มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ชุดทดสอบชลศาสตร์พื้นฐาน จำนวน...1 ชุด.....

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ วงเงิน .....3,200,000..... บาท

☐ เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2564 ☑เงินงบประมาณประจำปี 2564

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	**1. ชุดทดสอบชลศาสตร์พื้นฐาน 1 ชุด วงเงินงบประมาณ 3,200,000 บาท** **1.1 ชุดทดลองการไหลผ่านร่องบาก** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นชุดวัดหาอัตราการไหลของน้ำผ่านร่องบากรูปตัววีและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยใช้วัดความสูงของระดับน้ำ บนรางของโต๊ะชลศาสตร์ ซึ่งมีแผ่นพรุนที่ต้นรางเพื่อทำให้น้ำไหลนิ่ง **2. รายละเอียดทางเทคนิค มีไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1 แผ่นกั้นร่องบากทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิมหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร มีขนาดสูงไม่น้อยกว่า 165 มิลลิเมตร กว้างไม่น้อยกว่า 245 มิลลิเมตร 2.2 ร่องบากสี่เหลี่ยมผืนผ้า จำนวน 1 อัน ร่องบากตัววี 90° จำนวน 1 อัน และร่องบากตัววี 60° จำนวน 1 อัน 2.3 เวอร์เนียร์วัดระดับน้ำพร้อมแท่นวางทำด้วยเหล็กสแตนเลส ขนาดช่วงวัดไม่น้อยกว่า 0 - 150 มิลลิเมตร วัดได้ละเอียด 0.05 มิลลิเมตร หรือดีกว่า ปลายเวอร์เนียร์มีเข็มและขอ 2.4 ก้านวัดระดับน้ำสามารถปรับได้ทั้งแบบหยาบและละเอียด 2.5 แท่นวางเวอร์เนียร์ทำด้วยเหล็กสเตนเลสและมีลูกยางปรับระดับ 2.6 มีนาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 อัน 2.7 มีซอฟแวร์ประกอบการเรียนการสอน(Learning Software) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้ 2.7.1 เป็นซอฟแวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องผลิตจากโรงงานเดียวกันกับอุปกรณ์ทดลอง 2.7.2 เป็นซอฟแวร์ที่บรรจุอยู่ ในรูปแบบ Flash drive 2.7.3 สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows 2.7.4 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิธีทดลอง การคำนวณผล และสั่งพิมพ์ได้ 2.8 โต๊ะชลศาสตร์ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้ 2.8.1 พื้นโต๊ะด้านบนมีที่วางอุปกรณ์มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 77 เซนติเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 126 เซนติเมตร 2.8.2 ขนาดรางน้ำกว้าง ไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 17 เซนติเมตร 2.8.3 ถังเก็บน้ำมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 165 ลิตร มีวาล์วระบายน้ำทิ้งด้านล่าง 2.8.4 มีระดับน้ำตาไก่สำหรับเช็คระดับของโต๊ะให้อยู่ในแนวราบ จำนวนอย่างน้อย 2 อัน	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.8.5 ถังวัดปริมาตรเป็นชิ้นเดียวกับพื้นโต๊ะด้านบนโดยตัวถังวัดปริมาตรพร้อมสเกลแบ่งเป็น 2 ระดับ สำหรับวัดอัตราการไหลต่ำขนาดไม่น้อยกว่า 10 ลิตร และสำหรับวัดอัตราการไหลสูงขนาดไม่น้อยกว่า 45 ลิตร 2.8.6 มีท่อน้ำสำหรับกักน้ำเพื่อวัดปริมาตรและระบายน้ำที่ล้นจากถังวัดปริมาตร จำนวน 1 อัน 2.8.7 นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 เรือน 2.8.8 จุดต่อน้ำออกไปยังอุปกรณ์ติดตั้งอยู่ที่พื้นรางน้ำทางต้นรางและเป็นข้อต่อแบบสวมเร็ว 2.8.9 มีปั๊มน้ำแบบหอยโข่ง ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2 แรงม้า จ่ายน้ำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 80 ลิตร/นาที เป็นปั๊มชนิดติดตั้งนอกถังน้ำ โดยยึดติดกับโครงโต๊ะอย่างแข็งแรง 2.8.10 มีวาล์วปรับอัตราการไหลชนิด Gate valve 2.8.11 อุปกรณ์วัดอัตราการไหลเป็นแบบโรตามิเตอร์ วัดอัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า 75 ลิตรต่อนาที หรือดีกว่า 2.8.12 อุปกรณ์ทั้งหมดวางบนโต๊ะโครงเหล็กพ่นสีกันสนิมล้อเคลื่อนที่ได้สะดวกและล็อกได้ 2.8.13 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิรตซ์ 2.9 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้าน การออกแบบและผลิตอุปกรณ์ในเรื่อง FLUID MECHANICS AND HYDROLOGY และหากเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยต้องแสดงใบประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ของผู้ผลิตแนบมาด้วย **1.2 อุปกรณ์ทดลองความสูงเมตาเซนตริก** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นอุปกรณ์ทดลองหาความสูงเมตาเซนตริกของวัตถุลอยน้ำ และการเปลี่ยนแปลงความสูงนี้เมื่อมีการเอียงตัว อุปกรณ์ประกอบด้วยทุ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีแกนเหล็กคาดตามแนวขวางและน้ำหนักเลื่อนเพื่อเลื่อนจุดศูนย์ถ่วงของทุ่นไปด้านข้างมีเสากระโดงอยู่กลางทุ่นและน้ำหนักเลื่อนเพื่อเลื่อนจุดศูนย์ถ่วงของทุ่นขึ้นลงปลายเสากระโดงมีลูกดิ่งแขวนเพื่อวัดความเอียงของทุ่นโดยมีสเกลวัดติดที่ขอบของทุ่น **2. รายละเอียดทางเทคนิค มีไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1 ขนาดของทุ่น ยาวไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร กว้างไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร 2.2 ทุ่นทำด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร 2.3 เสากระโดงสูงไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร มีสเกลอ่านค่าได้ละเอียด 1 มิลลิเมตร 2.4 สเกลวัดมุมเอียงได้ไม่น้อยกว่า 13 องศา อ่านค่ามุมเอียงได้ละเอียด 0.5 องศา 2.5 มีก้อนน้ำหนักถ่วงขนาด 500 กรัม สามารถเลื่อนขึ้นลงบนเสากระโดงได้ 2.6 มีก้อนน้ำหนักถ่วงขนาด 200 กรัม สำหรับเลื่อนถ่วงน้ำหนักทางข้างได้	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.7 มีซอฟแวร์ประกอบการเรียนการสอน(Learning Software) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้ 2.7.1 เป็นซอฟแวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องผลิตจากโรงงานเดียวกันกับอุปกรณ์ทดลอง 2.7.2 เป็นซอฟแวร์ที่บรรจุอยู่ ในรูปแบบ Flash drive 2.7.3 สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows 2.7.4 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิธีทดลอง การคำนวณผล และสั่งพิมพ์ได้ 2.8 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้าน การออกแบบและผลิตอุปกรณ์ในเรื่อง FLUID MECHANICS AND HYDROLOGY และหากเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยต้องแสดงใบประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ของผู้ผลิตแนบมาด้วย **1.3 อุปกรณ์ทดลองทฤษฎีของเบอร์นูลลี่** **1. รายละเอียดทั่วไป** ทฤษฎีของเบอร์นูลลี่ ใช้กับการไหลของน้ำผ่านท่อเวนจูรี่ โดยการวัดความดันสถิตย์ ณ จุดต่างๆ ตามผนังของท่อเวนจูรี่ ทำด้วยอะคริลิกใส โดยใช้มาโนมิเตอร์มีวาล์วระบายลมอยู่ด้านบนและสูบลมมือ เพื่อปรับระดับความดันในท่อหัวมาโนมิเตอร์ มีท่อขนาดเล็กมากสำหรับวัดหัวความดันรวม สามารถเลื่อนไปมาตามความยาวของท่อเวนจูรี่น้ำที่ไหลผ่านท่อเวนจูรี่นี้ควบคุมได้ด้วยวาล์วที่ทางน้ำออกโดย ที่ท่อเวนจูรี่เป็นอุปกรณ์วัดเบื้องต้นอย่างหนึ่งอุปกรณ์วัดนี้จึงใช้วัดสัมประสิทธ์ของอัตราการไหลได้ด้วย **2. รายละเอียดทางเทคนิค มีไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1 ท่อเวนจูรี่ทำด้วยอคริลิกใสมีจุดวัดความดันที่ผนังท่อไม่น้อยกว่า 7 จุด โดยเป็นข้อต่อแบบสวมเร็ว 2.2 เส้นผ่าศูนย์กลางของท่อเวนจูรี่ขนาดไม่น้อยกว่า 28 มิลลิเมตร และคอคอดไม่น้อยกว่า 14 มิลลิเมตร มุมเอียงด้านหน้าไม่น้อยกว่า 21องศา ด้านหลังไม่เกิน 10 องศา 2.3 มาโนมิเตอร์น้ำมีท่ออคริลิกใสไม่น้อยกว่า 8 ท่อติดตั้งอยู่ในชุดมาโนมิเตอร์เดียวกัน ช่วงวัดไม่น้อยกว่า 0-450 มิลลิเมตรอ่านค่าได้ละเอียด 1 มิลลิเมตร พร้อมสูบลมมือ มีวาล์วระบายด้านบนและมีจุดต่อวัดความดันเป็นข้อต่อแบบสวมเร็ว 2.4 มีท่อวัดหัวน้ำรวม ขนาดไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร ทำด้วยเหล็กสเตนเลส สามารถเลื่อนไปมาได้ตลอดความยาวของท่อเวนจูรี่ 2.5 มีวาล์วปรับอัตราการไหล ทำด้วยทองเหลือง จำนวน 1 ตัว 2.6 มีซอฟแวร์ประกอบการเรียนการสอน(Learning Software) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้ 2.6.1 เป็นซอฟแวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องผลิตจากโรงงานเดียวกันกับอุปกรณ์ทดลอง 2.6.2 เป็นซอฟแวร์ที่บรรจุอยู่ ในรูปแบบ Flash drive 2.6.3 สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.6.4 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิธีทดลอง การคำนวณผล และสั่งพิมพ์ได้ 2.7 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการออกแบบและผลิตอุปกรณ์ในเรื่อง FLUID MECHANICS AND HYDROLOGY และหากเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยต้องแสดงใบประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ของผู้ผลิตแนบมาด้วย **1.4 อุปกรณ์ทดลองการไหลผ่านรูระบาย และลำน้ำอิสระ** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นอุปกรณ์วัดหาสัมประสิทธิ์ของความเร็ว และสัมประสิทธิ์ของอัตราการไหล สามารถปรับระดับน้ำ ในถังเพื่อทดสอบภายใต้หัวน้ำต่างๆ สำหรับรูคอด 2 ขนาด และเปรียบเทียบแนวของลำน้ำ กับทางทฤษฎี อุปกรณ์ประกอบด้วยถังอะคริลิกใส มีรูคอดติดด้านข้างเสมอผนังของถังด้านล่าง และแนวทางวิ่งของลำน้ำ แสดงได้โดยใช้เข็มแหลมปรับชี้ตำแหน่งของลำน้ำและมีรูคอดชนิดติดที่ก้นถังพร้อมมีอุปกรณ์สำหรับหาสัมประสิทธิ์การหดตัว และหาความเร็วของน้ำได้ **2. รายละเอียดทางเทคนิค มีไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1 ถังอคิริกใสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร 2.2 สามารถปรับระดับน้ำให้คงที่ ๆ ค่าต่าง ๆ ได้โดยมีระดับหัวน้ำสูงสุดไม่น้อยกว่า 420 มิลลิเมตร โดยมีสเกลวัดที่ข้างถังอ่านค่าละเอียด 1 มิลลิเมตร 2.3 แผ่นรูคอดสำหรับการระบายออกทางด้านข้างทำด้วยเหล็กสเตนเลสมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร และ ไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร หรือไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร 2.4 เข็มชี้แนวลำน้ำที่ระบายออกด้านข้างทำด้วยเหล็กสเตนเลสไม่น้อยกว่า 8 เข็ม ติดตั้งบนแผง 2.5 อุปกรณ์ทั้งหมดติดตั้งบนขาตั้งโครงเหล็กหรือโครงสแตนเลสสามารถปรับระดับได้ทั้ง 4 ขา 2.6 ถ้วยวัดปริมาตรขนาดไม่น้อยกว่า 1 ลิตร 2.7 แผ่นรูคอดมาตรฐาน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 13 มิลลิเมตร เป็นชนิดขอบคม 2.8 อุปกรณ์วัดขนาดของลำน้ำเป็นลวดพร้อมชุดสกรูหมุนอ่านได้ละเอียด 0.01 มิลลิเมตร หรือละเอียดกว่า และสามารถปรับให้หลบแนวลำน้ำเมื่อไม่ต้องการวัดได้ 2.9 มีท่อปิโทตสำหรับวัดความเร็วของลำน้ำติดตั้งอยู่กับอุปกรณ์วัดขนาดของลำน้ำ และแสดงผล ด้วยมาโนมิเตอร์ 2.10 มีซอฟแวร์ประกอบการเรียนการสอน(Learning Software) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้ 2.10.1 เป็นซอฟแวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องผลิตจากโรงงานเดียวกันกับอุปกรณ์ทดลอง 2.10.2 เป็นซอฟแวร์ที่บรรจุอยู่ ในรูปแบบ Flash drive 2.10.3 สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows 2.10.4 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิธีทดลอง การคำนวณผล และสั่ง	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	พิมพ์ได้ 2.11 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการออกแบบและผลิตอุปกรณ์ในเรื่อง FLUID MECHANICS AND HYDROLOGY และหากเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยต้องแสดงใบประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ของผู้ผลิตแนบมาด้วย **1.5 อุปกรณ์ทดลองหาแรงกระแทกของลำน้ำ** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดแรงที่เกิดขึ้น จากการกระแทกของลำน้ำบนแผ่นรองรับที่อยู่กับที่ อุปกรณ์ประกอบด้วยถังอะคริลิกใสโดยมีท่อน้ำต่อขึ้นมาจากก้นถังปลายท่อสวมกับหัวฉีดในแนวดิ่งบนฝาถังจะมีแผ่นรองรับแรงกระแทกซึ่งมีก้านเลื่อนขึ้นลงบนฝาถังได้ แรงกระแทกของลำน้ำบนแผ่นรองรับจะดันให้แผ่นรองรับและก้านเลื่อนขึ้น และแรงนี้จะถ่วงดุลย์ด้วยแผ่นน้ำหนักกดลงบนก้านของแผ่นรองรับ โดยมีเข็มชี้ ตำแหน่งของก้าน ด้านล่างของถังมีรูน้ำออก **2. รายละเอียดทางเทคนิคมีไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1 ถังอะคริลิกใสมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร 2.2 ขนาดรูของหัวฉีดไม่น้อยกว่า 7 มิลลิเมตร 2.3 แผ่นรองรับแรงกระแทก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 36 มิลลิเมตร 2.4 รูปร่างแผ่นรองรับเป็นแบบ Flat plate, 120 องศา inward cone, 180 องศา hemisphere และ 120 องศา out ward cone แต่ละแบบจะต้องมีน้ำหนักเท่ากัน และมีระยะห่างจากหัวฉีดถึงจุดรับแรงเท่ากัน 2.5 มีผนังกันน้ำกลับมากระทบแผ่นรองรับจากทางด้านข้างทำด้วยวัสดุใส 2.6 หัวฉีดและแผ่นรองรับทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิม 2.7 มีชุดน้ำหนัก ขนาด 0.1 นิวตัน จำนวนไม่น้อยกว่า 4 อัน และขนาด 0.5 จำนวนไม่ น้อยกว่า 14 อัน 2.8 มีระดับน้ำตาไก่สำหรับเช็คระดับของชุดทดลอง โดยมีขาตั้งปรับระดับได้ 2.9 มีซอฟแวร์ประกอบการเรียนการสอน(Learning Software) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้ 2.9.1 เป็นซอฟแวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องผลิตจากโรงงานเดียวกันกับอุปกรณ์ทดลอง 2.9.2 เป็นซอฟแวร์ที่บรรจุอยู่ ในรูปแบบ Flash drive 2.9.3 สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows 2.9.4 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิธีทดลอง การคำนวณผล และสั่งพิมพ์ได้ 2.10 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้าน การออกแบบและผลิตอุปกรณ์ในเรื่อง FLUID MECHANICS AND HYDROLOGY และหากเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยต้องแสดงใบประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ของผู้ผลิตแนบมาด้วย	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	1.6 โต๊ะชลศาสตร์ **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นอุปกรณ์เบื้องต้นสำหรับจ่ายน้ำแก่การทดลองและวัดอัตราการไหลโดยการวัดปริมาตร เพื่อใช้กับอุปกรณ์ทดลองประกอบอื่นๆ บนพื้นโต๊ะมีช่องรางน้ำเปิดและถังสำหรับวัดปริมาตร พร้อมพื้น ที่ว่างสำหรับวางอุปกรณ์ทดลองประกอบโดยน้ำจะไหลจากรางเปิดลงสู่ถังวัดปริมาตร และไหลต่อไปสู่ ถังเก็บน้ำที่มีวาล์วสำหรับระบายน้ำทิ้ง พื้นโต๊ะและถังวัดปริมาตรทำด้วยไฟเบอร์กลาส ตัวถังวัดปริมาตร จะแบ่งเป็น 2 ระดับ สามารถวัดได้ทั้งช่วงที่มีอัตราการไหลสูง ๆ และอัตราการไหลต่ำๆ ได้ **2. รายละเอียดทางเทคนิค** มีไม่น้อยกว่าดังนี้ 2.1 พื้นโต๊ะด้านบนมีที่วางอุปกรณ์มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 77 เซนติเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 126 เซนติเมตร 2.2 ขนาดรางน้ำกว้าง ไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 17 เซนติเมตร 2.3 ถังเก็บน้ำมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 165 ลิตร มีวาล์วระบายน้ำทิ้งด้านล่าง 2.4 มีระดับน้ำตาไก่สำหรับเช็คระดับของโต๊ะให้อยู่ในแนวราบ จำนวนอย่างน้อย 2 อัน 2.5 ถังวัดปริมาตรเป็นชิ้นเดียวกับพื้นโต๊ะด้านบนโดยตัวถังวัดปริมาตรพร้อมสเกลแบ่งเป็น 2 ระดับ สำหรับวัดอัตราการไหลต่ำขนาดไม่น้อยกว่า 10 ลิตร และสำหรับวัดอัตราการไหลสูงขนาดไม่น้อยกว่า 45 ลิตร 2.6 มีท่อน้ำสำหรับกักน้ำเพื่อวัดปริมาตรและระบายน้ำที่ล้นจากถังวัดปริมาตร จำนวน 1 อัน 2.7 นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 เรือน 2.8 จุดต่อน้ำออกไปยังอุปกรณ์ติดตั้งอยู่ที่พื้นรางน้ำทางต้นรางและเป็นข้อต่อแบบสวมเร็ว 2.9 มีปั๊มน้ำแบบหอยโข่ง ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2 แรงม้า จ่ายน้ำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 80 ลิตร/นาที เป็นปั๊มชนิดติดตั้งนอกถังน้ำ โดยยึดติดกับโครงโต๊ะอย่างแข็งแรง 2.10 มีวาล์วปรับอัตราการไหลชนิด Gate valve 2.11 อุปกรณ์วัดอัตราการไหลเป็นแบบโรตามิเตอร์ วัดอัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า 75 ลิตรต่อนาที หรือดีกว่า 2.12 อุปกรณ์ทั้งหมดวางบนโต๊ะโครงเหล็กพ่นสีกันสนิมล้อเคลื่อนที่ได้สะดวกและล็อกได้ 2.13 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิรตซ์ 2.14 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้าน การออกแบบและผลิตอุปกรณ์ในเรื่อง FLUID MECHANICS AND HYDROLOGY และหากเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยต้องแสดงใบประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ของผู้ผลิตแนบมาด้วย	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	1.7 ชุดทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานและสถิตยศาสตร์ **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นโต๊ะทดลองที่สมบูรณ์ในตัว สำหรับศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้น ทางไฮโดรสแตติกของของไหล ตัวโต๊ะมีถังน้ำ และปั๊มน้ำเพื่อส่งน้ำสำหรับการทดลอง อุปกรณ์อื่นเก็บวางบนผนังโต๊ะและที่ตู้เก็บของด้านล่างของโต๊ะ และนำมาวางบนโต๊ะเมื่อจะใช้ทดลอง **2. รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1 โต๊ะทดลองด้านบนมีถังทำด้วยอคริลิกใสพร้อมสะพานติดตั้งอุปกรณ์ มีอ่างน้ำพร้อมก๊อกน้ำสำหรับจ่ายน้ำและผนังโต๊ะมีที่สำหรับวางอุปกรณ์ทดลองต่างๆด้านล่างมีตู้ลิ้นชักเก็บอุปกรณ์ที่สามารถล็อคได้ มีถังเก็บน้ำขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตรและมีปั๊มจ่ายน้ำขนาด 370 วัตต์ โครงโต๊ะทำด้วยเหล็กพ่นสีกันสนิมหรือดีกว่า มีล้อเคลื่อนที่ได้สะดวกและล็อกได้ 2.2 มีอุปกรณ์วัดความดันต่าง มีสเกลช่วงวัด 0-450 มิลลิเมตร อ่านละเอียด 1 มิลลิเมตร สามารถอ่านเป็นค่าความดันต่างได้ละเอียดสูงสุด 0.1 มิลลิเมตรน้ำ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด 2.3 บาโรมิเตอร์แบบ Aneroid ช่วงวัดไม่น้อยกว่า 960-1070 กิโลปาคคาล จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด 2.4 อุปกรณ์วัดความชื้นของอากาศ ช่วงวัด 0-100% อ่านละเอียด 1 % จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด 2.5 เทอร์โมมิเตอร์ ช่วงวัด 0-50 องศาเซลเซียส จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด 2.6 อุปกรณ์วัดความถ่วงจำเพาะช่วงวัดไม่น้อยกว่า 0.7 - 2.0 จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด 2.7 Venier hook gauge ทำด้วยเหล็กปลอดสนิม วัดได้ไม่น้อยกว่า 0-150 มิลลิเมตร วัดได้ละเอียด 0.05 มิลลิเมตร ก้านวัดระดับน้ำปรับระยะได้ทั้งแบบหยาบและละเอียด จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด 2.8 อุปกรณ์ทดลองกฎของอาคิมีดิส ประกอบด้วยก้อนเหล็กสแตนเลสทรงกระบอกอยู่ภายในกระบอกอคริลิกใสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร ที่ทรงกระบอกจะมีตะขอสำหรับยึดกับตาชั่งสปริงขนาดไม่น้อยกว่า 1 กิโลกรัม สามารถอ่านเป็นกิโลกรัมหรือเป็นนิวตันได้และมีภาชนะขนาดไม่น้อยกว่า 1000 มิลลิลิตร สำหรับใส่ของเหลว 2.9 อุปกรณ์ทดลองของ พาสคาล ประกอบด้วย ปลอกแก้วขอบเอียงประกอบกับช่องสวมที่ยึดกับแขนของขาตั้ง อีกด้านหนึ่งของช่องสวมเป็นจุดหมุนรองรับคาน ปลายด้านหนึ่งของคานเป็นชุดจานรับแรงดันของน้ำที่ก้นภาชนะ ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งของคานจะมีชุดแขวนน้ำหนักพร้อมด้วยตุ้มน้ำหนักสามารถเลื่อนได้ตามแนวคานโดยมีสเกลอ่านละเอียด 1 มิลลิเมตร และมีภาชนะแก้วรูปทรงต่าง ๆ 4 แบบ คือแบบตรง , แบบปลายเอียง , แบบปลายกรวย และแบบปลายลดขนาด สามารถนำมาสลับใส่กับปลอกแก้วขอบเอียงได้พอดี โดยระดับความสูงของน้ำในภาชนะสามารถวัดได้ด้วยสเกลอ่านค่าได้ละเอียดไม่น้อยกว่า 1	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	มิลลิเมตร 2.10 ท่อรูตีบขนาดต่างๆ (Capillary tubes) ทำด้วยวัสดุใสขนาดต่างกันจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ขนาด 2.11 แผ่นสีบ (Capillary plates) จำนวน 1 ชุด 2.12 อุปกรณ์วัดความหนืดแบบท่อรูตีบ (Capillary viscometer) ช่วงวัดไม่น้อยกว่า 2-10 cSt. 2.13 อุปกรณ์วัดความหนืดแบบลูกบอลตก (Falling sphere viscometer) ช่วงวัดไม่น้อยกว่า 10-850 St.ประกอบด้วยหลอดแก้ว, จุกปิดพร้อมท่อนำและลูกบอลเหล็กขนาด 1/8" และ 1/16" ขนาดละไม่น้อยกว่า 50 ลูก 2.14 ขวดวัดความถ่วงจำเพาะขนาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิลิตร 2.15 ตาชั่งแบบ 3 แขน ขนาด 0-2600 กรัม อ่านได้ละเอียด 0.1 กรัม หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด 2.16 ถ้วยแก้วขนาด 600 มิลลิลิตร จำนวน 2 ถ้วย, กระบอกตวงขนาด 1000 มิลลิลิตร จำนวน 3 กระบอก และปิเปต จำนวน 3 อัน 2.17 อุปกรณ์ทดสอบความดันด้วยน้ำหนัก ประกอบด้วยดังนี้ 2.17.1 กระบอกสูบ และแท่นติดตั้งเกจวัดความดัน วางรวมบนแท่นเดียวกัน มีท่อต่อความดันถึงกัน สามารถสร้างแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 0-3 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร 2.17.2 ลูกสูบ, กระบอกสูบ, แท่นติดตั้งเกจวัดความดัน, ชุดเก็บของไหลและแผ่นฐาน ทำจากเหล็กสเตนเลสทั้งชุด 2.17.3 ก้อนน้ำหนักถ่วง ทำด้วยทองเหลืองชุบอย่างดี มีรูตรงกลางเพื่อสวมบนลูกสูบ แต่ละก้อนมีเลขบอกขนาดน้ำหนักในตัว 2.17.4 มีระดับน้ำตาไก่ ติดตั้งที่ฐานของชุดทดสอบอย่างน้อย 1 จุด 2.17.5 มีขนาดน้ำหนักต่างๆ ดังนี้ 2 กิโลกรัม จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน, 1 กิโลกรัม จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน และ 0.5 กิโลกรัม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน 2.17.6 ฐานติดตั้งเกจวัดความดันมีที่ระบายอากาศออกจากระบบ โดยใช้วาล์วควบคุม และสามารถเติมของไหลในกระบอกวัดความดันได้โดยไม่ต้องถอดลูกสูบ 2.17.7 อุปกรณ์ทั้งหมดติดตั้งอยู่บนฐานเดียวกันและสามารถปรับระดับได้โดยดูจากระดับน้ำตาไก่ 2.17.8 เกจวัดความดันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว ช่วงวัด 0-3 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร จำนวน 1 ชุด 2.17.9 มีซอฟแวร์ประกอบการเรียนการสอน (Learning Software) มีคุณสมบัติดังนี้ 2.17.9.1 เป็นซอฟแวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องผลิตจากโรงงานเดียวกันกับชุดทดสอบ 2.17.9.2 เป็นซอฟแวร์ที่บรรจุอยู่ในรูปแบบ Flash drive 2.17.9.3 สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows 2.17.9.4 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิธีทดลอง การคำนวณผล	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	และสั่งพิมพ์ได้ 2.18 อุปกรณ์ทดลองหาจุดศูนย์กลางของความดัน ประกอบด้วยดังนี้ 2.18.1 ถังส่วนโค้ง มีสเกลบอกระดับน้ำอ่านละเอียด 1 มิลลิเมตร ผนังด้านนอกของถังจะต้องทำเป็น ตารางเพื่อดูระดับน้ำขณะถังเอียงที่มุมต่างๆได้ ถังส่วนโค้งมีขนาดดังนี้ 2.18.1.1มีรัศมีด้านในไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร 2.18.1.2 มีรัศมีด้านนอกไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร 2.18.1.3 มีความหนาไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร 2.18.2 ระยะห่างจากจุดหมุนแบบคมมีดไปยังจุดแขวนน้ำหนักถ่วงไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร 2.18.3 สามารถปรับมุมเอียงได้ 2 ทิศทางตามตำแหน่งต่างๆ ดังนี้ 0, 10, 20, และ 30 หรือมากกว่า 2.18.4 ก้อนน้ำหนักถ่วงทำด้วยทองเหลืองขุบอย่างดี มีร่องบากเป็นรูปเกือกม้าสำหรับสวมกับก้านแขวนน้ำหนักได้สะดวกขนาดต่างๆ คือ ก้อนน้ำหนักขนาด 0.1 นิวตัน จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ก้อน และก้อนน้ำหนักขนาด 0.5 นิวตัน จำนวนไม่น้อยกว่า 14 ก้อน 2.18.5 ก้านแขวนก้อนน้ำหนัก 1 อัน 2.18.6 มีระดับน้ำตาไก่สำหรับเช็คระดับชุดทดลอง 2.18.7 ชุดทดลองมีขาตั้งที่ปรับระดับได้ 3 ขา 2.18.8 มีซอฟแวร์ประกอบการเรียนการสอน (Learning Software) มีคุณสมบัติดังนี้ 2.18.8.1 เป็นซอฟแวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องผลิตจากโรงงานเดียวกันกับชุดทดสอบ 2.18.8.2 เป็นซอฟแวร์ที่บรรจุอยู่ในรูปแบบ Flash drive 2.18.8.3 สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows 2.18.8.4 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิธีทดลอง การคำนวณผล และสั่งพิมพ์ได้ 2.19 อุปกรณ์ทดลองหาความสูงเมตาเซนตริค ประกอบด้วยดังนี้ 2.19.1 ขนาดของทุ่น ยาวไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร กว้างไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร 2.19.2 ทุ่นทำด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร 2.19.3 เสากระโดงสูงไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร มีสเกลอ่านค่าได้ละเอียด 1มิลลิเมตร 2.19.4 สเกลวัดมุมเอียงได้ไม่น้อยกว่า 13° อ่านค่ามุมเอียงได้ละเอียด 0.5° 2.19.5 มีก้อนน้ำหนักถ่วงขนาด 500 กรัม สามารถเลื่อนขึ้นลงบนเสากระโดงได้ 2.19.6 มีก้อนน้ำหนักถ่วงขนาด 200 กรัม สำหรับเลื่อนถ่วงน้ำหนักทางข้างได้ 2.19.7 มีซอฟแวร์ประกอบการเรียนการสอน (Learning Software) มีคุณสมบัติดังนี้ 2.19.7.1 เป็นซอฟแวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องผลิตจากโรงงานเดียวกันกับชุด ทดสอบ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.19.7.2 เป็นซอฟแวร์ที่บรรจุอยู่ ในรูปแบบ Flash drive 2.19.7.3 สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows 2.19.7.4 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิธีทดลอง การคำนวณผล และสั่งพิมพ์ได้ 2.20 มีชุดทดลองแรงตึงผิว ประกอบด้วยดังนี้ 2.20.1 วงแหวนวัดแรงตึงผิวพร้อมเชือกแขวน 3 มุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด 2.20.2 ภาชนะบรรจุน้ำทำด้วยวัสดุใสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน 2.20.3 ฐานรองภาชนะบรรจุน้ำสามารถปรับฐานได้ด้วยสกรู จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน 2.20.4 เสาสำหรับติดตั้งหัววัด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด 2.20.5 จอแสดงผล มีคุณสมบัติดังนี้ 2.20.5.1 แสดงผลเป็นตัวเลข (LED Display) ขนาดไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร สามารถเลือกแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 2 ค่าดังนี้ - แสดงผลแบบ มิลลินิวตัน ช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 0-2 นิวตัน ความละเอียด 1 มิลลินิวตัน - แสดงผลแบบกรัม ช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 0-200 กรัม ความละเอียด 0.1 กรัม 2.20.5.2 มีปุ่มปรับชดเชยค่าศูนย์ (Tare) 2.20.5.3 ความแม่นยำ (Accuracy) ไม่เกิน 0.5% 2.20.5.4 ตัวเครื่องสามารถใช้ได้กับแหล่งจ่าย 2 แบบคือ ถ่านไฟฉาย 1.5 โวลต์ 4 ก้อน หรือใช้กับตัวแปลงไฟขนาด 6 โวลต์ 500 มิลลิแอมป์ โดยจัดมาให้พร้อมทั้ง 2 แบบ 2.20.5.5 สามารถยึดติดกับผนังเหล็ก หรือถอดเก็บได้สะดวกโดยไม่ต้องเจาะยึด 2.21 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้าน การออกแบบและผลิตอุปกรณ์ในเรื่อง FLUID MECHANICS AND HYDROLOGY และหากเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยต้องแสดงใบประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ของผู้ผลิตแนบมาด้วย **1.8 ชุดทดสอบหาการสูญเสียของของไหลในระบบปิด** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นชุดทดลองที่ใช้ในการศึกษาการวัดความเสียดทานของการไหลในท่อ, วาล์ว และ ข้อต่อท่อ ณ อัตราการไหลต่างๆ ตลอดจนมีอุปกรณ์วัดอัตราการไหลเบื้องต้น ความเสียดทานวัดโดยมาโนมิเตอร์ต่อคร่อมระหว่างสองจุด โดยชุดทดลองมีอุปกรณ์จ่ายน้ำสำหรับชุดทดลองในตัว **2. รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1 มีปั๊มน้ำขนาดไม่น้อยกว่า 0.55 กิโลวัตต์ ให้อัตราการไหลสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 90 ลิตร	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	ต่อนาที 2.2 อุปกรณ์วัดการไหลประกอบด้วย มาตรวัดน้ำชนิดอ่านละเอียด 0.0001ลูกบาศก์เมตร พร้อมนาฬิกาจับเวลาชนิดอ่านได้ละเอียด 0.01 วินาที หรือดีกว่า 2.3 อุปกรณ์วัดอัตราการไหลเบื้องต้นแบบต่างๆดังนี้ 2.3.1 แบบ เวนจูรี ท่อทำด้วยอคริลิกใสทางเข้าเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 29 มิลลิเมตร คอคอดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อย กว่า 17 มิลลิเมตร 2.3.2 แบบ ออริฟิซ ท่อทำด้วยอะคริลิกใสเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 29 มิลลิเมตร แผ่นออริฟิซทำด้วยทองเหลือง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูออริฟิซไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร 2.3.3 แบบ พิโตต ติดตั้งอยู่ในท่ออคริลิกใสที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร 2.4 ถังเก็บน้ำทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิม ความจุไม่น้อยกว่า 80 ลิตร 2.5 อุปกรณ์สำหรับทดสอบความเสียดทานต่างๆ ติดตั้งบนแผงไม้อัดทนน้ำบุด้วย ฟอร์มิกา ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ไม่น้อยกว่านี้ 2.5.1 ท่อพีวีซีตรงเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 3/4 , 1/2 และ 3/8 นิ้ว หรือมากกว่า และท่อสแตนเลส 1/4 นิ้ว 2.5.2 ข้องอ ข้อโค้ง เล็ก และใหญ่ , ข้องอ 45^0 , ท่อแยกตัววายและท่อแยกตัวทีหรือมากกว่า 2.5.3 วาล์ว แบบ Gate, Globe, Ball และ Check 2.5.4 ท่อกรอง, ท่อขยายและลดฉับพลัน 2.6 มาโนมิเตอร์น้ำและมาโนมิเตอร์ปรอท พร้อมสูบลมมือ จำนวน 1 ชุด ขนาดช่วงวัดไม่น้อยกว่า 0 - 950 มิลลิเมตร อ่านละเอียด 1 มิลลิเมตรน้ำ หรือดีกว่า มีจุดต่อวัดความดันเป็นข้อต่อแบบสวมเร็ว 2.7 จุดต่อวัดความดันแต่ละอุปกรณ์เป็นข้อต่อแบบสวมเร็ว และการวัดความดันอุปกรณ์แต่ละจุดสามารถวัดได้โดยไม่ต้องถอดสายวัดความดันย้ายจุด 2.8อุปกรณ์วัดอัตราการไหลเป็นแบบโรตามิเตอร์ วัดอัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า 75 ลิตรต่อนาที หรือดีกว่า 2.9 อุปกรณ์ป้องกันไฟรั่ว (ELCB) พร้อมกล่องครอบกันน้ำ 2.10 อุปกรณ์ทั้งหมดยึดติดเป็นชุดเดียวกันบนโต๊ะโครงเหล็กพ่นสีกันสนิมอย่างดี พื้นโต๊ะด้านบนเป็นไม้อัดทนน้ำบุฟอร์ไมก้า ขาโต๊ะมีล้อเลื่อนได้สะดวกและล็อคได้ 2.11 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิรตซ์ 2.12 มีซอฟแวร์ประกอบการเรียนการสอน(Learning Software) มีคุณสมบัติดังนี้ 2.12.1 เป็นซอฟแวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องผลิตจากโรงงานเดียวกันกับชุดทดสอบหาการสูญเสียของของไหลในระบบปิด(Piping Loss Test set)	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.12.2เป็นซอฟแวร์ที่บรรจุอยู่ในรูปแบบ Flash drive 2.12.3สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows 2.12.4แสดงการทำงานและเนื้อหาที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 9 หัวข้อประกอบด้วย General Description , Introduction to Fluid , Friction Loss in Pipe , Friction Loss for Valves and Pipe Fittings , Flow Measuring Devices , Test Procedures , Sample Data , Sample Calculations , Results 2.12.5สามารถ Key in ค่าต่าง ๆ ลงใน Software เพื่อแสดงตัวอย่างการคำนวณโดย - มีสมการที่แทนค่าได้ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหล ความดันต่าง ๆ และ สัมประสิทธิ์การไหล สำหรับอุปกรณ์วัดอัตราการไหลเบื้องต้นได้ไม่ต่ำกว่า 4 ชนิด - มีสมการที่แทนค่าได้ สำหรับการหาค่า VD และ การสูญเสียความดัน ในท่อเรียบ โดยใช้ Moody's Diagram 2.12.6ซอฟแวร์สามารถเลือกดูเนื้อหาได้ทั้งหน้าถัดไป, ย้อนหลัง, หรือย้อนกลับที่หน้าแรกได้ทุกหน้าของซอฟแวร์ 2.13 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้าน การออกแบบและผลิตในเรื่อง FLUID MECHANICS AND HYDROLOGY และหากเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยต้องแสดงใบประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ของผู้ผลิตแนบมาด้วย **1.9 ชุดทดสอบปั๊มน้ำแบบต่อขนานและอนุกรม** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นชุดทดสอบปั๊มหอยโข่ง มีปั๊มแบบหอยโข่ง 2 ตัว และมีวาล์วควบคุมสามารถทดลองปั๊มแต่ละตัวหรือปั๊ม 2 ตัว ต่อแบบขนานหรืออนุกรม โดยวัดอัตราการไหล หัวน้ำ พลังงานที่ให้แก่ปั๊ม และประสิทธิภาพของปั๊ม ณ ความเร็วรอบต่างๆ **2. รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1 มีปั๊มหอยโข่ง ชนิดเรือนปั๊มสแตเลส จำนวน 2 ตัว แต่ละตัวให้อัตราการไหลสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 80 ลิตรต่อนาที หัวน้ำสูงสุดไม่ต่ำกว่า 17 เมตร 2.2 มีชุดปรับความถี่ขนาดไม่น้อยกว่า 0.55 กิโลวัตต์โดยมีจอแสดงผลแบบ LED จำนวน 2 ชุด 2.3 มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 0.55 กิโลวัตต์ จำนวน 2 ชุด ต่อเป็นไดนาโมมิเตอร์ 2.4 อุปกรณ์วัดแรงบิด ชนิดตาชั่งสปริง สำหรับปั๊มจำนวน 2 ชุด 2.5 มีระบบท่อทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิม โดยมีข้อต่อเป็นช่วงเพื่อให้บำรุงรักษาได้ง่าย พร้อมวาล์วควบคุมเพื่อเลือกการทำงานแบบปั๊มเดี่ยว หรือปั๊ม 2 ตัว ต่อแบบขนานหรืออนุกรมได้	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.6 อุปกรณ์วัดการไหลประกอบด้วย มาตรวัดน้ำชนิดอ่านละเอียด 0.0001ลูกบาศก์เมตร พร้อมนาฬิกาจับเวลาชนิดอ่านได้ละเอียด 0.01 วินาที หรือดีกว่า 2.7 มีเกจวัดความดันทั้งทางเข้าและทางออกของปั๊มแต่ละชุด รวม 4 ตัว 2.8 มีอุปกรณ์วัดความเร็วรอบสำหรับปั๊มแต่ละตัวเป็นชนิดไม่สัมผัส ติดตั้งมาพร้อมกับแท่นเครื่องพร้อมจอแสดงผลแบบตัวเลข จำนวน 2 ชุด 2.9 มีถังน้ำสำรองความจุไม่น้อยกว่า 60 ลิตร มีที่ระบายน้ำทิ้งด้านล่าง และทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิม 2.10 มีกล่องควบคุมสำหรับติดตั้งอุปกรณ์วัดและอุปกรณ์ไฟฟ้า พร้อมด้วยอุปกรณ์ตัดไฟฟ้าเมื่อไฟรั่ว มีสวิทช์เปิด-ปิด ชนิดมีไฟแสดงการทำงานในตัว 2.11 อุปกรณ์ทั้งหมดติดตั้งบนโครงเหล็กพ่นสีกันสนิมอย่างดี และมีสกรูปรับระดับได้ 4 ด้าน 2.12 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิรตซ์ 2.13 ชุดทดสอบติดตั้งอยู่บนโครงเหล็กพ่นสีกันสนิมอย่างดี และมีล้อเลื่อนได้สะดวกและล็อคได้ 2.14 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้าน การออกแบบและผลิตอุปกรณ์ในเรื่อง FLUID MECHANICS AND HYDROLOGY และหากเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยต้องแสดงใบประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ของผู้ผลิตแนบมาด้วย **1.10 ชุดทดสอบหาประสิทธิภาพของกังหันน้ำแบบเพลตัน และฟรานซิส** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นชุดทดสอบชนิดสมบูรณ์ในตัว เพื่อศึกษาคุณลักษณะของกังหันน้ำแบบฟรานซิส และแบบเพลตัน สามารถหาแรงบิด กำลังงาน ประสิทธิภาพของกังหันที่ความเร็วรอบ อัตราการไหล และ Pressure Head ต่างๆ ได้ ในการทดลองสามารถเลือกทดลองกังหันแต่ละชนิดได้โดยการเลือกหมุนวาล์ว โดยไม่ต้องมีการถอดประกอบใด ๆ อุปกรณ์ทั้งหมดติดตั้งบนโครงเหล็กพ่นสีกันสนิม พร้อมมีลูกยางรองปรับระดับได้ **2. รายละเอียดทางเทคนิค ไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1มีกังหันน้ำแบบฟรานซิส จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้ 2.1.1 ใบกังหันทำด้วยบรอนซ์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 65 มิลลิเมตร 2.1.2 โครงกังหันและใบบังคับน้ำทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิม 2.1.3 มีช่องหน้าต่างด้านหน้าทำด้วยวัสดุใสสามารถมองเห็นตำแหน่งใบบังคับน้ำได้ 2.1.4 เพลาทำด้วยเหล็กสแตนเลส มีระบบกันรั่วแบบเมคานิคัล 2.1.5 สามารถผลิตกำลังงานไม่น้อยกว่า 25 วัตต์ 2.2กังหันน้ำแบบเพลตันจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้ 2.2.1 ใบกังหันทำด้วยเหล็กสแตนเลส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 160 มิลลิเมตร 2.2.2 โครงกังหันทำด้วยเหล็กสแตนเลส	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.2.3 มีช่องหน้าต่างด้านหน้าทำด้วยวัสดุใสสามารถมองเห็นพฤติกรรมของน้ำได้ 2.2.4 เพลาและหัวฉีดทำด้วยเหล็กสแตนเลส สามารถผลิตกำลังงานได้ไม่น้อยกว่า 40 วัตต์ 2.3มีปั๊มน้ำชนิดเรือนปั๊มสแตนเลส ขนาดไม่ต่ำกว่า 0.55 กิโลวัตต์ จำนวน 1 ชุด 2.4มีถังเก็บน้ำทำจากวัสดุไร้สนิม พร้อมมีวาล์วระบายน้ำทิ้ง 2.5การเลือกกังหันทดสอบสามารถทำได้ง่ายเพียงการหมุนวาล์วโดยไม่ต้องมีการถอดประกอบใดๆ 2.6มีไดนาโม แบบ Mechanical Brake 2.7อุปกรณ์วัด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้ 2.7.1 อุปกรณ์วัดแรงบิดเป็นแบบตราชั่งสปริง สำหรับกังหันแต่ละชนิด 2.7.2 อุปกรณ์วัดอัตราการไหลเป็นแบบมาตรวัดน้ำพร้อมนาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 ชุด 2.7.3 อุปกรณ์วัดความเร็วรอบ ชนิดมือถือแบบพกพา (Portable Tachometer) จำนวน 1ชุด 2.7.4 มีอุปกรณ์วัดความดันติดตั้งที่ทางเข้าของกังหันแต่ละชนิด 2.8มีอุปกรณ์ตัดไฟฟ้าเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร หรือเมื่อมีไฟรั่ว 2.9อุปกรณ์ทั้งหมดติดตั้งบนโครงเหล็ก พ่นสีกันสนิมอย่างดี 2.10 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิรตซ์ 2.11 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้าน การออกแบบและผลิตอุปกรณ์ในเรื่อง Fluid Mechanic and Hydrology และหากเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยต้องแสดงใบประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ของผู้ผลิตแนบมาด้วย **1.11 ชุดศึกษาการไหลของน้ำในรางน้ำเปิด แบบปรับท้องรางได้** **1. คุณลักษณะทั่วไป** รางน้ำมีขนาดหน้าตัดคงที่สม่ำเสมอตลอดความยาวของรางน้ำสามารถปรับเอียงได้ โครงรับน้ำหนักทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิม มีขารองรับแบบปรับระดับได้ ใช้ประกอบการศึกษาพฤติกรรมการไหลของน้ำในสภาวะต่าง ๆ ได้ และสามรถปรับท้องรางได้ (Bed adjustment) ปรับขึ้นได้ไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และปรับลงได้ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร **2. คุณลักษณะทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1 ขนาดของรางน้ำเปิด (Flume Dimension) 2.1.1 ความกว้างของรางน้ำมีขนาดความกว้างสม่ำเสมอไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร 2.1.2 ความลึกของรางน้ำมีขนาดไม่น้อยกว่า 350 มิลลิเมตร 2.1.3 ความยาวของรางน้ำช่วงผนังใสมีขนาดไม่น้อยกว่า 8 เมตร 2.2 โครงรับรางน้ำเปิด (Beam Frame) 2.2.1 มีลักษณะเป็นโครงสร้างโลหะที่แข็งแรงรองรับแผ่นเหล็กสเตนเลสที่เป็นท้องราง	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	น้ำซึ่ง สามารถรับน้ำหนักของน้ำเต็มรางได้โดยไม่โก่งงอเกินกว่า 2 มิลลิเมตร 2.2.2 มีอุปกรณ์ปรับความลาดเอียงของท้องรางน้ำได้ -1 ถึง 3 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่า และอ่านละเอียดได้ 0.2 เปอร์เซ็นต์ หรือละเอียดกว่า 2.2.3 ขาตั้งรองรับโครงทำเป็นกรอบสี่เหลี่ยมเพื่อกระจายน้ำหนักสามารถปรับแก้เอียงด้านหน้า-หลัง ซ้าย-ขวา เพื่อให้รางน้ำได้ระดับมีระบบยกเอียงด้วยสกรูและมีการป้องกันการเกิดแรงดัดกับสกรูยกขณะมีการยกเอียง 2.3 ผนังของรางน้ำ (Side Wall) 2.3.1 ผนังด้านข้างของรางน้ำทำจากอะคริลิกใสความหนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร หรือทำจากกระจกนิรภัยใสความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ผนังด้านข้างมีโครงค้ำยันทำด้วยสเตนเลส ที่มีความแข็งแรงและมีที่สำหรับปรับผนังไม่ให้เอียงได้ มีชุดปรับแนวให้ผนังรางอยู่ในแนวดิ่งได้ตลอดความยาวรางน้ำ 2.3.2 มีสเกลบอกระดับความลึกของน้ำในรางน้ำที่ตำแหน่งต่างๆ ตามช่วงความยาวของรางน้ำ สามารถอ่านละเอียด 1 มิลลิเมตรหรือดีกว่า 2.4 ท้องน้ำ (Bed) 2.4.1 ท้องน้ำทำจากเหล็กสเตนเลส (Stainless Steel) หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร มีผิวหน้าเรียบสม่ำเสมอตลอดความยาวของรางน้ำและติดตั้งอยู่บนโครงสร้างที่แข็งแรง มีที่สำหรับยึดแบบจำลองต่างๆ ได้ 2.5 ถังเก็บน้ำ (Storage Tank) 2.5.1 ถังเก็บน้ำทำจากวัสดุไม่เป็นสนิมขนาดความจุประมาณ 500 ลิตร ติดตั้งอยู่บนแท่นโครงเหล็กที่แข็งแรงและพ่นสีกันสนิม 2.6 ถังหัวน้ำ (Head Tank) ตัวถังทำจากเหล็กสเตนเลสในตัวถังติดตั้งอุปกรณ์สลายพลังงานเพื่อให้น้ำไหลนิ่ง 2.7 ถังรับน้ำท้ายรางน้ำ (End Tank) ตัวถังทำจากเหล็กสเตนเลสสำหรับรับน้ำที่ไหลจากรางและส่งไปเก็บที่ถังเก็บน้ำ 2.8 ประตูระบายน้ำ (Sluice Gate) ที่ท้ายรางน้ำติดตั้งมาพร้อมกับตัวรางน้ำแผ่นประตูระบายน้ำทำจากเหล็กสเตนเลสขับด้วยระบบเฟืองทด (Rack and Pinion) สามารถปรับระดับได้ง่ายจากทางด้านข้าง 2.9 เครื่องสูบน้ำ (Pump) เป็นแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์ (Centrifugal Pump) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 แรงม้าให้อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 600 ลิตรต่อนาที หัวน้ำสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 เมตร ปั๊มติดตั้งอยู่บนโครงแท่นเดียวกันกับถังเก็บน้ำ 2.10 มีอุปกรณ์วัดปริมาตรของน้ำ พร้อมนาฬิกาจับเวลาแบบตัวเลข ใช้กับอุปกรณ์วัดอัตราการไหลของน้ำได้ไม่น้อยกว่า 600 ลิตรต่อนาที โดยมีตัวเลขแสดงปริมาตร 6 หลัก ทนแรงดันได้สูงสุด 16 บาร์ ทนอุณหภูมิของน้ำได้สูงสุด 50 องศาเซลเซียส จำนวน 1 ชุด 2.11 ใช้ไฟฟ้า 220 โวล์ท 1 เฟส 50 เฮิรทซ์	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	3 อุปกรณ์ประกอบการทดลอง (Models) 3.1 อุปกรณ์วัดความลึกของน้ำ (Vernier Hook and Point Gauge) จำนวน 1 ชุด สามารถวัดความลึกของน้ำทำจากเหล็กสเตนเลส (Stainless Steel) ปลายวัดระดับน้ำเป็นแบบเข็มและตะขอสามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย จำนวนอย่างละ 2 ชุด โดยมีระยะวัด 0-450 มิลลิเมตร หรือมากกว่าอ่านได้ละเอียด 0.05 มิลลิเมตร หรือดีกว่า ก้านวัดความลึกต้องปรับได้ทั้งแบบปรับหยาบและปรับละเอียด 3.2 แบบจำลองฝายร่องบากสามเหลี่ยม (V-notch Weir) จำนวน 1 ชุด ทำจากวัสดุไม่เป็นสนิม ไม่เกิดการรั่วซึมเวลาใช้งานยึดติดกับท้องรางน้ำโดยการขันสกรู 3.3 แบบจำลองฝายร่องบากสี่เหลี่ยม (Rectangular Notch) จำนวน 1 ชุด ทำจากวัสดุไม่เป็นสนิมไม่เกิดการรั่วซึมเวลาใช้งานยึดติดกับท้องรางน้ำโดยการขันสกรู 3.4 แบบจำลองฝายแบบสันคม (Sharp Crested Weir) จำนวน 1 ชุด ทำจากวัสดุไม่เป็นสนิม ไม่เกิดการรั่วซึมเวลาใช้งานยึดติดกับท้องรางน้ำโดยการขันสกรู 3.5 แบบจำลองฝายสันกว้าง (Broad Crested Weir) จำนวน 1 ชุด ทำจากวัสดุไม่เป็นสนิม ไม่เกิดการรั่วซึมเวลาใช้งานยึดติดกับท้องรางน้ำโดยการขันสกรู 3.6 แบบจำลองฝายน้ำล้นพร้อมอุปกรณ์สลายพลังงาน (Dam Spillway) ทำจากวัสดุไม่เป็นสนิมไม่เกิดการรั่วซึมเวลาใช้งาน และสันฝายน้ำล้นจะมีส่วนโค้งสอดคล้องตามทฤษฎีที่คำนวณได้เวลาใช้งานยึดติดกับท้องรางน้ำโดยการขันสกรูท้ายฝายมีที่สำหรับต่อกับอุปกรณ์สลายพลังงานน้ำได้สะดวกและมีอุปกรณ์สลายพลังงานแบบ Ski Jump ทำด้วย วัสดุไม่เป็นสนิมและมีน้ำหนักเบาสามารถยกประกอบติดตั้งได้สะดวกมีจุดต่อสำหรับ ต่อกับชุดจำลองฝายน้ำล้น 3.7 แบบจำลองชุดน้ำล้นแบบกาลักน้ำ (Syphon spillway) จำนวน 1ชุด ทำจากวัสดุไม่เป็นสนิมมีน้ำหนักเบาสามารถยกประกอบกับท้องรางน้ำได้สะดวก 3.8 แบบจำลองตอม่อสะพาน Bridge Pier แบบขอบมน ทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิมมีน้ำหนักเบาสามารถยกประกอบกับท้องรางน้ำได้สะดวก 3.9 แบบจำลองประตูระบายน้ำ (Sluice gate) บานประตูทำจากวัสดุไม่เป็นสนิมมีซีลกันรั่วด้านข้างขับด้วยระบบเฟืองทด (Rack and Pinion) สามารถเลื่อนขึ้นลงได้สะดวกและปรับล็อคได้ตลอดช่วงความสูงของรางน้ำ โดยประตูจะต้องเต็มขนาดความกว้างของรางซึ่งจะทำให้น้ำไหลได้เต็มความกว้างของรางเมื่อเปิดใช้งานและมีขายึดขอบรางน้ำทำด้วยเหล็กสแตนเลส 3.10 เครื่องวัดความเร็วกระแสน้ำ (Current Meter) แบบดิจิตอล มีรายละเอียดดังนี้ 3.10.1 แกนใบพัด (Spindle) และใบพัด (Blade) ของหัววัดความเร็ว (Probe) ทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิม 3.10.2 ใบพัดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 12 มิลลิเมตร 3.10.3 สามารถวัดความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 7.5 ถึง 150 เซนติเมตรต่อวินาที 3.10.4 มีความแม่นยำ ± 2% หรือดีกว่า	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	3.10.5 ก้านยึดแกนใบพัดทำด้วยเหล็กไม่เป็นสนิมมีความยาวสำหรับจุ่มน้ำไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร 3.10.6 มีจอแสดงค่าเป็นตัวเลขดิจิตอล ไม่น้อยกว่า 3 หลัก 3.10.7 สามารถเลือกเวลาการแชมปลิงได้ 3.10.8 มีน้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก 3.10.9 สายเคเบิลสัญญาณมีความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร 3.10.10 มีใบสอบเทียบความเร็วเป็นกราฟจากโรงงานผู้ผลิตหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้ 3.10.11 มีกล่องพร้อมฝาปิดสำหรับใส่หัววัดความเร็วเมื่อไม่ใช้งาน 3.11 แบบจำลองพื้นรางน้ำเป็นหินกรวดและทรายหยาบอย่างละ 1 ชุด แต่ละชุดยาวไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร สามารถประกอบกับท้องรางน้ำได้ **1.12 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาด 3,000 ANSI Lumens จำนวน 2 เครื่อง** คุณลักษณะทั่วไปอย่างน้อยดังนี้ 1. เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.59 นิ้ว ความละเอียดภาพระดับ True WXGA (1280x800 จุด) 2. สามารถเชื่อมต่อได้โดยตรงกับคอมพิวเตอร์ระดับ VGA, SVGA, XGA, SXGA,WXGA และ UXGA 3. กำลังส่องสว่างของแสงขาว(White Light Output) และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 3,600 lumen 4. ใช้หลอดภาพชนิด UHE กำลังไฟไม่เกิน 210 วัตต์ อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 6,000 ชั่วโมงในโหมดปกติ และไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมงในโหมดประหยัดพลังงาน 5. มีค่ากระจายแสง(Light Output Uniformity)ไม่น้อยกว่า 87% 6. อัตราส่วนการซูมภาพได้ไม่น้อยกว่า 1.2 เท่า 7. มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 15,000:1 8. มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้ Computer port(D-Sub 15 pin) Composite(RCA) HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง Audio ขาเข้า แบบ RCA ไม่น้อยกว่า 1 ชุด มี USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ชุด 9. สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้ 10. สามารถปรับแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งและแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า +/-30 องศา และแบบอัตโนมัติได้ในแนวตั้งเป็นอย่างน้อย 11. มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องโดยไม่ต้องรอ Cool-Down 12. สามารถนำเสนองานผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ 13. สามารถฉายภาพ 2 ภาพบนจอเดียวกันจาก 2 แหล่งสัญญาณภาพ(Split Screen) 14. มีฝาปิดครอบเลนส์เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นส่วนประกอบเดียวกับตัวเครื่อง	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	15. รับประกันหลอดภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมง 16. ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอเป็นสินค้าเครื่องใหม่แกะกล่องไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนหรือไม่เป็นเครื่องที่ถูกปรับสภาพมาใหม่ ต้องได้รับหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์และได้รับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงพร้อมระบุเลขที่โครงการในวันยื่นซองสอบราคา **1.13 อุปกรณ์ประกอบที่จำเป็น** 1. ตู้ไม้เนื้อแข็งสำหรับเก็บอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า 160x55x80 เซนติเมตร จำนวน 3 ตู้ พร้อมกุญแจ 2. กล่องพลาสติกใสพร้อมฝาปิด จำนวน 5 ชุด สีขาวใส ความจุไม่น้อยกว่า 35 ลิตร สีเหลี่ยมผืนผ้า มีขนาดไม่น้อยกว่า 43x29.5x25 เซนติเมตร 3. โต๊ะไม้เนื้อแข็งสำหรับวางอุปกรณ์การสอน ขนาดไม่กว่า 80x150x75 เซนติเมตร จำนวน 1ชุด 4. ชุดเครื่องมือช่างแบบชุดบล็อก ไม่น้อยกว่า 110 ชิ้น **เงื่อนไขอื่นๆ** 1. มีการติดตั้งเครื่องให้พร้อมใช้งานได้ทันที และผู้เสนอราคาต้องมีวิศวกรผู้เชี่ยวชาญมาสาธิตการใช้งานของครุภัณฑ์อุปกรณ์และชุดทดลองต่าง ๆ ให้สามารถทำงานได้ตามข้อกำหนด โดยผู้เสนอราคาเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น 2. ผู้เสนอราคา มีบริการซ่อมภายในระยะเวลาไม่เกิน 45 วัน นับตั้งแต่มีการแจ้งซ่อม 3. ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำและส่งมอบคู่มือประกอบการทดลองทุกแบบการทดลองที่ชุดทดสอบสามารถทดสอบได้โดยอ้างอิงมาตรฐานการทดสอบเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 2 ชุด พร้อมแผ่น CD 2 ชุด ให้ในวันส่งมอบครุภัณฑ์ 4. มีการแนะนำการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้ 5. ผู้เสนอราคามีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี หลังจากวันส่งมอบครุภัณฑ์ 6. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้ผลิตและผู้จำหน่ายโดยตรงของครุภัณฑ์ของชุดทดสอบฯ นี้โดยโรงงานที่ผลิตได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 เกี่ยวกับอุปกรณ์การศึกษาโดยตรงและผู้เสนอราคาต้องแนบใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานที่ได้รับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001และหนังสือรับรอง ISO 9001 มาพร้อมใบเสนอราคาด้วย 7. ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการขายและบริการเกี่ยวกับอุปกรณ์ทางด้านวิศวกรรมโดยตรง โดยแสดงหลักฐานในวันยื่นซอง 8. ผู้เสนอราคาต้องเสนอครุภัณฑ์ที่มีใช้แพร่หลายในประเทศไทย และแสดงชื่อของหน่วยงานที่เคยจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการชลศาสตร์จากผู้เสนอราคา มาด้วยไม่น้อยกว่า 5 แห่ง 9. ผู้เสนอราคาต้องทำการผลิตและจำหน่ายครุภัณฑ์ชุดทดสอบทางด้านชลศาสตร์มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี เพื่อยืนยันรับรองในด้านบริการซ่อมบำรุงหลังจากจำหน่ายครุภัณฑ์นี้ไปแล้ว 10. อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายเป็นมาตรฐานจากผู้ผลิตโดยไม่มีการทำเพิ่มเติมหรือทำลอกเลียนแบบโดยต้องแนบแค็ตตาล็อกสีตัวจริงที่แสดงให้เห็นถึงอุปกรณ์ทดสอบแบบต่าง ๆ มาพร้อมการยื่นซองด้วย 11. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งครุภัณฑ์ ให้กับวิทยาลัยเทคโนโลยี	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	อุตสาหกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ไม่เกิน 60 วัน นับจากที่มีการทำสัญญา เนื่องจากมีความจำเป็นเร่งด่วนต้องใช้ในการเรียนการสอนสำหรับห้องปฏิบัติการชลศาสตร์ 12. ชุดทดสอบแต่ละชุดทดสอบ ต้องมีผ้าหรือพลาสติกคลุมเครื่องอย่างน้อย 1 ผืน ตามความเหมาะสมของแต่ละชุดทดสอบ 13. กำหนดใช้เกณฑ์ราคาในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ 14. รายละเอียดที่ไม่ระบุไว้ในเอกสารนี้ ถ้าคุณสมบัติดังกล่าวส่งผลดีต่อทางราชการ ให้ขึ้นอยู่กับการพิจารณาของคณะกรรมการเปิดซอง	

ผู้ออกรายละเอียด

1. .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชยณัฐ บัวทองเกื้อ)

2. .....
(นายชัยวัฒน์ ใหญ่บก)

3. .....
(นายประสาร จิตร์เพ็ชร)