ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มิใช่งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการซื้อครุภัณฑ์การแพทย์ เครื่องเร่งอนุภาคพลังงานสูงชนิดเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร พร้อมระบบวางแผนการฉายรังสีรักษา จำนวน ๑ เครื่อง

๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๑๑๖,๗๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ร้อยสิบหกล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน)

๔.วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)ณ วันที่ ๒๗ มกราคม ๒๕๖๔

เป็นเงิน ๑๑๖,๗๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ร้อยสิบหกล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน)

ราคา/หน่วย(ถ้ามี) -

๕.แหล่งที่มาของราคากลาง(ราคาอ้างอิง) จากการสืบราคาจากท้องตลาด

๕.๑ บริษัท กมลสุโกศล อีเล็คทริค จำกัด

๕.๒ บริษัท พรีเมียร์ นิสสิเนส อินเตอร์ จำกัด

๕.๓ บริษัท นิสซิเนสอะไลเม้นท์ จำกัด (มหาชน)

๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

๖.๑ นายสมพร สหจารุพัฒน์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ (ด้านเวชกรรม) ประธานกรรมการ

๖.๒ นางบุญศิริ พรยศไกร นายแพทย์ชำนาญการ กรรมการ

๖.๓ นายตะวัน ชัยภูวนารถ นายแพทย์ปฏิบัติการ กรรมการ

๖.๔ นายอภิชา โมราศิลป์ นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ กรรมการ

๖.๕ นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์ นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ กรรมการ

รายละเอียดคุณลักษณะ

เครื่องเร่งอนุภาคพลังงานสูงชนิดเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร พร้อมระบบวางแผนการฉายรังสีรักษา

(Linear accelerator : Volumetric modulated arc therapy technique

AndRadiation therapy treatment planningsystem)

โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช

.....

๑. หลักการและเหตุผล

จากสถานการณ์การระบาดของเชื้อ โคโรน่าไวรัส-๒๐๑๙ (COVID-๑๙) ทั่วโลกรวมถึงในประเทศไทย มีการออกมาตรการเพื่อกำจัดการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสที่ติดต่อทางระบบทางเดินหายใจ ส่งผลให้เกิดการจำกัดหรือชะลอการรักษาชนิดที่เสี่ยงต่อการสัมผัสละอองฝอยจากผู้ป่วย เช่น การใส่ท่อช่วยหายใจ การดมยาสลบและการผ่าตัด ในผู้ป่วยที่ไม่ฉุกเฉิน รวมถึงการชะลอการรักษาด้วยการผ่าตัดในผู้ป่วยมะเร็ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลการรักษา เนื่องจากโรคมะเร็งเป็นโรคที่ไม่สามารถชะลอการรักษาเป็นเวลานานได้ เนื่องจากเมื่อเวลาผ่านไปโรคมะเร็งจะมีการพัฒนาสู่ระยะ(Stage)ที่สูงขึ้น จะส่งผลต่ออัตราการควบคุมโรค(Control rate) และอัตราการรอดชีวิต (Overall survival)

ด้วยเหตุนี้ ในโรคมะเร็งที่รังสีรักษามีบทบาทในการรักษา จึงมีการปรับแนวทางการรักษาผู้ป่วยมะเร็ง ให้สอดคล้องกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-๑๙ เป็นการรักษามะเร็งด้วยรังสีรักษาอย่างเดียวหรือร่วมกับเคมีบำบัด ในแบบการรักษานำก่อนการผ่าตัด (Neoadjuvantchemoradiation therapy) เช่น มะเร็งหลอดอาหาร มะเร็งลำไส้ตรง หรือใช้รังสีรักษาเป็นการรักษาหลักแทนการผ่าตัด(Definitive chemoradiation therapy) เช่น มะเร็งส่วนศีรษะ-ลำคอ และมะเร็งปอด เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงการรักษา ในสถานการณ์ที่ไม่สามารถทำการผ่าตัดได้

เนื่องการการฉายรังสีแต่ละครั้ง มีการสัมผัสใกล้ชิดกับผู้ป่วยน้อย ใช้เวลาสั้น และภายในห้องฉายรังสี จะมีระบบดูดอากาศฆ่าเชื้อ ซึ่งจะช่วยลดโอกาสเสี่ยงของบุคลากรทางการแพทย์ต่อการสัมผัสใกล้ชิดสารคัดหลั่งและละอองฝอยจากผู้ป่วย ด้วยเหตุนี้ แพทย์ผู้ให้การรักษา จึงเลือกส่งผู้ป่วยมะเร็งมาฉายรังสีมากขึ้น ส่งผลให้จำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับการฉายรังสีต่อวัน มีจำนวนมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งผู้ป่วยภายในจังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดใกล้เคียง ในเขตสาธารณสุขที่ ๑๑ รวมถึงผู้ป่วยที่เดิมรักษาในกรุงเทพมหานครและถูกส่งกลับภูมิลำเนาจากสถานการณ์ COVID-๑๙ ซึ่งส่งผลให้ผู้ป่วยมารับการรักษามากขึ้นอย่างต่อเนื่อง

เดิมโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช มีผู้ป่วยมะเร็งภายในจังหวัดที่ต้องรับการรักษาด้วยการฉายรังสีจำนวนประมาณ ๑,๑๔๙ – ๑,๒๐๗รายต่อปี มีศูนย์รังสีรักษา ซึ่งมีเครื่องฉายรังสีแบบเครื่องเร่งอนุภาคเชิงเส้น (Linear accelerator หรือ LINAC) จำนวน ๑ เครื่อง สามารถรองรับผู้ป่วยได้ประมาณ ๕๐๐ – ๗๐๐ รายต่อปี หรือสามารถรองรับผู้ป่วยได้ประมาณ ๕๐% ของจำนวนผู้ป่วยภายในจังหวัดทั้งหมด โดยผู้ป่วย ๙๙% มีภูมิลำเนาในจังหวัดนครศรีธรรมราช แต่ในช่วงสถานการณ์ COVID-๑๙ มีการส่งต่อผู้ป่วยจากจังหวัดภูเก็ต ตรัง กระบี่ พังงาและกรุงเทพมหานคร มากขึ้นกว่าปกติ ส่งผลให้เกิดความหนาแน่นของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาต่อห้องฉาย ๑ ห้อง เป็นจำนวนผู้ป่วย ๗-๘ ราย/ชั่วโมง หรือประมาณ ๖๐ รายต่อวัน มากกว่ามาตรฐาน ที่ ๔ ราย/ชั่วโมง หรือประมาณ ๓๐ รายต่อวัน จึงมีความจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนเครื่องฉายรังสีอีกจำนวน ๑ เครื่อง เพื่อจะสามารถรองรับจำนวนผู้ป่วยได้อย่างเพียงพอ

ลงชื่อ.....ประธานฯ
(นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ
(นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อเพิ่มศักยภาพศูนย์รังสีรักษาและระบบบริการสุขภาพ (Service Plan) ด้านมะเร็ง โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช ให้สอดคล้องกับจำนวนผู้ป่วยในจังหวัด และรองรับจำนวนผู้ป่วยที่ส่งตัวมารักษาเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์ COVID-๑๙

๒.๒ เพื่อลดความหนาแน่น ของผู้ป่วยที่ฉายรังสี ต่อเครื่อง ต่อชั่วโมง ให้อยู่ที่ ๔-๕ รายต่อชั่วโมง

๒.๓ เพื่อให้ผู้ป่วยมะเร็ง ได้รับการรักษาตามมาตรฐาน ในสถานการณ์ที่ไม่สามารถ รักษาด้วยการผ่าตัดได้

๒.๔ เพื่อลดระยะเวลารอคอยฉายรังสี (Waiting time for start RT) <๖ สัปดาห์

๒.๕ เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตด้านสาธารณสุข ให้กับประชาชนชาวจังหวัดนครศรีธรรมราช

๓. ขอบเขตของงาน

๓.๑. คุณลักษณะโดยทั่วไป

เครื่องเร่งอนุภาคพลังงานสูงชนิดเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตรที่เป็นเครื่องฉายรังสีระยะไกล (Teletherapy)จากภายนอกร่างกาย สามารถฉายรังสีเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร (Volumetric Modulated Arc Therapy; VMAT) หรือเทคนิค Helical Pattern เทคนิคอื่นๆที่พัฒนามาก่อน คือ เทคนิคแปรความเข้ม (Intensity Modulated Radiation Therapy; IMRT) หรือ เทคนิคสามมิติ (๓-Dimensional Conformal Radiation Therapy; ๓D-CRT) โดยเครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบ C- Arm Based สามารถให้ลำรังสีโฟตอนแบบมีตัวกรอง (flattening filter or Flat beam) พลังงานโฟตอนแบบไม่มีแผ่นกรองรังสี (flattening filter free) และลำรังสีอิเล็กตรอน หรือเครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบอุโมงค์ สามารถให้พลังงานโฟตอนแบบไม่มีแผ่นกรองรังสี (flattening filter free) มีชุดบังคับลำรังสีแบบซี่ (Multileaf Collimator: MLC) เพื่อควบคุมและปรับแต่งลำรังสีสามารถกำหนดขนาดลำรังสีให้เป็นไปตามรูปร่างก้อนมะเร็งให้เหมาะกับการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งในอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เครื่องเร่งอนุภาคนี้ มีระบบภาพนำวิถี (Image Guided Radiation Therapy; IGRT)ช่วยในการตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งที่ทำการรักษา โดยความถูกต้องแม่นยำของเครื่องจะต้องอยู่ในระดับมาตรฐานสากล มีระบบป้องกันและเตือนภัยเมื่อเครื่องขัดข้อง มีอุปกรณ์ประกอบการฉายรังสีที่ใช้เป็นพื้นฐานทั่วไป มีเครื่องคอมพิวเตอร์วางแผนการรักษาพร้อมระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลลำรังสี หรือระบบบริหารจัดการข้อมูล ตลอดจนมีอุปกรณ์ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่อง

เครื่องเร่งอนุภาคพลังงานสูงชนิดเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตรจำเป็นต้องมีระบบวางแผนการฉายรังสีรักษา (Radiation therapy treatment planningsystem) ที่สามารถนำภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสีมาวางแผนการรักษาและส่งผ่านข้อมูลการฉายรังสีไปยังระบบการจัดการข้อมูลด้านรังสีรักษา (Radiation Oncology Information System) หรือระบบบริหารจัดการข้อมูล (Data Management System) เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องเร่งอนุภาค มีระบบที่สามารถเปรียบเทียบภาพจากเครื่องวางแผนการรักษากับภาพที่ได้จากระบบภาพนำวิถีเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งการฉายรังสีและมีชุดอุปกรณ์ที่จำเป็นประกอบการฉายรังสีอย่างปลอดภัย เช่น อุปกรณ์การจัดท่าผู้ป่วย (patient setup tools) และชุดอุปกรณ์ควบคุมคุณภาพลำรังสี พร้อมระบบบันทึกและประมวลผลข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของการให้รังสีสู่ผู้ป่วย(Quality Assurance: QAtools) จะต้องสร้าง ประกอบ และทดสอบให้ใช้งานได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพสูงสุดทั้งในการรักษาผู้ป่วย

ลงชื่อ.....ประธานฯ
(นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ
(นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๒. ชุดเครื่องมือประกอบด้วย

๓.๒.๑ เครื่องเร่งอนุภาคพลังงานสูงชนิดเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร(Linear accelerator: Volumetric Modulated Arc Therapy Technique)หรือเทคนิค Helical Patternพร้อมระบบภาพนำวิถี (Image Guided Radiation Therapy; IGRT)

๓.๒.๒ ระบบวางแผนการฉายรังสีรักษา (Radiation Therapy Treatment PlanningSystem) พร้อมระบบการจัดการข้อมูลด้านรังสีรักษา (Radiation Oncology Information System) หรือระบบบริหารจัดการข้อมูล (Data Management System)

๓.๒.๓ ชุดอุปกรณ์ประกอบการฉายรังสีและชุดอุปกรณ์ควบคุมคุณภาพลำรังสี

๓.๓ คุณลักษณะเฉพาะเครื่องเร่งอนุภาคพลังงานสูงชนิดเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร พร้อมระบบภาพนำวิถี

๓.๓.๑ เครื่องเร่งอนุภาคพลังงานสูงชนิดเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตรพร้อมระบบภาพนำวิถี

๓.๓.๑.๑ กรณีเครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบC- Arm Basedสามารถฉายรังสีด้วยเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร (Volumetric Modulated Arc therapy; VMAT) และเทคนิคที่พัฒนามาก่อน คือ เทคนิคแปรความเข้ม (Intensity Modulated Radiation Therapy; IMRT) หรือ เทคนิคสามมิติ (๓-Dimensional Conformal Radiation Therapy; ๓D-CRT) หรือกรณีเครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบอุโมงค์สามารถฉายรังสีด้วย เทคนิค Helical Pattern หรือ VMAT และเทคนิคที่พัฒนามาก่อน คือ เทคนิคแปรความเข้ม (Intensity Modulated Radiation Therapy; IMRT) ได้

๓.๓.๑.๒ เครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบพิเศษมีแหล่งกำเนิดพลังงานคลื่นความถี่สูงเพื่อใช้เร่งอนุภาคเป็นแบบMagnetron หรือ Klystron และมีท่อเร่งอนุภาค (Accelerator Type) หรือ waveguide เป็นชนิด Standing waveguide หรือ Travelling waveguide

๓.๓.๑.๓ เครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบC- Arm Based สามารถให้ลำรังสีโฟตอน (Photon) หรือรังสีเอกซ์ (X-rays)แบบมีแผ่นกรองลำรังสี (flattening filter or Flat beam)และพลังงานโฟตอนแบบไม่มีแผ่นกรองรังสี (flattening filter free) (รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ๓.๓.๒.๒) หรือเครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบอุโมงค์ สามารถให้ลำรังสีโฟตอน (Photon) หรือรังสีเอกซ์ (X-rays) แบบไม่มีแผ่นกรองลำรังสี (flattening filter free)(รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ๓.๓.๒.๓)

๓.๓.๑.๔ เครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบC- Arm Based สามารถสามารถให้ลำรังสีอิเล็กตรอน จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ ค่าพลังงาน (รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ ๓.๓.๓) หรือเครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบอุโมงค์ สามารถให้ลำรังสีโฟตอน (Photon) หรือรังสีเอกซ์ (X-rays) แบบไม่มีแผ่นกรองลำรังสี (flattening filter free) อย่างเดียวเท่านั้น

๓.๓.๑.๕ Gantryมี Target Axis Distance (TAD) หรือ ระยะ MV source to isocenterไม่น้อยกว่า ๘๕ เซนติเมตร

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๓.๑.๖ เครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบ C- Arm Based มีเครื่องบังคับลำรังสีเป็นชนิดชุดบังคับลำรังสีแบบซี่ (Multileaf Collimator) โดยมีจำนวนซี่บังคับลำรังสีจำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒๐ ซี่ หรือเครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบอุโมงค์ มีเครื่องบังคับลำรังสีเป็นชนิด Multileaf Collimator หรือ Binaryinterlaced leaves แบบซี่โดยมีจำนวนซี่บังคับลำรังสีจำนวนไม่น้อยกว่า ๖๔ซี่ (รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ ๓.๓.๔)

๓.๓.๑.๗การเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของเครื่องเร่งอนุภาค (MechanicalMotion หรือ Gantry) สามารถรองรับการฉายรังสีด้วยเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร (Volumetric Modulated Arc therapy; VMAT) หรือเทคนิค Helical Pattern และเทคนิคอื่นๆที่พัฒนามาก่อน (รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ ๓.๓.๕)

๓.๓.๑.๘ เตียงฉายรังสีทำด้วยวัสดุดูดกลืนรังสีต่ำเป็นแบบCarbonfiber ทั้งเตียง มีระบบเตียงที่สามารถฉายรังสีผู้ป่วยด้วยเทคนิค VMAT หรือเทคนิค Helical Pattern และสนับสนุนระบบภาพนำวิถี (Image Guided Radiation Therapy; IGRT) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งที่จะทำการฉายรังสีได้ (รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ ๓.๓.๖)

๓.๓.๑.๙ มีชุดควบคุมการทำงานเครื่องเร่งอนุภาค (Control Console) ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงควบคุมการทำงานของเครื่องเร่งอนุภาค ติดตั้งในห้องควบคุมภายนอก (รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ ๓.๓.๗)

๓.๓.๑.๑๐ มีระบบระบายความร้อน (Cooling System) สำหรับเครื่องเร่งอนุภาค (รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ ๓.๓.๘)

๓.๓.๑.๑๑ มีระบบป้องกันอันตรายทางรังสีจากเครื่องเร่งอนุภาค(รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ ๓.๓.๙)

๓.๓.๑.๑๒ ระบบภาพนำวิถี (Image Guided Radiation Therapy; IGRT) ในการตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งที่จะทำการฉายรังสี(รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ ๓.๓.๑๐)

๓.๓.๒ คุณสมบัติของลำรังสีโฟตอน (Photon) หรือรังสีเอกซ์ (X-rays)

๓.๓.๒.๑ เครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบ C- Arm Basedสามารถให้ลำรังสีโฟตอน (Photon) หรือรังสีเอกซ์ (X-rays)แบบมีแผ่นกรองลำรังสี (flattening filter or Flat beam) จำนวน อย่างน้อย ๒ ค่าพลังงาน คือ ๖ และ ๑๐ MV และพลังงานโฟตอนแบบไม่มีแผ่นกรองรังสี (flattening filter free) จำนวน ๑ ค่าพลังงาน คือ ๖ MVหรือเครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบอุโมงค์ สามารถให้ลำรังสีโฟตอน (Photon) หรือรังสีเอกซ์ (X-rays)แบบไม่มีแผ่นกรองลำรังสี (flattening filter free) จำนวนอย่างน้อย ๑ ค่าพลังงาน คือ ๖MV

๓.๓.๒.๒ เครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบC- Arm Basedแบบมีแผ่นกรองลำรังสี (flattening filter or Flat beam) และพลังงานโฟตอนแบบไม่มีแผ่นกรองรังสี (flattening filter free)

๓.๓.๒.๒.๑ ให้ค่า Flatness, Symmetry ของลำรังสีโฟตอน ที่ความลึก ๑๐ เซนติเมตร ไม่เกินค่ามาตรฐานสากลของ IAEA หรือ ICRP หรือ IEC

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสาวกรกนก เขวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๓.๒.๒.๒ สามารถปรับขนาดพื้นที่ลำรังสีโฟตอนได้ในช่วง ๐.๕ x ๐.๕ ตารางเซนติเมตร ถึง ๔๐ x ๔๐ ตารางเซนติเมตร ที่ระยะTarget Axis Distance (TAD) หรือ Target to Surface Distance (TSD) เท่ากับ ๑๐๐ เซนติเมตร

๓.๓.๒.๒.๓ ขอบเขตของลำรังสีโฟตอน เมื่อใช้ระบบ Jaw collimator เงามัวของพื้นที่ลำรังสี (Penumbra) วัดจากเส้น ๒๐% ถึง ๘๐% isodoseต้องมีขนาดไม่เกิน ๙ มิลลิเมตร สำหรับพื้นที่ลำรังสีขนาด ๑๐ x ๑๐ ตารางเซนติเมตร ที่ความลึก ๑๐ เซนติเมตร และที่ระยะ TAD หรือ TSD เท่ากับ ๑๐๐ เซนติเมตร

๓.๓.๒.๒.๔ ขนาดพื้นที่ลำรังสีและแสงไฟแสดงบริเวณรังสี (Light-Radiation field coincidenceจะต้องทับกันและมีค่าแตกต่างกันไม่เกิน ๒ มิลลิเมตร

๓.๓.๒.๒.๕ อัตราปริมาณรังสีรั่วไหลที่ตำแหน่งใดๆ จะต้องมีค่าน้อยกว่า หรือเท่ากับค่ามาตรฐานสากลที่กำหนด โดย ICRP หรือ NCRP หรือ IEC

๓.๓.๒.๒.๖ ความคลาดเคลื่อนของจุดหมุนทั้ง Radiation and Mechanical Isocenter ต้องไม่เกินขนาดของวงกลมที่มีรัศมี ๑.๐ มิลลิเมตร

๓.๓.๒.๒.๗ อัตราปริมาณรังสี (Dose Rate) ในพลังงานโฟตอนแบบมี Flattening filter ต้องสามารถปรับเปลี่ยนค่าได้จากการควบคุมเครื่องภายนอก (Control Console) วัดที่ระยะความลึกที่ให้ปริมาณรังสีสูงสุด (Dmax) โดยเปิดพื้นที่ที่ ๑๐ x ๑๐ ตารางเซนติเมตร ที่ระยะ SSD เท่ากับ ๑๐๐ เซนติเมตร มีสูงสุดค่าไม่น้อยกว่า ๕๐๐ MU/min หรือ ๕๐๐ cGy/min และอัตราปริมาณรังสี (Dose Rate) ในพลังงานโฟตอนแบบแบบไม่มีแผ่นกรองลำรังสี (flattening filter free)วัดที่ระยะความลึกที่ให้ปริมาณรังสีสูงสุด (Dmax) โดยเปิดพื้นที่ที่ ๑๐ x ๑๐ ตารางเซนติเมตร ที่ระยะ SSD เท่ากับ ๑๐๐ เซนติเมตร มีสูงสุดค่าไม่น้อยกว่า ๑๔๐๐ MU/min หรือ ๑๔๐๐ cGy/min

๓.๓.๒.๒.๘ มีลิ่มกรองรังสี (Wedge Filter) ที่ใช้กับเครื่องเร่งอนุภาค ต้องทำด้วยวัสดุ ซึ่งไม่สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดรังสีได้เป็นชนิดที่ติดตั้งมากับเครื่อง (Motorized Wedge System or Dynamic Wedge) โดยลิ่มกรองรังสีสามารถปรับ Treatment Wedge Field ได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ เซนติเมตร ต่างกันอย่างน้อย ๔ มุม (องศา) ตามที่กำหนด

๓.๓.๒.๓ เครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบอุโมงค์ แบบไม่มีแผ่นกรองลำรังสี (flattening filter free)

๓.๓.๒.๓.๑ อัตราปริมาณรังสี (Dose Rate) มีค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๘๐๐cGy/min หรือ ๘๐๐ MU/minวัดที่ระยะ Source to surface distance ๑๐๐ เซนติเมตร หรือที่ระยะ ๘๕ เซนติเมตร ที่ระยะความลึกปริมาณรังสีสูงสุด (Depth of maximum dose)

๓.๓.๒.๓.๒ พื้นที่ลำรังสีสำหรับการรักษาขนาดเล็กสุดไม่มากกว่า๒ เซนติเมตร x ๔๐ เซนติเมตรหรือสลับด้าน และขนาดใหญ่สุดไม่น้อยกว่า ๕ เซนติเมตร x ๒๘ เซนติเมตรหรือสลับด้าน ที่ระยะ Isocenter

๓.๓.๒.๓.๓ สามารถฉายรังสีด้วยเทคนิคแปรความเข้ม (IMRT) และเทคนิคการรักษาแบบแปรความเข้มเชิงปริมาตร (Volumetric Modulated Arc Therapy: VMAT) หรือ Continuous Helical Pattern ได้เป็นอย่างน้อย

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๓.๓ ลำรังสีอิเล็กตรอน (Electron Beam)

กรณีเครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบ C- Arm Based สามารถให้ลำรังสีอิเล็กตรอนจำนวนไม่น้อยกว่า ๕ ค่าพลังงาน (รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ ๓.๓.๓.๑-๓.๓.๓.๗) กรณีเครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบอุโมงค์ที่มีผลิตและจำหน่ายในปัจจุบันไม่มีคุณสมบัติการให้ลำรังสีอิเล็กตรอน (Electron Beam)

๓.๓.๓.๑ พลังงานของลำรังสีอิเล็กตรอนเมื่อผ่านแผ่นกระจายรังสี (Scattering Foil) จะต้องสามารถปรับระดับค่าพลังงานได้จำนวน ๕ พลังงานโดยมีค่าพลังงานอยู่ในช่วง ๖ – ๒๐ MeV วัดที่จุดศูนย์กลางการหมุนของเครื่อง

๓.๓.๓.๒ มีระบบdual scattering foil หรือเทียบเท่าเพื่อให้คุณภาพของลำอิเล็กตรอนสม่ำเสมอ และมีระบบ Interlock เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดเนื่องมาจาก Wrong foil energy combination

๓.๓.๓.๓ อัตราปริมาณรังสีที่ความลึกปริมาณลำรังสีสูงสุด (Depth of dose maximum) ต้องสามารถปรับและเปลี่ยนค่าได้ โดยมีค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ cGy/minหรือ ๖๐๐ MU/Min

๓.๓.๓.๔ ความสม่ำเสมอของลำรังสีอิเล็กตรอน(Electron beam Flatness)ในทุกค่าพลังงานมีค่าไม่เกินมาตรฐานสากล (ต้องไม่มากกว่า ๕ % สำหรับพื้นที่ลำอิเล็กตรอน ๑๕ x ๑๕ ตารางเซนติเมตร ที่ระยะ TSD หรือ SSD เท่ากับ ๑๐๐ เซนติเมตร)

๓.๓.๓.๕ ความสมมาตรของลำรังสีอิเล็กตรอน (Electron beam symmetry) ในทุกค่าพลังงาน มีค่าไม่เกินมาตรฐานสากล (ต้องไม่มากกว่า ๕% ที่ระยะ TSDหรือ SSD เท่ากับ ๑๐๐ เซนติเมตร)

๓.๓.๓.๖ อัตราปริมาณรังสีอิเล็กตรอนรั่วไหล (Electron Leakage) และการปนเปื้อนของรังสีเอ็กซ์ (X-ray Contamination) ต้องมีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดย ICRP หรือ NCRP หรือ IEC

๓.๓.๓.๗ มีElectron Applicators แบบ Square หรือTubular รวมกันจำนวนอย่างน้อย ๕ ขนาด

๓.๓.๔ เครื่องบังคับลำรังสีแบบซี่ (Multileaf Collimator)

๓.๓.๔.๑ เครื่องบังคับลำรังสีเป็นชนิดชุดบังคับลำรังสีแบบซี่ (Multileaf Collimator) ของเครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบ C- Arm Based มีจำนวนซี่บังคับลำรังสีจำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒๐ ซี่ หรือของเครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบอุโมงค์ มีจำนวนซี่ Multileaf Collimator หรือ Binaryinterlaced leaves ไม่น้อยกว่า ๖๔ ซี่

๓.๓.๔.๒ เครื่องบังคับลำรังสีติดตั้งอยู่ภายในส่วนหัวเครื่อง (Integrated) หรือติดตั้งอยู่บนส่วนหัวเครื่องแบบ Add-on

๓.๓.๔.๓ ความกว้างของซี่บังคับลำรังสีแต่ละชิ้นจากจุดIsocenter ถึงขอบพื้นที่ลำรังสี (field size) ขนาด ๒๐ x ๒๐ ตารางเซนติเมตรของเครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบ C- Arm Based ต้องไม่มากกว่า ๐.๕ เซนติเมตร หรือความกว้างของซี่จำกัดลำรังสีแต่ละซี่ ของเครื่องเร่งอนุภาคอัตราปริมาณรังสีสูงแบบอุโมงค์ ต้องไม่มากกว่า ๑ เซนติเมตร ที่ Isocenter

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๓.๔.๔ การเคลื่อนที่ของชุดจำกัดลำรังสีแต่ละชิ้นถูกควบคุมด้วยระบบPneumatic รองรับการรักษาแบบ Helical Patternหรือระบบมอเตอร์ไฟฟ้า หรือใช้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการเคลื่อนที่ของชิ้นบังคับลำรังสี รองรับการรักษาแบบ ArcTherapyTechniqueหรือ VMAT

๓.๓.๔.๕ ความเร็วการเคลื่อนที่สูงสุดของชิ้นบังคับลำรังสีเข้าสู่ตำแหน่งต้องไม่น้อยกว่า๒ เซนติเมตรต่อวินาที หรือการเปิด-ปิดของ Binary leaf state ใช้เวลาไม่เกิน ๔๐ มิลลิวินาที

๓.๓.๔.๖ ปริมาณรังสีที่ทะลุผ่านชุดจำกัดลำรังสี (Leaf transmission or Average leaf transmission) หรือ ค่าปริมาณรังสีเล็ดลอด (MLC leakage) ต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๔ % จากจุดกึ่งกลางของลำรังสีปฐมภูมิ หรือค่าปริมาณรังสีเล็ดลอดเฉลี่ย (Average MLC leakage)หรือ Leaf transmission ต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๗๕ % ของลำรังสีปฐมภูมิ

๓.๓.๕ การเคลื่อนไหวของส่วนตัวของเครื่องเร่งอนุภาค (MechanicalMotion หรือ Gantry)ในกรณีเครื่องเร่งอนุภาคแบบ C-Base มีคุณสมบัติตามข้อ ๓.๓.๕.๑ หรือเครื่องเร่งอนุภาคแบบอุโมงค์ มีคุณสมบัติตามข้อ ๓.๓.๕.๒

๓.๓.๕.๑ เครื่องเร่งอนุภาคแบบC-Arm Based

๓.๓.๕.๑.๑ ส่วนยึดหัวเครื่อง (Gantry) สามารถหมุนตามเข็มและ/หรือทวนเข็มนาฬิกาได้ไม่น้อยกว่า ± ๑๘๐องศาและสามารถปรับอัตราเร็วของการหมุน Gantryได้หลายระดับตามแผนการรักษาที่เชื่อมต่ออัตโนมัติ และปรับอัตราแผ่ปริมาณรังสี Dose Rate หรือDose (MU)/degree ได้ รองรับการรักษาแบบ ArcTherapyTechnique

๓.๓.๕.๑.๒ ความแม่นยำของลำรังสีรอบจุดศูนย์กลางการหมุนของเครื่องในทิศทางต่างๆ (Mechanical Isocenter) ต้องมีขนาดรัศมีไม่เกิน ๑ มิลลิเมตร

๓.๓.๕.๑.๓ การเคลื่อนที่ของแขนหมุน สามารถควบคุมได้ทั้งในห้องฉายรังสี โดยมีชุดควบคุมด้วยมือ (Hand control หรือ Hand Pendant) ภายในห้องฉายรังสี เพื่อควบคุมการหมุนของส่วนยึดหัวเครื่องและส่วนบังคับลำรังสี รวมถึงการปรับเตียง ขึ้น-ลง เลื่อนซ้าย-ขวา เป็นต้นเพื่อใช้ในการจัดท่าผู้ป่วยและเพื่อการฉายรังสี

๓.๓.๕.๑.๔ มีอุปกรณ์ Mechanical Front Pointer จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๓.๕.๒ เครื่องเร่งอนุภาคแบบอุโมงค์

๓.๓.๕.๒.๑ หัวเครื่องเร่งอนุภาคฯ (Gantry) ต้องสามารถหมุนตามเข็มนาฬิกาได้ ๓๖๐ องศาหรือสามารถหมุนตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกาได้ไม่น้อยกว่า ± ๑๘๕ องศา

๓.๓.๕.๒.๒ มีอัตราเร็วการหมุนสูงสุดไม่น้อยกว่า๑รอบต่อนาที (RPM)

๓.๓.๕.๒.๓ ความคลาดเคลื่อนของจุดหมุน (Isocenter size) ต้องไม่เกินขนาดของวงกลมที่มีรัศมี ๑.๐ มิลลิเมตร หรือ Mechanical isocenter stability มีค่าไม่เกิน ๑.๐ มิลลิเมตร

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๓.๖ ระบบเตียงฉายรังสี

๓.๓.๖.๑ พื้นเตียงผู้ป่วยทำด้วยวัสดุดูดกลืนรังสีต่ำเป็นแบบCarbonfiberทั้งเตียง

๓.๓.๖.๒ พื้นเตียงเคลื่อนที่ได้อย่างน้อย ๓ ทิศทาง คือแนวยาว (Longitudinal), แนวขวาง (Lateral) และแนวดิ่ง (Vertical) โดยสามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า หรือ ด้วยการกดปุ่มที่แผงควบคุมที่ติดตั้งบน Gantry หรือที่บริเวณด้านข้างเตียง

๓.๓.๖.๓ การเคลื่อนที่ในแนวยาว (Longitudinal) ต้องเคลื่อนที่ได้สูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๐๐ เซนติเมตร

๓.๓.๖.๔ สามารถปรับขึ้นลงในแนวดิ่ง (Vertical)ได้สุงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐ เซนติเมตร

๓.๓.๖.๕ เครื่องเร่งอนุภาคแบบC-Arm Basedฐานเตียงฉายรังสีต้องหมุนรอบฐานได้ไม่น้อยกว่า ± ๙๐ องศาและสามารถปรับเตียงลงต่ำสุดโดยสูงจากพื้นไม่มากกว่า ๗๕เซนติเมตรหรือเครื่องเร่งอนุภาคแบบอุโมงค์ เตียงต้องเคลื่อนตามแนวขวางได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ± ๒ เซนติเมตร

๓.๓.๖.๖ เตียงผู้ป่วยต้องรับน้ำหนักได้สูงสุดอย่างน้อย๑๘๐ กิโลกรัม

๓.๓.๖.๗ ขอบเตียงฉายรังสีมีIndexed Immobilization

๓.๓.๗ ชุดควบคุมการทำงานเครื่องเร่งอนุภาค(ControlConsole)

๓.๓.๗.๑ ส่วนควบคุมเครื่องเร่งอนุภาคฯ ภายนอกห้องฉายรังสี (Control Console) ต้องเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยสามารถควบคุมการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของเครื่องฯ ให้เป็นไปตามแผนการรักษาได้อย่างถูกต้องแม่นยำและเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

๓.๓.๗.๒ มีระบบควบคุมการทำงานเครื่องเร่งอนุภาคภายในห้องที่ติดตั้งเครื่องเร่งอนุภาคเป็นแบบ Hand control หรือ Hand Pendantสามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของส่วนยึดหัวเครื่องชุดบังคับลำรังสี เตียงและอื่นๆได้ หรือมีส่วนควบคุมที่อยู่บริเวณหัวเครื่องฉายรังสีที่สามารถควบคุมการปรับเตียงขึ้น-ลง เลื่อนซ้าย-ขวา เลื่อนเข้า-ออก ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓.๓.๗.๓ มีระบบควบคุมการเคลื่อนที่ของเตียงฉายรังสีอยู่ข้างเตียงหรือบริเวณหัวเครื่องฉายรังสี

๓.๓.๗.๔ มีโปรแกรมควบคุมเครื่องเร่งอนุภาคฯ ระบบบันทึกและตรวจสอบข้อมูลฉายรังสี (Record and verification system) และต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลหลัก (Oncology Information System :OIS)หรือระบบบริหารจัดการข้อมูล (Data Management System)ได้อย่างสมบูรณ์

๓.๓.๗.๕ จอภาพแบบ LED หรือ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว เพื่อแสดงค่าตัวแปรต่าง ๆ ของเครื่องเร่งอนุภาคฯ ติดตั้งในห้องควบคุม จำนวนอย่างน้อย ๑ จอ และในกรณีที่หัวเครื่องเร่งอนุภาคฯ ไม่มีจอแสดงภาพและแสดงข้อมูลของผู้ป่วย ต้องติดตั้งจอภาพในห้องเครื่องเร่งอนุภาคฯ อีกอย่างน้อย ๑ จอ

ลงชื่อ.....ประธานฯ
(นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ
(นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๓.๘ ระบบระบายความร้อน (Cooling System) ในกรณีเครื่องเร่งอนุภาคแบบ C-Arm Based มีคุณสมบัติตามข้อ ๓.๓.๘.๑ หรือเครื่องเร่งอนุภาคแบบอุโมงค์ มีคุณสมบัติตามข้อ ๓.๓.๘.๒

๓.๓.๘.๑ ระบบระบายความร้อนภายในตัวเครื่องเร่งอนุภาคแบบ C-Arm Basedมีคุณสมบัติดังนี้

๓.๓.๘.๑.๑ เป็นระบบระบายความร้อนภายในตัวเครื่องเร่งอนุภาคฯ(Primary cooling) เป็นระบบ Closed loop

๓.๓.๘.๑.๒ จะต้องมีระบบระบายความร้อนจากเครื่องออกสู่ภายนอก (Secondary cooling) จำนวน ๑ ชุดเป็นระบบ Water cooling ใช้ในการระบายความร้อน ที่เกิดขึ้นภายในเครื่องออกสู่ภายนอก

๓.๓.๘.๑.๓ มีสวิตช์อัตโนมัติ เพื่อตัดวงจรการทำงานของเครื่องเร่งอนุภาค เมื่ออุณหภูมิการทำงานของเครื่องสูงกว่าที่กำหนดไว้

๓.๓.๘.๒ ระบบระบายความร้อนภายในตัวเครื่องเร่งอนุภาคแบบอุโมงค์ มีคุณสมบัติดังนี้

๓.๓.๘.๒.๑ เป็นระบบระบายความร้อนภายในตัวเครื่องเร่งอนุภาคฯ เป็นระบบ Closed loop หรือ เป็นลักษณะ Integrated onboard cooling system

๓.๓.๘.๒.๒ สามารถตัดวงจรการทำงานของเครื่องเร่งอนุภาคฯ เมื่ออุณหภูมิการทำงานของเครื่องสูงกว่าหรือ ต่ำกว่าที่กำหนดไว้

๓.๓.๙ ระบบป้องกันอันตรายทางรังสี

๓.๓.๙.๑ มีหัววัดรังสีชนิดSealed Type (Dose Monitor) ที่ให้สัญญาณแยกกันออกเป็น ๒ สัญญาณโดยอิสระ ทั้งนี้เพื่อควบคุมปริมาณรังสีที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยให้ถูกต้องตามที่ต้องการ และให้ค่าที่ถูกต้อง

๓.๓.๙.๒ สามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่สำคัญของเครื่องเร่งอนุภาคฯ ตามแผนการรักษาในห้องควบคุมเครื่องเร่งอนุภาคฯ

๓.๓.๙.๓ มีระบบหยุดการทำงานเมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน โดยใช้ปุ่มกดฉุกเฉิน (Emergency button) ซึ่งอยู่ในตำแหน่งที่สามารถเข้าถึงได้สะดวก

๓.๓.๙.๔ มีระบบป้องกันอันตรายจากรังสี (Safety Interlock) อัตโนมัติเมื่อ ประตูเปิด หรือมีคนเข้าไปในห้องฉายรังสีขณะฉายรังสี เพื่อให้เครื่องหยุดการทำงาน เมื่อปริมาณรังสีเกินค่าที่กำหนดไว้ และพลังงานของรังสีผิดพลาด หรือในกรณีเครื่องเร่งอนุภาคแบบ C-Arm Basedเกิดความผิดพลาดของอุปกรณ์บังคับลำรังสีอิเล็กตรอน (Electron applicator)

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสมพร สหจารุพัฒน์) (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายตะวัน ชัยภูวนารถ) (นายอภิชา โมราศิลป์) (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๓.๑๐ ระบบภาพนำวิถี (Image Guided Radiation Therapy; IGRT) ในกรณีเครื่องเร่งอนุภาคแบบ C-Arm Based มีคุณสมบัติตามข้อ ๓.๓.๑๐.๑ หรือเครื่องเร่งอนุภาคแบบอุโมงค์ มีคุณสมบัติตามข้อ ๓.๓.๑๐.๒

๓.๓.๑๐.๑ ระบบภาพนำวิถีของเครื่องเร่งอนุภาคแบบ C-Arm Based ประกอบไปด้วย

๓.๓.๑๐.๑.๑ ชุดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ถ่ายภาพรังสี (Electronic Portal Imaging Device: EPID)

๓.๓.๑๐.๑.๑.๑ มีตัวรับภาพ Detector เป็นชนิด Amorphous Silicon ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ x ๑๐๒๔ pixels

๓.๓.๑๐.๑.๑.๒ สามารถใช้ได้กับโฟตอนช่วงพลังงาน ๖MV เป็นอย่างน้อย

๓.๓.๑๐.๑.๑.๓ ขนาดพื้นที่สำหรับรับภาพต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า ๔๐ x ๔๐ ตารางเซนติเมตร

๓.๓.๑๐.๑.๑.๔ สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของส่วนรับภาพจากห้องเครื่องเร่งอนุภาคฯ และห้องควบคุมได้

๓.๓.๑๐.๑.๑.๕ แสดงให้เห็นภาพอวัยวะบริเวณที่ต้องการฉายรังสีผ่านจอภาพ LED หรือ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ x ๑๐๒๔ pixels ที่ติดตั้งในห้องควบคุม

๓.๓.๑๐.๑.๑.๖ สามารถส่งภาพเข้าไปไว้ได้ในระบบ Record and Verification หรือ ระบบฐานข้อมูลหลักของหน่วยงาน (OIS) และสามารถพิมพ์ภาพผ่านทางเครื่องพิมพ์ได้

๓.๓.๑๐.๑.๑.๗ มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเปรียบเทียบ และประเมินผลการเปรียบเทียบภาพถ่ายรังสี (Image Evaluation) จาก EPID กับภาพอ้างอิง (Reference image) จากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสี และภาพ Digitally Reconstructed Radiograph (DRR) จากระบบคอมพิวเตอร์วางแผนการฉายรังสี

๓.๓.๑๐.๑.๑.๘ มีชุดอุปกรณ์ควบคุมคุณภาพชุดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ถ่ายภาพรังสี (Electronic Portal Imaging Device: EPID) ๑ ชุด

๓.๓.๑๐.๑.๒ ชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพรังสีตัดขวาง (kV Cone Beam CT)

๓.๓.๑๐.๑.๒.๑ เป็นระบบภาพนำวิถีที่ใช้ภาพถ่ายรังสีโดยใช้ kV cone beamCT ที่ติดเข้ากับแขนของเครื่องเร่งอนุภาค และสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยมอเตอร์หรือด้วยมือ

๓.๓.๑๐.๑.๒.๒ สร้างภาพรังสีแบบสองมิติ และสร้างภาพรังสีตัดขวางด้วยเทคนิค Cone Beam CT เพื่อดูภาพเชิงปริมาตรหรือแบบสามมิติอัตโนมัติ

๓.๓.๑๐.๑.๒.๓ ขนาดพื้นที่สำหรับรับภาพต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า ๓๙ x ๒๙ ตารางเซนติเมตร

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๓.๑๐.๑.๒.๔ Alignment ของ Radiation field isocenter กับ Isocenter image registration มี Maximum error ไม่เกิน ๑ มิลลิเมตร

๓.๓.๑๐.๑.๒.๕ Field of View (FOV) หรือ Reconstruction FOV มีขนาดใหญ่สุดไม่ต่ำกว่า ๔๖ เซนติเมตร

๓.๓.๑๐.๑.๒.๖ มีตัวรับภาพ (Detector) เป็นแบบ Amorphous silicon ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ x ๗๖๘ pixels

๓.๓.๑๐.๑.๒.๗ มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเปรียบเทียบ และประเมินผลการเปรียบเทียบภาพถ่ายรังสี (Image Evaluation) จาก kV Cone Beam CT กับภาพอ้างอิง (Reference image) จากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสี และภาพ Digitally Reconstructed Radiograph (DRR) จากระบบคอมพิวเตอร์วางแผนการฉายรังสี

๓.๓.๑๐.๑.๒.๘ มีชุดอุปกรณ์ควบคุมคุณภาพชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพรังสีตัดขวาง (kV Cone Beam CT) ๑ ชุด

๓.๓.๑๐.๒ ระบบภาพนำวิถีของเครื่องเร่งอนุภาคแบบอุโมงค์ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๓.๓.๑๐.๒.๑ เป็นระบบภาพนำวิถี โดยใช้ต้นกำเนิดรังสีชนิดระดับพลังงาน MV สำหรับสร้างภาพอวัยวะจากรังสีโฟตอน เพื่อแสดงภาพของอวัยวะบริเวณที่ต้องการฉายรังสี โดยติดตั้งอยู่ภายในเครื่องเร่งอนุภาคแบบอุโมงค์

๓.๓.๑๐.๒.๒ Field of View (FOV) หรือ Maximum planar image size มีขนาดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๘ x ๒๘ ตารางเซนติเมตร หรือเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๘ เซนติเมตร

๓.๓.๑๐.๒.๓ มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับประเมินผลตำแหน่งการฉายรังสี โดยสามารถเปรียบเทียบระหว่างภาพอ้างอิงจากห้องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสี (CT Reference image) หรือ ภาพ CT จากเครื่องคอมพิวเตอร์วางแผนการรักษา กับภาพที่ได้จากระบบภาพนำวิถีนี้ และสามารถเปรียบเทียบภาพแบบภาพตัดขวางสามมิติ หรือ Helical Fan-Beam ได้

๓.๓.๑๐.๒.๔ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับประเมินผลตำแหน่งการฉายรังสี สามารถ Match ภาพนำวิถีกับภาพอ้างอิง (Reference image) จากเครื่องวางแผนการรักษาได้ทั้ง แบบอัตโนมัติและแบบ Manual พร้อมทั้งสามารถเชื่อมต่อกับระบบปรับค่าเตียงฉายรังสี เพื่อปรับตำแหน่งการฉายรังสีของผู้ป่วยให้ตรงตามแผนการรักษา

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสมพร สหจารุพัฒน์) (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายตะวัน ชัยภูวนารถ) (นายอภิชา โมราศิลป์) (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๔. คุณลักษณะของระบบวางแผนการฉายรังสีรักษา ระบบการจัดการข้อมูลด้านรังสีรักษา

๓.๔.๑ เครื่องวางแผนการฉายรังสีรักษา (Radiation Therapy Treatment Planning System)

๓.๔.๑.๑ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง พร้อมจอภาพสำหรับการวางแผนการฉายรังสีรักษา และ/หรือสำหรับการวาด Contouring จำนวนไม่ต่ำกว่า ๓ เครื่อง (Workstations) (รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ ๓.๔.๒.๑)

๓.๔.๑.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการวางแผนการฉายรังสีรักษา และ/หรือสำหรับการวาด Contouring ติดตั้งโปรแกรมวางแผนการรักษาทางรังสีรักษาแบบฉายรังสีระยะไกล (External Beam Teletherapy) ที่มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ ๓.๔.๓.๑ - ๓.๔.๓.๗ พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานที่สามารถใช้งานได้พร้อมกันทุก Workstation และเชื่อมต่อกับเครื่องเร่งอนุภาคพลังงานสูงชนิดเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร หรือเทคนิค Helical Pattern ที่จัดซื้อในครั้งนี้ และเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสี

๓.๔.๑.๓ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการวาด Contouring(รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ ๔.๒.๒)ติดตั้งโปรแกรมContouring ที่มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ ๓.๔.๓.๑ - ๓.๔.๓.๔ จำนวนไม่ต่ำกว่า ๑ เครื่อง (Workstations) พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานที่สามารถใช้งานได้พร้อมกันทุก Workstation และเชื่อมต่อกับเครื่องเร่งอนุภาคพลังงานสูงชนิดเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร หรือเทคนิค Helical Pattern ที่จัดซื้อในครั้งนี้ และเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสี

๓.๔.๑.๔โปรแกรมวางแผนและคำนวณการรักษาด้วยรังสีโฟตอน สามารถวางแผนเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร (Volumetric Modulated Arc therapy; VMAT) หรือเทคนิค Helical Pattern และเทคนิคที่พัฒนามาก่อน คือ เทคนิคแปรความเข้ม (Intensity Modulated Radiation Therapy; IMRTหรือเทคนิคสามมิติ (๓-Dimensional Conformal Radiation Therapy; ๓D-CRT) ได้ โดยสามารถเรียกดูภาพจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสี สามารถกำหนดตำแหน่งรอยโรคและอวัยวะ (contour)

๓.๔.๒ ลักษณะทางเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์และจอภาพ

๓.๔.๒.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงที่เหมาะสำหรับการวางแผนการฉายรังสีรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งโดย มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

๓.๔.๒.๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลางแบบIntel Xeon® หรือดีกว่า

๓.๔.๒.๑.๒ มีหน่วยความจำแบบRAM ไม่น้อยกว่า ๒๔ GB

๓.๔.๒.๑.๓ มีแผ่นบันทึกข้อมูลขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า ๒๔๐ GB X ๒ หรือ ๕๐๐ GB หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๔.๒.๑.๔ มีGraphics Processing Unit (GPU)เป็น NVIDIA Quadro P๕๐๐๐ หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๓.๔.๒.๑.๕ มีแป้นพิมพ์ (keyboard), Optical Mouse และแผ่นรองเม้าท์

๓.๔.๒.๑.๖ หน่วยจ่ายไฟสำรองUPS ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ kVA

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๔.๒.๑.๗ มีจอภาพแบบLCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว ความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐x๑๐๘๐ pixels

๓.๔.๒.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการวาดContouring มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

๓.๔.๒.๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ IntelCore i๗ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๔.๒.๒.๒ มีหน่วยความจำแบบ RAM ไม่น้อยกว่า ๘ GB

๓.๔.๒.๒.๓ มีแผ่นบันทึกข้อมูลขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า ๒๔๐ GB X ๒ หรือ ๕๐๐ GB หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๔.๒.๒.๔ มีแป้นพิมพ์ (keyboard), Optical Mouse และแผ่นรองเม้าท์

๓.๔.๒.๒.๕ หน่วยจ่ายไฟสำรอง UPS ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ kVA

๓.๔.๒.๒.๖ มีจอภาพแบบ LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว ความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐x๑๐๘๐ pixels

๓.๔.๓ โปรแกรมวางแผนการรักษาทางรังสีรักษาแบบฉายรังสีระยะไกล (External Beam Teletherapy)

๓.๔.๓.๑ เป็นโปรแกรมใหม่ล่าสุดที่มีขณะนั้นสำหรับวางแผนการรักษาทางรังสีรักษาแบบฉายรังสีระยะไกลด้วยรังสีโฟตอน

๓.๔.๓.๒ มีโปรแกรมซ้อนภาพ (Image Registration) โดยสามารถทำ Multi-modality image registration ได้กับภาพ CT, MRI และ PET ในรูปแบบ DICOM มาตรฐาน

๓.๔.๓.๓ มีความสามารถเชื่อมต่อข้อมูลกับเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษา (CT Simulator) ของโรงพยาบาลได้ และเปิดการเชื่อมต่อผ่านมาตรฐาน DICOM ซึ่งสามารถรับข้อมูลภาพได้

๓.๔.๓.๔ มีโปรแกรมการวาดโครงร่าง (Structure Contouring Program) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๓.๔.๓.๔.๑ สามารถกำหนดตำแหน่งรอยโรคและอวัยวะ (contour) ด้วยวิธีพื้นฐาน Continuous แบบ free hand หรือ polygon หรือแบบ manualหรือเทียบเท่า

๓.๔.๓.๔.๒ สามารถปรับWindow width/level, Pan และ Zoom

๓.๔.๓.๔.๓ สามารถขยายโครงร่างได้ด้วยวิธีAutomated Uniform Margin และ Non-Uniform Margin หรือ มี Intelligent ROI expansion and algebra

๓.๔.๓.๔.๔ สามารถวาดโครงร่างแบบKnowledge-based contouring หรือสามารถทำ Auto Segmentation แบบ Model-based organ delineation หรือ Atlas Based Segmentation หรือเทียบเท่า

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสมพร สหจารุพัฒน์) (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายตะวัน ชัยภูวนารถ) (นายอภิชา โมราศิลป์) (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์

๓.๔.๓.๔.๕ สามารถสร้างโครงร่างได้ด้วยวิธีVolumetric Reconstruction หรือมีระบบ Visualization of ROIs in ๒D and ๓D หรือเทียบเท่า

๓.๔.๓.๔.๖ สามารถแสดงภาพโครงร่างได้แบบสามมิติ, แบบระนาบ หรือมีระบบ Visualization of ROIs in ๒D and ๓D หรือเทียบเท่า

๓.๔.๓.๕ มีโปรแกรมสำหรับการคำนวณปริมาณรังสีและวางแผนการรักษา มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๓.๔.๓.๕.๑ สามารถวางแผนการรักษาด้วยเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร (Volumetric Modulated Arc Therapy; VMAT) หรือเทคนิค Helical Pattern ได้

๓.๔.๓.๕.๒ สามารถวางแผนการรักษาเทคนิคแปรความเข้ม (Intensity Modulated Radiation Therapy; IMRT) ได้

๓.๔.๓.๕.๓ สามารถวางแผนการรักษาเทคนิคสามมิติ (๓-Dimensional Conformal Radiation Therapy; หรือ ๓D-CRT) หรือเทคนิค Field in field ได้

๓.๔.๓.๕.๔ มีโปรแกรมการคำนวณของลำรังสีโฟตอนเป็นชนิดMonte Carlo หรือแบบ Linear Boltzmann Transport Equation (LBTE) หรือ๓D Convolution/ superposition หรือ Collapsed cone หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๓.๔.๓.๕.๕ สามารถทำElectronic tissue compensator หรือ สามารถใช้งานด้วยเทคนิค field-in-field planning ได้

๓.๔.๓.๖ มีโปรแกรมประเมินและเปรียบเทียบแผนการรักษา (Plan evaluation หรือ Plan review) โดยสามารถทำ Plan summation ได้

๓.๔.๓.๗ มีโปรแกรมที่สามารถทำDeformable image registrationได้หรือเทียบเท่า

๓.๔.๔ โปรแกรมพิเศษที่สามารถทำMulti-Criteria Optimization (MCO) หรือเทียบเท่า จำนวนอย่างน้อย ๑ ลิขสิทธิ์ (license)

๓.๔.๕ ชุดโปรแกรมสำหรับบริหารจัดการภาพถ่ายทางรังสีและการซ้อนภาพ (Image registration) จำนวนอย่างน้อย ๑ลิขสิทธิ์ (license) โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๓.๔.๕.๑ สามารถทำ Deformable image registration ระหว่างภาพ CT, MRI, CBCT หรือ PET/CT โดยการใช้ Algorithm B-Spline หรือ Intensity based หรือ Contour basedหรือStructure basedหรือHybrid deformable registration หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๓.๔.๕.๒ สามารถรองรับการแสดงผลการกระจายลำรังสี บน multi-modality Image และ CBCT ได้

๓.๔.๕.๓ สามารถทำDose Deformable และรวมแผนการรักษา (Sum plan) จากเครื่องวางแผนการรักษาหลากหลายยี่ห้อได้

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๔.๕.๔ สามารถรวมแผนการรักษาระหว่าง External beam therapy และ Brachytherapy ได้

๓.๔.๕.๕ สามารถวาดโครงร่างแบบAuto Segmentation ได้

๓.๔.๕.๖ สามารถทำ Dose tracking ได้

๓.๔.๕.๗ มีเครื่องมือ (QA tool) สำหรับ analysis ภาพ Image deformation

๓.๔.๕.๘ มี Navigator หรือ Automatic process สำหรับทำ Deformable image registration

๓.๔.๕.๙ รองรับการวางแผนการรักษาแบบ Adaptive planning

๓.๔.๖ ระบบการเข้าถึงเครื่องวางแผนรังสีรักษาระยะไกล (Remote Access System) จำนวนอย่างน้อย ๕ ลิขสิทธิ์ (license) พร้อมชุด Server

๓.๕. ระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลฉายรังสี (Record and Verification System) มีคุณสมบัติตามข้อ ๓.๕.๑ หรือ ๓.๕.๒หรือระบบบริหารจัดการข้อมูล (Data Management System) มีคุณสมบัติตามข้อ ๓.๕.๓

บริษัทต้องดำเนินการติดตั้งระบบฐานข้อมูล (Oncology Information System ; OIS) ใหม่ทั้งหมด หรือ ปรับปรุงระบบที่มีอยู่เดิมทั้งหมด หรือระบบบริหารจัดการข้อมูล (Data Management System) พร้อมทั้งคอมพิวเตอร์และโปรแกรมให้เป็นรุ่นล่าสุดที่มีในขณะนั้น โดยระบบ OIS หรือระบบบริหารจัดการข้อมูล (Data Management System) ดังกล่าวต้องสามารถเชื่อมโยงข้อมูลและทำหน้าที่ตรวจสอบข้อมูล และป้องกันการผิดพลาดในการฉายรังสี ได้อย่างสมบูรณ์ ของระบบการทำงานของเครื่องทางรังสีรักษาดังนี้คือ เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสี (CT simulation), เครื่องเร่งอนุภาคที่จัดซื้อพร้อมกันในครั้งนี้

๓.๕.๑ กรณีที่บริษัทต้องติดตั้งระบบฐานข้อมูล (Oncology Information System; OIS) ใหม่ทั้งหมด ต้องจัดหาอุปกรณ์ ดังนี้

๓.๕.๑.๑ คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) สำหรับเก็บข้อมูลและภาพจำนวนอย่างน้อย ๑ เครื่อง ประกอบด้วย CPU ๒ ชุด ที่สามารถทำงานแบบ Redundant และทดแทนกันได้ในกรณีที่ชุดใดชุดหนึ่งเสีย โดยมีรายละเอียดดังนี้

๓.๕.๑.๑.๑ ระบบประมวลผลกลาง (Processor) แบบ IntelXeon® หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๕.๑.๑.๒ ความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า๒.๐ GHz หรือดีกว่า

๓.๕.๑.๑.๓ หน่วยความจำแบบDDR-๓ ไม่น้อยกว่า ๓๒ GB

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๕.๑.๑.๔ มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) ที่สนับสนุนการใช้งานแบบ Gigabit Ethernet

๓.๕.๑.๑.๕ ตัวเครื่องเป็นแบบRack Mounting

๓.๕.๑.๑.๖ ต้องมีระบบปฏิบัติการMicrosoft Windows ๒๐๐๘ Server R๒ หรือเทียบเท่าหรือดีกว่าพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย

๓.๕.๑.๑.๗ มีหน่วยจ่ายไฟสำรอง และป้องกันไฟกระชาก ขนาดไม่น้อยกว่า๒ kVA

๓.๕.๑.๑.๘ มีระบบจัดเก็บข้อมูล (Data Storage) จำนวน ๑ ชุด แต่ละชุดต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

๓.๕.๑.๑.๘.๑ ต้องสามารถติดตั้งเข้ากับRack ขนาด ๑๙ นิ้วได้

๓.๕.๑.๑.๘.๒ ต้องมีช่องใส่Hard Disk แบบ Hot Plug หรือเทียบเท่าหรือดีกว่ารวมกันไม่น้อยกว่า ๑๕ ช่อง

๓.๕.๑.๑.๘.๓ ต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีสถาปัตยกรรมแบบHardware RAID โดยสามารถรองรับการทำ RAID ระดับ ๐, ๑, ๕, ๖ ได้เป็นอย่างน้อย

๓.๕.๑.๑.๘.๔ ต้องมีController เป็นแบบ Dual Active หรือเทียบเท่าหรือดีกว่าโดยมี Cache Memory ขนาดไม่น้อย กว่า ๑ GB ต่อ Controller

๓.๕.๑.๑.๘.๕ มี Host Port ชนิด Fiber Channel ๔ Gbpsหรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย ๒ พอร์ต

๓.๕.๑.๑.๘.๖ มีหน่วยเก็บข้อมูลชนิดSATA หรือดีกว่า ที่มีความเร็ว ขนาดไม่น้อยกว่า ๗,๒๐๐ rpm โดยมีความจุของแต่ละหน่วยขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB หรือดีกว่า และมีความจุรวมไม่น้อยกว่า ๔TB

๓.๕.๑.๑.๘.๗ต้องมีแหล่งจ่ายไฟ เป็นแบบ Redundant

๓.๕.๑.๗.๘.๘ ต้องสามารถรองรับระบบปฏิบัติการ หรือใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓.๕.๑.๑.๘.๙ ต้องรองรับการเชื่อมต่อกับ ระบบ PAC ของโรงพยาบาลได้

๓.๕.๑.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Work Station) ไม่น้อยกว่า ๖ เครื่อง ตามรายละเอียดดังนี้

๓.๕.๑.๒.๑ มีระบบประมวลผลแบบIntel® core i๗ หรือดีกว่า

๓.๕.๑.๒.๒ มีความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า ๒.๐ GHz หรือดีกว่า

๓.๕.๑.๒.๓ ระบบปฏิบัติการMicrosoft Window ๗ หรือดีกว่า และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสมพร สหจารุพัฒน์) (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายตะวัน ชัยภูวนารถ) (นายอภิชา โมราศิลป์) (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๕.๑.๒.๔ หน่วยความจำแบบDDR-๓ SDRAM หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า๘ GB

๓.๕.๑.๒.๕ มีHard Disk ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐GB

๓.๕.๑.๒.๖ มีชุดNetwork interface แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps

๓.๕.๑.๒.๗ มีจอแสดงภาพผลแบบLCD หรือ LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว สามารถแสดงรายละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ pixels

๓.๕.๑.๒.๘ อุปกรณ์อ่านข้อมูลเป็นแบบDVD หรือ CD-ROM drive

๓.๕.๑.๒.๙ มีแป้นพิมพ์และmouse พร้อมแผ่นรอง mouse

๓.๕.๑.๒.๑๐ มีระบบไฟฟ้าสำรอง สำหรับชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่ส่งมอบให้กับหน่วยงานให้เพียงพอกับการใช้งานได้นาน ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ kVA

๓.๕.๑.๓ มีโปรแกรม (software) ในการทำงานที่มีความสามารถดังนี้

๓.๕.๑.๓.๑ เป็นโปรแกรมใหม่ล่าสุดที่มีขณะนั้นสำหรับทำงานเชื่อมต่อเครือข่าย

๓.๕.๑.๓.๒ สามารถบันทึกประวัติบุคคลของผู้ป่วย (Demographic)

๓.๕.๑.๓.๓ ตารางการฉายรังสีและการถ่ายภาพผู้ป่วยในแต่ละครั้งตามแผนการรักษา (Treatment preparation) หรือเทียบเท่า สามารถแสดงตารางนัดหมายในการฉายรังสีผู้ป่วย (Appointment scheduling) หรือเทียบเท่า

๓.๕.๑.๓.๔ สามารถประมวลผลภาพ (Treatment Image Review) โดยสามารถเปรียบเทียบภาพอ้างอิง (Reference Image) กับภาพที่ถ่ายด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ถ่ายภาพรังสี (Portal Image) และอุปกรณ์ถ่ายภาพรังสีตัดขวาง(kV Cone Beam CT Image)

๓.๕.๑.๓.๕ สามารถปรับความชัดของภาพ เช่น การปรับ Window/Level,Zoom/Pan/Rotate เป็นต้น

๓.๕.๑.๓.๖ สามารถดูภาพและแสดงรูปร่าง MLC บนภาพได้

๓.๕.๑.๓.๗ สามารถบันทึกข้อมูลการวินิจฉัยและการให้ระยะของโรคมะเร็ง (Diagnostic and Staging) เช่น ICD-๙, ICD-๑๐,ICD-O และบันทึกการรักษาของผู้ป่วย ด้วยระบบบันทึกแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Medical Record)

๓.๕.๑.๓.๘ สามารถรับข้อมูลภาพผู้ป่วยจากกล้องถ่ายรูป และแสดงรูปภาพผู้ป่วยในห้องฉายรังสีให้ตรงกับชื่อผู้ป่วยในข้อมูลการฉายรังสี

๓.๕.๑.๓.๙ มีระบบเชื่อมต่อเครื่องมือทางการแพทย์ด้วยมาตรฐาน DICOM and DICOM RT

๓.๕.๑.๓.๑๐ สามารถตั้งค่าเตือนก่อน/หลังการฉายและสิ่งที่ต้องทำ (Treatment Alerts or Warnings)

๓.๕.๑.๓.๑๑ สามารถรับข้อมูลจากเครื่องจำลองการฉายรังสีเอกซเรย์ (Digital Simulator) ในกรณีที่มี เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสี (CT simulation) เครื่องคอมพิวเตอร์วางแผนการรักษา และเครื่องเร่งอนุภาคที่จัดซื้อพร้อมกันในครั้งนี้

๓.๕.๑.๓.๑๒ สามารถติดตามการรักษาและปริมาณรังสีที่ได้

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสมพร สหจารุพัฒน์) (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายตะวัน ชัยภูวนารถ) (นายอภิชา โมราศิลป์) (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๕.๒ กรณีที่ปรับปรุงระบบที่มีอยู่เดิม บริษัทจะต้องทำการปรับปรุงทั้งคอมพิวเตอร์และโปรแกรม ให้เป็นโปรแกรมรุ่นล่าสุดที่มีในขณะนั้น พร้อมทั้งต้องเพิ่มคอมพิวเตอร์ลูกข่ายให้ครบจำนวน ๖ เครื่องโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายจะต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าข้อ ๓.๕.๒.๑ - ๓.๕.๒.๑๐ และรองรับการต่อเชื่อมให้เข้ากับระบบเดิมให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ตลอดจนรองรับเชื่อมต่อกับระบบ PACS ของโรงพยาบาลได้ซึ่งรายละเอียดคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ลูกข่าย มีดังนี้

๓.๕.๒.๑ หน่วยประมวลผลกลาง เป็นแบบ Intel Core i๗ หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๓.๕.๒.๒ มีความเร็วในการประมวลผลไม่ต่ำกว่า ๒.๐ GHz หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๕.๒.๓ มีหน่วยความจำDDR๓ SDRAMหรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๘ GB

๓.๕.๒.๔ มีแผ่นบันทึกข้อมูลขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB

๓.๕.๒.๕ มีชุดNetwork interface แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Mbps หรือดีกว่า

๓.๕.๒.๖ มีจอภาพชนิดLCD หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ นิ้ว และมีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ pixels

๓.๕.๒.๗ มีระบบปฏิบัติการแบบWindows ๗ หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๓.๕.๒.๘ สามารถเชื่อมต่อexternal hard disk ได้

๓.๕.๒.๙ มีแป้นพิมพ์และmouse พร้อมแผ่นรองmouse

๓.๕.๒.๑๐ มีระบบไฟฟ้าสำรอง ขนาดไม่น้อยกว่า ๑kVA สำหรับชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่ส่งมอบให้กับหน่วยงาน

๓.๕.๓ ระบบบริหารจัดการข้อมูล (Data Management System) มีรายละเอียดดังนี้

๓.๕.๓.๑ ระบบจัดการข้อมูลหลักสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องฉายรังสีฯ และเครื่องวางแผนการรักษาที่จัดซื้อในครั้งนี้ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยประกอบด้วยชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ ชุด ที่มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

๓.๕.๓.๑.๑ ระบบCPU เป็นชนิด Intel Xeon หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๕.๓.๑.๒ มีหน่วยความจำสำรอง (RAM) ขนาด ๓๒ GB หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๕.๓.๑.๓ มีVolume C ความจุเป็น ๒ TB จำนวน ๒ หน่วย หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๕.๓.๑.๔ มีVolume D ความจุเป็น ๖๐๐GB จำนวน ๔ หน่วย หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๕.๓.๑.๕ มีVolume E ความจุเป็น ๒ TB จำนวน ๒ หน่วย หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๕.๓.๑.๖ มีระบบเชื่อมต่อnetwork เป็น Gigabit port หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๕.๓.๑.๗ มีระบบปฏิบัติการ (OS) เป็น Microsoft Windows Server ๒๐๑๒ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๕.๓.๑.๘ มีระบบDatabase เป็น Microsoft SQL Server ๒๐๑๔

๓.๕.๓.๑.๙ มีหน่วยจ่ายไฟสำรอง และป้องกันไฟกระชาก ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒ kVA

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสมพร สหจารุพัฒน์) (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายตะวัน ชัยภูวนารถ) (นายอภิชา โมราศิลป์) (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๕.๓.๒ Storage Vault เป็นระบบจัดเก็บข้อมูลอัตโนมัติ โดยสามารถตั้งค่าการเก็บข้อมูลอัตโนมัติได้ตามที่กำหนด นอกจากนี้ยังสามารถค้นหาข้อมูลผู้ป่วยที่เคยรับการรักษาได้อย่างรวดเร็ว ระบบจัดเก็บข้อมูล หรือ Storage vault ประกอบด้วยชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ ชุด ที่มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

๓.๕.๓.๒.๑ ระบบCPU เป็นชนิด Intel Xeon หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๕.๓.๒.๒ มีหน่วยความจำสำรอง (RAM) ขนาด ๔ GB หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๕.๓.๒.๓ มีDrive configuration ความจุรวมอย่างน้อย ๓๐ TB

๓.๕.๓.๒.๔ มีระบบเชื่อมต่อnetwork เป็น Gigabit port จำนวน ๒หน่วย หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๕.๓.๒.๕ มีระบบปฏิบัติการ (OS) เป็น GuardianOS® หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๕.๓.๓ มีเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายสำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยและทวนสอบปริมาณรังสี (Record and Verification System) โดยสามารถเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายฐานข้อมูลด้านรังสีรักษา (Oncology Information System: OIS) ที่ใช้ในหน่วยรังสีรักษาของโรงพยาบาลฯได้อย่างสมบูรณ์ จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖. อุปกรณ์ประกอบการฉายรังสี และควบคุมคุณภาพลำรังสี

๓.๖.๑ ชุดอุปกรณ์ Breast board ชนิด Carbon fiber หรือเทียบเท่า พร้อมอุปกรณ์ที่ประกอบด้วย ที่รองแขน ที่รองข้อมือ พร้อมทั้งที่รองศีรษะ (เป็นยี่ห้อเดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๒ Wing board (เป็นยี่ห้อเดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๓ แถบรัดตัวผู้ป่วย (เป็นยี่ห้อเดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวนอย่างน้อย ๒ เส้น

๓.๖.๔ Lock bar สำหรับใช้กับเตียงฉายรังสี (เป็นยี่ห้อเดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวนอย่างน้อย ๔ ชุด

๓.๖.๕ อุปกรณ์สำหรับดึงไหล่ผู้ป่วย (Shoulder retractor) (เป็นยี่ห้อเดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวนอย่างน้อย ๓ ชุด

๓.๖.๖ ชุดรองเข่า (Knee support) (เป็นยี่ห้อเดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๗ ชุดรองรับเท้า (Foot support) (เป็นยี่ห้อเดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๘ แผ่นกระดานย้ายผู้ป่วย จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๙ แผ่นวัสดุสมมูลเนื้อเยื่อ (Bolus) ขนาดความหนา ๐.๕ เซนติเมตรและ ๑.๐ เซนติเมตร (เป็นยี่ห้อเดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวนอย่างน้อยอย่างละ ๔ แผ่น

๓.๖.๑๐ ฐานรองหน้ากากแบบสั้น ชนิด Carbon fiber (เป็นยี่ห้อเดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวนอย่างน้อย ๑ อัน

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๖.๑๑ หมอนรองแบบใสและแบบทึบ๖ ขนาด จำนวนอย่างน้อยอย่างละ ๑ ชุด

๓.๖.๑๒ อุปกรณ์ยึดตรึงผู้ป่วยสำหรับท่านอนคว่ำ (Prone Head Holder) (เป็นยี่ห้อเดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวนอย่างน้อย ๑ อัน

๓.๖.๑๓ เบาะลมสุญญากาศสำหรับใช้จัดท่าฉายแสงแบบสั้น (เป็นยี่ห้อเดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวนอย่างน้อย ๕ ชุด

๓.๖.๑๔ เบาะลมสุญญากาศสำหรับใช้จัดท่าฉายแสงแบบT-Shape (เป็นยี่ห้อเดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวนอย่างน้อย ๕ ชุด

๓.๖.๑๕ Belly board (เป็นยี่ห้อเดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๑๖ ฐานรองศีรษะและลำคอแบบยาวคลุมถึงไหล่ ชนิด carbon fiber (Type S overlay board) (เป็นยี่ห้อเดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๑๗ เครื่องวัดความชื้น (Hygrometer) เครื่องวัดความกดอากาศ (Barometer) และเครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) สำหรับใช้ในห้องเครื่องเร่งอนุภาคฯ ที่ได้ตามมาตรฐานของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ภายในประเทศ จำนวนอย่างน้อยอย่างละ๑ ชุด

๓.๖.๑๘ อุปกรณ์สำหรับควบคุมคุณภาพรังสีประจำวัน ซึ่งจะสามารถวัดได้ทั้ง Output Symmetry Flatness และค่าพลังงาน พร้อมคอมพิวเตอร์และโปรแกรมวิเคราะห์ผลจำนวนอย่าง ๑ ชุด

๓.๖.๑๙ ชุดโปรแกรมสำหรับทำ Machine QA Follow ตาม TG-๑๔๒หรือ TG-๑๔๘จำนวนอย่างน้อย ๑ ลิขสิทธิ์

๓.๖.๒๐ ระดับน้ำชนิดอนาล็อกแบบความถูกต้องสูง จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๒๑ Winston Lutz Phantom จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๒๒ ระดับน้ำขนาดเล็ก จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๒๓ ชุด Film scanner ชนิด Flatbed พร้อมโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ผล จำนวน ๑ ชุด และฟิล์มชนิด Gafchromic EBT๓ film จำนวนอย่างน้อย ๒ กล่อง

๓.๖.๒๔ IMRT Thorax Phantom ผลิตภัณฑ์ CIRS จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด โดย Insert option สามารถใช้ได้กับหัววัดที่โรงพยาบาลมีอยู่ (volume ๐.๖๕ cc และ ๐.๑๓ cc)

๓.๖.๒๕ Electrometer พร้อมหัววัดสำหรับวัดปริมาณรังสีโฟตอน (Farmer ion chamber) และอิเล็กตรอน (Parallel plate ion chamber) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๒๖ หุ่นจำลองสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของปริมาณรังสี (Solid Water Phantom) ขนาด ๓๐X๓๐ ตารางเซนติเมตร พร้อมรูสำหรับใส่หัววัดรังสีที่โรงพยาบาลมีอยู่ จำนวนอย่างน้อย ๑ แผ่น

๓.๖.๒๗ คอมพิวเตอร์สำหรับรองรับข้อมูลจากคอมพิวเตอร์วางแผนการรักษาเพื่อวิเคราะห์และสรุปผลการทำประกันคุณภาพของแผนการรักษาผู้ป่วย จำนวนอย่างน้อย๑ ชุด

๓.๖.๒๘ หุ่นจำลองสำหรับตรวจสอบจุดร่วมศูนย์กลาง (ISO Cube Daily QA Phantom) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๖.๒๙ ชุด ๒D Water phantom Scanner จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

๓.๖.๒๙.๑ ๒D Water phantom จำนวนอย่างน้อย ๑ ถัง

๓.๖.๒๙.๒ หัววัดรังสีชนิด Ion Chamber ขนาดไม่มากกว่า ๐.๐๗ cc จำนวนอย่างน้อย ๒ หัววัด

๓.๖.๒๙.๓ หัววัดรังสีชนิด Ion Chamber ขนาดไม่มากกว่า ๒.๐๐ cc จำนวนอย่างน้อย ๑ หัววัด

๓.๖.๒๙.๔ ชุดElectrometer จำนวนอย่างน้อย๑ ชุด

๓.๖.๒๙.๕ อุปกรณ์ยึดจับหัววัดรังสี จำนวนอย่างน้อย๑ ชุด

๓.๖.๒๙.๖ ชุดคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมควบคุม จำนวนอย่างน้อย๑ ชุด

๓.๖.๒๙.๗ หัววัดรังสีอ้างอิง(Reference) ชนิด Parallel plate chamber จำนวนอย่างน้อย ๑ หัววัด

๓.๖.๓๐ กรณีที่เป็นเครื่องเร่งอนุภาคแบบC-Base ต้องมีอุปกรณ์ที่มาพร้อมกับเครื่อง ดังนี้

๓.๖.๓๐.๑ ชุดควบคุมคุณภาพสำหรับ MV และ kV image isocenter alignment (Isocentric Beam Checker ๑) ที่สามารถหมุนไปที่มุม ๑๘๐ องศาได้ จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๓๐.๒ สามารถทำPortal dosimetry ได้ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ EPID ในข้อ ๓.๓.๑๐.๑.๑ หรือมีโปรแกรมที่เทียบเท่าซึ่งสามารถคำนวณและวิเคราะห์ผลข้อมูลจากอุปกรณ์ EPID เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพของแผนการรักษาผู้ป่วย (Patient Specific QA)

๓.๖.๓๐.๓ หัววัดรังสีชนิดIon Chamber ขนาดไม่มากกว่า ๒.๐๐ cc จำนวนอย่างน้อย ๑ หัววัด

๓.๖.๓๐.๔ ชุด Electrometer จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๓๐.๕ อุปกรณ์ยึดจับหัววัดรังสี จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๓๐.๖ ชุดแฟนทอม (Catphan) พร้อมคอมพิวเตอร์และโปรแกรมวิเคราะห์ผล จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๓๐.๗ ชุดทวนสอบปริมาณรังสีสำหรับเทคนิคการรักษาแบบ IMRT และ VMAT จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด ประกอบด้วยและมีคุณสมบัติอย่างต่ำ ดังต่อไปนี้

๓.๖.๓๐.๗.๑ สามารถตรวจสอบความถูกต้องของแผนการรักษาเทคนิค IMRT และ VMAT ได้

๓.๖.๓๐.๗.๒ สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบ Dose volume histogram (DVH) graph ได้ หรือเทียบเท่า

ลงชื่อ.....ประธานฯ
(นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ
(นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๖.๓๐.๗.๓ สามารถแสดงผล ๓D Gamma distribution ในภาพ CT ของผู้ป่วยในแต่ละ slice ทั้งในแนว Transverse, Coronal และ Sagittal ได้ หรือเทียบเท่า

๓.๖.๓๐.๗.๔ สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบ ๓D Gamma analysis ได้ หรือเทียบเท่า

๓.๖.๓๐.๗.๕ สามารถแสดงผล Target Coverage ได้ หรือ Clinical goal template ได้หรือเทียบเท่า

๓.๖.๓๐.๗.๖ สามารถตรวจสอบ Gantry / Patient collision ได้ หรือสามารถตรวจสอบ Gantry ได้หรือเทียบเท่า

๓.๖.๓๐.๗.๗ มีเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบริหารจัดการข้อมูล จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๓๐.๗.๘ มีหุ่นจำลองสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของปริมาณรังสี (Verification phantom) หรือเทียบเท่าจำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๓๐.๗.๙ มีโปรแกรมที่สามารถวิเคราะห์ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับในแต่ละครั้งของการฉายรังสี (Fraction) ด้วยการใช้ Log file จากเครื่องฉายรังสีโดยเปรียบเทียบความแตกต่างกับแผนการรักษาได้

๓.๖.๓๐.๗.๑๐ มีโปรแกรมที่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของจำนวน Monitor unit ของแผนการรักษา (MU verification)

๓.๖.๓๐.๗.๑๑ มีโปรแกรมที่สามารถตรวจเช็คตำแหน่งของผู้ป่วยที่ได้จากภาพ CBCT เปรียบเทียบกับภาพ CT ที่ได้จากแผนการรักษา (Planning CT) ได้ หรือเทียบเท่า

๓.๖.๓๑ กรณีที่เป็นเครื่องเร่งอนุภาคแบบอุโมงค์ ต้องมีอุปกรณ์ที่มาพร้อมกับเครื่องตามข้อ ๓.๖.๓๑.๑ หรือ ๓.๖.๓๑.๒ ดังนี้

๓.๖.๓๑.๑ กรณีเครื่องเร่งอนุภาคฯ สามารถรองรับการรักษาโดยใช้เทคนิค VMAT (ที่ไม่ใช่ continuous (๓๖๐-องศา) helical pattern) ต้องมีอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

๓.๖.๓๑.๑.๑ ชุดหุ่นจำลองสำหรับทำการควบคุมคุณภาพเครื่องประจำวัน (Phantom for Machine Performance Check) จำนวนอย่างน้อย๑ ชุด

๓.๖.๓๑.๑.๒ โปรแกรมสำหรับทำการควบคุมคุณภาพเครื่องประจำวัน (Machine Performance Check: MPC) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๓๑.๑.๓ ชุดทวนสอบปริมาณรังสีสำหรับเทคนิคการรักษาแบบ IMRT และ VMAT จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด ประกอบด้วยและมีคุณสมบัติอย่างต่ำ ดังต่อไปนี้

๓.๖.๓๑.๑.๓.๑ สามารถตรวจสอบความถูกต้องของแผนการรักษาเทคนิค IMRT และ VMAT ได้

๓.๖.๓๑.๑.๓.๘ มีหุ่นจำลองสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของปริมาณรังสี (Verification phantom) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๖.๓๑.๑.๓.๒ สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบ Dose volume histogram (DVH) graph ได้ หรือเทียบเท่า

๓.๖.๓๑.๑.๓.๓ สามารถแสดงผล ๓D Gamma distribution ในภาพ CT ของผู้ป่วยในแต่ละ slice ทั้งในแนว Transverse, Coronal และ Sagittalได้ หรือเทียบเท่า

๓.๖.๓๑.๑.๓.๔ สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบ ๓D Gamma analysis ได้ หรือเทียบเท่า

๓.๖.๓๑.๑.๓.๕ สามารถแสดงผล Target Coverage ได้ หรือเทียบเท่า

๓.๖.๓๑.๑.๓.๖ สามารถตรวจสอบ Gantry / Patient collision ได้ หรือเทียบเท่า

๓.๖.๓๑.๑.๓.๗ มีเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบริหารจัดการข้อมูล จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๓๑.๑.๓.๙ มีโปรแกรมที่สามารถวิเคราะห์ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับในแต่ละครั้งของการฉายรังสี (Fraction) ด้วยการใช้ Log file จากเครื่องฉายรังสีโดยเปรียบเทียบความแตกต่างกับแผนการรักษาได้

๓.๖.๓๑.๑.๓.๑๐ มีโปรแกรมที่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของจำนวน Monitor unit ของแผนการรักษา (MU verification)

๓.๖.๓๑.๑.๓.๑๑ มีโปรแกรมที่สามารถตรวจเช็คตำแหน่งของผู้ป่วยที่ได้จากภาพ CBCT เปรียบเทียบกับภาพ CT ที่ได้จากแผนการรักษา (Planning CT) ได้ หรือเทียบเท่า

๓.๖.๓๑.๒ กรณีเครื่องเร่งอนุภาคฯ สามารถรองรับการรักษาโดยใช้เทคนิคแปรความเข้ม IMRT แบบ continuous (๓๖๐-องศา) helical pattern ต้องมีอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

๓.๖.๓๑.๒.๑ ชุดอุปกรณ์และโปรแกรมที่ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องฯ สำหรับควบคุมคุณภาพเครื่องฉายรังสี พร้อมโปรแกรมวิเคราะห์ผลการวัดปริมาณรังสีและคุณภาพลำรังสีของเครื่องฉาย (Machine QA หรือ Air Scan) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๓๑.๒.๒ Cylindrical Phantom พร้อม Density and Resolution plugs สำหรับตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ MVCT และสามารถใส่ Film และหัววัดรังสี เพื่อวิเคราะห์ลำรังสี และทำ Patient specific QA จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๓๑.๒.๓ Solid Water Phantom จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๖.๓๑.๒.๔ ชุดอุปกรณ์ควบคุมคุณภาพลำรังสี และเครื่องเร่งอนุภาค

๓.๖.๓๑.๒.๕ ชุด SMART QA Package: XACTLY ซึ่งประกอบไปด้วย

๓.๖.๓๑.๒.๖ Tomo-Phantom HE พร้อม Density plug set ครบชุด จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๓๑.๒.๗ Solid Water HE Phantom จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๓๑.๒.๘ หัววัดรังสีชนิด Ion Chamber รุ่น A๑SL ion chamber จำนวน ๒ หัววัด

๓.๖.๓๑.๒.๙ หัววัดรังสีชนิด Ion Chamber รุ่น A๑๗ ion chamber จำนวน ๑ หัววัด

๓.๖.๓๑.๒.๑๐ ชุด Beam Measurement และ QA Package ซึ่งประกอบไปด้วย

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๖.๓๑.๒.๑๑ ชุด TomoScanner Water Tank แบบ ๒ dimensional จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๓๑.๒.๑๒ ชุด TomoElectrometer w/ADCL Calibration แบบ ๘ Channels พร้อมชุดคอมพิวเตอร์ควบคุม และ TEMS software จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๓๑.๒.๑๓ Film Digitizer Kit จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๓.๖.๓๑.๒.๑๔ Film Digitizer system จำนวน ๑ เครื่อง

๓.๖.๓๑.๒.๑๕ Software สำหรับวิเคราะห์ผล พร้อมชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๓๑.๒.๑๖ โปรแกรม Total Quality Assurance (TQA) เป็นโปรแกรมวิเคราะห์ผลการวัดปริมาณรังสีและคุณภาพลำรังสีของเครื่องฉาย (machine QA) สามารถวิเคราะห์ผลและแสดง trending tools ได้อย่างอัตโนมัติ และสามารถดูผล TQA ได้โดยผ่าน browser window ได้

๓.๖.๓๑.๒.๑๗ ชุดอุปกรณ์ทวนสอบปริมาณรังสี โดยรองรับเทคนิคการรักษาแบบ IMRT, VMAT และ Helical IMRT จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด โดยมีคุณสมบัติดังนี้วัสดุอุปกรณ์วัดรังสีเป็นชนิด PMMA หรือเทียบเท่ามีหัววัดรังสี จำนวนไม่น้อยกว่า ๑,๐๖๙ ตัว โดยมีคุณสมบัติดังนี้

๓.๖.๓๑.๒.๗.๑ หัววัดรังสีเป็นชนิด p-Si Diode หรือเทียบเท่า

๓.๖.๓๑.๒.๗.๒ หัววัดรังสีมีปริมาตรไม่มากกว่า ๐.๐๔ ลูกบาศก์มิลลิเมตรมีการจัดวางหัววัดรังสีแบบ two orthogonal detector planes หรือแบบอื่นๆ ที่มีการกระจายในสามมิติ

๓.๖.๓๑.๒.๗.๓ รองรับการฉายรังสีแบบ Flattening Filter Free (FFF) มีชุดอุปกรณ์ insert สำหรับรองรับการวัดปริมาณรังสีด้วยหัววัดรังสีอย่างน้อย ๑ หัววัด

๓.๖.๓๑.๒.๗.๔ มีรถเข็น (trolley) สำหรับการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์สำหรับวัดตรวจสอบความถูกต้องของแผนการรักษาก่อนการฉายรังสีผู้ป่วย

๓.๖.๓๑.๒.๗.๕ มีชุดโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ความถูกต้องของแผนการรักษา ที่มีคุณสมบัติได้แก่ รองรับการวิเคราะห์ความถูกต้องของแผนการรักษาโดยแสดงผลเป็นค่า distance to agreement (DTA) และ ค่าgamma, รองรับการวิเคราะห์การฉายรังสีด้วยเทคนิค IMRT, VMAT และ Helical IMRT

๓.๖.๓๑.๒.๑๘ มีคอมพิวเตอร์สำหรับติดตั้งโปรแกรมเชื่อมต่ออุปกรณ์จำนวน ๑ ชุด

๓.๗. อุปกรณ์ประกอบการใช้งานเครื่องเร่งอนุภาค

๓.๗.๑ ชุดลำแสงเลเซอร์สีเขียวแบบรีโมทจำนวนอย่างน้อย ๔ จุด โดยเลเซอร์ ๓ จุดเป็นชนิดกากบาท (cross) และอีก ๑ จุด เป็นชนิดเส้น (line) หรือเป็นชุดลำแสงเลเซอร์ที่ติดตั้งอยู่บริเวณหัวเครื่องเร่งอนุภาค จำนวนอย่างน้อย ๓ ตำแหน่ง หรือระบบเลเซอร์แบบ Fix จำนวน ๒ จุดและแบบเคลื่อนที่ได้จำนวน ๓ จุด

๓.๗.๒ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดซึ่งประกอบด้วยกล้องโทรทัศน์ที่สามารถปรับระยะภาพใกล้-ไกลได้ จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด และกล้องโทรทัศน์ระบบ Wide Angle จำนวนอย่างน้อย๒ ชุด พร้อมจอแสดงภาพชนิดสี ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๔ นิ้ว จำนวนอย่างน้อย ๑ จอ

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายสมพร สหจารุพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ (นายตะวัน ชัยภูวนารถ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๗.๓ ชุดสื่อสารด้วยเสียง (Intercom) เป็นชนิดที่ติดมาพร้อมกับเครื่องเร่งอนุภาคฯ หรือชนิดแยกต่างหาก ใช้สำหรับติดต่อระหว่างเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องเร่งอนุภาคฯ และผู้ป่วยขณะทำการฉายรังสี จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๓.๗.๔ เครื่องดูดความชื้น สำหรับใช้ในห้องเครื่องเร่งอนุภาคฯ จำนวนอย่างน้อย ๒ เครื่อง และในห้องควบคุม จำนวนอย่างน้อย ๑ เครื่อง

๓.๗.๕ ไฟฉุกเฉิน จำนวนอย่างน้อย ๒ ชุด

๓.๗.๖ ราวแขวนสำหรับเบาะลมและหน้ากากฉายรังสีสำหรับ ศีรษะ ลำคอ และ หัวไหล่ จำนวนอย่างน้อย๑ ชุด

๓.๗.๗ รถเข็นอุปกรณ์แบบมีขอบกั้น จำนวนอย่างน้อย๑ คัน

๓.๗.๘ บันไดขึ้นเตียง จำนวนอย่างน้อย๒ ตัว

๓.๗.๙ เครื่องฟอกอากาศขนาดเหมาะสมกับพื้นห้องฉายรังสี จำนวนอย่างน้อย ๑ เครื่อง

๓.๗.๑๐ ตู้เก็บอุปกรณ์ชนิดควบคุมความชื้นขนาด ๔ ชั้นจำนวนอย่างน้อย๑ ตู้

๓.๗.๑๑ เครื่องสำรองไฟ (UPS) สำหรับเครื่องเร่งอนุภาคฯมีขนาดกำลังที่เหมาะสมและเพียงพอกับการใช้งาน จำนวนอย่างน้อย ๑ เครื่อง

๓.๘. ข้อกำหนดทั่วไป

๓.๘.๑ บริษัทผู้ขาย จะทำการติดตั้งเครื่องในห้องที่ทางโรงพยาบาลได้จัดเตรียมไว้ และบริษัท ฯ จะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการเปลี่ยนแปลงแก้ไข หรือปรับปรุงห้อง เพื่อให้เครื่องสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถป้องกันรังสีไม่ให้กระจายออกสู่ภายนอกห้อง โดยรอบที่ติดตั้งเครื่องเร่งอนุภาคและบริเวณห้องควบคุมเกินกว่าค่ามาตรฐาน

๓.๘.๒ บริษัทผู้ขาย จะเป็นผู้รับผิดชอบในการติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็นสำหรับเครื่องเร่งอนุภาค ไม่ว่าจะเป็นระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบระบายความร้อน (Cooling System) ตู้ โต๊ะ และชั้นสำหรับอุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้กับเครื่องนี้พร้อมทั้งตกแต่งห้องฉายรังสีและห้องควบคุมเครื่องให้เหมาะแก่การใช้งาน พร้อมติดตั้งสัญญาณไฟ และสัญลักษณ์ทางรังสี

๓.๘.๓ บริษัทผู้ขาย จะเป็นผู้จัดหา และทำการติดตั้งระบบปลอดภัยต่างๆ (SafetyInterlock) ที่ทำงานสัมพันธ์กับเครื่อง

๓.๘.๔ บริษัทผู้ขาย จะเป็นผู้รับผิดชอบจัดหาช่างผู้มีประสบการณ์ และผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว และมีผลงานที่เชื่อถือได้ในการติดตั้งเครื่องทุกระบบ และทดสอบการใช้งานจนสามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์ และปลอดภัย

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสมพร สหจารุพัฒน์) (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายตะวัน ชัยภูวนารถ) (นายอภิชา โมราศิลป์) (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)

๓.๘.๕ บริษัทฯ จะเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์อะไหล่ตามมาตรฐานของเครื่อง (spare part) พร้อมตู้เก็บแบบ Built-in

๓.๘.๖ บริษัทผู้ขาย จะจัดส่งคู่มือการใช้เครื่อง จำนวน ๑ ชุด

๓.๘.๗ การติดตั้งจะแล้วเสร็จและโรงพยาบาลจะตรวจรับเครื่องเร่งอนุภาคฯ ต่อเมื่อผลการทดสอบการทำงานของเครื่องเร่งอนุภาคฯ(Acceptance test)ถูกต้องตามมาตรฐานสากลของเครื่องเร่งอนุภาคฯ โดยการตรวจสอบจากนักฟิสิกส์การแพทย์ของโรงพยาบาลฯ

๓.๘.๘ กรณีที่มีความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นในหน่วยงาน อันสืบเนื่องมาจากการติดตั้งเครื่องนี้ ทางบริษัทฯ จะเป็นผู้รับผิดชอบค่าเสียหายทั้งหมด

๓.๘.๙ เครื่องเร่งอนุภาคฯ สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์กับระบบไฟฟ้าของโรงพยาบาลฯโดยการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าเป็นความรับผิดชอบของบริษัทฯ

๓.๘.๑๐การวางระบบบันทึกและตรวจสอบข้อมูล หรือระบบบริหารจัดการข้อมูล จะต้องเชื่อมต่อกับเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสี (CT simulation) และ เครื่องเร่งอนุภาคที่จัดซื้อพร้อมกันในครั้งนี้ และเครื่องเร่งอนุภาคฯ ที่โรงพยาบาลมีใช้อยู่ ให้ใช้งานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์

๓.๘.๑๑ บริษัทผู้ขาย จะจัดหา UPS สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่ใช้กับเครื่องฉายรังสีในครั้งนี้

๓.๘.๑๒ บริษัทฯ จะส่งผู้เชี่ยวชาญมาทำการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานรังสีรักษา เมื่อเจ้าหน้าที่มีความพร้อมในการเรียนรู้ ให้สามารถใช้เครื่องเร่งอนุภาคฯ รวมทั้งอุปกรณ์ที่ติดตั้งและเกี่ยวข้องทุกอย่าง ทั้งด้าน Software และ Hardware ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

๓.๘.๑๓ บริษัทผู้ขาย จะทำการ Updatesoftware ของโปรแกรมที่บริษัทฯ ติดตั้งทั้งหมดให้เป็นโปรแกรมใหม่ล่าสุดเพื่อแก้ไขจุดบกพร่องของโปรแกรม ภายในระยะเวลารับประกันนับตั้งแต่ส่งมอบเครื่องเป็นที่เรียบร้อยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ และให้ลิขสิทธิ์ตลอดอายุการใช้งานของเครื่องฯ

๓.๘.๑๔ บริษัทผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบจัดทำข้อมูลลักษณะการกระจายลำรังสี (Depth Dose, Beam Profile) ของรังสีโฟตอน ของเครื่องฉายรังสีที่จัดซื้อในครั้งนี้และที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่ สำหรับใช้กับเครื่องวางแผนการรักษา และข้อมูลอื่น ๆ ตามที่หน่วยงานต้องการ รวมทั้งนำข้อมูลเข้าเครื่องวางแผนการรักษาที่โรงพยาบาลฯ มีอยู่ทั้งหมดและที่จัดซื้อในครั้งนี้ให้เรียบร้อย (Beam modeling) และสามารถใช้งานในการวางแผนการรักษาได้

๓.๘.๑๕ เครื่องที่นำมาติดตั้งต้องเป็นเครื่องที่ทางโรงงานยังคงออกจำหน่ายต่อไปอีกไม่น้อยกว่า๕ ปี และมีอะไหล่ซ่อมได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี นับตั้งแต่วันที่โรงงานหยุดผลิต โดยมีหนังสือรับรองมาแสดง

๓.๘.๑๖ บริษัทฯ เป็นผู้แทนจำหน่ายเครื่องเร่งอนุภาคจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงโดยมีหนังสือรับรองมาแสดง

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสมพร สหจารุพัฒน์) (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายตะวัน ชัยภูวนารถ) (นายอภิชา โมราศิลป์) (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์

๓.๘.๑๗ บริษัทผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาวิศวกรผู้มีประสบการณ์ และผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงในการเชื่อมต่อเครื่องฉายรังสี เครื่องวางแผนรังสีรักษา ที่จัดซื้อในครั้งนี้ เข้ากับระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลการฉายรังสีที่โรงพยาบาลมีอยู่ หรือเชื่อมต่อเข้ากับระบบจัดการฐานข้อมูลใหม่ ให้เป็นฐานข้อมูลชุดเดียวกัน รวมทั้งต้องดำเนินการเชื่อมต่อระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลการฉายรังสี หรือระบบบริหารจัดการข้อมูลผู้ป่วยที่โรงพยาบาลมีใช้อยู่หรือระบบที่ติดตั้งใหม่ เข้ากับระบบ HIS ของโรงพยาบาล และสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ และไม่กระทบกับการให้บริการผู้ป่วยในขณะนั้น

๓.๘.๑๘ บริษัทผู้ขายจะส่งมอบครุภัณฑ์ทางการแพทย์ เครื่องเร่งอนุภาคพลังงานสูงชนิดเทคนิค แปรความเข้มเชิงปริมาตร พร้อมระบบวางแผนการฉายรังสีรักษา จำนวน ๑ เครื่องภายใน ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๓.๙. การรับประกัน

๓.๙.๑ บริษัทผู้ขาย รับประกันความเสียหายของเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วน (Full warranty) และครุภัณฑ์ประกอบทั้งหมด เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปีนับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับเครื่อง รวมทั้งการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดใช้งานไม่ได้ตามมาตรฐานให้แก่หน่วยงานฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นตลอดระยะเวลารับประกัน

๓.๙.๒ ในระยะเวลารับประกันหากเครื่องเกิดชำรุดเสียหาย หรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานปกติ บริษัทฯ ทำการแก้ไขแล้ว แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้อย่างปกติ บริษัทฯ ต้องเปลี่ยนเฉพาะชิ้นส่วนอุปกรณ์หรือเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้กับทางหน่วยงานฯโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้นยกเว้นกรณีที่แผงวงจรอิเล็กโทรนิคเสีย บริษัทจะต้องเปลี่ยนแผงใหม่ทั้งแผง จะไม่ทำการซ่อมหรือเปลี่ยนเฉพาะอุปกรณ์บนแผง

๓.๙.๓ หากเครื่องไม่สามารถทำงานได้ บริษัทต้องส่งวิศวกรมาทำการซ่อมแซมโดยเร่งด่วนและต้องมาทำการซ่อมแซมภายใน ๔๘ ชั่วโมง หลังจากได้รับแจ้งจากหน่วยงานรังสีรักษาฯ โดยทางบริษัทต้องติดต่อกลับมาภายใน ๒ ชั่วโมงหลังจากได้รับแจ้งว่าเครื่องไม่สามารถทำงานได้ และภายใน ๑ ปี ที่เครื่องเร่งอนุภาคฯ ใช้การไม่ได้ (Down time) รวมกันแล้วต้องไม่เกิน ๑๕ วันทำการ ถ้าเกินให้ยืดอายุรับประกันของเครื่องเร่งอนุภาคฯ ออกไปจำนวน ๕ เท่า ของจำนวนวันที่เกิน

๓.๙.๔ ในกรณีที่ต้องเปลี่ยนอะไหล่ที่มีในประเทศ บริษัทต้องเปลี่ยนอะไหล่และทำการซ่อมให้เครื่องพร้อมใช้งานได้ภายใน ๕ วันทำการ ในกรณีที่ต้องสั่งอะไหล่มาจากต่างประเทศ บริษัทฯ จะเปลี่ยนและทำการซ่อมให้เครื่องสามารถใช้งานได้ภายใน ๑๐ วันทำการ ถ้าเกินเวลาที่กำหนด บริษัทฯ ยินยอมชดเชยเวลาเป็น ๒ เท่าของจำนวนวันที่เกิน โดยนำไปรวมกับเวลาที่บริษัทรับประกัน

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสมพร สหจารุพัฒน์) (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายตะวัน ชัยภูวนารถ) (นายอภิชา โมราศิลป์) (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์

๓.๙.๕ ในช่วงระยะเวลารับประกัน บริษัทผู้ขายจะต้องจัดหาช่างที่มีประสบการณ์ และผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต มาตรวจเช็คเครื่องและระบบต่าง ๆ ทุก ๔ เดือน ภายในระยะเวลารับประกัน ๒ ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการบริการ

๓.๙.๖ บริษัทผู้ขายจะต้องยื่นเสนอราคาค่าบริการบำรุงรักษาเครื่องแบบรวมอะไหล่ทุกชิ้น เป็นระยะเวลา ๕ ปี ภายหลังจากหมดระยะเวลาประกัน เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณา

๔. ข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ การดูแลรักษา และการรับประกัน

ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปีนับตั้งแต่วันส่งมอบสินค้า (โดยมีสติ๊กเกอร์บ่งบอกวันเดือนปีส่งมอบสินค้าจนถึงวันสิ้นสุดรับประกันสินค้าติดที่ตัวเครื่อง) พร้อมบริการอะไหล่โดยไม่คิด มูลค่าเพิ่ม

๕. หลักเกณฑ์การพิจารณา

โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช จะพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอราคาจากเกณฑ์ ราคารวมที่เสนอ

๖. ระยะเวลาส่งมอบงาน

ภายใน ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๗. งบประมาณ

ใช้เงินกู้เพื่อแก้ไขปัญหา เยียวยา และฟื้นฟูเศรษฐกิจและสังคมที่ได้รับผลกระทบ จากการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ เป็นเงิน ๑๑๖,๗๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งร้อยสิบหกล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน)

๘. ข้อกำหนดในการเบิกจ่ายเงิน

ผู้ขายจะตกลงที่จะจ่ายเงินงวดเดียวเมื่อผู้ขายได้ส่งของครบถ้วนถูกต้อง และคณะกรรมการได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

๙. วิธีจัดหา

ใช้วิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๑๐. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

กลุ่มงานพัสดุ โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสมพร สหจารุพัฒน์) (นางบุญศิริ พรยศไกร)

ลงชื่อ.....ประธานฯ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายตะวัน ชัยภูวนารถ) (นายอภิชา โมราศิลป์) (นางสาวกรกนก เชวงศักดิ์โสภาคย์)