

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อ (1) จัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก (Inventory) สาขาปิโตรเคมี และคาดการณ์ภาพฉายอนาคตตามลักษณะของเทคโนโลยีทางเลือกต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการกำหนดเพดานการปล่อย GHGs และดำเนินนโยบายจัดตั้ง T-ETS รายอุตสาหกรรมในอนาคต และ (2) ศึกษาศักยภาพและโอกาสของการพัฒนาเป็นหน่วยงานอิสระในการดำเนินงานการตรวจวัด การทวนสอบ และการรับรองกิจกรรมการลด GHGs รวมถึงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรเพื่อเป็นศูนย์ความเป็นเลิศด้านระบบ MRV ภาคอุตสาหกรรม โดยใช้ข้อมูลการผลิตในปี พ.ศ. 2556 จากโรงงานปิโตรเคมีในประเทศไทยเป็นตัวแทนในการศึกษา ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีทั้งสิ้น 21 ชนิด ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีขั้นต้น ชั้นกลาง และชั้นปลาย จำนวน 5, 9 และ 7 ผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ การประเมินก๊าซเรือนกระจกสาขาปิโตรเคมีในรายงานฉบับนี้ อ้างอิงตามแนวทางการประเมินก๊าซเรือนกระจกของ 2006 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) เป็นหลัก โดยแบ่งขอบเขตของการประเมินก๊าซเรือนกระจกนั้นตามพื้นที่กระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดเพดานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศได้ในอนาคต ขอบเขตการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะแบ่งออกเป็น 2 ขอบเขตหลัก ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Direct Emission) และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม (Indirect Emission)

ผลการประเมินปริมาณการใช้พลังงานของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีไทยในภาพรวม พบว่า อุตสาหกรรมปิโตรเคมีไทยมีความต้องการใช้พลังงานปี พ.ศ. 2556 อยู่ที่ระดับ 259,834 TJ โดยแบ่งเป็นการใช้พลังงานจากกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น ชั้นกลาง และชั้นปลายในสัดส่วนร้อยละ 84, ร้อยละ 9 และร้อยละ 7 ตามลำดับ ในขณะที่ผลการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีไทย พบว่า อุตสาหกรรมปิโตรเคมีไทยมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปี พ.ศ. 2556 อยู่ที่ระดับ 18,778 ktCO₂e โดยแบ่งเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น ชั้นกลาง และชั้นปลายในสัดส่วนร้อยละ 73, ร้อยละ 17 และร้อยละ 10 ตามลำดับ

ผลการคาดการณ์ภาพฉายอนาคตการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีไทย แบ่งออกเป็น 4 แนวทาง คือ (1) การดำเนินกระบวนการผลิตภายใต้สภาวะการดำเนินธุรกิจตามปกติ (BAU) (2) การปรับลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากภาคการผลิตไฟฟ้า (PDP) (3) การดำเนินแผนการอนุรักษ์พลังงาน (ESP) และ (4) การเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตมาใช้กระบวนการแตกตัวโมเลกุลด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (CC) พบว่า หากมีการดำเนินการตามแนวทางต่างๆ ร่วมกัน จะสามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีได้เฉลี่ยประมาณร้อยละ 20 เทียบกับปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้สภาวะการดำเนินปกติ

ทีมวิจัยได้พัฒนาวิธีการคำนวณและรูปแบบหลัก (template) การคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับโครงการ (Project Based MRV) สำหรับภาคอุตสาหกรรมทั้งสิ้น 10 วิธี ประกอบด้วย T-MRV-I1 การปรับปรุงประสิทธิภาพระบบไอน้ำ โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ต้มน้ำและการนำคอนเดนเสทกลับมาใช้ใหม่ T-MRV-I2 การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไอน้ำในระบบ T-MRV-I3 ระบบผลิตพลังงานความร้อนร่วม ซึ่งจ่ายไฟฟ้าและความร้อนแก่ผู้ใช้งานหลายราย T-MRV-I4 การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน T-MRV-I5 การนำพลังงานเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่ T-MRV-I6 โครงการการเปลี่ยน chiller ที่มีประสิทธิภาพสูง T-MRV-I7 โครงการการเปลี่ยนใช้สารทำความเย็นที่มีศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อนต่ำ T-MRV-I8 โครงการการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าโดยการปรับปรุงกังหันผลิตไฟฟ้า T-MRV-I9 โครงการการเปลี่ยนจาก single cycle เป็น combined cycle และ T-MRV-I10 โครงการการติดตั้งหม้อแปลงที่มีประสิทธิภาพสูงในระบบจำหน่าย

ในส่วนของการพัฒนาเป็นหน่วยงานอิสระในการดำเนินงานการตรวจวัด การทวนสอบ และการรับรองกิจกรรมการลด GHGs รวมถึงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรเพื่อเป็นศูนย์กลางความเป็นเลิศด้านระบบ MRV ภาคอุตสาหกรรม โครงการวิจัยนี้ได้ดำเนินการจัดตั้งหน่วยปฏิบัติการวิจัยการจัดการสิ่งแวดล้อมเชิงอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน โดยมีแนวคิดหลัก 3 ด้าน คือ งานวิจัย งานบริการวิชาการ และ งานด้านการเรียนการสอน เพื่อให้ผลงานวิจัยต่างๆ สามารถดำเนินการเผยแพร่และขยายผลให้เกิดการนำความรู้ไปสู่การใช้งานจริงให้ได้ นอกจากนี้ ทางหน่วยปฏิบัติการวิจัยฯ ได้ทำการขึ้นทะเบียนผู้ประเมินภายนอกสำหรับโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย และขึ้นทะเบียนที่ปรึกษาสำหรับโครงการคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ต่อบริษัทบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

Abstract

The two main objectives of this research include (1) to establish a national GHG inventory on petrochemical sector and forecast its emissions based on possible technologies for setting Thailand-Emission Trading Schemes (T-ETS) in the future, and (2) to study the possibility of registration a research unit for working on measurement, reporting and verification (MRV) of GHG reduction projects and to develop human resource to be a Validation/Verification Body (VVB). The data of this study were collected from Petrochemical plant in Thailand on a base year of 2013, which consist of 5 upstream products, 9 intermediate products, and 7 downstream products. The boundary of GHG assessment is gate-to-gate within the production process by following the Greenhouse Gas Protocol (WRI and WBCSD, 2003). The methodology for GHG emissions evaluation is based on a standardized methodology from IPCC 2006 together with the specific emission factor of each type of factory from the assessment of greenhouse gas for oil and natural gas industries (API, 2009).

Focusing on Thailand Petrochemical Industry, the 2006 energy consumption was 259,834 TJ, which used in the upstream, intermediate, and downstream sector about 84, 9, and 7% respectively, while the GHG emissions was 18,778 ktCO₂e, which contributed to each sector about 73, 17, and 10% respectively.

The future projection of GHG emissions from petrochemical industry toward 2050 is divided into 4 scenarios including (1) BAU-business as usual, (2) PDP-reducing CO₂ emission factor from power plant, (3) ESP-improving based on energy saving plan, and (4) CC-switching technology to new catalytic cracking. To reduce GHG, all reduction scenarios are recommended to implement simultaneously to achieve the highest potential to significantly reduce GHG emissions in the near future. The three scenarios provide around 20% GHG reduction compared to BAU.

Ten methodologies and templates for calculating and reporting a GHG reduction for industrial sector in the project based level were developed including T-MRV-I1 Steam system efficiency improvements by replacing steam traps and returning condensate, T-MRV-I2 Baseline methodology for steam optimization systems, T-MRV-I3 New cogeneration facilities supplying electricity and/or steam to multiple customers, T-MRV-I4 Demand-side energy efficiency activities for specific technologies, T-MRV-I5 Waste energy

recovery (gas/heat/pressure), T-MRV-I6 Energy Efficiency Improvement by Replacement of Energy Efficient Chillers, T-MRV-I7 Greenhouse gas emission reduction by using a low GWP refrigerant, T-MRV-I8 Energy Efficiency Improvements of a Power Generating Unit by retrofitting turbines, T-MRV-I9 Efficiency Improvement in electricity generating unit, and T-MRV-I10 Energy Efficiency by Installation of energy efficient transformers in a power distribution system.

For the part of capacity building, a research unit of environmental management and sustainable industry, located in faculty of engineering, Chulalongkorn university, was established for working mainly on projects of measurement, reporting and verification (MRV) of GHG reduction. Moreover, the unit have developed the skills on GHG emissions and reductions for researchers by registration in a program of Thailand Voluntary Emission Reduction Program (T-VER) and Carbon Footprint for Organization (CFO) which is organized by Thailand Greenhouse Gas Management Organization (TGO).