

**ข้อกำหนดการจ้างบริการ**  
**เครื่องเอกซเรย์เต้านมระบบดิจิตอลพร้อมเครื่องตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง**  
**(Digital Mammogram with Digital Diagnostic Ultrasound)**  
**งานรังสีวินิจฉัย กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา**

๑. ผู้รับจ้างเป็นผู้ปรับปรุงอาคารและสถานที่เพื่อสามารถติดตั้งเครื่องเอกซเรย์เต้านมระบบดิจิตอล ชนิดประสิทธิภาพสูงพร้อมกับเครื่องมืออื่นๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับให้ความเห็นชอบก่อน โดยคำนึงถึงความเหมาะสม ความสวยงาม ความปลอดภัย ภายใน ๓๐ วันนับแต่วันส่งมอบพื้นที่ ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานห้องเอกซเรย์ ซึ่งกำหนดโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์สามารถป้องกันรังสี โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด
๒. ผู้รับจ้างต้องเปิดให้บริการตรวจเอกซเรย์เต้านมตามระยะเวลาที่โรงพยาบาลกำหนด
๓. ผู้รับจ้างต้องชำระค่าเช่าสถานที่ของโรงพยาบาลต่อธนาคารพื้นที่นครราชสีมาตามอัตราที่ธนาคารพื้นที่นครราชสีมากำหนด และผู้รับอนุญาตจะต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการเช่าพื้นที่ในอาคารต่อสำนักงานธนารักษ์พื้นที่นครราชสีมา
๔. ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในสาธารณูปโภค เช่น ค่าน้ำประปา ค่าไฟ ค่าโทรศัพท์ หรือค่าบริการอื่นใดที่เกิดขึ้นให้กับโรงพยาบาล พร้อมทั้งแสดงใบเสร็จค่าสาธารณูปโภค ที่ชำระจริงให้กับคณะกรรมการของผู้ว่าจ้างตรวจสอบทุกเดือน
๕. ผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น หรืออาจเกิดขึ้นจากการติดตั้งเครื่องเอกซเรย์เต้านมระบบดิจิตอลชนิดประสิทธิภาพสูงและเครื่องมืออื่นๆ รวมทั้งค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการติดตั้งและรื้อถอนเมื่อหมดสัญญา และต้องปรับปรุงห้องหรืออาคารให้กลับสู่สภาพเดิม
๖. กรณีเกิดอุบัติเหตุ อัคคีภัย ภัยธรรมชาติอื่นๆ กับเครื่องมือทั้งหมด ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด
๗. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความเสียหายต่อร่างกายและทรัพย์สินของผู้ป่วย อันเกิดจากอุบัติเหตุหรือจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างหรือบริการเต็มจำนวนไม่ว่าความเสียหายนั้นจะเกิดจากการจงใจหรือประมาทเลินเล่อหรือไม่ก็ตาม ทางโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมาขอสงวนสิทธิ์สำหรับผู้เสียหาย ที่ได้รับผลกระทบจะดำเนินการฟ้องร้องกับผู้รับจ้าง ในความเสียหายที่เกิดต่อร่างกาย ชีวิตหรือทรัพย์สินในทางแพ่ง หรืออาญาได้อีกทาง หากผู้เสียหายเห็นว่าค่าใช้จ่ายที่ได้รับนั้นไม่เป็นธรรม
๘. ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผน และตารางการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องให้สามารถใช้งานได้ตลอดเวลาและต้องมีอะไหล่สำรองให้เพียงพอตลอดอายุสัญญาจ้าง โดยช่างผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้ผลิตเครื่อง และต้องแสดงไว้ในที่ๆ ให้คณะกรรมการของผู้ว่าจ้างสามารถตรวจสอบได้
๙. กรณีที่เครื่องเอกซเรย์เต้านมระบบดิจิตอล ชนิดประสิทธิภาพสูง และเครื่องมืออื่นๆ ไม่สามารถให้บริการได้ ไม่ว่าจะกรณีใด ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแจ้งกรรมการตรวจรับทราบทันทีและจัดการให้บริการเอกซเรย์เต้านมระบบดิจิตอลพร้อมกับเครื่องมืออื่นๆ ต่อผู้ป่วย ให้เสร็จสิ้นทุกประการ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ทั้งค่ารถขนส่งผู้ป่วย ค่าตรวจ และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งหมด และผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างมาซ่อมแก้ไขให้เสร็จภายในเวลา ๗๒ ชั่วโมง ยกเว้นกรณีต้องสั่งอะไหล่จากต่างประเทศ

คือ หลอดเอกซเรย์เต้านมระบบดิจิตอล และตัวแปลงสัญญาณภาพเป็นระบบดิจิตอลต้องแก้ไขให้แล้วเสร็จ ภายใน ๑๐ วัน ถ้าไม่สามารถปฏิบัติงานได้ ผู้รับจ้างจะต้องยอมให้ผู้ว่าจ้างปรับตามที่สัญญากำหนด

๑๐. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจวินิจฉัยโรคด้วยเครื่องเอกซเรย์เต้านมระบบดิจิตอลชนิดประสิทธิภาพสูง และหรือ เครื่องมืออื่นๆ โดยทันทีที่ผู้ป่วยมาถึงห้องตรวจวินิจฉัยโรคฯ และจะต้องรับผิดชอบต่อผู้ป่วยในขณะที่ผู้ป่วยนั้นอยู่ในความดูแลของผู้รับจ้างจนกว่าผู้ป่วยจะถูกส่งตัวกลับให้ผู้ว่าจ้าง

๑๑. เทคนิคการตรวจจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของรังสีแพทย์ผู้ว่าจ้าง ตามมาตรฐานราชวิทยาลัยรังสีแพทย์ และต้องยินยอมให้ผู้ควบคุมดูแลของผู้ว่าจ้างตรวจสอบการทำงานผู้รับจ้างตลอดเวลา

๑๒. ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีนักรังสีการแพทย์หญิง มีใบอนุญาตประกอบโรคศิลปะสาขารังสีเทคนิคเพื่อ ปฏิบัติงานตลอดเวลาในขณะที่มีการตรวจ

๑๓. การเก็บค่าบริการการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์เต้านมระบบดิจิตอล ชนิดประสิทธิภาพสูง และหรือ เครื่องมืออื่นๆ ผู้รับจ้างจะเรียกเก็บค่าบริการจากผู้ว่าจ้าง ต่อผู้ป่วย 1 ครั้ง ในการตรวจแต่ละส่วนตรวจ (Part Examination) หากผู้ป่วยรายเดียวกันตรวจแล้ว แพทย์/รังสีแพทย์มีความเห็นสมควรที่ต้องตรวจ เพิ่ม หรือเห็นว่า การตรวจนั้นยังไม่สมบูรณ์ในส่วนตรวจนั้น ๆ ผู้รับจ้างต้องตรวจเพิ่มโดยไม่คิดค่าบริการ เพิ่มจากผู้ว่าจ้างและผู้ป่วยอีก

๑๔. การเสนอราคาการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์เต้านมระบบดิจิตอล ชนิดประสิทธิภาพสูง และหรือเครื่องมือ อื่นๆ ผู้รับจ้างต้องเสนอราคาค่าบริการไม่มากกว่าที่โรงพยาบาลกำหนด

๑๕. ผู้รับจ้างต้องส่งมอบผลการตรวจการตรวจเข้าระบบจัดเก็บภาพทางการแพทย์ PACS หรือ หนังสือรับรอง ผล หรือ CD หรือ VCD หรือ DVD รวมทั้งการส่งผลไปยังคอมพิวเตอร์อิสระ ให้กับรังสีแพทย์ผู้ว่าจ้างเพื่อ รายงานผล

๑๖. ผู้รับจ้างต้องเสนอเงื่อนไขอื่นๆ กำหนดระยะเวลาในการรับจ้าง ค่าจ้าง/เงื่อนไข/ข้อกำหนดอื่นในการ รับจ้าง มาพร้อมกับเอกสารประกวดราคา ( ถ้ามี )

๑๗. ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์วัดรังสีประจำบุคคลให้กับพนักงานบริษัทใช้ ขณะปฏิบัติงานพร้อมทั้งจัดทำ รายงานผลการวัดปริมาณรังสีที่พนักงานของบริษัทได้รับแก่คณะกรรมการ หรือแสดงไว้ในที่ๆ ให้ คณะกรรมการของผู้ว่าจ้างสามารถตรวจสอบได้

๑๘. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพประจำปีของพนักงานบริษัท และจัดให้มีการฉีดวัคซีนเพื่อสร้าง ภูมิคุ้มกัน เช่น ไวรัสตับอักเสบ หัดเยอรมัน ไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ เป็นต้น พร้อมทั้งส่งรายงานทั้งหมด ต่อผู้ว่าจ้างเป็นประจำทุกปี

๑๙. ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง บริษัท และรูปถ่ายให้พนักงานในสังกัดคล้องคอ รวมทั้งให้ พนักงานแต่งกายสุภาพเรียบร้อย เป็นรูปแบบเดียวกัน

๒๐. ผู้รับจ้างต้องทำการควบคุมให้พนักงานของบริษัทที่ปฏิบัติงานอยู่ในโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา มี จริยธรรมในการปฏิบัติหน้าที่ของตนเอง รวมทั้งให้มีการปกป้องสิทธิของผู้ป่วยตามคำประกาศสิทธิผู้ป่วย กระทรวงสาธารณสุข

๒๑. ผู้รับจ้างจะต้องรักษาจริยบรรณของวิชาชีพโดยเคร่งครัด และต้องไม่เปิดเผยข้อมูล ส่วนตัวของผู้ป่วยให้ ผู้หนึ่งผู้ใดทราบโดยมิได้รับความยินยอมจากแพทย์ผู้ส่งตรวจหรือผู้ป่วย



๒๒. ผู้รับจ้างต้องยินดีที่จะสนับสนุนและส่งเสริมงานพัฒนาคุณภาพและการบริการรวมทั้งงานวิชาการ
๒๓. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบการเฝ้าระวังความเสี่ยงต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน ผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย และเจ้าหน้าที่โรงพยาบาล พร้อมทั้งจัดทำรายงานเสนอต่อผู้ว่าจ้างทุกเดือน
๒๔. ผู้รับจ้างต้องทำรายงานการตรวจเอกซเรย์ด้านระบบดิจิทัลชนิดประสิทธิภาพสูง และหรือการตรวจด้วยเครื่องมืออื่นๆ ค่าตรวจในแต่ละวันให้กับผู้ตรวจงานจ้างทุกวัน
๒๕. ผู้รับจ้างจะต้องรวบรวมจำนวนและรายการตรวจวินิจฉัยโรคของผู้ป่วยซึ่งมีเลขประจำตัวผู้ป่วยแต่ละราย และรายการตรวจแต่ละรายการและค่าใช้จ่าย เพื่อขอเบิกเงินค่าบริการตรวจเอกซเรย์ด้านมตามรายงวดที่กำหนดในสัญญาจ้าง
๒๖. ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของโรงพยาบาล ระเบียบกฎเกณฑ์ของทางราชการที่มีอยู่ในขณะนี้หรือจะมีขึ้นในภายหน้าหาก ผู้จ้างเห็นว่าการดำเนินการของผู้รับจ้างไม่เหมาะสม ไม่มีประสิทธิภาพตามข้อกำหนดคุณลักษณะของเครื่อง อุปกรณ์เสื่อมสภาพไม่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ว่าจ้าง โดยบอกกล่าวเป็นลายลักษณ์อักษรให้แก่ผู้รับจ้างทราบไม่น้อยกว่า ๓ วัน ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามโดยเร็ว หากผู้รับจ้างยังละเลยหรือเพิกเฉย ผู้รับจ้างมีสิทธิ์บอกเลิกสัญญาได้โดยผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือความเสียหายที่มี หรือพึงมีต่อผู้ว่าจ้างทุกรณี
๒๗. คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาการจ้างทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะพิจารณาเฉพาะเครื่องที่ให้ประโยชน์ต่อทางราชการมากที่สุดโดยยึดรายละเอียดและคุณลักษณะของเครื่องเอกซเรย์ด้านระบบดิจิทัลพร้อมกับเครื่องมืออื่นๆ ที่ผู้ว่าจ้างกำหนดรวมถึงราคาค่าตรวจต่ำกว่าและ/หรือไม่เกินอัตราค่าตรวจที่ทางผู้ว่าจ้างตั้งไว้
๒๘. ข้อกำหนดอื่นใดที่นอกเหนือจากสัญญานี้ผู้รับจ้างตกลงยินยอมปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงานและให้ถือว่าคำวินิจฉัยดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางศิริปริญญา พุนธนากร)

นายแพทย์เชี่ยวชาญ

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางกนกรัตน์ ประสาทพรโรจน์)

นายแพทย์ชำนาญการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางศุภิดา สิงห์เชื้อ)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

**รายละเอียดคุณลักษณะ**  
**เครื่องเอกซเรย์เต้านมระบบดิจิตอลพร้อมเครื่องตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง**  
**(Digital Mammogram with Digital Diagnostic Ultrasound)**  
**งานรังสีวินิจฉัย กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา**

**1. เครื่องเอกซเรย์สำหรับถ่ายภาพเอกซเรย์เต้านมระบบดิจิตอลแบบประสิทธิภาพสูง**

**1.1 ความต้องการ**

เครื่องเอกซเรย์สำหรับถ่ายภาพเอกซเรย์เต้านมระบบดิจิตอลแบบประสิทธิภาพสูง ( Full Field Digital Mammography System ) จำนวน 1 เครื่อง

**1.2 คุณลักษณะทั่วไป**

เป็นเครื่องเอกซเรย์เต้านมระบบดิจิตอล(Full Field Digital Mammography) ที่สามารถทำงานได้ทั้งระบบ Manual Exposure และ Automatic Exposure , ระบบการถ่ายภาพขยาย (Magnification) โดยใช้ Image Receptor แบบ Digital ในการรับและแปลงภาพเอกซเรย์เป็นสัญญาณภาพดิจิตอลโดยตรง(Direct conversion to Digital) โดยสามารถถ่ายภาพชนิด 2 มิติ และภาพ 3 มิติ (3D Mammography / Tomosynthesis) ได้

**1.3 คุณลักษณะเฉพาะ**

**1.3.1 ชุดกำเนิดรังสี (X-ray Generator Unit)**

1.3.1.1 เป็นชนิดความต่างศักย์ไฟฟ้าคงที่ แบบ High Frequency Inverter มีขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุด ไม่ต่ำกว่า 5 กิโลวัตต์(kW)

1.3.1.2 ใช้ได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ขนาด 220-240 volt

1.3.1.3 สามารถปรับตั้งค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสำหรับการถ่ายภาพเอกซเรย์เต้านมได้ โดยค่าต่ำสุดไม่มากกว่า 23 kV และค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า 35 kV โดยมีอัตราการเพิ่ม/ลด ครั้งละ ไม่มากกว่า 1 kV

1.3.1.4 สามารถปรับตั้งค่ากำหนดปริมาณรังสี (mAs)ต่ำสุด 2 mAs และสูงสุด 630 mAs

1.3.1.5 มีระบบการควบคุมการให้ปริมาณรังสีอัตโนมัติ (Auto Exposure Control, AEC)

1.3.1.6 มีช่วงกระแสสูงสุด 150 mA สำหรับโฟกัสขนาดใหญ่ (Large Focal Spot) และ34 mA สำหรับโฟกัสขนาดเล็ก (Small Focal Spot)

**1.3.2 หลอดเอกซเรย์ (X-ray Tube)**

1.3.2.1 หลอดเอกซเรย์เป็นชนิด Rotating Anode มีความเร็วในการหมุน 8,800 รอบต่อนาที

1.3.2.2 มีแอโนดที่ทำด้วยทังสเตน (Tungsten) และโมลิบดีนัม (Molybdenum)

1.3.2.3 แอโนดมีความสามารถในการจุความร้อน (Anode heat capacity) ได้ 162,000 หน่วย (HU) และหลอดเอกซเรย์มีความสามารถในการจุความร้อน (X-ray tube housing heat capacity)ได้ 2,430,000 หน่วย(HU)

1.3.2.4 มีจุดโฟกัส (Focal spot) 2 ขนาด โดย

- ขนาดเล็กไม่มากกว่า 0.15 มิลลิเมตร
- ขนาดใหญ่ไม่มากกว่า 0.30 มิลลิเมตร

1.3.2.5 มีตัวกรองรังสี (Filter)ที่สามารถเลือกใช้ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชนิด ทั้งแบบโรเดียม (Rhodium), โมลิบดีนัม (Molybdenum), เงิน (Silver)

1.3.2.6 ทางออกของรังสีเอกซเรย์ทำด้วยสารเบริลเลียม (Beryllium)

**1.3.3 ชุดยึดหลอดเอกซเรย์และตัวรับภาพชนิดดิจิตอล (X-ray Gantry)**



- 1.3.3.1 ระยะจากจุดกำเนิดรังสีถึงตัวรับภาพ (SID) ไม่น้อยกว่า 65 เซนติเมตร
- 1.3.3.2 สามารถหมุนรอบแกนไปตามแนวดิ่ง (Horizontal axis Rotation Movement) ไม่น้อยกว่า +180 องศาถึง -180 องศาโดยใช้ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า
- 1.3.3.3 สามารถปรับขึ้นลงตามแนวดิ่งได้ (Vertical Movement) โดยใช้ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า
- 1.3.3.4 สามารถปรับเลื่อนระยะตามแนวดิ่ง (Vertical Movement) ได้ 150 เซนติเมตร และปรับลงต่ำสุดได้ 69 เซนติเมตร โดยวัดจากพื้นถึงแผ่นรับภาพ (Image Receptor)
- 1.3.4 ชุดควบคุมระบบการกดเต้านม (Compression system)
  - 1.3.4.1 สามารถควบคุมแผ่นกดเต้านมได้ทั้งแบบมอเตอร์ไฟฟ้าและปรับด้วยตัวเอง
  - 1.3.4.2 มีระบบควบคุมขนาดลำรังสีตามขนาดของแผ่นกดอย่างอัตโนมัติ
  - 1.3.4.3 แผ่นกดเต้านม (Compression paddle) สามารถเอียงตามสัญญาณของเต้านมเพื่อกระจายแรงกดให้สม่ำเสมอได้
  - 1.3.4.4 มีแรงกดสูงสุดไม่น้อยกว่า 20 กิโลกรัม หรือ 200 นิวตัน
  - 1.3.4.5 มีสวิตช์เท้า (Foot switch) สำหรับควบคุม แผ่นกดเต้านมขึ้นลง และการขึ้น ลงของ C-Arm จำนวน 2 ชุด ติดตั้งด้านซ้ายและขวาเพื่อปรับระยะความสูง และปรับความแรงในการกดเต้านม
- 1.3.5 อุปกรณ์รับภาพแบบดิจิตอล (Digital Image Receptor)
  - 1.3.5.1 ทำด้วยสาร Amorphous Selenium (a-Se) ที่สามารถแปลงรังสีเอ็กซ์เป็นสัญญาณดิจิตอลได้โดยตรง (Direct conversion to digital)
  - 1.3.5.2 ขนาดพื้นที่สำหรับการรับภาพ 24x30 เซนติเมตร
  - 1.3.5.3 ขนาดของฟิสิกเซลได้ 85 ไมโครเมตร ทั้งการถ่ายภาพแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ (Tomosynthesis)
- 1.3.6 ชุดควบคุมการถ่ายภาพเอกซเรย์เต้านม (Acquisition Workstation)
  - 1.3.6.1 ใช้คอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยประมวลผลกลาง CPU ชนิด Intel Quad Core หรือ Intel Multi Core หรือตามมาตรฐานล่าสุดของบริษัทผู้ผลิต โดยขนาดของหน่วยความจำ (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า 6 GB
  - 1.3.6.2 มีจอที่ใช้แสดงภาพในการถ่ายภาพเอกซเรย์เต้านมขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 3 ล้านพิกเซล (3MP)
  - 1.3.6.3 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Window 7, 64 bit Embedded หรือ ดีกว่าหรือตามมาตรฐานล่าสุดของบริษัทผู้ผลิต
  - 1.3.6.4 ความจุของ Hard Disk ไม่น้อยกว่า 1 TB
  - 1.3.6.5 สามารถบันทึกข้อมูลลงบน CD หรือ DVD ได้
  - 1.3.6.6 สามารถทำการลงทะเบียนคนไข้แบบ manual หรือผ่านระบบ DICOM modality worklist โดยเชื่อมต่อกับระบบ HIS/RIS ได้
  - 1.3.6.7 มีมาตรฐานต่างๆ ของ DICOM 3 อย่างน้อยดังนี้
    - 1.3.6.7.1 DICOM Store (Send/Receive, Query/Retrieve, Storage Commitment)
    - 1.3.6.7.2 DICOM Print
    - 1.3.6.7.3 DICOM HIS/RIS (DICOM worklist management, Modality Performed Procedure step : MPPS)

## 2.2 วัตถุประสงค์

ใช้ตรวจอวัยวะภายในเพื่อดูความผิดปกติภายในทางด้าน เต้านม (Breast)

## 2.3 คุณสมบัติทั่วไป

2.3.1 เป็นเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงชนิดสี ระบบ High-Density Beamforming หรือ Digital Beamforming สามารถเลือกใช้กับหัวตรวจชนิดต่างๆเพื่อความเหมาะสมการใช้งานได้

2.3.2 ชุดควบคุม (Control Panel) ประกอบด้วย Color Touch Control Screen ขนาดไม่น้อยกว่า 10.1 นิ้ว เพื่อใช้ในการควบคุมการใช้งานและสามารถปรับตำแหน่งขึ้น-ลงได้ตามตำแหน่งที่เหมาะสม

2.3.3 ชุดแป้นพิมพ์ (Keyboard) ติดตั้งด้านล่างของชุดควบคุม (Control Panel) สามารถถอดออกมาใช้งานได้ง่าย

2.3.4 จอแสดงภาพเป็นชนิด High-Definition หรือ High-Resolution มีขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว สามารถให้ความคมชัดและรายละเอียดของภาพสูง, สามารถหมุนจอไปทางซ้าย - ขวา, สามารถปรับจอสูง-ต่ำได้และปรับระดับมุมของจอภาพได้ตามต้องการ

2.3.5 เครื่องเป็นชนิดที่มีล้อ 4 ล้อ สามารถเคลื่อนย้ายไปมาสะดวกและสามารถล็อคล้อให้หยุดนิ่งได้

2.3.6 ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต

## 2.4 คุณสมบัติทางเทคนิค

2.4.1 หัวตรวจ (Transducer) เป็นชนิด Multi Frequency โดยสามารถเลือกใช้ความถี่ได้หลายได้หลายระดับในหัวตรวจเดียวกันพร้อมแสดงค่าความถี่ที่จอภาพได้ (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจ)

2.4.2 มีพอร์ตเชื่อมต่อสำหรับเชื่อมต่อหัวตรวจไม่น้อยกว่า 3 พอร์ต

2.4.3 มีระบบช่วยเพิ่มคุณภาพของภาพให้มีความละเอียดชัดเจนขึ้น ApliPure Plus หรือ Multi vision ในลักษณะ Real-Time

2.4.4 มีระบบ Differential THI หรือ S-Harmonic ในลักษณะ Real-Time เพื่อช่วยให้ในการลด Artifact

2.4.5 มีระบบ Precision Imaging หรือ Clear Vision ที่ช่วยลด Artifact และ Noise ต่างๆ ซึ่งจะเพิ่มคุณภาพของภาพในส่วนของ Spatial Resolution

2.4.6 มีระบบ 2D Image Optimization หรือ 2D Quick scan ในการปรับความคมชัดของภาพแบบ Automatic ภายใต้การควบคุมเพียงปุ่มเดียว (One Touch)

2.4.7 มีระบบ Spectrum Doppler Optimization หรือ Doppler Quick scan ในการปรับ Velocity Range และ Base Line แบบ Automatic ภายใต้การควบคุมเพียงปุ่มเดียว (One Touch)

2.4.8 มีระบบที่ใช้สำหรับการไหลเวียนของเลือดแบบ Advanced Dynamic Flow (ADF) หรือ S-flow เพื่อใช้ในการดู Flow ในเส้นเลือดที่มีขนาดเล็กๆ

2.4.9 มีระบบ Panoramic View ซึ่งสามารถสร้างภาพให้เป็นแนวยาวและสามารถวัดค่าได้



1.3.6.8 มีฉากกระจกตะกั่วซึ่งมีความหนาเทียบเท่าความหนาของตะกั่วไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร

**1.3.7 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับอ่านและวิเคราะห์ข้อมูลภาพ (Diagnostic Mammographic Workstation)**

1.3.7.1 หน่วยประมวลผลกลาง (Processor) เป็นแบบ Intel Xenon Processor 4 core ความเร็วไม่ต่ำกว่า 3.4 GHz หรือดีกว่า หรือตามมาตรฐานล่าสุดของบริษัทผู้ผลิต มีหน่วยความจำ RAM ไม่ต่ำกว่า 16 GB

1.3.7.2 จอวินิจฉัยและแสดงภาพ (Display Monitor) ชนิด LED เพื่อใช้ในการแปลผลของภาพถ่ายทางรังสีวิทยาทั่วไปและภาพเอกซเรย์เต้านม ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล (5MP) จำนวน 2 จอ (1 ชุด) โดยได้รับการรับรอง US FDA การอ่านภาพแมมโมแกรม

1.3.7.3 จอ LED monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 จอ

1.3.7.4 มีเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลภาพ และโปรแกรมการอ่านภาพเอกซเรย์เต้านม (Mammo Hanging Protocol) ของรังสีแพทย์ อย่างน้อยดังนี้ Zoom, Magnify, Marking, Annotation, Inverse, Measurement, Window/Level adjustment หรือเทียบเท่าในแต่ละฟังก์ชันการทำงาน

1.3.7.5 มี Network Interface ไม่น้อยกว่า 10/100/1000 Base T Ethernet

1.3.7.6 สามารถส่งภาพไปยังระบบ PACS ของโรงพยาบาลในมาตรฐานภาพ Dicom 3.0 ได้

**1.3.8 อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเอกซเรย์เต้านมระบบดิจิทัล อย่างน้อยดังต่อไปนี้**

1.3.8.1 Compression paddle ขนาด 18x24 cm. จำนวน 1 อัน

1.3.8.2 Compression paddle ขนาด 24x30 cm. จำนวน 1 อัน

1.3.8.3 Detail compression paddle ขนาด 9x9 cm จำนวน 1 อัน

1.3.8.4 Compression paddle for magnification จำนวน 1 อัน

1.3.8.5 Compression paddle for Spot จำนวน 1 อัน

1.3.8.6 ACR Breast phantom สำหรับการควบคุมคุณภาพ จำนวน 1 ชุด

1.3.8.7 Magnification Platform จำนวน 1 อัน

1.3.8.8 Dual Function Footswitch จำนวน 2 อัน

1.3.8.9 เครื่องดูดความชื้น ขนาดความจุ 20 ลิตร จำนวน 2 เครื่อง

1.3.8.10 อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าชนิด True on Line ขนาดไม่น้อยกว่า 10 kVa จำนวน 1 เครื่อง

1.3.8.11 คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา จำนวน 1 เล่ม

**1.3.9 ชุดอุปกรณ์การเอกซเรย์เต้านมชนิด 3 มิติ (Tomosynthesis) ชนิดที่มีองศาหรือมุมในการถ่ายเอกซเรย์เต้านมรวมเอียง ด้านซ้ายและด้านขวาไม่น้อยกว่า 50 องศา**

**2. เครื่องตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ระบบดิจิทัล**

**2.1 ความต้องการ**

เป็นเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงชนิดสี (Color Doppler Ultrasound) ระบบ Fully Digital แบบ High-Density Beamforming หรือ Digital Beamforming พร้อมอุปกรณ์และคุณสมบัติตามข้อกำหนด

## 2.5 เทคนิคในการสแกน (Scanning Methods)

2.5.1 Convex Scan

2.5.2 Linear Scan

2.5.3 Sector Scan

2.6 สามารถแสดงระบบการตรวจภาพแบบ Trapezoid Scan หรือ Trapezoidal Image เพื่อเพิ่มมุมการ Scan ให้กว้างขึ้น (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจ)

2.7 มีระบบการจัดเก็บข้อมูลคนไข้ที่อยู่ในตัวเครื่อง ซึ่งมี Hard Disk มีความจุไม่น้อยกว่า 500 GB

2.8 สามารถบันทึกข้อมูลคนไข้ลงบนแผ่นบันทึกข้อมูลชนิด CD-R และ DVD ได้โดยเครื่องที่ติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.9 มีหน่วยความจำ Cine Memory

2.10 มีระบบการเชื่อมโยง Network แบบมาตรฐาน DICOM3 อย่างน้อยดังนี้

2.10.1 DICOM Media Storage

2.10.2 DICOM Verification

2.10.3 DICOM Storage

2.10.4 DICOM Print

2.10.5 DICOM Storage Commitment

2.10.6 DICOM Multiframe (Network transfer)

2.10.7 DICOM MWM (Modality Worklist Management)

2.10.8 DICOM Query/Retrieve

2.10.9 DICOM MPPS (Modality Performed Procedure Step)

2.10.10 DICOM Structured Reporting

## 2.11 คุณสมบัติใน B-Mode

2.11.1 ระยะลึกในการตรวจสามารถตรวจได้ลึกสุดไม่น้อยกว่า 38 เซนติเมตร (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจ)

2.11.2 อัตราความเร็วในการแสดงภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 500 Frames/Sec หรือ ไม่น้อยกว่า 2,180 Hz (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจ)

2.11.3 สามารถทำการปรับค่า Gain เพื่อความคมชัดได้ไม่น้อยกว่า 100 dB

2.11.4 สามารถทำการปรับ View ในการสแกนและทำการ Steering เพื่อดูภาพในตำแหน่งที่ต้องการได้

2.11.5 มีระบบการ Pan Zoom และ Spot Zoom หรือ Read/Write Zoom ภาพเพื่อดูรายละเอียดของภาพตามตำแหน่งต่างๆที่ต้องการได้ (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจ)

2.11.6 สามารถทำการย่อมสปีภาพของภาพ B-Mode ให้เป็นสี่ต่างๆได้เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัย

2.11.7 THI (Tissue Harmonic Imaging) หรือ Harmonic Imaging เป็นระบบ Multi-Frequency สามารถปรับเปลี่ยนความถี่ (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจ)



## 2.12 คุณสมบัติใน M-Mode

- 2.12.1 M-Mode Sweep Speed สามารถทำการปรับระดับความเร็วในการแสดงภาพได้
- 2.12.2 M-Mode Gain สามารถทำการปรับค่า Gain เพื่อความคมชัดได้
- 2.12.3 M-Mode Image Quality Adjustment หรือ Quick scan
- 2.12.4 สามารถปรับค่า Dynamic Range เพื่อเพิ่มความละเอียดและความคมชัดของภาพได้
- 2.12.5 สามารถปรับ Edge Enhancement เพื่อเพิ่มความคมชัดในส่วนบริเวณขอบของภาพได้
- 2.12.6 AGC (Automatic Gain Control) หรือ Quick Scan สามารถควบคุมค่า Gain ให้เหมาะสมกับอวัยวะในแต่ละส่วนที่ทำการตรวจได้
- 2.12.7 สามารถทำการย้อมสีภาพของภาพ M-Mode ให้เป็นสีต่างๆได้เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัย

## 2.13 คุณสมบัติใน Doppler Mode

- 2.13.1 Doppler Mode
  - 2.13.1.1 PWD (Pulsed-Wave Doppler)
  - 2.13.1.2 HPRF PWD
- 2.13.2 Doppler Scan สามารถแสดงภาพ B-Mode และ Doppler-Mode พร้อมกันได้ในลักษณะของภาพ Real Time และแสดงภาพ Doppler-Mode
- 2.13.3 สามารถปรับค่า Filter ได้เพื่อให้ได้ภาพ Spectrum Doppler ที่คมชัด
- 2.13.4 สามารถทำการปรับ Baseline ได้ทั้งในขณะ Real-Time และหลังจากการ Freeze ภาพแล้ว
- 2.13.5 สามารถทำการย้อมสีภาพของภาพ Doppler Mode ให้เป็นสีต่างๆได้เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัย
- 2.13.6 ตำแหน่ง ROI ในส่วนของ Doppler จะเลื่อนไปตามตำแหน่ง Sample Position ที่ทำการตรวจได้โดยอัตโนมัติ
- 2.13.7 สามารถเลือกแสดง Doppler Scale

## 2.14 ความสามารถในการ Color Doppler

- 2.14.1 Color Doppler Mode สามารถปรับเลือกโหมดในการแสดงได้ดังนี้
  - 2.14.1.1 CDI Mode
    - Flow Velocity
    - Flow Velocity/Variance
    - Power
  - 2.14.1.2 Power Angio Mode หรือ Directional Power Doppler Imaging
  - 2.14.1.3 Advanced Dynamic Flow Mode หรือ S-flow
- 2.14.2 Color Doppler Baseline การปรับ Baseline สามารถทำได้ทั้งในขณะ Real-Time, ภายหลังจากการหยุดภาพ (Frozen) และยังสามารถปรับได้ใน Cine Memory

2.14.3 มีโหมดในการปรับค่าการ Balance Weight ของภาพ Color ต่อภาพ B/W

2.14.4 Color Doppler Filter หรือ Wall Filter มีระบบการกรองคลื่นสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นด้วย Filter Cut-Off ทำหน้าที่ตัดสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้น

## 2.15 อุปกรณ์ประกอบเครื่องอัลตราซาวด์

2.15.1 Convex Transducer: จำนวน 1 หัวตรวจ

2.15.1.1 เป็นระบบ Multi Frequency สามารถปรับความถี่ใน 2D Mode

2.15.1.2 สำหรับตรวจช่องท้อง (Abdomen) ที่มุ่มสะกอนไม่น้อยกว่า 70 องศา

2.15.2 Linear Transducer: จำนวน 1 หัวตรวจ

2.15.2.1 เป็นระบบ Multi Frequency สามารถปรับความถี่ใน 2D Mode


2.15.2.2 สำหรับตรวจอวัยวะบริเวณตื้นๆ (Small Parts), ที่ความกว้างของการสะกอนไม่น้อยกว่า 50 mm


2.15.3 เครื่องบันทึกภาพลงบนกระดาษขาวดำ (B&W Printer) จำนวน 1 เครื่อง

2.15.4 เครื่องสำรองแรงดันไฟฟ้า (Ups) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 kVA จำนวน 1 ชุด

2.15.5 กระดาษสำหรับบันทึกภาพขาวดำจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ม้วน

2.15.6 Ultrasound Gel จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ลิตร

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(นางศิริปริญา พูนนางกูร)  
นายแพทย์เชี่ยวชาญ

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางกนกรัตน์ ประสาทพรโรจน์)  
นายแพทย์ชำนาญการ

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางศุภิดา สิงห์เชื้อ)  
นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ