



ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

รายการ เครื่องตรวจวัดการเคลื่อนที่ไอออนสำหรับเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์หัวกลับ
ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 เครื่อง

1. ความเป็นมา

เป็นเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ทางสรีรวิทยาทางไฟฟ้า (Electrophysiology) มักใช้ในการศึกษาการส่งสัญญาณไฟฟ้าเคมีในระบบประสาท และเซลล์ที่สามารถถูกกระตุ้นได้ (Excitable cell) ใช้ตรวจวัดการเคลื่อนที่ของไอออนผ่านช่องไอออน (Ion channel) ซึ่งมีอยู่บนเยื่อหุ้มเซลล์ ทำการทดลองโดยใช้แท่งปิเปตต์แก้วขนาดเล็กที่ส่วนปลายแคบบรรจุสารละลายเกลือแร่ โดยแท่งแก้วที่มีของเหลวอยู่จะทำหน้าที่เป็นอิเล็กโทรด ที่สามารถวัดค่าศักย์ไฟฟ้าและคำนวณจำนวนประจุไฟฟ้าต่อ 1 ช่องประจุ ซึ่งสามารถบ่งบอกได้ว่าช่องไอออนนั้นมีกระแสไฟฟ้าผ่านที่ขนาดพิโคแอมป์ หรือไมโครแอมป์ โดยเครื่องมือนี้สามารถวัดการเคลื่อนที่ของไอออนผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้แบบทั้งเซลล์ (Whole-cell patch clamp) และ/หรือ ช่องไอออนเดี่ยว (Single-channel patch clamp) ของตัวอย่างเซลล์เพาะเลี้ยงที่อยู่ในจานเพาะเลี้ยง โดยปฏิบัติการภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดหัวกลับชนิดสามารถใช้ตัวอย่างที่ใสไม่มีสี การศึกษาการทำงานของช่องไอออนด้วยเครื่องมือนี้จะทำให้ผู้วิจัยมีความเข้าใจกลไกของเซลล์ในการตอบสนองต่อสภาวะที่ปกติ และสภาวะที่เกิดโรคหรือความผิดปกติของเซลล์ อีกทั้งยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการรักษาโรคโดยใช้ทดสอบยาที่ผลิตขึ้นมาใหม่ซึ่งออกฤทธิ์โดยตรงที่ช่องไอออนนั้น ๆ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับวัดการเคลื่อนที่ของไอออนสำหรับเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์หัวกลับเพื่อใช้ในการวิจัยในระบบประสาทวิทยาศาสตร์ และการทดสอบยา สาร small molecule และสารชีววัตถุ (Biologics)

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือที่จะดำเนินการจัดซื้อครั้งนี้

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกับกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยมหิดล ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์/วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์/ในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

3.13.1 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

3.13.2 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

- (1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน 1 ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน
- (2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท
- (3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท
- (4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท
- (5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 20 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 60 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท
- (6) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 60 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 150 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 20 ล้านบาท
- (7) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 150 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 300 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 60 ล้านบาท
- (8) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 300 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 500 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาท
- (9) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 500 ล้านบาทขึ้นไป ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท

3.13.3 สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาโดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

3.13.4 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ

โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

3.13.5 กรณีตาม 3.13.1 – 3.13.4 ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

- (1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ
- (2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561
- (3) งานก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุมีผลใช้บังคับ

4. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ (ประกอบการพิจารณาคุณสมบัติที่กำหนดเพิ่มเติม และที่กำหนดใน Spec)

- 4.1 หนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ
- 4.2 แคตตาล็อก หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ที่ยื่นข้อเสนอ
- 4.3 ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ที่ยื่นข้อเสนอ
- 4.4 เอกสารหลักฐานเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการ
- 4.5 สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

5.1 มีระบบตรวจวัดการเคลื่อนที่ของไอออน (Patch Clamp System)

- 5.1.1 สามารถขยายสัญญาณไฟฟ้าของเซลล์ เพื่อศึกษาการทำงานของช่องไอออน (Ion Channel) ด้วยเทคนิค Patch-Clamp ทั้งการบันทึกช่องไอออนทั้งเซลล์ (Whole-cell) และช่องไอออนเดี่ยว Single-Channel หรือ Patch
- 5.1.2 สามารถทำงานได้ทั้งในแบบ ตรึงศักย์ไฟฟ้า (Voltage Clamp) และตรึงกระแสไฟฟ้า (Current Clamp)

5.2 มีระบบขยายสัญญาณ ประกอบด้วย หัวบันทึก (Headstage) ตัวเครื่องขยายสัญญาณ

5.2.1 เครื่องสำหรับแปลงสัญญาณการเคลื่อนที่ของไอออน มีคุณสมบัติดังนี้

- 5.2.1.2 เป็นเครื่องมือสำหรับแปลงสัญญาณอนาล็อกที่รับมาจากเครื่องขยายสัญญาณเพื่อเปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิทัล และส่งเข้าไปประมวลผลในคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมได้
- 5.2.1.3 มีอัตราการเก็บข้อมูล (Sampling rate) สูงสุดไม่น้อยกว่า 450 kHz
- 5.2.1.4 มีช่องรับสัญญาณเข้าไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
- 5.2.1.5 มีความละเอียดในการแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล แบบ 16 bit

- 5.2.1.6 มีความต้านทานทางช่องสัญญาณ (Output impedance) น้อยกว่า 0.5 โอห์ม
- 5.2.1.7 มี Input signal สูงสุด ± 10 โวลต์
- 5.2.1.8 มีช่องสัญญาณออก (Analog output) ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง ที่ระดับแรงดันไฟฟ้า ± 10 โวลต์
- 5.2.1.9 มีช่องสัญญาณ Telegraph 4 ช่อง
- 5.2.1.10 มีช่องส่งสัญญาณแบบดิจิทัล จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
- 5.2.1.11 มีช่องสัญญาณ Digital Trigger สำหรับ Start Input, Tag Input และ Scope Output
- 5.2.2 ใช้ได้กับกระแสไฟฟ้าสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ มาตรฐานประเทศไทย
- 5.2.3 โปรแกรมสำหรับบันทึกสัญญาณการเคลื่อนที่ไอออน มีคุณสมบัติดังนี้
 - 5.2.3.1 เป็นโปรแกรมสำหรับการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ทางสรีรวิทยาไฟฟ้า
 - 5.2.3.2 สามารถควบคุม และรับสัญญาณจากเครื่องแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัลได้
 - 5.2.3.3 มีฟังก์ชันในการทำ Long-term potentiation (LTP) และคำนวณค่า Junction Potential
 - 5.2.3.4 สามารถทดสอบ Seal Test และ Membrane Test ได้
 - 5.2.3.5 สามารถคำนวณผลค่าที่วัดได้ เช่น Baseline, Peak Amplitude, Current amplitude, Open probability เป็นต้น
 - 5.2.3.6 สามารถเลือกโหมดการบันทึกกราฟได้หลายแบบ เช่น Gap Free, Fix Length, Variable Length, และ High Speed Oscilloscope
 - 5.2.3.7 สามารถอัปเดตโปรแกรมให้เป็นเวอร์ชันปัจจุบันได้ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตลอดการใช้งาน
- 5.2.4 เครื่องขยายสัญญาณ
 - 5.2.4.1 มีรูปแบบการทำงาน (Mode) ให้เลือกใช้ได้อย่างน้อย ดังนี้
 - 5.2.4.1.1 แบบตรึงศักย์ไฟฟ้า (V-Clamp)
 - 5.2.4.1.2 แบบตรึงกระแสไฟฟ้า (I-Clamp) สามารถเลือกได้ ดังนี้
 - (1) แบบปกติ (I Clamp Normal)
 - (2) แบบรวดเร็ว (I Clamp Fast)
 - (3) แบบช้า (Track)

- 5.2.4.2 กำลังขยาย (Output Gain) ขยายสัญญาณเข้าในช่วง 0.5-500
- 5.2.4.3 ศักย์ไฟฟ้าในการเปิดเยื่อเซลล์ (Zap) ในช่วง 0.5-50 มิลลิวินาที หรือผู้ใช้งานสามารถกำหนดเองได้
- 5.2.4.4 มีศักย์ไฟฟ้าคำสั่ง (Command Potential) ให้เลือกอย่างน้อย ดังนี้
 - 5.2.4.4.1 ศักย์ไฟฟ้าที่ใช้ทดสอบ Seal (ความต้านทานระหว่างเยื่อเซลล์และหลอดแก้ว) หรือ Seal Test
 - 5.2.4.4.2 ศักย์ไฟฟ้ายึน (Holding Potential) เลือกปรับได้ไม่น้อยกว่า ± 1 โวลต์
- 5.2.4.5 มีวงจรกรองสัญญาณรบกวน แบบ 4-pole Bessel filter หรือดีกว่า ที่ให้เลือกค่าความถี่ของสัญญาณรบกวนที่ต้องการกรองได้ อย่างน้อย 1-100 กิโลเฮิรตซ์
- 5.2.4.6 การแก้ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากหลอดแก้ว (Pipette Offset) สามารถหมุนปรับได้
- 5.2.4.7 การชดเชยความจุไฟฟ้า (Capacitance Compensation)
 - 5.2.4.7.1 ความจุไฟฟ้าของหลอดแก้ว (Pipette Capacitance) สามารถชดเชยได้ทั้งความจุไฟฟ้าแบบ Fast และ Slow
 - 5.2.4.7.2 ความจุไฟฟ้าของเซลล์ (Whole-Cell Capacitance)
 - (1) กำลังขยายสูง ($\beta = 1$) ชดเชยได้ไม่น้อยกว่า 0.3-100 พิโกฟารัด
 - (2) กำลังขยายต่ำ ($\beta = 0.1$) ชดเชยได้ไม่น้อยกว่า 3-1,000 พิโกฟารัด
- 5.2.4.8 การชดเชยความต้านทานอนุกรม (Series Resistance Compensation) สามารถใช้งาน Percent correction และ Percent prediction ได้ในช่วง 0-100 เปอร์เซ็นต์
- 5.2.5 คุณสมบัติของหัวบันทึก (Headstage)
 - 5.2.5.1 เป็นชนิดเปลี่ยนกระแสไฟฟ้าเป็นสัญญาณศักย์ไฟฟ้าด้วยความเร็วสูง และสัญญาณรบกวนต่ำ (High-Speed, Low-Noise Current-to-Voltage Converter)
 - 5.2.5.2 มีระบบลดอุณหภูมิภายในหัวบันทึก ให้เหลือต่ำกว่า -10 องศาเซลเซียสลงไป
 - 5.2.5.3 กำลังขยาย (Gain)
 - 5.2.5.3.1 บันทึกช่องไอออนเดี่ยว (Patch $\beta = 1$) ไม่ต่ำกว่า 1 มิลลิโวลต์ต่อพิโกแอมแปร์ (mV/pA)
 - 5.2.5.3.2 บันทึกช่องไอออนทั้งเซลล์ กำลังขยายสูง (Whole cell $\beta = 1$) ไม่ต่ำกว่า 1 มิลลิโวลต์ต่อพิโกแอมแปร์

5.2.5.3.3 บันทึกร่องไอออนทั้งเซลล์ กำลังขยายต่ำ (Whole cell $\beta = 0.1$) ไม่ต่ำกว่า 0.1 มิลลิโวลต์ต่อพิโกแอมแปร์

5.2.5.4 ส่วนป้อนกลับ (Feedback Element)

5.2.5.4.1 บันทึกร่องไอออนเดี่ยว ใช้ความจุไฟฟ้า 1 พิโกฟารัด (pF)

5.2.5.4.2 บันทึกร่องไอออนทั้งเซลล์ ใช้ความต้านทานไฟฟ้าต่อขนานกับความจุไฟฟ้า 1 พิโกฟารัด

(1) กำลังขยายสูง ($\beta = 1$) ไม่ต่ำกว่า 500 เมกะโอห์ม

(2) กำลังขยายต่ำ ($\beta = 0.1$) ไม่ต่ำกว่า 50 เมกะโอห์ม

5.2.5.5 ค่าความจุไฟฟ้าที่ฉีดเข้าไปชดเชยความจุไฟฟ้าในหลอดแก้ว (Pipette-Capacitance-Compensation Injection Capacitor) เฉพาะการบันทึกช่องไอออนทั้งเซลล์

5.2.5.5.1 กำลังขยายสูง ($\beta = 1$) ไม่น้อยกว่า 5 พิโกฟารัด

5.2.5.5.2 กำลังขยายต่ำ ($\beta = 0.1$) ไม่น้อยกว่า 50 พิโกฟารัด

5.2.5.6 สัญญาณรบกวนจากอุปกรณ์สูงสุด (Maximum Instrument Noise) เมื่อใช้ระบบกรองสัญญาณแบบ 8-Pole Bessel Filter

5.2.5.6.1 เมื่อไม่มีตัวจับอิเล็กทรอนิกส์ และความถี่ของไฟฟ้าขาเข้า (Line frequency) ในช่วง 0.1-10 กิโลเฮิร์ตซ์

(1) บันทึกร่องไอออนเดี่ยว สัญญาณรบกวน ไม่เกิน 0.130 พิโกแอมแปร์ (pA rms)

(2) บันทึกร่องไอออนทั้งเซลล์ กำลังขยายสูง ($\beta = 1$) สัญญาณรบกวนไม่เกิน 1.10 พิโกแอมแปร์ (pA rms) กำลังขยายต่ำ ($\beta = 0.1$) สัญญาณรบกวนไม่เกิน 3.0 พิโกแอมแปร์ (pA rms)

5.2.5.6.2 เมื่อมีตัวจับอิเล็กทรอนิกส์

(1) บันทึกร่องไอออนเดี่ยว สัญญาณรบกวนไม่เกิน 0.145 พิโกแอมแปร์ (pA rms)

(2) บันทึกร่องไอออนทั้งเซลล์

- กำลังขยายสูง ($\beta = 1$) สัญญาณรบกวนไม่เกิน 1.10 พิโกแอมแปร์ (pA rms)

- กำลังขยายต่ำ ($\beta = 0.1$) สัญญาณรบกวนไม่เกิน 3.00 พิโกแอมแปร์ (pA rms)

5.2.5.7 ทางด้านหลังของหัวบันทึก (Headstage) สามารถเชื่อมต่อกับสายดินได้

5.3 ระบบ Micromanipulator

- 5.3.1 ชุดควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยระบบมอเตอร์ สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ได้ 3 แกน คือ X, Y และ Z และมีแกนที่ 4 ชนิดแกนเสมือน
- 5.3.2 แต่ละแกนสามารถเคลื่อนที่ได้ระยะ 20 มิลลิเมตร โดยมีความละเอียดการปรับช่วงละ 0.1 ไมโครเมตร
- 5.3.3 ความเร็วสูงสุดในการปรับการเคลื่อนที่ คือ 4 มิลลิเมตรต่อวินาที และความเร็วต่ำสุดในการปรับการเคลื่อนที่ คือ 1 มิลลิเมตรต่อวินาที
- 5.3.4 สามารถหมุนเลื่อนตัวจับอุปกรณ์ใส่เข็มได้ ทำให้เปลี่ยนเข็มได้ง่ายและรวดเร็ว
- 5.3.5 มีอุปกรณ์ควบคุม สำหรับควบคุมการเคลื่อนที่แต่ละแกน

5.4 ตัวกล้อง (Main body)

- 5.4.1 ระบบแสง (Optical system) เป็นชนิดอนันต์ Infinity-corrected CFI60 หรือดีกว่า
- 5.4.2 ค่าพื้นที่ในการมองเห็น (Field number) มีค่าไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร เมื่อต่อเข้ากับ C-mount และมีค่าไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เมื่อต่อเข้ากับ F-mount
- 5.4.3 สามารถปรับเพิ่มกำลังขยาย (Intermediate Magnification switching) ได้แบบ 1.0 และ 1.5 เท่า
- 5.4.4 สามารถปรับพอร์ตการแสดงผลภาพ (Output port) ได้ 4 ตำแหน่ง ได้แก่ เลนส์ตา 100% พอร์ตด้านซ้าย 100% พอร์ตด้านขวา 100% และเลนส์ตา 20%/พอร์ตด้านซ้าย 80%
- 5.4.5 สามารถเพิ่มพอร์ตการแสดงผลทางด้านหลัง (Back port unit) และสามารถรองรับการเพิ่มพอร์ตที่ตัว Tube base unit ได้ในอนาคต
- 5.4.6 หน่วยโฟกัสภาพ (Focusing unit) เป็นชนิดปรับโดยผู้ใช้งาน (Manual) มีระยะการเคลื่อน 10 มิลลิเมตร (Stoke)
- 5.4.7 สามารถติดตั้งชุดสเตทแบบยกสูง (Stage up) ได้

5.5 กระบอกเลนส์ตาเป็นชนิด Binocular tube มีค่าพื้นที่ในการมองเห็นไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร

5.6 ระบบแสงแบบส่องผ่าน (Transmitted illumination)

- 5.6.1 เลนส์รวมแสงมีระยะในการเคลื่อนที่ขึ้นลงได้ไม่น้อยกว่า 65 มิลลิเมตร
- 5.6.2 สามารถปรับเอียงเสาไปด้านหลังได้ สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายภาชนะบรรจุตัวอย่าง
- 5.6.3 มีระบบ Field diaphragm และกลไก Refocus

- 5.6.4 มีช่องใส่ฟิลเตอร์ได้ไม่น้อยกว่า 2 ตำแหน่ง
- 5.6.5 แหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิด LED หรือชนิดที่ทันสมัยและดีกว่า
- 5.7 ชุดเลนส์รวมแสง (Condenser) มีเลนส์ชนิด Long working distance (LWD) มีค่า W.D. ไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร NA ไม่น้อยกว่า 0.29 หรือดีกว่า
- 5.8 มีแท่นวางวัตถุ (Stage) ที่มีระยะในการเคลื่อนที่จากจุดศูนย์กลางในแนวแกน X มากกว่า ± 55 มิลลิเมตร ในแนวแกน Y มากกว่า ± 35 มิลลิเมตร
- 5.9 มีแป้นบรรจุเลนส์วัตถุสามารถติดตั้งเลนส์ได้ไม่น้อยกว่า 6 อัน และเป็นโครงสร้างแบบกันน้ำ
- 5.10 มีเลนส์วัตถุที่มีระยะการทำงาน Parfocal ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ประกอบด้วยเลนส์ที่มีกำลังขยาย 4, 10, 20, 40 และ 60 เท่า เป็นอย่างน้อย
- 5.11 ส่วนบรรจุฟิลเตอร์ (Epi-filter turret) สามารถติดตั้งฟิลเตอร์ได้ไม่น้อยกว่า 6 ตำแหน่ง และมีชัตเตอร์สำหรับเปิดและปิดช่องแสง
- 5.12 มีแผ่นสไลด์เตอร์สำหรับ field stop เป็นชนิดวงกลมหรือสี่เหลี่ยม
- 5.13 ชุดถ่ายภาพดิจิทัล พร้อมโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับกล้องจุลทรรศน์
 - 5.13.1 อุปกรณ์รับสัญญาณภาพ (Imaging Sensor) เป็นชนิด FX-format แบบ Color CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 35.8 x 23.8 มิลลิเมตร
 - 5.13.2 มีจำนวน effective pixel ไม่น้อยกว่า 23 ล้านพิกเซล
 - 5.13.3 เป็นชนิดความไวสูง และมีสัญญาณรบกวนต่ำ (High sensitivity, low noise)
 - 5.13.4 ฟังก์ชันการนับแบบอัตโนมัติ (Auto Measurement) สามารถนับจำนวน วัดพื้นที่ของวัตถุในภาพได้โดยการสร้าง Binary layer อาศัยค่า RGB/HIS และ Intensity เป็นเกณฑ์ ผลการนับสามารถส่งออกข้อมูลออกไปภายนอกในรูปแบบ text หรือไปยังโปรแกรม Excel ได้ และสามารถบันทึกการปรับตั้งค่าเกณฑ์ในการวัดเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้
 - 5.13.5 สามารถรวมภาพถ่ายจากภาพหลายเป็นภาพเดียว (Merge Channels) โดยรวมภาพสีแดง สีน้ำเงิน สีเขียว และภาพถ่าย จากแสงปกติ (Bright field) ได้
 - 5.13.6 มีฟังก์ชันลดสัญญาณรบกวนที่เกิดจากการถ่ายภาพฟลูออเรสเซนซ์ที่มีสัญญาณต่ำ (Denoise AI)
- 5.14 แหล่งกำเนิดแสงฟลูออเรสเซนซ์ มีคุณสมบัติดังนี้
 - 5.14.1 เป็นชนิดหลอดไฟ LED หรือชนิดที่ดีกว่า
 - 5.14.2 หลอดไฟควรมีอายุการใช้งานเฉลี่ยได้นาน 20,000 ชั่วโมง หรือมากกว่า
 - 5.14.3 สามารถปรับตั้งความเข้มแสงได้ที่ที่แผงควบคุม และที่โปรแกรมวิเคราะห์ภาพได้

- 5.14.4 หลอดไฟเป็นชนิดที่ไม่จำเป็นต้องมีการปรับตั้งศูนย์กลาง
- 5.14.5 สามารถดูช่วงความยาวคลื่นแสงสีแดง เขียว และน้ำเงินได้

6. อุปกรณ์ประกอบ

- 6.1 คู่มือใช้งานและทฤษฎี อย่างน้อย 1 ชุด
- 6.2 มีตัวจับอิเล็กทรอนิกส์ อย่างน้อย 2 ชุด
- 6.3 เซลล์จำลอง (Model Cell) อย่างน้อย 1 ชุด
- 6.4 เมมเบรนจำลอง (Model Bilayer) อย่างน้อย 1 ชุด
- 6.5 Perfusion chamber ที่สามารถต่อเข้ากับชุดควบคุมอุณหภูมิและปั๊มจ่ายสารละลายได้จำนวน 1 ชุด
 - 6.5.1 ปั๊มจ่ายสารละลาย จำนวน 1 ชุด
 - 6.5.2 เครื่องสำรองไฟ ขนาด 3KVA ระบบ True-Online จำนวน 1 เครื่อง
 - 6.5.3 เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า (Stabilizer) จำนวน 1 เครื่อง
 - 6.5.4 ชั้นวางอุปกรณ์ แบบเคลื่อนที่ได้ จำนวน 1 ตัว
- 6.6 มีสายไฟ และสาย BNC สำหรับงาน Patch clamp โดยเป็นสายที่เคลือบด้วยเงินหรือทอง
- 6.7 อุปกรณ์สำหรับต่อสายดิน (การติดตั้งต้องเก็บงานให้เรียบร้อย)
- 6.8 มีอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการทำงาน ได้แก่ แท่งแก้วสำหรับทำปิเปต (Glass capillary) สายโลหะเงิน (Silver wire) สารเคลือบลดสัญญาณรบกวน (Sylguard) สายยางซิลิโคนขนาดเล็ก ห่วงยางขนาดเล็ก (O-ring) Agar bridge holder หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเป็นต้น
- 6.9 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของชุดกล้องจุลทรรศน์รวมไปถึงการประมวลผลและแสดงภาพมีคุณสมบัติ จำนวน 1 ชุด ดังนี้
 - 6.9.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i7 หรือ AMD RYZEN 5 มีความเร็วอย่างน้อย 3.2 GHz หรือรุ่นที่สูงกว่า
 - 6.9.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 32 GB
 - 6.9.3 การ์ดจอรองรับการประมวลผล 3D มี RAM อย่างน้อย 8 GB
 - 6.9.4 หน่วยสำรองข้อมูลมีความจุอย่างน้อย 4 TB
 - 6.9.5 มีจอภาพที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2560 x 1440 พิกเซล ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
 - 6.9.6 คีย์บอร์ดและเมาส์
 - 6.9.7 โปรแกรมเป็นสินค้าที่มีลิขสิทธิ์จากบริษัทผู้ผลิต

- 6.10 เครื่องดึงหลอดแก้วแนวนอนสำหรับใช้เป็นอิเล็กโตรด จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- 6.10.1 สามารถใช้กับขนาดหลอดแก้วใหญ่สุดอย่างน้อย 4 มิลลิเมตร
 - 6.10.2 จอควบคุมและแสดงผลเป็นจอแบบสีชนิดสัมผัส
 - 6.10.3 ตัวเครื่องสามารถแสดงข้อมูลการแก้ปัญหาเบื้องต้นกรณีเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ โดยแสดงทั้งข้อความ และรูปภาพได้
 - 6.10.4 สามารถดึงเข็มแบบสมมาตรได้สองด้าน ด้วยแรงดึงที่เท่ากัน ทำให้ได้ เข็ม 2 อัน จากการดึง 1 ครั้ง
 - 6.10.5 มี Cook book สำหรับการแนะนำการปรับตั้งค่าที่เหมาะสมในการใช้งานลักษณะต่างๆ เช่น Patch, Intracellular recording, Extracellular recording, Embryonic stem cells เป็นต้น
 - 6.10.6 สามารถบันทึกโปรแกรมการดึงเข็มได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 100 โปรแกรม
- 6.11 เครื่องตกแต่งหลอดแก้วสำหรับใช้เป็นอิเล็กโตรด จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- 6.11.1 เป็นเครื่องตกแต่งหลอดแก้วประกอบด้วยแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED, ระบบความร้อน และระบบเลนส์
 - 6.11.2 มีเลนส์ตากำลังขยายไม่น้อยกว่า 10 เท่า
 - 6.11.3 มีเลนส์วัตถุ กำลังขยายไม่น้อยกว่า เท่า 10
 - 6.11.4 ควบคุมการทำงานด้วยตัวกดแบบเท้าเหยียบ (Foot switch)
 - 6.11.5 มีปุ่มหมุนสำหรับปรับระดับความร้อนพร้อมหน้าจอแสดงระดับความร้อน
 - 6.11.6 สามารถแสดงกราฟที่หน้าจอแสดงผล
- 6.12 โต๊ะป้องกันการสั่นสะเทือนแบบ จำนวน 1 ตัว มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- 6.12.1 มีขนาดรองรับการวางของเครื่องได้ ความยาวไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร
 - 6.12.2 มีกรงสำหรับลดสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า (Faraday Cage)
- 6.13 เครื่อง Analog Oscilloscope จำนวน 1 เครื่อง
- 6.14 โต๊ะวางอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 120x60x75 พร้อมเก้าอี้ปรับระดับ จำนวน 1 ชุด
- 6.15 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 อัน

7. เงื่อนไขเฉพาะอื่น ๆ

- 7.1 บริษัทผู้เสนอราคาต้องเคยนำเสนอต่อหน่วยงาน พร้อมเคยติดตั้งเครื่องมือลักษณะเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน ให้แก่หน่วยงานภาครัฐมาก่อนและไม่เคยปรากฏละทิ้งงานของหน่วยงานใด ๆ ภาครัฐ
- 7.2 บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัทที่จดทะเบียนและมีประสบการณ์ดำเนินกิจการจำหน่ายพร้อมติดตั้งเครื่องมือวิทยาศาสตร์หรือเครื่องมือทางการแพทย์มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี เพื่อความเชื่อมั่นในการบริการหลังการขาย

- 7.3 ผู้เสนอราคาต้องสอนการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ตลอดจนข้อปฏิบัติสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องมือ และ อุปกรณ์ที่ถูกต้องให้กับกลุ่มผู้ใช้งาน จนผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น
- 7.4 บริษัทผู้เสนอราคาต้องรับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติ 2 ปี นับจากวันที่ตรวจรับเครื่องมือ ในระหว่างนี้หากสิ่งหนึ่งสิ่งใดของเครื่องเกิดขัดข้องตามปกติวิสัยการใช้งาน บริษัทต้องดำเนินการแก้ไข โดยไม่คิดมูลค่า
- 7.5 บริษัทผู้เสนอราคากำหนดส่งมอบ 180 วันนับตั้งแต่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 7.6 การปรับสภาพและสภาวะ (Environment Condition) ของห้องที่จะติดตั้งเครื่องมือให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน โดยหลังการปรับสภาพห้องแล้วจะต้องมีคุณสมบัติสามารถลดสัญญาณรบกวนจากคลื่นเสียง และแรงสั่นสะเทือน พร้อมระบบควบคุมบันทึกการเข้า-ออกประตูเฉพาะบุคคลโดยมีรายละเอียดตามเอกสารแนบท้ายขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) นี้
- 7.7 บริษัทผู้ขายมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อยืนยันบริการหลังการขาย
- 7.8 บริษัทผู้ขายยื่นเอกสารของเครื่องมือรุ่นที่เสนอมาเท่านั้น ไม่พิจารณาเปรียบเทียบพร้อมแสดงรายละเอียดตามหัวข้อที่กำหนดในเอกสารนั้น
- 7.9 ในกรณีทำสัญญาแล้วถ้ามีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ผู้ซื้อของสงสิทธิ์ในการเพิ่มวงเงินและผู้ซื้อมีสิทธิ์ยกเลิกสัญญา

8. เงื่อนไขในการส่งมอบ

- 8.1 ผู้ขายต้องส่งมอบและดำเนินการติดตั้งเครื่องมือตามที่ผู้ซื้อกำหนดให้ครบถ้วน จนสามารถใช้งานในเทคนิค Patch clamp ได้อย่างสมบูรณ์
- 8.2 ผู้ขายต้องมอบคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด
- 8.3 ผู้ขายมอบหนังสือรับรองการรับประกัน (Certificate of warranty) ให้มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

9. ระยะเวลาดำเนินการ

พฤษภาคม 2567 – สิงหาคม 2567

10. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดส่งมอบภายใน 180 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

11. วงเงินในการจัดซื้อ

ภายในวงเงินงบประมาณ 13,000,000.- บาท (สิบสามล้านบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567

ราคากลางในการจัดซื้อ จำนวนเงิน 13,000,000.- บาท (สิบสามล้านบาทถ้วน)

12. การจ่ายเงิน

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัยได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

13. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับคิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

14. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบสิ่งของและผ่านการตรวจรับ กรณีมีความชำรุดบกพร่องจะต้องรับผิดชอบซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

14.1 ผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ประกอบ และทดสอบโดยช่างหรือผู้เชี่ยวชาญให้เครื่องทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งฝึกอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องมือให้แก่ผู้ใช้งาน ณ สถานที่ใช้งาน จนผู้ใช้งานมีความสามารถในการใช้เครื่อง

14.2 รับประกันคุณภาพเครื่อง อะไหล่ และอุปกรณ์ประกอบ ภายใต้การใช้งานปกติอย่างน้อย 2 ปี และหากได้รับแจ้งหรือพบว่าเครื่องมือมีความผิดปกติ ต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบและเข้าตรวจสอบหรือแก้ไขโดยเร็วที่สุด โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายสำหรับอะไหล่ และฟรีค่าแรงงาน

14.3 ระหว่างระยะเวลาประกัน ผู้ขายต้องส่งช่างหรือผู้เชี่ยวชาญมาบำรุงรักษาเครื่องมืออย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

14.4 มีหนังสือคู่มือการใช้ - การดูแลบำรุงรักษา (Operation Manual) ของเครื่องมือรุ่นที่ติดตั้งทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 2 ชุด ในรูปแบบเอกสารและเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

14.5 ผู้ขายจะต้องทำการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบ โดยช่างจากบริษัทผู้ผลิตหรือช่างผู้ชำนาญที่มีประสบการณ์ในการติดตั้ง และได้ผ่านการอบรมจากบริษัทฯ ผู้ผลิตของสินค้าที่นำมาเสนอขาย พร้อมทั้งแสดงใบ certificate การผ่านการฝึกอบรม ประกอบการยื่นเสนอราคา

14.6 ในกรณีเครื่องบกพร่องไม่สามารถใช้งานได้ภายในระยะเวลารับประกันและผู้ขายได้ทำการแก้ไขหรือทำการซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์แล้ว แต่เครื่องยังไม่สามารถใช้งานได้ตามข้อบ่งชี้เครื่อง และมีการแก้ไขมากกว่า 3 ครั้ง ผู้ขายต้องทำการเปลี่ยนเครื่องให้ใหม่โดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

15. หลักเกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอ

[] ใช้เกณฑ์ราคา ในการคัดเลือกผู้เสนอราคาต่ำสุดเป็นผู้ชนะการซื้อหรือจ้าง โดยมีเงื่อนไขดังนี้

(1) หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ 10 มหาวิทยาลัย จะจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ 10 ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน 3 ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมิวงเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งแล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้ กับ สสว.

(2) หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ได้รับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคา รายอื่นไม่เกินร้อยละ 5 ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

กรณีที่มีการเสนอราคาหลายรายการและกำหนดเงื่อนไขการพิจารณาราคารวม หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ผลิตภายในประเทศที่ได้รับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย มีสัดส่วนมูลค่าตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป ให้ได้แต้มต่อในการเสนอราคาตามวรรคหนึ่ง

อนึ่ง หากการเสนอราคาครั้งนั้น ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติทั้งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ตามเงื่อนไข (1) และเสนอพัสดุ Made in Thailand ตามเงื่อนไข (2) ให้ผู้เสนอราคารายนั้นได้แต้มต่อในการเสนอราคาสูงกว่าผู้ประกอบการรายอื่นไม่เกินร้อยละ 15

(3) หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายของต่างประเทศ ไม่เกินร้อยละ 3 ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

[/] ใช้เกณฑ์คุณภาพ ในการคัดเลือกผู้เสนอราคาที่ได้คะแนนรวมสูงสุดเป็นผู้ชนะการซื้อหรือจ้าง โดยกำหนดเกณฑ์การให้น้ำหนักคะแนน ดังนี้

การคัดเลือกจากเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price performance) เพื่อพิจารณา คัดเลือก โดยกำหนดปัจจัยและน้ำหนัก ดังนี้

ปัจจัย	น้ำหนักร้อยละ
1. เกณฑ์ราคาที่เสนอประเภทบังคับ	20
2. ข้อเสนอทางด้านเทคนิคประเภทบังคับ	60
3. บริการหลังการขายประเภทไม่บังคับ	20
รวมทั้งหมด	100

วิธีการประเมินหรือการให้คะแนน พิจารณาให้คะแนนจากเอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นมา

1. เกณฑ์ราคาที่เสนอประเภทบังคับ โดยพิจารณาจากราคาที่ยื่นเสนอ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐฯ จะ ดำเนินการประมวลผลคะแนนให้จากการเสนอราคา

เงื่อนไข	น้ำหนักร้อยละ
เกณฑ์ราคาที่เสนอประเภทบังคับ	20

วิธีการประเมินหรือการให้คะแนน พิจารณาให้คะแนนจากเอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นมา

2. ข้อเสนอทางด้านเทคนิคประเภทบังคับให้น้ำหนักร้อยละ 60 โดยให้ผู้ยื่นข้อเสนอ นำเสนอ ดังนี้

เงื่อนไข	คะแนน (%)
2.1 มีเซลล์เพาะเลี้ยงมาตรฐาน สำหรับทดสอบการทำงานของ Ion channel (มี หลักฐานเป็นเอกสารแสดง)	
- มี	100
- ไม่มี	0
2.2 ระยะเวลาการทำงาน Parfocal ของเลนส์วัตถุ	
- มีระยะเวลาการทำงาน Parfocal มากกว่า 50 มิลลิเมตร	100
- มีระยะเวลาการทำงาน Parfocal น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 มิลลิเมตร	0
2.3 ขนาดเซนเซอร์อุปกรณ์รับสัญญาณภาพ (Imaging Sensor) เป็นชนิด FX-format แบบ Color CMOS	
- ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 35.8 x 23.8 มิลลิเมตร	100
- ขนาดน้อยกว่า 35.8 x 23.8 มิลลิเมตร	0

วิธีการประเมินหรือการให้คะแนน พิจารณาให้คะแนนจากเอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นมา

3. บริการหลังการขายประเภทไม่บังคับให้น้ำหนักร้อยละ 20 โดยพิจารณาจากค่าอ้างอิงในการให้คะแนน ดังนี้

เงื่อนไข	คะแนน (%)
3.1 ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง <ul style="list-style-type: none"> - ไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 5 ปี - ไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 4 ปี - ไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 3 ปี 	100 80 60
3.2 การให้บริการ และความช่วยเหลือในการติดตั้งเครื่องมือให้สามารถทำงานได้ ผู้ขายต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการอบรมจากบริษัทฯ ผู้ผลิตของสินค้าที่นำมาเสนอขาย พร้อมทั้งแสดงใบ Certificate การผ่านการฝึกอบรมด้านเทคนิค <ul style="list-style-type: none"> - Single channel patch clamp - Patch clamp - Microscope 	100 80 60
3.3 มีการบริการหลังการขาย ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องตรวจวัดการเคลื่อนที่ไอออนสำหรับเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์หัวกลับ ตลอดระยะเวลาประกัน (มีหลักฐานเป็นเอกสารแสดง) <ul style="list-style-type: none"> - มีบริการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือทุก 6 เดือน - มีบริการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือทุก 8 เดือน - มีบริการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือทุก 12 เดือน หรือมากกว่า 	100 80 0
3.4 ผู้ขายต้องมีช่างที่ผ่านการอบรมจากบริษัทฯ ผู้ผลิตของสินค้าที่นำมาเสนอขาย พร้อมทั้งแสดงใบ certificate การผ่านการฝึกอบรม <ul style="list-style-type: none"> - เครื่องตรวจวัดการเคลื่อนที่ของไอออน (Patch Clamp System) - ตัวกล้องจุลทรรศน์ (Main body) 	100 80
3.5 มีการจัดการอบรมการใช้เครื่องมือให้กับผู้ใช้งาน <ul style="list-style-type: none"> - จำนวน 2 ครั้ง หรือมากกว่า - จำนวน 1 ครั้ง - ไม่มี 	100 50 0

วิธีการประเมินหรือการให้คะแนน พิจารณาให้คะแนนจากเอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอขึ้นมา

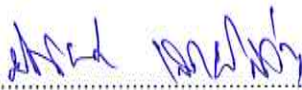
16. การใช้พัสดุที่ส่งเสริมการผลิตภายในประเทศ


.....ผู้ขายต้องใช้พัสดุตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด และเป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ
.....Xผู้ขายต้องใช้พัสดุตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด.....

17. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม


ส่วนงาน สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล
ชื่อ-นามสกุล นางสาวผ่องศรี สว่างสุขสกุล เบอร์โทร 0 2441 9485
อีเมล Phongsri.swa@mahidol.ac.th
เว็บไซต์ www.mb.mahidol.ac.th, www.gprocurement.go.th,
www.eprocurement.mahidol.ac.th/

“ขอรับรองว่าพัสดุที่กำหนดรายละเอียดในการจัดซื้อครั้งนี้ไม่มีผลิตภายในประเทศ”

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต เจตนัสว่าง)
ตำแหน่ง หัวหน้าศูนย์วิจัยประสาทวิทยาศาสตร์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุคนธา งามประมวญ)
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ดร.มยุรี รอดรัตน์)
ตำแหน่ง นักวิจัย

ลงชื่อ..........เลขานุการ
(นางสาวผ่องศรี สว่างสุขสกุล)
ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุ

การปรับสภาพและสภาวะ (Environment Condition) ของห้องที่จะติดตั้งเครื่องมือให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน โดยหลังการปรับสภาพห้องแล้วจะต้องมีคุณสมบัติสามารถลดสัญญาณรบกวนจากคลื่นเสียง และแรงสั่นสะเทือน พร้อมระบบควบคุมบันทึกการเข้า-ออกประตูเฉพาะบุคคล

หลักการและเหตุผล

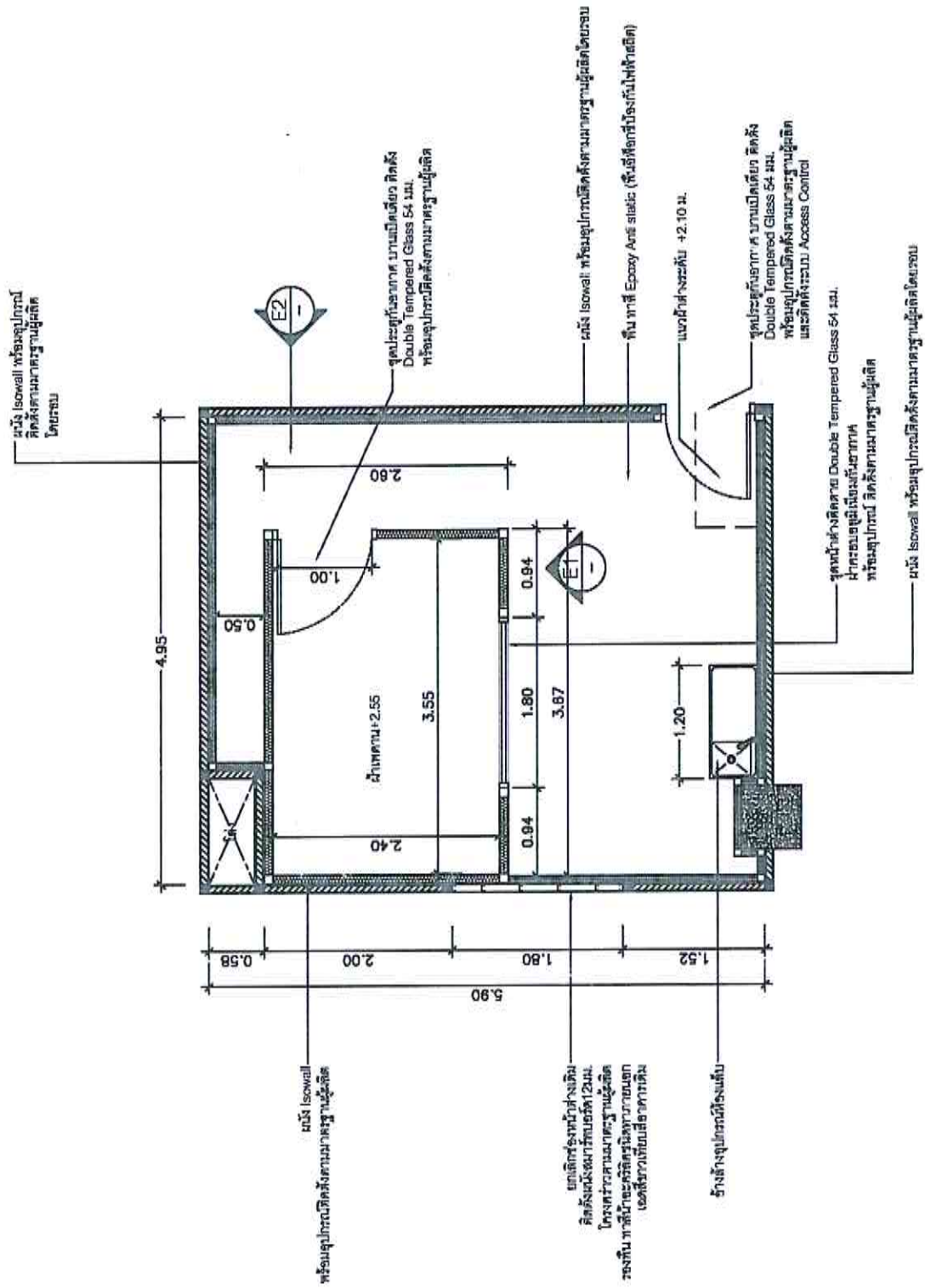
เนื่องด้วย เครื่องตรวจวัดการเคลื่อนที่ไอออนสำหรับเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์หัวกลับ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 เครื่อง มีความละเอียดอ่อนและมีความไวสูงในการตรวจจับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งปกติในสภาวะสิ่งแวดล้อมทั่วไปจะมีคลื่นสัญญาณไฟฟ้าที่สามารถรบกวนระบบจับสัญญาณมากมายรวมถึงแรงสั่นสะเทือนจากเสียง หรือการสั่นไหวจากอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น การทำงานของคอมเพรสเซอร์ เครื่องปรับอากาศ มอเตอร์พัดลม แม้แต่การเดินของบุคคลภายในพื้นที่ใกล้เคียง เป็นต้น และจากเป็นอุปกรณ์เครื่องมือที่มีความละเอียดอ่อน มีความซับซ้อนนั่นเอง ผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมการใช้งานมาเป็นอย่างดี มีประสบการณ์การใช้งานโดยเฉพาะ มีความเข้าใจในแต่ขั้นตอนรวมถึงการปรับแต่งเครื่องมือแต่ละส่วน จากเหตุดังกล่าว จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการปรับสภาพและสภาวะ (Environment Condition) ของห้องที่จะติดตั้งเครื่องมือให้มีความเหมาะสมในการติดตั้งและสามารถใช้อุปกรณ์เครื่องมือ อย่างน้อยดังนี้

1. สามารถป้องกันหรือลดสัญญาณรบกวนจากคลื่นสัญญาณไฟฟ้าจากสิ่งแวดล้อม
2. สามารถป้องกันหรือลดสัญญาณรบกวนจากกระแสไฟฟ้าที่ใช้งาน
3. สามารถป้องกันหรือลดการแรงสั่นสะเทือนจากภายนอกต่าง ๆ เช่น เสียง แรงกระแทกจากการเดิน เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น
4. มีระบบปรับอากาศ ถ่ายเทอากาศได้ดี มีแสงสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน และรักษาระดับความชื้นอย่างเหมาะสม
5. มีระบบควบคุมจำกัดสิทธิ์ผู้เข้าใช้งาน และสามารถบันทึกประวัติการเข้า-ออกได้

รายละเอียดการปรับสภาพและสภาวะ (Environment Condition) ของห้องที่จะติดตั้งเครื่องมือตั้งนี้

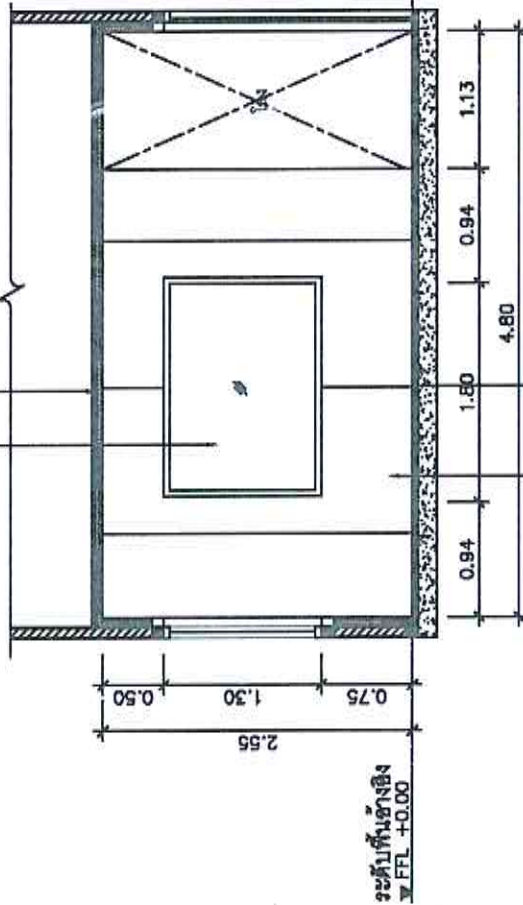
ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	งานกันผนังแบบ Isolated wall		
	- Isolated wall แผ่นฉนวน PIR" 3 CB สำหรับผนัง	107	ตรม.
	- Isolated wall แผ่นฉนวน PIR" 3 CB สำหรับฝ้าเพดาน	36	ตรม.
	- อลูมิเนียมโหนดซ์	1	งาน
	- D1 ประตูอลูมิเนียมขอบขาว บานเปิดเดียว มีช่องมองกระจกนิรภัย (Tempered Glass)	2	ชุด
	- D2 ประตูอลูมิเนียมขอบขาว บานเลื่อนเดียว มีช่องมองกระจกนิรภัย (Tempered Glass)	1	ชุด
	- W1 ช่องแสงติดตายกระจกนิรภัย 2 ชั้น (Tempered Glass)	1	ชุด
- อุปกรณ์ประกอบ Support & Accessories	1	งาน	
2	งานปรับอากาศและระบายอากาศ		
	- เครื่องปรับอากาศ ชนิด Duct Type ขนาด 18,000 BTU	1	เครื่อง
	- HEPA FILTER W/FILTER BOX (150 CFM)	1	ชุด
	- REFRIGERANT PIPE 7/8", 5/8" & CLOSED CELL INSULATION 3/4"THK.	1	ชุด
	- CONDENSATE DRAIN PVC PIPE & CLOSED CELL INSULATION 1/2"THK	1	ชุด
	- งานเดินท่อลมระบบปรับอากาศ Supply และ Return	1	งาน
	- พัดลมระบายอากาศ ชนิดต่อท่อลม พร้อมงานเดินท่อลม	1	งาน
- อุปกรณ์ประกอบ FITTING , SUPPORT , HANGER & Accessories	1	ชุด	
3	งานไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง		
	- เครื่องควบคุมแรงดันไฟอัตโนมัติ (VAC Stabilizer)	1	ชุด
	- ชุดโคมไฟ LED Panel	6	ชุด
	- ชุดเต้ารับปลั๊กไฟฟ้ามาตรฐาน	10	ชุด
	- งานท่อร้อยสายไฟ และสายดิน	1	ชุด
- อุปกรณ์ประกอบ Support & Accessories	1	ชุด	
4	งานพื้นกันไฟฟ้าสถิตย์		
- พื้นเคลือบวัสดุอีพ็อกซี่หรือยูรีเทนชนิดกันไฟฟ้าสถิตย์ พื้นที่ 5.90 x 4.95 ม.	1	งาน	
5	งานครุภัณฑ์		
	- โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้าง	1	ชุด
- ระบบ Access Control	1	ชุด	
6	งานเตรียมการ		
- งานย้ายตำแหน่งเครื่องปรับอากาศ ชนิด Wall Type (รวมอุปกรณ์เพิ่มเติม) งานเชื่อมต่อระบบสุขาภิบาล และติดตั้งอ่างน้ำและงานรื้อถอนพื้น, ฝ้าเพดาน, ผนัง และงานทั้งหมด พร้อมขนย้าย	1	งาน	

รูปแบบการปรับสภาพและสถานะ (Environment Condition) ของห้องที่จะติดตั้งเครื่องมือ



ชุดหน้าต่างสีเทา Double Tempered Glass 54 มม.
 ผักกอกบดเชื่อมกับฉากกั้นพร้อมอุปกรณ์
 ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต

ฝ้า Isowall พร้อมอุปกรณ์
 ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
 โดยรอบ



ระดับพื้นอ้างอิง
 FFL +0.00

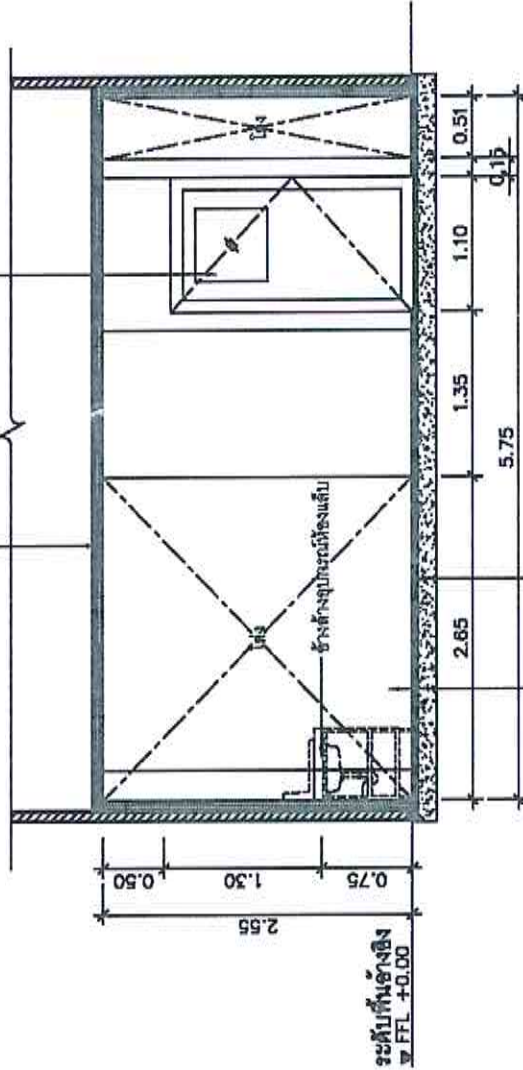
พื้น ทาสี Epoxy Anti static (พื้นสีเทาเข้มป้องกันไฟฟ้าสถิต)

ผนัง Isowall พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต

E1
 รูปด้าน
 มัดยาสถิต 1:50

ชุดประตูสีเทาฉากบานเปิด
 ติดตั้ง Double Tempered Glass 54 มม.
 พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต

ฝ้า Isowall พร้อมอุปกรณ์
 ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
 โดยรอบ



ระดับพื้นอ้างอิง
 FFL +0.00

พื้น ทาสี Epoxy Anti static (พื้นสีเทาเข้มป้องกันไฟฟ้าสถิต)

ผนัง Isowall พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต

E2
 รูปด้าน
 มัดยาสถิต 1:50