

Industrial Decarbonization การลดคาร์บอนในภาคอุตสาหกรรม

The industrial sector accounts for a significant portion of global greenhouse gas (GHG) emissions and will continue to be a major emission source due to its close association with economic expansion. Industrial decarbonization is therefore critical for reducing carbon emissions and achieving net-zero goals.

ภาคอุตสาหกรรมเป็นภาคที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากเป็นอันดับต้นๆ ของโลกและจะยังคงเป็นแหล่งปล่อยสำคัญ เนื่องจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ดังนั้นการลดคาร์บอนในภาคอุตสาหกรรมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการบรรลุเป้าหมายการปล่อยสุทธิเป็นศูนย์

Industrial emissions are categorized into two types: direct emissions produced at facilities, and indirect emissions generated offsite from electricity consumption. Direct emissions mainly arise from the use of fossil fuels for energy, while some result from leaks in natural gas and petroleum systems, fuel use in production, and chemical reactions. Indirect emissions occur when fossil fuels are burned at power plants to generate electricity, which is then used by industrial facilities.



การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็นสองประเภท ได้แก่ การปล่อยทางตรงที่เกิดขึ้นในโรงงาน และการปล่อยทางอ้อมที่เกิดขึ้นจากการใช้ไฟฟ้า การปล่อยโดยตรงส่วนใหญ่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อผลิตพลังงาน ในขณะที่บางส่วนเกิดจากการรั่วไหลในระบบก๊าซธรรมชาติและน้ำมัน การ

ใช้เชื้อเพลิงในการผลิต และปฏิกิริยาเคมี การปล่อยทางอ้อมเกิดจากการเผาเชื้อเพลิงฟอสซิลในโรงไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้า ซึ่งถูกใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

Numerous industrial activities contribute to GHG emissions, and thus there are many opportunities for reducing them. Key strategies for industrial decarbonization include:

มีกิจกรรมทางอุตสาหกรรมมากมายที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก ในขณะที่เดียวกันก็มีโอกาสมากมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งกลยุทธ์หลักสำหรับการลดคาร์บอนในภาคอุตสาหกรรม ได้แก่:

- Energy Efficiency:** Upgrading to more efficient industrial technologies.
- Fuel Switching:** Transitioning from carbon-intensive fuels (like coal and gasoline) to low- or zero-carbon alternatives (such as renewable energy).
- Recycling:** Using recycled or renewable materials instead of producing new products from raw materials.

- เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน:** การปรับปรุงเทคโนโลยีอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานมากขึ้น
- การเปลี่ยนเชื้อเพลิง:** เปลี่ยนจากเชื้อเพลิงที่มีคาร์บอนสูง (เช่น ถ่านหินและน้ำมันเบนซิน) ไปใช้เชื้อเพลิงที่มีคาร์บอนต่ำหรือไม่มีคาร์บอน (เช่น พลังงานหมุนเวียน)
- การรีไซเคิล:** ใช้วัสดุรีไซเคิลหรือวัสดุหมุนเวียนในการผลิตแทนการใช้วัตถุดิบใหม่

Industrial Decarbonization in Thailand

According to Thailand's Fourth National Communication (NC4) published in December 2022, direct GHG emissions from the industrial processes and product use sector (IPPU) in 2018 were estimated at 40,118.18 GgCO₂eq, making it the third-largest contributor to national emissions after the energy and agriculture sectors. The majority of these emissions came from the mineral industry (51%), primarily cement production, followed by the chemical industry (33%) and the use of substitutes for ozone-depleting substances (13%).

การลดคาร์บอนในภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย

รายงานแห่งชาติฉบับที่ 4 (Fourth National Communication: NC4) เผยแพร่ในเดือนธันวาคม 2565 ระบุว่าในปี 2561 ภาคกระบวนการทางอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ (Industrial Processes and Product Use: IPPU) มีปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงในปริมาณ 40,118.18 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (GgCO₂eq) จัดเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากเป็นอันดับสามของประเทศรองจากภาคพลังงานและภาคเกษตรกรรม โดยส่วนใหญ่มาจากอุตสาหกรรมแร่ (51%) โดยเฉพาะการผลิตปูนซีเมนต์ ตามมาด้วยอุตสาหกรรมเคมี (33%) และการใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นสารทดแทนสารทำลายโอโซน (13%)

Examples of Industrial Decarbonization Initiatives in Thailand

Refrigeration and Air Conditioning Sector: The refrigeration and air-conditioning (RAC) systems account for an estimated 50% of Thailand's electricity consumption. Given its high energy demand and the use of refrigerants with a high global warming potential (GWP), this sector significantly impacts Thailand's GHG emissions. Reducing emissions in this area is crucial to achieving the country's climate targets. The Thailand Refrigeration and Air Conditioning (RAC) NAMA Support Project (NSP), implemented from 2016 to 2021, aimed to transform the cooling sector by promoting climate-friendly and energy-efficient cooling technologies, particularly through the use of natural refrigerants. Key implementing partners included the Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), the Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (ONEP), the Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE), and the Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT). The project targeted policy, technical, and financial interventions to build capacity of manufacturers, the service sector, and testing facilities as well as promote market adoption of these technologies.



ants with a high global warming potential (GWP), this sector significantly impacts Thailand's GHG emissions. Reducing emissions in this area is crucial to achieving the country's climate targets. The Thailand Refrigeration and Air Conditioning (RAC) NAMA Support Project (NSP), implemented from 2016 to 2021, aimed to transform the cooling sector by promoting climate-friendly and energy-efficient cooling technologies, particularly through the use of natural refrigerants. Key implementing partners included the Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), the Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (ONEP), the Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE), and the Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT). The project targeted policy, technical, and financial interventions to build capacity of manufacturers, the service sector, and testing facilities as well as promote market adoption of these technologies.





ตัวอย่างโครงการลดคาร์บอนในภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทย

อุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ: ระบบทำความเย็นและปรับอากาศ (Refrigeration and air-conditioning: RAC) มีสัดส่วนการใช้ไฟฟ้าอยู่ที่ประมาณร้อยละ 50 ของประเทศ จัดเป็นภาคส่วนที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นปริมาณมากเนื่องจากใช้พลังงานไฟฟ้าสูงและใช้สารทำความเย็นที่มีค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน หรือ Global Warming Potential (GWP) การลดการปล่อยก๊าซในภาคส่วนนี้จึงเป็นกุญแจสำคัญในการบรรลุเป้าหมายด้านสภาพภูมิอากาศของประเทศ โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็น (RAC NAMA NSP) ซึ่งดำเนินการตั้งแต่ปี 2559 ถึง 2564 มุ่งสนับสนุนให้ภาคระบบปรับอากาศและทำความเย็นของไทยเปลี่ยนมาใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงและเป็นมิตรต่อชั้นบรรยากาศ

โดยมีหน่วยงานดำเนินการหลัก ได้แก่ องค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (GIZ) สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) โครงการนี้มุ่งเน้นการส่งเสริมการปรับปรุงเชิงนโยบาย เทคนิค และการเงินเพื่อสร้างขีดความสามารถของผู้ผลิตภาคบริการ และห้องปฏิบัติการทดสอบ รวมถึงส่งเสริมการนำเทคโนโลยีเหล่านี้เข้าสู่ตลาด

Cement and Concrete Sector: In December 2021, the Thai Cement Manufacturers Association (TCMA) and the Thailand Concrete Association (TCA) launched the Thailand 2050 Net Zero Cement & Concrete Roadmap. This initiative pledges to reduce carbon dioxide emissions by 50% by 2030 (compared to 2020 levels). Actions to achieve this include replacing clinker with lower-carbon substitutes (such as ground limestone, fly ash, and granular blast furnace slag), shifting to hydraulic cement, reducing fossil fuel use, transitioning to renewable energy, and exploring the potential of carbon capture, utilization, and storage (CCUS) technologies. In June 2024, the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), in partnership with the Government of Canada, announced a project to further support the decarbonization of Thailand's cement and concrete industries through

อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์และคอนกรีต: เมื่อเดือนธันวาคม 2564 สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย (TCMA) และสมาคมคอนกรีตแห่งประเทศไทย (TCA) ได้ร่วมจัดทำ **“แผนที่นำทางการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์และคอนกรีตของไทยมุ่งสู่การปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์”** (Thailand 2050 Net Zero Cement & Concrete Roadmap) ให้คำมั่นว่าจะลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 50 ภายในปี 2573 เมื่อเทียบกับปีฐาน (2563) ผ่านมาตรการสำคัญ ได้แก่ การทดแทนปูนเม็ดด้วยวัสดุที่มีคาร์บอนต่ำ เช่น หินปูนบดละเอียด เถ้าลอย และตะกรันเตาถลุงเหล็กบดละเอียด การเปลี่ยนไปใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล และเปลี่ยนไปใช้พลังงานหมุนเวียน รวมถึงการศึกษาเทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน (CCUS) ต่อมาในเดือนมิถุนายน 2567 องค์กรพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งสหประชาชาติ (UNIDO) ร่วมกับรัฐบาลแคนาดา ได้ประกาศสนับสนุนการลดคาร์บอนในภาคปูนซีเมนต์และคอนกรีตของประเทศไทยผ่านโครงการที่ประกอบด้วยกิจกรรมการนำร่องการผลิต การสร้างขีดความสามารถ และการแบ่งปันความรู้เพื่อสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีที่มีคาร์บอนต่ำ



Tech Update



V.08-2567

Cassava Starch Industry: Thailand is a global leader in cassava production, with a robust cassava processing industry that offers significant potential for reducing GHG emissions. Since 1995, the National Center for Genetic Engineering and Biotechnology (BIOTEC) and King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT) have partnered with various ministries, universities, and organizations to advance circular economy practices in the cassava industry. These efforts include enhancing energy and resource efficiency, developing waste treatment and upcycling solutions, and producing biogas from cassava wastewater and pulp. Pilot demonstrations and capacity-building initiatives have been launched to encourage technology adoption among cassava starch factories. These initiatives not only strengthen the competitiveness of Thailand's cassava industry but also support the country's decarbonization goals.

อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง: ประเทศไทยเป็นผู้นำระดับโลกในการผลิตมันสำปะหลัง มีอุตสาหกรรมแปรรูปมันสำปะหลังที่แข็งแกร่งที่มีศักยภาพสูงในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตั้งแต่ปี 2538 เป็นต้นมา ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) ได้ร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐ มหาวิทยาลัย และองค์กรต่างๆ ดำเนินการส่งเสริมแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง โดยมุ่งเน้นการปรับปรุงประสิทธิภาพด้านใช้พลังงานและทรัพยากร การพัฒนาการจัดการของเสียและการอัพไซเคิล รวมถึงการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียและกากมันสำปะหลัง โครงการนำร่องและกิจกรรมสร้างขีดความสามารถได้ถูกนำมาใช้เพื่อส่งเสริมการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ในโรงงานแป้งมันสำปะหลัง ซึ่งช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังของประเทศไทยไปพร้อมกับสนับสนุนเป้าหมายการลดคาร์บอน



Petrochemical Industry: The petrochemical industry is a key driver of economic growth, largely due to the widespread use of plastics in modern economies. Thailand, home to one of the most advanced petrochemical sectors in Asia, stands to gain significantly by decarbonizing this industry as part of its efforts to meet emission reduction targets.

The petrochemical value chain is complex, consisting of various products and production pathways. Upstream petrochemicals alone account for 62% of the greenhouse gas (GHG) emissions from Thailand's petrochemical sector. To address these emissions, several strategies can be employed, focusing on three main approaches: 1) transitioning from fossil fuel to biomass feedstocks; 2) decarbonizing production processes through energy efficiency, low-carbon heat and electricity, and carbon capture, utilization, and storage (CCUS); and 3) enhancing recycling and end-of-life management of plastic products. The petrochemical industry, along with the plastic value chain, has been selected by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), in partnership with Thailand's National Economic and Social Development Council (NESDC), for the implementation of the "Framework for Industry's Net-Zero Transition" in Thailand. Scheduled to run from February 2024 to the third quarter of 2025, this initiative involves stakeholder engagement, selection of an industry sub-sector and low-carbon pathways, evaluation of business cases for decarbonization options, and identification of financing solutions and enabling conditions to support the transition.

