คณะทำงาน Thailand Taxonomy

มาตรฐานการจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม (Thailand Taxonomy) ระยะที่ 1

มิถุนายน 2566

ร่วมจัดทำโดย

Climate Bonds INITIATIVE

สนับสนุนโดย

GB-TAP Green Bond Technical Assistance Program

IFC International Finance Corporation WORLD BANK GROUP

Creating Markets, Creating Opportunities

IN PARTNERSHIP WITH

คณะทำงาน Thailand Taxonomy

ธนาคารแห่งประเทศไทย

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

กลุ่มอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียน

*ธปท. และ ก.ล.ต. เป็นผู้แทนจากคณะทำงานด้านความยั่งยืนในภาคการเงิน

คณะทำงานขับเคลื่อนการกำหนดนิยามและจัดหมวดหมู่โครงการหรือกิจกรรมในภาคเศรษฐกิจที่ยั่งยืนของประเทศไทย (Thailand Taxonomy)

คณะทำงาน Thailand Taxonomy จัดตั้งขึ้นเพื่อพัฒนามาตรฐานการจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่คำนึงถึงความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม (Thailand Taxonomy) โดยประกอบด้วยภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อให้มาตรฐาน Thailand Taxonomy สะท้อนมุมมองและความเห็นจากทุกภาคส่วน โดยในระยะแรกนี้ คณะทำงานประกอบด้วย

1. ธนาคารแห่งประเทศไทย (ธปท.)*
2. สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ก.ล.ต.)*
3. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
4. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน
5. สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงาน
6. สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม
7. องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)
8. สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
9. กลุ่มอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียน สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
10. สภาหอการค้าไทย
11. สมาคมธนาคารไทย
12. สมาคมธนาคารนานาชาติ
13. สมาคมสถาบันการเงินของรัฐ

*ธปท. และ ก.ล.ต. เป็นผู้แทนจากคณะทำงานด้านความยั่งยืนในภาคการเงิน (Working Group on Sustainable Finance: WG-SF) โดยคณะทำงานดังกล่าวประกอบด้วย สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย และตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

สารบัญ

รายการอักษรย่อ IV

รายการอักษรย่อของหน่วยตัวชี้วัด V

รายการรูปภาพ VI

รายการตาราง VII

1. กรอบการพัฒนามาตรฐานการจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย (THAILAND TAXONOMY DEVELOPMENT FRAMEWORK) 1

1.1. เหตุผลในการพัฒนามาตรฐานการจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม (Thailand Taxonomy) 1

1.2. ภาพรวมและสถานะปัจจุบันของ Taxonomy ในต่างประเทศ 3

1.3. Taxonomy อื่น ๆ ที่สำคัญที่ใช้ในการอ้างอิงเพื่อจัดทำ Thailand Taxonomy 6

1.4. โครงสร้างของ Taxonomy 8

1.5. การกำหนดวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมของ Thailand Taxonomy 9

1.6. วัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมของไทย 11

1.7. สรุปวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมของ Thailand Taxonomy และคำอธิบาย 16

2. การประเมินภาคเศรษฐกิจ (SECTORAL ASSESSMENT) 19

2.1. การเลือกภาคเศรษฐกิจที่มีนัยสำคัญ (Economic Sectors Selection) 19

2.2. ขอบเขตภาคเศรษฐกิจภายใต้ Thailand Taxonomy ระยะที่ 1 และกิจกรรมย่อยภายในภาคเศรษฐกิจ 25

2.3. วิธีการจำแนกและจัดหมวดหมู่กิจกรรมแบบ Traffic Light System 29

2.3.1. แนวคิดเกี่ยวกับการปรับตัวสู่การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (การเปลี่ยนผ่าน) 29

2.3.2. วิธีการจำแนกและจัดหมวดหมู่กิจกรรมแบบ Traffic Light System ภายใต้ Thailand Taxonomy 31

3. แบบจำลองการประเมินกิจกรรม (MODELS FOR ACTIVITIES ASSESSMENT) 33

3.1. ประเภทของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 35

3.2. มาตรการการลดคาร์บอนที่สำคัญ 35

3.3. เงื่อนไขและตัวชี้วัดในการประเมินกิจกรรมสีเหลืองที่อ้างอิงตาม NDC 35

3.4. ภาคพลังงาน 36

3.4.1. พลังงานชีวภาพ (Bioenergy) 38

3.4.2. การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ 41
3.5. ภาคการขนส่ง 43
3.5.1. กิจกรรมการขนส่งทางเรือ (Shipping Sector) 43
3.5.2. เงื่อนไขและตัวชี้วัดของภาคการขนส่ง (Sectoral thresholds and metrics) 48
4. เงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับประเมินกิจกรรม 50
4.1. ภาคพลังงาน: ภาพรวม 50
4.1.1. การผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar energy generation) 51
4.1.2. การผลิตพลังงานลม (Wind energy generation) 51
4.1.3. การผลิตพลังงานน้ำ (Hydropower generation) 52
4.1.4. การผลิตไฟฟ้าจากความร้อนใต้พิภพ (Geothermal power generation) 53
4.1.5. การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวภาพและการผลิตพลังงานชีวภาพ (Bioenergy generation and production) 54
4.1.6. การผลิตพลังงานจากก๊าซธรรมชาติ (Energy production from natural gas) 56
4.1.7. การผลิตพลังงานจากมหาสมุทร (Marine energy generation) 57
4.1.8. การผลิตไฟฟ้าจากก๊าซเชื้อเพลิงหมุนเวียนและเชื้อเพลิงเหลวหมุนเวียน รวมถึงไฮโดรเจนสีเขียว (Electricity generation from renewable non-fossil gaseous and liquid fuels, including green hydrogen) 57
4.1.9. การผลิตความร้อนหรือความเย็นและไฟฟ้าร่วมกันโดยใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียน (Cogeneration of heating/ cooling and power using renewable sources of energy) 58
4.1.10. การผลิตความร้อนและความเย็นโดยใช้ความร้อนเหลือทิ้ง (Production of heating and cooling using waste heat) 59
4.1.11. การติดตั้งและการทำงานของปั๊มความร้อนไฟฟ้า (Installation and operation of electric heat pumps) 59
4.1.12. การกระจายความร้อนและความเย็น (Heating and cooling distribution) 60
4.1.13. ระบบการส่งและการจ่ายก๊าซหมุนเวียนและก๊าซคาร์บอนต่ำ รวมถึงไฮโดรเจนสีเขียว (Transmission and distribution networks for renewable and low-carbon gases, including green hydrogen) 60
4.1.14. ระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน และไฮโดรเจนสีเขียว (Storage of electricity, thermal energy and green hydrogen) 61
4.1.15. การส่งและการจ่ายไฟฟ้า (Transmission and distribution of electricity) 62
4.2. ภาคการขนส่ง: ภาพรวม 63
4.2.1. การขนส่งทางรถไฟ (Transport via railways) 63

4.2.2. การขนส่งผู้โดยสารทางบกอื่น ๆ (Other passenger land transport).....64
4.2.3. การขนส่งผู้โดยสารทางบกในเขตเมืองและเขตปริมณฑล (Urban and suburban passenger land transport).....65
4.2.4. การขนส่งสินค้าทางถนน (Freight transport by road).....66
4.2.5. โครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนการขนส่งคาร์บอนต่ำ (Enabling infrastructure for low-emission transport).....67
4.2.6. การขนส่งทางทะเลและแนวชายฝั่งทะเล (Sea and coastal water transport).....69
4.2.7. การขนส่งทางน้ำในประเทศ (Inland water transport).....70
4.2.8. การปรับปรุงการขนส่งสินค้าทางทะเลและแนวชายฝั่งและการขนส่งผู้โดยสารทางน้ำ (Retrofitting of sea and coastal freight and passenger water transport).....71
4.3. รายการของกิจกรรมสีแดง.....71
5. หลักเกณฑ์การประเมินอื่น ๆ (ESSENTIAL CRITERIA).....74
5.1. การไม่สร้างผลกระทบเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญ (Do No Significant Harm: DNSH).....74
5.1.1. การจำแนกประเภทของภัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ.....77
5.2. การคำนึงถึงมาตรการขั้นต่ำในการป้องกันผลกระทบทางสังคม.....78
ภาคผนวก 1 ประเทศไทยและนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในบริบทโลกและภูมิภาค.....80
1. บริบทโลก.....80
2. ประเทศไทยกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ.....81
3. บริบทระดับชาติ.....82
4. ความจำเป็นของการเพิ่มสัดส่วนการลงทุนเพื่อลดก๊าซเรือนกระจก การปรับตัว และการเตรียมพร้อมเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ.....84
5. ปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น สาเหตุ และการลดผลกระทบ.....86
6. นโยบายระดับชาติที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการลดก๊าซเรือนกระจก.....89
7. ยุทธศาสตร์การลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย.....90
7.1. ภาคพลังงาน.....91
7.2. ภาคการขนส่ง.....97
8. สถานะของตลาดการเงินสีเขียวในท้องถิ่น.....99
ภาคผนวก 2 คำศัพท์และคำจำกัดความ.....102
ภาคผนวก 3 การจัดทำและทบทวน THAILAND TAXONOMY.....104
เอกสารอ้างอิง.....105

DISCLAIMER 116

รายการอักษรย่อ

ADB	ธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย (Asian Development Bank)
AER	อัตราส่วนประสิทธิภาพประจำปี (Annual Efficiency Ratio)
ASEAN	สมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Association of Southeast Asian Nations)
BAU	การคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีปกติ (Business-as-usual)
BUR4	รายงานความก้าวหน้ารายสองปี ฉบับที่ 4 (Thailand's Fourth Biannual Update Report)
CBI	องค์กร Climate Bonds Initiative
CCMP	แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (พ.ศ. 2558-2593) (Climate Change Master Plan (2015-2050))
CSP	เทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าด้วยระบบรวมแสงอาทิตย์ (Concentrated solar power)
DCS	ระบบเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Oil Data Collection System)
EU	สหภาพยุโรป (European Union)
FDI	การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (Foreign direct investments)
GHG	ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases)
ICMA	สมาคมตลาดทุนระหว่างประเทศ (International Capital Market Association)
IEA	องค์การพลังงานระหว่างประเทศ (International Energy Agency)
IPPU	กระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ (Industrial processes and products use)
IPCC	คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change)
IMO	องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organisation)
IRENA	ทบวงการพลังงานหมุนเวียนระหว่างประเทศ (International Renewable Energy Agency)
LCA	การประเมินวัฏจักรชีวิต (Lifecycle Assessment)
LT-LEDS	ยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ (Long-Term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy)
LULUCF	ภาคการใช้ประโยชน์ที่ดิน การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และป่าไม้ (Land Use, Land-Use Change and Forestry Sector)
NDC	การมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (Nationally Determined Contribution)
PED	ความต้องการพลังงานขั้นต้น (Primary energy demand)
PW	เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนแสงอาทิตย์ให้กลายเป็นพลังงานไฟฟ้า (Photovoltaic)
RCP	แบบจำลองเส้นทางความเข้มข้นการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Representative Concentration Pathways) ซึ่งนำมาใช้โดย IPCC
SDG	เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals)

THB	บาท (Thai baht)
TPI	โครงการริเริ่มเส้นทางการเปลี่ยนผ่าน (Transition Pathway Initiative)
WG-SF	คณะทำงานด้านความยั่งยืนในภาคการเงิน (Working Group on Sustainable Finance)

รายการอักษรย่อของหน่วยตัวชี้วัด

GgCO2e หรือ GgCO2eq	**ปริมาณก๊าซเรือนกระจกเป็นกิกะกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า**
MtCO2e/year	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวม (Gross emission) หน่วยเป็นหน่วยวัดตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าที่ปล่อยออกมาต่อปี
MW	เมกะวัตต์
CO2e/kWh	ความเข้มข้นการปล่อยก๊าซเรือนกระจก คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในหน่วยคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง
EJ/year	การใช้พลังงาน คำนวณเป็นหน่วยเอ็กซะจูล (exajoules) ที่ใช้ต่อปี
ktoe	พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (Thousand tons of oil equivalent)
tkm or t-km	ตัน-กิโลเมตร (tonne-kilometre) เป็นหน่วยวัดของการขนส่งสินค้าซึ่งแสดงถึงการขนส่งสินค้า 1 ตันตามรูปแบบการขนส่งที่กำหนด (ถนน รถไฟ อากาศ ทะเล ทางน้ำภายในประเทศ ทางท่อ ฯลฯ) ในระยะทางหนึ่งกิโลเมตร
pkm or p-km	กิโลเมตรผู้โดยสาร (passenger-kilometre) เป็นหน่วยวัดที่แสดงถึงการขนส่งผู้โดยสาร 1 คนโดยรูปแบบการขนส่งที่กำหนด (ถนน รถไฟ อากาศ ทะเล ทางน้ำภายใน ฯลฯ) ในระยะทาง 1 กิโลเมตร
RTK	รายได้ ต่อตัน ต่อกิโลเมตร (Revenue-tonne-km) เป็นการวัดรายได้ที่ได้ต่อปริมาณการขนส่งสินค้า

รายการรูปภาพ

รูปที่ 1 การพัฒนา Taxonomy ทั่วโลก 4
รูปที่ 2 การออกตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อมทั้งหมด แยกตามภูมิภาค 6
รูปที่ 3 องค์ประกอบหลักที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา Taxonomy 9
รูปที่ 4 ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างภาคเศรษฐกิจ หน่วยงาน และกิจกรรม 26
รูปที่ 5 แนวทางการกำหนดเกณฑ์การประเมินกิจกรรมสีเขียว กิจกรรมเปลี่ยนผ่าน และกิจกรรมสีแดง 33
รูปที่ 6 แบบจำลองค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนจากการผลิตกระแสไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561 - 2593 37
รูปที่ 7 เส้นทางการลดคาร์บอนของภาคการขนส่งทางเรือ 47
รูปที่ 8 ประเทศที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดจากเหตุการณ์สภาพอากาศรุนแรง พ.ศ. 2543 - 2562 82
รูปที่ 9 ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย (ไม่รวม LULUCF) พ.ศ. 2561 83
รูปที่ 10 การคาดการณ์การลดลงของ GDP ต่อประชากรของประเทศไทยจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายในปี พ.ศ. 2643 เมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ ในอาเซียน 85
รูปที่ 11 การผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยตามแหล่งพลังงาน (GWh) พ.ศ. 2533 – 2562 92
รูปที่ 12 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศไทยแยกตามประเภทเชื้อเพลิง พ.ศ. 2563 92
รูปที่ 13 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศไทย จำแนกตามภาคเศรษฐกิจ พ.ศ. 2563 93
รูปที่ 14 วัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านพลังงานของประเทศไทยภายใต้แผนต่าง ๆ 94
รูปที่ 15 กำลังการผลิตไฟฟ้าติดตั้งจากพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย (MW) พ.ศ. 2554–2563 95
รูปที่ 16 วัตถุประสงค์และเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งที่สำคัญของประเทศไทย 98
รูปที่ 17 โครงสร้างระบบการเงินของประเทศไทย (คิดเป็นร้อยละของสินทรัพย์ทางการเงินทั้งหมด) 100

รายการตาราง

ตารางที่ 1 ตัวอย่างวัตถุประสงค์จาก Taxonomy ระดับประเทศและภูมิภาค 10
ตารางที่ 2 การจัดกลุ่มเป้าหมายตามวัตถุประสงค์การลดคาร์บอนของประเทศไทย 13
ตารางที่ 3 ลำดับความสำคัญของประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย 14
ตารางที่ 4 ตารางความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ของ Taxonomy ของประเทศไทย 15
ตารางที่ 5 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามภาคเศรษฐกิจ 20
ตารางที่ 6 ตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจที่สำคัญและแนวโน้มของอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยคาร์บอนสูง (หน่วย: พันล้านดอลาร์ สรอ.) 21
ตารางที่ 7 การจัดลำดับนัยสำคัญของภาคเศรษฐกิจ 22
ตารางที่ 8 การจัดลำดับนัยสำคัญของภาคเศรษฐกิจและเหตุผลประกอบ 24
ตารางที่ 9 ภาคเศรษฐกิจที่อ้างอิงตามรหัส ISIC-4 และภาคเศรษฐกิจย่อยที่จะรวมอยู่ใน Thailand Taxonomy ระยะที่ 1 25
ตารางที่ 10 ตารางภาคเศรษฐกิจย่อยและกิจกรรมของ Thailand Taxonomy (ระยะที่ 1) 27
ตารางที่ 11 ตัวชี้วัดกลางของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับใช้อ้างอิงในการประเมินกิจกรรมภาคพลังงาน (gCO2e/kWh) 38
ตารางที่ 12 เกณฑ์พลังงานชีวภาพ 39
ตารางที่ 13 เส้นทางการลดคาร์บอนสำหรับเรือประเภทต่าง ๆ 44
ตารางที่ 14 กิจกรรมสีแดง (ไม่สอดคล้องเกณฑ์สีเขียว) ในภาคการขนส่งทางเรือ 46
ตารางที่ 15 เงื่อนไขและตัวชี้วัดกลางการประเมินกิจกรรมภาคการขนส่ง 49
ตารางที่ 16 รายการกิจกรรมที่ไม่สอดคล้องกับ Taxonomy ปัจจุบัน 71
ตารางที่ 17 ตารางข้อกำหนดสำหรับหลักเกณฑ์การไม่สร้างผลกระทบเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญ 74
ตารางที่ 18 การจำแนกประเภทของภัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ 77
ตารางที่ 19 มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้แผนปฏิบัติการการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (NDC Action plan) ของไทย ปี พ.ศ. 2564 – 2573 91

1. กรอบการพัฒนามาตรฐานการจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย (Thailand Taxonomy Development Framework)

1.1. เหตุผลในการพัฒนามาตรฐานการจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม (Thailand Taxonomy)

ภาคการเงินมีบทบาทสำคัญในการรับมือต่อความท้าทายของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนั้น การพัฒนามาตรฐานการจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม (Thailand Taxonomy) เพื่อสนับสนุนการเงินสีเขียวจะเป็นตัวเร่งให้ภาคการเงินสามารถดำเนินงานเรื่องการเงินเพื่อความยั่งยืน (sustainable finance) ได้อย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

โดยทั่วไป มาตรฐานการจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม (Taxonomy) จะใช้เป็นกรอบในการจำแนกประเภทกิจกรรมทางเศรษฐกิจ เพื่อให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถรวบรวมข้อมูลการลงทุนและระดมเงินทุนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้ โดย Taxonomy จะช่วยให้ธุรกิจ หน่วยงานกำกับดูแล และผู้กำหนดนโยบายในภาคส่วนต่าง ๆ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงและส่งเสริมการลงทุนเพื่อบรรลุเป้าหมายความยั่งยืน นอกจากนี้ Taxonomy ยังทำให้การดำเนินงานด้านความยั่งยืนมีความโปร่งใส อีกทั้งเป็นเครื่องมือของภาครัฐในการจัดสรรเงินทุนให้ไปในทิศทางที่เหมาะสมและก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และธรรมาภิบาล (ESG) ที่สามารถวัดผลได้ รวมถึงสามารถบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (net zero emission)

สำหรับภาคการเงิน Taxonomy ยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการเงินเพื่อความยั่งยืน เช่น ตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อม (green bonds) สินเชื่อเพื่อสิ่งแวดล้อม (green loans) หลักทรัพย์ที่ออกโดยมีสินทรัพย์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นหลักประกัน (green asset-backed securities) และดัชนีสีเขียว (green indices) นอกจากนั้น Taxonomy ที่มีเงื่อนไขและตัวชี้วัดที่ชัดเจนจะทำให้นักลงทุนและหน่วยงานของรัฐสามารถวัดระดับการลดคาร์บอน (decarbonisation) ของภาคเศรษฐกิจและประสิทธิภาพของการลงทุนเพื่อลดคาร์บอนของภาคส่วนต่าง ๆ ตลอดจนสามารถระบุข้อควรปรับปรุงได้

การพัฒนา Thailand Taxnomy มีจุดประสงค์ดังนี้

- **เพื่อกำหนดแนวทาง กรอบแนวคิด และมาตรฐานให้แก่ตลาด นักลงทุน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย** Taxonomy จะเป็นเครื่องมือที่ช่วยหลีกเลี่ยง "การกล่าวอ้างเกินจริง (greenwash)" ของธุรกิจในด้านการดำเนินงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงยังช่วยให้การจัดสรรเงินทุนไปยังโครงการสีเขียวสอดคล้องกับบริบทปัจจุบัน ตามแนวโน้มที่ผู้คนและสถาบันการเงินจำนวนมากต้องการลงทุนในโครงการที่ให้ความสำคัญต่อความยั่งยืน นอกจากนี้ Taxonomy ยังทำให้เกิดความชัดเจนในการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติหรือกรอบการดำเนินงานอื่น ๆ มากขึ้น เช่น แนวปฏิบัติของกลุ่มคณะทำงานมาตรฐานการเปิดเผยข้อมูลความเสี่ยงทางการเงินที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ (Taskforce on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD))

- **เพื่อดึงดูดเงินลงทุนที่ให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากต่างประเทศ** Thailand Taxonomy จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับมาตรฐานสากล และ Taxnomy ของประเทศต่าง ๆ ที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล โดย Thailand Taxonomy จะช่วยเพิ่มการลงทุนจากต่างประเทศ รวมถึงเพิ่มความน่าเชื่อถือในการขอสินเชื่อของธุรกิจไทยในตลาดโลก
- **เพื่อเอื้อให้เกิดการเปิดเผยข้อมูลที่สอดคล้องกัน** Thailand Taxonomy จะกำหนดนิยามของโครงการหรือกิจกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้เป็นมาตรฐานกลางสำหรับอ้างอิง ทำให้สามารถพัฒนาระบบข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งระบบข้อมูลที่ดีจะทำให้ภาครัฐ ภาคเอกชน และหน่วยงานในภาคการเงินที่นำ Thailand Taxonomy ไปใช้ในการดำเนินงานสามารถเปรียบเทียบสัดส่วนการลงทุนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้ ทั้งในพอร์ตโฟลิโอของธนาคาร สถาบันการเงิน บริษัทประกันภัย และหน่วยงานต่าง ๆ ที่ไม่ใช่สถาบันการเงิน
- **เพื่อประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมและเสนอทางเลือกในการลดความเสี่ยง** เงื่อนไขและตัวชี้วัดภายใต้ Thailand Taxonomy จะเป็นแนวทางที่ให้ภาครัฐและภาคเอกชนรับทราบความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินความเสี่ยง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ประเมินความเสี่ยงในภาคการเงิน
- **เพื่อเป็นแนวทางขับเคลื่อนนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของรัฐให้เป็นไปตามที่มุ่งหวัง** ประเทศไทยมุ่งมั่นที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) ตามที่ได้ตกลงไว้ในความตกลงปารีส (Paris Agreement) และตัวชี้วัดการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (Nationally Determined Contribution: NDC) โดยภาครัฐสามารถใช้ Thailand Taxonomy เป็นเครื่องมือในการกำหนดกิจกรรมเป้าหมายและพัฒนานโยบายสนับสนุนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศ
- **เพื่อใช้เป็นหลักการพื้นฐานในการเก็บข้อมูล** Thailand Taxonomy กำหนดเงื่อนไขและตัวชี้วัดที่ชัดเจน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อภาคส่วนต่าง ๆ ในการทำความเข้าใจสถานการณ์และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมถึงนโยบายและการดำเนินการเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate action)

การจัดทำมาตรฐานการจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย (Thailand Taxonomy) ดำเนินการโดยคณะทำงานด้านความยั่งยืนในภาคการเงิน (Working Group on Sustainable Finance: WG-SF) ของประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วย สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง กระทรวงการคลัง (กค.) ธนาคารแห่งประเทศไทย (ธปท.) สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ก.ล.ต.) สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) และตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (ตลท.) โดยได้รับการสนับสนุนจากพันธมิตรระหว่างประเทศ ได้แก่ บรรษัทการเงินระหว่างประเทศ (International Financial Corporation: IFC) หน่วยงานเพื่อความช่วยเหลือระหว่างประเทศแห่งออสเตรเลีย (Australian Aid) และบริษัทจีบีอาร์ดับเบิลยู (GBRW)

เนื่องจากประเทศไทยมีความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและมีความจำเป็นเร่งด่วนในการเปลี่ยนแปลงไปสู่เศรษฐกิจที่ยั่งยืนมากขึ้น หน่วยงานกำกับดูแลในภาคการเงินจึงได้จัดตั้งคณะทำงานด้านความยั่งยืนในภาคการเงิน (WG-SF) เพื่อจัดทำแผนการเงินเพื่อความยั่งยืนเพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจไทยในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development

Goals: SDGs) และเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้องกับเป้าหมายที่ระบุในความตกลงปารีส

WG-SF ได้จัดทำแนวทางการพัฒนาภาคการเงินเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Finance Initiatives for Thailand) ซึ่งประกอบด้วยแนวทางขับเคลื่อนที่สำคัญ 5 ข้อ ได้แก่

1. การกำหนดนิยามและจัดหมวดหมู่โครงการหรือกิจกรรมในภาคเศรษฐกิจที่ยั่งยืนและเป็นมาตรฐานเดียวกันของประเทศไทย (Thailand Taxonomy)
2. การเปิดเผยข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม
3. การสร้างมาตรการจูงใจเพื่อกระตุ้นให้เกิดตลาดและการลงทุนในผลิตภัณฑ์การเงินเพื่อความยั่งยืน
4. การสร้างสภาพแวดล้อมที่จะเอื้อให้เกิดผลิตภัณฑ์ทางการเงินที่ตอบโจทย์ด้านความยั่งยืน
5. การสร้างทรัพยากรบุคคลในภาคการเงินที่มีความรู้และคุณภาพ

นอกจากนี้ WG-SF ตั้งเป้าให้มี Thailand Taxonomy เพื่อเป็นแนวทางอ้างอิงเพื่อช่วยให้ภาคการเงินของไทยเกิดการพัฒนาไปสู่ความยั่งยืนได้รวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้ Thailand Taxonomy จะช่วยสนับสนุนให้มีนวัตกรรมของผลิตภัณฑ์และบริการ เช่น ตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อม สินเชื่อเพื่อสิ่งแวดล้อม บริการที่เชื่อมโยงกับดัชนีสีเขียว และตอบวัตถุประสงค์ในการพัฒนาศักยภาพผู้ที่มีบทบาทในการติดตาม รายงาน และตรวจสอบ ที่ได้รับการยอมรับ ซึ่งจะส่งเสริมระบบนิเวศของภาคการเงินเพื่อความยั่งยืนในประเทศไทยให้ครอบคลุมยิ่งขึ้น อีกทั้งการจัดทำ Thailand Taxonomy ยังเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่จะช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินการตามแนวทางขับเคลื่อนอื่น ๆ ภายใต้ WG-SF อีกด้วย

ในเอกสาร Sustainable Finance Initiatives for Thailand ของ WG-SF ยังระบุด้วยว่า การพัฒนา Thailand Taxonomy ควรคำนึงถึงทั้งบริบทของโลกและสถานการณ์เฉพาะของประเทศไทย และควรมีความสอดคล้องกับ Taxonomy อื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล โดยเฉพาะ ASEAN Taxonomy ของประเทศสมาชิกอาเซียน

สำหรับการจัดทำ Thailand Taxonomy ระยะที่หนึ่งของภาคการเงินเพื่อความยั่งยืนจะครอบคลุมวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมเฉพาะมิติด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (Climate Change Mitigation) และทำเฉพาะบางภาคเศรษฐกิจเท่านั้น อย่างไรก็ดี Thailand Taxonomy เป็นเอกสารที่จะได้รับการปรับปรุงอยู่เสมอ (living document) เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและเทคโนโลยี

1.2. ภาพรวมและสถานะปัจจุบันของ Taxonomy ในต่างประเทศ

ตลาดตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อม (green bond market) ถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการระดมเงินทุนเพื่อนำไปใช้ในการลงทุนให้เกิดการปรับตัวต่อการสภาพภูมิอากาศ ตลอดจนขับเคลื่อนการดำเนินนโยบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในปี พ.ศ. 2564 ตลาดการเงินเพื่อความยั่งยืนทั่วโลกเพิ่มขึ้นเป็น 1.6 ล้านล้านดอลลาร์ สรอ. โดยสัดส่วนตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อมคิดเป็นมูลค่าทั้งหมด 640 พันล้านดอลลาร์ สรอ. ซึ่งเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าเมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2563[1] นอกจากนี้ ตราสารหนี้

[1] BloombergNEF. (2022). 1H 2022 Sustainable Finance Market Outlook

และสินเชื่อสีเขียว (green deals) ของภูมิภาคอาเซียนที่ออกโดย 6 ประเทศสมาชิกอาเซียน (ASEAN-6) ได้แก่ สิงคโปร์ ไทย อินโดนีเซีย มาเลเซีย เวียดนาม และฟิลิปปินส์ มีมูลค่ารวมทั้งหมด 39.4 พันล้านดอลลาร์ สรอ. ณ สิ้นปี พ.ศ. 2564 ซึ่งคิดเป็น 72% ของมูลค่าการออกตราสารทางการเงินเพื่อความยั่งยืนทั้งหมดระหว่างปี พ.ศ. 2559 - 2564[2]

CBI เป็นองค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไร และเป็นผู้ริเริ่มพัฒนามาตรฐานการจัดกำหนดนิยามและจัดกลุ่มโครงการหรือกิจกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green taxonomy) เป็นครั้งแรกของโลกเมื่อปี พ.ศ. 2555 เพื่อเป็นแนวทางโดยสมัครใจสำหรับตลาดตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อม[3] โดย Taxonomy เป็นเครื่องมือที่ตลาดการเงินพัฒนาขึ้นและใช้งานโดยสมัครใจ (voluntary market-led tool) และได้ยกระดับเป็นเครื่องมือระดับภาครัฐในหลายประเทศทั่วโลก ในปัจจุบัน กว่า 20 ประเทศได้ประกาศใช้หรืออยู่ระหว่างจัดทำ Taxonomy แล้วทั้ง Taxonomy สำหรับการเงินสีเขียว (geen finance taxonomy) Taxonomy การเงินเพื่อความยั่งยืน (sustainable finance taxonomy) หรือมีแผนการจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจในลักษณะที่คล้ายคลึงกันกับ Taxonomy[4] เช่น สหภาพยุโรป[5] อาเซียน[6] จีน[7] รัสเซีย[8] และแอฟริกาใต้[9] โดย Taxonomy ของสหภาพยุโรป (EU Taxonomy) Taxonomy ของ CBI และ Taxonomy ของอาเซียน (ASEAN Taxonomy) ยังใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ Taxonomy ของประเทศและภูมิภาคต่าง ๆ เพื่อให้แผนระดับชาติหรือ Taxonomy ของประเทศนั้นมีความสอดคล้องกับมาตรฐานสากล

รูปที่ 1 การพัฒนา Taxonomy ทั่วโลก

ที่มา: *CBI พ.ศ. 2565*

[2] Climate Bonds Initiative. (2022). ASEAN Sustainable Finance State of the Market 2021
[3] Climate Bonds Initiative. (2023). Climate Bonds Taxonomy
[4] Climate Bonds Initiative. (2022). Global Green Taxonomy Development, Alignment, and Implementation
[5] European Commission. EU Taxonomy Navigator
[6] ASEAN Taxonomy Board. (2021). ASEAN Taxonomy for Sustainable Finance Version 1
[7] Climate Cooperation China. (2020). Green Bond Endorsed Project Catalogue (2020 Edition)
[8] Government of the Russian Federation. (2021). Decree of the Government of the Russian Federation No. 21 of 09.2021.1587
[9] National Treasury, Republic of South Africa. (2022). South African Green Finance Taxonomy 1st Edition

เมื่อทั่วโลกหันมาจัดทำ Taxonomy ที่สะท้อนบริบทของประเทศหรือภูมิภาคของตนเอง การใช้ Taxonomy ระหว่างกันจึงอาจเกิดความสับสนจากนิยามความยั่งยืนที่แตกต่างกันของตลาดการเงินในประเทศต่าง ๆ (market fragmentation) ซึ่งลดทอนแรงจูงใจในการจัดสรรเงินทุนข้ามพรมแดน ดังที่ทราบกันว่าเงินทุนจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลกมีความสำคัญต่อการบรรลุเป้าหมายด้านสภาพภูมิอากาศ ดังนั้น เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้ ทั่วโลกจึงมีความพยายามที่จะทำให้สินทรัพย์ที่มีการจัดหมวดหมู่ตามเงื่อนไขและตัวชี้วัดของ Taxonomy ฉบับต่าง ๆ มีความสอดคล้องกันทั้งในระดับประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับสากล ดังจะเห็นได้จากการพัฒนา Taxonomy ที่ตกลงร่วมกัน (Common Ground Taxonomy) ระหว่างสหภาพยุโรปและจีนซึ่งจัดทำโดยคณะทำงานฐานข้อมูลระหว่างประเทศสำหรับการเงินเพื่อความยั่งยืน (International Platform on Sustainable Finance: IPSF)

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีการจัดทำ Taxonomy ระดับประเทศมากที่สุด โดยบางประเทศจัดทำเสร็จสมบูรณ์แล้ว เช่น จีน ญี่ปุ่น มองโกเลีย เกาหลีใต้ อินโดนีเซีย มาเลเซีย และ ศรีลังกา เป็นต้น และบางประเทศอยู่ระหว่างจัดทำ เช่น อินเดีย เวียดนาม ฟิลิปปินส์ และสิงคโปร์ เป็นต้น

ลักษณะสำคัญของ Taxonomy คือเงื่อนไขที่ใช้ในการระบุกิจกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อแยกกิจกรรมที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมออกจากกิจกรรมอื่น ๆ โดยทั่วไป รูปแบบในการจัดกลุ่มกิจกรรมสีเขียวทั้งหมด 3 แนวทาง ได้แก่

- **การจัดกลุ่มกิจกรรมแบบระบุกิจกรรมที่เฉพาะเจาะจง (Whitelist-based taxonomies)** เป็น Taxonomy ที่ระบุโครงการหรือกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่สอดคล้องกับเกณฑ์ในแต่ละภาคส่วนหรือภาคส่วนย่อย เช่น Taxonomy ของจีน รัสเซีย และ มองโกเลีย เป็นต้น
- **การจัดกลุ่มกิจกรรมตามเกณฑ์การประเมินทางเทคนิค (Technical screening criteria-based taxonomies)** เป็น Taxonomy ที่กำหนดตัวชี้วัดเชิงปริมาณและเงื่อนไขในการคัดกรองกิจกรรมทางเศรษฐกิจตามวัตถุประสงค์เฉพาะ เช่น Taxonomy ของสหภาพยุโรป (EU Taxonomy) โคลอมเบีย และ แอฟริกาใต้ เป็นต้น
- **การจัดกลุ่มกิจกรรมตามหลักการอย่างกว้าง (Principle-based taxonomies)** ซึ่งกำหนดชุดของหลักการหลักสำหรับตลาดโดยไม่ระบุกิจกรรมหรือเงื่อนไขที่สอดคล้อง เช่น Taxonomy ของญี่ปุ่น มาเลเซีย และ สมาคมตลาดทุนระหว่างประเทศ (International Capital Market Association: ICMA) เป็นต้น

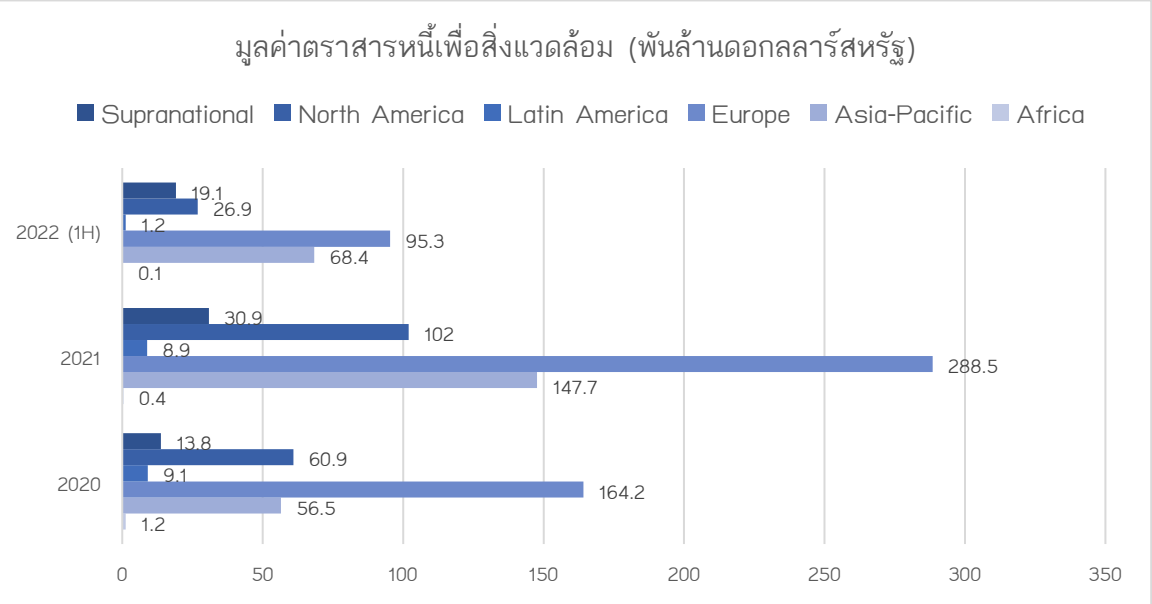
Thailand Taxonomy ในระยะที่หนึ่งนั้นสอดคล้องกับ ASEAN Taxonomy for Sustainable Finance (ASEAN Taxonomy) ซึ่งเป็น Taxonomy ระดับภูมิภาคอาเซียน โดย ASEAN Taxonomy จัดทำแบบ 2 ระดับ (two-tier) และใช้ในการอ้างอิงสำหรับโครงการและกิจกรรมเพื่อความยั่งยืน ซึ่ง ASEAN Taxonomy ตั้งเป้าหมายที่จะช่วยให้ผู้ออกตราสารทางการเงินและนักลงทุนเข้าใจถึงผลกระทบด้านความยั่งยืนของโครงการหรือกิจกรรมทางเศรษฐกิจ โดยได้เผยแพร่ฉบับแรกในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2564 และได้เผยแพร่ฉบับที่ 2 ไปแล้วเมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2566 ซึ่งประกอบด้วยวิธีการจำแนก เงื่อนไข และตัวชี้วัดของกิจกรรม และอยู่ระหว่างจัดทำฉบับต่อ ๆ ไปเพื่อให้ครอบคลุมภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ นอกจากนี้ ASEAN Taxonomy ยังเป็นแนวทาง

ในการสื่อสารและประสานงาน ตลอดจนการประเมินกิจกรรมทางเศรษฐกิจและตราสารทางการเงินในประเทศต่าง ๆ อย่างครอบคลุมอีกด้วย

1.3. Taxonomy อื่น ๆ ที่สำคัญที่ใช้ในการอ้างอิงเพื่อจัดทำ Thailand Taxonomy

ในระดับสากล Taxonomy ของสหภาพยุโรปหรือ EU Taxonomy ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นมาตรฐานระดับโลกสำหรับจัดทำ Taxonomy เนื่องจากสหภาพยุโรปเป็นผู้นำด้านการเงินเพื่อความยั่งยืนและมีนักลงทุนจำนวนมาก โดยนักลงทุนจะพิจารณากิจกรรมที่มีความสอดคล้องกับ EU Taxonomy ด้วยเหตุนี้ EU Taxonomy เป็นมาตรฐานอ้างอิงสำคัญในการดึงดูดเงินลงทุนจากตลาดต่างประเทศ

รูปที่ 2 การออกตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อมทั้งหมด แยกตามภูมิภาค



***ที่มา**: CBI Interactive Market Data Platform*

จากการสำรวจพบว่า EU Taxonomy มีเงื่อนไขและตัวชี้วัด (screening criteria and thresholds) กิจกรรมทางเศรษฐกิจที่รัดกุมที่สุด โดย EU Taxonomy ฉบับปัจจุบันได้รวมกิจกรรมในภาคอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ยาก (hard-to-abate sectors) ไว้ด้วย อย่างไรก็ดี EU Taxonomy ยังขาดคำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการในการเปลี่ยนผ่านเพื่อไปสู่เส้นทางการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Transition)

แม้ว่า EU Taxonomy จะมีข้อกำหนดจำนวนมากที่อ้างอิงกฎหมายและระเบียบข้อบังคับเฉพาะของสหภาพยุโรป ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก อาทิ แอฟริกาใต้ รัสเซีย โคลอมเบีย และอื่น ๆ และ Common Ground Taxonomy ที่จัดทำโดย IPSF ก็ยังใช้ EU Taxonomy ในการอ้างอิง

นอกเหนือจาก EU Taxonomy ทั่วโลกยังใช้ Climate Bonds Taxonomy ที่ประกอบด้วยลักษณะพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนา Taxonomy ระดับชาติฉบับอื่น ๆ ที่มีประสิทธิภาพเป็นมาตรฐานอ้างอิง โดย Climate Bands Taxonomy เป็น Taxonomy ระหว่างประเทศฉบับแรกเผยแพร่ในปี พ.ศ. 2556 โดยให้ความสำคัญกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจในช่วงเปลี่ยนผ่าน และมี

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยอ้างอิงตามหลักวิทยาศาสตร์ภูมิอากาศล่าสุด เช่น งานวิจัยจากคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) องค์กรพลังงานระหว่างประเทศ (International Energy Agency: IEA) และข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคหลายร้อยคนทั่วโลก นอกจากนี้ Climate Bonds Taxonomy ยังเป็นอิสระและเป็นกลาง ไม่มีการอ้างอิงถึงเศรษฐกิจ การเมือง หรือกฎระเบียบของประเทศใดประเทศหนึ่ง ดังนั้น จึงสามารถนำไปใช้ได้ทั่วโลก

ในระดับภูมิภาค ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกถือเป็นภูมิภาคที่ให้ความสำคัญต่อการจัดทำ Taxonomy เพื่อขับเคลื่อนการเงินเพื่อความยั่งยืน โดยภูมิภาคนี้มีมูลค่าตลาดตราสารหนี้เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเป็นอันดับสองของโลก โดยภูมิภาคนี้เป็นที่ตั้งของ 13 ใน 15 ประเทศคู่ค้าที่สำคัญของไทย[10] มาตรฐานอ้างอิงที่นักลงทุนนิยมใช้ได้แก่ หลักเกณฑ์การรับรองตราสารหนี้เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของจีน (The Chinese Green Bond Endorsed Project Catalogue) และ Climate Bonds Taxonomy ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ยอมรับในระดับสากลและหลายประเทศทั่วโลก เนื่องจากเป็นเกณฑ์การการประเมินที่มีคุณภาพสูง อ้างอิงตามหลักวิทยาศาสตร์ และมีความเป็นกลางทางการเมือง นอกจากนี้ ASEAN Taxonomy มีแนวโน้มที่จะได้รับการยอมรับและใช้อ้างอิงในอนาคต

เพื่อความชัดเจนควรชี้แจงไว้ด้วยว่า หลักเกณฑ์การรับรองตราสารหนี้เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของจีน (The Chinese Green Bond Endorsed Project Catalogue) เป็น Taxonomy ของจีนหรือ Chinese Taxonomy ซึ่งประกอบด้วยคำจำกัดความเกี่ยวกับการเงินสีเขียวภายในประเทศ เนื่องจากตลาดตราสารหนี้เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของจีนควบคุมโดยหน่วยงานกำกับดูแลหลายแห่ง ก่อนหน้านี้จีนจึงมีมีมาตรฐาน Taxonomy ที่แตกต่างกันภายในประเทศ หน่วยงานเหล่านั้นได้ร่วมกันเปิดตัวหลักเกณฑ์การรับรองตราสารหนี้เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของจีนในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2563 เพื่อกำหนดมาตรฐานกลาง ดังนั้น ในเอกสารนี้จะใช้คำว่า Chinese Taxonomy แทน The Green Bond Endorsed Project Catalogue ตลอดทั้งเอกสาร

ทางการจีนจัดทำ Chinese Taxonomy ในรูปแบบการจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจแบบระบุกิจกรรมที่เฉพาะเจาะจง (Whitelist based taxonomy) ซึ่งเป็นคนละรูปแบบกับ EU Taxonomy โดยกิจกรรมส่วนใหญ่ภายใต้ Chinese Taxonomy จะไม่มีเงื่อนไขและตัวชี้วัดเฉพาะ แต่จะกำหนดสินทรัพย์และกิจกรรมที่ถือว่าเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (สีเขียว) ด้วยนิยามกิจกรรมที่กว้างและมีความเข้มงวดน้อยกว่า EU Taxonomy และ Climate Bonds Taxonomy โดย Chinese Taxonomy อ้างอิงถึงกฎหมายภายในประเทศจำนวนมากซึ่งทำให้ยากต่อการนำไปปรับใช้นอกประเทศจีน อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาทั้ง Taxonomy ของจีนและสหภาพยุโรปแล้วพบว่ายังคงมีความสอดคล้องกัน

สำหรับการจัดทำ ASEAN Taxonomy หรือ Taxonomy ระดับภูมิภาคอาเซียนนั้น ASEAN Taxonomy Board ซึ่งประกอบด้วยหน่วยงานภาคการเงินของประเทศสมาชิกทั้ง 10 ประเทศ ได้กำหนดการจัดกลุ่มกิจกรรมแบบ Traffic Light System เพื่อจำแนกความแตกต่างระหว่างกลุ่มกิจกรรมสีเขียวที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สีเหลือง (ช่วงเปลี่ยนผ่าน) และสีแดง ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับความคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมในการลดก๊าซเรือนกระจก โดยแบ่งโครงสร้างออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่

[10] Daniel Workman. (2023). Thailand's Top Trading Partners

- **ระดับพื้นฐาน (Fundamental Framework Tier)** ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดกลุ่มกิจกรรมตามหลักการอย่างกว้าง ซึ่งใช้แผนภูมิต้นไม้ตัดสินใจสำหรับทุกภาคส่วน (single sector-agnostic decision tree) ในการประเมินและแบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 หมวดหมู่ ได้แก่ สีเขียว สีเหลือง (ช่วงเปลี่ยนผ่าน) หรือสีแดง โดยมีจุดมุ่งหมายให้เป็นเครื่องมืออย่างง่ายสำหรับประเทศที่พิจารณาแล้วว่าแนวทางการจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจดังกล่าวเพียงพอและเหมาะสมกับความสามารถและระดับการพัฒนาเศรษฐกิจของตน
- **ระดับเงื่อนไขและตัวชี้วัดเพิ่มเติม (Plus Standard Tier)** ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดกลุ่มกิจกรรมตามเกณฑ์การประเมินทางเทคนิค ซึ่งให้ผู้ใช้สามารถประเมินกิจกรรมทางเศรษฐกิจเพิ่มเติมโดยใช้เกณฑ์ระดับกิจกรรม (activity-level threshold criteria) ในการพิจารณาว่ากิจกรรมนั้นเข้าข่ายสีเขียว สีเหลือง (ช่วงเปลี่ยนผ่าน) หรือสีแดง ซึ่งเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับแนวปฏิบัติที่ดีในระดับสากล

การจัดทำ ASEAN Taxonomy นั้นคำนึงถึงระดับความพร้อมของแต่ละประเทศสมาชิก เพื่อเอื้อให้แต่ละประเทศสามารถบรรลุเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศตามที่ตั้งเป้าไว้ตามความพร้อมและความสามารถของตน รวมถึงให้แต่ละประเทศสมาชิกใช้ตามความสมัครใจ ทั้งนี้ Plus Standard Tier ของ ASEAN Taxonomy สามารถนำมาปรับใช้เป็นแนวปฏิบัติสำหรับประเทศไทยเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

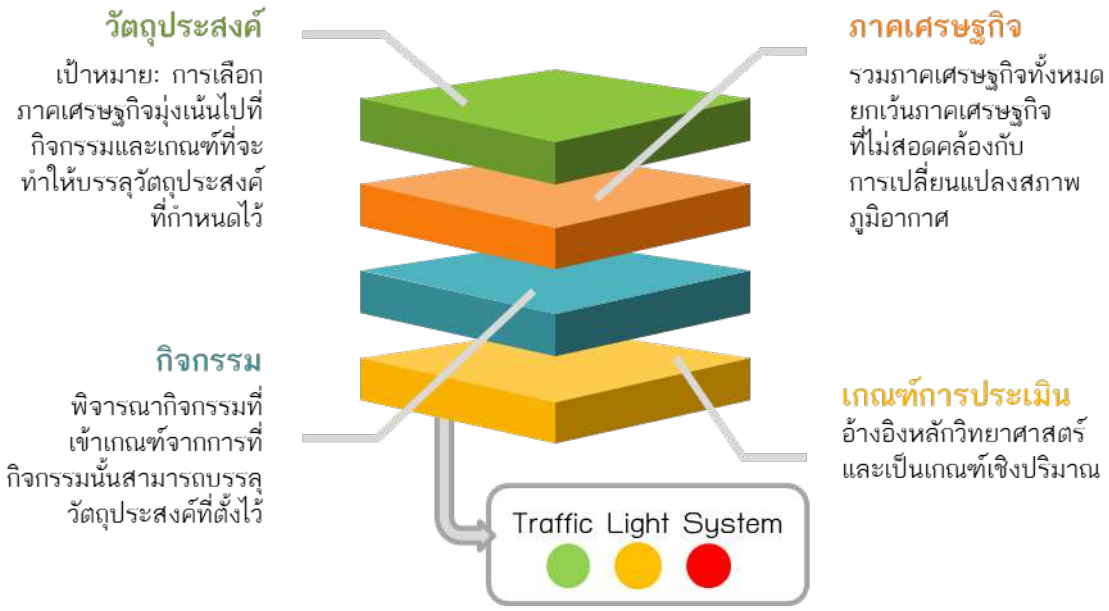
ดังนั้น ในฐานะที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีขนาดเศรษฐกิจใหญ่เป็นอันดับ 2 ของอาเซียน และมีผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อหัว (GDP) ขนาดใหญ่เป็นอันดับ 4 ของอาเซียน ประเทศไทยจึงเป็นหนึ่งในเศรษฐกิจที่สำคัญของเอเชีย และมีทรัพยากรที่จำเป็นในการสนับสนุนการเปลี่ยนผ่านไปสู่เศรษฐกิจที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ ตลอดจนมีศักยภาพที่จะเป็นหนึ่งในผู้นำที่มีการดำเนินการเพื่อลดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของภูมิภาค

การจัดทำ Thailand Taxonomy จึงคำนึงถึงความสอดคล้องกับ Taxonomy ทั่วโลกเพื่อลดความลักลั่นในการใช้งาน รวมถึงสร้างแรงจูงใจและดึงดูดเงินลงทุนในโครงการและกิจกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยยังคงมีเงื่อนไขและตัวชี้วัดที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศ ซึ่งจะเอื้อให้หน่วยธุรกิจสามารถปรับตัวได้อย่างเป็นรูปธรรม

1.4. โครงสร้างของ Taxonomy

Taxonomy ส่วนใหญ่นิยมจัดโครงสร้างเป็นลำดับชั้น ไล่เรียงจาก (1) วัตถุประสงค์ (2) ภาคเศรษฐกิจ (3) กิจกรรม และ (4) เกณฑ์การประเมิน (screening criteria) ซึ่งเป็นรูปแบบที่พบได้ทั่วไปและมีการใช้งานมากที่สุด โดยเฉพาะในจัดกลุ่มกิจกรรมตามเกณฑ์การประเมินทางเทคนิค การจัดทำ Taxonomy ในรูปแบบนี้จึงสอดคล้องกับ Taxonomy อื่น ๆ สามารถเทียบเคียงและปรับปรุงได้ง่าย อย่างไรก็ดี ควรชี้แจงไว้ด้วยว่ารูปแบบนี้ไม่ใช่รูปแบบสากล สังเกตจาก Taxonomy ของจีนและมาเลเซียที่มีรูปแบบโครงสร้างที่ไม่แยกเป็นชั้น และไม่ลงลึกถึงตัวชี้วัดที่ชัดเจน

รูปที่ 3 องค์ประกอบหลักที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา Taxonomy



ที่มา: *CBI พ.ศ. 2565*

Thailand Taxonomy จะใช้โครงสร้างแบบลำดับชั้น เพื่อให้สอดคล้องกับ Taxonomy ที่ใช้เป็นหลักอ้างอิงในระดับภูมิภาคและระดับสากล โดยส่วนต่อไปนี้จะครอบคลุม (1) กระบวนการและการกำหนดวัตถุประสงค์ (2) ภาคเศรษฐกิจและกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่มีนัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และ (3) เงื่อนไขและตัวชี้วัด (screening criteria and thresholds) สำหรับภาคเศรษฐกิจและกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่ครอบคลุมอยู่ใน Taxonomy ฉบับนี้

1.5. การกำหนดวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมของ Thailand Taxonomy

วัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมของ Thailand Taxonomy จัดเป็นโครงสร้างชั้นบนสุดที่ครอบคลุมทุกกิจกรรมที่สามารถดำเนินการให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้ (Green Activity) ซึ่ง Thailand Taxonomy จะกำหนดวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมโดยยึดหลักการตามความตกลงปารีส เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) และนโยบายของประเทศ โดยคำนึงถึงลำดับความสำคัญของประเด็นต่าง ๆ และสถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศ การกำหนดวัตถุประสงค์ดังกล่าวอาจส่งผลต่อการกำหนดกิจกรรมทางเศรษฐกิจย่อยในภาคเศรษฐกิจอีกทอดหนึ่ง เนื่องจากแต่ละกิจกรรมทางเศรษฐกิจจะต้องนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์อย่างน้อยหนึ่งข้อ

Thailand Taxonomy ระยะที่ 1 ให้ความสำคัญต่อวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อลดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change mitigation) ของไทย ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พันธกรณีระหว่างประเทศ และเป้าหมายหลักประการหนึ่งของความตกลงปารีส อีกทั้งยังเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญที่สุดของ Taxonomy อื่น ๆ ทั้งในระดับประเทศ ภูมิภาค และสากล Thailand Taxonomy จะแสดงรายการกิจกรรมทางเศรษฐกิจและเงื่อนไขและตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องในการจัดกลุ่ม แบ่งตามระบบ Traffic Light System กล่าวคือเป็นสีเขียว สีเหลือง (อยู่ในระหว่างการเปลี่ยนผ่าน) และสีแดง

(ไม่สอดคล้อง) ทั้งนี้ Thailand Taxonomy มีจุดประสงค์เพื่อการจัดกลุ่มโครงการหรือกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่คำนึงถึงความยั่งยืนเท่านั้น โดยไม่ระบุว่ากิจกรรมนั้น ๆ "ดี" หรือ "ไม่ดี" และไม่ได้ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือในการประเมินผลประกอบการทางการเงินของบริษัทต่าง ๆ

การจัดทำ Thailand Taxonomy มีหลักการพื้นฐานดังนี้

- **อ้างอิงตามหลักทางวิทยาศาสตร์ (Science-based)** เงื่อนไขและตัวชี้วัดภายใต้ Thailand Taxonomy จะอ้างอิงตามหลักและคำแนะนำทางวิทยาศาสตร์
- **เพื่อบรรลุเป้าหมายของความตกลงปารีส** Thailand Taxonomy จะจำแนกกลุ่มกิจกรรมเพื่อให้ไทยสามารถบรรลุเป้าหมายของความตกลงปารีสที่ไทยให้สัตยาบันไว้ โดยความตกลงปารีสตั้งเป้าการจำกัดอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้สูงขึ้นไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส และเรียกร้องให้ทุกประเทศพยายามจำกัดอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้สูงขึ้นเกิน 1.5 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับระดับก่อนยุคอุตสาหกรรม
- **มีความเป็นกลางทางเทคโนโลยี** Thailand Taxonomy ไม่จำกัดประเภทของการใช้เทคโนโลยีตราบเท่าที่เทคโนโลยีนั้นทำให้ประเทศ/กิจกรรมใด ๆ เข้าใกล้เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก และเป็นไปตามเงื่อนไขและตัวชี้วัดที่เข้าข่ายสีเขียวหรือสีเหลืองที่กำหนดไว้
- **มีการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ** Thailand Taxonomy เป็น Living Document กล่าวคือจะต้องมีการปรับปรุง Thailand Taxonomy ให้เป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ภูมิอากาศและเทคโนโลยีภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป

ตารางที่ 1 ตัวอย่างวัตถุประสงค์จาก Taxonomy ระดับประเทศและภูมิภาค

EU Taxonomy	ASEAN Taxonomy	Climate Bonds Taxonomy	China Taxonomy	Colombia Taxonomy[11]
การลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	การลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	การลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	การจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	การลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ		การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
การใช้น้ำอย่างยั่งยืนและอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ				การจัดการน้ำ
การเปลี่ยนผ่านไปสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน (circular economy)	การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน (resource resilience) และปรับตัวสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน		การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น	

[11] Columbian Taxonomy ได้ถูกเพิ่มเข้าไปเนื่องจากเป็น Taxonomy สุดท้ายที่พัฒนาขึ้นในช่วงกลางปี พ.ศ. 2565 ด้วยความช่วยเหลือจาก CBI ซึ่งรวบรวมแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดทั้งหมดที่มีอยู่ในโลก

EU Taxonomy	ASEAN Taxonomy	Climate Bonds Taxonomy	China Taxonomy	Colombia Taxonomy[11]
การป้องกันและควบคุมมลพิษ				
การอนุรักษ์และฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศ	การรักษาระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพให้สมบูรณ์		การปรับปรุงสิ่งแวดล้อม	การอนุรักษ์ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ
				การจัดการที่ดิน

วัตถุประสงค์ของ Thailand Taxonomy จัดทำขึ้นโดยอ้างอิงจากเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย และมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของ Taxonomy ระดับประเทศและสากล

1.6. วัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมของไทย

ในแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (พ.ศ. 2558-2593) (Climate Change Master Plan: CCMP) ไทยได้ระบุยุทธศาสตร์หลัก 3 ประการที่นำไปสู่การกำหนดวัตถุประสงค์ด้านสภาพภูมิอากาศ ได้แก่

- **การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change Adaptation)** โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างความพร้อมในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate resilience) โดยตั้งเป้าหมายที่จะบูรณาการวัตถุประสงค์ด้านการปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศและความพร้อมในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้ากับนโยบายและมาตรการในทุกภาคส่วน
- **การลดก๊าซเรือนกระจกและการส่งเสริมการพัฒนาด้านการปล่อยคาร์บอนต่ำ (Mitigation and Low Carbon Development)** เพื่อให้เอื้อต่อการพัฒนากลไกในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และนำไปสู่การเติบโตทางเศรษฐกิจที่มีการปล่อยคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน
- **การสร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Environment for Climate Change Management)** ซึ่งเป็นการสร้างขีดความสามารถในการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศผ่านการสร้างความตระหนักรู้ในหมู่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ตลอดจนพัฒนาเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้ข้อมูลเป็นพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการลดก๊าซเรือนกระจก

ใน "ยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ (Long-Term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy: LT-LEDS)"[12] **การลดก๊าซเรือนกระจก** เป็นวาระสำคัญแห่งชาติ อย่างไรก็ดี ในรายงานระบุว่า " *แม้ว่ายุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำของประเทศไทยจะมุ่งเน้นไปที่การลดก๊าซเรือนกระจกเป็นหลัก*

[12] UNFCCC, Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Ministry of Natural Resources and Environment. (2021). Mid-century, Long-term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy: Thailand

*แต่ประเทศไทยยังคงให้ความสำคัญกับ **การปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศ (adaptation)** และ **ความพร้อมในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate resilience)** อย่างเท่าเทียมกัน ดังนั้นประเทศไทยจึงมุ่งมั่นที่จะผลักดันนโยบายและประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์**การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ**ในอนาคต "*

นอกจากนี้ เอกสารการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (NDC) ของประเทศไทย (พ.ศ. 2563) ยังระบุด้วยว่า *"นอกเหนือจากความพยายาม**ในการลดก๊าซเรือนกระจก**แล้ว ประเทศไทยยังให้ความสำคัญกับ **การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ** อย่างเท่าเทียมกัน"*

เมื่อพิจารณาแผนยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 - 2580) ของประเทศไทย[13] ภายในแผนฯ ได้นำเสนอเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมดังต่อไปนี้

1. ส่งเสริมการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจสีเขียว
2. อนุรักษ์และฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพ
3. อนุรักษ์และฟื้นฟูแม่น้ำ ลำคลอง และแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วประเทศ
4. รักษาและเพิ่มพื้นที่สีเขียวที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
5. ส่งเสริมการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน
6. ส่งเสริมการเติบโตอย่างยั่งยืนของเศรษฐกิจทางทะเล
7. เพิ่มมูลค่าของเศรษฐกิจชีวภาพทางทะเล
8. ปรับปรุง ฟื้นฟู และพัฒนาระบบนิเวศทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทั้งระบบ
9. ฟื้นฟูชายหาดที่เป็นแหล่งท่องเที่ยว อนุรักษ์และแก้ไขระบบนิเวศทรัพยากรชายฝั่ง และจัดทำนโยบายการจัดการชายฝั่งแบบบูรณาการ
10. พัฒนาและเพิ่มสัดส่วนกิจกรรมทางทะเลที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
11. ส่งเสริมการเติบโตอย่างยั่งยืนของสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ
12. ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
13. ปรับตัวเพื่อป้องกันและลดความสูญเสียและความเสียหายจากภัยธรรมชาติและผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
14. เน้นการลงทุนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของภาครัฐและเอกชน
15. พัฒนาระบบการเตรียมความพร้อมและรับมือต่อโรคอุบัติใหม่ และโรคอุบัติซ้ำที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
16. พัฒนาพื้นที่เมือง ชนบท เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมโดยเน้นที่การเติบโตอย่างยั่งยืน
17. จัดทำแผนผังภูมินิเวศเพื่อการพัฒนา เมือง ชนบท พื้นที่เกษตรกรรมและอุตสาหกรรม รวมถึงพื้นที่อนุรักษ์ตามศักยภาพและความเหมาะสมทางภูมินิเวศอย่างเป็นเอกภาพ
18. พัฒนาพื้นที่เมือง ชนบท เกษตรกรรม และ อุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่มีการบริหารจัดการตามแผนผังภูมินิเวศอย่างยั่งยืน
19. จัดการมลพิษที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสารเคมีในภาคเกษตรทั้งระบบให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลและค่ามาตรฐานสากล

[13] Office of the National Economic and Social Development Council. National Strategy

20. รักษา อนุรักษ์ ฟื้นฟู และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ มรดกทางสถาปัตยกรรมและศิลปวัฒนธรรม อัตลักษณ์และวิถีชีวิตท้องถิ่นบนพื้นฐานทางธรรมชาติ และพื้นฐานทางวัฒนธรรมอย่างยั่งยืน
21. พัฒนาเครือข่ายองค์กรพัฒนาเมืองและชุมชนรวมทั้งกลุ่มอาสาสมัครด้วยกลไกการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในท้องถิ่น
22. เสริมสร้างระบบสาธารณสุขและอนามัยสิ่งแวดล้อม และยกระดับความสามารถในการป้องกันโรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำ
23. พัฒนาความมั่นคงทางน้ำ พลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
24. พัฒนาการจัดการน้ำเชิงลุ่มน้ำทั้งระบบเพื่อเพิ่มความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ
25. เพิ่มผลิตภาพของน้ำทั้งระบบเพื่อการใช้น้ำอย่างประหยัด รู้คุณค่า และสร้างมูลค่าเพิ่มจากการใช้น้ำให้ทัดเทียมกับระดับสากล
26. พัฒนาความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ และส่งเสริมการใช้พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
27. เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน โดยลดความเข้มข้นของการใช้พลังงาน
28. พัฒนาความมั่นคงด้านการเกษตรและอาหารในมิติปริมาณ คุณภาพ ราคาและการเข้าถึงอาหารทั้งในระดับประเทศและชุมชน
29. ยกระดับกระบวนทัศน์เพื่อกำหนดอนาคตของประเทศโดยส่งเสริมคุณลักษณะและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตที่ดีของคนไทย
30. ส่งเสริมคุณลักษณะและพฤติกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของคนไทยที่ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของคนไทย
31. พัฒนาเครื่องมือ กลไกและระบบยุติธรรม และระบบประชาธิปไตยสิ่งแวดล้อมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ
32. จัดโครงสร้างเชิงสถาบันเพื่อจัดการประเด็นด้านการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ
33. พัฒนาและดำเนินโครงการที่ยกระดับกระบวนทัศน์เพื่อกำหนดอนาคตด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมของประเทศบนหลักของการมีส่วนร่วมและธรรมาภิบาล

เมื่อจัดกลุ่มเป้าหมายเหล่านี้ตามหมวดหมู่ทั่วไปที่ปรากฏใน Taxonomy ที่มีในปัจจุบันทั้งระดับประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับสากล วัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับ Thailand Taxonomy จะครอบคลุม 6 ด้านหลักดังนี้

ตารางที่ 2 การจัดกลุ่มเป้าหมายตามวัตถุประสงค์การลดคาร์บอนของประเทศไทย

เป้าหมายตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ	วัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมของ Thailand Taxonomy ที่เป็นไปได้
12, 27	การลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
13, 15	การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
3, 6, 7, 8, 9, 10, 24, 25	การใช้ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน
5, 26	การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน (resource resilience) และการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน

เป้าหมายตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ	วัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมของ Thailand Taxonomy ที่เป็นไปได้
19	การป้องกันและควบคุมมลพิษ
2, 4, 20	การอนุรักษ์และฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศ
1, 11, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33	ไม่ใช่เป้าหมายของวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อม (นอกขอบเขต)

นอกจากนี้ การจัดหมวดหมู่ดังกล่าวช่วยให้ทราบถึงประเด็นที่มีความสำคัญในแผนยุทธศาสตร์ชาติ ตามตารางที่ 3 ด้านล่าง

ตารางที่ 3 ลำดับความสำคัญของประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย

ยุทธศาสตร์ชาติ (จัดกลุ่มตามสาระสำคัญ)	CCMP	LEDS	NDC
การลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	การลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการพัฒนาด้านคาร์บอนต่ำ	การลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	การลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	การปรับตัวและการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
การใช้ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน	การสร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ		
การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน (resource resilience) และปรับตัวสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน			
การป้องกันและควบคุมมลพิษ			
การอนุรักษ์และฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศ			

นอกจากแผนยุทธศาสตร์ชาติและนโยบายระดับประเทศแล้ว ข้อควรพิจารณาอีกประการหนึ่งในการจัดทำวัตถุประสงค์สำหรับ Thailand Taxonomy คือการพิจารณาวัตถุประสงค์ในการลดคาร์บอน (decarbonisation) ของเอกสารเชิงยุทธศาสตร์ที่สำคัญของอาเซียน โดยตามแผนงานประชาคมสังคมและวัฒนธรรมอาเซียน พ.ศ. 2568 (ASEAN Socio-Cultural Community

Blueprint 2025)[14] ประเทศสมาชิกอาเซียนจำเป็นต้องระบุเป้าหมายด้านสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมของประเทศและเป้าหมายร่วมกันในระดับภูมิภาค โดยหัวข้อต่าง ๆ ที่ภูมิภาคนี้ให้ความสำคัญมีดังต่อไปนี้

- *"ประชาคมที่แข็งแกร่งที่มีความสามารถและสมรรถนะในการปรับตัวและตอบสนองต่อความเปราะบางทางสังคมและความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ ภัยพิบัติ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ตลอดจนภัยคุกคามและความท้าทายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น"*
- *เพื่อ "ปกป้อง ฟื้นฟู ส่งเสริมการใช้แหล่งระบบนิเวศบนบกอย่างยั่งยืน ยับยั้งการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ และแก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของดิน"*
- *"การจัดการป่าไม้อย่างยั่งยืนในบริบทของการป้องกันและควบคุมไฟป่า"*
- *"ปกป้อง ฟื้นฟู และใช้สิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่งอย่างยั่งยืน ตอบสนองและจัดการกับความเสี่ยงจากมลพิษและภัยคุกคามต่อระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง"*
- *เพื่อ "อนุรักษ์ พัฒนา และบริหารจัดการทะเล พื้นที่ชุ่มน้ำ ป่าพรุ ความหลากหลายทางชีวภาพ ทรัพยากรน้ำและดินอย่างยั่งยืน"*

ดังนั้น ในการจัดทำวัตถุประสงค์ของ Thailand Taxonomy จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยสำคัญ 2 ประการ ประการแรกคือ ต้องสะท้อนถึงพันธกรณีระหว่างประเทศและเอกสารยุทธศาสตร์ระดับชาติ และประการที่ 2 ต้องมีความสอดคล้องกับ Taxonomy ที่มีอยู่เดิมทั้ง โดยเฉพาะ Taxonomy ที่ได้ยอมรับในระดับสากลเพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนจากการใช้นิยามความยั่งยืนที่ต่างกันของตลาดการเงินในประเทศต่าง ๆ (Market fragmentation) ด้วยเหตุนี้ การระบุรายการวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับ Thailand Taxonomy จะมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของ Taxonomy ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ตารางความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ของ Taxonomy ของประเทศไทย

เอกสาร / วัตถุประสงค์	Thailand Taxonomy	EU Taxononmy	ASEAN Taxonomy
การลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	+	+	+
การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	+	+	+
การใช้ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน	+	+	+\-[15]
การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน (resource resilience) และเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน	+	+	+
การป้องกันและควบคุมมลพิษ	+	+	+\-
การอนุรักษ์และฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศ	+	+	+

[14] ASEAN. (2016). ASEAN Socio-cultural Community Blueprint 2025

[15] หมายความว่า วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกันบางส่วน

จากตารางจะเห็นได้ว่า ASEAN Taxonomy ไม่ระบุวัตถุประสงค์เฉพาะในการป้องกันมลพิษและการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน แต่วัตถุประสงค์ดังกล่าวมีความสอดคล้องบางส่วนกับวัตถุประสงค์ของการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน และการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศ

ดังนั้น จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อม 6 ประการของ Thailand Taxonomy มีความสอดคล้องกับ EU Taxonomy อย่างสมบูรณ์ และมีความสอดคล้องกับ ASEAN Taxonomy 90 - 95% (ขึ้นอยู่กับรายการกิจกรรมย่อยของ ASEAN Taxonomy)

1.7. สรุปวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมของ Thailand Taxonomy และคำอธิบาย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ข้างต้น Thailand Taxonomy จะครอบคลุมวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อม 6 ประการดังต่อไปนี้

1. การลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
2. การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
3. การใช้ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน
4. การอนุรักษ์และฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศ
5. การป้องกันและควบคุมมลพิษ และ
6. การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนและการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน

Thailand Taxonomy ในระยะแรกจะพัฒนาเงื่อนไขและตัวชี้วัดเพื่อประเมินกิจกรรมทางเศรษฐกิจสำหรับวัตถุประสงค์เฉพาะเพื่อการลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อย่างไรก็ดี ในการประเมินกิจกรรมยังคงรวมเอาหลักการที่คำนึงถึงการละเว้นจากการสร้างผลกระทบเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญ (Do Not Significant Harm: DNSH) ไว้ด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้กิจกรรมเกิดผลเชิงลบต่อในวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ อีก 5 ข้อ รวมถึงผลกระทบเชิงลบต่อภาคสังคม ในอนาคต Thailand Taxonomy มีแผนที่จะรวมเงื่อนไขและตัวชี้วัดในการประเมิน (screening criteria and threshold) ของวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมข้ออื่น ๆ ไว้ด้วย โดยรายละเอียดของแต่ละวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมของ Thailand Taxonomy มีดังนี้

การลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้ความสำคัญต่อการลดก๊าซเรือนกระจก กล่าวคือ วัตถุประสงค์นี้มุ่งเน้นการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเกิดจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจภายในประเทศไทย ซึ่งเป็นวาระสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการหลีกเลี่ยงผลกระทบร้ายแรงอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

กิจกรรมที่เข้าข่ายและนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อม มีลักษณะดังต่อไปนี้

- **มีการหลีกเลี่ยงการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** (avoidance of GHG emissions) กล่าวคือ หากกิจกรรมใดหลีกเลี่ยงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยสิ้นเชิง เช่น ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำมากหรือเกือบเป็นศูนย์ กิจกรรมนั้นจะถือเป็น 'กิจกรรมสีเขียว' ซึ่งมักเป็นกิจกรรม

ที่จำเป็นต้องใช้เงินทุนจำนวนมากเพื่อปรับปรุงหรือพัฒนาการดำเนินงานที่ไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก หรือเพื่อหลีกเลี่ยงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

- **มีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** (reduction of GHG emissions) กล่าวคือ หากกิจกรรมใดมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจในปัจจุบัน แลเป็นกิจกรรมที่มีการปล่อยคาร์บอนสูง เช่น การผลิตเหล็ก ซีเมนต์ และอะลูมิเนียม แต่สามารถพัฒนาเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ กิจกรรมเหล่านี้จะเรียกว่า 'กิจกรรมที่ต้องปรับตัว' หรือกิจกรรมเปลี่ยนผ่าน โดยในปัจจุบันระดับของการพัฒนาทางเทคโนโลยีจะยังไม่เพียงพอที่จะลดการใช้คาร์บอนได้ทั้งหมดในระยะสั้น ต้องอาศัยการปรับปรุงประสิทธิภาพอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเวลาผ่านไป
- **กิจกรรมที่ช่วยสนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** (enabling GHG-reducing activities**)** โดยกิจกรรมเหล่านี้ไม่ได้ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรง แต่ช่วยสนับสนุนกิจกรรมที่ลดก๊าซเรือนกระจก เช่น สายส่งไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียน การดักจับคาร์บอน การใช้ประโยชน์และการกักเก็บคาร์บอน และการนำระบบข้อมูลมาช่วยวิเคราะห์หาทางเลือก

ตามเอกสารการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนดของประเทศไทย (NDC) ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2 ประเทศไทยมีเป้าหมายที่จะเพิ่มสัดส่วนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็น 30 - 40% ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) เพื่อให้บรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ภายในปี พ.ศ. 2608 โดยการจัดทำกลยุทธ์ระยะยาวเพื่อให้บรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) จะขึ้นอยู่กับการลดการปล่อยคาร์บอนในภาคพลังงานเป็นส่วนใหญ่ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีการดักจับคาร์บอน การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture, Utilization and Storage: CCUS)[16] นอกจากนี้ ยังต้องมีการพัฒนากลยุทธ์การลดคาร์บอน (decarbonisation) ในแต่ละภาคส่วนเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายประเทศ

การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

วัตถุประสงค์ด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีเป้าหมายที่จะลดผลกระทบในเชิงลบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อประชากร ธรรมชาติ และทรัพย์สิน ตลอดจนกิจกรรมทางเศรษฐกิจ โดยการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะช่วยให้ประเทศมีความพร้อมในการรับมือต่อผลกระทบทางกายภาพที่ไม่พึงประสงค์อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต รวมถึงสามารถสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจใหม่ ๆ เพื่อจัดการกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

รายละเอียดของวัตถุประสงค์นี้จะมีการเพิ่มเติมใน Thailand Taxonomy ระยะถัดไป

[16] มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2020). การปรับปรุงแก้ไขยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ (LT-LEDS) ของไทย และการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (NDC) ของไทย

การใช้ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ด้านการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนจะครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ ที่สำคัญต่อประเทศไทย เช่น การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งอย่างยั่งยืน และการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการบำบัดน้ำ

รายละเอียดของวัตถุประสงค์นี้จะมีการเพิ่มเติมใน Thailand Taxonomy ระยะถัดไป

การอนุรักษ์และฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศ

วัตถุประสงค์ด้านการอนุรักษ์และฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศมุ่งเน้นให้เกิดการป้องกันการสูญเสียและสูญพันธุ์ของพืชและสิ่งมีชีวิต และผลักดันให้มีการจัดการ อนุรักษ์ และฟื้นฟูแหล่งที่อยู่อาศัยของพืชและสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นให้มีความยั่งยืนไปพร้อมกัน โดยวัตถุประสงค์นี้มีความสำคัญทั้งเป็นการอนุรักษ์ภูมิประเทศและระบบนิเวศที่เป็นเอกลักษณ์ของประเทศไทย และเป็นการลดก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากแหล่งที่อยู่อาศัยที่ดีของพืชและสิ่งมีชีวิตที่มีความอุดมสมบูรณ์จะช่วยดูดซับคาร์บอนออกจากชั้นบรรยากาศได้ในปริมาณมาก

รายละเอียดของวัตถุประสงค์นี้จะมีการเพิ่มเติมใน Thailand Taxonomy ระยะถัดไป

การป้องกันและควบคุมมลพิษ

วัตถุประสงค์นี้จะนำไปสู่กิจกรรมที่ช่วยให้ประเทศสามารถป้องกันและควบคุมมลพิษได้ในทุกระดับ ทั้งมลพิษจากอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และครัวเรือน ตลอดจนผลักดันให้เกิดการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม เช่น อากาศ ดิน และน้ำ รวมถึงลดการใช้ทรัพยากรอันมีค่าอย่างสิ้นเปลือง

รายละเอียดของวัตถุประสงค์นี้จะมีการเพิ่มเติมใน Thailand Taxonomy ระยะถัดไป

ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนและปรับตัวสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน

วัตถุประสงค์ด้านการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนและการปรับตัวสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนมุ่งเน้นในกิจกรรมที่จะพัฒนาขีดความสามารถในการตั้งรับ ปรับตัว และฟื้นตัวจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างรวดเร็ว โดยการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนจะนำไปสู่การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยไทยมีแนวโน้มที่จะได้รับผลกระทบจากการขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติอันเนื่องมาจากการเติบโตของจำนวนประชากรโลกและปัญหาราคาทรัพยากรธรรมชาติที่สูงขึ้น รวมถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงขึ้น ด้วยเหตุนี้ วิธีการผลิตแบบลีน (lean manufacturing) เพื่อใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและลดความสูญเปล่าและหลักเศรษฐกิจหมุนเวียนจะเป็นประโยชน์ต่อไทยในการส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนทั้งในมิติด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ

รายละเอียดของวัตถุประสงค์นี้จะมีการเพิ่มเติมใน Thailand Taxonomy ระยะถัดไป

2. การประเมินภาคเศรษฐกิจ (Sectoral assessment)

2.1. การเลือกภาคเศรษฐกิจที่มีนัยสำคัญ (Economic Sectors Selection)

ในการคัดเลือกภาคเศรษฐกิจที่มีนัยสำคัญและมีศักยภาพในการลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับ Thailand Taxonomy จำเป็นต้องมีการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจของไทย เช่น ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และข้อมูลเศรษฐกิจอื่น ๆ เพื่อประกอบการพิจารณา นอกจากนี้ ยังมีการนำมาตรฐานการจัดประเภทอุตสาหกรรมตามมาตรฐานสากล (International Standard Industrial Classification of All Economics Activities: ISIC) มาใช้เป็นกรอบในการจำแนกกิจกรรมทั้งหมดของแต่ละภาคเศรษฐกิจ

เนื่องด้วยมาตรฐานการจัดกลุ่มของ ISIC จัดทำโดยสหประชาชาติ มาตรฐาน ISIC จึงมีความสอดคล้องกับมาตรฐานระหว่างประเทศอื่น ๆ และมีระดับความละเอียดที่เพียงพอในการนำมาใช้จำแนกกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ดังนั้น เมื่อพิจารณามิติของความสอดคล้องแล้วพบว่ามาตรฐาน ISIC สามารถนำมาใช้จำแนกกิจกรรมทางศรษฐกิจได้ทั้งระดับประเทศและภูมิภาค โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายในภูมิภาคอาเซียน เนื่องจากอาเซียนยังไม่มีการจัดทำมาตรฐานอุตสาหกรรมระดับภูมิภาค

นอกจากนี้ การใช้มาตรฐาน ISIC ยังสามารถช่วยให้ขอบเขตของกิจกรรมทางเศรษฐกิจครอบคลุมตามบริบทของประเทศ โดย Thailand Taxonomy จะเป็นเครื่องมือที่ช่วยจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจในภาคต่าง ๆ แบ่งแยกเป็นหมวดกิจกรรมสีเขียว (green) และกิจกรรมที่อยู่ระหว่างปรับตัวเพื่อมุ่งสู่การเป็นกิจกรรมสีเขียว (transitional - สีเหลือง) รวมถึงยังให้แนวทางพื้นฐานสำหรับการประเมินกิจกรรมสีแดง (red activities)

การจัดทำ Thailand Taxonomy ในระยะแรกจะให้ความสำคัญกับวัตถุประสงค์การลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศก่อน กิจกรรมสีแดงจึงหมายถึงกิจกรรมที่ไม่สอดคล้องกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การผลิตไฟฟ้าจากถ่านหิน การผลิตสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์พลาสติกใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง การขนส่งเชื้อเพลิงฟอสซิล การผลิตไม้บนพื้นที่ป่าพรุ การขนส่งขยะไปยังที่ทิ้งขยะแบบเปิด และการฝังกลบขยะโดยไม่ดักจับก๊าซเรือนกระจก ดังนั้น Thailand Taxonomy จึงพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของภาคเศรษฐกิจและกิจกรรมที่มีนัยสำคัญด้วย 2 ปัจจัยดังนี้

- **ภาคเศรษฐกิจและกิจกรรมที่มีผลต่อการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างมีนัยสำคัญ** ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หลักด้านสิ่งแวดล้อมของ Thailand Taxonomy ในระยะที่ 1
- **การประเมินปัจจัยสำคัญอื่น ๆ ของแต่ละภาคเศรษฐกิจและกิจกรรมทางเศรษฐกิจ** เช่น ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมและแนวโน้มในอนาคต สัดส่วนร้อยละของมูลค่าของภาคเศรษฐกิจในระบบเศรษฐกิจ (มูลค่าภาคเศรษฐกิจต่อ GDP) สัดส่วนการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (Foreign Direct Investment: FDI และความเป็นไปได้ทางเทคนิคในการลดคาร์บอน

ปัจจัยแรกที่ใช้ในการประเมินได้แก่ สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละภาคเศรษฐกิจ ตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าภาคพลังงานและการขนส่งเป็นภาคเศรษฐกิจสองอันดับแรกที่มีการปล่อย

ก๊าซเรือนกระจกสูงสุดในประเทศไทย สำหรับภาคการใช้ประโยชน์ที่ดิน การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และป่าไม้ (Land Use, Land-Use Change and Forestry: LULUCF) ไม่เข้าข่ายภาคที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากภาค LULUCF ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวปล่อยและกักเก็บคาร์บอน โดยจะไม่นับรวมในรายการหากปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บไว้มีมากกว่าคาร์บอนที่ปล่อยออกมา (เพราะเป็นการกำจัดคาร์บอนสุทธิ (net removals) ในอนาคต คาดว่าภาค LULUCF ของไทยจะมีการกำจัดคาร์บอนสุทธิที่เพิ่มขึ้น สังเกตจากปริมาณการกำจัดคาร์บอนทั้งหมดเกินปริมาณการปล่อยคาร์บอนทั้งหมดอย่างต่อเนื่อง เช่น ใน พ.ศ. 2561 ภาค LULUCF มีส่วนร่วมในการกำจัดคาร์บอนสุทธิ 85,968 GgCO2eq ซึ่งเพิ่มขึ้นสองเท่าเมื่อเทียบกับ พ.ศ. 2543 ด้วยเหตุนี้ ภาค LULUCF จึงไม่รวมอยู่ในตารางการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามภาคเศรษฐกิจ

ตารางที่ 5 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามภาคเศรษฐกิจ

ภาคเศรษฐกิจย่อย[17]	รหัส IPCC 2006[18]	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก หน่วย: GgCO2eq[19] (% ของทั้งหมด)
อุตสาหกรรมพลังงาน	1A1	103,055.20 (28.51%)
การขนส่ง	1A3	75,029.65 (20.76%)
อุตสาหกรรมการผลิตและการก่อสร้าง[20]	1A2	52,078.20 (14.41%)
การปลูกข้าว	3I	29,990.25 (8.30%)
อุตสาหกรรมเหมืองแร่	2A	20,574.46 (5.69%)
ภาคส่วนอื่น ๆ ภายในภาคพลังงาน	1A4	16,884.56 (4.67%)
อุตสาหกรรมเคมี	2B	12,354.17 (3.42%)
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลและอื่น ๆ (Fugitive Emissions)	1B	102,93.28 (2.85%)
การหมักในระบบย่อยอาหารของสัตว์ (Enteric Fermentation)	3A	10,052.24 (2.78%)
การกำจัดขยะมูลฝอย	5A	8,774.67 (2.43%)
การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางตรงจากดินเกษตร	3F	8,715.01 (2.41%)
การบำบัดน้ำเสียและการปล่อยน้ำเสีย	5D	7,635.72 (2.11%)
การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางอ้อมจากดินเกษตร	3G	3,259.34 (0.90%)
การจัดการมูลสัตว์ (Manure management)	3B	2,494.12 (0.69%)
การเผาขยะโดยใช้เตาเผา (Incineration) และเผาขยะในที่โล่ง (Open Burning of waste)	5C	180.54 (0.05%)
การบำบัดขยะมูลฝอยด้วยวิธีการทางชีวภาพ	5B	112.76 (0.03%)
	รวม	**361,483.58**[21]

***ที่มา**: รายงานแห่งชาติ ฉบับที่ 4 (Thailand's Fourth National Communication)*

[17] แสดงเฉพาะภาคเศรษฐกิจที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างมีนัยสำคัญเท่านั้น

[18] การจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกแห่งชาติ จัดทำขึ้นตามแนวทางสำหรับบัญชีก๊าซเรือนกระจกแห่งชาติ (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories) ของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ประจำปี พ.ศ. 2549 (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)

[19] ข้อมูลจากรายงานแห่งชาติ ฉบับที่ 4

[20] รวม "การปล่อยมลพิษจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง" ในภาคการก่อสร้างและภาคอุตสาหกรรมการผลิตดังนั้นจึงนับเป็นส่วนหนึ่งของภาค "พลังงาน"

[21] ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในปี พ.ศ. 2561 อยู่ที่ 372,648.77 GgCO2eq ตามรายงานแห่งชาติ ฉบับที่ 4 ดังนั้นข้อมูลในตารางจึงครอบคลุม 97% ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคเศรษฐกิจที่ไม่ใช่ LULUCF ทั้งหมดในประเทศ

หมายเหตุ: ตารางนี้มีการจัดหมวดหมู่ภาคเศรษฐกิจตาม NDC ของประเทศไทย ซึ่งแสดงรายการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคเศรษฐกิจตามรหัส IPCC 2006 ซึ่งเป็นการจัดหมวดหมู่ที่ต่างจากระบบ ISIC ซึ่งเป็นพื้นฐานของ Thailand Taxonomy โดยรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการที่ Thailand Taxonomy แปลข้อมูลภาคเศรษฐกิจที่จัดหมวดหมู่ตาม IPCC 2006 ใน NDC ให้เป็นข้อมูลภาคเศรษฐกิจที่อ้างอิงตาม ISIC แสดงไว้ด้านล่างในตารางที่ 7

เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านนัยสำคัญต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) ภาคบริการมีมูลค่าทางเศรษฐกิจมากที่สุดคิดเป็น 58% ในปี พ.ศ. 2564 รองลงมาคือภาคการผลิต (27.1%) ซึ่งประกอบด้วยอุตสาหกรรมที่ปล่อยคาร์บอนสูงโดยคิดเป็นสัดส่วนระหว่าง 1 ใน 4 ถึง 1 ใน 3 ของกิจกรรมทางเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้นการจัดทำ Thailand Taxonomy จึงครอบคลุมภาคส่วนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเหล่านี้เพื่อช่วยส่งเสริมการเปลี่ยนผ่านไปสู่การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในขณะเดียวกัน Thailand Taxonomy ยังคำนึงถึงปัจจัยด้านการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (Foreign Direct Investment: FDI) เพื่อให้ครอบคลุมภาคเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการดึงดูดเงินลงทุนจากต่างประเทศ และเป็นภาคเศรษฐกิจที่ส่งเสริมให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายของเส้นทางการลดคาร์บอน (decarbonisation pathway) ได้เร็วขึ้น

ตารางที่ 6 ตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจที่สำคัญและแนวโน้มของอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยคาร์บอนสูง (หน่วย: พันล้านดอลาร์ สรอ.)

	เกษตรกรรม ป่าไม้ และการประมง	อุตสาหกรรมการผลิตเคมีภัณฑ์	อุตสาหกรรมการผลิตอื่น ๆ (ไม่รวมภาคอุตสาหกรรมการผลิตเคมีภัณฑ์)	ไฟฟ้า แก๊สไอน้ำ เครื่องปรับอากาศ	การก่อสร้าง	การขนส่งและการจัดเก็บ	การประปา การจัดการและการบำบัดน้ำเสีย ของเสียและสิ่งปฏิกูล
การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (พันล้านดอลลาร์ สรอ.) (% ของสัดส่วนของ FDI ต่อ FDI ทั้งหมด)							
พ.ศ. 2560	0.003 (0.04%)	-0.171	1.109 (13.4%)	0.640 (7.72%)	-0.035	-0.117	N/A
พ.ศ. 2564 (โดยประมาณ)	0.008 (0.07%)	0.725 (5.96%)	4.181 (34.39%)	0.139 (1.14%)	0.058 (0.48%)	0.113 (0.93%)	N/A
สัดส่วน GDP (พันล้านดอลลาร์ สรอ.) (% ของสัดส่วนต่อ GDP ต่อ GDP ทั้งหมด)							
พ.ศ. 2560	38.4 (8.41%)	123.4 (27.3%)		11.7[22] (2.56%)	11.6 (2.54%)	27.1 (5.94%)	1.8 (0.39%)
พ.ศ. 2564 (โดยประมาณ)	43.2 (8.54%)	136.6 (27.1%)		12.4 (2.45%)	13.7 (2.71%)	23.0 (4.55%)	2.2 (0.43%)

ที่มา : ธนาคารโลก และธนาคารแห่งประเทศไทย

จากข้อมูลข้างต้นสามารถคัดเลือกภาคเศรษฐกิจที่มีนัยสำคัญสำหรับบรรจุใน Thailand Taxonomy ในเบื้องต้นได้ดังนี้ โดยมีรายละเอียดดังที่แสดงในตารางที่ 7 ด้านล่าง

1. ภาคพลังงาน
2. การจัดการน้ำและการบำบัดน้ำเสีย
3. ภาคการขนส่ง
4. ภาคเกษตรกรรม

[22] GDP สำหรับภาคอุตสาหกรรมนี้ ยกเว้น การกลั่นน้ำมัน (petroleum refining)

5. ภาคอุตสาหกรรมการผลิต

ภาคเศรษฐกิจเหล่านี้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมกันคิดเป็น 95% ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งประเทศ และมีมูลค่าทางเศรษฐกิจรวมมากกว่า 40% ของกิจกรรมเศรษฐกิจทั้งหมด โดยภาคเศรษฐกิจเหล่านี้ยังครอบคลุมภาคเศรษฐกิจสีเขียว ภาคเศรษฐกิจที่อยู่ระหว่างปรับตัวหรือดำเนินกระบวนการเปลี่ยนผ่านสู่ความเป็นกิจกรรมคาร์บอนต่ำ และภาคอุตสาหกรรมที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ยาก (hard-to-abate industries) (เห็นได้จากอัตราส่วนของสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อส่วนแบ่งของ GDP) ซึ่งการดำเนินการลดคาร์บอนของประเทศควรให้ความสำคัญต่ออุตสาหกรรมที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ยากเป็นอันดับต้น ๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในการลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

อย่างไรก็ดี ภาคเศรษฐกิจข้างต้นอาจมีตัวเลขหรือหมวดหมู่ย่อยที่แตกต่างกับรายการที่แสดงในเอกสารราชการของหน่วยงานต่าง ๆ เนื่องจากมีการใช้ระบบจัดหมวดหมู่ภาคเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน เช่น ในเอกสาร NDC ของไทยมีการรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามภาคเศรษฐกิจโดยใช้มาตรฐาน IPCC 2006 ในการจัดหมวดหมู่ภาคเศรษฐกิจ ในขณะที่ธนาคารแห่งประเทศไทยและหน่วยงานอื่น ๆ ของรัฐมีการจัดหมวดหมู่ภาคเศรษฐกิจตามมาตรฐาน ISIC

ดังนั้น คณะผู้จัดทำจึงแสดงการเปรียบเทียบข้อแตกต่างและจับคู่ระหว่างรหัสหมวดหมู่ของมาตรฐาน IPCC 2006 และมาตรฐาน ISIC ในตารางที่ 7 ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้ Thailand Taxonomy สามารถเชื่อมโยงภาคเศรษฐกิจระหว่างเอกสารได้ อนึ่ง การวิเคราะห์เปรียบเทียบในตารางที่ 7 เป็นการประเมินเปรียบเทียบในเบื้องต้น (ไม่เน้นการเปรียบเทียบทุกกิจกรรมย่อยแบบหนึ่งต่อหนึ่งในรายละเอียด) เพื่อให้ผู้ใช้ Thailand Taxonomy เห็นความเชื่อมโยงระหว่างการจัดระบบทั้ง 2 ประเภทโดยรวมและนำข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการอื่น ๆ ต่อไป

ตารางที่ 7 การจัดลำดับนัยสำคัญของภาคเศรษฐกิจ

ภาคเศรษฐกิจ	IPCC 2006	ISIC 4	สัดส่วนของการปล่อย GHG ต่อการปล่อย GHG ทั้งประเทศ (พ.ศ. 2561)	สัดส่วนของ FDI ต่อ FDI ทั้งหมด (พ.ศ. 2564)	สัดส่วนของ GDP ต่อ GDP ทั้งหมด (พ.ศ. 2564)	สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ต่อ GDP	ข้อสังเกต
พลังงาน	1A2, 1A1, 1A4,	D	47.59%	1.14%	2.45%	19.45	ภาคพลังงานมีสัดส่วนของการปล่อย GHG สูงที่สุด และมีศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด เนื่องจากมีเทคโนโลยีจำนวนมากที่นำมาใช้ได้
การจัดการน้ำและการบำบัดน้ำเสีย ของเสียและสิ่งปฏิกูล	5A, 5B, 5C, 5D	E	4.62%	N/A	0.43%	10.70	ภาคการจัดการน้ำและการบำบัดน้ำเสีย ของเสียและสิ่งปฏิกูล มีอัตราส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อ GDP สูง แต่มีสัดส่วน GDP และสัดส่วนการปล่อย

ภาคเศรษฐกิจ	IPCC 2006	ISIC 4	สัดส่วนของการปล่อย GHG ต่อการปล่อย GHG ทั้งประเทศ (พ.ศ. 2561)	สัดส่วนของ FDI ต่อ FDI ทั้งหมด (พ.ศ. 2564)	สัดส่วนของ GDP ต่อ GDP ทั้งหมด (พ.ศ. 2564)	สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ต่อ GDP	ข้อสังเกต
							GHG เมื่อเทียบกับปริมาณทั้งหมดที่ต่ำ
การขนส่ง	1A3	H49, H50, H51, H52	20.76%	0.93%	4.55%	4.56	ภาคการขนส่งมีสัดส่วนของการปล่อย GHG ปานกลาง แต่มีศักยภาพสูงสำหรับการลดคาร์บอน เนื่องจากมีเทคโนโลยีจำนวนมากที่นำมาใช้ได้
การเกษตรกรรม ล่าสัตว์ ตกปลา ป่าไม้	3A, 3B, 3G, 3F, 3I	A	15.08%	0.07%	8.54%	1.76	ภาคการเกษตรกรรม ล่าสัตว์ ตกปลา ป่าไม้ มีสัดส่วนของการปล่อย GHG ปริมาณที่สูง แต่มีอัตราส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อ GDP ต่ำ และเป็นภาคเศรษฐกิจที่มีความซับซ้อนในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
อุตสาหกรรมการผลิต	2A, 2B	C, F	9.11%	40.35%	29.81%	0.30	ภาคอุตสาหกรรมการผลิตมีสัดส่วนของการปล่อยก๊าซ GHG ปานกลาง แต่มีอัตราส่วนของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อ GDP ต่ำ และยังเป็นภาคเศรษฐกิจที่มีสัดส่วนของการไหลเข้าของเงินทุนจาก FDI จำนวนที่สูง ซึ่งหมายถึงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

***ที่มา** : ธนาคารแห่งประเทศไทย และรายงานแห่งชาติ ฉบับที่ 4*

การจัดลำดับภาคเศรษฐกิจที่มีนัยสำคัญของประเทศไทยอาศัยการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ และความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยีในการลดคาร์บอน (technological viability) ตามที่ปรากฏในตารางที่ 8 โดยมีการจัดลำดับตามวัตถุประสงค์เพื่อการลดและบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หลักด้านสิ่งแวดล้อมของ Thailand Taxonomy

ตารางที่ 8 การจัดลำดับนัยสำคัญของภาคเศรษฐกิจและเหตุผลประกอบ

ภาคเศรษฐกิจ	เหตุผลประกอบ
พลังงาน	ภาคพลังงานปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างมีนัยสำคัญในเกือบทุกประเทศในโลก โดยความก้าวหน้าของของเทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้สามารถใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียนแทนที่เชื้อเพลิงที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงได้ การลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงานไม่เพียงเกิดประโยชน์ต่อการลดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศเท่านั้น แต่ยังก่อให้เกิดประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจด้วย นอกจากนี้ การรวมภาคพลังงานไว้ใน Thailand Taxonomy ยังจะช่วยส่งเสริมให้การจัดสรรเงินทุนด้านความยั่งยืนเป็นไปอย่างเหมาะสม
การขนส่ง	ภาคการขนส่งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นอันดับ 2 รองจากภาคพลังงาน และเป็นภาคเศรษฐกิจที่มีความสำคัญอย่างยิ่งตามนโยบายการลดคาร์บอนของรัฐบาลไทย อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน ประเทศไทยยังมีการลงทุนในภาคเศรษฐกิจนี้อย่างจำกัดทั้งในมิติของการลงทุนที่เกี่ยวกับการขนส่งโดยทั่วไป และการลงทุนเพื่อเปลี่ยนผ่านไปสู่การขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ภาคการขนส่งยังเป็นภาคที่มีการค้นคว้าและการวิจัยเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งก่อให้เกิดโอกาสด้านเทคโนโลยีสีเขียวมากมาย เช่น ยานยนต์ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงที่ยั่งยืน ซึ่งจะสามารถช่วยการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้
อุตสาหกรรม	ภาคอุตสาหกรรมเป็นภาคเศรษฐกิจที่มีการลงทุนภายในประเทศจำนวนมาก แต่ก็ยังกระจุกตัวอยู่ที่กิจกรรม "สีแดง" และกิจกรรมที่ลดก๊าซเรือนกระจกได้ยาก เช่น การผลิตเชื้อเพลิงฟอสซิล การผลิตเหล็ก และการผลิตซีเมนต์ กิจกรรมในภาคอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ยังคงขาดแคลนเทคโนโลยีในการลดก๊าซเรือนกระจก อย่างไรก็ดี การใช้เทคโนโลยีการดักจับคาร์บอนและแหล่งพลังงานใหม่ เช่น ไฮโดรเจน อาจนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ดีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคอุตสาหกรรม เพื่อลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้
เกษตรกรรม	ภาคเกษตรกรรมเป็นหนึ่งในภาคเศรษฐกิจที่ประสบความท้าทายในการลดคาร์บอนมากที่สุด เนื่องจากมีความหลากหลายและความซับซ้อน หน่วยการผลิตในภาคเกษตรกรรมมักมีขนาดเล็กและไม่สามารถเข้าถึงนวัตกรรมล่าสุดได้เสมอไป อย่างไรก็ดี การใช้แนวทางวิทยาศาสตร์เพื่อลดคาร์บอนด้วยเทคโนโลยี การทำฟาร์มแบบคาร์บอนต่ำจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถของภาคเกษตรกรรม และพัฒนาไปสู่การเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน (carbon sink) ได้มากขึ้น
การจัดการน้ำและการบำบัดน้ำเสีย ของเสีย สิ่งปฏิกูล	ภาคเศรษฐกิจนี้มีขนาดเล็ก แต่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อ GDP สูง และมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตของมนุษย์ ด้วยเหตุนี้ ภาคการจัดการน้ำ การจัดการและบำบัดน้ำเสีย ของเสีย และสิ่งปฏิกูลจึงเป็นเป้าหมายการลดคาร์บอนที่สำคัญ ซึ่งภาคนี้ยังมีเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการลดคาร์บอนได้ โดยก่อให้เกิดผลเชิงบวกต่อเศรษฐกิจ ระบบนิเวศ และสุขภาพของประชาชน

2.2. ขอบเขตภาคเศรษฐกิจภายใต้ Thailand Taxonomy ระยะที่ 1 และกิจกรรมย่อยภายในภาคเศรษฐกิจ

Thailand Taxonomy ในระยะที่ 1 จะครอบคลุมภาคพลังงานและภาคการขนส่งเป็นสองลำดับแรกตามการจัดลำดับนัยสำคัญของภาคเศรษฐกิจ โดยขอบเขตของภาคพลังงานจะครอบคลุมการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งต่าง ๆ รวมถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำความเย็นและความร้อน การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า และการกักเก็บไฟฟ้า (อ้างอิงตามการจัดกลุ่มตามมาตรฐาน ISIC-4) สำหรับขอบเขตของภาคการขนส่งจะครอบคลุมการขนส่งรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยไม่รวมการผลิตยานพาหนะ เนื่องจากตามการผลิตยานพาหนะจะอยู่ในหมวดหมู่ของภาคอุตสาหกรรมตามรหัสหมวดหมู่ของมาตรฐาน ISIC

ที่ผ่านมา รัฐบาลให้ความสำคัญกับการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงานและภาคการขนส่งเป็นลำดับแรก เนื่องจากเป็นภาคเศรษฐกิจที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูง และมีค่าความเข้มของการใช้พลังงานสูง (energy intensity) อีกทั้งยังมีเทคโนโลยีที่หลากหลายซึ่งสามารถขับเคลื่อนทั้งสองภาคเศรษฐกิจให้ดำเนินงานตามเส้นทางการลดคาร์บอน (decarbonization pathway) ได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ ภาคพลังงานและภาคการขนส่งมีสัดส่วนของการใช้เงินทุนจาก FDI ในระดับต่ำ สะท้อนให้เห็นว่าการจัดสรรเม็ดเงินเพื่อการลงทุนในโครงการลดคาร์บอนยังมีไม่เพียงพอ ดังนั้น การจัดทำ Thailand Taxonomy ในภาคพลังงานและภาคการขนส่งจะเป็นมาตรฐานอ้างอิงระดับประเทศที่สอดคล้องกับสากล ซึ่งจะสามารถดึงดูดเงินทุนเพื่อสิ่งแวดล้อมมายังภาคพลังงานและภาคการขนส่งได้มากขึ้นทั้งจากตลาดในประเทศและต่างประเทศ

ตามโครงสร้างของ Thailand Taxonomy การกำหนดนิยามและจัดหมวดหมู่กิจกรรมทางเศรษฐกิจจะใช้วิธีจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจเป็นรายกิจกรรม โดยการจำแนกภาคเศรษฐกิจให้เป็นภาคเศรษฐกิจย่อยและรายกิจกรรมย่อยด้วยรหัสหมวดหมู่ตามระบบ ISIC-4 ดังแสดงในตารางที่ 9 ด้านล่าง โดย Thailand Taxonomy ในระยะที่ 1 จะครอบคลุมกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด 247,046 GgCO2eq หรือ 66% ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2561 (ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของไทยในปี พ.ศ. 2561 เท่ากับ 372,648.77 GgCO2eq โดยไม่รวมภาค LULUCF)

ตารางที่ 9 ภาคเศรษฐกิจที่อ้างอิงตามรหัส ISIC-4 และภาคเศรษฐกิจย่อยที่จะรวมอยู่ใน Thailand Taxonomy ระยะที่ 1

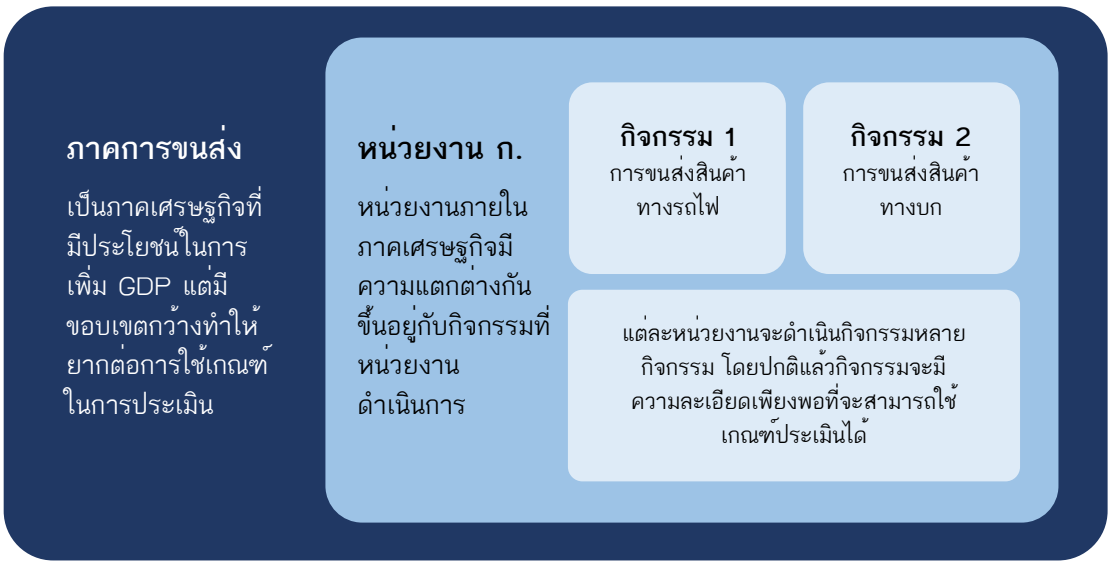
ภาคเศรษฐกิจ	ภาคเศรษฐกิจย่อยตามรหัส ISIC 4
การขนส่ง[23]	H491 - การขนส่งทางรถไฟ
	H492 - การขนส่งทางบกอื่น ๆ
	H493 - การขนส่งทางท่อ
	H501 - การขนส่งทางทะเลและแนวชายฝั่งทะเล

[23] ภาคการขนส่งจะไม่นำข้อมูลจากภาคการกักเก็บ (storage sector) มาคำนวณเพิ่มเติม เนื่องจากมีผลกระทบเพียงเล็กน้อยต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่มีการเพิ่มกิจกรรมการซ่อมแซมเครื่องจักรเพราะเป็นกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องอย่างมีนัยสำคัญกับภาคส่วนเศรษฐกิจอื่น ๆ ในบริบทของ Thailand Taxonomy

ภาคเศรษฐกิจ	ภาคเศรษฐกิจย่อยตามรหัส ISIC 4
	H502 - การขนส่งทางน้ำภายในประเทศ
	C3312 - การซ่อมแซมเครื่องจักร
พลังงาน	D351 - การผลิต การส่ง และการจ่ายพลังงานไฟฟ้า
	D352 - การผลิตก๊าซ การกระจายเชื้อเพลิงผ่านท่อหลัก
	D353 - ระบบจ่ายไอน้ำและระบบปรับอากาศ

โดยทั่วไป Taxonomy ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลจะกำหนดนิยาม เงื่อนไข และตัวชี้วัดสำหรับประเมินและจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจเป็นรายกิจกรรม (operational taxonomical units) เพราะเป็นรูปแบบที่มีความชัดเจน สามารถปฏิบัติตามได้ง่าย และเป็นกิจกรรมที่มีขนาดใหญ่พอสำหรับออกตราสารหนี้หรือขอเงินกู้เพื่อการลงทุน นอกจากนี้ โครงการ หน่วยงาน หรือองค์กรหนึ่ง ๆ สามารถดำเนินกิจกรรมได้หลากหลาย บางกิจกรรมสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีนัยสำคัญ เช่น การผลิตเหล็ก การผลิตแบตเตอรี่ และการผลิตไฟฟ้า แต่บางกิจกรรมอาจไม่มีนัยสำคัญด้านการลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศมากนัก เช่น การบัญชี ด้วยเหตุนี้ การจัดกลุ่มและกำหนดนิยามจึงควรแยกเป็นรายกิจกรรม ไม่ควรจัดกลุ่มแบบเหมารวมทั้งภาคเศรษฐกิจหรือทั้งหน่วยงาน (entity)

รูปที่ 4 ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างภาคเศรษฐกิจ หน่วยงาน และกิจกรรม



***ที่มา**: CBI*

ภาคเศรษฐกิจและกิจกรรมย่อยภายใต้ Thailand Taxonomy ระยะที่ 1 มีความครอบคลุมกิจกรรมที่สำคัญกับประเทศไทย อย่างไรก็ดี หากมีกิจกรรมใหม่ที่มีนัยสำคัญต่อบริบทของไทยเกิดขึ้นในอนาคต หรือมีกิจกรรมเดิมที่ยกระดับความสำคัญขึ้น สามารถพิจารณาทบทวนและบรรจุเพิ่มเติมได้ใน Thailand Taxonomy ในระยะต่อไป

อนึ่ง การพิจารณาขอบเขตภาคเศรษฐกิจและกิจกรรมย่อยนั้นยังคำนึงถึงความสอดคล้องกับ Taxonomy ระดับภูมิภาค เช่น ASEAN Taxonomy โดย ASEAN Taxonomy ใช้ระบบการจัดหมวดหมู่กิจกรรมย่อยที่ไม่ได้กำหนดโดย ISIC (Activities Not Defined By ISIC classification

system: ANDBI) ซึ่งกำหนดกิจกรรมย่อยในรายละเอียดเพิ่มเติมจากมาตรฐาน ISIC 4 ที่มีอยู่เดิม โดยผู้ใช้งานสามารถเปรียบเทียบกิจกรรมในบทที่ 4 ของ Thailand Taxonomy ได้ตามตารางที่ 10 ซึ่งแสดงข้อมูลภาคเศรษฐกิจที่จัดหมวดหมู่กิจกรรมตามระบบ ANDBI ดังที่ปรากฏในเอกสาร ASEAN Taxonomy

ตารางที่ 10 ตารางภาคเศรษฐกิจย่อยและกิจกรรมของ Thailand Taxonomy (ระยะที่ 1)

ภาคเศรษฐกิจตามมาตรฐาน ISIC	ภาคเศรษฐกิจตาม ANDBI[24] (อ้างอิงตาม ASEAN Taxonomy)	กิจกรรมย่อยภายใต้ Thailand Taxonomy (บทที่ 4)
H491 - การขนส่งทางรถไฟ	• H49101 รถรางไฟฟ้าและโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง • H49102 รถไฟราง รถจักร รถไฟชุดที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ • H49103 มาตรการที่เพิ่มประสิทธิภาพระบบราง	การขนส่งทางรถไฟ
H493 – การขนส่งทางบกอื่น ๆ	ไม่มีข้อมูล	การขนส่งผู้โดยสารทางบกอื่น ๆ
		การขนส่งผู้โดยสารทางบกในเขตเมืองและเขตปริมณฑล
		การขนส่งสินค้าทางถนน
H493 - การขนส่งทางท่อ	H49302 การขนส่งก๊าซ (ก๊าซจากการผลิตพลังงานหมุนเวียน)	เครือข่ายการส่งและการกระจายก๊าซหมุนเวียนและก๊าซคาร์บอนต่ำ
H501 - การขนส่งทางทะเลและแนวชายฝั่งทะเล	• H50101 เรือใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ • H50102 เรือไฟฟ้า • H50103 เรือประเภทอื่น ๆ ที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ	การขนส่งทางทะเลและแนวชายฝั่งทะเล
H502 - การขนส่งทางน้ำภายในประเทศ	• H50201 เรือใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ • H50202 เรือไฟฟ้า • H50203 เรือประเภทอื่น ๆ ที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ	การขนส่งทางน้ำภายในประเทศ
C3312 - การซ่อมแซมเครื่องจักร[25]	ไม่มีข้อมูล	การปรับปรุงการขนส่งสินค้าทางทะเลและแนวชายฝั่งทะเลและการขนส่งผู้โดยสารทางน้ำ
กิจกรรมการขนส่งที่ไม่ระบุในมาตรฐาน ISIC[26]	ไม่มีข้อมูล	โครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนการขนส่งที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ

[24] อ้างอิงจาก ASEAN Taxonomy ฉบับที่ 1 (พฤศจิกายน พ.ศ. 2564)

[25] การซ่อมแซมเครื่องจักรมีนัยสำคัญต่อต่อกิจกรรมอื่น ๆ ทั้งหมดในภาคการขนส่ง จึงเพิ่มเข้ามาให้กิจกรรมครอบคลุมยิ่งขึ้น

[26] กิจกรรมนี้ไม่ระบุหรือกล่าวถึงในระบบ ISIC แต่มีนัยสำคัญต่อกิจกรรมอื่นทั้งหมดในภาคการขนส่ง จึงระบุเป็นกิจกรรมย่อยภายใต้ Thailand Taxonomy ระยะที่ 1

ภาคเศรษฐกิจตามมาตรฐาน ISIC	ภาคเศรษฐกิจตาม ANDBI[24] (อ้างอิงตาม ASEAN Taxonomy)	กิจกรรมย่อยภายใต้ Thailand Taxonomy (บทที่ 4)
D351 - การผลิต การส่ง และการจ่ายพลังงานไฟฟ้า	D35104 การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์	พลังงานแสงอาทิตย์
	D35105 การผลิตไฟฟ้าพลังงานลม	พลังงานลม
	D35106 การผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำ (โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ)	พลังงานน้ำ
	D ANDBI 35107 การผลิตไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพ	พลังงานไฟฟ้าจากความร้อนใต้พิภพ
	D35108 การผลิตไฟฟ้าพลังงานชีวภาพ	พลังงานชีวภาพ
	D35101 การผลิตไฟฟ้าด้วยก๊าซ	ก๊าซธรรมชาติ
	D35109 การผลิตไฟฟ้าจากมหาสมุทร	พลังงานจากมหาสมุทร
	ไม่มีข้อมูล	การผลิตไฟฟ้าจากก๊าซเชื้อเพลิงหมุนเวียนและเชื้อเพลิงเหลวหมุนเวียน
	D35111 การกักเก็บพลังงาน (ไม่รวมโรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ)	ระบบกักเก็บไฟฟ้าและพลังงานความร้อน
	D35110 การส่งและการกระจายพลังงาน (รวมถึง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) และเทคโนโลยีอัจฉริยะ)	การส่งและการกระจายพลังงาน
	ไม่มีข้อมูล	การผลิตความร้อนหรือความเย็นและไฟฟ้าร่วมกันโดยใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียน
D352 - การผลิตก๊าซ การกระจายเชื้อเพลิงผ่านท่อหลัก	D35110 การส่งและการกระจายพลังงาน (รวมถึง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) และเทคโนโลยีอัจฉริยะ) D35203 การจ่ายก๊าซ	เครือข่ายการส่งและการกระจายก๊าซหมุนเวียนและก๊าซคาร์บอนต่ำ
D353 - ระบบจ่ายไอน้ำและระบบปรับอากาศ	D35302 การจัดหาไอน้ำและเครื่องปรับอากาศ (การผลิตพลังงานหมุนเวียน)	การผลิตความร้อนและความเย็นโดยใช้ความร้อนเหลือทิ้ง การติดตั้งและการทำงานของปั๊มความร้อนไฟฟ้า การกระจายความร้อนและความเย็น

2.3. วิธีการจำแนกและจัดหมวดหมู่กิจกรรมแบบ Traffic Light System

2.3.1. แนวคิดเกี่ยวกับการปรับตัวสู่การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (การเปลี่ยนผ่าน)

"การปรับตัวสู่การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (transition)" คือ **การปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือกระบวนการดำเนินงานต่าง ๆ เพื่อให้โครงการ หน่วยงาน หรือองค์กรบรรลุเป้าหมายการดำเนินการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม** โดยการปรับตัวเพื่อเปลี่ยนผ่านเข้าสู่การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต้องมีเงื่อนไขระยะเวลาสิ้นสุด เนื่องจากการปรับตัวนี้มีจุดประสงค์เพื่อควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้สูงขึ้นไม่เกิน 1.5 องศาเซลเซียสภายในสิ้นศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นเป้าหมายของความตกลงปารีส ดังนั้น **เศรษฐกิจทุกภาคส่วนควรเริ่มปรับกระบวนการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (net-zero) ภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050)** โดยเงื่อนเวลาดังกล่าวกำหนดขึ้นโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากทุกทั่วโลก

เมื่อวิเคราะห์กิจกรรมในรายละเอียดจะพบว่า การปรับตัวของแต่ละกิจกรรมมีระดับความท้าทายที่แตกต่างกัน โดยกิจกรรมที่มีอุปสรรคในการปรับตัวทั้งทางเศรษฐกิจและทางเทคโนโลยีค่อนข้างมากจะเรียกว่า "กิจกรรมที่อยู่ระหว่างปรับตัว (transitional)" หรือ "กิจกรรมที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ยาก (hard-to-abate)" ดังนั้น ในเอกสารฉบับนี้จะเรียกกิจกรรมที่มีอุปสรรคในการปรับตัวสูง รวมถึงอุตสาหกรรมหนักและภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ ที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงว่า "กิจกรรมที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ยาก" เนื่องจากภาคเศรษฐกิจและกิจกรรมส่วนใหญ่ภายใต้ Thailand Taxonomy จะต้องปรับตัวตามบริบทของประเทศที่ให้ความสำคัญกับการปรับตัวเพื่อเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไป ภาคเศรษฐกิจที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ยากมีบทบาทสำคัญในระบบเศรษฐกิจของหลายประเทศ รวมถึงประเทศไทย ตลอดจน Taxonomy ที่เป็นที่ยอมรับระดับสากลได้ผนวกรวมกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ยากไว้แล้ว ดังนั้น Thailand Taxonomy จึงควรให้ความสำคัญและบรรจุภาคเศรษฐกิจดังกล่าวไว้ด้วย

หากพิจารณาเงื่อนเวลาที่เหมาะสมสำหรับการปรับตัว เอกสารสมุดปกขาว "Financing Credible Transitions" จัดทำโดย CBI[27] เสนอว่า ตราสารหนี้สำหรับการลงทุนเพื่อการเปลี่ยนผ่าน (transition label) อาจนำไปใช้กับกิจกรรมหรือการลงทุนที่มีลักษณะชั่วคราว (interim) กล่าวคือ การลงทุนหรือกิจกรรมที่มีส่วนสำคัญในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลกลงครึ่งหนึ่งภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) และนำไปสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ภายใน พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) แต่ไม่ควรนำมาใช้ในระยะยาว โดยเฉพาะช่วงเวลาหลัง พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050)

Taxonomy ที่ให้ความสำคัญต่อการปรับตัวของภาคธุรกิจสู่การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อลดผลกระทบเชิงลบจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมักนำระบบ Traffic Light System ที่ใช้สัญลักษณ์คล้ายระบบสัญญาณไฟจราจรมาใช้เป็นเงื่อนไขและตัวชี้วัดในการประเมิน

[27] Climate Bonds Initiative. (2020). Financing Credible Transitions - A framework for identifying credible transitions

และคัดกรองกิจกรรม (criteria and screening thresholds) โดยจะแบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

- กิจกรรม "สีเขียว" หมายถึง กิจกรรมที่ลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิใกล้เคียงหรือเท่ากับศูนย์ในปัจจุบัน โดยอ้างอิงตัวชี้วัดที่คาดการณ์จากแบบจำลองของสากลว่าจะสามารถบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) เพื่อควบคุมอุณหภูมิโลกให้สูงขึ้นไม่เกิน 1.5 องศาเซลเซียสตามที่สมาชิกภายใต้ความตกลงปารีสตกลงร่วมกัน
- กิจกรรม "สีเหลือง" หมายถึง กิจกรรมที่ยังไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิใกล้เคียงหรือเท่ากับศูนย์ในปัจจุบัน และอยู่ระหว่างปรับตัวเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งจะช่วยลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยในปัจจุบันสามารถลดปัญหาได้บ้าง แต่ยังสามารถปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นได้ ภายใต้การกำหนดเส้นทางการลดคาร์บอน (decarbonization pathways) และกรอบเวลาที่มีความน่าเชื่อถือ
- กิจกรรม "สีแดง" หมายถึง กิจกรรมที่ไม่สามารถประเมินได้ว่าเป็นสามารถลดก๊าซเรือนกระจกสุทธิได้ และไม่เข้าข่ายตามเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับกิจกรรมในระดับสีเขียวหรือสีเหลือง

อย่างไรก็ดี การผนวกเรื่องการปรับตัวสู่การดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังเป็นเรื่องที่หลายประเทศเริ่มตระหนัก ทำให้ Taxonomy ที่ใช้ระบบ Traffic Light System ยังมีจำนวนไม่มากนัก นอกจากนี้ การจัดทำ Taxonomy ในรูปแบบ Traffic Light System ยังต้องคำนึงถึงสมดุลระหว่างตัวชี้วัดในกิจกรรมสีเหลืองที่ท้าทายและเหมาะสมในการขับเคลื่อนการดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ได้ โดยยังเอื้อให้กิจกรรมที่เปลี่ยนแปลงช้า (laggards) ยังสามารถปรับตัวได้จริง

ทั้งนี้ กิจกรรมภายใต้ Taxonomy ที่เข้าข่ายกิจกรรม "สีเหลือง" หรือกิจกรรมที่อยู่ระหว่างปรับตัวจะมีลักษณะดังนี้

- กิจกรรมสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินการอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง และแสดงให้เห็นผลผ่านการติดตาม ตรวจสอบ และเปิดเผยข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมถึงกิจกรรมนั้น ๆ จะต้องมีจุดสิ้นสุดของการปรับตัวที่สอดคล้องกับเส้นทางการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ได้ภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050)
- กิจกรรมต้องไม่ผูกติด (lock in) ในการใช้เทคโนโลยีหรือกระบวนการที่ปล่อยคาร์บอนสูงในอนาคต หากไม่สามารถลดการปล่อยคาร์บอนได้ กิจกรรมนั้น ๆ จะต้องทยอยยุติการดำเนินงาน (phased out)
- กิจกรรมต้องไม่ขัดขวางการพัฒนาและการใช้เทคโนโลยีทางเลือกคาร์บอนต่ำ
- กิจกรรมต้องแสดงเส้นทางที่จะบรรลุเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้

ดังนั้น การกำหนดเงื่อนไขและตัวชี้วัดของกิจกรรมสีเหลืองภายใต้ Taxonomy จึงต้องมีกรอบหลักการหรือแนวทางที่จะทำให้มั่นใจได้ว่ากิจกรรมนั้น ๆ สามารถดำเนินการจนบรรลุวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมได้ เช่น

- **การกำหนดวันสิ้นสุดของกิจกรรมที่ต้องปรับตัว (Sunset dates)** Taxonomy จะกำหนดวันสิ้นสุดของหมวดกิจกรรมที่ต้องปรับตัวได้ ซึ่งหากกิจกรรมสีเหลืองยังดำเนินอยู่หลังจากวันที่ระบุ จะไม่ถือว่าเป็นกิจกรรมที่เหลืองหรือเข้าข่ายกิจกรรมที่ได้รับการประเมินภายใต้ Taxonomy อีกต่อไป เช่น EU Taxonomy ฉบับแก้ไข กำหนดว่าโรงไฟฟ้าที่ได้รับใบอนุญาตก่อสร้างก่อนวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) [28] จะต้องปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำน้อยกว่าหรือเท่ากับ 270 gCO_2e/kWh)
- **การเลือกระดับที่ดีที่สุดในประเภทเดียวกัน (Best in class)** Taxonomy สามารถกำหนดตัวชี้วัดสำหรับกิจกรรมที่ต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับความสามารถในการลดก๊าซเรือนกระจกที่ดีที่สุดใน 10 - 15% ของข้อมูลของกิจกรรมประเภทเดียวกันในระดับประเทศ ภูมิภาค หรือทั่วโลก ซึ่งวิธีนี้ใช้กันอย่างแพร่หลายในภาคเศรษฐกิจที่ไม่มีวิธีการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ชัดเจน แน่นอน หรือสอดคล้องกับแนวทางการจำกัดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยโลกไม่เกิน 1.5 องศาเซลเซียส เช่น ภาคการผลิตซีเมนต์ การผลิตเหล็ก การผลิตเคมีภัณฑ์
- **การกำหนดร้อยละของการเปลี่ยนแปลง** ในกรณีต่อเติมหรือปรับปรุง (retrofitting) โรงงานหรือสถานประกอบการให้ทันสมัย การกำหนดเงื่อนไขและตัวชี้วัดของกิจกรรมที่ต้องการปรับตัวด้วยร้อยละคงที่ของการเปลี่ยนแปลง (fixed percentage change) อาจเป็นวิธีที่เหมาะสม เช่น ในภาคการปรับปรุงอาคาร เงื่อนไขและตัวชี้วัดที่ใช้อาจเป็นการลดความต้องการพลังงานขั้นต้น (Primary Energy Demand: PED) อย่างน้อย 30%

ในความเป็นจริง ทั่วโลกมีความจำเป็นต้องมีการปรับทิศทางเศรษฐกิจใหม่ทั้งหมดเพื่อให้เกิดการปรับตัวหรือเปลี่ยนผ่านที่สอดคล้องกับความตกลงปารีส ภาคเศรษฐกิจทุกภาคส่วนต้องปรับกระบวนการดำเนินงานอย่างสิ้นเชิงเพื่อหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรง กิจกรรมสีเหลืองจึงเป็นกิจกรรมที่มีความท้าทายในการปรับตัวสูง เนื่องจากหากกิจกรรมที่มีการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเพียงเล็กน้อยหรือมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยจากกรณีปกติ (business as usual) ก็อาจไม่สามารถลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้

2.3.2. วิธีการจำแนกและจัดหมวดหมู่กิจกรรมแบบ Traffic Light System ภายใต้ Thailand Taxonomy

วิธีการจำแนกและจัดหมวดหมู่กิจกรรมแบบ Traffic Light System ภายใต้ Thailand Taxonomy จะแบ่งออกเป็น 3 กิจกรรมได้แก่ กิจกรรมสีเขียว กิจกรรมสีเหลือง และกิจกรรมสีแดง โดยมีรายละเอียดดังนี้

กิจกรรมสีเขียว หมายถึง กิจกรรมที่ช่วยลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างมีนัยสำคัญโดยมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิใกล้เคียงหรือเท่ากับศูนย์ในปัจจุบัน ซึ่งอ้างอิงตัวชี้วัดที่คาดการณ์จากแบบจำลองของสากลว่าจะสามารถบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) เพื่อควบคุมอุณหภูมิโลกให้สูงขึ้นไม่เกิน 1.5 องศาเซลเซียสตามที่สมาชิกภายใต้ความตกลงปารีสตกลงร่วมกัน โดยส่วนใหญ่แล้ว เงื่อนไขและตัวชี้วัดในการจำแนกกิจกรรมว่าเป็นกิจกรรมสีเขียวจะอ้างอิงตาม EU Taxonomy หรือ Climate Bonds

[28] European Commission. (2022). European Commission Delegated Regulation (EU) 2022/1214 of 9 March 2022

Taxonomy เนื่องจาก Taxonomy ทั้งสองตั้งอยู่บนมาตรฐานที่อ้างอิงจากงานวิจัยโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคระหว่างประเทศ โดยมีกิจกรรมดังนี้

- **กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ใกล้เคียงศูนย์ (Near zero activities)** หมายถึง กิจกรรมที่ปัจจุบันมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์หรือใกล้เคียงศูนย์ แม้กิจกรรมเหล่านี้อาจต้องลดการปล่อยคาร์บอนเพิ่มเติม แต่จะเป็นกิจกรรมที่ไม่ต้องปรับตัวมากนักเมื่อเทียบกับที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน เช่น การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์หรือพลังงานลม หรือการดำเนินการของบริการขนส่งที่ใช้กองเรือไฟฟ้า
- **กิจกรรมที่มีเส้นทางสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ (Pathway to zero activities)** หมายถึง กิจกรรมที่ยังมีความจำเป็นต้องดำเนินงานหลังจากปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) และมีเส้นทางการลดคาร์บอน (decarbonisation pathway) ที่ชัดเจนจนถึงปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) เพื่อจำกัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยโลกไม่เกิน 1.5 องศาเซลเซียส เช่น การขนส่งทางเรือ

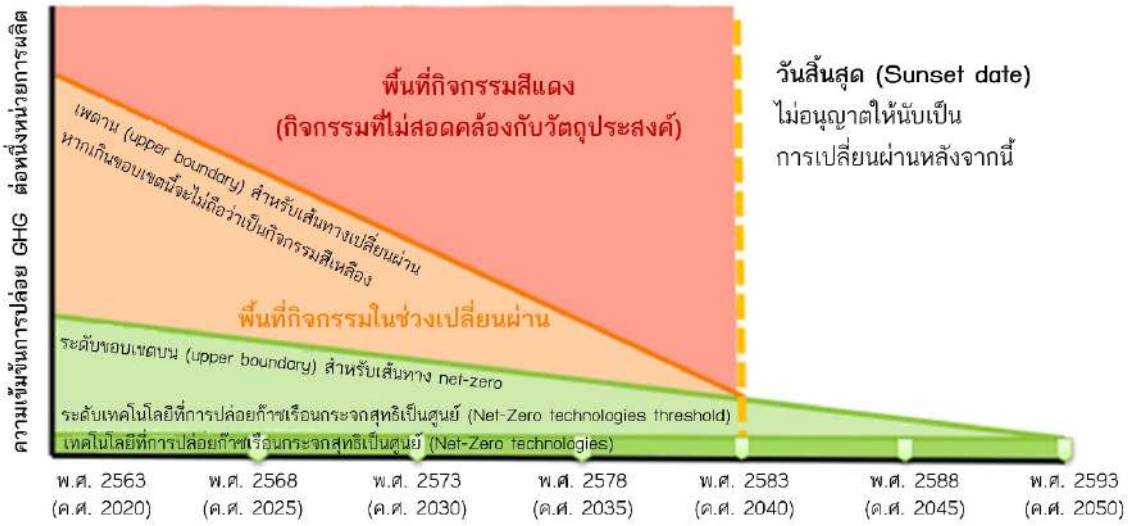
กิจกรรมสีเหลือง หมายถึง กิจกรรมที่ยังไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิใกล้เคียงหรือเท่ากับศูนย์ในปัจจุบัน และอยู่ระหว่างปรับตัวเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งจะช่วยลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยในปัจจุบันสามารถลดปัญหาได้บ้างแต่ยังสามารถปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นได้ ภายใต้การกำหนดเส้นทางการลดคาร์บอน (decarbonization pathways) และกรอบเวลาสิ้นสุด (sunset date) ที่มีความน่าเชื่อถือ โดยการคำนวณตัวชี้วัดจะพิจารณาจากบริบทและแผนของประเทศเป็นสำคัญ ซึ่งเงื่อนไขการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กิจกรรมสีเหลืองจะอ้างอิงจากเป้าหมายการมีส่วนร่วมที่จะลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ (Nationally Determined Contribution: NDC) โดยทั่วไปแล้วหมวดกิจกรรมสีเหลืองจะใช้กับการปรับปรุงหรือดัดแปลงโครงสร้างพื้นฐานและกิจกรรมที่มีอยู่เดิม และไม่สามารถนำไปใช้กับโครงสร้างพื้นฐานหรือกิจกรรมใหม่ ควรนำเทคโนโลยีสีเขียวมาใช้โดยตรงได้ ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงการผูกติดกับเทคโนโลยีที่ไม่ยั่งยืนในโครงการใหม่ ในบางกรณี กิจกรรมที่สนับสนุนกิจกรรมสีเขียวอื่น ๆ แต่ตัวกิจกรรมเองไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจะรวมอยู่ในหมวดสีเหลืองนี้ด้วย เช่น โครงสร้างพื้นฐานของกริดไฟฟ้า

กิจกรรมสีแดง หมายถึง กิจกรรมที่ไม่สามารถประเมินได้ว่าสามารถลดก๊าซเรือนกระจกสุทธิได้และไม่เข้าข่ายตามเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับกิจกรรมในระดับสีเขียวหรือสีเหลือง รวมถึงเป็นกิจกรรมที่ไม่สอดคล้องกับเส้นทางการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (net-zero) ในปัจจุบันและยังไม่สามารถปรับให้สอดคล้องได้ไม่ว่าจะในเวลาใด เช่น การผลิตไฟฟ้าจากถ่านหิน ทั้งนี้กิจกรรมสีแดงควรต้องยุติลง (phased out) เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนผ่านไปสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) ทั้งนี้ อาจมีบางกิจกรรมที่ไม่ได้รับการประเมินเชิงวิทยาศาสตร์ภูมิอากาศระหว่างประเทศ กิจกรรมนั้น ๆ จะยังไม่เข้าข่ายทั้งกิจกรรมสีเขียว เหลือง รวมถึงไม่อาจตีความได้ว่ากิจกรรมนั้น ๆ เข้าข่ายกิจกรรมสีแดง

3. แบบจำลองการประเมินกิจกรรม (Models for activities assessment)

การสร้างแบบจำลองจะช่วยในการกำหนดเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับประเมินกิจกรรมที่ต้องเปลี่ยนผ่านไปสู่เป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) โดยส่วนใหญ่ กิจกรรมเหล่านี้คือกิจกรรมที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนผ่าน (กิจกรรมสีเหลือง) ที่ต้องเร่งดำเนินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อมุ่งสู่การเป็นกิจกรรมสีเขียวในอนาคต (กิจกรรมสีเขียว คือ กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิใกล้ศูนย์ หรือมีเส้นทางที่ชัดเจนที่นำไปสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์) ดังนั้น ในบางกิจกรรม จึงมีเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับการประเมิน 2 ระดับ ได้แก่ ระดับสีเขียวสำหรับประเมินกิจกรรมที่มีแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกสอดคล้องกับความตกลงปารีส และ ระดับสีเหลืองสำหรับประเมินกิจกรรมที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนผ่านไปสู่เส้นทางการลดก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้องกับความตกลงปารีส โดยรูปที่ 5 แสดงให้เห็นถึงแนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับการกำหนดเส้นทางและเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ประเมินในแต่ละภาคเศรษฐกิจ (sector)

รูปที่ 5 แนวทางการกำหนดเกณฑ์การประเมินกิจกรรมสีเขียว กิจกรรมเปลี่ยนผ่าน และกิจกรรมสีแดง



การสร้างแบบจำลองเส้นทางการเปลี่ยนผ่านที่น่าเชื่อถือภายใต้ Thailand Taxonomy ในระยะที่ 1 มีการใช้แนวทางการลดคาร์บอนตามภาคส่วน (Sectoral Decarbonisation Approach: SDA) ซึ่งเป็นวิธีที่มีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งในการกำหนดเส้นทางการเปลี่ยนผ่าน (Transition Pathway Initiative : TPI) และการกำหนดเป้าหมายโดยอิงหลักวิทยาศาสตร์ (Science Based Targets initiative: SBTi)[29] โดย SDA จะใช้ข้อมูลและสถานการณ์จำลอง (scenario) ต่าง ๆ ซึ่งพัฒนาโดยองค์กรระหว่างประเทศ เช่น IEA IPCC และสถาบันนานาชาติเพื่อการวิเคราะห์ระบบประยุกต์ (International Institute for Applied System Analysis: IIASA) โดยแบบจำลองที่ใช้สำหรับ Taxonomy ฉบับนี้ จะคำนวณโดยอ้างอิงสถานการณ์จำลอง (scenario) ดังต่อไปนี้

[29] Transition Pathway Initiative. (2021). Carbon Performance Assessment of Electricity Utilities: Note on Methodology

- สถานการณ์ที่เส้นทางการลดคาร์บอนเป็นไปตามเอกสารการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (NDC Scenario) ของประเทศไทย (อ้างอิงจากข้อมูล NDC ล่าสุดของประเทศไทยและเอกสารอื่น ๆ ที่มีการประกาศอย่างเป็นทางการ)

- สถานการณ์ที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส (Below 2 Degree Scenario) (อ้างอิงจากการคำนวณของ SDA และสอดคล้องกับเป้าหมายความตกลงปารีส)

- สถานการณ์ที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นไม่เกิน 1.5 องศาเซลเซียส (1.5 Degree Scenario) (อ้างอิงตามการคำนวณ SDA และสอดคล้องกับเป้าหมายข้อตกลงปารีสอย่างเต็มที่)

- สถานการณ์จำลองที่จัดทำขึ้นโดยองค์กรระหว่างประเทศ (International Organizations Scenario) ที่ได้รับการยอมรับ โดยจะใช้ข้อมูลจากประเทศที่เป็นสมาชิกขององค์กรนั้น ๆ ในการพัฒนาสถานการณ์จำลอง ซึ่งเส้นทางการลดคาร์บอนที่สร้างขึ้นด้วยวิธีนี้มักจะสะท้อนระดับการลดก๊าซเรือนกระจกที่ประเทศต่าง ๆ ตกลงร่วมกัน มากกว่าการกำหนดเส้นทางการลดคาร์บอนที่มีระดับความมุ่งมั่นอย่างจริงจัง

สำหรับการกำหนดเงื่อนไขและตัวชี้วัดในการประเมินกิจกรรมภายใต้ Taxonomy ฉบับนี้ จะใช้สถานการณ์จำลองที่มุ่งควบคุมไม่ให้อุณภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นเกิน 1.5 องศาเซลเซียส กล่าวคือ กิจกรรมในทุกภาคเศรษฐกิจจะต้องมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) ซึ่งถือเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นอกจากนี้ ยังมีเหตุผลอีกหลายประการที่สนับสนุนการเลือกใช้สถานการณ์จำลองดังกล่าว อาทิ

- **ความสอดคล้องกับ Taxonomy ในระดับภูมิภาคและสากล** (ได้แก่ EU Taxonomy, Climate Bonds Taxonomy และ ASEAN Taxonomy) ซึ่งกำหนดแนวทางการประเมินกิจกรรมตามเส้นทางการควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นเกิน 1.5 องศาเซลเซียส หรือตามเส้นทางที่เหมาะสมกับบริบทของภูมิภาค[30]

- **การดึงดูดนักลงทุน** นักลงทุนจากต่างประเทศที่ตระหนักถึงเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มักต้องการลงทุนในโครงการที่สอดคล้องกับการควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นเกิน 1.5 องศาเซลเซียส ดังนั้น การกำหนดเงื่อนไขและตัวชี้วัดในการประเมินกิจกรรมที่มีความสอดคล้องกับเป้าหมาย 1.5 องศาเซลเซียส จึงมีความสำคัญอย่างมากต่อการเข้าถึงแหล่งเงินทุนในต่างประเทศ

- **การปิดช่องว่างของการตั้งเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกซึ่งยังมีระดับความมุ่งมั่นอย่างจริงจังที่ไม่มากเพียงพอ**ในการควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นเกิน 1.5 องศาเซลเซียส การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลกจะต้องลดลง 45 - 50% ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) อย่างไรก็ดี การดำเนินการหรือการกำหนดแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกในปัจจุบัน สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้เพียง 9%

[30] ASEAN Taxonomy มีเป้าหมายที่จะควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยทั่วโลกให้ต่ำกว่า 2 องศาเซลเซียส เทียบกับระดับก่อนยุคอุตสาหกรรม และ**มุ่งมั่นที่จะดำเนินการให้ถึงเป้าหมาย 1.5 องศาเซลเซียส** ในกิจกรรมที่สามารถดำเนินการได้

เท่านั้น (ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030)) ซึ่งเป็นระดับที่ไม่เพียงพอแม้แต่จะบรรลุการจำกัดอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นที่ 2 องศาเซลเซียส ดังนั้น การตั้งเป้าหมายที่ 1.5 องศาเซลเซียสใน Taxonomy จะช่วยกระตุ้นให้ผู้กำหนดนโยบายเห็นถึงความสำคัญและความเร่งด่วนของการดำเนินการเพื่อลดก๊าซเรือนกระจก

- **ความคุ้มค่าของการลงทุน** ต้นทุนในการลงทุนเพื่อควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เกิน 1.5 องศาเซลเซียส ต่ำกว่ามูลค่าความเสียหายที่จะเกิดจากผลกระทบต่าง ๆ หากอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงเกินกว่า 1.5 องศาเซลเซียสเป็นอย่างมาก

3.1. ประเภทของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ประเภทของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับกิจกรรมทั้งหมดใน Taxonomy ฉบับนี้ จะรวมเฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 1 (scope 1 emission) คือ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร และประเภทที่ 2 (scope 2 emission) คือ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

3.2. มาตรการการลดคาร์บอนที่สำคัญ

Thailand Taxonomy ฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในรายภาคเศรษฐกิจรวมถึงลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมของประเทศ โดยจะใช้หลักความเป็นกลางทางเทคโนโลยี (technology-neutral) ในการกำหนดเกณฑ์การประเมิน กล่าวคือ สามารถเลือกใช้วิธีหรือเทคโนลียีใด ๆ ก็ได้เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปตามเกณฑ์การประเมินกิจกรรมสีเขียวและสีเหลือง ซึ่งวิธีการดังกล่าว อาจรวมถึงการเปลี่ยนไปใช้ชุดเครื่องมือ อุปกรณ์ หรือเครื่องจักรที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ (และสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินรายกิจกรรม ตามรายละเอียดในบทที่ 4) การใช้มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน (energy efficiency) และการติดตั้งเครื่องมือดักจับและกักเก็บคาร์บอนเพิ่มเติม เป็นต้น

3.3. เงื่อนไขและตัวชี้วัดในการประเมินกิจกรรมสีเหลืองที่อ้างอิงตาม NDC

Thailand Taxonomy ฉบับนี้ได้นำหลักการและแนวทางจาก NDC ของประเทศมาใช้อ้างอิงในการกำหนดเงื่อนไขและตัวชี้วัดการประเมินกิจกรรมสีเหลืองให้มีความสอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย โดยคำนวณจากข้อมูลในแต่ละภาคเศรษฐกิจของประเทศที่สามารถเข้าถึงได้ และข้อมูลจากยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ (Long-Term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy) (ฉบับปรับปรุง เดือนพฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2565) โดยการกำหนดเงื่อนไขและตัวชี้วัดการประเมินกิจกรรมสีเหลืองในรูปแบบดังกล่าวจะมีความแม่นยำและเหมาะสมกับบริบทของประเทศมากกว่าการใช้วิธีอื่น ๆ เช่น หลักการวิธีที่ดีที่สุดในประเภทเดียวกัน (best-in-class)

อย่างไรก็ตาม ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นว่าเป้าหมาย NDC ของประเทศต่าง ๆ มักจะไม่สอดคล้องกับเส้นทางการควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นเกิน 1.5 องศาเซลเซียส (1.5-degree trajectory) โดยข้อมูลจาก Climate Tracker (องค์กรอิสระที่ติดตามการดำเนินการที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศต่าง ๆ) ระบุว่า NDC ของประเทศไทย อยู่ในกรอบ

เส้นทางที่จะควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นเกิน 4 องศาเซลเซียส (ซึ่งยังไม่ถึงเป้าหมาย 1.5 องศาเซลเซียส) และอาจเผชิญหน้ากับภาวะวิกฤติของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate breakdown) ซึ่งจะส่งผลต่อเนื่องให้ไทยและกว่า 195 ประเทศทั่วโลก อาจจะต้องเผชิญกับความท้าทายในการดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายตามความตกลงปารีส[31]

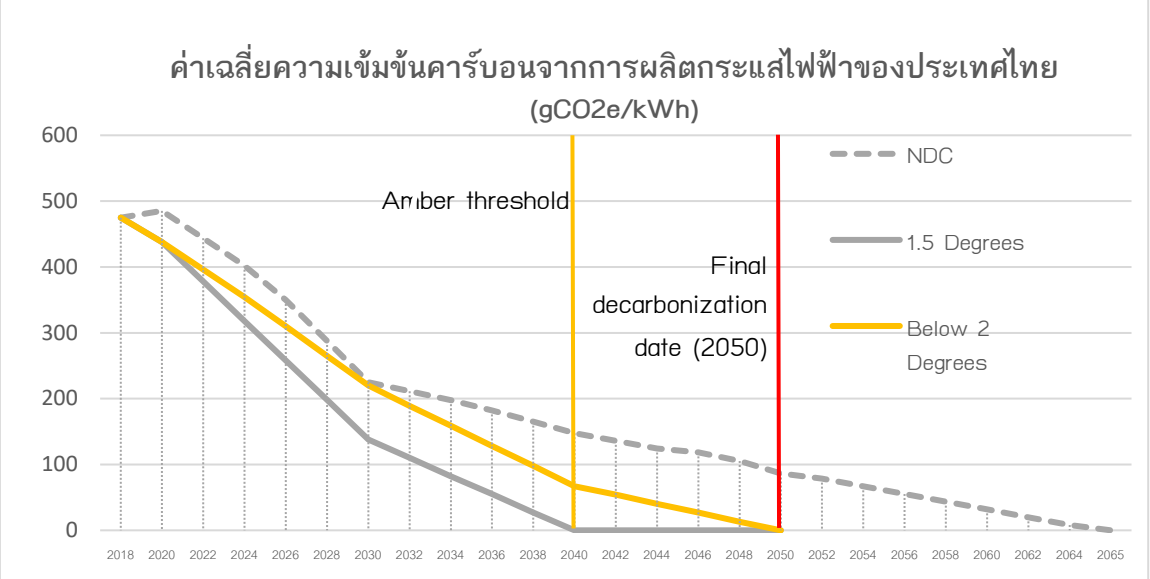
ทั้งนี้ เนื่องจากกิจกรรมส่วนใหญ่ยังคงมีการดำเนินงานที่ไม่สอดคล้องกับเส้นทางการเปลี่ยนผ่านไปสู่กิจกรรมสีเขียวตามความตกลงปารีส (เป้าหมาย 1.5 องศาเซลเซียส) ในระยะแรก แนวทางการลดคาร์บอนตาม NDC ของประเทศไทย จึงจะถูกนำมาใช้เพื่อกำหนดเงื่อนไขและตัวชี้วัดในการประเมินสำหรับกิจกรรมสีเหลืองที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนผ่าน เพื่อให้ผู้ประกอบการหรือผู้ระดมทุนสามารถใช้ Taxonomy ในการเข้าถึงแหล่งเงินทุนเพื่อการเปลี่ยนผ่านได้ โดยจะมีการกำหนดจุดสิ้นสุดของการเปลี่ยนผ่านในอนาคต (sunset) ให้มีความชัดเจนและมีความน่าเชื่อถือ

3.4. ภาคพลังงาน

กิจกรรมภาคพลังงานใน Thailand Taxonomy สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงาน (เช่น พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ การผลิตพลังงานจากมหาสมุทร) และกิจกรรมที่ไม่ได้เป็นการผลิตพลังงานแต่มีความเกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงาน (เช่น การกักเก็บพลังงาน การส่งพลังงาน เป็นต้น) โดยเงื่อนไขและตัวชี้วัดในการประเมินสำหรับกลุ่มแรกมักจะต้องอ้างอิงเส้นทางการลดการปล่อยคาร์บอน (decarbonisation pathway) ตามรูปที่ 6 ส่วนเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับกลุ่มที่ 2 จะมีรายละเอียดแตกต่างกันออกไปในแต่ละกิจกรรมการผลิตไฟฟ้าเป็นส่วนสำคัญของการผลิตพลังงานในทุกประเทศ และการลดการปล่อยคาร์บอนจากภาคพลังงานถือเป็นการดำเนินงานที่มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการลดคาร์บอนโดยรวมของโลก โดยรูปที่ 6 แสดงเกณฑ์สำหรับการประเมินกิจกรรมที่สอดคล้องกับเป้าหมายการควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นเกิน 1.5 องศาเซลเซียส และ 2 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยมีการคำนวณตามเส้นทางการลดคาร์บอนที่อ้างอิงหลักวิทยาศาสตร์และความเป็นกลางกับทุกประเทศ (country-neutral) ซึ่งจัดทำโดย Transition Pathway Initiative (TPI) ในส่วนของ Taxonomy ฉบับนี้ จะกำหนดเงื่อนไขและตัวชี้วัดในการประเมินกิจกรรมสีเขียวให้สอดคล้องกับการควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นเกิน 1.5 องศาเซลเซียส (1.5 degree scenario) ส่วนเงื่อนไขและตัวชี้วัดในการประเมินกิจกรรมสีเหลืองจะอ้างอิงตาม NDC (NDC-based pathway) ของประเทศไทย (ดังเส้นประในรูปที่ 6) ทั้งนี้ NDC ฉบับปรับปรุงของประเทศไทยได้คาดการณ์ว่าปริมาณคาร์บอนที่ปล่อยโดยรวมจะลดลง 40% ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) จากปี พ.ศ. 2548 (ปีฐาน หรือ baseline) คิดเป็น 555 $MtCO_2$ และจะบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (net-zero) ภาคในปี พ.ศ. 2608

[31] Climate Action Tracker

รูปที่ 6 แบบจำลองค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนจากการผลิตกระแสไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561 - 2593



ที่มา: TPI คำนวณจากยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำของประเทศ (ฉบับปรับปรุง – พฤศจิกายน พ.ศ. 2565)

ดังที่ปรากฏในแบบจำลองข้างต้น (รูปที่ 6) ประเทศไทยจะสามารถดำเนินการตามเส้นทางการจำกัดอุณภูมิเฉลี่ยของโลกให้สูงขึ้นไม่เกิน 1.5 องศาเซลเซียสโดยกำหนดค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนไม่ให้เกิน 138 gCO_2e/kWh ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) และเป็นศูนย์ภายในปี พ.ศ. 2583 (ค.ศ. 2040) ส่วนการดำเนินการตามเส้นทางการจำกัดอุณภูมิเฉลี่ยของโลกให้สูงขึ้นไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส ประเทศไทยจะต้องมีค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนไม่เกิน 220 gCO_2e/kWh ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) และปล่อยเป็นศูนย์ภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) ทั้งนี้ ในการดำเนินการตามเส้นทางดังกล่าวจะต้องอาศัยเปลี่ยนแปลงอย่างมากในภาคการผลิตไฟฟ้า รวมถึงการใช้เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน การนำเทคโนโลยีดักจับและกักเก็บคาร์บอน (CCS) มาใช้ และการปรับโครงสร้างโรงงานที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีอยู่เพื่อเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียน

เงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับกิจกรรมสีเขียว กำหนดเงื่อนไขและตัวชี้วัดของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไว้ที่ 100 gCO_2e/kWh จนถึงปี พ.ศ. 2583 และหลังจากนั้นจะต้องลดลงเหลือ **50 gCO_2e/kWh** ซึ่งมีความสอดคล้องกับ Taxonomy ในระดับสากล เช่น EU Taxonomy และ Climate Bonds Taxonomy ที่ได้พิจารณาแล้วว่าตัวชี้วัดดังกล่าวมีความเหมาะสม และสะท้อนถึงความมุ่งมั่นอย่างจริงจังในการลดคาร์บอน อันจะทำให้ภาครัฐและเอกชนที่นำเกณฑ์นี้ไปใช้ สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงได้อย่างรวดเร็ว

เงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับกิจกรรมสีเหลือง กำหนดเงื่อนไขและตัวชี้วัดโดยอ้างอิงเส้นทางการลดก๊าซเรือนกระจกตาม NDC (NDC-based pathway) โดยสามารถนำเงื่อนไขและตัวชี้วัดนี้ไปใช้ได้กับกิจกรรมที่มีดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน (existing activity) เท่านั้น กล่าวคือ กิจกรรมนั้นจะต้องดำเนินการอยู่หรือได้รับอนุญาตให้ดำเนินการก่อนวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 นอกจากนี้ ยังมีการกำหนดจุดสิ้นสุดของเงื่อนไขและตัวชี้วัดในการประการเมินกิจกรรมที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนผ่าน

(sunset date) ไว้ที่ปี พ.ศ. 2583 โดยภายหลังจากปี พ.ศ. 2583 กิจกรรมทั้งหมดจะถูกประเมินตามเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับกิจกรรมสีเขียวเท่านั้น

เงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับกิจกรรมสีแดง กิจกรรมที่ไม่มีส่วนช่วยในการลดก๊าซเรือนกระจกไม่ว่าในกรณีใด ๆ ทั้งนี้ ในบางกิจกรรมอาจจะไม่มีหมวดหมู่สีแดง (เช่น หากกิจกรรมเป็นกิจกรรมสีเขียวอย่างชัดเจนอยู่แล้ว และไม่มีเครื่องมือหรืออุปกรณ์ใดที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่จำเป็นต้องปรับปรุงเพิ่มเติม) ซึ่งในกรณีดังกล่าว จะมีการระบุในตารางประเมินรายกิจกรรมว่า "ไม่มีหรือไม่เข้าข่าย (N/A)"

ตารางที่ 11 ตัวชี้วัดกลางของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับใช้อ้างอิงในการประเมินกิจกรรมภาคพลังงาน (gCO2e/kWh)

	พ.ศ. 2565-2568	พ.ศ. 2569-2573	พ.ศ. 2574-2578	พ.ศ. 2579-2583	พ.ศ. 2584-2588*	พ.ศ. 2589-2593*
กิจกรรมสีเขียว	100	100	100	100	50	
กิจกรรมสีเหลือง	381	225	191	148	N/A	N/A
กิจกรรมสีแดง	>381g	>225g	>191g	>148g	>50g	>50g

หมายเหตุ: ควรมีการทบทวนเงื่อนไขและตัวชี้วัดทุก 3 - 5 ปีเพื่อปรับปรุงเกณฑ์ตามข้อมูลใหม่และการพัฒนาทางเทคโนโลยี

* หลัง sunset date จะไม่สามารถประเมินกิจกรรมตามเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับกิจกรรมสีเหลืองได้

** เงื่อนไขและตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในภาคพลังงานครอบคลุมมาตรการด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (energy efficiency) แล้ว เนื่องจากเงื่อนไขและตัวชี้วัดถูกกำหนดไว้ในรูปแบบของเพดานความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (gCO_2 /หน่วยการผลิต) โดยกิจกรรมจะผ่านเงื่อนไขและตัวชี้วัดดังกล่าวได้ ต้องดำเนินวิธีการต่าง ๆ เพื่อลดความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งวิธีการดังกล่าว รวมถึงการใช้มาตรการด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้วย

ทั้งนี้ การจัดทำเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับกิจกรรมสีเหลืองมีไว้เพื่ออำนวยความสะดวกในการเปลี่ยนผ่านไปสู่เศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ อย่างไรก็ดี ภายหลังปี พ.ศ. 2583 (sunset date) จะไม่สามารถประเมินกิจกรรมตามเกณฑ์สีเหลืองได้ ดังนั้น สถานประกอบการหรือโรงงานทั้งหมดจะต้องดำเนินงานให้เป็นไปตามเกณฑ์สีเขียวเท่านั้น มิฉะนั้นจะขาดความสอดคล้องกับ Thailand Taxonomy

3.4.1. พลังงานชีวภาพ (Bioenergy)

แม้ว่าการประเมินกิจกรรมของภาคพลังงานตามหัวข้อที่ 4.1 จะอ้างอิงตารางที่ 11 เป็นส่วนใหญ่ แต่พลังงานชีวภาพ (ตามคำจำกัดความในภาคผนวก 2 คำศัพท์และคำจำกัดความ) มีลักษณะจำเพาะ จึงมีเงื่อนไขและตัวชี้วัดการประเมินและการคัดกรองที่แตกต่างออกไปจากตารางที่ 11 ดังนั้น การประเมินกิจกรรมด้านพลังงานชีวภาพภายใต้หัวข้อที่ 4.1 จึงจะอ้างอิงตัวชี้วัดเฉพาะของพลังงานชีวภาพในหัวข้อ 3.4.1 เป็นหลัก

เงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับกิจกรรมสีเขียวของพลังงานชีวภาพจัดทำโดยอ้างอิงตามเกณฑ์พลังงานชีวภาพของ CBI (CBI Biomass criteria)[32] ซึ่งพัฒนาโดยใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีล่าสุด โดยเกณฑ์ดังกล่าวของ CBI จะใช้ในการประเมินสินทรัพย์หรือโครงการดังต่อไปนี้

(1) โรงงานผลิตชีวมวล/เชื้อเพลิงชีวภาพ
(2) โรงงานผลิตความร้อนหรือความเย็น และโรงงานผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมที่ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพหรือชีวมวล
(3) โรงกลั่นชีวภาพ
(4) โครงสร้างพื้นฐานที่รองรับการดำเนินงานตาม (1) - (3)

สำหรับโรงงานผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลหรือชีวภาพเป็นผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย ซึ่งรวมถึงเชื้อเพลิงชีวภาพเหลว เชื้อเพลิงชีวมวลอัดแข็งและก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตความร้อนและผลิตไฟฟ้าร่วม (co-generation) และเชื้อเพลิงชีวภาพสำหรับการขนส่งนั้น เชื้อเพลิงชีวมวลหรือชีวภาพที่ผลิตได้จะต้องมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในหน่วยของ gCO2e/kWh ตามตารางที่ 12 (โดยแปลงจากหน่วย gCO2e/MJ ของพลังงานต้นกำเนิด (primary energy) เพื่อให้มีความสอดคล้องกัน) ในส่วนของการผลิตความร้อนและความเย็น และโรงงานผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม (Combined Heat and Power: CHP) ที่ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพหรือชีวมวลนั้น เชื้อเพลิงชีวภาพหรือชีวมวลที่นำมาใช้จะต้องเป็นไปตามค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่กำหนดไว้ในหน่วยของ gCO2e/MJ และโรงงานนั้นจะต้องมีประสิทธิภาพการแปลงพลังงาน (energy conversion efficiency) ที่ 80% ตามตารางที่ 12 นอกจากนี้โรงงานผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม (CHP) จะต้องปฏิบัติตามเกณฑ์ในข้อ 4.1.5 (การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวภาพและการผลิตพลังงานชีวภาพ (Bioenergy generation and production) ด้วยและตารางที่ 12 แสดงการสรุปตัวชี้วัดที่กล่าวมาข้างต้น โดยเหตุผลของการกำหนดตัวชี้วัดเฉพาะเหล่านี้สามารถดูได้จากเอกสารความเป็นมาของเกณฑ์ด้านพลังงานชีวภาพของ CBI (Climate Bonds Bioenergy Criteria Background Paper)[33]

ตารางที่ 12 เกณฑ์พลังงานชีวภาพ

ประเภทสินทรัพย์	ค่าเกณฑ์สำหรับการผลิตหรือใช้งานเชื้อเพลิงชีวภาพหรือชีวมวล (พลังงานต้นกำเนิด)	ค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
โรงผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพเหลว เชื้อเพลิงชีวมวลอัดแข็งและก๊าซชีวภาพเพื่อทำความร้อน และผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม	57.6g CO2e/ kWh	N/A
โรงผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพเพื่อการขนส่ง	67.7g CO2e/ kWh	N/A
โรงงานผลิตความร้อนหรือความเย็น และโรงงานผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมที่ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพหรือชีวมวล	57.6g CO2e/kWh	80%

***ที่มา**: CBI*

[32] Climate Bonds Initiative. (2022). Bioenergy Criteria under the Climate Bonds Standard
[33] Climate Bonds Initiative. Bioenergy Criteria under the Climate Bonds Standard: Non-Wood Feedstocks Background Paper

เพื่อแสดงว่ากิจกรรมเหล่านี้มีการดำเนินงานตามตัวชี้วัดที่กำหนด ผู้ระดมทุนจะต้องทำการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment: LCA) ของเชื้อเพลิงชีวภาพนั้น ๆ

ขอบเขตการประเมินวัฏจักรชีวิตของเชื้อเพลิงชีวภาพ (LCA) ควรประกอบไปด้วย

- การผลิตวัตถุดิบ
- การแปรรูปวัตถุดิบ
- การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพและพลังงานชีวภาพ
- การจัดเก็บและการผสมเชื้อเพลิงชีวภาพ
- ขั้นตอนการขนส่งขั้นกลางและขั้นสุดท้าย ซึ่งประกอบไปด้วยการขนส่งวัตถุดิบไปยังโรงงานแปรรูปและโรงผลิตเชื้อเพลิง และการขนส่งเชื้อเพลิงไปยังจุดที่นำเชื้อเพลิงไปใช้

สำหรับโรงงานที่ผลิตทั้งผลิตภัณฑ์ชีวมวล (biomass-based product) เพื่อวัตถุประสงค์ด้านพลังงาน (ไฟฟ้าและความร้อน) และเพื่อวัตถุประสงค์อื่น ๆ ที่ไม่ใช่พลังงาน (เช่น อาหารและส่วนประกอบอาหารสัตว์ ยา สารเคมี วัสดุ และแร่ธาตุ เป็นต้น) ผู้ระดมทุนจะต้องแบ่งสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยคำนวณบนพื้นฐานของค่าความร้อน (energy content) ของผลิตภัณฑ์ชีวมวลนั้น ๆ และแบ่งสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เกิดจากการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวมวลเพื่อวัตถุประสงค์ด้านพลังงาน และส่วนที่เกิดจากวัตถุประสงค์อื่น ๆ โดยส่วนที่เป็นการผลิตเพื่อวัตถุประสงค์ด้านพลังงานเท่านั้นที่จะนำมาประเมินความสอดคล้องกับเกณฑ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในตารางที่ 12 ข้างต้น ส่วนการผลิตเพื่อวัตถุประสงค์อื่น ๆ ยังไม่ต้องคำนวณในชั้นนี้ เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีเงื่อนไขและตัวชี้วัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องที่สามารถนำมาใช้อ้างอิงได้ อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้ taxonomy ฉบับนี้จะต้องตระหนักว่า หากโรงงานดังกล่าวนำชีวมวลมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ด้านพลังงานน้อยกว่า 50% ของวัตถุดิบตั้งต้นทั้งหมดจะถือว่าโรงงานดังกล่าวไม่สอดคล้องกับ Taxonomy ฉบับนี้

ในการตรวจสอบความสอดคล้องกับเงื่อนไขและตัวชี้วัดจะต้องใช้เครื่องมือในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรว่าด้วยวัสดุชีวภาพที่ยั่งยืน (Roundtable On Sustainable Biomaterials GHG Calculator Tool) ในการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสินทรัพย์หรือโครงการนั้น ๆ

เงื่อนไขในด้านวัตถุดิบ (Feedstock)

ภายใต้เงื่อนไขและตัวชี้วัดในปัจจุบัน วัตถุดิบตั้งต้นทุกประเภทสามารถนำมาใช้ได้ ยกเว้น

- ไม้ (และชีวมวลประเภททำจากไม้ทั้งหมด)
- เชื้อเพลิงชีวภาพรุ่นที่สาม (สาหร่าย)
- ขยะมูลฝอยชุมชน (Municipal Solid Waste: MSW) ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ รวมถึงกากตะกอนน้ำเสียและเศษอาหาร

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตพลังงานชีวภาพควรเป็นไปตามแนวทางของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งดังต่อไปนี้

- องค์การพิทักษ์ป่าไม้ (Forest Stewardship Council: FSC)
- โครงการเชื้อเพลิงชีวภาพชีวมวลโดยสมัครใจ (Biomass Biofuels Voluntary Scheme: 2BSvs)
- มาตรฐาน Bonsucro และ การรับรองคาร์บอนและการพัฒนาอย่างยั่งยืนระหว่างประเทศ (International Sustainability and Carbon Certification: ISCC Plus)
- องค์กรว่าด้วยวัสดุชีวภาพที่ยั่งยืน (Roundtable of Sustainable Biomaterials: RSB)
- หลักการและเกณฑ์ความยั่งยืนของถั่วเหลือง (Round Table on Responsible Soy: RTRS)

ทั้งนี้ โรงงานพลังงานชีวภาพจะต้องมีลักษณะดังนี้

- ได้รับการรับรองโดยองค์กรว่าด้วยวัสดุชีวภาพที่ยั่งยืน (Roundtable on Sustainable Biomaterials: RSB) ตามข้อ14 (optional module 14) ว่าก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ทางอ้อมในระดับต่ำ (Indirect Land Use Change: ILUC) เพื่อแสดงให้เห็นว่าโรงงานมีผลกระทบน้อยต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ทางอ้อม
- จัดเตรียมหลักฐานและเอกสารเพื่อแสดงให้เห็นว่า มีการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพที่มีความเสี่ยงต่ำที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ทางอ้อม และสอดคล้องกับตัวชี้วัดวัดมาตรฐานของ RSB ในเรื่องนี้ โดยตัวอย่างตัวชี้วัดมีดังนี้
  - การเพิ่มผลผลิต (Yield increase): ผู้ระดมทุนจะต้องแสดงให้เห็นว่า วัตถุดิบที่ใช้ในโรงงานทำให้เกิดผลผลิตเพิ่มขึ้น (เทียบกับวันอ้างอิง หรือ reference date) โดยไม่ใช้ที่ดินเพิ่มเติม โดยชีวมวลที่ผลิตได้ต้องมีปริมาณมากกว่าปริมาณฐานที่ใช้เปรียบเทียบ (baseline) จึงจะมีคุณสมบัติเข้าเกณฑ์
  - พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์หรือพื้นที่เสื่อมโทรม (Unused/degraded land): ผู้ระดมทุนจะต้องแสดงให้เห็นว่า วัตถุดิบที่ใช้ในโรงงานได้มาจากพื้นที่ที่ไม่เคยทำการเพาะปลูก หรือไม่ถือเป็นที่ดินที่เหมาะแก่การเพาะปลูก (arable land)
  - การใช้ขยะและวัสดุเหลือใช้ (Use of waste / residues): ผู้ระดมทุนจะต้องแสดงให้เห็นว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้ นำมาจากห่วงโซ่อุปทานที่มีอยู่แล้ว และไม่มีความจำเป็นที่จะต้องจัดสรรที่ดินที่เหมาะแก่การเพาะปลูก (arable land) มาเพื่อผลิตวัตถุดิบสำหรับโรงงานพลังงานชีวภาพโดยเฉพาะ

3.4.2. การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ

โครงการไฟฟ้าพลังน้ำมีความเป็นไปได้ที่จะก่อให้ผลกระทบอย่างรุนแรงต่อสิ่งแวดล้อม โดยขนาดของผลกระทบดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับขนาดและรูปแบบการดำเนินงานของโครงการ ดังนั้น Taxonomy ฉบับนี้ จึงมีการกำหนดหลักเกณฑ์สำหรับประเมินโรงไฟฟ้าพลังน้ำแห่งใหม่เพิ่มเติมจากเงื่อนไขและตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหัวข้อที่ 4.1.3 ดังนี้

- โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำจะต้องมีมาตรการบรรเทาผลกระทบทั้งหมดเท่าที่เป็นไปได้ทั้งในเชิงเทคนิคและเชิงระบบนิเวศเพื่อลดผลกระทบในเชิงลบต่อน้ำและแหล่งที่อยู่อาศัยที่ได้รับความคุ้มครอง (protected habitats) ของสัตว์และพืชซึ่งต้องพึ่งพาน้ำโดยตรง โดยมาตรการต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้จะต้องสอดรับกับลักษณะของระบบนิเวศตามธรรมชาติของแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบเหล่านั้นด้วย โดยมีตัวอย่างมาตรการ ดังนี้

- มาตรการที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการอพยพของปลาที่ปลายน้ำและต้นน้ำ เช่น กังหันที่เป็นมิตรต่อปลา โครงสร้างนำทางปลา (fish guidance structures) แนวทางผ่านของปลา (fish passes) ที่ใช้งานได้เต็มรูปแบบและทันสมัย มาตรการหยุดหรือลดการทำงานของโรงไฟฟ้าระหว่างการอพยพหรือการวางไข่ของปลา
- มาตรการที่ทำให้เกิดการไหลเวียนของน้ำในระบบนิเวศอย่างเพียงพอ (minimum ecological flow) และการไหลของตะกอน (รวมถึงการลดความผันแปรของการไหลของน้ำอย่างรวดเร็วในระยะสั้นซึ่งเกิดจากการการผลิตไฟฟ้าจำนวนมากในช่วงเวลาสั้น (hydro peaking operations))
- มาตรการปกป้องหรือปรับปรุงแหล่งที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์

- การติดตามประสิทธิผลของมาตรการเหล่านี้ อาจดำเนินการในรูปแบบของการอนุมัติหรือออกใบอนุญาตที่กำหนดเงื่อนไขเพื่อมุ่งรักษาสภาพหรือศักยภาพที่ดีของแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบ
- การสร้างโรงไฟฟ้าแห่งใหม่ จะต้องมีการจัดทำการประเมินผลกระทบ (impact assessment) เพื่อพิจารณาว่าการออกแบบและสถานที่ตั้ง และมาตรการลดผลกระทบต่าง ๆ มีความสอดคล้องกับเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้
  - โรงไฟฟ้าจะไม่ทำให้สภาพหรือศักยภาพที่ดีของแหล่งน้ำที่เกี่ยวข้องเกิดการเสื่อมสภาพหรือเกิดความเสียหาย
  - เมื่อโรงไฟฟ้ามีความเสี่ยงที่จะทำให้สภาพหรือศักยภาพที่ดีของแหล่งน้ำที่เกี่ยวข้องเกิดการเสื่อมสภาพหรือเกิดความเสียหาย การเสื่อมสภาพดังกล่าวจะต้องอยู่ในระดับที่ไม่มีนัยสำคัญซึ่งจะต้องมีหลักฐานสนับสนุนจากการประเมินต้นทุน-ผลประโยชน์ (cost-benefit analysis) ที่มีรายละเอียดครอบคลุม 2 ประเด็น ดังนี้
    - เหตุผลสนับสนุนว่าผลประโยชน์สาธารณะมีความสำคัญกว่า หรือข้อเท็จจริงที่แสดงให้เห็นว่าผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโรงไฟฟ้าพลังน้ำมีมากกว่าต้นทุนของการเสื่อมสภาพของน้ำที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม
    - ข้อเท็จจริงที่แสดงให้เห็นว่าประโยชน์สาธารณะหรือผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโรงไฟฟ้าไม่สามารถได้มาจากวิธีการอื่นที่จะทำให้ได้ผลลัพธ์ด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีกว่า ด้วยสาเหตุด้านความเป็นไปได้ทางเทคนิคหรือต้นทุนที่ไม่สมเหตุสมผล (เช่น การปรับปรุงโรงไฟฟ้าพลังน้ำที่มีอยู่เดิมหรือการใช้เทคโนโลยีที่ไม่กระทบต่อไหลของกระแสน้ำ)

- โรงไฟฟ้าแห่งใหม่ไม่ควรก่อให้เกิดความเสี่ยงที่จะทำให้สภาพหรือศักยภาพที่ดีของแหล่งน้ำใด ๆ ในเขตลุ่มแม่น้ำเดียวกันเกิดการเสื่อมสภาพหรือเกิดความเสียหายอย่างถาวร
- โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำต้องดำเนินมาตรการชดเชยต่าง ๆ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าในระหว่างการดำเนินโครงการจะไม่ก่อให้เกิดการกีดขวางและเปลี่ยนทิศทางการไหลของแม่น้ำตามธรรมชาติใด ๆ เพิ่มเติม ซึ่งมาตรการดังกล่าวสามารถทำได้โดยการฟื้นฟูความต่อเนื่องของแม่น้ำในลุ่มแม่น้ำเดียวกันในขนาดที่เพียงพอที่จะชดเชยกับการกีดขวางทิศทางการไหลของแม่น้ำอันเกิดจากดำเนินโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำตามที่วางแผนไว้ และควรมีการดำเนินมาตรการชดเชยก่อนที่จะเริ่มดำเนินโครงการ

3.5. ภาคการขนส่ง

การลดคาร์บอนในภาคการขนส่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อยุทธศาสตร์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยรวมของประเทศไทย เกณฑ์การประเมินกิจกรรมในภาคเศรษฐกิจนี้อ้างอิงตาม Climate Bonds Taxonomy และ EU Taxonomy เป็นหลัก รวมทั้งมีการพิจารณาถึงเป้าหมายระดับชาติ เงื่อนไขเฉพาะของประเทศไทยและเงื่อนไขทั่วไปของอาเซียนด้วย

เนื่องจากภาคการขนส่งเป็นภาคเศรษฐกิจที่มีความหลากหลายของกิจกรรม คณะทำงาน Thailand Taxonomy จึงจำเป็นต้องใช้แบบจำลองการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลายแบบจำลองในการจัดทำเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับใช้ประเมินกิจกรรมการขนส่งแบบต่าง ๆ นอกจากนี้ มาตรการในการปรับปรุงสินทรัพย์ที่มีอยู่เดิมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน หรือลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกถือเป็นมาตรการที่มีศักยภาพจำกัดสำหรับภาคการขนส่ง (เช่น รถยนต์เก่าต้องถูกเปลี่ยนหรือทดแทนด้วยรถยนต์คันใหม่ ในขณะที่โรงงานเก่ายังสามารถถูกปรับปรุงเพิ่มเติม (retrofitting) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานได้) กลยุทธ์การลดคาร์บอนในภาคการขนส่ง จึงมักจะเป็นการเปลี่ยนเครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นเครื่องยนต์หรือนวัตกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์และทยอยยกเลิกการใช้เทคโนโลยีที่ปล่อยคาร์บอนสูง ดังนั้น กิจกรรมส่วนใหญ่ในภาคการขนส่งจะไม่มีหมวดกิจกรรมสีเหลือง โดยเฉพาะกิจกรรมที่มีทางเลือกที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์อยู่แล้วในปัจจุบัน

ในหัวข้อที่ 3.5 นี้ จะกล่าวถึงข้อควรพิจารณาเฉพาะในการกำหนดเกณฑ์การประเมินสำหรับกิจกรรมการขนส่งทางเรือ (shipping) และเกณฑ์การประเมินของภาคการขนส่งโดยรวม (Transport sector) ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับกิจกรรมการขนส่งทางเรือและกิจกรรมการขนส่งในรูปแบบอื่น ๆ ซึ่งจะมีรายละเอียดดังปรากฏในหัวข้อที่ 3.5.2

3.5.1. กิจกรรมการขนส่งทางเรือ (Shipping Sector)

กิจกรรมการขนส่งทางเรือเป็นกิจกรรมที่ดำเนินการอยู่ทั่วโลก แม้เรือที่ผลิตจากภูมิภาคต่าง ๆ จะมีลักษณะบางส่วนที่คล้ายคลึงกัน แต่ก็ยังคงมีบางส่วนที่มีความแตกต่างอย่างหลากหลายทั้งในด้านขนาดและวัตถุประสงค์การใช้งาน ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์ใด ๆ สำหรับเรือเหล่านี้จะต้องมีความละเอียดเพียงพอที่จะครอบคลุมการประเมินเรือทุก ๆ ประเภท

เงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับกิจกรรมสีเขียว สำหรับภาคการขนส่งทางเรือใน Thailand Taxonomy ฉบับนี้ อ้างอิงจากตัวชี้วัดภาคการขนส่งทางเรือที่จัดทำโดย CBI (Climate Bonds Initiative Shipping Criteria)[34] โดยกิจกรรมการขนส่งทางเรือที่เข้าข่ายเป็นกิจกรรมสีเขียวจะต้องมีค่าความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (carbon-equivalent intensity) ที่สอดคล้องกับเส้นทางการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) ของแต่ละประเภทและขนาดเรือ (โดยวัดจากความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก)

เรือที่มีขนาดต่ำกว่า 5,000 GT และไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเนื่องจากขับเคลื่อนและใช้พลังงานจากแบตเตอรี่หรือเชื้อเพลิงที่ปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ และไม่ตรงตามเงื่อนไขใด ๆ ในตารางที่ 14 จะถูกจัดให้เป็นกิจกรรมสีเขียวโดยอัตโนมัติ

[34] Climate Bonds Initiative. (2021). CBI Shipping Criteria – Criteria Document

หน่วยวัด (measurement metric) ของเงื่อนไขและตัวชี้วัดที่ใช้กับการขนส่งทางเรือ คืออัตราส่วนประสิทธิภาพประจำปี (Annual Efficiency Ratio: AER) ซึ่งวัดการปล่อยคาร์บอนที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง โดยนำขนาดของเรือ (น้ำหนักบรรทุก (deadweight)) มาใช้คำนวณน้ำหนักของสินค้าที่บรรทุกภายใต้สมมติฐานว่าเรือนั้นบรรทุกเต็มตลอดทุกเที่ยวการเดินทาง ทั้งนี้ เนื่องจากเรือขนาดตั้งแต่ 5,000 GT ขึ้นไปจะต้องมีการทำรายงานโดยใช้ระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organisation Data Collection System) ข้อมูลที่รวบรวมเพื่อจัดทำรายงานดังกล่าวจึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้กว้างขวางและนำมาใช้เป็นข้อมูลในการวัด AER ได้

ตารางที่ 13 เส้นทางการลดคาร์บอนสำหรับเรือประเภทต่าง ๆ

ลำดับที่	ประเภท	ขนาด	เป้าหมาย AER พ.ศ. 2563-2572	เป้าหมาย AER พ.ศ. 2573-2582	เป้าหมาย AER พ.ศ. 2583-2592	เป้าหมาย AER พ.ศ. 2593
1	เรือบรรทุกสินค้าเทกอง (Bulk carrier)	0-9999 DWT	24.6	16.4	8.2	0
2	เรือบรรทุกสินค้าเทกอง	10000-39999 DWT	6.6	4.4	2.2	0
3	เรือบรรทุกสินค้าเทกอง	35000-59999 DWT	4.6	3.1	1.5	0
4	เรือบรรทุกสินค้าเทกอง	60000-99999 DWT	3.6	1.4	1.2	0
5	เรือบรรทุกสินค้าเทกอง	100000-199999 DWT	2.4	1.6	0.8	0
6	เรือบรรทุกสินค้าเทกอง	200000+ DWT	2.3	1.5	0.8	0
7	เรือบรรทุกสารเคมี	0-4999 DWT	35.4	23.6	11.8	0
8	เรือบรรทุกสารเคมี	5000-9999 DWT	19	12.7	6.3	0
9	เรือบรรทุกสารเคมี	10000-19999 DWT	11.9	7.9	4	0
10	เรือบรรทุกสารเคมี	20000+ DWT	6.5	4.3	2.2	0
11	เรือคอนเทนเนอร์	0-999 TEU	16.9	11.3	5.6	0
12	เรือคอนเทนเนอร์	1000-1999 TEU	14.8	9.9	4.9	0
13	เรือคอนเทนเนอร์	2000-2999 TEU	10	6.7	3.3	0
14	เรือคอนเทนเนอร์	3000-4999 TEU	8.3	5.5	2.8	0

ลำดับที่	ประเภท	ขนาด	เป้าหมาย AER พ.ศ. 2563-2572	เป้าหมาย AER พ.ศ. 2573-2582	เป้าหมาย AER พ.ศ. 2583-2592	เป้าหมาย AER พ.ศ. 2593
15	เรือคอนเทนเนอร์	5000-7999 TEU	7.8	5.2	2.6	0
16	เรือคอนเทนเนอร์	8000-11999 TEU	6.7	4.5	2.2	0
17	เรือคอนเทนเนอร์	12000-14500 TEU	4.6	3.1	1.5	0
18	เรือคอนเทนเนอร์	14500+ TEU	4.6	3.1	1.5	0
19	เรือบรรทุกสินค้าทั่วไป	0-4999 DWT	24.2	16.1	8.1	0
20	เรือบรรทุกสินค้าทั่วไป	5000-9999 DWT	16.7	11.1	5.6	0
21	เรือบรรทุกสินค้าทั่วไป	10000+ DWT	13.1	8.8	4.4	0
22	เรือบรรทุกของเหลวอื่น ๆ	0+ DWT	97.6	65.1	32.5	0
23	เรือบรรทุกสินค้าแช่เย็น	0-1999 DWT	48.7	32.5	16.2	0
24	เรือบรรทุกสินค้าที่มีล้อ (Ro-Ro) (เช่น รถเครื่องจักร)	0-4999 GT	212.4	141.6	70.8	0
25	เรือบรรทุกสินค้าที่มีล้อ (เช่น รถเครื่องจักร)	5000+ GT	45.9	30.6	15.3	0
26	เรือบรรทุกยานพาหนะ	0-3999 vehicles	46	30.7	15.3	0
27	เรือบรรทุกยานพาหนะ	4000+ vehicles	13.8	9.2	4.6	0
28	เรือสำราญ	60000-99999 GT	1738613.6	1159075.7	579537.9	0
29	เรือสำราญ	100000+ GT	1337274.9	891516.6	445758.3	0
30	เรือที่ขนส่งสินค้าและผู้โดยสารในคราวเดียวกัน (Ferry-RoPax)	0-1999 GT	822123.9	548082.6	274041.3	0
31	เรือที่ขนส่งสินค้าและผู้โดยสารในคราวเดียวกัน (Ferry-RoPax)	2000+ GT	1137003.8	758002.5	379001.3	0
32	เรือขนส่งผู้โดยสาร (Ferry-pax only)	0-1999 GT	1272135.8	848090.5	424045.3	0

ลำดับที่	ประเภท	ขนาด	เป้าหมาย AER พ.ศ. 2563-2572	เป้าหมาย AER พ.ศ. 2573-2582	เป้าหมาย AER พ.ศ. 2583-2592	เป้าหมาย AER พ.ศ. 2593
33	เรือขนส่งผู้โดยสาร (Ferry-pax only)	2000+ GT	1740606.6	1160404.4	580202.2	0
34	เรือสำราญ	0-1999 GT	2044403.4	1362935.6	681467.8	0
35	เรือสำราญ	2000-9999 GT	1286641.3	857760.8	428880.4	0
36	เรือสำราญ	10000-59999 GT	1495064.7	996709.8	498354.9	0

***ที่มา**: เกณฑ์การประเมินกิจกรรมสีเขียวในภาคการขนส่งทางเรือของ CBI (CBI Green Shipping Criteria)*

หมายเหตุ: 1) AER สำหรับเรือบรรทุกสินค้า (บรรทัดที่ 1-27) วัดเป็น gCO2-e/tonne-nm ในกรณีของเรือโดยสาร (ลำดับที่ 28 - 36) วัดโดยใช้หน่วย gCO2-e/GT 2) DWT (Dead Weight Tonnes) สำหรับเป็นหน่วยวัดของน้ำหนักของสินค้า 3) TEU (Twenty-foot Equivalent Unit) หน่วยเทียบเท่า 20 ฟุด และ 4) GT (Gross tonnage) สำหรับเป็นตัวแทนจำนวนผู้โดยสาร

ทั้งนี้ เรือที่มีลักษณะเป็นไปตามตารางที่ 14 จะถือเป็นเรือที่ไม่เข้าข่ายตามเกณฑ์สีเขียวทันที แม้ว่าจะมีความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนเป็นไปตามรายละเอียดในตารางที่ 13 แล้วก็ตาม

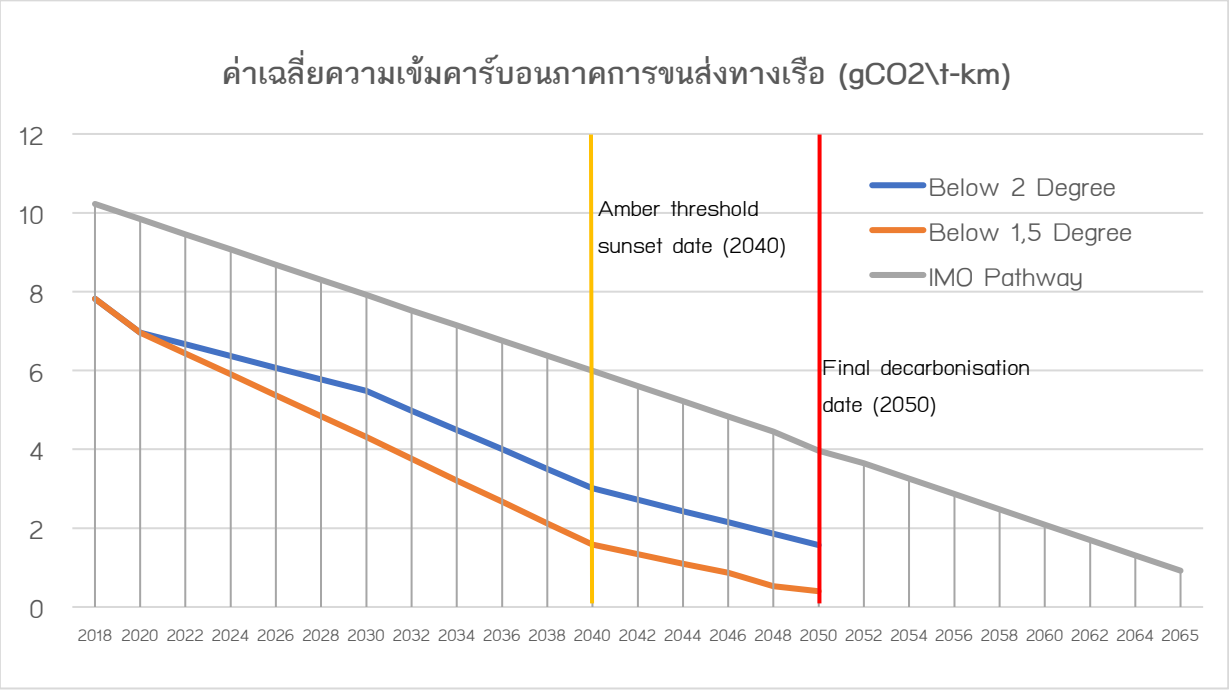
ตารางที่ 14 กิจกรรมสีแดง (ไม่สอดคล้องเกณฑ์สีเขียว) ในภาคการขนส่งทางเรือ

สินทรัพย์	คำอธิบาย
เรือบรรทุกน้ำมันดิบและเรือบรรทุกก๊าซเหลว	สินทรัพย์ที่มีไว้เพื่อการขนส่งเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยเฉพาะถือว่าไม่สอดคล้องกับเกณฑ์สีเขียว โดยเงื่อนไขนี้ใช้กับเรือที่ถูกจัดว่าเป็นเรือขนส่งก๊าซธรรมชาติเหลว (Liquified natural gas (LNG) carriers) หรือเรือบรรทุกน้ำมันดิบ (Crude Oil Tankers)
เรือสินค้าเทกองแห้ง ที่ใช้ในการขนส่งถ่านหินมากกว่าเกณฑ์สูงสุดที่กำหนด	สินทรัพย์ที่ใช้กับการขนส่งถ่านหินหรือเชื้อเพลิงฟอสซิลอื่น ๆ มากกว่า 25% ของน้ำหนักที่ขนส่งต่อปี โดยจะมีการปรับค่าเกณฑ์นี้ลดลงในอัตราเรขาคณิต 5.3% ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 เป็นต้นไป
สินทรัพย์ที่สนับสนุนอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยเฉพาะ	สินทรัพย์ที่ใช้ในการสำรวจ หรือผลิตเชื้อเพลิงฟอสซิลถือว่าไม่สอดคล้องกับ Taxonomy ฉบับปัจจุบัน ซึ่งรวมถึง (แต่ไม่จำกัดเฉพาะ) เรือผลิตและกักเก็บปิโตรเลียม (Floating Production, Supply and Offloading (FPSO) ships) เรือที่มีระบบเชื่อมโยงระหว่างหลุมใต้ทะเลเพื่อส่งน้ำมันไปยังระบบพื้นผิว (Subsea, Umbilicals, Risers, Flowlines: SURF) หน่วยขุดเจาะ (Drilling Units) เรือขนส่งสินค้าสำหรับแท่นขุดเจาะ (Platform Supply Vessels) เรือที่ให้บริการแก่หลุมผลิตใต้ทะเล (Well Intervention Vessels)

ในการจัดกิจกรรมการขนส่งด้วยเรือเป็นกิจกรรมสีเขียว เรือนั้นจะต้องมีค่า AER สอดคล้องกับเกณฑ์ในตารางที่ 13 ตลอดระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง (เช่น ระยะเวลาของตราสารหนี้หรือสินเชื่อ กรอบเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ฯลฯ) ส่วนเรือที่ไม่ได้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ต้องจัดทำแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Managed reduction plan: MRP) เพื่อแสดงให้เห็นว่าเรือสามารถควบคุมความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไม่ให้สูงกว่าเกณฑ์ได้ตลอดอายุการใช้การของเรือ

สำหรับ **เงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับกิจกรรมสีเหลือง** Taxonomy ฉบับนี้ได้นำแนวทางที่องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization: IMO) เสนอเกี่ยวกับเงื่อนไขและตัวชี้วัดเส้นทางการลดคาร์บอน (decarbonisation pathway metrics) มาใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินกิจกรรมสีเหลืองของประเทศไทย แม้ว่าเงื่อนไขและตัวชี้วัดเหล่านี้จะยังไม่เข้มงวดมาก แต่ก็เหมาะสำหรับวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงหรือดัดแปลงเรือที่มีอยู่เดิม โดยจากข้อมูลของ IMO ค่าเฉลี่ยของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเรือจะต้องลดลงอย่างน้อย 40% ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) และต้องพยายามลดลงให้ถึง 70% ภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2551 (ค.ศ. 2008) [35] ทั้งนี้ ในปี พ.ศ. 2551 (ค.ศ. 2008) ประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ 13.2 gCO2/t-km[36] เมื่อคำนวณโดยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลง 40% จะทำให้มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ที่ 7.92 gCO2/t-km ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) และหากปรับลดลง 70% จะทำให้มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ที่ 3.96 gCO2/t-km ภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050)

รูปที่ 7 เส้นทางการลดคาร์บอนของภาคการขนส่งทางเรือ



ที่มา *: TPI และกระทรวงคมนาคมของประเทศไทย*
หมายเหตุ: เกณฑ์ทั้งหมดหลังจากปีพ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) เป็นค่าประมาณการและอาจมีการเปลี่ยนแปลงในอนาคตเนื่องจากการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.5.1.1. การคำนวณเส้นทางการลดคาร์บอนสำหรับเกณฑ์สีเหลืองเป็นรายกิจกรรม

สำหรับกิจกรรมการขนส่งทางเรือ การคำนวณ**เส้นทางการลดคาร์บอนของเกณฑ์สีเหลืองสำหรับเรือแต่ละประเภท**ควรจัดทำตามแนวทางของ IMO ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังต่อไปนี้

[35] International Maritime Organization. Annex 11: Initial Imo Strategy on Reduction of Ghg Emissions from Ships
[36] Information and Communication Technology Center, Ministry of Transport. (2022). GHG Water

- ขั้นตอนที่ 1 จัดทำข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของปีฐาน (baseline year) โดยใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2551 และหาข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเรือประเภทต่าง ๆ ได้จากงานศึกษาของ IMO (The Second IMO GHG Study) ในคอลัมน์สุดท้ายของตารางที่ 9.1 ประสิทธิภาพโดยรวม (Total Efficiency)"
- ขั้นตอนที่ 2 กำหนดจุดเป้าหมายของการลดก๊าซเรือนกระจกในแต่ละกรอบเวลา โดยจุดที่ 1 คือระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่แท้จริงของเรือในปีที่ทำการคำนวณ จุดที่ 2 คือ เป้าหมายของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) โดยคำนวณจากการลดระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลง 40% เทียบกับปีฐาน และจุดที่ 3 คือ เป้าหมายของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) โดยคำนวณจากการลดระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลง 70% เทียบกับปีฐาน
- ขั้นตอนที่ 3 กำหนดเส้นทางการลดคาร์บอนโดยลากเส้นเชื่อมจุดทั้งสามเข้าด้วยกัน และเจ้าของโครงการสามารถนำกราฟเส้นทางการลดคาร์บอนดังกล่าวไปใช้อ้างอิงในการดำเนินการด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (เช่น การออกตราสารหนี้เพื่อระดมทุน)

ตัวอย่างเช่น กิจกรรมที่นำมาพิจารณา คือ การขนส่งสินค้าโดยใช้เรือเทกองขนาด 210.000 DWT ข้อมูลจากตารางที่ 9.1 ในงานศึกษา The Second IMO GHG Study ระบุว่าเรือขนาดดังกล่าวปล่อยก๊าซเรือนกระจก 2.5 gCO2e/tkm ในปีฐาน (พ.ศ. 2551) ลำดับต่อไปคือการนำตัวเลข 2.5 gCO2e/tkm ข้างต้น มาคำนวณเป้าหมายของระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) และ พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) ซึ่งจะเท่ากับ 1.5 gCO2e/tkm (ลดลง 40% จากปีฐาน) และ 0.75 gCO2e/tkm (ลดลง 70% จากปีฐาน) ตามลำดับ ทั้งนี้ เป้าหมายที่คำนวณได้จะใช้อ้างอิงในการกำหนดเส้นทางการลดคาร์บอนสำหรับเรือประเภทนี้ต่อไป

3.5.2. เงื่อนไขและตัวชี้วัดของภาคการขนส่ง (Sectoral thresholds and metrics)

นอกจากหลักการในการกำหนดเกณฑ์สีเขียวสำหรับกิจกรรมการขนส่งทางเรือตามรายละเอียดที่ปรากฏในหัวข้อที่ 3.5.1 Thailand Taxonomy ฉบับนี้ ยังครอบคลุมถึงกิจกรรมการขนส่งทางบกต่าง ๆ โดยมีการกำหนดเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับกิจกรรมสีเขียวสำหรับการขนส่งระบบราง (railway transport) และที่ไม่ใช่ระบบราง (non-railway transport) ให้สอดคล้องกับ EU Taxonomy ข้อมูลในตารางที่ 15 จะเป็นการสรุปเงื่อนไขและตัวชี้วัดโดยรวมสำหรับการประเมินกิจกรรมภาคการขนส่งทั้งทางบกและทางเรือ อีกทั้ง กิจกรรมการขนส่งบางประเภทที่จะกล่าวถึงในหัวข้อที่ 4.2 จะอ้างอิงเงื่อนไขและตัวชี้วัดในตารางนี้เช่นเดียวกัน

ตารางที่ 15 เงื่อนไขและตัวชี้วัดกลางการประเมินกิจกรรมภาคการขนส่ง

เงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับการประเมินกิจกรรมภาคการขนส่ง							
	ค่าตัวชี้วัดหลัก						เงื่อนไขเพิ่มเติม
	พ.ศ. 2565-2568	พ.ศ. 2569-2573	พ.ศ. 2574-2578	พ.ศ. 2579-2583	พ.ศ. 2584-2588	พ.ศ. 2589-2593	
กิจกรรมสีเขียว (Green)							
การขนส่งระบบราง และที่ไม่ใช่ระบบราง (หน่วย: gCO2/t-km)	0	0	0	0	0	0	โครงการใหม่เท่านั้น
การขนส่งทางเรือ (หน่วย: gCO2/t-km)	ค่าเกณฑ์ที่ลดลงสำหรับเรือประเภทต่าง ๆ ตามตารางที่ 13						
กิจกรรมสีเหลือง (Amber)							
	พ.ศ. 2565-2568	พ.ศ. 2569-2573	พ.ศ. 2574-2578	พ.ศ. 2579-2583	พ.ศ. 2584-2588*	พ.ศ. 2589-2593*	
การขนส่งระบบราง และที่ไม่ใช่ระบบราง	ดูบทความในบทที่ 4						
การขนส่งทางเรือ (หน่วย: gCO2/t-km)	8.9	7.92	7	6	N/A	N/A	
กิจกรรมสีแดง	กิจกรรมที่เกิดจากการใช้เรือซึ่งมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ในตารางที่ 14 และกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเกินเกณฑ์สีเหลืองและเกณฑ์สีเขียวจะถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก						

หมายเหตุ : ควรมีการทบทวนเงื่อนไขและตัวชี้วัดทุก 3 - 5 ปีเพื่อปรับปรุงเกณฑ์ตามข้อมูลใหม่และการพัฒนาทางเทคโนโลยี

* หลัง sunset date จะไม่สามารถประเมินกิจกรรมตามเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับกิจกรรมสีเหลืองได้

4. เงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับประเมินกิจกรรม

ในบทที่ผ่านมา มีเนื้อหาครอบคลุมเงื่อนไขและตัวชี้วัดกลางที่ใช้ประเมินภาคพลังงานและภาคการขนส่งโดยรวม ส่วนในบทนี้จะครอบคลุมเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับประเมินรายกิจกรรมในทั้งสองภาคเศรษฐกิจ โดยในบางกิจกรรม (เช่น การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ การผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ เป็นต้น) จะมีเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับประเมินรายกิจกรรมที่มีข้อมูลครบถ้วนครอบคลุมเงื่อนไขและตัวชี้วัดในการประเมินทั้งกิจกรรมสีเขียวและสีเหลือง (รายละเอียดดังปรากฏในตารางด้านล่าง) และสามารถใช้เงื่อนไขและตัวชี้วัดดังกล่าวในการประเมินได้โดยไม่ต้องอ้างอิงกลับไปที่ตารางเงื่อนไขและตัวชี้วัดกลางของภาคพลังงาน (บทที่ 3 ตารางที่ 11) อย่างไรก็ดี ยังคงมีบางกิจกรรม เช่น ก๊าซธรรมชาติและพลังงานชีวภาพ ที่เงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับการประเมินรายกิจกรรมจำเป็นต้องใช้ร่วมกับตารางเงื่อนไขและตัวชี้วัดกลางของภาคพลังงานในบทที่ผ่านมาด้วย โดยการอ้างอิงระหว่างเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับการประเมินรายกิจกรรมและเงื่อนไขและตัวชี้วัดกลาง (cross-reference) ในรูปแบบนี้ จะนำไปใช้กับหลายกิจกรรมในภาคการขนส่งในหัวข้อ 4.2 เช่นเดียวกัน

4.1. ภาคพลังงาน: ภาพรวม

จากข้อมูลล่าสุด กำลังการผลิตไฟฟ้าที่ติดตั้ง (installed generation capacity) ทั้งหมดของประเทศไทยอยู่ที่ 47 กิกะวัตต์ (GW) ในปี พ.ศ. 2562 โดยมีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดประมาณ 30 กิกะวัตต์[37] ประเทศไทยประสบความสำเร็จในด้านการเข้าถึงพลังงานเกือบสมบูรณ์ โดย 99.21% ของครัวเรือนไทยสามารถเข้าถึงไฟฟ้าได้ในปี พ.ศ. 2563 ซึ่งเป็นผลมาจากความพยายามของประเทศในการส่งเสริมการผลิตพลังงานในพื้นที่ห่างไกลและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพลังงานตลอดห่วงโซ่พลังงาน ในปี พ.ศ. 2563 ค่าความเข้มของการใช้พลังงาน (Energy Intensity: EI) ของประเทศไทยดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยลดลงเหลือ 7.53 พันตันเทียบเท่าน้ำมันมันดิบ (KOTE) ต่อพันล้านบาท จาก 8.54 KOTE ต่อพันล้านบาท ในปี พ.ศ. 2553[38]

การกำหนดเงื่อนไขและตัวชี้วัดต่าง ๆ ของ Thailand Taxonomy ฉบับนี้ ได้อ้างอิงจากยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำของประเทศไทย (Thailand LT-LEDS) ฉบับแก้ไขซึ่งมีความสอดคล้องกับ (ร่าง) แผนพลังงานแห่งชาติ พ.ศ. 2565 และ (ร่าง) แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้า (แผน PDP) รวมถึงแผนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในฉบับแก้ไขด้วย

ในส่วนของเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับการประเมินรายกิจกรรมในภาคพลังงาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

[37] EA. (2021). Thailand Power System Flexibility Study

[38] Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy. (2021). Energy Balance of Thailand 2020.

4.1.1. การผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar energy generation)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	การผลิตพลังงานด้วยเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์	
มาตรฐาน ISIC	3510	
คำอธิบาย	การก่อสร้างและการดำเนินงานของโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้า ความร้อน และความเย็นจากเทคโนโลยีการเปลี่ยนแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Photovoltaic) เทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าด้วยระบบรวมแสงอาทิตย์ (Concentrated Solar Power: CSP) หรือเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ประเภทอื่น ๆ	
ขอบเขต	การก่อสร้างและการดำเนินการ	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	กิจกรรมการผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ทั้งหมดจัดเป็นกิจกรรมสีเขียว
	สีเหลือง	ไม่มี
	สีแดง	โรงไฟฟ้าที่จะนำไฟฟ้าไปใช้สนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
อ้างอิงจากเกณฑ์[39]	เอกสารความเป็นมาเกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์ของ CBI (Climate Bonds Initiative Solar Energy Background paper)	

4.1.2. การผลิตพลังงานลม (Wind energy generation)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	การผลิตพลังงานลม	
มาตรฐาน ISIC	3510	
คำอธิบาย	การก่อสร้างและการดำเนินงานของโรงผลิตกระแสไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้า ความร้อน และความเย็นโดยใช้พลังงานลม	
ขอบเขต	การก่อสร้างและการดำเนินการ	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	กิจกรรมที่เกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดจากโรงไฟฟ้าพลังงานลมบนบกและนอกชายฝั่งอยู่ในเกณฑ์สีเขียว
	สีเหลือง	ไม่มี
	สีแดง	โรงไฟฟ้าที่สนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
อ้างอิงจากเกณฑ์	เอกสารความเป็นมาเกี่ยวกับพลังงานลมของ CBI (Climate Bonds Initiative Wind Energy Background Paper)	

[39] ช่อง "อ้างอิงจากเกณฑ์" มีไว้เพื่อเป็นข้อมูลเท่านั้นและไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของข้อกำหนดคุณสมบัติ เป็นการให้ข้อมูลเฉพาะแหล่งอ้างอิงที่สำคัญเท่านั้น เกณฑ์ทั้งหมดได้รับการปรับให้เข้ากับบริบทของประเทศ

4.1.3. การผลิตพลังงานน้ำ (Hydropower generation)

<table>
<tr><td colspan="3">การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม</td></tr>
<tr><td>ภาคส่วนและกิจกรรม</td><td colspan="2">การผลิตพลังงานน้ำ</td></tr>
<tr><td>มาตรฐาน ISIC</td><td colspan="2">3510</td></tr>
<tr><td>คำอธิบาย</td><td colspan="2">การก่อสร้างและการดำเนินงานของโรงงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า ความร้อน และความเย็นจากพลังน้ำ</td></tr>
<tr><td>ขอบเขต</td><td colspan="2">การก่อสร้างและการดำเนินการ</td></tr>
<tr><td colspan="3">กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)</td></tr>
<tr><td>หน่วยวัดและหลักเกณฑ์</td><td>สีเขียว</td><td>โรงไฟฟ้าพลังน้ำที่ดำเนินการก่อนวันที่ 1 ม.ค. 2567 จะจัดเป็นกิจกรรมสีเขียวหากมีลักษณะข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้
• ความหนาแน่นของกำลังไฟฟ้ามากกว่า 5W/m2
หรือ
• ความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่า 100 gCO2eq/kWh ตลอดวัฏจักรชีวิต
โรงไฟฟ้าพลังน้ำที่เริ่มดำเนินงานตั้งแต่วันที่ 1 ม.ค. 2567 จะจัดเป็นกิจกรรมสีเขียวหากมีลักษณะตามข้อใดข้อหนึ่ง ดังนี้
• ความหนาแน่นของกำลังไฟฟ้ามากกว่า 10W/m2
หรือ
• ความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่า 50 gCO2eq/kWh ตลอดวัฏจักรชีวิต
นอกจากนี้ โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ (pumped storage facilities) ต้องเป็นไปตามเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้
• โรงไฟฟ้าแห่งนี้มีเจตนาอย่างชัดเจนว่าสร้างขึ้นเพื่อใช้ร่วมกับแหล่งผลิตพลังงานหมุนเวียนแบบผันแปร (intermittent renewables)
และ / หรือ
• โรงไฟฟ้าแห่งนี้สนับสนุนโครงข่ายไฟฟ้าที่มีส่วนแบ่งการใช้แหล่งผลิตพลังงานหมุนเวียนแบบผันแปรอย่างน้อย 20% หรือมีหลักฐานที่ยอมรับได้ว่ามีโครงการปัจจุบันที่ดำเนินการอยู่เพื่อจะเพิ่มส่วนแบ่งการใช้พลังงานหมุนเวียนแบบผันแปรในการผลิตไฟฟ้าให้ถึง 20% ภายใน 10 ปีข้างหน้า โดยหลักฐานของโครงการดังกล่าว อาจจะเป็นรูปแบบการพัฒนาโรงงานไฟฟ้าที่ใช้พลังงานหมุนเวียนในปัจจุบัน ซึ่งมีกำหนดจะเริ่มดำเนินการในระยะเวลาอันใกล้ หรือการประมูลสัญญาซื้อขายไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียน
และ / หรือ
• โรงไฟฟ้าสามารถแสดงให้เห็นได้อย่างน่าเชื่อถือว่าโรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ ไม่ถูกชาร์จด้วยความเข้มของโครงข่ายไฟฟ้าในช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าน้อย (Off-Peak) ซึ่งสูงกว่าความเข้มของกระแสไฟฟ้าเมื่อมีการปล่อยกระแสไฟฟ้า เช่น แสดงให้เห็นว่าไม่ได้</td></tr>
</table>

		มีการใช้เชื้อเพลิง 2 ประเภทนี้ในการควบคุมต้นทุนในการผลิตไฟฟ้า (1) ถ่านหิน ในช่วงเวลาที่มีความต้องการไฟฟ้าปานกลาง และ (2) ก๊าซที่ใช้ในเวลาที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุด สำหรับโครงการใหม่ ผู้ดำเนินการจะต้องปฏิบัติตามเกณฑ์เพิ่มเติมที่ระบุไว้ในหัวข้อ 3.4.2
	สีเหลือง	การปรับปรุงโรงไฟฟ้าที่มีอยู่เดิม เพื่อเพิ่มค่าความหนาแน่นของกำลังไฟฟ้า (power density) หรือลดความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างน้อย 15% จะจัดเป็นกิจกรรมสีเหลือง
	สีแดง	• กิจกรรมที่ไม่เป็นตามเกณฑ์สีเขียวหรือสีเหลืองจะถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก • โรงไฟฟ้าที่จะนำไฟฟ้าไปใช้สนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	เอกสารความเป็นมาเกี่ยวกับพลังงานน้ำของ Climate Bonds Initiative Hydropower Criteria และ Background Paper เพื่อใช้สำหรับ Taxonomy ฉบับปัจจุบัน คำว่า "โรงงานที่มีอยู่เดิม" หมายถึง โรงงานที่ยังดำเนินงานอยู่ หรือได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อให้ทำการก่อสร้างโรงงาน ก่อน วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 "โรงงานใหม่" หมายถึง โรงงานที่ได้รับอนุมัติจากหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อ ก่อสร้างโรงงานหลังจากวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2566	

4.1.4. การผลิตไฟฟ้าจากความร้อนใต้พิภพ (Geothermal power generation)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	พลังงานความร้อนใต้พิภพ	
มาตรฐาน ISIC	3510	
คำอธิบาย	การก่อสร้างและการดำเนินงานของโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้า ความร้อน และความเย็นจากพลังงานความร้อนใต้พิภพ	
ขอบเขต	การก่อสร้างและการดำเนินการ	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	โรงงานใหม่ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์สีเขียวในเกณฑ์การประเมินกลางสำหรับภาคพลังงาน (ตารางที่ 11)
	สีเหลือง	โรงงานที่มีอยู่เดิมที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์สีเหลือง (รวมถึงมีการกำหนด sunset date) ที่ระบุในเกณฑ์การประเมินกลางสำหรับภาคพลังงาน (ตารางที่ 11)
	สีแดง	• กิจกรรมที่ไม่เป็นตามเกณฑ์สีเขียวหรือสีเหลืองจะถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก • โรงไฟฟ้าที่จะนำไฟฟ้าไปใช้สนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
อ้างอิงจากเกณฑ์	เอกสารความเป็นมาเกี่ยวกับพลังความร้อนใต้พิภพของ CBI (Climate Bonds Initiative Geothermal Energy Background Paper) ภายใต้ Taxonomy ฉบับนี้ "โรงงานที่มีอยู่เดิม" หมายถึง โรงงานที่ยังดำเนินงานอยู่ หรือได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อให้ทำการก่อสร้างโรงงานก่อน	

	วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 ส่วน "โรงงานใหม่" หมายถึง โรงงานที่ได้รับอนุมัติจากหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อก่อสร้างโรงงานหลังจากวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2566

4.1.5. การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวภาพและการผลิตพลังงานชีวภาพ (Bioenergy generation and production)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	พลังงานชีวภาพ (Bioenergy)	
มาตรฐาน ISIC	3510	
คำอธิบาย	การก่อสร้างและการดำเนินงานของโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้า ความร้อน และความเย็นจากพลังงานชีวภาพ (ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ และเชื้อเพลิงชีวภาพ)	
ขอบเขต	การก่อสร้างและการดำเนินการ เกณฑ์เหล่านี้นำมาใช้พิจารณาโครงการและสินทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับ: ● โรงงานผลิตชีวมวล/เชื้อเพลิงชีวภาพ ● โรงงานผลิตความร้อนหรือความเย็น และโรงงานผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมที่ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพหรือชีวมวล ● โรงกลั่นชีวภาพ ● โครงสร้างพื้นฐานรองรับการดำเนินงานตามที่ระบุข้างต้น	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	● โรงงานแห่งใหม่และโรงงานที่มีอยู่เดิมมีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์สำหรับพลังงานชีวภาพ (3.4.1 พลังงานชีวภาพ (Bioenergy)) ● วัตถุดิบทุกประเภทมีสิทธิ์เข้าเกณฑ์ รวมถึง วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร พืชพลังงาน และชีวมวลประเภทลิกโนเซลลูโลส เช่น ฟาง **ยกเว้นวัตถุดิบ 3 ประเภท ดังนี้** - ไม้ (และชีวมวลประเภททำจากไม้ทั้งหมด) - สาหร่าย - ขยะมูลฝอยชุมชน (Municipal Solid Waste: MSW) ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ รวมถึงกากตะกอนน้ำเสียและเศษอาหาร ● วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตพลังงานชีวภาพควรเป็นไปตามแนวทางของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งดังต่อไปนี้ - องค์การพิทักษ์ป่าไม้ (Forest Stewardship Council: FSC) - โครงการเชื้อเพลิงชีวภาพชีวมวลโดยสมัครใจ (Biomass Biofuels Voluntary Scheme: 2BSvs) - บองซูโคร (Bonsucro) - การรับรองคาร์บอนและการพัฒนาอย่างยั่งยืนระหว่างประเทศ (International Sustainability and Carbon Certification: ISCC Plus) - องค์กรว่าด้วยวัสดุชีวภาพที่ยั่งยืน (Roundtable of Sustainable Biomaterials: RSB) - หลักการและเกณฑ์ความยั่งยืนของถั่วเหลือง (Round Table on Responsible Soy: RTRS)

	สีเหลือง	• เป็นโรงงานไฟฟ้าที่มีอยู่เดิม (โรงไฟฟ้าใหม่ไม่สามารถนำมาประเมินเพื่อจัดเป็นกิจกรรมสีเหลืองได้) • ความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดอายุการใช้งาน (Lifecycle emission) เป็นไปตามเกณฑ์สีเหลืองในเกณฑ์การประเมินกลางสำหรับภาคพลังงาน (ตารางที่ 11) • วัตถุดิบทุกประเภทที่ใช้เพื่อผลิตพลังงานชีวภาพมีสิทธิ์เข้าเกณฑ์ รวมถึงวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร พืชพลังงาน และชีวมวลประเภทลิกโนเซลลูโลส เช่น ฟาง **ยกเว้นวัตถุดิบ 3 ประเภท ดังนี้** - ไม้ (และชีวมวลประเภททำจากไม้ทั้งหมด) - สาหร่าย - ขยะมูลฝอยชุมชน (Municipal Solid Waste: MSW) ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ รวมถึงกากตะกอนน้ำเสียและเศษอาหาร • วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตพลังงานชีวภาพควรเป็นไปตามแนวทางของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งดังต่อไปนี้ - องค์การพิทักษ์ป่าไม้ (Forest Stewardship Council: FSC) - โครงการเชื้อเพลิงชีวภาพชีวมวลโดยสมัครใจ (Biomass Biofuels Voluntary Scheme: 2BSvs) - บองซูโคร (Bonsucro) - การรับรองคาร์บอนและการพัฒนาอย่างยั่งยืนระหว่างประเทศ (International Sustainability and Carbon Certification: ISCC Plus) - องค์กรว่าด้วยวัสดุชีวภาพที่ยั่งยืน (Roundtable of Sustainable Biomaterials: RSB) - หลักการและเกณฑ์ความยั่งยืนของถั่วเหลือง (Round Table on Responsible Soy: RTRS)
	สีแดง	กิจกรรมที่ไม่เป็นตามเกณฑ์สีเขียวหรือสีเหลืองจะถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
อ้างอิงจากเกณฑ์	เอกสารความเป็นมาเกี่ยวกับพลังงานชีวภาพของ CBI (Climate Bonds Initiative Bioenergy Background Paper) ภายใต้ Taxonomy ฉบับนี้ "โรงงานที่มีอยู่เดิม" หมายถึง โรงงานที่ยังดำเนินงานอยู่หรือได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อให้ทำการก่อสร้างโรงงานก่อนวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 ส่วน "โรงงานใหม่" หมายถึง โรงงานที่ได้รับอนุมัติจากหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อก่อสร้างโรงงานหลังจากวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2566	

4.1.6. การผลิตพลังงานจากก๊าซธรรมชาติ (Energy production from natural gas)

กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
ภาคส่วนและกิจกรรม	การผลิตพลังงานจากพลังงานก๊าซธรรมชาติ	
มาตรฐาน ISIC	3510	
คำอธิบาย	การปรับปรุงโรงงานผลิตพลังงานจากก๊าซธรรมชาติ	
ขอบเขต	สำหรับโครงการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงโรงงานเท่านั้น	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	การเปลี่ยนแปลงโรงไฟฟ้าพลังก๊าซธรรมชาติที่มีอยู่เดิมมาใช้ไฮโดรเจนสีเขียว จะทำให้โรงไฟฟ้ามีความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำกว่าเกณฑ์ที่ระบุในตารางที่ 11
	สีเหลือง	• การปรับปรุงโรงไฟฟ้าพลังก๊าซธรรมชาติที่มีอยู่เดิม เพื่อทำให้ความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของโรงไฟฟ้าเป็นไปตามเกณฑ์สีเหลือง (รวมถึงมีการกำหนด sunset date) ที่ระบุในเกณฑ์การประเมินกลางสำหรับภาคพลังงาน (ตารางที่ 11) • การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของโรงไฟฟ้าจะคำนวณจากข้อมูลเฉพาะโครงการ โดยใช้มาตรฐาน ISO 14067:2018 หรือ ISO 14064-1:2018 หรือ ISO 14064-2:2019 หรือเทียบเท่า • เมื่อทำการปรับปรุงโรงงานที่มีอยู่เดิม จะต้องติดตั้งอุปกรณ์การวัดเพื่อติดตามตรวจสอบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางกายภาพ เช่น การรั่วไหลของก๊าซมีเทน หรือนำโปรแกรมตรวจจับและซ่อมแซมการรั่วไหลมาใช้งาน • ในการปฏิบัติงาน โรงงานต้องรายงานการตรวจวัดทางกายภาพด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และมีการจัดการการรั่วไหลของก๊าซ • มีการตรวจสอบจากหน่วยงานอิสระ (Third party) ว่าดำเนินงานเป็นไปตามเกณฑ์สีเหลือง และต้องเผยแพร่รายงานการตรวจสอบดังกล่าวต่อสาธารณะ
	สีแดง	โรงไฟฟ้าแห่งใหม่ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ (โครงการได้รับใบอนุญาตก่อสร้างหลังวันที่ 31 ธ.ค. พ.ศ. 2566)
อ้างอิงจากเกณฑ์	European Commission Delegated Regulation) (EU) 2022/1214 วันที่ 9 มีนาคม พ.ศ. 2565 ภายใต้ Taxonomy ฉบับนี้ "โรงงานที่มีอยู่เดิม" หมายถึง โรงงานที่ยังดำเนินงานอยู่หรือได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อให้ทำการก่อสร้างโรงงานก่อนวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 ส่วน "โรงงานใหม่" หมายถึง โรงงานที่ได้รับอนุมัติจากหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อก่อสร้างโรงงานหลังจากวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2566	

4.1.7. การผลิตพลังงานจากมหาสมุทร (Marine energy generation)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	พลังงานจากมหาสมุทร	
มาตรฐาน ISIC	3510	
คำอธิบาย	การก่อสร้างและการดำเนินงานของโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้า ความร้อน และความเย็นจากพลังงานมหาสมุทร	
ขอบเขต	การก่อสร้างและการดำเนินการ	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	กิจกรรมด้านการผลิตพลังงานจากมหาสมุทรทั้งหมดจัดเป็นกิจกรรมสีเขียว
	สีเหลือง	ไม่มี
	สีแดง	ไม่มี
อ้างอิงจากเกณฑ์	เอกสารความเป็นมาเกี่ยวกับพลังงานจากมหาสมุทรของ CBI (Climate Bonds Initiative Marine Renewable Energy Background Paper)	

4.1.8. การผลิตไฟฟ้าจากก๊าซเชื้อเพลิงหมุนเวียนและเชื้อเพลิงเหลวหมุนเวียน รวมถึงไฮโดรเจนสีเขียว (Electricity generation from renewable non-fossil gaseous and liquid fuels, including green hydrogen)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	การผลิตไฟฟ้าจากก๊าซเชื้อเพลิงหมุนเวียนและเชื้อเพลิงเหลวหมุนเวียน รวมถึงไฮโดรเจนสีเขียว	
มาตรฐาน ISIC	3510	
คำอธิบาย	การก่อสร้างและการดำเนินงานของโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซเชื้อเพลิงและเชื้อเพลิงเหลวจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน รวมทั้งไฮโดรเจนสีเขียว กิจกรรมนี้ไม่รวมถึงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากการใช้เชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพและน้ำมันเชื้อเพลิงเหลว (bioliquid) (ตามหัวข้อ 4.1.5)	
ขอบเขต	การก่อสร้างและการดำเนินการ	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	• การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของโรงงานจากการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงก๊าซหมุนเวียนและเชื้อเพลิงเหลวหมุนเวียนจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์สีเขียวในเกณฑ์การประเมินกลางสำหรับภาคพลังงาน (ตารางที่ 11) • การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตโรงงานจะคำนวณจากข้อมูลเฉพาะของโครงการ (ถ้ามี) โดยใช้มาตรฐาน ISO14067:2018 หรือ ISO 14064-1:2018 หรือ ISO 14064-2:2019 หรือเทียบเท่า • ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตได้รับการตรวจสอบโดยหน่วยงานอิสระ (Third party)

	สีเหลือง	ความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตเป็นไปตามเกณฑ์สีเหลืองที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงสำหรับภาคพลังงาน โดยมีการกำหนดวันสิ้นสุด (sunset date) (ตารางที่ 11)
	สีแดง	กิจกรรมที่ไม่เป็นตามเกณฑ์สีเขียวหรือสีเหลืองจะถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
อ้างอิงจากเกณฑ์	เอกสารความเป็นมาเกี่ยวกับพลังงานไฮโดรเจน (Climate Bonds Initiative Hydrogen Background Paper) และพลังงานชีวภาพ (Bioenergy Paper) ของ CBI	

4.1.9. การผลิตความร้อนหรือความเย็นและไฟฟ้าร่วมกันโดยใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียน (Cogeneration of heating/ cooling and power using renewable sources of energy)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	การผลิตความร้อนหรือความเย็นและไฟฟ้าร่วมกันโดยใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียน	
มาตรฐาน ISIC	3510, 3530	
คำอธิบาย	การก่อสร้างและการดำเนินการของโรงงานเพื่อใช้สำหรับการผลิตความร้อนหรือความเย็นและไฟฟ้าร่วมกันจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน ซึ่งระบุไว้ใน Taxonomy ปัจจุบัน (พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานจากความร้อนใต้พิภพ พลังงานชีวภาพ พลังงานจากมหาสมุทร เชื้อเพลิงเหลวและก๊าซหมุนเวียน รวมถึงไฮโดรเจนสีเขียว)	
ขอบเขต	การก่อสร้างและการดำเนินงาน	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	• การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตโรงงานที่เกิดขึ้นจากการผลิตความร้อน/ความเย็น และไฟฟ้าร่วมกันจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนเป็นไปตามเกณฑ์สีเขียวที่ลดลง (ตารางที่ 11) • แหล่งทรัพยากรหมุนเวียนที่นำมาใช้ในผลิตความเย็น/ความร้อนและพลังงาน (แสงอาทิตย์ ลม พลังงานชีวภาพ ฯลฯ) จะต้องเป็นไปตามเกณฑ์สีเขียวของแหล่งพลังงานที่เกี่ยวข้องใน Taxonomy ปัจจุบัน • การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตจะคำนวณจากข้อมูลเฉพาะของโครงการ (ถ้ามี) โดยใช้ ISO 14064-1:2018 หรือ ISO 14064-2:2019 หรือเทียบเท่า • เมื่อโรงงานมีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้วิธีการใด ๆ ก็ตาม (รวมถึงการดักจับและกักเก็บคาร์บอนหรือการใช้เชื้อเพลิงที่ลดการปล่อยคาร์บอน) และกิจกรรมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้นจะต้องสอดคล้องกับส่วนที่เกี่ยวข้องของบทที่ 4 *(ซึ่งจะมีการจัดทำเพิ่มเติมใน Taxonomy ระยะถัดไป)*
	สีเหลือง	• การปรับปรุงโรงงานผลิตความร้อนหรือความเย็นและไฟฟ้าร่วมกันที่มีอยู่เดิม ทำให้ความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดอายุวัฏจักรชีวิตโรงงานเป็นไปตามเกณฑ์สีเหลือง (รวมถึงมีการกำหนด sunset date) ที่ระบุในเกณฑ์การประเมินกลางสำหรับภาคพลังงาน (ตารางที่ 11)

		• หากโรงงานมีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้วิธีการใด ๆ ก็ตาม (รวมถึงการดักจับและกักเก็บคาร์บอนหรือการใช้เชื้อเพลิงที่ลดการปล่อยคาร์บอน) กิจกรรมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้น ๆ (abatement activity) ต้องสอดคล้องกับส่วนที่เกี่ยวข้องของบทที่ 4 *(ซึ่งจะมีการจัดทำเพิ่มเติมใน Taxonomy ระยะถัดไป)*
	สีแดง	การผลิตความร้อนหรือความเย็นและไฟฟ้าร่วมกันโดยอาศัยแหล่งพลังงานที่ไม่หมุนเวียน เช่น เชื้อเพลิงฟอสซิลและอนุพันธ์ของเชื้อเพลิงฟอสซิล (เช่น ไฮโดรเจนจากเชื้อเพลิงฟอสซิล)
อ้างอิงจากเกณฑ์	European Commission Delegated Regulation (EU) 2021/2139 วันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2564	

4.1.10. การผลิตความร้อนและความเย็นโดยใช้ความร้อนเหลือทิ้ง (Production of heating and cooling using waste heat)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	การผลิตความร้อนและความเย็นโดยใช้ความร้อนเหลือทิ้ง	
มาตรฐาน ISIC	3530	
คำอธิบาย	การผลิตความร้อนและความเย็นโดยใช้ความร้อนเหลือทิ้ง	
ขอบเขต	การดำเนินงานเท่านั้น	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	กิจกรรมที่ผลิตความร้อน/ความเย็นจากความร้อนเหลือทิ้งจัดเป็นกิจกรรมสีเขียว
	สีเหลือง	ไม่มี
	สีแดง	ไม่มี
อ้างอิงจากเกณฑ์	European Commission Delegated Regulation (EU) 2021/2139 วันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2564	

4.1.11. การติดตั้งและการทำงานของปั๊มความร้อนไฟฟ้า (Installation and operation of electric heat pumps)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	การติดตั้งและการทำงานของปั๊มความร้อนไฟฟ้า	
มาตรฐาน ISIC	3530	
คำอธิบาย	การติดตั้งและการทำงานของปั๊มความร้อนไฟฟ้า	
ขอบเขต	การติดตั้งและการดำเนินงาน	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	• ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (GWP) จากสารทำความเย็น น้อยกว่าหรือเท่ากับ 675 และ

		• คุณสมบัติขั้นต่ำ (minimum requirement) คือ ต้องมีการดำเนินการที่เป็นไปตามระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เป็นที่ยอมรับ (มาตรฐาน ISO 14001 หรือเทียบเท่า)
	สีเหลือง	ไม่มี
	สีแดง	กิจกรรมที่ไม่เป็นตามเกณฑ์สีเขียวหรือสีเหลืองจะถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
อ้างอิงจากเกณฑ์	European Commission Delegated Regulation (EU) 2021/2139 วันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2564	

4.1.12. การกระจายความร้อนและความเย็น (Heating and cooling distribution)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	การกระจายความร้อนและความเย็น	
มาตรฐาน ISIC	3530	
คำอธิบาย	การดำเนินการขนส่งทางท่อและโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อการกระจายความร้อนและความเย็นซึ่งสิ้นสุดที่สถานีย่อยหรือเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน	
ขอบเขต	การก่อสร้างและการดำเนินงาน	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	ระบบกระจายความร้อน/ความเย็น ใช้พลังงานหมุนเวียนอย่างน้อย 50% หรือมีความร้อนเหลือทิ้ง 50% หรือมีความร้อนไฟฟ้าร่วม (cogenerated heat) 75% หรือมีพลังงานและความร้อนดังกล่าวรวมกัน 50%
	สีเหลือง	ไม่มี
	สีแดง	ไม่มี
อ้างอิงจากเกณฑ์	European Commission Delegated Regulation (EU) 2021/2139 วันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2564	

4.1.13. ระบบการส่งและการจ่ายก๊าซหมุนเวียนและก๊าซคาร์บอนต่ำ รวมถึงไฮโดรเจนสีเขียว (Transmission and distribution networks for renewable and low-carbon gases, including green hydrogen)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม	
ภาคส่วนและกิจกรรม	ระบบการส่งและการจ่าย (transmission and distribution network) ก๊าซหมุนเวียนและก๊าซคาร์บอนต่ำ รวมถึงไฮโดรเจนสีเขียว
มาตรฐาน ISIC	3520, 4930
คำอธิบาย	• การเปลี่ยนวัตถุประสงค์เครือข่ายก๊าซ (repurposing) เพื่อจ่ายก๊าซเชื้อเพลิงผ่านระบบท่อเชื้อเพลิงในรูปแบบก๊าซผ่านระบบท่อหลัก • การเปลี่ยนวัตถุประสงค์ของการใช้งานระบบการส่งและการจ่าย เพื่อรองรับการขนส่งก๊าซหมุนเวียนและก๊าซคาร์บอนต่ำระยะไกลโดยท่อส่ง

		• การก่อสร้างหรือการดำเนินงานเกี่ยวกับท่อส่งและท่อจ่ายสำหรับการขนส่งไฮโดรเจนหรือก๊าซคาร์บอนต่ำอื่น ๆ โดยเฉพาะ • การดำเนินงานของระบบการส่งและการจ่ายดังกล่าว รวมถึงการจัดส่งไปยังผู้บริโภคในขั้นสุดท้าย
ขอบเขต	การก่อสร้าง การดำเนินงาน และการปรับปรุงใหม่	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	• ระบบการส่งและการจ่ายก๊าซคาร์บอนต่ำและไฮโดรเจนสีเขียวจัดเป็นกิจกรรมสีเขียว • การปรับปรุงท่อจ่ายก๊าซธรรมชาติเพื่อให้สามารถรองรับก๊าซไฮโดรเจนสีเขียวหรือก๊าซคาร์บอนต่ำอื่น ๆ ได้ทั้งหมด (100%) • กิจกรรมนี้รวมถึงการตรวจจับการรั่วไหล การซ่อมแซมท่อส่งก๊าซและส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบที่มีอยู่เพื่อลดการรั่วไหลของก๊าซมีเทน หมายเหตุ: ก๊าซคาร์บอนต่ำ หมายถึง ก๊าซที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตไฟฟ้าที่ไม่เกินเกณฑ์ของกิจกรรมสีเขียวในตารางที่ 11
	สีเหลือง	ไม่มี
	สีแดง	• การส่งและการจ่ายก๊าซที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเกินเกณฑ์สีเขียว ดังแสดงในตารางที่ 11 • การปรับปรุงเครือข่ายก๊าซสำหรับการส่งก๊าซที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเกินเกณฑ์สีเขียวจากตารางที่ 11
อ้างอิงจากเกณฑ์	เกณฑ์สังเคราะห์มาจากแหล่งข้อมูลมากกว่า 3 แหล่ง	

4.1.14. ระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน และไฮโดรเจนสีเขียว (Storage of electricity, thermal energy and green hydrogen)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	ระบบกักเก็บไฟฟ้าและพลังงานความร้อน	
มาตรฐาน ISIC	ไม่มีมาตรฐาน ISIC ที่เฉพาะเจาะจง	
คำอธิบาย	การก่อสร้างและการดำเนินงานของสถานที่กักเก็บไฟฟ้า พลังงานความร้อน และไฮโดรเจนสีเขียว และจะส่งคืนสู่โครงข่ายกริดไฟฟ้าในภายหลัง	
ขอบเขต	การก่อสร้างและการดำเนินงาน	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	• ระบบกักเก็บไฟฟ้าและไฮโดรเจนสีเขียวทั้งหมดจัดเป็นกิจกรรมสีเขียว • ระบบกักเก็บพลังงานความร้อนทั้งหมดจะจัดเป็นกิจกรรมสีเขียว หากการผลิตพลังงานดังกล่าวมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำกว่า 100 gCO2/kWh เมื่อวัดตามเกณฑ์การปล่อยตลอดวัฏจักรชีวิต (รวมถึงการกักเก็บพลังงานความร้อนใต้พิภพ)

	สีเหลือง	ไม่มี
	สีแดง	ไม่มี
อ้างอิงจากเกณฑ์	เอกสารความเป็นมาสำหรับโครงข่ายไฟฟ้าและการกักเก็บไฟฟ้าของ CBI (Climate Bonds Electrical Grids and Storage Background Paper) และ European Commission Delegated Regulation (EU) 2021/2139 วันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2564	

4.1.15. การส่งและการจ่ายไฟฟ้า (Transmission and distribution of electricity)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	การส่งและการจ่ายไฟฟ้า	
มาตรฐาน ISIC	3510	
คำอธิบาย	• การก่อสร้างและการดำเนินการเกี่ยวกับระบบส่งไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกันเพื่อส่งไฟฟ้าแรงดันสูงพิเศษ (extra high voltage) และไฟฟ้าแรงดันสูง (high voltage) • การก่อสร้างและการดำเนินงานระบบจ่ายไฟฟ้าแรงดันสูง แรงดันปานกลาง และแรงดันต่ำ • การก่อสร้างและการดำเนินงานระบบเชื่อมต่อไฟฟ้าซึ่งส่งไฟฟ้าระหว่างระบบที่แยกจากกัน	
ขอบเขต	การก่อสร้างและการดำเนินงาน	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	• โครงสร้างพื้นฐานในการส่งและจ่ายไฟฟ้าที่สนับสนุนการเชื่อมต่อโดยตรงหรือการขยายการเชื่อมต่อระหว่างโรงไฟฟ้าที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่า 100 gCO_2e/kWh (การปล่อยก๊าซตลอดวัฏจักรชีวิต) จะจัดเป็นกิจกรรมสีเขียว • โครงสร้างพื้นฐานในการส่งและจ่ายไฟฟ้าที่ดำเนินการตามเส้นทางลดคาร์บอน ซึ่งอย่างน้อย 67% ของกำลังการผลิตจากการเชื่อมต่อใหม่ในระบบ มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำกว่า 100 gCO_2e/kWh โดยวัดตามเกณฑ์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (Product Carbon Footprint: PCF) ตลอดระยะเวลาห้าปีก่อนหน้า หรือ • ค่าเฉลี่ยค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (emission factor) ของโครงข่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยในระบบต่ำกว่าค่าซึ่งกำหนดไว้ที่ 100 gCO_2e/kWh โดยวัดตามเกณฑ์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (PCF) ตลอดระยะเวลาเฉลี่ยห้าปีก่อนหน้า • ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) และระบบการจัดการอัจฉริยะที่สนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นไปตามเกณฑ์ข้างต้น จะจัดเป็นกิจกรรมสีเขียวด้วย
	สีเหลือง	ไม่มี

	สีแดง	การก่อสร้างและการดำเนินงานของโครงสร้างพื้นฐานในการส่งและจ่ายไฟฟ้าซึ่งมีสัดส่วนของไฟฟ้าที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ (non-compliant electricity) สูงกว่า 33% คำจำกัดความของคำว่าไฟฟ้าที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ (non-compliant electricity) คือไฟฟ้าที่ผลิตโดยมีความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงกว่าที่กำหนดไว้ในเกณฑ์สีเขียวของตารางที่ 11
อ้างอิงจากเกณฑ์	เอกสารความเป็นมาสำหรับโครงข่ายไฟฟ้าและการกักเก็บไฟฟ้าของ CBI (Climate Bonds Electrical Grids and Storage Background Paper)	

4.2. ภาคการขนส่ง: ภาพรวม

ภาคการขนส่งในประเทศไทยมีการพัฒนามากกว่าประเทศเพื่อนบ้านในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อย่างเห็นได้ชัด การขนส่งทางถนนเป็นภาคส่วนย่อยที่มีส่วนแบ่งสำคัญที่สุดทั้งในแง่การลงทุน ปริมาณการจราจร (traffic flow) ความครอบคลุมพื้นที่ของประเทศ และผลกระทบทางเศรษฐกิจ โดยการเดินทางและการขนส่งทางถนนคิดเป็น 98% ของการเดินทางของผู้โดยสารทั่วประเทศและ 95% ของการคมนาคมทั้งหมดของประเทศ[40] แม้ประเทศไทยจะมีเครือข่ายโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งที่พัฒนาแล้ว แต่การเข้าถึงระบบการขนส่งสาธารณะยังจำกัดอยู่เฉพาะในใจกลางเมือง และโดยรวมมีเพียง 24% ของประชากรในเมืองที่สามารถเข้าถึงระบบการขนส่งสาธารณะได้อย่างสะดวก นอกจากนี้ ยังมีปัญหาสำคัญอื่น ๆ ในภาคการขนส่ง ได้แก่ ความปลอดภัยทางถนน เครือข่ายทางหลวงที่ไม่มีประสิทธิภาพ และความสามารถในการแข่งขันของโครงสร้างพื้นฐานทางถนนที่ต่ำโดยวัดจากต้นทุนด้านโลจิสติกส์ นอกจากนี้ จากข้อมูลในปี พ.ศ. 2563 พบว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย ในภาคการขนส่งยังมีสัดส่วนที่ใหญ่ที่สุด หรือคิดเป็น 38.40%[41]

ในส่วนของเงื่อนไขและตัวชี้วัดสำหรับการประเมินรายกิจกรรมในภาคการขนส่ง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1. การขนส่งทางรถไฟ (Transport via railways)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	การขนส่งทางรถไฟ	
มาตรฐาน ISIC	491	
คำอธิบาย	การขนส่งผู้โดยสารและ/หรือการขนส่งสินค้าด้วยระบบรางโดยใช้ยานพาหนะล้อเลื่อน (rolling stock) บนเครือข่ายสายหลัก ซึ่งมักจะกระจายตัวไปทั่วพื้นที่ทางภูมิศาสตร์อย่างกว้างขวาง รวมถึงการขนส่งสินค้าทางรถไฟบนทางรถไฟสายสั้น	
ขอบเขต	การดำเนินงานเท่านั้น	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
	สีเขียว	กิจกรรมสอดคล้องกับข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

[40] Asian Development Bank. Sector Assessment (Summary): Transport

[41] Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy. (2021). Energy Balance of Thailand 2020.

หน่วยวัดและหลักเกณฑ์		• รถไฟและตู้โดยสารไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรง (ผ่านท่อไอเสีย) • รถไฟและตู้โดยสารที่ไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรง (ผ่านท่อไอเสีย) เมื่อใช้งานบนรางที่มีโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น และเมื่อใช้งานเครื่องยนต์โดยทั่วไปในกรณีที่ไม่มีโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าว (ใช้งาน 2 รูปแบบ หรือ bimodal) และ รถไฟและตู้โดยสารไม่ได้มีไว้สำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยเฉพาะ
	สีเหลือง	• ยานพาหนะล้อเลื่อนที่วิ่งบนรางเพื่อขนส่งผู้โดยสารจะจัดเป็นกิจกรรมสีเหลือง หากมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงต่ำกว่า 50 gCO2e/pkm จนถึงปี พ.ศ. 2570 (หลังจากปี พ.ศ. 2570 ยานพาหนะล้อเลื่อนดังกล่าวจะต้องไม่ปล่อยมลพิษทางตรงโดยสิ้นเชิง) • การขนส่งสินค้าด้วยระบบรางจะจัดเป็นกิจกรรมสีเหลือง หากปล่อยมลพิษโดยตรงต่ำกว่าระดับคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO2e) 25 gCO2/tkm จนถึงปี พ.ศ. 2570 (หลังจากปี พ.ศ. 2570 ยานพาหนะล้อเลื่อนดังกล่าวจะต้องไม่ปล่อยมลพิษทางตรงโดยสิ้นเชิง)
	สีแดง	กิจกรรมที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์สีเขียวหรือสีเหลือง
อ้างอิงจากเกณฑ์	เอกสารความเป็นมาของเกณฑ์การขนส่งทางบกของ CBI (Climate Bonds Initiative Land Transport Criteria Background Paper)	

4.2.2. การขนส่งผู้โดยสารทางบกอื่น ๆ (Other passenger land transport)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	การขนส่งผู้โดยสารทางบกอื่น ๆ	
มาตรฐาน ISIC	4932	
คำอธิบาย	หมวดหมู่นี้รวมถึง: • บริการรถโดยสารทางไกลตามตารางเวลา • บริการรถโค้ชแบบเช่าเหมาคัน แบบสำหรับทัศนศึกษา และแบบเป็นครั้งคราว • การดำเนินงานของรถแท็กซี่ • รถยนต์นั่งส่วนบุคคล • รถรับส่งสนามบิน • บริการให้เช่ารถยนต์ส่วนตัวพร้อมคนขับอื่น ๆ • การประกอบกิจการรถโรงเรียนและรถรับ-ส่งพนักงาน • การขนส่งผู้โดยสารด้วยยานพาหนะที่ใช้คนหรือสัตว์ลากจูง	
ขอบเขต	การดำเนินงานเท่านั้น	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	ยานพาหนะที่ไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรง (ท่อไอเสีย)
	สีเหลือง	ไม่มี

	สีแดง	กิจกรรมที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์สีเขียวจะถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
อ้างอิงจากเกณฑ์	เอกสารความเป็นมาของเกณฑ์การขนส่งทางบกของ CBI (Climate Bonds Initiative Land Transport Criteria Background Paper)	

4.2.3. การขนส่งผู้โดยสารทางบกในเขตเมืองและเขตปริมณฑล (Urban and suburban passenger land transport)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	การขนส่งผู้โดยสารทางบกในเขตเมืองและเขตปริมณฑล	
มาตรฐาน ISIC	4920 4931	
คำอธิบาย	หมวดหมู่นี้รวมถึงการขนส่งผู้โดยสารทางบกโดยระบบขนส่งในเขตเมืองและเขตปริมณฑล ซึ่งอาจรวมถึงรูปแบบต่าง ๆ ของการขนส่งทางบก เช่น ● โดยรถขนส่งผู้โดยสาร ● รถราง (tramway) ● รถรางไฟฟ้า (streetcar) ● รถโดยสารประจำทางไฟฟ้า (trolley bus) ● รถไฟใต้ดิน ● ทางรถไฟยกระดับ เป็นต้น การขนส่งจะดำเนินการตามเส้นทางที่กำหนดโดยปกติตามตารางเวลาที่แน่นอน โดยรวมถึงการรับและส่งผู้โดยสารที่ป้ายจอดที่แน่นอนตามปกติ หมวดหมู่นี้ยังรวมถึง: ● เส้นทางจากในเมืองสู่สนามบิน หรือจากในเมืองสู่สถานี ● การเดินรถรางไต่เขา (funicular) กระเช้าลอยฟ้า ฯลฯ หากเป็นส่วนหนึ่งของระบบการขนส่งมวลชนในเขตเมืองหรือเขตปริมณฑล	
ขอบเขต	การดำเนินงานเท่านั้น	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	สำหรับการขนส่งผู้โดยสารตามตารางเวลาทางถนน กิจกรรมต้องเป็นไปตามเกณฑ์ต่อไปนี้ ● กิจกรรมให้บริการขนส่งผู้โดยสารในเขตเมืองหรือเขตปริมณฑล และไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรง (ท่อไอเสีย) สำหรับการขนส่งผู้โดยสารด้วนระบบรางตามตารางเวลาในเขตเมืองหรือเขตปริมณฑล กิจกรรมต้องเป็นไปตามเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้ ● รถไฟและตู้โดยสารไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรง (ท่อไอเสีย) ● รถไฟและตู้โดยสารไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรงจากท่อไอเสียเมื่อใช้งานบนรางที่มีโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น และใช้เครื่องยนต์ทั่วไปเมื่อไม่มีโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าว (ใช้งาน 2 รูปแบบ)
	สีเหลือง	ไม่มี
	สีแดง	กิจกรรมที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์สีเขียวจะถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

อ้างอิงจากเกณฑ์	เอกสารความเป็นมาของเกณฑ์การขนส่งทางบกของ CBI (Climate Bonds Initiative Land Transport Criteria Background Paper)

4.2.4. การขนส่งสินค้าทางถนน (Freight transport by road)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	การขนส่งสินค้าทางถนน	
มาตรฐาน ISIC	4933	
คำอธิบาย	หมวดหมู่นี้รวมถึง: ● การขนส่งสินค้าทางถนนทั้งหมด ● การขนส่งไม้ซุง ● การขนส่งสินค้า ● การขนส่งด้วยตู้แช่เย็น ● การขนส่งบรรทุกหนัก ● การขนส่งสินค้าจำนวนมาก รวมถึงการขนส่งของเหลว ● การขนส่งรถยนต์ ● การขนส่งของเสียและวัสดุเหลือใช้ โดยไม่มีการรวบรวมหรือกำจัด หมวดหมู่นี้ยังรวมถึง: ● การขนเฟอร์นิเจอร์ออกจากสถานที่ ● การเช่ารถบรรทุกพร้อมคนขับ ● การขนส่งสินค้าด้วยยานพาหนะที่ใช้คนหรือสัตว์ลากจูง	
ขอบเขต	การดำเนินงานเท่านั้น	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	กิจกรรมเป็นไปตามเกณฑ์ต่อไปนี้ ● ยานพาหนะไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรง (ท่อไอเสีย) และ ● ยานพาหนะไม่ได้มีไว้สำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยเฉพาะ
	สีเหลือง	เกณฑ์สีเหลืองใช้สำหรับการขนส่งสินค้าที่มีมวลเต็มอัตราบรรทุก (maximum mass) เกิน 3.5 ตันเท่านั้น[42] กิจกรรมจะจัดว่าสอดคล้องกับเกณฑ์สีเหลือง หากยานพาหนะอยู่ใน 15% อันดับแรกที่ดีสุดในประเทศไทย (ตามระดับน้ำหนัก) ในด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อ tkm หมวดสีเหลืองสำหรับกิจกรรมนี้จะมี**จนถึงปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030)** หลังจากนั้นจะมีเพียงกิจกรรมสีเขียวเพียงหมวดเดียว
	สีแดง	กิจกรรมที่ไม่เป็นตามเกณฑ์สีเขียวหรือสีเหลืองจะถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

[42] ถือเป็นข้อจำกัด เนื่องจากมีตัวเลือกทางเทคโนโลยีที่จำกัดที่จะทำให้ไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรงผ่านท่อไอเสีย การปล่อยมลพิษสำหรับรถยนต์ในหมวดนี้

อ้างอิงจากเกณฑ์	เอกสารความเป็นมาของเกณฑ์การขนส่งทางบกของ CBI (Climate Bonds Initiative Land Transport Criteria Background Paper) European Commission Delegated Regulation (EU) 2021/2139 วันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2564

4.2.5. โครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนการขนส่งคาร์บอนต่ำ (Enabling infrastructure for low-emission transport)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	โครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนการขนส่งคาร์บอนต่ำ	
มาตรฐาน ISIC	ไม่มีรหัสเฉพาะ	
คำอธิบาย	โครงสร้างพื้นฐานและกิจกรรมประเภทต่าง ๆ ที่สนับสนุนการขนส่งแบบคาร์บอนต่ำ	
ขอบเขต	การก่อสร้างและการดำเนินงาน	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	• โครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวกับโลจิสติกส์ของการเคลื่อนที่ส่วนบุคคลหรือการขนส่งด้วยจักรยาน เช่น ทางเท้า เลนจักรยานและเขตทางเท้า จุดติดตั้งที่ชาร์จไฟฟ้าและการเติมเชื้อเพลิงไฮโดรเจนสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ส่วนบุคคล เป็นต้น **การขนส่งระบบราง:** • โครงสร้างพื้นฐานรางที่ใช้ไฟฟ้าและระบบย่อยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ โครงสร้างพื้นฐาน พลังงาน ระบบย่อยคำสั่งควบคุมและการส่งสัญญาณในการเดินรถ (on-board control-command and signalling) และระบบย่อยคำสั่งการควบคุมและการส่งสัญญาณบนราง (trackside control-command and signalling subsystems) • โครงสร้างพื้นฐานที่เป็นรางใหม่และรางที่มีอยู่เดิมรวมถึงระบบย่อยที่เกี่ยวข้องซึ่ง (1) มีแผนการปรับเปลี่ยนไปใช้ไฟฟ้าเพื่อให้สามารถเดินรถไฟฟ้าได้ หรือ (2) เหมาะสมสำหรับนำมาใช้งานเพื่อให้การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ผ่านท่อไอเสีย) เป็นศูนย์ ภายใน 10 ปีนับจากเริ่มกิจกรรม ได้แก่ โครงสร้างพื้นฐาน พลังงาน ระบบย่อยคำสั่งควบคุมและการส่งสัญญาณในการเดินรถ และระบบย่อยคำสั่งการควบคุมและการส่งสัญญาณบนราง • โครงสร้างพื้นฐานและสิ่งติดตั้งโดยเฉพาะที่ใช้สำหรับการขนถ่ายสินค้าจากรูปแบบการขนส่งแบบหนึ่งไปอีกรูปแบบหนึ่ง ได้แก่ โครงสร้างพื้นฐานและโครงสร้างส่วนบนของสถานีขนส่งสินค้าสำหรับการขนสินค้าขึ้น - ลง และการขนถ่ายสินค้า • โครงสร้างพื้นฐานและสิ่งติดตั้งที่มีไว้สำหรับการถ่ายโอนผู้โดยสารจากรางหนึ่งไปยังอีกรางหนึ่ง หรือจากรูปแบบการขนส่งแบบอื่นไปยังราง **การขนส่งทางถนน:** • จุดชาร์จไฟฟ้า การเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้าที่มีการปรับปรุง สถานีเติมเชื้อเพลิงไฮโดรเจน หรือระบบถนนที่ชาร์จไฟให้รถไฟฟ้าในขณะที่ขับขี่ได้ (Electric Road Systems: ERS)

		• โครงสร้างพื้นฐานและสิ่งติดตั้งที่มีไว้เพื่อการขนถ่ายสินค้าจากรูปแบบการขนส่งแบบหนึ่งไปอีกรูปแบบหนึ่ง ได้แก่ โครงสร้างพื้นฐานและโครงสร้างส่วนบนของสถานีขนสินค้า (superstructures) สำหรับการขนสินค้าขึ้น-ลง และการขนถ่ายสินค้า • โครงสร้างพื้นฐานและสิ่งติดตั้งที่มีไว้สำหรับการขนส่งผู้โดยสารสาธารณะในเขตเมืองและเขตปริมณฑล รวมถึงระบบอาณัติสัญญาณที่เกี่ยวข้องสำหรับระบบรถไฟใต้ดิน ระบบรถราง และระบบรางรถไฟ **การขนส่งทางน้ำ**: • การชาร์จไฟฟ้าและการเติมเชื้อเพลิงไฮโดรเจน • โครงสร้างพื้นฐานมีไว้โดยเฉพาะสำหรับการจัดหาพลังงานไฟฟ้าชายฝั่งให้กับเรือที่ท่าเทียบเรือ • โครงสร้างพื้นฐานที่มีไว้เพื่อประสิทธิภาพของการดำเนินงานด้านท่าเรือโดยไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรง (ท่อไอเสีย) • โครงสร้างพื้นฐานและสิ่งติดตั้งที่มีไว้สำหรับการขนถ่ายสินค้าจากรูปแบบการขนส่งแบบหนึ่งไปอีกรูปแบบหนึ่ง ได้แก่ โครงสร้างพื้นฐานและโครงสร้างส่วนบนของสถานีขนถ่ายสินค้าสำหรับการขนสินค้าขึ้น-ลง และการขนถ่ายสินค้า **สนามบิน** : • การชาร์จไฟฟ้าและการเติมเชื้อเพลิงไฮโดรเจน • โครงสร้างพื้นฐานมีไว้สำหรับการจัดหาพลังงานไฟฟ้าภาคพื้นดินแบบถาวรและระบบปรับอากาศชนิดติดตั้งอยู่กับที่ (Preconditioned Air) ให้แก่อากาศยานที่จอดนิ่งอยู่กับที่ โครงสร้างพื้นฐานที่มีไว้โดยเฉพาะเพื่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของสนามบินเพื่อนำไปสู่การไม่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรง ได้แก่ จุดชาร์จไฟฟ้า การเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้าที่ได้รับการปรับปรุง สถานีเติมเชื้อเพลิงไฮโดรเจน
	สีเหลือง	ไม่มี
	สีแดง	โครงสร้างพื้นฐานที่มีไว้เพียงเพื่อรองรับยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน และการขนส่งหรือการจัดเก็บเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยเฉพาะ ซึ่งรวมถึงที่จอดรถและสถานีเติมเชื้อเพลิงฟอสซิล จะถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
อ้างอิงจากเกณฑ์	เอกสารความเป็นมาของเกณฑ์การขนส่งทางบกของ CBI (Climate Bonds Initiative Land Transport Criteria Background Paper) EU Commission Delegated Regulation (EU) 2021/2139 วันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2564	

4.2.6. การขนส่งทางทะเลและแนวชายฝั่งทะเล (Sea and coastal water transport)

<table>
<tr><th colspan="3">การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม</th></tr>
<tr><td>ภาคส่วนและกิจกรรม</td><td colspan="2">การขนส่งทางทะเลและแนวชายฝั่งทะเล</td></tr>
<tr><td>มาตรฐาน ISIC</td><td colspan="2">501</td></tr>
<tr><td>คำอธิบาย</td><td colspan="2">หมวดหมู่นี้รวมถึงการขนส่งผู้โดยสารหรือสินค้าไปยังต่างประเทศและน่านน้ำชายฝั่งทะเล ไม่ว่าจะมีกำหนดตารางเวลาหรือไม่ก็ตาม:
● การเดินเรือเพื่อทัศนศึกษา การล่องเรือสำราญ หรือเรือท่องเที่ยว
● กิจการเรือข้ามฟาก แท็กซี่น้ำ ฯลฯ
● การขนส่งสินค้าไปต่างประเทศและน่านน้ำชายฝั่งทะเล ไม่ว่าจะมีกำหนดตารางเวลาหรือไม่ก็ตาม
● การขนส่งโดยการลากจูงหรือดันเรือบรรทุก อุปกรณ์ขุดเจาะน้ำมัน ฯลฯ
หมวดหมู่นี้ยังรวมถึง:
● บริการให้เช่าเรือสำราญพร้อมลูกเรือเพื่อการขนส่งทางทะเลและแนวชายฝั่งทะเล</td></tr>
<tr><td>ขอบเขต</td><td colspan="2">การดำเนินงานเท่านั้น</td></tr>
<tr><td colspan="3">กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">หน่วยวัดและหลักเกณฑ์</td><td>สีเขียว</td><td>กิจกรรมนี้สอดคล้องกับเกณฑ์สีเขียวที่กำหนดขึ้นสำหรับเรือประเภทต่าง ๆ (ตารางที่ 15) ตลอดจนหลักเกณฑ์เพิ่มเติมในหัวข้อ 3.5.1</td></tr>
<tr><td>สีเหลือง</td><td>กิจกรรมต้องมีการกำหนดเส้นทางการลดคาร์บอน (decarbonization path) เทียบกับค่าเส้นฐานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเรือประเภทนั้น ๆ ในปี พ.ศ. 2561 (ค.ศ. 2018) (รายละเอียดในหัวข้อ 3.5.1.1.) กล่าวคือ ต้องแสดงให้เห็นถึงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลง 40% เมื่อเทียบกับค่าเส้นฐานภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) และลดลง 70% เมื่อเทียบกับค่าเส้นฐานภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050)
และ
เรือไม่ได้มีไว้สำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยเฉพาะ</td></tr>
<tr><td>สีแดง</td><td>กิจกรรมที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์สีเขียวหรือสีเหลือง หรือเป็นหนึ่งในกิจกรรมที่กล่าวถึงในตารางที่ 14</td></tr>
<tr><td>อ้างอิงจากเกณฑ์</td><td colspan="2">เอกสารความเป็นมาของเกณฑ์การขนส่งทางเรือของ CBI (Climate Bonds Initiative Shipping Criteria Background Paper) European Commission Delegated Regulation (EU) 2021/2139 วันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2564</td></tr>
</table>

4.2.7. การขนส่งทางน้ำในประเทศ (Inland water transport)

<table>
<tr><td colspan="3">การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม</td></tr>
<tr><td>ภาคส่วนและกิจกรรม</td><td colspan="2">การขนส่งทางน้ำในประเทศ</td></tr>
<tr><td>มาตรฐาน ISIC</td><td colspan="2">502</td></tr>
<tr><td>คำอธิบาย</td><td colspan="2">หมวดหมู่นี้รวมถึง:
● การขนส่งผู้โดยสารหรือสินค้าทางแม่น้ำ ลำคลอง ทะเลสาบ และทางน้ำอื่น ๆ ภายในประเทศ รวมทั้งภายในท่าเรือ และท่าจอดเรือ
หมวดหมู่นี้ยังรวมถึง:
● บริการให้เช่าเรือสำราญพร้อมลูกเรือเพื่อการขนส่งทางน้ำภายในประเทศ</td></tr>
<tr><td>ขอบเขต</td><td colspan="2">การดำเนินงานเท่านั้น</td></tr>
<tr><td colspan="3">กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">หน่วยวัดและหลักเกณฑ์</td><td>สีเขียว</td><td>กิจกรรมเป็นไปตามเกณฑ์ต่อไปนี้:
● เรือไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรง (ผ่านท่อไอเสีย)
สำหรับการขนส่งผู้โดยสารทางน้ำในประเทศ กิจกรรมต้องเป็นไปตามเกณฑ์ต่อไปนี้
● เรือเชื้อเพลิงไฮบริดและเรือเชื้อเพลิงร่วมได้รับพลังงานอย่างน้อย 50% จากเชื้อเพลิงที่ไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรง (ท่อไอเสีย) หรือพลังงานแบบปลั๊กอินเพื่อใช้งานปกติได้จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2570 (ค.ศ. 2027)</td></tr>
<tr><td>สีเหลือง</td><td>กิจกรรมเป็นไปตามเกณฑ์สีเหลือง (รวมถึงมีการกำหนด sunset date) ตามที่ระบุไว้ในเกณฑ์กลางสำหรับภาคการขนส่ง (ตารางที่ 15)
และ
เรือไม่ได้มีไว้สำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยเฉพาะ</td></tr>
<tr><td>สีแดง</td><td>กิจกรรมไม่เป็นไปตามเกณฑ์สีเขียวหรือสีเหลือง</td></tr>
<tr><td>อ้างอิงจากเกณฑ์</td><td colspan="2">เอกสารความเป็นมาของเกณฑ์การขนส่งทางเรือของ CBI (Climate Bonds Initiative Shipping Criteria Background Paper) European Commission Delegated Regulation (EU) 2021/2139 วันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2564</td></tr>
</table>

4.2.8. การปรับปรุงการขนส่งสินค้าทางทะเลและแนวชายฝั่งและการขนส่งผู้โดยสารทางน้ำ (Retrofitting of sea and coastal freight and passenger water transport)

การจัดหมวดหมู่ภาคส่วนและกิจกรรม		
ภาคส่วนและกิจกรรม	การปรับปรุงการขนส่งสินค้าทางทะเลและแนวชายฝั่งและการขนส่งผู้โดยสารทางน้ำ	
มาตรฐาน ISIC	3312	
คำอธิบาย	การปรับปรุงเรือเพื่อให้สอดคล้องกับเกณฑ์สีเขียวและสีเหลือง	
ขอบเขต	สำหรับการปรับปรุงเท่านั้น	
กิจกรรมนี้มีส่วนสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (climate change mitigation)		
หน่วยวัดและหลักเกณฑ์	สีเขียว	การปรับปรุงเรือเพิ่มเติมทำให้มีคุณสมบัติสอดคล้องกับเกณฑ์สีเขียวสำหรับภาคการขนส่งทางเรือ (ตารางที่ 15)
	สีเหลือง	การปรับปรุงเรือเพิ่มเติมทำให้มีคุณสมบัติสอดคล้องกับเกณฑ์สีเหลือง (รวมถึงมีการกำหนด sunset date) ตามที่ระบุไว้ในเกณฑ์กลางสำหรับภาคการขนส่ง (ตารางที่ 15)
	สีแดง	การปรับปรุงเรือบรรทุกเชื้อเพลิงฟอสซิล
อ้างอิงจากเกณฑ์	อ้างอิงเกณฑ์จากหลายแหล่งรวมกัน	

4.3. รายการของกิจกรรมสีแดง

กิจกรรมที่ไม่สอดคล้อง (non-compliant) กับวัตถุประสงค์ของ Taxonomy ฉบับนี้ จะถือว่าเป็นกิจกรรมสีแดง ซึ่งระบุไว้ตามตารางด้านล่างพร้อมด้วยรหัส ISIC ของกิจกรรมนั้น ๆ อย่างไรก็ดี จะมีเพียงกิจกรรมที่ระบุไว้ในตารางเท่านั้นที่ถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมของ Taxonomy ส่วนกิจกรรมอื่น ๆ ภายใต้รหัส ISIC เดียวกัน จะยังไม่ถือเป็นกิจกรรมสีแดงในรายการในข้อ 4.3 นี้ (ยกเว้นในกรณีที่มีการระบุไว้อย่างชัดเจนว่ากิจกรรมทั้งหมดในรหัส ISIC นั้น ๆ เป็นกิจกรรมสีแดง) ทั้งนี้ กิจกรรมที่ไม่เข้าข่ายเป็นกิจกรรมสีเขียว สีเหลือง และสีแดง **จะไม่ถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อม** (are not considered non-compliant) แต่จะถือว่า **อยู่นอกขอบเขต** (out of scope) ของ Taxonomy ฉบับปัจจุบัน กล่าวคือ Taxonomy ยังไม่ได้กำหนดเกณฑ์การประเมินให้ครอบคลุมกิจกรรมเหล่านั้น

ตารางต่อไปนี้ เป็นเพียงการสรุปและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับกิจกรรมสีแดงเท่านั้น โดยจะไม่ได้นำมาใช้แทนเกณฑ์การประเมินรายกิจกรรมทั้งหมดที่ระบุไว้ในหัวข้อที่ 4

ตารางที่ 16 รายการกิจกรรมที่ไม่สอดคล้องกับ Taxonomy ปัจจุบัน

มาตรฐาน ISIC	กิจกรรม
รหัสทั้งหมด	กิจกรรมที่จัดอยู่ในหมวดสีแดงตามเกณฑ์การประเมินรายกิจกรรมทั้งหมด จะถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
3510 - การผลิต	• การผลิตไฟฟ้าหรือพลังงานความร้อนโดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซ และอนุพันธ์ของเชื้อเพลิงดังกล่าว รวมถึงไฮโดรเจนจากฟอสซิล **แต่ไม่รวมถึงผลพลอยได้ เช่น ความร้อนทิ้ง (waste heat)**) ถือว่าไม่สอดคล้อง

มาตรฐาน ISIC	กิจกรรม
การส่ง และการจ่ายพลังงานไฟฟ้า	กับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ยกเว้นกิจกรรมที่ปฏิบัติตามเกณฑ์สีเหลืองในการประเมินรายกิจกรรมในหัวข้อ 4.1) ● การก่อสร้างโรงงานใหม่ (รวมถึงโรงงานผลิตไฟฟ้าจากก๊าซเชื้อเพลิงที่มาจากฟอสซิล) ซึ่งผลิตไฟฟ้าและพลังงานความร้อนโดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ● การก่อสร้างและการดำเนินงานของโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนใด ๆ ที่มีวัตถุประสงค์ทั้งหมดหรือบางส่วนเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิงฟอสซิลและอนุพันธ์ของเชื้อเพลิงฟอสซิล รวมถึงแต่ไม่จำกัดเพียงเพื่อการสกัด การแปรรูป การขนส่ง หรือการจัดเก็บ ถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ● การผลิตไฟฟ้าจากก๊าซเชื้อเพลิงหมุนเวียนและเชื้อเพลิงเหลวหมุนเวียนที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าสูงกว่า 100 gCO2e/kWh ถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ยกเว้นกิจกรรมที่ปฏิบัติตามเกณฑ์สีเหลืองในข้อ 4.1.8)
3520- การผลิตก๊าซ การกระจายก๊าซเชื้อเพลิงผ่านท่อหลัก	● การผลิตก๊าซจากเชื้อเพลิงชีวภาพที่วัตถุดิบไม่เป็นไปตามข้อกำหนดจากกิจกรรมข้อ 4.1.5 ถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
491 - การขนส่งทางรถไฟ (รวมรหัสย่อยทั้งหมด)	● ยานพาหนะล้อเลื่อนที่ใช้ระบบรางที่กำหนดให้ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ แม้มีเพียงบางส่วน ก็ถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ยกเว้นกิจกรรมที่ปฏิบัติตามเกณฑ์สีเหลืองในข้อ 4.2.1) ● โครงสร้างพื้นฐานและยานพาหนะล้อเลื่อนสำหรับเส้นทางรถไฟที่สร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการขนส่งเชื้อเพลิงฟอสซิล (ตามรายละเอียดด้านล่าง) ถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ○ มีการอธิบายถึงวัตถุประสงค์หลักของเส้นทางอย่างชัดเจนว่าเพื่อขนส่งสินค้าเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยแหล่งข่าวที่เชื่อถือได้จากรัฐบาล หรือ ○ โดยเฉลี่ยแล้ว มากกว่า 25% ของการขนส่งสินค้าในหน่วย t-km ที่ขนส่งโดยเส้นทางนี้เป็นการขนส่งเชื้อเพลิงฟอสซิล หรือ ○ มากกว่า 25% ของยานพาหนะล้อเลื่อนมีไว้เพื่อขนส่งเชื้อเพลิงฟอสซิล
492 - การขนส่งทางบกอื่น ๆ (รวมถึง 4921, 4922, 4923)	● สำหรับผู้ผลิตยานพาหนะและส่วนประกอบของยานพาหนะที่ขนส่งสินค้าทางถนน ผู้ซื้อ และผู้ดำเนินการ หากยานพาหนะ หรือกองยานพาหนะ (fleet) มีการขนส่งสินค้าที่ประกอบด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิลในสัดส่วนใด ๆ ก็ตาม จะทำให้ยานพาหนะหรือกองยานพาหนะนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ยกเว้นกิจกรรมที่ปฏิบัติตามเกณฑ์สีเหลืองในข้อ 4.2.4) ● ยานพาหนะบนถนนหรือรถบรรทุกที่ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ แม้เพียงบางส่วนก็ถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
4930- การขนส่งทางท่อ	● การส่งและการกระจายก๊าซที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเกินเกณฑ์สีเขียว ดังแสดงในตารางที่ 11

มาตรฐาน ISIC	กิจกรรม
	• การปรับปรุงเครือข่ายสำหรับการส่งก๊าซที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าและมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเกินเกณฑ์สีเขียวจากตารางที่ 11
ไม่มีรหัส – โครงสร้างพื้นฐานสำหรับการขนส่งแบบคาร์บอนต่ำ	โครงสร้างพื้นฐานที่มีไว้เพียงเพื่อรองรับยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในการขนส่งหรือ การจัดเก็บเชื้อเพลิงฟอสซิลเท่านั้น รวมถึงที่จอดรถและสถานีเติมเชื้อเพลิงฟอสซิล จะถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
501 การขนส่งทางทะเลและชายฝั่ง (รวมรหัสย่อยทั้งหมด) **502 การขนส่งทางน้ำภายในประเทศ (รวมรหัสย่อยทั้งหมด)**	เรือที่ใช้เพื่อการขนส่งเชื้อเพลิงฟอสซิลและ/หรือสนับสนุนภาคส่วนเชื้อเพลิงฟอสซิล (เช่น การขนส่งพนักงานไปยังแท่นขุดเจาะน้ำมัน การขนส่งอุปกรณ์สกัดเชื้อเพลิงฟอสซิล ฯลฯ) ถือว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อย่างไรก็ตาม เรือที่บรรทุกสินค้าที่ไม่ใช่เชื้อเพลิงฟอสซิลพร้อมกับสินค้าเชื้อเพลิงฟอสซิลจะไม่ถูกรวมไว้ในรายการกิจกรรมสีแดง และอาจถือว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมได้หากปฏิบัติตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น เรือบรรทุกสินค้าและเคมีภัณฑ์จึงไม่ถูกรวมไว้ในรายการกิจกรรมสีแดงเช่นกัน

5. หลักเกณฑ์การประเมินอื่น ๆ (Essential Criteria)

5.1. การไม่สร้างผลกระทบเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญ (Do No Significant Harm: DNSH)

หลักการ "การไม่สร้างผลกระทบเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญ" (Do No Significant Harm: DNSH) ผนวกอยู่ภายใต้ Taxonomy ที่มีวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมหลายด้าน เพื่อมิให้กิจกรรมที่ผ่านเงื่อนไขและตัวชี้วัดตามวัตถุประสงค์หนึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อวัตถุประสงค์อื่น อย่างไรก็ดี Thailand Taxonomy ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพียง 1 ด้าน (ได้แก่ การลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ) ดังนั้น Thailand Taxonomy จึงมีการจัดทำหลักเกณฑ์การประเมิน DNSH อย่างกว้างเพื่อให้ Thailand Taxonomy นั้นสอดคล้องกับหลักการภายใต้อนุสัญญาระดับสากลและกฎหมายของไทย และจะพิจารณาจัดทำหลักเกณฑ์การประเมิน DNSH สำหรับรายกิจกรรมเพิ่มเติมในระยะต่อไป

ผู้ใช้ Thailand Taxonomy ฉบับนี้ต้องปฏิบัติตามบรรทัดฐาน กฎระเบียบ และข้อบังคับสากลที่นานาประเทศให้การรับรอง เช่น

- อนุสัญญาบาเซลว่าด้วยการควบคุมการเคลื่อนย้ายข้ามแดนของของเสียอันตรายและการกำจัด (Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Waste and their Disposal)
- อนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)
- อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biological Diversity)

อนึ่ง ผู้ใช้งาน Thailand Taxonomy ฉบับนี้พึงตระหนักไว้ด้วยว่า**จะต้องปฏิบัติตามกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับ และข้อกำหนดทั้งหมดที่กำหนดขึ้นโดยกฎหมายของประเทศไทยหรือกฎหมายของประเทศที่มีการดำเนินกิจกรรม** โดยหลักเกณฑ์และข้อกำหนดที่ระบุด้านล่างนี้เป็นเพียงตัวอย่างและส่วนเพิ่มเติม และไม่ควรขัดต่อกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับ และข้อกำหนดข้างต้น

ตารางที่ 17 ตารางข้อกำหนดสำหรับหลักเกณฑ์การไม่สร้างผลกระทบเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อกำหนด DNSH โดยทั่วไป	
วัตถุประสงค์	**คำอธิบาย**
การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change adaptation)	ผู้ดำเนินกิจกรรมจะต้องระบุความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทางกายภาพ (physical climate risks) ตามตารางที่ 18 โดยสามารถประเมินความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเปราะบาง (climate risk and vulnerability assessment) ตามขั้นตอนต่อไปนี้ • คัดกรองกิจกรรมเพื่อระบุว่าความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทางกายภาพรายการใดในตารางที่ 18 ที่อาจส่งผลกระทบต่อผลการดำเนินงานของกิจกรรมทางเศรษฐกิจในตลอดระยะเวลาคาดการณ์ของกิจกรรม (expected lifetime) • ในกรณีประเมินว่ากิจกรรมมีความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทางกายภาพตามที่ระบุไว้ในตารางที่ 18 อย่างน้อยหนึ่งรายการหรือมากกว่า

ข้อกำหนด DNSH โดยทั่วไป	
วัตถุประสงค์	**คำอธิบาย**
	จะต้องจัดทำการประเมินความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเปราะบาง เพื่อประเมินนัยสำคัญของความเสี่ยงต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจ • การประเมินมาตรการการปรับตัวที่สามารถลดความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทางกายภาพตามที่ระบุ การประเมินความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเปราะบางต้องได้สัดส่วนกับขนาดและระยะเวลาคาดการณ์ของกิจกรรม และต้องใช้การประมาณการที่มีความละเอียดสูงสุดเพื่อประเมินสถานการณ์ต่าง ๆ ในอนาคต[43] โดยสอดคล้องกับระยะเวลาคาดการณ์ของกิจกรรม การประมาณการด้านสภาพภูมิอากาศและการประเมินผลกระทบต้องอยู่บนพื้นฐานของแนวปฏิบัติที่ดีและแนวทางที่มีอยู่ ตลอดจนคำนึงถึงหลักการทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันสำหรับการวิเคราะห์ความเปราะบางและความเสี่ยง และวิธีการต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับรายงานล่าสุดของ IPCC[44] บทความทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขา รวมถึงแบบจำลองแบบที่เปิดเผยเป็นการทั่วไป (open source) หรือแบบจำลองที่ต้องจ่ายเงิน สำหรับกิจกรรมที่กำลังดำเนินการอยู่และกิจกรรมใหม่ที่ใช้สินทรัพย์ทางกายภาพที่มีอยู่ ผู้ดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจจะต้องใช้มาตรการในเชิงกายภาพและมาตรการอื่น และต้องมีระยะเวลาดำเนินการสูงสุดไม่เกิน 5 ปี เพื่อลดความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทางกายภาพที่มีนัยสำคัญต่อกิจกรรมนั้น ๆ และจะต้องร่างแผนการปรับตัวเพื่อรองรับการดำเนินมาตรการดังกล่าวด้วย สำหรับกิจกรรมใหม่และกิจกรรมที่กำลังดำเนินการอยู่ซึ่งใช้สินทรัพย์ทางกายภาพที่สร้างขึ้นใหม่ ผู้ดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจสามารถบูรณาการมาตรการสำหรับการปรับตัวเพื่อลดความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทางกายภาพที่มีนัยสำคัญต่อกิจกรรมนั้น ๆ ในช่วงการออกแบบและการก่อสร้างได้ และต้องปฏิบัติตามมาตรการดังกล่าวก่อนที่จะเริ่มดำเนินกิจกรรมด้วย
การใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและทะเลอย่างยั่งยืน (Sustainable use and protection of marine and water resources)	ผู้ดำเนินกิจกรรมต้องระบุ ประเมิน และจัดการความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำและคุณภาพน้ำ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ความเสี่ยงทางด้านน้ำ (เช่น การประเมินความเสี่ยงโดยหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศ รอยเท้าน้ำ (water footprint) ตัวกรองความเสี่ยงด้านน้ำของ WWF (WWF Water Risk Filter) และ เครื่องมือ WRI Aqueduct เป็นต้น หากทรัพย์สินหรือกิจกรรมตั้งอยู่ในพื้นที่ขาดแคลนน้ำ (water-stressed areas) ต้องมีการดำเนินการตามแผนการจัดการการใช้น้ำและการอนุรักษ์น้ำ ซึ่งจัดทำขึ้นโดยผ่านการหารือกับหน่วยงานท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง
การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน และปรับตัวสู่เศรษฐกิจ	ผู้ดำเนินกิจกรรมต้องมีการนำระเบียบข้อบังคับระดับประเทศที่เกี่ยวข้องกับแผนการปลดระวางและการรื้อถอนโรงงานมาปรับใช้กับโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่กำลังพิจารณาอยู่

[43] สถานการณ์ในอนาคต รวมถึงสถานการณ์ตามแบบจำลองเส้นตัวแทนความเข้มข้นการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Representative Concentration Pathways: RCP) ของคณะกรรมการ IPCC มี 4 เส้นทาง ได้แก่ RCP2.6 RCP4.5 RCP6.0 และ RCP8.5

[44] รายงานการประเมินผลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ: ผลกระทบ การปรับตัว และความเปราะบาง (Assessments Reports on Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability) ที่เผยแพร่เป็นระยะโดย IPCC ซึ่งเป็นหน่วยงานของสหประชาชาติในการประเมินหลักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ข้อกำหนด DNSH โดยทั่วไป	
วัตถุประสงค์	**คำอธิบาย**
หมุนเวียน (Resource resilience and transition to a circular economy)	ต้องแสดงถึงความมุ่งมั่นในเรื่องประสิทธิภาพการใช้ การลด การซ่อมแซม การรีไซเคิล และการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ในระหว่างช่วงอายุของกิจกรรม (เช่น ทำข้อตกลงกับบริษัทที่ทำธุรกิจรีไซเคิลและการพิจารณาต้นทุนรวมของการรีไซเคิล) การบำบัดและการกำจัดของเสียที่เหมาะสม (เช่น การบริหารจัดการแบตเตอรี่ที่หมดอายุใช้งานอย่างเหมาะสม) และการปฏิบัติตามมาตรฐานการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility standards) ในกรณีที่เป็นผู้ผลิต ต้องแสดงถึงความมุ่งมั่นในการออกแบบและผลิตอุปกรณ์ติดตั้งให้มีความทนทานสูง ง่ายต่อการรื้อถอน ปรับปรุง และรีไซเคิล ตลอดจนมีการซ่อมบำรุงสถานที่และอุปกรณ์อย่างเหมาะสม รวมถึงมีมาตรการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการใช้แทนกันได้ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม
การป้องกันและควบคุมมลพิษ (Pollution prevention and control)	การระบายของลงสู่แหล่งน้ำต้องเป็นไปตามใบอนุญาตการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ (Water Discharge Permit) จากหน่วยงานท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง การปล่อยสารที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศต้องได้รับใบอนุญาตและเป็นไปตามกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (โดยเฉพาะอย่างยิ่งขยะอันตราย) ต้องมีการจัดการของเสียแบบบูรณาการโดยผู้จัดการของเสียที่ได้รับอนุญาตอย่างถูกต้อง
การอนุรักษ์และฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศ (Protection and restoration of biodiversity and ecosystems)	สิ่งปลูกสร้างและโครงสร้างพื้นฐานที่ได้รับการจัดสรรเงินทุนไม่ควรตั้งอยู่ในระบบนิเวศที่มีความสำคัญเชิงยุทธศาสตร์ในด้านความมั่นคงทางอาหาร เป็นพื้นที่ที่อุดมไปด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ หรือเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่ใกล้สูญพันธุ์ (พันธุ์พืชและสัตว์ป่า) ซึ่งอยู่ในรายชื่อพื้นที่คุ้มครองระดับประเทศหรือในบัญชีแดงของ IUCN[45] ส่วนพิพิธภัณฑ์หรือศูนย์ทางด้านเทคนิค (technical facility) ได้รับการยกเว้นจากข้อกำหนดนี้ สำหรับพื้นที่และการดำเนินกิจกรรมที่อยู่ในหรือใกล้กับพื้นที่อ่อนไหวด้านความหลากหลายทางชีวภาพ (ได้แก่ แหล่งมรดกโลกของ UNESCO พื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพพื้นที่หลัก ตลอดจนพื้นที่ที่กำหนดโดยระบบการจัดการพื้นที่คุ้มครองของประเทศ (National Protected Areas System) จะต้องมีการประเมินอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับเกณฑ์ตามมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ 6 (Performance Standard No.6) ที่กำหนดโดย IFC รวมถึงมีการดำเนินโครงการติดตามและประเมินความหลากหลายทางชีวภาพในระยะยาวในพื้นที่เหล่านี้

หากกิจกรรม โครงการ หรือบริษัทที่นำมาพิจารณาไม่เป็นไปตามข้อกำหนด DNSH แต่ผ่านการคัดกรองด้วยเงื่อนไขและตัวชี้วัด (technical screening criteria metrics) ที่เกี่ยวข้องสำหรับกิจกรรมสีเขียวและสีเหลืองแล้ว กิจกรรม โครงการ หรือบริษัทดังกล่าวอาจได้รับพิจารณาว่าผ่านเกณฑ์กิจกรรมสีเขียวหรือสีเหลืองได้ก็ต่อเมื่อบริษัทที่เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมหรือโครงการยื่นแผนการปรับปรุงการดำเนินงานเพิ่มเติมและควรดำเนินงานตามแผนดังกล่าวให้แล้วเสร็จภายใน 3 ปีหลังจากการประเมินผล ทั้งนี้ ผู้ดำเนินกิจกรรมควรเปิดเผยแผนดังกล่าวต่อสาธารณชนเพื่อให้เข้าถึงข้อมูลและติดตามสถานะของกิจกรรม โครงการ หรือบริษัทได้

[45] IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species

5.1.1. การจำแนกประเภทของภัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ[46]

ตารางที่ 18 การจำแนกประเภทของภัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ

	ด้านอุณหภูมิ	ด้านลม	ด้านน้ำ	ด้านมวลที่เป็นของแข็ง (Solid mass)
เกิดขึ้นอย่างยาวนาน/เรื้อรัง	• อุณหภูมิเปลี่ยนแปลง (อากาศ น้ำจืด น้ำทะเล • สภาวะตึงเครียดจากการที่ไม่สามารถระบายความร้อนส่วนเกินได้ (heat stress) • ความแปรปรวนของอุณหภูมิ • ชั้นดินเยือกแข็งละลาย	การเปลี่ยนรูปแบบของลม	• การเปลี่ยนแปลงรูปแบบและประเภทของการเกิดหยาดน้ำฟ้า (precipitation) (ฝน ลูกเห็บ หิมะ/น้ำแข็ง) • ปริมาณน้ำฝนหรือความแปรปรวนทางอุทกวิทยา • ปรากฏการณ์มหาสมุทรเป็นกรด • การรุกล้ำของน้ำเค็ม • ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น • ความเครียดน้ำ (water stress)	• การกัดเซาะชายฝั่ง • การเสื่อมโทรมของดิน • การชะล้างพังทลายของดิน • การไหลของดิน
เกิดขึ้นแบบเฉียบพลัน	• คลื่นความร้อน • คลื่นความเย็น/น้ำค้างแข็ง • ไฟป่า	• พายุไซโคลน เฮอริเคน ไต้ฝุ่น • พายุ (รวมถึงพายุหิมะ พายุฝุ่น และพายุทราย) • พายุทอร์นาโด	• ภัยแล้ง • ฝนตกหนัก (ฝน ลูกเห็บ หิมะ/น้ำแข็ง) • น้ำท่วม (น้ำท่วมแนวชายฝั่ง น้ำล้นตลิ่ง น้ำท่วมขัง น้ำบาดาล) • น้ำท่วมจากการล้นของทะเลสาบธารน้ำแข็ง (glacial lake outburst)	• หิมะถล่ม • แผ่นดินถล่ม • การทรุดตัวของดิน

[46] พัฒนาโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคของสหภาพยุโรป (EU Technical Expert Group)

5.2. การคำนึงถึงมาตรการขั้นต่ำในการป้องกันผลกระทบทางสังคม

กิจกรรมที่ได้รับการประเมินเงื่อนไขและตัวชี้วัดจะต้องไม่สร้างผลกระทบด้านลบต่อสังคม และเป็นไปตามมาตรการขั้นต่ำในการป้องกันผลกระทบทางสังคม (Minimum Social Safeguards: MSS) **โดยผู้ดำเนินกิจกรรมต้องปฏิบัติตามกฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้องในประเทศ รวมถึงหลักการและอนุสัญญาที่เกี่ยวข้องซึ่งเป็นที่ยอมรับในระดับสากล** ตลอดจนมีระบบการจัดการทางสังคม ทั้งนี้ รายการตัวอย่างของกฎหมาย มาตรฐาน และข้อบังคับขั้นต่ำที่ผู้ดำเนินกิจกรรมควรปฏิบัติตาม ได้แก่

อนุสัญญาหลักขององค์การแรงงานระหว่างประเทศ:

- อนุสัญญาว่าด้วยเสรีภาพในการสมาคมและการคุ้มครองสิทธิในการรวมตัว ค.ศ. 1948 (ฉบับที่ 87)
- อนุสัญญาว่าด้วยสิทธิในการรวมตัวและการร่วมเจรจาต่อรอง ค.ศ. 1949 (ฉบับที่ 98)
- อนุสัญญาว่าด้วยแรงงานบังคับ ค.ศ. 1930 (ฉบับที่ 29) (และพิธีสาร ค.ศ. 2014)
- อนุสัญญาว่าด้วยการยกเลิกแรงงานบังคับ ค.ศ. 1957 (ฉบับที่ 105)
- อนุสัญญาว่าด้วยอายุขั้นต่ำ ค.ศ. 1973 (ฉบับที่ 138)
- อนุสัญญาว่าด้วยรูปแบบที่เลวร้ายที่สุดของการใช้แรงงานเด็ก ค.ศ. 1999 (ฉบับที่ 182)
- อนุสัญญาว่าด้วยค่าตอบแทนที่เท่าเทียมกัน ค.ศ. 1951 (ฉบับที่ 100)
- อนุสัญญาว่าด้วยการเลือกปฏิบัติ (การจ้างงานและอาชีพ) ค.ศ. 1958 (ฉบับที่ 111)

กฎหมายบัญญัติด้านสิทธิมนุษยชนระหว่างประเทศ:

- ปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชน (ค.ศ. 1948)
- กติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิพลเมืองและสิทธิทางการเมือง (ค.ศ. 1966)
- กติการะหว่างประเทศว่าด้วยสิทธิทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม (ค.ศ. 1966)

การดำเนินงานของผู้ดำเนินกิจกรรมจะต้องเป็นไปตาม **มาตรฐานการปฏิบัติงานของ IFC (IFC Performance Standards)** [47] ต่อไปนี้ (เฉพาะกรณีที่เกี่ยวข้อง)

- มาตรฐานการปฏิบัติงานที่ 1 การประเมินและการจัดการความเสี่ยงและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม
- มาตรฐานการปฏิบัติงานที่ 2 แรงงานและสภาพการทำงาน
- มาตรฐานการปฏิบัติงานที่ 3: การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและการป้องกันมลพิษ (ในส่วนที่ไม่ขัดแย้งกับข้อกำหนด DNSH ของ Taxonomy)
- มาตรฐานการปฏิบัติงานที่ 4 สุขภาพและความปลอดภัยในชุมชน
- มาตรฐานการปฏิบัติงานที่ 5 การได้มาซึ่งที่ดินและการโยกย้ายถิ่นฐานโดยไม่สมัครใจ
- มาตรฐานการปฏิบัติงานที่ 6 การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ

[47] International Finance Corporation. Performance Standards

- มาตรฐานการปฏิบัติงานที่ 7 ชนพื้นเมือง
- มาตรฐานการปฏิบัติงานที่ 8 มรดกวัฒนธรรม

หากผู้ดำเนินกิจกรรมพิจารณาแล้วว่าบางมาตรฐานไม่เกี่ยวข้อง ให้ผู้ดำเนินกิจกรรมระบุเหตุผลและเปิดเผยในเอกสารที่เกี่ยวข้อง

หากกิจกรรม โครงการ หรือบริษัทที่นำมาพิจารณาไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของ MSS แต่ผ่านการคัดกรองด้วยเงื่อนไขและตัวชี้วัด (technical screening criteria metrics) ที่เกี่ยวข้องสำหรับกิจกรรมสีเขียวและสีเหลืองแล้ว กิจกรรม โครงการ หรือบริษัทดังกล่าวอาจได้รับพิจารณาว่าผ่านเกณฑ์กิจกรรมสีเขียวหรือสีเหลืองได้ก็ต่อเมื่อบริษัทที่เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมหรือโครงการยื่นแผนการปรับปรุงการดำเนินงานเพิ่มเติมและควรดำเนินงานตามแผนดังกล่าวให้แล้วเสร็จภายใน 3 ปี หลังจากการประเมินผล ทั้งนี้ ผู้ดำเนินกิจกรรมควรเปิดเผยแผนดังกล่าวต่อสาธารณชนเพื่อให้เข้าถึงข้อมูลและติดตามสถานะของกิจกรรม โครงการ หรือบริษัทได้

ภาคผนวก 1 ประเทศไทยและนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในบริบทโลกและภูมิภาค

1. บริบทโลก

ภาวะฉุกเฉินด้านสภาพภูมิอากาศเป็นหนึ่งในปัญหาที่เร่งด่วนที่สุดที่โลกกำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) สุทธิจากกิจกรรมมนุษย์ทั่วโลกในปี พ.ศ. 2562 สูงกว่าปี พ.ศ. 2553 ประมาณ 12% และสูงกว่าปี พ.ศ. 2533 ถึง 54%[48] รายงานของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) ระบุว่านโยบายโลกในปัจจุบันเกี่ยวกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศก่อนการประชุมรัฐภาคีกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสมัยที่ 26 (COP26) ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2564 อาจจะไม่สามารถจำกัดอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นเกิน 1.5 องศาเซลเซียสในช่วงศตวรรษที่ 21 ได้ แม้แต่การจำกัดอุณหภูมิไว้ที่ 2 องศาเซลเซียสก็ยังต้องอาศัยความพยายามอย่างมากจากสมาชิกทุกประเทศในชุมชนโลก การสร้างแบบจำลองสภาพภูมิอากาศของ IPCC แสดงให้เห็นว่าการรักษาอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้เพิ่มไม่เกิน 1.5 องศาเซลเซียส จำเป็นต้องมีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมนุษย์ก่อนปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) อย่างน้อย 45% เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050)

หากปราศจากความมุ่งมั่นอย่างจริงจังในการดำเนินการเพื่อลดก๊าซเรือนกระจก โลกจะประสบกับผลกระทบเชิงลบในระดับที่ไม่เคยคาดคิดมาก่อนและการเปลี่ยนแปลงบางอย่างไม่สามารถย้อนกลับได้ คลื่นความร้อน ภัยแล้ง และอุทกภัยที่เพิ่มขึ้นนั้นเกินระดับที่พืชและสัตว์จะทนได้จะทำให้สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ล้มตายเป็นจำนวนมาก เช่น ต้นไม้และปะการัง ผู้คนหลายร้อยล้านคนที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งจะเป็นคนกลุ่มแรก ๆ ที่จะประสบกับสภาพความเป็นอยู่ที่เลวร้ายลง และประชากรที่ส่วนอื่น ๆ ของโลกก็จะได้รับผลกระทบที่จะตามมาในไม่ช้าเช่นกัน การขาดแคลนอาหารและน้ำอย่างเฉียบพลันทั่วโลกจะเปลี่ยนชีวิตของผู้คนหลายพันล้านคน รวมถึงทำลายโอกาสต่าง ๆ ของคนรุ่นหลังอย่างร้ายแรงในอนาคต

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจซึ่งนำมาสู่ความเสี่ยงทางการเงิน เมื่อไม่นานมานี้สภาเศรษฐกิจโลก (World Economic Forum) ได้ทำการสำรวจความเสี่ยงและพบว่า 3 ใน 5 อันดับแรกของความเสี่ยงระดับโลกที่ถูกมองว่ามีที่สำคัญที่สุด คือ ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ (เช่น ความล้มเหลวในการดำเนินการด้านสภาพภูมิอากาศ การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ และสภาพอากาศที่รุนแรง) บริษัทขนาดใหญ่ที่สุดในโลกกว่า 200 แห่งประเมินว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะสร้างความเสียหายต่อเศรษฐกิจและชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนรวมมูลค่า 1 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐหากไม่มีการดำเนินการที่เหมาะสมเพื่อลดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผลที่จะตามมาประการหนึ่งก็คือ เบี้ยประกันภัยที่สูงขึ้นจนการประกันภัยต่าง ๆ อาจกลายเป็นสิ่งที่ธุรกิจหรือบุคคลทั่วไปไม่สามารถจ่ายได้ หรือเข้าไม่ถึงเนื่องจากไม่มีผลิตภัณฑ์ประกันภัยบางตัวอีกต่อไป ในปีพ.ศ. 2561 “ช่องว่างของการคุ้มครองภัยพิบัติ (catastrophe protection gap)” ทั่วโลก ซึ่งหมายถึงสินทรัพย์ที่ควรได้รับ

[48] IPCC. (2022). Summary for Policymakers

การคุ้มครองจากบริษัทประกันภัยแต่ไม่ได้รับการคุ้มครอง มีมูลค่าสูงเกือบ 280 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ[49]

สมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (อาเซียน: ASEAN) และประชากรในภูมิภาคนี้กว่า 640 ล้านคนมีความเปราะบางเป็นพิเศษต่อผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมีประชากร 450 ล้านคนอาศัยอยู่ใกล้กับแนวชายฝั่งทะเลที่กำลังหดหายไปจากการพังทลายและถูกกัดเซาะ ธนาคารพัฒนาเอเชีย (The Asian Development Bank: ADB) ประมาณการว่าภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ต้องการเงินจำนวน 210 พันล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปีจนถึงปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) เพื่อลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานที่มีความยืดหยุ่นและสามารถรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate-resilient) และกล่าวถึงบทบาทสำคัญของภาคเอกชนในการร่วมมือกับภาครัฐในการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้

2. ประเทศไทยกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

มีหลักฐานแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีความเปราะบางอย่างมากต่อผลกระทบเชิงลบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งภัยที่ร้ายแรงที่สำคัญของประเทศ ได้แก่ ฝนตกหนัก น้ำท่วม ภัยแล้ง พายุไซโคลน และคลื่นพายุซัดฝั่ง เป็นต้น โดยน้ำท่วมซึ่งรวมถึงน้ำล้นตลิ่ง น้ำป่าไหลหลาก และน้ำท่วมชายฝั่ง จัดว่าเป็นอันตรายที่สำคัญที่สุดในแง่ของผลกระทบทางเศรษฐกิจและต่อมนุษย์[50] ตามมาด้วยภัยแล้งและพายุไซโคลน[51] ประเทศไทยได้รับการจัดอันดับให้เป็นประเทศที่ได้รับผลกระทบมากเป็นอันดับที่ 9 ของโลกจากเหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้วระหว่างปี พ.ศ. 2543 - 2562 ซึ่งสะท้อนถึงความเสี่ยงที่สูงมาก[52] เหตุการณ์เหล่านี้จะทวีความรุนแรงขึ้นภายใต้สถานการณ์สภาพภูมิอากาศในอนาคต เช่น มีการคาดการณ์ว่าจำนวนประชากรในประเทศไทยที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมรุนแรงอาจเพิ่มขึ้นกว่า 2 ล้านคนในช่วงปี พ.ศ. 2578 - 2587 และประชากรจำนวน 2.4 ล้านคนอาจได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมชายฝั่งในช่วงปี พ.ศ. 2613 - 2643

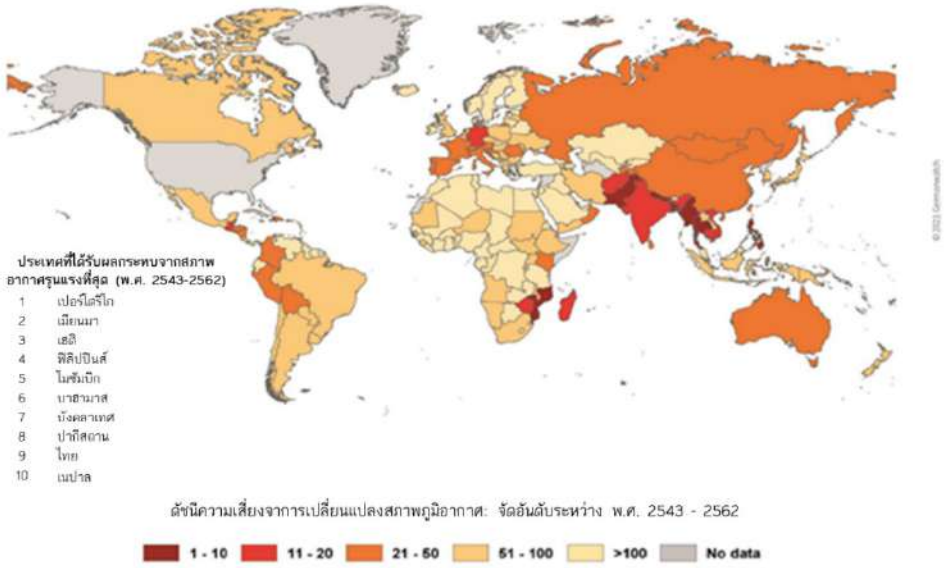
[49] Asian Development Bank. (2021). Accelerating Sustainable Development after COVID-19: The Role of SDG Bonds

[50] World Bank, Asian Development Bank. (2021). Climate Risk Country Profile Thailand

[51] European Commission. (2022). Inform Index for Risk Management. Thailand – Country Profile 2022 Scores

[52] German Watch. (2019). Global Climate Risk Index 2020.

รูปที่ 8 ประเทศที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดจากเหตุการณ์สภาพอากาศรุนแรง พ.ศ. 2543 - 2562



***ที่มา**: ข้อมูลจาก GermanWatch และ Munich Re NatCatSERVICE ภาพประกอบจาก GermanWatch. 2021*

ประเทศไทยยังเผชิญกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เริ่มเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ จากระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น อุณหภูมิที่สูงขึ้น และความผันผวนของปริมาณน้ำฝน ข้อมูลจากการเฝ้าสังเกตแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิทั่วประเทศไทยตั้งแต่กลางศตวรรษที่ 20 และการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝนประจำปี โดยส่วนใหญ่การเพิ่มขึ้นนี้เกิดขึ้นในช่วงฤดูฝน รายงานความก้าวหน้ารายสองปี ฉบับที่ 4 (BUR4) ของประเทศไทย (พ.ศ. 2565) เน้นย้ำว่าพื้นที่แนวชายฝั่งทะเลของประเทศไทยเป็นหนึ่งในพื้นที่เปราะบางมากที่สุดที่มีความเสี่ยงของการเกิดน้ำท่วมรุนแรงสูงมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลและการกัดเซาะชายฝั่ง[53] นอกจากการทรุดตัวของแผ่นดินแล้ว ภาวะที่ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นและคลื่นพายุซัดฝั่งที่เกิดจากพายุไซโคลนประกอบกันได้กลายเป็นภัยคุกคามต่อโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐและเอกชนที่สำคัญจำนวนมากของประเทศไทย โดยเฉพาะในพื้นที่ราบลุ่ม รวมถึงกรุงเทพฯ ซึ่งมักได้รับการจัดอันดับให้เป็นหนึ่งในเมืองที่มีความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากที่สุดในโลก

3. บริบทระดับชาติ

ประเทศไทยจัดว่าเป็นประเทศที่มีรายได้ปานกลางระดับสูงมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 และมีประสบการณ์การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่โดดเด่นมาหลายทศวรรษติดต่อกัน รวมถึงมีความก้าวหน้าอย่างมากในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) วิกฤตการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา (โควิด-19) ส่งผลกระทบต่อประเทศอย่างรุนแรงเนื่องจากประเทศไทยพึ่งพาการค้าและการท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก

จากข้อมูลของธนาคารโลก เศรษฐกิจไทยขยายตัว 1.6% ในปี พ.ศ. 2564 ท่ามกลางการระบาดของโรคโควิด-19 เป็นระลอก 4 ครั้ง และคาดว่าเศรษฐกิจจะฟื้นตัวสู่ระดับก่อนสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 ในปี พ.ศ. 2566[54] ประเทศไทยกำลังจัดการกับความท้าทาย 2 ประการ กล่าวคือการเร่งการฟื้นตัวหลังจากการระบาดของโรคโควิด-19 และการพัฒนาเพื่อให้พร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลง

[53] UNFCCC, Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Ministry of Natural Resources and Environment. (2022). Thailand. Biennial update report (BUR). BUR 4

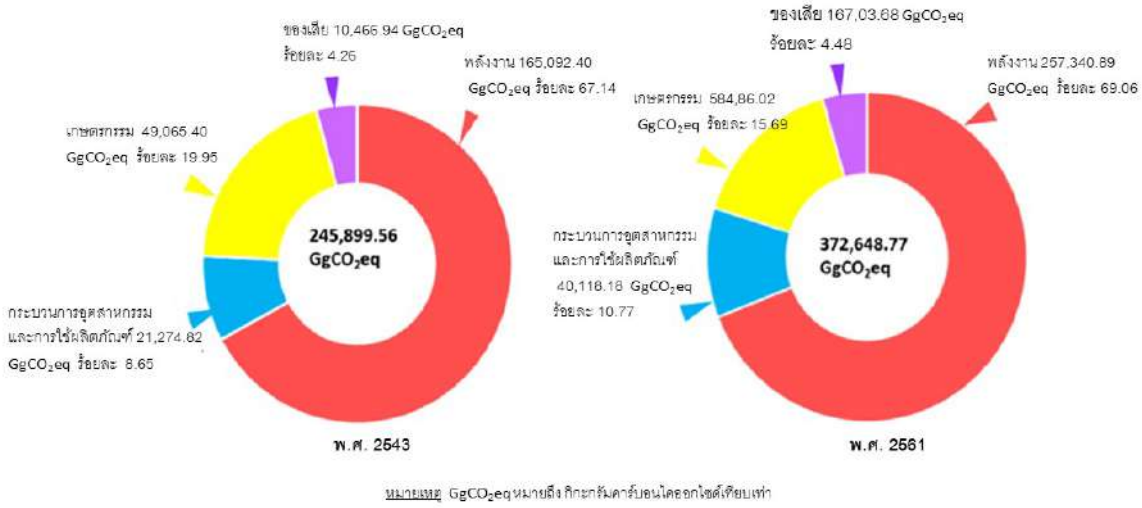
[54] World Bank. Thailand

สภาพภูมิอากาศ (climate-resilient) และปล่อยคาร์บอนต่ำ ซึ่งเป็นเสาหลักของการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนในระยะยาว

ในขณะที่การปรับตัวให้เข้ากับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นสิ่งสำคัญอันดับแรก ๆ ประเทศไทยจำเป็นต้องมีลดก๊าซเรือนกระจกอย่างมุ่งมั่นไปพร้อม ๆ กัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเศรษฐกิจหลัก จากข้อมูลที่ระบุในร่างรายงานแห่งชาติ ฉบับที่ 4 ระหว่างปี พ.ศ. 2543 - 2561 ภาคเศรษฐกิจที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยเป็นส่วนใหญ่คือภาคพลังงาน ซึ่งเพิ่มขึ้น 55.88% จาก 165,092 GgCO2eq ในปี พ.ศ. 2543 เป็น 257,341 GgCO2eq ในปี พ.ศ. 2561

ในปี พ.ศ. 2561 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด (ไม่รวมการปล่อยจากภาคการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและป่าไม้ (LULUCF)) เท่ากับ 372,649 GgCO2eq และการปล่อยก๊าเรือนกระจกสุทธิเท่ากับ 286,680 GgCO2eq (รวมการปล่อยจาก LULUCF ซึ่งมีการกำจัดก๊าซเรือนกระจกสุทธิที่ 85,968 GgCO2eq ในปีพ.ศ. 2561[55]) ภาคพลังงานยังคงเป็นเป็นภาคเศรษฐกิจที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดของประเทศไทยในปี 2561 โดยคิดเป็น 69% ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด ทำให้เป็นภาคส่วนที่สำคัญที่สุดสำหรับการดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ส่วนแบ่งของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคเกษตรกรรม กระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ (IPPU) และของเสียในปี พ.ศ. 2561 อยู่ที่ 16% 11% และ 4% ตามลำดับ

รูปที่ 9 ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย (ไม่รวม LULUCF) พ.ศ. 2561



ที่มา : รายงานแห่งชาติ ฉบับที่ 4

[55] UNFCCC, Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Ministry of Natural Resources and Environment. (2022). Thailand's Fourth National Communication

4. ความจำเป็นของการเพิ่มสัดส่วนการลงทุนเพื่อลดก๊าซเรือนกระจก การปรับตัว และการเตรียมพร้อมเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

สำหรับประเทศไทย ความเสียหายจากน้ำท่วมคิดเป็นเกือบทั้งหมดของความเสียหายเฉลี่ยต่อปีที่เกิดจากภัยพิบัติต่าง ๆ[56] เหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ในประเทศไทยส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจทั้งระบบในช่วงที่ผ่านมา เช่น จากเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ครั้งเดียวในปีพ.ศ. 2554 ทำให้เกิดความสูญเสียและความเสียหายรวม 1.43 ล้านล้านบาท (46.5 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ) หรือเทียบเท่ากับความสูญเสียประมาณ 1.1% ของ GDP ที่แท้จริงในปี พ.ศ. 2554 โดยรวมแล้วเหตุการณ์น้ำท่วมในปีพ.ศ. 2554 ส่งผลกระทบต่อประชาชนมากกว่า 13 ล้านคน และมีผู้เสียชีวิตมากกว่า 680 คน ความเสียหายต่ออาคาร อุปกรณ์ และเครื่องจักรในภาคอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียวมีมูลค่า 513.9 พันล้านบาท[57]

พายุและภัยแล้งได้ก่อให้เกิดผลกระทบในเชิงลบต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยเช่นกัน ภัยแล้งที่เกิดขึ้นเกือบทุกปีได้ส่งผลกระทบต่อผู้คนมากกว่า 10 ล้านคน และทำให้เศรษฐกิจเสียหายโดยเฉลี่ย 0.6 พันล้านบาท (20 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) ต่อปี และอาจก่อให้เกิดความสูญเสียทางการเงินสูงถึง 0.1% ของ GDP นอกจากนี้ ประเทศไทยยังได้รับความเสียหายเฉลี่ยปีละ 0.2 พันล้านบาท (6 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) จากพายุที่ทำให้เกิดน้ำท่วมและดินถล่มทั่วประเทศ[58] นอกจากเหตุการณ์ที่รุนแรงและฉับพลันแล้ว ประเทศไทยยังเผชิญกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เพิ่มขึ้นในระยะยาวอีกด้วย เช่น การคาดการณ์ชี้ให้เห็นว่าภาคการเกษตรของไทยอาจได้รับผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนซึ่งผลผลิตทางการเกษตรมีความเปราะบางเป็นพิเศษต่ออุณหภูมิที่สูงขึ้น ผลผลิตข้าว และพื้นที่ภาคตะวันออกภาคกลางตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีแนวโน้มที่จะได้รับผลกระทบมากที่สุด

ประมาณ 47% ของการใช้ที่ดินในประเทศไทยมีไว้เพื่อการเกษตรกรรม และประมาณ 30% ของกำลังแรงงานไทยยังทำงานในภาคเกษตร ดังนั้น เมื่อมองในแง่ของผลกระทบต่อภาคส่วนต่าง ๆ ความเปราะบางของภาคเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นประเด็นหลักที่น่ากังวล นอกจากภาคเกษตรแล้ว ยังมีภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ ที่เปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ สาธารณสุข การท่องเที่ยว การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์และความมั่นคงของมนุษย์

ในแง่ของกลุ่มเปราะบาง การศึกษาชี้ให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมต่อกลุ่มคนยากจนและกลุ่มคนชายขอบและภูมิภาคต่าง ๆ มากกว่ากลุ่มอื่น ๆ เนื่องจากประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุซึ่งคาดการณ์ว่าจะกลายเป็น “สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มที่ (super-aged society)” ภายในปี พ.ศ. 2578 ประเทศจะมีสัดส่วนประชากรสูงอายุจำนวนมากซึ่งจะมีความเปราะบางเป็นพิเศษต่อผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จากมุมมองด้านสุขภาพของมนุษย์ ผลกระทบของอุณหภูมิที่สูงขึ้นและความเครียดจากความร้อนในเขตเมือง ผนวกกับปรากฏการณ์เกาะความร้อนในเมือง (Urban Heat Island) ตลอดจนผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อโรคที่เกิดจากพาหะนำโรค ความมั่นคงทาง

[56] World Bank, Asian Development Bank. (2021). Climate Risk Country Profile Thailand

[57] World Bank. (2012). Thai Flood 2011 : Rapid Assessment for Resilient Recovery and Reconstruction Planning

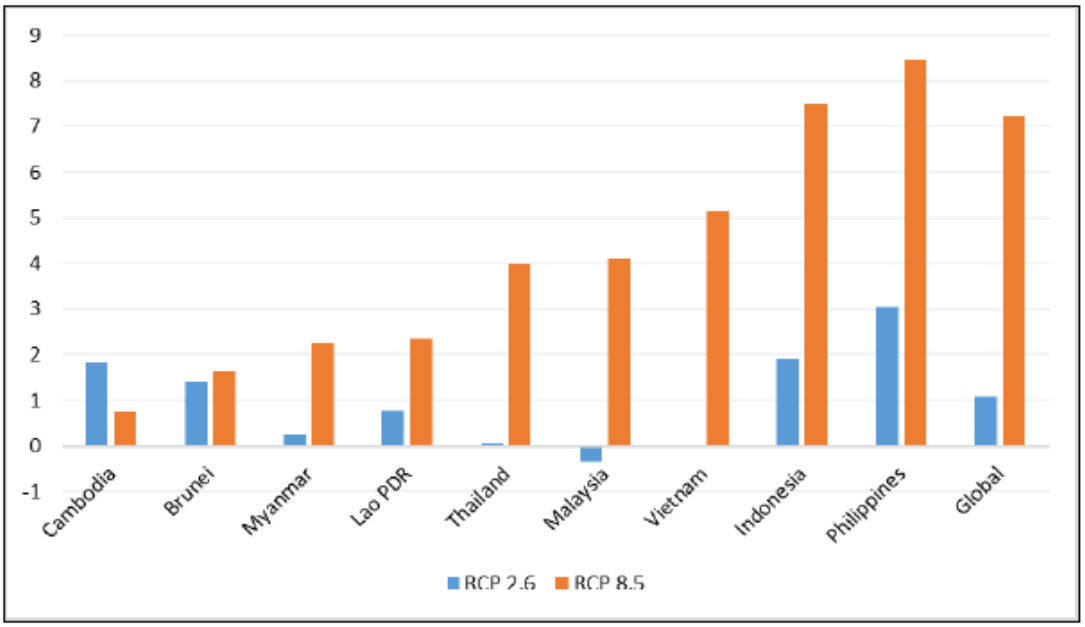
[58] UNDP, Fiscal Policy Research Institute. (2022). Final Report: Conducting a Country Diagnostic on Inclusive Insurance and Risk Finance for Thailand

อาหารและโภชนาการล้วนมีความน่ากังวลเช่นกัน ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อสุขภาพของประชาชนอาจส่งผลเสียต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยในด้านต่าง ๆ เช่น ผลิตภาพแรงงานและการสะสมทุนมนุษย์ที่ลดลง

อุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วและความถี่ของของการเกิดภัยพิบัติรุนแรงที่เพิ่มขึ้นทำให้ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อประเทศไทยในอนาคตมีแนวโน้มที่จะรุนแรงขึ้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการลงทุนมากขึ้นเพื่อให้ประเทศมีความสามารถในการปรับตัว (adaptation) และเตรียมพร้อมรับมือเพื่อสามารถที่จะฟื้นตัว (resilience) จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อจัดการกับผลกระทบทางลบที่มีต่อเศรษฐกิจไทย หากปราศจากการลงทุนด้านการปรับตัวและการเตรียมพร้อมกับมือเพื่อสามารถที่จะฟื้นตัว (adaptation and resilience investments) ที่เพียงพอแล้ว ประเทศไทยอาจจะมีค่า GDP ต่อประชากร (GDP per capita) ที่ตกต่ำอย่างรุนแรงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมูลค่าความเสียหายอาจสูงถึง 4% ของ GDP ในปี พ.ศ. 2643 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคตและการดำเนินการปรับตัวในเชิงกว้างและเชิงลึกของประเทศไทย

ในทางกลับกันการเพิ่มสัดส่วนการลงทุนเพื่อการปรับตัวและเตรียมพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจสร้างโอกาสใหม่ทางเศรษฐกิจให้กับประเทศไทยในยุคหลังสถานการณ์โรคโควิด-19 เพื่อดึงดูดเงินทุนเพื่อลงทุนในโครงการนวัตกรรมใหม่ ๆ เช่น การบริหารจัดการน้ำแบบอัจฉริยะ การเกษตรกรรมที่เท่าทันภูมิอากาศ (climate-smart agriculture) การฟื้นฟูชายฝั่ง และโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นอกเหนือจากการทำให้เกิดการสร้างงานใหม่ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแล้ว การลงทุนเหล่านี้ยังสอดคล้องกับ NDC ของประเทศไทยซึ่งเน้นย้ำถึงโอกาสที่เกิดขึ้นจากการฟื้นตัวจากสถานการณ์โรคโควิด-19 เพื่อ “สร้างใหม่ให้ดีกว่าเก่า (build back better)” กล่าวคือ เพื่อฟื้นฟู พัฒนาระบบนิเวศและเศรษฐกิจที่สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้และมีความยั่งยืน

รูปที่ 10 การคาดการณ์การลดลงของ GDP ต่อประชากรของประเทศไทยจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายในปี พ.ศ. 2643 เมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ ในอาเซียน



***ที่มา**: Anwar และคณะ (พ.ศ. 2563)*

หมายเหตุ : RCP 2.6 สอดคล้องกับเป้าหมายการจำกัดอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้สูงขึ้นไม่เกิน 2 องศาของความตกลงปารีส ส่วน RCP8.5 เป็นสถานการณ์ที่ไม่สามารถลดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศได้ นั่นหมายถึงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกยังคงเพิ่มขึ้นตลอดศตวรรษที่ 21

ความพยายามในปัจจุบันในการเร่งลดคาร์บอนของเศรษฐกิจนำมาซึ่งความท้าทายและโอกาสสำหรับประเทศไทย ในด้านหนึ่งประเทศกำลังเผชิญกับข้อจำกัดและช่องว่างที่สำคัญในการพยายามลดคาร์บอน รวมถึงต้นทุนการลงทุนที่สูงโดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นทุนด้านเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐาน และความต้องการด้านความสามารถทางเทคนิคระดับสูงและการประสานการทำงานที่มีประสิทธิภาพระหว่างหน่วยงานภาคส่วนต่าง ๆ เมื่อพิจารณาจากข้อจำกัดเหล่านี้ ทำให้เกิดความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยบางส่วนคาดการณ์ว่า GDP จะลดลงเล็กน้อย (-0.3% ถึง -0.5%) จากการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 25 - 40% เมื่อเทียบกับสถานการณ์การดำเนินธุรกิจปกติ[59]

ในทางกลับกัน การศึกษายังแสดงให้เห็นถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจเชิงบวกที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนผ่านไปสู่เศรษฐกิจที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ เช่น การศึกษาของธนาคารโลกคาดการณ์ว่าการเปลี่ยนไปสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนสามารถเพิ่ม GDP ของประเทศไทยได้ประมาณ 1.2% และสร้างงานเพิ่มขึ้นเกือบ 160,000 ตำแหน่งภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) ซึ่งคิดเป็นประมาณ 0.3% ของการจ้างงานทั้งหมด[60] การศึกษาของบริษัท KPMG ยังจัดอันดับให้ประเทศไทยเป็น 1 ใน 7 ประเทศที่น่าจับตามองทั่วโลกเกี่ยวกับความพร้อมในการดำเนินการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (net-zero) เนื่องจากประเทศไทยมีโอกาสสำคัญในการลดคาร์บอนผ่านโครงการขนาดใหญ่และโครงการคิดริเริ่มที่เกิดขึ้นใหม่ รวมถึงมาตรฐานอุตสาหกรรมสีเขียว การขนส่งสาธารณะ และการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า[61] ในระยะยาว ผลกระทบสุทธิของการเปลี่ยนผ่านไปสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ที่มีต่อเศรษฐกิจไทยส่วนหนึ่งน่าจะขึ้นอยู่กับการเข้าถึงแหล่งเงินทุนสำหรับการลงทุนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมไปใช้ในภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ และความสามารถในการสร้างประโยชน์ร่วม (co-benefits) ด้านต่าง ๆ ที่เกิดจากการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (เช่น งานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การลดภาระด้านสาธารณสุขจากมลพิษ เป็นต้น)

5. ปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น สาเหตุ และการลดผลกระทบ

ประเทศไทยยังเผชิญกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นหลายประการ เช่น มลพิษ รวมถึงคุณภาพอากาศและน้ำ การจัดการขยะ การจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และความหลากหลายทางชีวภาพ

อากาศ

- แม้ว่าคุณภาพอากาศโดยรวมของประเทศในเดือนเมษายน พ.ศ. 2563 จะดีกว่าปีที่แล้ว แต่ก็ยังมีประเด็นปัญหาสำคัญที่เกิดจากมลพิษทางอากาศ ปัญหาเหล่านี้รวมถึงปัญหาฝุ่นละอองพีเอ็ม 2.5 (PM2.5) ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปัญหาสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ในเขตอุตสาหกรรม และปัญหาหมอกควันในจังหวัดทางภาคเหนือ

[59] มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2020). การปรับปรุงแก้ไขยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ (LT-LEDS) ของไทย และการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (NDC) ของไทย

[60] World Bank. (2022). Thailand Economic Monitor June 2022: Building Back Greener: The Circular Economy

[61] KPMG. (2021). Net Zero Readiness Index 2021

ซึ่งเกิดจากการเผาพื้นที่การเกษตร ประกอบกับสภาพอากาศที่แห้งแล้งส่งผลให้ไฟป่าลุกลามอย่างรวดเร็ว

น้ำ

- จากการตรวจสอบคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำ 59 แห่ง และแหล่งน้ำนิ่ง 6 แห่ง พบว่ามีคุณภาพดีเยี่ยม 2% (เท่ากับปี พ.ศ. 2562) 37% อยู่ในเกณฑ์ดี (เพิ่มขึ้น 9% จากปี พ.ศ. 2562) 43% อยู่ในเกณฑ์พอใช้ (ลดลง 7% จากปี พ.ศ. 2562) และ 18% มีคุณภาพไม่ดี (เท่ากับปี พ.ศ. 2562)
- คุณภาพน้ำชายฝั่งทะเลโดยรวมในปี พ.ศ. 2563 ดีขึ้นกว่า 10 ปีที่ผ่านมา ยกเว้นในอ่าวไทยที่ยังคงประสบปัญหาคุณภาพน้ำต่ำ
- มีการดำเนินมาตรการต่าง ๆ ที่สำคัญเพื่อแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำ อากาศ และมลพิษ ซึ่งมาตราการเหล่านั้นได้แก่ การปรับปรุงแนวทางและมาตรฐาน การตรวจสอบและบังคับใช้กฎหมายกับแหล่งกำเนิดมลพิษ และการนำมาตรฐานการบริหารจัดการมาใช้เป็นเกณฑ์ในการออกใบอนุญาตให้ประกอบธุรกิจ เป็นต้น[62]

ขยะ

- การเกิดขยะในประเทศไทยเฉลี่ยอยู่ที่ 1.13 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ส่งผลให้มีขยะมูลฝอยเกิดขึ้น 27.8 ล้านตันต่อปี ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ขยะพลาสติกคิดเป็น 20% ของขยะทั้งหมดจำนวน 10,500 ตันต่อวัน โดยมีเพียง 25% เท่านั้นที่นำมารีไซเคิล[63]
- ประเทศไทยสร้างขยะพลาสติกเฉลี่ย 74 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของโลกที่ 29 กิโลกรัม ในปี พ.ศ. 2561 เป็นอย่างมาก โดยทั่วไป ไม่มีการเก็บรวบรวมขยะพลาสติกทั้งหมดและจัดการอย่างเหมาะสม ส่งผลให้พลาสติกประมาณ 336,000 ตันรั่วไหลลงสู่มหาสมุทรต่อปี คิดเป็น 4.8 กิโลกรัมต่อคนต่อปี[64]
- เมื่อเทียบกับภาคพลังงาน เกษตรกรรม และการขนส่ง การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขยะยังคงมีปริมาณน้อย แต่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 10.83 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในปี พ.ศ. 2553 เป็น 12.58 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในปี พ.ศ. 2559
- การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 สร้างวิกฤตครั้งใหม่ของขยะทางการแพทย์และขยะพลาสติกที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ปริมาณขยะพลาสติกที่เกิดขึ้นระหว่างการระบาดอยู่ที่ประมาณ 6,300 ตันต่อวัน เพิ่มขึ้น 15% จากช่วงเวลาปกติที่มีประมาณ 5,500 ตันต่อวัน[65]
- รัฐบาลไทยได้คำนึงถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณขยะมากกว่าที่เคยเป็นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อประเทศกำลังปฏิบัติตามแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียนเมื่อเร็ว ๆ นี้รัฐบาลได้อนุมัติแผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2561 - 2573

---

[62] Pollution Control Department, Ministry of Natural Resources and Environment. (2021). Thailand State of Pollution 2020 (B.E. 2563) (Volume 26, 5 March 2021 (B.E. 2564)

[63] All Around Plastics. (2021). Exploring the Perspective: "Environmental Problems are Problems for Everyone" with Dr. Wijarn Simachaya, President of the Thailand Environment Institute

[64] UCN. (2020). Thailand

[65] Pollution Control Department, Ministry of Natural Resources and Environment. (2021). Thailand State of Pollution 2020 (B.E. 2563) (Volume 26, 5 March 2021 (B.E. 2564)

(Roadmap on Plastic Waste Management) โดยมีเป้าหมายในการรีไซเคิลขยะพลาสติกทั้งหมดภายในปี พ.ศ. 2570[66]

ประเทศไทยมีระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพที่อุดมสมบูรณ์ แต่ทรัพยากรเหล่านี้กำลังเผชิญกับภัยคุกคามจากการดำเนินการต่าง ๆ ที่ไม่ยั่งยืนและมีการอนุรักษ์และการบริการจัดการที่ไม่เพียงพอในประเด็นสำคัญบางประการ เช่น

ป่าไม้

- ที่ผ่านมาพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมดในประเทศไทยมีปริมาณที่ค่อนข้างคงที่ โดยคิดเป็น 31.68% 31.67% และ 31.63% ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศในปี พ.ศ. 2561 พ.ศ. 2562 และพ.ศ. 2563 ตามลำดับ แต่การตัดไม้ทำลายป่าและไฟป่ายังคงเป็นปัญหา[67]
- เพื่อแก้ไขปัญหานี้ ยุทธศาสตร์ที่ 5 ของแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) - *การสร้างงการเติบโตด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน* - มีเป้าหมายเพื่อป้องกันการตัดไม้ทำลายป่าและเพิ่มพื้นที่ป่าเป็น 55% ภายในปี พ.ศ. 2580
- ในปี พ.ศ. 2563 ประเทศไทยมีการอนุรักษ์ป่าไม้เพิ่มขึ้นจาก 105,696 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2549 เป็น 116,304 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น 23% ของพื้นที่ทั้งหมด รวมถึงอุทยานแห่งชาติ 22 แห่ง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 6,416 ตารางกิโลเมตร

ชายฝั่ง

- การจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งก็เป็นความท้าทายที่สำคัญสำหรับประเทศไทยเช่นกัน ทรัพยากรชายฝั่งและพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศเสื่อมโทรมลง โดย 77% ของแนวปะการังถูกทำลายจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว เพิ่มขึ้นจาก 30% จากเมื่อทศวรรษที่แล้ว
- ในปี พ.ศ. 2561 30% ของแนวชายฝั่งถูกกัดเซาะและอยู่ในระดับวิกฤต โดยมีการกัดเซาะมากกว่า 5 เมตรต่อปี[68] การทรุดตัวของดิน การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและการขยายตัวของที่อยู่อาศัย และการท่องเที่ยวที่มีนักท่องเที่ยวจำนวนมากล้วนเป็นปัจจัยที่ผลักดันให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งในประเทศไทยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังทำให้การกัดเซาะรุนแรงขึ้นผ่านผลกระทบที่เกิดขึ้นจากระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นและพายุที่ทวีความรุนแรงขึ้น[69]

ป่าชายเลน

- ประเทศไทยประสบความสำเร็จในการอนุรักษ์ป่าชายเลน อย่างไรก็ตาม ยังคงมีความต้องการทรัพยากรที่มากขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการทรัพยากรชายฝั่งอย่างยั่งยืน แม้ว่าประเทศไทยจะสูญเสียพื้นที่ป่าชายเลนไป 56% ในช่วงปี พ.ศ. 2504 - 2539 แต่

[66] Pollution Control Department, Ministry of Natural Resources and Environment. (2021). Thailand Roadmap on Plastic Waste Management 2018–2030

[67] UNFCCC, Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Ministry of Natural Resources and Environment. (2022). Thailand's Fourth National Communication

[68] Nation Thailand. (2018). Experts Contradict Govt on Coastal Erosion

[69] UNDP. (2021). The Biodiversity Finance Plan – The Biodiversity Finance Initiative (BIOFIN) – Thailand

ผลกระทบของการสูญเสียพื้นที่ดังกล่าวก็บรรเทาลงด้วยนโยบายของรัฐบาลที่เปลี่ยนจากการใช้ประโยชน์จากป่าชายเลนไปสู่การอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าชายเลนในปี พ.ศ. 2541[70]

- ในช่วงปี พ.ศ. 2545 - 2555 อัตราการสูญเสียป่าชายเลนในประเทศไทยน้อยลงอย่างมากเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้[71] ประเทศไทยยังประสบความสำเร็จอย่างโดดเด่นในการดำเนินการจัดการป่าชายเลนโดยชุมชน ซึ่งเกิดจากความสามารถภายในชุมชน การสนับสนุนจากรัฐบาล และการส่งเสริมการใช้ชุมชนเป็นฐานในการบริหารจัดการ (community based models)[72]
- แม้ว่าจะมีมาตรการเชิงนโยบายที่เข้มแข็งในการขยายการฟื้นฟูป่าชายเลน แต่ประเทศไทยยังมีการลงทุนในโครงการจัดการชายฝั่งอย่างยั่งยืนโดยอาศัยธรรมชาติเป็นพื้นฐานการแก้ปัญหา (natural based solutions) ไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับประโยชน์ของโครงการเหล่านั้นที่มีต่อระบบนิเวศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประโยชน์ในระยะยาวที่เกิดจากการหลีกเลี่ยงการสูญเสียพื้นที่ป่าชายเลน และผลกระทบทางการเงินต่าง ๆ จากการสูญเสียป่าชายเลน[73]
- การลงทุนเพิ่มเติมในโครงการจัดการชายฝั่งอย่างยั่งยืนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ป่าชายเลนเป็นโอกาสที่ดีในการส่งเสริมการฟื้นตัวที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากโรคโควิด-19 โดยการมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันจากชุมชนชายฝั่ง ในขณะเดียวกันการลงทุนในโครงการดังกล่าวยังมีส่วนช่วยในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสนับสนุนเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกภายใต้ NDC

6. นโยบายระดับชาติที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการลดก๊าซเรือนกระจก

NDC ของประเทศไทยได้กำหนดเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ประเทศไทยเสนอ NDC ฉบับแรกต่อกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) ในปี พ.ศ. 2559 และปรับปรุงในปีพ.ศ. 2563 จาก NDC ประเทศไทยมุ่งมั่นที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลง 20% เมื่อเทียบกับการคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีปกติภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) โดยใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2548 เป็นปีฐาน[74]

ความพยายามในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอาจเพิ่มไปได้ถึง 25% โดยอาศัยการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงและการถ่ายทอดเทคโนโลยี การจัดหาทรัพยากรทางการเงินที่มากขึ้น และการสนับสนุนด้านการสร้างขีดความสามารถ NDC ฉบับปรับปรุงได้เน้นย้ำถึงความจำเป็นของกลไกการสนับสนุนทางการเงินสำหรับความช่วยเหลือทางเทคนิคสำหรับภาคพลังงาน

ประเทศไทยได้ดำเนินลดก๊าซเรือนกระจกภายใต้แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ พ.ศ. 2564 - 2573 (Roadmap on Mitigation 2021 – 2030) และแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศสาขาภาคส่วนต่าง ๆ (NDC Action Plan) นอกจากนี้ยังได้เสนอยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ (LT-LEDS) ต่อ UNFCCC

---

[70] Global Mangrove Alliance. (2018). Pakistan-Thailand-Vietnam

[71] Richards and Friess. (2016). Rates and drivers of mangrove deforestation in Southeast Asia, 2000–2012

[72] Poonsri Wanthongchai, Orathai Pongruktham . (2019). Mangrove Cover, Biodiversity, and Carbon Storage of Mangrove Forests in Thailand

[73] Global Mangrove Alliance. (2021). The State of the Worlds Mangroves

[74] UNFCCC, Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Ministry of Natural Resources and Environment. (2022). Thailand First NDC (Updated submission)

เมื่อปลายเดือนตุลาคม พ.ศ. 2564 โดยระบุเป้าหมายของประเทศในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้มากที่สุดในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) โดยมุ่งมั่นสู่เป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ให้เร็วที่สุดภายในครึ่งหลังของศตวรรษนี้และไปสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนภายในปี พ.ศ. 2608 (ค.ศ. 2065)[75]

อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยได้ยกระดับความมุ่งมั่นของเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดจนความเป็นกลางทางคาร์บอนและความมุ่งมั่นที่จะบรรลุเป้าหมายคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ เมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ในระหว่างการประชุมภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศครั้งที่ 26 (26th UN Climate Change Conference of the Parties: COP26) ที่เมืองกลาสโกว์ นายกรัฐมนตรีประกาศว่าประเทศไทยจะมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) และปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ภายในปี พ.ศ. 2608 ทั้งนี้ หากมีการสนับสนุนทางการเงิน เทคโนโลยี และการเสริมสร้างศักยภาพจากต่างประทศ ประเทศไทยจะสามารถเพิ่มการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ถึง 40% ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) ภายใต้ NDC ฉบับใหม่

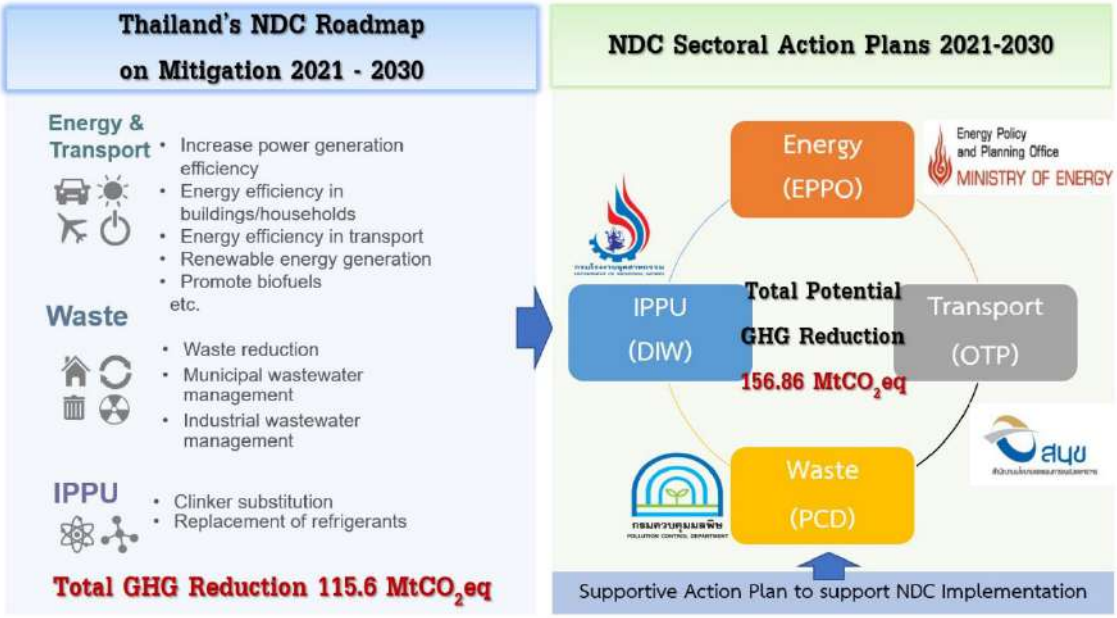
หลังจากการประกาศเป้าหมายดังกล่าวที่เมืองกลาสโกว์ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของไทย (ทส.) ได้มอบหมายให้มีการศึกษาเพื่อปรับปรุง LT-LEDs และ NDC และส่งเอกสารฉบับปรับปรุงทั้งสองฉบับไปยัง UNFCCC ก่อนการประชุม COP ครั้งที่ 27 (COP27) ที่ประเทศอียิปต์ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2565 ผลการศึกษาเบื้องต้นชี้ให้เห็นว่าประเทศไทยสามารถตั้งเป้าที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยไม่มีเงื่อนไขได้ 30% และอีก 10% จะทำได้หากได้รับการสนันสนุนจากต่างประเทศ กลยุทธ์ระยะยาวเพื่อให้บรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) และเป้าหมาย net-zero ในปี พ.ศ. 2608 จะขึ้นอยู่กับการลดการปล่อยคาร์บอนในภาคพลังงานเป็นหลัก รวมถึงการใช้เทคโนโลยีการดักจับการใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture, Utilization and Storage: CCUS)

7. ยุทธศาสตร์การลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

ประเทศไทยต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจกอย่างมุ่งมั่นเช่นเดียวกับประเทศอื่น ๆ ในอาเซียน โดยต้องเป็นการดำเนินการที่สอดคล้องกับความรุนแรงและขอบเขตของภัยคุกคามด้านสภาพภูมิอากาศที่ประเทศและภูมิภาคกำลังเผชิญอยู่ ประเทศไทยได้กำหนดมาตรการการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงาน ภาคการขนส่ง ภาคกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ (IPPU) และภาคการจัดการของเสียเพื่อเร่งการลดคาร์บอนของเศรษฐกิจไทยโดยรวม

[75] UNFCCC, Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Ministry of Natural Resources and Environment. (2022). Thailand's Long-Term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy (Revised version)

ตารางที่ 19 มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้แผนปฏิบัติการการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (NDC Action plan) ของไทย ปี พ.ศ. 2564 – 2573



***ที่มา**: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยกรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) พ.ศ. 2566. BUR4*

7.1. ภาคพลังงาน

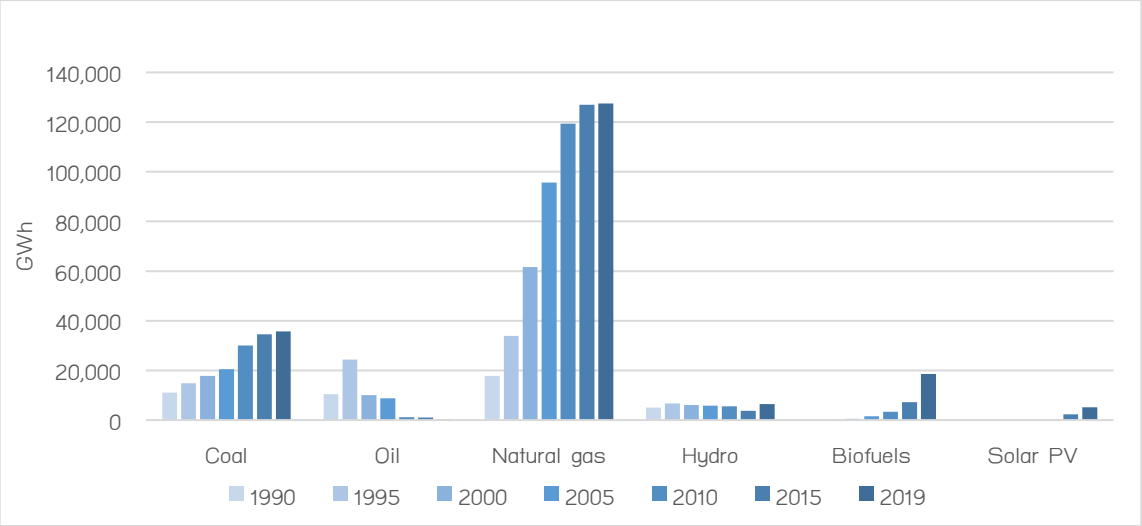
จากข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย การเปลี่ยนผ่านด้านพลังงานจะมีบทบาทสำคัญสำหรับการเดินไปสู่เศรษฐกิจที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ตามเป้าหมายของความตกลงปารีส ในขณะที่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมของประเทศไทยมีปริมาณน้อยกว่า 1% ของการปล่อย GHG ทั่วโลกและต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของโลก แต่ความท้าทายที่สำคัญของประเทศไทยในการลดคาร์บอนมาจากการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลอย่างมากเพื่อตอบสนองต่อความต้องการด้านพลังงาน

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นเชื้อเพลิงหลักที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทยในช่วง 3 ทศวรรษที่ผ่านมา (พ.ศ. 2533 - 2562) ในช่วง พ.ศ. 2554 - 2562 มีการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงคิดเป็นค่าเฉลี่ย 66% ของการผลิตไฟฟ้า ตามมาด้วยถ่านหิน (18.6%) และน้ำมัน (6.3%) พลังงานหมุนเวียน ซึ่งรวมถึงไฟฟ้าพลังน้ำ เชื้อเพลิงชีวภาพ และพลังงานแสงอาทิตย์ มีสัดส่วนเพียงเล็กน้อยประมาณ 8%[76] ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ประเทศไทยยังต้องพึ่งพาการนำเข้าไฮโดรคาร์บอนในกรณีที่ปริมาณน้ำมันดิบสำรองในประเทศลดลง[77]

[76] IEA. Thailand

[77] EIA. Thailand

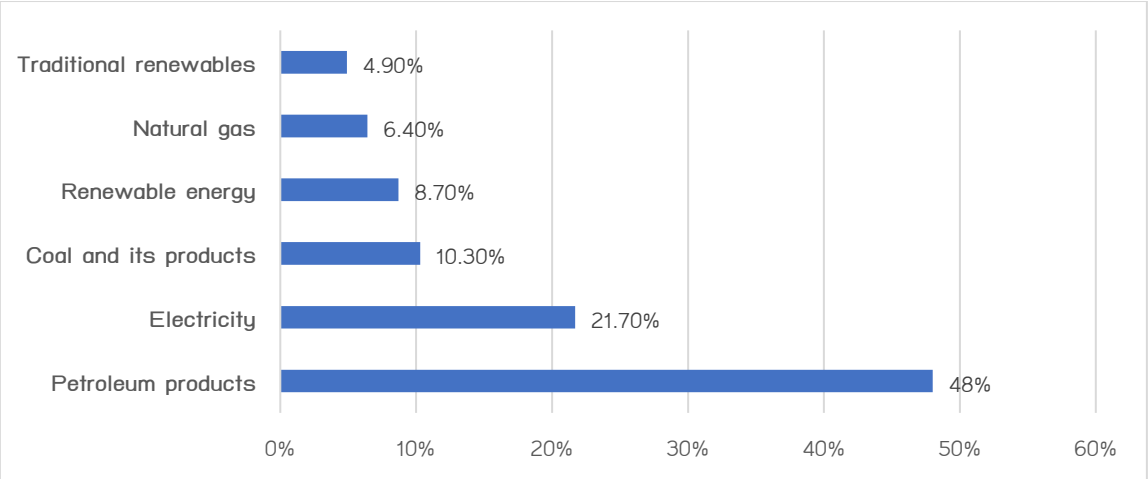
รูปที่ 11 การผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยตามแหล่งพลังงาน (GWh) พ.ศ. 2533 – 2562



***ที่มา**: องค์การพลังงานระหว่างประเทศ (IEA), ตัวชี้วัดด้านพลังงานที่สำคัญ (Key Energy Indicators)*

ภูมิทัศน์ของแหล่งพลังงานที่ใช้เพื่อผลิตไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2563 ยังคงคล้ายคลึงกับในอดีตที่มีการนำก๊าซธรรมชาติไปใช้ผลิตไฟฟ้ามากที่สุด (59.1%) รองลงมาคือถ่านหิน/ลิกไนต์ (17.6%) พลังงานทดแทนและเชื้อเพลิงประเภทอื่น ๆ ยังคงมีสัดส่วนค่อนข้างน้อย (23.3%) ของการผลิตไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2563 สำหรับการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของไทยในปี พ.ศ. 2563 (77,340 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe)) ลดลง 9.8% จากปีก่อนหน้า โดยปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมยังคงครองสัดส่วนสูงสุด (48.0%) ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด รองลงมาคือไฟฟ้า (21.7%) ถ่านหินและผลิตภัณฑ์จากถ่านหิน (10.3%) พลังงานหมุนเวียน (8.7%) ก๊าซธรรมชาติ (6.4%) และพลังงานหมุนเวียนแบบดั้งเดิม (4.9%)[78] [79]

รูปที่ 12 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศไทยแยกตามประเภทเชื้อเพลิง พ.ศ. 2563



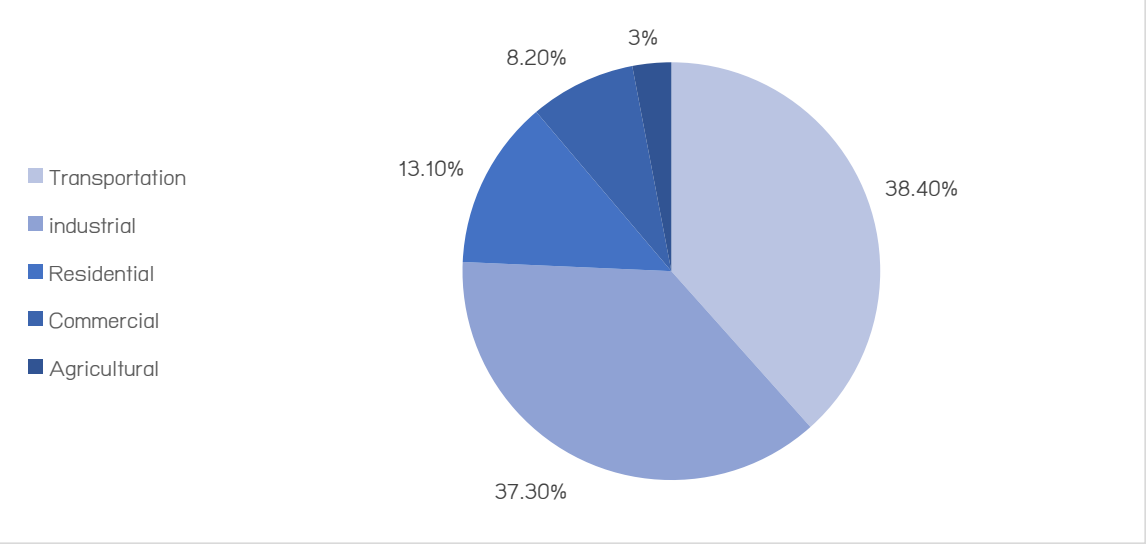
***ที่มา**: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) พ.ศ. 2563: ดุลยภาพพลังงานของประเทศไทย พ.ศ. 2563*

[78] หมายถึง เชื้อเพลิงฟืน ถ่าน แกลบ และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

[79] Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy. (2021). Energy Balance of Thailand 2020

ในแง่ของภาคเศรษฐกิจ ภาคการขนส่งใช้พลังงานมากที่สุด (38.4%) ในปี พ.ศ. 2563 และตามมาด้วยภาคอุตสาหกรรม (37.3%) ภาคที่อยู่อาศัย (13.1%) ภาคธุรกิจการค้า (8.2%) และภาคเกษตรกรรม (3.0%) ตามลำดับ

รูปที่ 13 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศไทย จำแนกตามภาคเศรษฐกิจ พ.ศ. 2563



***ที่มา**: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2563 ดุลยภาพพลังงานของประเทศไทย พ.ศ. 2563*

นโยบายและยุทธศาสตร์ด้านพลังงานของประเทศไทยในปัจจุบันให้ความสำคัญกับประเด็นต่าง ๆ รวมทั้ง ความมั่นคงทางพลังงาน การพัฒนาพลังงานทางเลือกเพื่อลดการพึ่งพาก๊าซธรรมชาติ ราคาพลังงาน และการมุ่งสู่ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) สนับสนุนการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน เช่น จากขยะชุมชน ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ ลม และแสงอาทิตย์ ในขณะที่แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้า (PDP) พ.ศ. 2561 - 2580 กำหนดเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนไว้ที่ 37% ภายในปี พ.ศ. 2580

ในปี พ.ศ. 2559 ประเทศไทยได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงนโยบายในการลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลและกำหนดเป้าหมายด้านพลังงานหมุนเวียนและประสิทธิภาพการใช้พลังงานหลายประการ โดยแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ในภาคพลังงานระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2573 มีเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงอย่างน้อย 82 ล้าน tCO2e ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) เมื่อเทียบกับกรณีปกติ (Business As Usual: BAU)[80] นอกจากนี้ รัฐบาลไทยนำนโยบายพลังงาน 4.0 (Energy 4.0) มาใช้ซึ่งประกอบด้วยนโยบายไฟฟ้า 4.0 เชื้อเพลิงเพื่อการขนส่ง 4.0 และความร้อน 4.0 นโยบายนี้ให้แนวทางการเปลี่ยนผ่านเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจคาร์บอนต่ำโดยการส่งเสริมพลังงานหมุนเวียน การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน การจัดการพลังงานอัจฉริยะ และความสามารถในการกักเก็บพลังงาน ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยได้เปลี่ยนการมุ่งเน้นนโยบายไปที่การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและพลังงานสะอาด และมีความก้าวหน้าในการลดความเข้มข้นของการใช้พลังงานและความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์[81]

[80] nergy Policy and Planning Office, Ministry of Energy. (2019). The NDC Sectoral Action Plan for the Energy Sector 2021 – 2030

[81] IEA. (2020). Putting a price on carbon – an efficient way for Thailand to meet its bold emission target

รูปที่ 14 วัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านพลังงานของประเทศไทยภายใต้แผนต่าง ๆ

แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า พ.ศ. 2561 - 2580 (แผน PDP)

แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า พ.ศ. 2561 - 2580 (PDP2018) คาดการณ์ว่าประเทศไทยจะผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนได้ 37% ภายในปี พ.ศ. 2580 โดยในปัจจุบัน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอยู่ระหว่างจัดทำแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าแห่งชาติฉบับใหม่เพื่อเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนในการผลิตไฟฟ้าเป็น 50% ของพลังงานทุกประเภทภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) โดยคาดการณ์ว่าจะมีการเปิดรับฟังความคิดเห็นจากสาธารณะต่อแผนดังกล่าวในครึ่งแรกของปี พ.ศ. 2566

แผนพัฒนาพลังงานทดแทน พ.ศ. 2561-2580 (AEDP2018)

แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 – 2579 (AEDP2015) มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนโดยพิจารณาจากศักยภาพของแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่นำมาใช้ในรูปแบบของไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพ โดยคิดเป็น 30% ต่อการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย (final energy consumption) ภายในปี พ.ศ. 2579

จากร่างแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2561-2580 (แผน AEDP2018) มีการตั้งเป้าหมายของกำลังการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนภายในปีพ.ศ. 2580 ดังนี้ 15.6 GW จากพลังงานแสงอาทิตย์ 5.8 GW จากพลังงานชีวภาพ 3 GW จากพลังงานลม 3 GW จากพลังงานน้ำและการซื้อไฟฟ้าจากลาว 0.9 GW จากขยะ รวมทั้งสิ้น **29.4 GW** การตั้งเป้าหมายรวมดังกล่าวในร่างแผน AEDP2018 ฉบับล่าสุดถือเป็นก้าวกระโดดครั้งใหญ่เมื่อเทียบกับเป้าหมายเดิมที่ 19.7 GW ภายในปีพ.ศ. 2579 นอกจากนี้ ในร่างแผน AEDP 2018 ยังมีการเพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซไบโอมีเทนและรวมโครงการโรงไฟฟ้าชุมชนเพื่อเศรษฐกิจฐานรากไว้ด้วย

แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2561-2580 (EEP2018)

แผนอนุรักษ์พลังงาน มีเป้าหมายที่จะลดความเข้มของการใช้พลังงาน (EI) 30% ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 ซึ่งจะดำเนินการใน 4 ภาคเศรษฐกิจ ได้แก่ ภาคอุตสาหกรรม อาคารธุรกิจและหน่วยงานราชการ ภาคที่อยู่อาศัย และภาคการขนส่ง

แผนบริหารจัดการก๊าซธรรมชาติปีพ.ศ. 2561-2580

แผนบริหารจัดการก๊าซธรรมชาติ มีเป้าหมายในการยกระดับการนำเข้าและการจัดการก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) การส่งเสริมการใช้ LNG ในภาคอุตสาหกรรมและการขนส่ง พัฒนาระบบการประเมินความสามารถและการบริหารจัดการ และบริหารจัดการแหล่งก๊าซทั้งทางบกและทางทะเล

แผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2561-2580

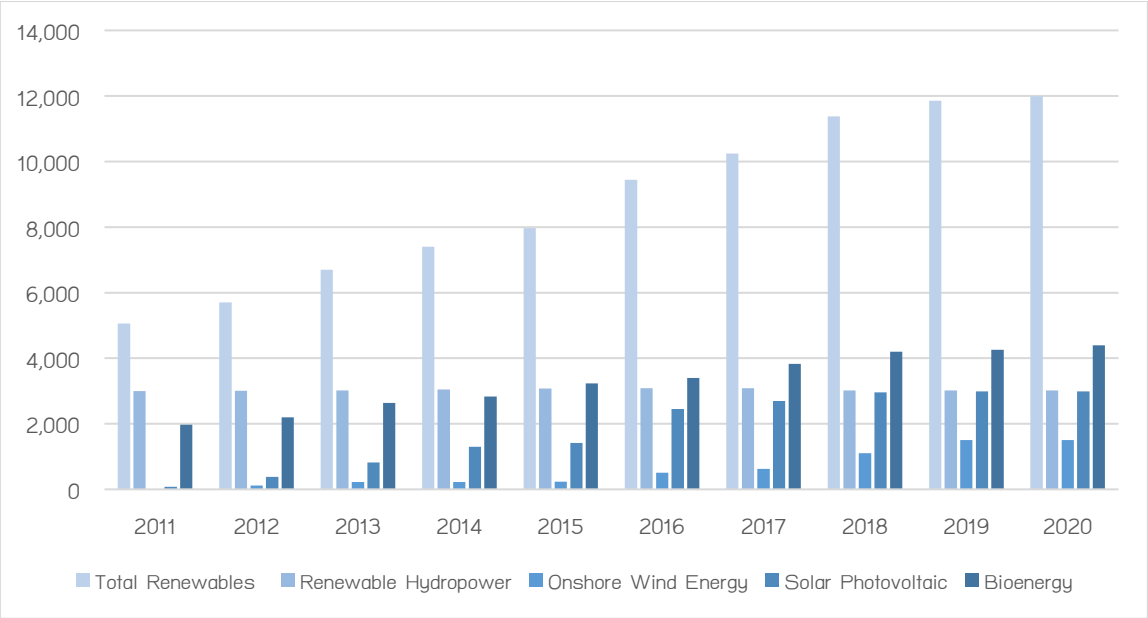
แผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง มีเป้าหมายที่จะปรับปรุงมาตรฐานโรงกลั่นน้ำมันเป็นยูโร 5 และ 6 และการจัดการก๊าซธรรมชาติเหลวและก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV) ส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพอย่างเหมาะสมในภาคการขนส่ง พัฒนาระบบฐานข้อมูลน้ำมันและระบบควบคุม ปรับโครงสร้างราคาน้ำมันและลดต้นทุนเชื้อเพลิงชีวภาพ และบริหารจัดการอุตสาหกรรมน้ำมันเพื่อรองรับการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า

***ที่มา**: รายงานแห่งชาติฉบับที่ 4, Thomson Reuters UK Practical Law, Alternative Energy Development Plan (2018–2037) Thailand (2019)*

พลังงานหมุนเวียน

การที่กำลังการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาเป็นการสะท้อนถึงทิศทางนโยบาย โดยในในช่วง 10 ปีที่ผ่านมามีการเพิ่มจาก 5,061 MW ในปี พ.ศ. 2554 เป็น 11,991 MW ในปี พ.ศ. 2563 (เทียบกับเป้าหมายพลังงานหมุนเวียนที่สูงขึ้น 19,684 MW ภายในปี พ.ศ. 2579 ภายใต้แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ปี พ.ศ. 2558) ไฟฟ้าที่ได้จากการใช้พลังงานชีวภาพคิดเป็น 37.5% ของไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมด ในขณะที่ส่วนแบ่งของไฟฟ้าจากพลังน้ำลดลงจาก 30% ในปี พ.ศ. 2554 เป็น 25.3% ในปี พ.ศ. 2563 ส่วนแบ่งของไฟฟ้าที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ (PV) และพลังงานลมมีน้อยกว่าไฟฟ้าที่ได้จากพลังงานชีวภาพและไฟฟ้าพลังน้ำ แต่เริ่มเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2563 โดยไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์เท่ากับ 2,983 MW และจากพลังงานลมบนบก 1507 MW[82]

รูปที่ 15 กำลังการผลิตไฟฟ้าติดตั้งจากพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย (MW) พ.ศ. 2554–2563



***ที่มา** : IRENA สถิติพลังงานหมุนเวียน พ.ศ. 2564*

แผน PDP2018 ได้เพิ่มโอกาสและช่องทางในการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทยให้มากยิ่งขึ้น โดยส่งเสริมโอกาสทางธุรกิจใหม่สำหรับการลงทุนภาคเอกชนและการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทั้งนี้ การผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยเริ่มมีการเปลี่ยนผ่านไปสู่การใช้พลังงานหมุนเวียนมากยิ่งขึ้น เนื่องด้วยต้นทุนที่ลดลงจากการใช้เทคโนโลยีและนโยบายสนับสนุนพลังงานหมุนเวียนประเภทต่าง ๆ โดยพัฒนาการที่สำคัญและแนวโน้มในระยะกลาง (medium term) ของการผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานจากขยะ สามารถสรุปได้ดังนี้

พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่ประเทศไทยมีข้อได้เปรียบมากที่สุด เนื่องจากทำเลที่ตั้งของประเทศในเขตศูนย์สูตร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางมีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar PV) เนื่องจากมีระดับความเข้มแสงอาทิตย์ (high irradiance level) สูงตลอดทั้งปี โดยพลังงานแสงอาทิตย์เป็น

[82] IRENA. (2021). Renewable Energy Statistics 2021

แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่ใหญ่ที่สุดที่คาดว่าจะใช้ผลิตไฟฟ้าตามแผน PDP2018 โดยมีเป้าหมายที่ 15,574 MW นอกจากนี้ รัฐบาลยังส่งเสริมให้มีการลงทุนในพลังงานแสงอาทิตย์มากขึ้นโดยให้เงินอุดหนุนผ่านมาตรการส่งเสริมการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Feed-in Tariff: FiT) โดยแผนดังกล่าวเริ่มต้นในปี พ.ศ. 2557

พลังงานลม พลังงานลมมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ในปี พ.ศ. 2562 กำลังการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมที่ติดตั้งบนบกอยู่ที่ 1,507 MW ซึ่งคิดเป็น 50% ของเป้าหมายที่กำหนดไว้ในแผน PDP2018 ทั้งนี้ จากข้อมูลของสมาคมกังหันลมแห่งประเทศไทย เห็นว่าภาคพลังงานสามารถใช้เทคโนโลยีพลังงานลมเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้าติดตั้งได้ถึง 13,000 – 17,000 MW ภายในปี พ.ศ. 2580 อย่างไรก็ดี ขึ้นอยู่กับนโยบายการพัฒนาพลังงานลมของรัฐบาลด้วย[83]

ทั้งนี้ เพื่อมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) กระทรวงพลังงานอยู่ระหว่างจัดทำรายละเอียดแผนพลังงานแห่งชาติ พ.ศ. 2565 ซึ่งได้มีการอ้างถึงในยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำของประเทศไทย (Thailand LT-LEDS) โดยร่างแผนพลังงานแห่งชาติดังกล่าวอยู่ระหว่างการทบทวนและปรับปรุง ทั้งนี้ ทิศทางนโยบายของแผนพลังงานแห่งชาติฉบับใหม่โดยรวมจะมุ่งเน้นที่การบรรลุเป้าหมายหลัก 4 ประการ ได้แก่

1) เพิ่มพลังงานหมุนเวียนอย่างน้อย 50%
2) การเปลี่ยนพลังงานที่ใช้ในการขนส่งเป็นพลังงานสีเขียวโดยการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (EV)
3) เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน 30% ด้วยการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม
4) การปรับเปลี่ยนโครงสร้างธุรกิจพลังงานเพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านด้านพลังงานตามกรอบ 4D1E (การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Decarbonisation) การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีด้านพลังงาน (Digitalisation) การกระจายศูนย์ผลิตพลังงานและโครงสร้างพื้นฐาน (Decentralisation) การเปิดเสรีภาคพลังงานเพื่อกระตุ้นให้เกิดนวัตกรรมและการแข่งขันอย่างเป็นธรรม (Deregulation) และการใช้พลังงานไฟฟ้าสีเขียวที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Electrification))

กรอบกฎหมาย

ภาคพลังงานในประเทศไทยอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงพลังงาน และบริหารจัดการโดยคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) โดยมีสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) เป็นเลขานุการ ภาคส่วนนี้ได้รับการควบคุมโดยคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานอิสระ (กกพ.) ซึ่งทำหน้าที่ตรวจสอบสภาวะตลาดพลังงาน ทบทวนอัตราภาษี ออกใบอนุญาต อนุมัติการซื้อไฟฟ้า และทบทวนแผนการพัฒนาและการลงทุนในอุตสาหกรรมไฟฟ้า ทั้งนี้ อุตสาหกรรมไฟฟ้าของประเทศไทยมีโครงสร้างในรูปแบบ "ระบบผู้ซื้อรายเดียว (enhanced single-buyer)" โดยมีการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบเกี่ยวกับระบบส่งไฟ

[83] Global Wind Energy Council. (2019). Wind industry calls for additional 7 GW of wind energy to be installed in Thailand by 2037

และการผลิตไฟฟ้าเพียงหน่วยงานเดียว อีกทั้ง กฟผ. ยังทำหน้าที่เป็นผู้ซื้อรายเดียวโดยรับซื้อไฟฟ้าจำนวนมากจากผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนและจำหน่ายไฟฟ้าในแบบขายส่ง (wholesale) ให้กับผู้จำหน่ายไฟฟ้าในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย 2 หน่วยงานได้แก่ การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ตลอดจนจำหน่ายตรงให้แก่ลูกค้าในภาคอุตสาหกรรมและระบบสาธารณูปโภคของประเทศเพื่อนบ้านอีกเล็กน้อย

กฎหมายหลักที่ใช้ควบคุมภาคการผลิตไฟฟ้าคือ พระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน ปี พ.ศ. 2550 ซึ่งมีการจัดตั้งสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) นอกจากนี้ พระราชบัญญัติการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2511 อนุญาตให้ กฟผ. ประกาศใช้ระเบียบตามวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระและการดำเนินงานโครงข่ายระบบส่งไฟฟ้าเป็นหลัก รัฐบาลไทยยังส่งเสริมการลงทุนภาคเอกชนในธุรกิจผลิตไฟฟ้าผ่านโครงการผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายใหญ่ (Independent Power Producer: IPP) ซึ่งจัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2537 โดยอนุญาตให้เอกชนสร้าง และเป็นเจ้าของโรงไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตมากกว่า 90 MW และทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าระยะยาว (20 - 25 ปี) กับ กฟผ.

7.2. ภาคการขนส่ง

การขนส่งเป็นภาคส่วนที่ได้รับความสำคัญอย่างมากในแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่ง พ.ศ. 2558 - 2565 ซึ่งได้ระบุแผนด้านการขนส่งที่สำคัญไว้ทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ (1) เครือข่ายรถไฟที่เชื่อมโยงกัน (2) เครือข่ายถนน (3) การขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและเมืองใกล้เคียง (4) การเพิ่มประสิทธิภาพโครงข่ายทางหลวงให้เชื่อมโยงกับพื้นที่สำคัญในประเทศและกับประเทศในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงและอาเซียน และ (5) การขนส่งทางน้ำและทางอากาศ ทั้งนี้ มีการประมาณการว่า การลงทุนตามแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งฉบับนี้จะมีมูลค่าสูงถึง 3.4 ล้านล้านบาทโดยประมาณ (100 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ) ซึ่งในจำนวนนี้เป็นการลงทุนในโครงการสำคัญเกี่ยวกับเครือข่ายรถไฟและการขนส่งมวลชนในกรุงเทพ ฯ ในสัดส่วนที่สูงที่สุด[84]

การขนส่งที่ยั่งยืน

ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมได้กลายเป็นข้อพิจารณาที่สำคัญมากขึ้นในภาคการขนส่งในประเทศไทย โดยแผนงานระยะสั้น (พ.ศ. 2556 - 2560) และแผนระยะยาว (พ.ศ. 2561-2573) ของแผนแม่บทการขนส่งอย่างยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม (พ.ศ. 2556) มีเป้าหมายเพื่อลดความเข้มข้นของการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และมลพิษทางอากาศจากการขนส่ง ผ่านการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าซึ่งเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์หลักในการดำเนินงาน รวมถึงในปี พ.ศ. 2562 กระทรวงคมนาคมได้เผยแพร่ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) ซึ่งครอบคลุมการขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ

แผนปฏิบัติการการลงทุนด้านการขนส่งของประเทศไทยปี พ.ศ. 2560 ได้ให้ความสำคัญกับโครงการขนส่งที่ยั่งยืน ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญของแผนดังกล่าว ได้ดังนี้ (1) โครงการสำหรับเครือข่ายรถไฟทางคู่ 10 โครงการ (11.67 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ) (2) โครงการสำหรับรถไฟชานเมือง 2 โครงการ (4.78 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ) (3) โครงการเพื่อการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน

[84] Oxford Business Group. Infrastructure improvements aim to connect Thailand with the rest of Asia

6 โครงการ (6.32 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ); และ (4) โครงการสำหรับการจัดหารถโดยสารสาธารณะและสถานี 1 โครงการ (64.92 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) นอกจากนี้ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ได้เสนอสิทธิประโยชน์ทางภาษีและที่ไม่ใช่ภาษีให้แก่นักลงทุนทั้งในและต่างประเทศเพื่อดึงดูดการลงทุนในโครงการด้านการขนส่งอย่างยั่งยืนในประเทศไทย (รวมถึงการพัฒนาระบบราง)[85] อีกทั้ง รัฐบาลยังได้ดำเนินโครงการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนในต่างจังหวัดอีกหลายโครงการ

แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศปี พ.ศ. 2564 – 2573 ในสาขาคมนาคมขนส่งมีเป้าหมายที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเน้นการพัฒนาระบบขนส่งที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน เพื่อลดการใช้พลังงาน ลดความแออัดของการจราจร และสร้างเมืองที่น่าอยู่ โดยมียุทธศาสตร์หลัก 4 ข้อได้แก่

1. การสนับสนุนและส่งเสริมการดำเนินการตามแผนของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในภาคการขนส่ง
2. การพัฒนาและปรับปรุงกฎหมายที่สนับสนุนการลดก๊าซเรือนกระจก
3. การพัฒนาการตรวจวัด การรายงาน และการทวนสอบ (measurement, reporting, and verification: MRV) และ
4. การมีส่วนร่วมและเสริมสร้างศักยภาพของทุกหน่วยงานในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

รูปที่ 16 วัตถุประสงค์และเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งที่สำคัญของประเทศไทย

- ลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 31.0 $MtCO_2eq$ จากมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคการขนส่ง (แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยปี พ.ศ. 2564 - 2573) โดยเฉพาะด้านการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในการขนส่ง
- แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศปี พ.ศ. 2564 – 2573 ในสาขาคมนาคมขนส่ง ครอบคลุมมาตรการการขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประสิทธิภาพการขนส่ง และการเข้าถึงระบบขนส่งอย่างเสมอภาคและเท่าเทียม (inclusive transport) โดยคาดว่าจะมีส่วนช่วยในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 35.42 $MtCO_2eq$ ในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) [86]
- เพิ่มยานยนต์ไฟฟ้าจำนวน 1.2 ล้านคันและสถานีชาร์จ 690 แห่งภายในปี พ.ศ. 2579[87]

กรอบกฎหมาย

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งของประเทศทั้งหมดอยู่ภายใต้การควบคุมของกระทรวงคมนาคม โดยมีกรมทางหลวงรับผิดชอบทางหลวงแผ่นดิน และกรมทางหลวงชนบทรับผิดชอบทางหลวงท้องถิ่นและทางหลวงชนบท นอกจากนี้ ยังมีถนนเส้นอื่น ๆ ที่นับเป็นระยะทางรวมได้ประมาณ 365,000 กม. อยู่ภายใต้ขอบเขตอำนาจของเทศบาลและอำเภอ ส่วนการทางพิเศษแห่งประเทศไทย (กทพ.) รับผิดชอบทางหลวงพิเศษในเขตเมืองซึ่งปัจจุบันจำกัดอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และมีกรุงเทพมหานคร (กทม.) รับผิดชอบการพัฒนาถนนในเมืองของ กทม. นอกจากนี้

[85] Thailand Board of Investment. (2019). Transport & Logistics

[86] Office of Transport and Traffic Policy and Planning, Ministry of Transport. (2021). NDC Action Plan in the transport sector 2021 – 2030

[87] Hanh, N. M. (2022). Thailand Issues New Incentive Package for Electric Vehicle Industry

ยังมีสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) เป็นสำนักงานวางแผนการขนส่งแห่งชาติ

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งที่สำคัญ ได้แก่ พระราชบัญญัติการขนส่งทางบกปี พ.ศ. 2522 ซึ่งควบคุมการจดทะเบียนรถ ขนาดรถ การดำเนินการขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร และภาษีอากรและการตรวจสภาพประจำปี พระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535 ซึ่งใช้บังคับเกี่ยวกับการออกแบบถนน ข้อกำหนดน้ำหนักรถและน้ำหนักเพลา และพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2511 ซึ่งใช้บังคับกับข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์และมาตรฐานมลพิษของยานพาหนะ (ตามคำสั่งคณะกรรมการควบคุมมลพิษแห่งชาติ)

8. สถานะของตลาดการเงินสีเขียวในท้องถิ่น

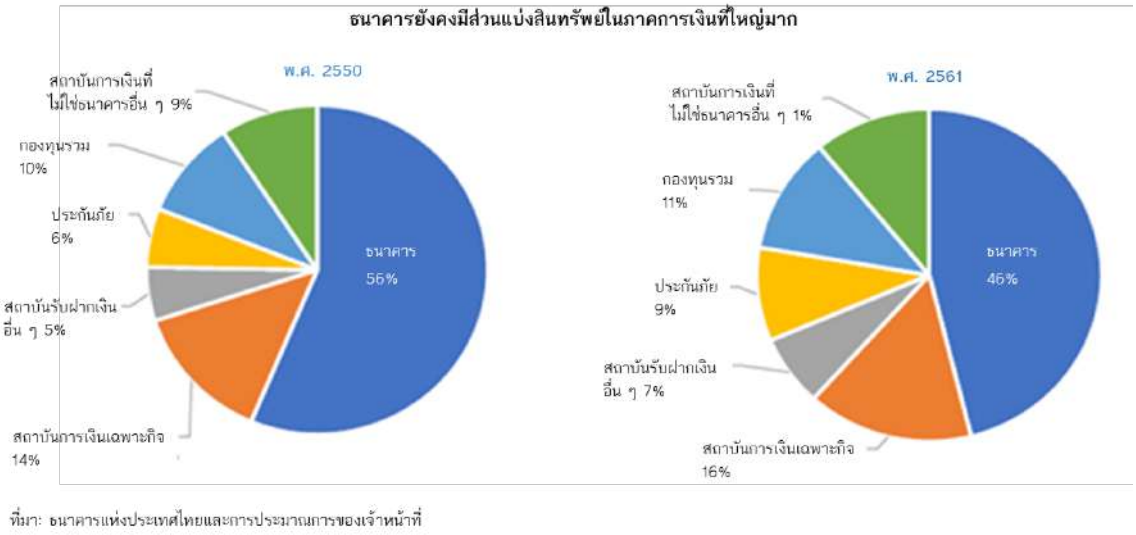
จากข้อมูลกองทุนการเงินระหว่างประเทศ (IMF) และธนาคารโลก ประเทศไทยมีภาคการเงินที่มีความลึก หลากหลาย และครอบคลุม ซึ่งเกิดจากการมีกฎระเบียบและการกำกับดูแลที่ที่ดี นอกเหนือจากความสอดคล้องกับมาตรฐานสากลในระดับสูง สินทรัพย์ภาคการเงินได้เพิ่มขึ้นเป็น 271% ของ GDP ณ สิ้นปี พ.ศ. 2560 จากเดิม 183% ในปี พ.ศ. 2550 โดยสินทรัพย์ของธนาคารคิดเป็น 46% ของสินทรัพย์ภาคการเงินทั้งหมด ณ สิ้นปี พ.ศ. 2560

แม้ว่าธนาคารยังคงมีส่วนแบ่งขนาดใหญ่มากในภาคการเงิน แต่บทบาทของสถาบันการเงินเฉพาะกิจ[88] สถาบันรับฝากเงินอื่น ๆ และสถาบันการเงินที่ไม่ใช่ธนาคาร (Non-bank Financial Institutions: NBFIs) ได้เพิ่มมากขึ้น มีการเข้าถึงบริการทางการเงินมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยข้อมูลในปี พ.ศ. 2560 พบว่า 82% ของผู้ใหญ่ในประเทศไทยมีบัญชีเงินที่เป็นทางการ เปรียบเทียบกับ 71% ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกและแปซิฟิก และ 73% ในกลุ่มประเทศที่มีรายได้ปานกลางระดับสูง

นอกจากนี้ ประเทศไทยยังมีระบบนิเวศของเทคโนโลยีที่สนับสนุนบริการทางการเงิน (FinTech) ที่ส่งผลให้มีบริษัทที่รับชำระเงินและเครื่องมือการชำระเงินใหม่ ๆ จำนวนมากขึ้น การส่งเสริมให้มีการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่มาสนับสนุนการให้บริการทางการเงินโดยทดสอบกับผู้บริโภคจริงภายใต้กรอบหลักเกณฑ์การกำกับดูแลที่ยืดหยุ่น (regulatory sandboxes) จะทำให้เกิดนวัตกรรมทางการเงิน แม้ว่าประเทศไทยจะมีหนี้ครัวเรือนจะค่อนข้างสูงและมีสัญญาณของความอ่อนแอในภาคธุรกิจและวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม แต่ภาคธนาคารก็ยังสามารถรับมือกับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ซึ่งรวมถึงผลกระทบที่รุนแรงด้วย

[88] สถาบันการเงินของรัฐบาลเพื่อส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจและสนับสนุนสินเชื่อแก่ภาคส่วนเฉพาะ

รูปที่ 17 โครงสร้างระบบการเงินของประเทศไทย (คิดเป็นร้อยละของสินทรัพย์ทางการเงินทั้งหมด)



ที่มา: IMF และ ธนาคารโลก พ.ศ. 2562

ประเทศไทยยังมีตลาดการเงินเพื่อความยั่งยืนที่เติบโตอย่างรวดเร็วจากการสนับสนุนของนโยบายและกฎระเบียบของภาคการเงินซึ่งจะช่วยส่งเสริมช่องทางการไหลเวียนของเงินทุนในระบบเศรษฐกิจจริงไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ในระหว่างปี พ.ศ. 2559 - 2564 ประเทศไทยเป็นผู้ออกตราสารหนี้เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ตราสารนี้เพื่อพัฒนาสังคม และตราสารหนี้เพื่อความยั่งยืน (หรือเรียกรวมกันว่า GSS) มากเป็นอันดับ 2 ของอาเซียนรองจากสิงคโปร์

โดยในปี 2564 ประเทศไทยมีมูลค่าของตราสารหนี้ GSS อยู่ที่ 4.4 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ[89] โดยมีสัดส่วนของตราหนี้เพื่อความยั่งยืนมากที่สุด นอกจากนี้ประเทศไทยยังเป็นผู้นำของอาเซียนในการออกตราสารหนี้ที่ระดมทุนไปใช้ในกิจกรรมที่สอดคล้องกับเป้าหมายว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่ยังไม่ได้ดำเนินการเพื่อขอรับการรับรองเป็นตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐานสากล (unlabelled climate-aligned bonds) และมีการเติบโตอย่างรวดเร็วของตราสารหนี้และสินเชื่อที่ส่งเสริมความยั่งยืน(sustainability-linked bonds (SLBs) และ sustainability-linked loans (SLLs) สำหรับธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยที่เป็นผู้นำด้านการเงินที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยออกตราสารหนี้ที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมและเพื่อความยั่งยืนเพื่อระดมทุนและรีไฟแนนซ์สินทรัพย์สีเขียว ได้แก่ ธนาคารทหารไทยและธนาคารกสิกรไทยคิดเป็นมูลค่ารวม 160 ล้านดอลลาร์สหรัฐ[90]

ธนาคารพาณิชย์หลายแห่งยังให้บริการสินเชื่อที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเครื่องมืออื่น ๆ สำหรับโครงการต่าง ๆ เช่น โครงการพลังงานหมุนเวียนและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 มีธนาคาร 11 แห่งเข้าร่วมกองทุนหมุนเวียนเพื่อการประหยัดพลังงาน (Energy Efficiency Revolving Fund: EERF) ได้แก่ ธนาคารกรุงเทพ ธนาคารกรุงศรีอยุธยา ธนาคารซีไอเอ็มบีไทย ธนาคารทหารไทย ธนาคารนครหลวงไทย ธนาคารไทยพาณิชย์ ธนาคารกสิกรไทย ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย (เอ็กซ์ซิมแบงก์) ธนาคารพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมแห่งประเทศไทย (ธนาคารเอสเอ็มอี) และ ธนาคารยูโอบี อีกตัวอย่างหนึ่งคือโครงการ “เอสเอ็มอี โก กรีน” ที่ริเริ่มโดยธนาคารไทยพาณิชย์ ซึ่งให้สินเชื่อสีเขียวแก่วิสาหกิจขนาด

[89] Manuamorn, O., Nguyet, P.M., Tukiainen, K. (2022). ASEAN Sustainable Finance State of the Market 2021
[90] Data form CBI

กลางและขนาดย่อมสีเขียวเพื่อเป็นเงินทุนในระยะยาวและเป็นเงินทุนหมุนเวียนสำหรับโครงการจัดการพลังงานสะอาดและมลพิษซึ่งจะช่วยลดการใช้พลังงาน

เพื่อต่อยอดจากความริเริ่มต่าง ๆ ในตลาดการเงินสีเขียวที่กล่าวมาข้างต้น ประเทศไทยได้จัดทำแนวทางการพัฒนาภาคการเงินเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Finance Initiatives for Thailand) ซึ่งคาดว่าภาคการเงินไทยจะมีศักยภาพในเชิงพาณิชย์และยั่งยืนภายในปี พ.ศ. 2568 Thailand Taxonomy เป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบนิเวศการเงินที่ยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Thailand Taxonomy จะมีบทบาทสำคัญต่อการบรรลุวิสัยทัศน์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ทำให้สถาบันการเงินไทยมีแนวทางในการจัดหมวดหมู่ของกระแสเงินสีเขียวในลักษณะเดียวกัน ซึ่งจะช่วยสนับสนุนการสร้างมาตรฐานการเงินสีเขียวภายในภาคการเงิน
- ช่วยให้สถาบันการเงินสามารถตัดสินใจได้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้นในการตอบสนองต่อโอกาสการลงทุนที่จะนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านการพัฒนาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและยั่งยืน
- เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ เช่น พันธบัตรสีเขียว สินเชื่อ และผลิตภัณฑ์การลงทุนในตลาดทุนที่เชื่อมโยงกับดัชนี
- สร้างพื้นฐานสำหรับรัฐบาลในการออกแบบมาตรการจูงใจเพื่อส่งเสริมการเงินสีเขียวต่อไป
- สร้างความตระหนักเกี่ยวกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและยั่งยืนในกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถช่วยกระตุ้นอุปสงค์และอุปทานสำหรับผลิตภัณฑ์ทางการเงินที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเพื่อความยั่งยืนต่อไป

Thailand Taxonomy ถูกออกแบบมาให้มีความสามารถทำงานร่วมกันกับ Taxonomy ระหว่างประเทศที่สำคัญอื่น ๆ ได้ (interoperability) ดังนั้น Thailand Taxonomy ฉบับนี้จะช่วยยกระดับผลิตภัณฑ์การเงินสีเขียวของไทยในระดับสากล และช่วยกระตุ้นการไหลเข้าของเงินทุนสีเขียวและเงินทุนเพื่อความยั่งยืนระหว่างประเทศให้มากขึ้น

ภาคผนวก 2 คำศัพท์และคำจำกัดความ

Taxonomy ปัจจุบันใช้คำศัพท์จำนวนมากที่ไม่ได้กำหนดคำจำกัดความไว้ ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงความสับสน ตารางนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้รายละเอียดของคำศัพท์และคำจำกัดความที่จำเป็นทั้งหมดเพื่อประโยชน์ของผู้ใช้

คำศัพท์	คำจำกัดความ
ไฮโดรเจนสีเขียว (Green hydrogen)	ไฮโดรเจนสีเขียวคือไฮโดรเจนที่เกิดจากพลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานคาร์บอนต่ำ กิจกรรมการผลิตพลังงานใด ๆ ที่เข้าเกณฑ์ใน Taxonomy ฉบับปัจจุบัน (ยกเว้นก๊าซธรรมชาติ) สามารถใช้เพื่อผลิตไฮโดรเจนสีเขียวได้
การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life-cycle assessment)	การวิเคราะห์อย่างเป็นระบบเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์หรือบริการตลอดวัฏจักรชีวิตที่อาจเกิดขึ้น เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของ Taxonomy ฉบับปัจจุบัน การประเมินวัฏจักรชีวิตควรปฏิบัติตามมาตรฐาน ISO ล่าสุด (ISO 14040 และ ISO 14044)
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 1 (Scope 1 emission)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงของบริษัทที่เกิดจากการดำเนินงานของสิ่งที่บริษัทเป็นเจ้าของหรือควบคุม ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการเดินเครื่องจักรเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ การขับขี่ยานพาหนะ การทำความร้อนในอาคาร และการจ่ายไฟให้กับคอมพิวเตอร์
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 2 (Scope 2 emission)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่เกิดจากการผลิตพลังงานที่บริษัทซื้อ การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์หรือการจัดหาพลังงานหมุนเวียนแทนการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตโดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 2 ของบริษัท
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 3 (Scope 3 emission)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่ครอบคลุมถึงการปล่อยโดยลูกค้าที่ใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัท (การปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 3 ของปลายน้ำ) หรือการปล่อยโดยคู่ค้าที่ผลิตผลิตภัณฑ์ที่บริษัทใช้ (การปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 3 ของต้นน้ำ)
พลังงานชีวภาพ (Bioenergy)	พลังงานที่เกิดจากการแปรรูปของผลิตภัณฑ์ชีวมวลที่อยู่ในรูปของของแข็ง ของเหลว และก๊าซ
เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel)	เชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากการแปรรูปชีวมวล ซึ่งรวมถึงเอทานอล ของเหลวที่ผลิตจากการหมักสารชีวมวลประเภทที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง และไบโอดีเซล ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงแปรรูปเทียบเท่าดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันพืชและไขมันสัตว์
โรงงานแห่งใหม่และโรงงานที่มีอยู่ (New and existing facilities)	เพื่อใช้สำหรับ Taxonomy ฉบับปัจจุบัน คำว่า โรงงานที่มีอยู่หมายถึง โรงงานที่ดำเนินงานอยู่หรือได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อให้ทำการก่อสร้างโรงงานก่อนวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 โรงงานใหม่คือ โรงงานที่ได้รับอนุมัติจากหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อก่อสร้างโรงงานหลังจากวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2566
ความร้อนทิ้ง (Waste heat)	ความร้อนจากการผลิตสินค้าที่ใช้อุณหภูมิสูง ความร้อนทิ้งอาจได้มาจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ก๊าซไอเสียร้อนจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ไอน้ำจากหอหล่อเย็น หรือแม้แต่น้ำทิ้งจากกระบวนการหล่อเย็น เช่น ในการหล่อเย็นเหล็ก ความร้อนทิ้งไม่ได้เป็นผลิตภัณฑ์ของกิจกรรม แต่เป็นผลพลอยได้ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ สามารถดูข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับความร้อนทิ้งได้ในบทความ “การสร้างความร้อนทิ้ง: บทวิจารณ์ที่ครอบคลุม (Waste heat generations: a comprehensive review)

คำศัพท์	คำจำกัดความ
การเปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน (Waste-to-Energy: WtE)	การเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน (WtE) หรือ พลังงานจากขยะ (Energy from waste: EfW) คือกระบวนการผลิตพลังงานในรูปของไฟฟ้าและ/หรือความร้อนจากการบำบัดขยะ หรือการแปรรูปขยะเป็นแหล่งเชื้อเพลิง กระบวนการเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงานส่วนใหญ่ผลิตไฟฟ้าและ/หรือความร้อนโดยตรงผ่านการเผาไหม้ หรือผลิตเชื้อเพลิงที่ติดไฟได้ เช่น มีเทน เมทานอล เอทานอล หรือเชื้อเพลิงสังเคราะห์
คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (Product carbon footprint: PCF)	คาร์บอนฟุตพริ้นท์ คือการสรุปรวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดที่เกิดจากผลิตภัณฑ์ในช่วงต่าง ๆ ของวัฏจักรชีวิต คาร์บอนฟุตพริ้นท์ตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (cradle-to-grave PCF) (ที่กล่าวถึงในTaxonomy ปัจจุบัน) จะครอบคลุมวัฏจักรชีวิตทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ รวมถึงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตั้งแต่ระยะการใช้งานถึงการสิ้นสุดอายุของผลิตภัณฑ์
พลังงานจากมหาสมุทร (Marine energy)	พลังงานจากมหาสมุทร หรือที่เรียกว่าพลังงานจากมหาสมุทรและพลังงานไฮโดรไคเนติก (hydrokinetic energy) หรือพลังงานหมุนเวียนจากมหาสมุทร เป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่ได้จากการเคลื่อนที่ตามธรรมชาติของน้ำ รวมถึงคลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และกระแสน้ำในแม่น้ำและมหาสมุทร

ภาคผนวก 3 การจัดทำและทบทวน Thailand Taxonomy

การจัดทำ Thailand Taxonomy แบ่งออกเป็นระยะ โดยการจัดทำ Thailand Taxonomy ในระยะที่ 1 เริ่มจากภาคพลังงานและการขนส่ง สำหรับภาคเศรษฐกิจอื่น เช่น ภาคอุตสาหกรรมการผลิต ภาคการเกษตร และภาคการจัดการขยะ คณะทำงานฯ จะพิจารณาจัดทำในลำดับถัดไป ทั้งนี้ เอกสาร Thailand Taxonomy ควรมีกำหนดทบทวนเงื่อนไขและตัวชี้วัดทุก 3 -5 ปี เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี สถานการณ์ในอนาคต และนโยบายของประเทศ

เอกสารอ้างอิง

All Around Plastics. (2021). *Exploring the Perspective: "Environmental Problems are Problems for Everyone" with Dr. Wijarn Simachaya, President of the Thailand Environment Institute*. เข้าถึงได้จาก https://www.allaroundplastics.com/en/article/interview-en/29703/

Aloysius Damar Pranadi. (2016). *The Current Status of RE and its Target in ASEAN Member States*. เข้าถึงได้จาก https://aseanenergy.org/the-current-status-of-re-and-its-target-in-asean-member-states/

Anwar, R.S., Mohamed, M., Hamzan, S.M., Malek, N.S.A., Zain, M.H.M., Jaafar, M.H., Sani, S., Brazil-De Vera, R.M., Desquitado, M. C. T., Praneeprachachon, V., Wong, D., Lim, B. A., Goh, G., Tan, W., and Hong, J. (2020). *Report on The Roles of ASEAN Central Banks in Managing Climate and Environment-related Risks. Kuala Lumpur*. เข้าถึงได้จาก https://asean.org/?static_post=report-roles-asean-central-banks-managing-climate-environment-related-risks

ASEAN. (2016). *ASEAN Socio-cultural Community Blueprint 2025*. เข้าถึงได้จาก https://www.asean.org/wp-content/uploads/2012/05/8.-March-2016-ASCC-Blueprint-2025.pdf

ASEAN Taxonomy Board. (2021). *ASEAN Taxonomy for Sustainable Finance Version 1*. เข้าถึงได้จาก https://asean.org/wp-content/uploads/2021/11/ASEAN-Taxonomy.pdf

Asian Development Bank. (2021). *Accelerating Sustainable Development after COVID-19: The Role of SDG Bonds*. เข้าถึงได้จาก https://www.adb.org/news/videos/accelerating-sustainable-development-after-covid-19-role-sdg-bonds

Asian Development Bank. (ม.ป.ป.). *Eastern Economic Corridor Independent Power Project (RRP THA 53239)*. เข้าถึงได้จาก https://www.adb.org/sites/default/files/linked-documents/53239-001-so.pdf

Asian Development Bank. (ม.ป.ป.). *Sector Assessment (Summary): Transport*. เข้าถึงได้จาก https://www.adb.org/sites/default/files/linked-documents/41682-039-ssa.pdf

Bangkok Post. (2021). *10 more areas picked to be developed into smart cities*. เข้าถึงได้จาก https://www.bangkokpost.com/thailand/general/2188615/10-more-areas-picked-to-be-developed-into-smart-cities

BloombergNEF. (2022). *1H 2022 Sustainable Finance Market Outlook*. เข้าถึงได้จาก https://about.bnef.com/blog/1h-2022-sustainable-finance-market-outlook/

Chatrudee Theparat and Wichit Chantanusornsiri. (2022). *Plan aims for 50% renewable by 2050*. เข้าถึงได้จาก

https://www.bangkokpost.com/business/2281002/plan-aims-for-50-renewable-by-2050.

Chaturong Kongkeaw, Jawanit Kittitornkool, Peter Vandergeest, Kongkiat Kittiwatanawong. (2019). *Explaining success in community based mangrove management: Four coastal communities along the Andaman Sea, Thailand*. เข้าถึงได้จาก https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569118307403?via%3Dihub

Climate Action Tracker. (ม.ป.ป.). *Thailand*. เข้าถึงได้จาก https://climateactiontracker.org/countries/thailand/

Climate Bonds Initiative. (2013). *Solar Energy and the Climate Bond Standard*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/files/standards/Solar/Solar%20Criteria%20Background%20Paper.pdf

Climate Bonds Initiative. (2020). *CBI Shipping Criteria – Background Paper*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/files/CBI%20Certification%20-%20Shipping%20Background%20Paper%281%29.pdf

Climate Bonds Initiative. (2020). *Financing Credible Transitions - A framework for identifying credible transitions*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/transition-finance/fin-credible-transitions

Climate Bonds Initiative. (2020). *Marine Renewable Energy Assets and the Climate Bonds Standard*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/files/standards/Marine%20Renewable/BPMarine%20Renew_V1_2_Jul2020__Final.pdf

Climate Bonds Initiative. (2020). *Wind Sector Eligibility Criteria of the Climate Bonds Standard*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/files/Sector%20Criteria%20-%20Wind%20v1_2_28September2020.pdf

Climate Bonds Initiative. (2021). *CBI Shipping Criteria – Criteria Document*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/files/standards/Waterborne%20Transport%20%28Shipping%29/CBI%20Certification%20-%20Shipping%20Criteria%20V1b%2020211215.pdf

Climate Bonds Initiative. (2021). *Electrical Grids and Storage Criteria*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/files/CBI_Background%20Doc_Grids%20and%20Storage_March%202022.pdf

Climate Bonds Initiative. (2021). *Hydropower Criteria*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/files/Hydropower-Criteria-doc-March-2021-release3.pdf

Climate Bonds Initiative. (2021). *Hydropower Criteria, Background Paper*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/files/Hydro-Background-Paper-Mar%202021-release3%281%29.pdf

Climate Bonds Initiative. (2021). *Notice on Issuing the Green Bond Endorsed Projects Catalogue (2021 Edition)*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/files/the-Green-Bond-Endorsed-Project-Catalogue-2021-Edition-110521.pdf

Climate Bonds Initiative. (2022). *ASEAN Economies' Exposure to Climate Transition Risks Applying Taxonomy to Enhance Climate Disclosures*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_asean_centralbanks_02b.pdf

Climate Bonds Initiative. (2022). *ASEAN Sustainable Finance State of the Market 2021*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_asean_sotm2022_final.pdf

Climate Bonds Initiative. (2022). *Bioenergy Criteria under the Climate Bonds Standard*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/files/Bioenergy%20Criteria%20Document%20Aug%202022.pdf

Climate Bonds Initiative. (2022). *Global Green Taxonomy Development, Alignment, and Implementation* . เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_taxonomy_ukpact_2022_01f.pdf

Climate Bonds Initiative. (2022). *Hydrogen Criteria Background Paper*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/files/Background%20paper_Hydrogen_Final%20Version%20to%20be%20published.pdf

Climate Bonds Initiative. (2022). *Land Transport Criteria Version 2*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/files/CBI_Background%20Doc_Transport_Aug2022%281%29.pdf

Climate Bonds Initiative. (2023). *Climate Bonds Taxonomy*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/standard/taxonomy

Climate Bonds Initiative. (ม.ป.ป.). *Bioenergy Criteria under the Climate Bonds Standard: Non-Wood Feedstocks Background Paper*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/files/standards/Bioenergy/Background%20paper%20for%20bioenergy%20%28not%20inc%20wood%29.pdf

Climate Bonds Initiative. (ม.ป.ป.). *Geothermal Energy and the Climate Bond Standard*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatebonds.net/files/files/standards/Geothermal/Geothermal%20Energy%20Background%20paper%20and%20Criteria.pdf

Climate Cooperation China. (2020). *Green Bond Endorsed Project Catalogue (2020 Edition)*. เข้าถึงได้จาก https://climatecooperation.cn/climate/the-peoples-bank-of-

china-the-national-development-and-reform-commission-and-the-china-securities-regulatory-commission-release-green-bond-endorsed-project-catalogue/

Climate-Related Risk Taxonomy. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก https://www.openriskmanual.org/wiki/Climate-Related_Risk_Taxonomy

Daniel Workman. (2023). *Thailand's Top Trading Partners*. เข้าถึงได้จาก https://www.worldstopexports.com/thailands-top-import-partners/

Data from CBI database.

Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy. (2021). *Energy Balance of Thailand 2020.*

Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy. (2022). *(Draft) Energy Efficiency Plan: EEP 2022.*

Department of Land Transport, Ministry of Transportation. *Thailand'snational Standard of Vehicle Weights, Dimensions and Emissions*. เข้าถึงได้จาก https://www.unescap.org/sites/default/files/Thailand_18.pdf

Document distributed as part of public consultation organized on July 18, 2022. Centara Grand at Central Ladphrao Hotel, Bangkok. (2022). *Longterm Development Strategy (LT-LEDS) and Thailand's National Determined Contribution (NDC) - Public Consultation .*

EIA. *Thailand*. เข้าถึงได้จาก https://www.eia.gov/international/analysis/country/THA

Energy Policy and Planning offic, Ministry of Energy. (2019). *NDC - Action Plan of Energy Sector*. เข้าถึงได้จาก https://climate.onep.go.th/wp-content/uploads/2021/09/NDC_Action_Plan_Energy_sector.pdf

Energy Policy and Planning Office, Ministry of Energy. (2019). *The NDC Sectoral Action Plan for the Energy Sector 2021 – 2030.*

Energy Policy and Planning Office, Ministry of Energy. (2022). *Draft of National Energy Plan 2022 (public hearing document - not publish).*

European Commission. (2021). *European Commission Delegated Regulation (EU) 2021/2139 of 4 June 2021*. เข้าถึงได้จาก https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32021R2139

European Commission. (2022). *European Commission Delegated Regulation (EU) 2022/1214 of 9 March 2022*. เข้าถึงได้จาก https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32022R1214

European Commission. (2022). *Inform Index for Risk Management. Thailand – Country Profile 2022 Scores*. เข้าถึงได้จาก https://web.jrc.ec.europa.eu/dashboard/INFORMRISK/?no-header=1&v-vISO3=AFG&no-scroll=1

European Commission. *EU Taxonomy Navigator*. เข้าถึงได้จาก https://ec.europa.eu/sustainable-finance-taxonomy/

European Commission. *International Platform on Sustainable Finance*. เข้าถึงได้จาก https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/international-platform-sustainable-finance_en

German Watch. (2019). *Global Climate Risk Index 2020*. เข้าถึงได้จาก https://germanwatch.org/sites/default/files/20-2-01e%20Global%20Climate%20Risk%20Index%202020_14.pdf

Global Mangrove Alliance. (2018). *Pakistan-Thailand-Vietnam*. เข้าถึงได้จาก http://www.mangrovealliance.org/wp-content/uploads/2018/05/MFTF-Pakistan-thailand-vietnam.pdfm

Global Mangrove Alliance. (2021). *The State of the Worlds Mangroves*. เข้าถึงได้จาก https://www.mangrovealliance.org/wp-content/uploads/2021/07/The-State-of-the-Worlds-Mangroves-2021-FINAL-1.pdf

Global Wind Energy Council. (2019). *Wind industry calls for additional 7 GW of wind energy to be installed in Thailand by 2037*. เข้าถึงได้จาก https://gwec.net/wind-industry-calls-for-additional-7-gw-of-wind-energy-to-be-installed-in-thailand-by-2037/

Government of the Russian Federation. (2021). *Decree of the Government of the Russian Federation No. 21 of 09.2021.1587*. เข้าถึงได้จาก http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202109240043

IEA. (2020). *Putting a price on carbon – an efficient way for Thailand to meet its bold emission target*. เข้าถึงได้จาก https://www.iea.org/articles/putting-a-price-on-carbon-an-efficient-way-for-thailand-to-meet-its-bold-emission-target

IEA. (2021). *Thailand Power System Flexibility Study*. เข้าถึงได้จาก https://iea.blob.core.windows.net/assets/19f9554b-f40c-46ff-b7f5-78f1456057a9/ThailandPowerSystemFlexibilityStudy.pdf

IEA. *Thailand*. เข้าถึงได้จาก https://www.iea.org/countries/thailand

IECC. (2019). *Energy*. เข้าถึงได้จาก https://iecc.energy.go.th/wp-content/uploads/2019/03/00_Energy-4.pdf

Information and Communication Technology Center, Ministry of Transport. (2022). *GHG Water*. เข้าถึงได้จาก https://datagov.mot.go.th/dataset/ghg-water

International Finance Corporation. (2012). *Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources*. เข้าถึงได้จาก https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards/ps6

International Finance Corporation. *Performance Standards*. เข้าถึงได้จาก https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics_Ext_Content/IFC_External_Corporate_Site/Sustainability-At-IFC/Policies-Standards/Performance-Standards

International Maritime Organization. (2009). *Second IMO GHG Study 2009*. เข้าถึงได้จาก https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/SecondIMOGHGStudy2009.pdf

International Maritime Organization. *Annex 11: Initial Imo Strategy on Reduction of Ghg Emissions from Ships*. เข้าถึงได้จาก https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Resolution%20MEPC.304%2872%29_E.pdf

International Monetary Fund and World Bank. (2019). *Thailand Financial Sector Assessment*. เข้าถึงได้จาก https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/32604

IPCC. (2022). *IPCC Sixth Assessment Report*. เข้าถึงได้จาก https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/

IPCC. (2022). *Summary for Policymakers*. เข้าถึงได้จาก https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/

IPCC. *Assessments Reports on Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. เข้าถึงได้จาก https://www.ipcc.ch/reports%20/

IPCC. *Sea Level Rise and Implications for Low-Lying Islands, Coasts and Communities*. เข้าถึงได้จาก https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/chapter-4-sea-level-rise-and-implications-for-low-lying-islands-coasts-and-communities/

IRENA. (2021). *Renewable Energy Statistics 2021*. เข้าถึงได้จาก https://www.irena.org/publications/2021/Aug/Renewable-energy-statistics-2021

IRENA, Ministry of Energy. (2017). *Renewable Energy Outlook Thailand*. เข้าถึงได้จาก https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Nov/IRENA_Outlook_Thailand_2017.pdf

IUCN. (2020). *Thailand*. เข้าถึงได้จาก https://www.iucn.org/our-work/region/asia/countries/thailand

IUCN. *The IUCN Red List of Threatened Species*. เข้าถึงได้จาก https://www.iucnredlist.org/

Japan International Cooperation Agency. *Coastal Erosion* . เข้าถึงได้จาก https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12015442_03.pdf

KPMG. (2021). *Net Zero Readiness Index 2021*. เข้าถึงได้จาก https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2021/09/net-zero-readiness-index.html

Manuamorn, O., Nguyet, P.M., Tukiainen, K. (2022). *ASEAN Sustainable Finance State of the Market 2021.*

Ministry of Energy. (2014). *Energy Efficiency Promotion Measures in Thailand*. เข้าถึงได้จาก https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/eneff/5th_Forum_Tunisia_Nov.14/4_November/Prasert_Sinsukprasert.pdf

Ministry of Energy. (2019). *Thailand Power Development Plan 2018-2037*. เข้าถึงได้จาก https://climate-laws.org/document/thailand-power-development-plan-2018-2037_110d

Ministry of Energy. (2020). *Thailand Alternative Energy Development Plan 2018-2037*. เข้าถึงได้จาก https://climate-laws.org/document/alternative-energy-development-plan-2018-2037_c79f

Ministry of Foreign Affairs. (2021). *Thailand's Voluntary National Review on the Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development 2021.*

Ministry of Transport. (2013). *Thailand's Environmenatl Sustainable Transport Master Plan*. เข้าถึงได้จาก https://www.uncrd.or.jp/content/documents/7EST-B1G4-6.pdf

Nation Thailand. (2018). *Experts Contradict Govt on Coastal Erosion*. เข้าถึงได้จาก https://www.nationthailand.com/national/30339814

National Treasury, Republic of South Africa. (2022). *South African Green Finance Taxonomy 1st Edition*. เข้าถึงได้จาก http://www.treasury.gov.za/comm_media/press/2022/SA%20Green%20Finance%20Taxonomy%20-%201st%20Edition.pdf

Nazli Yeşiller, James L. Hanson, Emma H. Yee. (2015). *Waste heat generation: A comprehensive review*. เข้าถึงได้จาก https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X15002755

Neebir Banerjee. (2019). *Thailand: The Government Is Taking Steps To Increase Renewable Energy, But Must Do More To Engage Key Stakeholders In The Process*. เข้าถึงได้จาก https://www.climatescorecard.org/2019/11/the-government-is-taking-steps-to-increase-renewable-energy-but-must-do-more-to-engage-key-stakeholders-in-the-process/

New York Times. (2019). *Revised forecast puts Bangkok underwater by 2050*. เข้าถึงได้จาก https://www.bangkokpost.com/thailand/general/1785569/revised-forecast-puts-bangkok-underwater-by-2050

Nguyen Minh Hanh. (2022). *Thailand Issues New Incentive Package for Electric Vehicle Industry*. เข้าถึงได้จาก https://www.aseanbriefing.com/news/thailand-issues-new-incentive-package-for-electric-vehicle-industry/

Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Ministry of Natural Resources and Environment. (2019). *Climate Change Master Plan 2015-*

2050. เข้าถึงได้จาก https://climate.onep.go.th/wp-content/uploads/2019/07/CCMP_english.pdf

Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Ministry of Natural Resources and Environment. *NDC Action Plan*. เข้าถึงได้จาก https://climate.onep.go.th/th/topic/policy-and-strategy/thailand-ndc-roadmap-on-mitigation/แผนปฏิบัติการลดก๊าซ

Office of the National Economic and Social Development Council. *National Strategy*. เข้าถึงได้จาก http://nscr.nesdb.go.th/wp-content/uploads/2019/10/National-Strategy-Eng-Final-25-OCT-2019.pdf

Office of Transport and Traffic Policy and Planning, Ministry of Transport. (2019). *Intelligent Transport System (ITS) in Thailand*. เข้าถึงได้จาก https://www.unescap.org/sites/default/files/Country%20presentation%20-%20Thailand_3.pdf

Office of Transport and Traffic Policy and Planning, Ministry of Transport. (2021). *NDC Action Plan in the transport sector 2021 –2030*. เข้าถึงได้จาก https://climate.onep.go.th/wp-content/uploads/2021/09/NDC_Action_Plan_Transport_sector.pdf

Oxford Business Group. *Infrastructure improvements aim to connect Thailand with the rest of Asia*. เข้าถึงได้จาก https://oxfordbusinessgroup.com/reports/thailand/-report/economy/path-to-prosperity-infrastructure-improvements-are-at-the-heart-of-plans-to-connect-thailand-to-the-rest-of-asia-2

Pollution Control Department, Ministry of Natural Resources and Environment. (2021). *Thailand Roadmap on Plastic Waste Management 2018–2030*. เข้าถึงได้จาก https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2021/10/pcdnew-2021-10-19_08-59-54_995414.pdf

Pollution Control Department, Ministry of Natural Resources and Environment. (2021). *Thailand State of Pollution 2020 (B.E. 2563) (Volume 26, 5 March 2021 (B.E. 2564)*. เข้าถึงได้จาก https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2021/03/pcdnew-2021-04-07_06-55-47_218070.pdf

Poonsri Wanthongchai, Orathai Pongruktham . (2019). *Mangrove Cover, Biodiversity, and Carbon Storage of Mangrove Forests in Thailand*. เข้าถึงได้จาก https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-04417-6_28

Richards and Friess. (2016). *Rates and drivers of mangrove deforestation in Southeast Asia, 2000–2012*. เข้าถึงได้จาก https://www.pnas.org/content/113/2/344

RSB. *GHG Calculator*. เข้าถึงได้จาก https://rsb.org/services-products/ghg-calculator/

Siam Commercial Bank. (2020). *"SME Go Green" Loan from SCB lets SMEs go lean and green, while boosting sustainability and a positive economy*. เข้าถึงได้จาก https://www.scb.co.th/en/about-us/news/jul-2020/nws-sme-go-green.html

Thai PBS. (2021). *Thailand vows to reach net zero carbon emissions by 2065 at COP26*. เข้าถึงได้จาก https://www.thaipbsworld.com/thailand-vows-to-reach-net-zero-carbon-emissions-by-2065-at-cop26/

Thailand Board of Investment. (2015). *Enhancing Infrastructure Development for Thailand's Future Growth*. เข้าถึงได้จาก https://www.boi.go.th/upload/content/5.%20Enhancing%20Infrastructure%20Development%20f_92919.pdf

Thailand Board of Investment. (2019). *Transport & Logistics*. เข้าถึงได้จาก http://www.boi.go.th/upload/content/TIR6_2019_5e2e956d55219.pdf

Thailand Board of Investment. *Additional Investment Promotion Measures*. เข้าถึงได้จาก https://www.boi.go.th/index.php?page=add_investment

Thomson Reuters. *Practical Law*. เข้าถึงได้จาก https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/

Transition Pathway Initiative. (2021). *Carbon Performance Assessment of Electricity Utilities: Note on Methodology*. เข้าถึงได้จาก https://transitionpathwayinitiative.org/publications/94.pdf?type=Publication

UNDP. (2021). *The Biodiversity Finance Plan – The Biodiversity Finance Initiative (BIOFIN) – Thailand.*

UNDP, Fiscal Policy Research Institute. (2022). *Final Report: Conducting a Country Diagnostic on Inclusive Insurance and Risk Finance for Thailand. UNDP, Bangkok.*

UNFCCC. *NDC Registry*. เข้าถึงได้จาก https://unfccc.int/NDCREG

UNFCCC, Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Ministry of Natural Resources and Environment. (2020). *Thailand Third Biennial Update Report*. เข้าถึงได้จาก https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BUR3_Thailand_251220%20.pdf

UNFCCC, Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Ministry of Natural Resources and Environment. (2021). *Mid-century, Long-term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy: Thailand*. เข้าถึงได้จาก https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Thailand_LTS1.pdf

UNFCCC, Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Ministry of Natural Resources and Environment. (2022). *Thailand First NDC (Updated submission)*. เข้าถึงได้จาก https://unfccc.int/documents/497980

UNFCCC, Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Ministry of Natural Resources and Environment. (2022). *Thailand. Biennial update report (BUR). BUR 4*. เข้าถึงได้จาก https://unfccc.int/documents/624750

UNFCCC, Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Ministry of Natural Resources and Environment. (2022). *Thailand's Fourth*

National Communication. เข้าถึงได้จาก https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Thailand%20NC4_22122022.pdf

UNFCCC, Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Ministry of Natural Resources and Environment. (2022). *Thailand's Long-Term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy (Revised version)*. เข้าถึงได้จาก https://unfccc.int/documents/622276

Wijarn Simachaya. (2020). เข้าถึงได้จาก http://www.tei.or.th/en/blog_detail.php?blog_id=49

Working Group on Sustainable Finance. (2021). *Sustainable Finance Initiatives for Thailand*. เข้าถึงได้จาก https://www.bot.or.th/content/dam/bot/financial-innovation/sustainable-finance/green/Sustainable_Finance_Initiatives_for_Thailand.pdf

World Bank. (2011). *The World Bank Supports Thailand's Post-Floods Recovery Effort*. เข้าถึงได้จาก https://www.worldbank.org/en/news/feature/2011/12/13/world-bank-supports-thailands-post-floods-recovery-effort

World Bank. (2012). *Thai Flood 2011 : Rapid Assessment for Resilient Recovery and Reconstruction Planning. World Bank, Bangkok*. เข้าถึงได้จาก https://documents1.worldbank.org/curated/en/677841468335414861/pdf/698220WP0v10P106011020120Box370022B.pdf

World Bank. (2022). *Thailand Economic Monitor June 2022: Building Back Greener: The Circular Economy.*

World Bank. *Thailand*. เข้าถึงได้จาก www.worldbank.org/en/country/thailand/overview

World Bank, Asian Development Bank. (2021). *Climate Risk Country Profile Thailand*. เข้าถึงได้จาก https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-08/15853-WB_Thailand%20Country%20Profile-WEB_0.pdf

World Economic Forum. (2022). *Global Risks Report 2022: What you need to know*. เข้าถึงได้จาก https://www.weforum.org/agenda/2022/01/global-risks-report-climate-change-covid19/

World Resource Institue. *Aqueduct*. เข้าถึงได้จาก https://www.wri.org/aqueduct

World Wide Fund for Nature. *Thailand*. เข้าถึงได้จาก https://wwf.panda.org/discover/our_focus/climate_and_energy_practice/ndcs_we_want/reviewed_ndcs_/thailand/

World Wide Fund for Nature. *WWF Risk Filter Suite*. เข้าถึงได้จาก https://waterriskfilter.org/

กลุ่มอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียน สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2021). *แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) (ภาคประชาชน).*

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2020). *การปรับปรุงแก้ไขยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ (LT-LEDS) ของไทย และการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (NDC) ของไทย*.

สถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, มูลนิธิพลังงานสะอาดเพื่อประชาชน. (2022). *แผน PDP ภาคประชาชน (National Energy Plan: NEP)*.

Disclaimer

เอกสารมาตรฐานการจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม (Thailand Taxonomy) ระยะที่ 1 ฉบับภาษาไทยนี้เป็นเอกสารฉบับแปลจากภาษาอังกฤษที่จัดทำโดยที่ปรึกษาจาก Climate Bonds Initiative คณะทำงานฯ มิได้ยืนยันหรือรับรองถึงความถูกต้องหรือสมบูรณ์ของข้อมูลดังกล่าวแต่อย่างใด เนื้อหาที่ปรากฏอยู่ในรายงานนี้เป็นเพียงการนำเสนอในมุมมองของคณะทำงานฯ และที่ปรึกษา ณ วันที่ที่ปรากฏในรายงานเท่านั้นซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้ภายหลังวันดังกล่าว โดยคณะทำงานฯ จะแจ้งให้สาธารณชนทราบหากมีการเปลี่ยนแปลงในสาระสำคัญ