

# ร่าง



ประกาศกรมทรัพยากรน้ำ โดย สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑  
เรื่อง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างโครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุดพร้อม  
ระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล่อมแรด อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง  
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

กรมทรัพยากรน้ำ โดย สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้าง  
ก่อสร้างโครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุดพร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงาน  
แสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล่อมแรด อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์  
(e-bidding) ราคาของงานจ้างก่อสร้าง ในการประกวดราคครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๒๓,๔๐๘,๐๐๐.๐๐  
บาท (ยี่สิบสามล้านสี่แสนแปดพันบาทถ้วน) จำนวน ๑ รายการ

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอโดยแสดงหลักฐานถึงขีดความสามารถและความพร้อมที่มีอยู่ใน  
วันยื่นข้อเสนอ โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติให้เป็นไปตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กำหนด  
๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่  
ระหว่างเวลา น. ถึง น. ซึ่งสามารถจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอ  
ราคา

๓. ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดและดาวน์โหลดเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์เลขที่  
ลงวันที่ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๘ ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้ตั้งแต่วันที่  
ประกาศจนถึงวันเสนอราคา ได้ที่เว็บไซต์ [www.dwr.go.th](http://www.dwr.go.th) หรือ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th) ทั้งนี้ หาก  
ต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับแบบรูปและรายการละเอียด โปรดสอบถามมายัง กรมทรัพยากรน้ำ  
โดย สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ ผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ [saraban0611@dwr.mail.go.th](mailto:saraban0611@dwr.mail.go.th) หรือช่อง  
ทางตามที่กรมบัญชีกลางกำหนด ภายในวันที่ ในเวลาราชการ โดยกรมทรัพยากรน้ำ โดย สำนักงาน  
ทรัพยากรน้ำที่ ๑ จะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์ [www.dwr.go.th](http://www.dwr.go.th) และ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th) ในวันที่

การประกวดราคาได้กำหนดเงื่อนไขให้มีการจ่ายเงินค่า  
จ้างล่วงหน้าในอัตราร้อยละ ๑๕ (สิบห้า) ของราคาค่าจ้างและได้นำสัญญาแบบปรับราคาได้ (Escalation

Factors) ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ แจกตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง และหนังสือสำนักงบประมาณที่ นร ๐๗๓๑.๑/ว ๑๐๔ ลงวันที่ ๑๓ มิถุนายน ๒๕๖๑ เรื่อง ชักข้อความเข้าใจ แนวทางปฏิบัติที่เกี่ยวกับวันเปิดของที่ใช้ในการคำนวณเงินเพิ่มหรือลดค่างานตามสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) ซึ่งได้กำหนดเงื่อนไขหลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตร และวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ไว้ในเงื่อนไขการประกวดราคาแล้ว

ประกาศ ณ วันที่ ๘ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๘



(นางสาวสุพัตสอน สีมืด)

ผู้อำนวยการสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ ปฏิบัติราชการแทน

อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำ



## เอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่

การจ้างก่อสร้างโครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุดพร้อมระบบกระจายน้ำ  
ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล่อมแรด อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง

ตามประกาศ กรมทรัพยากรน้ำ โดย สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑

ลงวันที่ ธันวาคม ๒๕๖๘

กรมทรัพยากรน้ำ โดย สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "กรม" มีความประสงค์  
จะ ประกวดราคาจ้างก่อสร้างโครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุดพร้อมระบบ  
กระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล่อมแรด อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ด้วยวิธี  
ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ตามรายการ ดังนี้

|                                     |       |   |         |
|-------------------------------------|-------|---|---------|
| โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่ม      | จำนวน | ๑ | โครงการ |
| ประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุด        |       |   |         |
| พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงาน       |       |   |         |
| แสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบล |       |   |         |
| ล่อมแรด อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง      |       |   |         |

โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

### ๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑.๑ แบบรูปและรายการละเอียด และขอบเขตของงาน

๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑.๓ แบบสัญญาจ้างก่อสร้าง

๑.๔ แบบหนังสือคำประกัน

(๑) หลักประกันการเสนอราคา

(๒) หลักประกันสัญญา

(๓) หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้า

๑.๕ สูตรการปรับราคา

๑.๖ บทนิยาม

(๑) ผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน

(๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม

(๓) ผลงาน

- ๑.๗ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- (๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑
- (๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒
- ๑.๘ รายละเอียดการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างตาม BOQ (Bill of Quantities)
- ๑.๙ แผนการทำงาน
- ๑.๑๐ แผนการใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายใน

ประเทศ

- ๑.๑๑ ใบแจ้งการชำระเงิน สำหรับหลักประกันการเสนอราคา
- ๑.๑๒ คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง
- ๑.๑๓ รายละเอียดงานวิศวกรรม
- ๑.๑๔ เงื่อนไขงานก่อสร้าง
- ๑.๑๕ แนวทางปฏิบัติที่เกี่ยวกับวันเปิดซองที่ใช้ในการคำนวณเงินเพิ่มหรือลดค่างาน

ตามสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า k)

- ๑.๑๖ สิทธิในการรับงานของผู้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างสาขางาน  
ก่อสร้างชลประทาน ของกรมทรัพยากรน้ำ

**๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ**

- ๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานก่อสร้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรม วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ เป็นผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างสาขางานก่อสร้างชลประทาน ไม่น้อยกว่าชั้น ๕ ประเภทคุณลักษณะเฉพาะอื่นๆ ไว้กับกรมบัญชีกลาง

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นๆ

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) งานก่อสร้างที่ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมบัญชีกลางตามสาขางานก่อสร้างที่คณะกรรมการราคากลางและขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการกำหนด

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักผู้เข้าร่วมค้าหลักจะต้อง เป็นผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างสาขางานก่อสร้างชลประทาน ไม่น้อยกว่าชั้น ๕ ประเภทคุณลักษณะเฉพาะอื่นๆ ไว้กับกรมบัญชีกลาง ในส่วนของผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ใช่ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะเป็นผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนในสาขางานก่อสร้างไว้กับกรมบัญชีกลางหรือไม่ก็ได้

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๔) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๔.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายแบบข้อตกลงคุณธรรมผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๔.๒) การยื่นเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๔.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

### ๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

#### ๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

- (๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล
  - (ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ
  - (ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)
- (๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น ข้อเสนอข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มีได้ถือสัญชาติไทย
- (๓) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี
- (๔) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง
- (๕) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง
- (๖) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

#### ๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

- (๑) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕
- (๒) สำเนาหลักฐานการขึ้นทะเบียนงานก่อสร้าง สาขางานก่อสร้างชลประทาน ไม่น้อยกว่าชั้น ๕ ประเภทคุณลักษณะเฉพาะอื่นๆ ไว้กับกรมบัญชีกลาง
- (๓) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)
- (๔) แคตตาล็อกและเอกสารคุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง และเอกสารอื่นที่กำหนด ของระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๑ กิโลวัตต์ (ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคา ข้อ ๑.๑๒ คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง)
- (๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัด

ซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

#### ๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอ และเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยไม่ต้องแนบบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ผู้ยื่นเสนอจะต้องกรอกรายละเอียดการเสนอราคาในใบเสนอราคาตามแบบเอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ข้อ ๑.๒ ให้ครบถ้วน โดยไม่ต้องยื่น ใบแจ้งปริมาณงานและราคาและใบบัญชีรายการก่อสร้าง ในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม หรือราคาต่อหน่วย หรือราคาต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ตามข้อ ๖.๒ ให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่นค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จไม่เกิน ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้างก่อสร้าง

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นเสนอควรตรวจสอบร่างสัญญา แบบรูปและรายการละเอียด และขอบเขตของงาน ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ในวันที่                    ระหว่างเวลา                    น. ถึง                    น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอ และการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสาร ประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่กรม ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการตรวจสอบ คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นตามข้อ ๑.๖ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลฯ ว่า ก่อนหรือในขณะ ที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นข้อเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตาม ข้อ ๑.๖ (๒) และคณะกรรมการพิจารณาผลฯ เชื่อว่ามีการกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และกรม จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทำงาน เว้นแต่ กรม จะพิจารณาเห็นว่า ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น มิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำความดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของกรม

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

- (๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
- (๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว
- (๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลา ที่กำหนด
- (๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้
- (๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคา

ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตในประเทศ โดยยื่นให้หน่วยงานของรัฐภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เว้นแต่กรณีที่ระยะเวลาดำเนินการตามสัญญาไม่เกิน ๖๐ วัน

๔.๑๐ คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เว้นแต่เป็นกรณีสัญญาที่มีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน หรือกรณีการจ้างก่อสร้างซึ่งสัญญาหรือบันทึกข้อตกลงเป็นหนังสือที่มีวงเงินไม่เกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท ทั้งนี้ แผนการทำงานดังกล่าวให้ถือเป็นเอกสารส่วนหนึ่งของสัญญา

## ๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน

๑,๒๒๖,๐๘๕.๐๐ บาท (หนึ่งล้านสองแสนสองหมื่นหกพันแปดสิบบาทถ้วน)

๕.๑ เงินสด

๕.๒ หนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือคำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือคำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอ นำพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือคำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้กรมตรวจสอบความถูกต้องในวันที่           ระหว่างเวลา           น. ถึง           น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอประสงค์จะวางหลักประกันการเสนอราคาเป็นเงินสด ให้ผู้ยื่นข้อเสนอ ดำเนินการชำระเงินผ่านช่องทางการชำระเงิน ดังนี้

ผ่านบริการรับชำระเงิน (Bill Payment) ผ่านระบบ KTB Corporate Online ตามใบแจ้งการชำระเงิน ที่แนบมาพร้อมกับเอกสารเชิญชวนนี้

และส่งหลักฐานการชำระเงินกับธนาคาร พร้อมทั้งแบบแจ้งความประสงค์ชำระเงินค่าหลักประกันการเสนอราคา (เฉพาะกรณีที่มิใช่หลักประกันการเสนอราคาหลายรายการพิจารณา) มาให้ กรมตรวจสอบความถูกต้อง โดยยื่นมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอผ่านระบบ e-GP โดยการชำระเงินและส่งหลักฐานการชำระเงินให้ดำเนินการในวันและเวลาที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันและเวลาเสนอราคาเท่านั้น

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่สัญญาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ กรมจะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้าประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่กรมได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ กรมจะพิจารณาตัดสินโดยใช้ หลักเกณฑ์ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ กรม จะพิจารณา

จาก ราคารวม

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผลาจะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือแบบรูปและรายการละเอียดและขอบเขตของงานที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กรมกำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีสาระสำคัญและความแตกต่างนั้น ไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบ ต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการพิจารณาผลา อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ กรมสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๒) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

(๓) ไม่ยื่น หรือยื่น เอกสารตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๓.๒ (๔) มาไม่ครบถ้วน

๖.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลา หรือกรม มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ กรมมีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ กรมทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิก การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างก่อสร้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของ กรมเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้ง กรมจะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลลธรรมดา หรือนินทาบุคคลอื่น มาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลา หรือกรม จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ กรม มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากกรม

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญา กรม อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๖.๘ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้จัดซื้อจัดจ้างกับผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกราย จะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีความเสี่ยงสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งแล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สสว.

๖.๙ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้จัดซื้อจัดจ้างกับบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกราย จะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

## ๗. การทำสัญญาจ้างก่อสร้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญา ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับกรม ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ให้กรมยึดถือไว้ในขณะทำสัญญาโดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

### ๗.๑ เงินสด

๗.๒ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

๗.๓ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

### ๗.๔ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

#### ๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

กรมจะจ่ายค่าจ้างต่อหน่วยของงานแต่ละรายการที่ได้สำเร็จจริงตามราคาต่อหน่วย ที่กำหนดไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา นอกจากในกรณีต่อไปนี้

(๑) เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงในส่วนที่เกินกว่าร้อยละ ๑๒๕ (หนึ่งร้อยยี่สิบห้า) แต่ไม่เกินร้อยละ ๑๕๐ (หนึ่งร้อยห้าสิบ) ของปริมาณงานที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา จะจ่ายให้อัตราร้อยละ ๙๐ (เก้าสิบ) ของราคาต่อหน่วยตามสัญญา

(๒) เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงในส่วนที่เกินกว่าร้อยละ ๑๕๐ (หนึ่งร้อยห้าสิบ) ของปริมาณงานที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา จะจ่ายให้อัตราร้อยละ ๘๓ (แปดสิบสาม) ของราคาต่อหน่วยตามสัญญา

(๓) เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงน้อยกว่าร้อยละ ๗๕ (เจ็ดสิบห้า) ของปริมาณงานที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา จะจ่ายให้ตามราคาต่อหน่วยในสัญญา และจะจ่ายเพิ่มชดเชยเป็นค่า overhead และ mobilization สำหรับงานรายการนั้น ในอัตราร้อยละ ๑๗ (สิบเจ็ด) ของผลต่างระหว่างปริมาณงานทั้งหมดของงานรายการนั้นตามสัญญาโดยประมาณ กับปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงคูณด้วยราคาต่อหน่วยตามสัญญา ทั้งนี้ การจ่ายเงินเพิ่มชดเชยเป็นค่า Overhead และ Mobilization ดังกล่าว ผู้ว่าจ้างจะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างในงวดสุดท้ายของการจ่ายเงินค่างานตามสัญญา

(๔) กรมจะจ่ายเงินที่เพิ่มขึ้นตาม (๑) และ (๒) ดังกล่าวข้างต้น ในงวดสุดท้ายของการจ่ายเงิน หรือก่อนงวดสุดท้ายของการจ่ายเงิน ตามที่กรมจะพิจารณาตามที่เห็นสมควร เว้นแต่กรณีที่กรมพิจารณาเห็นว่าปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงดังกล่าว มิได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานอื่นที่เหลือ อีกทั้งงานที่เหลืออยู่ก็มิได้มีผลกระทบต่อการจ่ายเงินค่างานที่แล้วเสร็จจริงในงวดดังกล่าว ทั้งนี้ กรม อาจจ่ายเงินที่เพิ่มขึ้นให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินค่างานงวดนั้น ๆ และการพิจารณางานใดอยู่ในหลักเกณฑ์ดังกล่าวหรือไม่เป็นดุลพินิจโดยเด็ดขาดของกรม

กรมจะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างเป็นรายเดือนตามเนื้องานที่ทำเสร็จจริงเมื่อกรมหรือเจ้าหน้าที่ของ กรม ได้ทำการตรวจสอบผลงานที่ทำเสร็จแล้ว และปรากฏว่าเป็นที่พอใจตรงตามข้อกำหนดแห่งสัญญาทุกประการ กรม จะออกหนังสือรับรองการรับมอบงานนั้นให้แก่ผู้รับจ้าง

การจ่ายเงินงวดสุดท้ายจะจ่ายให้เมื่องานทั้งหมดตามสัญญาได้แล้วเสร็จทุกประการ

#### ๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้

๙.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรม จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วง

นั้น

๙.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง นอกเหนือจากข้อ ๙.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคางานจ้าง

#### ๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำสัญญาจ้าง ตามแบบ ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือแล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา ไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่กรมได้รับมอบงาน โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

#### ๑๑. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ผู้ยื่นข้อเสนอที่มีสิทธิเสนอขอรับเงินล่วงหน้า ในอัตราไม่เกินร้อยละ ๑๕ ของราคาค่าจ้างทั้งหมด แต่ทั้งนี้จะต้องส่งมอบหลักประกันเงินล่วงหน้า เป็นพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศ ตามแบบดังระบุในข้อ ๑.๔ (๓) ให้แก่กรมก่อนการรับเงินล่วงหน้า

#### ๑๒. ข้อสงวนสิทธิ์ในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

๑๒.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๙ การลงนามในสัญญาจะกระทำต่อเมื่อ กรมได้รับอนุมัติเงิน ค่าก่อสร้างจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๙ จากสำนักงบประมาณแล้ว และหากกรมทรัพยากรน้ำไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณ กรมทรัพยากรน้ำจะยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งนี้ ผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้

๑๒.๒ เมื่อกรมได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้าง ตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์ ดังนี้

(๑) แจกการส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรืออื่น ที่มีใช้เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์

๑๒.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งกรมได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือ

ภายในเวลาที่กำหนดดังระบุไว้ในข้อ ๗ กรมจะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกร้องจากผู้ออกหนังสือ คำประกัน การยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกร้องให้ชดเชยความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณา ให้เป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๒.๔ กรมสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อ ตกลงจ้างเป็นหนังสือให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๒.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือ แย้งกันผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของกรม คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และ ผู้ยื่นข้อเสนอ ไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๒.๖ กรม อาจประกาศยกเลิกการจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียก ร้องค่าเสียหายใดๆ จากกรมไม่ได้

(๑) กรมไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดจ้างหรือได้รับจัดสรรแต่ไม่ เพียงพอที่จะทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการ คัดเลือกมี ผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็น ธรรมหรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใด ในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่กรม หรือ กระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๒.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเลือกช่องทางการอุทธรณ์และช่องทางการรับหนังสือแจ้ง ตอบผลการพิจารณาอุทธรณ์ไว้ตั้งแต่ขั้นตอนการยื่นข้อเสนอ และหากผู้ยื่นข้อเสนอมีความประสงค์ที่จะ อุทธรณ์ผลการประกาศผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้าง จะต้องยื่นอุทธรณ์และรับหนังสือแจ้งตอบการพิจารณาอุทธรณ์ ผ่านช่องทางที่ได้เลือกไว้เท่านั้น

### ๑๓. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาดังระบุในข้อ ๑.๕ จะนำมาใช้ในกรณี ที่ ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติ คณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง ตาม หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒ และหนังสือสำนัก บประมาณที่ นร ๐๗๓๑.๑/ว ๑๐๔ ลงวันที่ ๑๓ มิถุนายน ๒๕๖๑ เรื่อง ชักซ้อมความเข้าใจแนวทางปฏิบัติที่ เกี่ยวกับวันเปิดซองที่ใช้ในการคำนวณเงินเพิ่มหรือลดค่างานตามสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) ซึ่งได้กำหนด เงื่อนไขหลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตร และวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ไว้ในเงื่อนไขการ

ประกวดราคาแล้ว

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่กรมได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุในข้อ ๑.๕

#### ๑๔. มาตรฐานฝีมือช่าง

เมื่อกรมได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้างและได้ตกลงจ้างก่อสร้าง ตามประกาศนี้แล้วผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องตกลงว่าในการปฏิบัติงานก่อสร้างดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีและใช้ผู้มีวุฒิบัตรระดับ ปวช. ปวส. และปวท. หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ. รับรองให้เข้ารับราชการได้ ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ ของแต่ละสาขาช่างแต่ละจะต้องมีจำนวนช่างอย่างน้อย ๑ คน ในแต่ละสาขาช่าง ดังต่อไปนี้

๑๔.๑ ช่างประจำโครงการ วุฒิไม่ต่ำกว่า ปวช. สาขาโยธา จำนวน ๑ นาย (จะต้องมีประสบการณ์ควบคุมงานไม่น้อยกว่า ปวช.=๕ ปี , ปวส.= ๓ ปี)

#### ๑๕. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการก่อสร้าง ผู้ยื่นเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

#### ๑๖. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

กรม สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้ เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกกระทำการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับกรม ไว้ชั่วคราว

กรมทรัพยากรน้ำ โดย สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑

ธันวาคม ๒๕๖๘

## เอกสารแนบท้ายเอกสารเอกสารจ้างก่อสร้างด้วยวิธี ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

ข้อ ๑.๑ ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms Of  
Reference : TOR) และแบบรูปรายการก่อสร้าง

## ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms Of Reference : TOR)

\*\*\*\*\*

### ๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

๑.๑ ชื่อโครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุคพร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล้อมแรด อำเภอลำปาง จังหวัดลำปาง

๑.๒ ความเป็นมา

เนื่องจากราษฎร บ้านเวียง หมู่ที่ ๒ ตำบลล้อมแรด อำเภอลำปาง ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำใช้อุปโภค-บริโภค การเกษตร ปศุสัตว์ในฤดูแล้ง และแหล่งเก็บกักน้ำแก้มลิงบริเวณหมู่บ้านแห่งนี้ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องทำการก่อสร้างระบบส่งน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมระบบกระจายน้ำ จากแม่น้ำวัง มาเก็บกักบริเวณสระเก็บน้ำห้วยหุค เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว อันเป็นการสอดคล้องกับนโยบายรัฐบาล เรื่องการแก้ไขปัญหาหรือบรรเทาความเดือดร้อนของราษฎรที่เกิดจากภัยแล้งและน้ำท่วมได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และทันเหตุการณ์

สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ ได้รับการร้องขอจากเทศบาลเมืองล้อมแรด อำเภอลำปาง จังหวัดลำปาง ให้ดำเนินการจัดทำโครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุคพร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ บ้านเวียง หมู่ที่ ๒ ตำบลล้อมแรด อำเภอลำปาง เพื่อบริหารจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ และแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนให้กับประชาชนในพื้นที่ ต่อไป

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการก่อสร้างระบบส่งน้ำ เพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุคพร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ บ้านเวียง หมู่ที่ ๒ ตำบลล้อมแรด อำเภอลำปาง ดังกล่าว เพื่อแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนให้กับราษฎรบริเวณพื้นที่โครงการและพื้นที่บริเวณใกล้เคียง ต่อไป

๑.๓ วัตถุประสงค์

สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ ดำเนินโครงการดังกล่าวเพื่อเป็นแหล่งน้ำต้นทุนสนับสนุนสำหรับการอุปโภค บริโภค การเกษตร และสาธารณูปโภค ของราษฎรในพื้นที่โครงการและบริเวณใกล้เคียงเพื่อก่อสร้างระบบส่งน้ำ เพื่อบรรเทาปัญหาภัยแล้งและการขาดแคลนน้ำและเพื่อประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจและสังคม

### ๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมทรัพยากรน้ำ ณ วันประกาศฯ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนงานก่อสร้าง สาขางานก่อสร้างชลประทานไม่น้อยกว่าชั้น ๕ ประเภทคุณสมบัติเฉพาะอื่นๆ ไว้กับกรมบัญชีกลาง

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีที่ข้อตกลงกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมบัญชีกลาง ในส่วนของผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ใช่ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะเป็นผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนในสาขางานก่อสร้างไว้กับกรมบัญชีกลางหรือไม่ก็ได้

สำหรับข้อตกลงที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

### ๓. ขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจัดจ้าง และเอกสารแนบท้ายอื่นๆ

๓.๑ ท่อส่งน้ำ HDPE (ประเภทท่อผนังหลายชั้น) พร้อมอาคารประกอบ

๓.๑.๑ ท่อส่งน้ำ HDPE (ประเภทท่อผนังหลายชั้น) Ø ๒๕๐ มม. ชั้น PN๑๐ (PE๑๐๐) ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๒๒๒ ม.

๓.๑.๒ ท่อส่งน้ำ HDPE (ประเภทท่อผนังหลายชั้น) Ø ๒๕๐ มม. ชั้น PN๑๒.๕ (PE๑๐๐) ความยาวไม่น้อยกว่า ๒,๑๒๘ ม.

๓.๒ ระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด ๑๑ กิโลวัตต์ จำนวน ๑ แห่ง

๓.๓ ระบบตรวจติดตามและประเมินสถานการณ์ (Monitoring System) จำนวน ๑ ชุด

๓.๔ ถังเก็บน้ำ คสล. แบบไม่มีฝาปิด ขนาดความจุ ๑,๐๐๐ ลบ.ม. จำนวน ๒ ถัง

๓.๕ อาคารคลุมอุปกรณ์ระบบสูบน้ำ จำนวน ๑ หลัง

๓.๖ งานรื้อถนน - ซ่อมกลับคืน พื้นที่ไม่น้อยกว่า ๑๒๕ ตร.ม.

๓.๗ รายละเอียดตามแบบรูปและรายการก่อสร้าง และรายละเอียดตามเอกสารแนบท้ายเอกสารจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

### ๔. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร ๒๔,๕๒๑,๗๐๐.๐๐ บาท (ยี่สิบสี่ล้านห้าแสนสองหมื่นหนึ่งพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน)

ราคากลาง ๒๓,๔๐๘,๐๐๐.๐๐ บาท (ยี่สิบสามล้านสี่แสนแปดพันบาทถ้วน)

### ๕. การเสนอราคา

๕.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่ต้องแนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๕.๒ ให้ผู้ยื่นข้อเสนอกรอกรายละเอียดการเสนอราคาในใบเสนอราคาตามแบบเอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ข้อ ๑.๒ ให้ครบถ้วนโดยไม่ต้องยื่นใบแจ้งปริมาณงานและราคาและบัญชีรายการก่อสร้าง ในรูปแบบ PDF file (Portable document Format)

ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียวโดยเสนอราคารวมหรือราคาต่อหน่วย หรือราคาต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

๕.๓ ก่อนเสนอราคาผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจสอบร่างสัญญาแบบรูป และรายการละเอียดราคา ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาจ้างโดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์

## ๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอในครั้งนี้ กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา และพิจารณาจากราคารวมที่ปรากฏในใบเสนอราคา

๖.๒ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๕ แล้วคณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กรมกำหนดไว้ในเอกสารจ้างโดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ในส่วนที่มีสาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อยคณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๓ กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ สงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของกรมทรัพยากรน้ำ

(๒) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๔ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคาหรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๕ กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของกรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ เป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้งกรมทรัพยากรน้ำจะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงานไม่ว่า

จะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่ายื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลลธรรมดา หรือนิตบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารจ้างก่อสร้างได้ คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินงานตามเอกสารจ้างก่อสร้างให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากกรมทรัพยากรน้ำ

๖.๖ ก่อนลงนามในสัญญากรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ อาจประกาศยกเลิกการจ้างหากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการเสนอราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกันหรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๖.๗ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ จะจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีวงเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งนี้แล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สสว.

๖.๘ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิตบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิตบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ จะจัดซื้อหรือจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิตบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิตบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

#### ๗. ระยะเวลาดำเนินการก่อสร้างและส่งมอบงาน

ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จภายใน ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้ลงนามในสัญญาจ้าง

#### ๘. ค่าจ้าง และการจ่ายเงิน

กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ จะจ่ายค่าจ้างต่อหน่วยของงานแต่ละรายการที่ได้ทำสำเร็จจริงตามราคาต่อหน่วยที่กำหนดไว้ในใบแจ้งปริมาณงาน และราคารานอกจากในกรณีต่อไปนี้

๑) เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงในส่วนที่เกินกว่าร้อยละ ๑๒๕ (หนึ่งร้อยยี่สิบห้า) แต่ไม่เกินร้อยละ ๑๕๐ (หนึ่งร้อยห้าสิบ) ของปริมาณงานที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคาจะจ่ายให้ในอัตราร้อยละ ๙๐ (เก้าสิบ) ของราคาต่อหน่วยตามสัญญา

๒) เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงในส่วนที่เกินกว่าร้อยละ ๑๕๐ (หนึ่งร้อยห้าสิบ) ของ ปริมาณงานที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา จะจ่ายให้ในอัตราร้อยละ ๘๓ (แปดสิบสาม) ของราคาต่อหน่วยตามสัญญา

๓) เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงน้อยกว่าร้อยละ ๗๕ (เจ็ดสิบห้า) ของปริมาณงานที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา จะจ่ายให้ตามราคาต่อหน่วยในสัญญา และจะจ่ายเพิ่มชดเชยเป็น ค่า overhead และ mobilization สำหรับงานรายการนั้นในอัตราร้อยละ ๑๗ (สิบเจ็ด) ของผลต่างระหว่างปริมาณงานทั้งหมดของงานรายการนั้นตามสัญญาโดยประมาณ กับปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงคูณด้วยราคาต่อหน่วยตามสัญญา ทั้งนี้การจ่ายเงินเพิ่มชดเชยเป็นค่า Overhead และ Mobilization ดังกล่าว ผู้ว่าจ้างจะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้าง ในงวดสุดท้ายของการจ่ายเงินค่างานตามสัญญา

๔) กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ จะจ่ายเงินที่เพิ่มขึ้นตาม (๑) และ (๒) ดังกล่าวข้างต้น ในงวดสุดท้ายของการจ่ายเงินหรือก่อนงวดสุดท้ายของการจ่ายเงินตามที่กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ จะพิจารณาตามที่เห็นสมควร เว้นแต่กรณีที่กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ พิจารณาเห็นว่าปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงดังกล่าว มิได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานอื่นที่เหลือ อีกทั้งงานที่เหลืออยู่ก็มิได้มีผลกระทบต่อค่าจ้างที่แล้วเสร็จจริงในงวดดังกล่าว ทั้งนี้กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ อาจจ่ายเงินที่เพิ่มขึ้นให้แก่ผู้รับจ้าง พร้อมกับการจ่ายเงินค่างานงวดนั้นๆ และการพิจารณาว่างานได้อยู่ในหลักเกณฑ์ดังกล่าวหรือไม่เป็นดุลพินิจ โดยเด็ดขาดของกรมทรัพยากรน้ำ

กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ จะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างเป็นรายงวดตามเนื้องานที่ทำเสร็จจริงเมื่อกรมทรัพยากรน้ำหรือเจ้าหน้าที่ของกรมทรัพยากรน้ำได้ทำการตรวจสอบผลงานที่ทำเสร็จแล้ว และปรากฏว่าเป็นที่พอใจตรงตามข้อกำหนดแห่งสัญญาทุกประการ กรมทรัพยากรน้ำจะออกหนังสือรับรองการรับมอบงานนั้นให้แก่ผู้รับจ้าง

การจ่ายเงินงวดสุดท้ายจะจ่ายให้เมื่องานทั้งหมดตามสัญญาได้แล้วเสร็จทุกประการ

๕) หากกรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ มีความจำเป็นต้องจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างล่าช้าเกินกว่ากำหนดเวลาอันสมควรไม่ว่าเนื่องจากเหตุการณ์อนุมัติเงินประจำงวดล่าช้าหรือเหตุอื่นใด ผู้รับจ้างจะไม่เรียกดอกเบี้ยหรือค่าเสียหายในระหว่างล่าช้าจากกรมทรัพยากรน้ำ

๖) การจ่ายเงินในกรณีงานที่มีวัสดุก่อสร้างหรือครุภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง “พัสดุมูลค่าสูง” เช่น เครื่องสูบน้ำ ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ชุดรองรับระบบความปลอดภัยการทำงานของไฟฟ้า แผงเซลล์แสงอาทิตย์หรือตู้ควบคุม หอถังสูง (ถังแขมเปญ) ถังเก็บน้ำสำเร็จรูปและชุดอุปกรณ์ประกอบสำหรับถังเก็บน้ำ ( ถังเก็บน้ำทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสผสมเรซิน , ถังเก็บน้ำเคลือบแก้ว , ถังเก็บน้ำชนิดถังเหล็กลอน) ท่อเหล็กท่อHDPE ประตู/วาล์วน้ำ บานประตู แพสูบน้ำหรือเรือเหล็ก ทุ่น/ทุ่นทางเดินลอยน้ำ ชุดกรองน้ำอัตโนมัติ เป็นต้น ดังนี้

(๖.๑) เมื่อผู้รับจ้างขนส่ง พักสตมมูลค่าสูง ถึงสถานที่ก่อสร้าง โดยผ่านการรับรองมาตรฐานการผลิตหรือผลทดสอบคุณสมบัติของ พักสตมมูลค่าสูง ตามข้อกำหนดในแบบรูปรายการและผ่านการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน โดยต้องได้รับการอนุมัติให้นำมาใช้งานและตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว เท่านั้น จะจ่ายเงินให้ ร้อยละ ๕๐ ของราคาต่อหน่วยที่ระบุไว้ในสัญญา

(๖.๒) เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้ง พักสตมมูลค่าสูง ตามแบบก่อสร้างในสัญญา และผ่านการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน โดยต้องได้รับการอนุมัติให้นำมาใช้งานและตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้วเท่านั้น จะจ่ายเงินให้ร้อยละ ๓๐ ของราคาต่อหน่วยที่ระบุไว้ในสัญญา

(๖.๓) เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งโดยสมบูรณ์ พักสตมมูลค่าสูง เป็นไปตามรายละเอียดในแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่างๆ ในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว จะจ่ายเงินให้ในส่วนที่คงเหลือของราคาต่อหน่วยที่ระบุไว้ในสัญญาการจ่ายเงินล่วงหน้า

#### ๙. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ผู้ยื่นข้อเสนอที่มีสิทธิเสนอขอรับเงินล่วงหน้า ในอัตราไม่เกินร้อยละ ๑๕ (สิบห้า) ของราคาค่าจ้าง ทั้งหมด แต่ทั้งนี้จะต้องส่งมอบหลักประกันเงินล่วงหน้า เป็นพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกันหรือ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนดให้แก่กรมทรัพยากรน้ำ ก่อนการรับเงินล่วงหน้า

#### ๑๐. การลงนามในสัญญา

การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือต่อเมื่อได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๙ และกรณีที่กรมทรัพยากรน้ำไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้าง ในครั้งนี้กรมทรัพยากรน้ำจะยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างโครงการดังกล่าวซึ่งผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้

#### ๑๑. สถานที่ส่งมอบงาน

ณ โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหูดพร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล้อมแรด อำเภอดำรงวิทยารพช. จังหวัดลำปาง

#### ๑๒. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันการชำรุดเสียหาย ของวัสดุและอุปกรณ์จากการใช้งานตามปกติเป็น เวลา ๒ ปี นับตั้งแต่วันที่รับมอบงาน และเป็นภาระของผู้รับจ้างจะต้องดูแลวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี ยกเว้น วัสดุสิ้นเปลือง ที่จะต้องเปลี่ยนตามอายุ และเวลาการใช้งาน หากในระยะเวลาดังกล่าวเกิดการชำรุดเสียหายหรือ ขัดข้อง ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน นับถัดวันที่ได้รับแจ้งความชำรุด บกพร่อง

#### ๑๓. ข้อกำหนดอื่น

๑๓.๑ ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นวัสดุที่ผลิตภายในประเทศโดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของมูลค่าวัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญาและ ดำเนินการตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

๑.๑ ให้ใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ในงาน ก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา

๑.๒ หากการใช้เหล็กตามข้อ (๑.๑) ยังไม่ครบร้อยละของมูลค่าที่กำหนดให้ใช้วัสดุส่งเสริมการผลิต ภายในประเทศ (ร้อยละ ๖๐) ให้ผู้รับจ้างใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศประเภทอื่นให้ครบตามร้อยละของมูลค่า ที่กำหนดได้

ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการใช้วัสดุที่ผลิตในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ เสนอผู้ว่าจ้างภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ตามแบบเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์

๑๓.๒ คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาภายใน ๑๕ วัน นับ ถัดจากวันลงนามในสัญญาโดยจัดทำ แผนการทำงานตามเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ และต้องนำเอกสารหลักฐานผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง ซึ่งเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพ วิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ และข้อบังคับสภา วิศวกรว่าด้วยหลักเกณฑ์และคุณสมบัติของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมแต่ละระดับ สาขาวิศวกรรม โยธา พ.ศ. ๒๕๕๑ พร้อมทั้งหนังสือรับรองจากสภาวิศวกร โครงการดังกล่าว มาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบด้วย

#### ๑๔. อัตราค่าปรับ

๑๔.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมจะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๑๔.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง นอกเหนือจากข้อ ๑๔.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคางานจ้าง

#### ๑๕. การปรับราคางานก่อสร้าง

การปรับราคางานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาดังระบุในเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ข้อ ๑.๕ จะนำมาใช้ในกรณีที่ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒ และหนังสือสำนักงบประมาณ ที่ นร ๑๗๓๑.๑/ว ๑๐๔ ลงวันที่ ๑๓ มิถุนายน ๒๕๖๑ เรื่อง ชักซ้อมความเข้าใจแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับวันเปิดของที่ใช้ในการคำนวณเงินเพิ่มหรือลดค่างานตามสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K)

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่กรมได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุในเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ข้อ ๑.๕

#### ๑๖. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจัยณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจัยณ์ หรือแสดงความคิดเห็นสามารถวิจัยณ์ เสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้เป็นลายลักษณ์อักษร ทางไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่ สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ เลขที่ ๕๕๕ หมู่ที่ ๑๕ ตำบลบ่อแก้ว อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ๕๒๑๐๐ หรือช่องทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ sarabano๖๑๑@dwr.mail.go.th หรือทางโทรสารหมายเลข ๐-๕๔๒๒-๒๙๓๘ โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ ที่สามารถติดต่อได้สอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐-๕๔๒๑-๘๖๐๒ ต่อ ๑๐๕, ๑๐๘

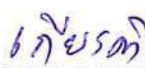
- เห็นชอบ



(นางสาวสุพัสสนา สิมิต)

ผู้อำนวยการสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑  
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำ

๒๘ III.๕. ๒๕๖๘

ลงชื่อ .....  ประธานกรรมการฯ

(นายเกียรติ สุทธิ)

วิศวกรโยธาชำนาญการ

ลงชื่อ .....  กรรมการ

(นายธนวัฒน์ จันทรานุกุล)

วิศวกรโยธาชำนาญการ

ลงชื่อ .....  กรรมการ

(นายวิศาล คำวงเวียน)

วิศวกรโยธาชำนาญการ

# ประเทศไทย

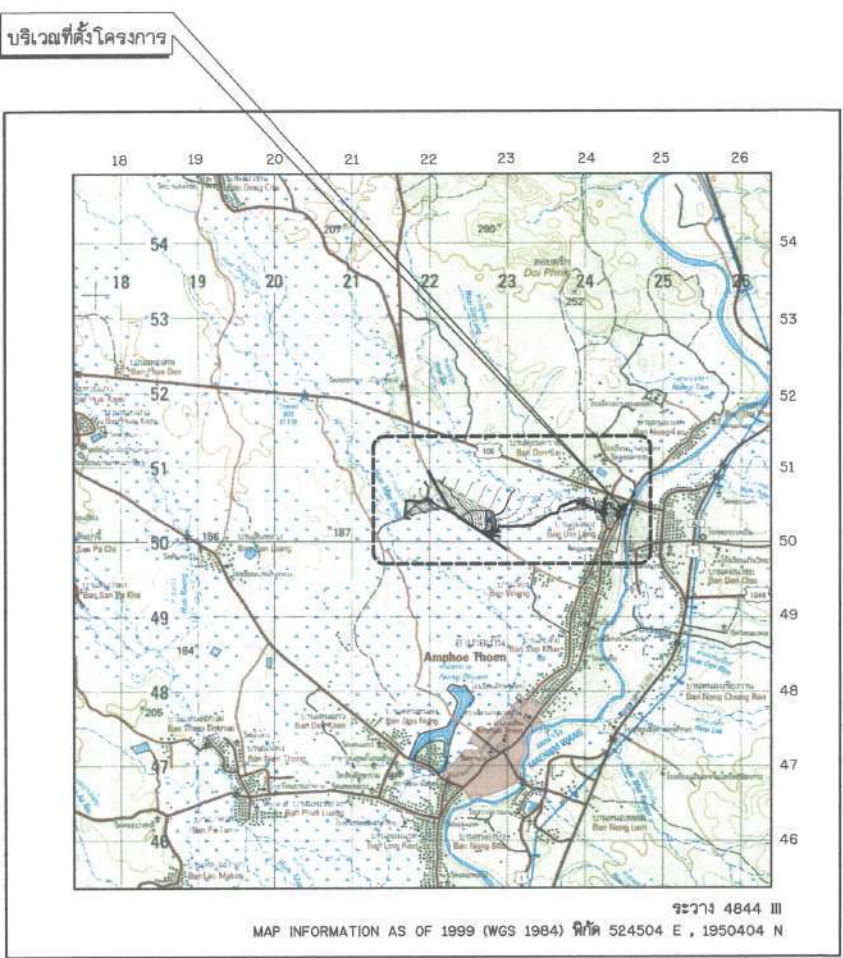
กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหยุด พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลล่อมแรด อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง

รหัสโครงการ สป.

สารบัญ



แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ  
มาตราส่วน 1:50,000

| ลำดับที่           | ชื่อแบบ                                                                                                                                                            | หมวดแบบ |                |           | หมายเหตุ |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|-----------|----------|
|                    |                                                                                                                                                                    | หมวดแบบ | แบบแผนที่      | จำนวนแผ่น |          |
| หมวด ก' ทั่วไป     |                                                                                                                                                                    |         |                |           |          |
| 1                  | แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ แผนที่แสดงจังหวัดที่ตั้งโครงการ สารบัญ                                                                                                    | ก1      | ก1-01/01       | 1         |          |
| 2                  | บัญชีแบบ                                                                                                                                                           | ก2      | ก2-01/01       | 1         |          |
| 3                  | สัญลักษณ์ ศ่าย่อ ลักษณะโครงการ ข้อกำหนดเกี่ยวกับแบบแปลน                                                                                                            | ก3      | ก3-01/01       | 1         |          |
| หมวด ข' แบบโครงการ |                                                                                                                                                                    |         |                |           |          |
| 1                  | แปลนโครงการ                                                                                                                                                        | ข1      | ข1-01/01       | 1         |          |
| 2                  | รูปตัดตามแนวยาวระบบกระจายน้ำ                                                                                                                                       | ข2      | ข2-01/03-03/03 | 3         |          |
| 3                  | ตารางการก่อสร้างอาคารประกอบท้องน้ำ                                                                                                                                 | ข3      | ข3-01/01       | 1         |          |
| หมวด ค' แบบประกอบ  |                                                                                                                                                                    |         |                |           |          |
| 1                  | อาคารประสูระบายตะกอน , อาคารท่อนระบายอากาศ , แปลนบ่อประสูรับน้ำ , การบรรจบท่อ , รูปตัดทั่วไปแสดงการวางท่อ , หลักรอกแนวท่อ , อาคารจุดปล่อยน้ำ , แบบอาคารประสูรับน้ำ | ค1      | ค1-01/02-02/02 | 2         |          |
| 2                  | ระบบกระจายน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 11 กิโลวัตต์                                                                                                                   | ค2      | ค2-01/07-07/07 | 7         |          |
| 3                  | อาคารคลุมอุปกรณ์ระบบสูบน้ำ                                                                                                                                         | ค3      | ค3-01/06-06/06 | 6         |          |
| 4                  | แบบบ่อสูบน้ำ , โครงสร้างรับท่อดึงตึง , แท่นรับเครื่องสูบน้ำ , ก่อสร้างตะแกรงกันสระ                                                                                 | ค4      | ค4-01/02-02/02 | 2         |          |
| 5                  | แบบสระเก็บน้ำ คสล. แบบไม่มีฝ                                                                                                                                       | ค5      | ค5-01/03-03/03 | 3         |          |
| หมวด ง' แบบมาตรฐาน |                                                                                                                                                                    |         |                |           |          |
| 1                  | ราวเหล็กกันตก บันไดลิง หมายเลขแบบ DWR6-DT-04                                                                                                                       |         | 1/1            | 1         |          |
| 2                  | ยางกันน้ำ หมายเลขแบบ DWR6-DT-05                                                                                                                                    |         | 1/1            | 1         |          |
| 3                  | งานป้องกันกัดเซาะ หมายเลขแบบ DWR6-DT-06                                                                                                                            |         | 1/2 - 2/2      | 2         |          |
| 4                  | มาตรฐานการบรรจบท่อ หมายเลขแบบ DWR12-PPC-01                                                                                                                         |         | 1/2 - 2/2      | 2         |          |
| 5                  | ป้ายชื่อโครงการ แบบเลขที่ สอน.มฐ 003-2                                                                                                                             |         | 1/2            | 1         |          |
| 6                  | ป้ายแนะนำโครงการ แบบเลขที่ สอน.มฐ 003-2                                                                                                                            |         | 2/2            | 1         |          |
|                    |                                                                                                                                                                    |         | รวม            | 36        |          |

แผนที่แสดงอาณาเขตติดต่อ

อนุมัติ

(นางสาวสุพัตสรณ สีมืด)  
ผู้อำนวยการสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑  
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำ  
๒๘ พ.ย. ๒๕๖๕

|                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |           |          |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|---------|
| กรมทรัพยากรน้ำ<br>โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหยุด<br>พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์<br>หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลล่อมแรด อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง<br>แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ แผนที่แสดงจังหวัดที่ตั้งโครงการ สารบัญ |                  |           |          |         |
| สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ลำปาง                                                                                                                                                                                                                        |                  |           |          |         |
| สำรวจ                                                                                                                                                                                                                                                 | กลุ่มงานสำรวจ    | ตรวจสอบ   |          | ทพ.     |
| ออกแบบ                                                                                                                                                                                                                                                |                  | ผ่าน      |          | ผอ.ส.   |
| เขียนแบบ                                                                                                                                                                                                                                              | ธีระศักดิ์ สมกุล | เห็นชอบ   |          | ผอ.สทท. |
| แบบเลขที่                                                                                                                                                                                                                                             | สทท.1 11/69      | แบบแผนที่ | ก1-01/01 |         |

บัญชีแบบ

| ลำดับแผ่น                                        | หมวดแบบ ,<br>หมายเลขแบบ มฐ. | บัญชีแบบ                                                                                                         | แบบแผ่นที่ | หมายเหตุ |
|--------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| หมวด 'ก'ทั่วไป                                   |                             |                                                                                                                  |            |          |
| 1                                                | ก1                          | แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ แผนที่แสดงจังหวัดที่ตั้งโครงการ สารบัญ                                                  | ก1-01/01   |          |
| 2                                                | ก2                          | บัญชีหมายเลขแบบ                                                                                                  | ก2-01/01   |          |
| 3                                                | ก3                          | สัญลักษณ์ ค่าย่อ ลักษณะโครงการ ข้อกำหนดเกี่ยวกับแบบแปลน                                                          | ก3-01/01   |          |
| หมวด 'ข' แบบโครงการ                              |                             |                                                                                                                  |            |          |
| 4                                                | ข1                          | แปลนโครงการ                                                                                                      | ข1-01/01   |          |
| 5                                                | ข2                          | แปลนทั่วไป , รูปตัดตามแนวยาวระบบกระจายน้ำ สาย LMP STA. 0+000 - 0+700                                             | ข2-01/03   |          |
| 6                                                | ข2                          | แปลนทั่วไป , รูปตัดตามแนวยาวระบบกระจายน้ำ สาย LMP STA. 0+700 - 1+400                                             | ข2-02/03   |          |
| 7                                                | ข2                          | แปลนทั่วไป , รูปตัดตามแนวยาวระบบกระจายน้ำ สาย LMP STA. 1+400 - 2+048                                             | ข2-03/03   |          |
| 8                                                | ข3                          | ตารางการก่อสร้างอาคารประกอบท้องน้ำ                                                                               | ข3-01/01   |          |
| หมวด 'ค' แบบประกอบ                               |                             |                                                                                                                  |            |          |
| 9                                                | ค1                          | อาคารประตูละบายตะกอน , อาคารท่อระบายอากาศ , แปลนบ่อประตูปังคับน้ำ ,<br>รูปตัดทั่วไปแสดงการวางท่อ , หลักบอกแนวท่อ | ค1-01/02   |          |
| 10                                               | ค1                          | แบบอาคารบ่อประตูปังคับน้ำ                                                                                        | ค1-02/02   |          |
| ระบบกระจายน้ำหลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 11 กิโลวัตต์ |                             |                                                                                                                  |            |          |
| 11                                               | ค2                          | รายละเอียดข้อกำหนดระบบกระจายน้ำ ด้วยหลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 11 กิโลวัตต์ (1)                                      | ค2-01/07   |          |
| 12                                               | ค2                          | รายละเอียดข้อกำหนดระบบกระจายน้ำ ด้วยหลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 11 กิโลวัตต์ (2)                                      | ค2-02/07   |          |
| 13                                               | ค2                          | รายละเอียดข้อกำหนดระบบกระจายน้ำ ด้วยหลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 11 กิโลวัตต์ (3)                                      | ค2-03/07   |          |
| 14                                               | ค2                          | โคะแกรมระบบสูบน้ำหลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 11 กิโลวัตต์                                                              | ค2-04/07   |          |
| 15                                               | ค2                          | แปลนการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 11 กิโลวัตต์ พร้อมรั้ว                                                     | ค2-05/07   |          |
| 16                                               | ค2                          | รายละเอียดการติดตั้งโครงสร้างรับแผง                                                                              | ค2-06/07   |          |
| 17                                               | ค2                          | รายละเอียดการติดตั้งโครงสร้าง ส่วนประกอบรั้วเหล็ก , บ้ายเตือนกระแสไฟฟ้า                                          | ค2-07/07   |          |
| อาคารคลุมอุปกรณ์ระบบสูบน้ำ                       |                             |                                                                                                                  |            |          |
| 18                                               | ค3                          | แปลนฐานจากและจั่ว                                                                                                | ค3-01/06   |          |
| 19                                               | ค3                          | รูปด้าน 1 , 2 , 3 , 4                                                                                            | ค3-02/06   |          |
| 20                                               | ค3                          | รูปตัด ก - ก , รูปตัด ข - ข                                                                                      | ค3-03/06   |          |
| 21                                               | ค3                          | โครงสร้าง และส่วนประกอบ                                                                                          | ค3-04/06   |          |
| 22                                               | ค3                          | แปลนแท่นรับเครื่องสูบน้ำ                                                                                         | ค3-05/06   |          |
| 23                                               | ค3                          | แบบขยายโครงสร้าง คสล. แท่นรับเครื่องสูบน้ำ                                                                       | ค3-06/06   |          |
| 24                                               | ค4                          | แบบบ่อสูบน้ำ                                                                                                     | ค4-01/02   |          |
| 25                                               | ค4                          | โครงสร้างรับท่อริมตลิ่ง , แท่นรับเครื่องสูบน้ำ , กองตะแกรงกั้นสวะ                                                | ค4-02/02   |          |
| 26                                               | ค5                          | แบบสระเก็บน้ำ คสล. แบบไม่มีฝา (1)                                                                                | ค5-01/03   |          |
| 27                                               | ค5                          | แบบสระเก็บน้ำ คสล. แบบไม่มีฝา (2)                                                                                | ค5-02/03   |          |
| 28                                               | ค5                          | แบบสระเก็บน้ำ คสล. แบบไม่มีฝา (3)                                                                                | ค5-03/03   |          |

| ลำดับแผ่น           | หมวดแบบ ,<br>หมายเลขแบบ มฐ. | บัญชีแบบ                                                                          | แบบแผ่นที่ | หมายเหตุ |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| หมวด 'ง' แบบมาตรฐาน |                             |                                                                                   |            |          |
| 29                  | DWR6-DT-04                  | จาวเหล็กกันตก บันไดลิง                                                            | 1/1        |          |
| 30                  | DWR6-DT-05                  | ยางกันน้ำ                                                                         | 1/1        |          |
| 31                  | DWR6-DT-06                  | งานป้องกันการกัดเซาะ แสดง การเรียงหิน การปลูกหญ้าแฝก ข้อกำหนดแผ่นใยสังเคราะห์     | 1/2        |          |
| 32                  | DWR6-DT-06                  | งานป้องกันการกัดเซาะ แสดง รูปตัดแสดงการวางกล่องลดค่าชาย ข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ | 2/2        |          |
| 33                  | DWR12-PPC-01                | มาตรฐานการบรรจุบ่อ แสดงการบรรจุบ่อ และข้อต่อท่อ ต่างชนิดกัน 1/2                   | 1/2        |          |
| 34                  | DWR12-PPC-01                | มาตรฐานการบรรจุบ่อ แสดงการบรรจุบ่อ และข้อต่อท่อ ต่างชนิดกัน 2/2                   | 2/2        |          |
| 35                  | สอน. มฐ003-2                | ป้ายชื่อโครงการ แบบเลขที่ สอน.มฐ 003-2                                            | 1/2        |          |
| 36                  | สอน. มฐ003-2                | ป้ายแนะนำโครงการ แบบเลขที่ สอน.มฐ 003-2                                           | 2/2        |          |
| รวม                 |                             |                                                                                   | 36         |          |

กรมทรัพยากรน้ำ

โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหยุด

พร้อมระบบกระจายด้วยหลังงานแสงอาทิตย์

หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลลุ่มแรด อำเภอเนิน จังหวัดลำปาง

บัญชีแบบ

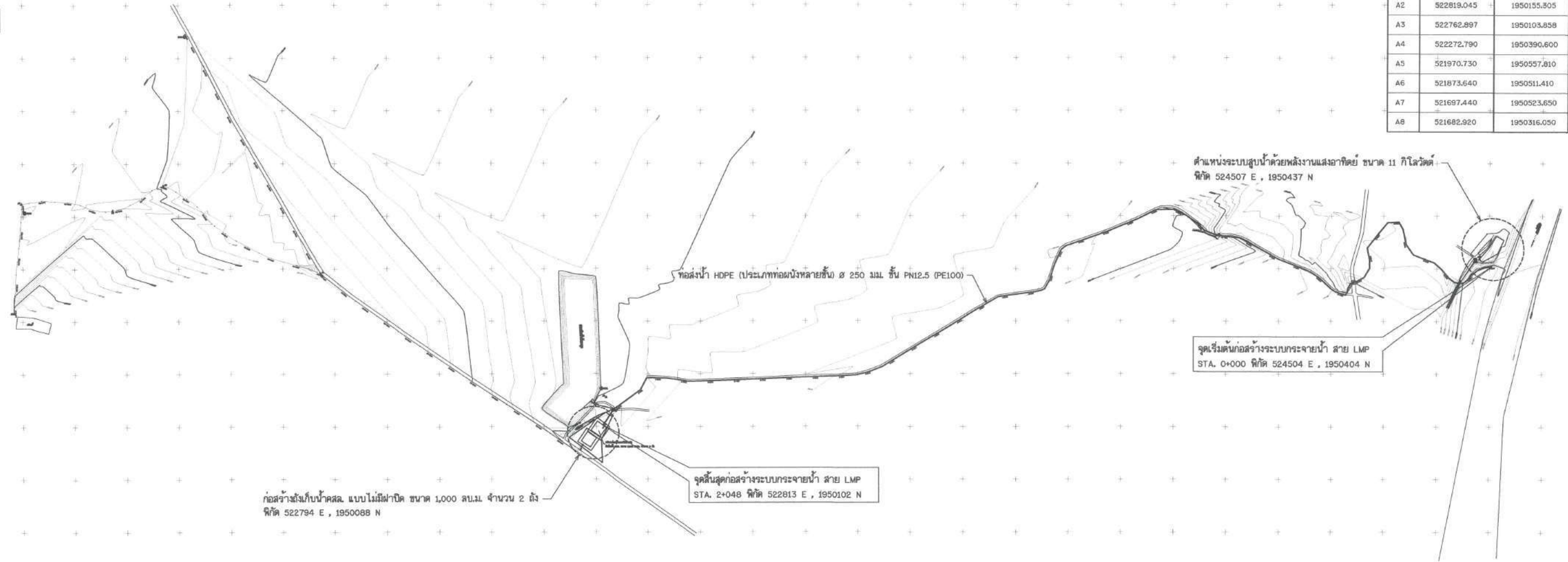
สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ลำปาง

|           |                  |            |          |         |
|-----------|------------------|------------|----------|---------|
| สำรวจ     | กลุ่มงานสำรวจ    | ตรวจสอบ    |          | ทพ.     |
| ออกแบบ    |                  | ผ่าน       |          | ผอ.ส.   |
| เขียนแบบ  | ธีระศักดิ์ สมกุล | เห็นชอบ    |          | ผอ.สทท. |
| แบบเลขที่ | สทท.1 11/69      | แบบแผ่นที่ | ก2-01/01 |         |





| พิกัด | COORDINATE UTM. |             | REMARK |
|-------|-----------------|-------------|--------|
|       | E-W             | N-S         |        |
| A0    | 524481.085      | 1950418.676 |        |
| A1    | 523982.148      | 1950463.171 |        |
| A2    | 522819.045      | 1950155.805 |        |
| A3    | 522762.897      | 1950103.858 |        |
| A4    | 522272.790      | 1950390.600 |        |
| A5    | 521970.730      | 1950557.810 |        |
| A6    | 521873.640      | 1950511.410 |        |
| A7    | 521697.440      | 1950523.650 |        |
| A8    | 521682.920      | 1950316.050 |        |



ตำแหน่งระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 11 กิโลวัตต์  
พิกัด 524507 E , 1950437 N

จุดเริ่มต้นก่อสร้างระบบกระจายน้ำ สาย LMP  
STA. 0+000 พิกัด 524504 E , 1950404 N

ท่อส่งน้ำ HDPE (ประเภทท่อผนังหลายชั้น) Ø 250 มม. ชั้น PN12.5 (PE100)

ก่อสร้างถังเก็บน้ำคสล. แบบไม่มีฝาปิด ขนาด 1,000 ลบ.ม. จำนวน 2 ถัง  
พิกัด 522794 E , 1950088 N

จุดสิ้นสุดก่อสร้างระบบกระจายน้ำ สาย LMP  
STA. 2+048 พิกัด 522813 E , 1950102 N

● BM.0 อยู่บนไม้เคียวบรูเสาไฟฟ้า  
524473.256 E , 1950418.059 N  
ค่าระดับ 171.000 ม.

● BM.2 อยู่บนตะปูโคนต้นไม้  
522013.062 E , 1950840.984 N  
ค่าระดับ 171.000 ม.

● BM.1 อยู่บนตะปูโคนต้นไม้  
522810.080 E , 1950172.000 N  
ค่าระดับ 171.000 ม.

● BM.3 อยู่บนตะปูโคนต้นไม้  
521703.924 E , 1950507.094 N  
ค่าระดับ 188.474 ม.

แปลนโครงการ  
ไม่แสดงมาตราส่วน

A0  
RP1 ต้นไม้ 524487.154 E , 1950413.053 N  
RP2 เสาไฟฟ้า 524471.671 E , 1950424.979 N

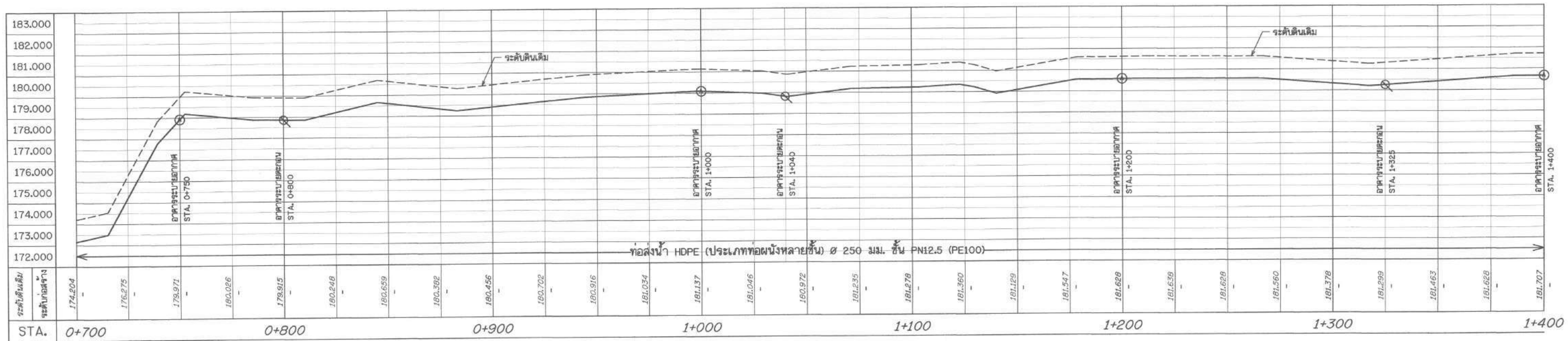
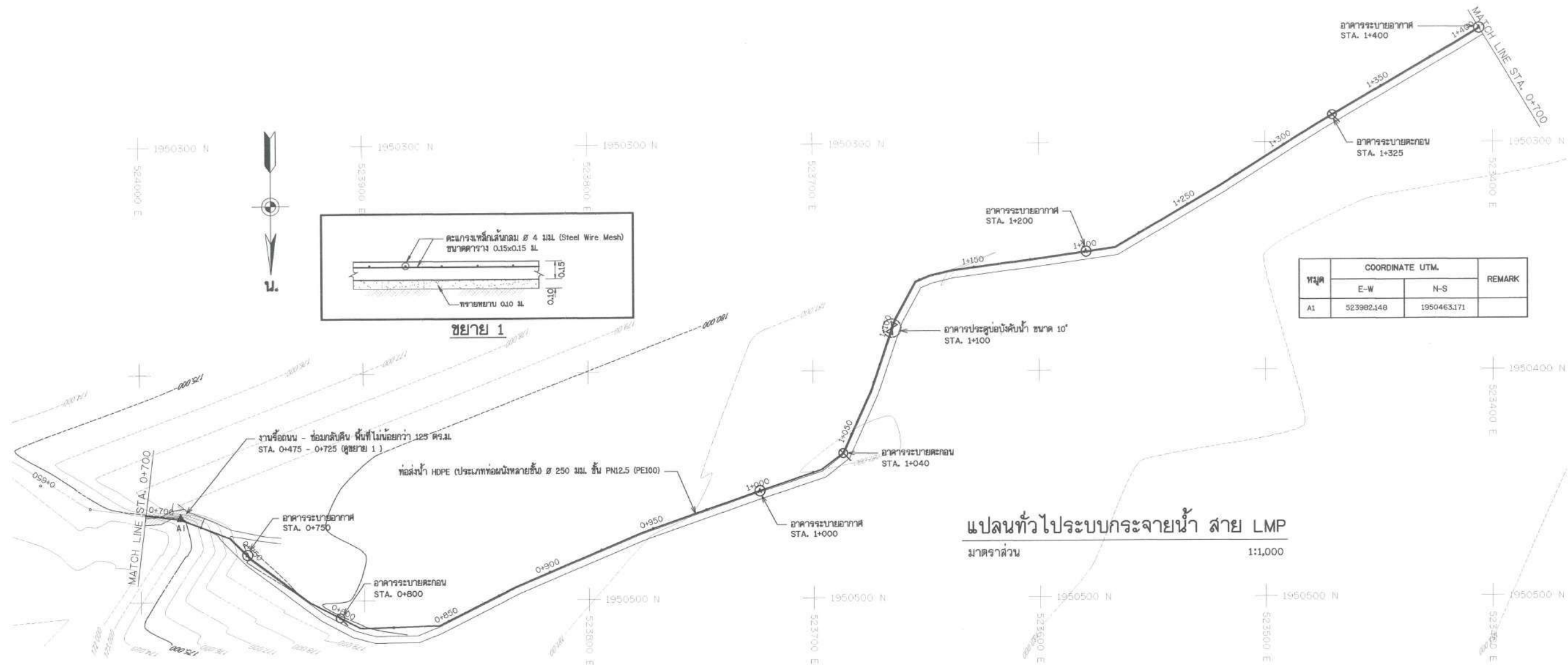
A2  
RP1 ต้นยูคา 522831.710 E , 1950147.130 N  
RP2 เสาไฟฟ้า 522825.433 E , 1950138.941 N

กรมทรัพยากรน้ำ  
โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยพุด  
พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์  
หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลจอมเจ็ด อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดลำปาง  
แปลนโครงการ

สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1

|           |                  |           |          |
|-----------|------------------|-----------|----------|
| สำรวจ     | กลุ่มงานสำรวจ    | ตรวจสอบ   | ทบทวน    |
| ออกแบบ    | เขียน            | ผ่าน      | ผอ.ส.    |
| เขียนแบบ  | ธีระศักดิ์ สมกุล | เห็นชอบ   | ผอ.สทท.  |
| แบบเลขที่ | สทท.1 11/69      | แบบแผนที่ | ช1-01/01 |

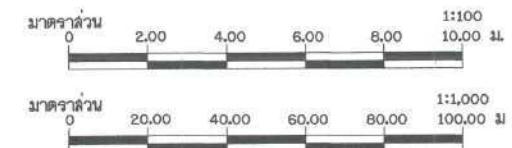




### รูปตัดตามแนวยาวระบบกระจายน้ำ สาย LMP

มาตราส่วน

แนวนอน 1:1,000  
แนวตั้ง 1:100



หมายเหตุ - ตำแหน่งก่อสร้างอาคารประกอบท่อส่งน้ำ สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

กรมทรัพยากรน้ำ  
โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพและเก็บน้ำห้วยหูด  
พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์  
หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลลี้เมือง อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง  
แปลนทั่วไป, รูปตัดตามแนวยาวระบบกระจายน้ำ สาย LMP  
STA. 0+700 - 1+400

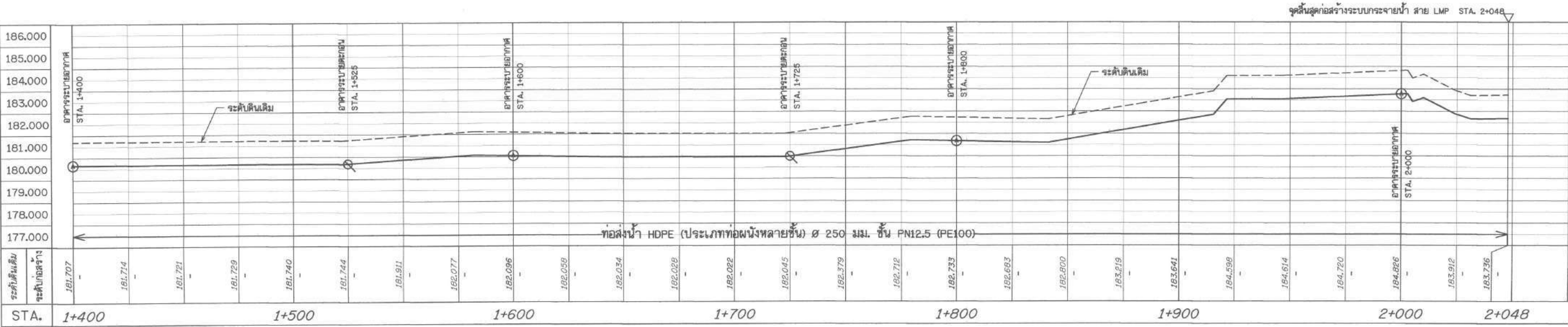
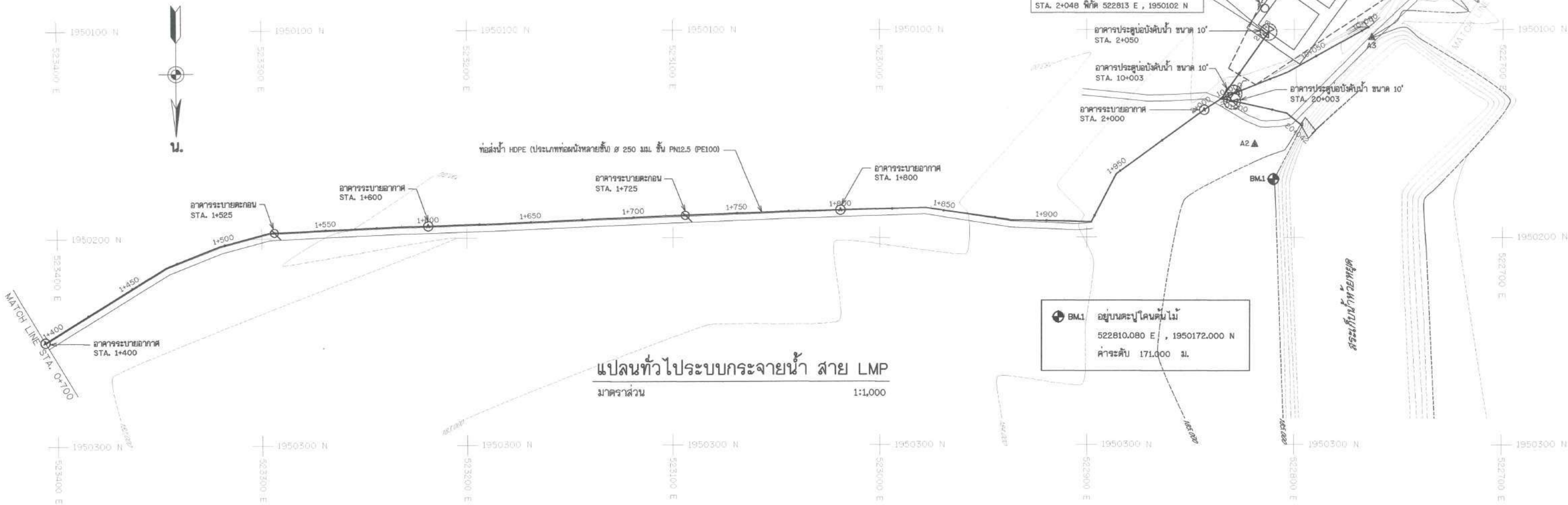
สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1

| สำรวจ     | กลุ่มงานสำรวจ    | ตรวจสอบ    | หน้า | หน้า |
|-----------|------------------|------------|------|------|
| ออกแบบ    | กษ.บ.อ.          | ผ่าน       | หน้า | หน้า |
| เขียนแบบ  | ธีระศักดิ์ สมกุล | เห็นชอบ    | หน้า | หน้า |
| แบบเลขที่ | สท.น.1 11/69     | แบบแผ่นที่ | หน้า | หน้า |

วันที่ 22-02/03

|     |          |                              |
|-----|----------|------------------------------|
| A2  |          |                              |
| RP1 | ต้นยูคา  | 522831.710 E , 1950147.130 N |
| RP2 | เสาไฟฟ้า | 522825.433 E , 1950138.941 N |

| พิกัด | COORDINATE UTM. |             | REMARK |
|-------|-----------------|-------------|--------|
|       | E-W             | N-S         |        |
| A2    | 522819.045      | 1950155.305 |        |
| A3    | 522762.897      | 1950103.858 |        |

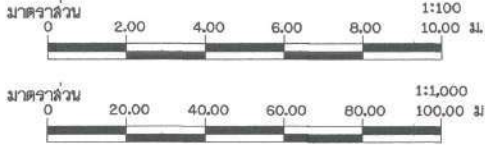


รูปตัดตามแนวยาวระบบกระจายน้ำ สาย LMP

มาตราส่วน

แนวนอน 1:1,000

แนวตั้ง 1:100



กรมทรัพยากรน้ำ  
โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหยุด  
พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์  
หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลจอมเจ็ด อำเภอลำปาง จังหวัดลำปาง  
แปลนทั่วไป, รูปตัดตามแนวยาวระบบกระจายน้ำ สาย LMP  
STA. 1+400 - 2+048

สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1

|           |               |           |              |              |
|-----------|---------------|-----------|--------------|--------------|
| สำรวจ     | กลุ่มงานสำรวจ | ตรวจสอบ   | นาย ก. ข.    | หนก.         |
| ออกแบบ    | นาย ก. ข.     | ผ่าน      | นาย ก. ข.    | ผอ.ส.        |
| เขียนแบบ  | นาย ก. ข.     | เห็นชอบ   | นาย ก. ข.    | ผอ.สท.       |
| แบบเลขที่ | สท.น.1 11/69  | แบบแผนที่ | สท.น.1 11/69 | สท.น.1 11/69 |

ตารางก่อสร้างระบบท่อส่งน้ำ

| สาย     | กม. - กม.       | ชนิดท่อ                             | ความยาวไม่น้อยกว่า (ม.) | หมายเหตุ       |
|---------|-----------------|-------------------------------------|-------------------------|----------------|
| RMP     | 0+000 - 2+048   | HDPE ขนาด ๕ 250 ชั้น PN12.5 (PE100) | 2,048                   |                |
| RMP1    | 10+000 - 10+080 | HDPE ขนาด ๕ 250 ชั้น PN10 (PE100)   | 80                      |                |
| 1L-RMP1 | 20+000 - 20+042 | HDPE ขนาด ๕ 250 ชั้น PN10 (PE100)   | 42                      |                |
| -       | -               | HDPE ขนาด ๕ 250 ชั้น PN12.5 (PE100) | 80                      | อาคารบ่อสูบน้ำ |

ตารางก่อสร้างอาคารบ่อประจุบึงคืบน้ำ

| สาย | กม.ที่ | REMARK                       |
|-----|--------|------------------------------|
| LMP | 0+425  | อาคารประจุบึงคืบน้ำ ขนาด 10' |
| LMP | 1+100  | อาคารประจุบึงคืบน้ำ ขนาด 10' |
| LMP | 2+050  | อาคารประจุบึงคืบน้ำ ขนาด 10' |
| -   | 10+003 | อาคารประจุบึงคืบน้ำ ขนาด 10' |
| -   | 20+003 | อาคารประจุบึงคืบน้ำ ขนาด 10' |

ตารางก่อสร้างอาคารจุดปล่อยน้ำ

| สาย | กม.ที่ | REMARK                                                   |
|-----|--------|----------------------------------------------------------|
| LMP | -      | จุดปล่อยน้ำ ถึงเก็บน้ำ คสล. ขนาด 1,000 ลบ.ม. จำนวน 2 จุด |
|     |        |                                                          |

ตารางก่อสร้างอาคารระบายอากาศ

| สาย | STA.  | หมายเหตุ                 |
|-----|-------|--------------------------|
| RMP | 0+100 | ขนาดท่อระบายอากาศ 50 มม. |
| RMP | 0+250 | ขนาดท่อระบายอากาศ 50 มม. |
| RMP | 0+450 | ขนาดท่อระบายอากาศ 50 มม. |
| RMP | 0+750 | ขนาดท่อระบายอากาศ 50 มม. |
| RMP | 1+000 | ขนาดท่อระบายอากาศ 50 มม. |
| RMP | 1+200 | ขนาดท่อระบายอากาศ 50 มม. |
| RMP | 1+400 | ขนาดท่อระบายอากาศ 50 มม. |
| RMP | 1+600 | ขนาดท่อระบายอากาศ 50 มม. |
| RMP | 1+800 | ขนาดท่อระบายอากาศ 50 มม. |
| RMP | 2+000 | ขนาดท่อระบายอากาศ 50 มม. |

ตารางก่อสร้างอาคารระบายตะกอน

| สาย | STA.  | หมายเหตุ                 |
|-----|-------|--------------------------|
| RMP | 0+025 | ขนาดท่อระบายตะกอน 75 มม. |
| RMP | 0+416 | ขนาดท่อระบายตะกอน 75 มม. |
| RMP | 0+800 | ขนาดท่อระบายตะกอน 75 มม. |
| RMP | 1+040 | ขนาดท่อระบายตะกอน 75 มม. |
| RMP | 1+325 | ขนาดท่อระบายตะกอน 75 มม. |
| RMP | 1+525 | ขนาดท่อระบายตะกอน 75 มม. |
| RMP | 1+725 | ขนาดท่อระบายตะกอน 75 มม. |

ตารางการก่อสร้างอาคารประกอบท่อส่งน้ำ

โมเดลงบประมาณ

หมายเหตุ

- มิติต่างๆ ที่แสดงในแบบมีหน่วยเป็นเมตร นอกจากแสดงไว้เป็นอย่างอื่น
- การบดอัดและคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง ใช้ตามข้อกำหนดรายละเอียดการก่อสร้างของกรมทรัพยากรน้ำ ทุกประการ เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่นตามที่แสดงในแบบแปลน
- งานคอนกรีต ต้องใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 มีคุณภาพตาม มอก.15 เดิม 1-2532 โดยการทดสอบ Cylinder Test สามารถรับแรงกดสูงสุดใน 28 วัน ได้ไม่น้อยกว่า 210 กก./ซม.<sup>2</sup> โดยการทดสอบ Cube Test สามารถรับแรงกดสูงสุดใน 28 วัน ได้ไม่น้อยกว่า 240 กก./ซม.<sup>2</sup>
- ตำแหน่งก่อสร้างอาคารประกอบท่อส่งน้ำ สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

กรมทรัพยากรน้ำ

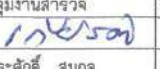
โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหยุต

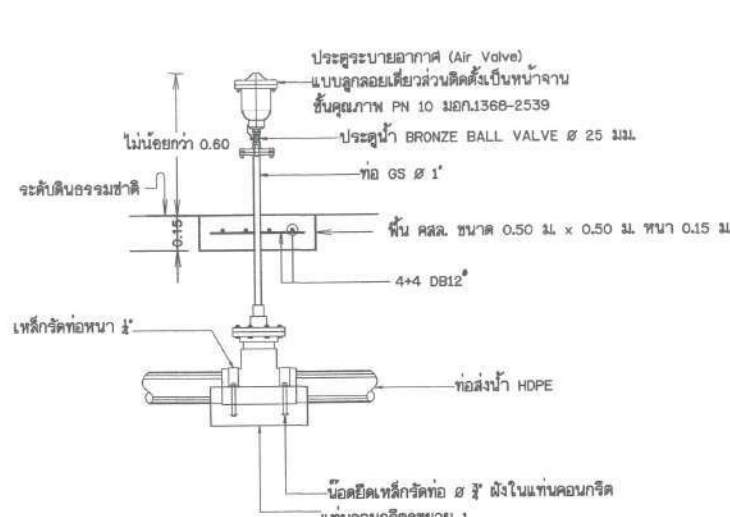
พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลลือมแรด อำเภอเนิน จังหวัดลำปาง

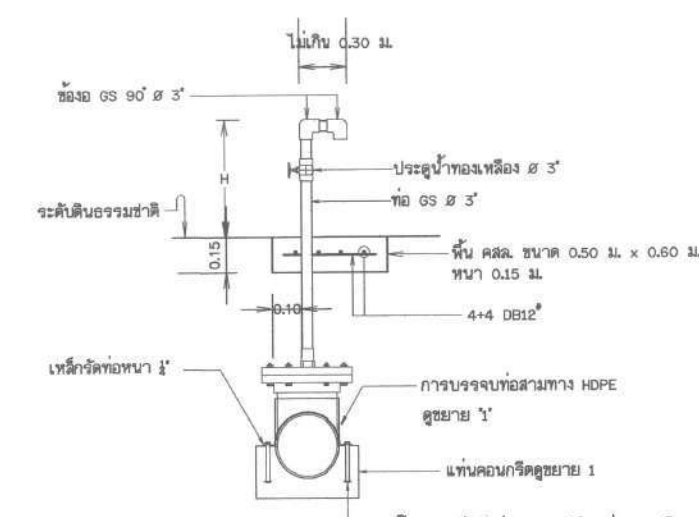
ตารางการก่อสร้างอาคารประกอบท่อส่งน้ำ

สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ลำปาง

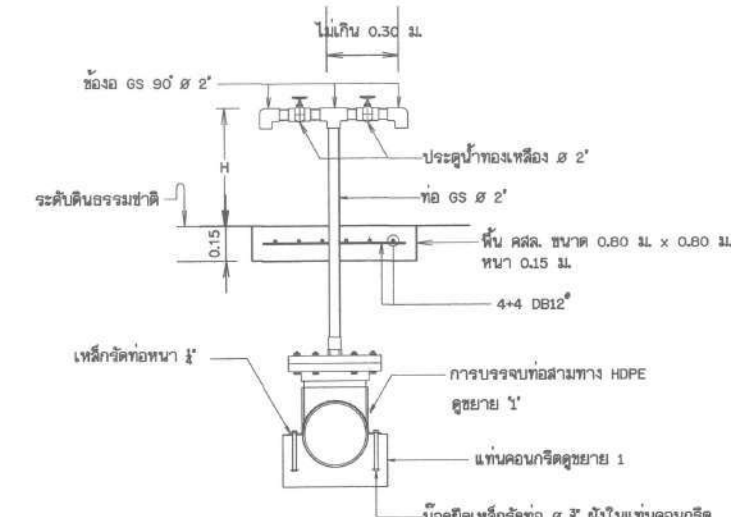
|           |                                                                                       |            |                                                                                       |         |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| สำรวจ     | กลุ่มงานสำรวจ                                                                         | ตรวจสอบ    |  | หนก.    |
| ออกแบบ    |  | ผ่าน       |  | ผอ.ส.   |
| เขียนแบบ  | ธีระศักดิ์ สมกุล                                                                      | เห็นชอบ    |  | ผอ.สทท. |
| แบบเลขที่ | สทท.1 11/69                                                                           | แบบแผ่นที่ | ข3-01/01                                                                              |         |



รูปตัดอาคารท่อระบายอากาศ Ø 25 มม.  
(ใช้สำหรับท่อส่งน้ำที่มีขนาดไม่เกิน 6 นิ้ว)  
มาตราส่วน 1:20



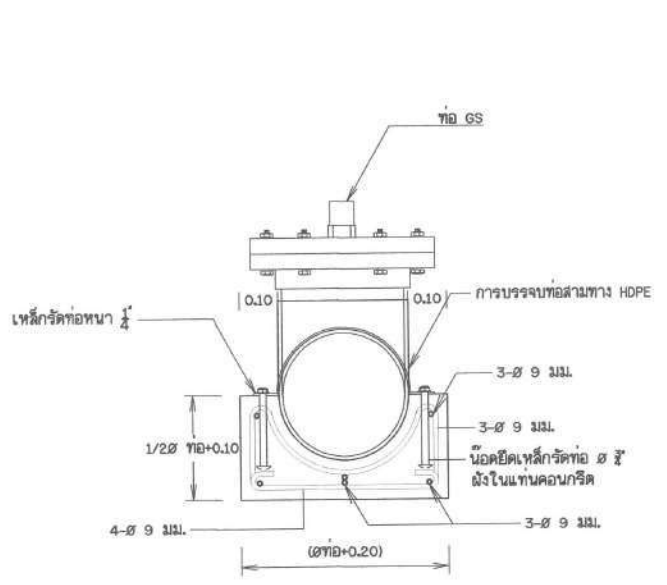
รูปตัดอาคารท่อระบายอากาศ Ø 75 มม.  
มาตราส่วน 1:20



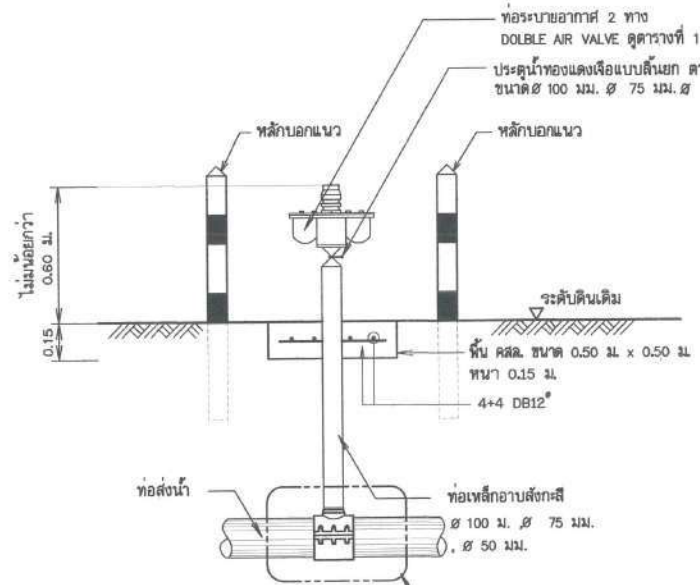
รูปตัดอาคารจุดปล่อยน้ำ 2 ด้าน  
มาตราส่วน 1:20



รูปตัดหลักบอกแนวท่อ  
มาตราส่วน 1:5



รูปตัดขยาย "1"  
มาตราส่วน 1:10



รูปแสดงการติดตั้งท่อระบายอากาศ  
มาตราส่วน 1:20



รูปตัดทั่วไปแสดงการวางท่อ  
มาตราส่วน 1:50

ตารางแสดงสัดส่วนและความลึกหลุมวางแนวท่อ

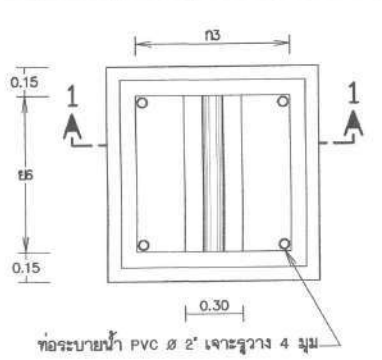
| ขนาด Ø D    | W    | H    | C     | S    |
|-------------|------|------|-------|------|
| ท่อ 100 มม. | 0.50 | 0.60 | 0.017 | 0.20 |
| 150         | 0.55 | 0.60 | 0.025 | 0.20 |
| 200         | 0.60 | 0.80 | 0.033 | 0.20 |
| 250         | 0.65 | 0.80 | 0.042 | 0.20 |
| 300         | 0.70 | 0.80 | 0.050 | 0.20 |
| 400         | 1.00 | 0.90 | 0.060 | 0.30 |
| 500         | 1.10 | 0.90 | 0.070 | 0.30 |
| 600         | 1.20 | 0.90 | 0.080 | 0.30 |

หมายเหตุ  
1 การถมดินให้ถมเป็นชั้นๆ ละไม่เกิน 0.10 ม.  
2 การวัดระยะในแบบ ใช้สัญลักษณ์รูปสเกล (Scale) อ้างอิงในการวัด

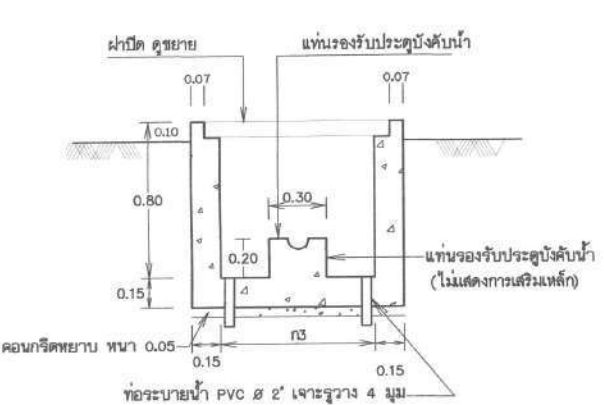
แสดงสัดส่วนหลักบอกแนวท่อ  
มาตราส่วน 1:10

ตารางบ่อประตูปรับน้ำ

| ก3   | ก4   | ก5   | ก7   | หมายเหตุ |
|------|------|------|------|----------|
| 0.80 | 0.95 | 0.80 | 0.20 |          |



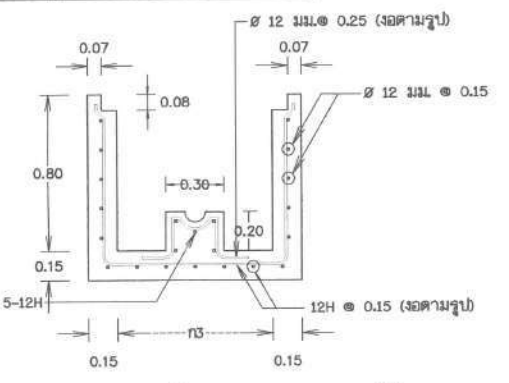
แปลนบ่อประตูปรับน้ำ  
มาตราส่วน 1:20



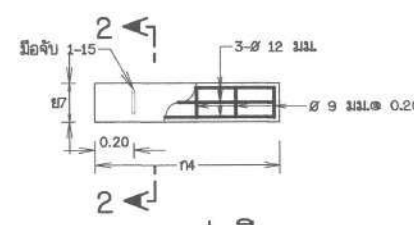
รูปตัด 1 - 1  
มาตราส่วน 1:20

ตารางที่ 1  
แสดงขนาดท่อระบายอากาศ 2 ทาง (DOUBLE AIR VALVE)

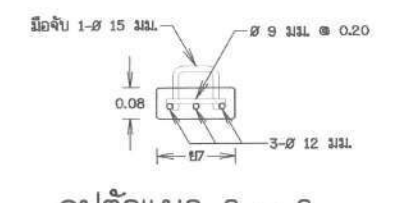
| ขนาดท่อเมน Ø D มม. | ขนาดท่อระบายอากาศ 2 ทาง มม. |
|--------------------|-----------------------------|
| 500 < D < 700      | 100                         |
| 300 < D < 500      | 75                          |
| 150 < D < 300      | 50                          |



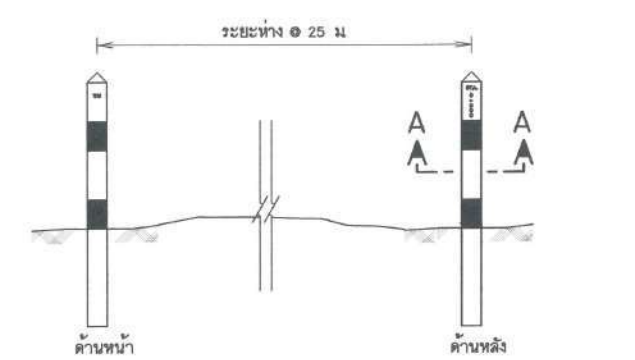
เหล็กเสริมบ่อประตูปรับน้ำ  
มาตราส่วน 1:20



ขยายฝาปิด  
มาตราส่วน 1:20



รูปตัดแนว 2 - 2  
มาตราส่วน 1:10

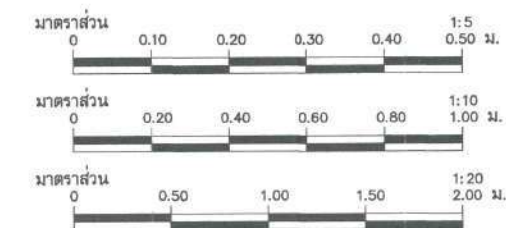
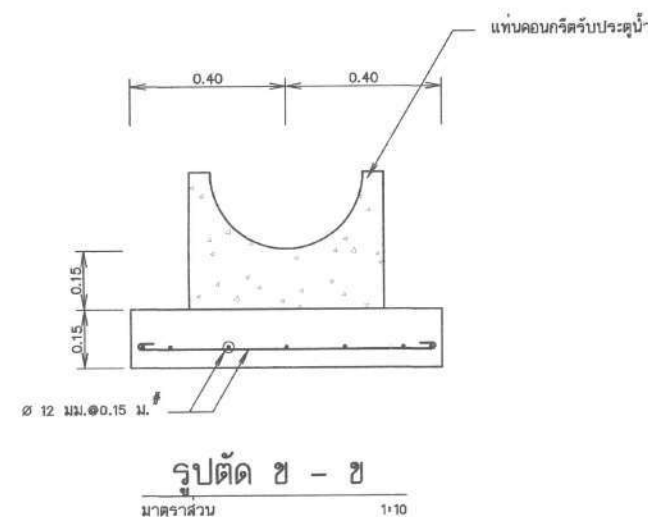
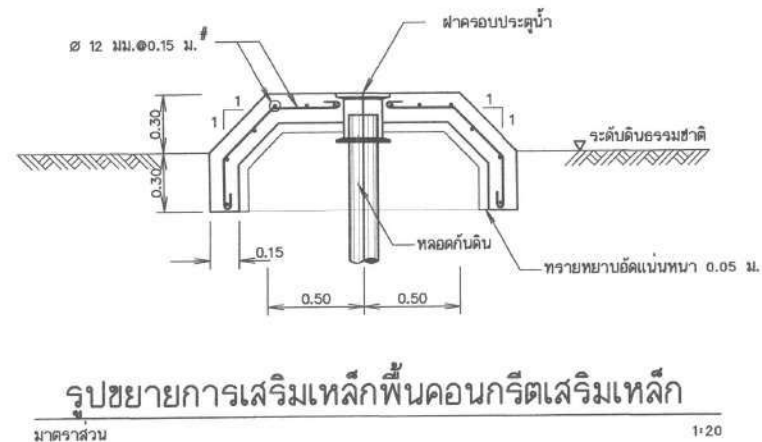
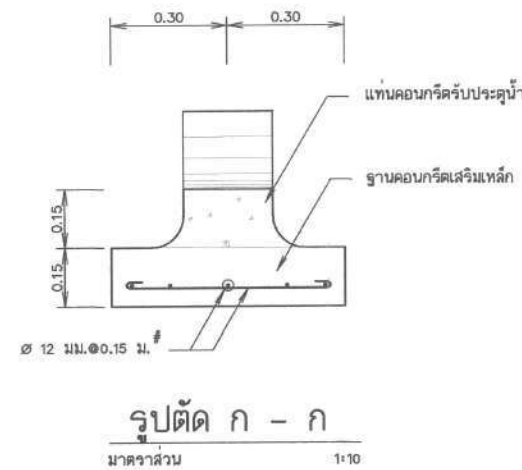
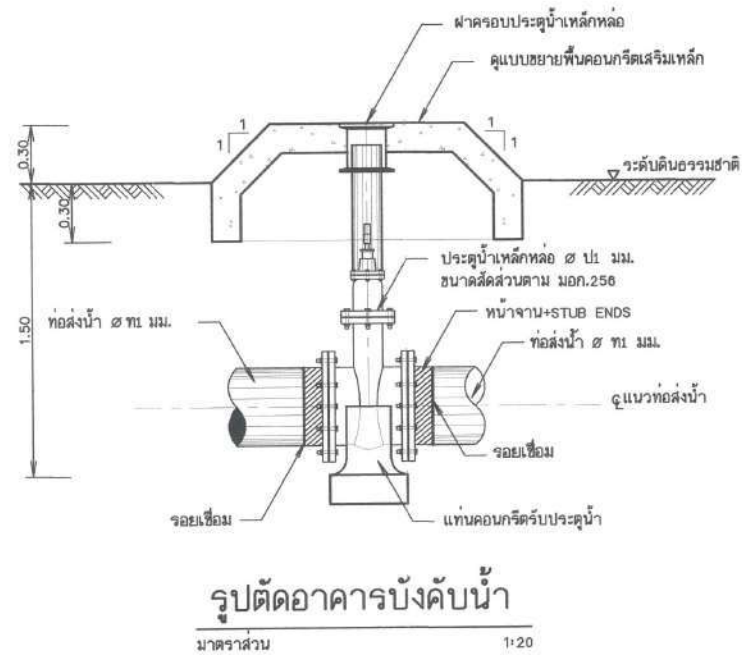
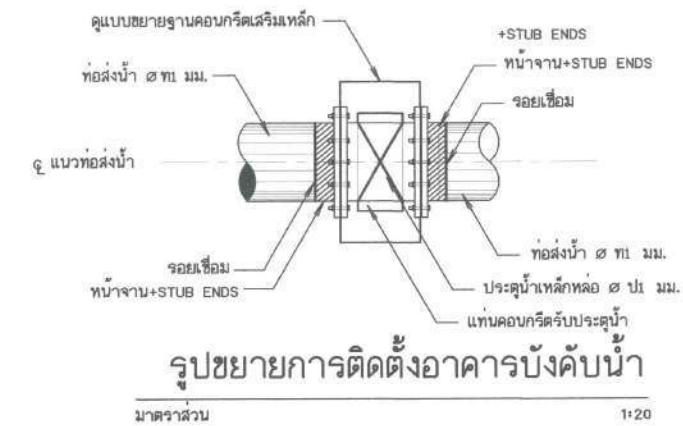
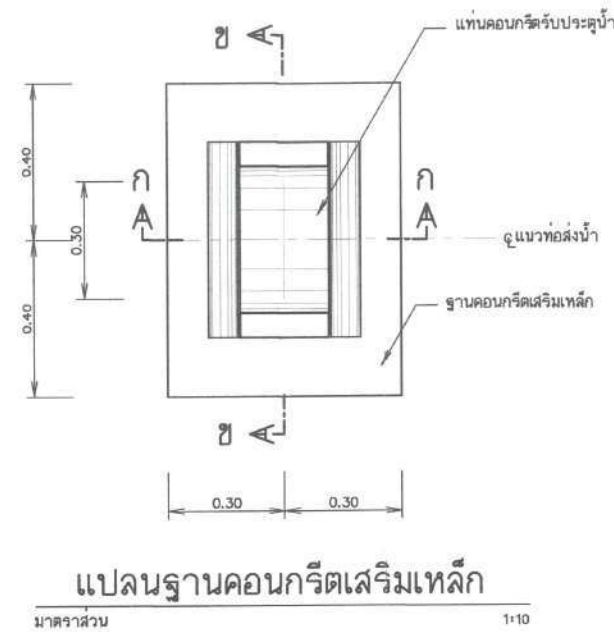
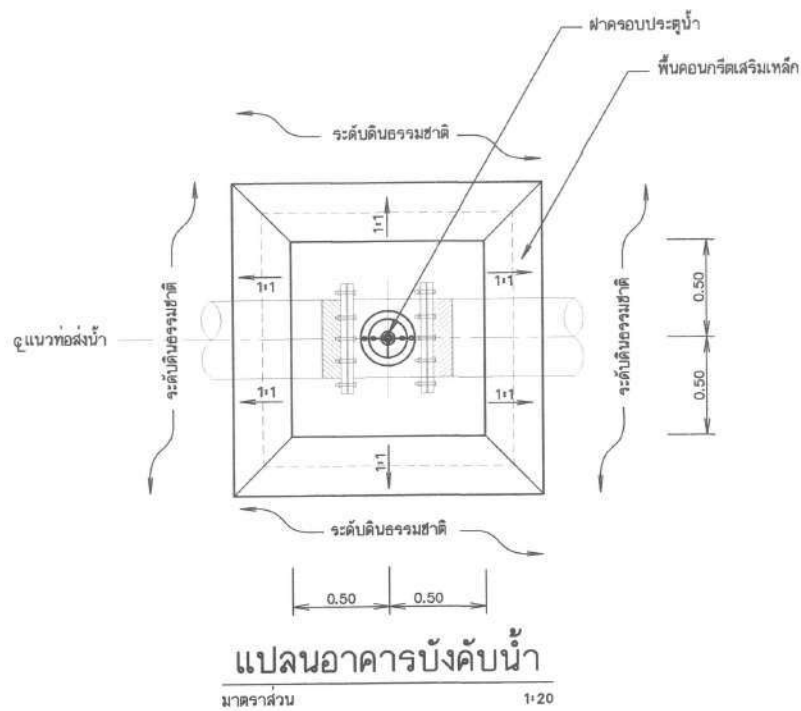


แสดงการวางหลักบอกแนวท่อ  
มาตราส่วน 1:20

กรมทรัพยากรน้ำ  
โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหฤทัย  
พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์  
หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลจอมแจ้ง อำเภอเมือง จังหวัดสกล  
อาคารประตูปรับน้ำ, อาคารท่อระบายอากาศ, แปลนบ่อประตูปรับน้ำ,  
รูปตัดทั่วไปแสดงการวางท่อ, หลักบอกแนวท่อ

สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1

| สำรวจ     | กลุ่มงานสำรวจ    | ตรวจสอบ   | ทนาย     |
|-----------|------------------|-----------|----------|
| ออกแบบ    | กษม              | ผ่าน      | ผอ.ส.    |
| เขียนแบบ  | ธีระศักดิ์ สมกุล | เห็นชอบ   | ผอ.สท.   |
| แบบเลขที่ | สท.น.1 11/69     | แบบแผนที่ | ค1-01/02 |



| กรมทรัพยากรน้ำ                                             |                  |           |          |        |
|------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|--------|
| โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหูด |                  |           |          |        |
| พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์                       |                  |           |          |        |
| หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลลุ่มแรด อำเภอเนิน จังหวัดลำปาง     |                  |           |          |        |
| แบบอาคารบ่อประตูปรับน้ำ                                    |                  |           |          |        |
| สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ลำปาง                             |                  |           |          |        |
| สำรวจ                                                      | กลุ่มงานสำรวจ    | ตรวจสอบ   | 1        | ทพ.    |
| ออกแบบ                                                     | เกษม             | ผ่าน      | 1        | ผอ.    |
| เขียนแบบ                                                   | ธีระศักดิ์ สมกุล | เห็นชอบ   | 1        | ผอ.สท. |
| แบบเลขที่                                                  | สท.น.1 11/69     | แบบแผนที่ | ค1-02/02 |        |

รายละเอียดข้อกำหนดระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 11 กิโลวัตต์

โครงการสูบน้ำระบบพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิดผิวดิน แบบจุ่มใต้น้ำ (Submersible Electric Pump) มอเตอร์ (Motor) ขนาดไม่น้อยกว่า 11 กิโลวัตต์ (kW) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 เครื่อง แต่ละเครื่องสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 50 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่ระยะแรงสูบล้างรวม ไม่ต่ำกว่า 50 เมตร (TDH) และทั้งสามเครื่องสามารถสูบน้ำรวมกันได้ ไม่น้อยกว่า 700 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน , เครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่อง จะเชื่อมต่อเข้ากับชุดควบคุม (Smart Hybrid Solar Inverter Pump) โดยชุดควบคุมเครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องจะเชื่อมต่อเข้ากับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จากชุดเดียวกัน สามารถควบคุมให้เครื่องสูบน้ำเริ่มทำงานทีละเครื่อง หรือทำงานพร้อมกัน ตามกำลังไฟฟ้าที่ได้รับมาจากชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และชุดควบคุมสามารถเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า AC สายส่งจากการไฟฟ้า 3 x 380 โวลต์ และสามารถผสมผสานพลังงานไฟฟ้า AC และพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์เข้าด้วยกัน เพื่อให้เครื่องสูบน้ำทำงานเต็มประสิทธิภาพ พร้อมฟังก์ชันการทำงานให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ได้ระบุไว้ในแบบและรายการเอกสารประกอบดังนี้.

รายการที่ 1 รายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะแผงเซลล์แสงอาทิตย์

- 1.1 ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีขนาดกำลังไฟรวมกัน ไม่น้อยกว่า 60 กิโลวัตต์ (kW) โดยมีข้อกำหนดรายละเอียด (Technical Specification)
- 1.2 ขนาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด Halfcut Mono Perc มีพิกัดกำลังไฟฟ้า Output สูงสุดไม่น้อยกว่า 600Wp
- 1.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 61215 เล่ม 1(1)–2561และ มอก.2580 เล่ม 2–2562 เป็นสินค้าที่ผลิตในประเทศไทย
- 1.4 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001,ISO 14001,ISO 45001
- 1.5 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นชนิด Mono Bifacial โดยโรงงานผู้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- 1.6 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Mono Bifacial ทุกแผงต้องเป็นยี่ห้อ รุ่น เดียวกันและมีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกันทุกแผง
- 1.7 มีค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าตามมาตรฐานการทดสอบภายใต้สภาวะ Standard Test Condition (STC) ดังนี้
  - 1.7.1 มีค่าประสิทธิภาพของแผง (Module Efficiency) ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 21.00% หรือดีกว่า
  - 1.7.2 มีค่า Power Output Tolerance 0, +5W หรือดีกว่า
  - 1.7.3 ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดของแผงไม่ต่ำกว่า 600 วัตต์ ที่ค่าความเข้มแสง 1000 W/m<sup>2</sup> อุณหภูมิ 25 °C AM 1.5
  - 1.7.4 Temperature Co-efficient of Max Power ไม่ต่ำกว่า –0.35% ต่อองศาเซลเซียส
  - 1.7.5 สามารถรองรับพิกัดแรงดันระบบด้านไฟฟ้ากระแสตรง (Maximum System Voltage) ได้ไม่ต่ำกว่า 1500V
  - 1.7.6 Maximum Power Voltage (Vmp) ไม่ต่ำกว่า 70.44V
  - 1.7.7 Maximum Power Current (Imp) ไม่ต่ำกว่า 8.54A
  - 1.7.8 Open Circuit Voltage (Voc) ไม่ต่ำกว่า 82.62V
  - 1.7.9 Short Circuit Current (Isc) ไม่ต่ำกว่า 8.97A
  - 1.7.10 Junction Box มีค่า Protection Rating ไม่น้อยกว่า IP68
- 1.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน MIT
- 1.9 กรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Frame) ทำจาก Anodized Aluminum Alloy หรือวัสดุปลอดสนิม ทนทานต่อสภาพอากาศ และมีความมั่นคงแข็งแรง
- 1.10 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ไม่ต่ำกว่า 10 ปี และรับประกันการผลิตพลังงานไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 80% ที่ 25 ปี
- 1.11 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นสินค้าที่ผลิตในประเทศไทย และโรงงานต้องมีที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย ซึ่งได้รับ ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน รง4

รายการที่ 2 รายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิดจุ่มใต้น้ำ (Submersible Electric Pump)

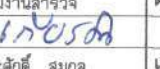
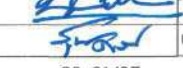
- 2.1 เครื่องสูบน้ำ แบบชนิดจุ่มใต้น้ำ (Submersible Electric Pump) จำนวน 3 เครื่อง แต่ละเครื่อง มอเตอร์ (Motor) ขนาดไม่น้อยกว่า 11 กิโลวัตต์ (kW) แรงดันไฟฟ้าชนิด 3 เฟส ไม่น้อยกว่า 380 โวลต์ ทำงานที่ความถี่ 50 เฮิร์ต (Hz) ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 2,800 รอบต่อนาที สามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 50 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงต่อเครื่อง ที่ระยะแรงสูบล้างรวม ไม่ต่ำกว่า 50 เมตร (TDH) และเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001 : 2015
- 2.2 ใบพัด (Impeller) ทำมาจากวัสดุ Stainless steel, Cast iron, Thermoplastic resin, Noryl หรือ เทียบเท่า
- 2.3 ช่องทางไหลของน้ำ (Diffuser) ทำมาจากวัสดุ Stainless steel, Cast iron, Thermoplastic resin, Noryl หรือ เทียบเท่า
- 2.4 เพลาน้ำ (Pump shaft) ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม Stainless steel, Steel หรือ ดีกว่า
- 2.5 ข้อต่อ (Coupling) ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม Stainless steel, Steel หรือ ดีกว่า
- 2.6 ทางดูด (Suction bow) ทำมาจากวัสดุ Stainless steel, Cast iron, หรือ เทียบเท่า
- 2.7 ตะแกรงกรองดูด (Suction grid) ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม Stainless steel, Steel หรือ ดีกว่า
- 2.8 ประสิทธิภาพการทำงาน ไม่น้อยกว่า 70 % (Pump efficiency)
- 2.9 สลัดทรายที่ปนเปื้อนมากับน้ำ ไม่น้อยกว่า 70g/m<sup>3</sup> (Maximum solid content)
- 2.10 มอเตอร์ (Motor) ชนิด มอเตอร์ไฟฟ้าแบบจุ่มใต้น้ำ 3 เฟส กรงกระบอกแบบอะซิงโครนัส หรือ ดีกว่า
- 2.11 มอเตอร์ทำงานที่ความถี่ (Motor Frequency) 50 เฮิร์ต (Hz)
- 2.12 ประสิทธิภาพการทำงานมอเตอร์ (Motor efficiency) ไม่น้อยกว่า 75 %
- 2.13 การเชื่อมต่อชุดใบพัดและมอเตอร์เข้าด้วยกัน (Coupling) NEMA 6
- 2.14 ระดับป้องกัน (Degree of protection) ไม่ต่ำกว่า IP68
- 2.15 ฉนวนกันความร้อน (Insulation class) ไม่ต่ำกว่า คลาส F
- 2.16 เอกสารแบบแสดงผลการคำนวณสมรรถนะการทำงานเครื่องสูบน้ำเข้ากับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยปริมาณน้ำที่ผลิตได้ในแต่ละวัน ต้องไม่น้อยกว่า 700 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ที่ระยะแรงสูบล้างรวม ไม่ต่ำกว่า 50 เมตร (TDH) โดยมีกราฟแสดงสมรรถนะการทำงาน

รายการที่ 3 รายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะชุดควบคุมเครื่องสูบน้ำ (Smart Hybrid Solar Inverter Pump)

- 3.1. ชุดควบคุมเครื่องสูบน้ำ (Hybrid Solar Inverter Pump) จำนวน 3 ชุด แต่ละชุดมีขนาดไม่น้อยกว่า 15 กิโลวัตต์ (kW), เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 และได้รับเครื่องหมาย CE หรือ UL สอดคล้องตามมาตรฐาน EN–62109-1, EN–62109-2 และระดับประสิทธิภาพการใช้พลังงาน Energy Efficiency Class (EN61800–9–2) : IE2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาขึ้นมาเพื่อการนำไปใช้ในงานระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถต่อรวมเข้ากับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดไม่น้อยกว่า 60 กิโลวัตต์ (kW), สามารถเชื่อมต่อกับกับแหล่งพลังงานไฟฟ้า ขาเข้า (Input) ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 2 แหล่งพลังงาน
- 3.2. ถูกออกแบบมาให้สามารถใช้กับชุดระบบพลังงานแสงอาทิตย์ (DC) , ระบบสายส่งจากการไฟฟ้า (AC) หรือ จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator).
- 3.3. ชุดควบคุมมีฟังก์ชัน Dynamic V MPPT (Maximum Power Point Tracking) ประสิทธิภาพ MPPT ไม่น้อยกว่า 97%
- 3.4. ชุดควบคุมสามารถเชื่อมต่อกับกับแหล่งพลังงานไฟฟ้า ขาเข้า (Input) ได้พร้อมกันถึง 2 แหล่ง, แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ตั้งแต่ 320 โวลต์ และสูงสุด 850 โวลต์ (Input 320-850 VDC). และแรงดันไฟฟ้าสายส่งจากการไฟฟ้า (AC) 3 เฟส (Three phase AC Input 3 x 190-520 VAC) โดยที่แรงดันไฟฟ้าออกจากชุดควบคุม (AC) 3 เฟส Max. AC Output 3 x 460 VAC.
- 3.5. สามารถทำการผสานแหล่งพลังงานเข้าด้วยกัน กรณีที่ต้องจำเป็นต้องใช้แหล่งพลังงานมากกว่า 1 แหล่ง เช่น แหล่งพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (DC) จากชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และแหล่งพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ระบบสายส่งจากการไฟฟ้า
- 3.6. โครงสร้างชุดควบคุมทำจากอลูมิเนียม และชิ้นส่วนประกอบอื่น ๆ ทำจากสแตนเลสสตีล AISI 304 มีทนทานต่อการกัดกร่อน และระบายความร้อนได้ดี.
- 3.7. ระดับการป้องกันน้ำ ฝุ่นละออง IP54 (NEMA 12)
- 3.8. สามารถควบคุมแรงบิดโดยตรงให้กับมอเตอร์ (Motor control algorithm; FOC (Field Oriented Control)).
- 3.9. ชุดควบคุมมีตัวเก็บประจุ ฟิล์มคาปาซิเตอร์ ดีซี บัส เพื่อยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้นเมื่อมีอุณหภูมิความร้อนสูง (Film capacitors DC bus for longer life with high temperatures).
- 3.10. ชุดควบคุมมี ไดโอดอินพุต (DC) ป้องกันความผิดปกติ เพื่อไม่ให้กระแสไฟฟ้าผ่านไปยัง อินพุต (AC) integrated blocking diode at DC Input and safety blocking diode on DC bus toward AC input.
- 3.11. สามารถทนต่อสภาวะอุณหภูมิแวดล้อมการทำงานตั้งแต่ (Ambient temperature) –10 ถึง 50 ° C.
- 3.12. มีระบบระบายอากาศในตัวเพื่อหลีกเลี่ยงการควบแน่น (Integrated ventilation system to avoid condensation).
- 3.13. สามารถกำหนดปรับค่าความถี่มอเตอร์ (Motor Frequency) เพื่อให้เครื่องสูบน้ำหยุดทำงาน ในสภาพ อากาศที่มีแสงแดดน้อย (เกณฑ์วัดค่าความเข้มแสง) หรือ อัดอากาศไหลของน้ำที่ต่ำ (เกณฑ์มอเตอร์วัดอัดอากาศไหล).
- 3.14. ชุดควบคุมมีฟังก์ชันซิงโครไนซ์ เครื่องสูบน้ำเข้าด้วยกัน ("Synchrony Function") โดยเครื่องสูบน้ำทั้งหมดสามารถต่อขนานเข้าด้วยกัน และจะทำงานตามพลังงานที่ได้รับมาจากชุดระบบเซลล์แสงอาทิตย์ในขณะนั้น
- 3.15. สามารถจัดการสลับการทำงานให้กับเครื่องสูบน้ำ เพื่อให้เครื่องสูบน้ำมีชั่วโมงการทำงานที่ใกล้เคียงกัน.
- 3.16. ชุดควบคุมสามารถสั่งการควบคุมให้เครื่องสูบน้ำทำงานทีละเครื่อง หรือพร้อมกันตามกำลังไฟฟ้าที่ได้รับมาจากชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในขณะนั้นโดยอัตโนมัติ.
- 3.17. ชุดควบคุมสามารถเลือกกำหนดสภาวะที่ไฟเครื่องสูบน้ำ เครื่องใดเครื่องหนึ่งให้ทำงานเป็นลำดับแรก.
- 3.18. ชุดควบคุมมี ระบบซอฟต์สตาร์ท และ ซอฟต์สตอป (Soft start and Soft stop).
- 3.19. ชุดควบคุม มีปุ่มสวิตช์ เปิด – ปิด ระบบการทำงาน และมีหน้าจอ LCD หรือ LED แสดงผลสถานะ พร้อมปุ่มกดเลือกเข้าสู่เมนูต่าง ๆ (Graphical display / keypad buttons).
- 3.20. สามารถแสดงประวัติการแจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาด (Alarms history).
- 3.21. สามารถเชื่อมต่อ บลูทูธ เข้ากับโทรศัพท์มือถือแบบ แอนดรอยด์ หรือ ไอโอเอส (Bluetooth connection with smartphone Android or IOS) ที่ติดตั้งแอปพลิเคชันไว้เพื่อตรวจสอบการทำงานต่าง ๆ ดังนี้
  - สามารถตรวจสอบรายละเอียดของพารามิเตอร์ต่าง ๆ
  - สามารถทำการบันทึกเก็บข้อมูลไปยังอุปกรณ์อื่น ๆ หรือแชร์ไปยังผู้ใช้หลายคน
  - สามารถแจ้งเตือนระบบ ได้จากระยะไกลโดยการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านสมาร์ตโฟนที่อยู่ใกล้เคียง.
- 3.22 ชุดควบคุมมี GSM Port Card สำหรับใส่ซิมการ์ด และมี SD Card Internal Memory) เก็บบันทึกข้อมูล ภายในตัวเครื่อง สามารถถอดเข้า-ออก เพื่อประโยชน์ต่อหน่วยงานราชการในการนำไปบันทึกข้อมูล
- 3.23 ชุดควบคุมเครื่องสูบน้ำ มีระบบการป้องกันเบื้องต้นต่าง ๆ ดังนี้.
  - กระแสไฟฟ้าเกิน (Overcurrent).
  - แรงดันไฟฟ้าเกิน (Overvoltage).
  - อุณหภูมิสูงเกินไป (Overtemperature)
  - สภาวะน้ำแห้ง (Dry running).
- 3.24 สามารถตรวจจับภาวะเมื่อเกิดน้ำแห้งแบบ อิเล็กทรอนิกส์ โดยไม่ต้องใช้ตัวอุปกรณ์วัด (Electronic dry run detection without probes).
- 3.25 ชุดควบคุมมีฟังก์ชันที่สามารถเชื่อมต่อกับอินเวอร์เตอร์ชนิดอนกริด หรือใช้ลำโพงแจ้งเตือนสามารถนำเอาพลังงานมาใช้ในขณะเครื่องสูบน้ำยังไม่ทำงาน หรือเครื่องสูบน้ำทำงานถึงประสิทธิภาพสูงสุด พลังงานที่เหลือจะถูกนำไปชาร์จเก็บลงไว้ในแบตเตอรี่
- 3.26. ชุดควบคุมมีช่องไว้สำหรับต่อสัญญาณ ต่างๆ ดังนี้.
  - ช่องต่อสัญญาณ ดิจิตอล เอาตพุต (Digital outputs) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - ช่องต่อสัญญาณ อนาล็อก อินพุต (Analog inputs) ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
  - ช่องต่อสัญญาณ ดิจิตอล อินพุต (Digital inputs) ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

หมายเหตุ

- ผู้รับจ้างต้องส่งงานการติดตั้ง (Shop Drawing) อุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นของชุดระบบให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ
- ผังไฟฟ้าเป็นการแสดงรายละเอียดเบื้องต้น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าเพื่อให้เครื่องสูบน้ำทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ผู้ออกแบบกำหนด
- ลูกบาศก์เมตรเชิงอัตโนมัติ มอก.3413-2565 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 15.5 ซม. (นิ้ว) จำนวน 3 ชุด

|                                                                             |                                                                                       |            |                                                                                       |         |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| กรมทรัพยากรน้ำ                                                              |                                                                                       |            |                                                                                       |         |
| โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยพุด                  |                                                                                       |            |                                                                                       |         |
| พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์                                        |                                                                                       |            |                                                                                       |         |
| หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลลุ่มแจ้ อำเภอเงิน จังหวัดลำปาง                      |                                                                                       |            |                                                                                       |         |
| ระบบกระจายน้ำพลังงานแสงอาทิตย์                                              |                                                                                       |            |                                                                                       |         |
| รายละเอียดข้อกำหนดระบบกระจายน้ำ ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 11 กิโลวัตต์ (W) |                                                                                       |            |                                                                                       |         |
| สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ลำปาง                                              |                                                                                       |            |                                                                                       |         |
| สำรวจ                                                                       | กลุ่มงานสำรวจ                                                                         | ตรวจสอบ    |  | ทนภ.    |
| ออกแบบ                                                                      |  | ผ่าน       |  | ผอ.ส.   |
| เขียนแบบ                                                                    | ธีระศักดิ์ สมกุล                                                                      | เห็นชอบ    |  | ผอ.สทท. |
| แบบเลขที่                                                                   | สทท.น.1 11/69                                                                         | แบบแผ่นที่ | ค2-01/07                                                                              |         |

3.2.7 ชุดควบคุมสามารถทำการเชื่อมต่อ สื่อสาร ควบคุม และแสดงการทำงานเครื่องสูบน้ำได้จากระยะไกล ผ่าน Wi-Fi หรือ GSM และสามารถระบุตำแหน่ง (GPS Geolocalization) เพื่อบันทึกข้อมูลการทำงานของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์โดยข้อมูลได้จากทุกพื้นที่ ควบคุมตรวจสอบพารามิเตอร์พร้อมรายงานผลทางไกลแบบเรียลไทม์ สามารถอัปโหลดและบันทึกโปรแกรมการทำงานของค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบ CSV ไฟล์ และบันทึกเก็บไว้ใน SD การ์ด จากชุดอุปกรณ์, สามารถสื่อสารส่งสัญญาณไปยัง โทรศัพท์มือถือ iPhone Android, iOS หรือ คอมพิวเตอร์ และสามารถใส่ SIM Card ในประเทศไทย เครือข่ายระบบ 3G / 4G สามารถแสดงผลค่าพารามิเตอร์การทำงาน ของเครื่องสูบน้ำต่าง ๆ ได้

3.2.7.1 แสดงปริมาณการสูบน้ำ (Performance Data) เป็นแบบกราฟ (Graph) โดยสามารถแสดงข้อมูลเป็นแบบ ต่อวัน ต่อสัปดาห์ ต่อเดือน และต่อปี

3.2.7.2 แสดงการทำงานของเครื่องสูบน้ำแบบปัจจุบันเวลา (Real time)

3.2.7.3 แสดงค่าปริมาณของน้ำที่สูบได้ ต่อชั่วโมง (flow rate m3/h)

3.2.7.4 แสดงค่าความถี่ Hz (Frequency)

3.2.7.5 แสดงค่าแรงดันไฟฟ้ารับเข้า (DC input Voltage)

3.2.7.6 แสดงค่ากระแสไฟฟ้าของมอเตอร์ (Motor Current A) และ (Motor power factor)

3.2.7.7 แสดงค่ากำลังไฟฟ้า (Power W)

3.2.7.8 แสดงค่าอุณหภูมิของตัวควบคุม (Temperature)

3.2.7.9 แสดงค่าจำนวนชั่วโมงการทำงานของตัวควบคุม (hours)

3.2.7.10 แสดงค่าปริมาณน้ำที่ได้ทั้งหมดของแต่ละเครื่อง ตั้งแต่เครื่องสูบน้ำเริ่มทำงานจนถึงเวลาปัจจุบัน (Total flow rate m3)

3.2.7.11 แสดงสถานะ เครื่องสูบน้ำทำงาน – เครื่องสูบน้ำหยุดทำงาน (RUN – STOP)

3.2.7.12 สามารถทำการเลือก เปิด – ปิด ระบบเครื่องสูบน้ำได้จากระยะไกล (START MACHINE, STOP MACHINE)

3.2.7.13 สามารถตั้งค่าควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ และปรับแก้ไขข้อมูลค่าต่าง ๆ ของเครื่องสูบน้ำได้จากระยะไกล

3.2.7.14 สามารถบันทึกข้อมูล (Data Record) ในรูปแบบ CSV ไฟล์ เพื่อประโยชน์ต่อหน่วยงานทางราชการเพื่อนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ทางเชิงวิชาการ

3.2.7.15 สามารถแจ้งเตือน สถานะการทำงานของเครื่องสูบน้ำผ่านทาง อีเมล หรือแชทไปยังผู้ใช้หลายคนให้ทราบถึงปัญหาและคำแนะนำการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ดังนี้

- แรงดันไฟฟ้าต่ำ (Under voltage)
- ภาวะน้ำแห้ง (Dry run cospili)
- กระแสไฟมอเตอร์เกินพิกัด (Overcurrent motor)
- แจ้งเตือน สถานะโรเตอร์ล็อก (Locked rotor)

3.2.7.16 เซิร์ฟเวอร์ (Server) ให้บริการเก็บข้อมูล การประมวลผล การส่งข้อมูล และการจัดการทรัพยากรต่างๆ ตลอดจนการใช้งาน

รายการที่ 4 รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะอุปกรณ์กรองคลื่นความถี่ไฟฟ้า (Sine wave output filter)

4.1. ตัวอุปกรณ์กรองคลื่นความถี่ไฟฟ้า (Sine wave output filter) ใช้สำหรับมอเตอร์เพื่อให้เครื่องสูบน้ำทำงานได้อย่างราบเรียบ

- 4.2 ความถี่ในการทำงาน (Working frequency) : 50–60 Hz
- 4.3 มาตรฐานการรับรอง (Compliance with) : IEC–61558–2–20
- 4.4 ชั้นฉนวน (Insulation class) : ชั้น F
- 4.5 อุณหภูมิในการทำงานสูงสุด (Maximum ambient working temperature) : 40°C
- 4.6 ระดับการป้องกัน (Protection class): ไม่ต่ำกว่า IP20
- 4.7 ตัวกรองคลื่นความถี่ไฟฟ้า (Filter Sine. Max. output) ขนาดไม่น้อยกว่า 32 Amps

รายการที่ 5 รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะชุดกล่องรวมสายไฟ เปิด/ปิด ระบบไฟกระแสตรง (PV Combiner DC switch box)

- 5.1 ชุดกล่องรวมสายไฟ เปิด/ปิด ระบบไฟกระแสตรงที่เชื่อมต่อมาจากชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และมีตัวป้องกันไฟกระชาก (DC surge)
- 5.2 สามารถรวมสายไฟที่มาจากการต่อของชุดระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ได้ไม่น้อยกว่า 10 ชุดเรียง (Components 10 strings)
- 5.3 พิวส์ป้องกันลัดวงจร ขนาดไม่น้อยกว่า 1000V DC 16A แบบถอดได้สำหรับขั้วบวกและขั้วลบ)
- 5.4 สวิตช์ตัดการเชื่อมต่อ (Switch disconnect) ไม่น้อยกว่า 1000V DC
- 5.5 ตัวป้องกันไฟกระชาก ขนาดไม่น้อยกว่า 1000V DC (surge arrester)
- 5.6 ชุดหัวต่อสายไฟจากชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นแบบ MC4 เพื่อสะดวกต่อการเชื่อมต่อสาย

รายการที่ 6 รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะเซ็นเซอร์ป้องกันน้ำแห้ง (Dry Run Start–Stop Sensor)

- 6.1 อุปกรณ์ป้องกันการเกิดภาวะน้ำแห้งโดยการตรวจสอบความปลอดภัย เพื่อให้เครื่องสูบน้ำหยุดทำงานในกรณีที่มิกระดับน้ำต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้ และสามารถทำการรีเซ็ตารท์ โดยอัตโนมัติ หากระดับน้ำขึ้นมาอยู่ในระดับปลอดภัย ชุดอุปกรณ์ทำด้วยวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการสัมผัสกับน้ำ
- 6.2 ขนาดสายเคเบิล ต้องไม่น้อยกว่า 0.75 sq.mm
- 6.3 ระยะสายไฟ สูงสุดไม่เกิน 100 m.

รายการที่ 7 รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะอุปกรณ์วัดระดับน้ำ (Liquid Level Transmitter)

- 7.1 อุปกรณ์ตรวจวัดระดับความสูงของน้ำ ใช้วัดระดับน้ำในแท็งก์เก็บน้ำ ในสระเก็บน้ำ หรือในบ่อบาดาล โดยต่อร่วมกับชุดอุปกรณ์เพื่อแสดงผล
- 7.2 โครงสร้างผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม มาตรฐาน (Stainless steel): 316L
- 7.3 แรงดันไฟฟ้า (Voltage supply): 12–28V
- 7.4 สัญญาณเอาต์พุต (Signal output): 4–20mA.
- 7.5 แรงดันเกิน (Overpressure): 150%F.S.
- 7.6 อุณหภูมิการทำงาน (Operating temperature): –10°C to 50°C
- 7.7 ช่วงระยะการวัด (Measuring range) ไม่น้อยกว่า 20m
- 7.8 ค่าความแม่นยำ (Accuracy) ±0.5%F.S
- 7.9 ระดับการป้องกัน (Protection): IP68
- 7.10 ได้รับมาตรฐานการรับรอง CE

### หมายเหตุ

- ผู้รับจ้างต้องเสนอผลการติดตั้ง (Shop Drawing) อุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นของชุดระบบให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ
- ผังไฟฟ้าเป็นการแสดงรายละเอียดเบื้องต้น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าเพื่อให้เครื่องสูบน้ำทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ผู้ออกแบบกำหนด
- ลูกบอลดับเพลิงอัตโนมัติ มอก.3413-2565 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 15.5 ซม. (6 นิ้ว) จำนวน 3 ชุด

รายการที่ 8 รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะเซ็นเซอร์วัดแรงดัน (Pressure Transducer)

- 8.1 สัญญาณเอาต์พุต ช่วงการวัดจาก 0 ถึง 16 บาร์ (bar)
- 8.2 ออกแบบมาสำหรับใช้วัดแรงดันน้ำ
- 8.3 โครงสร้างตัวอุปกรณ์ stainless steel (AISI 316L)
- 8.4 มาตรฐานสัญญาณเอาต์พุตตั้งแต่ (Output): 4 – 20 mA
- 8.5 แรงดันไฟฟ้า (Voltage supply): 9–28 VDC

รายการที่ 9 รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะมิเตอร์วัดความเข้มแสง (Solar Radiation Meter)

- 9.1 อุปกรณ์วัดความเข้มจากแสงอาทิตย์ ออกแบบมาเพื่อให้การวัดรังสีแสงอาทิตย์ที่แม่นยำใช้กับชุดระบบพลังงานแสงอาทิตย์
- 9.2 ช่วงระยะการวัดค่า Measure range: 0 – 1200 W/m2
- 9.3 กระแสขาออก Output current: 4 – 20 mA
- 9.4 ความแม่นยำ Precision: +/- 5%
- 9.5 อุณหภูมิแวดล้อมโดยรอบ Ambient Temperature: –20° to 50 °C (–4 – 122 °F)
- 9.6 ระดับการป้องกัน (Protection): IP66 (NEMA 4X)
- 9.7 ได้รับมาตรฐานการรับรอง CE

รายการที่ 10 รายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะแพสำหรับติดตั้งเครื่องสูบน้ำ

- 10.1 แพสำหรับติดตั้งเครื่องสูบน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 4.00 เมตร x 5.00 เมตร มีความแข็งแรง ออกแบบให้สามารถรับน้ำหนักได้ ไม่เป็นสนิมเหมาะสำหรับการติดตั้งเครื่องสูบน้ำ และอุปกรณ์ต่างๆ ของชุดระบบบนแพ ท่อลอนพอลิเอทิลีนเสริมเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.00 ม มาตรฐาน มอก.2764–2559 ภายในบรรจุเต็มด้วยโฟม เชื่อมปิดท้ายด้วยแผ่น PE หนา 10 มม
- 10.2 โครงสร้างเหล็กยึดถือเป็นโครงสร้างเหล็กและเหล็กยึดท่อ ป้องกันการกระเทือนของน้ำ ชูบ Hot Dipped Galvanize
- 10.3 พื้นเป็นแผ่น Checker Plate ทาสีอุตสาหกรรม
- 10.4 เสารับโครงสร้าง เป็นเสาเหล็กกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว ทาสีอุตสาหกรรม
- 10.5 ขั้วตาข่าย ขั้วลวดตาข่ายถัก กรอบเป็นท่อเหล็กกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้วครึ่ง
- 10.6 หลังกว มุงด้วย Metal Sheet ขึ้นลอน พ่นสีอุตสาหกรรม
- 10.7 หลอดไฟ LED ขนาด 30 วัตต์ พร้อมโซลาร์เซลล์
- 10.8 แพได้รับการออกแบบให้แข็งแรง ไม่เป็นสนิม มีอายุการใช้งานนานกว่า 20 ปี
- 10.9 มีเอกสารรับรองการคำนวณ การรับน้ำหนักจาก สถานบันที่น้ำเชื้อถือ และจตอนุสิทธิบัตร
- 10.10 การชุบ Hot Dipped Galvanize เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM A123/A 123M–17 และมีหนังสือรับรองการชุบจากโรงงาน

11. ระบบตรวจติดตามและประเมินสถานะการณ์ (Monitoring System)

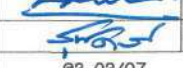
- 11.1 อุปกรณ์ระบบ SCADA สำหรับควบคุม ตรวจสอบ และบูรณาการ ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้
  - อุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำและตรวจวัดการนำไฟฟ้า (Industrial Grade PC) จำนวน 1 ชุด
  - อุปกรณ์ Industrial Grade 4G Router จำนวน 1 ชุด
  - ชุดควบคุมอุปกรณ์หลัก จำนวน 1 ชุด
  - แผงเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมชุดแบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด
  - ซิมการ์ดสำหรับใช้งานอินเทอร์เน็ต (IoT/Internet SIM) จำนวน 5 ปี
  - อุปกรณ์วัดกำลังไฟฟ้า (Power Meters) จำนวน 2 ชุด
  - เครื่องวัดอัตราการไหลของของเหลวชนิดอัลตราโซนิค (Portable Ultrasonic Flow Meter) พร้อมชุดประกอบสำหรับจับกับป้องกันอุปกรณ์ จำนวน 2 ปี
  - อุปกรณ์วัดและส่งสัญญาณค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH Transmitter) จำนวน 1 ชุด
  - อุปกรณ์วัดระดับน้ำ (Level Sensor) จำนวน 1 ชุด
  - อุปกรณ์ชุดควบคุมเสริม จำนวน 1 ชุด
  - ห้องสำหรับติดตั้งตู้ควบคุมหลัก (Power House) จำนวน 1 ชุด
  - อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ของระบบ SCADA สำหรับการควบคุม ตรวจสอบ และบูรณาการ จำนวน 1 ชุด
- 11.2 ระบบตรวจสอบและบูรณาการข้อมูลการสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้
  - ระบบประมวลผลในการติดตามการใช้งานแบบดิจิทัล จำนวน 1 ระบบ
  - ระบบจัดเก็บข้อมูล จำนวน 1 งาน
  - คอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล แบบที่ 1 จำนวน 1 เครื่อง

12. ลูกบอลดับเพลิงอัตโนมัติ

- 12.1 ได้รับมาตรฐาน มอก.3413-2565
- 12.2 สามารถดับเพลิงประเภท Class A (ของแข็ง) , Class B (ของเหลว) , Class C (ไฟฟ้า) และ Class F (ไฟที่อุณหภูมิสูง) ได้
- 12.3 มีขนาด 6 นิ้ว ( 15 CM ) น้ำหนักสารดับเพลิง 1.3 กก. ( + หรือ – 0.1 กก) น้ำหนักรวม 1.4 กก. ( + หรือ – 0.1 กก)
- 12.4 ระยะเวลาในการทำงานภายใน 3-30 วินาที เมื่อสัมผัสกับเปลวไฟ
- 12.5 รัศมีการกระจายสารดับเพลิง 360 องศา มีพื้นที่ครอบคลุมดับเพลิง ไม่น้อยกว่า 2.0 ลบ.ม. (ไม่มีสิ่งกีดขวาง)
- 12.6 มีอายุการใช้งาน 5 ปี

13. บั้มจุ่มชุด โคลน

- 13.1 มีขนาด 1.5 กิโลวัตต์ ( 2 แรงม้า ) ระบบ 3 เฟส แรงดัน 380 โวลท์
- 13.2 ท่อส่งน้ำขนาด 3 นิ้ว ระยะส่งสูงสุด ( Head ) 14 ม. อัตราการไหลสูงสุด 635 ลิตร/นาที
- 13.3 สายไฟระบบ 3 เฟส ชนิด VCT ขนาดไม่น้อยกว่า 4C x 1.00 มม<sup>2</sup> ยาว 6.00 ม.
- 13.4 เรือนปั้ม ( Casing ) เป็นชนิดเหล็กหล่อ ( Cast Iron ) ในพัด ( Empeller ) เป็นชนิด Thermoplastic
- 13.5 พิดการป้องกันฝนและน้ำ ไม่น้อยกว่า IP68 ระดับฉนวนไฟฟ้า Class F
- 13.6 ระบบป้องกันมอเตอร์เสียหาย ( Motor Protection ) แบบ Built-in Thermal Protection และเป็นรุ่นที่มีสวิตช์ฉุกเฉิน
- 13.7 ผู้รับจ้างต้องจัดหาสายส่งน้ำชนิด พีวีซี ขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว 2 บาร์ 15 ม. ปลั๊กเข้ากับรวมสายไฟต่อพ่วง

| กรมทรัพยากรน้ำ                                                              |                                                                                       |           |                                                                                       |        |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหยุต                 |                                                                                       |           |                                                                                       |        |
| พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์                                        |                                                                                       |           |                                                                                       |        |
| หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลลี้มแงต อำเภอน้ำหนาว จังหวัดลำปาง                   |                                                                                       |           |                                                                                       |        |
| ระบบกระจายน้ำพลังงานแสงอาทิตย์                                              |                                                                                       |           |                                                                                       |        |
| รายละเอียดข้อกำหนดระบบกระจายน้ำ ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 11 กิโลวัตต์ (2) |                                                                                       |           |                                                                                       |        |
| สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ลำปาง                                              |                                                                                       |           |                                                                                       |        |
| สำรวจ                                                                       | กลุ่มงานสำรวจ                                                                         | ตรวจสอบ   |  | ทนก.   |
| ออกแบบ                                                                      |  | ผ่าน      |  | ผอ.ส.  |
| เขียนแบบ                                                                    | ธีระศักดิ์ สมกุล                                                                      | เห็นชอบ   |  | ผอ.สท. |
| แบบเลขที่                                                                   | สท.น.1 11/69                                                                          | แบบแผนที่ | K2-02/07                                                                              |        |

รายละเอียดข้อกำหนดระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

1. ข้อกำหนดเกี่ยวแบบแปลน

1. มีด่างากำหนดเป็นเมตร นอกจากแสดงไว้เป็นอย่างอื่น
2. งานหิน

2.1 มีความแข็งแรง ไม่ผุร่อน และทนต่อการขัดสี (Abrasion) โดยส่วนที่สึกหรอสูงๆหายต้องไม่เกิน 40% ตามวิธีทดสอบ Los Angeles Abrasion Test

2.2 มีความคงทน (Soundness) โดยส่วนที่สูญหายต้องไม่เกิน 12% ตามวิธีทดสอบ Sodium Sulphate
3. ทราาย

ทราายต้องมีความสะอาดปราศจากสิ่งปนเปื้อนทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นวัชพืช ค้างาหรือดินที่เจอบน ทราายที่ใช้ต้องเป็นผ้าน

ตะแกรง No.100 ได้ไม่เกิน 10% ทราายรองพื้นต้องทำการบดอัดแน่น(C.B.R) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ที่ร้อยละ 95 ของ

ค่าความแน่นแห้งสูงสุด โดยการฉีบน้ำหรือใช้เครื่องมือที่เหมาะสม บดอัดให้แน่น ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

ก่อสร้าง
4. งานคอนกรีต ต้องใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทที่ 1 มีคุณภาพตาม มอก.15 เล่ม 1-2532 และต้องรับ
- แรงกดสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. โดยการทดสอบแท่งคอนกรีตมาตรฐานรูปทรงลูกบาศก์
- ขนาด 15 x 15 ซม.ที่อายุบ่ม 28 วัน
5. เหล็กเสริมใช้เหล็กข้ออ้อย (DEFORMED BAR) ชั้นคุณภาพ SD-30 ตามมาตรฐาน มอก.24-2559
6. รายละเอียดใดๆที่ไม่ปรากฏชัดในแบบแปลน และไม่แจ้งในข้อกำหนดรายละเอียดประกอบการ
- ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบก่อสร้างจริง (Shop Drawing) เสนอต่อกรรมการตรวจรับพัสดุในงานก่อสร้าง
- เพื่อพิจารณาเห็นชอบก่อนการดำเนินการ
7. รายละเอียดอื่นที่มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ผู้รับจ้างเสนอแบบ Shop Drawing พร้อมเปรียบเทียบราคาก่อสร้างให้
- คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานก่อสร้าง พิจารณาก่อนการดำเนินการ
8. รายการก่อสร้างที่ไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ก่อสร้างตามข้อกำหนดรายละเอียดประกอบแบบที่กรมทรัพยากรน้ำ กำหนด
9. รายละเอียดใดๆที่ไม่ปรากฏชัดในแบบแปลนและไม่แจ้งชัดในข้อกำหนดรายการก่อสร้าง
- ให้ผู้รับจ้างแจ้งเป็นหนังสือต่อ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานก่อสร้างเป็นผู้ชี้ขาด ห้ามผู้รับจ้างกระทำโดยพลการ

2. การทดสอบการใช้งาน

1. ผู้รับจ้างต้องทดสอบ เครื่องสูบน้ำ ชุดแผงเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ และชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำที่ใช้
- ในการก่อสร้างให้ ได้ตามที่กำหนดไว้ของผู้ออกแบบ
2. ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการก่อสร้างที่เสียหรือเสื่อมคุณภาพ ภายในระยะเวลา 2 ปี นับถัดจากวันที่ส่งมอบ
- งานงวดสุดท้าย

3. เงื่อนไขในการใช้แบบแปลน ของผู้รับจ้างดำเนินการ

1. หันที่ในการจัดวาง ตำแหน่งอาคารโรงสูบน้ำ ตำแหน่งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และระบบท่อกระจายน้ำ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความ
- เหมาะสมโดยคำแนะนำของผู้ควบคุมงานก่อสร้างและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานก่อสร้าง
2. เงื่อนไขที่ระบุไว้ข้างต้นตามแบบมาตรฐานนี้ สามารถใช้ดุลพินิจ ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสมตามสภาพภูมิ
- ประเทศทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขความมั่นคงปลอดภัยทางด้านวิศวกรรมเป็นสำคัญ เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของที่ตั้งและโครงการและ
- ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานก่อสร้างก่อนดำเนินการ

หมายเหตุ

1. มีด่างากำหนดเป็นเมตร นอกจากแสดงไว้เป็นอย่างอื่น
2. ผู้รับจ้างต้องทำ shop drawing ของงานตามมาตรฐานของผู้นัด เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ
3. ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริมที่แสดงไว้เป็นระยะระหว่างศูนย์กลางเหล็ก ถึงศูนย์กลางเหล็ก
4. เหล็กรูปพรรณทุกขนาด ให้ใช้ชั้นคุณภาพ มอก.หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า มาตราฐาน SS400 หรือ มาตราฐาน SM520
5. ขนาดของเหล็กเสริม กำหนดไว้เป็นมิลลิเมตร นอกจากแสดงไว้เป็นอย่างอื่น
6. เหล็กเสริมใช้เหล็กข้ออ้อย (DEFORMED BAR) ชั้นคุณภาพ SD-30 ตามมาตรฐาน มอก.24-2559
7. คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมให้เป็นไปตามเกณฑ์ดังนี้

7.1 เหล็กเสริมชั้นเดียวถ้า ไม่แสดงไว้เป็นอย่างอื่นให้วางทั้งกลางความหนา

7.2 เหล็กเสริมสองชั้นจะระยะห่างผิวเหล็กกับผิวคอนกรีตที่ติดกับแบบให้ใช้ 5 ซม. นอกจากแสดงไว้เป็นอย่างอื่น
8. การต่อเหล็กทาบ (LAPPED SPICES) ถ้าไม่แสดงไว้เป็นอย่างอื่น

8.1 เหล็กเส้นกลมให้วางห่างกันไม่น้อยกว่า 48 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กเมื่อปลายของมาตรฐาน และ 62.50 เท่า

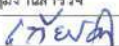
ของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กเมื่อปลายไม่ของมาตรฐาน

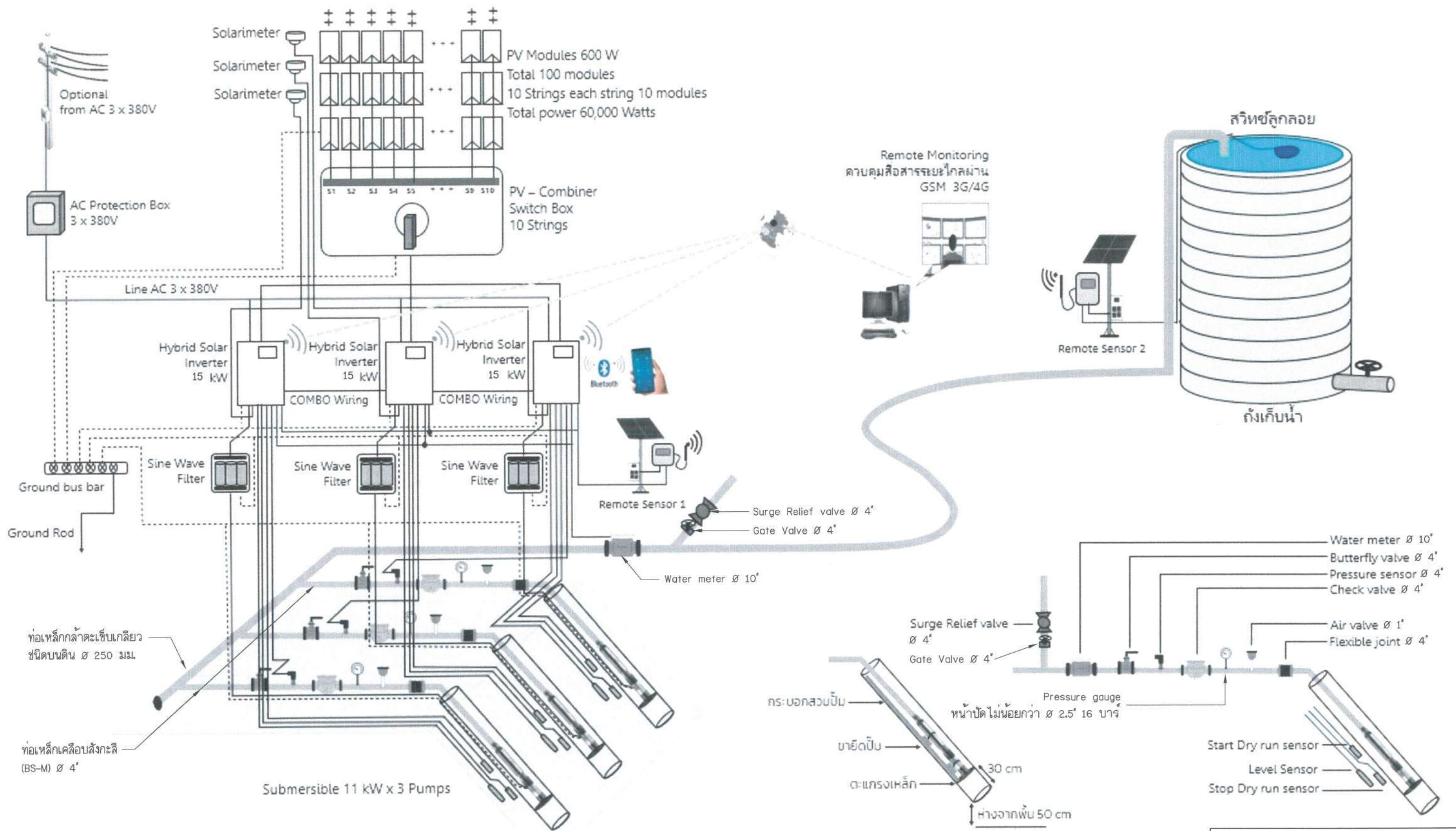
8.2 เหล็กข้ออ้อยให้วางทาบกันไม่น้อยกว่า 30 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก เมื่อปลายของมาตรฐาน และ 50 เท่า

ของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กเมื่อปลายไม่ของมาตรฐาน

หมายเหตุ

- ผู้รับจ้างต้องเสนอผังการติดตั้ง (Shop Drawing) อุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นของชุดระบบให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ
- ผังไฟฟ้าเป็นการแสดงรายละเอียดเบื้องต้น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าเพื่อให้เครื่องสูบน้ำทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ผู้ออกแบบกำหนด
- ลูกบอลดับเพลิงอัตโนมัติ มอก.3413-2565 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 15.5 ซม. (6 นิ้ว) จำนวน 3 ชุด

|                                                                             |                                                                                       |           |                                                                                       |          |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| กรมทรัพยากรน้ำ                                                              |                                                                                       |           |                                                                                       |          |
| โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหยุต                 |                                                                                       |           |                                                                                       |          |
| พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์                                        |                                                                                       |           |                                                                                       |          |
| หมู่ที่ 2 บ้านเรียง ตำบลค่อมแรด อำเภอเงิน จังหวัดลำปาง                      |                                                                                       |           |                                                                                       |          |
| ระบบกระจายน้ำพลังงานแสงอาทิตย์                                              |                                                                                       |           |                                                                                       |          |
| รายละเอียดข้อกำหนดระบบกระจายน้ำ ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 11 กิโลวัตต์ (3) |                                                                                       |           |                                                                                       |          |
| สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ลำปาง                                              |                                                                                       |           |                                                                                       |          |
| สำรวจ                                                                       | กลุ่มงานสำรวจ                                                                         | ตรวจสอบ   |  | หนก.     |
| ออกแบบ                                                                      |  | ผ่าน      |  | ผอ.      |
| เขียนแบบ                                                                    | ธีระศักดิ์ สมกุล                                                                      | เห็นชอบ   |  | ผอ. ลพท. |
| แบบเลขที่                                                                   | สที่น.1 11/69                                                                         | แบบแผนที่ | ค2-03/07                                                                              |          |



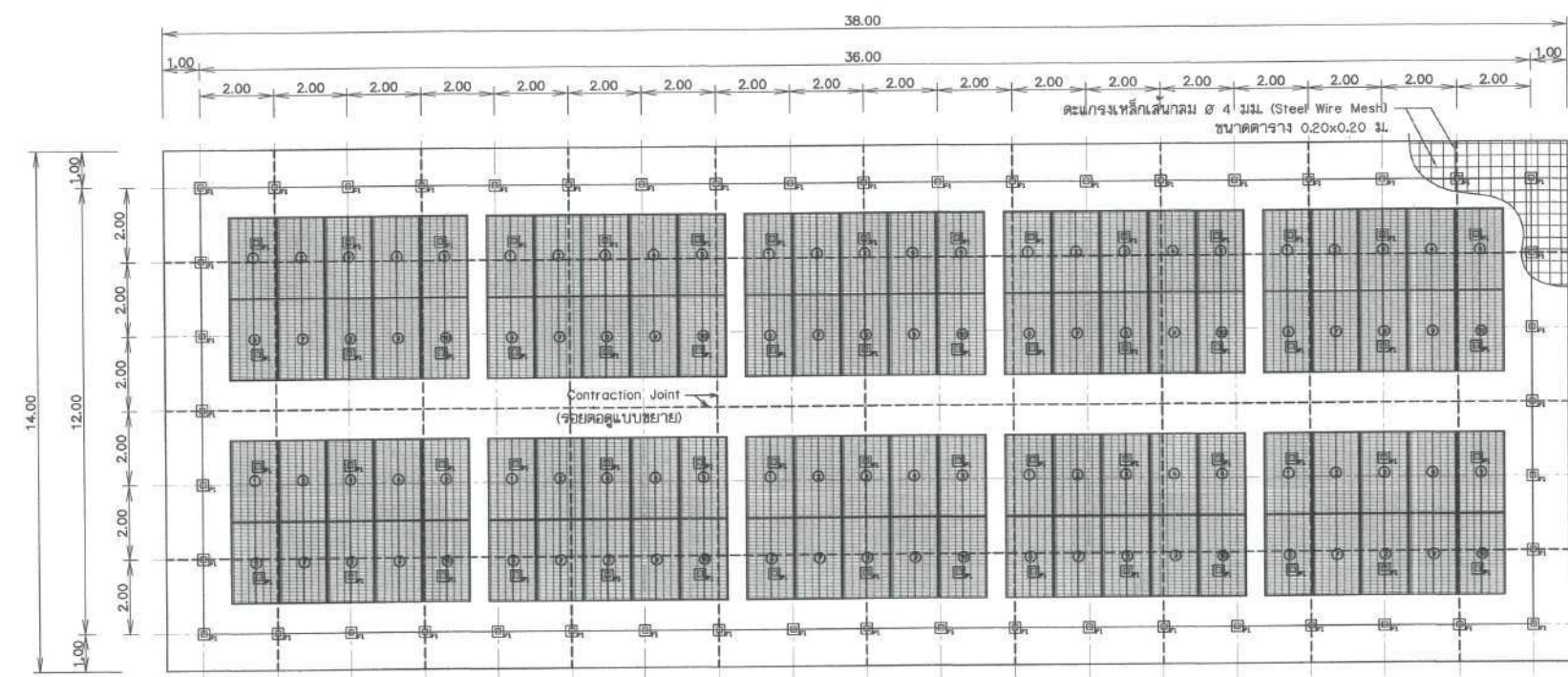
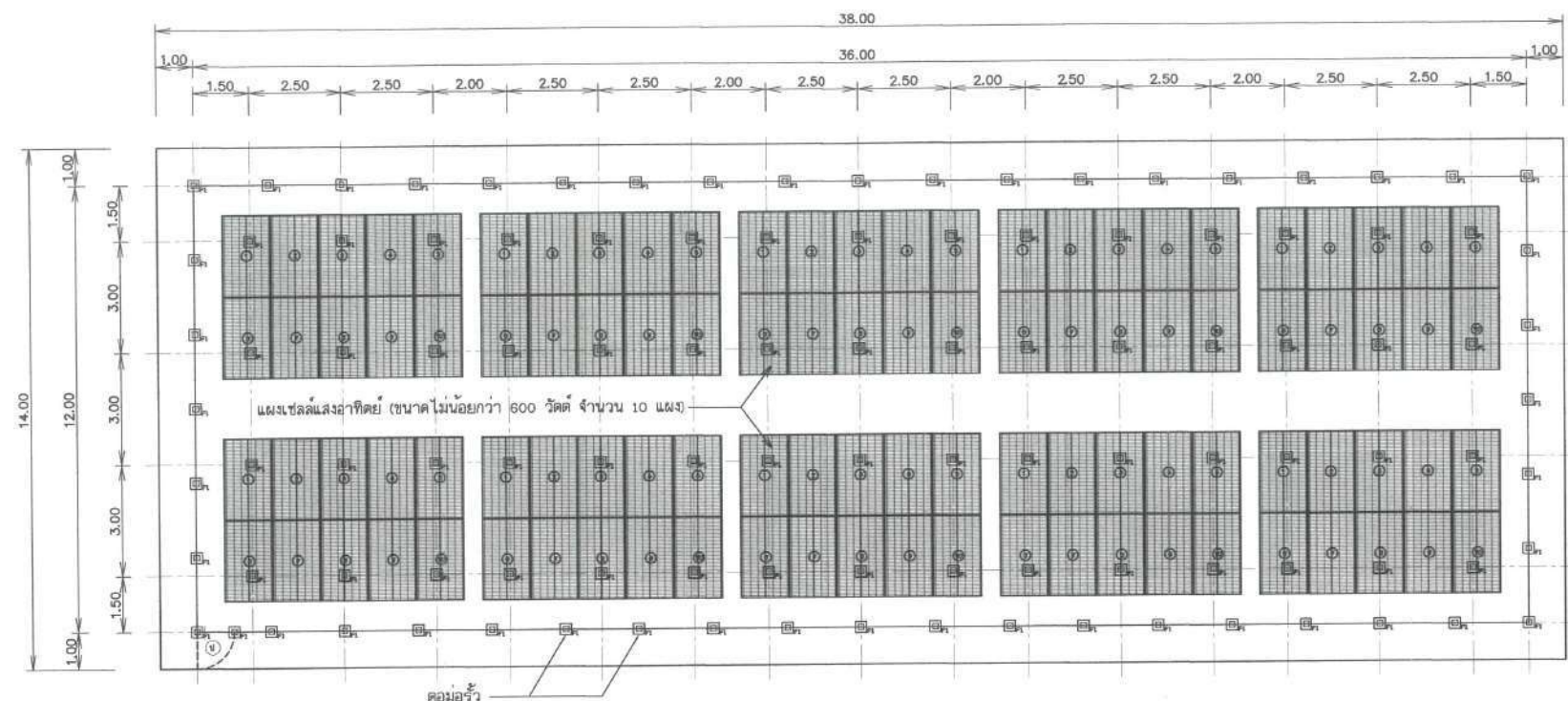
## ไดอะแกรมระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 11 กิโลวัตต์

### หมายเหตุ

- ผู้รับจ้างต้องเสนอผังการติดตั้ง (Shop Drawing) อุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นของชุดระบบให้กับคณะกรรมการตรวจสอบรับพัสดุ พิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ
- ดังไฟฟ้าเป็นการแสดงรายละเอียดเบื้องต้น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าเพื่อให้เครื่องสูบน้ำทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ผู้ออกแบบกำหนด
- ลูกบอลดับเพลิงชนิดโมโมติ มอก.3413-2565 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 15.5 ซม. (6 นิ้ว) จำนวน 3 ชุด

ไม่แสดงมาตราส่วน

| กรมทรัพยากรน้ำ                                           |                  |           |      |        |
|----------------------------------------------------------|------------------|-----------|------|--------|
| โครงการก่อสร้างระบบน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหยุต |                  |           |      |        |
| พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์                     |                  |           |      |        |
| หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลลือแมต อำเภอเงิน จังหวัดลำปาง    |                  |           |      |        |
| ไดอะแกรมระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 11 กิโลวัตต์     |                  |           |      |        |
| สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ลำปาง                           |                  |           |      |        |
| สำรวจ                                                    | กลุ่มงานสำรวจ    | ตรวจสอบ   | หน้า | ทนภ.   |
| ออกแบบ                                                   | หน้า             | หน้า      | หน้า | ผอ.ส.  |
| เขียนแบบ                                                 | ธีระศักดิ์ สมกุล | เห็นชอบ   | หน้า | ผอ.สท. |
| แบบเลขที่                                                | สท.น.1 11/69     | แบบแผนที่ | หน้า | หน้า   |



## แปลนการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 11 กิโลวัตต์ พร้อมรั้ว

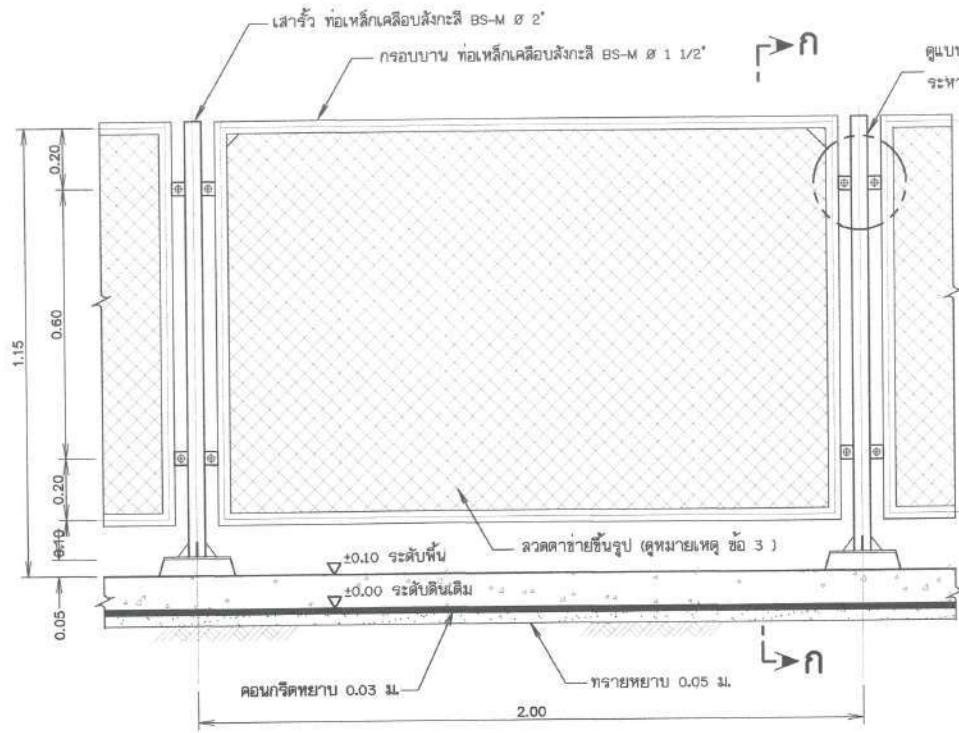
ไม่แสดงมาตราส่วน

### หมายเหตุ

ตำแหน่งประตูเข้า-ออก ปรับตำแหน่งได้ตามเหมาะสม โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

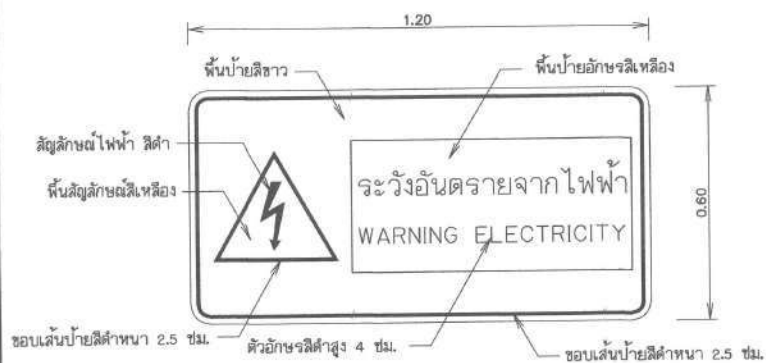
| กรมทรัพยากรน้ำ                                               |                  |           |          |         |
|--------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|---------|
| โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพระบบเก็บน้ำห้วยหุด  |                  |           |          |         |
| พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์                         |                  |           |          |         |
| หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลลอมแรด อำเภอเงิน จังหวัดสกล          |                  |           |          |         |
| ระบบกระจายน้ำพลังงานแสงอาทิตย์                               |                  |           |          |         |
| แปลนการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 11 กิโลวัตต์ พร้อมรั้ว |                  |           |          |         |
| สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ส่วนบาง                             |                  |           |          |         |
| สำรวจ                                                        | กลุ่มงานสำรวจ    | ตรวจสอบ   |          | ทพ.     |
| ออกแบบ                                                       |                  | ผ่าน      |          | ผอ.     |
| เขียนแบบ                                                     | ธีระศักดิ์ สมกุล | เห็นชอบ   |          | ผอ. ลพ. |
| แบบเลขที่                                                    | สท.น.1 11/69     | แบบแผนที่ | ค2-05/07 |         |





แบบขยายรั้วลวดตาข่าย

ไม่แสดงมาตราส่วน



ป้ายเตือนกระแสไฟฟ้า

ไม่แสดงมาตราส่วน

หมายเหตุ

- ตำแหน่งป้ายเตือนกระแสไฟฟ้า ปรับตำแหน่งได้ตามเหมาะสม สามารถมองเห็นได้อย่างเด่นชัด โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- ป้ายเตือนกระแสไฟฟ้าใช้แผ่นเหล็กทาสีสังกะสีตาม มอก.50 ความหนา 1.20 มม.
- การยึดแผ่นป้าย ให้เป็นไปตามตารางดังนี้

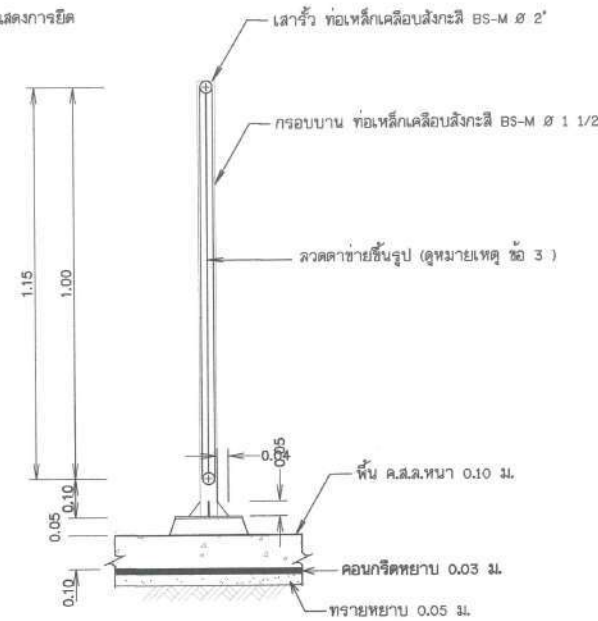
| ชนิดป้าย(ซม)        | ขนาดป้าย(ซม) |     | ระยะห่าง(ซม) |     |   |    |     |      |    |    |
|---------------------|--------------|-----|--------------|-----|---|----|-----|------|----|----|
|                     | กว้าง        | ยาว | A            | B   | C | D  | E   | F    | G  | H  |
| ป้ายเตือนกระแสไฟฟ้า | 60           | 120 | 5            | 110 | 5 | 50 | 7.5 | 17.5 | 30 | 25 |

4. เหล็กประกบกับแผ่นป้ายเป็นชนิดเหล็กจาก ขนาด 1-1/2x1-1/2x1/8" ซึ่งทาสีกันสนิมตาม มอก. 399 และทาสีเทา

5. สี

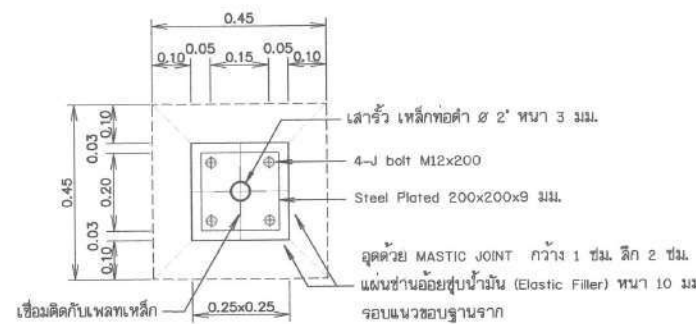
5.1 พื้นป้าย ตัวเลข ตัวอักษร สัญลักษณ์ และเส้นขอบป้ายใช้แผ่นสะท้อนแสงตาม มอก. 606

5.2 ด้านหลังแผ่นป้ายทาสีรองพื้นกันเหล็กแล้วทาสีเทาแห้งเร็วทับอีก 1 ชั้น



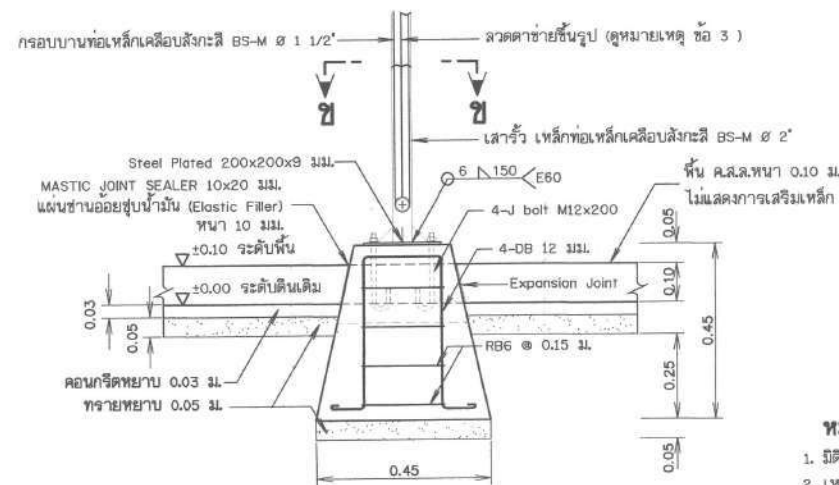
รูปตัด ก-ก

ไม่แสดงมาตราส่วน



รูปตัด ข-ข

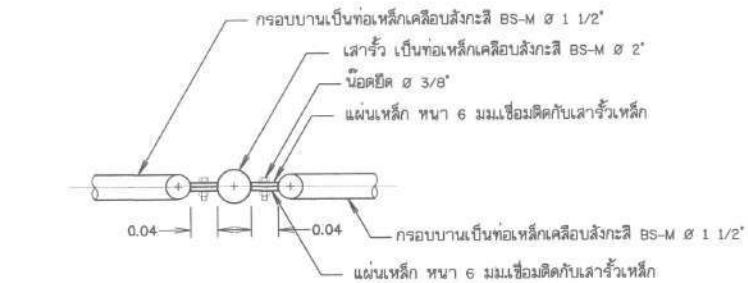
ไม่แสดงมาตราส่วน



รูปขยายฐานรากโครงสร้างรับแผง F1

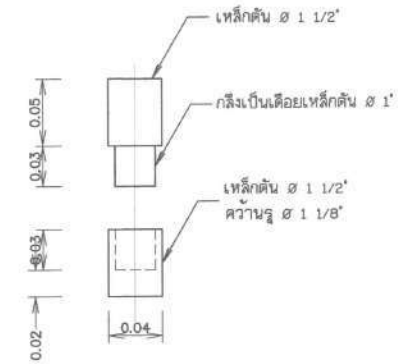
(ต่อจาก คสล. หล่อสำเร็จรูปพร้อมติดตั้ง)

ไม่แสดงมาตราส่วน



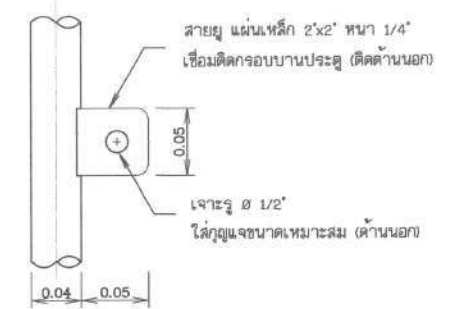
แบบขยายรายละเอียดแสดงการยึดระหว่างรั้วกับเสา

ไม่แสดงมาตราส่วน



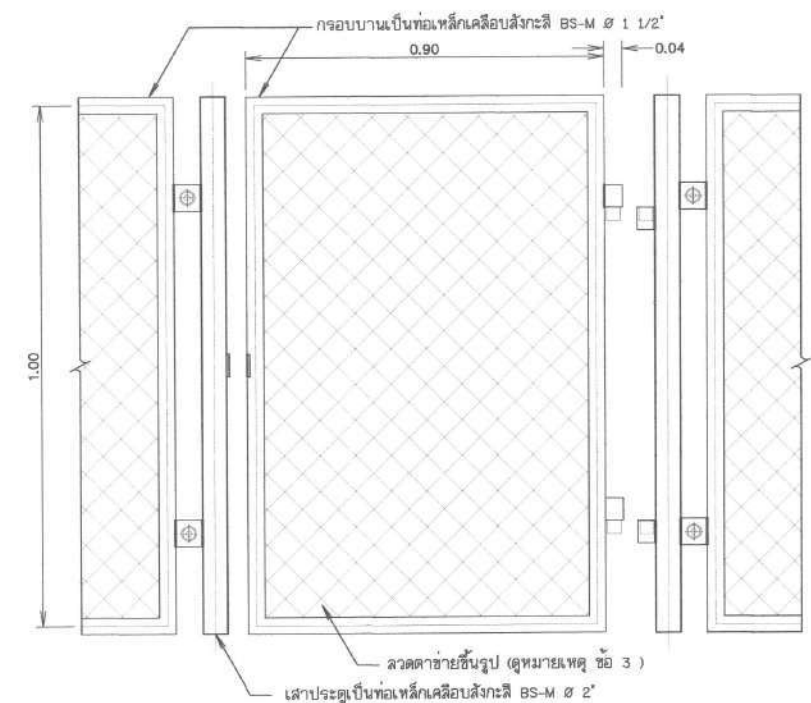
แบบขยายบานพับน๊ัทเหล็ก

ไม่แสดงมาตราส่วน



แบบขยายสายยู

ไม่แสดงมาตราส่วน



แบบขยายรายละเอียดประตู

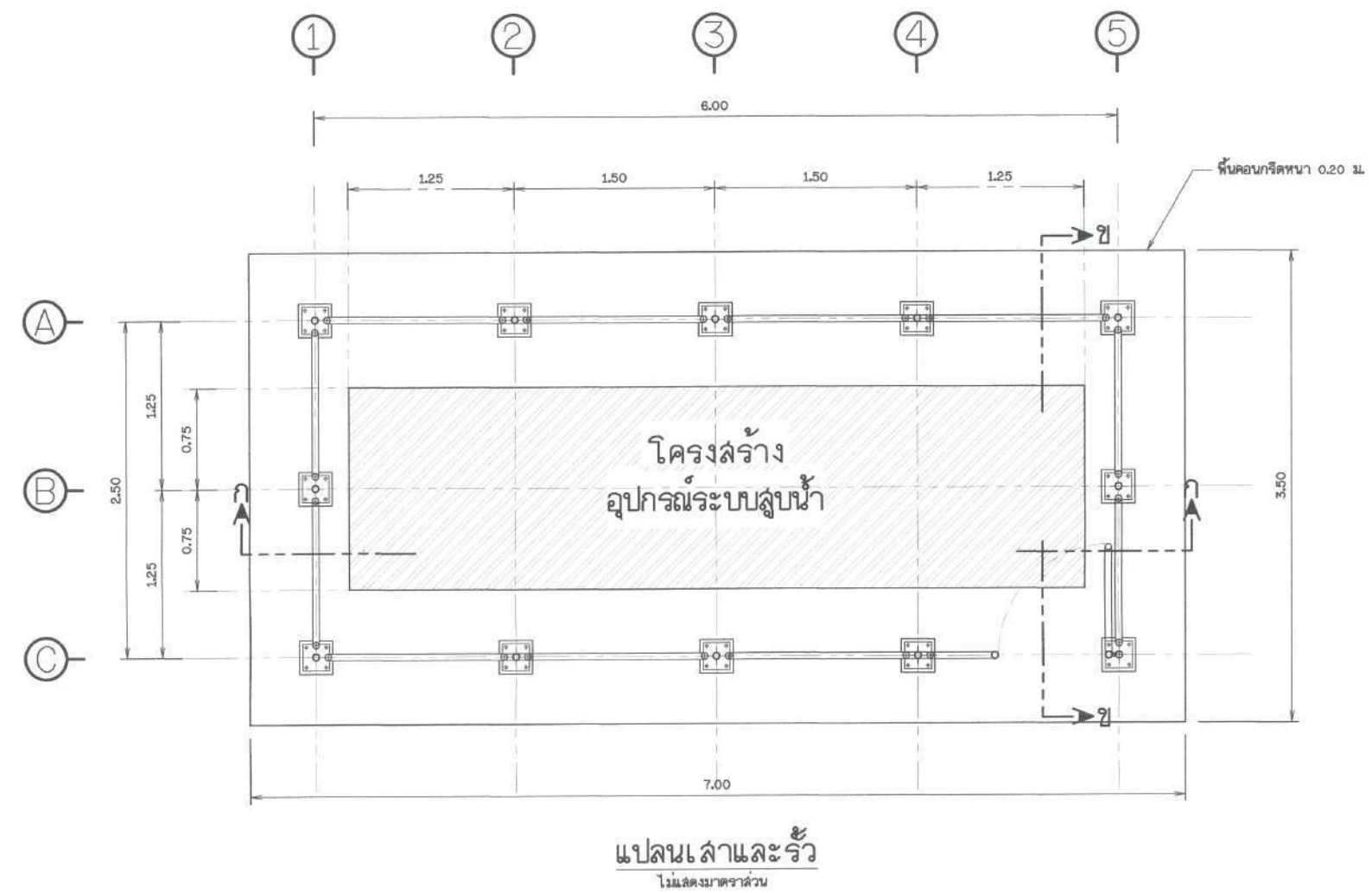
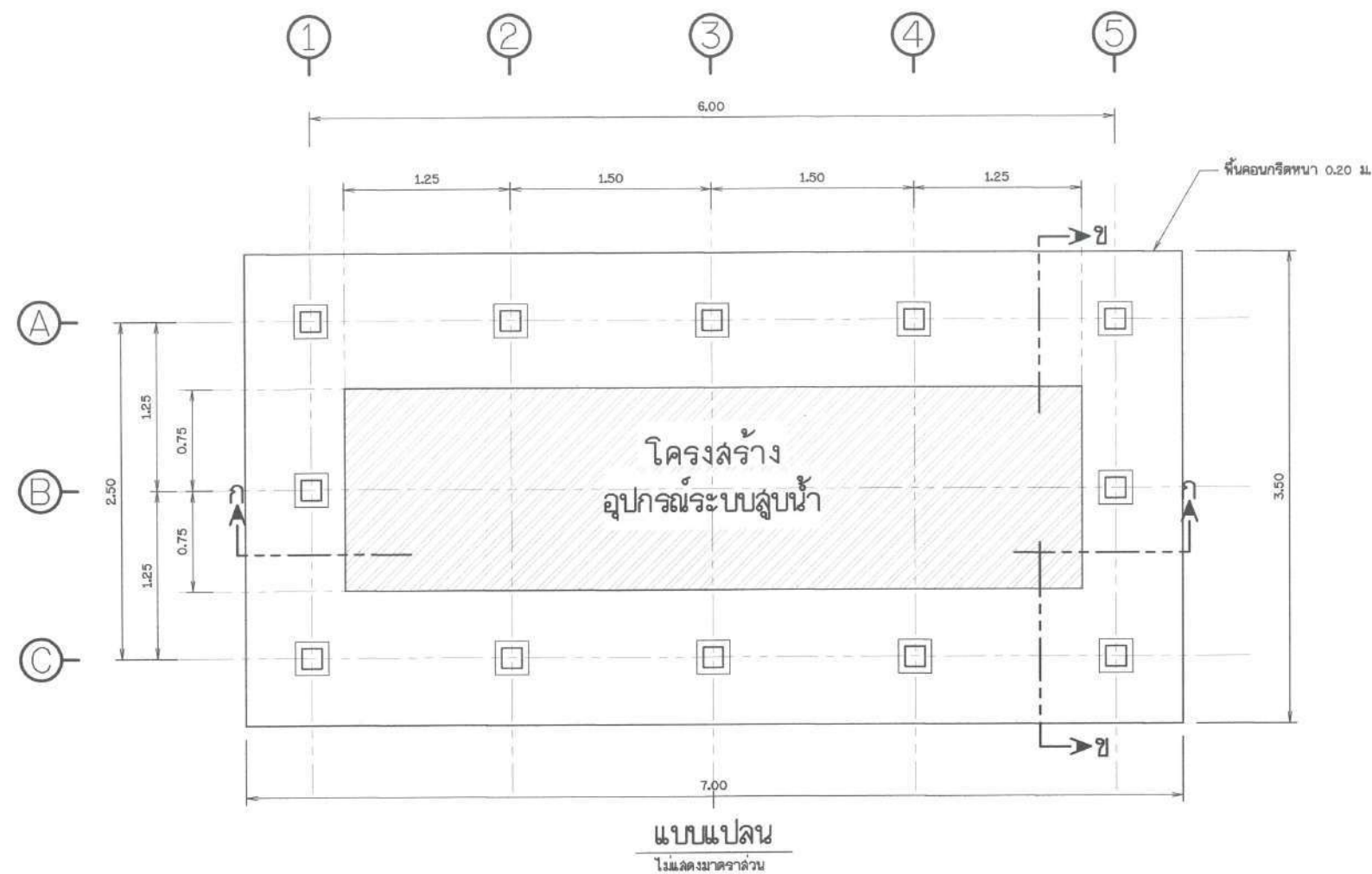
ไม่แสดงมาตราส่วน

หมายเหตุ

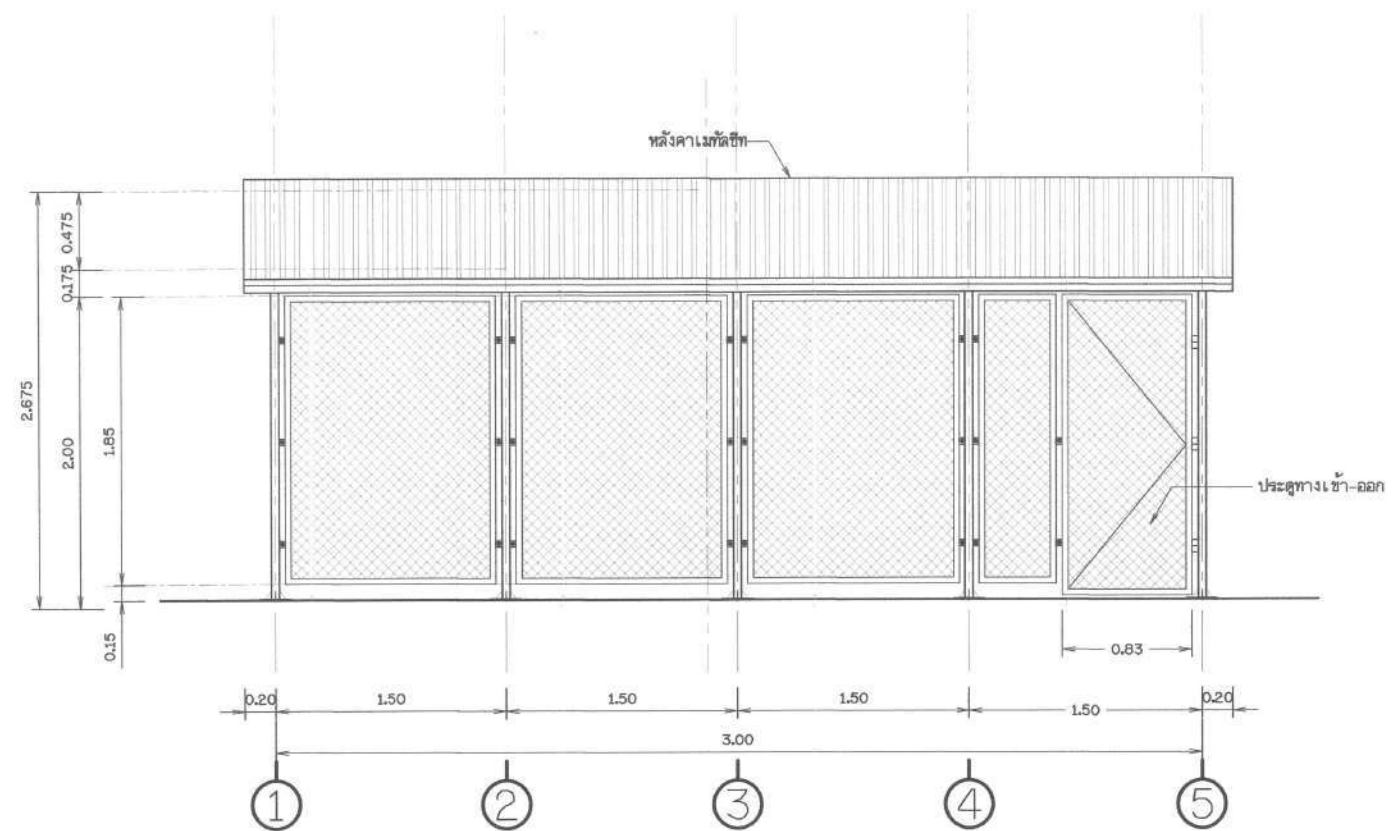
- มิติต่าง ๆ กำหนดเป็นเมตร นอกจากแสดงไว้เป็นอย่างอื่น
- เหล็กท่อน้ำตามมาตรฐาน มอก.107-2533
- ลวดตาข่ายชนิดลวดเหล็กชุบสังกะสี ขนาดลวดตาข่าย 1 1/2" ขนาดเส้นลวด 3 มม. (เบอร์ 11)
- โครงสร้างเหล็กทาสีกันสนิม 1 เทียว และทาสีน้ำมัน 2 เทียว สีจริงทาสีเงิน หรือสีเทาสว่าง

| กรมทรัพยากรน้ำ                                                         |                  |           |          |
|------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|
| โครงการก่อสร้างระบบน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยพุด                |                  |           |          |
| พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์                                   |                  |           |          |
| หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลจอมเจ็ด อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง                |                  |           |          |
| ระบบกระจายน้ำพลังงานแสงอาทิตย์                                         |                  |           |          |
| รายละเอียดการติดตั้งโครงสร้าง ส่วนประกอบรั้วเหล็ก, ป้ายเตือนกระแสไฟฟ้า |                  |           |          |
| สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ลำปาง                                         |                  |           |          |
| สำรวจ                                                                  | กลุ่มงานสำรวจ    | ตรวจรอบ   | หน้า.    |
| ออกแบบ                                                                 | กฤษดา            | ผ่าน      | ผอ.ล.    |
| เขียนแบบ                                                               | ธีระศักดิ์ สมกุล | เห็นชอบ   | ผอ.สท.   |
| แบบเลขที่                                                              | สท.น.1 11/69     | แบบแผนที่ | ค2-07/07 |

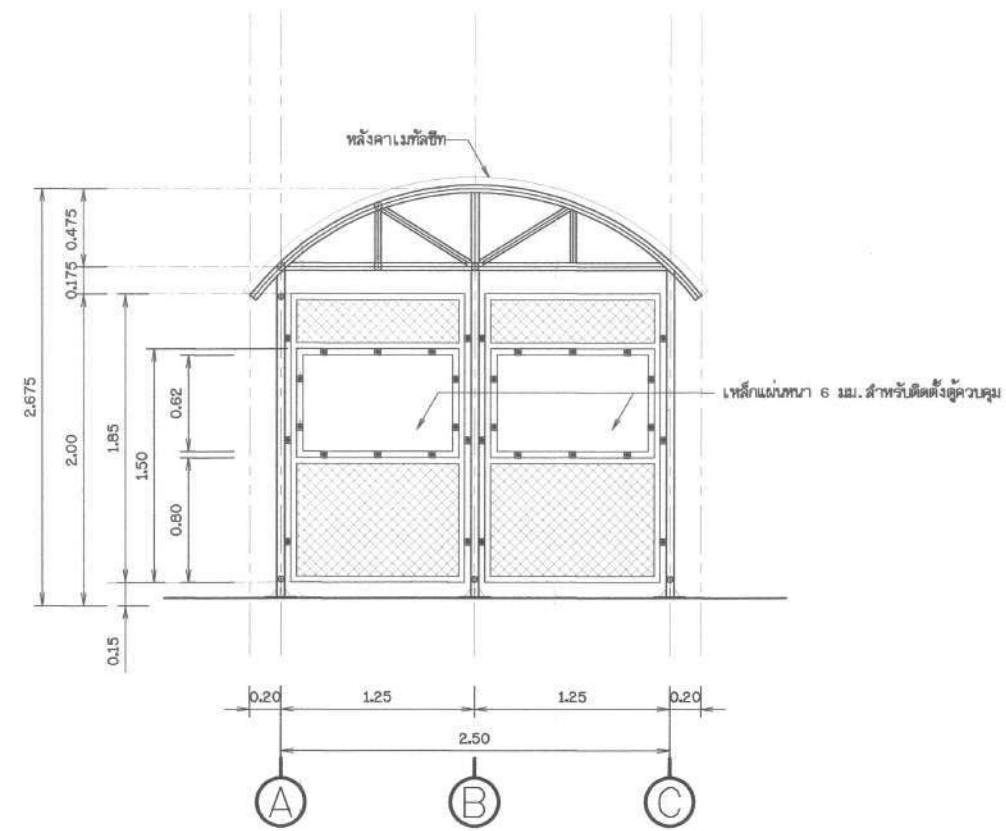
โครงสร้าง และส่วนประกอบรั้วเหล็ก ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์



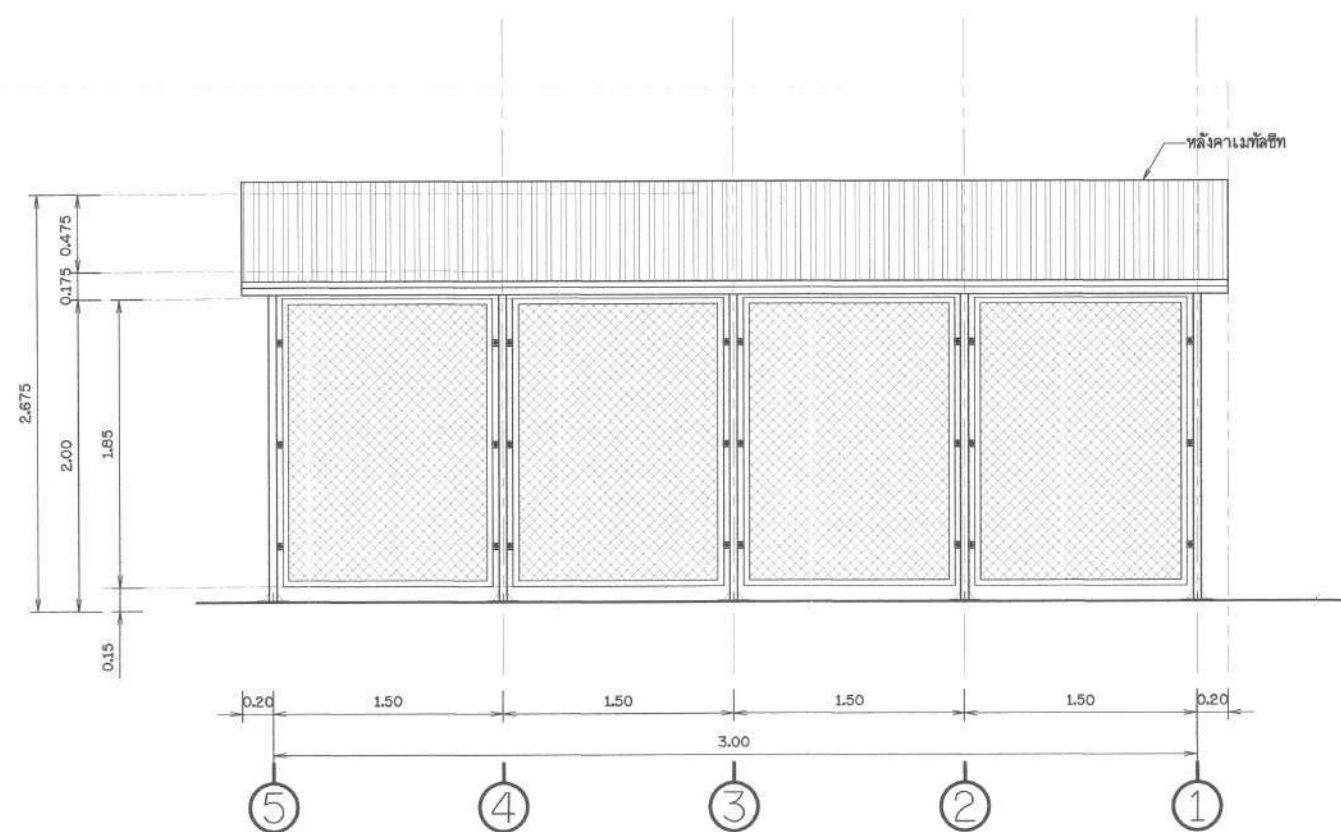
| กรมทรัพยากรน้ำ                                              |               |         |      |      |
|-------------------------------------------------------------|---------------|---------|------|------|
| โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหยุด |               |         |      |      |
| พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์                        |               |         |      |      |
| หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลลอมแมด อำเภอเนิน จังหัดลำปาง        |               |         |      |      |
| อาคารคลุมอุปกรณ์ระบบสูบน้ำ (แปลนฐานรากและรั้ว)              |               |         |      |      |
| สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ลำปาง                              |               |         |      |      |
| สำรวจ                                                       | กลุ่มงานสำรวจ | ตรวจสอบ | หน้า | หน้า |
| ออกแบบ                                                      | หน้า          | หน้า    | หน้า | หน้า |
| เขียนแบบ                                                    | หน้า          | หน้า    | หน้า | หน้า |
| แบบเลขที่                                                   | หน้า          | หน้า    | หน้า | หน้า |



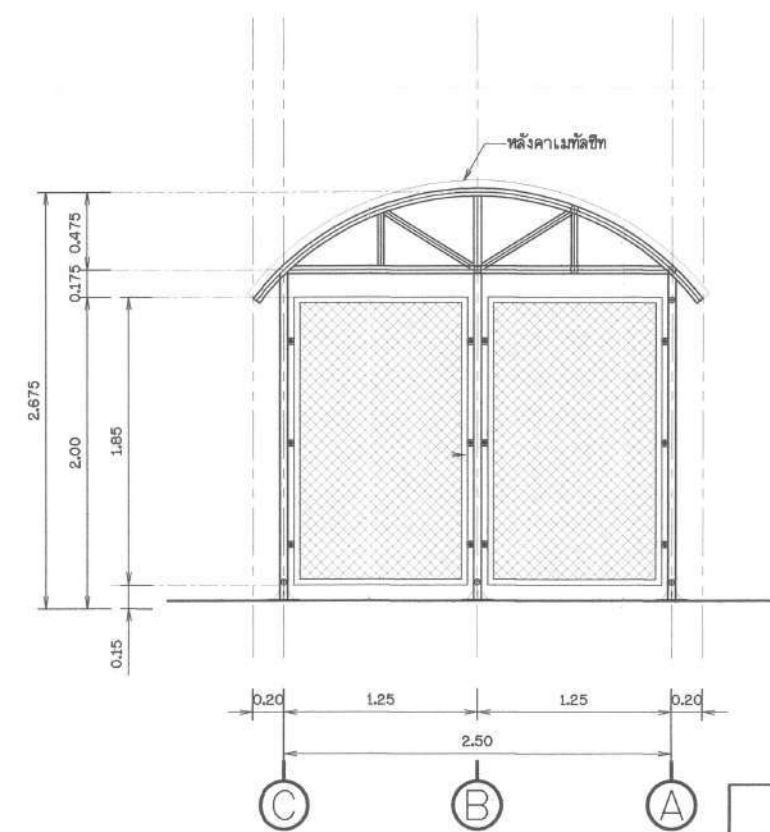
รูปด้าน 1  
ไม่แสดงมาตราส่วน



รูปด้าน 2  
ไม่แสดงมาตราส่วน

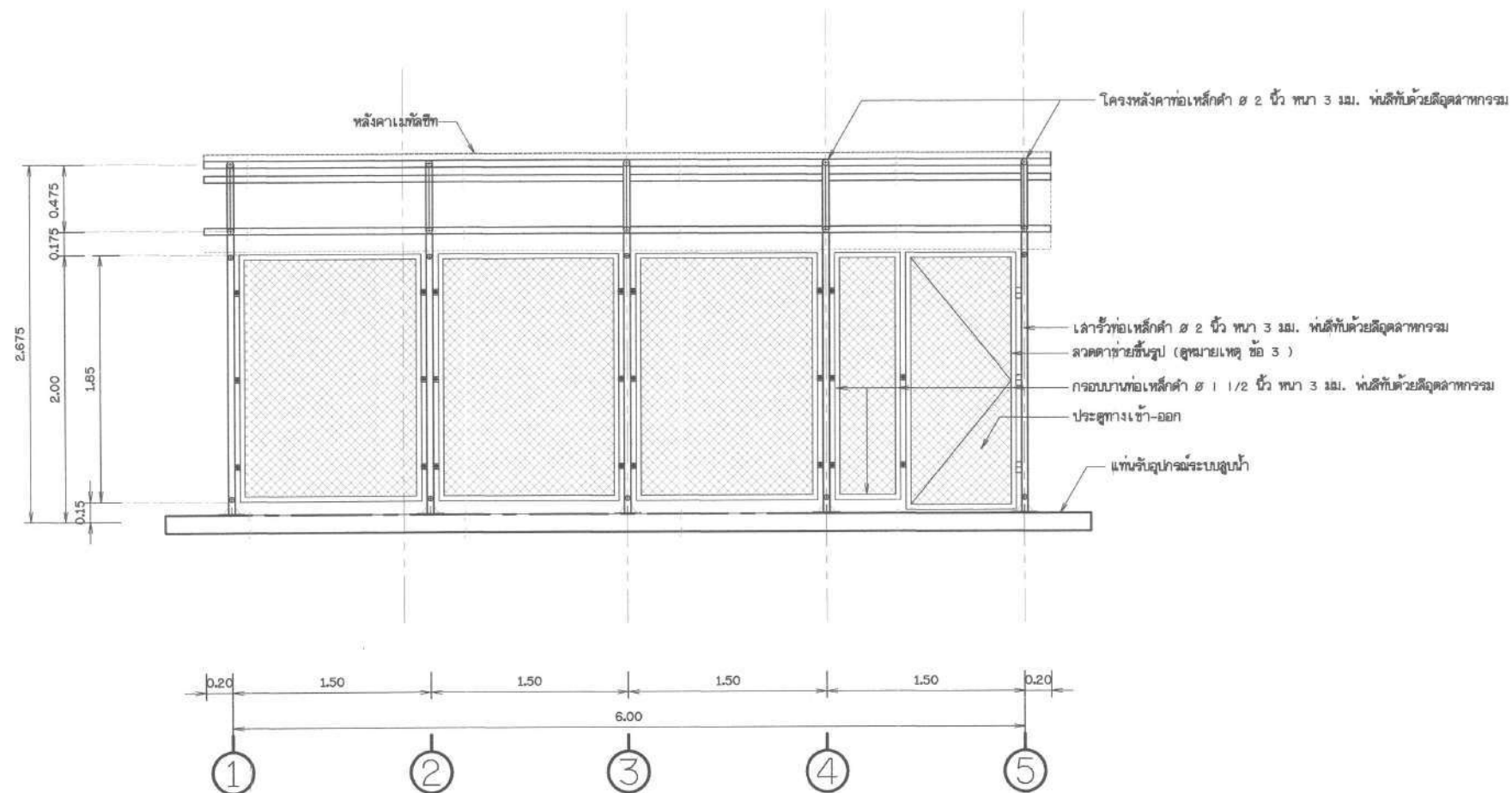


รูปด้าน 3  
ไม่แสดงมาตราส่วน

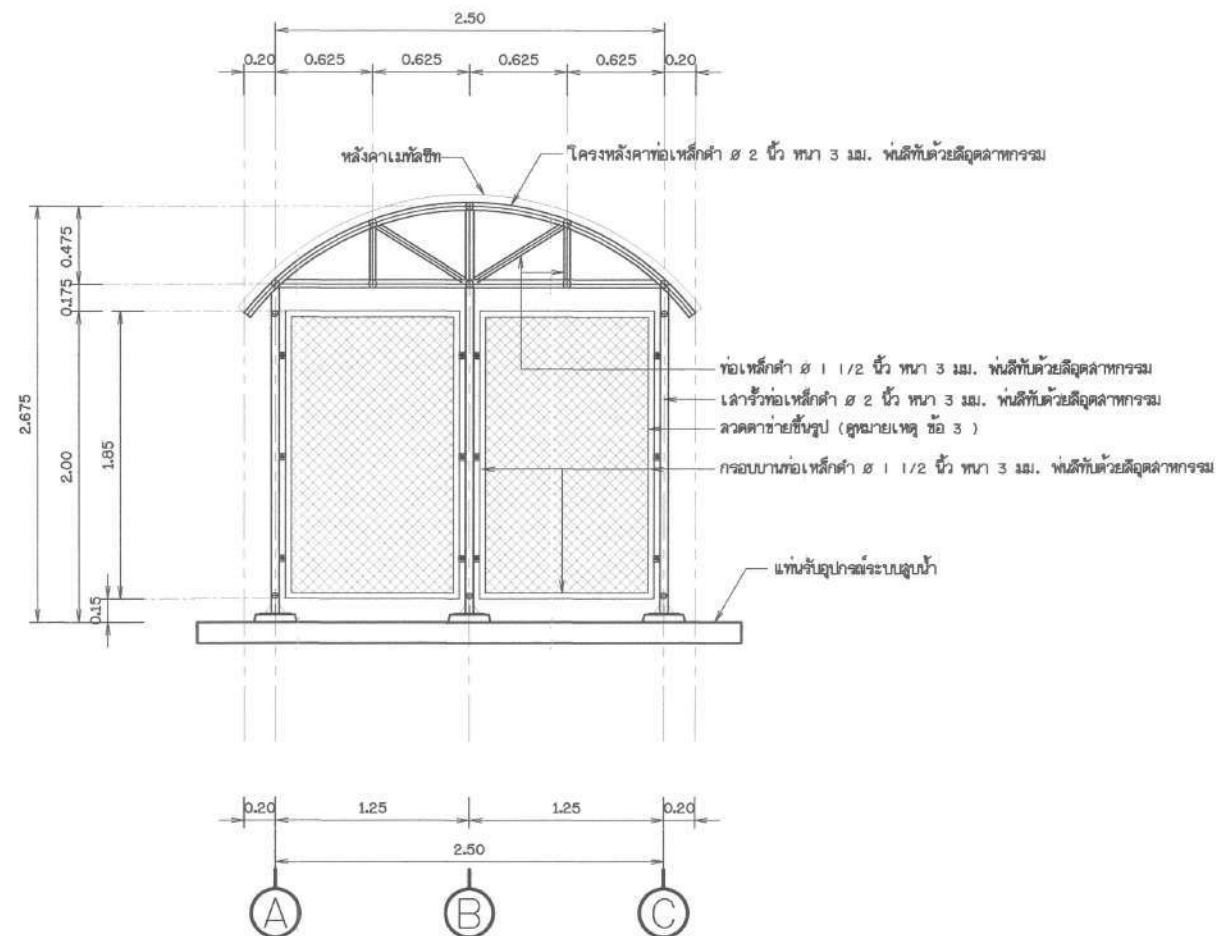


รูปด้าน 4  
ไม่แสดงมาตราส่วน

|                                                            |                  |           |          |      |
|------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|------|
| กรมทรัพยากรน้ำ                                             |                  |           |          |      |
| โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยพุด |                  |           |          |      |
| พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์                       |                  |           |          |      |
| หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลลุ่มแรด อำเภอเนิน จังหวัดลำปาง     |                  |           |          |      |
| อาคารควบคุมอุปกรณ์ระบบสูบน้ำ (รูปด้าน 1, 2, 3, 4)          |                  |           |          |      |
| สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ส่วนง                             |                  |           |          |      |
| สำรวจ                                                      | กลุ่มงานสำรวจ    | ตรวจสอบ   | นาย      | ทนาย |
| ออกแบบ                                                     | นาย              | นาย       | นาย      | นาย  |
| เขียนแบบ                                                   | ธีระศักดิ์ สมกุล | เห็นชอบ   | นาย      | นาย  |
| แปลเลขที่                                                  | สท.น.1 11/69     | แปลเลขที่ | ค3-02/06 |      |



รูปตัด ก - ก  
ไม่แสดงขนาดจั่ว

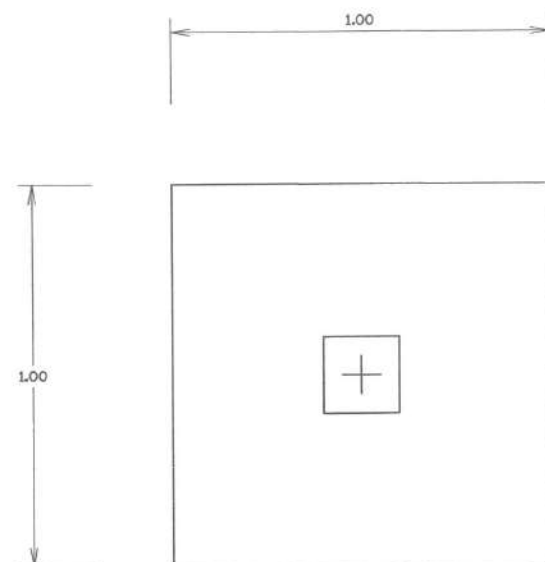


รูปตัด ข - ข  
ไม่แสดงขนาดจั่ว

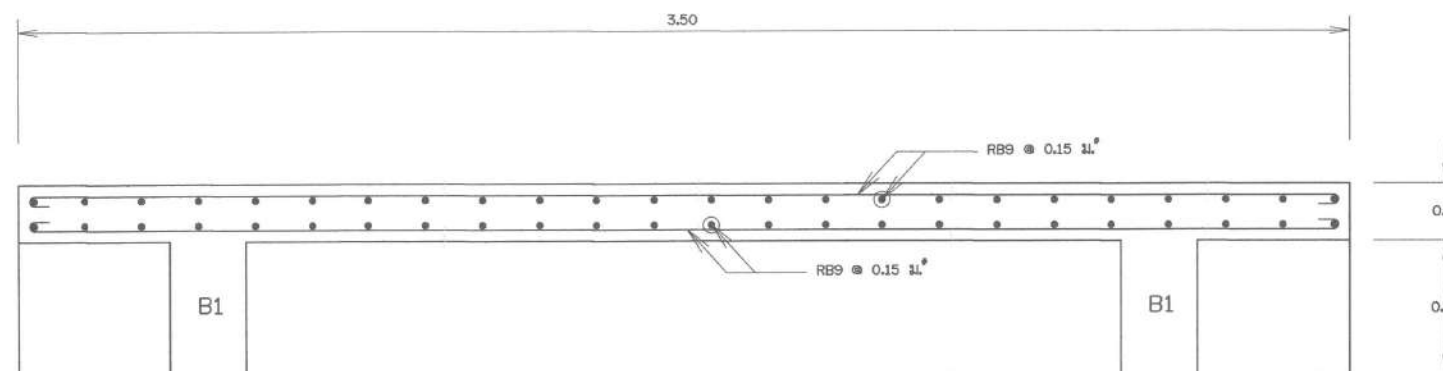
|                                                            |               |         |      |      |
|------------------------------------------------------------|---------------|---------|------|------|
| กรมทรัพยากรน้ำ                                             |               |         |      |      |
| โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยพุด |               |         |      |      |
| พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์                       |               |         |      |      |
| หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลลุ่มแรด อำเภอเนิน จังหวัดลำปาง     |               |         |      |      |
| อาคารคลุมอุปกรณ์ระบบสูบน้ำ (รูปตัด ก - ก, รูปตัด ข - ข)    |               |         |      |      |
| สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ลำปาง                             |               |         |      |      |
| สำรวจ                                                      | กลุ่มงานสำรวจ | ตรวจสอบ | หน้า | หน้า |
| ออกแบบ                                                     | หน้า          | หน้า    | หน้า | หน้า |
| เขียนแบบ                                                   | หน้า          | หน้า    | หน้า | หน้า |
| แบบเลขที่                                                  | หน้า          | หน้า    | หน้า | หน้า |



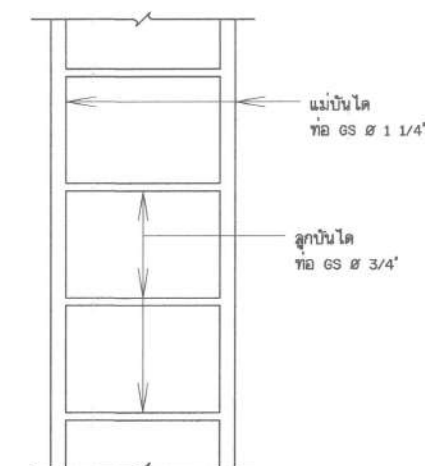




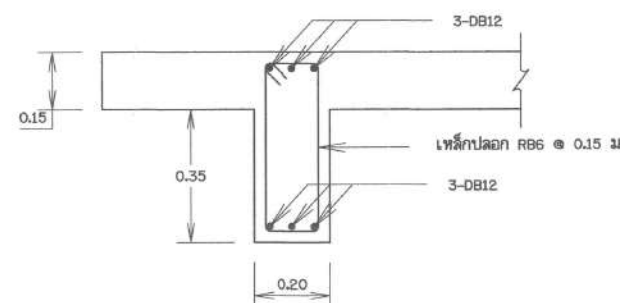
แปลนฐานจาก F1  
มาตราส่วน 1:20



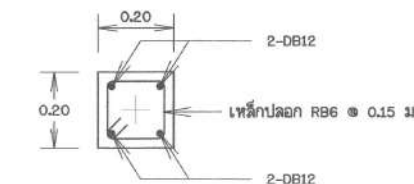
พื้น S1  
มาตราส่วน 1:20



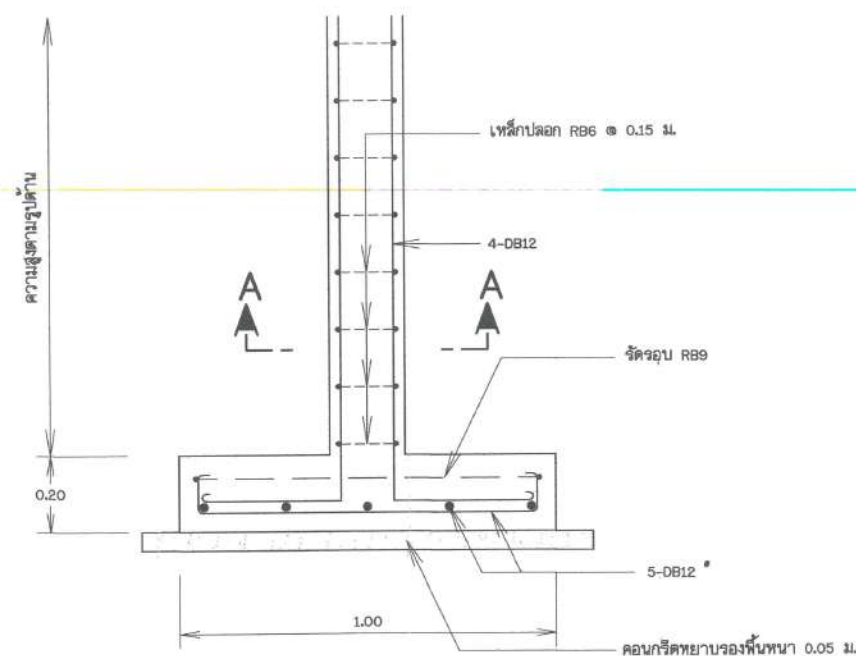
ขยายบันได  
มาตราส่วน 1:20



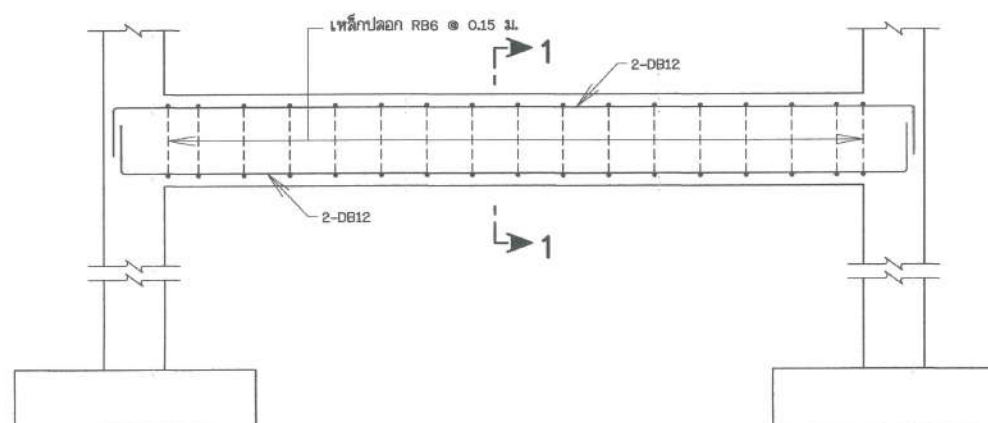
คาน B1  
มาตราส่วน 1:20



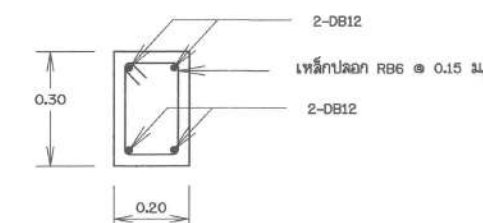
รูปตัด A-A (C1)  
มาตราส่วน 1:20



รูปตัดฐานจาก F1  
มาตราส่วน 1:20



คาน B2  
มาตราส่วน 1:25

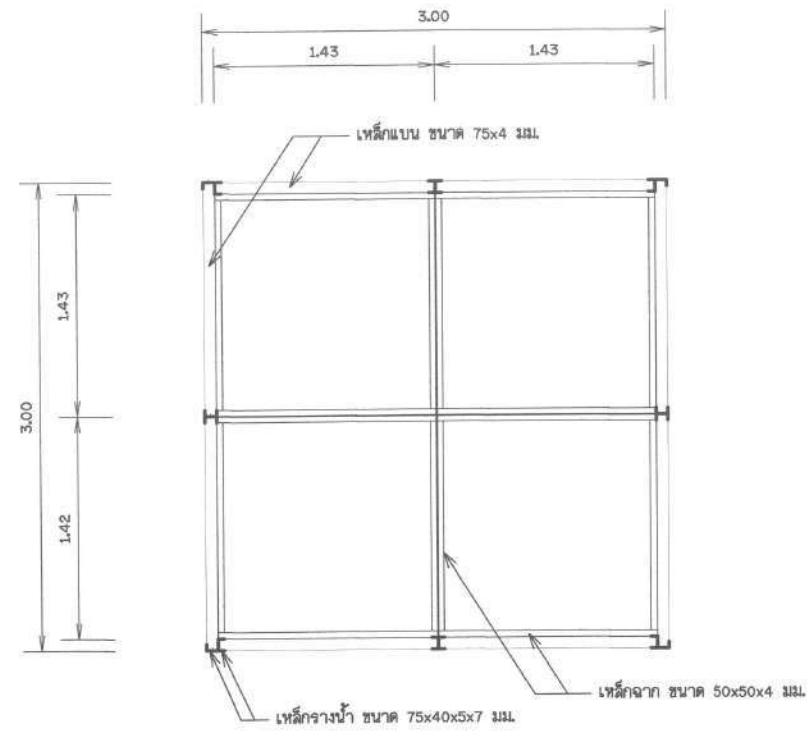


รูปตัด 1-1 (B2)  
มาตราส่วน 1:20

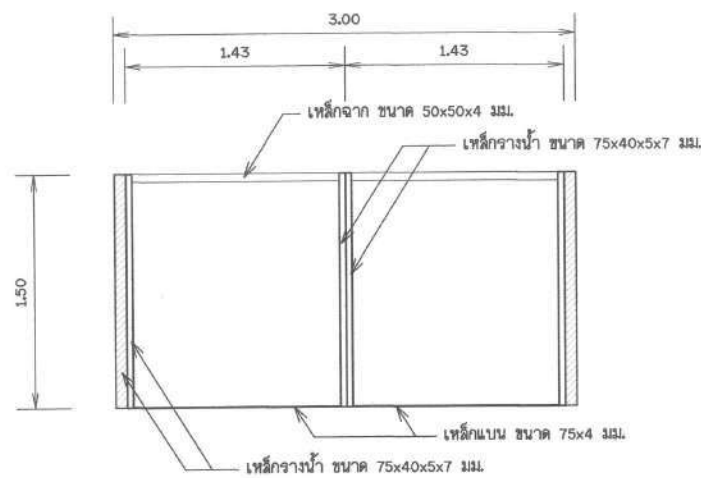
แบบขยายโครงสร้าง ค.ส.ล. แท่นรับอุปกรณ์ระบบสูบน้ำ  
มาตราส่วน 1:25

| กรมทรัพยากรน้ำ                                                                |                  |         |       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|-------|-------|
| โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพื่อประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหูด                    |                  |         |       |       |
| หรือระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์                                           |                  |         |       |       |
| หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลลุ่มแจ้ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง                       |                  |         |       |       |
| อาคารคลุมอุปกรณ์ระบบสูบน้ำ (แบบขยายโครงสร้าง ค.ส.ล. แท่นรับอุปกรณ์ระบบสูบน้ำ) |                  |         |       |       |
| สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ลำปาง                                                |                  |         |       |       |
| สำรวจ                                                                         | กลุ่มงานสำรวจ    | ตรวจสอบ | ทบทวน | ทบทวน |
| ออกแบบ                                                                        | กษัตริย์         | ผ่าน    | ทบทวน | ทบทวน |
| เขียนแบบ                                                                      | ธีระศักดิ์ สมกุล | เห็นชอบ | ทบทวน | ทบทวน |
| แปลน                                                                          | ส.ท.น.1 11/69    | แบบแปลน | ทบทวน | ทบทวน |
| ค3-06/06                                                                      |                  |         |       |       |

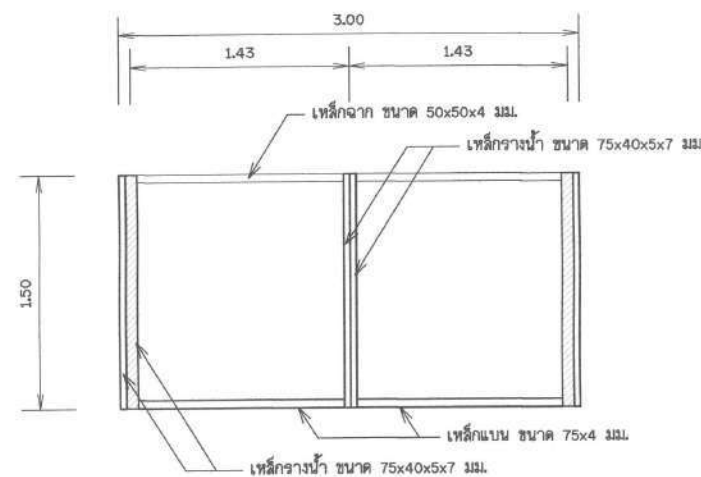
| สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ลำปาง |                                                                                       |           |                                                                                               |                  |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| สำรวจ                          | กลุ่มงานสำรวจ                                                                         | ตรวจสอบ   | <br>หนก. | ผอ.ส.<br>ผอ.สทช. |
| ออกแบบ                         |  | ผ่าน      |                                                                                               |                  |
| เขียนแบบ                       | วิศวกร สกมล                                                                           | เห็นชอบ   |                                                                                               |                  |
| แบบเลขที่                      | สทช.1 11/69                                                                           | แบบแผนที่ |                                                                                               |                  |



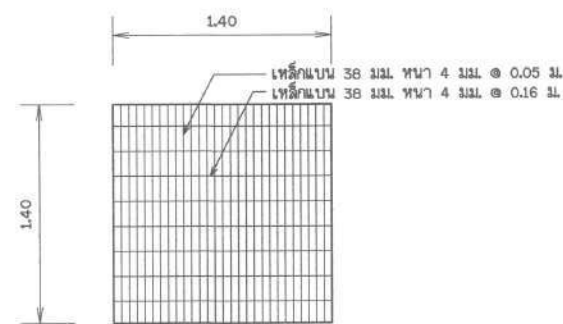
**แปลนกล่องตะแกรงกันสวะ**  
ไม่แสดงมาตราส่วน



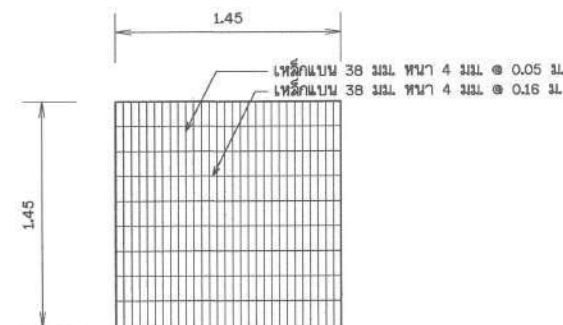
**รูปด้าน 1**  
ไม่แสดงมาตราส่วน



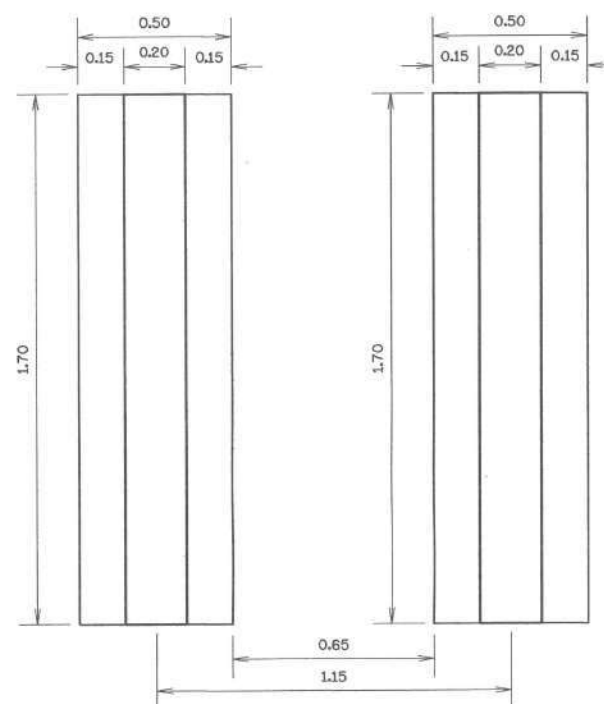
**รูปด้าน 2**  
ไม่แสดงมาตราส่วน



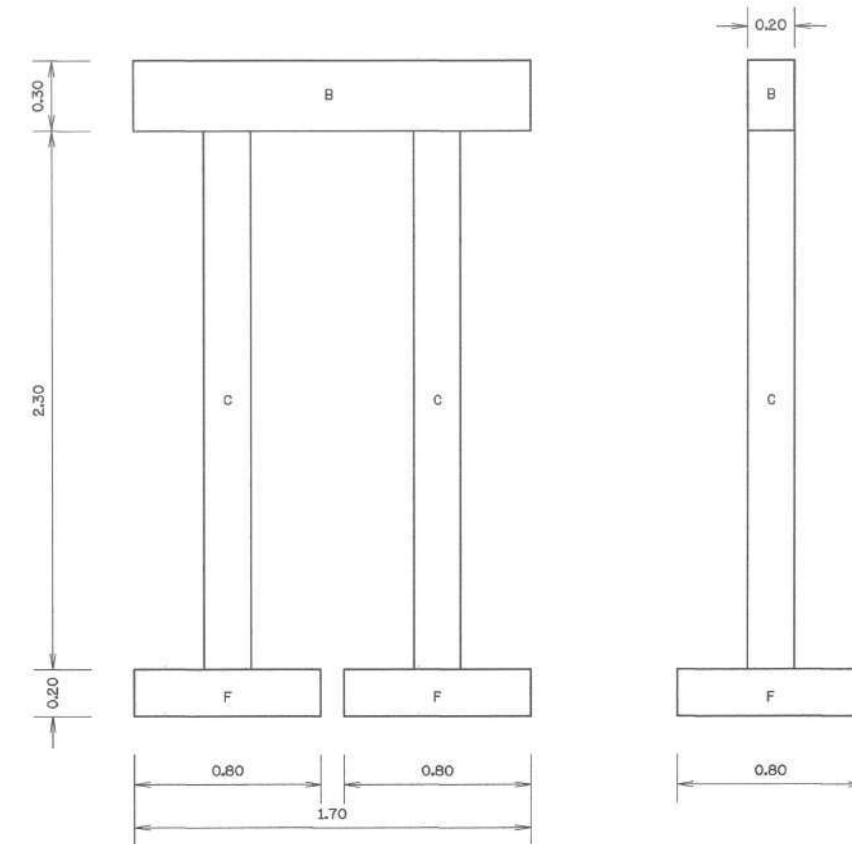
**ฝาดตะแกรงกันสวะ (ด้านบน)**  
ไม่แสดงมาตราส่วน



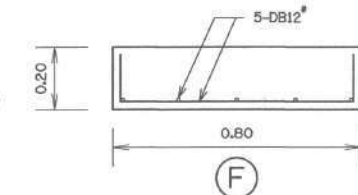
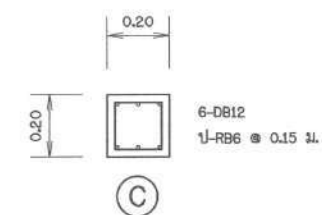
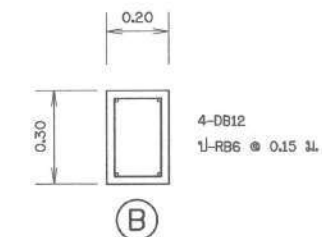
**ฝาดตะแกรงกันสวะ (ด้านข้าง)**  
ไม่แสดงมาตราส่วน



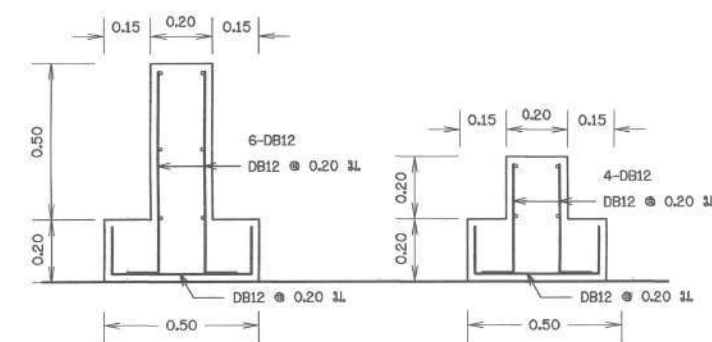
**แปลนแท่นรับเครื่องสูบน้ำ**  
ไม่แสดงมาตราส่วน



**แบบโครงสร้างรับท่อริมตลิ่ง**  
ไม่แสดงมาตราส่วน



**ขยายโครงสร้างรับท่อริมตลิ่ง**  
ไม่แสดงมาตราส่วน

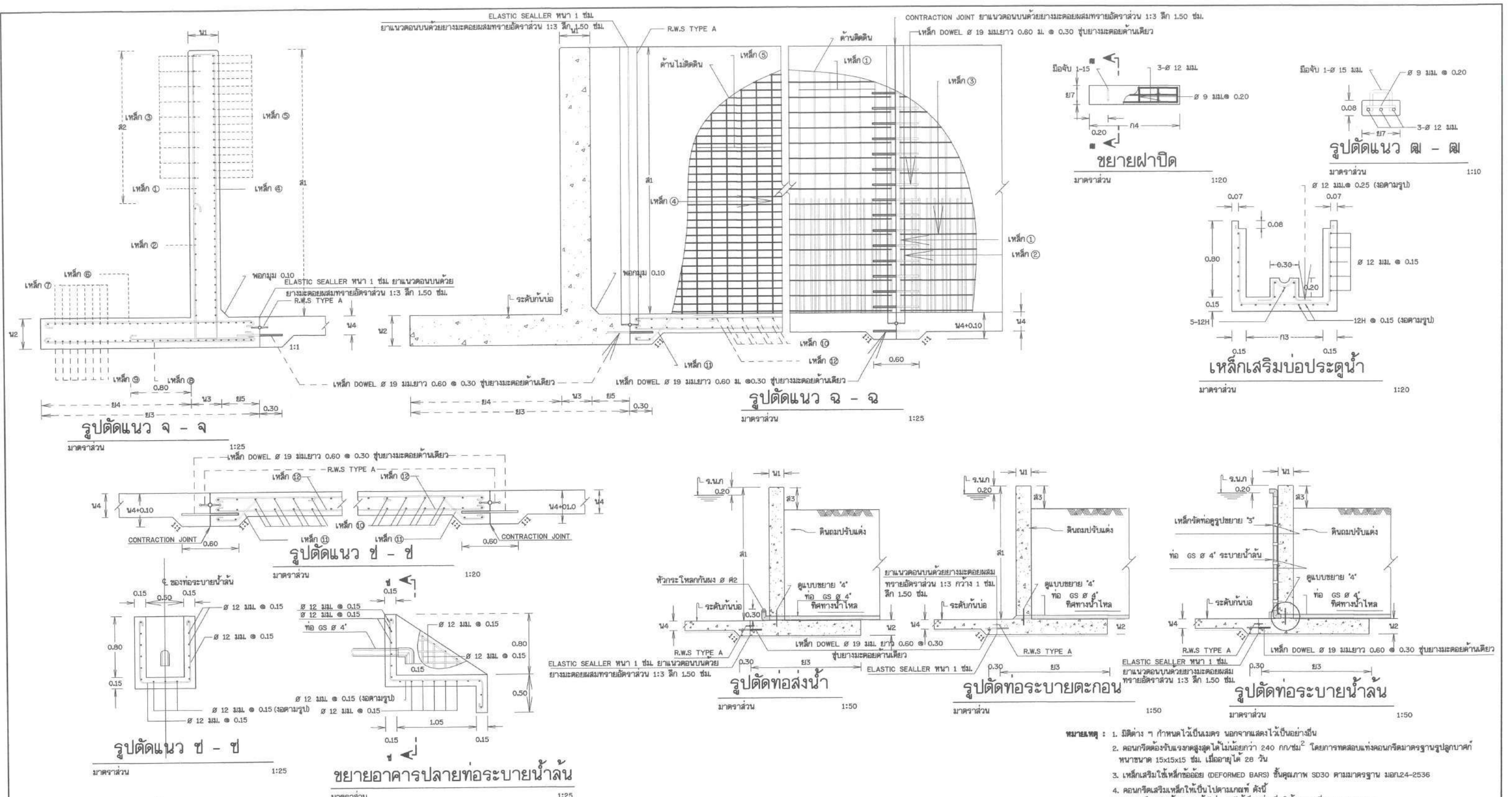


**ขยายแท่นรับเครื่องสูบน้ำ**  
ไม่แสดงมาตราส่วน

หมายเหตุ - กล่องตะแกรงกันสวะทาสีป้องกันสนิมด้วยสีโคัลทาร์ อีพ็อกซี (COAL TAR EPOXY) สำหรับงานแช่น้ำ ผังดิน ไม่น้อยกว่า 2 รอบ

|                                                                  |                  |          |      |           |
|------------------------------------------------------------------|------------------|----------|------|-----------|
| กรมทรัพยากรน้ำ                                                   |                  |          |      |           |
| โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหูด       |                  |          |      |           |
| พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์                             |                  |          |      |           |
| หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลจอมแสด อำเภอเงิน จังหวัดสกล              |                  |          |      |           |
| โครงสร้างรับท่อริมตลิ่ง, แท่นรับเครื่องสูบน้ำ, กล่องตะแกรงกันสวะ |                  |          |      |           |
| สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ส่วน                                    |                  |          |      |           |
| สำรวจ                                                            | กลุ่มงานสำรวจ    | ตรวจสอบ  | หน้า | ท.ก.      |
| ออกแบบ                                                           | หน้า             | หน้า     | หน้า | ผอ.       |
| เขียนแบบ                                                         | ธีระศักดิ์ สมกุล | เห็นชอบ  | หน้า | ผอ. สท.น. |
| แบบเลขที่                                                        | สท.น.1 11/69     | แบบแก้ไข | หน้า | ค4-02/02  |





ตารางแสดงมิติคงที่ของสระเก็บน้ำ คลส.

| ความสูง<br>(ม.) | แบบ   | ความจุ<br>ลบ.ม. | มิติต่าง ๆ (ม.) |            |           |      |      |      |      |      |      |      |           |           | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        | หมายเหตุ  |           |          |  |
|-----------------|-------|-----------------|-----------------|------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|--|
|                 |       |                 | ก1              | ย1         | ก2 X ย2   | น1   | น2   | น3   | น4   | ย3   | ย4   | ย5   | ด1        | ด2        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | ด3        |          |  |
| 1.0             | 1-10  | 50              | 185.10          | 185.10     | 5.0x30.00 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.15 | 1.00 | 0.05 | 0.25 | 1.10      | -         | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | C         |           |          |  |
| 1-50            | 50    | 187.10          | 187.10          | 5.0x30.00  | 0.20      | 0.20 | 0.20 | 0.15 | 1.00 | 0.05 | 0.25 | 1.10 | -         | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 1-100           | 100   | 181.00          | 181.00          | 10.0x30.00 | 0.20      | 0.20 | 0.20 | 0.15 | 1.00 | 0.05 | 0.25 | 1.10 | -         | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 1-200           | 200   | 181.00          | 181.00          | 10.0x30.00 | 0.20      | 0.20 | 0.20 | 0.15 | 1.00 | 0.05 | 0.25 | 1.10 | -         | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 2.30            | 2-30  | 50              | 185.10          | 185.10     | 5.0x30.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10      | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | E         |          |  |
| 2-100           | 100   | 185.10          | 185.10          | 5.0x30.00  | 0.25      | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 2-150           | 150   | 185.10          | 185.10          | 5.0x30.00  | 0.25      | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 2-200           | 200   | 187.10          | 187.10          | 5.0x30.00  | 0.25      | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 2-250           | 250   | 181.00          | 181.00          | 10.0x30.00 | 0.25      | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | F         |          |  |
| 2-250           | 250   | 181.00          | 181.00          | 10.0x30.00 | 0.25      | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 2-250           | 250   | 181.00          | 181.00          | 10.0x30.00 | 0.25      | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 2-250           | 250   | 181.00          | 181.00          | 10.0x30.00 | 0.25      | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 2-1,000         | 1,000 | 281.00          | 281.00          | 20.0x30.00 | 0.25      | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | H         |          |  |
| 2-1,000         | 1,000 | 281.00          | 281.00          | 20.0x30.00 | 0.25      | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 2-1,000         | 1,000 | 281.00          | 281.00          | 20.0x30.00 | 0.25      | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 2-1,000         | 1,000 | 281.00          | 281.00          | 20.0x30.00 | 0.25      | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 3.50            | 3-100 | 100             | 185.10          | 185.10     | 5.0x30.00 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.25 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10      | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | หมายเหตุ  |          |  |
| 3-200           | 200   | 185.10          | 185.10          | 5.0x30.00  | 0.40      | 0.40 | 0.40 | 0.25 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 3-400           | 400   | 181.00          | 181.00          | 10.0x30.00 | 0.40      | 0.40 | 0.40 | 0.25 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 3-600           | 600   | 181.00          | 181.00          | 10.0x30.00 | 0.40      | 0.40 | 0.40 | 0.25 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 3-1,000         | 1,000 | 281.00          | 281.00          | 20.0x30.00 | 0.40      | 0.40 | 0.40 | 0.25 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | หมายเหตุ  |          |  |
| 3-1,000         | 1,000 | 281.00          | 281.00          | 20.0x30.00 | 0.40      | 0.40 | 0.40 | 0.25 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 3-1,000         | 1,000 | 281.00          | 281.00          | 20.0x30.00 | 0.40      | 0.40 | 0.40 | 0.25 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 3-1,000         | 1,000 | 281.00          | 281.00          | 20.0x30.00 | 0.40      | 0.40 | 0.40 | 0.25 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 3-2,000         | 2,000 | 381.00          | 381.00          | 30.0x30.00 | 0.40      | 0.40 | 0.40 | 0.25 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | หมายเหตุ |  |
| 3-2,000         | 2,000 | 381.00          | 381.00          | 30.0x30.00 | 0.40      | 0.40 | 0.40 | 0.25 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 3-2,000         | 2,000 | 381.00          | 381.00          | 30.0x30.00 | 0.40      | 0.40 | 0.40 | 0.25 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 3-2,000         | 2,000 | 381.00          | 381.00          | 30.0x30.00 | 0.40      | 0.40 | 0.40 | 0.25 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 |           |           |          |  |
| 3-5,000         | 5,000 | 581.00          | 581.00          | 50.0x30.00 | 0.40      | 0.40 | 0.40 | 0.25 | 1.00 | 0.10 | 0.25 | 1.10 | 0.10-0.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | 120x60.30 | หมายเหตุ |  |

มาตราส่วน 0 0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 1:10

มาตราส่วน 0 0.50 1.00 1.50 2.00 1:20

มาตราส่วน 0 0.50 1.00 1.50 2.00 1:25

มาตราส่วน 0 1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 1:50

กรมทรัพยากรน้ำ

โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยพุด

พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลลุ่มพุด อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

แบบสระเก็บน้ำ คลส แบบไม่มีฝาดิน (2)

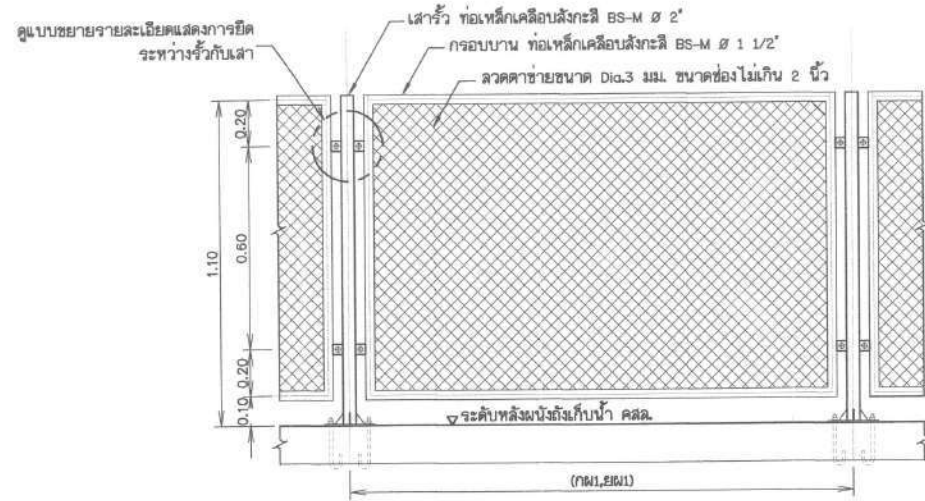
สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ลำปาง

|          |               |         |         |         |
|----------|---------------|---------|---------|---------|
| สำรวจ    | กลุ่มงานสำรวจ | ตรวจสอบ | หน้างาน | หน้างาน |
| ออกแบบ   | หน้างาน       | หน้างาน | หน้างาน | หน้างาน |
| เขียนแบบ | หน้างาน       | หน้างาน | หน้างาน | หน้างาน |
| แปลน     | หน้างาน       | หน้างาน | หน้างาน | หน้างาน |

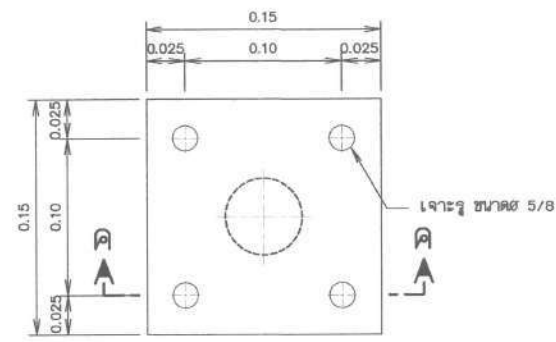
วันที่ 11/69

แบบแผนที่ 11-69

แบบแผนที่ 11-69



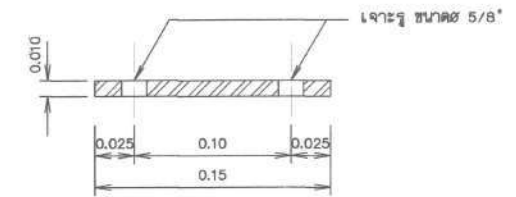
**แบบขยายราวกันตก**  
(สำหรับรั้วกับน้ำ คสล. แบบไม่มีฝาทับ)



**รูปขยายแผ่นเหล็กหน้าแปลน**

มาตราส่วน

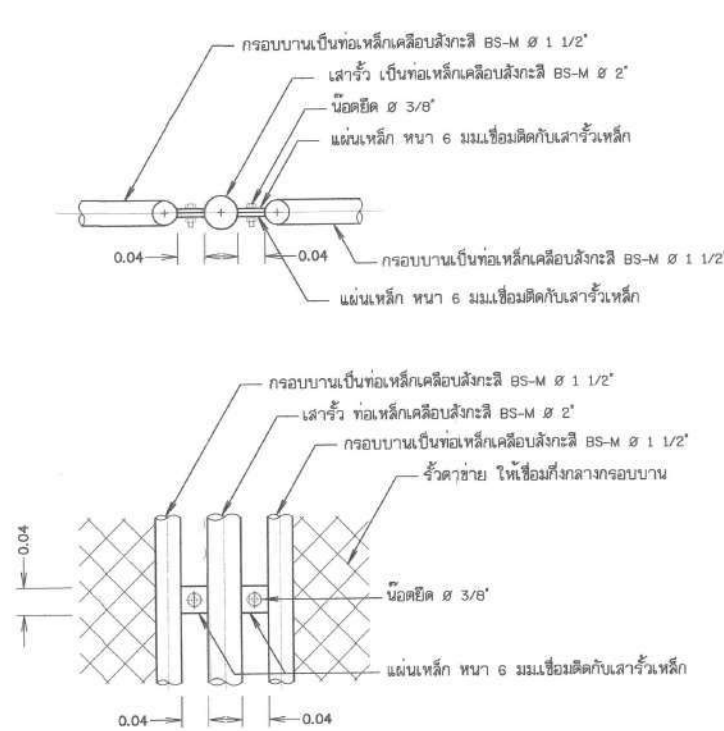
1:10



**รูปตัด ค-ค**

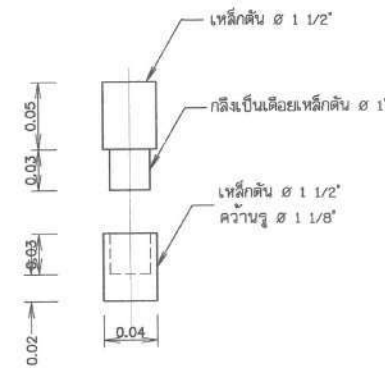
มาตราส่วน

1:10



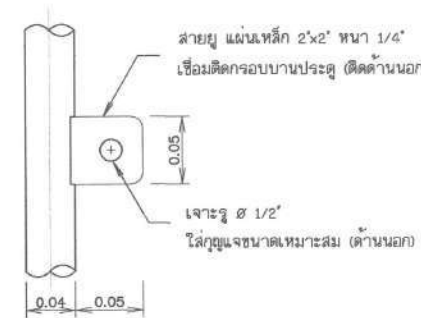
**แบบขยายรายละเอียดแสดงการยึดระหว่างรั้วกับเสา**

ไม่แสดงมาตราส่วน



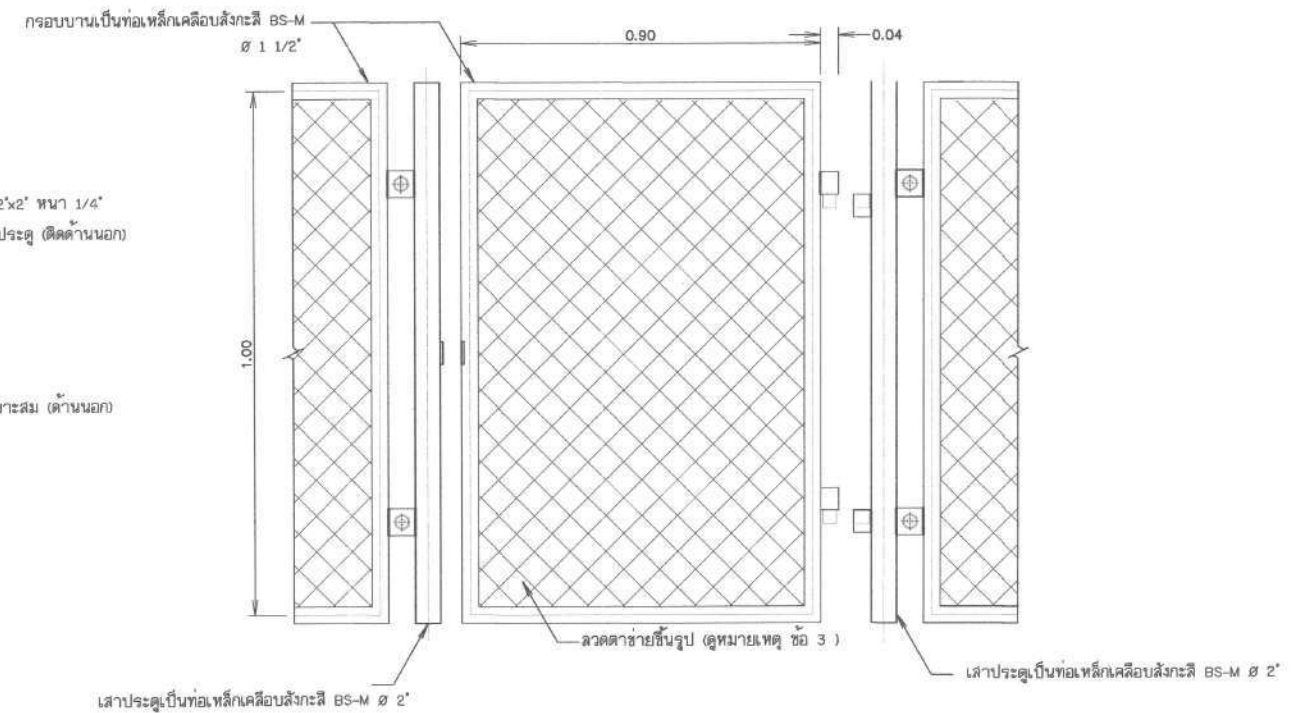
**แบบขยายบานพับประตูเหล็ก**

ไม่แสดงมาตราส่วน



**แบบขยายสายยู**

ไม่แสดงมาตราส่วน



**แบบขยายรายละเอียดประตู**

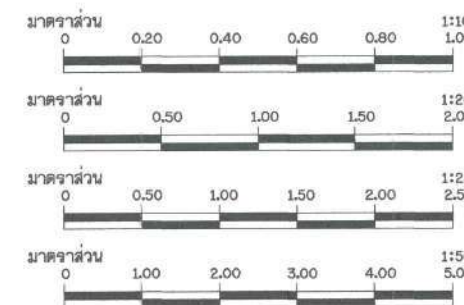
ไม่แสดงมาตราส่วน

## หมายเหตุ

- มีติดง่ากำหนดเป็นเมตร นอกจากแสดงไว้เป็นอย่างอื่น
- เหล็กท่อน้ำตามมาตรฐาน มอก.107-2533
- ลวดตาข่ายขึ้นรูปด้วยการถัก แบบตาข่ายสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดช่องตาข่ายไม่เกิน 2" ขนาดเส้นลวดไม่น้อยกว่า 3 มม.
- โครงสร้างเหล็กทากันสนิม 1 เทียว และทาสีน้ำมัน 2 เทียว สีจริงทาสีเงิน หรือสีเทาขาว

**ตารางแสดงมิติราวกันตกแบบลวดตาข่ายของสระเก็บน้ำ คสล.**

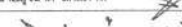
| ความสูง (ม.) | แบบ    | ความสูง ลม.ม. | มิติต่าง ๆ (ม.) |        |             |           |      |           |      |           | หมายเหตุ                                   |
|--------------|--------|---------------|-----------------|--------|-------------|-----------|------|-----------|------|-----------|--------------------------------------------|
|              |        |               | ก1              | ย1     | ก2 X ย2     | ด้านกว้าง |      |           |      |           |                                            |
|              |        |               |                 |        |             | น1        | กม1  | จำนวนช่วง | ยท1  | จำนวนช่วง |                                            |
| 1.10         | 1-30   | 30            | 195.10          | 195.10 | 5.60x5.60   | 0.20      | 1.93 | 3         | 1.93 | 3         | กำหนดให้มีประตู ช่องเปิดไม่น้อยกว่า 1 ช่อง |
|              | 1-50   | 50            | 197.0           | 197.0  | 7.80x7.80   | 0.20      | 1.93 | 4         | 1.93 | 4         |                                            |
|              | 1-100  | 100           | 198.10          | 198.10 | 10.60x10.60 | 0.20      | 1.93 | 6         | 1.93 | 6         |                                            |
|              | 1-200  | 200           | 198.10          | 198.10 | 13.60x13.60 | 0.20      | 1.93 | 6         | 1.93 | 6         |                                            |
| 2.30         | 2-50   | 50            | 195.10          | 195.10 | 5.60x5.60   | 0.25      | 1.93 | 3         | 1.93 | 3         |                                            |
|              | 2-100  | 100           | 195.10          | 197.0  | 5.60x7.60   | 0.25      | 1.93 | 3         | 1.93 | 4         |                                            |
|              | 2-150  | 150           | 195.10          | 198.10 | 5.60x10.60  | 0.25      | 1.93 | 3         | 1.93 | 6         |                                            |
|              | 2-200  | 200           | 197.0           | 198.10 | 7.80x10.60  | 0.25      | 1.93 | 4         | 1.93 | 6         |                                            |
| 3.50         | 3-200  | 200           | 198.10          | 198.10 | 10.60x10.60 | 0.25      | 1.93 | 6         | 1.93 | 6         |                                            |
|              | 3-250  | 250           | 198.10          | 198.10 | 13.60x13.60 | 0.25      | 1.93 | 6         | 1.93 | 6         |                                            |
|              | 3-300  | 300           | 198.10          | 198.10 | 16.60x16.60 | 0.25      | 1.93 | 6         | 1.93 | 6         |                                            |
|              | 3-350  | 350           | 198.10          | 198.10 | 19.60x19.60 | 0.25      | 1.93 | 6         | 1.93 | 6         |                                            |
| 4.70         | 4-1000 | 1000          | 200.10          | 200.10 | 20.70x20.70 | 0.25      | 1.90 | 11        | 1.90 | 11        |                                            |
|              | 4-1400 | 1400          | 200.10          | 200.10 | 23.70x23.70 | 0.25      | 1.90 | 11        | 1.90 | 11        |                                            |
|              | 4-1800 | 1800          | 200.10          | 200.10 | 26.70x26.70 | 0.25      | 1.90 | 11        | 1.90 | 11        |                                            |
|              | 4-2200 | 2200          | 200.10          | 200.10 | 29.70x29.70 | 0.25      | 1.90 | 11        | 1.90 | 11        |                                            |
| 5.90         | 5-100  | 100           | 195.10          | 195.10 | 5.60x5.60   | 0.40      | 1.63 | 4         | 1.63 | 4         |                                            |
|              | 5-200  | 200           | 195.10          | 198.10 | 5.60x10.60  | 0.40      | 1.63 | 4         | 1.63 | 6         |                                            |
|              | 5-300  | 300           | 198.10          | 198.10 | 11.30x11.30 | 0.40      | 1.73 | 6         | 1.73 | 6         |                                            |
|              | 5-400  | 400           | 198.10          | 198.10 | 14.30x14.30 | 0.40      | 1.73 | 6         | 1.73 | 6         |                                            |
| 7.10         | 7-600  | 600           | 198.10          | 200.10 | 11.30x12.30 | 0.40      | 1.73 | 6         | 1.73 | 11        |                                            |
|              | 7-1000 | 1000          | 200.10          | 200.10 | 21.20x21.20 | 0.40      | 1.93 | 11        | 1.93 | 11        |                                            |
|              | 7-1500 | 1500          | 200.10          | 200.10 | 24.20x24.20 | 0.40      | 1.93 | 11        | 1.93 | 11        |                                            |
|              | 7-2000 | 2000          | 200.10          | 200.10 | 27.20x27.20 | 0.40      | 1.93 | 11        | 1.93 | 11        |                                            |
| 8.30         | 8-1000 | 1000          | 200.10          | 200.10 | 31.20x31.20 | 0.40      | 1.93 | 16        | 1.93 | 16        |                                            |
|              | 8-1500 | 1500          | 200.10          | 200.10 | 34.20x34.20 | 0.40      | 1.93 | 16        | 1.93 | 16        |                                            |



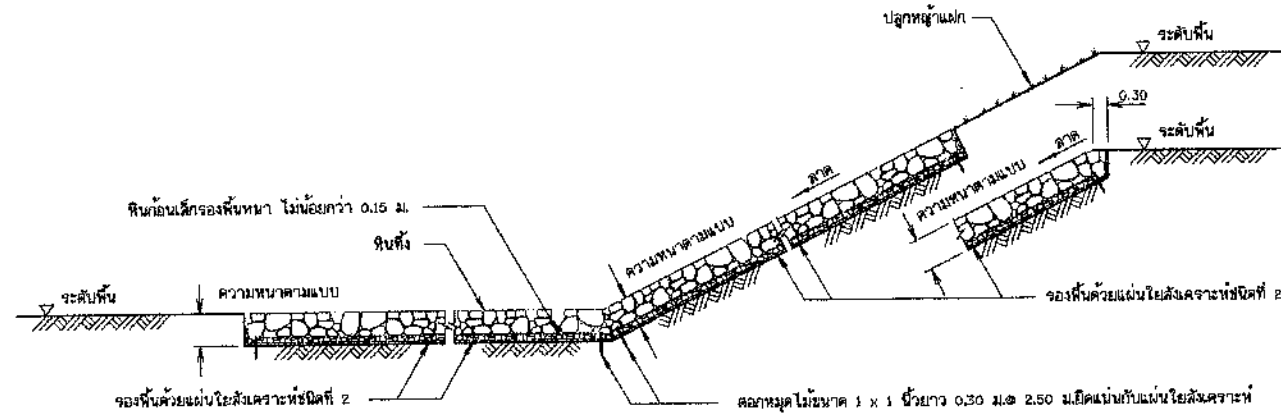
กรมทรัพยากรน้ำ  
โครงการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยพุด  
พร้อมระบบกระจายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์  
หมู่ที่ 2 บ้านเวียง ตำบลจอมเจ็ด อำเภอเนิน จังหวัดลำปาง  
แบบสระเก็บน้ำ คสล. แบบไม่มีฝาทับ (3)

สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ลำปาง

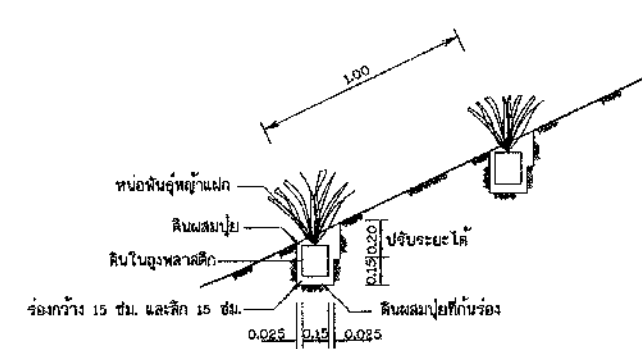
| สำรวจ     | กลุ่มงานสำรวจ    | ตรวจสอบ   | หน้า | หน้า |
|-----------|------------------|-----------|------|------|
| ออกแบบ    | 1005             | หน้า      | หน้า | หน้า |
| เขียนแบบ  | ธีระศักดิ์ สมกุล | เห็นชอบ   | หน้า | หน้า |
| แบบเลขที่ | สท.น.1 11/69     | แบบแผนที่ | หน้า | หน้า |

|                                                                                                                                            |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  บริษัท ทราวิส เอเซีย คอนซัลแตนท์ จำกัด               |                                                                                                                    |  สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ<br>กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม |                                                                                                                 |
| ออกแบบ                                                                                                                                     | นายวิลาศ อึ้งอินันท์  สย.2176 | เสนอ                                                                                                                                                             | นายสุวัชชัย ยี่งอย  ทนภ.   |
| เขียนแบบ                                                                                                                                   | นายสุภาวสุข ป่านพนก  กย.48351 | ผ่าน                                                                                                                                                             | นายประสิทธิ์ หั้วทวี  สผส. |
| ตรวจ                                                                                                                                       | นายสุรชาติ สดกภาพ  สย.3637    | เห็นชอบ                                                                                                                                                          | นายธีรุตติย คัมภีร์  สผส.  |
| <br>นายวิลาศ อึ้งอินันท์ กย.37899<br>ผู้จัดการโครงการ |                                                                                                                    | อนุมัติ                                                                                                                                                          | นายสุรพล บัดดาภิ  ยาน.     |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                    | วันที่ ๒3 พ.ค. 2562<br>DW6-DT-04                                                                                                                                 | แผ่นที่ 1/1<br>หน้า 65                                                                                          |

|                                                                                                                                        |          |                                                                                                                                                                                    |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <br>บริษัท ทราเวล เอเซีย คอนซัลแตนท์ จำกัด        |          | <br>สำนักงานพัฒนาพลังงานฯ กรมการไฟฟ้าพลังน้ำ<br>กระทรวงการไฟฟ้าการกระจายพลังงานและสิ่งแวดล้อม |                        |
| ออกแบบ<br>นายวิชาญ อิศานันท์                      | SK.2176  | ควบคุม<br>นายสุวิทย์ อึ้งบุญ                                                                  | พจน.                   |
| เขียนแบบ<br>นายสมชาย งามนันท                      | SK.46351 | ฐาน<br>นายประสิทธิ์ หักแก้ว                                                                   | ส.ส.                   |
| ตรวจ<br>นายสุวิทย์ สดกาน                          | SK.3637  | อนุมัติ<br>นายอภิชาติ คัมภีร์                                                                 | ส.ส.พ.น.               |
| <br>นายวิชาญ อิศานันท์ SK.37899<br>ผู้อำนวยการกอง |          | อนุมัติ<br>นายสุรเดช อดิศักดิ์                                                                | ส.ท.น.                 |
| วันที่ ๕ มิ.ย. ๒๕๕๗                                                                                                                    |          | พิกัดเอกสาร<br>DWR6-DT-05                                                                                                                                                          | แผ่นที่ 1/1<br>หน้า 66 |



## รูปตัดทั่วไปแสดงการเรียงหิน



## รูปขยายการปลุกหญ้าแฝก

### รายละเอียดการปลุกหญ้าแฝก

- หน่อพันธุ์หญ้าแฝก : ให้ใช้พันธุ์หญ้าแฝกหอม (VETIVERIA ZIZANOIDES NASH) หน่อพันธุ์หญ้าแฝกหอม 1-2 หน่อพันธุ์ ที่จะปลุกควรอยู่ในถุงพลาสติก ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว และความยาว 7 นิ้ว (ด้านข้าง - หัก) เป็นเวลา 1 1/2 - 2 เดือนก่อนนำไปปลูกในร่องหิน
- การขุดร่องและการเตรียมดินหลังทำงาน side slope และ back slope เสริมชั้นลงตามรูปแบบ การเตรียมดินสำหรับปลุกหญ้าแฝกหอมให้เริ่มโดยการขุดร่องกว้าง 15 ซม.และลึก 15 - 20 ซม. ควรทำร่องตามแนวหญ้าแฝกหอมและกันร่องควรเดินเคียวที่ผอมด้วยปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักหนา 8 - 10 ซม. มีตราส่วนของดินและปุ๋ย 1:1 โดยปริมาตรและจะต้องคลุกเคล้าให้ดี
- การปลูกขอร่องระหว่างแถวห่างกัน 1.00 ม. ระยะระหว่างหน่อพันธุ์ 20 ซม. คัดใบให้เหลือยาว 20 ซม. ก่อนปลูก ตัดก้นถุงออกและปล่อยให้รากยาวออกประมาณ 10 ซม. ตั้งถุงออกและวางหน่อพันธุ์หญ้าแฝกหอมลงในร่องที่เตรียมไว้ด้วยดินที่กำหนดตามแบบที่แสดงไว้ด้วยรูปขยาย ก' หลังจากปลูกได้ 15 - 20 วัน ให้เติมปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21:0:0) ครึ่งช้อนชา หรือปุ๋ยยูเรีย (46:0:0) 1/4 ช้อนชาต่อร่องและร่องว่างระหว่างต้นให้ดินเดิมลงไปและบดอัดแต่งให้ได้ความลาดชันตามเดิมและระดับ
- ระยะเวลาที่ปลูก : เวลาที่เหมาะสมควรเป็น 1 - 3 สิงหาคม ก่อนฤดูฝน การปลูกสำหรับดินเดิมควรปลูกช่วงระดับน้ำลด หากปลูกในฤดูน้ำขึ้นให้ลดน้ำบ้างจนหน่อพันธุ์อยู่เสมอ
- การบำรุง อัตราการรดของหญ้าแฝกหอมไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 หลังจากปลูก 2 เดือน ถ้าน้อยกว่าจะต้องปลูกเพิ่มแซมภายใน 15 วัน หน่อพันธุ์ที่ปลูกใหม่จะต้องตรวจสอบหลังจากนั้น 2 เดือน อาจเว้นสำหรับการดูแลเดียวที่หักเสียหายไม่ได้ การปลุกหญ้าแฝกหอมสำหรับการป้องกันการกัดเซาะบน side slope และ back slope ตามด้านน้ำ พื้นที่ของการปลูก

### ข้อกำหนดเกี่ยวกับแผ่นใยสังเคราะห์

#### 1. ลักษณะทั่วไป

แผ่นใยสังเคราะห์ต้องเป็นชนิด Non-Woven ที่มีกรรมวิธีการผลิตแบบ Needle-punch ที่ผลิตจากเส้นใย Polypropylene ที่มีความยาวต่อเนื่องกันที่เส้น (Continuous Filament) หรือแบบ Thermally bonded ซึ่งใช้วัสดุที่ผลิตขึ้นใหม่ทั้งหมด

#### 2. คุณสมบัติ

ชนิดที่ 1 ใช้ในงานปูรองและระบายน้ำซึมท้ายเขื่อน

|                                                                                |             |       |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|-----------------------------------|
| 1. ค่า CBR PUNCTURE (EN ISO 12236, BS 6906 : PART 4, ASTM D 6241)              | ไม่น้อยกว่า | 1,450 | N                                 |
| 2. ค่า MASS PER UNIT AREA                                                      | ไม่น้อยกว่า | 130   | g/m <sup>2</sup>                  |
| 3. ค่า WATER FLOW RATE (BS 6906 : PART 3, ASTM D 4491)                         | ไม่น้อยกว่า | 85    | l/m <sup>2</sup> sec (10 cm-head) |
| 4. ค่า TENSILE STRENGTH (EN ISO 10319, BS 6906 : PART 1, ASTM D 4595)          | ไม่น้อยกว่า | 7.5   | k N/m. (WIDTH)                    |
| 5. ค่า PORE SIZE (D 90)W หรือ (D 95)EN ISO 12856, BS 6906 PART 2, ASTM D 4751) | ไม่มากกว่า  | 110   | µm.                               |

ชนิดที่ 2 ใช้ในงานหินเรียงและหินทิ้ง

|                                                                                   |             |       |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|-----------------------------------|
| 1. ค่า CBR PUNCTURE (EN ISO 12236, BS 6906 : PART 4, ASTM D 6241)                 | ไม่น้อยกว่า | 2,200 | N                                 |
| 2. ค่า MASS PER UNIT AREA                                                         | ไม่น้อยกว่า | 180   | g/m <sup>2</sup>                  |
| 3. ค่า WATER FLOW RATE (BS 6906 : PART 3, ASTM D 4491)                            | ไม่น้อยกว่า | 50    | l/m <sup>2</sup> sec (10 cm-head) |
| 4. ค่า TENSILE STRENGTH (EN ISO 10319, BS 6906 : PART 1, ASTM D 4595)             | ไม่น้อยกว่า | 12.5  | k N/m. (WIDTH)                    |
| 5. ค่า PORE SIZE (D 90)W หรือ (D 95)W (EN ISO 12856, BS 6906 PART 2, ASTM D 4751) | ไม่มากกว่า  | 90    | µm.                               |

#### 3. การปูแผ่นใยสังเคราะห์

- ชั้นตอนการวางให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
- ตรวจสอบหินลงบนแผ่นใยสังเคราะห์จะต้องไม่ทำให้เกิดการฉีกขาด หรือเกิดการเคลื่อนตัวของแผ่นใยสังเคราะห์จนทำให้เคลื่อนตัวออกจากบริเวณที่ต้องการปู ด้านมุมของการปูแผ่นใยให้พับขึ้น ศึ่งทำของของความหนาหินหรือความ คลล.
- ไม่อนุญาตให้สิ่งอื่นเคลื่อนหรือขยับเข้ามาบนแผ่นใยสังเคราะห์ หลังจากการเรียงหินแล้ว
- ก่อนวางหินบนแผ่นใยสังเคราะห์ จะต้องยกหม้อคอกให้แผ่นและเรียงหินเริ่มจากบริเวณที่อยู่ด้านล่างก่อน
- การเรียงหินห้ามยกหินสูงกว่า 0.50 ม. ถ้าหากมีการปูหินด้วยเครื่องจักรโดยตรง จะต้องมีการติดปลุกหญ้าแฝกไม่น้อยกว่า 0.15 ม.
- การต่อเชื่อมแผ่นใยสังเคราะห์ ทำได้ 2 วิธี ดังนี้
  - การต่อโดยให้แผ่นเหลื่อมกัน (Overlapping) ระยะทับของแผ่นใยไม่น้อยกว่า 0.50 ม.
  - การเย็บ (Sewing) ให้ทำการเย็บแบบต่อเนื่อง โดยใช้ด้าย Polyester หรือ Nylon ทำการเย็บแบบต่อเนื่อง
- การทำการเรียงทราย แผ่นใยสังเคราะห์ทุกม้วนจะต้องแสดงคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้
  - ชื่อผลิตภัณฑ์ , รุ่น , ชื่อโรงงานหรือแหล่งผลิต , ปีที่ผลิต

#### 4. การตรวจสอบผลิตภัณฑ์

แผ่นใยสังเคราะห์ให้ผู้รับจ้างจัดส่งเอกสารให้ดูว่าจ้าง เพื่อให้ กรมทรัพยากรน้ำ

ตรวจสอบก่อนนำไปใช้งาน ดังนี้

- ต้นฉบับเอกสารของ บริษัทผู้ผลิตและหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย
- สำเนาหนังสือรับรองมาตรฐานการผลิต และหรือผลการทดสอบจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้
- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ที่แสดงชื่อผลิตภัณฑ์และรุ่นที่ผลิต
- หนังสือรับรองการส่งมอบสินค้าจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย

### ข้อกำหนดเกี่ยวกับงานหินใหญ่

#### 1. คุณสมบัติ

- เป็นหินที่แข็งแรง ไม่ดูดน้ำ และไม่เกิดการสึกกร่อน (Abrasion) เมื่อทดสอบโดยวิธี Los Angeles Abrasion Test แล้วส่วนที่สึกหรอสูญหายไม่เกิน 40%
- เป็นหินที่มีความคงทน (Soundness) เมื่อทดสอบด้วยวิธี Sodium Sulphate แล้วส่วนที่สูญหายต้องไม่เกิน 12% โดยน้ำหนัก
- เป็นหินที่มีความถ่วงจำเพาะไม่ต่ำกว่า 2.6 และเป็นหินที่ผลิตมาจากแหล่งใจกลางเนิน

#### 2. หินทิ้ง (Sillpup)

หมายถึง หินขนาดใหญ่ที่มีขนาดคงที่ นำไปปู ที่ ้วยเครื่องจักรหรือแรงงานคน และบนด้วยหน้าครึ่งสุดท้ายให้หมดหรือเรียบร้อยด้วยแรงคน มีความหนาเฉลี่ยเท่าที่จะปูไว้ในแบบ หินก้อนใหญ่สุดต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่าความหนาของชั้นหินทิ้งและมีถ่วงยาวไม่เกิน 3 เท่าของส่วนแบน มีขนาดคงที่ดังนี้

2.1 หินทิ้งหนา 0.90 ม. มีขนาดของก้อนหินใหญ่สุดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 0.400 ม.

| น้ำหนักของก้อนหิน (กน.) | ขนาด ส ของก้อนหิน (ม.) | ร และขนาดโดยน้ำหนัก |
|-------------------------|------------------------|---------------------|
| 50 - 100                | 0.325 - 0.400          | มากกว่า 40          |
| 10 - 50                 | 0.200 - 0.325          | 50 - 60             |
| ต่ำกว่า 5               | ต่ำกว่า 0.150          | น้อยกว่า 10         |
| หินย่อยและหินฝุ่น       | หินย่อยและหินฝุ่น      | น้อยกว่า 5          |

2.2 หินทิ้งหนา 0.60 ม. มีขนาดของก้อนหินใหญ่สุดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 0.370 ม.

| น้ำหนักของก้อนหิน (กน.) | ขนาด ส ของก้อนหิน (ม.) | ร และขนาดโดยน้ำหนัก |
|-------------------------|------------------------|---------------------|
| 25 - 75                 | 0.270 - 0.370          | มากกว่า 40          |
| 5 - 25                  | 0.150 - 0.270          | 20 - 40             |
| ต่ำกว่า 5               | ต่ำกว่า 0.150          | น้อยกว่า 20         |
| หินย่อยและหินฝุ่น       | หินย่อยและหินฝุ่น      | น้อยกว่า 5          |

2.3 หินทิ้งหนา 0.45 ม. มีขนาดของก้อนหินใหญ่สุดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 0.270 ม.

| น้ำหนักของก้อนหิน (กน.) | ขนาด ส ของก้อนหิน (ม.) | ร และขนาดโดยน้ำหนัก |
|-------------------------|------------------------|---------------------|
| 10 - 25                 | 0.200 - 0.270          | มากกว่า 55          |
| 5 - 10                  | 0.150 - 0.200          | 35 - 45             |
| ต่ำกว่า 5               | ต่ำกว่า 0.150          | ต่ำกว่า 10          |
| หินย่อยและหินฝุ่น       | หินย่อยและหินฝุ่น      | น้อยกว่า 5          |

#### 3. หินเรียง (Rockfill) หมายถึง หินที่มีขนาดประมาณ 0.200 - 0.250 เมตร และ

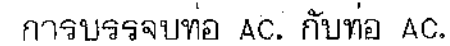
มีคุณสมบัติตามที่กำหนด นำมาเรียงให้ได้รูปข้างตามที่แสดงในแบบ ความหนาไม่น้อยกว่า

0.45 ม. ก่อนเรียงหิน ต้องทำการบดอัดหินให้แน่นบริเวณที่จะเรียงหิน แล้วนำหินใหญ่มาเรียงให้ดีที่สุด โดยให้หินก้อนใหญ่กว่าอยู่ข้างบนหินก้อนเล็ก พร้อมทั้งเคลือบหน้าเรียบเสมอกับหินก้อนข้างเคียงทั่วพื้นที่ ให้มีความหนาตามที่ต้องการด้วยแรงคน และถมช่องว่างระหว่างหินใหญ่ให้ใช้หินย่อยและหินฝุ่นให้แน่น

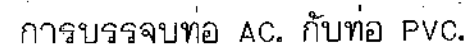
|                                                                                                                  |                     |         |                                                                               |                     |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------|
| <b>แบบมาตรฐานอาคารประกอบ</b><br>งานป้องกันอาคารพิเศษ<br>แสดง การเรียงหิน การปลุกหญ้าแฝก ข้อกำหนดแผ่นใยสังเคราะห์ |                     |         |                                                                               |                     |      |
| บริษัท ทราวิส เบลีย์ คอนสตรัคชั่น จำกัด                                                                          |                     |         | สำนักงานพัฒนาแหล่งน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ<br>กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม |                     |      |
| ออกแบบ                                                                                                           | นายวิเศษ อธิพัฒน์   | 252178  | แก้ไข                                                                         | นายสุวิทย์ งามวิทย์ | หน้า |
| เขียนแบบ                                                                                                         | นายสุวิทย์ งามวิทย์ | 2546351 | ผ่าน                                                                          | นายประสิทธิ์ พงษ์   | หน้า |
| ตรวจ                                                                                                             | นายสุวิทย์ งามวิทย์ | 253637  | เก็บรอบ                                                                       | นายณัฐชัย สัมภีร์   | หน้า |
| (นายสุวิทย์ งามวิทย์)<br>นายสุวิทย์ งามวิทย์ 2537699<br>ผู้จัดการโครงการ                                         |                     |         | อนุมัติ                                                                       | นายสุวิทย์ งามวิทย์ | หน้า |
| วันที่ 15/11/2557<br>วันที่ 15/11/2557                                                                           |                     |         | หมายเลขแบบ                                                                    | DWR6-DT-06          | หน้า |
|                                                                                                                  |                     |         | แผ่นที่                                                                       | 1/2                 | หน้า |
|                                                                                                                  |                     |         |                                                                               |                     | 67   |



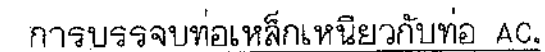




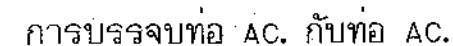
ไม่แสดงมาตราส่วน



ไม่แสดงมาตราส่วน



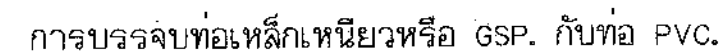
ไม่แสดงมาตราส่วน



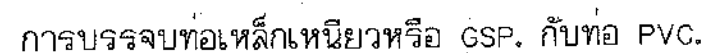
ไม่แสดงมาตรฐาน



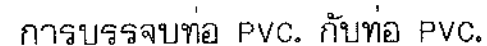
ไม่แสดงมาตราส่วน



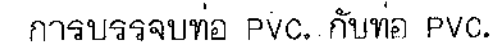
ไม่แสดงมาตราส่วน



ไม่สมบูรณ์ว่าส่วน



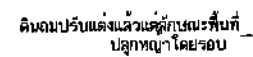
ไม้เลื้อยขนาดใหญ่



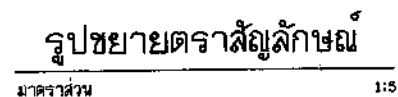
ไม่สมบูรณ์บางส่วน

1. รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าในแบบมาตรฐานเพื่อในแบบพิเศษ DWR12-PF-01
2. รายละเอียดครุฑต่อแบบต่างๆในชุดในแบบพิเศษ DWR12-PPC-05
3. รายละเอียดของชุดต่างๆ ที่แสดงไว้บนฉลากกำกับเครื่องตั้งเท่านั้น ก่อนที่จะรับจ้าง จะทำการติดตั้ง กับแบบร่างของชุดเครื่องตั้งไว้บนฉลากเท่านั้น ไม่สามารถนำแบบร่างไปทำการ  
 ผลิตและประกอบรวมจากตัวจากก่อน นำไปประกอบชิ้นงาน

|                                                                                                                                  |                                                                   |                                                                                                                                                                  |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  บริษัท ทราเวล เอเซีย คอลเลจ อินเตอร์ จำกัด |                                                                   | มาตราฐานรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับหอส่งน้ำ<br>มาตราฐานการบรรจบท่อ<br>แสดงการบรรจบท่อ และชนิดท่อ ดังชนิดที่ 2/2                                                   |                                               |
| อดต.บป<br>วิชาวิศวกรรมเครื่องกล<br>เลขประจำตัว<br>นายวิชาญ อธิชาต                                                                | อดต.บป<br>วิชาวิศวกรรมเครื่องกล<br>เลขประจำตัว<br>นายวิชาญ อธิชาต |  สำนักพัฒนาหอส่งน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ<br>กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม | เลข<br>วิชา<br>เลขประจำตัว<br>นายวิชาญ อธิชาต |
| นายวิชาญ อธิชาต เลข 3637<br>วิศวกรโครงการ                                                                                        |                                                                   | วันที่ _____<br>DWR12-PPC-01<br>เลขที่ _____<br>หน้า 358                                                                                                         |                                               |



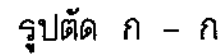
ป้ายโครงการ



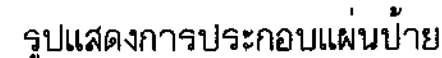
มาตราส่วน 1:20



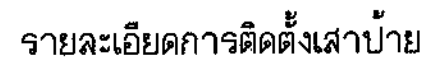
1:20



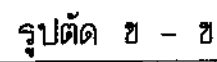
มาตราส่วน 1:10



มาตราส่วน 1:20



มาตรา ๖๖ 1:20



มาตราส่วน 1:10

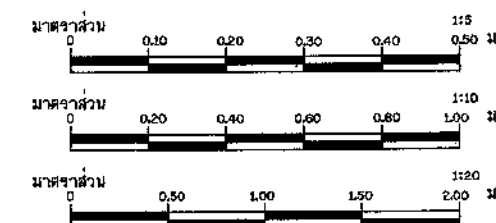


รูปขยาย ตราสัญลักษณ์  
ไม่แสดงมาตราส่วน

1. นิติดำรงกำหนดไว้เป็นเมตริก นอกจากจะแสดงไว้เป็นนอ่ย่าอื่น
2. บั๊ยข้อโครงการ ใช้แผ่นเหล็กอลาสังกะติดตาม มวยก 50 ความหนา 1.20 มม.
3. การยึดแผ่นบั๊ยกั้นสวบั๊ยก ให้เป็นไปตามตารางดังบั๊ย

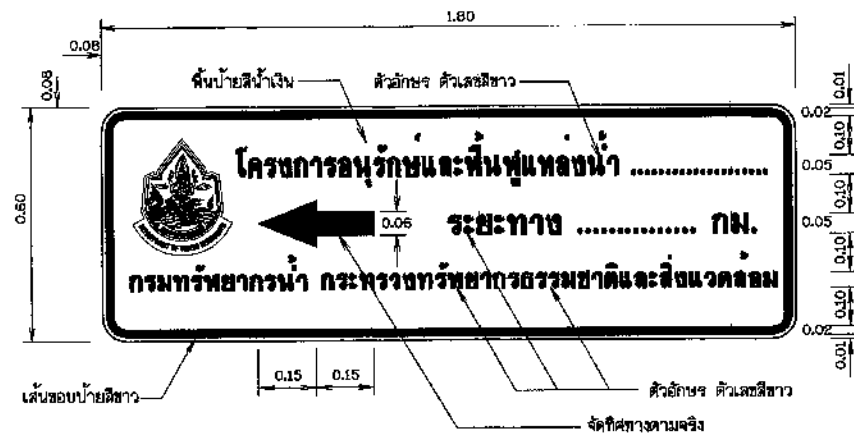
| ขนาดใบ (ซม.) |          | ระยะห่าง " (ซม.) |     |      |    |     |      |    |    |
|--------------|----------|------------------|-----|------|----|-----|------|----|----|
| กว้าง<br>A   | ยาว<br>B | C                | D   | E    | F  | G   | H    | I  | J  |
| 120          | 240      | 20               | 200 | 12.5 | 95 | 7.5 | 17.5 | 50 | 47 |

4. เหล็กประกอบกับแผ่นป้ายเป็นชนิดเหล็กจาก ขนาด 1-1/2x1-1/2x1/8" ซึ่งกลึงกลึงตาม มอก. 360 และเหล็กลูก
5. เหล็กป้ายเป็นเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้ส่วนผสมคอนกรีต 1:2:4 โดยน้ำหนัก และคอนกรีต 1 ลบ.ม.  
ต้องใช้น้ำซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 300 กก.
6. เหล็กเสริมต้องเป็นเหล็กกลม มีคุณภาพตาม มอก. 20 ชั้น SR - 24 หรือ มอก. 747
7. สี
- 7.1. พื้นป้ายลักษณะโครงกาจ ให้สีน้ำเงิน โดยให้แผ่นสะท้อนแสงตาม มอก. 606
- 7.2. ตัวเลข ตัวอักษร สัญลักษณ์ และเส้นขอบป้าย ให้สีขาว โดยให้แผ่นสะท้อนแสงตาม มอก. 606
- 7.3. ด้านหลังแผ่นป้ายต้องฉีกงอพื้นจับเหล็กแล้วทาสีเทาทั้งเร็วกับอีก 1 ด้าน
8. เสาป้าย คสล. ขนาด 0.15x0.15 ท่อนบนทาสีขาว ท่อนล่างทาสีดำ ส่วนที่ฉีกงอเคลือบสีเทา
- ส่วนผสม 1:3:5 โดยปริมาตร ซึ่งมีส่วนผสม (SLUMP) ไม่นเกิน 10 ซม. และสีเสาป้ายให้ดำตาม มอก. 327
9. ป้ายโครงกาจ ให้ติดตั้งในสถานที่สามารถมองเห็นได้อย่างเด่นชัด โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง



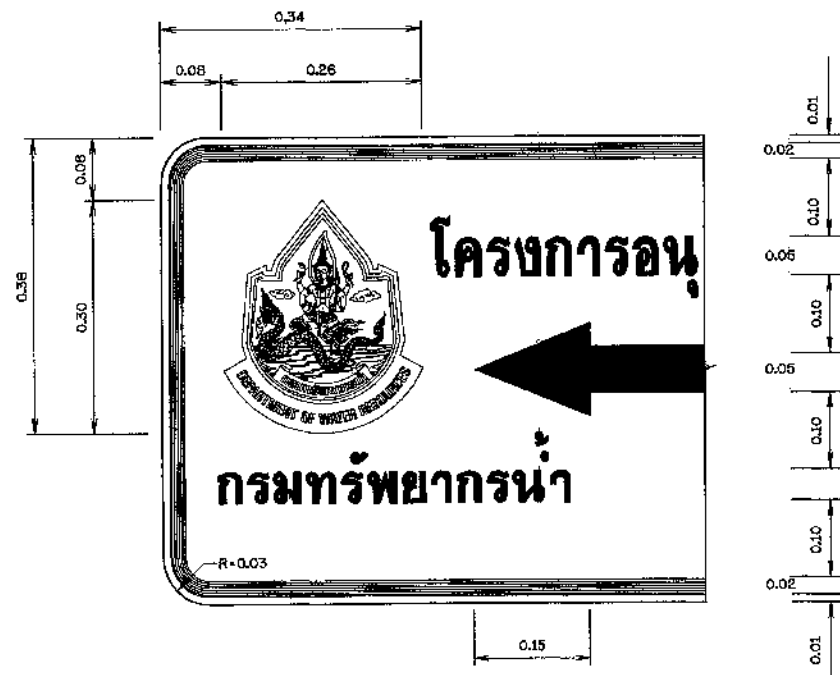
|                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <b>แบบมาตรฐานฐานโครงการอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ</b><br><b>แบบมาตรฐานป้าย</b><br><b>จังหวัดนนทบุรี</b><br>แผนที่ แปลง รูปด้าน รูปตัด รูปขยายการพิจารณาจัดตั้งถาวร                                |  |  |  |
| <br><b>สำนักงานอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ</b><br><b>กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม</b> |  |  |  |
| <b>สำนักงานอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ</b>                                                                                                                                                         |  |  |  |

| สำรวจ      | เสนอ            | ผ่าน            | ทราบ |
|------------|-----------------|-----------------|------|
| อธิบดีกรม  | นาย [Signature] | นาง [Signature] |      |
| เลขาธิการ  | [Signature]     | นาย [Signature] |      |
| แผนกเลขที่ | ไดอน. นฐอ003-2  | แบบพิมพ์ที่     | 1/2  |



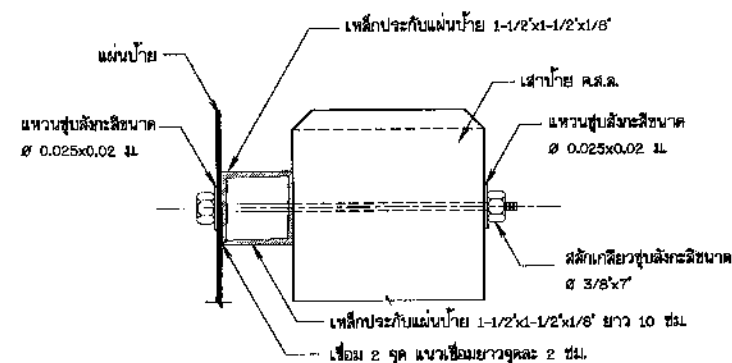
ป้ายแนะนำโครงการ

มาตราส่วน 1:10



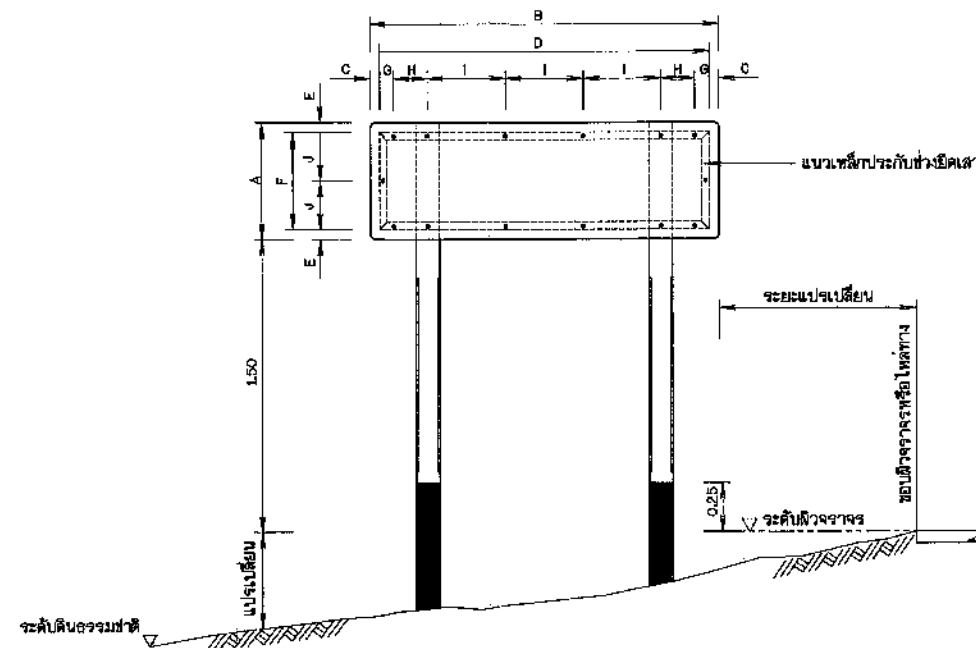
รูปขยายตราสัญลักษณ์

มาตราส่วน 1:5



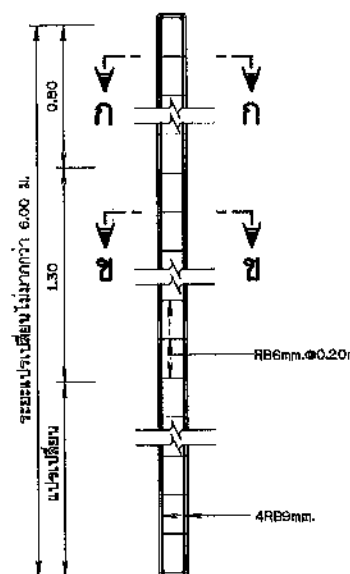
รูปตัดขยายการยึดแผ่นป้ายและเสา

มาตราส่วน 1:20



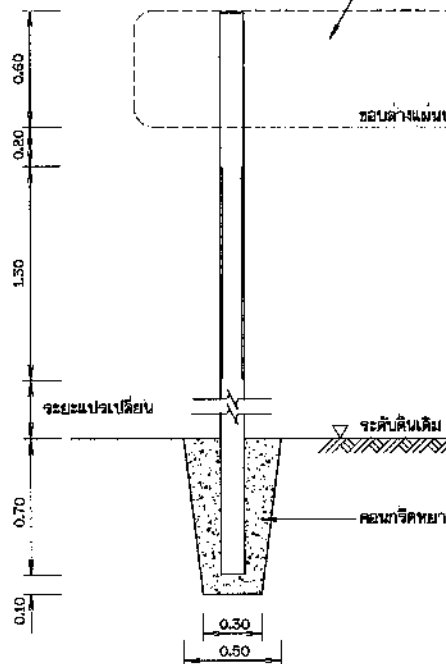
รูปแสดงการประกอบแผ่นป้าย

มาตราส่วน 1:20



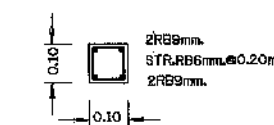
รายละเอียดเสาป้าย คสล.

มาตราส่วน 1:20



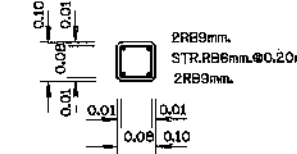
รายละเอียดการติดตั้งเสาป้าย

มาตราส่วน 1:20



รูปตัด ก - ก

มาตราส่วน 1:10



รูปตัด ข - ข

มาตราส่วน 1:10

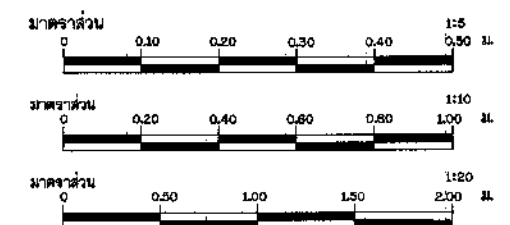
# หมายเหตุ

1. ป้ายแนะนำโครงการใช้แผ่นเหล็กอาบสังกะสีตาม มอก.50 ความหนา 1.20 มม.
2. การยึดแผ่นป้ายกับเสา ให้เป็นไปตามตารางดังนี้

| ชนิดป้าย ( ซม. ) | ขนาดป้าย ( ซม. ) |       | ระยะห่าง ( ซม. ) |     |   |    |     |      |    |    |
|------------------|------------------|-------|------------------|-----|---|----|-----|------|----|----|
|                  | กว้าง A          | ยาว B | C                | D   | E | F  | G   | H    | I  | J  |
| ป้ายแนะนำโครงการ | 60               | 180   | 5                | 170 | 5 | 50 | 7.5 | 17.5 | 40 | 25 |

3. เหล็กประกับแผ่นป้ายเป็นชนิดเหล็กฉาก ขนาด 1-1/2" x 1-1/2" x 1/8" ซึ่งทำสีตาม มอก. 389 และทาสีทา
4. เสาป้ายเป็นเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก ใช้ส่วนผสมคอนกรีต 1 : 2 : 4 โดยน้ำหนัก และคอนกรีต 1 ม. ต้องใช้ปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 300 กก.
5. เหล็กเสริมต้องเป็นเหล็กกลม มีคุณภาพตาม มอก. 20 ซีรีส์ SR-24 หรือ มอก. 20-2527
6. สี

- 6.1 พื้นป้ายแนะนำโครงการ ใช้สีน้ำเงิน โดยใช้แผ่นสะท้อนแสงตาม มอก. 806
- 6.2 ตัวเลข ตัวอักษร สัญลักษณ์ และเส้นขอบป้าย ใช้สีขาว โดยใช้แผ่นสะท้อนแสงตาม มอก. 806
- 6.3 ด้านหลังแผ่นป้ายทาสีรองพื้นกันสนิมแล้วทาสีเทาแห้งเร็วทับอีก 1 ชั้น
7. เสาป้าย คสล.ขนาด 0.10 x 0.10 ท่อนบนทาสีขาว ท่อนล่างทาสีดำ ส่วนที่ฝังดินทาสีดำทึบตาม มอก. 327 ส่วนผสม 1 : 3 : 5 โดยปริมาตร ซึ่งมีส่วนยุบตัว (SLUMP) ไม่นเกิน 10 ซม. และสีเสาป้ายใช้สีตาม มอก. 327
8. ข้อความ ให้จัดระยะของข้อความอยู่บนกึ่งกลางบรรทัด
  - 8.1 บรรทัดแรกและบรรทัดที่ 2 ด้านบนของแผ่นป้าย เป็นข้อความบอกชื่อโครงการ
  - 8.2 บรรทัดที่ 3 เป็นข้อความบอกระยะทาง โดยจัดระยะทางประมาณ จากจุดที่ตั้งแผ่นป้ายถึงที่ตั้งโครงการ
9. ป้ายแนะนำโครงการ ให้ติดตั้งจุดเริ่มต้นบริเวณทางเข้าโครงการ และทางแยกเข้าโครงการที่สามารถเห็นได้อย่างเด่นชัด โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
10. มิติตารางระบุไว้เป็นเมตร นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น



|                                               |                |            |          |
|-----------------------------------------------|----------------|------------|----------|
| แบบมาตรฐานโครงการอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ    |                |            |          |
| แบบมาตรฐานป้าย                                |                |            |          |
| คำแนะนำโครงการ                                |                |            |          |
| แสดงรูปแบบ รูปตัด รูปขยาย                     |                |            |          |
|                                               |                |            |          |
| สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ |                |            |          |
| กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม         |                |            |          |
| สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ                |                |            |          |
| สำรวจ                                         | เสนอ           | อนุมัติ    | ทบทวน    |
| ออกแบบ                                        | คำนวณ          | ตรวจสอบ    | ตรวจสอบ  |
| เขียนแบบ                                      | เขียนแบบ       | เขียนแบบ   | เขียนแบบ |
| แบบเลขที่                                     | สอ.น. มร.003-2 | แบบร่างที่ | 2/2      |

## เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคา

### ข้อ ๑.๑๒ คุณสมบัติเฉพาะของงานก่อสร้าง

(จัดส่งเอกสารให้ถูกต้อง ครบถ้วนตามข้อกำหนด ในวันยื่นเสนอราคา)

## คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง ระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๑ กิโลวัตต์

### ๑. การเสนอราคา

๑.๑ ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมทั้งค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว โดยจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน นับตั้งแต่เปิดซองใบเสนอราคา โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ค้าต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

๑.๒ วัสดุอุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และหากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการกำหนดมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) ผู้รับจ้างจะต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) เป็นสำคัญเท่านั้น

๑.๓ ผู้เสนอราคาต้องแสดงผลการคำนวณหาขนาดของมอเตอร์, อินเวอร์เตอร์, แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำที่ผลิตได้ในแต่ละวัน ผู้เสนอราคาต้องส่งข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์จำนวน ๒ รายการ ได้แก่ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และชุดเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิดผิวดินพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานและแสดงแบบ Wiring diagram ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ และแบบแสดง แนวทางการติดตั้งสายไฟฟ้าจากชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ถึงชุดเครื่องสูบน้ำพร้อมทั้งระบุชนิดและขนาดสายไฟฟ้า พร้อมรับรองการคำนวณโดยวิศวกรควบคุม

๑.๔ ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อก และหนังสือรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ที่แสดงรายละเอียดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ตลอดจนรายการอื่นๆตามข้อกำหนด **คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง** โดยครบถ้วนพร้อมรูปแบบของระบบการทำงานมาพร้อมกับเอกสารเสนอราคา หากเอกสารไม่ครบตามรายละเอียดข้างต้น จะไม่ได้รับการพิจารณาในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๑.๕ ผู้เสนอราคาต้องประกันการชำรุดเสียหาย ของวัสดุ และอุปกรณ์จากการใช้งานตามปกติเป็นเวลา ๒ ปี นับตั้งแต่วันที่รับมอบงาน และเป็นภาระของผู้รับจ้างจะต้องดูแลวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี ยกเว้นวัสดุสิ้นเปลือง ที่จะต้องเปลี่ยนตามอายุ และเวลาการใช้งาน หากในระยะเวลาดังกล่าว เกิดการชำรุดเสียหายหรือขัดข้อง ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรโดยไม่คิดค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น และแจ้งผลการแก้ไขเป็นลายลักษณ์อักษรให้สำนักงานทรัพยากรน้ำ ในพื้นที่รับผิดชอบทราบภายใน ๗ วัน นับจากวันแก้ไขแล้วเสร็จ หากไม่ดำเนินการซ่อมแซมความชำรุดบกพร่องดังกล่าว กรมทรัพยากรน้ำจะสั่งการให้สำนักงานทรัพยากรน้ำ ในพื้นที่รับผิดชอบดำเนินการซ่อมแซม แก้ไข โดยเบิกค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจากเงินค่าประกันสัญญา และจะต้องถูกตัดสิทธิในการเข้าเสนอราคาในงานจัดหาครั้งต่อไปของกรมทรัพยากรน้ำ

๑.๖ ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารตามคุณลักษณะเฉพาะตามข้อกำหนดขอบเขต (TOR) ของโครงการฯ ตามแบบเอกสารแนบท้ายคุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง และ แบบฟอร์ม ภาคผนวก ก ผู้เสนอราคา รายใดที่ยื่นเอกสารเสนอราคาไม่ตรงกับเงื่อนไขเสนอราคาและข้อกำหนด แม้เพียงข้อใดข้อหนึ่ง กรมทรัพยากรน้ำจะไม่รับการพิจารณาในการเสนอราคาครั้งนี้

---

คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง : โครงการก่อสร้างระบบระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุด พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล่อมแรด อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง

๑.๗ กรมทรัพยากรน้ำสงวนสิทธิในการพิจารณาจัดจ้างตามวงเงินงบประมาณที่มีอยู่ และอาจยกเลิกการเสนอราคาครั้งนี้ได้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ โดยจะลงนามในสัญญาก่อนนี้ ผูกพันได้ต่อเมื่อกรมได้รับอนุมัติจัดสรรงบประมาณให้ดำเนินการแล้วเท่านั้น

๑.๘ คู่มือการใช้งานและการฝึกอบรม ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมคู่มือการใช้งาน ประกอบด้วย แผนภาพแสดงการทำงานของระบบ ขั้นตอนการทำงานของระบบ คุณลักษณะ หน้าที่ การทำงาน อายุการใช้งาน และวิธีการบำรุงรักษาเป็นภาษาไทย จำนวน ๕ ชุด และผู้รับจ้างต้องจัดหาบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถและจัดให้มีการฝึกอบรมการใช้งานระบบกระจายน้ำ/ระบบส่งน้ำแก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย/กลุ่มผู้ใช้น้ำ โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเป็นภาระความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

๑.๙ ผู้เสนอราคาต้องยื่นเสนอแผนการดำเนินงานซึ่งจะต้องก่อสร้างระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ให้แล้วเสร็จ พร้อมจะส่งมอบภายในระยะเวลาที่กำหนด เพื่อแสดงถึงขีดความสามารถของผู้เสนอราคา และยืนยันการดำเนินการให้แล้วเสร็จถูกต้องครบถ้วนทุกแห่ง สำหรับแผนการดำเนินการจะมีผลต่อการติดตามควบคุมงาน และมีผลผูกพันกับสัญญาจ้างด้วย

กรณีที่ผู้เสนอราคาได้ทำสัญญาจ้างเป็นผู้รับจ้างกับสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ ในการดำเนินการก่อสร้างระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แล้ว แต่ไม่สามารถดำเนินการได้ตามแผนการดำเนินงานที่ผู้รับจ้างยื่นเสนอต่อกรมทรัพยากรน้ำ ในการยื่นเสนอราคาครั้งนี้ กรมทรัพยากรน้ำจะขอสงวนสิทธิยกเลิกสัญญาจ้าง และจะไม่ชำระค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น ในส่วนที่ผู้รับจ้างได้ดำเนินการไปแล้ว รวมถึงต้องถูกตัดสิทธิในการเข้าเสนอราคาในงานจ้างของกรมทรัพยากรน้ำในครั้งต่อไป

## ๒. หลักเกณฑ์การพิจารณา

กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ ได้กำหนดหลักเกณฑ์ พิจารณาเอกสารที่ยื่นเสนอราคา ดังนี้

๑) ความครบถ้วนของเอกสารการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ หนังสือการรับประกันแผงเซลล์แสงอาทิตย์ Catalog และเอกสารประกอบต่าง ๆ ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีการรับรองสำเนาโดยผู้มีอำนาจและประทับตราถูกต้องตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๒) ความครบถ้วนของเอกสารการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ Catalog และเอกสารประกอบต่าง ๆ ของเครื่องสูบน้ำมอเตอร์ ชุดควบคุมการทำงาน ตู้ควบคุมระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ และรายการอื่นๆ ตามข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง ที่ระบุไว้ มีการรับรองสำเนาโดยผู้มีอำนาจและประทับตราถูกต้อง และต้องเป็นไปตามรายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้างที่กำหนดไว้โดยสำคัญ

๓) กรมทรัพยากรน้ำโดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ จะพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคาโดยหลักเกณฑ์ราคารวม และความครบถ้วนของเอกสารทางด้านเทคนิค

๔) เสนอราคาต้องใช้วัสดุประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในการก่อสร้างเป็นวัสดุที่ผลิตในประเทศ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของมูลค่าวัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา และต้องใช้เหล็กที่จะใช้ในการก่อสร้างเป็นเหล็กที่ผลิตในประเทศ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา

๕) หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ กรมจะจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่น

---

คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง : โครงการก่อสร้างระบบระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุด พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล่อหมก อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง

ข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

๖) หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย หรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย เสนอราคาสูงกว่า ราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทย หรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ กรมจะจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอ ซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

**หมายเหตุ** ผู้เสนอราคาจะต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์โดยให้ทุกรายการเป็นไปตามเอกสารและมีรายละเอียดถูกต้อง ครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ ๓ คุณลักษณะเฉพาะ และต้องยื่นเอกสารตามภาค ผนวก ก ให้ครบถ้วนทุกรายการ มาพร้อมกับการเสนอราคา หากผู้เสนอราคารายใดที่ไม่ยื่นเอกสารดังกล่าว กรมทรัพยากรน้ำจะไม่รับการพิจารณาในการเสนอราคาครั้งนี้

### ๓. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

#### ๓.๑ รายละเอียดทั่วไป

- งานติดตั้งระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ตามแบบที่กำหนด
- งานระบบท่อส่งน้ำ ตามแบบที่กำหนด
- งานแพสำหรับติดตั้งเครื่องสูบน้ำ ตามแบบที่กำหนด

#### ๓.๒ คุณลักษณะเฉพาะ ประกอบไปด้วย ๓ รายการ ดังต่อไปนี้

### รายการที่ ๑

#### คุณลักษณะทางเทคนิคของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๑. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๖๑๒๑๕ และ มอก. ๒๕๘๐

๒. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นชนิด Mono Crystalline silicon ลักษณะการต่อเซลล์ภายในเป็นแบบต่ออนุกรม - ขนาน (Case PS) มีพิกัดกำลังไฟฟ้าขาออกสูงสุด (Maximum Power Output) ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ วัตต์ต่อแผง และมีประสิทธิภาพในการทำงาน (Module efficiency) ไม่น้อยกว่า ๒๑% หรือดีกว่า ที่เงื่อนไขการทดสอบตามมาตรฐาน STC (Standard Test Condition) ได้แก่ ที่พลังงานแสงแดด (Irradiance condition) ๑,๐๐๐ วัตต์ต่อตารางเมตร ที่อุณหภูมิโดยรอบ ๒๕ องศาเซลเซียส และ ที่ค่าสเปกตรัมของแสงผ่านชั้นบรรยากาศหนา ๑.๕ เท่า (Air mass = ๑.๕) และแผงฯต้องมีค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุดในระบบเมื่อต่ออนุกรม (Maximum system voltage) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ โวลต์ โดยต้องแสดงเอกสารโดยชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ในวันที่ยื่นใบเสนอราคา

๓. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ภายในต้องมีการฉนวนด้วยด้วยสารกันชื้น (Ethylene Vinyl Acetate: EVA) หรือวัสดุที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ด้านหน้าแผงฯปิดทับด้วยกระจกนิรภัยแบบใส (Tempered glass) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่าและทนต่อรังสีอัลตราไวโอเลต (UV) ได้ตลอดอายุการใช้งานของแผงฯ ด้านหลังของแผงฯติดตั้งกล่องรวมสายไฟ (Junction Box หรือ Terminal Box) ที่มั่นคงแข็งแรงทนต่อสภาพอากาศและสถานะแวดล้อมการใช้งานภายนอกอาคารได้ดี มีอายุการใช้งานยืนยาวเทียบเท่าแผงฯ และมีระดับมาตรฐาน

---

คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง : โครงการก่อสร้างระบบระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุด พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล่อมแรด อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง

การป้องกันการซึมของน้ำไม่ต่ำกว่า IP๖๗ ซึ่งผลิตพร้อมมาจากโรงงานผู้ผลิตแผงฯ กล่องรวมสายไฟจะต้องมีบายพาสไดโอดเบ็ดเสร็จ (Integrated Bypass Diode) ต่ออยู่ภายในเพื่อช่วยให้การไหลของกระแสไฟฟ้าเป็นปกติกรณีเกิดเงาบังทับเซลล์ใดเซลล์หนึ่ง (Hot spot) การประกอบข้อต่อสายกล่องรวมสายไฟต้องมีการประกอบภายในขบวนการผลิตเดียวกันกับแผงฯ ตั้งแต่ต้นจนจบถึงขั้นตอนบรรจุหีบห่อ กรอบของแผงฯ ต้องทำจากวัสดุโลหะปลอดสนิม (Anodized Aluminum) ความสูงขอบเฟรมไม่น้อยกว่า ๓๕ มิลลิเมตร และ แผงฯ ทุกแผงต้องแสดงชื่อ "DWR" สลักบนกรอบด้านบนซ้ายและด้านล่างขวา

๔. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกชุดที่เสนอราคาต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน มีรุ่นการผลิต เดียวกัน มีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกัน และ ผลิตภัณฑ์ได้ใบรับรอง MIT (Made in Thailand) โดยสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ส.อ.ท.) มีหนังสือรับรองคุณภาพแผงฯ (Product Warranty) ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี และมีหนังสือยืนยันการรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้า (Linear performance warranty) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ในช่วงเวลา ๒๕ ปี รับรองโดยโรงงานผู้ผลิตแผงฯ เพื่อให้คณะกรรมการตรวจพิจารณา โดยต้องแสดงเอกสารโดยชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ในวันที่ยื่นใบเสนอราคา

๕. โรงงานผู้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องจดทะเบียนนิติบุคคลภายใต้กฎหมายไทย สถานที่ผลิตต้องอยู่ในประเทศไทย ต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑, ISO ๑๔๐๐๑ และ ISO ๔๕๐๐๑ พร้อมยื่นเอกสารแสดงข้อมูลดังกล่าวลงนามรับรองโดยผู้มีอำนาจ พร้อมหนังสือรับรองนิติบุคคลที่ออกไม่เกิน ๖ เดือน เพื่อให้คณะกรรมการตรวจพิจารณา โดยต้องแสดงเอกสารโดยชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ในวันที่ยื่นใบเสนอราคา

## จรายการที่ ๑

### รายการที่ ๒

คุณลักษณะเฉพาะของงานติดตั้งระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ๑๑ กิโลวัตต์

๑. คุณลักษณะทางเทคนิคของเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิดจุ่มใต้น้ำ (Submersible Electric Pump)

๑.๑ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ และ Accessories ให้ได้ตามมาตรฐานที่ถูกต้อง และต้องเสนอเอกสารรายละเอียดของเครื่องสูบน้ำพร้อมแบบการติดตั้งเพื่อให้คณะกรรมการตรวจพิจารณาในวันที่ยื่นเอกสารพร้อมใบเสนอราคา และต้องเป็นไปตามรายละเอียด และตามคุณสมบัติ ที่กำหนดไว้ในหัวข้อที่ ๒ คุณลักษณะทางเทคนิคของเครื่องสูบน้ำ ชนิดจุ่มใต้น้ำ (Submersible Electric Pump)

๑.๒ ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ มีขนาดท่อทางส่งไม่น้อยกว่า ๓ นิ้ว

๑.๓ เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิดจุ่มใต้น้ำ (Submersible Electric Pump) ต้องได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑-๒๐๑๕, ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕ และได้รับเครื่องหมาย CE หรือ UL หรือ มอกหรือเทียบเท่า มอเตอร์ของเครื่องสูบน้ำขนาดไม่น้อยกว่า ๑๑ กิโลวัตต์ โดยผู้รับจ้างจะต้องแนบหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำด้วยว่า เครื่องสูบน้ำ และมอเตอร์เมื่อประกอบกันเป็นชุดแล้ว มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดของทางราชการ โดยหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต เอกสารรับรองสำเนาลงนามโดยผู้มีอำนาจ ครบถ้วนถูกต้อง เพื่อให้คณะกรรมการตรวจพิจารณา โดยต้องแสดงเอกสารโดยชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ในวันที่ยื่นใบเสนอราคา

---

คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง : โครงการก่อสร้างระบบระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุด พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล่อแมต อำเภอดงเจน จังหวัดลำปาง

๑.๔ เครื่องสูบน้ำ สามารถสูบน้ำได้ปริมาณไม่น้อยกว่า ๕๐ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่ความสูงส่งรวม (TDH) ไม่น้อยกว่า ๕๐ เมตร และกำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า ๑๑ kW โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติตามข้อ ๑.๔.๑ - ๑.๔.๓ ดังนี้

๑.๔.๑ คุณสมบัติเครื่องสูบน้ำ

|                                                 |                                                             |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| เครื่องสูบน้ำจะต้องตรงกับความต้องการดังต่อไปนี้ |                                                             |
| วัตถุประสงค์                                    | สูบน้ำ                                                      |
| ชนิด Pump                                       | Submersible Centrifugal Multistage Pump                     |
| อัตราการสูบ ไม่น้อยกว่า                         | ๕๐ ลบ.ม/ชม ที่ TDH ไม่น้อยกว่า ๕๐ เมตร                      |
| ความเร็วรอบ ไม่เกิน                             | ๓,๐๐๐ รอบ/นาที                                              |
| NPSHR ที่ชุดใช้งานต้องไม่เกิน                   | -                                                           |
| ประสิทธิภาพ ณ จุดทำงาน ไม่น้อยกว่า              | ๗๐.๐ %                                                      |
| จำนวน Stage ไม่น้อยกว่า                         | -                                                           |
| วิธีขับเคลื่อน                                  | ต่อตรงกับเพลามอเตอร์ไฟฟ้าด้วย Clamp Coupling, In-line ports |

๑.๔.๒ คุณสมบัติโครงสร้างและวัสดุ

|                                                                 |                                             |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| เครื่องสูบน้ำต้องมีรายละเอียดวัสดุ ตรงกับความต้องการดังต่อไปนี้ |                                             |
| โครงสร้าง (CASING)                                              | CAST IRON หรือวัสดุที่มีคุณภาพสูงกว่า       |
| ใบพัด (Impeller)                                                | STAINLESS STEEL หรือวัสดุที่มีคุณภาพสูงกว่า |
| เพลลา (SHAFT)                                                   | STAINLESS STEEL หรือวัสดุที่มีคุณภาพสูงกว่า |
| ซีล (SEAL)                                                      | MECHANICAL SEAL                             |

๑.๔.๓ คุณสมบัติมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับเครื่องสูบน้ำ

|                                                |                                                                                                    |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| มอเตอร์ไฟฟ้าจะต้องตรงกับความต้องการดังต่อไปนี้ |                                                                                                    |
| ชนิด                                           | แบบ Submersible three-phase asynchronous squirrel cage motor ถูกออกแบบสำหรับการใช้งานกับ Inverter, |
| Motor Rated Output ไม่เกินกว่า                 | ๑๑ kW                                                                                              |
| กำลังขับ ไม่เกินกว่า                           | ๑๕ แรงม้า                                                                                          |
| แหล่งจ่ายไฟ                                    | ๓๘๐V. /๓ Phase /๕๐ Hz                                                                              |
| ความเร็วรอบ ไม่เกินกว่า                        | ๓,๐๐๐ รอบต่อนาที                                                                                   |
| การหุ้มฉนวน ( Insulation )                     | Class F                                                                                            |

คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง : โครงการก่อสร้างระบบระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุด พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล่อแมต อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง

### ๑.๔.๓ คุณสมบัติมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับเครื่องสูบน้ำ (ต่อ)

|                                                |                                   |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|
| มอเตอร์ไฟฟ้าจะต้องตรงกับความต้องการดังต่อไปนี้ |                                   |
| Efficiency class                               | ไม่น้อยกว่า IE๓                   |
| การกันน้ำและฝุ่น                               | IP๖๘ ตามมาตรฐาน IEC หรือเทียบเท่า |
| ประสิทธิภาพ ไม่ต่ำกว่า                         | ๗๐.๐%                             |
| Power Factor ไม่น้อยกว่า                       | ๐.๘                               |

๑.๕ กรณีที่คุณสมบัติของเครื่องสูบน้ำที่ระบุในแบบแปลนกับข้อกำหนดรายละเอียดข้อกำหนดทางวิศวกรรมนี้ขัดแย้งกัน ให้ยึดตามรายละเอียดตามคุณสมบัติ ในข้อ ๑.๔ นี้

### ๒. ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter)

ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ กิโลวัตต์ เป็นอุปกรณ์จ่ายพลังงาน ควบคุม ตัดต่อ ป้องกัน และแสดงผลของระบบเครื่องสูบน้ำมอเตอร์ โดยใช้พลังงานไฟฟ้า จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ หรือใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ AC ๓PH ๓๒๐-๘๕๐ โวลต์ ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑-๒๐๑๕ และผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองเครื่องหมาย CE หรือ UL หรือเทียบเท่า ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารรับรองคุณภาพมาตรฐานการผลิตและรับรองการส่งมอบทุกฉบับข้างต้น ที่มีลายเซ็นประทับตราสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจกระทำการนิติบุคคลจากโรงงานผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้ง เพื่อให้คณะกรรมการตรวจพิจารณา โดยเอกสารทุกฉบับจะต้องยื่นแสดงพร้อมกันในวันเสนอราคา ข้อมูลรายละเอียดอุปกรณ์มีดังนี้

รายละเอียดข้อกำหนดชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter)

๒.๑ มีระบบฟังก์ชันแบบ MPPT ( Maximum Power Point Tacking ) สามารถทำงานได้อัตโนมัติ เมื่อมีพลังงานจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๒.๒ สามารถรับพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับแบบ ๓ เฟส ที่แรงดัน ๓๒๐ ถึง ๘๕๐ VAC ได้

๒.๓ มีจอแสดงค่าการทำงาน จำนวนรอบการทำงานของมอเตอร์ ค่ากระแสไฟฟ้า (A) ค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (VDC) และค่าความถี่ของมอเตอร์ (Hz) ที่เป็นส่วนหนึ่งของชุดควบคุมการทำงาน ไม่ใช่เป็นอุปกรณ์แยกชิ้นส่วน

๒.๔ ชุดควบคุมพร้อมพร้อมจอแสดงค่าการทำงาน และต้องมีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำไม่น้อยกว่า IP๕๔

๒.๕ มีฟังก์ชันการควบคุม (Voltage limits ) ไม่ให้แรงดันขาเข้าเกิน หรือต่ำกว่ากำหนด ( Over voltage/Under voltage ) ป้องกันความเสียหาย สูงเกินค่ากำหนด

๒.๖ มีระบบป้องกันกรณีน้ำไม่ไหลเข้าเครื่องสูบน้ำ ( Dry run protection )

### ๓. ระบบไฟฟ้าส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์

๔.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๕ วัตต์

๔.๒ แบตเตอรี่ ชนิดลิเทียมไอออน ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ Ah

๔.๓ อุปกรณ์ควบคุมการชาร์จประจุและเปิด - ปิด โคมไฟอัตโนมัติ

๔.๔ โคมไฟส่องสว่างชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์

คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง : โครงการก่อสร้างระบบระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหูด พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล้อมแรด อำเภอดำรงวิทยะปาลัง จังหวัดลำปาง

๔.๕ เสาไฟขนาดไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว สูงจากพื้นดิน ๔ เมตร

**๔. โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์**

๔.๑ โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ เป็นเหล็กกล้าไนซ์ (Galvanized Steel)

๔.๒ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ยึดแผงเซลล์ฯ กับโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ จะต้องมีความแข็งแรง ขนาดที่เหมาะสม เป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลส หรือโลหะปลอดสนิม

๔.๓ โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ กำหนดให้ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์วางทำมุมกับแนวระนาบ เป็นมุมเอียงประมาณ ๑๕ - ๒๐ องศา สอดรับกับแสงแดด

๔.๔ การจัดทำรายละเอียดโครงสร้างเชิงวิศวกรรม กำหนดให้ชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีความแข็งแรง สามารถทนต่อแรงลมที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า ๑๕ เมตรต่อวินาที

๔.๕ โครงสร้างและขนาดเป็นไปตามแบบที่กรมทรัพยากรน้ำกำหนด

**๕. รื้อพร้อมประตูหลักตะแกรง**

ให้มีโครงสร้างและขนาดเป็นไปตามแบบที่กรมทรัพยากรน้ำกำหนด

**จรายการที่ ๒**

**รายการที่ ๓**

**คุณลักษณะเฉพาะท่อพอลิเอทิลีน ความหนาแน่นสูง ชนิดผนังหลายชั้น**

**๑. คุณลักษณะเฉพาะท่อพอลิเอทิลีน**

๑.๑ ท่อต้องผลิตจาก วัสดุพอลิเอทิลีน ชนิดความหนาแน่นสูง ชั้นคุณภาพ PE๑๐๐ และจะต้องใช้เม็ดวัสดุใหม่มาทำการผลิตเท่านั้น ไม่ให้นำวัสดุใช้ซ้ำ (Reworked Material) มาใช้ร่วมในการผลิต

๑.๒ ท่อจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องและเป็นไปตามข้อกำหนด มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก.๙๘๒-๒๕๕๖ และ/หรือ อนุกรมมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และได้มีการอ้างอิงไว้ใน มอก. ๙๘๒-๒๕๕๖ เท่านั้น

๑.๓ วัสดุท่อต้องเป็นสีดำเคลือบน้ำเงินให้เป็นไปตามข้อกำหนด มอก.๙๘๒-๒๕๕๖ ประเภทท่อ ชนิดผนังหลายชั้น โดยวัสดุที่ใช้ในการเคลือบสีน้ำเงินจะต้องเป็นวัสดุประเภทเดียวกับวัสดุที่ใช้ทำท่อเป็นชั้นคุณภาพ PE ๑๐๐

๑.๔ อรรถประโยชน์หรือคุณสมบัติเพิ่มของผลิตภัณฑ์ที่ทำให้แก่โครงการ ซึ่งเป็นไปตามกระบวนการการผลิตของผู้ผลิต คือ การเคลือบผนังท่อนอก ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการจำแนกแยกประเภท หรือ การควบคุมคุณภาพที่ชัดเจนเป็นสำคัญ กำหนดให้ท่อ พอลิเอทิลีน ที่ใช้ในโครงการจะต้องเคลือบสีน้ำเงิน วัสดุชั้นคุณภาพ PE ๑๐๐ ตามข้อกำหนด มอก.๙๘๒-๒๕๕๖

๑.๕ การแสดงเครื่องหมายและฉลาก ของท่อจะต้องแสดงรายละเอียดไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ใน มาตรฐาน มอก. ๙๘๒-๒๕๕๖

๑.๖ อุปกรณ์ข้อต่อท่อ ที่ใช้จะต้องผลิตจากวัสดุชนิดเดียวกัน ชั้นคุณภาพเดียวกัน และผลิตจากผู้ผลิตเดียวกับผลิตภัณฑ์ท่อ

๑.๗ ผลิตภัณฑ์จะต้อง ผลิตจากโรงงาน ที่ได้รับการรับรองระบบบริหารคุณภาพ มาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ หรือใหม่กว่า

---

คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง : โครงการก่อสร้างระบบระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุด พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล้อมแรด อำเภอดำรงวิทยะ จังหัดลำปาง

## ๒. การวางท่อ

๒.๑ ผู้รับจ้างต้องขุดดิน วางท่อ ตามแบบกรมทรัพยากรน้ำ พร้อมทั้งกลบฝังท่อและเกลี่ยปรับแต่งให้เรียบร้อย

๒.๒ ขนาดและความยาวท่อจ่ายน้ำสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามลักษณะของพื้นที่จริง ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องทำการเขียน SHOP DRAWING แนวท่อจ่ายน้ำทั้งหมดเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนที่ดำเนินการก่อสร้าง

๒.๓ ถ้าหากผู้รับจ้างดำเนินการก่อสร้าง แนวท่อจ่ายน้ำตามขนาดและความยาวตามรูปแบบทั้งหมดแล้วยังมีแนวท่อที่ขาดหายไปตามขนาดและความยาวในรูปแบบ ให้ผู้รับจ้างจัดหาท่อตามขนาดและความยาวที่ขาดหายไป มอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนส่งงานงวดสุดท้าย และส่งมอบให้กลุ่มผู้ใช้น้ำเพื่อไว้ใช้ประโยชน์ต่อไป

## จรรยาบรรณที่ ๓

### ๔. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันการชำรุดเสียหาย ของวัสดุ และอุปกรณ์จากการใช้งานตามปกติเป็นเวลา ๒ ปี นับตั้งแต่วันที่รับมอบงาน และเป็นภาระของผู้รับจ้างจะต้องดูแลวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี ยกเว้นวัสดุสิ้นเปลือง ที่จะต้องเปลี่ยนตามอายุ และเวลาการใช้งาน หากในระยะเวลาดังกล่าวเกิดการชำรุดเสียหายหรือขัดข้อง ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรโดยไม่คิดค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น และแจ้งผลการแก้ไขเป็นลายลักษณ์อักษรให้สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ ในพื้นที่รับผิดชอบทราบภายใน ๗ วัน นับจากวันแก้ไขแล้วเสร็จ หากไม่ดำเนินการซ่อมแซมความชำรุดบกพร่องดังกล่าว กรมทรัพยากรน้ำจะสั่งการให้สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑ ในพื้นที่รับผิดชอบดำเนินการซ่อมแซม แก้ไข โดยเบิกค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจากเงินค้ำประกันสัญญา และจะต้องถูกตัดสิทธิในการเข้าเสนอราคาในงานจัดหาครั้งต่อไปของกรมทรัพยากรน้ำ

### ๕. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

๕.๑ กรณีวัดปริมาณงานและการจ่ายเงิน ให้วัดปริมาณงานเป็นหน่วยตามที่ระบุแสดงในใบแจ้งปริมาณและราคาตามที่กำหนดในแบบ และการจ่ายเงิน ผู้ว่าจ้างจะจ่ายค่าจ้างต่อหน่วยของงานแต่ละรายการที่ได้ทำสำเร็จจริงตามราคาต่อหน่วยที่กำหนดไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคานี้เป็นจำนวนโดยประมาณเท่านั้น จำนวนปริมาณงานที่แท้จริงอาจจะมากหรือน้อยกว่านี้ก็ได้ ซึ่งผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามราคาต่อหน่วยของงานแต่ละรายการที่ได้ทำสำเร็จจริง คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายต่างตกลงที่จะไม่เปลี่ยนแปลงราคาต่อหน่วยหรือเรียกrogateค่าสินไหมทดแทนอันเกิดจากการที่จำนวนปริมาณงานในแต่ละรายการได้แตกต่างไปจากที่กำหนดไว้ในสัญญา

๕.๒ การจ่ายเงินในกรณีงานที่มีวัสดุก่อสร้างหรือครุภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง “พัสดุมูลค่าสูง” เช่น เครื่องสูบน้ำ ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ชุดรองรับระบบความปลอดภัยการทำงานของไฟฟ้า แผงเซลล์แสงอาทิตย์หรือตู้ควบคุม หอถังสูง (ถังแชมเปญ) ถังเก็บน้ำสำเร็จรูปและชุดอุปกรณ์ประกอบสำหรับ

---

คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง : โครงการก่อสร้างระบบระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุด พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล่อแมต อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง

ถังเก็บน้ำ (ถังเก็บน้ำทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสผสมเรซิน, ถังเก็บน้ำเคลือบแก้ว, ถังเก็บน้ำเคลือบอีพ็อกซี, ถังเก็บน้ำชนิดถังเหล็กกลอน) ท่อเหล็ก ท่อHDPE ประตู/วาล์วน้ำ บานประตู แพลตติน้ำหรือเรือเหล็ก พุน/พุนทางเดินลอยน้ำ ชุดกรองน้ำอัตโนมัติ ชุดระบบกรองน้ำสะอาด เป็นต้น ดังนี้

๕.๒.๑ เมื่อผู้รับจ้างขนส่ง พัสตมูลค่าสูง ถึงสถานที่ก่อสร้าง โดยผ่านการรับรองมาตรฐานการผลิตหรือผลทดสอบคุณสมบัติของ พัสตมูลค่าสูง ตามข้อกำหนดในแบบรูปรายการและผ่านการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน โดยต้องได้รับการอนุมัติให้นำมาใช้งานและตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้วเท่านั้น จะจ่ายเงินให้ ร้อยละ ๕๐ ของราคาต่อหน่วยที่ระบุไว้ในสัญญา

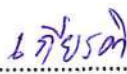
๕.๒.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้ง พัสตมูลค่าสูง ตามแบบก่อสร้างในสัญญา และผ่านการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน โดยต้องได้รับการอนุมัติให้นำมาใช้งานและตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้วเท่านั้น จะจ่ายเงินให้ร้อยละ ๓๐ ของราคาต่อหน่วยที่ระบุไว้ในสัญญา

๕.๒.๓ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งโดยสมบูรณ์ พัสตมูลค่าสูง เป็นไปตามรายละเอียดในแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่างๆ ในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว จะจ่ายเงินให้ในส่วนที่คงเหลือของราคาต่อหน่วยที่ระบุไว้ในสัญญา

๕.๓ ผู้รับจ้างมีสิทธิเสนอขอรับเงินล่วงหน้าในอัตราไม่เกินร้อยละ ๑๕ ของราคาจัดทำตามสัญญา แต่ทั้งนี้จะต้องส่งมอบหลักประกันเงินล่วงหน้าเป็นพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศ หรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งได้แจ้งเวียนให้ส่วนราชการต่างๆ ทราบแล้ว โดยผู้รับจ้างต้องทำหนังสือการขอรับเงินล่วงหน้าหลังจากลงนามในสัญญาแล้ว

## ๖. ค่าปรับ

ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามสัญญาหรือผิดสัญญาข้อหนึ่งข้อใด และกรมทรัพยากรน้ำยังไม่ได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องถูกปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคางานจัดจ้างทั้งหมด แต่ไม่ต่ำกว่าวันละ ๑๐๐ บาท นับแต่วันล่วงเลยกำหนดวันเวลาแล้วเสร็จตามสัญญาจนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จบริบูรณ์

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการฯ  
(นายเกียรติ สุทธิธ)  
วิศวกรโยธาชำนาญการ

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายธนวัฒน์ จันทรานุนท์)  
วิศวกรโยธาชำนาญการ

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายวิศาล คำวงเวียน)  
วิศวกรโยธาชำนาญการ

  
(นางสาวสุพัตสรณ์ สิมิต)  
ผู้อำนวยการสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ ๑  
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำ  
๒๘ พ.ย. ๒๕๖๔

คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง : โครงการก่อสร้างระบบระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุด พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล้อมแรด อำเภอดำรงวิทยะปาลัง จังหวัดลำปาง

ภาคผนวก ก.

ตารางสรุปคุณลักษณะวัสดุอุปกรณ์ตามเงื่อนไขเฉพาะงานติดตั้งระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์  
ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๑ กิโลวัตต์

(ยื่นเอกสารโดยชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ในวันที่ยื่นใบเสนอราคา)

| ลำดับ<br>ที่          | รายการ                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ผู้เสนอราคา                     |             | เอกสารอ้างอิง |       |      | หมายเหตุ |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|---------------|-------|------|----------|
|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | มาตรฐาน<br>โรงงาน/<br>ผลิตภัณฑ์ | ยี่ห้อ/รุ่น | มี            | ไม่มี | หน้า |          |
| ๑. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |             |               |       |      |          |
| ๑.๑                   | ชนิด Mono Crystalline silicon หรือ ดีกว่า                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |             |               |       |      |          |
| ๑.๒                   | พิกัดกำลังไฟฟ้า Output ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ Wp (ต่อแผง) ที่ STC                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |             |               |       |      |          |
| ๑.๓                   | ได้รับมาตรฐาน มอก. ๖๑๒๑๕ เล่ม (๑)-๒๕๖๑ และ มอก. ๒๕๘๐ เล่ม ๒ - ๒๕๖๒ โดยมีเอกสารการได้รับรอง                                                                                                                                                                                                                         |                                 |             |               |       |      |          |
| ๑.๔                   | แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกชุดที่เสนอราคาต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน มีรุ่นการผลิต เดียวกัน มีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกัน และ ผลิตภัณฑ์ได้ใบรับรอง MIT (Made in Thailand) โดยสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ส.อ.ท.)                                                                                    |                                 |             |               |       |      |          |
| ๑.๕                   | โรงงานผู้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องจดทะเบียนนิติบุคคล ภายใต้กฎหมายไทย สถานที่ผลิตต้องอยู่ในประเทศไทย ต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑, ISO ๑๔๐๐๑ และ ISO ๔๕๐๐๑                                                                                                                                                         |                                 |             |               |       |      |          |
| ๑.๖                   | แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอราคาจะต้องได้รับรองคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี (Product Warranty) และรับประกันการผลิตไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๘๐% (Linear Performance Warranty) ในช่วงเวลา ๒๕ ปี และเอกสารหลักฐานแสดงการรับประกันจากผู้ผลิตลงนามโดยผู้มีอำนาจของโรงงานผู้ผลิตและประทับตรารับรองมาพร้อมในวันเสนอราคา |                                 |             |               |       |      |          |

คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง : โครงการก่อสร้างระบบระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหูด พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล้อมแรด อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดลำปาง

| ลำดับ<br>ที่                                        | รายการ                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ผู้เสนอราคา                     |             | เอกสารอ้างอิง |       |      | หมายเหตุ |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|---------------|-------|------|----------|
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | มาตรฐาน<br>โรงงาน/<br>ผลิตภัณฑ์ | ยี่ห้อ/รุ่น | มี            | ไม่มี | หน้า |          |
| ๒. เครื่องสูบน้ำผิวดิน ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๑ กิโลวัตต์ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |             |               |       |      |          |
| ๒.๑                                                 | เป็นชนิดจุ่มใต้น้ำ (Submersible Electric Pump)                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |             |               |       |      |          |
| ๒.๒                                                 | ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑-๒๐๑๕, ISO๑๔๐๐๑:๒๐๑๕ และได้รับเครื่องหมาย CE หรือ UL หรือ มอก หรือเทียบเท่า และมีเอกสารรับรอง                                                                                                                                                                             |                                 |             |               |       |      |          |
| ๒.๓                                                 | มอเตอร์ของเครื่องสูบน้ำขนาดไม่มากกว่า ๑๑ กิโลวัตต์                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |             |               |       |      |          |
| ๒.๔                                                 | แรงดันไฟฟ้า เป็นชนิด ๓ เฟส ๓๘๐ V ความถี่ ๕๐ Hz                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |             |               |       |      |          |
| ๒.๕                                                 | ความเร็วรอบไม่เกิน ๓,๐๐๐ รอบต่อนาที                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |             |               |       |      |          |
| ๒.๖                                                 | ระดับป้องกันฝุ่นและน้ำไม่น้อยกว่า IP๖๘                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |             |               |       |      |          |
| ๒.๗                                                 | มอเตอร์ Submersible three-phase asynchronous squirrel cage motor ถูกออกแบบสำหรับการใช้งานกับ Inverter                                                                                                                                                                                                           |                                 |             |               |       |      |          |
| ๒.๘                                                 | สามารถสูบน้ำได้ปริมาณไม่น้อยกว่า ๕๐ ลูกบาศก์เมตรต่อ ชั่วโมง ที่ความสูงไม่น้อยกว่า ๕๐ เมตร                                                                                                                                                                                                                       |                                 |             |               |       |      |          |
| ๒.๙                                                 | ประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำไม่น้อยกว่า ๗๐.๐%                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |             |               |       |      |          |
| ๒.๑๐                                                | ชนิดของฉนวนกันความร้อนเป็น Class F                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |             |               |       |      |          |
| ๒.๑๑                                                | มีหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำว่า เครื่องสูบน้ำ และมอเตอร์เมื่อประกอบกันเป็นชุดแล้วมีคุณสมบัติตรงตาม ข้อกำหนดของทางราชการ โดยหนังสือรับรองจากโรงงาน ผู้ผลิตต้องมีสถานที่ตั้งอย่างชัดเจนให้ทางราชการสามารถ ตรวจสอบและติดต่อได้ เอกสารรับรองสำเนา ลงนามโดยผู้มี อำนาจของโรงงานผู้ผลิตครบถ้วนถูกต้อง |                                 |             |               |       |      |          |

คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง : โครงการก่อสร้างระบบระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุด พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล่อหมก อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

| ลำดับ<br>ที่                                | รายการ                                                                                                                                      | ผู้เสนอราคา                     |             | เอกสารอ้างอิง |       |      | หมายเหตุ |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|---------------|-------|------|----------|
|                                             |                                                                                                                                             | มาตรฐาน<br>โรงงาน/<br>ผลิตภัณฑ์ | ยี่ห้อ/รุ่น | มี            | ไม่มี | หน้า |          |
| ๓. ชุดควบคุมเครื่องสูบน้ำ ขนาด ๑๕ กิโลวัตต์ |                                                                                                                                             |                                 |             |               |       |      |          |
| ๓.๑                                         | มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ กิโลวัตต์                                                                                                              |                                 |             |               |       |      |          |
| ๓.๒                                         | รับไฟฟ้ากระแสตรง (DC) จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ๓๒๐-๘๕๐ โวลต์และสามารถใช้ได้กับเครื่องสูบน้ำแบบฉนวน ไฟฟ้ากระแสสลับ แบบ ๓ เฟส ๓๘๐-๕๐๐ โวลต์      |                                 |             |               |       |      |          |
| ๓.๓                                         | ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ หรือ ๑๔๐๐๑ ในฐานะผู้ออกแบบและผลิตเครื่องควบคุมระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์                            |                                 |             |               |       |      |          |
| ๓.๔                                         | ได้รับเครื่องหมาย CE หรือ UL หรือ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือเทียบเท่า พร้อมแนบเอกสารประกอบ                                      |                                 |             |               |       |      |          |
| ๓.๕                                         | ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.๔) ระบุเป็นผู้ผลิตเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าและกล่องควบคุมระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ (กรณีผลิตในโรงงานประเทศไทย) |                                 |             |               |       |      |          |
| ๓.๖                                         | มีระบบฟังก์ชัน MPPT (Maximum power point tacking)                                                                                           |                                 |             |               |       |      |          |
| ๓.๗                                         | สามารถรับพลังงานจากไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ระบบ ๓ เฟส ช่วงแรงดันไฟฟ้า ๓๘๐-๕๐๐ โวลต์ ได้                                                         |                                 |             |               |       |      |          |
| ๓.๘                                         | มีช่องสายไฟเข้าทั้ง AC Input และ DC Input แยกออกจากกัน                                                                                      |                                 |             |               |       |      |          |
| ๓.๙                                         | มีฟังก์ชันควบคุมแรงดันไฟฟ้า (Voltage limits)                                                                                                |                                 |             |               |       |      |          |
| ๓.๑๐                                        | มีฟังก์ชันป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน (Overcurrent)                                                                                               |                                 |             |               |       |      |          |
| ๓.๑๑                                        | มีฟังก์ชันกรณีน้ำไม่ไหลเข้าปั้ม (Dry run)                                                                                                   |                                 |             |               |       |      |          |
| ๓.๑๒                                        | ชุดควบคุมมีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำไม่น้อยกว่า IP๕๔                                                                                        |                                 |             |               |       |      |          |

คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง : โครงการก่อสร้างระบบระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหุด พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล้อมแรด อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดลำปาง

| ลำดับ<br>ที่ | รายการ                                                                                                                                                                                                                                | ผู้เสนอราคา                     |             | เอกสารอ้างอิง |       |      | หมายเหตุ |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|---------------|-------|------|----------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                       | มาตรฐาน<br>โรงงาน/<br>ผลิตภัณฑ์ | ยี่ห้อ/รุ่น | มี            | ไม่มี | หน้า |          |
| ๔.           | ท่อพอลิเอทิลีน ความหนาแน่นสูงชนิดผนังหลายชั้น                                                                                                                                                                                         |                                 |             |               |       |      |          |
| ๔.๑          | ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติสอดคล้องและเป็นไปตามข้อกำหนด และได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเลขที่ มอก.๔๘๒-๒๕๕๖ และ/หรือ อนุกรมมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และได้มีการอ้างอิงไว้ใน มอก.๔๘๒-๒๕๕๖ เท่านั้น                                     |                                 |             |               |       |      |          |
| ๔.๒          | เอกสารที่รับรอง มอก.๔๘๒-๒๕๕๖ และหนังสือรับรองการผลิต (จากโรงงานผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๔๘๒-๒๕๕๖ ท่อพีอีผนังหลายชั้น ไม่มีเปลือกหุ้ม ผนังชั้นในสีดำ) ว่าจะดำเนินการผลิต และส่งมอบสินค้าให้ทันตามสัญญา |                                 |             |               |       |      |          |
| ๔.๓          | ผลิตภัณฑ์จะต้อง ผลิตจากโรงงาน ที่ได้รับการรับรองระบบบริหารคุณภาพ มาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ หรือใหม่กว่า                                                                                                                                   |                                 |             |               |       |      |          |

หมายเหตุ รายการวัสดุอุปกรณ์ใช้ประกอบการยื่นเสนอราคาและก่อสร้างในโครงการ

.....  
 .....  
 .....  
 .....

ลงนามพร้อมประทับตราโดยผู้มีอำนาจ

คุณลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้าง : โครงการก่อสร้างระบบระบบส่งน้ำเพิ่มประสิทธิภาพสระเก็บน้ำห้วยหูด พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมู่ที่ ๒ บ้านเวียง ตำบลล้อมแรด อำเภอดำปำ จังหวัดลำปาง

## เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคา

ข้อ ๑.๑๓ รายละเอียดด้านวิศวกรรม

# รายละเอียดด้านวิศวกรรม

## ๑. รายการทั่วไป

รายการรายละเอียดด้านวิศวกรรม (Specifications) ที่จะต้องใช้ควบคู่กับเงื่อนไขของสัญญา (Conditions of Contract) แบบก่อสร้าง (Construction Drawings) ใบแจ้งปริมาณงานและราคา (Bill of Quantities, BOQ) และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุในเอกสารสัญญาและตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องทราบสภาพของบริเวณก่อสร้างและขอบเขตของงานก่อสร้างเป็นอย่างดี และจะต้องทำการก่อสร้างตามรายการรายละเอียดด้านวิศวกรรม แบบก่อสร้าง และคำแนะนำของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

รายการรายละเอียดด้านวิศวกรรมนี้แสดงมาตรฐานต่ำสุดที่ต้องการสำหรับงานก่อสร้างตามสัญญา

ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดและภาระผูกพันต่าง ๆ ซึ่งได้ระบุไว้ในเงื่อนไขของสัญญาและรายการรายละเอียดด้านวิศวกรรม ในทางตรงกันข้าม ค่าใช้จ่ายสำหรับการทำงาน ตามภาระผูกพันต่าง ๆ เช่น การโยกย้ายเครื่องจักรก่อสร้างเข้าปฏิบัติงาน ค่าดำเนินการ กำไร ฯลฯ จะรวมอยู่ในรายการค่าใช้จ่าย (Pay Item) ที่เหมาะสมของรายการในใบแจ้งปริมาณงานและราคาของสัญญา

## ๒. มาตรฐาน

ในรายการรายละเอียดนี้จะมีการอ้างถึงมาตรฐานต่าง ๆ เช่น มาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. ด้วยเลขที่ที่เหมาะสม ในกรณีนี้การอ้าง มอก. จะรวมถึงข้อความว่า “หรือมาตรฐานเทียบเท่าซึ่งจะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง”

ในกรณีที่ผู้รับจ้างเสนอที่จะส่งมาตรฐานอื่นเพื่อรับการพิจารณาจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะต้องให้เวลาผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเพียงพอในการตรวจสอบมาตรฐานนั้น ๆ และในการทำตามคำสั่งของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเพื่อยืนยันว่าวัสดุที่ส่งมาตามมาตรฐานอื่นนั้นเป็นที่ยอมรับได้ ผู้รับต้องส่งมอบมาตรฐานเป็นภาษาไทย หรือคำแปลจากภาษาอังกฤษ ให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ใช้ระหว่างก่อสร้างรวม ๒ (สอง) ชุด

ผู้รับจ้างจะไม่เบิกค่าใช้จ่ายอันเกิดจากความล่าช้าของงานก่อสร้าง เนื่องจากการทดสอบใด ๆ ถือว่าเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดเวลาไว้อย่างเพียงพอสำหรับการทดสอบวัสดุต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับก่อสร้าง

รายชื่อต่อไปนี้คือมาตรฐานที่ยอมรับในระดับนานาชาติ คำย่อที่ได้แสดงไว้สำหรับมาตรฐานอย่างเป็นทางการใช้คำเพื่อให้เกิดความเข้าใจสำหรับมาตรฐานต่าง ๆ ดังนี้

|        |   |                                                                    |
|--------|---|--------------------------------------------------------------------|
| TIS    | - | Thai Industrial Standards (มาตรฐานอุตสาหกรรมไทย, มอก.)             |
| JIS    | - | Japanese Industrial Standards                                      |
| AASHTO | - | American Association of State Highway and Transportation Officials |
| ACI    | - | American Concrete Institute                                        |
| AGA    | - | American Gas Association                                           |
| AIJ    | - | Architectural Institute of Japan                                   |
| AGMA   | - | American Gear Manufacturers Association                            |
| AISC   | - | American Institute of Steel Construction                           |
| AISI   | - | American Iron & Steel Institute                                    |
| ANSI   | - | American National Standards Institute                              |
| API    | - | American Petroleum Institute                                       |
| ARI    | - | Airconditioning and Refrigeration Institute                        |

|          |   |                                                           |
|----------|---|-----------------------------------------------------------|
| ASCE     | - | American Society of Civil Engineers                       |
| ASME     | - | American Society of Mechanical Engineers                  |
| ASTM     | - | American Society for Testing and Materials                |
| AWS      | - | American Welding Society                                  |
| AWWA     | - | American Water Works Association                          |
| BS       | - | British Standard                                          |
| CIPRA    | - | Cast Iron Pipe Research Association                       |
| CISPI    | - | Cast Iron Soil Pipe Institute                             |
| CP       | - | British Standards Institution (Code of Practice)          |
| DEMA     | - | Diesel Engine Manufacturers Association                   |
| DIN      | - | German Standards                                          |
| Fed.Spec | - | United States of America Federal Specification            |
| IEEE     | - | Institute of Electrical and Electronics Engineers         |
| ISO      | - | International Organization for Standardization            |
| JEC      | - | Standard of Japanese Electrical Committee                 |
| JEM      | - | Standard of Japanese Electrical Manufacturers Association |
| JRS      | - | Japanese Railway Standard                                 |
| JSCE     | - | Japanese Society of Civil Engineering                     |
| JWWA     | - | Japanese Water Works Association                          |
| NEMA     | - | National Electrical Manufacturers' Association            |
| PWA      | - | Provincial Water Works Authority                          |
| PEA      | - | Provincial Electricity Authority                          |
| SSPC     | - | Steel Structures Painting Council                         |

### ๓. วัสดุก่อสร้างและมาตรฐานงานฝีมือ

วัสดุก่อสร้างหลักที่นำมาใช้ก่อสร้างจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

๑. ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุก่อสร้างรายชื่อแหล่งส่งวัสดุ และ หรือผู้ผลิตให้กับผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อขออนุมัติภายใน ๔๕ วัน (สี่สิบห้าวัน) นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน วัสดุก่อสร้างหลักที่จะต้องได้รับการอนุมัติก่อน ได้แก่ ซีเมนต์ กรวด หรือหินผสม หินและน้ำ สำหรับ ผสมคอนกรีต วัสดุสำหรับหินเรียง (Riprap) เหล็กเสริมและเหล็กก่อสร้าง

๒. กรณีที่มีรายการซึ่งมิได้ระบุในใบแจ้งปริมาณและราคาและเอกสารประกอบสำหรับวัสดุก่อสร้างใด ๆ ที่จะต้องจัดหาโดยผู้รับจ้าง ค่าใช้จ่ายในการจัดหา ขนส่ง เก็บรักษา และจัดการวัสดุคิดเป็นราคาต่อหน่วยหรือราคางานตามปริมาณของวัสดุที่ต้องการ

๓. มาตรฐานงานฝีมือจะต้องมีคุณภาพสูงสุดในงานก่อสร้างประเภทต่าง ๆ วัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างจะต้องมีคุณภาพสูงสุดตามประเภทของงาน ซึ่งระบุหรืออธิบายไว้ในรายการรายละเอียดวิศวกรรม แบบที่ใช้ในการก่อสร้างและใบแจ้งปริมาณงานและราคา นอกเสียจาก จะได้มีการระบุไว้เป็นอย่างอื่น หรือได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอีกทั้งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่อ้างอิงฉบับที่มีผลเป็นปัจจุบัน หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า ซึ่งจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบและติดตามผลงานของผู้ว่าจ้างและการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างให้ผู้รับจ้างเสนอแผนปฏิบัติงานตามแบบที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ต่อผู้ว่าจ้างภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งให้เริ่มงานและให้ผู้รับจ้างดำเนินงานตามแผนปฏิบัติงานที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้วจนสุดความสามารถเพื่อให้การก่อสร้างสำเร็จเรียบร้อยภายในกำหนดแห่งสัญญานี้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติมแผนปฏิบัติงานอย่างไรก็ได้

ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของงานนี้เป็นสำคัญผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานตามแผนงานที่ผู้ว่าจ้างได้สั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติมดังกล่าวโดยเคร่งครัดต่อไป

#### ๔. งานเตรียมสถานที่ก่อสร้าง

๔.๑ คำจำกัดความ/ความหมาย เป็นการจัดเตรียมความพร้อมของสถานที่และเตรียมงานเบื้องต้นก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างอาคารหลักต่างๆดังนี้

๔.๑.๑ การเตรียมพื้นที่ หมายถึงการกำหนดพื้นที่เพื่อทำการก่อสร้างอาคารสำนักงาน โรงงานคลังพัสดุและอาคารชั่วคราวอื่นๆ รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน

๔.๑.๒ การตรวจสอบและวางผัง หมายถึงการตรวจสอบหมุดหลักฐานต่างๆ และสำรวจวางผังการก่อสร้างอาคารตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

๔.๑.๓ ทางลัดลองชั่วคราวทางเบี่ยงหมายถึงการกำหนดเส้นทางคมนาคมในการขนส่งวัสดุก่อสร้างจากเส้นทางสายหลักถึงบริเวณโครงการ

๔.๑.๔ การจัดหาวัสดุ หมายถึงการจัดเตรียมวัสดุก่อสร้างพร้อมสุมเก็บตัวอย่างวัสดุหลักไปทดสอบคุณสมบัติและหรือจัดเตรียมเอกสารรับรองคุณสมบัติและมาตรฐานการผลิตของวัสดุหลัก

๔.๑.๕ การถางป่าและปรับพื้นที่ หมายถึงการถางป่าขุดต่อขุดรากไม้และปรับพื้นที่บริเวณที่จะก่อสร้างอาคารและหรือตามแนวหรือขอบเขตที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างรวมทั้งการขนย้ายสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ออกนอกบริเวณก่อสร้าง

๔.๑.๖ การรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเดิม หมายถึงสิ่งก่อสร้างเดิมที่ไม่ต้องการในบริเวณก่อสร้างหรือตามที่กำหนดในแบบแปลนต้องรื้อถอนต้องกำจัดและขนย้ายออกให้พ้นบริเวณก่อสร้าง

๔.๑.๗ การกำจัดน้ำออกจากบริเวณก่อสร้าง หมายถึงการทำเขื่อนกันน้ำชั่วคราวการขุดร่องหรือทำรางเปลี่ยนทางน้ำการใช้เครื่องสูบน้ำเพื่อป้องกันและกำจัดน้ำออกจากบริเวณก่อสร้าง

#### ๔.๒ ข้อกำหนด/คุณสมบัติ

##### ๔.๒.๑ การเตรียมพื้นที่

๑) ที่ตั้งอาคารสำนักงานจะต้องอยู่ใกล้เคียงกับบริเวณห้วงงานโดยมีขนาดและพื้นที่ใช้สอยตามที่กำหนดไว้ในแบบพื้นสำนักงานจะต้องอยู่สูงกว่าพื้นดินไม่น้อยกว่า ๐.๓๐ เมตรมีระบบระบายน้ำและระบบสาธารณูปโภคที่ดี

๒) ที่ตั้งอาคารโรงงานคลังพัสดุและบ้านพักคนงานจะต้องไม่สร้างบนพื้นที่กีดขวางทางสัญจรและบริเวณก่อสร้างจะต้องรักษาความสะอาดอยู่เสมอโดยมีระบบสุขาภิบาล

##### ๔.๒.๒ การตรวจสอบและวางผัง

๑) ก่อนดำเนินการก่อสร้างจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของแบบกับสภาพภูมิประเทศโดยการวางแผนวางระยะตั้งอาคารและสิ่งปลูกสร้างทุกชนิดกรณีตรวจพบความคลาดเคลื่อนหรือมีปัญหาอุปสรรคในพื้นที่ก่อสร้างให้รีบรายงานคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้าง

๒) หมุดหลักฐานต่างๆที่กำหนดและได้จัดทำขึ้นจะต้องรักษาให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยสามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา

##### ๔.๒.๓ การทำทางลัดลองชั่วคราว

๑) ทางลัดลองทางเบี่ยงทางเข้าหมู่บ้าน/อาคารและอื่นๆทั้งที่อยู่ภายในและนอกบริเวณก่อสร้างจะต้องให้สามารถเชื่อมเข้าถึงกันได้ตลอด

๒) จะต้องดูแลบำรุงรักษาเส้นทางให้สามารถใช้งานได้สะดวกรวมทั้งมีมาตรการป้องกันฝุ่นโคลนตลอดอายุสัญญาก่อสร้าง

#### ๔.๒.๔ การจัดหาวัสดุ

๑) วัสดุหลักที่จะต้องทำการทดสอบคุณสมบัติตามข้อกำหนดของแต่ละประเภทงานเช่น หิน กรวด ทราย เหล็กเสริม เป็นต้น จะต้องสุ่มจัดเก็บตัวอย่างและควบคุมไปทดสอบยังหน่วยงานที่เชื่อถือได้และนำผลการทดสอบคุณสมบัติให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุในงานจ้างก่อสร้างพิจารณาเห็นชอบก่อนนำมาใช้งาน

๒) วัสดุหลักที่จะต้องมีการรับรองคุณสมบัติและมาตรฐานการผลิตตามแบบและข้อกำหนดของแต่ละประเภทงาน เช่น ท่อและอุปกรณ์ประกอบ แผ่นใยสังเคราะห์ ประตุน้ำ เป็นต้น ให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุในงานจ้างก่อสร้างพิจารณาเห็นชอบก่อนนำมาใช้งาน

๓) จะต้องกำหนดมาตรการดูแลป้องกันรักษาจัดเก็บวัสดุให้อยู่ในสภาพที่ดี

#### ๔.๒.๕ การถางป่าและปรับพื้นที่

๑) พื้นที่ก่อสร้างที่กำหนดในแบบจะต้องมีการถางป่าและปรับพื้นที่ให้เรียบร้อยปราศจากต้นไม้ ตอไม้ รากไม้ และสิ่งกีดขวางต่างๆ โดยมีอาณาเขตห่างจากตัวอาคารก่อสร้างประมาณ ๕ เมตร

๒) วัสดุที่ถางออกและขุดออกจะต้องขนย้ายออกพ้นพื้นที่ก่อสร้าง หรือทำลายโดยวิธีเผาฝังกลบหรือวิธีอื่นใดที่เหมาะสมโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับวัสดุในงานจ้างก่อสร้างก่อน

๓) ต้นไม้ทุกชนิดที่จะโค่นจะต้องมีตราประทับหรือสียี่ห้อที่ล่าต้นโดยช่างควบคุมงานหรือเจ้าพนักงานป่าไม้ และจะต้องทำโดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ต้นไม้อื่นๆหรือทรัพย์สินอื่นใดบริเวณใกล้เคียง

#### ๔.๒.๖ การรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเดิม

๑) สิ่งปลูกสร้างเดิมที่ไม่ต้องการในบริเวณก่อสร้างตามที่กำหนดในแบบต้องรื้อถอนออกและกำจัดให้หมดส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ให้นำมาเก็บรักษาไว้ในสถานที่ที่กำหนด

๒) เศษขยะหรือดินหรือสิ่งต่างๆ ที่ไม่ต้องการจะต้องขนย้ายออกพ้นพื้นที่ก่อสร้าง หรือทำลายโดยวิธีเผาฝังกลบหรือวิธีอื่นใดที่เหมาะสมโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับวัสดุในงานจ้างก่อสร้างก่อน

#### ๔.๒.๗ การก่อกำจัดน้ำออกจากบริเวณก่อสร้าง

๑) บริเวณก่อสร้างที่มีน้ำขังอันเนื่องมาจากน้ำใต้ดินและน้ำที่ไหลมาจากผิวดินจะต้องกำจัดออกให้หมดตลอดเวลาก่อสร้างโดยการทำเขื่อนกันน้ำชั่วคราวการขุดร่องหรือทำรางเปลี่ยนทางน้ำและการใช้เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น

๒) การทำเขื่อนกันน้ำชั่วคราวจะต้องเสนอแบบรวมทั้งวิธีการก่อสร้างและรื้อย้ายให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุในงานจ้างก่อสร้างเห็นชอบก่อน

๓) การขุดร่องหรือทำรางเปลี่ยนทางน้ำจะต้องเสนอข้อมูลด้านอุทกวิทยาและการออกแบบให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุในงานจ้างก่อสร้างเห็นชอบก่อน

๔) การใช้เครื่องสูบน้ำจะต้องออกแบบและวางแผนติดตั้งเครื่องมือ ตลอดจนควบคุมดูแลบำรุงรักษาให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุในงานจ้างก่อสร้างเห็นชอบก่อน

### ๕. งานขุด

๕.๑ คำจำกัดความและความหมายประเภทของการขุดสามารถแยกตามชนิดของวัสดุและลักษณะการขุดออกเป็น ๔ ประเภทดังนี้

๕.๑.๑ งานขุดลอกหน้าดิน หมายถึงการขุดลอกผิวหน้าดินเดิมเพื่อเตรียมฐานรากของงานถมประกอบด้วยกรขุดรากไม้เศษขยะเศษหินอินทรีย์วัตถุดินอ่อนและสิ่งที่ไม่พึงประสงค์อื่นๆออกให้หมดภายในขอบเขตและบริเวณที่กำหนดไว้ในแบบวัสดุที่ได้จากการขุดลอกหน้าดินห้ามนำไปใช้ในงานถมเป็นอันตราย

#### ๕.๑.๒ งานดินขุดแบ่งออกเป็น ๓ ประเภท

๑) งานดินขุดทั่วไป หมายถึงการขุดดินที่สามารถขุดออกด้วยเครื่องจักรกลและขนเกลี่ยทั้งบริเวณข้างๆ พื้นที่ก่อสร้าง

๒) งานดินขุดชนทิ้ง หมายถึงการขุดดินที่สามารถขุดออกด้วยเครื่องจักรกลและต้องชนทิ้งโดยตักขึ้นใส่รถบรรทุกนำไปทิ้งยังที่กำหนด

๓) งานดินขุดเหลว หมายถึงการขุดดินที่มีน้ำท่วมขังมีสภาพเหลวสามารถขุดออกด้วยเครื่องจักรกลขุดมากองฝั่งให้แห้งแล้วชนทิ้งโดยตักดินใส่รถบรรทุกนำไปทิ้งยังที่กำหนด

๕.๑.๓ งานขุดหินผุ หมายถึงการขุดหินผุดินดานดินลูกรัง หินก้อนที่มีขนาดไม่โตกว่า ๐.๗ ลูกบาศก์เมตร หรือวัสดุอื่นที่ไม่สามารถขุดออกได้ด้วยเครื่องจักรกลหรือเครื่องมือขุดธรรมดาต้องใช้คราด (Ripper) ช่วยขุดทำให้หลวมก่อนแล้วขุดออกด้วยเครื่องจักรกลหรือชนทิ้งโดยตักขึ้นใส่รถบรรทุกนำไปทิ้งยังที่กำหนด

๕.๑.๔ งานขุดหินแข็ง หมายถึงการขุดหินชั้นหินพีดหรือหินก้อนที่มีขนาดโตกว่า ๐.๗ ลูกบาศก์เมตรไม่สามารถขุดออกด้วยเครื่องจักรกลหรือใช้คราด (Ripper) ต้องใช้วัตถุระเบิดทำการระเบิดหินให้แตกก่อนและชนทิ้งโดยตักขึ้นใส่รถบรรทุกนำไปทิ้งยังที่กำหนด

#### ๕.๑.๕ การวัดปริมาณงานและการจ่ายเงิน

งานขุดดินวัดเป็นปริมาตรลูกบาศก์เมตร ที่ผู้รับจ้างทำการขุดดินและขนย้ายแล้วเสร็จตามปริมาณงานที่กำหนดไว้ในแบบหรือปริมาณงานที่ทำจริงภายในขอบเขตที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสั่งการ โดยให้ยึดถือวิธีการตรวจวัดปริมาณงานของผู้ว่าจ้างเป็นเกณฑ์ โดยวิธี Take Cross. ในบริเวณที่ผู้รับจ้างดำเนินการขุดดินหรือขุดหิน ต้องขุดให้ได้แนวระดับและขนาดตามที่กำหนดไว้ในแบบ

การจ่ายเงิน จะจ่ายเงินตามใบแจ้งปริมาณงานและราคางาน ที่ผู้รับจ้างทำการขุดขึ้นและทำลายแล้วเสร็จตามปริมาณงานที่ทำจริง โดยให้ยึดถือการตรวจวัดปริมาณงานตามแบบแปลนและ Cross Section ของผู้ว่าจ้างเป็นเกณฑ์ และให้มีหน่วยวัดเป็นลูกบาศก์เมตร

#### ๕.๑.๖ การสำรวจ

ก่อนเริ่มปฏิบัติการขุดผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจระดับบริเวณที่จะทำการขุดและบริเวณใกล้เคียงที่อาจมีผลกระทบจากการขุด เพื่อให้สามารถเขียนแผนที่แสดงเส้นชั้นระดับดินและรูปตัดต่างๆ ได้อย่างละเอียดถูกต้อง และเมื่อการขุดแล้วเสร็จผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจระดับเพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นว่าได้ดำเนินการขุดตามรูปแบบที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง และเพื่อประกอบในการเบิกจ่ายเงินด้วย

#### ๕.๑.๗ การทิ้งดิน

ดินที่ขุดขึ้นมาโดยทั่วไปจะถูกนำไปใช้ถมบริเวณหรือจุดทิ้งดินที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนดวิธีการนำดินไปทิ้งจะกำหนดโดยผู้รับจ้างและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อน

#### ๕.๒ ข้อกำหนด/คุณสมบัติ

การขุดดินหรือขุดหินเพื่อให้ได้ขนาดตามรูปแบบการขุดลอกหน้าดินและร่องแกนเพื่อเตรียมฐานรากก่อสร้างทำนบกั้นดิน/เขื่อนดิน และการขุดบ่อก่อสร้างเพื่องานก่อสร้างอาคารมีข้อกำหนดดังนี้

๕.๒.๑ ต้องขุดให้ได้แนวระดับและขนาดตามที่กำหนดไว้ในแบบ การขุดต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษและต้องมีมาตรการควบคุมให้วัตถุที่อยู่นอกขอบเขตแนวการขุดยังคงอยู่ในสภาพเดิมเท่าที่จะทำได้

๕.๒.๒ ในกรณีที่แบบไม่ได้ระบุแนวเส้นขอบเขตการขุดไว้ ถ้าเป็นการขุดดินควรใช้ลาด (Slope) ๑ : ๑.๕ และถ้าเป็นการขุดหินควรใช้ลาด (Slope) ๑ : ๐.๕ ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างกำหนด

๕.๒.๓ การขุดเพื่อก่อสร้างฐานรากของอาคารโครงสร้างใดๆ จะต้องขุดเผื่อออกไปจากที่กำหนดไว้ข้างละ ๓๐ เซนติเมตรเพื่อความสะดวกในการตั้งไม้แบบ

๕.๒.๔ ในกรณีที่เป็นการขุดหิน การขุดจะต้องใช้ความระมัดระวังเพื่อรักษาแนวให้ได้ตามที่แบบกำหนดไว้ส่วนของหินที่ยื่นออกมาจากแนวที่กำหนดไว้ในแบบอาจยอมให้มีได้ไม่เกิน ๑๕ เซนติเมตร หรือเป็นอย่างอื่นที่เหมาะสมตามสภาพ

๕.๒.๕ ในกรณีที่ดินขุดผลิตพลาดไปจากแนวที่กำหนดในแบบความเสียหายการพังทลายที่เกิดจากการระเบิดหรือโพรงหินที่เกิดจากความไม่ระมัดระวังในขณะที่ดำเนินการขุดของผู้รับจ้างและความผิดพลาดไม่ว่าจะด้วยเหตุใดก็ตามผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและต้องซ่อมแซมแก้ไขตามคำแนะนำของวิศวกรควบคุมการก่อสร้างโดยค่าใช้จ่ายส่วนนี้เป็นของผู้รับจ้าง

๕.๒.๖ การขุดพื้นฐานรากและลาดด้านข้างที่ติดกับงานคอนกรีตต้องตกแต่งให้เรียบร้อยพื้นผิวหน้าต้องเตรียมการปรับแต่งให้มีความมั่นคงพอที่จะรับอาคารคอนกรีตได้

๕.๒.๗ การขุดดินร่องแกนเขื่อนจะต้องขุดให้มีขนาดความกว้างลาดด้านข้างตามแบบสำหรับความลึกให้ขุดลงไปจนถึงระดับชั้นดินหรือหินที่กำหนดในแบบเมื่อขุดร่องแกนเสร็จจะต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างก่อนจึงจะดำเนินการขั้นต่อไปได้

๕.๒.๘ วัสดุที่ได้จากการขุดถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างอนุญาตให้นำไปใช้ เช่น ถมทำทอนดินเขื่อนดินก็สามารถให้นำไปใช้ได้ ส่วนวัสดุที่ไม่เหมาะสมหรือเหลือใช้จะต้องขนไปไว้ยังสถานที่กองวัสดุซึ่งสถานที่กองวัสดุที่ระบุไว้ในแบบเป็นเพียงจุดแนะนำ ผู้รับจ้างสามารถจัดหาที่กองวัสดุเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ โดยจะต้องเป็นพื้นที่ของหน่วยราชการหรือที่สาธารณะ ประโยชน์ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงใดๆ เกี่ยวกับพื้นที่ที่ใช้เป็นสถานที่กองวัสดุให้อยู่ในดุลพินิจและความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างที่จะต้องตรวจสอบพื้นที่ตำแหน่งที่กองวัสดุและต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างฯ ก่อน โดยสถานที่กองวัสดุเพิ่มเติม ผู้รับจ้างจะต้องยื่นเอกสารที่ได้รับอนุญาตหรือเอกสารยินยอมให้กองวัสดุ และยินยอมให้ขนย้ายวัสดุดังกล่าวออกจากพื้นที่ได้ตลอดเวลาโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆทั้งสิ้น พร้อมทั้งแนบแผนที่แสดงตำแหน่งของจุดที่กองวัสดุที่ได้จากการขุดอย่างละเอียด พร้อมทั้งเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างฯ โดยผู้ว่าจ้างจะยึดเกณฑ์ราคาค่างานขนย้ายวัสดุตามใบแจ้งปริมาณงานและราคา เป็นสำคัญ

๕.๒.๙ สถานที่กองวัสดุจะต้องไม่กีดขวางการทำงานและขวางทางน้ำการกองวัสดุจะต้องกองให้อยู่ในขอบเขตและจะต้องเกลี่ยปรับระดับของกองวัสดุให้เหมาะสม

## หมายเหตุ

งานดินขุดขนทิ้ง ผู้ว่าจ้างจะคิดราคาต่อหน่วยตามระยะทางที่ระบุไว้ในแบบ โดยอัตราการจ่ายจะเป็นไปตามตารางปริมาณงานที่ผู้รับจ้างเสนอไว้ โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องบริหารงานขนย้ายมูลดินให้สอดคล้องกับจุดแนะนำในการทิ้งดินตามแบบ หากมีการเปลี่ยนแปลงสถานที่ทิ้งดิน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งผ่านช่างควบคุมงานเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างให้ความเห็นชอบโดยราคาค่าขนทิ้งดินจะเป็นไปตามตารางปริมาณงานที่ผู้รับจ้าง เสนอไว้

## ๖.งานถมและบดอัด

๖.๑ คำจำกัดความ/ความหมายประเภทของการถมสามารถแยกตามลักษณะการใช้งานและชนิดของวัสดุแบ่งออกเป็น ๓ ประเภทดังนี้

๖.๑.๑ ดินถมมีลักษณะการใช้งานดังนี้

๑) เป็นทำนบกั้นหรือเขื่อนดินเพื่อปิดกั้นทางน้ำไหลผ่านวัสดุที่ใช้ถมเป็นดินที่บ้น้ำ เช่น ดินเหนียว ดินเหนียวปนกรวด ดินเหนียวปนทราย และดินเหนียวปนดินตะกอน หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างจะต้องไม่มีรากหญ้าหรือวัชพืชอื่นใดปน

๒) เป็นคันทางเพื่อการคมนาคมและขนส่งพืชผลทางการเกษตรวัสดุที่ใช้ถมเป็นดินที่รับน้ำหนักบรรทุกได้ดี ตามข้อกำหนดจะต้องไม่มีรากหญ้าหรือวัชพืชอื่นใดปน

๓) เป็นดินถมกลับสำหรับอาคารและโครงสร้างวัสดุที่ใช้ถมถ้าไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นจะเป็นดินส่วนที่ขุดนำกลับมาถมคืนจะต้องไม่มีรากหญ้าหรือวัชพืชอื่นใดปน

๖.๑.๒ ลูกกรงใช้ถมหลังคันดินหรือเขื่อนดินป้องกันการกัดเซาะของน้ำฝนและใช้เป็นผิวจราจรสำหรับงานทาง

๖.๑.๓ หินถมเป็นวัสดุถมเปลือกนอกของตัวเขื่อนดินทำหน้าที่เสริมความมั่นคงไม่ให้เกิดการเลื่อนไถลวัสดุที่ใช้ถมเป็นหินหรือกรวดผสมทรายและตะกอนที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

#### ๖.๒ ข้อกำหนด/คุณสมบัติ

๖.๒.๑ วัสดุที่ใช้ถมจะต้องไม่มีรากหญ้าหรือวัชพืชใดปนและมีคุณสมบัติดังนี้

๑) ดินถมทำนบดินหรือเขื่อนดินจะต้องเป็นดินที่บ้น้ำซึ่งจำแนกดินตามวิธี Unified Soil Classification ดังนี้

| สัญลักษณ์ทางวิศวกรรม | ชนิดของดิน                                                    |
|----------------------|---------------------------------------------------------------|
| GC                   | กรวดผสมดินเหนียวกรวดมีขนาดไม่ละกันผสมทรายและดินเหนียว         |
| SC                   | ทรายผสมดินเหนียวทรายมีขนาดไม่ละกันผสมดินเหนียว                |
| CL                   | ดินเหนียวที่มีความเหนียวน้อยถึงปานกลางอาจจะปนกรวดทรายและตะกอน |
| CH                   | ดินเหนียวล้วนที่มีความเหนียวมากไม่มีอินทรีย์วัตถุ             |

๒) ดินถมคันทางเป็นดินถมทั่วไปที่ไม่มีอินทรีย์วัตถุจะต้องมีค่ากำลังแบกทานโดยวิธีวัดเปรียบเทียบความต้านทานแรงเฉือนของดิน (CBR) มากกว่าหรือเท่ากับ ๖%

๓) ลูกสร้างเป็นดินเหนียวผสมเม็ดลูกสร้างมีค่า Liquid Limit ไม่สูงกว่า ๓๕% Plastic Index มีค่าอยู่ระหว่าง ๖-๑๒ และมีขนาดสัดส่วนคละที่ดีโดยร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐานอเมริกันตามเกรดใดเกรดหนึ่งดังนี้

| ตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน | % ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก |        |        |         |
|-----------------------|------------------------|--------|--------|---------|
|                       | เกรดซี                 | เกรดดี | เกรดอี | เกรดเอฟ |
| ๑ นิ้ว                | ๑๐๐                    | ๑๐๐    | ๑๐๐    | ๑๐๐     |
| ๓/๘ นิ้ว              | ๕๐-๘๕                  | ๖๐-๑๐๐ | -      | -       |
| เบอร์ ๔               | ๓๕-๖๕                  | ๕๐-๘๕  | ๕๕-๑๐๐ | ๗๐-๑๐๐  |
| เบอร์ ๑๐              | ๒๕-๕๐                  | ๔๐-๗๐  | ๔๐-๑๐๐ | ๕๕-๑๐๐  |
| เบอร์ ๔๐              | ๑๕-๓๐                  | ๒๕-๔๕  | ๒๐-๕๐  | ๓๐-๗๐   |
| เบอร์ ๒๐๐             | ๕-๑๕                   | ๘-๑๕   | ๖-๑๕   | ๘-๑๕    |

๔) หินถมเป็นวัสดุถมเปลือกนอกของเขื่อนมีคุณสมบัติที่น้ำซึมผ่านได้ซึ่งจำแนกดินตามวิธี Unified Soil Classification ดังนี้

| สัญลักษณ์ทางวิศวกรรม | ชนิดของดิน                                               |
|----------------------|----------------------------------------------------------|
| GW                   | กรวดมีขนาดใหญ่คละกันกรวดผสมทรายโดยมีตะกอนละเอียดเล็กน้อย |
| GP                   | กรวดมีขนาดสม่ำเสมอกรวดผสมทรายโดยมีตะกอนละเอียดเล็กน้อย   |
| SW (ถ้ามีกรวด)       | ทรายมีขนาดใหญ่คละกันทรายผสมกรวดโดยมีตะกอนละเอียดเล็กน้อย |
| SP (ถ้ามีกรวด)       | ทรายมีขนาดสม่ำเสมอทรายผสมกรวดโดยมีตะกอนละเอียดเล็กน้อย   |

#### ๖.๒.๒ การบดอัด

๑) ดินถมเพื่อให้ดินมีความแน่นเป็นเนื้อเดียวกันโดยตลอดปราศจากการปูด โค้ง โพรง การเป็นแผ่น การถมบดอัดต้องปฏิบัติดังนี้

๑.๑) นำดินที่จะใช้บดอัดโรยเกลี่ยให้เป็นชั้นในแนวรอบความหนาของดินแต่ละชั้นเมื่อบดอัดได้ที่แล้วต้องไม่มากกว่า ๐.๒๐ เมตรหรือไม่มากกว่า ๒ ใน ๓ ของความยาวของดินแกละที่ใช้บด

๑.๒) ดินที่ใช้บดอัดต้องผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันดีและต้องมีความชื้นไม่มากกว่าหรือน้อยกว่า ๓% ของความชื้นที่พอเหมาะที่ให้ความแน่นสูงสุด (Optimum Moisture Content)

๑.๓) ความลาดชันตรงจุดต่อไม่ควรเกิน ๑ : ๓ ผิวสัมผัสของรอยต่อทุกแห่งจะต้องขุดตัดออกให้เป็นรอยใหม่ต้องเก็บกวาดส่วนที่หลุดหลวมออกให้หมดและไถคราดทำให้ผิวขรุขระการบดอัดจะต้องทำการบดอัดเลยลึกเข้าไปในเขตที่บดอัดแล้วตลอดแนวรอยต่อเป็นระยะไม่น้อยกว่า ๑.๐๐ เมตร

๑.๔) บดอัดแน่นไม่ต่ำกว่า ๙๕% ของความหนาแน่นสูงสุดของดินแห้งตามวิธีการทดลอง Standard Proctor

๒) ลูกเรียงการถมบดอัดเหมือนดินถม

๒.๑) บดอัดแน่นไม่ต่ำกว่า ๙๕% ของความหนาแน่นสูงสุดของลูกเรียงแห้งตามวิธีการทดลอง Modified AASHTO

๓) หินถมก่อนถมต้องเตรียมฐานรากให้ได้ตามแบบที่กำหนดก่อนการถมบดอัดต้องปฏิบัติดังนี้

๓.๑) การเทหินจะต้องกระทำเป็นชั้นๆ ความหนาแต่ละชั้นไม่เกิน ๐.๕๐ เมตรและต้องบดอัดโดยใช้รถบดล้อเหล็กบดทับไปมาอย่างน้อย ๔ เที่ยว

๓.๒) บดอัดแน่นมีค่าความแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density Test) ไม่ต่ำกว่า ๗๕% และมีความหนาแน่นสัมพัทธ์เฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๙๐%

๔) ดินถมหรือหินถมกลับสำหรับอาคารและโครงสร้าง

๔.๑) จะต้องถมเป็นชั้นๆตามแนวราบแต่ละชั้นหนาไม่เกิน ๐.๕๐ เมตรในกรณีของการวางท่อจะถมกลับจากหลังท่อหนาชั้นละ ๐.๑๕ เมตร

๔.๒) กรณีเป็นดินถมกลับการบดอัดเหมือนดินถมส่วนกรณีเป็นหินถมกลับการบดอัดเหมือนหินถม

๕) ในกรณีที่การบดอัดผลทดสอบไม่ได้ตามข้อกำหนด จะต้องทำการรื้อออกและบดอัดใหม่จนผลทดสอบผ่านตามข้อกำหนดจึงจะดำเนินการถมและบดอัดในชั้นต่อไปได้

๖.๒.๓ การทดสอบวัสดุและรายงาน

๑) การทดสอบความแน่นในสนาม (Field Density) ตามวิธี Sand Cone เพื่อพิจารณาค่าเปอร์เซ็นต์ของความแน่นสูงสุดในห้องปฏิบัติการโดยทำการทดสอบไม่น้อยกว่า ๓ จุดต่อการทดสอบ ๑ ครั้ง ดังนี้

๑.๑) ดินถมให้ทำการทดสอบ ๑ ครั้งต่อพื้นที่การบดอัด ๗๐๐ ตารางเมตรหรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับวัสดุในงานจ้างก่อสร้าง

๑.๒) ลูกเรียงให้ทำการทดสอบ ๑ ครั้งต่อพื้นที่บดอัด ๕๐๐ ตารางเมตรหรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับวัสดุในงานจ้างก่อสร้าง

๒) การรายงานผลให้รายงานผลการทดสอบความแน่นพร้อมระบุตำแหน่งและระดับต่อคณะกรรมการตรวจรับวัสดุในงานจ้างก่อสร้าง

## ๗. งานลูกเรียง

๗.๑ คำจำกัดความและความหมาย

งานลูกเรียงหมายถึงดินซึ่งมีส่วนหยาบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า ๒ มิลลิเมตรมากกว่าร้อยละ ๓๕ โดยปริมาตร และมีอนุภาคดินที่พอจะแทรกอยู่ในช่องว่างที่มีขนาดโตกว่า ๑ มิลลิเมตรลักษณะของดินลูกเรียง จัดอยู่ใน Skeletal soils ได้แก่ ดินที่มีเศษหินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๒ มิลลิเมตร หรือใหญ่กว่าอยู่ในดินเป็นปริมาณ ๓๕ เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่าโดยปริมาตรที่มีความลึกไม่เกิน ๕๐ เซนติเมตรจากผิวดิน เป็นได้ทั้งดินทราย ดินร่วน และ ดินเหนียว ซึ่งเกิดได้ทุกสภาพพื้นที่

๗.๒ การควบคุมคุณภาพและการทดสอบวัสดุ

การที่จะควบคุมคุณภาพของงาน ให้มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ต่องานสูงสุด ควบคุมงานจะต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้านการทดสอบวัสดุ ดังนี้

### ๗.๒.๑ การทดสอบการเรียงเม็ด Sieve Analysis

วิธีการทดลองนี้ สำหรับหาขนาดการเรียงเม็ด (Particle Size Distribution) ของวัสดุประเภท ดิน ลูกกรัง ทราย และหินย่อย ทั้งชนิดเม็ดละเอียดและหยาบ โดยให้ผ่านตะแกรงจากขนาดใหญ่จนถึงขนาดเล็กที่มีขนาดร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ ๒๐๐ ขนาด  $\varnothing$  ๐.๐๗๕ มิลลิเมตร แล้วเปรียบเทียบมวลของตัวอย่างที่ผ่านหรือค้างตะแกรงขนาดต่าง ๆ จากมวลทั้งหมดของตัวอย่าง วิธีการทดลองนี้ได้ปรับปรุงจาก AASHTO T๒๗-๗๐

๗.๒.๒ วัสดุคัดเลือกขนาดวัสดุใหญ่ที่สุดไม่โตกว่า ๕ ซม. ขนาดวัสดุผ่านตะแกรง เบอร์ ๒๐๐ ไม่มากกว่าร้อยละ ๒๕ โดยน้ำหนัก ถ้าเป็นทรายขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ ๒๐๐ ไม่มากกว่าร้อยละ ๒๐ โดยน้ำหนัก

๗.๒.๒.๑ งานชั้นรองพื้นทางหรือผิวจราจรลูกรัง วัสดุที่ได้จะต้องมีการเรียงขนาดละเอียดจากหยาบไปหาละเอียดอย่างสม่ำเสมอ เพื่อทำการทดสอบแล้วจะต้องเป็นไปตามเกรด A , B , C

- มวลรวมหยาบที่ค้างตะแกรงเบอร์ ๑๐ จะต้องประกอบด้วยชิ้นส่วนที่แข็งแรงทนทานและสะอาด

- มวลรวมละเอียดที่ผ่านตะแกรงเบอร์ ๑๐ จะต้องประกอบด้วยทรายธรรมชาติหรือทรายที่ได้จากการโม่และส่วนของวัสดุที่ผ่านตะแกรงเบอร์ ๒๐๐ จะต้องมีไม่มากกว่า ๒ ใน ๓ ของวัสดุที่ผ่านตะแกรงเบอร์ ๔๐

๗.๒.๒.๒ งานชั้นพื้นทางมีข้อกำหนด เหมือนข้อ ๒ แต่ต้องเป็นไปตามเกรด A , B หรือ C เท่านั้น

ตารางที่ ๑ ขนาดและของวัสดุมวลรวม

| ขนาดตะแกรง<br>มิลลิเมตร (นิ้ว) | ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก |        |        |        |        |
|--------------------------------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                                | เกรด A                        | เกรด B | เกรด C | เกรด D | เกรด E |
| ๕๐.๐๐๐ (๒)                     | ๑๐๐                           | ๑๐๐    | -      | -      | -      |
| ๒๕.๐๐๐ (๑)                     | -                             | ๗๕-๙๕  | ๑๐๐    | ๑๐๐    | ๑๐๐    |
| ๙.๕๐๐ (๓/๘)                    | ๓๐-๖๕                         | ๔๐-๗๕  | ๕๐-๘๕  | ๖๐-๑๐๐ | -      |
| ๔.๗๕๐ (เบอร์ ๔)                | ๒๕-๕๕                         | ๓๐-๖๐  | ๓๕-๖๕  | ๕๐-๘๕  | ๕๕-๑๐๐ |
| ๒.๐๐๐ (เบอร์ ๑๐)               | ๑๕-๔๐                         | ๒๐-๔๕  | ๒๕-๕๐  | ๔๐-๗๐  | ๔๐-๑๐๐ |
| ๐.๔๒๕ (เบอร์ ๔๐)               | ๘-๒๐                          | ๑๕-๓๐  | ๑๕-๓๐  | ๒๕-๔๕  | ๒๐-๕๐  |
| ๐.๐๗๕ (เบอร์ ๒๐๐)              | ๒-๘                           | ๕-๒๐   | ๕-๑๕   | ๕-๒๐   | ๖-๒๐   |

๗.๓ การทดสอบหาพิสัยความชื้นเหลว (Atterberg Limits Test) : AASHTO T๙๐, T๙๑

เป็นการหาดัชนีของน้ำที่มีอยู่ในมวลดินจากค่า Liquid Limit (L.L) และค่า Plastic Limits (P.L) ซึ่งค่า L.L ของดิน คือ ปริมาณของน้ำที่มีอยู่พอดีในดิน ที่ทำให้ดินเปลี่ยนสภาพจาก Plastic มาเป็น Liquid คิดเทียบเป็นร้อยละของมวลดินอบแห้ง หาได้โดยนำดินที่ผ่านตะแกรงเบอร์ ๔๐ (๐.๔๒๕ มิลลิเมตร) มาผสมกับน้ำค่า Liquid Limits คือปริมาณของน้ำ คิดเป็นร้อยละที่ทำให้ดินในเครื่องมือทดสอบ (Liquid Limits Device) เหลวมาชนกันยาว ๐.๕ นิ้ว เมื่อเครื่องมือทดสอบซึ่งมีจุดตกกระแทกสูง ๑๐ มิลลิเมตร จำนวน ๒๕ ครั้ง

สำหรับค่า Liquid Limits(P.L.) คือจำนวนน้ำต่ำสุดในดินเมื่อดินนั้นยังอยู่ในสภาพ Plastic โดยการนำดินมาคลึงเป็นเส้นให้แตกกลายงาที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑/๘ นิ้ว

ค่าพิสัยความชื้นเหลว Atterberg Limits (P.I) = L.L – P.L

๗.๓.๑ วัสดุคัดเลือก – ปราศจากก้อนดินเหนียว (Clay Lump) รากไม้หรือวัชพืชอื่น ๆ

- L.L ไม่มากกว่า ๔๐ %
- P.I ไม่มากกว่า ๒๐ %

### ๗.๓.๒ ชั้นรองพื้นทางหรือผิวจราจรลูกรัง

การก่อสร้างชั้นรองพื้นทางสำหรับทางหลวงชนบทชั้นที่ ๑ ชั้นที่ ๒ ชั้นที่ ๓ ชั้นที่ ๔ และ ชั้นที่ ๕

- L.L ไม่มากกว่า ๔๐ %
- P.I มีค่า ๔-๑๒ %

ลูกรังสำหรับงานพัฒนาแหล่งน้ำ

- L.L ไม่มากกว่า ๔๐ %
- P.I มีค่า ๖-๑๒ %

### ๗.๓.๓ ชั้นพื้นทาง

- L.L ไม่มากกว่า ๒๕ %
- P.I มีค่า ๖ %

### ๗.๔ การทดสอบการบดอัด (Compaction Test)

การบดอัดดิน คือ วิธีการที่ทำให้ดินแน่นโดยการใช้เครื่องมือที่มีน้ำหนักและใช้แรงอัดกด กระแทก หรือสั่นสะเทือน (Dynamic Compaction) ให้เม็ดดินเคลื่อนเข้าชิดกันให้มากที่สุดการทดสอบนี้มีวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

- หาความสัมพันธ์ปริมาณน้ำในดินต่อความแน่นของดิน
- หาความแน่นสูงสุดของดินแห้ง (Max. Dry Density) เมื่อใช้พลังงานการบดอัดต่าง ๆ กัน
- หาปริมาณน้ำในดิน (Water Content) ที่ทำให้ดินมีความแน่นมากที่สุด ซึ่งเรียกว่า Optimum Moisture Content หรือ OMC.

การทดสอบการบดอัดนี้มีประโยชน์ในการหาค่าความแน่นของดินเมื่อบดอัดด้วยพลังงานจำนวนหนึ่ง ซึ่งหมายถึงการหาความแข็งแรงของดินที่จะนำมาใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง โดยถือว่าความแน่นสูงสุดที่ได้จากการทดลองในห้องทดลองว่าเป็น ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ เมื่อเข้าเทียบกับความแน่นของดินที่บดอัดในสนาม

การทดสอบความแน่นที่นิยมใช้กันทั่วไปในการก่อสร้างทาง, เขื่อน หรือสนามบิน มี ๒ วิธี คือ

(ก) Standard Compaction Test หรือ Standard AASHTO Compaction Test

(ข) Modified Compaction Test หรือ Modified AASHTO Compaction Test

๗.๔.๑ การถมดินและบดอัดตรงส่วนที่เป็นที่ระบายน้ำความแน่นของชั้นดินที่ถมชั้นแรก จะต้องเปลี่ยนให้สม่ำเสมอตลอดที่มีความหนา ๓๐ เซนติเมตร ขึ้นต่อไปให้ดำเนินการบดอัดตามข้อ ๕.๓

๗.๔.๒ วัสดุคัดเลือกเกลี่ยที่ละครั้งของความกว้างผิวจราจรที่ละชั้น ความหนาหลังการบดอัดต้องไม่มากกว่า ๑๕ เซนติเมตร ขึ้นรูปให้ได้ความลาดผิว ๓ % หรือตาม แบบราบน้ำ และบดอัดให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่า ๙๕ % Modified AASHTO แล้วเสร็จให้บดอัดอีกชั้นหนึ่งและชั้นตอนต่อไปตามขั้นตอนดังกล่าวทุกประการ เพื่อให้ได้ความแน่นตามต้องการ

๗.๔.๓ ชั้นรองพื้นทางหรืองานผิวจราจรลูกรัง ถ้าเป็นชั้นพื้นทางเดิมผู้รับจ้างจะต้องรื้อชั้นรองพื้นทางหรือผิวจราจรลูกรังเดิมด้วยฟันชุดคู้ยหน้ารถเกลี่ยดินขึ้น แล้วขึ้นรูปให้มีความลาดตามขวาง ๓ % หรือตามที่กำหนดในแบบแล้วบดอัดดินคันทางให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่า ๙๐ % Modified AASHTO การก่อสร้างชั้นรองพื้นทางหรือผิวจราจรลูกรังเมื่อบดอัด และตบแต่งชั้นดินคันทางหรือชั้นวัสดุคัดเลือกได้ตามรูปแบบและข้อกำหนดแล้ว หากผิวดินคันทางหรือชั้นวัสดุคัดเลือกแห้งให้ราดน้ำจนมีความชื้นใกล้เคียงกับความชื้นที่ให้มีความแน่นสูงสุด (Optimum Moisture Content) เพื่อป้องกันมิให้ดินคันทาง หรือชั้นวัสดุคัดเลือกดูดน้ำจากชั้นผิวจราจรลูกรังที่จะต้องบดอัดในชั้นต่อไป ซึ่งอาจทำให้การบดอัดไม่ได้รับความแน่นตามข้อกำหนดนี้ หลังจากนั้นให้เกลี่ยลูกรังที่ละครั้งความกว้างของผิวจราจรที่ละชั้น ความหนาหลังบดอัดต้องไม่มากกว่า ๑๕ ซม. ขึ้นรูปให้ได้ความลาดผิว ๔ % หรือตามแบบราบน้ำ และบดอัดให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่า ๙๕ % Modified AASHTO เสร็จแล้วให้บดอัดอีกชั้นหนึ่งที่เหลือ ตามขั้นตอนดังกล่าวทุกประการ

### ๗.๕ การทดสอบการรับน้ำหนัก CBR

วิธีการทดลอง CBR วิธีนี้เป็นวิธีการทดสอบที่กำหนดขึ้นเพื่อหาค่าเปรียบเทียบ Bearing Value ของวัสดุตัวอย่างกับวัสดุหินมาตรฐานเพื่อทำการบดอัดวัสดุตัวอย่างนั้น โดยใช้ค้อนบดอัดแบบในแบบ (Mold) ที่ Optimum moisture Content หรือปริมาณน้ำในดินใด ๆ เพื่อนำมาใช้ออกแบบโครงสร้างของถนนและใช้ควบคุมงานในการบดอัดให้ได้ความแน่นและความชื้นตามต้องการ

การทดลอง CBR. อาจทำได้ ๒ วิธีคือ

ก. การทดลองแบบแช่น้ำ (Soaked)

ข. การทดลองแบบไม่แช่น้ำ (Unsoaked)

ถ้าไม่ระบุวิธีใด ให้ใช้ “วิธี ก.”

๗.๕.๑ วัสดุคัดเลือกใช้ในการนี้ที่ CBR ของชั้นดินคันทางน้อยกว่า ๖ %

๗.๕.๒ วัสดุคัดเลือกค่า CBR ต้องไม่น้อยกว่า ๖ %

๗.๕.๓ ชั้นรองพื้นทางและ/หรือชั้นผิวจราจรผิวลูกรัง วัสดุที่ใช้จะต้องมีค่า CBR ไม่น้อยกว่า ๒๕ %

๗.๕.๔ ชั้นพื้นทางวัสดุจะต้องมีค่า CBR ไม่น้อยกว่า ๘๐%

๗.๖ การทดสอบความสึกหรอของวัสดุ (Abrasion)

เป็นการหาเปอร์เซ็นต์ของวัสดุทดสอบโดยการนำวัสดุไปขัดสีกับลูกตุ้มในเครื่องมือทดสอบ Los Angeles Machine วัสดุที่ผ่านการสึกหรอ Abrasion Test นำมาร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ ๑๒ หาเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงของวัสดุที่ถูกขัดสีโดยลูกตุ้มเหล็ก เพื่อคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การสึกหรอ

๗.๖.๑ ชั้นรองพื้นทางและ/หรือชั้นผิวจราจรลูกรังเปอร์เซ็นต์ความสึกหรอที่ ๑๐๐ รอบไม่มากกว่า ๒๐ % ที่ ๕๐๐ รอบไม่มากกว่า ๕๐ %

๗.๖.๒ ชั้นพื้นทางหินคลุกเปอร์เซ็นต์ความสึกหรอไม่มากกว่า ๑๐ % ที่ ๕๐๐ รอบไม่มากกว่า ๔๐% หินหรือกรวดผสมคอนกรีตเปอร์เซ็นต์ความสึกหรอที่ ๑๐ รอบไม่มากกว่า ๑๐ % ที่ ๕๐๐ รอบไม่มากกว่า ๔๐%

๗.๖.๓ หินย่อย หรือหินกรวดผสมคอนกรีตงานแหล่งน้ำเปอร์เซ็นต์ความสึกหรอที่ ๕๐๐ รอบ ไม่มากกว่า ๖ % ด้วยเครื่องมือทดสอบและมี ๑๐ % จากการทดลองความแกร่ง (Soundness Test) โดยใช้แช่น้ำยาโซเดียมซิลิเฟต ๖ รอบ

## ๘. งานคอนกรีต

๘.๑ คำจำกัดความและความหมาย

งานคอนกรีตหมายถึง การประกอบและติดตั้งแบบการผสมคอนกรีตการเทคอนกรีตการซ่อมคอนกรีตการทำผิวและตกแต่งคอนกรีตการบ่มคอนกรีตสำหรับงานอาคารต่างๆ

คอนกรีตประกอบด้วยส่วนผสมของซีเมนต์หินย่อยหรือกรวดทรายน้ำและหรือสารเคมีผสมเพิ่มส่วนผสมทั้งหมดจะต้องคลุกเคล้าให้เข้ากันอย่างดีและให้ความเหลวของคอนกรีตที่เหมาะสม

คอนกรีตต้องมีเนื้อสม่ำเสมอ และเมื่อแข็งตัวต้องมีเนื้อแน่นมีความคงทนถาวร มีคุณสมบัติกันซึมทนต่อการขัดสีได้ดีและมีกำลังรับน้ำหนักที่มากกระทำ

๘.๒ ข้อกำหนด/คุณสมบัติ

๘.๒.๑ วัสดุผสมคอนกรีต

๑) ปูนซีเมนต์ต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์เป็นของใหม่ไม่เสื่อมคุณภาพและจับตัวเป็นก้อนมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมอก. ๑๕ เล่ม ๑-๒๕๓๒ ถ้าไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท ๑

๒) ทรายต้องเป็นทรายหยาบน้ำจืดมีเม็ดแน่นแข็งแกร่งสะอาดปราศจากสิ่งเจือปน และมีสัดส่วนคละกัณฑ์โดยต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติดังนี้

๒.๑) ทดสอบสิ่งเจือปน โดยใส่ น้ำยาโซเดียมไฮดรอกไซด์และเทียบกับสีมาตรฐาน

๒.๒) ทดสอบความแข็งแกร่ง โดยแช่ น้ำยาโซเดียมซิลิเฟต ๕ รอบมีค่าสึกหรอไม่เกิน ๑๐%

## ๒.๓) ทดสอบส่วนคละโดยร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐานอเมริกันดังนี้

| ตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน | % ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก |
|-----------------------|------------------------|
| ๓/๘ นิ้ว              | ๑๐๐                    |
| เบอร์ ๔               | ๙๕ - ๑๐๐               |
| เบอร์ ๘               | ๘๐ - ๑๐๐               |
| เบอร์ ๑๖              | ๕๐ - ๘๕                |
| เบอร์ ๓๐              | ๒๕ - ๖๐                |
| เบอร์ ๕๐              | ๑๐ - ๓๐                |
| เบอร์ ๑๐๐             | ๒ - ๑๐                 |

๓) หินย่อยหรือกรวดหินย่อย เป็นหินโมด้วยเครื่องจักรกรวดต้องเป็นกรวดน้ำจืดซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติมีขนาดตั้งแต่ ๔-๗๖ มิลลิเมตร (๓/๑๖ - ๓ นิ้ว) ซึ่งจะต้องมีขนาดส่วนคละลดหลั่นกันไปอย่างเหมาะสมมีความแข็งแรงทนทานปราศจากสิ่งเจือปนที่ไม่ต้องการมีรูปร่างลักษณะเหลี่ยมค่อนข้างกลมมีส่วนเรียบแบนน้อยก่อนนำมาใช้ต้องผ่านเกณฑ์การดังนี้

๓.๑) ทดสอบความแข็งแรง โดยแช่น้ำยาโซเดียมซัลเฟต ๖ รอบมีความสึกหรอไม่เกิน ๑๐%

๓.๒) ทดสอบการขัดสี โดยเครื่อง Los Angeles Machine ๕๐๐ รอบ มีค่าทนต่อการขัดสีไม่น้อยกว่า ๖๐%

๓.๓) ทดสอบสัดส่วนคละ โดยร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐานอเมริกันซึ่งแบ่งเป็นขนาดเกินเบอร์ ๑ มีขนาดหินใหญ่สุดไม่เกิน ๓/๔ นิ้วใช้กับอาคารคอนกรีตที่มีความหนาไม่เกิน ๐.๒๐ เมตรและหินเบอร์ ๒ มีขนาดหินใหญ่สุดไม่เกิน ๑ ๑/๒ นิ้วใช้กับอาคารคอนกรีตที่มีความหนาเกิน ๐.๒๐ เมตรดังนี้

| ขนาด<br>หินย่อย | % ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก |             |            |             |       |            |                 |
|-----------------|------------------------|-------------|------------|-------------|-------|------------|-----------------|
|                 | ๒ "                    | ๑ ๑/๒ "     | ๑ "        | ๓/๔ "       | ๑/๒ " | ๓/๘ "      | No.๔ No.๘       |
| หินเบอร์ ๑      | -                      | -           | ๑๐๐        | ๙๐ -<br>๑๐๐ | -     | ๒๐ -<br>๕๕ | ๐ -<br>๑๐ ๐ - ๕ |
| หินเบอร์ ๒      | ๑๐๐                    | ๙๐ -<br>๑๐๐ | ๒๐ -<br>๕๕ | ๐ -<br>๑๕   | -     | ๐ - ๕      | - -             |

๔) น้ำต้องเป็นน้ำจืดที่สะอาดปราศจากสิ่งเจือปนในปริมาณที่จะทำให้คอนกรีตสูญเสียความแข็งแรงเช่นกรดต่างสารอินทรีย์ ฯลฯ

๕) สารผสมเพิ่ม (Admixture) เป็นสารเคมีที่ใส่เพิ่มเข้าไปในส่วนผสมคอนกรีตเพื่อเพิ่มความมันคงแข็งแรงและสะดวกในการใช้งานก่อนนำมาใช้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน

## ๘.๒.๒ แบบหล่อคอนกรีต

๑) วัสดุที่ใช้ทำแบบหล่อ เช่น ไม้ไม้อัด แผ่นเหล็ก จะต้องทนต่อการบิดงอซึ่งเกิดจากการเทหรือการกระแทกทำให้คอนกรีตแน่นโดยคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้มีดังนี้

๑.๑) ไม้แบบ ไม้ที่จะนำมาทำแบบจะต้องหนาไม่ต่ำกว่า ๑ นิ้วและกว้างไม่เกิน ๙ นิ้วยึดโยงติดกันให้แข็งแรงไมโยกคลอน

๑.๒) ไม้อัด จะต้องเป็นไม้อัดที่ทำด้วยกาวยชนิดพิเศษสามารถกันน้ำได้ไม่เสียรูปเมื่อถูกน้ำหนาไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร

๑.๓) ไม้คร่าวและไม้สำหรับค้ำยัน มีขนาดไม่เล็กกว่า ๑ ๑/๒ x ๓ นิ้ว

๒) การเตรียมพื้นผิวฐานรองรับคอนกรีตพื้นผิวฐานที่รองรับคอนกรีตผิวหน้า จะต้องไม่มีน้ำขัง ไม่มีโคลนตมและเศษสิ่งของต่างๆ หรือสิ่งที่ไม่พึงประสงค์เคลือบติดอยู่ กรณีพื้นผิวที่ดูดซึมน้ำจะต้องทำให้ชื้นโดยทั่ว เพื่อป้องกันมิให้พื้นผิวดูดน้ำออกจากคอนกรีตใหม่

๓) แบบหล่อเมื่อได้ประกอบแล้ว ต้องมีความมั่นคงแข็งแรงและได้ตำแหน่งแนวระดับขนาดและรูปร่างถูกต้องตามระบุไว้ในแบบ

๔) ก่อนเทคอนกรีตต้องทำความสะอาดแบบหล่ออุดรูรั่วให้เรียบร้อย ทาแบบด้วยน้ำมันทาแบบที่อนุญาตให้ใช้เท่านั้น เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตติดแบบและมีรอยเปื้อน

๕) กรณีต้องยึดแบบด้วยเหล็กเส้นหรือโลหะเส้นอย่างอื่นที่จะต้องฝังทิ้งไว้ในคอนกรีตโดยการตัดเหล็กหรือโลหะเส้นที่จุดห่างไกลจากผิวคอนกรีตไม่น้อยกว่า ๓ เซนติเมตร

๖) กรณีที่ใช้ยึดปลายเหล็กเส้นยึดแบบชนิดถอดเก็บได้ ให้ปล่อยรูคอนกรีตที่ปลายเหล็กเส้นที่ยึดแบบนี้ไว้สำหรับคว้านให้ใหญ่ เพื่อจัดการซ่อมรูคอนกรีตด้วยซีเมนต์ผสมทรายอัตราส่วน ๑ : ๑ โดยน้ำหนักภายใน ๑๒ ชั่วโมงหลังจากถอดแบบ

#### ๘.๒.๓ การผสมและการเทคอนกรีต

๑) ส่วนผสมคอนกรีต เป็นการหาส่วนผสมของซีเมนต์หินย้อยหรือกรวดทรายและน้ำผสมโดยน้ำหนักจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยถือเอาความแข็งแรงของคอนกรีตที่ต้องการความเหมาะสมในการผสมและในการหล่อคอนกรีตเป็นเกณฑ์โดยจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

๑.๑) มีความสามารถรับแรงกดใน ๒๘ วันได้ไม่ต่ำกว่า ๒๑๐ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

๑.๒) การทดสอบกำลังในการรับแรงกดสามารถกระทำได้ ๒ วิธีคือ Cylinder Test สามารถรับแรงกดใน ๒๘ วันได้ไม่ต่ำกว่า ๒๑๐ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และ Cube Test สามารถรับแรงกดใน ๒๘ วันได้ไม่ต่ำกว่า ๒๔๐ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

๑.๓) การทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต (Consistency) เป็นการทดสอบหาค่าการยุบตัว (Slump Test) ก่อนที่จะนำไปเทในแบบหล่อให้ใช้ค่าการยุบตัวอยู่ระหว่าง ๕-๑๐ เซนติเมตร

๒) วิธีการผสมคอนกรีต ต้องใช้วิธีผสมด้วยเครื่องผสมคอนกรีตที่ได้รับความเห็นชอบจากช่างควบคุมงานก่อสร้าง ก่อนคอนกรีตต้องผสมเข้ากันอย่างทั่วถึงจนเป็นสีเดียวกันในการผสมครั้งหนึ่งๆ ต้องใช้เวลาผสมไม่น้อยกว่า ๒ นาที

๓) คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ส่วนผสมของคอนกรีตยอมให้เปลี่ยนแปลงได้บ้างขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต ก่อนที่จะนำมาใช้ได้ต้องส่งรายการคำนวณออกแบบส่วนผสมและผลทดสอบจากการผสมจริงให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุในงานก่อสร้างพิจารณาเห็นชอบก่อน

๓.๑) ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของปริมาณส่วนผสมวัสดุชนิดต่างๆจะถูกขังตวงให้อยู่ในขอบเขตที่กำหนดดังแสดงในตาราง

| วัสดุ              | ความคลาดเคลื่อน                                       |
|--------------------|-------------------------------------------------------|
| ปูนซีเมนต์         | น้อยกว่า ๒๐๐ กก. $\pm$ ๒%<br>มากกว่า ๒๐๐ กก. $\pm$ ๑% |
| มวลรวม             | น้อยกว่า ๕๐๐ กก. $\pm$ ๓%<br>มากกว่า ๕๐๐ กก. $\pm$ ๒% |
| วัสดุ              | ความคลาดเคลื่อน                                       |
| น้ำและส่วนผสมเพิ่ม | $\pm$ ๓%                                              |

๓.๒) การผสม (Mixing) ให้ใช้วิธีข้อใดข้อหนึ่ง

๓.๒.๑) การผสมกับที่ (Central Mixing) หมายถึงการผสมคอนกรีตซึ่งเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์จากโรงงานเวลาขั้นต่ำในการผสมดังแสดงในตาราง

| ความจุเครื่องผสม (ลบ.ม) | เวลาขั้นต่ำในการผสม (นาที) |
|-------------------------|----------------------------|
| ๐.๗๕                    | ๑.๐๐                       |
| ๑.๕๐                    | ๑.๒๕                       |
| ๒.๒๕                    | ๑.๕๐                       |
| ๓.๐๐                    | ๑.๗๕                       |
| ๓.๗๕                    | ๒.๐๐                       |
| ๔.๕๐                    | ๒.๒๕                       |

๓.๒.๒) การผสม ๒ ตอน (Shrink Mixing) หมายถึงการผสมคอนกรีต ๒ ตอนโดยตอนแรกผสมจากโรงงานและตอนหลังเป็นการผสมให้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ โดยรถผสม(Truck Mixer)

๓.๒.๓) การผสมโดยรถ (Truck Mixer) หมายถึงการผสมคอนกรีตซึ่งผสมเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ในรถผสม (Truck Mixer) การผสมคอนกรีตต้องมีการหมุนไม่น้อยกว่า ๗๐ รอบและไม่เกิน ๑๐๐ รอบตามความเร็วของการผสม (Mixing – Speed) ที่กำหนดของเครื่อง

๓.๓) การขนส่งจำแนกออกเป็น ๓ ประเภทมีหลักเกณฑ์ขึ้นอยู่กับลักษณะการผสม (Mixing) ดังนี้

๓.๓.๑) รถผสม (Truck Mixer)

ถ้าใช้ขนส่งคอนกรีตจากการผสมกับที่ (Central Mixing) ให้ใส่คอนกรีตได้ไม่เกิน ๘๐% ของปริมาตรทั้งหมด การผสม ๒ ตอน (Shrink Mixing) ให้ใส่คอนกรีตได้ไม่เกิน ๗๐ % ของปริมาตรทั้งหมด

ถ้าใช้ขนส่งคอนกรีตจากการผสมโดยรถ (Truck Mixing) ให้ใส่คอนกรีตได้ไม่เกิน ๖๕ % ของปริมาตรทั้งหมด

ทั้งนี้ การขนส่งโดยรถผสมต้องถ่ายคอนกรีต (Discharge) ออกจากโมให้หมดภายในเวลา ๑ ½ ชม. หลังจากเริ่มผสม

๓.๓.๒) รถขนส่ง (Truck) ใช้ขนส่งระยะสั้นๆ และจะต้องถ่ายคอนกรีตออกให้หมดภายในเวลา ๓๐ นาทีหลังจากเริ่มผสม

#### ความหมาย

- รถผสม (Truck Mixer) หมายถึงรถซึ่งสามารถขนส่งคอนกรีต และภายในรถประเภทนี้จะมีใบผสมซึ่งสามารถใช้ผสมคอนกรีตได้

- รถกวน (Truck Agitation) หมายถึง รถซึ่งสามารถขนส่งและกวนคอนกรีตที่ผสมเรียบร้อยแล้วจากโรงงานไปยังหน่วยงานซึ่งไม่จะหมุนระหว่างการเดินทางด้วย

- รถขนส่ง (Truck) หมายถึงรถซึ่งสามารถขนส่งคอนกรีตที่ผสมเรียบร้อยแล้วและต้องป้องกันน้ำรั่วได้

- เวลาที่เริ่มผสมให้นับจากวันเวลาที่เริ่มใส่น้ำ

- เวลาที่กำหนดไม่ใช้กับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท ๓

๔) การเทคอนกรีตจะกระทำได้หลังจากช่างควบคุมงานได้ตรวจสอบความเรียบร้อยของแบบหล่อการผูกเหล็กการวางเหล็กและสิ่งฝังในคอนกรีตโดยปฏิบัติดังนี้

๔.๑) คอนกรีตที่ผสมเสร็จแล้วต้องเทลงในแบบหล่อให้ใช้หมดภายในเวลา ๓๐ นาที

๔.๒) การเทคอนกรีตจากที่สูง ต้องมีรางหรือท่อส่งคอนกรีตต้องให้ปลายท่อด้านล่างจมอยู่ในคอนกรีตที่เทใหม่ ห้ามเทคอนกรีตในระยะสูงกว่า ๑.๕๐ เมตรจากพื้นที่เทหรือจากกรณีใดๆ ที่ทำให้มวลรวมแยกตัวออกจากกัน

๔.๓) การหล่อคอนกรีตที่เชื่อมเข้ากันกับคอนกรีตเดิม ให้กะเทาะผิวหน้าคอนกรีตเดิมเสียก่อนราดด้วยน้ำปูนแล้วจึงเทของใหม่ทับลงไป

๔.๔) การเทแต่ละครั้งความหนาไม่เกิน ๒๐ เซนติเมตร และต้องกระทุ้งให้คอนกรีตเนื้อแน่นด้วยเครื่องสั่น (Vibrator)

๔.๕) ในระหว่างที่ฝนตกต้องระงับการเท โดยก่อนหยุดให้กระทุ้งคอนกรีตส่วนเทให้แน่น และแต่งหน้าตัดให้ขรุขระไว้เป็นรอยต่อสำหรับงานก่อสร้าง

๔.๖) ขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ต้องระวังไม่ให้คอนกรีตได้รับความกระทบกระเทือน และต้องป้องกันการสูญเสียน้ำจากแสงแดดและลมด้วย

#### ๕) รอยต่อคอนกรีต

๕.๑) รอยต่อคอนกรีตจะทำตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้างทุกแห่ง การเทคอนกรีตต้องทำให้เสร็จเป็นช่วงๆ โดยยึดถือเอารอยต่อนี้เป็นเกณฑ์ ดังนี้

๕.๑.๑) รอยต่อสำหรับงานก่อสร้าง (Construction Joint) ก่อนเทคอนกรีตติดต่อกับช่วงเก่า ต้องมีการขัดถูล้างสิ่งสกปรกออกเสียก่อนแล้วจึงทำการเทคอนกรีตส่วนต่อไปได้

๕.๑.๒) รอยต่อเมื่อหด (Contraction Joint) ผิวหน้าของรอยต่อด้านหนึ่งที่เกิดจากด้านติดกับแบบหล่อจะต้องรอให้คอนกรีตแข็งตัวเสียก่อนแล้วจึงถอดแบบ เพื่อเทคอนกรีตในอีกด้านหนึ่งผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วจะต้องทาด้วยน้ำยาเคลือบผิวชนิดใดชนิดหนึ่งก่อนที่จะเทคอนกรีตในช่วงต่อไป

๕.๑.๓) รอยต่อเมื่อขยาย (Expansion Joint) ช่องว่างระหว่างการเทคอนกรีตครั้งแรกและครั้งที่สองให้มีระยะห่างกันอย่างน้อย ๑ เซนติเมตร และให้ใส่ช่องว่างระหว่างผิวคอนกรีตด้วยวัสดุประเภท Elastic Filler และอุดรอยต่อด้วยวัสดุประเภท Joint Sealant

๕.๒) แผ่นใยใสรอยต่อ (Elastic Filler) ประกอบด้วยแผ่นขานอ้อยหรือเส้นใยอื่นๆ ที่เหมาะสมอัดเป็นแผ่นและอาบด้วยยางมะตอยชนิดเหลว

๕.๓) วัสดุอุดรอยต่อ (Joint Sealant) เป็นยางมะตอยผสมทรายอัตราส่วน ๑ : ๓ รอยต่อเมื่อขยายบริเวณใกล้ถึงผิวคอนกรีต

๕.๔) วัสดุกันน้ำ (Water Stop) มีลักษณะขนาดและคุณสมบัติดังนี้

| รายการ                                         | Rubber Water Stop | PVC. Water Stop |
|------------------------------------------------|-------------------|-----------------|
| หน่วยแรงยืดอย่างน้อย                           | ๒,๕๐๐ P.S.I.      | ๒,๐๐๐ P.S.I.    |
| ความถ่วงจำเพาะไม่เกิน                          | ๑.๒๐              | ๑.๕๐            |
| ความแข็งน้อยที่สุดวัดโดยShore Durometer Type A | ๖๐                | ๘๐              |
| ความดูดน้ำไม่เกิน                              | ๕%                | ๐.๓๐%           |
| ยืดจนขาดอย่างน้อย                              | ๔๕๐%              | ๔๐๐%            |
| ทนแรงกดได้มากที่สุด                            | ๓๐%               | ๒๐%             |

#### ๘.๒.๔ การถอดแบบและการบ่มคอนกรีต

๑) แบบหล่อคอนกรีตจะต้องปล่อยไว้จนกว่าจะครบกำหนดเวลาถอดแบบ และการถอดแบบจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อมิให้คอนกรีตเกิดความเสียหายระยะเวลาที่ถอดแบบได้ตามความแข็งแรงของคอนกรีตนับจากวันที่เทคอนกรีตกำหนดโดยประมาณ ดังนี้

๑.๑) แบบด้านข้างเสาคานกำแพงต่อม่อ ๒ วัน

๑.๒) แบบท้องคานใต้แผ่นพื้น ๒๑ วัน

๒) การบ่มคอนกรีตจะต้องกระทำทันทีที่คอนกรีตเริ่มแข็งตัวและต้องบ่มอย่างน้อย ๗ วันวิธีการบ่มมีหลายวิธี ดังนี้

- ๒.๑) ใช้กระสอบชุบน้ำคลุมแล้วคอยรดน้ำให้เปียกอยู่เสมอ
- ๒.๒) ใช้ฉีดย้ำน้ำให้คอนกรีตเปียกชื้นอยู่เสมอ
- ๒.๓) ใช้วิธีขังน้ำไว้บนผิวคอนกรีต
- ๒.๔) ใช้สารเคมีเคลือบผิวคอนกรีต

#### ๘.๒.๕ การซ่อมผิวคอนกรีต

- ๑) ห้ามซ่อมผิวคอนกรีตที่ถอดแบบแล้วจนกว่าจะได้รับการตรวจสอบจากช่างควบคุมงาน
- ๒) ผิวคอนกรีตที่มีรูลุพูนหรือมีส่วนบกพร่องเล็กน้อยไม่กระทบกระเทือนต่อความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้าง ให้ทำการสกัดคอนกรีตที่เกาะกันอย่างหลวมๆ บริเวณนั้นออกให้หมด แล้วอุดฉาบด้วยปูนทรายอัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ : ทราย ๑ : ๑ โดยนำหนัก

#### ๘.๒.๖ การเก็บตัวอย่างทดสอบและรายงานผล

##### ๑) การเก็บตัวอย่างทดสอบ

๑.๑) สุ่มเก็บตัวอย่างหินย่อยหรือกรวดและทรายจำนวนอย่างละ ๕๐ กิโลกรัม เพื่อทดสอบความแข็งแรงการขัดสีสิ่งเจือปนสัดส่วนคละและออกแบบส่วนผสมคอนกรีต

๑.๒) เก็บตัวอย่างหล่อลูกบาศก์คอนกรีตอย่างน้อยวันละ ๑ ครั้งๆละ ๓ ตัวอย่าง หรือความเห็นชอบของช่างควบคุมการก่อสร้าง และให้เขียนวันเดือนปีกับค่ายุบตัวของคอนกรีตลงบนแท่งตัวอย่าง เพื่อทดสอบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต

##### ๒) การรายงานผล

๒.๑) ผลการทดสอบคุณสมบัติของหินย่อย/กรวดทราย และการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

๒.๒) ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของตัวอย่างหล่อลูกบาศก์ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างเห็นชอบก่อนตรวจรับงาน (หากจะให้มีการตรวจรับงานก่อนอายุคอนกรีตครบ ๒๘ วัน ให้ทำการทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างที่อายุ ๗ วันและมีความสามารถรับแรงกดได้ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ ๗๕ ของกำลังอัดประลัยคอนกรีตอายุ ๒๘ วัน)

### ๙. งานเหล็กเสริมคอนกรีต

#### ๙.๑ คำจำกัดความและความหมาย

งานเหล็กเสริมคอนกรีต หมายถึงเหล็กกลมเหล็กข้ออ้อยและเหล็กโครงสร้างอื่นที่ปรากฏในแบบก่อสร้างซึ่งต้องหล่อหุ้มด้วยคอนกรีต

#### ๙.๒ ข้อกำหนด/คุณสมบัติ

๙.๒.๑ เหล็กเสริมต้องเป็นเหล็กใหม่ปราศจากสนิมคราบน้ำมันมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ดังนี้

๑) เหล็กเส้นกลมชั้นคุณภาพ SR ๒๔ มาตรฐานมอก. ๒๐-๒๕๔๓ มีกำลังดึงที่ขีดยึดไม่ต่ำกว่า ๒,๔๐๐ กก./ตร.ซม. มีกำลังดึงประลัยไม่ต่ำกว่า ๓,๙๐๐ กก./ตร.ซม. และมีความยืดตัวไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๐ ในช่วงความยาว ๐.๒๐ เมตร

๒) เหล็กข้ออ้อยชั้นคุณภาพ SD ๓๐ มาตรฐานมอก. ๒๔-๒๕๔๘ มีกำลังดึงที่ขีดยึดไม่ต่ำกว่า ๓,๐๐๐ กก./ตร.ซม. มีกำลังดึงประลัยไม่ต่ำกว่า ๔,๙๐๐ กก./ตร.ซม. และมีความยืดตัวไม่น้อยกว่า ร้อยละ ๑๖ ในช่วงความยาว ๐.๒๐ เมตร

#### ๙.๒.๒ การวางเหล็กเสริม

๑) เหล็กเสริมที่ตัดได้ขนาดรูปร่างแล้ว ต้องงอปลายทั้งสองข้างและวางตามที่แสดงในแบบก่อสร้างการวัดระยะห่างเหล็กให้วัดจากศูนย์กลางถึงศูนย์กลางเหล็ก

๒) เหล็กเสริมจะต้องวางห่างจากผิวคอนกรีต โดยวัดระยะจากผิวคอนกรีตถึงผิวเหล็กตามเกณฑ์ ดังนี้

๒.๑) กรณีเหล็กเสริมชั้นเดียว ถ้าไม่แสดงไว้เป็นอย่างอื่นให้วางตรงกึ่งกลางความหนา

๒.๒) กรณีเหล็กเสริม ๒ ชั้นระยะระหว่างผิวเหล็กถึงผิวคอนกรีตที่ติดกับแบบไม่น้อยกว่า ๒.๕๐ เซนติเมตรและถ้าติดกับดินหรือหินให้ใช้ ๗.๕๐ เซนติเมตรนอกจากแสดงไว้เป็นอย่างอื่น

๓) เหล็กเสริมต้องวางและผูกให้แน่น เพื่อมิให้เคลื่อนไหวยระหว่างเทคอนกรีตและในขณะกระทุ้งหรือการสั่นคอนกรีต

๔) เหล็กเดือย (Dowel Bars) ต้องมีขนาดและอยู่ในตำแหน่งตามแบบก่อนนำไปวางปลายด้านหนึ่งจะต้องทาด้วยยางมะตอยให้ทั่ว

๕) ในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ห้ามมิให้กระแทกกระเทือนที่ปลายเหล็กที่คอนกรีตยังไม่ได้รับการหล่อหุ้ม

๙.๒.๓ การต่อเหล็กเสริม จะต้องต่อโดยวิธีทาบกันและรอยต่อของเหล็กแต่ละเส้นต้องสลับกัน ห้ามต่อเหล็กตรงจุดที่รับแรงมากที่สุดในคานดังนี้

๑) เหล็กเส้นกลม ให้วางทาบกันไม่น้อยกว่า ๔๐ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กเมื่อปลายต้องงอขอมาตรฐาน หรือ ๕๐ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กเมื่อปลายไม่งอขอมาตรฐาน

๒) เหล็กข้ออ้อยให้วางทาบกันไม่น้อยกว่า ๓๐ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลาง โดยปลายไม่งอขอมาตรฐาน

๙.๒.๔ การเก็บตัวอย่างทดสอบและรายงานผล

๑) การเก็บตัวอย่างทดสอบเหล็กทุกขนาดๆละ ๓ ท่อน โดยไม่ซ้ำเส้นมีความยาว ท่อนละ ๐.๖๐ เมตร

๒) การรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติของเหล็กเส้นแต่ละขนาด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

## ๑๐. งานหิน

๑๐.๑ คำจำกัดความและความหมาย

งานหินที่ใช้ในงานแหล่งน้ำ ส่วนใหญ่จะเป็นหินใหญ่ใช้ป้องกันการกัดเซาะของกระแสน้ำที่กระทำกับตลิ่งของลำน้ำอาคารที่ขวางทางน้ำเป็นต้น แบ่งออกเป็นประเภทได้ ดังนี้-

๑๐.๑.๑ หินทิ้ง หมายถึงหินขนาดเล็กใหญ่มีขนาดคละกัน นำไปปูหรือทิ้งด้วยเครื่องจักรหรือแรงคน และตบแต่งผิวหน้าครั้งสุดท้ายให้มองดูเรียบร้อยด้วยแรงคน

๑๐.๑.๒ หินเรียง หมายถึงหินที่มีขนาดประมาณ ๐.๒๐ - ๐.๒๕ เมตร นำมาเรียงให้ได้รูปร่างและขนาดตามแบบ ก่อนเรียงต้องทำการบดอัดพื้นให้แน่นแล้วนำหินใหญ่มาเรียงให้ชิดที่สุด โดยให้หินก้อนใหญ่กว่าอยู่บนหินก้อนเล็ก พร้อมทั้งแต่งผิวหน้าเรียบเสมอกันกับหินก้อนข้างเคียงด้วยแรงคนและถมช่องว่างระหว่างหินด้วยหินย่อยและหินฝุ่นให้แน่น

๑๐.๑.๓ หินเรียงยาแนว หมายถึงหินเรียงตามข้อ ๑๐.๑.๒ และยาแนวผิวหน้าตามช่องว่างระหว่างหินด้วยปูนก่อ

๑๐.๑.๔ หินก่อ หมายถึงหินที่มีคอนกรีตหยาบแทรกตามช่องว่างระหว่างหินก้อนใหญ่

๑๐.๑.๕ หินเรียงในกล่องลวดตาข่าย

๑) หินเรียงในกล่องลวดตาข่ายแบบ GABION หมายถึง หินเรียงขนาดประมาณ ๐.๑๕ - ๐.๒๕ เมตร

๒) หินเรียงในกล่องลวดตาข่าย MATTRESS หมายถึง หินเรียงขนาดประมาณ ๐.๐๗๕ - ๐.๑๕ เมตร

## ๑๐.๒ ข้อกำหนดและคุณสมบัติ

## ๑๐.๒.๑ คุณสมบัติทั่วไป

## ๑) หินใหญ่

๑.๑) มีความแข็งแกร่งไม่ผุกร่อนและทนต่อการขัดสี (Abrasion) ทดสอบโดยวิธี Los Angeles Abrasion Test แล้วส่วนที่สึกหรอสูญหายไม่เกิน ๔๐%

๑.๒) มีความคงทน (Soundness) เมื่อทดสอบด้วยวิธี Sodium Sulphate แล้วส่วนสูญหายต้องไม่เกิน ๑๒% โดยน้ำหนัก

๑.๓) มีความถ่วงจำเพาะไม่ต่ำกว่า ๒.๖ และเป็นหินมาจากแหล่งโรงโม่หิน

๑.๔) มีสัดส่วนคละที่ตีโดยขึ้นอยู่กับความหนาของหิน ดังนี้

๑.๔.๑) หินทิ้งหนา ๐.๙๐ เมตรมีขนาดของก้อนหินโตสุด ๒ ไม่เกิน ๐.๔๐ เมตร

| น้ำหนักของก้อนหิน (กก.) | ขนาด ๒ ของก้อนหิน (ม.) | % แต่ละขนาดโดยน้ำหนัก |
|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| ๕๐-๑๐๐                  | ๐.๓๒๕-๐.๔๐๐            | มากกว่า ๔๐            |
| ๑๐-๕๐                   | ๐.๒๐๐ - ๐.๓๒๕          | ๕๐-๖๐                 |
| ต่ำกว่า ๕               | ต่ำกว่า ๐.๑๕๐          | น้อยกว่า ๑๐           |
| น้ำหนักของก้อนหิน (กก.) | ขนาด ๒ ของก้อนหิน (ม.) | % แต่ละขนาดโดยน้ำหนัก |
| หินย่อยและหินฝุ่น       | หินย่อยและหินฝุ่น      | น้อยกว่า ๕            |

๑.๔.๒) หินทิ้งหนา ๐.๖๐ เมตรมีขนาดของก้อนหินโตสุด ๒ ไม่เกิน ๐.๓๗ เมตร

| น้ำหนักของก้อนหิน (กก.) | ขนาด ๒ ของก้อนหิน (ม.) | % แต่ละขนาดโดยน้ำหนัก |
|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| ๒๕ - ๗๕                 | ๐.๒๗๐ - ๐.๓๗๐          | มากกว่า ๔๐            |
| ๕ - ๒๕                  | ๐.๑๕๐ - ๐.๒๗๐          | ๒๐ - ๖๐               |
| ต่ำกว่า ๕               | ต่ำกว่า ๐.๑๕๐          | น้อยกว่า ๒๐           |
| หินย่อยและหินฝุ่น       | หินย่อยและหินฝุ่น      | น้อยกว่า ๕            |

๑.๔.๓) หินทิ้งหนา ๐.๔๕ เมตรมีขนาดของก้อนหินโตสุด ๒ ไม่เกิน ๐.๒๗ เมตร

| น้ำหนักของก้อนหิน (กก.) | ขนาด ๒ ของก้อนหิน (ม.) | % แต่ละขนาดโดยน้ำหนัก |
|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| ๑๐ - ๒๕                 | ๐.๒๐๐ - ๐.๒๗๐          | มากกว่า ๕๕            |
| ๕ - ๑๐                  | ๐.๑๕๐ - ๐.๒๐๐          | ๓๕ - ๔๕               |
| ต่ำกว่า ๕               | ต่ำกว่า ๐.๑๕๐          | ต่ำกว่า ๑๐            |
| หินย่อยและหินฝุ่น       | หินย่อยและหินฝุ่น      | น้อยกว่า ๕            |

## ๒) กร่องลวดตาข่าย

๒.๑) เป็นชนิดเคลือบสังกะสี (Hot dip galvanized) ประกอบขึ้นจากลวดตาข่ายถักเป็นรูปหกเหลี่ยม ชนิดพันเกลียว ๓ รอบมี ๒ แบบคือ

๒.๒.๑) กร่องลวดตาข่ายแบบ GABION มีขนาดสัดส่วนตามแบบ โดยมีขนาดช่องตาข่ายจากระยะพันเกลียว “D” ไม่มากกว่า ๑๐ x ๑๓ เซนติเมตร

๒.๒.๒) กร่องลวดตาข่าย MATTRESS มีขนาดสัดส่วนตามแบบ โดยมีขนาดช่องตาข่ายจากระยะพันเกลียว “D” ไม่มากกว่า ๖ x ๘ เซนติเมตร

๒.๒) การขึ้นโครงรูปกล่องเป็นสี่เหลี่ยม โดยเครื่องจักรให้ได้ขนาดและสัดส่วนตามแบบและมีผนังกันภายในทุก ๑ เมตรมีฝาปิด - เปิดได้

๒.๓) คุณสมบัติของลวด (Wire) ที่ใช้ประกอบเป็นกล่องลวดตาข่ายจะต้องมีค่าความต้านทานแรงดึง (Tensile Strength) ไม่น้อยกว่า ๓๘ กก./ตร.มม. ตามวิธีการทดสอบมอก.๗๑ “ลวดเหล็กเคลือบสังกะสี” และมีขนาดลวดและการเคลือบสังกะสีดังนี้

๒.๓.๑) กล่องลวดตาข่ายแบบ GABION

| ชนิดของลวด | เส้นผ่าศูนย์กลาง (มม.) | น้ำหนักขั้นต่ำของสังกะสีที่เคลือบ (กรัม/ตร.ม.) |
|------------|------------------------|------------------------------------------------|
| ลวดโครง    | ๓.๕                    | ๒๗๕                                            |
| ลวดถัก     | ๒.๗                    | ๒๖๐                                            |
| ลวดพื้น    | ๒.๒                    | ๒๔๐                                            |

๒.๓.๒) กล่องลวดตาข่ายแบบ MATTRESS

| ชนิดของลวด | เส้นผ่าศูนย์กลาง (มม.) | น้ำหนักขั้นต่ำของสังกะสีที่เคลือบ (กรัม/ตร.ม.) |
|------------|------------------------|------------------------------------------------|
| ลวดโครง    | ๒.๗                    | ๒๖๐                                            |
| ลวดถัก     | ๒.๒                    | ๒๔๐                                            |
| ลวดพื้น    | ๒.๒                    | ๒๔๐                                            |

๒.๔) การยึดและพันกล่อง ระหว่างกล่องตาข่ายและฝาปิดกล่องให้ใช้ลวดพื้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๒.๒ มิลลิเมตร พันยึดกับลวดโครงกล่องโดยพันเกลียว ๓ รอบและ ๑ รอบสลับกันในแต่ละช่วงตาข่าย

๒.๕) ลวดโครงกล่องต้องหุ้มด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิมและพิมพ์ชื่อผู้ผลิตบนลวดโครงกล่องโดยให้เห็นเด่นชัดทุกด้าน

๑๐.๒.๒ การวางเรียงหิน

๑) ทำการปรับระดับบริเวณที่จะวางเรียงหินใหญ่หรือกล่องลวดตาข่ายให้เรียบปราศจากวัชพืช และปูวัสดุรองพื้นประเภทกรวดหรือกรวดผสมทรายหรือแผ่นใยสังเคราะห์ให้ได้ขนาดความหนาตามแบบ

๒) การวางเรียงหิน จะต้องทำด้วยความระมัดระวังมิให้เกิดการแยกตัว โดยมีก้อนขนาดเดียวกันอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม และต้องวางเรียงให้ผิวหน้ามองดูเรียบและความหนาเฉลี่ยเท่ากับที่กำหนดในแบบ

๓) ในขณะวางกล่องลวดตาข่ายลงบนแผ่นใยสังเคราะห์ จะต้องไม่ทำให้เกิดการฉีกขาดหรือเกิดการเคลื่อนตัวของแผ่นใยสังเคราะห์ ด้านมุมของการปูแผ่นใยสังเคราะห์ให้พับขึ้นครึ่งเท่าของความหนาของกล่องลวดตาข่าย

๔) วางกล่องลวดตาข่ายทำการโยงยึดให้อยู่ในรูปสี่เหลี่ยมและบรรจุหินลงในกล่องลวดตาข่ายต้องวางเรียงให้คละก้นอย่างหนาแน่นเหลี่ยมมุมต้องเข้ากันและมีความสวยงาม

๑๐.๒.๓ การเก็บตัวอย่างทดสอบและรายงานผล

๑) การเก็บตัวอย่างทดสอบ

๑.๑) สุ่มเก็บตัวอย่างหินใหญ่จำนวน ๑๐๐ กิโลกรัม เพื่อทดสอบความแข็งแรงความคงทนความถ่วงจำเพาะและสัดส่วนคละ

๑.๒) จัดเตรียมเอกสารรับรองมาตรฐานการผลิตหรือผลการทดสอบคุณสมบัติของกล่องลวดตาข่ายตามข้อกำหนดในแบบ

๒) การรายงานผล

๒.๑) ผลการทดสอบคุณสมบัติของหินใหญ่ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

๒.๒) ผลการตรวจสอบคุณสมบัติของกล่องลวดตาข่าย ให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุในงานจ้างก่อสร้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

## ๑๑. งานปลูกหญ้า

### ๑๑.๑ คำจำกัดความ/ความหมาย

งานปลูกหญ้า หมายถึงการปลูกหญ้าปกคลุมผิวดินเพื่อป้องกันการกัดเซาะจากน้ำบริเวณเชิงลาดของคันดินเชิงลาดตลิ่งบริเวณอาคารเป็นต้น

### ๑๑.๒ ข้อกำหนด/คุณสมบัติ

๑๑.๒.๑) ชนิดหญ้าที่ใช้ปลูก จะต้องเป็นพันธุ์หญ้าที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น มีลักษณะรากกระจายออกเป็นวงกว้างสามารถยึดเกาะกับเนื้อดินได้เป็นอย่างดีและเป็นพันธุ์ที่ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศในท้องถิ่นนั้น

๑๑.๒.๒) ก่อนปลูกหญ้าจะต้องจัดเตรียมพื้นที่บริเวณปลูกหญ้า โดยนำหน้าดิน (Top Soil) มาถมและบดอัดให้มีความหนาประมาณ ๐.๑๐ เมตร

๑๑.๒.๓) หญ้าที่นำมาปลูกหรือปู จะต้องเป็นหญ้าที่ยังไม่ตายและกำลังเจริญเติบโตเป็นแผ่นหนาปราศจากวัชพืชหินก้อนโตรากไม้ติดมากับหญ้า

๑๑.๒.๔) แผ่นหญ้าที่นำมาปลูก จะต้องมิดินติดหญ้าหนาไม่เกิน ๐.๐๕ เมตร และต้นหญ้าสูงไม่เกิน ๐.๑๒ เมตร เมื่อชุดหญ้ามาแล้วต้องรีบปลูกภายใน ๒๔ ชั่วโมง พร้อมบดอัดให้แน่นกับพื้นเพื่อมิให้มีโพรงอากาศช่องต่อระหว่างแผ่นหญ้ากลับด้วยดินให้เรียบ

๑๑.๒.๕) ต้องมีการดูแลบำรุงรักษาหญ้าบริเวณที่ปลูกจนกว่าหญ้าเจริญงอกงามและแพร่กระจายคลุมพื้นที่โดยสม่ำเสมอ และจะต้องขุดและกำจัดวัชพืชอื่นๆ ที่ไม่ต้องการออกจากบริเวณที่ปลูกหญ้า

## ๑๒. งานวัสดุกรอง

### ๑๒.๑ คำจำกัดความ / ความหมาย

วัสดุกรอง หมายถึงวัสดุคัดเลือกที่เป็นกรวดคละอย่างดี หรือกรวดผสมทรายคละกันอย่างดีโดยปราศจากเศษดินและสารที่เป็นอันตรายเจือปน หรือเป็นแผ่นใยสังเคราะห์ทำหน้าที่กรองและระบายน้ำที่ซึมผ่านชั้นดินโดยมิยอมให้เศษมวลดินไหลผ่านออกมา เพื่อป้องกันการชะล้างและการกัดเซาะ

### ๑๒.๒ ข้อกำหนด/คุณสมบัติ

#### ๑๒.๒.๑) วัสดุกรอง

๑) กรวดผสมทรายแบ่งตามประเภทการใช้งานเป็น ๒ ชนิด

๑.๑) ชนิดที่ ๑ ใช้รองพื้นระหว่างดินกับหินใหญ่มีขนาดคละกัน ดังนี้

| ตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน | % ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก |
|-----------------------|------------------------|
| ๓ นิ้ว                | ๑๐๐                    |
| ๑ ½ นิ้ว              | ๘๐-๑๐๐                 |
| ¾ นิ้ว                | ๔๕-๗๕                  |
| ๓/๘ นิ้ว              | ๓๕-๔๕                  |
| เบอร์ ๘               | ๒๕-๓๕                  |
| เบอร์ ๔๐              | ๑๕-๒๕                  |
| เบอร์ ๑๐๐             | ๐-๒๐                   |
| เบอร์ ๒๐๐             | ๐-๕                    |

## ๑.๒) ชนิดที่ ๒ ใช้เป็นวัสดุกรองมีขนาดคละกัน ดังนี้

| ตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน | % ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก |
|-----------------------|------------------------|
| ๑ ½ นิ้ว              | ๑๐๐                    |
| ¾ นิ้ว                | ๗๐-๘๕                  |
| ๓/๘ นิ้ว              | ๖๕-๗๕                  |
| เบอร์ ๔               | ๖๐-๗๐                  |
| เบอร์ ๓๐              | ๓๕-๕๐                  |
| เบอร์ ๕๐              | ๒๕-๔๐                  |
| เบอร์ ๑๐๐             | ๐-๓๐                   |
| เบอร์ ๒๐๐             | ๐-๕                    |

## ๒) กรวดใช้เป็นวัสดุรองในการทำ Toe Drain มีขนาดคละกัน ดังนี้

| ตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน | % ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก |
|-----------------------|------------------------|
| ๓ นิ้ว                | ๑๐๐                    |
| ๑ ½ นิ้ว              | ๗๕-๙๕                  |
| ¾ นิ้ว                | ๕๕-๗๕                  |
| ๓/๘ นิ้ว              | ๐-๕๕                   |
| เบอร์ ๔               | ๐                      |

๓) แผ่นใยสังเคราะห์ ต้องเป็นชนิด Non-Woven ที่มีกรรมวิธีการผลิตแบบ Needlepunch ที่ผลิตจากเส้นใย Polypropylene ที่มีความยาวต่อเนื่องกันทั้งผืน (Continuous Filament) ความยาวของเส้นใยโดยเฉลี่ยจะยาวกว่า ๘ ซม. หรือแบบ Thermally Bonded ซึ่งใช้วัสดุที่ผลิตขึ้นใหม่ทั้งหมดแบ่งตามประเภทการใช้งานเป็น ๒ ชนิด ดังนี้

## ๓.๑) ชนิดที่ ๑ ใช้กับงานปูคลุมวัสดุรอง

| คุณสมบัติ                                                                                     | ข้อกำหนด                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| ค่า CBR.PUNCTURE<br>(EN ISO ๑๒๒๓๖, BS ๖๙๐๖ : PART ๔, ASTM D ๖๒๔๑)                             | ไม่น้อยกว่า ๑๔๕๐ N                                  |
| ค่า MASS PER UNIT AREA                                                                        | ไม่น้อยกว่า ๑๓๐ g/m <sup>๒</sup>                    |
| ค่า WATER FLOW RATE<br>(BN ๖๙๐๖ : PART ๓, ASTM D ๔๔๔๑)                                        | ไม่น้อยกว่า ๘๕ l/m <sup>๒</sup> sec<br>(๑๐ cm-head) |
| ค่า TENSILE STRENGTH<br>(EN ISO ๑๐๓๑๙, BS ๖๙๐๖ : PART ๑, ASTM D ๔๕๙๕)                         | ไม่น้อยกว่า ๗.๕ K N/m.<br>(WIDTH)                   |
| ค่า PORE SIZE O <sub>๙๐w</sub> หรือ O <sub>๙๐d</sub><br>(ASTM D ๔๗๕๑, BS ๖๙๐๖ PART ๒ AOS ๐๙๐) | ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ μm.                                 |

## ๓.๒) ชนิดที่ ๒ ใช้รองพื้นหินใหญ่

| คุณสมบัติ                                                                                     | ข้อกำหนด                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| ค่า CBR. PUNCTURE<br>(EN ISO ๑๒๒๓๖, BS ๖๙๐๖ : PART ๔, ASTM D ๖๒๔๑)                            | ไม่น้อยกว่า ๒๒๐๐ N                                   |
| ค่า MASS PER UNIT AREA                                                                        | ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ g/m <sup>๒</sup>                     |
| ค่า WATER FLOW RATE<br>(BS ๖๙๐๖ : PART ๓, ASTM D ๔๔๙๑)                                        | ไม่น้อยกว่า ๕๐ l/m. <sup>๒</sup> sec<br>(๑๐ cm-head) |
| ค่า TENSILE STRENGTH<br>(EN ISO ๑๐๓๑๙, BS ๖๙๐๖ : PART ๑, ASTM D ๔๕๙๕)                         | ไม่น้อยกว่า ๑๒.๕ K N/m.<br>(WIDTH)                   |
| ค่า PORE SIZE O <sub>๙๐w</sub> หรือ O <sub>๙๐d</sub><br>(ASTM D ๔๗๕๑, BS ๖๙๐๖ PART ๒ AOS ๐๙๐) | ไม่มากกว่า ๙๐ μm.                                    |

## ๑๒.๒.๒ การปูวัสดุรอง

## ๑) กรวดผสมทรายหรือกรวด

๑.๑) ก่อนปูวัสดุรองต้องเตรียมฐานรากรองพื้น โดยชุดปรับแต่งให้มีความลาดและขอบเขตตามที่กำหนดไว้ในแบบถ้าชุดเกินไปจะต้องใช้วัสดุรองพื้นใส่ลงไปให้เต็ม

๑.๒) กรวดใช้ทำวัสดุรอง Toe Drain การถมบดอัดจะต้องทำเป็นชั้นๆ ความหนาชั้นละไม่เกิน ๐.๕๐ เมตร บดอัดโดยใช้รถบดล้อเหล็กบดทับไม่มาอย่างน้อย ๔ เทียบบดอัดแน่นมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density) ) ไม่ต่ำกว่า ๗๕% และมีความหนาแน่นสัมพัทธ์เฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๙๐ %

๑.๓) ในกรณีที่หยุดการถมวัสดุรองเป็นเวลานานและเริ่มถมใหม่ ให้ทำการขุดผิวหน้าเดิมให้ขรุขระแล้วบดอัดก่อนหลัง จากนั้นจึงลงวัสดุที่จะถมขึ้นใหม่ต่อไป

## ๒) แผ่นใยสังเคราะห์

๒.๑) ขณะวางหินลงบนแผ่นใยสังเคราะห์ จะต้องไม่ทำให้เกิดการฉีกขาดหรือเกิดการเคลื่อนตัวของแผ่นใยสังเคราะห์จนทำให้เคลื่อนตัวออกจากบริเวณที่ต้องการระบุด้านมุมของการปูแผ่นใยให้พบบนชั้นครึ่งเท่าของความหนาหินหรือคานคสล.

๒.๒) ไม่อนุญาตให้สิ่งขับเคลื่อนทุกชนิดผ่านไบบนแผ่นใยสังเคราะห์หลังจากการเรียงหินแล้ว

๒.๓) ก่อนวางหินบนแผ่นใยสังเคราะห์ จะต้องตอกหมุดยึดให้แน่นและเรียงหินเริ่มจากบริเวณที่อยู่ด้านล่างก่อน

๒.๔) การเรียงหิน ห้ามยกก้อนหินสูงกว่า ๐.๕๐ ม. ถ้าหากมีการปูหินด้วยเครื่องจักรโดยตรงจะมีหินก้อนเล็กปูรองรับหนาไม่น้อยกว่า ๐.๑๕ ม.

๒.๕) การต่อเชื่อมแผ่นใยสังเคราะห์ทำได้ ๒ วิธีดังนี้

๒.๕.๑) การต่อโดยการให้แผ่นเหลื่อมกัน (Overlapping) ระยะทับของแผ่นใยไม่น้อยกว่า ๐.๕๐ ม.

๒.๕.๒) การเย็บ (Sewing) ให้ทำการเย็บแบบต่อเนื่องโดยใช้ด้าย Polyester หรือ Nylon ทำการเย็บแบบต่อเนื่อง

## ๑๒.๒.๓ การตรวจสอบคุณสมบัติ

## ๑) การเก็บตัวอย่างทดสอบ

๑.๑) สุ่มเก็บตัวอย่างกรวดหรือกรวดผสมทรายจำนวน ๕๐ กิโลกรัม เพื่อทดสอบสัดส่วนคละ

๑.๒) จัดเตรียมเอกสารรับรองมาตรฐานการผลิตและหรือผลการทดสอบคุณสมบัติของแผ่นใยสังเคราะห์ตามข้อกำหนดในแบบ

## ๒) รายงานผล

๒.๑) ผลการทดสอบคุณสมบัติของกรวดและหรือกรวดผสมทราย ให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุในงานจ้างก่อสร้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

๒.๒) ผลการตรวจสอบคุณสมบัติของแผ่นใยสังเคราะห์ ให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุในงานจ้างก่อสร้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

## ๑๓. งานตอกเสาเข็ม

### ๑๓.๑ คำจำกัดความ/ความหมาย

เสาเข็มคอนกรีต จะต้องไม่นำไปตอกจนกว่าคอนกรีตจะรับกำลังกดที่น้อยที่สุดตามที่ระบุไว้ได้ จะต้องมีการระมัดระวังในการป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นกับตัวเข็ม ตัวเข็มจะต้องไม่ถูกแรงดึงหรือแรงกระทำที่ทำให้คอนกรีตถูกกระแทกและแตกแยกออกจากกัน ห้ามมิให้ตอกเข็มภายในรัศมี ๓๐ เมตร ของโครงสร้างที่เป็น Structural Concrete จนกว่าสิ่งก่อสร้างดังกล่าวนั้นจะมีอายุไม่น้อยกว่า ๗ วัน การตอกเข็มทุกครั้งจะต้องมีผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอยู่เสมอไป

๑๓.๑.๑ การกำหนดตำแหน่ง จะต้องตรวจสอบตำแหน่งและระยะห่างของเสาเข็มให้ถูกต้องตามแบบอย่างระมัดระวังก่อนที่จะทำการตอกเสาเข็มลงไป

๑๓.๑.๒ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับ ในกรณีที่เป็นการตอกเสาเข็มตรง แกนเสาเข็มจะเบนออกจากแนวตั้งได้ไม่เกิน  $\frac{1}{4}$  นิ้ว ต่อความยาวของเสาเข็ม ๑ ฟุต (๖ ม.ม. ต่อความยาวของเสาเข็ม ๓๐ ซม.) ในกรณีที่เป็นการตอกเสาเข็มเอียง แกนของเสาเข็มจะเบนออกจากแนวเอียงที่กำหนดได้ไม่เกิน  $\frac{1}{2}$  นิ้ว ต่อความยาวของเสาเข็ม ๑ ฟุต (๑๒.๕ ม.ม. ต่อความยาวของเสาเข็ม ๓๐ ซม.) ในกรณีใดๆ ก็ตามจุดศูนย์กลางของหัวเสาเข็มจะต้องไม่เบี่ยงเบนออกจากจุดที่กำหนดไว้ในแบบเกินกว่า ๔ นิ้ว (๑๐ ซม.)

๑๓.๑.๓ การตอกเข็มต่อเนื่องกัน การตอกเข็มแต่ละต้นจะต้องให้ลูกตุ้มตอกติดต่อกัน ไปตั้งแต่การตอกครั้งแรกโดยปราศจากการหยุด จนเสาเข็มจมดินได้ระดับที่ถูกต้องนอกจากจะมีเหตุสุดวิสัยเกิดขึ้น การตอกให้ตอกจากกึ่งกลางของฐานรากออกไปทั้งสองข้าง หากมีการลอยตัวของเสาเข็ม ให้กดเสาเข็มให้จมดินจนได้ระดับที่ถูกต้อง

๑๓.๑.๔ ความลึกของเข็มที่ตอกลงไป เสาเข็มจะต้องตอกลงไปให้ลึกจนถึงระดับที่ได้กำหนดไว้ ในกรณีที่ตอกเสาเข็มตอกลึกลงไปถึงระดับที่กำหนดไว้แล้ว แต่ไม่สามารถรับน้ำหนักตามที่ต้องการที่กำหนดไว้ได้นั้น จะต้องดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้คือ

ก. จะต้องต่อความยาวของเสาเข็มเพิ่มขึ้นให้ติดต่อกัน และต้องตอกลงไปอีกภายหลังจากพ้นระยะการบ่มคอนกรีต และคอนกรีตสามารถรับกำลังกดได้ตามที่กำหนดไว้แล้ว จนกระทั่งเสาเข็มนั้นรับน้ำหนักตามที่กำหนดไว้ได้หรือ

ข. จะต้องเพิ่มจำนวนเสาเข็มตามผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

๑๓.๑.๕ ข้อระมัดระวังเกี่ยวกับเสาเข็มแบบยาวเรียว การเคลื่อนย้ายและการตอกเข็มที่มีการยาวมาก (High Slenderness Ratio) จะต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษในเรื่อง Overstress หรือแนวเข็มที่เบี่ยงเบนออกจากแนวตั้งที่ถูกต้อง

๑๓.๑.๖ อัตราการรับน้ำหนักบรรทุกทุกพลอดภัยที่น้อยที่สุดของเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องทำการคำนวณอัตราการรับน้ำหนักบรรทุกทุกพลอดภัยที่น้อยที่สุดของเสาเข็ม โดยให้เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปและตามที่มีผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบ

ในกรณีที่อัตราการรับน้ำหนักบรรทุกทุกพลอดภัยที่น้อยที่สุดของเสาเข็มที่คำนวณจากสูตรดังกล่าวข้างต้น อยู่ภายใต้อัตราการรับน้ำหนักบรรทุกทุกพลอดภัยของเสาเข็มที่กำหนดไว้ในแบบ แต่หากผู้ควบคุมงานผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่าควรจะต้องตรวจสอบโดยการทดลองน้ำหนักบรรทุกบนเสาเข็มอีกเพื่อให้แน่ใจ ผู้รับจ้างต้องจัดทำโดยคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเท่าที่ได้จ่ายไปจริงๆ เท่านั้น

๑๓.๑.๗ การตัดเสาเข็ม จะต้องตัดให้ผิวหน้าของเสาเข็มตั้งฉากกับความยาวของเสาเข็ม การตัดจะใช้ Pneumatic สกัด เลื่อย หรือเครื่องมืออื่นที่ได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ห้ามมิให้ตัดเสาเข็ม โดยระเบิดเป็นอันตราย

๑๓.๑.๘ เศษและวัสดุที่ต้องตัดออกมาจากเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องรวบรวมและเป็นผู้นำไปทิ้งยังที่ที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนดให้

๑๓.๑.๙ หัวเข็มที่ตอกผิดตำแหน่ง ห้ามมิให้ใช้เครื่องมือเครื่องใช้ใดๆ ดึงหรือดันให้เข้าสู่ตำแหน่งตามที่กำหนดไว้

๑๓.๑.๑๐ เครื่องบังคับเสาเข็ม ในการตอกเสาเข็มจะต้องมีเครื่องบังคับหรือเครื่องมือใดๆ ที่เหมาะสม เพื่อมิให้เข็มเคลื่อนทางด้านข้างจากตำแหน่งที่กำหนดไว้

๑๓.๑.๑๑ การถอนเข็มกลับของเสาเข็ม ในกรณีที่ตอกเข็มอยู่เป็นกลุ่มหรือมีระยะใกล้กัน จะต้องมีการตรวจสอบการถอนกลับหรือเคลื่อนย้ายจากตำแหน่งเดิมของเสาเข็ม ถ้าเสาเข็มมีการถอนกลับหรือเคลื่อนย้ายจากตำแหน่งเดิมเกิดขึ้น จะต้องทำการแก้ไขให้เสาเข็มเหล่านั้นอยู่ในตำแหน่งและระดับเดิมหรือสามารถรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มได้ตามที่กำหนดไว้อย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง

#### ๑๓.๒ การถอนเสาเข็มสำหรับการตรวจสอบ

ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะทำให้ผู้รับจ้างทำการถอนเสาเข็มที่มีความสงสัยออก เพื่อตรวจสอบสภาพของเสาเข็ม เสาเข็มเมื่อถอนขึ้นมาแล้วไม่ว่าจะมีความเสียหายหรือไม่ก็ถือว่าเป็นเข็มที่ใช้ไม่ได้แล้ว

#### ๑๓.๓ เสาเข็มที่ชำรุดในระหว่างการตอก หรือไม่อยู่ในตำแหน่งตามที่ระบุไว้

เสาเข็มที่ชำรุดหรือไม่อยู่ในตำแหน่งตามที่ระบุไว้ในแบบจะต้องถอนออก และตอกเสาเข็มใหม่แทน หรือจะตัดทิ้งแล้วตอกเสาเข็มใหม่ลงไปแทนจุดใกล้เคียง โดยมีขนาดของหัวเข็มใหญ่ขึ้นกว่าเดิมตามที่กำหนด โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

#### ๑๓.๔ ระดับของหัวเข็ม

ระดับของหัวเข็มทุกๆ ต้นที่ครอบด้วย Pile-cap จะต้องยื่นเข้าไปใน Pile-cap ตามที่กำหนดไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบระดับของเสาเข็มและแสดงแบบของระดับของช่วงห่างของหัวเข็มด้วย ถ้าปรากฏว่ามีความคลาดเคลื่อนเกินกว่า ๐.๑๐ เมตร จะต้องทำการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

#### ๑๓.๕ บันทึกการตอกเสาเข็ม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบันทึกแสดงการตอกเสาเข็มทุกต้นโดยสมบูรณ์ รายงานบันทึกการตอกเสาเข็ม จะต้องประกอบด้วยขนาด ตำแหน่ง และระดับของปลายเสาเข็มทั้งก่อนและหลังการตอกเสาเข็ม ในบันทึกจะต้องรวมถึงระยะการจมของเสาเข็มโดยเฉลี่ยแต่ละต้นเมื่อทำการตอกสลับครั้งสุดท้าย การเก็บบันทึกการตอกเสาเข็มของหมู่หรือกลุ่มใดๆ ก็ตาม จะต้องทำติดต่อกันตั้งแต่เริ่มจนกระทั่งตอกเสาเข็มเสร็จ ในกรณีที่ทำการตอกในสถานที่ที่ได้ทดสอบไว้แล้วว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงระยะการจมของเสาเข็ม ในการตอกแต่ละครั้งการเก็บระยะการจมของเสาเข็มในระหว่างการตอกจะต้องกระทำตลอดความยาวของเสาเข็ม

#### ๑๓.๖ การจัดทำผังเสาเข็มที่ได้ตอกไปแล้ว

ภายใน ๒ สัปดาห์หลังจากตอกเสาเข็มแล้วเสร็จ หรือภายใน ๒ สัปดาห์ หลังจากการเปิดหน้าดินจนถึงหัวเสาเข็มแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำผังแสดงตำแหน่งเสาเข็มที่ได้ตอกไปแล้วทุกต้น โดยมีความละเอียดถึง ๐.๑๐ ม.

#### ๑๓.๗ การทดลองน้ำหนักบรรทุกบนเสาเข็ม

๑๓.๗.๑ ผู้รับจ้างต้องทำการทดลองน้ำหนักบรรทุกทุกเสาเข็มตามวิธีการในข้อ ๑๓.๗.๔ และผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนดตำแหน่งของเข็มที่จะทำการทดลองให้

ในกรณีที่มิได้ระบุความต้องการ ให้ทำการทดลองน้ำหนักบรรทุกบนเสาเข็มไว้ก่อน แต่ในระหว่างการก่อสร้างได้ดำเนินไป หากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นสมควรที่จะได้มีการทดลองน้ำหนักบรรทุกของเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น โดยใช้วิธี ดังนี้

๑๓.๗.๒ จำนวนและตำแหน่งของเข็มที่จะทำการทดลอง ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะต้องเป็นผู้กำหนดจำนวนและตำแหน่งของเข็มที่จะทำการทดลองให้

๑๓.๗.๓ เครื่องมือเครื่องใช้ในการทดลอง จะต้องเหมาะสมที่จะนำมาใช้งานและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อน

#### ๑๓.๗.๔ วิธีการทดลอง (Load Test)

ก. **Seismic Test** การทดสอบเสาเข็มโดยวิธี Seismic Test เป็นการทดสอบเพื่อประเมินสภาพความสมบูรณ์ตลอดความยาวของเสาเข็ม การทดสอบวิธีนี้เป็นวิธีการทดสอบที่สะดวก รวดเร็ว และค่าใช้จ่ายต่ำ จึงเป็นที่นิยมใช้ในการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มในขั้นต้น การทดสอบนี้สามารถดำเนินการได้ทั้งในเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง และเสาเข็มเจาะหล่อในที่ โดยทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มตามมาตรฐาน ASTM D๕๘๘๒-๐๗

๑๓.๗.๕ การรายงานผลการทดลองเข็ม ในรายงานผลการทดลองเข็ม จะต้องประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- ก. ลักษณะของดิน ณ จุดที่ทำการทดลอง
- ข. ลักษณะของเสาเข็มที่ทำการทดลอง และรายงานผลการตอกเข็ม ซึ่งประกอบด้วยจำนวน Blows Per Foot ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งถึงการจมของเสาเข็มที่ทำการตอก ๑๐ ครั้งสุดท้ายที่เสาเข็มจะจมถึงระดับตามที่กำหนด
- ค. ลักษณะของลูกตุ้มที่ใช้ในการตอกเข็ม และระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการตอกเสาเข็มทดลอง
- ง. จัดทำตารางแสดงน้ำหนักรวมทุกเป็นเมตรกตัน และผลการอ่านค่า Settlement ละเอียดยถึง ๐.๐๐๑ นิ้ว ตลอดระยะเวลาที่ใส่น้ำหนักรวมทุกและใส่น้ำหนักรวมทุก
- จ. จัดทำ Graph แสดงผลการทดลองในรูปของ Time – Load , Settlement
- ฉ. ถ้ามีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้นในระหว่างการตอกเสาเข็มทดลองหรือในระหว่างทำการทดลอง ให้ระบุไว้ในหมายเหตุด้วยว่าเกิดขึ้นอย่างไร
- ช. เมื่อทำการทดลองเสาเข็มเสร็จเรียบร้อยแล้ว การกำหนดความยาวของเสาเข็มที่จะใช้ก่อสร้างจริง จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน

### ๑๔. งานท่อ

#### ๑๔.๑ คำจำกัดความ/ความหมาย

งานท่อ หมายถึงงานท่อระบายน้ำที่รับแรงดันน้ำต่ำเช่นท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานท่อส่งน้ำที่รับแรงดันน้ำสูงเช่นท่อเหล็ก ท่อซีเมนต์ใยหิน ท่อ HDPE เป็นต้น

#### ๑๔.๒ ข้อกำหนดและคุณสมบัติ

##### ๑๔.๒.๑ คุณสมบัติทั่วไป

##### ๑) ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก

๑.๑) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอก. ๑๒๘-๒๕๔๙ ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ใช้ชั้น ๓ การต่อแบบเข้าลิ้น

๑.๒) ไม่มีรอยแตกร้าวรอยแตกเล็กและผิวหยาบ

##### ๒) ท่อเหล็ก

๒.๑) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอก. ๔๒๗-๒๕๓๑ “ท่อเหล็กกล้าเชื่อมด้วยไฟฟ้าสำหรับส่งน้ำ” ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่าชั้นทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า ๑.๐ เมกะปาสกาลชนิดปลายหน้างาน

๒.๒) การเคลือบผิวท่อให้ปฏิบัติดังนี้

๒.๒.๑) การเคลือบผิวภายในให้เคลือบด้วย Cement-mortar ตามมาตรฐานของ AWWA C-๒๐๕ หรือ Liquid Epoxy ตามมาตรฐานของ AWWA C-๒๑๐

๒.๒.๒) การเคลือบผิวภายนอกท่อบนดิน ให้เคลือบด้วย Coal-Tar Enamel ตามมาตรฐาน AWWA C-๒๐๓ หรือ Polyurethane (PU) ตามมาตรฐาน AWWA C-๒๒๒

๒.๒.๓) การเคลือบผิวภายนอกท่อใต้ดิน ให้เคลือบด้วย Coal-Tar Enamel ตามมาตรฐานของ AWWA C-๒๐๓ หรือ Polyurethane (PU) ตามมาตรฐาน AWWA C-๒๒๒

๒.๓) อุปกรณ์ข้อต่อท่อ

๒.๓.๑) ข้อต่อเหล็กท่อเทาชนิดปลายหน้าจานมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมอก.๙๑๘-๒๕๓๕

๒.๓.๒) หน้าจานเหล็กหล่อ มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมอก.๓๘๑-๒๕๔๓ และสลักเกลียวหมุดเกลียวและสลักหมุดมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมอก.๑๗๑-๒๕๓๐

๓) ท่อซีเมนต์ใยหิน

๓.๑) ท่อ มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมอก.๘๑-๒๕๔๘ ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชั้นคุณภาพ PP ๑๕ ทนแรงดันไม่น้อยกว่า ๑.๕ เมกะปาสคาล

๓.๒) ข้อต่อตรง มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมอก.๑๒๖-๒๕๔๘ ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชั้นคุณภาพเดียวกับท่อ

๓.๓) แหวนยางกันซึม มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมอก.๒๓๗-๒๕๕๒

๓.๔) ข้อต่อเหล็กหล่อ มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมอก.๙๑๘ -๒๕๓๕

๔) ท่อ HDPE (High Density Polyethylene)

๔.๑) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๙๘๒-๒๕๕๖ ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ชั้นคุณภาพ PN ๖ ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า ๐.๖ เมกะปาสคาล

๔.๒) การเชื่อมต่อท่อ ใช้วิธีการเชื่อมต่อแบบ Butt Fusion Welding โดยใช้เครื่องเชื่อมต่อแบบบัดด์ (Butt Fusion Machine) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานประกอบด้วย ๔ ส่วนใหญ่ๆ คือ ฐานรากและที่ยึด,แผ่นความร้อน, ชุดไฮดรอลิกส์ สำหรับเลื่อนแบบบีบท่อ และเครื่องปาดผิว ขั้นตอนการเชื่อมให้เป็นไปตามคู่มือปฏิบัติของเครื่องเชื่อมนั้น ๆ

๔.๓) อุปกรณ์ประกอบท่อ ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น อุปกรณ์ประกอบท่อต้องทำด้วยวัสดุเช่นเดียวกับท่อ HDPE และความหนาท่อเป็นไปตามแบบของผู้ผลิต แต่ต้องหนาไม่น้อยกว่าความหนาของท่อ

๕) ท่อ PVC (Polyvinyl Chloride Pipe)

๕.๑) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๗-๒๕๓๒ ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชั้นคุณภาพ ๑๓.๕ ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า ๑.๓๕ เมกะปาสคาล ชนิดปลายธรรมดา

๕.๒) ข้อต่อ PVC มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๑๓๑-๒๕๓๕ ชนิดต่อด้านน้ำยา ชั้นคุณภาพเดียวกับท่อ

๕.๓) น้ำยาประสานท่อ PVC มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๐๓๒-๒๕๓๔

๖) ท่อเหล็กอาบสังกะสี

๖.๑) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๒๗๗-๒๕๓๒ ถ้ามิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ประเภทที่ ๒ (สีน้ำเงิน) ขนาดและมิติของท่อให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มอก.๒๗๖-๒๕๓๒ ประเภท ๒

#### ๑๔.๒.๒ การวางท่อ

๑) ก่อนทำการวางท่อ จะต้องปรับพื้นรองดินให้แน่นและมีผิวหน้าเรียบตลอดความยาวท่อถ้าพื้นรองดินไม่ดีต้องขุดออกให้หมดลึกอย่างน้อย ๐.๓๐ เมตรแล้วนำวัสดุอื่นที่คุณภาพดีมาใส่แทน

๒) วางท่อในแนวที่กำหนดให้ ด้วยความลาดที่สม่ำเสมอโดยหลีกเลี่ยงการยกท่อขึ้นหรือกดท่อลงกะทันหัน และต้องให้ระดับท่อและความลึกของดินถมหลังท่อดำเนินการไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ

๓) การยกท่อลงร่องดิน จะต้องใช้ปั้นจั่นรอกเชือกสลิง หรือเครื่องมืออื่นที่เหมาะสม ห้ามทิ้งท่อลงในร่องดิน และต้องระมัดระวังมิให้ผิวท่อที่ได้รับการเคลือบเสียหายจากการเสียดสี

๔) จะต้องไม่ปล่อยให้ น้ำขังอยู่ในท้องร่องซึ่งจะทำให้ดินข้างๆ ร่วงพังหรือยุบตัว และไม่สะดวกในการวางท่อ จะต้องกำจัดน้ำออกให้แห้งก่อนทำการวางท่อ

๕) ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก

๕.๑) ทิศทางการวาง จะต้องวางจากต่ำไปหาสูงโดยที่ลื่นและปลายลื่นและร่องของท่อชี้ไปทางตามน้ำไหล

๕.๒) การต่อท่อแบบเข้าลิ้น จะต้องตกแต่งให้เข้าร่องได้สนิทและมีช่องว่างที่สม่ำเสมอจนตลอดแล้วยาแนวด้วยปูนฉาบทั้งภายในและภายนอก

๖) ท่อเหล็ก

๖.๑) การต่อท่อให้ข้อต่อท่อแบบหน้างานและการต่อท่อกับท่อชนิดอื่นให้เป็นไปตามแบบ

๖.๒) ในกรณีที่ต้องตัดท่อในสนาม จะต้องกระทำโดยใช้เครื่องมือที่ทำให้รอยต่อเรียบเป็นเส้นตรง และได้ฉากกับแกนท่อ และเชื่อมต่อท่อเป็นแบบต่อชน (Welded Butt Joint) ดังนี้

๖.๒.๑) ก่อนนำท่อเหล็กมาเชื่อมต่อต้องลบปลาย ให้เป็นมุมประมาณ ๓๕-๔๐ องศาโดยการกลึงก่อนการลบปลาย

๖.๒.๒) ก่อนการเชื่อมจะต้องทำความสะอาดส่วนปลายที่จะนำมาเชื่อม โดยตั้งปลายท่อให้เป็นแนวตรง เว้นช่องว่างระหว่างท่อที่จะนำมาเชื่อมเพื่อป้องกันการบิดระหว่างการนำมาเชื่อม

๖.๒.๓) การเชื่อมด้วยไฟฟ้าต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอโลหะที่จะนำมาเชื่อมละลายเข้าหากันอย่างทั่วถึง โดยท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ ๐.๖๐ เมตรขึ้นไปให้เชื่อมเต็มตลอดแนวทั้งภายในและภายนอก

๗) ท่อ HDPE การเชื่อมต่อโดยวิธีต่อชน (Butt Welding) โดยการนำปลายท่อทั้งสองให้ความร้อนจนถึงจุดหลอมเหลว แล้วนำมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกันด้วยแรงดัน การให้ความร้อนและแรงดันแก่ท่อจะต้องปรับให้เข้ากับขนาดและความหนาของท่อโดยให้ปฏิบัติตามคู่มือของเครื่องเชื่อม

#### ๑๔.๒.๓ การขุดและถมกลบแนวท่อ

๑) ต้องขุดร่องดินวางท่อให้ลึกไม่น้อยกว่าที่กำหนด โดยเฉพาะจุดที่ตั้งข้อต่อท่อจะต้องปรับความลึกของร่องดินให้มากขึ้นกว่าปกติเพื่อป้องกันมิให้ข้อต่อท่อเป็นจุดค้ำ (Support) ของท่อ

๒) การขุดร่องดินถ้ามีการขุดผ่านถนนหรือผ่านหมู่บ้านซึ่งมีการใช้รถเข้าออก จะต้องทำสะพานชั่วคราวหรือใช้แผ่นเหล็กขนาดหนาพอที่รถยนต์แล่นผ่านโดยไม่เป็นอันตราย

๓) หากปรากฏว่าชั้นดินที่ขุดได้ความลึกตามที่กำหนดแล้วเป็นชั้นดินอ่อนไม่สามารถรับน้ำหนักได้ดี ให้ทำการรื้อชั้นดินนั้นออกอย่างน้อยลึก ๐.๓๐ เมตรแล้วนำดินที่มีคุณภาพดีมาถมอัดแน่นแทนหรือใช้วิธีอื่นที่เหมาะสม

๔) เมื่อได้ทดลองความดันน้ำแล้ว และไม่ปรากฏรอยรั่วซึมและท่อไม่แตกหรือชำรุด ให้ทำการกลบดินให้เรียบร้อยโดยอัดหรือกระทุ้งดินให้แน่นและระมัดระวังมิให้เกิดอันตรายแก่ตัวท่อ

๕) การขุดดินสำหรับวางท่อบางช่วง จะต้องจัดหาอุปกรณ์และเครื่องใช้ในการกรูก้นดินพังเพื่อป้องกันการเสียหายต่อพื้นผิวถนนและสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณก่อสร้าง

๖) ในการกลบดิน จะต้องบดอัดหรือกระทุ้งให้แน่นและระมัดระวังมิให้เกิดอันตรายกับท่อที่วางไว้วิธีการบดอัดให้ใช้ตามคำแนะนำในงานดินถม

#### ๑๔.๒.๔ การตรวจสอบคุณสมบัติ

๑) การทำเครื่องหมายท่อทุกท่อนและอุปกรณ์ทุกชิ้น จะต้องแสดงคุณลักษณะของท่อเช่นชั้นคุณภาพ ขนาดและความยาวท่อปีที่ผลิตเครื่องหมายการค้า เป็นต้น

๒) หนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ท่อทุกชนิดและอุปกรณ์ท่อต้องแสดงเอกสาร ดังนี้.-

๒.๑) แคตตาล็อกของท่อจากบริษัทผู้ผลิต

๒.๒) สำเนาหนังสือรับรองมาตรฐานการผลิตและหรือผลการทดสอบคุณสมบัติจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

๒.๓) หนังสือรับรองการส่งมอบสินค้าจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย

## ๑๕. งานเหล็ก

### ๑๕.๑ คำจำกัดความ/ความหมาย

งานเหล็ก หมายถึง การจัดหา ประกอบ และติดตั้ง ประตุน้ำ บานระบาย ตะแกรงกันสวะราว ลูกกรง เหล็กโครงสร้าง และอื่นๆ ซึ่งได้ระบุรายละเอียดไว้ในแบบแปลน

### ๑๕.๒ ข้อกำหนด/คุณสมบัติ

#### ๑๕.๒.๑ ประตุน้ำ (Valve) จะต้องมียุทธศาสตร์ ดังนี้

##### ๑) ประตุน้ำแบบลิ้นเกต (Gate Valves)

๑.๑) มียุทธศาสตร์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๒๕๖-๒๕๔๐ “ประตุน้ำเหล็กหล่อ ลิ้นยกแบบร่องลิ้นโลหะสำหรับงานประปา” ชนิดก้านไม่ยก

๑.๒) เป็นชนิดลิ้นเดียว ปลายหน้างาน ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑.๐ เมกะปาสกาล

๑.๓) กรณีเป็นแบบบนดิน ต้องมีฟองมาลัยปิดเปิด

๑.๔) กรณีเป็นแบบใต้ดิน ต้องมีหลอดกันดิน ฝาครอบพร้อมฝาปิดครบชุด

##### ๒) ประตุน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อ (Butterfly Valves)

๒.๑) มียุทธศาสตร์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๓๘๒-๒๕๓๑ “ประตุน้ำเหล็กหล่อ ลิ้นปีกผีเสื้อ”

๒.๒) เป็นประเภทปิดสนิท ปลายหน้างาน ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑.๐ เมกะปาสกาล

##### ๓) ประตุน้ำก้นกลับ (Check Valves)

๓.๑) มียุทธศาสตร์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๓๘๓-๒๕๒๙ “ประตุน้ำ เหล็กหล่อลิ้นก้นกลับชนิดแกว่ง”

๓.๒) เป็นประเภทปิดสนิท ปลายหน้างาน ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑.๐ เมกะปาสกาล

##### ๔) ประตุน้ำระบายอากาศ (Air Valves)

๔.๑) มียุทธศาสตร์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๓๖๘-๒๕๓๙ “ประตุน้ำ ระบายอากาศสำหรับงานประปา”

๔.๒) แบบลูกลอยอยู่ ปลายหน้างาน ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑.๐ เมกะปาสกาล หรือที่ตามกำหนดในแบบรูปรายละเอียด

### ๑๕.๒.๒ บานระบาย ตะแกรงกันสวะ เสา ราวลูกกรง เหล็กโครงสร้าง และงานอื่นๆ

#### ๑) วัสดุที่ใช้

๑.๑) เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ มียุทธศาสตร์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๑๖-๒๕๒๙

๑.๒) เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน มียุทธศาสตร์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มอก.๑๒๒๗-๒๕๕๘

๑.๓) เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น มียุทธศาสตร์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มอก.๑๒๒๘-๒๕๕๘

๑.๔) เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน สำหรับงานโครงสร้างทั่วไป มียุทธศาสตร์ตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๔๗๙-๒๕๕๘

๑.๕) เหล็กแผ่น มียุทธศาสตร์ตามมาตรฐาน ASTM Designation A-๒๔๖

๑.๖) เหล็กหล่อ มียุทธศาสตร์ตามมาตรฐาน ASTM Designation A ๔๘-๘๓

๑.๗) ทองบรอนซ์ มียุทธศาสตร์ตามมาตรฐาน ASTM Designation B ๒๒-๘๕

๑.๘) เหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) มียุทธศาสตร์ตามมาตรฐาน ASTM ๒๗๖-๘๖a, ASTM A ๑๖๗-๘๖ type ๓๐๔ and ๓๑๖

๑.๙) สลักเกลียว มียุทธศาสตร์ตามมาตรฐาน ASTM Designation A ๓๐๗-๘๖a

๑.๑๐) ท่อเหล็กกล้า มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๒๗๖-๒๕๓๒ ประเภท ๒ การประกอบใช้เชื่อมทั้งหมด

๑.๑๑) ท่อเหล็กอบสังกะสี มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๒๗๗-๒๕๓๒ ประเภท ๒ การประกอบให้ใช้ข้อต่อ

- การเชื่อม จะต้องจัดทำโดยวิธี Electric Shied and Welding Process พื้นที่ผิวที่ต้องการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสนิม สี สิ่งสกปรกอื่น ๆ รอยเชื่อมจะต้องสม่ำเสมอไม่เป็นตามดหรือรูโพรง
- การยึดด้วย Bolt การเจาะรูเพื่องานยึดด้วย Bolt จะต้องสะอาด และทาสีกันสนิมการสอดใส่ Bolt จะต้องทำด้วยความระมัดระวังห้ามใช้ค้อนเคาะ และใช้แหวนรองตามความเหมาะสม

#### ๑๕.๒.๓ การติดตั้ง

๑) ประตุน้ำ บานระบาย ตะแกรงกันสวะ ท่อเหล็ก และงานเหล็กอื่น ๆ จะต้องประกอบและติดตั้งให้ตรงตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ และก่อนการติดตั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในการก่อสร้าง

๒) การติด การเชื่อม การกลึง และการเจาะรูเพื่อติดตั้งงานเหล็ก จะต้องทำด้วยความประณีตขึ้นส่วนที่ต้องเคลื่อนไหวให้ทำการปรับให้เคลื่อนไหวได้สะดวกและให้การหล่อลื่นแก่ส่วนที่เคลื่อนไหว

๓) การทาสี งานเหล็กทุกประเภทต้องได้รับการทาสีกันสนิม จากโรงงานหรือจากการประกอบแล้วเสร็จ และเมื่อนำมาติดตั้งแล้วจะต้องซ่อมสีรองพื้นที่ได้รับความเสียหายและทาสีทับอีกอย่างน้อย ๒ ชั้น

#### ๑๕.๒.๔ การตรวจสอบคุณสมบัติ

๑) การทำเครื่องหมาย ประตุน้ำทุกชนิดจะต้องแสดงคุณลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันตัวเรือน เช่น ขนาด ชั้นคุณภาพ ลูกศรแสดงทิศทางการไหล/ จำนวนรอบการหมุน ปีที่ผลิต เครื่องหมายการค้า เป็นต้น

๒) หนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ ประตุน้ำทุกชนิด ต้องแสดงเอกสาร ดังนี้.-

๒.๑) แคตตาล็อกของประตุน้ำจากบริษัทผู้ผลิต

๒.๒) สำเนาหนังสือการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่าย

๒.๓) สำเนาหนังสือรับรองมาตรฐานการผลิตและหรือผลการทดสอบคุณสมบัติจาก

หน่วยงานที่เชื่อถือได้

๒.๔) หนังสือรับรองการส่งมอบสินค้าจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย

เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคา  
ข้อ ๑.๑๔ เงื่อนไขงานก่อสร้าง

## เงื่อนไขงานก่อสร้าง

๑. ผู้รับจ้างต้องทำการก่อสร้าง หรือจัดให้มีสำนักงานสนาม สำหรับงานจ้างเหมาก่อสร้างของกรมทรัพยากรน้ำ ทุกประเภท ดังนี้-

๑.๑ โครงการที่มีราคาก่อสร้าง ต่ำกว่า ๕ ล้านบาท การก่อสร้างสำนักงานสนามไม่ต้องมีแบบ หรือจัดหาสำนักงานสนามในแต่ละกรณี จะต้องมียี่งพื้นที่ภายในอาคารสำหรับทำงานไม่น้อยกว่า ๒๐ ตร.ม. และจะต้องมีห้องสุขา ๑ ห้อง

๑.๒ โครงการที่มีราคาก่อสร้าง ระหว่าง ๕ – ๑๐ ล้านบาท การก่อสร้างสำนักงานสนามตามแบบ ก เป็นสำนักงานสนามขนาด ๔ x ๖ เมตร พร้อมอุปกรณ์สำนักงาน หรือจะจัดหาสำนักงานสนามมีพื้นที่ภายในอาคารสำหรับทำงานไม่น้อยกว่า ๒๔ ตารางเมตร และจะต้องมีห้องเก็บเครื่องมือ ห้องสุขาไม่น้อยกว่าอย่างน้อย ๑ ห้อง

๑.๓ โครงการที่มีราคาก่อสร้าง มากกว่า ๑๐ – ๒๐ ล้านบาท ให้ใช้แบบสำนักงานสนามแบบ ข เป็นอาคารสำนักงาน ขนาด ๖ x ๘ เมตร พร้อมอุปกรณ์สำนักงาน หรือจะจัดหาสำนักงานสนามมีพื้นที่ภายในอาคารสำหรับทำงานไม่น้อยกว่า ๔๘ ตารางเมตร และจะต้องมีห้องเก็บเครื่องมือ ห้องสุขาไม่น้อยกว่าอย่างน้อย ๑ ห้อง

๑.๔ โครงการที่มีค่าก่อสร้าง มากกว่า ๒๐ ล้านบาทขึ้นไป ให้ใช้แบบสำนักงานสนามแบบ ค เป็นสำนักงานสนาม ขนาด ๖ x ๑๒ เมตร พร้อมอุปกรณ์สำนักงาน

๑.๕ กรณีจัดหาสำนักงานสนามจะต้องได้รับความเห็นชอบจากประธานกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน ส่วนสถานที่ตั้งสำนักงานสนามทั้งกรณีก่อสร้างและจัดหาให้ประธานกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาสถานที่ตั้งตามความเหมาะสม

๒. ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่อย่างน้อยประกอบด้วย

๒.๑ วิศวกรโครงการ ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบอาชีพวิศวกรรมควบคุม ไม่ต่ำกว่าประเภทภาคีวิศวกร ตามกฎหมาย กว. จำนวน ๑ นาย

๒.๒ ช่างประจำโครงการ วุฒิไม่ต่ำกว่า ปวช. สาขาโยธา หรือก่อสร้าง จำนวน ๑ นาย (จะต้องมีประสบการณ์ควบคุมงานไม่น้อยกว่า ปวช. = ๕ ปี, ปวส.= ๓ ปี)

๓. ผู้รับจ้างต้องส่งแผนงานการก่อสร้าง (WORK SCHEDULE) รวมทั้งแต่งตั้งบุคลากรผู้รับผิดชอบการก่อสร้างให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบภายในกำหนด ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยแผนงานที่เสนอจะต้องแสดงขั้นตอนของการทำงานกำหนดเวลาที่ต้องใช้ในการทำงานหลักต่างๆ ให้แล้วเสร็จ และเสนอโดยผู้มีอำนาจพร้อมลงนามประทับตรา

๔. ป้ายประกาศ

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้างโดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการจัดทำและติดตั้งป้ายประกาศตามแบบที่แนบ ณ จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดงานจ้างเหมา อย่างน้อย ๒ จุด โดยให้มีรายละเอียดในประกาศ ดังนี้

๔.๑ ชื่อหน่วยงานจ้างของโครงการ สถานที่ติดต่อและหมายเลขโทรศัพท์ พร้อมดวงตราหน่วยงานเจ้าของโครงการ

๔.๒ ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง

๔.๓ ปริมาณงานก่อสร้าง

๔.๔ ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้างพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

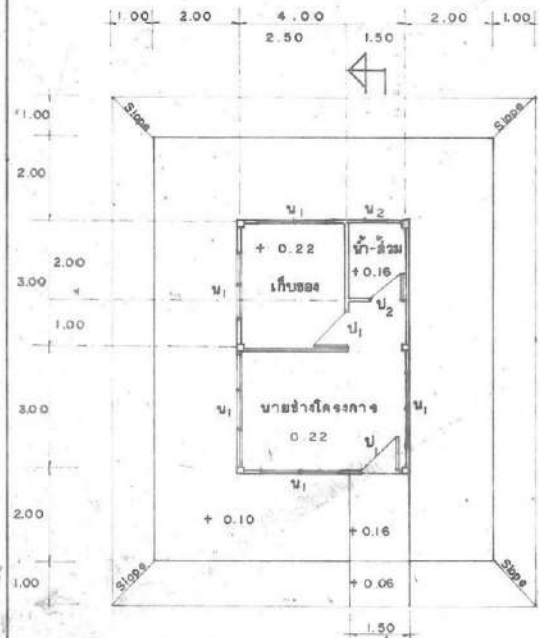
๔.๕ ระยะเวลาก่อสร้าง (ระยะเวลาเริ่มต้น และระยะเวลาสิ้นสุด)

๔.๖ วงเงินค่าก่อสร้าง

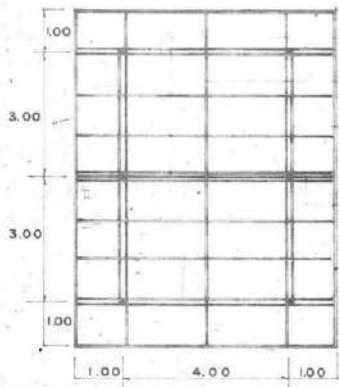
๔.๗ ชื่อเจ้าหน้าที่ของส่วนราชการ ผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๔.๘ ให้มีข้อความว่า “กำลังก่อสร้างด้วยเงินภาษีอากรของประชาชน”

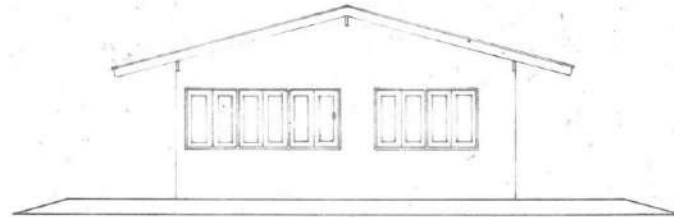
|                                         |                       |                  |                       |            |             |             |                     |                  |
|-----------------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------|-------------|-------------|---------------------|------------------|
| กรมทรัพยากรน้ำ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 1 | แบบสำนักงานส่วนแบบ ก) | ออกแบบ           | ดร.จ.จ. ๑๖.๖.๖๖ ๐๖/๐๖ | ทพ. ฝ่าย ๑ | วิ. ๑๖.๖.๖๖ | นายช่างใหญ่ | วันที่ ๒๒ พ.ศ. ๒๕๖๓ | แบบเลขที่ ๐๐๒/๓๐ |
|                                         |                       | เขียนแบบ ๑๖.๖.๖๖ | ทพ. ๑๖.๖.๖๖           | ๑๖.๖.๖๖    | ๑๖.๖.๖๖     | ๑๖.๖.๖๖     |                     |                  |



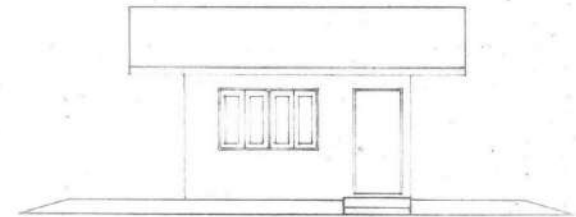
แปลน ๑๘ ๑๐๐



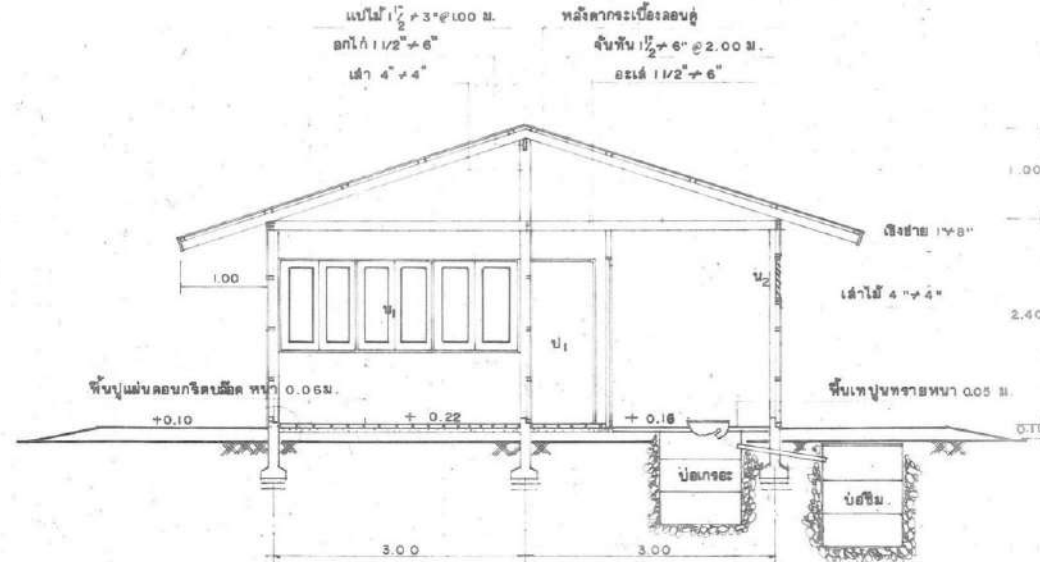
แปลนโครงหลังคา ๑๘ ๑๐๐



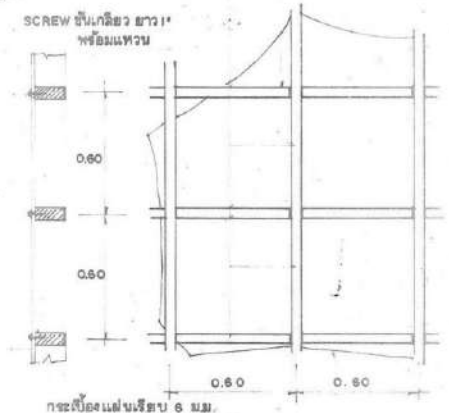
รูปด้านข้าง ๑๘ ๗๕



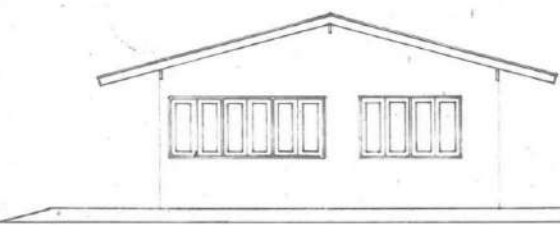
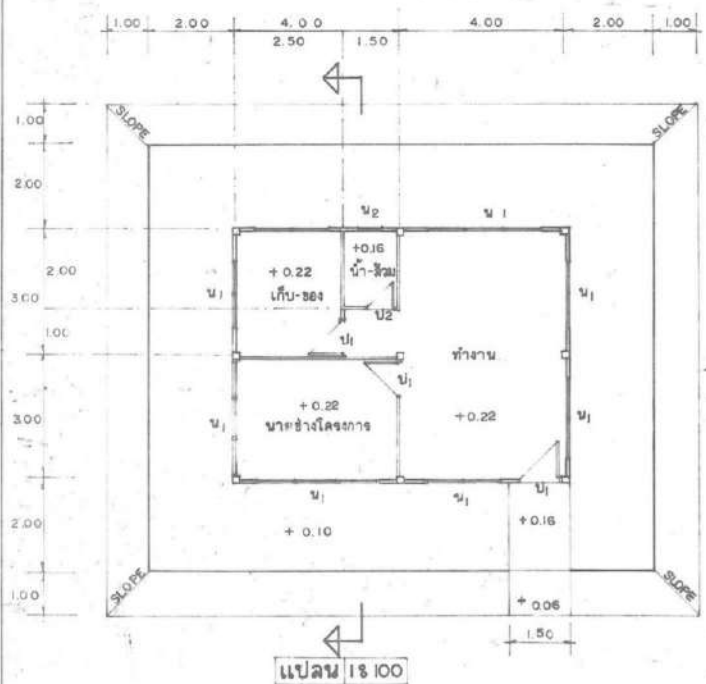
รูปด้านหน้า ๑๘ ๗๕



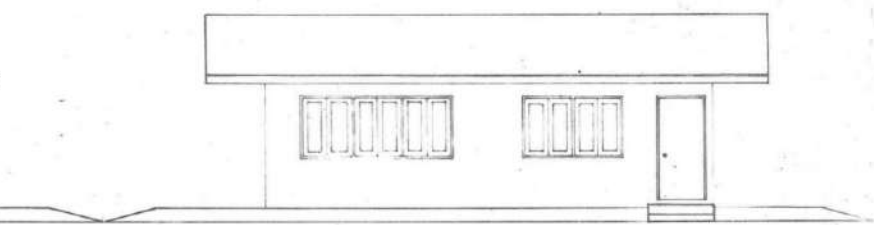
รูปตัด ๑๘ ๕๐



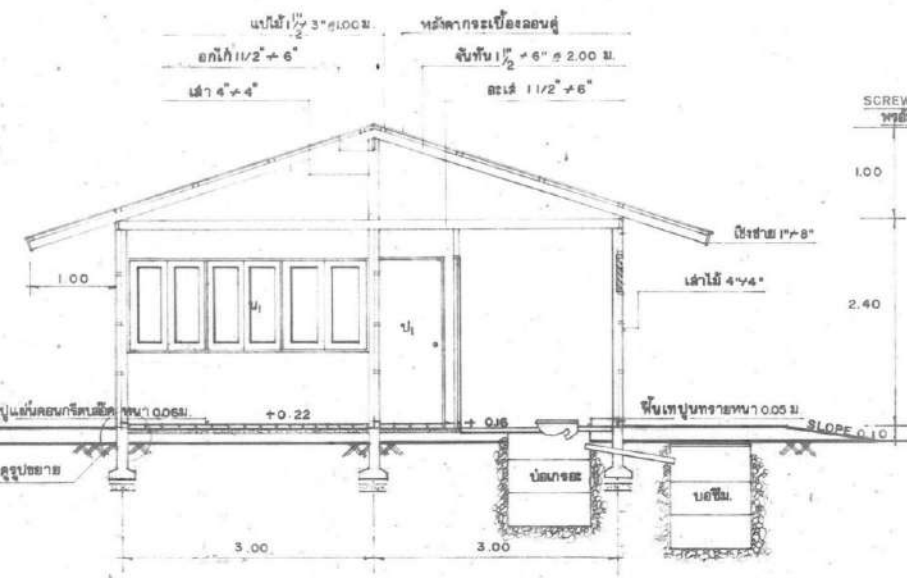
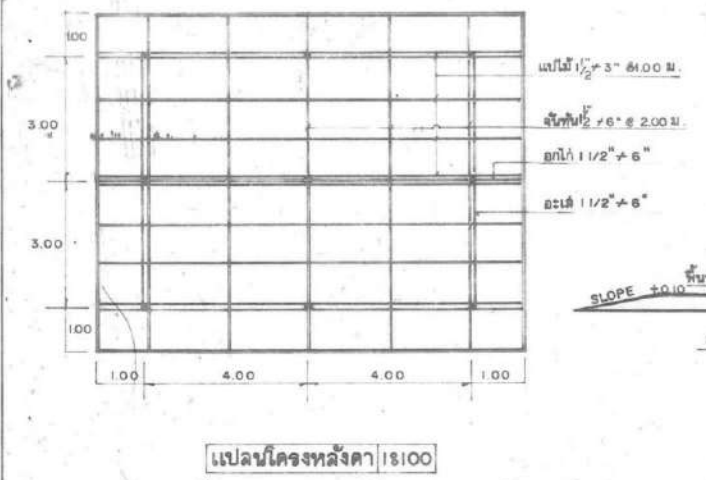
รูปขยายโครงฝ้า ๑๘ ๒๐



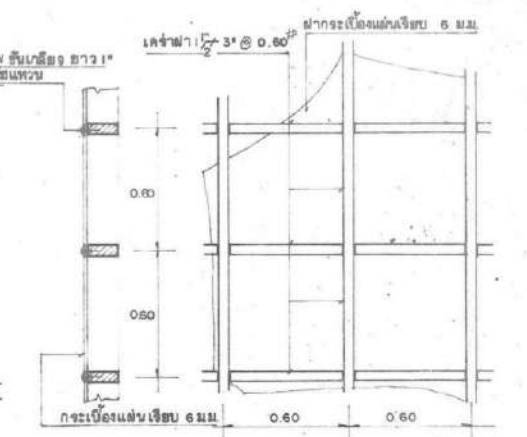
รูปด้านข้าง 1875



รูปด้านหน้า 1875

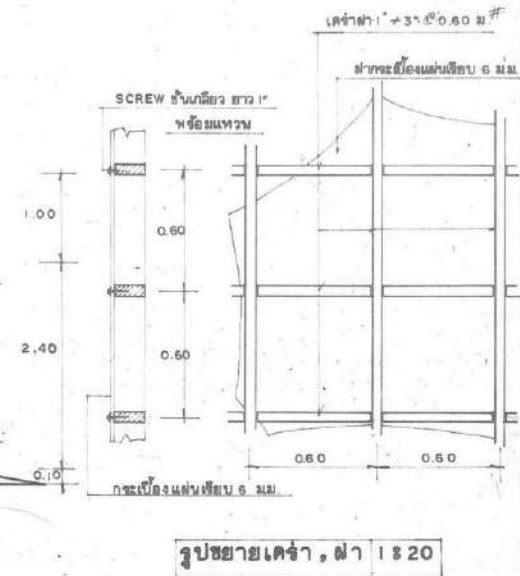
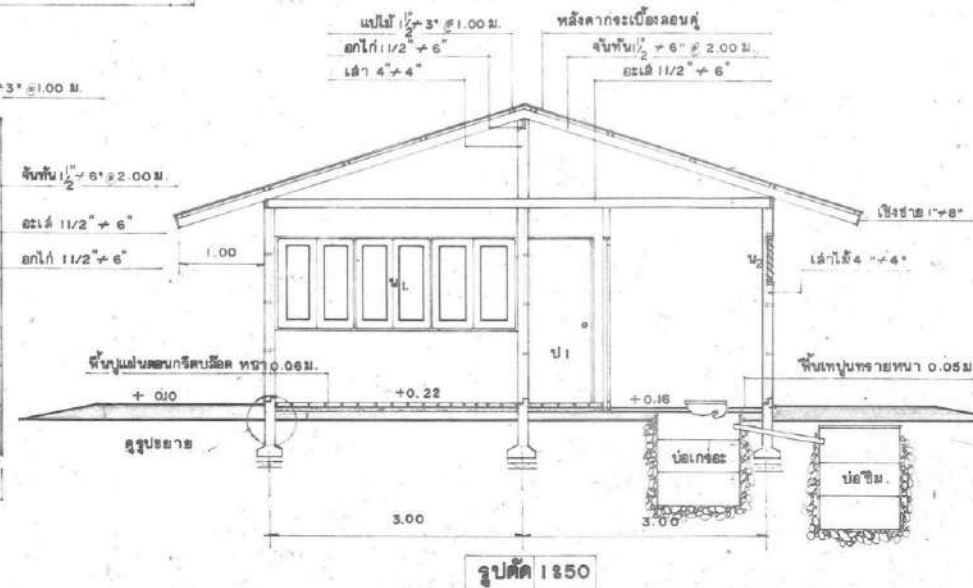
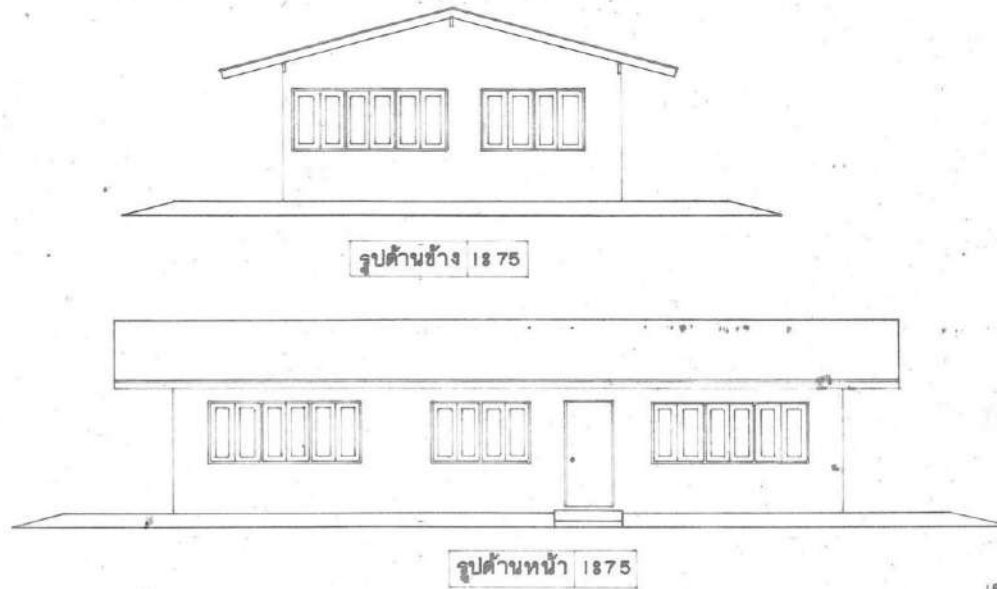
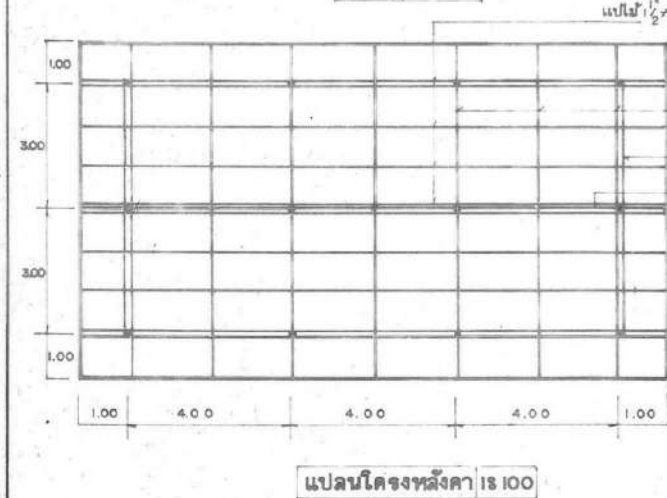
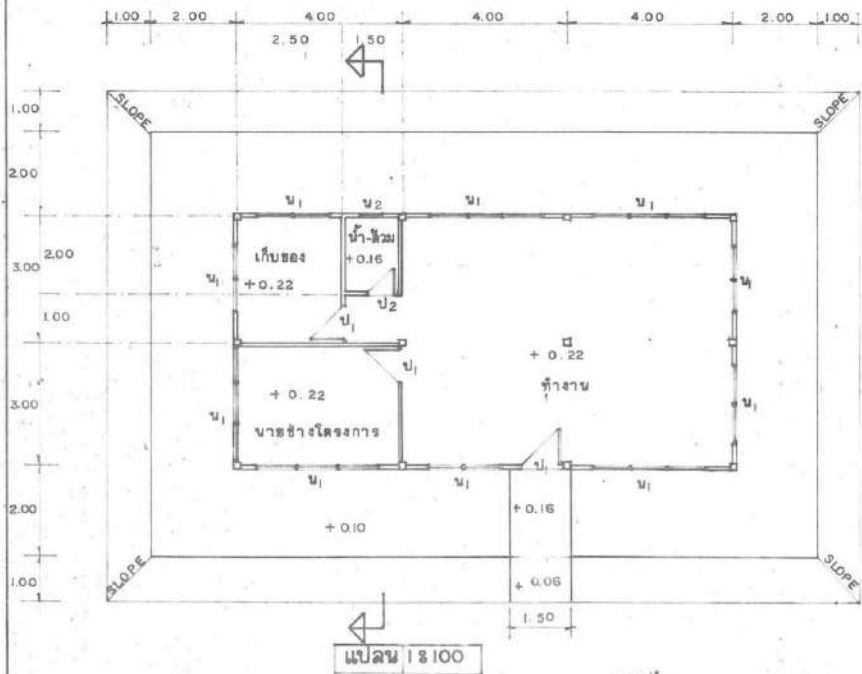


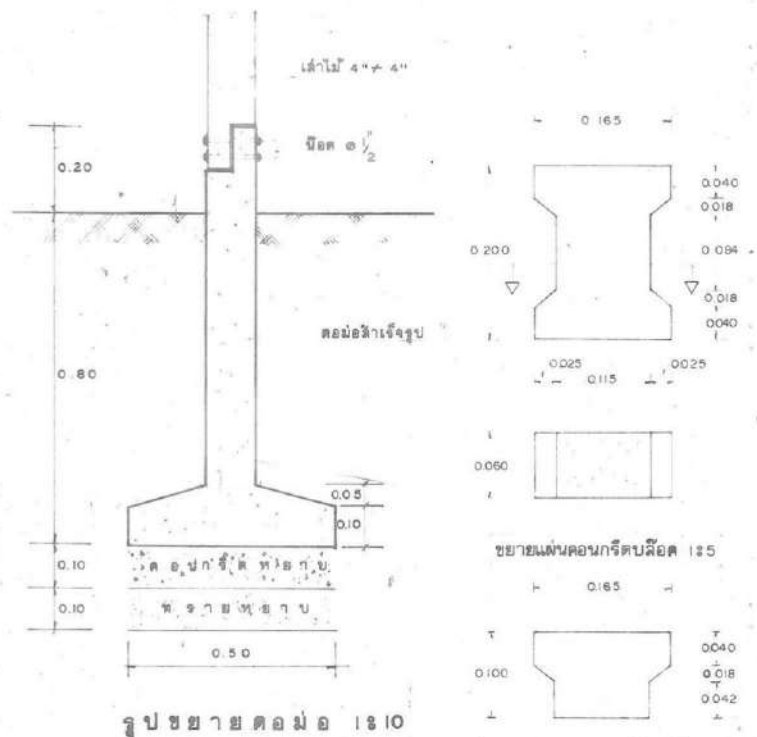
รูปตัด 1850



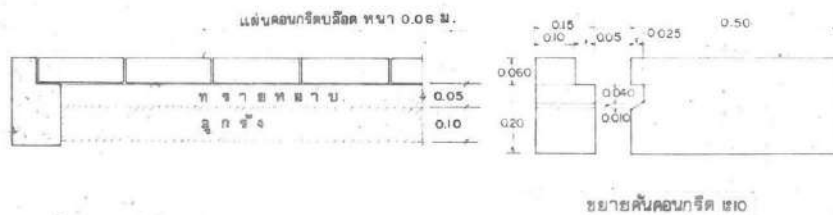
รูปขยายโครง, ฝา 1820

|                                         |                     |                                     |           |           |             |                |              |            |
|-----------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|-------------|----------------|--------------|------------|
| กรมทรัพยากรน้ำ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 1 | แบบสำนักงานสนามแบบค | ออกแบบ                              | ศรจจ      | ทพ.ฝ่าย 1 | นายช่างใหญ่ | อนุมัติ        | วัน เดือน ปี | แบบเลขที่  |
|                                         |                     | เขียนแบบ ตรีบุษย์ ชื่นเจริญวงศ์ศิริ | ทพ. งาน 1 | ผอ. กษย   | วิวัฒน์ 5 ธ | 15 ธ 29 (1177) | 22 พ.ศ. 29   | แบบที่ 1/2 |





ดินคอนกรีต



## รายการก่อสร้าง

- โครงสร้างทั่วไปใช้ไม้เนื้อแข็ง คอมม่อสำเร็จรูปพร้อมฐาน ขนาดเลา 125×125 มม. สูง 1.00 ม.
- พื้นภายในและฐานพักปั๊มด้วยคอนกรีตบล็อกหนา 0.06 ม. และรองจับพื้นด้วยทรายอัดแน่นหนา 0.05 ม.
- พื้นห้องน้ำ เทปูนทรายหนา 0.05 ม. และให้ลดระดับจากพื้นห้องทำงานประมาณ 0.06 ม.
- ผนังบุกระเบื้องแผ่นเรียบ ขนาด 1.20×2.40 หน้า 6 มม. (บุเฉพาะด้านนอก) ติดด้วยสลักเกลียว คร่าไม้ยาว 1 1/2×3×8 0.60 ม.
- ป.1 ประตูไม้ดียาง ชนิดซี่ภายนอก ขนาด 0.80×2.00 ม. พร้อมมือจับ ลูกบิดชนิดล็อกใบและอุปกรณ์การติดตั้งครบชุด วงกบไม้ 2×4"
- ป.2 ประตูไม้ดียาง กันน้ำ ขนาด 0.70×2.00 ม. พร้อมมือจับ บานพับและกลอน วงกบไม้ 2×4"
- น.1 หน้าต่างบานคู่ ลูกกักไม้เนื้อแข็ง ขนาด 0.45×1.10 ม. พร้อมกลอน มือจับและบานพับ วงกบไม้ 2×4"
- น.2 หน้าต่างบานเกล็ดกระจกติดตาย ขนาด 0.50×0.50 ม. กระจกหนา 5 มม. วงกบไม้ 2×4"
- หลังคามุงกระเบื้องลอนคู่ ขนาด 0.50×1.20 ม. ติดด้วยสลักเกลียวและขอรับกระเบื้อง
- บ่อกระจาย-บ่อซึม ให้ใช้ถังส้วมตามท้องตลาด ขนาด 0.80 ม. จำนวนบ่อละ 3 ลูก

หัวฉวมให้ใช้ชนิดนึ่งของ ลาดน้ำสีขาว

ข้อกำหนดรายละเอียดอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดไว้ในอาคารสำนักงานสนาม

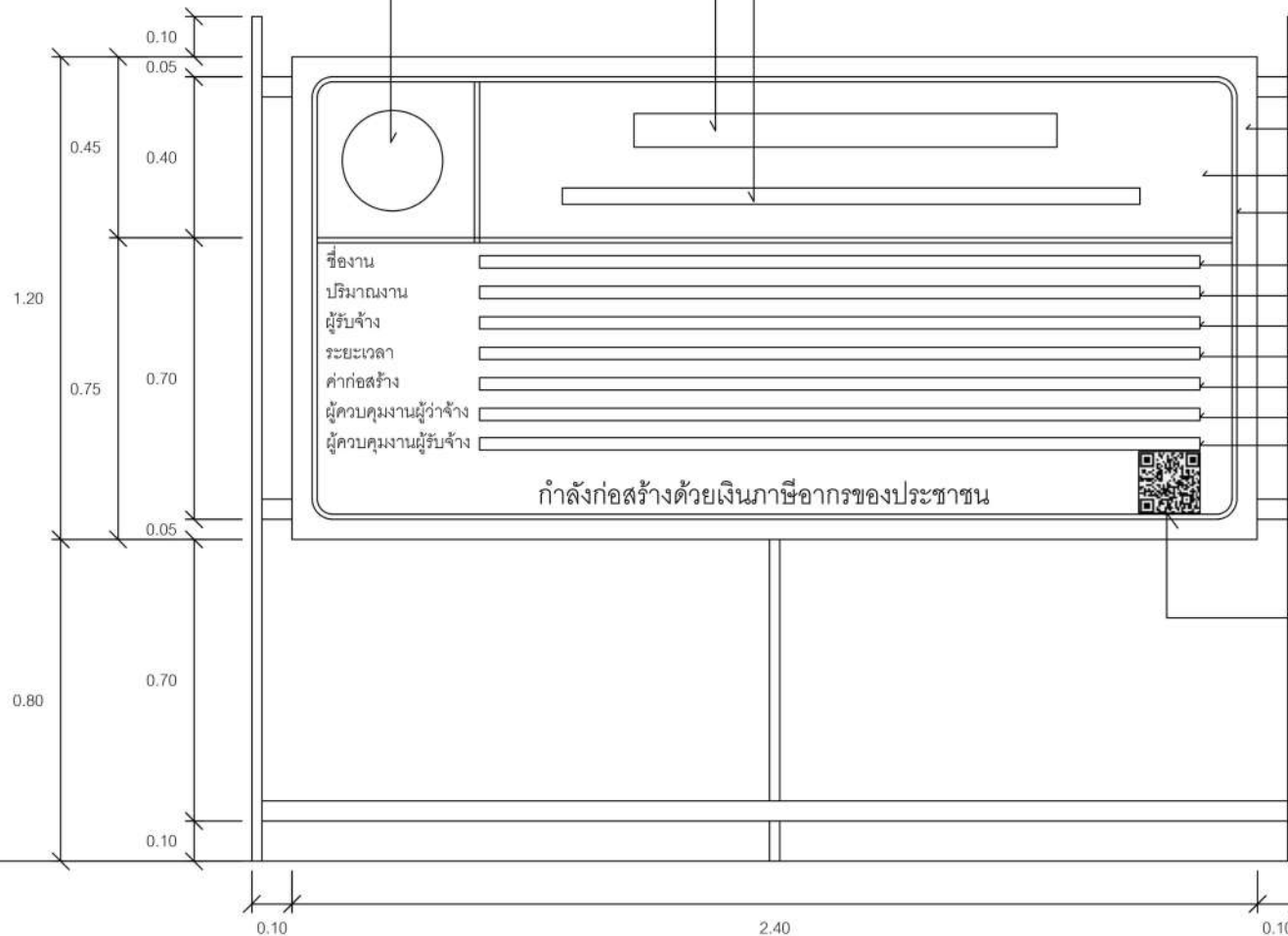
1. ใต้และเก้าอี้ นั่ง กำหนดให้ใช้ตามขนาดมาตรฐานกรุงเทพมหานครสำหรับข้าราชการระดับ 3 จำนวน 2 ชุด
2. ตู้เหล็กเก็บเอกสารชนิด 2 บาน จำนวน 1 ตู้
3. จัดหาแสงสว่าง (ไฟฟ้า) ให้สามารถปฏิบัติงานได้ในเวลากลางคืน
4. ให้จัดหาบน้ำสำหรับอุปโภค และ บริโภคให้เพียงพอระยะเวลาที่มาปฏิบัติงานโดยจัดหาอุปกรณ์ ประกอบการใช้สอยให้ครบ

ดวงตราหน่วยงานเจ้าของโครงการ ø 25 ซม. สีขาว  
หรือสีอื่นตามความเหมาะสมของแต่ละหน่วยงาน

ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สูง 10 ซม. สีขาว

สถานที่ติดต่อและโทรศัพท์ สูง 5 ซม. สีขาว

## \*แบบป้ายประกาศ\*



แผ่นไม้อัด 4 มม. โครงคร่าวไม้ 2" x 4" หรือวัสดุอื่น  
ที่มีความคงทน เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ก่อสร้าง

พื้นสีน้ำเงิน

เส้นกรอบสีขาว 1"

ไม้ 2" x 4" หรือเหล็กหรือวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรงคงทน  
ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง

ปริมาณงานก่อสร้าง

ชื่อ ที่อยู่ผู้รับจ้าง พร้อมหมายเลขโทรศัพท์

ระยะเวลาเริ่มต้น และระยะเวลาสิ้นสุด

วงเงินค่าก่อสร้าง

ชื่อเจ้าหน้าที่ ของส่วนราชการผู้ควบคุมงาน-

หรือเจ้าหน้าที่ของบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา-

ผู้ควบคุมงาน พร้อมหมายเลขโทรศัพท์

ชื่อผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง  
พร้อมเลขทะเบียนใบประกอบวิชาชีพ และหมายเลขโทรศัพท์

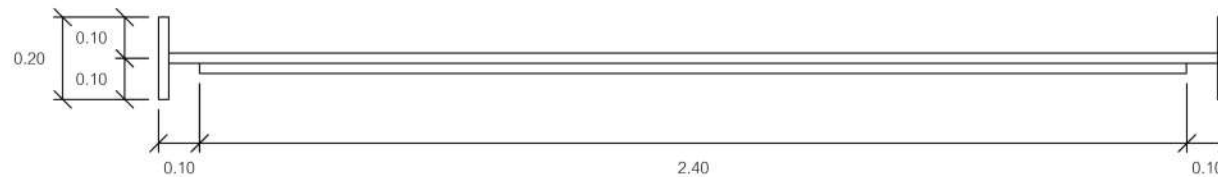
QR Code ขนาด 0.15 ม. x 0.15 ม.

### หมายเหตุ

1. ต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่มั่นคงแข็งแรง ป้องกันแผ่นป้ายล้ม  
ให้เหมาะสมกับสภาพสถานที่ติดตั้งแผ่นป้าย
2. ข้อความ " กำลังก่อสร้างด้วยเงินภาษีอากรของประชาชน " กรณีแหล่งที่มา  
ของงบประมาณในการก่อสร้างมาจากแหล่งอื่น ให้ปรับเนื้อหาข้อความ  
ให้สอดคล้องกับแหล่งที่มาของงบประมาณในการก่อสร้างนั้น
3. กรณีสภาพพื้นที่งานก่อสร้างมีพื้นที่จำกัด หรือไม่เหมาะสมต่อการติดตั้ง  
ป้ายแบบตั้งพื้น สามารถปรับแบบการติดตั้งแผ่นป้ายได้ตามความเหมาะสม
4. ขนาดแผ่นป้าย ข้อความ และตัวอักษร สามารถปรับเปลี่ยนขนาดให้  
เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
5. ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรูปแบบป้ายงานก่อสร้างให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ  
หรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้งป้าย

รูปด้านข้าง 1 : 50

รูปด้านหน้า 1 : 50



แปลน 1 : 50

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| แบบ                                                        |           |
| แผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ<br>งานก่อสร้างของทางราชการ |           |
| แสดงแบบ                                                    |           |
| แบบรูปด้านหน้า, รูปด้านข้าง                                |           |
| มาตราส่วน                                                  | แผ่นที่   |
| 1 : 50                                                     | 1         |
|                                                            | จำนวนแผ่น |
|                                                            | 1         |

## เอกสารแนบท้ายเอกสารเอกสารจ้างก่อสร้างด้วยวิธี ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

ข้อ ๑.๑๕ แนวทางปฏิบัติที่เกี่ยวกับวันเปิดซองที่ใช้ในการคำนวณเงินเพิ่ม  
หรือลดค่างานตามสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) (ตามหนังสือ  
สำนักงบประมาณ ที่ นร ๐๗๓๑.๑/ว ๑๐๔ ลงวันที่ ๑๓ มิถุนายน  
๒๕๖๑)

ที่ นร ๐๗๓๑.๑/ว ๑๐๕

สำนักงานประมาณ

ถนนพระรามที่ ๒ กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๑๙ มิถุนายน ๒๕๖๑

เรื่อง ข้อมความเข้าใจแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับวันเปิดของที่ใช้ในการคำนวณเงินเพิ่มหรือลดค่างานตามสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K)

เรียน ปลัดกระทรวง หัวหน้าส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานอื่น

- อ้างถึง ๑. หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๕ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๖๒  
๒. พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐  
๓. ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐

ตามหนังสือที่อ้างถึง ๑ คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติให้นำสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) มาใช้กับสัญญาก่อสร้าง โดยให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่นและหน่วยงานอื่นของรัฐ ถือปฏิบัติต่อไป โดยมีเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ในการนำสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) ให้ใช้ทั้งในกรณีเพิ่มหรือลดค่างานจากค่างานเดิมตามสัญญา เมื่อดัชนีราคาซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิม ขณะเมื่อวันเปิดของประกวดราคา สำหรับกรณีที่จัดจ้างโดยวิธีอื่น ให้ใช้วันเปิดของราคาแทน ประกอบกับพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ได้กำหนดวิธีการจัดซื้อจัดจ้าง โดยมีระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ได้กำหนดวันเสนอราคาในแต่ละวิธีไว้ชัดเจน ตามหนังสือที่อ้างถึง ๒ และ ๓ นั้น

ดังนั้น เพื่อให้การปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวถูกต้องและรวดเร็ว สำนักงานประมาณขอเรียนชี้แจงแนวทางปฏิบัติเพิ่มเติมกรณีวันเปิดของที่จะนำมาใช้ในการคำนวณเงินเพิ่มหรือลดค่างานตามสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) ดังนี้

๑. วิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป มี ๓ วิธี ดังนี้

๑) วิธีตลาดอิเล็กทรอนิกส์ (e-market) กำหนดวันเปิดของ คือ วันที่เสนอราคาด้วยวิธีตลาดอิเล็กทรอนิกส์ หรือวันที่ต้องราคาเป็นที่ยุติ แล้วแต่กรณี

๒) วิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) กำหนดวันเปิดของ คือ วันที่เสนอราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือวันที่ต้องราคาเป็นที่ยุติ แล้วแต่กรณี

๓) วิธีสอบราคา กำหนดวันเปิดของ คือ วันที่เปิดซองข้อเสนอมหรือวันที่ต้องราคาเป็นที่ยุติ แล้วแต่กรณี

๒. วิธีการคัดเลือก กำหนดวันเปิดซอง คือ วันที่ยื่นซองข้อเสนอหรือวันที่ต่อรองราคา  
เป็นที่ยุติ แล้วแต่กรณี

๓. วิธีการเฉพาะเจาะจง กำหนดวันเปิดซอง คือ วันที่ยื่นข้อเสนอราคาหรือวันที่ต่อรองราคา  
เป็นที่ยุติ แล้วแต่กรณี

จึงเรียนมาเพื่อถือเป็นแนวทางปฏิบัติต่อไป

ขอแสดงความนับถือ



(นายเดชาวัฒน์ ณ สงขลา)

ผู้อำนวยการสำนักงานงบประมาณ

กองมาตรฐานงบประมาณ ๑

โทร. ๐ ๒๒๖๕ ๒๐๑๔

โทรสาร ๐ ๒๒๗๓ ๔๒๔๐

เอกสารแนบท้ายเอกสารเอกสารจ้างก่อสร้างด้วยวิธี  
ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

ข้อ ๑.๑๖ สิทธิในการรับงานของผู้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้าง  
สาขางานชลประทาน ของกรมทรัพยากรน้ำ

ประกาศคณะกรรมการราคากลางและขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ  
เรื่อง สิทธิในการรับงานของผู้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างสาขางานก่อสร้างชลประทาน  
ของกรมทรัพยากรน้ำ

ด้วยประกาศคณะกรรมการราคากลางและขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ เรื่อง หลักเกณฑ์  
วิธีการ และเงื่อนไขในการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีสิทธิเป็นผู้ยื่นข้อเสนอต่อหน่วยงาน  
ของรัฐ ฉบับที่ ๒ ลงวันที่ ๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๓ กำหนดว่า “๘.๒ หน่วยงานของรัฐใดมีความจำเป็น  
จะกำหนดวงเงินรวมหรือจำนวนโครงการที่ผู้ประกอบการงานก่อสร้างสามารถรับงานได้ เพื่อมิให้  
มีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานตามสัญญา กรณีนี้ให้หน่วยงานของรัฐดำเนินการได้ตามความเหมาะสม  
พร้อมทั้งเสนอให้คณะกรรมการราคากลางและขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการพิจารณา เพื่อประกาศเพิ่มเติม  
ต่อไป” ในการนี้กรมทรัพยากรน้ำแจ้งว่ามีความจำเป็นจะกำหนดสิทธิในการรับงานของผู้ขึ้นทะเบียน  
ผู้ประกอบการงานก่อสร้าง สาขางานก่อสร้างชลประทาน โดยข้อกำหนดจำนวนโครงการที่ผู้ประกอบการ  
งานก่อสร้างจะสามารถรับงานของกรมทรัพยากรน้ำได้ เพื่อมิให้ มีผลกระทบต่อการปฏิบัติงาน และ  
เกิดความเสียหายต่อทางราชการ ดังนั้น คณะกรรมการราคากลางและขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ  
จึงเห็นควรยกเลิกประกาศคณะกรรมการราคากลางและขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ เรื่อง สิทธิในการรับงาน  
ของผู้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้าง สาขางานก่อสร้างชลประทาน ของกรมทรัพยากรน้ำ  
ลงวันที่ ๓๐ พฤศจิกายน ๒๕๖๓ และออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

สิทธิในการรับงานของผู้ประกอบการงานก่อสร้างสาขางานก่อสร้างชลประทาน ของกรมทรัพยากรน้ำ<sup>๑</sup>

| ลำดับชั้น | วงเงินค่าก่อสร้างต่อหนึ่งสัญญา<br>(ล้านบาท) | จำนวนโครงการก่อสร้างไม่เกิน <sup>๒</sup> |                     |
|-----------|---------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|
|           |                                             | จำนวนตามชั้น                             | จำนวนชั้นที่ต่ำกว่า |
| ชั้นพิเศษ | เกิน ๑,๐๐๐ ขึ้นไป                           | ๑                                        | ๔                   |
| ชั้น ๑    | เกิน ๕๐๐ - ๑,๐๐๐                            | ๒                                        | ๒                   |
| ชั้น ๒    | เกิน ๓๐๐ - ๕๐๐                              | ๒                                        | ๒                   |
| ชั้น ๓    | เกิน ๑๐๐ - ๓๐๐                              | ๒                                        | ไม่จำกัด            |

หมายเหตุ : ๑. “สิทธิในการรับงานของผู้ประกอบการงานก่อสร้าง” หมายถึง สิทธิในการรับงาน  
ของผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมบัญชีกลาง โดยพิจารณาตามวงเงินที่กำหนด  
ในแต่ละช่วงชั้นของค่าก่อสร้าง ดังนี้

๑.๑ ผู้ประกอบการที่อยู่ในชั้นพิเศษ มีสิทธิรับงานโครงการก่อสร้างที่มีวงเงินเกิน  
๑,๐๐๐ ล้านบาทต่อหนึ่งสัญญา ได้ไม่เกิน ๑ สัญญา และโครงการก่อสร้างที่มีวงเงินไม่เกิน ๑,๐๐๐ ล้านบาท  
ต่อหนึ่งสัญญา ได้ไม่เกิน ๔ สัญญา

๑.๒ ผู้ประกอบการที่อยู่ในชั้น ๑ มีสิทธิรับงานโครงการก่อสร้างที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑,๐๐๐ ล้านบาทต่อหนึ่งสัญญา ได้ไม่เกิน ๒ สัญญา และโครงการก่อสร้างวงเงินไม่เกิน ๕๐๐ ล้านบาทต่อหนึ่งสัญญา ได้ไม่เกิน ๒ สัญญา

๑.๓ ผู้ประกอบการที่อยู่ในชั้น ๒ มีสิทธิรับงานโครงการก่อสร้างที่มีวงเงินเกิน ๓๐๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕๐๐ ล้านบาทต่อหนึ่งสัญญา ได้ไม่เกิน ๒ สัญญา และโครงการก่อสร้างวงเงินไม่เกิน ๓๐๐ ล้านบาทต่อหนึ่งสัญญา ได้ไม่เกิน ๒ สัญญา

๑.๔ ผู้ประกอบการที่อยู่ในชั้น ๓ มีสิทธิรับงานโครงการก่อสร้างวงเงินเกิน ๑๐๐ ล้านบาทแต่ไม่เกิน ๓๐๐ ล้านบาทต่อหนึ่งสัญญา ได้ไม่เกิน ๒ สัญญา และโครงการก่อสร้างวงเงินไม่เกิน ๑๐๐ ล้านบาทต่อหนึ่งสัญญา ได้ไม่จำกัดจำนวน

๒. “จำนวนโครงการก่อสร้างไม่เกิน” หมายถึง จำนวนสัญญางานก่อสร้างชลประทานทั้งหมดที่ผู้ประกอบการดำเนินการอยู่ในขณะนั้น และเป็นสัญญาที่มีผลงานน้อยกว่าร้อยละ ๕๐ เทียบกับงานทั้งสัญญา (โดยพิจารณาจากผลงานรวม ณ สิ้นเดือน ก่อนเดือนที่จะมีการยื่นข้อเสนอ) รวมถึงโครงการที่ผู้ประกอบการได้รับการคัดเลือกให้เข้าทำสัญญา เนื่องจากเป็นผู้ชนะการเสนอราคา หรือได้รับสิทธิกรณีผู้ชนะการเสนอราคาไม่สามารถลงนามสัญญาได้

๓. กรณีที่ผู้ประกอบการเป็นผู้ชนะการเสนอราคาหลายโครงการ ให้พิจารณาตามลำดับเวลาของการเสนอราคา หรือวันที่คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาพิจารณาให้เป็นผู้ชนะการเสนอการารายถัดไปในการทำสัญญาให้ครบตามสิทธิ แต่ต้องไม่เกินจำนวนโครงการก่อสร้างตามสิทธิที่กำหนดไว้

ทั้งนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๘ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๕

กุลยา ตันติเตมิท

อธิบดีกรมบัญชีกลาง

ประธานกรรมการราคากลางและขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ