







รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์การแพทย์ จำนวน ๑ รายการ  
คือ เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ดิจิตอลไม่น้อยกว่า ๓๐๐ mA.

โรงพยาบาลระนอง ตำบลเขานิเวศน์ อำเภอเมืองระนอง จังหวัดระนอง ๑ เครื่อง

๑. ความต้องการ เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ดิจิตอลไม่น้อยกว่า ๓๐๐ mA จำนวน ๑ เครื่อง พร้อมชุดรับภาพดิจิตอล เพื่อรองรับการตรวจเอกซเรย์ในหอผู้ป่วย และสามารถส่งภาพ DICOM ให้กับระบบจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) ได้ เพื่อความสะดวกและประสิทธิภาพในการตรวจรักษา
๒. วัตถุประสงค์การใช้งาน  
เป็นเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ที่สามารถเคลื่อนย้ายไปใช้ตามสถานที่ต่าง ๆ ได้สะดวกด้วยระบบมอเตอร์ สำหรับการขับเคลื่อน และสามารถถ่ายภาพรังสีได้ทุกส่วนของร่างกายตามปกติ และมีชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิตอล ทำให้สามารถเห็นภาพเอกซเรย์ได้ทันที
๓. คุณสมบัติทั่วไป
  - ๓.๑ เป็นเครื่องเอกซเรย์ใช้ได้กับไฟฟ้าชนิด ๑ เฟส แรงดันไฟฟ้าในช่วง ๑๑๐-๒๔๐ โวลต์ ความถี่ไม่น้อยกว่า ๕๐ เฮิร์ตซ์
  - ๓.๒ เป็นเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ด้วยระบบ Motorized สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก
  - ๓.๓ สามารถถ่ายภาพเอกซเรย์ได้จากแบตเตอรี่ภายในตัวเครื่องเอกซเรย์
  - ๓.๔ เครื่องเอกซเรย์ ประกอบด้วย
    - ๓.๔.๑ เครื่องกำเนิดเอกซเรย์ และชุดควบคุม (X-ray Generator & Controller)
    - ๓.๔.๒ หลอดเอกซเรย์ (X-ray tube) และชุดควบคุมลำแสงเอกซเรย์ (Collimator)
    - ๓.๔.๓ ชุดเสา และแขนหลอดเอกซเรย์
    - ๓.๔.๔ ชุดขับเคลื่อนด้วยระบบมอเตอร์ (Motorized)
  - ๓.๕ แผ่นแปลงสัญญาณเอกซเรย์เป็นภาพดิจิตอล (Digital Radiography)
  - ๓.๖ ซอฟต์แวร์สำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยพร้อมปรับแต่งภาพ
๔. คุณสมบัติทางเทคนิค
  - ๔.๑ เครื่องกำเนิดเอกซเรย์ และชุดควบคุม (X-ray Generator & Controller)
    - ๔.๑.๑ เป็นระบบกำเนิดไฟฟ้าแรงสูง (High Frequency) มีขนาดกำลังของเครื่องไม่ต่ำกว่า ๓๒ kW และควบคุมการทำงานด้วยระบบ Constant potential high frequency
    - ๔.๑.๒ ปรับค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า โดยค่าต่ำสุดไม่มากกว่า ๔๐ kV ค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ kV โดยสามารถปรับได้ขั้นละ ๑ kV
    - ๔.๑.๓ มีค่ากระแสสูงสุด (mA) ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ mA
    - ๔.๑.๔ ปรับค่า mAs ได้ โดยค่าต่ำสุดไม่น้อยกว่า ๐.๑ mAs ค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ mAs

	นางสาวจินดาพร รุจินรินทร์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
	นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
	นางวันฤกษ์ ตันธิวุฒิ	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
			และเลขานุการ

- ๔.๑.๕ สามารถปรับเวลาการถ่ายภาพได้ตั้งแต่ต่ำสุดไม่มากกว่า ๐.๐๐๑ วินาที ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐ วินาที
- ๔.๑.๖ สามารถเลือกปรับค่าเทคนิคได้ทั้งแบบ Three point control ( kV, mA, Exposure time ) และแบบ Two point control ( kV, mAs )
- ๔.๑.๗ มี Hand switch สำหรับควบคุมการถ่ายภาพเอกซเรย์ และมี Infrared remote control สำหรับควบคุมระยะไกล
- ๔.๑.๘ มีระบบป้องกันความเสียหายของหลอดเอกซเรย์จากการใช้งาน (Tube protection circuitry)
- ๔.๑.๙ Display panel รองรับการป้อนข้อมูลและปรับแก้ด้วยระบบสัมผัส (Touch Screen)
- ๔.๑.๑๐ สามารถบันทึกและเรียกค่า Anatomical Program (APR) ได้จากซอฟต์แวร์ หรือ แอปพลิเคชันที่ใช้ควบคุมเครื่อง
- ๔.๑.๑๑ มีช่องสำหรับเก็บ DR Detector ที่สามารถประจุไฟฟ้าให้กับแผ่นดีเทคเตอร์ได้
- ๔.๒ หลอดเอกซเรย์ และชุดควบคุมลำแสงเอกซเรย์ (Collimator)
- ๔.๒.๑ เป็นหลอดเอกซเรย์แบบ Rotating anode
- ๔.๒.๒ มี Focal spot ๒ ขนาด โดย ขนาดเล็กไม่มากกว่า ๐.๖ มม. ขนาดใหญ่ไม่มากกว่า ๑.๒ มม.
- ๔.๒.๓ มีค่า Anode heat storage ไม่น้อยกว่า ๓๐๐,๐๐๐ Heat Unit (HU)
- ๔.๒.๔ มี Collimator แสดงพื้นที่แสงไฟสำหรับปรับลำรังสีเอกซเรย์ และสามารถปิดได้อัตโนมัติ โดยมีปุ่มปรับทั้งด้านหน้า และด้านหลัง
- ๔.๒.๕ ชุด Collimator ติดตั้งชุดอุปกรณ์วัดรังสี (DAP meter) สำหรับวัดปริมาณรังสีที่สามารถแสดงผลบนซอฟต์แวร์ประมวลผลภาพ (Image processing software) และบันทึกค่าของ DICOM Header ของภาพได้
- ๔.๒.๖ มีจอแสดงผลชนิดสัมผัส (Touchscreen) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ นิ้ว ที่สามารถควบคุมการปรับค่าเทคนิค และแสดงภาพเอกซเรย์ได้
- ๔.๓ เสาและแขนยึดหลอดเอกซเรย์
- ๔.๓.๑ การเคลื่อนที่ของชุดยึดหลอดควบคุมด้วย ชุดจับบังคับการหมุนของหลอดเอกซเรย์ (Handgrips) ในการล๊อค และปลดล๊อคการเคลื่อนที่ของเสาและแขนยึดหลอดเอกซเรย์
- ๔.๓.๒ เสายึดหลอดเอกซเรย์เป็นแบบ Telescopic Column สามารถเก็บเสาได้โดยมีความสูงของเครื่องไม่มากกว่า ๑๓๐ เซนติเมตร
- ๔.๓.๓ แขนยึดหลอดเอกซเรย์เป็นแบบ Telescopic Arm โดยสามารถปรับระยะเข้า-ออกได้
- ๔.๓.๔ หลอดเอกซเรย์สามารถปรับหมุนรอบแกนยึดหลอดในแนวราบ (Horizontal Axis) ได้ไม่น้อยกว่า  $\pm 180^{\circ}$
- ๔.๓.๕ หลอดเอกซเรย์สามารถปรับก้มหรือเงยได้  $-30^{\circ}$  -  $+90^{\circ}$  หรือไม่น้อยกว่า  $120^{\circ}$  เพื่อความสะดวกในการถ่ายภาพ
- ๔.๓.๖ แขนยึดหลอดเอกซเรย์สามารถหมุนรอบในแนวแกนตั้ง (Vertical Axis) ได้ไม่น้อยกว่า  $\pm 360^{\circ}$

	นางสาวจินดาพร รุจินิรันดร์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
	นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
	นางวันฤกษ์ ตันธวิวุฒิ	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
			และเลขานุการ

## ๔.๔ แบตเตอรี่




- ๔.๔.๑ สามารถถ่ายภาพ X-ray โดยใช้กำลังไฟจากแบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ ครั้ง หรือไม่น้อยกว่า ๑๓๕,๐๐๐ mAs ที่ ๘๐ kV
- ๔.๔.๒ ใช้เวลาในการชาร์จแบตเตอรี่จนเต็มไม่มากกว่า ๘ ชั่วโมง
- ๔.๔.๓ มีการแสดงปริมาณระดับพลังงานของแบตเตอรี่แยกกัน ระหว่างระดับพลังงานของแบตเตอรี่สำหรับถ่ายเอกซเรย์ (X-Ray exposure) และระดับพลังงานของแบตเตอรี่สำหรับการขับเคลื่อน (Motor)

## ๔.๕ ระบบการเคลื่อนที่




- ๔.๕.๑ เคลื่อนที่ด้วยระบบ Motorized และควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยระบบ Dead Man Handlebar
- ๔.๕.๒ สามารถควบคุมการเคลื่อนที่หน้าและถอยหลังจากชุดจับบังคับการหมุนของหลอดเอกซเรย์ (Fine Positioning Control) เพื่อความสะดวกในการจัดทำผู้ป่วยในการถ่ายภาพเอกซเรย์
- ๔.๕.๓ มีระบบ Anti-collision System ป้องกันการชนที่จะทำให้เกิดความเสียหายต่อตัวเครื่อง
- ๔.๕.๔ สามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า ๕ ก.ม. ต่อชั่วโมงด้วยระบบ Motorized ที่เป็นอิสระจากระบบไฟฟ้าของเครื่องเอกซเรย์ และสามารถเคลื่อนที่ขึ้น ทางลาดชันได้ไม่น้อยกว่า ๘ องศา

## ๔.๖ แผ่นแปลงสัญญาณเอกซเรย์เป็นภาพดิจิทัล (Digital Radiography) แบบไร้สาย (Wireless) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๔ นิ้ว x ๑๗ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

- ๔.๖.๑ เป็นระบบแปลงสัญญาณภาพจากเอกซเรย์ไปเป็นดิจิทัลที่ให้รายละเอียดสูงสามารถรับแสงเอกซเรย์และแปลงสัญญาณเป็นภาพข้อมูลดิจิทัล โดยมีโครงสร้างแบบ Flat Panel Detector (FPD) ที่ใช้ scintillator & amorphous silicon (a-Si) ในการแปลงสัญญาณและส่งภาพข้อมูลดิจิทัลโดยเทคโนโลยีไร้สาย (Wireless) เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลภาพได้โดยอัตโนมัติ
- ๔.๖.๒ Scintillator ทำจาก Cesium Iodide (CsI)
- ๔.๖.๓ แผ่นแปลงสัญญาณภาพ (Detector) มีประสิทธิภาพในการตรวจจับรังสีเอกซ์ (Detective Quantum Efficiency ; DQE) ไม่น้อยกว่า ๗๐%
- ๔.๖.๔ สามารถเห็นภาพที่ถ่ายเอกซเรย์ได้ภาพในเวลาไม่มากกว่า ๓ วินาทีและชุดแปลงสัญญาณภาพทางดิจิทัลจะต้องพร้อมที่จะถ่ายเอกซเรย์คนต่อไปในเวลาไม่มากกว่า ๑๐ วินาที
- ๔.๖.๕ สามารถแปลงสัญญาณจากสัญญาณภาพที่เป็นอนาล็อกให้เป็นดิจิทัล โดยมีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๖ บิต (Bits)
- ๔.๖.๖ ค่าความละเอียดของภาพที่แสดงได้น้อย ๒,๘๐๐ x ๓,๔๐๐ จุด (Pixel)
- ๔.๖.๗ ดีเทคเตอร์แต่ละตัวมีขนาดไม่มากกว่า ๑๒๕ ไมครอน
- ๔.๖.๘ ชุดแบตเตอรี่ มีความสามารถในการแปลงสัญญาณได้ไม่ต่ำกว่า ๑๔๐ ภาพ ที่สถานะแบตเตอรี่เต็ม
- ๔.๖.๙ ตัวเครื่องได้รับมาตรฐานความปลอดภัยจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ U.S.FDA เป็นอย่างน้อย

	นางสาวจินดาพร รุจินรินทร์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
	นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
	นางวันฤกษ์ ตันธิวุฒิ	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
			และเลขานุการ

- ๔.๖.๑๐ น้ำหนักโดยรวมของแผ่นดีเทคเตอร์ ขณะพร้อมใช้งานปกติต้องไม่มากกว่า ๒.๓ กิโลกรัม
- ๔.๖.๑๑ ผ่านมาตรฐานการป้องกันฝุ่น และของเหลวระดับ IP๕๗ เป็นอย่างน้อย
- ๔.๖.๑๒ รองรับการเก็บข้อมูลภาพในแผ่นดีเทคเตอร์ (Stand-alone mode) ได้ ๙๙ ภาพเป็นอย่างน้อย
- ๔.๗ ชุดควบคุมพร้อมซอฟต์แวร์สำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยพร้อมปรับแต่งภาพ (Image Processing Console or Control Station) จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- ๔.๗.๑ เป็นระบบคอมพิวเตอร์ พร้อมจอภาพแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว ชนิด Touch screen ที่ติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง (Built-in) สำหรับควบคุมการทำงาน
- ๔.๗.๒ ระบบปฏิบัติการ Window ๑๐ หรือดีกว่า มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB และมีพื้นที่จัดเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB
- ๔.๗.๓ ซอฟต์แวร์ต้องสามารถควบคุมการทำงานในการปรับค่าเทคนิคของเครื่องเอกซเรย์ และการปรับแต่งภาพ (Image processing)
- ๔.๗.๔ รองรับสามารถส่งภาพ DICOM ไปเก็บที่ DICOM ๓.๐ Archive Station (PACS) หรือเครื่องพิมพ์ภาพลงบนฟิล์มแบบ DICOM ได้
- ๔.๗.๕ มีซอฟต์แวร์ที่ใช้ตกแต่งภาพเพื่อการวินิจฉัยโดยมีความสามารถดังต่อไปนี้
- ๔.๗.๕.๑ สามารถปรับความสว่างและความคมชัดของสีขาวดำ (Brightness/Contrast) ของภาพโดยอัตโนมัติ ตามพารามิเตอร์ที่ตั้งไว้
- ๔.๗.๕.๒ มีการประมวลผลภาพแบบ Multi-frequency software เพื่อปรับปรุงคุณภาพภาพ
- ๔.๗.๕.๓ มีฟังก์ชันสำหรับลด Noise ที่เกิดขึ้นบนภาพเอกซเรย์ (Noise Reduction)
- ๔.๗.๕.๔ มีฟังก์ชันในการเพิ่มความคมชัดของภาพ(AdvanceEdge Enhancement) เพื่อปรับให้เห็นรายละเอียดภาพได้อย่างชัดเจน
- ๔.๗.๕.๕ มีฟังก์ชันการแก้ไข Artifact ที่เกิดจากรังสีกระเจิง (Scatter correction)
- ๔.๗.๕.๖ มีฟังก์ชัน Emergency เพื่อใช้งานในกรณีฉุกเฉินที่ยังไม่มี Worklist และสามารถส่งภาพไปยังระบบ PACS พร้อม Worklist ที่ถูกต้องได้
- ๔.๗.๕.๗ มีฟังก์ชัน Multi view mode ให้แสดงภาพสูงสุดได้ถึง ๙ ภาพ
- ๔.๗.๕.๘ สามารถปรับหมุนภาพ (Rotate) ได้ครั้งละไม่มากกว่า ๑ องศา
- ๔.๗.๕.๙ สามารถวัดระยะและมุมได้
- ๔.๗.๕.๑๐ สามารถควบคุมตั้งค่าเทคนิคการถ่ายภาพเอกซเรย์ได้
- ๔.๗.๕.๑๑ สามารถแสดงค่าปริมาณรังสีที่ได้จากชุดอุปกรณ์วัดรังสี (DAP meter) ที่ติดตั้งอยู่ที่ตัวเครื่อง
- ๔.๘ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
- ๔.๘.๑ แท่นชาร์จแบตเตอรี่สำหรับดีเทคเตอร์ (Battery Charger) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๘.๒ แบตเตอรี่สำหรับดีเทคเตอร์ จำนวน ๒ ก้อน
- ๔.๘.๓ เสื้อตะกั่วและ Thyroid shield จำนวน ๑ ชุด

	นางสาวจินดาพร รุจิรินทร์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
	นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
	นางวันฤกษ์ ตันธิวุฒิ	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
			และเลขานุการ

## ๕. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๕.๑ ผู้ขายรับประกันคุณภาพแบบรวมอะไหล่เครื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี และบริการบำรุงรักษาทุกๆ ๔ เดือน ตลอดระยะเวลาของการรับประกัน
- ๕.๒ ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตในต่างประเทศทั้งในส่วนของแผ่นแปลงสัญญาณเอกซเรย์เป็นภาพดิจิทัล (Digital Radiography) และเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ดิจิทัล (Digital Portable X-ray)
- ๕.๓ ผู้ขายต้องติดตั้งชุดดีเทคเตอร์ที่เป็นผลิตภัณฑ์ของแท้ ซึ่งมาจากการผลิตและประกอบเสร็จสมบูรณ์ภายในบริษัทผู้ผลิต และมีใช้เป็นสินค้าประเภทจ้างผลิตแล้วนำมาจำหน่ายภายใต้ชื่ออื่น (OEM)
- ๕.๔ สามารถเชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์แบบดิจิทัล (PACS) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๕.๕ ผู้ขายต้องรับรองว่ามีอะไหล่ขายในท้องตลาดไม่น้อยกว่า ๕ ปีจากวันตรวจรับ
- ๕.๖ ผู้ขายจะต้องมีหลักฐานว่ามีช่างที่ผ่านการอบรมที่สามารถดูแลรักษาและซ่อมเครื่องให้ได้
- ๕.๗ ผู้ขายรับประกันว่าเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- ๕.๘ มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา และมีคู่มือการซ่อมและวงจรของเครื่อง (Technical/Service)
- ๕.๙ มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ (Operation manual)
- ๕.๑๐ มีคู่มือการซ่อมและวงจรของเครื่อง (Service & Technical manual)
- ๕.๑๑ ผู้ขายต้องจัดให้มีบริการฉุกเฉินที่ให้บริการได้ทุกวันตลอด ๒๔ ชั่วโมงไม่เว้นวันหยุดราชการ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมโดยยินดีดำเนินการตอบรับภายใน ๔ ชั่วโมงนับจากที่ได้รับแจ้งการชำรุด

## ๖. ระยะเวลายื่นราคา และระยะเวลาส่งมอบครุภัณฑ์ทางการแพทย์

ยื่นราคา ๑๒๐ วัน




ระยะเวลาส่งมอบ ๙๐ วัน โดยนับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

## ๗. วงเงินในการจัดหา

ในวงเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) โดยจะพิจารณาจากเกณฑ์ราคา

## ๘. ราคาากลาง

ในวงเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐,๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)

	นางสาวจินดาพร รุจินิรันตร์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
	นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
	นางวันฤกษ์ ตันธิวุฒิ	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
			และเลขานุการ