

ขอบเขตงาน (Term of reference: TOR )  
จ้างเหมาบริการสลายนิ่วระบบทางเดินปัสสาวะแบบภายนอกร่างกายด้วย Shock Wave Lithotripsy  
ประมาณ ๒๐๐ ราย  
โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร จังหวัดปราจีนบุรี

๑. คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ทำการรักษาและสลายนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะ (Urinary Calculi) ชนิดใช้ภายนอกร่างกาย โดยไม่ต้องผ่าตัดด้วยคลื่นกระแทกของพลัง (Shock wave) จากภายนอกร่างกาย โดยใช้เครื่องเอกซเรย์แบบซีอาร์เอ็มและอัลตราซาวด์ในการค้นหาตำแหน่งก้อนนิ่ว

๒. คุณสมบัติเฉพาะ

คุณลักษณะเฉพาะในการใช้งาน ใช้สำหรับสลายนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะ (Urinary Calculi) ชนิดใช้ภายนอกร่างกายโดยไม่ต้องผ่าตัด และต้องใช้งานร่วมกับเครื่องเอกซเรย์ (C-Arm X-Ray) และเครื่องอัลตราซาวด์ (Ultrasound) พร้อม เตียงผ่าตัด (Uro-Table) เพื่อค้นหาตำแหน่งนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะทำให้การสลายนิ่วมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น

๓. คุณสมบัติทางเทคนิค

๓.๑. เครื่องสลายนิ่ว (Lithotripsy Unit)

- ๓.๑.๑. เป็นเครื่องสลายนิ่วระบบปัสสาวะติดตั้งอยู่บนล้อและติดตั้ง และติดตั้ง ร่วมกับระบบการค้นหาตำแหน่งของก้อนนิ่วของเครื่องเอกซเรย์ซีอาร์เอ็ม (Shock Wave Head to be Integrated with C-Arm X-Ray Inline C-Arm X-Ray Unit) และสามารถเคลื่อนที่ได้พร้อมกัน
- ๓.๑.๒. ชุดหัวยิง (Shock Wave Source) เป็นชนิด Flat Electromagnetic Shock Wave Emitter (EMSE ๑๗๐f) และมีระบบชุดกลองตรวจสอบฟองน้ำเพื่อที่จะระบายฟองอากาศในระบบ ก่อนการรักษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การรักษามากขึ้น (Cushion)The Opti-Couple camera is inside the therapy head bellow)
- ๓.๑.๓. หัวยิงสามารถปรับอยู่ในตำแหน่งด้านล่างของเตียง, ข้างบนเตียง, ด้านใต้เตียง สามารถปรับระดับได้ถึง ๑๒๐ องศา (๑๒๐+ DEGREES OF ACCESS)
- ๓.๑.๔. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของชุดหัวยิง EMSE มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗๐ มม (Focal depth of ๑๗๐ mm for treating even more patients.)
- ๓.๑.๕. ตำแหน่งของชุดหัวยิงเอียงทำมุม (Aperture angle) ได้ตั้งแต่ ๕๖ องศา องศาปรับระดับ
- ๓.๑.๖. สามารถปรับระดับพลังงานคลื่นช็อกได้ไม่เกิน ๑๑ ระดับ (Level)
- ๓.๑.๗. ความหนาแน่นของอัตราการไหลของพลังงาน (Energy flux density) ระหว่าง ๐.๐๗ - ๐.๙๖ mJ/mm<sup>2</sup> และ พลังงานรวมที่มีผล (Effective focus energy) ระหว่าง ๒.๕ ถึง ๑๑๓ mJ
- ๓.๑.๘. จุดรวมของแรงอัด (Max pressure P+(MPA) ๗ ถึง ๕๙ Mpa

.....  
(นายฐกานต์ อีสรานูเจริญกุล)

.....  
(นางภัทราพร ใจฉลาด)

.....  
(นางสาวกษมา หมั่นการ)

- ๓.๑.๙. ระดับพลังงานคลื่นช็อก สามารถปรับเพิ่ม-ลดได้ในขณะที่ยิงนิว สามารถเลือกความถี่ในการยิงได้ โดยตั้งความถี่แบบคงที่ หรือแบบสัญญาณ ECG
- ๓.๑.๑๐. ผู้ใช้ไม่ต้องหยุดการสลายนิว เมื่อมีการดูนิว ด้วย (Fluoroscopy) จากเครื่องเอกซเรย์พร้อม อัลตราซาวด์
- ๓.๒. ชุดอุปกรณ์ควบคุมการสลายนิว สามารถควบคุมได้ ได้ ๓ ส่วน (one Stop Services) พร้อมกัน เพื่อความสะดวกของแพทย์ผู้ใช้และสะดวกของเจ้าหน้าที่
- ๓.๒.๑. ชุดควบคุมการยิงของเครื่องสลายนิว (control to operate the lithotripter, Control Uro-table , Control C-Arm X-Ray)
- ๓.๒.๒. ชุดควบคุมการทำงานของเตียง (Control Uro-table)
- ๓.๒.๓. ควบคุมการทำงานของเครื่องเอกซเรย์ซีอาร์เอ็มที่ติดมากับชุดหัวยิง (Unified hand control X-ray C arm movements)
- ๓.๓. ชุดเตียงผู้ป่วยสำหรับสลายนิว
- ๓.๓.๑. ตัวโครงทำด้วยโลหะแข็งไม่เป็นสนิม ด้านบนมีเบาะหุ้ม
- ๓.๓.๒. มีล้อเซ็นเคลื่อนที่พร้อมระบบล็อกล้อ
- ๓.๓.๓. พื้นเตียงทำจากวัสดุอย่างดีโปร่งแสงเอกซเรย์ผ่านได้ (Radiolucence)
- ๓.๓.๔. สามารถใช้ร่วมกับเครื่องฟลูโรสโคปี (Fluoroscopy) เพื่อหาตำแหน่งของก้อนนิวได้
- ๓.๓.๕. แยกอิสระจากเครื่องสลายนิว
- ๓.๓.๖. สามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๘๐ กก.
- ๓.๓.๗. สามารถปรับขึ้นลงในแนวราบ ได้ ๑๕ องศา (tilted up to ๑๕°) โดยใช้มอเตอร์ในการควบคุม (Motorized Control)
- ๓.๓.๘. สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบของเตียงให้สามารถใช้ร่วมกับหัตถการอื่นๆ ได้ เช่น การสลายนิว Urological Diagnosis and Endourology diagnostic cystoscopy and DJ stenting.
- ๓.๓.๙. ความยาวของเตียง ๒๓๘๐ mm มีน้ำหนัก ๒๕๗๙N
- ๓.๔. ระบบค้นหานิวด้วยเครื่องเอกซเรย์ ซีอาร์เอ็มยึดติดกับเครื่องสลายนิว (Integrated X-ray Locating System with Shock Wave Head Lithotripter) ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้
- ๓.๔.๑. ชุดซีอาร์เอ็มเครื่องเอกซเรย์ยึดติดกับชุดหัวยิงของเครื่องสลายนิว (Shock Wave Head is integrated with C-Arm X-Ray Generator integrated )
- ๓.๔.๑.๑. เป็นชนิดความถี่สูง (Inverter Frequency ๔๐kHz)ขนาดไม่น้อยกว่า ๗.๕ -๑๕ kW
- ๓.๔.๑.๒. สามารถให้กระแสสูงสุดสำหรับงาน (Max current) Radiography ๑๕๐ mA
- ๓.๔.๑.๓. สามารถให้กระแสสูงสุดสำหรับงาน (Max current) Fluoroscopy ๑๕ mA
- ๓.๔.๑.๔. มีระบบกรองรังสีรวม (Total filtration) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๔ mmAl
- ๓.๔.๑.๕. ชนิดหลอดเอกซเรย์ เป็นแบบหมุน (Rotating Anode Monobloc)
- ๓.๔.๑.๖. มีขนาด Focal Spot ขนาดเล็กไม่น้อยกว่า ๐.๓ มม. และขนาดใหญ่มีขนาด Focal Spot ขนาดเล็กไม่น้อยกว่า ๐.๖ มม.

.....  
(นายธกานต์ อิศรานุเจริญกุล)

.....  
(นางภัทรพร ใจฉลาด)

.....  
(นางสาวชมา หมั่นการ)

- ๓.๔.๑.๗. สามารถปรับตั้งค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ในช่วงไม่น้อยกว่า ๔๐ kV ถึง ๑๒๐ kV
- ๓.๔.๑.๘. สามารถปรับค่ากระแสไฟฟ้าได้ในช่วงระหว่าง ๐.๒๕ - ๘.๐ mA
- ๓.๔.๑.๙. สามารถทำ Continuous fluoroscopy ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ f/s
- ๓.๔.๑.๑๐. สามารถปรับค่ากระแสไฟฟ้า (mAs rang) ปรับได้ตั้งแต่ ๑-๑๒๕ mAs @ ๒๓๐ Vac) และ ๑-๙๐ mAs @ ๑๒๐ Vac
- ๓.๔.๒. ชุดรับและขยายความสว่างของภาพเอกซเรย์ (Image Intensifier) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๙ นิ้ว
- ๓.๔.๒.๑. ชุดกล้องรับสัญญาณภาพเป็นแบบ CCD Camera ๑K x ๑K รายละเอียดสูง (High resolution CCD -๑๓๐๐ QFB Pixel ๑๐๒๔x๑๐๒๔
- ๓.๔.๒.๒. มีระบบปรับแต่งภาพได้โดยอัตโนมัติ
- ๓.๔.๒.๓. มี Grid เพื่อตัดลำแสงกระเจิงของเอกซเรย์
- ๓.๔.๒.๔. มีระบบการปรับของลำเอกซเรย์เป็นแบบ (Collimator) ขนาด ๕ ซม. ถึง ๓๐ ซม. ๑@ ๑๐๐ ซม. SID ให้เหมาะกับรูปร่างและขนาดของอวัยวะที่ต้องการตรวจทั้งก่อนและหลัง Fluoroscopy)
- ๓.๔.๓. จอภาพชนิด High Resolution แบบ LCD หรือ TFT หรือแบบอื่นที่ดีกว่า มีจอภาพจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ จอ

**๓.๕. ระบบการค้นหาค่าตำแหน่งจอก่อนนิ้วด้วยอัลตราซาวด์ (Isocentric Outline Ultrasound Localization System)**

- ๓.๕.๑. เครื่องอัลตราซาวด์ ชนิดเคลื่อนที่ได้ง่ายมีล้อเข็นและสามารถใช้งานตรวจวินิจฉัยได้
- ๓.๕.๒. หัวอัลตราซาวด์ ยึดติดกันตามโครงสร้างหัวยิง ด้วยอุปกรณ์จับยึด สามารถถอดออกเพื่อการใช้งานอย่างอื่นได้
- ๓.๕.๓. อุปกรณ์จับยึดหัวอัลตราซาวด์ สามารถปรับมุม ขึ้นลง ซ้าย - ขวา ได้ มีเครื่องสร้างอัลตราซาวด์ แสดงจุดโฟกัสของคลื่นซ็อก โดยปรากฏตลอดเวลาและมีความแม่นยำไม่ว่าจะปรับอยู่มุมใดๆ
- ๓.๕.๔. มีอุปกรณ์สอบศูนย์เล็งที่ระบบสร้างนั้น ถูกต้องหรือไม่โดยผู้ใช้สามารถตรวจสอบเองได้
- ๓.๕.๕. สามารถแสดงภาพในระบบ B-Mode และ M-Mode , C(Color Flow Mapping)
- ๓.๕.๖. สามารถแสดงภาพในระบบ P( Power Doppler and Directional Power Doppler; Display ๒๕๖ colors ๑๑ difference colors scale
- ๓.๕.๗. สามารถแสดงภาพในระบบ D(D-Mode , PW, Pluse Wave Doppler)
- ๓.๕.๘. สามารถแสดงภาพในระบบ THI (Tissue Harmonic Imaging)
- ๓.๕.๙. เครื่องมีช่วงความถี่ที่ใช้งานของหัวตรวจต่างๆระหว่าง Liner and Convex array transducer; ๑.๙ - ๑๕ MHz
- ๓.๕.๑๐. จอแสดงภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว ชนิด LCD Flat Screen Portrait
- ๓.๕.๑๑. ลักษณะภาพมีระดับ Gray Scale ไม่น้อยกว่า ๒๕๖ และ Lines ๔๐๙๖ Colors
- ๓.๕.๑๒. สามารถปรับทิศทางการแสดงภาพได้ทั้งบน-ล่าง และซ้าย-ขวา
- ๓.๕.๑๓. สามารถปรับเพิ่ม Sweep Speed ใน M-Mode ได้ในช่วง ๒-๑๔ วินาที

.....  
(นายธรรณันท์ อิศรานุเจริญกุล)


.....  
(นางภัทราพร ใจฉลาด)


.....  
(นางสาวกชมา หมั่นगर)


- ๓.๕.๑๔. สามารถขยายภาพทำได้ ๕ เท่า โดยขึ้นกับชนิดของหัวตรวจ
- ๓.๕.๑๕. สามารถบันทึกภาพลงแผ่น Export Function CD/DVD DICOM network CD/RW Drive หรือ USB Drive
- ๓.๕.๑๖. สามารถพิมพ์ชื่อ ข้อความลงบนจอภาพได้ เช่น ตัวอักษรระบุตำแหน่ง การวินิจฉัย รอยโรค ชื่อโรงพยาบาล ชื่อผู้ป่วย เป็นต้น

๔. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้

- ๔.๑. เครื่องวัดคลื่นหัวใจ (ECG Monitor) และ BP Monitor จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒. เสื้อตะกั่วพร้อม Thyroid Shield อย่างละ ๒ ชุด
- ๔.๓. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทุกโปรแกรมต้องเป็นของแท้มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- ๔.๔. ต้องเป็นของชุดเครื่องสลายนิวไ้ม ผลิตสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตและไม่เคยใช้งานที่ไหนมาก่อน
- ๔.๕. ต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง และมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต
- ๔.๖. มีเครื่องหมายถาวรหรือสติ๊กเกอร์ของบริษัทแสดงชื่อ ที่อยู่ และโทรศัพท์ติดกับเครื่องสามารถมองเห็นได้ ชัดเจน
- ๔.๗. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองคุณภาพในด้านการผลิตและความปลอดภัยในการใช้งานจากสถาบันตรวจสอบที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากล
- ๔.๘. ทางบริษัทฯ จะรับผิดชอบเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย ในการจัดเตรียมและตกแต่งปรับปรุงสถานที่ให้บริการแก่ผู้ป่วย ตามมาตรฐานของบริษัทฯ โดยจะจัดให้มีวัสดุดูดซับเสียงรอบห้อง เพื่อให้ระดับเสียงไม่เกินมาตรฐาน โดยทุนทรัพย์ของบริษัทฯ เอง และ พร้อมส่งแบบแปลนการปรับปรุงห้องสลายนิวไ้ม สำหรับอำนวยความสะดวกแก่ผู้ป่วยและ เจ้าหน้าที่ ที่ประจำ ณ ห้องสลายนิวไ้ม และจะประสานงานให้กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มาตรวจสอบปริมาณรังสีเพื่อความปลอดภัย ในห้องที่รักษาผู้ป่วยและเอกสารใบรายงานความปลอดภัยจัดส่งให้ทางโรงพยาบาลฯ หลังจากติดตั้งเครื่องแล้วฯ (ส่งแบบแปลน ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา)
- ๔.๙. ในกรณีที่เครื่องชำรุดหรือสึกหรอ ทางบริษัทฯ จะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขให้แล้วเสร็จและใช้งานได้ภายใน ๔๘ ชม. ถ้าหากไม่สามารถซ่อมแล้วเสร็จภายในระยะเวลาดังกล่าวบริษัทฯ จะต้องนำเครื่องสลายนิวไ้มอื่นมาทดแทนเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถรับการรักษาได้ทันที่ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้ให้บริการเอง
- ๔.๑๐. ผู้รับจ้าง จะต้องจัดเตรียมเจ้าหน้าที่ด้านเทคนิคเพื่อปฏิบัติงานในศูนย์สลายนิวไ้มที่ผ่านการอบรมจากสมาคมแพทย์ระบบทางเดินปัสสาวะ หรือ สำนักงานปรมณูเพื่อสันติ จำนวนอย่างน้อย ๑ ท่าน มีเอกสารยืนยัน ณ วันยื่นเสนอราคา
- ๔.๑๑. ผู้รับจ้าง จะต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของทางโรงพยาบาลเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานในการสลายนิวไ้มอย่างน้อยจำนวน ๑ ท่าน
- ๔.๑๒. ผู้รับจ้าง จะทำการส่งมอบและติดตั้งเครื่องให้แก่ผู้เช่าภายใน ๙๐ วันนับตั้งแต่วันที่คู่สัญญาได้ลงนาม
- ๔.๑๓. คุณลักษณะเฉพาะแค็ตตาล็อกของเครื่องสลายนิวไ้มที่จะนำมาติดตั้งเป็นคุณสมบัติมาตรฐานและเหมือนกับต่างประเทศตามรุ่นที่เสนอมาโดยไม่มี การดัดแปลงต่อเติมจากที่กำหนดในต่างประเทศและครบถ้วนตามอุปกรณ์มาตรฐานที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้

  
.....  
(นายฐกานต์ อีสรานเจริญกุล)

  
.....  
(นางภัทรพร ใจฉลาด)

  
.....  
(นางสาวชมา หมั่นการ)

๔.๑๔. มีเอกสารการนำเข้าที่ได้รับรองการนำเข้าจากองค์การอาหารและยาประเทศไทยรับรอง FDA Approval

๔.๑๕. ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในยุโรป หรือ เอเชีย

#### ๕. เงื่อนไขเฉพาะอื่นๆ

๕.๑. ในกรณีที่เครื่องสลายนิ่วชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ให้บริการ จะต้องจัดช่างผู้มีความรู้ความชำนาญจัดการแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตติงสถานที่ติดตั้งเครื่อง (on-site Service) ภายในเวลา ๒๔ ชั่วโมง และจะต้องทำการซ่อมแซมตลอดระยะเวลาของการได้รับแจ้งปัญหาตลอด ๑๒ ชั่วโมง ในวัน/เวลาราชการและภายใน ๒๔ ชั่วโมง ในวันหยุดราชการ หากผู้ให้บริการ มีความจำเป็นที่จะต้องนำเครื่องฯ นั้นไปซ่อมจะต้องนำเครื่องใหม่มาสำรองให้ผู้บริการ ให้ใช้งานได้อย่างต่อเนื่องทันที และหากมีการซ่อมเครื่องนั้นถึง ๓ ครั้ง แล้วยังไม่สามารถใช้งานได้ตติงตามปกติ ผู้ให้บริการ จะต้องนำเครื่องใหม่ที่มีคุณสมบัติเท่าเทียมกับเครื่องเดิม มาติดตั้งให้แก่ผู้รับบริการ แทน ภายใน ๓ วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งจากโรงพยาบาลฯ ทางโทรศัพท์ และหากไม่สามารถสลายนิ่วในผู้ป่วยตามวัน เวลาที่แพทย์นัด ตามลำดับคิวบริษัทฯ จะต้องดำเนินการสลายนิ่วให้ผู้ป่วยนอกเวลาราชการ โดยต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๗ วันทำการ และผู้ให้บริการต้องยินยอมให้ผู้เช่าปรับเงินรายวัน ในอัตราค่าบริการเป็นรายเดือน ๆ นั้นหารด้วย ๓๐ รวมทั้งยอมให้หักค่าบริการ ตามจำนวนวันที่ใช้งานไม่ได้และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกรณีที่ต้องใช้บริการตรวจจากเครื่องภาคนอกทั้งหมด

๕.๒. การเช่าเครื่องสลายนิ่วตามสัญญานี้ เป็นการเช่าแบบมีกำหนดระยะเวลาโดยผู้เช่าจะชำระค่าเช่าเป็นรายเดือนตามปฏิทิน และค่าเช่าจะจ่ายตามจำนวนวันที่เครื่องใช้งานได้จริง ซึ่งในกรณีที่เครื่องใช้งานได้ไม่ครบเดือน จะเฉลี่ยค่าเช่าโดยหารจำนวนวันในเดือนนั้นจากค่าเช่ารายเดือนเป็นค่าเฉลี่ยการเช่าแต่ละวันและผู้เช่าจะจ่ายค่าเช่าตามกำหนดวันที่เครื่องใช้งานได้จริงในเดือนนั้น คุณด้วยค่าเฉลี่ยแต่ละวันของเดือนนั้นเป็นระยะเวลา ๑๒ เดือน (๑ ปีของการจ้างเหมา)

๕.๓. ผู้ให้บริการต้องเสนอราคาเช่าเป็นรายงวด จำนวน ๑๒ งวด และเป็นราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

#### ๖. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาในการจ้างเหมา ๑ ปี (๑๒ งวด)

#### ๗. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน / การจ่ายเงิน

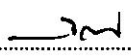
กำหนดส่งมอบภายใน ๑ ปี (๑๒ งวด) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

##### ๗.๑. เครื่องสลายนิ่ว (Lithotripsy Unit)

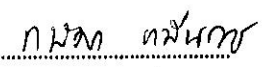
๗.๑.๑. เป็นเครื่องสลายนิ่วระบบปัสสาวะ ติดตั้งอยู่บนล้อ เคลื่อนที่ได้

๗.๑.๒. ชุดกำเนิดพลังงานคลื่นช็อก (Shock Wave Generation) จะส่งพลังงานคลื่นช็อกผ่านทางเบาะน้ำ (Water Cushion) และตัวผู้ป่วย ไปกระทบแทกก้อนนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะให้เกิดรอยร้าวและแตกเพื่อให้หลุดไหลมากับน้ำปัสสาวะ

๗.๑.๓. ชุดหัวยิงเป็นแบบ (Electromagnetic (Wide Focus) shockwave technology C<sub>plus</sub>) และหัวยิงอยู่ในตำแหน่งด้านล่างของเตียง โดย ๑ หัวยิงสามารถรักษากับผู้ป่วยไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐ ช็อค ต่อ ๑ หัวยิง (บริษัทฯ รับผิดชอบการเปลี่ยนหัวยิงเมื่อครบกำหนดการยิง, บนเตียง หรือด้านข้างของเตียง

  
.....  
(นายธุกานต์ อิศรานุเจริญกุล)

  
.....  
(นางภัทรพร ใจฉลาด)

  
.....  
(นางสาวชมา หมั่นการ)

- ๗.๑.๔. มี Focal spot size ขนาดต่ำสุดไม่น้อยกว่า ๖ มม. และสูงสุดไม่เกิน ๑๓๐.๔ มม. และมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของชุดหัวยิง (Focal width) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒.๕ มม.
- ๗.๑.๕. ตำแหน่งของชุดหัวยิงเอียงทำมุม (Aperture angle) ไม่เกิน ๔๘ องศากับแนวระดับ
- ๗.๑.๖. มีระยะโฟกัส (Focal Depth) จากหัวยิงถึงจุดยิง (Penetration depth) ไม่เกิน ๑๔๐ มม.
- ๗.๑.๗. พลังงาน(Focal Pressure P+) ของคลื่นที่จุดโฟกัสคลื่นช็อกในช่วงต่ำสุดไม่น้อยกว่า ๖.๔ Mpa หรือสูงสุดไม่เกิน ๑๒๐ Mpa (เมื่อกะพลาสติก) ความหนาแน่นของอัตราการไหลของพลังงาน (Energy Density(ED+)) ต่ำสุด ๐.๐๔ mJ/mm<sup>๒</sup> และสูงสุดไม่เกิน ๒.๑ mJ/mm<sup>๒</sup>

ลงชื่อ.....จพ......ประธานกรรมการ  
(นายธูกานต์ อีสรานุเจริญกุล)

ลงชื่อ.....[ลายเซ็น].....กรรมการ  
(นางภัทราพร ใจฉลาด)

ลงชื่อ.....กชช หทัยพร.....กรรมการ  
(นางสาวกชมา หทัยพร)