ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
งานก่อสร้างอาคารศูนย์การเรียนรู้วิชาการเกษตรในเมือง

1. ความเป็นมา

ตามที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชได้มีการก่อสร้างอาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ เพื่อสนับสนุนการฝึกปฏิบัติของนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและลดค่าใช้จ่ายในการฝึกปฏิบัติ ส่วนคณาจารย์และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสามารถใช้พื้นที่ในการศึกษาวิจัย และสามารถจัดฝึกอบรมหรือจัดโครงการการบริการวิชาการแก่สังคมเกี่ยวกับเกษตรในเมืองทำให้เกิดการพัฒนาระบบเกษตรในเมืองอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังสามารถเป็นแหล่งผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัยและจัดจำหน่ายให้แก่บุคลากรภายในมหาวิทยาลัย ประชาชนในชุมชน และประชาชนทั่วไปได้

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อใช้เป็นสถานที่ในการฝึกปฏิบัติของนักศึกษา ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการฝึกปฏิบัติ

2.2 เพื่อใช้เป็นสถานที่ในการวิจัยของคณาจารย์และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

2.3 เพื่อใช้เป็นสถานที่ในการศึกษาดูงานของนักศึกษาและผู้ที่สนใจทางด้านการเกษตรในเมือง

2.4 เพื่อใช้เป็นสถานที่จัดฝึกอบรมและจัดโครงการการบริการวิชาการแก่สังคมเกี่ยวกับเกษตรในเมือง

2.5 เพื่อผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัยและจัดจำหน่ายให้แก่บุคลากรภายในมหาวิทยาลัย ประชาชนในชุมชนและประชาชนทั่วไป

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

3.1 ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังในครั้งนี้

8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น
10. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาหรือห้ามทำสัญญาตามที่ คณะกรรมการนโยบายกำหนด

ผู้เสนอราคาที่เสนอราคาในรูปแบบของกิจการร่วมค้า ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
(1) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ กิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และการเสนอราคาให้เสนอราคาในนามกิจการร่วมค้า ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานก่อสร้าง กิจการร่วมค้าดังกล่าวสามารถนำผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดงเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้
(2) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ นิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ ในกรณีที่กิจการร่วมค้าได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอราคากับหน่วยงานของรัฐ และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้

ทั้งนี้ กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

11. ผู้เสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
12. ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย (Electronic Government Procurement: e - GP) อิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง
13. ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
14. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด
15. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

16. บุคคลหรือนิติบุคคลที่เข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
17. คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่า ไม่เกิน 30,000 (สามหมื่นบาท) คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
18. ผู้เสนอราคาต้องประกอบกิจการดังกล่าวมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี นับถึงวันยื่นซองเสนอราคา
19. ผู้เสนอราคาต้องยื่นแสดงผลงานที่เป็นผู้รับจ้างทำงานในลักษณะเดียวกันกับงานที่ต้องการจัดจ้างในครั้งนี้ โดยเป็นสำเนาหนังสือรับรองผลงาน และสำเนาคู่สัญญาที่เป็นคู่สัญญาฉบับเดียวกัน ย้อนหลังจากวันยื่นเสนอราคา ไม่เกิน 5 ปี (ไม่เกินห้าปี) ในวงเงินไม่น้อยกว่า 1,800,000 บาท (หนึ่งล้านแปดแสนบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หรือหน่วยงสนอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสากิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือได้

4. **รายละเอียดการจัดจ้าง :** ตามรายละเอียดในเอกสารแนบท้ายเอกสาร ดังนี้
เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาจัดจ้างงานก่อสร้างอาคารศูนย์การเรียนรู้วิชาการเกษตรในเมือง ประกอบด้วย
4.1 ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และรายการละเอียด
4.2 แบบงานสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม
4.3 รายการงวดงานและงวดเงิน
4.4 บัญชีแสดงปริมาณวัสดุ ปริมาณแรงงาน และราคา

5. **สถานที่ดำเนินการปรับปรุง**
บริเวณพื้นที่ว่างด้านทิศใต้ของมหาวิทยาลัย ขนาด 1 งาน 77 ตารางวา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

6. **ระยะเวลาส่งมอบงาน** ภายใน 180 วันนับถัดจากวันลงนามตามสัญญา

7. **ราคากลางในการจัดจ้าง**
จำนวน 4,496,379.60 บาท (สี่ล้านสี่แสนเก้าหมื่นหกพันสามร้อยเจ็ดสิบเก้าบาทหกสิบสตางค์)

8. **กำหนดราคาจำหน่ายแบบ ชุดละ 1,000 บาท**

9. **การกำหนดสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K)**
ค่า K หมวดอาคาร = 0.25 + 0.15 It/Io + 0.10 Ct/Co + 0.40 Mt/Mo + 0.10 St/So

10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานที่แล้วเสร็จตามสัญญาภายใน 2 ปี นับจากวันที่มหาวิทยาลัยได้ตรวจรับมอบงาน

งานก่อสร้างอาคารศูนย์การเรียนรู้วิชาการเกษตรในเมือง

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 เมื่อมหาวิทยาลัยฯได้คัดเลือกผู้เสนอราคารายใดให้เป็นผู้รับจ้างทำงานก่อสร้างอาคารศูนย์การเรียนรู้วิชาการเกษตรในเมือง นี้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีบุคคลากรประจำสำหรับปฏิบัติงานเป็นผู้ควบคุม วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าวุฒิ ปวส. เป็นช่างเทคนิคสาขาก่อสร้าง หรือโยธา หรือสถาปัตยกรรม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน และช่างเทคนิคสาขาไฟฟ้าหรือสาขาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน เพื่อปฏิบัติงานควบคุมงานปรับปรุงพื้นที่ตามพื้นที่และระยะเวลาที่กำหนด โดยเสนอชื่อ-สกุลต่อคณะกรรมการตรวรับพัสดุ พร้อมสำเนาบัตรประชาชน

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจตรวจสอบพื้นที่จริงก่อนดำเนินการ เพื่อให้รับทราบสภาพภายในพื้นที่จริง เพื่อประเมินสภาพปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน และเป็นข้อมูลสำหรับวางแผนปฏิบัติงานโดยให้ประสานงานกับผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้าง

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการดำเนินงานปรับปรุงโดยละเอียดเพื่อเสนอขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวรับพัสดุก่อนการดำเนินงาน

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ การขนส่ง และเครื่องมือที่มีคุณภาพดีในการดำเนินการ โดยต้องแสดงรายชื่อผู้ปฏิบัติงาน พร้อมแนบสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนให้ทางมหาวิทยาลัย

1.5 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่นำมาประกอบติดตั้ง จะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานรับรอง

1.6 ขนาดและแบบรูป รายการละเอียด รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่แสดงไว้ในแบบรูปรายการละเอียดเป็นเพียงส่วนประกอบในเบื้องต้นเท่านั้น ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้หรือแก้ไขได้ตามความเหมาะสม โดยผ่านความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวรับพัสดุ

1.7 กรณีแบบรูป รายการละเอียดที่ปรากฏตาม TOR และราคาที่เสนอมีความขัดแย้งกัน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบที่จะต้องดำเนินการตามเงื่อนไขของสัญญา โดยถือการวินิจฉัยจากคณะกรรมการตรวรับพัสดุเป็นที่สุด

1.8 หากระหว่างดำเนินการผู้รับจ้างจำเป็นจะต้องรื้อถอน เพิ่มเติม หรือดัดแปลงส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคาร ซึ่งอาจจะเป็นงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม หรืองานระบบ โดยหลังจากดำเนินการแล้วเสร็จ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการเก็บงานในส่วนดังกล่าวให้มีสภาพดังเดิม โดยให้ปรึกษาผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการตรวรับพัสดุก่อนการดำเนินการ

1.9 ผู้รับจ้างมีหน้าที่จะต้องขนย้ายเศษวัสดุครุภัณฑ์ ที่รื้อถอนจากการก่อสร้างที่ใช้การไม่ได้ ให้ทำการขนย้ายออกไปทิ้งภายนอกมหาวิทยาลัย ส่วนวัสดุที่ใช้งานได้ให้นำไปจัดเก็บไว้ ณ สถานที่ที่มหาวิทยาลัยฯกำหนด พร้อมปรับสภาพพื้นที่ให้เรียบร้อย ทั้งนี้ในการขนย้ายเศษซากวัสดุใดๆ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ว่าจ้างทุกครั้ง

1.10 ในการรื้อถอนและขนย้ายดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องจัดทำบัญชีรายการจำนวนและประเภทของวัสดุครุภัณฑ์ที่ได้ดำเนินการรื้อถอนรวมทั้งให้จัดส่งบัญชีรายการวัสดุที่รื้อถอนดังกล่าวให้มหาวิทยาลัยฯพิจารณาก่อนดำเนินการในขั้นต่อไป

1.11 เนื่องจากอาคารดังกล่าวเป็นส่วนปฏิบัติงานของบุคลากรของมหาวิทยาลัย ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวัง ห้ามส่งเสียงดังรบกวน ห้ามสูบบุหรี่หรือเสพของมึนเมา ในส่วนที่จำเป็นต้องใช้เสียงดำเนินการใดๆ ที่อาจส่งผลกระทบและเป็นการรบกวนต่อผู้ปฏิบัติงานประจำอาคารดังกล่าว จะต้องขออนุญาตการดำเนินการใดๆ ต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ และมีหน้าที่ประสานกับบุคคลากรประจำหน่วยงานต่างๆหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อแจ้งทราบเหตุแห่งความไม่สะดวกดังกล่าวนั้น

1.12 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากค่าน้ำประปาและค่ากระแสไฟฟ้าจากการดำเนินงานของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งมิเตอร์วัดปริมาณการใช้น้ำประปาและปริมาณกระแสไฟฟ้า เพื่อคำนวนหาค่าไฟฟ้า หรือพิจารณาราคาเหมาจ่าย แล้วแต่กรณี และให้เสนอขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.13 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งป้ายแสดงชื่อโครงการ และระยะเวลาดำเนินการ ชื่อบุคลากรที่เกี่ยวข้องไว้ที่บริเวณที่เห็นได้ชัดหรือทางเข้าและทางออกให้ชัดเจน อย่างน้อย 1 ป้ายต่อ 1 บริเวณปรับปรุง

1.14 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งป้ายเตือนระวังเหตุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการรับจ้างตลอดระยะเวลาของการปฏิบัติงาน

1.15 กำหนดเวลาปฏิบัติงานเวลา 08.30 น.-16.00 น. ของวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ หากมีความจำเป็นที่จะต้องปฏิบัติงานนอกเวลาราชการ ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือขออนุมัติล่วงหน้าจากคณะกรรมการตรวรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงานก่อนเป็นครั้งๆไป

1.16 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดต่ออุปัทวเหตุ ความเสียหาย หรือภยันตรายใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และจะต้องรับผิดต่อความเสียหายจากการกระทำของลูกจ้างของผู้รับจ้าง ความเสียหายใดๆ อันเกิดแก่งานที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้น แม้จะเกิดเพราะเหตุสุดวิสัย ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยการซ่อมแซมให้คืนสู่สภาพเดิมหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

1.17 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาประเภทช่างและแรงงานที่มีฝีมือ ที่มีความสามารถและความชำนาญมาปฏิบัติงานนั้นๆ โดยเฉพาะ และต้องจัดหาให้มีปริมาณช่างและแรงงานที่เพียงพอเพื่อให้สามารถดำเนินการได้ทันตามกำหนดระยะเวลา ถ้ามหาวิทยาลัยฯหรือผู้ควบคุมงานเห็นว่าช่างและแรงงานส่วนใดของผู้รับจ้างไม่เข้าใจถึงการปฏิบัติงาน ประพฤติตนไม่เหมาะสม ขาดทักษะฝีมือในการปฏิบัติงาน ทางมหาวิทยาลัยฯขอสงวนสิทธิ์ในการสั่งเปลี่ยนแปลงช่างและแรงงานของผู้รับจ้างได้ และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาช่างและ

แรงงานมาทดแทนโดยเร็ว ส่วนการแก้ไขงานหรือระยะเวลาที่สูญเสียไปเพราะการนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างสำหรับเรียกร้องค่าเสียหายหรือขยายกำหนดเวลาทำการให้แล้วเสร็จออกไปอีกไม่ได้

1.18 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการใช้งานอุปกรณ์ และระบบต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานการใช้งานภายหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ เพื่อยืนยันว่าสามารถใช้งานได้จริงโดยมีผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการตรวรับพัสดุร่วมดำเนินการทดสอบดังกล่าว

1.19 ระหว่างช่วงทำงานตามสัญญา คณะกรรมการตรวรับพัสดุสามารถขอนัดประชุมร่วมกันกับผู้รับจ้างได้ตามความเหมาะสม เพื่อพิจารณารายละเอียดต่างๆในการทำงาน ติดตามความคืบหน้า และประสานงานต่างๆ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้รับจ้างต้องส่งผู้แทนเข้าร่วมประชุมหากคณะกรรมการตรวรับพัสดุเรียนเชิญให้ร่วมประชุม

1.20 การขออนุมัติวัสดุในการทำงาน ก่อนการดำเนินงาน ผู้รับจ้างต้องนำเสนอรายละเอียดวัสดุ ตัวอย่างวัสดุ เพื่อขออนุมัติใช้ทำงานต่อคณะกรรมการตรวรับพัสดุก่อนการดำเนินการ

1.21 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบรายละเอียด (ASBUILT DRAWING) แสดงงานสถาปัตยกรรม วิศวกรรม และงานระบบอาคารต่างๆ ที่ตรงกับรูปแบบพื้นที่จริงหลังการปรับปรุงพื้นที่แล้วเสร็จ เอกสารสรุปการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างในส่วนต่างๆ และคู่มือการใช้งานและดูแลรักษาอุปกรณ์และระบบต่างๆที่ใช้ในโครงการ โดยเอกสารทุกรายการให้ส่งมอบเป็นเอกสารพร้อมแผ่นซีดีหรือดีวีดีที่บันทึกไฟล์ข้อมูลดังกล่าวไม่น้อยกว่าจำนวน 3 ชุด ให้มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชภายหลังจากดำเนินการปรับปรุงพื้นที่แล้วเสร็จ

1.22 ผู้รับจ้างต้องรายงานความก้าวหน้าของงานทุกสัปดาห์ โดยจัดทำเป็นเอกสารแจ้งต่อผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้างและคณะกรรมการตรวรับพัสดุ

2. การตรวจสอบ และรายละเอียดข้อกำหนด

ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบรูปและรายการละเอียดตลอดจนข้อกำหนดต่างๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนดและเงื่อนไขต่างๆ อย่างชัดเจน เมื่อมีข้อสงสัยขัดแย้งระหว่างแบบรูปและรายการละเอียดข้อกำหนดหรือข้อสงสัยหรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบรูปและรายการละเอียดข้อกำหนดต่างๆ ให้สอบถามตัวแทนจากผู้ว่าจ้างโดยตรง การตีความในข้อขัดแย้งใดๆ ให้ตีความไปในแนวทางที่ดีกว่าถูกต้องกว่า การใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่า และครบถ้วนกว่า ผู้รับจ้างจะต้องศึกษารายละเอียดการติดตั้งจากแบบสถาปัตยกรรมและโครงสร้างพร้อมกันไปกับแบบรูปวิศวกรรมงานระบบ (เครื่องปรับอากาศ ไฟฟ้าและสุขาภิบาล) ก่อนดำเนินการต่างๆ เช่น การจัดทำแบบขยายจริง (Shop Drawing)และการติดตั้ง เป็นต้น ค่าใช้จ่ายในการจัดหาแบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง

3. แผนงานและรายงานความก้าวหน้าของงาน

ผู้รับจ้างต้องกำหนดตารางแผนงานและรายละเอียดประกอบการประสานงาน ทั้งทางด้านช่าง การขนส่งวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนการติดตั้ง และการแล้วเสร็จแต่ละขั้นตอน เพื่อป้องกันอุปสรรคและความล่าช้าต่างๆ

อันอาจเป็นผลกระทบกระเทือนต่อการแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานทั้งหมด โดยให้ส่งต่อคณะกรรมการตรวรับพัสดุ และ/หรือผู้ควบคุมงานเป็นระยะๆ การจัดทำตารางแผนงานนี้จะต้องได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยสอดคล้องกับแผนงานก่อสร้างอยู่เสมอ

4. แบบรายละเอียดการติดตั้งจริง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบรูปรายการละเอียดการติดตั้งและการจัดลำดับวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ทุกชนิดที่จำเป็นและ/หรือใช้งาน หรือตามที่วิศวกรเห็นว่าจำเป็น เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้งไม่น้อยกว่า 7วัน โดยวิศวกรจะตรวจสอบและแจ้งต่อผู้รับจ้างภายใน 7 วัน หากมิได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขและจัดส่งให้ใหม่ภายใน 7 วันหลังจากที่ได้รับแจ้งแบบรูปรายการละเอียดการติดตั้ง จะต้องแสดงแบบแปลน (Plan View), รูปด้าน (Elevation View)และรูปตัด (Section) ตามความจำเป็นและมีมาตราส่วนตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยแสดงรายละเอียดการติดตั้งการประกอบการยึดจับขนาดของชิ้นส่วนต่างๆ ตลอดจนแสดงความสัมพันธ์กับงานระบบอื่นๆ อย่างถูกต้องและสมบูรณ์

ในการดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามแบบรูปรายการละเอียดการติดตั้งที่ผ่านการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง งานส่วนใดก็ตามที่กระทำไปก่อนได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง โดยผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องให้ผู้รับจ้างเพิ่มเติมงานบางส่วน และ/หรือให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงงานส่วนที่ได้ติดตั้งไปแล้วให้สอดคล้องกับแบบรูปรายการละเอียดและข้อกำหนด โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

5. การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบรูปรายการละเอียดข้อกำหนดและวัสดุอุปกรณ์

การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานที่คลาดเคลื่อนไปจากแบบรูปรายการละเอียดและข้อกำหนดอันเนื่องมาจากความจำเป็นในการปฏิบัติงานหรือด้วยเหตุอื่นใดก็ตาม ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างรับทราบเพื่อขออนุมัติความเห็นชอบก่อนดำเนินการ ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีลักษณะคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้วัสดุอุปกรณ์รายการที่กำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่ง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรายการต่างๆดังกล่าวให้ถูกต้อง โดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต มิฉะนั้นต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียวในกรณีที่มีการแก้ไข และ/หรือเปลี่ยนแปลงแบบรูปรายการละเอียดจากผู้ว่าจ้าง ก่อนที่ผู้รับจ้างจะปฏิบัติงานและติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่องานที่เกี่ยวข้อง และที่อาจดำเนินการไปแล้วพร้อมทั้งแจ้งผลดังกล่าว (หากมี) ให้วิศวกรของฝ่ายผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานทราบโดยทันที มิฉะนั้นผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจะเป็นภาระของผู้รับจ้าง ในกรณีที่มีการแก้ไขและ/หรือเปลี่ยนแปลงแบบรูปรายการละเอียดจากวิศวกรฝ่ายผู้รับจ้าง เพื่อให้งานที่ดำเนินการติดตั้งมีความเหมาะสมกับสภาพหรือสถานที่ก่อสร้าง และ/หรือเป็นการแก้ไขในรายละเอียดปลีกย่อย ให้ผู้รับจ้างจัดทำเป็นแบบขยายจริง(Shop drawing) เสนอเพื่อการอนุมัติและติดตั้งต่อไปได้

6. รั้วชั่วคราวรอบบริเวณก่อสร้างพร้อมติดป้ายชื่อโครงการพร้อมรายละเอียดงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีรั้วชั่วคราวรอบบริเวณสถานที่ก่อสร้างตามแนวเส้นเขตที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้ โดยจัดทำรั้วดังกล่าวด้วยโครงสร้างไม้และแผ่นสังกะสีสูงไม่ต่ำกว่า 2.00 ม. จากพื้นดินโดยรั้วต้องมีลักษณะเรียบร้อย มั่นคงแข็งแรง มีประตูปิด-เปิดและป้อมยามในจุดที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ สำหรับส่วนที่ต่อเนื่องกับสถานที่สาธารณะ เช่น ถนนทางเท้า ฯลฯ จะต้องมีการป้องกันวัสดุ เศษวัสดุที่อาจตกลงมาเป็นอันตรายต่อชีวิตสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สินที่อยู่ในบริเวณข้างเคียง หรือสร้างความเดือดร้อนรำคาญต่อผู้คน ขณะก่อสร้างห้ามผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างรวมถึงเครื่องมือและสัมภาระต่าง ๆ มาวางภายนอกเขตรั้วนี้ และผู้รับจ้างต้องรักษาซ่อมแซมรั้วนี้ให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดระยะเวลาก่อสร้าง รวมทั้งการจัดการรื้อถอนออกไปให้เรียบร้อยเมื่อเสร็จงานแล้ว ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายในการดำเนินการติดตั้ง การขออนุญาต รวมทั้งค่าใช้จ่ายค่าธรรมเนียมใดๆ ตามข้อบัญญัติในกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการบำรุงรักษาและการรื้อถอนออกไปเมื่อแล้วเสร็จงาน

7. ขอบเขตงาน

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการก่อสร้างอาคารศูนย์การเรียนรู้วิชาการเกษตรในเมือง ลักษณะเป็นการก่อสร้าง-อาคาร 1 ชั้น ในบริเวณพื้นที่ว่างด้านทิศใต้ของมหาวิทยาลัย ขนาด 1 งาน 77 ตารางวา ให้ผู้รับจ้างดำเนินการให้เป็นไปตามแบบรูปรายละเอียดงานก่อสร้างและตกแต่งภายในซึ่งประกอบด้วยงานโครงสร้างอาคารสำนักงานและห้องปฏิบัติการอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ และโรงเรือนพักดิน เป็นต้น

1. งานปรับสภาพพื้นที่ก่อสร้าง

เตรียมสถานที่ก่อสร้าง ปรับพื้นที่ ถมดินปรับระดับ

2. งานวางผังบริเวณ

กำหนดตำแหน่งและขอบเขตของอาคาร

3. งานโครงสร้าง

3.1 งานคอนกรีตแบบหล่อคอนกรีตเหล็กเสริม

3.1.1 ประเภทของคอนกรีตและเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัด

ก) ประเภทของคอนกรีตและเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้ให้ใช้คอนกรีตที่มีค่าต่ำสุดของกำลังอัดของแท่งทรงกระบอกคอนกรีตหลังเทแล้ว 28 วันไม่น้อยกว่า 280 กก./ตร.ซม.

3.1.2 การยุบ

การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติซึ่งหาโดยวิธีสอบค่าการยุบของคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (ASTM C 14) จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตารางข้างล่างนี้

ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่างๆ

ชนิดของการก่อสร้าง	ค่าการยุบ (ซม.) สูงสุด	ค่าการยุบ (ซม.) ต่ำสุด
ฐานราก	10	5
แผ่นพื้นคานผนังคสล.	10	5
เสา	15	10
ครีบคสล. และผนังเบาๆ	15	10

3.1.3 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

ชนิดของงานก่อสร้าง	ขนาดใหญ่สุด (ซม.)
ฐานรากเสาและคาน	4
ผนังคสล. ความหนาตั้งแต่ 15 ซม.ขึ้นไป	4
ผนังคสล. ความหนาไม่เกิน 10 ซม.	2
แผ่นพื้นครีบคสล. และผนังกั้นห้องคสล.	2

3.1.4 วัสดุ

วัสดุต่างๆ ดังต่อไปนี้จะต้องเป็นไปตามบทกำหนดและเกณฑ์กำหนดอื่นๆ ดังนี้

3.1.4.1 ปูนซีเมนต์(CEMENT) จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 15-2514 ชนิดที่เหมาะกับงาน และต้องเป็นซีเมนต์ที่แห้งไม่จับเป็นก้อน

3.1.4.2 น้ำ (WATER) น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาดใช้ดื่มได้

3.1.4.3 มวลรวม(AGGREGATES) มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีต จะต้องสะอาด ปราศจากวัสดุอื่นเจือปนมีความแกร่งและไม่ทำปฏิกิริยากับด่างในปูนซีเมนต์

3.1.4.4 มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียดให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่างมวลรวมหยาบแต่ละขนาดหรือหลายขนาดผสมกันจะต้องมีส่วนขนาดคละตรงตามเกณฑ์กำหนดของข้อกำหนด ASTM ที่เหมาะสม

3.1.5 การเก็บวัสดุ

ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคารถังเก็บหรือไซโลที่ป้องกันความชื้นและความสกปรกได้ และในการส่งให้ส่งในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงักหรือล่าช้าไม่ว่ากรณีใดจะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน

การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่นซึ่งขนาดต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาดและตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ ที่ที่ทำการผสมคอนกรีต

3.1.6 คุณสมบัติของคอนกรีต

3.1.6.1 คอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ทรายน้ำและสารผสมเพิ่มตามแต่จะกำหนดผสมให้เข้ากันเป็นอย่างดีโดยมีความข้นเหลวที่พอเหมาะ

3.1.6.2 คอนกรีตที่ใช้กับส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันโดยมีความข้นที่เหมาะที่สามารถทำให้แน่นได้ภายในแบบหล่อและรอบเหล็กเสริมและหลังจากอัดแน่นโดยการกระทุ้งด้วยมือหรือโดยวิธีสั่นที่ได้รับความเห็นชอบแล้วจะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไปและจะต้องมีผิวหน้าเรียบปราศจากโพรงการแยกแยะรูพรุนและเมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีกำลังตามที่ต้องการตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลายความคงทนความทนต่อการขัดสีความสามารถในการกักน้ำรูปลักษณะรูปลักษณะและคุณสมบัติอื่นๆตามที่กำหนด

3.1.6.3 คอนกรีตที่ใช้กับงานกักเก็บน้ำหากจำเป็นต้องใช้น้ำยากันซึมผสมในคอนกรีตชนิดของน้ำยากันซึมจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อนและผู้รับจ้างจะต้องใช้ส่วนผสมของน้ำยากันซึมตามวิธีการที่กำหนดโดยบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

3.1.6.4 คอนกรีตสำหรับแต่ละส่วนของอาคารจะต้องมีกำลังอัดตามที่แสดงไว้กำลังอัดสูงสุดให้คิดที่อายุ 28 วัน เป็นหลักสำหรับปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 ธรรมดา แต่ถ้าใช้ชนิดที่ 3 ซึ่งกำลังสูงเร็วให้คิดที่อายุ 7 วัน ทั้งนี้ให้ใช้แท่งกระบอกคอนกรีตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. และ สูง 30 ซม.

3.1.7 การผสมด้วยเครื่องณสถานที่ก่อสร้าง

3.1.7.1 การผสมคอนกรีต ต้องใช้เครื่องผสมชนิด ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรแล้ว ที่เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจุและจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสม และผู้ว่าจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสมจะต้องสามารถผสมมวลรวมซีเมนต์และน้ำให้เข้ากันโดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกแยะ

3.1.7.2 ในการบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่องจะต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าเครื่องก่อนซีเมนต์และมวลรวมแล้วค่อยๆเติมน้ำส่วนที่เหลือเมื่อผสมไปแล้วประมาณหนึ่งในสี่ของเวลาผสมที่กำหนด จะต้องมีที่ควบคุมมิให้สามารถปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่

3.1.7.3 เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีตซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตร ลงมาจะต้องไม่น้อยกว่า 2 นาทีและให้เพิ่มอีก 20 วินาที สำหรับทุกๆ 1 ลูกบาศก์เมตรหรือส่วนของลูกบาศก์ ที่เพิ่มขึ้น

3.1.7.4 ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้นห้ามนำคอนกรีตที่ผสมแล้วเกิน 45 นาทีหรือที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันขาดแต่ให้ทิ้งไป

3.1.7.5 ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบเป็นอันขาดการเติมน้ำจะกระทำได้ณสถานที่ก่อสร้างหรือที่โรงผสมคอนกรีตกลางโดยความเห็นชอบของวิศวกรเท่านั้นแต่ไม่ว่าในกรณีใดจะเติมน้ำในระหว่างการขนส่งไม่ได้

3.1.8 การเตรียมการก่อนเทการขนส่ง

3.1.8.1 ต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วและวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงออกให้หมด

3.1.8.2 แบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อยจะต้องขจัดน้ำส่วนที่เกินและวัสดุแปลกปลอมใดๆออกให้หมดเหล็กเสริมผูกเข้าที่เสร็จเรียบร้อยวัสดุต่างๆที่จะฝังในคอนกรีตต้องเข้าที่เรียบร้อยแล้วและการเตรียมการต่างๆทั้งหมดได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้วจึงดำเนินการเทคอนกรีตได้

3.1.8.3 วิธีการขนส่งและเทคอนกรีตจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนในการขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสมจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแยกแยะหรือการแยกตัวหรืออาการสูญเสียเปล่าของวัสดุผสมและต้องการกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

3.1.9 การเท

3.1.9.1 ผู้รับจ้างจะเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างยังมิได้จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากผู้คุมงานเรียบร้อยแล้วและเมื่อได้รับอนุมัติแล้วผู้รับจ้างยังไม่เริ่มเทคอนกรีตภายใน 24 ชม. จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานอีกครั้งหนึ่งจึงจะเทได้

3.1.9.2 การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่รอยต่อขณะก่อสร้างจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งซึ่งกำหนดไว้ในแบบหรือได้รับความเห็นชอบแล้วการเทคอนกรีตจะต้องกระทำในอัตราที่คอนกรีตซึ่งเทไปแล้วจะต่อกับคอนกรีตที่จะเทใหม่

3.1.9.3 ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่แข็งตัวบ้างแล้วบางส่วนหรือแข็งตัวทั้งหมด หรือมีวัสดุแปลกปลอมมาเทปะปนกันเป็นอันขาด

3.1.9.4 เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้วอัดคอนกรีตนั้นให้แน่นภายในเวลา 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสมนอกจากจะมีเครื่องกวนพิเศษสำหรับการนี้โดยเฉพาะหรือมีเครื่องผสมติดรถซึ่งจะกวนอยู่ตลอดเวลาในกรณีเช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้เป็น 2 ชั่วโมงนับตั้งแต่บรรจุซีเมนต์เข้าเครื่องผสมต้องเทภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกวน

3.1.9.5 ต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุด เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการแยกแยะอันเนื่องมาจากการโยกย้ายและการไหลตัวของคอนกรีตต้องระวังอย่าใช้วิธีการใดๆที่

จะทำให้คอนกรีตเกิดการแยกแยะห้ามปล่อยคอนกรีตเข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า 2 เมตรนอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกร

3.1.9.6 ถ้าการเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดไม่สามารถทำได้เสร็จรวดเดียวให้ทำการหยุดณ ตำแหน่งดังนี้

ก. สำหรับเสาที่ระดับประมาณ 2.5 ซม. ต่ำจากท้องคานหัวเสา

ข. สำหรับคานที่กลางคานโดยใช้ไม้กั้นตั้งฉาก

ค. สำหรับพื้นที่กลางแผ่นโดยใช้ไม้กั้นตั้งฉาก

3.1.9.7 ห้ามเทคอนกรีตในขณะที่ฝนตกหนักเว้นแต่จะมีที่ป้องกันและได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้คุมงานแล้ว

3.1.9.8 ในกรณีที่ต้องใช้แผ่นยางกั้นน้ำ (water stop) เพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำแผ่นยางกั้นน้ำ จะต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 20 ซม. และต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อนจึงจะนำมาใช้ได้

3.1.9.9 ในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลือยโดยมีมอร์ต้าเป็นผิว จะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมดันหินให้ออกจากข้างแบบ เพื่อให้มอร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็มโดยไม่เป็นโพรงเมื่อถอดแบบการ ทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่องมือกระทุ้ง เพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและสิ่งที่ฝังจนทั่ว และเข้าไปอัดตามมุมต่างๆ จนเต็มโดยขจัดกระเปาะอากาศและกระเปาะหินอันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรง เป็นหลุมบ่อ หรือเกิดระนาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้นเครื่องสั่นจะต้องมีความถี่อย่างน้อย 7000 รอบต่อนาที และผู้ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอ ห้ามมิให้ทำการสั่นคอนกรีตเกินขนาด และใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเขยื้อนคอนกรีตให้เคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งภายในแบบหล่อเป็นอันขาด ให้จุ่มและถอนเครื่องสั่นขึ้นลงตรงๆ ที่หลายๆ จุดห่างกันประมาณ 50 ซม. ในการจุ่มแต่ละครั้งจะต้องทิ้งระยะเวลาให้เพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่นตัว แต่ต้องไม่นานเกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดการแยก โดยปกติจุดหนึ่งอยู่ระหว่าง 5 ถึง 15 วินาที ในกรณีหน้าตัดของคอนกรีตบางเกินไปจนไม่อาจแหย่เครื่องสั่นลงไปได้ก็ให้ใช้เครื่องสั่นสั่นแบบกับข้างแบบหรือใช้วิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว สำหรับองค์อาคารสูงๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ ควรใช้เครื่องสั่นชนิดเกาะติดกับข้างแบบแต่ทั้งนี้แบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถรับความสั่นได้โดยไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิดไปจากที่กำหนด จะต้องมีเครื่องสั่นคอนกรีตสำรองอย่างน้อย 1 เครื่อง ประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอในขณะเทคอนกรีต

3.1.10 รอยต่อขณะก่อสร้าง

3.1.10.1 ในกรณีมิได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อนี้ในแบบจะต้องจัดทำและวางในตำแหน่งซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุดและให้เกิดรอยร้าว

เนื่องจาก การหดตัวน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้และต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อน

3.1.10.2 ผิวบนของผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบคอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อขณะก่อสร้างที่อยู่ในแนวราบจะต้องไม่ใช้คอนกรีตส่วนแรกที่ออกจากเครื่องผสมและจะต้องอัดให้แน่นให้ทั่วโดยอัดให้เข้ากับคอนกรีตซึ่งเทไว้ก่อนแล้ว

3.1.10.3 ให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อและจะต้องใส่สลักและเดือยเอียงตามแต่วิศวกรจะเห็นสมควร จะต้องจัดให้มีสลักตามยาวลึกอย่างน้อย 5 ซม. สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมด

3.1.10.4 ในกรณีของผิวทางแนวตั้งให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ผสมน้ำข้นๆไสผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป

3.1.10.5 ในกรณีที่เทคอนกรีตเป็นชั้นๆ จะต้องยึดเหล็กที่โผล่เหนือแต่ละชั้นในแน่นหนา เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมขณะเทคอนกรีตและในขณะคอนกรีตกำลังก่อตัว

3.1.10.6 ถ้าหากต้องการหรือได้รับการยึดเหล็กที่โผล่เหนือแต่ละชั้นให้แน่นหนาเพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมขณะเทคอนกรีตและในขณะคอนกรีตกำลังก่อตัว

ก. ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

ข. ใช้สารหน่วงซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้วเพื่อทำให้การก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวช้าลงแต่ห้ามใส่มากจนไม่ก่อตัวเลย

ค. ทำผิวคอนกรีตให้หยาบตามวิธีที่ได้รับการรับรองแล้วโดยวิธีนี้จะทำให้มวลโผล่โดยสม่ำเสมอปราศจากฝ้าน้ำปูนหรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วงหรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

3.1.11 วัสดุฝังในคอนกรีต

3.1.11.1 ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอกไส้สมอและวัสดุฝังอื่นๆที่จะต้องทำงานต่อไปในภายหลังให้เรียบร้อย

3.1.11.2 ผู้รับจ้างช่วงซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีตจะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้าเพื่อให้มีโอกาสที่จะจัดวางสิ่งซึ่งจะฝังได้ทันก่อนเทคอนกรีต

3.1.11.3 จะต้องจัดวางท่อประปาท่อร้อยสายไฟและสิ่งซึ่งจะฝังอื่นๆ เข้าที่ให้ถูกตำแหน่งอย่างแน่นอนและยึดให้ดีเพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัวสำหรับช่องว่างในปลอกได้และร่องสมอจะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราวเพื่อป้องกันมิให้ คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

3.1.12 การซ่อมผิวที่ชำรุด

3.1.12.1 ห้ามปะซ่อมรูร้อยเหล็กยึดและเนื้อที่ที่ชำรุดทั้งหมดก่อนที่วิศวกรหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างได้ตรวจสอบแล้ว

3.1.12.2 สำหรับคอนกรีตที่เป็นพรุนเล็กๆและชำรุดเล็กน้อยหากวิศวกรลงความเห็นว่าพอที่จะซ่อมแซมให้ดีได้จะต้องสกัดคอนกรีตที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงคอนกรีตดีเพื่อป้องกันมิให้น้ำในมอร์ต้าที่จะปะซ่อมนั้นถูกดูดซึมไปจะต้องทำคอนกรีตบริเวณที่จะปะซ่อมและเนื้อที่บริเวณโดยรอบเป็นระยะออกมาอย่างน้อย 15 ซม. มอร์ต้าที่ใช้เป็นตัวประสานจะต้องประกอบด้วยส่วนผสมของซีเมนต์หนึ่งส่วนต่อทรายละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ 30 หนึ่งส่วนให้ละเลงมอร์ต้านี้ให้ทั่วพื้นที่ผิว

3.1.12.3 ให้จำกัดปริมาณของน้ำให้พอดีเท่าที่จำเป็นในการโยกย้ายและการปะซ่อมเท่านั้น

3.1.12.4 หลังจากน้ำซึ่งค้างบนผิวได้ระเหยออกจากพื้นที่ ที่จะปะซ่อมหมดแล้วให้ละเลงชั้นยึดหน่วงลงบนผิวนั้นให้ทั่วเมื่อชั้นยึดหน่วงเริ่มเสียน้ำให้ฉาบมาร์ต้าที่ใช้ประซ่อมทันทีให้อัดมอร์ต้าให้แน่นโดยทั่วถึงและปาดออกให้เหลือเนื้อนูนกว่าคอนกรีตโดยรอบเล็กน้อยและจะต้องทิ้งไว้เฉยๆอย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการหดตัวก่อนที่จะตกแต่งชั้นสุดท้ายบริเวณ
ที่ปะซ่อมแล้วให้รักษาลายไม้แบบห้ามใช้เครื่องมือที่เป็นโลหะฉาบเป็นอันขาด

3.1.12.5 ในกรณีที่รูพรุนนั้นกว้างมากหรือลึกจนมองเห็นเหล็กและหากวิศวกรความเห็นว่าอยู่ในวิสัยที่จะซ่อมแซมได้โดยใช้มอร์ต้าชนิดทีผสมด้วยยากันหดและผสมด้วยผงเหล็กเป็นวัสดุแทนปูนทรายธรรมดาโดยให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

3.1.12.6 ในกรณีที่เป็นโพรงใหญ่และลึกมากหรือเกิดข้อเสียหายใดๆเช่นคอนกรีตมีกำลังต่ำกว่ากำหนดและวิศวกรมีความเห็นว่าอาจจะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องนั้นตามวิธีที่วิศวกรเห็นชอบหรือหากวิศวกรเห็นว่าการชำรุดมากไม่อาจแก้ไขให้ดีได้อาจสั่งให้ทุบทิ้งแล้วสร้างขึ้นใหม่โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

3.1.13 การบ่มและการป้องกัน

หลังจากได้เทคอนกรีตแล้วและอยู่ในระยะกำลังแข็งตัวจะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดจากแสงแดดลมแห้งฝนน้ำไหลการเสียดสีและการบรรทุกน้ำหนักเกินสมควรสำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน โดยวิธีคลุมด้วยกระสอบหรือผ้าใบเปียกหรือขังหรือพ่นน้ำหรือโดยวิธีเหมาะสมอื่นๆตามวิศวกรเห็นชอบแล้วสำหรับผิวคอนกรีตในแนวตั้งเช่นเสาผนังและด้านข้างของคานให้หุ้มกระสอบหรือผ้าใบให้เหลือบซ้อนกันและรักษาให้ชื้นโดยให้สิ่งที่คลุมนี้แนบติดกับคอนกรีตในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็วระยะเวลาการบ่มชื้นให้อยู่ในวินิจฉัยของวิศวกร

3.1.14 ส่วนหุ้มของคอนกรีต

ถ้ามิได้แสดงไว้ในแบบรายละเอียดให้ใช้ส่วนหุ้มคอนกรีตจากผิวใต้แบบถึงผิวนอกเหล็กเสริมดังนี้ :-

	โครงสร้างทั่วไป	โครงสร้างที่ถูกไอน้ำเค็มหรือถูกน้ำเค็ม
ก. พื้น	2.0 ซม.	4.0 ซม.
ข. คาน-เสา	2.5 ซม.	4.0 ซม.
ค. เสาตอม่อ	4.0 ซม.	5.0 ซม.
ง. ฐากราก	5.0 ซม.	6.0 ซม.

3.1.15 การทดสอบ

3.1.15.1 การทดสอบแท่งกระบอกคอนกรีตชิ้นตัวอย่างสำหรับการทดสอบอาจนำมาจากทุกๆ รถหรือตามแต่วิศวกรจะกำหนดทุกวันที่มีการเทคอนกรีตคานหรือเสาจะต้องเก็บชิ้นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น สำหรับทดสอบ 7 วัน 2 ก้อนและ 28 วัน 4 ก้อนหรือ 28 วัน 6 ก้อน วิธีเก็บเตรียมบ่มและทดสอบชิ้นตัวอย่างให้เป็นไปตาม " วิธีทำและบ่มชิ้นตัวอย่างคอนกรีตแรงอัดและแรงดัดในสนาม" (ASTM C 31) " วิธีทดสอบสำหรับกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต" (ASTM C 39) ตามลำดับ

3.1.15.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานและผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตรวม 2 ชุดสำหรับผู้ว่าจ้าง 1 ชุดและวิศวกร 1 ชุดรายงานจะต้องรวบรวมข้อมูลต่างๆ ดังนี้

(1) วันที่หล่อ

(2) วันที่ทดสอบ

(3) ประเภทของคอนกรีต

(4) ค่าการยุบ

(5) ส่วนผสม

(6) หน่วยน้ำหนัก

(7) กำลังอัดประลัย

3.1.16 การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

3.1.16.1 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบชิ้นตัวอย่างสามชิ้นหรือมากกว่าซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนดและจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังที่กำหนด

3.1.16.2 หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนดก็อาจจำเป็นต้องเจาะแก่นคอนกรีตไปทำการทดสอบการทดสอบแก่นคอนกรีตจะต้องปฏิบัติตาม " วิธีเจาะและทดสอบแก่นคอนกรีตที่เจาะและคานคอนกรีตที่เลื่อยตัดมา" (ASTM C 42) การทดสอบแก่นคอนกรีตต้องกระทำในสภาพผึ่งแห้งในอากาศ

3.1.16.3 องค์อาคารหรือพื้นที่คอนกรีตส่วนใดที่วิศวกรพิจารณาเห็นว่าไม่แข็งแรงพอให้ทำการเจาะแก่นอย่างน้อยสองก้อนจากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่นั้นๆตำแหน่งที่จะเจาะแก่นให้วิศวกรเป็นผู้กำหนด

3.1.16.4 กำลังของแก่นที่ได้จากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่จะต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับหรือสูงกว่าร้อยละ 90 ของกำลังที่กำหนดจึงจะถือว่าใช้ได้

3.1.16.5 จะต้องอุดรูซึ่งเจาะเอาแก่นออกมา

3.1.16.6 หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าคอนกรีตมีความแข็งแรงไม่พอจะต้องทุบคอนกรีตนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

3.1.16.7 ชิ้นตัวอย่างแท่งกระบอกคอนกรีตอาจใช้ลูกบาศก์ขนาด 15 x 15 x 15 ซม. แทนได้โดยให้เปรียบเทียบค่ากำลังอัดมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตที่กำหนดโดยว.ส.ท.

3.1.17 งานแบบหล่อคอนกรีต

3.1.17.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นต้องใช้สำหรับงานไม้แบบในการหล่อคอนกรีต

3.1.17.2 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานไม้แบบโดยต้องคำนึงถึงการโก่งตัวขององค์อาคารต่างๆอย่างระมัดระวัง

3.1.17.3 ค้ำยัน

ก. เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อหรือวิธีการค้ำยันซึ่งได้จดทะเบียนสิทธิบัตรไว้จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด ผู้คำนวณออกแบบจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ในเรื่องการยึดโยงและน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยสำหรับความยาวระหว่างที่ยึดของค้ำยัน

ข. ห้ามใช้การต่อแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลับอันสำหรับค้ำยันใต้แผ่นพื้นหรือไม่เกินทุกๆสามอันสำหรับค้ำยันใต้คานและไม่ควรต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่งนอกจากจะมีการยึดทแยงที่จุดต่อทุกๆแห่งการต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่ทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กึ่งกลางของตัวค้ำยันโดย
ไม่มีที่ยึดด้านข้างทั้งนี้เพื่อป้องการการโก่ง

3.1.17.4 วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันไม้จะต้องไม่สั้นกว่า 1 เมตร

3.1.17.5 ระบบไม้แบบจะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงพื้นดินในลักษณะปลอดภัยตลอดเวลาจะต้องจัดให้มีการยึดทแยงทั้งในระนาบราบตามต้องการเพื่อให้มีสตีฟเนสสูงและเพื่อป้องกันการโก่งขององค์อาคารเดี่ยวๆ

3.1.17.6 จะต้องคำนวณออกแบบฐานรากที่ซึ่งจะเป็นแบบวางบนดินฐานแผ่หรือเสาเข็มก็ตามให้ถูกต้องเหมาะสม

3.1.17.7 แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวดิ่งได้เพื่อเป็นการชดเชยกับการทรุดตัว

3.1.18 รูปแบบ

3.1.18.1 การอนุมัติโดยวิศวกรในกรณีที่กำหนดไว้ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบหล่อผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบแสดงรายการละเอียดของงานแบบหล่อเพื่อให้วิศวกรอนุมัติก่อนหากแบบดังกล่าวไม่เป็นที่พอใจของวิศวกรผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขตามที่กำหนดให้เสร็จก่อนที่จะเริ่มงานการที่วิศวกรอนุมัติแบบที่เสนอหรือแก้ไขมาแล้วมิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะหมดความรับผิดชอบที่จะต้องทำการก่อสร้างให้ดีและดูแลรักษาให้แบบหล่ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลา

3.1.18.2 สมมุติฐานในการคำนวณออกแบบในแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่างๆที่สำคัญตลอดจนสภาพการบรรทุกน้ำหนักรวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจรอัตราการบรรทุกความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อยลงมาน้ำหนักอุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อแรงดันฐานหน่วยแรงต่างๆที่ใช้ในการคำนวณออกแบบและข้อมูลที่สำคัญอื่นๆ

3.1.18.3 รายการต่างๆที่ต้องปรากฏในแบบ

แบบสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่างๆดังต่อไปนี้

(1) สมอค้ำยันและการยึดโก่ง

(2) การปรับแบบหล่อในที่ระหว่างเทคอนกรีต

(3) แผ่นกั้นน้ำร่องสั้นและสิ่งที่จะต้องสอดไส้

(4) นั่งร้าน

(5) รูน้ำตาหรือรูที่เจาะไว้สำหรับเครื่องจี้ถ้ากำหนด

(6) ช่องสำหรับทำความสะอาด

(7) รอยต่อในขณะก่อสร้างรอยต่อสำหรับควบคุมและรอยต่อขยายตัวตามที่ระบุไว้ในแบบ

(8) ขอบมนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)

(9) การยกท้องคานและพื้นกันแอ่น

(10) การทาน้ำมันแบบหล่อ

(11) รายละเอียดในการค้ำยันปกติจะไม่ยอมให้มีการค้ำยันซ้อนนอกจากวิศวกรจะอนุญาต

3.1.19 การก่อสร้าง

3.1.19.1 แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจก่อนจึงจะเรียงเหล็กเสริมได้

3.1.19.2 แบบหล่อจะต้องแน่นพอสมควรเพื่อป้องกันไม่ให้มอร์ต้าไหลออกจากคอนกรีต

3.1.19.3 แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่นมอร์ต้าและสิ่งแปลกปลอมอื่นๆในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงก้นแบบจากภายในได้จะต้องจัดช่องไว้สำหรับให้สามารถขจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่างๆออกก่อนเทคอนกรีต

3.1.19.4 ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนักบนคอนกรีตซึ่งเทได้เพียงหนึ่งสัปดาห์ห้ามโยนของหนักๆเช่นมวลรวมไม้กระดานเหล็กเสริมหรืออื่นๆลงบนคอนกรีตใหม่เป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

3.1.19.5 ห้ามโยนหรือกองวัสดุสร้างบนแบบหล่อในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุดหรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

3.1.20 ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษให้ข้อต่อไปนี้เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้งานฝีมือดี

3.1.20.1 รอยต่อของค้ำยัน

3.1.20.2 การสลับจุดร่วมหรือรอยต่อในแผ่นไม้อัดและการยึดโก่ง

3.1.20.3 การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง

3.1.20.4 จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึดโยงหรือที่จับและตำแหน่งที่เหมาะสม

3.1.20.5 การขัดเหล็กเส้นสำหรับยึดหรือที่จับให้ดึงพอดี

3.1.20.6 การต่อค้ำยันกับจุดร่วมจะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยกหรือแรงบิดณจุดร่วมนั้นๆได้

3.1.20.7 การทาน้ำมันทางแบบหล่อ จะต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริม และจะต้องไม่ใช้ปริมาณมากจนเปื้อนเหล็ก

3.1.20.8 รายละเอียดของรอยต่อเพื่อกันการยึดหดของคอนกรีตและรอยต่อเพื่อกำหนดจุดหยุดเทคอนกรีต

3.1.21 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

3.1.21.1.1 ความคลาดเคลื่อนจากแนวสายดิ่ง ในแต่ละชั้น 10 มม.

3.1.21.1.2 ความคลาดเคลื่อนจากระดับหรือจากความคลาดเคลื่อนที่ระบุในแบบในช่วง 10 เมตร 15 มม.

3.1.21.1.3 ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารแนวที่กำหนดในแบบและตำแหน่งเสาผนังและฝาประจันที่เกี่ยวข้องในช่วง 10 เมตร 20 มม.

3.1.21.1.4 ความคลาดเคลื่อนของขนาดของหน้าตัดเสาและคานและความหนาของแผ่นพื้นผนัง

ลด 5 มม.

เพิ่ม 10 มม.

ฐานราก

3.1.21.2.1 ความคลาดเคลื่อนจากขนาดในแบบ

ลด 20 มม.

เพิ่ม 50 มม.

ตำแหน่งผิดหรือระยะศูนย์50มม.

3.1.21.2.2 ความคลาดเคลื่อนในความหนา

ลด 50 มม.

เพิ่ม 100 มม.

3.1.21.2.3 ความคลาดเคลื่อนของขั้น

ลูกตั้ง 2.5 มม.

ลูกนอน 5 มม.

3.1.22 งานปรับแบบหล่อก่อนเทคอนกรีต

3.1.22.1 จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับให้ความสะดวกในการจัดการเคลื่อนตัวของแบบหล่อขณะเทคอนกรีตไว้แบบส่วนที่มีที่รองรับ

3.1.22.2 หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีตจะต้องยึดลิ่มที่ใช้ในการจัดแบบหล่อให้ได้ที่ให้แน่นหนา

3.1.22.3 จะต้องยึดแบบหล่อกับค้ำยันข้างใต้ให้แน่นหนาพอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้งทางข้างและด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใด ของระบบแบบหล่อทั้งหมดขณะเทคอนกรีต

3.1.22.4 จะต้องเผื่อระดับและมุมไว้สำหรับรอยต่อต่างๆของแบบหล่อการทรุดตัวการหดตัวของไม้การแอ่นเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่และการหดตัวทางอีลาสติก (ELASTIC - SHORTENING) ของอาคารในแบบหล่อตลอดจนการยกท้องคานและพื้นที่ซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

3.1.22.5 ควรจัดทำทางเดินสำหรับอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ได้โดยทำเสาหรือขอรองรับตามแต่จะต้องการและต้องวางบนแบบหล่อหรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรงไม่ควรวางบนเหล็กเสริมนอกจากจะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษโดยยอมให้เกิดการแอ่นความคลาดเคลื่อนหรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้

3.1.22.6 จะต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับหรือแนวของค้ำยันในกรณีที่เกิดการทรุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ่มหรือแม่แรง

3.1.23 การปรับแบบหล่อในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีต

3.1.23.1 ในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีตจะต้องตรวจสอบระดับการยกท้องคานและพื้นและการได้ดิ่งของระบบหล่อโดยใช้อุปกรณ์ตามข้อ 3.1.21 หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันทีในระหว่างการก่อสร้างหากปรากฏว่าแบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรงและแสดงให้เห็นว่าเกิดการทรุดตัวมากเกินไปหรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้วให้หยุดงานทันทีหากเห็นว่าส่วนใดจะชำรุดตลอดไปก็ให้รื้อถอนออกและเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น

3.1.23.2 จะต้องมีผู้คอยเฝ้าสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลาเพื่อที่เมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการทันทีผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องปฏิบัติงานโดยถือความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ

การถอดแบบหล่อและที่รองรับหลังจากเทคอนกรีตแล้วจะต้องคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังเร็วอาจลดระยะเวลาดังกล่าวได้ตามความเห็นชอบของวิศวกร

ก)	แบบใต้พื้นและคาน	14	วัน
ข)	แต่ให้ค้ำยันต่อจนครบ	28	วัน
ค)	แบบข้างคานกำแพงฐานราก	2	วัน
ง)	แบบข้างเสา	3	วัน

อย่างไรก็ดีวิศวกรอาจสั่งให้ยืดเวลาการถอดแบบออกไปอีกได้หากเห็นเป็นการสมควรถ้าปรากฏว่าส่วนหนึ่งใดของงานเกิดชำรุดเนื่องจากการถอดแบบเร็วกว่ากำหนดผู้รับจ้างจะต้องทุบส่วนนั้นและสร้างขึ้นใหม่แทนทั้งหมด

3.1.24 การแต่งผิวคอนกรีต

3.1.24.1 คอนกรีตสำหรับอาคารการสร้างแบบหล่อจะต้องกระทำพอดีเมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้วจะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและต้องมีขนาดและผิวตรงตามที่กำหนด

3.1.25 นั่งร้าน

3.1.25.1 เพื่อความปลอดภัยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม “ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร ” ในมาตรฐานความปลอดภัยของกระทรวงมหาดไทย

3.2 งานเหล็กเสริมคอนกรีต

3.2.1 ข้อกำหนดในหมวดนี้คลุมถึงงานทั่วไปเกี่ยวกับการจัดหาการคัดการดัดและการเรียงเหล็กเสริมตามชนิดและชั้นที่ระบุไว้ในแบบและในบทกำหนดนี้งานที่จะต้องตรงตามแบบกำหนดและตามคำแนะนำของวิศวกรอย่างเคร่งครัด

3.2.2 คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีตจะต้องตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทยทั้งขนาดน้ำหนักและคุณภาพอื่นๆผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็กเสริมไปทดสอบสถาบันที่เชื่อถือได้และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทดสอบและอื่นๆที่เกี่ยวข้องรายงานผลการทดสอบให้จัดส่งสำเนารวม 3 ชุด

3.2.3 การเก็บรักษาเหล็กเสริมคอนกรีตจะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้เหนือพื้นดินและอยู่ในอาคารหรือทำหลังคาคลุมเมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้วเหล็กนั้นจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่นน้ำมันสีสนิมขุมหรือสะเก็ด

3.2.4 คุณสมบัติของเหล็กเสริม

3.2.4.1 เหล็กเสริมกลมธรรมดาให้ใช้เหล็กที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตหาหกรรม มอก. 20-2520 โดยมีกำลังครากไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ซม. 2 (SR-24) สำหรับขนาดเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. และ 9 มม.

3.2.4.2 เหล็กข้ออ้อยให้ใช้เหล็กที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมอก. 24-2524 โดยมีกำลังครากไม่น้อยกว่า 4,000 กก./ซม. 2 (SD 40) สำหรับเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. และใหญ่กว่า

3.2.5 การตัดและประกอบ

3.2.5.1 เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบและในการตัดและดัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย

3.2.5.2 การงอขอจะมีเฉพาะเหล็กขนาดผ่าศูนย์กลาง 6 มม. และ 9 มม. ให้งอตามเกณฑ์กำหนดต่อไปนี้

3.2.5.3 ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลมโดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้นแต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.

3.2.5.4 ส่วนที่งอเป็นมุมฉากโดยมีส่วนยื่นออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

3.2.5.5 เฉพาะเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกให้งอ 90 องศาหรือ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายขออีกอย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กแต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.

3.2.6 การเรียงเหล็กเสริม

3.2.6.1 ก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กมิให้มีสนิมขุมสะเก็ดและวัสดุเคลือบต่างๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วงเสียไป

3.2.6.2 จะต้องเรียงเหล็กอย่างประณีตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดีและผูกยึดในแน่นหนา ระหว่างเทคอนกรีตหากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้

3.2.6.3 ที่จุดตัดของเหล็กเส้นทุกแห่งจะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเหล็กเบอร์ 18 S.W.G. โดยพันสองรอบและพันปลายเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน

3.2.6.4 ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้องโดยใช้เหล็กแขวนก้อนมอร์ต้า เหล็กยึดหรือวิธีอื่นใดซึ่งวิศวกรให้ความเห็นชอบแล้วก้อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 1 ส่วน

3.2.6.5 หลังจากผูกเหล็กแล้วจะต้องให้วิศวกรตรวจก่อนเทคอนกรีตทุกครั้งหากผูกทิ้งไว้นานเกินควรจะต้องทำความสะอาดและให้วิศวกรตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต

3.2.7 การต่อเหล็กเสริม

3.2.7.1 ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กนอกจุดที่กำหนดในแบบทั้งตำแหน่งและวิธีต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร

3.2.7.2 ในรอยต่อแบบทาบระยะทาบต้องไม่น้อยกว่า 48 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นในกรณีของเหล็กเส้นกลมธรรมดาและ 36 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางสำหรับเหล็กข้ออ้อย (SD 40) แล้วให้ผูกด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 S.W.G.

3.2.7.3 สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้เพื่อจะเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนที่จะต่อเติมภายหลังจะต้องหาทางป้องกันมิให้เสียหายและผุกร่อน

3.2.7.4 การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อม จะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น ก่อนเริ่มงานเหล็กจะต้องทำการทดสอบกำลังรอยต่อเชื่อมโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาผลทดสอบอย่างน้อย 3 ชุด ไปยังวิศวกร

3.2.7.5 รอยต่อทุกแห่งจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติโดยวิศวกรก่อนเทคอนกรีตรอยต่อซึ่งไม่ได้รับการอนุมัติให้ถือว่ารอยต่อเสียและอาจถูกห้ามใช้ก็ได้

3.2.7.6 เหล็กเสริมของคานพื้นเสาให้ต่อในตำแหน่งดังนี้

3.2.7.6.1 เหล็กล่างของคานพื้นให้ต่อบริเวณหัวเสาหรือหัวคานยกเว้นคาน , พื้นที่รับ Uplift Pressure

3.2.7.6.2 เหล็กบนของคานพื้นให้ต่อบริเวณกลางคานพื้นยกเว้นคาน , พื้นที่รับ Uplift Pressure

3.2.7.6.3 สำหรับเหล็กเสา ให้ต่อที่ระดับประมาณ 1.00 ม. เหนือพื้นจนถึงระดับกึ่งกลางความสูง

3.3 งานเหล็กรูปพรรณ

เหล็กรูปพรรณที่ใช้เป็นเหล็กคาร์บอนต่ำมีกำลังครากไม่ต่ำกว่า 2500 กก./ตร.ซม.

3.3.1 ลวดเชื่อม เป็นชนิด E70 วิธีการเชื่อมและขนาดขาเชื่อม (ถ้าหากไม่ได้ระบุไว้ในแบบ) ให้เป็นตามมาตรฐาน ว.ส.ท. 1003 - 18 , 2518 "มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ" หรือมาตรฐาน AISC 1979 "SPECIFICATIONS FOR THE DESIGN, FABRICATION AND ERECTION OF STRUCTURAL STEEL FOR BUILDING"

3.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนงานเชื่อมเหล็กที่มีคุณภาพดีทั้งนี้จะต้องส่งตัวอย่างการเชื่อมไปยังสถาบันที่ได้รับการรับรองเพื่อตรวจสอบกำลังของรอยเชื่อมก่อนเริ่มทำงานค่าใช้จ่าย ในการตรวจสอบผู้รับจ้างเป็นผู้จ่ายทั้งหมด

3.3.3 หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นงานเหล็กรูปพรรณทั้งหมดให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิมแล้วทาสีจริงทับอีกสองชั้นในกรณีที่เหล็กรูปพรรณฝังในคอนกรีตไม่ต้องทาสีทั้งหมดแต่ต้องขัดผิวให้สะอาดปราศจากสนิมขุมก่อนเทคอนกรีต

3.3.4 เหล็กรูปพรรณที่เป็นโครงสร้างของอาคารจะต้องสามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชม. โดยไม่เสียรูปร่างอาจพ่นปิดผิวนอกด้วยสารเวอร์มิคูไลท์หรือหุ้มด้วยวัตถุทนไฟอื่นๆซึ่งจะต้องได้รับการอนุมัติวัสดุก่อนจึงจะสามารถนำไปใช้ได้

3.4 งานเสาเข็มตอก

3.4.1 ขอบเขตของงาน

3.4.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการตอกเสาเข็มในตำแหน่งและจำนวนที่ได้ระบุไว้ในแบบ

3.4.1.2 เสาเข็มที่ใช้เป็นเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงหน้าตัดตัวไอ ขนาดหน้าตัด 0.22x0.22 ม. ความยาวประมาณ 18.00 ม.

3.4.2 การเตรียมงานทั่วไป

3.4.2.1 ผู้รับจ้างอาจจัดทำการสำรวจสถานที่ก่อสร้างเพิ่มเติมเองได้ เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มขึ้น แต่ทั้งนี้จะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้างก่อน

3.4.2.2 การรื้อถอนสิ่งกีดขวางต่างๆ ทั้งที่อยู่บนและใต้ดิน ซึ่งอาจเกิดขึ้นก่อนและระหว่างการตอกเสาเข็ม อันเป็นเหตุให้ตอกเสาเข็มไม่ได้ จะต้องเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้อง ดำเนินการ เพื่อให้งานตอกเสาเข็มสามารถทำได้เสร็จสมบูรณ์ โดยผู้รับจ้างจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มไม่ได้

3.4.2.3 ความเสียหาย และอุบัติเหตุ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่ออุบัติเหตุที่เกิด แก่ทรัพย์สินหรือบุคคลใดๆ เนื่องจากการตอกเสาเข็มนี้ทั้งสิ้น

3.4.2.4 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเสาเข็มให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ และอนุมัติก่อนจึงจะสามารถนำเสาเข็มเข้ามาในสถานที่ก่อสร้างได้

3.4.3 การตอกเสาเข็ม

3.4.3.1 เสาเข็มที่ใช้จะต้องหล่อด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ชนิดแข็งตัวเร็ว และมีอายุไม่น้อยกว่า 7 วัน การใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ชนิดธรรมดา จะใช้ได้ในกรณีที่ปูนซีเมนต์ ชนิดแข็งตัวเร็วขาดตลาด ซึ่งจะต้องได้รับการอนุมัติให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงานก่อน

3.4.3.2 การตอกเสาเข็ม ต้องทำโดยที่รบกวนผู้ที่อยู่ข้างเคียงน้อยที่สุด และต้องพยายามไม่ทำให้เกิดความรำคาญแก่ผู้อยู่ใกล้เคียง โดยถ้าการตอกเสาเข็มไม่สามารถทำงานได้เนื่องจากสาเหตุดังกล่าว ต้องเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.4.3.3 ผู้ควบคุมงานจะต้องได้รับแจ้งอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ก่อนเริ่มการตอก และเสาเข็มต้น ใดที่ตอกโดยพลการปราศจากผู้ควบคุมงานควบคุมการตอกเสาเข็มอยู่ด้วย จะถือว่าเป็นเสาเข็มเสีย ผู้รับจ้างจะต้องตอกแซมให้ใหม่ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน โดยจะคิดค่าใช้จ่ายในการตอกและแก้ไขฐานรากเพิ่มไม่ได้

3.4.3.4 เสาเข็มแต่ละต้นจะต้องตอกต่อเนื่องกัน โดยไม่มีการหยุดตั้งแต่เริ่มตอกจนถึงตำแหน่ง สุดท้ายของเสาเข็มต้นนั้นๆ โดยถึงความลึกที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง ยกเว้นกรณี

3.4.3.4.1 การตอกเสาเข็ม จะต้องตอกให้ตรงศูนย์และได้ดิ่ง โดยระยะผิดศูนย์ของเสา เข็มแต่ละต้นต้องไม่เกิน 10% ของความกว้างที่น้อยกว่าของ

หน้าตัดเสาเข็ม และ ระยะผิดดิ่งไม่เกิน 0.25% ของความยาวของเสาเข็ม หากเสาเข็มต้นใดตอกออกนอกศูนย์และแนวดิ่งเกินข้อกำหนดดังกล่าว จะต้องให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้วินิจฉัยเสาเข็มต้นนั้นทันที

3.4.3.4.2 เสาเข็มชำรุด

3.4.3.5 เสาเข็มเสียเนื่องจาก

ก. ก่อนการตอก หากปรากฏว่าเสาเข็มมีรอยแตกซึ่งมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือมีความโค้งเกินค่ากำหนดโดยมาตรฐาน ASTM หรือการชำรุดอื่นๆ ซึ่งผู้ควบคุมงาน มีความเห็นว่าอาจจะกระทบกระเทือนต่อกำลังการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม ในกรณีนี้ผู้รับจ้างจะต้องทำการขนย้ายเสาเข็มเสียออกไปให้พ้นจากสถานที่ก่อสร้างทันที และจะนำกลับมาใช้อีกไม่ได้

ข. ระหว่างการตอก เสาเข็มเกิดการแตกร้าว หรือบิ่นมากเนื่องจากวิธีการตอก การฝืนเสาเข็มมากเกินไปเพื่อให้เข้าสู่ตำแหน่งที่ถูกต้อง

ค. หลังการตอก ตำแหน่งเสาเข็มผิดจากแบบมากเกินกว่าที่กำหนด เสาเข็มไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกตามที่กำหนด และอื่นๆ ซึ่งมีผลทำให้การรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มลดลง

3.1.1.1 ในกรณีเสาเข็มเสียตามข้อ ข. และ ค. ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการแก้ไขพร้อมรายการคำนวณให้วิศวกรผู้ออกแบบตรวจสอบ และอนุมัติก่อนจึงจะดำเนินการได้

4. งานตู้คอนเทนเนอร์

4.1 งานติดตั้งตู้คอนเทนเนอร์ขนาด W 3.00 ม. x L 6.00 ม. x H 2.50 ม. รวมระบบไฟฟ้าภายในตู้ จำนวน 4 ตู้

4.2 ห้องน้ำติดตั้งภายในตู้ พร้อมสุขภัณฑ์

4.3 รายการสุขภัณฑ์

4.3.1 ติดตั้งชักโครกชนิดฟลัชวาล์ว รุ่นประหยัดน้ำ 6 ลิตรพร้อมอุปกรณ์ กำหนด ใช้ผลิตภัณฑ์ของ COTTO/AMERICAN STANDARD / KARAT หรือเทียบเท่า พร้อมอุปกรณ์และสต๊อบวาล์ว จำนวน 2 ชุด โดยผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอแคตตาล๊อกสุขภัณฑ์ประเภทดังกล่าวต่อผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวรับพัสดุ พิจารณาก่อนการดำเนินงานติดตั้ง

4.3.2 ติดตั้งอ่างล้างหน้าแบบแขวนติดผนัง พร้อมก๊อกน้ำอ่างล้างหน้า และสต๊อปวาล์ว จำนวน 2 ชุด

4.3.3 ติดตั้งกระจกเงาขนาดประมาณ 45 ซม. X 60 ซม. จำนวน 2 ชุด

4.3.4 ติดตั้งอุปกรณ์กล่องใส่กระดาษชำระชนิดติดผนัง จำนวน 2 ชุด

4.3.5 ติดตั้งก๊อกน้ำติดผนัง จำนวน 2 ชุด, ชั้นวางของใต้กระจก จำนวน 2 ชุด

4.3.6 ติดตั้งสายฉีดชำระพร้อมสต๊อปวาล์วสายฉีดชำระจำนวน 2 ชุด

4.3.7 ติดตั้งที่แขวนผ้าแบบตะขอจำนวน 2 ชุด

4.3.8 ติดตั้งตะแกรงท่อระบายน้ำ (FLOOR DRAIN) จำนวน 2 ชุด

4.3.9 ติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย 2000 ลิตร (พร้อมฐานตอกเข็ม ขุดดินและกลบ)

4.3.10 ติดตั้งถังดักไขมันชนิดตั้งพื้น 40 ลิตร จำนวน 2 ถัง

หมายเหตุ: ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเชื่อมต่อระบบน้ำประปา ระบบน้ำทิ้ง ระบบดับกลิ่นท่ออากาศและระบบสุขาภิบาลที่เชื่อมต่อกับท่อภายนอกของมหาวิทยาลัยตามจุดที่มีการติดตั้งครุภัณฑ์แล้วเสร็จสมบูรณ์ตามมาตรฐานระบบงานท่อของระบบสุขาภิบาล

5. งานสถาปัตยกรรม

5.1 งานผิวพื้น

5.1.1 F1 พื้นผิวปูกระเบื้องเซรามิค ขนาด 30 x 30 ซม. เป็นพื้นที่โดยประมาณ 66.00 ตร.ม. กำหนดใช้ผลิตภัณฑ์ COTTO / CAMPANA / RCI หรือเทียบเท่า โดยผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอแคตตาล๊อกกระเบื้องต่อผู้ควบคุมงาน และ/หรือคณะกรรมการตรวรับพัสดุ พิจารณาก่อนการดำเนินงาน

5.1.2 F2 พื้นผิวกระเบื้องเซรามิค ผิวด้านชนิดกันลื่น ขนาด 30 x 30 ซม. เป็นพื้นที่บริเวณห้องน้ำ เป็นพื้นที่โดยประมาณ 6.00 ตร.ม. กำหนดใช้ผลิตภัณฑ์ COTTO / CAMPANA / RCI หรือเทียบเท่า โดยผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอแคตตาล๊อกกระเบื้องต่อผู้ควบคุมงาน และ/หรือคณะกรรมการตรวรับพัสดุ พิจารณาก่อนการดำเนินงาน

5.1.3 F3 พื้น คสล. ทำผิวขัดหยาบ เป็นพื้นที่โดยประมาณ 153 ตร.ม.

5.2 งานผนัง

5.2.1 ผ1. ผนังและเพดานเป็นแผ่นฉนวนสำเร็จรูป หนา 50 มม. (ด้านในและด้านนอกเป็นแผ่นเหล็กเคลือบสีจากต่างประเทศฉนวนใส้กลางป้องกันความร้อน Polystyrene Foam)

5.2.2 ผ4. ผนัง Metal Sheet ลอน 760 หนา 0.30 มม. สีอลูซิงค์

5.3 งานประตู

5.3.1 D1 ชุดประตูบานเลื่อนพร้อมช่องแสงกระจกติดตาย ขนาดประมาณ 3.20 ม. X 2.590 ม. วงกบอลูมิเนียมสีดำ วงกบเหล็กพร้อมคิ้วอลูมิเนียมสีดำลูกฟักกระจกใสสีชาหนา 6 มม. พร้อมอุปกรณ์ที่ได้รับมาตรฐาน พร้อมกุญแจ จำนวนทั้งหมด 1 ชุด โดยกำหนดให้ผู้รับจ้างสำรวจพื้นที่จริงก่อนการดำเนินงาน

5.3.2 D2 ประตูบานเลื่อนเดี่ยว ซ้าย-ขวา ขนาดประมาณ 1.00 ม. X 2.050ม. วงกบเหล็กบังรางอลูมิเนียมสีดำ ลูกฟักกระจกใสสีชาหนา 6 มม. พร้อมอุปกรณ์ที่ได้รับมาตรฐาน พร้อมกุญแจ จำนวนทั้งหมด 5 ชุด (เลื่อนซ้าย 2 ชุด เลื่อนขวา 3 ชุด) โดยกำหนดให้ผู้รับจ้างสำรวจพื้นที่จริงก่อนการดำเนินงาน

5.3.3 D3 ประตูบานเลื่อนเดี่ยว ซ้าย (ห้องน้ำ) ขนาดประมาณ 0.80 ม. X 2.050ม. วงกบเหล็กยังรางอลูมิเนียมสีดำลูกฟักกระจกฝ้าหนา 5 มม. พร้อมอุปกรณ์ที่ได้รับมาตรฐาน พร้อมกุญแจ จำนวนทั้งหมด 2 ชุด โดยกำหนดให้ผู้รับจ้างสำรวจพื้นที่จริงก่อนการดำเนินงาน

5.4 งานหน้าต่าง

5.4.1 W1 หน้าต่างอลูมิเนียมบานเลื่อนสลับขนาดประมาณ 1.20 ม. x 1.00 ม. จำนวน 3 ชุด วงกบอลูมิเนียมPowder Coating สีดำลูกฟักกระจกใสสีชาหนา 6 มม. พร้อมอุปกรณ์รางมาตรฐาน อุปกรณ์ล๊อก โดยกำหนดให้ผู้รับจ้างสำรวจพื้นที่จริงก่อนการดำเนินการดำเนินงาน

5.5 งานสี

กำหนดให้ผู้รับจ้างทาสีตามพื้นที่กำหนดในแบบรูป

5.5.1 คุณสมบัติของสีที่ใช้เป็นสีน้ำมัน มีคุณสมบัติแห้งเร็ว ทนต่อความเป็นด่างของพื้นผิวยึดเกาะได้ดีกับพื้นผิวที่ชื้น รวมทั้งยึดเกาะได้ดีกับพื้นผิวเก่าที่เป็นฝุ่นและคราบสกปรกทำความสะอาดได้ง่ายเมื่อถูกชะล้างด้วยน้ำ น้ำจะไม่กระจายตัวนำพาฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกแทรกซึมเข้าในเนื้อสี และมีความทนทานต่อสภาพอากาศ กำหนดใช้สียี่ห้อ NAKOYA /TOA / ICI /SHERWIN WINLIAMS / หรือเทียบเท่า โดยผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอแคตตาล็อกสีต่อผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการตรวรับพัสดุ พิจารณาก่อนการดำเนินงาน

5.5.2 ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทาสีในขณะที่มีความชื้นในผนังอาคาร ห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที โดยจะต้องปล่อยทิ้งไว้จนสามารถตรวจสอบความชื้นในระดับที่เหมาะสม หรือจนกว่าผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ว่าจ้างเห็นสมควรให้เริ่มทาสีใหม่ได้

5.5.3 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัทผู้ผลิตสีหรือตัวแทนจำหน่ายสีดังกล่าว แจ้งปริมาณสีที่สั่งมาใช้เพื่องานนี้จริง โดยเมื่อเสร็จงานผู้รับจ้างต้องส่งมอบหลักฐานหรือใบรับรองการใช้สีจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายสีที่ซื้อมาแสดงต่อผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการตรวรับพัสดุพร้อมกับการส่งมอบงาน

5.5.4 สีที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ ห้ามนำของเหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด กระป๋องหรือภาชนะใส่สีต้องเรียบร้อย ใหม่ ยังไม่ได้เปิดใช้ ไม่ชำรุด มีชื่อบริษัทผู้ผลิตและเครื่องหมายต่างๆติดอยู่อย่างสมบูรณ์

5.5.5 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดของสีทั้งหมดที่จะใช้ข้อมูลทางเทคนิค ข้อแนะนำในการดำเนินการทาสี และรายละเอียดอื่นๆ เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตสีและแผ่นตัวอย่างสีขนาด 30 ซม. x 30 ซม. ให้คณะกรรมการตรวรับพัสดุอนุมัติก่อนการดำเนินการสั่งซื้อ มาตรฐานและขั้นตอนต่างๆในการทาสี เช่น การเตรียมพื้นผิว การทาสีทับหน้า ความหนาของฟิล์มสี เป็นต้น ให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

5.5.6 ให้ผู้รับจ้างสำรวจพื้นผิวของอาคารที่จะทาสีและรายงานสภาพความชำรุดเสียหายและมาตรการซ่อมแซมส่วนของอาคารต่าง ๆ รวมทั้งผลิตภัณฑ์และวิธีการในการซ่อมแซมเสนอต่อผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

5.5.7 การทาสีให้ใช้สีที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้างและตามที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวรับพัสดุ ห้ามนำสีชนิดอื่นมาใช้ผสมอย่างเด็ดขาด ทุกครั้งที่จะนำสีเข้ามาในสถานที่ก่อสร้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ว่าจ้างทราบทุกครั้ง สีทุกกระป๋องต้องนำมาเปิด ณ สถานที่ก่อสร้าง กระป๋องสีที่ใช้แล้วก่อนนำออกจากสถานที่ก่อสร้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ว่าจ้างทราบเช่นกัน ผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ว่าจ้างและคณะกรรมการตรวรับพัสดุสามารถกำหนดมาตรการป้องกันและตรวจสอบต่างๆ ตามที่เห็นสมควร

5.5.8 ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือดีมีความชำนาญ อุปกรณ์ที่ใช้งานต้องสะอาดส่วนของอาคารที่ทาสีแล้วเสร็จหากต้องมีการซ่อมแซมแก้ไขหรือมีความเปรอะเปื้อนอยู่ผู้รับจ้างจะต้องตกแต่งพื้นผิวส่วนนั้นและทาสีให้ใหม่ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ว่าจ้าง

5.5.9 หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามรายการที่ระบุไว้ข้อใดข้อหนึ่งหรือหลายข้อ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างขูดล้างสีที่ทาไว้ออกแล้วทาสีใหม่ให้เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าจ้างเพิ่มเติมมิได้ ทั้งนี้ทางผู้ว่าจ้างอาจเป็นฝ่ายเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับจ้างแล้วแต่ผู้ว่าจ้างจะเห็นสมควร

5.5.10 ผู้รับจ้างต้องจัดหานั่งร้าน ที่มีความปลอดภัยและถูกต้องตามกฎหมาย และมีมาตรการป้องกันอันตรายทั้งต่อคนงานและบุคคลอื่นรวมทั้งป้องกันความเสียหายต่อทรัพย์สินต่างๆ ด้วย

5.5.11 ผู้รับจ้างต้องรับรองคุณภาพวัสดุและฝีมือการปฏิบัติงานของงานทาสีตามสัญญานี้เป็นระยะเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงาน หากเกิดความเสียหายของงานสีนอกเหนือจากความเปรอะเปื้อนหรือการใช้อาคารภายใน ตามปกติผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขงานทาสีดังกล่าวให้เรียบร้อยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด

5.6 งานหลังคา

5.6.1 หลังคาโครงเหล็ก (ทาสีน้ำมัน) มุงหลังคา Matal Sheet แผ่นตรง หนา 0.30 มม. อลูซิงค์ พร้อมฉนวน กันความร้อน PE Foam หนา 5 มม.

5.6.2 หลังคาโครงเหล็ก (ทาสีน้ำมัน) มุงหลังคาแผ่นใส ลอน 760 หนา 1.20 มม.

5.6.3 ครอบ G 608 หนา 0.35 มม. อลูซิงค์

5.6.4 เชิงชายหลังคา Metal Sheet

5.6.5 รางน้ำฝนไวนิล

5.6.6 รางน้ำสังกะสี 0.60 มม. (รวมท่อน้ำทิ้ง)

5.6.7 ถังเก็บน้ำบนดินขนาด 1,500 ลิตร จำนวน 5 ถัง

5.7 งานระเบียงชั้นลอย งานบันไดและราวกันตก

5.7.1 พื้นรอบนอกทำด้วยเหล็กกล่องซอยกลางด้วยเหล็กตัว C ปูทับด้วยฟลอริ่งบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ผิวหน้าปูด้วยกระเบื้องเซรามิค (ชนิดกันลื่น) ขนาด 30 x 30 ซม. เป็นพื้นที่โดยประมาณ 36.00 ตร.ม.

5.7.2 บันได : แม่บันไดทำด้วยเหล็กกล่องขนาด 4" x 2" x 6 ม. x 3.20 มม. สีเดียวกับโครงตู้ , ลูกนอนบันได ทำด้วยเหล็กลายตีนไก่ สีเดียวกับโครงตู้

5.7.3 ราวกันตก ทำด้วยเหล็กกล่องขนาด 50 x 25 x 1.80 มม. และเสาราวบันไดทำด้วยเหล็กขนาด 50 x 25 x 2.30 มม. สีเดียวกับโครงตู้

5.7.4 ผ5. แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิทสีเทา หนา 4 มม. (ผนังราวกันตก)

6. งานระบบไฟฟ้า

6.1 การเดินท่อร้อยสายเมนไฟ และติดตั้งเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์

6.1.3 เดินท่อร้อยสายจากด้านหลังห้องควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) อาคารตรีศร ชั้น 2 มาด้านข้างศาลาไปยังขอบทางเท้า

6.1.4 ติดตั้งเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์เพิ่มจำนวน 1 ตัว ที่ตู้ควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) ขนาด 100 A 3 เฟส 4

6.1.5 ท่อร้อยสายไฟผ่านใต้ทางเท้าช่วงทางเดินข้ามสะพาน

6.1.6 เดินท่อร้อยสายแนบข้ามสะพาน (ข้างท่อเมนไฟเดิม)

6.1.7 เดินท่อร้อยสายแนบขอบคันหินไปยังสถานที่ก่อสร้าง

6.1.8 เดินท่อร้อยสายถึงฝั่งตรงข้ามสถานที่ก่อสร้างโดยตัดถนน คสล. ผูกเหล็ก เพื่อฝังท่อร้อยสายข้ามถนนไปยังสถานที่ก่อสร้าง

6.1.9 การเดินท่อร้อยสายในส่วนที่ถมดินให้กลบปรับแต่งคืนในสภาพเดิม

6.1.10 การเดินท่อร้อยสายในส่วนที่ผ่านทางเท้า เมื่อเดินท่อร้อยสายแล้วให้ติดตั้งตามเดิม

6.1.11 การเดินท่อร้อยสายในส่วนที่ผ่านถนน คสล. เมื่อฝังท่อร้อยสายแล้วให้ซ่อมแซมตามสภาพเดิมตามหลักวิชาช่าง

6.2 รายละเอียดการดำเนินงาน

6.2.3 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งตู้เมน (Schnerder squared) 3 เฟส 4 สาย 12 ช่อง / เมนเบรกเกอร์ 3 สาย 50A / เบรกเกอร์ย่อย 6 ช่อง

6.2.4 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งตู้ต่อไฟ ตู้เมนแบบเปิดปิดได้ / เบรกเกอร์ 30 สาย 50A

6.2.5 ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้ง มาตรวัดกระแสไฟฟ้า 15 A(45A). 3 เฟส 4 สาย) จำนวน 1 Set

6.2.6 ติดตั้งตู้ LOAD Safe-T-Cut พร้อมเดินสายเมนเข้าตู้ เดินแยกของแต่ละพื้นที่ จำนวน 2 Set

6.2.7 ติดตั้งหลอด LED พร้อมโคมติดเพดาน T8 (TUBE) ดังนี้

6.2.7.1 หลอด LED 1x14 w. พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 2 Set

6.2.7.2 หลอด LED 1x14 w. พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 8 Set (ภายนอก)

Color	DayLight
Power Consumption	ไม่น้อยกว่า 14 Watt
Input Voltage	220 VAC , 50Hz
Luminous Flux	ไม่น้อยกว่า 1800 lumen
Beam Angle	160°
Power Factor	>0.9
THDi	<15%
CRI	>80
Color Range	6,500K/4000K/3000K
Lamp Base	G13

Cover	Milky
Internal Driver	Yes
Ambient Temperature (°C)	-20 ~ 45°C
LED Lifetime Average	ไม่น้อยกว่า 40,000 hrs
มาตรฐาน	มอก. 1955-2551 หรือ IEC เท่านั้น

6.2.7.3 หลอด LED 2x16 w. พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 7 Set

Color	DayLight
Power Consumption	ไม่น้อยกว่า 14 Watt
Input Voltage	220 VAC , 50Hz
Luminous Flux	ไม่น้อยกว่า 1800 lumen
Beam Angle	160°
Power Factor	>0.9
THDi	<15%
CRI	>80
Color Range	6,500K/4000K/3000K
Lamp Base	G13
Cover	Milky
Internal Driver	Yes
Ambient Temperature (°C)	-20 ~ 45°C
LED Lifetime Average	ไม่น้อยกว่า 40,000 hrs
มาตรฐาน	มอก. 1955-2551 หรือ IEC เท่านั้น

6.2.8 ติดตั้งโคมไฟกิ่ง ติดผนังภายนอก พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 2 Set โดยเป็นหลอด LED BULB

Power Consumption	ไม่น้อยกว่า 15 Watt
Luminous Flux	ไม่น้อยกว่า 1350 lumen
Color Range	3000-5000K
Lamp Base	E27
Ambient Temperature (°C)	-20 ~ 40°C
Input Voltage	220 VAC , 50Hz
Beam Angle	ไม่น้อยกว่า 160° - 180°
มาตรฐาน	มอก. 1955-2551 หรือ IEC เท่านั้น
หมายเหตุ	**ไม่เป็นแบบชนิด Dimmable**

6.2.9 ติดตั้งไฟฉุกเฉิน ชนิดติดผนัง พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 2 Set โดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

6.2.9.1 ผลิตภายใต้มาตรฐานอุตสาหกรรม : มอก.1955๑๙๕ – 2551 หรือ มอก.1102 – 2538

6.2.9.2 หลอดLEDกำลังวัตต์ขนาดตั้งแต่ 2x6 วัตต์หรือขนาดตั้งแต่ 2x9 วัตต์ขึ้นไปในการให้แสงสว่าง

6.2.9.3 อายุหลอด LED ในการใช้งานยาวสูงสุดไม่น้อยกว่า50,000ชั่วโมง

6.2.9.4 อุณหภูมิแสง ตั้งแต่ 2,700 K ขึ้นไป

6.2.9.5 เป็นแบตเตอรี่ชนิดแห้ง (SEALED LEAD ACID)ตามมาตรฐาน ISO

6.2.9.6 ควบคุมการทำงานของเครื่องไฟฉุกเฉินในระยะไกล และทดสอบแบตเตอรี่ได้ด้วยรีโมทคอนโทรล (remote control); แบบ Infarace Test ในระยะตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไปทั้งนี้ รีโมทคอนโทรล(remote control)ดังกล่าว ต้องใช้งานจากตัวใดตัวหนึ่งในการทดสอบโดยไม่เป็นการเฉพาะเจาะจงของเครื่องไฟฉุกเฉินนั้นๆ ได้

6.2.9.7 มี Functionในการทดสอบในการทำงานอัตโนมัติ และระบบ Auto Test แบบระยะเวลา 10 วินาที ทุก 1 สัปดาห์ และ 1 ชั่วโมง ทุก 4 สัปดาห์ หรือในทุกๆ 30 วัน ทดสอบ 30 นาที และทุกๆ 180 วัน ทดสอบ 60 นาที เมื่อเปิดระบบ Auto Test เพื่อสะดวกต่อการตรวจสอบ

6.2.9.8 มีขนาดแรงดันไฟ 220 V / 50 Hz

6.2.9.9 สำรองไฟแสงสว่าง ตั้งแต่ 4 ชั่วโมงขึ้นไป

6.2.9.10 ตัวถัง หรือกล่องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมเคลือบสีอย่างดี และระบายความร้อนได้

6.2.9.11 มีระบบป้องกันแบตเตอรี่ เพื่อป้องกันการใช้จนประจุหมด และระบบป้องกัน Over Discharge and Recharge

6.2.9.12 มีระบบป้องกันแผงวงจรด้าน AC และ DC เพื่อป้องกันการลัดวงจร, ไฟกระชาก และหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ

6.2.9.13 มีไฟแสดงบอกสถานะแจ้งเตือนแบตเตอรี่สำรองไฟใช้งานได้อีกไม่น้อยกว่า 30 นาที หรือ 60 นาที , ไม่ใส่ขั้วแบตเตอรี่ หรือใส่ขั้วแบตเตอรี่ผิดขั้ว , fuse ขาด , หลอดไฟไม่ทำงาน

6.2.9.14 งานเดินสายปลั๊กสำหรับไฟฉุกเฉิน พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 2 Set

6.2.9.15 ติดตั้ง Ground Rod จำนวน 1 Set

6.2.9.16 ติดตั้งเต้ารับคู่มีขาดิน ขนาด 16A , 250 V จำนวน 16Set

6.2.9.17 ติดตั้งพัดลมดูดอากาศจำนวน 6 Set

6.2.9.18 ติดตั้งสายไฟฟ้า NYY 4x25 sq.mm. จำนวน 50 เมตร

6.2.9.19 ท่อฉนวน HDPE ขนาด 2 นิ้ว PE100 PN 8ร้อยสาย NYY พร้อมงานฝังกลบ จำนวน 40 เมตร

6.2.9.20 โคมไฟภายนอก 1x14w. พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 8 ชุด

หมายเหตุ : 1.หลอดไฟทั้งหมดกำหนดเป็นหลอด LED

2. การรับประกันอุปกรณ์หลักตามระยะเวลาของผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย(โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย)

- หลอดไฟทั้งหมดกำหนดเป็นหลอด LED
- แผงวงจรหลัก ไม่น้อยกว่า 5 ปี
- หลอด LED ไม่น้อยกว่า 5 ปี
- แบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 2 ปี
- อะไหล่อื่นๆ ในกรณีที่ไม่สามารถซ่อมแซมได้แล้ว ไม่น้อยกว่า 1 ปี

6.3 ชนิดของสายไฟฟ้า

6.3.3 โดยทั่วไปให้ใช้สายไฟฟ้าแรงต่ำ (NYY) ที่มีตัวนำเป็นทองแดง หุ้มด้วยฉนวน POLYVINYL CHLORIDE (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 300 โวลต์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก. 11-2531

6.3.4 สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (STANDARD WIRE)

6.3.5 สายไฟฟ้าที่ร้อยในท่อโลหะ หรือ WIREWAY โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดียว (SINGLE-CORE) ตาม มอก. 11-2531 ชนิด THW

6.3.6 สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ใช้ฝังดินโดยตรง หรือเดินใน UNDERGROUND DUCT ทั้งแบบตัวนำแกนเดียวและตัวนำหลายแกน (MULTI-CORE) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวน พีวีซี อย่างน้อย 2 ชั้น ตาม มอก. 11-2531 ชนิด NYY, NYY-N หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี

6.3.7 สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน หรือกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด FLEXIBLE CABLE หุ้มฉนวนพีวีซี 2 ชั้น ตาม มอก.11-2531

6.3.8 สำหรับสายไฟฟ้าภายในดวงโคมไฟฟ้าที่มีความร้อนเกิดขึ้นสูง เช่น โคมที่ใช้หลอดไส้ (INCANDESCENT LAMP), HIGH INTENSITY DISCHARGE LAMP (HID) เป็นต้น ให้ใช้สายทนความร้อนซึ่งหุ้มด้วยฉนวน ASBESTOS หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า ซึ่งทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 90 องศาเซลเซียส

6.4 การติดตั้ง

6.4.3 การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อโลหะต้องกระทำดังต่อไปนี้.-

ก. ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ต่อเมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว

ข. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

ค. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อ อาจจำเป็นต้องใช้สารหล่อลื่น โดยสารนั้นจะต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า การดัดโค้งหรืองอสายไฟฟ้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน NEC หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานฯ และประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยทางไฟฟ้า

6.4.4 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า

ก. การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด

ข. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ INSULATED WIRE CONNECTOR, ชนิด PRESSURE TYPE ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์

ค. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร และไม่เกิน 240 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกลอัด (SPLICE OR SLEEVE) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลายและเทป พีวีซี อีกชั้นหนึ่ง

ง. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 240 ตารางมิลลิเมตร ให้ต่อโดยใช้ SPLIT BOLT CONNECTOR ซึ่งผลิตจาก BRONZE ALLOY หรือวัสดุอื่นที่ยอมรับให้ใช้ในงานต่อเชื่อมสายไฟฟ้าแต่ละชนิด

จ. ปลายสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี TERMINAL BOX เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไปยังจุดอื่นได้สะดวก และการเปลี่ยนชนิดของสายไฟฟ้า ให้กระทำได้โดยต่อผ่าน TERMINAL BOX นี้

7. หมวดงานระบบปรับอากาศ

7.1 งานเดินสายเมนระบบปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์จำนวน 3 จุด

7.2 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ แบบ Wall Mounted Type ขนาด 18,000BTU/hr. จำนวน 3 เครื่อง พร้อมระบบงานท่อล่มและอุปกรณ์หัวจ่าย

รายละเอียดประกอบการงานเครื่องปรับอากาศ พร้อมติดตั้ง

7.3 ข้อกำหนดทั่วไป

7.3.3 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ

7.3.4 ติดตั้งสายเมนไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศทั้งหมดจนถึงเบรกเกอร์ตู้ควบคุมไฟฟ้าภายในห้องไฟฟ้า หากตรวจสอบแล้วพบว่าอุปกรณ์ไม่เป็นไปตามมาตราฐานวิศวกรรมให้ผู้รับจ้างดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าวใหม่ พร้อมติดตั้งสวิทช์ควบคุมเครื่องปรับอากาศภายในห้องหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

7.3.5 ติดตั้ง Safety Switch ภายนอกในบริเวณพื้นที่ติดตั้งคอยล์ร้อนในแต่ละชุด ตามมาตราฐานวิศวกรรมหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

7.3.6 เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อที่ใช้งานแพร่หลายในประเทศไทย และได้รับการจดทะเบียนการค้าไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยเครื่องปรับอากาศยี่ห้อที่เสนอ ได้แก่ YORK , TRANE , CARRIER , MITSUBISHI , DAIKIN โดยเครื่องปรับอากาศต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด

7.3.7 ราคาที่เสนอเป็นราคารวมค่ารื้อถอนพร้อมซ่อมแซมและทำความสะอาดบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศดังกล่าว

7.3.8 เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องได้รับการรับรอง มาตรฐาน มอก.TIS 18001

7.4 คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องปรับอากาศ

7.4.3 เครื่องปรับอากาศชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบด้วย

7.4.3.1 Air – Cooled Condensing Unit ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต รายละเอียด ดังนี้

7.4.3.1.1 ส่วนโครงภายนอก(Casing , Cabinet) ทำด้วยแผ่นเหล็กผ่านกระบวนการป้องกันสนิมและกระบวนการเคลือบและอบสี หรือวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเกิดสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาสหรือวัสดุที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรงไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

7.4.3.1.2 Compressorเป็นแบบมอเตอร์หุ้มปิด (Hermetic) ระบายความร้อนด้วยสารทำความเย็น และที่มอเตอร์ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์

7.4.3.1.3 Condenser Coil เป็นท่อทองแดงแบบ Inner Groove ที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดงผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

7.4.3.1.4 พัดลมของCondenser เป็นแบบใบพัดแฉก (Propeller) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อย ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงเหล็กโปร่งที่ผ่านกระบวนการป้องกันสนิมเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ

7.4.3.1.5 มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์มีระบบหล่อลื่นแบบตลับลูกปืนหรือแบบปลอกที่มีการหล่อลื่นตลอดอายุการใช้งาน

7.4.3.1.6 ระบบควบคุม มี Magnetic Contactor Overload ของ Compressor อุปกรณ์หน่วงเวลา (Time Delay Relay) ยกเว้นในกรณีที่มีอุปกรณ์หน่วงเวลาติดตั้งอยู่แล้วใน Thermostat และมี Shut off valves พร้อม Service ports

7.4.3.2 Fan - Coil Unit ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิตและเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับ Condensing Unit มีรายละเอียด ดังนี้

7.4.3.2.1 ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี หรือทำให้ทนต่อการเกิดสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกอัดแรง ภายในบริเวณที่อาจจะเกิดหยดน้ำได้ซึ่งจำเป็นให้บุด้วยฉนวนยาง หรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง

7.4.3.2.2 พัดลมแบบส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบ Centrifugal , Turbo Fan หรือแบบ Cross Flow Fan มีพัดลมที่ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ซึ่งสามารถปรับความเร็วลมได้ไม่น้อยกว่า 3อัตรา

7.4.3.2.3 มอเตอร์ เป็นชนิด Split Capacitor ที่มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์อยู่ภายในใช้ระบบไฟฟ้า 220 V หรือ 380 V / 1 Phase หรือ 3 Phase / 50 Hz

7.4.3.2.4 คอยล์เย็น(Evaporation Cool) เป็นท่อทองแดงแบบ Inner Groove ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

7.4.3.2.5 อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบเอ็กซ์แพนชั่นวาล์ว (Expansion valve) หรือ แคปปิลารีทิ้ว (Capillary tube)

7.4.3.2.6 ระบบควบคุม มีสวิทช์ ปิด – เปิด เครื่อง และปรับความเร็วพัดลม พร้อมทั้ง Thermostat Switch ติดตั้งภายในห้องเพื่อการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ และควบคุมการทำงานของ Condensing Unit ส่วน Fan - Coil Unit ทำงานตลอดเวลาที่เปิดเครื่องปรับอากาศ Thermostat เป็น

แบบอิเล็กทรอนิกส์ช่วงอุณหภูมิ 18 ^{0}C ถึง 30 ^{0}C ความละเอียด 1 ^{0}C พร้อมวงจรหน่วงเวลา 2 – 5 นาที ยกเว้นในกรณีที่มีการติดตั้งอุปกรณ์หน่วงเวลา อยู่ที่ตัว Condensing Unit

7.4.3.2.7 แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า½ นิ้ว หรือใยสังเคราะห์หรือตาข่ายโพลีพรอบเพอลีนที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

7.4.4 มาตรฐานในการคิดเทียบขีดความสามารถในการทำความเย็น

7.4.4.1 ปริมาณการทำความเย็นทั้งหมดคิดเทียบที่ความยาวท่อน้ำยามาตรฐาน(5 m. ถึง 7.5 m.) เมื่อ Condensing Unit และ Fan - Coil Unit ทำงานร่วมกันให้คิดเทียบที่

7.4.4.1.1 อากาศเข้าคอยล์เย็น ที่อุณหภูมิ 27 ^{0}C DB /19.5^{0}C WB (80^{0}F DB/67 ^{0}F WB)

7.4.4.1.2 อากาศเข้าคอยล์ร้อน ที่อุณหภูมิ 35^{0}C (95^{0}F)

7.4.4.1.3 ระบบไฟฟ้า 50 Hz

7.4.4.1.4 อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านดูด (Saturated Suction Temperature) และอุณหภูมิน้ำยาที่คอยล์เย็น (Evaporator Temperature) เดียวกันอยู่ในช่วง 5.5^{0}C – 72^{0}C (42^{0}F – 45^{0}F)

7.4.4.2 การคิดเทียบปริมาณความเย็นของชุดCondensing Unit และ Fan - Coil Unit ที่ทำงานร่วมกันนั้น ต้องไม่มากเกินกว่าค่าความสามารถในการทำความเย็นของ Compressor

7.4.4.3 การคิดความสามารถในการทำความเย็นของ Compressor ให้คิดเทียบเมื่อ Compressor ทำงานในภาวะ ดังนี้

7.4.4.3.1	อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านดูด	ไม่เกิน 7.2 ^{0}C (45^{0}F)
7.4.4.3.2	อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านคอยล์ร้อน (Saturated Suction Temperature)	ไม่ต่ำกว่า 49^{0}C (120^{0}F)
7.4.4.3.3	อากาศเข้าคอยล์ร้อน	ไม่ต่ำกว่า 35^{0}C (95^{0}F)

7.4.4.4 สารทำความเย็นที่ใช้กับเครื่องปรับอากาศใช้สารทำความเย็นทดแทน R–22 แบบ Non CFC.

7.4.4.5 เครื่องปรับอากาศขนาดต่างๆต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Ratio) ดังนี้

7.4.4.5.1 เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ 9,000 – 36,000 BTU ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า 11.0 บีทียูต่อวัตต์

7.4.4.5.2 เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ 36,001 – 40,940 BTU ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ ค่า EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า 10.6 บีทียูต่อวัตต์

7.4.4.5.3 เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ 40,941 BTU ขึ้นไป ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ ค่า EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า 9.6 บีทียูต่อวัตต์

หมายเหตุ 1. . เครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นไม่เกิน 36,000 BTU ต้องมีหนังสือรับรองค่า EER หรือฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ 5

2. เครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นไม่เกิน 40,940 BTU ต้องมีหนังสือรับรองค่า EER จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) หรือฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ 5 หรือหนังสือรับรองประสิทธิภาพการประหยัดไฟจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) หรือผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการทดสอบของมหาวิทยาลัยของรัฐ

3. กรณีเครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นเกิน 40,940 BTU ต้องมีผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือ

4. เครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้าหรือตู้ตั้งพื้น อาจไม่เป็นไปตามข้อกำหนด 8.4.2.5 ทั้งนี้ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารหรือหนังสือรับรองแสดงค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานหรือค่า EER (Energy Efficiency Ratio) ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) หรือสถาบันอื่นๆที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือได้

7.5 การติดตั้ง

ก่อนการเข้าดำเนินการติดตั้งให้แจ้งงานอาคารสถานที่ทุกครั้ง และการติดตั้งต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรมระบบปรับอากาศ ซึ่งต้องมีวิศวกรเครื่องกลควบคุมการติดตั้งพร้อมทั้งให้ส่งรายชื่อวิศวกรเครื่องกล พร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุม (เป็นผู้ควบคุม และรับรองการติดตั้ง) วิศวกรเครื่องกลรายดังกล่าวต้องมีประสบการณ์ในการควบคุมการติดตั้งเครื่องปรับอากาศมาไม่น้อยกว่า 3 ปีโดยก่อนเข้าดำเนินการให้รายงานต่อผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยทราบและทางผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาการติดตั้งของแต่ละอาคารโดยละเอียดพร้อมคำชี้แจงแจ้งทราบต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยทราบ ถ้าปรากฏว่ามี

การติดตั้งที่ไม่ได้มาตรฐานและไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมระบบปรับอากาศแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

ในกรณีที่เครื่องปรับอากาศมีขนาดใหญ่กว่า 36,000 BTU. ให้ติดตั้ง High – Low Pressure Switch หรือระบบตรวจสอบปริมาณสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

7.5.3 ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้ง และอุปกรณ์

7.5.3.1 ท่อสารทำความเย็น ใช้ทองแดงอย่างอ่อนแบบหนา (Soft Drawn) หรืออย่างแข็ง (Hard Drawn) Type L ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับ (Suction Line) ให้หุ้มด้วย Flexible Closed – Cell Thermal Insulation ชนิดที่ไม่ลามไฟ ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 mm. (3/4 นิ้ว) อุปกรณ์ประกอบให้มี Filter Drier และ Sight Glass

7.5.3.2 ท่อน้ำทิ้ง ขนาดไม่เล็กกว่า 19 mm.(3/4 นิ้ว) เป็นท่อ PVC ตาม มอก. 17 -2532 ฉบับปัจจุบัน ท่อส่วนที่อยู่ในฝ้าเพดาน หรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศให้หุ้มด้วย Flexible Closed – Cell Thermal Insulation ชนิดที่ไม่ลามไฟที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 9.5 mm. (3/8 นิ้ว) และจุดบริการ(Trap)

7.5.3.3 การติดตั้งท่อสารทำความเย็นจะต้องเดินให้ขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคาร ส่วนที่ผ่านโครงสร้างตัวอาคาร เช่น คาน กำแพง หรือพื้นจะต้องมีปลอกร้อยท่อ (Sleeve) ถ้าปลอกร้อยท่อดังกล่าวติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของตัวอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกร้อยท่อ (Sleeve) ด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมตกแต่งอย่างเรียบร้อย ท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่ Compressor ได้สะดวกในทุกสภาวะของการทำงาน ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะ คือ ให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำอุณหภูมิควบแน่น (Saturated Temperature) เปลี่ยนไปเกินกว่า 1.2 ^{0}C (2 ^{0}F) ทุกระยะความสูงประมาณ 4 เมตรของท่อ ตามแนวดิ่งจะต้องมี Oil Trap เฉพาะท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับในกรณีที่ Condensing Unit อยู่ต่ำกว่า Fan - Coil Unit ต้องทำ Invert Loop ที่ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ หรือตามคำแนะนำผู้ผลิต

7.5.3.4 ท่อสารทำความเย็นทั้งหมด ต้องติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ (Support , Hanger) โดยใช้ประกับเหล็กอาบสังกะสี หรืออลูมิเนียมรัดตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน 2.5 เมตรหรือ เดินให้เรียบร้อยในรางรองรับ PVCที่ออกแบบมาใช้สำหรับท่อน้ำยาของเครื่องปรับอากาศ

7.5.3.5 หลังการเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้วให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจนที่ความดันประมาณ 17.5 กก. / ตร.ซม. ทิ้งไว้อย่างน้อย 15 นาที แล้วจึงทำการดูดเอาความชื้นออก และทำให้เป็นสุญญากาศด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (Vacuum Pump) จนมีความดันต่ำกว่าบรรยากาศประมาณ 2 กก/ตร.ซม. (29 นิ้วปรอท) อย่างน้อย 30 นาที แล้วจึงเติมสารทำความเย็นหรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต

7.5.4 ระบบไฟฟ้า

7.5.4.1 ผู้ขายจะต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ ตามรายละเอียดประกอบการติดตั้ง และอื่น ๆ ที่จำเป็นที่อาจมิได้กำหนดไว้ โดยการติดตั้งทั้งหมดได้มาตรฐานของการไฟฟ้า

7.5.4.2 Magnetic Contactor พร้อม Overload ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ยุโรป หรือ ญี่ปุ่น ขนาดต้องไม่ต่ำกว่า 125 % ของกระแสใช้งานเต็มกำลัง

7.5.4.3 สายไฟฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.11-2553

7.5.4.3.1 สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ชนิด300 V 70 ^{0}C PVC (Type – B – GRD (VAF – GRD)

7.5.4.3.2 สายไฟฟ้าร้อยท่อ หรือในรางเดินสาย ให้ใช้ชนิด 750 V 70 ^{0}C PVC Type – A (THW) IEC -01

7.5.4.4 ขนาดสายไฟฟ้าเมนเครื่องปรับอากาศ ขนาดสายไฟฟ้าจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125 % ของกระแสใช้งานเต็มที่ (Full Load) และขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 4 ตร .มม.

7.5.4.5 ขนาดสายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ปรับความเร็วพัดลม และ Thermostat ให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 1.5 ตร.มม. สายไฟฟ้าคอนโทรลให้ใช้สายอ่อน ชนิด 300 V 70 ^{0}C ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม.

7.5.4.6 การติดตั้งระบบสายดินตัวเครื่องปรับอากาศที่เป็นโลหะที่ในการทำงานปกติไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขนาดของสายดินให้เป็นไปตามตารางที่ 1 โดยต่อกับหลักสายดินของอาคาร กรณีไม่มีหลักสายดิน ให้จัดทำสายดินใหม่

ตารางที่ 1ขนาดของตัวนำสำหรับต่อลงดินของเครื่องปรับอากาศ

ขนาดสายไฟฟ้าพร้อมสายดิน (ตร.มม.)		สายดินใช้สายเดี่ยว (THW) (IEC) ฉนวนสีเขียว (ตร.มม.)
สายไฟฟ้า	สายดิน	ขนาดสายดิน
2.5	1.5	1.5
4.0	2.5	2.5
6.0	4.0	4.0

7.5.4.7 ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับอนุมัติแสดงเครื่องหมาย มอก.770-2533

7.5.4.8 การเดินสายไฟฟ้า ต้องเดินร้อยสายไฟฟ้าในท่อ EMT หรือ IMC ขนาดและจำนวนสายในท่อตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า Type-A (THW) (IEC) ในท่อร้อยสายไฟฟ้า

ขนาดระบุของท่อ (มม.)(นิ้ว) / สายไฟฟ้า (ตร.มม.)	จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายไฟฟ้า				
	12.7 ½	19 ¾	25 1	32 1 ¼	38 1 ½
1	6	10	18	31	45
1.5	5	10	14	25	35
2.5	3	5	9	16	22

4	3	5	7	13	16
6	2	4	5	10	14
10	1	3	4	6	9

7.5.4.9 การตัดต่อสายไฟฟ้า ให้ทำที่กล่องต่อสาย , กล่องสวิทช์ เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

7.5.4.10 การเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้ Wire Nut หรือ Scott

7.5.4.11 การเดินสายไฟฟ้าเข้ามอเตอร์ Fan - Coil Unit หรือ Condensing Unit ให้เดินร้อยสายใน Flexible Conduit โดยที่ในส่วนของ Condensing ให้ใช้ Flexible Conduit ชนิดกันน้ำ (Rain Tight Conduit) ที่ความยาว ไม่เกิน 1 เมตร

7.5.5 การทาสี

วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นเหล็กทั้งหมดต้องทาสีกันสนิม 2 ชั้น และต้องทาสีเพิ่มเติมเพื่อความสวยงามในส่วนที่มีผลกระทบจากการติดตั้ง การเจาะช่องของอาคาร หรือตีกล่องไม้อัดหุ้มท่อ ผู้ขายต้องแจ้งต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบก่อนดำเนินการ และจะต้องทำการตกแต่งให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิม พร้อมทาสีให้สวยงามเช่นเดียวกับสีของห้องนั้น ๆ ด้วย ในกรณีที่มีผลกระทบกับงานอื่นๆให้ดำเนินการ แก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิม

7.5.6 การทดสอบและการส่งมอบงาน

การทดสอบให้กระทำโดยการตรวจวัดข้อมูลต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรมระบบปรับอากาศที่สำคัญ เช่น ความดันของสารทำความเย็น,กำลังไฟฟ้าที่ใช้ของมอเตอร์ทุกตัว, อุณหภูมิอากาศในห้องปรับอากาศ, อุณหภูมิอากาศที่ออกจากคอยล์เย็น , อุณหภูมิอากาศภายนอก และอุณหภูมิที่ออกจาก Condensing Unit ,การทำงานของ Thermostat และสวิทช์คอนโทรล ต่าง ๆ, ทดสอบการไหลของน้ำทิ้ง การตรวจสอบและปรับปริมาณลม เป็นต้น โดยผู้ขายจะต้องดำเนินการทดสอบดังกล่าว โดยมีตัวแทนของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุควบคุมและลงนามกำกับแบบฟอร์มการตรวจวัดค่าข้อมูลต่างๆจากการทดสอบเพื่อเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในการส่งมอบงานเครื่องปรับอากาศงวดสุดท้าย พร้อมแนบรายการและรายละเอียดของผลการทดสอบ พร้อมทั้งมอบแบบแผนผังแสดงการติดตั้งจริง (AS - BUILT DRAWING) ทั้งระบบ ในรูปแบบ CD-ROM (โปรแกรมAUTO CAD) อย่างน้อย 3 ชุดพร้อม

คู่มือการใช้งานและใบรับประกันคอมเพรสเซอร์มาพร้อมกับหนังสือเอกสารและส่ง มอบงานในส่วนของค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ซึ่งรวมถึงค่ากระแสไฟฟ้าด้วยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้นพร้อมจัดทำสติกเกอร์ วัน เดือน ปี ที่รับประกันและเบอร์โทรศัพท์ติดต่อให้ชัดเจน

7.5.7 ข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงาน

7.5.7.1 ผู้รับจ้างที่ดำเนินการติดตั้งเกี่ยวกับงานเชื่อมหรืองานต่างๆที่ทำให้เกิดประกายไฟ ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมถังดับเพลิงในพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อไว้สำหรับดับไฟในเหตุสถานะการณ์เบื้องต้น

7.5.7.2 การติดตั้งเครื่องปรับอากาศภายในสำนักงานต่างๆต้องมีผ้า ผ้าใบ หรือ พลาสติก ปกคลุมอุปกรณ์ในสำนักงาน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โต๊ะทำงานหรือเอกสารเป็นต้น

7.5.7.3 พื้นที่ดังกล่าวเป็นส่วนปฏิบัติงานของบุคลากรของมหาวิทยาลัย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวัง ห้ามส่งเสียงเอะอะ พูดคุยหรือดำเนินการโดยใช้เสียงดัง ห้ามสูบบุหรี่หรือเสพของมึนเมา ในส่วนที่จำเป็นต้องใช้เสียงดำเนินการใดๆที่อาจส่งผลกระทบและเป็นการรบกวน จะต้องขออนุญาตการดำเนินการใดๆต่อผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่างจ้างก่อนการดำเนินการ และมีหน้าที่ประสานกับบุคลากรประจำหน่วยงานต่างๆ เพื่อแจ้งทราบเหตุแห่งความไม่สะดวกดังกล่าวนั้น

7.5.7.4 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งป้ายแสดงชื่อโครงการ ระยะเวลาดำเนินการ ชื่อบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ไว้บริเวณทางเข้าและออกให้ชัดเจน

7.6 คุณลักษณะเฉพาะ

7.6.3 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งตู้โหลดเซ็นเตอร์ใหม่จำนวน 1 ชุดเพื่อควบคุมระบบปรับอากาศทั้งหมดโดยให้เป็นไปตามมาตราฐานวิศวกรรม

7.7 การรับประกัน การดูแลบำรุงรักษาและการซ่อมแซม

ผู้ขายต้องรับประกันเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆเป็นเวลา 2 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้วพร้อมจัดส่งเอกสารการรับประกันคอมเพรสเซอร์ 5 ปี โดยมีการเข้าตรวจสอบดูแลบำรุงรักษาระบบทุก ๆ 1 เดือนในระยะเวลาการรับประกันเครื่องปรับอากาศ ผู้ขายต้องจัดทำรายงานผลการตรวจวัดปริมาณสารทำความเย็น, การตรวจสอบระบบไฟฟ้า และทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆได้แก่แผ่นกรองอากาศถาดน้ำทิ้งท่อน้ำทิ้งชุด Condensing Unit และ Fan Coil Unit พร้อมจัดส่งรายงานผลการตรวจสอบและการ

ดูแลบำรุงรักษาให้แก่ตัวแทนที่ทางมหาวิทยาลัยมอบหมายทุกครั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น โดยหากพบว่าอุปกรณ์ส่วนใดส่วนหนึ่งชำรุดเสียหายหรือเกิดความผิดปกติอย่างหนึ่งอย่างใดเนื่องจากการใช้งานให้ผู้ขายรีบดำเนินการแก้ไขและ/หรือเปลี่ยนใหม่ภายในระยะเวลา 1 วันเพื่อให้ใช้งานได้ปกติ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใดในช่วงระยะเวลาของการรับประกันนี้

ตัวอย่างรายชื่อเครื่อง,วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้ใช้

EQUIPMENTS	PROVED MANUFACTURER
PIPE, DUCT INSULATION	AEROFLEX
ELECTEICAL WIRE	BAKOK CABLE , PHELPS DODGE , THAI YAZAKI
CONDUIT	PANASONIC , MARUICHI , MATSUSHITA , RSI
LOAD CENTER	G.E , WESTINGHOUSE , ITE , FEDERAL , SCHNEIDER , SIEMENS , ABB
CIRCUIT BREAKER	G.E , WESTINGHOUSE , ITE , FEDERAL , SCHNEIDER , SIEMENS , ABB
FUSE&MAGNETIC CONTATOR	G.E , MERLIN GERIN , SIEMENS , TELEMECANIQUE, SCHNEIDER , FEDERAL , ABB

8. งานระบบโทรศัพท์

8.1 กำหนดเดินสายเคเบิ้ลโทรศัพท์ ขนาด 0.65 มม. ขนาดจำนวนสายไม่น้อยกว่า 10 คู่สาย สายที่ใช้งานเป็นสายที่มีเจลเคลือบป้องกันความชื้นและเป็นสายเส้นเดียวตลอดเส้น จากตู้พักสัญญาณโทรศัพท์จากอาคารตรีศร ชั้น 1 ไปที่อาคารศูนย์การเรียนรู้วิชาการเกษตรในเมืองกำหนดจุดติดตั้งในภายหลัง เป็นท่อร้อยสาย

8.2 กำหนดให้ติดตั้งตู้พักสัญญาณโทรศัพท์ย่อยภายในอาคารศูนย์การเรียนรู้วิชาการเกษตรในเมืองพร้อมติดตั้งแผงเข้าสายสัญญาณขนาดไม่น้อยกว่า 10 คู่สายโดยใช้แผงสัญญาณที่เข้าโทรศัพท์ด้านบนและด้านล่างเป็นสายกระจายไปหัวเครื่อง(MDF)

8.3 กำหนดให้ติดตั้งจุด OUTLET จำนวน 10 จุด โดยใช้สายกระจาย TEPV ขนาด 0.65 มม. ขนาด 4CORE โดยไม่ตีเกรียวหรือม้วนสายภายในท่อ

9. งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์

9.1 รายการคอมพิวเตอร์ที่ซื้อขาย

การจัดหาครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำหรับจ้างเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง มสธ. จำนวน 1 งาน ตามโครงการนี้ประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้

9.1.3 งานเดินสายสัญญาณ UTP สำหรับเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ Access Point จำนวน 5 จุด

9.1.4 แผงกระจายสายสัญญาณ UTP (Patch Panel UTP) จำนวน 1 ชุด

9.1.5 อุปกรณ์ Power Over Ethernet Switch จำนวน 1 เครื่อง

9.1.6 อุปกรณ์ VDSL Modem จำนวน 2 เครื่อง

9.1.7 ตู้ Rack แบบแขวนผนัง (Wall Rack) จำนวน 1 ตู้

9.2 คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์สำหรับงานต่างๆ

โครงการจัดหาครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำหรับจ้างเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง มสธ. ในครั้งนี้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

9.2.3 งานเดินสายสัญญาณ UTP สำหรับเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ Access Point จำนวน 5 จุด ประกอบไปด้วยรายละเอียดด้านทางเทคนิคในส่วนของอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

9.2.3.1 สายสัญญาณ UTP

9.2.3.1.1 เป็นสายสัญญาณ UTP ประเภท Cat6 ที่ผลิตขึ้นตามมาตรฐาน ANSI/TIA 568-C.2 และ ISO/IEC 11801

9.2.3.1.2 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน Gigabit Ethernet หรือ TIA/EIA 1000 Base-TX ได้

9.2.3.1.3 ฉนวนหุ้มเปลือกนอก (Jacket) เป็นแบบ PVC

9.2.3.1.4 มี Bisector Tape หรือแบบอื่นที่สามารถป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างคู่สายได้

9.2.3.1.5 มีค่า DC Resistance ไม่เกิน 9.38 Ωmax/100m

9.2.3.1.6 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวนำ (Conductor Diameter) ไม่น้อยกว่า 23 AWG

9.2.3.2 งานเดินสายสัญญาณ UTP นี้ผู้ค้าต้องเสนออุปกรณ์ต่างๆ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันดังต่อไปนี้

9.2.3.2.1 สายสัญญาณ UTP

9.2.3.2.2 แผงกระจายสายสัญญาณ UTP (Patch Panel UTP)

9.2.3.2.3 สายต่อเชื่อมอุปกรณ์ (Patch Cord UTP)

9.2.3.2.4 เต้ารับสายสัญญาณ UTP (Outlet)

9.2.3.2.5 หัวต่อสาย (Connector)

9.2.3.3 แผงกระจายสายสัญญาณ UTP (Patch Panel UTP)

9.2.3.3.1 ผลิตขึ้นตามมาตรฐาน TIA/EIA 568-C.2 หรือ ISO/IEC 11801

9.2.3.3.2 มีเต้ารับเป็นแบบ RJ45 Modular Jack Category 6 จำนวน 24 พอร์ต สามารถถอดเปลี่ยนได้จากตัวแผงกระจายสายเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา

9.2.3.3.3 มีขนาดความสูงไม่เกิน 1 U และสามารถติดตั้งบนตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วได้

9.2.3.3.4 สามารถเข้าสายขนาด 22-24 AWG จากทางด้านหลังได้

9.2.4 อุปกรณ์ Power Over Ethernet Switch จำนวน 1 เครื่อง แต่ละเครื่องมีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

9.2.4.1 มีขนาดของ Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 200 Gbps

9.2.4.2 มีความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลไม่ต่ำกว่า 70 Mpps (Forwarding Rate)

9.2.4.3 มีหน่วยความจำหลักในการประมวลผล (RAM) ไม่น้อยกว่า 512 MB

9.2.4.4 มีหน่วยความจำแบบ Flash Memory จำนวนไม่น้อยกว่า 128 MB

9.2.4.5 มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ทุกพอร์ตพร้อมกันตามมาตรฐาน IEEE802.3af (Power Over Ethernet) จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต และในแต่ละพอร์ตทำงานที่ความเร็ว 10/100/1000 Mbps

9.2.4.6 มีพอร์ตแบบ SFP พร้อม Transceiver Module ที่ทำงานตามมาตรฐาน 1000BaseLX จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต

9.2.4.7 มีพอร์ตแบบ USB สำหรับ Console จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

9.2.4.8 สามารถกำหนด VLAN id. ตามมาตรฐาน IEEE 802.1q ได้

9.2.4.9 สามารถทำ Layer 2 Traceroute ได้ เพื่อทำการตรวจสอบ Physical Path ระหว่างต้นทาง (Source) และปลายทาง (Destination) ได้

9.2.4.10 สามารถทำงานแบบ Spanning Tree Protocol ได้ตามมาตรฐาน IEEE802.1d

9.2.4.11 สามารถทำงานแบบ Rapid Spanning Tree ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1w

9.2.4.12 สามารถทำงานแบบ Multiple Spanning Tree ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1s

9.2.4.13 สามารถทำ Link Aggregation Control Protocol (LACP) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad ได้

9.2.4.14 สามารถใช้งานโปรโตคอล NTP ทำการ Sync Time ไปที่ NTP Server ได้

9.2.4.15 สามารถกำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์ (Configuration) ด้วยโปรโตคอล Secure Shell (SSH) ได้

9.2.4.16 สามารถใช้งานมาตรฐาน SNMPv2 เพื่อตรวจสอบการส่งผ่านข้อมูลขาเข้าและขาออกในแต่ละ Interface และตรวจสอบการทำงานของ CPU และ Memory ได้

9.2.4.17 สามารถติดตั้งอุปกรณ์ไว้ภายในตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วได้

9.2.4.18 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้

9.2.4.19 สามาถทำการตรวจสอบสายสัญญาณและเส้นทางที่เชื่อมต่อด้วยโปรโตคอล Uni-Directional Link Detection (UDLD) ได้

9.2.4.20 สามารถใช้งานโปรโตคอล CDP เพื่อตรวจสอบ Interface ในการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ Switch ได้

9.2.4.21 มาตรฐานของอุปกรณ์

9.2.4.21.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ผ่านการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO 9000

9.2.4.21.2 ผ่านการรับรองมาตรฐานทางด้านความปลอดภัยของ UL หรือ EN

9.2.4.21.3 ผ่านการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของ FCC หรือ EN

9.2.5 อุปกรณ์ VDSL Modem จำนวน 2 เครื่อง แต่ละเครื่องมีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

9.2.5.1 มี Interface แบบ RJ-45 ทำงานที่ความเร็ว 10/100 Mbps. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

9.2.5.2 มี Interface แบบ RJ-11 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต

9.2.5.3 สามารถทำงานตามมาตรฐานดังต่อไปนี้ได้

9.2.5.3.1 IEEE 802.3 10BASE-T

9.2.5.3.2 IEEE 802.3u 10BASE-TX

9.2.5.4 สามารถใช้งานกับสายโทรศัพท์แบบ 2 cores ได้

9.2.5.5 สามารถถ่ายโอนข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ได้ 5 Mpbs หรือ 15 Mbps หรือ 25 Mbps ตามความยาวของสายโทรศัพท์ได้

9.2.6 ตู้ Rack แบบแขวนผนัง (Wall Rack) จำนวน 1 ตู้ มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

9.2.6.1 มีขนาดความกว้าง 60 เซนติเมตร (19 นิ้ว)

9.2.6.2 มีขนาดความลึก 60 เซนติเมตร

9.2.6.3 มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร (6U)

9.2.6.4 ผลิตตามมาตรฐาน ANIS/EIA-310D-1992 (Rev.EIA-310-C) หรือ IEC 60297-1 หรือ IEC 60297-2 หรือ BS 5954:Part 2 หรือ DIN 41494

9.2.6.5 ประตูด้านหน้า (Front Door) และประตูด้านหลัง (Rear Door) เป็นประตูเหล็ก

9.2.6.6 AC Power Distribute Unit จำนวน 1 ชุด

9.2.6.6.1 สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าขนาด 15 Amp

9.2.6.6.2 มี Power Outlet จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง

9.3 รายละเอียดการติดตั้ง

การติดตั้งในโครงการจัดหาครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำหรับจ้างปรับปรุงและขยายเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในมหาวิทยาลัย (Wired LAN) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

9.3.3 ผู้รับจ้างต้องแจ้งแผนการติดตั้งและรายละเอียดต่างๆ ให้กับทางมหาวิทยาลัยพิจารณาก่อนการเข้าปฏิบัติงาน โดยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

9.3.3.1 แผนดำเนินการพร้อมรายชื่อผู้ประสานงานและทีมงาน โดยส่งสำเนาบัตรประชาชนทุกคนที่เข้าปฏิบัติงาน

9.3.3.2 แบบแสดงแนวเส้นทางการเดินสายสัญญาณ UTP และจุดติดตั้งเต้ารับสายสัญญาณ UTP (Outlet)

9.3.4 ข้อกำหนดในการติดตั้งและการเดินสายสัญญาณ

9.3.4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

9.3.4.1.1 ในระหว่างการติดตั้งหากจำเป็นต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงรายละเอียดตามข้อ 7.3.1 ให้ต่างไปจากที่ได้รับอนุมัติแล้ว ต้องเสนอแบบเพื่อให้มหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการทุกครั้ง

9.3.4.1.2 การติดตั้งต้องดำเนินการตามมาตรฐาน EIA/TIA

9.3.4.1.3 การติดตั้งสายสัญญาณนี้ให้รวมถึงติดตั้งและจัดหาอุปกรณ์ปลายทางอื่นๆ ที่ต้องใช้ในจำนวนที่เหมาะสม เพื่อให้ระบบเครือข่ายสามารถใช้งานได้ทันทีตามรูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย

9.3.4.1.4 ในกรณีที่มหาวิทยาลัยต้องการปรับปรุง แก้ไขระบบ ผู้รับจ้างต้องปรับปรุงแก้ไข

ค่า Configuration ของอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้ตรงตามความต้องการของมหาวิทยาลัย ตามรายการอุปกรณ์ต่างๆ ที่เสนอราคาในครั้งนี้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

9.3.4.1.5 การเดินสายสัญญาณต้องทำการเดินภายในท่อร้อยสาย (Conduit) หรือรางร้อยสาย (Wire way) ในขนาดที่เหมาะสม และต้องจัดทำข้อความโดยพ่นสีระบุว่าเป็นท่อร้อยสาย (Conduit) หรือรางร้อยสาย (Wire Way) ของสายสัญญาณ UTP

9.3.4.1.6 ในกรณีที่ต้องมีการเจาะพื้นหรือผนังตัวอาคารให้อยู่ในดุลยพินิจของงานอาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัย โดยการกระทำดังกล่าวต้องไม่มีผลกระทบถึงความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร และต้องได้รับความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

9.3.4.1.7 ท่อร้อยสาย (Conduit) หรือรางร้อยสาย (Wire Way) ต้องทำจากวัสดุที่มีความมั่นคงแข็งแรงไม่เป็นสนิมหรือผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม สามารถรับน้ำหนักของสายได้ และมีสีกลมกลืนกับผนังหรือพื้นที่ของอาคาร

9.3.4.1.8 ต้องซ่อมแซมอาคาร สถานที่ ที่ชำรุด เสียหาย เปรอะเปื้อนหรือสิ่งอื่นใดอันเนื่องมาจากการเดินสายให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยเหมือนเดิม

9.3.4.2 การติดตั้งสายสัญญาณ UTP

9.3.4.2.1 การเดินสายสัญญาณ UTP ต้องเดินสายภายในรางร้อยสาย (Wire way) ขนาดที่เหมาะสม การติดตั้งต้องให้ถูกหลักในการเดินสาย การวางสาย (Handing) และการดัดงอ (Bending) ตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสายแต่ละยี่ห้อ

9.3.4.2.2 การเดินสายสัญญาณ UTP ลงเต้ารับสายสัญญาณ UTP (Outlet) ต้องติดตั้งในรางพลาสติก PVC ติดผนังอาคารเท่านั้น

9.3.4.2.3 การเดินสายสัญญาณ UTP เข้าตู้ Rack ต้องทำการจัดสายรวมกันให้มีความเหมาะสม โดยต้องจัดทำให้เรียบร้อยก่อนเดินสายเข้าตู้ Rack

9.3.4.2.4 ความยาวของสายแต่ละเส้นไม่เกิน 90 เมตร นับจากภายในตู้ Rack จนถึงเต้ารับสายสัญญาณ UTP (Outlet)

9.3.4.2.5 ปลายสายสัญญาณ UTP ที่ต้นทางให้สิ้นสุดที่ภายในตู้ Rack และที่ปลายทางให้สิ้นสุดที่เต้ารับสายสัญญาณ UTP (Outlet)

9.3.4.2.6 การวางสายสัญญาณ UTP ต้องหลีกเลี่ยงแหล่งกำเนิดสัญญาณรบกวน เช่น มอเตอร์ต่างๆ หม้อแปลงไฟฟ้า หรือเครื่องถ่ายเอกสารเป็นต้น

9.3.4.2.7 การเดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ UTP ต้องเดินแยกท่อหรือรางระหว่างกัน

9.3.4.2.8 จัดทำ Label ติดให้ชัดเจนทั้งสายสัญญาณ UTP และที่เต้ารับสายสัญญาณ UTP (Outlet) ทุกจุด

9.3.4.3 การติดตั้งภายในตู้ Rack

9.3.4.3.1 ทำการเดินสายสัญญาณ UTP รวมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในการใช้งานเข้าภายในตู้ Rack ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

9.3.4.3.2 ปลายสายสัญญาณ Patch Cord UTP ทั้ง 2 ด้านต้องติดตั้ง Wire Marker ให้ตรงกันทั้งสองด้าน โดยเรียงหมายเลขตามลำดับของสายภายในตู้ Rack

9.3.4.3.3 สายสัญญาณ Patch Cord UTP แต่ละเส้นมีความยาวไม่เกิน 5 เมตร หรือสั้นกว่าตามความเหมาะสม

9.3.4.3.4 ทำการเชื่อมต่อสายสัญญาณ Pacth Cord UTP เข้ากับอุปกรณ์ Switch

9.3.4.4 การติดตั้งเต้ารับสายสัญญาณ UTP (Outlet)

9.3.4.4.1 มี Faceplate แบบพลาสติกแข็งที่สามารถติด Label ได้

9.3.4.4.2 มี Label ที่กำหนดหมายเลขของเต้ารับสายสัญญาณ UTP (Outlet) ให้ตรงกับหมายเลขของสายสัญญาณ UTP

9.3.4.4.3 มีสายสัญญาณ UTP ระหว่างเต้ารับสายสัญญาณ UTP (Outlet) กับอุปกรณ์ Access Point หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยความยาวต่อเส้นนับรวมจากปลายสายอีกด้านหนึ่งของสายสัญญาณ UTP ที่เชื่อมต่ออยู่กับ

อุปกรณ์ Switch จนถึงเต้ารับสายสัญญาณ UTP (Outlet) ไม่เกิน 100 เมตร ให้ครบทุกจุด

9.3.5 งานเดินสายสัญญาณ UTP สำหรับเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ Access Point เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย ผู้รับจ้างต้องเดินสายสัญญาณ UTP พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ประกอบจำนวน 5 จุด

9.3.6 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผงกระจายสายสัญญาณ UTP (Patch Panel UTP) จำนวน 1 ชุด ภายในตู้ Rack แบบแขวนผนัง (Wall Rack) ที่จัดซื้อในครั้งนี้

9.3.7 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ Power Over Ethernet Swicth จำนวน 1 เครื่อง ภายในตู้ Rack แบบแขวนผนัง (Wall Rack) ที่จัดซื้อในครั้งนี้ ที่อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง มสธ. โดยทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Power Over Ethernet Swicth ที่จัดซื้อในครั้งนี้ เข้ากับอุปกรณ์ Edge Switch ที่มหาวิทยาลัยใช้งานอยู่ ณ อาคารตรีศร รวมทั้งจัดการ Set up Configuration ให้อุปกรณ์สามารถทำงานตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

9.3.8 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งตู้ Rack แบบแขวนผนัง (Wall Rack) จำนวน 1 ตู้ ที่อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง มสธ.

9.4 การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่นำเสนอ

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของสายสัญญาณ UTP ทุกเส้นโดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน การทดสอบเริ่มจากแผงกระจายสายสัญญาณ UTP (Patch Panel UTP) ภายในตู้ Rack จนถึงเต้ารับสายสัญญาณ UTP (Outlet) ต้องมีความยาวไม่เกิน 90 เมตร และส่งรายงานการทดสอบสายสัญญาณ UTP ให้กับทางมหาวิทยาลัยตรวจสอบ

9.5 การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้เสนอราคาต้องรับประกันสินค้าและบริการให้คำปรึกษาทางด้านเทคนิค เป็นระยะเวลา 2 ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบครุภัณฑ์ โดยผู้รับจ้างต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน 1 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

10. งานระบบสุขาภิบาล

10.1 การติดตั้งท่อโสโครกและท่อระบาย

10.1.3 ถังบำบัด ขนาด 2,000 ลิตร จำนวน 1 ชุด

10.1.4 ถังดักไขมันชนิดตั้งพื้น ขนาด 40 ลิตร จำนวน 2 ชุด

10.1.5 ท่อใต้ดิน ท่อโสโครก ท่อระบายและข้อต่อต่าง ๆ ที่ฝังใต้ดินให้ใช้วิธีการและวัสดุตามที่กำหนดไว้ในหมวดวัสดุท่อ และข้อต่อ การติดตั้งให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

ก. ก้นร่อง ต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ดี ต้องขุดออกให้หมดแล้วนำวัสดุอื่นซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการมาใส่แทน แล้วกระทุ้งให้แน่น

ข. แนวต่อต้องตรงไม่คดไปมา ความลาดต้องถูกต้องตามแบบ

ค. รอยต่อทุกรอยต่อต้องแน่นสนิท น้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันมิให้น้ำ ทราย ดิน เข้าไปในท่อ

ง. ท่อลอดถนน ท่อลอดถนนต้องเทหุ้มด้วยคอนกรีตหยาบ หนาไม่น้อยกว่า 10 ซม.และดินที่อยู่ใต้และเหนือท่อส่วนนี้จะต้องกระทุ้งให้แน่นเป็นชั้น ๆ ไป

10.1.6 ท่อเหนือพื้นดินสำหรับท่อระบาย ท่อโสโครก ให้ใช้ท่อ และอุปกรณ์ตามข้อกำหนดการใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตราฐานที่ผู้ผลิตท่อแต่ละชนิดแนะนำ การหักมุมให้ใช้ข้อโค้งเสมอเว้นไว้แต่กรณีพิเศษซึ่งระบุให้ใช้

10.1.7 ท่อโสโครกและท่อระบายน้ำขนาดเล็กกว่า 75มม. ลงมา ต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ 200 มม. ต่อเมตร เว้นไว้แต่จะแสดงไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น สำหรับขนาด 100 มม. หรือใหญ่กว่า จะต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 100 มม. ต่อเมตร

10.1.8 การประกอบท่อให้กระทำตามข้อกำหนดดังนี้

ก. การลดขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสม

ข. การหักเลี้ยวให้ใช้ข้อต่อรูปตัววาย ประกอบกับข้อโค้ง เพื่อให้ได้แนวตามความต้องการ เว้นไว้แต่

(1) การหักเลี้ยวอาจใช้สามตาก็ได้

(2) ในกรณีที่น้ำโสโครกไหลจากแนวราบลงสู่แนวดิ่ง จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาก็ได้ หรือ

(3) การหักเลี้ยวของท่อส่งน้ำโสโครกจากท่อส้วม จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาก็ได้

ค. การติดตั้งที่ดักผงซึ่งหมายรวมถึงคอห่านและถ้วยสำหรับระบายน้ำ มีข้อกำหนดดังนี้

(1) ที่ดักผง ต้องติดตั้งในตำแหน่งใกล้เคียงกับเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

(2) เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดเครื่องดักผงมากกว่า 1 แห่ง

(3) ที่ดักผงซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายนั้น ต้องติดปลั๊กหรืออุปกรณ์อื่นใดที่วิศวกรเห็นเหมาะสมในการถอดออก เพื่อถ่ายผงทิ้งและทำความสะอาดภายในได้สะดวก

(4) ข้อต่อแบบสาม จะนำมาใช้ต่อเข้ากับที่ดักผงได้เฉพาะเมื่อต่อที่ดักผงขึ้นมาเท่านั้น

ง. TRAP SEAL ของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดจะต้องมี LIQUID SEAL ไม่น้อยกว่า 50 มม. และไม่มากกว่า 100 มม.

จ. ช่องระบายน้ำที่พื้น (FLOOR DRAIN) ห้ามมิให้ใช้ช่องระบายน้ำที่พื้นชนิดมีที่ดักกลิ่นแบบ BELL TRAP ให้ใช้ช่องระบายน้ำที่พื้นโดยติดตั้งพร้อมที่ดักกลิ่นชนิด P-TRAP เท่านั้น

ฉ. ช่องทำความสะอาดท่อ (CLEANOUT, FLOOR CLEANOUT)

ผู้รับจ้าง จะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อส้วมหรือท่อระบายน้ำตามจุดต่าง ๆ และขนาดต่าง ๆ ดังนี้

(1) ทุก ๆ ระยะ 15เมตร สำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว หรือเล็กกว่าและติดตั้งทุก ๆ ระยะ 30 เมตร สำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดใหญ่กว่า 100 มม. ขึ้นไป

(2) ในกรณีที่ท่อโสโครกหรือท่อน้ำทิ้ง เปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45องศา

(3) ติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อแนวดิ่งทุกๆ 3 ชั้น

(4) ที่ฐานของท่อส้วม หรือท่อน้ำทิ้งในแนวดิ่ง

(5) ส่วนที่ใกล้ส่วนต่อระหว่างท่อส้วม ท่อน้ำทิ้งในอาคาร กับท่อระบายน้ำทิ้งนอกอาคาร

(6) ท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งที่ฝังดิน ต้องมีช่องทำความสะอาด ต่อขึ้นมาจนถึงระดับดิน

(7) ช่องทำความสะอาดต้องมีขนาดเท่ากับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งสำหรับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100มม. และต่ำกว่าสำหรับท่อขนาดใหญ่กว่า 100 มม.ขึ้นไปช่องท่อความสะอาดจะต้องขนาดไม่เล็กกว่า 100 มม.

10.2 การติดตั้งท่อระบายอากาศ

10.2.3 ท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกนั้น ต้องต่อท่อให้ออกสู่ภายนอกอาคารเสมอ เว้นไว้แต่จะปรากฏในแบบเป็นอย่างอื่น

10.2.4 หากกระทำได้ ถ้ามีท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกมากกว่าท่อเดียว ให้ต่อท่อเหล่านั้นรวมเป็นท่อเดียวกัน แล้วต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคาร

10.2.5 ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งแนวดิ่งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหลาย อาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้

10.2.6 ท่อรับน้ำโสโครกซึ่งรับจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป จะต้องต่อท่อระบายอากาศออกทางปลายข้างหนึ่งของท่อ เว้นไว้แต่จะปรากฏว่าเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่องมีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว

10.2.7 การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายที่วางตามแนวนอนนั้น ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบายนั้น

10.2.8 ปลายล่างของท่ออากาศนั้น ให้ต่อในลักษณะที่ว่า หากเกิดสนิมหรือคราบเกาะติดข้างในท่อแล้ว จะถูกน้ำชะไหลออกไปทางท่อระบายได้

10.2.9 ในกรณีที่ท่อระบายอากาศจำเป็นต้องต่อทะลุหลังคา จะต้องติดตั้งให้ปลายท่อบนอยู่สูงกว่าหลังคาขึ้นไปเป็นระยะไม่น้อยกว่า 150 มม.

10.3 วัสดุ ท่อ และข้อต่อ

10.3.3 ท่อน้ำประปาให้ใช้ท่อพีวีซี ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17 – 2523 ประเภท 13.5

10.3.4 ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้งในแนวดิ่ง (RISER) ให้ใช้ท่อพีวีซี ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17 – 2523 ประเภท 13.5

10.3.5 ท่อระบายอากาศ (VENT PIPE) ในแนวดิ่ง (RISER) ให้ใช้ท่อ พีวีซีตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17 - 2523 ประเภท 13.5 ท่อแนวนอนย่อยภายในแต่ละชั้นให้ใช้ ท่อพีวีซี ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17 – 2523 ประเภท 8.5

10.3.6 ท่อระบายน้ำฝน เป็นท่อพีวีซี ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17 – 2523 ประเภท 13.5

10.3.7 ท่อน้ำทิ้งจากเครื่องสูบน้ำทิ้ง / น้ำเสีย ให้ใช้ท่อเหล็กหล่อหน้าแปลน (FLANGED END) ตามมาตรฐาน ISO R 13 CLASS B

10.3.8 ท่อระหว่างและภายในถังต่าง ๆ ของบ่อบำบัดน้ำเสีย ให้ใช้เป็นท่อ พีวีซี ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17 – 2523 ประเภท 13.5

10.3.9 ท่อระบายน้ำรอบอาคารให้ใช้เป็นท่อคอนกรีตเสริมเหล็กตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 12 – 2518 ประเภท คสล.ชั้นที่ 3

10.3.10 ข้อต่อสำหรับท่อ พีวีซี ทำด้วยแบบ RIGID UNPLASTICIZED PVC ตามที่กำหนดไว้ใน ASTM D 2241, ASTM D 1785 SCH 40

10.4 วาล์วและอุปกรณ์ประกอบ (VALVE AND ACCESSORIES)

ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหา และติดตั้งวาล์วตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนด และตามความต้องการของงาน เพื่อให้การปฏิบัติการ การควบคุมระบบท่อ และอุปกรณ์ต่อเชื่อมกันสมบูรณ์ที่สุด นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น รายละเอียดทั่วไปของวาล์ว จะต้องเป็นดังนี้

10.4.3 วาล์วประตูน้ำ (GATE VALVE)

10.4.3.1 วาล์วประตูน้ำขนาด 2 นิ้วและเล็กกว่า ให้ใช้วาล์วทองเหลือหรือ BRONZE แบบ SCREW BONNET, RISING STEM, SOLID WEDGE, SCREW ENDS, STEAM PRESSURE RATING และทนแรงดันใช้งาน W.O.G. PRESSURE RATING ได้ไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

10.4.3.2 วาล์วขนาด 2 ½ นิ้ว และใหญ่กว่า ให้ใช้วาล์วทำด้วย CAST IRON, BOLTED BONNET, BRONZE TRIMMED, OUTSIDE SCREW AND YPKE, RISING STEM, SOLID WEDGE, FLANGE ENDS, CLASS 150lb, STEAM PRESSURE RATING และทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. PRESSURE RATING) ได้ไม่น้อยกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

10.4.3.3 BALL VALVE

10.4.3.3.1 ประตูน้ำขนาดไม่เกิน 1 นิ้วให้ใช้ประตูน้ำแบบ Ball ทั้งหมด

10.4.3.3.2 ให้ใช้แบบ Ball ต่อด้วยเกลียว ทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 200 PSI

10.4.3.3.3 วัสดุที่ใช้ Body : Brass

Ball : Brass

10.4.3.4 วาล์วปีกผีเสื้อ (BUTTERFLY VALVE)

สำหรับใช้กับท่อเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 4 นิ้ว และใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย CAST IRON หรือ STEEL มี ALIGNMENT HOLES สำหรับการยึดหน้าแปลน และมี ELASTOMER SEAT, PRESSURE RATING , DISC ทำด้วย STAINLESS STEEL หรือ BRONZE สำหรับขนาด 6 นิ้ว และใหญ่กว่าให้ใช้เป็นชนิด HAND WHEEL - GEAR OPERATED

10.4.3.5 PRESSURE GAUGES

เป็นแบบ BOURDON TUBE เหมาะสำหรับใช้กับน้ำ ตัวเรือนเป็น CAST ALUMINIUM หน้าปัทม์อ่านได้ชัดเจนเป็นกระจกใส พื้นหน้าปัทม์มีสีขาว ,มีขีดแบ่งและตัวเลขเป็นสีดำ ความคลาดเคลื่อนของมาตราวัดต้องไม่เกิน 1% มีที่ปรับให้อ่านค่าศูนย์ หรือเทียบเท่าได้ ช่วงสเกลของ เกจ์แต่ละตัวอยู่ที่ 150 – 200% ของ WORKING PRESSURE เกจ์แต่ละชุดต้องมี SHUT-OFF NEEDLE VALVE และ SNUBBER CONNECTOR

10.4.3.6 WATER METER เป็นแบบใบพัด (TURBINE TYPE) MULTIJET MEGNETIC DRIVE ตามมาตรฐานของการประปานครหลวงหรือภูมิภาค ผ่านการทดสอบความเที่ยงตรง

โดยมีหนังสือรับรองจากการประปา ฯ เป็นแบบที่สามารถติดตั้งในแนวนอนหรือแนวดิ่งได้ตามที่ระบุในแบบ

10.4.3.7 ช่องระบายน้ำพื้น (FLOOR DRAIN) ทำด้วยเหล็กหล่อ โดยที่ส่วนบนเป็นทองเหลือง หรือ ชุบโครเมี่ยมมีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่ว ตะกร้าที่เก็บผงถอดได้ เมื่อใช้ติดตั้งกับพื้นกันน้ำซึม ต้องใช้ FLASHING CLAMP ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศที่มีคุณภาพการใช้งานเทียบเท่ากับที่ระบุไว้ในหมวดวัสดุอุปกรณ์มาตรฐาน

10.4.3.8 ช่องระบายน้ำฝน (ROOF DRAIN) ทำด้วยเหล็กหล่อ มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่ว ต้องทำการติดตั้งให้เรียบร้อยก่อนการเทคอนกรีต ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศที่มีคุณภาพการใช้งานเทียบเท่ากับที่ระบุไว้ในหมวดวัสดุอุปกรณ์มาตรฐาน

11. งานโรงเรือนพักดิน

11.1 โรงเรือนขนาด กว้าง 3 เมตร สูง 2.10 เมตร ยาว 3 เมตร จำนวน 1 หลัง

11.1.3 F4 พื้น คสล. ทำผิวขัดมัน เป็นพื้นที่โดยประมาณ 18 ตร.ม.

11.1.4 ผ2. ผนังคอนกรีต (ส่วนที่เป็นผนังบ่อพักดิน)

11.1.5 ผ3. ผนังกรุตะแกรงกันนกขนาด 1.5 x 1.5 นิ้ว ตามท้องตลาด

11.1.6 หลังคาโครงเหล็ก (ทาสีน้ำมัน) มุงหลังคา Matal Sheet ลอน 760 หนา 0.30 มม. อลูซิงค์ พร้อมฉนวน กันความร้อน PE Foam หนา 5 มม.

11.1.7 รางน้ำฝนไวนิล

12. **งานติดตั้งโซล่าเซลล์**

ชุดโซล่าเซลล์เชื่อมต่อสายส่ง (On-Grid) 1.0KW ประกอบด้วย แผงโซล่าเซลล์ ชนิดโพลีคริสตัลไลน์ 250 วัตต์ รับประกัน 10 ปี จำนวน 4 แผง Growatt Grid-Tie Inverter 1.0KW 220V Single Phase รับประกัน 5 ปี (MEA Certified) โครงสร้างอะลูมิเนียมรองรับแผงบนหลังคา สำหรับ 4 แผง ตู้ควบคุมการทำงาน พร้อมเบรกเกอร์ อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า สายไฟโซล่าเซลล์ PV-1F และข้อต่อสายไฟ MC4 Connector (ความยาวสายไฟรวม 50 เมตร พร้อม MC4 2 คู่) สามารถผลิตไฟฟ้าได้ประมาณเดือนละ 150 หน่วย

13. งานอื่นๆ

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งตัวอักษรชื่ออาคาร ทำด้วยสแตนเลสขึ้นรูป ข้อความว่า “ศูนย์การเรียนรู้วิชาการเกษตรในเมือง“ ขนาดตัวอักษรสูง 20 เซนติเมตร

ตัวอย่างรายชื่อเครื่อง , วัสดุ – อุปกรณ์ที่กำหนดให้ใช้ และอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

EQUIPMENTS	PROVED MANUFACTURER
ตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB)	ABB , PMK , Sivacon , TIC , ASEFA
ตู้แผงกระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (DB)	ABB , PMK , Sivacon , TIC , ASEFA
แผงสวิทซ์ไฟฟ้าย่อย (Load Center)	ABB , SCHNEIDER , MOELLER
Circuit Breaker	ABB , SCHNEIDER , MOELLER
อุปกรณ์ป้องกันไฟกระโชก (Surge Protection Device)	ABB , DEHN , Phoenix , Siemens
เครื่องมือวัดดิจิตอล	ABB , Gossen , EMH
อุปกรณ์ป้องกันอาร์ค (Arc Guard System)	ABB , SCHNEIDER , Siemens
โคมไฟแสงสว่าง (LED)	L&E , Philips , Ligman
Medium Voltage Surge Arrester	ABB , DEHN , Siemens
Computer Workstation	HP , aser , Dell
อุปกรณ์แปลงสัญญาณ RS232/RJ45	Moxa , LANTRONIX , Korenik , Kyladn
อุปกรณ์แปลงสัญญาณสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Media Converter)	Inter Link , Moxa , Kyladn
อุปกรณ์แปลงสัญญาณ RS232/M-BUS	Relay , Demeix , JC-E , TECHBASE
สายควบคุมชนิดสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable)	Amp , BELDEN , LINK
สายไฟฟ้าแรงต่ำ	Thai Yazaki , PhelpsDodge , Bangkok Cable
ท่อร้อยสายไฟฟ้า HDPE	TGG , TAP , HITEX , PS , SR
ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะ	KOTA , Panasonic , Nippon , BSM , PAT

งวดงาน/งวดเงินก่อสร้างอาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง จำนวน 1 งาน

ภายใน 180 วัน โดยแบ่งงวดงาน-งวดเงิน ออกเป็นงวดๆ จำนวน 5 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 **วงเงินร้อยละ 25** เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานเหล่านี้แล้วเสร็จ ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามตามสัญญา

1. งานปรับสภาพพื้นที่ก่อสร้าง แล้วเสร็จ
2. งานโครงสร้าง คสล. แล้วเสร็จ

งวดที่ 2 **วงเงินร้อยละ 15** เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานเหล่านี้แล้วเสร็จ ภายใน 75 วัน นับถัดจากวันลงนามตามสัญญา

1. งานติดตั้งตู้คอนเทรนเนอร์ แล้วเสร็จ
2. งานห้องน้ำและสุขภัณฑ์ภายในตู้ แล้วเสร็จ
3. งานโรงเรือนพักดิน แล้วเสร็จ

งวดที่ 3 **วงเงินร้อยละ 20** เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานเหล่านี้แล้วเสร็จ ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามตามสัญญา

1. งานระบบประปาและสุขาภิบาล แล้วเสร็จ
2. งานพื้น ผนัง แล้วเสร็จ
3. งานระเบียงชั้นลอย งานบันไดและราวกันตก แล้วเสร็จ
4. งานหลังคา แล้วเสร็จ

งวดที่ 4 **วงเงินร้อยละ 15** เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานเหล่านี้แล้วเสร็จ ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามตามสัญญา

1. งานไฟฟ้า แล้วเสร็จ ประกอบด้วย
   - งานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง แล้วเสร็จ
   - งานไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า แล้วเสร็จ
   - ทดสอบระบบไฟฟ้า แสดงต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างและผู้ควบคุมงาน
2. งานระบบโทรศัพท์ และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้วเสร็จ ประกอบด้วย
   - งานระบบสายโทรศัพท์และทดสอบระบบ แล้วเสร็จ

- งานระบบสายคอมพิวเตอร์และทดสอบระบบ (LAN) แล้วเสร็จ

งวดที่ 5 **วงเงินร้อยละ 25** เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานเหล่านี้แล้วเสร็จ ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามตามสัญญา

1. งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ แล้วเสร็จ ประกอบด้วย
   - งานระบบปรับอากาศ แล้วเสร็จ
   - งานระบายอากาศ แล้วเสร็จ
   - ทดสอบระบบปรับอากาศและระบายอากาศ แสดงต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างและผู้ควบคุม
2. งานติดตั้งโซลาเซลล์
3. เก็บงานส่วนอื่นที่เหลือและที่คณะกรรมการตรวจการจ้างแจ้งให้แก้ไข ให้แล้วเสร็จ ครบถ้วนสมบูรณ์ ตามสัญญา

PROJECT : อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

LOCATION : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช แจ้งวัฒนะ

OWNER : อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง มสธ.

สารบัญแบบ

แผ่นที่	รายการ
แบบสถาปัตยกรรม	
NJ-M-1701-A01 / 12	สารบัญแบบ ,สัญลักษณ์ประกอบแบบ
NJ-M-1701-A02 / 12	ผังบริเวณ
NJ-M-1701-A03 / 12	แปลนพื้น
NJ-M-1701-A04 / 12	แปลนหลังคา
NJ-M-1701-A05 / 12	รูปด้าน หน้า ,หลัง
NJ-M-1701-A06 / 12	รูปด้านข้างขวา ,ซ้าย
NJ-M-1701-A07 / 12	รูปตัด A - A ,B - B
NJ-M-1701-A08 / 12	รูปตัด C - C ,D - D
NJ-M-1701-A09 / 12	แบบขยายประตู ,หน้าต่าง
NJ-M-1701-A10 / 12	แบบขยายบันได
NJ-M-1701-A11 / 12	แบบขยายบ่อพักดิน
NJ-M-1701-A12 / 12	แบบขยายหลังคา
แบบโครงสร้าง	
NJ-M-1701-S01 / 05	แปลน ฐานราก
NJ-M-1701-S02 / 05	แปลนฐานรองตู้สำนักงาน (BOTTOM BARS REINFORCEMENT)
NJ-M-1701-S03 / 05	แปลนฐานรองตู้สำนักงาน (TOP BARS REINFORCEMENT)
NJ-M-1701-S04 / 05	แปลนโครงสร้างหลังคา
NJ-M-1701-S05 / 05	แบบขยายโครงสร้าง
แบบไฟฟ้าและงานระบบ	
NJ-M-1701-E01 / 04	แปลน แสดงตำแหน่ง แนวเดินสายเมนไฟฟ้า
NJ-M-1701-E02 / 04	แปลน แสดงตำแหน่งไฟฟ้า
NJ-M-1701-E03 / 04	แปลน แสดงตำแหน่งปลั๊ก , LAN , โทรศัพท์
NJ-M-1701-E04 / 04	แปลน แสดงตำแหน่งเครื่องปรับอากาศ
แบบสุขาภิบาล	
NJ-M-1701-SN01 / 01	แปลนสุขาภิบาล

รายการประกอบแบบ

งานพื้น

สัญลักษณ์	รายการ
F1	พื้นผิวปูกระเบื้องเซรามิค ขนาด 30x30 CM.
F2	พื้นผิวปูกระเบื้องเซรามิค (ชนิดกันลื่น) ขนาด 30x30 CM.
F3	พื้น ค.ส.ล. ทำขัดหยาบ
F4	พื้น ค.ส.ล. ทำขัดมัน

งานผนัง

สัญลักษณ์	รายการ
1	ผนัง NJ WALL
2	ผนังคอนกรีต (ผนังบ่อพักดิน)
3	ผนังกรุตะแกรงกันนกขนาด 1½"x1½" ตามท้องตลาด
4	แผ่นเมทัลชีทลอน 760 หนา 0.30มม. สีอลูซิงค์
5	แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิทสีเทา หนา 4mm. (ผนังราวกันตก)

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เรียนแบบ

(.....)

.....

ตรวจสอบ

(.....)

.....

รับรอง

(.....)

.....

SHOP DRAWING

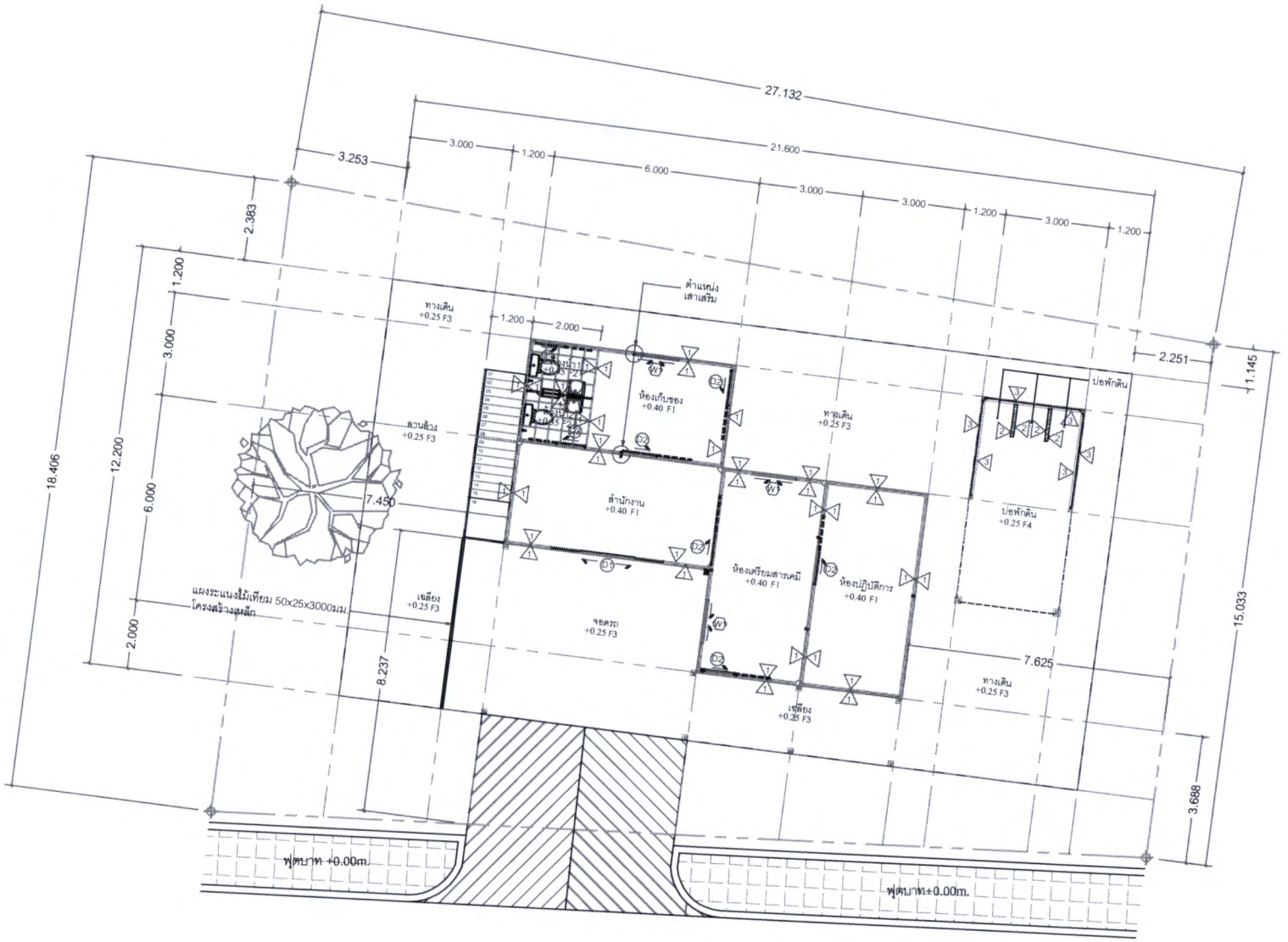
อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ

ชื่องาน อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง **สารบัญแบบ ,สัญลักษณ์ประกอบแบบ**

อ้างอิงแบบ	แบบเลขที่ NJ-M-1701-A01 / 12
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น 12



N

ผังบริเวณ

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เขียนแบบ

(.....)

ตรวจสอบ

(.....)

รับรอง

(.....)

SHOP DRAWING

อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช แจ้งวัฒนะ

ชื่องาน อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง ผังบริเวณ

อ้างอิงแบบ

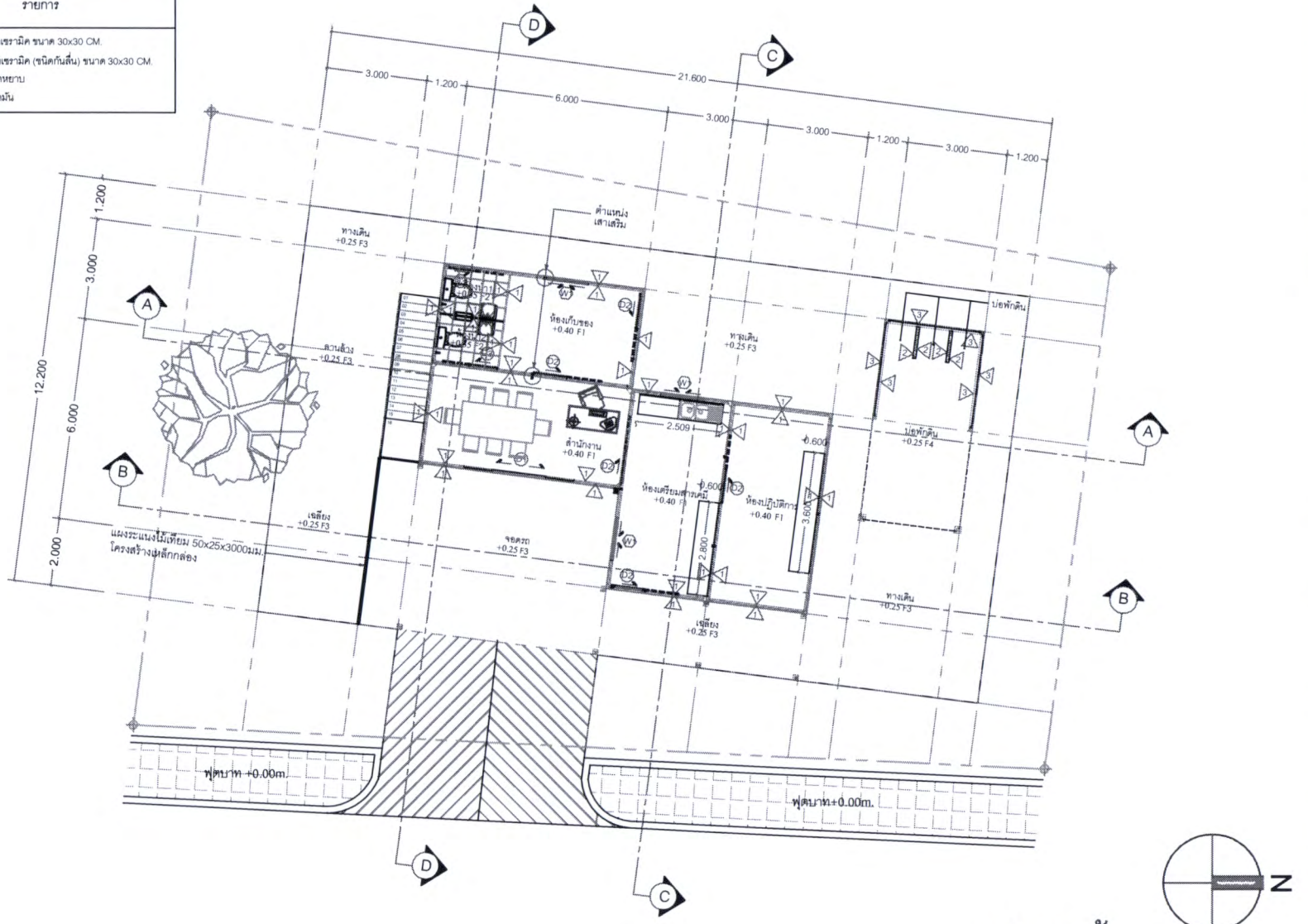
แบบเลขที่ NJ-M-1701-A02 / 12

เลขที่งาน

จำนวนแผ่น 12

งานผนัง	
สัญลักษณ์	รายการ
W1	ผนัง NJ WALL
W2	ผนังคอนกรีต (ผนังบ่อพักดิน)
W3	ผนังกรุตะแกรงกันนกขนาด ½"x½" ตามท้องตลาด
W4	แผ่นเมทัลชีทลอน 760 หนา 0.30มม. สีอลูซิงค์
W5	แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิทสีเทา หนา 4mm. (ผนังรางกันตก)

งานพื้น	
สัญลักษณ์	รายการ
F1	พื้นผิวปูกระเบื้องเซรามิค ขนาด 30x30 CM.
F2	พื้นผิวปูกระเบื้องเซรามิค (ชนิดกันลื่น) ขนาด 30x30 CM.
F3	พื้น ค.ส.ล. ทำชัดหยาบ
F4	พื้น ค.ส.ล. ทำชัดมัน



แปลน พื้น

มาตราส่วน 1:125

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เรียนแบบ

(.....)

ตรวจสอบ

(.....)

รับรอง

(.....)

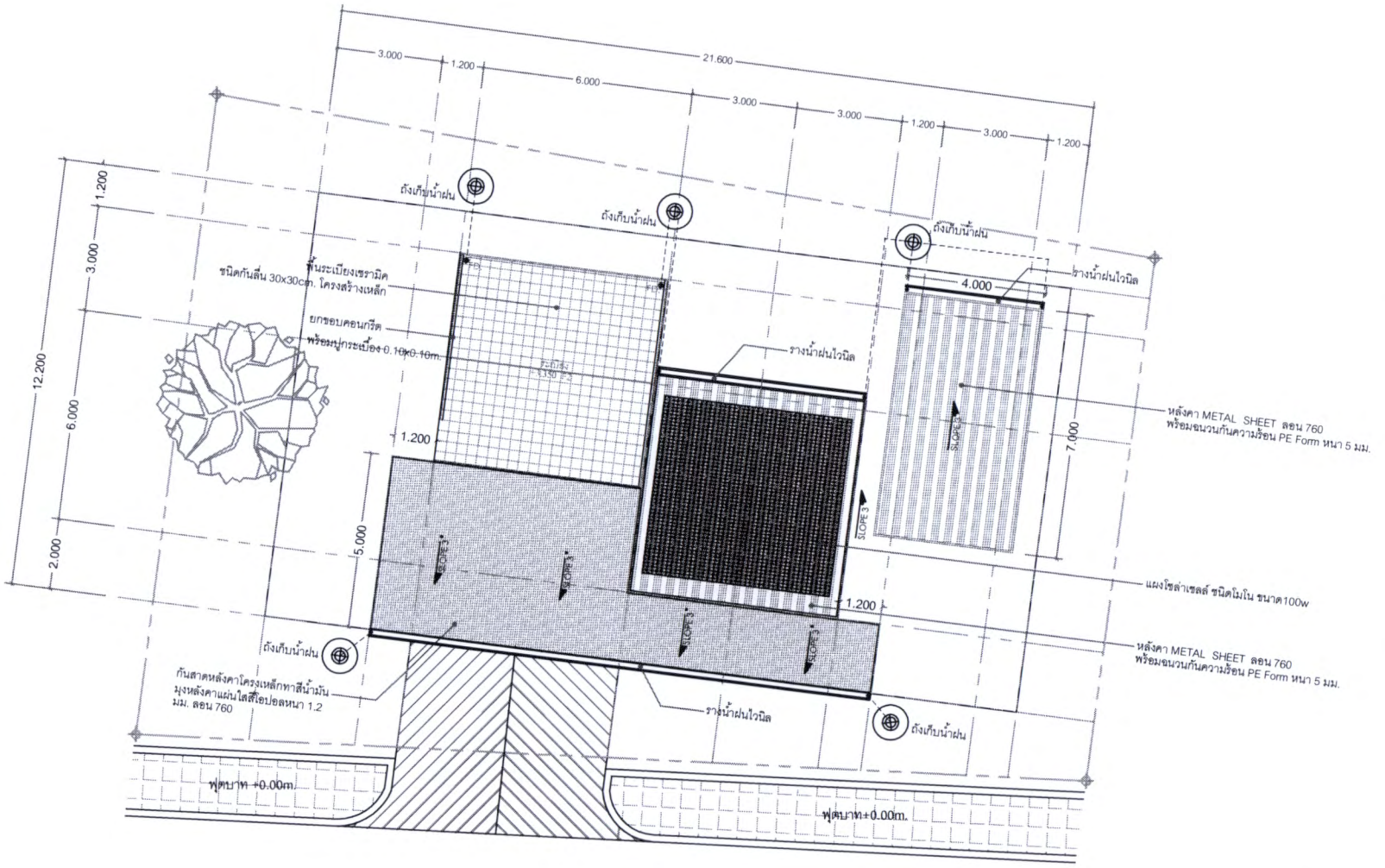
SHOP DRAWING

อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ
ชื่องาน อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง แปลน พื้น

อ้างอิงแบบ	แบบเลขที่ NJ-M-1701-A03 / 12
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น 12



แปลน หลังคา

มาตราส่วน 1:125

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เรียนแบบ

(.....)

ตรวจสอบ

(.....)

รับรอง

(.....)

SHOP DRAWING

อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้วัฒนะ

ชื่องาน อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง แปลน หลังคา

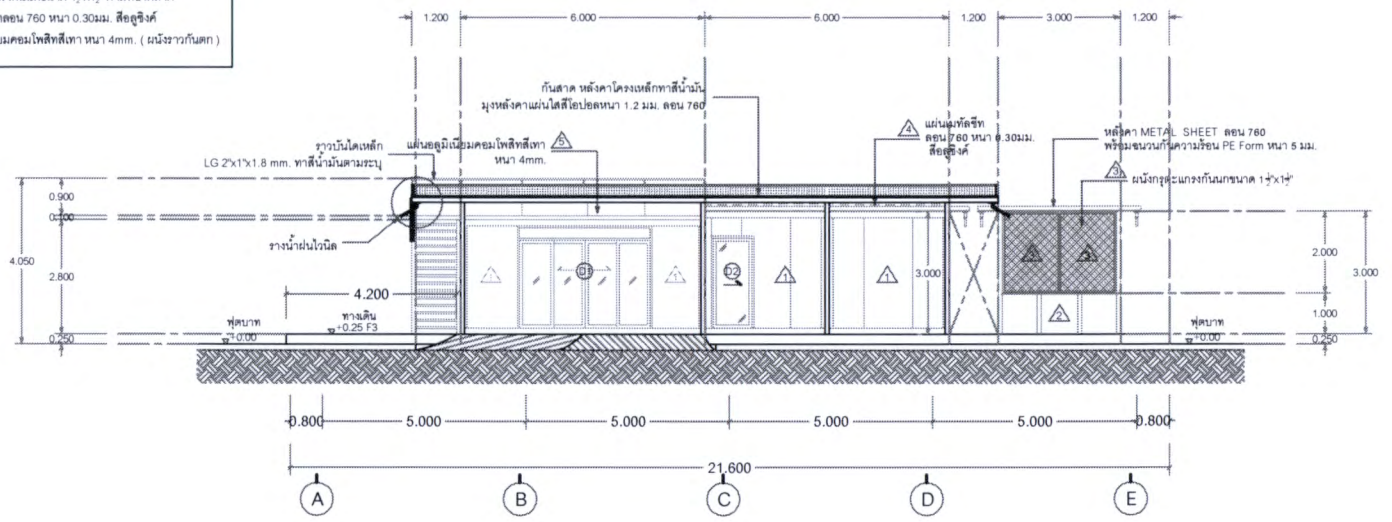
อ้างอิงแบบ

แบบเลขที่ NJ-M-1701-A04 / 12

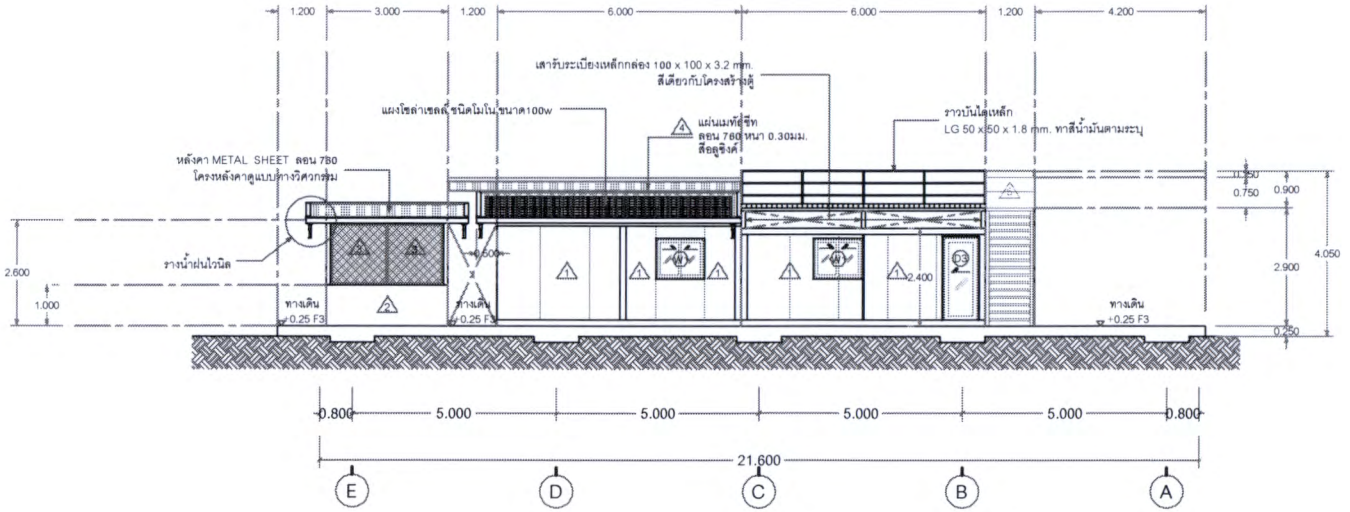
เลขที่งาน

จำนวนแผ่น 12

งานผนัง / สัญลักษณ์	รายการ
1	ผนัง NJ WALL
2	ผนังคอนกรีต (ผนังบ่อพักดิน)
3	ผนังกรุตะแกรงกันนกขนาด 1½"x1½" ตามท้องตลาด
4	แผ่นเมทัลชีทลอน 760 หนา 0.30มม. สีอลูซิงค์
5	แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิทสีเทา หนา 4mm. (ผนังราวกันตก)



รูปด้านหน้า
SCALE 1 : 125



รูปด้านหลัง
SCALE 1 : 125

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 810
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เรียนแบบ
(.....)

ตรวจสอบ
(.....)

รับรอง
(.....)

SHOP DRAWING

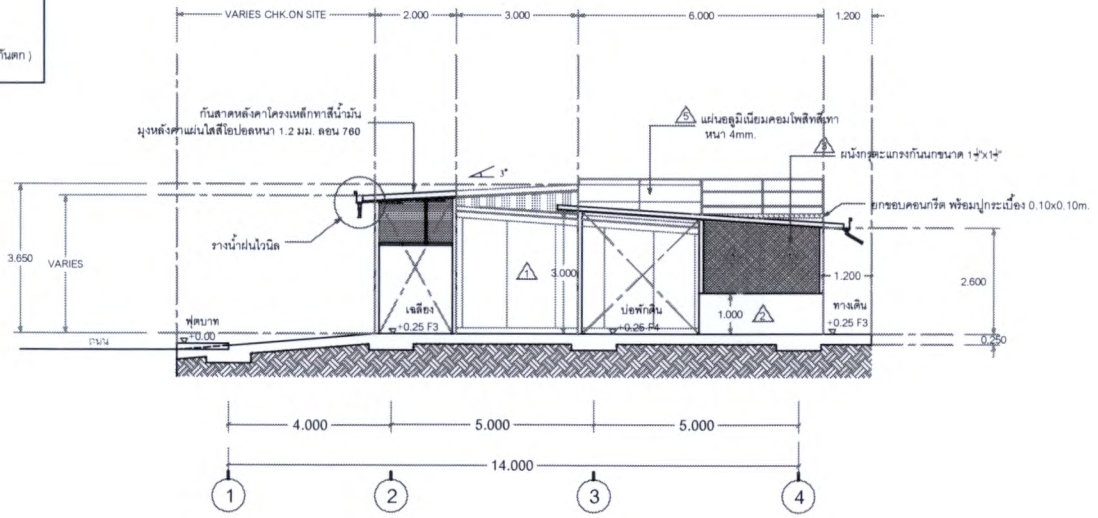
อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ
ชื่องาน: อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

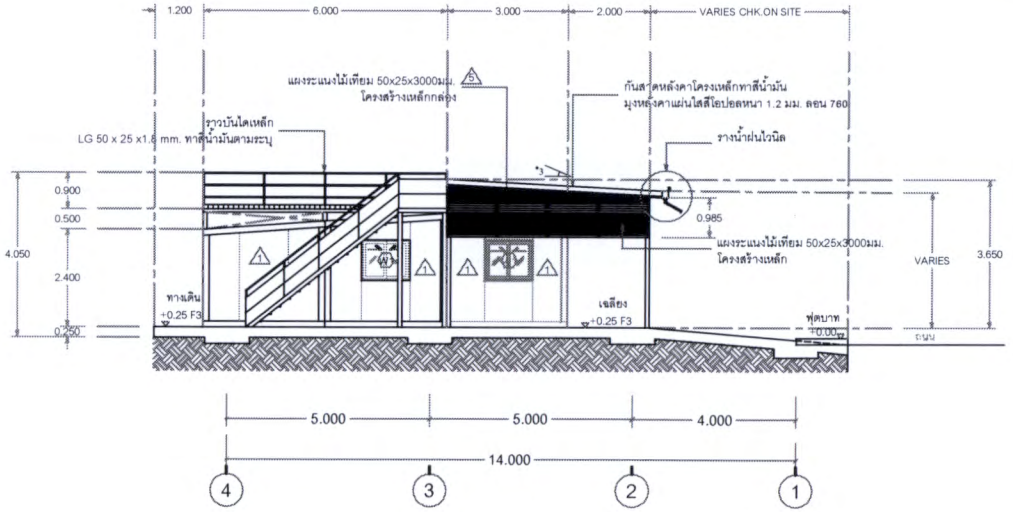
แบบแสดง: **รูปด้านหน้า,หลัง**

อ้างอิงแบบ	แบบเลขที่
	NJ-M-1701-A05 / 12
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น 12

งานผนัง / สัญลักษณ์	รายการ
1	ผนัง NJ WALL
2	ผนังคอนกรีต (ผนังบ่อพักดิน)
3	ผนังกรุตะแกรงกันนกขนาด 1"x1" ตามท้องตลาด
4	แผ่นเมทัลชีทลอน 760 หนา 0.30มม. สีอลูซิงค์
5	แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิทสีเทา หนา 4mm. (ผนังรางกันตก)



รูปด้านข้างขวา
SCALE 1 : 125



รูปด้านข้างซ้าย
SCALE 1 : 125

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เรียนแบบ

(.....)

ตรวจสอบ

(.....)

รับรอง

(.....)

SHOP DRAWING

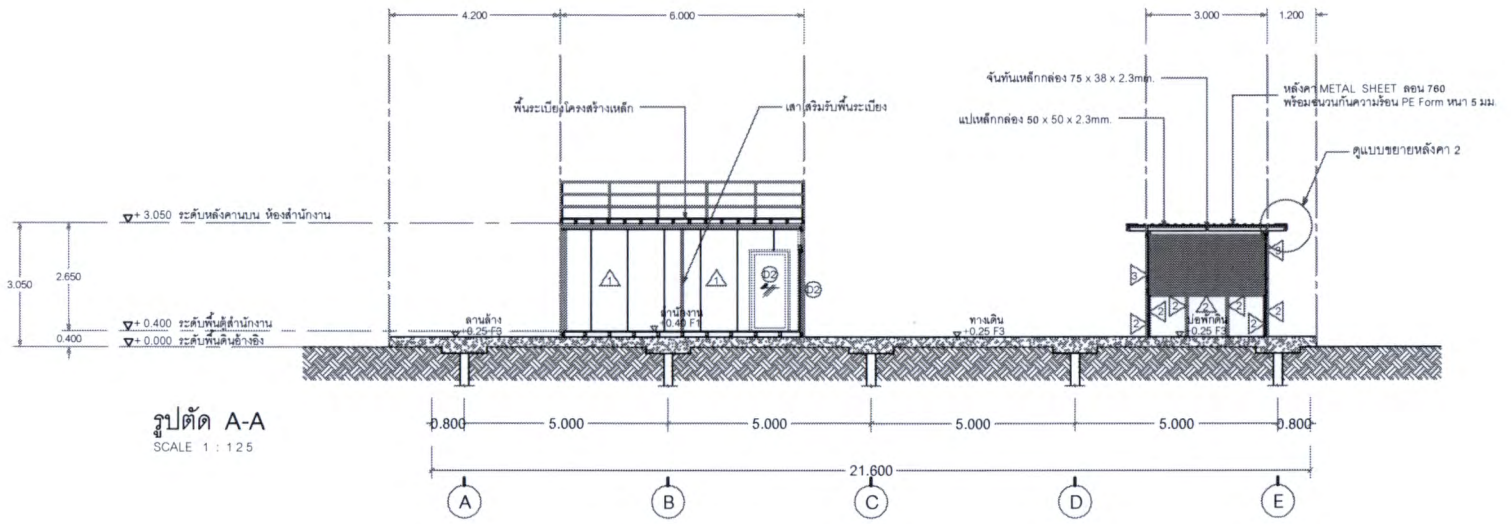
อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ

ชื่องาน: อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

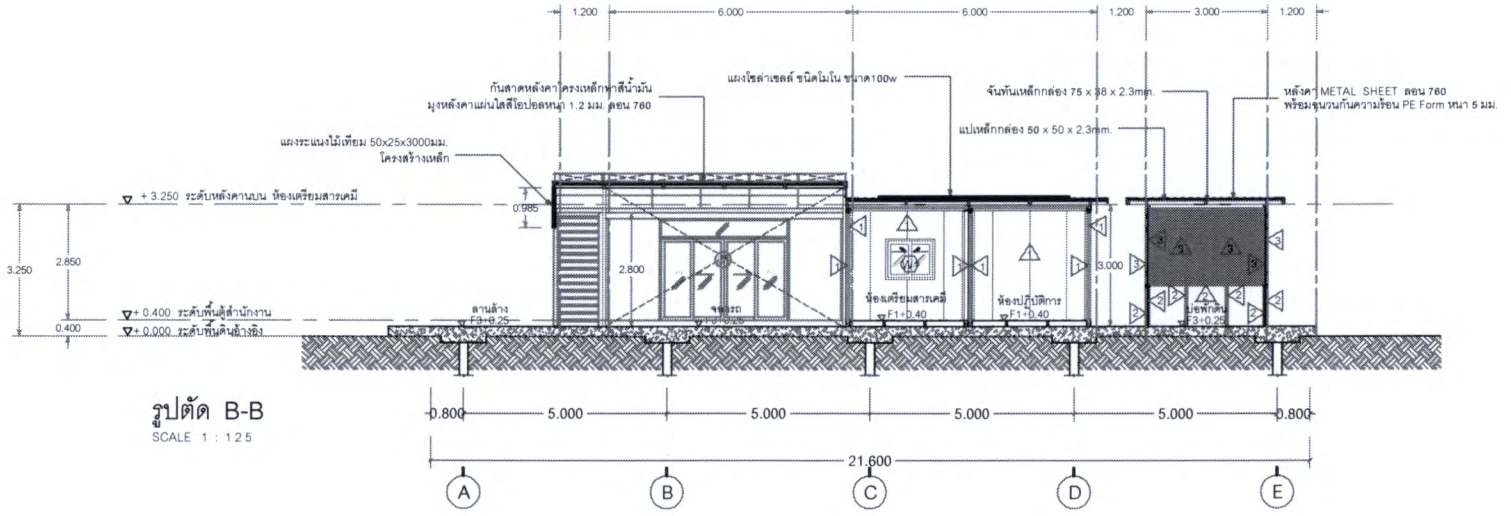
แบบแสดง: รูปด้านข้างขวา,ซ้าย

อ้างอิงแบบ	แบบเลขที่ NJ-M-1701-A06 / 12
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น 12



รูปตัด A-A

SCALE 1 : 125



รูปตัด B-B

SCALE 1 : 125

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงสมเด็จเจ้าพระยา เขตบางกอกน้อย กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 810
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เรียนแบบ

(.....)

ตรวจสอบ

(.....)

รับรอง

(.....)

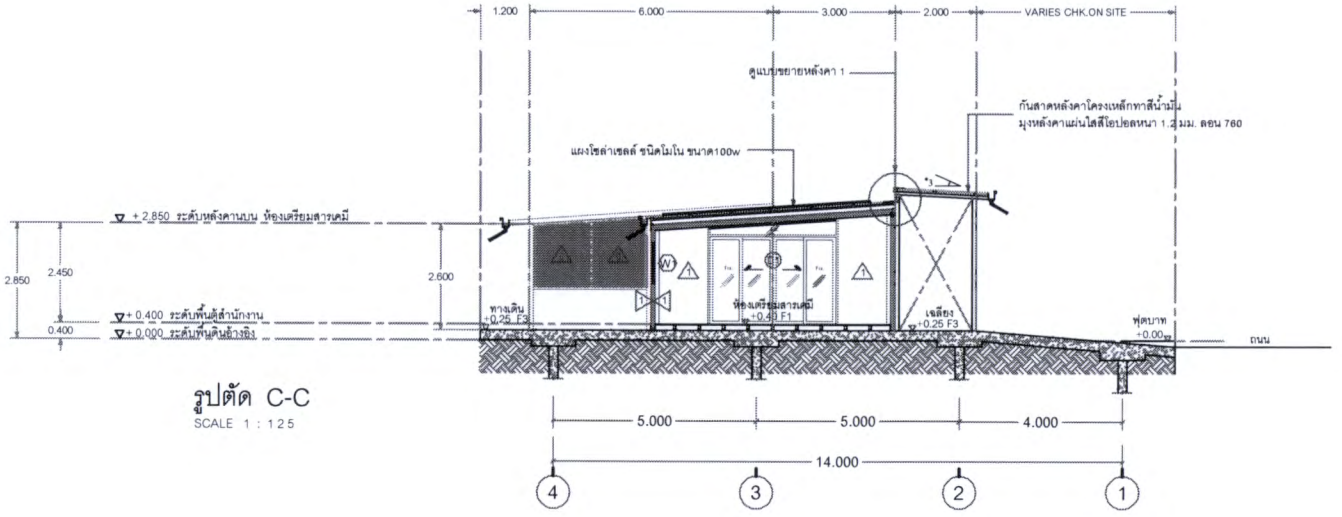
SHOP DRAWING

อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

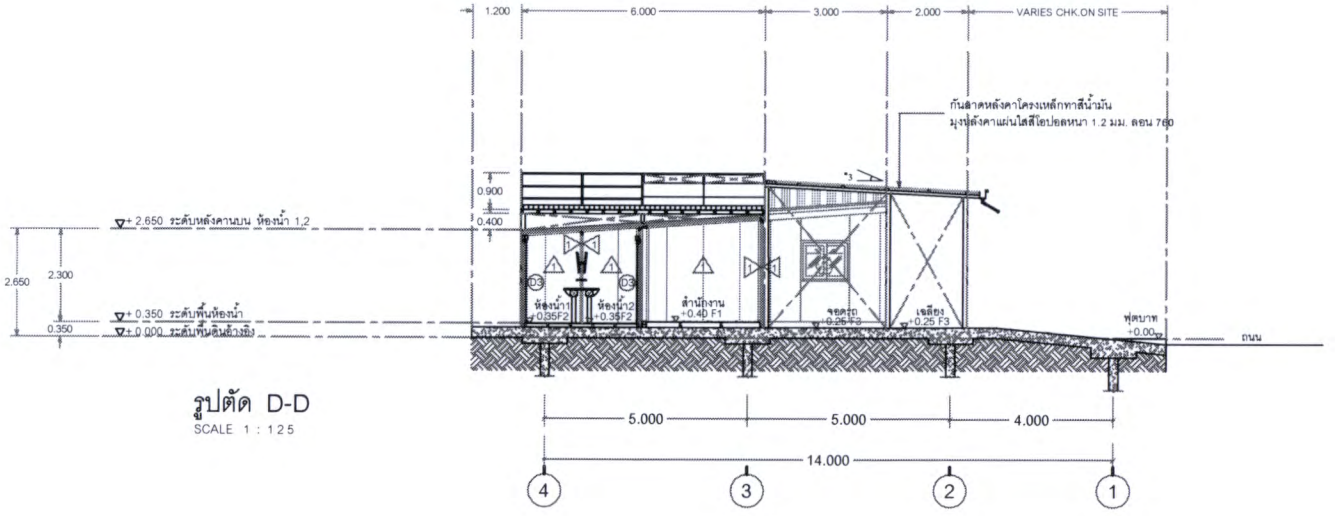
สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ
ชื่องาน อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง **รูปตัด A-A, B-B**

อ้างอิงแบบ	แบบแสดงที่ NJ-M-1701-A07 / 12
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น 12



รูปตัด C-C
SCALE 1 : 125



รูปตัด D-D
SCALE 1 : 125

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด

708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 810
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เรียนแบบ
(.....)

ตรวจสอบ
(.....)

รับรอง
(.....)

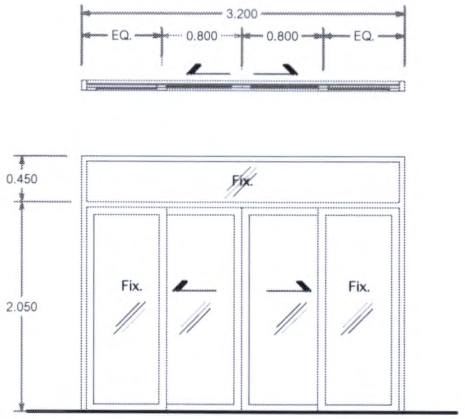
SHOP DRAWING

อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ
ชื่องาน: อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง: รูปตัด C-C, D-D

อ้างอิงแบบ
แบบเลขที่ NJ-M-1701-A08 / 12
เลขที่งาน
จำนวนแผ่น 12



(D1) ประตูบานเลื่อนพร้อมช่องแสงกระจกติดตาย

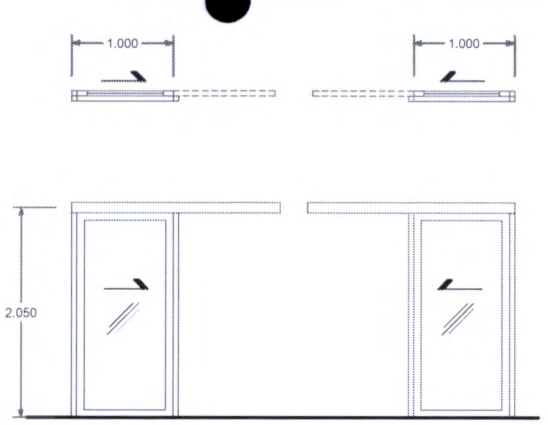
ขนาด 3.200x2.500m.

วงกบเหล็ก 3"x1½"x2 มม.พร้อมคิ้วอลูมิเนียมสีดำ

ลูกฟัก กระจกใส สีชา หนา 6 มม.

อุปกรณ์ตามมาตรฐาน

1 ชุด



(D2) ประตูบานเลื่อนเดี่ยว ซ้าย - ขวา

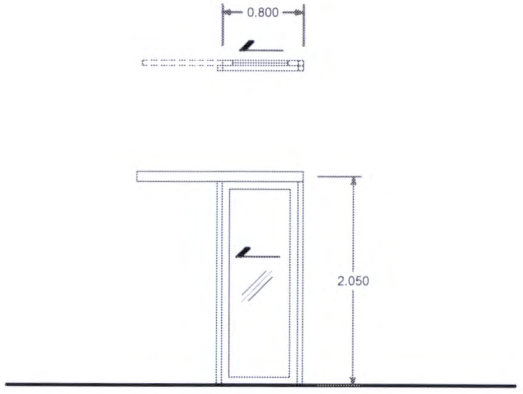
ขนาด 1.000x2.050m.

วงกบเหล็ก 3"x1½"x2 มม. บังรางอลูมิเนียมสีดำ

ลูกฟัก กระจกใส สีชา หนา 6 มม.

อุปกรณ์ตามมาตรฐาน

5 ชุด (ซ้าย 2 ชุด ,ขวา 3 ชุด)



(D3) ประตูบานเลื่อนเดี่ยว ซ้าย (ห้องน้ำ)

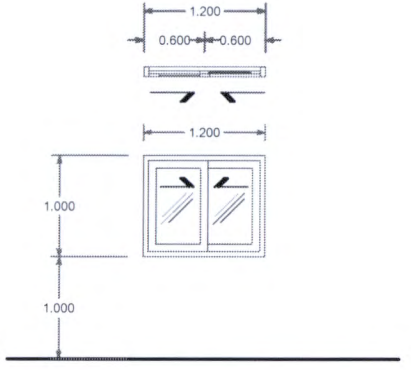
ขนาด 0.800x2.050m.

วงกบเหล็ก 3"x1½"x2 มม. บังรางอลูมิเนียมสีดำ

ลูกฟัก กระจกฝ้า หนา 5 มม.

อุปกรณ์ตามมาตรฐาน

2 ชุด



(W1) หน้าต่างอลูมิเนียม บานเลื่อนสลับ

ขนาด 1.200x1.000m.

วงกบ อลูมิเนียม Powder Coating สีดำ

ลูกฟัก กระจกใส สีชา หนา 6 มม.

อุปกรณ์ตามมาตรฐาน

3 ชุด

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด

708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 810
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เรียนแบบ

(.....)

ตรวจสอบ

(.....)

รับรอง

(.....)

SHOP DRAWING

อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

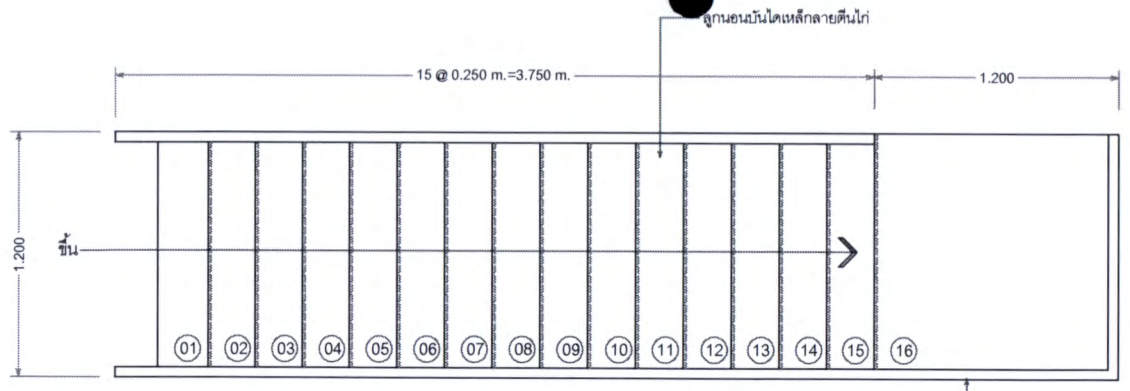
สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ

ชื่องาน อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

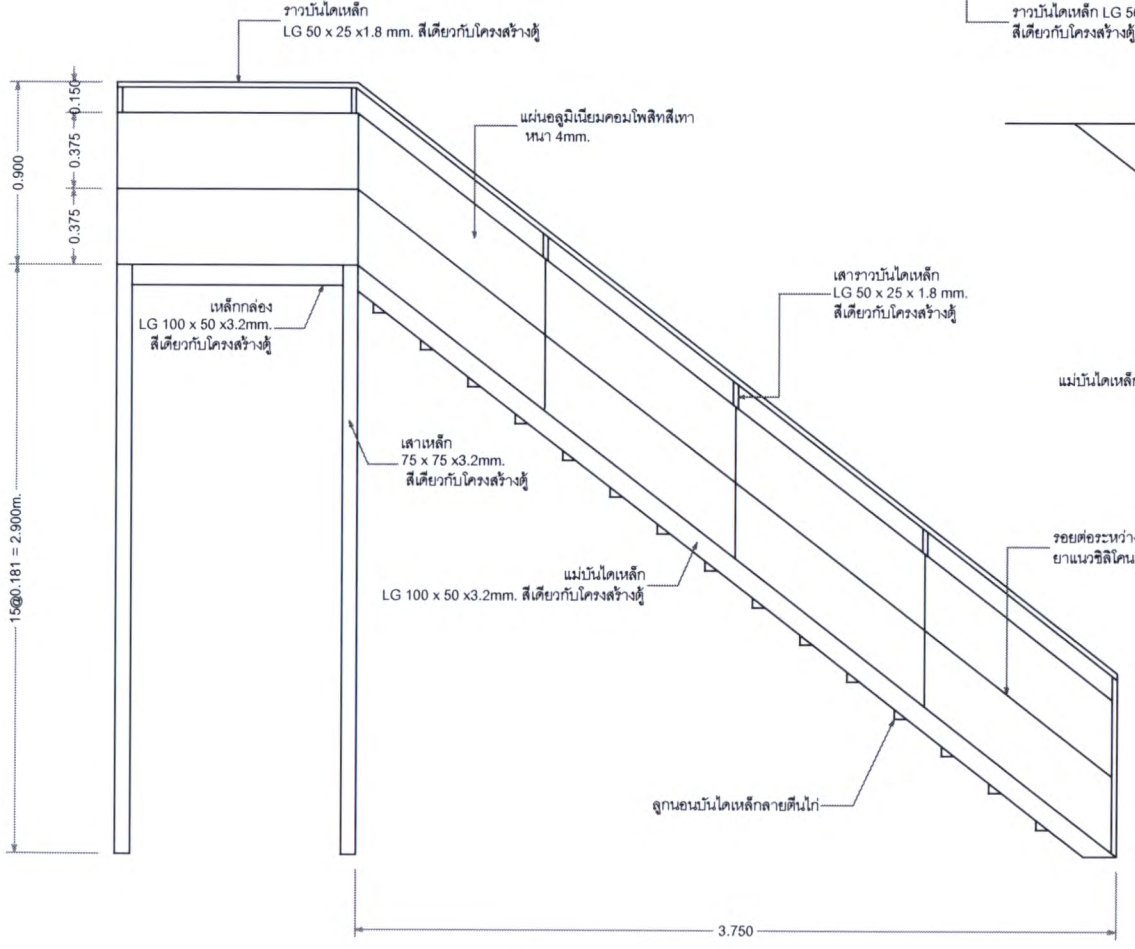
แบบแสดง แบบขยายประตู,หน้าต่าง

อ้างอิงแบบ	แบบเลขที่ NJ-M-1701-A09 / 12
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น 12

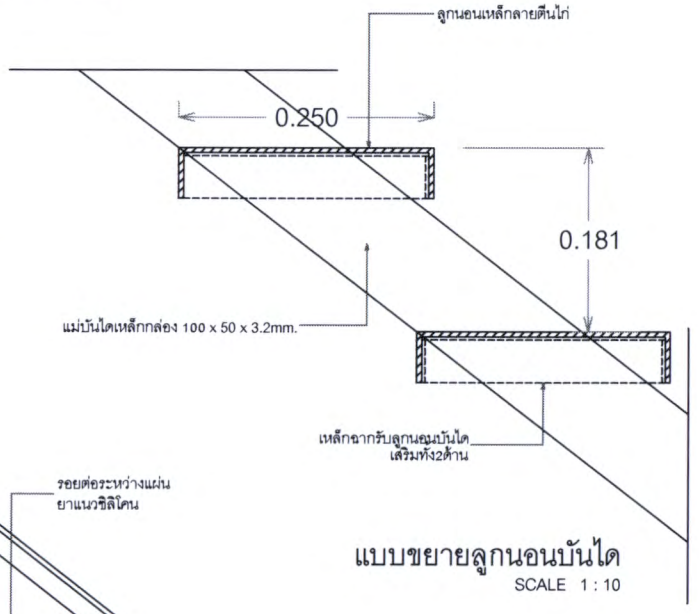
อิรธา



แบบขยายบันได
SCALE 1 : 2 5



รูปด้านข้างซ้าย
SCALE 1 : 2 5



แบบขยายลูกนอนบันได
SCALE 1 : 10

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
706 ม.4 แขวงสมศักดิ์ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 810
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เรียนแบบ
(.....)

ตรวจสอบ
(.....)

รับรอง
(.....)

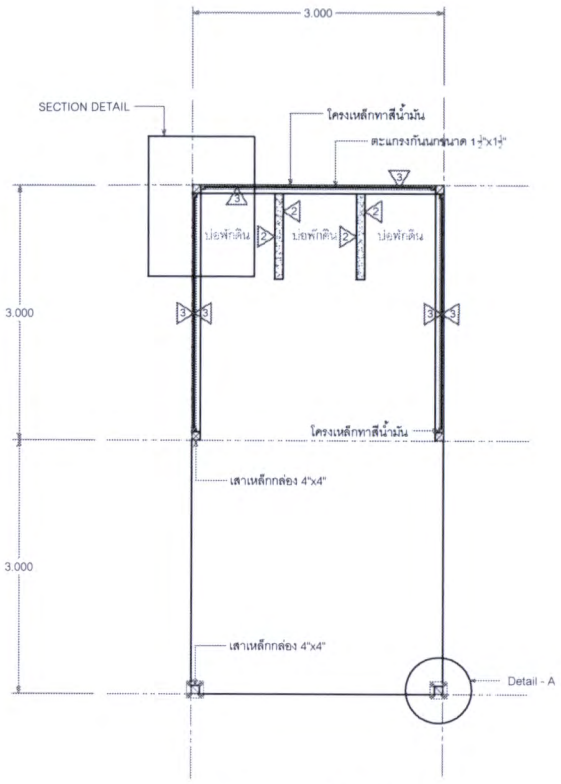
SHOP DRAWING

อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

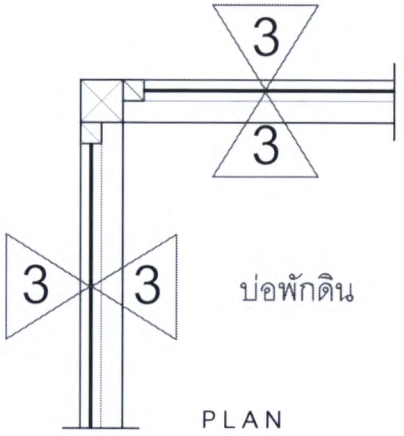
สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ
ชื่องาน อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง
แบบขยายบันได

อ้างอิงแบบ	แบบเลขที่ NJ-M-1701-A10 / 12
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น 12

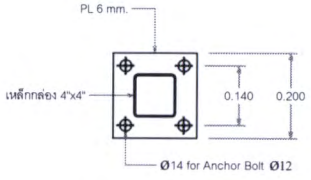


PLAN บ่อพักดิน



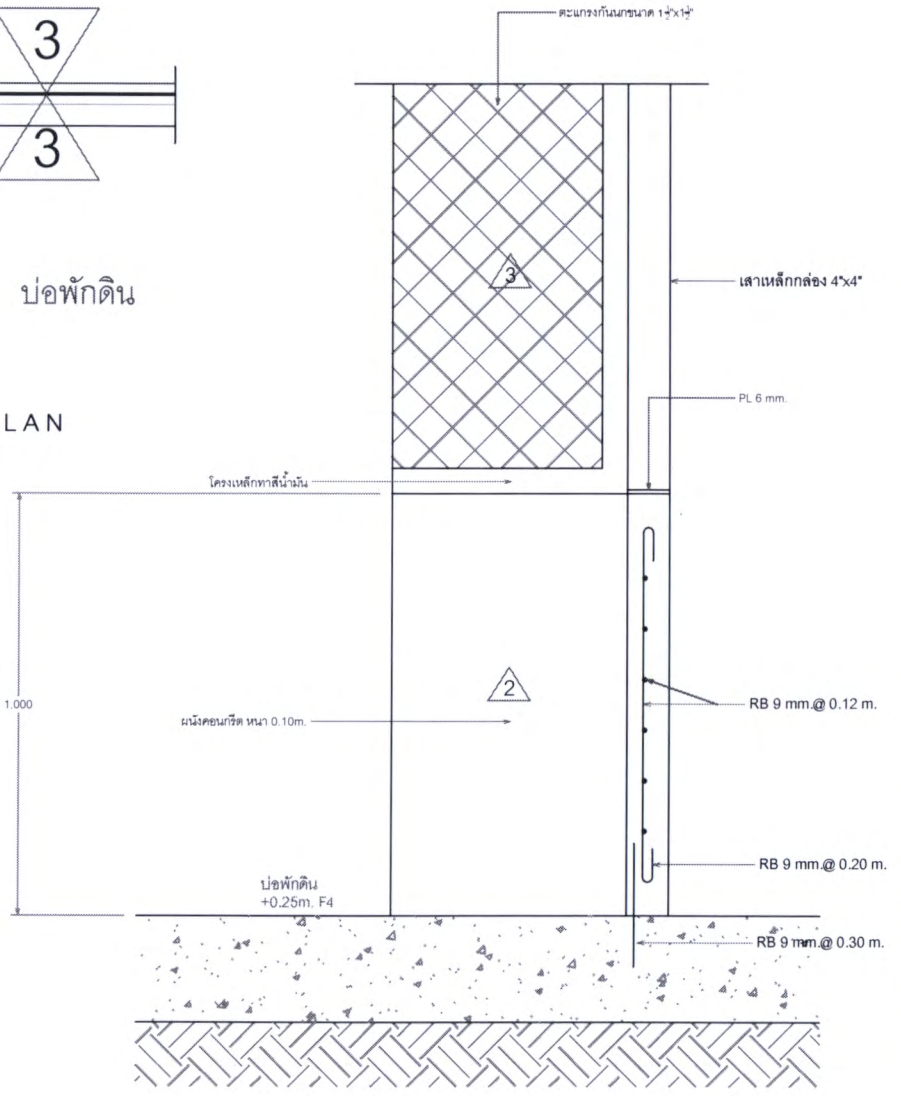
บ่อพักดิน

PLAN



DETAIL-A

SCALE 1 : 10



SECTION DETAIL

SCALE 1 : 10

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.

บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด

708 ม.4 แขวงสมเด็จ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150

โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510

E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เขียนแบบ

(.....)

ตรวจสอบ

(.....)

รับรอง

(.....)

SHOP DRAWING

อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ

ชื่ออาคาร อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง

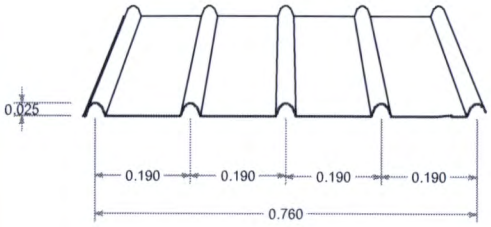
แบบขยายบ่อพักดิน

อ้างอิงแบบ

แบบเลขที่ NJ-M-1701-A11 / 12

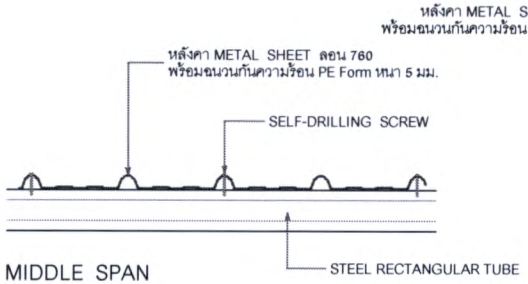
เลขที่งาน

จำนวนแผ่น 12



แบบขยายแผ่นหลังคา แผ่นใส

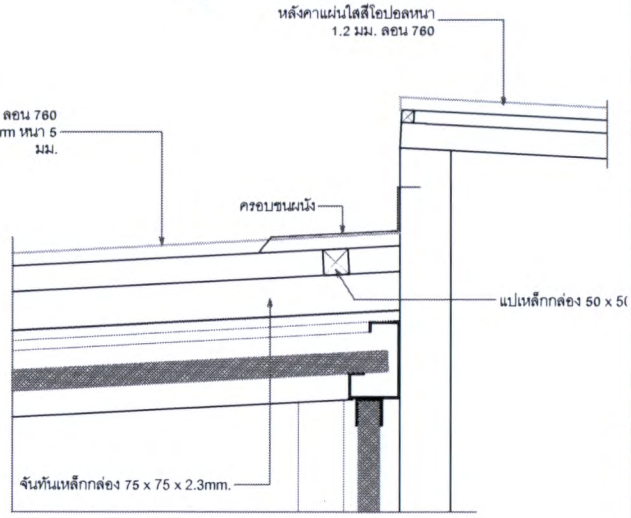
SCALE 1 : 10



MIDDLE SPAN

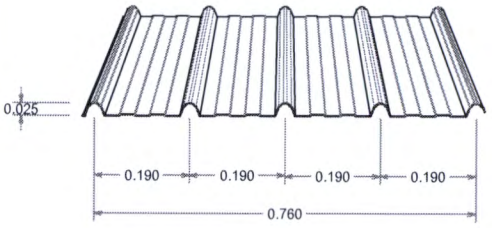
แบบขยายการติดตั้งหลังคา

SCALE 1 : 10



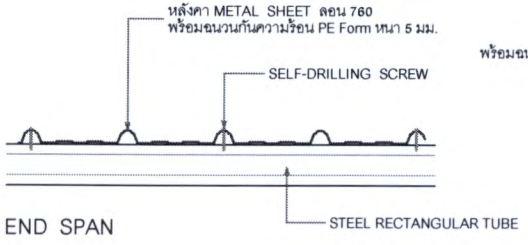
แบบขยาย (1)

PARAPET FLASHING DETAIL (TYP.)



แบบขยายแผ่นหลังคา METAL SHEET

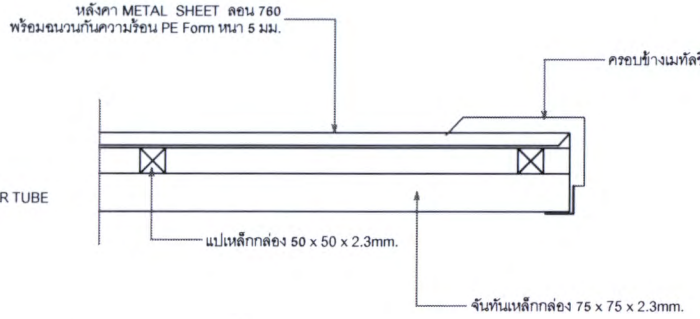
SCALE 1 : 10



END SPAN

แบบขยายการติดตั้งหลังคา

SCALE 1 : 10



แบบขยาย (2)

GABLE DETAIL (TYP.)

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เรียนแบบ
(.....)

ตรวจสอบ
(.....)

รับรอง
(.....)

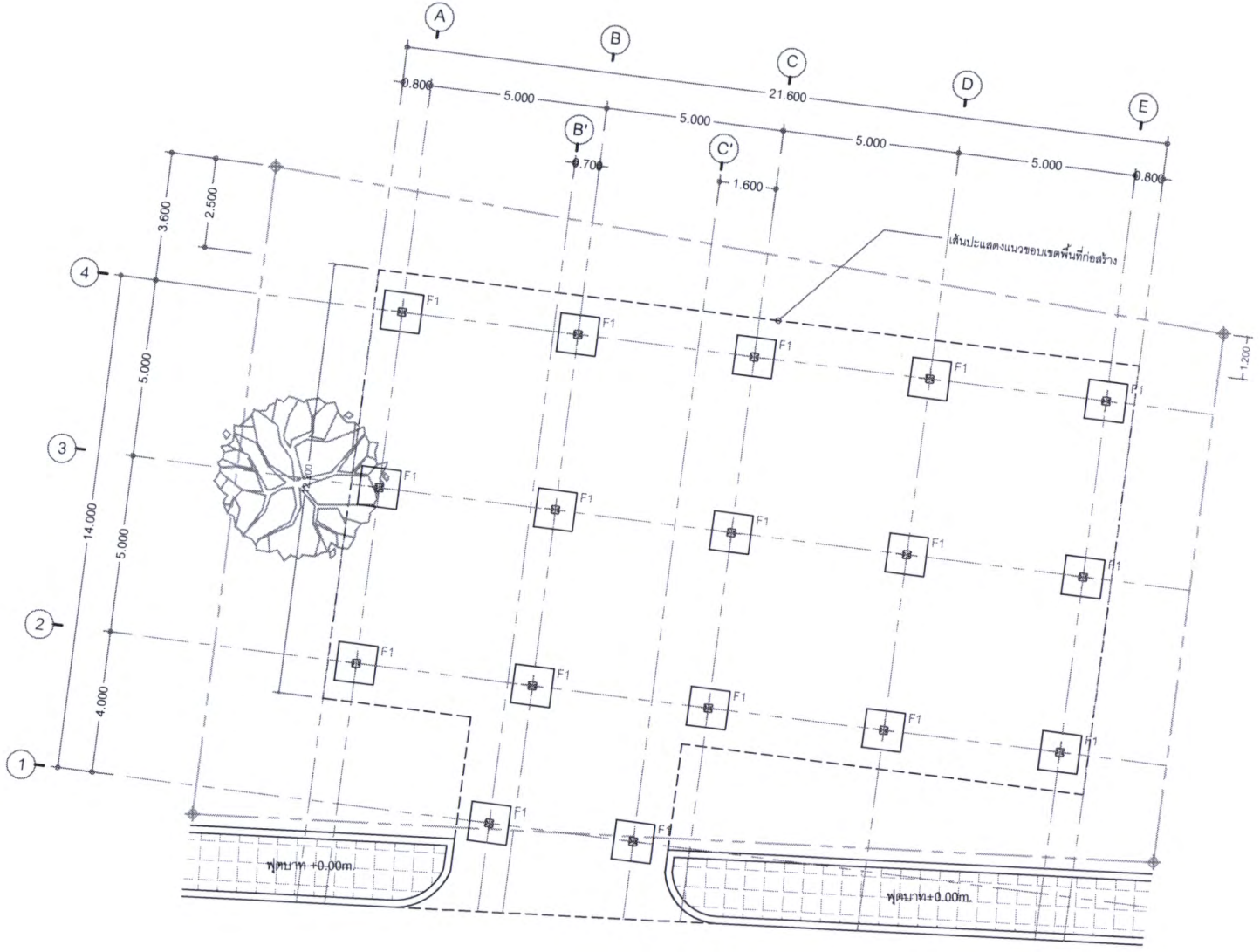
SHOP DRAWING

อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ
ชื่ออาคาร: อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง: แบบขยายหลังคา

อ้างอิงแบบ:
แบบเลขที่: NJ-M-1701-A12 / 12
เลขที่งาน:
จำนวนแผ่น: 12



แปลนฐานราก

มาตราส่วน 1:125

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงสมเด็จ เขตบางพลัด กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เขียนแบบ (.....)

ตรวจสอบ (.....)

รับรอง (.....)

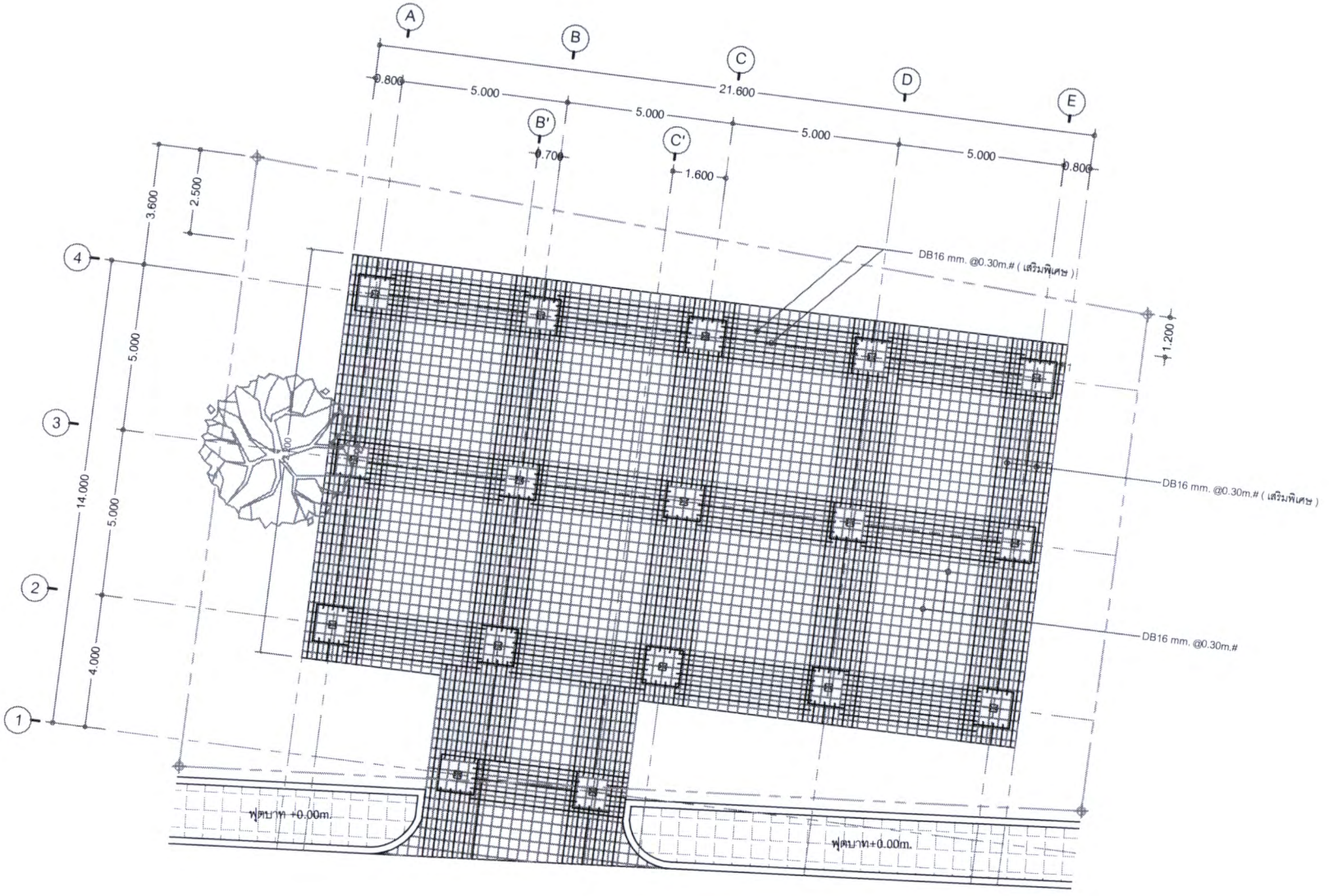
SHOP DRAWING

อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ราช แจ้งวัฒนะ
ชื่องาน อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง แปลนฐานราก

อ้างอิงแบบ
แบบเลขที่ NJ-M-1701-S01 / 05
เลขที่งาน
จำนวนแผ่น 05



แปลนฐานรองตู้สำนักงาน

(BOTTOM BARS REINFORCEMENT 1 : 125)

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เขียนแบบ

(.....)

ตรวจสอบ

(.....)

รับรอง

(.....)

SHOP DRAWING

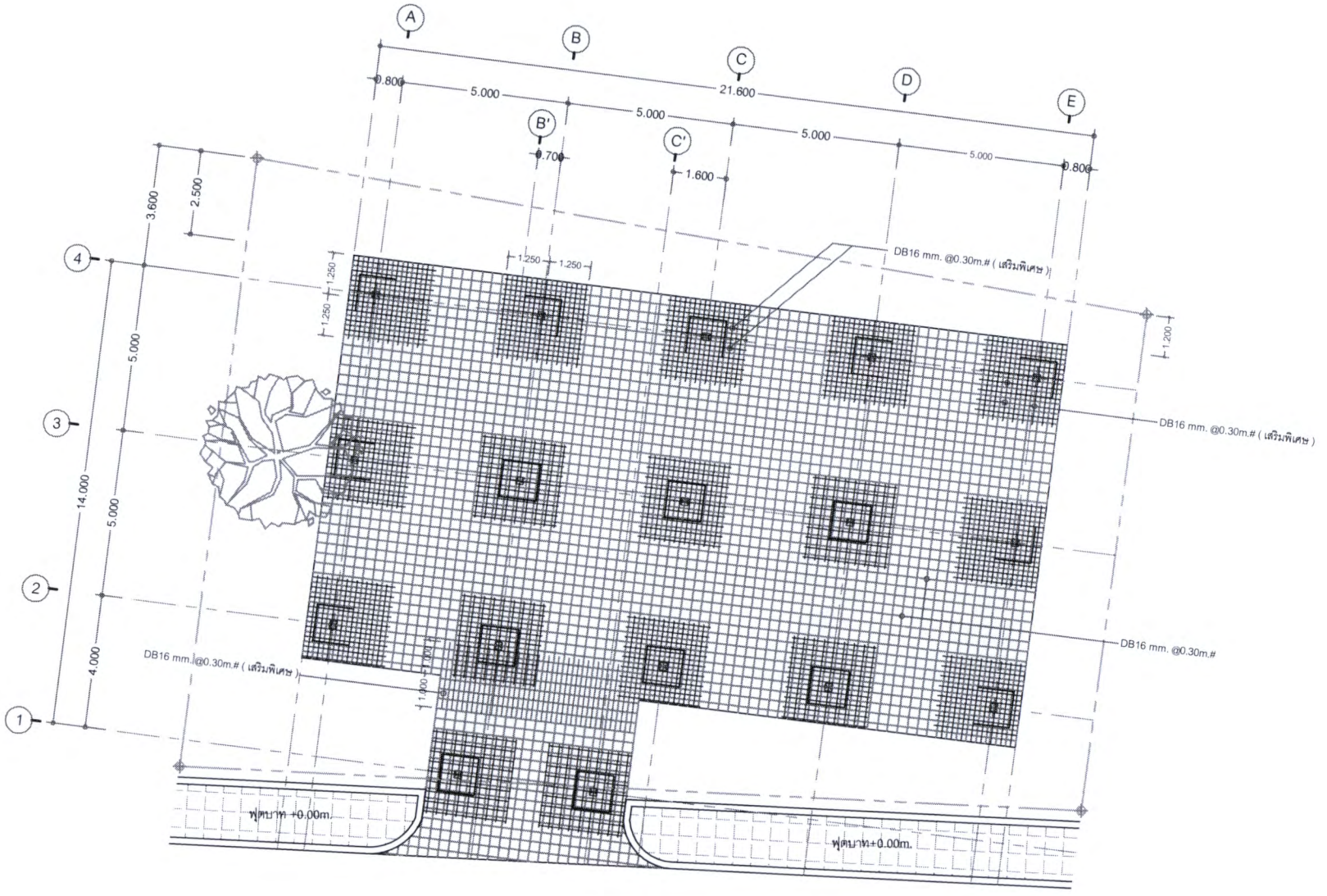
อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ

ชื่องาน อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง แปลนฐานรองตู้สำนักงาน
BOTTOM BARS REINFORCEMENT

อ้างอิงแบบ	แบบเลขที่ NJ-M-1701-S02 / 05
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น 05



แปลนฐานรองตู้สำนักงาน

(TOP BARS REINFORCEMENT 1 : 125)

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เรียนแบบ

(.....)

ตรวจสอบ

(.....)

รับรอง

(.....)

SHOP DRAWING

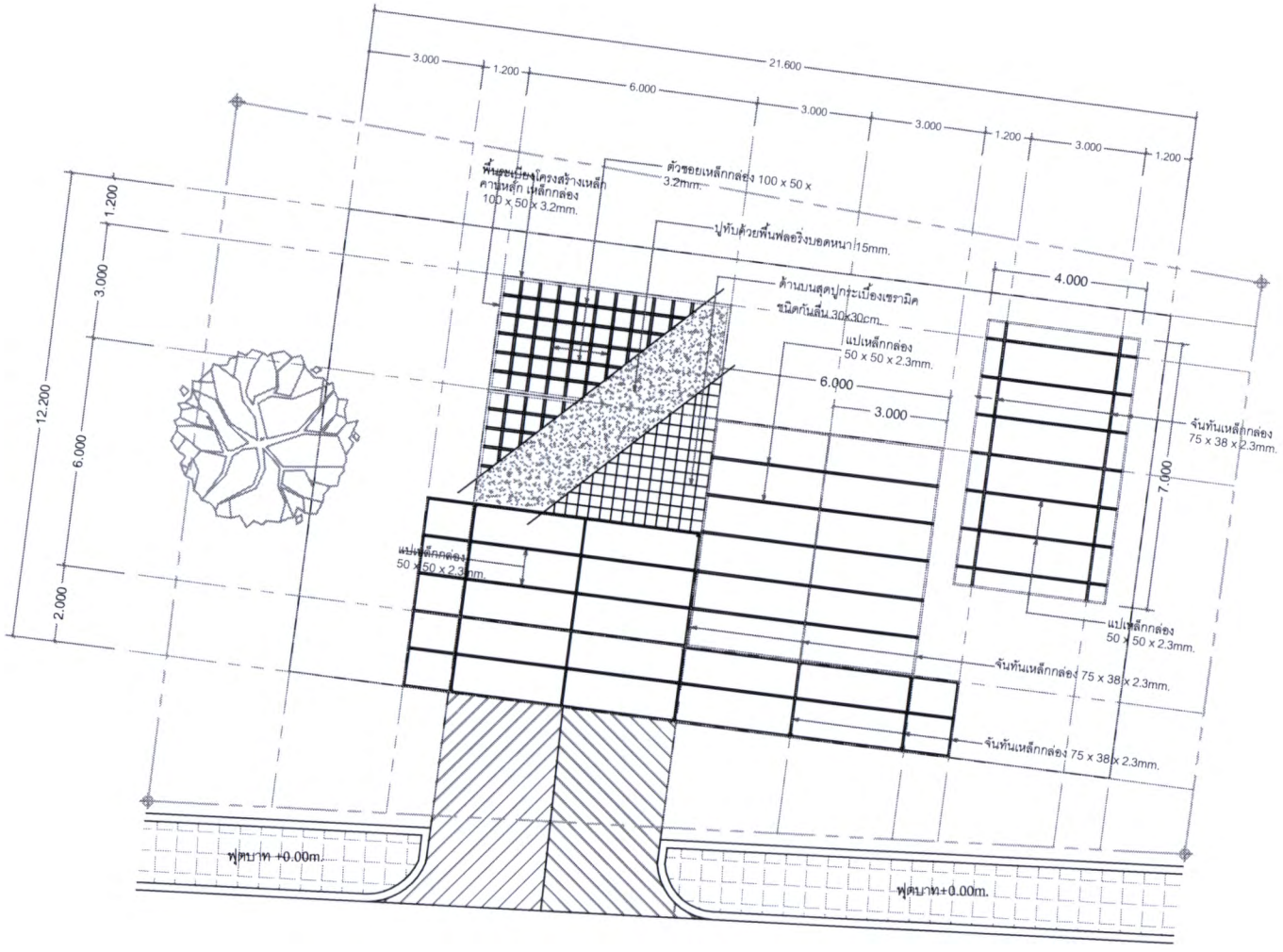
อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ

ชื่องาน: อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง: แปลนฐานรองตู้สำนักงาน
TOP BARS REINFORCEMENT

อ้างอิงแบบ	แบบเลขที่
	NJ-M-1701-S03 / 05
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น 05



แปลน โครงสร้าง หลังคา

มาตราส่วน 1:125

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เรียนแบบ

(.....)

ตรวจสอบ

(.....)

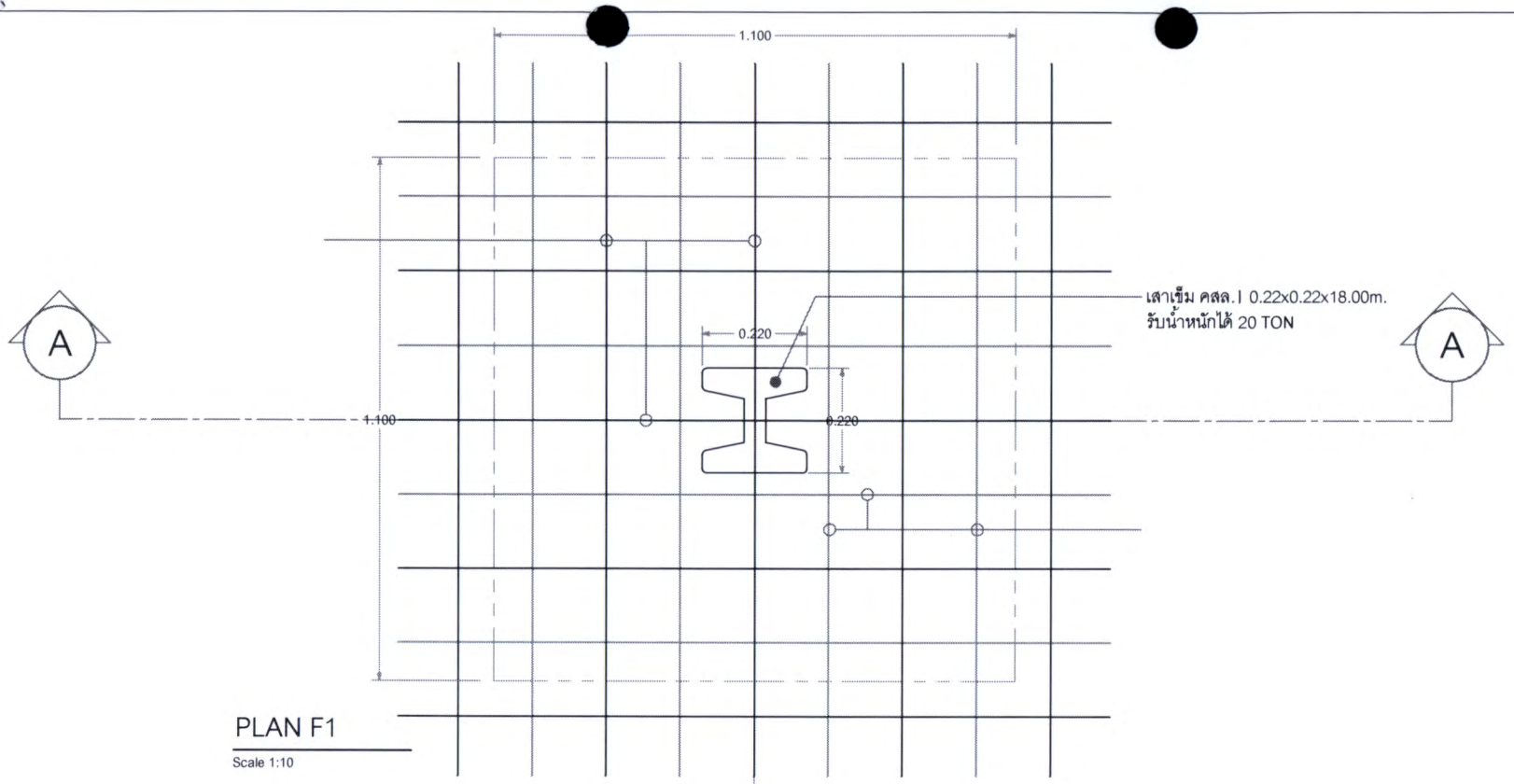
รับรอง

(.....)

SHOP DRAWING

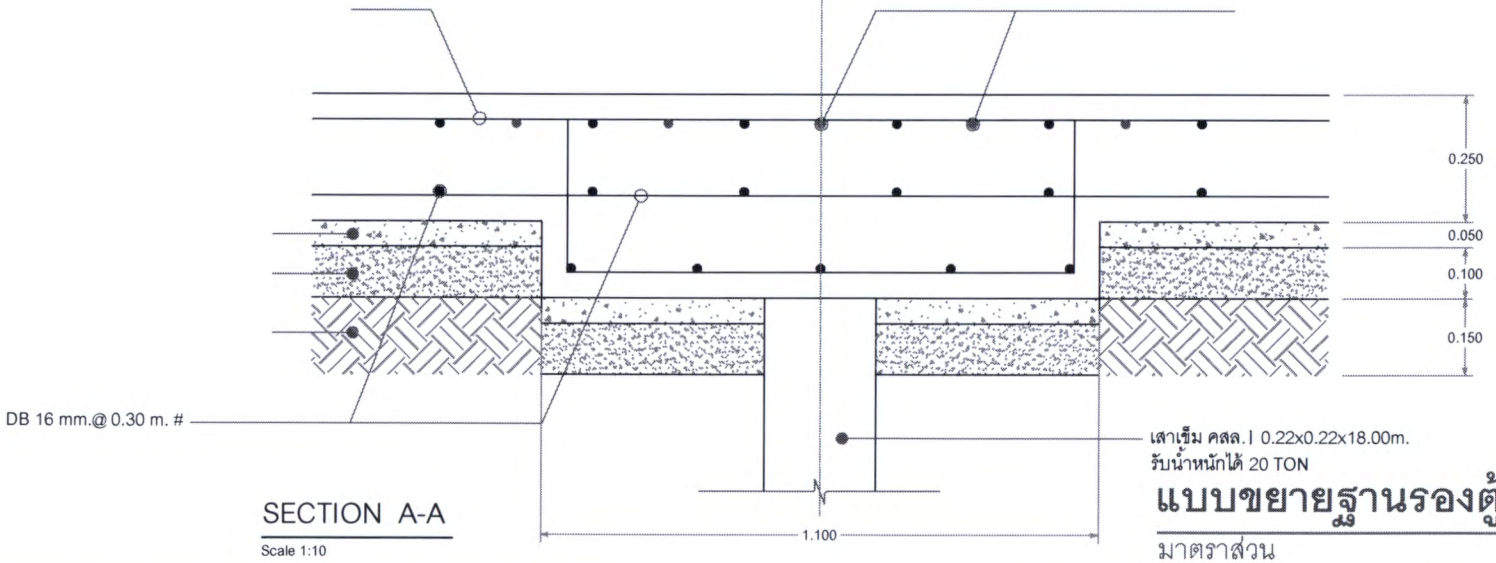
อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ
ชื่องาน	อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง
แบบแสดง	แปลน โครงสร้าง หลังคา
อ้างอิงแบบ	แบบเลขที่ NJ-M-1701-S04 / 05
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น 05



PLAN F1

Scale 1:10



SECTION A-A

Scale 1:10

แบบขยายฐานรองตู้สำนักงาน

มาตราส่วน 1:10

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เขียนแบบ

(.....)

ตรวจสอบ

(.....)

รับรอง

(.....)

SHOP DRAWING

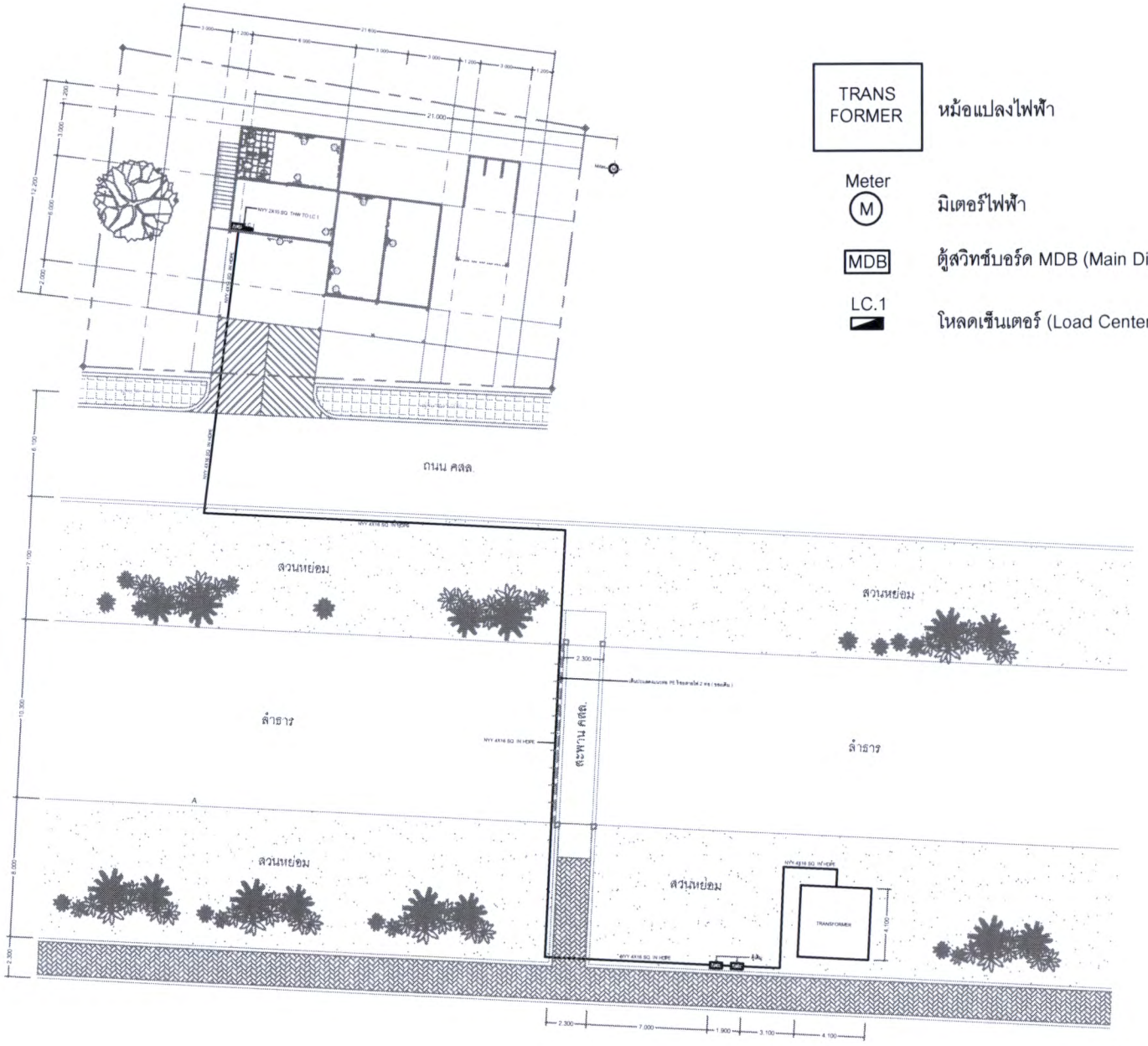
อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ

ชื่องาน อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง แบบขยายฐานรองตู้สำนักงาน

อ้างอิงแบบ	แบบเลขที่ NJ-M-1701-S05 / 05
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น 05



TRANS FORMER หม้อแปลงไฟฟ้า

Meter (M) มิเตอร์ไฟฟ้า

MDB ตู้สวิทช์บอร์ด MDB (Main Distribution Board)

LC.1 โหลดเซ็นเตอร์ (Load Center)

N

แนวเดินสายเมนไฟฟ้า

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เขียนแบบ (.....)

ตรวจสอบ (.....)

รับรอง (.....)

SHOP DRAWING

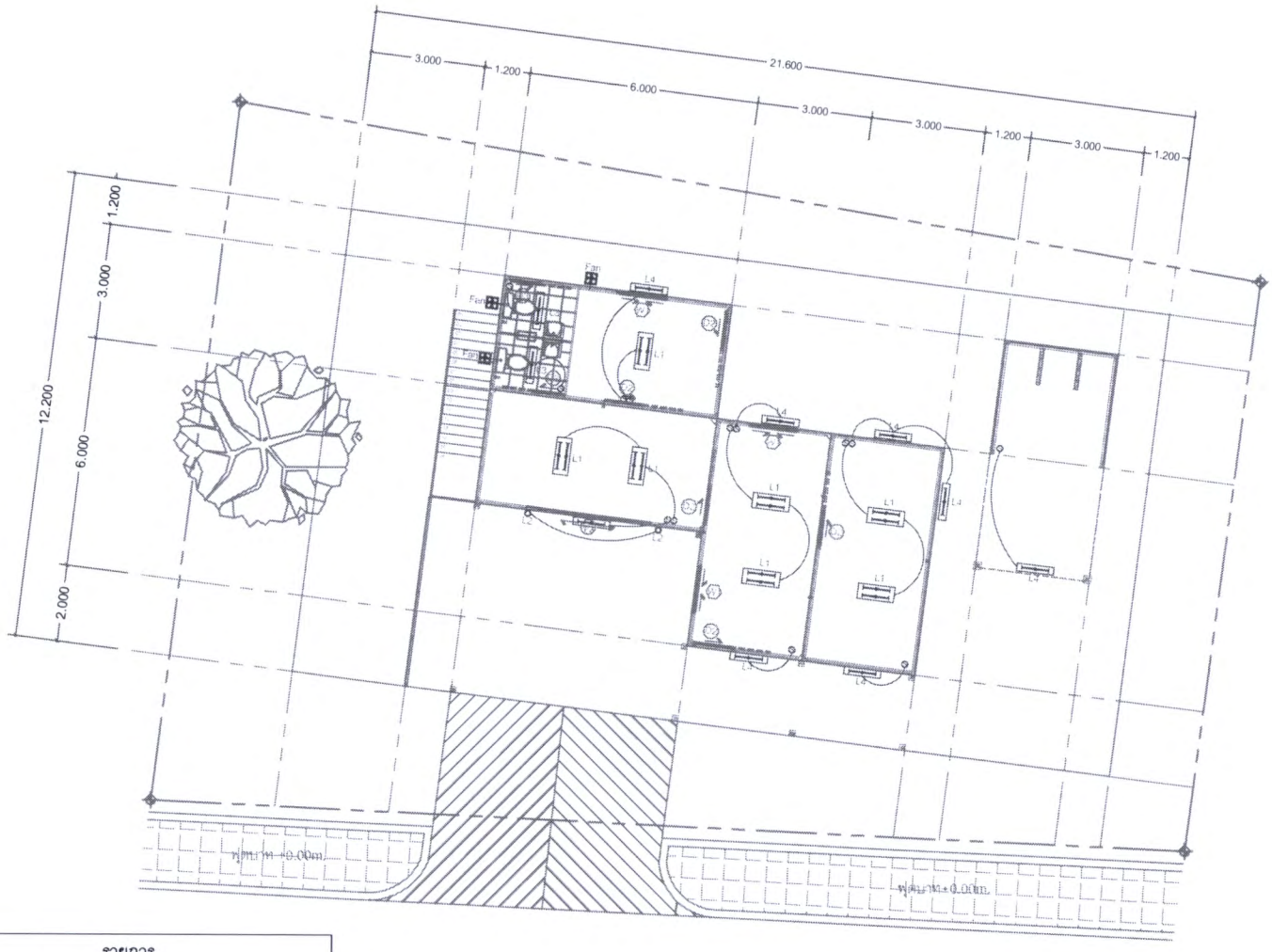
อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ

ชื่องาน อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง แนวเดินสายเมนไฟฟ้า

อ้างอิงแบบ	แบบแสดงที่ NJ-M-1701-E01 / 04
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น 04



สัญลักษณ์	รายการ	
L1	หลอดT5 (LED) 2x28w.	7 ชุด
L2	ไฟกิ่ง	2 ชุด
L3	หลอดT5 (LED) 1x14w.	2 ชุด
L4	หลอดT5 โคมตัวยู (LED) 1x14w.	8 ชุด
S	สวิทช์ควบคุมแสงสว่าง	13 จุด
	พัดลมดูดอากาศ 8" พร้อมสวิทช์ ปิด-เปิด	2 จุด

N

แปลน ไฟฟ้า แสงสว่าง

มาตราส่วน 1:125

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เรียนแบบ

(.....)

ตรวจสอบ

(.....)

รับรอง

(.....)

SHOP DRAWING

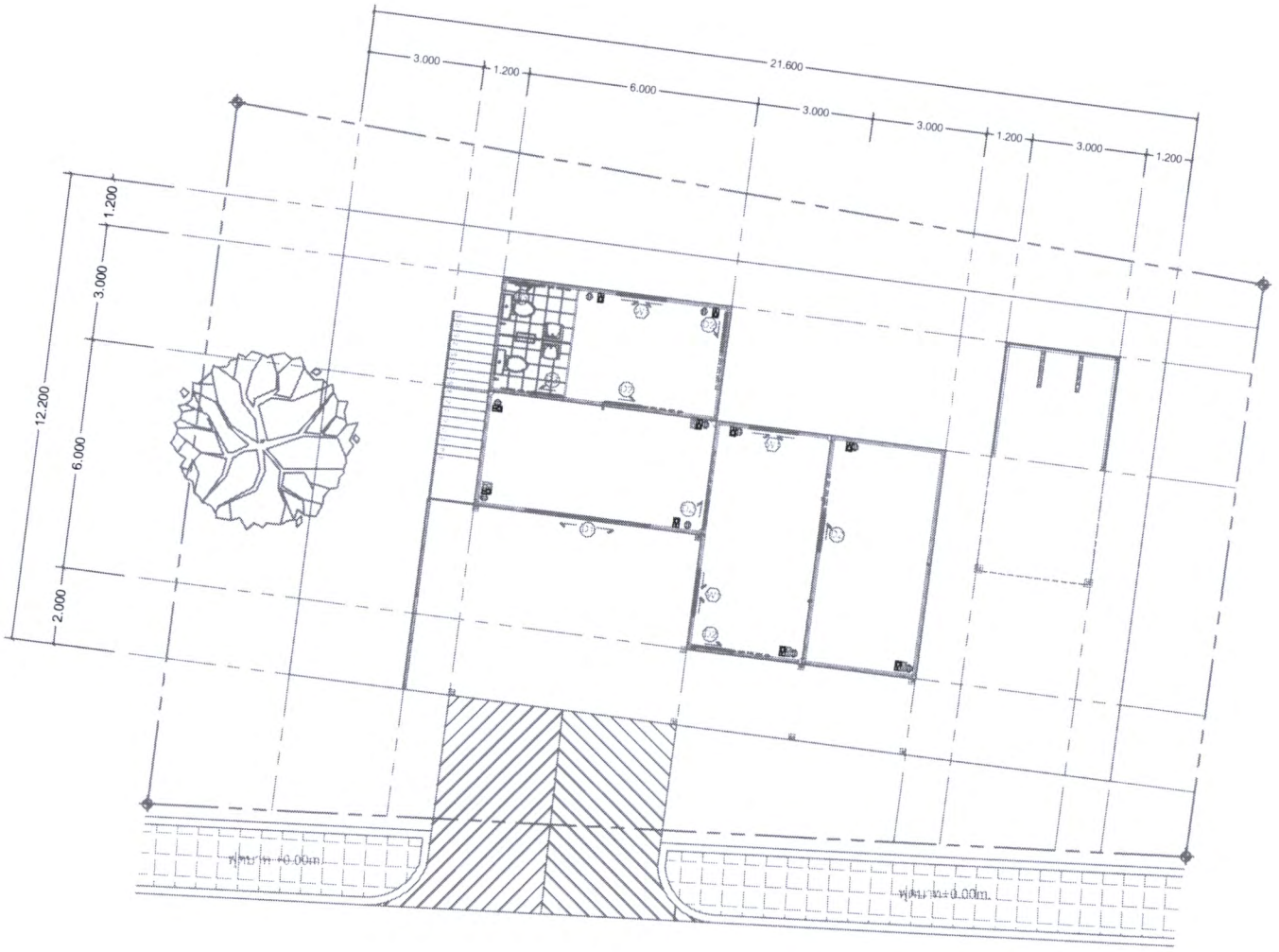
อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี แจ้งวัฒนะ

ชื่องาน อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง แปลน ไฟฟ้า แสงสว่าง

อ้างอิงแบบ	แบบเลขที่ NJ-M-1701-E02 / 04
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น 04



สัญลักษณ์	รายการ	
⊕	ปลั๊ก	10 จุด
⊠	ปลั๊กโทรศัพท์	10 จุด
⊠	LAN	4 จุด

N

แปลน แสดงตำแหน่งปลั๊ก, LAN, และปลั๊กโทรศัพท์

มาตราส่วน 1:125

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
706 ม.4 แขวงสมเด็จ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เรียนแบบ
(.....)

ตรวจสอบ
(.....)

รับรอง
(.....)

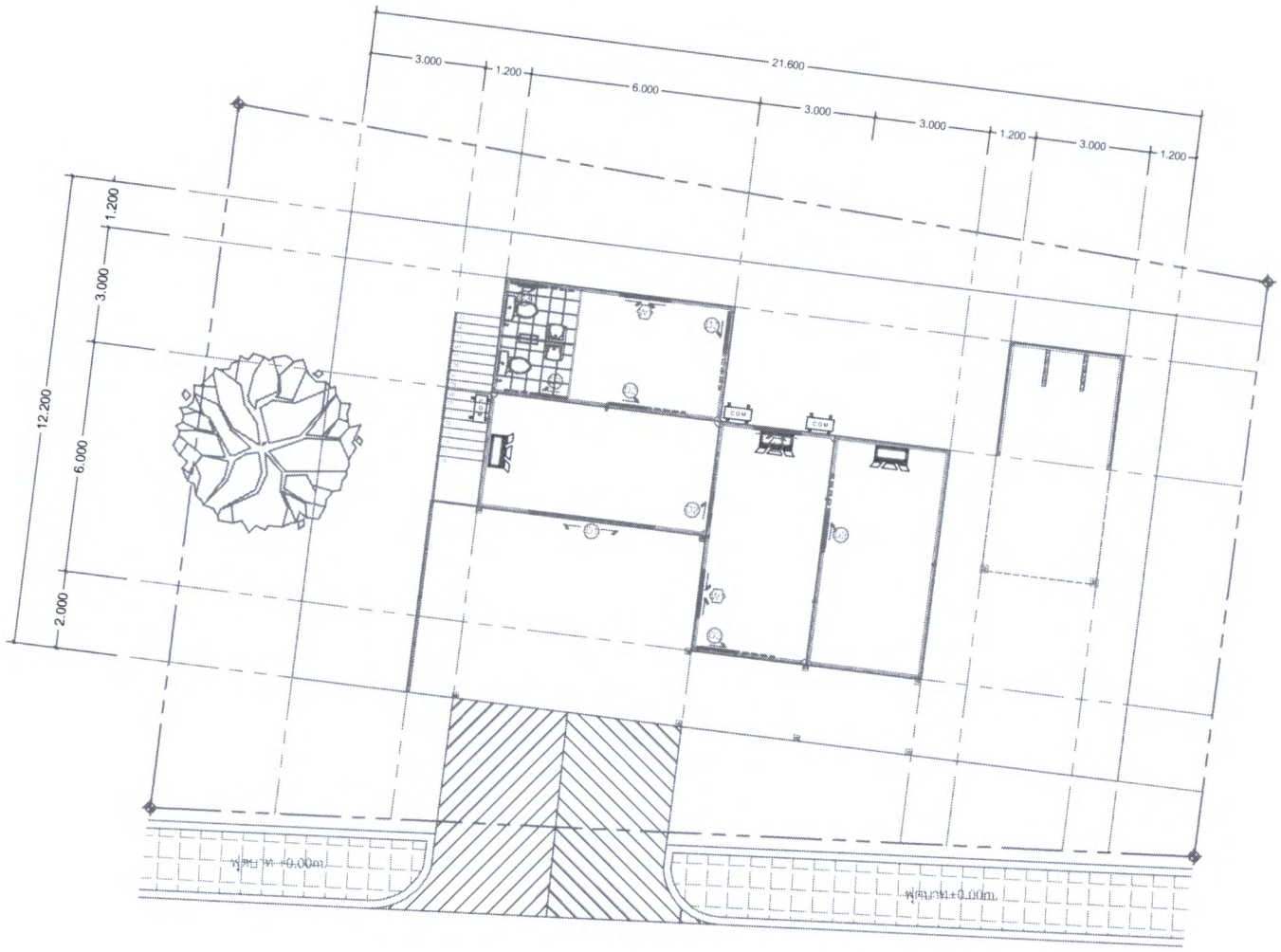
SHOP DRAWING

อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ
ชื่องาน อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง แปลน แสดงตำแหน่งปลั๊ก, LAN, และปลั๊กโทรศัพท์

อ้างอิงแบบ	แบบเลขที่
	NJ-M-1701-E03 / 04
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น
	04



N

แปลน วางเครื่องปรับอากาศ

มาตราส่วน 1:125

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 810
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เขียนแบบ
(.....)

ตรวจสอบ
(.....)

รับรอง
(.....)

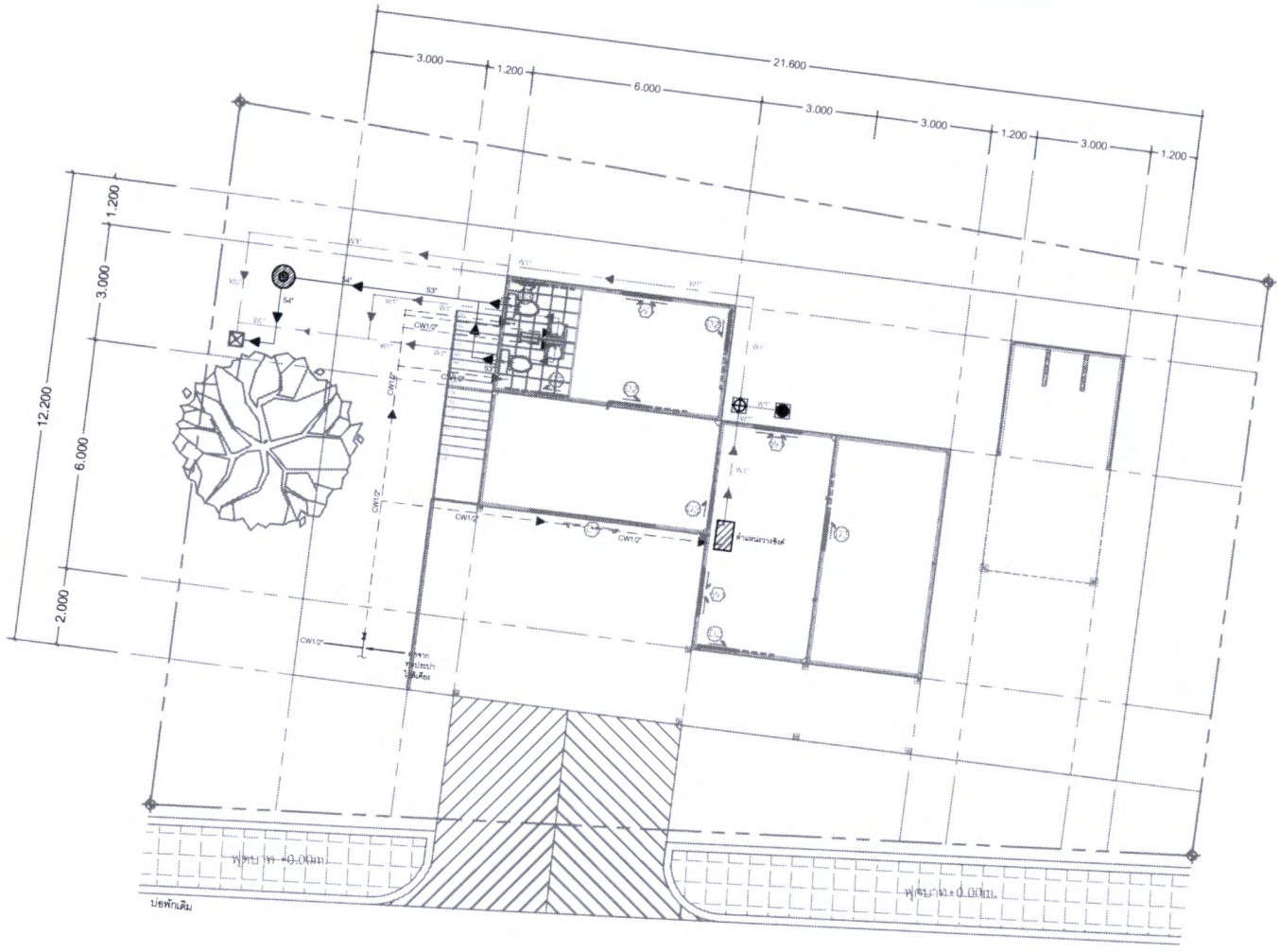
SHOP DRAWING

อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ
ชื่องาน อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

แบบแสดง แปลน วางเครื่องปรับอากาศ

อ้างอิงแบบ	แบบเลขที่ NJ-M-1701-E04 / 04
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น 04



สัญลักษณ์

- บ่อบำบัด
- บ่อพักเดิม
- บ่อดักไขมัน
- บ่อดักไขมันแบบใส่ถ่าน (ไม้)

CW	COLD WATER ท่อน้ำประปา 1/2"
W	WASTE ท่อน้ำทิ้ง ออก 1" ลงบ่อพัก 3"
S	SOIL ท่อน้ำโสโครก ออก 3" ลงบ่อบำบัด 4"

แปลน สุขาภิบาล

REV.	DESCRIPTION	DATE
-	-	-

NJS PRODUCTS

NJS PRODUCTS CO.,LTD.
บริษัท เอ็นเจเอส โปรดักส์ จำกัด
708 ม.4 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม. 10150
โทร : 034 - 406 824-5 โทรสาร : 034 - 406 510
E - mail : njspro@hotmail.com www.njspro.com

เขียนแบบ (.....)

ตรวจสอบ (.....)

รับรอง (.....)

SHOP DRAWING

อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง

สถานที่ก่อสร้าง	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แจ้งวัฒนะ
ชื่องาน	อาคารศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง
แบบแสดง	แปลน สุขาภิบาล
อ้างอิงแบบ	แบบเลขที่ NJ-M-1701-SN01 / 0
เลขที่งาน	จำนวนแผ่น 01