

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
เครื่องสวนหัวใจระนาบเดี่ยว  
โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร จังหวัดปราจีนบุรี

๑. ความต้องการ

- ๑.๑ เครื่องสวนหัวใจระนาบเดี่ยว พร้อมอุปกรณ์และคุณสมบัติตามข้อกำหนด  
๑.๒ ราคากลาง เครื่องละ ๒๐,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (ยี่สิบล้านบาทถ้วน)

๒. วัตถุประสงค์การใช้งาน

เป็นเครื่องเอกซเรย์พิเศษ สำหรับการตรวจสวนหัวใจ และหลอดเลือด ชนิดระนาบเดี่ยว ที่สามารถรองรับ การตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือดได้เป็นอย่างดี ด้วยเทคโนโลยีการสร้างภาพแบบดิจิทัลสมรรถภาพสูงโดยใช้ชุด รับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิทัลชนิดแบนราบ (Dynamic Flat Detector) สามารถใช้ตรวจร่วมรักษาได้ทั้งใน ผู้ป่วยเด็ก และผู้ใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเครื่องมือในส่วนที่ใช้งานกับผู้ป่วยนี้ จะต้องถูกออกแบบ และสร้าง ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยระดับสากล

๓. คุณลักษณะทั่วไป

- ๓.๑ ชุดแขนยึดชุดหลอดเลือดเอกซเรย์และชุดรับภาพ (Gantry) มีลักษณะโค้งรูปตัวจี (G) หรือตัวซี (C) และการติดตั้งของชุดแขนยึดนี้ เป็นแบบติดตั้งแขวนติดเพดาน (Ceiling mount) จำนวน ๑ ชุด  
๓.๒ เติียงเอกซเรย์แบบติดตั้งบนพื้น (X-ray table) จำนวน ๑ ชุด  
๓.๓ ชุดแขวนจอภาพ และจอภาพ (Monitor ceiling Suspension and monitors) ในห้องตรวจ (Examination room) จำนวน ๑ ชุด  
๓.๔ ชุดกำเนิดเอกซเรย์ (X-ray generator) จำนวน ๑ ชุด  
๓.๕ ชุดหลอดเอกซเรย์ (X-ray tube) จำนวน ๑ ชุด  
๓.๖ ชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิทัลชนิดแบนราบ (Dynamic Flat Detector) จำนวน ๑ ชุด  
๓.๗ ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับแสดงภาพ บันทึกภาพ และวิเคราะห์ภาพในระบบดิจิทัล จำนวน ๑ ชุด

๔. คุณลักษณะทางเทคนิค

๔.๑ ชุดแขนยึดชุดหลอดเลือดเอกซเรย์ และชุดรับภาพ (Gantry) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

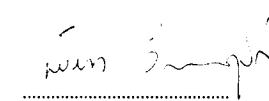
๔.๑.๑ ชุดแขนยึดชุดหลอดเลือดเอกซเรย์และชุดรับภาพ (Gantry) มีลักษณะโค้งรูปตัวจี (G) หรือตัวซี (C) โดยปลายด้านหนึ่งยึดติดกับชุดหลอดเลือดเอกซเรย์ (X-Ray Tube) และอีกด้านหนึ่งยึดติดกับชุดรับสัญญาณภาพ เอกซเรย์แบบดิจิทัล ชนิดแบนราบ (Flat Detector)

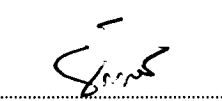
๔.๑.๒ ชุดแขนยึดสามารถเคลื่อนที่ในแนวตามยาว (Longitudinal movement) ได้ไม่น้อยกว่า ๒๖๐ เซนติเมตร ที่ความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตรต่อวินาที


๔.๑.๓ ชุดแขนยึดสามารถปรับให้อยู่ที่ตำแหน่งเหนือศีรษะของผู้ป่วย, ด้านซ้ายของผู้ป่วยไม่น้อย กว่า ๙๐ องศา และด้านขวาของผู้ป่วยไม่น้อยกว่า ๙๐ องศา สำหรับรองรับการทำการตรวจทั้ง ๓ ด้านได้

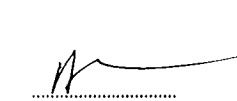
๔.๑.๔ ที่ตำแหน่งเหนือศีรษะของผู้ป่วย ชุดแขนยึดสามารถทำการหมุนในแนวด้านซ้ายของผู้ป่วย (LAO) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ องศา และสามารถทำการหมุนในแนวด้านขวาของผู้ป่วย (RAO) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ องศา ที่ความเร็วในการหมุนสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๕ องศาต่อวินาที

  
.....  
(นางสุภาพร ภูพิทยา)

  
.....  
(น.ส.พัลลภา วัฒนรงค์บุตร)

  
.....  
(น.ส.ธัญญรัตน์ ชัยพฤกษ์มาลาการ)

  
.....  
(นายสรารัตน์ รัตนสมบูรณ์พันธุ์)

  
.....  
(นายสุนทร ลูกจิตร)

๔.๑.๕ ที่ตำแหน่งเหนือศีรษะของผู้ป่วย ชุดแขนยึดสามารถทำการหมุนไปทางศีรษะของผู้ป่วย (Cranial) ได้ไม่น้อยกว่า ๔๕ องศา และสามารถทำการหมุนไปทางเท้าของผู้ป่วย (Caudal) ได้ไม่น้อยกว่า ๔๕ องศา ที่ความเร็วในการหมุนสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๘ องศาต่อวินาที

๔.๑.๖ สามารถทำการปรับระยะจากหัวบวกรของหลอดเอกซเรย์ถึงชุดรับภาพ (Source Image Distance: SID) ที่ระยะใกล้สุดได้ไม่มากกว่า ๙๐ เซนติเมตร และระยะไกลสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๑๕ เซนติเมตร

๔.๑.๗ ชุดแขนยึดมีความลึกของชุดแขน จากจุดกึ่งกลางของชุดรับภาพถึงจุดกึ่งกลางของชุดแขน ยึด (G-stand depth) ไม่น้อยกว่า ๙๐ เซนติเมตร

๔.๑.๘ สามารถทำการบันทึกค่ามุมต่างๆ ของชุดแขนยึด (Automatic Position Controller: APC) และสามารถเรียกใช้งานได้โดยง่ายจากชุดควบคุมข้างเตียง

#### ๔.๒ เติงเอกซเรย์แบบติดตั้งบนพื้น (X-ray table) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๔.๒.๑ เติงสามารถทำการปรับระดับความสูงของเตียงได้ โดยที่จุดต่ำสุดจากพื้นไม่มากกว่า ๗๕ เซนติเมตร และจุดสูงสุดจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เซนติเมตร

๔.๒.๒ เติงมีความยาวไม่น้อยกว่า ๓๑๕ เซนติเมตร และมีความกว้างไม่มากกว่า ๕๐ เซนติเมตร

๔.๒.๓ เติงสามารถทำการเลื่อนไปตามแนวยาว (Longitudinal float) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ เซนติเมตร

๔.๒.๔ เติงสามารถทำการเลื่อนไปตามแนวด้านข้าง (Lateral float) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๕ เซนติเมตร

๔.๒.๕ เติงสามารถรองรับน้ำหนักได้มากที่สุดไม่น้อยกว่า ๓๒๕ กิโลกรัม

๔.๒.๖ เติงสามารถรองรับการทำ CPR บนเตียงได้ทุกตำแหน่ง

๔.๒.๗ เติงสามารถทำการหมุนได้ไม่น้อยกว่า ๒๗๐ องศา

๔.๓ ชุดแขวนจอภาพ และจอภาพ (Monitor ceiling suspension and monitor) ในห้องตรวจ (Examination room) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๔.๓.๑ ชุดแขวนจอภาพสามารถทำการหมุน (Rotation range) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๕๐ องศา

๔.๓.๒ ชุดแขวนจอภาพสามารถทำการเคลื่อนที่ในแนวตามขวาง (Transversal movement) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ เซนติเมตร

๔.๓.๓ ชุดแขวนจอภาพสามารถทำการเคลื่อนที่ในแนวตามยาว (Longitudinal movement) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๓๐ เซนติเมตร

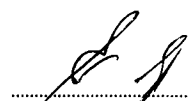
๔.๓.๔ ชุดแขวนจอภาพ ประกอบด้วยจอภาพชนิด LCD ไม่น้อยกว่า ๔ จอภาพ โดยมีขนาดของแต่ละจอภาพไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๒๘๐ x ๑,๐๒๔ พิกเซล

#### ๔.๔ ชุดกำเนิดเอกซเรย์ (X-ray generator) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

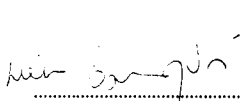
๔.๔.๑ ชุดกำเนิดเอกซเรย์ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor และเป็นชนิด high frequency

๔.๔.๒ ชุดกำเนิดเอกซเรย์สามารถจ่ายความต่างศักย์ไฟฟ้า (Voltage) ได้ต่ำสุดไม่มากกว่า ๔๐ กิโลโวลต์ (kV) และสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๕ กิโลโวลต์ (kV)

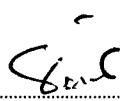
๔.๔.๓ ชุดกำเนิดเอกซเรย์สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ มิลลิแอมป์ (mA) ที่ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (Voltage) ๑๐๐ กิโลโวลต์ (kV)



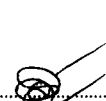
(นางสุภาพ ภูพิทยา)



(น.ส.พัลลภา วัฒนรงค์บุตร)



(น.ส.ธัญรัตน์ ชัยพฤกษ์มาลาการ)



(นางสุราวุฒิ อนุสมบูรณ์พันธุ์)



(นายสุนทร อุกจิตร)

๔.๔.๔ ชุดกำเนิดเอกซเรย์สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าให้หลอดเอกซเรย์ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กิโลวัตต์ (kW)

**๔.๕ ชุดหลอดเอกซเรย์ (X-ray tube) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้**

๔.๕.๑ ชุดหลอดเอกซเรย์มีจุดกำเนิดเอกซเรย์ (Focal spot) ไม่น้อยกว่า ๒ ขนาด โดยขนาดเล็กมีขนาดไม่มากกว่า ๐.๕ มิลลิเมตร และขนาดใหญ่มีขนาดไม่มากกว่า ๐.๘ มิลลิเมตร

๔.๕.๒ ชุดหลอดเอกซเรย์มีระบบการปล่อยรังสีเอกซเรย์ออกมาเป็นช่วงสั้นๆ (Grid-switched pulsed fluoroscopy) เพื่อช่วยลดปริมาณรังสีให้กับผู้ป่วย และช่วยเพิ่มคุณภาพของภาพ

๔.๕.๓ ขั้วบวกของชุดหลอดเอกซเรย์มีอัตราการระบายความร้อน (Anode cooling rate) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๑๐,๐๐๐ HU/นาที

๔.๕.๔ ขั้วบวกของชุดหลอดเอกซเรย์สามารถจุความร้อน (Anode heat storage) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒,๔๐๐,๐๐๐ HU

๔.๕.๕ ระบบหล่อชุดหลอดเอกซเรย์สามารถจุความร้อน (Assembly heat storage) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕,๔๐๐,๐๐๐ HU

๔.๕.๖ มีระบบกรองปริมาณรังสี (Filter) ซึ่งทำจากวัสดุเทียบเท่าความหนาของทองแดง (Copper equivalent) ไม่น้อยกว่า ๓ ขนาด

๔.๕.๗ ระบบการระบายความร้อนเป็นระบบที่ใช้น้ำมันในการระบายความร้อนจากขั้วบวกของชุดหลอดเอกซเรย์โดยตรง (Direct anode oil cooling) ซึ่งช่วยให้สามารถระบายความร้อนได้เร็วขึ้น

๔.๕.๘ ขั้วบวกของชุดหลอดเอกซเรย์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มิลลิเมตร

**๔.๖ ชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิตอล ชนิดแบนราบ (Dynamic flat detector) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้**

๔.๖.๑ ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดของพื้นที่รับสัญญาณภาพเอกซเรย์ไม่มากกว่า ๕๐ เซนติเมตร หรือ ๒๐ นิ้ว ในแนวทแยงมุม

๔.๖.๒ ชุดรับสัญญาณภาพมีความละเอียด (Image matrix) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๒๔ x ๑,๐๒๔ พิกเซล

๔.๖.๓ ชุดรับสัญญาณภาพสามารถทำการปรับขนาดของพื้นที่รับสัญญาณภาพได้ไม่น้อยกว่า ๓ ขนาด

๔.๖.๔ ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดของผลึก (Pixel size หรือ Pixel pitch) ไม่มากกว่า ๑๘๔ x ๑๘๔ ไมโครเมตร

๔.๖.๕ ชุดรับสัญญาณภาพมีความละเอียดของเฉดสี (Detector bit depth) ไม่น้อยกว่า ๑๔ บิต


๔.๖.๖ ชุดรับสัญญาณภาพมีค่าความสามารถในการตรวจจับรังสีเอกซเรย์ และแปลงไปเป็นสัญญาณภาพ (DQE: Detection Quantum Efficiency) ไม่น้อยกว่า ๗๕ เปอร์เซ็นต์

**๔.๗ ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับแสดงภาพ บันทึกภาพ และวิเคราะห์ภาพในระบบดิจิตอล มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้**


๔.๗.๑ สามารถทำการปรับเลือกใช้ความเร็วของการสร้างภาพ และแสดงภาพ (Acquisition) ได้หลายค่า และมีความเร็วสูงสุดในการสร้าง และแสดงภาพ (Acquisition) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ ภาพต่อวินาที

๔.๗.๒ สามารถสร้างและแสดงภาพที่ความละเอียดสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ x ๑๐๒๔ เมตริกซ์


๔.๗.๓ สามารถสร้างภาพ บันทึกภาพ และส่งข้อมูลภาพในรูปแบบของ DICOM ๓.๐ ไปยังระบบ Network หรือระบบจัดเก็บของโรงพยาบาลได้

  
.....  
(นางสุภาพร ภูพิทยา)

(น.ส.พัลลภา วัฒนรงค์ปต์)

  
.....  
(น.ส.ธัญญรัตน์ ชัยพฤกษ์มาลาการ)

  
.....  
(นายสรารุฒิ ธนสมบุรณ์พันธุ์)

  
.....  
(นายสุนทร อุภจิตร)

(นายสุนทร อุภจิตร)

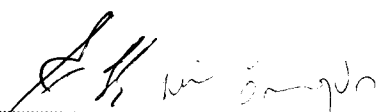
- ๔.๗.๔ สามารถทำการบันทึกภาพเอกซเรย์ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ ภาพ ที่ความละเอียด ๑๐๒๔ x ๑๐๒๔ เมตริกซ์
- ๔.๗.๕ สามารถทำการเก็บภาพด้วยระบบฟลูออโรสโคปี (Fluoroscopy) ย้อนหลังได้
- ๔.๗.๖ มีจอควบคุมการทำงานและแสดงภาพ (Monitor display) ชนิด LCD จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ จอภาพ โดยแต่ละจอภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๒๘๐ x ๑,๐๒๔ พิกเซล
- ๔.๗.๗ มีชุด Intercom เพื่อสื่อสารกันระหว่างห้องปฏิบัติการตรวจ (Examination room) และห้องควบคุม (Control room)
- ๔.๗.๘ สามารถทำการแสดงเส้นกราฟการเต้นของหัวใจ (EKG) บนภาพเอกซเรย์ได้
- ๔.๗.๙ มีโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ขนาดของหลอดเลือดหัวใจ และสามารถหาอัตราการตีบของหลอดเลือดหัวใจได้ (Quantitative Coronary Analysis: QCA)
- ๔.๗.๑๐ มีโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์การบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย (Left Ventricular Analysis: LVA)
- ๔.๗.๑๑ มีโปรแกรมที่สามารถช่วยเพิ่มความคมชัดให้กับขดลวดตาข่าย (Stent) ในหลอดเลือดหัวใจได้

#### ๕. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- |   |              |
|---|--------------|
| ๕.๑ เครื่องฉีดสารทึบรังสี (Injector)                                | จำนวน ๑ ชุด  |
| ๕.๒ ชุดป้องกันรังสีชนิดแขวนเพดาน                                    | จำนวน ๑ ชุด  |
| ๕.๓ ชุดป้องกันรังสีชนิดติดข้างเตียง                                 | จำนวน ๑ ชุด  |
| ๕.๔ เครื่องดูดความชื้น  | จำนวน ๒ ชุด  |
| ๕.๕ เสื้อตะกั่ว (เสื้อ-กระโปรง)                                     | จำนวน ๑๐ ชุด |
| ๕.๖ ชุดป้องกันไทรอยด์   | จำนวน ๑๐ ชุด |
| ๕.๗ ราวแขวนเสื้อตะกั่ว  | จำนวน ๑ ชุด  |
| ๕.๘ แวนตาป้องกันรังสี   | จำนวน ๕ ชุด  |
| ๕.๙ โคมไฟผ่าตัด (Examination lamp)                                  | จำนวน ๑ ชุด  |
| ๕.๑๐ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ kVA                | จำนวน ๑ ชุด  |
| ๕.๑๑ หน่วยความจำสำรอง (Secondary Storage Unit) ขนาดไม่น้อยกว่า ๕ TB | จำนวน ๑ ชุด  |

#### ๖. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๖.๑ ผู้ขายขอยืนยันว่าเป็นเครื่องมือใหม่ ไม่เคยถูกนำไปใช้ หรือนำไปสาธิตมาก่อน
- ๖.๒ ผู้ขายมีคู่มือทางเทคนิคในการซ่อม และคู่มือการใช้งาน อย่างละ ๑ ชุด
- ๖.๓ ผู้ขายมีช่างเทคนิคหรือวิศวกรที่ได้รับการอบรมและมีหนังสือรับรองแสดงการผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งและบำรุงรักษาของเครื่องมือโดยได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต
- ๖.๔ ผู้ขายให้การรับประกันว่าจะมีอะไหล่สำหรับเปลี่ยนทดแทนได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี
- ๖.๕ ผู้ขายต้องรับประกันตัวเครื่องทั้งระบบไม่น้อยกว่า ๑ ปี รวมอะไหล่ทุกชิ้นส่วน หากมีอาการชำรุดจะต้องดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น โดยจะต้องส่งช่าง หรือวิศวกรมาทำการบำรุงรักษาทุกๆ ๓ เดือน ตลอดระยะเวลาประกัน

  
.....  
(นางสุภาพร ภูทิทยา) (น.ส.พัลลภา วัฒนรงค์ปต์) (น.ส.ธัญญรัตน์ ชัยพฤกษ์มาลาการ) (นายสราวุฒิ ธนสมบุรณ์พันธุ์) (นายสุนทร ภูกิจิตร)

๖.๖ หากในภายหลังมีการปรับปรุงโปรแกรมการตรวจที่ได้ขายและติดตั้งไปแล้ว ทางผู้ขายจะต้องทำการ Update โปรแกรมเหล่านั้นให้กับผู้ซื้อโดยไม่คิดคิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

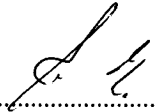
๖.๗ ตลอดช่วงระยะเวลารับประกันสินค้า และตลอดช่วงระยะเวลาสัญญาการบำรุงรักษาหลังหมดระยะเวลา รับประกัน หากเกิดการผิดพลาด หรือการบกพร่องของระบบไม่สามารถปฏิบัติงานได้ ผู้ขายจะต้องส่งช่างหรือวิศวกร มาดำเนินการตรวจสอบเครื่องภายใน ๒๔ ชั่วโมง โดยจะต้องทำการซ่อมเครื่องให้สามารถใช้งานได้ตามปกติภายใน ๓ วันทำการ และภายใน ๗ วันทำการในกรณีอะไหล่ที่จำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ นับตั้งแต่ได้รับแจ้งจากทาง โรงพยาบาล ยกเว้นมีเหตุอันสมควร

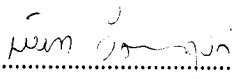
๖.๘ ผู้ขายจะต้องจัดให้มีการฝึกอบรมบุคลากรเกี่ยวข้องกับกาปฏิบัติงานในห้องนี้ เช่น แพทย์ พยาบาล นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก ทั้งภาคทฤษฎี และปฏิบัติ เพื่อให้สามารถใช้เครื่องได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับ ประสิทธิภาพ

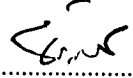
๖.๙ ผู้ขายกำหนดติดตั้ง และส่งมอบงานภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย


๖.๑๐ ผู้ขายยินดีปรับปรุงสถานที่ และระบบปรับอากาศ ณ สถานที่ที่โรงพยาบาลจัดเตรียมไว้ให้สำหรับ ติดตั้งเครื่อง ให้พร้อมใช้งานตามแบบที่ได้นำเสนอต่อโรงพยาบาล


๖.๑๑ ผู้ขายจะต้องส่งมอบเครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือดที่ได้รับการตรวจสอบหรือรับรอง มาตรฐานจากสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(นางสุภาพร ภูพิทยา)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางสาวพัลลา วัฒนรงค์บุตร)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางสาวธัญญรัตน์ ชัยพฤษมาลาการ)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายสราวุฒิ ชนสมบุญพันธุ์)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายสุนทร อุกจิตร)