

**ข้อกำหนดงานจ้างบริการ**  
**เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง ขนาดไม่น้อยกว่า 256 slices**  
**กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา**

1. ผู้ว่าจ้าง (โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา) จัดหาสถานที่ในโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา เพื่อติดตั้งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง ชนิดไม่น้อยกว่า 256 Slice Multi-detector CT scan
2. ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดหรือคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงและอุปกรณ์ประกอบเครื่องที่จัดทำโดยผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์เท่านั้น เครื่องที่ติดตั้งต้องผ่านมาตรฐาน FDA หรือหน่วยงานมาตรฐานจากประเทศผู้ผลิต ระบุประเทศผู้ผลิต และมีหลักฐานหนังสือรับรองการนำเข้าจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
3. ผู้รับจ้างติดตั้งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง ตามมาตรฐานที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขกำหนด และได้รับอนุญาตให้มีไว้ในครอบครองซึ่งเครื่องกำเนิดรังสีของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติตามกฎหมายกระทรวง พร้อมทั้งแสดงใบรายงานผลการตรวจจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ไว้ในที่ๆ ให้คณะกรรมการของผู้ว่าจ้างสามารถตรวจสอบได้
4. เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง มีสมรรถนะในการใช้งานครบทุกประการ ตามรายละเอียดในคุณลักษณะเฉพาะ พร้อมคู่มือการใช้งานจำนวนอย่างน้อย 1 ชุดต่อเครื่อง มอบให้เจ้าหน้าที่ของกลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา
5. ผู้รับจ้างติดตั้งเครื่องและพร้อมให้บริการตรวจวินิจฉัยภายใน 120 วัน (หนึ่งร้อยยี่สิบวัน) นับจากวันถัดจากลงนามในสัญญา ผู้รับจ้างต้องออกแบบรูปแบบการปรับปรุงห้อง พร้อมทั้งแนบแบบแปลน แผนการดำเนินการเข้าปรับปรุงและติดตั้ง โดยมีวิศวกรที่เกี่ยวข้องรับรอง และผ่านการตรวจสอบจากผู้ว่าจ้าง
6. หากมีคำสั่งของผู้จ้างให้เคลื่อนย้ายเครื่อง ผู้รับจ้างยินยอมเคลื่อนย้าย และติดตั้งเครื่องตามคำสั่งของผู้ว่าจ้างให้พร้อมบริการภายใน ๓๐ วันนับตั้งแต่ได้รับคำสั่ง การติดตั้งหรือรื้อถอนเครื่อง ต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรโครงสร้างของโรงพยาบาล และต้องมีประกันอัคคีภัย
7. ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการติดตั้ง หรือความเสียหายที่เกิดขึ้นหรืออาจเกิดขึ้นจากการติดตั้งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง การรื้อถอนเมื่อหมดสัญญา และการเกิดอุบัติเหตุ อัคคีภัย ภัยธรรมชาติอื่นๆ กับเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง อุปกรณ์ประกอบเครื่องและตัวอาคารที่ติดตั้งเครื่อง
- ✓ 8. ผู้รับจ้างต้องชำระค่าเช่าสถานที่ของโรงพยาบาลต่อธนารักษ์พื้นที่นครราชสีมาตามอัตราที่ธนารักษ์พื้นที่นครราชสีมากำหนด และผู้รับอนุญาตจะต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการเช่าพื้นที่ในอาคารต่อสำนักงานธนารักษ์พื้นที่นครราชสีมา
- ✓ 9. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า โดยเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและค่าไฟฟ้าตลอดอายุสัญญา รวมถึงเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภค เช่น ค่าโทรศัพท์ ค่าอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่ายอื่นใดที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

10. ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์จัดเก็บภาพระบบดิจิทัล เพื่อจัดเก็บภาพดิจิทัลของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั้งสองเครื่องไว้ในระบบ PACS ของโรงพยาบาล ให้เพียงพอในระหว่างสัญญา และมีพื้นที่มากเพียงพอที่จะสามารถเก็บภาพได้อย่างน้อย 10 ปี
11. ผู้รับจ้างดำเนินการเชื่อมต่อและส่งมอบภาพข้อมูลผลการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่อง ชนิด DICOM ออกไปเก็บยัง Server หรือเครื่องคอมพิวเตอร์อิสระอื่นๆ รวมทั้งสามารถรับส่งภาพเข้าสู่โปรแกรม PACSMNR ของโรงพยาบาลฯ ได้ในรูปแบบต่างๆ หรือหน่วยบันทึกข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้รังสีแพทย์ของผู้ว่าจ้าง สามารถทำการอ่าน รายงานผลและจัดทำหนังสือรับรองผลการตรวจได้
12. ผู้รับจ้างให้บริการตรวจวินิจฉัยโรคผู้ป่วยทุกรายที่แพทย์ประจำหน่วยงานของผู้ว่าจ้างส่งตรวจ โดยผ่านระบบการลงทะเบียนเท่านั้น โดยไม่คิดค่าบริการหรือค่าใช้จ่ายอื่นใดจากผู้ป่วยทั้งสิ้น และรับผิดชอบต่อความปลอดภัยของผู้ป่วยขณะอยู่ในความดูแล ขณะรอตรวจ กำลังตรวจ หลังตรวจเสร็จ จนกว่าผู้ป่วยจะถูกส่งตัวกลับให้หน่วยงานของผู้ว่าจ้าง
13. ผู้รับจ้างให้ความร่วมมือในทางเทคนิคของการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง ภายใต้การควบคุมกำกับของรังสีแพทย์ประจำโรงพยาบาล ของผู้ว่าจ้าง ตามมาตรฐานราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย และให้ความยินยอมตรวจสอบการทำงานได้ตลอดเวลาจากผู้ตรวจรับงานจ้างของผู้ว่าจ้าง ตลอดจนดำเนินการตามแนวทางการพัฒนาคุณภาพการบริการผู้ป่วย ตามมาตรฐานของสำนักงานรับรองคุณภาพสถานพยาบาล
14. ผู้รับจ้างรับผิดชอบรวบรวมข้อมูลการส่งตรวจวินิจฉัยโรคของผู้ป่วย จำนวนและรายการตรวจ รวมทั้งรายละเอียดที่จำเป็น จัดทำเป็นรายงานตามรายวดที่กำหนดในสัญญาจ้าง เสนอต่อหัวหน้ากลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย เพื่อประกอบการขอเบิกจ่ายเงินค่าบริการตรวจวินิจฉัยโรคจากโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา
15. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนผังสายงานการบังคับบัญชา รูปถ่ายหน้าตรง ระบุชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง หน้าที่ ความรับผิดชอบ ติดไว้ที่หน้าห้อง เพื่อสามารถตรวจสอบคุณลักษณะตรงกับที่กำหนด
16. ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง บริษัท และรูปถ่ายให้พนักงานในสังกัดคล้องคอ รวมทั้งให้พนักงานแต่งกายสุภาพเรียบร้อย เป็นรูปแบบเดียวกัน สวมรองเท้าหุ้มส้นขณะปฏิบัติงาน
17. ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์วัดรังสีประจำบุคคลให้กับพนักงานบริษัทใช้ ขณะปฏิบัติงานพร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการวัดปริมาณรังสีที่พนักงานบริษัทได้รับแก่คณะกรรมการ หรือแสดงไว้ในที่ๆให้คณะกรรมการของผู้ว่าจ้างสามารถตรวจสอบได้
18. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสุขภาพประจำปีของพนักงานบริษัท และจัดให้มีการฉีดวัคซีนเพื่อสร้างภูมิคุ้มกัน เช่น ไวรัสตับอักเสบบี หัดเยอรมัน ไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ เป็นต้น พร้อมทั้งส่งรายงานทั้งหมดต่อผู้ว่าจ้างเป็นประจำทุกปี
19. ผู้รับจ้างต้องทำการควบคุมให้พนักงานของบริษัทที่ปฏิบัติงานอยู่ในโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา มีจริยธรรมในการปฏิบัติหน้าที่ของตนเอง รวมทั้งให้มีการปกป้องสิทธิของผู้ป่วยตามคำประกาศสิทธิผู้ป่วยกระทรวงสาธารณสุข
20. ผู้รับจ้างต้องรักษาจรรยาบรรณของวิชาชีพโดยเคร่งครัด ในการเก็บรักษาความลับข้อมูลผู้ป่วย โดยไม่เปิดเผยข้อมูลทุกรูปแบบให้ผู้ใดทราบโดยมิได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากแพทย์ที่รับผิดชอบประจำหน่วยงานของผู้ว่าจ้างหรือผู้ป่วย



21. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบการเฝ้าระวังความเสี่ยงต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน ผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย และเจ้าหน้าที่โรงพยาบาล พร้อมทั้งจัดทำรายงานเสนอต่อผู้ว่าจ้างทุกเดือน
22. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการและรับผิดชอบต่อการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลตามนโยบาย โรงพยาบาลอย่างเคร่งครัด โดยมีมาตรการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อที่ชัดเจน
23. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความเสียหายต่อร่างกายและทรัพย์สินของผู้ป่วย อันเกิดจากอุบัติเหตุหรือจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างหรือบริการเต็มจำนวนไม่ว่าความเสียหายนั้นจะเกิดจากการจงใจหรือประมาทเลินเล่อหรือไม่ก็ตาม ทางโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์สงวนสิทธิ์สำหรับผู้เสียหาย ที่ได้รับผลกระทบจะดำเนินการฟ้องร้องกับผู้รับจ้าง ในความเสียหายที่เกิดต่อร่างกาย ชีวิตหรือทรัพย์สินในทางแพ่ง หรืออาญาได้อีกทาง หากผู้เสียหายเห็นว่าค่าใช้จ่ายเสียหายที่ได้รับนั้นไม่เป็นธรรม
24. ผู้รับจ้างให้บริการตรวจวินิจฉัยโรคด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง ทุกวันไม่เว้นวันหยุดราชการ ยกเว้นเหตุเพราะความขัดข้องของผู้ว่าจ้าง ซึ่งจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษรเท่านั้น
25. ผู้รับจ้างรับผิดชอบจัดหา พนักงาน ปฏิบัติหน้าที่หมุนเวียนกัน ตลอด 24 ชั่วโมง
  - 25.1. ผู้ดำเนินการ 1 คน ในการดำเนินการให้เป็นไปตาม พ.ร.บ.สถานพยาบาล พ.ศ.2545
  - 25.2. รังสีแพทย์ประจำศูนย์ 1 คนและรังสีแพทย์อ่านผลการตรวจวินิจฉัยโรค (official report) เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
  - 25.3. นักรังสีการแพทย์ มีใบอนุญาตประกอบโรคศิลปะ สาขารังสีเทคนิค ปฏิบัติงานตลอดเวลาในขณะที่มีการตรวจวินิจฉัยโรค ไม่น้อยกว่า 2 คน ต่อ 1 เครื่อง
  - 25.4. ผู้ช่วยเหลือคนไข้ ทำหน้าที่ช่วยเหลือผู้ป่วย ไม่น้อยกว่า 2 คน ต่อ 1 เครื่อง
  - 25.5. เจ้าหน้าที่ธุรการ ทำหน้าที่รับผิดชอบงานด้านเอกสาร และการบันทึกข้อมูลต่างๆ ไม่น้อยกว่า 2 คน ต่อ 1 เครื่อง
  - 25.6. พยาบาลวิชาชีพ ทำหน้าที่เฝ้าระวัง ดูแลความปลอดภัยและภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วย ระหว่างรอตรวจ ขณะตรวจ และนำส่งกลับหน่วยงานของผู้ว่าจ้าง โดยสามารถให้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น และแจ้งประสานขอความช่วยเหลือจากทีมช่วยชีวิตฉุกเฉิน แพทย์ พยาบาลและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของกลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน หรือกลุ่มงานวิสัญญีวิทยา ของผู้ว่าจ้างโดยด่วนทันที ไม่น้อยกว่า 2 คน

โดยพนักงานบริษัทต้องผ่านการอบรม CPR และพยาบาลต้องผ่านการอบรม ACLS provider และยินดีรับนักรังสีการแพทย์และเจ้าหน้าที่ตำแหน่งอื่นๆ ของโรงพยาบาลเข้าศึกษาดูงานด้วย กรณีที่ขอความร่วมมือเพื่อฝึกทักษะทางวิชาชีพและตรวจสอบคุณภาพการทำงาน

26. การเสนอราคาค่าตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง ผู้รับจ้างต้องเสนอราคาค่าบริการตามหมวดการตรวจโดยไม่เกินอัตรากรมบัญชีกลางดังนี้
  - 26.1. การตรวจ CT Brain without contrast, Additional multiphase, Additional 3 D reconstruction/ image processing 1 part
  - 26.2. การตรวจ CT Brain with contrast, CT Facial bone, CT Orbits, CT PNS screening, CT Paranasal sinuses without contrast, CT Chest without contrast, CT Coronary

calcium score, Additional CT perfusion, Biopsy under CT guidance, Percutaneous drain under CT

26.3. การตรวจ CT Upper abdomen, CT Lower Abdomen, CT Urinary tract (or KUB), CT PNS with contrast, CT Pituitary gland, CT Nasal cavity, CT Temporal bone (including internal acoustic canals), CT Pelvis, CT HRCT Temporal bone, CT Dental scan, CT Neck, CT Parotid gland, CT Nasopharynx, CT Oropharynx, CT Larynx, High resolution CT chest (HRCT), CT Chest with contrast, CT Spine per part, CT Extremity and joint per part, CT Fistulography, CT Cystography

26.4. การตรวจ CT Whole Abdomen , CT Peritoneography, CT Colonography, CT Enterography

26.5. การตรวจ CTA/CTV 1 part, CTA/CTV Brain, CTA/CTV Neck, CTA/CTV Chest, CTA/CTV Upper or Lower extremities, CTA Pulmonary artery, CTA Thoracic aorta, CTA Abdominal aorta, CTA Liver donor, CTA Renal artery, CTA Coronary artery, CT Cardiac function, CTA Other part

27. การเสนอราคาค่าตรวจ CT ตามรายงานในข้อ 26. ต้องสอดคล้องกับรายการของกรมบัญชีกลางในปัจจุบัน  
ราคาค่าตรวจที่ผู้รับจ้างเสนอนั้นเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

28. ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหา contrast media สำหรับใช้ตรวจ CT มีดังนี้

28.1. Ultravist 370 ขนาด 50/100 ml.

28.2. Iopamiro 370 ขนาด 50 ml

28.3. Contrast Media อื่นๆ ในบัญชียาหลักของโรงพยาบาล

29. ผู้รับจ้างรับผิดชอบในการดูแล ควบคุม กำกับ บำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่อง ให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาหรืออาจมีอะไหล่สำรองให้เพียงพอ ในกรณีที่เครื่องของผู้รับจ้างไม่สามารถให้บริการได้ไม่ว่ากรณีใดๆ จะรับผิดชอบแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับงานของผู้ว่าจ้าง ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรทันทีที่ทราบเหตุ

กรณีเครื่องชำรุดหรือบกพร่อง ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างมาซ่อมแก้ไขให้แล้วเสร็จ พร้อมใช้งานต่อภายในเวลา 3 วัน ยกเว้นกรณีต้องสั่งอะไหล่จากต่างประเทศ ได้แก่ หลอดเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ หรือ Detector ต้องซ่อมแก้ไขให้แล้วเสร็จ พร้อมใช้งานต่อ ภายในเวลา 10 วัน หากไม่สามารถปฏิบัติได้ ผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ว่าจ้างปรับตามที่สัญญากำหนด

กรณีต้องส่งผู้ป่วยไปตรวจวินิจฉัยโรคด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง ภายนอกโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ ผู้รับจ้างยินดีรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนำส่งและรับกลับด้วยรถพยาบาล ค่าใช้จ่ายในการส่งตรวจ ตลอดจนการดูแลความปลอดภัยของผู้ป่วย ระหว่างการนำส่ง ขณะตรวจและรับกลับ จนกว่าผู้ป่วยจะถูกส่งตัวกลับให้หน่วยงานของผู้ว่าจ้าง

30. ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนและตารางการซ่อมบำรุงเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงประจำปีตลอดระยะเวลาของสัญญาโดยช่างผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องพร้อมใบรับรองจากบริษัทให้กับผู้ว่าจ้าง และต้องแสดงไว้ในที่ๆ ให้คณะกรรมการของผู้ว่าจ้างสามารถตรวจสอบได้

31. ผู้รับจ้างต้องปรับปรุงและเพิ่มสมรรถนะด้านต่างๆ ของเครื่องให้เหมาะสมกับเทคโนโลยีปัจจุบัน ตลอดเวลาที่ทำสัญญาผู้รับจ้างบริการเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้รับบริการและทางราชการ



32. กรณีมีเหตุสุดวิสัยอันไม่ใช่ความผิดของผู้รับจ้าง ทำให้ไม่สามารถตรวจวินิจฉัยโรคด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงได้ ผู้รับจ้างยินดียินยอมรับภาระงานในการส่งผู้ป่วยไปตรวจวินิจฉัยโรคด้วยเครื่องดังกล่าวที่โรงพยาบาลอื่นๆ ที่ใกล้เคียงภายในจังหวัดนครราชสีมา โดยผู้ว่าจ้างรับผิดชอบในการจัดหาและส่งผู้ป่วยและนำกลับ รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการส่งตรวจของผู้ป่วยรายนั้นๆ
33. ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของโรงพยาบาล หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าการดำเนินการของผู้รับจ้างไม่เหมาะสม ไม่มีประสิทธิภาพตามข้อกำหนดคุณลักษณะของเครื่อง อุปกรณ์เสื่อมสภาพไม่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ว่าจ้าง โดยบอกกล่าวเป็นลายลักษณ์อักษรให้แก่ผู้รับจ้างทราบไม่น้อยกว่า 7 วัน ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามโดยเร็ว หากผู้รับจ้างยังละเลยหรือเพิกเฉย ผู้ว่าจ้างมีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้โดยผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือความเสียหายที่มี หรือพึงมีต่อผู้ว่าจ้างทุกกรณี
34. ข้อกำหนดอื่นใดที่นอกเหนือจากข้อกำหนดนี้ผู้รับจ้างบริการตกลงยินยอมปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง และให้ถือคำวินิจฉัยดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา
35. ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องติดตามสัญญาณชีพ (Vital Sign Monitor) สามารถแสดงคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) ได้
36. หากมีการทบทวนผลการตรวจโดยรังสีแพทย์ของโรงพยาบาลเพื่อให้ได้มาตรฐานโรงพยาบาลและบริการสุขภาพ (HA) 5-10% ของจำนวนผู้ป่วย ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย Part ละ 100 บาท
37. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบการส่งภาพเข้าสู่ระบบ PACSMNR ของโรงพยาบาลภายในระยะเวลาไม่เกิน 30 นาที
38. ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบรายงานผลการตรวจ (official report) ทุกรายภายใน 7 วัน รายงานผลจะต้องออกโดยรังสีแพทย์ ตามมาตรฐานราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย หากผู้ป่วยมีอาการเปลี่ยนแปลงมาตรวจก่อนวันนัด และแพทย์ต้องการผลสามารถแจ้งศูนย์เพื่อประสานรังสีแพทย์ทำการออกรายงานผลได้ทันที ในกรณีมีความจำเป็นเร่งด่วนแพทย์ที่ส่งตรวจสามารถโทรศัพท์ หรือติดต่อกับรังสีแพทย์ที่รับผิดชอบนั้นได้ โดยผู้รับจ้างต้องทำหน้าที่ประสานงานให้ได้รับความสะดวกตลอด 24 ชั่วโมง

ลงชื่อ .....<sup>สพ</sup>.....ประธานกรรมการ  
( นางสาวภัทรวดี ปิยารมย์ )  
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ .....<sup>สพ</sup>.....กรรมการ  
( นางสาวศิริินภา บำรุงนา )  
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ .....<sup>สพ</sup>.....กรรมการ  
( นางสาวสโรบล หาญบาราช )  
นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ

**รายละเอียดคุณลักษณะ**  
**เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง ขนาดไม่น้อยกว่า 256 slices**  
**กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลมหาสารคามราชสีมา**

**1. ความต้องการ :**

เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิดความเร็วสูง (Multi-slice CT Scan) สร้างภาพได้ไม่น้อยกว่า 256 ภาพต่อ 1 รอบของการสแกน ใช้เทคโนโลยีทันสมัยประสิทธิภาพและสมรรถนะสูง เพื่อใช้ตรวจวินิจฉัยอวัยวะส่วนต่างๆ ได้ทั่วร่างกาย สามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต สามารถอัพเกรดให้ใช้ทำการตรวจวินิจฉัยเพื่อการวางแผนทำการรักษาทางด้านรังสีรักษาได้ ทำให้มีประสิทธิภาพในการตรวจที่ครอบคลุม รองรับเทคโนโลยีที่จะพัฒนาขึ้นในอนาคต

**2. วัตถุประสงค์ในการใช้งาน :**

ใช้สำหรับการตรวจวินิจฉัยทางรังสีวิทยาแบบ Axial scans, Helical scans และสามารถสร้างภาพในแนว Axial, Coronal, Sagittal, Oblique reconstruction และภาพสามมิติ (3D)

**3. คุณสมบัติทั่วไป**

เป็นเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยแบบ Multi-slice CT Scan และสามารถสร้างภาพได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 256 ภาพต่อการหมุน 1 รอบ (360 องศา) ทำให้ครอบคลุมช่วงพื้นที่การสแกนได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร (mm) ซึ่งสามารถตรวจผู้ป่วยเสร็จในระยะเวลาสั้น

**3.1 ชุดควบคุมการกำเนิดรังสี (X-ray Generator)**

- 3.1.1 สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้หลอดเอกซเรย์ได้สูงสุด (Maximum output capacity) ไม่น้อยกว่า 100 kW
- 3.1.2 สามารถเลือกค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ป้อนให้กับหลอดเอกซเรย์ (Tube voltage) ได้ไม่น้อยกว่า 4 ค่า ค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า 140 kV
- 3.1.3 สามารถให้ปริมาณกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอด (Tube current) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 740 mA

**3.2 หลอดเอกซเรย์ (X-ray tube)**

- 3.2.1 เป็นชนิด Double Supported Spiral Groove Bearing หรือ Metal-Ceramic x-ray Tube
- 3.2.2 มีความจุความร้อน (X-ray Tube assembly heat) สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 6.8 MHU หรือมีความจุความร้อนเทียบเท่า (Anode effective heat capacity) สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 30 MHU
- 3.2.3 มีจุดกำเนิดรังสีเอกซเรย์ (Focal spot) ตามมาตรฐาน IEC สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 2 ขนาด โดยขนาดเล็กสุดต้องมีขนาดไม่มากกว่า  $0.7 \text{ mm}^2$

**3.3 อุปกรณ์รับรังสี (Detectors)**

- 3.3.1 เป็นชนิด Nano Panel 3D Detectors หรือ Gemstone Clarity Detector

- 3.3.2 สามารถปรับการเลือกรับข้อมูลในการสแกนหนึ่งรอบได้หลายแบบ ซึ่งสามารถทำได้สูงสุดที่ 256 slices คลอบคลุมระยะไม่น้อยกว่า 80 mm
- 3.3.3 มีจำนวน Detector ไม่น้อยกว่า 128 แถว
- 3.3.4 มีความสามารถในการเลือก Slice Thickness ได้หลายรูปแบบ
- 3.4 **ห้องรับตัวผู้ป่วย (Gantry)**
  - 3.4.1 มีความกว้างของช่อง (Aperture) สูงสุดไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร
  - 3.4.2 ภายใน Gantry ประกอบด้วยหลอดเอกซเรย์และอุปกรณ์รับรังสีซึ่งสามารถหมุนครบ 1 รอบ (360 องศา) ได้ด้วยความเร็วสูงโดยใช้เวลาน้อยที่สุดไม่มากกว่า 0.28 วินาที
  - 3.4.3 มีระบบสื่อสารกับผู้ป่วยในห้องด้วย Two-way intercom
  - 3.4.4 มีระบบ Auto voice ที่สามารถตั้งคำสั่งมาตรฐานสำหรับผู้ป่วยในห้องขณะสแกน รวมทั้งก่อน และหลังสแกน
  - 3.4.5 มีรูปสัญลักษณ์พร้อมไฟเรืองแสงหรือไฟ (Breathing lights) อยู่ที่ Gantry เพื่อบอกให้คนไข้กลืนหายใจหรือหายใจปกติ
  - 3.4.6 มีแผงควบคุมการสแกนที่ Gantry และที่ Operator Console
  - 3.4.7 มีจอ LCD ติดอยู่ที่ด้านหน้าของ Gantry จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จด
- 3.5 **เตียงผู้ป่วย (Patient Table)**
  - 3.5.1 มี Scanable range ในการ scan แบบต่อเนื่องเป็นระยะทางสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 175 เซนติเมตร
  - 3.5.2 สามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 200 kg
  - 3.5.3 สามารถเลื่อนเตียงตามแนวนอนได้เร็วสุดไม่น้อยกว่า 185 mm ต่อวินาที
- 3.6 **ระบบการสร้างภาพ (Reconstruction)**
  - 3.6.1 มี image matrix ที่สามารถตั้งค่าเลือกก่อนการสแกนได้ที่ความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 512 x 512 Matrix
  - 3.6.2 มีโปรแกรมลดสิ่งรบกวนภาพจากโลหะ (Metal Artifact Reduction) แบบ Iterative Reconstruction เช่น O-MAR หรือ Smart MAR
  - 3.6.3 มีโปรแกรมเพิ่มคุณภาพของภาพโดยไม่เพิ่มปริมาณรังสีให้แก่ผู้ป่วย ชนิด Iterative Reconstruction เช่น iDose 4 หรือ ASiR-V
  - 3.6.4 มีระบบการจัดการปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับ เช่น Dose Wise หรือ Smart Dose Technology
  - 3.6.5 มีโปรแกรมตรวจจับสารทึบรังสีด้วยความเร็วสูง และเริ่มการ scan ได้ เมื่อบริเวณที่กำหนด มีค่า CT number ถึงค่าที่ต้องการ เช่น Bolus Tracking หรือ Smart Prep
  - 3.6.6 มีระบบการเขียนข้อมูลลงบนแผ่น CD และ หรือ DVD-RAM
  - 3.6.7 มีมาตรฐานของ DICOM 3 ซึ่งประกอบด้วย
    - SCU, SCP
    - DICOM print
    - DICOM Modality Worklist User



- Query/Retrieve
- Modality Performed Procedure Step User
- Storage commitment User

### 3.7 โปรแกรมพิเศษสำหรับการตรวจเฉพาะรอยโรค (Clinical Enhancements)

- 3.7.1 มีโปรแกรมสำหรับการตรวจผู้ป่วยเด็ก Dedicated Pediatric Protocols หรือ CT 4Kids
- 3.7.2 มีโปรแกรมสำหรับการ Scan หัวใจ (Cardiac Plus Toolkit หรือ Integrated Cardiac Trigger Monitor) สามารถสร้างภาพหัวใจในแต่ละจังหวะการเต้นของหัวใจ โดยอ้างอิงคลื่นไฟฟ้าหัวใจจากเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG monitor)
- 3.7.3 มีระบบการสร้างภาพหัวใจแบบลดความเคลื่อนไหวของหัวใจโดยอัตโนมัติแบ่งส่วน Adaptive Multicycle Reconstruction algorithm หรือ Intelligent motion correction with SnapShot Freeze ทำให้ลดระยะเวลาในการเก็บข้อมูลภาพ (Temporal resolution)
- 3.7.4 มีระบบ Beat-to-Beat Algorithm หรือ Snapshots™ Pulse เพื่อใช้ในการหา phase ที่ดีที่สุดในการสร้างภาพหัวใจโดยอัตโนมัติ รวมถึงโปรแกรมการจับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ผิดปกติโดยอัตโนมัติ Automatic arrhythmia detection หรือ Adaptive Gating เพื่อการสร้างภาพหัวใจที่ดีขึ้น
- 3.7.5 มีระบบการสร้างภาพหัวใจแบบปริมาณรังสีต่ำ Step & Shoot complete หรือ Prospectively ECG-gated
- 3.7.6 มีโปรแกรม JOG scan หรือ Volume Shutter เพื่อเพิ่มระยะเวลาการสแกนในระยะ Mode Axial มีระยะสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า 16 เซนติเมตรต่อการสแกน 1 รอบ
- 3.7.7 มีโปรแกรมปรับปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับให้เหมาะสมกับขนาดของผู้ป่วย เช่น Dose Right หรือ Smart mA
- 3.7.8 มีโปรแกรมสามารถทำการสแกนผู้ป่วยโดยนำข้อมูลที่ได้นำมาแสดงผลในแบบ 2 ค่าพลังงาน (Dual-Energy) โดยสามารถวิเคราะห์ Calcium, Iodine และ Uric Acid ได้

### 3.8 ระบบช่วยในการอ่านและวิเคราะห์ผลสำหรับรังสีแพทย์ (Multimodality server) สามารถรองรับการใช้งานได้ ไม่น้อยกว่า 3 Concurrent user ได้ในทุกโปรแกรมที่นำเสนอพร้อมกัน สามารถประมวลผลและวิเคราะห์ภาพอย่างอิสระ โดยมีระบบฐานข้อมูล (Workstation Server) และมีโปรแกรมพิเศษสำหรับตรวจผู้ป่วยติดตั้งอยู่โดยอิสระภายใต้แบรนด์สินค้าเดียวกับตัวเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และไม่ขึ้นกับชุดควบคุมการทำงาน (Operator console) ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 3.8.1 เครือข่ายระบบช่วยในการอ่านและวิเคราะห์ผลสำหรับรังสีแพทย์ (Multimodality server) ต้องมี User interface เดียวกันกับระบบเดิม หรือสามารถเชื่อมต่อกับระบบช่วยในการอ่านและวิเคราะห์ผลสำหรับรังสีแพทย์ (Multimodality server) เดิมที่มีติดตั้งภายในโรงพยาบาลได้อย่างสมบูรณ์



- 3.8.2 มีโปรแกรมระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Microsoft Windows หรือ รุ่นล่าสุดที่รองรับการทำงานโปรแกรมของบริษัทที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย สามารถตรวจสอบได้
- 3.8.3 มีโปรแกรม Anti-Virus สำหรับป้องกันเครื่องคอมพิวเตอร์ มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย สามารถตรวจสอบได้
- 3.8.4 มีโปรแกรม CT Viewer เพื่อใช้ดูและถ่ายภาพ จากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์
- 3.8.5 มีโปรแกรม Real-time Multiplanar Reformation หรือ Real-time Multiplanar Reconstruction (MPR) ซึ่งสามารถสร้างภาพ Real time ในระนาบต่อไปนี้ Sagittal, Coronal, Oblique และ Curved
- 3.8.6 มีโปรแกรม Maximum and Minimum Intensity Projection (MIP) หรืออื่นๆที่เทียบเท่า หรือสูงกว่า
- 3.8.7 มีโปรแกรม Volume Rendering
- 3.8.8 มีโปรแกรม Virtual Colonoscopy หรือ Colon VCAR สำหรับการส่องตรวจลำไส้ใหญ่ โดยสามารถให้มุมมองลักษณะ Filet view ช่วยให้เห็นพื้นผิวทั้งหมด รวมทั้ง MIP ช่วยเน้นส่วนที่เป็น Polyp
- 3.8.9 มีโปรแกรมตรวจ Lung Nodule Assessment หรือ Lung VCAR วิเคราะห์ ประมวลผล และรายงานผลการตรวจก้อนเนื้อที่ปอดจากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่าโดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตมาแสดง
- 3.8.10 มีโปรแกรมวิเคราะห์และรายงานผลการตรวจหลอดเลือดจากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ในระดับ Advance Vessel Analysis หรือ AVA Xpress หรือโปรแกรมอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่าโดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตมาแสดง
- 3.8.11 มีโปรแกรม Brain perfusion สำหรับตรวจวิเคราะห์สมองคนไข้ Stroke และ Liver perfusion
- 3.8.12 มีโปรแกรมวิเคราะห์และรายงานผลการตรวจหัวใจและหลอดเลือดหัวใจจากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ Comprehensive Cardiac Analysis หรือ CardIQ Function & CardIQ Xpress หรือโปรแกรมอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่าโดยต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตมาแสดง
- 3.8.13 มีโปรแกรม CT TAVI Planning สำหรับวางแผนการใส่ขดลวดของหลอดเลือด Aorta
- 3.8.14 มีโปรแกรมวิเคราะห์และรายงานผลการตรวจฟังก์ชันการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจจากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์โดยต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตมาแสดง
- 3.8.15 มีโปรแกรมวิเคราะห์และรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ Plaque ในหลอดเลือดของหัวใจจากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ หรือโปรแกรมที่เทียบเท่าหรือดีกว่าโดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตมาแสดง
- 3.8.16 มีโปรแกรม CT Body Perfusion
- 3.8.17 มีโปรแกรม CT Liver Analysis หรือ Hepatic VCAR สำหรับวางแผนวิเคราะห์ตับและวางแผนการรักษา

- 3.8.18 มีโปรแกรม CT COPD หรือ Thoracic VCAR with GSI Pulmonary Perfusion วัดปริมาตรและความหนาแน่น ของปอด โดยการแบ่งเป็นแต่ละกลีบในปอดทั้งสองข้าง โดยแสดงค่าที่ได้ออกมาเป็นตาราง และสามารถแสดงภาพเป็นแบบสามมิติ มีความสามารถในการวิเคราะห์ วัดปริมาตร โดยรวมของถุงลมโป่งพอง ในปอดทั้งสองข้าง และสามารถคำนวณสัดส่วนเปรียบเทียบกับถุงลมที่ปกติ โดยแสดงค่าที่ได้ออกมาเป็นตาราง และสามารถแสดงภาพเป็นแบบสามมิติ
- 3.8.19 มีโปรแกรมวิเคราะห์และรายงานผลการตรวจวิเคราะห์การทำ segmentation of pulmonary arteries จากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการ visualize and measure Pulmonary Embolism (PE) หรือโปรแกรมที่เทียบเท่าหรือดีกว่าโดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตมาแสดง
- 3.8.20 มีโปรแกรมสำหรับการตรวจระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่สามารถแยกชิ้นส่วนกระดูกที่แตก จากอุบัติเหตุ แต่ละชิ้นส่วนให้มีลักษณะสีที่แตกต่างกันได้ และสามารถประมวลผลสร้างภาพ ในระนาบ Axial coronal sagittal จากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เพื่อประโยชน์สำหรับแพทย์ในการวางแผนการผ่าตัดให้สามารถทำได้ง่ายขึ้น เช่นการวางแผนในการผ่าตัดกระดูกสันหลัง ซึ่งสามารถช่วยแยกหมอนรองกระดูกออกจากภาพกระดูกสันหลังได้ หรือโปรแกรมที่เทียบเท่าหรือดีกว่าโดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตมาแสดง
- 3.8.21 มีโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลภาพที่ได้ มาแสดงผลในแบบ 2 ค่าพลังงาน (Dual-Energy) โดยสามารถวิเคราะห์ Calcium, Iodine และ Uric Acid ได้
- 3.8.22 สามารถรองรับการReview ภาพ จาก Multi-Modality ได้ เช่น Ultrasound, X-ray, MRI, NM
- 3.8.23 มีโปรแกรมมาตรฐานในการวัดค่าต่างๆ และแสดงค่า Image Measurement จะต้องวัดค่าต่อไปนี้ได้
- 3.8.23.1 Region of interest (ROI)
  - 3.8.23.2 Distance Measurement (Lines, grid and scales)
  - 3.8.23.3 Angle Measurement
  - 3.8.23.4 CT number (Cursors for pixel value measurements)
  - 3.8.23.5 Zoom & Pan
  - 3.8.23.6 Histogram, Profile
  - 3.8.23.7 Text Annotation
- 3.8.24 มีมาตรฐานของ DICOM 3 ซึ่งประกอบด้วย DICOM 3.0 Storage SCP/SCU (send/receive ส่งภาพชนิด DICOM ออกไปเก็บยัง computer server, computer workstation อื่น ๆ และรับภาพชนิด DICOM มาเก็บไว้ได้), Query/Retrieve, DICOM print
- 3.8.25 สามารถส่งภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่เป็น DICOM Format เพื่อแปลงเป็นภาพแบบ TIFF, JPEG หรือ AVI Format ได้ และสามารถเขียนข้อมูลภาพลง CD-ROM ได้



3.8.26 สามารถทำการบันทึกภาพลงบน CD-ROM พร้อม DICOM Viewer ซึ่งสามารถนำไป  
เปิดกับเครื่อง PC ทั่วไปที่ไม่มี DICOM Viewer

4 อุปกรณ์ประกอบการใช้งานมีดังนี้

- |  |       |
|--|-------|
| 4.1 Phantom สำหรับทำ QC และตรวจสอบคุณภาพเครื่อง CT จากโรงงาน | 1 ชุด |
| 4.2 อุปกรณ์จับยึดผู้ป่วยครบชุด                               | 1 ชุด |
| 4.3 ชุดรองรับศีรษะ (Head Holder)                             | 1 ชุด |
| 4.4 เครื่องดูดความชื้น                                       | 4 ชุด |
| 4.5 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 200 kVA          | 1 ชุด |
| 4.6 Dual Head Injector                                       | 1 ชุด |
| 4.7 เสื้อตะกั่วชนิดหุ้มทั้งตัวพร้อมที่แขวน                   | 1 ชุด |
| 4.8 Gonad shield, Thyroid shield                             | 1 ชุด |
| 4.9 เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ECG-Synchronized กับตัวเครื่อง | 1 ชุด |

ลงชื่อ ..... *สพ.อ.พ.* ..... ประธานกรรมการ

( นางสาวภัทรวดี ปิยารมย์ )

นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ ..... *สพ.อ.อ.* ..... กรรมการ

( นางสาวศิริินภา บำรุงนา )

นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ ..... *สพ.อ.อ.* ..... กรรมการ

( นางสาวสโรบล หาญบาราช )

นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ