

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องถ่ายภาพรังสีแกมมาหลายระนาบพร้อมเอกซเรย์คอมพิวเตอร์
(Single Photon Emission Computed Tomography/CT)
โรงพยาบาลมะเร็งสุราษฎร์ธานี


1. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องถ่ายภาพรังสีแกมมาหลายระนาบพร้อมเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

1.1 วัตถุประสงค์การใช้งาน

ใช้ในการตรวจวินิจฉัยภาพถ่ายอวัยวะผู้ป่วยแบบระนาบ (Planar Image) และตัดขวางแบบโทโมกราฟี (Tomography Image) รวมถึงการสร้างภาพ 3 มิติ (3D Reconstruction) สามารถใช้ในการตรวจวินิจฉัยเพื่อบอกสถานะการทำงานของอวัยวะ (Functional Image) สามารถถ่ายภาพแบบประสานสัญญาณ EKG ผู้ป่วยทั้งแบบ MUGA และ GATED SPECT สามารถถ่ายภาพแบบ Static Whole Body Scan และ Whole Body SPECT/CT รวมถึงการตรวจโดยใช้เทคนิคการสร้างซ้อนแสดงภาพเอกซเรย์และภาพถ่ายทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภายใต้เงื่อนไขการถ่ายสแกนต่อเนื่องในเตียงตรวจเดียวกันเพื่อใช้ในการวินิจฉัยและตรวจหาตำแหน่งรอยโรค การทำงานของอวัยวะที่สนใจ การแพร่กระจายของเซลล์มะเร็ง

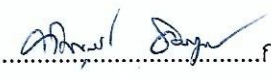
1.2 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

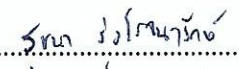
- 1.2.1 เป็นเครื่องถ่ายภาพอวัยวะภายในด้วยสารกัมมันตรังสี แบบ 2 หัววัดชนิดปรับมุมได้อิสระ (Variable Angle) พร้อมระบบเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง (Computed Tomography หรือ CT) ชนิด Real Diagnostic ที่มีจำนวนสไลซ์ไม่น้อยกว่า 32 สไลซ์ด้วยวิธี Reconstruction หรือดีกว่า ติดตั้งเป็นชุดเดียวกันโดยใช้เตียงตรวจผู้ป่วยชุดเดียวกัน
- 1.2.2 สามารถถ่ายภาพแบบระนาบ (Planar Imaging) แบบเลื่อนตามแนวยาวของลำตัว (Whole Body) แบบติดตามต่อเนื่อง (Dynamic) แบบโทโมกราฟี (Tomography) รวมถึงการสร้างภาพ 3 มิติ (3D Reconstruction) และการถ่ายภาพแบบประสานสัญญาณ EKG ทั้งแบบ MUGA และ GATED SPECT
- 1.2.3 เตียงตรวจมีความปลอดภัยในการทำงาน มีอุปกรณ์สำหรับยึดผู้ป่วย สร้างด้วยวัสดุที่บางและมีค่าดูดกลืนพลังงานต่ำ รวมทั้งมีอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ
- 1.2.4 มีอุปกรณ์ประกอบครบชุด ที่จำเป็นและสำคัญต่อการใช้งาน และการควบคุมคุณภาพเครื่องมือ และอุปกรณ์ EKG Gated

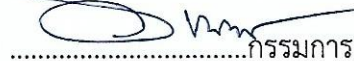

ประธานกรรมการ
 (นายณรงค์ อภิกุลวนิช)

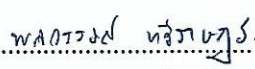

กรรมการ
 (นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)


กรรมการ
 (นายเมธี วงศ์เสนา)


กรรมการ
 (ดร.ภัสสุรีย์ ชีพสุนต์)


กรรมการ
 (นางสาวสุชนา รุ่งโรจนารักษ์)


กรรมการ
 (นายธัชชนนท์ ศรีทอง)


กรรมการ
 (นายพลวรรธก์ ทวีราษฎร์)

- 1.2.5 มีระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการตรวจถ่ายภาพ และระบบคอมพิวเตอร์อิสระพร้อม โปรแกรม สำหรับการสร้างภาพ และวิเคราะห์ผลการตรวจจากข้อมูลภาพของผู้ป่วย สามารถพิมพ์ผลการตรวจวิเคราะห์และภาพถ่ายรังสีบนเครื่อง Printer ทั่วไป และบันทึกลง CD หรือ DVD ได้
- 1.2.6 เครื่องมือผ่านการรับรองความปลอดภัยในการใช้งานและได้มาตรฐานสากล
- 1.2.7 มี Collimator สำหรับใช้กรองรังสีที่ระดับพลังงานต่างๆ รองรับสารกัมมันตรังสี
- 1.2.8 เครื่อง SPECT กับ CT สามารถแยกการใช้งานได้อย่างอิสระ ในส่วนของ CT สามารถสร้างภาพที่มีคุณภาพมาตรฐานสำหรับการวินิจฉัยทางด้านรังสีวิทยา

1.3 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1.3.1 ช่องรับตัวผู้ป่วย (Gantry) หัวตรวจรับรังสี (Detector) และเตียงตรวจคนไข้ (Patient Table)
- 1.3.1.1 เป็นเครื่องชนิด 2 หัววัดชนิด Rectangular Detector สามารถเคลื่อนย้าย หมุนปรับมุมหัววัดได้อย่างอิสระเพื่อให้ความสะดวกในการใช้งาน และตรวจคนไข้ได้สะดวกทุกส่วนของร่างกาย
- 1.3.1.2 สามารถบันทึกข้อมูลแบบพร้อมกันทั้ง 2 หัววัดหรือแบบแยกกันทีละหัวได้
- 1.3.1.3 สามารถจัดตั้งตำแหน่งของหัววัดในการตรวจ SPECT ได้ทั้งแนวทำมุมตั้งฉาก 90° และ 180°
- 1.3.1.4 สามารถถ่ายภาพแบบ Static, Dynamic, Whole body, SPECT, Dynamic SPECT, SPECT-CT, Gated planar, Gated tomography, Non-Gated และ Whole body SPECT/CT ได้
- 1.3.1.5 การถ่ายภาพแบบ Whole Body และ SPECT สามารถถ่ายได้แบบ Step and Shoot หรือ Continuous ได้
- 1.3.1.6 สามารถทำงานแบบ Automatic Body Contouring ในขณะที่ถ่ายภาพแบบ SPECT, Whole Body, Whole Body SPECT/CT และ Gated Tomography ได้ และมีเซ็นเซอร์หยุดการทำงานเพื่อป้องกันการชนผู้ป่วย
- 1.3.1.7 สามารถบันทึกข้อมูลผู้ป่วยแบบ Synchronize กับสัญญาณ EKG ได้
- 1.3.1.8 มีขนาด Field Of View (UFOV) ครอบคลุมการถ่ายภาพขนาดของหัววัดมีขนาด ไม่น้อยกว่า 53 x 38 cm
- 1.3.1.9 มี Photomultiplier Tubes จำนวนไม่น้อยกว่า 59 ชุด
- 1.3.1.10 สามารถใช้งานที่ค่าพลังงานของรังสีโดย ค่าพลังงานต่ำสุด มากกว่าหรือเท่ากับ 35 keV และค่าพลังงานสูงสุดไม่เกิน 620 keV

.....ประธานกรรมการ
(นายณรงค์ อภิกุลวนิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสุรีย์ ชีพสุมนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชนา รุ่งโรจน์ารักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรธก์ ทวีราชภูร์)

- 1.3.1.11 มีระบบการจัดตั้งตำแหน่งของแกนทรีหัววัด (Gantry and Detector) ชุดกรองรังสี (Collimator) และเตียงคนไข้ (Patient Table) เพื่อให้เคลื่อนเข้าสู่ตำแหน่งการตรวจได้โดยอัตโนมัติ ทั้งนี้เพื่อลดขั้นตอนในการปฏิบัติงาน และให้มีความสะดวก
- 1.3.1.12 มีจอแสดงค่า Real time ขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว ชนิด LCD ติดตั้งบน Gantry หรือแบบแขวน เพื่อแสดงตำแหน่งของเตียง หัวตรวจ (Collimator) และสามารถควบคุมการทำงานของหัวตรวจได้
- 1.3.1.13 มีค่าวัดประสิทธิภาพของหัววัด (Detector) ได้ตามมาตรฐานของ NEMA
- 1.3.1.14 มีระบบการจัดเก็บและเปลี่ยนชุดกรองรังสีที่สะดวกและปลอดภัย
- 1.3.1.15 เตียงตรวจคนไข้สร้างด้วยวัสดุที่บางและมีค่าดูดกลืนพลังงานต่ำ สามารถรองรับน้ำหนักคนไข้ได้ไม่น้อยกว่า 227 กิโลกรัม
- 1.3.1.16 มีเตียงตรวจผู้ป่วยสามารถปรับขึ้นลงได้ด้วยระบบไฟฟ้า
- 1.3.1.17 มีชุดเอกซเรย์คอมพิวเตอร์หรือระบบเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เตียงตรวจเดียวกันกับ SPECT
- 1.3.1.18 มีอุปกรณ์ประกอบสำหรับจัดทำผู้ป่วย คือ Head holder, Pediatric immobilizer, Arm rest for SPECT and Whole body scan และอุปกรณ์ป้องกันการตกสำหรับผู้ป่วย
- 1.3.1.19 มีระบบ Automated quality control หรือ ระบบ Interactive bedside touch – ruler
- 1.3.2 หัววัดรังสีได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน NEMA-2007 หรือ 2012 หรือปีล่าสุดที่ใหม่กว่า และมีหนังสือรับรอง แสดงค่าต่าง ๆ โดยมีคุณสมบัติดีกว่าหรือเท่ากับ ดังนี้
- 1.3.2.1 หัววัดรังสี (Digital Detector) มีความหนาของผลึก NaI(Tl) ไม่ต่ำกว่า 3/8 นิ้ว
- 1.3.2.2 Intrinsic spatial resolution โดย FWHM ของแต่ละหัววัด, UFOV ไม่มากกว่า 3.9 ม.ม., CFOV ไม่มากกว่า 3.8 มม.
- 1.3.2.3 Intrinsic energy resolution โดย FWHM ของ UFOV แต่ละหัววัด น้อยกว่า 9.9%
- 1.3.2.4 Flood field uniformity ของแต่ละหัววัด โดย
- Integral uniformity มีค่าไม่เกิน 3.7% (UFOV) และไม่เกิน 3.0% (CFOV)
 - Differential uniformity มีค่าไม่เกิน 2.7% (UFOV) และ ไม่เกิน 2.5 % (CFOV)
- 1.3.2.5 Intrinsic spatial linearity ของแต่ละหัววัดแบบ Differential ไม่เกิน 0.2 ม.ม. (UFOV และ CFOV)

.....ประธานกรรมการ
(นายณรงค์ อภิกุลวณิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสุรีย์ ชีพสมนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชานา รุ่งโรจน์รักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรธก์ ทวีราชภูร์)

- 1.3.2.6 System sensitivity (Tc-99m, LEHR) ของแต่ละหัววัด ไม่น้อยกว่า 202 cpm/ μ Ci ที่ระยะห่าง 10 ซม. จากหัววัด หรือ (Tc-99m, LEHRS) ของแต่ละหัววัด ไม่น้อยกว่า 204 cpm/ μ Ci ที่ระยะห่าง 10 ซม. จากหัววัด
- 1.3.2.7 Multiple window spatial registration ของแต่ละหัววัด ไม่เกิน 0.6 มม
- 1.3.2.8 Intrinsic maximum count rate ของแต่ละหัววัดมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 400 kcps
- 1.3.3 มีชุดกรองรังสี (Collimator) ที่ใช้ในการตรวจของเครื่อง อย่างน้อยดังนี้
- 1.3.3.1 ชนิด Low Energy High resolution (LEHR) จำนวน 1 ชุด และชนิด Low Energy General Purpose (LEGP) จำนวน 1 ชุด พร้อมระบบ Automated collimator changer หรือชนิด Low Energy High Resolution and Sensitivity (LEHRS) จำนวน 1 ชุด พร้อมโปรแกรมพิเศษที่ใช้ร่วมกัน เพื่อลดเวลาในการตรวจหรือลดปริมาณรังสี
- 1.3.3.2 ชนิด Medium Energy General Purpose (MEGP) จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า
- 1.3.3.3 ชนิด High Energy General Purpose (HEGP) จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า
- 1.3.3.4 ชนิด Pinhole จำนวน 1 ชุด
- 1.3.4 ระบบการสแกนและสร้างซ้อนภาพจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์
- 1.3.4.1 เส้นผ่านศูนย์กลางของช่องอุโมงค์ผู้ป่วยไม่ต่ำกว่า 70 ซม.
- 1.3.4.2 เป็นเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง (Computed Tomography) และเป็น Diagnostic CT ชนิดสร้างภาพได้ไม่น้อยกว่า 32 slices ด้วยวิธี Reconstruction หรือดีกว่า
- 1.3.4.3 อุปกรณ์รับรังสี (Detector) เป็นชนิด HiLight Matrix หรือ Ultrafast Ceramic หรือดีกว่า
- 1.3.4.4 มี Detector row ไม่น้อยกว่า 24 แถว Detector element ไม่น้อยกว่า 17,644 elements
- 1.3.4.5 สามารถตั้งค่าความต่างศักย์ไม่น้อยกว่า 3 ค่า โดยเลือกค่าใดค่าหนึ่งของช่วงเวลา scan ได้ ในช่วงความต่างศักย์ตั้งแต่ 80-140 kV หรือดีกว่า
- 1.3.4.6 มีค่าความจุปริมาณความร้อนของ Anode (Anode Heat Capacity) ไม่น้อยกว่า 5 MHU
- 1.3.4.7 มีความสามารถในการสแกนและสร้างภาพ ไม่น้อยกว่า 512 x 512 matrix

.....ประธานกรรมการ
(นายณรงค์ อภิกุลวนิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสุรีย์ ชีพสุมนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชนา รุ่งโรจนารักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรธก์ ทวีราชภูร์)

- 1.3.4.8 มี Spatial Resolution (High Contrast Detectability) ในการถ่ายภาพแบบ Axial ไม่น้อยกว่า 15.4 lp/cm หรือดีกว่า
- 1.3.4.9 สามารถเลือกหรือกำหนดเวลาที่ใช้สแกน (Full Scan Time) ได้หลายค่า โดยค่าเวลาน้อยที่สุดที่ใช้สแกนครบรอบ 360 องศา ต้องไม่เกิน 0.5 วินาที
- 1.3.4.10 มีโปรแกรม Attenuation correction และโปรแกรมในการทำ Registration/Fusion image ของภาพตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์และการตรวจอื่น เช่น MRI หรือ CT
- 1.3.4.11 มี Field Of View ไม่น้อยกว่า 50 ซม.
- 1.3.4.12 มีโปรแกรมประมวลผลภาพ CT มาตรฐานครบถ้วนสมบูรณ์ เช่น MiP, MPR, Volume Rendering ฯลฯ
- 1.3.4.13 มีเทคนิคพิเศษในการสร้างภาพหรือประมวลผลภาพแบบ Iterative Reconstruction เพื่อลด noise ของภาพ
- 1.3.4.14 มีฟังก์ชันในการลด Dose ผู้ป่วยแบบ mA Moderation และ Iterative Reconstruction
- 1.3.4.15 มีฟังก์ชันลด Artifact จากโลหะ เช่น iMAR หรือ SmartMAR หรือเทียบเท่า
- 1.3.4.16 สามารถแสดงค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ เช่น CTDIvol, DLP เป็นต้น
- 1.3.5 คอมพิวเตอร์ประจำเครื่องตรวจ (Acquisition Station) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- 1.3.5.1 เป็นคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากลที่ยอมรับแพร่หลายเช่น UL หรือ FCC หรือสูงกว่า
- 1.3.5.2 ตัวประมวลผลกลาง (CPU) ของเครื่องไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดของระบบปฏิบัติการ และ Software ที่ติดตั้ง หรือ ไม่ต่ำกว่า Intel Xeon หรือมีเทคโนโลยีล่าสุด จากโรงงาน โดยความเร็วไม่น้อยกว่า 2.5 GHz
- 1.3.5.3 หน่วยความจำ RAM ไม่ต่ำกว่า 8 GB หรือสูงกว่า
- 1.3.5.4 ใช้ระบบปฏิบัติการ ชนิด Linux หรือ Microsoft Windows หรือระบบปฏิบัติการอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ที่มีเวอร์ชันล่าสุด
- 1.3.5.5 มี Hard disk ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิตโดยความจุรวมไม่น้อยกว่า 1TB
- 1.3.5.6 รองรับการทำงานแบบ Multi-tasking
- 1.3.5.7 เป็นชนิด Gigabit LAN
- 1.3.5.8 สามารถบันทึกข้อมูลลง CD หรือ DVD
- 1.3.5.9 เทคโนโลยีที่เหมาะสมดีกว่าในการ Backup ข้อมูลผู้ป่วย มีความจุอย่างน้อย 500 GB

.....ประธานกรรมการ
(นายณรงค์ อภิกุลวณิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสุรีย์ ชีพสุนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชนา รุ่งโรจนารักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรธก์ ทวีราชภูร์)

- 1.3.5.10 จอภาพชนิด LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว มี Resolution ไม่ต่ำกว่า 1280x1024pixels หรือ Medical Grade หรือดีกว่า พร้อมแป้นพิมพ์และ Mouse
- 1.3.5.11 รองรับการทำงานตามมาตรฐาน DICOM 3.0 ไม่น้อยกว่า Dicom storage (Send/Receive), Dicom print SCU, Dicom Query/Retrieve, Dicom Modality worklist, Dicom Storage Commitment หรือดีกว่า Networking, Printing และ Worklist ได้
- 1.3.5.12 รองรับการเชื่อมต่อกับระบบนัดหมายของหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ของโรงพยาบาลได้
- 1.3.5.13 รองรับการเชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บข้อมูล (PACS) ของโรงพยาบาลได้
- 1.3.6 ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผล (Processing Workstation) จำนวน 2 เครื่อง สามารถประมวลผลทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์สามารถเข้าดูภาพทางรังสีผ่านเครือข่ายและสามารถทำงานพร้อมกันอย่างอิสระ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- 1.3.6.1 เป็นคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากล
- 1.3.6.2 ตัวประมวลผลกลาง (CPU) ของเครื่องไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดของระบบปฏิบัติการ และ Software ที่ติดตั้ง หรือ มีเทคโนโลยีล่าสุดจากโรงงาน โดยความเร็วไม่น้อยกว่า 3.0 GHz
- 1.3.6.3 หน่วยความจำ RAM ไม่ต่ำกว่า 16 GB หรือสูงกว่า
- 1.3.6.4 ใช้ระบบปฏิบัติการ ชนิด Linux หรือ Microsoft Windows หรือระบบปฏิบัติการอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ที่มีเวอร์ชันล่าสุด
- 1.3.6.5 มี Hard disk ตามมาตรฐานโรงงานผลิตโดยความจุรวมไม่น้อยกว่า 1 TB
- 1.3.6.6 รองรับการทำงานแบบ Multi-tasking
- 1.3.6.7 เป็นชนิด Gigabit LAN
- 1.3.6.8 สามารถบันทึกข้อมูลลง CD หรือ DVD
- 1.3.6.9 เทคโนโลยีที่เหมาะสมดีกว่าในการ Backup ข้อมูลผู้ป่วยมีความจุอย่างน้อย 500 GB
- 1.3.6.10 จอภาพชนิด LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 จอมี Resolution ไม่ต่ำกว่า 1280x1024 pixels หรือ ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต หรือ ดีกว่า พร้อมแป้นพิมพ์และ Mouse
- 1.3.6.11 จอภาพชนิด LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 จอมี Resolution ไม่ต่ำกว่า 1920x1200 pixels หรือ ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต หรือ ดีกว่า พร้อมแป้นพิมพ์และ Mouse

.....ประธานกรรมการ
(นายณรงค์ อภิกุลวณิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสุรีย์ ชีพสมนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชานา รุ่งโรจนารักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรธก์ ทวีราชภูร์)

- 1.3.6.12 รองรับการ ทำงาน DICOM 3.0 ไม่น้อยกว่า Dicom storage (Send/Receive), Dicom print SCU, Dicom Query/Retrieve, Dicom Modalityworklist, Dicom Storage Commitment Networking, Printing และ Worklist หรือดีกว่า
- 1.3.6.13 รองรับการเชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บข้อมูลของงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ของโรงพยาบาลได้
- 1.3.6.14 รองรับการเชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บข้อมูล (PACs) ของกลุ่มงานรังสีวินิจฉัยและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ โรงพยาบาลมะเร็งสุราษฎร์ธานีได้
- 1.3.7 มีโปรแกรมมาตรฐานที่ครอบคลุมการใช้งานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ พร้อม Full permanent license สำหรับระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผล (Processing Workstation) ทุกเครื่อง โดยบริษัทจะส่งมอบโปรแกรม Version ล่าสุด ณ วันส่งมอบเครื่อง และมีโปรแกรมไม่น้อยกว่าดังนี้
- 1.3.7.1 โปรแกรมในการตรวจและประมวลผลภาพ SPECT/Whole body อย่างน้อยดังนี้
- 1.3.7.1.1 การตรวจหัวใจด้วย TI-201 และ Tc-99m แบบ 1day protocol และ 2 days protocol
- 1.3.7.1.2 การตรวจการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจแบบ Dual Isotopes Technique
- 1.3.7.1.3 การตรวจ Gated Cardiac SPECT พร้อมอุปกรณ์ EKG gated
- 1.3.7.1.4 โปรแกรมในการประมวลผลภาพทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์เพื่อสร้างภาพ 3 มิติ 3D Volume Rendering หรือ 3-D Imaging (surface and Volume Render) หรือ Volume Matrix Analysis (Fused Vision 3D) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.3.7.1.5 Whole body SPECT/CT และ Whole body / Spots review
- 1.3.7.1.6 Half Time Acquisition Technique สำหรับ Bone SPECT, Bone Planar (Whole body & Spots bone) และสำหรับ Cardiac
- 1.3.7.1.7 Automatic Body Contouring
- 1.3.7.1.8 Brain Perfusion Scan/Analysis
- 1.3.7.1.9 SPECT Attenuation Correction
- 1.3.7.1.10 มีโปรแกรมในการประมวลผลภาพ SPECT ของอวัยวะอื่นๆ โดยสามารถสร้างภาพ SPECT แบบ FBP (Filter Back Projection) และ Iterative Reconstruction แบบ OSEM หรือดีกว่าได้

1.3.7.2 Dynamic and static Study Software ที่ใช้ในการประมวลผลการตรวจอย่างน้อยดังนี้

.....ประธานกรรมการ

(นายณรงค์ อภิกุลวณิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสรีย์ ชีพสุนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชญา รุ่งโรจน์รักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรช ทวีราชภูร์)

- 1.3.7.2.1 Kidney Study สามารถประมวลผล
- GFR
 - ERPF, MAG3 Clearance
 - Perfusion and function analysis
 - Renal DMSA
- 1.3.7.2.2 Heart Study สามารถประมวลผล
- Gated Blood Pool (MUGA)
 - First pass
 - Shunt (L-R Shunt)
 - Phase and Amplitude Analysis
 - EF Analysis
- 1.3.7.2.3 Thyroid Study สามารถประมวลผล
- Parathyroid subtraction
 - Thyroid uptake (Tc99m)
 - Thyroid size and volume
- 1.3.7.2.4 Lung Study สามารถประมวลผล
- V/Q Analysis
 - Quantitative perfusion analysis
- 1.3.7.2.5 GI Study สามารถประมวลผล
- Gastric Emptying (G.E.)
 - Gallbladder Ejection Fraction
 - Esophageal Motility Analysis (แบบ Auto หรือ Semi-Auto)
- 1.3.8 โปรแกรมการตรวจและประมวลผลพิเศษที่ใช้ในการประมวลผลการตรวจอย่างน้อย ดังนี้
- 1.3.8.1 Heart Study เช่น
- 1.3.8.1.1 Cedar-Sinai Quantitative Perfusion SPECT (QPS)
- 1.3.8.1.2 Cedar-Sinai Quantitative Gated SPECT (QGS)
- 1.3.8.1.3 Cedar-Sinai Blood Pool Gated SPECT (QBSหรือQBGS)
- 1.3.8.1.4 Cedar-Sinai Automatic Motion Correction
- 1.3.8.1.5 Michigan 4D-MSPECT หรือ Emory Cardiac Toolbox หรือเทียบเท่า

.....ประธานกรรมการ
(นายณรงค์ อภิกุลวณิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสรีย์ ชีพสุมนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชานา รุ่งโรจนารักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรชท์ ทวีราชภูริ)

- 1.3.8.2 Brain Study
- 1.3.8.2.1 Brain Perfusion Analysis
- 1.3.8.2.2 โปรแกรม NeuroGAM หรือ NeuroMatch หรือ Q.BRAIN หรือ เทียบเท่า
- 1.3.8.3 Motion Correction
- 1.3.8.4 Geometric Mean
- 1.3.8.5 Filter Function
- 1.3.8.6 Edge Detection
- 1.3.8.7 Segmentation
- 1.3.8.8 Region and Curve Tools
- 1.3.8.9 มีโปรแกรมในการประมวลผลภาพ SPECT แบบ FBP (Filter Back Projection) และ Iterative Reconstruction แบบ OSEM หรือดีกว่า
- 1.3.8.10 มีโปรแกรม Attenuation Correction เช่น Chang's method และ การแก้ค่าโดยใช้ CT (CT AC) หรือดีกว่า
- 1.3.8.11 มีโปรแกรมในการทำ Registration/Fusion image ของภาพการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และการตรวจอื่น เช่น MRI, CT หรือ PET
- 1.3.8.12 มีโปรแกรมในการแสดงผลเป็นภาพ ตัวเลข กราฟ และสถิติ จากการวาด ROI บน raw data ได้
- 1.3.8.13 มีโปรแกรมสำหรับคำนวณหา Volume ของ Tumor หรือ ROI ที่ต้องการได้
- 1.3.8.14 มีโปรแกรมประยุกต์ (Application Software/Macro Programming Tools) สำหรับสร้าง แก้ไข โปรแกรมการตรวจ และประมวลผล
- 1.3.8.15 มีโปรแกรม Dosimetry มีความสามารถดังต่อไปนี้หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.3.8.15.1 สามารถใช้ในการคำนวณค่า uptake ตามช่วงเวลาของสารเภสัชรังสีในแต่ละอวัยวะ เพื่อใช้ในการวางแผนการทำ Radio-isotope treatment จากข้อมูลภาพ Whole Body SPECT/CT หรือ Whole Body Planar Image
- 1.3.8.15.2 สามารถคำนวณค่า Organs Volume
- 1.3.8.15.3 สามารถคำนวณค่า Organs Activity
- 1.3.8.15.4 สามารถคำนวณค่า Time Activity Curves
- 1.3.8.15.5 สามารถคำนวณค่า Organs Imaging Agent Residence Time
- 1.3.8.15.6 สามารถทำ Organs Segmentation ได้
- 1.3.8.15.7 สามารถทำ Segmentation ROI, VOI ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบ Manual
- 1.3.8.16 มี โปรแกรมสำหรับใช้วัดค่า Standard Uptake Value (SUV)

.....ประธานกรรมการ

(นายณรงค์ อภิกุลวนิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสุรีย์ ชีพสมนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชญา รุ่งโรจนารักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรธก์ ทวีราชภูร์)

- 1.3.8.16.1 สามารถใช้วัดได้กับสาร Tc-99m, I-131 ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 1.3.8.16.2 สามารถวัดได้ทั้งแบบ Segmented Organ และแบบ Voxel
- 1.3.8.16.3 สามารถวัดแบบ Region of Interest (ROI) สำหรับภาพ 2D และแบบ Volume of Interest (VOI) สำหรับภาพแบบ 3D
- 1.3.8.17 มีโปรแกรมมาตรฐานที่ใช้ในการประมวลผลรวมทั้งทดสอบและควบคุมคุณภาพ CT ได้ อย่างสมบูรณ์
- 1.3.8.18 Quality Assurance Applications ตามมาตรฐาน NEMA อย่างน้อยดังนี้
 - 1.3.8.18.1 Center of Rotation Correction (COR)
 - 1.3.8.18.2 Uniformity
 - 1.3.8.18.3 Linearity
 - 1.3.8.18.4 Resolution (Energy, and Spatial)
 - 1.3.8.18.5 Image Registration
 - 1.3.8.18.6 มีโปรแกรมอื่น ๆ เพื่อใช้ในการทดสอบ (เพื่อทำ Acceptance Test) ตาม มาตรฐาน NEMA-2001 หรือปีที่ใหม่กว่า หรือมาตรฐานสากลอื่นที่ดีกว่า
- 1.3.8.19 มีโปรแกรมช่วยแปลผลเชิงปริมาณ เช่น XSPECT Quant หรือ Quantitative tools (Q.BRAIN, Q.LUNG, Q.Volumetrix)

1.4 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน และควบคุมคุณภาพ

- 1.4.1 มีอุปกรณ์วัดความชื้นที่สามารถระบายน้ำออกได้อัตโนมัติ มีขนาดเพียงพอสำหรับห้อง และสามารถ รักษาระดับ ความชื้นภายในห้องให้คงที่ จำนวนไม่ต่ำกว่า 2 เครื่อง เพื่อให้เครื่อง สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.4.2 มี Rectangular Refillable Flood Phantom จำนวน 1 ชุด ขนาดไม่ต่ำกว่าขนาดของหัววัด
- 1.4.3 Rectangular Co-57 Sheet Source ความแรงรังสี ไม่ต่ำกว่า 10 mCi พร้อมอุปกรณ์สำหรับ วาง Source บน detector จำนวน 1 ชุด ขนาดไม่ต่ำกว่าขนาดของหัววัด และมีกระเป๋ใส่ สำหรับกัมมันตรังสี
- 1.4.4 Bar Phantom QC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ขนาดไม่ต่ำกว่าขนาดของหัววัด
- 1.4.5 Jaszczak SPECT Phantom ตามมาตรฐานโรงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.4.6 Phantom QC สำหรับ CT ตามมาตรฐานโรงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.4.7 Phantom หรือชุดทดสอบสำหรับ Alignment test ระหว่าง SPECT และ CT ตามมาตรฐาน โรงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

.....ประธานกรรมการ
(นายณรงค์ อภิกุลวณิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสุรีย์ ชีพสุมนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชญา รุ่งโรจนารักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรธก์ ทวีราชภูริ)

- 1.4.8 R-Wave Trigger (EKG) ที่สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องและแสดงสัญญาณให้เห็นได้สำหรับการบันทึกข้อมูลการตรวจหัวใจแบบ GATED SPECT และ MUGA พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน จำนวน 1 เครื่อง และสายสัญญาณสำหรับ ใช้กับเครื่องจำนวน 2 สาย ติดตั้งให้ใช้งานสะดวก
- 1.4.9 อุปกรณ์จัดทำสำหรับผู้ป่วยที่ทำการตรวจ ไม่น้อยกว่าดังนี้ Head Holder สำหรับการตรวจ Brain SPECT, Pediatric Immobilizer, Legs หรือ knee support และ Arm rest จำนวน อย่างละ 1 ชุด
- 1.4.10 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 120 kVA โดยสำรองไฟฟ้า ให้ปฏิบัติงานต่อเนื่อง ได้ไม่ต่ำกว่า 10 นาที สำหรับเครื่องตรวจวินิจฉัยโรคด้วยสารกัมมันตรังสี ทั้งระบบ 1ชุด พร้อม แสดงการคำนวณ
- 1.4.11 เครื่องสำรองไฟฟ้า ต้องสำรองไฟฟ้าสำหรับชุดคอมพิวเตอร์อิสระ (Processing Workstation) การสร้างภาพและวิเคราะห์ภาพจากเครื่องตรวจวินิจฉัยโรคด้วยสารกัมมันตรังสี จำนวน 2 ชุด
- 1.4.12 เครื่องฉีดสารทึบรังสีอัตโนมัติ (Automatic Injector) ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 หัวจำนวน 1 เครื่อง
- 1.4.13 ระบบกล้องวงจรปิด ประกอบด้วยกล้องมุมกว้าง 2 ตัวพร้อมระบบบันทึกภาพความจุไม่น้อยกว่า 500 GB และจอแสดงภาพไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว จำนวน 1 ระบบ

อุปกรณ์ห้องเตรียมสารเภสัชรังสี (Hot Lab) จำนวน 1 ระบบ ดังต่อไปนี้

- 1.4.14 ตู้กรองอากาศปราศจากเชื้อป้องกันรังสีสำหรับความแรงรังสีต่ำ (Tc-99m) จำนวน 1 เครื่อง
- 1.4.14.1 เป็นตู้กรองอากาศปราศจากเชื้อ ชนิด Class II Type A ได้รับการรับรองตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 1.4.14.2 โครงสร้างด้านนอกและผิววัสดุทำด้วยโลหะพ่นสี หรือดีกว่า
- 1.4.14.3 มีพื้นที่ทำงานมีขนาดไม่น้อยกว่า 1200 มม .x 600 มม .x 678 มม .(กว้าง x ลึก x สูง)
- 1.4.14.4 มีชุดกรองเป็นฟิลเตอร์ ULPHA Filter หรือดีกว่า
- 1.4.14.5 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 1.4.14.6 ผนังด้านข้างซ้ายขวา ด้านหลัง บุด้วยตะกั่วหนาไม่น้อยกว่า 10 มม.
- 1.4.14.7 พื้นล่างบุด้วยตะกั่วหนาไม่น้อยกว่า 10 มม.
- 1.4.14.8 มีอุปกรณ์กำบังรังสีด้านหน้าบุด้วยตะกั่วหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. มีช่องมองทำด้วยกระจกตะกั่วมีความหนาแน่น เทียบเท่าตะกั่วไม่น้อยกว่า 6 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 12 x 18 นิ้ว

.....ประธานกรรมการ
(นายณรงค์ อภิกุลวนิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสุรีย์ ชีพสุนนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชญา รุ่งโรจนารักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรธก์ ทวีราชภู)

- 1.4.14.9 มีอุปกรณ์กำบังรังสีด้วยตะกั่วหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. สำหรับ Chamber ของ Dose calibrator
- 1.4.14.10 ต้องสามารถติดตั้งเครื่อง Dose calibrator ให้สามารถใช้งานร่วมกับตู้กรองอากาศปราศจากเชื้อป้องกันรังสีสำหรับความแรงรังสีต่ำ (Tc-99m) ได้
- 1.4.15 เครื่องมือวัดกัมมันตภาพรังสี (Dose Calibrator) จำนวน 1 เครื่อง พร้อมสารรังสีสำหรับควบคุมคุณภาพของเครื่องวัดกัมมันตรังสีจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย Cesium-137 ปริมาณความแรงรังสี 200 μ Ci Barium-133 ปริมาณความแรงรังสี 250 μ Ci Cobalt-57 ปริมาณความแรงรังสี 5 mCi
- 1.4.16 ชุดกำบังรังสีสำหรับเครื่องผลิตสารกัมมันตรังสี Tc-99m (Generator Tc-99m) จำนวน 1 ชุด
- 1.4.16.1 ผิววัสดุภายนอกทำจากสแตนเลสหรือเหล็กพ่นสี
- 1.4.16.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 320 มม. x 320 มม. x 260 มม. (กว้าง x ลึก x สูง)
- 1.4.16.3 บุด้วยตะกั่วหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
- 1.4.17 ถังขยะตะกั่วกำบังรังสีสำหรับทิ้งกากรังสีประจำวัน จำนวน 1 ถัง
- 1.4.17.1 ถังมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 460 มม. ความสูงเฉพาะตัวถังไม่น้อยกว่า 600 มม.
- 1.4.17.2 มีฝาเปิด-ปิด กลไกเป็นแบบไขควงรองรับน้ำหนักฝาดัง ที่ผิววัสดุกำบังรังสีทำจากตะกั่วมีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม.
- 1.4.17.3 ผิววัสดุภายนอกทำจากสแตนเลสหรือเหล็กพ่นสี
- 1.4.17.4 มีฐานรองรับน้ำหนักถังขยะตะกั่วทำจากเหล็กหรือสแตนเลสใส่ล้อให้หมุนได้รอบตัวและมีเบรคจำนวน 4 ล้อ
- 1.4.18 ถังขยะตะกั่วสำหรับเก็บกากกัมมันตรังสี (Decay waste Storage) จำนวน 1 ถัง
- 1.4.18.1 มีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 120 x 60 x 40 ซม. (กว้าง x ลึก x สูง)
- 1.4.18.2 วัสดุกำบังรังสีทำจากตะกั่วมีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ที่ฝาเปิด-ปิด
- 1.4.18.3 วัสดุกำบังรังสีทำจากตะกั่วมีความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ที่รอบตัวถัง
- 1.4.18.4 ผิววัสดุภายนอกทำจากสแตนเลส
- 1.4.18.5 มีฝาเปิด-ปิด จำนวน 4 บาน
- 1.4.18.6 ใส่ล้อให้หมุนได้รอบตัวและมีเบรค จำนวน 4 ล้อ

.....ประธานกรรมการ
(นายณรงค์ อภิกุลวณิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสุรีย์ ชีพสุนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชนา รุ่งโรจนารักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรธก์ ทวีราชภูร์)

- 1.4.19 ชุดอุปกรณ์สำหรับให้ความร้อนในการผสมสารเภสัชรังสี (Hot plate) พร้อมชุดกำบังรังสีไปด้วย ตะกั่วมีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. และบีกเกอร์สแตนเลสขนาด 300 มล. จำนวน 1 ชุด และมี Vial Shield สำหรับต้มสารเภสัชรังสี จำนวน 1 อัน
- 1.4.20 Syringe Shield แบบมีกระจกตะกั่ว ขนาด 1 ซีซี จำนวน 5 อัน
- 1.4.21 Syringe Shield แบบมีกระจกตะกั่วขนาด 3 ซีซี จำนวน 5 อัน
- 1.4.22 Syringe Shield แบบมีกระจกตะกั่ว ขนาด 5 ซีซี จำนวน 2 อัน
- 1.4.23 Syringe Shield แบบมีกระจกตะกั่ว ขนาด 10 ซีซี จำนวน 2 อัน
- 1.4.24 Shield Syringe Carrier ขนาดใหญ่ จำนวน 2 อัน
- 1.4.25 Vial Shield แบบมีกระจกตะกั่ว จำนวน 4 อัน
- 1.4.26 Dose Drawing Syringe Shield ขนาด 3 ซีซี จำนวน 2 อัน
- 1.4.27 Dose Drawing Syringe Shield ขนาด 5 ซีซี จำนวน 1 อัน
- 1.4.28 Forceps สำหรับคีบขวดสารเภสัชรังสีความยาว 30 ซม. จำนวน 2 ชิ้น
- 1.4.29 Forceps สำหรับคีบเข็มฉีดยา จำนวน 1 ชิ้น
- 1.4.30 เครื่องเหวี่ยงสารพร้อมอุปกรณ์กำบังรังสี สำหรับการเตรียมเซลล์เม็ดเลือดแดง (Rotator with Shielding)
- 1.4.30.1 เป็นเครื่องผสมตัวอย่างแบบหมุน 360 องศา
- 1.4.30.2 สามารถใช้กับหลอดขนาด 50 ml. ได้
- 1.4.30.3 ชุดกำบังรังสีด้วยตะกั่วมีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม.
- 1.4.31 Shielding Storage Cabinet จำนวน 1 ชุด สำหรับเก็บวัสดุกัมมันตรังสี (ชุด Standard Source) ที่ใช้ในการ QA เครื่องมือวัดกัมมันตรังสี (Dose Calibrator)
- 1.4.31.1 โครมดู่และพื้นผิวด้านนอกเป็นสแตนเลส
- 1.4.31.2 ขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 75 x 60 x 85 ซม.
- 1.4.31.3 วัสดุกำบังรังสีทำจากตะกั่วมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. ที่ผิวด้านบน ด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลัง
- 1.4.31.4 ประตูบานหน้า มีระบบกุญแจล็อก
- 1.4.32 อุปกรณ์วัดรังสีเฉพาะบุคคล (Pocket Dose) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด
- 1.4.32.1 เครื่องวัดปริมาณรังสีประจำตัวบุคคลที่สามารถตรวจวัดรังสีแกมมาได้
- 1.4.32.2 การแสดงผลข้อมูลบนหน้าจอเป็นแบบ Digital Displays มีหน่วยในการแสดงผล แบบ μSv และ $\mu\text{Sv/hr}$
- 1.4.32.3 ช่วงการตอบสนองค่าพลังงานในช่วง 0.02 ถึง 10 MeV
- 1.4.32.4 มีช่วงการวัดรังสีดังนี้

.....ประธานกรรมการ
(นายณรงค์ อภิกุลวณิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสุรีย์ ชีพสุมนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชานา รุ่งโรจนารักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรธก์ ทวีราชภูริ)

- ปริมาณรังสี 0.001 μSv - 12 Sv
 ปริมาณรังสีสะสม 0.1 $\mu\text{Sv/h}$ - 12 Sv/h
- 1.4.32.5 มีการเตือนด้วยเสียง หรือการสั่น หรือ สัญลักษณ์ภาพที่หน้าจอ
- 1.4.33 เครื่องสำรวจปริมาณรังสี ชนิดหัวตรวจแบบ Pancake Probe จำนวน 1 เครื่อง
- 1.4.33.1 หน้าจอเป็นแบบดิจิทัล LCD ติดตั้งในตัวเครื่อง
- 1.4.33.2 มีหน่วยนับวัดปริมาณรังสีได้ แบบ (μ) (m)R (/h) หรือ (μ) (m)Sv (/h)
- 1.4.33.3 หน้าจอสามารถแสดงผลได้ตั้งแต่ 0.01 $\mu\text{Sv/h}$ to 999Sv/h เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.4.33.4 หัววัดปริมาณรังสีแบบ Geiger Muller โดยหัววัดมีลักษณะเป็นแผ่นกลมภายในบรรจุก๊าซฮาโลเจน ติดตั้งแยกออกจากตัวเครื่อง (Pancake halogen quenched GM) สามารถวัดรังสี แอลฟา เบต้า แกมมาได้ เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.4.33.5 หน้าต่างของวัดรังสีชนิด Mica มีความหนาแน่น $1.7 \pm 0.3 \text{ mg/cm}^2$ ติดตั้งพร้อมด้วยแผ่นป้องกัน Stainless Steel เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.4.33.6 ตัวเครื่องทำจากวัสดุคุณภาพสูงสามารถกันน้ำได้ เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.4.34 เครื่องวัดปริมาณรังสีประจำพื้นที่ (Radiation Area monitor) จำนวน 1 เครื่อง
- 1.4.34.1 หน้าจอแสดงผลเป็นชนิด LED จำนวน 3Digit เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.4.34.2 มีปุ่ม ON/OFF ใช้เปิด-ปิดการทำงานเครื่อง
- 1.4.34.3 มีปุ่ม Unit ใช้เปลี่ยนหน่วยการวัด
- 1.4.34.4 มีปุ่ม Audio ใช้ควบคุมการทำงานเสียงเตือนเมื่อมีรังสีเกินกำหนดที่ตั้งค่า
- 1.4.34.5 แสดงผลช่วงการวัดตั้งแต่ 0.01 $\mu\text{Sv/h}$ ถึง 999Sv/h (หรือขึ้นอยู่กับความสามารถสูงสุดของหัววัดที่ใช้ร่วม) เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.4.34.6 ใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่และมีอุปกรณ์สำหรับชาร์จแบตเตอรี่ เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.4.34.7 หัววัดปริมาณรังสีระบบหัววัดรังสีภายนอกชนิด Gas Filled แบบ Geiger Muller โดยหัววัดมีลักษณะเป็นแผ่นกลมภายในบรรจุก๊าซฮาโลเจน ติดตั้งแยกออกจากตัวเครื่อง สามารถวัดรังสีแอลฟา เบต้า แกมมา และรังสีเอ็กซ์เรย์ ได้ (Pancake halogen quenched GM) เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.4.34.8 หน้าต่างของวัดรังสีชนิด Mica มีความหนาแน่น $1.7 \pm 0.3 \text{ mg/cm}^2$ ติดตั้งพร้อมด้วยแผ่นป้องกัน Stainless Steel เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.4.35 ชุด QC สารเภสัชรังสี จำนวน 1 ชุด
- 1.4.35.1 Chromatography Kit, Tec-Control จำนวน 1 กล่อง (50 Strip/pkg)
-ประธานกรรมการ
 (นายณรงค์ อภิกุลวณิช)
-กรรมการ
 (นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)
-กรรมการ
 (นายเมธี วงศ์เสนา)
-กรรมการ
 (ดร.ภัสสรีย์ ชีพสุมนต์)
-กรรมการ
 (นางสาวสุชานา รุ่งโรจนารักษ์)
-กรรมการ
 (นายธัชชนนท์ ศรีทอง)
-กรรมการ
 (นายพลวรรชท์ ทวีราชภูร์)

- 1.4.35.2 Chromatography Radiopharmaceutical QC Strips (50 Strip/pkg)
จำนวน 10pkg
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
- 1.4.35.3 หลอดทดลอง จำนวน 6 หลอด
- 1.4.35.4 ตะแกรงวางหลอดทดลอง จำนวน 1 ชุด
- 1.4.35.5 สารละลาย Acetone ขนาด 1000 ml. จำนวน 1 ขวด
- 1.4.35.6 สารละลาย NaCl ขนาด 100 ml. จำนวน 1 ขวด
- 1.4.35.7 Forceps ขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด
- 1.4.36 Protection eyewear จำนวน 2 ชุด
- 1.4.37 ฉากตะกั่วกำบังรังสีสำหรับบังฉีดยาจำนวน 1 ชุด
- 1.4.37.1 มีความหนาตะกั่วไม่น้อยกว่า 6 มม.
- 1.4.37.2 ขนาดฉากไม่น้อยกว่า 40 x 135 ซม. (กว้าง x สูง)
- 1.4.37.3 ด้านบนทำห้กลม 45 องศา
- 1.4.37.4 เจาะช่องใส่กระจกกันรังสีขนาดของกระจกตะกั่ว มีความหนาแน่น เทียบเท่า ตะกั่วไม่น้อยกว่า 5 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 8 x 10 นิ้ว
- 1.4.37.5 มีวัสดุด้านนอกทำด้วยสแตนเลสเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.4.37.6 ใส่ล้อแบบหมุนได้รอบตัว จำนวน 4 ล้อ มีระบบเบรก
- 1.4.38 ฉากตะกั่วกำบังรังสีชนิดบานเดี่ยว สำหรับบังข้างเตียงผู้ป่วย จำนวน 1 ชุด
- 1.4.38.1 มีความหนาตะกั่วไม่น้อยกว่า 6 มม.
- 1.4.38.2 ขนาดฉากไม่น้อยกว่า 150 ซม. x 130 ซม.
- 1.4.38.3 ใส่ล้อแบบหมุนได้รอบตัว จำนวน 4 ล้อ มีระบบเบรก
- 1.4.39 รถเข็นสารกัมมันตรังสีไอโอดีน 131 จำนวน 1 ชุด
- 1.4.39.1 โครงรถเข็นเป็นสแตนเลส
- 1.4.39.2 ติดตั้งถ้าตะกั่วบนรถเข็นความหนาตะกั่วไม่น้อยกว่า 2 ซม.
- 1.4.39.3 ฝาปิดถ้าเป็นแบบเลื่อนสไลด์
- 1.4.39.4 ถ้าตะกั่วเป็นรูปถังสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 27 x 27 x 32 ซม.

.....ประธานกรรมการ

(นายณรงค์ อภิกุลวณิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสุรีย์ ชีพสมนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชานา รุ่งโรจนารักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรธก์ ทวีราชภูร์)

- 1.4.39.5 มีที่จับเข็น 1 ด้าน มีล้อ 4 ล้อและมีเบรก, 2 ล้อหลังล๊อคได้, 2 ล้อหน้าหมุนได้รอบ เพื่อสะดวกในการเข็น
- 1.4.39.6 รถเข็นมีความสูงไม่น้อยกว่า 80 ซม. ความกว้างไม่น้อยกว่า 45 ซม. และความยาวไม่น้อยกว่า 60 ซม.
- 1.4.40 ตู้เย็นแบบ No frost สำหรับแช่ Cold Kit ขนาด 9 คิวจำนวน 1 ตู้
- 1.4.41 ระบบ Intercom พร้อมตัวลูก 5 จุด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.4.42 ระบบ Bathroom urgent call station จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.4.43 เครื่องพิมพ์ผลชนิดเลเซอร์สี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง โดยเครื่องมีคุณสมบัติดังนี้
- 1.4.43.1 เป็นเครื่อง Laser Printer
- 1.4.43.2 รายละเอียดในการพิมพ์สีไม่ต่ำกว่า 1200 x 1200 dpi
- 1.4.43.3 มี memory ไม่น้อยกว่า 512 MB
- 1.4.43.4 เป็น Multifunction สามารถส่งงานผ่าน USB; Wireless optional (with accessory)
- 1.4.43.5 หมึกพิมพ์สำรอง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด
- 1.4.44 เครื่องวัดแสดงอุณหภูมิและความชื้นแบบ Digital จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
- 1.4.45 Pad slide จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2 การติดตั้งและการฝึกอบรม

- 2.1 บริษัทผู้ขายต้องให้วิศวกรสาขาวิศวกรรมโยธา ระดับสามัญวิศวกร (สย) ตรวจสอบและรับรอง ปลอดภัยการรับน้ำหนักพื้นที่ห้องติดตั้งเครื่องตามที่โรงพยาบาลกำหนด ก่อนดำเนินการปรับปรุงและติดตั้งเครื่อง ให้ได้ตามมาตรฐานกำหนดจากโรงงานจนใช้งานได้ดี และอาคารที่ติดตั้งเครื่องมีความปลอดภัยตามมาตรฐาน และความปลอดภัยทางวิศวกรรมเช่นโครงสร้างและการรับน้ำหนักพร้อมมีเอกสารรับรอง ณ วันส่งมอบโดยให้ส่งรายการคำนวณพร้อมรูปแบบการปรับปรุงให้ทางโรงพยาบาลพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 2.2 ผู้ขายจะต้องดำเนินการปรับปรุงพื้นที่ตั้งเครื่องตามที่โรงพยาบาลกำหนด พร้อมตกแต่งห้องให้สวยงาม มีอุปกรณ์ของใช้ให้เพียงพอ เช่น ด้านไฟฟ้า, ระบบปรับอากาศ, ระบบโทรศัพท์, ระบบกล้องวงจรปิด, ระบบ Network อุปกรณ์สายสัญญาณของระบบเครื่องทั้งหมดและสายไฟฟ้าที่ใช้ในการติดตั้งเครื่อง พร้อมทั้งเดินสาย LAN และ Switching hub รวมทั้งการตกแต่งภายในและเฟอร์นิเจอร์ในส่วนในพื้นที่สำหรับในการตรวจทั้งหมดตามที่ทางโรงพยาบาลกำหนดและทางบริษัทผู้ผลิตจะต้องปรับปรุงจนสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย

.....ประธานกรรมการ
(นายณรงค์ อภิกุลวณิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสรีย์ ชีพสุมนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชญา รุ่งโรจนารักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรธก์ ทวีราชภูริ)

- 2.3 โดยผู้ขายต้องส่งมอบแบบ รายละเอียดและแผนการดำเนินงานการติดตั้งทั้งหมดให้แก่โรงพยาบาล และต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ต้องไม่กระทบต่อโครงสร้างของอาคาร เพื่อให้โรงพยาบาลพิจารณาภายใน 60 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 2.4 ในการนำอุปกรณ์เข้าติดตั้งอุปกรณ์แต่ละชิ้นส่วนที่ขนส่งโดยใช้ลิฟท์จะต้องมีน้ำหนักเหมาะสมและมีค่าไม่เกินความสามารถในการรับน้ำหนักของลิฟท์อย่างปลอดภัย
- 2.5 บริษัทผู้ผลิตต้องดำเนินการและจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายค่าการปรับปรุงพื้นที่ให้ได้ตามมาตรฐานความปลอดภัย radiation safety ที่ผ่านการตรวจสอบโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- 2.6 บริษัทผู้ขายต้องดำเนินการจัดหาผู้เชี่ยวชาญในการทดสอบเครื่องและจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายค่าการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของ NEMA และมาตรฐานสากลรวมทั้งมาตรฐานของ โรงงานที่ผลิตเครื่องโดยผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ หรือผู้เชี่ยวชาญภายในประเทศที่ทางโรงพยาบาลยอมรับ และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พร้อมทั้งส่ง รายงานผลการทดสอบเครื่องเป็นลายลักษณ์อักษร (โดยที่บริษัทผู้ขายเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด) ก่อนส่งมอบเครื่องให้ คณะกรรมการตรวจรับ
- 2.7 เครื่องมือและชุดอุปกรณ์ประกอบที่เสนอต้องเป็นรุ่นใหม่ล่าสุดของบริษัทและเป็นเครื่องใหม่ที่ยังไม่เคยติดตั้งใช้งานมาก่อน
- 2.8 ต้องมีวิศวกรที่ได้รับรองจากบริษัทผู้ผลิตว่าเคยผ่านการอบรมและเคยติดตั้งเครื่องรุ่นที่เสนอ หรือใกล้เคียงมาทำการติดตั้ง
- 2.9 จัดฝึกอบรมผู้ใช้งานให้สามารถทำงานได้ดี รวมถึงการปรับปรุง แก๊สโปรแกรม ให้เหมาะสมกับการทำงานที่ต้องการ โดยต้องจัดอบรมอย่างน้อย 3 ครั้ง ครั้งละไม่ต่ำกว่า 5 วันทำการ ภายในระยะเวลารับประกันตามช่วงเวลาที่เราสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์กำหนด
- 2.10 ติดตั้งระบบเครือข่าย LAN ให้เชื่อมต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลของคอมพิวเตอร์ประจำเครื่อง (Acquisition Station) คอมพิวเตอร์ประมวลผลข้อมูลผู้ป่วย (Processing Workstation) และพิมพ์ผล Scan ได้
- 2.11 ต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบ PACS และ RIS ของทางหน่วยได้และสามารถใช้งานครบถ้วนสมบูรณ์
- 2.12 ติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและดูดความชื้น โดยให้ได้ตามข้อกำหนดของเครื่อง ที่ติดตั้งเพื่อให้เครื่องมืออายุการใช้งานทนทานและมีประสิทธิภาพพร้อมสวิตซ์ตั้งเวลาเปิดปิดอัตโนมัติ-Timer
- 2.13 ติดตั้งระบบสำรองไฟฉุกเฉิน (UPS) รองรับการใช้งานของเครื่องตรวจวินิจฉัยโรคด้วยสารกัมมันตรังสี และ ชุดคอมพิวเตอร์ Processing Workstation ทั้ง 2 ชุด

.....ประธานกรรมการ
(นายณรงค์ อภิกุลวณิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสุรีย์ ชีพสมนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชญา รุ่งโรจนารักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรช ทีวีราชภูริ)

- 2.14 มีโต๊ะเก้าอี้ สำหรับวางชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ ตู้เก็บเครื่องมือ หนังสือคู่มือ และอุปกรณ์ ประกอบ
อื่นๆ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ตามที่ตกลงกับผู้ใช้งาน
- 2.15 ผู้ขายต้องดำเนินการ และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดดังกล่าวข้างต้น รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่น ที่
เกี่ยวข้องกับการติดตั้งเครื่องมือที่ไม่ได้กล่าวไว้ข้างต้น
- 2.16 บริษัทจะต้องส่งรายละเอียดและแผนงานการติดตั้งทั้งหมดรวมทั้งวันและเวลาดำเนินการ กำหนด
ส่งของและติดตั้งแล้วเสร็จภายใน 210 วัน นับจากวันทำสัญญา ในการเสนอราคา

3 การรับประกันและการบริการหลังการขาย

- 3.1 ระบบปฏิบัติการและ Software มี License ถูกต้องทุกเครื่อง
- 3.2 ผู้ขายต้องรับประกันความเสียหายหรือบกพร่องเครื่องไม่น้อยกว่า 2 ปี นับตั้งแต่วันเริ่มทำสัญญา
ติดตั้ง รวมค่าแรง และ อะไหล่ ทุกชิ้นที่มาพร้อมกับเครื่องในรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะนี้
รวมถึงการตรวจเช็คเครื่องทุกเดือน และการ Update Software ตลอดช่วง รับประกัน
- 3.3 ผู้ขายต้องเสนอค่าบำรุงรักษารายปีหลังหมดสัญญาประกัน พร้อมยืนยันราคาไม่ น้อยกว่า 10 ปี หลัง
หมดระยะเวลาประกัน เพื่อให้คณะกรรมการได้ใช้ประกอบพิจารณาผลการตัดสินใจ โดย
- 3.3.1 เสนอราคาค่าบำรุงรักษาตรวจเช็คเครื่องทุกปีแบบรวมอะไหล่ทุกชิ้น, อุปกรณ์ที่ต่อกับเครื่อง
เช่น UPS และรวม X-ray tube ยกเว้น Detectors ของ CT โดยราคาค่าบำรุงรักษา
จะต้องไม่เกินร้อยละ 7 ของราคาซื้อ-ขายเครื่อง และยืนยันราคาคงที่อย่างน้อย 10 ปี
- 3.3.2 เสนอราคาค่าบำรุงรักษาตรวจเช็คเครื่องทุก 3 เดือนแบบรวมอะไหล่ทุกชิ้น, อุปกรณ์ที่ต่อกับ
เครื่องเช่น UPS ยกเว้นแบตเตอรี่ UPS, X-ray tube, Crystal Detectors ของ CT และ
อุปกรณ์สิ้นเปลืองที่ใช้แล้วหมดไป โดยราคาค่าบำรุงรักษาจะต้องไม่เกินร้อยละ 5 ของราคา
ซื้อ-ขายเครื่อง และยืนยันราคาคงที่อย่างน้อย 10 ปี
- 3.4 ตลอดระยะเวลาการรับประกัน ทางบริษัทจะต้องส่งวิศวกรมาตรวจเช็ค ทดสอบ และบำรุงรักษา
เครื่อง ให้ได้ตามมาตรฐานที่ทางโรงพยาบาลกำหนด เพื่อให้เครื่องมีประสิทธิภาพการทำงานตาม
เกณฑ์มาตรฐานการใช้เครื่องมือ และจัดทำสรุปรายงานผลการซ่อมบำรุงรักษาเพื่อทราบผลการ
ทำงานทุกสามเดือน
- 3.5 ผู้ขายต้องส่งวิศวกรมาทำการตรวจซ่อมเครื่องภายใน 24 ชั่วโมง และสามารถให้แล้วเสร็จ ใช้งานได้
ภายใน 5 วันทำการ นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้ง มิฉะนั้นผู้ขายต้องเสียค่าปรับ ในอัตราตามที่ฝ่ายพัสดุ
ของทางโรงพยาบาลกำหนด นับตั้งแต่วันแรกที่เกินกำหนด ถึงวันที่เครื่องใช้ การได้ตามปกติ ในกรณี
ที่มีเหตุสุดวิสัย ขอให้ผู้ขายมีหนังสือแจ้งเหตุผลที่ไม่สามารถ ปฏิบัติตามเงื่อนไขได้ เป็นลายลักษณ์
อักษร โดยโรงพยาบาลจะพิจารณาเป็นกรณีไปโดยค่าปรับนี้สามารถนำไปเป็นส่วนลดค่าบำรุงรักษา
รายปี หรือขยายระยะเวลาประกันได้

.....ประธานกรรมการ

(นายณรงค์ อภิกุลวนิช)

.....กรรมการ

(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ

(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ

(ดร.ภัสสุรีย์ ชีพสมนต์)

.....กรรมการ

(นางสาวสุชญา รุ่งโรจนารักษ์)

.....กรรมการ

(นายธัชชนนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ

(นายพลวรรธก์ ทวีราชภูธร)

3.6 บริษัทผู้ขายต้องรับรองว่ามีอะไหล่ขายในท้องตลาดหรือให้บริการไม่น้อยกว่า 10 ปี

4 เอกสารและคู่มือ

- 4.1 ผู้ขายต้องส่งมอบคู่มือของอุปกรณ์ทั้งหมดที่เสนอให้ทางหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- 4.2 ผู้ขายต้องส่งมอบคู่มือการใช้งานของเครื่อง (User Manual) และการใช้โปรแกรมประยุกต์ (Application Software) จำนวน 1 ชุด (ในรูปแบบ CD หรือ DVD)
- 4.3 บริษัทต้องส่งมอบคู่มือการเขียนและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้งานของหน่วยเอง จำนวน 1 ชุด ต่อเครื่อง (ในรูปแบบ CD หรือ DVD)
- 4.4 ผู้ขายต้องส่งมอบคู่มือการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่อง (Service Manual) จำนวน 2 ชุดต่อเครื่อง (หนังสือ หรือเอกสาร และ CD)

5 เอกสารประกอบการพิจารณา ดังนี้

- 5.1 รายชื่อวิศวกรที่รับผิดชอบด้านเครื่องมือเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- 5.2 แผนตารางการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่เวชศาสตร์นิวเคลียร์ในการใช้เครื่องมือ
- 5.3 รายละเอียด ทั้ง Hardware และ Software ต่าง ๆ ของเครื่องฯ ที่เสนอ
- 5.4 รายละเอียดแผนผังการติดตั้งเครื่องและแผนงานการติดตั้งเครื่อง

6 เงื่อนไขเฉพาะ

- 6.1 มีหนังสือยืนยันจากบริษัทผู้ผลิตว่าเครื่องมือผ่านมาตรฐานจาก FDA (FDA Approved) หรือแสดงรายชื่อสถานที่ที่บริษัทฯ ได้จำหน่ายและติดตั้งแล้วมาแสดง
- 6.2 บริษัทต้องแสดงเอกสารว่าได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ และมีทีมวิศวกรที่ผ่านการฝึกอบรมเครื่องมาแสดง

คณะกรรมการขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาโดยใช้หลักเกณฑ์การตัดสินตามหลักวิชาการ, รายละเอียดคุณลักษณะของเครื่อง, โปรแกรมและเทคนิคพิเศษ และข้อมูลที่ได้รวบรวมจากสถาบันต่างๆ และการเกณฑ์การพิจารณาเพื่อตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สุด

.....ประธานกรรมการ
(นายณรงค์ อภิกุลวนิช)

.....กรรมการ
(นางนิยม ประสงค์สัมฤทธิ์)

.....กรรมการ
(นายเมธี วงศ์เสนา)

.....กรรมการ
(ดร.ภัสสุรีย์ ชีพสุมนต์)

.....กรรมการ
(นางสาวสุชานา รุ่งโรจนารักษ์)

.....กรรมการ
(นายธัชชนนท์ ศรีทอง)

.....กรรมการ
(นายพลวรรธก์ ทวีราชภูริ)