

การพัฒนาพลังงานในประเทศไทยอย่างยั่งยืน

Sustainable Energy Development in Thailand

จอร์จ เคดารี^{1*} มารี เคดารี² และจงจิตร หิรัญลาม³Georges Khedari^{1*} Marie Khedari² Jongjit Hirunlabh^{1*} ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ประเทศไทย² บริษัท ชันซีร์ จำกัด กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย³ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย*Corresponding author : georges.k@archd.kmutnb.ac.th

Received: December 14, 2025

Revise: December 20, 2025

Accepted: December 21, 2025

บทคัดย่อ

พลังงาน คือ ปัจจัยพื้นฐานสำคัญต่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิต มนุษย์เริ่มใช้พลังงานธรรมชาติแล้วเปลี่ยนผ่านเป็นรูปแบบพลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงฟอสซิล ปัจจุบันประเทศไทย มีการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง จากการใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล หม้อไอน้ำ โรงไฟฟ้าถ่านหิน/ลิกไนต์ โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม และเทคโนโลยีดิจิทัลในระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ หน่วยงานหลัก ที่รับผิดชอบระบบไฟฟ้า ได้แก่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ได้ร่วมกันบริหารจัดการระบบการผลิต การส่ง และการจำหน่ายไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในทุกภาคส่วน ตั้งแต่ภาคอุตสาหกรรม บริการ การขนส่ง เกษตรกรรม จนถึงระดับครัวเรือน อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังคงเผชิญกับความท้าทายด้านความมั่นคงพลังงาน ความมั่นคงทางอาหาร กับความมั่นคงประเทศ การเปลี่ยนผ่านไปสู่พลังงานหมุนเวียน/พลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล และก๊าซชีวภาพ เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รัฐบาลได้สนับสนุน พลังงานสะอาด พลังงานสีเขียว พลังงานทางเลือก พลังงานใหม่ พลังงานไฮโดรเจน ยานยนต์ไฟฟ้า การพัฒนาพลังงานชุมชน และการเปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน อีกทั้งมีมาตรการจูงใจภาคเอกชน ทั้งด้านภาษี การลงทุน และอัตราค่าไฟฟ้า รัฐบาลได้จัดทำแผนพัฒนาพลังงานขึ้น ดังนี้ 1. แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (PDP) 2. แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) 3. แผนประสิทธิภาพ/อนุรักษ์พลังงาน (EEP) 4. แผนการจัดการก๊าซธรรมชาติ (Gas Plan) และแผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง (Oil Plan) แผนทั้งหมดนี้ เพื่อเตรียมความพร้อมสู่เป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี 2568-2573 ก้าวสู่เศรษฐกิจสีเขียวแบบชีวภาพหมุนเวียน ในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ : การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ความเป็นกลางทางคาร์บอน พลังงานไฟฟ้า พลังงานทดแทน

Abstract

Energy is a fundamental factor for economic security and quality of life. Since humans began using natural energy and gradually transforming into electricity and fossil fuels, electricity was initially used only in urban areas. Currently, Thailand has a nationwide electricity system. Power generation technology has been continuously developed, starting with diesel generators, boilers, coal/lignite power plants, hydroelectric power plants, combined cycle power plants, and the development of digital technology in smart grid systems. The main agencies responsible

for the power system, such as the Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT), the Metropolitan Electricity Authority (MEA), and the Provincial Electricity Authority (PEA), have collaborated to manage the efficient production, transmission, and distribution of electricity, as well as promote electricity use in all sectors, from industry, services, transportation, agriculture, to households. However, Thailand still faces challenges in energy security, food security, and national security. The transition to renewable energy, including solar energy, wind energy, biomass energy, and biogas are to response to climate change. The government has supported clean energy, green energy, alternative energy, new energy, hydrogen energy, electric vehicles (EV), and community energy development such as waste to energy, etc. There are tax incentives, investment, and electricity rates to support the private sector. And has drawn up the following energy development plans: 1. Thailand Power Development Plan (PDP) 2. Alternative Energy Development Plan (AEDP) 3. Energy Efficiency Plan / Energy Conservation Plan (EEP) 4. Natural Gas Management Plan (Gas Plan) and Oil Management Plan (Oil Plan). All energy development plans are to prepare for the goal of carbon neutrality by 2025-2030, moving towards a bio-circular green economy for sustainable national development.

Keywords : Climate Change, Carbon Neutrality, Electricity, Renewable Energy

1. บทนำ

การใช้พลังงานของประเทศไทย มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่องตามการเติบโตของเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และเทคโนโลยี ในอดีตพลังงานมาจากแรงงานมนุษย์และสัตว์ ต่อมามนุษย์เริ่มใช้เชื้อเพลิงประกอบอาหาร และคิดค้นหาแหล่งพลังงาน เพื่อทุนแรง จนถึงยุคก่อนมีไฟฟ้า (ก่อนพุทธศตวรรษที่ 25) นับตั้งแต่สมัยสุโขทัย อยุธยา จนถึงรัตนโกสินทร์ ตอนต้น ส่วนใหญ่เป็นการใช้พลังงานในรูปความร้อนและแสงสว่าง ใช้เชื้อเพลิงจากธรรมชาติ เช่น แกลบ ไม้ ฟืน ถ่าน สำหรับกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมครัวเรือนและงานหัตถกรรม เช่น ทำเครื่องถ้วยชามสังคโลก หรือหล่อพระพุทธรูป ทำอาวุธ และก่อสร้าง ในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม ใช้แรงงานสัตว์ การคมนาคม ใช้เกวียนและเรือพาย ในครัวเรือน ใช้ตะเกียงน้ำมันพืชหรือไขสัตว์ แล้วย่อยๆ เปลี่ยนรูปแบบการใช้พลังงาน เป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลและพลังงานไฟฟ้า ตั้งแต่ปลายทศวรรษ 2540 เป็นต้นมา แต่การใช้พลังงานเริ่มก่อปัญหาสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมในระดับโลก ที่ทุกคนไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ และส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ และสุขอนามัยโดยรวม ทั้งนี้เกิดจากการจัดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่ถูกต้อง ทำให้ป่าไม้ ไร่ราด และเชื้อเพลิงสิ้นเปลืองไปอย่างรวดเร็ว รวมทั้งการเร่งสร้างอุตสาหกรรมต่าง ๆ และการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบต่อระบบนิเวศน์วิทยา อากาศเป็นพิษ คุณภาพของน้ำ และความเสื่อมโทรมของป่าไม้ ต้นน้ำถูกทำลาย สิ่งเหล่านี้ ไม่สามารถจะแก้ไขได้ภายในระยะเวลาอันสั้น ต้องอาศัยองค์ความรู้ ความเข้าใจ และการร่วมแรงร่วมใจจากทุกภาคส่วน ถึงแม้ว่าปัจจุบันส่วนใหญ่ ยังใช้น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิง แต่ด้วยปัจจัยด้านราคา และจากสถานการณ์โลก: วิกฤตการณ์ขาดแคลนน้ำมัน ปัญหามลภาวะ สิ่งแวดล้อม และภาวะโลกร้อน รวมทั้งปัจจัยด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ประเทศไทย จึงเริ่มศึกษาถึงการนำพลังงานทดแทน/หมุนเวียน พลังงานสะอาด/พลังงานสีเขียว พลังงานใหม่ และพลังงานทางเลือก มาใช้ เพื่อลดการพึ่งพาพลังงานฟอสซิล [1]

ด้วยเป็นการน้อมรำลึกถึงพระมหากรุณาธิคุณของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร และสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง ด้วยทั้งสองพระองค์มีน้ำพระทัยอันแน่วแน่ กอปรกับพระอัจฉริยภาพในด้านต่าง ๆ ที่ได้ทรงศึกษามาอย่างลึกซึ้ง ในศาสตร์สาขาต่าง ๆ อย่างรอบด้าน เช่น การเกษตร การชลประทาน การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม พระองค์ได้ทรงแนะนำราษฎร เรื่องเศรษฐกิจพอเพียง ตลอดจนได้พระราชทานข้อคิดต่าง ๆ ให้กับพสกนิกรได้ดำเนินตามรอยเบื้องพระยุคลบาท ในโครงการ

พระราชดำริต่าง ๆ เพื่อการใช้ทรัพยากรน้ำและป่าไม้อย่างมีคุณค่า ก่อให้เกิดประโยชน์และลดผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ [2] การพัฒนาพลังงานทดแทน เช่น พลังงานจากธรรมชาติ: พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานจากวัสดุเหลือใช้ เพื่อการพัฒนาแนวใหม่ ในการพัฒนาตนเองของท้องถิ่นและพัฒนาชุมชน อันเป็นแนวทางการพัฒนาแบบผสมผสานครบวงจร โดยมุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ น้ำ ป่าไม้ และสิ่งแวดล้อม เช่น กังหันน้ำชัยพัฒนา เชื้อเพลิงอัดแท่ง บ่อก๊าซชีวภาพ การผลิตแก๊สโซฮอล์ (Gasohol) ฯลฯ อันแสดงให้เห็นถึงพระอัจฉริยภาพด้านพลังงานทดแทน [3] และทรงเป็นพระบิดาแห่งพลังงานไทย [4] ได้อย่างเด่นชัดตลอดมา ด้วยพระปรีชาญาณและพระอัจฉริยภาพเหล่านี้ ล้วนเป็นคุณูปการประโยชน์ ที่ได้ช่วยขจัดทุกข์ บำรุงสุขแก่พสกนิกร และแก้ไขปัญหาของประเทศชาติได้อย่างเป็นรูปธรรมและอเนกประการ

2. ประวัติความเป็นมาของการใช้พลังงานในประเทศไทย

2.1. ยุคเริ่มต้นของพลังงานไฟฟ้าในไทย (พ.ศ. 2427-2500)

ประวัติพลังงานไทย เริ่มในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เป็นการนำพลังงานในรูปแบบใหม่ มีโรงไฟฟ้าที่ใช้ปั่นเครื่องจักรไอน้ำ แต่ยังใช้กลเป็นเชื้อเพลิง ต่อมาในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว มีการพัฒนาตามแบบยุโรป จัดสร้างสาธารณูปโภคที่ทันสมัย เช่น รถไฟและเรือกำปั่น แต่ก็ยังใช้พลังงานประเภทฟืนและกลบ จนกระทั่งมีการใช้ยานพาหนะ จึงจำเป็นต้องนำเข้าน้ำมันเบนซินมาใช้กับรถยนต์ และน้ำมันก๊าดใช้จุดตะเกียงให้แสงสว่างตามถนนหนทางและบ้านเรือน ต่อมา มีการผลิตและการใช้ไฟฟ้า โดยจอมพลเจ้าพระยาสุรศักดิ์มนตรี (เจิม แสงชูโต) ได้จัดซื้อสองเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Electric Generator) มา เพื่อผลิตไฟฟ้าและใช้ไฟฟ้าครั้งแรกในพระบรมมหาราชวัง ในปี พ.ศ. 2427 ซึ่งถือได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของกิจการไฟฟ้าไทย และมีการตั้งโรงไฟฟ้าเชิงพาณิชย์แห่งแรก โดยบริษัทของเอกชน และในพ.ศ. 2437 ได้ผลิตและส่งกระแสไฟฟ้าใช้ในส่วนราชการและถนนหลวง ให้บริการประชาชนในเขตพระนคร ในปี 2441 มีการจัดตั้งบริษัทไฟฟ้าแรกของไทย: บริษัทบางกอกอิเล็คทริกไลท์ซินดิเคต (Bangkok Electric Light Syndicate) จ่ายไฟฟ้าตามท้องถนนและสถานที่ราชการ ซึ่งต่อมาได้โอนกิจการให้กับ บริษัทไฟฟ้าสยาม (Siam Electricity Co., Ltd.) ให้ดำเนินการกิจการไฟฟ้าต่อ เป็นโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน ที่ข้างวัดราชบูรณะ (โรงไฟฟ้าวัดเลียบ) ในปี พ.ศ. 2455 พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 6) ได้โปรดเกล้าฯ ให้สร้างโรงไฟฟ้าขึ้น ที่สามเสน เริ่มจำหน่ายไฟฟ้าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2457 โดยใช้ชื่อว่า การไฟฟ้าหลวงสามเสน ดำเนินการในรูปรัฐพาณิชย์ อยู่ภายใต้การควบคุมของกระทรวงมหาดไทย และต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็น กองไฟฟ้าหลวงสามเสน ให้ประชาชนในเขตพระนครและธนบุรี มีไฟฟ้าใช้กันอย่างกว้างขวาง โดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจ่ายไฟฟ้า คือ บริษัทไฟฟ้าสยาม (Siam Electricity Co., Ltd.) และส่วนกองไฟฟ้าหลวงสามเสน เพื่อจ่ายไฟฟ้าให้กับประชาชน บริเวณตอนใต้และตอนเหนือของคลองบางลำภูและคลองบางกอกน้อย ตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2497 รัฐบาลได้ออกพระราชกฤษฎีกา จัดตั้ง องค์การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ให้อยู่ในสังกัดกรมโยธาเทศบาล กระทรวงมหาดไทย

2.2. ยุคการพัฒนาโรงไฟฟ้าระดับประเทศ (พ.ศ. 2500-2540)

พ.ศ. 2501 รัฐบาลได้ประกาศพระราชบัญญัติ การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) ซึ่งเป็นการรวบรวมเอากิจการไฟฟ้ากรุงเทพฯ กับกองไฟฟ้าหลวงสามเสนเข้าด้วยกัน โดยมีขอบเขตในการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ ในปี พ.ศ. 2503 ได้ประกาศพระราชบัญญัติ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) แทนองค์การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ให้บริการกับประชาชนทุกจังหวัดทั่วประเทศ ยกเว้นในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่อยู่ในความรับผิดชอบของ การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และในปี พ.ศ. 2511 ได้ประกาศพระราชบัญญัติ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) โดยรวมองค์การที่ผลิตไฟฟ้า ได้แก่ การไฟฟ้ายันฮี (กฟย.) การลิกันต์ (กลน.) และการไฟฟ้าตะวันออกเฉียงเหนือ (กฟ.อน.) ให้รวมกันเป็นหน่วยงานเดียวกัน ตั้งแต่วันที่ พ.ศ. 2512 เป็นต้นมา [5-7]

3. เทคโนโลยีการผลิตพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย

3.1. ยุคเริ่มต้น (พ.ศ. 2430–2500)

ในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 มีการใช้ไฟฟ้าในพระบรมมหาราชวังเป็นครั้งแรก กล่าวคือ โรงไฟฟารุ่นแรก ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบไอน้ำ (Steam Engine Generator) โดยใช้ไม้และถ่านหิน เป็นเชื้อเพลิง มีกำลังผลิตขนาดเล็ก เพื่อแสงสว่างในพื้นที่จำกัด ช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 โรงไฟฟ้าที่มีอยู่ได้รับความเสียหายจากการระเบิด พลังงานที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ก็เริ่มหายากและมีราคาสูง จึงได้ศึกษาหาวิธีผลิตกระแสไฟฟ้า จากพลังงานอื่น ๆ และมีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ ร่วมกับการปรับปรุงประสิทธิภาพของเทคโนโลยีเดิม มีโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก เช่น ที่ลำปาง และในปี พ.ศ. 2500 เริ่มมีการสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำ จากเขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก

3.2. ยุคพัฒนาโรงไฟฟ้าพลังความร้อน (Thermal Power Plants)

เริ่มตั้งแต่ช่วงทศวรรษ 2500 นั้น ส่วนใหญ่โรงไฟฟ้ายังใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล: ถ่านหิน และน้ำมันเตา เทคโนโลยีหลักที่ใช้ เป็นหม้อไอน้ำ (Boiler) และกังหันไอน้ำ (Steam Turbine) โรงไฟฟ้าที่สำคัญในยุคนี้ ได้แก่ โรงไฟฟ้าบางปะกงและโรงไฟฟ้าพระนครใต้ และในปี พ.ศ. 2503 มีโรงไฟฟ้าถ่านหินลิทไนต์ ที่อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง แต่มีประสิทธิภาพต่ำ เพื่อลดมลภาวะ ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และเพิ่มประสิทธิภาพ จึงเริ่มศึกษาเทคโนโลยีถ่านหินสะอาด (Clean Coal Technology) เพื่อใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า

3.3. ยุคโรงไฟฟ้าพลังน้ำ (Hydropower Plants)

เริ่มต้นในยุคเกี่ยวกับการสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ ใช้เทคโนโลยีเปลี่ยนพลังงานจลน์ของน้ำมาหมุนกังหัน (Turbine) เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า เช่น เขื่อนภูมิพล (พ.ศ. 2507) และเขื่อนสิริกิติ์ (พ.ศ. 2510) เขื่อนภูมิพล เริ่มผลิตไฟฟ้าได้ในปี พ.ศ. 2507 จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับจังหวัดในภาคเหนือและภาคกลาง รวม 36 จังหวัด ช่วยลดปัญหาการปล่อยมลพิษ ต้นทุนการผลิตต่ำ แต่ต้องใช้เวลาที่กว้าง และมีผลกระทบต่องบบนิเวศน์วิทยาจากการสร้างเขื่อน

3.4. ยุคโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plants)

ในช่วงทศวรรษ 2530 เชื้อเพลิงหลักเป็นก๊าซธรรมชาติ และใช้เทคโนโลยีผสมผสานระหว่างกังหันก๊าซ (Gas Turbine) กับกังหันไอน้ำ (Steam Turbine) หรือระบบพลังความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plants) ในปี พ.ศ. 2530 เริ่มมีการใช้ก๊าซธรรมชาติผลิตกระแสไฟฟ้า เช่น โรงไฟฟ้าบางปะกง โรงไฟฟ้าระยอง โรงไฟฟ้าราชบุรี และโรงไฟฟ้าพระนครใต้ เป็นต้น

3.5. ยุคโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน (Renewable Power Plants)

พลังงานหลายประเภท ได้นำมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้ามากขึ้น เพื่อลดการใช้ถ่านหินลิทไนต์และน้ำมัน เช่น พลังน้ำ และก๊าซธรรมชาติ ในปี พ.ศ. 2545 เริ่มมีการส่งเสริมพลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ มีการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) โซลาร์ฟาร์ม (Solar Farm) โซลาร์เซลล์ลอยน้ำไฮบริด (Floating Solar) ที่เขื่อนสิรินธร มีการสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล (Biomass Plant) และมีโรงไฟฟ้าพลังงานลม ที่แหลมพรหมเทพ ที่ลำตะคอง ที่เขาค้อ และทุ่งกังหันลม ท่าเรือแหลมฉบัง เป็นต้น [5-7]

4. โครงสร้างพลังงานไฟฟ้า/พลังงานในประเทศไทย

4.1. การผลิตไฟฟ้า (Electricity Generation)

ประเทศไทยมีการพัฒนาแหล่งพลังงานอย่างต่อเนื่องตามความต้องการการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น ในทุกภาคส่วนต่าง ๆ เช่น ภาคอุตสาหกรรม การเกษตรกรรม การท่องเที่ยว เป็นต้น มีการพัฒนาระบบการผลิตและระบบส่งจ่ายไฟฟ้าให้มีความทันสมัย โดยมีโครงสร้างพื้นฐานและการจัดการระบบพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ประเทศไทย แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก: ระบบผลิตไฟฟ้า (Generation) การส่ง (Transmission) และการจำหน่าย (Distribution) มีหน่วยงานหลัก ที่ดูแล

ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล คือ การไฟฟ้านครหลวง (Metropolitan Electricity Authority; MEA) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (Provincial Electricity Authority; PEA) เพื่อให้บริการไฟฟ้าในต่างจังหวัด นอกจากนี้ยังได้รวมหน่วยงานด้านไฟฟ้าและการขายบริการสู่ภูมิภาค จัดตั้งเป็น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (Electricity Generating Authority of Thailand; EGAT) ในการผลิตไฟฟ้าดำเนินการโดยภาครัฐและเอกชน กลุ่มผู้ผลิตหลัก ได้แก่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) รับผิดชอบการผลิตและการส่งไฟฟ้าในระดับประเทศ คิดเป็นสัดส่วนประมาณ 35–40 % ของประเทศ ส่วนการไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีหน้าที่จัดจำหน่ายไฟฟ้าให้ประชาชนในเขตเมืองและชนบท นอกจากนี้มีผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระ (Independent Power Producers; IPP) และผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก (Small Power Producers; SPP) ร่วมผลิตไฟฟ้าและจำหน่ายให้แก่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และมีผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กมาก (Very Small Power Producers; VSPP) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนขนาดเล็ก

4.2. ระบบส่งไฟฟ้า (Transmission System)

โรงไฟฟ้า มีระบบส่งจ่ายไฟฟ้าเชื่อมโยงกันที่ทันสมัย มีประสิทธิภาพสูง มั่นคง และเชื่อถือได้ และระบบการส่งพลังงานไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูง เพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าระดับแรงดันสูง (เช่น 230 kV, 500 kV) เพื่อส่งต่อไปในระบบส่งไฟฟ้า และมีโครงข่ายไฟฟ้าแรงดันสูง (High Voltage Transmission Lines) ที่ครอบคลุมทั้งประเทศ โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.; EGAT) เป็นเพียงหน่วยงานเดียว ที่ส่งไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าหลัก ไปยังสถานีย่อย (Substations) หรือหน่วยงานจำหน่าย ใช้แรงดันสูงมากขณะส่ง เพื่อรักษาประสิทธิภาพและลดการสูญเสียพลังงาน โดยระบบถูกออกแบบให้มีความมั่นคง (Reliability) อีกทั้งมีระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ที่เชื่อมโยงทั่วประเทศ และบางส่วนมีการเชื่อมโยงกันในระดับภูมิภาค (Regional Grid Interconnection) เช่น กับประเทศลาวและประเทศมาเลเซีย

4.3. การจำหน่ายไฟฟ้า (Distribution System)

ระบบจำหน่ายไฟฟ้า จะลดแรงดันลงจากแรงดันสูงเหลือ 22 kV, 11 kV และในระดับแรงต่ำ (Low Voltage) เช่น 220–240 โวลต์ ก่อนส่งถึงผู้ใช้ปลายทาง ดำเนินการโดย 2 หน่วยงานหลัก คือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.; PEA) รับผิดชอบในส่วนพื้นที่ทั่วประเทศ ยกเว้นในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ นั้น เป็นเขตความรับผิดชอบของ การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.; MEA) [5-7]

5. บทบาทของการใช้พลังงานในภาคส่วนต่าง ๆ กับเศรษฐกิจประเทศ

5.1. ผู้บริโภคพลังงาน

การใช้พลังงานแบ่งตามประเภทผู้ใช้ ดังนี้: ภาครัฐ/สาธารณะ: โรงเรียน โรงพยาบาล สถานที่ราชการ ภาคธุรกิจและบริการ ได้แก่ ห้างสรรพสินค้า โรงแรม สำนักงาน อาคารพาณิชย์ และภาคครัวเรือน ที่มีสัดส่วนผู้ใช้มากที่สุดของจำนวนบัญชีผู้ใช้ไฟฟ้า แต่ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจะน้อยกว่าภาคอุตสาหกรรมและขนส่ง ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ไฟฟ้ามากที่สุด เพื่อรองรับการผลิต รถไฟฟ้า รถยนต์ไฟฟ้า และการใช้เชื้อเพลิงในระบบขนส่งและอุตสาหกรรม

5.2. ภาคอุตสาหกรรม (Industrial Sector) และภาคขนส่ง (Transportations Sector)

ทั้งสองภาคส่วนนี้ ถือว่าเป็นภาคที่ใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงฟอสซิล มากที่สุดของประเทศ ทั้งในภาคขนส่ง ในโรงงานอุตสาหกรรม ในกระบวนการผลิตทุกประเภท และระบบควบคุมอัตโนมัติ เช่น เหล็ก พลาสติก ปิโตรเคมี อิเล็กทรอนิกส์ ยานยนต์ รถยนต์ รถไฟฟ้าและรถยนต์ไฟฟ้า ล้วนแต่ต้องพึ่งพาเชื้อเพลิงและความมั่นคงของพลังงานไฟฟ้าที่ส่งผลโดยตรงต่อการลงทุนของภาคอุตสาหกรรม การคมนาคม และเศรษฐกิจของประเทศ

5.3. ภาคบริการและการค้า (Service and Commercial Sector)

ร้านค้า ห้างสรรพสินค้า โรงแรม โรงพยาบาล และธุรกิจบริการอื่น ๆ จำเป็นต้องใช้พลังงานและไฟฟ้า เป็นส่วนใหญ่ ทั้งในระบบปรับอากาศและแสงสว่างในอาคาร รวมทั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบดิจิทัลและเทคโนโลยี

สารสนเทศที่เติบโตอย่างรวดเร็ว เช่น ศูนย์ข้อมูล (Data Centers) ระบบ AI และ Cloud Computing ล้วนมีต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในปริมาณสูงและคุณภาพดี

5.4. ภาคเกษตรกรรม (Agricultural Sector)

แม้จะมีสัดส่วนในภาพรวมไม่สูงนักของการใช้พลังงานและพลังงานไฟฟ้า ไฟฟ้าเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญเพิ่มมากขึ้น ทั้งในระบบชลประทาน การสูบน้ำ การควบคุมอุณหภูมิในฟาร์ม และระบบเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) รัฐบาลจึงมีนโยบายสนับสนุนการใช้ไฟฟ้ามากขึ้น ในภาคเกษตร และมีการส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนในพื้นที่ห่างไกล เช่น ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ กังหันลม ชีวมวลและก๊าซชีวภาพ เป็นต้น

5.5. ภาคครัวเรือน (Residential Sector) [9]

ภาคที่มีจำนวนผู้ใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุดในเชิงปริมาณ (มากกว่าหลายสิบล้านบัญชีผู้ใช้) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการขยายตัวของเมืองและวิถีชีวิตแบบดิจิทัล เพื่อใช้ไฟฟ้าให้ทั่วถึง ทั้งในระบบแสงสว่าง เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน พัดลม เครื่องปรับอากาศ และมีการส่งเสริมการใช้พลังงานชุมชนในภาคครัวเรือน

5.6. พลังงานกับดัชนีเศรษฐกิจ

ความมั่นคงพลังงาน ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจและระบบโครงสร้างประเทศ (Infrastructure) การเติบโตของการใช้พลังงาน มีความสัมพันธ์โดยตรงกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) เมื่อเศรษฐกิจเติบโต ความต้องการใช้พลังงานก็จะเพิ่มขึ้นตาม ดังนั้นการหาแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า จึงเป็นเรื่องสำคัญ หากเกิดการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าหรือไฟฟ้าไม่เสถียร ก็จะเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ [8]

6. นโยบายและแผนพลังงานในระดับประเทศ

6.1. แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ (PDP - Power Development Plan)

กระทรวงพลังงาน เป็นหน่วยงานหลักร่วมกับหลายหน่วยงาน เช่น คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพข.) สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ในการกำหนดนโยบายพลังงานไฟฟ้า PDP (Power Development Plan) แผนแม่บทในการจัดการระบบไฟฟ้าของประเทศ ระยะเวลา 15–20 ปี โดยประเมินความต้องการใช้ไฟฟ้าในอนาคต เพื่อวางแผนสร้างโรงไฟฟ้าและระบบส่ง ฉบับล่าสุด คือ PDP 2024 มุ่งเน้นการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และเพิ่มสัดส่วนพลังงานหมุนเวียน

6.2. แผนพลังงานหมุนเวียน (AEDP - Alternative Energy Development Plan)

ส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม น้ำ ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ และไฮโดรเจน เป้าหมาย คือ เพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ให้ได้ในระดับ 30–35 % ของการผลิตรวมภายในปี 2037

6.3. แผนอนุรักษ์พลังงาน (EEP - Energy Efficiency Plan)

การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า ลดความสูญเสียพลังงานในระบบการผลิต การขนส่ง การประหยัดพลังงานในทุกภาคส่วน และการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม

6.4. แผนพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid)

การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลควบคุมการจ่ายไฟอย่างชาญฉลาด เพิ่มการบริหารจัดการพลังงานระยะไกล และเรียลไทม์ รองรับการผลิตกระแสไฟฟ้าแบบกระจาย (Distributed Generation) และการใช้สมาร์ตกริดควบคุมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน เช่น จากพลังงานแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์) [10-11]

7. ยุคพลังงานหมุนเวียนและความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) (พ.ศ. 2540-ปัจจุบัน)

7.1. นโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ประเทศไทยได้ให้สัตยาบันต่อกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ [12] (United Nations Framework Convention on Climate Change; UNFCCC) พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) และตามความตกลงปารีส (Paris Agreement) และเพื่อลดการเพิ่มอุณหภูมิต่ำกว่า 1.5 องศาเซลเซียส

7.2. ยุคพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Era)

ในปี พ.ศ. 2540 รัฐบาลเริ่มมีนโยบายที่ชัดเจนในการส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดและยั่งยืนมากขึ้น เพื่อตอบสนองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในรูปแสงสว่าง ความร้อน และไฟฟ้า โดยใช้โซลาร์เซลล์ (Solar Cell) เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานลม โดยใช้กังหันลม (Wind Turbine) เปลี่ยนเป็นพลังงานกล และแปลงเป็นไฟฟ้า พลังงานชีวมวลและก๊าซชีวภาพ เพื่อผลิตความร้อนและไฟฟ้า การใช้ไบโอดีเซล (Biodiesel) เป็นเชื้อเพลิง พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังน้ำและคลื่น เพื่อแปลงเป็นไฟฟ้า เป็นต้น

7.3. พลังงานชุมชน (Community Energy) และพลังงานไฟฟ้าจากขยะ (Waste-to-Energy)

ภายใต้แนวคิด “Energy for All-พลังงานของทุกคน” จากความร่วมมือของภาครัฐ กับภาคเอกชน และวิสาหกิจชุมชน เพื่อมุ่งเน้นให้ชุมชนสร้างพลังงาน จากวัตถุดิบและของเหลือใช้ในชุมชนนั้น ๆ มีการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการเผาขยะ เปลี่ยนพลังงานขยะเป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อการพัฒนาทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

7.4. พลังงานทางเลือก

มีการศึกษา เพื่อเตรียมพร้อมด้านเทคโนโลยีพลังงานนิวเคลียร์ และความเป็นไปได้ในการใช้ไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงในภาคขนส่ง อุตสาหกรรม และผลิตไฟฟ้า เพื่อพลังงานทางเลือกใหม่ [13]

8. สถานการณ์พลังงาน และบริบทของพลังงานประเทศไทย

8.1. สถานการณ์พลังงานประเทศไทย [14]

จากการเปิดเผยถึงในปี 2566 พบว่า การใช้พลังงานขั้นต้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.8 เทียบกับปีก่อน อยู่ที่ระดับ 2,007 พันบาร์เรลเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อวัน จากภาวะเศรษฐกิจภายในประเทศที่ปรับตัวดีขึ้น โดยเพิ่มขึ้นในส่วนของการใช้น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ดังนี้

8.1.1. การใช้น้ำมัน

เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.3 และการใช้ก๊าซธรรมชาติปรับตัวเพิ่มขึ้นมาก ถึงร้อยละ 9.1 จากฐานที่ต่ำกว่าปกติของปีที่ผ่านมา โดยเป็นการเพิ่มขึ้นจากการใช้ก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) ที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าตามความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่การใช้ไฟฟ้าพลังน้ำ/ไฟฟ้านำเข้า ลดลงร้อยละ 6.4 เนื่องจากมีปริมาณการนำเข้าไฟฟ้าพลังน้ำจาก สปป.ลาว ลดลงจากปัญหาภาวะภัยแล้ง ซึ่งสถานการณ์พลังงานรายเชื้อเพลิงปี 2566 สรุปได้ ดังนี้ การใช้น้ำมันสำเร็จรูป เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.7 อยู่ที่ระดับ 138.4 ล้านลิตรต่อวัน โดยการใช้น้ำมันดีเซล ลดลงร้อยละ 5.7 เฉลี่ยอยู่ที่ 68.9 ล้านลิตรต่อวัน การใช้น้ำมันเบนซินและแก๊สโซฮอล์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.0 เฉลี่ยอยู่ที่ 31.4 ล้านลิตรต่อวัน สำหรับการใช้้ำมันเครื่องบิน เพิ่มขึ้นร้อยละ 49.9 เฉลี่ยอยู่ที่ 13.7 ล้านลิตรต่อวัน ด้านน้ำมันเตา ลดลงร้อยละ 15.8 เฉลี่ยอยู่ที่ 5.4 ล้านลิตรต่อวัน

8.1.2. การใช้ LPG โพรเพน และบิวเทน

เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.5 อยู่ที่ระดับ 6,542 พันตัน โดยการใช้ LPG เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ซึ่งมีสัดส่วนการใช้สูงสุด คิดเป็นร้อยละ 43 มีการใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.1 การใช้ภาคขนส่ง มีสัดส่วนร้อยละ 14 เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.5 ภาคอุตสาหกรรม มีสัดส่วนร้อยละ 11 เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ที่ร้อยละ 0.3 ในขณะที่การใช้เอง มีสัดส่วนร้อยละ 1 มีการใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 97.9 ในขณะที่ภาคครัวเรือน มีสัดส่วนร้อยละ 31 ลดลงร้อยละ 0.6 การใช้ก๊าซธรรมชาติ เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.4 อยู่ที่ระดับ 4,410 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน โดยมาจากการใช้เพื่อผลิตไฟฟ้า ที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 12.0 ตามความต้องการใช้ไฟฟ้าที่มากขึ้นจากการฟื้นตัวของเศรษฐกิจในประเทศ และราคาการนำเข้า LNG ระยะสั้น (Spot LNG) ที่ปรับตัวลดลง จึงมีการ

นำเข้า Spot LNG เพิ่มขึ้น เพื่อลดต้นทุนในการผลิตไฟฟ้า สำหรับการใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและอื่น ๆ ที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.4 ในขณะที่การใช้ในภาคอุตสาหกรรม ลดลงร้อยละ 3.3 และการใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ (NGV) ลดลงร้อยละ 2.5

8.1.3. การใช้ ถ่านหิน ลิกไนต์

ลดลงร้อยละ 15.0 อยู่ที่ 14,450 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (KTOE) จากการใช้ในภาคอุตสาหกรรมที่ลดลงร้อยละ 13.3 และการใช้ถ่านหินในโรงไฟฟ้า IPP ลดลงร้อยละ 31.4 สำหรับการใช้ ลิกไนต์ ลดลงร้อยละ 10.6 อยู่ที่ 3,179 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (KTOE) ทั้งนี้การใช้ลิกไนต์ ร้อยละ 99 เป็นการใช้ในภาคการผลิตไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าแม่เมาะของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) สำหรับสัดส่วนการใช้ลิกไนต์ ที่เหลือร้อยละ 1 ถูกนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามตั้งแต่เดือนเมษายน 2566 เป็นต้นมา ยังไม่มีการใช้ลิกไนต์ในภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากการหมดอายุประทานบัตรของเหมืองลิกไนต์ในประเทศแล้ว

8.2. บริบทของพลังงานประเทศไทย

พลังงานมีบริบทสำคัญ ที่เป็นปัจจัยในการขับเคลื่อนการเติบโตของเศรษฐกิจไทย ด้วยมีการใช้พลังงานในทุกภาคส่วนและมีบทบาทครอบคลุม ตั้งแต่ภาคการผลิต การบริการ การขนส่ง การเกษตร และภาคครัวเรือน นโยบายพลังงานและแนวทางการวางแผนจัดการพลังงานในระดับประเทศ รวมถึงการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในระดับครัวเรือน การเข้าถึงพลังงานไฟฟ้าที่เพียงพอและเชื่อถือได้ การเลือกใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพควบคู่กับเชื้อเพลิงอย่างชาญฉลาด ในช่วงทศวรรษ 1980 ประเทศไทย เริ่มส่งเสริมพลังงานทดแทน (Renewable Energy) และการอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation) ผ่านแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ การพัฒนาพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อความมั่นคง ความยั่งยืน เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และเสริมสร้างศักยภาพการแข่งขันของประเทศในเวทีโลก

ปัจจัยสำคัญในการเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานสะอาดและทิศทางที่เป็นไปได้ในอนาคต ประเทศไทยมีเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนพลังงานสะอาด (Clean Energy) เป็น 74 % ภายในปี พ.ศ. 2593 เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Emissions) มุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ตามเป้าหมายระดับชาติ ภายในปี 2065–2070 [15] จากการศึกษาความเป็นไปได้ความเหมาะสมของการใช้พลังงานหมุนเวียน/พลังงานทดแทนในประเทศไทย [1] และการศึกษาใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในรูปความร้อน [16] มีการพัฒนาพลังงานสะอาด ไฮโดรเจนเป็นพลังงานใหม่ [17] การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร พลังงานชุมชนมาใช้ประโยชน์ เช่น ก๊าซชีวภาพ พลังงานชีวมวล แก๊สโซฮอลล์ และไบโอดีเซล [18] การใช้พลังงานลมควบคู่พลังงานแสงอาทิตย์ ที่เป็นต้นทุนเดิมของประเทศ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้าบนหลังคาอาคารและที่อยู่อาศัย (Solar Rooftop) [19] การผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์ฟาร์ม (Solar Farm) [20] และการออกแบบบ้านชีวภาพ (Bioclimatic House) [21] เป็นต้น

9. ความท้าทายและแนวโน้มในอนาคตของพลังงานไทย

9.1. ความท้าทายสำคัญ

9.1.1. ความมั่นคงด้านพลังงาน (Energy Security)

เป็นปัจจัยสำคัญเพื่อลดความเสี่ยงจากการนำเข้าเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติเหลว ที่มีราคาผันผวนตามกลไกของตลาดโลกและแหล่งพลังงาน [22, 23] ความต้องการใช้ไฟฟ้าที่ไม่แน่นอน จากเหตุการณ์ไม่คาดคิด เช่น ภัยพิบัติ หรือโรคระบาด และสงคราม เป็นต้น

9.1.2. การเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานสะอาด (Energy Transition) [24]

ในการมีบทบาทต่อแผนพัฒนาโรงไฟฟ้าในอนาคต ประเทศไทยต้องเผชิญความท้าทายในการลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล ถ่านหินและก๊าซธรรมชาติ [25] การเพิ่มสัดส่วนพลังงานหมุนเวียน ต้องอาศัยการลงทุนสูงและระบบ

โครงสร้างพื้นฐานทันสมัย เช่น Smart Grid เซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell) ระบบกักเก็บพลังงาน และการพัฒนาพลังงานไฮโดรเจน เป็นพลังงานทางเลือก [26]

9.1.3. ปัญหาสิ่งแวดล้อมและผลกระทบจากโรงไฟฟ้า

ผลกระทบจากโรงไฟฟ้าบางประเภท เช่น โรงไฟฟ้าชีวมวล โรงไฟฟ้าพลังงานขยะ ที่ถูกต่อต้านจากชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง จึงมีการใช้นาเทคโนโลยีถนอมดินสะอาด [27] การศึกษารถยนต์ไฟฟ้า [28] เพื่อลดปัญหาเรื่องมลภาวะ และการคำนึงถึงปัญหามลภาวะ ฝุ่นจากการเผาไหม้ ในการใช้เชื้อเพลิงธรรมชาติ [29] รวมทั้งจำเป็นต้องอาศัยกฎหมายสิ่งแวดล้อมมาควบคุมดูแล และรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) นอกจากนี้มีการวิจัยการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์พลังงาน การสร้างจิตสำนึกตระหนักรู้เรื่องพลังงาน ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศวิทยา [30] เพื่อการรักษาโลก รักษาพลังงาน และรักประเทศไทย

9.2. แนวโน้มในอนาคต

9.2.1. พลังงานหมุนเวียนเติบโตอย่างรวดเร็ว มีต้นทุนลดลงต่อเนื่อง และทดแทนโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่บางส่วน รวมถึงการส่งเสริมเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น โซลาร์ลอยน้ำ (Solar Floating) และพลังงานคลื่น (Wave Power)

9.2.2. การใช้ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage Systems) แบตเตอรี่ลิเทียมไอออนขนาดใหญ่ จะมีบทบาทมากขึ้น ในการแก้ปัญหาความไม่เสถียรของพลังงานหมุนเวียน รัฐบาลเริ่มมีแผนส่งเสริมการพัฒนาระบบกักเก็บไฟฟ้าในระดับครัวเรือนและระดับสาธารณะ และบริหารจัดการพลังงานอย่างเหมาะสม

9.2.3. การกระจายการผลิตไฟฟ้า (Decentralized Energy) ผู้ใช้ไฟฟ้ากลายเป็นผู้ผลิต (Prosumer) จากแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคา ทำให้ต้องมีระบบบริหารจัดการใหม่ เช่น Net Meter หรือ Peer-to-Peer Trading

9.2.4. ดิจิทัลและ AI กับระบบไฟฟ้า การใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) Internet of Things (IoT) และ Big Data เพื่อบริหารจัดการพลังงาน การคาดการณ์การใช้ไฟฟ้า ปรับโหลด และตอบสนองความต้องการแบบเรียลไทม์

9.2.5. การรวมภูมิภาคและการค้าพลังงานไฟฟ้า (Regional Integration) ประเทศไทย อาจมีบทบาทเป็นศูนย์กลางพลังงานของอาเซียน (ASEAN Power Grid) ด้วยการเชื่อมต่อกับลาว มาเลเซีย พม่า และกัมพูชา

10. สรุปและข้อเสนอแนะ

ประเทศไทยให้ความสำคัญกับนโยบายพลังงาน ที่เป็นรากฐานของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม พลังงานในรูปของพลังงานไฟฟ้า (Electricity) เป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่เป็นหัวใจสำคัญของการผลิต การบริการ การขนส่ง และภาคครัวเรือน ประเทศไทยได้มีการขยายโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องทั้งในระดับเมืองและชนบท จำเป็นต้องอาศัยแหล่งพลังงาน (Energy Sources) บุคลากรที่มีองค์ความรู้ ความสามารถ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ในการกำหนดเป้าหมายระยะยาว แนวโน้มในอนาคต ตามความต้องการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3-5 ต่อปี ด้วยรูปแบบพลังงานไฟฟ้า คือ พลังงานสำเร็จรูป เป็นรูปแบบพลังงานพร้อมใช้ จึงนิยมเปลี่ยนรูปแบบพลังงานต่าง ๆ เป็นพลังงานไฟฟ้า แต่จากวิกฤตการณ์ไฟฟ้าดับพร้อม ๆ กันหลายประเทศในยุโรป ในปี พ.ศ. 2568 นี้ ทำให้ชาวโลกเริ่มตระหนักถึงการใช้พลังงานในรูปแบบไฟฟ้ามากขึ้น และด้วยพลังงานเป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับ 4 E คือ พลังงาน (Energy) สิ่งแวดล้อม (Environment) ระบบนิเวศวิทยา (Ecology) และเศรษฐศาสตร์ (Economics) รวมทั้งปรากฏการณ์เรือนกระจก (Green House Effect) และปัญหาภาวะโลกร้อน (Global Warming) รวมถึงความมั่นคงพลังงาน ที่ควบคู่กับความมั่นคงด้านอาหาร คือ ความมั่นคงประเทศ จึงกล่าวได้ว่า พลังงานมีความสำคัญมาก ทั้งในระดับนโยบายประเทศและระดับโลก จึงควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ให้ทั่วถึงและรอบด้าน ทั้งนโยบายและการเมือง เพื่อกำหนดยุทธศาสตร์พลังงานของประเทศ และทิศทางการพัฒนาให้ถูกทิศทาง แบบบูรณาการที่เทียบเท่ากับอารยประเทศ ก้าวสู่เศรษฐกิจบีซีจี (BCG Economy) ในการพัฒนาประเทศไทยอย่างยั่งยืน

11. บรรณานุกรม

- [1]. J, Hirunlabh, "Overview of Renewable Energies for Future Development in Thailand", *RERIC International Energy Journal*, 19(2), 1997, pp. 89-101.
- [2]. จงจิตร หิรัญลาภ, "จากฟากฟ้า สู่น้ำใต้ร่มพระบารมี ตอนที่ 2: น้ำของพ่อหลวงมาจากป่าของแม่หลวง", *สยามเศรษฐกิจ*, ปีที่ 27, ฉบับที่ 404, กุมภาพันธ์ 2559, เลขหน้า 17.
- [3]. จงจิตร หิรัญลาภ, "พระอัจฉริยภาพทางด้านพลังงานทดแทน." ใน *วารสารครบรอบ 5 ปี ชมรมศิษย์เก่าเทคโนโลยีพระจอมเกล้า 3 สถาบัน 2554*, เลขหน้า 34-38.
- [4]. จงจิตร หิรัญลาภ, "รักษโลก รักษาพลังงาน รักในหลวง รักประเทศไทย ตอน: รักในหลวง: พระบิดาแห่งพลังงานไทย." *สยามเศรษฐกิจ*, ปีที่ 23, ฉบับที่ 367, ธันวาคม 2555, เลขหน้า 9.
- [5]. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (2568, พฤษภาคม, 10). ประวัติกิจการไฟฟ้าไทย, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.egat.co.th/home/history-thai-electricity/>
- [6]. การไฟฟ้าภูมิภาค. (2568, พฤษภาคม, 10). รวมประวัติความเป็นมา, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.pea.co.th/about-pea/history-detail#nav-tab-84>
- [7]. การไฟฟ้านครหลวง. (2568, พฤษภาคม, 10). การไฟฟ้าในประเทศไทย, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.mea.or.th/about-mea/background/history>
- [8]. กระทรวงพลังงาน. (2568, พฤษภาคม, 9). สถิติและข้อมูลพลังงาน, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: https://www.dede.go.th/articles?id=174&menu_id=1
- [9]. สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2568, พฤษภาคม, 9). รายงานการใช้พลังงานในครัวเรือนไทย ปี 2568, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: https://www.nso.go.th/nsoweb/storage/survey_detail/2025/20250529151158_88186.pdf
- [10]. สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2568, พฤษภาคม, 9). "แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561-2580 (PDP 2018-2037)", *วารสารแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย กระทรวงพลังงาน ฉบับปรับปรุงที่ 1*, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: https://www.eppo.go.th/images/Information_service/public_relations/PDP2018/PDP2018Rev1.pdf
- [11]. สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2568, พฤษภาคม, 9). "แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย และแผนบริหารจัดการก๊าซธรรมชาติ (PDP 2024 & Gas Plan 2024)", *วารสารนโยบายพลังงาน กระทรวงพลังงาน ฉบับที่ 133*, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: https://www.eppo.go.th/images/Information_service/journalissue/ISSUE133.pdf
- [12]. United Nations Climate Change (UNFCCC Int). (2025, November, 11). The Paris Agreement, [Online], Available: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>
- [13]. คณะกรรมาธิการการพลังงาน วุฒิสภา. (2568, พฤษภาคม, 11). รายงานการศึกษา การนำเข้าเพลิงไฮโดรเจนมาเป็นพลังงานทางเลือกเพื่อการพาณิชย์ สำหรับภาคขนส่ง ภาคการผลิตไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรม และภาคการเกษตร, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.senate.go.th/v2/files/commissionreport/3586915.PDF>
- [14]. สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงาน. (2568, พฤษภาคม, 11). สรุปสถานการณ์การใช้พลังงานปี 2566 และแนวโน้มการใช้พลังงานปี 2567, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.eppo.go.th/index.php/en/component/k2/item/20369-news-180367>

- [15]. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2568, พฤษภาคม, 11). แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558-2593, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.dcce.go.th/datacenter/3353/>
- [16]. จงจิตร หิรัญลาภ, *กระบวนการพลังงานรังสีอาทิตย์ในรูปความร้อน*. สำนักพิมพ์ ดวงกมล, กรุงเทพฯ, 2520.
- [17]. มาริ เคดารี, จอร์จ เคดารี, และจงจิตร หิรัญลาภ, “ทิศทางการพัฒนาไฮโดรเจน : พลังงานทางเลือก สำหรับประเทศไทย”, *วารสารสร้างสรรค์วิจัยสถาปัตยกรรมและการออกแบบ*, 1(1), 2567, เลขหน้า 185-188.
- [18]. คณะกรรมาธิการการพลังงาน วุฒิสภา. (2568, พฤษภาคม, 11). รายงานการพิจารณาศึกษา เรื่อง แนวทางการแก้ไขปัญหาหน้าผาถล่มตึบเพื่อการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.senate.go.th/v2/files/commissionreport/3584366.PDF>
- [19]. คณะกรรมาธิการการพลังงาน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ วุฒิสภา. (2568, พฤษภาคม, 11). รายงานการศึกษาประเมินความคุ้มค่าการใช้พลังงานผลิตไฟฟ้าบนหลังคาอาคารและที่อยู่อาศัย, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.senate.go.th/v2/files/commissionreport/3556753.PDF>
- [20]. C. Supahitanukool, I. Hunsacharoonroj, P. Usapein, J. Khedari, J. Waewsak, and J. Hirunlabh, “An Evaluation of Economic Potential Solar Photovoltaic Farm in Thailand: Case Study of Polycrystalline Silicon and Amorphous Silicon Thin Film”, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 8(4), 2018, pp. 33-41.
- [21]. J. Ratanachotinun, N. Kasayapan, J. Hirunlabh, S. Visitsak, S., and J. Khedari, “A Design and Assessment of Solar Chimney of Bioclimatic House Wall and Roof for Construction in the Housing Market of Thailand”, *Building Services Engineering Research and Technology*, 37(6), 2016, pp. 694–709.
- [22]. คณะกรรมาธิการการพลังงาน วุฒิสภา. (2568, พฤษภาคม, 9). รายงานการพิจารณาศึกษา เรื่อง หลักการและเงื่อนไขการให้หน่วยงานของรัฐเป็นผู้ร่วมลงทุน (State Participation), [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.senate.go.th/v2/files/commissionreport/3584191.PDF>
- [23]. คณะกรรมาธิการการพลังงาน วุฒิสภา. (2568, พฤษภาคม, 10). รายงานการพิจารณาศึกษา เรื่อง การแก้ไขปัญหาโครงสร้างราคาพลังงาน (น้ำมันเชื้อเพลิง เชื้อเพลิงชีวภาพ และก๊าซปิโตรเลียมเหลว), [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.senate.go.th/v2/files/commissionreport/3585472.PDF>
- [24]. N. Assanee, J. Hirunlabh, and J. Khedari. “A Transitional Model Toward Self Sufficient Clean Energy in Thailand Based on an Institution Economic Energy Though Denmark’s Model”. *Proceedings of The 3rd International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture*. 14-16 March 2012. Bangkok. Thailand. pp. 2-8. 2012.
- [25]. คณะกรรมาธิการการพลังงาน. สภานิติบัญญัติแห่งชาติ. (2568, พฤษภาคม, 9). รายงานการพิจารณาศึกษา เรื่อง ทิศทางการใช้พลังงานฟอสซิลของไทยในอนาคต กรณีถ่านหิน, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.senate.go.th/v2/files/commissionreport/3575576.PDF>
- [26]. คณะกรรมาธิการการพลังงาน วุฒิสภา. (2568, พฤษภาคม, 9). รายงานการศึกษาทางด้านเทคนิคและความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของการนำไฮโดรเจนมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรมและภาคขนส่งของประเทศไทย, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.senate.go.th/v2/files/commissionreport/3674500.PDF>
- [27]. จงจิตร หิรัญลาภ และอำพน ชูประทุม, “ทิศทางการส่งเสริมพลังงานถ่านหินสะอาดในประเทศไทย”, *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 29(2), 2562, เลขหน้า 1-10.
- [28]. คณะกรรมาธิการการพลังงาน สภาผู้แทนราษฎร. (2568, พฤษภาคม, 10). รายงานการพิจารณาศึกษา เรื่อง ยานยนต์ไฟฟ้า, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://prt.parliament.go.th/items/6a52d250-ffd3-48a0-829f-22ee53e21c30>

- [29]. Khedari, M., Villot, A., Sippula, O. et al., "A comprehensive bibliometric analysis of research on health and environmental impacts of particle emissions from wood combustion in residential heating", *Environmental Science and Pollution Research*, 32(1), 2025, pp. 17897–17915.
- [30]. B. Shoram, J. Hirunlabh, N. Kasayapanand, M. Amornkitbamrung, S. Teekasap, and J. Khedari, "Critical analysis of Thailand's past energy policies towards the development of a new energy policy", *Journal of Energy Efficiency*, 11(1), 2018, pp. 713-732.