



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน สำนักงานจัดซื้อและพัสดุ

โทร 0-2997-2200 ต่อ 3855

ที่ จชพ. 9204 /0015

วันที่ 5 มิถุนายน 2569

เรื่อง ประกาศเชิญร่วมประกวดราคาโครงการจัดจ้างเดินสายสัญญาณสำหรับอุปกรณ์กระจาย อาคาร 20

เรียน บริษัท ,ห้าง ,ร้าน

ตามที่ สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มีความประสงค์จัดจ้างเดินสายสัญญาณสำหรับอุปกรณ์กระจาย อาคาร20 พร้อมกันนี้ได้แนบเอกสารชี้แจงขอบเขตงาน (TOR) จำนวน 18 หน้า หากมีข้อสงสัยประการใดเกี่ยวกับ TOR ให้ส่งคำถามมาที่อีเมล rattanasak.k@rsu.ac.th และมีกำหนดการที่ท่านต้องปฏิบัติตามอยู่ในเอกสารหน้าสุดท้ายแล้วทั้งหมด

บริษัท ,ห้าง ,ร้านใดมีความประสงค์จะเข้าร่วมประกวดราคาในครั้งนี้อธิบายเชิญแจ้งความประสงค์กลับมาที่อีเมล rattanasak.k@rsu.ac.th หากมีข้อสงสัยประการใดเกี่ยวกับกำหนดการให้ติดต่อสอบถาม คุณรัตนศักดิ์ เกิดเล็ก 08-9223-7529 และโปรดอ่าน TOR โดยละเอียดเพื่อประโยชน์ของท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ



(นาย วลันต์ อัครวงษ์)

ผู้อำนวยการสำนักงานจัดซื้อและพัสดุ มหาวิทยาลัยรังสิต

เงื่อนไขของการคัดเลือกเป็นผู้ให้บริการ

1. หากได้รับเอกสาร TOR ดังกล่าวแล้วให้แจ้งความจำนงค์เข้าร่วมคัดเลือกเป็นผู้ร่วมประมูลงานกลับมาที่สำนักงานจัดซื้อและพัสดุ มหาวิทยาลัยรังสิต อีเมล rattanasak.k@rsu.ac.th
2. มหาวิทยาลัยรังสิต ขอสงวนสิทธิ์ในการยื่นซองเสนอราคาหาก บริษัท,ห้าง,ร้าน ไม่กระทำตามเงื่อนไข
3. ราคาที่เสนอต้องรวมทุกอย่างเบ็ดเสร็จแล้ว มหาวิทยาลัยรังสิต ขอสงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงราคาภายหลัง
4. บริษัท,ห้าง,ร้าน ที่ร่วมเสนอราคาต้องมีความชำนาญและประสบการณ์งานด้านนี้
5. ผู้เสนอราคาต้อง แยกซองเทคนิคและใบเสนอราคาจากกัน โดยเอกสารใบเสนอราคาให้ บริษัท,ห้าง,ร้าน ถูมาเปิดซองในวันประกวดราคาเท่านั้น
6. ชี้แจงแบบและสอบถามข้อสงสัยตาม TOR ในวันพฤหัสบดีที่ 11 มิถุนายน 2569 ในเวลา 13.30-16.00 น. ห้องประชุม 13-301 ชั้น3 อาคาร13 มหาวิทยาลัยรังสิต โดย สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ
7. กำหนดส่งซองเอกสารเทคนิค แจ้งให้ทราบในวันชี้แจงแบบ หลังจากกำหนดแล้วหากเลยเวลาขอไม่รับซองเอกสารทางเทคนิคในทุกกรณี
8. แจ้งผลทางเทคนิค ยังไม่ได้กำหนด
9. กำหนดการแจ้งผลคัดเลือกเป็นผู้ร่วมประมูลงาน ยังไม่ได้กำหนด
10. มหาวิทยาลัย ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุดหรือราคาหนึ่งราคาใดหรือราคาที่เสนอมาทั้งหมดก็ได้ และ อาจจะพิจารณาเลือกซื้อในจำนวนหรือขนาดหรือเฉพาะรายการ หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือ อาจจะยกเลิกการเสนอราคาโดยไม่พิจารณาซื้อก็เป็นได้แต่คณะกรรมการจัดซื้อจัดจ้างจะพิจารณาและขอสงวนสิทธิ์ไม่มีการจ่ายเงินมัดจำล่วงหน้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์กับมหาวิทยาลัยรังสิตเป็นสำคัญและให้ถือว่าการตัดสินใจของคณะกรรมการจัดซื้อจัดจ้าง มหาวิทยาลัยรังสิตถือว่าเป็นเด็ดขาด บริษัท,ห้าง,ร้าน ที่เสนอราคาจะเรียกร้อง สิทธิ หรือค่าเสียหายแบบใด ๆ ไม่ได้
11. บริษัท,ห้าง,ร้านไม่สามารถดำเนินงานได้ทันตามกำหนด มหาวิทยาลัยรังสิตขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับงานทั้งหมด หรือปรับตามกฎหมายกำหนด ของมูลค่างานทั้งหมด
12. บริษัท,ห้าง,ร้าน ต่างๆ ที่เสนอราคาต้องทำแผนการดำเนินงานแนบใบเสนอราคามาด้วย ตามกำหนดระยะเวลา ที่กำหนดใน TOR นี้
13. หาก บริษัท,ห้าง,ร้าน ไม่ได้เข้าร่วมการประชุมรับฟังชี้แจง TOR ทางมหาวิทยาลัยรังสิต ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่อนุญาตให้เข้าร่วมประมูลงานในโครงการดังกล่าวนี้
14. บริษัท,ห้าง,ร้าน ที่ประสงค์เข้าร่วมเสนอราคาต้องมีเอกสาร Pro file ของบริษัทมาด้วย ณ วันรับฟังคำชี้แจง

ขอบเขตงาน (Term of Reference: TOR)

การจ้างเดินสายสัญญาณอุปกรณ์ปล่อยสัญญาณ Wi-Fi อาคารบริหาร(ตึก 20)

1. ความเป็นมา

เนื่องด้วยสำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต มีความต้องการติดตั้งระบบเครือข่ายให้กับอุปกรณ์ปล่อยสัญญาณ Wi-Fi อาคารบริหาร (ตึก 20)

2. วัตถุประสงค์

เพื่องานจ้างเดินสายสัญญาณอุปกรณ์ปล่อยสัญญาณ Wi-Fi สำหรับ อาคารบริหาร (ตึก 20)

- 2.1. ดำเนินการจัดหาผู้รับจ้าง เข้าดำเนินการติดตั้งสายสัญญาณอุปกรณ์ปล่อยสัญญาณ Wi-Fi จำนวน 90 จุด สายสัญญาณของอุปกรณ์ปล่อยสัญญาณ Wi-Fi ให้ลากไปยังตู้ Rack ของชั้นต่างๆ สายสัญญาณทุกเส้นต้องเข้าหัวสายและทำการทดสอบ โดยเชื่อมต่อระบบกับอุปกรณ์ Access Switch
- 2.2. ดำเนินการจัดหาพร้อมติดตั้งสายสัญญาณ Fiber Optic Single mode 24 core OS2 ชนิดที่ 1 ภายนอก อาคาร จำนวน 1 เส้นทาง จากห้อง Network Center อาคารสถาปัตย์ (ตึก 19) ชั้น 3 ไปยัง อาคารบริหาร (ตึก 20) ตามแบบ พร้อมเข้าสายและทดสอบระบบ สายสัญญาณทุกเส้นต้องเข้าหัวสายและทำการทดสอบ โดยเชื่อมต่อระบบกับอุปกรณ์ Access Switch
- 2.3. ดำเนินการจัดหาพร้อมติดตั้งสายสัญญาณ Fiber Optic Single mode 6 core OS2 ชนิดที่ 2 ภายในอาคาร เชื่อมต่อระหว่างชั้น จำนวน 6 เส้นทาง จากห้อง Network Center Floor 1 ไปยังตู้ Rack ในห้อง Network Room ชั้นต่าง ๆ สายสัญญาณทุกเส้นต้องเข้าหัวสายและทำการทดสอบ โดยเชื่อมต่อระบบกับอุปกรณ์ Access Switch
- 2.4. ติดตั้งตู้ Rack 42U จำนวน 1 ตู้, Rack 27U จำนวน 6 ตู้ และทำรางวางเวย์เชื่อมต่อตู้หากลในห้อง Network มีจำนวนมากกว่า 1 ตู้
- 2.5. ติดตั้งอุปกรณ์ Access Switch ภายในตู้ Rack และ Access Point ตามแบบในเอกสารแนบ พร้อมเชื่อมต่อสายสัญญาณ
- 2.6. ดำเนินการจัดหาพร้อมติดตั้งท่อสำหรับร้อยสาย Fiber Optic ระหว่างตึก
- 2.7. ดำเนินการจัดหาพร้อมติดตั้งรางวางเวย์ ท่อ EMT และ IMC เพื่อใช้ลำเลียงสายสัญญาณระบบเครือข่าย โดยที่รางวางเวย์ และท่อ ต้องติดตั้งออกจากห้อง Network ไปยังตำแหน่งปลายทางที่กำหนด

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1. เป็นผู้มีอาชีพขายหรือรับจ้างงานที่ประกวดราคาดังกล่าว โดยสิทธินั้นต้องไม่ถูกยกเลิกหรือระงับไปในระหว่างการเสนอราคาสินค้า
- 3.2. ไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบ หรือเป็นบริษัทหรือบุคคลที่มีชื่อในบริษัทที่ยังดำเนินงานกับมหาวิทยาลัยรังสิตไม่เรียบร้อย
- 3.3. ต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่เจ้าของงานของผู้เสนอราคาจะได้มีคำสั่งให้ละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.4. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยรังสิต และไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลาง ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็น การขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประมูลจ้างครั้งนี้
- 3.5. ผู้เสนอราคาจะต้องสามารถจัดหาผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้รับจ้างช่วง ที่ผ่านการอบรมเกี่ยวกับสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ อย่างน้อย 3 คน และมีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 2 ปี เข้าดำเนินการติดตั้งระบบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ ตลอดทั้งโครงการฯ ทั้งนี้งานระบบเครือข่ายพื้นฐาน สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิตจะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติและข้อเสนอทางด้านเทคนิคของผู้เสนอราคาทุกรายว่าเป็นไปตามเงื่อนไข และข้อกำหนดในการประกวดราคาหรือไม่ หากผู้เสนอราคารายใดมีคุณสมบัติไม่ครบถ้วน งานระบบเครือข่ายพื้นฐาน สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต ขอตัดสิทธิในการประกวดราคาในครั้งนี้

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

- 4.1. ตู้อุปกรณ์เครือข่าย (RACK) ขนาด 42U จำนวน 1 ตู้ จะต้องมี คุณสมบัติทั่วไปขั้นต่ำดังต่อไปนี้
 - 4.1.1. เป็น Rack แบบมีรูระบายอากาศด้านหน้าและด้านหลัง ออกแบบสำหรับตั้งพื้น 19 นิ้ว Perforated RACK 42U ขนาด กว้าง x ยาว x สูง 800 x 1100 x 2054 mm
 - 4.1.2. มีระบบล็อกเพื่อ ปิด-เปิด ด้านหน้าและด้านหลังของตู้
 - 4.1.3. มีพัดลมระบายความร้อนไม่ น้อยกว่า 4 ตัวและมีระบบ Grounding
 - 4.1.4. มีล้อเป็นแบบแป้นหมุน 360 องศา
 - 4.1.5. มีปลั๊กไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 12 outlet พร้อม Circuit Breaker
 - 4.1.6. มีแผงจัดสายแบบมีฝาครอบ
 - 4.1.7. มีมาตรฐานIEC 60297, ISO 9001:2000 และ ISO 14001 ขึ้นไป

- 4.1.8. เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศ ยุโรป และ อเมริกา มีการจดทะเบียนการค้าและมีสำนักงานใหญ่ (Original Head Office) อยู่ในกลุ่มประเทศดังกล่าว ส่วนโรงงานการผลิตอาจตั้งอยู่นอกกลุ่มประเทศดังกล่าวได้

4.2. ตู้อุปกรณ์เครือข่าย (RACK) ขนาด 27U จำนวน 6 ตู้ จะต้องมี คุณสมบัติทั่วไปขั้นต่ำดังต่อไปนี้

- 4.2.1. เป็น Rack แบบมีระบายอากาศด้านหน้าและด้านหลัง ออกแบบสำหรับตั้งพื้น 19 นิ้ว Perforated RACK 27U ขนาด กว้าง x ยาว x สูง 800 x 1100 x 1390 mm
- 4.2.2. มีระบบล็อกเพื่อ ปิด-เปิด ด้านหน้าและด้านหลังของตู้
- 4.2.3. มีพัดลมระบายความร้อนไม่ น้อยกว่า 4 ตัวและมีระบบ Grounding
- 4.2.4. มีสล็อตเป็นแบบแป้นหมุน 360 องศา
- 4.2.5. มีปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า 12 outlet พร้อม Circuit Breaker
- 4.2.6. มี แผงจัดสายแบบมีฝาครอบ
- 4.2.7. มีมาตรฐานIEC 60297, ISO 9001:2000 และ ISO 14001 ขึ้นไป
- 4.2.8. เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศ ยุโรป และ อเมริกา มีการจดทะเบียนการค้าและมีสำนักงานใหญ่ (Original Head Office) อยู่ในกลุ่มประเทศดังกล่าว ส่วนโรงงานการผลิตอาจตั้งอยู่นอกกลุ่มประเทศดังกล่าวได้

4.3. สายใยแก้วนำแสงประเภท Single-Mode OS2 ชนิดที่ 1

- 4.3.1. เป็นสาย Fiber Optic ชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร เป็นแบบ Single-Mode โดยโครงสร้างของสาย Fiber Optic เป็นแบบ Loose Tube ที่มีส่วนผสมของ Gel เพื่อป้องกันน้ำและเป็นแบบ Corrugated Steel Armored เพื่อป้องกันสัตว์กัดแทะ
- 4.3.2. เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวน 24 Core และ มี Jacket เป็น Polyethylene ชนิด MDPE (ความหนาแน่นปานกลาง) เพื่อความสะดวกในการติดตั้งใช้งาน และมีสีดำเพื่อทนทานต่อแสงแดดและรังสี UV
- 4.3.3. สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -40 ถึง +75 องศาเซลเซียส สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -40 ถึง + 70 องศาเซลเซียสเป็นอย่างน้อย
- 4.3.4. มีค่า Tensile Load ขณะติดตั้งไม่น้อยกว่า 2700N และมีรัศมีโค้งงอของสาย (Minimum Bend Radius, loaded) ของสายไม่มากกว่า 16.5 cm / 6.5 in
- 4.3.5. มีการออกแบบและทดสอบคุณสมบัติ ตามมาตรฐาน TELCORDIA GR-20-CORE Issue 3, ANSI/ICEA S-87-640-2006 และ EN 187105 และเป็นสายชนิด zero water peak(G.652.D or G.652.D/OS2)

- 4.3.6. มีคุณสมบัติการลดทอนสัญญาณ (MAX. ATTENUATION) ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.34 dB/km และที่ความยาวคลื่น 1550nm ไม่เกิน 0.22 dB/km
- 4.3.7. สาย Fiber Optic ที่นำเสนอต้องผ่านมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS Compliant
- 4.3.8. อุปกรณ์จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ Fiber Optic Adapter และ Fiber Optic Patch Cord

4.4. หัวต่อสายใยแก้วนำแสงแบบ Pigtail

- 4.4.1. ชนิดของ Connector เป็นแบบชนิด LC
- 4.4.2. เป็นหัวต่อสายใยแก้วนำแสงแบบ Pigtail ซึ่งมีวัสดุที่ใช้ผลิต Ferrules เป็นชนิด Ceramic
- 4.4.3. การเชื่อมต่อเป็นแบบ Fusion Splice
- 4.4.4. อุปกรณ์จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ สาย Fiber Optic และ Fiber Optic Patch Cord

4.5. แผงพักสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Patch Panel)

- 4.5.1. เป็นแผงพักสายขนาด 1 U ชนิดติดตั้งบนตู้ Rack 19 นิ้ว มาตรฐาน มีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันฝุ่น แมลงและหนู
- 4.5.2. แผงพักสายจะต้องมีพื้นที่ขดสายหรือรองรับการเก็บสายให้เรียบร้อย
- 4.5.3. แผงพักสายจะต้องรองรับอุปกรณ์เชื่อมต่อสาย Adapter Plate แบบ Cassette ได้ไม่น้อยกว่า 4 ชุดต่อแผงพักสาย และสามารถรองรับ LC Connector สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 36 หัว บนแผงพักสายขนาด 1U
- 4.5.4. แผงพักสายและAdapter Plate แบบ Cassette จะต้องสามารถแยกออกจากกันได้ เพื่อสามารถดัดแปลงในการใช้งานในอนาคตได้โดยไม่จำเป็นต้องจัดหา Patch Panel ใหม่
- 4.5.5. อุปกรณ์จะต้องรองรับระบบการจัดการสายอัจฉริยะ Intelligent Infrastructure System ในอนาคตโดยที่ไม่ต้องถอดสาย Patch Cord ออก ทำให้ระบบทำงานอย่างต่อเนื่อง
- 4.5.6. บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์จะต้องได้รับมาตรฐาน RoHS Compliant



- 4.5.7. อุปกรณ์จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ สาย Fiber Optic และ Fiber Optic Adapter

4.6. สายใยแก้วนำแสงสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ (Optical Fiber Patch Cord) แบบ Single Mode OS2

- 4.6.1. เป็นสายชนิด LC-LC Duplex
4.6.2. มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร
4.6.3. สายใยแก้วนำแสงสำหรับเชื่อมต่อแบบ Single Mode OS2
4.6.4. เป็นสายประกอบสำเร็จรูปและผ่านการทดสอบจากโรงงาน
4.6.5. บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์จะต้องได้รับมาตรฐาน RoHS Compliant
4.6.6. อุปกรณ์จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ สาย Fiber Optic และ Fiber Optic Adapter

4.7. สายใยแก้วนำแสงประเภท Single-Mode OS2 ชนิดที่ 2

- 4.7.1. เป็นสาย Fiber Optic ชนิดติดตั้งภายในอาคาร เป็นแบบ Single-Mode โดยโครงสร้างของสาย Fiber Optic เป็นแบบ Loose Tube ที่มีส่วนประกอบของ Gel เพื่อป้องกันน้ำและเป็นแบบ Corrugated Steel Armored เพื่อป้องกันสัตว์กัดแทะ
4.7.2. เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวน 6 Core และมี Jacket เป็น Polyethylene ชนิด MDPE (ความหนาแน่นปานกลาง) เพื่อความสะดวกในการติดตั้งใช้งาน และมีสีดำเพื่อทนทานต่อแสงแดดและรังสี UV
4.7.3. สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -40 ถึง +75 องศาเซลเซียส สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -40 ถึง + 70 องศาเซลเซียสเป็นอย่างน้อย
4.7.4. มีค่า Tensile Load ขณะติดตั้งไม่น้อยกว่า 2700N และมีรัศมีโค้งงอของสาย (Minimum Bend Radius, loaded) ของสายไม่มากกว่า 16.5 cm / 6.5 in
4.7.5. มีการออกแบบและทดสอบคุณสมบัติ ตามมาตรฐาน TELCORDIA GR-20-CORE Issue 3, ANSI/ICEA S-87-640-2006 และ EN 187105 และเป็นสายชนิด zero water peak(G.652.D or G.652.D/OS2)

nomi

- 4.7.6. มีคุณสมบัติการลดทอนสัญญาณ (MAX. ATTENUATION) ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.34 dB/km และที่ความยาวคลื่น 1550nm ไม่เกิน 0.22 dB/km
- 4.7.7. สาย Fiber Optic ที่นำเสนอต้องผ่านมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS Compliant
- 4.7.8. อุปกรณ์จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ Fiber Optic Adapter และ Fiber Optic Patch Cord

4.8 สายทองแดงตีเกลียวแบบ F/UTP หรือ U/FTP CAT 6A

- 4.8.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6A ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.2-D, CENELEC EN 50288-10-1, ISO/IEC 11801 Class EA และ ROHS เป็นอย่างน้อย
- 4.8.2 สายจะต้องสามารถรองรับการใช้งาน 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-T)
- 4.8.3 สายจะต้องได้รับการรับรอง UL Listed และทดสอบจากสถาบันอิสระ ETL หรือ DELTA โดยมีการทดสอบตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.2-D หรือ ISO/IEC 11801 Class EA สำหรับการทดสอบที่มีจุดเชื่อมต่ออย่างน้อย 4 รอยต่อ (4-point Connectors)
- 4.8.4 สามารถรองรับการทดสอบได้ 500 MHz และมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังนี้ หรือดีกว่า
 - ค่า Insertion Loss margin ดีกว่า มาตรฐาน Category 6A/Class EA limit from 1 to 500 MHz อย่างน้อย 5%
 - ค่า NEXT margin ดีกว่า มาตรฐาน Category 6A/Class EA limit from 1 to 500 MHz อย่างน้อย 6 dB
 - ค่า PSNEXT margin ดีกว่า มาตรฐาน Category 6A/Class EA limit from 1 to 500 MHz อย่างน้อย 7.5 dB
 - ค่า ACR-F (ELFEXT) margin ดีกว่า มาตรฐาน Category 6A/Class EA limit from 1 to 500 MHz อย่างน้อย 6 dB
 - ค่า PS ACR-F (PSELFEXT) margin ดีกว่า มาตรฐาน Category 6A/Class EA limit from 1 to 500 MHz อย่างน้อย 8 dB

- ค่า Return Loss margin ต่ำกว่า มาตรฐาน Category 6A/Class EA limit from 1 to 500 MHz อย่างน้อย 4 dB
- 4.8.5 โครงสร้างสายต้องมีการออกแบบเพื่อลด Alien Crosstalk เช่น มี Separator / Cross Filler หรือ Shielding (F/UTP หรือ U/FTP)
- 4.8.6 เป็นสาย UTP ชนิด 4 คู่สาย ขนาด 23 AWG ชนิดมีตัวนำเป็นทองแดง (Solid Bare Copper) มี Jacket เป็น PVC ชนิด CMR หรือดีกว่า
- 4.8.7 สายจะต้องมีค่า Max. DC Resistance ไม่เกิน 7.0 ohms/100 m หรือดีกว่า
- 4.8.8 สายจะต้องมีค่า Nominal Velocity of Propagation (NVP) ไม่น้อยกว่า 70%
- 4.8.9 สายจะต้องมีค่า Mutual Capacitance ไม่เกิน 5.6 nF/100 m @ 1 kHz
- 4.8.10 รองรับอุณหภูมิการใช้งาน (Operating Temperature) ที่ -20°C ถึง 60°C
- 4.8.11 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ UTP Patch Cord และ UTP Patch Panel

4.9 เตา์รับสายทองแดงตีเกลียว (UTP Outlet)

- 4.9.1 เป็นผลิตภัณฑ์ใช้ร่วมกับสาย UTP Category 6A
- 4.9.2 รองรับมาตรฐานเดียวกันกับสาย Category 6A ได้แก่ ANSI/TIA-568.2-D และ ISO/IEC 11801 Class EA
- 4.9.3 เป็นเตา์รับแบบ RJ-45 Modular Jack Category 6A และมีโครงสร้างเป็นแบบ Flammability Rating UL94 V-0
- 4.9.4 รองรับความเร็วในการส่งสัญญาณระดับ 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-T)
- 4.9.5 มีคุณสมบัติตามมาตรฐานของ ANSI/TIA-568.2-D (Category 6A)
- 4.9.6 ต้องมีสัญลักษณ์การเข้าสายทั้งชนิด T568A และ T568B อย่างชัดเจน
- 4.9.7 มีฝาปิดหรือกลไกยึดป้องกันการกระชากสาย (Strain Relief)
- 4.9.8 ออกแบบรองรับการลดสัญญาณรบกวน Alien Crosstalk (ANEXT / PSANEXT) ตามมาตรฐาน Category 6A
- 4.9.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ Patch Cord และ Patch Panel ในระบบเดียวกัน

4.10 สายต่อ UTP (UTP Patch Cord) ที่ติดตั้งภายในตู้ Rack

- 4.10.1 สายจะต้องมีคุณสมบัติเป็น U/UTP หรือ F/UTP Patch Cord Category 6A ตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.2-D และ ISO/IEC 11801 Class EA

- 4.10.2 สายจะต้องสามารถรองรับความเร็วในการส่งสัญญาณในระดับ 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-T)
- 4.10.3 สายจะต้องมีหัวตัวผู้ RJ-45 Modular Plug ทั้งสองข้าง และเป็นชนิดที่ออกแบบสำหรับ Category 6A
- 4.10.4 สายจะต้องเป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต (Factory Terminated) และต้องผ่านการทดสอบ 100% (Factory Tested)
- 4.10.5 สายจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสาย Category 6A
- 4.10.6 สาย Patch Cord ที่ใช้เชื่อมต่อภายในตู้ Rack ต้องมีคุณสมบัติรองรับ Alien Crosstalk (ANEXT / PSANEXT) ตามมาตรฐาน Category 6A
- 4.10.7 สาย UTP Patch Cord ที่ใช้เชื่อมต่อภายในตู้ Rack จะต้องมีความยาว 3 เมตร สีน้ำเงินสำหรับจุด Computer และ สีแดงสำหรับจุดของ Access Point
- 4.10.8 สาย UTP Patch Cord ที่เชื่อมต่อจากจุด Outlet จะต้องมีความยาว 3 เมตร สีน้ำเงินสำหรับจุด Computer และ ความยาว 1 เมตร สีแดง สำหรับจุดเชื่อมต่อ Access Point

4.11 แผงพักสายสัญญาณ (UTP Patch Panel)

- 4.11.1 ตัวแผงกระจายสายต้องรองรับมาตรฐาน Category 6A (Class EA) ตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.2-D และ ISO/IEC 11801
- 4.11.2 มีจำนวนการกระจายสายไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต ขนาด 1RU
- 4.11.3 เป็นแผงกระจายสายที่มีจำนวนการกระจายสายไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต ขนาด 1RU ติดตั้งบนตู้อุปกรณ์ขนาด 19"
- 4.11.4 ตัวแผงกระจายสายต้องทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรงทนทาน Power-Coated Steel/High-Impact ,Flame retardant ,Thermoplastic
- 4.11.5 อุปกรณ์จะต้องสามารถรองรับการเข้าสายขนาด 22 - 24 AWG
- 4.11.6 อุปกรณ์จะต้องเป็นแผงกระจายสายที่มีอุปกรณ์ช่วยจับยึดสายด้านหลัง (Rear Cable Management) เพื่อสะดวกในการจัดสายและลด Bending Radius
- 4.11.7 อุปกรณ์จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสาย UTP CAT 6A และ UTP Patch Cord

4.12 หน้ากากสำหรับเต้ารับสายทองแดงตีเกลียว (Face Plate)

- 4.12.1 เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับสาย UTP ที่ใช้งาน
- 4.12.2 มีจำนวนช่องสำหรับใช้งาน จำนวน 1 หรือ 2 ช่อง หรือมากกว่า
- 4.12.3 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ สาย UTP CAT 6A และ UTP Patch Cord

4.13 แผงจัดระเบียบสาย (Cable Management)

- 4.13.1 เป็นอุปกรณ์เฉพาะที่ใช้ในการจัดระเบียบสายสัญญาณเครือข่าย
- 4.13.2 สามารถติดตั้งบนตู้สื่อสารขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วได้ โดยมีขนาดความสูงเท่ากับ 1U
- 4.13.3 แผงจัดระเบียบสายต้องมีจำนวนที่สอดคล้อง และเหมาะสมกับจำนวนสายสัญญาณเครือข่าย
- 4.13.4 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ สาย UTP CAT 6A และ UTP Patch Cord

4.14 รางวางเวย์ และท่อ EMT,IMC

- 4.14.1 รางวางเวย์ที่นำเสนอต้องพับขึ้นรูปจากเหล็กความหนาเต็มมาตรฐาน โดยรางวางเวย์ขนาด 4x4 นิ้ว ต้องมีความหนา ไม่ต่ำกว่า 1.2 mm.
- 4.14.2 รางวางเวย์ที่นำเสนอต้องสามารถปิดฝาล็อคด้วยสกรู และสามารถเปิดฝาซ่อมแซมหรือเพิ่มเติมสายได้สะดวก
- 4.14.3 เคลือบผิวด้วยกรรมวิธีพ่นด้วยสีฝุ่นอีพ็อกซี่โดยใช้สีไขไก่ หรือชุบสังกะสี(สอตติปกัลวาไนซ์)
- 4.14.4 ตัวรางต้องออกแบบและผลิตด้วยระบบ Computerized Numerical Control (CNC)
- 4.14.5 ท่อ EMT หรือ IMC ที่ใช้เดินสายไฟ ต้องมีขนาดอย่างน้อย 2 นิ้ว และต้องเหมาะสมกับจำนวนสายไฟ ท่อ EMT หรือ IMC ที่ใช้ลำเลียงสายสัญญาณระบบเครือข่ายไปยังตำแหน่ง Access Point และจุด Computer ปลายทางจะต้องเป็นท่อ ขนาด ½ นิ้ว เป็นอย่างน้อย และสายสัญญาณที่อยู่ภายในท่อ ต้องมีจำนวนไม่เกิน 5 เส้น

5. การติดตั้งสายเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5.1 การติดตั้งสายเครือข่ายสัญญาณต้องเป็นไปตามมาตรฐาน EIA/TIA 568B โดยเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

- 5.1.1 สายสัญญาณ ชนิด UTP และ Fiber Optic ต้องติดตั้งแบบ Patch to Patch หรือ Patch to Port เท่านั้น
- 5.1.2 สายสัญญาณที่นำเสนอ ต้องได้รับการรับประกันการใช้งาน (System Warranty) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 20 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 5.1.3 อุปกรณ์และวัสดุทุกชิ้นที่เสนอ หรือนำมาใช้ติดตั้งต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นของแท้ และไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน มีตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- 5.1.4 การติดตั้งสายสัญญาณทั้งหมดนี้ให้รวมถึงการติดตั้งและจัดหาอุปกรณ์ปลายทางอื่นๆ ที่จำเป็นในจำนวนที่เหมาะสม เช่น Metal-box/wall enclosures, patch panel, patch cable (ที่ประกอบสำเร็จแล้วจากโรงงานผู้ผลิต) เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ทันที ตามรูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย
- 5.1.5 การติดตั้งแบบฝังดิน ให้ใช้ท่อ HDPE หรือ PE ขนาด 4 นิ้ว จำนวน 2 ท่อ ฝังแล้วร้อยสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ สายใยแก้วนำแสง โดยระบบท่อที่ฝังต้องไม่มีรอยแตก รั่ว ซึม และป้องกันน้ำไหลย้อนเข้าท่อ
- 5.1.6 การติดตั้งแบบฝังดิน ต้องทำการดัดบ่อพักสายตามจุดหักโค้งและต้องดัดบ่อทุกๆ ไม่เกินระยะ 40 เมตร
- 5.1.7 การติดตั้งบ่อ ต้องเป็นบ่อที่หล่อเองโดยมีขนาดความกว้าง 70 ยาว 80 ลึก 80 และต้องมีเหล็กขนาด 9 mm ทุกๆ 10 cm ฝา ต้องเป็นฝาสำเร็จรูปมาจากโรงงาน เป็นเหล็ก กันสนิมอย่างดี
- 5.1.8 การดำเนินงานที่ต้องมีการขุดฝัง เจาะ ผ่านช่วงบริเวณทางที่มีรถสัญจรต้องติดประสานงานกับทางสำนักงานอาคาร เพื่ออนุมัติก่อน และต้องดำเนินการในช่วงเวลาที่ทางสำนักงานอาคาร จะกำหนดเป็นคราวๆ ไป เพื่อให้มีผลกระทบน้อยที่สุดต่อผู้ใช้เส้นทาง
- 5.1.9 กรณีที่ต้องมีการขุดหรือเจาะพื้นผิวการจราจร ภายหลังจากดำเนินการติดตั้งเสร็จจะต้องซ่อมแซมให้พื้นผิวจราจรอยู่ในสภาพดีเหมือนเดิม
- 5.1.10 การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงที่ ติดตั้งจะต้องไม่มีการต่อเชื่อมใดๆ ตลอดเส้นทาง เว้นแต่การ Terminate ด้านปลายเพื่อเข้า Fiber patch panel
- 5.1.11 ระหว่างทางที่ ติดตั้งสายใยแก้วนำแสงต้องทำการขดสาย (Loop) สายใยแก้วนำแสงไว้ทุกๆ 200 เมตร ขดสายละ 5 เมตร

- 5.1.12 งานติดตั้งสายสัญญาณในอาคารจะต้องติดตั้งในระบบรางสายเวย์สำหรับเดินสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ ตามที่มีก่อนหน้านี้ ส่วนที่ยังไม่มีและมีการติดตั้งสายสัญญาณในพื้นที่เดียวกันมากกว่า 10 จุด ให้ดำเนินการติดตั้งระบบรางสายเวย์ ขนาด 4 x 4 นิ้ว หรือ 4 x 8 นิ้ว โดยเมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทำการปิดฝารางให้เรียบร้อย
- 5.1.13 ข้อต่อของท่อหรือรางสายเวย์ต้องเป็นชนิดที่สำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต ห้ามทำการตัดโค้งเอง และเมื่อต่อกับท่อหรือรางสายเวย์จะต้องปิดสนิทและต้องไม่มีช่องเปิดที่จะทำให้หนูหรือแมลงอื่นๆ เล็ดลอดเข้าไปในท่อหรือรางสายเวย์ได้
- 5.1.14 ต้องจับยึดท่อหรือรางสายเวย์เข้ากับ โครงสร้างตัวอาคารให้มั่นคงแข็งแรง เหมาะกับสภาพน้ำหนักและการรับน้ำหนักของสายที่จะมีได้สูงสุด สำหรับท่อหรือรางสายเวย์ตามขนาดและชนิดนั้นๆ ในกรณีที่จับยึดกับผนังไม่ได้จะต้องติดตั้งแขวนจับกับเพดานด้วยอุปกรณ์ที่ได้ออกแบบไว้สำหรับท่อร้อยสายหรือรางเดินสายโดยเฉพาะ
- 5.1.15 เหล็กแขวนหรือฉากสำหรับยึดรางสายเวย์ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม
- 5.1.16 การต่อท่อหรือรางสายเวย์เข้ากับกล่องหรือตู้อุปกรณ์จะต้องใช้ Lock nut และ bushing เสมอ และต้องไม่มีช่องเปิดที่จะทำให้หนูหรือแมลงอื่นๆ เล็ดลอดเข้าไปในระบบท่อหรือรางสายเวย์ได้
- 5.1.17 การเดินสายสัญญาณบริเวณนอกห้องหรือตามระเบียง ต้องเดินสายสัญญาณในท่อ IMC โดยการยึดติดผนังด้วยราง C แล้วทำการยึดท่อร้อยสายติดกับราง C ด้วยแกล้มประกอบที่มีขนาดเท่ากับท่อร้อยสาย และอุปกรณ์ประกอบต้องเป็นชนิดที่ใช้สำหรับติดตั้งภายนอกอาคารหรือเป็นอุปกรณ์ชนิดกันน้ำสำหรับในส่วนที่เป็นโลหะกำหนดให้ใช้โลหะชนิด stainless steel หรือ hot dipped galvanized steel
- 5.1.18 การเดินสายร้อยท่อในที่ ชื้นหรือมีน้ำ จะต้องมีการป้องกันความชื้นสูงสุดแบบ Water tight ด้วยอุปกรณ์และวิธีการที่เหมาะสมกับท่อแต่ละชนิด สำหรับปากท่อให้ใช้ยางกันน้ำพร้อมเข็มขัด Stainless สำหรับรัดยางให้แน่นกับปากท่อ
- 5.1.19 การต่อเชื่อมสายจากรางสายเวย์ กรณีร้อยสายแบบ ท่อ EMT ต้องทำการติดตั้งกล่องให้เรียบร้อย
- 5.1.20 การเดินสายสัญญาณ ให้เดินในท่อ EMT โดยต้องยึดติดกับโครงสร้างของอาคารทุกๆ 1 เมตร
- 5.1.21 การเดินสายสัญญาณ ในกรณีที่ผนังไม่มีโครงคร่าวกีดขวางแนวการเดิน ให้ทำการร้อยสายใน ท่อเหล็ก EMT และติดตั้ง Box ผึงกับผนังเบา ให้แข็งแรง

- 5.1.22 การเดินท่อจะต้องมีรัศมีในการโค้งงอไม่ต่ำกว่าที่ผู้ผลิตสายสัญญาณกำหนด และมีการลบกมภายในท่อไม่ให้เกิดความเสียหายกับฉนวนของสายสัญญาณ
- 5.1.23 มีการติดตั้งกล่องดึงสาย ซึ่งสามารถปิดได้สนิท ตามจุดหักมุมของท่อให้สามารถบำรุง รักษาสายได้ในอนาคต
- 5.1.24 การติดตั้งท่อร้อยที่มีระยะทางยาวต้องมีกล่องพักสายหรือข้อต่อแบบเปิดได้ และสามารถปิดได้สนิท ทุกๆ ระยะ 12 เมตร และต้องทำสัญลักษณ์ที่ทนทาน ถาวรบอกถึงระบบของท่อดังกล่าวทุกๆ 6 เมตร โดยยกเว้น ไม่ต้องมีกล่องพักสายสำหรับระบบท่อร้อยสายใต้ดินที่มีความยาวต่อเนื่อง
- 5.1.25 ห้ามใช้สารเคมีฉาบทาสายเพื่อหล่อลื่นในการร้อยสายในท่อ หรือ รางเดินสาย
- 5.1.26 ทำ Label ที่ปลายทั้งสองข้างของสายสัญญาณที่ติดตั้งในโครงการทุกเส้น ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ตามที่ทางสำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต กำหนดให้
- 5.1.27 การติดตั้งสายสัญญาณแต่ละเส้น จะต้องมีการทำป้ายสัญลักษณ์บอกชื่อรหัสสายสัญญาณแต่ละเส้น เพื่อความสะดวกในการใช้อ้างอิงเรียกชื่อสายในแต่ละจุดติดตั้ง และในการดูแลบำรุงรักษาระบบเครือข่าย
- 5.1.28 ต้องเผื่อความยาวของสายสัญญาณในตู้ Rack สายสัญญาณชนิด UTP ไม่น้อยกว่า 3 เมตร และสายสัญญาณ ชนิด Fiber Optic ไม่น้อยกว่า 5 เมตร
- 5.1.29 ความยาวรวมของการติดตั้งสายสัญญาณ จากแผงพักสายสัญญาณ (UTP Patch Panel) ไปจนถึงเต้ารับสายทองแดงดีเกิลียว (UTP Outlet) จะต้องไม่ ะยะไม่เกิน 90 เมตร โดยสายที่ติดตั้งต้องเป็นเส้นเดียวตลอด และต้องไม่มีการต่อสายโดยเด็ดขาด
- 5.1.30 ต้องเผื่อความยาวของสายสัญญาณในกล่องเต้ารับสายทองแดงดีเกิลียว (UTP Outlet) ไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว
- 5.1.31 จะต้องมีอุปกรณ์ Cable Management ใน Closet Rack อย่างเหมาะสมและเพียงพอ
- 5.1.32 ต้องจัดการทำ Protection ตู้ Rack รอบตู้ และต้องไม่มีช่องเปิดที่จะทำให้สัตว์ กัดแทะหรือแมลงอื่นๆ เล็ดลอดเข้าไปได้
- 5.1.33 การเรียงสีของสายใยแก้วนำแสง ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ TIA/EIA 568 และการ Terminate ปลายสายให้ใช้ Connector Type ชนิด LC ตามชนิดของสายใยแก้วนำแสงและการใช้งานที่เหมาะสม โดยต้องทำการปิดช่องว่างใน Rack Mount ไม่ให้สัตว์หรือแมลงสามารถเข้าไปได้

- 5.1.34 ก่อนการติดตั้งระบบ ผู้เสนอราคาต้องเสนอแบบแสดงการติดตั้ง ที่แสดง
แนวทางเดินสายตำแหน่ง และวิธีการติดตั้งจับยึด สายเคเบิล และอุปกรณ์ต่าง ๆ
โดยรวมถึง จุดใช้งานและแผนการดำเนินงานโดยละเอียดและรหัสสายเคเบิล
- 5.1.35 กรณีที่เสนอใช้อุปกรณ์เดินสายอื่นๆ ต้องแนบรายละเอียดคุณสมบัติทางเทคนิค
คำแนะนำในการติดตั้ง ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ของระบบท่อหรือราง
โดยเสนอต่องานระบบเครือข่ายพื้นฐาน สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยรังสิต ให้อนุมัติก่อนดำเนินการ
- 5.1.36 การติดตั้งระบบจะกระทำได้ก็ต่อเมื่อได้ผ่านการพิจารณาอนุมัติแบบแสดงการ
ติดตั้งโดยงานระบบเครือข่ายพื้นฐาน สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยรังสิต หากจำเป็นต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงที่ต่างออกไปจากที่ได้
รับรองแล้วต้องขออนุมัติก่อนดำเนินการทุกครั้ง
- 5.1.37 ใบส่งมอบงานผู้เสนอราคาจะต้องจัดส่งเอกสารทดสอบสายสัญญาณ UTP Test
Report ที่แสดงหน่วยในการวัดสายเป็นเมตรเท่านั้น
- 5.1.38 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำผังแบบ (UTP Floor Plan) ให้ถูกต้องตรงตามความ
เป็นจริง
- 5.1.39 ผู้เสนอราคาจะต้องมีพนักงานของบริษัทจำนวนอย่างน้อย 1 คน ที่มีความเชี่ยวชาญ
ด้านการติดตั้งสายสัญญาณ โดยพนักงานดังกล่าวจะต้องได้รับ
ประกาศนียบัตรหรือใบรับรองจากผู้ผลิตของผลิตภัณฑ์นั้น ขั้นสูงสุด อยู่ประจำ
ขณะดำเนินการติดตั้งสายสัญญาณ
- 5.1.40 ผู้เสนอราคาต้องทำความสะอาดในบริเวณที่ปฏิบัติงาน และหากความเสียหาย
เกิดขึ้นในพื้นที่ดำเนินงาน ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพ
เดิม และหากทางงานระบบเครือข่ายพื้นฐาน สำนักบริการเทคโนโลยี
สารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต ดำเนินการซ่อมแซมไปก่อน ค่าใช้จ่ายในการ
ซ่อมแซมทั้งหมดเป็นความรับผิดชอบของผู้เสนอราคา
- 5.1.41 ในการทดสอบซึ่งผู้เสนอราคาต้องกระทำภายหลังการติดตั้ง ผู้เสนอราคาต้อง
ทดสอบงานทั้งหมด (100%) และทำการบันทึกผลการทดสอบเพื่อประกอบใน
รายงานด้วยและจะต้องจัดให้มีการทดสอบตามแผนการทดสอบที่เสนอต่องาน
ระบบเครือข่ายพื้นฐาน สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต
ก่อนการตรวจรับงาน

6. เงื่อนไขทั่วไป

- 6.1. ผู้เสนอราคาจะต้องแจ้งสถานที่ เบอร์โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อเร่งด่วนและชื่อเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบประสานงานที่ติดต่อได้โดยตรง
- 6.2. ผู้เสนอราคาจะต้องมารับเอกสารชี้แจงรายละเอียดภายในวันที่กำหนด ถ้ามีข้อโต้แย้ง ข้อแก้ไข ให้ทำการโต้แย้งภายในวันดังกล่าวถ้าพ้นจากการประชุมวันที่นัดชี้แจงแล้วผลสรุปถือว่าเป็นที่ยอมรับกันทั้งสองฝ่ายไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้อีก
- 6.3. ขั้นตอนการดำเนินงานมีดังนี้
 - 6.3.1. ผู้เสนอราคาทำการสำรวจพื้นที่ที่จะทำการติดตั้งอุปกรณ์ และจัดทำแผนการติดตั้งส่งให้ทางงานระบบเครือข่ายพื้นฐาน สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต ภายใน 7 วันนับตั้งแต่วันที่ลงนามในสัญญา
 - 6.3.2. ผู้เสนอราคานำแผนการติดตั้งมาเข้าที่ประชุมกับทางงานระบบเครือข่ายพื้นฐาน สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต โดยผู้เสนอราคาต้องจัดทำผังแบบ (UTP Floor Plan) แสดงสถานที่ติดตั้งสายสัญญาณ และผังเครือข่ายอย่างละเอียดชัดเจน ทั้งหมดในโครงการเป็นเอกสารในรูปแบบ Digital File ที่สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ เช่น .doc, .xld, .vsd, .dwg เป็นต้น และต้องนำเสนอรูปพื้นที่ก่อนติดตั้ง
 - 6.3.3. ผู้เสนอราคาทำการปรับปรุงแผนการติดตั้งตามที่ตกลงไว้ในที่ประชุม แล้วนำมาเข้าที่ประชุมอีกครั้ง และต้องได้รับอนุญาตจากทางงานระบบเครือข่ายพื้นฐาน สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต ก่อนจึงจะสามารถดำเนินการติดตั้งได้
 - 6.3.4. ผู้เสนอราคาจะต้องมาประชุมกับทางงานระบบเครือข่ายพื้นฐาน สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต เพื่อติดตามความก้าวหน้าของงาน โดยต้องมีรูปพื้นที่ขณะติดตั้ง และหลังการติดตั้งอย่างละเอียด พร้อมสรุปผลการติดตั้ง อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง
 - 6.3.5. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการสรุปและส่งมอบงาน โดยต้องมีเอกสารการทดสอบสายสัญญาณ มีรูปถ่ายก่อนทำและหลังทำการติดตั้งสายสัญญาณ จะต้องจัดทำผังแบบ (UTP Floor Plan) ให้ถูกต้องตรงตามความเป็นจริง โดยจะต้องทำทั้งเป็นเอกสารและในรูปแบบ Digital File ที่สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ เช่น .doc, .xld, .vsd, .dwg เป็นต้น
- 6.4 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอรายชื่อพนักงานของบริษัทจำนวนอย่างน้อย 2 รายชื่อ ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการติดตั้งสายสัญญาณ โดยพนักงานดังกล่าวจะต้องได้รับประกาศนียบัตรหรือใบรับรองจากผู้ผลิตของผลิตภัณฑ์นั้น

7. ข้อกำหนดการส่งมอบ และตรวจรับ

- 7.1. รายละเอียดในเอกสารนี้เป็นข้อกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำสุด คณะกรรมการฯ จะพิจารณารายละเอียดที่ เทียบเท่าหรือ ดีกว่า เพื่อประโยชน์ของทางมหาวิทยาลัยเป็นสำคัญ
- 7.2. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทดสอบอุปกรณ์ใหม่ทั้งหมด 100 % ก่อนดำเนินการส่งมอบ พร้อมดำเนินการติดตั้งตามตำแหน่งต่างๆ ในตู้ Rack ตามแบบที่คณะกรรมการ กำหนดให้เสร็จสิ้นเรียบร้อยก่อนการส่งมอบ
- 7.3. ในการตรวจรับผู้เสนอราคาจะต้องจัดเตรียมเอกสารต่างๆ ให้เสร็จสิ้นก่อนการส่งมอบ ประกอบด้วย
 - 7.3.1. แสดงผังแบบการติดตั้งอุปกรณ์ในตู้ Rack
 - 7.3.2. รูปถ่ายแสดงตำแหน่งที่ติดตั้ง พร้อมแสดง Serial No.
 - 7.3.3. เอกสารแบบสัญญาการรับประกัน (System Warranty) พร้อมระบุรายละเอียดการรับประกันที่สมบูรณ์
 - 7.3.4. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการประทับตรา พร้อมลงลายมือชื่อผู้มีอำนาจในเอกสารส่งมอบ ต้นฉบับทุกหน้า ก่อนดำเนินการตรวจรับ
- 7.4. หากในระหว่างการตรวจรับ ทางคณะฯ ตรวจพบว่าการติดตั้งไม่เป็นไปตามเอกสารแบบหรือไม่ตรงตามข้อกำหนดในเอกสารกำหนดคุณลักษณะ บริษัทจะต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องก่อน
- 7.5. หากในการตรวจรับปรากฏว่าการติดตั้งอุปกรณ์มีความเสี่ยงต่อความปลอดภัยต่อบุคคล บริษัทผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการ เปลี่ยนแปลง ซ่อมแซม หรือแก้ไขให้เรียบร้อยก่อน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และไม่นำมาเป็นเหตุในการขอขยายเวลาของสัญญา
- 7.6. หากในระหว่างการตรวจรับ พบว่าอุปกรณ์ที่นำเสนอในโครงการฯ ไม่เป็นตามข้อกำหนดในเอกสารกำหนดคุณลักษณะ หรือดีน้อยกว่า ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าวทั้งหมด เป็นอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่า ที่กำหนดไว้ในเอกสารกำหนดคุณลักษณะ โดยคณะฯ ไม่ยินยอมให้นำมาเป็นสาเหตุในการขยายเวลาของสัญญา หรือยกเว้นค่าปรับ
- 7.7. ผู้เสนอราคาจะต้องจัดส่งเอกสารทั้งหมดเป็นแฟ้มข้อมูลที่ตรงตามต้นฉบับที่เป็นปัจจุบัน และในรูปของ CD-ROM จำนวน 3 ชุด

8. เงื่อนไขการรับประกัน การบำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไข

ผู้เสนอราคาต้องบำรุงรักษา ซ่อมแซม แก้ไข หรือเปลี่ยนแทน เป็นเวลา 5 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมด โดยในระยะเวลาประกันต้องปฏิบัติตามเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

8.1 การซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนแทนอุปกรณ์

8.1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการซ่อมแซมแก้ไข อุปกรณ์หรือเปลี่ยนแทนอุปกรณ์

8.1.2 หากอุปกรณ์ที่จัดหาในโครงการนี้ ชำรุด บกพร่อง หรือใช้งานไม่ได้ ผู้เสนอราคา จะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนแทนอุปกรณ์ให้สามารถใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 24 ชั่วโมง นับตั้งแต่ได้รับแจ้ง

9. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้เสนอราคามีระยะเวลา 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา หากเกินระยะเวลาที่กำหนดจะต้องทำหนังสือเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อชี้แจงต่อคณะกรรมการตรวจรับถึงสาเหตุความจำเป็น

10. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

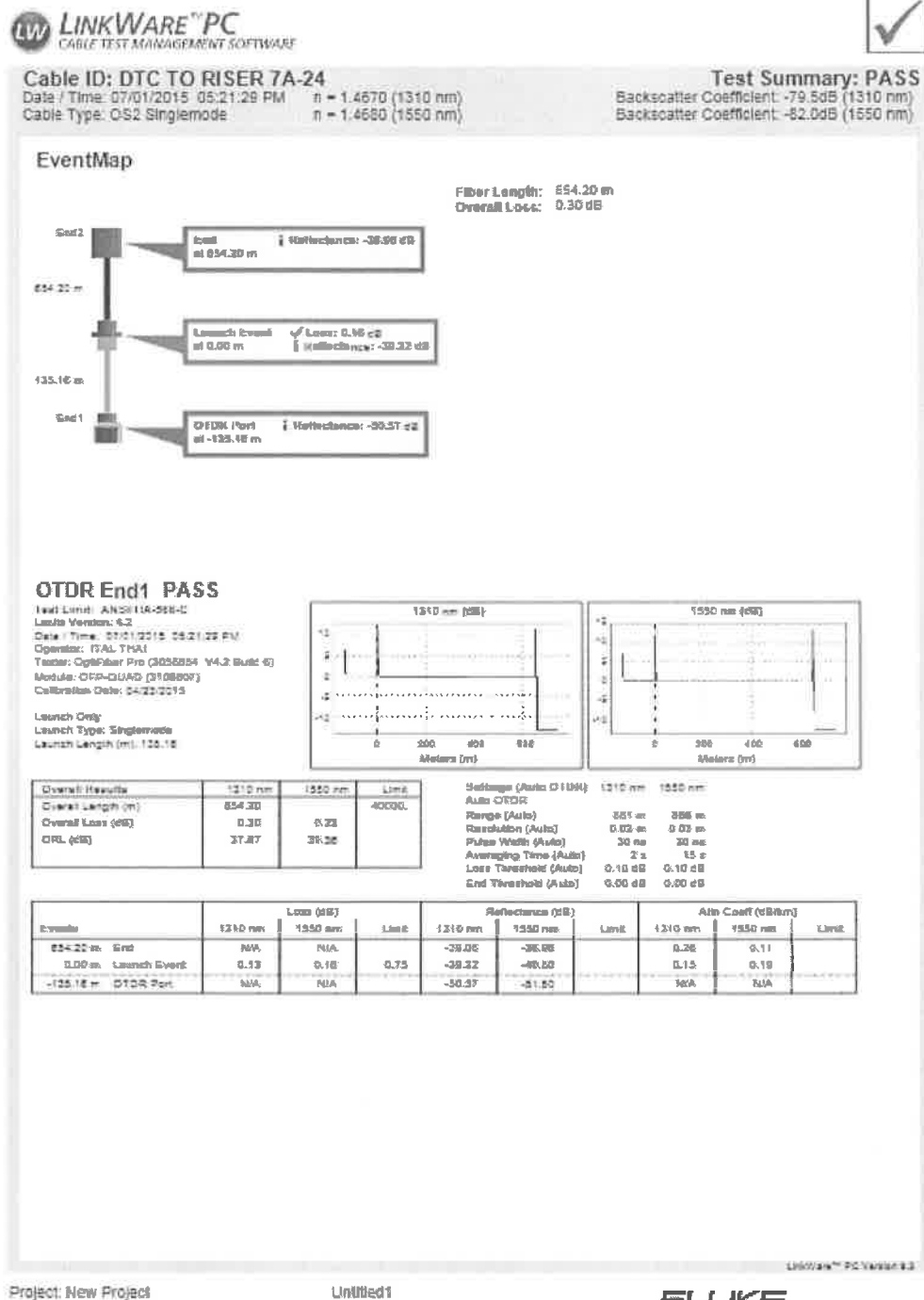
มหาวิทยาลัยรังสิตจะจ่ายเงินค่าจ้างเมื่อผู้เสนอราคาได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญาที่ได้กำหนดและผ่านการพิจารณาตรวจรับจากทางคณะกรรมการตรวจรับ และเจ้าหน้าที่สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ และตัวแทนของสำนักงานจัดซื้อ แล้วเท่านั้น

11. อัตราค่าปรับ

ในกรณีที่มหาวิทยาลัยยังไม่ใช่สิทธิบอกเลิกสัญญา ผู้เสนอราคาจะต้องชำระค่าปรับ ให้กับมหาวิทยาลัยเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ 0.2 (0.2%) ของราคาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ยังไม่ได้รับมอบ นับแต่วันถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญา จนถึงวันที่ผู้เสนอราคาได้นำระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาส่งมอบให้แก่มหาวิทยาลัย จนถูกต้องครบถ้วน อนึ่งการคิดค่าปรับ ในกรณีที่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ตกลงซื้อขายระบบ ถ้าผู้เสนอราคาส่งมอบเพียงบางส่วน หรือขาดส่วนประกอบ ส่วนหนึ่งส่วนใดไป หรือส่งมอบทั้งหมด แต่ใช้งานไม่ได้ถูกต้องครบถ้วน ให้ถือว่ายังไม่ได้ส่งมอบ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้นเลย และคิดค่าปรับจากราคาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งระบบ

12. ตัวอย่างผลการทดสอบ

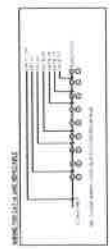
ผู้เสนอราคาจะต้องมีผลการทดสอบที่เชื่อถือได้ตามตัวอย่างข้างต้น



Cable ID	Summary	Test Limit	Length	Headroom	Date / Time
DTC TO RISER 7A-24	PASS	ANSI/TIA-568-C	654.2 m	N/A	07/01/2015 05:21 PM

Total Length:	654.2 m
Number of Reports:	1
Number of Passing Reports:	1
Number of Failing Reports:	0
Number of Warning Reports:	0
Documentation Only:	0



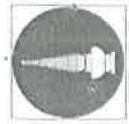


AP: 24

ระบบไฟฟ้ากำลัง และ สื่อสาร

แปลนพี้นชั้น 1
ขนาดรวม 1:200

Norm



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

โครงการพัฒนาระบบปรับอากาศ

แบบแปลนพื้นที่ 2

วันที่ 25/10/67

ชื่อโครงการ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ชื่อสถานที่

ชื่อหน่วยงาน

ชื่อสาขาวิชา

ชื่อรายวิชา

ชื่อกลุ่มวิชา

ชื่อหลักสูตร

ชื่อปริญญา

ชื่อบัณฑิต

ชื่อปริญญา

ชื่อปริญญา

ชื่อปริญญา



HP : 12

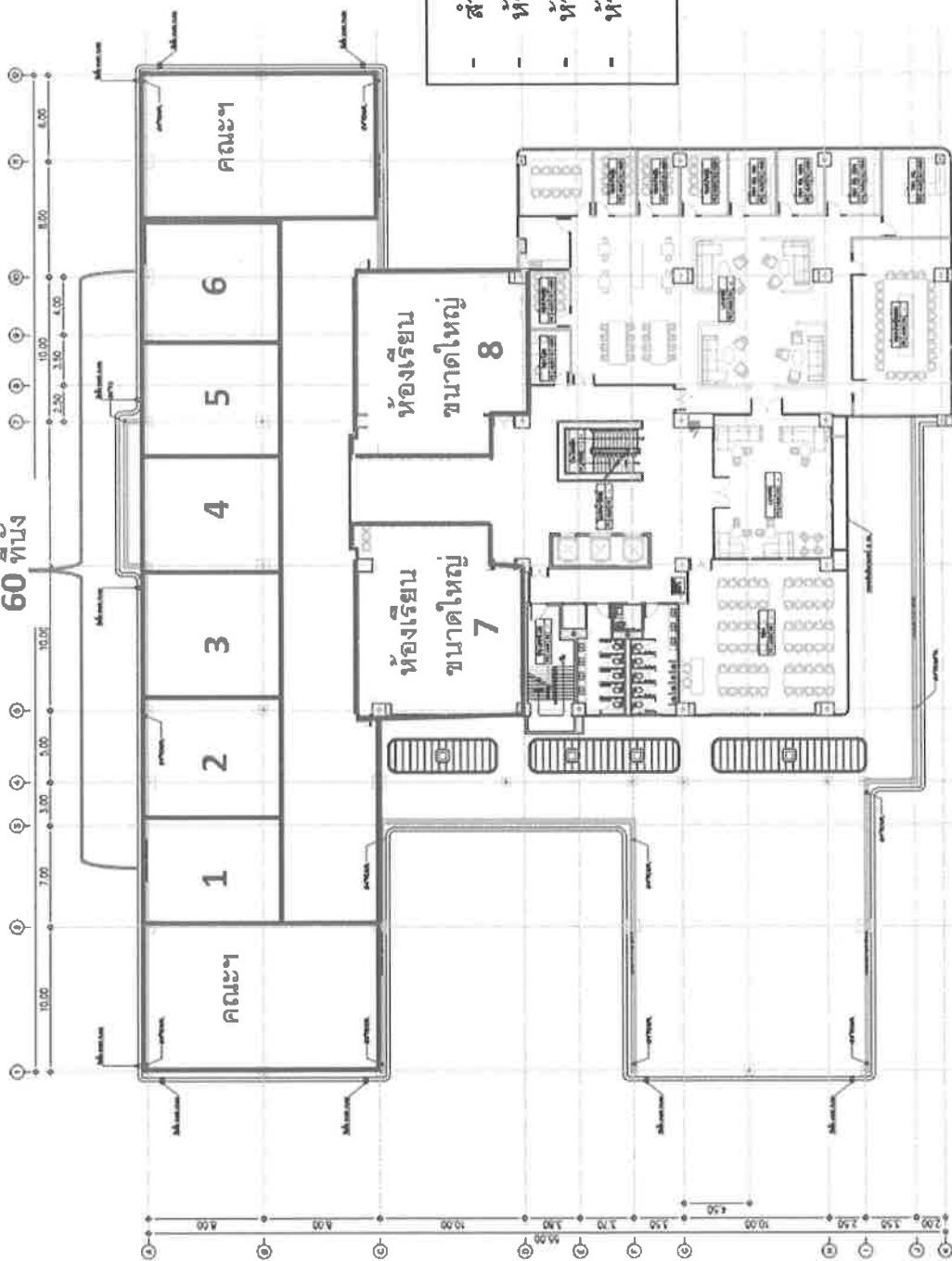
ระบบไฟฟ้ากำลัง และ สื่อสาร

แปลนพื้นที่ 2

1:100

Handwritten signature

ห้องเรียน
60 ห้อง

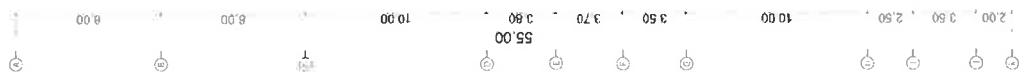


ชั้น 3

- สำนักงาน 2 คนละๆ (13 - 16 คน)
- ห้องเรียน 9 ห้อง
- ห้องเรียน ขนาด 60ที่นั่ง 6-7 ห้อง
- ห้องเรียน ขนาดใหญ่ 2 ห้อง

ผังงานפורนิเจอร์ชั้น 3
27/04/2561 A13 E 250

Handwritten signature



ระบบไฟฟ้ากำลัง และ สื่อสาร

แปลนพื้นที่ 4

มาตรา ๑๐๐ 1:100



ศาสตราจารย์
มหาวิทยาลัยรังสิต

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \log \frac{1}{p_i}$$
[illegible]

အဘိုးအမေတို့

ค.ณ.อ.ดร.นันทพร ศาสตรวิ
ค.ณ.อ.ดร.นันทพร ศาสตรวิ

[illegible]

25/10/67

EE-08

[illegible]

© 2005 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 258: 103–110

1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

© 2000 Blackwell Science Ltd

五

Journal of Management Education

Copyright © 2004 John Wiley & Sons, Ltd.



กระทรวงศึกษาธิการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คณะวิศวกรรมศาสตร์
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
กลุ่มงานวิศวกรรมโยธา

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
กลุ่มงานวิศวกรรมโยธา

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
กลุ่มงานวิศวกรรมโยธา

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
กลุ่มงานวิศวกรรมโยธา

25/10/67

EE-09

ชื่อเรื่อง

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

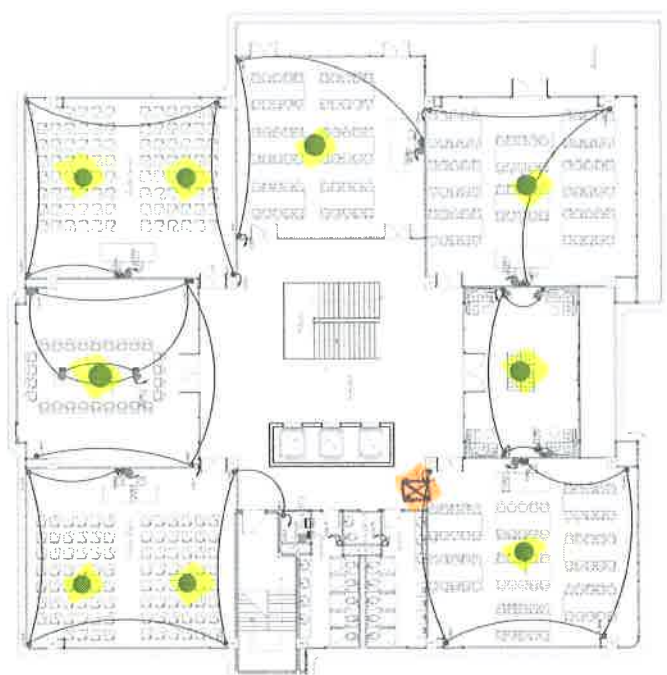
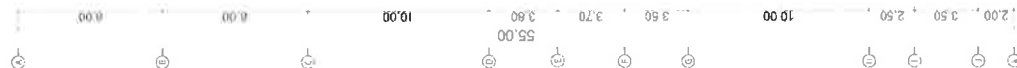
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

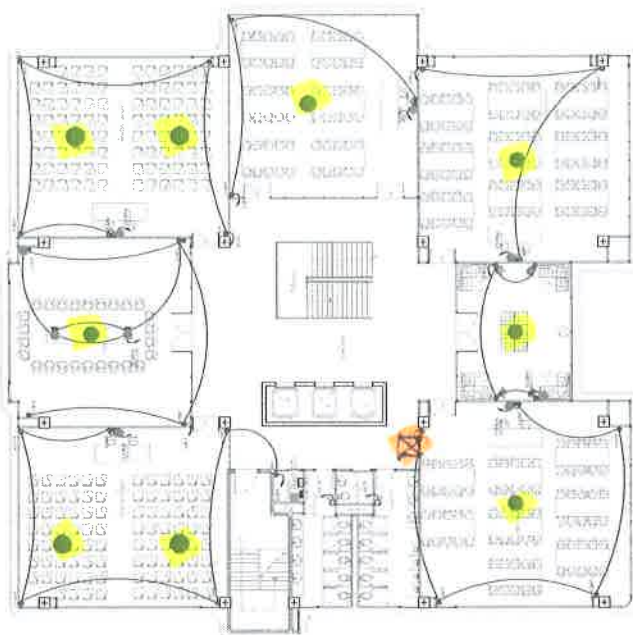
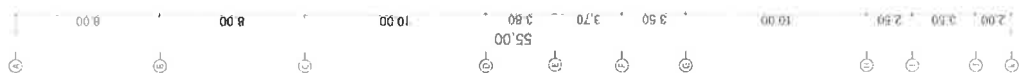
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



AP:9

ระบบไฟฟ้ากำลัง และ สื่อสาร
แผนพื้นที่ชั้น 5
มาตราส่วน 1:100

[Handwritten signature]



Sp. 9



ศาสตราจารย์
มหาวิทยาลัยรังสิต

Journal of Management Education 36(8)

[illegible][illegible]

ศาสตราจารย์ ดร. วรวิทย์ อธิปกิจ
รองศาสตราจารย์ ดร. วรวิทย์ อธิปกิจ

DEPOSITION 1022

การวิเคราะห์เชิงปริมาณ และ เชิงคุณภาพ
ตามข้อที่ 5

25/10/67

EE-10

1. $\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$
 2. $\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$
 3. $\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$

© 2004 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 255: 103–110

11. *How do you feel about the future of the industry?*

1. The first step is to identify the problem.

2000-2001
Report on Progress

Ch. 9: *History of the World*

1. In the first part, the author discusses the importance of the research and the need for a new approach to the study of the history of the world.

संस्कृत-विभाग

doi:10.1017/S0022292412001711

ระบบไฟฟ้ากำลัง และ สื่อสาร

แปลนพูนชั้น 6

มาตราสาม	1:100
----------	-------