

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**ระบบจัดเก็บเชื่อมต่อข้อมูลภาพและเอกสารแบบอิเล็กทรอนิกส์ชนิด DICOM และ Non-Dicom**  
**สำหรับโรงพยาบาลขนาดไม่เกิน ๒๐๐ เตียง**

---

**๑. วัตถุประสงค์**

เพื่อจัดให้มีระบบการจัดเก็บข้อมูลภาพทางการแพทย์และเอกสารแบบอิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์ชนิด DICOM และ Non-Dicom สำหรับรองรับการจัดเก็บข้อมูลภาพและเอกสารทางการแพทย์แบบอิเล็กทรอนิกส์ภายในโรงพยาบาล ให้ครอบคลุมการบริการของทุกแผนกที่มีข้อมูลทางการแพทย์หลากหลายประเภททั้งข้อมูลชนิดเอกสารและข้อมูลมัลติมีเดียทางการแพทย์ ช่วยให้หน่วยงานเก็บรวบรวมและบริหารจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยได้อย่างครบถ้วนทุกมิติและมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุด

**๒. คุณลักษณะทั่วไป**

๒.๑ ระบบจัดเก็บเชื่อมต่อข้อมูลภาพและเอกสารแบบอิเล็กทรอนิกส์ชนิด DICOM และ Non-DICOM	จำนวน ๑ ระบบ
๒.๒ โปรแกรมระบบจัดเก็บและกระจายภาพทางการแพทย์ (PACS)	จำนวน ๑ ระบบ
๒.๓ ระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI)	จำนวน ๑ ระบบ
๒.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบจัดเก็บข้อมูล	จำนวน ๑ เครื่อง
๒.๕ ระบบปฏิบัติการแบบ Hypervisor	จำนวน ๑ ชุด
๒.๖ อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยทางเครือข่าย (Firewall)	จำนวน ๑ ชุด
๒.๗ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ kVA	จำนวน ๑ เครื่อง
๒.๘ อุปกรณ์ประกอบ	จำนวน ๑ ชุด

**๓. คุณลักษณะเฉพาะด้านเทคนิค**

๓.๑ ระบบจัดเก็บเชื่อมต่อข้อมูลภาพและเอกสารแบบอิเล็กทรอนิกส์ชนิด DICOM และ Non-DICOM	จำนวน ๑ ระบบ ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
๓.๑.๑ ระบบต้องรองรับการจัดเก็บข้อมูลภาพทางการแพทย์เป็นแบบมาตรฐาน DICOM ได้ และรองรับการจัดเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย	
๓.๑.๑.๑ รองรับการจัดเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้ Computed Tomography (CT), Digital Radiography (DX), Computed Radiography (CR), Radio Fluoroscopy (RF), Ultrasound/Echo (US), Magnetic Resonance (MR), Mammography (MG) Secondary, Capture (SC), Scanned Document (SD) ได้เป็นอย่างน้อย	
๓.๑.๒ ระบบต้องรองรับการจัดเก็บข้อมูลภาพทางการแพทย์ชนิด Non-DICOM ได้ และรองรับการจัดเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย	
๓.๑.๒.๑ ข้อมูลชนิดรูปภาพดังต่อไปนี้ JPG/JPEG, BMP, PNG, TIFF ได้เป็นอย่างน้อย	
๓.๑.๒.๒ ข้อมูลชนิดวิดีโอประเภท MP๔ ได้เป็นอย่างน้อย	
๓.๑.๒.๓ ข้อมูลชนิดเสียงประเภท MP๓ ได้เป็นอย่างน้อย	
๓.๑.๒.๔ ข้อมูลชนิดเอกสารดังต่อไปนี้ PDF, DOCX, XLSX, PPTX ได้เป็นอย่างน้อย	
๓.๑.๓ สามารถจัดเก็บข้อมูลประเภท Non-DICOM ได้ในรูปแบบ Native Format โดยไม่มีการแปลงชนิดของข้อมูล	

- ๓.๑.๔ ระบบที่นำเสนอต้องเป็นแบบ Web Based รองรับการเรียกใช้งานผ่าน Web Browser ได้
- ๓.๑.๕ มี VIEWER ในการเรียกดูข้อมูลชนิด DICOM และ Non-DICOM ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วๆไปหรือเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา ผ่านโปรแกรม Google Chrome และ Microsoft Edge และ Mozilla Firefox และ Safari ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๓.๑.๖ มี VIEWER ในการเรียกดูข้อมูลสามารถเรียกดูข้อมูลชนิด DICOM และ Non-DICOM ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วๆไปหรือเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows และ iOS และ Android ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๓.๑.๗ สามารถควบคุมสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบผ่านกระบวนการ User Authenticate (ระบบล็อกอิน Login) โดยสามารถกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลได้ (User Access Control Rule)
- ๓.๑.๘ ระบบต้องมี Audit Worklist โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลการเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้งานได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - ๓.๑.๘.๑ สามารถตรวจสอบได้ว่าผู้ใช้งาน Login เข้าสู่ระบบจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใด ๆ โดยสามารถตรวจสอบหมายเลข IP Address , วันที่และเวลาที่เข้าใช้งานได้
  - ๓.๑.๘.๒ สามารถตรวจสอบได้ว่าผู้ใช้งานได้มีการแก้ไขข้อมูลของผู้ป่วยในระบบ หรือมีการลบข้อมูลของผู้ป่วยออกจากระบบโดยสามารถแสดงชื่อผู้ใช้งาน วันที่และเวลาที่ทำการแก้ไข/ลบ ได้
- ๓.๑.๙ สามารถแสดงข้อมูลชื่อของผู้ป่วยได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษทั้งในส่วน worklist และแสดงชื่อภาษาไทยได้บนข้อมูลภาพชนิด DICOM
- ๓.๑.๑๐ มีเครื่องมือในการบริหารจัดการ (Administration Tool) ผ่านทาง Web base ทำให้สามารถจัดการระบบจากเครื่องคอมพิวเตอร์ใด ๆ ซึ่งอยู่ในระบบเครือข่ายได้
- ๓.๑.๑๑ สามารถค้นหาข้อมูลชนิด DICOM ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้เช่น ค้นหาจากหมายเลขผู้ป่วย, ค้นหาจากชื่อ/นามสกุลของผู้ป่วย, ค้นหาจาก Modality ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๓.๑.๑๒ ระบบสามารถค้นหาข้อมูลชนิด Non-DICOM ตามเงื่อนไขได้เช่นค้นหาจากหมายเลขผู้ป่วย, ค้นหาจากชื่อ/นามสกุลของผู้ป่วย, ค้นหาตามประเภทของไฟล์ข้อมูลที่จัดเก็บ, ค้นหาตามวันที่จัดเก็บ ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๓.๑.๑๓ ต้องรองรับการบีบอัดภาพชนิด DICOM (Compression ) เพื่อการจัดเก็บ ทั้งแบบไม่สูญเสียรายละเอียดภาพ (lossless compression) และแบบสูญเสียรายละเอียดภาพ (lossy compression) ได้
- ๓.๑.๑๔ Software สำหรับการแสดงภาพชนิด DICOM มีความสามารถอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - ๓.๑.๑๔.๑ สามารถปรับความขาว/ดำ (WWL)
  - ๓.๑.๑๔.๒ สามารถขยายภาพ (Zoom)
  - ๓.๑.๑๔.๓ สามารถวัดระยะ วัดมุม ได้
  - ๓.๑.๑๔.๔ สามารถวัดพื้นที่ (Measure Area) ได้โดยแสดงค่า Min, Max, Avg, SD, Sum, Length ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - ๓.๑.๑๔.๕ มีเครื่องมือในการวัดค่า CT Ratio ได้อย่างน้อย ๒ วิธี
  - ๓.๑.๑๔.๖ สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหว (Cine) และมีแผงควบคุมสามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Loop และแบบ Yoyo ได้
  - ๓.๑.๑๔.๗ สามารถแสดงภาพตัวอย่างเป็นแบบ Thumbnail ได้

- ๓.๑.๑๕ รองรับการทำงานแบบ DICOM Modality Worklist (MWL)
- ๓.๑.๑๖ สามารถเรียกใช้งาน Viewer เพื่อเข้าถึงข้อมูลชนิด DICOM และ Non-DICOM จากระบบอื่นๆได้ ผ่าน URL (Universal Resource Locator)
- ๓.๑.๑๗ สามารถกำหนดจำนวน (Layout) ที่แสดงข้อมูลในแต่ละครั้งเพื่อเปรียบเทียบได้ เช่น ๑x๑, ๒x๒
- ๓.๑.๑๘ สามารถเรียกดูภาพโดยไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้ (Unlimited Concurrent License)
- ๓.๑.๑๙ มี Tools ในการ Upload Content เข้าสู่ระบบได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - ๓.๑.๑๙.๑ มี Content Uploader บนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป โดยสามารถใช้งานผ่าน Web Brower ดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย Microsoft Edge, Google Chrome, Mozilla FireFox
  - ๓.๑.๑๙.๒ มี Content Uploader บนอุปกรณ์พกพา (Mobile Device) ได้เช่น Smart Phone หรือ Tablet โดยสามารถใช้งานผ่าน Web Brower หรือ Application ได้
- ๓.๑.๒๐ สามารถ Export ข้อมูลออกจากระบบได้ในรูปแบบไฟล์ต้นฉบับ และต้องสามารถควบคุมสิทธิ์ของผู้ใช้งานในการ Export ข้อมูลได้
- ๓.๑.๒๑ รองรับมาตรฐาน HL๗ อย่างน้อยดังนี้ ADT, ORM, ORU, FHIR
- ๓.๑.๒๒ มีระบบบริหารจัดการข้อมูล Lifecycle Management ที่สามารถกำหนดเงื่อนไข (Rule) ในการจัดเก็บ, การย้ายข้อมูล, รวมถึงการลบข้อมูล ได้
- ๓.๑.๒๓ รองรับการทำงานแบบ Dynamic Tag Morphing
- ๓.๑.๒๔ มีระบบในการบริหารจัดการข้อมูล DICOM และ Non-DICOM (Contents Manager) ที่มีความสามารถอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - ๓.๑.๒๔.๑ สามารถค้นหาข้อมูลได้ทั้งชนิด DICOM และ Non-DICOM
  - ๓.๑.๒๔.๒ สามารถเรียกดู/แก้ไข DICOM Header ของข้อมูลชนิด DICOM ได้
  - ๓.๑.๒๔.๓ สามารถเรียกดู/แก้ไขข้อมูลของ Non-DICOM ได้ (Non-DICOM information)
  - ๓.๑.๒๔.๔ สามารถบริหารจัดการกลุ่มของเอกสารหรือกลุ่มของข้อมูลชนิด Non-DICOM ได้
  - ๓.๑.๒๔.๕ สามารถ Protect Image/Content ได้
  - ๓.๑.๒๔.๖ สามารถลบและกู้คืน (Delete / Restore) Content ได้
- ๓.๑.๒๕ มีระบบในการบริหารจัดการข้อมูลผู้ป่วย (Patient Management) มีความสามารถอย่างน้อยดังนี้
  - ๓.๑.๒๕.๑ สามารถแก้ไขข้อมูลผู้ป่วยได้ (Modify Patient Information)
  - ๓.๑.๒๕.๒ สามารถรวมข้อมูลผู้ป่วยได้ (Merge Patient)
- ๓.๑.๒๖ รองรับการเชื่อมต่อกับระบบ Single Sign-On เช่น AD หรือ LDAP ได้
- ๓.๑.๒๗ ระบบที่นำเสนอเป็นไปตามมาตรฐาน IHE (IHE Compliance) อย่างน้อยดังนี้
  - ๓.๑.๒๗.๑ รองรับ Cross-Enterprise Document Sharing (XDS)
  - ๓.๑.๒๗.๒ รองรับ Cross-Enterprise Document Sharing (XDS-I)
  - ๓.๑.๒๗.๓ รองรับ Patient Identifier Cross Referencing (PIX)
  - ๓.๑.๒๗.๔ รองรับ Patient Demographics Query (PDQ)
  - ๓.๑.๒๗.๕ รองรับ Audit Trail and Node Authentication (ATNA)
  - ๓.๑.๒๗.๖ รองรับ Consistent Time (CT)
  - ๓.๑.๒๗.๗ รองรับ Mobile access to Health Documents (MHD)

- ๓.๑.๒๗.๘ รองรับ Scheduled Workflow.b (SWF.b)
- ๓.๑.๒๗.๙ รองรับ Cross Community Access (XCA)
- ๓.๑.๒๗.๑๐ รองรับ Cross Community Access for Imaging (XCA-I)
- ๓.๑.๒๗.๑๑ รองรับ Cross Community Patient Discovery (XCPD)
- ๓.๑.๒๗.๑๒ รองรับ Cross-Enterprise Document Sharing of Scanned Documents
- ๓.๑.๒๗.๑๓ รองรับ Patient Identifier Cross Referencing for Mobile (PIXm)
- ๓.๑.๒๗.๑๔ รองรับ Patient Demographics Query for Mobile (PDQm)
- ๓.๑.๒๗.๑๕ รองรับ Patient Identifier Cross Referencing HL๗v๓ (PIXv๓)
- ๓.๑.๒๗.๑๖ รองรับ Patient Demographics Query HL๗v๓ (PDQv๓)
- ๓.๑.๒๗.๑๗ รองรับ Invoke Image Display (IID)
- ๓.๑.๒๗.๑๘ รองรับ Imaging Object Change Management (IOCM)
- ๓.๑.๒๗.๑๙ รองรับ Internet User Authorization (IUA)
- ๓.๑.๒๗.๒๐ รองรับ Cross-Enterprise User Assertion (XUA)
- ๓.๑.๒๘ รองรับการติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server ๒๐๑๙ หรือใหม่กว่าได้ เป็นอย่างน้อย
- ๓.๑.๒๙ รองรับการติดตั้งบน Platform Virtualization หรือ Hypervisor ได้
- ๓.๒ โปรแกรมระบบจัดเก็บและกระจายภาพทางการแพทย์ (PACS) จำนวน ๑ ระบบ ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะ อย่างน้อยดังนี้
  - ๓.๒.๑ รองรับการจัดเก็บข้อมูลภาพทางการแพทย์เป็นแบบมาตรฐาน DICOM
  - ๓.๒.๒ รองรับการเชื่อมต่อเครื่องมือเอกซเรย์ทางรังสีวิทยาที่รองรับมาตรฐาน DICOM ชนิดต่างๆ ดังต่อไปนี้ Computed Tomography (CT), Digital Radiography (DX), Computed Radiography (CR), Radio Fluoroscopy (RF), Ultrasound/Echo (US), Magnetic Resonance (MR), Mammography (MG), X-Ray Angiography (XA), Electrocardiography (ECG), Intravascular Ultrasound (IVUS), Secondary Capture (SC), Scanned Document (SD), Structured Report Document (SR), Presentation State(PR), Intra-oral Radiography (IO), Panoramic X-Ray (PX), และ Nuclear Medicine (NM) ได้เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๒.๓ สามารถแสดงข้อมูลชื่อของคนไข้ได้ทั้งภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษพร้อมกันทั้งในส่วน worklist และการแสดงข้อมูลบนภาพ
  - ๓.๒.๔ มีเครื่องมือในการบริหารจัดการ (Administration Tool) ผ่านทาง Web base ทำให้สามารถจัดการระบบจากเครื่องคอมพิวเตอร์ใด ๆ ซึ่งอยู่ในระบบเดียวกันได้
  - ๓.๒.๕ การทำงานของระบบการเรียกดูภาพเอกซเรย์ของรังสีแพทย์, แพทย์นอกแผนกเอกซเรย์และการเรียกดูภาพทั้งจากภายในและภายนอกโรงพยาบาลเป็นแบบ Web based application
  - ๓.๒.๖ ต้องรองรับการเรียกดูภาพเอกซเรย์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปหรือเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา ผ่านโปรแกรม Google Chrome และ Microsoft Edge ได้เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๒.๗ สามารถเรียกดูภาพเอกซเรย์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปหรือเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ๑๐ และ Microsoft Windows ๑๑ ได้เป็น อย่างน้อย

- ๓.๒.๘ นอกจากภาพเอกซเรย์ของคนไข้แล้วระบบยังต้องรองรับการทำงานของข้อมูลชนิดอื่น เช่น ไฟล์ภาพทั่วไป (Jpeg, bmp) โดยสามารถแปลงเป็นชนิด DICOM เพื่อจัดเก็บได้
- ๓.๒.๙ สามารถควบคุมสิทธิ์การใช้งานระบบผ่านกระบวนการ User Authenticate (ระบบล็อกอิน Login) โดยสามารถแยกระบบสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลหรือสิทธิ์ในการใช้งานทรัพยากรของระบบได้ไม่น้อยกว่า ๖ ระดับ (User Level)
- ๓.๒.๑๐ ระบบต้องมี Audit Log โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลการเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้งานได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - ๓.๒.๑๐.๑ สามารถตรวจสอบได้ว่าผู้ใช้งาน Login เข้าสู่ระบบจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใด ๆ โดยสามารถตรวจสอบหมายเลข IP Address , วันที่และเวลาที่เข้าใช้งานได้
  - ๓.๒.๑๐.๒ สามารถตรวจสอบได้ว่าผู้ใช้งานมีการเรียกดูภาพเอกซเรย์จากรายการตรวจใดบ้างโดยสามารถแสดงวันที่และเวลาได้
  - ๓.๒.๑๐.๓ สามารถตรวจสอบได้ว่าผู้ใช้งานได้มีการแก้ไขข้อมูลของผู้ป่วยในระบบ หรือมีการลบข้อมูลของผู้ป่วยออกจากระบบโดยสามารถแสดงชื่อผู้ใช้งานที่ทำการแก้ไข/ลบ, วันที่และเวลาได้
- ๓.๒.๑๑ สามารถจัดกลุ่มคนไข้แยกตามประเภทได้ โดยคัดกรองจาก Modality, แผนกที่ส่งตรวจ, ตามวันที่ คนไข้มารับการตรวจ ได้เป็นต้น
- ๓.๒.๑๒ ต้องรองรับการบีบอัดภาพ (Compression) เพื่อการจัดเก็บ ทั้งแบบไม่สูญเสียรายละเอียดภาพ (lossless compression) และแบบสูญเสียรายละเอียดภาพ (lossy compression)
- ๓.๒.๑๓ การเรียกดูข้อมูลภาพเป็นแบบความเร็วสูง Progressive Display และผู้ใช้สามารถกำหนด Progressive Level ได้อย่างน้อย ๕ ระดับ เพื่อให้เรียกดูภาพได้รวดเร็วขึ้น
- ๓.๒.๑๔ สามารถสร้างภาพ MIP/MPR/VR ได้โดยซอฟต์แวร์ที่สร้างภาพต้องเป็นซอฟต์แวร์เดียวกัน และเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ ซอฟต์แวร์ PACS ที่นำเสนอ เพื่อสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน
- ๓.๒.๑๕ มีระบบ Favorites Folder เพื่อให้รังสีแพทย์ ได้จัดเก็บรายการตรวจที่สนใจ เพื่อประโยชน์ในการเข้าถึงรายการตรวจที่บันทึกไว้ได้อย่างรวดเร็ว
- ๓.๒.๑๖ มีระบบการแสดงผลสถานะของคนไข้ ไม่น้อยกว่า ๕ สถานะ
- ๓.๒.๑๗ สามารถบันทึกข้อมูลภาพเอกซเรย์และผลอ่านเอกซเรย์ของผู้ป่วยพร้อมซอฟต์แวร์สำหรับการเปิดภาพชนิด DICOM ลงไปในแผ่น CD โดยทำงานแบบ Auto-run และต้องเป็นซอฟต์แวร์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบจัดเก็บภาพทางการแพทย์ (PACS) ที่นำเสนอ เพื่อสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน (CD Publisher)
- ๓.๒.๑๘ สามารถสร้าง Folder Search Filter ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ได้
- ๓.๒.๑๙ Software สำหรับการแสดงผลภาพมีความสามารถอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - ๓.๒.๑๙.๑ สามารถปรับความขาว/ดำ ขยายภาพ วัดระยะ มุม ได้
  - ๓.๒.๑๙.๒ สามารถแสดงภาพตัวอย่างเป็นแบบ Thumbnail ได้
  - ๓.๒.๑๙.๓ สามารถ Export captured images เพื่อแปลงเป็นไฟล์ DICOM, BMP, JPEG หรือ AVI ได้
  - ๓.๒.๑๙.๔ รองรับการทำ ๓D ได้ โดยต้องเป็น software ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบ PACS ที่นำเสนอ

- ๓.๒.๒๐ รองรับการทํางานแบบ DICOM Modality Worklist (MWL) และหากอุปกรณ์การแพทย์ไม่รองรับภาษาไทย ระบบต้องมีโปรแกรมสำหรับการแปลงชื่อ-สกุลภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษได้โดยอัตโนมัติ
- ๓.๒.๒๑ สามารถเรียกภาพเอกซเรย์จาก Application หรือจากระบบอื่นๆได้ ผ่าน URL (Universal Resource Locator)
- ๓.๒.๒๒ สามารถกำหนดจำนวน (Layout) ที่แสดงในแต่ละครั้งได้ เช่น ๑x๑, ๒x๒ , ๒x๓ , ๔x๒ และได้ไม่น้อยกว่า ๙x๙
- ๓.๒.๒๓ สามารถเรียกดูภาพจากนอกแผนกรังสีวิทยาได้พร้อมกันโดยไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้ (Unlimited Clinician License)
- ๓.๒.๒๔ ระบบ PACS ต้องมีฟังก์ชันที่สามารถทำรายงานผลการวินิจฉัย (Diagnostic Report) และต้องเป็นฟังก์ชันที่อยู่บนระบบ PACS ที่นำเสนอ โดยไม่ต้องใช้ระบบ RIS หรือซอฟต์แวร์อื่นเพื่อช่วยในการทำรายงานผลการวินิจฉัย เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน และต้องมี License สำหรับรังสีแพทย์ ในการทำรายงานผลการวินิจฉัยบนระบบ PACS ได้อย่างไม่จำกัดจำนวน (Unlimited Radiologist license)
- ๓.๒.๒๕ มีระบบการจัดการรายงานผลการวินิจฉัยของรังสีแพทย์ (Report System) ที่มีความสามารถอย่างน้อยดังนี้
  - ๓.๒.๒๕.๑ สามารถทำตัวอักษรหนา , ตัวอักษรตัวเอียง , ชีตเส้นใต้ตัวอักษร และ ไฮไลนสีบนตัวอักษรได้เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๒.๒๕.๒ สามารถสร้างตารางลงในรายงานผลการวินิจฉัยได้
  - ๓.๒.๒๕.๓ สามารถใส่ภาพ Key Image ลงรายงานผลการวินิจฉัย และในตารางได้
  - ๓.๒.๒๕.๔ มีฟังก์ชันในการป้องกันรังสีแพทย์วินิจฉัยซ้ำซ้อนกันในรายการสั่งตรวจของผู้ป่วยเดียวกันได้
  - ๓.๒.๒๕.๕ ผู้ใช้งานสามารถสร้าง Template Report โดยด้วยตนเอง และสามารถกำหนดให้เป็น Favorite Template Report ได้
  - ๓.๒.๒๕.๖ สามารถกำหนด Template Report เริ่มต้นสำหรับรายการสั่งตรวจที่กำหนดได้ (Default template report) และจะถูกเรียกใช้งาน template ได้โดยอัตโนมัติ
  - ๓.๒.๒๕.๗ สามารถสร้าง Template Report และกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง Template Report ได้ทั้งแบบส่วนตัว , แบบกลุ่ม และแบบสาธารณะ (Private , Public , Group)
  - ๓.๒.๒๕.๘ สามารถแสดง Template Report ที่มีการเรียกใช้งานบ่อยโดยจัดลำดับ Top ranking ได้ และสามารถกำหนดจำนวนได้เช่น Top ๕ / Top ๑๐
  - ๓.๒.๒๕.๙ ต้องมีฟังก์ชันในการบันทึกรายงานผลการวินิจฉัยอัตโนมัติ (Auto Save) เพื่อช่วยป้องกันรายงานผลสูญหาย ระหว่างที่รังสีแพทย์ยังไม่ทำการ Approve
  - ๓.๒.๒๕.๑๐ ต้องแสดงรายงานผลการวินิจฉัยทางรังสีของผู้ป่วยรายเดียวกันที่มีอยู่ก่อนหน้าหรือเกี่ยวข้องกัน (Related exam report) ในหน้าเดียวกันเพื่อง่ายต่อการเรียกดู
  - ๓.๒.๒๕.๑๑ สามารถใส่ลายเซ็นของรังสีแพทย์ (Signature) ลงในรายงานผลการวินิจฉัยได้
- ๓.๒.๒๖ ต้องมีฟังก์ชันสำหรับการทำรายงานผลการวินิจฉัยสำหรับหลายรายการตรวจที่มีผลการวินิจฉัยเหมือนกันได้ในครั้งเดียว (Direct Reading)

- ๓.๒.๒๗ รองรับการติดตั้งบน Platform Virtualization หรือ Hypervisor ได้
- ๓.๒.๒๘ รองรับการติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Server ๒๐๒๒ หรือใหม่กว่าได้เป็นอย่างน้อย
- ๓.๒.๒๙ ระบบ PACS ที่นำเสนอต้องสามารถพิมพ์เอกสารใบส่งตัวที่มีรายละเอียดของผู้ป่วยและข้อมูลรายละเอียดการถ่ายภาพเอกซเรย์พร้อม QR Code สำหรับการ Scan เพื่อเปิดภาพเอกซเรย์ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เช่น Smart Phone หรือ Tablet ได้โดยไม่ต้องติดตั้ง Application บนอุปกรณ์
- ๓.๒.๓๐ ต้องมี PACS VIEWER ชนิด Zero Footprint Viewer ที่มีความสามารถอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - ๓.๒.๓๐.๑ รองรับการเปิดภาพชนิด DICOM ผ่านWEB BROWSER ดังต่อไปนี้ Microsoft Edge / Chrome / FireFox / Safari ได้เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๒.๓๐.๒ รองรับการเปิดภาพผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ Smart Phone , Tablet ที่ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ Android , iOS และ Microsoft Windows ได้เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๒.๓๐.๓ ต้องมีเครื่องมือพื้นฐานอย่างน้อยดังต่อไปนี้ WWL, Inverse, Zoom, Pan, Rotate, Flip, ๒D Line Measure, Cobb Angle, Measure Area Rectangle, Measure Area Ellipse หรือดีกว่า
  - ๓.๒.๓๐.๔ รองรับการแสดงรายงานผลการวินิจฉัยจากรังสีแพทย์ได้
- ๓.๓ ระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) จำนวน ๑ ระบบ ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - ๓.๓.๑ ระบบ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) สำหรับตรวจคัดกรองโรคจากภาพถ่ายเอกซเรย์ทรวงอก โดยต้องสามารถคัดกรองได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
    - ๓.๓.๑.๑ สามารถตรวจคัดกรองโรควัณโรค (Tuberculosis)
    - ๓.๓.๑.๒ สามารถตรวจคัดกรองถึงความผิดปกติอื่นของภาพเอกซเรย์ทรวงอก (Chest Abnormalities) ดังต่อไปนี้ Pneumonia, Atelectasis, Lung Opacity, Effusion, Nodule, Mass, Hilar, Fibrosis, Cardiomegaly, Pneumothorax ได้เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๓.๒ ผู้ขายต้องดำเนินการเชื่อมต่อระบบจัดเก็บเชื่อมต่อข้อมูลภาพและเอกสารแบบอิเล็กทรอนิกส์ชนิด DICOM ที่นำเสนอให้สามารถส่งภาพไปประมวลผลบนระบบ AI ได้โดยอัตโนมัติ เพื่อลดขั้นตอนในการ Export ไฟล์ภาพ
  - ๓.๓.๓ เมื่อระบบ AI ประมวลผลภาพเสร็จแล้วจะต้องส่งข้อมูลผลการวิเคราะห์กลับมาจัดเก็บในระบบจัดเก็บและระบบจัดเก็บเชื่อมต่อข้อมูลภาพและเอกสารแบบอิเล็กทรอนิกส์ชนิด DICOM ได้โดยอัตโนมัติ
  - ๓.๓.๔ AI ต้องสามารถตรวจคัดกรองภาพถ่ายเอกซเรย์ทรวงอกได้ไม่จำกัดจำนวน และสามารถใช้งานระบบ AI ได้ตลอดระยะเวลาใช้งาน
  - ๓.๓.๕ ระบบ AI ต้องได้รับรองมาตรฐาน CE Certified หรือ EC Certified เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๓.๖ AI ที่นำเสนอต้องผ่านการทดสอบและมีรายงานผลการทดสอบปัญญาประดิษฐ์ในภาพถ่ายรังสีทรวงอกจากราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย พร้อมแสดงเอกสารรายงานผลการทดสอบ

- ๓.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบจัดเก็บข้อมูลภาพ จำนวน ๑ เครื่อง แต่ละเครื่องต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- ๓.๔.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด ๑๖ Cores Intel® Xeon Processor ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า ๒.๐GHz หรือดีกว่า
  - ๓.๔.๒ มีหน่วยความจำแบบ DDR๔ หรือ DDR๕ หรือดีกว่าขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๘GB และรองรับการทำงานแบบ Error-Correcting Code (ECC)
  - ๓.๔.๓ ต้องมี HARD DISK DRIVES เป็นชนิด SAS หรือ NL-SAS หรือดีกว่า แบบ Hot-plug หรือ Hot-Swap ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อนาที (rpm) ความจุไม่น้อยกว่า ๖๐๐ GB หรือเป็นชนิด SSD ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๘๐GB
  - ๓.๔.๔ ต้องมี Hard Disk Drive ชนิด SAS หรือ NL-SAS หรือ SATA ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๗,๒๐๐ รอบต่อนาที แบบ Hot-Swappable หรือดีกว่า ขนาดความจุแบบ raw capacity หรือแบบ unformatted รวมกันแล้วไม่น้อยกว่า ๒๐TB
  - ๓.๔.๕ มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐GE (Gigabit Ethernet) รองรับ รองรับความเร็ว ๑๐Gbps จำนวน ๒ ช่อง
  - ๓.๔.๖ มี RAID Controller จำนวน ๑ หน่วย รองรับการทำงานแบบ RAID ๐,๑,๕,๖ ได้เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๔.๗ มี Slot สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์เพิ่มเติมเป็นแบบ PCI-Express ไม่น้อยกว่า ๓ Slot
  - ๓.๔.๘ ต้องมี Power Supply จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย เป็นแบบ Redundant และรองรับ Hot Swap หรือ Hot Plug
  - ๓.๔.๙ ต้องมีโครงสร้างเป็นแบบ Rack Mount ซึ่งสามารถติดตั้งได้บน Rack มาตรฐาน ขนาด ๑๙ นิ้วได้ ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า ๒U
  - ๓.๔.๑๐ มีระบบปฏิบัติการ Windows Server ๒๐๒๒ Std หรือใหม่กว่า
- ๓.๕ ระบบปฏิบัติการแบบ Hypervisor จำนวน ๑ ชุด ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
- ๓.๕.๑ รองรับการจัดการในรูปแบบ Virtual Machines (KVM-based) และ Container (LXC-based) ในระบบเดียวกันได้
  - ๓.๕.๒ มีระบบบริหารจัดการผ่าน Web-based Management Interface โดยต้องสามารถสร้าง Virtual Machine (VM), Backup, Live Migration ได้เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๕.๓ รองรับการเพิ่ม CPU และ Memory แบบ Hot-Plug ได้เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๕.๔ รองรับการนำเข้า VMs จากระบบ Hypervisor อื่นในรูปแบบไฟล์ OVF/OVA ได้
  - ๓.๕.๕ รองรับการทำ Cluster และสามารถทำ High Availability (HA) ได้
  - ๓.๕.๖ มีระบบการสำรองและกู้คืนข้อมูล (Backup and Restore) และรองรับการทำ Snapshot ได้
  - ๓.๕.๗ รองรับระบบการจัดเก็บข้อมูลแบบ ZFS, LVM, NFS, iSCSI, Ceph ได้เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๕.๘ รองรับการทำ Software-Defined Storage (SDS) ได้
  - ๓.๕.๙ รองรับการทำ Live Migration ของ VM ระหว่างเครื่องแม่ข่ายโดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบ (zero downtime)
  - ๓.๕.๑๐ มี Command Line Interface (CLI) สำหรับผู้ดูแลระบบ และ REST API สำหรับเชื่อมต่อกับระบบอื่นได้เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๕.๑๑ รองรับการ Authentication แบบ LDAP หรือ Microsoft Active Directory (MS ADS) ได้เป็นอย่างน้อย

- ๓.๕.๑๒ รองรับการทำ Two-Factor Authentication
- ๓.๕.๑๓ ระบบรองรับการทำ Firewall ที่รองรับ IPv๔ และ IPv๖ ได้และสามารถกำหนด rules เช่น Accept, Deny, Reject ได้เป็นต้น
- ๓.๖ อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยทางเครือข่าย (Firewall) จำนวน ๑ ชุด ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
  - ๓.๖.๑ อุปกรณ์มีลักษณะเป็น Appliance แบบที่มีฟังก์ชันการทำงานเป็น Stateful Firewall, VPN และ SD-WAN รวมในตัวอุปกรณ์ตัวเดียวกัน และสามารถเปิดใช้งานได้พร้อมๆ กัน
  - ๓.๖.๒ อุปกรณ์จะต้องมีพอร์ตหรืออินเทอร์เฟซแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้
    - ๓.๖.๒.๑ มีพอร์ตแบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ ไม่น้อยกว่า ๘ พอร์ต
    - ๓.๖.๒.๒ มีพอร์ตแบบ Serial ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต
    - ๓.๖.๒.๓ มีพอร์ตแบบ USB ไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
    - ๓.๖.๒.๔ มีช่องสำหรับ Module เพื่อเพิ่มพอร์ต อย่างน้อย ๑ ช่อง
  - ๓.๖.๓ อุปกรณ์ต้องมีสมรรถนะ (Performance) อย่างน้อยดังนี้
    - ๓.๖.๓.๑ มี Firewall Throughput ไม่น้อยกว่า ๕.๘ Gbps
    - ๓.๖.๓.๒ รองรับ Concurrent Connections ไม่น้อยกว่า ๓,๕๐๐,๐๐๐ Connection
    - ๓.๖.๓.๓ รองรับ Connection ใหม่ได้ไม่น้อยกว่า ๓๔,๐๐๐ Connection ต่อวินาที
    - ๓.๖.๓.๔ รองรับ VLAN ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ VLAN
    - ๓.๖.๓.๕ มี VPN Throughput ไม่น้อยกว่า ๒.๔ Gbps
    - ๓.๖.๓.๖ มี Antivirus Throughput ไม่น้อยกว่า ๑.๔๗ Gbps
    - ๓.๖.๓.๗ มี IPS Throughput ไม่น้อยกว่า ๑.๓ Gbps
    - ๓.๖.๓.๘ มี UTM Throughput ไม่น้อยกว่า ๑.๑๘ Gbps
    - ๓.๖.๓.๙ สามารถทำ VPN แบบ Mobile โดยรับจำนวน user ได้ไม่น้อยกว่า ๗๕ Sessions
    - ๓.๖.๓.๑๐ สามารถทำ VPN แบบ Branch Office ได้ไม่น้อยกว่า ๗๕ สาขา
- ๓.๖.๔ อุปกรณ์ต้องมีคุณสมบัติทางด้านเครือข่ายอย่างน้อยดังนี้ดังนี้
  - ๓.๖.๔.๑ สามารถทำ Routing ได้ทั้งแบบ Static และ Dynamic แบบ OSPF, RIP, BGP และ SD-WAN ได้เป็นอย่างดี
  - ๓.๖.๔.๒ สามารถทำงานในลักษณะ High Availability (HA) ได้ทั้งแบบ Active/Passive และ Active/Active ได้เป็นอย่างดี
  - ๓.๖.๔.๓ สามารถทำงานแบบ Link Aggregation ตามมาตรฐาน ๘๐๒.๓ad ได้ทั้งแบบ Dynamic, Static และ Active/Backup เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๖.๔.๔ สามารถทำ NAT ทั้งในแบบ Static, Dynamic, ๑:๑, IPsec traversal และ Policy-based ได้
  - ๓.๖.๔.๕ ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IPv๖ Ready Gold routing
  - ๓.๖.๔.๖ สามารถทำงานเป็น DHCP Server, Client และ DHCP Relay ได้

- ๓.๖.๕ อุปกรณ์ต้องรองรับโปรโตคอลและมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - ๓.๖.๕.๑ สามารถทำการเชื่อมต่อ VPN แบบ Remote Access ด้วย IKEv๒, IPsec, L๒TP, และ TLS ได้เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๖.๕.๒ สามารถทำการเชื่อมต่อ VPN แบบ Site to Site ด้วย IKEv๒, IPsec, Policy and Route Based Thunnels และ TLS hub and spoke ได้เป็นอย่างน้อย
- ๓.๖.๖ สามารถตรวจสอบและควบคุม Traffic โดยจำแนกตามประเภทของ Application ได้ (Application Control)
- ๓.๖.๗ สามารถควบคุมการเข้าถึง Web site ได้
- ๓.๖.๘ สามารถสแกนระบบเครือข่ายภายใน เพื่อตรวจหารายละเอียดเครื่องลูกข่ายได้ (Network Discovery)
- ๓.๖.๙ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ด้วย Software, Web UI และ Command Line ได้
- ๓.๖.๑๐ มีซอฟต์แวร์สำหรับบริหารจัดการอุปกรณ์หลายตัวแบบรวมศูนย์ (Centralized Administrator)
- ๓.๖.๑๑ สามารถ Upgrade Firmware ฐานข้อมูลความปลอดภัย
- ๓.๖.๑๒ อุปกรณ์สามารถติดตั้งในตู้มาตรฐาน ๑๙ นิ้วได้
- ๓.๖.๑๓ เพื่อประโยชน์ในด้านบริการหลังการขายและการสนับสนุนทางด้านเทคนิคผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากสาขาของผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าในประเทศไทยให้สามารถเสนอราคาในครั้งนี้ได้
- ๓.๗ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ kVA จำนวน ๑ เครื่อง
  - ๓.๗.๑ ระบบ UPS เป็นชนิด On-Line Double Conversion มีขนาดอย่างน้อย ๓๐๐๐VA ไม่น้อยกว่า ๒๗๐๐ Watt สามารถติดตั้งใน RACK ๑๙ นิ้วได้
  - ๓.๗.๒ สัญญาณไฟฟ้าขาออกเครื่อง ระดับแรงดันไฟฟ้าขาออก (Output Voltage) ไม่เกิน ๒๒๐ VAC +/-๓% หรือดีกว่า ความถี่ ๕๐ Hz +/-๑% หรือดีกว่า Total Harmonic Distortion ไม่เกิน ๕%
  - ๓.๗.๓ คุณสมบัติของแบตเตอรี่ เป็นแบบ Sealed Lead Acid
  - ๓.๗.๔ แสดงสถานะการทำงานด้วยสัญญาณไฟหน้าจอ LCD เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๗.๕ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. หรือ ISO๙๐๐๑ หรือ ISO๑๔๐๐๑
- ๓.๘ อุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๑ ชุด ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
  - ๓.๘.๑ มีตู้ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๗U แบบตั้งพื้น ทำจากเหล็กเคลือบกันสนิม และสามารถถอดประกอบได้จำนวนอย่างน้อย ๑ ตู้
  - ๓.๘.๒ อุปกรณ์กระจายสัญญาณเน็ตเวิร์ค (Access Switch L๒) มีพอร์ตแบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps หรือ ๑Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต จำนวนอย่างน้อย ๑ หน่วย
  - ๓.๘.๓ คู่มือการใช้งานและการดูแลรักษาฉบับภาษาไทยหรืออังกฤษ จำนวนอย่างละ ๑ ชุด

## ๔. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๔.๑ เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานหรือสาธิตมาก่อน
- ๔.๒ รับประกันคุณภาพ ๒ ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ และตรวจรับสินค้า
- ๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นหนังสือรับรองประกอบการนำเข้าเครื่องมือแพทย์ ที่ออกให้โดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สำหรับเครื่องมือแพทย์ทั่วไปที่ผลิตในประเทศ ต้องเป็นเครื่องมือแพทย์ที่ผลิตโดยผู้ประกอบการที่มีใบจดทะเบียนสถานประกอบการผลิตเครื่องมือแพทย์เท่านั้น
- ๔.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีหนังสือรับรองที่แสดงว่าจะมีอะไหล่สำรองเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี
- ๔.๕ ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีบริการฉุกเฉินที่ให้บริการได้ทุกวันตลอด ๒๔ ชั่วโมงไม่เว้นวันหยุดราชการโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตลอดอายุสัญญา
- ๔.๖ ผู้เสนอราคาในระยะประกันต้องดำเนินการตรวจเช็คสภาพ และการทำงานของเครื่อง อย่างน้อย ๒ ครั้งต่อปี นับตั้งแต่วันที่ติดตั้งใช้งาน หากเกิดการขัดข้องใด ๆ จากการใช้งานตามปกติ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วันนับแต่วันที่ได้รับแจ้ง หากแก้ไขแล้วถึง ๒ ครั้ง แล้วยังใช้การไม่ได้ตามปกติ ผู้เสนอราคาต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนของเครื่องใหม่ให้ภายในกำหนดเวลาที่ผู้ซื้อกำหนดไว้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ
- ๔.๗ ผู้เสนอราคาต้องรับประกันความเสียหายทุก ๆ อย่างที่เกิดขึ้นกับทุกส่วนของเครื่องตลอดจนอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมต่างๆ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี
- ๔.๘ ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่าย Software ที่นำเสนอโดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ในต่างประเทศ (ต้องแสดงหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต)
- ๔.๙ ผู้เสนอราคาต้องแสดงหลักฐานว่ามีช่างที่ผ่านการอบรมจากบริษัทฯ Software เจ้าของผลิตภัณฑ์ในต่างประเทศ ในการติดตั้ง บำรุงรักษาระบบ
- ๔.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีการอบรมวิธีการใช้งานเครื่องและเทคนิคต่างๆ ให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานให้สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และให้การอบรมเพิ่มเติมหากยังมีปัญหาในการปฏิบัติงานตามที่ร้องขอโดยไม่คิดค่าบริการใดๆทั้งสิ้น
- ๔.๑๑ ผู้เสนอราคาจะต้องส่งช่างผู้ชำนาญมาตรวจและปรับเครื่องเป็นประจำทุก ๔ เดือน นับแต่วันตรวจรับ โดยไม่คิดค่าบริการเพิ่มเติมตลอดระยะเวลาประกัน
- ๔.๑๒ ผู้เสนอราคาจะต้องส่งเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญมาอบรมการใช้งาน คู่มือระบบ และการแก้ไขปัญหาให้กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้ากรณีเกิดปัญหาได้
- ๔.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบแคตตาล็อกหรือเอกสารที่ระบุรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมทั้ง เครื่องหมายและลงหมายเลขข้อ ตรงตามรายละเอียดข้อกำหนดของทางราชการ ให้ชัดเจนทุกรายการ เพื่อประกอบการพิจารณา