

**รายละเอียดขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) ครั้งที่ 2**  
**โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ ระบบโทรทัศน์วงจรปิด CCTV และ IP Camera จำนวน 1 ระบบ**

### 1. ความต้องการและขอบเขตของระบบงาน

ระบบโทรทัศน์วงจรปิดเป็นระบบ Network IP Camera ทุกกล้องและระบบประกอบขึ้นด้วยระบบบันทึกภาพแบบ Rack type (Server) สามารถดูภาพเล่นกลับ (Playback) และดูภาพปัจจุบัน (Live Viewer) โดยมีระบบการเชื่อมต่อข้อมูลเป็นเครือข่ายความเร็วสูง Workstation แต่ละเครื่องในระบบสามารถที่จะดูภาพจากกล้องใดของระบบก็ได้ โดยสามารถดูภาพไขว้ชุดบันทึกภาพได้จากโปรแกรมระบบโทรทัศน์วงจรปิดตัวเดียว

กล้องโทรทัศน์วงจรปิดเป็นชนิดติดตั้งได้ทั้งภายในและภายนอกอาคารได้ มีระบบการแสดงผลภาพขณะเวลาจริง (LIVE MODE) และนำภาพที่บันทึกไว้มาแสดง (PLAYBACK MODE) โดยสามารถแสดงภาพได้ที่ละภาพ, ทีละ 4 ภาพ และครั้งละหลายภาพ พร้อมกัน ระบบการบันทึกภาพต้องมีความสามารถบันทึกได้ทุกภาพพร้อมกัน โดยไม่มีกล้องหนึ่งกล้องใดหายไป และระบบมีการเชื่อมต่อกันด้วย Fiber Optic Cable หรือ UTP CAT-6 โดยรวมสัญญาณภาพของกล้องทุกกล้อง ที่อยู่ใน Network Back Bone เดียวกัน ส่งไปบันทึกภาพและแสดงภาพในตัวเดียวกันได้

นอกจากนั้นระบบจะต้องมีความสามารถรองรับการติดตั้งกล้องที่มีเพิ่มในอนาคตได้โดยใช้ Network Backbone และซอฟต์แวร์บริหารจัดการเดียวกันได้

ระบบ CCTV ที่เสนอนี้ จะต้องเป็นระบบที่ควบคุมสัญญาณภาพสามารถแสดงภาพ ดูภาพ และบันทึกภาพได้พร้อมกันโดยที่ไม่มีข้อมูลส่วนใดสูญหาย เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมทำงานได้ต่อเนื่องตลอดเวลา คุณภาพของภาพที่ปรากฏที่จอมอนิเตอร์จะต้องคมชัดไม่มีสัญญาณรบกวน อุปกรณ์หลักในระบบอันประกอบไปด้วย ตัวกล้อง และซอฟต์แวร์บริหารจัดการ ในระบบจะต้องเป็นอุปกรณ์โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์เดียวกันหรือมีหนังสือรับรองการใช้งานร่วมกันได้จากทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์


### 2. คุณสมบัติทางเทคนิค

#### 2.1. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP จำนวน 42 ตัว

2.1.1. มีชุดประมวลผลภาพขนาดไม่เล็กกว่า 1/3 นิ้วแบบ Progressive scan ชนิด CMOS หรือดีกว่า

2.1.2. มีความไวแสงไม่เกิน 0.1 Lux ที่ภาพสีและ 0.01 Lux ที่ภาพขาวดำ โดยทำงานที่ 0 Lux ได้ที่ IR ทำงาน

2.1.3. มี Shutter speed ที่ปรับได้ตั้งแต่ 1/3 ถึง 1/10,000 วินาที



- 2.1.4. มีมุมมองภาพแนวนอนปรับได้ตั้งแต่ 112 ถึง 33.8 องศา โดยมีเลนส์ปรับระยะได้ตั้งแต่ 2.8 ถึง 12 มม. แบบ Motorized ที่เป็น DC iris
- 2.1.5. มีการทำงานแบบ Day/Night อัตโนมัติและ เป็นแบบ IR Cut Filter และตัวกล้องมี IR ไม่น้อยกว่า 42 ดวงที่มีระยะใช้งานไม่น้อยกว่า 30 เมตร หรือดีกว่า
- 2.1.6. มี Wide Dynamic range ไม่น้อยกว่า 120 dB พร้อมทั้งมีการปรับปรุงคุณภาพภาพแบบ DNR,BLC และ ROI โดยสามารถตั้งค่าภาพสำหรับ Rotate, Saturation, Brightness, Contrast และ Sharpness ได้
- 2.1.7. รองรับการปรับแก้ความเพี้ยนของภาพได้
- 2.1.8. มีระบบปรับสมดุลย์แสงสีขาวแบบ Fluorescent lamp, Incandescent lamp, Warm light และ natural light
- 2.1.9. การบีบอัดภาพเป็นแบบ H.264, MJPEG, H.264i โดยมี Video bit rate ได้ตั้งแต่ 32kbps ถึง 16 Mbps ได้ หรือดีกว่า
- 2.1.10. มีอัตราภาพไม่น้อยกว่า 20 ภาพ ที่ความละเอียดภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2688 x 1520 และมีอัตราภาพไม่น้อยกว่า 30 ภาพ ที่ความละเอียด 1920x1080 และ 1280 x 720 ได้ หรือดีกว่า
- 2.1.11. สามารถตั้งค่าภาพแบบ Flip, Mirror, Vertical และ 180 องศาได้
- 2.1.12. สามารถกำหนด Text String ได้ไม่น้อยกว่า 25 ตัวอักษร และกำหนด Subtitle ได้ไม่น้อยกว่า 25 ตัวอักษร
- 2.1.13. สามารถกำหนดเส้นเพื่อตรวจจับวัตถุที่ข้ามเส้นที่กำหนดได้ , สามารถกำหนดพื้นที่เพื่อตรวจจับวัตถุที่เข้าและออกในพื้นที่ที่กำหนดได้
- 2.1.14. สามารถกำหนดการตรวจจับการเคลื่อนไหวได้ไม่น้อยกว่า 8 พื้นที่ โดยสามารถปรับระดับความไวและช่วงเวลาได้ หรือดีกว่า
- 2.1.15. สามารถกำหนด tamper alarm ให้ปิด/เปิดตามตารางกำหนดได้
- 2.1.16. รองรับการบันทึกภาพผ่านเครือข่ายแบบ NAS ได้ โดยมีช่องต่อแบบ RJ-45 ที่ความเร็ว 10/100 Mb Ethernet ด้วยมาตรฐาน ONVIF Profile S และ G พร้อมทั้ง PSIA, CGI และ ISAPI หรือดีกว่า
- 2.1.17. มี Protocols การเชื่อมต่อสำหรับ TCP/IP,UDP,ICMP,HTTP,HTTPS,FTP,DHCP, DNS,DDNS,RTP,RTSP,PPPoE,NTP,UPnP,SMTP,SNMP,IGMP,802.1X,QoS,I Pv6,Bonjour



- 2.1.18. มีระบบ Security สำหรับ User Authentication, Watermark, IP Address filter และการเข้ารหัสบน Stream ภาพ
  - 2.1.19. มีช่องใส่หน่วยความจำที่รองรับความจุได้ไม่น้อยกว่า 128 GB
  - 2.1.20. กินไฟที่การทำงานสูงสุดไม่เกิน 7.5 W โดยสามารถใช้งานได้กับไฟ 12 VDC และ PoE
  - 2.1.21. มีปุ่มกด Reset
  - 2.1.22. สามารถใช้งานภายนอกอาคารได้โดยมีมาตรฐานในการป้องกันน้ำและฝุ่นแบบ IP67 ที่ความชื้นสัมพัทธ์ไม่น้อยกว่า 95% และทำงานได้ที่อุณหภูมิ -30 ถึง + 60 องศาเซลเซียสได้หรือดีกว่า
  - 2.1.23. เป็นกล่องที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 4 ล้านจุดภาพ โดยได้มาตรฐาน CE, FCC และ RoHS
  - 2.1.24. มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ระบุการสนับสนุนโครงการนี้มาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิค
  - 2.1.25. มีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่เสนอว่าสามารถใช้งานร่วมกันได้ พร้อมระบุการสนับสนุนโครงการนี้
- 2.2. ชุดเครือข่าย (Network Switch) แบบ PoE จำนวน 15 ตัว
- 2.2.1. มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณสื่อสารแบบ 10/100/1000Base-TX ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
  - 2.2.2. มีช่องต่อสัญญาณแบบ 4x1000 BaseX หรือดีกว่า
  - 2.2.3. ติดตั้ง SFP Module ไม่น้อยกว่า 2 จุดต่อ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้
    - 2.2.3.1. เป็นชนิด SFP (Small Form Factor Pluggable) หรือดีกว่า
    - 2.2.3.2. ชนิดของ Fiber Optic ที่ใช้ Single Mode หรือดีกว่า
    - 2.2.3.3. ความเร็วการส่งผ่านแบบ Ethernet แบบ 100/1000 Mb/s หรือดีกว่า
    - 2.2.3.4. สามารถต่อใช้งานได้ที่ระยะห่างไม่น้อยกว่า 10 km.
  - 2.2.4. สามารถจ่ายไฟแบบ PoE ได้ ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af และ IEEE 802.3at ได้ทุกพอร์ต โดยจ่ายไฟได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 240 วัตต์
  - 2.2.5. สามารถทำงานแบบ Multicast หรือ IP Streams ได้ หรือเทียบเท่า
  - 2.2.6. มาตรฐานรับรอง UL, และ IEC
  - 2.2.7. เป็นอุปกรณ์แบบ Industrial Grade สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ 0°C ถึง 75°C และผ่านการทดสอบมาตรฐานการใช้งาน IEC60068-2-32 (Free fall), IEC60068-2-27 (Shock), IEC60068-2-6 (Vibration) เป็นอย่างน้อย



- 2.2.8. อุปกรณ์สามารถบริหารจัดการด้วย SNMP(v1, v2c, v3) Web, Telnet และ CLI หรือดีกว่า
- 2.2.9. มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ระบุการสนับสนุนโครงการนี้มาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิค
- 2.3. ชุดเครือข่าย (Network Switch) จำนวน 1 เครื่อง
  - 2.3.1. มีช่องต่อแบบ 100/1000 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
  - 2.3.2. มี Port รองรับการเชื่อมต่อ Fiber optic แบบ SFP อย่างน้อย 2 ช่อง
  - 2.3.3. เป็นชนิดติดตั้งกับตู้ Rack ได้โดยตรงโดยมีความสูงไม่เกิน 1U
- 2.4. ชุดเครือข่าย (Network Switch) ส่วนกลาง จำนวน 1 เครื่อง
  - 2.4.1. มีจำนวน Address table ไม่น้อยกว่า 8000 Address
  - 2.4.2. มีช่องต่อแบบ 100/1000 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
  - 2.4.3. มี Port รองรับการเชื่อมต่อ Fiber optic แบบ SFP อย่างน้อย 4 ช่อง
  - 2.4.4. มาตรฐานรับรองแบบ FCC
  - 2.4.5. เป็นชนิดติดตั้งกับตู้ Rack ได้โดยตรงโดยมีความสูงไม่เกิน 1U
- 2.5. เครื่องบันทึกภาพ จำนวน 1 เครื่อง
  - 2.5.1. ตัวเครื่องออกแบบมาสำหรับติดตั้งในตู้อุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้ว ขนาด 1 หรือ 2U
  - 2.5.2. มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ Intel Xeon ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.9 GHz จำนวนไม่ต่ำกว่า 1 หน่วย
  - 2.5.3. มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 16 GB
  - 2.5.4. มีช่องติดตั้งฮาร์ดดิสก์ขนาด 3.5 นิ้วจากด้านหน้าเครื่องไม่น้อยกว่า 8 ช่องพร้อมทั้งติดตั้งฮาร์ดดิสก์ แบบ SATA ความจุรวมไม่น้อยกว่า 48 TB
  - 2.5.5. ตั้งค่าป้องกันข้อมูลแบบ RAID-5 หรือดีกว่า
  - 2.5.6. มีแหล่งจ่ายไฟและ Cooling Fan แบบ Redundant ที่สามารถทำงานทดแทนกันได้
  - 2.5.7. บริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมแสดงเอกสาร
  - 2.5.8. มีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์สำหรับระบบบันทึกภาพว่าสามารถใช้งานร่วมกันได้
- 2.6. ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับดูภาพ (สำหรับ Playback) จำนวน 1 เครื่อง
  - 2.6.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง ( CPU) เป็นชนิด Core i-5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 3 GHz
  - 2.6.2. หน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 8 GB



- 2.6.3. มี Hard Disk Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB แบบ SATA จำนวนอย่างน้อย 1 ลูก
- 2.6.4. มี Ethernet Network แบบ 10/100/1000 Mbps, มี Port เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบ RJ-45
- 2.6.5. มี DVD +/- RW ติดตั้งมาภายในเครื่อง
- 2.6.6. มีช่องต่อแบบ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 2.6.7. มีหน่วยความจำของภาคแสดงผลไม่น้อยกว่า 2 GB. โดยมีจุดต่อจอแสดงผลออกแบบ HDMI หรือ DVI หรือ VGA
- 2.6.8. มี Power Supply ขนาดไม่ต่ำกว่า 240 Watts
- 2.6.9. มี Windows 7 หรือ 8 หรือ ใหม่กว่า โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 2.6.10. มี Mouse และ Keyboard เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับตัวเครื่อง
- 2.6.11. มีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบโทรทัศนวงจร บิดว่าสามารถใช้งานร่วมกันได้ยื่นมาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิค
- 2.6.12. บริษัทผู้ผลิตได้มาตรฐาน ISO9001 พร้อมแสดงเอกสาร
- 2.7. เครื่องถอดรหัสสัญญาณภาพ (สำหรับดูภาพปัจจุบัน (Live Viewer)) จำนวน 3 เครื่อง
  - 2.7.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง ( CPU) เป็นชนิด Core i-5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 3 GHz
  - 2.7.2. หน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 8 GB
  - 2.7.3. มี Hard Disk Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB แบบ SATA จำนวนอย่างน้อย 1 ลูก
  - 2.7.4. มี Ethernet Network แบบ 10/100/1000 Mbps, มี Port เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบ RJ-45
  - 2.7.5. มีช่องต่อแบบ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 2.7.6. มีหน่วยความจำของภาคแสดงผลไม่น้อยกว่า 1 GB. โดยมีจุดต่อจอแสดงผลออกแบบ HDMI
  - 2.7.7. มี Power Supply ขนาดไม่ต่ำกว่า 120 Watts
  - 2.7.8. มี Windows 7 หรือ 8 หรือ ใหม่กว่า โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 2.8. จอแสดงผลภาพขนาด 32 นิ้ว จำนวน 2 จอ
  - 2.8.1. ขนาดจอภาพไม่เล็กกว่า 32 นิ้ว ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 720p
  - 2.8.2. มี Backlight แบบ LED และมีชุดควบคุมการทำงานแบบไร้สาย
  - 2.8.3. มีจุดต่อแบบ HDMI เป็นอย่างน้อย

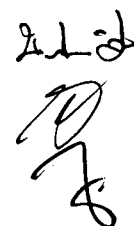


- 2.8.4. จัดหาพร้อมข้ายึดผนังสำหรับติดตั้งโดยเป็นแบบปรับก้มเงยได้
- 2.9. จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว จำนวน 1 จอ
- 2.9.1. ขนาดจอภาพไม่เล็กกว่า 40 นิ้ว ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า Full HD
- 2.9.2. มี Backlight แบบ LED และมีชุดควบคุมการทำงานแบบไร้สาย
- 2.9.3. มีจุดต่อแบบ HDMI เป็นอย่างน้อย
- 2.9.4. จัดหาพร้อมข้ายึดผนังสำหรับติดตั้งโดยเป็นแบบปรับก้มเงยได้
- 2.10. จอแสดงภาพขนาด 50 นิ้ว จำนวน 2 จอ
- 2.10.1. ขนาดจอภาพไม่เล็กกว่า 50 นิ้ว ความละเอียดภาพแบบ 4K
- 2.10.2. มี Backlight แบบ LED และมีชุดควบคุมการทำงานแบบไร้สาย
- 2.10.3. มีจุดต่อแบบ HDMI เป็นอย่างน้อย
- 2.10.4. จัดหาพร้อมข้ายึดผนังสำหรับติดตั้งโดยเป็นแบบปรับก้มเงยได้
- 2.11. ซอฟต์แวร์บริหารจัดการ (Video Management system : DIVA VMS หรือ VDG หรือ Sense) จำนวน 1 ระบบ
- 2.11.1. เป็น Software ที่มีรูปแบบการทำงานแบบ Complex ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Windows7 Pro 64 Bit หรือสูงกว่าได้ และต้องสามารถใช้งานได้กับกล้องที่นำเสนอได้ทั้งหมดเป็นระบบเดียวกันและต้องรองรับขยาย Server ได้แบบไม่จำกัดจำนวน ทำงานแบบ Multi Server Deployment ได้ โดยแต่ละ Server รองรับกล้องได้ไม่น้อยกว่า 500 กล้อง
- 2.11.2. รองรับการเชื่อมต่อ I/O เสริมได้ไม่น้อยกว่า 500 ช่องต่อ Server โดย License รวมมาให้แล้ว
- 2.11.3. รองรับการใช้งานร่วมกับรูปแบบของ MJPEG, MPEG-2, MPEG-4, and H.264 for analog and IP cameras. ได้ทั้งหมด
- 2.11.4. รูปแบบของหน้าต่างแสดงผลได้พร้อมกันทั้งแบบ Live viewing, playback, floor plans / maps, เมนู PTZ control, events, โดยผู้ใช้งานสามารถสร้างปุ่มที่ต้องการใช้งานขึ้นเองได้แบบ HTML browser, นาฬิกา และอื่น ๆ
- 2.11.5. สามารถบันทึกภาพได้แบบต่อเนื่อง, จากการเคลื่อนไหว, จาก Event trigger และจากการกำหนด Schedule ตามปฏิทินได้
- 2.11.6. เครื่อง Client ใด ๆ สามารถควบคุมการแสดงผลภาพของ Client เครื่องอื่น ๆ ในระบบสำหรับการแสดงผลภาพสด การเลือกภาพจากกล้องใด ๆ ออกที่จอใด ๆ และการเปลี่ยน Layout ของจอภาพเครื่อง Client อื่น ๆ ในระบบได้

- 2.11.7. สามารถกำหนดค่าการแสดงผลและ Video wall โดยการกำหนดผ่าน Virtual matrix โดยการกำหนดของผู้ใช้งาน การกำหนด Screen layout นี้สามารถส่งออกไปแสดงผลยังจอภาพใด ๆ ได้โดยการกำหนดให้เป็นค่า Default สามารถสั่งแบบ Manual ได้ รวมทั้งสามารถกำหนดให้แสดงจากการกำหนดค่าใน Macro ได้ , ทั้งนี้ Layout ที่แตกต่างกันสามารถนำออกมาแสดงรวมกันได้ รวมถึงการแสดงผลภาพแบบ Multiple screen นั้นสามารถที่จะกระทำได้จาก Operator คนเดียว รวมถึงจาก Alarm ได้ด้วย
- 2.11.8. การเชื่อมต่อแบบ ONVIF เป็นแบบ Profile S ที่ให้การเชื่อมต่อเป็นแบบ Plug and Play ที่รองรับ Stream ได้ทั้งภาพและเสียงรวมทั้งการควบคุมการหมุนสายและซูมภาพ (PTZ) และ Relay out ได้
- 2.11.9. รองรับการเชื่อมต่อผ่าน Mobile สำหรับ iOS และ Android ด้วย VDG App โดยสามารถดูภาพ และควบคุมระบบได้
- 2.11.10. รองรับการเชื่อมต่อแบบ Web client ได้
- 2.11.11. เครื่อง Client สามารถต่อใช้งานเข้ามาในระบบเพื่อเชื่อมต่อกับ Server ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 128 เครื่องต่อ Server โดยจัดหา License ดังกล่าวมาพร้อมกันนี้
- 2.11.12. รองรับการขยายเพิ่มสำหรับ Visualization, Server, Management server และ Pro Video channel ได้
- 2.11.13. รองรับการทำ Failover จากส่วนกลาง การวิเคราะห์ภาพแบบ Intelligence ทั้งป้ายทะเบียน วัตถุ หน้า และ Scene ภาพได้
- 2.11.14. สามารถกำหนดเงื่อนไขสำหรับ Trigger ให้ใช้งานร่วมกับ Marco เพื่อแจ้ง Event ในระบบได้
- 2.11.15. มีคำสั่ง Dewarping สำหรับกล้อง 360 องศา กล้อง Fisheye ได้
- 2.11.16. มี Dual stream สำหรับการแสดงผลภาพและบันทึกภาพที่ความละเอียดสูง
- 2.11.17. มี Multicast ที่สามารถลดภาระของเครือข่ายลงได้ไม่น้อยกว่า 30% ออกไปยังเครื่อง Client หลายๆ เครื่องได้
- 2.11.18. สามารถ Export ภาพปัจจุบันบนหน้าจ่ออกเป็น PDF ไฟล์ได้โดยตรงโดยมีเวลาประทับอยู่
- 2.11.19. สามารถ Export VDO clip ได้ทั้งแบบ 1 กล้อง หลายกล้อง พร้อมกันได้และสามารถกำหนดเวลาเริ่มและหยุดได้พร้อมกัน โดยการ Export นี้สามารถนำออกผ่านเครือข่าย อุปกรณ์พกพาได้



- 2.11.20. มี Log ไฟล์สำหรับ ทุกevents, macros, changes, and specific user activities are logged ในฐานข้อมูล
- 2.11.21. มี Profile สำหรับแต่ละ User ในการตั้งค่าคำสั่ง Macro โดย Profile นี้จะเหมาะกับพฤติกรรมสำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามที่ตั้งค่าไว้สำหรับ Time frame, situations ทั้งนี้การทำงานของ Profile สามารถกำหนดให้ทำงานหรือหยุดทำงานตามปฏิทินได้ สามารถกำหนดจากคำสั่ง XML จากภายนอกได้ สามารถกำหนดจากคำสั่ง Macro ภายในได้ จาก User Event และ จาก I/O Contact ได้
- 2.11.22. สามารถกำหนด User management ได้จาก Admin ได้
- 2.11.23. สามารถให้ Macro ทำงานแบบอัตโนมัติ รวมถึง active /De active profile ตามตารางเวลาในปฏิทินได้
- 2.11.24. มีการเก็บสถิติแบบ Real time สำหรับ Support Engineer , ช่างเทคนิคและผู้ดูแลระบบเครือข่าย เกี่ยวกับอุปกรณ์ hard disks และ network ได้
- 2.11.25. สามารถตั้งค่าการแบ่งหน้าจอการแสดงผลและเล่นกลับภาพและแผงควบคุมได้อย่างไม่จำกัดจำนวนกล้องได้พร้อมกันบนหน้าจอเดียวกันได้ รวมทั้งสามารถกำหนดขนาดของกรอบแสดงผลและตำแหน่งการวางบนหน้าจอได้อิสระ
- 2.11.26. มีตารางการคำนวณความจุฮาร์ดดิสก์ในตัวที่สามารถทำการทดสอบอัตราการส่งผ่านข้อมูลของเครือข่ายของกล้องทุกตัวที่ต่อใช้งานอยู่แบบ Realtime ในตัวซอฟต์แวร์
- 2.11.27. มี Website ของยี่ห้อผลิตภัณฑ์ ให้บริการ online Support (แสดงหน้า Web พร้อม URL มาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิค)
- 2.11.27.1. สำหรับการ Download Software พร้อมคู่มือการใช้งาน
- 2.11.27.2. สำหรับการ Activate, Deactivate และ Reset License
- 2.11.27.3. สำหรับการคำนวณ Storage, RAID, Focal length และ Travel zone
- 2.11.27.4. สำหรับการเชื่อมต่อแบบ API สำหรับ Usage, Function และ Reference
- 2.11.27.5. สำหรับการเชื่อมต่อ Guideline สำหรับ FaceR
- 2.11.27.6. สำหรับแสดงประเทศที่สามารถใช้งานร่วมกับกล้องที่อ่านป้ายทะเบียน (ANPR) ได้
- 2.11.28. สามารถนำเข้าแผนผังและจัดวางสัญลักษณ์กล้องบนแผนที่ได้อย่างอิสระ
- 2.11.29. ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์สนับสนุนโครงการนี้ ยื่นมาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิค





- 2.11.30. มีเอกสารรับรองการเชื่อมต่อแบบ High Level ร่วมกับตัวกล่องที่นำเสนอได้
- 2.12. โตะควบคุม จำนวน 1 ชุด
- 2.12.1. มีเก้าอี้แบบมีพนักพิงพร้อมล้อเลื่อน จำนวน 2 ตัว
- 2.12.2. มีโตะสำหรับปฏิบัติงานที่เพียงพอสำหรับวางอุปกรณ์ในระบบนี้ที่สำหรับเจ้าหน้าที่ทำงาน
- 2.13. ตู้สำหรับใส่อุปกรณ์ต่อนอก จำนวน 15 ตู้
- 2.13.1. เป็นตู้ Outdoor Cabinet หรือ Outdoor wall rack มีขนาดที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ใช้งาน
- 2.13.2. สามารถติดภายนอกอาคารได้
- 2.13.3. ภายนอกตู้ผลิตวัสดุโลหะ ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 mm. ผ่านกระบวนการพ่นสี Powder Coating
- 2.13.4. มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4" หรือใหญ่กว่าจำนวน 2 ตัว
- 2.13.5. ตู้ต้องมีระบบ Grounding
- 2.13.6. มีประตูเปิดพร้อมกุญแจล็อก
- 2.13.7. มีปลั๊กไฟ 2 ช่อง
- 2.13.8. ตำแหน่งประตูมียางกันน้ำป้องกันฝุ่นและแมลง
- 2.14. ตู้สำหรับใส่อุปกรณ์ จำนวน 1 ตู้
- 2.14.1. เป็นตู้ Outdoor Cabinet มีขนาดไม่น้อยกว่า 42U
- 2.14.2. มีความกว้างด้านหน้า 600mm. ขนาดความลึกไม่น้อยกว่า 800mm
- 2.14.3. มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4" หรือใหญ่กว่าจำนวน 2 ตัว
- 2.14.4. ต้องติดตั้งรางไฟ 12 outlet ขนาด 15 แอมป์ จำนวน 1 ชุด
- 2.14.5. ต้องมีระบบ Grounding
- 2.14.6. มีประตูเปิดพร้อมกุญแจล็อก
- 2.14.7. มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ตลอดสนิมอย่างน้อย 30 ปี

### 3. การติดตั้ง

ระบบโทรทัศนวงจรปิด จะติดตั้งตามจุดต่าง ๆ ตามแสดงในแบบโดยผู้ติดตั้งระบบโทรทัศนวงจรปิดจะต้องเชื่อมโยงให้สามารถทำงานได้ตามข้อกำหนด ด้วยสายสัญญาณแบบ UTP Cable หรือ Fiber Optic cable โดยทำการเชื่อมโยงระบบ LAN เข้ากับระบบสายส่ง Fiber Optic หลักของมหาวิทยาลัยที่มีอยู่ หรือติดตั้งเพิ่มเติม ผู้รับจ้างจัดหาระบบสายส่งไฟฟ้าใหม่ทั้งหมดจากอาคาร 1



พร้อมติดตั้งชุดควบคุมไฟฟ้าไปจ่ายอุปกรณ์กล่องทั้งหมดทุกตัวด้วยสายสัญญาณหลักจากอาคาร 1 แบบ NYY หรือ VCT

### 3.1 ระบบไฟฟ้าสำหรับกล่องวงจรปิด มีรายละเอียดดังนี้

- 3.1.1 การติดตั้งระบบสายไฟฟ้าสำหรับระบบกล่องวงจรปิดต้องเชื่อมต่อจากอาคาร 1 เป็นระบบไฟฟ้าจากเครื่องสำรองที่รองรับไฟจากเครื่อง Generator ในกรณีไฟฟ้าหลักดับ พร้อมติดตั้งชุดควบคุมไฟฟ้า
- 3.1.2 เป็นสายไฟฟ้าแบบ NYY หรือ VCT ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 6 Sqmm สำหรับสายไฟฟ้ายาวเมน
- 3.1.3 เป็นสายไฟฟ้าแบบ NYY หรือ VCT ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 2.5 Sqmm สำหรับสายไฟฟ้าจากสายเมนไปยังตู้ภายนอก
- 3.1.4 ติดตั้งเบรกเกอร์ขนาด 10 แอมป์หรือดีกว่าสำหรับควบคุมไฟฟ้าที่ตู้ภายนอก
- 3.1.5 ติดตั้งแท่งกราวด์และระบบสายกราวด์ที่ตู้ติดตั้งภายนอกตู้

### 3.2 สายใยแก้วนำแสงพร้อมติดตั้งมีรายละเอียดดังนี้

- 3.2.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน Telcordia GR-20CORE, ICEA 640, IEC 60794-1-2, ITU G.652D และ RoHS เป็นอย่างน้อย
- 3.2.2 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Core มี Water blocking tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 mm เพื่อป้องกันความชื้น
- 3.2.3 มี Armor เป็น Corrugated Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ
- 3.2.4 เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ UV-Proof, HDPE ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 mm เพื่อป้องกันรังสี UV และทนต่อสภาพแวดล้อม
- 3.2.5 มี Messenger Wire ทำด้วยวัสดุ Galvanize Steel เพื่อรับแรงดึง
- 3.2.6 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 6,000 N, และสามารถทนแรงกดทับได้ 4,400 N/10cm
- 3.2.7 เป็นสายใยแก้วนำแสงซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2002, ANSI/TIA-568-C.3, Telcordia GR-20CORE, ICEA 640, IEC 60793, IEC 60794-1-2, ITU G.652D และ RoHS เป็นอย่างน้อย



- 3.2.8 สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60794-1-2-E1A ,IEC 60794-1-2-E3 , IEC 60794-1-2-E6 ,IEC 60794-1-2-E4 ,IEC 60794-1-2-F1 ,IEC 60794-1-2-F5 เป็นอย่างน้อย
- 3.2.9 ติดตั้งเสาปูนขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 8 เมตรสำหรับระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงกรณีไม่มีเสาในจุดที่ต้องติดตั้ง
- 3.3 รายละเอียดอื่น ๆ
- 3.3.1 ผู้ติดตั้งต้องจัดการเตรียมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งสำหรับการเชื่อมต่อทั้งระบบ LAN ของ CCTV และระบบไฟฟ้าให้ระบบทำงานได้ถึงแม้ไม่ได้กล่าวไว้ใน TOR นี้ก็ตาม โดยผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการสำรวจ รวมถึงค่าใช้จ่ายทั้งหมดทั้งมวลก่อนการเสนอราคานี้
- 3.3.2 จุดติดตั้งตามแบบสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยคณะกรรมการควบคุมงานหรือติดตั้งเสนอโดยผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการ
- 3.3.3 ตำแหน่งติดตั้งกล่องอาจติดตั้งกับเสาไฟฟ้า ผนังอาคาร (โดยได้รับความเห็นชอบก่อนการดำเนินการ) หรือติดตั้งบนเสาโลหะแยกต่างหาก ตามความเหมาะสม
- 3.3.4 ผู้ติดตั้งจะต้องรับผิดชอบความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการติดตั้งวางร้อยสาย การวางสายและการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ หรือความเสียหายใดๆที่เกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิบัติงาน และต้องดำเนินการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว
- 3.3.5 ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างต้องสำรวจสรุปจุดติดตั้งพร้อมรูปถ่ายและนำเสนอเพื่อรับการเห็นชอบก่อนการดำเนินการ
- 3.3.6 ก่อนส่งงานผู้รับจ้างต้องจัดทำ S/N ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งพร้อมทั้งตำแหน่งและแนวสายสัญญาณต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อเป็นระบบพร้อมทั้ง System Diagram ส่งให้กับมหาวิทยาลัย อย่างน้อย 2 ชุด พร้อมข้อมูลในรูปแบบ File AutoCAD ใน Flash Drive อย่างน้อย 2 ชุด
4. การประกันผู้รับจ้างต้องรับประกันอุปกรณ์และการติดตั้งไม่น้อยกว่า 1 ปีโดยถ้าเกิดความชำรุดเสียหายของอุปกรณ์หรืออุปกรณ์การติดตั้งผู้รับจ้างต้องเข้ามาทำการแก้ไขโดยเร็ว

