แบบ บก. 06 เลขที่ 78/62
ลงวันที่ 25 เมษายน 2562

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มิใช่งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ จัดซื้อเครื่องจำลองระบบย่อยอาหารของมนุษย์ (Artificial Digestive System Tiny TIM)
จำนวน 1 ชุด (รายละเอียดตามเอกสารแนบ)
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ สังกัดฝ่ายสถานีวิจัย
สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
วิธีจัดซื้อจัดจ้าง ○ วิธีเชิญชวน ○ วิธีคัดเลือก ⊘ วิธีเฉพาะเจาะจง
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร **10,500,000.00** บาท (ตามใบขอซื้อ/จ้าง พส 113/62 ลว. 3 เม.ย. 62)
4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) **25 เมษายน 2562** เป็นเงิน **EUR 280,000.00**
(ตามอัตราแลกเปลี่ยนธนาคารไทยพาณิชย์ ณ วันที่ 24 เมษายน 2562 (1 EUR = 36.25 บาท) คิดเป็นเงินไทย ประมาณ 10,150,000.00 บาท) ราคาดังกล่าวเป็นราคาเฉพาะราคาสินค้าเท่านั้น
ราคา/หน่วย (ถ้ามี) **(ตามเอกสารตารางแนบ)**
5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ใบเสนอราคา บริษัท NBS Scientific Holding B.V. ราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์
6. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
6.1 ดร.ศิริวรรณ ณะวงษ์ เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง
6.2 ดร.สุกัญญา ไชยป่ายาง เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง
6.3 ดร.วราภรณ์ ตัณฑนุช เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง

หมายเหตุ :

แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) กำหนดราคากลางโดยพิจารณาจากใบเสนอราคาสืบราคาจากท้องตลาดซึ่งมีผู้เสนอราคามาจำนวน 1 ราย มีคุณสมบัติตรงตามสถาบันฯ กำหนด พิจารณาใบเสนอราคาผู้เสนอราคา

เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ลงนาม)

1. .....
2. .....
3. .....

ตารางราคากลาง

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ	ราคา/หน่วย (EUR)	คิดเป็นเงินไทย (1EUR = 36.25 บาท)	ราคารวมทั้งสิ้น (บาท)
1	เครื่องจำลองระบบย่อยอาหารของมนุษย์ (Artificial Digestive System Tiny TIM)	1	ชุด	280,000.00	10,150,000.00	10,150,000.00
ราคากลางทั้งสิ้น						10,150,000.00 บาท

รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน ดร.วราภรณ์ ตัณฑนุช (.....)

Siam Photon

Term of Reference: TOR
Artificial digestive system Tiny-TIM

Tiny-TIM General Specification

The tiny-TIM system consists of three separate modules:

1.) A module that contains the apparatus and its control unit

2.) A dispensing module with syringe-pumps for the accurate distribution of the digestive fluids.

3.) A sampling module for automatic sampling of the filtrate that contains the released, digested and dissolved compounds.

Tiny-TIM Specification

1. GASTROINTESTINAL MODULE

COMPARTMENTS IN THE GASTROINTESTINAL MODULE

The advanced gastric compartment (TIMgc).

TIMgc allows the behavior of dosage forms to be studied under realistic gastric shear and pressure forces, and interaction with meal compounds.

The Pyloric valve

A computer-controlled peristaltic valve pump, simulating the pyloric sphincter, transports the gastric content into the small intestinal compartment by peristaltic movements. The PVP allows accurate and controlled emptying of the gastric content, whether it contains particles or not.

The small intestinal compartment

The small intestinal compartment simulates the transit of the meal through the small intestine. Bile and pancreatin are secreted at true-to-life flow rates, resulting in physiological luminal concentrations. Bicarbonate can be added to control the intestinal pH. The content is mixed by peristaltic movements and flushed through a hollow fiber-membrane unit to remove digested and released compounds that are small enough to pass through the semi-permeable membrane. The type of hollow-fiber module can be selected on the basis of the compounds being studied. A dialysis module is used for the removal of water-soluble compounds from the intestinal lumen, while a filtration unit is used to remove mixed micelles that contain lipophilic compounds (e.g. fatty acids and lipophilic nutrients and/ or pharmaceutical ingredients).

The unique membrane system ultimately allows the measurement of the bio-accessible fraction. The peristaltic movements are accurately controlled by modulating the pressure on the water circulation (at body temperature) in the space between a flexible wall and a glass jacket. Maximum pressure is controlled by sensors in the water circulation.

Computer control

The computer, which has a 12-inch touch-screen monitor, is placed in a separate compartment of the gastrointestinal module. The placement of the monitor and use of the touch-screen buttons allow easy and ergonomic operation of the tiny-TIM system. The software focuses on easy use of the system through the automation of operations. The user interface structure takes the operator through the process step by step, reducing the risk of operating mistakes.

The relevant process parameters shown on the monitor screen are as follows:

- Gastric pressure
- pH values (numerical and graphical)
- Temperatures (numerical and graphical)
- Volumes of the compartments
- Volumes of secreted digestion fluids
- Number of pulses by peristaltic valve pump (pyloric valve)

2. DISPENSING MODULE

The dispensing module pumps the secretion fluids into the gastrointestinal compartments and fresh filtration/dialysis fluids from/through the membrane units. The control system in the gastrointestinal module enables a syringe pump for each fluid to dispense with a high level of accuracy. The use of disposable 100 mL syringes with graduation allows direct visual monitoring of the dispensed volumes. The syringes containing enzymes are cooled.

3. SAMPLING MODULE

The sampling module is used to collect filtrate or dialysis fluid from the hollow fiber unit attached to the small intestinal compartment. All sampling bottles are placed in a holder on top of a balance. Sampling bottles are selected by moving the fluid outlet with an x/y system. The samples are pumped using a controlled FMI® pump into the designated sampling bottle to meet the pre-determined weight of each sample. Different holders can be used to allow various numbers of bottles and sampling sizes. The holder with bottles is placed on a drawer to allow easy access to the bottles from the front.

4. DIMENSIONS (appr.)

- Power unit: 62 x 20 x 53 cm (w x h x d)
- Module unit: 62 x 100 x 53 cm (w x h x d)
- Dispensing unit: 45 x 45 x 45 cm (w x h x d)
- Sampling module: 45 x 55 x 35 cm (w x h x d)

5. PERFORMANCE QUALIFICATION TEST

Performance qualification test that will be run after transport of the Equipment to the premises of Principal, which test(s) will be run in the presence of the Parties before the final acceptance.

6. TRAINING

Over a period of 7-8 working days training of 4 SLRI-scientist at Triskelion site during the contract period.

This training includes:

- Operating the Tiny-TIM system and critical evaluation of experiments
- Setting up study and data interpretation
- Technical aspects of the Tiny-TIM system and simple troubleshooting
- Highlighting specific aspects of the typical Tiny-TIM studies to be performed by the customer

7. PREVENTIVE MAINTENANCE

Preventive Maintenance will be performed during the contract period. The spare parts that are subjects to wear and tear will be repaired or replaced. The performance qualification test will be done.

8. WARRANTY

1 Years warranty

Waraporn T.

(Dr. Waraporn Tanthanuch)

เอกสารแนบ 1

ขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR) และคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่อง Artificial digestive system Tiny TIM จำนวน 1 ชุด

ความเป็นมา

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มศักยภาพด้านอาหารและการเกษตรด้วยเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน มุ่งเน้นงานวิจัยตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรมอาหารและการเกษตร โดยนำแสงซินโครตรอนมาใช้ในการสร้างนวัตกรรมเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้แก่ประชาคมวิจัยด้านอาหารและการเกษตรของประเทศให้มีศักยภาพเทียบเท่าระดับนานาชาติ เป็นการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงที่สร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์ และมีการลงทุนต่อยอดด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมจากงานวิจัย สู่ระดับอุตสาหกรรม และยังเป็นการส่งเสริมการสร้างและพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์ของประเทศให้รู้จัก เข้าใจ และใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ศูนย์วิจัยฯ จัดหาเครื่อง Artificial digestive system Tiny TIM จำนวน 1 ชุด เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนการใช้แสงซินโครตรอน เพื่อให้บริการวิจัยตอบโจทย์แก่ภาคอุตสาหกรรม ซึ่งการสร้างนวัตกรรมอาหารและการเกษตรนั้น มีความจำเป็นต้องศึกษาคุณสมบัติของอาหารที่คงอยู่ภายหลังการรับประทานอาหาร และผ่านระบบย่อยอาหารของร่างกาย เพื่อให้ผลการทดสอบมีความน่าเชื่อถือ มีความถูกต้องแม่นยำในระดับสากล จึงจำเป็นต้องให้เครื่องจำลองระบบย่อยอาหารของมนุษย์ (Artificial digestive system) ที่สามารถตั้งค่าการทำงานของระบบย่อยอาหารได้หลายรูปแบบ เช่น คนที่มีร่างกายปกติสมบูรณ์ ผู้ป่วยพักฟื้น ผู้สูงอายุ หรือเด็กแรกเกิด เพื่อให้สามารถติดตามสารต่างๆ ที่สนใจ ได้ในทุกจุดของระบบย่อยอาหาร เพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการคงตัวหรือสลายตัว การดูดซึม การเปลี่ยนแปลง การทำปฏิกิริยากับสารชนิดอื่น และผลกระทบต่อลำไส้ หรือประชากรจุลินทรีย์ในลำไส้ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนั้น สามารถนำมาใช้ในการศึกษาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ให้มีทั้งสมบัติเชิงหน้าที่และคุณภาพตรงตามความต้องการของผู้ขอรับบริการ

วัตถุประสงค์

เพื่อจัดหาเครื่อง Artificial digestive system Tiny TIM จำนวน 1 ชุด เพื่อสนับสนุนการให้บริการแสงซินโครตรอนเพื่อตอบโจทย์งานวิจัยด้านอาหารและการเกษตร

รายละเอียดเฉพาะของครุภัณฑ์

<u>คุณลักษณะทั่วไป</u>

เครื่องจำลองระบบย่อยอาหารของมนุษย์ (Artificial digestive system) ที่สามารถตั้งค่าการทำงานของระบบย่อยอาหารได้หลายรูปแบบ เช่น คนที่มีร่างกายปกติสมบูรณ์ ผู้ป่วยพักฟื้น ผู้สูงอายุ หรือเด็กแรกเกิด เพื่อให้สามารถติดตามสารต่างๆ ที่สนใจ ได้ในทุกจุดของระบบย่อยอาหาร เพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการคงตัวหรือสลายตัว การดูดซึม การเปลี่ยนแปลง การทำปฏิกิริยากับสารชนิดอื่น และผลกระทบต่อลำไส้ หรือประชากรจุลินทรีย์ในลำไส้ เป็นต้น

<u>คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค</u> Tiny-TIM system มีรายละเอียดองค์ประกอบดังนี้

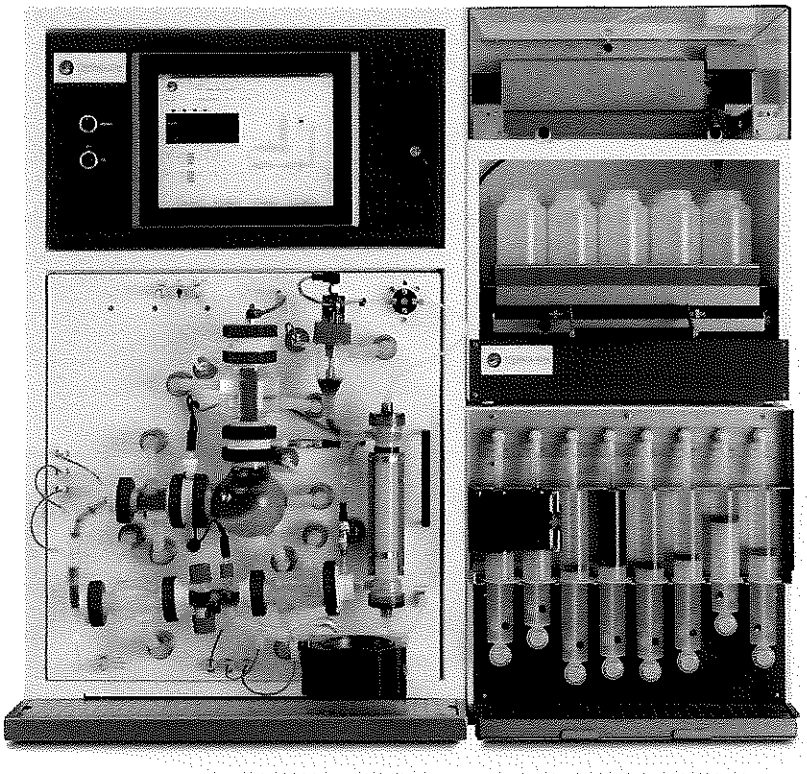
1.) โมดูลระบบกระเพาะอาหาร (Gastriccompartments)
2.) โมดูลระบบลำไส้เล็ก (Small intestinal compartment)

3.) ระบบ Automatic sampling ของระบบ ระบบกระเพาะอาหารและระบบลำไส้เล็ก ที่ผ่านขั้นกรองแยกอาหาร

4.) คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software) ควบคุมระบบการทำงานของทั้งระบบให้มีความสัมพันธ์กัน

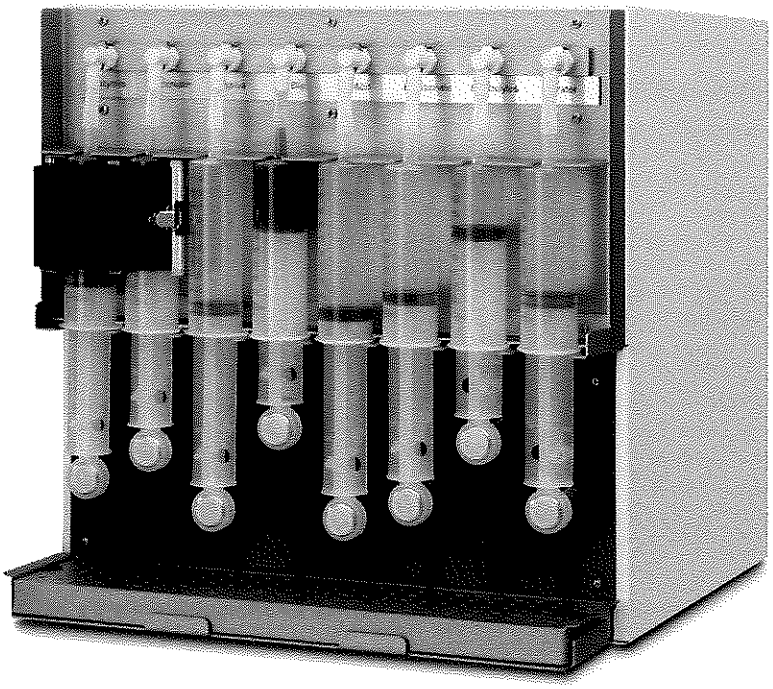
5.) คู่มือการใช้งานเครื่องและการบำรุงรักษา

6.) คู่มือแนวทางการเลือกวิธีมาตรฐานในการออกแบบระบบการทดลอง (Standard Operation Procedure (SOP))



ภาพที่ 1 ภาพองค์ประกอบเครื่อง Tiny-TIM

ภาพที่ 2 ภาพ Auto Sampling ของเครื่อง Tiny-TIM



ภาพที่ 2 ภาพ Auto Sampling ของเครื่อง Tiny-TIM (ต่อ)

เงื่อนไขในการติดตั้งและบริการ

1. บริษัทฯ จะทำการติดตั้งและทดสอบการใช้งานของเครื่องให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. รับประกันคุณภาพเครื่องมือภายใต้การใช้งานปกติเป็นเวลา 1 ปี
3. บริษัทให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาเชิงเทคนิค (Helpdesk and consultancy for technical and scientific support) โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเป็นเวลา 2 ปี
4. บริษัทฯ มีการจัดอบรมให้กับผู้ใช้งาน 4 ท่าน

ลงชื่อ.....วราภรณ์ ตัณฑนุช.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ

(ดร.วราภรณ์ ตัณฑนุช)