

**ร่างขอบเขตของงาน ครั้งที่ 2**  
**ประกวดราคาซื้อเครื่องผลิตไอน้ำแรงดันสูงพร้อมงานท่อภายใน จำนวน 1 เครื่อง**  
**ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์**

### 1. หลักการและเหตุผล

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้มีโครงการจัดตั้งศูนย์ศูนย์สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ขึ้น โดยโครงการนี้ได้รับงบประมาณจากรัฐบาลสนับสนุนระหว่าง ปี 2551 ถึง 2554 ทั้งนี้ การดำเนินการดังกล่าวเพื่อรองรับกับแผนกลยุทธ์แห่งชาติว่าด้วยการพัฒนางานสัตว์ทดลองพ.ศ. 2550-2553 ของคณะกรรมการแห่งชาติเพื่อพัฒนางานเลี้ยงและใช้สัตว์เพื่องานวิจัย งานทดสอบและงานผลิตชีววัตถุ ศูนย์สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ก่อสร้างแล้วเสร็จตั้งอยู่ในพื้นที่วิทยาเขตดอยคำ (ศูนย์วิจัยด้านการเกษตรแม่เหียะ) อาคารเป็นลักษณะคอนกรีตเสริมเหล็กชั้นเดียว มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 2,400 ตารางเมตร ภายในอาคารมีห้องเลี้ยงสัตว์ทดลองความปลอดภัยระดับ 1 ถึง 3 (Animal Biosafety Level 1-3 หรือ ABSL 1-3) โดยมีการติดตั้งระบบการป้องกันการติดเชื้อในสภาวะอากาศ (HVAC) ในอาคารซึ่งสามารถป้องกันไม่ให้เกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อมภายนอกได้

เพื่อให้การดำเนินการของอาคารสัตว์ทดลองเป็นไปตามมาตรฐานสากลจึงจำเป็นต้องมี เครื่องกำเนิดไอน้ำพร้อมอุปกรณ์ประกอบ เพื่อผลิตไอน้ำสำหรับ เครื่องล้างกรงสัตว์แบบ 2 ประตู (มีอยู่แล้ว) ซึ่งมีความจำเป็นในการล้างทำความสะอาด อุปกรณ์เลี้ยงดูแลสัตว์ทดลองที่ต้องการความสะอาด และปราศจากเชื้อโรคทางชีวอนามัย โดยเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องสัมผัสกับสัตว์ทดลอง อีกทั้งเป็นอีกขั้นตอนสำคัญในการควบคุมป้องกันการติดเชื้อในงานเลี้ยงดูแลสัตว์ทดลองให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลอีกด้วย

### 2. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ในขั้นตอนการควบคุมป้องกันการติดเชื้อในงานล้างทำความสะอาดวัสดุ อุปกรณ์เลี้ยงดูแลสัตว์ทดลอง ในการเลี้ยงสัตว์ทดลองในงานวิจัยทดลอง ทดสอบ ของนักวิจัยที่มาใช้บริการศูนย์สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### 3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายครุภัณฑ์ที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุรายชื่อในบัญชีผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นและ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้ถูกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5 ผู้เสนอราคาจะต้องมีผลงานและสามารถแสดงหนังสือรับรองผลงานการจำหน่ายเครื่องผลิตไอน้ำแรงดันสูงพร้อมงานท่อภายใน ขนาดไม่น้อยกว่า 100 HP โดยเป็นผลงานกับส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ หรือเอกชนที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือ
- 3.6 ข้อกำหนดตามหลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2555
  - 3.6.1 ผู้เสนอราคาจะต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
  - 3.6.2 ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ([www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th))
  - 3.6.3 ผู้เสนอราคาต้องยินยอม การรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ (ทั้งนี้มหาวิทยาลัยจะแจ้งให้ทราบอีกครั้ง)

### 4. คุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์

มีรายละเอียดครุภัณฑ์ดังต่อไปนี้

#### 4.1 ความต้องการ

เครื่องกำเนิดไอน้ำพร้อมอุปกรณ์ประกอบ และอุปกรณ์งานติดตั้งทั้งระบบพร้อมใช้งาน

#### 4.2 วัตถุประสงค์การใช้งาน

เป็นแหล่งจ่ายไอน้ำให้แก่ เครื่องล้างกรงสัตว์แบบ 2 ประตู จำนวน 1 เครื่อง เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ จำนวน 2 เครื่อง เพื่อใช้ทำความสะอาดและทำลายเชื้อโรค เครื่องมือต่างๆ ที่สกปรกและนำกลับมาใช้เลี้ยงสัตว์ทดลองได้ใหม่

ซึ่งได้แก่กรงสัตว์ (Cages), ชั้นวางกรง (Rack), ถาดใส่มูลสัตว์ (Debris Pan) และของใช้อื่นๆ ซึ่งเครื่องต้องสามารถจ่ายไอน้ำได้เพียงพอแก่ความต้องการ

#### 4.3 คุณสมบัติทั่วไป

4.3.1 หม้อไอน้ำ ขนาด 100 แรงม้า (ไม่น้อยกว่า 1,568 กก/ชม.) ใช้ก๊าซหุงต้มและน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงได้ในหัวพ่นไฟชุดเดียวกันและในเครื่องเดียวกันโดยไม่ต้องเปลี่ยนหัวพ่นไฟหรือหม้อไอน้ำ

4.3.2 เป็นหม้อไอน้ำชนิดท่อไฟแบบนอนความร้อนวิ่งในท่อไม่น้อยกว่า 3 กลีบ เพื่อให้ประสิทธิภาพทางความร้อนสูงสุดทำให้ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง

4.3.3 ผลิตไอน้ำได้ไม่น้อยกว่า 1,568 กก./ ชม. ที่อุณหภูมิน้ำป้อนเข้า 100 ° C หรือ เท่ากับ 100 แรงม้า

4.3.4 เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานอเมริกาหรือยุโรป

4.3.5 ออกแบบแรงดันใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า 150 Psi

4.3.6 ใช้ระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 50 เฮิร์ต 3 เฟส

4.3.7 ผลิตโดยมาตรฐาน American Society of Mechanical Engineer (ASME code) หรือ British Standards Institution (BS code)

4.3.8 เหล็กตัวหม้อไอน้ำเป็นเหล็กเกรด ASTM A516-70 หรือภายในมาตรฐานการผลิต Construction Code: BS2790 โดยผ่านการควบคุมการผลิตของสถาบัน Inspection By Lloyd's Register หรือเทียบเท่า และมีการตรวจสอบรอยเชื่อม 100% โดยการ X – RAY พร้อมแสดงใบรับรอง และการอบคลายความเค้นของเนื้อเหล็กหลังการผลิตที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 1100 °F

4.3.9 หัวพ่นไฟ (Burner) ออกแบบมาพร้อมกับหม้อไอน้ำ โดยประกอบและติดตั้งกับหม้อไอน้ำ

4.3.10 ระบบไฟฟ้า 380/3/50, อุปกรณ์ไฟฟ้ามีมาตรฐานตาม Underwriter Laboratories Inc. (UL) หรือเทียบเท่า

4.3.11 มีพื้นผิวสำหรับถ่ายเทความร้อน (Heating Surface) ไม่น้อยกว่า 500 ตารางฟุต

4.3.12 ท่อไฟเป็นเหล็ก เกรด ASTM 178-A หรือภายในมาตรฐานการผลิต Construction Code: BS2790 โดยผ่านการควบคุมการผลิตของสถาบัน Inspection By Lloyd's Register หรือเทียบเท่า โดยเป็นท่อเดี่ยวตลอดไม่มีการเชื่อมต่อกกลางเส้น ปากท่อไฟทั้งสองด้านมีการเฝ้มปากท่อ

4.3.13 ตัวหม้อน้ำหุ้มด้วยใยแก้ว ชนิดความหนาแน่นสูงหนาไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 24 kg/m<sup>3</sup> และหุ้มปิดทับด้วยแผ่นเหล็กพ่นสีทนความร้อน

4.3.14 หม้อไอน้ำมีฝาปิด-เปิด ทั้งด้านหน้า ด้านหลัง แบบบานเดี่ยว เป็นแบบบานพับเปิดออกได้ทั้งฝา โดยไม่ต้องถอดอิฐทนไฟออก

4.3.15 ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนเชื้อเพลิง ให้เป็นไอน้ำ

4.3.15.1 เชื้อเพลิงเป็นแก๊สหุงต้ม ประสิทธิภาพคิดที่ค่าความร้อนสูง แรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 125 Psi และอัตราการใช้งานที่ 100% (firing rate) ไม่น้อยกว่า 81%

4.3.15.2 เชื้อเพลิงเป็น น้ำมันดีเซล ประสิทธิภาพคิดที่ค่าความร้อนสูง แรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 125 Psi และอัตราการใช้งานที่ 100% (firing rate) ไม่น้อยกว่า 84%

4.3.16 ระดับความดังของเสียงของพัดลมวัดที่ระยะห่างจากตัวเครื่องหรือพัดลม 90 ซม. มีรายละเอียดดังนี้

4.3.16.1 เชื้อเพลิงเป็น แก๊สหุงต้ม วัดที่เชื้อเพลิงแรงสูงสุดไม่เกิน 78 dB และแรงต่ำสุด ไม่เกิน 75 dB

4.3.16.2 เชื้อเพลิงเป็น น้ำมันดีเซล วัดที่เชื้อเพลิงแรงสูงสุดไม่เกิน 81 dB และแรงต่ำสุด ไม่เกิน 79 dB

4.3.17 การควบคุมการทำงานของอัตราการเผาไหม้เชื้อเพลิง ทำงานได้ทั้งระบบอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติ

4.3.18 การเร่งหรือการเผาไหม้เป็นแบบต่อเนื่อง (Proportional Modulating)

4.3.19 ระบบหัวฉีดเชื้อเพลิงน้ำมันเป็นแบบ Air Atomizing การทำงานเป็นแบบ Automatic Control สามารถปรับระดับการเผาไหม้ให้ครอบคลุม การผลิตไอน้ำในการใช้งานได้ ตั้งแต่ 25–100 %

4.3.20 การจุดนำเพื่อเริ่มเผาไหม้เชื้อเพลิงทุกชนิด เป็นระบบใช้ก๊าซหุงต้มจุดนำ โดยใช้หัวเทียน (Electrode Ignition) ทำให้เกิดประกายไฟ จากหม้อแปลงจุดนำ 10,000 โวลท์

4.3.21 ระบบควบคุมการทำงานทั้งหมดของหม้อไอน้ำ เป็นแบบ Computerized Boiler Control System หรือ Fully Automatic Control System ซึ่งสามารถบอกความขัดข้องของเครื่องเป็นตัวหนังสือ และมีหลอดไฟ ข้อความและนาฬิกาบอกสถานะขั้นตอนการทำงานของเครื่องทุกขั้นตอน พร้อมทั้งมีตัวเลขบอกความแรงของ สัญญาณเตาไฟ มีระบบ Dynamic Self check logic และ Diagnostic พร้อมทั้งระบบ Annunciator

4.3.22 ระบบการควบคุมอากาศเข้าห้องเผาไหม้ ใช้มอเตอร์เร่งหรือ 24 V บังคับการทำงานของ Rotary Damper หรือ Air Damper ที่สามารถบังคับปรับอากาศเข้าเผาไหม้แบบหมุน ควบคุมปริมาตรและปรับอัตราส่วน ระหว่างน้ำมันกับอากาศ

4.3.23 เชื้อเพลิงน้ำมันและเชื้อเพลิงก๊าซก่อนเข้าหัวฉีดสามารถปรับแต่งได้ละเอียดทุกจุดโดยง่ายตั้งแต่ 25–100% Load

4.3.24 ชุดหัวฉีดน้ำมันสามารถถอดได้ออกมาเป็นแท่งเดียว เพื่อถอดล้างทำความสะอาดได้ง่าย โดยไม่ต้องถอดหัวพ่นไฟออก

4.3.25 น้ำมันก่อนเข้าหัวฉีดซึ่งผ่านชุดควบคุมความดัน และจ่ายน้ำมันสามารถปรับแต่งแรงดันน้ำมันให้เหมาะสมเพื่อการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ขึ้น น้ำมันที่เหลือจะมีการไหลเวียนกลับสู่ถังพัก และนำกลับมาใช้งานได้ต่อไป ความดันน้ำมันที่หัวฉีดไม่เกิน 40 psi

4.3.26 การบ่อน้ำมันเชื้อเพลิงใช้ปั๊มแบบเฟือง

4.3.27 อุปกรณ์ความปลอดภัยตัดการทำงานของเครื่อง ประกอบด้วย

4.3.27.1 ชุดควบคุมระดับน้ำ ทั้งแบบลูกลอยและแบบอิเล็กทรอนิกส์ ตัดการทำงานของหัวพ่นไฟหยุดการเผาไหม้ ในขณะที่น้ำต่ำกว่าระดับปกติ พร้อมทั้งมีสัญญาณเตือนภัย เตือนเป็นแบบแสงและเสียง

4.3.27.1.1 ชุดควบคุมระดับน้ำเป็นแบบลูกลอย โดยใช้หลักการคลื่นแม่เหล็ก (Magneto Statistic) ที่มีฟังก์ชันการตรวจสอบการเคลื่อนไหวของลูกลอย หากลูกลอยไม่เคลื่อนไหว ในขณะที่มีการเผาไหม้ ลูกลอยตัดการทำงานของหัวพ่นไฟเพื่อป้องกันลูกลอยค้างจนหม้อน้ำระเบิดได้

4.3.27.1.2 มีฟังก์ชันการตรวจสอบการระบายน้ำใต้ลูกลอยสำหรับผู้ควบคุมทุกวัน และสามารถบันทึกและแสดงเวลาที่ทำการระบายน้ำใต้ลูกลอยตลอดเวลา

4.3.27.1.3 มีฟังก์ชันส่งสัญญาณควบคุมอัตโนมัติ เพื่อไปเร่งหรือว่าสว่น้ำป้อนได้สำหรับการเปลี่ยนแปลงระบบการป้อนน้ำ

4.3.27.1.4 มีช่อง Port สำหรับต่อสัญญาณข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ได้

4.3.27.1.5 ชุดควบคุมระดับน้ำมีตัวเลขและข้อความ บอกความสูงของระดับน้ำในหม้อไอน้ำ มีหน่วยความสูงของระดับน้ำเป็นนิ้วหรือเซนติเมตร พร้อมมีหลอดไฟ และข้อความแสดงระดับน้ำแต่ละระดับ และหลอดไฟเปลี่ยนสีได้เมื่อระดับน้ำผิดปกติ

4.3.27.2 ชุดควบคุมระดับน้ำแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีแท่งสแตนเลสจุ่มวัดระดับน้ำในหม้อไอน้ำโดยตรง ที่กลางด้านบนของหม้อไอน้ำ ชุดรีเลย์ของอิเล็กทรอนิกส์ เป็นรีเลย์ที่ออกแบบมาใช้งานกับหม้อไอน้ำโดยเฉพาะตามมาตรฐาน Underwriter Laboratories Inc. (UL) หรือเทียบเท่า

4.3.27.3 สวิตช์ควบคุมความดันไอน้ำ จะตัดการทำงานในขณะที่แรงดันไอน้ำเกินกำหนด จำนวน 2 ชุด ชุดหนึ่งเป็น Auto Reset อีกชุดหนึ่งเป็น Manual Reset ที่มีสัญญาณเตือนภัยเป็นทั้งแบบแสงและเสียง เมื่อความดันไอน้ำถึงจุดวิกฤต

4.3.27.4 มีตาไฟสำหรับตัดการทำงานของหัวพ่นไฟเมื่อเปลวไฟก๊าซหรือน้ำมันอยู่ในลักษณะผิดปกติ ไม่สามารถเผาไหม้ได้สมบูรณ์ พร้อมมีตัวเลขบอกความแรงของสัญญาณตาไฟ, และสัญญาณเตือนภัยเป็นแบบแสงและเสียง

4.3.27.5 ลินนิรภัย ผลิตตามมาตรฐานของ American Society of Mechanical Engineer (ASME Code) หรือ British Standards Institution (BS Code)

4.3.27.6 มีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิปล่องไอเสีย (Flue gas thermostat) เป็นแบบ Thermocouple วัดอุณหภูมิปล่องไฟเป็นแบบตัวเลขดิจิทัล สามารถตั้งอุณหภูมิปล่องไฟได้ ถ้าระดับน้ำในหม้อน้ำต่ำผิดปกติจนอุณหภูมิปล่องไฟสูงขึ้น

4.3.28 ชุดหัวพ่นไฟสามารถเปลี่ยนมาใช้เชื้อเพลิงก๊าซหุงต้ม (LPG), น้ำมันดีเซล โดยไม่ต้องเปลี่ยนชุดหัวพ่นไฟและระบบไฟฟ้าควบคุมใหม่

#### 4.4 คุณสมบัติทางเทคนิค

##### 4.4.1 ระบบน้ำเลี้ยงเครื่องกำเนิดไอน้ำ

4.4.1.1 ปั๊มน้ำเข้าเครื่อง (Feed Water Pump) เป็นชนิดปั๊มตั้งแบบ Multistage Centrifugal Pump อัตราการปั๊มน้ำ อย่างน้อย 2,000 ลิตรต่อชั่วโมง ที่ความดัน 70 ปอนด์/ตร.นิ้ว และสามารถทำแรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 165 ปอนด์ / ตร.นิ้ว จำนวน 2 ชุด

4.4.1.2 มอเตอร์ขับเคลื่อนปั๊มน้ำ ใช้ไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิรต

4.4.1.3 ใบพัดปั๊มเป็นสแตนเลส

4.4.2 ถังพักน้ำ ถังคอนเดนเสท ความจุน้ำ 1,000 ลิตร วัสดุทำจากเหล็ก SS 400 หนา 4.5 มิลลิเมตร ถังพักน้ำประกอบด้วยอุปกรณ์มาตรฐานดังต่อไปนี้

- โซลีนอยด์วาล์วสำหรับควบคุมการเติมน้ำเข้าถังพร้อมชุดวาล์วบายพาสและไส้กรอง (Strainer)
- ชุดอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมระดับน้ำและเตือนระดับน้ำสูง-ต่ำ ผิดปกติ
- วาล์วจ่ายไอน้ำควบคุมอุณหภูมิน้ำอัดโน้มน้ำ สำหรับอุ่นน้ำ 1 ชุด
- หลอดแก้วดูระดับน้ำพร้อมวาล์วหลอดแก้ว
- วาล์วน้ำทิ้งใต้ถัง
- ถังหุ้มใยแก้ว หนา 2 นิ้ว ความหนาแน่น 24 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทับด้วยอลูมิเนียมแผ่น เบอร์ 24
- man hole 1 ชุด
- ขาตั้งเหล็กสูง 4 ฟุต

4.4.3 เครื่องกรองน้ำอ่อน ขนาดความสามารถในการจ่ายน้ำต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1,500 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวน 2 ชุดแต่ละชุดประกอบด้วยอุปกรณ์มาตรฐานดังนี้

- ถังกรองน้ำอ่อน. ทำด้วยเหล็กแผ่นเคลือบภายในด้วยอีพ็อกซี ออกแบบทนแรงดันไม่น้อยกว่า 100 ปอนด์/ตร.นิ้ว มีช่องมือหลอด 2 ช่อง
- สารกำจัดความกระด้าง (Resin) ตามคุณภาพน้ำดิบ
- วาล์วควบคุมแบบ Ball Valve
- เกจวัดแรงดันน้ำพร้อมวาล์ว 1 ชุดต่อถัง
- วาล์วเก็บตัวอย่างน้ำ 1 ชุด ต่อถัง
- ท่อน้ำเข้าออก

4.4.4 ชุดเติมสารเคมีจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- เครื่องปั๊มสารเคมี ชนิดไดอะแฟรม ความสามารถสูบสารเคมีได้แรงดันไม่ต่ำกว่า 150 ปอนด์/ตร.นิ้ว

- ถังสารเคมีทำจาก Polyethylene ขนาด 100 ลิตร
- ใบกวนสารเคมีทำจากวัสดุสแตนเลส

4.4.5 ถังโบลดาว์น (Blow down Tank) จำนวน 1 ชุด ถังโบลดาว์นมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 14 นิ้ว สูงไม่น้อยกว่า 34 นิ้ว ทำด้วยเหล็กทาสีกันสนิมทดสอบแรงดันที่ 335 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ท่อเข้าขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง. 1 ¼ นิ้ว, Drain 4 นิ้ว, Vent 4 นิ้ว

4.4.6 ท่อพักไอน้ำ (Steam Header) จำนวน 1 ชุด ท่อพักไอน้ำทำด้วยท่อเหล็ก API SCH40 ขนาด 6 นิ้ว พร้อมอุปกรณ์ประกอบดังนี้

- วาล์วไอน้ำ ขนาด 4 นิ้ว 3 ตัว, ขนาด 3 นิ้ว 1 ตัว, ขนาด 2 นิ้ว 1 ตัว ขนาด 1 นิ้ว 1 ตัว พร้อม packing seal
- กักน้ำไอน้ำ (Bucket steam trap) พร้อมชุดวาล์วบายพาส
- เกจวัดแรงดันไอน้ำ พร้อมวาล์ว
- วาล์วระบายน้ำทิ้ง ชนิด Ball Valve ขนาด 1 นิ้ว
- หุ้มด้วยฉนวนใยแก้วความหนาแน่น 24 Kg./m<sup>3</sup> หนา 2 นิ้ว หุ้มทับด้วยอลูมิเนียมแผ่น เบอร์ 22
- ขาดังเหล็ก สูงประมาณ 3 ฟุต

4.4.7 ปล่องไอเสียทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร พร้อมสลิงและสายล่อฟ้า

#### 4.5 ระบบสถานีก๊าซ

ระบบสถานีก๊าซมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 4.5.1. อุปกรณ์ภายในสถานีก๊าซ

4.5.1.1 วาล์วก๊าซและวาล์วน้ำก๊าซขนาด ¼ นิ้วพร้อมสายยาว 80 เซนติเมตร จำนวน 40 ชุด

4.5.1.2 บอลวาล์วพร้อมชุดกันย้อน ขนาด 1/4 นิ้ว จำนวน 40 ชุด

4.5.1.3 บอลวาล์วสแตนเลส class 1000 psi ขนาด 1 นิ้ว จำนวน 7 ชุด

4.5.1.4 บอลวาล์วสแตนเลส class 1000 psi ขนาด ¾ นิ้ว จำนวน 6 ชุด

4.5.1.5 ชุดบอกแรงดันก๊าซทำด้วยสแตนเลส (pressure gauge) 0-300psi พร้อมวาล์ว จำนวน 5 ชุด

4.5.1.6 ชุดบอกแรงดันก๊าซทำด้วยสแตนเลส (pressure gauge) 0-60psi พร้อมวาล์ว จำนวน 1 ชุด

4.5.1.7 ชุดระบายก๊าซเมื่อแรงดันเกิน (safety relief valve) 250 psi ขนาด ¼ นิ้ว จำนวน 7 ชุด

4.5.1.8 ชุดปรับแรงดันก๊าซด้านแรงดันสูง(high pressure regulator)0-50 psi ขนาด1 นิ้วจำนวน 2 ชุด

4.5.1.9 ชุดตรวจจ๊อบก๊าซรั่ว (gas leak detector) จำนวน 1 ชุด

4.5.1.10 ชุดวาล์วปิดระบบก๊าซเมื่อก๊าซรั่ว (emergency shut off valve) ขนาด 2 นิ้ว พร้อม

สายควบคุม จำนวน1 ชุด

4.5.1.11 ชุดอุปกรณ์ดักน้ำมัน จำนวน 1 ชุด

4.5.1.12 ชุดตัวกรองขนาด ¾ นิ้ว จำนวน 3 ชุด

4.5.1.13 ท่อและข้อต่อ จำนวน 1 ชุด

4.5.1.14 ระบบกราว (ground rod electrode) จำนวน 1 ชุด

4.5.1.15 ชุดวาล์วเปลี่ยนตำแหน่งของก๊าซ (liquid automatic changeover) จำนวน 1 ชุด

4.5.1.16 หม้อต้มก๊าซด้วยไฟฟ้า (electrical vaporizer) ขนาด 150 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

4.5.1.17 ชุดปรับแรงดันก๊าซหุงต้มด้านต่ำ (low pressure regulator) ขนาด 2 นิ้ว

4.5.2 ถังก๊าซหุงต้ม (LPG) แบบสองวาล์ว ขนาด 48 กิโลกรัม จำนวน 20 ถัง

#### 4.6 ข้อกำหนดอุปกรณ์งานระบบไอน้ำ (งานติดตั้งระบบ)

##### 4.6.1 ระบบไอน้ำ

- ท่อไอน้ำใช้ท่อ API SCH 40
- อุปกรณ์ข้อต่อ ช้องอ หรือ Fitting ต่าง ๆ ใช้ SCH 40 หน้าแปลนใช้ PN16
- วาล์วไอน้ำใช้ Globe Valve ชนิด Seal เป็น Bellow Seal หน้าแปลนมาตรฐาน DIN PN16 หรือเทียบเท่า
- กักตักไอน้ำ (Steam Trap) ใช้ชนิด Thermodynamic, Bucket Type หรือ Float Type ขนาดและชนิดแล้วแต่ความเหมาะสมของการใช้งาน
- ไล่กรอง (Strainer) ไอน้ำ เป็นชนิด Y-Type ทำด้วยสแตนเลส หรือทองเหลือง
- ท่อไอน้ำต้องหุ้มฉนวนใยแก้วความหนาแน่นไม่ต่ำกว่า 56 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทับด้วยอลูมิเนียมแผ่นเบอร์ 26 ถึง 24 โดยความหนาของใยแก้วให้ใช้ดังนี้
  - ท่อขนาด ½ นิ้ว ใช้ใยแก้วหนา 1 นิ้ว
  - ท่อขนาด ¾ นิ้ว ถึง 1 ¼ นิ้ว ใช้ใยแก้วหนา 1 ½ นิ้ว
  - ท่อขนาด 1 ½ นิ้ว ขึ้นไป ใช้ใยแก้วหนา 2 นิ้ว

##### 4.6.2 ระบบน้ำป้อนเครื่องกำเนิดไอน้ำ

- ท่อน้ำใช้ท่อ API SCH 40 หรือ ท่อชุบสังกะสี BS 1387 คาดน้ำเงิน
- อุปกรณ์ข้อต่อช้องอ หรือ Fitting ต่าง ๆ ให้ใช้ SCH 40 หรือเป็นอุปกรณ์ชุบสังกะสี หน้าแปลนใช้ PN16
- วาล์วน้ำใช้ Gate, Globe หรือ Ball Valve ทองเหลือง
- วาล์วกันกลับให้ใช้ Swing, Lift หรือ Ball Cone Check Valve
- ไล่กรอง (Strainer) ให้ใช้ Y-Type ทำด้วยทองเหลือง

##### 4.6.3 ระบบน้ำทิ้ง

- ท่อน้ำทิ้งใช้ท่อ API SCH 40 หรือ ท่อชุบสังกะสี BS1387 คาดน้ำเงิน
- อุปกรณ์ข้อต่อช้องอ หรือ Fitting ต่าง ๆ ให้ใช้ SCH 40 หรือเป็นอุปกรณ์ชุบสังกะสี หน้าแปลนใช้ PN16
- วาล์วน้ำใช้ Gate, Globe หรือ Ball Valve ทองเหลือง



#### 4.6.4 ระบบท่อหายใจ

- ท่อหายใจใช้ท่อชุบสังกะสี คาดเหลี่ยม
- อุปกรณ์ข้อต่อ ช้องอ หรือ Fitting ต่าง ๆ ให้ใช้อุปกรณ์ชุบสังกะสี

#### 4.6.5 ระบบน้ำมันป้อนเครื่องกำเนิดไอน้ำ

- ท่อน้ำมันใช้ท่อ API SCH 40, ไร้ตะเข็บ
- อุปกรณ์ข้อต่อช้องอ หรือ Fitting ต่าง ๆ ให้ใช้ SCH 40
- วาล์วน้ำใช้ Gate, Globe หรือ Ball Valve ทองเหลือง
- วาล์วก้นกลับให้ใช้ Swing, Lift ทองเหลือง
- ไล่กรอง (Strainer) ให้ใช้ Y-Type ทำด้วยทองเหลือง

#### 4.6.6 ระบบไฟฟ้าภายในห้องเครื่องจำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ตู้ไฟฟ้าควบคุมการทำงานแบบติดผนังพร้อมอุปกรณ์เช่น ชุดตัดไฟ, ตัวควบคุมการทำงานของปั๊ม, สายไฟฟ้า, สวิตช์, relay และอุปกรณ์ที่จำเป็นอื่นๆ
- ขนาดของสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานของ สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

#### เงื่อนไขเฉพาะ

1. รายละเอียดและคุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไอน้ำพร้อมอุปกรณ์ประกอบตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคานี้เป็นรายละเอียดและคุณลักษณะอย่างต่ำที่จะต้อง มี ซึ่งวัสดุอุปกรณ์ที่มาพร้อมกับเครื่องจะต้องผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการฯ หรือหน่วยงาน

2. ผู้ขายต้องแสดงตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนด กับคุณลักษณะเฉพาะที่ผู้เสนอราคา ยื่นเสนอ พร้อมทั้งทำเครื่องหมายในแต่ละหัวข้อรายละเอียดดังกล่าวข้างต้น กำกับในแค็ตตาล็อกให้ชัดเจนว่าเครื่องที่นำเสนอมีคุณภาพครบถ้วน ตามที่ได้เสนอ ทั้งนี้ถือเป็นสาระสำคัญในการพิจารณาคัดเลือกของมหาวิทยาลัย ดังตัวอย่างตารางดังนี้

หัวข้อ	คุณลักษณะที่กำหนด	คุณลักษณะที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง (หน้า, ข้อ)
ระบุหัวข้อให้ตรงกับที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้คัดลอกจากข้อกำหนดที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้ระบุความสามารถหรือคุณลักษณะเฉพาะของระบบที่เสนอ	ให้ระบุหรืออ้างอิงถึงเอกสารในข้อเสนอก่อนที่เกี่ยวข้องและทำสัญลักษณ์แสดงข้อความในประโยคของเอกสารหรือใน

			แคตตาล็อกนั้นให้ชัดเจน
--	--	--	------------------------

3. ผู้ขายรับรองว่าสิ่งของที่ขายให้ตามสัญญาเป็นของแท้ ไม่เป็นของเก่าเก็บและมีคุณภาพและคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ อุปกรณ์ที่มากับตัวเครื่องทุกชิ้นจะติดตั้งให้ครบถ้วน หรือเพิ่มเติมให้เครื่องทำงานได้อย่างสมบูรณ์

4. เป็นผลิตภัณฑ์ประกอบและผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกาหรือยุโรป

5. ในการติดตั้งหากผู้ขายได้ทำความเสียหายให้แก่ทรัพย์สินของทางราชการจะต้องชดใช้ตามที่หน่วยงานกำหนดหรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม

6. ก่อนการติดตั้งนับจากวันลงนามในสัญญาซื้อขายภายใน 30 วัน ให้ผู้ขายส่งมอบ Shop Drawing การติดตั้งเครื่องกำเนิดไอน้ำพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ตลอดจนงานติดตั้งระบบทั้งหมดที่ผ่านการอนุมัติแล้วจากหน่วยงานให้แก่หน่วยงาน 3 ชุด และทันทีเมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้ขายมอบส่ง Operating Manual, Wiring Diagram, As Built Drawing พร้อมทั้งคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องให้แก่หน่วยงาน 6 ชุด (ภาษาไทย 3 ชุด, ภาษาอังกฤษ 3 ชุด)

7. บริษัทต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตว่าได้รับรองมาตรฐาน

8. ผู้ขายรับประกันการบริการและอะไหล่ทุกชิ้นโดยไม่คิดราคาเป็นเวลา 2 ปี นับจากวันส่งมอบและภายหลังการส่งมอบหากพบว่าเครื่องทำงานได้ไม่สมบูรณ์ และจะต้องติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมผู้ขายต้องนำอุปกรณ์เข้ามาติดตั้งให้ทำการได้อย่างสมบูรณ์ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น ภายในเวลา 15 วัน

9. กำหนดระยะเวลาส่งมอบพร้อมติดตั้งและทดสอบภายใน 240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

10. บริการหลังการรับมอบฟรีในช่วง 2 ปี ให้บริการดูแล ทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันตาม Manual 3 เดือน / ครั้ง และมีวิศวกรระดับสามัญเครื่องกลลงนามรับรองในความปลอดภัยประจำปี

11. ผู้ขายจะต้องแสดงหลักฐานเป็นหนังสือรับรองผลงานการจำหน่ายและติดตั้ง เครื่องผลิตไอน้ำแรงดันสูงพร้อมงานท่อภายใน ไม่น้อยกว่าขนาด 100 HP ให้หน่วยงานของราชการหรือเอกชนที่น่าเชื่อถือมาแล้ว รวมถึงการมีหลักฐานหรือเอกสารการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนขายเครื่องกำเนิดไอน้ำจากผู้ผลิตที่ต่างประเทศ

12. ในกรณีที่เกิดความขัดข้องกับเครื่องผลิต ผู้ขายต้องส่งช่างผู้ชำนาญมาทำการตรวจสอบสภาพเครื่อง ภายใน 3 วัน และจะทำการซ่อมแก้หรือเปลี่ยนอะไหล่ให้แล้วเสร็จภายใน 72 ชั่วโมง หลังจากได้รับแจ้งทางโทรศัพท์หรือโทรสารหรือเป็นหนังสือ ยกเว้นมีเหตุอันสมควรที่จำเป็นต้องรออะไหล่จากต่างประเทศ จะต้องแจ้งเป็นหนังสือให้มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 10 วันทำการของราชการ พร้อมแจ้งกำหนดระยะเวลาที่ต้องใช้ในการแก้ไขเหตุดังกล่าว ซึ่งต้องไม่เกิน 90 วัน

13. ในการจัดหาและติดตั้งสาธารณูปโภคต่างๆ เข้ากับตัวเครื่อง

13.1 ขนาดท่อน้ำประปาจะต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับปริมาณการใช้น้ำของเครื่อง

13.2 สายไฟฟ้าจะต้องมีขนาดตามที่เครื่องกำหนด และมีอุปกรณ์ตัดตอนอัตโนมัติกรณีเกิดการโอเวอร์โหลดจะต้องติดตั้งตามมาตรฐานของการไฟฟ้า

13.3 ถังน้ำมันดีเซลขนาดความจุ 1,000 ลิตร จำนวน 1 ถัง เป็นแบบทรงตั้งหรือทรงนอน วัสดุทำจากเหล็ก (SS400) หนา 4.5 มิลลิเมตร มีท่อน้ำมันเข้าและท่อน้ำมันออกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว (เป็นชนิดหน้าแปลน PN16) ท่อระบายน้ำมันออกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว (เป็นชนิดหน้าแปลน PN16) ท่อระบายไอน้ำมันออกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ½ นิ้ว (เป็นชนิดหน้าแปลน PN16)

14. ผู้ขายจะต้องจัดอบรมให้กับเจ้าหน้าที่และผู้เกี่ยวข้องดังนี้

14.1 เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมเครื่องและเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบของหน่วยงาน อย่างน้อย 2 คน ให้รู้จักวิธีการใช้และควบคุมเครื่องการอ่านผลหรือค่าต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเข้าใจ สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นได้

14.2 เจ้าหน้าที่ช่างของหน่วยงานไม่น้อยกว่า 2 คน ให้รู้จักวิธีการควบคุมบำรุงรักษา ซ่อมแซมและอ่านค่าต่างๆ เพื่อสามารถแก้ไขหรือซ่อมแซมให้เครื่องใช้งานได้เป็นอย่างดี

14.3 เจ้าหน้าที่ช่างของหน่วยงานไม่น้อยกว่า 1 คน ต้องได้รับใบประกาศหรือรับรองให้เป็นผู้ควบคุมหม้อไอน้ำ กรณีที่ต้องจัดสอบให้ผู้ขายรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆ

## 5. ข้อกำหนดการติดตั้ง

### 5.1 ระบบไฟฟ้า

ผู้ขายจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าให้พอเหมาะสำหรับจ่ายให้เครื่องกำเนิดไอน้ำพร้อมอุปกรณ์โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานของ สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

### 5.2 ระบบน้ำ

ผู้ขายจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบกรองน้ำก่อนที่จะนำไปใช้กับเครื่องกำเนิดไอน้ำพร้อมอุปกรณ์ โดยเครื่องกรองน้ำจะต้องมีอัตราการกรองน้ำเหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องตามคุณภาพน้ำดิบ

## 6. ระยะเวลาดำเนินการ

เครื่องผลิตไอน้ำแรงดันสูงพร้อมอุปกรณ์ และงานท่อภายในจะต้องส่งมอบ พร้อมติดตั้ง ทดสอบการใช้งานว่าสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ ครบถ้วนภายในระยะเวลา 240 วัน นับจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย ทั้งนี้ก่อนการดำเนินการใดๆ จะต้องขออนุมัติและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้แทนของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย ก่อนการดำเนินการ

7. ราคาเริ่มต้นในการประมูล 7,320,000.- บาท (เจ็ดล้านสามแสนสองหมื่นบาทถ้วน)

และมหาวิทยาลัยจะเบิกจ่ายเงินค่าครุภัณฑ์ดังกล่าว จำนวน ๑ งวด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ดำเนินการตรวจรับงานเป็นที่เรียบร้อยแล้วเท่านั้น

8. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะ วิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัว

งานพัสดุ กองคลัง สำนักงานมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เลขที่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

โทรศัพท์ 0-5394-1135

โทรสาร 0-5394-1139

E-mail : [ganda.s@cmu.ac.th](mailto:ganda.s@cmu.ac.th)

ประกาศ ณ วันที่ 30 มีนาคม พ.ศ. 2555