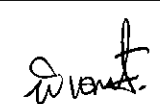
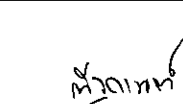


**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง**

๑. ชื่อโครงการ : ชื่อเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่งแร่สำหรับการคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแร่
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ กองนวัตกรรมวัสดุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๖,๙๕๕,๐๐๐.๐๐ บาท (หกล้านเก้าแสนห้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน)
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ **๑ ๕ มิ.ค. ๒๕๖๖**
เป็นเงินรวมทั้งสิ้น ๖,๙๕๕,๐๐๐.๐๐ บาท (หกล้านเก้าแสนห้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน)
ตามรายละเอียดดังนี้
 - (๑) ถังป้อน (Feed Hopper) จำนวน ๑ ชุด
เป็นเงิน ๘๑,๐๕๐.๐๐ บาท
 - (๒) สายพาน (Belt Conveyer) ขนาด ๖๐๐x๓,๕๐๐ มม.จำนวน ๒ ชุด
เป็นเงิน ๙๘๗,๐๐๐.๐๐ บาท
 - (๓) สายพาน (Belt Conveyer) ขนาด ๖๐๐x๕,๕๐๐ มม.จำนวน ๑ ชุด
เป็นเงิน ๖๒๒,๐๐๐.๐๐ บาท
 - (๔) สายพาน (Belt Conveyer) ขนาด ๖๐๐x๓,๖๐๐ มม.จำนวน ๑ ชุด
เป็นเงิน ๔๘๙,๖๕๐.๐๐ บาท
 - (๕) ตะแกรงคัดขนาดพร้อมถังป้อน จำนวน ๒ ชุด
เป็นเงิน ๗๓๕,๐๐๐.๐๐ บาท
 - (๖) เครื่องคัดแยกอนุภาคด้วยลมชนิดรางซิกแซก (Air Zigzag Classifier) จำนวน ๒ ชุด
เป็นเงิน ๑,๑๐๓,๖๐๐.๐๐ บาท
 - (๗) Storage Bin ขนาด ๑,๐๐๐x๑,๐๐๐x๑,๐๐๐ มม. จำนวน ๕ ชุด
เป็นเงิน ๖๖๑,๐๐๐.๐๐ บาท
 - (๘) Storage Bin ขนาด ๘๐๐x๘๐๐x๘๐๐ มม. จำนวน ๓ ชุด
เป็นเงิน ๒๕๑,๒๕๐.๐๐ บาท
 - (๙) Storage Cyclone ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑,๐๐๐ มม.สูง ๑,๔๐๐ มม. จำนวน ๑ ชุด
เป็นเงิน ๑๐๘,๘๒๐.๐๐ บาท
 - (๑๐) Storage Cyclone ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑,๐๐๐ มม.สูง ๑,๘๐๐ มม. จำนวน ๑ ชุด
เป็นเงิน ๑๓๘,๖๔๐.๐๐ บาท
 - (๑๑) แผ่นตะแกรงเจาะรู (Perforated Sheet) จำนวน ๑ แผ่น
เป็นเงิน ๘,๓๔๐.๐๐ บาท
 - (๑๒) ตะแกรงคัดขนาดชนิดลวดถัก (Wire Mesh Screen) จำนวน ๖ ชิ้น
เป็นเงิน ๕๐,๗๐๐.๐๐ บาท
 - (๑๓) เครื่องรอกไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด
เป็นเงิน ๔๒๔,๐๐๐.๐๐ บาท

(๑๔) Screw conveyor จำนวน ๑ ชุด		
เป็นเงิน	๑๘๖,๒๐๐.๐๐	บาท
(๑๕) Air Flow Separator จำนวน ๑ ชุด		
เป็นเงิน	๒๒๓,๒๐๐.๐๐	บาท
(๑๖) Dust collector จำนวน ๑ ชุด		
เป็นเงิน	๒๘๘,๖๐๐.๐๐	บาท
(๑๗) Electrical cabinet จำนวน ๑ ชุด		
เป็นเงิน	๑๐๑,๒๐๐.๐๐	บาท
(๑๘) Electrical Feeder จำนวน ๑ ชุด		
เป็นเงิน	๑๕๗,๕๘๐.๐๐	บาท
(๑๙) การติดตั้ง จำนวน ๑ งาน		
เป็นเงิน	๒๑๔,๐๗๐.๐๐	บาท
(๒๐) การทาสี จำนวน ๑ งาน		
เป็นเงิน	๑๒๒,๑๐๐.๐๐	บาท

๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ราคาที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด

๕.๑ บริษัท ปภาคา วิศวกรรม จำกัด

๕.๒ บริษัท พี.เอ็ม.อาร์.อุตสาหกรรม จำกัด

๕.๓ บริษัท โบลด์แฮนด์แดลิ่ง จำกัด

โดยใช้ราคาต่ำสุด

๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

๖.๑ นายกิตติ ชัยวิรัช	วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ	กนอ.
๖.๒ นายพิเชษฐ์ แดงวิเชียร	วิศวกรเหมืองแร่ปฏิบัติการ	กนอ.
๖.๓ นายณัฐกานต์ ประสารพันธ์	วิศวกรเหมืองแร่ปฏิบัติการ	กนอ.

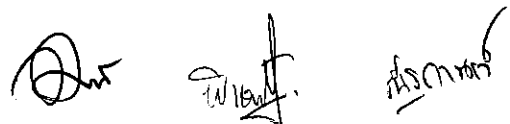
หมายเหตุ

ราคาที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด เนื่องจากไม่มีราคาตาม

(๑) ราคาที่ได้มาจากการคำนวณตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการราคากลางกำหนด

(๒) ราคาที่ได้มาจากรฐานข้อมูลราคาอ้างอิงของพัสดุกรมบัญชีกลางจัดทำ

(๓) ราคามาตรฐานที่สำนักงานงบประมาณหรือหน่วยงานกลางอื่นกำหนด



ขอบเขตของงาน (Term of Reference (TOR))

เครื่องจักรและอุปกรณ์แต่งแร่สำหรับการคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแร่

1. หลักการและเหตุผล

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (กพร.) โดยกองนวัตกรรมวัสดุและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ได้ดำเนินการศึกษาและวิจัยการประยุกต์ใช้เครื่องมือแต่งแร่เพื่อพัฒนากระบวนการคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell panel) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดแยกลวดนำไฟฟ้า เศษกระจก และแผ่นซิลิกอน ที่อยู่ในซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เก็บกลับคืนเป็นวัตถุดิบสู่ภาคอุตสาหกรรม โดยกระบวนการจะเริ่มจากการนำซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผ่านกระบวนการทางความร้อนมาทำการคัดแยกลวดนำไฟฟ้าด้วยตะแกรงสั่น (Vibrating Screen) แล้วทำการคัดขนาดเศษกระจกบนแผ่นซิลิกอนและแร่ที่เหลือด้วยตะแกรงสั่นอีกครั้งให้ได้ช่วงขนาดที่เหมาะสม ก่อนจะนำไปคัดแยกขั้นสุดท้ายด้วยเครื่องแยกแร่ด้วยลมชนิดรางซิกแซก (Air Zigzag Classifier) ซึ่งการศึกษานี้ประสบความสำเร็จ โดยสามารถคัดแยกและเก็บกลับคืนวัตถุดิบทั้ง 3 ชนิดได้มากกว่าร้อยละ 80 รวมทั้งมีความสะอาดและคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรมได้ โดยลวดนำไฟฟ้าและแผ่นซิลิกอนสามารถนำไปเข้าสู่กระบวนการโลหวิทยา (Metallurgical Process) เพื่อแยกสกัดโลหะที่เป็นองค์ประกอบกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ ขณะที่เศษกระจกสามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตกระจกหรือแก้วได้

อย่างไรก็ตาม เครื่องมือแต่งแร่ที่ใช้ในกระบวนการคัดแยกเป็นเครื่องมือในระดับห้องปฏิบัติการ (Lab Scale) เช่น ตะแกรงสั่นคัดขนาดที่ต้องป้อนด้วยแรงคน กำลังการผลิตไม่เกิน 100 กิโลกรัมต่อชั่วโมง Air Zigzag Classifier ที่มีกำลังคัดแยกได้ไม่เกินตัวอย่างละ 20 กิโลกรัม เป็นต้น การทดลองเพื่อคัดแยกตัวอย่างในปริมาณที่มากขึ้นจึงจำเป็นต้องใช้ทั้งเวลาและบุคลากรที่มากขึ้นเช่นกัน ดังนั้นหากต้องการขยายผลสู่การทดลองในระดับโรงงานต้นแบบ (Pilot Scale) หรือต่อยอดไปสู่ระดับเชิงพาณิชย์ (Commercial Scale) จำเป็นต้องใช้ชุดเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่งแร่ที่มีขนาดและกำลังสูงขึ้น รวมทั้งมีกระบวนการทำงานเป็นแบบต่อเนื่อง (Continuous Process) เพื่อขยายผลและพิสูจน์ความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยี รวมทั้งเก็บกลับคืนวัตถุดิบที่มีองค์ประกอบของโลหะมีค่าในปริมาณที่มากเพียงพอเพื่อป้อนเข้าสู่เครื่องจักรและอุปกรณ์ด้านกระบวนการทางโลหวิทยาของศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล กพร. รวมถึงรองรับการพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มมูลค่าแร่ด้วยกระบวนการแต่งแร่ในระดับโรงงานต้นแบบด้วย

ดังนั้น การจัดซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์แต่งแร่สำหรับการคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแร่ จึงเป็นการสนับสนุนให้การต่อยอดงานวิจัยและพัฒนาการคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในระดับโรงงานต้นแบบมีความครบถ้วนสมบูรณ์และครบวงจรตั้งแต่การคัดแยกทางกายภาพด้วยเทคนิคการแต่งแร่ไปจนถึงการแยกสกัดโลหะมีค่าด้วยกระบวนการทางโลหวิทยา และชุดเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังกล่าวจะเป็นส่วนสำคัญที่จะเพิ่มศักยภาพให้กับภารกิจด้านการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมและเทคโนโลยี วัสดุขั้นสูงและอุตสาหกรรมพื้นฐานในระดับโรงงานต้นแบบของ กพร. รวมทั้งสร้างความเชื่อมั่นให้กับ



ผู้ประกอบการ/นักลงทุนที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีจากผลงานศึกษาวิจัยของ กพร. ให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจในประเทศจากการลงทุนและ/หรือการเพิ่มมูลค่าแร่และเก็บกลับคืนวัตถุดิบจากขยะหรือของเสีย

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ มีเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่งแร่สำหรับการคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแร่ที่มีประสิทธิภาพ สามารถรองรับการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีวัตถุดิบแร่และอุตสาหกรรมพื้นฐานในระดับโรงงานต้นแบบ (Pilot Scale) ได้อย่างครบวงจร

2.2 เพิ่มศักยภาพให้กับภารกิจด้านการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีวัตถุดิบแร่และอุตสาหกรรมพื้นฐานในระดับโรงงานต้นแบบของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

2.3 เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ประกอบการ นักลงทุน และผู้สนใจ ที่ได้รับถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีจากผลงานศึกษาวิจัยของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจในประเทศจากการลงทุนและ/หรือการเพิ่มมูลค่าแร่และเก็บกลับคืนวัตถุดิบจากขยะหรือของเสีย

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

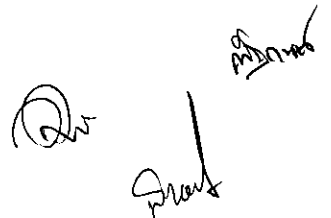
3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนด ตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว



3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่งแร่สำหรับการคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแร่ มีดังนี้

4.1 สามารถคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผ่านกระบวนการทางความร้อนมาแล้วได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถแยกวัสดุที่เป็นองค์ประกอบหลักของซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ได้แก่ ลวดนำไฟฟ้า กระຈก (Cullet) และแผ่นซิลิกอน (Silicon Wafer) ออกจากกันได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผลิตภัณฑ์ที่ได้	ข้อกำหนด
1. กระຈก (Cullet)	สามารถเก็บกลับคืนกระຈกที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 มม ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนักของวัตถุดิบที่ป้อนเข้าสู่กระบวนการ และกระຈกที่ได้ต้องไม่มีแผ่นซิลิกอนและแถบลวดนำไฟฟ้าปะปน
2. แผ่นซิลิกอน (Silicon Wafer)	สามารถเก็บกลับคืนแผ่นซิลิกอนได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 (50% Recovery) และต้องไม่มีกระຈกและแถบลวดนำไฟฟ้าปะปน

ค.อ.ก.พ.

Q

พ.อ.ก.

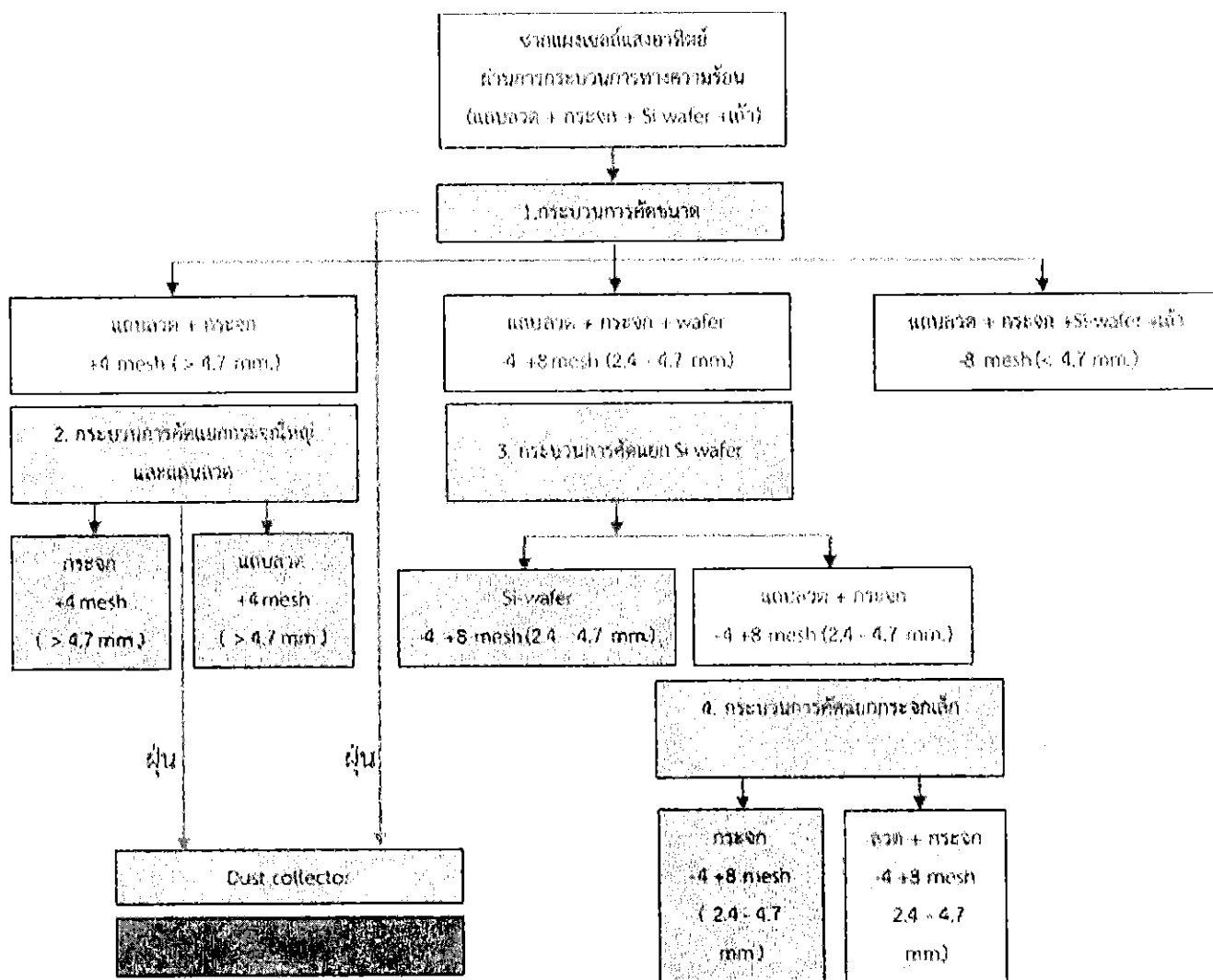
4.2 สามารถตัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผ่านกระบวนการตัดแยกกระจกออกจากด้วยกระบวนการ Hot Knife หรือ Heated Blade และบดย่อยส่วนประกอบที่เหลือเป็นผงขนาดเล็กไม่เกิน 1.2 มิลลิเมตร มาแล้ว โดยสามารถแยกวัสดุที่เป็นองค์ประกอบในผงดังกล่าว ได้แก่ ซิลิกอน กลุ่มโลหะชนิดอื่น ๆ และพลาสติก ออกจากกันได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผลิตภัณฑ์ที่ได้	ข้อกำหนด
1. ซิลิกอน	มีกลุ่มโลหะชนิดอื่น ๆ และพลาสติก ปนเปื้อนได้ไม่เกินร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก
2. กลุ่มโลหะชนิดอื่น ๆ	มีซิลิกอน และพลาสติก ปนเปื้อนได้ไม่เกินร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก
3. พลาสติก	มีซิลิกอน และกลุ่มโลหะชนิดอื่น ๆ ปนเปื้อนได้ไม่เกินร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก

ทั้งนี้ ชี้แจงจำกัดความเข้มข้นของอนุภาคทุกขนาดที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ (Inhalable Dust) เฉลี่ยตลอดระยะเวลาทำงานปกติในบรรยากาศของสถานที่ทำงาน ซึ่งเกิดจากกระบวนการตัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแร่ ต้องมีค่าไม่เกิน 15 mg/m^3

4.3 ขั้นตอนโดยสังเขปของเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่งแร่สำหรับการตัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแร่ ดังแสดงในรูปที่ 1 และรูปที่ 2 โดยต้องติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ตามที่กำหนดให้ครบถ้วน ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนของกระบวนการหรือติดตั้งเครื่องจักรและ/หรืออุปกรณ์เพิ่มเติม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการและเป็นประโยชน์ต่อทางราชการ ทั้งนี้ ต้องถูกต้องตามหลักวิชาการและเป็นไปได้ทางเทคนิค

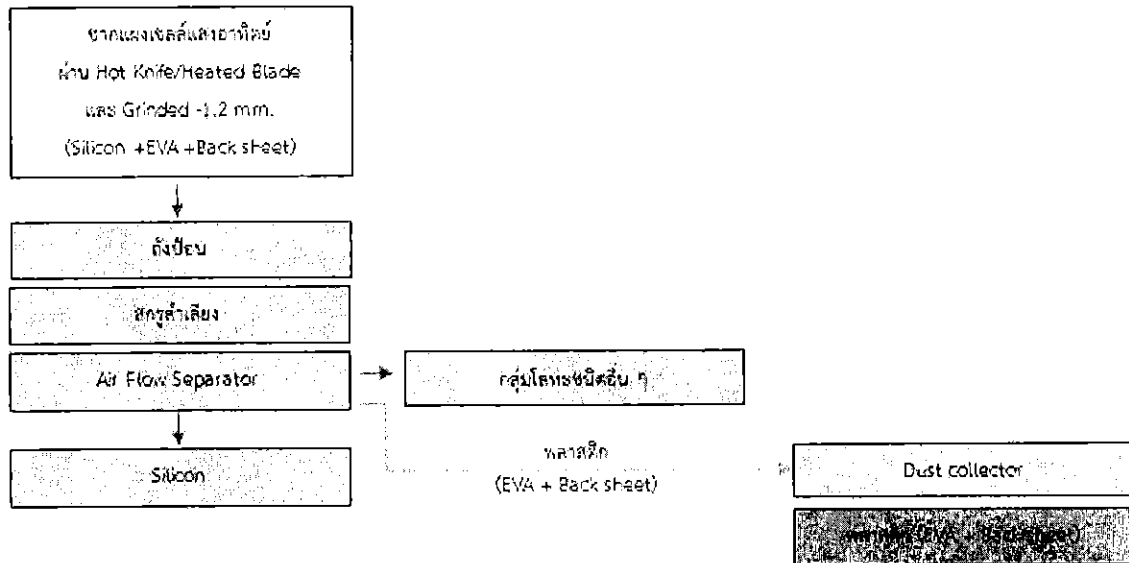
๑๕
๑๕
๑๕



รูปที่ 1 ขั้นตอนโดยสังเขปของเครื่องจักรและอุปกรณ์ตั้งไว้สำหรับการคัดแยก
ซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผ่านกระบวนการทางความร้อนมาแล้ว

Dr

นพ. ชัย



รูปที่ 2 ขั้นตอนโดยสังเขปของเครื่องจักรและอุปกรณ์ตั้งแร่สำหรับการคัดแยก

ซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผ่านกระบวนการคัดแยกจะจกออกด้วยกระบวนการ Hot Knife หรือ Heated Blade และบดย่อยส่วนประกอบที่เหลือเป็นผงขนาดไม่เกิน 1.2 มิลลิเมตร มาแล้ว

เครื่องจักรและอุปกรณ์ตั้งแร่สำหรับการคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแร่ จำแนกเป็น 2 กระบวนการหลัก ดังนี้

4.3.1 การคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลังผ่านกระบวนการคัดแยกทางความร้อน

1) กระบวนการคัดขนาด ประกอบด้วย

1.1) ถังป้อน (Feed Hopper) จำนวน 1 ชุด

- Pyramid Hopper ขนาดโดยประมาณ กว้าง 1,000 × ยาว 1,000 × สูง 800 มิลลิเมตร และปากล่างขนาดกว้าง 500 × ยาว 500 มม. หรือดีกว่า ความสูงจากพื้นถึงปากล่างมีระยะไม่เกิน 1 เมตร

- ทำด้วยเหล็กแผ่น SS400 หนา 6 มิลลิเมตร หรือดีกว่า โครงเหล็กทำด้วยเหล็กรูปพรรณตัว U ขนาด 150×75×6.5×10 มิลลิเมตร

- มีโครงตะแกรงขนาด 10×10 เซนติเมตร ทำด้วยสแตนเลสเกรด 304 หรือดีกว่า บริเวณปากถังป้อน สำหรับอำนวยความสะดวกในการถ่ายเทวัตถุดิบ

1.2) สายพานลำเลียง (Belt Conveyor) ชนิด Incline Belt จำนวน 1 ชุด

- Belt Conveyor #1 ขนาด กว้าง 600 × ยาว 3,500 มิลลิเมตร โดยประมาณ
- Capacity ไม่น้อยกว่า 1,000 kg/hr. โดยสามารถปรับความเร็วสายพานได้
- Belt ทำด้วยยางดำมีขี้ผึ้งเพื่อช่วยนำพาวัสดุ หรือดีกว่า
- Driving Drum ทำด้วยเหล็ก SCM440 ชุบแข็งหรือดีกว่า
- Shaft ทำด้วยเหล็ก SCM440 หรือดีกว่า

Signature

- มีล้อสำหรับเข็นเคลื่อนย้ายทิศทางได้ และสามารถล็อกล้อเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ของสายพานขณะใช้งาน

- ระบบไฟฟ้า

- Power Supply 380V 50Hz 3 Phase

- มอเตอร์มีค่า Power Factor ขณะใช้งานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ยี่ห้อ

“INLINE”, “MITSUBISHI”, “SIEMENS”, “MOTOVARIO” หรือเทียบเท่า

1.3) ตะแกรงสั่นคัดขนาด (Vibrating Screen) จำนวน 1 ชุด

- Vibrating Screen ชนิด Linear Vibrating Screen

- สามารถติดตั้งตะแกรงเพื่อคัดขนาดพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น

- ตะแกรงคัดขนาดแบบติดตั้งเครื่องสั่นแบบมอเตอร์ไฟฟ้าภายนอก

- มีถังป้อนหรือช่องป้อนทำจากสแตนเลสเกรด 304 หรือดีกว่า

- ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 1,100 x ยาว 2,640 x สูง 1,600 มิลลิเมตร

- แผ่นตะแกรงเจาะรู (Perforated Sheet) จำนวน 2 ชั้น ขนาดรูตะแกรงเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เมช หรือ 4.7 มิลลิเมตร และ 8 เมช หรือ 2.4 มิลลิเมตร โดยประมาณ

- แผ่นตะแกรงทำจากสแตนเลสหรือดีกว่า และสามารถเปลี่ยนสลับตะแกรงได้โดยสะดวก

- โครงสร้างทำด้วยเหล็กรูปพรรณตัว U หรือดีกว่า

- มีล้อสำหรับเข็นเคลื่อนย้ายทิศทางได้ และสามารถล็อกล้อเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ของสายพานขณะใช้งาน

- Capacity ไม่น้อยกว่า 1,000 kg/hr.

- ระบบไฟฟ้า

- Power Supply 380V 50Hz 3 Phase

- ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์มีค่า Power Factor ขณะใช้งานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ยี่ห้อ “INLINE”, “MITSUBISHI”, “SIEMENS”, “MOTOVARIO” หรือเทียบเท่า

2) กระบวนการคัดแยกกระจุกใหญ่และแถบหวด

กระบวนการนี้ใช้เพื่อคัดแยกซากแมงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผ่านกระบวนการคัดขนาดและเป็นส่วนค้างตะแกรงขนาด 4 เมช หรือ 4.7 มิลลิเมตร ประกอบด้วยเครื่องจักรและอุปกรณ์ ดังนี้

2.1) สายพานลำเลียง (Belt Conveyor) ชนิด Incline Belt จำนวน 1 ชุด

- สายพานมีขนาด กว้าง 600 x ยาว 3,500 มิลลิเมตร โดยประมาณ

- Capacity ไม่น้อยกว่า 1,000 kg/hr. โดยสามารถปรับความเร็วสายพานได้



- Belt ทำด้วยยางดำมีบั๊งเพื่อช่วยนำพาวัสดุ หรือดีกว่า
- Driving Drum ทำด้วยเหล็ก SCM440 ชุบแข็งหรือดีกว่า
- Shaft ทำด้วยเหล็ก SCM440 หรือดีกว่า
- มีล้อสำหรับเซ็นเคลื่อนย้ายทิศทางได้ และสามารถล็อกล้อเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ของสายพานขณะใช้งาน

การเคลื่อนที่ของสายพานขณะใช้งาน

- ระบบไฟฟ้า
 - Power Supply 380V 50Hz 3 Phase
 - มอเตอร์มีค่า Power Factor ขณะใช้งานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ยี่ห้อ

“INLINE”, “MITSUBISHI”, “SIEMENS”, “MOTOVARIO” หรือเทียบเท่า

2.2) ตะแกรงสั่นคัดขนาด (Vibrating Screen) จำนวน 1 ชุด

- เป็น Vibrating Screen ชนิด Linear Vibrating Screen
- สามารถติดตั้งตะแกรงเพื่อคัดขนาดได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
- ตะแกรงคัดขนาดแบบติดตั้งเครื่องสั่นแบบมอเตอร์ไฟฟ้าภายนอก
- มีถังป้อนหรือช่องป้อนทำจากสแตนเลสเกรด 304 หรือดีกว่า
- ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 1,100 x ยาว 2,640 x สูง 1,600 มิลลิเมตร
- แผ่นตะแกรงเจาะรู (Perforated Sheet) จำนวน 2 ชั้น ขนาดรูตะแกรง

เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 นิ้ว และ 0.25 นิ้ว โดยประมาณ

- แผ่นตะแกรงทำจากสแตนเลสหรือดีกว่า และสามารถเปลี่ยนสลับ

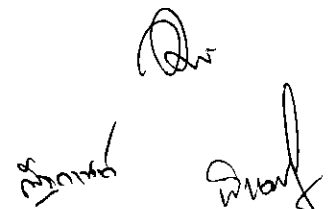
ตะแกรงได้โดยสะดวก

- โครงสร้างทำด้วยเหล็กรูปพรรณตัว U หรือดีกว่า
- มีล้อสำหรับเซ็นเคลื่อนย้ายทิศทางได้ และสามารถล็อกล้อเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ของสายพานขณะใช้งาน

การเคลื่อนที่ของสายพานขณะใช้งาน

- Capacity ไม่น้อยกว่า 1,000 kg/hr.
- ระบบไฟฟ้า
 - Power Supply 380V 50Hz 3 Phase
 - ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์มีค่า Power Factor ขณะใช้งานไม่น้อยกว่า

ร้อยละ 80 ยี่ห้อ “INLINE”, “MITSUBISHI”, “SIEMENS”, “MOTOVARIO” หรือเทียบเท่า



3) กระบวนการคัดแยก Si wafer

กระบวนการนี้ใช้เพื่อคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผ่านกระบวนการคัดขนาดและมีช่วงขนาดระหว่าง 4 เมช กับ 8 เมช หรือ 2.4 ถึง 4.7 มิลลิเมตร ประกอบด้วยเครื่องจักรและอุปกรณ์ ดังนี้

3.1) สายพานลำเลียง (Belt conveyor) ชนิด Incline Belt จำนวน 1 ชุด

- สายพานมีขนาดกว้าง 600 x ยาว 5,500 มิลลิเมตร โดยประมาณ มี Capacity ไม่น้อยกว่า 1,000 kg/hr. และสามารถปรับความเร็วสายพานได้

- Belt ทำด้วยยางดำมีขี้ผึ้งเพื่อช่วยนำพาวัสดุ หรือดีกว่า
- Driving Drum ทำด้วยเหล็ก SCM440 ชุบแข็งหรือดีกว่า
- Shaft ทำด้วยเหล็ก SCM440 หรือดีกว่า
- มีล้อสำหรับขึ้นเคลื่อนย้ายทิศทางได้ และสามารถล็อกล้อเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ของสายพานขณะใช้งาน

- ระบบไฟฟ้า

- Power Supply 380V 50Hz 3 Phase

- มอเตอร์มีค่า Power Factor ขณะใช้งานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ยี่ห้อ “INLINE”, “MITSUBISHI”, “SIEMENS”, “MOTOVARIO” หรือเทียบเท่า

3.2) เครื่องคัดแยกอนุภาคด้วยลมชนิดรางซิกแซก (Air Zigzag Classifier)

จำนวน 1 ชุด

- องค์ประกอบของเครื่องอย่างน้อยต้องประกอบด้วย ถังป้อน (Hopper Feeder) รางซิกแซก (Zigzag rail) พัดลมดูดอากาศ (Blower) แอร์ไซโคลน (Air Cyclone) และถังเก็บ (Storage Bin)

- Capacity ไม่น้อยกว่า 1,000 kg/hr

- สามารถปรับอัตราการไหลของลมได้ตั้งแต่ 750-1,500 m³/hr. หรือกว้างกว่า และมีมาตรวัดแสดงกำลังลมของเครื่องขณะทำงาน

- โครงสร้างทำด้วยเหล็กรูปพรรณตัว U ขนาดกว้าง 750 x ยาว 600 x สูง 2,000 มิลลิเมตร

- มีทางเดิน (Walking Way) สำหรับการซ่อมบำรุง โดยรอบบริเวณด้านบนเครื่องคัดแยกอนุภาคด้วยลมชนิดรางซิกแซกทั้ง 2 ชุด อย่างน้อย 1 ด้านและเชื่อมต่อถึงกันปูพื้นด้วย Checker Plate หนา 3 มม. หรือดีกว่า

- รอบทางเดินต้องติดตั้งราวกันหรือรั้วกันตกความสูงไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 110 เซนติเมตร อย่างน้อย 1 ด้าน

Kingkong
Kongkong

- มีบันไดสำหรับขึ้น-ลง ที่เชื่อมต่อกับทางเดินไม่น้อยกว่า 2 ทาง และต้องติดตั้งราวกันตกด้านหลัง

- ระบบไฟฟ้า

- Power Supply 380V 50Hz 3 Phase

- ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์มีค่า Power Factor ขณะใช้งานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ยี่ห้อ “INLINE”, “MITSUBISHI”, “SIEMENS”, “MOTOVARIO” หรือเทียบเท่า

4) กระบวนการคัดแยกกระจกเล็ก

กระบวนการนี้ใช้เพื่อคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีช่วงขนาดระหว่าง 4 เมช กับ 8 เมช หรือ 2.4 ถึง 4.7 มิลลิเมตร และผ่านกระบวนการคัดแยก Si wafer ออกแล้ว ประกอบด้วยเครื่องจักรและอุปกรณ์ ดังนี้

4.1) สายพานลำเลียง (Belt conveyor) ชนิด Incline Belt จำนวน 1 ชุด

- สายพานมีขนาดกว้าง 600 x ยาว 3,600 มิลลิเมตร โดยประมาณ มี Capacity ไม่น้อยกว่า 750 kg/hr. และสามารถปรับความเร็วสายพานได้

- Belt ทำด้วยยางดำมีขี้ผึ้งเพื่อช่วยนำพาวัสดุ หรือดีกว่า

- Driving Drum ทำด้วยเหล็ก SCM440 ชุบแข็งหรือดีกว่า

- Shaft ทำด้วยเหล็ก SCM440 หรือดีกว่า

- มีล้อสำหรับเซ็นเคลื่อนย้ายทิศทางได้ และสามารถล็อกล้อเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ของสายพานขณะใช้งาน

- ระบบไฟฟ้า

- Power Supply 380V 50Hz 3 Phase

- มอเตอร์มีค่า Power Factor ขณะใช้งานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ยี่ห้อ “INLINE”, “MITSUBISHI”, “SIEMENS”, “MOTOVARIO” หรือเทียบเท่า

4.2) เครื่องคัดแยกอนุภาคด้วยลมชนิดรางซิกแซก (Air Zigzag Classifier)

จำนวน 1 ชุด

- องค์ประกอบของเครื่องอย่างน้อยต้องประกอบด้วย ถังป้อน (Hopper Feeder) รางซิกแซก (Zigzag rail) พัดลมดูดอากาศ (Blower) แอร์ไซโคลน (Air Cyclone) และถังเก็บ (Storage Bin)

- Capacity ไม่น้อยกว่า 1,000 kg/hr

- สามารถปรับอัตราการไหลของลมได้ตั้งแต่ 750-1,500 m³/hr. หรือกว้างกว่า และมีมาตรวัดแสดงกำลังลมของเครื่องขณะทำงาน



- โครงสร้างทำด้วยเหล็กรูปพรรณตัว U ขนาดกว้าง 750 x ยาว 600 x สูง 2,000 มิลลิเมตร

- มีทางเดิน (Walking Way) สำหรับการซ่อมบำรุง โดยรอบบริเวณด้านบนเครื่องคัดแยกอนุภาคด้วยลมชนิดรางซิกแซกทั้ง 2 ชุด อย่างน้อย 1 ด้านและเชื่อมต่อกัน พื้นด้วย Checker Plate หนา 3 มม. หรือดีกว่า

- รอบทางเดินต้องติดตั้งราวกันหรือรั้วกันตกความสูงไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 110 เซนติเมตร อย่างน้อย 1 ด้าน

- มีบันไดสำหรับขึ้น-ลง ที่เชื่อมต่อกับทางเดินไม่น้อยกว่า 2 ทาง และต้องติดตั้งราวกันตกด้านหลัง

- ระบบไฟฟ้า

- Power Supply 380V 50Hz 3 Phase

- ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์มีค่า Power Factor ขณะใช้งานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ยี่ห้อ “INLINE”, “MITSUBISHI”, “SIEMENS”, “MOTOVARIO” หรือเทียบเท่า

4.3.2 การคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผ่านกระบวนการคัดแยกกระจกออกด้วยกระบวนการ Hot Knife หรือ Heated Blade และบดย่อยส่วนประกอบที่เหลือเป็นผงขนาดไม่เกิน 1.2 มิลลิเมตร

วัสดุที่จะใช้แยกในกระบวนการนี้ เป็นซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผ่านการคัดแยกกรอบอะลูมิเนียม และ Junction box ออก และนำไปตัดหรือคัดแยกกระจกออกด้วย Hot Knife หรือ Heated Blade และบดย่อยส่วนที่เหลือเป็นผงขนาดไม่เกิน 1.2 มิลลิเมตร ซึ่งจะประกอบด้วยผงละเอียดของ ซิลิกอน กลุ่มโลหะอื่น ๆ และพลาสติกจำพวก EVA และ Back sheet ปะปนกันอยู่ โดยกระบวนการคัดแยกนี้จะประกอบด้วยอุปกรณ์และเครื่องมือแต่งแร่ ดังนี้

1) Screw Conveyor จำนวน 1 ชุด

- ชนิด Tubular Screw พร้อมถังรับวัตถุดิบ
- Capacity ไม่น้อยกว่า 250 kg/hr.
- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดยประมาณ Ø165 mm
- Case ทำด้วยเหล็ก SS400 หรือดีกว่า
- Shaft ทำด้วยเหล็ก SS400 หรือดีกว่า
- Screw Blade ทำด้วยเหล็กแผ่น S45C หนา 6 mm หรือดีกว่า
- ระบบไฟฟ้า
 - Power Supply 380V 50Hz 3 Phase

Signature
Date

— มอเตอร์มีค่า Power Factor ขณะใช้งานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ยี่ห้อ “INLINE”, “MITSUBISHI”, “SIEMENS”, “MOTOVARIO” หรือเทียบเท่า

2) Air Flow Separator จำนวน 1 ชุด

- ชนิด Air Flow Vibration Separator
- Capacity ไม่น้อยกว่า 250 kg/hr
- Maximum Input size 1.2 mm
- Drive Air Intake 4,000 cfm หรือดีกว่า
- ระบบไฟฟ้า

— Power Supply 380V 50Hz 3 Phase

— มอเตอร์ Vibration มีค่า Power Factor ขณะใช้งานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ยี่ห้อ “INLINE”, “MITSUBISHI”, “SIEMENS”, “MOTOVARIO” หรือเทียบเท่า

— มอเตอร์ Air Flow มีค่า Power Factor ขณะใช้งานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ยี่ห้อ “INLINE”, “MITSUBISHI”, “SIEMENS”, “MOTOVARIO” หรือเทียบเท่า

4.3.3 Dust collector จำนวน 1 ชุด

- Bag Filter ชนิด Reverse Pulse Cleaning System
- Case ทำด้วยเหล็กแผ่น SS400 Steel หนา 6 มม. หรือดีกว่า
- ผ้ากรองแบบ Polyester หรือดีกว่า
- Bag Area 90 m² หรือดีกว่า
- ขนาด 4,000 cfm หรือดีกว่า
- Air to Cloth Ratio 1.3 m/min
- มี Hood ติดปลายท่อดูดฝุ่นชนิดยืดหดที่สามารถเคลื่อนย้ายสำหรับติดตั้งเพื่อ

ดูดฝุ่นจาก Vibrating screen และ Airflow separator ได้

- ระบบไฟฟ้า

— Power Supply 380V 50Hz 3 Phase

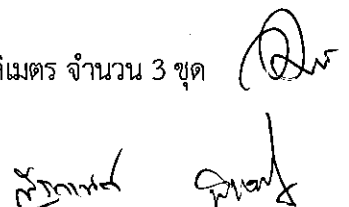
— มอเตอร์ Blower มีค่า Power Factor ขณะใช้งานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ยี่ห้อ “INLINE”, “MITSUBISHI”, “SIEMENS”, “MOTOVARIO” หรือเทียบเท่า

4.3.4 Storage Bin จำนวน 8 ชุด ดังนี้

- ขนาดโดยประมาณ กว้าง 1,000 × ยาว 1,000 × สูง 1,000 มิลลิเมตร

จำนวน 5 ชุด

- ขนาดโดยประมาณ กว้าง 800 × ยาว 800 × สูง 800 มิลลิเมตร จำนวน 3 ชุด



- ตัวถังทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 หรือดีกว่า
- มีฐานสำหรับการเคลื่อนย้ายด้วย Hand Lift หรือ Forklift

4.3.5 Storage Cyclone จำนวน 2 ชุด ดังนี้

- ขนาดโดยประมาณ เส้นผ่านศูนย์กลาง 1,000 x สูง 1,400 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด และเส้นผ่านศูนย์กลาง 1,000 x สูง 1,800 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
- ตัวถังทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 หรือดีกว่า
- โครงเหล็กทำด้วยเหล็กรูปพรรณตัว U หรือดีกว่า
- มีฐานสำหรับการเคลื่อนย้ายด้วย Hand Lift หรือ Forklift

4.3.6 แผ่นตะแกรงเจาะรู (Perforated Sheet) สำหรับเปลี่ยนใช้งานร่วมกับตะแกรงคัดขนาดรายการที่ 4.3.2 2) ทำจากสแตนเลส หรือ ดีกว่า เจาะรูขนาดประมาณ 0.25 นิ้ว หรือ 7.25 มิลลิเมตร จำนวน 1 แผ่น และมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

4.3.7 ตะแกรงคัดขนาดชนิดลวดถัก (Wire Mesh Screen) สำหรับสำรองเปลี่ยนใช้งานร่วมกับตะแกรงคัดขนาดรายการที่ 4.3.1 3) จำนวน 6 ชิ้น ดังนี้

- ตะแกรงขนาดมาตรฐาน แตกต่างกัน 6 ขนาด ดังนี้ 3 4 6 8 10 และ 14 เมช หรือ 6.7 4.75 3.36 2.36 1.70 และ 1.18 มิลลิเมตร ตามลำดับ
- ลวดตะแกรงทำจากสแตนเลส หรือ ดีกว่า และมีความหนาไม่น้อยกว่า
- สามารถเปลี่ยนลวดตะแกรงได้โดยง่าย เมื่อตะแกรงขาดหรือชำรุด

4.3.8 เครนรอกไฟฟ้า

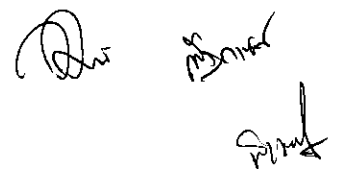
● เป็นเครนรอกไฟฟ้าสำหรับใช้ยกถุงวัตถุดิบสำหรับป้อนลงถังป้อนรายการที่ 4.3.1 และสนับสนุนงานบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องจักร

● รอกไฟฟ้าต้องสามารถยกน้ำหนักในแนวดิ่งได้ไม่น้อยกว่า 3,000 กิโลกรัม 4 ทิศทาง (ขึ้น-ลง-ซ้าย-ขวา) motor ขนาดไม่น้อยกว่า 3.4 กิโลวัตต์

● รอกไฟฟ้าเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ผลิตตามมาตรฐาน FEM ,DIN ,BS ,EN Standard ตามมาตรฐานสากล

- โครงสร้างรองรับรอกไฟฟ้าทำด้วยเหล็กหรือดีกว่า
- ระยะยกในแนวดิ่งของรอกไฟฟ้า ต้องไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- ชุดควบคุมการทำงานเป็นแบบ Radio Remote Control และปุ่มกดเคลื่อนที่ตามตัวรอกไฟฟ้า

● ติดตั้งบนระบบไฟฟ้า 380 VAC 3 Phase 50 Hz กำหนดการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ ดังนี้



4.3.9 Electrical Cabinet

- Breaker ยี่ห้อ “ABB”, “MITSUBISHI”, “SIEMENS”, “SCHNEIDER” หรือเทียบเท่า
- Magnetic ยี่ห้อ “ABB”, “MITSUBISHI”, “FUJI”, “SIEMENS”, “SCHNEIDER” หรือเทียบเท่า
- Relay คุณภาพเทียบเท่ายี่ห้อ “OMRON”, “PANASONIC”, “SCHNEIDER” หรือดีกว่า
- Timer คุณภาพเทียบเท่ายี่ห้อ “OMRON”, “PANASONIC”, “SCHNEIDER” หรือดีกว่า
- Wire ยี่ห้อ “THAI YAZAKI”, “FUHRER”, “BANGKOK CABLE”, “LAPP CABLE” หรือเทียบเท่า
- Conduit ชนิด EMT Conduit คุณภาพเทียบเท่ายี่ห้อ “PANASONIC”, “UNION”, “PAT”, “NIPPON” หรือดีกว่า

4.3.10 Electrical Feeder

- Wire ยี่ห้อ “THAI YAZAKI”, “FUHRER”, “BANGKOK CABLE”, “LAPP CABLE” หรือเทียบเท่า

4.3.11 การทาสี

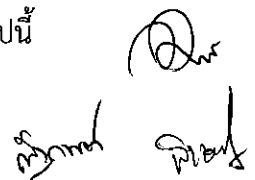
- เตรียมผิวโดยการยิงทรายตามมาตรฐาน SA 2.5 หรือดีกว่า
- สี Epoxy ยี่ห้อ “TOA”, “JOTUN”, “NIPPON PAINT” หรือเทียบเท่า

4.3.12 การติดตั้ง

- ยึดด้วยพุกเคมี (Chemical Bolt) ขนาด M20 ยี่ห้อ “HILTI”, “Xinchor”, “B+Btec” หรือเทียบเท่า (เฉพาะเครื่องจักรรายการที่ 4.3.1 4.3.4 และ 4.3.9)
- ติดตั้งโดยการยึดกับพื้นด้วยสกรูและน็อตที่มีความมั่นคงแข็งแรงและสามารถขันออกเพื่อเคลื่อนย้ายเครื่องจักรและอุปกรณ์ไปใช้งานในพื้นที่อื่นได้ โดยให้กำหนดตำแหน่งติดตั้งไว้ในแบบรายละเอียด (Detail Drawing) และแผนผังแสดงรายละเอียดการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ (เฉพาะเครื่องจักรรายการที่ 4.3.2 และ 4.3.3)
- เครื่องจักรและอุปกรณ์ทั้งหมด ต้องติดตั้งได้ในพื้นที่ขนาดโดยประมาณ 8W x 15.0L x 7.0H เมตร

4.3.13 มาตรฐาน

ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานทั่วไปของวัสดุ อุปกรณ์ การประกอบ และการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้



- ก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- ข. กฎและประกาศกระทรวงมหาดไทย “เรื่องความปลอดภัยทางไฟฟ้า”
- ค. มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ในพระบรมราชูปถัมภ์)
- ง. มาตรฐานสำนักงานพลังงานแห่งชาติ
- จ. กฎและระเบียบการไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนดหรือการไฟฟ้านครหลวง
- ฉ. American National Standards Institute (ANSI)
- ช. American Society of Testing Materials (ASTM)
- ซ. British Standard (BS)
- ณ. Deutsche Industrienormen (DIN)
- ญ. International Electrotechnical Commission (IEC)
- ฎ. Japanese Industrial Standard (JIS)
- ฏ. National Electrical Code (NEC)
- ฐ. National Electrical Manufacturers' Association (NEMA)
- ฑ. National Electrical Safety Code (NESC)
- ฒ. National Fire Protection Association (NFPA)
- ณ. Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE)

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินงานทั้งสิ้น 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. กำหนดระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

6.1 ส่งมอบเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่งแร่สำหรับการคัดแยกผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแร่ ณ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (กพร.) อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ โดยกำหนดระยะเวลาส่งมอบภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6.2 ดำเนินการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ตามที่กำหนดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง พร้อมทดสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้ง โดยการจำลองกระบวนการเสมือนจริงที่สามารถแสดงให้เห็นว่าเครื่องจักรและอุปกรณ์สามารถทำงานได้จริง มีประสิทธิภาพ เป็นไปตามที่กำหนด

6.3 ถ่ายทอดวิธีการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้งให้แก่เจ้าหน้าที่ กพร. ให้สามารถใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมส่งมอบคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้ง จำนวน 3 ชุด และ File Digital ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 1 ชุด ให้กับ กพร.

6.4 เครนรอกไฟฟ้า (รายการที่ 4.3.8) ต้องมีเอกสารรับรองการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของรอก (ปจ.1) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้าน

กัญจน์
พิเชษฐ์

ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจั่น และหม้อน้ำ
พ.ศ.2564 ส่งให้ กพร. ในวันส่งมอบ

7. วงเงินงบประมาณ

ภายในวงเงิน 6,955,000 บาท (หกล้านเก้าแสนห้าพันห้าร้อยบาทถ้วน) ซึ่งเป็นราคารวม
ภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว

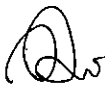
8. หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาผู้คัดเลือกข้อเสนอ

8.1 การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐาน
และการเหมืองแร่จะพิจารณาดัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price
Performance) โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

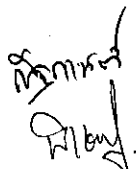
- 1) ราคาที่ยื่นเสนอ (Price) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ 20
- 2) คุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อทางการ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ 80

8.2 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่จะพิจารณาด้านคุณภาพและคุณสมบัติที่เป็น
ประโยชน์ต่อทางราชการ (คะแนนรวม 100 คะแนน) ดังนี้

ที่	รายละเอียด	คะแนน (เต็ม 100 คะแนน)
1	มาตรฐานสินค้าหรือบริการ (10 คะแนน) - เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอทั้ง 2 กระบวนการหลัก (4.3.1 และ 4.3.2) และรายการที่ 4.3.8 ผู้เสนอต้องรับรองการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีเอกสารยืนยันการรับรองดังกล่าว 10 - เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอทั้ง 2 กระบวนการหลัก (4.3.1 และ 4.3.2) และรายการที่ 4.3.8 ผู้เสนอต้องรับรองการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 4 ปี และมีเอกสารยืนยันการรับรองดังกล่าว 6 - เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอทั้ง 2 กระบวนการหลัก (4.3.1 ถึง 4.3.2) และรายการที่ 4.3.8 ผู้เสนอต้องรับรองการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 3 ปี และมีเอกสารยืนยันการรับรองดังกล่าว 4 - เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอ 1 รายการ ผู้เสนอต้องรับรองการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีเอกสารยืนยันการรับรองดังกล่าว 2	

2	บริการหลังการขาย (20 คะแนน) – รับประกันเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอ อันเนื่องมาจากความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องที่เกิดขึ้นจากการผลิตหรือติดตั้งหรือการใช้งานปกติ <u>ไม่น้อยกว่า 3 ปี</u> นับถัดจากวันที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ได้รับมอบพัสดุดังกล่าวไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว – รับประกันเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอ อันเนื่องมาจากความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องที่เกิดขึ้นจากการผลิตหรือติดตั้งหรือใช้งานปกติ <u>ไม่น้อยกว่า 2 ปี</u> นับถัดจากวันที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ได้รับมอบพัสดุดังกล่าวไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว – รับประกันเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอ อันเนื่องมาจากความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องที่เกิดขึ้นจากการผลิตหรือติดตั้งหรือใช้งานปกติ <u>ไม่น้อยกว่า 1 ปี</u> นับถัดจากวันที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ได้ตรวจรับพัสดุดังกล่าวไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว	20 15 10
3	ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ๆ (70 คะแนน) 3.1 ความถูกต้อง ครบถ้วนของแผนผังแสดงรายละเอียดการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอ (20 คะแนน) – ระดับดีมาก : แผนผังแสดงรายละเอียดการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอ มีความถูกต้อง ครบถ้วน ตามหลักวิชาการและเป็นไปได้ทางเทคนิค – ระดับดี : แผนผังแสดงรายละเอียดการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอ มีความถูกต้องตามหลักวิชาการและเป็นไปได้ทางเทคนิค <u>แต่ไม่</u>ครบถ้วน 3.2 ความรู้ความเข้าใจในเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอ (20 คะแนน) – สามารถอธิบายขั้นตอนของกระบวนการและหลักการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอได้ถูกต้อง ครบถ้วน ตามหลักวิชาการและเป็นไปได้ทางเทคนิค	20 10 20

3.3 ข้อเสนอด้านเทคนิคที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ (20 คะแนน) เฉพาะเครื่องจักรและอุปกรณ์ของกระบวนการที่ 4.3.1 – 4.3.2 และรายการที่ 4.3.8 รวม 13 รายการ — เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอ ไม่น้อยกว่า 11 รายการ (จาก 13 รายการ) มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดีกว่าคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำที่กำหนด 20 — เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอ ไม่น้อยกว่า 9 รายการ (จาก 13 รายการ) มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดีกว่าคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำที่กำหนด 15 — เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอ ไม่น้อยกว่า 7 รายการ (จาก 13 รายการ) มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดีกว่าคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำที่กำหนด 10 3.4 ข้อเสนออื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ (10 คะแนน)	10
---	-----------

9. เงื่อนไขการชำระเงิน

กำหนดแบ่งจ่ายเงินเป็น 3 งวด เมื่อผู้ขายได้ดำเนินการส่งมอบเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่งแร่สำหรับการคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแร่ ณ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (กพร.) อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ โดยกำหนดระยะเวลาส่งมอบภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา แบ่งงวดงานเป็น 3 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 กำหนดจ่ายเงินจำนวนร้อยละ 30 ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้ขายได้ดำเนินการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่งแร่สำหรับการคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแร่แล้วเสร็จ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของงานทั้งหมด ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

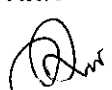
งวดที่ 2 กำหนดจ่ายเงินจำนวนร้อยละ 40 ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้ขายได้ดำเนินการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่งแร่สำหรับการคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแร่แล้วเสร็จ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของงานทั้งหมด ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 3 กำหนดจ่ายเงินจำนวนร้อยละ 30 ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้ขายได้ดำเนินการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่งแร่สำหรับการคัดแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแร่แล้วเสร็จพร้อมทั้ง

- ทดสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้ง โดยการจำลองกระบวนการเสมือนจริงที่สามารถแสดงให้เห็นว่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถทำงานได้จริง มีประสิทธิภาพ เป็นไปตามที่กำหนด

- ถ่ายทอดวิธีการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้งให้แก่เจ้าหน้าที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ให้สามารถใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ





— ส่งมอบคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้ง จำนวน 3 ชุด และ File Digital ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 1 ชุด พร้อมเอกสารรับรองการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของ รอก (ปจ.1) สำหรับเครนรอกไฟฟ้า (รายการที่ 4.3.8) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2564 ให้กับ กพร. ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

10. รับประกันความชำรุดบกพร่อง

10.1 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อบกพร่องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ตั้งแต่แร สำหรับการค้าแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแร่ ไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ได้ทำการตรวจรับมอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ตั้งแต่แรสำหรับการค้าแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแรดังกล่าวไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

10.2 หากเครื่องจักรและอุปกรณ์ตั้งแต่แรสำหรับการการค้าแยกซากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพิ่มมูลค่าแร่ที่ส่งมอบตามสัญญาเกิดชำรุดบกพร่องหรือข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากการผลิตหรือติดตั้งหรือใช้งานปกติ ต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ติดตั้งเดิม ภายในระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากที่ได้รับแจ้งจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ

11. หน่วยงานรับผิดชอบ

กองนวัตกรรมวัสดุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
โทร. 0 2430 6842 ต่อ 4221
E-mail : kchaivirach@gmail.com