เอกสารประกอบรายงานขอซื้อขอจ้าง

ขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)
โครงการก่อสร้างอาคารศูนย์ปฏิบัติการกีฬาอเนกประสงค์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดนครปฐม
โดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เจ้าของโครงการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดนครปฐม

จัดทำโดย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดนครปฐม
เลขที่ ๑๑๑/๓ หมู่ ๒ ตำบลคลองโยง อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ๗๓๑๗๐

ขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)
โครงการก่อสร้างอาคารศูนย์ปฏิบัติการกีฬาอเนกประสงค์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดนครปฐม
โดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

.....

๑.ความเป็นมา

ด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดนครปฐม มีความประสงค์จะดำเนินการก่อสร้างอาคารศูนย์กีฬาอเนกประสงค์ ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมสนับสนุนด้านการกีฬาและนันทนาการ เสริมสร้างโอกาสให้ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ นักศึกษา และประชาชนทุกกลุ่มออกกำลังกายและเล่นกีฬาอย่างทั่วถึง ดังนั้น เพื่อให้มหาวิทยาลัยฯ มีสนามกีฬาที่ได้มาตรฐาน เป็นศูนย์กลางของสนามกีฬาในชุมชนและท้องถิ่น และเพื่อใช้สำหรับรองรับกิจกรรมการจัดเรียนการสอน ให้นักศึกษาใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ ได้ออกกำลังกาย ห่างไกลยาเสพติด และการมั่วสุมกับอบายมุข และเพื่อให้การดำเนินโครงการดังกล่าวแล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์ จึงได้จัดทำรายละเอียดข้อกำหนดและขอบเขตงานดังนี้

๒.วัตถุประสงค์

เพื่อก่อสร้างอาคารศูนย์กีฬาอเนกประสงค์ สำหรับเป็นสนามกีฬาที่ได้มาตรฐาน รองรับการกิจกรรมการเรียนการสอน และเพื่อกิจกรรมสันทนาการของบุคคลากรในอนาคต

๓.คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่มีอาชีพรับจ้าง

๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบของทางราชการ

๓.๓ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกับผู้เสนอราคารายอื่นๆ ณ วันประกาศหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

๓.๔ ผู้เสนอราคาต้องผ่านการคัดเลือก ผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการจ้างของมหาวิทยาลัยฯ

๓.๕ ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลและมีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้างดังกล่าว ซึ่งมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานจ้างครั้งนี้ ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (ห้าสิบล้านบาทถ้วน) โดยต้องเป็นผลงานเดียวและเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชน ที่มหาวิทยาลัยฯ เชื่อถือ โดยจะต้องเป็นผลงานที่มีหนังสือรับรองผลงานย้อนหลังไม่เกิน ๕ ปี นับจากวันที่ส่งมอบงานแล้วเสร็จ จนถึงวันที่ยื่นเอกสารประกวดราคา

/ ๓.๖ ผู้เสนอราคา...

๓.๖ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาและแสดงบุคลากรในการก่อสร้าง (แนบสำเนาใบประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุมหรือวิชาชีพต่างๆ) โดยมีคุณสมบัติและจำนวนดังนี้

๑) วิศวกรโยธา ระดับสามัญวิศวกร หรือระดับสูงกว่า	จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน
๒) วิศวกรโยธา ระดับภาคีวิศวกร หรือระดับสูงกว่า	จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ คน
๓) วิศวกรไฟฟ้า ระดับภาคีวิศวกร หรือระดับสูงกว่า	จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน
๔) สถาปนิก ระดับภาคีสถาปนิก หรือระดับสูงกว่า	จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน
๕) เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ	จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดตามแบบรูปรายการประกอบแบบและบัญชีแสดงประมาณราคาค่าก่อสร้างตามที่แนบมาดังนี้

๔.๑ แบบรูปรายการ	จำนวน ๑ ชุด/แผ่น
๔.๒ รายการประกอบแบบ	จำนวน ๑ ชุด
๔.๓ เอกสารแบ่งงวดงาน และกำหนดเวลาการก่อสร้าง	จำนวน ๑ ชุด
๔.๔ แบบฟอร์มการเสนอราคาก่อสร้างแบบแยกรายการ	จำนวน ๑ ชุด

๕.ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการภายใน ๗๒๐ วัน

๖.รายละเอียดการแบ่งงวดงานและงวดเงิน จำนวนงวดงานทั้งหมด ๒๐ งวด รายละเอียดดังต่อนี้

งวดที่ ๑ คิดเป็นร้อยละ ๔ จำนวนเงิน ๔,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญาจะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้.-

๑.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการสร้างสำนักงานสนาม ห้องประชุม ห้องน้ำชั่วคราว สโตร์เก็บวัสดุ บ้านพักคนงาน น้ำประปา ไฟฟ้าชั่วคราว แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๑.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการเคลียร์พื้นที่ก่อสร้าง ปรับพื้นที่ และทำงานถมดิน แล้วเสร็จ

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๓๐ วัน

งวดที่ ๒ คิดเป็นร้อยละ ๔ จำนวนเงิน ๔,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญาจะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้.-

๒.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการปักหมุด วางผัง แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๒.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการตอกเสาเข็ม แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๒.๓ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานฐานราก แล้วเสร็จร้อยละ ๒๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๖๐ วัน

/ งวดที่ ๓ ...

งวดที่ ๓ คิดเป็นร้อยละ ๔ จำนวนเงิน ๔,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้.-

๓.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานฐานราก แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๙๐ วัน

งวดที่ ๔ คิดเป็นร้อยละ ๔ จำนวนเงิน ๔,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้.-

๔.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างคานชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๔.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างพื้นชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๑๒๐ วัน

งวดที่ ๕ คิดเป็นร้อยละ ๗ จำนวนเงิน ๗,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (เจ็ดล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้.-

๕.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างเสาชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๕.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างผนังลิฟท์ชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๕.๓ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างคานชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๕.๔ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างพื้นชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๕.๕ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างเสาชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๕.๖ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างผนังลิฟท์ชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๑๕๐ วัน

งวดที่ ๖ คิดเป็นร้อยละ ๖ จำนวนเงิน ๖,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หกล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้.-

๖.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างคานชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๖.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างพื้นชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๖.๓ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างเสาชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๖.๔ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างผนังลิฟท์ชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๑๘๐ วัน

งวดที่ ๗ คิดเป็นร้อยละ ๖ จำนวนเงิน ๖,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หกล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้.-

๗.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างคานชั้นที่ ๔ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

/ ๗.๒ เมื่อ ...

๗.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างพื้นชั้นที่ ๔ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๗.๓ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างเสาชั้นที่ ๔ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๗.๔ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างผนังลิฟท์ชั้นที่ ๔ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๒๑๐ วัน

งวดที่ ๘ คิดเป็นร้อยละ ๖ จำนวนเงิน ๖,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หกล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้.-

๘.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างคานชั้นดาดฟ้า แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๘.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างพื้นชั้นดาดฟ้า แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๘.๓ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างเสาชั้นดาดฟ้า แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๘.๔ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้างผนังลิฟท์ชั้นดาดฟ้า แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๒๔๐ วัน

งวดที่ ๙ คิดเป็นร้อยละ ๖ จำนวนเงิน ๖,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หกล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้.-

๙.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้าง คสล.คลุมบันไดและลิฟท์ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๙.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้าง คสล.และหลังคาคลุมห้องปั๊ม แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๙.๓ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงหลังคาเหล็กรูปพรรณ แล้วเสร็จร้อยละ ๗๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๒๗๐ วัน

งวดที่ ๑๐ คิดเป็นร้อยละ ๕ จำนวนเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้.-

๑๐.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงหลังคาเหล็กรูปพรรณ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๑๐.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานโครงสร้าง คสล.บันไดและอื่นๆ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๓๐๐ วัน

งวดที่ ๑๑ คิดเป็นร้อยละ ๔ จำนวนเงิน ๔,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้.-

๑๑.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานก่ออิฐผนังชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จร้อยละ ๘๕

๑๑.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานก่ออิฐผนังชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จร้อยละ ๘๕

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๓๓๐ วัน

/ งวดที่ ๑๒ ...

งวดที่ ๑๒ คิดเป็นร้อยละ ๔ จำนวนเงิน ๔,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้.-

๑๒.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานก่ออิฐผนังชั้นที่ ๓ แล้วเสร็จร้อยละ ๘๕

๑๒.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานก่ออิฐผนังชั้นที่ ๔ แล้วเสร็จร้อยละ ๘๕

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๓๖๐ วัน

งวดที่ ๑๓ คิดเป็นร้อยละ ๕ จำนวนเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้.-

๑๓.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานก่ออิฐผนังชั้นดาดฟ้า แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๑๓.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานก่ออิฐผนังชั้นที่ ๑ - ๔ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๑๓.๓ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานท่อ สื่อสาร ประปา สุขาภิบาล ชั้นที่ ๑ - ๔ แล้วเสร็จร้อยละ ๘๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๓๙๐ วัน

งวดที่ ๑๔ คิดเป็นร้อยละ ๕ จำนวนเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้.-

๑๔.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานท่อ สื่อสาร ประปา สุขาภิบาล ชั้นที่ ๑ - ๔ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๑๔.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานฉาบปูนผนังภายในชั้นที่ ๑ - ๒ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๔๒๐ วัน

งวดที่ ๑๕ คิดเป็นร้อยละ ๕ จำนวนเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างดังนี้.-

๑๕.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานร้อยสายไฟฟ้าสื่อสารชั้นที่ ๑ - ๒ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๑๕.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานฉาบปูนผนังภายในชั้นที่ ๓ – ดาดฟ้า แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๔๕๐ วัน

งวดที่ ๑๖ คิดเป็นร้อยละ ๕ จำนวนเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา

๑๖.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานฉาบปูนผนังภายนอกชั้นที่ ๑ – ดาดฟ้า แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๑๖.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานระบบไฟฟ้าสื่อสารชั้นที่ ๓ – ดาดฟ้า แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๑๖.๓ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานผิวพื้น ฝ้าผนังภายในชั้นที่ ๑ - ๒ แล้วเสร็จร้อยละ ๘๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๖๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๕๑๐ วัน

งวดที่ ๑๗ คิดเป็นร้อยละ ๕ จำนวนเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา

/ ๑๗.๑ เมื่อ ...

๑๗.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานมุงหลังคาทั้งหมด ชั้นที่ ๑ – ดาดฟ้า แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๑๗.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานผิวพื้น ฝ้าผนังภายในชั้นที่ ๓ – ดาดฟ้า แล้วเสร็จร้อยละ ๘๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๖๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๕๗๐ วัน

งวดที่ ๑๘ คิดเป็นร้อยละ ๕ จำนวนเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา

๑๘.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานผิวพื้น ฝ้าผนังภายในชั้นที่ ๑ – ดาดฟ้า แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๑๘.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการประตู หน้าต่าง ชั้นที่ ๑ – ดาดฟ้า แล้วเสร็จร้อยละ ๕๐

๑๘.๓ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานฝ้าเพดาน ชั้นที่ ๑ – ดาดฟ้า แล้วเสร็จร้อยละ ๕๐

๑๘.๔ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานทาสี แล้วเสร็จร้อยละ ๕๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๖๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๖๓๐ วัน

งวดที่ ๑๙ คิดเป็นร้อยละ ๕ จำนวนเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา

๑๙.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการประตู หน้าต่าง ชั้นที่ ๑ – ดาดฟ้า แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๑๙.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานฝ้าเพดาน ชั้นที่ ๑ – ดาดฟ้า แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๑๙.๓ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานทาสี แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๑๙.๔ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานติดตั้งสุขภัณฑ์ อุปกรณ์สุขาภิบาล แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๑๙.๕ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานสถาปัตยกรรมอื่นๆ ภายใน แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๑๙.๖ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า สื่อสารทั้งหมด แล้วเสร็จร้อยละ ๗๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๖๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๖๙๐ วัน

งวดที่ ๒๐ คิดเป็นร้อยละ ๕ จำนวนเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ของวงเงินตามสัญญา

๒๐.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานสถาปัตยกรรมอื่นๆ ภายนอก แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๒๐.๒ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า สื่อสารทั้งหมด แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๒๐.๓ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานทดสอบระบบต่างๆ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๒๐.๔ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานทำความสะอาด เคลียร์พื้นที่โครงการ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

๒๐.๕ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการจัดส่ง ASBUILT DRAWING และคู่มือ แล้วเสร็จร้อยละ ๑๐๐

กำหนดแล้วเสร็จ ๓๐ วัน รวมนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาเป็นเวลาทั้งสิ้น ๗๒๐ วัน

ทั้งนี้การจ่ายเงินตามงวดงานที่กำหนดสามารถเบิกจ่ายได้โดยไม่ต้องเรียงลำดับงวดงาน

/ ๗. เกณฑ์...

๗. เกณฑ์ในการพิจารณาและส่งมอบงาน

- ผู้เสนอราคาจะต้องแจ้งรายละเอียดรายการประกอบครุภัณฑ์พร้อมรายละเอียดผลิตภัณฑ์ (แคตตาล๊อก) ในวันที่ยื่นประกวดราคา โดยผู้เสนอจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย คือมีหนังสือยืนยันการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์สินค้าตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด (รายละเอียดตามภาคผนวก) โดยหนังสือนั้นต้องมีอายุไม่เกิน ๖๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นเอกสารประกวดราคา และผู้เสนอราคาจะต้องแสดงเอกสารรับประกันคุณภาพครุภัณฑ์ตามมาตรฐานสินค้าที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนด

สำหรับรายละเอียดสินค้า (แคตตาล๊อก) ที่แนบให้พิจารณา หากเป็นสำเนารูปถ่ายผู้เสนอราคาจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล หากมหาวิทยาลัยฯ มีความประสงค์จะขอดูต้นฉบับรายละเอียดสินค้า (แคตตาล๊อก) ผู้เสนอราคาจะต้องนำต้นฉบับมาให้มหาวิทยาลัยฯ ตรวจสอบภายใน ๓ วัน โดยมหาวิทยาลัยฯ จะไม่พิจารณาเอกสารเสนอราคาของผู้เสนอราคาที่ไม่แนบเอกสารให้ครบถ้วนถูกต้อง ในทุกกรณี

- ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอรายละเอียดวัสดุรายการก่อสร้างอาคารศูนย์กีฬาเอนกประสงค์ ในวันที่ยื่นประกวดราคา

- ผู้เสนอราคาจะต้องแนบสำเนาสัญญาและสำเนาเอกสารรับรองผลงานพร้อมรายละเอียดของงานตามข้อ ๓.๕ ซึ่งเป็นผลงานที่แล้วเสร็จตรวจสอบได้ และผู้เสนอราคาจะต้องไม่เคยถูกบอกเลิกสัญญาจากหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจ ผู้เสนอราคาที่ยื่นเสนอราคาในนามกิจการร่วมค้า ต้องแนบหลักฐานหนังสือกิจการร่วมค้า และบริษัทที่เป็น Leading Firm จะต้องมีผลงานตามที่ระบุไว้ข้างต้น โดยมหาวิทยาลัยฯ จะไม่พิจารณาเอกสารเสนอราคาของผู้เสนอราคาที่ไม่แนบเอกสารให้ครบถ้วนถูกต้อง ในทุกกรณี

- ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาและแสดงบุคลากรในการก่อสร้าง โดยมีคุณสมบัติและจำนวนดังนี้

๑) วิศวกรโยธา ระดับสามัญวิศวกร หรือระดับสูงกว่า	จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน
๒) วิศวกรโยธา ระดับภาคีวิศวกร หรือระดับสูงกว่า	จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ คน
๓) วิศวกรไฟฟ้า ระดับภาคีวิศวกร หรือระดับสูงกว่า	จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน
๔) สถาปนิก ระดับภาคีสถาปนิก หรือระดับสูงกว่า	จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน
๕) เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ	จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน

โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารแสดงผังบุคลากรในการก่อสร้างดังกล่าวข้างต้น พร้อมสำเนาเอกสารใบประกอบวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง และหนังสือยินยอมเข้าร่วมงานแบบเต็มเวลา โดยมหาวิทยาลัยฯ จะไม่พิจารณาเอกสารเสนอราคาของผู้เสนอราคาที่ไม่แนบเอกสารให้ครบถ้วนถูกต้อง ในทุกกรณี

- ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงแผนเครื่องมือเครื่องจักร แผนการทำงานพร้อม S-Curve ที่มีการจัดทำและรับรองโดยวิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกร เป็นอย่างน้อย โดยมหาวิทยาลัยฯ จะไม่พิจารณาเอกสารเสนอราคาของผู้เสนอราคาที่ไม่แนบเอกสารให้ครบถ้วนถูกต้อง ในทุกกรณี

/- ในการ ...

- ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยฯ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance) โดยให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

๑) ราคาที่ยื่นข้อเสนอ (Price) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๖๐

๒) มาตรฐานขอวัสดุ อุปกรณ์ (ครุภัณฑ์) หรือบริการ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๔๐

- วัสดุ อุปกรณ์ (ครุภัณฑ์) หรือบริการ จะต้องมีมาตรฐาน เป็นไปตามที่กำหนดในภาคผนวก มีน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๐ และผู้เสนอราคาได้ยื่นเอกสารตามที่กำหนด มีน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๐ หากไม่มีเอกสารรับรองหรือเอกสารที่กำหนดให้แสดง มหาวิทยาลัยฯ จะไม่พิจารณาให้คะแนน

- หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๓.๕ มหาวิทยาลัยฯ จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นเสนอราคารายนั้น

- การส่งงวดงานสามารถส่งงวดใดก่อนได้ ถ้ามีรายละเอียดของงานครบตามงวดงานในข้อที่ ๖

๘.วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณโครงการก่อสร้างอาคารศูนย์ปฏิบัติการกีฬาอเนกประสงค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดนครปฐม ในการจัดหาไม่เกินจำนวน ๑๐๐,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (หนึ่งร้อยล้านบาทถ้วน)

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมสัน โสมณวัตร)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายสุทธา เถื่อนเกิดพันธุ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการและเลขานุการ

(ว่าที่ร้อยตรีสิทธิชัย ฤกษ์จำนงค์)

ภาคผนวก

คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

๑. เงื่อนไขการเสนอข้อเสนอด้านเทคนิค

ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องแสดงเอกสารประกอบการพิจารณาดังนี้

๑.๑ แคตาล็อกของครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดให้เสนอ

๑.๒ เอกสารที่เสนอทั้งหมด จะต้องมีเลขหน้ากำกับทุกหน้า หากเป็นสำเนารูปถ่ายผู้เสนอราคาจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล หากมหาวิทยาลัยฯ มีความประสงค์จะขอดูต้นฉบับรายละเอียดสินค้า (แคตตาล๊อก) ผู้เสนอราคาจะต้องนำต้นฉบับมาให้มหาวิทยาลัยฯ ตรวจสอบภายใน ๓ วัน

๑.๓ เอกสารรับประกันคุณภาพครุภัณฑ์ตามมาตรฐานสินค้าที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนด

๑.๔ กรณีที่มีการเสนอรายละเอียดอื่นใดแตกต่างไปจากข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย ฯ ทางมหาวิทยาลัยฯ จะไม่พิจารณาเอกสารเสนอราคาของผู้เสนอราคาที่ไม่แนบเอกสารให้ครบถ้วนถูกต้อง ในทุกกรณี

๒. คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

๒.๑ กระเบื้องยางชนิดแผ่น

๒.๑.๑ ขอบเขตงาน

กระเบื้องยางชนิดแผ่นตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ Shop drawing รายละเอียดต่างๆในการติดตั้งตามแบบก่อสร้างและวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบ

๒.๑.๒ วัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้งานต้องเป็นวัสดุใหม่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิใดๆ ชนิด ขนาด ความหนา ลวดลาย สีและแบบ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด ให้ใช้ผลิตภัณฑ์กระเบื้องยางที่ผลิตภายในประเทศ โดยที่

- วัสดุที่ใช้ทำกระเบื้องยางชนิดแผ่นต้องไม่มีส่วนผสมของใยหิน มีความทนทานต่อการใช้งาน
- หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น กระเบื้องยางชนิดแผ่นจะต้องมีขนาด กว้าง ยาว ๑๒ นิ้ว x ๑๒ นิ้ว หนา ๒.๐ มม. ๑๘ นิ้ว x ๑๘ นิ้ว หนา ๓.๐ มม. ลวดลาย สี จะกำหนดโดยผู้ออกแบบ

- กาวที่ใช้ในการติดตั้งกระเบื้องยาง จะต้องทนต่อความชื้นได้ดีทั้งก่อนและหลังการติดตั้ง เป็นกาวประเภท Emulsion หรือ Cut Back ตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระเบื้องยาง หรือตามที่ผู้ออกแบบกำหนดและต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนนำไปใช้
- บัวเชิงผนัง หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น บัวเชิงผนังจะต้องวัสดุ พีวีซี หนา ๑.๖ มม. สูง ๑๐ ซม. ลวดลายและสี จะกำหนดโดยผู้ออกแบบ

๒.๑.๓ ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิดไม่น้อยกว่า ๒ ตัวอย่างและส่งให้ผู้ออกแบบเห็นชอบและอนุมัติก่อน จึงจะนำไปใช้งานได้ ตัวอย่างดังกล่าวให้รวมถึงวัสดุประกอบอย่างอื่นที่จำเป็นต้องใช้ด้วย อาทิเช่น ขอบคิ้วหรือมุมต่างๆ เป็นต้น รวมทั้งรายละเอียดประกอบตัวอย่าง (Manufacture Specification)

๒.๑.๔ การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญในการปู โดยปูตามแนวราบ แนวตั้งและแนวนอน จะต้องได้ฉาก แนวระดับเท่ากันสม่ำเสมอหรือลวดลายตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความประณีตเรียบร้อย

- การเตรียมพื้นผิว

  ๑) พื้นคอนกรีต

  พื้นที่จะติดตั้งด้วยกระเบื้องยางชนิดแผ่น จะต้องเป็นพื้นที่ได้ระดับ เรียบ ผิวของพื้นที่จะปูต้องเป็นพื้นผิวขัดมันเรียบ ไม่เป็นคลื่นโดยเด็ดขาดและปราศจากเศษปูน น้ำมัน เศษฝุ่นต่างๆ

  ๒) พื้นไม้

  จะต้องเป็นพื้นที่เรียบ รอยต่อต้องสนิทและสม่ำเสมอกัน สะอาด แห้งสนิท ปราศจากความชื้น
- การปูกระเบื้องยาง

  การปูกระเบื้องยาง จะต้องปูหลังจากงานส่วนอื่นที่อาจจะมีผลเสียหายต่อกระเบื้องเสร็จแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างควรจะเตรียมกระเบื้องยางสำรองให้แก่เจ้าของงานทุกสีและลวดลายของการใช้ในอัตราส่วนร้อยละ ๑ ของปริมาณกระเบื้องยางที่ปู

  ๑) การทากาวติดกระเบื้อง การปาดทาและระยะเวลาที่ยอมให้ปูกระเบื้องยางก่อนกาวแห้งจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

  ๒) การปูกระเบื้องยาง จะต้องปูตามแนวที่กำหนดในแบบก่อสร้างหรือตามอนุมัติใน Shop drawing ทั้งนี้ การปูจะต้องชิดสนิทกันและได้ฉาก

  ๓) หลังการปูเสร็จสิ้น ให้ใช้ลูกกลิ้งหนักประมาณ ๕๐ กิโลกรัม บดทับทันที เพื่อให้กระเบื้องยางติดกับพื้นทุกแผ่น

๒.๑.๕ การทำความสะอาด

หลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยในห้องหรือบริเวณที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดผิวด้วยน้ำยาทำความสะอาด เพื่อเช็ดในส่วนของกาวที่ซึมขึ้นระหว่างทำการปู ปล่อยทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า ๕ วัน จากนั้นทำการขัดทำความสะอาดอีกครั้ง แล้วทำการเคลือบผิวด้วยขี้ผึ้ง (Wax) ๒ ครั้ง ผู้รับจ้างจะต้องทำให้เรียบร้อยทุกแห่ง หลังจากการติดตั้ง ผิวของกระเบื้องต้องปราศจากรอยร้าว แตกบิ่นหรือมีตำหนิ หลุดล่อน หากเกิดความเสียหายดังกล่าว จะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานและก่อนส่งมอบ

๒.๑.๖ การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรงมั่นคง ปราศจากตำหนิต่างๆ หากเกิดตำหนิต่างๆ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น

๒.๑.๗ เอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย คือมีหนังสือยืนยันการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์สินค้าตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด (รายละเอียดตามภาคผนวก) โดยหนังสือนั้นต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นเอกสารประกวดราคา

๒.๒ ระบบไฟฟ้าแรงสูง (อุปกรณ์ Unit Substation)

๒.๒.๑ วัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งของระบบไฟฟ้าแรงสูงเหนือดินได้แก่ เสาไฟฟ้า ไม้คอน สายไฟ ดร็อพเอ้าท์ฟิวส์แรงสูง ลูกถ้วย ล่อฟ้า และวัสดุอื่นๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง

๒.๒.๒ สายแรงสูง ใช้สาย SAC ๒๒ KV. ตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง

๒.๒.๓ ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ สร้างและการติดตั้ง Unit Substation ประกอบด้วยส่วนหลัก ๓ ส่วน คือ ส่วนสวิตช์เกียร์แรงสูง ส่วนหม้อแปลง และส่วนสวิตช์เกียร์แรงต่ำ ตามมาตรฐาน IEC ๖๒๒๗๑-๒๐๒

๒.๒.๔ ความต้องการด้านเทคนิค

อุปกรณ์ในแต่ละส่วนจะอยู่ใน Separate Compartment ที่สามารถกันน้ำ(Weatherproof Enclosure)

การจัดเรียงส่วนแรงสูงและส่วนแรงต่ำอยู่ด้านปลายแต่ละด้านของ Unit Substation มีประตูแยกสำหรับแต่ละส่วนพร้อมกุญแจประตูเป็น Master Key

ตู้ Housing จะต้องทำจาก

- เหล็กแผ่นพ่นสีความหนาไม่น้อยกว่า ๒.๐ mm. พ่นสีตามความต้องการลูกค้า

- ฐานทำด้วยเหล็ก ๔ mm. ชุบกัลป์วาไนท์ (HOT DIP GALVANIZE)
- หลังคาสามารถรับ Load ได้ไม่ต่ำกว่า ๒๕๐๐ N/m^{๒}
- IP ระบบป้องกันแต่ละส่วน IP
- MV และ LV IP ๔๔
- Transformer IP ๓๓
- ระบายความร้อนจะต้องได้ Class ๑๐

ขนาดของ Unit substation ต้องไม่ต่ำกว่า

ยาว ๓,๓๐๐.-

กว้าง ๒,๐๐๐.-

สูง ๒,๔๐๐.-

การกำหนดขนาดส่วนสวิตช์เกียร์แรงสูงต้องเตรียมเนื้อที่ให้สามารถติดตั้ง Ring Main Unit ได้ ส่วนหม้อแปลงมี ขนาด ๑,๐๐๐.- kVA หรือตามขนาดมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง

ตู้ Enclosure ต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานต่อไปนี้

■ Common clause for high voltage switchgear and low voltage switchgear	IEC ๖๒๒๗๑-๑
■ Self – contained medium voltage apparatus	IEC ๖๒๒๗๑-๒๐๐
■ Ac switches and earthing switches	IEC ๖๒๒๗๑-๑๐๒
■ Switches and disconnectors	IEC ๖๒๒๗๑-๑๐๓,๑๐๔
■ Combined switch / disconnectors	IEC ๖๒๒๗๑-๑๐๕
■ High voltage fuses	IEC ๖๒๒๗๑-๑๐๕
■ High voltage test procedures	IEC ๖๐๐๖๐-๑
■ Distribution substation up to ๕๒ kV	IEC ๖๑๓๓๐ OR ๖๒๒๗๑-๒๐๒ (๑st edition JUNE,๐๖)
■ Classification of degrees of protection for enclosures	IEC ๖๐๕๒๙
■ Transformer	IEC ๖๐๐๗๖-๑
■ LV switchboard	IEC ๖๑๔๓๙-๑,๒
■ Altitude :	Less than ๑๐๐๐ meters above mean sea level

- Temperature : from - ๒๕°C to + ๔๐° C
- Operation in very hot climates + ๕๐°C or + ๖๐°C derating of MV and LV switchboards.

ยกเว้น กรณีที่ตู้ Enclosure ผลิตโดยบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับใบอนุญาตการผลิต (License) หรือเป็นบริษัทสาขา (Subsidiary) หรือเป็นบริษัทร่วมทุน (Joint Venture) ของบริษัทผู้ผลิต ซึ่งมี Type Test Report อนุญาตให้นำมาใช้ได้ หากผู้ออกแบบ หรือผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นว่าการออกแบบ วิธีการผลิต และการทดสอบเป็นรุ่นเดียวกันทุกประการ

๒.๒.๕ สวิตช์เกียร์แรงสูงใช้ชนิด ๒๔ SF๖-Insulated Ring Main Unit มีคุณสมบัติดังนี้

Rated Voltage	๒๔ kV.
Number of Phase	๓ phase
Rated Impulse Withstand Voltage	๑๒๕ kV.
Rated Power Frequency Withstand Voltage	๕๐ kV.
For Cable Feeder	
Rated Normal Current	๖๓๐ A
Rated Short Time Current (๑ sec)	๑๖ kA.. At ๒๔ kV.
Rated Short Circuit Making Current	๔๐/๒๐ kA. At ๔๐ kA. At ๒๔ kV.
For transformer Feeder	
Rated Normal Current	CB ๒๐๐ A OR Hrc fuse
Rated Breaking Capacity	๑๖ kA. At ๒๔ kV.

ส่วนไฟฟ้าแรงสูงจะต้องห่อหุ้มโดยมี Protection Class IP ๖๗

สวิตช์ด้าน Cable Feeder เป็นชนิด On-Load กลไกเป็น Spring Charge Manual Operated พร้อมบอกตำแหน่งของสวิตช์ Earthing Switch ต้องมี Rated Short Circuit Making Current ไม่น้อยกว่า ๔๐ kA.Peak พร้อมกัน และมี Padlock ที่สวิตช์ทุกตัวเพื่อให้ล๊อคได้ทั้งในตำแหน่งเปิดและปิด

สวิตช์ด้าน Transformer Feeder เป็นชนิด Circuit Breaker Or Fuse Combination จะต้องสามารถป้องกันการ Short Circuit ได้ระบบตัดตอนของ Circuit Breaker จะต้องไม่ใช้แหล่งจ่ายไฟภายนอก

จะต้องเตรียม Cable Connection เป็นชนิด Touchable อยู่ภายใน Cable Compartment ซึ่งอยู่ด้านหน้าของ Ring Main Unit ลักษณะของ Cable Connection เป็น Reconnectable และด้าน Cable Feeder ต้องใช้ชนิด Bolt-On Type และ Plug In Type ขนาดเหมาะสมกับสายใต้ดิน ๑๒/๒๐ kV. Single

Core Copper Cable, Crosslinked Polyethylene Polyethylene Insulated, Copper Wire Screen and PE Jacketed อุปกรณ์ประกอบมีดังนี้

- Voltage Indicating Lamp ที่แต่ละเฟสของ Cable Feeder
- Fault Indicator ชนิด Automatic Time Reset ที่แต่ละเฟสของ Cable Feeder ใช้จำนวน ๑ ชุดมีค่า Trip Current ๒๐๐-๘๐๐A และค่า Time Reset ๔ ชั่วโมง ตัวบอกสถานะจะต้องอยู่นอก Cable Compartment และเห็นได้ง่ายจากด้านหน้าของ Ring Main Unit (กรณีที่ทำระบบ Ring Loop)
- Pressure Gauge หรือเทียบเท่า
- จุดทดสอบ Cable Feeder
- Lifting Facilities
- จุดต่อสายดินอย่างน้อย ๒ จุด

๒.๒.๖ หม้อแปลงใช้ชนิด Outdoor Sealed Tank Type

ฉนวนน้ำมัน โดยต้องจัดทำ Sump สำหรับ รับน้ำมันหรือของเหลวจากหม้อแปลงกรณีที่เกิดการรั่ว ขนาดของ Sump ต้องเหมาะสมกับหม้อแปลงขนาด ๑,๐๐๐.- kVA หรือตามขนาด TRANSFORMER หม้อแปลงที่ใช้ควรมีคุณสมบัติดังนี้

- PHASE ๓ PHASE ๕๐ Hz
- RATING ตามที่ระบุในแบบ
- RATED PRIMARY VOLTAGE ๒๒,๐๐๐ V.
- RATED SECONDARY VOLTAGE ๔๐๐/๒๓๐ V
- VCETOR GROUP Dynn๑๑
- PRIMARY TAP +๒ ๒.๕% ๔ STEP
- MAX AMBIENT TEMPERATURE ๔๐
- COOLING SYSTEM NATURAL AIR COOLED
- Limits of observable temperature rise :

  Winding : Not exceed ๕๕ องศา C

  Top oil : Not exceed ๕๐ องศา C

มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

- Off-Load Changer ติดตั้งที่ Tank Cover พร้อมแสดงตำแหน่ง ๑-๕ โดยตำแหน่ง ๑ เป็น Tap Voltage สูงสุด

- Pressure-Vacuum Gauge Provision ประกอบด้วย Inch NPT (American Standard Taper Pipe Threads , ANSI B๒.๑ or equal) Female Opening พร้อมปลั๊กที่ทนการกัดกร่อน

- Manual Pressure Relief Fitting ติดตั้งที่ตัวถังเหนือระดับน้ำมัน

- Pressure Relief Device มีอัตราการไหลอย่างน้อย ๓๕๐ SCFM ที่แรงดัน ๑๕ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ติดตั้งที่ตัวถังเหนือระดับน้ำมัน

- Nameplate

- Dial – Type Thermometer with Maximum Pointer

- Drain, Filter Press, and Sampling Valve

- Upper Filter Cap เป็นหัวหกเหลี่ยม

- Magnetic Liquid – Level Gauge

- Lifting Facilities

- Tank Grounding Pad

- จะต้องต่อ NEUTRAL GROUNDING ด้วยสายขนาด ๑C – THW ๙๕ Sq.mm ที่หม้อแปลงไฟฟ้า แยกต่างหากจาก GROUNDING ของตัวถังหม้อแปลงโดยใช้ GROUND ROD ขนาด ๕/๘" x ๑๐ ft. และมีค่าความต้านทานดินไม่เกิน ๕ โอห์ม

๒.๒.๗ สวิตซ์เกียร์แรงต่ำ ประกอบด้วย

- Main Circuit Breaker มีขนาด Ampere Trip (AT) ใช้ตามขนาดตามระบุในแบบ และสามารถปรับค่าหรือถอดเปลี่ยน Tripping Module ได้จนถึงค่า Ampere Frame

- Outgoing Feeder เป็น Circuit Breaker

- Busbar ทองแดงและทุกส่วนที่มีไฟจะต้องหุ้มฉนวนหรือป้องกันการสัมผัสโดยมี IP ๒๐ ระหว่างการทำงานปกติจะต้องป้องกันมิให้ไปสัมผัสส่วนมีไฟฟ้าโดยบังเอิญ ขนาด Busbar เลือกตาม Ampere Frame ของ Main Circuit Breaker

- เครื่องวัดที่ Incoming Feeder ประกอบด้วยอุปกรณ์ Digital Meter or Analog Meter พร้อม Current Transformer ความละเอียด Class ๑

๒.๒.๘ มาตรฐานผู้ผลิต

- โรงงานผู้ผลิตต้องมีมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ Version ๒๐๐๘ รองรับ

- โรงงานผู้ผลิตต้องได้ LICENSE การผลิตตู้ Unit Substation จากเจ้าของผู้ผลิต (LICENSOR)

- โรงงานผู้ผลิตต้องอยู่ในประเทศไทย

๒.๓ แผงจ่ายไฟฟ้าหลัก (MAIN DISTRIBUTION BOARD, MDB)

๒.๓.๑ ข้อกำหนดทั่วไป

- แผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าต้องผลิตตามมาตรฐาน ANSI หรือ VDE ๓๘๐/๒๒๐ โวลต์ ๓ เฟส ๔ สาย ๕๐ เฮิรตซ์ แผงสวิทช์จ่ายไฟต้องมีคุณสมบัติใช้ตามความต้องการของNEC CODE และมีคุณสมบัติ / ลักษณะที่การไฟฟ้าท้องถิ่นยอมให้ใช้ได้

- ก่อนสั่งซื้อหรือจัดสร้าง MDB ผู้รับจ้างต้องส่งแบบใช้งานและรายละเอียด ของวัสดุอุปกรณ์ ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการ ให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อน

- โครงตู้ทำด้วยเหล็กหนาอย่างน้อย ๓.๐ มม. เชื่อมติดกันหรือยึดติดกันด้วยสลักและแป้นเกลียว ถ้าตู้มีหลายส่วนและเรียงติดกันด้วยสลักและแป้นเกลียวพร้อมกับมีแผ่นโลหะกั้นแยกส่วนภายในออก

- แผ่นโลหะที่ใช้รอบนอก ต้องเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๒.๐ มม. ส่วนที่ใช้ด้านหน้าด้านหลังและด้านข้างตู้ด้านริมนอก ให้ทำแบบพับขอบ ด้านบนให้ใช้แบบแผ่นเรียบสลักเกลียว

- บานประตูด้านหน้าของช่องใส่อุปกรณ์ทั้งช่วงบนและช่วงล่างเป็นแบบเปิดได้โดยง่ายและมีการระบายอากาศ (DRIP PROOF OUVER) โดยมีมุ้งลวดติดด้านใน

- ด้านหลังของช่องใส่อุปกรณ์ (APPARATUS CHAMBERS) ทุกช่องระหว่างอุปกรณ์และช่องบัสบาร์หลังตู้ และด้านล่างของอุปกรณ์ที่ติดอยู่ในช่องใส่อุปกรณ์อันบน ต้องมีแผ่นโลหะป้องกันอาร์ค (SHEET METAL ARC BARRIERS) โลหะป้องกันอาร์ค และแผ่นโลหะระหว่างตู้ที่ตั้งชิดกันต้องใช้แผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๑.๔ มม.

- ตู้โลหะสำหรับใช้ติดตั้งคาปาซิเตอร์ ต้องใช้แผ่นโลหะด้านบน ด้านหน้าช่วงล่าง และด้านหลังช่วงบนเป็นชนิดมีรูพรุนสำหรับระบายอากาศ (PERFORATED SHEET METAL)

- ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทุกชิ้นต้องผ่านวิธีป้องกันสนิมโดยพ่นสีรองพื้นก่อน ด้วย ZINEPHOSPHATE หรือ ETCHING PRIM ของ ICI หรือเทียบเท่า แล้วพ่นสีภายนอก ๒ ครั้ง แต่ละครั้งต้องอบด้วยวิธีเดียวกับสีรองพื้น แล้วขัดด้วยขี้ผึ้งขัดสี สีชั้นนอกให้ใช้สีน้ำมันชนิดอบ (STOVE EMAMELLED PAINT) หรือสีอีพ็อกซี่ผง และใช้สีเทา (ANSI #๖๑) หรือตามที่กำหนด

- บัสบาร์ ให้ใช้ทองแดงผลิต ตามมาตรฐาน ANSI, DIN หรือเทียบเท่า

- ขนาดของบัสบาร์ต้องสามารถรับกระแสไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๒๕ ของกระแส FULL LOAD โดยที่รองรับและยึด (BRACKET) บัสบาร์กับตัวตู้ทำจากฉนวน CAST RESIN หรือSECTIONAL CLASS RAINFORCED POLYESTER ทนกระแสไฟลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ กิโลแอมแปร์

- ห้ามลดขนาดบัสบาร์เมนตลอดความยาว (รวมทั้งเส้นศูนย์และเส้นดิน)

- บัสบาร์เส้นดินต้องต่อกับตู้ทุกตู้ให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่มั่นคงถาวร บัสบาร์เส้นดินและศูนย์ต้องมีที่และสิ่งอำนวยความสะดวกเตรียมไว้สำหรับต่อสายดิน

- MAIN CIRCUIT BREAKER ต้องเป็น ACB MOTOR DRIVED DRAWNOUTTYPE แบบ SOLID STATE TRIP และ CIRCUIT BREAKER ทุกตัวในแผงสวิทช์จ่ายไฟจะต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกัน

- MAIN CIRCUIT BREAKER ต้องประกอบไปด้วย UNDERVOLTAGE, GROUNDFAULT, SHUNT TRIP OVER CURRENT ซึ่งสามารถปรับแต่งค่าการทำงานให้สัมพันธ์กับอุปกรณ์ของไฟฟ้าได้

- MOLD CASE CIRCUIT BREAX แบบ FIX TYPE ตามแบบ

- ATS (AUTOMATIC TRANSFER FOR SWITCH) ใช้ CB มีขนาด (RATE) กระแสไม่น้อยกว่าที่กำหนดพร้อมชุดควบคุมอัตโนมัติ

- ขนาดของการทนกระแสไฟลัดวงจรได้ที่ ๔๑๕ โวลท์ จะต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบโดยดูได้จากLOAD SCHEDULE

- MIMIC BUS ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสี มีขนาดที่เห็นได้ชัดเจน แสดง SCHEMATICALFORM

- GROUND BUS ของตู้ให้ต่อลงดินร่วมกับ NEUTRAL BUS โดยใช้สายทองแดงเปลือยขนาด ๑-๑x๙๕ sq.mm เดินในท่อ PVC ต่อกับ GROUND ROD ขนาด ๕/๘" x ๑๐ ft. และต้องมีค่าความต้านทานดินไม่เกิน ๕ โอห์ม

- ควรเป็นผลิตภัณฑ์ของ MERIN GERIN, ABB OR SQUARE-D

๒.๓.๒ ตัวเก็บประจุและเครื่องควบคุมตัวประกอบกำลัง (CAPACITOR AND POWERFACTORCONTROLLER)

๑) ตัวเก็บประจุต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- ใช้กับไฟฟ้า ๓๓๐ V. ๕๐ Hz

- ไม่ต้องบำรุงรักษา DRY TYPE, NONINFLAMMABLE และไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (เช่นไม่เป็นชนิด PCB)

- มี DISCHARGE RESISTOR ประกอบอยู่ในวงจร

- ทำงานได้ต่อเนื่องที่อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส และรับแรงดันเกินได้ + ร้อยละ ๑๐

- มี ENCLOSURE เป็นชนิด IP ๔๒ หรือสูงกว่า

๒) เครื่องควบคุมตัวประกอบกำลังต้องเป็นชนิดทำงานโดยอัตโนมัติ และสามารถทำงานด้วยมือได้ไม่น้อยกว่า (ชิ้น เพื่อควบคุมตัวเก็บประจุ และเป็นระบบ AUTOMATIC

- ใช้กับระบบไฟฟ้าแรงดัน ๓๘๐V ๕๐ Hz และกระแสไฟฟ้าทุติยภูมิ ๕ แอมป์

- มีปุ่มกด ON/OFF และหลอดไฟแสดงการทำงานจำนวนเท่าจำนวนชิ้น

- มีฟิวส์ป้องกันตัวเก็บประจุเป็นชนิด HRC และ MAGNETIC CONTACTOR เป็นแบบ HEAVY DUTY TYPE ขนาดเหมาะสมกับตัวเก็บประจุ

๒.๔ แผงจ่ายไฟรอง (DISTRIBUTION BOARD , DB) ประจำอาคารต่างๆ

๒.๔.๑ POWER PANEL BOARD ต้องออกแบบและประกอบเป็นไปตาม ANSI, NEMA, IECหรือ BS STANDARD SYSTEM VOLTAGE ๓ PHASE ๔ WIRE ๓๘๐/๒๒๐V.

๒.๔.๒ CABINET ต้องเป็นแบบติดลอยผนังตามที่ระบุไว้ในแบบ ตัวตู้ทำด้วย GALVANIZED SHEET STEEL WITH GREY BAKED ENAMEL FINISH หนา ๒ มม. มีประตูปิดเปิดด้านหน้าเป็น FLUSH LOCK และต้องมี KEY LOCK และต้องมี CIRCUIT DIRECTORY WITH CLEAR PLASTIC COVERING CIRCUIT ต่างๆ ติดอยู่ที่ฝาประตูด้านใน

๒.๔.๓ BUSBAR ที่ต่อกันกับ GREAKER ต้องเป็น PHASE SEQUENCY TYPE

๒.๔.๔ SUB FEEDER CIRCUIT BREAKER ต้องเป็นแบบ MOULDED CASE CIRCUIT BREAKER, QUICK MADE, QUICK BREAK UNIT MOUNTED TYPE สามารถเชื่อมต่อเข้ากับ BUSBAR โดยตรงได้

๒.๔.๕ MAIN CIRCUIT BREAKER และ CIRCUIT BREAKER ต้องเป็น MOULDED CASE CIRCUIT BREAKER ขนาด AMP TRIP, AMP FRAME และINTERRUPTING CAPACITY ตามที่กำหนดในแบบและในข้อกำหนด

๒.๔.๖ NAMEPLATE แผงสวิทช์ ต้องบ่งบอกด้วย NAMEPLATE, NAMEPLATE ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำและชั้นในเป็นสีขาว การแกะตัวหนังสือกระทำบนแผ่น พลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้วตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ตัวหนังสือบน NAMEPLATE เป็นไปดังแสดงไว้ในแบบ

๒.๔.๗ ผังวงจร แผงสวิทช์ทุกแผง ต้องฝังวงจรที่อยู่กับตู้ดังกล่าวติดไว้ที่ฝาตู้ ซึ่งบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดของ CIRCUIT BREAKER และ LOAD ชนิดใดที่บริเวณใดไว้เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

๒.๕ แผงจ่ายไฟฟ้าย่อย (LOAD CENTER)

๒.๕.๑ LOAD CENTER ออกแบบและประกอบเป็นไปตาม NEMA, UL, BS STANDARD ซึ่งใช้กับระบบไฟฟ้า ๓ เฟส ๔ สาย แรงดันไฟฟ้า ๓๘๐/๒๒๐ V. ๕๐ HZ๒

๒.๕.๒ LOAD CENTER เป็นแบบ MAIN BREAKER

๒.๕.๓ ตัวตู้ต้องเป็นแบบติดลอย ทำด้วย GALVANIZED SHEET มีประตูเหล็กปิด - เปิดด้านหน้า

๒.๕.๔ MAIN BREAKER เป็น MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER มี AMP TRIP,AMP FRAME และ INTERRUPTING CAPACITY ตามกำหนดใน LOADSCHEDULE

๒.๕.๕ BREAKER สำหรับ BRANCH CIRCUIT เป็นแบบ THERMAL MAGNETICTRIP และเป็น PLUG-IN TYPE, มีขนาด AMPERE TRIP AMPERE FRAME,INTERRUPTING CAPACITY ตามระบุใน LOAD SCHEDULE

๒.๕.๖ มีตารางหน้าที่ของวงจรอยู่ที่ฝาตู้ด้านในเพื่อบอกขนาด CIRCUIT BREAKER และ LOAD ว่าเป็นชนิดใดอยู่บริเวณใด เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

๒.๕.๗ สายไฟฟ้าที่ต่อเข้ากับ CIRCUIT BREAKER ทุกตัว ต้องติดหมายเลขวงจรให้ตรงกับวงจรนั้นๆ

๒.๕.๘ แผงจ่ายไฟฟ้าย่อยทุกแผงจะต้องมี GROUND BAR เพื่อใช้ในการต่อสายกราวนด์ของวงจรย่อย

๒.๕.๙ ควรเป็นผลิตภัณฑ์ของ SQUARE-D, WESTINGHOUSE, BTICINO, ABB หรือเทียบเท่า

๒.๖ อุปกรณ์ประมวลผลเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต (GATEWAY)

๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า ๒ แกนหลักทำงานที่สัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า ๑.๗๕ GHz หรือดีกว่า

๒) มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR๔ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB ต่อชุด

๓) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ Solid State Hard Drive มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB

๔) มีช่องเชื่อมต่อจอภาพแบบ HDMI จำนวน ๑ Port

๕ รองรับการเชื่อมต่อ จอแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า ๑ จอแสดงผล

๖) มีการเชื่อมต่อ Ethernet ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps จำนวน ๒ port

๗) มีระบบเครือข่ายไร้สายแบบติดตั้งภายในที่รองรับมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑๑ b/g/n หรือดีกว่า

๘) มีระบบเครือข่ายไร้สายแบบ WWAN (๓G หรือ LTE) โดยมีช่องใส่ SIM Card รองรับ

๙) มีการเชื่อมต่อ แบบ Serial Interfaces RS-๒๓๒ อย่างน้อย ๑ port และ RS-๔๘๕ อย่างน้อย ๑ port

๑๐) สามารถรองรับการเพิ่มการเชื่อมต่อแบบ RS-๒๓๒ หรือ GPIO ๘ Bit

๑๑) สามารถการทำงานที่อุณหภูมิ ระหว่าง ๐ องศาเซลเซียส ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส

๑๒) ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Linux

๑๓) มีส่วนเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกแบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง โดยเป็น USB ๒.๐ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง USB ๓.๐ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑๔) มีการรับประกันความชำรุดบกพร่องของอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนทั้งค่าแรง อะไหล่โดยเข้ามาทำการแก้ไข/ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) แบบ ๘ ชั่วโมง /๕ วัน จากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้

ขาย ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day) รวมไม่น้อยกว่า ๒ ปี โดยมีเอกสารการรับประกันและการบริการหลังการขายของบริษัทผู้ผลิตแนบในวันยื่นข้อเสนอ

๒.๗ อุปกรณ์ตรวจวัดพลังงาน ดิจิตอลมิเตอร์แบบ ๓ เฟส ๔ สาย

๑) สามารถตรวจวัดไฟฟ้าที่แรงดันไฟฟ้า ๒๒๐/๓๘๐ VAC

๒) สามารถตรวจวัดไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ Amp

๓) สามารถตรวจวัดไฟฟ้าที่ความถี่ ๕๐-๖๐ Hz

๔) ความแม่นยำในการตรวจวัด Class ๐.๕

๕) โปรโตคอลการสื่อสาร Modbus หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๖) หน้าจอแสดงผลแบบ LCD หรือดีกว่า

๗) เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC-๖๒๐๕๓-๒๒ Class ๐.๕S

๘) ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕ และ ISO๑๔๐๐๑:๒๐๑๕

๙) วัสดุและอุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ ๑๐๐% ไม่เคยใช้งานมาก่อนและไม่เป็นของเก่าเก็บ

๒.๘ อุปกรณ์แสดงผล (DISPLAY)

๑) LED TV ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๓ นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐X๑๐๘๐ พิกเซล

๒) ความถี่ภาพอย่างน้อย ๖๐ Hz

๓) องศาการรับชมไม่น้อยกว่า ๑๗๘ องศา

๔) รองรับการเชื่อมต่อผ่าน port HDMI อย่างน้อย ๒ ช่อง

๕) มีระบบหน้าจอสัมผัส ระบบ IR Touch สัมผัสพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ จุด

๖) เป็นจอภาพแนวตั้ง

๗) อุปกรณ์ติดตั้งเสริม โทรทัศน์ พร้อมขาตั้งจอแบบตั้ง ในลักษณะ Kiosk Standing Signage

๘) มีระบบเครือข่าย WiFi

๙ ระบบปฏิบัติการ Android

๑๐) วัสดุอุปกรณ์ทุกชิ้นเป็นของใหม่ สภาพสมบูรณ์ ยังไม่ผ่านการใช้งาน

๑๑) เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบหรือสินค้าเก่านำมาประกอบใหม่ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้ง เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือสาขาผู้ผลิต เพื่อสนับสนุนการให้บริการในระยะเวลารับประกัน

๑๒) รับประกันสินค้าพร้อมบริการและอะไหล่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเป็นระยะเวลา ๒ ปี นับตั้งแต่วันที่ ทำการส่งมอบ โดยมีหนังสือรับรองการประกันจากโรงงานผู้ผลิต

๒.๙ อุปกรณ์เซนเซอร์วัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร

๑) สามารถวัดอุณหภูมิ ช่วง ๐ °C ถึง ๕๐ °C ความแม่นยำ ± ๑ °C

๒) สามารถวัดความชื้นสัมพัทธ์ ช่วง ๐ ถึง ๙๙% ความแม่นยำ ± ๓%

๓) สามารถค่าคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ได้ ช่วง ๔๐๐ ถึง ๑๐๐๐ ppm ความแม่นยำ ± ๑๐๐ ppm

๔) สามารถส่งสัญญาณสื่อสารผ่าน RS๔๘๕ หรือ WiFi หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๒.๑๐ อุปกรณ์เซนเซอร์ประตู

๑) สามารถตรวจจับการเปิดและปิดประตูและหน้าต่างได้

๒) อุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อไร้สายผ่านระบบ Zigbee

๒.๑๑ อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

๑) มีระบบเชื่อมต่อ Wi-Fi และสามารถควบคุมผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

๒) อุปกรณ์สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหว เพื่อสั่งการให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานอัตโนมัติ

๓)อุปกรณส์ามารถตรวจตรวจจับการเคลื่อนไหวระยะไม่น้อยกว่า ๕ เมตร

๔) อุปกรณ์สามารถตรวจจับได้ ๑๗๐ องศา

๕) มีอุปกรณ์เสริมที่ช่วยให้ติดตั้งได้ง่ายขึ้น เหมาะกับใช้ในบ้านตามสภาพแวดล้อมต่างๆ

๖) สามารถส่งสัญญาณสื่อสารผ่าน Zigbee หรือ WiFi หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๒.๑๒ อุปกรณ์เซนเซอร์ตรวจจับการรั่วไหลของน้ำ

๑) สามารถตรวจวัดการรั่วไหลของน้ำได้ตั้งแต่ ๑ มิลลิเมตร

๒) มีระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติถ้าการรั่วไหลของน้ำตรวจพบ

๓) สามารถส่งสัญญาณสื่อสารผ่าน RS๔๘๕ หรือ WiFi หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๒.๑๓ อุปกรณ์ควบคุมไฟแสงสว่าง

๑) มีปุ่มระบบสัมผัส เปิด-ปิด จำนวน ๑-๒ ปุ่มหรือมากกว่า

๒) มีระบบเชื่อมต่อ Wi-Fi หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓) สามารถตรวจวัดไฟฟ้าที่แรงดันไฟฟ้า ๑๑๐-๒๖๕ VAC

๔) สามารถตรวจวัดไฟฟ้าที่ความถี่ ๕๐-๖๐ Hz

๕) สามารถป้องกันการกระชากของไฟฟ้าได้ถึง ๑.๕ kV

๒.๑๔ อุปกรณ์เซนเซอร์วัดสภาพอากาศภายนอกอาคาร

๑) สามารถวัดความเร็วลม ๐ – ๔๕ m/s (๑๖๐ km/h, ๑๐๐ mph) และสามารถตรวจทิศทางลมได้

๒) สามารถตรวจวัดอุณหภูมิห้องได้ตั้งแต่ ๐ องศาเซลเซียส ถึง ๗๐ องศาเซลเซียส มีความแม่นยำในการตรวจวัด ๑ องศาเซลเซียส

๓) สามารถตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์ได้ตั้งแต่ ๑๐ % ถึง ๙๕ % มีความแม่นยำในการตรวจวัด

๔) สามารถวัดความเข้มแสงอาทิตย์ในช่วง ๐ ถึง ๑,๘๐๐ W/m๒ มีความแม่นยำในการตรวจวัด ๕%

๕) สามารถวัดปริมาณฝนที่ตกได้ในช่วง ๑ ถึง ๕๐๐ mm/hr ความแม่นยำในการตรวจวัด ๕%

๖) สามารถส่งสัญญาณสื่อสารผ่าน RS๔๘๕ หรือ WiFi หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๒.๑๕ อุปกรณ์เซนเซอร์วัดระดับน้ำ

๑) สามารถวัดระดับได้ตั้งแต่ ๒๐ เซนติเมตร ถึง ๑ เมตร

๒) สามารถส่งสัญญาณสื่อสารผ่าน RS๔๘๕ หรือ WiFi หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓) ทำจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม

๒.๑๖ อุปกรณ์เซนเซอร์อัตราการไหลของเหลว

๑) สามารถวัดอัตราการไหลได้ตั้งแต่ ๐.๕ m/s ถึง ๑๐ m/s

๒) มีระบบการสื่อสาร RS ๔๘๕ หรือ WiFi หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๒.๑๗ อุปกรณ์เชื่อมต่อควบคุมลิฟต์

๑) สามารถควบคุมการทำงานของลิฟท์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒) รูปแบบการสื่อสารแบบ Bacnet หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๒.๑๘ เครื่องตรวจจับฝุ่น PM ๒.๕

๑) สามารถเก็บข้อมูลแบบดูอัลแบนดที่ไม่ซ้ำใครและเทคโนโลยีการสอบเทียบอัตโนมัติความสม่ำเสมอสูง

๒) สามารถประเมินผลการวัดฝุ่น PM๒.๕ / PM๑๐ ในช่วง ๑ - ๑๐๐๐ug / ลูกบาศก์เมตร

๓) สามารถส่งข้อมูลผ่านการสื่อสารรูปแบบ Modbus-RTU หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๒.๑๙ อุปกรณ์ควบคุมปั๊มน้ำ

๑) สามารถควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒) วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆควรทำมาจากวัสดุกันสนิม

๓) มีระบบควบคุมสั่งการผ่านระบบบริหารจัดการอาคารอัจฉริยะได้

๔) มีการสื่อสาร RS ๔๘๕ หรือ WiFi หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๒.๒๐ ระบบบริหารจัดการอาคารอัจฉริยะ (Smart Building Management System)

๒.๒๐.๑ คุณสมบัติการทำงานในด้านการแสดงผลและการทำงานโดยทั่วไปของระบบ

๑) สามารถแสดงผลแปลนอาคารในรูปแบบ๓D

โดยสามารถแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์อัจฉริยะต่างๆในอาคารแบบแปลนอาคาร แบบ real time ได้ อาทิเช่น

- ปริมาณการใช้ไฟฟ้า
-. ปริมาณน้ำในแทงค์
- ระดับน้ำในท่อน้ำทิ้ง
- ปริมาณในถังบำบัด เป็นต้น

๒) สามารถควบคุมสั่งการผ่านทางWebBrowserได้

๓) ระบบสามารถควบคุมการทำงานจากภายนอกผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตและเครือข่ายLAN ภายในอาคารได้

๔) มีระบบ Security (User Name/Password) ในการ Log in เพื่อป้องกันการเข้าระบบโดยผู้ไม่ได้รับอนุญาต

๕) สามารถปรับตั้งAuthorityสำหรับแต่ละUserNameได้เพื่อจำกัดสิทธิของแต่ละUser

๖) สามารถเก็บข้อมูลการควบคุมส่วนกลาง [Back Up] ผ่าน port USB เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลได้

๗) เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ประมวลผลเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต(Gateway)ผ่านสัญญาณWi-Fiหรือดีกว่า

๘) มีระบบวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่(BigData)อย่างน้อยดังนี้

- มีระบบวิเคราะห์การใช้พลังงานตามมาตรฐานIPMVPโดยให้แสดงใบรับรองของผู้เชี่ยวชาญ Certificate of Measurement and Verification Professional (CMVP) ยื่นประกอบ

- มีระบบการคาดการณ์ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานและค่าใช้จ่ายน้ำล่วงหน้า

- มีระบบวิเคราะห์การใช้พลังงานย้อนหลังทั้งแบบสมการถดถอย(Regression) และแบบแผนภูมิแท่งและเส้น

- มีระบบวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมภายในอาคารร่วมกับตัวแปรสภาวะอากาศภายนอกอาคาร

- มีระบบวิเคราะห์การทำงานของอุปกรณ์ต่างๆภายในอาคารร่วมกับตัวแปรสภาวะอากาศภายนอกอาคาร

๙) สามารถแจ้งเตือนอัตโนมัติหากอุปกรณ์อัจฉริยะต่างๆภายในอาคารทำงานผิดปกติ

๑๐) สามารถเชื่อมต่อกับระบบรักษาความปลอดภัยและระบบกล้องวงจรปิดได้

๑๑) สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ของระบบอัจฉริยะที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑๒) สามารถปรับเปลี่ยน dashboard ได้ตามความต้องการของแต่ละ user

๑๓) สามารถปรับเลือกโหมดการแสดงผลได้ทั้งแบบ day theme และ แบบ dark theme สำหรับการทำงานในช่วงเวลากลางคืน โดยอัตโนมัติ

๑๔) เป็นระบบที่พัฒนาโดยบริษัทได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕, ISO๑๔๐๐๑:๒๐๑๕ และ ISO๒๙๑๑๐:๒๐๑๘

๑๕) เป็นระบบที่ถูกใช้งานมาแล้วอย่างแพร่หลายในอาคารของหน่วยงานราชการไม่น้อยกว่า ๕ หน่วยงาน

และมีผลงานที่เป็นมหาวิทยาลัยอย่างน้อย ๑ มหาวิทยาลัย โดยต้องแนบหลักฐานประกอบ

๒.๒๐.๒ คุณสมบัติการทำงานในการควบคุมระบบปรับอากาศ

๑) สามารถแสดงสถานะการทำงานของเครื่องปรับอากาศแต่ละตัวในโครงการได้แบบ Real Time ได้

๒) สามารถ เปิด ปิด ปรับตั้ง และทำการล็อคการตั้งอุณหภูมิได้ ตั้งแต่ ๑๙ - ๓๐ องศาเซลเซียส ความเร็วลมคอยล์เย็นได้

๓) สามารถปรับทิศทางการส่งลมได้ สำหรับคอยล์เย็นแบบ Ceiling Suspended

๔) สามารถปรับและตั้งตารางเวลาการทำงานของเครื่องปรับอากาศเป็นรายวัน รายสัปดาห์และรายปีได้

๕) สามารถปรับตั้งช่วงอุณหภูมิสำหรับให้ผู้ใช้งาน ใช้งานตามความต้องการ

๖) มีระบบ Logic Control สามารถปรับตั้งการทำงานแบบ Logic ได้ เช่น

สามารถปรับตั้งให้เมื่อปิดไฟแล้วบังคับให้เครื่องปรับอากาศปิดอัตโนมัติได้

๗) สามารถปรับตั้งเวลา เปิดปิด ได้ตลอด ๒๔ ชั่วโมง

๘) สามารถตั้งชื่อ และปรับตั้ง Zone ได้

๙) สามารถดูข้อมูลประวัติการทำงานของเครื่องปรับอากาศแต่ละตัวได้และบันทึกประวัติการทำงานที่เกิดขึ้นในอดีต ๕๐๐,๐๐๐ ครั้ง ย้อนหลังได้

๑๐) ถ้าเครื่องปรับอากาศมีปัญหา ระบบสามารถแสดงรหัส Error Code ขึ้นจากเครื่องปรับอากาศที่เสียและบอกอาการเสียของเครื่องปรับอากาศได้อัตโนมัติเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถรู้ปัญหาได้ทันที และสามารถแจ้งผู้ผลิตได้

๒.๒๐.๓ คุณสมบัติการทำงานในการควบคุมระบบแสงสว่าง

๑) สามารถแสดงสถานการณ์ทำงานของหลอดแสงสว่างที่กำหนดไว้ แบบ Real Time ได้

๒) สามารถ เปิด ปิด หลอดแสงสว่างที่กำหนดได้

๓) สามารถสามารถตั้งตารางเวลา เปิด ปิด ของหลอดแสงสว่างที่กำหนดได้

๔) สามารถแจ้งเตือนหากมีหลอดไฟเสีย

๕) สามารถตั้งการทำงานของระบบแสงสว่างร่วมกับการทำงานของเซ็นเซอร์ต่างๆได้ ในรายจุดควบคุมได้อย่างอิสระ (individual control)

๖) หากเกิดเหตุไฟไหม้ ระบบสามารถรับรู้ได้จากสัญญาณไฟไหม้ (fire alarm) และเปิดแสงสว่างในอาคารในลักษณะนำทางไปสู่ทางหนีไฟได้

๒.๒๐.๔ คุณสมบัติการทำงานในการควบคุมลิฟท์

๑) สามารถแสดงสถานการณ์ทำงานของลิฟท์ แบบ Real Time ได้

๒) สามารถตั้งค่าการทำงานต่างๆของลิฟท์ได้ผ่านระบบ

๓) หากเกิดเหตุไฟไหม้ ระบบสามารถรับรู้ได้จากสัญญาณไฟไหม้ (fire alarm) และปิดระบบการทำงานของลิฟท์และเปิดประตูลิฟท์โดยอัตโนมัติ

๒.๒๐.๕ คุณสมบัติการทำงานในการควบคุมปลั๊กไฟ

๑) สามารถแสดงสถานการณ์ทำงานของปลั๊กไฟที่กำหนดไว้ แบบ Real Time ได้

๒) สามารถตัดกระแสไฟของปลั๊กไฟที่กำหนดได้

๓) สามารถสามารถตั้งตารางเวลา เปิด ปิด ของปลั๊กไฟกำหนดได้

๔) สามารถแจ้งเตือนหากมีปลั๊กไฟเสียหรือลัดวงจร

๕) สามารถตั้งการทำงานของปลั๊กไฟร่วมกับการทำงานของเซ็นเซอร์ต่างๆได้ในรายจุดควบคุมได้อย่างอิสระ (individual control)

๖) หากเกิดเหตุไฟไหม้ ระบบสามารถรับรู้ได้จากสัญญาณไฟไหม้ (fire alarm) และสั่งตัดกระแสไฟของปลั๊กไฟในอาคารได้แบบอัตโนมัติ

๒.๒๐.๖ คุณสมบัติการทำงานในการควบคุมปั๊มน้ำ

๑) สามารถแสดงสถานการณ์ทำงานของปั๊มน้ำที่กำหนดไว้ แบบ Real Time ได้

๒) สามารถควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำที่กำหนดได้ตามความต้องการ

๓) สามารถสามารถตั้งตารางเวลา เปิด ปิด ของปั๊มน้ำกำหนดได้

๔) สามารถแจ้งเตือนหากปั๊มน้ำเสียหรือขัดข้อง

๕) สามารถตั้งการทำงานของปั๊มน้ำร่วมกับการทำงานของเซ็นเซอร์ต่างๆได้ เช่นเซ็นเซอร์แสดงระดับน้ำในแทงค์เก็บน้ำ เป็นต้น

๒.๒๑ วัสดุมุงอลูมิเนียม (ALUMINIUM ROOF SHEET)

๒.๒๑.๑ การเตรียมการ

ผู้รับจ้างต้องทำโครงสร้างหลังคาตามที่กำหนดไว้ในแบบด้วยวัสดุที่ดี มีคุณภาพและแรงงานที่มีฝีมือปราณีตรวมทั้งต้องตรวจสอบองศาความเอียงลาดของโครงหลังคาให้ถูกต้องตามแบบก่อสร้างให้เรียบร้อย

๒.๒๑.๒ มาตรฐานวัสดุหลังคา

ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุหลังที่มีคุณภาพและได้รับมาตรฐาน ASTM B๒๐๙-๒๐๐๔

๒.๒๑.๓ การดำเนินการติดตั้ง

การติดตั้งและมุงแผ่นหลังคาอลูมิเนียมรีดลอน (ALUMINIUM ROOF SHEET)ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต หรือผู้ออกแบบอนุมัติ

๒.๒๑.๔ รายละเอียดวัสดุ

ผลิตจากอะลูมิเนียมที่มีคุณสมบัติที่ต้านทานการกัดกร่อนได้ดี มี ALUMINIUM OXIDE (AL๒O ๓) เคลือบป้องกันผิวมีความแข็งแรงทนทาน น้ำหนักเบา ระบายและสะท้อนความร้อนได้ดี และมีปริมาณวัตถุดิบเพียงพอที่จะใช้ตลอดอายุการใช้งานของอาคาร รูปแบบลอน มาตรฐานตามแบบผู้ผลิต

๒.๒๑.๕ มาตรฐานวัสดุหลังคาและอุปกรณ์การติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุหลังคาอลูมิเนียมชีทรีดลอน ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๖ มิลลิเมตร และใช้สกรูยึดแผ่นหลังคาที่มีความทนทานอายุงานไม่น้อยกว่า ๒๐ ปี หรือผู้ออกแบบอนุมัติ