**T-VER-P-METH-06-02**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพเตาหลอมโลหะ**

**(Metal Melting Furnace Efficiency Improvement)**

**ฉบับที่ 01**

**Scope: 03 - Energy demand**

**มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 23 กรกฎาคม 2568**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ชื่อระเบียบวิธีการ** | **การเพิ่มประสิทธิภาพเตาหลอมโลหะ**  **(Metal Melting Furnace Efficiency Improvement)** |
| 1. ประเภทโครงการ (Project Type) | การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคารและโรงงาน และในครัวเรือน |
| 1. สาขาและขอบข่าย (Scope) | 03 – Energy demand |
| 1. ลักษณะโครงการ(Project Outline) | กิจกรรมโครงการต้องมีวัตถุประสงค์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเตาหลอมที่ใช้ในกระบวนการผลิตโลหะ เช่น อะลูมิเนียม เหล็ก และทองเหลือง เป็นต้น |
| 1. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย(Applicability) | 1. กิจกรรมโครงการต้องมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้  * การติดตั้งเตาหลอมใหม่ทั้งหมด หรือ * การปรับปรุงเตาหลอมเดิม  1. กิจกรรมการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเตาหลอมเดิม   ต้องมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น   * ใช้หัวเผาแบบหมุนเวียนความร้อน (Regenerative burner) * นำความร้อนทิ้งกลับมาใช้อุ่นโลหะ * ใช้เทคโนโลยี Electromagnetic Stirring ในการหลอม * ใช้เทคโนโลยีการหลอมด้วยเลเซอร์หรือคลื่นอัตราโซนิค  1. กิจกรรมการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเตาหลอมเดิมต้องไม่เป็นกิจกรรมการปรับปรุงพื้นฐาน (Common Housekeeping) เช่น การหุ้มฉนวนเตา การติดตั้งระบบควบคุมอุณหภูมิ เป็นต้น |
| 1. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ   (Project Conditions) | 1. มาตรการการนำความร้อนที่เหลือทิ้งจากเตาหลอมไปใช้ในการผลิตไฟฟ้า ไม่อยู่ภายใต้กิจกรรมโครงการของระเบียบวิธีนี้  2. เตาหลอมใหม่ภายใต้กิจกรรมโครงการต้องไม่เป็นการติดตั้งหรือการปรับปรุงเตาหลอมเดิมเพื่อรองรับกำลังการผลิตโลหะที่เพิ่มขึ้นหรือการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต  3. กรณีการติดตั้งเตาหลอมใหม่เพื่อทดแทนของเดิม ผู้พัฒนาโครงการต้องมีข้อมูลการใช้พลังงานดังนี้  3.1 ในกรณีเตาหลอมเดิมใช้ไฟฟ้า ผู้พัฒนาโครงการต้องเก็บข้อมูลการใช้ไฟฟ้าและปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้จากเตาหลอมเดิมปีก่อนที่จะเริ่มใช้งานเครื่องจักรและอุปกรณ์ใหม่  3.2 ในกรณีเตาหลอมเดิมใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ผู้พัฒนาโครงการต้องเก็บข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและปริมาณความร้อนที่ผลิตได้ หรือปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้จากระบบผลิตความร้อนเดิมก่อนที่จะเริ่มใช้งานระบบผลิตความร้อนใหม่สำหรับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน  4. เตาหลอมเดิม (กรณีฐาน) ที่ถูกทดแทนด้วยเตาหลอมใหม่นั้นจะต้องไม่ถูกนำไปใช้ในกระบวนการผลิตโลหะที่อยู่นอกขอบเขตโครงการ โดยที่เจ้าของโครงการหรือผู้พัฒนาโครงการจะต้องแสดงหลักฐานการยกเลิกการใช้งาน/การรื้อถอนการติดตั้งเตาหลอมเดิม หรือแสดงเอกสารยืนยันการจัดการซากเตาหลอมเดิม |
| 1. วันเริ่มดำเนินโครงการ  (Project Starting Date) | วันที่เจ้าของโครงการ (ผู้ว่าจ้าง) และผู้รับจ้างได้มีการลงนามร่วมกันในสัญญาจ้างก่อสร้างหรือติดตั้งโครงการลดก๊าซเรือนกระจกที่จะพัฒนาเป็นโครงการ T-VER |
| 1. นิยามศัพท์ | **วัตถุดิบ** หมายถึง วัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์  **ผลิตภัณฑ์** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ขั้นต้นหรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ออกจากเตาหลอมซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมโครงการ  **เตาหลอม (Furnace)** คืออุปกรณ์ที่ให้ความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงโดยตรงสำหรับกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่ต้องการอุณหภูมิที่สูงกว่า 400°C กระบวนการถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นในเตาหลอมมีอยู่ 2 รูปแบบ คือการแผ่รังสีความร้อน (Radiation) และการพาความร้อน (Convection)  **ผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิต** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการผลิตทั้งหมดรวมทั้งผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านมาตรฐาน |

|  |
| --- |
| **รายละเอียดระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**  **สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพเตาหลอมโลหะ** |

1. **กิจกรรมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก** | **แหล่งกำเนิด ก๊าซเรือนกระจก** | **ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก** | **รายละเอียดของกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** |
| กรณีฐาน | การใช้ไฟฟ้า | CO2 | การใช้ไฟฟ้าในเตาหลอมโลหะ  รวมถึงอุปกรณ์เสริม |
| การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในเตาหลอมโลหะรวมถึงอุปกรณ์เสริม |
| การดำเนินโครงการ | การใช้พลังงานภายในโครงการ | CO2 | การชื้อไฟฟ้าจากโครงข่ายไฟฟ้า |
| การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| นอกขอบเขตโครงการ | - | - | - |

1. **ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)**

โครงการที่มีกิจกรรมสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพเตาหลอมโลหะจากการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ใหม่หรือการปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์เดิม เช่น การติดตั้งอุปกรณ์การนำความเหลือทิ้งกลับมาใช้อุ่นโลหะ และอุปกรณ์กวนผสมแบบแม่เหล็กถาวร เป็นต้น ที่ไม่ทำให้กำลังการผลิตหรือกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลง โดยขอบเขตโครงการ คือเตาหลอมโลหะจากการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ใหม่หรือการปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์เดิม

1. **การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ (Additionality)**

โครงการต้องผ่านการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ (Additionality)   
โดยใช้ “แนวทางการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality) ภายใต้โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program: T-VER)” ที่ อบก. กำหนด

**4. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)**

เมื่อพิจารณาตามแนวทางการกำหนดข้อมูลกรณีฐานต่ำกว่าการดำเนินงานปกติ (Below Business as Usual หรือ Below BAU) การใช้งานเตาหลอมโลหะเดิม ณ ประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด (ค่าการใช้พลังงานจำเพาะ) โดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล และ/หรือไฟฟ้าที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำสุด ดังนั้นข้อมูลกรณีฐานของโครงการ คือการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทก๊าซธรรมชาติ และ/หรือจากการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตด้วยก๊าซธรรมชาติในเตาหลอมโลหะเดิม ณ ประสิทธิภาพการทำงานสูงสุดสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ของกิจกรรมโครงการ

**5****. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)**

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากการใช้ไฟฟ้าและ/หรือการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในเตาหลอมโลหะ โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **BEy = BFEy + BEEy** | สมการที่ (1) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO2/year) |
| BFEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากกรณีฐานในปี y (tCO2/year) |
| BEEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าจากกรณีฐานในปี y (tCO2/year) |

**5.1** การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากกรณีฐาน **(BFEy)**

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **BFEy = BSECth,y × Py × EFCO2,NG** | สมการที่ (2) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BFEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากกรณีฐาน ในปี y (tCO2/year) |
| BSECth,y | = | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากกรณีฐานในปี y (TJ/t of product) |
| Py | = | ปริมาณผลิตภัณฑ์ในปี y (t of product) |
| EFCO2,NG | = | ค่าการปล่อยก๊าซ CO2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ (kgCO2/TJ) เท่ากับ 56,100 kgCO2/TJ |

**5.1.1 ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากกรณีฐาน (BSECth,y)**

ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากกรณีฐานพิจารณาจากค่าต่ำสุดระหว่างการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะเฉลี่ยรายปี (คิดค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักตามชนิดของผลิตภัณฑ์) กับการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากข้อมูลในอดีต (คิดที่ปริมาณผลิตภัณฑ์รวม) หรือปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากค่าออกแบบจากผู้ผลิตสำหรับโครงการติดตั้งใหม่ รายละเอียดดังสมการ

|  |  |
| --- | --- |
| **BSECth,y = min (BSECav,th,y ; BSEChist/design,th)** | สมการที่ (3) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BSECth,y | = | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากกรณีฐานในปี y (TJ/t of product) |
| BSECav,th,y | = | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะเฉลี่ยรายปีจากกรณีฐานในปี y  (TJ/t of product) |
| BSEChist/design,th | = | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากข้อมูลในอดีตจากกรณีฐานหรือปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากค่าออกแบบจากผู้ผลิตสำหรับโครงการติดตั้งใหม่ (TJ/t of product) |

**5.1.1.1 ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะเฉลี่ยรายปี (BSECav,th,y**)

ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะเฉลี่ยรายปี สามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **BSECav,th,y = Rav,th,y × TFEy**  **∑ Pi**  **i** | สมการที่ (4) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BSECav,th,y | = | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะเฉลี่ยรายปีจากกรณีฐานในปี y  (TJ/t of product) |
| Rav,th,y | = | สัดส่วนการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะเฉลี่ยในปี y |
| TFEy | = | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนทั้งหมดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล  ในเตาหลอมและอุปกรณ์สนับสนุน ในปี y (TJ) |

**1) สัดส่วนการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะเฉลี่ย (Rav,th,y)**

สัดส่วนการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะเฉลี่ย สามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **Rav,th,y = ∑i Ri,th × Pi**  **∑ Pi**  **i** | สมการที่ (5) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rav,th,y | = | สัดส่วนการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะเฉลี่ยในปี y |
| Ri,th | = | สัดส่วนการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภท i |
| Pi | = | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ประเภท i (t of product) |
| i | = | ประเภทผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ |

**1.1) สัดส่วนการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์ (Ri,th)**

สัดส่วนการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์คำนวณจากปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์จากกรณีฐาน และปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์จากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **Ri,th = BSECi,th / PSECi,th** | สมการที่ (6) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ri,th | = | สัดส่วนการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภท i |
| BSECi,th | = | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภท i  จากกรณีฐานในปี y (TJ/t of product) |
| PSECi,th | = | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภท i  จากการดำเนินโครงการ ในปี y (TJ/t of product) |

**5.1.2 ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากข้อมูลการผลิตในอดีตจากกรณีฐานหรือค่าออกแบบจากผู้ผลิตสำหรับกิจกรรมโครงการติดตั้งใหม่ (BSEChist/design,th)**

ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากข้อมูลการผลิตในอดีต (สำหรับการปรับปรุงเตาหลอมเดิม) หรือค่าออกแบบจากผู้ผลิตสำหรับการติดตั้งเตาหลอมใหม่ สามารถคำนวณได้ดังนี้

**5.1.2.1 กรณีการปรับปรุงเตาหลอมเดิม**

ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะในกรณีการปรับปรุงเตาหลอมเดิม กำหนดไว้ 2 วิธี โดยให้ใช้ค่าต่ำสุด ดังนี้

1. **ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากข้อมูลการผลิตในอดีตของผู้พัฒนาโครงการ**

ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากข้อมูลการผลิตในอดีตจากกรณีฐาน จะพิจารณาจากค่าเฉลี่ยต่ำสุดของปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากข้อมูลการผลิตในอดีตในรอบเดือน/รอบการผลิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **BSEChist,th= ค่าเฉลี่ย 3 ค่าที่ต่ำที่สุดของ BSEChist,monthly/batch,th,m** | สมการที่ (7) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BSEChist,th | = | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากข้อมูลการผลิตในอดีตจากกรณีฐาน (TJ/t of product) |
| BSEChist,monthly/batch,th,m | = | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากข้อมูลการผลิตในอดีตในรอบเดือน/รอบการผลิต m จากกรณีฐาน (TJ/t of product) |
| m | = | ชุดข้อมูลรายเดือนหรือรอบการผลิต |

**1.1) ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากข้อมูลการผลิตในอดีตในรอบเดือน/รอบการผลิต (BSEChist,monthly/batch,th,m)**

ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากข้อมูลการผลิตในอดีตในรอบเดือน/รอบการผลิต สามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **BSEChist,monthly/batch,th,m = TFEhist,m / Phist,m** | สมการที่ (8) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BSEChist,monthly/batch,th,m | = | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากข้อมูลการผลิตในอดีตในรอบเดือน/รอบการผลิต m จากกรณีฐาน (TJ/t of product) |
| TFEhist,m | = | ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล  จากข้อมูลการผลิตในอดีตในรอบเดือน/รอบการผลิต m (TJ) |
| Phist,m | = | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในอดีตในรอบเดือน/รอบการผลิต m  (t of product) |

**1.1.1) ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากข้อมูลการผลิตในอดีต (TFEhist,m**)

ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากข้อมูลการผลิตในอดีต จะคำนวณจากปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิล โดยมีรายละเอียดดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **TFEhist,m = ∑j Qhist,j,m × NCVhist,j** | สมการที่ (9) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| TFEhist,m | = | ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล  จากข้อมูลการผลิตในอดีตในรอบเดือน/รอบการผลิต m (TJ) |
| Qhist,m | = | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากข้อมูลการผลิตในอดีต  ในรอบเดือน/รอบการผลิต m (unit) |
| NCVhist,j | = | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท j  ที่ใช้ในระบบผลิตความร้อนกรณีฐาน (TJ/unit) |

1. **ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากเทคโนโลยีเตาหลอมโลหะที่ดีที่สุด**

ให้ผู้พัฒนาโครงการสืบค้นข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากเทคโนโลยีเตาหลอมโลหะที่ดีที่สุด

**5.1.2.2 กรณีการติดตั้งเตาหลอมใหม่**

กรณีของกิจกรรมโครงการที่เป็นการติดตั้งเตาหลอมใหม่ ผู้พัฒนาโครงการจะต้องใช้ข้อมูลคุณสมบัติของเตาหลอมจากผู้ผลิตที่ใช้ในกิจกรรมโครงการ โดยค่า BSECdesign,th ***หมายถึงปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะของเตาหลอมรวมถึงการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลทั้งหมดในขอบเขตโครงการ (***TJ/t of product)

**5.1.3** *การคํานวณการใช้พลังงานจำเพาะจากกรณีฐานระหว่างจากการดำเนินโครงการ (***Rini,th)**

การใช้พลังงานจำเพาะจากกรณีฐานระหว่างจากการดำเนินโครงการสามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **Rini,th = BSECini,th/PSECini,th** | สมการที่ (10) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rini,th | = | สัดส่วนการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะในช่วงเริ่มต้นกิจกรรมโครงการ (%) |
| BSECini,th | = | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากกรณีฐานในช่วงเริ่มต้นกิจกรรมโครงการ (TJ/t of product) |
| PSECini,th | = | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากการดำเนินโครงการในช่วงเริ่มต้นกิจกรรมโครงการ (TJ/t of product) |

โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การระบุพารามิเตอร์หลักทั้งหมดที่ส่งผลต่อการใช้พลังงานจำเพาะจากกรณีฐาน โดยผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ประเภท i จะถูกกำหนดให้เป็นการผสมผสานที่เป็นไปได้ของเชื้อเพลิงฟอสซิลและวัตถุดิบที่ใช้ในโรงงาน รวมถึงพารามิเตอร์อื่นๆ ที่ส่งผลต่อการใช้พลังงานจำเพาะในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดค่าเริ่มต้นสำหรับการใช้พลังงานจากกรณีฐานและการดำเนินโครงการดังนี้

1) ในช่วงเริ่มต้นของกิจกรรมโครงการ จะต้องมีการตรวจวัดปริมาณการใช้พลังงานความร้อนทุกวันเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ โดยค่าที่ตรวจวัดได้ต่ำที่สุดจะถือเป็นค่าเริ่มต้นของการใช้พลังงานความร้อนจากกรณีฐาน (BSECini,th) โดยการใช้พลังงานจำเพาะจากกรณีฐานจะต้องตรวจวัดโดยใช้วิธี by-pass กล่าวคือ วัตถุดิบจะถูกส่งไปยังเตาหลอมโดยตรง

2) หลังจากการตรวจวัดค่าเริ่มต้นสำหรับการใช้พลังงานความร้อนเป็นเวลา 1 สัปดาห์เสร็จสิ้นแล้ว จะต้องตรวจวัดค่าการใช้พลังงานความร้อนของโครงการทุกวันเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ โดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยของค่าที่ตรวจวัดได้เป็นค่าเริ่มต้นสำหรับการใช้พลังงานความร้อนของการดำเนินโครงการ (PSECini,th) ในกรณีนี้วัตถุดิบจะถูกส่งไปยังเตาหลอมหลังจากการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเตาหลอม

**1) สัดส่วนการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะในช่วงเริ่มต้นกิจกรรมโครงการ (Rini,th**)

ค่า Rini,th จะถูกนำไปใช้จนกว่าการกำหนดค่าเริ่มต้นจะเปลี่ยนแปลงดังนี้

(1) การติดตามการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากการดำเนินโครงการ (PSEC) ทุกวัน

(2) ในกรณีมีการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภท i และการใช้ความร้อนจำเพาะจากการดำเนินโครงการ เพิ่มขึ้นหรือลดลงมากกว่า 5% เมื่อเทียบกับค่าที่กำหนดไว้ก่อนหน้านี้ (PSECini,th ในช่วงเริ่มต้นกิจกรรมโครงการ หรือ PSECi,th ในกรณีผลิตภัณฑ์ประเภท i มีการเปลี่ยนแปลงไปก่อนหน้านี้) เพื่อพิจารณาว่าการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภท i เปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ จำเป็นต้องพิจารณาการเพิ่มขึ้น/ลดลงของการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากการดำเนินโครงการเป็นเวลาอย่างน้อย 1 สัปดาห์ ทั้งนี้เมื่อผลิตภัณฑ์ประเภท i เปลี่ยนแปลง ค่า Ri,th จะต้องกำหนดโดยการตรวจวัดค่า BSEC และ PSEC ภายใต้ผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภท i โดยจะต้องตรวจวัดค่า BSECi,th เป็นเวลา 1 วันหลังจากการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ประเภท i โดยโดยวัตถุดิบจะถูกส่งไปยังเตาหลอมโดยตรง

**5.2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าจากกรณีฐาน (BEEy)**

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **BEEy = BSECel,y × Py × EFel,y × 10-3** | สมการที่ (11) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าจากกรณีฐานในปี y (tCO2/year) |
| BSECel,y | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากกรณีฐานในปี y (kWh/t of product) |
| Py | = | ปริมาณผลิตภัณฑ์ในปี y (t of product) |
| EFel,y | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้าในปี y (tCO2/MWh) |

**5.2.1 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากกรณีฐาน (BSECel,y)**

ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากกรณีฐานพิจารณาจากค่าต่ำสุดของปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะ เฉลี่ยรายปี (คิดค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักตามชนิดของผลิตภัณฑ์) และปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากข้อมูลผลิตในอดีต (คิดที่ปริมาณผลิตภัณฑ์รวม) หรือค่าการออกแบบจากผู้ผลิตสำหรับโครงการติดตั้งใหม่ โดยสามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **BSECel,y = min (BSECav,el,y ; BSEChist/design,el)** | สมการที่ (12) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BSECel,y | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากกรณีฐานในปี y (kWh/t of product) |
| BSECav,el,y | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะเฉลี่ยรายปีจากกรณีฐานในปี y  (kWh/t of product) |
| BSEChist/design,el | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากข้อมูลผลิตในอดีตหรือ  ค่าการออกแบบจากผู้ผลิตสำหรับโครงการติดตั้งใหม่ (kWh/t of product) |

**5.2.1.1 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะเฉลี่ยรายปี (BSECav,el,y)**

ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะเฉลี่ยรายปี สามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **BSECav,el,y = Rav,el,y × TEEy**  **∑i Pi** | สมการที่ (13) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BSECav,el,y | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะเฉลี่ยรายปีจากกรณีฐานในปี y (kWh/t of product) |
| Rav,el,y | = | สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าจำเพาะเฉลี่ยในปี y |
| TEEy | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในเตาหลอมและอุปกรณ์สนับสนุนในปี y (kWh) |
| Pi | = | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ประเภท i (t of product). |

**1) สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าจำเพาะเฉลี่ย (Rav,el,y)**

สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าจำเพาะเฉลี่ย สามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **Rav,el,y = ∑i Ri,el × Pi**  **∑i Pi** | สมการที่ (14) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rav,el,y | = | สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าจำเพาะเฉลี่ยในปี y |
| Ri,el | = | สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภท i ในปี y |
| Pi | = | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ประเภท i (t of product) |
| i | = | ประเภทผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ |

**1.1) สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์ (Ri,el)**

สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์คำนวณจากปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์จากกรณีฐานและปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์จากการดำเนินโครงการ ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **Ri,el = BSECi,el/ PSECi,el** | สมการที่ (15) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ri,el | = | สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภท i ในปี y |
| BSECi,el | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภท i จากกรณีฐานในปี y (kWh/t of product) |
| PSECi,el | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะของการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภท i จากการดำเนินโครงการ (kWh/t of product) |

**5.2.2 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากข้อมูลในอดีตหรือจากค่าการออกแบบของผู้ผลิตสำหรับโครงการติดตั้งใหม่ (BSEChist/design,el)**

ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากข้อมูลในอดีต (สำหรับการปรับปรุงเตาหลอมเดิม) หรือจากค่าการออกแบบของผู้ผลิตสำหรับการติดตั้งเตาหลอมใหม่ สามารถคำนวณได้ดังนี้

**5.2.2.1 กรณีการปรับปรุงเตาหลอมเดิม**

ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะในกรณีการปรับปรุงปรับปรุงเตาหลอมเดิม กำหนดไว้ 2 วิธี โดยให้ใช้ค่าต่ำสุด ดังนี้

**1) ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากข้อมูลในอดีตจากกรณีฐาน (BSEChist,el)**

ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากข้อมูลในอดีตจากกรณีฐานจะพิจารณาจากปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากข้อมูลในอดีตในรอบเดือน/รอบการผลิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **BSEChist,el= ค่าเฉลี่ย 3 ค่าที่ต่ำที่สุดของ BSEChist,monthly/batch,el,m** | สมการที่ (16) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BSEChist,el | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากข้อมูลในอดีตจากกรณีฐาน  (kWh/t of product) |
| BSEChist,monthly/batchel,m | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากข้อมูลในอดีต  ในรอบเดือน/รอบการผลิต m จากกรณีฐาน (kWh/t of product) |
| m | = | ชุดข้อมูลรายเดือนหรือรอบการผลิต |

* 1. **ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากข้อมูลในอดีตจากกรณีฐาน (BSEChist,monthly/batch,el,m)**

ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากข้อมูลในอดีตจากกรณีฐานพิจารณาจากสัดส่วนปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากข้อมูลในอดีตในรอบเดือน/รอบการผลิตต่อปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้จากข้อมูลในอดีตในรอบเดือน/รอบการผลิต โดยสามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **BSEChist,monthly/batch,el,m = TEEhist,m / Phist,m** | สมการที่ (17) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BSEChist,monthly/batch,el,m | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากข้อมูลในอดีต  ในรอบเดือน/รอบการผลิต m จากกรณีฐาน (kWh/t of product) |
| TEEhist,m | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากข้อมูลในอดีตในรอบเดือน/รอบการผลิต m(kWh) |
| Phist,m | = | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้จากข้อมูลในอดีต  ในรอบเดือน/รอบการผลิต m (t of product) |

**2) ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากเทคโนโลยีเตาหลอมโลหะที่ดีที่สุด**

ให้ผู้พัฒนาโครงการสืบค้นข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากเทคโนโลยีเตาหลอมโลหะ  
ที่ดีที่สุด

**5.2.2.2 การติดตั้งเตาหลอมใหม่ทั้งหมด**

ในกรณีของกิจกรรมโครงการที่เป็นการติดตั้งเตาหลอมใหม่ ผู้พัฒนาโครงการจะต้องใช้ข้อมูลคุณสมบัติของเตาหลอมจากผู้ผลิตที่ใช้ในกิจกรรมโครงการ โดยค่า BSECdesign,el ***หมายถึงปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากค่าออกแบบจากผู้ผลิตจากกรณีฐาน มีหน่วยเป็น*** kWh/t of product

**5.2.3 ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า (EFel,y)**

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้าประกอบด้วยการคำนวณ 3 กรณี ได้แก่ กรณี 1) การใช้ไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง กรณี 2) การใช้ไฟฟ้าจากโครงข่ายไฟฟ้า และ กรณี 3) การใช้ไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองและโครงข่ายไฟฟ้า โดยมีรายละเอียดดังนี้

**1) ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกการใช้ไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง (EFel,y)**

การใช้ไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง (Captive) สามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **EFel,y = EFcaptive,y = EFCO2,captive,y × 44 × 3.6 × 10-3**  ηcaptive  **12** | สมการที่ (18) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| EFel,y | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในปี y (tCO2/MWh) |
| EFcaptive,y | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า  จากโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองในปี y (tCO2/MWh) |
| EFCO2,captive,y | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล  ในโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองในปี y (tC/TJ) |
| ηcaptive | = | ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง (%) |
| **44/12** | = | มวลโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคาร์บอนเพื่อแปลงหน่วยจากตันคาร์บอนเป็นตันคาร์บอนไดออกไซด์ |
| **3.6** × 10-3 | = | ค่าการแปลงหน่วยจาก TJ เป็น MWh |

**2) ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกการใช้ไฟฟ้าจากโครงข่ายไฟฟ้า (EFel,y)**

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกการใช้ไฟฟ้าจากโครงข่ายไฟฟ้า คำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **EFel,y = EFElec,y** | สมการที่ (19) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| EFel,y | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในปี y (tCO2/MWh) |
| EFElec,y | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิต/ใช้ไฟฟ้าในปี y (tCO2/MWh) |

**3) ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองและโครงข่ายไฟฟ้า (EFel,y)**

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองและโครงข่ายไฟฟ้า คำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **EFel,y = Sgrid,y × EFElec,y + Scaptive,y × EFcaptive,y** | สมการที่ (20) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| EFel,y | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในปี y (tCO2/MWh) |
| Sgrid,y | = | สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าจากโครงข่ายไฟฟ้าในปี y (%) |
| EFElec,y | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิต/ใช้ไฟฟ้าในปี y (tCO2/MWh) |
| Scaptive,y |  | สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองในปี y (%) |
| EFcaptive,y | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองในปี y (tCO2/MWh) |

**5.2.4** *ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากกรณีฐานระหว่างดำเนินกิจกรรมโครงการ (***Rini,el***)*

ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากกรณีฐานระหว่างดำเนินกิจกรรมโครงการสามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **Rini,el = BSECini,el/PSECini,el** | สมการที่ (21) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rini,el | = | สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าจำเพาะในช่วงเริ่มต้นกิจกรรมโครงการ (%) |
| BSECini,el | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากกรณีฐานในช่วงเริ่มต้นกิจกรรมโครงการ (kWh/t of product) |
| PSECini,el | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากการดำเนินโครงการในช่วงเริ่มต้นกิจกรรมโครงการ (kWh/t of product) |

โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การระบุพารามิเตอร์หลักทั้งหมดที่ส่งผลต่อการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากกรณีฐาน โดยผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ประเภท i จะถูกกำหนดให้เป็นการผสมผสานที่เป็นไปได้ของเชื้อเพลิงและวัตถุดิบที่ใช้ในโรงงาน รวมถึงพารามิเตอร์อื่นๆ ที่ส่งผลต่อการใช้พลังงานจำเพาะในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดค่าเริ่มต้นสำหรับการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากกรณีฐานและการดำเนินโครงการ ดังนี้

1) ในช่วงเริ่มต้นของกิจกรรมโครงการ จะต้องมีการตรวจวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้าทุกวันเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ โดยค่าที่ตรวจวัดได้ต่ำที่สุดจะถือเป็นค่าเริ่มต้นของการใช้ไฟฟ้าจากกรณีฐาน (BSECini,el) โดยการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากกรณีฐานจะต้องตรวจวัดโดยวัตถุดิบจะถูกส่งไปยังเตาหลอมโดยตรง

2) หลังจากการตรวจวัดค่าเริ่มต้นสำหรับการใช้ไฟฟ้าเป็นเวลา 1 สัปดาห์เสร็จสิ้นแล้ว จะต้องตรวจวัดค่าการใช้ไฟฟ้าของโครงการทุกวันเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ โดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยของค่าที่ตรวจวัดได้เป็นค่าเริ่มต้นสำหรับการใช้ไฟฟ้าของการดำเนินโครงการ (PSECini,th) ในกรณีนี้วัตถุดิบจะถูกส่งไปยังเตาหลอมหลังจากการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเตาหลอม

**1) สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าจำเพาะในช่วงเริ่มต้นกิจกรรมโครงการ (Rini,el**)

ค่า Rini,el จะถูกนำไปใช้จนกว่าการกำหนดค่าเริ่มต้นจะเปลี่ยนแปลงดังนี้

(1) การติดตามการใช้ไฟฟ้าเฉพาะจากการดำเนินโครงการ (PSEC) ทุกวัน

(2) ในกรณีมีการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภท i เมื่อการใช้ไฟฟ้าเฉพาะจากการดำเนินโครงการ เพิ่มขึ้นหรือลดลงมากกว่า 5% เมื่อเทียบกับค่าที่กำหนดไว้ก่อนหน้านี้ (PSECini,el ในช่วงเริ่มต้นกิจกรรมโครงการ หรือ PSECi,el ในกรณีผลิตภัณฑ์ประเภท i มีการเปลี่ยนแปลงไปก่อนหน้านี้) เพื่อพิจารณาว่าการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภท i เปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ จำเป็นต้องพิจารณาการเพิ่มขึ้น/ลดลงของการใช้ไฟฟ้าเฉพาะจากการดำเนินโครงการเป็นเวลาอย่างน้อย 1 สัปดาห์ ทั้งนี้เมื่อผลิตภัณฑ์ประเภท i เปลี่ยนแปลง ค่า Ri,el จะต้องกำหนดโดยการตรวจวัดค่า BSEC และ PSEC ภายใต้การผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภท i โดยจะต้องตรวจวัดค่า BSECi,el เป็นเวลา 1 วันหลังจากการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ประเภท i โดยโดยวัตถุดิบจะถูกส่งไปยังเตาหลอม

**6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)**

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ จะพิจารณาจากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า โดยมีรายละเอียดดังนี้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PEy** | **=** | **PEFF,y + PEEC,y** สมการที่ (22) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO2/year) |
| PEFF,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการในปี y (tCO2/year) |
| PEEC,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y (tCO2/year) |

**6.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (PEFF,y)**

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลอันเนื่องจากการดำเนินโครงการ ทั้งนี้ให้พิจารณารวมไปถึงการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในเตาหลอมเดิมที่ใช้เป็นระบบสำรอง (ถ้ามี) การคำนวณดังกล่าวโดยให้ใช้เครื่องมือการคำนวณของ T-VER-P-TOOL-02-01 "การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการดำเนินโครงการหรือนอกขอบเขตโครงการ" ฉบับล่าสุด

**6.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า (PEEC,y)**

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการสามารถคำนวณจากปริมาณการใช้ไฟฟ้า ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้า และการสูญเสียกำลังไฟฟ้าในโครงข่ายไฟฟ้า ดังต่อไปนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **PEEC,y = ECPJ,y × EFElec,y × (1 + TDLy)** | สมการที่ (23) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PEEC,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO2/year) |
| ECPJ,y | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของโครงการ ในปี y(MWh/year) |
| EFElec,y | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิต/ใช้ไฟฟ้าในปี y (tCO2/MWh) |
| TDLy | = | สัดส่วนค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียในโครงข่ายไฟฟ้าสำหรับการจ่ายไฟฟ้า ในปี y |

**7. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)**

ไม่มี

**8. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)**

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ERy** | **=** | **(BEy – PEy– LEy)** **× (Py,min / Py)** | สมการที่ (24) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ERy | = | การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y (tCO2e/year) |
| BEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO2e/year) |
| PEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO2e/year) |
| LEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO2e/year) |
| Py,min | = | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลผลิตได้ขั้นต่ำในปี y ( t of product) |
| Py | = | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลผลิตได้ในปี y ( t of product) |

**8.1 ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ขั้นต่ำ (Py,min)**

ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ขั้นต่ำ (Py,min) สามารถคำนวณได้ 2 กรณี ได้แก่กรณีที่ 1) ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ขั้นต่ำจากข้อมูลในอดีต และกรณีที่ 2) ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลผลิตได้ขั้นต่ำสำหรับโครงการติดตั้งใหม่ โดยมีรายละเอียดดังนี้

**1) ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ขั้นต่ำจากข้อมูลในอดีต (Py,min)**

ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ขั้นต่ำจากข้อมูลในอดีต พิจารณาจากค่าต่ำสุดระหว่างปริมาณผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตได้สูงสุดจากข้อมูลในอดีตกับปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในปัจจุบัน โดยสามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Py,min** | **=** | **Min (Phist,max , Py)** | สมการที่ (25) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Py,min | = | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ขั้นต่ำในปี y ( t of product) |
| Phist,max | = | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้สูงสุดจากข้อมูลในอดีต (t of product) |
| Py | = | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในปี y ( t of product) |

**2) ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลผลิตได้ขั้นต่ำสำหรับโครงการติดตั้งใหม่**

ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลผลิตได้ขั้นต่ำสำหรับโครงการติดตั้งใหม่ พิจารณาจากค่าต่ำสุดระหว่างปริมาณผลิตภัณฑ์ที่คาดว่าจะผลิตได้ตามค่าการออกแบบของผู้ผลิตโดยไม่รวมอุปกรณ์สำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเตาหลอมกับปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในปัจจุบัน โดยสามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Py,min** | **=** | **Min (Popt , Py)** | สมการที่ (26) |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Py,min | = | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลผลิตได้ขั้นต่ำในปี y ( t of product) |
| Popt | = | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่คาดว่าจะผลิตได้ตามค่าการออกแบบของผู้ผลิตโดยไม่รวมอุปกรณ์สำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเตาหลอม (t of product) |
| Py | = | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลผลิตได้ในปี y ( t of product) |

**9. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)**

**9.1 แนวทางการติดตามผล**

1) ให้ผู้พัฒนาโครงการอธิบายและระบุขั้นตอนการติดตามผลข้อมูลกิจกรรมโครงการ (Activity data) หรือตรวจสอบผลการตรวจวัดทั้งหมดในเอกสารข้อเสนอโครงการ รวมถึงประเภทของเครื่องมือตรวจวัดที่ใช้ ผู้รับผิดชอบในการติดตามผลและตรวจสอบข้อมูล การสอบเทียบเครื่องมือวัด (ถ้ามี) และขั้นตอนการรับประกันและควบคุมคุณภาพ ในกรณีที่วิธีการมีตัวเลือกที่แตกต่างกัน เช่น การใช้ค่าเริ่มต้นหรือการตรวจวัดที่หน้างาน ผู้พัฒนาโครงการต้องระบุว่าจะใช้ตัวเลือกใด นอกจากนี้การติดตั้ง ดูแลรักษา และสอบเทียบเครื่องมือตรวจวัดควรดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์และเป็นไปตามมาตรฐานภายในประเทศ หรือมาตรฐานสากล เช่น IEC, ISO

(2) ข้อมูลทั้งหมดที่ที่รวบรวมเป็นส่วนหนึ่งของการติดตามผลการลดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งควรจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์และมีระยะเวลาเก็บรักษาเป็นไปตามแนวทางที่ อบก. กำหนด หรือตามระบบคุณภาพขององค์กรแต่มีระยะเวลาไม่น้อยกว่าที่ อบก. กำหนด และควรตรวจสอบข้อมูลให้ถูกต้องตามวิธีการติดตามผลที่ระบุในพารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผลที่ระบุไว้ในตารางหัวข้อที่ 9.2

**9.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | ECPJ,y |
| หน่วย | MWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานหรือบันทึกข้อมูล |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวัดจากมิเตอร์ไฟฟ้าของโครงการ |
| ความถี่ในการติดตามผล | มีการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และบันทึกข้อมูลอย่างน้อยเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFElec,y |
| หน่วย | tCO2/MWh |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิต/ใช้ไฟฟ้าในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) จากการผลิตไฟฟ้าในโครงข่ายไฟฟ้าและจากการผลิตความร้อนสำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก. |
| วิธีการติดตามผล | **สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ**  ให้ใช้ค่า EFElec,y ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ  **สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก**  ให้ใช้ค่า EFElec,y ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า EFElec,y ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า EFElec,y ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น |
| ความถี่ในการติดตามผล | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | TDLy |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | สัดส่วนค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียในโครงข่ายไฟฟ้า |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 รายงานการตรวจวัด กรณีที่มีข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่ออกจากผู้ผลิตและปริมาณไฟฟ้าที่ผู้ใช้ไฟฟ้าได้รับ  ทางเลือกที่ 2 ใช้ค่าล่าสุดที่ อบก. ประกาศ (ค่าเท่ากับ 0.0596) ซึ่งอ้างอิงข้อมูลจากรายงานดุลยภาพพลังงานของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2566 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน |
| วิธีการติดตามผล | 1) ถ้าใช้ทางเลือกที่ 1 ผู้พัฒนาโครงการจะต้องมีการติดตามค่าดังกล่าวทุกปีตลอดการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก  2) ถ้าใช้ทางเลือกที่ 2 ผู้พัฒนาโครงการจะต้องใช้ค่านี้ตลอดการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก |
| ความถี่ในการติดตามผล | กําหนดหนึ่งครั้งในปีแรกของรอบระยะเวลาคิดคาร์บอนเครดิต |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | Pi |
| หน่วย | t of product |
| ความหมาย | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ประเภท i |
| แหล่งข้อมูล | บันทึกปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์ |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตรวจวัดเป็นรายวันและรวมในแต่ละครั้งที่การใช้พลังงานจำเพาะของโครงการ PSECi,th แตกต่างกันไปมากกว่า 5% |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | Py,min |
| หน่วย | t of product/year |
| ความหมาย | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ทั้งหมดในปี y |
| แหล่งข้อมูล | บันทึกปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์ |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | การตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และการบันทึกรายเดือนเป็นอย่างน้อย |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | ηcaptive |
| หน่วย | % |
| ความหมาย | ค่าประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง (%) |
| แหล่งข้อมูล | บันทึกข้อมูลค่าประสิทธิภาพที่ตรวจวัดได้ และข้อมูลประสิทธิภาพจากผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า |
| วิธีการติดตามผล | ใช้ค่าสูงสุดระหว่าง  1. ค่าประสิทธิภาพที่ตรวจวัดได้ในปี y หรือ  2. ค่าประสิทธิภาพจากผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า |
| ความถี่ในการติดตามผล | การตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และการบันทึกรายเดือนเป็นอย่างน้อย |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | Sgrid,y |
| หน่วย | % |
| ความหมาย | สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าจากโครงข่ายไฟฟ้าในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานหรือบันทึกข้อมูล |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวัดจากมิเตอร์ไฟฟ้าของโครงการ |
| ความถี่ในการติดตามผล | การตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และการบันทึกรายเดือนเป็นอย่างน้อย |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | Scaptive,y |
| หน่วย | % |
| ความหมาย | สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองในปี y (%) |
| แหล่งข้อมูล | รายงานหรือบันทึกข้อมูล |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวัดจากมิเตอร์ไฟฟ้าของโครงการ |
| ความถี่ในการติดตามผล | การตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และการบันทึกรายเดือนเป็นอย่างน้อย |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | BSECini,th |
| หน่วย | TJ/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะในช่วงเริ่มต้นกิจกรรมโครงการจากกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | บันทึก |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตรวจวัดหนึ่งครั้งในปีแรกของระยะเวลาคิดคาร์บอนเครดิต |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | PSECini,th |
| หน่วย | TJ/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะในช่วงเริ่มต้นกิจกรรมโครงการจากการดำเนินโครงการ |
| แหล่งข้อมูล | บันทึก |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตรวจวัดหนึ่งครั้งในปีแรกของระยะเวลาคิดคาร์บอนเครดิต |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | BSECini,el |
| หน่วย | kWh/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะในช่วงเริ่มต้นกิจกรรมโครงการจากกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | บันทึก |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตรวจวัดหนึ่งครั้งในปีแรกของระยะเวลาคิดคาร์บอนเครดิต |
| พารามิเตอร์ | PSECini,el |
| หน่วย | kWh/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะในช่วงเริ่มต้นกิจกรรมโครงการจากการดำเนินโครงการ |
| แหล่งข้อมูล | บันทึก |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตรวจวัดหนึ่งครั้งในปีแรกของระยะเวลาคิดคาร์บอนเครดิต |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | BSECi,th |
| หน่วย | TJ/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะรายวันหรือรอบการผลิตจากการกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | บันทึก |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตรวจวัดทุกครั้งที่มีการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากการดำเนินโครงการ (PSECi,th)  มีค่าแตกต่างมากกว่า 5% |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | PSECi,th |
| หน่วย | TJ/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะรายวันหรือรอบการผลิตจากการดำเนินโครงการ |
| แหล่งข้อมูล | บันทึก |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | รายวันหรือรอบการผลิต |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | BSECi,el |
| หน่วย | kWh/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะรายวันหรือรอบการผลิตจากการกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | บันทึก |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตรวจวัดทุกครั้งที่มีการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากการดำเนินโครงการ (PSECi.el) มีค่าแตกต่างมากกว่า 5% |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | PSECi,el |
| หน่วย | kWh/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะรายวันหรือรอบการผลิตจากการดำเนินโครงการ |
| แหล่งข้อมูล | บันทึก |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | รายวันหรือรอบการผลิต |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | Ri,th |
| หน่วย | % |
| ความหมาย | อัตราส่วนการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะสำหรับการกำหนดค่า i |
| แหล่งข้อมูล | บันทึก |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตรวจวัดทุกครั้งที่มีการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะของโครงการ (PSECi.th) มีค่าแตกต่างมากกว่า 5% |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | Ri,el |
| หน่วย | % |
| ความหมาย | อัตราส่วนการใช้ไฟฟ้าจำเพาะสำหรับการกำหนดค่า i |
| แหล่งข้อมูล | บันทึก |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตรวจวัดทุกครั้งที่มีการใช้ไฟฟ้าจำเพาะของโครงการ (PSECi.el) มีค่าแตกต่างมากกว่า 5% |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | BSECth,y |
| หน่วย | TJ/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากกรณีฐานในปี y |
| แหล่งข้อมูล | บันทึก |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | ทุกปี |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | PSECth,y |
| หน่วย | TJ/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะจากการดำเนินโครงการในปี y |
| แหล่งข้อมูล | บันทึก |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | ทุกปี |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | BSECel,y |
| หน่วย | kWh/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากกรณีฐานในปี y |
| แหล่งข้อมูล | บันทึก |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | ทุกปี |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | PSECy,el |
| หน่วย | kWh/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะจากการดำเนินโครงการในปี y |
| แหล่งข้อมูล | บันทึก |
| วิธีการติดตามผล |  |
| ความถี่ในการติดตามผล | ทุกปี |

**9.3 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | BSECdesign, th |
| หน่วย | TJ/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะของเตาหลอมรวมถึงอุปกรณ์สนับสนุนภายในขอบเขตโครงการจากกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | ค่าการออกแบบข้อมูลจำเพาะจากผู้ผลิตเตาหลอม |
| ค่าการนำไปใช้ |  |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | BSECdesign,el |
| หน่วย | kWh/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะของเตาหลอมรวมถึงอุปกรณ์สนับสนุนภายในขอบเขตโครงการ |
| แหล่งข้อมูล | ค่าการออกแบบข้อมูลจำเพาะจากผู้ผลิตเตาหลอม |
| ค่าการนำไปใช้ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | Phist,m |
| หน่วย | t of product/month (รอบเดือนหรือรอบการผลิต) |
| ความหมาย | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในรอบเดือน/รอบการผลิต m จากข้อมูลการผลิตในอดีต |
| แหล่งข้อมูล | บันทึกการตรวจวัดปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ |
| ค่าการนำไปใช้ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | Qhist,j,m |
| หน่วย | t หรือ m3 |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท j ในรอบเดือน/รอบการผลิตจากข้อมูลการผลิตในอดีต |
| แหล่งข้อมูล | บันทึกการตรวจวัดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท j จากข้อมูลการผลิตในอดีต |
| ค่าการนำไปใช้ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | NCVhist,j |
| หน่วย | TJ/unit |
| ความหมาย | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i  ที่ใช้ในระบบผลิตความร้อนกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice)  จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier)  ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัด  ทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน  ทางเลือกที่ 4 ค่าอ้างอิงจาก IPCC ตารางที่ 1.2 of Chapter 1 of Vol. 2 (Energy) of the 2006 IPCC Guidelines on National GHG Inventories |
| ค่าการนำไปใช้ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | TEEhist,m |
| หน่วย | kWh |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด (ในเตาหลอมและอุปกรณ์สนับสนุนภายในขอบเขตโครงการ)  ในรอบเดือน/รอบการผลิต m (kWh) |
| แหล่งข้อมูล | บันทึกการตรวจวัดจากมิเตอร์ไฟฟ้าของโครงการ |
| ค่าการนำไปใช้ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | Popt |
| หน่วย | t of product/year |
| ความหมาย | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่คาดว่าจะผลิตได้ตามค่าการออกแบบของผู้ผลิตโดยไม่รวมอุปกรณ์สำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเตาหลอม |
| แหล่งข้อมูล | ค่าการออกแบบข้อมูลจำเพาะจากผู้ผลิตเตาหลอม |
| ค่าการนำไปใช้ |  |
| หมายเหตุ | ค่านี้ใช้เพื่อกำหนดช่วงค่าเบี่ยงเบนที่ยอมรับได้ (+/-5%) สำหรับค่าปริมารการใช้พลังงานจำเพาะ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | BSEChist,th |
| หน่วย | TJ/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้พลังงานความร้อนจำเพาะของเตาหลอม รวมถึงการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลทั้งหมดในขอบเขตโครงการจากกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | บันทึกการตรวจวัดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจำเพาะ |
| ค่าการนำไปใช้ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | BSEChist,el |
| หน่วย | kWh/t of product |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะของเตาหลอม รวมถึงการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลทั้งหมดในขอบเขตโครงการจากกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | บันทึกปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำเพาะ |
| ค่าการนำไปใช้ | - |

**10. เอกสารอ้างอิง**

**Clean Development Mechanism (CDM)**

AM0066 GHG emission reductions through waste heat utilisation for pre-heating of raw materials in sponge iron manufacturing process Version 02

|  |
| --- |
| **บันทึก T-VER-P-METH-06-02** |

| **ฉบับที่** | **แก้ไขครั้งที่** | **วันที่บังคับใช้** | **รายการแก้ไข** |
| --- | --- | --- | --- |
| 01 | - | 23 กรกฎาคม 2568 | การเริ่มใช้ครั้งแรก |