

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์
(ชื่อรายการ) ชุดเครื่องมืองานทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานงานคอนกรีต เพื่อตอบสนองงานยุทธศาสตร์ด้าน
ระบบรางและผิวทางระบบงานขนส่ง ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 1 ชุด
(หน่วยงาน) คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
งบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. 2567

รายการ	จำนวน/ หน่วย	ราคาต่อ หน่วย	ราคารวม
ครุภัณฑ์ ชุดเครื่องมืองานทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานงาน คอนกรีต เพื่อตอบสนองงานยุทธศาสตร์ด้านระบบรางและ ผิวทางระบบงานขนส่ง ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น	1 ชุด		
ประกอบด้วย			
1. ชุดตะแกรงร่อนงานเตรียมวัสดุ	1 ชุด	9,000	9,000
2. ชุดตะแกรงร่อนมวลรวมหยาบ	1 ชุด	90,000	90,000
3. เครื่องเขย่าไฟฟ้าสำหรับชุดตะแกรงร่อน	1 เครื่อง	29,000	29,000
4. ชุดทดสอบความถ่วงจำเพาะของหิน	1 ชุด	55,000	55,000
5. ตาชั่งดิจิตอล ไม่ต่ำกว่า 5 กิโลกรัม	1 เครื่อง	18,000	18,000
6. ตาชั่งดิจิตอล ไม่ต่ำกว่า 30 กิโลกรัม	1 เครื่อง	12,000	12,000
7. ขวดทดลอง ความจุไม่ต่ำกว่า 500 ลบ.ซม.	6 ใบ	700	4,200
8. ชุดทดสอบทรายอิมตัวผิวแห้ง	3 ชุด	3,600	10,800
9. ขวดแก้วเลอซาเตอริเออร์	3 ใบ	7,900	23,700
10. อ่างควบคุมอุณหภูมิ	1 เครื่อง	59,000	59,000
11. ถังเหล็กทดสอบหน่วยน้ำหนักของทราย	3 ใบ	1,300	3,900
12. ถังเหล็กทดสอบหน่วยน้ำหนักของหิน	3 ใบ	3,200	9,600
13. ชุดทดสอบระยะเวลาก่อตัวของปูนซีเมนต์	4 ชุด	38,500	154,000
14. เครื่องผสมมอร์ตาร์ ความจุไม่ต่ำกว่า 10 ลิตร	1 ชุด	58,000	58,000
15. ชุดโต๊ะทดสอบการไหลมอร์ตาร์	1 ชุด	31,000	31,000
16. แบบหล่อมอร์ตาร์ขนาด 5x5x5 เซนติเมตร	6 ชุด	3,400	20,400
17. ชุดทดสอบการยุบตัวของคอนกรีต	1 ชุด	2,900	2,900
18. เครื่องทดสอบระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีต	1 ชุด	82,000	82,000
19. แบบหล่อคอนกรีตทรงกระบอก ศก.15 สูง 30 ซม.	6 ชุด	1,900	11,400
20. แบบหล่อคอนกรีตทรงลูกบาศก์ 15 ซม.	6 ชุด	1,900	11,400

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ (...ผศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิรัฐ...)
ลงชื่อ..... กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)
ลงชื่อ..... กรรมการ (...อาจารย์ ดร.พันธิม ชาติสุวรรณ...)

ครั้งที่ ณ วันที่

รายการ	จำนวน/ หน่วย	ราคาต่อ หน่วย	ราคารวม
21. แบบหล่อตัวอย่างแรงตึงของคอนกรีต	3 ชุด	7,000	21,000
22. อุปกรณ์ยึดจับสำหรับทดสอบค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีต	1 ชุด	99,000	99,000
23. นาฬิกาวัดแบบเข็ม	3 ชุด	4,200	12,600
24. นาฬิกาวัดแบบดิจิทัล	2 ชุด	19,000	38,000
25. ชุดทดสอบปริมาณอากาศในคอนกรีตสด	1 ชุด	56,000	56,000
26. ชุดฝาครอบและแผ่นยางครอบหัวคอนกรีตทรงกระบอก	2 ชุด	5,800	11,600
27. ชุดทดสอบค่าปริมาณการเกิดสนิมของเหล็กในคอนกรีต	1 ชุด	102,000	102,000
28. ชุดทดสอบหาค่าการยึดเหนี่ยวของปูนซีเมนต์ (Pull-Off Tester)	1 ชุด	182,500	182,500
29. เครื่องวัดปริมาณคลอไรด์ของคอนกรีต (Chloride Content)	1 ชุด	225,000	225,000
30. อุปกรณ์ทดลองทฤษฎีของเบอร์นูลลี	1 ชุด	57,000	57,000
31. ปิ๊มลม 120 ลิตร	1 เครื่อง	36,000	36,000
32. อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความร้อนด้วยอินฟราเรด (Infrared Thermal Imager)	1 เครื่อง	14,000	14,000
33. ตู้เก็บเครื่องมือ	5 ใบ	4,000	20,000
รวมทั้งสิ้น			1,570,000

คุณลักษณะทั่วไป (ถ้ามี)

- ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว
- ตัวเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- มีการรับประกันความเสียหายของเครื่องมือ อันเนื่องมาจากการใช้งานปกติเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี และในกรณีที่เมื่ออุปกรณ์ชิ้นส่วนของเครื่องมือเสียหายอันเนื่องมาจากชิ้นส่วนไม่ได้คุณภาพ หรือเกิดจากการเสื่อมสภาพ ในระหว่างการประกันจะทำการเปลี่ยนใหม่ให้ใช้งานได้ตามปกติ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น
- มีเอกสารคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษ ที่เป็นเอกสารพร้อมไฟล์ดิจิทัล
- มีเอกสารหรือแคตตาล็อก แนบชี้แจงรายละเอียดคุณสมบัติของครุภัณฑ์ทุกรายการ พร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์
- มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้โดยผู้เชี่ยวชาญ ให้แก่ผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้อง ตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้โดยปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด
- เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศ (ถ้ามี)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ผศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิชัย...) ครั้งที่ ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทันฑิมาชาติสุวรรณ...)

คุณลักษณะเฉพาะ (Specifications)

1. ชุดตะแกรงร่อนงานเตรียมวัสดุ

จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือทดสอบหาคุณสมบัติของวัสดุผสมคอนกรีต ประกอบด้วยชุดทดสอบสำหรับหาขนาดเม็ดของมวลรวมละเอียดแบบผ่านตะแกรงมาตรฐาน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เป็นตะแกรงร่อนขอบตะแกรงเป็นทองเหลืองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว สูง 2 นิ้ว มีแผ่นตะแกรงเป็นสแตนเลส ขนาดของช่องรูตะแกรงและคุณภาพตรงตามมาตรฐาน ASTM E-11 มีขนาด No.4 และ No.200 จำนวนอย่างละ 1 อัน

2.2 มีใบรับรองมาตรฐาน ASTM E11 จากบริษัทผู้ผลิต

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า แนบเอกสารยืนยันพร้อมใบเสนอราคา

3.2 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศ (ถ้ามี)

2. ชุดตะแกรงร่อนมวลรวมหยาบ

จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเขย่าตะแกรงร่อนวัสดุมวลรวม แบบเคลื่อนที่สามารถบรรจุตะแกรงร่อนแบบโครงสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ได้ถึง 7 ชั้น ใช้ไฟฟ้าและมีระบบทางกลให้การสั่นสะเทือน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เครื่องเขย่าตะแกรงร่อน จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 โครงเครื่องเขย่าเป็นแบบตั้งพื้น ชุดตะแกรงร่อนสอดเป็นชั้นอยู่กับโครงมีแคล้มจับยึด ชั้นตะแกรงให้แน่น สามารถล็อกและคลายได้ง่ายด้วยคันทันโยกด้านบนเป็นฝาปิดทำด้วยแผ่นเหล็กติดบานพับเปิด-ปิดขาตั้ง สามารถปรับแป้นหมุนให้ยันกับพื้นได้โดยการเหยียบที่แป้นกระดิ่งบริเวณฐานเครื่องตั้งระดับของเครื่อง ด้วยระดับพองน้ำที่ติดตั้งมากับเครื่อง

2.1.2 ระบบให้การสั่นสะเทือน ประกอบติดตั้งอยู่ภายในกรอบเครื่องอย่างมิดชิด พร้อมอุปกรณ์ตั้งเวลาสามารถตั้งเวลาในการสั่นได้ไม่น้อยกว่า 99 ชั่วโมง

2.1.3 สามารถใช้กับตะแกรงขนาดวัดภายนอก กว้าง x ยาว ประมาณ 16"x16-1/2" ให้พื้นที่ช่องเปิดของรูตะแกรง ขนาด 14" x 14"

2.2 มีตะแกรงไม่น้อยกว่า 7 ชั้น ขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงขนาด 2-1/2", 2", 1-1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8" และ No.4 พร้อมถาดรองฝุ่น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิสุข...)

ครั้งที่ 1 ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทับทิม ขาดสุวรรณ...)

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

3. เครื่องเขย่าไฟฟ้าสำหรับชุดตะแกรงร่อน

จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือทดสอบหาคคุณสมบัติของวัสดุผสมคอนกรีต ประกอบด้วยชุดทดสอบสำหรับหาขนาดเม็ดของมวลรวมหยาบและละเอียดโดยผ่านตะแกรงมาตรฐาน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เครื่องเขย่าตะแกรงร่อน (Sieve Shaker) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 ทำงานด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า แทนฐานเครื่องติดตั้งพร้อมชุดกำเนิดการสั่นสะเทือนที่ฐาน มีเหล็ก 2 อัน เป็นแกนให้แคลมป์จับยึดตะแกรงร่อนสามารถล็อกและคลายออกได้

2.1.2 ระบบทางกลและมอเตอร์ ซ่อนอยู่ภายใต้โครงสร้างอย่างมิดชิดและมีความมั่นคงแข็งแรง สูง

2.1.3 สามารถใช้เขย่าตะแกรงมาตรฐานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว สูง 2 นิ้ว (Full height) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง

2.1.4 มีอุปกรณ์ตั้งเวลาอัตโนมัติ ติดตั้งอยู่ด้านหน้าบนแทนฐานของตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาทำงานได้สูงสุด 99.99 ชั่วโมง หรือดีกว่า

2.1.5 ใช้ระบบไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศ (ถ้ามี)

4. ชุดทดสอบความถ่วงจำเพาะของหิน

จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดสอบหาความถ่วงจำเพาะของวัสดุมวลรวมหยาบ สามารถทำการทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM C-127

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 โครงสร้างติดตั้งเครื่องชั่ง ทำจากสแตนเลส สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ ด้านบนโครงมีพื้นที่สำหรับติดตั้งเครื่องชั่งตอนล่างของโครงทำเป็นแคร่สำหรับตั้งถังน้ำ ส่วนด้านข้างของโครงติดตั้งมือหมุนทำงานได้ด้วยระบบโซ่และเฟือง สำหรับยกแคร่พร้อมถังน้ำขึ้นไปจนวัสดุที่แขวนอยู่จุ่มลงในน้ำ จำนวน 1 ชุด

2.2 ถังใส่น้ำเป็นลักษณะรูปทรงสี่เหลี่ยมหรือทรงกลมมีขนาดใหญ่พอที่จะใส่ตะกร้าลวดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว สูง 8 นิ้ว ลงไปในถังน้ำได้และมีรูระบายน้ำล้นอยู่ตอนบนเพื่อรักษาระดับน้ำให้คงที่เมื่อวัสดุจุ่มอยู่ในน้ำ และรูระบายน้ำด้านล่าง จำนวน 1 ถัง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิสุข...) ครั้งที่ ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทับทิม นาคิสุวรรณ...)

- 2.3 ตะกร้าลวด ลักษณะทรงกระบอกมีหูที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8 นิ้ว สูง 8 นิ้วมีตะแกรงทำด้วยสแตนเลส มีขนาดรูตะแกรง เบอร์ 8 ตามมาตรฐาน ASTM C-129 สำหรับใส่วัสดุที่ต้องการชั่งในน้ำ จำนวน 1 ใบ
- 2.4 เครื่องชั่งไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- 2.4.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 2.4.2 จอแสดงผลชนิด LCD Backlit หรือดีกว่า ที่มีสามารถเปิด-ปิดได้ หรือตั้งระบบอัตโนมัติเมื่อหน้าจอนิ่งไฟจะดับเองภายใน 10 วินาที และสามารถปรับความเข้มแสงได้ 0-100%
- 2.4.3 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 20 กิโลกรัม
- 2.4.4 อ่านค่าได้ละเอียด(Readability) 0.1 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่าความแม่นยำในการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 0.1 กรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน ± 0.3 กรัม
- 2.4.5 สามารถหักน้ำหนักภาชนะ (Tare range) ได้ตลอดช่วงการชั่ง 20 กิโลกรัม และมีปุ่มกดที่สามารถใช้ในการหักลบภาชนะ (Taring) และปุ่ม Zero แยกออกจากกันอย่างอิสระ
- 2.4.6 การเปิด-ปิดเครื่อง (On/Off), การหักน้ำหนัก (Tare), การตั้งโปรแกรม (Function) ควบคุมผ่านปุ่มบนแป้นหน้าปัดด้านหน้าของเครื่อง
- 2.4.7 มีระบบตรวจสอบเครื่องโดยอัตโนมัติ เมื่อเครื่องชั่งทำงานผิดปกติจะแสดงรหัสความผิดพลาด (Error message) ออกมา
- 2.4.8 มีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง และมีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน
- 2.4.9 สามารถตั้งสภาพการชั่งของเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมได้ 3 ระดับ (filter) ได้แก่ 1(Fast), 2(Average), 3(Slow)
- 2.4.10 สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งนอกเหนือจากหน่วยกรัมได้ไม่น้อยกว่า 4 แบบ เช่น กรัม กิโลกรัม ปอนด์ กะรัต เป็นต้น
- 2.4.11 เครื่องชั่งมีแบตเตอรี่ภายในตัว สามารถใช้งานได้ประมาณ 8-10 ชั่วโมง โดยไม่ต้องใช้ไฟฟ้า
- 2.4.12 งานชั่งทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม (Stainless steel) ขนาดไม่ต่ำกว่า 195x195 มม.
- 2.4.13 มีโปรแกรมใช้งาน คือ การชั่งเพื่อนับจำนวน, การชั่งน้ำหนักเป็น %, การคำนวณน้ำหนักรวม, เปลี่ยนหน่วยน้ำหนัก, การตรวจสอบน้ำหนักพร้อมสัญลักษณ์ 'HI/LO/OK'
- 2.4.14 มีอุปกรณ์มาตรฐานให้มาพร้อมกับเครื่อง คือ ลูกน้ำแสดงการปรับระดับซึ่งติดตั้งอยู่หลังเครื่องเพื่อความสะดวกในการปรับระดับได้อย่างง่าย, Interface ชนิด RS 232
- 2.4.15 มีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (IP rating) อยู่ที่ 43 หรือดีกว่า
- 2.4.16 เป็นเครื่องชั่งที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001:2015 หรือเทียบเท่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิรัฐ...)

ครั้งที่! ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.วันวิมล ชาติสุวรรณ...)

- 2.4.17 เครื่องใช้อะแดปเตอร์รองรับไฟฟ้า 220 V AC 50/60 Hz
- 2.4.18 ผู้เสนอราคาหรือบริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศจะต้องได้รับการรับรองคุณภาพ ISO9001:2015 เพื่อการบริการที่มีคุณภาพ
- 2.4.19 เครื่องซึ่งจะต้องได้รับการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO 17025 แนบเอกสารในวันส่งมอบ

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- 3.2 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศ (ถ้ามี)

5. ตาชั่งดิจิตอล ไม่ต่ำกว่า 5 กิโลกรัม

จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.1 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 6,200 กรัม อ่านละเอียด 0.1 กรัม
- 1.2 จานชั่งเป็นสแตนเลสขนาดไม่น้อยกว่า 230 x 174 มิลลิเมตร
- 1.3 หน้าจอแสดงผล LCD หรือดีกว่า
- 1.4 มีปุ่มหักค่าน้ำหนักภาชนะ (Tare)
- 1.5 มีฟังก์ชันนับจำนวนชิ้นงาน (Parts Counting)
- 1.6 มีฟังก์ชันเทียบเปอร์เซ็นต์ (Percent Weighing)
- 1.7 มีฟังก์ชันตรวจสอบน้ำหนัก (Check Weighing)
- 1.8 มีฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ได้ใช้งาน (Auto Shut Off)
- 1.9 ใช้ฟังก์ชันโดยใช้มือผ่าน Touchless Sensor หรือดีกว่า
- 1.10 ใช้ AC Adapter หรือแบตเตอรี่

2. รายละเอียดอื่นๆ

- 2.1 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- 2.2 จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า แนบเอกสารยืนยันพร้อมใบเสนอราคา
- 2.3 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศ (ถ้ามี)

6. ตาชั่งดิจิตอล ไม่ต่ำกว่า 30 กิโลกรัม

จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.1 เป็นตาชั่งดิจิตอล ขนาดชั่งสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม อ่านละเอียด 1 กรัม
- 1.2 ฝาครอบแผ่นชั่งเป็นสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า 300 x 225 มิลลิเมตร
- 1.3 หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข LED สีแดง ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ผศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิธรรม...) ครั้งที่ ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทับทิม ขาดสุวรรณ...)

- 1.4 มีฟังก์ชันตรวจสอบการชั่งน้ำหนัก ด้วยหลอดไฟ LED (เหลือง เขียว แดง) แสดงการทำงาน และพร้อมเสียงเตือน
- 1.5 ชั่งได้ไม่น้อยกว่า 3 หน่วย คือ กิโลกรัม (kg), กรัม (g), ปอนด์ (lb)
- 1.6 มีปุ่มหักค่าน้ำหนักภาชนะ (Tare)
- 1.7 มีฟังก์ชันนับจำนวนชิ้นงาน (Parts Counting Function)
- 1.8 มีฟังก์ชันตรวจสอบน้ำหนัก (Check Weighing Function)
- 1.9 มีฟังก์ชันตรวจสอบจำนวน (Check Counting Function)
- 1.10 มีฟังก์ชันตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ (Check Percent Function)
- 1.11 มีฟังก์ชันเทียบเปอร์เซ็นต์ (Percent Weighing Function)
- 1.12 มีฟังก์ชันตั้งหน้าจอแสดงน้ำหนักค้างไว้ (Display Hold Function)
- 1.13 มีฟังก์ชันบวกสะสมน้ำหนัก (Accumulation Function)
- 1.14 มีฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto Off Function)
- 1.15 รองรับความสามารถชั่งน้ำหนักจากการแขวนได้ (Weigh Below)
- 1.16 พร้อมช่องต่อ RS-232 (RS232 Interface)
- 1.17 ใช้แบตเตอรี่แบบชาร์จไฟ (Rechargeable Battery)

2. รายละเอียดอื่นๆ

- 2.1 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 2.2 จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า แนบเอกสารยืนยันพร้อมใบเสนอราคา
- 2.3 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศ (ถ้ามี)

7. ขวดทดลอง ความจุไม่ต่ำกว่า 500 ลบ.ซม.

จำนวน 6 ใบ

1. รายละเอียดทั่วไป


เป็นการคำนวณหาความถ่วงจำเพาะทั้งหมด (Bulk Specific Gravity) ที่สภาวะแห้งด้วยเตาอบ โดยเป็นมวลรวมละเอียดเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C128

2. รายละเอียดทางเทคนิค


- 2.1 กระจกบดทวง ทำจากแก้ว ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 มิลลิลิตร
- 2.2 มีสเกลบอกความจุติดอยู่ด้านข้างของกระจกแก้ว

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศ (ถ้ามี)

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ (...ศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิรัฐ...) ครั้งที่ .../... ณ วันที่

ลงชื่อ  กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เพ็ญศิริกุล...)

ลงชื่อ  กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทับทิม ชาติสุวรรณ...)

8. ชุดทดสอบทรายอิมตัวผิวแห้ง

จำนวน 3 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นการคำนวณหาความถ่วงจำเพาะทั้งหมด (Bulk Specific Gravity) ที่สภาวะแห้งด้วยเตาอบ โดยเป็นมวลรวมละเอียดเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C128

2. รายละเอียดทางเทคนิคต่อ 1 ชุด

2.1 กรวยพร้อมแท่งกระทุ้ง (Sand absorption Cone and Tamper) จำนวน 1 ชุด ดังนี้

2.1.1 กรวยทำด้วยทองเหลืองมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางด้านบน 40 มิลลิเมตร ด้านล่าง 90 มิลลิเมตร มีความสูง 75 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน

2.1.2 แท่งกระทุ้งทำด้วยโลหะมีขนาดหน้าตัดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) น้ำหนัก รวมทั้งแท่ง 12 ออนซ์ (340 กรัม) จำนวน 1 อัน

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

9. ชุดแก้วเลอชาเตอริเออร์

จำนวน 3 ใบ

1. รายละเอียดทั่วไป

เพื่อทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ของซีเมนต์ไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Cement) โดยทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C188 หรือ AASHTO T133 หรือ EN 196.

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ชุดทดลองมาตรฐานเลอชาเตอริเออร์ (Standard Le Chatelier Flask) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 มีความจุ 250 มิลลิลิตร

2.1.2 มีค่าความละเอียด 0.1 มิลลิลิตร ในช่วงการวัด 0 ถึง 1 มิลลิลิตร และ 18 ถึง 24 มิลลิลิตร

2.1.3 มีจุกปิดฝาขวดเลอแซททีเลียร์

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า แนบเอกสารยืนยัน พร้อมใบเสนอราคา

3.2 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

10. อ่างควบคุมอุณหภูมิ

จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทางเทคนิค

1.1 เป็นอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิได้ ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก

1.2 ระบบควบคุมเป็นแบบ microprocessor PID-temperature controller หรือดีกว่า

1.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 100 องศาเซลเซียส ตั้งค่าความละเอียดในการปรับตั้ง 0.1 องศาเซลเซียส

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ผศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิวิฑูรย์...)

ครั้งที่ ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์.ดร.ทับทิม ขาดิสุวรรณ...)

- 1.4 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 23 ลิตร โดยมีขนาดภายในของอ่างน้ำไม่น้อยกว่า ยาวxกว้างxสูง 472x267x200 มิลลิเมตร
- 1.5 มีหน้าจอสีขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้ว ควบคุมการสั่งงานด้วยระบบสัมผัส หรือดีกว่า
- 1.6 มีชุดให้ความร้อนอยู่ภายนอกอ่างน้ำ
- 1.7 ภายในอ่างทำด้วยวัสดุสแตนเลสผิวเรียบ ไร้มุม ทำความสะอาดง่ายและมีช่องระบายน้ำตรงกลางเครื่อง
- 1.8 มีฝาเปิด-ปิดอ่างรูปทรงหลังคา (Sloping Cover)
- 1.9 แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขเรืองแสงพร้อมทั้งระบบป้องกันกรณีเกิดเหตุผิดปกติภายในตัวเครื่อง
- 1.10 สามารถตั้งเวลาปิดได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที
- 1.11 ใช้ไฟฟ้า 230 โวลท์ 1 เฟส

2. รายละเอียดอื่นๆ

- 2.1 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอใบเสนอราคา
- 2.2 จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า แนบเอกสารยืนยันพร้อมใบเสนอราคา
- 2.3 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

11.ถังเหล็กทดสอบหน่วยน้ำหนักของทราย

จำนวน 3 ใบ

1. รายละเอียดทั่วไป

เพื่อทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของมวลรวมละเอียดและมวลรวมหยาบ (Volumetric Weight Bucket) ตามมาตรฐาน ASTM C29 หรือ ASTM C138

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ถังตวงโลหะรูปทรงกระบอกตวง ทำจากสแตนเลส ขนาด 3 ลิตร

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

12.ถังเหล็กทดสอบหน่วยน้ำหนักของหิน

จำนวน 3 ใบ

1. รายละเอียดทั่วไป

เพื่อทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของมวลรวมละเอียดและมวลรวมหยาบ (Volumetric Weight Bucket) ตามมาตรฐาน ASTM C29 หรือ ASTM C138

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ถังตวงโลหะรูปทรงกระบอกตวง ทำจากสแตนเลส ขนาด 10 ลิตร

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ผศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิรัฐ...)

ครั้งที่ ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทับทิม..ชาติสุวรรณ...)

13.ชุดทดสอบระยะเวลาก่อตัวของปูนซีเมนต์

จำนวน 4 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดสอบหาปริมาณของน้ำที่มีความชื้นเหลวมาตรฐานสำหรับซีเมนต์ชั้นระยะเวลาแข็งตัวของซีเมนต์ ตามมาตรฐาน, ASTM C187, C191

2. รายละเอียดทางเทคนิคต่อ 1 ชุด

2.1 โครงทดสอบทำด้วยโลหะพ่นหรือเคลือบสีอย่างดี มีแผงหน้าปิดเป็นสเกลสำหรับอ่านค่าติดอยู่ด้านหน้า จำนวน 1 เครื่อง

2.1.1 แกนเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร มีน้ำหนัก 300 กรัม ปลายด้านหนึ่งสามารถให้เข็มทดสอบสวมเข้าได้ แกนเหล็กนี้สามารถเลื่อนขึ้นลงในแนวตั้งได้อย่างอิสระ

2.1.2 สเกลสำหรับอ่านค่า สามารถอ่านค่าได้ตั้งแต่ 0-50 มิลลิเมตร ทั้งขึ้นและลง มีตัวเลขกำกับทุก 10 มิลลิเมตร

2.2 เข็มทดสอบ ทำด้วยเหล็กกล้า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร ยาว 50 มม. ใช้ติดตั้งเข้ากับปลายล่างของแกนเหล็กเพื่อกดตัวอย่างทดสอบ จำนวน 4 อัน

2.3 แบบบรรจุตัวอย่างทดสอบรูปกรวย ด้วยยางแข็ง (Hard Rubber) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ฐาน 70 มิลลิเมตร ด้านบน 60 มิลลิเมตร และสูง 40 มิลลิเมตร จำนวน 4 อัน

2.4 แผ่นกระจกใส สำหรับรองแบบบรรจุตัวอย่างทดสอบ จำนวน 1 แผ่น

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า แนบเอกสารยืนยันพร้อมใบเสนอราคา

3.2 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

14.เครื่องผสมมอร์ตาร์ ความจุไม่ต่ำกว่า 10 ลิตร

จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องผสมซีเมนต์มอร์ตาร์ ขับเคลื่อนการหมุนกวนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า มีความเร็วในการกวนผสมตัวอย่างได้

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เครื่องผสมซีเมนต์มอร์ตาร์ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 10 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 สามารถปรับความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ 127 ± 5 รอบต่อนาที 271 ± 10 รอบต่อนาที และ 467 ± 10 รอบต่อนาที สามารถปรับรอบความเร็วได้เลยโดยไม่ต้องหยุดเครื่อง

2.1.2 ขับเคลื่อนการหมุนกวนด้วยระบบมอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2 แรงม้า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิรัฐ...) ครั้งที่ 1 ณ วันที่

ลงชื่อ..... กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ..... กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทันฑิมา ขาติสุวรรณ...)

- 2.1.3 มีอ่างผสมทำด้วยเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร จำนวน 3 ใบ
- 2.1.4 ใบกวนผสมแบบใบพาย (Flat Beater) ทำด้วยเหล็กกล้า จำนวน 3 อัน
- 2.1.5 ใบกวนแบบตะขอ (Dough hook) ทำด้วยเหล็กกล้า จำนวน 1 อัน
- 2.1.6 ใช้ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ 1 เฟส

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

15.ชุดโต๊ะทดสอบการไหลมอร์ตาร์

จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือทดสอบหาค่าอัตราการไหลของซีเมนต์มอร์ตาร์และซีเมนต์เพสต์ ชนิดใช้มือหมุน โดยใช้โต๊ะทดสอบการไหล (Flow Table) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ตามมาตรฐาน ASTM C 230

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 โต๊ะทดสอบ (Flow Table) จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดดังนี้
 - 2.1.1 ทำด้วยทองเหลืองหล่อขึ้น มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว ± 0.1 นิ้ว (25 มม. \pm 2.5 มม.) มีขนาดน้ำหนักรวมก้านกระแทก 9 ปอนด์ ± 0.1 ปอนด์ (4.1 กก. \pm 0.05 กก.)
 - 2.1.2 โครงรองรับโต๊ะทดสอบทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิม มีเฟืองลูกเบี้ยวสวมอยู่กับแกนเพลลาหมุนบังคับให้ก้านกระแทกดันโต๊ะทดสอบ เลื่อนขึ้น-ลง โดยมีระยะการตกกระทบของโต๊ะทดสอบ (Table Drop)
 - 2.1.3 ขับเคลื่อนการทำงานด้วยมือหมุน
- 2.2 แม่แบบทดสอบการไหล (Flow Mold) จำนวน 2 อัน
- 2.3 เวอร์เนียวัดค่าการไหล จำนวน 1 อัน
- 2.4 แท่งกระทุ้ง จำนวน 3 อัน

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

16.แบบหล่อมอร์ตาร์ขนาด 5x5x5 เซนติเมตร

จำนวน 6 ชุด

1. รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.1 โครงเหล็กหล่ออย่างหนา ผิวกลิ้งภายในเรียบ
- 1.2 มีขนาดภายในไม่เล็กกว่า 5x5x5 เซนติเมตร สามารถหล่อขึ้นงานได้ 3 ตัวอย่างใน 1 แบบหล่อ

2. รายละเอียดอื่นๆ

- 2.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ผศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิรัฐธ...) ครั้งที่ ! ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทับทิม ขาดสุวรรณ...)

17.ชุดทดสอบการยุบตัวของคอนกรีต

จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดสอบเพื่อหาค่าความชื้นเหลวของคอนกรีตสดโดยวิธีหาค่ายุบตัว (Slump Test)

ตามมาตรฐาน ASTM C143, AASHTO T119

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 กรวยทดสอบ ทำด้วยโลหะไร้สนิม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางด้านบน 4 นิ้ว ด้านล่าง 8 นิ้ว และสูง 12 นิ้ว มีหูหิ้วเชื่อมติดอยู่ด้านบนกรวยทั้งสองข้าง และเชื่อมปีกยื่นออกตรงส่วนล่างของกรวยทั้งสองข้างสำหรับเป็นที่กดยึดกรวยขณะทำการทดสอบ จำนวน 1 อัน
- 2.2 เหล็กกระทุ้ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาว 24 นิ้ว ปลายข้างหนึ่งมนกลมอีกด้านหนึ่งเป็นปลายตัด ขุดเคลือบกันสนิมอย่างดี จำนวน 1 อัน
- 2.3 แปรงทองเหลือง (Brass Brush) จำนวน 1 อัน
- 2.4 ช้อนตักตัวอย่าง (Scoop) ขนาด 1 กิโลกรัม จำนวน 1 อัน
- 2.5 เกรียงเหล็กด้ามไม้ (Mixing Trowel) จำนวน 1 อัน
- 2.6 ถาดรอง (Mixing Pan) ขนาด 24 x 24 x 3 นิ้ว จำนวน 1 ใบ
- 2.7 ไม้บรรทัดมีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

18.เครื่องทดสอบหาระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีต

จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือทดสอบหาระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีต สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน

ASTM C403

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 โครงเครื่องทดสอบเป็นแบบตั้งโต๊ะ ฐานเครื่องทำด้วยอลูมิเนียมหล่อบนฐานมีเสาหลักแบบเสาเดี่ยว มีเฟืองเกลิยวสำหรับติดตั้งชุดจับยึดเข็มกดและกระบอกน้ำมันพร้อมมาตรวัดค่าแรงกดทดสอบ
- 2.2 ชุดจับยึดเข็มกดและกระบอกน้ำมันพร้อมมาตรวัดแรง สามารถเลื่อนขึ้น-ลงได้ตามระยะของเฟืองเกลิยวบนเสาหลัก โดยใช้แกนหมุนด้วยมือ
- 2.3 มาตรวัดแรงแบบใช้แรงดันน้ำมันไฮดรอลิก สามารถวัดแรงในการทดสอบได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 200 Lbf (890 N) อ่านค่าได้ละเอียด 2 Lbf/div.
- 2.4 ชุดเข็มกดทดสอบทำจากเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) ประกอบด้วยเข็มกดทดสอบที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดในการกดทดสอบขนาด 645, 323, 161, 65, 32, และ 16 ตารางมิลลิเมตร พร้อมกล่องไม้สำหรับจัดเก็บเข็มทดสอบ จำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ผศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิธรรม...)

ครั้งที่ ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทับทิม ขาดสุวรรณ...)

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า แนบเอกสารพร้อมเสนอราคา

3.2 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

19.แบบหล่อคอนกรีตทรงกระบอก ศก.15 ซม. สูง 30 ซม.

จำนวน 6 ชุด

1. รายละเอียดทางเทคนิค

1.1 แบบหล่อคอนกรีตทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม สูง 30 ซม. ประกอบด้วยแผ่นเหล็กที่ใช้ทำแบบหล่อ โดยมีน๊อตยึดให้มีความแข็งแรงเพียงพอในการหล่อคอนกรีตได้

2. รายละเอียดอื่นๆ

2.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

20.แบบหล่อคอนกรีตทรงลูกบาศก์ 15 ซม.

จำนวน 6 ชุด

1. รายละเอียดทางเทคนิค

1.1 แบบหล่อคอนกรีตทรงลูกบาศก์ขนาด 15 x 15 x 15 ซม. ประกอบด้วยแผ่นเหล็กที่ใช้ทำแบบหล่อ โดยมีน๊อตยึดให้มีความแข็งแรงเพียงพอในการหล่อคอนกรีตได้

2. รายละเอียดอื่นๆ

2.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

21.แบบหล่อตัวอย่างแรงดัดของคอนกรีต

จำนวน 3 ชุด

1. รายละเอียดทางเทคนิค

1.1 โครงเหล็กอย่างหนา ผิวกลิ้งภายในเรียบ และได้ขนาด 150x150x600 มิลลิเมตร

1.2 โดยแยกเป็นส่วนต่างๆได้ และสามารถประกอบยึดติดกัน ด้วยน๊อตแบบที่สามารถใช้มือขันได้

2. รายละเอียดอื่นๆ

2.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

22.อุปกรณ์ยึดจับสำหรับทดสอบค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีต

จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์สำหรับวัดการยุบตัวของ ตัวอย่างงานคอนกรีตแบบเกจวัดชนิดดิจิตอลจะถูกใช้สำหรับการวัดทั้งแนวแกนตั้งและแนวแกนนอนของงานตัวอย่างคอนกรีต ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C 469

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 โครงสำหรับติดตั้งอุปกรณ์วัดการเคลื่อนตัวของตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด

2.1.1 เป็นอุปกรณ์ประกอบเสริมตัวอย่างคอนกรีตมาตรฐาน สำหรับวัดการยุบตัวในแนวตั้งและขยายตัวตามแนวราบขณะกดทดสอบ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิรัฐธ...) ครั้งที่ ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทันฑิมาชาติสุวรรณ...)

- 2.1.2 ใช้ร่วมกับตัวอย่างคอนกรีตมาตรฐานชนิดรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร สูง 300 มิลลิเมตร ได้
- 2.2 อุปกรณ์วัดการยุบตัวแบบดิจิตอล มีระยะตรวจวัดไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร มีความละเอียด 0.001 มิลลิเมตร หรือดีกว่า พร้อมอุปกรณ์จับยึดกับอุปกรณ์ประกอบเสริมตัวอย่างคอนกรีตมาตรฐาน จำนวน 4 ชุด
- 2.3 มีสายสัญญาณเชื่อมต่อข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์แบบ USB หรือดีกว่า มีความยาวสายไม่น้อยกว่า 2 เมตร โดยมีปุ่มกดส่งข้อมูลที่ตัวสาย สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม Excell ได้ จำนวน 2 ชุด
- 2.4 มีอุปกรณ์เชื่อมต่อการกวดส่งข้อมูลไปยังโปรแกรม Excell ใช้งานร่วมกับข้อ 2.4 จำนวน 2 ชุด
- 2.5 มีอุปกรณ์ขยายช่องรับสัญญาณสายแบบ USB ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
- 3. รายละเอียดอื่นๆ
 - 3.1 เป็นวัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

23. นาฬิกาวัดแบบเข็ม จำนวน 3 ชุด

- 1. รายละเอียดทั่วไป
เป็นชุดวัดค่าระยะการยุบตัวโดยอ่านค่าเป็นลักษณะเข็มวัดซึ่งมีความแม่นยำตามมาตรฐานกำหนด
- 2. รายละเอียดทางเทคนิคต่อ 1 ชุด
 - 2.1 ชุดอ่านค่าระยะยุบและยึดตัวไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร อ่านละเอียด 0.01 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
 - 2.1.1 ชุดไดอัลเกจจะมีแกนที่สามารถคืนตัวได้หลังจากปล่อยแรงที่หายไป
 - 2.1.2 มีกล่องบรรจุอย่างดี
 - 2.2 ขาตั้งไดอัลเกจแบบแม่เหล็ก จำนวน 1 อัน
- 3. รายละเอียดอื่นๆ
 - 3.1 เป็นวัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

24. นาฬิกาวัดแบบดิจิตอล จำนวน 2 ชุด

- 1. รายละเอียดทั่วไป
เป็นชุดวัดค่าระยะการยุบตัวโดยอ่านค่าเป็นลักษณะระบบดิจิตอลซึ่งมีความแม่นยำตามมาตรฐานกำหนด
- 2. รายละเอียดทางเทคนิคต่อ 1 ชุด
 - 2.1 ชุดอ่านค่าระยะยุบและยึดตัวไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร อ่านละเอียด 0.001 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - จำนวน 1 อัน รายละเอียดดังนี้
 - 2.1.1 ชุดไดอัลเกจจะมีแกนที่สามารถคืนตัวได้หลังจากปล่อยแรงที่หายไป
 - 2.1.2 มีกล่องบรรจุอย่างดี

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิพิรุฒ...) ครั้งที่ ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทับทิม ขาดสุวรรณ...)

- 2.2 ขาตั้งไดอัลเกจแบบแม่เหล็ก จำนวน 1 อันต่อชุด
2.3 มีสายสัญญาณเชื่อมต่อข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์แบบ USB หรือดีกว่า มีความยาวสายไม่น้อยกว่า

2 เมตร โดยมีปุ่มกดส่งข้อมูลที่ตัวสาย สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม Excell ได้

จำนวน 1 ชุด

- 2.4 มีอุปกรณ์เชื่อมต่อการกวดส่งข้อมูลไปยังโปรแกรม Excell ใช้งานร่วมกับข้อ 2.5 จำนวน 1 ชุด

2.5 มีอุปกรณ์ขยายช่องรับสัญญาณสายแบบ USB ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ จำนวน 1 ชุด

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

25. ชุดทดสอบปริมาณอากาศในคอนกรีตสด

จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือสำหรับหาปริมาณอากาศในคอนกรีตสด ตัวเครื่องมีความแข็งแรง สามารถทนต่อแรงอัดอากาศโดยไม่รั่วซึม ถึงเครื่องทดสอบทำด้วยอลูมิเนียมหล่อเป็นชิ้นเดียวกัน มีเกจอ่านค่าปริมาณอากาศอยู่กับฝาปิด ทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM C-231, C192 และ AASHTO T152

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ถังบรรจุตัวอย่างคอนกรีตสด มีรูปทรงกระบอกปริมาตรความจุได้ไม่น้อยกว่า 0.25 cu. ft.
2.2 ฝาครอบ ประกอบด้วยเกจวัดความดันและมีปัมป์ประกอบติดตั้งอยู่กับฝาครอบ ทำงานโดยการกด-ชักลูกสูบเข้าออก
2.3 มีแคลมป์ปลี้อยึดตัวถังกับฝา จำนวน 4 จุด
2.4 เกจวัดปริมาณอากาศ ต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 4 นิ้ว ติดตั้งแบบฝังอยู่ด้านบนของฝาครอบ
2.5 เหล็กกระทุ้ง (Tamping Rod) จำนวน 1 อัน
2.6 เหล็กปาดตัวอย่าง (Straight Edge) จำนวน 1 อัน
2.7 ลูกยางบีบอากาศ (Syringe) จำนวน 1 อัน
2.8 กล่องไม้หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า สำหรับบรรจุเครื่องมือ จำนวน 1 กล่อง

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า แนบเอกสารยืนยันพร้อมใบเสนอราคา
3.2 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

26. ชุดฝาครอบและแผ่นยางครอบหัวคอนกรีตทรงกระบอก

จำนวน 2 ชุด

1. รายละเอียดทางเทคนิคต่อ 1 ชุด

- 1.1 ฝาครอบหัวคอนกรีต (Econ Cap Econ Cap) วัสดุทำจากเหล็กชุบแข็ง มีช่องให้ใส่แผ่นยาง (Rubber pad) สำหรับการทดสอบตัวอย่างคอนกรีตทรงกระบอก ขนาด 15x30 เซนติเมตร

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ผศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิรัฐ...) ครั้งที่ ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทับทิม ขาดิสุวรรณ...)

จำนวน 2 อัน

- 1.2 แผ่นยาง (Rubber pad) แผ่นยางรองกด สำหรับทดสอบตัวอย่างคอนกรีตทรงกระบอกมีความแข็ง 70 durometer hardness. จำนวน 2 แผ่น โดยจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า แนบเอกสารพร้อมเสนอราคา

2. รายละเอียดอื่นๆ

- 2.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

27.ชุดทดสอบหาค่าปริมาณการเกิดสนิมของเหล็กในคอนกรีต

จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือตรวจหาค่า Half Cell Potential ของเหล็กเสริมในคอนกรีต ตามมาตรฐาน ASTM C876, BS 1881 PART 201

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 สามารถตรวจหาและแสดงค่า Half Cell Potential ในแบบ copper / copper sulphate equivalent potential
- 2.2 มีจอแสดงผลเป็นแบบดิจิตอล หรือดีกว่า
- 2.3 มีหัวทดสอบ (Reference Electrode) พร้อมหลอดบรรจุสารทดสอบ จำนวน 1 ชุด
- 2.4 ก้านต่อ (Electrode extension) จำนวน 2 ท่อน
- 2.5 สายทดสอบ (Cabel Reel) ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 70 เมตร
- 2.6 สารละลาย Copper Sulphate จำนวน 2 ขวด
- 2.7 สาร Wetting Agent จำนวน 1 ขวด

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา
- 3.2 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

28.ชุดทดสอบหาค่าการยึดเหนี่ยวของปูนซีเมนต์ (Pull-Off Tester)

จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดสอบหาค่าแรงยึดเกาะและแรงดึงระหว่างชั้นวัสดุ 2 ชนิด เช่น วัสดุซ่อมพื้นผิวคอนกรีต วัสดุฉาบผิวคอนกรีต และอื่นๆ เป็นต้น

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ตัวเครื่องมีลักษณะเป็นโครงทำจากวัสดุโลหะแข็งแรง มีเสารองรับไม่น้อยกว่า 3 เสา ด้านบนติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าแรงดึงแบบดิจิตอล ตรงกลางมีเกลียวสกรูสำหรับยึดกับหัวหมุดตั้งทดสอบ ให้แรงดึงทดสอบด้วยมือหมุนผ่านชุดเฟือง
- 2.2 มีกำลังต้านแรงดึงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16 กิโลนิวตัน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิรัฐ...)

ครั้งที่ 1 ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทับทิม ขาดสุวรรณ...)

- 2.3 มีความละเอียดอ่านค่า 10 นิวตันหรือดีกว่า
- 2.4 มีความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy) ดีกว่า +/- 1%
- 2.5 อุปกรณ์อ่านค่าแรงดึงแบบตัวเลขดิจิทัล ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่
- 2.6 แผ่นทดสอบทำจากอลูมิเนียมเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร จำนวน 10 ชิ้น
- 2.7 ส่วนไฟฟ้าแบบโรตารี พร้อมกระบอกเจาะตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า แนบเอกสารยืนยันพร้อมใบเสนอราคา
- 3.2 เป็นวัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

29. เครื่องวัดปริมาณคลอไรด์ของคอนกรีต (Chloride Content)

จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดสอบคลอไรด์ที่อยู่ในคอนกรีต ตรวจวัดรอยแตกและช่องว่างของเนื้อคอนกรีต โดยตรวจสอบจากปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีระหว่างประจุคลอไรด์กับของความเป็นกรดของ ของเหลวสกัดที่นำมาใช้ในการทดสอบ สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน AASHTO- T-260

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีชุดควบคุมและแสดงผลการทดสอบ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1.1 มีจอแสดงผลเป็นแบบ LCD โดยรายงานผลของปริมาณคลอไรด์ที่อยู่ในคอนกรีตเป็นเปอร์เซ็นต์ของคลอไรด์ต่อน้ำหนักได้
 - 2.1.2 ความสามารถในการวัดอยู่ในช่วงความละเอียด 0.002%-2% ต่อน้ำหนักของคอนกรีต
 - 2.1.3 สามารถแสดงผลการทดสอบแต่ละ 1 ตัวอย่างการทดสอบภายในไม่กี่นาที
 - 2.1.4 มีช่องสำหรับต่อกับสายไฟ เพื่อต่อกับ Chloride combination electrode ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.1.5 มีช่องสำหรับใส่แบตเตอรี่ได้
- 2.2 ชุดน้ำยาทดสอบปริมาณ Chloride จำนวน 1 ชุด ประกอบไปด้วย
 - 2.2.1 สารละลาย Extraction Liquid ที่มีฤทธิ์เป็นกรดนำมาใช้ในการผสมกับผงคอนกรีตที่ต้องการทดสอบเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาทางไฟฟ้าเคมี เครื่องมือจะสามารถวัดค่ากระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นแล้วแปลงเป็นค่าปริมาณ Chloride ในคอนกรีตได้ จำนวน 12 ขวด
 - 2.2.2 สารละลาย Colour Calibration Liquid ที่ใช้ในการ Calibrate ค่าความเข้มข้นของคลอไรด์แต่ละระดับในเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิรัฐ...) ครั้งที่ ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ ไขยวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทันฑิมาชาติสุวรรณ...)

ในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

3.2 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

30. อุปกรณ์ทดลองทฤษฎีของเบอร์นูลลี

จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

ทฤษฎีของเบอร์นูลลี ใช้กับการไหลของน้ำผ่านท่อเวนจูรี โดยการวัดความดันสถิตย์ ณ จุดต่างๆ ตามผนังของท่อเวนจูรี ซึ่งทำด้วยอะคริลิกใส โดยใช้มาโนมิเตอร์มีวาล์วระบายลมอยู่ด้านบนและสูบลมมือ เพื่อปรับระดับความดันในท่อหัวมาโนมิเตอร์ มีท่อขนาดเล็กมากสำหรับวัดหัวความดันรวมซึ่งสามารถ เลื่อนไปมาตามความยาวของท่อเวนจูรีน้ำที่ไหลผ่านท่อเวนจูรีนี้ควบคุมได้ด้วยวาล์วที่ทางน้ำออกโดย ที่ท่อเวนจูรีเป็นอุปกรณ์วัดเบื้องต้นอย่างหนึ่งอุปกรณ์วัดนี้จึงใช้วัดสัมประสิทธิ์ของอัตราการไหลได้ด้วย โดยชุดทดลองสามารถใช้ร่วมกับโต๊ะกลศาสตร์ที่ทางมหาวิทยาลัยมีอยู่ได้

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ท่อเวนจูรีทำด้วยอะคริลิกใสมีจุดวัดความดันที่ผนังท่อน้อยกว่า 7 จุด โดยเป็นข้อต่อแบบสวมเร็ว
- 2.2 เส้นผ่าศูนย์กลางของท่อเวนจูรีขนาดไม่น้อยกว่า 28 มิลลิเมตรและคอคอตไม่น้อยกว่า 14 มิลลิเมตร
- 2.3 มุมเอียงด้านหน้าไม่น้อยกว่า 21° ด้านหลังไม่เกิน 10°
- 2.4 มาโนมิเตอร์น้ำมีท่ออะคริลิกใส ไม่น้อยกว่า 8 ท่อติดตั้งอยู่ในชุดมาโนมิเตอร์เดียวกัน ช่วงวัดไม่น้อยกว่า 0-450 มิลลิเมตรอ่านค่าได้ละเอียด 1 มิลลิเมตร พร้อมสูบลมมือ มีวาล์วระบายด้านบนและมีจุดต่อวัดความดันเป็นข้อต่อแบบสวมเร็ว
- 2.5 มีท่อวัดหัวน้ำรวม ทำด้วยเหล็กสแตนเลส สามารถเลื่อนไปมาได้ตลอดความยาวของท่อเวนจูรี
- 2.6 มีวาล์วปรับอัตราการไหล ทำด้วยทองเหลือง สามารถปรับอัตราการไหลได้อย่างละเอียด
- 2.7 มีซอฟต์แวร์ประกอบการเรียนการสอน (Learning Software) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
 - 1) เป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องผลิตจากโรงงานเดียวกันกับอุปกรณ์ทดลอง
 - 2) เป็นซอฟต์แวร์ที่บรรจุอยู่ใน ซีดีรอม หรือ แฟลชไดร์ฟ (flash drive) ในรูปแบบ Hypertext User Interface
 - 3) สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows
 - 4) ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิธีทดลอง การคีย์ค่าเพื่อคำนวณผล และสิ่งพิมพ์ได้

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการออกแบบและผลิตอุปกรณ์ในเรื่อง FLUID MECHANICS AND HYDROLOGY และหากเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยต้องแสดงใบประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ของผู้ผลิตแนบมาด้วย
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือเป็นผู้ผลิตโดยตรงในประเทศ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิรัฐธ...) ครั้งที่ ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทับทิม..ชาติสุวรรณ...)

ไทย ยื่นเอกสารพร้อมเสนอราคา

- 3.3 ผู้เสนอราคา หรือผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐานทางด้านบริการหลังการขาย
- 3.4 มีผ้าคลุมเครื่องตัดเย็บอย่างดี ขนาดเหมาะสมกับชุดทดลอง จำนวน 1 ชุด
- 3.5 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

31. ปั่นลม 120 ลิตร

จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.1 กำลังมอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 2 แรงม้า มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 1,400 รอบต่อนาที หัวบีบแบบ 2 สูบ มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 800 รอบต่อนาที
- 1.2 มีความจุถังอัดอากาศไม่น้อยกว่า 120 ลิตร
- 1.3 มีอัตราผลิตอัดอากาศได้ไม่น้อยกว่า 250 ลิตรต่อนาที
- 1.4 สามารถให้แรงดันอากาศใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า 8 บาร์
- 1.5 มีช่วงใช้งานแรงดันอากาศ ตั้งแต่ 6-8 บาร์ หรือดีกว่า
- 1.6 มีสายลมและปืนฉีดลม จำนวน 3 ชุด

2. รายละเอียดอื่นๆ

- 2.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

32. อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความร้อนด้วยอินฟราเรด (Infrared Thermal Imager)

จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.1 ช่วงวัดอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ถึง 550 องศาเซลเซียส
- 1.2 มีความละเอียดจอไม่น้อยกว่า 256x192 พิกเซล
- 1.3 ความไวการวัดค่าอุณหภูมิ น้อยกว่า 50 มิลลิเคลวิน
- 1.4 ระบบป้องกันฝุ่นและน้ำตามมาตรฐาน IP65 หรือดีกว่า
- 1.5 สามารถเลือก Palettes ได้แก่ White hot, Iron, Medical, Arctic, Lava, Rainbow เป็นอย่างน้อย

2. รายละเอียดอื่นๆ

- 2.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

33. ตู้เก็บเครื่องมือ

จำนวน 5 ตู้

1. รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.1 ตู้บานเปิดกระจกใส ขนาดไม่น้อยกว่า 900(กว้าง) x 400(ลึก) x 1,830(สูง) มิลลิเมตร
- 1.2 โครงตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร ประกอบขึ้นส่วนเป็นโครงตู้แบบตัวเสียบล็อก ยึดโครงสร้างให้แข็งแรงด้วยสกรู
- 1.3 บานประตูทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร พับและอาร์คขึ้นรูปยึดติดกับแผ่นกระจกใส หนา 3 มิลลิเมตร

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิรัฐ...) ครั้งที่ ณ วันที่

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทับทิม ชาติสุวรรณ...)

- 1.4 ชั้นวางทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป เสริมความแข็งแรงด้วยเหล็กแผ่นพับขึ้นรูปและอาร์คใส่ชั้นวางของ มีกุญแจสามารถปิดล็อกได้
- 1.5 มีชั้นวางไม่น้อยกว่า 3 แผ่นชั้น
2. รายละเอียดอื่นๆ
- 2.1 เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย (ถ้ามี)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (...ศ.ดร.เจริญชัย ฤทธิรัฐ...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์สรศักดิ์ เขียวศิริกุล...)

ลงชื่อ.....กรรมการ (...อาจารย์ ดร.ทับทิม ชาติสุวรรณ...)

ครั้งที่ 1 ณ วันที่