




เอกสารประกอบรายงานขอซื้อขอจ้าง

ขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)
งานจัดซื้อระบบกล้องวงจรปิดพร้อมติดตั้ง ๑ ระบบ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตนครปฐม
โดยวิธีคัดเลือก

เจ้าของโครงการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตนครปฐม

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

๑/๑๑

ขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)
งานจัดซื้อระบบกล้องวงจรปิดพร้อมติดตั้ง ๑ ระบบ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตนครปฐม
โดยวิธีคัดเลือก

.....

๑. ความเป็นมา

ด้วย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตนครปฐม มีความประสงค์จะดำเนินการงานจัดซื้อระบบกล้องวงจรปิดพร้อมติดตั้ง ๑ ระบบ ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมสนับสนุนด้านความปลอดภัยสำหรับนักศึกษาที่เข้ามาศึกษาภายในมหาวิทยาลัย อีกทั้งยังรองรับการเพิ่มจำนวนวิทยาลัยที่จะเข้ามาเปิดการเรียนการสอนภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตนครปฐม ดังนั้น เพื่อให้มหาวิทยาลัยฯ มีระบบงานจัดซื้อระบบกล้องวงจรปิดอย่างเพียงพอ และมีประสิทธิภาพ อีกทั้งเพื่อให้การดำเนินโครงการดังกล่าวแล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์ จึงได้จัดทำรายละเอียดข้อกำหนดและขอบเขตงานดังนี้

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อระบบกล้องวงจรปิดพร้อมติดตั้ง ๑ ระบบ สำหรับการสนับสนุนด้านความปลอดภัยให้กับนักศึกษาที่เข้ามาศึกษาภายในมหาวิทยาลัย สอดคล้องกับความต้องการใช้งานของหน่วยงาน และรายละเอียดอื่นๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคล มีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านบาทถ้วน) และดำเนินกิจการมาแล้วไม่ต่ำกว่า ๓ ปี

๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

๓.๓ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกับผู้เสนอราคารายอื่นๆ ณ วันประกาศหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

๓.๔ ผู้เสนอราคาต้องผ่านการคัดเลือก ผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการจัดซื้อของมหาวิทยาลัยฯ

๓.๕ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอม ขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๖ ผู้เสนอ...

๒/๑๑



๓.๖ ผู้เสนอราคาที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะไม่เป็นผู้แสดงบัญชีรายรับ รายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๔. แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

๔.๑ ผู้เสนอราคาต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดภายในเขตพื้นที่ที่กำหนด จำนวน ๑ ระบบ ตามรายละเอียดดังนี้

๔.๑.๑ กล้องวงจรปิด จำนวน ๓๖ ตัว

๔.๑.๒ เสารองรับกล้องวงจรปิด พร้อมแหล่งจ่ายไฟฟ้าภายในเสา จำนวน ๙ ต้น

๔.๑.๓ เครื่องบันทึกภาพ สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างน้อย ๓๐ วัน จำนวน ๑ ระบบ

๔.๑.๔ หน้าจอแสดงผลขนาด ๕๕ นิ้ว จำนวน ๒ จอ

๔.๑.๕ ระบบโครงข่ายไร้สายเชื่อมต่อข้อมูลจากกล้องวงจรปิดไปยังเครื่องบันทึกภาพ จำนวน ๑๐ จุด

๔.๑.๖ ระบบดูแลรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เสนอในโครงการ ผ่านอินเทอร์เน็ต จำนวน ๑ ระบบ

๔.๑.๗ การติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ

๔.๑.๘ การดูแลรักษา จำนวน ๑ ปี

๔.๒ ผู้เสนอราคาต้องจัดหาและติดตั้งกล้องแบบชนิด IP Camera ที่สามารถส่งภาพให้กับเครื่องอุปกรณ์ที่ทำการบันทึกภาพ รวมไปถึงการเชื่อมต่อต่างๆ เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์

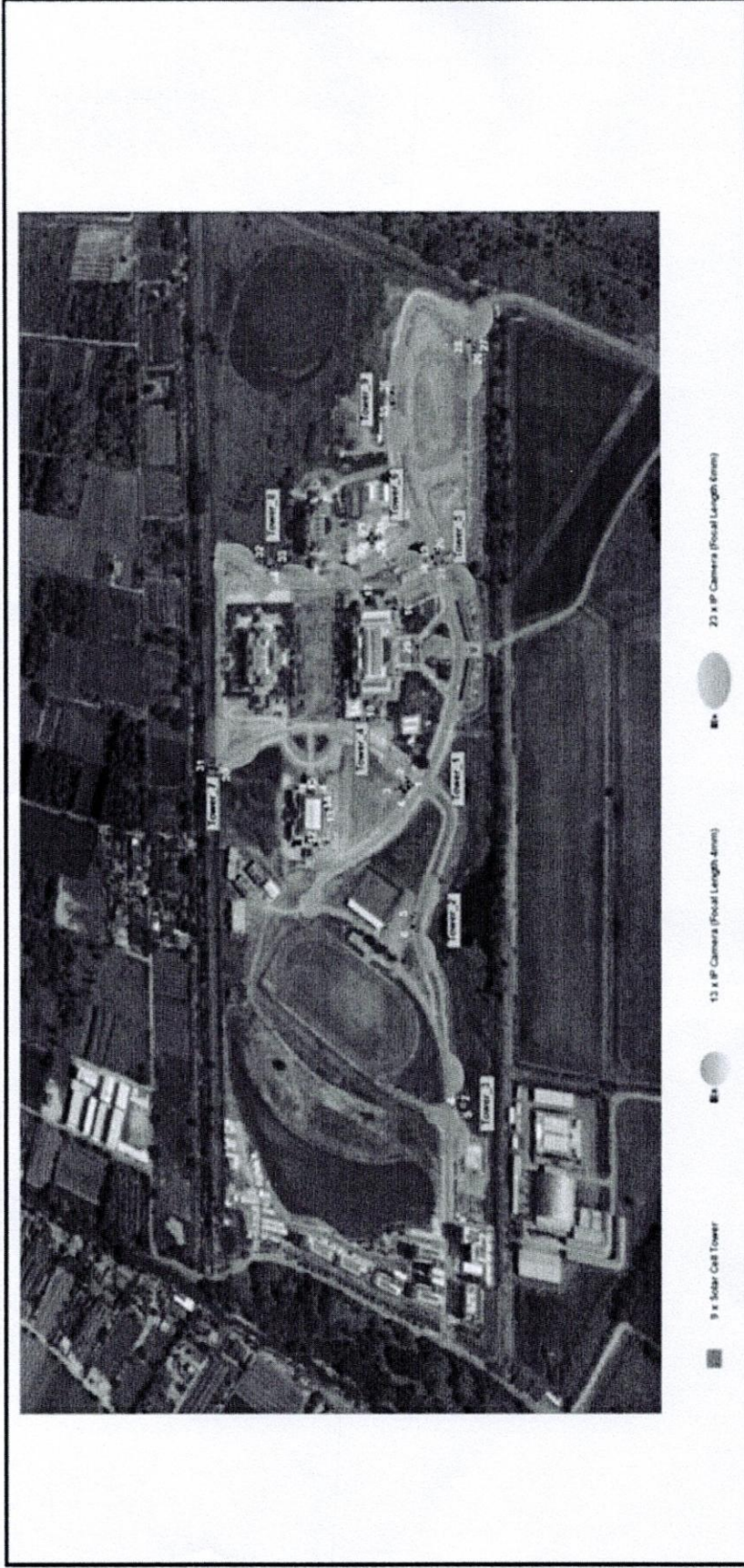
๔.๓ ระบบกล้องวงจรปิดที่นำเสนอเป็นระบบที่ทำงานได้ทุกวัน ตลอด ๒๔ ชั่วโมง

๔.๔ พื้นที่.../

๓/๑๑



๔.๔ พื้นที่สำหรับติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)



ภาพจุดติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)

Handwritten signatures in blue ink.

๕. ๕๕๕๕...!

๕/๑๑

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการภายใน ๖๐ วัน

๖. วงเงินค่าก่อสร้างโดยประมาณ

วงเงินงบประมาณการจัดซื้อระบบกล้องวงจรปิดพร้อมติดตั้ง ๑ ระบบ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตนครปฐม ในการจัดหาไม่เกินจำนวน ๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านบาทถ้วน)

๗. ข้อกำหนดอื่นๆ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ดร.ธนะสาร พานิชยากรณ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรีสิทธิชัย ฤกษ์จำนงค์)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวธัญลักษณ์ สุภาเนตร)

รายละเอียดคุณลักษณะ
ครุภัณฑ์ประกอบงานจัดซื้อระบบกล้องวงจรปิดพร้อมติดตั้ง ๑ ระบบ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตนครปฐม

๑. รายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์

- ๑.๑ ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ที่เสนอขายต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และไม่ใช่อุปกรณ์เก่าเก็บ
- ๑.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันระบบพร้อมอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ปี นับถัด จากวันส่งมอบงาน
- ๑.๓ กล้องและระบบเมื่อดำเนินการทดสอบระบบและใช้งาน ต้องใช้งานได้ตลอดคล่อง มีความเสถียร เป็นระบบที่สมบูรณ์ปราศจากการคุกคามหรือไวรัส ค่าใช้จ่ายเมื่อแรกและหลังติดตั้งเป็นของ ผู้เสนอราคาได้ทั้งหมด
- ๑.๔ ราคาที่เสนอประกอบด้วยราคาทั้งหมดดำเนินการทุกขั้นตอน ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และค่าใช้จ่ายที่ส่งที่เกี่ยวข้องไว้ด้วยแล้ว โดยผู้เสนอราคาต้องแสดงรายการและราคาในวันยื่นซองให้ชัดเจน
- ๑.๕ ลิขสิทธิ์ในภาพหรือการถ่ายทอดหรือใช้ประโยชน์จากภาพในกล้องวงจรปิด เป็นของมหาวิทยาลัยฯ การนำไปใช้ประโยชน์หรือเผยแพร่ สามารถกระทำได้โดยไม่มีเงื่อนไขและค่าใช้จ่ายใดทั้งสิ้น กรณีเมื่อตรวจสอบพบภายหลังหรือตรวจสอบพบว่าผู้รับจ้างใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน หรือหนีภาษีหรือไม่ผ่านการเสียภาษี ผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายทั้งปวง กรณีเช่นนี้ทางมหาวิทยาลัยฯ จะเสนอให้ผู้เสนอราคาเป็นผู้ทำงานของทางราชการ รวมไปถึงเรียกร้องค่าเสียหายอื่นๆ ถ้ามี ด้วย

๒. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)

กล้องโทรทัศน์วงจรปิด IP Network Camera ความละเอียดของภาพต้องไม่น้อยกว่า ๒.๐MP มีรายละเอียดดังนี้

- ๒.๑ ส่วนรับภาพแบบ Progressive Scan CMOS มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑/๒.๘ นิ้ว หรือดีกว่า
- ๒.๒ มี Max. Resolution หรือ Image resolution ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐(H) x ๑๐๘๐(V) หรือ ๒,๐๗๓,๖๐๐ พิกเซล
- ๒.๓ สามารถแสดงภาพได้ทั้งกลางวัน และกลางคืน (Day & Night mode) โดยมีระบบการทำงานแบบ IR cut Filter
- ๒.๔ รองรับมาตรฐานในการบีบอัดข้อมูลภาพ (Video Compression) แบบ H.๒๖๔, H.๒๖๕ และ MJPEG ได้ หรือดีกว่า
- ๒.๕ มีความไวแสงของกล้องในโหมดภาพสี ๐.๐๒๘Lux ที่ F๒.๐, AGC ON และ ๐Lux ขณะอินฟราเรดทำงาน

๒.๖ มีระยะ.../

๖/๑๑

- ๒.๖ มีระยะการทำงานของอินฟราเรดส่องสว่าง (IR Range) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตร ๒.๗ รองรับ
- ๒.๗ รองรับการทำงาน Shutter speed ได้ตั้งแต่ ๑/๓ วินาที ถึง ๑/๑๐๐,๐๐๐ วินาที
- ๒.๘ รองรับการบันทึกและแสดงภาพสูงสุดที่ ๒๕ ภาพต่อวินาที ที่ขนาดภาพ ๑๙๒๐x๑๐๘๐ พิกเซล หรือดีกว่า
- ๒.๙ สามารถกำหนด Bandwidth ในการส่งข้อมูลภาพ ได้ตั้งแต่ ๓๒Kbps ถึง ๘Mbps หรือดีกว่า
- ๒.๑๐ รองรับการส่งข้อมูลภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย ๒ แหล่ง หรือดีกว่า
- ๒.๑๑ สามารถตั้งค่าความละเอียดภาพสำหรับพื้นที่ทั่วไป และพื้นที่สำคัญให้แตกต่างกันได้ (Region Of Interest)
- ๒.๑๒ มีระบบการทำงานการจับภาพย้อนแสงแบบ Wide Dynamic Range ไม่ต่ำกว่า ๑๒๐dB
- ๒.๑๓ มีระบบการลดสัญญาณรบกวนในขณะที่จับภาพแบบ Digital Noise Reduction หรือดีกว่า
- ๒.๑๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐M/๑๐๐M self-adaptive Ethernet, RJ๔๕ หรือดีกว่า
- ๒.๑๕ รองรับโปรโตคอล TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, ๘๐๒.๑X, QoS, IPv๖ และ Bonjour เป็นอย่างน้อย
- ๒.๑๖ รองรับฟังก์ชันการวิเคราะห์ภาพ Intrusion detection และ Line crossing detection ได้เป็นอย่างน้อย
- ๒.๑๗ รองรับการจัดตั้งหน่วยความจำชนิด Micro SDHC หรือ Micro SDXC สำหรับบันทึกภาพ ที่ความจุสูงสุด ๑๒๘GB
- ๒.๑๘ รองรับฟังก์ชัน Automatic Network Replenishment (ANR) สำหรับบันทึกภาพลงหน่วยความจำ Memory Card บนกล้องก่อน ในกรณีเน็ตเวิร์คมีปัญหา เมื่อเน็ตเวิร์คกลับมาทำงานได้ปกติ ระบบจะต้องทำการซิงค์ข้อมูลภาพจาก Memory Card มาเก็บไว้ที่อุปกรณ์บันทึกภาพหลักได้
- ๒.๑๙ รองรับการใช้งานการเข้าถึงตัวกล้องแบบ Password protection และ IP address filtering เป็นอย่างน้อย
- ๒.๒๐ รองรับการรีโมทเข้ามาดูภาพพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า ๖ ผู้ใช้งาน หรือดีกว่า
- ๒.๒๑ สามารถกำหนดสิทธิการใช้งานของผู้ใช้ได้อย่างน้อย ๓ ระดับ และสามารถเพิ่มผู้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๓๒ Users
- ๒.๒๒ เลนส์ชนิด M๑๒ ขนาด ๔ มิลลิเมตร และมีขอบเขตการมองเห็นตามแนวนอน (horizontal FOV) ไม่น้อยกว่า ๘๖ องศา หรือดีกว่า
- ๒.๒๓ สามารถใช้กับกระแสไฟฟ้า DC๑๒V และรองรับการทำงานแบบ Power over Ethernet (PoE)

๒.๒๔ สามารถ.../

๗/๑๑

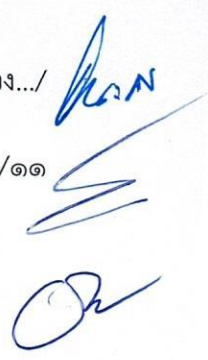
- ๒.๒๔ สามารถใช้งานได้ที่มีอุณหภูมิระหว่าง -๑๐~๖๐ องศาเซลเซียส และที่ความชื้น ๙๕% RH หรือดีกว่า
- ๒.๒๕ ได้รับมาตรฐาน ONVIF (Open Network Video Interface Forum)
- ๒.๒๖ สินค้าต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๒.๒๗ ตัวกล้องต้องสามารถติดตั้งได้ทั้งภายในและภายนอกอาคารโดยได้รับมาตรฐาน IP๖๗ หรือดีกว่า
- ๒.๒๘ กล้องโทรทัศน์วงจรปิด Network Camera จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์บันทึกภาพ หรือซอฟต์แวร์บันทึกภาพ

๓. เครื่องบันทึกภาพกล้องวงจรปิดระบบเครือข่าย (Network Video Recorder) มีรายละเอียดดังนี้

- ๓.๑ รองรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิด IP camera ได้ไม่น้อยกว่า ๑๖ กล้อง
- ๓.๒ สามารถคำนวณกำหนดจำนวนวันที่ต้องการบันทึก โดยคำนวณจากเฟรมเรท คุณภาพการบันทึกและความจุของฮาร์ดดิสก์
- ๓.๓ สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐x๑๐๘๐ pixel หรือไม่น้อยกว่า ๒,๐๗๓,๖๐๐ pixel
- ๓.๔ รองรับกล้อง IP Camera ที่มีมาตรฐาน ONVIF
- ๓.๕ สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG๔ หรือ H.๒๖๔ หรือดีกว่า
- ๓.๖ สามารถกำหนดการบันทึกภาพแบบต่อเนื่อง, บันทึกจากการเคลื่อนไหว, บันทึกจากการแจ้งเตือน และบันทึกตามตารางการบันทึกได้
- ๓.๗ รองรับการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายโดยมีพอร์ต RJ-๔๕ แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base T
- ๓.๘ สามารถดูภาพผ่าน Smart Phone ได้ ทั้งระบบ Android และ iOS
- ๓.๙ รองรับการรับชมภาพผ่านระบบเครือข่ายโดยโปรแกรมการจัดการจากส่วนกลาง (CMS)
- ๓.๑๐ รองรับการต่อจอภาพผ่านสาย HDMI ได้โดยตรงจากตัวเครื่อง
- ๓.๑๑ รองรับการใส่ฮาร์ดดิสก์ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ ลูก และมีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า ๑๖ TB
- ๓.๑๒ มีช่อง USB จำนวน ๒ ช่อง และสามารถใส่ Mouse USB ควบคุมตัวเครื่องได้
- ๓.๑๓ มีช่องต่อจอมอนิเตอร์แสดงผลได้ ๒ แบบ คือ VGA และ HDMI หรือดีกว่า
- ๓.๑๔ รองรับการสื่อสารผ่านสัญญาณเสียงแบบ ๒ ทิศทางพร้อมกัน (๒-way Audio)
- ๓.๑๕ สามารถตั้งค่าการทำงานของเครื่องบันทึกผ่านระบบเครือข่ายได้
- ๓.๑๖ รองรับแรงดันไฟฟ้าขนาด ๑๐๐ ~ ๒๔๐V AC ได้
- ๓.๑๗ สามารถใช้งานได้ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ -๑๐ องศาเซลเซียส ถึง ๕๕ องศาเซลเซียส

๓.๑๘ เครื่อง.../

๘/๑๑



๓.๑๘ เครื่องบันทึกภาพกล้องวงจรปิด Network Video Recorder จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

๔. จอแสดงผลภาพ LED TV

- ๔.๑ เป็นจอชนิดแบบ LED TV โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งบนผนังครบชุด
- ๔.๒ สามารถรองรับความละเอียดของการแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ pixel
- ๔.๓ รองรับการเชื่อมต่อแบบ VGA, HDMI หรือดีกว่า

๕. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเสารองรับกล้องวงจรปิด (Smart Pole)

- ๕.๑ ตัวเสาทำจากเสาเหล็กชุบกำลัปวาไนซ์หรือสีกันสนิมทนความร้อนมีความหนาอย่างน้อย ๓๐๐ ไมครอน
- ๕.๒ ตัวเสาต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
 - ๕.๒.๑ ตั้เหล็กภายนอกอาคารแบบกันน้ำ ทำจาก Electro-Galvanized Steel ขนาดความหนาไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร ฝาด้านมีกัญแจล๊อค เพื่อความปลอดภัย ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า ๔๖.๘ cm สูงไม่น้อยกว่า ๖๘ cm ลึกไม่น้อยกว่า ๒๖.๘ cm แขนบนเสา
 - ๕.๒.๒ ระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าภายในแต่ละเสา ต้องเพียงพอสำหรับจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้แก่อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ที่ติดตั้งบนเสาตลอด ๒๔ ชั่วโมงต่อวัน ไม่มีการเดินสายไฟฟ้าเชื่อมต่อจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าอื่นมายังเสาแต่ละต้นเพื่อทัศนียภาพที่สวยงามของบริเวณมหาวิทยาลัย และความปลอดภัย
 - ๕.๒.๓ ระบบเชื่อมโยงสัญญาณไร้สาย ใช้เชื่อมต่อข้อมูลที่รับจากกล้องวงจรปิดแต่ละตัวบนเสาและส่งไปเก็บยังเครื่องบันทึกภาพส่วนกลาง ไม่มีการเดินสายสัญญาณเพื่อทัศนียภาพที่สวยงามของบริเวณมหาวิทยาลัย และความปลอดภัย
 - ๕.๒.๔ ระบบควบคุมดูแลการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ และ/หรือระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่ติดตั้งบนเสา
 - ๕.๒.๕ ตัวเสาต้องออกแบบ และติดตั้งโดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก โดยรากฐานของเสาต้องออกแบบให้มีความแข็งแรง ตามหลักวิศวกรรม และมีวิศวกรโยธาเป็นผู้ลงนามรับรองการออกแบบ

๖. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของโครงข่ายไร้สาย

- ๖.๑ สถานีฐาน (Base Station)
 - ๖.๑.๑ เป็นอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณวิทยุโทรคมนาคมไร้สาย (Broadband Wireless Access) แบบ Point to Multi Point ชนิดสถานีฐาน (Base Station)

๖.๑.๒ เป็นอุปกรณ์.../

๙/๑๑

๖.๑.๒ เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับใช้งานแบบภายนอก สามารถป้องกันฝุ่นละออง และน้ำได้ตามมาตรฐาน IP๕๕

๖.๑.๓ สามารถทำงานภายใต้สภาพภูมิอากาศ อุณหภูมิ -๓๐°C ถึง ๕๕°C

๖.๑.๔ สามารถรับ-ส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ Unlicensed Band ๕ GHz

๖.๑.๕ อุปกรณ์ที่เสนอต้องใช้เทคโนโลยีแบบ OFDM

๖.๑.๖ สามารถเลือกใช้งาน Channel Bandwidth ที่ ๒๐MHz, ๔๐MHz ได้เป็นอย่างน้อย

๖.๑.๗ Modulation ใช้วิธีการ ๒x๒ MIMO-OFDM หรือ ๔x๔ MUMIMO-OFDM

๖.๑.๘ มีความสามารถในการรับ-ส่งข้อมูลสูงสุด (Net Aggregate Throughput) ได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒ Gbps

๖.๑.๙ มีกำลังส่งตามข้อกำหนดกสทช ที่ E.I.R.R ๓๐dBm

๖.๑.๑๐ สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้พร้อมกันอย่างน้อย ๑๒๐ Subscribers ต่อ ๑ Sector

๖.๑.๑๑ มี Interface Port ชนิด RJ๔๕ แบบ Ethernet ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T ที่สามารถรับ Power over Ethernet (PoE) จำนวนอย่างน้อย ๑ Port

๖.๑.๑๒ สามารถทำ Network Mode Layer ๒ VLAN ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐๙๖ VLANs ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑ Q

๖.๑.๑๓ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์โดย web-browser และ SNMP ได้เป็นอย่างน้อย

๖.๑.๑๔ สามารถเข้ารหัสความปลอดภัยแบบ AES อย่างน้อยที่ ๑๒๘-bit

๖.๑.๑๕ สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้

๖.๑.๑๖ เป็นแบบ MIMO-OFDM

๖.๑.๑๗ สายอากาศเป็นแบบ Sector Antenna ๑๗ dBi

๖.๑.๑๘ ผลิตภัณฑ์มีมาตรฐานตาม FCC (Z๘H-๘๙FT๐๐๒๔), CE (EN ๓๐๑ ๘๙๓, EN ๓๐๒ ๕๐๒)

๖.๒ สถานีฐานลูกข่าย (Subscriber Station)

๖.๒.๑ เป็นอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณวิทยุโทรคมนาคมไร้สาย (Broadband Wireless Access) แบบ Point to Multi Point ชนิดสถานีลูกข่าย (Subscriber Station)

๖.๒.๒ เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับใช้งานแบบภายนอกอาคาร สามารถป้องกันฝุ่นละออง และน้ำได้ ตามมาตรฐาน IP๕๕ เป็นอย่างน้อย

๖.๒.๓ ต้องสามารถทำงานภายใต้สภาพภูมิอากาศ อุณหภูมิ -๓๐°C ถึง ๖๐°C

๖.๒.๔ ต้องสามารถรับ-ส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ Unlicensed Band ๕GHz

๖.๒.๕ อุปกรณ์...!

๑๐/๑๑



- ๖.๒.๕ อุปกรณ์ที่เสนอต้องใช้เทคโนโลยีแบบ OFDM
- ๖.๒.๖ ต้องสามารถเลือกใช้งาน Channel Bandwidth ที่ ๒๐MHz, ๔๐MHz, ๘๐MHz
- ๖.๒.๗ Modulation ใช้วิธีการ ๒x๒ MIMO-OFDM
- ๖.๒.๘ มีความสามารถในการรับ-ส่งข้อมูลสูงสุด (Net Aggregate Throughput) ได้ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ Mbps
- ๖.๒.๙ มี Interface Port ชนิด RJ๔๕ แบบ Ethernet ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T ที่สามารถรับ Power over Ethernet (PoE) จำนวนอย่างน้อย ๑ Port
- ๖.๒.๑๐ สามารถทำ Network Mode Layer ๒ VLAN ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐๙๖ VLANs ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑ Q
- ๖.๒.๑๑ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์โดย web-browser และ SNMP ได้เป็นอย่างน้อย
- ๖.๒.๑๒ สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้
- ๖.๒.๑๓ ผลิตภัณฑ์มีมาตรฐานตาม FCC (Z๘H-๘๙FT๐๐๒๔), CE (EN ๓๐๑ ๘๙๓, EN ๓๐๒ ๕๐๒)
- ๖.๒.๑๔ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันกับอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณวิทยุโทรคมนาคมไร้สาย (Broadband Wireless Access) แบบ Point to Multi Point ชนิดสถานีฐาน (Base Station)