

## ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเหมืองแร่

ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ชุด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

### 1. ความเป็นมา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่ ได้เปิดดำเนินการสอน เมื่อปี พ.ศ. 2553 เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา โดยมีปรัชญาของหลักสูตรคือ มุ่งมั่นพัฒนาวิชาการควบคู่กับจริยธรรม เพื่อผลิตวิศวกรนักปฏิบัติการที่มีความรู้ความสามารถเชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยี มีสมรรถนะเป็นที่ต้องการของ ตลาดแรงงาน มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ และพึ่งพาตนเองได้ โดยมีวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ดังนี้

1.) เพื่อผลิตวิศวกรที่มีความรู้ ความสามารถ ในการใช้ความรู้เชิงทฤษฎีและทักษะเชิงปฏิบัติทางด้าน วิศวกรรมเหมืองแร่ เพื่อดำเนินงานด้านอุตสาหกรรมเหมืองแร่ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยเน้นการ ปรับปรุงคุณภาพของแร่ การพัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์ และการเลือกใช้เครื่องจักรกลในงานอุตสาหกรรมด้านเหมือง แร่และธรณี และงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ได้อย่างเหมาะสม

2.) เพื่อผลิตวิศวกรนักปฏิบัติที่มีทักษะด้านเหมืองแร่ และสามารถควบคุมงานทั้งในตลาด แรงงานทั่วไปและต่างประเทศ

3.) เพื่อฝึกฝนให้มีความคิดริเริ่ม มีกิจนิสัยในการค้นคว้าปรับปรุงตนเองให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ สามารถ แก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล ปฏิบัติงานด้วยหลักวิชาที่มีการวางแผนและควบคุมอย่างรอบคอบ ซึ่งจะ ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ตามเป้าหมายอย่างประหยัดรวดเร็ว และมีคุณภาพ

4.) เพื่อเสริมสร้างคุณธรรม ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันหมั่นเพียร ความสำนึกในจรรยาอาชีพ และความรับผิดชอบต่อหน้าที่ และสังคม

เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการเชิงวิชาการ การวิจัย ผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติการ ยกระดับความรู้ ความสามารถ ทักษะและความชำนาญระดับสูง อันสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์คณะวิศวกรรมศาสตร์ แผน ยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา และแผนยุทธศาสตร์ของประเทศ จึงจำเป็นต้องมีครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการเพื่อการวิจัย บริการวิชาการและการเรียนการสอนใหม่ เพื่อให้ทันกับพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยครุภัณฑ์ดังกล่าวหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่ หรือหน่วยงานอื่นใน มหาวิทยาลัย ยังไม่มี

ดังนั้น หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่ จึงได้จัดทำโครงการจัดหา ครุภัณฑ์การศึกษา ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเหมืองแร่ สำหรับการวิจัย การเรียนการสอน การทำโครงการนักศึกษา ระดับปริญญาตรี และการบริการวิชาการ

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดหาวัสดุ ครุภัณฑ์ให้เพียงพอเพื่อการวิจัยของคณาจารย์
- 2.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนและงานวิจัยระดับปริญญาตรี
- 2.3 เพื่อให้สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีมาตรฐานสากล เพื่องานวิจัยและบริการวิชาการ

## 3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อในรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยฯ ณ วันประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในขณะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ.กำหนด
- 3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.8 คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 3.9 มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะทำสัญญากับต่อเมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับงบประมาณแล้ว

## 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเหมืองแร่ ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

## 4.1 เครื่องวิเคราะห์ XRF แบบพกพา

จำนวน 1 ตัว

### 4.1.1 คุณลักษณะทั่วไป

- 4.1.1.1 แหล่งกำเนิดรังสีเป็นหลอด X-Ray มีขั้วหลอด ทำจากธาตุเงิน(Ag) หรือโรเดียม (Rh) หรือ พาลาเดียม(Pd) และศักย์ไฟฟ้าของหลอดสูงสุดไม่น้อยกว่า 40 กิโลโวลต์(KV) สามารถวิเคราะห์ธาตุได้ในช่วงอะตอมตั้งแต่ธาตุที่มีเลขอะตอม 12 (แมกนีเซียม-Mg) ถึงธาตุที่เลขอะตอม 92 (ยูเรเนียม-U) และต้องสามารถวัดธาตุ Mg, Al, Si, P และ S
- 4.1.1.2 Detector ชนิด Large Area Silicon Drift Detector (SDD) หรือ Geometrically Optimized Large Drift Detector (GOLDD)
- 4.1.1.3 มีตัวกรองสัญญาณ(Filter) ไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง เพื่อช่วยลดสัญญาณรบกวนให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ดีขึ้น
- 4.1.1.4 สามารถทำงานได้ในสภาวะอากาศทั่วไป อุณหภูมิตั้งแต่ 5 ถึง 35 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่าได้
- 4.1.1.5 สามารถใช้ระบบไฟฟ้าของประเทศไทย (220 โวลต์, 50 เฮิร์ต) และมีแบตเตอรี่แบบ Li-ion หรือ Ni-MH เป็นตัวเก็บประจุไฟ
- 4.1.1.6 ตัวเครื่องมีระบบหน้าจอสัมผัสแบบสี (Touch screen)
- 4.1.1.7 ตัวเครื่องมีหน่วยความจำสามารถเก็บข้อมูลผลการทดสอบวิเคราะห์ สเปกตรัม และภาพถ่าย ที่ตรวจวัดลงในหน่วยบันทึกข้อมูลดิจิทัลได้ไม่น้อยกว่า 8,000 ข้อมูล
- 4.1.1.8 ตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แบบพกพาและส่งข้อมูลโดยใช้สาย USB โดยแสดงผลในรูปแบบ CSV หรือ Microsoft Excel หรือ ASCII
- 4.1.1.9 มีระบบ Bluetooth ภายในสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้
- 4.1.1.10 มีกล้องติดตั้งภายในตัวเครื่องเพื่อแสดงพื้นที่ ที่ทำการวิเคราะห์และบันทึกภาพของชิ้นงานได้
- 4.1.1.11 มี Collimator ติดตั้งภายในตัวเครื่องเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ชิ้นงานขนาดเล็ก
- 4.1.1.12 มีโปรแกรมสำหรับวัดตัวอย่างแร่ และ ดิน โดยสามารถวัดโลหะมีค่าในแร่และดินได้เช่น ทองคำ เงิน แพลตินัม เป็นต้น และสามารถสั่งงานให้โปรแกรมแสดงผลในรูปแบบของธาตุ หรือสารประกอบออกไซด์ได้
- 4.1.1.13 มีโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างโลหะมีค่าเช่นทองคำ เงิน โดยโปรแกรมสามารถบอกปริมาณทองคำในรูปแบบกะรัตได้
- 4.1.1.14 มีโปรแกรมสำหรับวัดงานโลหะ และวิเคราะห์เกรดได้อัตโนมัติ โดยมีฐานข้อมูลเกรดโลหะในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 400 ข้อมูลหรือแบบเลือกกลุ่มเฉพาะของธาตุได้ และสามารถเพิ่มหรือปรับเปลี่ยนฐานข้อมูลได้เอง

### 4.1.2 อุปกรณ์ประกอบ

- 4.1.2.1 แบตเตอรี่ชนิด Li-ion หรือ Ni-MH จำนวน 2 ก้อน
- 4.1.2.2 อุปกรณ์สำหรับประจุไฟให้กับแบตเตอรี่จำนวน 1 ชุด

- 4.1.2.3 फिल्मสำหรับป้องกันหน้าเครื่องชนิดProlene หรือ Mylar จำนวนไม่น้อยกว่า 30 ชิ้น
- 4.1.2.4 ชิ้นตัวอย่างมาตรฐานเพื่อใช้สำหรับตรวจสอบความแม่นยำเครื่อง X Ray Fluorescence ในโปรแกรม ที่ใช้วิเคราะห์แร่ ดิน จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง
- 4.1.2.5 กระเป๋าใส่ตัวเครื่องพร้อมอุปกรณ์เพื่อใช้ในการพกพาเครื่องจำนวน 1 ใบ
- 4.1.2.6 สาย USB เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อตัวเครื่องกับคอมพิวเตอร์จำนวน 1 เส้น
- 4.1.2.7 สายคล้องแขน 1 เส้น
- 4.1.2.8 แผ่นซีดีที่บรรจุโปรแกรมเพื่อใช้ในการเชื่อมต่อตัวเครื่องกับคอมพิวเตอร์
- 4.1.2.9 ชุดเสริมสำหรับการวัดลักษณะตั้งโต๊ะ (Work Station) จำนวน 1 ชุด
- 4.1.2.10 ถ้วยพลาสติกสำหรับใส่ตัวอย่างผงจำนวนไม่น้อยกว่า 1,000 ถ้วย
- 4.1.2.11 แผ่นฟิล์มชนิด Prolene หรือ Mylar สำหรับใช้กับถ้วยพลาสติกจำนวนไม่น้อยกว่า 5,000 แผ่น
- 4.1.2.12 อุปกรณ์ในการระบุพิกัด (GPS) จำนวน 1 ชุด
- 4.1.2.13 ชุดบดตัวอย่างสำหรับเตรียมตัวอย่างภาคสนาม Impact Mortar and Pestle Set ขนาด 0.8 ลูกบาศก์นิ้ว จำนวน 1 ชุด
- 4.1.2.14 ตะแกรงร่อนตัวอย่างเบอร์ 150 ไมครอน จำนวน 1 ชุด
- 4.1.2.15 คู่มือการใช้งานของเครื่อง (User manual) ภาษาอังกฤษและภาษาไทย จำนวนอย่างละ 2 ชุด

#### 4.2 เครื่องบดสำหรับเตรียมตัวอย่าง จำนวน 1 เครื่อง

##### 4.2.1 คุณลักษณะทั่วไป

- 4.2.1.1 หม้อบดมีใบมีดสำหรับลดขนาดชิ้นตัวอย่างอยู่ภายใน
- 4.2.1.2 ใบมีดอยู่บริเวณด้านล่างของหม้อบด สามารถบดแร่น้ำหนักตั้งแต่ 20 กรัมได้
- 4.2.1.3 หม้อบดและใบมีดทำจาก Stainless steel
- 4.2.1.4 หม้อบดมีความจุไม่น้อยกว่า 50 กรัม
- 4.2.1.5 เครื่องขับเคลื่อนใบมีดปรับความเร็วได้ 2 ระดับ
- 4.2.1.6 ความเร็วสูงสุดในการหมุนใบมีดไม่น้อยกว่า 15,000 รอบ/นาที
- 4.2.1.7 เครื่องขับเคลื่อนใบมีดสามารถใช้ได้กับหม้อบดขนาดอื่น ที่มีความจุของหม้อบดไม่น้อยกว่า 0.5 ลิตรได้
- 4.2.1.8 ความกว้างและความสูงของเครื่องไม่เกิน 60 เซนติเมตร
- 4.2.1.9 มีน้ำหนักรวมเครื่องขับเคลื่อนใบมีดและหม้อบด ไม่เกิน 10 กิโลกรัม
- 4.2.1.10 สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้

#### 4.3 คอมพิวเตอร์พกพา (Notebook) จำนวน 1 เครื่อง

##### 4.3.1 คุณลักษณะทั่วไป

- 4.3.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง(CPU) รุ่น intel Core i7 หรือสูงกว่า
- 4.3.1.2 มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา(Clock speed) ไม่น้อยกว่า 2.4 GHz
- 4.3.1.3 มีหน่วยความจำหลัก(RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB

- 4.3.1.4 มีหน่วยความจำสำรอง(Hard Disk) มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
- 4.3.1.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- 4.3.1.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย(Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.3.1.7 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11 b,g,n) และ Bluetooth
- 4.3.1.8 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ MS Windows 10 โดยมีสิทธิ์ที่ใช้ได้ถูกต้องตามกฎหมาย
- 4.3.1.9 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ MS Office Standard 2016 โดยมีสิทธิ์ที่ใช้ได้ถูกต้องตามกฎหมาย
- 4.3.1.10 ติดตั้งชุดโปรแกรมรักษาความปลอดภัยคอมพิวเตอร์รุ่นล่าสุดที่มีคุณสมบัติ Anti-Virus และ internet Security โดยมีสิทธิ์ที่ใช้ได้ถูกต้องตามกฎหมาย

## 5. เงื่อนไข

- 5.1 รับประกันตัวเครื่องและอุปกรณ์ประกอบอย่างน้อย 2 ปี
- 5.2 เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปอเมริกา ยุโรป ออสเตรเลีย หรือ ญี่ปุ่น
- 5.3 มีการฝึกอบรมให้แก่บุคลากรอย่างน้อย 2 ครั้ง ที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภายในระยะเวลารับประกัน

## 6. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 7. ระยะเวลาส่งมอบ

ภายใน 60 วัน

## 8. วงเงินงบประมาณในการจัดหา

งบประมาณโครงการ จำนวน 2,285,000 บาท (สองล้านสองแสนแปดหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

งบกลาง จำนวน 2,285,000 บาท (สองล้านสองแสนแปดหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

## 9. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานได้ที่

สถานที่ติดต่อ งานพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา  
เลขที่ 128 ถนนห้วยแก้ว ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300  
โทรศัพท์ 0-5392-1444 ต่อ 1321  
โทรสาร 0-5392-1444 ต่อ 1321  
เว็บไซต์ <http://www.rmutl.ac.th>

E-Mail pasadu@rmutl.ac.th

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ  
วิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน

(ลงชื่อ) .....  
(นายสุทธิเทพ รมยเวศม์)

(ลงชื่อ) .....  
(นายศรีธร อุปคำ)

(ลงชื่อ) .....  
(รองศาสตราจารย์นิคม โชติกานนท์)