



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

ซื้อชุดผลิตก๊าซชีวภาพ (ก๊าซมีเทน/ก๊าซไฮโดรเจน) อัดแรงดันสูง จำนวน ๑ ชุด

## ๑. ความเป็นมา

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) โดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านพัฒนาอย่างยั่งยืน (พย.) ได้รับอนุมัติงบประมาณปี ๒๕๖๘ เพื่อการจัดหาซื้อชุดผลิตก๊าซชีวภาพ (ก๊าซมีเทน/ก๊าซไฮโดรเจน) อัดแรงดันสูง เนื่องจากปัจจุบันก๊าซชีวภาพหรือไบโอแก๊ส คือก๊าซที่เกิดขึ้นจากการหมักย่อยสลายสารอินทรีย์ ภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจน (Anaerobic digestion) โดยองค์ประกอบส่วนใหญ่ของก๊าซชีวภาพจะเป็นก๊าซมีเทน ประมาณร้อยละ ๕๐-๗๐ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณร้อยละ ๓๐-๔๐ และอาจมีก๊าซไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบรวมร้อยละ ๐-๑๐ ส่วนที่เหลือเป็นก๊าซชนิดอื่นๆ เช่น ไฮโดรเจน ( $H_2$ ) ออกซิเจน ( $O_2$ ) ไนโตรเจน ( $N_2$ ) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ( $H_2S$ ) และความชื้น เป็นต้น

ก๊าซไบโอมีเทนอัด (Compressed Biomethane Gas :CBG) คือก๊าซที่เกิดจากกระบวนการนำก๊าซชีวภาพมาปรับปรุง โดยการแยกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และความชื้นออกจากก๊าซชีวภาพ แล้วนำมาอัดลงถังแรงดัน ๒๐๐ บาร์เกจ โดยชุดดังกล่าวนี้จะเชื่อมต่อจากชุดปรับปรุงคุณภาพแก๊ส ตรวจวัด และควบคุมคุณภาพแก๊สประกอบด้วยเครื่องแยกแก๊สและเครื่องตรวจวัดคุณภาพ RC.๖๑.๒๑๐.๐๒.๒๑๑.๐๐๒ ที่เป็นครุภัณฑ์เดิมที่ วว. มีอยู่ โดยนำมาปรับปรุงระบบและเชื่อมต่อก๊าซชีวภาพที่แยกก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ออกแล้วกับชุดผลิตก๊าซชีวภาพ (ก๊าซมีเทน/ก๊าซไฮโดรเจน) อัดแรงดันสูงเพื่อให้สามารถใช้ในการทดลองกระบวนการเพิ่มความบริสุทธิ์ผลิตภัณฑ์ไบโอมีเทนอัด ให้สามารถดำเนินการได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

## ๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อใช้ในกระบวนการเพิ่มความบริสุทธิ์ก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตเป็นก๊าซไบโอมีเทนอัด

๒.๒ เพื่อเชื่อมต่อระบบทำความสะอาดก๊าซชีวภาพที่เป็นครุภัณฑ์เดิมของ วว. ชุดปรับปรุงคุณภาพแก๊ส ตรวจวัด และควบคุมคุณภาพแก๊สประกอบด้วยเครื่องแยกแก๊สและเครื่องตรวจวัดคุณภาพ RC.๖๑.๒๑๐.๐๒.๒๑๑.๐๐๒ ที่เป็นครุภัณฑ์เดิมที่ วว. กับระบบการผลิตก๊าซชีวภาพ (ก๊าซมีเทน/ก๊าซไฮโดรเจน) อัดแรงดันสูง

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....

(นายจุริรา จิตรหวัง)

ลงนาม.....

(น.ส. กันทิมา เกริกเกียรติสกุล)

ลงนาม.....

(นายวรวิญญู พลเดช)

### ๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ว. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๑ มูลค่าสุทธิของกิจการ

๓.๑๑.๑ กรณีเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจสอบรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปี สุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

๓.๑๑.๒ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า .....ล้านบาท โดยกำหนดตามเกณฑ์ ดังนี้

(๑) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน ๑ ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน

(๒) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม

(นายจิรา จิตกรหวัง)

ลงนาม

(น.ส. กันทิมา เกริกเกียรติสกุล)

ลงนาม

(นายวิญญู พลเดช)

(๓) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๕ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

(๔) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๒๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

(๕) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๒๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๖๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

(๖) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๖๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๕๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท

(๗) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๕๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๓๐๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๖๐ ล้านบาท

(๘) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๓๐๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕๐๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ ล้านบาท

(๙) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๕๐๐ ล้านบาทขึ้นไป ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ล้านบาท

๓.๑๑.๓ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาจะต้องมีหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๓.๑๑.๔ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๓.๑๑.๕ กรณีตาม (๓.๑๑.๑) - (๓.๑๑.๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....

(นายจุริรา จิตรทวีง)

ลงนาม.....

(น.ส. กันทิมา เกริกเกียรติสกุล)

ลงนาม.....

(นายวรัญญู พลเดช)



#### ๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะชุดผลิตก๊าซชีวภาพ (ก๊าซมีเทน/ก๊าซไฮโดรเจน) อัดแรงดันสูง จำนวน ๑ ชุด (ตามเอกสารแนบท้าย)

#### ๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้ขายจะต้องดำเนินการและส่งมอบสิ่งของที่ซื้อขายภายในระยะเวลา ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๖. สถานที่ส่งมอบ

ผู้ขายจะต้องส่งมอบ ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เลขที่ ๓๕ หมู่ที่ ๓ ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

#### ๗. การส่งมอบและการชำระเงิน

##### ๗.๑ เงื่อนไขการส่งมอบ

๗.๑.๑ ผู้ขายจะส่งมอบสิ่งของที่ซื้อขายตามที่กำหนดไว้ในสัญญาทั้งหมด ถูกต้อง ครบถ้วน แล้วเสร็จพร้อมใช้งาน และต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ทั้งนี้การส่งมอบ ไม่ว่าจะเป็นการส่งมอบเพียงครั้งเดียว หรือส่งมอบหลายครั้ง ผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาส่งมอบแต่ละครั้งโดยทำเป็นหนังสือแจ้งให้กับ วว. ก่อนส่งมอบพัสดุ ไม่น้อยกว่า ๓ (สาม) วันทำการของ วว.

๗.๑.๒ เมื่อผู้ขายส่งมอบสิ่งของที่ซื้อขายให้ วว. เรียบร้อยแล้ว ผู้ขายจะต้องเก็บ ทึบห่อ วัสดุอุปกรณ์ รััดพันผูกหรือวัสดุกันกระแทก เช่น โฟม พลาสติกกันกระแทก ฯลฯ กลับไปด้วย

##### ๗.๒ เงื่อนไขการชำระเงิน

วว. ตกลงชำระเงินตามสัญญา เมื่อ วว. ได้รับมอบสิ่งของ และมีการดำเนินการต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในสัญญา ถูกต้อง ครบถ้วน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีมติรับพัสดุดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

#### ๘. ค่าปรับ

กรณีผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของที่ซื้อขายให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ วว. ในอัตราร้อยละ ๐.๒ (ศูนย์จุดสอง) ต่อวัน นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

การคิดค่าปรับในกรณีสิ่งของที่ตกลงซื้อขายประกอบกันเป็นชุด แต่ผู้ขายส่งมอบเพียงบางส่วนหรือขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไปทำให้ไม่สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์ ให้ถือว่ายังไม่ได้ส่งมอบสิ่งของนั้นเลย และให้คิดค่าปรับจากราคาส่งของเต็มทั้งชุด

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....

(นายรุจิรา จิตรหวัง)

ลงนาม.....

(น.ส. กันทิมา เกริกเกียรติสกุล)

ลงนาม.....

(นายวีรณัฐ พลเดช)

#### ๙. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีมติรับพัสดุดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว หากเกิดความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง ผู้ขายต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน ๑๕ วัน แต่ไม่เกิน ๙๐ วัน หากความชำรุดเสียหายนั้นต้องการอะไหล่ทดแทนจากต่างประเทศ โดยนับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

#### ๑๐. วงเงินงบประมาณ

งบประมาณสำหรับดำเนินการ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น ๙๐๕,๐๐๐.๐๐ บาท (เก้าแสนห้าพันบาทถ้วน)

#### ๑๑. การยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมการเสนอราคาครั้งนี้ โดยประกอบไปด้วย ๓ ส่วน ดังนี้

##### ๑๑.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) บัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่ไม่ใช่นิติบุคคลให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้นั้น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่ได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(๔) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง ได้แก่

- สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ (ถ้ามี)
- สำเนาทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.๒๐) (ถ้ามี)
- สำเนาขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

##### ๑๑.๒ ส่วนที่ ๒ ข้อเสนอทางเทคนิค

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทน ให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย จะต้องระบุในหนังสือมอบอำนาจให้ชัดเจนว่ามีอำนาจในการเสนอราคาแทน หรือกระทำการในเรื่องใด โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ (แนบสำเนาบัตรประจำตัว

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม

(นายรุจิรา จิตกรหวง)

ลงนาม

(น.ส. กันทิมา เกริกเกียรติสกุล)

ลงนาม

(นายวิญญู พลเดช)

ประชาชนผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจพร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง) ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งรายการรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้จัดทำ) และแคตตาล็อก (ถ้ามี) และแบบรูป (ถ้ามี) ให้แก่ วว. เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา ตามเงื่อนไขขอบเขตของงาน (TOR) นี้

#### ๑๑.๓ ส่วนที่ ๓ ข้อเสนอทางด้านราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องกำหนดการยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน นับแต่วันที่ยื่นยื่นราคาสุดท้าย โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามิได้

#### ๑๒. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๑๒.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีคุณสมบัติ และมีเอกสารหลักฐานต่างๆ ถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด จึงจะได้รับพิจารณาในข้อถัดไป

๑๒.๒ การพิจารณาผลการคัดเลือกครั้งนี้ วว. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์

☒ หลักเกณฑ์ราคา

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ วว. จะพิจารณาจาก

☒ ราคารวม

☐ ราคาต่อรายการ

☐ ราคาต่อหน่วย

☐ หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่นในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ วว. จะพิจารณาโดยให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

(๑) ราคาที่ยื่นข้อเสนอ (Price) . กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ .....

(๒) ต้นทุนของพัสดุนั้นตลอดอายุการใช้งาน กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ .....

(๓) มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ .....

(๔) บริการหลังการขาย กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ .....

(๕) พัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ .....

(๖) การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ  
กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ .....

(๗) ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ .....

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายรุจิรา จิตรหวัง)

ลงนาม.....  
(น.ส. กันทิมา เกริกเกียรติสกุล)

ลงนาม.....  
(นายวรัญญู พลเดช)

๑๓. การรับฟังความคิดเห็น

- ☒ รับฟังความคิดเห็น เนื่องจากวงเงินในการจัดซื้อเกิน ๕๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท
- ☐ ไม่รับฟังความคิดเห็น .....

๑๔. รายละเอียดเพิ่มเติมอื่นๆ

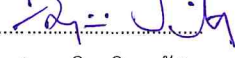
ผู้สนใจต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับสถานที่หรือแบบรูปรายการละเอียดขอบเขตของงาน รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ โปรดสอบถามมายัง วว ผ่านทางอีเมล rujira\_j@tistr.or.th หรือช่องทางตามที่กรมบัญชีกลางกำหนด หรือ นายรุจิรา จิตรหวัง หมายเลขโทรศัพท์ ๐๒-๕๗๗-๙๐๐๐ ต่อ ๙๕๑๙


๑๕. มาตรการจัดเก็บข้อมูลส่วนบุคคล

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้มีนโยบายในการกำหนดแนวทางในการจัดเก็บข้อมูลส่วนบุคคล โดยยึดหลักปฏิบัติตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. ๒๕๖๒ เพื่อจัดเก็บเอกสารข้อมูลส่วนบุคคลในการยื่นข้อเสนอและเสนอราคา การจัดทำสัญญา ตลอดจนเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งนี้

-----

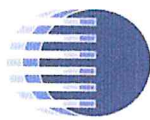
ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายรุจิรา จิตรหวัง)

ลงนาม.....  
(น.ส. กันทิมา เกริกเกียรติสกุล)

ลงนาม.....  
(นายวรัญญู พลเดช)





วว-TISTR

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ซื้อชุดผลิตก๊าซชีวภาพ (ก๊าซมีเทน/ก๊าซไฮโดรเจน) อัดแรงดันสูง จำนวน ๑ ชุด

ลักษณะการใช้งาน

เป็นชุดอุปกรณ์สำหรับกระบวนการอัดก๊าซชีวภาพบริสุทธิ์โดยผ่านการแยกก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกจากก๊าซชีวภาพ แล้วนำมาอัดที่แรงดันสูง หรือ Compressor Biogas (CBG) เพื่อนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทน เทียบเท่าก๊าซธรรมชาติ (NGV)

ลักษณะทั่วไป

ชุดผลิตก๊าซชีวภาพ (ก๊าซมีเทน/ก๊าซไฮโดรเจน) อัดแรงดันสูง มีส่วนประกอบหลัก ดังนี้

๑. ชุดแยกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน ๑ ชุด เป็นอุปกรณ์สำหรับแยกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยใช้กระบวนการดูดซับแบบสลับความดัน Pressure Swing Adsorption (PSA) ด้วย Activated Carbon พร้อมระบบฟื้นฟูสภาพประกอบด้วยคอลัมน์ขนาด ๔ นิ้ว สูง ๑.๕ เมตร จำนวน ๔ ท่อ
๒. ชุดควบคุมการทำงานแบบใช้โรตารีวาล์ว จำนวน ๒ ชุด และแบบโซลินอยด์วาล์ว 1 ชุด
๓. ถังเก็บก๊าซชีวภาพก่อนเข้าชุด PSA แรงดันต่ำ จำนวน ๑ ใบ
๔. เครื่องอัดความดันก๊าซชีวภาพ (Compressor) จำนวน ๑ เครื่อง
๕. ถังเก็บก๊าซมีเทน แรงดันต่ำ จำนวน ๑ ใบ
๖. ถังเก็บก๊าซชีวภาพแรงดันสูง จำนวน ๑ ใบ
๗. เครื่องอัดความดัน ชนิดก๊าซมีเทน/ ก๊าซไฮโดรเจน แรงดันสูง (Compressor) ๑ เครื่อง
๘. ถังเก็บก๊าซมีเทนแรงดันสูง จำนวน ๑ ใบ
๙. บั๊มสุญญากาศ จำนวน ๑ เครื่อง
๑๐. อุปกรณ์บันทึกการใช้ปริมาณก๊าซป้อนเข้า จำนวน ๑ ชุด
๑๑. อุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของก๊าซมีเทน จำนวน ๑ ชุด
๑๒. ระบบท่อ ข้อต่อและ วาล์ว
๑๓. ระบบวัด และ ควบคุมการทำงานและประมวลผล (Control system)
๑๔. แท่นวางเครื่อง

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม

(นายจุริรา จิตรหวัง)

ลงนาม

(น.ส. กันทิมา เกริกเกียรติสกุล)

ลงนาม

(นายวรัญญู พลเดช)



## คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

### ๑. ชุดแยกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน ๑ ชุด

๑.๑ ประกอบด้วยคอลัมน์ทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด ๔ นิ้ว สูง ๑.๕ เมตร จำนวน ๔ ท่อ บรรจุด้วยสารดูดซับชนิด Activated Carbon โดยที่คอลัมน์ทั้ง ๔ ท่อ มีชุดข้อต่อทางเข้าและออก จำนวน ๓ ทาง ซึ่งแต่ละท่อมีระบบท่อและวาล์วเชื่อมต่อกัน และสามารถสลับการทำงานกันได้

๑.๒ แต่ละคอลัมน์ประกอบด้วยท่อป้อนก๊าซเข้าด้านล่างขนาด ๓/๘ นิ้ว และท่อด้านดูดก๊าซออกด้านล่างขนาด ๑/๔ นิ้ว ทั้งสองชุดนี้ถูกควบคุมการป้อนก๊าซเข้าและออกผ่านระบบการควบคุมวาล์วแบบโรตารีวาล์ว และสำหรับท่อด้านบนสำหรับปล่อยก๊าซที่ไม่ถูกดูดซับออก ขนาด ๓/๘ นิ้ว ถูกควบคุมด้วยระบบโซลินอยด์วาล์วแบบใช้ไฟฟ้าควบคุม

### ๒. ชุดควบคุมการทำงานแบบใช้โรตารีวาล์ว จำนวน ๒ ชุด และแบบโซลินอยด์วาล์ว ๑ ชุด

๒.๑ ชุดควบคุมแบบโรตารีวาล์วชุดที่ ๑ เป็นระบบโรตารีวาล์วตัววาล์วทำจากสแตนเลสสตีล แบบป้อนก๊าซเข้า ๑ ทางและส่งก๊าซออก เพื่อป้อนเข้าสู่คอลัมน์ที่ละคอลัมน์จำนวน ๔ คอลัมน์ โดยก๊าซผสมจากถังบรรจุก๊าซถูกป้อนผ่านชุดโรตารีวาล์วเพื่อเลือกการป้อนก๊าซเข้าคอลัมน์ในข้อที่ ๑ ตามลำดับการสั่งงานผ่านระบบควบคุม

๒.๒ ชุดควบคุมแบบโรตารีวาล์วชุดที่ ๒ เป็นระบบโรตารีวาล์วตัววาล์วทำจากสแตนเลสสตีล แบบรับก๊าซจากคอลัมน์ ๔ คอลัมน์ และดึงก๊าซออก ๑ ทาง เพื่อส่งก๊าซไปเก็บไว้ที่ถังเก็บก๊าซ โดยก๊าซที่ถูกดูดซับด้วยสารดูดซับจะถูกเลือกดูดออกผ่านชุดโรตารีวาล์วเพื่อเลือกการดึงก๊าซออกที่ละคอลัมน์ในข้อที่ ๑ ตามลำดับการสั่งงานผ่านระบบควบคุม

๒.๓ ชุดควบคุมแบบโซลินอยด์วาล์ว ประกอบด้วยโซลินอยด์วาล์ว ที่ตัววาล์วทำจากสแตนเลสสตีล ติดตั้งในท่อที่ต่อจากด้านบนคอลัมน์ ๔ คอลัมน์ เพื่อส่งก๊าซไปเก็บไว้ที่ถังเก็บก๊าซ โดยก๊าซที่ไม่ถูกดูดซับด้วยสารดูดซับจะถูกเลือกปล่อยออกผ่านชุดควบคุมแบบโซลินอยด์วาล์วเพื่อเลือกการดึงก๊าซออกที่ละคอลัมน์ในข้อที่ ๑ ตามลำดับการสั่งงานผ่านระบบควบคุม

### ๓. ถังเก็บก๊าซชีวภาพก่อนเข้าชุด PSA แรงดันต่ำ จำนวน ๑ ใบ

๓.๑ ทำจากสแตนเลสสตีลเกรด ๓๐๔ แบบทรงกระบอกวางตัวแนวนอน ทนแรงดันได้อย่างน้อย ๓ บาร์

๓.๒ ความจุภายในไม่น้อยกว่า ๓๐ ลิตร

๓.๓ มีท่อป้อนก๊าซเข้า ๑ ช่องขนาด ๓/๘ นิ้ว ท่อดึงก๊าซออก ๑ ช่องขนาด ๓/๘ นิ้ว ติดตั้งตรงกันข้ามด้านบนถัง และท่อระบายน้ำออกด้านล่างพร้อมวาล์ว จำนวน ๑ ช่อง ขนาด ๑/๒ นิ้ว

๓.๔ มีช่องสำหรับติดตั้งเซนเซอร์วัดความดัน และเกจวัดความดัน ๑ จุด ที่ด้านบนถัง

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม

(นายจุริรา จิตรหวัง)

ลงนาม

(น.ส. กันทิมา เกริกเกียรติสกุล)

ลงนาม

(นายวรัญญู พลเดช)

๓.๕ ถังเก็บก๊าซนี้ถูกติดตั้งโดยรับก๊าซที่ปล่อยออกมาจากชุดปรับปรุงคุณภาพแก๊ส ตรวจวัด และควบคุมคุณภาพแก๊สประกอบด้วยเครื่องแยกแก๊สและเครื่องตรวจวัดคุณภาพ RC.๖๑.๒๑๐.๐๒.๒๑๑.๐๐๒ ที่เป็นครุภัณฑ์เดิมที่ วว. และเพื่อเป็นก๊าซสำรองสำหรับเครื่องเพิ่มแรงดันก๊าซ (๔)

#### ๔. เครื่องอัดความดันก๊าซชีวภาพ (Compressor) จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๑ สามารถอัดก๊าซชีวภาพ ที่ประกอบด้วยก๊าซมีเทนและปนเปื้อนด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซไฮโดรเจนได้

๔.๒ สามารถใช้งานโดยสร้างแรงดันก๊าซได้ที่แรงดันไม่น้อยกว่า ๑๕ บาร์

๔.๓ อัตราการอัดก๊าซไม่น้อยกว่า ๕๐ ลิตรต่อนาที

๔.๔ มีชุดท่อกรองดักน้ำ และ น้ำมัน ติดตั้งที่ด้านขาออกของก๊าซ

๔.๕ รองรับการทำงานด้วยระบบไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐V ๕๐ Hz

๔.๖ กรณีที่มอเตอร์ไม่เป็นแบบต่อตรง (direct-drive) ต้องมีชุดป้องกันอุปกรณ์ที่มีการหมุนของมอเตอร์ของเครื่องอัดความดัน

#### ๕. ถังเก็บก๊าซมีเทนแรงดันต่ำ จำนวน ๑ ใบ

๕.๑ ทำจากสแตนเลสสตีลเกรด ๓๐๔ แบบทรงกระบอกวางตัวแนวนอน ทนแรงดันได้อย่างน้อย ๓ บาร์

๕.๒ ความจุภายในไม่น้อยกว่า ๒๐ ลิตร

๕.๓ มีท่อป้อนก๊าซเข้า ๑ ช่องขนาด ๓/๘ นิ้ว ท่อดึงก๊าซออก ๑ ช่องขนาด ๓/๘ นิ้ว ติดตั้งตรงกันข้ามด้านบนถัง และ ท่อระบายน้ำออกด้านล่าง ๑ ช่อง ขนาด ๑/๒ นิ้ว

๕.๔ มีช่องสำหรับติดตั้งเซนเซอร์วัดความดัน และเกจวัดความดัน ๑ จุด ที่ด้านบนถัง

๕.๕ ถังเก็บก๊าซมีเทนแรงดันต่ำนี้ถูกติดตั้งโดยรับก๊าซที่ปล่อยออกมาจากคอลัมน์ดูดซับก๊าซทางออกด้านบน เพื่อรองรับก๊าซสำหรับเครื่องอัดความดัน ชนิดก๊าซมีเทน/ ก๊าซไฮโดรเจน แรงดันสูง (๗)

#### ๖. ถังเก็บก๊าซชีวภาพแรงดันสูง จำนวน ๑ ใบ

๖.๑ เป็นถังแบบทรงกระบอกวางตัวแนวตั้ง ทนแรงดันได้อย่างน้อย ๑๔๐ บาร์

๖.๒ ความจุภายในไม่น้อยกว่า ๔๐ ลิตร

๖.๓ มีท่อต่อแยกเป็นสองทางสำหรับป้อนก๊าซเข้า ๑ ทางขนาด ๑/๔ นิ้ว ท่อดึงก๊าซออก ๑ ทางขนาด ๑/๔ นิ้ว

๖.๔ มีจุดติดตั้งเซนเซอร์วัดความดัน และเกจวัดความดัน สำหรับวัดความดันในถัง ๑ จุด

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม

(นายจุฑา จิตกร)

ลงนาม

(น.ส. กันทิมา เกริกเกียรติสกุล)

ลงนาม

(นายวิญญู พลเดช)

๗. เครื่องอัดความดัน ชนิดก๊าซมีเทน/ ก๊าซไฮโดรเจน แรงดันสูง (Compressor) ๑ เครื่อง

๗.๑ สามารถอัดก๊าซชีวภาพ ที่ประกอบด้วยก๊าซมีเทนและปนเปื้อนด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซไฮโดรเจนได้

๗.๒ สามารถใช้งานโดยสร้างแรงดันก๊าซได้ที่แรงดันไม่น้อยกว่า ๑๕๐ บาร์

๗.๓ อัตราการอัดก๊าซไม่น้อยกว่า ๕๐ ลิตรต่อนาที

๗.๔ รองรับการดำเนินงานด้วยระบบไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ V ๕๐ Hz หรือ ๓ เฟส ๓๘๐ V ๕๐ Hz

๗.๕ กรณีที่มอเตอร์ไม่เป็นแบบต่อตรง (direct-drive) ตัวเครื่องต้องมีชุดป้องกันอุปกรณ์ที่มีการหมุนของมอเตอร์ของเครื่องอัดความดัน

๗.๖ เครื่องอัดความดัน ชนิดก๊าซมีเทน/ ก๊าซไฮโดรเจน แรงดันสูงนี้รับก๊าซจากถังเก็บก๊าซมีเทนแรงดันต่ำ (๕) เมื่ออัดก๊าซแล้วถูกส่งต่อไปเก็บที่ถังเก็บก๊าซมีเทนแรงดันสูง (๘)

๘. ถังเก็บก๊าซมีเทนแรงดันสูง จำนวน ๑ ใบ

๘.๑ เป็นถังทำจากวัสดุโลหะทนแรงดันแบบทรงกระบอกวางตัวแนวตั้งทนแรงดันได้อย่างน้อย ๑๔๐ บาร์

๘.๒ ความจุภายในไม่น้อยกว่า ๔๐ ลิตร

๘.๓ มีท่อต่อแยกเป็นสองทางสำหรับป้อนก๊าซเข้า ๑ ทางขนาด ๓/๘ นิ้ว ท่อดึงก๊าซออก ๑ ทางขนาด ๓/๘ นิ้ว

๘.๔ มีจุดติดตั้งเซนเซอร์วัดความดัน และเกจวัดความดัน สำหรับวัดความดันในถัง ๑ จุด

๙. ปัมป์สุญญากาศ จำนวน ๑ เครื่อง

๙.๑ เป็นปัมป์สุญญากาศแบบไม่ใช้น้ำมัน (Oil free)

๙.๒ สามารถดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือก๊าซที่ถูกดูดซับไว้ด้วยสารดูดซับออก

๙.๓ สามารถใช้งานโดยสร้างแรงดันสุญญากาศได้ที่แรงดันน้อยกว่า ๑๐ มิลลิบาร์สัมบูรณ์

๙.๔ อัตราการดูดก๊าซไม่น้อยกว่า ๓๐ ลิตรต่อนาที

๙.๕ รองรับการดำเนินงานด้วยระบบไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ V ๕๐ Hz

๙.๖ ปัมป์สุญญากาศนี้ รับก๊าซจากคอลัมน์แต่ละคอลัมน์ผ่านชุดควบคุมการทำงานแบบใช้โรตารีวาล์ว และส่งก๊าซออก โดยการทำงานของปัมป์สุญญากาศจะถูกละการทำงานโดยความดันผ่านชุดควบคุม


๑๐. อุปกรณ์บันทึกการใช้ปริมาณก๊าซป้อนเข้า จำนวน ๑ ชุด

๑๐.๑ สามารถบันทึกการใช้ปริมาณก๊าซป้อนเข้าแบบสะสม

๑๐.๒ ระบบการควบคุมการจ่ายก๊าซป้อนเข้าตามสัญญาณความดันที่ส่งมาจากคอลัมน์ทั้ง ๔ คอลัมน์

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม   
(นายรุจิรา จิตรหวัง)

ลงนาม   
(น.ส. กันทิมา เกริกเกียรติสกุล)

ลงนาม   
(นายวรัญญู พลเดช)



**๑๑. อุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของก๊าซมีเทน จำนวน ๑ ชุด**

๑๑.๑ สามารถวัดค่าอัตราการไหลของก๊าซมีเทนสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๒๕ ลิตรต่อนาที

๑๑.๒ มีวาล์วสำหรับปรับอัตราการไหลติดตั้งอยู่ในตัว

๑๑.๓ ระบบการควบคุมอัตราการป้อนก๊าซแบบเปิดปิดการป้อนตามสัญญาณความดันที่ส่งมาจากถังเก็บก๊าซมีเทนแรงดันต่ำและถังเก็บก๊าซมีเทนแรงดันสูง

**๑๒. ระบบท่อ ข้อต่อและ วาล์ว**

๑๒.๑ ระบบท่อ ข้อต่อและวาล์วเป็นวัสดุทำจากสแตนเลสสตีลชนิด ๓๑๖ หรือ ๓๑๖L แบบ Tube fitting ที่ใช้ ferrule สองชิ้นในการยึดท่อ

๑๒.๒ โซลินอยด์วาล์วที่ติดตั้งในระบบ ทำจากสแตนเลสสตีล มีจำนวนรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๗ ตัว (รวมข้อ ๒.๓ แล้ว)

๑๒.๓ ระบบการเชื่อมต่อท่อมีวาล์วลดแรงดัน ไม่น้อยกว่า ๑ ตัว

**๑๓. ระบบวัด และ ควบคุมการทำงานและประมวลผล (Control system)**

๑๓.๑ มีเซนเซอร์วัดความดัน (pressure transmitter) สำหรับวัดความดันของชุดแยกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตัวเครื่องทำจากสแตนเลสสตีล มีจอแสดงผลในตัวแบบดิจิตอลแสดงผลได้ไม่ต่ำกว่า ๔ หลัก วัดค่าความดันได้จาก ลบ ๑ ถึงอย่างน้อย บวก ๑๕ บาร์ จำนวน ๔ เครื่อง เชื่อมต่อสัญญาณเข้ากับเครื่องควบคุมแบบ Programable logic control เพื่อควบคุมการสลับความดัน

๑๓.๒ มีเซนเซอร์วัดความดัน (pressure transmitter) สำหรับวัดความดันของถังก๊าซชีวภาพแรงดันต่ำ และถังก๊าซมีเทนแรงดันต่ำ ตัวเครื่องทำจากสแตนเลสสตีล มีจอแสดงผลในตัวแบบดิจิตอลแสดงผลได้ไม่ต่ำกว่า ๔ หลัก วัดค่าความดันได้จาก ๐ ถึงอย่างน้อย ๑ บาร์ จำนวน ๒ เครื่อง เชื่อมต่อสัญญาณเข้ากับเครื่องควบคุมแบบ Programable logic control เพื่อควบคุมการตัดต่อการทำงานของเครื่องอัดความดัน

๑๓.๓ มีเซนเซอร์วัดความดัน (pressure transmitter) สำหรับวัดความดันขาออกของเครื่องอัดความดันก๊าซชีวภาพ และ ถังเก็บก๊าซชีวภาพแรงดันสูง ตัวเครื่องทำจากสแตนเลสสตีล มีจอแสดงผลในตัวแบบดิจิตอลแสดงผลได้ไม่ต่ำกว่า ๔ หลัก วัดค่าความดันได้จาก ๐ ถึงอย่างน้อย ๑๖ บาร์ จำนวน ๒ เครื่อง เชื่อมต่อสัญญาณเข้ากับเครื่องควบคุมแบบ Programable logic control เพื่อควบคุมการตัดต่อการทำงานของเครื่องอัดความดัน

๑๓.๔ มีเซนเซอร์วัดความดัน (pressure transmitter) สำหรับวัดความดันขาออกของเครื่องอัดความดันก๊าซมีเทน และ ถังเก็บก๊าซมีเทนแรงดันสูง ตัวเครื่องทำจากสแตนเลสสตีล มีจอแสดงผลในตัวแบบดิจิตอลแสดงผลได้ไม่ต่ำกว่า ๔ หลัก วัดค่าความดันได้จาก ๐ ถึงอย่างน้อย ๒๐๐ บาร์ อย่างน้อย ๒ เครื่อง เชื่อมต่อสัญญาณเข้ากับเครื่องควบคุมแบบ Programable logic control เพื่อควบคุมการตัดต่อการทำงานของเครื่องอัดความดัน

๑๓.๕ ตู้ควบคุมการทำงานที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ การป้องกันน้ำและฝุ่นระดับ IP55 ๑ ตู้

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....

(นายรุจิรา จิตรหวัง)

ลงนาม.....

(น.ส. กันทิมา เกริกเกียรติสกุล)

ลงนาม.....

(นายรัฐณู พลเดช)

๑๓.๖ มีมิเตอร์ไฟฟ้าแบบดิจิทัลที่สามารถวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมง) และขนาดกระแส (แอมแปร์) ติดตั้งในตู้ควบคุม

๑๓.๗ เครื่องควบคุมแบบ Programmable logic control มีความเร็วในการประมวลคำสั่งแบบ Ladder Diagram ๒๕ ns หรือดีกว่า มี programming capacity อย่างน้อย ๑๒๘ k steps มี Data memory ไม่ต่ำกว่า ๖๔ k words รองรับ Extension module ได้สูงสุด ๓๒ modules หรือมากกว่า รองรับ Input / output ได้ สูงสุด ๑,๐๒๔ points หรือ มากกว่า ติดตั้งตู้ควบคุม

๑๓.๘ โมดูลรับและจ่ายสัญญาณอนาล็อกและ โมดูลรับและจ่ายดิจิทัลที่มีช่องสัญญาณเพียงพอสำหรับ วัดและควบคุมการทำงาน ติดตั้งตู้ควบคุม

๑๓.๙ หน้าจอทัชสกรีนแบบ TFT ขนาด ๑๐ นิ้ว แสดงผลเป็นสี ความละเอียด ๑,๐๒๔ x ๖๐๐ Pixels หรือดีกว่า สำหรับสั่งงานและแสดงผล ติดตั้งตู้ควบคุม

๑๓.๑๐ การแสดงผลบนหน้าจอทัชสกรีนสามารถแสดงผลแบบตัวเลขพร้อมภาพกราฟิกแสดงแผนผังการไหลของกระบวนการ และสามารถบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ หรือ สมาร์ทโฟน หรือ Tablet ผ่านสัญญาณ WIFI

๑๓.๑๑ ระบบควบคุมสามารถควบคุมการทำงานระบบดูดซับสลับความดัน โดยสามารถทำการป้อนค่าความดันของการดูดซับ (หน่วยเป็น บาร์) เวลาของการดูดซับ (หน่วยเป็น วินาที) ความดันของการดูดก๊าซออกจากสารดูดซับ (บาร์)

๑๓.๑๒ การแสดงค่าความดันในระบบมีความละเอียดไม่น้อยกว่าทศนิยม ๒ หลักและมีระบบบันทึกจดจำค่าตัวแปรไว้

๑๓.๑๓ สามารถควบคุมการทำงานระบบดูดซับสลับความดัน แบบสลับการทำงานที่ละคอลัมน์ดูดซับแบบต่อเนื่อง

๑๓.๑๔ สามารถแสดงสถานการณ์ทำงานของกระบวนการ โดยใช้การเปลี่ยนสี และมีระบบแจ้งสัญญาณเตือนเมื่อความดันสูงผิดปกติ และระบบการแจ้งเตือนอื่นๆที่จำเป็นต่อกระบวนการดูดซับแบบสลับความดัน

#### ๑๔. แทนวางเครื่อง

๑๔.๑ แทนวางเครื่องประกอบขึ้นจากวัสดุสเตนเลสชนิด ๓๐๔ มีความหนาและความแข็งแรง โดยด้านบนปูด้วยแผ่นสเตนเลสแผ่นเรียบความหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร

๑๔.๒ แทนวางเครื่องมีขนาดความกว้าง x ยาว เท่ากับ ๑.๕ เมตร x ๒ เมตร

๑๔.๓ สามารถรองรับน้ำหนักเพื่อกำหนดติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆของระบบชุดผลิตก๊าซชีวภาพ (ก๊าซมีเทน/ก๊าซไฮโดรเจน) อัดแรงดันสูงได้อย่างเหมาะสมและมั่นคง (อุปกรณ์ ข้อ ๑ - ข้อ ๑๓)

๑๔.๔ ติดตั้งล้อเลื่อนแบบโพลียูรีเทนแบบขาเชื่อมรับน้ำหนักพิเศษได้ ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ กิโลกรัม จำนวน ๔ ล้อ และติดตั้งขาฉั่งสเตนเลสแบบปรับระดับได้ จำนวน ๔ ชุด

ลงนามคณะกรรมการกำหนด TOR

ลงนาม.....  
(นายจุริรา จิตรหวัง)

ลงนาม.....  
(น.ส. กันทิมา เกริกเกียรติสกุล)

ลงนาม.....  
(นายวรัญญู พลเดช)