

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เข้าระบบ PACS และserver แบบรวมอะไหล่
งานรังสีวินิจฉัย กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา

1. คุณลักษณะทั่วไป

ระบบจัดเก็บและกระจายภาพทางการแพทย์ พร้อมระบบสำรองและกู้คืนข้อมูลจากภัยพิบัติ (Picture Archiving and Communication System (PACS) with Disaster Recovery (DR) Site) อย่างน้อยต้องประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

- | | |
|---|-----------------|
| 1.1 โปรแกรมระบบจัดเก็บและกระจายภาพทางการแพทย์ (PACS) | จำนวน 1 ระบบ |
| 1.2 โปรแกรมระบบบริหารจัดการทางรังสีวิทยา
(Radiology Information System : RIS) | จำนวน 1 ระบบ |
| 1.3 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนแบบ
hyper converged infrastructure (HCI) DC site | จำนวน 1 ชุด |
| 1.4 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนแบบ
hyper converged infrastructure (HCI) DR site | จำนวน 1 ชุด |
| 1.5 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายสำหรับเชื่อมต่อระหว่างเครื่องแม่ข่าย | จำนวน 2 ชุด |
| 1.6 ระบบส่งต่อและรับข้อมูลภาพทางการแพทย์
PACS data center system หรือ cloud refer system | จำนวน 1 ระบบ |
| 1.7 ระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) สำหรับเอกซเรย์ปอด | จำนวน 1 ระบบ |
| 1.8 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ | |
| 1.8.1 ระบบปฏิบัติการแบบ VMWare vSphere Hypervisor | จำนวน 1 ชุด |
| 1.8.2 โปรแกรมสำหรับการสำรองข้อมูล Backup & Replication | จำนวน 1 ชุด |
| 1.8.3 RACK มาตรฐาน 42U พร้อมอุปกรณ์ประกอบ | จำนวน 1 ชุด |
| 1.8.4 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 10 kVA | จำนวน 2 เครื่อง |

2. คุณลักษณะเฉพาะด้านเทคนิค

- 2.1 โปรแกรมระบบจัดเก็บและกระจายภาพทางการแพทย์ (PACS) จำนวน 1 ระบบ ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
- 2.1.1 รองรับการจัดเก็บข้อมูลภาพทางการแพทย์เป็นแบบมาตรฐาน DICOM
- 2.1.2 รองรับการเชื่อมต่อเครื่องมือเอกซเรย์ทางรังสีวิทยาที่รองรับมาตรฐาน DICOM ชนิดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ Computed Tomography (CT), Digital Radiography (DR), Computed Radiography (CR), Radio Fluoroscopy (RF), Ultrasound (US), Magnetic Resonance (MR), Mammography (MG), X-Ray Angiography (XA), intra oral (IO), nuclear medicine (NM), PET, ECG, hemodynamic (HD), RT, encapsulated PDF (PDF), endoscopic (ES), Secondary Capture (SC), Scanned Document (SD), Structured Report Document

(SR) ได้เป็นอย่างน้อย และไม่จำกัดจำนวนเครื่องมือที่เชื่อมต่อ และไม่คิดค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อกรณีมีเครื่องมือเพิ่มขึ้นหรือลดลงในอนาคต

- 2.1.3 นอกจากภาพเอกซเรย์ของคนไข้แล้วระบบยังต้องรองรับไฟล์ภาพทั่วไป เช่น Jpeg bmp ได้
- 2.1.4 มีเครื่องมือในการบริหารจัดการ (Administration Tool) ผ่านทาง Web base ทำให้สามารถจัดการระบบจากเครื่องคอมพิวเตอร์ใดๆ ซึ่งอยู่ในระบบเครือข่ายได้
- 2.1.5 การทำงานของระบบการเรียกดูภาพเอกซเรย์ของรังสีแพทย์ แพทย์นอกแผนกรังสีวิทยาและการเรียกดูภาพทั้งจากภายในและภายนอกโรงพยาบาลเป็นแบบ Web base application แบบ zero-download viewer application โดยเป็น user interface เดียวกันทั้งหมด
- 2.1.6 ระบบเรียกดูภาพเป็นแบบ zero footprint คือ ไม่มีการดึงไฟล์ภาพจากคอมพิวเตอร์แม่ข่ายไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เรียกดูภาพ
- 2.1.7 สามารถเรียกดูภาพจากนอกแผนกรังสีวิทยาได้พร้อมกันโดยไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้งาน (Unlimited Clinician License)
- 2.1.8 ต้องรองรับการเรียกดูภาพเอกซเรย์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปหรือเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา ผ่านโปรแกรม Google Chrome และ Microsoft Edge ได้เป็นอย่างน้อย และ ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 และ Microsoft Windows 11 ได้
- 2.1.9 สามารถควบคุมสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบผ่านกระบวนการ User Authenticate (ระบบล็อกอิน (Login)) โดยแยกระบบสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 6 ระดับ (User Level)
- 2.1.10 ระบบต้องมี Audit Log โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลการเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้งานได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 2.1.10.1 สามารถตรวจสอบได้ว่าผู้ใช้งาน login เข้าสู่ระบบจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใด โดยสามารถตรวจสอบหมายเลข IP Address วันที่และเวลาที่เข้าใช้งานได้
 - 2.1.10.2 สามารถตรวจสอบได้ว่าผู้ใช้งานมีการเรียกดูภาพเอกซเรย์จากรายการตรวจใดบ้าง โดยสามารถแสดงวันที่และเวลาได้
 - 2.1.10.3 สามารถตรวจสอบได้ว่าผู้ใช้งานได้มีการแก้ไขข้อมูลของผู้ป่วยในระบบ หรือมีการลบข้อมูลของผู้ป่วยออกจากระบบโดยสามารถแสดงชื่อผู้ใช้งานที่ทำการแก้ไข/ลบ วันที่และเวลาได้
- 2.1.11 ต้องรองรับการบีบอัดภาพ (Compression) เพื่อการจัดเก็บ ทั้งแบบไม่สูญเสียรายละเอียดภาพ (lossless compression) และแบบสูญเสียรายละเอียดภาพ (lossy compression)
- 2.1.12 สามารถสร้างภาพ MIP/MPR/VR ได้จากหน้าจอแสดงภาพ โดยซอฟต์แวร์ที่สร้างภาพต้องเป็นซอฟต์แวร์เดียวกันกับ ซอฟต์แวร์ PACS ที่นำเสนอ เพื่อสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน
- 2.1.13 สามารถแสดงข้อมูลชื่อของคนไข้ได้ทั้งภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษพร้อมกันทั้งในส่วน worklist และการแสดงข้อมูลบนภาพ
- 2.1.14 มีระบบการแสดงผลสถานะของคนไข้ ไม่น้อยกว่า 5 สถานะ
- 2.1.15 สามารถจัดกลุ่มคนไข้แยกตามประเภทได้ โดยคัดกรองจาก Modality, แผนกที่ส่งตรวจ, ตามวันที่คนไข้มารับการตรวจ อายุผู้ป่วย เป็นต้น

- 2.1.16 สามารถ forward ข้อมูลภาพ DICOM ไปยังระบบ PACS อื่นๆ ที่ต้องการได้โดยสามารถจะกำหนดกรอบการส่งจาก rules และ events ได้
- 2.1.17 จัดเก็บภาพแต่ละ modality ตาม folder ต่างๆ ตามที่ได้ออกแบบร่วมกับโรงพยาบาล เพื่อให้ข้อมูลถูกจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ
- 2.1.18 สามารถสร้าง Folder Search Filter ตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้งานต้องการได้ และสามารถแสดงจำนวนคนไข้ในแต่ละ Folder ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ได้
- 2.1.19 มีระบบ Favorites Folder เพื่อให้รังสีแพทย์ ได้จัดเก็บรายการตรวจที่สนใจ
- 2.1.20 มี my history ที่สามารถแสดง study ที่ user นั้นๆ มีประวัติเรียกดูภาพ
- 2.1.21 มีระบบส่งข้อความและภาพในระบบ ที่ใช้สำหรับสื่อสารระหว่างรังสีแพทย์
- 2.1.22 สามารถบันทึกข้อมูลภาพเอกซเรย์และผลอ่านเอกซเรย์ของผู้ป่วยพร้อมซอฟต์แวร์สำหรับการเปิดภาพชนิด DICOM ลงไปในแผ่น CD หรือ DVD โดยรองรับการทำงานแบบ Auto-run กรณีคอมพิวเตอร์ปลายทาง support Auto-run และต้องเป็นซอฟต์แวร์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบ PACS ที่นำเสนอ (CD Publisher)
- 2.1.23 รองรับการนำภาพ DICOM ที่มีมาตรฐาน DICOM part 10 จากแผ่น CD หรือ DVD จากภายนอกโรงพยาบาล เข้ามาในระบบ PACS ได้
- 2.1.24 มี module การทำงานแยกเป็น DICOM server หรือ Database server หรือ code server
- 2.1.25 Software สำหรับการแสดงภาพมีความสามารถอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 2.1.25.1 สามารถปรับความขาว/ดำ (มี hot key สำหรับค่า default preset) ขยายภาพ วัดระยะ วัดมุม ได้ แสดงภาพตัวอย่างเป็นแบบ Thumbnail ได้
 - 2.1.25.2 สามารถควบคุมคุณสมบัติการแสดงผลภาพ (property) ของ user ต่างๆ ได้จากส่วนกลาง ทำให้เมื่อ user เปลี่ยนเครื่องคอมพิวเตอร์คุณสมบัติในการแสดงผลภาพจะถูกเรียกใช้จากส่วนกลาง และจดจำรูปแบบการแสดงผลภาพตามที่รังสีแพทย์จัดเรียงไว้ แม้เมื่อเปลี่ยนเครื่องคอมพิวเตอร์
 - 2.1.25.3 มีรูปแบบการทำงานด้วยฟังก์ชัน active overlay หรือ windows/level preset ที่สามารถใส่ค่า window/level ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าและเรียกใช้งานได้ และต้องมีฟังก์ชัน zoom preset หรือ zoom factor ที่สามารถกำหนดค่าการ zoom ไว้ล่วงหน้าและเรียกใช้งานได้ เป็นต้น
 - 2.1.25.4 สามารถแสดงค่าอัตราส่วนหัวใจต่อทรวงอกได้ ด้วยฟังก์ชัน CTR4 point และใช้ฟังก์ชัน slope CTR (CTR 6 point) สำหรับภาพที่ position เอียงจากปกติได้
 - 2.1.25.5 สามารถ Export captured images เพื่อแปลงเป็นไฟล์ DICOM, BMP, JPEG หรือ AVI ได้ หรือ สามารถ Export เป็นไฟล์ DICOM, BMP, JPEG หรือ AVI ได้
 - 2.1.25.6 สามารถเปรียบเทียบภาพของคนไข้คนเดียวกันที่มีประวัติการตรวจหลายครั้งได้อย่างอัตโนมัติ โดยสามารถเลือกการตั้งค่าได้ไม่น้อยกว่า 4 รูปแบบ ได้แก่ เลือกภาพจากเครื่องมือเดียวกัน(1) การตรวจแบบเดียวกัน(2) การตรวจที่เกี่ยวข้องกัน(3) และการตรวจที่เกี่ยวข้องกันและเป็นเครื่องมือประเภทเดียวกัน(4)

- 2.1.25.7 แสดง reference line และสามารถทำ MIP/MPR รวมทั้ง fusion ในภาพ CT ได้ในหน้าต่างแสดงภาพมาตรฐาน
- 2.1.25.8 ทำรายงานผลการวินิจฉัย (Diagnostic Report) บนระบบ PACS ได้
- 2.1.25.9 มีฟังก์ชันสำหรับการทำรายงานผลการวินิจฉัยสำหรับหลายรายการตรวจที่มีผลการวินิจฉัยเหมือนกันได้ในครั้งเดียว (Direct Reading)
- 2.1.25.10 รองรับ software สำหรับทำ 3D ได้บน software PACS โดยต้องเป็น software ที่ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบ PACS ที่นำเสนอ
- 2.1.25.11 สามารถกำหนด Protocol สำหรับการแสดงภาพ Mammogram และ Tomography ได้พร้อมลิขสิทธิ์ที่ถูกต้อง และสามารถใช้งานได้โดยไม่จำกัดจำนวนสิทธิ์ (Unlimited Mammo Licenses)
- 2.1.25.12 มีฟังก์ชันการทำงานและเครื่องมือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทาง Mammogram เช่น การเปิดภาพ Tomography, การใช้ Mirrored Zoom, Mirrored Panning, และ Mirrored Inverse
- 2.1.25.13 สามารถสร้างภาพ MPR-fusion สำหรับภาพ PET/CT บน PACS ได้ และปรับค่า SUV (max-min) ของ PET บนแถบใช้งาน PACS ได้ (คล้ายปรับ window ของภาพ CT) และวัด SUV ของ PET บน PACS ได้ แบบ ROI (2D)
- 2.1.25.14 สามารถจัดเก็บและเรียกดูภาพเอกซเรย์ชนิด DICOM สำหรับแผนกทันตกรรม บนระบบ PACS ได้
 - 2.1.25.14.1 สามารถแสดงผลภาพเปรียบเทียบระหว่างภาพที่แสดงอยู่ในรูปแบบ Full mouth x-ray (FMX Mode) กับภาพ Panoramic X-Ray (Modality : PX) ในหน้าจอเดียวกันได้
 - 2.1.25.14.2 มี FMX mode โดยสามารถจัดเรียงการแสดงผลภาพจากการถ่าย Intra-oral Radiography (Modality : IO) ให้อยู่ในรูปแบบ full mouth x-ray ได้โดยมี FMX layout ให้เลือกไม่น้อยกว่า 3 template
- 2.1.25.15 สามารถจัดเก็บและเรียกดูภาพเอกซเรย์ชนิด DICOM สำหรับแผนกหัวใจ โดยใช้ระบบฐานข้อมูลเดียวกันและข้อมูลภาพชุดเดียวกันได้ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน และ Viewer สำหรับแผนกหัวใจ
- 2.1.26 รองรับการทำงานแบบ DICOM Modality Worklist (MWL) และหากอุปกรณ์การแพทย์ไม่รองรับภาษาไทย ระบบต้องมีโปรแกรมสำหรับการแปลงชื่อ-สกุล ภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษได้โดยอัตโนมัติ
- 2.1.27 สามารถเรียกภาพเอกซเรย์จาก Application หรือจากระบบอื่นๆ ได้ ผ่าน URL (Universal Resource Locator)
- 2.1.28 สามารถกำหนดจำนวน (Layout) ที่แสดงในแต่ละครั้งได้ ตั้งแต่ 1x1 และได้ไม่น้อยกว่า 4x4
- 2.1.29 ระบบฐานข้อมูลเป็นแบบ Oracle 11G หรือดีกว่า พร้อมลิขสิทธิ์
- 2.1.30 มีระบบ back up ฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติตามเวลาที่ตั้งไว้
- 2.1.31 ต้องมี PACS VIEWER หรือ PACS mobile viewer ชนิด Zero Footprint Viewer หรือ hand-held mobile application ที่มีความสามารถอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 2.1.31.1 รองรับการเปิดภาพผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ Smart Phone, Tablet ที่ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ Android, iOS และ Microsoft Windows และรองรับการเปิดภาพชนิด DICOM ผ่าน WEB BROWSER ดังต่อไปนี้ คือ Microsoft Edge / Chrome / Firefox / Safari และ รองรับการแสดงรายงานผลการวินิจฉัยจากรังสีแพทย์ได้
- 2.1.31.2 ต้องมีเครื่องมือพื้นฐานอย่างน้อยดังต่อไปนี้ WWL, Inverse, Zoom, Pan, Rotate, Measurement, และ Angle.
- 2.1.31.3 สามารถรองรับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 300 concurrent users หากจำนวนผู้ใช้งานเต็ม ณ ช่วงเวลาใดๆ ผู้เสนอราคาต้องเพิ่มให้สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา
- 2.2 โปรแกรมระบบบริหารจัดการทางรังสีวิทยา (Radiology Information System : RIS) จำนวน 1 ระบบ ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
 - 2.2.1 มีระบบบริหารจัดการข้อมูลผู้ป่วย (Patient Information Management System)
 - 2.2.1.1 สามารถ input ข้อมูลผู้ป่วย เช่น ชื่อ-นามสกุล, HN, อายุ, เพศ, ที่อยู่, เบอร์โทรศัพท์ต่อ, สถานที่เข้ารับรักษาตัวของผู้ป่วย เช่น WARD หรือ OPD ได้เป็นต้น
 - 2.2.1.2 มีการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลของโรงพยาบาล (HIS) ต้องสามารถแสดงรายละเอียดของผู้ป่วยและค้นหาข้อมูลผู้ป่วยได้ โดยความยินยอมของโรงพยาบาล
 - 2.2.1.3 สามารถแปลงชื่อภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษได้
 - 2.2.1.4 มีเครื่องมือในการบริหารจัดการ/เรียกดู/แก้ไขข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง (Unmatching Data) ที่เชื่อมระหว่าง PACS และ HIS ได้ตามสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล
 - 2.2.1.5 สามารถเรียกดูประวัติการตรวจรักษาของผู้ป่วยย้อนหลังได้
 - 2.2.1.6 มีการรับส่งข้อมูลกับ HIS ในด้าน การบันทึกค่าใช้จ่าย การลง ICD9 และ ICD10 โดยอ้างอิงจากรูปแบบการเชื่อมต่อที่เหมาะสมและมีการรองรับการเชื่อมต่อข้อมูลดังกล่าวโดย HIS โดยบริษัทผู้เสนอการารับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้น
 - 2.2.2 ระบบการลงทะเบียน (Registration and Ordering Management System)
 - 2.2.2.1 ระบบต้องรองรับการเชื่อมต่อกับระบบ HIS ในรูปแบบ HL, HL7 หรือ WEB Service หรือติดต่อกับฐานข้อมูล (DATABASE) ของระบบ HIS ได้โดยตรง ทั้งนี้ขึ้นกับวิธีการที่เหมาะสม
 - 2.2.2.2 ผู้ป่วยที่มาตรวจตามนัดหมายทางรังสีวิทยา ได้แก่ CT MRI IVP FLU และ US เป็นต้น ระบบสามารถเรียกข้อมูลการนัดมายืนยันและสร้างเป็นการลงทะเบียนได้ตามที่นัดหมายทำการลงทะเบียนการตรวจหรือส่วนตรวจหรือรหัสการตรวจ ของผู้ป่วยได้โดยอัตโนมัติตามที่นัดหมาย โดยที่เจ้าหน้าที่ไม่ต้องลงส่วนตรวจหรือรหัสการตรวจใหม่
 - 2.2.2.3 สามารถบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ และระบบสามารถสร้าง Accession Number ส่งข้อมูลการลงทะเบียนทั้งหมดเข้าสู่ระบบ PACS ได้
 - 2.2.2.4 สามารถแปลงจากชื่อภาษาไทย เป็นภาษาอังกฤษสำหรับลงทะเบียน ทำให้ข้อมูลส่งเข้าสู่ PACS มีทั้งสองภาษา
 - 2.2.2.5 สามารถแสดงสถานการณ์ส่งตรวจ เช่น ปกติ, ด่วน, มีประวัติการแพ้ยา หรือระมัดระวังการเคลื่อนย้ายเป็นพิเศษได้ เป็นต้น
 - 2.2.2.6 มีการตรวจที่ใช้บ่อยขึ้นแนะนำ และ/หรือ การตรวจสำหรับผู้ป่วยรายนั้นๆ ที่มาตรวจซ้ำ ๆ ขึ้นมาแนะนำ และสามารถเลือกเป็นการตรวจอื่นๆ ได้ (เน้นห้องเอกซเรย์ทั่วไป ผู้ป่วยนอก)

- 2.2.2.7 สามารถพิมพ์ใบลงทะเบียนที่ประกอบด้วย barcode ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้งานกับ Barcode Scanner และมีรหัสผู้ป่วย (HN) และหมายเลขการตรวจของผู้ป่วย (accession number) เพื่อใช้ในการกำหนดลำดับการเข้าตรวจต่อไป
- 2.2.2.8 สามารถสแกนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการลงทะเบียนได้ ได้ 1 หน้า และสามารถสแกนเอกสารที่มากกว่า 1 หน้าได้ (เช่น 10 หน้า) ให้นำรังสีการแพทย์และรังสีแพทย์เปิดดูได้
- 2.2.2.9 สามารถเลือกระบุชื่อรังสีแพทย์ผู้รับผิดชอบการรายงานผลของแต่ละรายการตรวจหรือไม่ระบุก็ได้
- 2.2.2.10 เมื่อลงทะเบียนตรวจ ระบบจะแสดงรายการตรวจทางรังสีวิทยาชนิดเดียวกับที่ลงทะเบียน ที่ตรวจไปก่อนหน้านี้ได้
- 2.2.2.11 สามารถบันทึกเวลาเมื่อผู้ป่วยมาถึงจุดลงทะเบียน (ห้องเอกซเรย์ทั่วไป ผู้ป่วยนอก) และดำเนินการตามขั้นตอนการลงทะเบียนเสร็จ สามารถแสดงคิวการตรวจ ห้องที่ต้องไปตรวจได้ โดย integrate ระบบลงทะเบียนเข้ากับระบบคิวของโรงพยาบาล หรือสร้างระบบคิวใหม่เพื่อความสะดวกของผู้ป่วย และสนับสนุน hardware ให้เพียงพอต่อการใช้งานอย่างน้อยดังนี้
- 2.2.2.11.1 คอมพิวเตอร์ หน้าจอ touch screen จำนวนไม่น้อยกว่า 3 เครื่อง พร้อม mouse และ keyboard ครบชุด
- 2.2.2.11.2 เครื่องอ่าน barcode ไม่น้อยกว่า 3 ชุด
- 2.2.2.11.3 เครื่องพิมพ์ barcode และคิว โดยเป็นขนาดที่ใช้กระดาษความร้อนขนาดที่โรงพยาบาลใช้ ไม่น้อยกว่า 3 ชุด
- 2.2.2.11.4 จอแสดงคิวหน้าห้องตรวจขนาดไม่น้อยกว่าที่มีอยู่เดิม พร้อมระบบเรียกคิว ไม่น้อยกว่า 2 จอ สามารถให้เรียกเป็นชื่อ หรือเป็นรหัสก็ได้ ตามความต้องการของโรงพยาบาล
- 2.2.2.11.5 อุปกรณ์เสริมอื่นๆ ให้ระบบสามารถทำงานได้
- 2.2.2.12 ระบบคิวสามารถใส่เงื่อนไขให้ระบบคิวทำงานตามต้องการได้ (ห้องเอกซเรย์ทั่วไป ผู้ป่วยนอก) อย่างน้อยดังนี้
- 2.2.2.12.1 กระจายผู้ป่วยเข้าตรวจแต่ละห้องเอกซเรย์อย่างสมดุล โดยคิดจากเวลาที่ต้องใช้สำหรับแต่ละการตรวจรวมทุกการตรวจตั้งแต่เริ่มต้นหรือคิดคำนวณด้วยตัวแปรอื่นๆ ตามที่กลุ่มงานรังสีวิทยากำหนด
- 2.2.2.12.2 ลำดับคิวเป็นลำดับที่ผู้ป่วยเข้าใจได้ง่าย
- 2.2.2.12.3 จอแสดงคิวผู้ป่วยปรับเปลี่ยนเป็นสีและแบบตัวอักษรตามแบบป้ายที่ติดหน้าห้องตรวจ เพื่อให้ผู้ป่วยเข้าใจได้ง่าย ไม่สับสน และแสดงลำดับคิวที่ต้องรอหน้าห้องไม่น้อยกว่า 5 คิว และแสดงคิวที่เรียกไม่พบได้ไม่น้อยกว่า 5 คิว

- 2.2.2.12.4 สามารถกำหนดเงื่อนไขการให้บริการได้อย่างน้อยดังนี้ คือ จำนวนห้องเอกซเรย์ที่เปิดให้บริการ จำนวนนักรังสีที่ให้บริการในช่วงเวลานั้น ลักษณะผู้ป่วยแต่ละประเภทที่จะเข้าห้องใดๆ ได้แก่ ผู้ป่วยเดินได้/รอนั่งยืนได้/รอนั่งยืนไม่ได้/เปลนอนเป็นต้น มีคิวพิเศษสำหรับผู้ป่วยที่ต้องดูแลเป็นพิเศษ คิวสำหรับผู้ป่วยฉุกเฉิน ชนิดการตรวจบางอย่างที่จะต้องไปตรวจที่ห้องที่กำหนด กำหนดเวลาพัก/หยุด ให้บริการสำหรับแต่ละห้องตรวจสามารถแทรกแซงระบบโดยกำหนดห้องตรวจ/คิวด้วยระบบ manual ระหว่างที่ใช้งานได้ เป็นต้น สามารถตั้งค่าเริ่มต้นใหม่ในการกำหนดเงื่อนไขได้
- 2.2.2.12.5 เมื่อลงทะเบียนแล้วผู้ป่วยจะได้รับ ใบแสดง barcode สำหรับ HN/ชื่อ นามสกุล อายุ(1) และ accession number ส่วนตรวจแต่ละส่วน(2) แสดงลำดับคิวผู้ป่วย (3) แสดงจำนวนคนก่อนหน้า(4) แสดงห้องที่เข้ารับการตรวจ(5) เป็นอย่างน้อย สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามบริบทของโรงพยาบาล
- 2.2.2.13 โดยตลอดระยะเวลาสัญญาเช่า หากมีการปรับเปลี่ยนหรือแก้ไขขั้นตอนการทำงานของระบบคิว ผู้ให้เช่าต้องทำการปรับปรุงหรือพัฒนาระบบคิวเพิ่มเติมให้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย และไม่ชักช้า เพื่อให้ทันและสอดคล้องกับการพัฒนาของโรงพยาบาล และความต้องการของผู้ป่วย
- 2.2.2.14 มี report ระยะเวลารอคอย จำนวน study จำนวน images ของแต่ละห้องตรวจ เป็นรายวัน/สัปดาห์/เดือน/ปี ค่าเฉลี่ย และค่า max/min เป็นอย่างน้อย
- 2.2.2.15 มี report แสดงจำนวนผู้ป่วยที่มาตรวจที่ ศูนย์เอกซเรย์ที่จ้างเหมาบริการเพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการตรวจรับและเบิกจ่ายเงิน
- 2.2.2.16 มี dash board แสดงข้อมูล real time ยอดการให้บริการในวันนั้นๆ ได้
- 2.2.3 ระบบบริหารจัดการ การนัดหมาย (Scheduling Management System/appointment system)
- 2.2.3.1 สามารถเลือกกำหนดวันที่ต้องการนัด แสดงในรูปแบบปฏิทิน หรือรูปแบบอื่นที่ใช้งานง่าย
- 2.2.3.2 สามารถแปลงชื่อจากภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ สำหรับการนัด ทำให้ข้อมูลส่งเข้าสู่ PACS มีทั้ง 2 ภาษา
- 2.2.3.3 สามารถแสดง Modality ที่สามารถทำการนัดได้โดยแสดงจำนวนการนัดสูงสุด และจำนวนการนัดที่มีอยู่ในปัจจุบันของแต่ละ Modality ได้
- 2.2.3.4 สามารถแสดงข้อมูลการนัดเป็น รายวัน รายสัปดาห์หรือรายเดือน และสามารถใช้ฟังก์ชัน Calendar เลือกวันที่ต้องการนัดได้
- 2.2.3.5 สามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลการนัดระหว่าง Modality เดียวกันได้
- 2.2.3.6 สามารถสร้างข้อมูลการนัดใหม่ได้ เมื่อระบุ HN และการตรวจที่ต้องการนัด โดยสามารถระบุวันและเวลาที่แน่นอนได้
- 2.2.3.7 สามารถเลื่อนนัดโดยการ drag & drop ข้อมูลเดิมไปยังวันที่ เวลาใหม่ได้ หรือกำหนดวันที่ และเวลาใหม่ในข้อมูลเดิมได้
- 2.2.3.8 สามารถเลื่อนนัดหรือ ยกเลิกการนัดได้
- 2.2.3.9 สามารถกำหนดจำนวนผู้ป่วยที่นัดได้และแสดงเป็นตาราง สำหรับการนัดหมายได้ มีระบบการกำหนดซ้ำได้แบบอัตโนมัติ (ตามรายชื่อแพทย์/ตามวันของสัปดาห์ เป็นต้น)

- 2.2.3.10 สามารถกำหนดให้ไม่สามารถนัดในวันที่ และ ช่วงเวลาที่กำหนดได้ เช่น ไม่นัดในวันหยุดราชการ วันหยุดนักขัตฤกษ์ เป็นต้น
- 2.2.3.11 ตารางนัดหมายแบบปฏิทิน ที่มีระบบการกำหนด/แยกแยะ วันหยุดราชการ วันหยุดนักขัตฤกษ์ ช่วงเวลานอกเวลาทำการ ประเภทของคลินิก (นอกเวลาราชการ/SMC) ได้ชัดเจน
- 2.2.3.12 เมื่อทำการนัดหมาย การตรวจชนิดใด ให้มีการแจ้งเตือนแสดงวันนัดที่เร็วที่สุดที่สามารถนัดได้ทั้งในเวลา และนอกเวลาราชการ
- 2.2.3.13 สามารถป้องกันการนัดตรวจที่ไม่ควรนัดในเวลาเดียว/ช่วงเวลาที่กำหนดได้
- 2.2.3.14 ระบบสามารถแสดงรายการนัดตรวจที่ผู้ป่วยมีนัดอยู่แล้วทุกรายการตรวจในระบบ แสดงขณะที่ผู้ป่วยมานัดตรวจทางรังสีวิทยา
- 2.2.3.15 เมื่อทำการนัดหมายหรือลงทะเบียนผู้ป่วย สามารถพิมพ์ใบนัดหรือใบการเตรียมตัวสำหรับผู้ป่วย รวมทั้งสามารถบันทึกรายละเอียดอื่นๆ โดยใบนัดแสดง QR code/barcode (HN) QR code (ความพึงพอใจ-ระบบของแผนกรังสีวิทยา) ลงบนกระดาษ (ขนาดที่กำหนด เช่น A4 หรือ A5 เป็นต้น) และข้อความอื่นๆ ตามที่โรงพยาบาลต้องการเพื่อประโยชน์ของผู้ป่วย และสามารถเปลี่ยนแปลงได้
- 2.2.3.16 สามารถแสดงสถานะของผู้ป่วยได้จากตารางนัดหมายเพื่อแจ้งให้ทราบว่าผู้ป่วยมาถึงหน่วยงานแล้ว
- 2.2.3.17 มีระบบเตือนกรณีที่มีการนัดตรวจชนิดเดิมซ้ำซ้อนในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน เช่น มีการส่งใบนัดตรวจชนิดเดียวกันซ้ำภายใน 1 สัปดาห์ เป็นต้น
- 2.2.3.18 มี report แสดงปริมาณการนัดหมายแต่ละชนิดการตรวจประจำวัน/เดือน/ปี
- 2.2.3.19 มี report แสดงปริมาณผู้ป่วยที่มาและไม่มาตรวจตามนัด ของแต่ละการตรวจได้ แสดงเป็นรายวัน/สัปดาห์/เดือน/ปี ย้อนหลังได้
- 2.2.3.20 มี dash board แสดงข้อมูล real time ยอดการให้บริการประจำวันได้ แยกประเภทการนัดจำนวนเคสที่ยังไม่ได้อ่านผลแยกเป็นประเภท
- 2.2.4 ระบบสำหรับนักรังสี (Technologist Management System)
 - 2.2.4.1 มีระบบการใช้ห้องตรวจและเครื่องตรวจ (Technologist Worklist)
 - 2.2.4.2 สามารถแสดงรายการตรวจที่นักรังสีต้องปฏิบัติงานในแต่ละวันได้
 - 2.2.4.3 ต้องสามารถแสดงลำดับการเข้าตรวจเอกซเรย์ตามห้องต่างๆ ได้หรือแสดงตามประเภทเครื่องมือได้ (Modality)
 - 2.2.4.4 สามารถบันทึกข้อมูลทางเทคนิคต่างๆ ที่นักรังสีใช้กับผู้ป่วยแต่ละรายในการตรวจแต่ละประเภท
 - 2.2.4.5 สามารถบันทึกข้อมูลอุปกรณ์ ยา และสารทึบรังสี ที่ใช้กับผู้ป่วยได้
 - 2.2.4.6 นักรังสีการแพทย์ต้องสามารถบันทึกสาเหตุที่ผู้ป่วยไม่สามารถเข้ารับการตรวจ/ถ่ายภาพรังสี หรือต้องได้รับการตรวจหรือถ่ายภาพรังสีซ้ำได้
 - 2.2.4.7 กรณีที่โรงพยาบาลมีความพร้อม สามารถเชื่อมต่อกับระบบรายงานผลพยาธิวิทยาคลินิก ระบบการแพทย์ได้ เพื่อเลือกข้อมูล เช่น ผล creatinine ภายใน 1 เดือน หรือ ประวัติแพ้ contrast media แพ้อาหารทะเล ลงในใบนัดหมายได้ โดยไม่เรียกเก็บค่าใช้จ่ายเพิ่ม
- 2.2.5 ระบบการรายงานผล (Reporting Management System)

- 2.2.5.1 สามารถแสดงรายการที่รังสีแพทย์ต้องอ่านผล (กรณีระบุชื่อรังสีแพทย์) โดยรายการจะถูกแยกออกเป็นของรังสีแพทย์แต่ละท่าน
- 2.2.5.2 รังสีแพทย์สามารถสร้าง template เพื่อช่วยให้รายงานผล ซึ่ง template ดังกล่าวสามารถกำหนดให้เป็นส่วนตัวหรือเปิดเป็นสาธารณะได้
- 2.2.5.3 มี Hot Key หรือ Direct Reading ในการบันทึกผลการอ่าน (Report) หรือ สามารถค้นหา Template ด้วยข้อความสั้นๆ ในการรายงานผลได้
- 2.2.5.4 สามารถสร้างและบันทึก ข้อความที่ใช้บ่อย ๆ และเรียกใช้ซ้ำได้โดยง่าย
- 2.2.5.5 สามารถรวมรายการเพื่ออ่านผลรวมกันได้จากการตรวจ 2 รายการหรือมากกว่า สามารถนำมาวินิจฉัยรวมกันได้ และสามารถแยกรายการที่นำมารวมกันนั้นออกจากกันได้ในประเภทการตรวจเดียวกัน (merge & split)
- 2.2.5.6 รังสีแพทย์สามารถบันทึกการอ่านผลเป็นแบบร่าง (Draft) แบบเบื้องต้น หรือแบบยืนยันผลการวินิจฉัยได้
- 2.2.5.7 หลังจากยืนยันผลแล้ว รังสีแพทย์สามารถถอยกลับเพื่อแก้ไขผลอ่านได้ด้วยตัวเอง พร้อมมีระบบเก็บข้อมูล เหตุผลการแก้ไขแยกเป็นระดับความสำคัญของข้อมูลที่แก้ไขและมีการลง password ใหม่ทุกครั้ง และสามารถเรียกสถิติการแก้ไขข้อมูลได้
- 2.2.5.8 สามารถ addendum ได้
- 2.2.5.9 สามารถค้นหาผู้ป่วย โดยใช้ คำค้นหา ในข้อความในรายงานผล (report) ได้ เพื่อค้นหาผู้ป่วยที่ผลอ่านมี “คำค้นหา” เหมือนกัน ออกมา เพื่อนำไปใช้เป็นเคสตัวอย่าง การสอนการทำวิจัยได้
- 2.2.6 ระบบสถิติ (Statistic Report)
 - 2.2.6.1 สามารถแสดงสถิติต่างๆ ที่มีความสำคัญได้ เช่น จำนวนการตรวจในช่วงเวลาที่เลือกแยกตามประเภทอุปกรณ์ (Modality) ตามช่วงวันที่ เวลาที่กำหนด เป็นต้น
 - 2.2.6.2 สามารถแสดงผลสถิติในรูปแบบต่างๆ ได้ เช่น แบบตาราง หรือ กราฟ เป็นต้น
 - 2.2.6.3 จำนวนเคสที่ยังไม่ได้อ่านผล แยกประเภทการตรวจ จำนวนเคสที่ยังไม่ได้อ่านผลที่ระยะเวลารอคอยนานกว่าที่กำหนด เช่น 14 วัน เป็นต้น
 - 2.2.6.4 เรียกสถิติ work load แพทย์ นักรังสีการแพทย์ พนักงานทั่วไป เช่น P4P และ OT ประจำเดือน ตามเงื่อนไขของแผนกรังสีวิทยาได้
 - 2.2.6.5 สามารถสร้างสถิติอื่นๆ นอกเหนือจากที่ยกตัวอย่าง ในกรณีที่ร้องขอได้
- 2.3 ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน HCI for DC site จำนวน 1 ชุด ไม่น้อยกว่า 3 node โดยแต่ละ node มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
 - 2.3.1 ตัวเครื่องแม่ข่ายต้องเป็นตัวเครื่องที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับ Hyper Converged Infrastructure (Appliance Box) หรือ เครื่องที่มีการทำรับรองว่าสามารถใช้งานกับระบบ Hyper Converged Infrastructure (Ready Node) ได้
 - 2.3.2 ใช้หน่วยประมวลผลกลาง (Processor) Intel Xeon หรือ รุ่นล่าสุด ชนิดไม่น้อยกว่า 20 แกนหลัก มีความเร็วไม่น้อยกว่า 2.0 GHz หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
 - 2.3.3 ต้องมีหน่วยความจำหลัก (memory) ชนิด DDR4 หรือ DDR5 ดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB

- 2.3.4 ต้องมีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Hard disk แบบ SSD Hot-plug หรือ Hot-Swap ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3.8 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย และ Hard disk แบบ NL-SAS Hot-plug หรือ Hot-Swap ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 และมีขนาดความจุ raw capacity ไม่น้อยกว่า 150TB และหากหน่วยความจุไม่เพียงพอต่อการใช้งานในอนาคตตามสัญญาเช่า ผู้ให้เช่าต้องจัดหา Hard disk ที่มีคุณสมบัติเหมือนเดิมหรือดีกว่ามาเพิ่มความจุให้รองรับการใช้งานของโรงพยาบาลได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตลอดสัญญาเช่า
- 2.3.5 มีส่วนเชื่อมต่อแบบ Ethernet ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 10Gb แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ports และมีส่วนเชื่อมต่อแบบ Ethernet ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 25Gb จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ports
- 2.3.6 ต้องมีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply) ขนาดไม่น้อยกว่า 1,100 Watt จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้มิเกิดปัญหาใดๆ (Hotswap)
- 2.3.7 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ได้รับการออกแบบเพื่อ Rack โดยเฉพาะพร้อมอุปกรณ์ Rack ในการติดตั้ง
- 2.3.8 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานด้านคลื่นรบกวนจาก FCC หรือ UL เป็นอย่างน้อย
- 2.3.9 ผู้ให้เช่าต้องดำเนินการติดตั้งระบบ PACS และ RIS Software ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.4 ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน HCI for DR site จำนวน 1 ชุด ไม่น้อยกว่า 3 node โดยแต่ละ node มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
 - 2.4.1 ตัวเครื่องแม่ข่ายต้องเป็นตัวเครื่องที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับ Hyper Converged Infrastructure (Appliance Box) หรือ เครื่องที่มีการทำรับรองว่าสามารถใช้งานกับระบบ Hyper Converged Infrastructure (Ready Node) ได้
 - 2.4.2 ใช้หน่วยประมวลผลกลาง (Processor) Intel Xeon หรือรุ่นล่าสุด ชนิดไม่น้อยกว่า 20 แกนหลัก มีความเร็วไม่น้อยกว่า 2.0 GHz หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
 - 2.4.3 ต้องมีหน่วยความจำหลัก (memory) ชนิด DDR4 หรือ DDR5 ดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB
 - 2.4.4 ต้องมีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Hard disk แบบ SSD Hot-plug หรือ Hot-Swap ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3.8 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย และ Hard disk แบบ NL-SAS Hot-plug หรือ Hot-Swap ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 และมีขนาดความจุ raw capacity ไม่น้อยกว่า 150 TB และหากหน่วยความจุไม่เพียงพอต่อการใช้งานในอนาคตตามสัญญาเช่า ผู้ให้เช่าต้องจัดหา Hard disk ที่มีคุณสมบัติเหมือนเดิมหรือดีกว่า มาเพิ่มความจุให้รองรับการใช้งานของโรงพยาบาลได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตลอดสัญญาเช่า
 - 2.4.5 มีส่วนเชื่อมต่อแบบ Ethernet ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 10Gb แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ports และมีส่วนเชื่อมต่อแบบ Ethernet ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 25Gb จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 ports
 - 2.4.6 ต้องมีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply) ขนาดไม่น้อยกว่า 1,100 Watt จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้มิเกิดปัญหาใดๆ (Hotswap)
 - 2.4.7 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ได้รับการออกแบบเพื่อติดตั้งบน Rack โดยเฉพาะ พร้อมอุปกรณ์ Rack ในการติดตั้ง

- 2.4.8 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานด้านคลื่นรบกวนจาก FCC หรือ UL เป็นอย่างน้อย
- 2.4.9 ผู้ให้เช่าต้องดำเนินการติดตั้งระบบ PACS และ RIS Software ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.5 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายสำหรับเชื่อมต่อระหว่างเครื่องแม่ข่ายเสมือน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้
 - 2.5.1 เป็น Switch ที่รองรับ L2/L3 เป็นอย่างน้อย
 - 2.5.2 มีพอร์ต 10/25 Gbps แบบ SFP+/SFP28 จำนวนไม่น้อยกว่า 12 พอร์ต
 - 2.5.3 เป็น Switch Capacity ขนาดไม่น้อยกว่า 1 Tbps
 - 2.5.4 มีระบบจ่ายไฟ จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด เมื่อชุดใดชุดหนึ่งเสีย ชุดที่เหลือต้องสามารถทำงานได้ปกติ และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยระบบต้องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 2.5.5 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1p, IEEE802.3x และ IEEE802.1Q ได้เป็นอย่างน้อย
 - 2.5.6 อุปกรณ์กระจายเครือข่ายสำหรับเชื่อมต่อระหว่างเครื่องแม่ข่ายเสมือนที่ผู้ให้เช่าเสนอ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้
 - 2.5.7 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 2.6 ระบบส่งต่อและรับข้อมูลภาพทางการแพทย์ (PACS DATA CENTER SYSTEM) จำนวน 1 ระบบ ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

เป็นระบบที่ใช้ส่งภาพและรับภาพข้อมูลทางการแพทย์โดยเฉพาะภาพทางรังสีวิทยา ระหว่างโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา และโรงพยาบาลเครือข่ายในจังหวัดนครราชสีมา เขตสุขภาพที่ 9 และโรงพยาบาลอื่นๆ เพื่อความสะดวก มีความแม่นยำ ถูกต้อง ลดการเสียหายของข้อมูล สนับสนุนนโยบาย digital health โดยที่โรงพยาบาลอื่นๆ ไม่จำเป็นต้องใช้ระบบเดียวกับโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา

 - 2.6.1 ระบบสามารถรับ-ส่งข้อมูลภาพทางการแพทย์ (DICOM) ผ่าน DICOM Protocol มาตรฐานได้
 - 2.6.2 เป็นระบบที่ใช้พื้นที่จัดเก็บข้อมูลภายในโรงพยาบาล หรือ จัดเก็บโดยผู้ให้บริการรายอื่นระยะไกล (cloud storage) โดยมีพื้นที่มากเพียงพอสำหรับ เก็บข้อมูลที่ส่ง/รับ นานไม่น้อยกว่า 1 เดือน ก่อนลบข้อมูล
 - 2.6.3 ระบบบริหารจัดการข้อมูลส่วนกลางเป็นลักษณะเว็บ (web base) รองรับการใช้งานผ่าน web browser ดังต่อไปนี้ Microsoft Edge/Chrome/Firefox /Safari ได้เป็นอย่างน้อย
 - 2.6.4 สามารถกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานในการเข้าถึงข้อมูลแยกระหว่างส่วนกลางและโรงพยาบาลอื่นๆ ได้ อย่างชัดเจน สามารถกำหนดให้ผู้ใช้งานจากโรงพยาบาลอื่นๆ เห็นข้อมูลผู้ป่วยเฉพาะของโรงพยาบาลของตนเองเท่านั้น
 - 2.6.5 รองรับการใช้เลขบัตรประชาชนเพื่อใช้อ้างอิงกับโรงพยาบาลเครือข่าย/โรงพยาบาลอื่นได้
 - 2.6.6 ระบบสามารถส่งข้อความผ่านแอปพลิเคชัน LINE เพื่อแจ้งเตือนสมาชิกในกลุ่มของผู้ใช้งานได้ว่า มีการส่งข้อมูลภาพจากโรงพยาบาลหรือหน่วยงานเข้าสู่ระบบส่วนกลาง (DATA CENTER) พร้อมทั้งมี URL สำหรับการเปิดภาพของรายการตรวจดังกล่าว
 - 2.6.7 เมื่อมีการส่งข้อมูลภาพถ่ายเอกซเรย์ของผู้ป่วยเข้าสู่ระบบส่วนกลาง ระบบต้องสามารถพิมพ์ใบส่งตัวผู้ป่วยที่มี QR CODE สำหรับการสแกนเพื่อเปิดภาพถ่ายในรูปแบบ DICOM ได้โดยไม่ต้อง

- ติดตั้ง Application เพิ่มเติมใดๆ และต้องสามารถกำหนดระยะเวลาหมดอายุในการ Scan QR Code เพื่อเข้าถึงข้อมูลภาพได้ เมื่อเปิดภาพผ่านอุปกรณ์ เช่น Smart Phone หรือ Tablet ได้
- 2.6.8 ระบบสามารถกำหนด authentication key ให้กับ QR Code ได้เพื่อความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลภาพ
- 2.6.9 ในกรณีที่โรงพยาบาลหรือหน่วยงานใช้งานระบบ PACS ที่เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบจัดเก็บและกระจายภาพทางการแพทย์ที่นำเสนอ ระบบต้องสามารถส่งข้อมูลรายงานผลการวินิจฉัยที่รังสีแพทย์ Approve แล้วกลับไปจัดเก็บในระบบ PACS ของโรงพยาบาลที่ทำการร้องขอผลการวินิจฉัยได้โดยอัตโนมัติ
- 2.7 ระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) จำนวน 1 ระบบ ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 2.7.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ดำเนินการจัดหาผู้ให้บริการด้านระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) สำหรับตรวจคัดกรองโรคจากภาพถ่ายเอกซเรย์ทรวงอก โดยต้องสามารถคัดกรองได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 2.7.1.1 สามารถตรวจคัดกรองโรควัณโรค (Tuberculosis)
- 2.7.1.2 สามารถตรวจคัดกรองความผิดปกติอื่น ได้แก่ Pneumonia, Atelectasis, Lung Opacity, Effusion, Nodule, Mass, Hilar, Fibrosis, Cardiomegaly, Pneumothorax ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.7.2 ผู้ให้เข้าต้องดำเนินการเชื่อมต่อระบบ PACS ที่นำเสนอให้สามารถส่งภาพจากระบบ PACS ไปประมวลผลบนระบบ AI ได้โดยตรง โดยอัตโนมัติ เพื่อลดขั้นตอนในการ Export ไฟล์ภาพ
- 2.7.3 เมื่อระบบ AI ประมวลผลภาพเสร็จแล้วจะต้องส่งข้อมูลผลการวิเคราะห์กลับมาจัดเก็บในระบบ PACS ได้โดยอัตโนมัติ
- 2.7.4 ระบบ AI ที่นำเสนอต้องได้รับรองมาตรฐานความปลอดภัย CE หรือ EC หรือเป็นระบบที่ผ่านโครงการแบบทดสอบปัญญาประดิษฐ์สำหรับการคัดกรองวัณโรคปอดในภาพถ่ายรังสีทรวงอกของกลุ่มประชากรไทย
- 2.7.5 ระบบ AI ที่นำเสนอต้องมีลิขสิทธิ์ถูกต้องและสามารถ upgrade/update สามารถใช้งานได้ตลอดระยะเวลาเช่าและไม่จำกัดจำนวนการใช้งานต่อปี
- 2.8 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ
- 2.8.1 มี Software Antivirus สำหรับติดตั้งใช้งานในระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวนไม่น้อยกว่า 20 licenses
- 2.8.2 ระบบปฏิบัติการแบบ VMWare vSphere Hypervisor จำนวน 1 ชุด ต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
- 2.8.2.1 รองรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายไม่น้อยกว่า 3 เครื่อง แต่ละเครื่องมีหน่วยประมวลผลกลาง ไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 2.8.2.2 รองรับกำหนดหน่วยประมวลผลกลางเสมือน (Virtual CPU) ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32 vCPU
- 2.8.2.3 รองรับกำหนดหน่วยความจำเสมือน (Virtual Memory) ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 3000 GB
- 2.8.2.4 รองรับการบริหารจัดการจากส่วนกลางผ่าน vCenter Server

- 2.8.2.5 รองรับการทำให้ High Availability (HA) สามารถทำการ Restart เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (VM) ได้โดยอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Hardware) มีปัญหา
- 2.8.2.6 รองรับการกำหนด Virtual Disk ให้เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (VM) แบบ Thin Provisioning
- 2.8.2.7 รองรับการทำให้ vMotion สำหรับการย้ายคอมพิวเตอร์เสมือน (VM) ที่กำลังทำงานอยู่ข้ามเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Hypervisor Server) โดยไม่ต้อง Shutdown VM ได้
- 2.8.2.8 รองรับการเพิ่ม vCPU และ vMemory ให้กับคอมพิวเตอร์เสมือนได้โดยไม่ต้องหยุดการทำงานสำหรับระบบปฏิบัติการที่รองรับ (Hot Add)
- 2.8.3 โปรแกรมสำหรับการสำรองข้อมูล Backup & Replication จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
 - 2.8.3.1 สามารถสำรองและกู้คืนข้อมูลบนระบบ VMware vSphere โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้ง Agent บนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน
 - 2.8.3.2 มีระบบ back up ฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติตามเวลาที่ตั้งไว้
 - 2.8.3.3 สามารถกู้คืนข้อมูลในระดับไฟล์บน Guest OS ที่มีระบบปฏิบัติการประเภท Windows, Linux, Mac, BSD และ Solaris
 - 2.8.3.4 รองรับการสำรองและกู้คืนข้อมูลในระดับ Application บนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Recovery) ได้โดยไม่ต้องติดตั้ง Agent ซึ่งต้องรองรับ Application อย่างน้อยดังต่อไปนี้ Microsoft SQL Server, Microsoft SharePoint, Microsoft Active Directory และ Microsoft Exchange
 - 2.8.3.5 รองรับการสำรองข้อมูล Transaction Log ของ Microsoft SQL Server แบบ Agentless ได้
 - 2.8.3.6 สามารถลดความซ้ำซ้อน(Deduplication)หรือบีบอัด (Compression) ข้อมูลที่ทำการสำรองได้ด้วยซอฟต์แวร์ที่เสนอ
 - 2.8.3.7 สามารถกู้คืนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนเพื่อนำมาใช้งานได้ทันทีโดยการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนจาก Backup Storage ขึ้นมาใช้งาน
 - 2.8.3.8 รองรับการความสามารถในการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลสำรอง (Backup Verification) ได้โดยอัตโนมัติ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบมั่นใจได้ว่าการกู้คืนข้อมูลจะสามารถทำได้โดยไม่มีปัญหา ซึ่งในกระบวนการนี้ต้องสามารถออกรายงานเพื่อแสดงผลลัพธ์ของการตรวจสอบได้ด้วย
 - 2.8.3.9 รองรับการความสามารถในการสร้างสภาพแวดล้อมจำลอง เพื่อนำมาทดสอบเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนที่ทำการ Backup ไว้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อระบบงาน Production (On-Demand Sandbox)
 - 2.8.3.10 สามารถ Replicate ข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนไปยังไซต์สำรองโดยไม่จำเป็นต้องติดตั้ง Agent บนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน และสามารถ Failover หรือ Failback ระบบงานได้
 - 2.8.3.11 สามารถกำหนดแผนการกู้คืนระบบที่ไซต์สำรองข้อมูลไว้ล่วงหน้า ช่วยให้ผู้ใช้ดูแลระบบสามารถกู้คืนระบบได้แบบ One-Click

- 2.8.3.12 รองรับการกู้คืนข้อมูลในระดับ VM และระดับไฟล์ใน Guest OS (FAT, NTFS or ReFS)
- 2.8.3.13 รองรับการใช้งานร่วมกับ vSphere Web Client
- 2.8.4 RACK มาตรฐาน 42U พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
 - 2.8.4.1 เป็นตู้ Rack 19 นิ้ว ขนาดไม่น้อยกว่า 42U แบบตั้งพื้น ทำจากเหล็กเคลือบกันสนิม และสามารถถอดประกอบได้ง่าย แบบ Modular Knock Down จำนวนอย่างน้อย 2 ตู้
 - 2.8.4.2 ประตูหน้า (Front Door) ของแต่ละตู้สามารถเปิด-ปิดใช้งานได้สะดวกและมีกุญแจป้องกันอุปกรณ์ภายในสูญหายได้
 - 2.8.4.3 แต่ละตู้ต้องมีรางปลั๊กไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
 - 2.8.4.4 มีอุปกรณ์ KVM Switch ซึ่งสามารถควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ได้จำนวนไม่น้อยกว่า 8 เครื่องพร้อมสาย และมีจอภาพชนิด LCD Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว มีความละเอียดของการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1024x768 จุด ชนิด Slide Away พร้อม Keyboard และ Touchpad ติดตั้งพร้อมใช้งานภายในตู้ Rack ขนาดไม่น้อยกว่า 1 U จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
 - 2.8.4.5 มีจอภาพ LCD หรือ LED Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว มีความละเอียดของการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1024x768 จุด ชนิดตั้งโต๊ะจำนวนอย่างน้อย 1 จอ
 - 2.8.4.6 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเน็ตเวิร์ค (Access Switch L2) มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต จำนวนอย่างน้อย 2 หน่วย
- 2.8.5 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 10 kVA จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง แต่ละเครื่อง ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
 - 2.8.5.1 ระบบ UPS เป็นชนิด True On-Line Double Conversion มีขนาดอย่างน้อย 10,000 VA ไม่น้อยกว่า 4200 Watt สามารถติดตั้งใน RACK 19 นิ้วได้
 - 2.8.5.2 สัญญาณไฟฟ้าขาออกเครื่อง ระดับแรงดันไฟฟ้าขาออก (Output Voltage) ไม่เกิน 220 VAC +/-3% หรือดีกว่า ความถี่ 50 Hz +/-1% หรือดีกว่า Total Harmonic Distortion ไม่เกิน 5%
 - 2.8.5.3 คุณสมบัติของแบตเตอรี่ เป็นแบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free หรือเทียบเท่า
 - 2.8.5.4 แสดงสถานะการทำงานด้วยสัญญาณไฟหน้าจอ LCD เป็นอย่างน้อย
 - 2.8.5.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. หรือ ISO 9001 หรือ ISO14001

3. เงื่อนไขเฉพาะ

- 3.1 ทุกโปรแกรมที่ใช้จะต้องมีลิขสิทธิ์ถูกต้องครบทั้งหมด
- 3.2 ผู้ให้เช่าต้องมีหลักฐานแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายระบบ PACS
- 3.3 ระหว่างการให้เช่าระบบ PACS หากมีการพัฒนา version ใหม่ และทางโรงพยาบาลมีความพร้อมในการ upgrade/update software ผู้ให้เช่าจะต้องดำเนินการปรับปรุง/ปรับเปลี่ยนโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 3.4 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชิ้นส่วนจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

- 3.5 ผู้ให้เข้าต้องดูแลระบบให้สามารถใช้งานได้ตลอด 24 ชั่วโมง ดูแลไม่ให้เกิดปัญหาการใช้งานใดๆ (system monitoring) หากเกิดปัญหากับระบบต้องป้องกันไม่ให้กระทบถึงผู้ใช้งาน รวมถึงมีการแจ้งปัญหา/การปรับปรุงระบบให้โรงพยาบาลทราบเสมอ
- ✓ 3.6 หากเกิดปัญหาการใช้งาน ต้องมีบริการฉุกเฉินที่ให้บริการทุกวันตลอด 24 ชั่วโมงไม่เว้นวันหยุดราชการโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตลอดอายุสัญญา
- 3.7 ข้อมูลในระบบใดๆ เป็นของโรงพยาบาล ผู้ให้เข้ามีหน้าที่ดูแลรักษาข้อมูลให้มีความปลอดภัยตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลโดยเคร่งครัด
- 3.8 ผู้ให้เข้าต้องมี/สร้าง คู่มือการใช้งานสำหรับแพทย์ทั่วไป สำหรับรังสีแพทย์ สำหรับส่วนงานลงทะเบียน/นัดหมาย และสำหรับ admin ระบบ ในรูปแบบ VDO สามารถส่ง online ได้
- 3.9 มีคู่มือการใช้งานโปรแกรม PACS และ RIS ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด และมี แบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับส่งต่อได้
- 3.10 มีการจัดอบรมการใช้งานแบบ onsite และ online สำหรับบุคลากรภายใน อย่างเพียงพอและครบถ้วน โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง พร้อมทั้งมีเครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม ให้ทดลองใช้อย่างน้อย 10 เครื่อง/รอบการอบรม จนกว่าจะใช้งานโปรแกรมได้อย่างคล่องแคล่ว และสามารถฝึกอบรมบุคลากรของโรงพยาบาลเข้าได้กรณีที่มีเจ้าหน้าที่ใหม่หรือร้องขอ
- 3.11 ผู้ให้เข้าจะต้องส่งช่างผู้ชำนาญมาอบรมการใช้งาน ดูแลระบบ และการแก้ไขปัญหาให้กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของโรงพยาบาล เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้ากรณีเกิดปัญหาได้
- 3.12 อบรมการใช้โปรแกรมส่งภาพทาง online หรือ onsite ให้กับเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลเครือข่าย และโรงพยาบาลอื่นๆ ในจังหวัดนครราชสีมา/เขต จนสามารถใช้งานได้จริง เพื่อให้ส่งภาพทางระบบ online
- ✓ 3.13 ระบบทุกอย่างตามสัญญาสามารถใช้งานได้จริง และให้ระยะเวลาส่งมอบไม่เกิน 210 วัน หากเกินกำหนดจะต้องจ่ายค่าปรับเป็นรายวัน ร้อยละ 0.1 ของค่าจ้าง
- 3.14 ผู้ให้เข้าต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำการอยู่ ณ โรงพยาบาลในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ตามวันและเวลาราชการ จำนวนอย่างน้อย 1 คน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นทันที
- 3.15 ผู้ให้เข้าต้องรับประกันความเสียหายใดๆ อย่างที่เกิดขึ้นกับทุกส่วนของเครื่องตลอดจนอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมต่างๆ ตลอดระยะเวลาสัญญา ให้ระบบทำงานได้เป็นปกติตลอดเวลา กรณีแผงวงจรเสีย (board) ต้องเปลี่ยนใหม่ ห้ามเปลี่ยนเฉพาะ component ที่เสีย
- 3.16 ผู้ให้เข้าจะต้องส่งช่างผู้ชำนาญมาบำรุงรักษาระบบเป็นประจำทุก 1 เดือน นับแต่วันตรวจรับโดยไม่ได้คิดค่าบริการเพิ่มเติมตลอดระยะเวลาสัญญา โดยมีการนัดหมายและนำเสนอข้อมูลพร้อมเอกสารรายงาน สถานการณ์ทำงานของระบบให้โรงพยาบาลทราบทุกครั้ง
- 3.17 ผู้ให้เข้าจะต้อง ทบทวนรายชื่อผู้เข้าถึงระบบ (user) ทั้ง PACS RIS และระบบอื่นๆ ให้ทางโรงพยาบาลทราบ โดยร่วมมือกับกลุ่มงานทรัพยากรบุคคล และกลุ่มงานเทคโนโลยีสารสนเทศทางการแพทย์ เพื่อคัด user ที่ไม่มีสิทธิ์เข้าถึงระบบออกทุกปี รวมถึงจำแนกสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล (user authenticate)
- 3.18 ผู้ให้เข้าจะต้องแสดงหลักฐานว่ามีช่างที่ผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิต
- 3.19 ผู้ให้เข้าต้องทำการรับถ่ายโอนข้อมูลเก่าจากระบบ PACS ของผู้ให้บริการรายเดิม มาจัดเก็บที่ระบบใหม่ โดยผู้ให้เข้ารับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้น และหากมีการเปลี่ยนผู้ให้เข้ารายใหม่ ผู้ให้เข้ารายเดิมต้องยินยอมถ่ายโอนข้อมูลของโรงพยาบาลทั้งหมดสู่ผู้ให้เข้ารายใหม่โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

- 3.20 ผู้ให้เข้าต้องทำการเชื่อมต่อเครื่องมือทางการแพทย์เดิม และที่จะมีเพิ่มเติมใหม่ในอนาคต ให้สามารถส่งภาพชนิด DICOM หรือชนิดอื่นๆ ที่สามารถจัดเก็บได้ มาจัดเก็บยังระบบ PACS โดยผู้ให้เข้าต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อ
- 3.21 ผู้ให้เข้าต้องสามารถแสดง report ต่างๆ ช่างต้นได้ครบ ถูกต้องทั้งหมด และปรับแก้รายงานให้สอดคล้องกับความต้องการและการทำงานของโรงพยาบาล ก่อนส่งมอบงาน
- 3.22 เมื่อติดตั้งระบบ PACS และ คอมพิวเตอร์แม่ข่ายเรียบร้อยแล้ว จะต้องสามารถใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพ
- 3.23 กรณีผู้ให้เข้าไม่ปฏิบัติตามสัญญา ซึ่งทางโรงพยาบาลได้บอกกล่าวเป็นหนังสือให้แก้ไข แต่ไม่แก้ไขภายในระยะเวลาที่กำหนดเกินกว่า 3 ครั้ง ทางโรงพยาบาลมีสิทธิ์บอกเลิกสัญญาได้ทันที โดยแจ้งเป็นหนังสือแก่ฝ่ายผู้ให้เข้า

(ลงชื่อ)..........ผู้รับรองกำหนดคุณลักษณะ

(นายทวี ยิ่งสง่า)

นายแพทย์ชำนาญการ

หัวหน้ากลุ่มงานรังสีวิทยา

(ลงชื่อ)..........กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวศิริณา บำรุงนา)

นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ)..........กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวธนาวดี เกื่อนกระโทก)

นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ

(ลงชื่อ)..........กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวณัฐนรี เกษมใจ)

นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ

(ลงชื่อ)..........กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวปภัสรินทร์ พิชญไพโรจน์)

นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง**

๑. ชื่อโครงการ ประกวตราค่าเช่าระบบ PACS และ server แบบรวมอะไหล่ จำนวน ๑ งาน

ให้กับโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๔,๐๘๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านแปดหมื่นบาทถ้วน)

๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ **๕๖** มี.ค. ๒๕๖๘

เป็นเงิน ๔,๐๘๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านแปดหมื่นบาทถ้วน)

ราคา/หน่วย (ถ้ามี)

๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

๕.๑ บริษัท ทีจีแอล เมดิคัล ซิสเต็มส์ จำกัด

๕.๒ บริษัท เจ.เอฟ.แอดวาน เมด จำกัด

๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

๖.๑ นายทวี ยิ่งสง่า	นายแพทย์ชำนาญการ	ประธานกรรมการ
๖.๒ นางสาวศิริินภา บำรุงนา	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๖.๓ นางสาวธนาวดี เกลื่อนกระโทก	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ
๖.๔ นางสาวณัฐนรี เกษมใจ	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ
๖.๕ นางสาวปภัสนรินทร์ พิชญไพโรจน์	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ