

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)  
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีชิ้นงานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ ชุดเครื่องมือปฏิบัติการชลศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๑,๗๓๐,๐๐๐.๐๐ บาท
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ๑ พ.ค. ๒๕๖๓  
เป็นเงิน ๑,๗๔๘,๓๓๓.๓๒ บาท
  - ๔.๑ ชุดทดสอบทฤษฎีของแบร์นูลลี (Bernoulli) ราคา/หน่วย ๔๖๘,๓๓๓.๓๓ บาท  
พร้อมโต๊ะทดสอบทางชลศาสตร์
  - ๔.๒ ชุดทดสอบออร์ฟิสและสายน้ำพุ่งชนแบบอิสระ ราคา/หน่วย ๔๗๖,๘๓๓.๓๓ บาท  
(Orifice and free jet flow) พร้อมโต๊ะทดสอบ  
ทางชลศาสตร์
  - ๔.๓ ชุดทดสอบแรงที่เกิดจากการพุ่งชนของสายน้ำ ราคา/หน่วย ๔๘๘,๓๓๓.๓๓ บาท  
(Impact of a jet) พร้อมโต๊ะทดสอบทาง  
ชลศาสตร์
  - ๔.๔ ชุดทดสอบการไหลผ่านน๊อค (Flow over  
notch) พร้อมโต๊ะทดสอบทางชลศาสตร์ ราคา/หน่วย ๓๖๕,๘๓๓.๓๓ บาท
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
  - ๕.๑ จากราคาสีบราคาจากท้องตลาด
    - ๕.๑.๑ บริษัท Primacy Supply จำกัด
    - ๕.๑.๒ บริษัท เอสซีเค ซีสเต็มส์ จำกัด
    - ๕.๑.๓ บริษัท เอเค กรุป เทรดิง จำกัด
๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
  - ๖.๑ ผศ.นันทชัย ชูศิลป์
  - ๖.๒ ผศ.ชลัท ทิพากรเกียรติ
  - ๖.๓ นายถาวร เกื้อสกุล



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดเครื่องมือปฏิบัติการชลศาสตร์ /

จำนวน ๑ ชุด วงเงิน ๑,๗๓๐,๐๐๐ บาท /

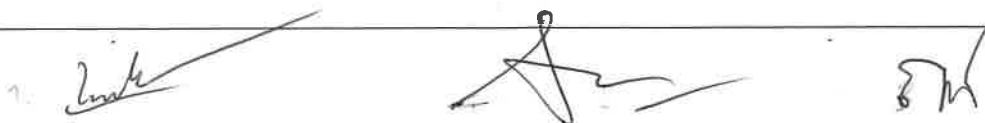
หน่วยงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์

เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี ๒๕๖๓  เงินงบประมาณประจำปี ๒๕๖๓

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
๑	<p>ชุดเครื่องมือปฏิบัติการทางชลศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด รวมเป็นเงิน ๑,๗๓๐,๐๐ บาท ประกอบด้วย</p> <p>๑. ชุดทดสอบทฤษฎีของแบร์นูลลี (Bernoulli) พร้อมโต๊ะทดสอบทางชลศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๔๕๐,๐๐๐ บาท</p> <p>๑.๑ รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดอุปกรณ์ประกอบด้วยโต๊ะแหล่งจ่ายน้ำ เพื่อเรียนรู้การวัดอัตราการไหล Bernoulli โดยการแสดงผลด้วยการต่อวัดด้วยமானอมิเตอร์ เพื่อศึกษาและนำค่าที่วัดมาคำนวณค่าจากสูตรทางทฤษฎี</p> <p>๑.๒ คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค</p> <p>๑.๒.๑ ชุดแผงทดลอง Bernoulli จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีชุดமானอมิเตอร์แบบ tube manometer ขนาดช่วงวัดสูงสุด ๒๙๐ มิลลิเมตร ติดตั้งอยู่ด้านหน้าของแผงทดลองเป็นลักษณะติดตั้งถาวรอยู่กับชุด Venturi Nozzle เพื่อสะดวกต่อการทดลอง จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ชุด</li> <li>- มีชุดமானอมิเตอร์แบบ Single tube manometer ขนาดช่วงวัดสูงสุด ๓๗๐ มิลลิเมตร ติดตั้งอยู่ด้านหน้าของแผงทดลองเพื่อสะดวกต่อการทดลอง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด</li> <li>- มีชุดวัดแบบ Venturi nozzle ขนาดมุมด้านเข้า ๑๐.๕ องศา ขนาดมุมด้านออก ๔ องศา โดยมีชุด tube manometer เป็นลักษณะติดตั้งถาวร</li> <li>- มีชุดวาล์วแบบมือหมุน เพื่อปรับการไหลของท่อขาเข้าและออก จำนวน ๒ ชุด</li> <li>- มีแผ่นภาพกราฟแสดงการคำนวณค่าประกอบการทดลอง ติดอยู่ด้านหน้าแผงทดลอง</li> <li>- สามารถวางลงบนโต๊ะทดสอบทางชลศาสตร์ เพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของไหลได้พอดีโดยไม่เกิดปัญหาเมื่อขณะทำการทดลอง</li> <li>- มีหัวข้อของการทดลองไม่น้อยกว่าดังนี้               <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. energy conversion in divergent/convergent pipe flow</li> <li>๒. recording the pressure curve in a Venturi nozzle</li> <li>๓. recording the velocity curve in a Venturi nozzle</li> <li>๔. determining the flow coefficient-</li> <li>๕. recognising friction effects</li> </ol> </li> </ul> <p>๑.๒.๒ ชุดโต๊ะทดสอบทางชลศาสตร์ (Water supply base module) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นชุดทดลองที่เป็นแหล่งจ่ายน้ำที่ใช้กับชุดแผงทดลองซึ่งสามารถนำแผงฝึกทดลอง</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>มาวาง ประกอบด้านบนได้อย่างเหมาะสม และจ่ายน้ำได้อย่างเพียงพอและมี ประสิทธิภาพ อย่ างดี</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปั๊มน้ำที่ใช้สามารถสร้างอัตราการไหลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ลิตรต่อนาทีและ สามารถสร้าง Head หรือหัวน้ำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๗.๖ เมตร</li> <li>- ปั๊มน้ำที่ใช้เป็นแบบ (Submersible pump) มีค่า Power Consumption ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ วัตต์</li> <li>- มีFlow Control Valve ต่อควบคุมการไหลไปยังถังพัก</li> <li>- มีช่องทางการไหล (Flow Channel) อยู่กึ่งกลางโตะทดลองฯ</li> <li>- ถังเก็บน้ำและถังพักน้ำทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสที่มีโครงสร้างแข็งแรง มีความจุ รวมกันไม่น้อยกว่า ๑๘๐ ลิตร โดยถังทั้งสองแยกเป็นคนละส่วนกัน</li> <li>- มีช่องระบายน้ำลงในถังพักน้ำ และมีช่องระบายน้ำจากถังพักน้ำลงสู่ถังเก็บน้ำที่อยู่ ด้านล่าง โดยควบคุมการไหลโดย gate valve ไปยังถังเก็บน้ำ</li> <li>- มีสเกลบอกปริมาตรของน้ำในถังพักน้ำ มีทั้งสเกลหยาบ และสเกลละเอียด ติดตั้งอยู่ ตรงกลางของโครงโดยสามารถอ่านได้อย่างชัดเจน โดยแสดงปริมาตรเป็นลิตร</li> <li>- มีกล่องควบคุมระบบไฟฟ้าติดตั้งอยู่มีสวิทช์เปิด-ปิดการทำงาน พร้อมทั้งติดตั้งสวิทช์ ฉุกเฉิน(Emergency stop)</li> <li>- โตะทดลองฯ จะต้องมีการสร้างที่แข็งแรงขนาดไม่น้อยกว่า ๕๓๐x๑๕๐x๑๘๐ มิลลิเมตร ทนทาน ติดตั้งบนล้อเลื่อนเพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวก สามารถล็อกล้อให้ อยู่กับที่ได้เมื่อทำการทดสอบ</li> <li>- สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิรตซ์ ๑ เฟส</li> </ul> <p><b>๑.๓ รายละเอียดอื่น ๆ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปีในสภาวะการใช้งานปกติ</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบรายการให้ถูกต้องตามคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค กำหนดไว้ใน รายละเอียดครุภัณฑ์เพื่อประกอบการพิจารณา</li> <li>- ผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑: ๒๐๐๘ พร้อมแนบเอกสารมาแสดงใน วันยื่นซอง</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องเสนอสินค้าที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมดเพื่อประโยชน์ใน การซ่อม บำรุง และการให้บริการหลังการขาย</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ทางด้านผลิต,นำเข้า, จำหน่าย และ บริการหลังการขายชุดฝึก ชุดทดลอง สำหรับการศึกษาโดยเฉพาะ พร้อมกับหนังสือ แสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตพร้อมเอกสารรับรองเพื่อการสนับสนุน ข้อมูลทางเทคนิคและการบริการหลังการขายที่ดี</li> <li>- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรป อเมริกา หรือออสเตรเลีย เพื่อแสดงถึง มาตรฐานของคุณภาพและอายุการใช้งาน รวมทั้งความเหมาะสมกับราคา งบประมาณ</li> <li>- มีคู่มือการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด</li> <li>- มีการสาธิตการใช้งานให้แก่อาจารย์ผู้สอน</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
๒	<p>๒. ชุดทดสอบออริฟิสและสายน้ำที่พุ่งแบบอิสระ (Orifice and free jet flow) พร้อมโต๊ะทดสอบทางชลศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๔๖๐,๐๐๐ บาท</p> <p>๒.๑ รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดศึกษาและทดลองวิธีการไหลออกของน้ำจากช่องที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางและรูปทรงที่แตกต่างกัน โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างช่องระบายน้ำออกและความเร็วของน้ำที่ออกจากถัง</p> <p>๒.๒ คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค</p> <p>๒.๒.๑ ชุดทดสอบออริฟิสและสายน้ำที่พุ่งแบบอิสระ (Orifice and free jet flow) จำนวน ๑ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชุดทดลองมีลักษณะการใช้งานเป็นแบบวางตั้งบนโต๊ะแหล่งจ่ายน้ำ ซึ่งต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับโต๊ะแหล่งจ่ายน้ำ เพื่อมาตรฐานในการทดลองและทดสอบ</li> <li>- ชุดทดลองประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ไม่น้อยกว่าดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. มีชุดถังปรับระดับการไหลของน้ำ (tank with adjustable overflow)</li> <li>๒. มีชุดจ่ายน้ำ (water supply)</li> <li>๓. มีชุดท่อระบายน้ำล้น (water overflow)</li> <li>๔. มีชุดท่อน้ำออก (water outlet)</li> <li>๕. มีชุดแท่งวัดการไหลของน้ำที่ออก (point gauge for the water jet)</li> </ol> </li> <li>- ชุดถัง มีรายละเอียดดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. มีความสูงไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตร</li> <li>๒. มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๗๐ มิลลิเมตร</li> <li>๓. มีความจุไม่น้อยกว่า ๑๓ ลิตร</li> </ol> </li> <li>- ชุดทดลองรูปร่างทรงโค้งมน (rounded contour) มีรายละเอียดดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร</li> <li>๒. มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๘ มิลลิเมตร</li> </ol> </li> <li>- ชุดทดลองรูปร่างทรงเหลี่ยม (square contour) มีรายละเอียดดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร</li> <li>๒. มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๘ มิลลิเมตร</li> </ol> </li> <li>- ชุดแท่งสำหรับแสดงการไหลของน้ำจำนวน ๘ แท่ง โดยสามารถปรับระยะได้ มีรายละเอียดดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. มีความยาวของแท่งไม่น้อยกว่า ๓๔๐ มิลลิเมตร</li> </ol> </li> <li>- มีหัวข้อของการทดลองไม่น้อยกว่าดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. recording the trajectory of the water jet at different outlet velocities</li> <li>๒. study of how the level in the tank affects the outlet velocity</li> <li>๓. determination of the contraction coefficient for different contours and diameters</li> <li>๔. comparison of the actual and theoretical outlet velocity</li> </ol> </li> </ul> <p>๒.๒.๒ ชุดโต๊ะแหล่งจ่ายน้ำ (Water supply base module) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p>	



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นชุดทดลองที่เป็นแหล่งจ่ายน้ำที่ใช้กับชุดแผงทดลองซึ่งสามารถนำแผงฝึกทดลองมาวาง ประกอบด้านบนได้อย่างเหมาะสม และจ่ายน้ำได้อย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ</li> <li>อย่างดี</li> <li>- ป้อนน้ำที่ใช้สามารถสร้างอัตราการไหลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ลิตรต่อนาทีและสามารถสร้าง Head หรือหัวน้ำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๗.๖ เมตร</li> <li>- ป้อนน้ำที่ใช้เป็นแบบ (Submersible pump) มีค่า Power Consumption ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ วัตต์</li> <li>- มี Flow Control Valve ต่อควบคุมการไหลไปยังถังพัก</li> <li>- มีช่องทางการไหล (Flow Channel) อยู่กึ่งกลางโต๊ะทดลองฯ</li> <li>- ถังเก็บน้ำและถังพักน้ำทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสที่มีโครงสร้างแข็งแรง มีความจุรวมกันไม่น้อยกว่า ๑๘๐ ลิตร โดยถังทั้งสองแยกเป็นคนละส่วนกัน</li> <li>- มีช่องระบายน้ำลงในถังพักน้ำ และมีช่องระบายน้ำจากถังพักน้ำลงสู่ถังเก็บน้ำที่อยู่ด้านล่าง โดยควบคุมการไหลโดย gate valve ไปยังถังเก็บน้ำ</li> <li>- มีสเกลบอกปริมาตรของน้ำในถังพักน้ำ มีทั้งสเกลหยاب และสเกลละเอียดติดตั้งอยู่ตรงกลางของโครง โดยสามารถอ่านได้อย่างชัดเจน โดยแสดงปริมาตรเป็นลิตร</li> <li>- มีกล่องควบคุมระบบไฟฟ้าติดตั้งอยู่มีสวิทช์เปิด-ปิดการทำงาน พร้อมทั้งติดตั้งสวิทช์ฉุกเฉิน(Emergency stop)</li> <li>- โต๊ะทดลองฯ จะต้องมีการสร้างที่แข็งแรงขนาดไม่น้อยกว่า ๕๓๐x๑๕๐x๑๘๐ มิลลิเมตร ทนทาน ติดตั้งบนล้อเลื่อนเพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวก สามารถล้อคล้อให้อยู่กับที่ได้เมื่อทำการทดสอบ</li> <li>- สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ ๑ เฟส</li> </ul> <p><b>๒.๓ รายละเอียดอื่น ๆ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปีในสภาวะการใช้งานปกติ</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบรายการให้ถูกต้องตามคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค กำหนดไว้ใน รายละเอียดครุภัณฑ์เพื่อประกอบการพิจารณา</li> <li>- ผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑: ๒๐๐๘ พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันยื่นซอง</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องเสนอสินค้าที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมดเพื่อประโยชน์ในการซ่อม บำรุง และการให้บริการหลังการขาย</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ทางด้านผลิต,นำเข้า, จำหน่าย และ บริการหลังการขายชุดฝึกชุดทดลอง สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรี โดยเฉพาะ พร้อมทั้งหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตพร้อมเอกสารรับรองเพื่อการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคและบริการหลังการขายที่ดี</li> <li>- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรป อเมริกา หรือออสเตรเลีย เพื่อแสดงถึงมาตรฐานของคุณภาพและอายุการใช้งาน รวมทั้งความเหมาะสมกับราคา งบประมาณ</li> <li>- มีคู่มือการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด</li> <li>- มีการสาธิตการใช้งานให้แก่อาจารย์ผู้สอน</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
๓	<p>๓. ชุดทดสอบแรงที่เกิดจากการพุ่งชนของสายน้ำ (Impact of a jet) พร้อมโต๊ะทดสอบทาง            ชลศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๔๗๐,๐๐๐ บาท</p> <p>๓.๑ รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดทดสอบเพื่อศึกษาแรงปฏิกิริยาอันเนื่องมาจากลำน้ำพุ่งชนฉากกัน โดย การศึกษาจาก            อิทธิพลของความเร็วกวาลและอัตราการไหลที่มีมุมการโก่งตัวที่แตกต่างกัน ชุดทดสอบต้อง            ติดตั้งอยู่บนชุดโต๊ะแหล่งจ่ายน้ำ</p> <p>๓.๒ รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>๓.๒.๑ ชุดทดสอบแรงที่เกิดจากการพุ่งชนของสายน้ำ (Impact of a jet) จำนวน ๑ ชุด มี            รายละเอียด ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชุดทดสอบประกอบด้วยอุปกรณ์ชนิดใส (Tank) เพื่อให้สามารถมองเห็นการ              ทดสอบได้ชัดเจน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า ๑๕๐ มิลลิเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า              ๓๓๐ มิลลิเมตร</li> <li>- หัวฉีด (Nozzle) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๘ มิลลิเมตร</li> <li>- มีฉากกันลักษณะต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า ดังนี้               <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. ฉากกันแบบแผ่นเรียบ (flat surface) ขนาดมุม ๙๐ องศา</li> <li>๒. ฉากกันแบบเฉียง (oblique surface) ขนาดมุม ๔๕ หรือ ๑๓๕ องศา</li> <li>๓. ฉากกันแบบครึ่งวงกลม (semi-circular surface ) ขนาดมุม ๑๘๐ องศา</li> <li>๔. ฉากกันรูปทรงกรวย (conical surface) ขนาดมุม ๑๓๕ องศา</li> </ol> </li> <li>- ชุดทดสอบติดตั้งอยู่บนฐานโลหะอย่างมั่นคงและมีหูจับยึดที่ฐานทั้งด้านซ้ายและ              ขวาเพื่อความสะดวกในการขนย้ายอุปกรณ์ทดสอบ</li> <li>- มีอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบน้ำหนัก (weight) ของแรงในการพุ่งของของไหล              ไม่น้อยกว่าตั้งแต่ ๐.๒ 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</li> <li>- สามารถวางลงบนโต๊ะแหล่งจ่ายน้ำ สามารถทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของ              ของไหลได้พอดีโดยไม่เกิดปัญหาเมื่อขณะทำการทดลอง</li> <li>- มีหัวข้อของการทดลองไม่น้อยกว่าดังนี้               <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. demonstration of the principle of linear momentum</li> <li>๒. study of the jet forces</li> <li>๓. influence of flow rate and flow velocity</li> <li>๔. influence of different deflection angles</li> </ol> </li> </ul> <p>๓.๒.๒ ชุดโต๊ะแหล่งจ่ายน้ำ (Water supply base module) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นชุดทดลองที่เป็นแหล่งจ่ายน้ำที่ใช้กับชุดแผงทดลองซึ่งสามารถนำแผงฝึกทดลอง</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>มาวาง ประกอบด้านบนได้อย่างเหมาะสม และจ่ายน้ำได้อย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพอย่างดี</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปิมน้ำที่ใช้สามารถสร้างอัตราการไหลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ลิตรต่อนาทีและสามารถสร้าง Head หรือหัวน้ำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๗.๖ เมตร</li> <li>- ปิมน้ำที่ใช้เป็นแบบ (Submersible pump) มีค่า Power Consumption ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ วัตต์</li> <li>- มี Flow Control Valve ต่อควบคุมการไหลไปยังถังพัก</li> <li>- มีช่องทางการไหล (Flow Channel) อยู่กึ่งกลางโต๊ะทดลองฯ</li> <li>- ถังเก็บน้ำและถังพักน้ำทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสที่มีโครงสร้างแข็งแรง มีความจุรวมกันไม่น้อยกว่า ๑๘๐ ลิตร โดยถังทั้งสองแยกเป็นอิสระส่วนกัน</li> <li>- มีช่องระบายน้ำลงในถังพักน้ำ และมีช่องระบายน้ำจากถังพักน้ำลงสู่ถังเก็บน้ำที่อยู่ด้านล่าง โดยควบคุมการไหลโดย gate valve ไปยังถังเก็บน้ำ</li> <li>- มีสเกลบอกปริมาตรของน้ำในถังพักน้ำ มีทั้งสเกลหยาบ และสเกลละเอียด ติดตั้งอยู่ตรงกลางของโครงโดยสามารถอ่านได้อย่างชัดเจน โดยแสดงปริมาตรเป็นลิตร</li> <li>- มีกล่องควบคุมระบบไฟฟ้าติดตั้งอยู่มีสวิทช์เปิด-ปิดการทำงาน พร้อมทั้งติดตั้งสวิทช์ฉุกเฉิน(Emergency stop)</li> <li>- โต๊ะทดลองฯ จะต้องมามีโครงสร้างที่แข็งแรงขนาดไม่น้อยกว่า ๕๓๐x๑๕๐x๑๘๐ มิลลิเมตร ทนทาน ติดตั้งบนล้อเลื่อนเพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวกสามารถล้อคล้อให้อยู่กับที่ได้เมื่อทำการทดสอบ</li> <li>- สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ ๑ เฟส</li> </ul> <p><b>๓.๓ รายละเอียดอื่น ๆ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปีในสภาวะการใช้งานปกติ</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบรายการให้ถูกต้องตามคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค กำหนดไว้ใน รายละเอียดครุภัณฑ์เพื่อประกอบการพิจารณา</li> <li>- ผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑: ๒๐๐๘ พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันยื่นซอง</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องเสนอสินค้าที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมดเพื่อประโยชน์ในการซ่อม บำรุง และการให้บริการหลังการขาย</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ทางด้านผลิต,นำเข้า, จำหน่าย และ บริการหลังการขายชุดฝึกชุดทดลอง สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท โดยเฉพาะ พร้อมทั้งหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตพร้อมเอกสารรับรองเพื่อการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคและการบริการหลังการขายที่ดี</li> <li>- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรป อเมริกา หรือออสเตรเลีย เพื่อแสดงถึงมาตรฐานของคุณภาพและอายุการใช้งาน รวมทั้งความเหมาะสมกับราคา งบประมาณ</li> <li>- มีคู่มือการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด</li> <li>- มีการสาธิตการใช้งานให้แก่อาจารย์ผู้สอน</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
๔	<p>๔. ชุดทดสอบการไหลผ่านน๊อค (Flow over notch) พร้อมโต๊ะทดสอบทางชลศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๓๕๐,๐๐๐ บาท</p> <p>๔.๑ รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดอุปกรณ์ประกอบด้วยโต๊ะแหล่งจ่ายน้ำ เพื่อเรียนรู้หลักการวัดภายในถังพักด้านบน โดยการแสดงผลด้วยระดับน้ำจากชุดทดลอง เพื่อศึกษาและนำค่าที่วัดมาคำนวณค่าจากสูตรทางทฤษฎี</p> <p>๔.๒ รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>๔.๒.๑ ชุดทดสอบการไหลผ่านน๊อค (Flow over notch) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีชุดวัดระยะ มีสเกลแสดงระดับ พร้อมขาตั้ง จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด</li> <li>- มีชุดฝายกั้นแบบรูปตัว V มุม ๙๐ องศา ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร</li> </ul> <p>จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีชุดฝายกั้นแบบ Rectangula ขนาด ๖๐ มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด</li> <li>- สามารถวัดระยะความสูงของน้ำได้สูงสุด (head) ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มิลลิเมตร</li> <li>- สามารถวางลงบนถังพักของโต๊ะแหล่งจ่ายน้ำ ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของของไหลได้พอดีโดยไม่เกิดปัญหาเมื่อขณะทำการทดลอง</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีหัวข้อของการทดลองไม่น้อยกว่าดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. free overfall at the sharp-crested weir</li> <li>๒. plate weirs as measuring weirs</li> <li>๓. determining the discharge coefficient</li> <li>๔. comparison of measuring weirs (Rehbock, Thomson)</li> <li>๕. determining the discharge</li> <li>๖. comparison of theoretical and measured discharge</li> </ol> </li> </ul> <p>๔.๒.๒ ชุดโต๊ะทดสอบทางชลศาสตร์ (Water supply base module) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นชุดทดลองที่เป็นแหล่งจ่ายน้ำที่ใช้กับชุดแผงทดลองซึ่งสามารถนำแผงฝึกทดลองมาวาง ประกอบด้านบนได้อย่างเหมาะสม และจ่ายน้ำได้อย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ</li> </ul> <p>อย่างดี</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บิมน้ำที่ใช้สามารถสร้างอัตราการไหลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ลิตรต่อนาทีและสามารถสร้าง Head หรือหัวน้ำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๗.๖ เมตร</li> <li>- บิมน้ำที่ใช้เป็นแบบ (Submersible pump) มีค่า Power Consumption ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ วัตต์</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มี Flow Control Valve ต่อควบคุมการไหลไปยังถังพัก</li> <li>- มีช่องทางการไหล (Flow Channel) อยู่กึ่งกลางโต๊ะทดลองฯ</li> <li>- ถังเก็บน้ำและถังพักน้ำทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสที่มีโครงสร้างแข็งแรง มีความจุรวมกันไม่น้อยกว่า ๑๘๐ ลิตร โดยถังทั้งสองแยกเป็นคนละส่วนกัน</li> <li>- มีช่องระบายน้ำล้นในถังพักน้ำ และมีช่องระบายน้ำจากถังพักน้ำลงสู่ถังเก็บน้ำที่อยู่ด้านล่าง โดยควบคุมการไหลโดย gate valve ไปยังถังเก็บน้ำ</li> </ul>	

1.   3. 



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีสเกลบอกปริมาตรของน้ำในถังพักน้ำ มีทั้งสเกลหยاب และสเกลละเอียดติดตั้งอยู่ตรงกลางของโครง โดยสามารถอ่านได้อย่างชัดเจน โดยแสดงปริมาตรเป็นลิตร</li> <li>- มีกล่องควบคุมระบบไฟฟ้าติดตั้งอยู่มีสวิทช์เปิด-ปิดการทำงาน พร้อมทั้งติดตั้งสวิทช์ฉุกเฉิน(Emergency stop)</li> <li>- โตะทดลองฯ จะต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรงขนาดไม่น้อยกว่า ๕๓๐x๑๕๐x๑๘๐ มิลลิเมตร ทนทาน ติดตั้งบนล้อเลื่อนเพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวก สามารถล็อกล้อให้อยู่กับที่ได้เมื่อทำการทดสอบ</li> <li>- สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ ๑ เฟส</li> </ul> <p><b>๔.๓ รายละเอียดอื่น ๆ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบรายการให้ถูกต้องตามคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค กำหนดไว้ใน รายละเอียดครุภัณฑ์เพื่อประกอบการพิจารณา</li> <li>- ผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑: ๒๐๐๘ พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวัน ยื่นซอง</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องเสนอสินค้าที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมดเพื่อประโยชน์ในการซ่อม บำรุง และการให้บริการหลังการขาย</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ทางด้านผลิต,นำเข้า, จำหน่าย และ บริการหลังการขายชุดฝึกชุดทดลอง สำหรับการศึกษาโดยเฉพาะ พร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตพร้อมเอกสารรับรองเพื่อการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคและบริการหลังการขายที่ดี</li> <li>- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรป อเมริกา หรือออสเตรเลีย เพื่อแสดงถึงมาตรฐานของคุณภาพและอายุการใช้งาน รวมทั้งความเหมาะสมกับราคา งบประมาณ</li> <li>- มีคู่มือการทดลองไม่น้อยกว่า ๑ ชุด</li> <li>- มีการสาธิตการใช้งานให้แก่อาจารย์ผู้สอน</li> </ul>	

ผู้ออกรายละเอียด

๑.....

(ผศ.ดร.จุฑามาศ ลักษณะกิจ)

๒.....

(ผศ.อรุณ ลูกจันทร์)

๓.....

(นายถาวร เกื้อสกุล)