

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องฉายรังสีชนิดเครื่องเร่งอนุภาคชนิดสามมิติ
โรงพยาบาลวชิระภูเก็ต สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดภูเก็ต

๑. ความเป็นมา ด้วยสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ได้มีหนังสือแจ้งรายละเอียดร่างพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ เพื่อให้การบริหารงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ รายการงบลงทุน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถก่อนั้นผู้กั้นและเบิกจ่ายงบประมาณให้สอดคล้องกับเป้าหมายตามมาตรการภาครัฐ ดังมีรายละเอียดตามหนังสือสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ด่วนที่สุด ที่ สธ ๐๒๐๗.๐๓/๒๕๖๕๕ ลงวันที่ ๑๙ สิงหาคม ๒๕๖๗

โรงพยาบาลวชิระภูเก็ต มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อเครื่องฉายรังสีชนิดเครื่องเร่งอนุภาคชนิดสามมิติ จำนวน ๑ เครื่อง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ด้วยเงินงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เป็นชุดเครื่องฉายรังสีเร่งอนุภาคผลิตรังสีโฟตอนและอิเล็กตรอนใช้สำหรับฉายรังสีระยะไกล (Teletherapy) จากภายนอกร่างกาย และมีชุดจำกัดลำรังสีแบบมัลติลีฟ (Multi-Leaf Collimator : MLC) และอุปกรณ์ควบคุมปรับแต่งลำรังสีให้เหมาะสมกับการใช้งานด้านการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งในระบบอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย สามารถฉายรังสีเทคนิคสามมิติ (๓D Conformal Radiation Therapy; ๓D-CRT), เทคนิคแปรความเข้ม (Intensity Modulated Radiation Therapy; IMRT), เทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร (Volumetric Modulated Arc Therapy; VMAT), และมีระบบภาพนำวิถี (Image Guided Radiation Therapy; IGRT) ช่วยในการตรวจสอบความถูกต้องด้วยการถ่ายภาพแบบดิจิตอล (Electronic Portal Imaging Device:EPID) และอุปกรณ์ถ่ายภาพตัดขวาง สำหรับถ่ายภาพรังสีด้วยเทคนิค kV Cone Beam CT มีระบบป้องกันและเตือนภัยเมื่อเครื่องขัดข้องหรือเกิดเหตุฉุกเฉิน มีระบบบันทึกและตรวจสอบข้อมูลลำรังสี พร้อมอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับการฉายรังสี โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยตามข้อกำหนดหรือดีกว่า

๒.๒ เพื่อใช้ในการฉายรังสีระยะไกล (Teletherapy) จากภายนอกร่างกายด้วยเทคนิคการฉายรังสี ๓D, IMRT, VMAT และ IGRT สำหรับรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งทุกระบบด้วยรังสีโฟตอนพลังงาน ๖ MV และ ๑๐ MV และรังสีอิเล็กตรอนพลังงานไม่น้อยกว่า ๕ ระดับพลังงาน โดยมีชุดจำกัดลำรังสีแบบมัลติลีฟ (MLC) และมีระบบตรวจสอบความถูกต้องด้วยเครื่องถ่ายภาพแบบดิจิตอล (Electronic Portal Imaging Device) และอุปกรณ์ถ่ายภาพตัดขวาง สำหรับถ่ายภาพรังสีด้วยเทคนิค kV Cone Beam CT

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญช์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับข้อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้น

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพให้ขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่จังหวัดภูเก็ต ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้ร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้ร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้ร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญช์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๓) สำหรับการซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ

๔.๑ คุณลักษณะครุภัณฑ์ ชุดครุภัณฑ์ประกอบด้วย

๔.๑.๑ เครื่องฉายรังสีเรอโนภาครังสี ผลิตภัณฑ์ไฟตอนพลังงาน ๖ MV และ ๑๐ MV และผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่น้อยกว่า ๕ ระดับพลังงาน ในช่วงอย่างน้อยระหว่าง ๖ MeV ถึง ๒๐ MeV หรือกว้างกว่า พร้อมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ถ่ายภาพรังสี (Electronic Portal Imaging Device) และอุปกรณ์ถ่ายภาพรังสีตัดขวาง (kV Cone Beam CT)

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญช์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

- ๔.๑.๒ ระบบวางแผนรังสีรักษา (Treatment Planning System) ระบบสำหรับวางแผนการรักษาด้วยรังสี ทั้งในรังสีโฟตอนและอิเล็กตรอน ที่สามารถวางแผนและคำนวณการฉายรังสีด้วยเทคนิคสามมิติ (๓-Dimensional Conformal Radiation Therapy; ๓D-CRT) เทคนิคแปรความเข้ม (Intensity Modulated Radiation Therapy; IMRT) และเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร (Volumetric Modulated Arc therapy; VMAT) สามารถกำหนดรอยโรคและอวัยวะสำคัญอื่นๆ (Contouring) และประเมินผลการวางแผนการรักษาได้ (Plan evaluation)
- ๔.๑.๓ ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลผู้ป่วยด้านรังสีรักษาและมะเร็งวิทยา (Radiation Oncology Information System; OIS) สามารถเชื่อมต่อบริบบควบคุมการทำงานของเครื่องฉายรังสี เครื่องวางแผนรังสีรักษา และเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสี (CT Simulator) เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์
- ๔.๑.๔ อุปกรณ์ประกอบใช้ร่วมของเครื่องฉายรังสี
- ๔.๑.๕ อุปกรณ์ควบคุมคุณภาพสำหรับเครื่องฉายรังสี
- ๔.๒ คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค
- ๔.๒.๑ เครื่องฉายรังสีเร่งอนุภาครังสี
- ๔.๒.๑.๑ ลักษณะและคุณสมบัติของเครื่องฉายรังสีชนิดเครื่องเร่งอนุภาคชนิดสามมิติ (Linear Accelerator)
- ๔.๒.๑.๑.๑ มีแหล่งกำเนิดคลื่นความถี่สูง (Radiofrequency) เพื่อใช้เร่งอนุภาคแบบ Klystron หรือ Magnetron และมี Waveguide เป็นชนิด Standing Waveguide หรือ Travelling Waveguide
- ๔.๒.๑.๑.๒ มีระบบระบายความร้อน (Cooling system) ใช้ในการระบายความร้อนที่เกิดขึ้นภายในเครื่องฉายรังสี
- ๔.๒.๑.๑.๓ มีระยะห่างจากจุดกำเนิดรังสี (Target) ถึงจุดศูนย์ร่วม (Isocenter) หรือ Target to isocenter หรือ Target to gantry axis distance เท่ากับ ๑๐๐ เซนติเมตร โดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 2 มิลลิเมตร
- ๔.๒.๑.๑.๔ ความคลาดเคลื่อนของจุดหมุนทั้ง Radiation และ Mechanical Isocenter ต้องไม่เกินขนาดของวงกลมที่มีรัศมี ๑.๐ มิลลิเมตร
- ๔.๒.๑.๑.๕ ระยะจากจุดศูนย์กลางการหมุนถึงพื้นมีค่าไม่มากกว่า ๑๓๑ เซนติเมตร
- ๔.๒.๑.๑.๖ ขนาดพื้นที่ลำรังสีและพื้นที่แสงไฟแสดงบริเวณรังสีซ้อนทับกันพอดี (Light-Radiation Field Coincidence) มีความคลาดเคลื่อนด้านละไม่เกิน ๒ มิลลิเมตร หรือค่ามาตรฐานสากล

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญญ์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

๔.๒.๑.๑.๗ สามารถให้การรักษาด้วยเทคนิคสามมิติ (๓-Dimensional Conformal Radiation Therapy; ๓D-CRT) เทคนิคแปรความเข้ม (Intensity Modulated Radiation Therapy; IMRT) และเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร (Volumetric Modulated Arc therapy; VMAT)

๔.๒.๑.๑.๘ อัตราปริมาณรังสีรื้อไหลที่ตำแหน่งใดๆ จะต้องมิต้านน้อยกว่า หรือเท่ากับ ค่ามาตรฐานสากลที่กำหนด โดย ICRP หรือ NCRP หรือ IEC

๔.๒.๑.๒ **คุณภาพของลำรังสีโฟตอนหรือรังสีเอ็กซ์**

๔.๒.๑.๒.๑ ลำรังสีโฟตอนแบบมีแผ่นกรองรังสี (Flattening Filter) อย่างน้อย ๒ พลังงาน ได้แก่ ๖ MV และ ๑๐ MV

๔.๒.๑.๒.๒ ลำรังสีโฟตอนมี Flatness และ Symmetry ที่ความลึก ๑๐ เซนติเมตร ไม่เกินค่ามาตรฐานสากลของ IAEA หรือ ICRP หรือ IEC และเป็นที่ยอมรับของหน่วยงานรังสีรักษาของโรงพยาบาล

๔.๒.๑.๒.๓ พื้นที่ลำรังสีมีเงามัว (Penumbra) โดยระยะระหว่างเส้น Isodose ๒๐% ถึง ๘๐% ต้องไม่เกิน ๑๐ มิลลิเมตร สำหรับพื้นที่ขนาด ๑๐x๑๐ ตารางเซนติเมตร ที่ความลึก ๑๐ เซนติเมตร และระยะจุดศูนย์รวม หรือระยะ Target to Surface Distance (TSD) เท่ากับ ๑๐๐ เซนติเมตร

๔.๒.๑.๒.๔ อัตราปริมาณรังสี (Dose Rate) สำหรับรังสีโฟตอน ๖ MV และ ๑๐ MV ต้องมีปริมาณรังสีสูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ MU/min หรือ ๕๐๐ cGy/min และมีค่าต่ำสุดไม่มากกว่า ๑๐๐ MU/min

๔.๒.๑.๒.๕ มีลิ้มกรองรังสี (Wedge filter) ที่ทำด้วยวัสดุซึ่งไม่สามารถถูกเหนี่ยวนำให้เกิดรังสี เป็นชนิดติดตั้งมากับเครื่อง (Motorized wedge หรือ Enhanced Dynamic wedge) โดยลิ้มกรองรังสีสามารถปรับ Treatment wedge field ได้ใน Wedge direction ไม่น้อยกว่า ๒๐ เซนติเมตร

๔.๒.๑.๓ **คุณภาพของรังสีอิเล็กตรอน**

๔.๒.๑.๓.๑ พลังงานของลำรังสีอิเล็กตรอนเมื่อผ่านแผ่นกระจายรังสี (Scattering Foil) จะต้องสามารถปรับระดับค่าพลังงานได้จำนวนอย่างน้อย ๕ พลังงาน โดยมีค่าพลังงานอยู่ในช่วงอย่างน้อยระหว่าง ๖ MeV ถึง ๒๐ MeV หรือกว้างกว่า

๔.๒.๑.๓.๒ อัตราปริมาณรังสี (Dose Rate) สำหรับรังสีอิเล็กตรอน ที่ระยะลึกที่ให้ปริมาณรังสีค่าสูงสุด (Dmax) สามารถปรับและเปลี่ยนค่าได้ โดยมีค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ MU/min หรือ ๖๐๐ cGy/min

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธิวรกุล)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(นายพนัญญ์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

๔.๒.๑.๓.๓ มีระบบ dual scattering foil หรือเทียบเท่า เพื่อให้คุณภาพของลำอิเล็กตรอนสม่ำเสมอ

๔.๒.๑.๓.๔ ความสม่ำเสมอของลำรังสีอิเล็กตรอน (Electron beam Flatness) ความสมมาตรของลำรังสีอิเล็กตรอน (Electron beam symmetry) และการปนเปื้อนของรังสีเอกซ์ (X-ray contamination) ในทุกค่าพลังงาน มีค่าไม่เกินมาตรฐานสากลของ IAEA หรือ ICRP หรือ IEC

๔.๒.๑.๓.๕ มี Electron Applicators แบบ Square จำนวนอย่างน้อย ๕ ขนาด หรือ แบบ Square และ Tubular รวมกันจำนวนอย่างน้อย ๕ ขนาด

๔.๒.๑.๔ แขนเครื่องฉายรังสี (Gantry)

๔.๒.๑.๔.๑ แขนหมุนของเครื่องฉายรังสี สามารถหมุนได้ในทิศทางเข็มนาฬิกาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ± 180 องศา สามารถกำหนดอัตราความเร็วการหมุนได้หลายระดับ เพื่อใช้ในการรักษาด้วย Arc therapy technique หรือ VMAT

๔.๒.๑.๔.๒ การเคลื่อนที่ของแขนเครื่องฉายรังสี (Gantry) โดยมีชุดควบคุมด้วยมือ (Hand pendant หรือ Handheld controller หรือ Hand control) ภายในห้องฉายรังสี เพื่อควบคุมการหมุนของแขนเครื่องฉายรังสี

๔.๒.๑.๔.๓ การแสดงค่ามุมของแขนหมุน (Gantry) เป็นแบบ Digital หรือ Mechanic สามารถอ่านได้ทุก ๑ องศา หรือละเอียดกว่า และมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ๑ องศาในแต่ละค่ามุม

๔.๒.๑.๔.๔ การเคลื่อนที่ของแขนหมุน สามารถควบคุมได้ทั้งในห้องฉายรังสีและห้องควบคุม โดยมีชุดควบคุมด้วยมือ (Hand pendant) ภายในห้องฉายรังสี เพื่อควบคุมการหมุนของแขนเครื่องฉายรังสี

๔.๒.๑.๕ ชุดจำกัดลำรังสีแบบซี่ (Multileaf Collimator : MLC)

๔.๒.๑.๕.๑ ชุดบังคับลำรังสีแบบซี่ (Multileaf Collimator) มีจำนวนซี่บังคับลำรังสีจำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒๐ ซี่

๔.๒.๑.๕.๒ เครื่องบังคับลำรังสีติดตั้งอยู่ภายในส่วนหัวเครื่อง (Integrated) หรือติดตั้งบนส่วนของหัวเครื่องแบบ Add-on

๔.๒.๑.๕.๓ ความกว้างของซี่บังคับลำรังสีแต่ละชิ้นที่ระยะ Isocenter สำหรับพื้นที่ลำรังสี (field size) ขนาด ๒๐ x ๒๐ ตารางเซนติเมตรหรือมากกว่า ต้องไม่มากกว่า ๐.๕ เซนติเมตร ที่ Isocenter

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธิวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนธ์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒ กิติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

- ๔.๒.๑.๕.๔ การเคลื่อนที่ของชุดจำกัดลำรังสีแต่ละซี่ถูกควบคุมด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า หรือใช้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการเคลื่อนที่ของซี่บังคับลำรังสีที่รองรับ การรักษาแบบ Arc Therapy Technique
- ๔.๒.๑.๕.๕ ความเร็วในการเคลื่อนที่ของซี่บังคับลำรังสีเข้าสู่ตำแหน่ง ที่ระยะ Isocenter มีค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒.๕ เซนติเมตรต่อวินาที
- ๔.๒.๑.๕.๖ ค่าปริมาณรังสีที่ทะลุผ่าน (Leaf Transmission or Average leaf transmission) และค่าปริมาณรังสีรั่วไหลระหว่างซี่ (Interleaf leakage) มีค่าไม่มากกว่า ๔% หรือมีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดย ICRP หรือ NCRP หรือ IEC
- ๔.๒.๑.๕.๗ สามารถแสดงตำแหน่งของซี่จำกัดลำรังสีแต่ละซี่ทางจอภาพ ขณะทำ การฉายแสงได้
- ๔.๒.๑.๕.๘ ชุดจำกัดลำรังสี สามารถหมุนรอบแกนกลางของลำรังสีได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ± 165 องศา

๔.๒.๑.๖ เติงฉายรังสี

- ๔.๒.๑.๖.๑ พื้นเตียงผู้ป่วยทำด้วยวัสดุทนกลืนรังสีต่ำ Carbon fiber ทั้งเตียง โดย สามารถฉายรังสีด้วยเทคนิค IMRT VMAT และระบบภาพนำวิถีได้
- ๔.๒.๑.๖.๒ พื้นเตียงเคลื่อนที่ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ได้อย่างน้อย ๓ ทิศทาง คือแนวยาว (Longitudinal) แนวนว (Lateral) และแนวดิ่ง (Vertical) โดยสามารถ เคลื่อนที่ได้ด้วยการกดปุ่มที่ชุดควบคุมด้วยมือ หรือที่บริเวณด้านข้างเตียง
- ๔.๒.๑.๖.๓ เติงฉายรังสีเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง (Vertical) ด้วยระบบไฟฟ้าได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๙๐ เซนติเมตร และสามารถปรับเตียงฉายรังสีลงต่ำสุดจากพื้น ได้ไม่มากกว่า ๘๐ เซนติเมตร
- ๔.๒.๑.๖.๔ มีระบบล้อการเลื่อนไหลของพื้นเตียงได้
- ๔.๒.๑.๖.๕ ส่วนบนของเตียงฉายรังสี (Table top) สามารถเคลื่อนในแนวยาว (Longitudinal) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เซนติเมตร และในแนวนว (Lateral) สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ± 24 เซนติเมตร
- ๔.๒.๑.๖.๖ ฐานเตียงสามารถหมุนรอบแกนหมุนได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ± 55 องศา
- ๔.๒.๑.๖.๗ ขอบเตียงฉายรังสีมี Indexed Immobilization
- ๔.๒.๑.๖.๘ พื้นเตียงฉายรังสีรับน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๘๐ กิโลกรัม
- ๔.๒.๑.๖.๙ สามารถลดระดับเตียงให้ลงต่ำสุดได้เมื่อเกิดไฟฟ้าขัดข้องหรือดับ

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธิวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญญ์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

๔.๒.๑.๗ ระบบควบคุม (Control console)

๔.๒.๑.๗.๑ มีระบบการควบคุมการทำงานเครื่องฉายรังสี ด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง ภายนอกห้องที่ติดตั้งเครื่อง สามารถเลือกกระดับพลังงานรังสี โดยสามารถ ป้อนคำสั่งทางแป้นพิมพ์ได้

๔.๒.๑.๗.๒ มีอุปกรณ์ควบคุมภายในห้องฉายรังสีแบบ Hand control หรือ Hand pendant หรือ Handheld movement controller หรือ Handheld controller ซึ่งสามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนเครื่องฉายรังสี ส่วนยึดหัวเครื่อง เตียง และอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๒.๑.๗.๓ มีจอภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว เพื่อแสดงค่าตัวแปรต่างๆ ของเครื่องฉาย รังสี ทั้งในห้องฉายรังสี และในห้องควบคุม

๔.๒.๑.๗.๔ มีโปรแกรมเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างส่วนควบคุมเครื่องฉายรังสี กับระบบ บันทึกและทวนสอบข้อมูลฉายรังสี (Record and Verification System)

๔.๒.๑.๘ ชุดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ถ่ายภาพรังสี (Electronic Portal Imaging Device: EPID) มีคุณสมบัติเทียบเท่า หรือดีกว่า ดังนี้

๔.๒.๑.๘.๑ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับถ่ายภาพเพื่อแสดงภาพของอวัยวะบริเวณที่ ต้องการฉายรังสี ติดตั้งกับเครื่องฉายรังสี

๔.๒.๑.๘.๒ สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของส่วนรับภาพจากห้องฉายรังสีและ ห้องควบคุมได้

๔.๒.๑.๘.๓ มีแผ่นรับสัญญาณสร้างภาพ (Detector) เป็นชนิด Amorphous silicon ที่มีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ x ๑๐๒๔ pixels

๔.๒.๑.๘.๔ ขนาดพื้นที่สำหรับรับภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐ x ๔๐ ตารางเซนติเมตร

๔.๒.๑.๘.๕ สามารถใช้ได้กับรังสีโฟตอนพลังงาน ๖ MV และ ๑๐ MV ได้เป็นอย่างดี

๔.๒.๑.๘.๖ มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินผลตำแหน่งฉายรังสี โดยเปรียบเทียบ ระหว่างภาพอ้างอิง (Reference image) จาก CT Simulator หรือ ภาพ Digitally Reconstructed Radiograph (DRRs) กับภาพ Portal image

๔.๒.๑.๘.๗ มีชุดอุปกรณ์ควบคุมคุณภาพของชุดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ถ่ายภาพรังสี จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๑.๘.๘ มีโปรแกรมที่สามารถทำ Portal dosimetry ได้ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จาก อุปกรณ์ EPID หรือมีโปรแกรมที่เทียบเท่าซึ่งสามารถคำนวณและวิเคราะห์ ผลข้อมูลจากอุปกรณ์ EPID เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพของแผนการรักษาของผู้ป่วยได้

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัธ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฏฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

๔.๒.๑.๙ ชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพรังสีตัดขวาง สำหรับถ่ายภาพรังสีด้วยเทคนิค kV Cone beam CT มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้

- ๔.๒.๑.๙.๑ เป็นระบบภาพนำวิถีที่ต้นกำเนิดรังสีเอกซ์ติดอยู่กับแขนของเครื่องฉายรังสี สามารถเคลื่อนที่เข้า-ออกได้
- ๔.๒.๑.๙.๒ ตัวรับภาพ (Detector) เป็นวัสดุ Amorphous silicon มีขนาดพื้นที่รับภาพไม่น้อยกว่า ๓๙ x ๒๙ ตารางเซนติเมตร
- ๔.๒.๑.๙.๓ ให้ภาพถ่ายรังสีที่มีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ x ๗๖๘ pixels
- ๔.๒.๑.๙.๔ สามารถสร้างภาพรังสีได้แบบสองมิติ เพื่อดูภาพแบบ Radiograph และ Fluoroscopy หรือเทียบเท่า
- ๔.๒.๑.๙.๕ สามารถสร้างภาพรังสีตัดขวางแบบสามมิติด้วยเทคนิค Cone beam CT เพื่อดูภาพเชิงปริมาตรได้ หรือสามารถสร้างภาพสามมิติด้วยเทคนิค Extended length Cone beam CT หรือเทียบเท่า
- ๔.๒.๑.๙.๖ มีชุดควบคุมและสามารถเชื่อมต่อกับระบบปรับค่าเตียงฉายรังสี ให้ตรงตามแผนการรักษาได้อย่างน้อยในแนว x, y, z และสามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของเตียงได้ทั้งภายในห้องฉายและห้องควบคุม
- ๔.๒.๑.๙.๗ มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว สามารถใช้แสดงภาพภาพถ่ายรังสีที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ x ๑๐๒๔ pixels หรือสามารถแสดงภาพบนจอแสดงภาพเดียวกันกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ถ่ายภาพรังสี (EPID) ได้
- ๔.๒.๑.๙.๘ มีอุปกรณ์ตรวจสอบความเที่ยงตรงของ MV และ kV (MV and kV isocenter alignment) จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๑.๑๐ ระบบระบายความร้อน (Cooling System)

- ๔.๒.๑.๑๐.๑ ระบบระบายความร้อนภายในตัวเครื่อง (Primary Cooling) เป็นระบบ Closed Loop
- ๔.๒.๑.๑๐.๒ ระบบระบายความร้อนจากเครื่องออกสู่ภายนอก (Secondary Cooling) เป็นระบบ Water Cooling หรือ Air Cooling ใช้ในการระบายความร้อนที่เกิดขึ้นภายในเครื่องอย่างมีประสิทธิภาพ และติดตามการทำงานระยะไกลได้
- ๔.๒.๑.๑๐.๓ สามารถตัดวงจรการทำงานของเครื่อง เมื่ออุณหภูมิการทำงานของเครื่องสูงกว่าที่กำหนดไว้

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวัชรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญญ์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฏฐกิตติพัฒน์ กิติ์คุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

๔.๒.๑.๑๑ ระบบป้องกันอันตราย ประกอบด้วย

- ๔.๒.๑.๑๑.๑ มีหัววัดรังสี (Dose Monitor) ที่ให้สัญญาณแยกกันออกเป็น ๒ สัญญาณ โดยอิสระ ทั้งนี้เพื่อควบคุมปริมาณรังสีที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยให้มีความถูกต้อง และเป็นไปตามที่ต้องการ
- ๔.๒.๑.๑๑.๒ สามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่สำคัญของเครื่องฉายรังสี ตามแผนการรักษาในห้องควบคุมเครื่องฉายรังสี
- ๔.๒.๑.๑๑.๓ มีระบบหยุดการทำงานเมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน โดยใช้ปุ่มกดฉุกเฉิน (Emergency button) ซึ่งอยู่ในตำแหน่งที่สามารถเข้าถึงได้สะดวก
- ๔.๒.๑.๑๑.๔ มีระบบป้องกันอันตรายจากรังสี (Safety interlock) อัตโนมัติ ในกรณี
 - ๔.๒.๑.๑๑.๔.๑ มีการเปิดประตูห้องฉายรังสีขณะฉายรังสี
 - ๔.๒.๑.๑๑.๔.๒ มีปริมาณรังสีเกินค่าที่กำหนด
 - ๔.๒.๑.๑๑.๔.๓ พลังงานของรังสีผิดพลาด
 - ๔.๒.๑.๑๑.๔.๔ เกิดความผิดพลาดของการใช้เครื่องบังคับลำอิเล็กตรอน (Electron applicator)

๔.๒.๒ ระบบวางแผนรังสีรักษา (Treatment Planning System)

เป็นเครื่องประมวลผลวางแผนการรักษาทางรังสีแก่ผู้ป่วยโรคมะเร็งที่รักษาด้วยรังสี โดยสามารถวาดโครงร่าง และวางแผนการรักษาในรังสีโฟตอนและอิเล็กตรอนได้ภายในเครื่องเดียวกัน สามารถใช้วางแผนการรักษาทั้งแบบสามมิติ เทคนิคแบบรังสีแปรความเข้ม (IMRT) เทคนิคแบบรังสีแปรความเข้มเชิงปริมาตร (VMAT) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๔.๒.๒.๑ เครื่องประมวลผลวางแผนรังสีรักษา จำนวน ๒ เครื่อง พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งาน โดยมีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้

- ๔.๒.๒.๑.๑ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นแบบ Intel Xeon หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า หรือตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต
- ๔.๒.๒.๑.๒ หน่วยความจำแบบ RAM อย่างน้อย ๓๒ GB
- ๔.๒.๒.๑.๓ แผ่นบันทึกข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุรวม อย่างน้อย ๕๐๐ GB
- ๔.๒.๒.๑.๔ มี Graphics Processing Unit (GPU) เป็นชนิด NVIDIA หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- ๔.๒.๒.๑.๕ จอภาพแบบ LCD หรือ LED หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๗ นิ้ว ความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ X ๑๐๘๐ pixels หรือตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต
- ๔.๒.๒.๑.๖ มีระบบปฏิบัติการแบบ Windows ๑๐ หรือดีกว่า หรือรุ่นล่าสุดที่รองรับการทำงาน และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิดชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญช์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฏฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

๔.๒.๒.๑.๗ ชุด DVD-ROM Drive หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า เป็นแบบที่มาพร้อม
กับเครื่องหรือแบบแยกต่างหาก

๔.๒.๒.๑.๘ แป้นพิมพ์ (Keyboard) พร้อม Mouse

๔.๒.๒.๑.๙ หน่วยจ่ายไฟสำรอง (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ kVA

๔.๒.๒.๒ โปรแกรมวางแผนการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งแบบฉายรังสีระยะไกล (External
Beam Therapy) มีรายละเอียดดังนี้

๔.๒.๒.๒.๑ โปรแกรมการวาดโครงร่าง (Structure Contouring) มีคุณสมบัติอย่างน้อย
ดังนี้

๔.๒.๒.๒.๑.๑ Patient marking (Reference point)

๔.๒.๒.๒.๑.๒ สามารถวาดโครงร่างได้ ด้วยวิธีพื้นฐาน Continuous
แบบ Free Hand หรือ Polygon หรือ Manual หรือ
เทียบเท่า

๔.๒.๒.๒.๑.๓ สามารถแสดงข้อมูลชื่อผู้ป่วยและเลขรหัสของผู้ป่วยจาก
DICOM Image Data

๔.๒.๒.๒.๑.๔ สามารถสร้างโครงร่างได้ด้วยวิธี ๓D หรือ Volumetric
Reconstruction หรือเทียบเท่า

๔.๒.๒.๒.๑.๕ สามารถวาดโครงร่างได้ด้วยวิธี Automatic and SemiAutomatic
Contouring หรือเทียบเท่า

๔.๒.๒.๒.๑.๖ สามารถวาดโครงร่างแบบ Knowledge-Based Contouring
หรือสามารถทำ Auto Segmentation หรือเทียบเท่า

๔.๒.๒.๒.๑.๗ สามารถขยายโครงร่างได้ด้วยวิธี Automated Uniform
Margin และ Non-Uniform Margin หรือเทียบเท่า

๔.๒.๒.๒.๑.๘ สามารถสร้างโครงร่างได้ด้วยวิธี Contour Interpolation
และ Contour Extrapolation หรือเทียบเท่า

๔.๒.๒.๒.๑.๙ สามารถทำ Screen Annotation ได้

๔.๒.๒.๒.๑.๑๐ สามารถปรับ Window/Level, Pan และ Zoom

๔.๒.๒.๒.๒ โปรแกรมจำลองการฉายแสงแบบเสมือน (Virtual Simulation) มีคุณสมบัติ
ดังนี้

๔.๒.๒.๒.๒.๑ สามารถสร้างภาพ Digitally Reconstructed Radiograph
(DRR) จากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์โดยสามารถกำหนด
ให้แสดงภาพจำลองเนื้อเยื่อหรือกระดูกได้

๔.๒.๒.๒.๒.๒ มี Interactive Beam's Eye View หรือ Room's Eye View

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธิวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนธ์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒ กิต์คุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

- ๔.๒.๒.๒.๒.๓ สามารถแสดงภาพโครงร่างได้แบบสามมิติ แบบระนาบหรือเทียบเท่า
- ๔.๒.๒.๒.๒.๔ สามารถปรับ และแก้ไขทิศทางการเข้าของลำรังสี โดยการกำหนดค่ามุมของ Gantry และ Collimator ได้
- ๔.๒.๒.๒.๒.๕ สามารถกำหนด และปรับเปลี่ยน Isocenter ได้จากภาพทั้ง Axial, Coronal หรือ Sagittal Views ได้
- ๔.๒.๒.๒.๒.๖ มี Image Processing Tools ได้แก่ Zoom, Pan, Window / Level adjustment เป็นต้น
- ๔.๒.๒.๒.๒.๗ สามารถกำหนดตำแหน่งจุดศูนย์รวมของลำรังสีให้อยู่ที่กลางรอยโรค หรือโครงร่างได้
- ๔.๒.๒.๒.๒.๘ สามารถสร้างเนื้อเยื่อเสมือนจริง (Bolus) ได้
- ๔.๒.๒.๒.๓ โปรแกรมการทำ Field Set Up มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - ๔.๒.๒.๒.๓.๑ สามารถแสดงตำแหน่งจุดศูนย์รวมของลำรังสี (Isocenter) ในระนาบ Sagittal, Coronal หรือ Axial
 - ๔.๒.๒.๒.๓.๒ มีรูปแบบ Plan Template เพื่อให้ง่ายและรวดเร็วต่อการวางแผนการรักษา
 - ๔.๒.๒.๒.๓.๓ มีโปรแกรมสำหรับวาง MLC และวาง Block
 - ๔.๒.๒.๒.๓.๔ สามารถ Copy/Opposite Field ได้
 - ๔.๒.๒.๒.๓.๕ สามารถทำ MLC Fit ได้
- ๔.๒.๒.๒.๔ โปรแกรมประเมินและเปรียบเทียบแผนการรักษา (Plan Evaluation) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - ๔.๒.๒.๒.๔.๑ สามารถเปรียบเทียบแผนการรักษาแบบ Side by Side
 - ๔.๒.๒.๒.๔.๒ สามารถเปรียบเทียบแผนการรักษาแบบ Multi Plan
 - ๔.๒.๒.๒.๔.๓ สามารถเปรียบเทียบแผนการรักษาแบบ DVH Comparison
 - ๔.๒.๒.๒.๔.๔ สามารถทำ Plan Summation หรือ Plan Subtraction หรือเทียบเท่า

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธิวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญญ์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

๔.๒.๒.๒.๕ โปรแกรมคำนวณปริมาณรังสีและวางแผนการรักษา มีคุณสมบัติดังนี้

๔.๒.๒.๒.๕.๑ การคำนวณปริมาณรังสีโฟตอน เป็นแบบ Collapsed-Cone Algorithm หรือ Convolution / Superposition Technique หรือชนิด Anisotropic Analytical Algorithm (AAA) หรือแบบ Monte Carlo Based หรือแบบ Linear Boltzmann Transport Equation (LBTE) หรือ Acuros XB หรือเทียบเท่า

๔.๒.๒.๒.๕.๒ สามารถวางแผนการรักษาและคำนวณปริมาณรังสีสำหรับเทคนิค ๓D Conformal, เทคนิค IMRT ทั้งแบบ Step and Shoot และ Sliding Window โดยสามารถกำหนด Constraint ของอวัยวะต่าง ๆ ทั้ง Overlapping และ Non-Overlapping ได้

๔.๒.๒.๒.๕.๓ สามารถวางแผนการรักษาและคำนวณปริมาณรังสีสำหรับเทคนิค Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT) ชนิด Single หรือ Multiple Arc ทั้งแบบ Coplanar และ Non-Coplanar ได้

๔.๒.๒.๒.๕.๔ สามารถวางแผนโดยกำหนด Dose Volume Objective หรือเทียบเท่า

๔.๒.๒.๒.๕.๕ สามารถกำหนดความละเอียดการคำนวณปริมาณรังสีด้วยค่า Dose Grid หรือ Calculation Matrix หรือเทียบเท่า

๔.๒.๒.๒.๕.๖ สามารถทำ Interactive Optimization ได้โดย

๔.๒.๒.๒.๕.๖.๑ หยุดการคำนวณและปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรของการ Optimization ได้

๔.๒.๒.๒.๕.๖.๒ ปรับเปลี่ยนและลบ Dose Constraints หรือ Dose Objective ได้

๔.๒.๒.๒.๕.๗ สามารถคำนวณลำรังสีอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ Algorithm ชนิด Monte Carlo หรือเทียบเท่า

๔.๒.๒.๒.๕.๘ สามารถทำ Beam Data Configuration ได้ หรือรับผิดชอบทำ Beam Modeling สำหรับลำรังสีโฟตอนและรังสีอิเล็กทรอนิกส์ทุกพลังงาน

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิดชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญช์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

๔.๒.๒.๒.๖ โปรแกรมสำหรับการซ้อนภาพ (Image Registration หรือ Image Fusion) มีคุณสมบัติดังนี้

๔.๒.๒.๒.๖.๑ สามารถซ้อนภาพ CT/CT หรือ CT/MRI หรือ PET Scan Image dataset ที่เป็นข้อมูลภาพในรูปแบบ DICOM ๓ ได้ หรือเทียบเท่า

๔.๒.๒.๒.๖.๒ สามารถทำ Image Fusion แบบ Manual และ Automatic ได้

๔.๒.๒.๒.๖.๓ สามารถรับข้อมูลภาพ (Image Data) จากแผ่น DVD ได้

๔.๒.๒.๒.๖.๔ สามารถรับหรือส่งข้อมูลชนิด DICOM ๓ และ DICOM RT หรือเทียบเท่า ได้

๔.๒.๒.๓ เครื่องประมวลผลพร้อมโปรแกรมวาดโครงร่าง (Contouring Computer) ทำงานแยกอิสระจากเครื่องวางแผนรังสีรักษา จำนวน ๒ เครื่อง พร้อมลิขสิทธิ์ถาวร สำหรับโปรแกรมการใช้งาน มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

๔.๒.๒.๓.๑ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นแบบ Intel Core หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า หรือตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต

๔.๒.๒.๓.๒ หน่วยความจำ (RAM) อย่างน้อย ๘ GB

๔.๒.๒.๓.๓ แผ่นบันทึกข้อมูลขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB

๔.๒.๒.๓.๔ แป้นพิมพ์ (keyboard) พร้อม Optical Mouse

๔.๒.๒.๓.๕ หน่วยจ่ายไฟสำรอง UPS ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ kVA

๔.๒.๒.๓.๖ จอภาพแบบ LCD หรือ LED หรือ เทียบเท่าหรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๖ นิ้ว ความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ pixels

๔.๒.๒.๓.๗ มีระบบปฏิบัติการแบบ Windows ๑๐ หรือดีกว่า หรือรุ่นล่าสุดที่รองรับการทำงาน และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๔.๒.๒.๔ เครื่องพิมพ์แบบ Network ชนิดสี พิมพ์ด้วยความละเอียดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ dpi และสามารถพิมพ์กระดาษ A๔ จำนวน ๑ เครื่อง พร้อมหมึกพิมพ์สำรอง จำนวน ๒ ชุด

๔.๒.๓ ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลผู้ป่วยด้านรังสีรักษาและมะเร็งวิทยา (Radiation Oncology Information System; OIS)

บริษัทผู้ขายจะต้องติดตั้งระบบประมวลผลสำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยและทวนสอบปริมาณรังสี (Record and Verification System) โดยสามารถรับข้อมูลจากเครื่องวางแผนรังสีรักษา และเชื่อมต่อระบบควบคุมการทำงานของเครื่องฉายรังสีฯ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย เครื่องประมวลผลแม่ข่าย (Server) และเครื่องประมวลผลลูกข่าย (Client Workstation) โดยมีรายละเอียดดังนี้

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิดชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญช์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฏฐกิตติพัฒน์ กิติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

- ๔.๒.๓.๑ เครื่องประมวลผลแม่ข่าย (Server) สำหรับบริหารจัดการระบบจัดเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ และมีระบบป้องกันการเสียหายหรือสูญหายของข้อมูลในระดับ RAID ๕ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า จำนวน ๑ เครื่อง และมีคุณสมบัติดังนี้
- ๔.๒.๓.๑.๑ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นแบบ Intel Xeon หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า หรือตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต
- ๔.๒.๓.๑.๒ หน่วยความจำ (RAM) อย่างน้อย ๓๒ GB
- ๔.๒.๓.๑.๓ แผ่นบันทึกข้อมูลขนาดความจุรวมอย่างน้อย ๒ TB
- ๔.๒.๓.๑.๔ จอภาพชนิด LCD หรือ LED หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า ขนาดอย่างน้อย ๑๕ นิ้ว หรือตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต
- ๔.๒.๓.๑.๕ ตัวเครื่องเป็นแบบ Rack Mounted
- ๔.๒.๓.๑.๖ ระบบปฏิบัติการ Windows Server รุ่นล่าสุดที่รองรับการทำงาน พร้อม ลิขสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย
- ๔.๒.๓.๑.๗ หน่วยจ่ายไฟสำรอง (UPS) ขนาดอย่างน้อย ๒.๐ kVA
- ๔.๒.๓.๑.๘ ตู้ที่เหมาะสมสามารถระบายความร้อนได้ สำหรับติดตั้งประมวลผลแม่ข่าย
- ๔.๒.๓.๒ เครื่องประมวลผลลูกข่าย (Client Workstation) จำนวน ๕ เครื่อง โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- ๔.๒.๓.๒.๑ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นแบบ Intel Core หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า หรือตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต
- ๔.๒.๓.๒.๒ หน่วยความจำ RAM อย่างน้อย ๘ GB
- ๔.๒.๓.๒.๓ แผ่นบันทึกข้อมูลขนาดความจุ อย่างน้อย ๕๐๐ GB
- ๔.๒.๓.๒.๔ Network interface แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๔.๒.๓.๒.๕ จอภาพชนิด LCD หรือ LED หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า ขนาดอย่างน้อย ๒๓ นิ้ว สามารถแสดงรายละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ x ๑๐๒๔ pixels
- ๔.๒.๓.๒.๖ ระบบปฏิบัติการแบบ Windows ๑๐ หรือดีกว่า หรือรุ่นล่าสุดที่รองรับการทำงาน และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- ๔.๒.๓.๒.๗ อุปกรณ์อ่านข้อมูลแบบ DVD-ROM drive เป็นแบบที่มาพร้อมกับเครื่อง หรือแบบแยกต่างหาก
- ๔.๒.๓.๒.๘ แป้นพิมพ์ (Keyboard) และ Mouse
- ๔.๒.๓.๒.๙ หน่วยจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๐ kVA
- ๔.๒.๓.๓ มีโปรแกรม (Software) ในการทำงานที่มีความสามารถดังนี้
- ๔.๒.๓.๓.๑ สามารถบันทึกประวัติบุคคลของผู้ป่วย (Demographic)
- ๔.๒.๓.๓.๒ สามารถกำหนดปริมาณรังสีที่อวัยวะเป้าหมาย หรืออวัยวะใกล้เคียง (Treatment Prescription) หรือเทียบเท่า

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิดชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญญ์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

- ๔.๒.๓.๓.๓ สามารถกำหนดตารางการฉายรังสีและการถ่ายภาพผู้ป่วยในแต่ละครั้งตามแผนการรักษา (Treatment Preparation) หรือเทียบเท่า
- ๔.๒.๓.๓.๔ สามารถแสดงตารางนัดหมายในการฉายรังสีผู้ป่วย (Appointment Scheduling หรือ Treat) หรือเทียบเท่า
- ๔.๒.๓.๓.๕ สามารถประมวลผลภาพ (Treatment Image Review) โดยสามารถเปรียบเทียบภาพอ้างอิง (Reference Image) กับภาพที่ถ่ายด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ถ่ายภาพรังสี (Portal Image) และอุปกรณ์ถ่ายภาพรังสีตัดขวาง (CBCT Image) ได้
- ๔.๒.๓.๓.๖ มี Image Processing Tools เช่น การปรับ Window Level, Zoom, Pan, Rotate เป็นต้น
- ๔.๒.๓.๓.๗ สามารถบันทึกข้อมูลการรักษาของผู้ป่วยด้วยระบบบันทึกแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Medical Record)
- ๔.๒.๓.๓.๘ สามารถบันทึกการวินิจฉัยและการให้ระดับของโรค (Diagnostic and Staging) ได้ เช่น ICD๙, ICD๑๐, ICD-O เป็นต้น
- ๔.๒.๓.๓.๙ สามารถรับข้อมูลและแสดงข้อมูลภาพตามมาตรฐาน DICOM และ DICOM RT จากอุปกรณ์ถ่ายภาพอิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสี และเครื่องวางแผนรังสีรักษาได้
- ๔.๒.๓.๓.๑๐ สามารถรับข้อมูลมาจากเครื่องวางแผนรังสีรักษาด้วยมาตรฐาน DICOM RT และส่งข้อมูลไปยังระบบควบคุมการทำงานของเครื่องฉายรังสี ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
- ๔.๒.๓.๔ มี DICOM worklist เพื่อรองรับการเชื่อมต่อกับเครื่อง CT Simulator ที่โรงพยาบาลจะจัดซื้อในครั้งนี เพื่อทำการ Schedule ผู้ป่วยในการทำ Simulation จากระบบ OIS
- ๔.๒.๓.๕ มีเครื่องพิมพ์ แบบ Network Laser ชนิดขาว-ดำ พิมพ์ด้วยรายละเอียดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ dpi สามารถพิมพ์กระดาษขนาด A๔ จำนวนอย่างน้อย ๑ เครื่อง พร้อมหมึกพิมพ์สำรอง จำนวนอย่างน้อย ๒ ชุด

๔.๒.๔ อุปกรณ์ประกอบใช้ร่วมของเครื่องฉายรังสี ประกอบด้วย

- ๔.๒.๔.๑ ระบบลำแสงเลเซอร์สี่เหลี่ยมแบบรีโมท จำนวนอย่างน้อย ๔ จุด สำหรับติดที่ผนังห้องและบนเพดาน โดยเลเซอร์ ๓ จุดเป็นชนิดกากบาท (Cross) และอีก ๑ จุดเป็นชนิดเส้น (Line)
- ๔.๒.๔.๒ มีกล้องวงจรปิด ประกอบด้วย กล้องโทรทัศน์ที่สามารถควบคุมการปรับมุมกล้องปรับระยะใกล้-ไกลได้ จำนวน ๒ ชุด และกล้องโทรทัศน์ระบบ Wide angle จำนวน ๓ ชุด พร้อมจอภาพแบบ LCD หรือ LED สี ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญช์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

- ๔.๒.๔.๓ มีระบบสื่อสารด้วยเสียง (Intercom) แบบ ๒ ทางเป็นชนิดที่ติดมาพร้อมกับเครื่องฉายรังสี หรือเป็นแบบแยกต่างหาก สำหรับใช้ติดต่อระหว่างเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องฉายรังสี กับผู้ป่วย ขณะทำการฉายรังสี จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๔ มีชุดควบคุมความชื้นที่เพียงพอต่อขนาดของห้องสำหรับใช้ภายในห้องเครื่องฉายรังสี และห้องควบคุม จำนวนอย่างน้อย ๒ ชุด
- ๔.๒.๔.๕ มีเครื่องฟอกอากาศในห้องเครื่องฉายรังสีพร้อมอะไหล่ไส้กรอง จำนวน ๒ ชุด
- ๔.๒.๔.๖ มีอุปกรณ์ Mechanical Front Pointer จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๗ Alloy ชนิด Cadmium Free จำนวน ๕๐ กิโลกรัม
- ๔.๒.๔.๘ Foam เพื่อใช้ในการทำ Electron Block จำนวน ๖๐ ชิ้น
- ๔.๒.๔.๙ เครื่องตัม Alloy จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๑๐ เครื่องตัด Foam จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๑๑ แผ่นตะกั่วกันรังสีเอกซ์ หนา ๓ มิลลิเมตร ขนาด ๑๐๐ x ๒๐๐ ตารางเซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย ๑ ม้วน
- ๔.๒.๔.๑๒ Breast Board แบบ Monarch overhead arm position ทำด้วยวัสดุคาร์บอน ไฟเบอร์ หรือเทียบเท่า พร้อมทั้งที่รองศีรษะและด้ามจับ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๑๓ ที่รองเข่า (Knee Support) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๑๔ ที่รองรับเท้า (Foot support) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๑๕ ฐานรองศีรษะและลำคอแบบคลุมถึงไหล่ ทำจาก Carbon Fiber (Type-S Overlay board) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๑๖ ฐานรองหน้ากากสันแบบราบ (U-frame Baseplates) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๑๗ ฐานรองหน้ากากสันแบบปรับระดับได้ (U-frame tilting baseplates) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๑๘ อุปกรณ์ยึดตรึงผู้ป่วยสำหรับท่านอนคว่ำ (Prone Head Holder) จำนวน ๑ อัน
- ๔.๒.๔.๑๙ Big Pillow ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๒๐ หน้ากากแบบสัน จำนวนอย่างน้อย ๔๐ แผ่น
- ๔.๒.๔.๒๑ หน้ากากแบบยาวคลุมถึงไหล่ จำนวนอย่างน้อย ๔๐ แผ่น
- ๔.๒.๔.๒๒ หมอนรองแบบไสมี ๖ ขนาด จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๒๓ หมอนรองแบบที่บมี ๖ ขนาด จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๒๔ Extended Wing board จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๒๕ Shoulder Retractor จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๒๖ แผ่นวัสดุสมมูลเนื้อเยื่อ (Bolus) ขนาดความหนา ๐.๕ เซนติเมตร, ๑.๐ เซนติเมตร จำนวนอย่างละ ๔ แผ่น
- ๔.๒.๔.๒๗ เบาะลมสุญญากาศสำหรับใช้จัดทำฉายแสงแบบสัน จำนวน ๔ ชุด

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญช์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิติ์คุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

- ๔.๒.๔.๒๘ เบาะลมสูญญากาศสำหรับใช้จัดทำฉายแสงแบบยาว จำนวน ๖ ชุด
- ๔.๒.๔.๒๙ Lok bar สำหรับใช้กับเตียง CT Simulator จำนวน ๔ อัน โดย ๑ อันเป็นแบบเลื่อนปรับได้ (Transverse Lok bar)
- ๔.๒.๔.๓๐ แผ่นกระดานย้ายผู้ป่วย จำนวน ๑ แผ่น
- ๔.๒.๔.๓๑ สายรัดตัวผู้ป่วย จำนวน ๓ ชุด
- ๔.๒.๔.๓๒ ราวแขวนสำหรับแขวนหน้ากากฉายรังสีและเบาะลม จำนวนอย่างน้อย ๑ ราว
- ๔.๒.๔.๓๓ บันไดขึ้นเตียง จำนวน ๒ ชุด
- ๔.๒.๔.๓๔ ไฟฉุกเฉิน จำนวน ๒ ชุด
- ๔.๒.๔.๓๕ รถเข็นสแตนเลสแบบมีขอบกัน จำนวน ๒ คัน
- ๔.๒.๔.๓๖ Hygrometer-Thermometer แบบดิจิตอล สำหรับใช้ในห้องฉายรังสี ที่ได้ตามมาตรฐานของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๓๗ ระบบเครื่องเสียงสำหรับเปิดเพลงให้ผู้ป่วยฟังในห้องฉายรังสี จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๓๘ ชุดไมโครโฟน สำหรับเรียกผู้ป่วยภายนอกห้องฉายรังสี จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔.๓๙ เครื่องกวดบัตรคิวแบบปุ่มกดหน้าจอสัมผัส รองรับประเภทบริการได้อย่างน้อย ๔ ประเภท จำนวน ๑ เครื่อง พร้อมติดตั้งจอ TV หน้าห้องฉายรังสี ที่สามารถแสดงคิวผ่านจอรวม ขนาดอย่างน้อย ๔๐ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง
- ๔.๒.๔.๔๐ อุปกรณ์วัดสัญญาณชีพแบบเคลื่อนที่ จำนวน ๑ ชุด โดยสามารถวัดความดันโลหิต ชีพจร และความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดได้เป็นอย่างน้อย พร้อมจอแสดงผลติดตั้งในห้องควบคุม

๔.๒.๕ อุปกรณ์ควบคุมคุณภาพสำหรับเครื่องฉายรังสี ประกอบด้วย

- ๔.๒.๕.๑ เครื่องวัดรังสีประจำวันสำหรับเครื่องฉายรังสี โดยมีหัววัดรังสี จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒๕ หัววัด และพร้อมคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมสำหรับควบคุม บันทึก และวิเคราะห์ผลปริมาณรังสี พลังงาน และความสามารถของรังสีโฟตอนและอิเล็กตรอน จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๕.๒ ชุดวัดปริมาณรังสีแบบสัมบูรณ์ (Absolute dose QA Tool) ประกอบด้วย
- ๔.๒.๕.๒.๑ เครื่องวัดประจุไฟฟ้า (electrometer) จำนวน ๑ เครื่อง (ผ่านการสอบเทียบมาตรฐานโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยปรับเทียบเฉพาะหัววัดที่ทางกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์สามารถปรับเทียบได้) พร้อมตู้เก็บแบบควบคุมความชื้นได้ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ลิตร จำนวน ๑ ตู้
- ๔.๒.๕.๒.๒ หัววัดรังสีโฟตอน ชนิดซิลิคอนไดรคัลแคมเบอร์ ขนาดไม่มากกว่า ๐.๖๕ ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่สามารถกันน้ำได้ (Farmer chamber water proof) จำนวน ๑ หัววัด

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....หัวหน้ากรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญญ์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐฤทธิพิพัฒน์ กิตติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

- ๔.๒.๕.๒.๓ หัววัดรังสีอิเล็กทรอนิกส์ (Plane Parallel chamber) ชนิด Roos หรือ PPC๔๐ ที่สามารถกันน้ำได้ (Water proof) จำนวน ๑ หัววัด
- ๔.๒.๕.๒.๔ หัววัดรังสีชนิด Ionization chamber มีปริมาตรขนาดไม่เกิน ๐.๑๓ ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน ๑ หัววัด
- ๔.๒.๕.๒.๕ สายต่อ TNC หรือ Triaxial ion chamber cable แบบ cable reel ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๑๘ เมตร จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๕.๒.๖ ถังน้ำ (Water phantom) ขนาดมาตรฐานที่มีขนาดเพียงพอสำหรับสามารถวัดปริมาณรังสีสมบูรณ์ของรังสีแบบ ๑ มิติ ขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า ๓๕ x ๔๐ x ๓๕ ลูกบาศก์เซนติเมตร พร้อมควบคุมการใช้งานแบบมอเตอร์พร้อมอุปกรณ์ยึดหัววัดรังสีสำหรับจับยึดหัววัดรังสีทุกชนิด พร้อมอุปกรณ์ประกอบการทำงานครบชุด เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๕.๓ วัสดุสมมูลเนื้อเยื่อแบบแข็ง มีพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด ๓๐ x ๓๐ ตารางเซนติเมตร และมีขนาดความหนาพร้อมทั้งจำนวนดังนี้
- ๔.๒.๕.๓.๑ ความหนา ๕ เซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย ๒ แผ่น
- ๔.๒.๕.๓.๒ ความหนา ๔ เซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย ๒ แผ่น
- ๔.๒.๕.๓.๓ ความหนา ๓ เซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย ๒ แผ่น
- ๔.๒.๕.๓.๔ ความหนา ๒ เซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย ๒ แผ่น
- ๔.๒.๕.๓.๕ ความหนา ๑ เซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย ๔ แผ่น
- ๔.๒.๕.๓.๖ ความหนา ๐.๕ เซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย ๒ แผ่น
- ๔.๒.๕.๓.๗ ความหนา ๐.๓ เซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย ๒ แผ่น
- ๔.๒.๕.๓.๘ ความหนา ๐.๒ เซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย ๒ แผ่น
- ๔.๒.๕.๔ วัสดุสมมูลเนื้อเยื่อแบบแข็ง หรือวัสดุเทียบเท่า มีพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด ๓๐ x ๓๐ ตารางเซนติเมตร พร้อมเจาะรูสำหรับใส่หัววัดรังสีชนิด Plane Parallel Chamber และ Farmer chamber ได้ จำนวนอย่างละ ๑ แผ่น
- ๔.๒.๕.๕ อุปกรณ์ตรวจสอบความเที่ยงตรงของขนาดพื้นที่ลำรังสีกับแสงไฟ และความเที่ยงตรงของเลเซอร์ (Iso- Align) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๕.๖ ระดับน้ำแบบดิจิตอล จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๕.๗ ระดับน้ำขนาดเล็ก จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๕.๘ ระดับน้ำแบบมีแถบแม่เหล็ก (Magnet water level) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๕.๙ โปรแกรมสำหรับทำ machine QA follow ตาม TG-๑๔๒ พร้อมลิขสิทธิ์ และแพนทอมสำหรับใช้งานร่วมกับโปรแกรม machine QA ในส่วน Winston-Lutz จำนวน ๑ ชุด

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธิวัชรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญญ์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

๔.๒.๕.๑๐ หุ่นจำลองสำหรับ Image Cone beam CT แบบ CATPHAN ตามมาตรฐานของ
บริษัทผู้ผลิต จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๕.๑๑ ชุดทดสอบการคำนวณปริมาณรังสี เพื่อใช้ตรวจวิเคราะห์ความถูกต้องการคำนวณ
ปริมาณรังสีของการวางแผนรังสีรักษาเทคนิค IMRT และ VMAT ประกอบด้วย
และมีคุณสมบัติอย่างต่ำ ตามข้อ ๔.๒.๕.๑๑.๑ หรือ ข้อ ๔.๒.๕.๑๑.๒ ข้อใดข้อ
หนึ่งดังนี้

๔.๒.๕.๑๑.๑ ชุดทดสอบการคำนวณปริมาณรังสี แบบที่ ๑ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๔.๒.๕.๑๑.๑.๑ มีหัววัดรังสีชนิด Ionization chamber จำนวน
ไม่น้อยกว่า ๑๔๐๐ หัววัด

๔.๒.๕.๑๑.๑.๒ มีหุ่นจำลองเนื้อเยื่อสำหรับใส่หัววัดรังสีและควบคุม
การเคลื่อนที่ด้วย มอเตอร์ มีลักษณะรูปร่างเป็น
ทรงกระบอก ทำด้วยวัสดุ Polystyrene พร้อม
แผ่นวัสดุสำหรับใส่หัววัดรังสี Ionization chamber
ปริมาตรขนาดไม่เกิน ๐.๑๓ ลูกบาศก์เซนติเมตร

๔.๒.๕.๑๑.๑.๓ พื้นที่ในการวัดปริมาณรังสีกว้างสุดไม่น้อยกว่า
๒๗ x ๒๗ ตารางเซนติเมตร

๔.๒.๕.๑๑.๑.๔ มีเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน พร้อมโปรแกรม
วิเคราะห์ข้อมูล และ โปรแกรม Microsoft office
ถูกลิขสิทธิ์ จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๕.๑๑.๒ ชุดทดสอบการคำนวณปริมาณรังสี แบบที่ ๒ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๔.๒.๕.๑๑.๒.๑ สามารถทดสอบความถูกต้องของแผนการรักษา
ด้วยเทคนิค IMRT และ VMAT ได้หรือเทียบเท่า

๔.๒.๕.๑๑.๒.๒ สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบ Dose
volume histogram (DVH) graph ได้หรือเทียบเท่า

๔.๒.๕.๑๑.๒.๓ สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบ ๓D Gamma
analysis ได้หรือเทียบเท่า

๔.๒.๕.๑๑.๒.๔ สามารถแสดงผล Target Coverage ได้หรือเทียบเท่า

๔.๒.๕.๑๑.๒.๕ สามารถวิเคราะห์ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับในแต่ละ
ครั้งของการฉายรังสี (Fraction) โดยสามารถ
เปรียบเทียบความแตกต่างกับแผนการรักษาได้
หรือเทียบเท่า

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

ไฉน

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัญช์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

- ๔.๒.๕.๑๑.๒.๖ สามารถตรวจสอบความถูกต้องของจำนวน Monitor Unit ของแผนการรักษา (MU verification) ได้หรือเทียบเท่า
- ๔.๒.๕.๑๑.๒.๗ มีเครื่องประมวลผลสำหรับบริหารจัดการข้อมูล ที่มีประสิทธิภาพตรงตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนด จำนวนอย่างน้อย ๑ เครื่อง
- ๔.๒.๕.๑๑.๒.๘ มีหุ่นจำลองสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของปริมาณรังสี (Verification phantom) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด
- ๔.๒.๕.๑๒ เครื่องวัดความดันอากาศ เครื่องวัดความชื้นอากาศ และเครื่องวัดอุณหภูมิ (ชนิดดิจิตอล) ระดับห้องปฏิบัติการและทำการสอบเทียบมาตรฐานแล้ว จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๕.๑๓ เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) แบบปรอท ที่ได้ตามมาตรฐานของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๕.๑๔ Digital Survey Meter จำนวน ๑ เครื่อง
- ๔.๒.๕.๑๕ फिल्मสำหรับการประกันคุณภาพเครื่องเร่งอนุภาค Gafchromic RTQA๒ หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า จำนวน ๒ กล่อง
- ๔.๒.๕.๑๖ फिल्मสำหรับการประกันคุณภาพแผนการรักษาผู้ป่วย Gafchromic EBT๔ หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า จำนวน ๒ กล่อง
- ๔.๒.๖ การติดตั้งเครื่อง
- ๔.๒.๖.๑ บริษัทผู้ขายจะเป็นผู้รับผิดชอบจัดหาช่างผู้มีประสบการณ์ และผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว และมีผลงานที่เชื่อถือได้ในการติดตั้งเครื่อง และทดสอบการใช้งานได้โดยสมบูรณ์และปลอดภัย
- ๔.๒.๖.๒ บริษัทผู้ขายต้องทำการติดตั้งเครื่องฉายรังสี และอุปกรณ์ประกอบ รวมทั้งระบบต่างๆ ที่ทำงานสัมพันธ์กับการทำงานของครุภัณฑ์ฯ นี้ ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบสายสัญญาณ ระบบระบายอากาศ ระบบปรับอากาศ ระบบออคคีภัย ระบบก๊าซทางการแพทย์ รวมทั้งการทดสอบการใช้งานจนสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์และมีความปลอดภัย ซึ่งการติดตั้งเครื่องฉายรังสีต้องดำเนินการโดยวิศวกรหรือช่างผู้ชำนาญที่มีประสบการณ์ ในการติดตั้งและได้ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวัชรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนธ์ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

- ๔.๒.๖.๓ บริษัทผู้ขายจะเป็นผู้รับผิดชอบในการปรับปรุงตกแต่งห้องฉายรังสี ห้องควบคุมเครื่อง และห้องที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งเครื่องมือที่ทำการจัดซื้อในครั้งนี้ให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยต้องส่งแบบก่อสร้างปรับปรุงรวมทั้งรูปแบบรายละเอียดวัสดุให้ทางโรงพยาบาลเห็นชอบก่อนดำเนินการปรับปรุงพื้นที่ ทั้งนี้การดำเนินงานดังกล่าว ต้องไม่กระทบต่อโครงสร้างอาคารของโรงพยาบาล โดยบริษัทผู้ขายต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น และติดตั้งประตูห้องฉายรังสีให้เปิดปิดด้วยระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า โดยสามารถดำเนินการได้หลังจากการตรวจรับเครื่องฉายรังสีฯ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จก่อนการเปิดใช้งานเพื่อให้บริการผู้ป่วย
- ๔.๒.๖.๔ บริษัทผู้ขายต้องเป็นผู้ดูแลจัดการให้ปริมาณรังสีรั่วไหลจากห้องฉายรังสี ไม่เกินกว่า ที่มาตรฐานIAEA หรือมาตรฐานสากล กำหนด รวมถึงค่าใช้จ่ายในการต่อเติมผนัง ห้องฉายรังสีกรณีรังสีเกินกว่ามาตรฐาน อันมิได้เกิดจากความบกพร่องในการก่อสร้างอาคาร โดยสามารถดำเนินการได้หลังจากการตรวจรับเครื่องฉายรังสีฯ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จก่อนการเปิดใช้งานเพื่อให้บริการผู้ป่วย
- ๔.๒.๖.๕ บริษัทผู้ขายต้องรับผิดชอบต่อติดตั้งระบบปรับอากาศ ควบคุมความชื้น ภายในห้องฉายรังสี และห้องควบคุมเครื่อง ให้อยู่เกณฑ์มาตรฐาน ASHRAE (อุณหภูมิในช่วง ๒๐-๒๕ องศาเซลเซียส ความชื้นในช่วง ๕๐-๗๕%)
- ๔.๒.๖.๖ บริษัทผู้ขายต้องรับผิดชอบต่อติดตั้งระบบฆ่าเชื้อด้วย UVGI (Ultraviolet Germicidal Irradiation) หรือ UV-C ภายในห้องฉายรังสี ให้เหมาะสมต่อการใช้งาน
- ๔.๒.๖.๗ บริษัทผู้ขายต้องรับผิดชอบต่อติดตั้งระบบดับเพลิงแบบถังที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ภายในห้องฉายรังสี ห้องควบคุม และห้องควบคุมไฟฟ้า ตำแหน่งละ ๑ ชุด
- ๔.๒.๖.๘ มีระบบสำรองไฟ (UPS) ที่มี ประสิทธิภาพสูงขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า ๑๒๐ kVA หรือ ตามข้อกำหนดของเครื่องฯ นี้ โดยสามารถสำรองไฟฟ้าได้เมื่อกระแสไฟฟ้า เกิดการขาดตอน และสามารถป้องกันการผิดปกติของกระแสไฟฟ้า เช่น กระแสไฟฟ้า เกิน, กระแสไฟฟ้าตก, กระแสไฟกระชาก และสัญญาณรบกวนได้เป็นอย่างดีน้อย ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดปัญหาการขัดข้องและยืดอายุการใช้งานของเครื่องฉายรังสี พร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศให้เพียงพอและสลับกันทำงานอัตโนมัติ เพื่อปรับ อุณหภูมิให้ได้ตามข้อกำหนดของระบบสำรองไฟฟ้า รวมทั้งติดตั้งระบบแสงไฟและ ปลั๊กไฟ เบรกเกอร์ขนาดได้มาตรฐานกับระบบสำรองไฟฟ้า
- ๔.๒.๖.๙ บริษัทผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์สัญญาณไฟ สัญญาณรั่ว ทางรังสี และอื่นๆ ที่จำเป็น และทำการติดตั้งระบบความปลอดภัยต่างๆ (Safety interlock) ที่ทำงานสัมพันธ์กับเครื่องฉายรังสี

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....Vanha.....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....C.....กรรมการ

(นายพนัธ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....Shin.....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....Sun.....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

- ๔.๒.๖.๑๐ บริษัทผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการเชื่อมต่อระบบจนกระทั่งเครื่องฉายรังสีที่จัดซื้อในครั้งนี้นี้อาจทำงานร่วมกับระบบบันทึกและทวนสอบ รวมทั้งเชื่อมต่อระบบ OIS เข้ากับเครื่อง CT Simulator ของโรงพยาบาลฯ ที่จัดซื้อพร้อมกันนี้ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ
- ๔.๒.๖.๑๑ บริษัทผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการส่งผู้เชี่ยวชาญมาทำการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ของหน่วยฯ ให้สามารถใช้เครื่องมือชุดนี้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ทั้งด้าน Software และ Hardware โดยสามารถดำเนินการได้หลังจากการตรวจรับเครื่องฉายรังสีฯ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จก่อนการเปิดใช้งานเพื่อให้บริการผู้ป่วย
- ๔.๒.๖.๑๒ บริษัทผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายภายในห้องฉายรังสีเพื่อให้สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตภายในห้องฉายรังสีได้ จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด
- ๔.๒.๖.๑๓ บริษัทผู้ขายมีหนังสือยืนยันว่าเครื่องที่นำมาติดตั้งเป็นเครื่องที่มีอะไหล่ซ่อมได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี นับแต่วันที่ได้รับสินค้า
- ๔.๒.๖.๑๔ บริษัทผู้ขายจะต้องเป็นผู้จัดหาข้อมูลลักษณะการกระจายลำรังสี (Depth dose และ Beam profile) เฉพาะของเครื่องที่ทำการจัดซื้อในครั้งนี้ พร้อมทั้งนำข้อมูลบันทึกลงเครื่องวางแผนการรักษาที่จัดซื้อในครั้งนี้ และตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องให้ตรงตามมาตรฐานสากล และสามารถใช้งานวางแผนการรักษาได้อย่างครบถ้วนและมีประสิทธิภาพ โดยสามารถดำเนินการได้หลังจากการตรวจรับเครื่องฉายรังสีฯ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จก่อนการเปิดใช้งานเพื่อให้บริการผู้ป่วย และ บริษัทผู้ขายจะต้องจัดหาให้โรงพยาบาลยืมอุปกรณ์ตรวจสอบข้อมูลลักษณะการกระจายลำรังสี ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการทำการควบคุมคุณภาพประจำปีภายในระยะเวลาห้าปีแรก ๒ ปี รวมทั้งตลอดอายุสัญญาค่าบริการซ่อมบำรุงเครื่องฯ
- ๔.๒.๖.๑๕ บริษัทผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบส่งมอบอุปกรณ์อะไหล่ที่จำเป็นตามมาตรฐานของเครื่องฉายรังสีฯ (Spare part kit) พร้อมตู้เก็บ
- ๔.๒.๖.๑๖ บริษัทผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบจัดส่งคู่มือการใช้เครื่อง จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๖.๑๗ กรณีที่มีความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลฯ อันสืบเนื่องมาจากการติดตั้งเครื่องฉายรังสีฯ นี้ ทางบริษัทจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าเสียหายทั้งหมด
- ๔.๒.๖.๑๘ การติดตั้งจะแล้วเสร็จและโรงพยาบาลฯ จะตรวจรับเครื่องฉายรังสีฯ ต่อเมื่อผลการทดสอบการทำงานของเครื่องฉายรังสีฯ และระบบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด Acceptance Test and Commissioning Test ถูกต้องตามมาตรฐานสากลของบริษัทผู้ผลิต และสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....ไลดา.....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธิวัชรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนธ์ นิสิตโยธกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

๔.๓ เงื่อนไขเฉพาะ

- ๔.๓.๑ เครื่องฉายรังสีชนิดเครื่องเร่งอนุภาคชนิดสามมิติ ต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองมาตรฐานตามกฎหมาย US FDA หรือ Europe FDA และมีหนังสือรับรองมาแสดงในวันที่ยื่นข้อเสนอและเสนอราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)
- ๔.๓.๒ บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย โดยตรงในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารในวันเสนอราคา
- ๔.๓.๓ บริษัทผู้ขายต้องจัดหาชุดอุปกรณ์ร่วม (Immobilization และ supporter) ที่จัดซื้อในครั้งนี ให้เป็นผลิตภัณฑ์บริษัทและยี่ห้อเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ยึดตรึงผู้ป่วยสำหรับการฉายรังสี ที่จัดซื้อพร้อมเครื่องจำลองและวางแผนด้านรังสีรักษา ของโรงพยาบาลวชิระภูเก็ตและสามารถ ใช้งานร่วมกันได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์
- ๔.๓.๔ บริษัทผู้ขายต้องมีหนังสือรับรองประกอบการนำเข้าเครื่องมือแพทย์สำหรับเครื่องฉายรังสีฯ ที่ออกโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ของประเทศไทย
- ๔.๓.๕ บริษัทผู้ขายต้องรับประกันว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เสนอขายทุกรายการทั้งในส่วนของ Hardware และ Software จะต้องไม่ใช่รายการที่ถูกแจ้งเตือนอันตรายในการใช้งาน (Hazard Notice/Alert) หรือเป็นรายการที่ถูกเรียกคืนผลิตภัณฑ์ (Recall) จากหน่วยงาน ที่ยอมรับระดับสากล เช่น USA FDA หรือ ECRI เป็นต้น
- ๔.๓.๖ อุปกรณ์ที่เป็นเครื่องมือวัดกัมมันตภาพรังสีทั้งหมดที่ส่งมอบครั้งนี้ ซึ่งมีความจำเป็นต้องมีการสอบเทียบ มาตรฐาน (Calibrate) ผู้ขายต้องดำเนินการสอบเทียบให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบฯ
- ๔.๓.๗ บริษัทผู้ขายจะต้องให้สิทธิ์การใช้ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในอุปกรณ์ที่เสนอขายแก่ทางโรงพยาบาล โดยไม่จำกัดเวลาการใช้งาน และ update software เพื่อแก้ไขจุดบกพร่องของโปรแกรม ให้โรงพยาบาลโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายตลอดระยะเวลาประกันเครื่อง
- ๔.๓.๘ บริษัทผู้ขายจะต้องเสนอราคาค่าบริการซ่อมบำรุงเครื่องฉายรังสีเร่งอนุภาคพลังงานสูง ๓ มิติ ที่จัดซื้อในครั้งนี (Service contract) แบบรวมอะไหล่ทุกชิ้น เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี หลังจากหมดสัญญาการรับประกัน และยื่นราคาไม่เกินกว่าราคาที่นำเสนอ (นำไปคิดคะแนน เกณฑ์คุณภาพ (ข้อ ๔.๑))
- ๔.๓.๙ บริษัทต้องเป็นผู้ดำเนินการนัดหมายการตรวจสอบความปลอดภัยก่อนการใช้งานเครื่องฉาย รังสีโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และช่วยจัดเตรียมเอกสารเพื่อดำเนินการขอใบอนุญาต ครอบครองเครื่องกับสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติให้เสร็จเรียบร้อยก่อนการเปิดใช้งานเพื่อให้ บริการผู้ป่วย และรับผิดชอบติดตามจนกว่าจะได้ใบอนุญาต รวมถึงรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการนี้
- ๔.๓.๑๐ มีการสอบเทียบเครื่องมือปีละ ๑ ครั้ง ตลอดอายุรับประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัธ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายอัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

๔.๓.๑๑ บริษัทผู้ขายจะต้องแสดงรายละเอียดและลงหมายเลขข้อในแคตตาล็อกให้ตรงตามรายละเอียด
คุณลักษณะที่ทางราชการกำหนด เพื่อประกอบการพิจารณา

๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาการส่งมอบพัสดุ หรือให้งานแล้วเสร็จภายใน ๓๖๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

๖.๑ ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอโรงพยาบาลวชิระภูเก็ตจะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา
ประกอบเกณฑ์อื่น (การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา Price Performance) โดยพิจารณาให้คะแนนตาม
ปัจจัยและน้ำหนักที่กำหนด กำหนดให้น้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ ๑๐๐ ตามรายละเอียด ดังนี้

ชื่อตัวแปร	กลุ่มตัวแปร	น้ำหนัก	หมายเหตุ
๑. ราคาที่เสนอ	เกณฑ์ราคา	๓๐%	ระบบ e-GP คำนวณคะแนนให้
๒. มาตรฐานของสินค้าข้อเสนอ ด้านเทคนิค	เกณฑ์คุณภาพ	๖๐%	คำนวณคะแนนโดยคณะกรรมการฯ
๓. บริการหลังการขาย	เกณฑ์คุณภาพ	๑๐%	คำนวณคะแนนโดยคณะกรรมการฯ

๖.๒ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน ทางโรงพยาบาลวชิระ
ภูเก็ตจะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๓ หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

๖.๓.๑ ราคาที่นำเสนอ (น้ำหนักร้อยละ ๓๐) คิดเป็น ๓๐ คะแนน (๑ คะแนน เท่ากับ ๑ คะแนน)

หลักเกณฑ์	ระดับคะแนน
๑.๑ ราคาที่เสนอ - ราคาสมเหตุสมผล	

๖.๓.๒ มาตรฐานของสินค้า ข้อเสนอด้านเทคนิค (น้ำหนักร้อยละ ๖๐) คะแนนเต็ม ๒๖ คะแนน
คิดเป็น ๖๐ คะแนน (๑ คะแนน เท่ากับ ๒.๔ คะแนน)

รายละเอียด	คะแนน	ระดับคะแนน
๒.๑ ระบบการเคลื่อนที่ของชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพรังสีตัดขวาง (kV Cone Beam CT)	๒	
- เครื่องฉายรังสีไม่มีอุปกรณ์ถ่ายภาพรังสีตัดขวาง (kV Cone Beam CT)		๐
- ใช้ระบบ manual ในการเคลื่อนที่เข้า-ออกของชุดอุปกรณ์		๑
- ใช้ระบบอัตโนมัติในการเคลื่อนที่เข้า-ออกของชุดอุปกรณ์		๒

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัสนิธิ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

รายละเอียด	คะแนน	ระดับคะแนน
๒.๒ ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องฉายรังสีและระบบควบคุมการถ่ายภาพ kV Cone Beam CT - โปรแกรมควบคุมควบคุมการทำงานของเครื่องฉายรังสีแยกชุดกับระบบควบคุมการถ่ายภาพ - โปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องฉายรังสีและระบบควบคุมการถ่ายภาพเป็นชุดเดียวกัน (Integrated Control Console)	๒	๑ ๒
๒.๓ คุณสมบัติการสร้างภาพของชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพรังสีตัดขวาง (kV cone beam CT) แบบภาพสามมิติ (๓D CBCT) - สามารถสร้างภาพชนิด ๓D CBCT ได้เพียงอย่างเดียว - สามารถสร้างภาพชนิด ๓D CBCT และ Extended length CBCT	๒	๑ ๒
๒.๔ คุณสมบัติการสร้างภาพของชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพรังสีตัดขวาง (kV cone beam CT) แบบภาพสี่มิติ (๔D CBCT) - ไม่สามารถสร้างภาพชนิด ๔D CBCT ได้ - สามารถสร้างภาพชนิด ๔D CBCT ได้	๑	๐ ๑
๒.๕ พลังงานที่ใช้สร้างภาพของชุดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ถ่ายภาพรังสี (Electronic Portal Imaging Device: EPID) - ๖MV และ ๑๐MV - ๔ MV - น้อยกว่า ๔ MV	๓	๑ ๒ ๓
๒.๖ ความละเอียดของของอุปกรณ์รับภาพของชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพรังสีตัดขวาง (kV cone beam CT) - มีความละเอียดของพื้นที่รับภาพน้อยกว่า ๑๐๒๔ x ๗๖๘ pixels - มีความละเอียดของพื้นที่รับภาพอยู่ระหว่าง ๑๐๒๔ x ๗๖๘ pixels – น้อยกว่า ๒๐๔๘ x ๑๕๓๖ pixels - มีความละเอียดของพื้นที่รับภาพสูงสุด มากกว่า หรือเท่ากับ ๒๐๔๘ x ๑๕๓๖ pixels	๓	๑ ๒ ๓

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัธ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

รายละเอียด	คะแนน	ระดับคะแนน
๒.๗ การเชื่อมต่อข้อมูลระหว่าง TPS กับ EPID ในการทำ Portal dosimetry เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแผนการรักษา (Patient specific QA) - ไม่สามารถเชื่อมต่อข้อมูลระหว่าง EPID กับ TPS ได้ ต้องส่งออก (export) ข้อมูลไปยังโปรแกรมอื่น (Third party software) เพื่อทำ Portal Dosimetry - ต้องมีการนำเข้าข้อมูล (import) หรือส่งข้อมูล (export) ระหว่าง EPID กับ TPS เองโดยผู้ใช้ (manual) - สามารถรับหรือส่งข้อมูลได้อัตโนมัติ (automatic) ระหว่าง EPID กับ TPS	๓	๑ ๒ ๓
๒.๘ การเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างระบบ TPS กับ ระบบ OIS - ไม่สามารถเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างระบบ TPS กับ ระบบ OIS ได้ - ต้องมีการนำเข้าข้อมูล (import) หรือส่งข้อมูล (export) เองโดยผู้ใช้งาน (manual) - เชื่อมต่อข้อมูลโดยอัตโนมัติ โดยไม่ต้องมีการนำเข้าข้อมูล (import) หรือส่งข้อมูล (export)	๓	๑ ๒ ๓
๒.๙ ฟังก์ชัน หรือ โปรแกรมการประกันคุณภาพเครื่องฉายรังสีประจำวัน - ไม่มีโปรแกรมการประกันคุณภาพเครื่องฉายรังสีประจำวัน - มี เป็นระบบกึ่งอัตโนมัติ - มี เป็นระบบอัตโนมัติ	๒	๐ ๑ ๒
๒.๑๐ ระบบป้องกันการชนผู้ป่วยในส่วนของหัวเครื่อง (Gantry anti-collision) - ไม่มี - มี โดยหยุดเมื่อมีการชนตัวผู้ป่วย - มี โดยหยุดก่อนและหน่วงความเร็วโดยยังไม่ชนตัวผู้ป่วย	๒	๐ ๑ ๒
๒.๑๑ ระบบป้องกันการชนผู้ป่วยส่วนของชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพรังสีตัดขวาง (kV Cone beam CT anti-collision) - ไม่มี - มี โดยหยุดเมื่อมีการชนตัวผู้ป่วย - มี โดยหยุดก่อนและหน่วงความเร็วโดยยังไม่ชนตัวผู้ป่วย	๒	๐ ๑ ๒

(ลงชื่อ).....๒.....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....พิศพน.....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธิวัชรกุล)

(ลงชื่อ).....๐.....กรรมการ

(นายพนัธ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....25กม.....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒ กิตติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

๖.๓.๓ การบริการหลังการขาย (น้ำหนักร้อยละ ๑๐) คะแนนเต็ม ๑๐ คิดเป็น ๑๐ คะแนน
(๑ คะแนน เท่ากับ ๑ คะแนน)

รายละเอียด	คะแนน	ระดับคะแนน
๓.๑ ระยะเวลาการรับประกันตัวเครื่อง - ๒ ปี - ๓ ปี - ๔ ปี	๕	๑ ๓ ๕
๓.๒ ราคาค่าบริการดูแลบำรุงรักษาและซ่อมบำรุงเครื่องแบบรวมอะไหล่ รวมหลอดเอกซเรย์ และตัวรับภาพ ในช่วง ๓ ปีแรกหลังสิ้นสุดระยะเวลา ประกันเครื่อง (Flat rate) - มากกว่าร้อยละ ๗ ของราคาในสัญญาซื้อขาย - อยู่ในช่วงร้อยละ ๔-๗ ของราคาในสัญญาซื้อขาย - น้อยกว่าร้อยละ ๔ ของราคาในสัญญาซื้อขาย	๕	๑ ๓ ๕

๗. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

ด้วยเงินงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ วงเงินงบประมาณ ๒๔,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท
(ยี่สิบสี่ล้านบาทถ้วน)

ด้วยเงินงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๙ วงเงินงบประมาณ ๙๖,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท
(เก้าสิบล้านบาทถ้วน)

รวมวงเงินงบประมาณทั้งสิ้น ๑๒๐,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งร้อยยี่สิบล้านบาทถ้วน)

๘. งานดูงานและการจ่ายเงิน

ผู้ขายต้องส่งมอบพัสดุให้กับผู้ซื้อภายใน ๓๖๕ วัน นับแต่วันลงนามในสัญญาซื้อขาย โดยส่งมอบงาน
จำนวน ๑ งาน ให้ครบถ้วน และเมื่อคณะกรรมการได้ตรวจรับแล้ว ปรากฏว่า ถูกต้องตามระเบียบกฎหมายจัดซื้อ
โรงพยาบาลวชิระภูเก็ตจะจ่ายเงินให้กับผู้ขายให้ครบถ้วนภายใน ๕ วันทำการ

๙. อัตราค่าปรับ

อัตราร้อยละ ๐.๒๐ ต่อวัน ของราคาส่งของที่ยังมิได้รับมอบนับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญา
จนถึงวันที่ผู้ขายได้นำส่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

๑๐. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

๑๐.๑ บริษัทผู้ขายต้องรับประกันความเสียหายของเครื่องฉายรังสีฯ ที่จัดซื้อในครั้งนี้ (Full warranty)
เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๒ ปี นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับเครื่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวจิตชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัธ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)

๑๐.๒ ในการแก้ไขซ่อมแซมเพื่อให้เครื่องฉายรังสีฯ และระบบต่างๆ สามารถทำงานได้ดีตามปกติจะกระทำโดยเร็วที่สุด ตลอดระยะเวลาประกันบริษัทจะต้องจัดหาวิศวกรให้มาซ่อมภายใน ๓ วันทำการ หลังจากได้รับแจ้ง โดยที่ระยะเวลาซ่อมแซมแต่ละครั้ง จะไม่เกิน ๕ วันทำการ ในกรณีที่มิอะไหล่ในประเทศ และไม่เกิน ๑๐ วันทำการ ในกรณีที่ต้องสั่งซื้ออะไหล่จากต่างประเทศ ถ้าหากเกินทางบริษัทฯ จะเสียค่าปรับวันละ ๓๐,๐๐๐ บาท และภายใน ๑ ปี ที่เครื่องฉายรังสีใช้การไม่ได้ (Down time) รวมกันแล้วต้องไม่เกิน ๑๕ วันทำการ ถ้าเกินบริษัทจะต้องยืดอายุการรับประกันของเครื่องฉายรังสี ออกไปจำนวน ๕ เท่า ของระยะเวลา downtime ดังกล่าว และแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร

๑๐.๓ ในระยะเวลาการรับประกัน กรณีที่แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์เสีย บริษัทจะเปลี่ยนแผงใหม่ทั้งแผง (จะไม่ทำการซ่อมหรือเปลี่ยนเฉพาะอุปกรณ์บนแผง ตลอดระยะเวลาประกัน) ในช่วงระยะเวลาประกัน บริษัทผู้ขายจะต้องจัดหาช่างมาตรวจเช็คเครื่องและระบบต่างๆ อย่างน้อยทุก ๓ เดือน ภายในระยะเวลา ๒ ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการบริการ โดยช่างที่มีประสบการณ์ และผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิตในการซ่อมเครื่องฉายรังสี

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายวันกานต์ บุญล้อม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวชิตชนก วิสุทธีวรกุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายพนัธ นิสิตโยธากุล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายณัฐกิตติพัฒน์ กิตติคุณะรักษ์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธัญพิสิทธิ์ รุ่งเรือง)