

# รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ (Term of Reference : TOR)

## คณะกรรมการบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รายการ เครื่องทดสอบการทำงานของหัวใจและปอดขณะออกกำลังกาย ตำบลองครักษ์  
อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก

### 1. ความเป็นมา

การเรียนการสอนกายภาพบำบัดในระบบหัวใจและปอด สาขากายภาพบำบัด คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในหัวข้อ การประเมินสมรรถภาพของหัวใจและปอด จำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและมีความแม่นยำสูง เครื่องทดสอบการทำงานของหัวใจและปอดขณะออกกำลังกาย (Cardiopulmonary exercise testing) เป็นเครื่องมือที่เทียบได้ในระดับมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล (Gold standard) และเนื่องด้วยเครื่องประเมิน Exercise stress test ที่ทางคณะจัดซื้อมาตั้งแต่ปี 2545 มีการชำรุดและไม่สามารจัดซ่อมได้ ดังนั้น ทางคณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการในการจัดซื้อจัดจ้างเครื่องทดสอบการทำงานของหัวใจและปอดขณะออกกำลังกาย มาใช้ในการเรียนการสอนของคณะ เพื่อให้คณะสามารถดำเนินการเรียนการสอนได้ตามพันธกิจของคณะได้อย่างเรียบร้อย

### 2. วัตถุประสงค์

เป็นชุดเครื่องทดสอบการทำงานของหัวใจและปอดที่สามารถใช้งานร่วมกับลู่วิ่งทดสอบสมรรถภาพ พร้อมการตรวจวัดความดันโลหิตอัตโนมัติและวัดค่าปริมาตรออกซิเจนในเลือด ร่วมกับการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจในขณะออกกำลังกาย เพื่อทำการทดสอบสมรรถภาพในทางคลินิกของทั้งผู้มีสุขภาพดีและผู้ที่มีปัญหาโรคหัวใจและปอด ผู้ป่วยก่อนและหลังการผ่าตัดหัวใจ พร้อมวิเคราะห์ก๊าซทางคลินิก แบบ Breath by Breath Analysis, การประเมินค่าทางสรีรวิทยา และการแปลผลเพื่อศึกษาสมรรถภาพของผู้ทำการตรวจในการแลกเปลี่ยนก๊าซ และนำไปกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายอย่างถูกต้องเหมาะสม และสรุปผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายทางคลินิกได้

สุวัฒน์ จิตต์ศักดิ์

ประธานกรรมการ

( อาจารย์สุวัฒน์ จิตต์ศักดิ์ )

ปภทไธ อภิพนม

กรรมการ

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาวดี ภิรมย์พล )

สุวิมล บุณยพิชญ

กรรมการ

( อาจารย์สุวิมล บุณยพิชญ )

### 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่ รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้า กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้า กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้า ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....

( อาจารย์สุวัฒน์ จิตรดำรงค์ )

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาวดี ภิรมย์พล )

( อาจารย์รุจิรวรรณ นุปผาพรหม )

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้ร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้ร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e – GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000.00 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) – (3) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

.....  
.....ประธานกรรมการ

( อาจารย์สุวัฒน์ จิตรดำรงค์ )

.....  
.....กรรมการ

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาวดี ภิรมย์พล )

.....  
.....กรรมการ

( อาจารย์รุจิรวรรณ บุปผาพรหม )

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

##### 4.1 คุณลักษณะทั่วไป

4.1.1 เครื่องทดสอบการทำงานของหัวใจและปอดสามารถตรวจวัดค่าคลื่นไฟฟ้าหัวใจในขณะออกกำลังกายรวมกับการตรวจวิเคราะห์การแลกเปลี่ยนก๊าซในการหายใจขณะออกกำลังกายในเครื่องเดียว

4.1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานอุตสาหกรรมผู้ผลิต

4.1.3 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

4.1.4 ใช้งานร่วมกับ เครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติพร้อมวัดค่าออกซิเจนในเลือดขณะออกกำลังกาย (Automatic Blood Pressure & SPO2)

4.1.5 ประกอบด้วยลู่วิ่งสำหรับออกกำลังกาย (Treadmill) และจักรยานนั่งปั่น (Ergometer) ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ตรวจวัดสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและปอด

##### 4.2 คุณลักษณะทางเทคนิค

###### 4.2.1 เซ็นเซอร์การตรวจวัดการแลกเปลี่ยนแก๊ส (Gas Analyzer)

4.2.1.1 การตรวจวัดค่าออกซิเจน ด้วยระบบเซ็นเซอร์เคมีแบบ MLF32G สามารถวัดค่าในช่วง 10 ถึง 30% O<sub>2</sub> โดยมีค่าความแม่นยำไม่น้อยกว่า + 0.1%

4.2.1.2 การตรวจวัดค่าคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยระบบเซ็นเซอร์แบบ Ultrasonic สามารถวัดค่าในช่วง 0 ถึง 15% CO<sub>2</sub> โดยมีค่าความแม่นยำไม่น้อยกว่า + 0.1%

4.2.1.3 การวัดค่าอัตราการหายใจ ด้วยระบบเซ็นเซอร์แบบ Pneumotachograph with variable orifice สามารถวัดค่าอัตราการหายใจในช่วง 0 ถึง + 18 ลิตร/วินาทีโดยมีค่าความแม่นยำ < + 3% หรือ 50 มิลลิลิตร/วินาที

###### 4.2.2 โปรแกรมการตรวจวิเคราะห์อัตราการหายใจ

4.2.2.1 แสดงผลบนจอภาพชนิดสีชนิด LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว แบบ FULL HD

4.2.2.2 สามารถตรวจวัดค่า Spirometry อาทิเช่น FEV<sub>1</sub>, FVC ในการสร้างค่า Reference ก่อนการตรวจ โดยแสดงผลค่า Best Trial จากค่า FVC และ FEV<sub>1</sub> โดยอัตโนมัติ

4.2.2.3 โปรแกรมสามารถแสดงผลค่า Spirometry Trial (Inspiratory และ Expiratory) ของแต่ละการตรวจ โดยสามารถเลือกค่า Best Trial ได้โดยกำหนดเอง

4.2.2.4 สามารถแสดงผล EVFL (Exercise Flow Volume Loop) และ Breath by Breath Data ของการตรวจตลอดการทดสอบ

4.2.2.5 สามารถแสดงช่วงค่า Predicted ของค่าวิเคราะห์บนตารางวิเคราะห์มาตรฐาน Wasserman แบบ 9 ช่อง ได้ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- O<sub>2</sub> Pulse (VO<sub>2</sub>/HR) Prediction

- HR Prediction

- HR/VO<sub>2</sub> Prediction

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

( อาจารย์สุวัฒน์ จิตรดำรงค์ )

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาวดี ภิรมย์พล )

( อาจารย์รุจิรวรรณ บุปผาพรหม )

- VE/CO<sub>2</sub> Prediction
- Max VO<sub>2</sub> Prediction
- VC reference
- IC reference

4.2.2.6 สามารถปรับเปลี่ยนค่า Thresholds ได้ด้วยตนเองตามความต้องการดังนี้

- ค่า VT1 (AT: Aerobic-anaerobic threshold) สามารถเลือกวิธีการได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้ AT (RER), AT (V Slope Method), AT (EQO<sub>2</sub>)
- ค่า VT2 (RCP: Respiratory compensation point) สามารถเลือกวิธีการได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ RCP (EQCO<sub>2</sub>), RCP (EQCO<sub>2</sub>/t), RCP (VE/t), RCP (PET/t)

4.2.2.7 สามารถแสดงผลหน้าวิเคราะห์ระบบการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจและปอดในขณะออกกำลังกาย ตามมาตรฐาน Wasserman แบบ 9 ช่อง อีกทั้งโปรแกรมยังสามารถปรับเปลี่ยนตารางวิเคราะห์ Wasserman แบบ 9 ช่องได้ตามต้องการ

4.2.2.8 สามารถแสดงค่าวิเคราะห์ของผลตรวจได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

- V'E
- V'O<sub>2</sub>
- VO<sub>2</sub>/kg
- V'CO<sub>2</sub>
- AT
- RER
- EqO<sub>2</sub>
- EqCO<sub>2</sub>
- PETO<sub>2</sub>
- PETCO<sub>2</sub>

4.2.2.9 หน้าจอแสดงผลการตรวจวิเคราะห์การหายใจ สามารถแสดงผลได้พร้อมกันบนหน้าจอได้ดังนี้

- ตารางวิเคราะห์ Wasserman แบบ 9 ช่อง
- กราฟ EVFL (Exercise Flow Volume Loop)
- ค่าวิเคราะห์ของผลตรวจ

4.2.2.10 สามารถแสดงผลค่าวิเคราะห์และแจกแจงค่าวิเคราะห์ออกมาเป็นตารางได้

#### 4.2.3 เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจขณะออกกำลังกาย

4.2.3.1 แสดงผลบนจอภาพชนิดสีชนิด LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว แบบ FULL HD

4.2.3.2 ตัวส่งสัญญาณ ECG เชื่อมต่อข้อมูลผ่านสายส่งสัญญาณ

*สุวิทย์ จิตต์ดำรงค์*

.....ประธานกรรมการ

*บงกชต์ ถิ่นนา*

.....กรรมการ

*สุวิทย์ จิตต์ดำรงค์*

.....กรรมการ

( อาจารย์สุวิทย์ จิตต์ดำรงค์ )

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาวดี ภิรมย์พล )

( อาจารย์สุวิทย์ จิตต์ดำรงค์ บุปผาพรหม )

ได้ดังนี้

4.2.3.3 มีระบบการกรองสัญญาณที่หน้าจอของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยผู้ใช้สามารถเลือก

- 0.05-40 Hz
- POWER LINE:50/60 Hz adaptive filter
- ARBA (Artefact / Baseline Correction filter)
- RNSF (Robust Noise Suppression filter)

4.2.3.4 สามารถเลือกรูปแบบคลื่นไฟฟ้าหัวใจบนจอภาพไม่น้อยกว่าดังนี้ 3, 6, 12, 2x6, 2x6+1, 4x3+1 channels

4.2.3.5 สามารถเลือกความเร็วของการแสดงภาพได้ 6.25, 12.5, 25, 50 มิลลิเมตรต่อวินาที

4.2.3.6 สามารถเลือกความไว ECG Sensitivity ได้ 5, 10, 20 และ 40 มิลลิเมตรต่อมิลลิโวลต์

4.2.3.7 มีระบบ Electrode test สำหรับตรวจสอบคุณภาพการติด Electrode แต่ละจุด

4.2.3.8 สามารถแสดงค่าต่างๆได้อย่างน้อยดังนี้ Heart rate, Limit heart rate, blood pressure, protocol, speed, grade, Watts, METs,

4.2.3.9 สามารถแสดงข้อมูลต่างๆ อย่างน้อยดังนี้ ST scan, averaged complexes, ventricular ectopic beat rate (VEBR), lead check 12 leads,trends.

4.2.3.10 สามารถบันทึกข้อมูล Patient Data ได้อย่างน้อยดังนี้ Name, Date of Birth (คำนวณอายุอัตโนมัติ), Height, BP, SPO2, User ID, Visit ID.

#### 4.2.4 เครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติ

4.2.4.1 สามารถวัดความดันโลหิตโดยควบคุมการทำงานได้จากตัวเครื่องนี้เองและจากการสั่งการจากระบบคอมพิวเตอร์

4.2.4.2 ใช้หลักการทำงานแบบ korotkoff

4.2.4.3 สามารถวัดความดันโลหิต ได้ระหว่างช่วงดังต่อไปนี้

- Systolic ช่วง 50 – 270 mmHg,
- Diastolic ช่วง 20 – 150 mmHg

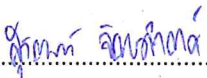
4.2.4.4 สามารถวัดและแสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจได้ระหว่าง 40 – 250 BPM

#### 4.2.5 ลู่วิ่งไฟฟ้า

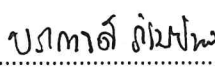
4.2.5.1 สามารถปรับความเร็วของสายพาน (speed) ได้ในช่วง 0 – 22 km/hr

4.2.5.2 สามารถปรับค่าความชันของลู่วิ่ง (Elevation) ได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0% – 25% หรือในช่วง 22.5 องศา

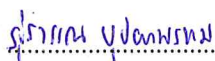
4.2.5.3 สามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้ 250 กิโลกรัม

.....ประธานกรรมการ

( อาจารย์สุวัฒน์ จิตรดำรงค์ )

.....กรรมการ

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาวดี ภิรมย์พล )

.....กรรมการ

( อาจารย์รุจิรวรรณ บุปผาพรหม )

- 4.2.5.4 มีพื้นที่สำหรับเดินบนสายพาน (surface) ขนาด 150 x 50 เซนติเมตร
- 4.2.5.5 มีราวจับพยุง (Handrail) ด้านข้าง
- 4.2.5.6 ติดตั้งเสา (Safety arch) สำหรับใช้กับชุดพยุงเพื่อป้องกันอุบัติเหตุขณะทดสอบ
- 4.2.5.7 มีสวิตช์หยุดฉุกเฉินแบบสาย และแบบปุ่มกด
- 4.2.5.8 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ของ Ganshorn ได้ ผ่าน

Communication Port ผ่านสาย RS232

#### 4.2.6 จักรยานไฟฟ้า

- 4.2.6.1 สามารถปรับความสูงของเก้าอี้ที่นั่งได้ในช่วง 120 – 210 เซนติเมตร
- 4.2.6.2 สามารถปรับแรงต้าน (Load) ได้ในช่วง 1 – 999 watts
- 4.2.6.3 สามารถควบคุมความเร็วของจักรยานได้ผ่านคอมพิวเตอร์
- 4.2.6.4 สามารถปรับระดับของมือจับ (handle bar) ได้ตามสรีระของผู้ป่วย
- 4.2.6.5 สามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้ 160 กิโลกรัม
- 4.2.6.6 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ของ Ganshorn ได้ ผ่าน

Communication Port ผ่านสาย RS232

#### 4.3 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

##### 4.3.1 เครื่องทดสอบการทำงานของหัวใจและปอด ประกอบด้วย

- |          |   |                |
|----------|---|----------------|
| 4.3.1.1  | Self-adhesive ECG Electrodes disposable | จำนวน 200 ชิ้น |
| 4.3.1.2  | หน้ากากทดสอบ ขนาด XS พร้อม Adapter      | จำนวน 1 ชุด    |
| 4.3.1.3  | หน้ากากทดสอบ ขนาด S พร้อม Adapter       | จำนวน 1 ชุด    |
| 4.3.1.4  | สายรัดศีรษะ Hairnet ขนาด S              | จำนวน 1 ชิ้น   |
| 4.3.1.5  | สายรัดศีรษะ Hairnet ขนาด M              | จำนวน 1 ชิ้น   |
| 4.3.1.6  | Flow Sensor                             | จำนวน 1 ชิ้น   |
| 4.3.1.7  | Gas Measurement Tubes                   | จำนวน 1 ชุด    |
| 4.3.1.8  | Gas Analyzer                            | จำนวน 1 ชุด    |
| 4.3.1.9  | Oxygen Sensor Cell                      | จำนวน 4 ชุด    |
| 4.3.1.10 | ชุด Cuff วัดความดันโลหิต                | จำนวน 1 ชุด    |
| 4.3.2    | คอมพิวเตอร์ PC พร้อมจอแสดงผล 2 หน้าจอ   | จำนวน 1 ชุด    |
| 4.3.3    | รถเข็นวางเครื่อง                        | จำนวน 1 คัน    |
| 4.3.4    | หลอดสอบเทียบ Calibration Syringe        | จำนวน 1 ชิ้น   |
| 4.3.5    | Gas ผสม ขนาดไม่น้อยกว่า 2 ลิตร          | จำนวน 1 ถัง    |
| 4.3.6    | ลู่วิ่งทดสอบพร้อม safety arch           | จำนวน 1 ชุด    |
| 4.3.7    | ชุดพยุงตัวสำหรับใช้กับลู่วิ่ง           | จำนวน 1 ชุด    |

*สุวัฒน์ จิตร์ดำรงค์*

( อาจารย์สุวัฒน์ จิตร์ดำรงค์ )

*เบญจมาภรณ์ ภิรมย์พล*

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาวดี ภิรมย์พล )

*บุษยามณี บุญพิทักษ์*

( อาจารย์บุษยามณี บุญพิทักษ์ )

- |        |  |               |
|--------|--|---------------|
| 4.3.8  | จักรยานนั่งปั่น                                | จำนวน 1 ชุด   |
| 4.3.9  | Communication cable (RS-232)                   | จำนวน 2 เส้น  |
| 4.3.10 | เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) กำลังไฟเพียงพอทั้งระบบ | จำนวน 1 ชุด   |
| 4.3.11 | คู่มือแนะนำการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ       | อย่างละ 1 ชุด |

#### 4.4 เงื่อนไขเฉพาะ

- 4.4.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานอุตสาหกรรมผู้ผลิต
- 4.4.2 เป็นเครื่องใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 4.4.3 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติ 2 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบสินค้า ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตโดยไม่รวมถึงอุบัติเหตุและการใช้งานที่ผิดวิธี
- 4.4.4 มีการจัดการอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ โดยดูแลให้เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือ
- 4.4.5 บริษัทยินดีบริการ update software กรณีที่มีการพัฒนา software จากผู้ผลิตให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
- 4.4.6 มีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต
- 4.4.7 บริษัทผู้จำหน่าย มีมาตรฐานการจัดการ ISO 9001 สำหรับการจัดจำหน่ายและบริการหลังการขาย

#### 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดส่งมอบพัสดุ ภายใน 120 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

#### 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

พิจารณาคัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

#### 7. วงเงินงบประมาณ

งบประมาณ 3,800,000.00 บาท (สามล้านแปดแสนบาทถ้วน) จากงบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 แผนงานยุทธศาสตร์พัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต ผลผลิตผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ งบลงทุน หมวดค่าครุภัณฑ์

#### 8. งวดงานและการจ่ายเงิน

จ่ายชำระเงินให้แก่ผู้ขายเป็นงวดเดียว เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบของไว้ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

.....ประธานกรรมการ      .....กรรมการ      .....กรรมการ  
 (อาจารย์สุวัฒน์ จิตรดำรงค์)      ( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาวดี ภิรมย์พล )      ( อาจารย์รุจิรวรรณ นุปผาพรหม )



## 9. อัตราค่าปรับ

กรณีที่ผู้ขายไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อกำหนดหรือไม่สามารถส่งมอบสิ่งของได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับในอัตราร้อยละ 0.2 ของมูลค่าของสิ่งของตามสัญญาทั้งหมด แต่ต้องไม่ต่ำกว่าวันละ 100 บาท จนกว่าจะสามารถดำเนินการได้ตามข้อกำหนดหรือจนกว่าส่งมอบได้ถูกต้องครบถ้วน โดยเศษของวันจะถือเป็นหนึ่งวันเต็ม

## 10. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบ โดยผู้ขายต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

ลงชื่อ.....สุวิทย์ จิตต์คำ.....ประธาน  
( อาจารย์สุวิวัฒน์ จิตรดำรงค์ )

ลงชื่อ.....บดินทร์ ภิรมย์พล.....กรรมการ  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาวดี ภิรมย์พล )

ลงชื่อ.....สุภาวณ บุญพรม.....กรรมการ  
( อาจารย์รุจิรวรรณ บุญพรม )