



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงพยาบาลร้อยเอ็ด กลุ่มงานพัสดุ โทร ๐ ๔๓๕๑ ๘๒๐๐ ต่อ ๗๖๕๕

ที่ ร อ ๐๐๓๒.๑๐๑/๑๙๒

วันที่ ๒๒ มกราคม ๒๕๖๔

เรื่อง รายงานผลการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) พร้อมกำหนดรายละเอียดและราคากลางงานเข้าเครื่องถ่ายภาพรังสีแกมม่าลายรนาบพร้อมเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิดไม่น้อยกว่า ๑๖ สไลด์ (Single Photon Emission Computed tomography/CT) และเข้าอุปกรณ์ห้องเตรียมสารเภสัชรังสี (Hot lab)

เรียน ผู้อำนวยการจังหวัดร้อยเอ็ด

เรื่องเดิม

๑. หนังสือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดร้อยเอ็ด ที่ ร อ ๐๐๓๒.๐๐๕/๒ ๒๓๐๓ ลงวันที่ ๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓ เรื่อง ส่งข้อมูลแผนทางการเงิน (Plan กิจ) หน่วยบริการ ปีงบประมาณ ๒๕๖๔ หมวดค่าใช้สอย จำนวนเงิน ๑๒๕,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (หนึ่งร้อยยี่สิบห้าล้านบาทถ้วน) (เอกสาร ๑)

๒. ตามหนังสือโรงพยาบาลร้อยเอ็ด กลุ่มงานพัสดุ ที่ ร อ ๐๐๓๒.๑๐๑/๐๐๕๖ ลงวันที่ ๗ มกราคม ๒๕๖๔ เรื่อง ขออนุมัติแผนการเข้าบริการกรณีเร่งด่วน สำหรับรายการเข้าบริการตรวจด้วยเครื่องถ่ายภาพรังสีแกมม่าลายรนาบพร้อมเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า ๑๖ สไลด์ (Single Photon Emission Computed tomography / CT) และเข้าอุปกรณ์ห้องเตรียมสารเภสัชรังสี (Hot Lab) พร้อมอุปกรณ์ งบประมาณ ๕,๑๐๕,๐๐๐.-บาท (เก้าล้านหนึ่งแสนห้าพันบาทถ้วน) อยู่ในประเภท P ๒๑ หมวดค่าใช้สอย ปีงบประมาณ ๒๕๖๔ (เอกสาร ๒)

๓. ตามคำสั่งจังหวัดร้อยเอ็ดที่ ๒๕๒๙/๒๕๒๙ ลงวันที่ ๘ กันยายน ๒๕๖๓ เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference:TOR) พร้อมกำหนดรายละเอียดและราคากลางงานเข้าบริการตรวจด้วยเครื่องถ่ายภาพรังสีแกมม่าลายรนาบพร้อมเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิดไม่น้อยกว่า ๑๖ สไลด์ (Single Photon Emission Computed Tomography/CT) และห้องเตรียมสารเภสัชรังสี (Hot Lab)พร้อมอุปกรณ์ (เอกสาร ๓)

ข้อเท็จจริง

คณะกรรมการฯ ตามที่ได้รับแต่งตั้งได้ร่วมกันจัดทำร่างขอบเขตของงาน(Terms of Reference:TOR) พร้อมรายละเอียดและราคากลาง สำหรับงานเข้าบริการตรวจด้วยเครื่องถ่ายภาพรังสีแกมม่าลายรนาบ พร้อมเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิดไม่น้อยกว่า ๑๖ สไลด์ (Single Photon Emission Computed Tomography/CT) และห้องเตรียมสารเภสัชรังสี (Hot Lab) พร้อมอุปกรณ์

ข้อกฎหมาย/ระเบียบที่เกี่ยวข้อง

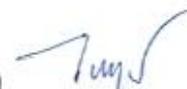
๑. ระเบียบกระทรวงการคลังการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐

ข้อ ๒๑ (เอกสาร ๔)

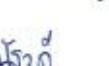
๒. คำสั่งจังหวัดร้อยเอ็ด ที่ ๑๙๒๒/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๒ พฤษภาคม ๒๕๖๓ ผู้ว่าราชการจังหวัดร้อยเอ็ด
มอบอำนาจให้ นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดร้อยเอ็ด ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างทุกวิธี ทุกขั้นตอน ในวงเงินไม่เกิน
๑๐,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (สิบล้านบาทถ้วน) (เอกสาร ๕)

ข้อพิจารณา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาอนุมัติให้ใช้ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference:TOR)
พร้อมรายละเอียดและราคา각 สำหรับงานเช่าบริการตรวจด้วยเครื่องถ่ายภาพรังสีแกมม่าหลายระบบ
พร้อมเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิดไม่น้อยกว่า ๑๖ สไลด์ (Single Photon Emission Computed
Tomography/CT) และห้องเตรียมสารเภสัชรังสี (Hot Lab) พร้อมอุปกรณ์ ในการจัดหาพัสดุต่อไป

(ลงชื่อ)  ประธานกรรมการ

(นายไพฑูรย์ เพ็ญสุวรรณ)

(ลงชื่อ)  กรรมการ

(นางสาวณัฐา ชัยศรีกุล)

(ลงชื่อ)  กรรมการ

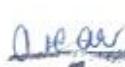
(นางสาวพิชญา ดารุนิกร)

- ทราบ/เห็นชอบ อนุมัติ
 ดำเนินการ บัญชาด
 ลงนามแล้ว



(นายปิติ ทึ้งไสผล)

นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดร้อยเอ็ด
ปฏิบัติราชการแทน ผู้ว่าราชการจังหวัดร้อยเอ็ด


๑๙๒๒
นายฯ ได้รับ ยังคงแพะ
ท่านเจ้าหน้าที่


(นายชาญชัย จันทร์ชัยกุล) (นายอุ่น รัตนพันธ์)
ผู้อำนวยการโรงพยาบาลร้อยเอ็ด รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร


นายอินธ์ ใจยิ่งค์
ท่านนักกุ่มงานพัสดุ


๑๙๒๒/๒๕๖๓

ร่างขอบเขตงาน (Term of reference: TOR)
การเข้าเครื่องถ่ายภาพรังสีแกมม่าหลายระนาบพร้อมเอกซเรย์คอมพิวเตอร์
(Single Photon Emission Computed Tomography/CT) และเข้าอุปกรณ์ห้องเตรียม
สารเภสัชรังสี (Hot lab)
โรงพยาบาลร้อยเอ็ด

1. วัตถุประสงค์การเข้าเครื่อง SPECT/CT และ Hot lab

เครื่อง SPECT/CT ใช้ในการตรวจวินิจฉัยภาพถ่ายอวัยวะผู้ป่วยแบบบรรทាន (Planar Image) และตัดขวางแบบโถโนมกราฟฟี (Tomography Image) รวมถึงการสร้างภาพ 3 มิติ (3D Reconstruction) สามารถใช้ในการตรวจวินิจฉัยเพื่อบอกสภาพการทำงานของอวัยวะ (Functioning Image) สามารถถ่ายภาพแบบประสานสัญญาณ EKG ผู้ป่วยทั้งแบบ MUGA และ GATED SPECT สามารถถ่ายภาพแบบ Static Whole Body Scan และ Whole Body SPECT รวมถึงการตรวจโดยใช้เทคนิคการสร้างช้อนแสดงภาพเอกซเรย์ และภาพถ่ายทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภายใต้เงื่อนไขการถ่ายสแกนต่อเนื่องในเดียงตรวจเดียวกัน เพื่อใช้ในการวินิจฉัยและตรวจหาตำแหน่งรอยโรค การทำงานของอวัยวะที่สนใจ Hot lab ใช้ในการเตรียมสารเภสัชรังสีเพื่อการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่อง SPECT/CT และเตรียมสารเภสัชรังสีเพื่อการรักษา

2. รายละเอียดคุณลักษณะที่นำไปเครื่อง SPECT/CT

2.1 เป็นเครื่องถ่ายภาพรังสีแกมม่าเพื่อดูการทำงานของอวัยวะภายใน แบบ 2 หัววัดชนิดปรับมุมได้อิสระ (Variable Angle) พร้อมระบบเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง (Computed Tomography หรือ CT) ที่มีจำนวนสไลช์ไม่น้อยกว่า 16 สไลช์ต่อรอบ ติดตั้งเป็นชุดเดียวกันโดยใช้เดียงตรวจผู้ป่วยชุดเดียวกัน

2.2 สามารถถ่ายภาพแบบบรรทាន (Planar Imaging), แบบเลื่อนตามแนวยาวของลำตัว (Whole Body) แบบติดตามต่อเนื่อง (Dynamic) แบบโถโนมกราฟฟี (Tomography) รวมถึง การสร้างภาพ 3 มิติ (3D Reconstruction) และการถ่ายภาพแบบประสานสัญญาณ EKG ทั้งแบบ MUGA และ GATED SPECT

2.3 เดียงตรวจมีความปลอดภัยในการใช้งาน มีอุปกรณ์สำหรับยืดผู้ป่วย สร้างด้วยวัสดุที่ บางและมีค่าดูดกลืนพลังงานต่ำ รวมทั้งมีอุปกรณ์เสริมต่างๆ

ลงชื่อ.....*ทนาย*.....ประธานกรรมการ
(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ.....*น.ส.ก.*.....กรรมการ
(นางสาวณัฐวดี ขวัญศิริกุล)

ลงชื่อ.....*น.ส.ว.*.....กรรมการ
(นางสาวพิชญดา ดารนินกร)

- 2.4 มีอุปกรณ์ประกอบครบชุด ที่จำเป็นและสำคัญต่อการใช้งาน และการควบคุมคุณภาพ เครื่องมือ และอุปกรณ์ EKG Gated
- 2.5 มีระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการตรวจถ่ายภาพ และระบบคอมพิวเตอร์อิสระพร้อมโปรแกรมสำหรับการสร้างภาพ และวิเคราะห์ผลการตรวจจากข้อมูลภาพของผู้ป่วย สามารถ พิมพ์ผลการตรวจวิเคราะห์และภาพถ่ายรังสีบนเครื่อง Printer ทั่วไป และบันทึกลง CD หรือ DVD ได้
- 2.6 เครื่องมือผ่านการรับรองความปลอดภัยในการใช้งานจากบริษัทผู้ผลิตและได้มาตรฐานสากล
- 2.7 มี Collimator สำหรับใช้กรองรังสีที่ระดับพลังงานต่างๆ รองรับสารกัมมันตรังสี
- 2.8 เครื่อง SPECT กับ CT สามารถแยกการใช้งานได้อย่างอิสระ ในส่วนของ CT สามารถสร้างภาพที่มีคุณภาพมาตรฐานสำหรับการวินิจฉัยทางด้านรังสีวิทยา
- 2.9 เครื่องสามารถรองรับการอัพเกรดเทคโนโลยีเป็นระบบดิจิตอล หรือ CZT-based technology

3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่อง SPECT/CT พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 ช่องรับตัวผู้ป่วย (Gantry) หัวตรวจรับรังสี (Detector) และเตียงตรวจคนไข้ (Patient Table)
- 3.1.1 เป็นเครื่องชนิด 2 หัววัดชนิด Rectangular Detector สามารถเคลื่อนย้าย หมุนปรับมุมหัววัดได้อย่างอิสระเพื่อให้มีความสะดวกในการใช้งาน และตรวจคนไข้ได้สะดวกทุกส่วนของร่างกาย
- 3.1.2 สามารถบันทึกข้อมูลแบบพร้อมกันทั้ง 2 หัววัดหรือแบบแยกกันทีละหัวได้
- 3.1.3 สามารถจัดตั้งตำแหน่งของหัววัดในการตรวจ SPECT ได้ทั้งแนวทำมุมตั้งฉาก 90° และ 180°
- 3.1.4 สามารถถ่ายภาพแบบ Static, Dynamic, Whole body, SPECT, Dynamic SPECT, SPECT-CT, Gated planar, Gated tomography และ Whole body SPECT ได้
- 3.1.5 การถ่ายภาพแบบ Whole Body และ SPECT สามารถถ่ายได้แบบ Step and Shoot หรือ Continuous ได้
- 3.1.6 สามารถทำงานแบบ Automatic Body Contouring ในขณะถ่ายภาพ และมีเซ็นเซอร์หยุดการทำงานเพื่อป้องกันการชนผู้ป่วย

ลงชื่อ.....ทนาย.....ประธานกรรมการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

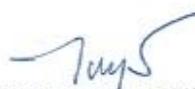
ลงชื่อ.....กานดา.....กรรมการ

(นางสาวณัฐวดี ขาวัญศิริกุล)

ลงชื่อ.....นร......กรรมการ

(นางสาวพิชญาดา ดารุณิก)

- 3.1.7 สามารถบันทึกข้อมูลผู้ป่วยแบบ Synchronize กับสัญญาณ EKG ได้
 - 3.1.8 มีขนาด Field Of View (UFOV) ครอบคลุมการถ่ายภาพขนาดของหัววัดมีขนาด ไม่น้อยกว่า 54 x 40 cm
 - 3.1.9 มี Photomultiplier Tubes จำนวนไม่น้อยกว่า 59 ชุด
 - 3.1.10 สามารถใช้งานที่ค่าพลังงานของรังสีโดย ค่าพลังงานต่ำสุด มากกว่าหรือเท่ากับ 35 keV และค่าพลังงานสูงสุดไม่เกิน 620 keV
 - 3.1.11 มีระบบการจัดตั้งตำแหน่งของแกนทรีหัววัด (Gantry and Detector) ชุดกรองรังสี (Collimator) และเตียงคนไข้ (Patient Table) เพื่อให้เคลื่อนเข้าสู่ตำแหน่งการตรวจได้โดยอัตโนมัติ ทั้งนี้เพื่อลดขั้นตอนในการปฏิบัติงาน และให้มีความสะดวก
 - 3.1.12 มีจอแสดงค่า Real time ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว ชนิด LCD ติดตั้งบน Gantry หรือแบบแขวน เพื่อแสดงตำแหน่งของเตียง หัวตรวจ (Collimator) และสามารถควบคุมการทำงานของหัวตรวจได้
 - 3.1.13 มีค่าวัดประสิทธิภาพของหัววัด (Detector) ได้ตามมาตรฐานของ NEMA
 - 3.1.14 มีระบบการจัดเก็บและเปลี่ยนชุดกรองรังสีที่สะดวกและปลอดภัย
 - 3.1.15 เตียงตรวจคนไข้สร้างด้วยวัสดุที่บางและมีค่าดูดกลืนพลังงานต่ำ สามารถรองรับน้ำหนักคนไข้ได้ไม่น้อยกว่า 227 กิโลกรัม
 - 3.1.16 มีชุดเอกซเรย์คอมพิวเตอร์หรือระบบเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เตียงตรวจเดียวกันกับ SPECT
 - 3.1.17 มีอุปกรณ์ประกอบสำหรับจัดทำผู้ป่วย คือ head holder, pediatric immobilizer, Arm rest และอุปกรณ์ป้องกันการตกสำหรับผู้ป่วย
 - 3.1.18 มีระบบ Interactive bedside touch – ruler
- 3.2 หัววัดรังสีได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน NEMA 2007 และ มีหนังสือรับรอง แสดงค่าต่างๆ โดย มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเท่ากับดังนี้
- 3.2.1 หัววัดรังสี (Digital Detector) มีความหนาของฟลีก (NaI(Tl)) ไม่ต่ำกว่า 3/8 นิ้ว
 - 3.2.2 Intrinsic spatial resolution โดย FWHM ของแต่ละหัววัด, UFOV น้อยกว่า 3.9 ม.m. ,CFOV มีค่าน้อยกว่า 3.8 ม.m.

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวณัฐวดี ขาวัญชิริกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวพิชญดา ดารุนิกร)

- 3.2.3 Intrinsic energy resolution โดย FWHM ของ UFOV แต่ละหัววัด น้อยกว่า 9.7%
- 3.2.4 Flood field uniformity หรือ Intrinsic uniformity ของแต่ละหัววัด โดย
 - Integral uniformity มีค่าไม่เกิน 3.7% (UFOV) และ ไม่เกิน 3% (CFOV)
 - Differential uniformity มีค่าไม่เกิน 2.7% (UFOV) และ ไม่เกิน 2.5 % (CFOV)
- 3.2.5 Intrinsic spatial linearity ของแต่ละหัววัดแบบ Differential ไม่เกิน 0.2 ม.ม. (UFOV และ CFOV)
- 3.2.6 System sensitivity ($Tc-99m$, LEHR) ของแต่ละหัววัด ไม่น้อยกว่า 160 cpm/ μCi ที่ระยะห่าง 10 ซ.ม. จากหัววัด หรือ ($Tc-99m$, LEHRS) ของแต่ละหัววัด ไม่น้อยกว่า 204 cpm/ μCi ที่ระยะห่าง 10 ซ.ม. จากหัววัด
- 3.2.7 Multiple window spatial registration ของแต่ละหัววัด ไม่เกิน 0.6 ม.ม

3.3 มีชุดกรองรังสี (Collimator) ที่ใช้ในการตรวจของเครื่อง อย่างน้อยดังนี้

- 3.3.1 ชนิด Low Energy High resolution (LEHR) จำนวน 1 ชุดและชนิด Low Energy General Purpose (LEGP) จำนวน 1 ชุด พร้อมระบบ Automated collimator changer หรือชนิด Low Energy High Resolution and Sensitivity (LEHRS) จำนวน 1 ชุด พร้อมโปรแกรมพิเศษที่ใช้ร่วมกันเพื่อลดเวลาในการตรวจหรือลดปริมาณรังสี
- 3.3.2 ชนิด Medium Energy General Purpose (MEGP) จำนวน 1 ชุด หรือตึ่กว่า
- 3.3.3 ชนิด High Energy General Purpose (HEGP) จำนวน 1 ชุด หรือตึ่กว่า

3.4 ระบบการสแกนและสร้างซ้อนภาพจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

- 3.4.1 เส้นผ่านศูนย์กลางของช่องอุโมงค์ผู้ป่วยไม่ต่ำกว่า 70 ซ.ม.
- 3.4.2 เป็นเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง (Computed Tomography) และเป็น Diagnostic CT ชนิดสร้างภาพได้ไม่น้อยกว่า 32 สไลซ์ต่อรอบ ด้วยวิธี Reconstruction

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

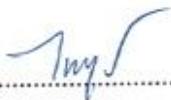
ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวณัฐา ขาวัญชิริกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวพิชญา ดารุนิกร)

- 3.4.3 อุปกรณ์รับรังสี (Detector) เป็นชนิด HiLight Matrix หรือ Ultrafast Ceramic หรือตีก้าว
- 3.4.4 มี Detector row ไม่น้อยกว่า 24 แถว Detector element ไม่น้อยกว่า 1,344 elements
- 3.4.5 สามารถตั้งค่าความต่างศักย์ไม่น้อยกว่า 3 ค่า โดยเลือกค่าใดค่าหนึ่งของช่วงเวลา scan ได้ ในช่วงความต่างศักย์ดังแต่ 80-140 kV หรือตีก้าว
- 3.4.6 มีค่าความจุปริมาณความร้อนของ Anode (Anode Heat Capacity) ไม่น้อยกว่า 5 MHU
- 3.4.7 มีความสามารถในการสแกนและสร้างภาพ ไม่น้อยกว่า 512×512 matrix
- 3.4.8 มี Spatial Resolution (High Contrast Detectability หรือ Hi-res Algorithm – Axial) ไม่น้อยกว่า 15.4 lp/cm. ที่ 0% MTF หรือตีก้าว
- 3.4.9 สามารถเลือกหรือกำหนดเวลาที่ใช้สแกน (Full Scan Time) ได้หลายค่า โดยค่า เวลาอยู่ที่สุดที่ใช้สแกนครบรอบ 360 องศา ต้องไม่เกิน 0.5 วินาที
- 3.4.10 มีโปรแกรม Attenuation correction และโปรแกรมในการทำ Registration/Fusion image ของภาพตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และการตรวจ เช่น MRI หรือ CT
- 3.4.11 มี Field Of View ไม่น้อยกว่า 50 ซม.
- 3.4.12 มีโปรแกรมประมวลผลภาพ CT มาตรฐานครบถ้วนสมบูรณ์ เช่น MiP, MPR, Volume Rendering ฯลฯ
- 3.4.13 มีเทคนิคพิเศษในการสร้างภาพหรือประมวลผลภาพแบบ Iterative Reconstruction เพื่อลด noise ของภาพ
- 3.4.14 มีฟังก์ชันในการลด Dose ผู้ป่วยแบบ mA Moderation และ Iterative Reconstruction
- 3.4.15 มีฟังก์ชันลด artifact จากโลหะ SmartMAR หรือ เทียบเท่า
- 3.4.16 สามารถแสดงค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ เช่น CTDIvol, DLP เป็นต้น

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวณัฐา ขาวัญชิริกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวพิชญาดา ดาวนินกร)

- 3.5 คอมพิวเตอร์ประจำเครื่องตรวจ (Acquisition Station) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- 3.5.1 เป็นคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากลที่ยอมรับพร้อมขาย เช่น UL หรือ FCC หรือสูงกว่า
 - 3.5.2 ตัวประมวลผลกลาง (CPU) ของเครื่องไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดของระบบปฏิบัติการ และ Software ที่ติดตั้ง หรือ ไม่ต่ำกว่า Intel Xeon E5 หรือมีเทคโนโลยีล่าสุดจากโรงงาน โดยความเร็วไม่น้อยกว่า 2.0 GHz
 - 3.5.3 หน่วยความจำ RAM ไม่ต่ำกว่า 32 GB หรือสูงกว่า
 - 3.5.4 ใช้ระบบปฏิบัติการ ชนิด Linux หรือ window 10
 - 3.5.5 มี Hard disk ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต โดยความจุรวมไม่น้อยกว่า 1TB
 - 3.5.6 รองรับการทำงานแบบ Multi-tasking
 - 3.5.7 เป็นชนิด Gigabit LAN
 - 3.5.8 สามารถบันทึกข้อมูลคง CD หรือ DVD
 - 3.5.9 จอภาพชนิด LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว มี Resolution ไม่ต่ำกว่า 1280x1024 pixels หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต หรือต่ำกว่า พร้อมแป้นพิมพ์และMouse
 - 3.5.10 รองรับการทำงานตามมาตรฐาน DICOM 3.0 ไม่น้อยกว่า Dicom storage (Send/Receive), Dicom print SCU, Dicom Query/Retrieve, Dicom Modality worklist, Dicom Storage Commitment หรือต่ำกว่า Networking, Printing และ Worklist ได้
 - 3.5.11 รองรับการเชื่อมต่อกับระบบนัดหมายของหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ของโรงพยาบาลได้
 - 3.5.12 รองรับการเชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บข้อมูล (PACS) ของโรงพยาบาลได้
- 3.6 ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผล (Processing Workstation) จำนวน 2 เครื่อง เป็นชนิด stand alone สามารถประมวลผลทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้ในตัวเอง และสามารถทำงานพร้อมกันอย่างอิสระ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- 3.6.1 เป็นคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากลที่ยอมรับพร้อมขาย เช่น UL หรือ FCC หรือสูงกว่า

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

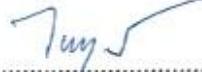
ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวณัฐา ชัยศิริกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวพิชญา ดารุนิกร)

- 3.6.2 ตัวประมวลผลกลาง (CPU) ของเครื่องไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดของระบบปฏิบัติการ และ Software ที่ติดตั้ง หรือมีเทคโนโลยีล่าสุดจากโรงงาน โดยความเร็วไม่น้อยกว่า 3.0 GHz หรือไม่ต่ำกว่า Intel Xeon E5
- 3.6.3 หน่วยความจำ RAM ไม่ต่ำกว่า 32 GB หรือสูงกว่า
- 3.6.4 ใช้ระบบปฏิบัติการ ชนิด Microsoft Windows ใหม่ล่าสุดของบริษัท หรือเทียบเท่า
- 3.6.5 มี Hard disk ตามมาตรฐานโรงงานผลิตโดยความจุรวมไม่น้อยกว่า 2 TB
- 3.6.6 รองรับการทำงานแบบ Multi-tasking
- 3.6.7 เป็นชนิด Gigabit LAN
- 3.6.8 สามารถบันทึกข้อมูลลง CD หรือ DVD
- 3.6.9 จอภาพชนิด LCD (medical grade) ขนาดไม่ต่ำกว่า 23 นิ้ว จำนวน 2 จอ (Dual monitor) ทำงานร่วมกัน โดยแต่ละชุด มี Resolution ไม่ต่ำกว่า 2048x1080 pixels หรือ ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต หรือต่ำกว่า พร้อมเป็นพิมพ์ และ Mouse
- 3.6.10 รองรับการทำงาน DICOM 3.0 ไม่น้อยกว่า Dicom storage (Send/Receive), Dicom print SCU, Dicom Query/Retrieve, Dicom Modality worklist, Dicom Storage Commitment Networking, Printing และ Worklist หรือต่ำกว่า
- 3.6.11 รองรับการเข้ามือถือกับระบบจัดเก็บข้อมูลของงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ของโรงพยาบาลได้
- 3.6.12 รองรับการเข้ามือถือกับระบบจัดเก็บข้อมูล (PACs)
- 3.7 มีโปรแกรมมาตรฐานที่ครอบคลุมการใช้งานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ สำหรับระบบคอมพิวเตอร์ ประมวลผล (Processing Workstation) ทุกเครื่อง โดยบริษัทจะส่งมอบโปรแกรม version ล่าสุด ณ วันส่งมอบเครื่อง และมีโปรแกรมไม่น้อยกว่าดังนี้
- 3.7.1 โปรแกรมในการตรวจและประมวลผลภาพ SPECT/Whole body อย่างน้อยดังนี้
- 3.7.1.1 การตรวจหัวใจด้วย TI-201, Tc-99m Sestamibi และ Dual Isotopes Technique
- 3.7.1.2 การตรวจ Gated Cardiac SPECT พร้อมอุปกรณ์ EKG gated

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวณัฐา ชัยศรีกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวพิชญาดา ดารุนิกร)

3.7.1.3 โปรแกรมในการประมวลผลภาพทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์เพื่อสร้างภาพ 3 มิติ 3-D Imaging (surface and Volume Render) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

3.7.1.4 Whole body SPECT หรือ Q.Volumetrix MI และ Whole body and Bone Spots review

3.7.1.5 Half Time Acquisition Technique สำหรับ Bone SPECT, Bone Planar (Whole body & Spots bone) และสำหรับ Cardiac

3.7.1.6 Automatic Body Contouring

3.7.1.7 Brain Perfusion Scan/Analysis

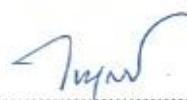
3.7.1.8 SPECT Attenuation Correction

3.7.1.9 มีโปรแกรมในการประมวลผลภาพ SPECT ของอวัยวะอื่นๆ โดยสามารถสร้างภาพ SPECT แบบ FBP (Filter Back Projection) และ Iterative Reconstruction แบบ OSEM หรือดีกว่าได้

3.7.2 Dynamic and static Study Software ที่ใช้ในการประมวลผลการตรวจอย่างน้อยดังนี้

3.7.2.1 Kidney Study สามารถประมวลผล

- Perfusion and function analysis
- Renal DMSA
- Dynamic renal function scintigraphy with renogram (DTPA และ MAG3)
- Time-to-peak uptake
- Time from peak or half-peak*
- 20-minute to peak ratio
- 20-minute to 3-minute ratio
- GFR estimation
- ERPF estimation
- Differential kidney function

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวณัฐาวดี ชัยศิริกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวพิชญาดา ดารุนินกร)

- Renal transplantation study
- Hilson's perfusion index
- Diuretic renal scintigraphy with diuretic half-time**
- Renogram DMSA

สำหรับ Time from peak to half-peak จะต้องวิเคราะห์ได้ แม้ว่าปริมาณ

สารเภสัชรังสีจะลดลง ไม่ถึง 50% ของ peak ก็ตาม

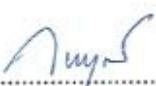
สำหรับ diuretic half-time จะต้องวิเคราะห์ได้ แม้ว่าปริมาณสารเภสัชรังสีจะลดลงไม่ถึง 50% นับจากเวลาที่ฉีด diuretic ก็ตาม

3.7.2.2 Heart Study สามารถประมวลผล

- Gated Blood Pool (MUGA)
- Shunt (L-R Shunt)
- Phase and Amplitude Analysis
- สามารถวิเคราะห์การตรวจหัวใจด้วย Tl-201 และ Tc-99m sestamibi และ Tc-99m tetrofosmin
- การตรวจการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ Gated Cardiac SPECT พร้อมอุปกรณ์ ECG gated
- First pass ejection fraction (FPRNA)
- EF Analysis โดย MUGA หรือ ERNA
- Peak filling rate
- L-R Shunt analysis
- Summed rest score and summed stress score and summed different score
- Transient ischemic dilatation
- Total perfusion deficit

3.7.2.3 Thyroid Study สามารถประมวลผล

- Parathyroid Image Analysis ซึ่งสามารถวิเคราะห์ทั้งแบบ subtraction technique, washout technique ได้

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ..... กรรมการ

(นางสาวณัฐาดี ขวัญศิริกุล)

ลงชื่อ..... กรรมการ

(นางสาวพิชญาดา ดาวุณิกร)

- Thyroid uptake (Tc^{99m})
- Thyroid size and volume
- Salivary scintigraphy analysis โดยสามารถแสดง time-activity curve ของการจับสารเภสัชรังสีที่ต่อมน้ำลายได้จากการถ่ายภาพแบบ dynamic

3.7.2.4 Lung Study สามารถประมวลผล

- V/Q Analysis
- Quantitative ventilation and perfusion analysis
- Differential lung function analysis
- Lung shunt fraction analysis for pretreatment planning of hepatic radioembolization (Pre-Y90 microsphere therapy)

3.7.2.5 GI Study สามารถประมวลผล

- Gastric Emptying ซึ่งแสดงผลได้ทั้ง Gastric emptying half-time และ percent retention ณ เวลาต่างๆ ได้
- Gallbladder Ejection Fraction
- Esophageal Motility Analysis

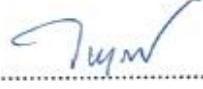
3.7.3 โปรแกรมการตรวจและประมวลผลพิเศษที่ใช้ในการประมวลผลการตรวจอย่างน้อยดังนี้

3.7.3.1 Heart Study เช่น

- Cedar-Sinai Quantitative Perfusion SPECT (QPS)
- Cedar-Sinai Quantitative Gated SPECT (QGS)
- Cedar-Sinai Blood Pool Gated SPECT (QBS หรือ QBGS)
- Cedar-Sinai Companion
- Michigan 4D-MSPECT หรือเทียบเท่า

3.7.3.2 Brain Study

- Brain Perfusion Analysis

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวณัฐวดี ขวัญศิริกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวพิชญาดา ดารุนิกร)

- โปรแกรม Q.BRAIN พร้อม normal database ของสารเภสัชรังสี Tc-99m ECD หรือดีกว่าหรือเทียบเท่า

3.7.3.3 Motion Correction

3.7.3.4 Geometric Mean

3.7.3.5 Filter Function

3.7.3.6 Edge Detection

3.7.3.7 Segmentation

3.7.3.8 Region and Curve Tools

3.7.3.9 มีโปรแกรมในการประมวลผลภาพ SPECT แบบ FBP (Filter Back Projection) และ Iterative Reconstruction แบบ OSEM หรือดีกว่าได้

3.7.3.10 มีโปรแกรม Attenuation correction เช่น Chang's method และ การแก้ค่าโดยใช้ CT (CT AC) หรือดีกว่า

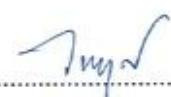
3.7.3.11 มีโปรแกรมในการทำ Registration/Fusion image ของภาพการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และการตรวจอื่นเช่น MRI, CT หรือ PET

3.7.3.12 มีโปรแกรมในการแสดงผลเป็นภาพ, ตัวเลข, กราฟ และสถิติ จากการวัด ROI บน raw data ได้

3.7.3.13 มีโปรแกรมสำหรับคำนวณหา volume ของ Tumor หรือ ROI ที่ต้องการได้

3.7.3.14 มีโปรแกรม Dosimetry มีความสามารถดังต่อไปนี้หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

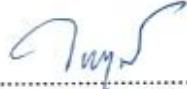
- สามารถใช้ในการคำนวณค่า uptake ตามช่วงเวลาของสารเภสัชรังสีในแต่ละอวัยวะ เพื่อใช้ในการวางแผนการทำ Radio-isotope treatment จากข้อมูลภาพ Whole Body SPECT/CT หรือ Whole Body Planar Image
- สามารถคำนวณค่า Organs Volume
- สามารถคำนวณค่า Organs Activity
- สามารถคำนวณค่า Time Activity Curves

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

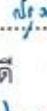
ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวณัฐวดี ชวัญศิริกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวพิชญาดา ดารุนิกร)

- สามารถคำนวณค่า Organs Imaging agent Residence time
 - สามารถทำ Organs Segmentation ได้
 - สามารถทำ Segmentation ROI, VOI ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบ manual
- 3.7.3.15 มีโปรแกรมสำหรับใช้วัดค่า Standard Uptake Value (SUV)
- สามารถใช้วัดได้กับสาร Tc-99m, I131 ได้เป็นอย่างน้อย
 - สามารถวัดได้ทั้งแบบ Segmented Organ และแบบ Voxel
 - สามารถวัดแบบ Region of interest (ROI) สำหรับภาพ 2D และแบบ Volume of Interest (VOI) สำหรับภาพแบบ 3D
- 3.7.3.16 มีโปรแกรมมาตรฐานที่ใช้ในการประมาณผลรวมทั้งทดสอบและควบคุมคุณภาพ CT ได้อย่างสมบูรณ์
- 3.7.3.17 Quality Assurance applications ตามมาตรฐาน NEMA อย่างน้อยดังนี้
- COR (Center of Rotation Correction)
 - Uniformity
 - Linearity
 - Resolution (Energy, Spatial)
 - Image Registration
 - มีโปรแกรมอื่นๆ เพื่อใช้ในการทดสอบเพื่อทำ Acceptance Test
- 3.7.3.18 มีโปรแกรมช่วยแปลผลเชิงปริมาณ เช่น XSPEC Quant หรือ Quantitative tools (Q.BRAIN, Q.LUNG, Q.Volumetrix)

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวณัฐา ชัยศิริกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวพิชญาดา ดารุนิกร)

- 3.8 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน และควบคุมคุณภาพ
- 3.8.1 มีอุปกรณ์ดูดความชื้นที่สามารถระบายน้ำออกได้อัตโนมัติ มีขนาดเพียงพอสำหรับห้อง และสามารถรักษา RATE ความชื้นภายในห้องให้คงที่ จำนวนไม่ต่ำกว่า 2 เครื่อง เพื่อให้เครื่องสามารถทำงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 3.8.2 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 120 kVA โดยสำรองไฟฟ้า ให้บภีบดึงงานต่อเนื่องได้ไม่ต่ำกว่า 10 นาที สำหรับเครื่องตรวจวินิจฉัยโรคด้วยสารกัมมันตรังสี ทั้งระบบ 1 ชุด
 - 3.8.3 เครื่องสำรองไฟฟ้า ต้องสำรองไฟฟ้าสำหรับชุดคอมพิวเตอร์อิสระ (Processing Work station) การสร้างภาพและวิเคราะห์ภาพจากเครื่องตรวจวินิจฉัยโรคด้วยสารกัมมันตรังสี จำนวน 2 ชุด
 - 3.8.4 เครื่องวัดพร้อมแสดงอุณหภูมิและความชื้นแบบดิจิตอล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
 - 3.8.5 Rectangular Co-57 Sheet Source ความแรงรังสี ไม่ต่ำกว่า 10 mCi พร้อมอุปกรณ์สำหรับวาง Source บน detector จำนวน 1 ชุด ขนาดไม่ต่ำกว่าขนาดของหัววัด และมีกระเบ้าสำหรับกำบังรังสี
 - 3.8.6 มี Rectangular refillable Flood Phantom จำนวน 1 ชุด ขนาดไม่ต่ำกว่าขนาดของหัววัด
 - 3.8.7 Bar Phantom QC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ขนาดไม่ต่ำกว่าขนาดของหัววัด
 - 3.8.8 Phantom QC สำหรับ CT ตามมาตรฐานโรงพยาบาล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.8.9 Phantom หรือชุดทดสอบสำหรับ Alignment test ระหว่าง SPECT และ CT ตามมาตรฐานโรงพยาบาล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.8.10 R-Wave Trigger (EKG) ที่สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องและแสดงสัญญาณให้เห็นได้สำหรับการบันทึกข้อมูลการตรวจหัวใจแบบ GATED SPECT และ MUGA พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน จำนวน 1 เครื่อง และสายสัญญาณสำหรับใช้กับเครื่องจำนวน 2 สาย ติดตั้งให้ใช้งานสะดวก
 - 3.8.11 อุปกรณ์จัดทำสำหรับผู้ป่วยที่ทำการตรวจ ไม่น้อยกว่าดังนี้ Head Holder สำหรับการตรวจ Brain SPECT, Pediatric Immobilizer, Legs หรือ knee support และ Arm rest จำนวนอย่างละ 1 ชุด
 - 3.8.12 เสื้อคลุมกำบังรังสี พร้อม Thyroid Shield จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

ลงชื่อ.....*ทนาย*.....ประธานกรรมการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

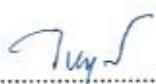
ลงชื่อ.....*นร.*.....กรรมการ

(นางสาวณัฐวีดี ขวัญศิริกุล)

ลงชื่อ.....*นร.*.....กรรมการ

(นางสาวพิชญดา ดาวนิกก์)

- 3.8.13 เครื่องฉีดสารทึบรังสีอัตโนมัติ (Automatic Injector) ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 หัวจำนวน 1 เครื่อง
- 3.8.14 อุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อระบบ Smart console จำนวน 1 ชุด
- 3.8.15 จอแสดงผลภาพรังสีวิทยาคุณภาพสูง ชนิด Diagnostic grade สำหรับรังสีแพทย์ พร้อมหน่วยประมวลผลภาพคุณภาพสูง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.8.16 ระบบกล้องวงจรปิดพร้อมบันทึก จำนวนอย่างน้อย 2 เครื่อง
- 3.8.17 คอมพิวเตอร์สำหรับประสานงานเตรียมสาร จำนวน 1 ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณสมบัติดังนี้
- 3.8.17.1 ตัวประมวลผลกลาง (CPU) ของเครื่องไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดของระบบปฏิบัติการ และ software ที่ติดตั้ง หรือไม่ต่ำกว่า Core i5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.4 GHz หรือเทียบเท่า
 - 3.8.17.2 หน่วยความจำ RAM ไม่ต่ำกว่า 8 GB
 - 3.8.17.3 ใช้ระบบปฏิบัติการชนิด Microsoft Windows หรือเทียบเท่า
 - 3.8.17.4 มี Hard disk โดยความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือไม่น้อยกว่า 500 x 2 GB
 - 3.8.17.5 สามารถบันทึกข้อมูลลง CD หรือ DVD หรือ external harddisk
 - 3.8.17.6 จอภาพชนิด LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว มีรายละเอียด (resolution) ขนาดไม่น้อยกว่า 1280 x 1024 pixels จำนวน 1 ชุด
4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะการเข้าอุปกรณ์ห้องเตรียมสารเภสัชรังสี (Hot Lab) จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย
- 4.1 ตู้เตรียมสารเภสัชรังสีสำหรับสารเภสัชรังสีประเภท Tc-99m และวัตถุ I-131 แบบแคปซูล จำนวน 1 เครื่อง
- 4.1.1 เป็นตู้กรองอากาศปราศจากเชื้อ ชนิด Class II Type A ได้รับการรับรองตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - 4.1.2 โครงสร้างด้านนอกและผิววัสดุทำด้วยโลหะพ่นสี หรือตีกั่ง
 - 4.1.3 มีพื้นที่ทำงานมีขนาดไม่น้อยกว่า 1200 มม. x 600 มม. x 678 มม. (กว้าง x สูง x สูง)
 - 4.1.4 พนังด้านซ้าย-ขวา, ด้านหลัง บุด้วยตะกั่วหนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

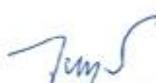
ลงชื่อ..... กรรมการ

(นางสาวณัฐา ขวัญศิริกุล)

ลงชื่อ..... กรรมการ

(นางสาวพิชญดา ดารุนิกร)

- 4.1.5 พื้นล่างบุดดี้ทะกั่วหนานไม่น้อยกว่า 15 มม.
- 4.1.6 มีช่องมองทำด้วยกระจกอะกัตที่มีความหนาแน่น เทียบเท่าทะกั่วไม่น้อยกว่า 12 มม.
ขนาดไม่น้อยกว่า 12 x 18 นิ้ว
- 4.1.7 ต้องสามารถติดตั้งเครื่องมือวัดกัมมันตภาพรังสี Dose calibrator ให้สามารถใช้งาน
ร่วมกับตู้เครื่อมสารแก๊สรังสีสำหรับสารแก๊สรังสีปั๊บเกท Tc-99m และวัตถุ I-131
แบบแคปซูลได้
- 4.2 เครื่องมือวัดกัมมันตภาพรังสี (Dose Calibrator) จำนวน 1 เครื่อง
- 4.2.1 หัววัดรังสี และอุปกรณ์แสดงผลการวัดอยู่แยกจากกัน (Remote display unit)
เพื่อไม่ต้องด้วยสายสัญญาณซึ่งมีความยาวไม่น้อยกว่า 360 เซนติเมตร
- 4.2.2 Control Unit หน้าจอแบบสัมผัส ขนาด 8 นิ้ว
- 4.2.3 หัววัดรังสีเป็นชนิด Ionization chamber แบบหลุม ขนาดของหลุมลึก 25.4
เซนติเมตรเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.1 เซนติเมตร
- 4.2.4 วัดปริมาณสารกัมมันตรังสีชนิด ที่สลายตัวให้รังสีแคมมา ที่ใช้ในงานเวชศาสตร์
นิวเคลียร์ทั่วไป เช่น I-131, Tc-99m, I-123, TI-201, Ga-67, In-111, F-18 และ
ไอโซโทปอื่นๆ
- 4.2.5 สามารถตัด Background อัตโนมัติ
- 4.2.6 มีปุ่มกดเลือกชนิดของนิวเคลียล์ที่มีการตั้งค่า หรือโปรแกรมสำหรับนิวเคลียล์ จาก
บริษัทผู้ผลิตได้ไม่น้อยกว่า 8 ชนิดและสามารถเลือกโปรแกรมของนิวเคลียล์ 80 นิว
เคลียล์ในหน่วยความจำเครื่อง
- 4.2.7 สามารถเลือกหน่วยปริมาณสารกัมมันตรังสีได้ที่ หน่วย คูรี (Ci) หรือ เบคเคเรล (Bq)
- 4.2.8 สามารถตรวจจับระดับปริมาณรังสีของ Tc-99m ได้ในความแรง 0.01 uCi – 6 Ci
- 4.2.9 หัววัด Ionization chamber
- 4.2.9.1 มีค่าการตอบสนองเชิงเส้น (linearity) ไม่เกิน + 2%
- 4.2.9.2 ความถูกต้องในการวัด (Electrometer accuracy) ไม่เกิน + 2%
- 4.2.9.3 ช่วงเวลาในการตอบสนองสารกัมมันตรังสี (Response Time) น้อยกว่า 2
วินาทีสำหรับปริมาณรังสีในระดับสูง และในช่วง 4-16 วินาทีสำหรับปริมาณ
รังสีในระดับต่ำ

ลงชื่อ..... ประชานการการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ..... กรรมการ

(นางสาวณัฐาดี ขวัญศิริกุล)

ลงชื่อ..... กรรมการ

(นางสาวพิชญดา ดารุนิกร)

4.2.10 มีโปรแกรมสำหรับตรวจสอบคุณภาพ เช่น Daily, Accuracy, Linearity, Data Check และ Constancy เป็นอย่างน้อย

4.2.11 เครื่องมือวัดปริมาณสารกัมมันตรังสีมืออุปกรณ์ประกอบดังนี้

4.2.11.1 Chamber Well Insert และ Dipper จำนวน 1 ชุด

4.2.11.2 Molly Assay Canister จำนวน 1 ชิ้น

4.2.11.3 อุปกรณ์สำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 VA 1 เครื่อง

4.2.12 อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า จะต้องใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V., 50 Hz. ได้

4.2.13 มีเอกสารคู่มือการใช้และการบำรุงรักษาเครื่องฉบับจริง 1 ชุด

4.2.14 สารรังสีสำหรับควบคุมคุณภาพของเครื่องวัดกัมมันตรังสีจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.2.14.1 Cesium-137 ปริมาณความแรงรังสี 200 μCi

4.2.14.2 Barium-133 ปริมาณความแรงรังสี 250 μCi

4.2.14.3 Cobalt-57 ปริมาณความแรงรังสี 5 mCi 1 ชุด

4.3 ชุดกำบังรังสีสำหรับเครื่องผลิตสารกัมมันตรังสี Tc-99m (Generator Tc-99m)

จำนวน 1 ชุด

4.3.1 ผิวสัมผายนอกทำจากสแตนเลส

4.3.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 320 มม. x 320 มม. x 260 มม. (กว้าง x สูง x ลึก)

4.3.3 บุด้วยตะกั่วหนานไม่น้อยกว่า 1 มม.

4.4 ถังขยะที่กำบังรังสีสำหรับทึ่งการรังสีประจำวัน จำนวน 2 ถัง

4.4.1 ถังมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 360 มม. ความสูงเฉพาะตัวถังไม่น้อยกว่า 400 มม.

4.4.2 มีฝาเปิด-ปิด กลไกเป็นแบบใช้คีย์พร่องรับน้ำหนักฝาถัง ที่มีวัสดุกำบังรังสีทำจากตะกั่วมีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม.

4.4.3 ผิวสัมผายนอกทำจากสแตนเลส

4.4.4 มีฐานรองรับน้ำหนักถังขยะที่ทำจากสแตนเลสใส่ล้อให้หมุนได้รอบตัวและมีเบรคจำนวน 4 ล้อ

4.5 ถังขยะที่กำบังรังสีเก็บกักกัมมันตรังสี (Decay waste Storage จำนวน 1 ถัง

4.5.1 มีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 120 x 60 x 40 ซม. (กว้าง x สูง x ลึก)

4.5.2 วัสดุกำบังรังสีทำจากตะกั่วมีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ที่ฝาเปิด-ปิด

ลงชื่อ.....*ทราย*.....ประธานกรรมการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ.....*ทราย*.....กรรมการ

(นางสาวณัฐา ชวัญศิริกุล)

ลงชื่อ.....*ทราย*.....กรรมการ

(นางสาวพิชญาดา ดาวนินทร์)

- 4.5.3 วัสดุกำบังรังสีทำจากตะกั่วมีความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม.ที่รอบตัวถัง
- 4.5.4 ผิววัสดุภายนอกทำจากสแตนเลส
- 4.5.5 มีฝาเปิด-ปิด จำนวน 4 บาน
- 4.5.6 ไสล้อให้หมุนได้รอบตัวและมีเบรค จำนวน 4 ล้อ
- 4.6 ถังขยะสำหรับทิ้งเข็มฉีดยาและกรอบเข็มฉีดยา (Sharps Container Shield) จำนวน 1 ถัง
- 4.6.1 มีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 28 x 18 x 28 ซม. (กว้าง x สูง x ยาว)
- 4.6.2 วัสดุกำบังรังสีทำจากตะกั่วมีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม.
- 4.6.3 ผิววัสดุภายนอกทำจากสแตนเลส
- 4.7 ชุดอุปกรณ์สำหรับให้ความร้อนในการผสมสารเภสัชรังสี (Hot plate (พร้อมชุดกำบังรังสี บุดดี้ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม.และบีกเกอร์สแตนเลสขนาด 300 มล. จำนวน 1 ชุด และมี Vial Shield สำหรับต้มสารเภสัชรังสี จำนวน 1 อัน
- 4.8 เครื่องหวีงสารพร้อมอุปกรณ์กำบังรังสี สำหรับการเตรียมเซลล์เม็ดเลือดแดง (Rotator with Shielding)
- 4.8.1 เป็นเครื่องผสมตัวอย่างแบบหมุน 360 องศา
- 4.8.2 สามารถใช้กับหลอดขนาด 50 ml. และ 15 ml ได้
- 4.8.3 ชุดกำบังรังสีบุดดี้ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม.
- 4.9 เครื่องเขย่าสารละลาย จำนวน 1 เครื่อง
- 4.9.1 รองรับน้ำหนักได้สูงสุด 3 กก. พร้อมแท่นวาง
- 4.9.2 ช่วงความเร็ว 40-200 รอบต่อนาที
- 4.10 Shielding Storage Cabinet จำนวน 1 ชุด สำหรับเก็บวัสดุกัมมันตรังสี (ชุด standard Source) ที่ใช้ในการ QA เครื่องมือวัดกัมมันตรังสี (Dose Calibrator)
- 4.10.1 โครงตู้และพื้นผิวด้านนอกเป็นสแตนเลส
- 4.10.2 ขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 35 x 30 x 20 ซม.
- 4.10.3 วัสดุกำบังรังสีทำจากตะกั่วมีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม.ที่ผิวด้านบน, ด้านหน้า, ด้านข้าง, ด้านหลัง
- 4.10.4 ประตูบานหน้าแบบบานสวิง มีกุญแจล็อก

ลงชื่อ.....*ทนาย*.....ประธานกรรมการ

(นายเพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ.....*กิตา*.....กรรมการ

(นางสาวณัฐา ชัยศิริกุล)

ลงชื่อ.....*ดร.*.....กรรมการ

(นางสาวพิชญาดา ดารุนิกร)

4.11 เครื่องสำรวจปริมาณรังสี ชนิดหัวตรวจแบบ Pancake Probe จำนวน 1 เครื่อง

4.11.1 หน้าจอเป็นแบบดิจิตอล LCD ติดตั้งในตัวเครื่อง

4.11.2 มีหน่วยนับปริมาณรังสีได้ แบบ (μ) (m)R (/h) หรือ (μ) (m)Sv (/h)

4.11.3 หน้าจอสามารถแสดงผลได้ตั้งแต่ 0.00 μ Sv/h to 999 Sv/h เที่ยบเท่าหรือดีกว่า

4.11.4 หัววัดปริมาณรังสีแบบ Geiger Muller โดยหัววัดมีลักษณะเป็นแผ่นกลมภายในบรรจุก๊าซยาโลเจน ติดตั้งแยกออกจากตัวเครื่อง สามารถวัดรังสี แอลฟ่า, เบต้า, แกมมาได้ (pancake halogen quenched GM) เที่ยบเท่าหรือดีกว่า

4.11.5 หน้าต่างของวัดรังสีชนิด Mica มีความหนาแน่น $1.7 + 0.3$ mg/cm² ติดตั้งพร้อมด้วยแผ่นป้องกัน Stainless Steel เที่ยบเท่าหรือดีกว่า

4.11.6 ตัวเครื่องทำจากวัสดุ คุณภาพสูงสามารถกันน้ำได้ เที่ยบเท่าหรือดีกว่า

4.12 เครื่องวัดปริมาณรังสีประจำพื้นที่ (Radiation Area monitor) จำนวน 4 เครื่อง

4.12.1 หน้าจอแสดงผลเป็นชนิด LED จำนวน 3 Digit เที่ยบเท่าหรือดีกว่า

4.12.2 มีปุ่ม ON/OFF ใช้เปิด-ปิดการทำงานเครื่อง

4.12.3 มีปุ่ม Unit ใช้เปลี่ยนหน่วยการวัด

4.12.4 มีปุ่ม Audio ใช้ควบคุมการทำงานเสียงเตือนเมื่อมีรังสีเกินกำหนดที่ตั้งค่า

4.12.5 แสดงผลช่วงการวัดตั้งแต่ 0.00 μ Sv/h ถึง 999 Sv/h (หรือขึ้นอยู่กับความสามารถสูงสุดของหัววัดที่ใช้ร่วม) เที่ยบเท่าหรือดีกว่า

4.12.6 ใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่และมีอุปกรณ์สำหรับชาร์จแบตเตอรี่ เที่ยบเท่าหรือดีกว่า

4.12.7 หัววัดปริมาณรังสี ระบบหัววัดรังสีภายในอกซิเจน Gas Filled แบบ Geiger Muller โดยหัววัดมีลักษณะเป็นแผ่นกลมภายในบรรจุก๊าซยาโลเจน ติดตั้งแยกออกจากตัวเครื่อง สามารถวัดรังสี แอลฟ่า, เบต้า, แกมมาและรังสีเอกซ์เรย์ ได้ (pancake halogen quenched GM) เที่ยบเท่าหรือดีกว่า

4.12.8 หน้าต่างของวัดรังสีชนิด Mica มีความหนาแน่น 1.7 ± 0.3 mg/cm² ติดตั้งพร้อมด้วยแผ่นป้องกัน Stainless Steel เที่ยบเท่าหรือดีกว่า

4.12.9 มีระบบประมวลผลและแสดงผลจำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวณัฐวีดี ชัยศรีวิรกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวพิชญาดา ดารุนิกร)

- 4.12.10 คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ (Radiations monitoring software) จำนวน 1 ชุด
- 4.13 ฉากตะกั่วกำบังรังสีสำหรับบังฉีดยา จำนวน 1 ชุด
- 4.13.1 มีความหนาตะกั่วไม่น้อยกว่า 6 มม.
 - 4.13.2 ขนาดฉากไม่น้อยกว่า 36 x 135 ซม. (กว้าง x สูง)
 - 4.13.3 ด้านบนทำหักมุม 45 องศา
 - 4.13.4 เจาะช่องใส่กระเจกกันรังสีขนาดของกระเจกตะกั่ว มีความหนาแน่น เทียบเท่า ตะกั่วไม่น้อยกว่า 6 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 8 x 10 นิ้ว
 - 4.13.5 ผิวสัมผัสด้านนอกทำด้วยสแตนเลส เทียบเท่าหรือตีกว่า
 - 4.13.6 ใส่ล้อแบบหมุนได้รอบตัว จำนวน 4 ล้อ มีระบบเบรก
- 4.14 ฉากตะกั่วกำบังรังสีชนิดบานเดี่ยว สำหรับข้างเดียวผู้ป่วย จำนวน 2 ชุด
- 4.14.1 มีความหนาตะกั่วไม่น้อยกว่า 6 มม.
 - 4.14.2 ขนาดฉากไม่น้อยกว่า 150 ซม. x 130 ซม. (กว้าง x สูง)
 - 4.14.3 ใส่ล้อแบบหมุนได้รอบตัว จำนวน 4 ล้อ มีระบบเบรก
- 4.15 ตู้เก็บแร่ I-131 ประเภทแคปซูล
- 4.15.1 โครงสร้างภายนอกและภายในทำด้วยสแตนเลส
 - 4.15.2 ภายนอกมีขนาดไม่น้อยกว่า 850 มม. x 600 มม. x 800 มม. (กว้างxลึกxสูง)
 - 4.15.3 บุด้วยตะกั่วหนา 6 มม.
 - 4.15.4 มีลิ้นชักและช่องสำหรับวางกระปุกตะกั่วแร่ I-131 ประเภทแคปซูล
- 4.16 ตู้สำหรับผู้ป่วยกลืนแร่ I-131
- 4.16.1 โครงสร้างภายนอกและภายในทำด้วยสแตนเลส
 - 4.16.2 ภายนอกมีขนาดไม่น้อยกว่า 1100 มม. x 1100 มม. x 2100 มม. (กว้าง x ลึก x สูง)
 - 4.16.3 ประตูหน้าและผนังด้านข้างมีช่องมองผู้ป่วย
 - 4.16.4 ประตูหน้าบุด้วยตะกั่วหนา 6 มม.
 - 4.16.5 ภายในมี牀สำหรับพิงหากก้มมั่นคงรั้งสี

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวณัฐวดี ขาวัญศิริกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวพิชญาดา ดาวุณิกร)

4.16.7 ผนังด้านข้างมีประตูสำหรับส่งของ เข้า-ออก

4.16.8 ระบบกรองอากาศ (Air Filter) และระบบการทำงาน

4.16.8.1 อากาศจะไหลเวียนออกสู่ภายนอก 100 %

4.16.8.2 มีระบบท่อระบายน้ำอากาศ พร้อมชุดมอเตอร์และชุดกรองอากาศ ฟิลเตอร์ แบบ charcoal carbon filter สำหรับกรองสารกัมมันตรังสี I-131 ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่โรงพยาบาลกำหนด (กฎความปลอดภัยทางรังสี)

4.16.9 ปุ่มควบคุมเป็นแบบ manual switch

4.16.10 มีระบบไฟฟ้าส่องสว่างและหลอด UV ฆ่าเชื้อโรค

4.16.11 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์

4.17 ตู้สำหรับผู้ป่วยสูดไอระเหยสารรังสีเพล้งงานต่อ (Aerosol System)

โครงสร้างภายนอกและภายในทำด้วยสแตนเลส

4.17.1 ภายนอกมีขนาดไม่น้อยกว่า 1100 มม. x 1100 มม. x 2100 มม. (กว้าง x สูง x ลึก)

4.17.2 ประตูหน้าและผนังด้านข้างมีช่องมองผู้ป่วย

4.17.3 ประตูหน้าบุด้วยตะเกิ่นกว้าง 3 มม.

4.17.4 ภายในมีถังสำหรับทิ้งภาชนะกัมมันตรังสี

4.17.5 ผนังด้านข้างมีประตูสำหรับส่งของ เข้า-ออก

4.17.6 ระบบกรองอากาศ (Air Filter) และระบบการทำงาน

- อากาศจะไหลเวียนออกสู่ภายนอก 100 %

- มีระบบท่อระบายน้ำอากาศ พร้อมชุดมอเตอร์และชุดกรองอากาศ ฟิลเตอร์ แบบ HEPA filter สำหรับกรองสารกัมมันตรังสี Tc-99m ให้เป็นไปตาม มาตรฐานที่โรงพยาบาลกำหนด (กฎความปลอดภัยทางรังสี)

4.17.7 ปุ่มควบคุมเป็นแบบ manual switch

4.17.8 มีระบบไฟฟ้าส่องสว่างและหลอด UV ฆ่าเชื้อโรค

4.17.9 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์

4.18 ตู้เย็นสำหรับแขวน Cold Kit ขนาด 9 คิว จำนวน 1 ตู้

4.19 ระบบ Intercom พร้อมตัวสูญ 5 จุด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

ลงชื่อ.....นาย พิญญา พีญสุวรรณ.....ประธานกรรมการ

(นายพิญญา พีญสุวรรณ)

ลงชื่อ.....กานดา.....กรรมการ

(นางสาวน้ำดี ขาวศรีกุล)

ลงชื่อ.....ดร......กรรมการ

(นางสาวพิชญา ดารุนิกร)

- 4.20 ระบบ bathroom urgent call station จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.21 อุปกรณ์วัดรังสีเฉพาะบุคคล (Pocket Dose) จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชุด
- 4.21.1 เครื่องวัดปริมาณรังสีประจำตัวบุคคลที่สามารถตรวจวัดรังสี gammaได้
 - 4.21.2 การแสดงผลข้อมูลบนหน้าจอเป็นแบบ Digital Displays มีหน่วยในการแสดงผลแบบ μSv และ $\mu\text{Sv}/\text{hr}$
 - 4.21.3 ช่วงการตอบสนองค่าพลังงานในช่วง 0.02 ถึง 10 MeV
 - 4.21.4 มีช่วงการวัดรังสีดังนี้
 - ปริมาณรังสี 0.001 μSv - 12 Sv
 - ปริมาณรังสีสะสม 0.1 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ - 12 Sv/h
 - 4.21.5 มีการเตือนด้วยเสียง หรือ การสั่น หรือ สัญลักษณ์ภาพที่หน้าจอ
- 4.22 Syringe Shield แบบมีกระจากตะกั่ว ขนาดต่างๆ ดังนี้
- 4.22.1 ขนาด 1 ซีซี จำนวนอย่างน้อย 5 อัน
 - 4.22.2 ขนาด 3 ซีซี จำนวนอย่างน้อย 10 อัน
 - 4.22.3 ขนาด 5 ซีซี จำนวนอย่างน้อย 2 อัน
 - 4.22.4 ขนาด 10 ซีซี จำนวนอย่างน้อย 2 อัน
 - 4.22.5 ขนาด 20 ซีซี จำนวนอย่างน้อย 2 อัน
- 4.23 Shield Syringe Carrier ขนาดใหญ่ จำนวน 2 อัน
- 4.24 Vial Shield แบบมีกระจากตะกั่ว จำนวน 3 อัน
- 4.25 Dose Drawing Syringe Shield ขนาด 3 ซีซี จำนวน 2 อัน
- 4.26 Dose Drawing Syringe Shield ขนาด 5 ซีซี จำนวน 2 อัน
- 4.27 Forceps สำหรับคีบขาดสารเกสรรังสี จำนวน 2 ชิ้น
- 4.28 Forceps สำหรับคีบเข็มฉีดยา จำนวน 2 ชิ้น
- 4.29 ชุดอุปกรณ์การตรวจ Aerosol System ประกอบด้วย
- 4.29.1 Aerosol System with TruFit Mouthpiece and Nose Clip 20 ชิ้น
 - 4.29.2 Ultra-shield 1 ชิ้น
 - 4.29.3 เสาไนเกลือ 1 ชุด
- 4.30 ชุด QC สารเกสรรังสี จำนวน 1 ชุด
- 4.30.1 Chromatography Kit, Tec-Control จำนวน 2 กล่อง)50 Strip/pkg

ลงชื่อ.....นายสุรศักดิ์ พิบูลย์.....ประธานกรรมการ

(นายไฟบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ.....นางสาวณัฐาดี ชัยศิริกุล.....กรรมการ

(นางสาวพิชญาดา ดาวนินกร)

ลงชื่อ.....ดร. นรุสุรินทร์ ธรรมรงค์.....กรรมการ

(นางสาวพิชญาดา ดาวนินกร)

4.30.2 Chromatography Radiopharmaceutical QC)Strips 50 Strip/pkg (จำนวน 20 pkg)

- สำหรับ Radiopharmaceutical QC for MDP
- สำหรับ Radiopharmaceutical QC for DTPA
- สำหรับ Radiopharmaceutical QC for MAA
- สำหรับ Radiopharmaceutical QC for Diphosphonate
- สำหรับ Radiopharmaceutical QC for Pyrophosphate
- สำหรับ Radiopharmaceutical QC for HDP; HMDP

4.30.3 หลอดทดลอง จำนวน 10 หลอด

4.30.4 ตะแกรงวางหลอดทดลอง จำนวน ชุด 1

4.30.5 สารละลาย Acetone ขนาด 1000 ml. จำนวน 1 ขวด

4.30.6 สารละลาย NaCl ขนาด 100 ml. จำนวน 1 ขวด

4.30.7 Forceps ขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด

4.31 Pad slide จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

4.32 เครื่องพิมพ์ผลิตเลเซอร์สี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง โดยเครื่องมีคุณสมบัติดังนี้

4.32.1 เป็นเครื่อง Laser Printer ทำงานแบบ print server ได้

4.32.2 รายละเอียดในการพิมพ์สีไม่ต่ำกว่า 1200 x 1200 dpi

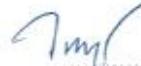
4.32.3 มี memory ไม่น้อยกว่า 512 MB

4.32.4 เป็น Multifunction สามารถสั่งงานผ่าน USB; Wireless optional (with accessory)

4.32.5 หมึกพิมพ์สำรอง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด

5. การติดตั้งเครื่อง SPECT/CT และ Hot lab และการฝึกอบรม

5.1 ผู้เสนอราคาต้องตรวจสอบและรับรองปลดภัยการรับน้ำหนักพื้นที่ห้องติดตั้งเครื่องตามที่โรงพยาบาลกำหนด ก่อนดำเนินการปรับปรุงและติดตั้งเครื่อง ให้ได้ตามมาตรฐานกำหนดจาก โรงพยาบาล ให้สามารถใช้งานได้ดี และอาคารที่ติดตั้งเครื่องมีความปลอดภัยตามมาตรฐาน และดำเนินการ ให้ตรวจวัดความปลอดภัยทางรังสี โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และหน่วยงาน ที่เกี่ยวข้อง พร้อมมีเอกสารรับรองความปลอดภัยทางรังสี และความปลอดภัยทางวิศวกรรม เช่นโครงสร้าง และการรับน้ำหนัก ณ วันส่งมอบ

ลงชื่อ..... .....ประธานกรรมการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ..... .....กรรมการ

(นางสาวณัฐา ชวัญศิริกุล)

ลงชื่อ..... .....กรรมการ

(นางสาวพิชญา ดารุนิกร)

5.2 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินและจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายค่าการปรับปรุงพื้นที่ให้ได้ตามมาตรฐานความปลอดภัย radiation safety และ ทางวิศวกรรม จนกระทั่งผ่านการรับรองจากสำนักงานประมาณเพื่อสันติ เช่น พื้นที่อาคารรับน้ำหนัก, ด้านไฟฟ้า, ระบบปรับอากาศ, ระบบโทรศัพท์, ระบบกล้องวงจรปิด, ระบบ Network อุปกรณ์สายสัญญาณของระบบเครื่องห้องหมดและสายไฟฟ้าที่ใช้ในการติดตั้งเครื่อง พร้อมทั้งเดินสาย LAN และ switching hub รวมทั้งการตกแต่งภายในและเพอร์นิเจอร์ในส่วนของพื้นที่สำหรับในการตรวจตามการใช้งานได้แก่ ห้อง SPECT/CT, ห้อง observe คนไข้หลังฉีดยา, ห้องฉีดยาผู้ป่วย, ห้องเตรียมสารเภสัชรังสี ห้องเปลี่ยนรองเท้าหน้าห้องเตรียมสารเภสัชรังสี และห้องสูด aerosol

5.3 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดหาผู้เชี่ยวชาญในการทดสอบเครื่องและจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายค่าการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของ NEMA และมาตรฐานสากลรวมทั้งมาตรฐานของ โรงงานที่ผลิตเครื่องโดยผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ หรือผู้เชี่ยวชาญภายในประเทศไทย และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พร้อมทั้งส่ง รายงานผลการทดสอบเครื่องเป็นลายลักษณ์อักษร (โดยที่บริษัทเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายห้องหมด) ก่อนส่งมอบเครื่องให้คณะกรรมการตรวจรับ

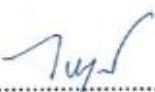
5.4 เครื่องมือและชุดอุปกรณ์ประกอบที่เสนอต้องเป็นรุ่นใหม่ล่าสุดของบริษัทและเป็นเครื่องใหม่ที่ยังไม่เคยติดตั้งใช้งานมาก่อน

5.5 ต้องมีวิศวกรที่ได้รับรองจากบริษัทผู้ผลิตว่าเคยผ่านการอบรมและเคยติดตั้งเครื่องรุ่นที่เสนอหรือใกล้เคียงมาทำการติดตั้ง

5.6 จัดฝึกอบรมผู้ใช้งานให้สามารถทำงานได้ดี รวมถึงการปรับปรุง แก้ไขโปรแกรม ให้เหมาะสมกับการทำงานที่ต้องการ โดยต้องจัดอบรมอย่างน้อย 3 ครั้ง ครั้งละไม่ต่ำกว่า 5 วันทำการ ภายในระยะเวลาอ้างปะกัน ตามช่วงเวลาที่สาขาวิชาศาสตร์นิวเคลียร์กำหนด

5.7 ติดตั้งระบบเครือข่าย LAN ให้เข้มต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลของคอมพิวเตอร์ประจำเครื่อง (Acquisition Station) คอมพิวเตอร์ประมวลผลข้อมูลผู้ป่วย (Processing Workstation) และพิมพ์ผล scan ได้

5.8 ต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบ PACs และ RIS ของทางหน่วยได้และสามารถใช้งานครบถ้วนสมบูรณ์

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวณัฐวดี ขาวุศิริกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวพิชญาดา ดาวนินกร)

5.9 ติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและดูดความชื้น โดยให้ได้ตามข้อกำหนดของเครื่อง ที่ติดตั้ง

5.10 มีไฟเก้าอี้ สำหรับวางชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ ตู้เก็บเครื่องมือ หนังสือคู่มือ และอุปกรณ์ ประกอบอื่นๆ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ตามที่ทอกลงกับผู้ใช้งาน

5.11 บริษัทผู้ให้เช่าจะต้องส่งรายละเอียดและแผนงานการติดตั้งทั้งหมดรวมทั้งวันและเวลา ดำเนินการ กำหนดส่งของและติดตั้งแล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับจากวันทำสัญญา ในการเสนอราคา

6. การรับประกันและการบริการ

6.1 ระบบปฏิบัติการและ Software มี License ถูกต้องทุกเครื่อง

6.2 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันความเสียหายหรือบกพร่องตลอดระยะเวลาการเช่า นับตั้งแต่วัน ตรวจรับเครื่องในรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะนี้ และการ Update Software ตลอดช่วง รับประกัน

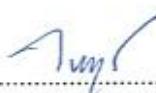
6.3 ตลอดระยะเวลาการให้เช่า ทางบริษัทจะต้องส่งวิ况การมาตรวจสอบ เช็ค ทดสอบ และบำรุงรักษา เครื่อง ให้ได้ตามมาตรฐานที่ทางโรงพยาบาลกำหนด เพื่อให้เครื่องมีประสิทธิภาพการทำงาน ตามเกณฑ์มาตรฐานการใช้เครื่องมือ และจัดทำสรุประยงานผลการซ่อมบำรุงรักษาเพื่อทราบ ผลการทำงานทุกสามเดือน

6.4 ผู้เสนอราคาต้องติดต่อหน่วยงานหรือส่งวิ况การมาทำการตรวจสอบเครื่องภายใน 48 ชั่วโมง และสามารถให้แล้วเสร็จ ใช้งานได้ภายใน 7 วันทำการ นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้ง กรณีที่มีเหตุ สุ่ววิสัย ขอให้ผู้ให้เช่ามีหนังสือแจ้งเหตุผลที่ไม่สามารถ ปฏิบัติตามเงื่อนไขได้ เป็นลายลักษณ์ อักษร โดยในช่วงที่ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ว่าจ้างปรับโดยคิดเป็นสัดส่วน ตามจำนวนวันที่ไม่สามารถปฏิบัติงานได้จากวันทำการทั้งหมดในเดือนนั้นๆ ต่อราค เช่าเหมา บริการรายเดือน โดยคิดเป็นราคา 30,000 บาท/ วัน หากไม่จ่ายค่าปรับผู้ว่าจ้างจะทำการหัก จากค่าเช่าเหมาในเดือนถัดไป

7. เอกสารและคู่มือ

7.1 บริษัทต้องส่งมอบคู่มือของอุปกรณ์ทั้งหมดที่เสนอให้ทางหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์

7.2 บริษัทต้องส่งมอบคู่มือการใช้งานของเครื่อง (User manual) และการใช้โปรแกรมประยุกต์ (Application Software) จำนวน 1 ชุด (ในรูปแบบ CD หรือ DVD)

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวณัฐวีดี ชวัญศิริกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวพิชญา ดาวนินกร)

7.3 บริษัทต้องส่งมอบคู่มือการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่อง (Service manual) จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง (ในรูปแบบ CD หรือ DVD)

8. เนื่องไข้เฉพาะ

8.1 มีหนังสือยืนยันจากบริษัทผู้ผลิตว่าเครื่องมือผ่านมาตรฐานจาก FDA (FDA approved)

9. คุณลักษณะเฉพาะการเข้า

9.1 เป็นการเข้ามาบริการแบบรายปี โดยจ่ายเป็นรายเดือน และทำสัญญาเข้าทุก 1 ปี

9.2 ผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการติดตั้ง หรือความเสียหายที่เกิดขึ้นหรืออาจเกิดขึ้นจากการติดตั้งเครื่อง SPECT/CT พร้อมอุปกรณ์ประกอบ และอุปกรณ์เตรียมสารเภสัชรังสี การรื้อถอนเมื่อหมดสัญญาและการเก็บอุบัตภัย อัคคีภัย ภัยธรรมชาติอื่น ๆ กับเครื่อง SPECT/CT พร้อมอุปกรณ์ประกอบเครื่อง และอุปกรณ์เตรียมสารเภสัชรังสี

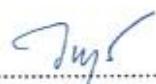
9.3 ผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภค ได้แก่ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ที่เกิดขึ้นในระหว่างสัญญา

9.4 ผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบในการดูแล ควบคุม กำกับ บำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่อง SPECT/CT ชนิดรวมอยู่ในทั้งหมด (รวมหลอดเอกซเรย์ ชุดรับภาพของเครื่องเอกซเรย์ คอมพิวเตอร์ หัวดังรังสีของเครื่องถ่ายภาพอย่างวิวภาวะใน 3 มิติโดยสารเภสัชรังสีและชุดกรองรังสี (Collimator) อุปกรณ์ประกอบต่อพ่วงทั้งหมด อุปกรณ์เตรียมสารเภสัชรังสีทั้งหมด และ standard source สำหรับ เครื่อง SPECT/CT และอุปกรณ์เตรียมสารเภสัชรังสี (Co-57, Cs-137 และ Ba-133) ให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา ในกรณีที่เครื่องหรืออุปกรณ์เตรียมสารเภสัชรังสีของผู้ให้เช่าไม่สามารถให้บริการได้ไม่ว่ากรณีใดๆ จะรับผิดชอบแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับงานของผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษรทันทีที่ทราบเหตุ

9.4.1 ผู้เสนอราคาต้องทำการบำรุงรักษาเครื่อง SPECT/CT ชนิดรวมอยู่ในทั้งหมดและอุปกรณ์ต่อพ่วงทั้งหมด อย่างน้อยทุก 3 เดือนและเมื่อมีปัญหาการใช้งานทุกครั้ง (ผู้ให้เช่าแนบเอกสารในวันเสนอราคาเข้าชื่อ)

9.4.2 ผู้เสนอราคาต้องทำการบำรุงรักษาอุปกรณ์เตรียมสารเภสัชรังสี โดยมีรายละเอียดดังนี้
ตู้เตรียมสารเภสัชรังสีสำหรับสารเภสัชรังสีประเภท (Tc-99m)

- บำรุงรักษาเครื่องมือ ปีละ 1 ครั้ง
- ตรวจสอบทำความสะอาด Main filter

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ
(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นางสาวณัฐวีดี ชัยศิริกุล)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นางสาวพิชญดา ดาวนินกร)

- ตรวจสอบทำความสะอาด Exhaust filter
- ตรวจสอบ UV lamp
- ตรวจสอบ Fluorescent lamp
- ตรวจสอบ velocity sensor 2 Point
- พร้อมใบรายงานผล

เครื่องมือวัดกัมมันตภาพรังสี (Dose Calibrator)

- บำรุงรักษาเครื่องเมื่อ ปีละ 1 ครั้ง
- ตรวจสอบสภาพ Chamber Dose Calibrator
- ตรวจสอบ LCD Display
- ตรวจวัด diagnostic Test
- ตรวจวัด Accuracy Test
- สอบเทียบประสิทธิภาพของ Chamber โดยใช้ Standard Source Cs-137 Co-57 และ Ba-133
- สอบความเป็นเชิงเส้น ของ Chamber โดยใช้ สารเกลือรังสี Tc99m จำนวน 1 ครั้ง/ปี
- ตรวจวัด Measure Background
- ตรวจเช็ค High Voltage
- ตรวจสอบ End of Power Cord , AC line Filter ,High Voltage
- ตรวจสอบเครื่อง Automatic Voltage Stabilizer
- ทำความสะอาดทั่วไป

เครื่องสำรวจปริมาณรังสี ยี่ห้อ Ludlum รุ่น Model 3000 Digital Survey Meter

- บำรุงรักษาเครื่องเมื่อ ปีละ 1 ครั้ง
- สอบเทียบเครื่องมือตามมาตรฐานภายนอกประเทศที่กำหนด

เครื่องวัดปริมาณรังสีประจำพื้นที่ (Radiation Area monitor)

ลงชื่อ.....*ทนาย*.....ประธานกรรมการ
(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ.....*ทนาย*.....กรรมการ
(นางสาวณัฐา ชาญศิริกุล)

ลงชื่อ.....*ทนาย*.....กรรมการ
(นางสาวพิชญาดา ดาวนินกร)

- บำรุงรักษาเครื่องมือ ปีละ 1 ครั้ง
- สอบเทียบเครื่องมือตามมาตรฐานภายในประเทศที่กำหนด
เครื่องมืออื่นๆ ที่ไม่ใช้อุปกรณ์ทางไฟฟ้า จะบำรุงรักษาตามสภาพ ให้ใช้งาน
ได้ตามปกติตลอด ระยะเวลา รับประกัน 5 ปี

9.5 หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าการดำเนินงานของเสนอราคาในเรื่องการบริการไม่มีประสิทธิภาพ การให้
การบริการไม่เหมาะสมเกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม เครื่องมืออุปกรณ์เสื่อมสมรรถภาพ หรือไม่
มีประสิทธิภาพเพียงพอและไม่มีการแก้ไขภายในกำหนดของสัญญา หลังจากการว่ากล่าว
ตักเตือนแล้ว ผู้ว่าจ้างสามารถบอกเลิกสัญญาได้ทันทีโดยผู้ให้เข้าไม่มีสิทธิ์เรียกร้องใด ๆ ทั้งสิ้น

9.6 ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติตามระเบียบกฎหมายที่ของทางราชการและของผู้ว่าจ้างที่มีอยู่ในขณะนี้
หรือจะมีขึ้นในภายหน้าซึ่งไม่ขัดข้องต่อสัญญาจ้าง

9.7 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาและดูแลค่าใช้จ่ายของนักรังสีการแพทย์ ผู้มีใบอนุญาตประกอบโรค
ศิลปะ สาขารังสีเทคนิคและมีประสบการณ์ในการทำงานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ไม่ต่ำกว่า 2
ปีและต้องผ่านการรับรองเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับสูง (RSO) จากสำนักงาน
ประมาณเพื่อสันติและไม่เป็น RSO ให้กับหน่วยงานอื่นๆ จำนวนอย่างน้อย 1 คน เพื่อทำงาน
ประจำในการเตรียมสารเภสัชรังสีเพื่อการตรวจวินิจฉัยหรือรักษา ควบคุมเครื่อง SPECT/CT
ถ่ายภาพและประมวลผลภาพสแกน และควบคุมคุณภาพของเครื่อง SPECT/CT ตลอดจน
อุปกรณ์และการเตรียมสารเภสัชรังสีให้ได้ตามมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสี ซึ่งสามารถ
ทำงานได้อย่างน้อยในวันและเวลาราชการ รวมถึงในการนัดฉุกเฉิน

9.8 ในกรณีที่มีเคสตรวจสแกนจำนวนมากกว่า 7 เคสต่อวันในช่วงเวลาราชการ หรือเกิน
ความสามารถในการดูแลของนักรังสีเทคนิค ผู้เสนอราคาต้องจัดหานักเคมี หรือ
นักวิทยาศาสตร์หรือนักรังสีเทคนิค ผู้มีความสามารถในการเตรียมสารเภสัชรังสีให้ได้ตาม
มาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีมาช่วยนักรังสีการแพทย์ในการเตรียมสารเภสัชรังสี

9.9 ในกรณีที่มีการทำงานล่วงเวลาราชการ ผู้เสนอราคาจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายของนักรังสี
การแพทย์เอง โดยคิดเป็นเวลาอย่างน้อย 12 ชั่วโมง/สัปดาห์

9.10 ไม่มีข้อผูกมัดในการสั่งซื้อสารเภสัชรังสีกับบริษัทผู้ขายรายใด โดยการสั่งซื้อสารเภสัชรังสี
ขึ้นกับการพิจารณาตามความเหมาะสมของทางผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....  ประธานกรรมการ
(นายไพบูลย์ เพ็ญสุวรรณ)

ลงชื่อ.....  กรรมการ
(นางสาวนันทวี ชัยศิริกุล)

ลงชื่อ.....  กรรมการ
(นางสาวพิชญาดา ดารุนิกร)