

บทที่ 2

การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ

บทที่ 2

การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ

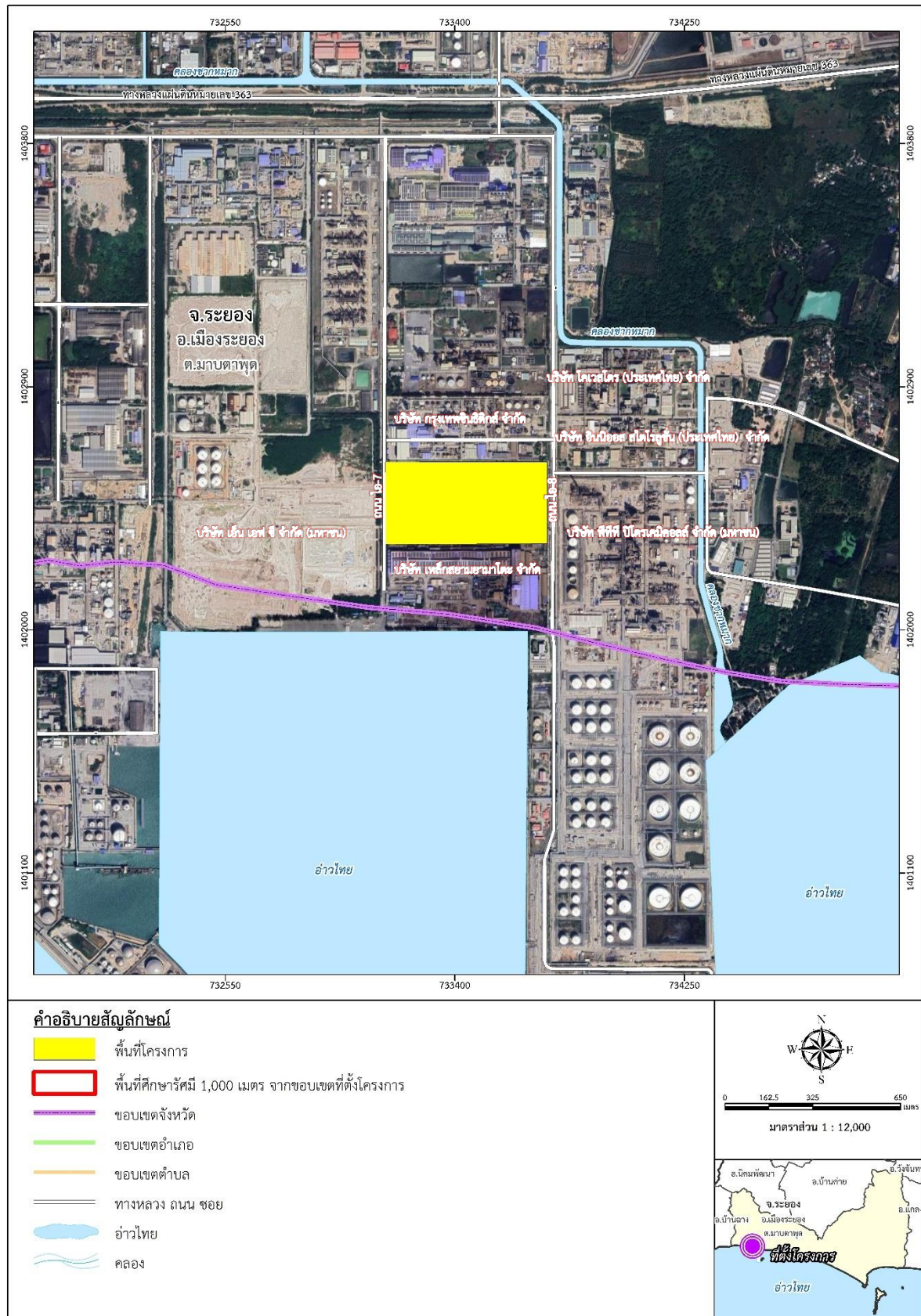
2.1 รายละเอียดโครงการในรายงาน EIA

2.1.1 ที่ตั้งและองค์ประกอบของโครงการ

โครงการขยายกำลังการผลิตเหล็กเส้นก่อสร้างของบริษัท ทาตา สตีล การผลิต (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) (ต่อไปเรียกว่า "โครงการ") มีพื้นที่ 113-3-94.85 ไร่ ตั้งอยู่เลขที่ 1 ถนนไอ-7 นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง (ต่อไปนี้จะเรียกว่า "นิคมฯ" โดยภายหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการยังคงดำเนินการในขอบเขตพื้นที่โครงการเดิมทั้งหมดไม่ได้ขยายขอบเขตออกจากพื้นที่โครงการเดิมแต่อย่างใด โดยมีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่โดยรอบโครงการดังนี้ (รูปที่ 2.1.1-1)

| | |
|-------------|---|
| ทิศเหนือ | ติดต่อบริษัท กรุงเทพ ชินธิติกส์ จำกัด (ปี เอส ที) |
| ทิศใต้ | ติดต่อบริษัท เหล็กสยามยามาโตะ จำกัด |
| ทิศตะวันออก | ติดต่ ถนน ไอ-8 |
| ทิศตะวันตก | ติดต่ ถนน ไอ-7 |

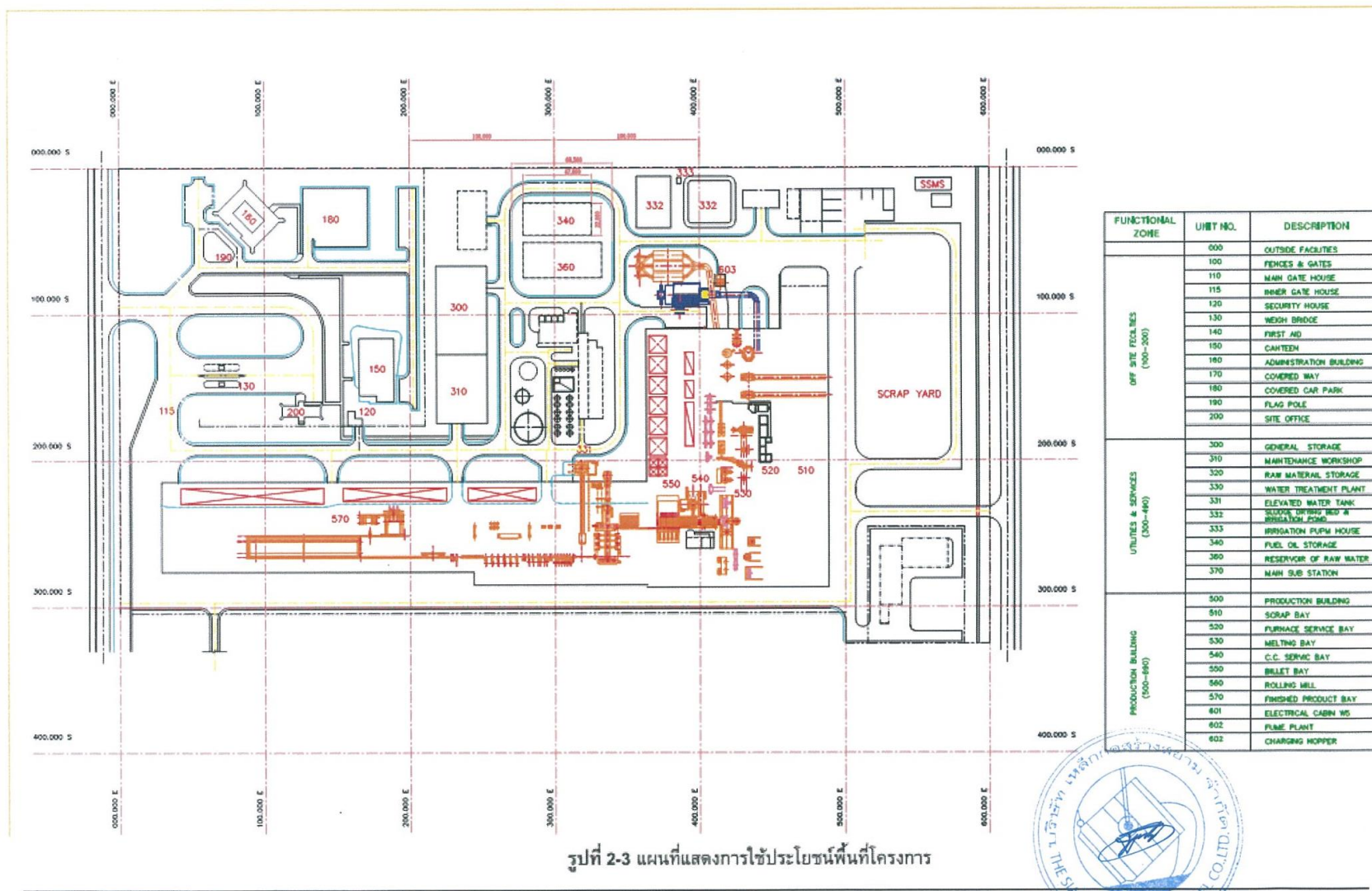
สำหรับการใช้ประโยชน์พื้นที่ของโครงการแบ่งออกเป็น 3 โซน ได้แก่ สิ่งอำนวยความสะดวกนอกพื้นที่การผลิต (Off Site Facilities) สาธารณูปโภคและส่วนบริการ (Utility and Services) และส่วนอาคารผลิต (Production Building) แสดงดังตารางที่ 2.1.1-1 และรูปที่ 2.1.1-2



รูปที่ 2.1.1-1 ที่ตั้งโครงการและพื้นที่โดยรอบ

ตารางที่ 2.1.1-1 การใช้ประโยชน์พื้นที่ของโครงการ

| Functional Zone | Unit No. | Description |
|----------------------|----------|-------------------------------------|
| Off Site Facilities | 000 | OUTSIDE FACILITIES |
| | 100 | FENCES & GATES |
| | 110 | MAIN GATE HOUSE |
| | 115 | INNER GATE HOUSE |
| | 120 | SECURITY HOUSE |
| | 130 | WEIGH BRIDGE |
| | 140 | FIRST AID |
| | 150 | CANTEEN |
| | 160 | ADMINISTRATION BUILDING |
| | 170 | COVERED WAY |
| | 180 | COVERED CAR PARK |
| | 190 | FLAG POLE |
| | 200 | SITE OFFICE |
| Utility and Services | 300 | GENERAL STORAGE |
| | 310 | MAINTENACE WORKSHOP |
| | 320 | RAW MATERIAL STORAGE |
| | 330 | WATER TREATMENT PLANT |
| | 331 | ELEVATED WATER TANK |
| | 332 | SLUDGE DRYING BED & IRRIGATION POND |
| | 333 | IRRIGATION PUMP HOUSE |
| | 340 | FUEL OIL STORAGE |
| | 360 | RESERVOIR OF RAW WATER |
| | 370 | MAIN SUB STATION |
| Production Building | 500 | PRODUCTION BUILDING |
| | 510 | SCRAP BAY |
| | 520 | FURNACE SERVICE BAY |
| | 530 | MELTING BAY |
| | 540 | C.C. SERVICE BAY |
| | 550 | BILLET BAY |
| | 560 | ROLLING MILL |
| | 570 | FINISHED PRODUCT BAY |
| | 601 | ELECTRICAL CABIN W5 |
| | 602 | FUME PLANT |
| | 603 | CHARGING HOPPER |



รูปที่ 2-3 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์พื้นที่โครงการ

ที่มา : รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการขยายกำลังการผลิตเหล็กเส้นก่อสร้าง ของบริษัท ทาตา สตีล การผลิต (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ตามหนังสือที่ วว0804/3316 ลงวันที่ 10 มีนาคม 2540

รูปที่ 2.1.1-2 ผังการใช้ประโยชน์พื้นที่ของโครงการ

2.1.2 กระบวนการผลิตในปัจจุบัน

กระบวนการผลิตเหล็กก่อสร้าง (เหล็กเส้นกลม (Round Bar) และเหล็กข้ออ้อย (Deformed Bar)) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน แสดงแผนผังกระบวนการผลิตดังรูปที่ 2.1.2-1 โดยมีรายละเอียด ขั้นตอนการผลิต ดังนี้

(1) การหลอมเศษเหล็ก

ก่อนที่จะนำเศษเหล็กมาหลอม โรงงานจะต้องตรวจคุณภาพเศษเหล็กที่ซื้อมาก่อนแล้วจึงดูหรือคาบใส่ถังบรรจุเศษเหล็กแล้วชั่งน้ำหนักให้ได้ปริมาณตามที่กำหนด โดยจะใช้เศษเหล็ก (Scarp) ร้อยละ 90 ผสมกับเหล็กถลุง (Pig Iron) ร้อยละ 10 จากนั้นจะขนย้ายเข้าสู่โรงหลอมเหล็กด้วยเครน เศษเหล็กส่วนนี้และเศษเหล็กที่เกิดจากการผลิตครั้งก่อน (Internal Scarp) จะนำเข้าสู่เตาหลอมไฟฟ้าแบบ Electric Arc Furnace (EAF) ซึ่งเป็นเตาไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง ควบคุมส่วนผสมและอุณหภูมิภายในเตาหลอมได้สะดวก ซึ่งเหมาะสมกับการหลอมเศษเหล็กในปริมาณมาก

เตาหลอม (Electric Arc Furnace) ตามที่กล่าวข้างต้นมีลักษณะเป็นถังกลม ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ในการหลอมเศษเหล็ก ซึ่งตัวเตาทำด้วยโลหะ ในส่วนที่สัมผัสกับน้ำเหล็กด้วยวัสดุทนไฟ ฉนวนเตาและฝาเตาเป็นแผงท่อเหล็กซึ่งระบายความร้อนด้วยน้ำ กันเตาเป็นแอ่งลึกลงไป โดยที่พื้นเตาใช้อลูมิเนียมไซด์ เพราะอุณหภูมิภายในเตาขณะหลอมเศษเหล็กสูงมาก เตาหลอมนี้มีขนาดความจุ (Capacity) 90.5 ตัน ฝาเตามีแท่งคาร์บอน 3 แท่งวางในแนวตั้งฉาก โดยแต่ละแท่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 550 มิลลิเมตร นอกจากนี้ที่เตาจะมีช่องเทกากขึ้นเหล็กขนาด $1,200 \times 1,000$ มิลลิเมตร สำหรับพลังงานความร้อนภายในเตาหลอมไฟฟ้าที่ให้แก่เศษเหล็กจนสามารถทำให้ได้น้ำเหล็กที่อุณหภูมิประมาณ $1,630^\circ\text{C}$ ในระหว่างการหลอมจะใช้ออกซิเจนพ่นเข้าไปในเตา ประกอบกับใช้หัวเผาซึ่งใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซออกซิเจน (Oxy-fuel Burners) โดยจะซื้อผ่าน Pipeline ของโรงงานที่ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เพื่อช่วยการหลอมให้เร็วขึ้น กากขึ้นเหล็กที่เกิดขึ้นจะลอยสู่ผิวด้านบน โดยจะปิดกั้นน้ำเหล็กที่อยู่ด้านล่างของเตาหลอมไม่ให้น้ำเหล็กดูดก๊าซจากบรรยากาศเข้าไป

การหลอมเหล็กในปัจจุบันผลิตได้สูงสุดวันละประมาณ 22 ตัน ขนาดความจุเตา 90.5 ตัน ใช้เวลาหลอมเตาละประมาณ 53 นาที ใช้กำลังไฟ 44.7 MW ทำให้ได้น้ำเหล็ก 540,000 ตัน/ปี ซึ่งในช่วงนี้จะทำการเติมเศษเหล็กประมาณ 2-3 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของเศษเหล็ก สำหรับการเปิดฝาเตาหลอมเพื่อเติมเศษเหล็กแต่ละครั้ง จะใช้เวลาประมาณ 1 นาที ในช่วงนี้จะทำให้ฝุ่นฟุ้งกระจายออกมาจากเตาหลอม ดังนั้น ฝุ่นที่ฟุ้งกระจายออกมาจากเตาหลอมเหล่านี้จะถูกดูดด้วยท่อดูดฝุ่นเหนือเตา (Canopy Hood) เพื่อนำไปกรองที่โรงกำจัดฝุ่นต่อไป

(2) การปรับปรุงคุณภาพเหล็ก

น้ำเหล็กที่ได้จากเตาหลอมจะถูกเทลงสู่เบ้ารับน้ำเหล็ก (Ladle) จากนั้นจะทำการปรับปรุงส่วนผสมของน้ำเหล็กที่ Ladle Furnace (LF) เพื่อให้เหล็กที่ได้มีส่วนผสมและคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ด้วยการเติมสารปรับปรุงคุณภาพต่าง ๆ เข้าไปในช่องเติมสารปรับปรุงคุณภาพ ใช้เวลาการปรับปรุงคุณภาพประมาณ 20-30 นาที (ขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำเหล็ก) มีความสามารถรับน้ำเหล็ก 80 ตัน อัตราการใช้ไฟฟ้า 25 กิโลแอมป์ (kA)

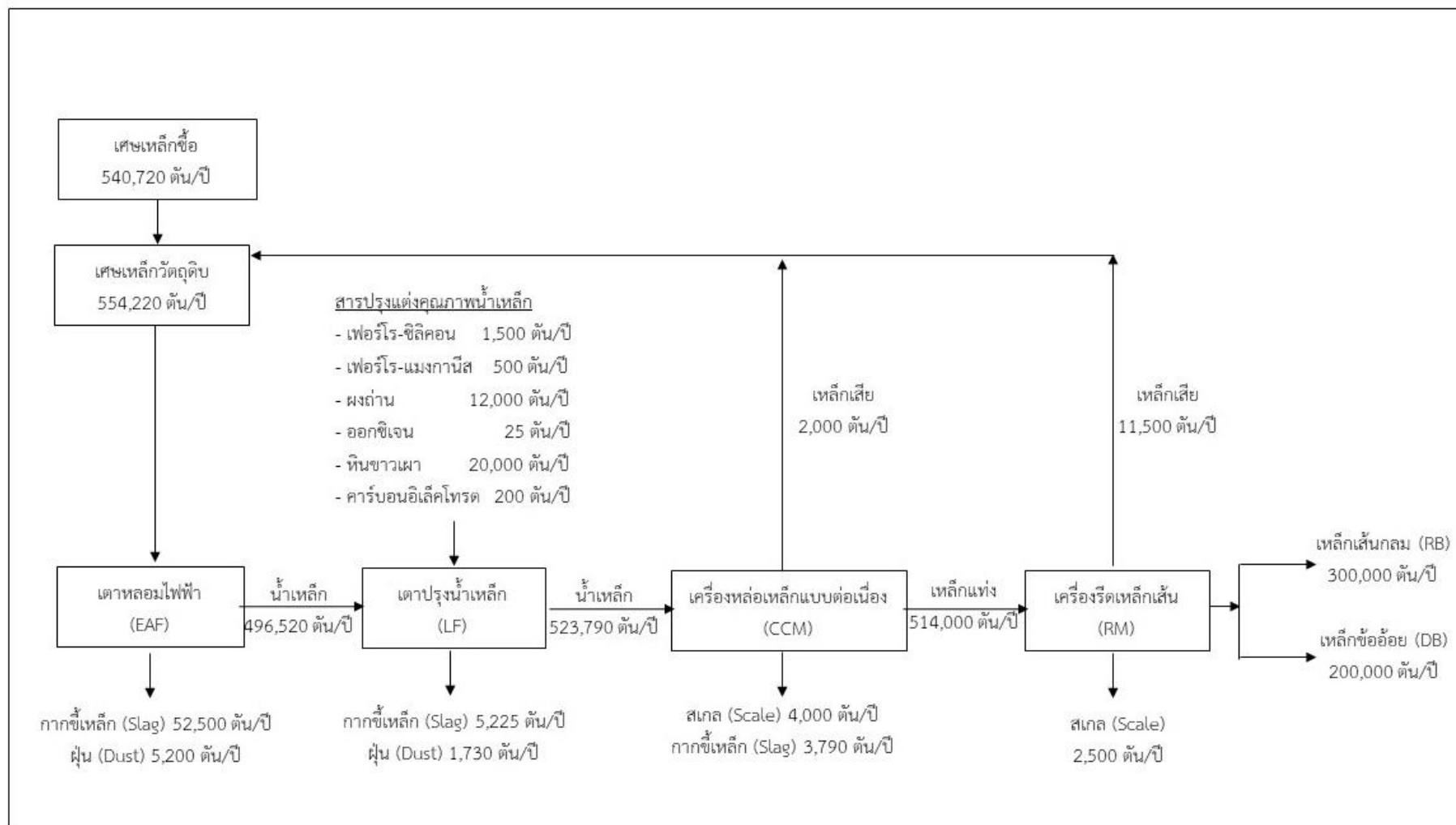
(3) การหล่อน้ำเหล็กให้เป็นเหล็กแท่ง

น้ำเหล็กที่ผ่านการผสมสารต่าง ๆ เพิ่มเติมจนได้มาตรฐานแล้วถูกยกไปยังเครื่องหล่อเหล็กแบบต่อเนื่องเปิดให้น้ำเหล็กไหลผ่าน Ladle Nozzle ลงสู่ Tundish เมื่อน้ำเหล็กใน Tundish ได้ระดับแล้วจะเปิดน้ำเหล็กไหลผ่าน Tundish Nozzle ลงสู่ Mould ซึ่งมีน้ำหล่อเย็น เหล็กจะเริ่มแข็งตัวและถูกดึงผ่าน Bending Guide ซึ่งมีน้ำฉีดพ่นให้เหล็กเย็นตัวลงและแข็งตัวสมบูรณ์ จากนั้นจึงนำไปผ่าน Shear เพื่อตัดเป็นท่อนซึ่ง จะได้เหล็กเป็นแท่งที่มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมมีขนาด 150x150 มิลลิเมตร ยาว 12 เมตร หนัก 2,060 กิโลกรัม เรียกว่าเหล็กแท่ง (Billet) หลังจากหล่อเป็นแท่งแล้วจะนำเข้าสู่เตาอบเหล็กแท่งแล้วเข้าสู่กระบวนการรีดเหล็กให้เป็นเหล็กเส้นต่อไป

(4) การรีดเหล็กแท่งให้เป็นเหล็กเส้น

เหล็กแท่งที่ได้จากเครื่องหล่อเหล็กแท่ง (Continuous Casting Machine) ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 800 องศาเซลเซียส จะถูกส่งไปยังเตาอบเหล็กแท่งเพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้มีอุณหภูมิประมาณ 1,050 องศาเซลเซียส แล้วส่งไปยังแท่นรีดเพื่อทำการลดขนาดเป็นเหล็กเส้นก่อสร้างขนาดต่างๆ ตามที่มาตรฐานกำหนด สำหรับเหล็กแท่งที่เก็บสำรองไว้ ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 35 องศาเซลเซียส จะนำไปอบเพิ่มความร้อนประมาณ 1,050 องศาเซลเซียส ในเตาอบเหล็กแท่ง จะใช้ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas) เป็นเชื้อเพลิงหลัก โดยมีความเร็วในการรีดเหล็ก เพื่อให้ได้ผลผลิต 100 ตัน/ชั่วโมง โดยเครื่องรีดจะมีอัตราหมุนและกำลังงาน ดังนี้

| เครื่องที่ | อัตราหมุน (รอบ/นาที) | กำลังงาน (kW) |
|------------|----------------------|---------------|
| 1-4 | 0-1,000/1,500 | 300 |
| 5-9 | 0-1,000/1,500 | 400 |
| 10-14 | 0-1,000/1,800 | 600 |
| 15-18 | 0-1,000/1,800 | 700 |



ที่มา : รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการขยายกำลังการผลิตเหล็กเส้นก่อสร้าง ของบริษัท ทาตา สตีล การผลิต (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ตามหนังสือที่ วว0804/3316 ลงวันที่ 10 มีนาคม 2540

รูปที่ 2.1.2-1 คุณภาพการผลิตของโครงการ

2.2 รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง

ในรายงานเปลี่ยนแปลงฯ ฉบับนี้ จะนำเสนอข้อมูลจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการขยายกำลังการผลิตเหล็กเส้นก่อสร้าง ตามหนังสือที่ วว0804/3316 ลงวันที่ 10 มีนาคม 2540 (ต่อไปจะเรียกว่า “โครงการ”) เฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาขนาดกำลังผลิตติดตั้งรวม 3,840.63 กิโลวัตต์ โดยมีรายละเอียดโครงการในส่วนที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.2.1 ที่ตั้งและการใช้ประโยชน์พื้นที่

การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาขนาดกำลังผลิตติดตั้งรวม 3,840.63 กิโลวัตต์ แบ่งการดำเนินการออกเป็น 3 ระยะ คือ

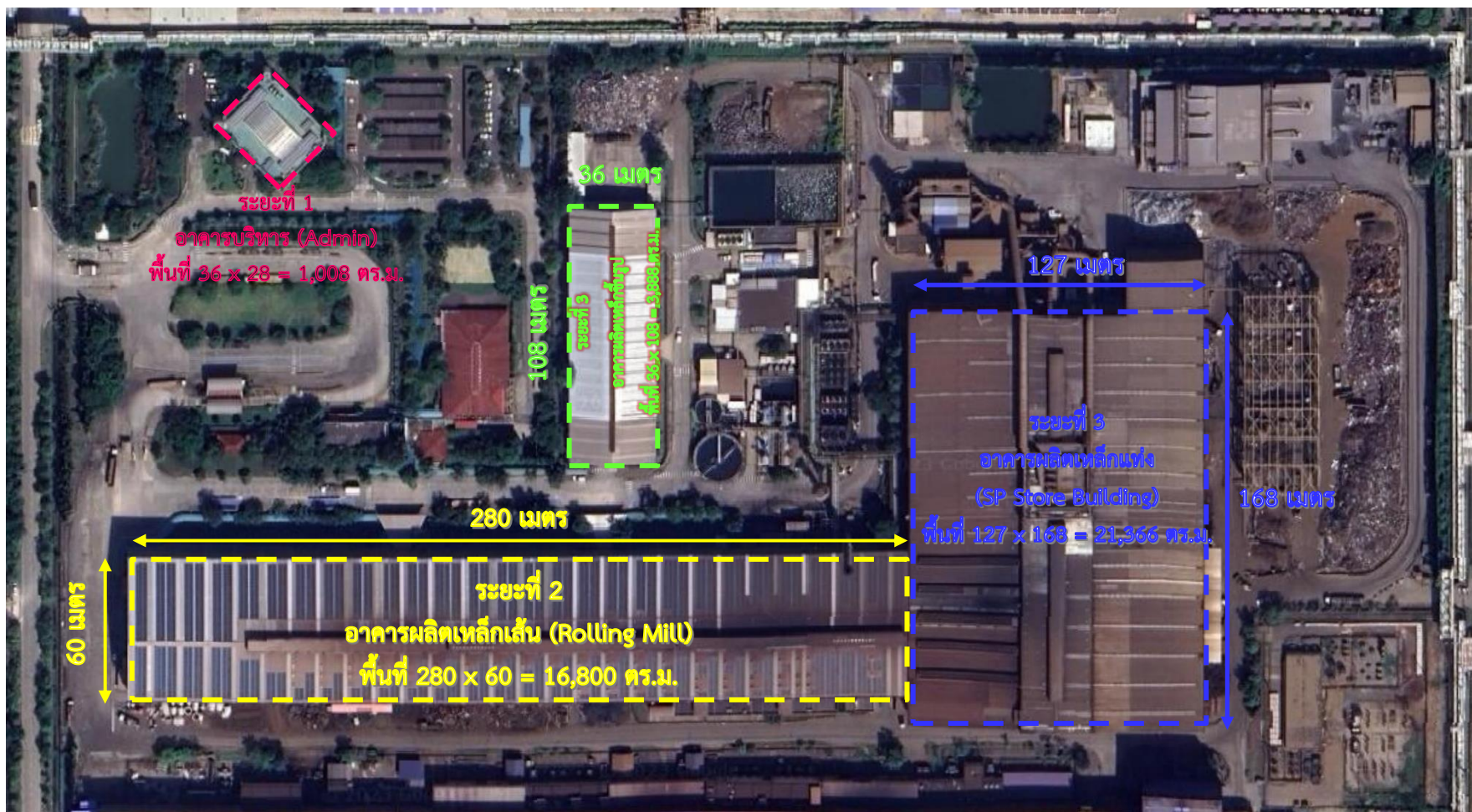
- ระยะที่ 1 ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จและเปิดใช้งานในเดือนมิถุนายน 2559 ด้วยกำลังผลิตติดตั้ง 36.4 กิโลวัตต์ บนอาคารบริหาร (Admin) ดำเนินการติดตั้งโดยบริษัทฯ เพื่อใช้เองภายในโครงการ
- ระยะที่ 2 ดำเนินการติดตั้งและได้รับการอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และเปิดใช้งานในเดือนมีนาคม 2561 ด้วยกำลังผลิตติดตั้ง 1,404 กิโลวัตต์ บนอาคารผลิตเหล็กเส้น (Rolling Mill) ดำเนินการโดยบริษัท คลินเทค โซลาร์ (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อจำหน่ายไฟฟ้ากลับคืนให้บริษัทฯ ใช้ภายในโครงการ
- ระยะที่ 3 อยู่ในระหว่างดำเนินการติดตั้ง คาดว่าจะแล้วเสร็จในเดือนเมษายน 2566 ด้วยกำลังผลิตติดตั้ง 2,400.23 กิโลวัตต์ บนอาคารผลิตเหล็กแท่ง และอาคารผลิตเหล็กขึ้นรูป (SP & CAB Store Building) ดำเนินการโดยบริษัท โซลาร์ รูฟท็อป ซีอี 7 จำกัด เพื่อจำหน่ายไฟฟ้ากลับคืนให้บริษัทฯ ใช้ภายในโครงการ

การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาขนาดกำลังผลิตติดตั้งรวม 3,840.63 กิโลวัตต์ได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์บนหลังคาอาคาร จำนวน 4 อาคาร ได้แก่ อาคารบริหาร (Admin) อาคารผลิตเหล็กเส้น (Rolling Mill) อาคารผลิตเหล็กแท่ง และอาคารผลิตเหล็กขึ้นรูป (SP & CAB Store Building) ซึ่งไม่ทำให้การใช้ประโยชน์พื้นที่ในส่วนดังกล่าวเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด โดยมีสัดส่วนการใช้พื้นที่ในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาแต่ละอาคารดังนี้ (ตารางที่ 2.2.1-1)

ตารางที่ 2.2.1-1 สัดส่วนการใช้พื้นที่ในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาแต่ละอาคาร

| อาคาร | พื้นที่ (ตารางเมตร) | |
|--|---------------------|----------------------------------|
| | พื้นที่หลังคาอาคาร | พื้นที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ |
| อาคารบริหาร (Admin) | 1,008 | 230 |
| อาคารผลิตเหล็กเส้น (Rolling Mill) | 16,800 | 13,472 |
| อาคารผลิตเหล็กแท่ง (SP Building) | 21,366 | 20,000 |
| อาคารผลิตเหล็กขึ้นรูป (CAB Store Building) | 3,888 | 3,500 |
| รวม | 43,062 | 37,202 |

ดังแสดงตำแหน่งอาคารซึ่งเป็นที่ตั้งของระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของโครงการแสดงดังรูปที่ 2.2.1-1



รูปที่ 2.2.1-1 พื้นที่ตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาและอาณาเขตโดยรอบพื้นที่โครงการ

2.2.2 เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์

บริษัท ทาตา สตีล การผลิต (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) มีนโยบายอนุรักษ์พลังงาน โดยมุ่งเน้นพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิต ตลอดจนบุคลากรให้รับกับเทคโนโลยีที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพสูงสุด หนึ่งในนั้นคือการใช้ทรัพยากรและพลังงานให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ด้วยวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากรและลดการปล่อยมลพิษ จึงเริ่มมีนโยบายในการนำพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์มาใช้ทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค บางส่วน โดยการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคาอาคาร ทำให้สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยสามารถเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียจากการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ได้ดังนี้ (ตารางที่ 2.2.2-1)

ตารางที่ 2.2.2-1 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย/ข้อจำกัดจากการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์

| หัวข้อ | ข้อดี | ข้อเสีย/ข้อจำกัด |
|-----------------|---|---|
| การติดตั้ง | ใช้ระยะเวลาในการติดตั้งไม่มาก ดูแลรักษาง่าย เมื่อเทียบระบบพลังงานแสงอาทิตย์กับพลังงานชนิดอื่นจะพบว่าเป็นระบบที่สามารถติดตั้งได้ง่ายที่สุด เพราะเป็นระบบที่ติดตั้งอยู่กับที่ ทนทาน อายุการใช้งานยาวนาน ปลอดภัย และง่ายต่อการบำรุงรักษาได้ด้วยการล้างทำความสะอาดแผง ตรวจสอบการทำงานของแผง การตรวจสอบการทำงานของ inverter สายไฟ และอุปกรณ์ อื่นๆ แค่ 2 ครั้ง/ปี เพื่อให้ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ | มีข้อจำกัดเรื่องการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาอาคาร ซึ่งต้องมีการคำนึงถึงความแข็งแรงของโครงสร้างหลังคาอาคาร การออกแบบชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีความแข็งแรง สามารถทนทานต่อแรงกระทำจากความเร็วลม โดยไม่เกิดการชำรุดเสียหาย ซึ่งได้พิจารณาศึกษาประเด็นดังกล่าวเพิ่มเติมไว้เรียบร้อยแล้ว ในหัวข้อ (2.2.3) การออกแบบตามมาตรฐานวิศวกรรมและความปลอดภัย |
| ด้านเศรษฐกิจ | ลดค่าใช้จ่ายในการซื้อใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มาเป็นไฟฟ้าที่ผลิตโดยพลังงานแสงอาทิตย์ที่เป็นพลังงานที่ไม่จำกัด เพราะประเทศไทยมีแสงอาทิตย์ตลอดทั้งปีทำให้สามารถผลิตไฟฟ้าใช้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ตลอดทั้งปี | การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จำเป็นต้องหมั่นตรวจสอบแผงอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำปีละ 2 ครั้ง โดยเฉพาะบริเวณที่มีการยึดติดด้วยน็อต ความสมบูรณ์ของสายไฟ และการล้างทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ |
| ด้านสิ่งแวดล้อม | การลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ : ปัญหาการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศล้วนมีสาเหตุ มาจากการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยเฉพาะจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากฟอสซิลของโรงไฟฟ้า โดยการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารสามารถลดการปลดปล่อยก๊าซ | แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่หมดอายุหรือเสื่อมสภาพก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมและก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก หากมีการจัดการที่ไม่ดี เนื่องจากมีสารคาร์บอนไดออกไซด์และสารไดออกซินที่เกิดจากการเผาไหม้ไม่ถูกต้อง การแพร่กระจายของสารโลหะหนัก เช่น ตะกั่วและแคดเมียม หากกำจัดโดยการฝังกลบที่ไม่ถูกต้อง สารพิษจะ |

| หัวข้อ | ข้อดี | ข้อเสีย/ข้อจำกัด |
|--------|--|---|
| | คาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) ได้ 2,000 ตันCO ₂ e /ปี หรือคิดตลอดอายุโครงการ 20 ปี เท่ากับ 40,000 ตันCO ₂ e ลดอุณหภูมิภายในอาคาร : การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาจะช่วยป้องกันความร้อนจากการแผ่รังสีตรงของดวงอาทิตย์เปรียบเสมือนระบบหลังคา 2 ชั้น ดังงานวิจัยของ Dominguez,Kleissl & Luvall (2011) พบว่าหลังคาที่มีการบังแดดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีอุณหภูมิพื้นผิวด้านบนของหลังคาลดต่ำกว่ากรณีหลังคาโดนแสงอาทิตย์โดยตรง | แพร่กระจายลงสู่พื้นดินและแหล่งน้ำตามธรรมชาติ อาจส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำและอาหารในอนาคต (การจัดการขยะแผงเซลล์แสงอาทิตย์, ม.ป.ป.) จึงต้องมีมาตรการด้านการจัดการของเสียแสดงในบทที่ 5 |

โดยปัจจุบันแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ในท้องตลาดมีเทคโนโลยีของเซลล์แสงอาทิตย์อยู่ 3 ชนิดหลัก ๆ คือ โมโนคริสตัลไลน์ (Monocrystalline) โพลีคริสตัลไลน์ (Polycrystalline) และ ฟิล์มบาง (Thin film) โดยสามารถเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแผงเซลล์แสงอาทิตย์แต่ละชนิด และคุณสมบัติของเซลล์แสงอาทิตย์ประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้ (ตารางที่ 2.2.2-2 และตารางที่ 2.2.2-3)

ตารางที่ 2.2.2-2 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแผงเซลล์แสงอาทิตย์แต่ละชนิด

| ชนิดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ | ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|--|--|
| โมโนคริสตัลไลน์ (Monocrystalline) โมโนคริสตัลไลน์เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่เก่าแก่ที่สุดและมีราคาแพง แต่มีประสิทธิภาพสูงสุด และเชื่อกันว่าเป็นเทคโนโลยีที่ดีที่สุด ทำจากผลึกเดี่ยวของซิลิกอนบริสุทธิ์พิเศษ | 1. มีประสิทธิภาพสูงสุดเนื่องจากทำจากซิลิกอนเกรดสูงสุด 2. ประหยัดพื้นที่ เนื่องจากแผงชนิดนี้ผลิตพลังงานสูงสุดจึงใช้พื้นที่จำนวนน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับแผงชนิดอื่น ๆ 3. มีอายุการใช้งานนานที่สุดเมื่อเทียบกับแผงชนิดอื่น ๆ | 1. มีราคาแพงที่สุด 2. หากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ถูกปกคลุมด้วยร่มเงา ฝุ่น หรือหิมะ บางส่วนวงจรทั้งหมดอาจเสียหายได้ 3. กระบวนการดึงผลึกซิลิกอน (Czochralski) ในการผลิตโมโนคริสตัลไลน์ซิลิกอน ส่งผลให้ได้แท่งทรงกระบอกขนาดใหญ่ ด้านทั้งสี่ถูกตัดออกจากแท่งเพื่อสร้างแผ่นเวเฟอร์ซิลิกอน ซิลิกอนที่เหลือจากการตัดจำนวนมากจะกลายเป็นขยะ 4. มีแนวโน้มที่จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นในสภาพอากาศเย็น ประสิทธิภาพลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น |
| โพลีคริสตัลไลน์ (Polycrystalline) ทำจากซิลิกอนชนิดที่มีความบริสุทธิ์น้อยกว่าแบบโมโนคริสตัลไลน์ ทำให้ประสิทธิภาพต่ำกว่าเล็กน้อย ถูกหล่อเป็นบล็อกแทนที่จะเป็นรูปผลึกเดี่ยว | 1. กระบวนการที่ใช้ในผลิตโพลีคริสตัลไลน์ซิลิกอนนั้นง่ายกว่าและเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่า ปริมาณของเสียซิลิกอนจะน้อยกว่าแบบโมโนคริสตัลไลน์ | 1. มีประสิทธิภาพต่ำกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบโมโนคริสตัลไลน์ เนื่องจากความบริสุทธิ์ของซิลิกอนที่ต่ำกว่า |

| ชนิดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ | ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|--|---|
| | 2. มีแนวโน้มที่จะมีค่าความคลาดเคลื่อนจากความร้อนต่ำกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบโมโนคริสตัลไลน์ | 2. ใช้พื้นที่มากกว่าเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าในปริมาณที่เท่ากับกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากซิลิคอนโมโนคริสตัลไลน์ |
| ฟิล์มบาง (Thin film) กระบวนการผลิตฟิล์มบางเป็นเทคโนโลยีที่ค่อนข้างใหม่และแตกต่างจาก 2 แบบแรกอย่างสิ้นเชิง ฟิล์มที่มีซิลิคอนผสมอยู่จะถูกพ่นไปยังพื้นผิวซึ่งจะทำให้กลายเป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ | 1. การผลิตจำนวนมากนั้นทำได้ง่าย ทำให้มีราคาถูกกว่าการผลิตกว่าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้ผลึก 2. กำลังไฟฟ้าได้รับผลกระทบน้อยกว่าจากอุณหภูมิสูง 3. ใช้วัสดุน้อยลงในการผลิตแผง 4. ดูสะอาดมากและสามารถโค้งงอเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ 5. ทำงานได้ดีในสภาพแสงน้อย 6. หากมีเงาบังบังโมดูลบางส่วน พลังงานที่ผลิตได้จะลดลงน้อยกว่าแผงผลึก | 1. มีประสิทธิภาพเพียงครึ่งหนึ่งของแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบผลึก (ใช้พื้นที่บนหลังคาเป็นสองเท่า) 2. ใช้เวลาหกเดือนถึงหนึ่งปีก่อนที่ กำลังการผลิตจะมีเสถียรภาพ 3. ใช้เวลานานกว่าในการติดตั้ง 4. มีข้อจำกัด ในการเลือกใช้ อินเวอร์เตอร์ 5. ใช้กระบวนการผลิตที่เป็นพิษมากขึ้น |

ที่มา : การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ตารางที่ 2.2.2-3 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของเซลล์แสงอาทิตย์ประเภทต่าง ๆ (European Photovoltaic Industry Association, 2011)

| ประเภท | Crystalline Silicon | | Thin Film | | | |
|-------------------------------|---------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Mono | Multi | a-Si | CdTe | CIGS | Dye s. cell |
| ประสิทธิภาพเซลล์แสงอาทิตย์ | 16-22% | 14-16% | 4-7% | 8-10% | 7-11% | 2-4% |
| ประสิทธิภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ | 13-19% | 12-15% | | | | |
| พื้นที่รวม/kW | ~7 m ² | ~8 m ² | ~15 m ² | ~11 m ² | ~10 m ² | ~12 m ² |

ที่มา : พิมลมาศ วรรณคนาพลม, เอนก สุวรรณชัยสกุล, ปาริณี ศรีสุวรรณ และเฉลิมวัฒน์ ตันตสวัสดิ. (2555). ประโยชน์ของการใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา: กรณีศึกษาอาคารที่พักอาศัยต้นทุนต่ำ,9(2),54.

จากข้อมูลในตารางที่ 2.2.2-3 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบกำลังการผลิตไฟฟ้าที่เท่ากัน เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึกซิลิกอนจะใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อยกว่าชนิดฟิล์มบาง และมีประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าสูงกว่า ทั้งนี้โครงการเลือกใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดโพลีคริสตัลไลน์ (Polycrystalline) สำหรับระยะที่ 1-2 เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์และทางเลือกที่ดีและประหยัดในขณะนั้น และชนิดโมโนคริสตัลไลน์ (Monocrystalline) สำหรับระยะที่ 3 เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์และทางเลือกที่ดีที่สุดในปัจจุบัน

โครงสร้างของแผงพลังงานแสงอาทิตย์ ด้านหน้าประกอบด้วย แผ่นกระจก (Glass) นิรภัย ซึ่งมีคุณสมบัติยอมให้แสงผ่านได้ดี ป้องกันอันตรายกับแผงพลังงานแสงอาทิตย์และลดการสะท้อนของแสง ต่อมาเป็นซิลิโคนและอีวีเอ (Ethylene Vinyl Acetate : EVA) มีลักษณะเป็นพลาสติกฟิล์ม มีหน้าที่ป้องกันแผงพลังงานแสงอาทิตย์ไม่ให้สัมผัสโดยตรงกับกระจก และป้องกันน้ำและความชื้นไม่ให้เข้าไปในตัวเซลล์ ถัดมาเป็น Tedlar Film เป็นแผ่นรองน้ำหนักของตัวเซลล์ทั้งหมดและทำหน้าที่ระบายความร้อน ด้านนอกสุดจะเป็นขอบอะลูมิเนียม (Aluminum Frame) สำหรับป้องกันการกระแทกจากด้านข้างและเป็นที่ยึดแผงเซลล์กับโครงสร้างที่ติดตั้งเซลล์

2.2.3 การออกแบบโครงการให้เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมและความปลอดภัย

การติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารของโครงการ จะดำเนินการตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และหลีกเลี่ยงการวางแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนอาคารที่มีการเก็บวัตถุไวไฟ หรือวัตถุอันตราย โดยมีรายละเอียดข้อมูลการออกแบบ ดังนี้

(1) อุปกรณ์และเครื่องจักรหลักในการผลิตพลังงานไฟฟ้า

อุปกรณ์หลักที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าของโครงการที่ติดตั้งบนหลังคาอาคารของโครงการจำนวน 4 อาคาร โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 มีขนาดกำลังผลิตติดตั้ง 36.4 กิโลวัตต์ ใช้พื้นที่ติดตั้ง 230 ตารางเมตร บนหลังคาอาคารบริหาร (Admin) โดยมีอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ได้แก่

1) **แผงเซลล์แสงอาทิตย์** ชนิด Poly Crystalline ชื่อผลิตภัณฑ์ JinKO Solar รุ่น JKM260PP-60 ขนาดกำลัง 260 วัตต์ จำนวน 140 แผง ได้รับรองมาตรฐาน IEC61215, IEC61730 , IEC 61701 และ IEC62716

2) **อุปกรณ์ Inverter** ชื่อผลิตภัณฑ์ DELTA รุ่น RPI M20A ขนาดกำลังการผลิต 20 กิโลวัตต์ จำนวน 2 เครื่อง ได้รับรองมาตรฐานตาม IEC62109/IEC61000-6-2 และ IEC-61000-6-3

ระยะที่ 2 มีขนาดกำลังผลิตติดตั้ง 1,404 กิโลวัตต์ ใช้พื้นที่ติดตั้ง 13,472 ตารางเมตร บนหลังคาอาคารผลิตเหล็กเส้น (Rolling Mill) โดยมีอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ได้แก่

1) **แผงเซลล์แสงอาทิตย์** ที่ใช้ในโครงการเป็นชนิด Multi Crystalline ชื่อผลิตภัณฑ์ Trina Solar รุ่น TSM-325PD14 ขนาดกำลัง 325 วัตต์ จำนวน 4,320 แผง ได้รับรองมาตรฐาน EC61215/IEC61730/UL1703/IEC61701 และ IEC62716

2) **อุปกรณ์ Inverter** ชื่อผลิตภัณฑ์ SMA รุ่น SUNNY TRIPOWER 60 ขนาดกำลังการผลิต 60 กิโลวัตต์ จำนวน 18 เครื่อง ได้รับรองมาตรฐานตาม IEC 62109-1 และ IEC 62109-2

ระยะที่ 3 มีขนาดกำลังผลิตติดตั้ง 2,400.23 กิโลวัตต์ ใช้พื้นที่ติดตั้ง 23,500 ตารางเมตร บนหลังคาอาคารผลิตเหล็กแท่ง และอาคารผลิตเหล็กขึ้นรูป (SP & CAB Store Building) โดยมีอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ได้แก่

1) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้ในโครงการเป็นรุ่น JAM72S30 525-550/MR ชนิด Monocrystalline ขนาดกำลังผลิต 540 วัตต์ จำนวน 862 แผง และขนาดกำลังผลิต 545 วัตต์ จำนวน 3,550 แผง ได้รับรองมาตรฐานตาม IEC61215, IEC 61730, UL61215 และ UL61730

2) อุปกรณ์ Inverter ชื่อผลิตภัณฑ์ HUAWEI รุ่น SUN2000-100KTL-M1 ขนาด 100 กิโลวัตต์แอมแปร์ จำนวน 19 ตัว ได้รับรองมาตรฐานตาม EN62109-1/-2 IEC62109-1/-2 EN50530 IEC62116 IEC61727 IEC 60068 และ IEC61683

ซึ่งอุปกรณ์ทุกประเภทได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้าจากหน่วยงานระดับชาติ และระดับสากล รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในภาคผนวก จ

(2) จำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งแต่ละอาคาร

โครงการดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์บนหลังคาอาคาร จำนวน 4 อาคาร ได้แก่ อาคารบริหาร (Admin) อาคารผลิตเหล็กเส้น (Rolling Mill) บนอาคารผลิตเหล็กแท่ง และอาคารผลิตเหล็กขึ้นรูป (SP & CAB Store Building) ขนาดพื้นที่รวม 37,202 ตารางเมตร แสดงจำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งดังตารางที่ 2.2.3-1 และรูปที่ 2.2.3-1 ถึงรูปที่ 2.2.3-3 มีรายละเอียด ดังนี้

1) อาคารบริหาร (Admin) ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 140 แผง ใช้พื้นที่หลังคาติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 230 ตารางเมตร และ Inverter ขนาดกำลังการผลิต 20 กิโลวัตต์แอมแปร์ จำนวน 2 เครื่อง

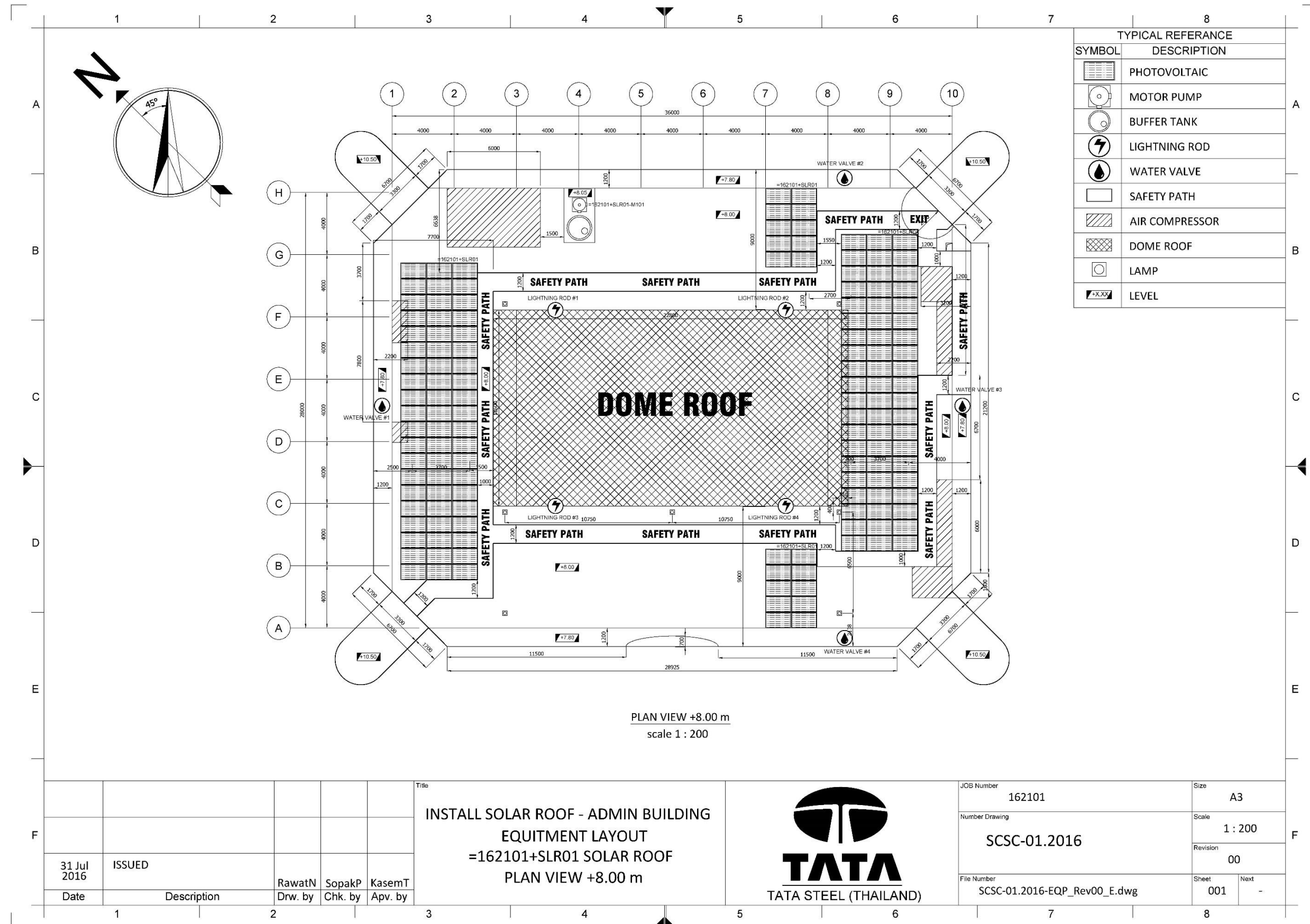
2) อาคารผลิตเหล็กเส้น (Rolling Mill) ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 4,320 แผง ใช้พื้นที่หลังคาติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 13,472 ตารางเมตร และ Inverter ขนาดกำลังการผลิต 60 กิโลวัตต์แอมแปร์ จำนวน 18 เครื่อง

3) อาคารผลิตเหล็กแท่ง ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 3,772 แผง ใช้พื้นที่หลังคาติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 20,000 ตารางเมตร และ Inverter ขนาดกำลังการผลิต 100 กิโลวัตต์แอมแปร์ จำนวน 10 เครื่อง

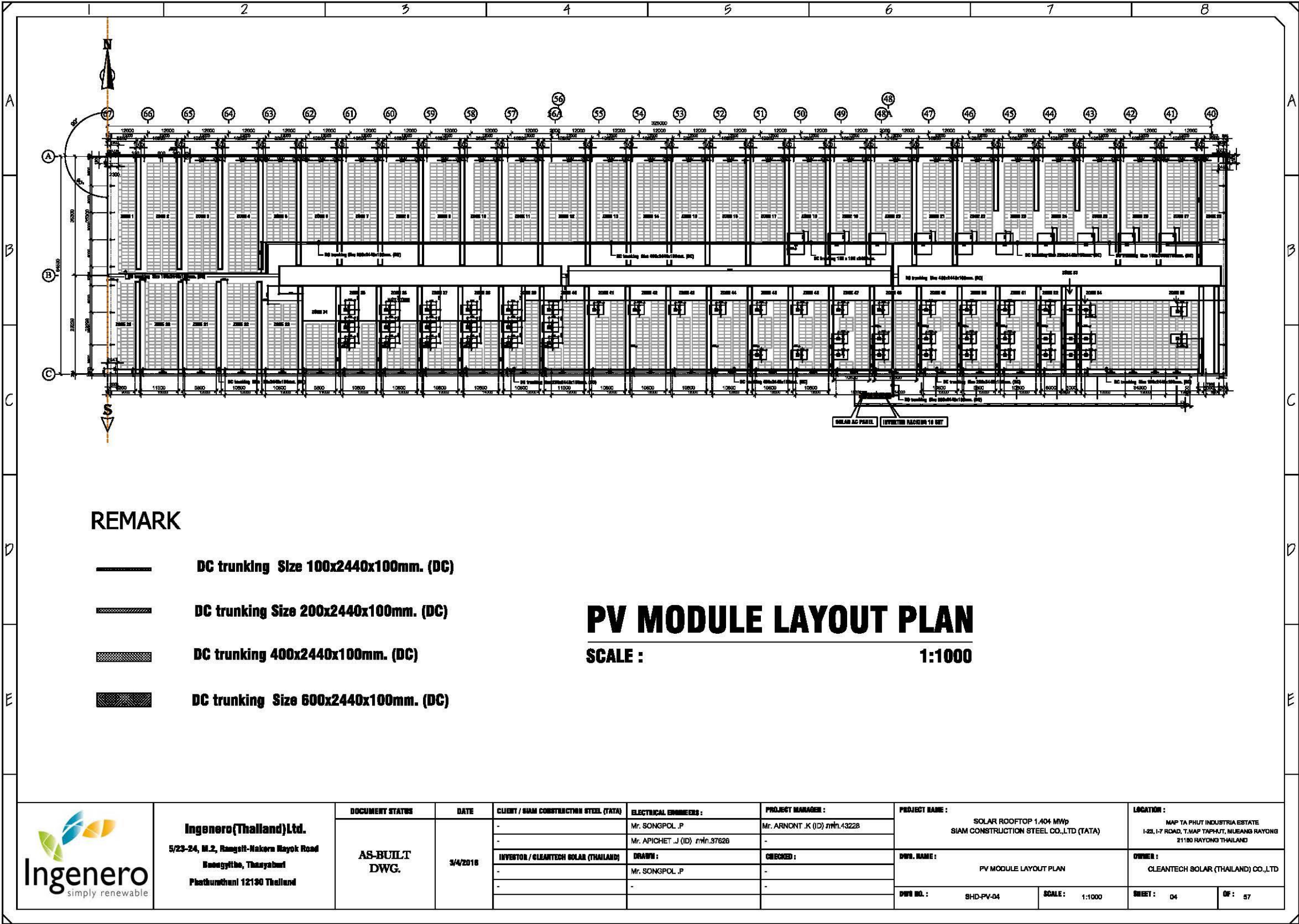
4) อาคารผลิตเหล็กขึ้นรูป ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 640 แผง ใช้พื้นที่หลังคาติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 3,500 ตารางเมตร และ Inverter ขนาดกำลังการผลิต 100 กิโลวัตต์แอมแปร์ จำนวน 9 เครื่อง

ตารางที่ 2.2.3-1 จำนวนอุปกรณ์และพื้นที่การติดตั้งแต่ละอาคาร

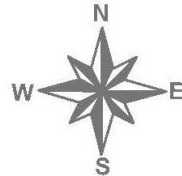
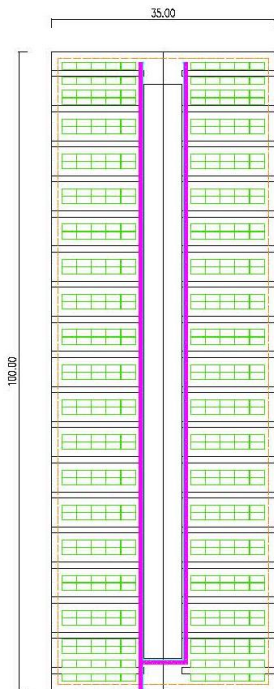
| อาคาร | พื้นที่ติดตั้ง (ตารางเมตร) | | | จำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (แผง) | | | จำนวน Inverter (เครื่อง) | | |
|--------------------------------------|----------------------------|-----------|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | ระยะที่ 1 | ระยะที่ 2 | ระยะที่ 3 | ระยะที่ 1 ขนาด 260 วัตต์/แผง | ระยะที่ 2 ขนาด 325 วัตต์/แผง | ระยะที่ 3 ขนาด 540 วัตต์/แผง | ระยะที่ 1 ขนาด 20 กิโลวัตต์ | ระยะที่ 2 ขนาด 60 กิโลวัตต์ | ระยะที่ 3 ขนาด 100 กิโลวัตต์ |
| อาคารบริหาร (Admin) | 230 | - | - | 140 | - | - | 2 | - | - |
| อาคารผลิตเหล็กเส้น (Rolling Mill) | - | 13,472 | - | - | 4,320 | - | - | 18 | - |
| อาคารผลิตเหล็กแท่ง | - | - | 20,000 | - | - | 3,772 | - | - | 10 |
| อาคารผลิตเหล็กขึ้นรูป | - | - | 3,500 | - | - | 640 | - | - | 9 |
| รวม | 230 | 13,472 | 23,500 | 140 | 4,320 | 4,412 | 2 | 18 | 19 |
| รวมทั้งหมด | 37,202 | | | 8,942 | | | 39 | | |



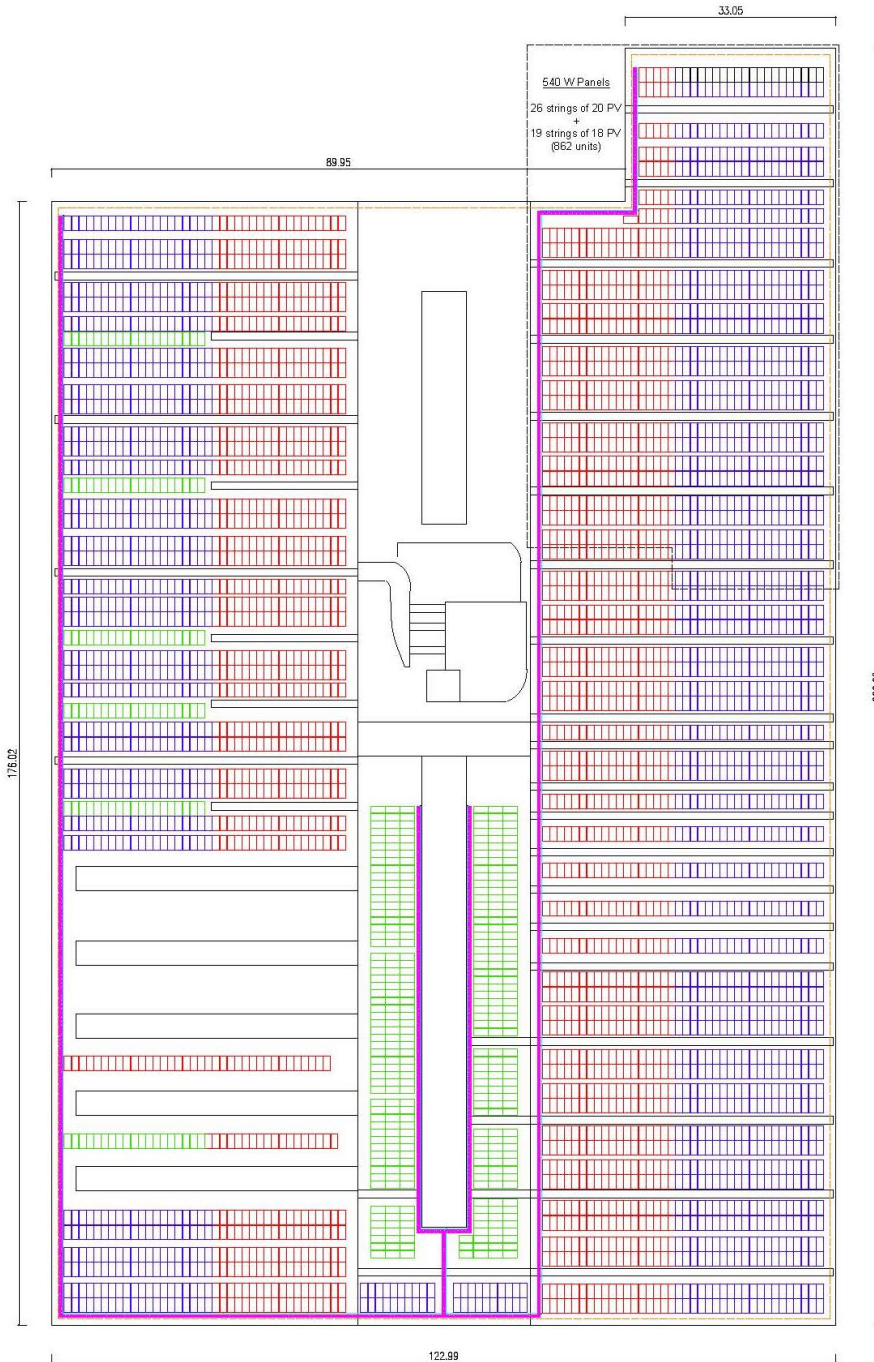
รูปที่ 2.2.3-1 องค์ประกอบและผังโครงการ ระยะที่ 1 (อาคารบริหาร (Admin))



รูปที่ 2.2.3-2 องค์ประกอบและผังโครงการ ระยะที่ 2 (อาคารผลิตเหล็กเส้น (Rolling Mill))



| Safety & Security Equipment | |
|---|---|
|  | Sling lifeline (xxx m) |
|  | Walkway 50 cm width (xxx m) |
|  | Permanent guardrail with toeboard (xxx m) |
| <i>Metal mesh covering skylights in PV installation area</i> | |



PV MODULE LAYOUT

SCALE 1:1000

DEVELOPER :

CONSTANT ENERGY

CONSTANT ENERGY SERVICES
(THAILAND) Co., Ltd.
23/30 Sorachai Building, 14/F, Sukhumvit Soi63,
Klongton-nua, Wattana, Bangkok 10110 Thailand
www.constantenergy.net

PROJECT:

SIAM CONSTRUCTION STEEL (TATA)
บริษัท เหล็กก่อสร้างสยาม จำกัด
อำเภอเมืองระยอง ระยอง 21150 (THAILAND)
(12.678328, 101.146692)

SIAM CONSTRUCTION STEEL (TATA)
RAYONG (CE-SCS)
2,400 kWp Rooftop

PV MODEL:

JA SOLAR JAM72S30540/MR (540 W)
JA SOLAR JAM72S30545/MR (545 W)

PV QUANTITY:

862 PV (540 W), 3,550 PV (545 W)
(2,400.23 kWp)

SETTINGS:

Strings of 20 PV (96 units)
Strings of 19 PV (44 units)
Strings of 18 PV (92 units)

INVERTER MODEL:

HUAWEI SUN2000-100KTL-M1 (19 units)
(or similar brand)

STRUCTURE:

CLENERGY, METAL ROOF SHEET
(or similar brand)

CONSTRUCTION AND DESIGNER:



SUN 
Vision Technology
Company Limited

114/1, LAN KRABUE, LAN KRABUE,
KAMPHAENG PHET 62170

REVISION

| No. | DATE. | BY | DESCRIPTION. |
|-----|-------|----|--------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

REVISION OF DRAWING :

DRAWING TITLE :

DRAWING No. :

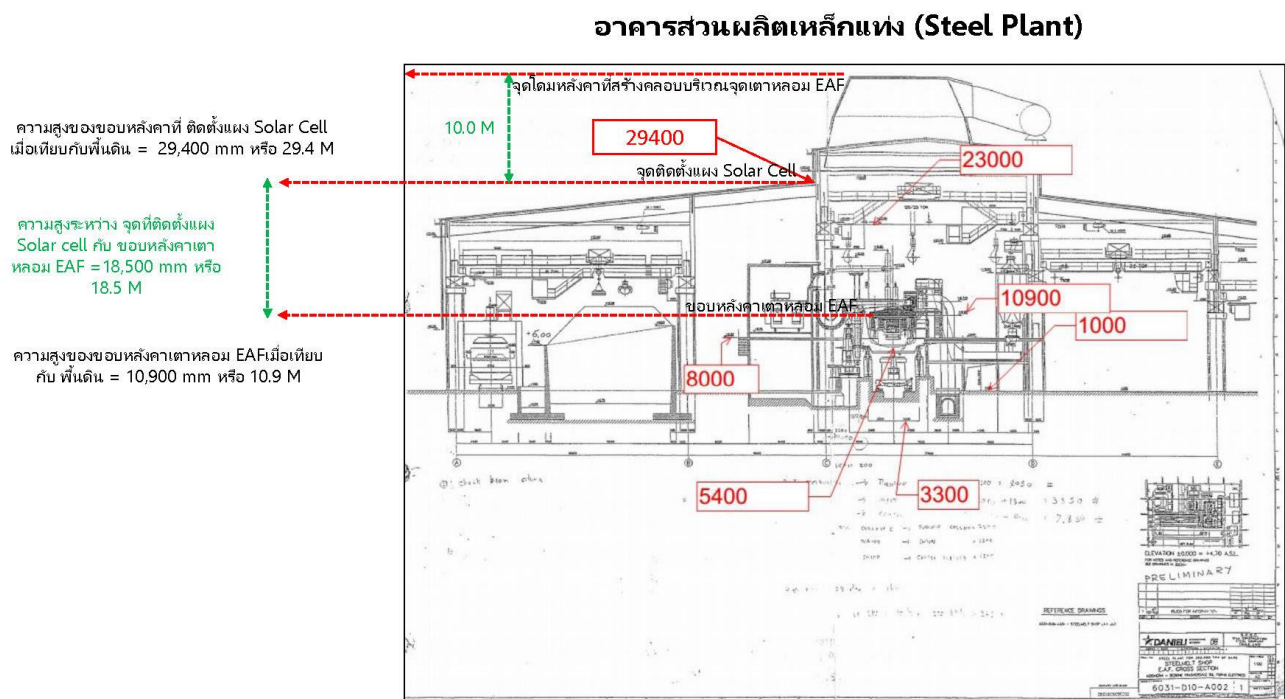
| | | |
|-----------|---------|-----------|
| SHEET : 1 | OF : 01 | SIZE : A3 |
|-----------|---------|-----------|

| | |
|--------|-------------------|
| DATE : | SCALE : 1:1000 |
|--------|-------------------|

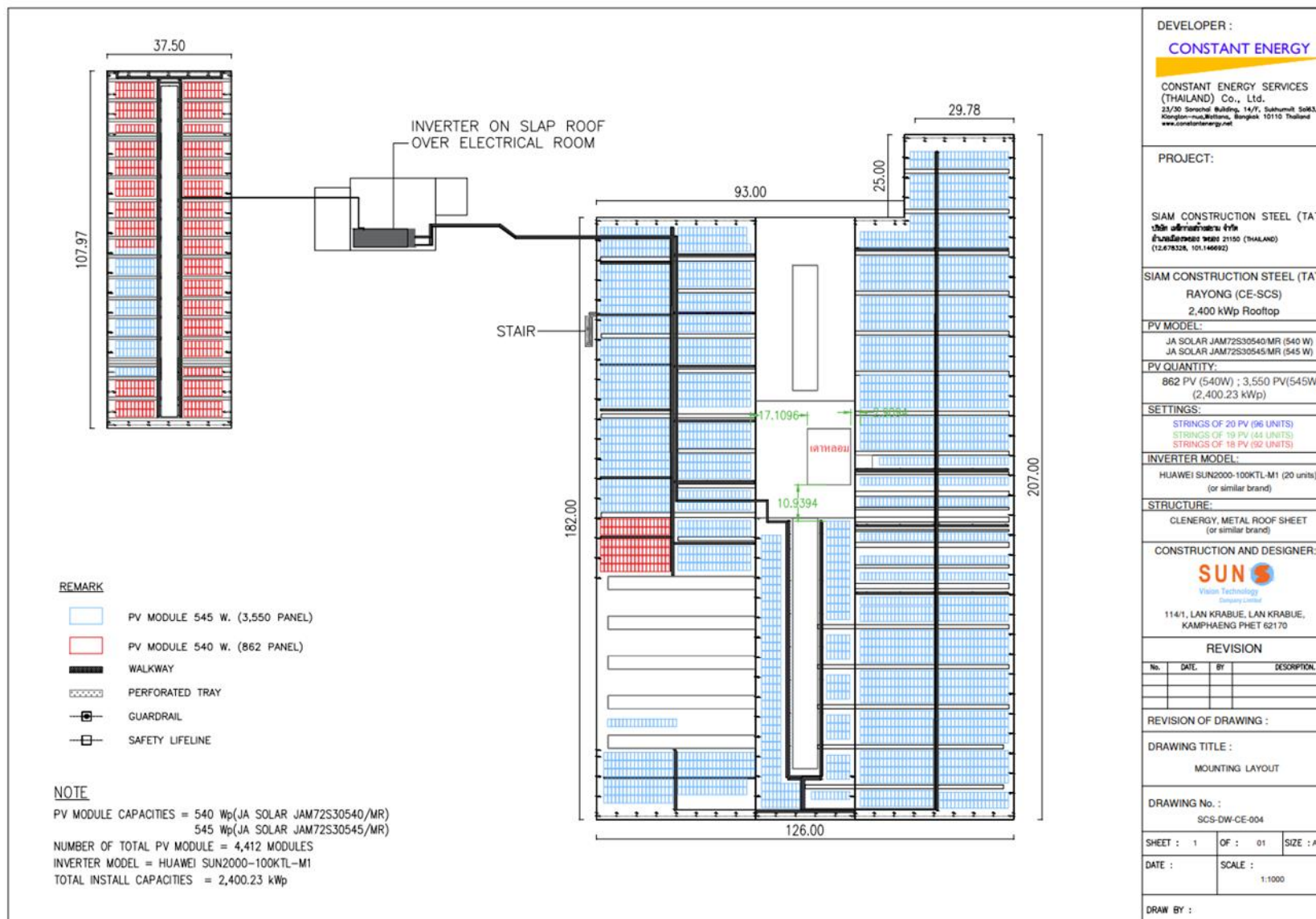
DRAW BY :

(3) ความปลอดภัยในการติดตั้งติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนอาคารที่มีการติดตั้งเตาหลอม

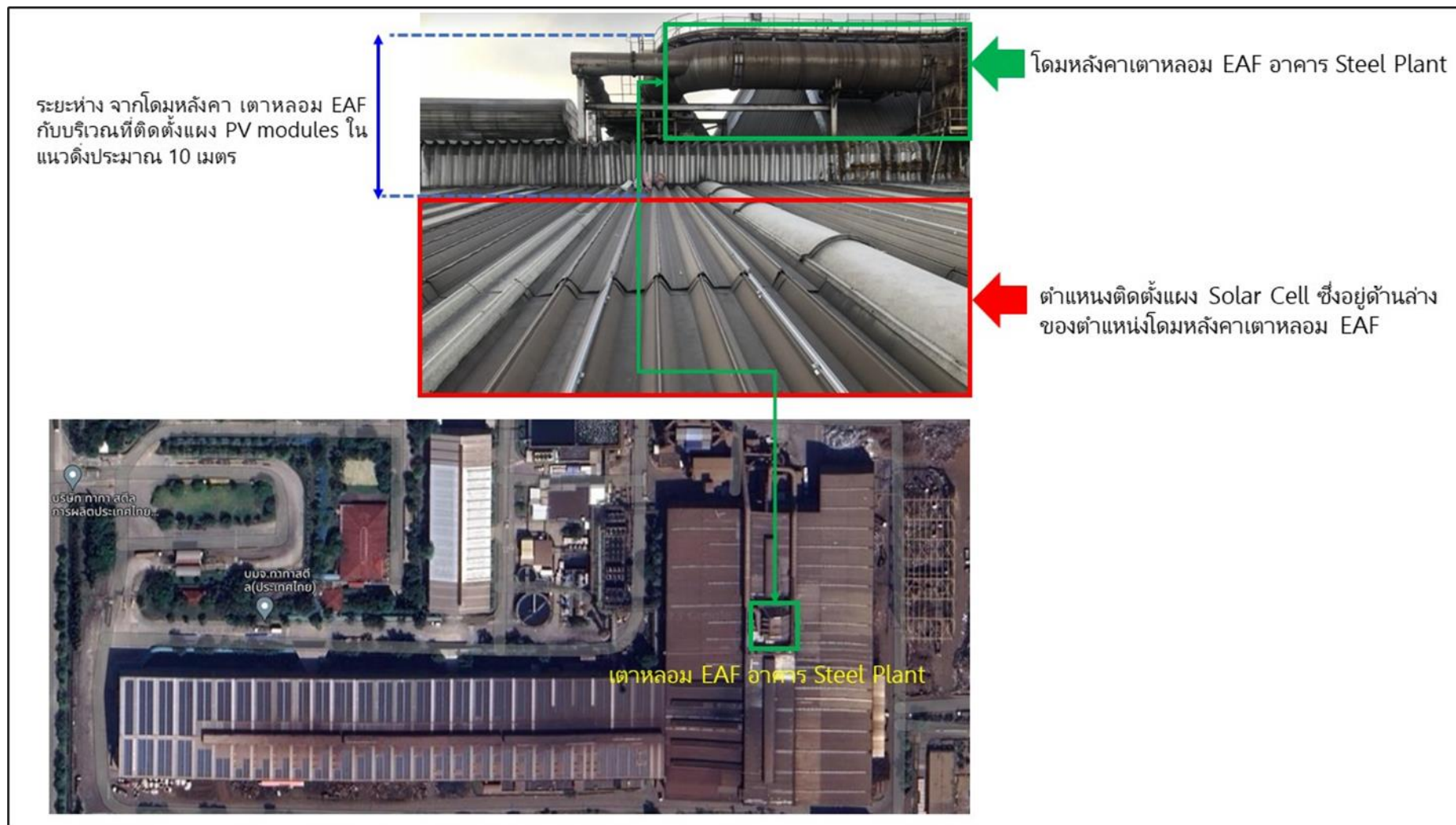
การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาอาคาร โครงการได้มีการหลีกเลี่ยงการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บริเวณที่มีการติดตั้งเตาหลอมเหล็ก (Electric Arc Furnace : EAF) ซึ่งตั้งอยู่ภายในอาคารผลิตเหล็กแท่ง (SP Store Building) โดยมีการเว้นระยะห่างการติดตั้งของแผงเซลล์แสงอาทิตย์จากบริเวณที่มีเตาหลอมไว้ที่ระยะตั้งแต่ 2.9094-17.1096 เมตร ในแนวนอน (รูปที่ 2.2.3-5) นอกจากนี้โครงการได้มีการติดตั้งโคมหลังคาเตาหลอมเหล็ก (EAF) ซึ่งตำแหน่งการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะอยู่ด้านล่างของตำแหน่งโคมหลังคาเตาหลอมเหล็ก (EAF) ซึ่งมีระยะห่างประมาณ 10 เมตร และระยะห่างระหว่างจุดที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับขอบหลังคาเตาหลอมเหล็ก (EAF) ประมาณ 18.5 เมตร ในแนวดิ่ง (รูปที่ 2.2.3-4 และ รูปที่ 2.2.3-6) ดังนั้นน้ำล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์จึงไม่มีโอกาสที่จะไหลขึ้นไปบนหลังคาเตาหลอมเหล็ก (EAF) ได้



รูปที่ 2.2.3-4 ระยะห่างในแนวดิ่งของการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บริเวณอาคารผลิตเหล็กแท่ง (SP Store Building)



รูปที่ 2.2.3-5 ระยะห่างในแนวราบระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเตาหลอมเหล็ก (EAF) บริเวณอาคารผลิตเหล็กแท่ง (SP Store Building)



รูปที่ 2.2.3-6 ระยะห่างในแนวตั้งระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์และโดมหลังกาเตาหลอมเหล็ก (EAF) บนหลังอาคารผลิตเหล็กแท่ง (SP Store Building)

2.2.4 กระบวนการผลิตของโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

(1) พลังงานแสงอาทิตย์

จากข้อมูลความเข้มแสงและศักยภาพเชิงพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2563 ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานระบุว่า จังหวัดระยอง ซึ่งเป็นที่ตั้งโครงการมีความเข้มแสงเฉลี่ยรายปี 17.8 เมกะจูล/ตารางเมตร-วัน และค่าศักยภาพเชิงพลังงาน 3,200.18 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ดังนั้นบริเวณที่ตั้งโครงการจึงเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (แสดงดังรูปที่ 2.2.4-1)

(2) กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตของโครงการเป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 2.2.4-2 และแสดงรายละเอียด ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Poly crystalline และ Mono crystalline จะอาศัยคุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำเพื่อทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้อยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้า โดยทันทีที่แสงตกกระทบลงบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ รังสีของแสงที่อนุภาคของพลังงานประกอบที่เรียกว่า โฟตอน (Photon) จะถ่ายเทพลังงานกับอิเล็กตรอน (Electron) ในสารกึ่งตัวนำจนมีพลังงานมากพอที่จะกระโดดออกมาจากแรงดึงดูดของอะตอม (Atom) และเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ เมื่ออิเล็กตรอนที่เคลื่อนตัวได้ครบวงจร จะทำให้เกิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC Power) ขึ้น สำหรับการดำเนินงานของโครงการ จะมีการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 6,890 แผง เพื่อทำการผลิตพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง

- ระยะที่ 1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 140 แผง ขนาด 260 วัตต์/แผง ขนาดกำลังการผลิต 36.4 กิโลวัตต์

- ระยะที่ 2 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 4,320 แผง ขนาด 325 วัตต์/แผง ขนาดกำลังผลิต 1,404 กิโลวัตต์

- ระยะที่ 3 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 4,412 แผง ขนาดกำลังผลิต 540 วัตต์ จำนวน 862 แผง และขนาดกำลังผลิต 545 วัตต์ จำนวน 3,550 แผง ขนาดกำลังผลิต 2,400.23 กิโลวัตต์

ขั้นตอนที่ 2: พลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (DC Power) ทั้งหมด 3,840.63 กิโลวัตต์ ที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกส่งเข้าสู่ Inverter ขนาด 20 60 100 กิโลโวลต์-แอมแปร์ จำนวน 39 เครื่อง เพื่อทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นกระแสสลับ (AC Power) ที่กำลังผลิตขนาด 3,020 กิโลโวลต์-แอมแปร์ ก่อนส่งเข้าสู่ระบบไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานต่อไป ซึ่งพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี คือ 5.517 จิกะวัตต์-ชั่วโมงต่อปี (แสดงดังภาคผนวก ข)

- ระยะที่ 1 Inverter จำนวน 2 เครื่อง ขนาด 20 กิโลโวลต์-แอมแปร์ต่อเครื่อง ขนาดกำลังผลิต 40 กิโลโวลต์-แอมแปร์ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี 0.053 จิกะวัตต์-ชั่วโมง/ปี

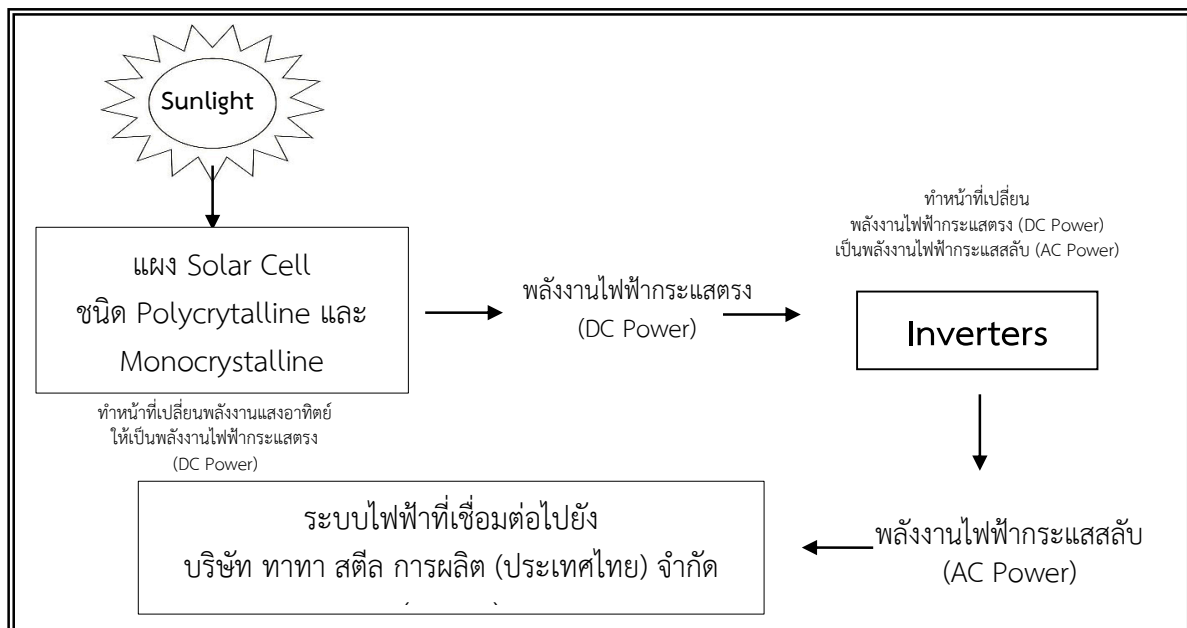
- ระยะที่ 2 Inverter จำนวน 18 เครื่อง ขนาด 60 กิโลโวลต์-แอมแปร์ต่อเครื่อง ขนาดกำลังผลิต 1,080 กิโลโวลต์-แอมแปร์ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี 1.880 จิกะวัตต์-ชั่วโมงต่อปี

- ระยะที่ 3 Inverter จำนวน 19 เครื่อง ขนาด 100 กิโลโวลต์-แอมแปร์ต่อเครื่อง ขนาดกำลังผลิต 1,900 กิโลโวลต์-แอมแปร์ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี 3.584 จิกะวัตต์-ชั่วโมง/ปี

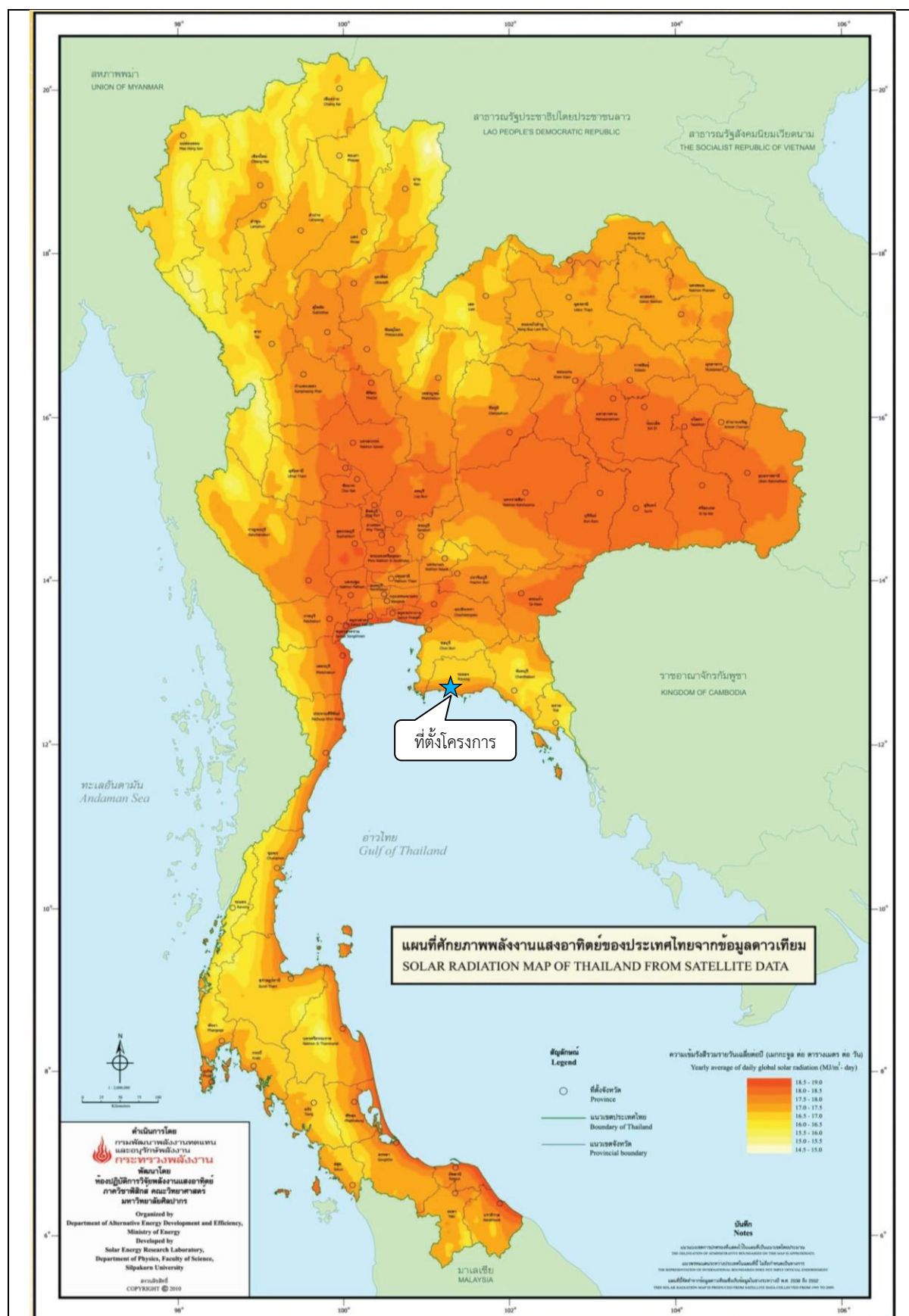
ขั้นตอนที่ 3 : พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Power) จะถูกเชื่อมต่อ (synchronize) ไปยังระบบไฟฟ้าของบริษัท ทาทา สตีล การผลิต (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

โครงการได้ออกแบบการติดตั้งและความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือเทียบเท่ามาตรฐานสากล และระเบียบข้อกำหนดของการไฟฟ้า รวมถึงการออกแบบ Single Line Diagram จะอยู่ภายใต้การควบคุมของวิศวกรควบคุมสายงานไฟฟ้ากำลัง ซึ่งรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกรลงนามรับรองการออกแบบ (แสดงภาคผนวก ข)

นอกจากนี้จากการคำนวณความสามารถในการรับภาระน้ำหนัก (load) พบว่า โครงสร้างอาคารสามารถรองรับแรงที่เกิดจากการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานและความปลอดภัย ตามรายการคำนวณความแข็งแรงของโครงสร้างหลังคาเพื่อรองรับการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ (Roof Structure Calculation) ภาคผนวก ฅ



รูปที่ 2.2.4-1 ขั้นตอนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของโครงการ



ที่มา: รายงานพลังงานทดแทนของประเทศไทย, 2563

รูปที่ 2.2.4-2 แผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปี

(3) การออกแบบระบบการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

1) อัตราส่วนของพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปีต่อขนาดกำลังการผลิตติดตั้งสูงสุดรวมของแผง การออกแบบระบบการผลิตไฟฟ้าด้วย Solar Cell ให้มีค่าอัตราการส่วนของพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปีต่อขนาดกำลังการผลิตติดตั้งของแผง (Plant Capacity Factor) ที่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 15 (แสดงดังภาคผนวก ข) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ 1

$$\begin{aligned}\text{Plant Capacity Factor} &= [(\text{MWhAC/year}) / (\text{MWDC} \times 24 \times (\text{จำนวนวัน}))] \times 100 \\ &= [(52.55) / (0.0364 \times 24 \times 365.25)] \times 100 \\ &= 16.47 \% \text{ (มากกว่า 15\% ตามข้อกำหนด)}\end{aligned}$$

ระยะที่ 2

$$\begin{aligned}\text{Plant Capacity Factor} &= [(\text{MWhAC/year}) / (\text{MWDC} \times 24 \times (\text{จำนวนวัน}))] \times 100 \\ &= [(1,880) / (1.404 \times 24 \times 365.25)] \times 100 \\ &= 16.72 \% \text{ (มากกว่า 15\% ตามข้อกำหนด)}\end{aligned}$$

ระยะที่ 3

$$\begin{aligned}\text{Plant Capacity Factor} &= [(\text{MWhAC/year}) / (\text{MWDC} \times 24 \times (\text{จำนวนวัน}))] \times 100 \\ &= [(3,584) / (2.40023 \times 24 \times 365.25)] \times 100 \\ &= 17.03 \% \text{ (มากกว่า 15\% ตามข้อกำหนด)}\end{aligned}$$

2) การออกแบบระบบการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ให้มีค่าสัดส่วนสมรรถนะของระบบผลิตไฟฟ้า (Performance Ratio) มากกว่าร้อยละ 75 (แสดงดังภาคผนวก ข)

สำหรับการออกแบบระบบการผลิตไฟฟ้าด้วย Solar Cell ให้มีค่าสัดส่วนสมรรถนะของระบบผลิตไฟฟ้า (Performance Ratio) มากกว่าร้อยละ 75 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1

$$\begin{aligned}\text{Performance Ratio} &= [\text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จริง} / \text{ค่ากำลังผลิตติดตั้ง}] \times 100 \\ &= 78.06 \% \text{ (มากกว่า 75\% ตามข้อกำหนด)}\end{aligned}$$

ระยะที่ 2

$$\begin{aligned}\text{Performance Ratio} &= [\text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จริง} / \text{ค่ากำลังผลิตติดตั้ง}] \times 100 \\ &= 75.53 \% \text{ (มากกว่า 75\% ตามข้อกำหนด)}\end{aligned}$$

ระยะที่ 3

$$\begin{aligned}\text{Performance Ratio} &= [\text{ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จริง} / \text{ค่ากำลังผลิตติดตั้ง}] \times 100 \\ &= 82.18 \% \text{ (มากกว่า 75\% ตามข้อกำหนด)}\end{aligned}$$

(4) การควบคุมและบำรุงรักษา

โครงการทำการผลิตกระแสไฟฟ้าทุกวัน โดยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่โครงการเลือกใช้มีอายุการใช้งานประมาณ 25 ปี สำหรับการควบคุมและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาของโครงการมีรายละเอียดดังนี้

1) งานควบคุมระบบไฟฟ้า เป็นระบบควบคุมแบบอัตโนมัติ สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า และเฝ้าระวังความผิดปกติต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น โดยเจ้าหน้าที่ดูแลระบบของระยะที่ 1 คือของบริษัทฯ เอง จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นพนักงานชุดเดียวกับที่ดูแลระบบสาธารณูปโภคของโครงการ ระยะที่ 2 คือ บริษัท คลีนเทค โซลาร์ (ประเทศไทย) จำกัด และระยะที่ 3 คือ บริษัท โซลาร์ รูฟท็อป ซีอี 7 จำกัด จำนวน 2 คน/บริษัท จะทำการตรวจสอบระบบผลิตไฟฟ้าผ่านระบบ Monitoring Online โดยจะมีการลงตรวจสอบระบบในพื้นที่เป็นประจำทุกเดือน โดยมีเวลาทำงานเช่นเดียวกับพนักงานทั่วไป

2) งานทำความสะอาดแผง เนื่องจากโครงสร้างเซลล์แสงอาทิตย์มีโครงสร้างแผ่นแก้วนิรภัยด้านบน ซึ่งทำหน้าที่ปกป้องเซลล์จากแสงอาทิตย์ หากมีฝุ่นละอองหรือสิ่งสกปรกจะทำให้ลดทอนแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบ ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของแผงลดลง โดยเจ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในแต่ละระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 คือ บริษัทฯ ระยะที่ 2 คือ บริษัท คลีนเทค โซลาร์ (ประเทศไทย) จำกัด และระยะที่ 3 คือ บริษัท โซลาร์ รูฟท็อป ซีอี 7 จำกัด จะทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นประจำเดือนละ 1 ครั้ง โดยจะใช้น้ำร่วมกับโครงการปัจจุบันที่รับน้ำมาจากบริษัท โกลบอล ยูทิลิตี้ เซอร์วิส จำกัด (GUSCO) การทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะใช้น้ำประมาณ 78 ลูกบาศก์เมตร/ครั้ง (ดำเนินการ 2 ครั้ง/ปี) (สมมติกรณี Worst Case ที่มีการล้างแผงทั้งหมดแล้วเสร็จภายใน 1 วัน)

2.2.5 ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

(1) การใช้น้ำ

น้ำในช่วงดำเนินการแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ น้ำใช้ในกระบวนการผลิต และน้ำใช้สำหรับพนักงาน ซึ่งมีรายละเอียดการใช้น้ำ ดังนี้ (ตารางที่ 2.2.5-1)

1) น้ำใช้ในกระบวนการผลิต โครงการรับน้ำดิบจากบริษัท จัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก จำกัด (มหาชน) (อีสท์วอเตอร์) ปริมาณสูงสุดที่ระบุไว้ในรายงาน EIA เท่ากับ 40,000 ลูกบาศก์เมตร/เดือน โดยน้ำดิบจะถูกเก็บสำรองไว้ที่บ่อเก็บน้ำขนาด 7,500 ลูกบาศก์เมตร และเข้าสู่ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำของโครงการ เมื่อน้ำดิบได้รับการปรับปรุงคุณภาพน้ำจะส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของการผลิตต่อไป โดยน้ำใช้ในกระบวนการผลิตจะใช้เพื่อการหล่อเย็น มี 2 ประเภท คือ น้ำหล่อเย็นโดยตรง (Direct Cooling) และน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียน (Indirect Cooling) ลักษณะการใช้น้ำในกระบวนการผลิตของโครงการเป็นระบบหมุนเวียนเพื่อนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ทั้งหมดโดยไม่มีการระบายออกแต่อย่างใด โดยมีปริมาณน้ำเข้าไปเพิ่มเติม (make up water) จากการสูญเสียในระบบปริมาณสูงสุด 64 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง (40,000 ลูกบาศก์เมตร/เดือน)

2) น้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภคของพนักงาน โครงการรับน้ำประปาจากบริษัท โกลบอล ยูทิลิตี้ เซอร์วิส จำกัด (GUSCO) สำหรับน้ำใช้ในโรงอาหาร และน้ำใช้ในห้องน้ำ-ห้องส้วม ประมาณ 21 ลูกบาศก์เมตร/วัน (630 ลูกบาศก์เมตร/เดือน) ตามที่ระบุไว้ในรายงาน EIA โดยปัจจุบันโครงการมีการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคของพนักงานประมาณ 1,500-2,000 ลูกบาศก์เมตร/เดือน

โดยภายหลังการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาจะมีความต้องการใช้น้ำจากกิจกรรมล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมด จำนวน 8,872 แฉก จึงคาดการณ์ปริมาณการใช้น้ำในกิจกรรมดังกล่าวสำหรับในกรณีที่เลวร้ายที่สุด (Worst Case) ประมาณ 78 ลูกบาศก์เมตร/ครั้ง (คิดจากการใช้น้ำจริงในการล้างแผงของโครงการ 8.79 ลิตร ในการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 1 แฉก) กิจกรรมล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะดำเนินการ 2 ครั้ง/ปี โดยจะใช้น้ำประปาร่วมกับน้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภคของพนักงานในปัจจุบัน สำหรับการดูแลระบบจะมีเจ้าหน้าที่ดูแลระบบของระยะที่ 1 คือ ของบริษัทฯ เอง จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นพนักงานชุดเดียวกับที่ดูแลระบบสาธารณูปโภคของโครงการ ระยะที่ 2 คือ บริษัท คลีนเทค โซลาร์ (ประเทศไทย) จำกัด และระยะที่ 3 คือ บริษัท โซลาร์ รูฟท็อป ซีอี จำกัด จำนวน 2 คน/บริษัท จะทำการตรวจสอบระบบผลิตไฟฟ้าผ่านระบบ Monitoring Online โดยจะมีการลงตรวจสอบระบบในพื้นที่เป็นประจำทุกเดือน โดยมีเวลาทำงานเช่นเดียวกับพนักงานทั่วไป จึงทำให้ไม่มีปริมาณการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคจากพนักงานควบคุมระบบที่เพิ่มขึ้น

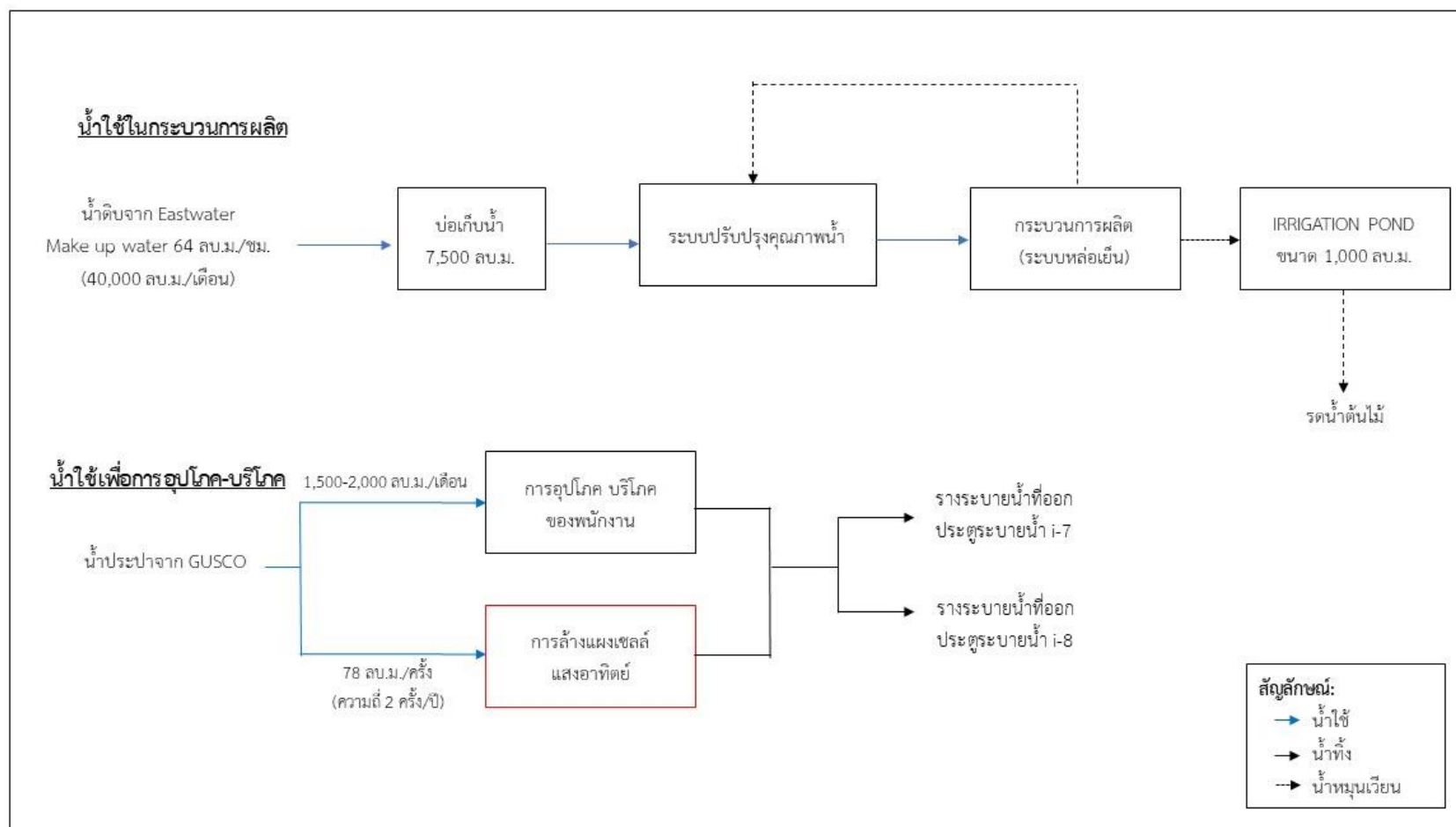
รายละเอียดสมดุลน้ำ (Water Balance) ของโครงการแสดงดังรูปที่ 2.2.5-1

ตารางที่ 2.2.5-1 ปริมาณการใช้น้ำของโครงการ

| กิจกรรมการใช้น้ำ | ปริมาณความต้องการน้ำใช้ (ลบ.ม./เดือน) | | แหล่งที่มา |
|--|--|------------------------------|--|
| | ข้อมูลตาม EIA ^{1/} | ภายหลัง การเปลี่ยนแปลง | |
| 1. กระบวนการผลิต (ระบบหล่อเย็น) | 40,000 | 40,000 | - น้ำดิบจากอัสทวอเตอร์และผ่านระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำของโครงการ |
| 2. การอุปโภค บริโภค ของพนักงาน | 630 (ใช้จริง 1,500-2,000) | 1,500-2,000 | - น้ำประปาจาก GUSCO |
| 3. น้ำใช้จากกิจกรรมการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ | - | 78 ลบ.ม./ครั้ง ^{2/} | - น้ำประปาจาก GUSCO |
| รวม | 42,000 | 42,000 | |

หมายเหตุ ^{1/} ข้อมูลจากรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการขยายกำลังการผลิตเหล็กเส้นก่อสร้าง ของบริษัท ทาตา สตีล การผลิต (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ตามหนังสือที่ วว0804/3316 ลงวันที่ 10 มีนาคม 2540

^{2/} ปริมาณการใช้น้ำในกิจกรรมดังกล่าวสำหรับในกรณีที่เลวร้ายที่สุด (Worst Case) ประมาณ 78 ลูกบาศก์เมตร/ครั้ง (คิดจากการใช้น้ำจริงในการล้างแผงของโครงการ 8.79 ลิตร ในการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 1 แฉก)



รูปที่ 2.2.5-1 ดุลน้ำใช้และน้ำเสีย (Water Balance) ของโครงการ

(2) ระบบไฟฟ้าและการสำรอง

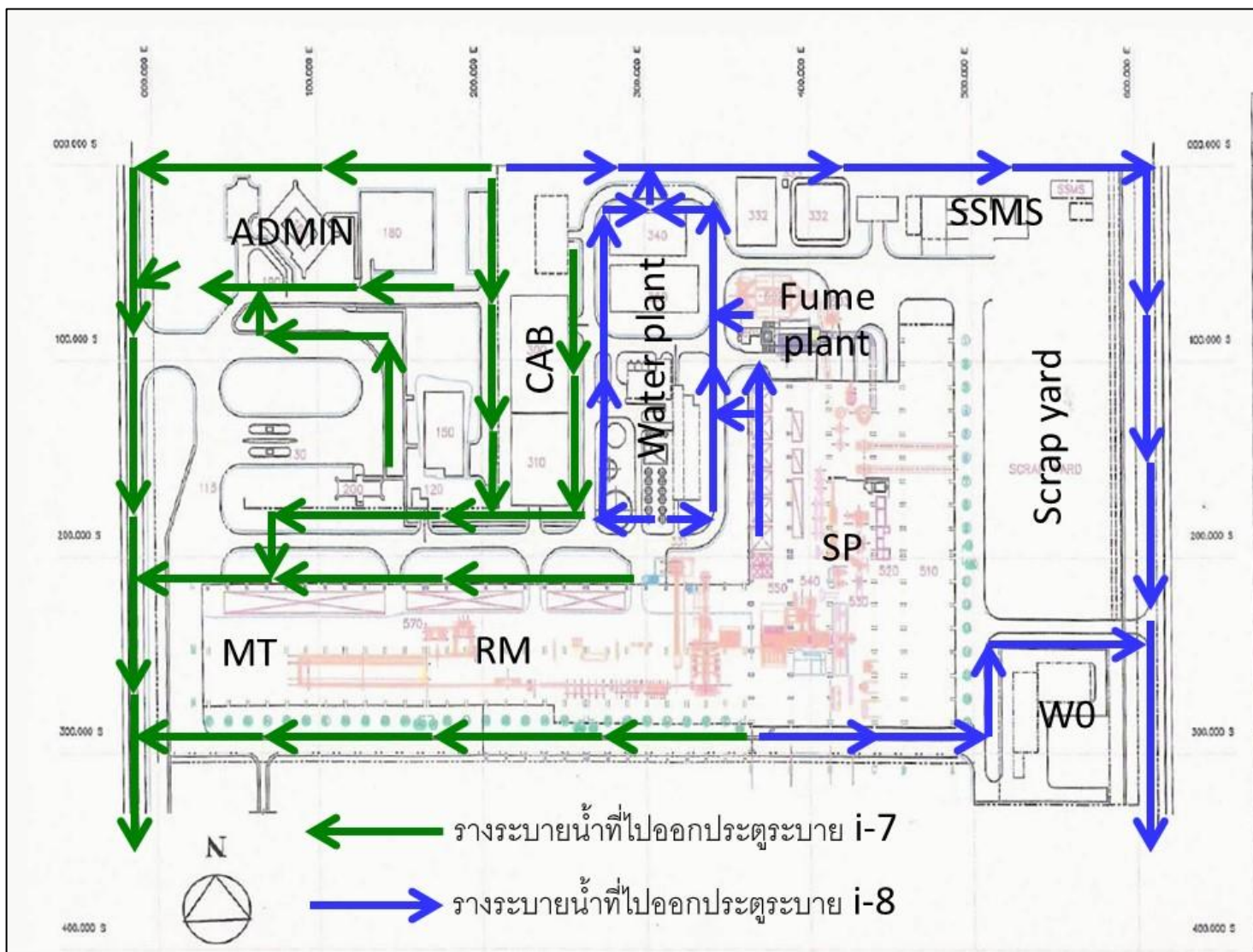
ปัจจุบันโครงการมีความต้องการไฟฟ้าสูงสุดไม่เกินวันละ 103.5 MVA ซึ่งเป็นพลังงานไฟฟ้าที่รับมาจากจากสถานีไฟฟ้าย่อยระยะของของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในกรณีที่ระบบจ่ายไฟฟ้าขัดข้อง โครงการได้มีการจัดเตรียมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองเชื้อเพลิงดีเซล เพื่อสนับสนุนระบบไฟฟ้าภายในโครงการ

ภายหลังติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาขนาดกำลังผลิตติดตั้งรวม 3,840.63 กิโลวัตต์ เป็นระบบ On-Grid System ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เนื่องจากกิจกรรมการใช้ไฟฟ้าของโครงการมีปริมาณสูงซึ่งบางส่วนต้องได้รับการไฟฟ้าควบคุมกับการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยจะมีการแยกมิเตอร์ระหว่างกระแสไฟฟ้าที่จ่ายจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและกระแสไฟฟ้าจากการผลิตของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พลังงานไฟฟ้าดังกล่าวถูกแบ่งมาใช้งานร่วมกับไฟของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในระบบปรับอากาศและแสงสว่าง รวมถึงเครื่องจักรในกระบวนการผลิตของโครงการ โดยสามารถลดการใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ถึงร้อยละ 1.50 ของพลังงานไฟฟ้าทั้งหมด นอกจากนี้ยังช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นปัญหาการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศได้ 2,000 ตันCO₂e /ปี หรือคิด ตลอดอายุโครงการ 20 ปี เท่ากับ 40,000 ตันCO₂e

(3) การระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

ภายในโครงการมีรางระบายน้ำฝนวางตัวขนานกับรั้วโรงงาน เพื่อรวบรวมน้ำฝนจากอาคารสู่รางระบายน้ำแบบเปิด กว้างประมาณ 2 เมตร ลึก 1.5 เมตร นอกจากนี้ภายในอาคารต่างๆ จะมีรางระบายน้ำแบบปิดขนาดเล็กรับน้ำฝน และน้ำทิ้งจากสำนักงานที่ได้รับการบำบัดแล้ว ลงสู่รางระบายน้ำแบบเปิดเพื่อระบายน้ำลงสู่ทะเลด้านทิศตะวันออกต่อไป

ทั้งนี้ภายหลังติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาขนาดกำลังผลิตติดตั้งรวม 3,840.63 กิโลวัตต์ จะมีการระบายน้ำทิ้งที่ผ่านการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ในปริมาณสูงสุดไม่เกิน 78 ลูกบาศก์เมตร/ครั้ง (คิดจากการใช้น้ำจริงในการล้างแผงของโครงการ 8.79 ลิตร ในการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 1 แผง) กิจกรรมล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะดำเนินการ 2 ครั้ง/ปี ลงสู่รางระบายน้ำของโครงการ โดยทิ้งจากการล้างแผงของระยะที่ 1-2 จะไหลลงสู่รางระบายน้ำที่ออกประตูระบายน้ำ i-7 (ทิศตะวันตก) และน้ำทิ้งจากการล้างแผงของระยะที่ 3 จะไหลลงสู่รางระบายน้ำที่ออกประตูระบายน้ำ i-8 (ทิศตะวันออก) (รูปที่ 2.2.5-2) นอกจากนี้โครงการได้กำหนดให้มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ระบายออกนอกโครงการเป็นประจำทุก 1 เดือน



รูปที่ 2.2.5-2 ระบบระบายน้ำของโครงการ

2.2.6 มลพิษและการควบคุม

(1) การจัดการน้ำเสีย

น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการดำเนินการโครงการแบ่งออกเป็น 2 ประเภท รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2.2.6-1 สรุปได้ดังนี้

1) น้ำทิ้งจากระบบหมุนเวียนน้ำใช้ของโรงงาน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

- น้ำทิ้งจากหน่วยกรอง (Filter) ในระบบอันเกิดจากการทำความสะอาดหน่วยกรอง น้ำทิ้งเหล่านี้จะมีปริมาณตะกอนสูง โดยจะระบายมารวมกันที่ Sludge Tank จากนั้นจึงสูบไปยัง Sludge Thickener เพื่อทำให้ตกตะกอน น้ำที่ผ่านการตกตะกอนแล้วนี้จะถูกนำกลับไปใช้ใหม่ในระบบหล่อเย็นโดยตรง (Direct Cooling) โดยนำไปผ่านการกรองก่อน ส่วนตะกอนที่เข้มข้นขึ้นนั้น จะถูกสูบไปรวมกับน้ำทิ้งจาก Sedimentation ที่บ่อรวมน้ำทิ้ง (Sump) ซึ่งจะนำไปยัง Sludge Drying Bed เพื่อให้ น้ำระเหยไป
- น้ำทิ้งจากถังได้หอระบายความร้อนของน้ำหล่อเย็นโดยตรง ซึ่งจะถูกระบายมายัง Irrigation Pond สำหรับน้ำที่ใช้ในการฉีดพรม Slag จะไหลลงสู่ระบบระบายน้ำของอาคาร และระบายลงสู่บ่อบักน้ำซึ่งสามารถรองรับน้ำได้ 15 ลูกบาศก์เมตร น้ำเหล่านี้จะถูกหมุนเวียนกลับมาใช้ในการฉีดพรม Slag ใหม่ร่วมกับน้ำจาก Irrigation Pond เนื่องจากบ่อบักน้ำนี้จะรับน้ำเฉพาะจากส่วนที่ระบายจาก Slag Transfer Building เท่านั้น และโดยที่อาคารนี้เป็นอาคารปิด (มีหลังคาและกำแพงล้อมรอบ) จึงทำให้ไม่มีน้ำฝนระบายลงสู่บ่อบัก ดังนั้น จึงไม่มีโอกาสที่น้ำจะล้นจากบ่อบักสู่ภายนอก

2) น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมการอุปโภค-บริโภคของพนักงาน มีปริมาณ 18 ลูกบาศก์เมตร/วัน โดยน้ำส่วนนี้จะผ่านการบำบัดด้วยระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแล้วปล่อยลงสู่รางระบายน้ำของโครงการ ปัจจุบันโครงการได้ติดตั้งบ่อดักน้ำและปั๊มสูบน้ำกลับบริเวณปลายรางระบายน้ำฝนเพื่อสูบน้ำฝนและน้ำทิ้งภายหลังการบำบัดจากกิจกรรมการอุปโภค-บริโภคของพนักงาน กลับมาใช้งานในกิจกรรมรดน้ำต้นไม้ ฉีดพรมเศษเหล็ก โดยสามารถสูบน้ำทิ้งกลับมาใช้งานได้ประมาณ 15-20 ลูกบาศก์เมตร/วัน

โดยภายหลังติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาจะมีน้ำเสียจากกิจกรรมล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นประมาณ 78 ลูกบาศก์เมตร/ครั้ง (คิดจากการใช้น้ำจริงในการล้างแผงของโครงการ 8.79 ลิตร ในการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 1 แผง) กิจกรรมล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะดำเนินการ 2 ครั้ง/ปี โดยน้ำเสียดังกล่าวจะมีการปนเปื้อนเพียงเศษฝุ่น โดยไม่มีความเป็นพิษหรือความสกปรกในรูปของสารประกอบอินทรีย์แต่อย่างใด จึงสามารถระบายลงสู่รางระบายน้ำของโครงการ ซึ่งแบ่งการระบายน้ำเป็น 2 ทิศทาง โดยทิ้งจากการล้างแผงของระยะที่ 1-2 จะไหลลงสู่รางระบายน้ำที่ออกประตูระบายน้ำ i-7 (ทิศตะวันตก) และน้ำทิ้งจากการล้างแผงของระยะที่ 3 จะไหลลงสู่รางระบายน้ำที่ออกประตูระบายน้ำ i-8 (ทิศตะวันออก) (อ้างถึงรูปที่ 2.2.5-2) นอกจากนี้โครงการได้กำหนดให้มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ระบายออกนอกโครงการเป็นประจำทุก 1 เดือน

ตารางที่ 2.2.6-1 แหล่งที่มาน้ำเสียของโครงการปัจจุบันและภายหลังการเปลี่ยนแปลง

| กิจกรรมการใช้น้ำ | ปริมาณความต้องการน้ำใช้ (ลบ.ม./วัน) | | การจัดการ |
|---|--|---------------------------|--|
| | ข้อมูลตาม EIA ^{1/} | ภายหลัง การเปลี่ยนแปลง | |
| 1. น้ำทิ้งจากระบบหมุนเวียนน้ำใช้ของโรงงาน | 240 | 240 | หมุนเวียนใช้ภายในโครงการ |
| 2. น้ำเสียจากการอุปโภค บริโภค ของพนักงาน | 18 | 18 | ระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแล้วปล่อย ลงสู่รางระบายน้ำของโครงการ |
| 3. น้ำเสียจากกิจกรรมการล้างแม่เหล็กแสงอาทิตย์ | - | 78 | ระบายลงสู่รางระบายน้ำของโครงการ |
| รวม | 258 | 336 | |

(2) การจัดการของเสีย

ขยะมูลฝอยและกากของเสียที่เกิดจากโรงงาน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ ของเสียจากพนักงาน และกากของเสียจากกระบวนการผลิต ซึ่งโครงการได้มีการนำแนวคิดการจัดการกากของเสียตามหลัก 3Rs มาดำเนินงาน เพื่อเป็นการหมุนเวียนในการใช้ประโยชน์จากของเสียและลดปริมาณของเสียที่ต้องกำจัด ได้แก่

1) กากซีเหล็ก (Slag) และสเกล (Scale) โครงการได้ว่าจ้าง บริษัท สยาม สตีล มิลล์ เซอร์วิส จำกัด (SSMS) ซึ่งประกอบกิจการทำ Slag Aggregate, Scrap Steel และ Screen mill Scale นำกากของเสียส่วนนี้ไปแปรรูปเพื่อให้กลับมาอยู่ในรูปที่สามารถใช้งานได้ใหม่ นอกจากนี้ บริษัท สยาม สตีล มิลล์ เซอร์วิส จำกัด จะรับ **Refractory Waste (เศษวัสดุทนไฟ)** ไปกำจัดด้วยเนื่องจากในกระบวนการผลิตของโรงงาน บริษัท สยาม สตีล มิลล์ เซอร์วิส จำกัด นั้นจะต้องมีการจัดการกาก หรือ ซีเมนต์ต่าง ๆ ที่เหลือจากกระบวนการ ดังนั้น จึงรับเอา Refractory Waste จากโรงงานไปกำจัดพร้อมกับ กากซีเหล็กและสเกล ซึ่งการรวบรวมกากของเสียก่อนที่จะนำไปกำจัดภายนอกโรงงาน จะนำไปรวบรวมไว้ที่ อาคารรวบรวม และขนถ่ายกากซีเหล็ก ซึ่งจะมีการฉีดน้ำป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่น โดยจะเวียนน้ำผ่าน การตกตะกอนกลับมาใช้ หรือว่าจ้างบริษัทที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมรับไปกำจัดอย่างถูกต้องต่อไป

2) ฝุ่น (Dust) จากระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ ทางโรงงานได้ว่าจ้างบริษัทที่ได้รับ อนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมรับไปกำจัดอย่างถูกต้องต่อไป

3) กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย ทางโรงงานมีการจัดการโดยว่าจ้างบริษัทที่ได้รับ อนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมรับไปกำจัดอย่างถูกต้องต่อไป

4) ขยะจากสำนักงาน และพนักงาน จะถูกรวบรวมไว้แล้วทำการขนส่งออกไปกำจัดโดย รถเทศบาลเมืองมาบตาพุด นำไปกำจัดทุกวัน

โดยภายหลังเปิดใช้ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ คาดว่าสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วส่วนใหญ่จะเป็นเศษสายไฟ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จากกิจกรรมการบำรุงรักษา และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ชำรุดเสียหายระหว่างทางหรือหมดอายุซึ่งมีอายุการใช้งานประมาณ 20-25 ปี จะถูกแยกชิ้นส่วนระหว่างขบอบลูมิเนียม กระฉก และตัวแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ออกจากกัน ก่อนรวบรวมสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วทั้งหมด ไปจัดเก็บไว้ในสถานที่ที่ปลอดภัยก่อนนำไปบำบัด/กำจัดยังบริษัทที่รับบำบัด/กำจัดกากอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโรงงานลำดับที่ 101 105 หรือ 106 ภายใน ระยะเวลาไม่เกิน 90 วัน ตามข้อกำหนดของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548

การจัดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ และส่วนประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (รหัสของชนิด และประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว 16 02 xx) โดยวิธีที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมอนุญาตเท่านั้น และในกรณีมีการนำออกไปกำจัดหรือนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) นอกประเทศ ต้องดำเนินการขออนุญาตส่งออก และปฏิบัติให้เป็นไปตามอนุสัญญาบาเซล โดยต้องได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรจากประเทศปลายทางก่อนด้วย โดยการดำเนินการดังกล่าวทั้งหมดจะแบ่งความรับผิดชอบออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 คือ ของบริษัทฯ เอง ระยะที่ 2 คือ บริษัท คลีนเทค โซลาร์ (ประเทศไทย) จำกัด และระยะที่ 3 คือ บริษัท โซลาร์ รูฟท็อป ซีอี 7 จำกัด ภายใต้การกำกับดูแลของ บริษัท ทาตา สตีล การผลิต (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

2.2.7 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย

บริษัท ทาตา สตีล การผลิต (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ได้กำหนดมาตรการการทำงานว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง สำหรับผู้รับเหมาช่วงที่เข้ามาทำงานล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในพื้นที่โครงการภายใต้การควบคุมกำกับดูแลของบริษัท ทาตา สตีล การผลิต (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ซึ่งจะมีการเข้าปฏิบัติงาน (ล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์) ในพื้นที่ติดตั้งปีละ 2 ครั้ง ตามแผนบำรุงรักษา แผนงานการบำรุงรักษาแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะดำเนินการโดยบริษัทผู้ติดตั้งฯ ในแต่ละระยะการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ การทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ บริษัทผู้ติดตั้งฯ จะดำเนินงานโดยพนักงานและมีอุปกรณ์ทำความสะอาด คือ ไม้มีดบ ไม้รีดน้ำ และสายยาง บริษัทฯ จะทำการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยใช้น้ำสะอาดล้างต่อน้ำประปาจากจุดต่อของโครงการฯ แล้วใช้ไม้มีดบทำความสะอาด จากนั้นใช้ไม้รีดน้ำออกให้แห้ง



ไม้มีดบ



ไม้รีดน้ำ



สายยาง

ทั้งนี้ในส่วนของด้านความปลอดภัยในการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตรายที่ต้องปฏิบัติ ได้แก่ ความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง ทางบริษัท ทาตา สตีล การผลิต (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ได้มีการกำหนดแผนความปลอดภัยเกี่ยวกับงานบำรุงรักษาแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ดังนี้

1. ต้องสวมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามสภาพของงาน เช่น หมวกนิรภัย และ เข็มขัดนิรภัย ซึ่งทุกคนควรจะสวมอยู่ตลอดเวลาเมื่อทำงานบนที่สูง
2. การทำงานบนที่สูงตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป ต้องใช้นั่งร้าน บันไดที่ปลอดภัย กรณีที่ใช้ผู้ปฏิบัติงาน จุดนั้นไม่เกิน 2 คน ไม่จำ เป็นต้องใช้ที่นั่งร้านก็ได้ อาจใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยอื่นๆ ได้ เช่น บันได เป็นต้น ทั้งนี้ บันไดต้องอยู่ในสภาพที่มั่นคงปลอดภัย
3. ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้ Safety belt หรือ Safety Hardness ร่วมกับสายช่วยชีวิตที่ตรึงกับส่วนของโครงสร้างที่มีความมั่นคงแข็งแรง
4. ห้ามแรงงานหญิงปฏิบัติงานบนนั่งร้านที่สูงตั้งแต่ 10 เมตร ขึ้นไป
5. ห้ามทำงานบนนั่งร้านเมื่อพื้นนั่งร้านลื่น หรือมีส่วนใดชำรุดที่อาจเป็นอันตราย
6. การใช้บันไดพาด ให้ตั้งบันไดให้ระยะฐานบันได ถึงที่วางพาดมีอัตราส่วนประมาณหนึ่งต่อสี่ หรือมุมบันไดที่ตรงข้ามกับที่พาด หรือประมาณ 75° มีขาบันไดหรือสิ่งยึดโยงที่สามารถป้องกันการลื่นไถลของบันไดได้ หากมุมบันได หรือเครื่องป้องกันการลื่นไถลไม่เป็นไปตามกำหนดข้างต้น ต้องมีการยึดโยงบันไดกับที่พาด หรือมีคนจับยึดไว้ ตลอดเวลาใช้งาน
7. ตรวจสอบนั่งร้านบันไดก่อนใช้งานทุกครั้ง
8. การขนย้ายวัสดุต่างๆ ขึ้น - ลง จากนั่งร้านต้องใช้เชือกและต้องมีเชือกควบคุมเพื่อป้องกันไม่ให้กระแทกนั่งร้าน และผู้ปฏิบัติงานเบื้องล่าง
9. ห้ามติดตั้ง ใช้งาน และรื้อถอนนั่งร้านขณะฝนตก หรือพื้นนั่งร้านเปียก
10. ห้ามใช้นั่งร้านในการยก ดึง หรือรองรับวัตถุที่มีน้ำหนักมาก
11. กรณีใช้นั่งร้านแบบมีล้อ ต้องใช้ห้ามล้อตลอดเวลา และในขณะเคลื่อนย้ายนั่งร้านต้องไม่มีผู้ปฏิบัติงานอยู่บนนั่งร้าน