

TOR ร่างขอบเขตของงาน
เช่าระบบจัดเก็บและกระจายภาพทางการแพทย์
พร้อมเครื่องรับสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิตอลชนิดชุดรับภาพแฟลตพาเนลไร้สาย
(Picture Archiving and Communication System and Digital Radiography)
โรงพยาบาลปากช่องนานา จังหวัดนครราชสีมา

คุณลักษณะเฉพาะ

1. **คุณลักษณะทั่วไป** ระบบจัดเก็บและกระจายภาพทางการแพทย์ (PACS) อย่างน้อยต้องประกอบด้วย
 - 1.1. โปรแกรมระบบจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) จำนวน 1 ระบบ
 - 1.2. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบจัดเก็บภาพ (PACS SERVER) จำนวน 2 เครื่อง
 - 1.3. อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล SAN Storage สำหรับระบบจัดเก็บภาพหลัก จำนวน 1 ชุด
 - 1.4. ระบบสำรองข้อมูล (Online Backup) จำนวน 1 ชุด
 - 1.5. ระบบปฏิบัติการแบบ VMWare vSphere Hypervisor จำนวน 1 ชุด
 - 1.6. เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 6 kVA จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.7. โปรแกรมระบบบริหารจัดการทางรังสีวิทยา (Radiology Information System : RIS) จำนวน 1 ระบบ
 - 1.8. บริการด้านระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) จำนวน 1 ระบบ
 - 1.9. ชุดคอมพิวเตอร์พร้อมจอวินิจฉัยภาพชนิดจอคู่ ความละเอียด 5 ล้านพิกเซล จำนวน 1 ชุด
 - 1.10. ชุดคอมพิวเตอร์พร้อมจอชนิดความละเอียด 2 ล้านพิกเซล จำนวน 1 ชุด
 - 1.11. ชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิตอล (Digital Radiography)
 - 1.11.1. แผ่นแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิตอล แบบไร้สาย จำนวน 5 แผ่น
 - ขนาดเทียบเท่า 14X17 นิ้ว (Wireless Digital Radiography)
 - 1.11.2. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยพร้อมซอฟต์แวร์ ตกแต่งภาพ (Image Processing Console or Control Station) จำนวน 5 ชุด
 - 1.12. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories) จำนวน 1 ชุด

2. **คุณสมบัติด้านเทคนิค**

- 2.1. โปรแกรมระบบจัดเก็บและกระจายภาพทางการแพทย์ (PACS) จำนวน 1 ระบบ ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
 - 2.1.1. สามารถจัดการระบบจัดเก็บข้อมูลภาพเป็นแบบมาตรฐาน DICOM

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา จังหวัดนครราชสีมา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
๑. นางสาวศรารุณ อโณทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ	ลคตญ
๒. นางประไพพิศ พรหมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ	ประไพพิศ
๓. นางสาวยุภาวดี ชุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ	ยุภาวดี

- 2.1.2. รองรับการเชื่อมต่อเครื่องมือเอกซเรย์ทางรังสีวิทยาที่รองรับมาตรฐาน DICOM ชนิดต่างๆ ดังต่อไปนี้ Computed Tomography (CT), Digital Radiography (DX), Computed Radiography (CR), Radio Fluoroscopy (RF), Ultrasound (US), Magnetic Resonance (MR), Mammography (MG), X-Ray Angiography(XA), Secondary Capture (SC), Scanned Document (SD), Structured Report Document (SR) ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.1.3. สามารถแสดงข้อมูลชื่อ-นามสกุล ของผู้ป่วยได้ทั้งภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษพร้อมกันทั้งในส่วน work list และการแสดงข้อมูลบนภาพ
- 2.1.4. มีเครื่องมือในการบริหารจัดการ (Administration Tool) ผ่านทาง Web base ทำให้สามารถจัดการระบบจากเครื่องคอมพิวเตอร์ใดๆ ซึ่งอยู่ในระบบเครือข่ายเดียวกันได้
- 2.1.5. การทำงานของระบบการเรียกดูภาพเอกซเรย์ของรังสีแพทย์ แพทย์นอกแผนกเอกซเรย์และการเรียกดูภาพจากภายนอกโรงพยาบาลเป็นแบบ Web base application โดยเป็น user interface เดียวกันทั้งหมด
- 2.1.6. ต้องรองรับการเรียกดูภาพเอกซเรย์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปหรือเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา ผ่านโปรแกรม Internet Explorer (IE) และ Google Chrome และ Microsoft Edge ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.1.7. นอกจากภาพเอกซเรย์ของผู้ป่วยแล้วระบบยังต้องรองรับการทำงานของข้อมูลชนิดอื่น เช่น ไฟล์ภาพทั่วไป (JPG, bmp)
- 2.1.8. สามารถควบคุมสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบผ่านกระบวนการ User Authenticate (ระบบล็อกอิน Login) โดยสามารถแยกระบบสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลหรือสิทธิ์ในการใช้งานทรัพยากรของระบบได้ไม่น้อยกว่า 6 ระดับ (User Level)
- 2.1.9. สามารถจัดแบ่งกลุ่มผู้ป่วยแยกตามประเภทได้ ผ่านการคัดกรองจาก Modalityแผนที่ส่งตรวจอายุผู้ป่วยตามวันหรือตามเวลาที่ผู้ป่วยมารับการตรวจ เป็นต้น
- 2.1.10. สามารถสร้าง Folder Search Filter ตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้งานต้องการได้ และสามารถแสดงจำนวนผู้ป่วยในแต่ละ Folder ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ได้
- 2.1.11. ระบบต้องรองรับการบีบอัดภาพ (Compression) เพื่อการจัดเก็บ ทั้งแบบไม่สูญเสียรายละเอียดภาพ (lossless compression) และแบบสูญเสียรายละเอียด (lossy compression)

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา จังหวัดนครราชสีมา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
๑. นางสาวศรกาญจน์ อโณทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ	สค.ณ.
๒. นางประไพพิศ พรหมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ	ประไพพิศ.
๓. นางสาวยุภาวดี ชุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ	ยุภาวดี.

- 2.1.12. ลักษณะของการเรียกดูข้อมูลภาพเป็นแบบความเร็วสูง Progressive Display และผู้ใช้สามารถกำหนด Progressive Level ได้อย่างน้อย 5 ระดับ เพื่อให้เรียกภาพได้รวดเร็วขึ้น
- 2.1.13. มีระบบ Favorites Folder เพื่อให้รังสีแพทย์ ได้จัดเก็บรายการตรวจที่สนใจ เพื่อประโยชน์ในการเข้าถึงรายการตรวจที่บันทึกไว้ได้อย่างรวดเร็ว
- 2.1.14. ระบบสามารถแสดงสถานะของผู้ป่วยได้ไม่น้อยกว่า 5 สถานะ
- 2.1.15. สามารถบันทึกข้อมูลภาพเอกซเรย์และผลอ่านเอกซเรย์ของผู้ป่วยพร้อมซอฟต์แวร์สำหรับการเปิดภาพชนิด DICOM ลงไปในแผ่น CD โดยทำงานแบบ Auto-run และต้องเป็นซอฟต์แวร์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบจัดเก็บภาพทางการแพทย์ (PACS) ที่นำเสนอ เพื่อสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน (CD Publisher)
- 2.1.16. สามารถสร้างภาพ MIP/MPR ได้จากหน้าจอแสดงภาพ โดยไม่ต้องปิดการใช้งานหน้า โปรแกรมเดิม โดยซอฟต์แวร์ที่สร้างภาพต้องเป็นซอฟต์แวร์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบจัดเก็บภาพทางการแพทย์ (PACS) ที่นำเสนอ เพื่อสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน
- 2.1.17. สามารถส่งภาพ และผลการตรวจ จากหน้าจอแสดงภาพของระบบ PACS ไปยัง E-mail ที่ต้องการได้
- 2.1.18. ระบบต้องสามารถทำรายงานผลการวินิจฉัย (Report) ได้บนระบบ PACS เองเพื่อความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน
- 2.1.19. ระบบการทำรายงานผลการวินิจฉัยของรังสีแพทย์ (Report System) ที่มีความสามารถอย่างน้อยดังนี้
- 2.1.19.1. สามารถทำตัวอักษรหนา, ตัวอักษรตัวเอียง, ชิดเส้นใต้ตัวอักษร และ ไฮไลน์สีบนตัวอักษรได้เป็นอย่างน้อย
 - 2.1.19.2. สามารถสร้างตารางลงในรายงานผลการวินิจฉัยได้
 - 2.1.19.3. สามารถใส่ภาพ Key Image ลงรายงานผลการวินิจฉัย และในตารางได้
 - 2.1.19.4. มีฟังก์ชันในการป้องกันรังสีแพทย์วินิจฉัยซ้ำซ้อนกันในรายการสั่งตรวจของผู้ป่วยเดียวกันได้
 - 2.1.19.5. ผู้ใช้งานสามารถสร้าง Template Report โดยด้วยตนเอง และสามารถกำหนดให้เป็น Favorite Template Report ได้
 - 2.1.19.6. สามารถกำหนด Template Report เริ่มต้นสำหรับรายการสั่งตรวจที่กำหนดได้ (Default template report) และจะถูกเรียกใช้งาน template ได้โดยอัตโนมัติ
 - 2.1.19.7. สามารถสร้าง Template Report และกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง Template Report ได้ทั้งแบบส่วนตัว , แบบกลุ่ม และแบบสาธารณะ (Private, Public, Group)

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา จังหวัดนครราชสีมา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
๑. นางสาวศรณัฐ อโณทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ	ศรณัฐ
๒. นางประไพพิศ พรหมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ	ประไพพิศ
๓. นางสาวยุภาวดี ขุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ	ยุภาวดี

- 2.1.19.8. สามารถแสดง Template Report ที่มีการเรียกใช้งานบ่อยโดยจัดลำดับ Top ranking ได้ และสามารถกำหนดจำนวนได้เช่น Top 5 / Top 10
- 2.1.19.9. ต้องมีฟังก์ชันในการบันทึกรายงานผลการวินิจฉัยอัตโนมัติ (Auto Save) เพื่อช่วยป้องกันรายงานผลสูญหาย ระหว่างที่รังสีแพทย์ยังไม่ทำการ Approve
- 2.1.19.10. ต้องแสดงรายงานผลการวินิจฉัยทางรังสีของผู้ป่วยรายเดียวกันที่มีอยู่ก่อนหน้าหรือเกี่ยวข้องกัน (Related exam report) ในหน้าเดียวกันเพื่อง่ายต่อการเรียกดู
- 2.1.19.11. สามารถใส่ลายเซ็นของรังสีแพทย์ (Signature) ลงในรายงานผลการวินิจฉัยได้
- 2.1.20. ต้องมีฟังก์ชันสำหรับการทำรายงานผลการวินิจฉัยสำหรับหลายรายการตรวจที่มีผลการวินิจฉัยเหมือนกันได้ในครั้งเดียว (Direct Reading)
- 2.1.21. Software สำหรับการแสดงผลมีความสามารถอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 2.1.21.1. สามารถปรับความขาว/ดำ, ขยายภาพ, วัดระยะ มุม ได้
- 2.1.21.2. สามารถแสดงภาพตัวอย่างเป็นแบบ Thumbnail ได้
- 2.1.21.3. สามารถ Export captured images เพื่อแปลงเป็นไฟล์ DICOM, BMP, JPEG หรือ AVI ได้
- 2.1.21.4. สามารถกำหนดจำนวน Layout ที่แสดงในแต่ละครั้งได้ เช่น 1x1, 2x2, 3x3 และสูงสุดคือ 9x9
- 2.1.21.5. สามารถแสดง reference line ในภาพ CT และ MRI ได้
- 2.1.21.6. สามารถเปรียบเทียบภาพของผู้ป่วยหลายคนในจอภาพเดียวกันได้
- 2.1.22. รองรับการทำงานแบบ DICOM Modality Worklist (MWL) และหากอุปกรณ์การแพทย์ไม่รองรับภาษาไทย ระบบต้องมีโปรแกรมสำหรับการแปลงชื่อ-สกุลภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษได้โดยอัตโนมัติ
- 2.1.23. สามารถเรียกภาพเอกซเรย์จาก Application หรือจากระบบอื่นๆได้ ผ่าน URL (Universal Resource Locator)
- 2.1.24. รองรับการอัปเดตระบบจัดเก็บภาพสำหรับแผนกทันตกรรม (Dental PACS) และแผนกหัวใจ (Cardiology PACS) ได้ในอนาคต โดยใช้ฐานข้อมูลและข้อมูลภาพชุดเดียวกันได้ และต้องเป็นซอฟต์แวร์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบจัดเก็บภาพทางการแพทย์ (PACS) ที่นำเสนอ
- 2.1.25. ระบบต้องสามารถพิมพ์เอกสารใบส่งตัวที่มีรายละเอียดของผู้ป่วยและข้อมูลรายละเอียดการถ่ายภาพเอกซเรย์พร้อม QR Code สำหรับการ Scan เพื่อเปิดภาพเอกซเรย์ผ่านอุปกรณ์เช่น Smart Phone หรือ Tablet ได้

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา จังหวัดนครราชสีมา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
๑. นางสาวศรณัฐ อโหมทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ	ส.ล.ก.อ.
๒. นางประไพพิศ พรมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ	ประไพพิศ.
๓. นางสาวยุภาวดี ชุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ	ยุภาวดี.

- 2.1.26. ต้องมี PACS VIEWER ชนิด Zero Footprint Viewer ที่มีความสามารถอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 2.1.26.1. รองรับการเปิดภาพชนิด DICOM ผ่าน WEB BROWSER ดังต่อไปนี้ Microsoft Edge / Chrome / FireFox / Safari ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.26.2. รองรับการเปิดภาพผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ Smart Phone, Tablet ที่ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ Android, iOS และ Microsoft Windows ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.26.3. ต้องมีเครื่องมือพื้นฐานอย่างน้อยดังต่อไปนี้ WWL, Inverse, Zoom, Pan, Rotate, Flip, 2D Line Measure, Cobb Angle, Measure Area Rectangle, Measure Area Ellipse หรือดีกว่า
- 2.1.26.4. รองรับการแสดงรายงานผลการวินิจฉัยจากรังสีแพทย์ได้
- 2.1.27. รองรับการติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server 2016 Std. หรือใหม่กว่า ได้เป็นอย่างดี

2.2. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบจัดเก็บภาพทางการแพทย์ (PACS SERVER) จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

- 2.2.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด 12 Cores Intel® Xeon Processor มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.1 GHz หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 2.2.2. มีหน่วยความจำแบบ DDR-4 ทำงานที่ความเร็ว 2400 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB และสามารถขยายได้ถึง 3 TB เป็นอย่างน้อย และรองรับการทำงานแบบ Error-Correcting Code (ECC)
- 2.2.3. ต้องมี HARD DISK DRIVES เป็นชนิด SAS หรือ NL-SAS หรือดีกว่า แบบ Hot-plug หรือ Hot-Swap ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที (rpm) ความจุไม่น้อยกว่า 300 GB จำนวน 2 หน่วย
- 2.2.4. ต้องมี Host Bus Adapters (HBAs) จำนวนหนึ่งหน่วย ที่มีพอร์ต Fiber Channel ชนิด 16 Gbps หรือดีกว่า จำนวน 2 พอร์ต
- 2.2.5. มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10 GE (Gigabit Ethernet) รองรับความเร็ว 10 Gbps จำนวนอย่างน้อย 2 ช่อง
- 2.2.6. มี RAID Controller จำนวน 1 หน่วยรองรับการทำงานแบบ RAID 0, 1, 5, 6 ได้เป็นอย่างดี
- 2.2.7. มี Slot สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์เพิ่มเติมเป็นแบบ PCI-Express ไม่น้อยกว่า 3 Slot
- 2.2.8. สามารถเชื่อมต่อกับเมาส์, คีย์บอร์ด, จอภาพ ได้จากทางด้านหน้า
- 2.2.9. ต้องมี Power Supply จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด เป็นแบบ Redundant และสามารถทำการ ถอด เปลี่ยนโดยไม่จำเป็นต้องปิดเครื่อง (Hot Swap หรือ Hot Plug)

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา จังหวัดนครราชสีมา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
๑. นางสาวศรณัฐ อโณทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ	ศรณัฐ
๒. นางประไพพิศ พรหมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ	ประไพพิศ
๓. นางสาวยุภาวดี ชุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ	ยุภาวดี

2.2.10. ต้องมีโครงสร้างเป็นแบบ Rack Mount ซึ่งสามารถติดตั้งได้บน Rack มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว
ได้ ตัวเครื่องมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 2U

2.3. อุปกรณ์ SAN STORAGE สำหรับระบบจัดเก็บภาพหลัก จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 2.3.1 อุปกรณ์ที่เสนอสามารถทำงานในรูปแบบของ SAN Storage ที่สามารถเชื่อมต่อผ่าน FC หรือ iSCSI หรือ SAS ได้
- 2.3.2 มีหน่วยประมวลผล 2 หน่วยหรือ Dual Controller โดยระบบสามารถทำงานทดแทนกันได้เมื่อหน่วยประมวลผลตัวใดตัวหนึ่งมีปัญหา และทำงานแบบ dual active controller ได้
- 2.3.3 มีหน่วยความจำของระบบรวมไม่น้อยกว่า 16 GB
- 2.3.4 รองรับการทำ RAID แบบ 0, 1, 5, 6 ได้
- 2.3.5 ต้องมี Hard Disk Drive ชนิด NL-SAS ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที แบบ Hot-Swap หรือ Hot-Plug ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 50 TB
- 2.3.6 สามารถเชื่อมต่อกับ Host ผ่าน FC ความเร็ว 16Gbps ได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 2.3.7 รองรับการใส่ Drives ในอนาคตได้ไม่น้อยกว่า 180 หน่วย
- 2.3.8 รองรับการเชื่อมต่อกับ Host ได้ไม่น้อยกว่า 256 host และรองรับการสร้าง volume ได้จำนวนไม่น้อยกว่า 512 volume
- 2.3.9 มีระบบการแจ้งเตือนผ่าน e-mail ได้
- 2.3.10 ต้องมี Power Supply จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย เป็นแบบ Redundant และสามารถทำการถอด เปลี่ยนโดยไม่จำเป็นต้องปิดเครื่อง (Hot Swap หรือ Hot Plug)
- 2.3.11 Storage ที่นำเสนอ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 2.3.11.1 Volume Copy
 - 2.3.11.2 Replication
 - 2.3.11.3 Data encryption
 - 2.3.11.4 Thin Provisioning
- 2.3.12 สามารถติดตั้งเข้ากับ Rack ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วได้

2.4. ระบบ Backup Online แบบ Network-attached storage (NAS) ความจุไม่น้อยกว่า 50 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง ต้องมีลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

- 2.4.1. สามารถใส่ Hard Disk ไม่น้อยกว่า 4 ลูก
- 2.4.2. มีพื้นที่ความจุทั้งหมดไม่น้อยกว่า 50 TB
- 2.4.3. มี Port Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mb/s)
- 2.4.4. สามารถรองรับการทำ RAID ระดับ 0, 1, 5, 6 เป็นอย่างน้อย

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา จังหวัดนครราชสีมา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
๑. นางสาวศรกาญจน์ อโณทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ	ส.ค.ญ.
๒. นางประไพพิศ พรหมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ	ประไพพิศ.
๓. นางสาวยุภาวดี ชุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ	ยุภาวดี.

2.5. ระบบปฏิบัติการแบบ VMWare vSphere Hypervisor จำนวน 1 ชุด ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

- 2.5.1. รองรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายไม่น้อยกว่า 3 เครื่อง แต่ละเครื่องมีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 2.5.2. รองรับการกำหนดหน่วยประมวลผลกลางเสมือน (Virtual CPU) ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32 vCPU
- 2.5.3. รองรับการกำหนดหน่วยความจำเสมือน (Virtual Memory) ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1000 GB
- 2.5.4. รองรับการบริหารจัดการจากส่วนกลางผ่าน vCenter Server
- 2.5.5. รองรับการทำ High Availability (HA) สามารถทำการ Restart เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (VM) ได้โดยอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Hardware) มีปัญหา
- 2.5.6. รองรับการกำหนด Virtual Disk ให้เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (VM) แบบ Thin Provisioning
- 2.5.7. รองรับการทำ vMotion สำหรับการย้ายคอมพิวเตอร์เสมือน (VM) ที่กำลังทำงานอยู่ข้ามเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Hypervisor Server) โดยไม่ต้อง Shutdown VM ได้
- 2.5.8. รองรับการเพิ่ม vCPU และ vMemory ให้กับคอมพิวเตอร์เสมือนได้โดยไม่ต้องหยุดการทำงานสำหรับระบบปฏิบัติการที่รองรับ (Hot Add)

2.6. เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 6 kVA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่องต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

- 2.6.1. เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) เป็นชนิด Online Double Conversion มีขนาดไม่น้อยกว่า 6000VA / 5400W แบบ RACK
- 2.6.2. รองรับระดับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220VAC
- 2.6.3. คุณสมบัติของระดับแรงดันไฟฟ้าขาออก (Output Voltage) 220 VAC +/- ไม่เกิน 3% หรือดีกว่า มีความถี่อยู่ในช่วง 50/60Hz หรือดีกว่า
- 2.6.4. มี Total Harmonic Distortion (THDv) ไม่เกิน 5%
- 2.6.5. คุณสมบัติของแบตเตอรี่ เป็นแบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
- 2.6.6. แสดงสถานะการทำงานด้วยหน้าจอ LCD หรือดีกว่า

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา จังหวัดนครราชสีมา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
๑. นางสาวศรารุณ อโณทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ	ส.ค. ๓๑,
๒. นางประไพพิศ พรหมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ	ประไพพิศ,
๓. นางสาวยุภาวดี ชุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ	ยุภาวดี.

2.7. โปรแกรมระบบบริหารจัดการทางรังสีวิทยา (Radiology Information System : RIS) จำนวน 1 ระบบ ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

2.7.1. มีระบบบริหารจัดการข้อมูลผู้ป่วย (Patient Information Management System)

2.7.1.1. สามารถบันทึกข้อมูลผู้ป่วยเช่น ชื่อ-นามสกุล, HN, อายุ, เพศ, ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ, สถานที่เข้ารับรักษาตัวของผู้ป่วย เช่น WARD หรือ OPD ได้เป็นต้น

2.7.1.2. หากมีการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลของโรงพยาบาล (HIS) ต้องสามารถแสดงรายละเอียดของผู้ป่วยและค้นหาข้อมูลผู้ป่วยได้

2.7.1.3. มีเครื่องมือในการบริหารจัดการ / เรียกดู / แก้ไขข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง (Unmatching Data) ที่เชื่อมระหว่าง PACS และ HIS ได้ตามสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล

2.7.1.4. สามารถเรียกดูประวัติการตรวจรักษาของผู้ป่วยย้อนหลังได้

2.7.2. ระบบการลงทะเบียน (Registration and Ordering Management System)

2.7.2.1. ระบบต้องรองรับการเชื่อมต่อกับระบบ HIS ในรูปแบบ HL7, WEB Service หรือ ติดต่อกับฐานข้อมูล (DATABASE) ของระบบ HIS ได้โดยตรง

2.7.2.2. สามารถบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ และระบบสามารถสร้าง Accession Number ส่งข้อมูลการลงทะเบียนทั้งหมดเข้าสู่ระบบ PACS เป็น HL7 ได้

2.7.2.3. สามารถบันทึกเวลาเมื่อผู้ป่วยมาถึงจุดนัดหมายและดำเนินการขั้นตอนการลงทะเบียนเสร็จ และสามารถแสดงคิวการตรวจได้

2.7.2.4. สามารถแสดงสถานการณส่งตรวจ เช่น ปกติ หรือด่วน หรือมีประวัติการแพ้ยา หรือ รมั้ดระวังการเคลื่อนย้ายเป็นพิเศษได้เป็นต้น

2.7.2.5. สามารถพิมพ์ใบลงทะเบียนที่ประกอบด้วย Barcode ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้งานกับ Barcode Scanner และมีหมายเลขการตรวจของผู้ป่วยเพื่อใช้ในการกำหนดลำดับการเข้าตรวจต่อไป

2.7.3. ระบบบริหารจัดการ การนัดหมาย (Scheduling Management System)

2.7.3.1. สามารถเลือกกำหนดวันที่ต้องการนัดรวมทั้งสามารถแสดงรายการได้โดย สามารถแสดงในรูปแบบปฏิทินให้เลือกได้

2.7.3.2. สามารถแสดง Modality ที่สามารถทำการนัดได้โดยแสดงจำนวนการนัดสูงสุด และจำนวนการนัดที่มีอยู่ในปัจจุบันของแต่ละ Modality ได้

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา จังหวัดนครราชสีมา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
๑. นางสาวศรกาญจน์ อโหมทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ	ส.ค.ณ.
๒. นางประไพพิศ พรหมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ	ประไพพิศ.
๓. นางสาวยุภาวดี หุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ	ยุภาวดี.

- 2.7.3.3. สามารถแสดงข้อมูลการนัดเป็น รายวัน รายสัปดาห์หรือรายเดือน และสามารถใช้ฟังก์ชัน Calendar เลือกวันที่ต้องการนัดได้
- 2.7.3.4. สามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลการนัดระหว่าง Modality เดียวกันได้
- 2.7.3.5. สามารถสร้างข้อมูลการนัดใหม่ได้ เมื่อระบุ HN และการตรวจพิเศษที่ต้องการนัด โดยสามารถระบุวันและเวลาที่แน่นอนได้
- 2.7.3.6. สามารถกำหนดและแสดงตาราง สำหรับการนัดหมายได้
- 2.7.3.7. สามารถกำหนดให้ไม่สามารถนัดในช่วงเวลาที่กำหนดได้
- 2.7.3.8. สามารถเลื่อนนัดหรือ ยกเลิกการนัดได้
- 2.7.3.9. สามารถป้องกันการนัดตรวจพิเศษที่ไม่ควรนัดในเวลาเดียวกันได้
- 2.7.3.10. ในกรณีที่มีการ Request การส่งตรวจหลายชนิดอยู่ด้วยกันระบบต้องสามารถเชื่อมโยงการตรวจทั้งหมดกับการ Request นั้นๆ เข้ากับเครื่องมือแต่ละเครื่องได้
- 2.7.3.11. เมื่อทำการนัดหมายหรือลงทะเบียนผู้ป่วย สามารถพิมพ์ใบนัดหรือใบการเตรียมตัวสำหรับผู้ป่วย รวมทั้งสามารถบันทึกรายละเอียดอื่นๆ เช่นเอกสารอื่นของผู้ป่วยได้
- 2.7.3.12. สามารถแสดงสถานะของผู้ป่วยได้จากตารางนัดหมายเพื่อแจ้งให้ทราบว่าผู้ป่วยมาถึงหน่วยงานแล้ว
- 2.7.4. ระบบสำหรับนักรังสีการแพทย์ (Technologist Management System)
 - 2.7.4.1. มีระบบการใช้ห้องตรวจและเครื่องตรวจ (Technologist Worklist)
 - 2.7.4.2. สามารถแสดงรายการตรวจที่นักรังสีการแพทย์ต้องปฏิบัติงานในแต่ละวันได้
 - 2.7.4.3. ต้องสามารถแสดงลำดับการเข้าตรวจเอกซเรย์ตามห้องต่างๆ ได้หรือแสดงตามประเภทเครื่องมือได้ (Modality)
 - 2.7.4.4. สามารถบันทึกข้อมูลทางเทคนิคต่างๆ ที่นักรังสีการแพทย์ใช้กับผู้ป่วยแต่ละรายในการตรวจแต่ละประเภท
 - 2.7.4.5. สามารถบันทึกข้อมูลอุปกรณ์ ยา และสารทึบรังสี ที่ใช้กับผู้ป่วยได้
 - 2.7.4.6. นักรังสีการแพทย์ต้องสามารถบันทึกสาเหตุที่ผู้ป่วยไม่สามารถเข้ารับการตรวจ/ถ่ายภาพรังสี หรือต้องได้รับการตรวจหรือถ่ายภาพรังสีซ้ำได้

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา จังหวัดนครราชสีมา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
๑. นางสาวศรกาญจน์ อโณทัยไพญญ์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ	ส.ค.ก.
๒. นางประไพพิศ พรหมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ	ประไพพิศ.
๓. นางสาวยุภาวดี ชุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ	ยุภาวดี.

2.7.5. ระบบการอ่านรายงานผล (Reporting Management System)

2.7.5.1. สามารถแสดงรายการที่รังสีแพทย์ต้องอ่านผล โดยรายการจะถูกแยกออกเป็นของรังสีแพทย์แต่ละท่าน

2.7.5.2. รังสีแพทย์สามารถสร้าง Template เพื่อช่วยให้รายงานผลได้รวดเร็วยิ่งขึ้นซึ่ง Template ดังกล่าวสามารถกำหนดให้เป็นส่วนตัวหรือเปิดเป็นสาธารณะได้

2.7.5.3. มี Hot Key หรือ Direct Reading ในการบันทึกผลการอ่าน (Report) หรือค้นหา Template ด้วยข้อความสั้นๆในการรายงานผลได้

2.7.5.4. สามารถรวมรายการเพื่ออ่านผลรวมกันได้จากการตรวจสอบรายการหรือมากกว่า สามารถนำมาวินิจฉัยรวมกันได้ และสามารถแยกรายการที่นำมารวมกันนั้นออกจากรวมได้ในประเภทการตรวจเดียวกัน

2.7.5.5. รังสีแพทย์สามารถบันทึกการอ่านผลเป็น Draft แบบเบื้องต้นหรือแบบยืนยันผลการวินิจฉัยได้ (Approve)

2.7.5.6. กรณีที่ระบบ RIS ขัดข้อง รังสีแพทย์ต้องสามารถอ่านผลลงในระบบ PACS แทนได้

2.7.5.7. สามารถระบุ ICD Code เพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูลทางสถิติได้

2.7.6. ระบบสถิติ (Statistic Report)

2.7.6.1. สามารถแสดงสถิติต่างๆ ที่มีความสำคัญได้เช่น จำนวนการตรวจในช่วงเวลาที่เลือก แยกตามประเภทอุปกรณ์ (Modality) เป็นต้น

2.7.6.2. สามารถแสดงผลสถิติในรูปแบบต่างๆ ได้เช่นแบบตาราง หรือ กราฟ

2.8. บริการด้านระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) จำนวน 1 ระบบ ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.8.1. สามารถตรวจคัดกรองโรควัณโรค (Suspected Active TB : Included Miliary TB)

2.8.2. สามารถตรวจคัดกรองโรคปอดอักเสบ (Pneumonia)

2.8.3. ระบบต้องสามารถแสดงผลการวิเคราะห์จากระบบปัญญาประดิษฐ์ได้ในรูปแบบภาพฮีทแมพ (Heat Map), กรอบพื้นที่ความผิดปกติ

2.8.4. ผู้ให้เข้าต้องดำเนินการเชื่อมต่อบริษัทจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ PACS ให้สามารถส่งภาพไปประมวลผลบนระบบ AI ได้โดยตรง เพื่อลดขั้นตอนในการ Export ไฟล์ภาพ

2.8.5. เมื่อระบบ AI ประมวลผลภาพเสร็จแล้วจะต้องส่งข้อมูลผลการวิเคราะห์กลับมาจัดเก็บในระบบ จัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ PACS ที่นำเสนอได้โดยอัตโนมัติ

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา	จังหวัดนครราชสีมา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
๑. นางสาวศรกาญจน์ อโณทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ		ส.ล.ม.จ.
๒. นางประไพพิศ พรหมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ		ประไพพิศ.
๓. นางสาวยุภาวดี หุมลำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ		ยุภาวดี.

2.8.6. AI ต้องสามารถตรวจคัดกรองภาพถ่ายเอกซเรย์ทรวงอกได้ไม่จำกัดจำนวน และสามารถใช้งานระบบ AI ได้ตลอดระยะเวลาใช้งาน

2.8.7. ระบบ AI ต้องได้รับรองมาตรฐาน CE Certified และ Thai FDA เป็นอย่างน้อย

2.9. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมจอวินิจฉัยภาพชนิดจอคู่ ความละเอียด 5 ล้านพิกเซล จำนวน 1 ชุด ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

2.9.1. หน่วยประมวลผลกลาง Intel รุ่น Core i7 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.5 GHz มี Cache Memory ไม่น้อยกว่า 8 MB

2.9.2. มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR 4 ความจุไม่น้อยกว่า 16 GB หรือดีกว่า

2.9.3. มี Solid State Drive (SSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย

2.9.4. มีฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย

2.9.5. ต้องมี Ethernet Port แบบ 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย 1 หน่วย

2.9.6. มีจอภาพสำหรับวินิจฉัยภาพทางรังสีชนิดจอสี ความละเอียดสูงไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.9.6.1. มี Screen Technology แบบ LCD หรือดีกว่า

2.9.6.2. เป็นจอภาพสีความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล ขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว มี Resolution ไม่น้อยกว่า 2048x2560 Pixels จำนวน 2 จอภาพ

2.9.6.3. มีอัตราส่วนภาพ Aspect ratio (H:V) เป็นแบบ 3:4

2.9.6.4. มี Bit depth ไม่น้อยกว่า 10 bit

2.9.6.5. มีความสว่างสูงสุด Maximum luminance ไม่น้อยกว่า 1,000 cd/m²

2.9.6.6. มีความสว่างแบบ DICOM Calibrated luminance ไม่น้อยกว่า 600 cd/m²

2.9.6.7. รองรับการแสดงผล Viewing angle ไม่น้อยกว่า 178 องศา

2.9.6.8. มีอัตราส่วนความคมชัด Contrast ratio ไม่น้อยกว่า 1400:1

2.9.7. มีจอแสดงผลภาพสีเป็นชนิด LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว มี Resolution ไม่น้อยกว่า 1,280x1024 Pixels จำนวนอย่างน้อย 1 จอภาพ

2.9.8. มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) และ Optical Mouse เป็นแบบ USB หรือดีกว่า

2.9.9. ต้องมี DVD Drive สามารถอ่านและเขียนแผ่น CD-R/CD-RW และ DVD จำนวน 1 หน่วย

2.9.10. ต้องมีโปรแกรมระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 Pro หรือรุ่นล่าสุดที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

2.9.11. มีเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 2 kVA

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา จังหวัดนครราชสีมา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
๑. นางสาวศรกาญจน์ อโณทัยไพบูรณ์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ	ลล.ภจ.
๒. นางประไพพิศ พรหมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ	ประไพพิศ.
๓. นางสาวยุภาวดี ชุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ	ยุภาวดี.

2.10. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมจอวินิจฉัยภาพความละเอียด 2 ล้านพิกเซล จำนวน 1 ชุด ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

- 2.10.1. หน่วยประมวลผลกลาง Intel รุ่น Core i7 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.5GHz มี Cache Memory ไม่น้อยกว่า 8 MB
- 2.10.2. มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR 4 ความจุไม่น้อยกว่า 16 GB หรือดีกว่า
- 2.10.3. มี Solid State Drive (SSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.10.4. มีฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อ นาที จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 2.10.5. ต้องมี Ethernet Port แบบ 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย 1 หน่วย
- 2.10.6. มีจอภาพสีความละเอียดสูงไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว รองรับการแสดงผลแบบ DICOM Mode และความสว่าง Brightness ไม่น้อยกว่า 250 cd/m² สามารถปรับหมุนให้อยู่ในแนวตั้งได้จำนวน 1 จอภาพ
- 2.10.7. ต้องมีจอภาพทั่วไปชนิด LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวนอย่างน้อย 1 จอภาพ
- 2.10.8. ต้องมี DVD Drive สามารถอ่านและเขียนแผ่น CD-R/CD-RW และ DVD จำนวน 1 หน่วย
- 2.10.9. ต้องมีโปรแกรมระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 Pro หรือรุ่นล่าสุดที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 2.10.10. มีเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1 kVA

2.11. ชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิตอล (Digital Radiography)

2.11.1. แผ่นแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิตอล (Digital Radiography) แบบไร้สาย (Wireless) ขนาดเทียบเท่า 14X17 นิ้ว จำนวน 5 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

2.11.1.1. เป็นระบบแปลงสัญญาณภาพจากเอกซเรย์ไปเป็นดิจิตอลที่ให้รายละเอียดสูงสามารถรับแสงเอกซเรย์และแปลงสัญญาณเป็นภาพข้อมูลดิจิตอล โดยมีโครงสร้างแบบ Flat Panel Detector (FPD) ที่ใช้ scintillator & amorphous silicon (a-Si) ในการแปลงสัญญาณ และส่งภาพข้อมูลดิจิตอลโดยเทคโนโลยีไร้สาย (Wireless) เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลได้โดยอัตโนมัติ

2.11.1.2. Scintillator ทำจาก Cesium Iodide (CsI)

2.11.1.3. สามารถเห็นภาพที่ถ่ายเอกซเรย์ได้ภาพในเวลาไม่มากกว่า 5 วินาทีและชุดแปลงสัญญาณภาพทางดิจิตอลจะต้องพร้อมที่จะถ่ายเอกซเรย์คนต่อไปในเวลาไม่มากกว่า 10 วินาที

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา	จังหวัดนครราชสีมา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
๑. นางสาวศรกาญจน์ อโณทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ		ดล อดุ
๒. นางประไพพิศ พรหมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ		ประไพพิศ.
๓. นางสาวยุภาวดี ชุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ		ยุภาวดี.

๑

- 2.11.1.4. สามารถแปลงสัญญาณจากสัญญาณภาพที่เป็นอนาล็อกให้เป็นดิจิทัล โดยมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 16 บิต (Bits)
- 2.11.1.5. ค่าความละเอียดสูงสุดของภาพที่แสดงได้อย่างน้อย 2800 x 3408 จุด
- 2.11.1.6. มีขนาดพิกเซล (Pixel) ไม่มากกว่า 125 ไมครอน
- 2.11.1.7. ชุดแบตเตอรี่ มีความสามารถในการแปลงสัญญาณได้ไม่ต่ำกว่า 100 ภาพ
- 2.11.1.8. ตัวเครื่องได้รับมาตรฐานความปลอดภัยจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ FDA หรือ CE
- 2.11.1.9. น้ำหนักโดยรวมของแผ่นดีเทคเตอร์ ขณะพร้อมใช้งานปกติต้องไม่มากกว่า 3.1 กิโลกรัม
- 2.11.1.10. ผ่านมาตรฐานการป้องกันฝุ่น และของเหลวระดับ IP55 เป็นอย่างน้อย

2.11.2. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยพร้อมซอฟต์แวร์ตกแต่งภาพ (Image Processing Console) จำนวน 5 ชุดมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

- 2.11.2.1. เป็นคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง หน่วยประมวลผลข้อมูลมีหน่วยประมวลผลกลาง Core i7 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.5 GHz ทำหน้าที่ควบคุมการสร้างภาพเอกซเรย์ และประมวลผลภาพและข้อมูลผู้ป่วยเข้าสู่ระบบเครือข่าย
- 2.11.2.2. หน่วยความจำหลัก 16 GB DDR-SDRAM หรือที่ดีกว่า
- 2.11.2.3. มีฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB SATA ความเร็วในการหมุน 7200 รอบต่อนาที หรือที่ดีกว่า
- 2.11.2.4. จอภาพแสดงผลชนิดรายละเอียดสูงขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว แบบเลือกคำสั่งบนจอภาพโดยการสัมผัสแบบ Touch screen
- 2.11.2.5. สามารถส่งภาพ DICOM ไปเก็บที่ PACS หรือเครื่องพิมพ์ภาพลงบนฟิล์มแบบ DICOM ได้ในเวลาเดียวกัน
- 2.11.2.6. รองรับการเชื่อมต่อและใช้งานร่วมกับระบบ PACS ของโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.11.2.7. มีอุปกรณ์สำรองไฟ (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 1 kVA
- 2.11.2.8. มีซอฟต์แวร์ที่ใช้ตกแต่งภาพเพื่อการวินิจฉัยโดยมีความสามารถดังต่อไปนี้
 - 2.11.2.8.1. สามารถปรับความสว่างและความคมชัดของสีขาวดำ (contrast) ของภาพโดยอัตโนมัติ
 - 2.11.2.8.2. สามารถปรับหมุนภาพ (Rotate) ได้ครั้งละไม่มากกว่า 1 องศา
 - 2.11.2.8.3. สามารถรองรับการทำ Stitching (Long bone) ได้

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา จังหวัดนครราชสีมา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
๑. นางสาวศรารุณ อโหมทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ	ลล.ณ
๒. นางประไพพิศ พรหมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ	ประไพพิศ
๓. นางสาวยุภาวดี ชุ่มสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ	ยุภาวดี

- 2.11.2.8.4. รองรับ Work list/รายชื่อผู้ป่วย ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
- 2.11.2.8.5. มีฟังก์ชันเพิ่มความคมชัด Grid Suspension
- 2.11.2.8.6. มีฟังก์ชัน Emergency Mode เพื่อรองรับการใช้งานเร่งด่วน
- 2.11.2.8.7. มีฟังก์ชันสำหรับแก้ไข Artifact ที่เกิดจากรังสีกระเจิง (Scatter Correction) หรือเป็นฟังก์ชันสำหรับใช้งานทดแทนการใช้กริด (Intelligent Grid)

2.12. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

2.12.1. ชูตชาร์ตแบตเตอรี่ (Battery Charger)	จำนวน	5	ชุด
2.12.2. แบตเตอรี่ (Battery)	จำนวน	10	ก้อน
2.12.3. ตู้ RACK 42U	จำนวน	1	ตู้

3. เงื่อนไขเฉพาะ

- 3.1. ผู้ให้เช่าจะต้องแสดงหลักฐาน (หนังสือรับรองจากบริษัท/โรงงานผู้ผลิต) ว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตในต่างประเทศ หรือเป็นสาขาของผู้ผลิตในประเทศ หรือผู้แทนจำหน่ายช่วงที่ได้รับ การแต่งตั้งจากผู้แทนจำหน่ายโดยตรง ของชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิทัล (Digital Radiography) และระบบ PACS
- 3.2. ผู้ให้เช่าต้องจัดให้มีบริการฉุกเฉินที่ให้บริการได้ทุกวันตลอด 24 ชั่วโมงไม่เว้นวันหยุดราชการโดยไม่มี ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตลอดอายุสัญญา
- 3.3. ผู้ให้เช่าต้องส่งผู้เชี่ยวชาญมาอบรมการใช้งานระบบเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 5 วันทำการโดยไม่มี ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 3.4. ผู้ให้เช่าต้องรับประกันความเสียหายทุกๆ อย่างที่เกิดขึ้นกับทุกส่วนของเครื่องตลอดจนอุปกรณ์ ประกอบเพิ่มเติมต่างๆ จากการใช้งานปกติ ตลอดอายุสัญญาเช่า
- 3.5. ผู้ให้เช่าจะต้องส่งช่างผู้ชำนาญมาตรวจและปรับเครื่องเป็นประจำทุก 3 เดือน นับแต่วันตรวจรับโดยไม่มี ค่าบริการเพิ่มเติมตลอดระยะเวลาประกัน
- 3.6. ผู้ให้เช่าจะต้องแสดงหลักฐานว่ามีช่างที่ผ่านการอบรมด้านซอฟต์แวร์ PACS จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ใน ต่างประเทศ พร้อมแสดงเอกสารรับรองการฝึกอบรม (Certificate)
- 3.7. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่าอย่างละ 1 ชุด
- 3.8. ผู้ให้เช่าต้องมีเอกสารรับรองว่ามีอะไหล่ขายในราคาท้องตลาดหรือให้บริการไม่น้อยกว่า 7 ปี

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา จังหวัดนครราชสีมา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
๑. นางสาวศรณัฐ อโณทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ	ส.ค.ภ.
๒. นางประไพพิศ พรหมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ	ประไพพิศ.
๓. นางสาวยุภาวดี ขุ่มสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ	ยุภาวดี.

- 3.9 ผู้ให้เข้าต้องติดตั้งและบำรุงรักษาแผ่นแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิทัล (Digital Radiography) ชนิด Wireless access point ของโรงพยาบาลปากช่องนานา ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของ Canon : Model CXDI -701C COMPACT จำนวน 2 ชุด โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม เป็นระยะเวลา 1 ปี
- 3.10 ผู้ให้เข้าต้องดำเนินการเปลี่ยนแบตเตอรี่สำหรับแผ่นแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิทัล (Digital Radiography) ของโรงพยาบาลปากช่องนานา ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของ Canon : Model CXDI -701C COMPACT จำนวน 2 ก้อน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา จังหวัดนครราชสีมา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
๑. นางสาวศรกาญจน์ โอนทัยไพญะ	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ	สค. ๑๗
๒. นางประไพพิศ พรหมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ	ประไพพิศ.
๓. นางสาวยุภาวดี ชุ่มสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ	ยุภาวดี.

1