

ตารางแสดงงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มิใช่งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ ชุดเครื่องมือปฏิบัติการชลศาสตร์ จำนวน ๓ ชุด

๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๑,๗๓๐,๐๐๐.๐๐ บาท

๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ๔ มิ.ย. ๒๕๖๓

เป็นเงิน ๑,๗๗๘,๓๓๓.๓๒ บาท

๔.๑ ชุดทดสอบทฤษฎีของเบอร์นูลลี่ (Bernoulli) ราคา/หน่วย ๔๙๘,๓๓๓.๓๓ บาท
พร้อมโต๊ะทดสอบทางชลศาสตร์

๔.๒ ชุดทดสอบอิริพิสและสายน้ำพุ่งชนแบบอิสระ (Orifice and free jet flow) พร้อมโต๊ะทดสอบทางชลศาสตร์

๔.๓ ชุดทดสอบแรงที่เกิดจากการพุ่งชนของสายน้ำ (Impact of a jet) พร้อมโต๊ะทดสอบทางชลศาสตร์

๔.๔ ชุดทดสอบการไหลผ่านน็อช (Flow over notch) พร้อมโต๊ะทดสอบทางชลศาสตร์

๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

๕.๑ จากราคาสีบราคางานห้องทดลอง

๕.๑.๑ บริษัท Primacy Supply จำกัด

๕.๑.๒ บริษัท เอสซีจี ซีสเต็มส์ จำกัด

๕.๑.๓ บริษัท เอเค กรุ๊ป เทคโนโลยี จำกัด

๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

๖.๑ ผศ.นันทชัย ชูศิลป์

๖.๒ ผศ.ชลักษณ์ พิพารเกียรติ

๖.๓ นายถาวร เกี้ยวสกุล



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ (Spec.)

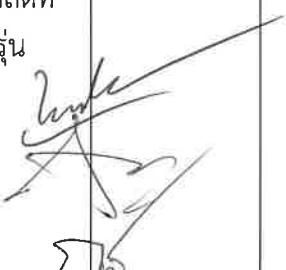
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดเครื่องมือปฏิบัติการชลศาสตร์

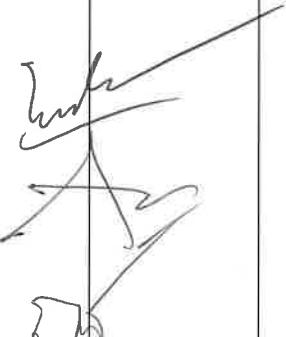
จำนวน ๑ ชุด วงเงิน ๑,๗๓๐,๐๐๐ บาท

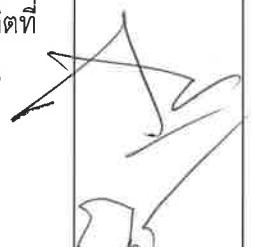
หน่วยงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์

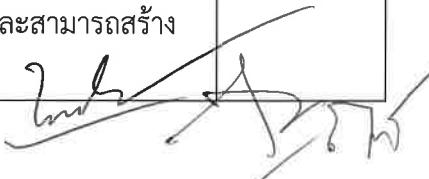
เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี ๒๕๖๓ เงินงบประมาณประจำปี ๒๕๖๓

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
๑	<p>ชุดเครื่องมือปฏิบัติการทางชลศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด รวมเป็นเงิน ๑,๗๓๐,๐๐๐ บาท ประกอบด้วย</p> <p>๑. ชุดทดสอบทฤษฎีของเบรนูลลี (Bernoulli) พร้อมตัวทดสอบทางชลศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๔๕๐,๐๐๐ บาท</p> <p>๑.๑ รายละเอียดทั่วไป เป็นชุดอุปกรณ์ประกอบกับปืนฉีดเหล็กจ่ายน้ำ เพื่อเรียนรู้การวัดด้วยตราชาร์ไอล Bernoulli โดยการแสดงผลด้วยการต่อวัดด้วยманอยเมเตอร์ เพื่อศึกษาและนำค่าที่วัดมาคำนวณค่าจากสูตรทางทฤษฎี</p> <p>๑.๒ คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค</p> <p>๑.๒.๑ ชุดແ Pangthodlong Bernoulli จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้ - มีชุดманอยเมเตอร์แบบ tube manometer ขนาดช่วงวัดสูงสุด ๒๘๐ มิลลิเมตร ติดตั้งอยู่ด้านหน้าของແ Pangthodlong เป็นลักษณะติดตั้งถาวรอยู่กับชุด Venturi Nozzle เพื่อสะดวกต่อการทดลอง จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ชุด - มีชุดمانอยเมเตอร์แบบ Single tube manometer ขนาดช่วงวัดสูงสุด ๓๗๐ มิลลิเมตร ติดตั้งอยู่ด้านหน้าของແ Pangthodlong เพื่อสะดวกต่อการทดลอง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด พร้อมชุด Pitot tube สามารถเลื่อนปรับระยะมีความยาว ๐ - ๒๐๐ มิลลิเมตรหรือมากกว่า และมีขนาดสั้นผ่าศูนย์กลางขนาด ๔ มิลลิเมตร - มีชุดวัดแบบ Venturi nozzle เป็นแบบใส่หินโครงสร้างด้านใน ขนาดมุ่งด้านเข้าไม่น้อยกว่า ๑๐ องศา ขนาดมุ่งด้านออกไม่น้อยกว่า ๓ องศา โดยมีชุด tube manometer เป็นลักษณะติดตั้งถาวร - มีชุดวัดแบบมือหมุน เพื่อปรับการไอลของหัวเข้าและออก จำนวน ๒ ชุด - มีแผ่นภาพกราฟแสดงการคำนวณค่าประกอบการทดลอง ติดอยู่ด้านหน้าແ Pangthodlong - สามารถวางแผนบนตัวทดสอบทางชลศาสตร์ เพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของไอลได้พอดี โดยไม่เกิดปัญหาเมื่อขณะทำการทดลอง - มีหัวข้อของการทดลองไม่น้อยกว่าดังนี้ ๑. energy conversion in divergent/convergent pipe flow ๒. recording the pressure curve in a Venturi nozzle ๓. recording the velocity curve in a Venturi nozzle ๔. determining the flow coefficient ๕. recognising friction effects <p>๑.๒.๒ ชุดตัวทดสอบทางชลศาสตร์ (Water supply base module) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้ - เป็นชุดทดลองที่เป็นแหล่งจ่ายน้ำที่ใช้กับชุดແ Pangthodlong ซึ่งสามารถนำແ Pangthodlong มา用</p> </p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>ประกอบด้วยระบบสูบน้ำได้อย่างเหมาะสม และจ่ายน้ำได้อย่างเพียงพอและมี ประสิทธิภาพอย่างดี</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปั๊มน้ำที่ใช้สามารถสร้างอัตราการไหลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๕ ลิตรต่อนาที และ สามารถสร้าง Head หรือหัวน้ำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๗.๖ เมตร - ปั๊มน้ำที่ใช้เป็นแบบ (Submersible pump) มีค่า Power Consumption ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ วัตต์ - มี Flow Control Valve ต่อควบคุมการไหลไปยังถังพัก - มีช่องทางการไหล (Flow Channel) อยู่กึ่งกลางโดยตลอดฯ - ถังเก็บน้ำและถังพักน้ำทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสที่มีโครงสร้างแข็งแรง มีความจุรวมกันไม่น้อยกว่า ๑๘๐ ลิตร โดยถังทั้งสองแยกเป็นคนละส่วนกัน - มีช่องระบายน้ำลับในถังพักน้ำ และมีช่องระบายน้ำจากถังพักน้ำลงสู่ถังเก็บน้ำที่อยู่ด้านล่าง โดยควบคุมการไหลโดย gate valve ไปยังถังเก็บน้ำ - มีสเกลบอกปริมาตรของน้ำในถังพักน้ำ มีทั้งสเกลหยาบ และสเกลละเอียด ติดตั้งอยู่ตรงกลางของโครงสร้างโดยสามารถอ่านได้อย่างชัดเจน โดยแสดงปริมาตรเป็นลิตร - มีกล่องควบคุมระบบไฟฟ้าติดตั้งอยู่มีสวิทช์เปิด-ปิดการทำงาน พร้อมทั้งติดตั้งสวิทช์ฉุกเฉิน (Emergency stop) - โดยทั่วไปจะต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรงขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๒๓๐x๗๗๐x๑,๐๗๐ มิลลิเมตร ทนทาน ติดตั้งบนล้อเลื่อนเพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวก สามารถล็อกคล้องให้อยู่กับที่ได้เมื่อทำการทดสอบ - สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิรตซ์ ๑ เฟส <p>๑.๓ รายละเอียดอื่น ๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> - รับประทานคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปีในสภาวะการใช้งานปกติ - ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบรายการให้ถูกต้องตามคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค กำหนดไว้ใน รายละเอียดครุภัณฑ์เพื่อประกอบการพิจารณา - ผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ หรือเทียบเท่า พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันยื่นของ - ผู้เสนอราคาต้องเสนอสินค้าที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมดเพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย - ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ทางด้านผลิต, นำเข้า, จำหน่าย และ บริการหลังการขายชุดฝึก ชุดทดลอง สำหรับการศึกษาโดยเฉพาะ พร้อมกับหนังสือแสดงการ เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตพร้อมเอกสารรับรองเพื่อการสนับสนุน ข้อมูลทางเทคนิค และการบริการหลังการขายที่ดี - เป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตที่มีได้เกิดจากการตัดแปลงแก้ไข โดยทางกรรมการพิจารณาผลสามารถตรวจสอบบนเว็บไซต์ได้ว่า รุ่น ยี่ห้อ ที่ยื่นเสนอมาถูกต้อง - มีคุณภาพคงทนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด - มีการสาธิตการใช้งานให้แก่อาจารย์ผู้สอน 	

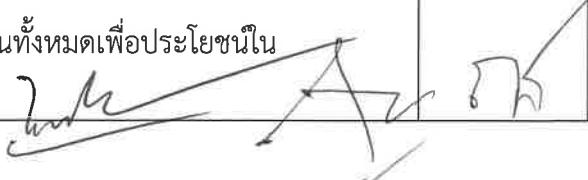
ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
๒	<p>๒. ชุดทดสอบออริฟิสและสายน้ำที่พุ่งแบบอิสระ (Orifice and free jet flow) พร้อมตัวทดสอบทางคลาสสตร์ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๔๖๐,๐๐๐ บาท</p> <p>๒.๑ รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดศึกษาและทดลองวิถีการไหลออกของน้ำจากช่องที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางและรูปทรงที่แตกต่างกัน โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างช่องระบายน้ำออกและความเร็วของน้ำที่ออกจากช่อง</p> <p>๒.๒ คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค</p> <p>๒.๒.๑ ชุดทดสอบออริฟิสและสายน้ำที่พุ่งแบบอิสระ (Orifice and free jet flow) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ชุดทดลองมีลักษณะการใช้งานเป็นแบบวางตั้งบนโต๊ะแหล่งจ่ายน้ำ ซึ่งต้องเป็นยื่ห้อเดียวกันกับโต๊ะแหล่งจ่ายน้ำ เพื่อมาตรฐานในการทดลองและทดสอบ - ชุดทดลองประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ไม่น้อยกว่าดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> ๑. มีชุดถังปรับระดับการไหลของน้ำ (tank with adjustable overflow) มีความสูงไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตร มีความจุไม่น้อยกว่า ๓๗๐ ลิตร ๒. มีชุดจ่ายน้ำ (water supply) ๓. มีชุดท่อระบายน้ำล้น (water overflow) ๔. มีชุดท่อน้ำออก (water outlet) ๕. มีชุดแห่งวัดการไหลของน้ำที่ออก (point gauge for the water jet) - ชุดถัง มีรายละเอียดดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> ๑. มีความสูงไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตร ๒. มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๗๐ มิลลิเมตร ๓. มีความจุไม่น้อยกว่า ๓๗๐ ลิตร - ชุดทดลองรูปร่างทรงโค้งมน (rounded contour) มีรายละเอียดดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> ๑. มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร ๒. มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๘ มิลลิเมตร - ชุดทดลองรูปร่างทรงเหลี่ยม (square contour) มีรายละเอียดดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> ๑. มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร ๒. มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๘ มิลลิเมตร - ชุดแห่งสำหรับแสดงการไหลของน้ำจำนวน ๘ แห่ง โดยสามารถปรับระยะได้มีรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - มีความยาวของแท่งไม่น้อยกว่า ๓๕๐ มิลลิเมตร - มีหัวข้อของการทดลองไม่น้อยกว่าดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> ๑. recording the trajectory of the water jet at different outlet velocities ๒. study of how the level in the tank affects the outlet velocity ๓. determination of the contraction coefficient for different contours and diameters ๔. comparison of the actual and theoretical outlet velocity <p>๒.๒.๒ ชุดโดยแหล่งจ่ายน้ำ (Water supply base module) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เป็นชุดทดลองที่เป็นแหล่งจ่ายน้ำที่ใช้กับชุดแห่งทดลองซึ่งสามารถนำแ朋ผ้ากทดลอง 	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>มาวาง ประกอบด้านบนได้อย่างเหมาะสม และจ่ายน้ำได้อย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพอย่างดี</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปั๊มน้ำที่ใช้สามารถสร้างอัตราการไหลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ลิตรต่อนาทีและสามารถสร้าง Head หรือหัวน้ำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๗.๖ เมตร - ปั๊มน้ำที่ใช้เป็นแบบ (Submersible pump) มีค่า Power Consumption ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ วัตต์ <ul style="list-style-type: none"> - มี Flow Control Valve ต่อควบคุมการไหลไปยังถังพัก - มีช่องทางการไหล (Flow Channel) อยู่กึ่งกลางตัวท่อทดลองฯ - ถังเก็บน้ำและถังพักน้ำทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสที่มีโครงสร้างแข็งแรง มีความจุรวมกันไม่น้อยกว่า ๑๙๐ ลิตร โดยถังทั้งสองแยกเป็นคนละส่วนกัน <ul style="list-style-type: none"> - มีช่องระบายน้ำลับในถังพักน้ำ และมีช่องระบายน้ำจากถังพักน้ำลงสู่ถังเก็บน้ำที่อยู่ด้านล่างโดยควบคุมการไหลโดย gate valve ไปยังถังเก็บน้ำ - มีสเกลบอกปริมาตรของน้ำในถังพักน้ำ มีทั้งสเกลไทย และสเกลละเอียด ติดตั้งอยู่ต่อหลังของโครงโดยสามารถอ่านได้อย่างชัดเจน โดยแสดงปริมาตรเป็นลิตร - มีกล่องควบคุมระบบไฟฟ้าติดตั้งอยู่มีสวิตซ์เปิด-ปิดการทำงาน พร้อมทั้งติดตั้งสวิตซ์ฉุกเฉิน (Emergency stop) - ตัวทดลองฯ จะต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรงขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๒๓๐x๗๗๐x๑,๐๗๐ มิลลิเมตร ทนทาน ติดตั้งบนล้อเลื่อนเพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวก สามารถล็อกล้อให้อยู่กับที่ได้เมื่อทำการทดสอบ <ul style="list-style-type: none"> - สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิรตซ์ ๑ เพส <p>๒.๓ รายละเอียดอื่น ๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> - รับประทานคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปีในสภาพการใช้งานปกติ - ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบรายการให้ถูกต้องตามคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคกำหนดไว้ในรายละเอียดครุภัณฑ์เพื่อประกอบการพิจารณา - ผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑: ๒๐๑๕ หรือเทียบเท่า พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันยื่นของ <ul style="list-style-type: none"> - ผู้เสนอราคาต้องเสนอสินค้าที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมดเพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย - ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ทางด้านผลิต, นำเข้า, จำหน่าย และ บริการหลังการขายชุดฝึกชุดทดลอง สำหรับการศึกษาโดยเฉพาะ พร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตพร้อมเอกสารรับรองเพื่อการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคและการบริการหลังการขายที่ดี - เป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตที่มีได้เกิดจากการตัดแปลงแก้ไข โดยทางกรรมการพิจารณาผลสารรถตรวจสอบบนเว็บไซต์ได้ว่า รุ่นนี้ที่ยื่นเสนอมามีจริง <ul style="list-style-type: none"> - มีคุณภาพดีกว่า ๑ ชุด - มีการสาธิตการใช้งานให้แก่อาจารย์ผู้สอน 	 

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
๓	<p>๓. ชุดทดสอบแรงที่เกิดจากการพุ่งชนของสายน้ำ (Impact of a jet) พร้อมตัวทดสอบทางชลศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๔๗๐,๐๐๐ บาท</p> <p>๓.๑ รายละเอียดทั่วไป เป็นชุดทดสอบเพื่อศึกษาแรงปฏิกิริยาอันเนื่องจากลำน้ำพุ่งชนฉากกัน โดย การศึกษาจากอิทธิพลของความเร็วการไหลและอัตราการไหลที่มีมุกการโถ่ตัวที่แตกต่างกัน ชุดทดสอบต้องติดตั้งอยู่บนชุดโต๊ะเหล็กจ่ายน้ำ</p> <p>๓.๒ รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>๓.๒.๑ ชุดทดสอบแรงที่เกิดจากการพุ่งชนของสายน้ำ (Impact of a jet) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียด ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ชุดทดสอบครอบด้วยอุปกรณ์ชนิดใส (Tank) เพื่อให้สามารถมองเห็นการทดสอบได้ชัดเจน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มิลลิเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า ๓๕๐ มิลลิเมตร - หัวฉีด (Nozzle) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๘ มิลลิเมตร - มีฉากกันลักษณะต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า ๑๕ องศา . ชาากกันแบบแบนเรียบ (flat surface) ขนาดมุม ๙๐ องศา . ชาากกันแบบเฉียง (oblique surface) ขนาดมุม ๔๕ หรือ ๓๓๕ องศา . ชาากกันแบบครึ่งวงกลม (semi-circular surface) ขนาดมุม ๑๘๐ องศา . ชาากกันรูปทรงกรวย (conical surface) ขนาดมุม ๓๓๕ องศา - ชุดทดสอบติดตั้งอยู่บนฐานโลหะอย่างมั่นคงและมีหูจับยึดที่ฐานทั้งด้านซ้ายและขวาเพื่อความสะดวกในการขยับอุปกรณ์ทดสอบ - มีอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบน้ำหนัก (weight) ของแรงในการพุ่งของไอล ไม่น้อยกว่า ๕๖๐ N จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ชุด, ๐.๓ N จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุด, ๑ N จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด, ๒ N จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด และ ๕ N จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด - สามารถวางลงบนโต๊ะเหล็กจ่ายน้ำ สามารถทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของไอลได้ พอดีโดยไม่เกิดปัญหาเมื่อขณะทำการทดลอง - มีหัวข้อของการทดลองไม่น้อยกว่าดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> . demonstration of the principle of linear momentum . study of the jet forces . influence of flow rate and flow velocity . influence of different deflection angles <p>๓.๒.๒ ชุดโต๊ะเหล็กจ่ายน้ำ (Water supply base module) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เป็นชุดทดลองที่เป็นแหล่งจ่ายน้ำที่ใช้กับชุดแพงทดลองซึ่งสามารถนำแพงฝึกทดลองมาวางประกอบด้านบนได้อย่างเหมาะสม และจ่ายน้ำได้อย่างเพียงพอและมี ประสิทธิภาพอย่างดี - ปั๊มน้ำที่ใช้สามารถสร้างอัตราการไหลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ลิตรต่อนาทีและสามารถสร้าง Head หรือหัวน้ำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๗.๖ เมตร 	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> - ปั๊มน้ำที่ใช้เป็นแบบ (Submersible pump) มีค่า Power Consumption ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ วัตต์ - มี Flow Control Valve ต่อควบคุมการไหลไปยังถังพัก - มีช่องทางการไหล (Flow Channel) อยู่กึ่งกลางตัวห้องของ - ถังเก็บน้ำและถังพักน้ำทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสที่มีโครงสร้างแข็งแรง มีความจุรวมกันไม่น้อยกว่า ๑๘๐ ลิตร โดยถังทั้งสองแยกเป็นคนละส่วนกัน - มีช่องระบายน้ำลับในถังพักน้ำ และมีช่องระบายน้ำจากถังพักน้ำลงสู่ถังเก็บน้ำที่อยู่ด้านล่างโดยควบคุมการไหลโดย gate valve ไปยังถังเก็บน้ำ - มีสเกลบอกปริมาณน้ำในถังพักน้ำ มีทั้งสเกลใหญ่ และสเกลละเอียด ติดตั้งอยู่ต่ำลงกลางของโครงโดยสามารถอ่านได้อย่างชัดเจน โดยแสดงปริมาณเป็นลิตร - มีกล่องควบคุมระบบไฟฟ้าติดตั้งอยู่มีสวิทช์เปิด-ปิดการทำงาน พร้อมทั้งติดตั้งสวิทช์ฉุกเฉิน (Emergency stop) - ตัวห้องของ จะต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรงขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๒๓๐x๗๐x๑,๐๗๐ มิลลิเมตร หนาแน่น ติดตั้งบนล้อเลื่อนเพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวก สามารถล็อกล้อให้อยู่กับที่ได้เมื่อทำการทดสอบ - สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิรตซ์ ๑ เฟส <p>๓.๓ รายละเอียดอื่น ๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> - รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปีในสภาวะการใช้งานปกติ - ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบรายการให้ถูกต้องตามคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค กำหนดไว้ในรายละเอียดครุภัณฑ์เพื่อประกอบการพิจารณา - ผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑: ๒๐๑๕ หรือเทียบเท่า พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันยื่นของ <ul style="list-style-type: none"> - ผู้เสนอราคาต้องเสนอสินค้าที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมดเพื่อประโยชน์ใน การซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย - ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ทางด้านผลิต, นำเข้า, จำหน่าย และ บริการหลังการขายชุดฝึกชุดทดลอง สำหรับการศึกษาโดยเฉพาะ พร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตพร้อมเอกสารรับรองเพื่อการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคและการ บริการหลังการขายที่ดี - เป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตที่ มีได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไข โดยทางกรรมการพิจารณาผลสามารถตรวจสอบบนเว็บไซต์ได้ว่า รุ่น ยี่ห้อ ที่ยื่นเสนอมามีจริง - มีคุณภาพการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด - มีการสาธิตการใช้งานให้แก่อาจารย์ผู้สอน 	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
๔	<p>๔. ชุดทดสอบการไหลผ่านน้ำช (Flow over notch) พร้อมตัวทดสอบทางชลศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๓๕๐,๐๐๐ บาท</p> <p>๔.๑ รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดอุปกรณ์ประกอบกับตัวแหล่งจ่ายน้ำ เพื่อเรียนรู้หลักการวัดภายในถังพักด้านบน โดยการแสดงผลด้วยระดับน้ำจากชุดทดลอง เพื่อศึกษาและนำค่าที่วัดมาคำนวณค่าจากสูตรทางทฤษฎี</p> <p>๔.๒ รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>๔.๒.๑ ชุดทดสอบการไหลผ่านน้ำช (Flow over notch) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีชุดวัดระดับ มีสเกลแสดงระดับ พร้อมขาตั้ง จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด - มีชุดฝายกันแบบรูปตัว V มุม ๘๐องศา ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด - มีชุดฝายกันแบบ Rectangula ขนาด ๖๐ มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด - สามารถวัดระดับความสูงของน้ำได้สูงสุด (head) ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มิลลิเมตร - สามารถ量งบนถังพักของตัวแหล่งจ่ายน้ำ ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของไหลได้ พอดีโดยไม่เกิดปัญหาเมื่อขณะทำการทดลอง - มีหัวข้อของการทดลองไม่น้อยกว่าดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ๑. free overfall at the sharp-crested weir ๒. plate weirs as measuring weirs ๓. determining the discharge coefficient ๔. comparison of measuring weirs (Rehbock, Thomson) ๕. determining the discharge ๖. comparison of theoretical and measured discharge <p>๔.๒.๒ ชุดตัวทดสอบทางชลศาสตร์ (Water supply base module) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เป็นชุดทดลองที่เป็นแหล่งจ่ายน้ำที่ใช้กับชุดແงทองด์ที่สามารถนำแพลงฟีกด์ทดลอง marrow ประกอบด้านบนได้อย่างเหมาะสม และจ่ายน้ำได้อย่างเพียงพอและมี ประสิทธิภาพอย่างดี - ปั๊มน้ำที่ใช้สามารถสร้างอัตราการไหลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ลิตรต่อนาที และสามารถสร้าง Head หรือหัวน้ำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๗.๖ เมตร - ปั๊มน้ำที่ใช้เป็นแบบ (Submersible pump) มีค่า Power Consumption ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ วัตต์ - มี Flow Control Valve ต่อควบคุมการไหลไปยังถังพัก - มีช่องทางการไหล (Flow Channel) อยู่กึ่งกลางตัวทดลองฯ - ถังเก็บน้ำและถังพักน้ำทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสที่มีโครงสร้างแข็งแรง มีความจุรวมกันไม่น้อยกว่า ๑๙๐ ลิตร โดยถังทั้งสองแยกเป็นคนละส่วนกัน - มีช่องระบายน้ำลับในถังพักน้ำ และมีช่องระบายน้ำจากถังพักน้ำลงสู่ถังเก็บน้ำที่อยู่ด้านล่าง โดยควบคุมการไหลโดย gate valve ไปยังถังเก็บน้ำ 	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> - มีสเกลบอกปริมาตรของน้ำในถังพักน้ำ มีทั้งสเกลหยาบ และสเกลละเอียด ติดตั้งอยู่ตรงกลางของโครงโดยสามารถอ่านได้อย่างชัดเจน โดยแสดงปริมาตรเป็นลิตร - มีกล่องควบคุมระบบไฟฟ้าติดตั้งอยู่มีสวิทซ์เปิด-ปิดการทำงาน พร้อมหัวติดตั้งสวิทซ์ฉุกเฉิน (Emergency stop) - ต้องทดสอบฯ จะต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรงขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐๘๗๗๐๙๑,๐๗๐ มิลลิเมตร หนาแน่น ติดตั้งบนล้อเลื่อนเพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวก สามารถล็อกล้อให้อยู่กับที่ได้เมื่อทำการทดสอบ - สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิรตซ์ ๑ เฟส <p>๔.๒.๓ ชุดอุปกรณ์สำหรับป้องกันไฟกระชากทางสายไฟฟ้าเพื่อรับและจ่ายไฟให้กับเครื่องทดสอบ จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตรายอันเนื่องมาจากไฟฟ้า, ไฟกระชาก, การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ซึ่งปั่นเข้ามา หรือเหนี่ยวนำเข้ามาทางสายไฟฟ้า AC Power Line ที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยทำให้เกิดความปลอดภัยต่อเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รวมถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ที่อยู่ในบริเวณที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน ๒. ชั้นส่วนภายในที่มีหน้าที่รับ Surge หรือไฟกระชาก เช่น Metal Oxide Varistor (MOV) จะต้องมี ๑ ตัวต่อ ๑ วงจร โดยห้ามนำ MOV ขนาดเล็กกว่าหลาย ๆ ตัวมาต่อขานกัน หันนี้เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการรับไฟกระชาก ๓. ตัวฐาน (Base) ของอุปกรณ์ป้องกันฯ ต้องสามารถติดตั้งบนราง DIN rail ๓๕ mm. ได้ และในส่วนของตัวป้องกันต้องเป็นแบบโมดูล (Module) ในกรณีอุปกรณ์ป้องกันฯ เสียหายจะต้องสามารถเปลี่ยนใหม่ได้ โดยไม่ต้องถอดสายไฟ ๔. มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> ๔.๑) รองรับมาตรฐาน IEC ๖๑๖๔๓-๑๑-๒๐๑๑, วสท. EIT ๒๐๐๗-๕๓, IEEE C๖๒.๔๑-๑๙๘๑, IEEE C๖๒.๔๑.๑-๒๐๐๒, VDE Type C หรือมากกว่า ๔.๒) มีค่า Leakage Current ไม่เกิน ๕ mA ที่แรงดัน ๒๒๐ Volt, ๕๐ Hz (ไม่รวมกระแสส่วนแสดงผล) ๔.๓) มีค่า Nominal Discharge Current ไม่น้อยกว่า ๑๕ kA (๘/๒๐ μSec) ๔.๔) มีค่า Discharge Current Imax ไม่น้อยกว่า ๔๐ kA (๘/๒๐ μSec) Single MOV ๔.๕) มีค่า Residual Voltage Ures ไม่เกิน ๑.๕ kV ที่ Category B๓/C๑ ๔.๖) มีค่า TOVs Surge Current ไม่น้อยกว่า ๑๐ A ๕๐ Hz ภายในเวลา ๐.๑ วินาที ๔.๗) มีค่า Let Through Voltage (TOVs) ไม่เกิน ๒๗๐ Volt ที่ TOVs Surge Current ๔.๘) มีค่า Response Time ไม่เกิน ๒๕ nSec. ๔.๔ รายละเอียดอื่น ๆ <ul style="list-style-type: none"> - ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบรายการให้ถูกต้องตามคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค กำหนดไว้ใน รายละเอียดครุภัณฑ์เพื่อประกอบการพิจารณา - ผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑: ๒๐๑๕ หรือเทียบเท่า พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันยื่นซอง - ผู้เสนอราคาต้องเสนอสินค้าที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมดเพื่อประโยชน์ใน การซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย (ยกเว้นข้อ ๔.๒.๓) 	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ทางด้านผลิต, นำเข้า, จำหน่าย และ บริการหลังการขายชุดฝึกชุดทดลอง สำหรับการศึกษาโดยเฉพาะ พร้อมกับหนังสือแสดง การเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตพร้อมเอกสารรับรองเพื่อการสนับสนุนข้อมูลทาง เทคนิคและการบริการหลังการขายที่ดี</p> <p>- เป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตที่ มีได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไข โดยทางกรรมการพิจารณาผลสามารถตรวจสอบบนเว็บไซต์ได้ว่า รุ่น ยี่ห้อ ที่ยื่นเสนอมาถูกต้อง</p> <p>- มีคุณภาพการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด</p> <p>- มีการสาธิตการใช้งานให้แก่อาจารย์ผู้สอน</p>	

ผู้อกรายละเอียด

1.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑามาศ ลักษณะกิจ)

2.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณ ลูกจันทร์)

3.

(นายถาวร เกื้อสกุล)