

## บทที่ 2 : รายละเอียดโครงการ

## บทที่ 2 : รายละเอียดโครงการ

### 2.1 ที่ตั้งโครงการ

บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพฯ จำกัด ตั้งอยู่ที่เลขที่ 42 ถนนสุขสวัสดิ์ (กิโลเมตรที่ 14-15) ตำบลบางครุ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ มีพื้นที่ 69 ไร่ 1 งาน 31 ตารางวา และมีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้ (แสดงดังรูปที่ 2.1-1)

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	ชุมชนครุнок
ทิศใต้	ติดต่อกับ	บริษัท ฉื่อ จิ้น ฮั่ว จำกัด และบริษัท อลูมิเนียม ฉื่อ จิ้น ฮั่ว จำกัด
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	แม่น้ำเจ้าพระยา
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	ถนนสุขสวัสดิ์

### 2.2 อาคารและพื้นที่

บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพฯ จำกัด ประกอบด้วยอาคารและพื้นที่ซึ่งใช้ประโยชน์ต่าง ๆ คือ โรงงานหลอมเหล็ก (Steel Plant) โรงงานรีดเหล็ก (Rolling Mill) โกดังเก็บสินค้า (Godown) ลานกองเศษเหล็ก (Scrap Yard) โรงซ่อมจักรกล (Work Shop) สถานีไฟฟ้าย่อย (Electricity Substation) ถังเก็บน้ำ ทำเทียบเรือ (Jetty) และอาคารสำนักงาน แสดงดังรูปที่ 2.2-1 มีรายละเอียด ดังนี้

#### (1) โรงงานหลอมเหล็ก (Steel Plant)

โรงงานหลอมเหล็กเป็นอาคารโปร่งโครงสร้างเหล็กมีผนังปิดมิดชิดและมีระบบระบายอากาศอย่างเพียงพอ เพื่อควบคุมมลพิษต่าง ๆ จากกระบวนการผลิต โดยมีเตาหลอม จำนวน 1 เตา ตั้งบนฐานที่ยกสูงจากพื้น 7 เมตร สามารถผลิตครั้งละ 50 ตัน ทั้งนี้ โดยแปลงไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนเพื่อหลอมเศษเหล็ก (Steel Scrap) โรงงานหลอมเหล็กมีเครื่องหล่อแบบต่อเนื่อง (Continuous Casting Machine) ให้เป็นแท่งสแล็บ (Billet) ขนาดหน้าตัดตั้งแต่ 130 x 130 มิลลิเมตรถึง 180 x 180 มิลลิเมตร

#### (2) โรงงานรีดเหล็ก (Rolling Mill)

โรงงานรีดเหล็ก ประกอบด้วยอาคาร 2 หลัง โครงสร้างของอาคารโปร่งโครงสร้างเหล็กผนังเปิดโล่งทุกด้าน ภายในโรงงานเป็นที่ตั้งของเตาอบเหล็ก (Reheating Furnace) โดยใช้พลังงานความร้อนจากก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas) เพื่ออบเหล็กแท่ง (Billet) ให้ได้อุณหภูมิที่เหมาะสมก่อนส่งเข้ากระบวนการรีดเหล็กต่อไป

ที่ตั้งโครงการ/ผังโครงการ

(ข้อมูลส่วนบุคคล ได้รับการคุ้มครองไม่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย)

### (3) โกดังเก็บสินค้า (Godown)

โกดังเก็บสินค้ามีจำนวนรวม 3 อาคารมีพื้นที่รวมประมาณ 9,500 ตารางเมตรใช้เป็นที่เก็บวัตถุดิบเก็บชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องจักร และเป็นคลังเก็บสินค้าสำเร็จรูป

### (4) ลานกองเศษเหล็ก (Scrap Yard)

ใช้เป็นที่กองเศษเหล็ก (Steel Scarp) พื้นที่ประมาณ 5,000 ตารางเมตร

### (5) ลานวางเหล็กแท่ง (Billet)

ใช้เก็บเหล็กแท่ง (Billet) มีพื้นที่ประมาณ 19,200 ตารางเมตร

### (6) พื้นที่อื่น ๆ ได้แก่

- โรงซ่อมจักรกล (Work Shop) เป็นโรงซ่อมและสร้างเครื่องมือกลมีพื้นที่ประมาณ 1,000 ตารางเมตร
- สถานีไฟฟ้าย่อย (Electricity Substation) มีพื้นที่ประมาณ 800 ตารางเมตร
- ท่าเทียบเรือ (Jetty) มีขนาดกว้าง 13.5 เมตร ยาว 229 เมตร ยื่นลงไปในน้ำ 40 เมตร สามารถรับเรือขนาด 10,000 ตัน และขนาด 6,000 ตันได้พร้อมกัน
- อาคารสำนักงานเป็นอาคารคอนกรีตสองชั้น มีพื้นที่ 225 ตารางเมตร ปัจจุบันอาคารสำนักงานใหม่เป็นตึกอยู่ด้านหน้าโรงงานเป็นตึก 5 ชั้น

## 2.3 วัตถุดิบและผลิตภัณฑ์

### 2.3.1 วัตถุดิบ/ สารเคมี

วัตถุดิบหลักของการหลอมเหล็ก คือ เศษเหล็ก (Steel Scrap) ภายในประเทศ นอกจากนี้ยังใช้ธาตุหรือสารประกอบที่ใช้ผสมเพื่อปรับปรุงคุณภาพของน้ำเหล็ก และช่วยให้การหลอมเศษเหล็กรวดเร็วขึ้น เช่น คาร์บอน (Carbon) เพอร์โรแมงกานีส (Ferro Manganese) เพอร์โรซิลิคอน (Ferro Silicon) ซิลิคอนแมงกานีส (Silicon Manganese) เพื่อปรุงแต่งให้น้ำเหล็กมีคุณภาพตามต้องการ นอกจากนั้นยังมีการเติมฟลูออไรด์เพื่อมีไหม้ตะกรัน (Slag) แข็งตัวและมีความหนืด (Viscosity) ต่ำ เพื่อความสะดวกในการแยกตะกรันออกจากน้ำเหล็ก (Liquid Steel)

## 2.3.2 ผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์จากการหลอมเหล็กเป็นผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป (Semi-finished Product) ซึ่งเป็นแท่งเหล็กสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Billet) มีขนาดหน้าตัด (กว้าง x ยาว) ตั้งแต่ 130 x 130 มิลลิเมตรถึง 180 x 180 มิลลิเมตร แต่ยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้ จะต้องผ่านกระบวนการแปรรูป โดยการนำไปผ่านกระบวนการรีดให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ได้แก่ เหล็กเส้นก่อสร้างเสริมคอนกรีต (Steel Bar For Reinforced Concrete) เหล็กเส้นกลม (Round Bar) และเหล็กกลวด (Wires Rod) เป็นต้น

## 2.4 กระบวนการผลิต

### 2.4.1 กระบวนการหลอมเหล็ก

#### (1) เตาหลอมเหล็ก

การหลอมเหล็กจะหลอมด้วยเตาไฟฟ้า (Electric Arc Furnace, EAF) โดยใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงานจำนวน 1 เตา โดยกำลังการผลิตต่อครั้ง ครั้งละ 50 ตัน ส่วนประกอบของเตาหลอมประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ตัวเตา ฝาเตา ซึ่งทั้งตัวเตา และฝาเตาด้านนอกใช้เหล็กแผ่นเชื่อมประกอบเป็นตัวเตา ส่วนภายในจะบุด้วยอิฐทนไฟ ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่าน้ำเหล็กที่หลอมละลาย ส่วนด้านบนของตัวเตา ฝาเตามีรูเจาะไว้ 3 รู เพื่อให้แท่ง Graphite Electrode เคลื่อนตัวผ่านลงมา Graphite Electrode มีหน้าที่เป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าแรงสูงผ่านลงมายังเศษเหล็กในเตาหลอมและทำให้เกิดประกายไฟ (Arc) จนเกิดความร้อนสูงทำให้เศษเหล็กหลอมละลายเป็นน้ำเหล็ก (Molten Iron) มีอุณหภูมิประมาณ 1,650 – 1,700 องศาเซลเซียส จากนั้นสารปรับปรุงคุณภาพจะถูกเติมลงไปเพื่อปรับปรุงคุณภาพของน้ำเหล็กและเพิ่มความเหนียว ได้แก่ คาร์บอน เพอร์โรแมงกานีส เพอร์โรซิลิคอน และซิลิคอนแมงกานีส

#### (2) ระบบป้อนเศษเหล็กแบบต่อเนื่อง (Consteel)

ระบบป้อนเศษเหล็กแบบต่อเนื่อง (Consteel) เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ช่วยลดการใช้พลังงานและลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นขณะป้อนเศษเหล็กเข้าเตาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบป้อนเศษเหล็กแบบต่อเนื่อง (Consteel) เป็นระบบที่ประกอบด้วยสายพานลำเลียง มอเตอร์ขับเคลื่อนสายพานลำเลียง ระบบอุ่นเศษเหล็ก (Scrap Preheating System) ซึ่งเป็นการนำความร้อนส่วนเกินที่ได้มาจากการดูดฝุ่นจากเตาหลอมเหล็กโดยตรง (Heat Recovery) เพื่อนำฝุ่นไปกำจัดในระบบกำจัดฝุ่น (Fume Treatment Plant) ต่อไป

#### (3) เตาป้อนน้ำเหล็ก (Ladle Furnace, LF)

เตาป้อนน้ำเหล็ก (Ladle Furnace, LF) ประกอบด้วยฝาเตาที่มีขนาดเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของเบ้าน้ำเหล็ก ด้านบนของฝาเตาจะมี 3 รู เพื่อให้แท่ง Graphite Electrode เคลื่อนตัวผ่านลงมา เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงสูงลงสู่ น้ำเหล็กในเบ้ารับน้ำเหล็ก อีกด้านหนึ่งของฝาเตา จะมีช่องสำหรับเติมสารปรับแต่งต่างๆ เช่น เพอร์โรอัลลอยด์ชนิดต่างๆ เพื่อทำการปรับแต่งส่วนประกอบทางเคมีของน้ำเหล็กในเบ้ารับน้ำเหล็กให้สอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนดไว้

#### (4) เตาปรุสุญญากาศ (Vacuum Degasser, VD)

เตาปรุสุญญากาศ (Vacuum Degasser, VD) ประกอบด้วยถังที่มีขนาดใหญ่กว่าเข้าน้ำเหล็ก ด้านบนมีฝาปิด ทำด้วยเหล็กแผ่นเชื่อมประกอบเป็นรูปทรง ถังภายในจะบุด้วยอิฐทนไฟ มีระบบสร้างสุญญากาศอยู่ภายนอกถังเพื่อลดก๊าซที่ละลายในน้ำเหล็ก

#### (5) เครื่องหล่อเหล็กแบบต่อเนื่อง (Continuous Casting Machine)

เครื่องหล่อเหล็กแบบต่อเนื่องที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีรัศมีความโค้ง 9 เมตร โดยมีตัวแบบโมลด์ที่หล่อเหล็ก ทำจากท่อทองแดงสีเหลือง (Copper Tube) จำนวน 3 แถว (Stand) ระบายความร้อนด้วยน้ำ หล่อเป็นเหล็กแท่งทรงยาวที่มีพื้นที่หน้าตัดตั้งแต่ 130 x 130 มิลลิเมตรถึง 180 x 180 มิลลิเมตร

### 2.4.2 กระบวนการการรีดเหล็ก

#### (1) โรงรีดเหล็ก (Rolling Mill)

โรงรีดเหล็กมีหน้าที่รีดเหล็กให้เป็นเหล็กก่อสร้างซึ่งมี 2 โรง โดยทั้ง 2 โรงใช้เหล็กแท่ง (Billet) เป็นวัตถุดิบ

#### (2) เตาอบ (Reheating Furnace)

เตาอบมีหน้าที่เผาเหล็กให้ได้อุณหภูมิ 1,150 - 1,200 องศาเซลเซียส เพื่อให้เหมาะสมกับการที่จะนำไปรีด ซึ่งเตาอบเป็นลักษณะเตาปิด ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง เป็นการเผาเหล็กแบบต่อเนื่อง คือ นำวัตถุดิบใส่ด้านหน้าของเตา และแท่งเหล็กจะค่อย ๆ เคลื่อนตัวด้วยแรงดัน Hydraulic ออกทางด้านหลังของเตา หลังจากนั้นจะถูกส่งผ่านด้วย Roller Conveyor เข้าสู่แท่นรีดต่อไป

#### (3) แท่นรีด (Rolling Stand)

เมื่อเผาแท่งเหล็กที่เตาอบจนอุณหภูมิเหมาะสมกับการที่จะนำไปรีดแล้ว จึงส่งเข้าไปแท่นรีด เพื่อให้ได้ลักษณะและขนาดตามต้องการ แท่นรีดแบ่งออกเป็น 3 ชุด ได้แก่

- ชุดที่ 1 เรียกว่า Roughing Stand
- ชุดที่ 2 เรียกว่า Intermediate Stand
- ชุดที่ 3 เรียกว่า Finishing Stand

เมื่อเหล็กวิ่งผ่านชุดสุดท้ายแล้วจะมีอุณหภูมิเหลืออยู่ประมาณ 850 - 950 องศาเซลเซียส ใช้พลังงานไฟฟ้าขับเคลื่อนแท่นรีด โดยนำกระแสไฟฟ้ามาหมุนมอเตอร์ขนาดใหญ่แล้วส่งกำลังผ่านเกียร์และต่อกำลังไปยังแท่นรีดอีกครั้งหนึ่ง

#### (4) โต๊ะเย็น (Cooling Bed) และสะพานระบายความร้อน (Cooling Conveyer)

โต๊ะเย็นเป็นชุดโต๊ะผิงเย็น มีหน้าที่รับเหล็กที่มาจากแท่นรีดที่รีดได้ตามขนาดตามต้องการ แล้วมาผิงเย็นต่อในอากาศเพราะเหล็กที่รีดออกมาใหม่ ๆ จะมีความร้อนสูง จำเป็นจะต้องผิงให้เย็นจนอุณหภูมิ ลดลงเหลือประมาณ 50 - 80 องศาเซลเซียส รายละเอียดการหลอมเหล็กและรีดเหล็ก แสดงดังรูปที่ 2.4-1 ถึงรูปที่ 2.4-3

### 2.5 ระบบบริการโรงงาน

#### 2.5.1 การขนส่ง

โครงการมีการขนส่งวัตถุดิบ ได้แก่ เศษเหล็กจากภายนอก ขนส่งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปคือ “เหล็กแท่ง” เพื่อขนส่งผลิตภัณฑ์ คือ เหล็กเส้นเพื่อจำหน่ายแก่ตลาด โดยใช้เส้นทางถนนสุขสวัสดิ์ด้านหน้าโรงงาน

#### 2.5.2 น้ำใช้

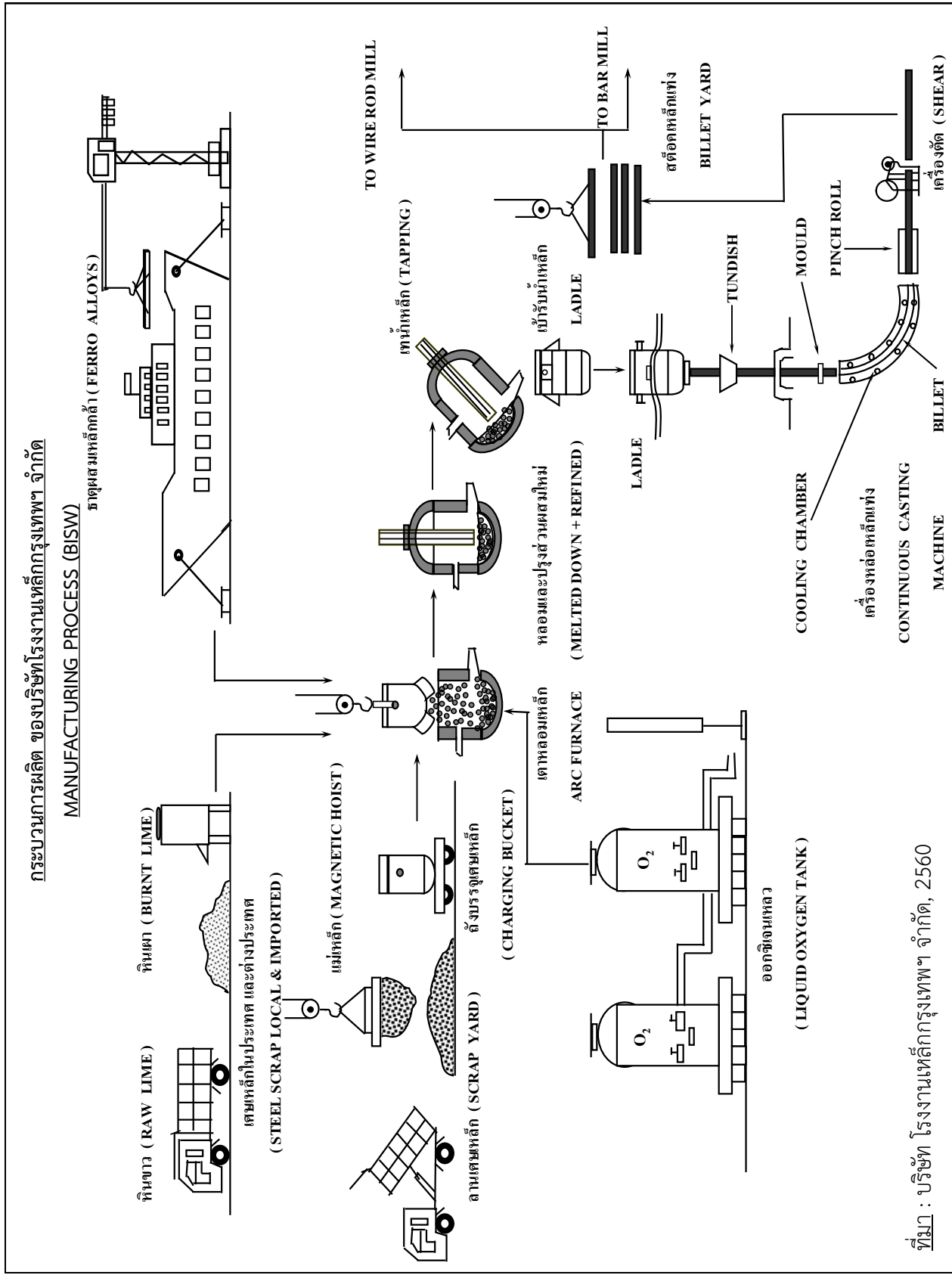
บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพฯ จำกัด (โรงงานที่ 1) ใช้น้ำประปาโดยแบ่งเป็นน้ำใช้เพื่อการอุปโภค น้ำใช้ในโรงหลอมเหล็กและโรงรีดเหล็ก น้ำที่ใช้หลอมและรีดเหล็กเป็นน้ำสำหรับหล่อเย็นมี 2 ระบบ คือ ระบบ Indirect Circuit และระบบ Direct Circuit ซึ่งน้ำที่ผ่านกระบวนการบำบัดแล้วจะนำหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ โดยไม่มีการปล่อยทิ้งออกนอกระบบ

#### 2.5.3 ไฟฟ้า

โครงการมีสถานีไฟฟ้าย่อย 1 แห่ง ขนาดหม้อแปลง 36/48/60 MVA จำนวน 1 ตัว และ 60/75 MVA จำนวน 1 ตัว แรงดันทางด้าน Primary 69 KV แปลงไฟฟ้าเพื่อใช้จ่ายตามจุดต่าง ๆ ของโรงงาน

#### 2.5.4 ออกซิเจนเหลว

กระบวนการหลอมเหล็กที่ใช้การทำให้เหล็กบริสุทธิ์ด้วยวิธีการที่เรียกว่า Double Slag Process (Basic Process) ซึ่งให้ออกซิเจนเป็นตัวออกซิไดซ์ เพื่อลดปริมาณคาร์บอน ฟอสฟอรัส และซิลิเคอร์ในเหล็ก โดยได้สั่งซื้อจากผู้ผลิตภายนอกโรงงาน

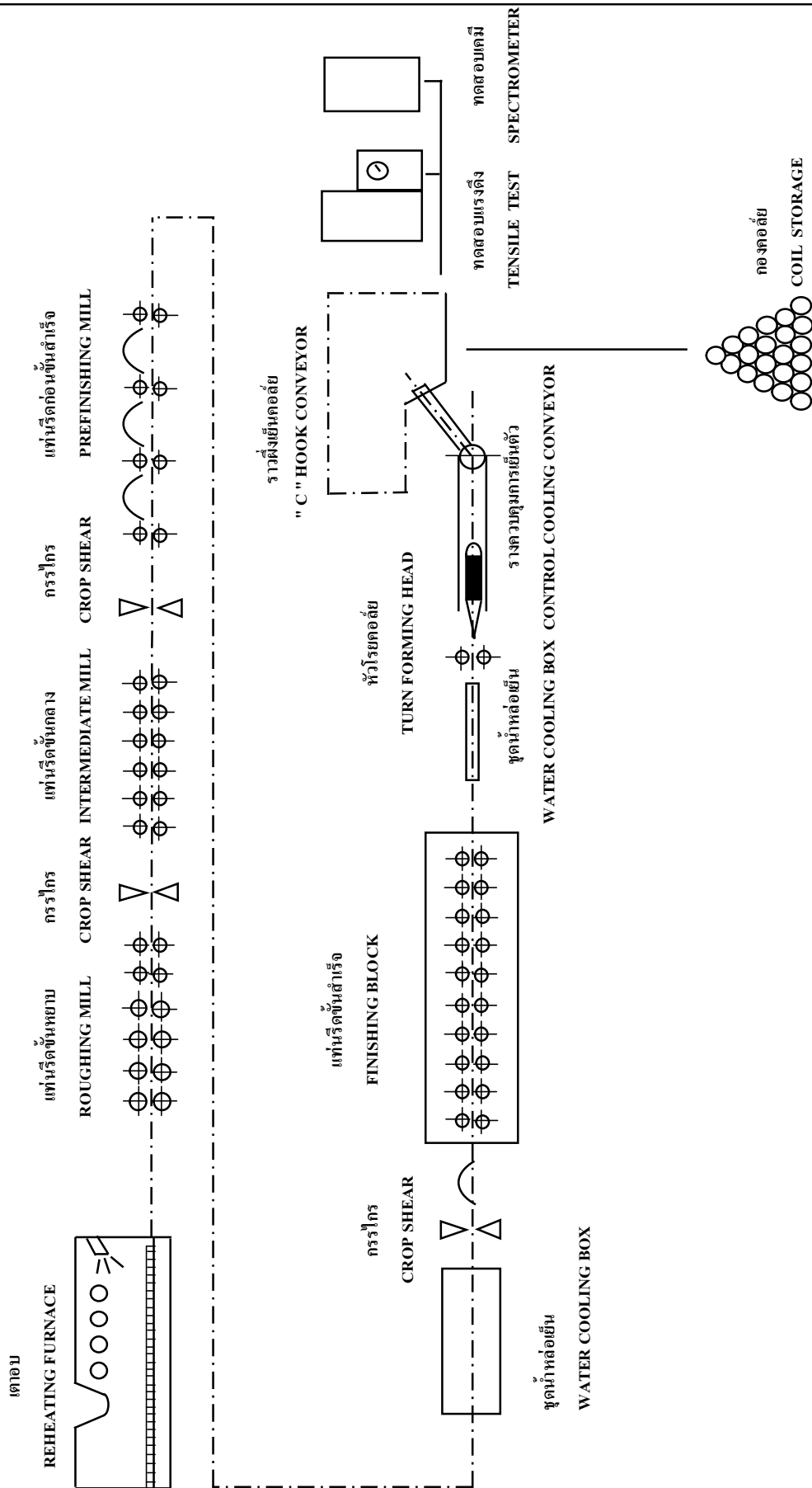


รูปที่ 2.4-1 : กระบวนการผลิตเหล็ก



## กระบวนการผลิตเหล็กกลา

### WIRE ROD MANUFACTURING PROCESS

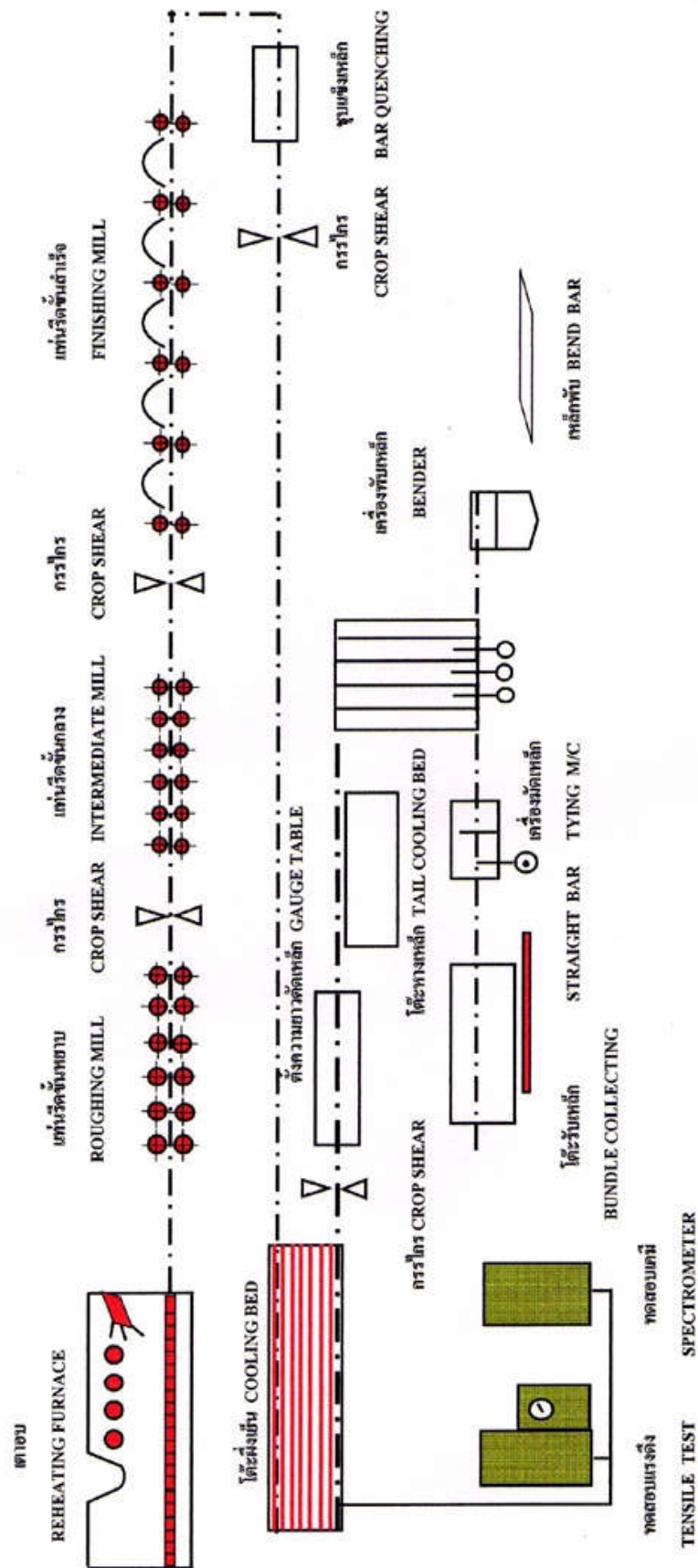


ที่มา : บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพฯ จำกัด, 2560

รูปที่ 2.4-2 : กระบวนการผลิตเหล็กกลา

## กระบวนการผลิตเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

### BAR MILL MANUFACTURING PROCESS



ที่มา : บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพฯ จำกัด, 2560

รูปที่ 2.4-3 : กระบวนการผลิตเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

## 2.6 ระบบควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

### 2.6.1 คุณภาพอากาศ

มลภาวะทางอากาศส่วนใหญ่มาจากเตาหลอมเหล็ก (Electric Arc Furnace) เกิดจากการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองขณะทำการหลอมเหล็ก ซึ่งโครงการได้ดำเนินการป้องกันและกำจัดฝุ่นละออง โดยมีขั้นตอนดังนี้ (แสดงดังรูปที่ 2.6.1-1)

(1) เตาหลอมเหล็ก จะเริ่มหลอมเศษเหล็กหลังจากทำการป้อนเศษเหล็กเข้าในเตาหลอมจนได้ปริมาณที่กำหนดหลังจากนั้นจะทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าเพื่อหลอมเศษเหล็ก ระหว่างที่หลอมเหล็กจะทำให้เกิดฝุ่นและความร้อนซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 750 องศาเซลเซียส

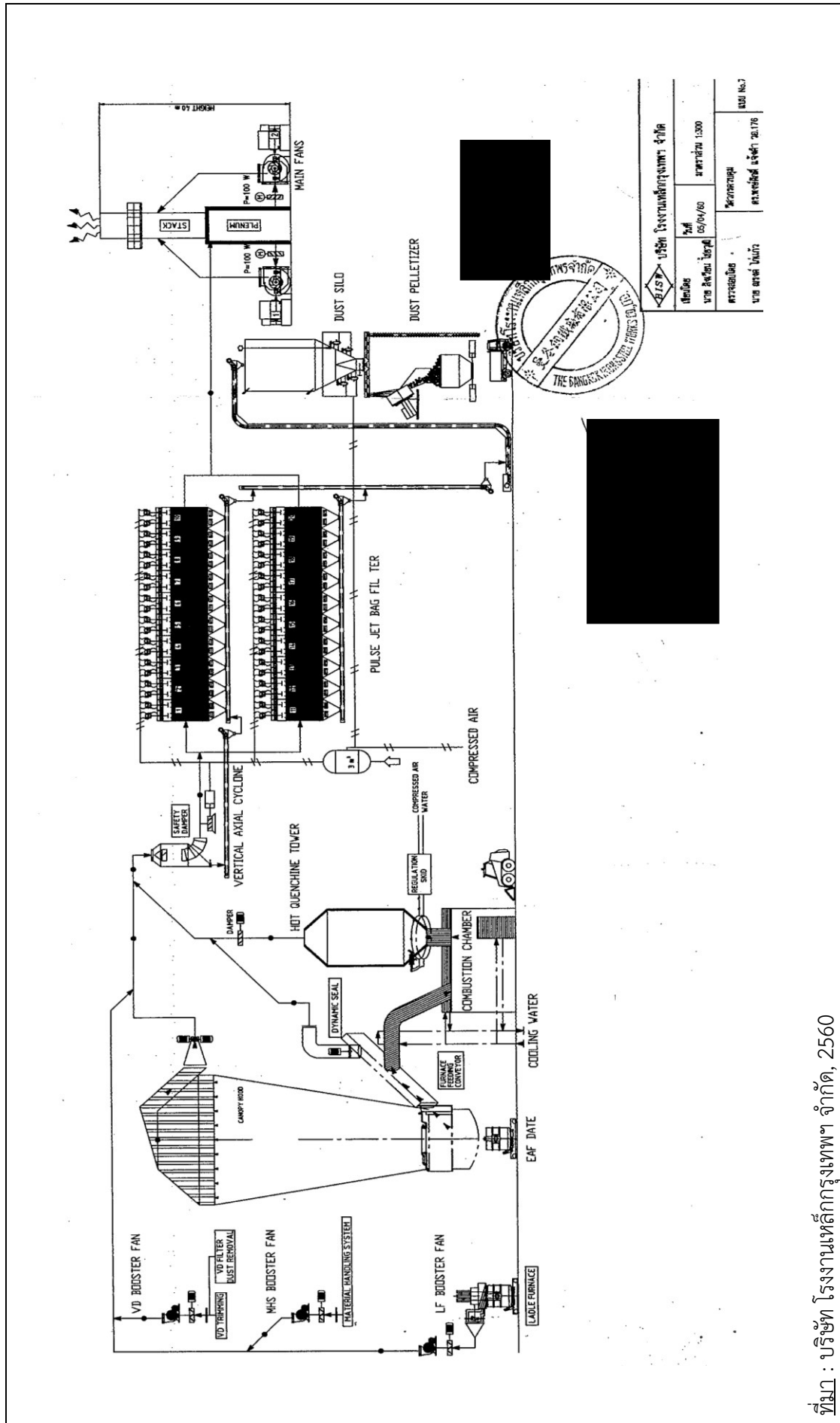
(2) ชุดลำเลียงเศษเหล็ก (Consteel) ทำหน้าที่ป้อนเศษเหล็กเข้าเตาหลอมและจะดูดฝุ่น ควันและความร้อนจากเตาหลอมโดยตรง (Primary Line) ให้ไหลผ่านอุโมงค์ลำเลียงเศษเหล็กในทิศทางสวนทางกับทิศทางการป้อนเศษเหล็กเพื่อถ่ายเทความร้อนไปยังเศษเหล็ก ทำให้เศษเหล็กร้อนขึ้นก่อนเข้าสู่เตาหลอมซึ่งช่วยประหยัดพลังงานในการหลอมเหล็กเป็นอันมาก จากนั้นฝุ่นและควันที่แลกเปลี่ยนความร้อนกับเศษเหล็กแล้วจะไหลต่อไปยังห้องเผาไหม้ (Combustion Chamber) โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 500 องศาเซลเซียส ก่อนที่จะถูกลดอุณหภูมิด้วยละอองน้ำขนาดเล็กในหอลดอุณหภูมิ (Hot Quenching Tower) ให้เหลือประมาณ 250 องศาเซลเซียส กระบวนการนี้นอกจากจะช่วยลดอุณหภูมิแล้วยังช่วยกำจัดก๊าซพิษต่าง ๆ ได้ด้วย

(3) ฝุ่นที่ฟุ้งกระจายในอากาศ ซึ่งออกมาจากเตาหลอมขณะหลอมเหล็ก (Secondary Line) จะมีอุณหภูมิ ประมาณ 130 องศาเซลเซียส ถูกดูดเข้า Canopy Hood และถูกรวบรวมเข้าผสมกับฝุ่นจาก Primary Line อีกทั้งยังมีระบบดูดอากาศจากภายนอก (Dilution Valve) เพื่อช่วยลดอุณหภูมิฝุ่นให้เหลือไม่เกิน 110 องศาเซลเซียส ก่อนที่จะส่งเข้าไปกำจัดโดยถุงกรอง (Bag Filter) ต่อไป (รายละเอียดข้อมูลเฉพาะสำหรับเครื่องดูดฝุ่น (DUST COLLECTOR) แสดงดังตารางที่ 2.6.1-1)

(4) ฝุ่นที่ถูกส่งมายัง Bag Filter House จะติดอยู่ด้านข้างของถุงกรอง ส่วนอากาศที่กรองแล้วจะถูกปล่อยออกสู่ปล่องระบายอากาศที่มีความสูง 40 เมตร

(5) ฝุ่นที่ติดอยู่ที่ถุงกรองจะถูกปล่อยให้ตกลงไปที่ระบบสายพานลำเลียง โดยใช้แรงดันลมช่วย (Pulse Jet) และจะถูกรวบรวมและทำให้เป็นเม็ดด้วยเครื่องปั้นเม็ด (Pelletizing Machine)

(6) เครื่อง Pelletizing Machine จะมีลักษณะเป็นถังขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เมตร จะทำฝุ่นให้เป็นเม็ดโดยหมุนไปรอบๆ และฉีดน้ำผสม หมุนวนไปเรื่อยๆ จนกระทั่งฝุ่นจะจับเป็นก้อนมีขนาดใหญ่ขึ้น จนได้ขนาดที่เหมาะสมก็จะถูกส่งผ่านไปยังสายพานลำเลียง (Belt Conveyor) เพื่อเก็บรวบรวมและกำจัดต่อไป



ที่มา : บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพ จำกัด, 2560

รูปที่ 2.6.1-1 : ระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ

**ตารางที่ 2.6.1-1**

**ข้อมูลเฉพาะสำหรับเครื่องดูดฝุ่น (DUST COLLECTOR)**

<p>เครื่องดูดฝุ่นที่ใช้อยู่นี้เป็นเครื่องดูดฝุ่นที่มีระบบการดูดฝุ่น 2 แบบอยู่ด้วยกัน คือ Primary และ Secondary fume Control plant ที่ใช้สำหรับเตาหลอม EAF ที่ และสำหรับเตาปรุ้งน้ำเหล็ก</p> <p>ลักษณะที่สำคัญของโครงสร้าง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบบนี้จะกรองด้วย Jet Filter กับ Auto bag cleaning System</li> <li>- Centrifugal fan กรองฝุ่นควัน</li> <li>- พัดลมถูกขับด้วยมอเตอร์กระแสสลับ และจะลดความเร็วของพัดลมตามอัตราการไหลของฝุ่นที่เก็บสะสมและจะถูกควบคุมให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม</li> </ul>	
รายละเอียดของอุปกรณ์	จำนวน
จำนวน Filters	1
จำนวนส่วนประกอบ	20
เส้นผ่านศูนย์กลางถุง	160 มิลลิเมตร
ความยาว	5,900 มิลลิเมตร
จำนวนถุงกรอง	5,120 ถุง
จำนวนพื้นผิว	15,840 ตารางเมตร
วัสดุ	Polyester
อัตราการไหล 1 EAF Charging 1 melting	1,496,883 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
อัตราการไหล 2 EAFs melting	1,134,901 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
อุณหภูมิระหว่าง Melting	100 องศาเซลเซียส
อุณหภูมิ 1 EAF Charging 1 EAF Melting	96 องศาเซลเซียส
Air to cloth ratio	
- ระหว่างหลอม	1.3 เมตรต่อนาที
- ระหว่างเติมเศษเหล็กและเตาหลอม	1.6 เมตรต่อนาที
ใช้ลมอัด	1,300 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
แรงดันลมอัด	6 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
ฝุ่นตกค้างสูงสุด	10 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ที่มา : บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพฯ จำกัด, 2560

## 2.6.2 น้ำใช้

น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงาน เป็นน้ำสำหรับหล่อเย็นเครื่องจักร มี 2 ระบบ คือ น้ำ Indirect Circuit และ Direct Circuit ซึ่งน้ำทั้งสองระบบจะถูกหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ทั้งหมด จึงไม่มีน้ำทิ้งออกจากระบบ

## 2.6.3 การกำจัดตะกรันและคราบเหล็ก

การกำจัดตะกรัน (Slag) และคราบเหล็ก (Scale) จะแบ่งออกตามกรรมวิธีประกอบโลหกรรม ดังนี้

(1) กรรมวิธีการผลิตเหล็กแท่ง ของเสียที่เกิดขึ้นจากการหลอมเหล็กมีสองประเภท คือ ตะกรัน และคราบเหล็ก

1) ตะกรัน (Slag) ในเตาหลอมเหล็ก (Electric Arc Furnace) สิ่งเจือปน (Impurities) จะหลอมละลาย และรวมตัวอยู่เหนือชั้นน้ำเหล็ก เรียกว่า ตะกรัน ซึ่งเป็นส่วนที่ต้องแยกออกจากน้ำเหล็กส่วนประกอบทางเคมีของตะกรัน ได้แก่ เหล็กออกไซด์ แคลเซียมออกไซด์ ซิลิกา แมงกานีสออกไซด์ และแมกนีเซียมออกไซด์ เมื่อตะกรันเย็นตัวลงจะแข็งเป็นก้อนมีปริมาณตะกรันที่เกิดขึ้นประมาณร้อยละ 10 ของปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ ดังนั้นที่กำลังการผลิต 530 ตันต่อวัน จะเกิดตะกรันเป็นประมาณ 53 ตันต่อวัน

2) คราบเหล็ก (Scale) เป็นออกไซด์ของเหล็กที่เกิดขึ้นที่ผิวเหล็กขณะเหล็กถูกทำให้เย็นตัวลง และหลุดล่อนปนออกมากับน้ำหล่อเย็น (Direct Cooling) แล้วตกตะกอนสะสมอยู่ในบ่อตกตะกอน (Scale Pit) จากนั้นจะถูกแยกออกด้วยถังกรองทรายเพื่อนำน้ำกลับไปใช้ใหม่ ส่วนคราบเหล็กจะถูกรวบรวมและกำจัดต่อไป

(2) กรรมวิธีการรีดเหล็ก ของเสียที่เกิดจากการรีดเหล็ก คือ คราบเหล็กบริเวณแท่นรีด โดยคราบเหล็กจะถูกรวบรวมมากับน้ำหล่อเย็น (Direct Cooling) และถูกรวบรวมเพื่อแยกคราบเหล็กออกจากน้ำเพื่อนำน้ำกลับไปใช้ใหม่โดยไม่มีการปล่อยน้ำทิ้งออกจากระบบเช่นเดียวกันกับในกระบวนการหลอมเหล็ก ปริมาณของคราบเหล็กที่เกิดขึ้นจะมีประมาณร้อยละ 1.5 ของวัตถุดิบ (เหล็กแท่งบิลเลต)

## 2.6.4 สภาพแวดล้อมในการทำงาน

โครงการได้จัดระบบและมาตรการควบคุมสิ่งแวดล้อมการทำงานให้ถูกสุขลักษณะและปลอดภัย พร้อมทั้งสวัสดิการด้านสุขภาพอนามัย ซึ่งมาตรการความปลอดภัยสำหรับกิจกรรมในบริเวณต่างๆ ดังนี้

## (1) บริเวณเตาหลอมเหล็ก

### 1) ความร้อน

พนักงานที่ปฏิบัติงานหน้าเตา จะต้องสวมชุดป้องกันความร้อนและสวมแว่นตากรองแสง สำหรับงานหลอมโลหะ (Melter's Goggles) แบบธรรมดา หรือแบบแว่นตารูปถ้วย เลนส์สีน้ำเงินที่มีความเข้มข้นตามความจำเป็น หรืออาจเป็นเลนส์ประเภทที่มีสีครึ่งบน และเป็นแก้วใสครึ่งล่าง ส่วนที่เท้าจะสวมรองเท้าหนังหุ้มข้อหัวโลหะเมื่อพนักงานหน้าเตาต้องทำงานเมื่อเตาหลอมเหล็กเปิดจะมีฉากโลหะกั้นระหว่างคนงานและเตาเพื่อป้องกันการแผ่รังสีความร้อน และการกระเด็นของเศษโลหะร้อนออกมาจากเตาหลอม นอกจากนี้ทุกจุดที่เกี่ยวข้องกับความร้อนจะมีพัดลมขนาดใหญ่จัดไว้ให้ระบายอากาศเฉพาะจุดลดความร้อน ห้องควบคุมเครื่องกันด้วยกระจก 2 ชั้น และภายในมีเครื่องปรับอากาศเพื่อที่จะให้คนงานได้พักระหว่างงาน และมีน้ำเย็นใส่เครื่องทำความเย็นให้คนงานไว้ดื่มด้วย

### 2) ควันและฝุ่นละออง

ควันและฝุ่นละอองจะเกิดเป็นช่วงๆ ไม่ต่อเนื่อง ฝุ่นควันที่เกิดขึ้นลอยตัวขึ้นสู่เบื้องบนผ่านช่องระบายลม ส่วนบนสุดของอาคาร ส่วนพนักงานที่ปฏิบัติงานหน้าเตาจะใส่ครอบกันฝุ่นละออง สำหรับ Overhead Crane ซึ่งอยู่เหนือเตาหลอมเหล็กนั้นเป็นจุดที่จะได้รับควันและฝุ่นละออง และความร้อนค่อนข้างมาก ดังนั้น เคบินของ Overhead Crane จึงติดเครื่องปรับอากาศไว้ด้วย นอกจากนี้ โรงงานยังจัดหาหน้ากากป้องกันฝุ่นไว้ให้คนงานได้สวมในขณะทำงานด้วย

### 3) การป้องกันการประทุของเหล็กในเตาหลอม

การเตรียมวัตถุดิบ คือ เศษเหล็กเหนียว มีส่วนสำคัญมากอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการประทุภายในเตาขึ้นได้ เช่น เศษเหล็กที่มีลักษณะเป็นถังลมกระบอก Hydraulic หรือมีน้ำปะปนอยู่มากจำเป็นต้องคัดออกก่อนที่จะใส่ลงไปในเตา

### 4) อุปกรณ์ป้องกัน

พนักงานทุกคนในบริเวณเตาหลอมเหล็กและหล่อแท่งจะต้องสวมหมวกนิรภัยและรองเท้านิรภัย และใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในการป้องกันแสงจ้าต่างๆ ที่โรงงานจัดไว้ในขณะปฏิบัติงาน ที่จำเป็นต้องใช้เครื่องป้องกันอันตรายเหล่านั้น

### 5) การควบคุมการทำงาน

เตาหลอมเหล็กและเครื่องหล่อเหล็กแท่ง จะมีพนักงานควบคุมการทำงานอยู่ตลอดเวลาในห้องควบคุมเครื่อง เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นสามารถหยุดการทำงานได้ทันที

### 6) ระบบสื่อสาร

มีระบบสัญญาณเสียงแตร และระบบสั่งงานและติดต่อสื่อสารทางไมโครโฟน

## (2) บริเวณโรงรีดเหล็ก

พนักงานทุกคนที่ปฏิบัติงานในโรงรีดเหล็กจะต้องสวมหมวกนิรภัย รองเท้าหุ้มโลหะและถุงมือ

### 1) ความร้อน

พนักงานที่ปฏิบัติงานหน้าเตาเผาเหล็ก จะได้รับผลกระทบจากความร้อนน้อยมาก เพราะลักษณะเตาจะปิด เพื่อป้องกันความร้อนสูญเสียออกไป นอกจากนี้ทุกจุดที่เกี่ยวข้องกับความร้อน จะมีพัดลมขนาดใหญ่จัดไว้เพื่อให้การระบายอากาศเฉพาะจุดและลดความร้อน ห้องควบคุมเครื่อง มีเครื่องปรับอากาศอยู่ภายใน และด้านล่างของห้องควบคุมเครื่องจัดไว้ให้เป็นที่นั่งพักของคณงานมีน้ำเย็น และพัดลมจัดไว้ให้

### 2) ควันฝุ่นละออง

ควันฝุ่นละอองจากกระบวนการรีดเหล็กจะมีปริมาณน้อยกว่ากระบวนการหลอมเหล็ก และบริเวณที่เกิดฝุ่นละอองจะอยู่ที่แท่นรีดเหล็ก ซึ่งทางโครงการได้จัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันฝุ่นละอองไว้ให้แก่พนักงานที่ต้องปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว

### 3) เสียง

เสียงที่เกิดจากการรีดเหล็กจะดังมากเฉพาะในขณะรีดเหล็กข้ออ้อยใหญ่เท่านั้น จุดที่เกิดคือ ส่วนท้ายสุดของโรงรีด เรียกว่า โต๊ะเย็น (Cooling Bed) โรงงานได้จัดให้มี Earsplugs ไว้ให้สำหรับพนักงานทุกคนที่ต้องปฏิบัติงานใกล้ตำแหน่งที่เกิดเสียงดัง

## (3) มาตรการป้องกันด้านอัคคีภัย

โรงงานได้จัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงไว้อย่างพร้อมเพรียง มีทั้งชนิดคาร์บอนไดออกไซด์ ใช้กับไฟทุกชนิดซึ่งไม่ได้เกิดในที่ที่มีลมแรง หรือที่โล่ง และชนิดผงเคมีแห้ง กระจายติดตั้งไปตามบริเวณต่าง ๆ และมีการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ วิธีการและความถี่ในการตรวจสอบอุปกรณ์ดับเพลิงซึ่งติดตั้งไว้ตามแผนกต่าง ๆ มีหัวหน้าแผนกของแต่ละแผนกเป็นผู้ตรวจสอบทุกๆ 3 เดือน ถึงที่ใช้งานแล้วหรือไม่พร้อมที่จะใช้งาน จะถูกนำไปเปลี่ยน ซึ่งมีสำรองไว้เพื่อนำส่งไปเปลี่ยนหรืออัดใหม่กับบริษัทขายถังดับเพลิง วิธีการเช็คเมื่อเพิ่มซีอยู่ที่สีเขียว แสดงว่าใช้งานได้ ถ้าซีอยู่ที่สีแดงแสดงว่าไม่พร้อมที่จะใช้งานคือใช้ไปแล้วหรือรั่ว

## (4) ระบบความปลอดภัยของถังเก็บออกซิเจนเหลว

### 1) ความปลอดภัยเกี่ยวกับสถานที่ตั้งและตัวถัง

โรงงานได้ตั้งถังเก็บออกซิเจนเหลวไว้ด้านท้ายสุดของโรงงาน ริมแม่น้ำเจ้าพระยาโดยมีรั้วเหล็กกันโดยรอบสูงประมาณ 1.70 เมตร เข้าได้เฉพาะพนักงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง ซึ่งบริเวณใกล้ๆ ออกซิเจนเหลว จะไม่มีการทำงานของหน่วยงานใดๆ ในบริเวณนั้นอันจะก่อให้เกิดประกายไฟ เศษน้ำมัน จารบี ซึ่งอาจเป็นอันตรายเมื่อมีก๊าซรั่ว สำหรับความปลอดภัยเกี่ยวกับตัวถัง เป็นไปตามลักษณะทั่วไปของถังเก็บออกซิเจนเหลว



## 2) ความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำงาน

ความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำงานมีพนักงานตรวจเช็ค Pressure ภายในถังทุกวัน ที่ตัว Valve ทุกตัวจะมีแผ่นป้ายบ่งบอกอย่างชัดเจน เพื่อสะดวกในการทำงาน และที่ตัวถัง จะมีคำอธิบายความหมายของแผ่นป้าย และข้อปฏิบัติในกรณีฉุกเฉิน

## (5) คณะกรรมการความปลอดภัยประจำโรงงาน

โครงการได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการความปลอดภัยของโรงงาน ซึ่งการดำเนินงานของกรรมการมีนโยบาย วัตถุประสงค์ และวิธีการปฏิบัติที่ชัดเจน และได้มุ่งเน้นกิจกรรมด้านความปลอดภัยอยู่ใน Q.C.C. เพื่อให้พนักงานมีส่วนร่วมใกล้ชิดโดยตรง ปัจจุบัน บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพ จำกัด มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยปฏิบัติหน้าที่ตามที่กฎหมายกำหนด นอกจากนี้ โรงงานยังได้เน้นให้การอบรมความปลอดภัยเป็นส่วนหนึ่งของ Q.C.C. ร่วมกับการเชิญวิทยากรภายนอกมาบรรยายให้ความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

- ความปลอดภัยในด้านอุตสาหกรรม
- ผลกระทบ และความสูญเสีย เนื่องจากความไม่ปลอดภัย
- สาเหตุ และการเกิดอุบัติเหตุ
- การสอบสวนและรายงานอุบัติเหตุ
- การวิเคราะห์อุบัติเหตุในเชิงสถิติ
- มาตรการป้องกันอุบัติเหตุ
- งานความปลอดภัย และกระบวนการจัดการ
- การจัดการองค์การในความปลอดภัย
- การวางแผนความปลอดภัย
- การจูงใจให้พนักงานให้มีพฤติกรรมที่ปลอดภัย

## (6) สวัสดิการด้านสุขภาพ และพลาณามัย

โครงการได้จัดสวัสดิการด้านสุขภาพและพลาณามัยไว้ให้แก่พนักงานทุกคน ดังนี้

### 1) จัดให้มีสถานพยาบาล/บุคลากรทางการแพทย์

มีแพทย์ประจำ 1 คน และพยาบาลอีก 2 คน พร้อมทั้งเครื่องมือ และยาสำหรับการพยาบาลขั้นต้นไว้อย่างพอเพียง แพทย์จะทำการตรวจรักษาพนักงานผู้ป่วยตั้งแต่เวลา 16.30-18.00 น. ทุกวัน เว้นวันหยุดราชการ พยาบาลจะสับเปลี่ยนกันประจำอยู่ตลอด 24 ชั่วโมง

### 2) จัดให้มีรถฉุกเฉิน

รถฉุกเฉินมีไว้บริการส่งตัวผู้ที่ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือผู้ป่วยที่ไม่สามารถจะรักษาพยาบาลในสถานพยาบาลของโรงงานได้ ไปส่งยังโรงพยาบาลที่ใกล้เคียงต่อไป

### 3) ตรวจสุขภาพประจำปี

จัดให้มีการตรวจเช็คสุขภาพพนักงาน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง