สนข

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

โครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

ได้รับการสนับสนุนจาก
กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

เสนอโดย

INDEX
ISO 9001:2015 CERTIFICATE

บริษัท อินเด็กซ์ อินเตอร์เนชั่นแนล กรุ๊ป จำกัด

1/814 ซ.60 (กม.26) ถ.พหลโยธิน ต.คูคต อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี 12130
โทร. 02-532-3623 แฟกซ์ 02-532-3566
e-mail : technical@index.co.th

มกราคม 2562

คำนำ

โครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ ถือได้ว่ามีความสำคัญเนื่องจากในปัจจุบันการขนส่งทางอากาศมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดกิจกรรมที่ใช้พลังงานและปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นจำนวนมาก ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาศักยภาพและแนวทางในการอนุรักษ์พลังงานและการบริหารจัดการต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้อง จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลศักยภาพและจัดทำแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานขนส่งทางอากาศเพื่อทำให้เกิดการพัฒนาการขนส่งทางอากาศที่มีประสิทธิภาพและเกิดการอนุรักษ์พลังงานอย่างเป็นรูปธรรม ดังนั้น สนข. จึงได้มอบหมายให้ บริษัท อินเด็กซ์ อินเตอร์เนชั่นแนล กรุ๊ป จำกัด ดำเนินการศึกษาโครงการฯ ดังกล่าว

รายงานฉบับสมบูรณ์ ได้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอผลการดำเนินงานและผลการศึกษาทั้งหมดของโครงการ เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการศึกษา วิจัย ดำเนินงาน และต่อยอดในส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการได้

บริษัทที่ปรึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อกระทรวงคมนาคม กระทรวงพลังงาน รวมถึงหน่วยงานภาครัฐและเอกชนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะในส่วนของผู้บริหารและกำหนดนโยบาย (Policy Maker) ในการที่จะนำไปใช้เป็นข้อมูลและแนวทางในการจัดทำมาตรการของโครงการและการตัดสินใจพัฒนาโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อไป

บริษัทที่ปรึกษา

มกราคม พ.ศ. 2562

กิตติกรรมประกาศ

ตลอดระยะเวลาการศึกษาที่ผ่านมา บริษัท อินเด็กซ์ อินเตอร์เนชั่นแนล กรุ๊ป จำกัด ในฐานะบริษัทที่ปรึกษา ขอขอบพระคุณคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ และผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรมท่าอากาศยาน, บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน), บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน), สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย, บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด, บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน), กองประสานการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก การให้เข้าสัมภาษณ์ การลงพื้นที่สำรวจข้อมูล การให้ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นต่างๆ และข้อมูลอันเป็นประโยชน์จนทำให้การศึกษาโครงการฯ ในครั้งนี้สามารถประสบความสำเร็จลุล่วงและสัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการที่ตั้งไว้โดยสมบูรณ์

บริษัทที่ปรึกษาขอขอบพระคุณสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ที่ไว้วางใจให้ดำเนินการโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศในครั้งนี้

บริษัทที่ปรึกษา

มกราคม พ.ศ. 2562

คำย่อ

กพท.	สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
กฟน.	การไฟฟ้านครหลวง
กฟผ.	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
กฟภ.	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
ขสมก.	องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ
ทย.	กรมท่าอากาศยาน
ทอท.	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
บวท.	บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
สนข.	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
สนพ.	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
สบพ.	สถาบันการบินพลเรือน
สผ.	สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
อบก.	องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
ACU	Air Conditioning Unit
AEDP 2015	Alternative Energy Development Plan (แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก)
Air PCS	Air Port Community System
APU	Auxiliary Power Unit
ASU	Air Starting Unit
AWB	Air Waybill
BAFS	บริษัท บริการเชื้อเพลิงการบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
BAGS	บริษัท แบ๊กส์บริการภาคพื้น จำกัด
BAU	Business as Usual (กรณีปกติที่ไม่ได้ดำเนินการใดๆ)
BEV	Battery Electric Vehicle (ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่)
BMS	Building Management System
BOI	The Board of Investment of Thailand (สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน)
B/C Ratio	Benefit Cost Ratio (ผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน)
CO_2	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
CSR	Corporate Social Responsibility (ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม)
EEP 2015	Energy Efficiency Plan (แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี พ.ศ. 2558-2579)
EF	Emission Factor
EI	Energy Intensity (ความเข้มการใช้พลังงาน)
EIRR	Economic Internal Rate of Return (อัตราผลตอบแทนภายใน)
EV	Electric Vehicle (การใช้ยานยนต์ไฟฟ้า)
FZO	Free Zone Operator (ผู้บริหารเขตปลอดอากร)
GDP	Gross Domestic Product (ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ)
GPU	Ground Power Unit

คำย่อ (ต่อ)

GSE	Ground Service Equipment (อุปกรณ์บริการภาคพื้นต่างๆ)
HAWB	House Air Waybill
HP	Horse Power (แรงม้า)
HVAC	Heating, Ventilation, and Air-conditioning
IATA	International Air Transport Association (สมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ)
ICAO	International Civil Aviation Organization (การบินพลเรือนระหว่างประเทศ)
ktoe	kilotonne of oil equivalent (กิโลตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)
kWh	kilowatt hour
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MRV	Measurement, Reporting and Verification (ระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ)
NPV	Net Present Value (มูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิ)
PBP	Payback Period (ระยะเวลาคืนทุน)
PCU	Passenger Car Unit (หน่วยเทียบเท่าของรถยนต์ส่วนบุคคล)
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle (ยานยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด)
SDGs	Sustainable Development Goals (เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน)
SEER	SEASONAL ENERGY EFFICIENCY RATIO
tCO_2e	ton of carbon dioxide equivalent (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
TGBI	Thai Green Building Institute
TREES	Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability for New Construction and Major Renovation
ULD	Unit Load Device (อุปกรณ์หน่วยบรรทุก)

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

1.1 หลักการและเหตุผล 1-1

1.2 วัตถุประสงค์ 1-1

1.3 ขอบเขตของการศึกษา 1-2

1.4 ผลการดำเนินงาน 1-3

บทที่ 2 กิจกรรมที่ได้ดำเนินงาน

2.1 งานส่วนที่ 1 : การศึกษารวบรวมข้อมูลด้านพลังงานและการบริหารจัดการในภาคการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางอากาศภายในประเทศ 2-2

2.2 งานส่วนที่ 2 : การศึกษา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานจากกิจกรรมของท่าอากาศยาน 2-51

2.3 งานส่วนที่ 3 : การวิเคราะห์การใช้พลังงานและการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม 2-68

2.4 งานส่วนที่ 4 : การเข้าสำรวจตรวจวัดและศึกษาการใช้พลังงานและรูปแบบการบริหารจัดการ 2-86

2.5 งานส่วนที่ 5 : การวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมจากมาตรการการอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศ 2-154

2.6 งานส่วนที่ 6 : การวิเคราะห์สาเหตุการสูญเสียพลังงานด้านการขนส่งทางอากาศ 2-159

2.7 งานส่วนที่ 7 : การจัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานและวิธีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ 2-164

2.8 งานส่วนที่ 8 : การจัดทำรายละเอียดมาตรการแผนการดำเนินงานในการส่งเสริมการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและลดการใช้พลังงานด้านการขนส่งทางอากาศ 2-213

2.9 งานส่วนที่ 9 : การจัดทำฐานข้อมูลด้านพลังงานของการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางอากาศภายในประเทศ 2-282

2.10 งานส่วนที่ 10 : การจัดทำร่างแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศในประเทศ 2-308

2.11 งานส่วนที่ 11 : การจัดทำแผนการติดตามแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศในประเทศ 2-332

2.12 งานส่วนที่ 12 : การจัดประชุมระดมความคิดเห็นต่อแผนปฏิบัติการฯ กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2-340

2.13 งานส่วนที่ 13 : การจัดสัมมนาและประชาสัมพันธ์โครงการ 2-341

บทที่ 3 ปัญหาระหว่างการดำเนินงาน

3.1 ปัญหาและอุปสรรคในระหว่างการดำเนินงาน 3-1

3.2 ข้อเสนอแนะและการขยายผล 3-2

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.3-1 ขอบเขตของการศึกษาและขั้นตอนการดำเนินงานศึกษาโครงการ 1-3

รูปที่ 1.4.1-1 ความสอดคล้องเชื่อมโยงกันของแผนงานนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง 1-4

รูปที่ 1.4.1-2 สัดส่วนการใช้พลังงานในภาคขนส่งจำแนกตามรูปแบบการขนส่ง 1-5

รูปที่ 1.4.1-3 ข้อมูลสถิติปริมาณการขนส่งทางอากาศ 1-5

รูปที่ 1.4.2-1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษากิจกรรมการใช้พลังงานของท่าอากาศยาน 1-6

รูปที่ 1.4.2-2 กิจกรรมในส่วนของพื้นที่การบิน (Airside) 1-6

รูปที่ 1.4.2-3 ภาพรวมกิจกรรมของท่าอากาศยาน 1-7

รูปที่ 1.4.2-4 กิจกรรมการเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร (Passenger Flow) 1-7

รูปที่ 1.4.2-5 กิจกรรมการเคลื่อนย้ายสินค้า (Cargo Flow) 1-8

รูปที่ 1.4.4-1 การเข้าพื้นที่สำรวจข้อมูลการใช้พลังงานของท่าอากาศยานนำร่องทั้ง 3 แห่ง 1-9

รูปที่ 1.4.4-2 การใช้พลังงานของท่าอากาศยานนำร่องจำแนกตามแหล่งพลังงานและกลุ่มพื้นที่กิจกรรม 1-10

รูปที่ 1.4.4-3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานนำร่องจำแนกตามแหล่งพลังงานและกลุ่มพื้นที่กิจกรรม 1-10

รูปที่ 1.4.4-4 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานนำร่อง ในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) 1-11

รูปที่ 1.4.4-5 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานนำร่อง ในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) 1-12

รูปที่ 1.4.4-6 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานนำร่องในพื้นที่การบิน (Airside) 1-13

รูปที่ 1.4.4-7 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศจำแนกตามแหล่งพลังงาน 1-13

รูปที่ 1.4.4-8 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศจำแนกตามกลุ่มพื้นที่กิจกรรม 1-14

รูปที่ 1.4.4-9 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศ ในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) 1-14

รูปที่ 1.4.4-10 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศ ในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) 1-14

รูปที่ 1.4.4-11 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศในพื้นที่การบิน (Airside) 1-14

รูปที่ 1.4.7-1 การจัดทำศักยภาพในการลดการใช้พลังงาน 1-17

รูปที่ 1.4.7-2 ผลคาดการณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 1-18

รูปที่ 1.4.7-3 ค่าพยากรณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 1-18

สารบัญรูป (ต่อ-1)

หน้า

รูปที่ 1.4.9-1 การ Log In เข้าระบบผ่านเว็บไซต์ของ สนข. 1-21

รูปที่ 1.4.9-2 ตัวอย่างหน้าจอบันทึกข้อมูลนำเข้าด้านพลังงานรายปีของแต่ละท่าอากาศยาน 1-22

รูปที่ 1.4.9-3 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 1-22

รูปที่ 1.4.9-4 กราฟแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจำแนกตามพื้นที่กิจกรรม 1-23

รูปที่ 1.4.9-5 กราฟเส้นแสดงผลการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกพร้อมการคาดการณ์ 20 ปี 1-23

รูปที่ 1.4.10-1 ผลการลดการใช้พลังงานตามแผนปฏิบัติการ 1-28

รูปที่ 1.4.10-2 ผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามแผนปฏิบัติการ 1-28

รูปที่ 1.4.12-1 ภาพการประชุมครั้งที่ 1 เพื่อระดมความคิดเห็นของหน่วยงานต่างๆ ต่อร่างแผนปฏิบัติการฯ 1-35

รูปที่ 1.4.12-2 ภาพการประชุมครั้งที่ 2 เพื่อระดมความคิดเห็นของหน่วยงานต่างๆ ต่อร่างแผนปฏิบัติการฯ 1-35

รูปที่ 1.4.13-1 ภาพบรรยากาศการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 1-36

รูปที่ 1.4.13-2 ภาพบรรยากาศการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 1-36

รูปที่ 1.4.13-3 การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ ครั้งที่ 1 จังหวัดกระบี่ 1-37

รูปที่ 1.4.13-4 การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ ครั้งที่ 2 จังหวัดภูเก็ต 1-37

รูปที่ 1.4.13-5 เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์โครงการ 1-38

รูปที่ 1.4.13-6 แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ 1-39

รูปที่ 1.4.13-7 วีดิทัศน์นำเสนอผลการศึกษารูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 1-40

รูปที่ 1.4.13-8 วีดิทัศน์สรุปผลการศึกษารูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 1-40

รูปที่ 2.1-1 ยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี พ.ศ. 2560-2579 2-3

รูปที่ 2.1-2 ความสอดคล้องของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติกับยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี 2-4

รูปที่ 2.1-3 อุตสาหกรรมในอนาคต S-Curve 2-4

รูปที่ 2.1-4 การต่อยอดอุตสาหกรรมใหม่ 2-5

รูปที่ 2.1-5 อุตสาหกรรมใหม่ด้านขนส่งการบินและโลจิสติกส์ (Aviation and Logistics) 2-5

รูปที่ 2.1-6 กรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 2-6

รูปที่ 2.1-7 ความสอดคล้องของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 กับยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี 2-6

รูปที่ 2.1-8 เป้าหมายผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 2-7

รูปที่ 2.1-9 10 ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 2-7

สารบัญรูป (ต่อ-2)

หน้า

รูปที่ 2.1-10	ความเชื่อมโยงนโยบายรัฐบาลและแผนพัฒนาต่างๆ กับการจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งของไทย พ.ศ. 2558-2565	2-10
รูปที่ 2.1-11	แผนงานการเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการขนส่งทางอากาศ	2-11
รูปที่ 2.1-12	ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579)	2-12
รูปที่ 2.1-13	แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560–2564	2-12
รูปที่ 2.1-14	ความสมดุลสอดคล้องกันด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมในการพัฒนาระบบขนส่งและจราจร	2-15
รูปที่ 2.1-15	แผนหลักการพัฒนาระบบขนส่งและจราจร ปี พ.ศ. 2554-2563	2-15
รูปที่ 2.1-16	แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบขนส่งรายสาขา	2-16
รูปที่ 2.1-17	แนวทางการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579	2-20
รูปที่ 2.1-18	เป้าหมายการลดการใช้พลังงานภาคการขนส่งจาก 10 มาตรการหลัก	2-21
รูปที่ 2.1-19	แผนการลดการใช้พลังงานภาคการขนส่งจาก 10 มาตรการหลัก	2-22
รูปที่ 2.1-20	สรุปแผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงาน 5 ปี พ.ศ. 2560-2564	2-23
รูปที่ 2.1-21	แผนงาน EE7 กลุ่มที่ 1 มาตรการทางการเงินโครงสร้างภาษี	2-25
รูปที่ 2.1-22	แผนงาน EE7 กลุ่มที่ 2 มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง	2-26
รูปที่ 2.1-23	แผนงาน EE7 กลุ่มที่ 3 มาตรการโครงสร้างพื้นฐาน	2-26
รูปที่ 2.1-24	ความสอดคล้องเชื่อมโยงกันของแผนงานนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง	2-32
รูปที่ 2.1-25	ตัวอย่างเอกสารรายงานการจัดทำแผนงานด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในรูปแบบของโปรแกรม Airport Carbon Accreditation	2-38
รูปที่ 2.1-26	ตัวอย่างการใช้ Fuel Saving Operation Guideline	2-40
รูปที่ 2.1-27	การเปลี่ยนหลอดไฟประหยัดพลังงานแบบ LED	2-41
รูปที่ 2.1-28	การทดลองโครงการติดตั้งระบบโซล่าเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์	2-41
รูปที่ 2.1-29	รูปแบบอาคารประหยัดพลังงานในท่าอากาศยานสมุย	2-42
รูปที่ 2.1-30	ตัวอย่างเอกสารการรับรองการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร	2-43
รูปที่ 2.1-31	การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของแต่ละสาขาเศรษฐกิจ ในช่วงปี พ.ศ. 2558-2560	2-45
รูปที่ 2.1-32	สัดส่วนการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามรายสาขาเศรษฐกิจ	2-46
รูปที่ 2.1-33	สัดส่วนการใช้พลังงานจำแนกรายสาขาการขนส่ง	2-46
รูปที่ 2.1-34	แนวโน้มต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP	2-47

สารบัญรูป (ต่อ-3)

หน้า

รูปที่ 2.1-35	ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพทางด้านโลจิสติกส์ (Logistics Performance Index : LPI)	2-47
รูปที่ 2.1-36	สัดส่วนการใช้พลังงานในภาคขนส่งจำแนกตามชนิดของเชื้อเพลิง	2-48
รูปที่ 2.1-37	ดุลยภาพการใช้พลังงานภาคการขนส่งแยกรายสาขา	2-50
รูปที่ 2.2-1	ขอบเขตพื้นที่ศึกษา	2-51
รูปที่ 2.2-2	การจัดกลุ่มพื้นที่สำหรับการรวบรวมข้อมูล	2-52
รูปที่ 2.2-3	การรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานจากกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่ท่าอากาศยาน	2-53
รูปที่ 2.2-4	ภาพรวมกิจกรรมของท่าอากาศยาน	2-59
รูปที่ 2.2-5	กิจกรรรการเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร (Passenger Flow)	2-59
รูปที่ 2.2-6	กิจกรรมการเคลื่อนย้ายสินค้า (Cargo Flow)	2-60
รูปที่ 2.2-7	ขั้นตอนการขนส่งสินค้าทางอากาศภายในประเทศ	2-60
รูปที่ 2.2-8	ขอบเขตการปฏิบัติการของท่าอากาศยาน (Operation Boundary)	2-63
รูปที่ 2.3-1	การปฏิบัติงานของอุปกรณ์บริการภาคพื้นต่างๆ (GSE) ในพื้นที่การบิน (Airside)	2-72
รูปที่ 2.3-2	การจัดทำศักยภาพในการลดการใช้พลังงาน	2-73
รูปที่ 2.4.1-1	ผัง Layout สำหรับท่าอากาศยานกระบี่ในปัจจุบัน	2-90
รูปที่ 2.4.1-2	ภาพบรรยากาศการเข้าพื้นที่สำรวจข้อมูลท่าอากาศยานกระบี่และพบเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง	2-91
รูปที่ 2.4.1-3	ตัวอย่างเอกสารข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยานกระบี่ในรูปแบบของกระทรวงพลังงาน	2-92
รูปที่ 2.4.1-4	ตัวอย่างเอกสารข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของร้านค้าพาณิชย์ในท่าอากาศยานกระบี่	2-93
รูปที่ 2.4.1-5	ตัวอย่างเอกสารข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยานกระบี่ในรูปแบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	2-94
รูปที่ 2.4.1-6	ตัวอย่างเอกสารข้อมูลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการให้บริการอุปกรณ์ GSE ในท่าอากาศยานกระบี่	2-95
รูปที่ 2.4.1-7	องค์ประกอบของ Heat Gain	2-99
รูปที่ 2.4.1-8	การให้บริการรถโดยสารประจำทางของท่าอากาศยานกระบี่	2-101
รูปที่ 2.4.1-9	การเปลี่ยนหลอดไฟแบบ LED ที่อาคารผู้โดยสาร	2-101
รูปที่ 2.4.1-10	การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานกระบี่	2-103
รูปที่ 2.4.1-11	การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานกระบี่	2-104
รูปที่ 2.4.1-12	การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานกระบี่	2-105
รูปที่ 2.4.1-13	การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานกระบี่	2-106

สารบัญรูป (ต่อ-4)

หน้า

รูปที่ 2.4.1-14 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานกระบี่ 2-107

รูปที่ 2.4.1-15 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานกระบี่ 2-108

รูปที่ 2.4.1-16 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานกระบี่ 2-109

รูปที่ 2.4.1-17 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานกระบี่ 2-110

รูปที่ 2.4.2-1 การเข้าพื้นที่สำรวจข้อมูลของเจ้าหน้าที่ของ สนข. ที่ท่าอากาศยานสมุย 2-111

รูปที่ 2.4.2-2 ผังพื้นที่ท่าอากาศยานสมุย 2-112

รูปที่ 2.4.2-3 ฟังก์ชันการใช้งานท่าอากาศยานสมุยและรูปแบบการประหยัดพลังงาน 2-113

รูปที่ 2.4.2-4 การใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยานสมุย 2-114

รูปที่ 2.4.2-5 การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในส่วนต่างๆ ของท่าอากาศยานสมุย 2-115

รูปที่ 2.4.2-6 คลังสินค้าที่ท่าอากาศยานสมุย 2-116

รูปที่ 2.4.2-7 การให้บริการรถเช่าต่างๆ ที่ท่าอากาศยานสมุย 2-116

รูปที่ 2.4.2-8 การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานสมุย 2-118

รูปที่ 2.4.2-9 การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานสมุย 2-119

รูปที่ 2.4.2-10 การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานสมุย 2-120

รูปที่ 2.4.2-11 การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานสมุย 2-121

รูปที่ 2.4.2-12 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานสมุย 2-122

รูปที่ 2.4.2-13 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานสมุย 2-123

รูปที่ 2.4.2-14 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานสมุย 2-124

รูปที่ 2.4.2-15 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานสมุย 2-125

รูปที่ 2.4.3-1 การเข้าพื้นที่สำรวจข้อมูลของเจ้าหน้าที่ของ สนข. ที่ท่าอากาศยานภูเก็ต 2-126

รูปที่ 2.4.3-2 ผังอาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานภูเก็ต 2-127

รูปที่ 2.4.3-3 ผังอาคารผู้โดยสารภายในประเทศ ท่าอากาศยานภูเก็ต 2-128

รูปที่ 2.4.3-4 การปรับปรุงอาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศให้มีส่วนพื้นที่โปร่งแสงเพื่อลดการใช้พลังงาน 2-128

รูปที่ 2.4.3-5 การใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-128

รูปที่ 2.4.3-6 การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในพื้นที่การบิน (Airside) 2-130

รูปที่ 2.4.3-7 การปฏิบัติงานในคลังสินค้าท่าอากาศยานภูเก็ต 2-132

สารบัญรูป (ต่อ-5)

หน้า

รูปที่ 2.4.3-8 การให้บริการรถเช่าต่างๆ ที่ท่าอากาศยานภูเก็ต 2-133

รูปที่ 2.4.3-9 การให้บริการรถโดยสารประจำทาง Smart Bus และ Airport Bus ที่ท่าอากาศยานภูเก็ต 2-133

รูปที่ 2.4.3-10 การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-134

รูปที่ 2.4.3-11 การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-135

รูปที่ 2.4.3-12 การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-136

รูปที่ 2.4.3-13 การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-137

รูปที่ 2.4.3-14 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-138

รูปที่ 2.4.3-15 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-139

รูปที่ 2.4.3-16 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-140

รูปที่ 2.4.3-17 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-141

รูปที่ 2.4.4-1 การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-144

รูปที่ 2.4.4-2 การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-145

รูปที่ 2.4.4-3 การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-146

รูปที่ 2.4.4-4 การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-147

รูปที่ 2.4.4-5 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-148

รูปที่ 2.4.4-6 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-149

รูปที่ 2.4.4-7 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-150

รูปที่ 2.4.4-8 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-151

รูปที่ 2.5-1 ระบบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม 2-155

รูปที่ 2.6-1 การวิเคราะห์สาเหตุการสูญเสียพลังงานตามพื้นที่กิจกรรมของท่าอากาศยาน 2-160

รูปที่ 2.6-2 สาเหตุการสูญเสียพลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) 2-160

รูปที่ 2.6-3 อุปกรณ์บริการภาคพื้น (GSE) เสียชำรุดซ่อมบ่อยครั้ง 2-161

รูปที่ 2.6-4 สาเหตุการสูญเสียพลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) 2-161

รูปที่ 2.6-5 การสูญเสียพลังงานบริเวณคลังสินค้า 2-162

รูปที่ 2.6-6 การสูญเสียพลังงานจากที่จอดรถไม่เพียงพอ 2-162

รูปที่ 2.6-7 จุดตรวจบริเวณทางเข้า-ออกท่าอากาศยานที่อยู่ใกล้ทางหลวงสายหลักเกินไปสร้างปัญหาการจราจรติดขัด 2-162

สารบัญรูป (ต่อ-6)

หน้า

รูปที่ 2.6-8	การจัดเส้นทางเดินรถเข้า-ออกท่าอากาศยานสมุย	2-163
รูปที่ 2.7.1-1	เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับการเตรียมความพร้อมการก่อสร้างและอาคารปรับปรุงใหม่ของ TREES	2-165
รูปที่ 2.7.1-2	ผลการดำเนินการเมื่อเทียบกับ BAU	2-166
รูปที่ 2.7.1-3	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจกในท่าอากาศยาน Macau International Airport	2-166
รูปที่ 2.7.1-4	แผนงานในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมภายในท่าอากาศยานเพื่อช่วยลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	2-167
รูปที่ 2.7.1-5	การเปลี่ยนหลอดไฟ LED ของอุปกรณ์ที่ทางขับ Airfield Ground Lighting (AGL) of Taxiway	2-167
รูปที่ 2.7.1-6	การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ของท่าอากาศยาน Cochin International Airport ในประเทศอินเดีย	2-168
รูปที่ 2.7.1-7	การผสมผสานพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลมของท่าอากาศยาน Baltra Airport ในเกาะกาลาปากอส	2-168
รูปที่ 2.7.1-8	มาตรการบริหารจัดการด้านพลังงานของท่าอากาศยานในภาพรวมของประเทศสหราชอาณาจักร	2-170
รูปที่ 2.7.1-9	การติดตั้งบนหลังคาอาคารผู้โดยสารและอาคารส่วนต่างๆ ในลักษณะ Solar Roof	2-171
รูปที่ 2.7.1-10	มาตรการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED ในพื้นที่ท่าอากาศยานต่างๆ	2-171
รูปที่ 2.7.1-11	มาตรการการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่หรือนวัตกรรมที่ช่วยลดการใช้พลังงานในท่าอากาศยาน	2-172
รูปที่ 2.7.2-1	การประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดโดยวิธีการตัด Outlier ออกไป	2-184
รูปที่ 2.7.3-1	ค่าพยากรณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานภูเก็ต	2-202
รูปที่ 2.7.3-2	ค่าพยากรณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานภูเก็ต	2-202
รูปที่ 2.7.3-3	ค่าพยากรณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานกระบี่	2-206
รูปที่ 2.7.3-4	ค่าพยากรณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานกระบี่	2-206
รูปที่ 2.7.3-5	ค่าพยากรณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานสมุย	2-209
รูปที่ 2.7.3-6	ค่าพยากรณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานสมุย	2-209
รูปที่ 2.7.3-7	ค่าพยากรณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานทั่วประเทศ	2-211
รูปที่ 2.7.3-8	ค่าพยากรณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศ	2-211
รูปที่ 2.8.2-1	การเปรียบเทียบการใช้พลังงานของหลอดไฟแบบ LED กับหลอดไฟประเภทต่างๆ	2-216
รูปที่ 2.8.2-2	หลอดไฟ LED ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.)	2-218
รูปที่ 2.8.2-3	สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกตามระบบของ กฟภ.	2-219
รูปที่ 2.8.2-4	ตัวอย่างการเปรียบเทียบผลของการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED ของโรงงาน Nippon Express	2-220

สารบัญรูป (ต่อ-7)

หน้า

รูปที่ 2.8.2-5 ตัวอย่างการเปรียบเทียบผลของการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED ของโรงงานน้ำตาลมิตรผล 2-220

รูปที่ 2.8.2-6 ตัวอย่างการเปรียบเทียบผลของการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED ของท่าเรือ Kerry Siam Seaport 2-221

รูปที่ 2.8.2-7 ตัวอย่างการเปรียบเทียบผลของการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED ของหมู่บ้านลดาวัลย์ 2-221

รูปที่ 2.8.2-8 การใช้หลอดไฟแบบ LED ในพื้นที่ Airfield ของท่าอากาศยาน 2-221

รูปที่ 2.8.2-9 อัตราการลดความร้อนจากภายนอกผนังอาคารด้วยการใช้วัสดุประเภทต่างๆ 2-223

รูปที่ 2.8.2-10 อัตราการลดความร้อนจากหลังคาด้วยการใช้วัสดุประเภทต่างๆ 2-224

รูปที่ 2.8.2-11 การทดสอบเดินรถโดยสารระบบไฟฟ้าให้กับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) 2-225

รูปที่ 2.8.2-12 ผลการศึกษาการวิเคราะห์อายุการใช้งานของยานพาหนะและอุปกรณ์ต่างๆ ในกลุ่ม GSE 2-226

รูปที่ 2.8.2-13 แผนภาพความสัมพันธ์ของกระบวนการหลักและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าขาออกผ่านท่าอากาศยาน 2-229

รูปที่ 2.8.2-14 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการจองระวาง 2-230

รูปที่ 2.8.2-15 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการจัดทำใบขนสินค้า 2-232

รูปที่ 2.8.2-16 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการเตรียมการขนย้ายสินค้า 2-234

รูปที่ 2.8.2-17 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการนำสินค้าเข้าคลังสินค้า 2-236

รูปที่ 2.8.2-18 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการเตรียมเอกสารและสินค้าขึ้นเครื่อง 2-239

รูปที่ 2.8.2-19 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการเตรียมเอกสารหลังการส่งออก 2-241

รูปที่ 2.8.2-20 แผนภาพความสัมพันธ์ของกระบวนการหลักและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าขาเข้าผ่านท่าอากาศยาน 2-242

รูปที่ 2.8.2-21 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการตรวจสอบข้อมูลการมาถึงของสินค้า 2-243

รูปที่ 2.8.2-22 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการนำสินค้าลงจากเครื่อง 2-245

รูปที่ 2.8.2-23 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการรายงาน Manifest และจัดทำใบสั่งปล่อย (D/O) 2-247

รูปที่ 2.8.2-24 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการดำเนินพิธีการศุลกากร 2-251

รูปที่ 2.8.2-25 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการรับสินค้าออกจากคลังสินค้า 2-254

รูปที่ 2.8.2-26 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการนำสินค้าออกจากสถานีตรวจสอบ 2-257

รูปที่ 2.8.3-1 โครงการนำร่องใช้รถโดยสารพลังงานไฟฟ้าสำหรับรับ-ส่งพนักงาน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) 2-279

รูปที่ 2.9-1 ภาพรวมโครงสร้างการทำงานระบบฐานข้อมูลโครงการ 2-282

รูปที่ 2.9-2 การเข้าใช้งานระบบฐานข้อมูล 2-294

รูปที่ 2.9-3 หน้าจอหลัก 2-295

รูปที่ 2.9-4 หน้าจอหลักของระบบฐานข้อมูล AirEnergyDB 2-295

รูปที่ 2.9-5 การกรอกข้อมูลนำเข้าในระบบฐานข้อมูล 2-296

สารบัญรูป (ต่อ-8)

หน้า

รูปที่ 2.9-6 การบันทึกหลังกรอกข้อมูลนำเข้าแล้วเสร็จ 2-300

รูปที่ 2.9-7 หน้าจอสรุปรายการข้อมูลด้านพลังงานของแต่ละท่าอากาศยาน 2-300

รูปที่ 2.9-8 การสรุปข้อมูลรายงานผล 2-301

รูปที่ 2.9-9 การรายงานผลในรูปแบบกราฟเส้น ณ ปีที่กรอกข้อมูล 2-301

รูปที่ 2.9-10 การรายงานผลในรูปแบบกราฟ Pie Chart ณ ปีที่กรอกข้อมูล 2-302

รูปที่ 2.9-11 การรายงานผลในรูปแบบกราฟเส้นที่มีการคาดการณ์ในอนาคตอีก 20 ปีข้างหน้า 2-302

รูปที่ 2.9-12 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลท่าอากาศยานกระบี่ ปี พ.ศ. 2560 2-303

รูปที่ 2.10-1 ผลการลดการใช้พลังงานจากการดำเนินงานตามร่างแผนปฏิบัติการฯ 2-330

รูปที่ 2.10-2 ผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานตามร่างแผนปฏิบัติการฯ 2-332

รูปที่ 2.11-1 ตัวอย่างอุปกรณ์วัดการใช้พลังงานไฟฟ้า 2-333

รูปที่ 2.12-1 ภาพการประชุมครั้งที่ 1 เพื่อระดมความคิดเห็นของหน่วยงานต่างๆ ต่อร่างแผนปฏิบัติการฯ 2-340

รูปที่ 2.12-2 ภาพการประชุมครั้งที่ 2 เพื่อระดมความคิดเห็นของหน่วยงานต่างๆ ต่อร่างแผนปฏิบัติการฯ 2-340

รูปที่ 2.13.1-1 ภาพบรรยากาศการประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 การปฐมนิเทศโครงการ 2-341

รูปที่ 2.13.1-2 ภาพบรรยากาศการประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 การนำเสนอผลการศึกษา 2-343

รูปที่ 2.13.2-1 การลงพื้นที่ท่าอากาศยานกระบี่ 2-346

รูปที่ 2.13.2-2 ภาพบรรยากาศการฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ ครั้งที่ 1 จังหวัดกระบี่ 2-348

รูปที่ 2.13.2-3 การลงพื้นที่ท่าอากาศยานภูเก็ต 2-349

รูปที่ 2.13.2-4 ภาพบรรยากาศการฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ ครั้งที่ 2 จังหวัดภูเก็ต 2-351

รูปที่ 2.13.3-1 Banner เพื่อเข้าสู่เว็บไซต์โครงการ 2-352

รูปที่ 2.13.3-2 หน้าหลักเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์โครงการ 2-353

รูปที่ 2.13.3-3 หน้าเกี่ยวกับโครงการ 2-354

รูปที่ 2.13.3-4 หน้ากิจกรรมในโครงการ 2-355

รูปที่ 2.13.3-5 หน้าการประชุมและสัมมนา 2-356

รูปที่ 2.13.3-6 หน้าการถ่ายทอดองค์ความรู้ 2-357

รูปที่ 2.13.3-7 หน้ารายงานการศึกษาในโครงการ 2-357

รูปที่ 2.13.3-8 แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ 2-358

รูปที่ 2.13.3-9 วีดิทัศน์นำเสนอผลการศึกษารูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 2-359

รูปที่ 2.13.3-10 วีดิทัศน์สรุปผลการศึกษารูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 2-360

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.4.7-1	แนวทางจัดทำศักยภาพในการบริหารจัดการการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพและการลดการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานที่เป็นไปได้	1-19
ตารางที่ 1.4.10-1	(ร่าง) แผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศ	1-25
ตารางที่ 1.4.11-1	แผนการติดตามประเมินผลการดำเนินการตามแผนปฏิบัติการฯ อนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่งทางอากาศ	1-30
ตารางที่ 2.1-1	ตัวชี้วัดความสำเร็จและค่าเป้าหมายของกลยุทธ์ที่ 1.5 ส่งเสริมและพัฒนาระบบขนส่งที่ลดการใช้พลังงาน	2-13
ตารางที่ 2.1-2	แผนปฏิบัติการของกลยุทธ์ที่ 1.5 ส่งเสริมและพัฒนาระบบขนส่งที่ลดการใช้พลังงาน	2-13
ตารางที่ 2.1-3	ตัวชี้วัดความสำเร็จ (KPI) ค่าฐาน (Baseline) และค่าเป้าหมาย (Target) ณ ปีต่างๆ ของเป้าประสงค์ที่ 4	2-19
ตารางที่ 2.1-4	มาตรการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในแต่ละสาขาเศรษฐกิจตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579	2-21
ตารางที่ 2.1-5	กลยุทธ์และมาตรการภายใต้แผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงานระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564)	2-24
ตารางที่ 2.1-6	แผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่ง พ.ศ. 2561-2564	2-25
ตารางที่ 2.1-7	สรุปมาตรการ กิจกรรม และเป้าหมายของแผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่ง พ.ศ. 2561-2564	2-27
ตารางที่ 2.1-8	ยุทธศาสตร์ที่ 1 ของแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558-2579	2-28
ตารางที่ 2.1-9	ศักยภาพและค่าเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคการขนส่ง	2-31
ตารางที่ 2.1-10	แผนงานโครงการในการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบิน	2-34
ตารางที่ 2.1-11	การแบ่งระดับการรับรองตามโปรแกรม Airport Carbon Accreditation	2-38
ตารางที่ 2.1-12	ผลการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานสมุย	2-42
ตารางที่ 2.1-13	ข้อมูลการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานต่างๆ ในช่วงปี พ.ศ. 2559-2560	2-44
ตารางที่ 2.1-14	ข้อมูลสถิติการใช้พลังงานในภาคการขนส่งของประเทศไทย	2-49
ตารางที่ 2.1-15	ดุลยภาพการใช้พลังงานภาคการขนส่งแยกรายสาขา	2-50
ตารางที่ 2.2-1	ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของท่าอากาศยานต่างๆ	2-54
ตารางที่ 2.2-2	รายการแหล่งกำเนิด Emissions ที่อยู่ภายใต้การควบคุมของท่าอากาศยาน	2-63
ตารางที่ 2.2-3	ตารางสำหรับรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์กิจกรรมการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน	2-65
ตารางที่ 2.2-4	ตารางสำหรับรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์การใช้พลังงานของการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยาน	2-67
ตารางที่ 2.3-1	แหล่งการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ภายใต้การควบคุมโดยตรงของท่าอากาศยานแต่ละแห่ง	2-69
ตารางที่ 2.3-2	สรุปตัวอย่างการเปรียบเทียบมาตรการอนุรักษ์พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละท่าอากาศยาน	2-71

สารบัญตาราง (ต่อ-1)

หน้า

ตารางที่ 2.4-1	ท่าอากาศยานที่ขึ้นทะเบียนกับสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย	2-86
ตารางที่ 2.4-2	กลุ่มรายการข้อมูลที่จะทำการสำรวจตรวจวัดในเบื้องต้น	2-88
ตารางที่ 2.4.1-1	การใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงของท่าอากาศยานกระบี่	2-96
ตารางที่ 2.4-2	กลุ่มรายการข้อมูลที่จะทำการสำรวจตรวจวัดในเบื้องต้น	2-88
ตารางที่ 2.4.1-1	การใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงของท่าอากาศยานกระบี่	2-96
ตารางที่ 2.4.1-2	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับอุปกรณ์ภาคพื้นดิน (GSE) ส่วนที่เกี่ยวกับท่าอากาศยานกระบี่	2-97
ตารางที่ 2.4.1-3	ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนและรายปีของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2555-2560	2-100
ตารางที่ 2.4.1-4	การแปลงค่าการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	2-102
ตารางที่ 2.4.1-5	การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานกระบี่	2-103
ตารางที่ 2.4.1-6	การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานกระบี่	2-104
ตารางที่ 2.4.1-7	การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานกระบี่	2-105
ตารางที่ 2.4.1-8	การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานกระบี่	2-106
ตารางที่ 2.4.1-9	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานกระบี่	2-107
ตารางที่ 2.4.1-10	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานกระบี่	2-108
ตารางที่ 2.4.1-11	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานกระบี่	2-109
ตารางที่ 2.4.1-12	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานกระบี่	2-110
ตารางที่ 2.4.2-1	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยานสมุย ปี พ.ศ. 2560	2-114
ตารางที่ 2.4.2-2	ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของท่าอากาศยานสมุย ปี พ.ศ. 2560	2-115
ตารางที่ 2.4.2-3	ข้อมูลสถิติปริมาณยานพาหนะเข้า-ออก ท่าอากาศยานสมุยจากที่จอดรถแยกรถเข้าและออกรายเดือนของปี พ.ศ. 2560	2-117
ตารางที่ 2.4.2-4	การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานสมุย	2-118
ตารางที่ 2.4.2-5	การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานสมุย	2-119
ตารางที่ 2.4.2-6	การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานสมุย	2-120
ตารางที่ 2.4.2-7	การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานสมุย	2-121
ตารางที่ 2.4.2-8	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานสมุย	2-122
ตารางที่ 2.4.2-9	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานสมุย	2-123

สารบัญตาราง (ต่อ-2)

หน้า

ตารางที่ 2.4.2-10 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานสมุย 2-124

ตารางที่ 2.4.2-11 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานสมุย 2-125

ตารางที่ 2.4.3-1 ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าในส่วนต่างๆ ที่ท่าอากาศยานภูเก็ต ปี พ.ศ. 2560 2-128

ตารางที่ 2.4.3-2 ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงของกลุ่มที่เป็นการใช้งานของเจ้าหน้าที่ยานพาหนะส่วนกลาง ทอท. ปี พ.ศ. 2560 2-130

ตารางที่ 2.4.3-3 ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงของผู้ประกอบการที่ให้บริการ GSE ที่ท่าอากาศยานภูเก็ต ปี พ.ศ. 2560 2-130

ตารางที่ 2.4.3-4 ข้อมูลการขนถ่ายสินค้า บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่ท่าอากาศยานภูเก็ต 2-131

ตารางที่ 2.4.3-5 ข้อมูลการขนถ่ายสินค้า บริษัท แบ๊กส์บริการภาคพื้น จำกัด (BAGS) ที่ท่าอากาศยานภูเก็ต 2-132

ตารางที่ 2.4.3-6 การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-134

ตารางที่ 2.4.3-7 การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-135

ตารางที่ 2.4.3-8 การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-136

ตารางที่ 2.4.3-9 การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-137

ตารางที่ 2.4.3-10 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-138

ตารางที่ 2.4.3-11 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-139

ตารางที่ 2.4.3-12 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-140

ตารางที่ 2.4.3-13 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต 2-141

ตารางที่ 2.4.3-14 สรุปการจัดกลุ่มการใช้พลังงานของท่าอากาศยานทั้ง 5 แห่ง ของ ทอท. ในปี พ.ศ. 2559 2-143

ตารางที่ 2.4.3-15 แนวทางเบื้องต้นในการจัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานของท่าอากาศยานนำร่องในภาพรวม 2-143

ตารางที่ 2.4.4-1 การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-144

ตารางที่ 2.4.4-2 การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-145

ตารางที่ 2.4.4-3 การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-146

ตารางที่ 2.4.4-4 การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-147

ตารางที่ 2.4.4-5 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-148

ตารางที่ 2.4.4-6 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-149

ตารางที่ 2.4.4-7 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-150

ตารางที่ 2.4.4-8 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-151

สารบัญตาราง (ต่อ-3)

หน้า

ตารางที่ 2.4.4-9	สัดส่วนการใช้พลังงานส่วนต่างๆ ของท่าอากาศยานจำแนกตามหน่วยงานที่กำกับดูแลท่าอากาศยาน	2-152
ตารางที่ 2.4.4-10	สัดส่วนการใช้พลังงานส่วนต่างๆ ของท่าอากาศยานจำแนกตามปริมาณผู้โดยสาร	2-153
ตารางที่ 2.7.2-1	ข้อมูลสถิติอัตราการขยายตัวของปริมาณผู้โดยสาร	2-173
ตารางที่ 2.7.2-2	การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารของท่าอากาศยานภูมิภาคในอนาคต	2-175
ตารางที่ 2.7.2-3	จำนวนที่นั่งผู้โดยสารของอากาศยานแต่ละประเภท	2-177
ตารางที่ 2.7.2-4	ผลการคาดการณ์จำนวนเที่ยวบินรายวัน และจำนวนเที่ยวบินในช่วงชั่วโมงสูงสุด	2-178
ตารางที่ 2.7.2-5	การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศของท่าอากาศยานภูมิภาคในอนาคต	2-180
ตารางที่ 2.7.2-6	การคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารของท่าอากาศยานภายใต้การบริหารของ ทอท.	2-181
ตารางที่ 2.7.2-7	การคาดการณ์ปริมาณเที่ยวบินของท่าอากาศยานภายใต้การบริหารของ ทอท.	2-182
ตารางที่ 2.7.2-8	การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศของท่าอากาศยานภายใต้การบริหารของ ทอท.	2-182
ตารางที่ 2.7.2-9	การคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารของท่าอากาศยานสุโขทัย	2-183
ตารางที่ 2.7.2-10	การคาดการณ์ปริมาณเที่ยวบินของท่าอากาศยานสุโขทัย	2-183
ตารางที่ 2.7.2-11	การคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารและจำนวนเที่ยวบินของท่าอากาศยานตราด	2-185
ตารางที่ 2.7.2-12	การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศของท่าอากาศยานสมุย	2-185
ตารางที่ 2.7.3-1	การจัดแบ่งประเภทกิจกรรมการใช้พลังงานของ Scope 1 และ Scope 2	2-189
ตารางที่ 2.7.3-2	การแบ่งประเภทกิจกรรมการใช้พลังงานของท่าอากาศยานตามพื้นที่ท่าอากาศยาน 5 ลักษณะกิจกรรม	2-191
ตารางที่ 2.7.3-3	กิจกรรมประเภทต่างๆ ในพื้นที่ท่าอากาศยาน	2-194
ตารางที่ 2.7.3-4	การใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบเครื่องปรับอากาศของท่าอากาศยานภูเก็ต	2-195
ตารางที่ 2.7.3-5	การใช้พลังงานของรถยนต์ส่วนบุคคลประเภทน้ำมันเบนซินที่รับส่งผู้โดยสาร ณ ท่าอากาศยานภูเก็ต	2-196
ตารางที่ 2.7.3-6	การแปลงการใช้พลังงานให้อยู่ในรูปของตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อปี (toe)	2-196
ตารางที่ 2.7.3-7	ผลพยากรณ์การใช้พลังงานในระบบปรับอากาศชุดที่ 1 อาคาร 1 ของท่าอากาศยานภูเก็ต	2-198
ตารางที่ 2.7.3-8	ผลพยากรณ์การใช้พลังงานสายพานลำเลียงกระเป๋า อาคาร 1 ของท่าอากาศยานภูเก็ต	2-198
ตารางที่ 2.7.3-9	ผลพยากรณ์การใช้พลังงานของรถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลังของท่าอากาศยานภูเก็ต	2-198
ตารางที่ 2.7.3-10	ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานในกิจกรรมประเภทต่างๆ ในพื้นที่ของท่าอากาศยานภูเก็ต	2-199
ตารางที่ 2.7.3-11	ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของท่าอากาศยานภูเก็ต	2-201

สารบัญตาราง (ต่อ-4)

หน้า

ตารางที่ 2.7.3-12 ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานในกิจกรรมประเภทต่างๆ ในพื้นที่ของท่าอากาศยานกระบี่ 2-203

ตารางที่ 2.7.3-13 ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของท่าอากาศยานกระบี่ 2-205

ตารางที่ 2.7.3-14 ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานในกิจกรรมประเภทต่างๆ ในพื้นที่ของท่าอากาศยานสมุย 2-207

ตารางที่ 2.7.3-15 ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของท่าอากาศยานสมุย 2-208

ตารางที่ 2.7.3-16 ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของท่าอากาศยานทั่วประเทศ 2-210

ตารางที่ 2.7.4-1 แนวทางจัดทำศักยภาพในการบริหารจัดการการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ และการลดการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานที่เป็นไปได้ 2-212

ตารางที่ 2.8.2-1 ค่าการแปลงหน่วยปริมาณพลังงานของเชื้อเพลิง (ค่าความร้อนสุทธิ) 2-214

ตารางที่ 2.8.2-2 การเปรียบเทียบอัตราการกินไฟระหว่างหลอดไฟชนิดต่างๆ 2-217

ตารางที่ 2.8.2-3 ตัวอย่างการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของหลอดไฟ LED กับหลอดไฟประเภทอื่นที่ใช้งานโดยทั่วไป 2-217

ตารางที่ 2.8.2-4 การตรวจวัดค่าความสว่างก่อนและหลังการติดตั้งหลอด LED 2-219

ตารางที่ 2.8.2-5 การวิเคราะห์ผลตอบแทนการติดตั้งหลอดไฟ LED 2-219

ตารางที่ 2.8.2-6 ข้อมูลประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของระบบเครื่องปรับอากาศแต่ละประเภท 2-222

ตารางที่ 2.8.2-7 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการจองระวาง 2-231

ตารางที่ 2.8.2-8 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการจัดทำใบขนสินค้า 2-233

ตารางที่ 2.8.2-9 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการเตรียมการขนย้ายสินค้า 2-235

ตารางที่ 2.8.2-10 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการนำสินค้าเข้าคลังสินค้า 2-237

ตารางที่ 2.8.2-11 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการเตรียมเอกสาร และสินค้าขึ้นเครื่อง 2-240

ตารางที่ 2.8.2-12 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการเตรียมเอกสารหลังการส่งออก 2-241

ตารางที่ 2.8.2-13 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการ ตรวจสอบข้อมูลการมาถึงของสินค้า 2-243

ตารางที่ 2.8.2-14 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการนำสินค้าลงจากเครื่อง 2-246

ตารางที่ 2.8.2-15 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการรายงาน Manifest และจัดทำใบสั่งปล่อย (D/O) 2-248

ตารางที่ 2.8.2-16 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการดำเนินพิธีการศุลกากร 2-252

ตารางที่ 2.8.2-17 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการรับสินค้าออกจากคลังสินค้า 2-255

สารบัญตาราง (ต่อ-5)

หน้า

ตารางที่ 2.8.2-18	คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการนำสินค้าออกจากสถานีตรวจสอบ	2-258
ตารางที่ 2.8.3-1	ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนหลอดไฟแบบ LED	2-267
ตารางที่ 2.8.3-2	ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศ	2-269
ตารางที่ 2.8.3-3	การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินจากการดำเนินมาตรการประหยัดพลังงานของท่าอากาศยานกระบี่	2-274
ตารางที่ 2.8.3-4	การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินจากการดำเนินมาตรการประหยัดพลังงานของท่าอากาศยานภูเก็ต	2-275
ตารางที่ 2.8.3-5	การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินจากการดำเนินมาตรการประหยัดพลังงานของท่าอากาศยานสมุย	2-276
ตารางที่ 2.8.3-6	สรุปผลการประเมินผลตอบแทนการลงทุนจากการดำเนินมาตรการประหยัดพลังงานของท่าอากาศยานนำร่องและท่าอากาศยานทั่วประเทศ	2-277
ตารางที่ 2.9-1	Hardware และ Software ของระบบฐานข้อมูลโครงการ	2-289
ตารางที่ 2.9-2	คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	2-290
ตารางที่ 2.9-3	ข้อมูลการกำหนดรายละเอียดความต้องการระบบ	2-291
ตารางที่ 2.10-1	(ร่าง) แผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศ	2-309
ตารางที่ 2.10-2	แผนงานโครงการที่ใช้ได้กับทุกท่าอากาศยาน	2-326
ตารางที่ 2.10-3	แผนงานโครงการที่ใช้ได้กับท่าอากาศยานบางแห่ง	2-327
ตารางที่ 2.10-4	ผลการดำเนินงานตามร่างแผนปฏิบัติการฯ ที่มีผลต่อการประหยัดพลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาพรวมของท่าอากาศยานทั่วประเทศ	2-328
ตารางที่ 2.10-5	ผลการลดการใช้พลังงานจากการดำเนินงานตามร่างแผนปฏิบัติการฯ	2-329
ตารางที่ 2.10-6	ผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานตามร่างแผนปฏิบัติการฯ	2-331
ตารางที่ 2.11-1	แผนการติดตามประเมินผลการดำเนินการตามแผนปฏิบัติการฯ อนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่งทางอากาศ	2-335

บทที่ 1

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

บทที่ 1 บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

1.1 หลักการและเหตุผล

1.2 วัตถุประสงค์

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.4 ผลการดำเนินงาน

1.1 หลักการและเหตุผล

ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2558-2579) มีเป้าหมายที่จะลดความเข้มการใช้พลังงานลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 โดยใช้ 10 มาตรการหลัก ซึ่งหนึ่งในนั้นคือ มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ซึ่งมีสัดส่วนการใช้พลังงานมากที่สุด อย่างไรก็ตาม มาตรการที่ปรากฏในแผนอนุรักษ์พลังงานดังกล่าวเป็นมาตรการสำหรับการขนส่งทางบก ยังไม่มีการดำเนินงานการขนส่งทางน้ำและทางอากาศ และถึงแม้ที่ผ่านมาจะมีการศึกษาการใช้พลังงานภาคการขนส่งทางอากาศ แต่ก็พิจารณาจากปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของอากาศยาน (Jet Fuel) แต่เพียงอย่างเดียว ยังไม่มีการวิเคราะห์การใช้พลังงานจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องที่ท่าอากาศยาน และยังไม่มีการศึกษาการใช้พลังงานในส่วนนี้

ด้วยการขยายตัวของการขนส่งทางอากาศทั่วโลก การขยายตัวของเศรษฐกิจไทยและภูมิภาค รวมถึงการเติบโตด้านการท่องเที่ยวของประเทศไทย ทำให้ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด ส่งผลทำให้เกิดกิจกรรมและการใช้พลังงานที่ท่าอากาศยานในประเทศ รวมถึงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้พลังงานในมิติดังกล่าว และเพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาการขนส่งทางอากาศให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ สนข. จึงได้ขอรับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน เพื่อดำเนิน**โครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่งทางอากาศในประเทศ** ซึ่งจะทำการวิเคราะห์และกำหนดเป้าหมายการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการให้บริการขนส่งผู้โดยสารและขนส่งสินค้าทางอากาศในประเทศ โดยผลการศึกษาที่ได้จะนำไปผนวกรวมเป็นส่วนหนึ่งของแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2558-2579) ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลศักยภาพและแนวทางการส่งเสริมการขนส่งทางอากาศที่มีประสิทธิภาพในประเทศและการประหยัดพลังงานรวมทั้งแนวทางการขยายผลอย่างเป็นรูปธรรม

1.2.2 เพื่อจัดทำค่าเป้าหมายการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งทางอากาศในประเทศ

1.2.3 เพื่อจัดทำแผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ขอบเขตของการศึกษาประกอบด้วยงาน 13 ส่วน โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดัง**รูปที่ 1.3-1** ดังต่อไปนี้

1.3.1 การศึกษารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานและการบริหารจัดการในภาคขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางอากาศภายในประเทศ

1.3.2 การศึกษา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานจากกิจกรรมของท่าอากาศยาน

1.3.3 การนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับด้านพลังงานและการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์และการแสดงผลการวิเคราะห์ที่เหมาะสมสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน

1.3.4 การเข้าสำรวจตรวจวัดและศึกษาการใช้พลังงานและรูปแบบการบริหารจัดการของการขนส่งทางอากาศทั้งในด้านของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้งาน จำนวน/ประเภทพาหนะ และเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร ลักษณะและปริมาณการใช้เชื้อเพลิง การเดินทางและการสูญเสียพลังงานของการขนส่ง รวมถึงการบริหารจัดการการขนส่ง

1.3.5 การศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมที่จะเกิดจากมาตรการการอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศ เช่น ผลกระทบรอบด้าน ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบด้านสังคม ผลประโยชน์ด้านความสะดวกสบาย เป็นต้น

1.3.6 การวิเคราะห์สาเหตุการสูญเสียพลังงานด้านการขนส่งทางอากาศตามประเภทของยานพาหนะและเชื้อเพลิงที่ใช้และช่วงเวลาของการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารในประเทศโดยใช้รถยนต์และเครื่องจักรอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในท่าอากาศยาน

1.3.7 จัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานและประเมินปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งทางอากาศ และนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมจากการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ และวิธีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ

1.3.8 จัดทำรายละเอียดมาตรการแผนการดำเนินงานและงบประมาณในการส่งเสริมการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและลดการใช้พลังงานด้านการขนส่งทางอากาศ รวมทั้งวิธีการประเมินผลการประหยัดพลังงานในการดำเนินงานของโครงการ พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางการดำเนินงานในอนาคตเพื่อการขยายผลอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน

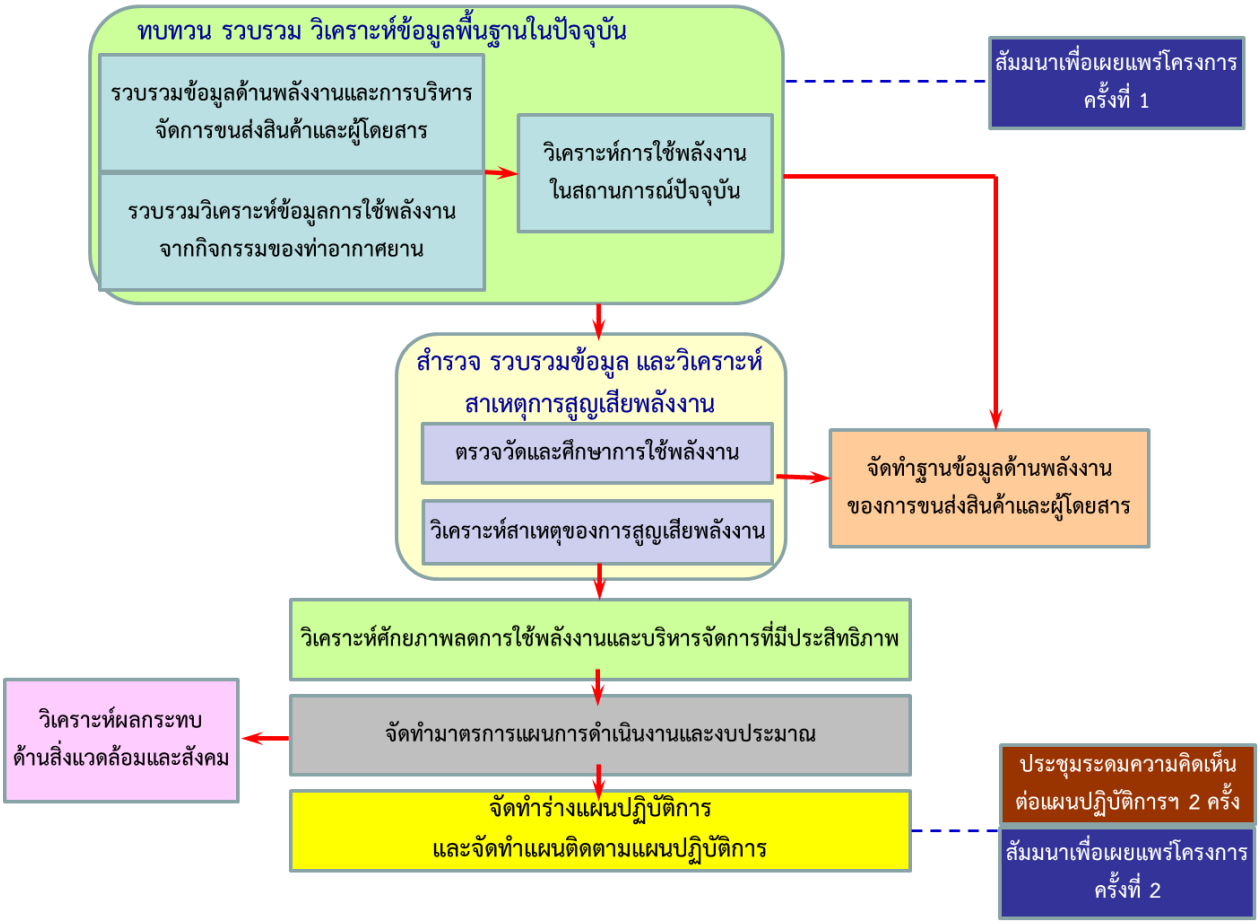
1.3.9 จัดทำฐานข้อมูลด้านพลังงานของการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางอากาศภายในประเทศ

1.3.10 จัดทำร่างแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศในประเทศ

1.3.11 จัดทำแผนการติดตามแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศในประเทศ

1.3.12 จัดประชุมระดมความคิดเห็นต่อแผนปฏิบัติการฯ แนวทางการลดการใช้พลังงานจากการคมนาคมขนส่งทางอากาศกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.3.13 จัดแถลงผลของการดำเนินโครงการโดยเชิญหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมสัมมนาเพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับทราบ



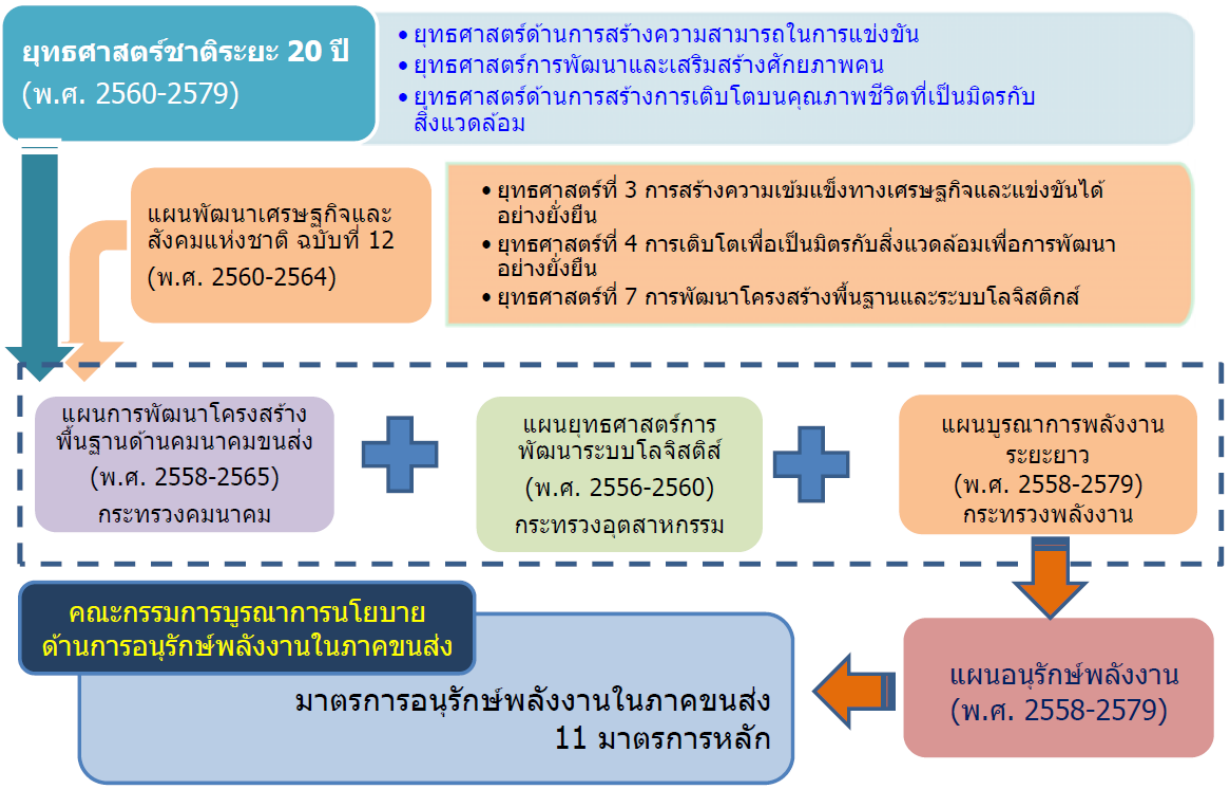
รูปที่ 1.3-1 ขอบเขตของการศึกษาและขั้นตอนการดำเนินงานศึกษาโครงการ

1.4 ผลการดำเนินงาน

การดำเนินงานของโครงการประกอบด้วย 13 ส่วนงาน แบ่งเป็นเนื้องาน 11 ส่วนแรก และกิจกรรมภายในโครงการ 2 ส่วน โดยรายละเอียดของงานแต่ละส่วนสรุปได้ดังต่อไปนี้

1.4.1 งานส่วนที่ 1 : การศึกษารวบรวมข้อมูลด้านพลังงานและการบริหารจัดการในภาคการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางอากาศภายในประเทศ

การดำเนินงานศึกษาโครงการได้รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและศึกษาทบทวนแผนงาน นโยบาย และโครงการพัฒนาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับด้านการคมนาคมขนส่งและด้านพลังงาน ทำให้ทราบทิศทางการพัฒนาและเป้าหมายของแผนงานยุทธศาสตร์ต่างๆ เพื่อให้ผลการดำเนินการศึกษาโครงการนี้มีเป้าหมายและผลลัพธ์ไปในแนวทางเดียวกัน ลดความซ้ำซ้อน ผลการทบทวนแสดงความสอดคล้องเชื่อมโยงกันดัง**รูปที่ 1.4.1-1**



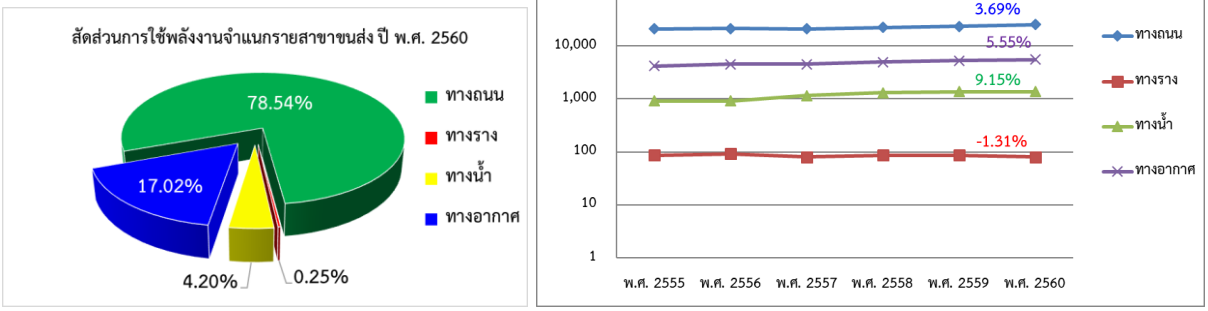
รูปที่ 1.4.1-1 ความสอดคล้องเชื่อมโยงกันของแผนงานนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

เพื่อความชัดเจนและบูรณาการร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางอากาศจึงได้รวบรวมและทบทวนแผนปฏิบัติการและมาตรการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม เพื่อใช้ประกอบการกำหนดกรอบมาตรการในโครงการศึกษานี้ รวมทั้งลดปัญหาความซ้ำซ้อนที่อาจจะเกิดขึ้น สรุปแนวทางการดำเนินงานของหน่วยงานต่างๆ ได้ดังนี้

- สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท.) อยู่ระหว่างดำเนินการรวบรวมข้อมูลการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากการบินภายในประเทศ เพื่อจัดทำแผนปฏิบัติการส่งเสริมการลดก๊าซเรือนกระจกภาคการบินของประเทศไทย และกำหนดวิธีการ MRV มาตรการ
- บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด (บวท.) ได้มีการจัดทำแผนงานพัฒนาวิธีการบินเพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในเส้นทางต่างๆ รวมทั้งการจัดการจราจรทางอากาศ และการบริหารจัดการห้วงอากาศ
- สายการบินต่างๆ จะเน้นการปฏิบัติการบิน (Flight Operation) ที่มีการใช้น้ำมันให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด อาทิ ปริมาณการเติมน้ำมันสำหรับแต่ละเที่ยวบิน วิธีการบินร่อนลง การใช้เครื่องยนต์เดียวในการเข้าจอด (Single Engine Taxi) ความเร็วและระดับความสูงที่ใช้
- บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) ได้ดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานโดยได้เข้าร่วมโปรแกรม Airport Carbon Accreditation เพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยปัจจุบันท่าอากาศยานของ ทอท. ได้รับการรับรองในระดับที่ 3 ‘Optimisation’ จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานดอนเมือง ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย และท่าอากาศยานหาดใหญ่ โดยกำหนดเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อจำนวนผู้โดยสารลงร้อยละ 2 ต่อปี

- บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นองค์กรที่ดำเนินงานทั้งในส่วนที่เป็นสายการบิน Bangkok Airway และอีกส่วนบริหารงานท่าอากาศยาน 3 แห่ง ได้แก่ ท่าอากาศยานสมุย ท่าอากาศยานตราด และท่าอากาศยานสุโขทัย ซึ่งกรณีท่าอากาศยานสมุยมีมาตรการจัดการพลังงานที่สำคัญ ได้แก่ การเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED การทดลองการใช้พลังงานจากโซล่าร์เซลล์ การจัดทำโครงการอาคารสีเขียวในการอนุรักษ์พลังงาน การจัดทำโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

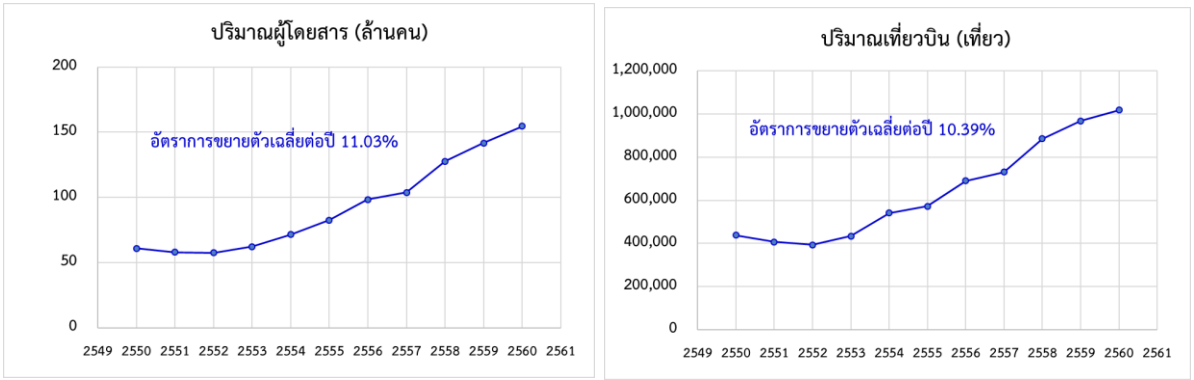
ข้อมูลการใช้พลังงานภาคการขนส่งแยกตามรูปแบบการขนส่ง ปี พ.ศ. 2560 ดังแสดงใน**รูปที่ 1.4.1-2** พบว่าการขนส่งทางอากาศใช้พลังงานมากเป็นลำดับที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 17.02 รองจากการขนส่งทางถนน และมีการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 5.55 ต่อปี โดยพลังงานการขนส่งทางอากาศนี้มาจากการเติมน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องอากาศยาน (JET Fuel)



ที่มา: รายงานสถานการณ์พลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน

รูปที่ 1.4.1-2 สัดส่วนการใช้พลังงานในภาคขนส่งจำแนกตามรูปแบบการขนส่ง

ทั้งนี้ เมื่อทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานทั่วประเทศ ดังแสดงใน**รูปที่ 1.4.1-3** พบว่าการขนส่งผู้โดยสารและปริมาณเที่ยวบินขยายตัวเฉลี่ยประมาณร้อยละ 10-11 ต่อปี โดยเฉพาะหลังช่วงปี พ.ศ. 2552-2553 ที่มีสายการบินต้นทุนต่ำ (Low Cost Airline) และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทำให้มีความต้องการใช้บริการเพิ่มมากขึ้น

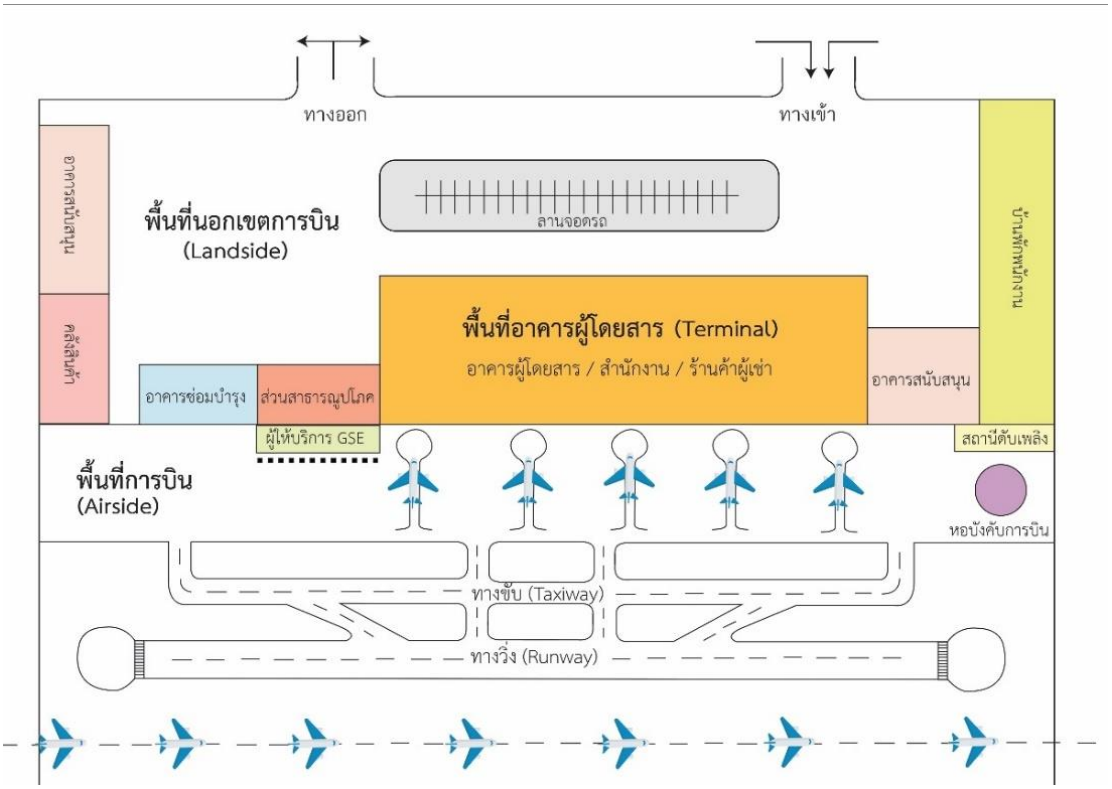


ที่มา: ข้อมูลสถิติจากกรมท่าอากาศยาน บมจ.ท่าอากาศยานไทย และ บมจ.การบินกรุงเทพ

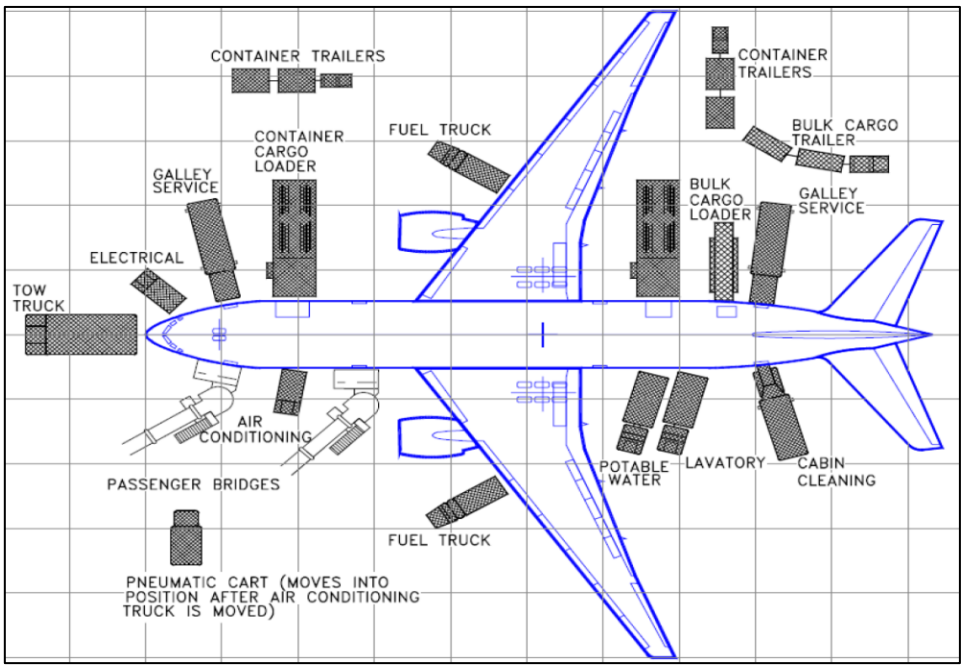
รูปที่ 1.4.1-3 ข้อมูลสถิติปริมาณการขนส่งทางอากาศ

1.4.2 งานส่วนที่ 2 : การศึกษา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานจากกิจกรรมของท่าอากาศยาน

การศึกษาได้กำหนดขอบเขตพื้นที่กิจกรรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) และพื้นที่การบิน (Airside) แสดงดัง**รูปที่ 1.4.2-1** และ**รูปที่ 1.4.2-2** ตามลำดับ

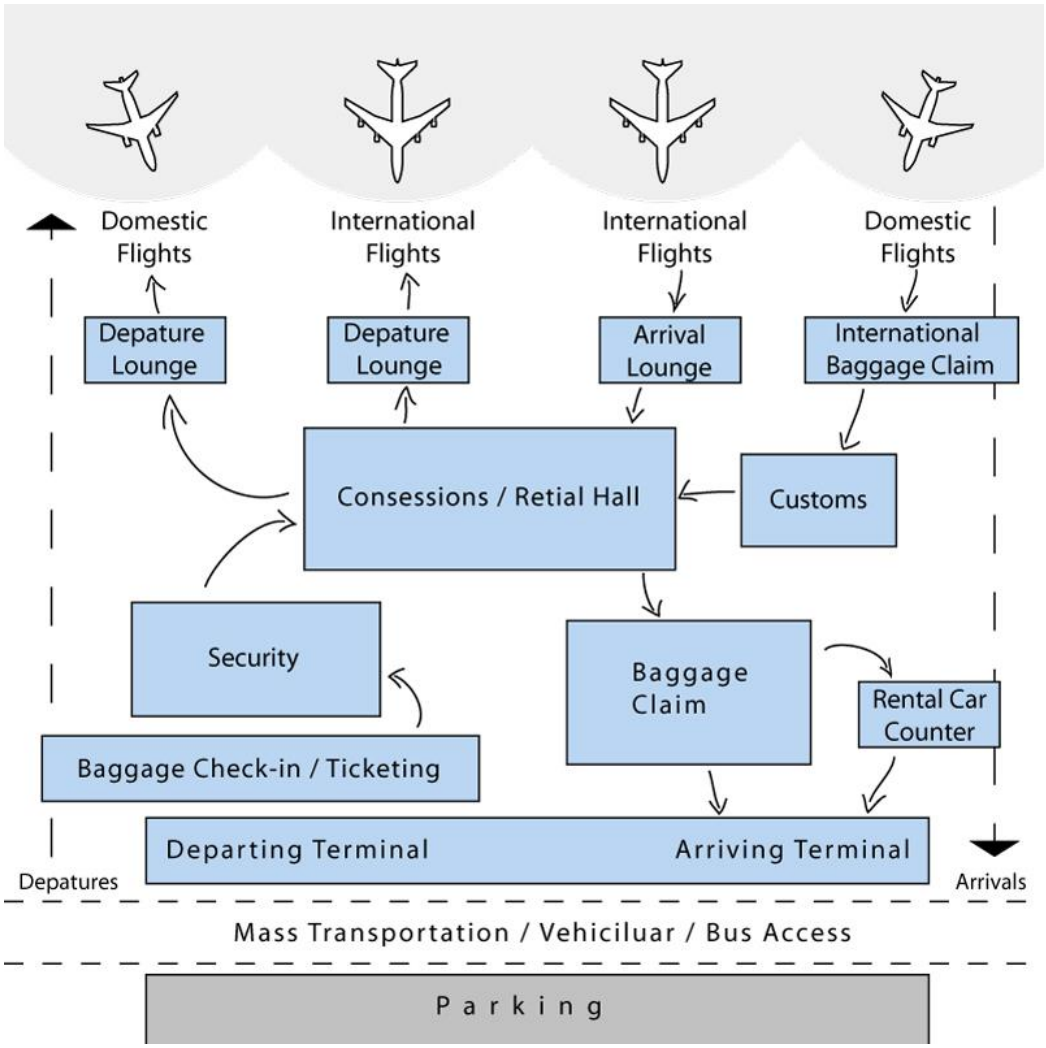


รูปที่ 1.4.2-1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษากิจกรรมการใช้พลังงานของท่าอากาศยาน



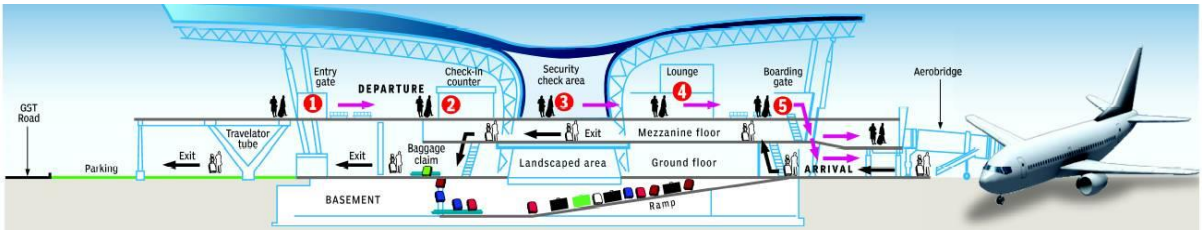
รูปที่ 1.4.2-2 กิจกรรมในส่วนของพื้นที่การบิน (Airside)

สำหรับกิจกรรมในภาพรวมของทุกท่าอากาศยานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งผู้โดยสารและขนส่งสินค้า รวมถึงกระบวนการระบบโลจิสติกส์ต่างๆ จะมีความคล้ายคลึงกัน ดัง**รูปที่ 1.4.2-3** ขึ้นอยู่กับขนาดและปริมาณของผู้มาใช้บริการและการจัดวางผังภายในท่าอากาศยาน



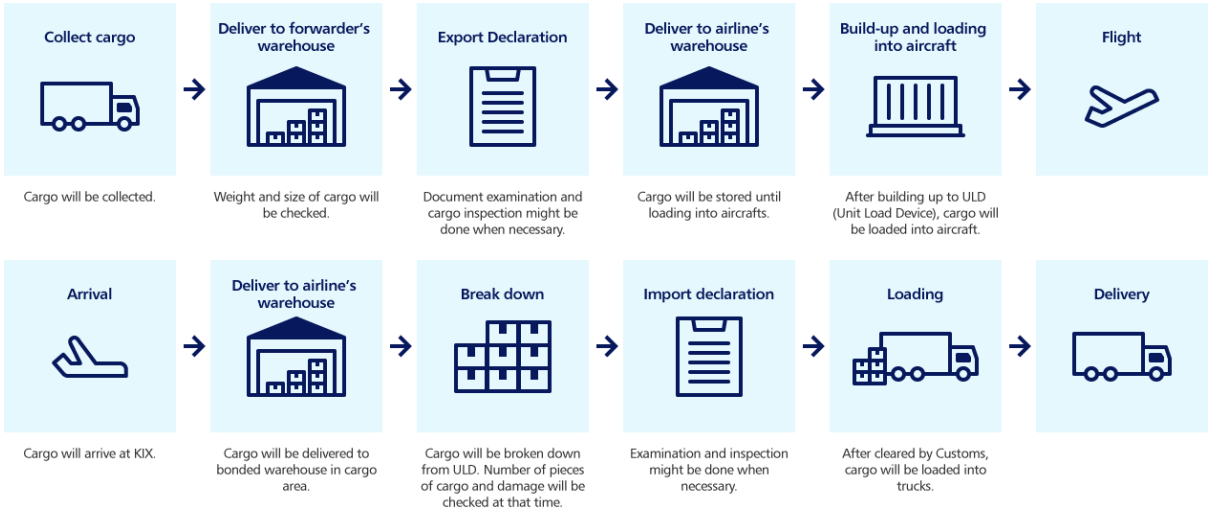
รูปที่ 1.4.2-3 ภาพรวมกิจกรรมของท่าอากาศยาน

โดยกิจกรรมการเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร (Passenger Flow) ของทั้งฝั่งขาเข้าและฝั่งขาออกที่อยู่ในเขตท่าอากาศยานเริ่มตั้งแต่การเดินทางมาถึงท่าอากาศยาน จากนั้นเข้ามายังอาคารผู้โดยสาร มีการเช็คอิน ตรวจสอบตั๋วโดยสาร การลำเลียงกระเป๋าสัมภาระ การผ่านจุดตรวจเอกซเรย์ เข้าไปยังห้องพักผู้โดยสาร เตรียมขึ้นอากาศยาน ซึ่งมีทั้งรูปแบบการเดินขึ้นเครื่องโดยใช้ Shuttle Bus และการใช้สะพานเทียบเครื่องบิน ดังแสดงใน**รูปที่ 1.4.2-4** ขณะที่ขาเข้าก็มีกระบวนการย้อนกลับโดยอาจมีพิธีการทางศุลกากรเพิ่มขึ้น



รูปที่ 1.4.2-4 กิจกรรมการเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร (Passenger Flow)

สำหรับกระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้าแสดงดัง**รูปที่ 1.4.2-5** โดยขาออกเริ่มจากรถบรรทุกสินค้าจากภายนอกนำสินค้ามายังอาคารคลังสินค้าเพื่อตรวจปล่อย และมีการทำพิธีการทางเอกสารต่างๆ จากนั้นนำมาไว้คลังสินค้าของสายการบินที่ลำเลียงสินค้าขึ้นเครื่อง ซึ่งการลำเลียงสินค้าอาจมีทั้งการลำเลียงโดยตรงจากคลังสินค้า ขณะที่สินค้าขาเข้าก็จะเป็นกระบวนการย้อนกลับเช่นกัน



รูปที่ 1.4.2-5 กิจกรรมการเคลื่อนย้ายสินค้า (Cargo Flow)

1.4.3 งานส่วนที่ 3 : การวิเคราะห์การใช้พลังงานและการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม

ภายหลังจากที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานตามการจำแนกกิจกรรมประเภทต่างๆ ของท่าอากาศยานแต่ละแห่งแล้ว ได้ทำการคำนวณการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานสำหรับปีฐาน พ.ศ. 2560 เป็นค่าฐาน (Baseline) แยกตามประเภทของแหล่งพลังงาน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของแต่ละกิจกรรมต่อปี คำนวณโดย ผลคูณของกำลังเครื่องใช้ไฟฟ้าต่อหน่วย (Watts หรือ HP ต่อหน่วย) x จำนวนหน่วยที่ใช้ (Watts หรือ HP) x ระยะเวลาที่ใช้ต่อวัน (ชั่วโมงต่อวัน) x จำนวนวันต่อปี (วันต่อปี) x Load Factor (หากมี)
- ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะแต่ละประเภทต่อปี คำนวณโดย ผลคูณของจำนวนยานพาหนะที่ใช้ (คันต่อวัน) x ระยะทางวิ่งเฉลี่ย (กิโลเมตรต่อเที่ยวต่อคัน) x จำนวนเที่ยว (เที่ยว) x จำนวนวันต่อปี (วันต่อปี)

ทั้งนี้ หน่วยวัดการใช้พลังงานมีความแตกต่างกัน จึงต้องแปลงให้เป็นหน่วยเทียบเท่าน้ำมันดิบ (toe) ซึ่งได้จากค่าแปลงหน่วย (Conversion Factor) ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน จากนั้นนำไปคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้ค่า Emission Factor (EF) ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ณ เดือนมกราคม พ.ศ. 2560

กิจกรรมการใช้พลังงานต่างๆ จะแปรผันตามปริมาณผู้โดยสาร ปริมาณสินค้า จำนวนเที่ยวบินของแต่ละท่าอากาศยาน โดยการคำนวณความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity : EI) มีดังนี้

- ความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ต่อปริมาณผู้โดยสารจะมีค่าเท่ากับปริมาณการใช้พลังงานของกิจกรรมนั้นในปีฐานหารด้วยปริมาณผู้โดยสารในปีฐาน ตัวอย่างเช่น ระบบปรับอากาศของอาคารผู้โดยสาร

$$\text{Intensity (kWh/คน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{จำนวนผู้โดยสารต่อปี}}$$

$$\text{Intensity (toe/คน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{จำนวนผู้โดยสารต่อปี}}$$

- ความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ต่อจำนวนเที่ยวบินจะมีค่าเท่ากับปริมาณการใช้พลังงานของกิจกรรมนั้นในปีฐานหารด้วยจำนวนเที่ยวบินในปีฐาน เช่น ระบบสายพานลำเลียงกระเป๋าสัมภาระ
- ความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ต่อปริมาณน้ำหนักการขนส่งสินค้าจะมีค่าเท่ากับปริมาณการใช้พลังงานของกิจกรรมนั้นในปีฐานหารด้วยน้ำหนักสินค้าในปีฐาน เช่น รถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลัง

กรณีที่การใช้พลังงานในบางกิจกรรมที่ไม่ขึ้นกับทั้งปริมาณผู้โดยสาร จำนวนเที่ยวบิน และปริมาณน้ำหนักสินค้า ความเข้มการใช้พลังงาน (EI) จะคงที่เท่ากับปีฐานไปอีก 20 ปีข้างหน้า อาทิ อาคารสำนักงาน

1.4.4 งานส่วนที่ 4 : การเข้าสำรวจตรวจวัดและศึกษาการใช้พลังงานและรูปแบบการบริหารจัดการ

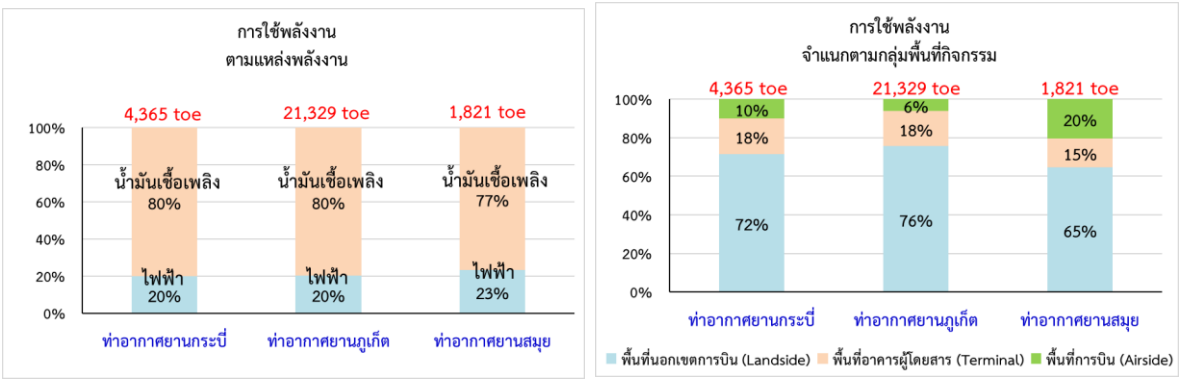
การศึกษาได้คัดเลือกท่าอากาศยานนำร่อง 3 แห่ง เป็นตัวแทนของหน่วยงานที่ดูแลและบริหารท่าอากาศยานทั้ง 3 หน่วยงาน ได้แก่ หน่วยงานราชการ ท่าอากาศยานกระบี่ ของกรมท่าอากาศยาน (ทย.) หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ ท่าอากาศยานภูเก็ต ของ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) และหน่วยงานเอกชน ท่าอากาศยานสมุย ของ บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) เพื่อเข้าสำรวจตรวจวัดและรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานจากกิจกรรมในท่าอากาศยาน ดัง**รูปที่ 1.4.4-1**

รูปที่ 1.4.4-1 การเข้าพื้นที่สำรวจข้อมูลการใช้พลังงานของท่าอากาศยานนำร่องทั้ง 3 แห่ง

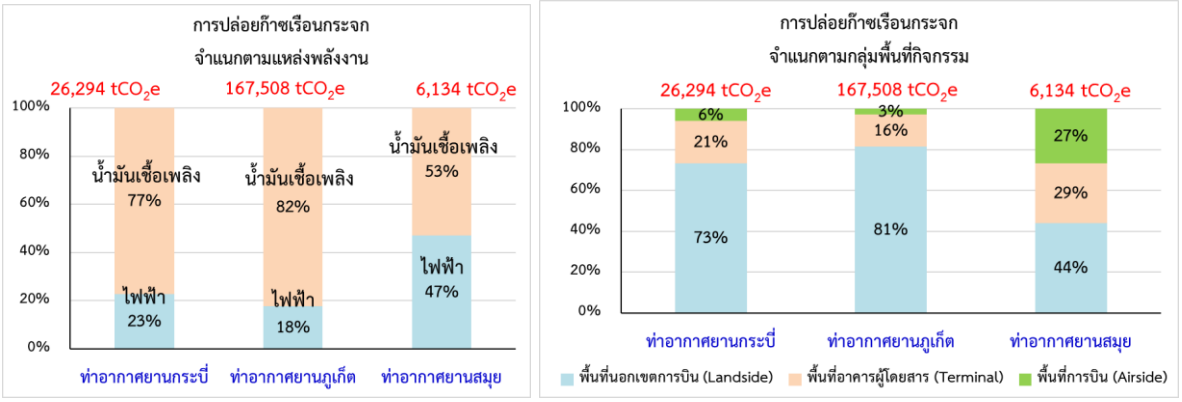
ผลการวิเคราะห์การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานนำร่องทั้ง 3 แห่ง จากข้อมูลปี พ.ศ. 2560 แสดงดัง**รูปที่ 1.4.4-2** ถึง**รูปที่ 1.4.4-6** ตามลำดับ โดยสามารถสรุปภาพรวมได้ดังต่อไปนี้

- การใช้พลังงานจะมาจาก 2 แหล่ง คือ ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง โดยทั้ง 3 ท่าอากาศยานมีลักษณะสัดส่วนการใช้พลังงานที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือ มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสัดส่วนประมาณร้อยละ 75-80 ขณะที่การใช้ไฟฟ้าจะมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 20-25

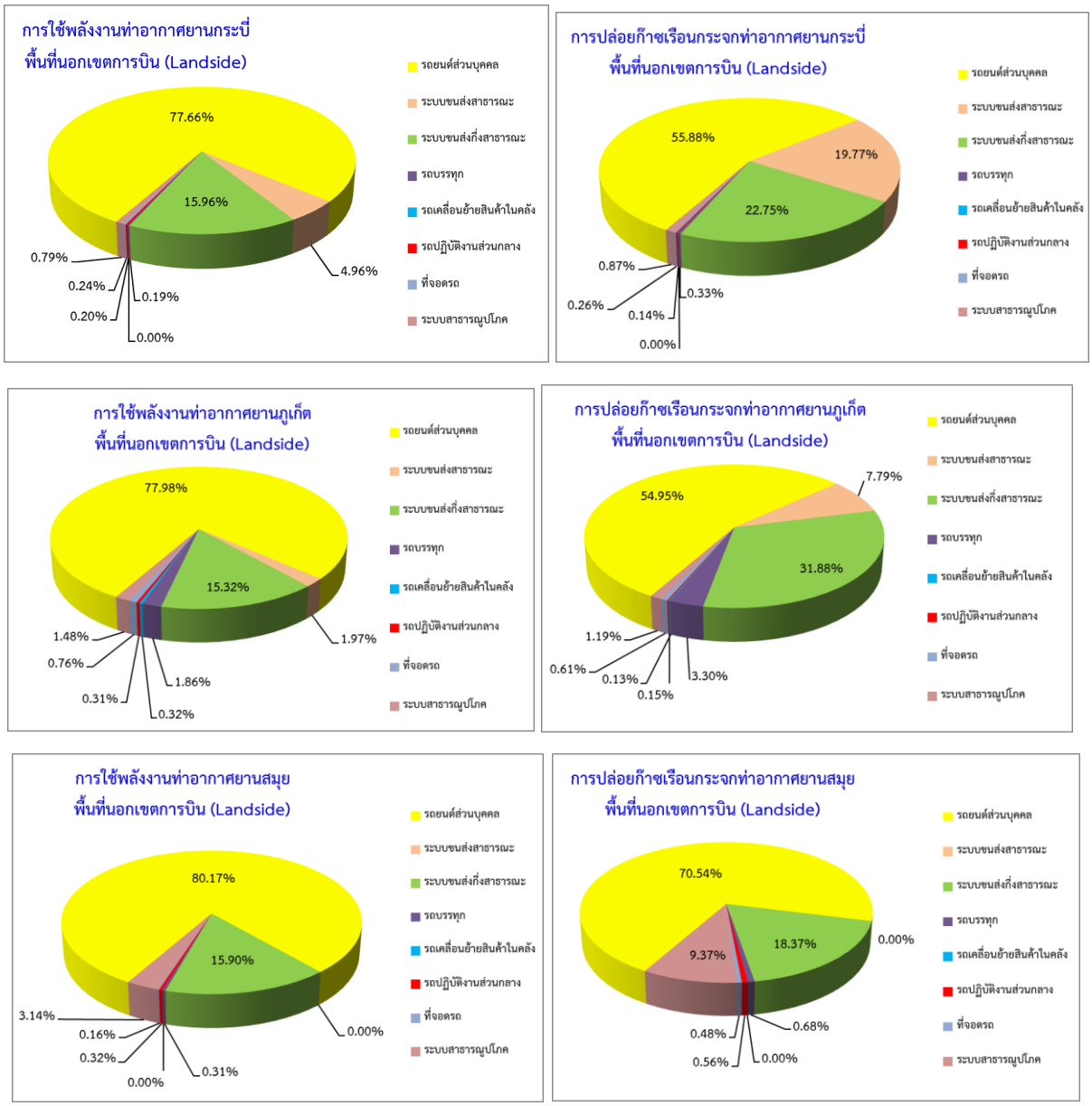
- เมื่อแยกพิจารณาเป็นกลุ่มพื้นที่กิจกรรม พบว่าทั้ง 3 ท่าอากาศยานมีสัดส่วนที่คล้ายคลึงกัน คือ มีการใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) มากที่สุดประมาณร้อยละ 65-75 รองลงมาเป็นพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ซึ่งมีการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 20 ขณะที่พื้นที่การบิน (Airside) ใช้พลังงานประมาณร้อยละ 10-20
- พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) การใช้พลังงานส่วนใหญ่เกิดจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยาน เกือบร้อยละ 80 รองลงมาเป็นการเดินทางด้วยรถกึ่งสาธารณะจำพวกรถตู้ รถเช่า รถแท็กซี่ ประมาณร้อยละ 15
- พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) การใช้พลังงานส่วนใหญ่จะมาจากการใช้เครื่องปรับอากาศมากกว่าครึ่ง รองลงมาเป็นส่วนของร้านค้า/ผู้เช่า และไฟฟ้าส่องสว่าง โดยท่าอากาศยานสมุยจะแตกต่างจากท่าอากาศยานกระบี่และภูเก็ต เนื่องจากมีการใช้เครื่องปรับอากาศในอาคารผู้โดยสารน้อยกว่าจากรูปแบบอาคารที่เปิดโล่งมีชั้นเดียว ซึ่งการใช้เครื่องปรับอากาศโดยส่วนใหญ่จะอยู่ที่อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน
- พื้นที่การบิน (Airside) มีการใช้พลังงานมากในส่วนของรถรับ-ส่งผู้โดยสาร (Shuttle Bus) และในกรณีท่าอากาศยานสมุยมีสัดส่วนการใช้อุปกรณ์ภาคพื้นจำพวก GPU ASU ACU มากซึ่งใช้จ่ายกระแสไฟฟ้าและทำความเย็นให้อากาศยานเครื่องขนาดเล็กแบบใบพัดรุ่น ATR72 ขณะจอดรอ ซึ่งมีสัดส่วนเที่ยวบินมายังท่าอากาศยานสมุยมากกว่าท่าอากาศยานกระบี่และภูเก็ต



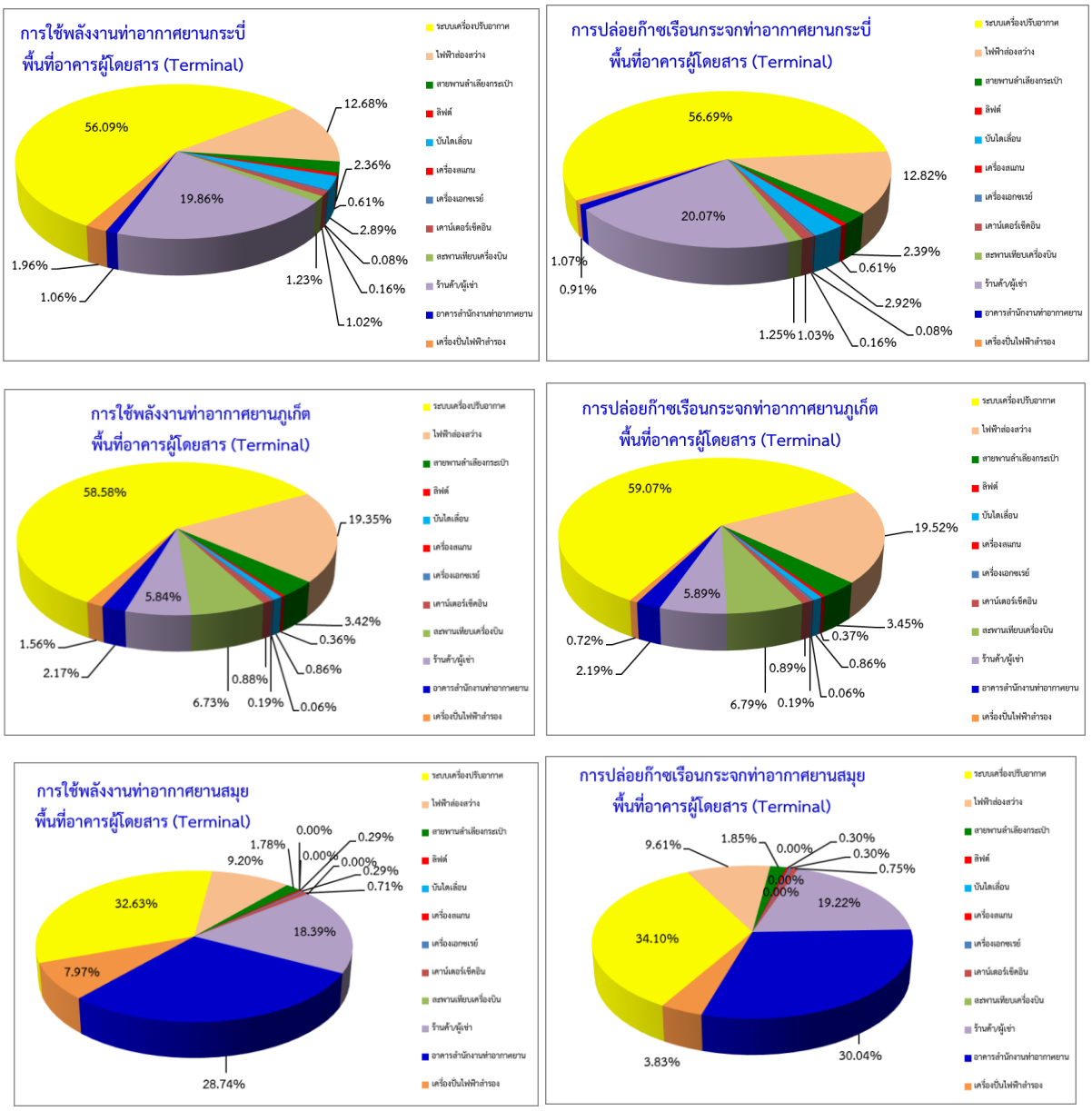
รูปที่ 1.4.4-2 การใช้พลังงานของท่าอากาศยานนำร่องจำแนกตามแหล่งพลังงานและกลุ่มพื้นที่กิจกรรม



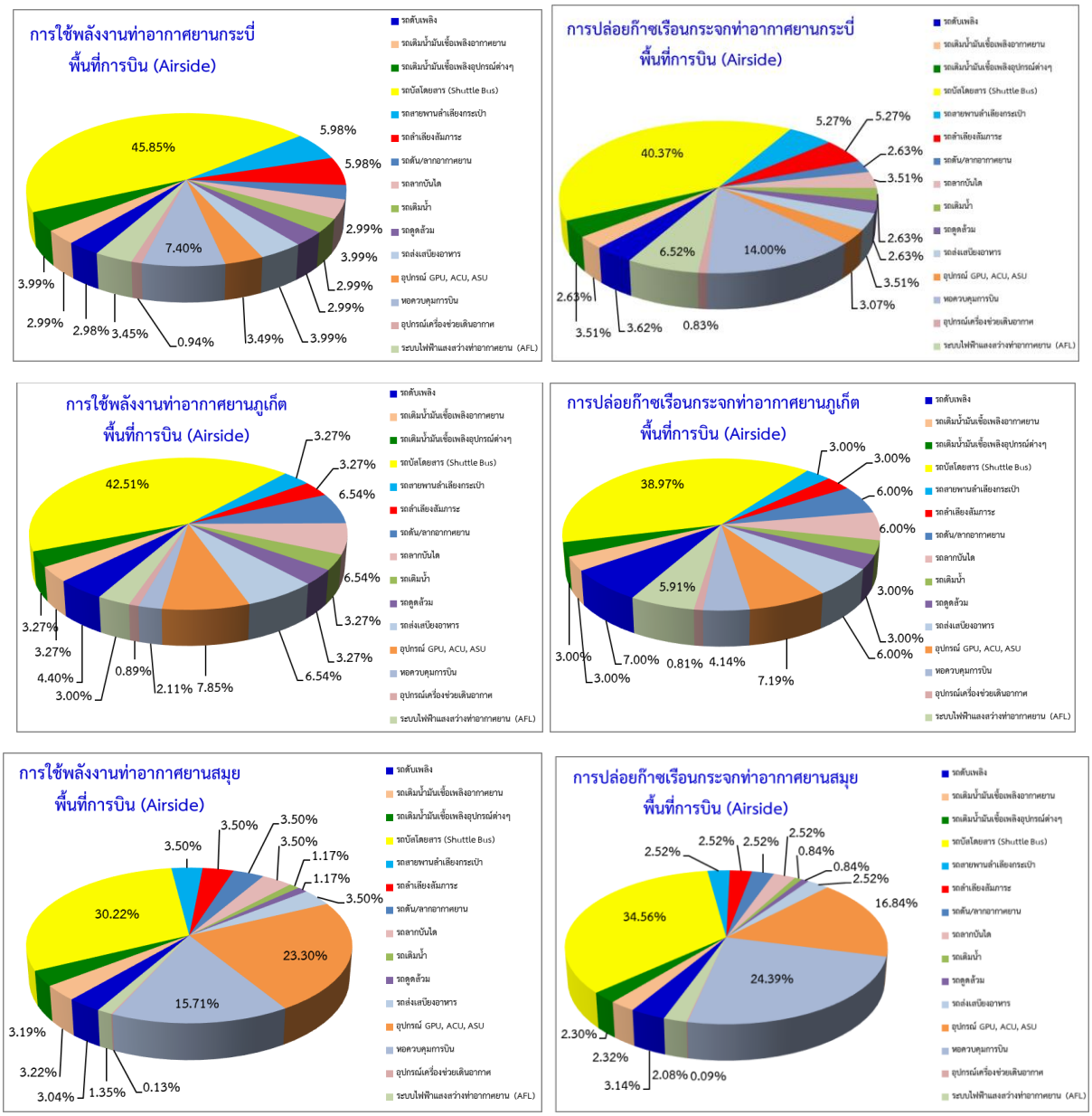
รูปที่ 1.4.4-3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานนำร่องจำแนกตามแหล่งพลังงานและกลุ่มพื้นที่กิจกรรม



รูปที่ 1.4.4-4 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานนำร่อง ในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)

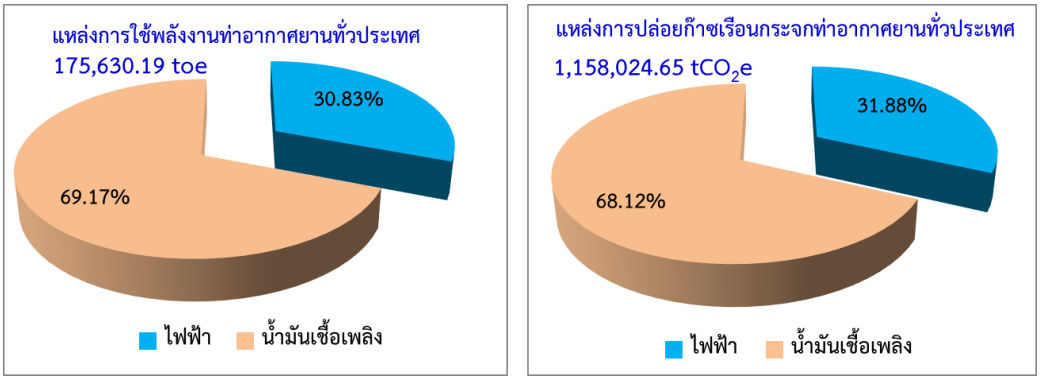


รูปที่ 1.4.4-5 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานนำร่อง ในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)

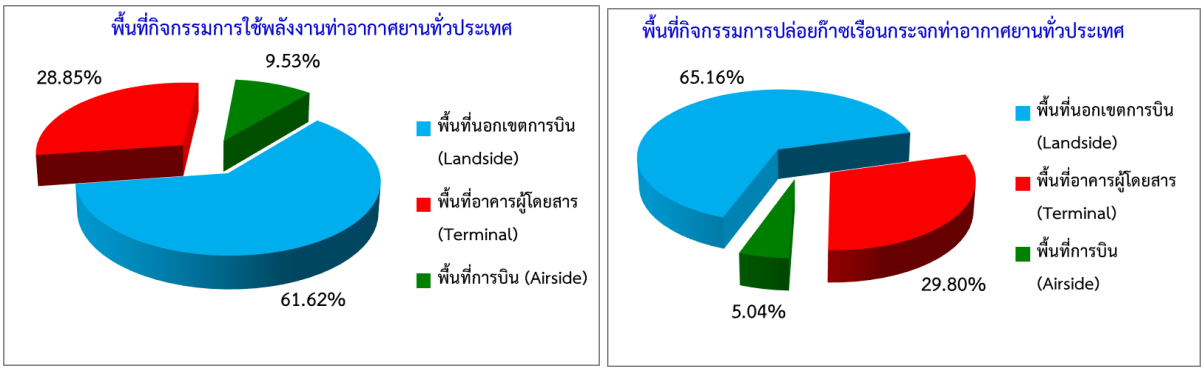


รูปที่ 1.4.4-6 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานนำร่องในพื้นที่การบิน (Airside)

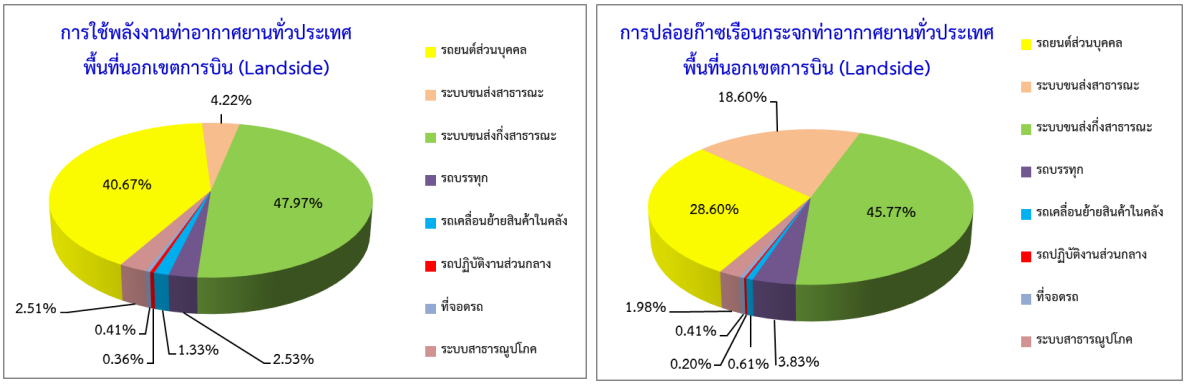
จากนั้นได้ทำการรวบรวมข้อมูลของท่าอากาศยานที่เหลือทั่วประเทศทำการวิเคราะห์การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในปี พ.ศ. 2560 แสดงผลการวิเคราะห์ต่างๆ ดัง**รูปที่ 1.4.4-7** ถึง**รูปที่ 1.4.4-11** ตามลำดับ



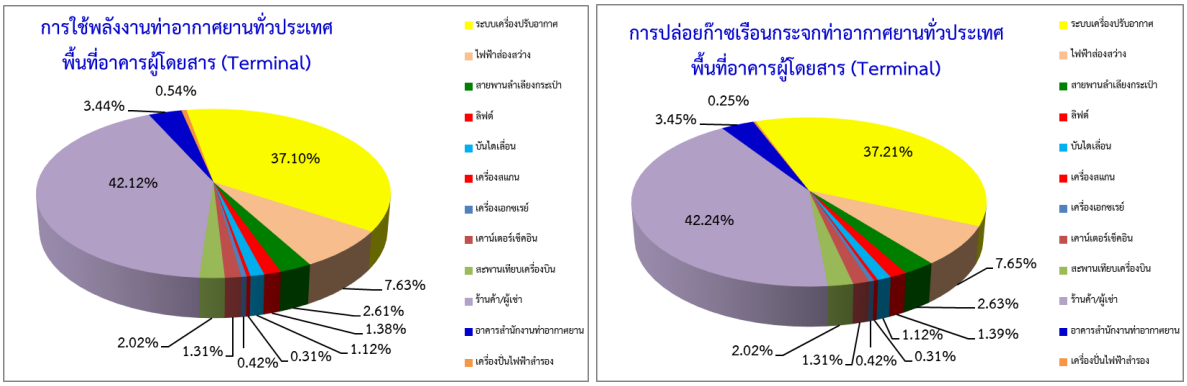
รูปที่ 1.4.4-7 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศจำแนกตามแหล่งพลังงาน



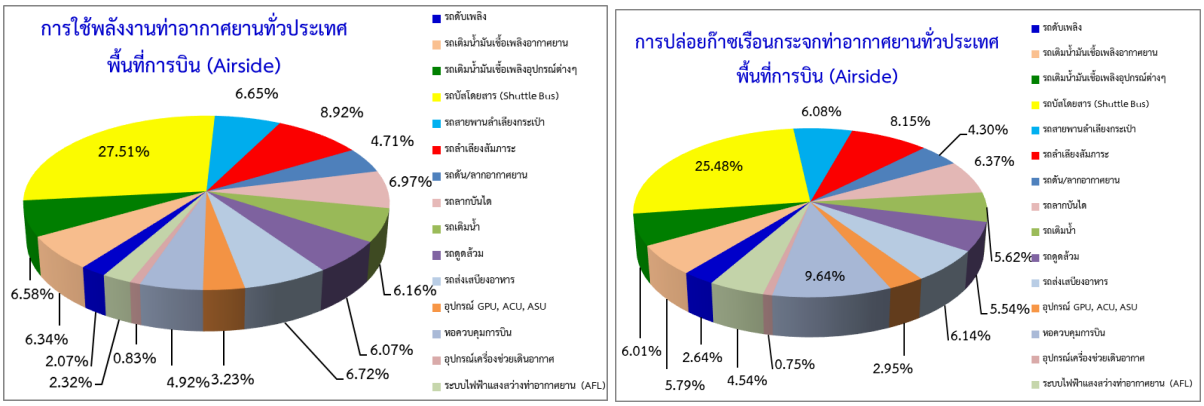
รูปที่ 1.4.4-8 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศจำแนกตามกลุ่มพื้นที่กิจกรรม



รูปที่ 1.4.4-9 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)



รูปที่ 1.4.4-10 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)



รูปที่ 1.4.4-11 การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศในพื้นที่การบิน (Airside)

1.4.5 งานส่วนที่ 5 : การวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมจากมาตรการการอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศ

การวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมจากมาตรการอนุรักษ์พลังงานการขนส่งทางอากาศสามารถประเมินผลกระทบออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1.4.5.1 ด้านคุณภาพอากาศ

กิจกรรมในท่าอากาศยานมีการใช้ยานพาหนะเพื่อทำการขนส่งและลำเลียงผู้โดยสารและสินค้า ทำให้เกิดการใช้พลังงานในกิจกรรมเหล่านี้จำนวนมาก ดังนั้น หากการขนส่งใช้พลังงานไฟฟ้าไม่ใช้เชื้อเพลิงย่อมมีผลต่อการลดปริมาณมวลสารที่จะระบายออกสู่บรรยากาศ ซึ่งเป็นผลกระทบทางบวกในระดับมาก (+3)

1.4.5.2 ด้านการคมนาคมขนส่ง

หากมีการส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานด้วยการใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนบุคคลย่อมมีผลต่อความสะดวกของผู้โดยสาร เป็นการเพิ่มทางเลือกและลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล และการพัฒนาทักษะบุคลากรในการปฏิบัติงานในพื้นที่ท่าอากาศยานโดยการฝึกอบรมจะช่วยให้มีประสิทธิภาพ ดังนั้น การดำเนินโครงการจึงเป็นผลกระทบทางบวกในระดับมาก (+3)

1.4.5.3 ด้านพลังงาน

การเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าแบบ LED การปรับเปลี่ยนระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง การปรับปรุงผนังและกระจกอาคารด้วยการติดฟิล์มกันความร้อน การติดตั้งระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automation/ Motion Sensor) ระบบการบริหารจัดการอาคาร และระบบออนไลน์ การจัดการระบบไฟฟ้าภายในอาคารโดยแยกสวิทช์เปิด-ปิดไฟฟ้าส่องสว่างเพื่อรับแสงกลางวันให้เหมาะสม จะช่วยลดการใช้ปริมาณไฟฟ้า และเปลี่ยนยานพาหนะรับส่งผู้โดยสารที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมาเป็นระบบไฟฟ้า (Electric Vehicle : EV) เป็นการลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิง ดังนั้น การใช้พลังงานที่มีอยู่ในปัจจุบันจะลดลง การดำเนินโครงการจึงเป็นผลกระทบทางบวกในระดับมาก (+3)

1.4.5.4 ด้านเศรษฐกิจสังคม

การดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานการขนส่งทางอากาศ จะช่วยลดปริมาณมวลสารที่จะระบายออกสู่บรรยากาศและกิจกรรมการดำเนินโครงการไม่ได้ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ย่อมไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น เมื่อพิจารณาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบด้านสังคม และผลประโยชน์ด้านความสะดวกสบาย จากมาตรการต่างๆ คาดว่าจะส่งผลกระทบทางบวกในระดับมาก (+3)

เพื่อเป็นการป้องกันและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการดำเนินโครงการ จึงต้องมีมาตรการเพิ่มเติมในส่วนการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมใน 4 ด้านดังกล่าว คือ

(1) จัดให้มีการประชาสัมพันธ์ รณรงค์และส่งเสริมให้ผู้โดยสารเปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนบุคคล

(2) ตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณสถานีขนส่งผู้โดยสารในพื้นที่ท่าอากาศยานอย่างน้อย 1 ครั้ง ก่อนเริ่มดำเนินการและหลังดำเนินการ 1 ครั้ง ภายในระยะเวลา 1 เดือน

(3) จัดให้มีการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการและฝ่ายที่เกี่ยวข้องของท่าอากาศยาน ทั้งด้านภาวะการเปลี่ยนแปลง ปัญหา และความเดือดร้อน ตลอดจนความต้องการที่มีต่อการดำเนินโครงการ

(4) จัดให้มีช่องทางรับเรื่องร้องเรียนที่อาจได้รับจากการดำเนินโครงการเพื่อติดตามผล

1.4.6 งานส่วนที่ 6 : การวิเคราะห์สาเหตุการสูญเสียพลังงานด้านการขนส่งทางอากาศ

การวิเคราะห์การสูญเสียพลังงานของท่าอากาศยานแบ่งออกเป็น 3 พื้นที่ ได้แก่

1.4.6.1 ส่วนพื้นที่การบิน (Airside)

การมีสะพานเทียบเครื่องบิน (Boarding Bridge) น้อย ทำให้ต้องใช้งานเครื่องจักรอุปกรณ์ภาคพื้นที่ (GSE) จำนวนมาก หากมีจำนวนสะพานเทียบเครื่องบินเพิ่มขึ้น จะช่วยให้ลดจำนวนรถลากอุปกรณ์ต่างๆ (Tractor) และรถ Shuttle Bus ได้ เพราะเป็นกลุ่มรถที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสัดส่วนมาก นอกจากนี้ การใช้งานรถ Shuttle Bus ต้องมีการติดเครื่องล่วงหน้า (Warm-Up) ก่อนประมาณ 10-15 นาที เพื่อให้แรงดันลมพร้อมใช้งานและในตัวรถมีความเย็นแก่ผู้โดยสาร และในบางครั้งอากาศร้อนพนักงานขับรถจะสตาร์ทรถไว้ในขณะที่ยังไม่มีเที่ยวบินมาลง จึงเป็นการสูญเสียน้ำมันเชื้อเพลิง

มีอุปกรณ์ภาคพื้น (GSE) ที่เสียชำรุดต้องซ่อมอยู่ตลอดเวลาเป็นจำนวนมาก รวมทั้งยานพาหนะบางประเภท มีอายุการใช้งานนาน สภาพเก่า ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานได้ไม่ดีเท่าที่ควร

1.4.6.2 ส่วนพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)

เครื่องปรับอากาศทำงานหนักและมีอายุการใช้งานนาน ทำให้อุณหภูมิในท่าอากาศยานเย็นไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้โดยสาร และเป็นสาเหตุหนึ่งที่เครื่องปรับอากาศใช้พลังงานไฟฟ้าในสัดส่วนมากที่สุด รวมถึงลักษณะการออกแบบอาคารที่เป็นกระจกโดยส่วนใหญ่ก็มีผลต่อการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

1.4.6.3 ส่วนพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)

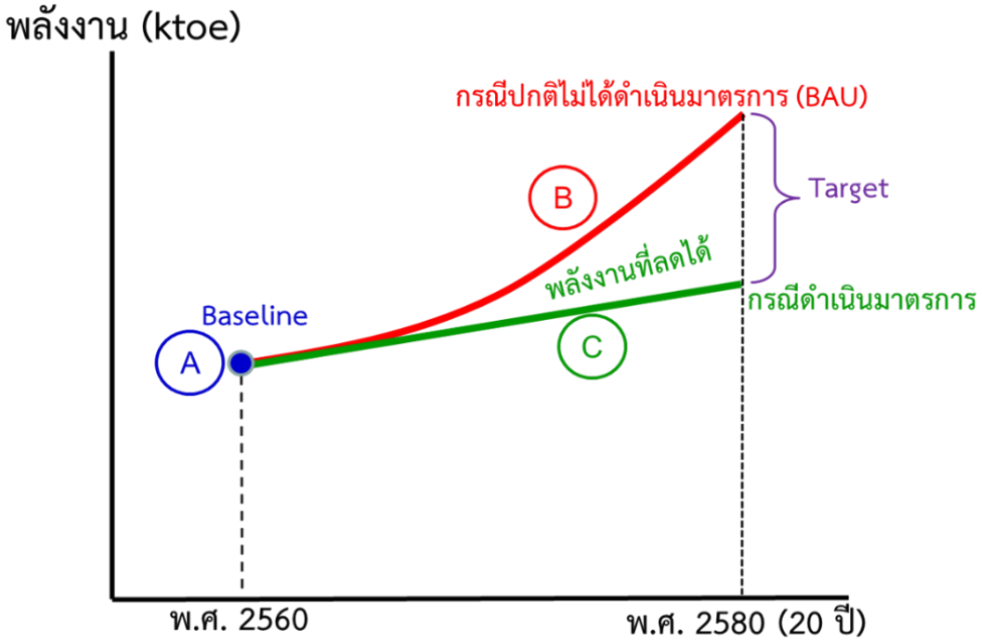
กรณีบริเวณอาคารคลังสินค้าที่ท่าอากาศยานภูเก็ต มีรถบรรทุกสินค้าเข้า-ออกเป็นจำนวนมาก มีการขนส่งสินค้าส่วนใหญ่เป็นอาหารทะเลแช่เย็น การขนถ่ายสินค้าใช้แรงงานยกสินค้าขึ้น-ลง ใช้เวลานาน รถคันอื่นเข้ามาปฏิบัติงานไม่ได้ หรือรถบรรทุกบางคันไม่ได้ดับเครื่องในระหว่างทำการเคลื่อนย้ายสินค้าเพื่อรักษาความเย็น เป็นการสูญเสียน้ำมันเชื้อเพลิง

ลานจอดรถไม่สามารถรองรับรถยนต์ที่เข้ามาใช้บริการได้เพียงพอ ต้องวิ่งวนหาที่จอดรถหรือไปจอดไกลขึ้นนอกพื้นที่จอดรถ ทำให้สูญเสียน้ำมันเชื้อเพลิง

การมีด่านตรวจบริเวณทางเข้า-ออกท่าอากาศยานที่อยู่ติดทางหลวงสายหลักมาก ทำให้ช่วงเวลาเร่งด่วนเกิดการจราจรติดขัดมีแถวคอยสะสม เป็นการสิ้นเปลืองพลังงานและเกิดปัญหาจราจร

1.4.7 งานส่วนที่ 7 : การจัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานและวิธีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ

การจัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานของท่าอากาศยานเทียบจากค่าฐานปัจจุบัน (Baseline) ปี พ.ศ. 2560 และได้การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งทางอากาศในอีก 20 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2580) ของทุกท่าอากาศยานซึ่งได้ใช้ผลการคาดการณ์ของหน่วยงานต่างๆ ที่ได้จัดทำไว้แล้วในแผนแม่บทการพัฒนาท่าอากาศยานในอนาคตทั้งของกรมท่าอากาศยาน บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) และบริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) เพื่อนำมาใช้ประเมินความสัมพันธ์ของกิจกรรมการใช้พลังงานกับปริมาณการขนส่งสำหรับกรณีที่ไม่มีการดำเนินการใดๆ (BAU) ดังแสดงใน**รูปที่ 1.4.7-1**



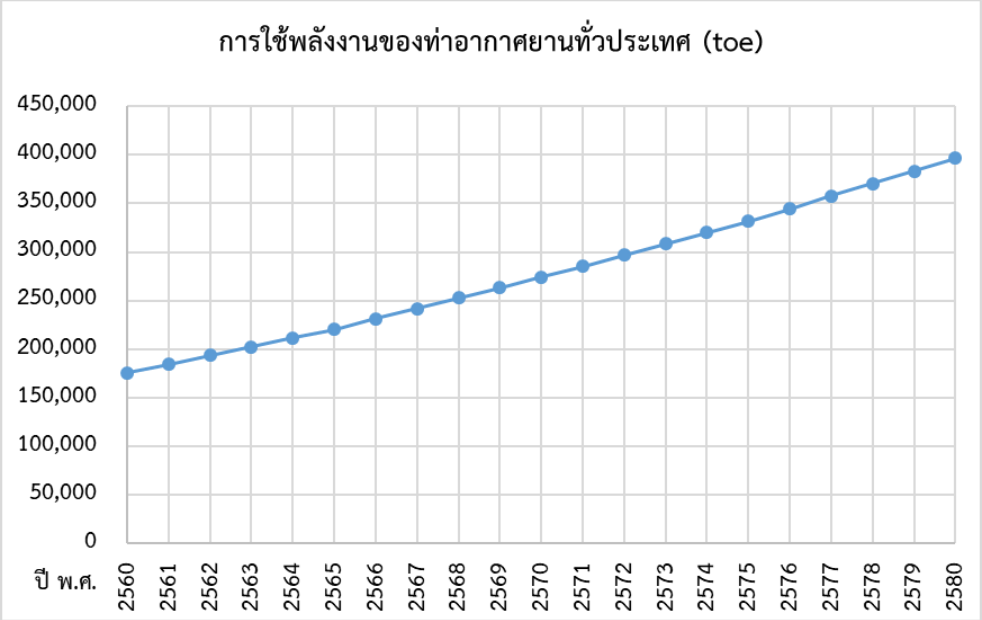
รูปที่ 1.4.7-1 การจัดทำศักยภาพในการลดการใช้พลังงาน

ทั้งนี้ ได้มีการทบทวนแนวทางมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานในต่างประเทศที่ประสบผลสำเร็จสูง (Best Practice) ทั้งในทวีปยุโรป อเมริกา และเอเชีย เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการจัดทำศักยภาพในประเทศไทย สามารถสรุปแนวทางดังนี้

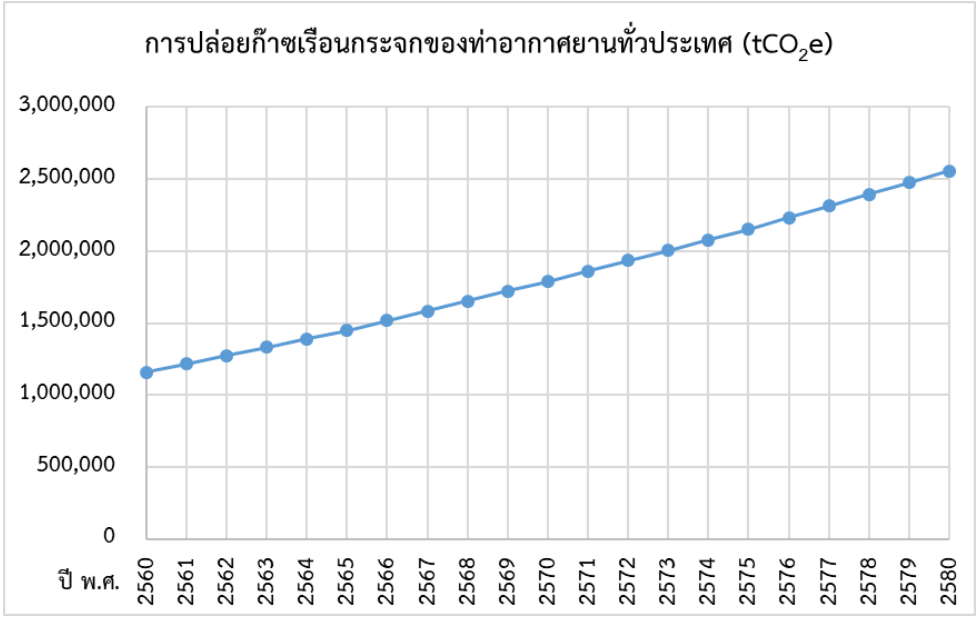
- การเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED ในพื้นที่ต่างๆ ของท่าอากาศยานทั้งพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) และพื้นที่การบิน (Airside)
- การใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) ในท่าอากาศยาน โดยติดตั้งแผงสุริยะ (Solar Cell) บนหลังคาอาคารต่างๆ และที่จอดรถ
- การติดตั้งอุปกรณ์ Motion Sensor เพื่อควบคุมการใช้ไฟฟ้าอัตโนมัติตามการปฏิบัติงาน
- การติดตั้งฉนวนกันความร้อน
- การส่งเสริมให้มีการใช้ระบบขนส่งสาธารณะเพื่อเข้าถึงท่าอากาศยานได้ง่ายสะดวก และส่งเสริมให้ลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล
- การใช้แสงธรรมชาติและออกแบบโครงสร้างอาคารให้ร่มเงา เพื่อลดการใช้พลังงานในช่วงกลางวันและช่วยลดความร้อนเข้าสู่อาคาร

- การปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าบางส่วนเมื่ออยู่นอกเวลาทำการ
- การใช้ยานพาหนะพลังงานไฟฟ้า (Electric Vehicle : EV) แทนน้ำมันเชื้อเพลิง
- การใช้ระบบเช็คอิน Online

ผลคาดการณ์การใช้พลังงานในกิจกรรมประเภทต่างๆ ในพื้นที่ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ แสดงดัง**รูปที่ 1.4.7-2** โดยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560-2580 การใช้พลังงานของท่าอากาศยานทั่วประเทศเพิ่มขึ้นจาก 175,630 toe ในปี พ.ศ. 2560 เป็น 396,518 toe ในปี พ.ศ. 2580 มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 4.16 ต่อปี ขณะที่การคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560-2580 tCO_2e เพิ่มขึ้นจาก 1,158,025 tCO_2e ในปี พ.ศ. 2560 เป็น 2,557,523 tCO_2e ในปี พ.ศ. 2580 มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 5.56 ต่อปี แสดงดัง**รูปที่ 1.4.7-3**



รูปที่ 1.4.7-2 ผลคาดการณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานทั่วประเทศ



รูปที่ 1.4.7-3 ค่าพยากรณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

สำหรับแนวทางจัดทำศักยภาพในการบริหารจัดการการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพและการลดการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานที่เป็นไปได้เพื่อนำไปใช้จัดทำแผนงานมาตรการต่อไปจากผลการประเมินการใช้พลังงานตามกลุ่มกิจกรรมเพื่อลดการใช้พลังงานในอนาคตเทียบกับที่ได้คาดการณ์ไว้ 20 ปีข้างหน้าสำหรับกรณีที่ไม่ได้ดำเนินการใดๆ (BAU) โดยมีแนวทางดัง**ตารางที่ 1.4.7-1**

ตารางที่ 1.4.7-1 แนวทางจัดทำศักยภาพในการบริหารจัดการการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพและการลดการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานที่เป็นไปได้

รายการ	แนวทางทั่วไปในการบริหารจัดการ/ลดการใช้พลังงานที่เป็นไปได้
ผนัง	• ผนังสองชั้นมี Air Gap
กระจก	• ติดฟิล์มกรองแสงและทำกระจกสองชั้น
หลังคา	• เพิ่ม Insulation หนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
หลอดไฟส่องสว่าง	• เปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED • การบริหารการเปิด-ปิดไฟตามช่วงเวลา/ตามพื้นที่ใช้งาน
เครื่องปรับอากาศ	• ใช้แบบ Chiller Water Cooled System
สายพานลำเลียงสัมภาระ	• กรณีไม่มีผู้โดยสารรับกระเป๋าที่เหลือค้างบนสายพานลำเลียง ให้จัดพนักงานยกกระเป๋าสัมภาระลงจากสายพานลำเลียง และปิดเดินเครื่องสายพานลำเลียง
เครื่องเอกซเรย์, เครื่องเช็คอิน	• เปิด-ปิดการใช้งานตามความจำเป็นเท่านั้น
ลิฟต์และบันไดเลื่อน	• จัดให้มี/ติดตั้งระบบ Sensor Control ให้ทำงานแบบอัตโนมัติตามการใช้งาน
เครื่องปั๊ม/เครื่องสูบ, ระบบบำบัด, ระบบขยะ/กำจัดของเสีย, ระบบผลิตน้ำประปา	• จัดให้มอเตอร์ทำงานโดยอัตโนมัติ ไม่ปล่อยให้ทำงานในช่วงที่ไม่จำเป็นเท่านั้น ต้องมีการตรวจสอบอายุ เมื่อใช้งานเกินอายุประสิทธิภาพจะลดลงทำให้ต้องใช้พลังงานมากเกินไป จำเป็นต้องเปลี่ยนเครื่องยนต์และเครื่องจักรอุปกรณ์เหล่านั้นใหม่
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า, เครื่องปั่นไฟ	• บำรุงรักษาเครื่องยนต์ตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ต้องมีการตรวจสอบอายุ เมื่อใช้งานเกินอายุประสิทธิภาพจะลดลงทำให้ต้องใช้พลังงานมากเกินไป จำเป็นต้องเปลี่ยนเครื่องยนต์และเครื่องจักรอุปกรณ์เหล่านั้นใหม่
การเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยาน	• ใช้ระบบรถขนส่งสาธารณะ • ใช้ยานพาหนะพลังงานไฟฟ้า (EV)
กระบวนการขนส่งสินค้า	• การประยุกต์ใช้ระบบ IT เข้ามาช่วยบริหารจัดการกิจกรรมขนส่งสินค้า
ยานพาหนะ/อุปกรณ์ GSE ในพื้นที่การบิน (Airside)	• เปลี่ยนมาใช้ยานพาหนะพลังงานไฟฟ้า (EV) • การบำรุงรักษาอุปกรณ์ ตรวจสอบการใช้งาน ดูแลล้อรถอุปกรณ์ GSE และกำหนดอายุการใช้งานของยานพาหนะ

1.4.8 งานส่วนที่ 8 : การจัดทำรายละเอียดมาตรการแผนการดำเนินงานในการส่งเสริมการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและลดการใช้พลังงานด้านการขนส่งทางอากาศ

จากการทบทวนแนวทางมาตรการที่เกี่ยวกับการลดการใช้พลังงานของท่าอากาศยานที่ประสบความสำเร็จสูงในต่างประเทศ (Best Practice) เพื่อนำมาพิจารณาประยุกต์ใช้ รวมทั้งแนวทางการจัดทำศักยภาพในการลดการใช้พลังงานเมื่อเทียบกับกรณีที่ไม่ได้ดำเนินการใดๆ (BAU) โดยผลการประหยัดได้จากการรวบรวมและศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ นอกจากนี้ ยังได้มีการประชุมระดมความคิดเห็นกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและหาข้อสรุปร่วมกันจากการประชุม 2 ครั้ง ที่จังหวัดกระบี่และภูเก็ต และการประชุม 2 ครั้ง ที่กรุงเทพมหานคร ได้ผลมาตรการแผนงานลดการใช้พลังงานด้านการขนส่งทางอากาศเพื่อนำไปจัดทำแผนปฏิบัติการต่อไป ดังนี้

- การเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED ในพื้นที่ต่างๆ ของท่าอากาศยาน ช่วยประหยัดการใช้พลังงานอย่างน้อยร้อยละ 50
- การเปลี่ยนระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูงในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร และสำนักงานท่าอากาศยาน ช่วยประหยัดการใช้พลังงานร้อยละ 20-40
- การปรับปรุงผนังและกระจกอาคารเพื่อช่วยลดความร้อนจากภายนอก ช่วยประหยัดการใช้พลังงานร้อยละ 5
- การส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานด้วยระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนบุคคล ช่วยประหยัดการใช้พลังงานร้อยละ 5-15
- การใช้รถบัสรับ-ส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside) เป็นระบบรถไฟฟ้า ช่วยประหยัดการใช้พลังงานร้อยละ 40
- การบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกในท่าอากาศยาน ได้แก่
  - การติดตั้งระบบควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automation/Sensor Motion)
  - การแยกสวิตช์ และปิดไฟส่องสว่างในพื้นที่รับแสงตอนกลางวัน
  - การส่งเสริมให้ใช้ระบบ Online Self Check-In
  - การใช้ระบบจัดการพลังงานอาคาร (Building Management System : BMS)

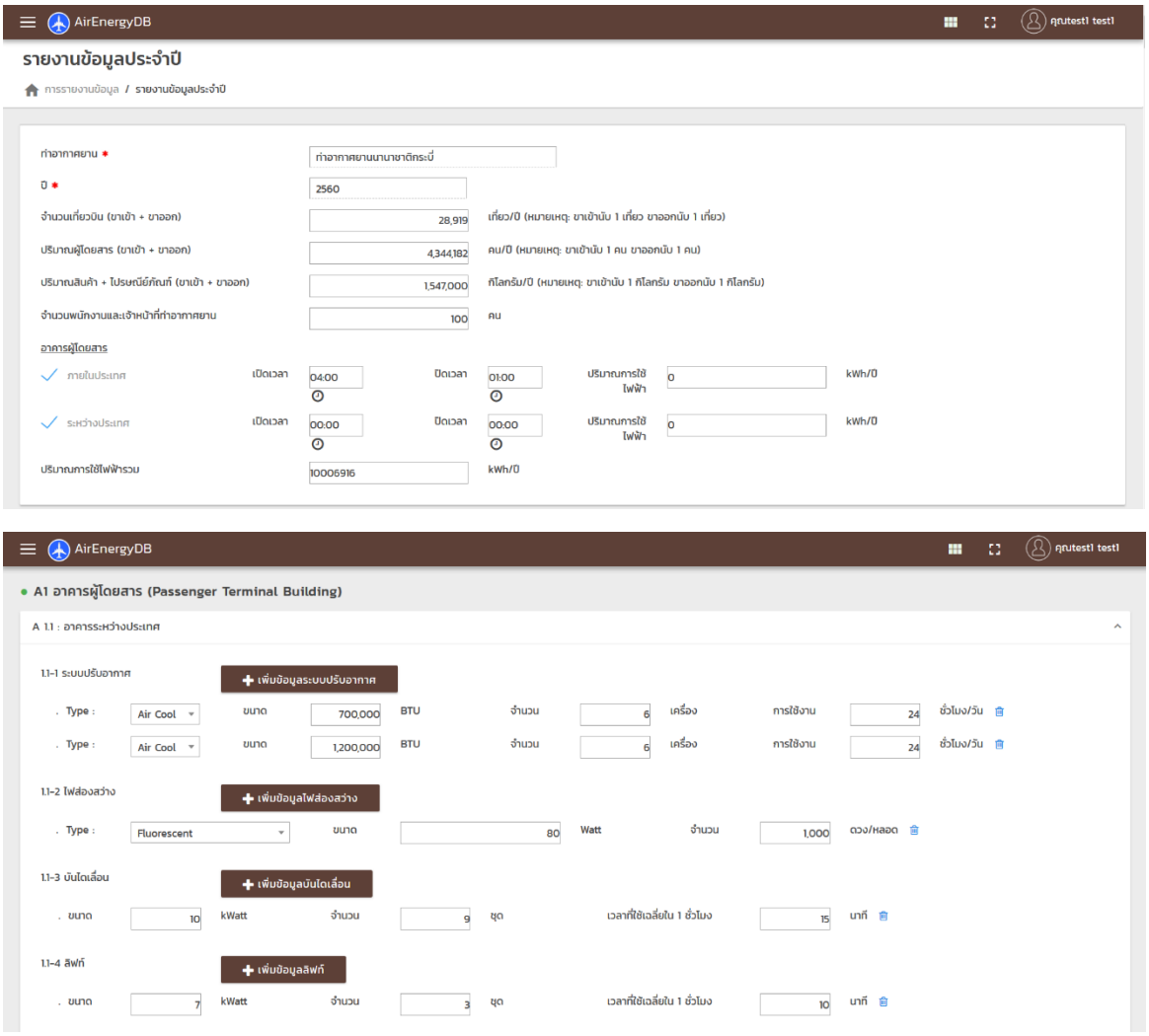
  จะช่วยประหยัดการใช้พลังงานร้อยละ 5
- การสร้างสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมในพื้นที่การบิน (Airside) ช่วยประหยัดการใช้พลังงานร้อยละ 10
- การฝึกอบรมพัฒนาบุคลากร ด้านทักษะการขับขี่อุปกรณ์ ตรวจซ่อม และสร้างจิตสำนึกอนุรักษ์พลังงาน ช่วยประหยัดการใช้พลังงานร้อยละ 5
- การบำรุงรักษาอุปกรณ์ GSE อย่างสม่ำเสมอ ช่วยประหยัดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงได้ร้อยละ 3 ถึง 9 และการตรวจแรงดันล้อยาง ช่วยประหยัดการใช้พลังงานร้อยละ 2
- การเปลี่ยนมาใช้รถโดยสารสาธารณะระบบไฟฟ้า (EV Bus) เดินทางมาท่าอากาศยาน ช่วยประหยัดการใช้พลังงานร้อยละ 30
- การจัดทำหลังคาให้ร่มเงาที่จอดรถบัสรับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside) ช่วยประหยัดการใช้พลังงานร้อยละ 5

- การติดตั้งระบบติดตาม (Tracking) บนยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE ช่วยประหยัดการใช้พลังงานร้อยละ 5
- โครงการเปิดปิดไฟส่องสว่างลานจอดอากาศยานเฉพาะช่วงที่มีอากาศยานเข้า-ออก ช่วยประหยัดการใช้พลังงานร้อยละ 5
- การส่งเสริมการใช้รถยนต์ไฟฟ้า (EV) สำหรับผู้มาใช้บริการท่าอากาศยาน ช่วยประหยัดการใช้พลังงานร้อยละ 10
- การจัดพื้นที่จอดรถให้เพียงพอพร้อมเทคโนโลยีบริหารจัดการที่จอดรถ ช่วยประหยัดการใช้พลังงานร้อยละ 5
- การศึกษากำหนดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ GSE ในพื้นที่การบินที่เหมาะสม
- การศึกษาประยุกต์ใช้พลังงานทางเลือก เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์
- การศึกษาออกแบบสิ่งปลูกสร้างตามหลักอาคารเขียว หรือ Green Building

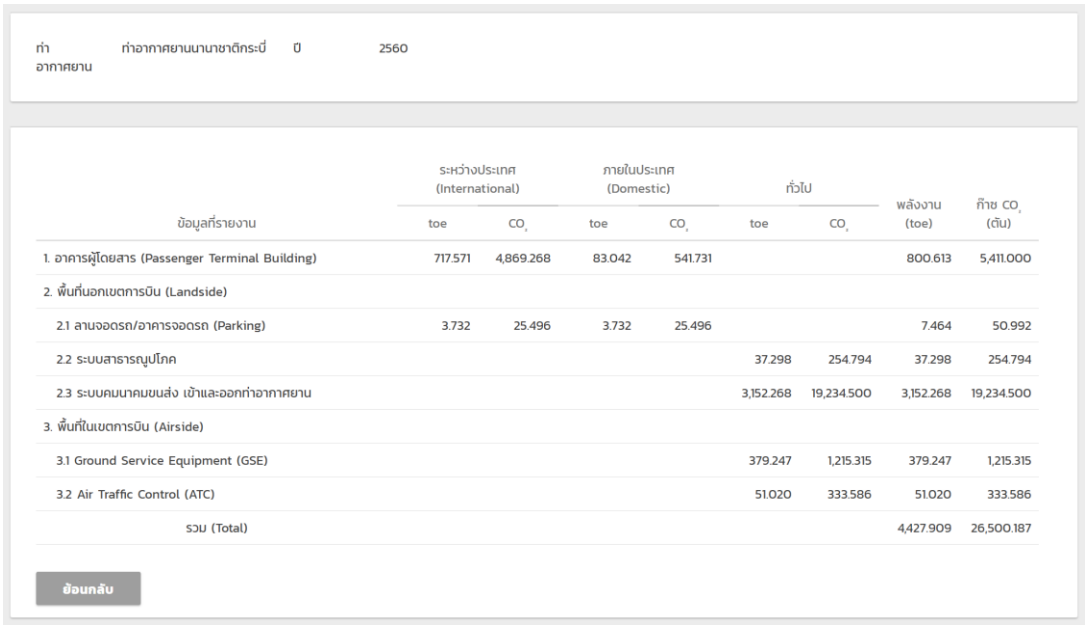
1.4.9 งานส่วนที่ 9 : การจัดทำฐานข้อมูลด้านพลังงานของการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางอากาศภายในประเทศ

การจัดทำฐานข้อมูลด้านพลังงานของการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางอากาศภายในประเทศมีรายละเอียดและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีการจัดทำขึ้นและคำนวณอย่างเป็นระบบ ในการศึกษานี้จึงได้พัฒนาฐานข้อมูลต้นแบบ โดยแยกเป็นหมวดหมู่ตามกิจกรรมสำหรับการนำเข้าข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นผ่านทางเว็บไซต์ในลักษณะ Web Based Application โดยระบบจะคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยาน แสดงผลในรูปตารางสรุป กราฟ Pie Chart แสดงสัดส่วน และแสดงกราฟเส้นเมื่อมีการกรอกข้อมูลเป็นรายปีต่อเนื่องเพื่อให้สามารถติดตามการใช้พลังงานในอนาคตได้ ทั้งนี้ ในส่วนสรุปแสดงกราฟดังกล่าวจะมีเส้นกราฟพยากรณ์ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอีก 20 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2561-2580) ที่ได้คาดการณ์ไว้ล่วงหน้าเพื่อใช้ช่วยสำหรับการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการปฏิบัติการจริง ณ ปีนั้นๆ ว่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงเมื่อเทียบกับที่ได้คาดการณ์ไว้ นอกจากนี้ ระบบยังสามารถรวมผลวิเคราะห์ของทุกท่าอากาศยานทั่วประเทศและรายงานผลในรูปแบบเดียวกันได้ โดยการเข้าระบบ กรอกข้อมูล และรายงานผลวิเคราะห์แสดงตัวอย่างดัง**รูปที่ 1.4.9-1** ถึง**รูปที่ 1.4.9-5** ตามลำดับ

รูปที่ 1.4.9-1 การ Log In เข้าระบบผ่านเว็บไซต์ของ สนข.



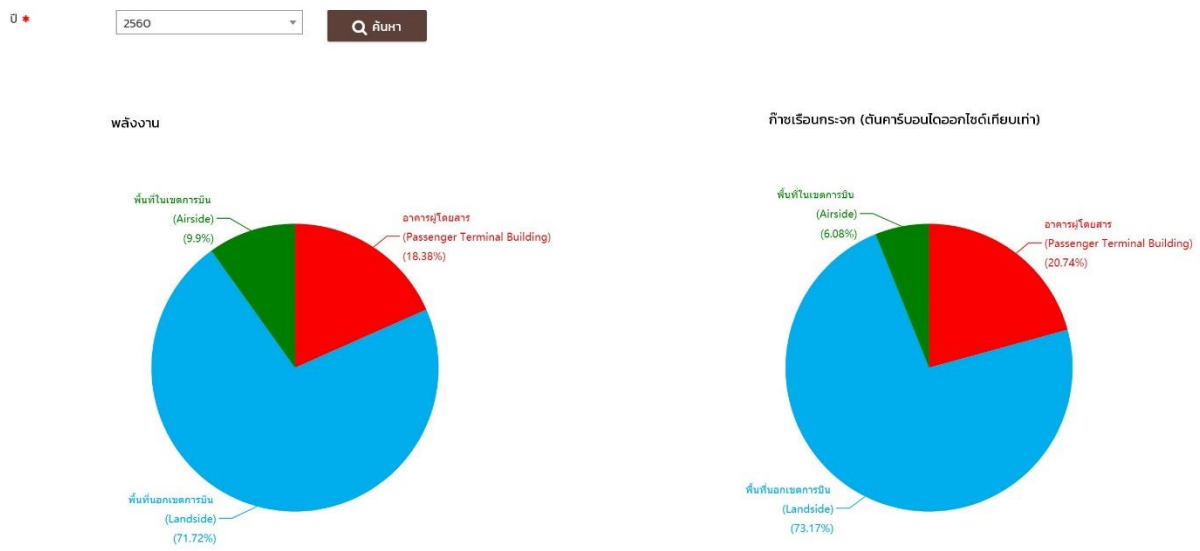
รูปที่ 1.4.9-2 ตัวอย่างหน้าจอบันทึกข้อมูลนำเข้าด้านพลังงานรายปีของแต่ละท่าอากาศยาน



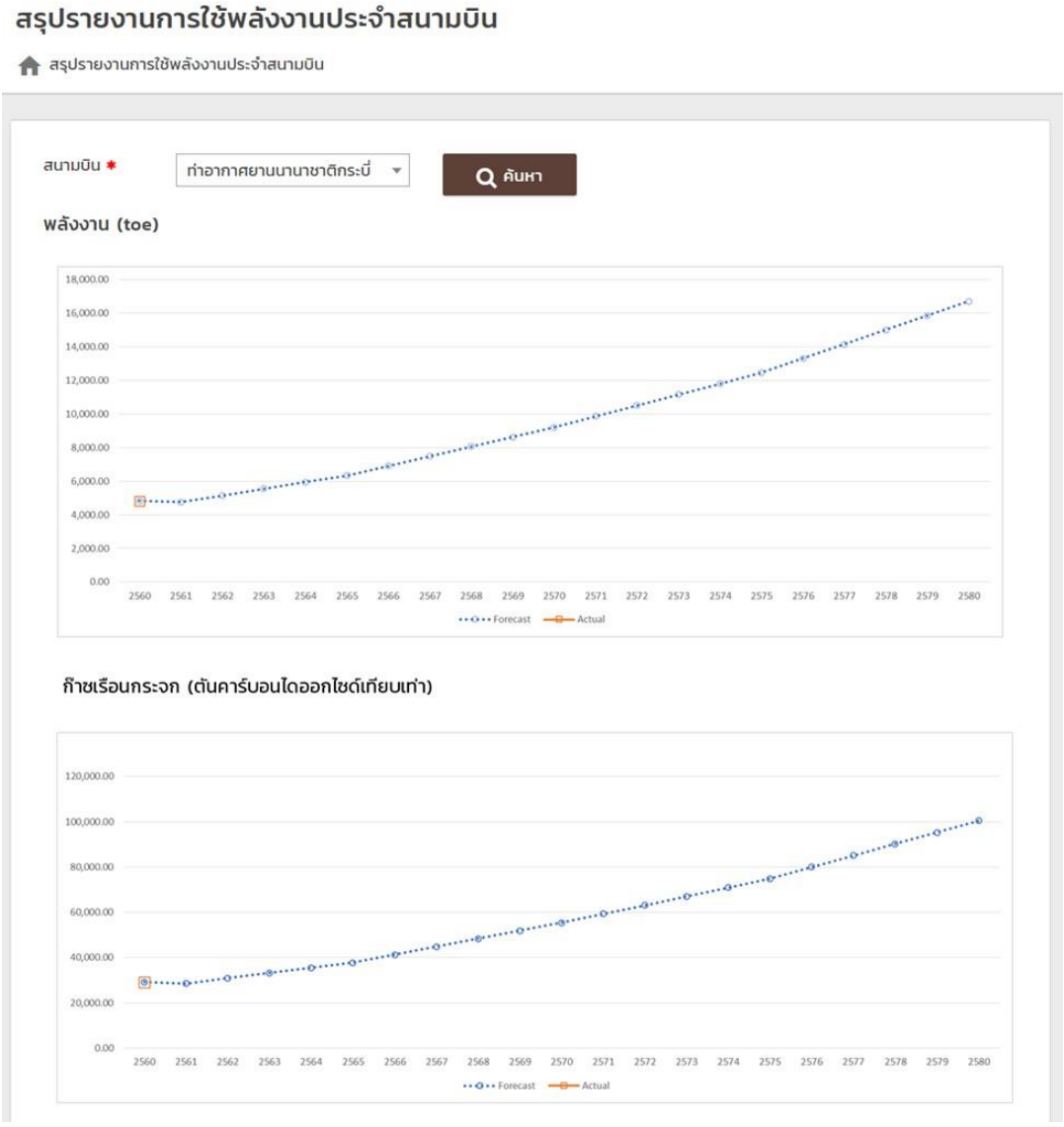
ข้อมูลที่รายงาน	ระหว่างประเทศ (International) toe	ระหว่างประเทศ (International) CO_2	ภายในประเทศ (Domestic) toe	ภายในประเทศ (Domestic) CO_2	ทั่วไป toe	ทั่วไป CO_2	พลังงาน (toe)	ก๊าซ CO_2 (ตัน)
1. อาคารผู้โดยสาร (Passenger Terminal Building)	717.571	4,869.268	83.042	541.731			800.613	5,411.000
2. พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)								
2.1 ลานจอดรถ/อาคารจอดรถ (Parking)	3.732	25.496	3.732	25.496			7.464	50.992
2.2 ระบบสาธารณูปโภค					37.298	254.794	37.298	254.794
2.3 ระบบคมนาคมขนส่ง เข้าและออกท่าอากาศยาน					3,152.268	19,234.500	3,152.268	19,234.500
3. พื้นที่ในเขตการบิน (Airside)								
3.1 Ground Service Equipment (GSE)					379.247	1,215.315	379.247	1,215.315
3.2 Air Traffic Control (ATC)					51.020	333.586	51.020	333.586
รวม (Total)							4,427.909	26,500.187

ย้อนกลับ

รูปที่ 1.4.9-3 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



รูปที่ 1.4.9-4 กราฟแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจำแนกตามพื้นที่กิจกรรม



รูปที่ 1.4.9-5 กราฟเส้นแสดงผลการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกพร้อมการคาดการณ์ 20 ปี

1.4.10 งานส่วนที่ 10 : การจัดทำร่างแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศในประเทศ

การจัดทำร่างแผนปฏิบัติการได้แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะสั้น 3 ปี (พ.ศ. 2562-2564) ระยะกลาง 5 ปี (พ.ศ. 2565-2570) และระยะยาว 10 ปี (พ.ศ. 2571-2580) โดยระบุชื่อโครงการ/มาตรการ พร้อมตัวชี้วัด ค่าพื้นฐาน (Baseline) ค่าเป้าหมาย (Target) กรอบระยะเวลา และกรอบงบประมาณ พร้อมหน่วยงานที่รับผิดชอบ ดังแสดงใน**ตารางที่ 1.4.10-1** ทั้งนี้ การดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติการฯ ดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการรับฟังและระดมความคิดเห็นกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและหาข้อสรุปร่วมกันจากการประชุมระดมความคิดเห็น จำนวน 2 ครั้ง ที่จังหวัดกระบี่และภูเก็ต และประชุมระดมความคิดเห็น จำนวน 2 ครั้ง รวมกับการประชุมสัมมนา ครั้งที่ 2 ที่กรุงเทพมหานคร

การดำเนินการตามร่างแผนปฏิบัติการฯ คาดว่าในอีก 20 ปีข้างหน้า หรือในปี พ.ศ. 2580 จะช่วยประหยัดการใช้พลังงานของท่าอากาศยานทั่วประเทศจาก 396,518 toe เหลือ 334,838 toe ลดได้ 61,680 toe และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก 2,557,523 tCO_2e เหลือ 1,909,247 tCO_2e ลดได้ 648,246 tCO_2e หรือคิดเป็นร้อยละ 15 และร้อยละ 25 เมื่อเทียบกับกรณีฐานที่ไม่ได้ดำเนินการใดๆ (BAU) ตามลำดับ ดังแสดงใน**รูปที่ 1.4.10-1** และ**รูปที่ 1.4.10-2**

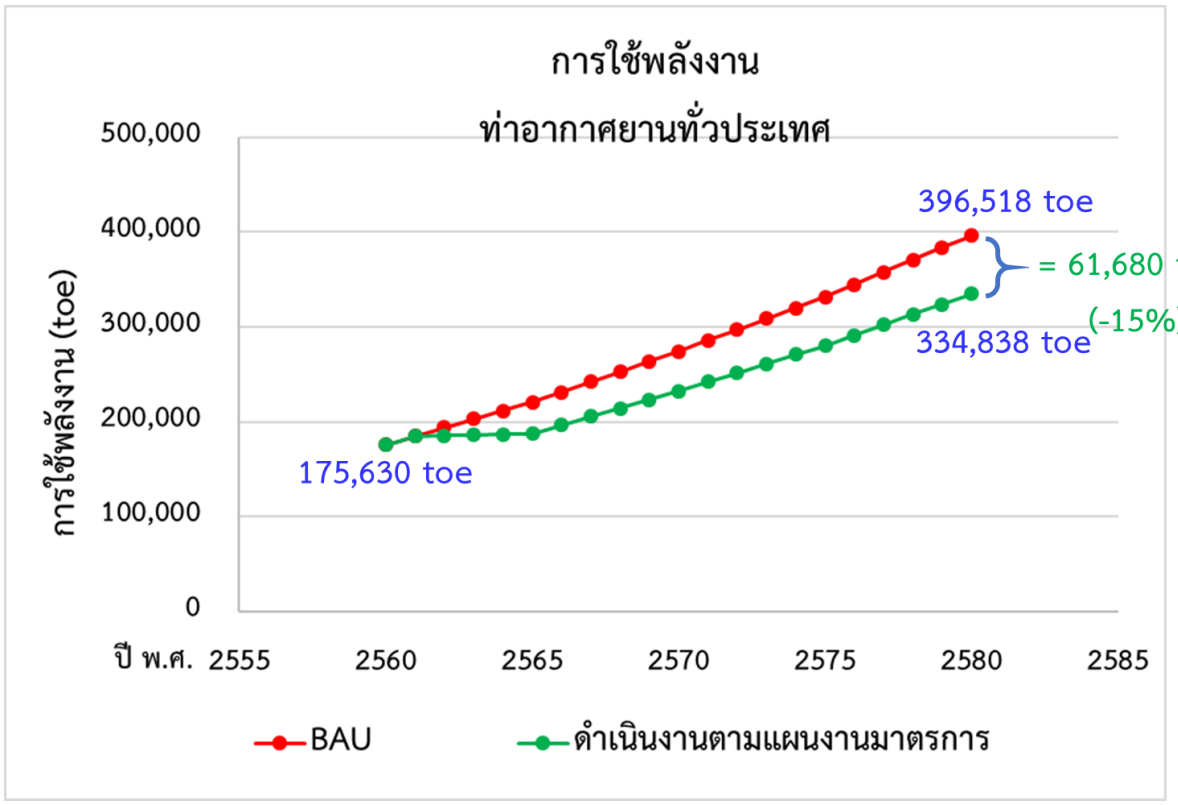
ตารางที่ 1.4.10-1 (ร่าง) แผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศ

แผนงาน/โครงการ	ค่าเป้าหมายการประหยัดพลังงาน (ร้อยละ)	กรอบระยะเวลาการดำเนินแผนปฏิบัติการ			กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	ผลการประหยัดพลังงาน (toe)	หน่วยงานที่รับผิดชอบ
		ระยะสั้น 2562-2564	ระยะกลาง 2565-2570	ระยะยาว 2571-2580			
1. โครงการเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่าง LED ในพื้นที่ท่าอากาศยานทดแทนของเดิม							ทย./ทอท./ บมจ. การบินกรุงเทพ/พพ.
1.1 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในอาคารผู้โดยสาร	50	√	√	√	154.80	2,540.52	
1.2 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในอาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	50	√	√	√	8.40	61.75	
1.3 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในร้านค้า/ผู้เช่า	50	√	√	√	72.00	1,591	
1.4 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในที่จอดรถยนต์	50	√	√	√	8.40	571.92	
1.5 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในพื้นที่การบิน (Airside)	50	√	√	√	118.00	709.35	
2. โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพระบบเครื่องปรับอากาศ							ทย./ทอท./ บมจ. การบินกรุงเทพ/พพ.
2.1 เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศในอาคารผู้โดยสารเป็นแบบ Package Water Cool Chiller	40	-	√	√	2,788.78	12,278.61	
2.2 เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศในอาคารสำนักงานท่าอากาศยานเป็นรุ่น Split Type Inverter	20	-	√	√	52.76	148.47	
3. โครงการปรับปรุงผนังและกระจกอาคารเพื่อช่วยลดความร้อนจากภายนอก เช่น ติดฟิล์มกันความร้อน	5	√	√	√	906.96	2,525.99	ทย./ทอท./พพ.
4. โครงการส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานโดยระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนบุคคล	5-15	√	√	√	-	17,108.30	คณะกรรมการอำนวยความสะดวกในการขนส่งทางอากาศในสนามบิน/คค.(ทย./ทอท.)/ บมจ. การบินกรุงเทพ

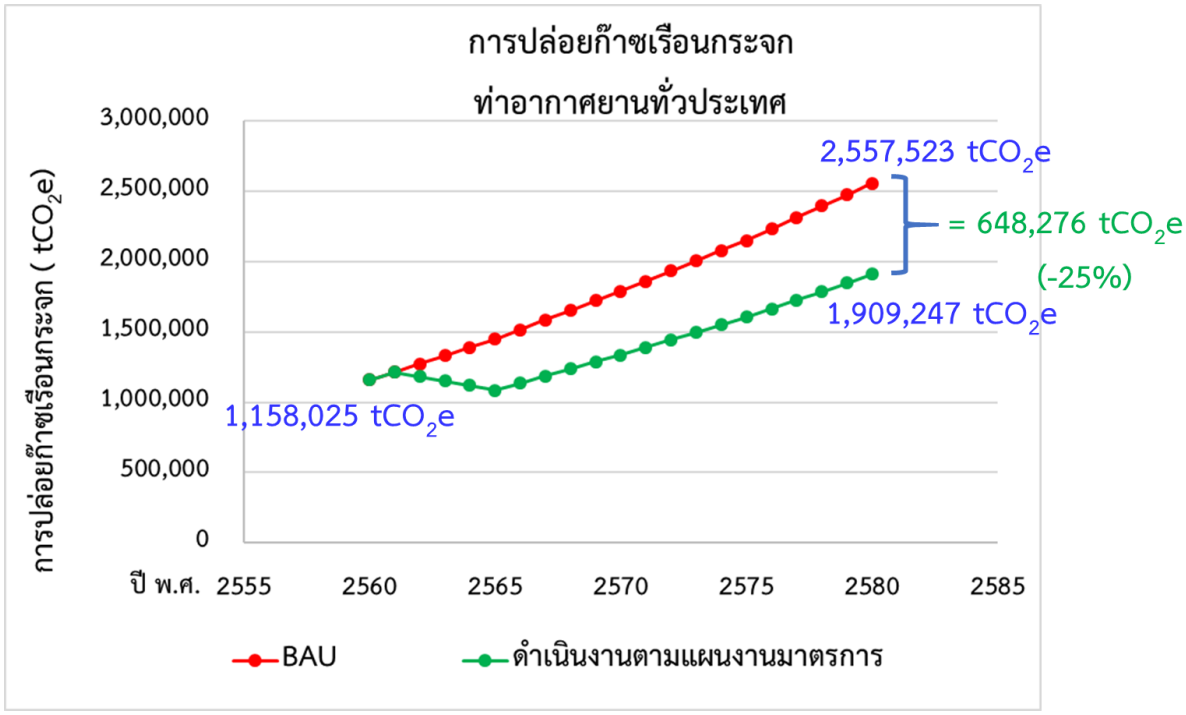
แผนงาน/โครงการ	ค่าเป้าหมายการประหยัดพลังงาน (ร้อยละ)	กรอบระยะเวลาการดำเนินแผนปฏิบัติการ			กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	ผลการประหยัดพลังงาน (toe)	หน่วยงานที่รับผิดชอบ
		ระยะสั้น 2562-2564	ระยะกลาง 2565-2570	ระยะยาว 2571-2580			
5. โครงการเปลี่ยนมาใช้รถโดยสารพลังงานไฟฟ้า (EV) รับ-ส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	40		√	-	120.00	3,492.97	ผู้ประกอบการ/สายการบินต่างๆ/พพ.
6. โครงการการบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกในท่าอากาศยานเพื่อการประหยัดพลังงาน เช่น การใช้ระบบควบคุมปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automation Control/Motion Sensor)					0.365	6.18	ทย./ทอท./บมจ. การบินกรุงเทพ/พพ.
7. โครงการสร้างสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมในพื้นที่การบิน (Airside)	10	-	√	-	80.00	2,788.76	ทย./ทอท.
8. โครงการพัฒนาทักษะบุคลากรในการปฏิบัติงานในพื้นที่ท่าอากาศยานอาทิ • การฝึกอบรมส่งเสริมให้มีการขับขี่เพื่อการประหยัดพลังงาน • การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ในเรื่องซ่อมบำรุงรักษา เครื่องมือเครื่องจักร ยานพาหนะ และอุปกรณ์ต่างๆ	5	 √ √	 √ √	 √ √	17.10	1,383.47	ทย./ทอท./บมจ. การบินกรุงเทพ
9. โครงการใช้รถโดยสารสาธารณะพลังงานไฟฟ้า (EV) ให้บริการเดินทางมาท่าอากาศยาน	30	-	√	√	18.00	3,149.66	คค. (ทย./ทอท.)/บมจ. การบินกรุงเทพ/พพ.
10. โครงการจัดทำหลังคาให้ร่มเงาที่จอดรถบัสรับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	5	√	-	-	15.00	442.51	ทย./ทอท.
11. โครงการติดตั้งระบบติดตาม (Tracking) บนยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE	5	√	√	√	4.00	1,383.47	ผู้ประกอบการ/สายการบินต่างๆ
12. โครงการเปิดปิดไฟส่องสว่างบริเวณลานจอดอากาศยานเฉพาะช่วงที่มีอากาศยานเข้า-ออก	5	√	√	√	-	52.55	ทย./ทอท./บมจ. การบินกรุงเทพ

แผนงาน/โครงการ	ค่าเป้าหมายการประหยัดพลังงาน (ร้อยละ)	กรอบระยะเวลาการดำเนินแผนปฏิบัติการ			กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	ผลการประหยัดพลังงาน (toe)	หน่วยงานที่รับผิดชอบ
		ระยะสั้น 2562-2564	ระยะกลาง 2565-2570	ระยะยาว 2571-2580			
13. โครงการส่งเสริมการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV) สำหรับผู้มาใช้บริการท่าอากาศยาน	10	-	√	√	36.00	11,445.10	ทย./ทอท./ บมจ. การบินกรุงเทพ
14. โครงการจัดพื้นที่จอดรถให้เพียงพอพร้อมเทคโนโลยีในการบริหารจัดการที่จอดรถ	5	√	√	√	16.00	n/a	ทย./ทอท.
15. โครงการสร้างจิตสำนึกแก่บุคลากรในองค์กรให้รักสิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงาน	10	√	√	√	57.00	n/a	คค. (ทย./ทอท.)/ บมจ. การบินกรุงเทพ
16. โครงการศึกษาการกำหนดอายุการใช้งานของยานพาหนะและอุปกรณ์ภาคพื้น (GSE) ที่ให้บริการในพื้นที่การบินที่เหมาะสม	5	√	√	-	10.00	n/a	คค. (ทย./ทอท.)
17. โครงการศึกษาพลังงานทางเลือก (Renewable Energy) เพื่อทดแทนการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน	20	√	√	-	10.00	n/a	พพ.
18. โครงการศึกษาออกแบบสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ในพื้นที่ท่าอากาศยานที่คำนึงถึงหลัก Green Design/Green Building เพื่อการประหยัดพลังงาน	20	√	√	-	10.00	n/a	พพ.

หมายเหตุ : คค. คือ กระทรวงคมนาคม
ทย. คือ กรมท่าอากาศยาน
ทอท. คือ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
พพ. คือ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน



รูปที่ 1.4.10-1 ผลการลดการใช้พลังงานตามแผนปฏิบัติการ



รูปที่ 1.4.10-2 ผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามแผนปฏิบัติการ

1.4.11 งานส่วนที่ 11 : การจัดทำแผนการติดตามแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศในประเทศ

การที่จะดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศในประเทศเพื่อให้เกิดผลสำเร็จเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ จำเป็นที่จะต้องมีการจัดทำแผนการติดตามแผนปฏิบัติการฯ นั้นอย่างมีประสิทธิภาพ มีเครื่องมือและวิธีการประเมินและติดตามผลที่เหมาะสม โดยกำหนดตัวแปรหรือปัจจัยที่จะตรวจวัด ความถี่และระยะเวลา หน่วยงานที่ติดตาม

การติดตามตรวจวัดประเมินผลของการดำเนินแผนปฏิบัติการนั้น สามารถวัดได้ทั้งจากการใช้อุปกรณ์เครื่องมือและวิธีการคำนวณ ทั้งนี้ หน่วยงานที่รับผิดชอบดำเนินมาตรการทำหน้าที่ติดตามตรวจสอบ (Monitoring) ผลของการดำเนินงานตามแผน โดยสามารถดำเนินการได้เอง ใช้หน่วยงานภายนอก หรือจัดจ้างบุคคลที่สาม (Third Party) เข้ามาดำเนินการ

กิจกรรมโครงการในแผนปฏิบัติการนี้จะเป็นการลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยานเป็นหลัก ซึ่งสามารถวัดผลได้จากมิเตอร์การใช้งานหรือบิลค่าใช้จ่ายรายเดือนทั้งค่าไฟฟ้าและค่าน้ำมันเชื้อเพลิงได้ หรืออาจจำเป็นใช้อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณไฟฟ้าตามพื้นที่ที่เหมาะสม อาทิ Watt Meter โดยวัดค่าบันทึกก่อนและหลังดำเนินการเพื่อนำมาเปรียบเทียบและจัดทำเป็นข้อมูลสถิติเพื่อใช้ประโยชน์ในการวางแผนต่อไป โดยแผนการติดตามแผนปฏิบัติการฯ แสดงดัง **ตารางที่ 1.4.11-1**

ตารางที่ 1.4.11-1 แผนการติดตามประเมินผลการดำเนินการตามแผนปฏิบัติการฯ อนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่งทางอากาศ

แผนงาน/โครงการ	การติดตามผลการปฏิบัติการ	การติดตามประสิทธิผลของโครงการ	ผลต่อการอนุรักษ์พลังงานและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ระยะเวลาการติดตามผล	หน่วยงานที่รับผิดชอบให้ข้อมูล
1. โครงการเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่าง LED ในพื้นที่ท่าอากาศยานทดแทนของเดิม 1.1 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในอาคารผู้โดยสาร 1.2 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในอาคารสำนักงานท่าอากาศยาน 1.3 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในร้านค้า/ผู้เช่า 1.4 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในที่จอดรถยนต์ 1.5 เปลี่ยนหลอดไฟ LED อุปกรณ์นำร่องอากาศยานและระบบไฟฟ้าท่าอากาศยาน (AFL)	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากอาคารและพื้นที่	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	ทย./ทอท./บมจ. การบินกรุงเทพ/พพ.
2. โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพระบบเครื่องปรับอากาศ 2.1 เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศในอาคารผู้โดยสารเป็นแบบ Package Water Cool Chiller 2.2 เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศในอาคารสำนักงานท่าอากาศยานเป็นรุ่น Split Type Inverter	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศ	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	ทย./ทอท./บมจ. การบินกรุงเทพ/พพ.
3. โครงการปรับปรุงผนังและกระจกอาคารเพื่อช่วยลดความร้อนจากภายนอก เช่น ติดฟิล์มกันความร้อน	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของอาคาร	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	ทย./ทอท./พพ.
4. โครงการส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานโดยระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนบุคคล	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	• จำนวนผู้โดยสารและพนักงานที่ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ • จำนวนรถขนส่งสาธารณะ	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (มาจากค่าประมาณ VKT ของผู้โดยสารรถขนส่งสาธารณะ) หากมีหลายรูปแบบการขนส่ง	รายปี	คค. (ทย./ทอท.)/บมจ. การบินกรุงเทพ

แผนงาน/โครงการ	การติดตามผลการปฏิบัติการ	การติดตามประสิทธิผลของโครงการ	ผลต่อการอนุรักษ์พลังงานและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ระยะเวลาการติดตามผล	หน่วยงานที่รับผิดชอบให้ข้อมูล
		• สัดส่วนผู้เดินทางมาท่าอากาศยานโดยรถสาธารณะ • ระยะทางที่ใช้เดินทาง	ให้รายงานตามรูปแบบการขนส่ง		
5. โครงการเปลี่ยนมาใช้รถโดยสารพลังงานไฟฟ้า (EV) รับ-ส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	• จำนวนรถบัสไฟฟ้าที่ให้บริการ • ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของรถบัสพลังงานไฟฟ้า • ระยะทางวิ่ง • จำนวนผู้โดยสารที่ใช้รถบัสไฟฟ้า	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (คำนวณจากน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้)	รายปี	ผู้ประกอบการ/สายการบินต่างๆ/พพ.
6. โครงการการบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกในท่าอากาศยานเพื่อการประหยัดพลังงาน เช่น การใช้ระบบควบคุมปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automation Control/Motion Sensor)	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	ทย./ทอท./บมจ. การบินกรุงเทพ/พพ.
7. โครงการสร้างสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมในพื้นที่การบิน (Airside)	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	• จำนวนสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้า • ระยะทางวิ่งของรถในเขตพื้นที่การบินที่ประหยัดได้	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	ทย./ทอท.

แผนงาน/โครงการ	การติดตามผลการปฏิบัติการ	การติดตามประสิทธิผลของโครงการ	ผลต่อการอนุรักษ์พลังงานและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ระยะเวลาการติดตามผล	หน่วยงานที่รับผิดชอบให้ข้อมูล
8. โครงการพัฒนาทักษะบุคลากรในการปฏิบัติงานในพื้นที่ท่าอากาศยานอาทิ • การฝึกอบรมส่งเสริมให้มีการขับขี่เพื่อการประหยัดพลังงาน • การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ในเรื่องซ่อมบำรุงรักษา เครื่องมือ เครื่องจักร ยานพาหนะ และอุปกรณ์ต่างๆ	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	• ข้อมูลอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน (พลังงาน) ของยานพาหนะ • ข้อมูลการสิ้นเปลืองพลังงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	ทย./ทอท./ บมจ. การบินกรุงเทพ
9. โครงการใช้รถโดยสารสาธารณะพลังงานไฟฟ้า (EV) ให้บริการเดินทางมาท่าอากาศยาน	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	• จำนวนรถบัสไฟฟ้าที่ให้บริการ • ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของรถบัสพลังงานไฟฟ้า • ระยะทางวิ่ง • จำนวนผู้โดยสารที่ใช้รถบัสไฟฟ้า	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (คำนวณจากน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้)	รายปี	คค. (ทย./ทอท.)/ บมจ. การบินกรุงเทพ/ พพ.
10. โครงการจัดทำหลังคาให้ร่มเงาที่จอดรถบัสรับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ข้อมูลอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน (พลังงาน) ของยานพาหนะ	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	ทย./ทอท.
11. โครงการติดตั้งระบบติดตาม (Tracking) บนยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ข้อมูลอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน (พลังงาน) ของยานพาหนะ	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	ผู้ประกอบการ/ สายการบินต่างๆ

แผนงาน/โครงการ	การติดตามผลการปฏิบัติการ	การติดตามประสิทธิผลของโครงการ	ผลต่อการอนุรักษ์พลังงานและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ระยะเวลาการติดตามผล	หน่วยงานที่รับผิดชอบให้ข้อมูล
12. โครงการเปิดปิดไฟส่องสว่างบริเวณลานจอดอากาศยานเฉพาะช่วงที่มีอากาศยานเข้า-ออก	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากพื้นที่	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	ทย./ทอท./บมจ. การบินกรุงเทพ
13. โครงการส่งเสริมการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV) สำหรับผู้มาใช้บริการท่าอากาศยาน	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	• จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าที่มาใช้บริการท่าอากาศยาน • ระยะทางวิ่ง • จำนวนผู้โดยสารที่ใช้รถยนต์ไฟฟ้า	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (คำนวณจากน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้)	รายปี	ทย./ทอท./บมจ. การบินกรุงเทพ
14. โครงการจัดพื้นที่จอดรถให้เพียงพอ พร้อมเทคโนโลยีในการบริหารจัดการที่จอดรถ	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ระยะเวลาในการจอดรถ (หรือหาที่จอดรถ)	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (คำนวณจากน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้)	รายปี	ทย./ทอท.
15. โครงการสร้างจิตสำนึกแก่บุคลากรในองค์กรให้รักสิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงาน	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ปริมาณการใช้พลังงาน (ไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิง) โดยรวม	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	คค. (ทย./ทอท.)/บมจ. การบินกรุงเทพ
16. โครงการศึกษาการกำหนดอายุการใช้งานของยานพาหนะและอุปกรณ์ภาคพื้น (GSE) ที่ให้บริการในพื้นที่การบินที่เหมาะสม	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	n/a	n/a	ปีแรกที่ดำเนินการแล้วเสร็จ	คค. (ทย./ทอท.)
17. โครงการศึกษาพลังงานทางเลือก (Renewable Energy) เพื่อทดแทนการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	n/a	n/a	ปีแรกที่ดำเนินการแล้วเสร็จ	พพ.

แผนงาน/โครงการ	การติดตามผลการปฏิบัติการ	การติดตามประสิทธิผลของโครงการ	ผลต่อการอนุรักษ์พลังงานและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ระยะเวลาการติดตามผล	หน่วยงานที่รับผิดชอบให้ข้อมูล
18. โครงการศึกษาออกแบบสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ในพื้นที่ท่าอากาศยานที่คำนึงถึงหลัก Green Design/Green Building เพื่อการประหยัดพลังงาน	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	n/a	n/a	ปีแรกที่ดำเนินการแล้วเสร็จ	พพ.

หมายเหตุ : คค. คือ กระทรวงคมนาคม

ทย. คือ กรมท่าอากาศยาน

ทอท. คือ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

พพ. คือ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

1.4.12 งานส่วนที่ 12 : การจัดประชุมระดมความคิดเห็นต่อแผนปฏิบัติการฯ กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การประชุมระดมความคิดเห็นต่อแผนปฏิบัติการแนวทางการลดการใช้พลังงานจากการขนส่งทางอากาศกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้จัดขึ้นจำนวน 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 จัดเมื่อวันจันทร์ที่ 3 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ณ ห้องราชา 1 โรงแรมปรินซ์พาเลซ มหานาค กรุงเทพมหานคร มีผู้เข้าร่วมประชุมจำนวนทั้งสิ้น 75 คน ดัง**รูปที่ 1.4.12-1** และครั้งที่ 2 จัดเมื่อวันพฤหัสบดีที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ณ ห้อง Sapphire Suite โรงแรมโนโวเทล แพลทินัม ประตูน้ำ กรุงเทพมหานคร มีผู้เข้าร่วมประชุมจำนวนทั้งสิ้น 60 คน ดัง**รูปที่ 1.4.12-2**

รูปที่ 1.4.12-1 ภาพการประชุมครั้งที่ 1 เพื่อระดมความคิดเห็นของหน่วยงานต่างๆ ต่อร่างแผนปฏิบัติการฯ

รูปที่ 1.4.12-2 ภาพการประชุมครั้งที่ 2 เพื่อระดมความคิดเห็นของหน่วยงานต่างๆ ต่อร่างแผนปฏิบัติการฯ

โดยทั้ง 2 ครั้งในช่วงระดมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมประชุมจากหน่วยงานต่างๆ ได้มีการจัดแบ่งกลุ่มย่อยโดยคละหน่วยงาน กลุ่มละไม่ต่ำกว่า 20 คน เพื่อให้มีข้อคิดเห็นที่หลากหลาย โดยในครั้งที่ 2 ก็ได้จัดกลุ่มเช่นกันโดยเน้นให้เป็นผู้เข้าประชุมเดิมของแต่ละกลุ่มเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของการแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ ได้

ในท้ายที่สุดแล้วได้ข้อสรุปร่วมกันของแผนงานมาตรการ กำหนดระยะเวลาดำเนินงานที่เป็นไปได้ (ระยะสั้น ระยะกลาง ระยะยาว) ค่าเป้าหมายการประหยัดพลังงานที่คาดหวัง กรอบปริมาณงาน หน่วยงานที่รับผิดชอบดำเนินงาน เพื่อนำไปจัดทำร่างแผนปฏิบัติการฯ ต่อไป

1.4.13 งานส่วนที่ 13 : การจัดสัมมนาและประชาสัมพันธ์โครงการ

1.4.13.1 การจัดประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ

การดำเนินโครงการได้มีการจัดประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่ข้อมูลโครงการศึกษา จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

(1) การสัมมนาเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 การปฐมนิเทศโครงการ

จัดเมื่อวันจันทร์ที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 ณ ห้องอโนมา 1 ชั้น 3 โรงแรมอโนมาแกรนด์ แยกราชประสงค์ กรุงเทพมหานคร โดยมีผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษา และสื่อมวลชน เข้าร่วมการสัมมนาจำนวนทั้งสิ้น 89 คน ภาพบรรยากาศการสัมมนาแสดงดัง**รูปที่ 1.4.13-1**

รูปที่ 1.4.13-1 ภาพบรรยากาศการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1

การสัมมนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ข้อมูลโครงการ โดยนำเสนอแผนงานและภาพรวมการดำเนินงานศึกษาโครงการ และแนวทางการศึกษาวิเคราะห์การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางอากาศ รวมทั้งรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

(2) การสัมมนาเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 การนำเสนอผลการศึกษา

จัดเมื่อวันอังคารที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2562 ณ ห้องจามจุรี บอลรูม A ชั้น M โรงแรมปทุมวัน ปริ๊นเซส กรุงเทพมหานคร โดยมีผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษา และสื่อมวลชน เข้าร่วมการสัมมนาจำนวนทั้งสิ้น 103 คน ภาพบรรยากาศการสัมมนาแสดงดัง**รูปที่ 1.4.13-2**

รูปที่ 1.4.13-2 ภาพบรรยากาศการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2

การสัมมนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการศึกษาและรับฟังข้อคิดเห็นตลอดจนข้อเสนอแนะจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผลการศึกษาและการขับเคลื่อนเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรมในอนาคตต่อไป

1.4.13.2 การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้

การจัดการฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ได้ดำเนินการ 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 จัดที่จังหวัดกระบี่ และครั้งที่ 2 จัดที่จังหวัดภูเก็ตซึ่งได้มีการลงพื้นที่สำรวจตรวจวัดข้อมูลการใช้พลังงานของท่าอากาศยานนำร่อง โดยมีความประสงค์เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้การประเมินวิเคราะห์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานทั้งสองแห่งเพื่อจัดทำเป็นค่าปีฐาน (Baseline) ปี พ.ศ. 2560 การคาดการณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานในอีก 20 ปีข้างหน้า และแนวทางการจัดทำศักยภาพลดการใช้พลังงานและบริหารจัดการใช้พลังงานของท่าอากาศยานที่มีประสิทธิภาพให้แก่ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ท่าอากาศยานทั้งสองแห่งที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล เพื่อสามารถนำข้อมูลการใช้พลังงานท่าอากาศยานของตนไปประเมินเองได้ นอกจากนี้ ยังเป็นการระดมความคิดเห็นต่อแนวทางการจัดทำมาตรการในการลดการใช้พลังงานของท่าอากาศยานอย่างเป็นรูปธรรมด้วย

(1) การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ ครั้งที่ 1 จังหวัดกระบี่

จัดเมื่อวันที่ 20-21 กันยายน พ.ศ. 2561 โดยมีผู้ร่วมฝึกอบรมรวมทั้งหมด 25 คน ซึ่งได้มีการลงพื้นที่ท่าอากาศยานกระบี่ และการฝึกอบรมได้มีการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นต่างๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 1.4.13-3**

รูปที่ 1.4.13-3 การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ ครั้งที่ 1 จังหวัดกระบี่

(2) การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ ครั้งที่ 2 จังหวัดภูเก็ต

จัดเมื่อวันที่ 11-12 ตุลาคม พ.ศ. 2561 โดยมีผู้ร่วมฝึกอบรมรวมทั้งหมด 34 คน ซึ่งได้มีการลงพื้นที่ท่าอากาศยานภูเก็ต และการฝึกอบรมได้มีการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นต่างๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 1.4.13-4**

รูปที่ 1.4.13-4 การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ ครั้งที่ 2 จังหวัดภูเก็ต

1.4.13.3 การประชาสัมพันธ์โครงการ

การประชาสัมพันธ์โครงการได้ดำเนินตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน และจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ได้แก่

(1) เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์โครงการ

เว็บไซต์ของโครงการขึ้นหน้า Webpage ของ สนข. โดยได้จัดทำ Banner เพื่อเข้าสู่เว็บไซต์ แสดงดัง**รูปที่ 1.4.13-5**

รูปที่ 1.4.13-5 เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์โครงการ

(2) แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ

แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการใช้ในการจัดประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ แสดงดัง**รูปที่ 1.4.13-6**

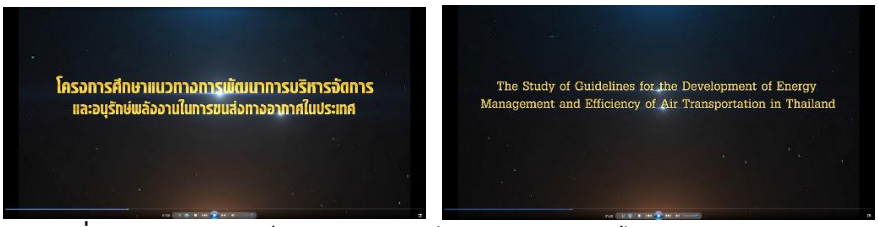
รูปที่ 1.4.13-6 แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ

(3) วีดิทัศน์นำเสนอผลการศึกษาและวีดิทัศน์สรุปผลการศึกษา

จัดทำเป็นทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ใช้ในการประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 สรุปได้ดังนี้

1) **วีดิทัศน์ การเสนอผลการศึกษา** แสดงดัง**รูปที่ 1.4.13-7** โดยสิ่งที่นำเสนอสรุปได้ดังนี้

- กล่าวถึงทั่วโลกมีการใช้พลังงานเพิ่มทุกปี เกิดวิกฤตพลังงาน เกิดการตื่นตัวและตระหนักถึงการลดการใช้พลังงาน รัฐบาลไทยให้ความสำคัญในการลดการใช้พลังงานโดยเฉพาะภาคการขนส่งที่มีการใช้พลังงานมากที่สุด เร่งผลักดันมาตรการครอบคลุมการขนส่งทางถนน น้ำ ราง และอากาศ
- กล่าวถึงการใช้พลังงานการขนส่งทางอากาศ และกิจกรรมการใช้พลังงานที่ท่าอากาศยานมีเพิ่มมากขึ้นจึงเป็นที่มาของโครงการศึกษานี้
- นำเสนอการลงพื้นที่สำรวจข้อมูลการใช้พลังงานท่าอากาศยานนำร่อง 3 แห่ง และรวบรวมข้อมูลของท่าอากาศยานทั่วประเทศ วิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี พ.ศ. 2560 ซึ่งใช้จัดทำเป็นค่าฐาน (Baseline)
- การวิเคราะห์การสูญเสียการใช้พลังงานภายในท่าอากาศยาน
- การพัฒนาระบบฐานข้อมูลในลักษณะ Web Application เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยาน และใช้ประเมินผลและติดตามการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการลดการใช้พลังงาน



รูปที่ 1.4.13-7 วีดิทัศน์นำเสนอผลการศึกษารูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

2) **วีดิทัศน์ การสรุปผลการศึกษา** แสดงดัง**รูปที่ 1.4.13-8** โดยสิ่งที่นำเสนอสรุปได้ดังนี้

- กล่าวถึงโครงการศึกษาและวัตถุประสงค์ของโครงการ
- ผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศในอีก 20 ปีข้างหน้า (ปี พ.ศ. 2580) ในกรณีที่ไม่ได้มีการดำเนินการใดๆ (BAU)
- นำเสนอมาตรการต่างๆ ในการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในท่าอากาศยาน
- การจัดทำร่างแผนปฏิบัติการฯ โดยผ่านกระบวนการประชุมระดมความคิดเห็นกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และแบ่งแผนงานเป็นระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว
- ประมาณการผลจากการดำเนินการตามแผนปฏิบัติการฯ ในอีก 20 ปีข้างหน้า (ปี พ.ศ. 2580) คาดว่าจะมีการลดการใช้พลังงานลงร้อยละ 15 และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงร้อยละ 25 เมื่อเทียบกับกรณีฐานที่ไม่ได้ดำเนินการใดๆ (BAU)

รูปที่ 1.4.13-8 วีดิทัศน์สรุปผลการศึกษารูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

บทที่ 2

กิจกรรมที่ได้ดำเนินงาน

บทที่ 2 กิจกรรมที่ได้ดำเนินงาน

2.1 งานส่วนที่ 1 : การศึกษารวบรวมข้อมูลด้านพลังงานและการบริหารจัดการในภาคการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางอากาศภายในประเทศ

2.2 งานส่วนที่ 2 : การศึกษา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานจากกิจกรรมของท่าอากาศยาน

2.3 งานส่วนที่ 3 : การวิเคราะห์การใช้พลังงานและการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม

2.4 งานส่วนที่ 4 : การเข้าสำรวจตรวจวัดและศึกษาการใช้พลังงานและรูปแบบการบริหารจัดการ

2.5 งานส่วนที่ 5 : การวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมจากมาตรการการอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศ

2.6 งานส่วนที่ 6 : การวิเคราะห์สาเหตุการสูญเสียพลังงานด้านการขนส่งทางอากาศ

2.7 งานส่วนที่ 7 : การจัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานและวิธีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ

2.8 งานส่วนที่ 8 : การจัดทำรายละเอียดมาตรการแผนการดำเนินงานในการส่งเสริมการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและลดการใช้พลังงานด้านการขนส่งทางอากาศ

2.9 งานส่วนที่ 9 : การจัดทำฐานข้อมูลด้านพลังงานของการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางอากาศภายในประเทศ

2.10 งานส่วนที่ 10 : การจัดทำร่างแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศในประเทศ

2.11 งานส่วนที่ 11 : การจัดทำแผนการติดตามแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศในประเทศ

2.12 งานส่วนที่ 12 : การจัดประชุมระดมความคิดเห็นต่อแผนปฏิบัติการฯ กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2.13 งานส่วนที่ 13 : การจัดสัมมนาและประชาสัมพันธ์โครงการ

รายงานฉบับนี้เป็นรายงานฉบับสมบูรณ์ ได้ดำเนินงานแล้วเสร็จครบถ้วนเป็นไปตามขอบเขตโดยละเอียดของงานจ้างที่ปรึกษา (TOR) โดยในรายงานฉบับนี้ได้นำเสนอรายละเอียดข้อมูลกิจกรรมการดำเนินงานศึกษาในแต่ละส่วนตลอดระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา ซึ่งประกอบด้วย 13 ส่วนงาน แบ่งเป็นเนื้องาน 11 ส่วนแรก และกิจกรรมภายในโครงการ 2 ส่วน โดยรายละเอียดของงานแต่ละส่วนมีดังต่อไปนี้

2.1 งานส่วนที่ 1 : การศึกษารวบรวมข้อมูลด้านพลังงานและการบริหารจัดการในภาคการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางอากาศภายในประเทศ

การดำเนินการโครงการฯ นั้น ขั้นตอนของการดำเนินงานในขั้นตอนแรก ก่อนที่จะมีการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อการดำเนินงานต่อไป จำเป็นที่จะต้องมีการรวบรวมและศึกษาทบทวนแผนงานนโยบาย แผนงาน และโครงการพัฒนาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับด้านการคมนาคมขนส่งและด้านพลังงานโดยเฉพาะในภาคการขนส่งรวมถึงรายงานผลการศึกษาจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแผนงานนโยบายต่างๆ เหล่านี้จะเป็นแผนนโยบายล่าสุดและเป็นระยะยาว เพื่อให้สอดคล้องกับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และกิจกรรม รวมถึงปริมาณการขนส่งสินค้าและการเดินทางต่างๆ ที่มีมากขึ้นในอนาคต การทบทวนนี้จะช่วยให้ทราบทิศทางการพัฒนาและเป้าหมายของแผนงานยุทธศาสตร์ต่างๆ เพื่อให้การดำเนินการศึกษาโครงการนี้มีเป้าหมายและผลลัพธ์ไปในแนวทางเดียวกัน ลดความซ้ำซ้อน **โดยเฉพาะหากจะมีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางอากาศ การใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** อาทิ

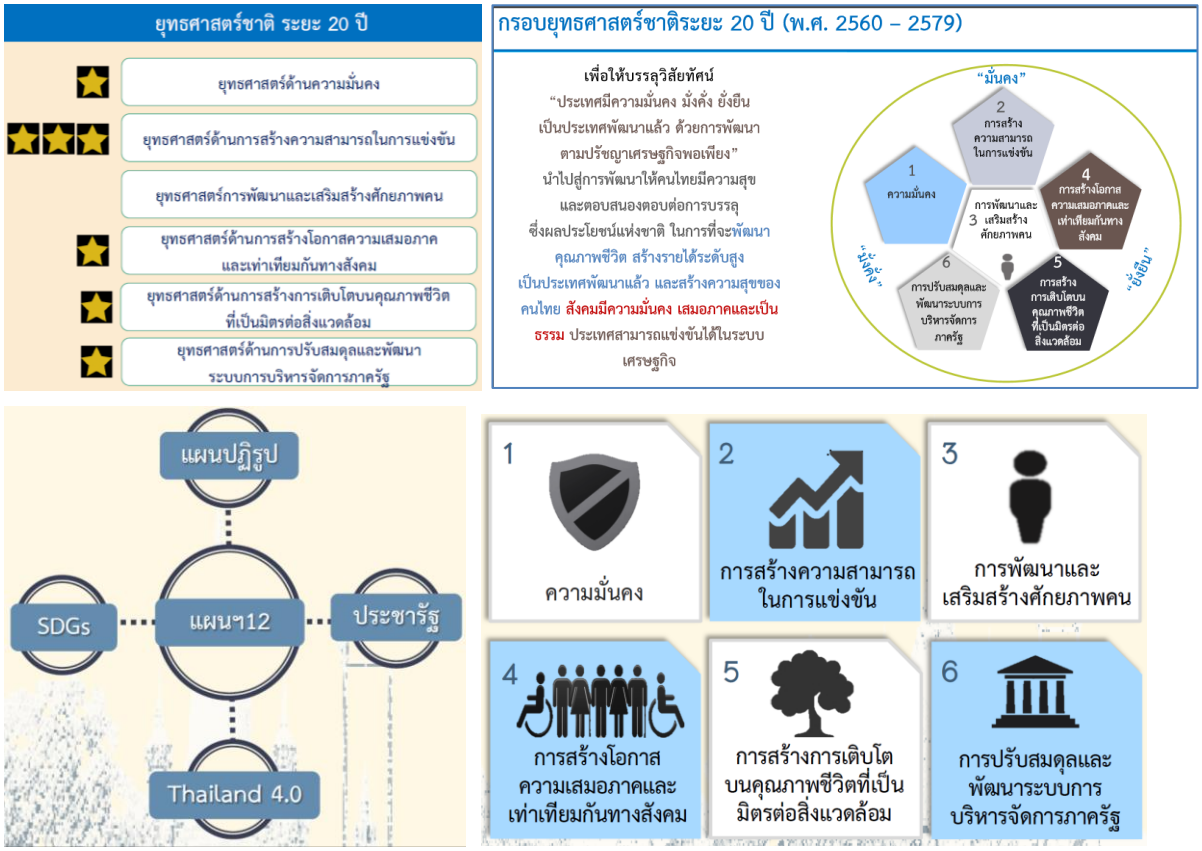
2.1.1 นโยบายของรัฐบาล โดยพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี

นโยบายพลังงานที่อยู่ในคำแถลงนโยบายของรัฐบาลพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี ที่ได้แถลงต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติเมื่อวันศุกร์ที่ 12 กันยายน พ.ศ. 2557 ซึ่งมีทั้งหมด 11 ด้าน โดยนโยบายที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานสรุปแล้วจะต้องมีการส่งเสริมและผลักดันให้อุตสาหกรรมพลังงานสามารถสร้างรายได้ให้ประเทศ ซึ่งถือเป็นอุตสาหกรรมเชิงยุทธศาสตร์ เพิ่มการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานและพัฒนาให้เป็นศูนย์กลางธุรกิจพลังงานของภูมิภาคโดยใช้ความได้เปรียบเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงาน โดยแสวงหาและพัฒนาแหล่งพลังงานและระบบไฟฟ้าจากทั้งในและต่างประเทศ รวมทั้งให้มีการกระจายแหล่งและประเภทพลังงานให้มีความหลากหลาย เหมาะสม และยั่งยืน กำกับราคาพลังงานให้มีราคาเหมาะสม เป็นธรรมและมุ่งสู่การสะท้อนต้นทุนที่แท้จริง โดยปรับบทบาทกองทุนน้ำมันให้เป็นกองทุนสำหรับรักษาเสถียรภาพราคา ส่วนการชดเชยราคานั้นจะดำเนินการอุดหนุนเฉพาะกลุ่ม ส่งเสริมให้มีการใช้ก๊าซธรรมชาติมากขึ้นในภาคขนส่ง และส่งเสริมการใช้แก๊สโซฮอล์และไบโอดีเซลในภาคครัวเรือนส่งเสริมการผลิต การใช้ ตลอดจนการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก โดยตั้งเป้าหมายให้สามารถทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลได้อย่างน้อยร้อยละ 25 ภายใน 10 ปี ทั้งนี้ ให้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างครบวงจร ส่งเสริมและผลักดันการอนุรักษ์พลังงานอย่างเต็มรูปแบบ โดยลดระดับการใช้พลังงานต่อผลผลิตลงร้อยละ 25 ภายใน 20 ปี และมีการพัฒนาอย่างครบวงจร ส่งเสริมการใช้อุปกรณ์และอาคารสถานที่ที่มีประสิทธิภาพสูง ส่งเสริมกลไกการพัฒนาพลังงานที่สะอาดเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกและแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน สร้างจิตสำนึกของผู้บริโภคในการใช้พลังงานอย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพให้เป็นระบบจริงจังและต่อเนื่องทั้งภาคการผลิต ภาคการขนส่ง และภาคครัวเรือน

สำหรับการพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคมขนส่งในปี พ.ศ. 2560 เพื่อเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศ มีการสร้างรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพื่อส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลที่ทำให้เกิดการจราจรติดขัด ลดการเผาผลาญน้ำมันเชื้อเพลิงที่ส่งผลต่อการปล่อยมลพิษทางอากาศ เกิดก๊าซเรือนกระจก สร้างปัญหาสุขภาพ เพิ่มอุบัติเหตุ ขณะที่การขนส่งสินค้าเน้นเปลี่ยนรูปแบบมาสู่ทางรางและทางน้ำ ช่วยลดต้นทุนโลจิสติกส์และการขนส่ง ลดการใช้เชื้อเพลิงและงบประมาณในการซ่อมบำรุงถนน ส่งเสริมการคมนาคมทางอากาศโดยปรับปรุงพัฒนาท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ระยะที่ 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง และท่าอากาศยานในภูมิภาค เพื่อส่งเสริมและรองรับการท่องเที่ยว นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้มีการวิจัยพลังงานสะอาดและเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับ Thailand 4.0 และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี

2.1.2 ยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี พ.ศ. 2560-2579

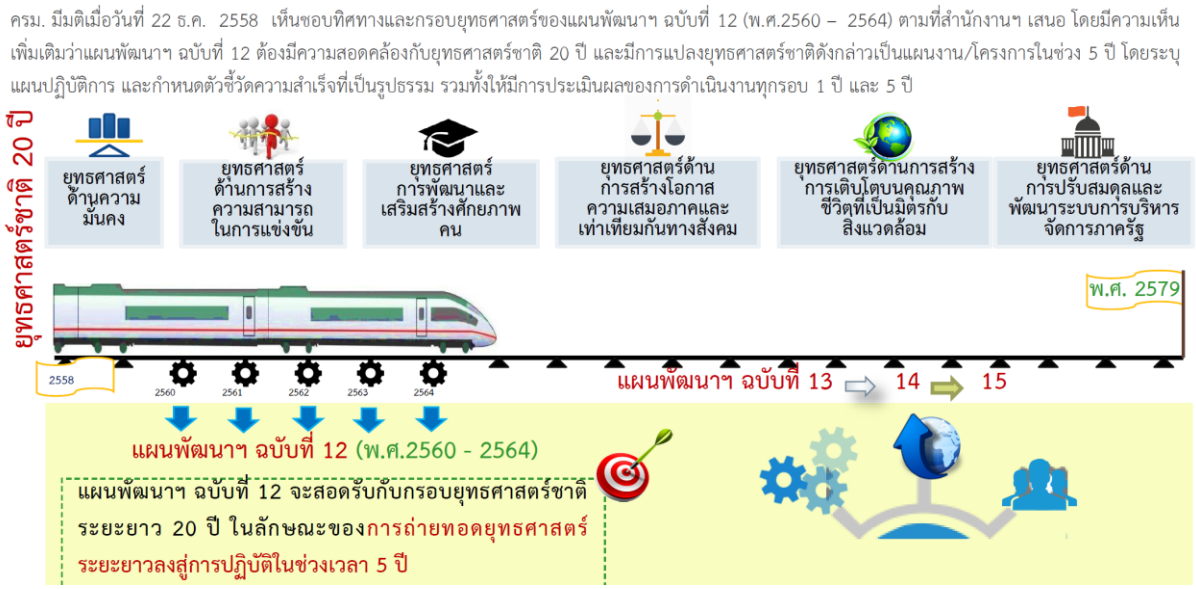
รัฐบาลภายใต้การนำของพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา ได้มีนโยบายจัดทำแผนยุทธศาสตร์ชาติโดยการกำหนดวิสัยทัศน์และพันธกิจเพื่อพัฒนาประเทศในระยะเวลา 20 ปี นับจาก พ.ศ. 2560 จนถึงปี พ.ศ. 2579 แผนฉบับดังกล่าวจัดทำโดยสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ทั้งนี้ เพื่อเป็นกรอบการพัฒนาให้ประเทศไทยผ่านพ้นกับดักรายได้ปานกลางให้เป็นประเทศพัฒนาแล้วที่มีระดับรายได้สูง โดยมุ่งหวังพัฒนาประเทศตามโมเดลเศรษฐกิจ “ไทยแลนด์ 4.0” (Thailand 4.0) ด้วยการใช้ปัจจัยกระตุ้นจาก 3 พลังขับเคลื่อน ได้แก่ การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขัน การมีส่วนร่วม และการพัฒนาสิ่งแวดล้อม โดยมีวิสัยทัศน์ : “ประเทศมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” ซึ่งมี**กรอบแนวทางที่สำคัญของยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี** ประกอบด้วย 6 ด้านที่สำคัญ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-1**



ที่มา: สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

รูปที่ 2.1-1 ยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี พ.ศ. 2560-2579

ปัจจุบันการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นระดับกระทรวงต่างๆ ระดับภาค ระดับกลุ่มจังหวัด ระดับพื้นที่ ก็จะมีการพิจารณาถึงความสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี รวมถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตั้งแต่ฉบับที่ 12 เป็นต้นไป จนถึงฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2575-2579) ก็จะต้องครอบคลุมสอดรับกับยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-2**

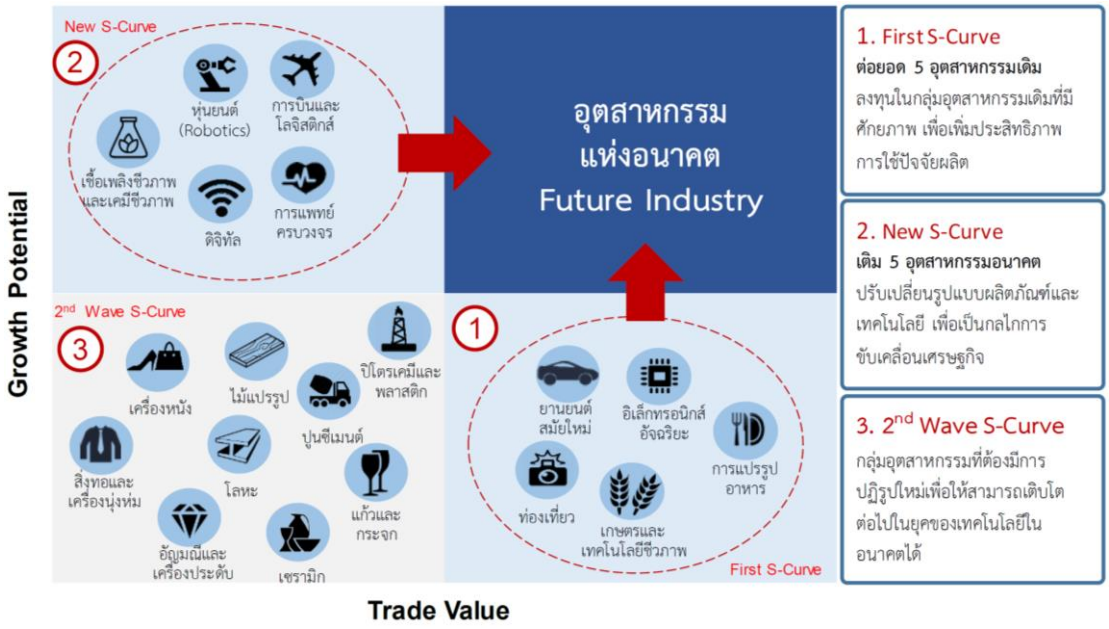


ที่มา: สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

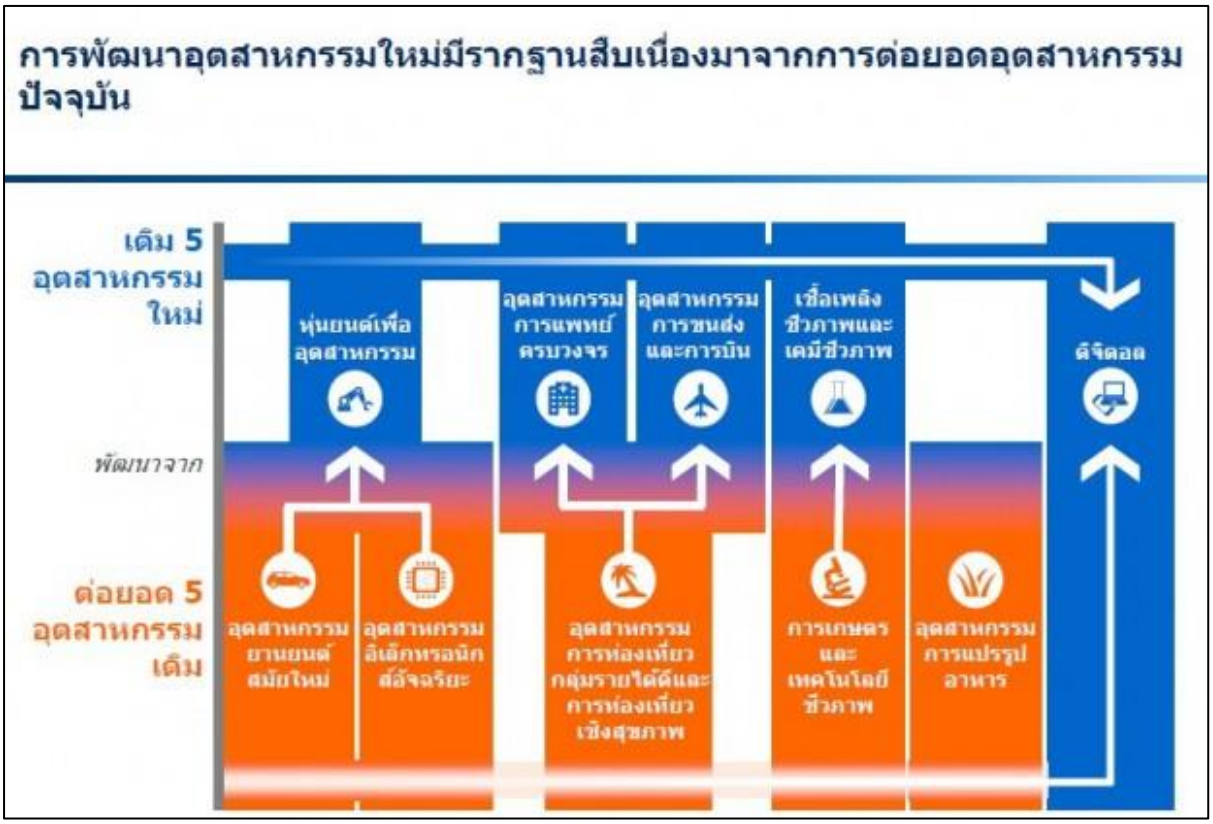
รูปที่ 2.1-2 ความสอดคล้องของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติกับยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี

สำหรับส่วนที่จะเกี่ยวข้อง คือ **ด้านที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน** โดยจะมีการลงทุนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ด้านการขนส่ง ความมั่นคงและพลังงาน ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และการวิจัยและพัฒนา และ**ด้านที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม** ซึ่งมีประเด็นการพัฒนาและใช้พลังงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในทุกภาคเศรษฐกิจเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยมุ่งเน้นการลดสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล และเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนในภาคการผลิตไฟฟ้าเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและส่งเสริมการผลิตและใช้พลังงานสะอาด และการร่วมลดปัญหาโลกร้อนและปรับตัวให้พร้อมกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

นอกจากนี้ อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ (Aviation and Logistics) ยังนับเป็น 1 ใน 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) ซึ่งมีเป้าหมายที่จะขับเคลื่อนสู่ไทยแลนด์ 4.0 (Thailand 4.0) ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-3** ถึง**รูปที่ 2.1-5** ตามลำดับ



รูปที่ 2.1-3 อุตสาหกรรมในอนาคต S-Curve



รูปที่ 2.1-4 การต่อยอดอุตสาหกรรมใหม่

รูปที่ 2.1-5 อุตสาหกรรมใหม่ด้านขนส่งการบินและโลจิสติกส์ (Aviation and Logistics)

2.1.3 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ของสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เป็นแผนพัฒนาประเทศในระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564) ซึ่งแปลงยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) สู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม ดังนั้น ทิศทางการพัฒนาของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 จึงมุ่งเตรียมความพร้อมและวางรากฐานในการยกระดับประเทศไทยให้เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว มีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน ด้วยการพัฒนาตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยที่มุ่งตอบสนองวัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนาที่กำหนดภายใต้ระยะเวลา 5 ปี ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-6**

รูปที่ 2.1-6 กรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12

ในภาพรวมการทบทวนแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 ซึ่งมี 10 ยุทธศาสตร์ และโดยเฉพาะในส่วนของการคมนาคมขนส่งในอนาคตประมาณ 20 ปีข้างหน้านั้น และมีความสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติในระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) ซึ่งพบว่าให้ความสำคัญกับการสร้างความสามารถในการแข่งขันกับนานาประเทศโดยจะต้องพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งในการขับเคลื่อนให้สอดคล้องรองรับการเติบโตและการแข่งขันดังกล่าว ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-7**

รูปที่ 2.1-7 ความสอดคล้องของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 กับยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี

หากมีการดำเนินงานต่างๆ ตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 คาดว่าจะได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายที่วางไว้ โดย สศช. คาดการณ์ไว้ในเบื้องต้นว่า จะสามารถกระตุ้นเศรษฐกิจของประเทศเพิ่มขึ้น โดยมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) จะเติบโตประมาณร้อยละ 5 ขณะที่มีการลงทุนในภาคส่วนต่างๆ เพิ่มขึ้นจากนโยบายการพัฒนาของในแต่ละยุทธศาสตร์ และการร่วมลงทุนของภาคเอกชนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นการช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในระดับภูมิภาคระหว่างประเทศ รองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ รวมทั้งเป็นการลดภาระของภาครัฐและเงินงบประมาณของประเทศ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-8**

รูปที่ 2.1-8 เป้าหมายผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12

ยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศประกอบด้วย 10 ยุทธศาสตร์ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-9** โดยยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมขนส่งและระบบโลจิสติกส์ของประเทศ รวมถึงด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มี 2 ยุทธศาสตร์ ได้แก่

รูปที่ 2.1-9 10 ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12

<u>ยุทธศาสตร์ที่ 4</u> การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งมุ่งอนุรักษ์ฟื้นฟู สร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สร้างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนและเป็นธรรม แก้ไขปัญหาวิกฤตสิ่งแวดล้อม ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 20 ตามเป้าหมายระยะยาว ลดการใช้พลังงานเพื่อปรับตัวไปสู่รูปแบบของการผลิตและการบริโภคคาร์บอนต่ำ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น รวมทั้งยกระดับความสามารถในการป้องกันผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติธรรมชาติ ทั้งนี้ การสนับสนุนให้มีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีแนวทางดังต่อไปนี้

- พัฒนามาตรการและกลไกเพื่อสนับสนุนการลดก๊าซเรือนกระจกในทุกภาคส่วนโดยเฉพาะสาขาการผลิตไฟฟ้า การใช้พลังงานในภาคขนส่ง ภาคอุตสาหกรรม ภาคครัวเรือนและอาคาร ลดการผลิตและใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนการอนุรักษ์พลังงาน การผลิตพลังงานทดแทนจากของเสีย พัฒนาบุคลากรให้มีความเชี่ยวชาญด้านพลังงานทดแทนประเภทต่างๆ สนับสนุนระบบการคมนาคมขนส่งที่ยั่งยืน เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องยนต์และเครื่องจักรอุปกรณ์ รวมทั้งส่งเสริมการจัดตั้งกลไกทางการเงินที่สนับสนุนการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่สร้างประโยชน์ร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน อาทิ กลไกตลาดคาร์บอนเครดิต ภาษีคาร์บอน รวมทั้งสนับสนุนให้ภาคเอกชนลงทุนเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้น
- ส่งเสริมภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีการจัดเก็บและรายงานข้อมูลเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเริ่มต้นจากข้อมูลการใช้พลังงาน และให้ความช่วยเหลือทางวิชาการกับภาคส่วนต่างๆ ด้านการเก็บรวบรวมและจัดทำข้อมูลพื้นฐาน เพื่อสนับสนุนการพัฒนาฐานข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศที่เป็นปัจจุบัน การขึ้นทะเบียนกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการประเมินแนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคต
- สร้างความรู้ ความเข้าใจ ความตระหนักและการมีส่วนร่วมของประชาชน เพื่อให้ภาคส่วนต่างๆ ในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบและความเสี่ยงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เสริมสร้างศักยภาพบุคลากรให้หน่วยงานในระดับต่างๆ ทั้งส่วนกลางท้องถิ่น รวมทั้งชุมชนมีความรู้ ความสามารถในการรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ปล่อยคาร์บอนต่ำและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พัฒนาหลักสูตรสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ระดับปฐมวัยควบคู่กับหลักสูตรเศรษฐกิจพอเพียง บรรจุไว้ในระบบการศึกษาภาคบังคับ
- แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ (Nationally Appropriate Mitigation Actions: NAMAs Roadmap) และแผนงานด้านการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
    - สนับสนุนการดำเนินงานในแผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ (NAMAs Roadmap) ร้อยละ 7 เทียบกับการปล่อยในกรณีปกติที่ไม่ได้ดำเนินการใดๆ (Business as Usual : BAU) ภายในปี พ.ศ. 2563 (ค.ศ. 2020) บนพื้นฐานการดำเนินการโดยสมัครใจของภาคพลังงานและคมนาคมขนส่งด้วยมาตรการต่างๆ อาทิ การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและการใช้ไฟฟ้า การใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ และมาตรการด้านคมนาคมขนส่งที่ยั่งยืน รวมทั้งการจัดทำฐานข้อมูลด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การพัฒนาระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurable, Reportable and Verifiable: MRV) ตลอดจนการพัฒนากลไกทางการเงิน และการตลาดเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจก
    - ส่งเสริมแผนงานด้านการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมีการประเมินความเปราะบาง จัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีความเปราะบาง พัฒนาทางเลือกในการปรับตัวที่เหมาะสมในสาขาหรือพื้นที่ที่มีความสำคัญหรือเป็นกลุ่มเสี่ยง ให้ความสำคัญกับแผนการปรับตัวภาคการเกษตรและเมือง การป้องกันพื้นที่เมืองและชายฝั่ง การป้องกันน้ำท่วม ภาคสาธารณสุข รวมทั้งการจัดทำฐานข้อมูล และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

<u>ยุทธศาสตร์ที่ 7</u> การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ มีเป้าหมายในการพัฒนา ประกอบด้วย

- การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ในภาพรวม มีเป้าหมายลดความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity : EI) อยู่ที่ 12.83 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ/พันล้านบาท ในปี พ.ศ. 2564 รวมทั้งมีเป้าหมายในการลดต้นทุนโลจิสติกส์ของประเทศไทยเป็นร้อยละ 12 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (ณ ราคาประจำปี)
- ในปี พ.ศ. 2564 โดยในส่วนของต้นทุนค่าขนส่งสินค้าจะลดให้ต่ำกว่าร้อยละ 7 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ
- การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบคมนาคมขนส่ง มีเป้าหมายที่จะเพิ่มปริมาณการขนส่งสินค้าทางรางจากร้อยละ 2 เป็นไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 และปริมาณการขนส่งสินค้าทางน้ำเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 15 เป็นไม่น้อยกว่าร้อยละ 19 มีปริมาณผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองเพิ่มขึ้น โดยในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 5 เป็นไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 และท่าอากาศยานในกรุงเทพมหานครและท่าอากาศยานในภูมิภาคมีขีดความสามารถในการรองรับปริมาณผู้โดยสารเพิ่มขึ้นเป็น 100 และ 42 ล้านคนต่อปี ตามลำดับ
- การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ ประเทศไทยมีความสามารถในการแข่งขันด้านโลจิสติกส์และประสิทธิภาพในการอำนวยความสะดวกทางการค้าอยู่ในอันดับดีขึ้น และบุคลากรด้านโลจิสติกส์ได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมทั้งมีปริมาณการขนส่งสินค้าผ่านเข้า-ออก ณ ด่านการค้าชายแดนสำคัญที่เชื่อมต่อกับโครงข่ายถนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ต่อปี
- การพัฒนาด้านพลังงาน มีเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนต่อปริมาณการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายเป็นร้อยละ 17.34 และลดการพึ่งพาก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าให้เหลือร้อยละ 47 ในปี พ.ศ. 2564

2.1.4 ยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งของไทย พ.ศ. 2558-2565

เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ทั้งภาคอุตสาหกรรม ภาคเกษตรกรรม และภาคบริการ (ท่องเที่ยว) ก่อให้เกิดการเจริญเติบโตของเมืองอย่างรวดเร็ว มีการใช้พลังงานในภาคเศรษฐกิจต่างๆ เป็นจำนวนมาก แบ่งเป็นการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมร้อยละ 36 ภาคขนส่งร้อยละ 35 หรือคิดเป็นประมาณ 700,000 ล้านบาทต่อปี ซึ่งล้วนก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ และปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ ในช่วงที่ผ่านมาประเทศไทยมีการขนส่งสินค้าและบริการเฉลี่ยปีละประมาณ 805 ล้านตัน โดยสัดส่วนรูปแบบการขนส่งไม่สอดคล้องกับต้นทุน กล่าวคือ การขนส่งทางถนนที่มีต้นทุนการขนส่งสูง 2.12 บาท/ตัน-กิโลเมตร กลับมีการขนส่งสูงร้อยละ 87.50 ขณะที่การขนส่งทางรถไฟที่มีต้นทุนการขนส่ง 0.95 บาท/ตัน-กิโลเมตร และการขนส่งทางน้ำที่มีต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุด คือ 0.65 บาท/ตัน-กิโลเมตร กลับมีสัดส่วนการขนส่งเพียงร้อยละ 1.40 และ 11.08 ตามลำดับ จึงทำให้ต้นทุนโลจิสติกส์ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product : GDP) ยังคงอยู่ในระดับสูงถึงร้อยละ 14.3 (ในจำนวนนี้เป็นต้นทุนด้านการขนส่งประมาณร้อยละ 7.1 ของ GDP)

กระทรวงคมนาคมเห็นสมควรกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งของประเทศ โดยจะใช้เป็นกรอบการลงทุนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่ง ในระยะ 8 ปี (พ.ศ. 2558-2565) ซึ่งมีเป้าหมายการพัฒนา ดังนี้

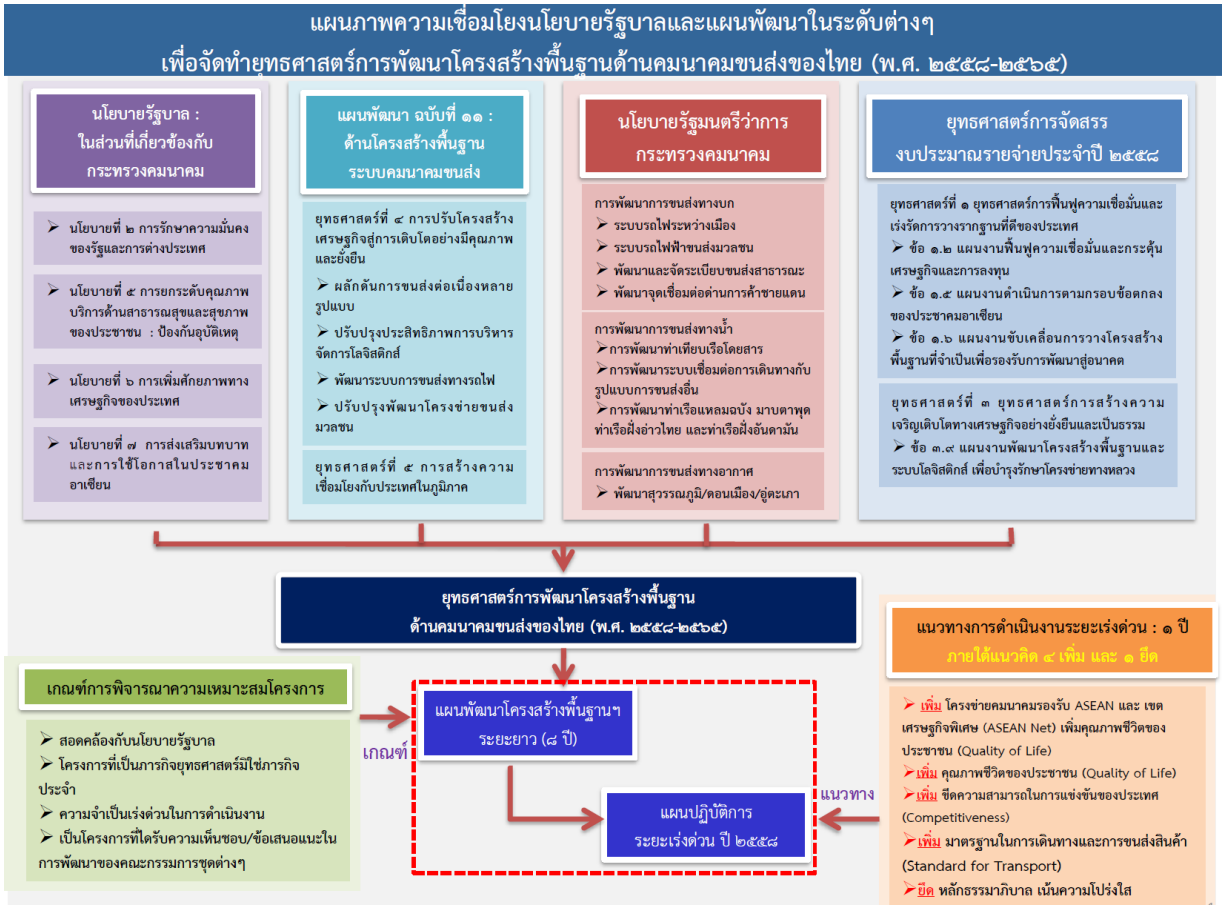
(1) เสริมสร้างรากฐานความมั่นคงทางสังคม ด้วยการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนอย่างทั่วถึง

(2) เสริมสร้างรากฐานความมั่นคงทางเศรษฐกิจ โดยลดต้นทุนการขนส่ง เพิ่มความเร็วในการเดินทาง และกระตุ้นให้เกิดการลงทุนในภาคการผลิตและดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ

(3) เสริมสร้างความมั่นคงความปลอดภัยในการเดินทางและการขนส่งและเกิดการพัฒนาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและยั่งยืน

(4) สร้างโอกาสสำหรับการแข่งขันและให้ประเทศได้ประโยชน์สูงสุดจากการเป็นประชาคมอาเซียน

กระทรวงคมนาคมได้บูรณาการความต้องการด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งของไทย เพื่อสร้างรากฐานความมั่นคงทางเศรษฐกิจ สังคม ความปลอดภัยในการเดินทางและการขนส่ง รวมทั้งสร้างโอกาสสำหรับการใช้ประโยชน์สูงสุดจากการเป็นประชาคมอาเซียนตามเป้าหมายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน รวมทั้งมุ่งเน้นประเด็นท้าทายของการพัฒนาที่จะสนับสนุนการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าที่พึ่งพาทางถนนเป็นหลักไปใช้การขนส่งหลักที่เป็นรูปแบบที่มีต้นทุนต่อหน่วยต่ำกว่า การเชื่อมต่อการเดินทางและการขนส่งกับประเทศเพื่อนบ้าน รวมทั้งการยกระดับความคล่องตัวในการเดินทางและการขนส่งไปสู่ศูนย์กลางของภูมิภาคทั่วประเทศ โดยแผนงานการพัฒนาภายใต้ยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งของไทย พ.ศ. 2558-2565 แสดงดัง**รูปที่ 2.1-10** โดยได้สรุปเฉพาะแผนงานที่เกี่ยวกับการขนส่งทางอากาศ ดังนี้



รูปที่ 2.1-10 ความเชื่อมโยงนโยบายรัฐบาลและแผนพัฒนาต่างๆ กับการจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งของไทย พ.ศ. 2558-2565

แผนงานการเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการขนส่งทางอากาศ

โดยการเร่งผลักดันการพัฒนาท่าอากาศยานหลักที่เป็นประตูการขนส่งของประเทศให้ได้มาตรฐานสากล สามารถรองรับความต้องการของประชาชนผู้เดินทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ การส่งเสริมการใช้ประโยชน์ท่าอากาศยานในภูมิภาคให้มีบทบาทมากขึ้นในกิจกรรมด้านการบินและกิจกรรมที่เกี่ยวเนื่อง รวมทั้งการส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมการบินของประเทศ และการพิจารณาความเหมาะสมในการพัฒนาห้วงอากาศของไทยให้สามารถใช้ประโยชน์ร่วมกันเพื่อความมั่นคงและการพัฒนาเศรษฐกิจได้อย่างเหมาะสม แสดงดัง**รูปที่ 2.1-11**

รูปที่ 2.1-11 แผนงานการเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการขนส่งทางอากาศ

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการพัฒนาเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการขนส่งทางอากาศ เช่น

- การเดินทางระยะทางไกลด้วยการขนส่งทางอากาศที่สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย ประชาชนมีทางเลือกในการเดินทางเพิ่มมากขึ้น
- ปริมาณการขนส่งสินค้าและปริมาณผู้โดยสารผ่านท่าอากาศยานหลักเพิ่มสูงขึ้น
- ศักยภาพการให้บริการการเดินอากาศของไทยเพื่อรองรับปริมาณเที่ยวบินทั่วประเทศเพิ่มสูงขึ้น

2.1.5 ร่าง ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี พ.ศ. 2560-2579

องค์การสหประชาชาติได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาขึ้นใหม่ต่อจากเป้าหมายการพัฒนาแห่งสหัสวรรษโดยอาศัยกรอบความคิดที่มองการพัฒนาเป็นมิติ (Dimensions) ของเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมให้มีความเชื่อมโยงกัน เรียกว่าเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. 2030 โดยมีเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ประกอบด้วย 17 เป้าหมายและ 169 เป้าประสงค์ ซึ่งจะมีส่วนสำคัญในการกำหนดทิศทางการพัฒนาประเทศไทยในอนาคต กระทรวงคมนาคมและกระทรวงอุตสาหกรรมเป็นหน่วยงานรับผิดชอบหลักในเป้าหมายที่ 9 คือ สร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความทนทาน ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืนและส่งเสริมนวัตกรรม (Industry, Innovation and Infrastructure) ภายใต้เป้าประสงค์ที่ 9.1 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่มีคุณภาพ เชื่อถือได้ ยั่งยืนและมีความทนทาน ซึ่งรวมถึงโครงสร้างพื้นฐานของภูมิภาคและที่ข้ามเขตแดน เพื่อสนับสนุนการพัฒนาทางเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ที่ดี โดยมุ่งเป้าหมายที่การเข้าถึงได้ในราคาที่สามารถจ่ายได้และเท่าเทียมสำหรับทุกคน ทั้งนี้ ได้ดำเนินการให้สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)

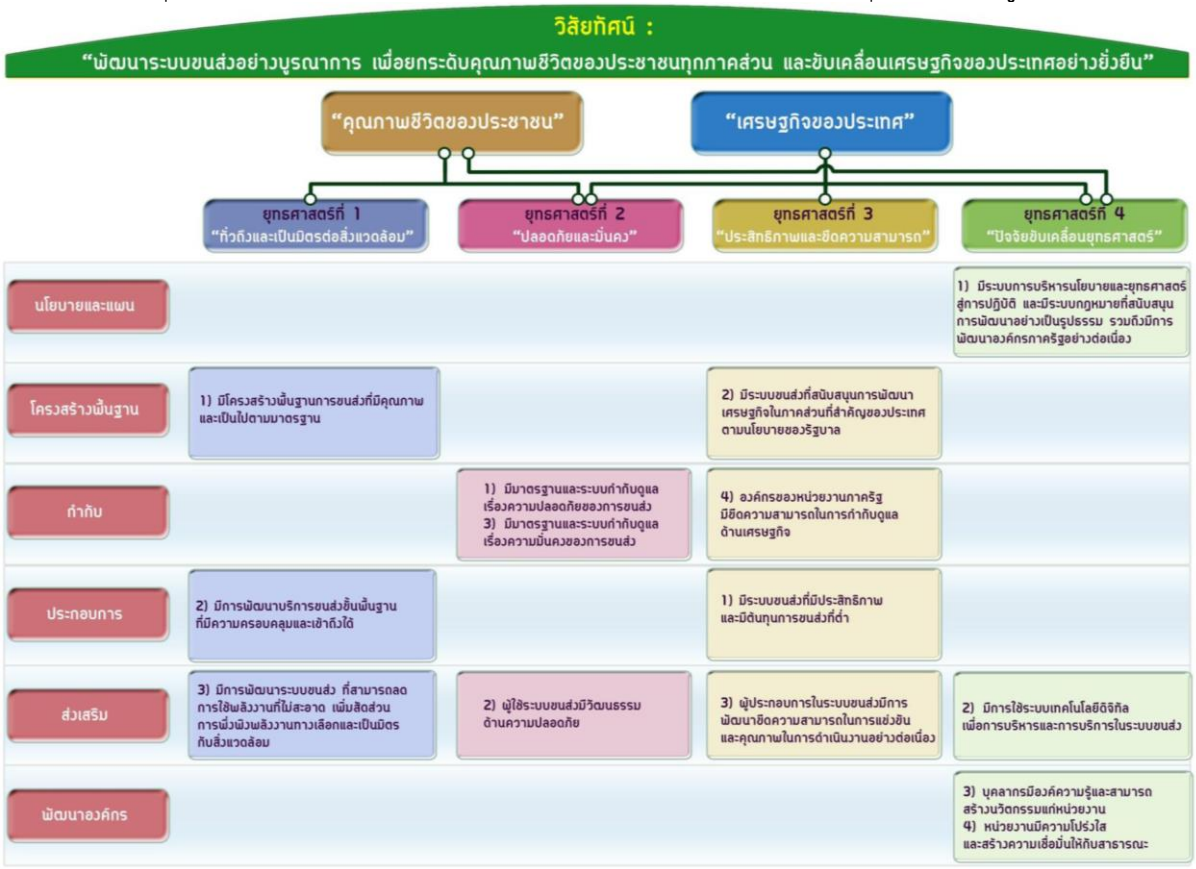
ทั้งนี้ กระทรวงคมนาคมได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) เพื่อเป็นกรอบทิศทางในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทยในระยะยาว และให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องขับเคลื่อนไปในทิศทางและมุ่งสู่เป้าหมายเดียวกัน สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ตลอดจนการก้าวสู่การเป็นไทยแลนด์ 4.0 ที่มีการกำหนดเป้าหมายการพัฒนาในอนาคตของประเทศในระยะยาว เกิดการบูรณาการแผนงานโครงการร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้สำเร็จ โดยประกอบด้วย ยุทธศาสตร์ 5 ด้าน แสดงดัง**รูปที่ 2.1-12** ดังนี้

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

รูปที่ 2.1-12 ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579)

2.1.6 แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560–2564

แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560–2564 ได้กำหนดไว้ 4 ประเด็นยุทธศาสตร์ ดัง**รูปที่ 2.1-13** ได้แก่



ที่มา: กระทรวงคมนาคม

รูปที่ 2.1-13 แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560–2564

โดยที่เกี่ยวข้องกับโครงการคือ **ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 "ทั่วถึงและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม"** การพัฒนาระบบขนส่งขั้นพื้นฐานให้เชื่อมโยง ทั่วถึง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าประสงค์ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- มีการพัฒนาระบบขนส่งที่สามารถลดการใช้พลังงานที่ไม่สะอาด เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทางเลือกและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

โดยใช้กลยุทธ์ที่ 1.5 ส่งเสริมและพัฒนาระบบขนส่งที่ลดการใช้พลังงาน โดยใช้พลังงานที่สะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีตัวชี้วัดและค่าเป้าหมายแสดงดังตารางที่ 2.1-1

ตารางที่ 2.1-1 ตัวชี้วัดความสำเร็จและค่าเป้าหมายของกลยุทธ์ที่ 1.5 ส่งเสริมและพัฒนาระบบขนส่งที่ลดการใช้พลังงาน

ตัวชี้วัดความสำเร็จ	ข้อมูลปีฐาน	ค่าเป้าหมาย				
		ปี พ.ศ. 2560	ปี พ.ศ. 2561	ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564
5) ร้อยละของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่งที่สามารถลดลงได้เมื่อเทียบกับการปล่อยในกรณีฐาน (BAU) ในปีนั้นๆ	เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.0 จาก BAU (ปี พ.ศ. 2558)	ลดลง 1.0	ลดลง 2.0	ลดลง 3.0	ลดลง 5.0	ลดลง 7.0

ซึ่งจากการแปลงแผนไปสู่การปฏิบัติตามประเด็นยุทธศาสตร์และกลยุทธ์ที่เกี่ยวข้องพร้อมทั้งกำหนดหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิต/แผนงาน/โครงการและกิจกรรม ดัง**ตารางที่ 2.1-2**

ตารางที่ 2.1-2 แผนปฏิบัติการของกลยุทธ์ที่ 1.5 ส่งเสริมและพัฒนาระบบขนส่งที่ลดการใช้พลังงาน

กลยุทธ์	รหัสโครงการ	ผลผลิต/แผนงาน/โครงการ/กิจกรรม	หน่วยงานหลัก	หน่วยงานสนับสนุน	ปีดำเนินการ (พ.ศ.)				
					2560	2561	2562	2563	2564
	1.4.3	การพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการบนโครงข่ายทางหลวงชนบท	ทช.			*	*	*	*
	1.4.4	โครงการศึกษาจัดทำมาตรฐานสิ่งอำนวยความสะดวกและการให้บริการภาคขนส่งสำหรับคนพิการและผู้สูงอายุ	สนข.		*				
1.5 ส่งเสริมและพัฒนาระบบขนส่งที่ลดการใช้พลังงานพึ่งพิงพลังงานที่สะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green)	**1.5.1**	**โครงการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะที่ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม**							
	1)	โครงการจัดซื้อรถโดยสาร NGV ทดแทนเพื่อใช้ในกิจการขนส่งมวลชนกรุงเทพ	ขสมก.		*				
	2)	โครงการจัดซื้อรถโดยสารไฟฟ้าจำนวน 200 คัน พร้อมก่อสร้างสถานีประจุไฟฟ้า (มูลค่าโครงการรวม = 2,272.22 ลบ.)	ขสมก.		*	*	*	*	*
	1.5.2	**โครงการส่งเสริมการพัฒนาระบบขนส่งที่ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม**							
	1)	โครงการศึกษาการจัดทำร่างข้อกำหนดของยานยนต์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย	ขบ.			*			

กลยุทธ์	รหัสโครงการ	ผลผลิต/แผนงาน/โครงการ/กิจกรรม	หน่วยงานหลัก	หน่วยงานสนับสนุน	ปีดำเนินการ (พ.ศ.)				
					2560	2561	2562	2563	2564
	2)	โครงการศึกษาการจัดทำมาตรการทางภาษีการใช้รถเพื่อเป็นการส่งเสริมให้ใช้รถที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	ขบ.			*			
	3)	โครงการพัฒนาทางจักรยาน/ทางเท้าเพื่อการสัญจรในเขตทางหลวงชนบท	ทช.			*	*	*	*
	4)	โครงการพัฒนาเส้นทางผ่านเขตอนุรักษ์พันธ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน	ทช.		*	*			
	5)	โครงการพัฒนาท่าเรือสีเขียว (Green Port)	กทท.		*	*	*	*	*
	6)	การส่งเสริมผู้ประกอบการในการพัฒนาระบบขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	กพท.				*	*	*
	7)	การจัดทำ/ปรับปรุงข้อกำหนด หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติร่วมกันในการจัดการผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากโครงการพัฒนาและการดำเนินงานท่าอากาศยานขนาดใหญ่	กพท.				*	*	*
	8)	การปรับปรุง/พัฒนาระบบงานกำกับดูแลและดูแลด้านสิ่งแวดล้อมในระบบขนส่งทางอากาศ	กพท.				*	*	*
	9)	การดำเนินงานตรวจสอบการดำเนินงานผู้ประกอบการตามมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม	กพท.				*	*	*
	10)	การพัฒนาบุคลากรด้านการกำกับและดูแลสิ่งแวดล้อม	กพท.				*	*	*
	11)	โครงการจัดทำ Airport Carbon Footprint และบริหารจัดการเพื่อลดก๊าซเรือนกระจก	ทอท.		*	*	*	*	*
	1.5.3	**โครงการติดตามและประเมินผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคขนส่ง**	**สนข.**		*****	*****	*****	*****	*****

2.1.7 แผนหลักการพัฒนาระบบขนส่งและจราจร ปี พ.ศ. 2554-2563

เพื่อให้สอดรับกับปรัชญาการขนส่งที่ยั่งยืน (Sustainable Transportation) ภายใต้กรอบการขับเคลื่อนประเทศไทยโดยหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ที่ให้ความสำคัญถึงความสมดุลของการพัฒนาในสามด้านหลักคือ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ที่ใช้การขนส่งและจราจรเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นเศรษฐกิจอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิดการแข่งขันได้ของประเทศไทยในเวทีสากล ขณะเดียวกันระบบขนส่งและจราจรเป็นระบบพื้นฐานของกิจกรรมของประชาชนในประเทศก่อให้เกิดคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น สังคมที่น่าอยู่ คำนึงถึงสภาพแวดล้อม มลพิษ สิ่งไม่พึงปรารถนา และการให้ความสำคัญกับภาวะโลกร้อน ซึ่งเป็นระบบนิเวศของโลก ดังนั้น เป้าหมายการพัฒนาระบบขนส่งและจราจร จึงพิจารณาการพัฒนาทั้งสามด้านพร้อมกันอย่างสมดุล ด้วยเป้าหมายสำคัญในการที่จะให้มีระบบขนส่งและจราจรที่ยั่งยืน ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-14**

รูปที่ 2.1-14 ความสมดุลสอดคล้องกันด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมในการพัฒนาระบบขนส่งและจราจร

สำหรับในส่วนที่เกี่ยวข้องคือ **เพื่อปรับปรุงรูปแบบและวิธีการขนส่ง เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างประหยัดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม** มีแนวทาง ดังนี้

(1) การประหยัดพลังงานในสาขาขนส่ง สามารถทำได้ทั้งโดยการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงของยานยนต์ และการเปลี่ยนไปใช้รูปแบบการขนส่งที่ใช้พลังงานน้อยลงด้วย

(2) ลดปริมาณพลังงานที่ใช้ในการขนส่ง โดยเฉพาะพลังงานประเภทเชื้อเพลิงฟอสซิล และลดการพึ่งพิงการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง

(3) การขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากจะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแล้ว ยังลดมลภาวะทางเสียงทางน้ำ และทางอากาศ

โดยมีวิสัยทัศน์สำหรับการพัฒนาระบบขนส่งและจราจรของประเทศไทยในช่วง 10 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2554-2563)

"มุ่งสู่การขนส่งที่ยั่งยืน (Towards Sustainable Transport)"

สำหรับเป้าประสงค์ของแผนหลักการพัฒนาระบบขนส่งและจราจร มี 6 เป้าประสงค์ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-15**

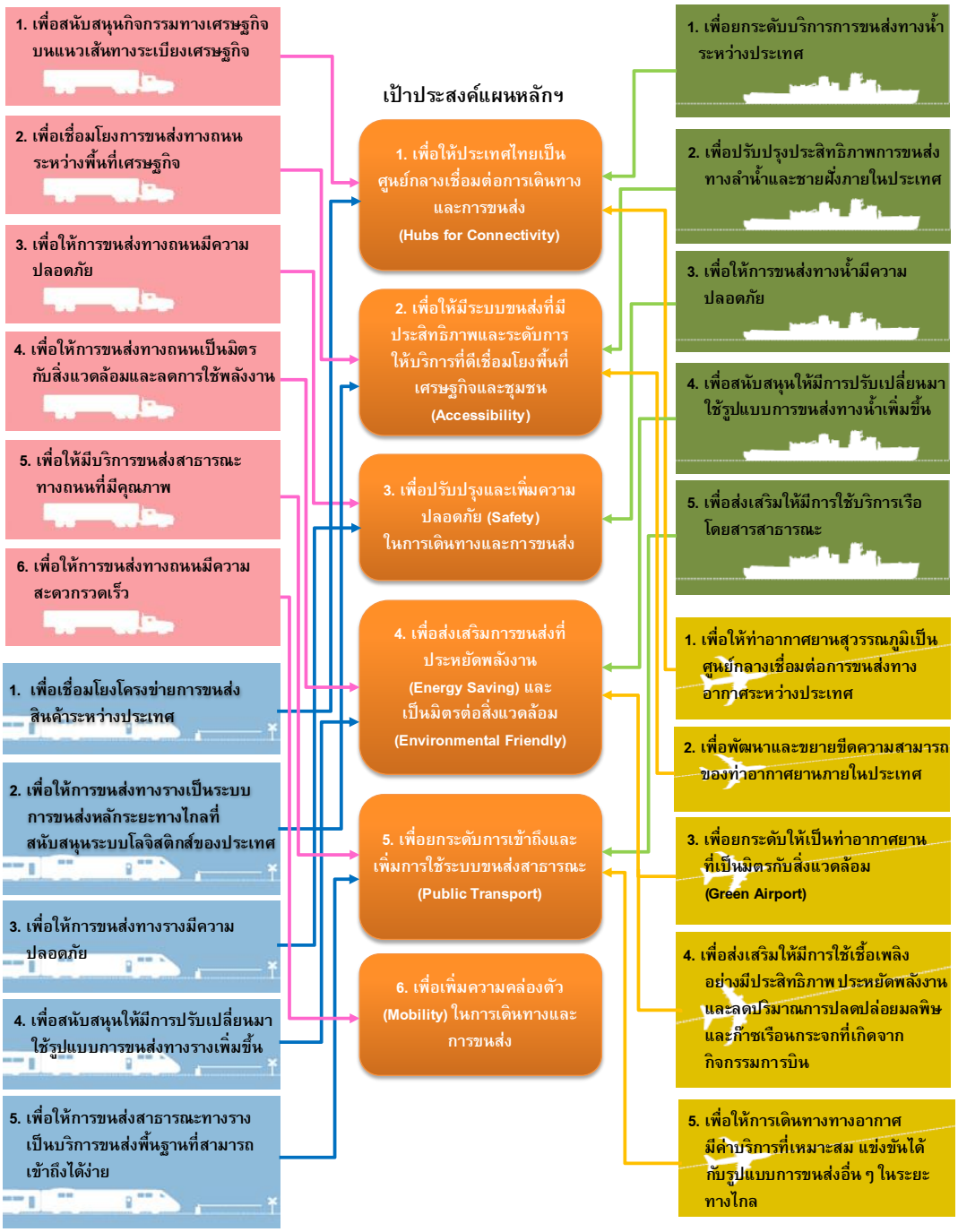
รูปที่ 2.1-15 แผนหลักการพัฒนาระบบขนส่งและจราจร ปี พ.ศ. 2554-2563

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงการคือ **<u>เป้าประสงค์ที่ 4</u> : เพื่อส่งเสริมการขนส่งที่ประหยัดพลังงาน (Energy Saving) และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Friendly)** โดยยุทธศาสตร์การดำเนินงานที่สำคัญเพื่อให้บรรลุเป้าประสงค์นี้ คือ

4.1) การส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการเปลี่ยนมาใช้รูปแบบการขนส่งทางราง (Shift Mode) และทางน้ำเพิ่มมากขึ้น

4.2) การส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้มีการใช้พลังงานและยานพาหนะที่สะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

และหากพิจารณาในรายละเอียดของแผนหลักจะพบการจัดทำแผนงาน/มาตรการ/โครงการด้านประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อมเชื่อมโยงกับแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบขนส่งรายสาขา ทั้งทางบก (ถนน) ทางราง ทางน้ำ และทางอากาศ โดยในยุทธศาสตร์ของการขนส่งทางอากาศ มีแผนที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-16**



รูปที่ 2.1-16 แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบขนส่งรายสาขา

<u>ยุทธศาสตร์ที่ 3.1</u> : การประหยัดพลังงานและลดมลพิษทางอากาศและเสียงจากการขนส่งทางอากาศ

(1) การส่งเสริมการพัฒนาและนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ประหยัดพลังงานและลดมลพิษทางอากาศและเสียงจากการขนส่งทางอากาศมาใช้กับท่าอากาศยานไทย

1) การศึกษาและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงานและลดมลพิษ

- ระบบปิดเปิดระบบไฟแสงสว่างสำหรับลานจอดอากาศยานอัตโนมัติ ดังตัวอย่างที่ท่าอากาศยานนานาชาติมิวนิก ประเทศเยอรมนี โดยระบบดังกล่าวจะเชื่อมโยงกับตารางเวลาของสายการบินในระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้ระบบไฟดังกล่าวเปิดใช้เฉพาะในเวลาที่จำเป็น ซึ่งจากการนำระบบนี้มาใช้กับท่าอากาศยานนานาชาติมิวนิกสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ประมาณหนึ่งล้านกิโลวัตต์ และสามารถลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ได้ประมาณ 570 ตัน การติดตั้งระบบไฟนำร่องทางวิ่งอัตโนมัติ (Energy-saving runway navigation light) บนทางขับ (Taxiway) ทำให้ท่าอากาศยานนานาชาติมิวนิก ประหยัดพลังงานได้ประมาณ 11,290 กิโลวัตต์ต่อปี และช่วยลดค่าบำรุงรักษาหลอดไฟด้วย
- การใช้ระบบตรวจสอบการทำงานของท่าอากาศยาน (Airport Performance Monitoring) เพื่อการบันทึก Ground Movement ของอากาศยานแบบทันกาล (Real Time) เพื่อการกำหนดตารางและความจุของรถบัสรับส่งผู้โดยสาร (Shuttle Bus) ที่มีประสิทธิภาพ
- การพัฒนาระบบสารสนเทศการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (Operational Environment Information System)
- การพัฒนาคุณภาพบุคลากรให้สามารถใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) การบริหารจัดการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับการบิน

1) การจัดทำแผนบริหารจัดการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมภายในท่าอากาศยาน และดำเนินการตามแผนที่วางไว้

2) การบริหารจัดการการจราจรทางอากาศ (Air Traffic Management) และการเคลื่อนที่ของผู้โดยสาร (Passenger Movement) เพื่อประหยัดพลังงานและลดมลพิษ

3) ท่าอากาศยานสามารถช่วยให้สายการบินประหยัดการใช้พลังงานได้ โดยการบริหารจัดการทางขับ (Taxiway) ให้อากาศยานเคลื่อนที่ภายในลานบินน้อยที่สุด เพื่อประหยัดพลังงานและลดการผลิตก๊าซ CO_2

4) พิจารณากำหนดอัตราค่าบริการที่ให้แรงจูงใจแก่สายการบินที่สามารถลดมลภาวะทางเสียงและอากาศเพื่อปกป้องชุมชนใกล้เคียง

(3) การส่งเสริมการประหยัดและอนุรักษ์พลังงานภายในอาคารผู้โดยสาร

1) การจัดหาระบบทำความเย็นเครื่องปรับอากาศที่ประหยัด ที่จะทำให้ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้า และมีความมั่นคงทางด้านพลังงานตลอดเวลา

2) การนำระบบเทคโนโลยีทันสมัยมาใช้ในอาคารเพื่อการจัดการพลังงานอย่างมีคุณภาพ

3) ลดการใช้พลังงานที่ไม่สะอาด เช่น การนำรถไฟฟ้ามาใช้ในการขนส่งกระเป๋าผู้โดยสาร หรือปรับปรุงรูปแบบอาคารท่าอากาศยานเพื่อให้ประหยัดพลังงานซึ่งท่าอากาศยานสุวรรณภูมิได้มีการดำเนินการแล้ว

4) การปลูกฝังจิตสำนึกและความรู้ในการประหยัดพลังงานแก่เจ้าหน้าที่

5) ป้องกันและบำรุงรักษาสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

(4) การรับผิดชอบขององค์กรต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (Corporate Social Responsibility: CSR) โดยการกำหนดแนวทางและหลักเกณฑ์การดำเนินงานด้านความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นรูปธรรมชัดเจน ผลักดันให้มีคณะกรรมการกำกับดูแลสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยาน เร่งรัดจัดการปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของชุมชนโดยรอบท่าอากาศยาน ผลักดันให้มีการจัดตั้งคณะกรรมการด้านสิ่งแวดล้อมร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและทุกภาคส่วนที่ได้รับผลกระทบ รวมทั้งการให้ความสำคัญกับการกำหนดระเบียบในเรื่องปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 ของสายการบินที่เหมาะสม ตลอดจนการลดการใช้พลังงานที่ไม่สะอาดและลดการเพิ่มก๊าซ CO_2 เพื่อมุ่งสู่การเป็นท่าอากาศยาน Low Carbon Airport

<u>ยุทธศาสตร์ที่ 4.1</u> : การส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีด้านการบินที่ประหยัดพลังงานและลดมลพิษ

(1) การส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยี ตลอดจนการเรียนรู้และการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์

1) การพัฒนาความรู้ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีการประหยัดพลังงานการขนส่งทางอากาศ

2) การจัดให้มีแผนปฏิบัติการประหยัดพลังงานและลดมลพิษ

3) การจัดซื้อฝูงบินใหม่ควรมีการพิจารณาเครื่องยนต์ที่ประหยัดพลังงานและลดการปล่อยมลพิษ

4) การลงทุนเรื่องระบบและเครื่องอุปกรณ์อากาศยานให้มีความทันสมัยและการลงทุนในเรื่องวิศวกรรมการบิน การวิจัยเทคโนโลยีการบิน และในอนาคตจะมีการพัฒนาเรื่องการใช้พลังงานทดแทน (Biofuel) ที่สามารถใช้กับอากาศยานของการบินไทยได้ เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซ CO_2 ให้อยู่ในระดับคงที่ (Carbon Neutral Growth) ภายในปี พ.ศ. 2563 และลดการปลดปล่อยก๊าซ CO_2 ให้ได้ร้อยละ 50 ในปี พ.ศ. 2593

<u>ยุทธศาสตร์ที่ 4.2</u> : การบริหารจัดการและใช้อากาศยานให้เหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพ

(1) การบริหารจัดการและใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม

1) การส่งเสริมให้มีการบังคับอากาศยานให้ประหยัดพลังงาน โดยการศึกษาวิธีการขับอากาศยานอย่างประหยัดพลังงาน เช่น ระบบ Perfect Flight ของ British Airways ซึ่งทดลองขับจาก London Heathrow ไปยังท่าอากาศยาน Edinburgh โดยการเดินทางนี้เป็นการขับเคลื่อนอากาศยานให้ประหยัดพลังงานและลดมลพิษในทุกขั้นตอน นับตั้งแต่การถอย การลดการใช้ทางขับ (Taxiway) ซึ่งทุกขั้นตอนได้มีการคำนวนไว้แล้วว่าจะช่วยทำให้ประหยัดพลังงานและลดมลพิษ ซึ่งคาดการณ์ไว้ว่าการขับอากาศยานแบบ Perfect Flight นั้นจะช่วยลดพลังงานลง 1 ใน 4 ส่วนทุกระยะทาง 330 ไมล์ และลดการปลดปล่อยก๊าซ CO_2 ได้เกือบ 1 tCO_2e

2) การใช้ประโยชน์จากอากาศยาน (Aircraft Utilization) การใช้อากาศยานให้เหมาะกับระยะทางบินและใช้อากาศยานแบบเดียวกันในฝูงบินที่ให้บริการ

3) การพิจารณากำหนดอัตราการลงจอด (Landing) ตามสัดส่วนการก่อมลพิษของอากาศยาน เพื่อกระตุ้นให้สายการบินปรับปรุงอากาศยาน เครื่องยนต์ และกลยุทธ์ใดๆ เพื่อเป็นการลดค่าการลงจอด (Landing) และลดค่าใช้จ่าย เช่น ท่าอากาศยานเบอร์ลิน ประเทศเยอรมนี ได้มีการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการลงจอด (Landing Fee) ตามช่วงเวลาที่ลงจอด

สรุปเป้าประสงค์ที่ 4 ตัวชี้วัดความสำเร็จ (KPI) ค่าฐาน (Baseline) และค่าเป้าหมาย (Target) ณ ปีต่างๆ ดังแสดงใน **ตารางที่ 2.1-3**

ตารางที่ 2.1-3 ตัวชี้วัดความสำเร็จ (KPI) ค่าฐาน (Baseline) และค่าเป้าหมาย (Target) ณ ปีต่างๆ ของเป้าประสงค์ที่ 4

เป้าประสงค์	ตัวชี้วัดความสำเร็จ (KPI)	ค่าฐาน (Baseline)	ค่าเป้าหมาย (Target) (ปี พ.ศ.)						แหล่งที่มาของตัวชี้วัด
			2554	2555	2556	2557	2558	2559-2563	
เป้าประสงค์ที่ 4 : เพื่อส่งเสริมการขนส่งที่ประหยัดพลังงาน (Energy Saving) และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Friendly)	สัดส่วนปริมาณการขนส่งสินค้าทางราง (ร้อยละ)	2.2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม กระทรวงคมนาคม
	สัดส่วนปริมาณการขนส่งสินค้าทางน้ำ (ร้อยละ) • ทางลำน้ำ • ทางชายฝั่ง	 8.2 5.8	 8.5 6	 8.8 6.2	 9.1 6.4	 9.4 6.6	 10 7	 10.5 7.5	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม กระทรวงคมนาคม
	สัดส่วนการใช้พลังงานของภาคการขนส่ง (ร้อยละ)	35	34	33	32	31	30	< 30	รายงานพลังงานของประเทศประจำปี กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น ก๊าซ CO_2 ($MtCO_2e$)	50	49	48	47	46	45	40	ส่วนมลพิษทางอากาศจากยานพาหนะ สำนักจัดการคุณภาพทางอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ

2.1.8 แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558–2593

แนวทางการดำเนินงานของแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558–2593 ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของโครงการฯ ได้แก่ แนวทางการดำเนินงานที่ 2 การลดก๊าซเรือนกระจกและส่งเสริมการเติบโตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ โดยในภาคคมนาคมขนส่งมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพของการเดินทางและขนส่ง การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งที่มีประสิทธิภาพสูงและปล่อยคาร์บอนต่ำ รวมถึงการจัดการอุปสงค์การเดินทาง ตามแนวทางการจัดการการคมนาคมขนส่งที่ยั่งยืน (Sustainable Transport Management)

2.1.9 แผนยุทธศาสตร์กระทรวงพลังงาน พ.ศ. 2561-2565

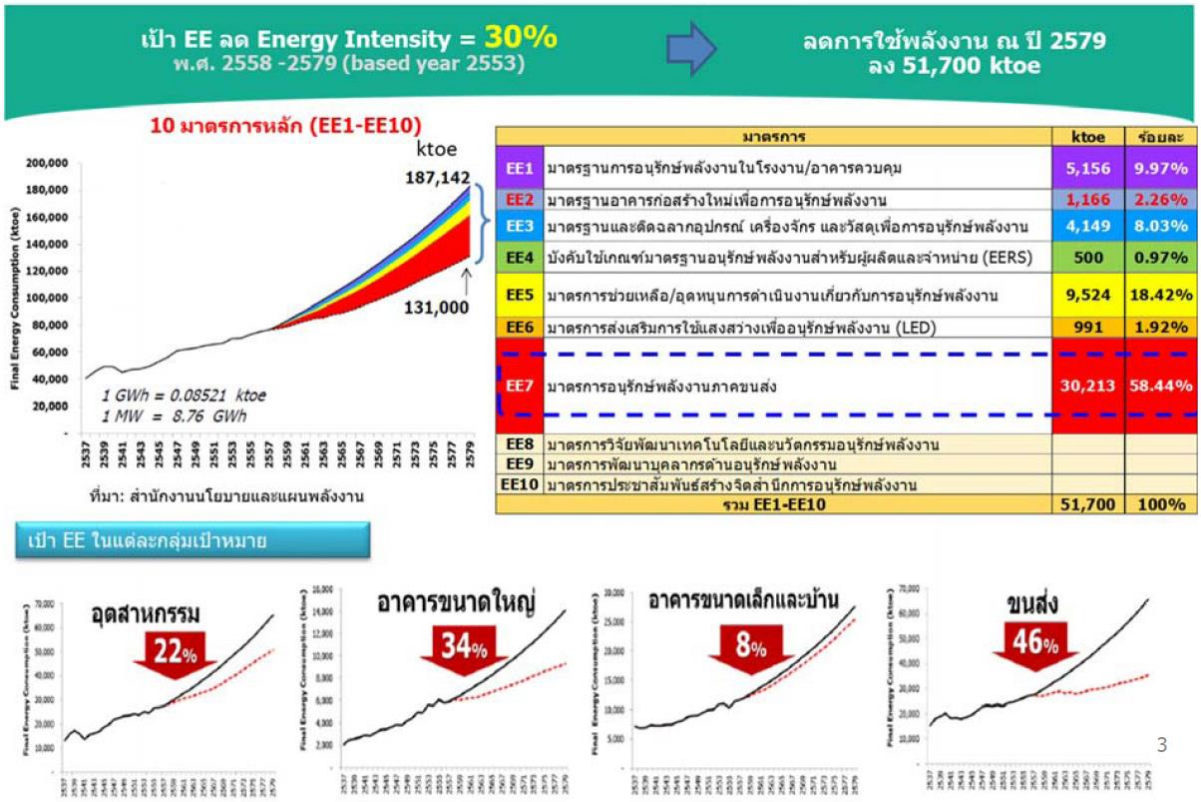
เนื่องจากบริบทด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีด้านพลังงานเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการตามภารกิจของกระทรวงพลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับสถานการณ์ด้านพลังงานของประเทศในปัจจุบัน จึงได้มีการปรับปรุงยุทธศาสตร์โดยใช้แผนยุทธศาสตร์กระทรวงพลังงาน พ.ศ. 2559-2563 เป็นกรอบสำหรับจัดทำแผนยุทธศาสตร์กระทรวงพลังงาน พ.ศ. 2561-2565 ลงวันที่ 29 มีนาคม พ.ศ. 2559 โดยมีทั้งหมด 4 ยุทธศาสตร์

สำหรับยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องโดยตรง คือ ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีเป้าประสงค์แรก คือ ประเทศใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีกลยุทธ์ที่ 3.1.2 ภาคความร่วมมือ ได้แก่ มาตรการส่งเสริมการใช้หลอดไฟ LED มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่ง และมาตรการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอนุรักษ์พลังงาน ส่วนเป้าประสงค์ที่สอง คือ สัดส่วนการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนมากขึ้น มีกลยุทธ์ที่ 3.2.1 พัฒนาวัตถุดิบทางเลือกอื่น รวมถึงพื้นที่ที่มีศักยภาพและเทคโนโลยีให้เหมาะกับความสามารถในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน และกลยุทธ์ที่ 3.2.2 พัฒนาระบบสายส่งไฟฟ้า โครงสร้างพื้นฐาน และระบบบริหารจัดการที่เกี่ยวข้อง เพื่อรองรับการพัฒนาพลังงานทดแทน

2.1.10 แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี พ.ศ. 2558-2579 (Energy Efficiency Plan : EEP 2015)

จากการทบทวนแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (Energy Efficiency Plan : EEP 2015) หรือแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (Energy Efficiency Development Plan : EEDP 2015) มี**เป้าหมายที่จะลดความเข้มการใช้พลังงานลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579** เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 หรือเทียบเท่าการลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย**ประมาณ 56,142 กิโลตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ kilotonne of oil equivalent (ktoe)** จากการใช้มาตรการหลัก 10 มาตรการ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-17** และ**รูปที่ 2.1-18** ตามลำดับ โดยในภาคขนส่งมีเป้าหมายในการลดการใช้พลังงานสูงที่สุด ประมาณ 30,213 ktoe หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 58 ของเป้าหมายการลดการใช้พลังงานทั้งหมด ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.1-4** และจาก 11 มาตรการ ซึ่งการอนุรักษ์พลังงานในภาคการขนส่งแบ่งได้เป็น 3 แนวทางหลัก คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานยนต์ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่งสินค้า และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

รูปที่ 2.1-17 แนวทางการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579



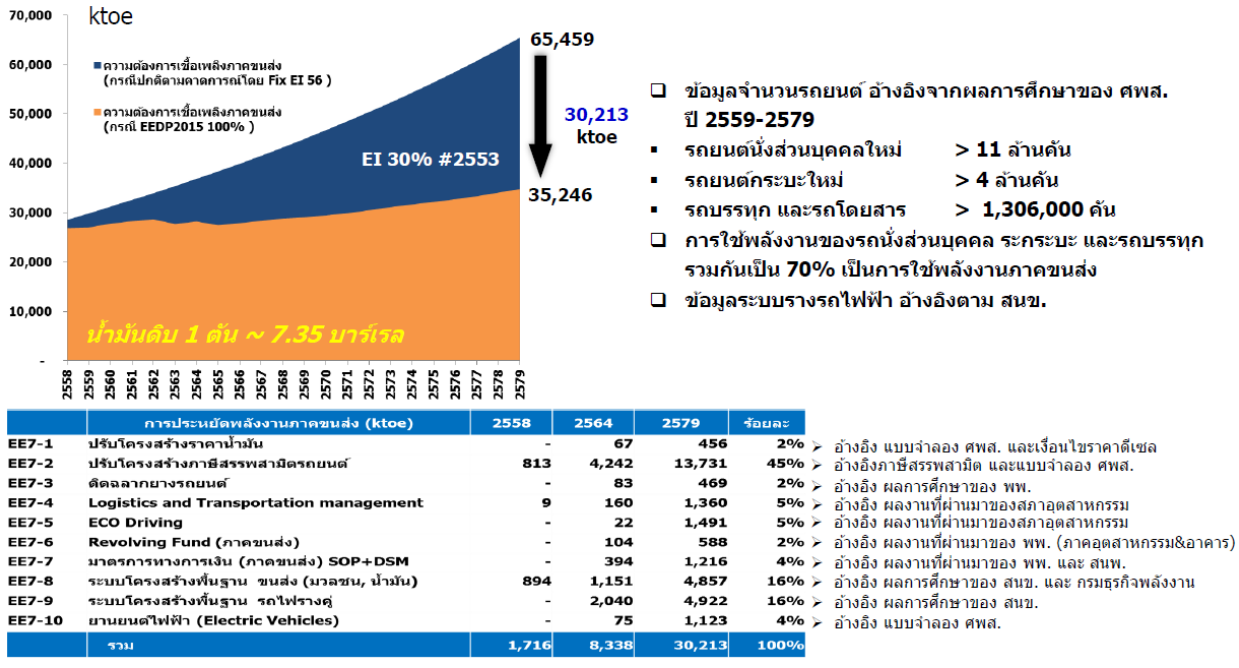
รูปที่ 2.1-18 เป้าหมายการลดการใช้พลังงานภาคการขนส่งจาก 10 มาตรการหลัก

ตารางที่ 2.1-4 มาตรการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในแต่ละสาขาเศรษฐกิจตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579

มาตรการ --> รายสาขาเศรษฐกิจ		อุตสาหกรรม (ktoe)	อาคารขนาดใหญ่ (ktoe)	อาคารขนาดเล็กและบ้านที่อยู่อาศัย (ktoe)	ภาคขนส่ง (ktoe)	รวม (ktoe)
1.	**ความต้องการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย ณ ปี พ.ศ. 2579 (กรณีปกติ)**					**187,142**
2.	**ผลการอนุรักษ์พลังงานที่ผ่านมา ทำให้ EI ปี พ.ศ. 2556 ลดลง คิดเป็นพลังงานที่ประหยัดได้**					**4,442**
3.	**เป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานตามแผนอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงปี พ.ศ. 2558-2579**	14,515	4,819	2,153	30,213	**51,700**
(1)	มาตรการบังคับใช้มาตรฐานการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน/อาคารควบคุม	4,388	768	-	-	**5,156**
(2)	มาตรการบังคับมาตรฐานอาคารก่อสร้างใหม่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	-	1,166	-	-	**1,166**
(3)	มาตรการกำหนดมาตรฐานและติดฉลากอุปกรณ์เครื่องจักรและวัสดุเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน (Labeling)	749	1,648	1,753	-	**4,149**
(4)	มาตรการบังคับใช้เกณฑ์มาตรฐานอนุรักษ์พลังงานสำหรับผู้ผลิตและจำหน่ายพลังงาน (EERS)	202	184	114	-	**500**

มาตรการ --> รายสาขาเศรษฐกิจ		อุตสาหกรรม (ktoe)	อาคารขนาดใหญ่ (ktoe)	อาคารขนาดเล็กและบ้านที่อยู่อาศัย (ktoe)	ภาคขนส่ง (ktoe)	รวม (ktoe)
(5)	มาตรการช่วยเหลือ/อุดหนุนการดำเนินงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน	8,895	629	-	-	9,524
(6)	มาตรการส่งเสริมการใช้แสงสว่างเพื่ออนุรักษ์พลังงาน (LED)	281	424	286	-	991
(7)	**มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง**	**-**	**-**	**-**	**30,213**	**30,213**
(8)	มาตรการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอนุรักษ์พลังงาน	-	-	-	-	-
(9)	มาตรการพัฒนาบุคลากรด้านอนุรักษ์พลังงาน	-	-	-	-	-
(10)	มาตรการประชาสัมพันธ์สร้างปลูกจิตสำนึกการอนุรักษ์พลังงาน	-	-	-	-	-
4.	**รวมลดความต้องการใช้พลังงานลดลงได้ (ktoe) [2+3]**					56,142
5.	**ความต้องการใช้พลังงาน ณ ปี พ.ศ. 2579 (กรณี EE^{2015}) [1-4]**					131,000
6.	**คิดเป็นลดความต้องการใช้พลังงานลงได้ (ร้อยละ)**					30

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงาน



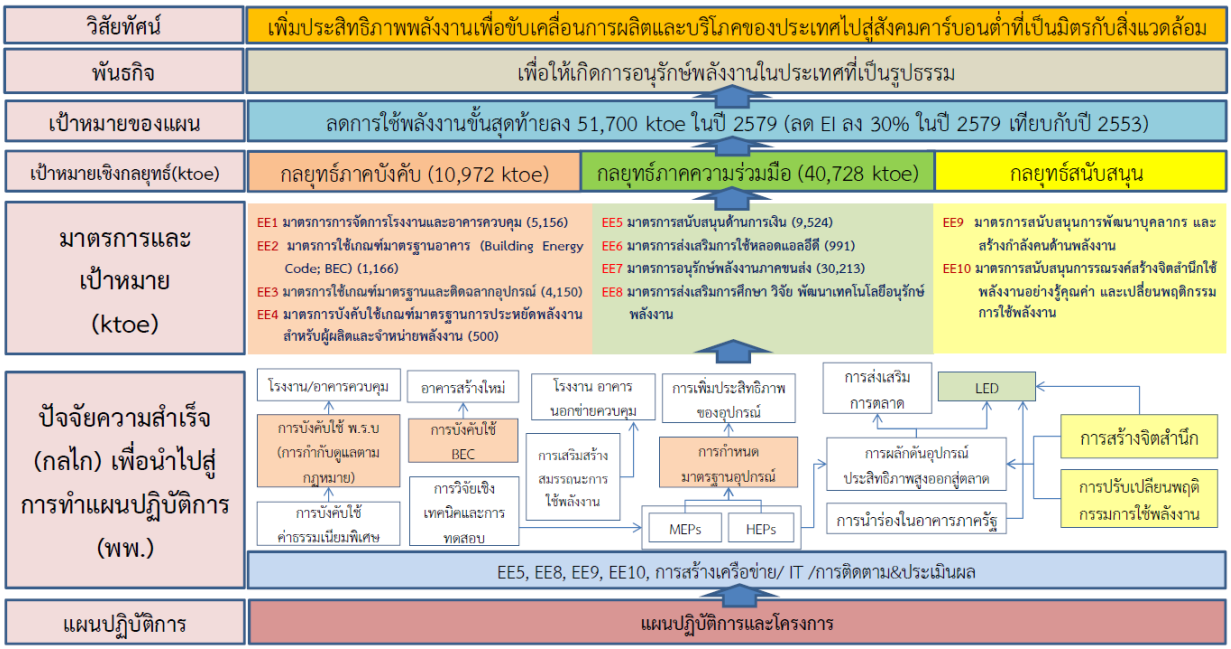
	การประหยัดพลังงานภาคขนส่ง (ktoe)	2558	2564	2579	ร้อยละ	
EE7-1	ปรับโครงสร้างราคาน้ำมัน	-	67	456	2%	อ้างอิง แบบจำลอง ศพส. และเงื่อนไขราคาดีเซล
EE7-2	ปรับโครงสร้างภาษีสรรพสามิตรถยนต์	813	4,242	13,731	45%	อ้างอิงภาษีสรรพสามิต และแบบจำลอง ศพส.
EE7-3	ติดฉลากยางรถยนต์	-	83	469	2%	อ้างอิง ผลการศึกษาของ พพ.
EE7-4	Logistics and Transportation management	9	160	1,360	5%	อ้างอิง ผลงานที่ผ่านมาของสภาอุตสาหกรรม
EE7-5	ECO Driving	-	22	1,491	5%	อ้างอิง ผลงานที่ผ่านมาของสภาอุตสาหกรรม
EE7-6	Revolving Fund (ภาคขนส่ง)	-	104	588	2%	อ้างอิง ผลงานที่ผ่านมาของ พพ. (ภาคอุตสาหกรรม&อาคาร)
EE7-7	มาตรการทางการเงิน (ภาคขนส่ง) SOP+DSM	-	394	1,216	4%	อ้างอิง ผลงานที่ผ่านมาของ พพ. และ สนพ.
EE7-8	ระบบโครงสร้างพื้นฐาน ขนส่ง (มวลชน, น้ำมัน)	894	1,151	4,857	16%	อ้างอิง ผลการศึกษาของ สนข. และ กรมธุรกิจพลังงาน
EE7-9	ระบบโครงสร้างพื้นฐาน รถไฟรางคู่	-	2,040	4,922	16%	อ้างอิง ผลการศึกษาของ สนข.
EE7-10	ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicles)	-	75	1,123	4%	อ้างอิง แบบจำลอง ศพส.
	รวม	1,716	8,338	30,213	100%	

รูปที่ 2.1-19 แผนการลดการใช้พลังงานภาคการขนส่งจาก 10 มาตรการหลัก

จะเห็นได้ว่าแนวทางการจัดการพลังงานในภาคการขนส่งดังกล่าวไม่ได้มีมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางอากาศ ดังนั้น การดำเนินการศึกษาโครงการนี้จึงเป็นโอกาสอันดีที่จะมีส่วนช่วยเพิ่มส่วนลดหรือมีมาตรการเพิ่มเติมในการประหยัดและบริหารจัดการพลังงานในภาคการขนส่งได้

2.1.11 แผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงาน 5 ปี พ.ศ. 2560-2564

ในฐานะที่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) เป็นองค์กรหลักในการขับเคลื่อนนโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงานไปสู่การปฏิบัติ ภายใต้แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 เมื่อทำการวิเคราะห์กลไกมาตรการอนุรักษ์พลังงานทั้ง 10 มาตรการแล้ว การดำเนินการให้สอดคล้องกับเป้าหมายในการลดความเข้มการใช้พลังงานของประเทศลงร้อยละ 30 (51,700 ktoe) ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 เป็นประเด็นสำคัญ ดังนั้น การจัดทำกลยุทธ์ของแผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงาน 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564) ของ พพ. ได้ถูกจัดทำขึ้นโดยนำกลยุทธ์ภายใต้แผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงาน 21 ปี (พ.ศ. 2558-2579) ทั้ง 3 กลยุทธ์ คือ กลยุทธ์ภาคบังคับ (Compulsory Program) กลยุทธ์ภาคความร่วมมือ (Voluntary Program) กลยุทธ์สนับสนุน (Complementary Program) มาเป็นพื้นฐานในการจัดทำกลยุทธ์เพื่อวิเคราะห์เชิงลึกเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงกลยุทธ์เหล่านี้ อันจะนำไปสู่การบรรลุแผนงานและโครงการที่ต้องดำเนินการได้อย่างสมบูรณ์ โดยมีวิสัยทัศน์ “เพิ่มประสิทธิภาพพลังงานเพื่อขับเคลื่อนการผลิตและบริโภคของประเทศไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม” และมีเป้าหมายของแผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงาน 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564) คือ 1) กลยุทธ์ภาคบังคับ ซึ่งมีเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงาน 10,791 ktoe 2) กลยุทธ์ภาคความร่วมมือ ซึ่งมีเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงาน 40,728 ktoe และ 3) กลยุทธ์สนับสนุน ซึ่งสามารถสรุปได้ดัง**รูปที่ 2.1-20**



รูปที่ 2.1-20 สรุปแผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงาน 5 ปี พ.ศ. 2560-2564

โดยคาดว่ามาตรการที่จะเกี่ยวข้องมาพิจารณาในโครงการน่าจะเป็นมาตรการที่เกี่ยวกับการปรับปรุงออกแบบอาคารผู้โดยสารและสิ่งปลูกสร้างต่างๆ รวมทั้งการประเมินสมรรถนะของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้งาน การใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle : EV) การขับขี่ยานพาหนะต่างๆ ในท่าอากาศยานเพื่อการประหยัดพลังงาน (Eco Drive) การบริหารจัดการการขนส่งเพื่อประหยัดพลังงาน เป็นต้น

ซึ่งจากการดำเนินงานกลยุทธ์และมาตรการที่ใช้ในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานภายใต้แผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงานระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564) จะกำหนดเป็นโครงการเพื่อการนำไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อให้ได้ผลลัพธ์การประหยัดพลังงานที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละปีดัง**ตารางที่ 2.1-5**

ตารางที่ 2.1-5 กลยุทธ์และมาตรการภายใต้แผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงานระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564)

กลยุทธ์	มาตรการ	จำนวนโครงการ	ประมาณการผลประหยัดพลังงาน (ktoe) ที่ประหยัดได้ ณ ปี พ.ศ.					รวม	ร้อยละ
			2560	2561	2562	2563	2564		
1 กลยุทธ์ภาคบังคับ (Compulsory Program)	1.1 มาตรการบังคับใช้มาตรฐานการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน/อาคารควบคุม (EE1)	22	328.50	339.50	348.50	356.50	365.50	1,738.50	40.63
	1.2 มาตรการบังคับมาตรฐานอาคารก่อสร้างใหม่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน (EE2)	7	6.00	6.00	8.00	17.00	21.00	58.00	1.35
	1.3 มาตรการกำหนดมาตรฐานและติดฉลากอุปกรณ์เครื่องจักรและวัสดุเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน (Labeling) (EE3)	5	200.00	210.00	220.00	230.00	240.00	1,100.00	25.71
2 กลยุทธ์ภาคความร่วมมือ (Voluntary Program)	2.1 มาตรการช่วยเหลือ/อุดหนุนการดำเนินงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน (EE5)	15	239.70	272.84	412.32	204.85	202.40	1,332.11	31.13
	2.2 มาตรการส่งเสริมการใช้แสงสว่างเพื่ออนุรักษ์พลังงาน (EE6)	1	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	46.70	1.10
	2.4 มาตรการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอนุรักษ์พลังงาน (EE8)	8	-	-	-	-	-	-	-
3 กลยุทธ์สนับสนุน (Complementary Program)	3.1 มาตรการพัฒนาบุคลากรด้านอนุรักษ์พลังงาน (EE9)	19	1.15	-	1.15	-	1.15	3.45	0.08
	3.2 มาตรการประชาสัมพันธ์สร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พลังงาน (EE10)	34	-	-	-	-	-	-	-
รวม		**111**	**784.69**	**837.68**	**999.31**	**817.69**	**839.39**	**4,278.76**	**100.00**

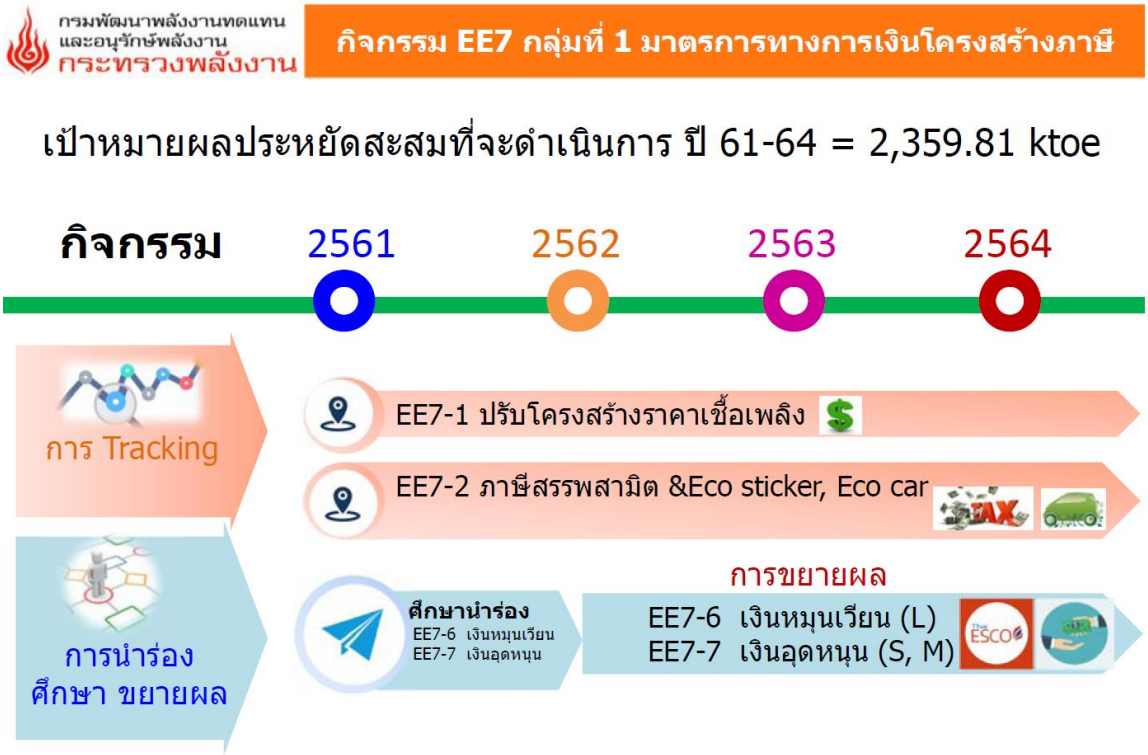
2.1.12 แผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่ง พ.ศ. 2561-2564

การดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่ง พ.ศ. 2561-2564 เพื่อความสอดคล้องกับแผนต่างๆ รวมทั้งแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2558-2579) ซึ่งมีทั้งหมด 11 มาตรการ อยู่ในกลุ่ม EE7 โดยสามารถสรุปมาตรการ ผลลัพธ์ เป้าหมาย และแผนการดำเนินการ รวมทั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบ แสดงแผนภาพตามลำดับดังแสดงใน **ตารางที่ 2.1-6** และ**รูปที่ 2.1-21** ถึง**รูปที่ 2.1-23** ตามลำดับ

ตารางที่ 2.1-6 แผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่ง พ.ศ. 2561-2564

ลำดับ	มาตรการ	หน่วยงาน	เป้าหมายผลประหยัดสะสม (ktoe)		
			ปี พ.ศ. 2558-79	ปี พ.ศ. 2558-60	ปี พ.ศ. 2561-64
EE7-1	ปรับโครงสร้างราคาดีเซล	สนพ.	455.60	16.77	49.78
EE7-2	ภาษีสรรสามิต & (Eco Sticker), Eco Car	สศอ. กรมสรรพสามิต	13,730.56	2,373.35	1,868.31
EE7-3	ติดฉลากยางรถยนต์	พพ.	469.05	-	83.27
EE7-4	การบริหารจัดการขนส่ง (LTM)	พพ./สนพ.	1,361.56	37.51	122.46
EE7-5	การขับขี่ประหยัดพลังงาน	พพ./สนพ.	1,490.99	1.40	20.48
EE7-6	เงินหมุนเวียน	พพ.	588.00	34.78	69.57
EE7-7	เงินอุดหนุน	พพ./สนพ.	1,216.00	66.67	327.78
EE7-8	รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	คค.	4,822.71	744.66	406.04
EE7-9	รถไฟทางคู่	คค.	4,921.97	61.03	1,978.86
EE7-10	การขนส่งน้ำมันทางท่อ	ธพ.	34.00	-	-
EE7-11	รถยนต์ไฟฟ้า	สนพ.	1,122.75	5.38	69.77
รวม			**30,213.19**	**3,341.55**	**4,996.32**

หมายเหตุ : สนพ. คือ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, พพ. คือ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, คค คือ กระทรวงคมนาคม, สศอ. คือ สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, ธพ. คือ กรมธุรกิจพลังงาน



รูปที่ 2.1-21 แผนงาน EE7 กลุ่มที่ 1 มาตรการทางการเงินโครงสร้างภาษี

รูปที่ 2.1-22 แผนงาน EE7 กลุ่มที่ 2 มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง

รูปที่ 2.1-23 แผนงาน EE7 กลุ่มที่ 3 มาตรการโครงสร้างพื้นฐาน

โดยสรุปมาตรการ กิจกรรม และเป้าหมายของแผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่ง พ.ศ. 2561-2564 ได้ดัง**ตารางที่ 2.1-7**

ตารางที่ 2.1-7 สรุปมาตรการ กิจกรรม และเป้าหมายของแผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่ง พ.ศ. 2561-2564

มาตรการ	กิจกรรม	งบประมาณ (ล้านบาท)	ผลประหยัด (ktoe)	มูลค่าผลประหยัด (ล้านบาท)
EE7-1 ปรับโครงสร้างราคาดีเซล	Tracking ผลประหยัด (สนพ.)	-	50	750
EE7-2 ภาษีสรรสามิต & Eco Sticker, Eco Car	Tracking ผลประหยัด (สนข., สศอ.)	-	1,776	26,640
EE7-3 ติดฉลากยางรถยนต์	ทดสอบ ติดฉลาก และ Tracking ผลประหยัด (พพ.)	30	43	645
EE7-4 การบริหารจัดการขนส่ง (LTM)	การนำร่องและขยายผลการบริหารจัดการขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร (LTM) และ Tracking ผลประหยัด (พพ.)	280	14.72	220.80
EE7-5 การขับขี่ประหยัดพลังงาน	พัฒนาหลักสูตร สร้างครูสอน การสร้างมาตรฐานและเครือข่าย โรงเรียนสอนการขับขี่ประหยัดพลังงาน และจัดฝึกอบรมคนขับและ Tracking ผลประหยัด (พพ.)	196	38	570
EE7-6 เงินหมุนเวียน	ศึกษา นำร่อง ขยายผล และ Tracking ผลประหยัด (พพ.) (เป้าหมายสถานประกอบการขนาดใหญ่)	1,904	232.15	3,482.25
EE7-7 เงินอุดหนุน	ศึกษา นำร่อง ขยายผล และ Tracking ผลประหยัด (พพ.) (เป้าหมายสถานประกอบการ SME)	1,274.80	301.66	4,524.90
EE7-8 รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	Tracking ผลประหยัด และข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่ง (สนข.)	45	499	7,485
EE7-9 รถไฟทางคู่	Tracking ผลประหยัด และข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่ง (สนข.)	30	1,980	29,700
EE7-10 การขนส่งน้ำมันทางท่อ	การส่งเสริมการส่งน้ำมันทางท่อ	-	-	-
EE7-11 รถยนต์ไฟฟ้า	จัดทำมาตรฐานยานยนต์ สถานีหัวจ่าย และ Tracking ผลประหยัด (สนพ.)	64.89	70	1,050
โครงการที่สนับสนุนการดำเนินงานมาตรการทั้งในกลุ่มที่ 1, 2 และ 3	การจัดทำโมเดล Tracking และ Update ข้อมูลการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่ง (พพ. สนข.) และการประชาสัมพันธ์ รวมถึงการศึกษาศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานทางน้ำและทางอากาศ (พพ.)	287.50	-	-
รวมทั้งหมด		**4,112.19**	**5,004.43**	**75,067.95**

2.1.13 แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558-2579

ความต้องการพลังงานเพื่อการผลิตความร้อน เป็นสัดส่วนที่สำคัญในความต้องการพลังงานของประเทศ ซึ่งมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและแปรผันตรงกับสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ เช่น การขยายตัวทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม การขยายตัวของเมืองและชุมชน และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว รวมถึงภาคการเกษตรที่มีการปรับตัวเป็นภาคอุตสาหกรรมเกษตร

กระทรวงพลังงานได้กำหนดค่าเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทน ทั้งในรูปของพลังงานไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพภายใต้แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan : AEDP 2015) เป็นร้อยละ 30 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายในปี พ.ศ. 2579 จะเทียบเท่ากับการลดใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลได้ราว 39,388 ktoe ซึ่งประเมินเป็นมูลค่าการลดใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลได้ 590,820 ล้านบาท (ราคาน้ำมันดิบ 1 ktoe = 15 ล้านบาท) หรือประเมินเป็นก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อผลิตพลังงานได้ราว 140 $MtCO_2e$

กระทรวงพลังงานกำหนดแผนยุทธศาสตร์เพื่อส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ในปี พ.ศ. 2558–2579 ซึ่งมีทั้งหมด 4 ยุทธศาสตร์ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าแผนพัฒนาฯ ดังกล่าวจะไม่สอดคล้องกับแนวทางในการอนุรักษ์และบริหารจัดการการใช้พลังงานในการขนส่งทางอากาศ แต่แนวทางของแผนพัฒนาฯ นี้ ก็เกี่ยวข้องกับการวางแนวทางพัฒนาพลังงานทางเลือก ซึ่งในอนาคตหากพลังงานหลักมีการใช้บริโภคเป็นอย่างมากจนทำให้มีปริมาณลดลงหรือมีราคาสูงขึ้น พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกนี้จะถูกใช้ให้เป็นประโยชน์ในภายภาคหน้าได้ โดยยุทธศาสตร์ที่น่าสนใจคือยุทธศาสตร์ที่ 1 ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.1-8** ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเตรียมความพร้อมด้านวัตถุดิบและเทคโนโลยีพลังงานทดแทน

มีเป้าประสงค์ คือ การพัฒนาความสามารถในการผลิตและบริหารจัดการวัตถุดิบด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม มีกลยุทธ์ ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 1.1 พัฒนาวัตถุดิบทางเลือกอื่น และพื้นที่ที่มีศักยภาพเพื่อผลิตพลังงานทดแทน

กลยุทธ์ที่ 1.2 พัฒนารูปแบบการบริหารจัดการและการใช้วัตถุดิบพลังงานทดแทนให้มีประสิทธิภาพ

กลยุทธ์ที่ 1.3 ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับความสามารถการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน

กลยุทธ์ที่ 1.4 ปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการผลิตการใช้พลังงานทดแทนอย่างเหมาะสม

ตารางที่ 2.1-8 ยุทธศาสตร์ที่ 1 ของแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558-2579

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเตรียมความพร้อมด้านวัตถุดิบและเทคโนโลยีพลังงานทดแทน **เป้าประสงค์ การพัฒนาความสามารถในการผลิต บริหารจัดการวัตถุดิบด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม**			
กลยุทธ์	**การผลิตไฟฟ้า**	**การผลิตความร้อน**	**การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ**
ผลิตการใช้พลังงานทดแทนอย่างเหมาะสม	พลังงานทดแทน (Smart Grid) ศึกษาแนวทางการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับพลังงานทดแทนรูปแบบใหม่ๆ เช่น เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง เป็นต้น	รูปแบบอาคารธุรกิจที่อยู่อาศัย ให้สามารถใช้พลังงานทดแทนได้ เช่น การติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น	

2.1.14 เอกสารรายงานโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง ของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม

จากการที่พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา ในฐานะนายกรัฐมนตรีได้ให้ความสำคัญต่อปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) และในการประชุมรัฐภาคีกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 21 (COP 21) เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ณ กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส นายกรัฐมนตรีได้เคยร่วมกล่าวถ้อยแถลงในการประชุม COP 21 เพื่อแสดงเจตนารมณ์ต่อที่ประชุมสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ว่าประเทศไทยได้ตั้งค่าเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 20 ถึง 25 ภายในปี พ.ศ. 2573 จากสถานการณ์ดังกล่าว หน่วยงานต่างๆ ในประเทศไทย ทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน จึงเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกภายในปี พ.ศ. 2573 ภาคคมนาคมขนส่งจึงถือเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ประเทศสามารถบรรลุเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกได้จากการดำเนินนโยบายด้านการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง และการขนส่งที่ยั่งยืนที่เป็นมิตรต่อผู้ใช้งาน

กระทรวงคมนาคมจึงได้มอบหมายให้สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ภายใต้การสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ 2559 ดำเนินการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง เพื่อให้ภาครัฐมีฐานข้อมูลที่ชัดเจนในการตัดสินใจดำเนินนโยบายด้านการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง

เป้าหมายของการดำเนินโครงการ มี 2 ข้อหลัก ได้แก่ 1) การจัดทำระบบฐานข้อมูลในการติดตามประเมินการใช้รถยนต์ของประเทศ และ 2) แนวทางการติดตามและการประเมินการใช้พลังงานที่ลดลงได้จากมาตรการภาคขนส่ง โดยใช้โครงการระบบขนส่งสาธารณะทางรางและมาตรการส่งเสริมยานพาหนะประสิทธิภาพสูงเป็นต้นแบบในการพัฒนาแนวทางการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบโครงการ

ผลลัพธ์ของโครงการ พบว่า จากฐานข้อมูลของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง รวมจำนวนรถยนต์ทั้งสิ้น 903,777 คัน รถยนต์ในกลุ่มที่มีอายุไม่เกิน 7 ปี ของ รย. 1 มีระยะการเดินทางเฉลี่ยต่อปีประมาณ 19,953 รองลงมา คือ รย. 3 มีระยะการเดินทางเฉลี่ยต่อปีประมาณ 17,457 และ รย. 2 มีระยะการเดินทางเฉลี่ยต่อปีประมาณ 17,198 กิโลเมตร ขณะที่รถยนต์ที่มีอายุเกิน 7 ปี มีระยะการเดินทางเฉลี่ยต่อปีประมาณ 14,312, 16,755 และ 21,079 กิโลเมตร ตามลำดับ

ระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบโครงการ (MRV) เป็นวิธีการตรวจวัดปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 โดยโครงการนี้ได้ใช้วิธีการ MRV แบบล่างขึ้นบน (Bottom-Up) ที่สามารถวิเคราะห์มาตรการตามนโยบายด้านการขนส่งหรือด้านพลังงานได้ในแต่ละกิจกรรมได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยผลจากการดำเนินงานในมาตรการเก็บภาษีสรรพสามิตจากอัตราการปล่อยก๊าซ CO_2 และการติด Eco-Sticker พบว่า ในปี พ.ศ. 2559 (ค.ศ. 2016) สามารถประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานได้ 11.4 ktoe และการลดปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 ได้ 0.031 $MtCO_2e$ และในปี พ.ศ. 2579 (ค.ศ. 2036) สามารถประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานได้ 2,680 ktoe และการลดปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 ได้ 7.42 $MtCO_2e$

ผลจากการดำเนินงานในโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง พบว่าจากการติดตามประเมินด้วยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากระบบขนส่งสาธารณะทางบก ได้แก่ รถแท็กซี่ รถตู้โดยสารประจำทาง และรถโดยสารประจำทาง ไปสู่ระบบขนส่งสาธารณะทางราง ได้แก่ รถไฟฟ้า รวมประมาณร้อยละ 78 ในปี พ.ศ. 2559 (ค.ศ. 2016) สามารถประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานได้ 0.013 ktoe และการลดปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 ได้ 5,856 tCO_2e และในปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) สามารถประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานได้ 0.274 ktoe และการลดปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 ได้ 7,250 tCO_2e และจากการคาดการณ์โดยใช้แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (eBUM) ด้วยการเปลี่ยนแปลง

ของระยะการเดินทางรวมให้อยู่ในหน่วยเทียบเท่าของรถยนต์ส่วนบุคคล (Passenger Car Unit : PCU) ของยานพาหนะในโครงข่ายของเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่าในปี พ.ศ. 2559 (ค.ศ. 2016) สามารถประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานได้ 1.03 ktoe และการลดปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 ได้ 2,551 tCO_2e และในปี พ.ศ. 2579 (ค.ศ. 2036) สามารถประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานได้ 2.50 ktoe และการลดปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 ได้ 6,667 tCO_2e

นอกจากนี้ โครงการฯ ยังได้จัดทำ “คู่มือการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification : MRV)” ซึ่งเป็นผลการศึกษาภายใต้ “โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง” พร้อมทั้งโปรแกรมคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซ CO_2 เพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเข้าใจแนวทางและวิธีการในการประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 ของมาตรการนำร่องด้านการส่งเสริมประสิทธิภาพของยานยนต์ (ภาษีสรรพสามิต และการติดฉลาก Eco-Sticker) และด้านการส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะทางราง (โครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง) และสามารถใช้ระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (MRV) เป็นเครื่องมือในการติดตามประเมินผล (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการศึกษาของโครงการ ทำให้หน่วยงานมีข้อมูลที่ชัดเจน และเห็นความสำคัญของการจัดเก็บข้อมูลระยะการเดินทางของรถยนต์ (VKT) เพื่อใช้ในการวางแผนนโยบายและกำหนดแนวทางในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและตั้งเป้าหมายปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างเหมาะสมต่อไป

2.1.15 เอกสารรายงานโครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนแม่บทในการพัฒนาระบบการขนส่งที่ยั่งยืนและลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ของ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม

ระบบขนส่งที่ยั่งยืนคือระบบการขนส่งแบบเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของเมืองและประเทศได้ดี และส่งเสริมการพัฒนาสังคมที่มีความสุขอย่างยั่งยืน เป็นระบบการขนส่งที่อำนวยความสะดวกสบายในการเดินทางของคนและการขนส่งสินค้าไปยังสถานที่ต่างๆ ได้โดยไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม หรือเกิดในปริมาณที่น้อย ประกอบด้วย การส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะที่มีประสิทธิภาพสูง การเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์ (ขี่จักรยานและเดินเท้า) การใช้พลังงานเชื้อเพลิงสะอาด การขนส่งสินค้าโดยระบบรางและทางน้ำ รวมถึงการลดการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลและรถบรรทุกลง การพัฒนาระบบขนส่งอย่างยั่งยืนนี้ก็เพื่อให้มั่นใจว่าการดำรงชีวิตและการพัฒนาในคนรุ่นปัจจุบัน

ปัจจุบันหลายๆ องค์กรในต่างประเทศได้เริ่มตระหนักถึงปัญหาของแนวทางการพัฒนาระบบขนส่งในเมืองแบบเดิม จึงมีการนำเสนอกระบวนทัศน์ใหม่ในการพัฒนาโดยมุ่งเน้นพัฒนาระบบการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ และสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจอย่างมั่นคงและยั่งยืน กระบวนทัศน์ดังกล่าวมีการดำเนินงานหลายระดับ ได้แก่ ระดับระบบการเดินทางและการขนส่ง (พัฒนาประสิทธิภาพของระบบให้ความต้องการการเดินทางโดยยานพาหนะส่วนตัวลดลง) ระดับการเดินทางแต่ละเที่ยว (ส่งเสริมให้ประชาชนหันไปใช้รูปแบบการเดินทางที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น) และสำหรับยวดยานแต่ละคัน (เพิ่มประสิทธิภาพของยานพาหนะเพื่อลดปริมาณการปล่อยมลพิษ) กระบวนทัศน์ดังกล่าวก็คือ *แนวทาง “ลด-เปลี่ยน-พัฒนา”(Avoid – Shift –Improve; A-S-I) ซึ่งส่งเสริมการพัฒนาระบบขนส่งอย่างยั่งยืน เพื่อลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง ลดปัญหาสภาพการจราจรติดขัด สร้างเมืองน่าอยู่ และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศ* มาตรการนี้ ซึ่งมีองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน ได้แก่

(1) ลด (Avoid /Reduce) ส่งเสริมให้ประชาชนหลีกเลี่ยงการเดินทางที่ไม่จำเป็น โดยการบูรณาการระหว่างการวางผังเมืองกับการวางแผนด้านการขนส่งที่เหมาะสม

(2) เปลี่ยน (Shift/Maintain) ส่งเสริมให้ประชาชนเปลี่ยนจากการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลไปใช้รูปแบบการเดินทางที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น ระบบขนส่งสาธารณะ การขี่จักรยาน และการเดินเท้า เป็นต้น

(3) พัฒนา (Improve) พัฒนายานยนต์ที่มีประสิทธิภาพ พลังงานทางเลือก การนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้งาน เช่น เทคโนโลยีการประหยัดพลังงานของยานยนต์ การใช้พลังงานทางเลือก เป็นต้น

สำหรับศักยภาพในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่งของแผนแม่บทที่ได้จากการรวมผลการประเมินรายโครงการ และค่าเป้าหมายในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่งแต่ละปี สรุปได้ดังนี้

(1) ศักยภาพในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่งของแผนแม่บทฯ

- ปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงได้ 11-13 $MtCO_2e$
- ปี พ.ศ. 2563 (ค.ศ. 2020) ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงได้ 15-16 $MtCO_2e$
- ปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงได้ 27-30 $MtCO_2e$

(2) เป้าหมายของแผนแม่บทฯ ในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่ง (คิดร้อยละ 80 ของศักยภาพฯ ซึ่งเป็นสัดส่วนใกล้เคียงกับเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงาน)

- ปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) ลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่งลง 10 $MtCO_2e$
- ปี พ.ศ. 2563 (ค.ศ. 2020) ลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่งลง 12 $MtCO_2e$
- ปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) ลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่งลง 23 $MtCO_2e$

ศักยภาพและค่าเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าวแสดงใน**ตารางที่ 2.1-9**

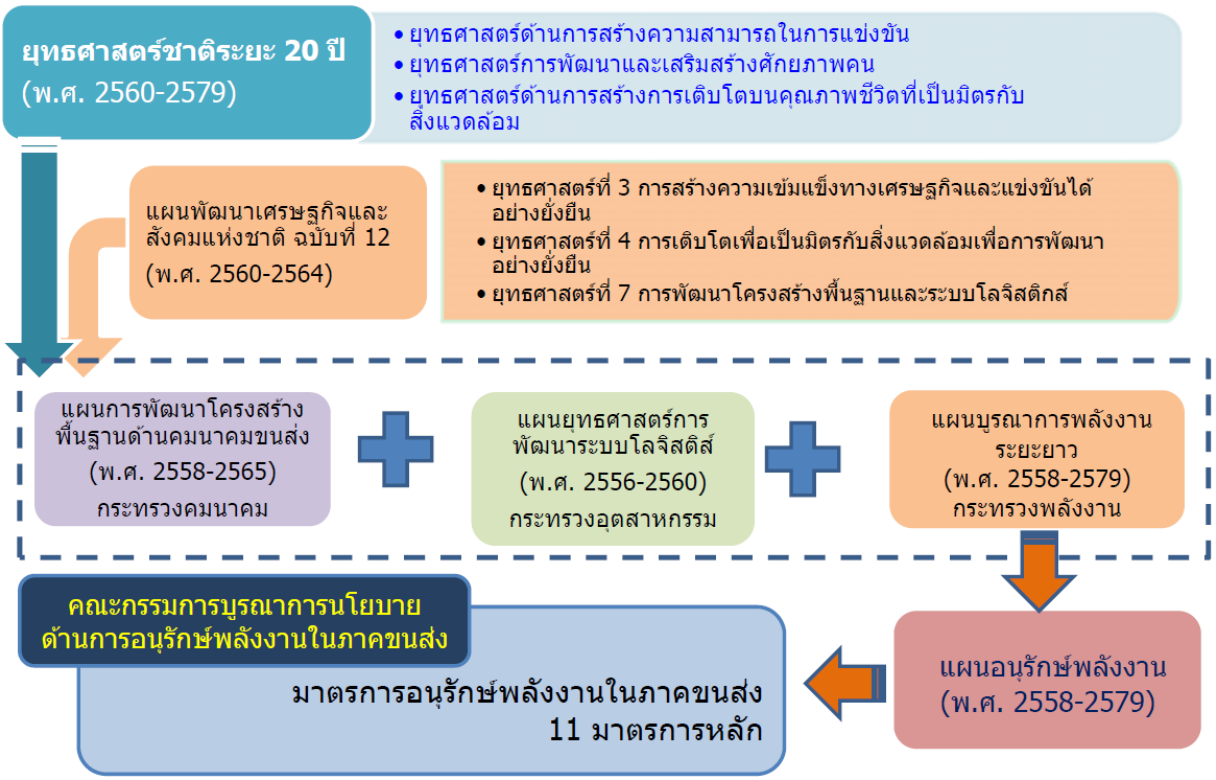
ตารางที่ 2.1-9 ศักยภาพและค่าเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคการขนส่ง

ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	ปริมาณการระบายก๊าซเรือนกระจก (CO_2) ภาคขนส่ง กรณี BAU ($MtCO_2e$)	ศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่ง		ค่าเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่ง (คิดร้อยละ 80 ของศักยภาพฯ)	
		($MtCO_2e$)	(ร้อยละ)	($MtCO_2e$)	(ร้อยละ)
2548 (2005)	57.52	-	-	-	-
2560 (2017)	67.35	11-13	16-19	10	15
2563 (2020)	74.02	15-16	20-22	12	16
2573 (2030)	102.82	27-30	26-29	23	22

ที่มา: โครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนแม่บทในการพัฒนาระบบการขนส่งที่ยั่งยืนและลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, สนข.

หมายเหตุ : * ปี พ.ศ. 2548 เป็นปีอ้างอิงจากหน่วยงานหลายๆ แห่ง เนื่องจากเป็นปีที่มีการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างสมบูรณ์

ในเบื้องต้น จากการทบทวนแผนงานนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องด้านการคมนาคมขนส่งและด้านพลังงาน มีความสอดคล้องเชื่อมโยงกัน ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-24**



รูปที่ 2.1-24 ความสอดคล้องเชื่อมโยงกันของแผนงานนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

จะเห็นได้ว่าแผนงานยุทธศาสตร์การพัฒนาต่างๆ ทั้งของกระทรวงคมนาคมและกระทรวงพลังงานมีส่วนที่เชื่อมโยงกันและสนับสนุนสอดรับการดำเนินงานเพื่อให้มีเป้าหมายเดียวกันคือการลดการใช้พลังงานภาคการขนส่งและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่หากพิจารณาในรายละเอียดจะพบว่าไม่ได้มีมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางอากาศ ซึ่งส่วนใหญ่จะเน้นไปทางการขนส่งทางบก ดังนั้น การดำเนินการศึกษาโครงการนี้จึงเป็นโอกาสอันดีที่จะมีส่วนช่วยเพิ่มส่วนลดหรือมีมาตรการเพิ่มเติมในการประหยัดและบริหารจัดการพลังงานในภาคการขนส่งทางอากาศได้

ในการศึกษานี้นอกจากจะมีการรวบรวมและทบทวนแผนงานนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาต่างๆ ดังที่กล่าวไว้แล้ว เพื่อความชัดเจนและบูรณาการร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางอากาศจึงได้มีทำการรวบรวมและทบทวนแผนปฏิบัติการและมาตรการที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้จัดทำไว้ เพื่อใช้ประกอบในการพิจารณาการประเมินแผนและจัดทำศักยภาพสำหรับกำหนดกรอบมาตรการในโครงการศึกษานี้ รวมทั้งลดปัญหาความซ้ำซ้อนที่อาจจะเกิดขึ้น

ในการนี้ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ได้ประสานขอความอนุเคราะห์ข้อมูลแผนงานนโยบาย/แผนยุทธศาสตร์/แผนปฏิบัติการในภาคการขนส่งทางอากาศของหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องในประเด็น ดังนี้

- การบริหารจัดการเพื่อการลดพลังงานจากกิจกรรมการบินและการขนส่งทางอากาศ
- การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการบินและการขนส่งทางอากาศ
- การลดและชดเชยการปล่อยคาร์บอนจากการบินและภาคการขนส่งทางอากาศ
- การปรับปรุงและพัฒนานวัตกรรมทางการบินและอากาศยานที่เกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพหรือประหยัดการใช้พลังงาน

- มาตรการหรือแผนแม่บททท่าอากาศยานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Airport Master Plan)
- ฯลฯ

ทั้งนี้ สนข. ได้ออกหนังสือไปเมื่อวันศุกร์ที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2561 ไปยังหน่วยงานต่างๆ ดังนี้

(1) กรมท่าอากาศยาน

(2) สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

(3) สถาบันการบินพลเรือน

(4) บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

(5) บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

(6) บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

(7) บริษัท ไทยสมายล์แอร์เวย์ จำกัด

(8) บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)

(9) บริษัท ไทยแอร์เอเชีย จำกัด

(10) บริษัท เอเชีย เอวิเอชั่น จำกัด (มหาชน)

(11) บริษัท ไทย แอร์เอเชียเอ็กซ์ จำกัด

(12) บริษัท สายการบินนกแอร์ จำกัด (มหาชน)

(13) บริษัท สายการบินนกสกู๊ต จำกัด

(14) บริษัท ไทย ไลอ้อน เมนทารี จำกัด

(15) บริษัท สบายดี แอร์เวย์ส จำกัด (บริษัท นิวเจนแอร์เวย์ส จำกัด)

(16) บริษัท โอเรียนท์ ไทย แอร์ไลน์ จำกัด

(17) บริษัท กานต์นิธิ เอวิเอชั่น จำกัด

ผลการติดตามข้อมูลและเอกสารจากหน่วยงานต่างๆ ที่ได้รับสรุปได้ว่า

- กรมท่าอากาศยาน (ทย.) อยู่ในระหว่างการจัดทำแผนนโยบายหรือมาตรการในประเด็นที่เกี่ยวข้อง โดยมีแผนแนวทางที่จะติดตั้งหลังคาพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Roof) และเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED ในอาคารผู้โดยสารและพื้นที่จอดรถ การปรับเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศ รวมทั้งแนวทางอื่นๆ เพิ่มเติม
- สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท.) ได้ทำหนังสือแจ้งตอบ สนข. เมื่อวันที่ 17 เมษายน พ.ศ. 2561 ในประเด็นที่เกี่ยวข้องดังนี้
  - กพท. อยู่ในระหว่างการรวบรวมมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคการบินที่เสนอโดยสายการบินและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาจัดทำเป็นแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกภาคการบินของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2561 (Thailand's Action Plan to Reduce Aviation Emission 2018) และจะนำส่งให้

องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization : ICAO) ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561

- กพท. อยู่ในระหว่างการเตรียมการสำหรับมาตรการลดและชดเชยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบิน CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) ของ ICAO ที่จะมีผลบังคับใช้ในปี พ.ศ. 2563 (ค.ศ. 2020) โดยดำเนินการจัดทำฐานข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสายการบินที่จดทะเบียนในประเทศไทย และจัดฝึกอบรมเกี่ยวกับมาตรการดังกล่าวให้กับผู้แทนสายการบินและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- สถาบันการบินพลเรือน (สบพ.) โดยกองนโยบายและแผนงาน ไม่ได้มีแผนงานมาตรการตามที่ขอมา โดยสถาบันเน้นการเรียนการสอนและผลิตบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการบิน หากจะมีเกี่ยวกับมาตรการด้านพลังงานจะเป็นในลักษณะการจัดการเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าของส่วนอาคารและตึกต่างๆ ซึ่งมีกฎระเบียบอยู่แล้ว
- บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด (บวท.) ได้จัดส่งเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องกลับมายัง สนข. เมื่อวันที่ 27 เมษายน พ.ศ. 2561 โดยการดำเนินภารกิจของ บวท. ที่เกี่ยวข้องกับการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีจำนวน 4 แผนงาน/โครงการ สรุปได้ดัง**ตารางที่ 2.1-10**

ตารางที่ 2.1-10 แผนงานโครงการในการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบิน

	โครงการ/แผนงาน	**ความคืบหน้าการดำเนินงานตามแผน**	**ระยะเวลาดำเนินการ (ปีงบประมาณ)**	**ปริมาณก๊าซ CO_2 ที่ลดได้ (ร้อยละ)**
1	การพัฒนาการร่อนลงสู่ท่าอากาศยานในแบบ Continuous Descent Operations (CDO)			ยังไม่มีวิธีการคำนวณ
	- ท่าอากาศยานเชียงใหม่ หาดใหญ่ อุบลราชธานี สมุย สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช	ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน	ดำเนินการเมื่อปี 2558	
	- ท่าอากาศยานอุดรธานี สกลนคร นครพนม ร้อยเอ็ด ชุมพร และขอนแก่น	อยู่ระหว่างจัดทำ Safety Assessment	ปี 2559	
	- ท่าอากาศยานภูเก็ต กระบี่ พิษณุโลก และแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน	ปี 2560	
	- ท่าอากาศยานบุรีรัมย์ เลย น่าน ตรัง และสุโขทัย	อยู่ระหว่างดำเนินการ	ปี 2561	
2	การจัดการจราจรทางอากาศขาออกจากท่าอากาศยานด้วยเทคนิค Gate Hold Procedure - ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน	ดำเนินการเมื่อปี 2556	คิดเป็นนาทีที่ลดได้
3	การปรับปรุงเส้นทางบินคู่ขนานแบบทิศทางเดียว (Unidirectional Parallel Route) - <u>ชุดเส้นทางบิน Y6 และ Y7 รองรับการเดินทางระหว่างเชียงใหม่-กรุงเทพฯ</u> Y6 (กรุงเทพฯ - เชียงใหม่) Y7 (เชียงใหม่ – กรุงเทพฯ)	ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน	ดำเนินการเมื่อปี 2557	 0.5-0.6 3.2-3.9

	โครงการ/แผนงาน	ความคืบหน้าการดำเนินงานตามแผน	ระยะเวลาดำเนินการ (ปีงบประมาณ)	ปริมาณก๊าซ CO_2 ที่ลดได้ (ร้อยละ)
	- ชุดเส้นทางบิน M757 และ M769 รองรับการเดินทางระหว่าง กรุงเทพฯ-มาเลเซีย	ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน	ดำเนินการเมื่อปี 2558	
	M769 เที่ยวบินสมุย - กรุงเทพฯ			1.3
	M769 เที่ยวบินหาดใหญ่ - กรุงเทพฯ			0.5
	M769 เที่ยวบินมาเลเซีย - กรุงเทพฯ			3.0-3.4
	M757 เที่ยวบินกรุงเทพฯ - หาดใหญ่			0.8-0.9
	M757 เที่ยวบินกรุงเทพฯ - มาเลเซีย			0.8-1.7
	- ชุดเส้นทางบิน Y13 และ Y16 รองรับการเดินทางด้านตะวันออกเข้า-ออก BKK-TMA	ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน		
	Y13 route inter ขาเข้า ระยะทางสั้นลง 5 NM		ดำเนินการเมื่อปี 2560	ยังไม่มีการคำนวณ
	Y16 route inter ขาออก ระยะทางสั้นลง 1 NM		ดำเนินการเมื่อปี 2560	
4	การจัดทำเส้นทางบินพิเศษตามสภาพการจัดสรรการใช้งานห้วงอากาศ (Conditional Route : CDR)			
	- เส้นทางบิน Y1 เป็นเส้นทางบินแบบทางเดียว (อุดรธานี-กรุงเทพฯ)	ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน	ดำเนินการเมื่อปี 2553	3.1-3.3/ 6.1-6.4/ 2.8-2.9
	- เส้นทางบิน Y2 เป็นเส้นทางบินแบบทางเดียว (ขอนแก่น-กรุงเทพฯ)	ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน	ดำเนินการเมื่อปี 2553	5.1
	- เส้นทางบิน Y5 เป็นเส้นทางบินแบบทางเดียว (ภูเก็ต-กรุงเทพฯ)	ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน	ดำเนินการเมื่อปี 2556	0.9-1.0/ 2.0-2.4

ที่มา : บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

- สายการบินแทบทุกสายการบิน (ยกเว้น บริษัท กานต์นิธิ เอวิเอชั่น จำกัด ได้ส่งจดหมายมาแจ้งว่าได้หยุดดำเนินการบินเมื่อปี พ.ศ. 2560 แล้ว) ในฝ่ายที่เกี่ยวข้องอยู่ในระหว่างการเตรียมการและข้อมูลสำหรับการเข้ากรอบมาตรการลดและชดเชยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบิน CORSIA ซึ่งกำกับดูแลโดยสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท.) ตามข้อบังคับของ ICAO
- บริษัท ไทยสมายล์แอร์เวย์ จำกัด ส่งข้อมูลมาเมื่อต้นเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 ในส่วนที่เกี่ยวข้องดังนี้

  ประเด็นข้อมูลแผนงานนโยบาย/แผนยุทธศาสตร์/แผนปฏิบัติการในภาคการขนส่งทางอากาศ

  1. การบริหารจัดการเพื่อการลดพลังงานจากกิจกรรมการบินและการขนส่งทางอากาศ

  2. การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการบินและการขนส่งทางอากาศ

บริษัท ไทยสมายล์แอร์เวย์ จำกัด ได้กำหนดนโยบายเพื่อการบริหารจัดการเพื่อลดพลังงานจากกิจกรรมการบินและการขนส่งทางอากาศ รวมทั้งลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการบินและการขนส่งทางอากาศ เพื่อให้การใช้น้ำมันเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยแบ่งนโยบายออกเป็น 2 ส่วน โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 เป็นต้นไป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. รณรงค์การเติม Extra Fuel ของนักบินให้มีปริมาณไม่เกิน 500 กิโลกรัม ในช่วงเริ่มต้นของการปฏิบัติ เพื่อลดการแบกน้ำหนักน้ำมันที่ไม่จำเป็นและส่งผลต่อการเผาผลาญพลังงานที่เพิ่มขึ้น

หมายเหตุ : นักบินทุกท่านสามารถพิจารณาการเติม Extra Fuel ตามความเหมาะสมกับสถานการณ์ในแต่ละเที่ยวบิน

2. รณรงค์การปฏิบัติการบินตามคู่มือ ในหัวข้อ Green Operating Procedure ในหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 Parking at bus stand APU operation, if one pack is sufficient to supply air when on ground, the flight crew can set one PACK to OFF

2.2 Air conditioning PACK FLOW selectors LO, if number of occupants is followed by FCOM condition.

2.3 Air conditioning before take-off, the flight crew can set both packs to OFF

2.4 The flight crew should reduce the altitude for both the thrust reduction altitude (THR RED ALT) and the acceleration altitude (ACCEL ALT). For Thai smiles airways, the lowest authorized altitude is 1,000 ft.

2.5 Acceleration below 10,000 ft by default, the FMS flight plan takes into account the 250 kt speed limitation below 10,000 ft. If the ATC permits, the flight crew can remove this limitation in order to accelerate and save fuel.

2.6 Plan optimum flight level. (OPT FL)

2.7 Landing preparation when landing performance permits, the best combination to reduce fuel costs and brakes oxidation is: CONF 3 + REV IDLE + AUTOBRAKE LO

2.8 AFTER LANDING, air conditioning If one pack is sufficient to supply air when on ground, the flight crew can set one PACK to OFF

2.9 Single engine taxi at arrival.

2.10 Single engine taxi at departure (on Trial)

ทั้งนี้ บริษัท ไทยสมายล์แอร์เวย์ จำกัด จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ปริมาณน้ำมันตามแนวปฏิบัติการบิน เพื่อทำการเก็บข้อมูลเป็นสถิติตลอดระยะเวลาโครงการ โดยจะนำข้อมูลและสถิติที่ได้มาทำการประเมินผล พร้อมทั้งปรับเปลี่ยนแนวทางการปฏิบัติให้เหมาะสมต่อไป โดยจะมีการเก็บข้อมูลทุกๆ เดือน เพื่อสรุปและประเมินผลรายปี โดยมีเป้าหมายหลักคือการลดการใช้น้ำมันลงร้อยละ 50 หรือจาก 1,200 กิโลกรัมต่อเที่ยวบิน ลงเหลือไม่เกิน 800 กิโลกรัมต่อเที่ยวบิน

ในส่วนของ Green Operating Procedure นั้น บริษัท ไทยสมายล์แอร์เวย์ จำกัด จะทำการรณรงค์ให้นักบินทำการปฏิบัติการบินตามคู่มือการบินในหัวข้อต่อไปนี้

- Parking @ bus stand APU operation, If one pack is sufficient to supply air when on ground, the flight crew can set one PACK to OFF
- Both Packs off for departure.
- LANDING PREPARATION When landing performance permits, the best combination to reduce fuel costs and brakes oxidation is: CONF 3
- LANDING PREPARATION When landing performance permits, the best combination to reduce fuel costs and brakes oxidation is: REV IDLE
- Single engine taxi at arrival.

โดยคาดว่าจะสามารถประหยัดการใช้น้ำมันได้ประมาณ 90,000 ลิตรต่อเดือน ในปี พ.ศ. 2561 โดยอ้างอิงจากค่าการใช้งานอากาศยานอยู่ที่ 9 ชั่วโมงต่อวัน และตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 เป็นต้นไป คาดว่าจะสามารถประหยัดน้ำมันได้ประมาณ 110,000 ลิตรต่อเดือน หรือ 1,320,000 ลิตรต่อปี โดยอ้างอิงจากค่าการใช้งานอากาศยานอยู่ที่ 11 ชั่วโมงต่อวัน ทั้งนี้ บริษัท ไทยสมายล์แอร์เวย์ จำกัด จะเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ปริมาณน้ำมันตามแนวปฏิบัติการบิน เพื่อทำเป็นสถิติตลอดระยะเวลาโครงการ และนำข้อมูลและสถิติที่ได้มาประเมินผลพร้อมทั้งปรับเปลี่ยนแนวทางการปฏิบัติให้เหมาะสมต่อไป

- บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) มีเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงานและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งมีการจัดทำและรับรองโดยได้เข้าร่วมโปรแกรม Airport Carbon Accreditation ซึ่งเป็นโครงการของ Airports Council International Europe (ACI EUROPE) เพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (องค์ประกอบหลักของก๊าซเรือนกระจก) และการใช้พลังงานจากการประกอบกิจการที่เป็นมาตรฐานสากล (International Standard) และมีกรอบวิธีการดำเนินการที่ชัดเจน ซึ่งการรับรองแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 ‘Mapping’ ระดับที่ 2 ‘Reduction’ ระดับที่ 3 ‘Optimisation’ และระดับที่ 4 หรือระดับที่ 3+ ‘Neutrality’ ซึ่งเป็นระดับที่สูงขึ้น หมายถึง ท่าอากาศยานได้มีการบริหารจัดการเกี่ยวกับการลดการปล่อย Emissions ที่สูงขึ้นด้วย โดยปัจจุบันท่าอากาศยานของ ทอท. ได้รับการรับรองในระดับที่ 3 จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานดอนเมือง ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย และท่าอากาศยานหาดใหญ่ โดยท่าอากาศยานภูเก็ตอยู่ในระหว่างการปรับปรุงท่าอากาศยาน โดยจะมีการเข้าโปรแกรมเพื่อเข้ารับการรับรองดังเช่น 5 ท่าอากาศยาน ซึ่งได้รับเอกสารรายงานที่ได้รับการรับรองครบชุดทั้ง 5 ท่าอากาศยาน จำนวน 15 เล่ม โดยได้ศึกษาทบทวนเอกสารและแนวทางที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างเอกสารรายงานแสดงดัง**รูปที่ 2.1-25**

รูปที่ 2.1-25 ตัวอย่างเอกสารรายงานการจัดทำแผนงานด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในรูปแบบของโปรแกรม Airport Carbon Accreditation

สำหรับโครงการ Airport Carbon Accreditation เป็นโครงการที่ริเริ่มโดย Airport Council International Europe (ACI Europe) ในปี พ.ศ. 2552 และเข้ามาสู่ประเทศสมาชิกกลุ่มเอเชีย-แปซิฟิก ในปี พ.ศ. 2554 เป็นโครงการที่สนับสนุนให้ท่าอากาศยานทำการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของตน และให้แนวทางการดำเนินงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยประโยชน์ที่จะได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ มีดังนี้

- ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานขององค์กร
- ทราบถึงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมขององค์กร
- แลกเปลี่ยนมาตรการลดการใช้พลังงาน
- รักษาสิ่งแวดล้อม ลดภาวะโลกร้อน
- สร้างมาตรฐานและภาพลักษณ์ที่ดีแก่องค์กร

โปรแกรม Airport Carbon Accreditation แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดัง**ตารางที่ 2.1-11**

ตารางที่ 2.1-11 การแบ่งระดับการรับรองตามโปรแกรม Airport Carbon Accreditation

Level	Requirement
1. Mapping	Carbon footprint
2. Reduction	Managing & Reducing footing
3. Optimisation	Engaging others and measuring their emissions
3+. Neutrality	Offsetting own scope 1&2 emission

ในที่นี้ GHG Protocol ได้กำหนดประเภท Emissions ออกเป็น 3 ประเภท (Scope) ตามขอบเขตการดำเนินงานดังนี้

- Scope 1 (Direct Emissions) คือ Emissions ทางตรงขององค์กร ซึ่งเป็น Emissions โดยตรงที่เกิดจากกิจกรรมที่อยู่ภายใต้การควบคุมของท่าอากาศยานหรือเป็นกิจกรรมที่ท่าอากาศยานเป็นเจ้าของ
- Scope 2 (Energy Indirect Emissions) คือ Emissions ทางอ้อมจากการใช้พลังงาน ซึ่งเป็น Emissions ที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้า ความร้อนหรือไอน้ำ ที่ถูกนำเข้าจากภายนอกเพื่อใช้งานในกิจกรรมที่อยู่ภายใต้การควบคุมของท่าอากาศยาน
- Scope 3 (Other Indirect Emissions) คือ Emissions ทางอ้อมอื่นๆ ซึ่งเป็น Emissions จากกิจกรรมที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การควบคุมของท่าอากาศยาน หรือท่าอากาศยานไม่ได้เป็นเจ้าของ แต่ท่าอากาศยานสามารถเข้าไปมีส่วนร่วมหรือให้คำแนะนำในการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ ได้ เช่น Emissions ที่เกิดจากกิจกรรมของผู้เช่า ผู้ได้รับสัมปทาน ผู้ประกอบกิจการต่างๆ ภายในท่าอากาศยาน เป็นต้น

ความมุ่งมั่นในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของท่าอากาศยาน

- ท่าอากาศยานเข้าร่วมโปรแกรม Airport Carbon Accreditation ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 และดำเนินมาตรการลดการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่อง
- มีการจัดทำรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพื่อติดตามประสิทธิภาพของผลการดำเนินมาตรการลดการใช้พลังงาน
- มีการจัดทำแผนบริหารจัดการคาร์บอนและกำหนดเป้าหมายในการลดการปล่อยคาร์บอนต่อผู้โดยสารลงร้อยละ 10 ภายในปี พ.ศ. 2563 เทียบกับระดับปริมาณ Emission ต่อผู้โดยสารในปี พ.ศ. 2558 คิดเป็นปริมาณที่ลดลงร้อยละ 2 ต่อปี

ตัวอย่างมาตรการลด Emission ของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ทสภ.)

Scope 1 Emissions

- ลดเที่ยวการเดินรถส่วนกลางเพื่อรับ-ส่งเจ้าหน้าที่โดยปรับปรุงรอบการทำงานของพนักงานขับรถ
- ติดตั้งระบบ Tracking System ที่รถของ ทสภ. เพื่อลดการติดเครื่องยนต์ทิ้งไว้

Scope 2 Emissions

- เลือกพื้นที่นำร่องในการติดตั้งเซ็นเซอร์ไฟฟ้าและเปลี่ยนหลอดไฟเป็นหลอด LED (Light-Emitting Diode)
- ทำแผนผังที่สวิตช์ไฟเพื่อลดการสุ่มเปิด
- ติดตั้งสวิตช์กระตุกภายในอาคารสำนักงานเพื่อลดการเปิดไฟส่องสว่างดวงที่ไม่จำเป็น

Scope 3 Emissions มีแหล่งกำเนิดจากกิจกรรมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในท่าอากาศยาน ได้แก่ The Landing and Take-Off (LTO) Cycle, Auxiliary Power Units (APU) and Engine testing, Ground Service Equipment (GSE), Surface Access, Business Travel, Electricity Re-sold

- มีการบรรจุขั้นตอนการพิจารณา Green Material ในขั้นตอนการจัดซื้อ
- การเปลี่ยนหลอดไฟแบบเดิมมาเป็นหลอด LED ที่มีประสิทธิภาพประหยัดพลังงานสูง
- นำระบบติดตามยานพาหนะและอุปกรณ์บริการภาคพื้น (Tracking System) มาใช้ เพื่อการวางแผนการใช้ยานพาหนะและอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- ใช้ Lithium Battery ทดแทนการใช้แบตเตอรี่แบบเดิม
- มีการวางแผนเส้นทางการให้บริการ โดยเมื่อเสร็จภารกิจจะนำยานพาหนะและอุปกรณ์ไปเติมน้ำมันเพื่อลดการเดินทางที่ไม่จำเป็น

- บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นองค์กรที่ดำเนินงานทั้งในส่วนที่เป็นสายการบิน Bangkok Airway ซึ่งให้บริการทั้งเที่ยวบินในประเทศและระหว่างประเทศ และอีกส่วนบริหารงานท่าอากาศยาน 3 แห่ง ได้แก่ ท่าอากาศยานสมุย ท่าอากาศยานตราด และท่าอากาศยานสุโขทัย โดยได้ส่งข้อมูลแผนมาตรการบริหารจัดการการใช้พลังงานทั้งในส่วนปฏิบัติการบินและส่วนท่าอากาศยาน

  <u>ส่วนปฏิบัติการบิน</u>

  ได้กำหนดสูตรในการคำนวณการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงการบินใน 1 กิโลกรัม จะปล่อยก๊าซ CO_2 ออกมา 3.15 กิโลกรัม โดยมีมาตรการที่สำคัญ ดังนี้

  - การวางแผนการบินโดยคำนวณความเร็วที่ใช้สำหรับบินที่เหมาะสมกับประเภทและน้ำหนักของอากาศยานในช่วงระดับของช่วงการบิน (Long Range Cruise)
  - การเลือกใช้ระดับความสูงของการบินที่เหมาะสม (Optimum Flight Level) กับประเภทและน้ำหนักของอากาศยานเพื่อให้เกิดการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่ำสุด
  - การใช้ Flap 3 สำหรับการลงจอดและการผ่อนเครื่องยนต์ (Flap 3 Landing and Reverse Idle) โดยคาดว่าจะประหยัดเชื้อเพลิงได้ 23 กิโลกรัมต่อเที่ยวบิน ซึ่งนอกจากจะช่วยประหยัดเชื้อเพลิงแล้วยังช่วยลดผลกระทบด้านเสียงด้วย
  - การใช้เครื่องยนต์เดียวสำหรับเคลื่อนตัวอยู่บนทางขับทั้งขาเข้าและขาออกท่าอากาศยาน (One Engine Taxi Arrival & Departure) โดยพบว่าสามารถลดเชื้อเพลิงได้ 58 กิโลกรัม สำหรับในช่วงเวลา 10 นาที
  - การใช้ Fuel Saving Operation Guideline ดังตัวอย่างใน**รูปที่ 2.1-26**
  - ประสิทธิภาพของนักบินในการวางแผนและการขับเครื่องบิน (Pilot Performance) ในการดำเนินการตามแผนต่างๆ ข้างต้นให้สัมฤทธิ์ผล

FLIGHT ... PG 932... **AC REG** ...HS PGU.. **CAPT ID** ... XXXX..... **F/O ID** ... YYYY.....

FUEL SAVING OPERATION GUIDELINE

This guideline provides information how to save fuel in each flight phase. However, flight condition is different, applying any item is at pilot discretion under the concept of *SAFETY is the 1st priority.*

FLIGHT PHASE	DESCRIPTION	BENEFIT	IMPLEMENTATION
PRE DEPARTURE			
EXTRA FUEL	▪ Minimum as necessary	*41 kg/1000 kg extra*	500 kg
GROUND EQUIPS	▪ Consider GPU, External Air condition		-
APU	▪ Delay start	*11 kg/ 5 min less*	-
FMGS INITIALIZATION			
CI	▪ Follow OFP ▪ If delay CI LRC; A319=50, A320=40	*Optimize Fuel & Time*	✓ CI OFP | CI LRC
TAKEOFF THRUST	▪ Max Flex	*Save ENG PERF*	79
TAKEOFF CONF	▪ As low as possible	*4 kg for CONF 1+F*	Conf 1+F
THR RED ALT	▪ As low as possible	*Save ENG PERF*	-
ACCEL ALT	▪ As low as possible	*11 kg for 800 ft ACC*	800 ft
TAKEOFF RWY	▪ Optimize	*Reduce distance*	Intersection H RWY 23
ENGINES START	▪ Delay start, min engine running time	*12 kg/1 min less*	Yes
TAXI OUT	▪ Thrust as low as possible ▪ Keep aircraft moving avoid stopping		Yes
TAKEOFF	▪ PACKs OFF ▪ Rolling takeoff	*3 kg/sector*	- Yes
CLIMB, CRZ, DES *DES preparation*	▪ Follow OPT FL ▪ Use ECON Speed ▪ CONF 3 Landing if possible ▪ REV IDLE ▪ Continuous decent path	*Optimize Fuel Burn* *Optimize Fuel & Time* *8 kg/approach* *15 kg/sector* *Reduce Fuel Flow*	No, due to ATC Yes Yes Yes -

EXAMPLE

รูปที่ 2.1-26 ตัวอย่างการใช้ Fuel Saving Operation Guideline

<u>ส่วนของท่าอากาศยาน</u> กรณีของท่าอากาศยานสมุย มีมาตรการที่สำคัญดังนี้

- การเปลี่ยนหลอดไฟแบบประหยัดไฟ จากหลอด HID เป็นแบบ LED ดัง**รูปที่ 2.1-27** ทดแทนในอาคารผู้โดยสาร (พื้นที่อาคารผู้โดยสารขาเข้า พื้นที่ถนนทางเข้าอาคารผู้โดยสารขาออก พื้นที่หน้าอาคาร Arrival Hall พื้นที่หลุมจอดอุปกรณ์ และพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (L4-L5)) สำนักงานและบ้านพักพนักงาน ซึ่งปัจจุบันอยู่ระหว่างดำเนินการ โดยโครงการเริ่มต้นตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 – ปัจจุบัน (ยังไม่แล้วเสร็จ) ประมาณ 500 หลอด โดยมีเป้าหมายลดค่าใช้จ่ายไฟฟ้าของท่าอากาศยานประมาณ 360,000 บาทต่อปี และคืนทุนประมาณ 1.5 ปี

รูปที่ 2.1-27 การเปลี่ยนหลอดไฟประหยัดพลังงานแบบ LED

- การจัดทำโครงการพลังงานจากโซล่าเซลล์ เพื่อการนำพลังงานทดแทนจากระบบแสงอาทิตย์ (ซึ่งปัจจุบันอยู่ระหว่างขั้นตอนการทดลองระบบฯ) โดยติดตั้งในบริเวณเสาวัดความเร็วลม และบริเวณพื้นที่ด้านบนหลังคาอาคารดับเพลิง ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-28**

รูปที่ 2.1-28 การทดลองโครงการติดตั้งระบบโซล่าเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์

- การจัดทำโครงการอาคารสีเขียวในการอนุรักษ์พลังงาน จากนโยบายก่อสร้างอาคารของท่าอากาศยานสมุยได้รับรางวัลดีเด่นอาคารสร้างสรรค์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานประเภทอาคารออกแบบตามภูมิอากาศเขตร้อนชื้น โดยออกแบบให้มีลักษณะเป็นอาคารชั้นเดียวแบบเปิดโล่ง ผนังและเสาเป็นประเภทคอนกรีตเสริมเหล็กปิดผิวด้วยไม้มะพร้าว โดยความสูงของอาคารประมาณ 13.2 เมตร รูปลักษณะของอาคารและการจัดวางผังอาคารออกแบบให้มีความสวยงามผสมกลมกลืนกับสภาพภูมิประเทศและสภาพธรรมชาติในท้องถิ่น โดยบริเวณที่ว่างและริมถนนภายในจัดให้มีการปลูกต้นมะพร้าว ซึ่งเป็นพื้นที่เชิงสัญลักษณ์ของอำเภอเกาะสมุย ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-29**

รูปที่ 2.1-29 รูปแบบอาคารประหยัดพลังงานในท่าอากาศยานสมุย

- การจัดทำโครงการการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร จากผลกระทบของภาวะโลกร้อน ทำให้ บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานสมุยให้ความสำคัญในการดำเนินงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization : CFO) เป็นวิธีการประเภทหนึ่งในการแสดงข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากการดำเนินงานขององค์กร อันจะนำไปสู่การกำหนดแนวทางการบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดทำแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ทั้งการผลิตและการบริการขององค์กรนั้น จะช่วยเสริมสร้างศักยภาพให้กับบริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานสมุยสามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก และเป็นการเตรียมความพร้อมหากภาครัฐจำเป็นต้องมีรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Reporting) ขององค์กรต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางบริหารจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย สำหรับการดำเนินการของท่าอากาศยานสมุยได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559-2561 ทั้งนี้ ในการดำเนินการและผลการดำเนินการต่างๆ เมื่อจัดทำรายงานและทำการเปรียบเทียบ สรุปได้ดัง**ตารางที่ 2.1-12**

ตารางที่ 2.1-12 ผลการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานสมุย

ปี พ.ศ.	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)			
	ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	อื่นๆ
2559	1,008	2,549	11	507
2560*	1,013	2,457	12	507

หมายเหตุ : * ปี พ.ศ. 2560 อยู่ระหว่างการจัดทำรายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

ตัวอย่างเอกสารการรับรองการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร แสดงดัง**รูปที่ 2.1-30**

รูปที่ 2.1-30 ตัวอย่างเอกสารการรับรองการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

โดยหลังจากที่ทำการทบทวนแผนงานนโยบายและเอกสารรายงานต่างๆ ข้างต้นแล้ว ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลสถิติปริมาณการขนส่งทางอากาศผ่านท่าอากาศยานทั่วประเทศที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปริมาณเที่ยวบิน การขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า เพื่อนำไปวิเคราะห์แนวโน้มและคาดการณ์ในอนาคตซึ่งจะเป็นปริมาณการเติบโตด้านความต้องการด้านอุปสงค์ (Demand Side) ที่ควบคู่ไปกับการใช้พลังงานที่เพิ่มมากขึ้น โดยได้ถูกนำไปวิเคราะห์การจัดทำศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะกล่าวใน**หัวข้อ 2.7**

ในเบื้องต้น ได้รวบรวมข้อมูลการขนส่งทางอากาศในปีล่าสุดของท่าอากาศยานทั่วประเทศทั้งที่อยู่ในการบริหารกำกับดูแลของ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) จำนวน 6 แห่ง ของกรมท่าอากาศยาน (ทย.) จำนวน 28 แห่ง และของบริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) จำนวน 3 แห่ง โดยแสดงปริมาณเที่ยวบิน ปริมาณผู้โดยสาร และปริมาณการขนส่งสินค้า ในช่วงปี พ.ศ. 2559-2560 ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.1-13** ซึ่งจะเห็นได้ว่าท่าอากาศยานโดยส่วนใหญ่มีปริมาณการขนส่งทางอากาศที่เพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 2.1-13 ข้อมูลการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานต่างๆ ในช่วงปี พ.ศ. 2559-2560

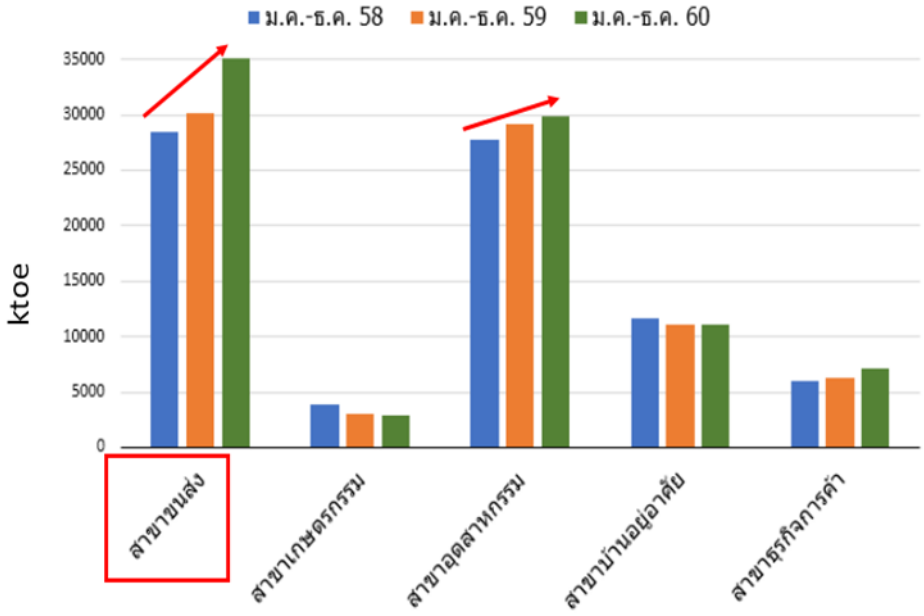
ท่าอากาศยาน	ปริมาณเที่ยวบิน		ปริมาณผู้โดยสาร (คน)		ปริมาณสินค้า + ไปรษณียภัณฑ์ (ตัน)	
	พ.ศ. 2559	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2559	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2559	พ.ศ. 2560
สุวรรณภูมิ	336,355	350,508	55,892,663	60,860,704	1,352,769	1,484,531
ดอนเมือง	244,297	256,760	35,203,757	38,299,757	68,005	67,820
ภูเก็ต	97,813	106,093	15,107,185	16,855,637	43,824	58,028
เชียงใหม่	67,134	71,993	9,446,320	10,230,070	19,288	17,647
หาดใหญ่	28,097	30,067	4,004,665	4,367,364	11,940	11,570
แม่ฟ้าหลวง เชียงราย	14,590	17,661	2,060,200	2,503,375	5,484	4,827
กระบี่	28,063	28,919	4,079,245	4,344,182	2,277	1,547
สมุย	29,824	30,810	2,554,103	2,633,801	2,169	2,123
อุดรธานี	15,868	17,901	2,333,603	2,577,769	3,394	2,733
สุราษฎร์ธานี	13,813	15,396	2,032,042	2,247,485	1,576	1,037
อุบลราชธานี	11,697	12,042	1,726,227	1,791,828	2,304	2,125
ขอนแก่น	12,185	13,068	1,499,443	1,703,345	2,078	2,348
นครศรีธรรมราช	18,854	18,082	1,502,676	1,496,513	1,110	823
ตรัง	4,302	5,185	648,979	800,654	426	453
พิษณุโลก	4,079	5,398	492,117	600,093	1,096	457
สกลนคร	2,672	2,910	347,351	378,057	279	270
น่านนคร	4,123	3,446	376,429	349,956	53	29
นครพนม	2,923	2,798	372,026	419,311	0	0.3
ร้อยเอ็ด	3,222	3,518	334,955	395,601	88	152
ลำปาง	4,807	4,652	290,420	280,091	108	106
เลย	2,639	2,696	261,774	270,344	9	24
นราธิวาส	2,039	1,892	241,721	258,864	N/A	N/A
แม่สอด	2,769	3,056	174,612	180,094	22	0
บุรีรัมย์	2,258	2,609	197,988	220,856	N/A	N/A
ระนอง	1,484	1,602	102,228	121,484	15	N/A
ตราด	2,186	2,176	90,947	94,060	23	44
ชุมพร	1,496	1,480	93,567	87,689	N/A	N/A
สุโขทัย	1,816	2,104	77,473	84,953	109	91
แพร่	1,191	1,326	72,274	80,961	N/A	N/A
แม่ฮ่องสอน	2,607	1,829	55,368	61,327	N/A	N/A

ท่าอากาศยาน	ปริมาณเที่ยวบิน		ปริมาณผู้โดยสาร (คน)		ปริมาณสินค้า + ไปรษณียภัณฑ์ (ตัน)	
	พ.ศ. 2559	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2559	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2559	พ.ศ. 2560
หัวหิน	613	283	12,076	2,781	N/A	N/A
ปาย *	620	212	6,046	2,110	N/A	N/A
นครราชสีมา	105	152	89	6,975	N/A	N/A
เพชรบูรณ์	38	2	N/A	N/A	N/A	N/A
แม่สะเรียง	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
ตาก	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
ปัตตานี	2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

ที่มา : ข้อมูลสถิติจาก กรมท่าอากาศยาน (ทย.), บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) และ บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
หมายเหตุ : * ท่าอากาศยานปาย หยุดให้บริการบินตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2560 ปัจจุบันกลับมาให้บริการบินเมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561

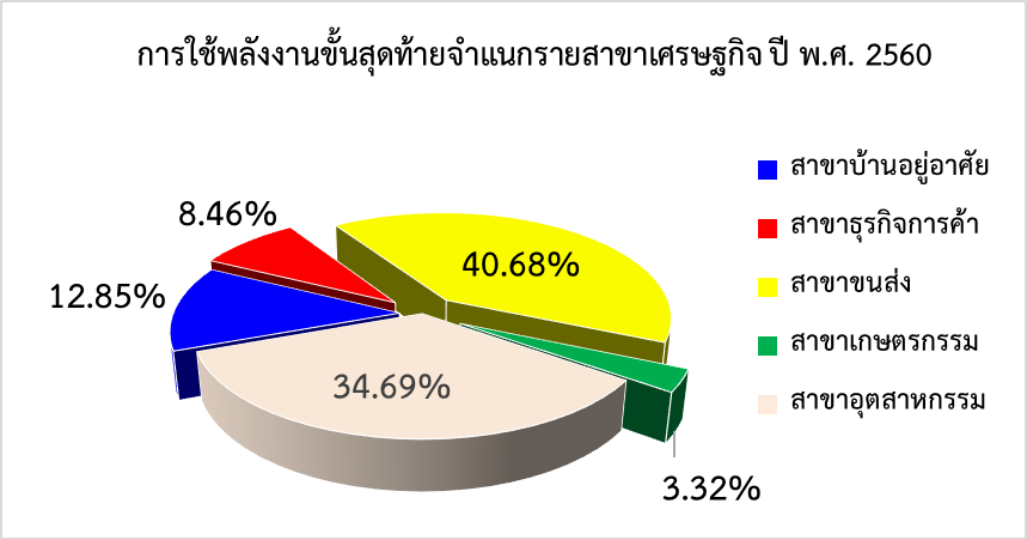
เมื่อได้มีการศึกษาข้อมูลการขนส่งทางอากาศในด้านของปริมาณความต้องการแล้ว การรวบรวมและทบทวนวิเคราะห์ข้อมูลส่วนถัดไปจะเป็นการศึกษาการใช้พลังงานในภาพรวมก่อนจะลงรายละเอียดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง ทำการวิเคราะห์แนวโน้มและการขยายตัวในอนาคต การวิเคราะห์แยกรายสาขาการขนส่ง เพื่อแสดงให้เห็นภาพของปริมาณการใช้พลังงานในสาขานี้

การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2560 นั้น พบว่าสาขาการขนส่งมีการใช้พลังงานสูงสุดถึงร้อยละ 40.68 ในขณะที่สาขาอุตสาหกรรมอยู่ในอันดับที่ 2 ร้อยละ 34.69 และสาขาบ้านอยู่อาศัย อันดับที่ 3 ร้อยละ 12.85 ตามลำดับ โดยการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของสาขาขนส่ง ตั้งแต่ พ.ศ. 2558 - 2560 มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-31** และ**รูปที่ 2.1-32** ตามลำดับ



ที่มา : ข้อมูลจากรายงานสถานการณ์พลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน

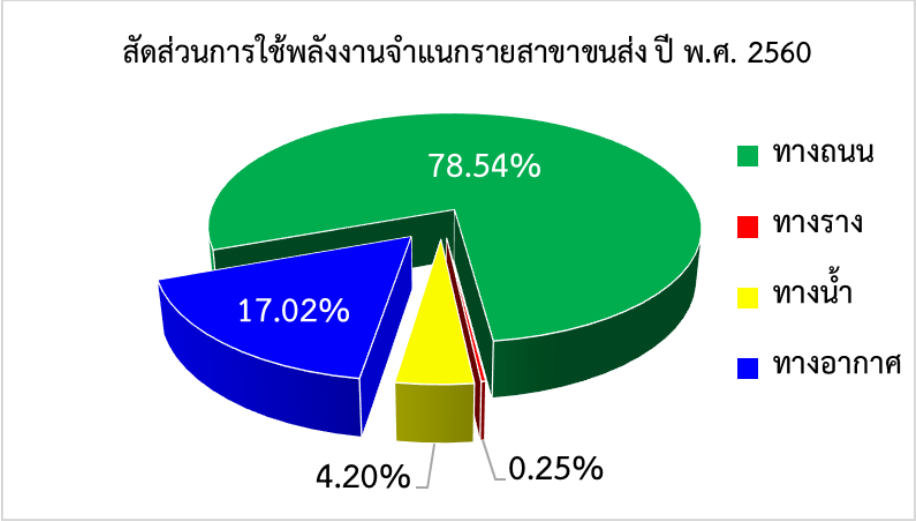
รูปที่ 2.1-31 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของแต่ละสาขาเศรษฐกิจ ในช่วงปี พ.ศ. 2558-2560



ที่มา : ข้อมูลจากรายงานสถานการณ์พลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน

รูปที่ 2.1-32 สัดส่วนการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามรายสาขาเศรษฐกิจ

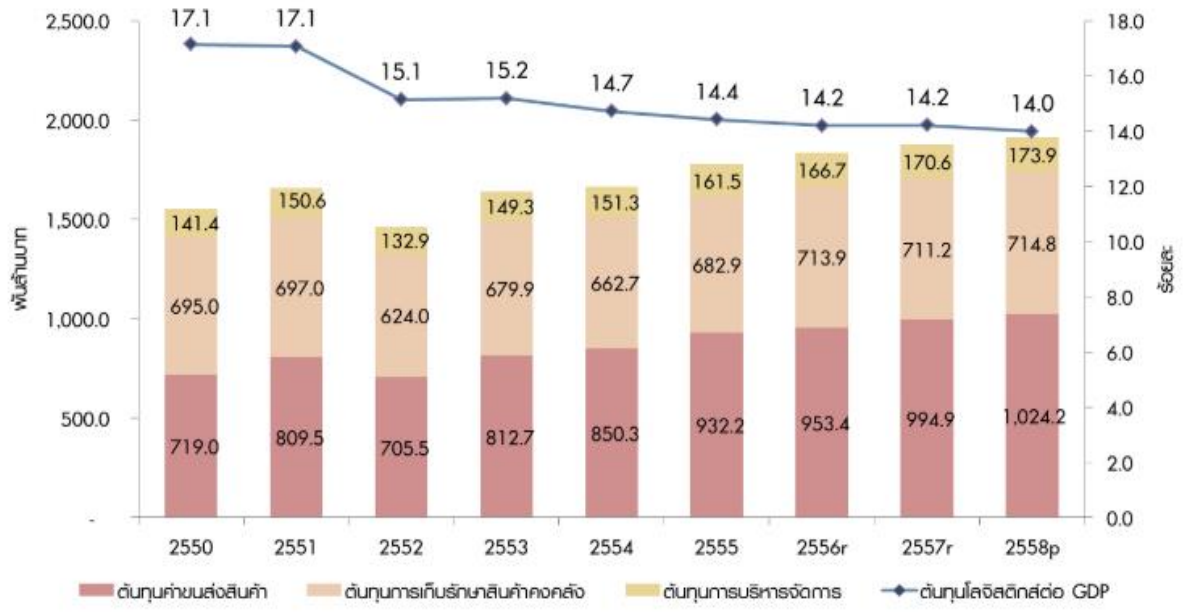
โดยสัดส่วนการใช้พลังงานในภาคขนส่งพบว่าการใช้พลังงานในการขนส่งทางบกมีปริมาณสูงสุดถึงร้อยละ 78.54 ขณะที่การขนส่งทางอากาศ ทางน้ำ และทางราง มีการใช้พลังงานร้อยละ 17.02, 4.20 และ 0.25 ตามลำดับ ดัง**รูปที่ 2.1-33** (รายงานสถานการณ์พลังงานของประเทศ ช่วงเดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ. 2560, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน)



ที่มา : ข้อมูลจากรายงานสถานการณ์พลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน

รูปที่ 2.1-33 สัดส่วนการใช้พลังงานจำแนกรายสาขาการขนส่ง

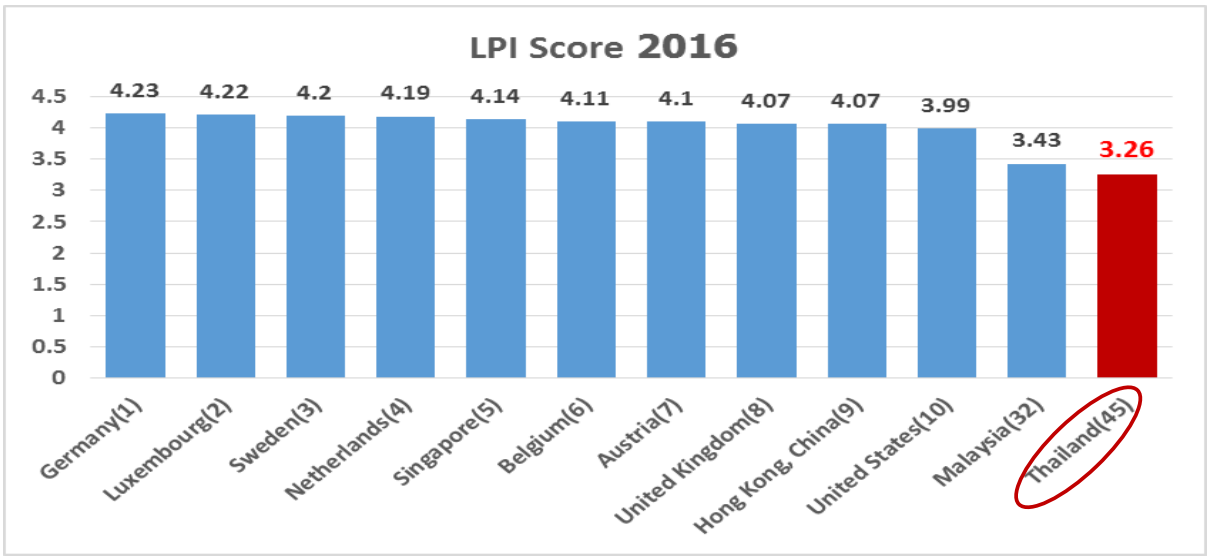
ทั้งนี้ หากพิจารณาต้นทุนโลจิสติกส์ของประเทศไทยพบว่าในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยมีต้นทุนด้านโลจิสติกส์ที่มีมูลค่ารวม 1,912.9 พันล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14.1 ต่อ GDP ซึ่งดูเหมือนว่ามีแนวโน้มลดลงทุกปี อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในสัดส่วนโครงสร้างที่เป็นต้นทุนเฉพาะในเรื่องการขนส่งพบว่ามีมูลค่า 1,024.20 พันล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 7.5 ของ GDP และตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และเมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2557 มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.9 ดังแสดงใน **รูปที่ 2.1-34** (รายงานโลจิสติกส์ของประเทศไทยประจำปี พ.ศ. 2559 สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, พ.ศ. 2560)



ที่มา : สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

รูปที่ 2.1-34 แนวโน้มต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP

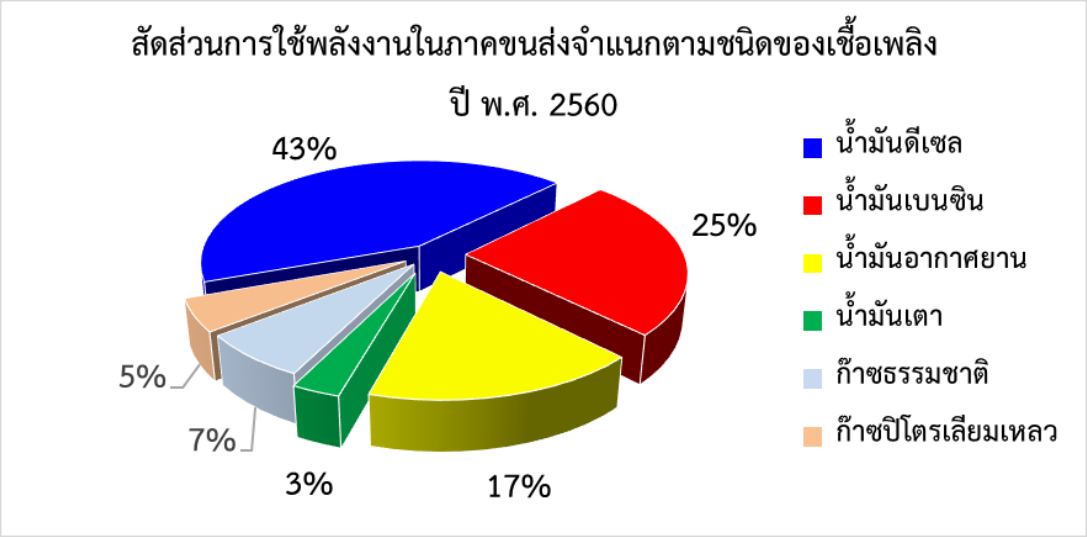
ทั้งนี้ ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพทางด้านโลจิสติกส์ (Logistics Performance Index : LPI) ของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2559 ธนาคารโลก (World Bank) ได้ทำการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลพบว่ามีค่าเท่ากับ 3.26 จากคะแนนเต็ม 5.00 ซึ่งจัดอยู่ในอันดับที่ 45 ของโลก และอันดับที่ 3 ของอาเซียน ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-35** (รายงานดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพทางด้านโลจิสติกส์ World Bank, ค.ศ. 2016)



ที่มา : World Bank

รูปที่ 2.1-35 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพทางด้านโลจิสติกส์ (Logistics Performance Index : LPI)

นอกจากนี้ หากพิจารณาการใช้พลังงานในภาคขนส่งตามชนิดของเชื้อเพลิงพบว่าใน พ.ศ. 2560 ประเทศไทยมีการใช้น้ำมันดีเซลสูงสุดถึงร้อยละ 43 รองลงมา คือ น้ำมันเบนซิน ร้อยละ 25 น้ำมันอากาศยานร้อยละ 17 และอื่นๆ อีกร้อยละ 15 ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-36**



ที่มา : ข้อมูลจากรายงานสถานการณ์พลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน

รูปที่ 2.1-36 สัดส่วนการใช้พลังงานในภาคขนส่งจำแนกตามชนิดของเชื้อเพลิง

จากภาพรวมการใช้พลังงานในภาคขนส่งของประเทศดังกล่าว จะเห็นข้อมูลบ่งชี้หลายประการที่แสดงให้เห็นว่าการใช้พลังงานในภาคขนส่งยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ส่งผลถึงความสามารถในการแข่งขันและต้นทุนทางเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้น จึงเป็นที่มาในการกำหนดให้มีมาตรการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่ง ซึ่งเป็นมาตรการหลักมาตรการหนึ่งภายใต้แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 ซึ่งกำกับดูแลโดยกระทรวงพลังงาน ซึ่งแผนดังกล่าวนี้ จัดทำขึ้นโดยความเชื่อมโยงสอดคล้องกับนโยบายแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาที่สำคัญต่างๆ ของประเทศ

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาแนวโน้มของการใช้พลังงานในภาคการขนส่งแล้วพบว่า โดยส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมที่ต้องบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงในรูปแบบต่างๆ (Fuel Consumption) ซึ่งก่อให้เกิดการปลดปล่อยมลพิษ (CO_2 Emission) สร้างปัญหาสิ่งแวดล้อม และปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas : GHG) โดยในช่วง 20 กว่าปีที่ผ่านมามีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า จากประมาณ 15,000 ktoe จนถึงประมาณมากกว่า 30,000 ktoe ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.1-14**

ตารางที่ 2.1-14 ข้อมูลสถิติการใช้พลังงานในภาคการขนส่งของประเทศไทย

การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายในสาขาขนส่ง
FINAL ENERGY CONSUMPTION FOR TRANSPORTATION SECTOR

หน่วย : พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ unit : ktoe

ชนิดพลังงาน	2536 1993	2537 1994	2538 1995	2539 1996	2540 1997	2541 1998	2542 1999	2543 2000	2544 2001	2545 2002	2546 2003	2547 2004	2548 2005	2549 2006	2550 2007	2551 2008	2552 2009	2553 2010	2554 2011	2555 2012	2556 2013	2557 2014	2558 2015	2559 2016	2560 2017	Types of Energy
พลังงานเชิงพาณิชย์	14,581	15,420	17,903	18,984	20,253	18,075	18,297	18,022	18,632	19,636	20,927	22,812	23,491	22,985	23,615	23,024	24,132	24,594	25,466	26,230	26,943	26,801	28,501	30,190	32,322	Commercial Energy
น้ำมันสำเร็จรูป	14,581	15,415	17,900	18,979	20,248	18,070	18,292	18,017	18,627	19,627	20,911	22,781	23,437	22,898	23,402	22,365	22,868	22,991	23,424	23,763	24,220	23,998	25,809	27,737	30,159	Petroleum Products
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	190	183	152	160	133	111	108	192	295	267	245	263	353	535	667	904	778	794	1,073	1,238	2,071	2,304	2,020	1,711	1,539	LPG
เบนซินไร้สารตะกั่ว 87 & 91	1,535	1,545	1,579	1,461	1,419	1,586	1,685	2,424	2,815	3,177	3,327	3,375	3,155	3,254	3,263	2,462	2,099	2,147	2,234	2,254	24	25	42	53	43	ULG 91
เบนซินไร้สารตะกั่ว 95	2,015	2,512	2,993	3,513	3,982	3,653	3,463	2,535	2,223	2,213	2,286	2,197	1,653	1,086	817	244	129	57	31	31	459	371	374	362	334	ULG 95
แก๊สโซฮอล์ 91	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	71	182	688	1,044	1,156	1,385	1,579	2,482	2,678	2,986	3,017	2,863	Gasohol 91
แก๊สโซฮอล์ 95	-	0	-	-	-	-	-	-	2	1	2	45	481	883	1,132	1,817	2,210	2,001	1,577	1,418	2,231	2,038	2,421	2,904	3,219	Gasohol 95
แก๊สโซฮอล์อี 20 ออกเทน 95	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	61	101	165	260	702	1,001	1,120	1,306	1,418	Gasohol E20 Ron 95
แก๊สโซฮอล์อี 85	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	7	26	104	249	237	242	285	Gasohol E85
น้ำมันเครื่องบิน	2,334	2,545	2,594	2,707	2,896	2,710	2,696	2,856	3,038	3,088	3,074	3,467	3,509	3,694	4,031	3,789	3,623	3,852	4,150	4,161	4,546	4,506	4,932	5,287	5,512	Jet Fuel
น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	7,772	7,758	9,642	10,378	11,006	9,442	9,495	9,246	9,459	9,958	10,810	12,031	12,654	11,709	11,202	7,579	6,722	7,054	11,179	12,037	10,836	9,807	10,514	11,633	13,777	HSD
น้ำมันดีเซลหมุนช้า	109	118	148	119	103	79	89	76	78	83	70	75	60	47	26	7	1	-	-	-	-	-	9	1	3	LSD
ปาล์มดีเซล	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	4	3	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	Palm Diesel
น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว บี 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	37	540	3,258	4,734	4,462	595	-	-	-	-	-	-	HSD B5
น้ำมันเตา	626	754	792	641	709	489	756	688	716	839	1,096	1,326	1,543	1,579	1,539	1,593	1,466	1,366	1,028	759	765	1,019	1,154	1,221	1,166	Fuel Oil
ก๊าซธรรมชาติ	-	5	3	5	5	5	5	2	2	6	13	27	49	82	208	654	1,259	1,597	2,036	2,458	2,709	2,794	2,682	2,443	2,142	Natural Gas
ไฟฟ้า	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	4	5	5	5	5	5	6	6	9	14	9	10	10	21	Electricity
รวม	14,581	15,420	17,903	18,984	20,253	18,075	18,297	18,022	18,632	19,636	20,927	22,812	23,491	22,985	23,615	23,024	24,132	24,594	25,466	26,230	26,943	26,801	28,501	30,190	32,322	Total

ที่มา : ข้อมูลจากรายงานสถานการณ์พลังงานของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2560 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน

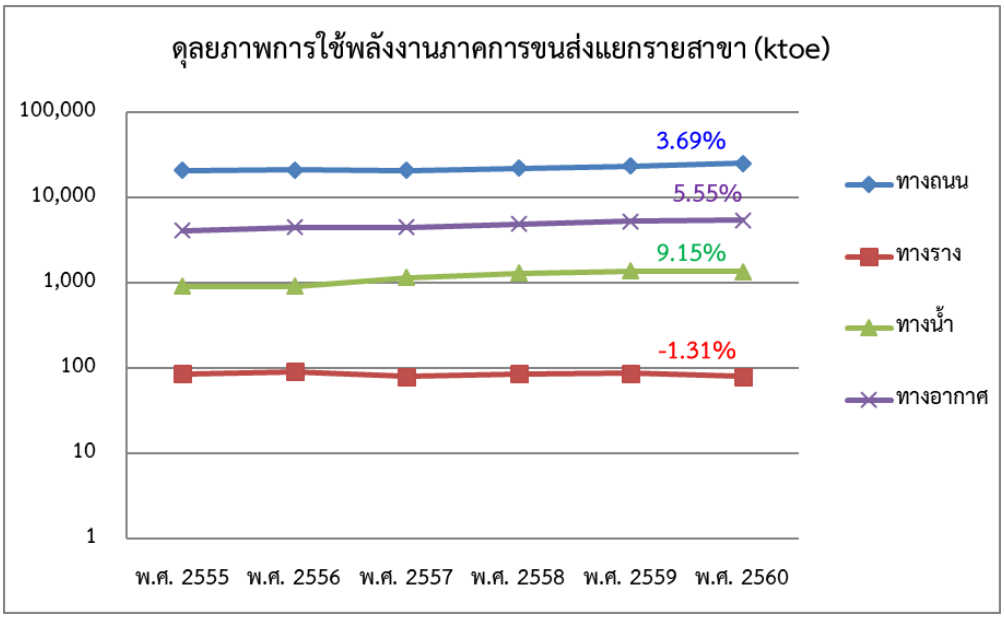
เมื่อพิจารณาการใช้พลังงานแยกเป็นรายสาขารูปแบบการขนส่งแสดงดัง**ตารางที่ 2.1-15** และ**รูปที่ 2.1-37** พบว่าการขนส่งทางอากาศใช้พลังงานมากเป็นลำดับที่ 2 รองจากการขนส่งทางถนน โดยพลังงานการขนส่งทางอากาศที่แสดงนี้มาจากการเติมน้ำมันเชื้อเพลิง JET-A1 ของเครื่องอากาศยาน

ตารางที่ 2.1-15 ดุลยภาพการใช้พลังงานภาคการขนส่งแยกรายสาขา

หน่วย : ktoe

สาขาการขนส่ง	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557	พ.ศ. 2558	พ.ศ. 2559	พ.ศ. 2560	อัตราการขยายตัวเฉลี่ยต่อปี (ร้อยละ)
ทางถนน	21,072	21,385	21,056	22,180	23,439	25,408	**3.69**
ทางราง	86	92	80	86	87	80	**-1.31**
ทางน้ำ	911	920	1,159	1,303	1,377	1,358	**9.15**
ทางอากาศ	4,161	4,546	4,506	4,932	5,287	5,505	**5.55**
รวม	**26,230**	**26,943**	**26,801**	**28,501**	**30,190**	**32,351**	**4.21**

ที่มา : ข้อมูลจากรายงานสถานการณ์พลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน



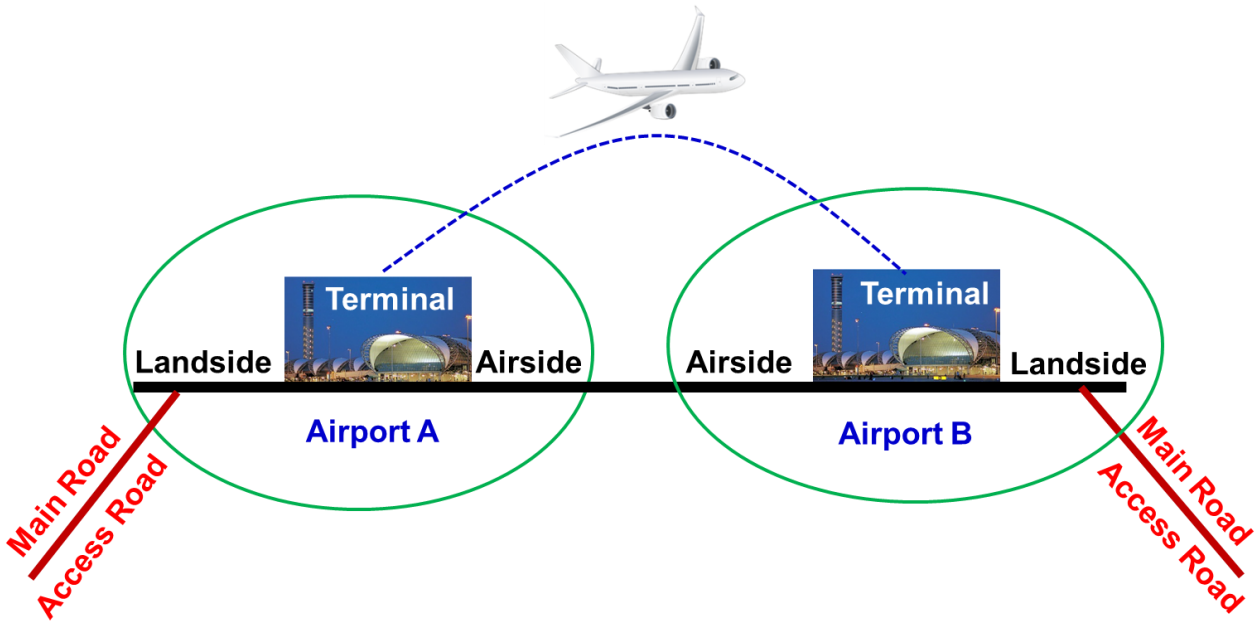
ที่มา: วิเคราะห์จากข้อมูลจากรายงานสถานการณ์พลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน

รูปที่ 2.1-37 ดุลยภาพการใช้พลังงานภาคการขนส่งแยกรายสาขา

ดังนั้น ผลผลิตของงานในส่วนนี้จะเป็นการรวบรวมข้อมูลและทบทวนแผนงานนโยบาย แนวทางการบริหารจัดการการใช้พลังงานที่ผ่านมาตามยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลการใช้พลังงานภาคการขนส่งของประเทศ ข้อมูลการขนส่งทางอากาศ ข้อมูลกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งผู้โดยสารและขนส่งสินค้าที่ท่าอากาศยานที่จะนำมาสู่การใช้พลังงาน จากนั้นงานในหัวข้อถัดไปเป็นการรวบรวมศึกษาข้อมูลการใช้พลังงานที่ท่าอากาศยานทั้งในส่วนที่อยู่ในพื้นที่การบิน (Airside) และพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)

2.2 งานส่วนที่ 2 : การศึกษา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานจากกิจกรรมของท่าอากาศยาน

สำหรับงานในส่วนนี้ ได้ทำการรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานจากกิจกรรมของท่าอากาศยาน โดยมีการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์เฉพาะในส่วนของท่าอากาศยานทั้งที่อยู่ในพื้นที่การบิน (Airside) พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) และพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ตามกรอบที่วงไว้ใน**รูปที่ 2.2-1** ซึ่งไม่รวมในส่วนที่เป็นเครื่องอากาศยานและการบิน



รูปที่ 2.2-1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

ทั้งนี้ ข้อมูลรายการที่ได้ทำการรวบรวมจะแยกย่อยตามพื้นที่กิจกรรม ซึ่งได้ทำการรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานในภาพรวมของท่าอากาศยานต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลการใช้ไฟฟ้า ข้อมูลการใช้ระบบสาธารณูปโภค ข้อมูลการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่ท่าอากาศยาน เป็นต้น

สำหรับการแบ่งกลุ่มขนาดของท่าอากาศยาน ได้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามปริมาณผู้โดยสาร ดังนี้

(1) กลุ่มท่าอากาศยานขนาดใหญ่ เป็นท่าอากาศยานที่มีปริมาณผู้โดยสารมากกว่า 5 ล้านคนต่อปีขึ้นไป

(2) กลุ่มท่าอากาศยานขนาดกลาง เป็นท่าอากาศยานที่มีปริมาณผู้โดยสารในช่วง 1 - 5 ล้านคนต่อปี

(3) กลุ่มท่าอากาศยานขนาดเล็ก เป็นท่าอากาศยานที่มีปริมาณผู้โดยสารต่ำกว่า 1 ล้านคนต่อปี

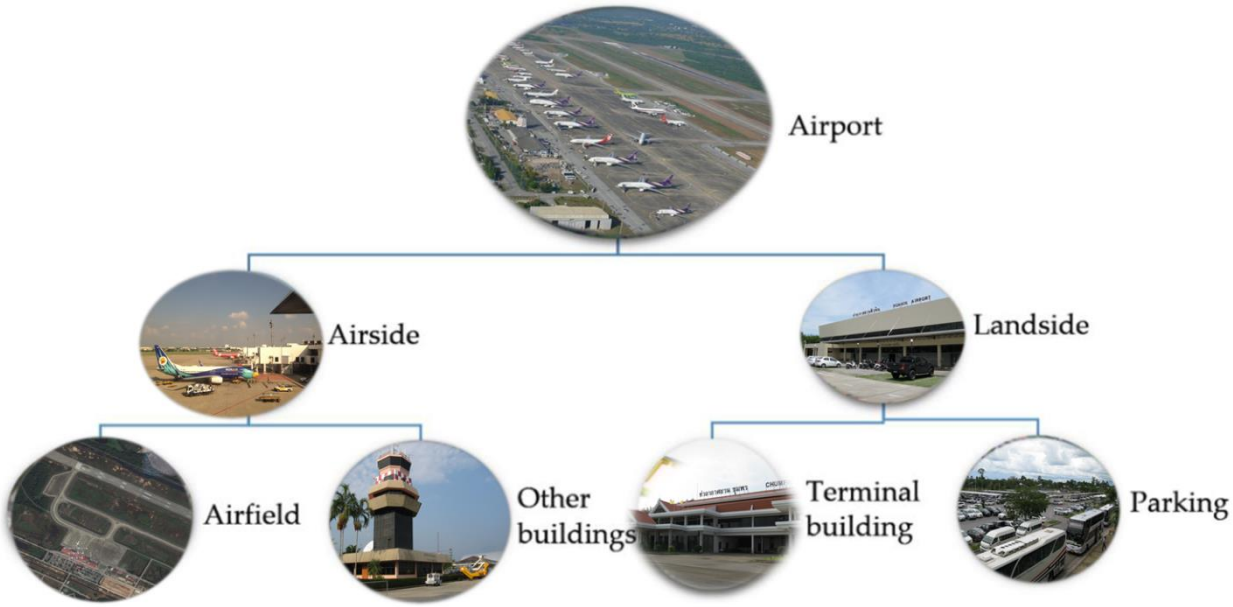
สำหรับการแยกขอบเขตการรวบรวมข้อมูลแสดงดัง**รูปที่ 2.2-2** ได้แก่

(1) พื้นที่ปฏิบัติการบิน (Airfield) ประกอบด้วย ลานจอดอากาศยาน ทางขับ ทางวิ่ง ระบบอุปกรณ์นำร่อง หอควบคุมการบิน

(2) พื้นที่ตึกอาคารส่วนอื่นๆ ที่ไม่ใช่อาคารผู้โดยสาร ประกอบด้วย อาคารซ่อมบำรุง โรงซ่อมอากาศยาน หอบังคับการบิน อาคารคลังสินค้า อาคารสนับสนุนต่างๆ

(3) พื้นที่อาคารผู้โดยสารทั้งหมด

(4) พื้นที่ลานจอดรถ



รูปที่ 2.2-2 การจัดกลุ่มพื้นที่สำหรับการรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาได้มีการรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานจากกิจกรรมต่าง ในพื้นที่ท่าอากาศยานดัง**รูปที่ 2.2-3** และได้มีการรวบรวมข้อมูลลักษณะทางกายภาพของท่าอากาศยานต่างๆ ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.2-1** เนื่องจากการวิเคราะห์ผลผลิตสุดท้ายของการใช้พลังงานของท่าอากาศยานสามารถวัดได้ในรูปแบบการใช้พลังงานต่อจำนวนผู้โดยสาร และการใช้พลังงานต่อขนาดพื้นที่

รูปที่ 2.2-3 การรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานจากกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่ท่าอากาศยาน

ตารางที่ 2.2-1 ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของท่าอากาศยานต่างๆ

ข้อมูลทางกายภาพท่าอากาศยาน บ.ท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย จำกัด

ลำดับ	ชื่อท่าอากาศยาน	สถานที่ตั้ง	พิกัด ARP	Bearing Streng	ปีที่ก่อสร้าง	ลักษณะทางกายภาพ									หมายเหตุ
						ขนาด	ขนาดทางวิ่ง	ลานจอดเครื่องบิน	อาคารที่พักผู้โดยสาร		ลานจอดรถยนต์			รองรับเครื่องบิน	
						ใหญ่/กลาง/เล็ก	(เมตร)	(ตรม)	(ตรม.)	คน/ชม. (เข้า+ออก)	รถยนต์ (คัน)	รสบัส (คัน)	ขนาดพื้นที่ (ตรม.)	ขนาดใหญ่สุด	
1	ดอนเมือง	222 หมู่ 10	LAT 13 54 52 N	R/W ASP/CONC PCN 126/F/D/W/T	2457	ใหญ่	60 x 3700	860,000	109,033 (Int1)	3,280 (Dom)	4,627	-	122,405.50	B747-400	
		ดอนเมือง	LONG 100 36 20 E	T/W ASP/CONC PCN 84/R/D/W/U, PCN 86/F/D/W/U			45 x 2500		106,586 (Int2)	7,500 (Int)					
		จ.กรุงเทพฯ 10210	ELEV 2.6500 M.	A/P CONC PCN 82/R/D/W/U					22,266 (Dom)						
			พื้นที่ 3,881 ไร่												
2	สุวรรณภูมิ	99 ถ.บางนา-ตราด	LAT 13 41 09 N	R/W ASP PCN 137/F/D/X/T	2542	ใหญ่	60 x 3700	1,053,000	182,000	3,720 (Dom)	15,677	-	-	A380	
		ต.ราชาเทวะ	LONG 100 44 56 E	T/W ASP PCN 137/F/D/X/T			60 x 4000			10,900 (Int)					
		อ.บางพลี	ELEV 1.4000 M.	A/P CONC PCN 126/R/D/X/T											
		จ.สมุทรปราการ 10540	พื้นที่ 19,251 ไร่												
3	เชียงใหม่	60 ถ.มหิดล	LAT 18 46 17 N	R/W ASP/CONC PCN 59/F/A/X/T	2503	ใหญ่	45 x 3100	105,500	18,000 (Dom)	3,000 (Dom)	447	-	12,884.00	B747-400	
		ต.สุเทพ อ.เมือง	LONG 98 57 46 E	T/W CONC PCN 88/R/D/X/T					15,450 (Int)	2,000 (Int)					
		จ.เชียงใหม่ 50200	ELEV 315.7400 M.	A/P CONC PCN 78/R/C/X/T											
			พื้นที่ 1,095 ไร่												
4	หาดใหญ่	99 หมู่ 3	LAT 06 55 58 N	R/W ASP/CONC PCN 60/F/C/X/T	2508	ใหญ่	45 x 3050	56,461	14,656	865 (Dom)	528	-	22,040.00	B747-400	
		ต.คลองหอยโข่ง	LONG 100 23 42 E	T/W ASP PCN 60/R/C/X/T,PCN 60/F/C/X/T						633 (Int)					
		จ.สงขลา 90115	ELEV 27.5000 M.	A/P CONC PCN 60/R/C/X/T											
			พื้นที่ 56,461 ไร่												
5	เชียงราย	404 หมู่ 10	LAT 19 57 08 N	R/W ASP PCN 84/F/D/X/T	2533	ใหญ่	45 x 3000	28,800	15,160	1,240	200	-	9,450.00	B747-400	
		ต.ริมกก-บ้านดู่	LONG 99 52 59 E	T/W ASP/CONC PCN 84/F/D/X/T											
		อ.เมือง	ELEV 390.2300 M.	A/P CONC PCN 73/R/D/X/T											
		จ.เชียงราย 57100	พื้นที่ 3,627 ไร่												
6	ภูเก็ต	222 หมู่ 6	LAT 08 06 45 N	R/W ASP PCN 59/F/A/X/T	2504	ใหญ่	45 x 3000	94,800	23,369	1,750 (Dom)	520	-	24,814.00	B747-400	
		ต.ไม้ขาว อ.ถลาง	LONG 98 18 33 E	T/W CONC PCN 78/R/C/X/T						1,560 (Int)					
		จ.ภูเก็ต 83110	ELEV 25.0000 M.	A/P CONC PCN 78/R/C/X/T											
			พื้นที่ 1,447 ไร่												

ที่มา : https://www.airports.go.th/upload/download/file_004f5babf6953a89a5987e085e7796ef.pdf

ข้อมูลท่าอากาศยานในสังกัดกรมท่าอากาศยาน ๒๕๖๒

ลำดับ	ชื่อท่าอากาศยาน	สถานที่ตั้ง	พิกัด ARP	อาคารที่พักผู้โดยสาร (ตร.ม.)				ที่จอดรถยนต์	ขนาดทางวิ่ง	ลานจอดเครื่องบิน	จำนวนเครื่องบิน	จำนวนผู้โดยสาร	ขนาดเครื่องบิน - หลุมจอด	หมายเหตุ
				พื้นที่รวม	พื้นที่ขาเข้า	พื้นที่ขาออก	คน/ชม. (เข้า+ออก)	(คัน)	(เมตร)	(เมตร)	ที่รองรับได้ (เที่ยว/วัน)	ที่รองรับได้/วัน (คน)	ที่รองรับได้	
๑	แม่ฮ่องสอน	ต.จองคำ อ.เมือง	LAT ๑๙ ๑๘ ๐๖.๑๗๕๐๓	๘,๑๔๐	๓๓๐	๓๓๐	๓๐๐	๒๘๐	๓๐ x ๒,๐๐๐	๖๘ x ๓๐๗.๕	๓๒	๒,๔๐๐	B๗๓๗ - ๒	
	Meahongson Airport	จ.แม่ฮ่องสอน	LONG ๙๗ ๕๘ ๓๐.๑๙๗๗๘				(๑๕๐+๑๕๐)						ATR - ๒	
		Tel. ๐๕๓-๖๑๒๐๕๗	ELEV ๒๖๙.๙๙๕๗ m.										H - ๓	
		Fax. ๐๕๓-๖๑๑๔๙๙	พื้นที่ ๒๖๙ ไร่											
๒	ลำปาง	ต.พระบาท อ.เมือง	LAT ๑๘ ๑๖ ๑๙.๖๒๐๐๗	๕,๓๐๐	๓๐๐	๔๕๐	๓๐๐	๑๐๐	๓๐ x ๑,๙๗๕	๑๐๐ x ๓๐๕	๔๘	๒,๔๐๐	B๗๓๗ - ๔	
	Lampang Airport	จ.ลำปาง	LONG ๙๙ ๓๐ ๑๔.๖๒๔๘๖				(๑๕๐+๑๕๐)						ATR - ๑	
		Tel. ๐๕๔-๒๒๖๒๕๙	ELEV ๒๔๓.๐๘๓๘ m.										H - ๒	
		Fax. ๐๕๔-๒๒๖๓๕๐	พื้นที่ ๕๐๖ ไร่											
๓	แพร่	ต.นาจักร อ.เมือง	LAT ๑๘ ๐๗ ๕๔.๑๗๐๐๔	๑,๕๕๐	๒๓๐	๒๐๐	๑๕๐	๖๐	๓๐ x ๑,๕๐๐	๖๐ x ๑๘๐	๑๖	๑,๒๐๐	ATR๗๒ - ๒	
	Phrae Airport	จ.แพร่	LONG ๑๐๐ ๐๙ ๕๒.๖๒๓๙๔				(๗๕+๗๕)						H - ๒	
		TEL. ๐๕๔-๕๒๒๗๐๘	ELEV ๑๖๓.๔๘๘๕ m.											
		FAX. ๐๕๔-๕๒๒๗๐๕	พื้นที่ ๕๑๖ ไร่											
๔	น่าน	ต.ผาสิงห์ อ.เมือง	LAT ๑๘ ๔๘ ๒๘.๔๘๙๕๕	๕,๗๕๐	๔๒๐	๔๒๐	๓๐๐	๑๗๐	๔๕ x ๒,๐๐๐	๑๐๐ x ๒๓๕	๘	๒,๔๐๐	B๗๓๗ - ๔	
	Nan Airport	จ.น่าน	LONG ๑๐๐ ๔๗ ๐๐.๓๑๑๑๘				(๑๕๐+๑๕๐)							
		TEL. ๐๕๔-๗๗๑๓๐๘	ELEV ๒๐๘.๑๘๔๕ m.											
		FAX. ๐๕๔-๗๗๑๖๕๐	พื้นที่ ๑,๐๗๐ ไร่											
๕	พิษณุโลก	ต.อรัญญิก อ.เมือง	LAT ๑๖ ๔๖ ๕๘.๕๖๑๑๑	๒๖,๐๕๐	๒,๔๐๐	๒,๐๐๐	๑,๐๐๐	๒๖๐	๔๕ x ๓,๐๐๐	๑๓๗.๕ x ๓๐๐	๒๔	๘,๐๐๐	B๗๓๗ - ๒	
	Phisanulok Airprot	จ.พิษณุโลก	LONG ๑๐๐ ๑๖ ๔๔.๘๔๘๔๒				(๕๐๐+๕๐๐)						สะพานเทียบ ๑ หลุมจอด	
		TEL. ๐๕๕-๓๐๑๐๑๐-๑๓	ELEV ๔๔.๒๑๒๙ m.										(Airbus - ๑)	
		FAX. ๐๕๕-๓๐๑๐๐๙	พื้นที่ ๑,๓๘๐ ไร่											
๖	เพชรบูรณ์	ต.ลานป่า อ.เมืองหล่มสัก	LAT ๑๖ ๔๐ ๓๓.๗๐๖๙๑	๑๑,๐๐๐	๔๓๐	๔๕๐	๔๕๐	๑๖๕	๔๕ x ๒,๑๐๐	๘๕ x ๒๖๑.๕๐	๓๒	๓,๖๐๐	B๗๓๗ - ๒	
	Phetchaboon Airport	จ.เพชรบูรณ์	LONG ๑๐๑ ๑๑ ๔๒.๓๘๖๗๔				(๒๒๕+๒๒๕)						ATR๗๒ - ๒	
		TEL. ๐๕๖-๘๒๔๓๒๕ - ๙	ELEV ๑๓๗.๐๐๐๐ m.										H - ๒	
		FAX. ๐๕๖-๘๒๔๓๒๖	พื้นที่ ๔,๑๒๑ ไร่											
๗	ตาก	ต.น้ำรึม อ.เมือง	LAT ๑๖ ๕๓ ๔๕.๕๕๓๓๙	๓๒๐	๔๐	๔๐	๒๔	๑๔๐	๓๐ x ๑,๕๐๐	๖๐ x ๑๘๐	๔๘	๑๙๒	ATR - ๖	ไม่มีบริการภาคพื้น
	Tak Airport	จ.ตาก	LONG ๙๙ ๑๕ ๑๓.๔๒๔๒๘				(๑๒+๑๒)							
		TEL. ๐๕๕-๒๕๙๔๐๖	ELEV ๑๔๔.๓๙๑๒ m.											
		FAX. ๐๕๕-๒๕๙๐๓๙	พื้นที่ ๑,๓๐๐ ไร่											
๘	แม่สอด	ต.ท่าสายลวด อ.แม่สอด	LAT ๑๖ ๔๑ ๕๙.๓๙๖๙๒	๒,๐๐๐	๒๐๐	๒๔๐	๒๐๐	๑๖๕	๓๐ x ๑,๕๐๐	(๑) ๖๐ x ๑๘๐	๑๖	๑,๖๐๐	ATR๗๒ - ๓	
	Maesot Airport	จ.ตาก	LONG ๙๘ ๓๒ ๓๖.๕๔๑๖๖				(๑๐๐+๑๐๐)							
		TEL. ๐๕๕-๕๔๔๖๑๓	ELEV ๒๐๙.๙๐๙๑ m.	อาคารใหม่คาดว่าเสร็จปลายปี ๒๕๖๒						(๒) ๘๕ x ๑๘๐			B๗๓๗ - ๓	
		FAX. ๐๕๕-๕๔๔๕๙๓	พื้นที่ ๗๗๐ ไร่	๗,๐๐๐	๔๔๐	๕๐๐	๔๐๐							
							(๒๐๐+๒๐๐)							
๙	อุบลราชธานี	ต.ปทุม อ.เมือง	LAT ๑๕ ๑๕ ๐๔.๕๙๔๐๑	๑๘,๐๐๐	๑,๑๐๐	๑,๔๐๐	๑,๐๐๐	๓๐๐	๔๕ x ๓,๐๐๐	๑๒๐ x ๒๗๐	๔๐	๘,๐๐๐	B๗๓๗ - ๔	
	Ubonratchathani Airport	จ.อุบลราชธานี	LONG ๑๐๔ ๕๒ ๑๒.๘๒๑๒๓				(๕๐๐+๕๐๐)						สะพานเทียบ ๒ หลุมจอด	
		TEL. ๐๔๕-๒๔๒๒๐๖	ELEV ๑๑๙.๖๘๙๙ m.										B๗๔๗ - ๑	
		FAX. ๐๔๕-๒๔๔๔๐๖	พื้นที่ ๓,๘๗๖ ไร่											

ข้อมูลท่าอากาศยานในสังกัดกรมท่าอากาศยาน ๒๕๖๒

ลำดับ	ชื่อท่าอากาศยาน	สถานที่ตั้ง	พิกัด ARP	อาคารที่พักผู้โดยสาร (ตร.ม.)				ที่จอดรถยนต์	ขนาดทางวิ่ง	ลานจอดเครื่องบิน	จำนวนเครื่องบิน	จำนวนผู้โดยสาร	ขนาดเครื่องบิน - หลุมจอด	หมายเหตุ
				พื้นที่รวม	พื้นที่ขาเข้า	พื้นที่ขาออก	คน/ชม. (เข้า+ออก)	(คัน)	(เมตร)	(เมตร)	ที่รองรับได้ (เที่ยว/วัน)	ที่รองรับได้/วัน (คน)	ที่รองรับได้	
๑๐	อุดรธานี	ต.หมากแข้ง อ.เมือง	LAT ๑๗ ๒๓ ๑๑.๑๗๐๓๘	๑๙,๒๐๐	๑,๓๐๐	๑,๕๐๐	๑,๒๐๐	๓๐๐	๔๕ x ๓,๐๐๐	๑๓๕ x ๖๐๐	๔๐	๙,๖๐๐	A๓๐๐ - ๓	อาคาร ๒ หลัง
	Udornthani Airport	จ.อุดรธานี	LONG ๑๐๒ ๔๗ ๑๗.๖๙๒๗๘				(๖๐๐+๖๐๐)						B๓๗๓ - ๕	ยังไม่รวมทางเชื่อม
		TEL. ๐๔๒-๒๔๔๔๒๖	ELEV ๑๗๖.๕๖๐๕ m.										B๗๔๗ - ๒	
		FAX. ๐๔๒-๒๔๖๘๐๔	พื้นที่ ๒,๐๐๐ ไร่										สะพานเทียบ ๒ หลุมจอด	
๑๑	ขอนแก่น	ต.บ้านเป็ด อ.เมือง	LAT ๑๖ ๒๗ ๕๒.๓๘๗๖๖	๑๔,๕๐๐	๑,๐๐๐	๑,๒๐๐	๑,๐๐๐	๕๐๐	๔๕ x ๓,๐๕๐	๑๔๓ x ๓๐๐	๓๒	๘,๐๐๐	A๓๐๐ - ๓	
	Khonkhaen Airport	จ.ขอนแก่น	LONG ๑๐๒ ๔๖ ๕๖.๑๘๙๗๙				(๕๐๐+๕๐๐)						หรือ	
		TEL. ๐๔๓-๒๔๖๗๗๔-๕	ELEV ๑๙๒.๐๓๒๑ m.										B๗๔๗ - ๒	
		FAX. ๐๔๓-๒๔๔๑๒๓	พื้นที่ ๑,๑๑๓ ไร่										สะพานเทียบ ๒ หลุมจอด	
๑๒	สกลนคร	ต.ธาตุนาเวง อ.เมือง	LAT ๑๗ ๑๑ ๔๒.๕๐๕๘๐	๕,๔๕๕	๓๐๐	๓๐๐	๓๐๐	๑๕๐	๔๕ x ๒,๖๐๐	(๑) ๗๕ x ๑๒๐	๑๖	๒,๔๐๐	B๓๗๓ - ๒	
	Sakonnakhon Airport	จ.สกลนคร	LONG ๑๐๔ ๐๗ ๐๗.๐๕๕๔๗				(๑๕๐+๑๕๐)							
		TEL. ๐๔๒-๗๑๓๙๒๐	ELEV ๑๖๐.๔๔๖๗ m.							(๒) ๘๐ x ๒๐๐				
		FAX. ๐๔๒-๗๑๖๒๑๖	พื้นที่ ๑,๐๐๐ ไร่											
๑๓	เลย	ต.นาอาน อ.เมือง	LAT ๑๗ ๒๖ ๒๐.๘๗๕๖๗	งานขยายอาคารแล้วเสร็จ เดือน ม.ค. ๖๒				๑๐๐	๔๕ x ๒,๑๐๐	๗๕ x ๑๘๐	๑๖	๑,๒๐๐	B๓๗๓ - ๒	
	Loey Airport	จ.เลย	LONG ๑๐๑ ๔๓ ๑๙.๔๓๒๐๓	๒,๕๐๐	๒๕๐	๓๖๐	๒๕๐							
		TEL. ๐๔๒-๘๑๑๐๙๙	ELEV ๒๕๒.๗๒๑๓ m.				(๑๐๐+๑๕๐)							
		FAX. ๐๔๒-๘๑๒๖๕๕	พื้นที่ ๑,๔๒๙ ไร่											
๑๔	นครราชสีมา	ต.ท่าช้าง อ.เฉลิมพระเกียรติ	LAT ๑๔ ๕๖ ๕๘.๑๘๗๙๘	๕,๕๐๐	๖๐๐	๔๕๐	๔๕๐	๑๘๐	๔๕ x ๒,๑๐๐	๘๕ x ๓๒๓	๓๒	๓,๖๐๐	B๓๗๓ - ๔	
	Nakhonratchasima Airport	จ.นครราชสีมา	LONG ๑๐๒ ๑๘ ๔๕.๘๕๗๘๘				(๒๒๕+๒๒๕)							
		TEL. ๐๔๔-๒๕๕๘๙๙	ELEV ๒๒๙.๓๓๒๐ m.											
		FAX. ๐๔๔-๒๕๙๖๘๙	พื้นที่ ๔,๖๒๕ ไร่											
๑๕	นครพนม	ต.โพธิ์ตาก อ.เมือง	LAT ๑๗ ๒๓ ๐๗.๒๒๑๓๓	๔,๘๐๐	๓๖๐	๓๔๐	๓๐๐	๑๔๐	๔๕ x ๒,๕๐๐	๑๑๗.๒๐ x ๓๐๓	๒๔	๒,๔๐๐	B๓๗๓ - ๓	
	Nakhonphanom Airport	จ.นครพนม	LONG ๑๐๔ ๓๘ ๓๐.๗๙๖๑๑				(๑๕๐+๑๕๐)						H - ๒	
		TEL. ๐๔๒-๕๘๗๒๑๑-๖	ELEV ๑๗๒.๘๕๘๐ m.											
		FAX. ๐๔๒-๕๘๗๒๑๕	พื้นที่ ๔,๕๐๐ ไร่											
๑๖	บุรีรัมย์	ต.ร่อนทอง อ.สตึก	LAT ๑๕ ๑๓ ๓๖.๓๕๕๖๔	๓,๘๐๐	๔๘๐	๒๘๐	๔๐๐	๑๐๐	๔๕ x ๒,๑๐๐	๙๐ x ๓๐๕	๑๖	๒,๔๐๐	B๓๗๓ - ๖	
	Buriram Airport	จ.บุรีรัมย์	LONG ๑๐๓ ๑๕ ๐๔.๔๐๗๕๕				(๒๕๐+๑๕๐)							
		TEL.๐๔๔-๖๘๐๐๘๒-๕	ELEV ๑๗๙.๘๘๕๐ m.											
		FAX.๐๔๔-๖๘๐๐๗๙	พื้นที่ ๒,๕๐๐ ไร่											
๑๗	ร้อยเอ็ด	ต.มะอี อ.ธวัชบุรี	LAT ๑๖ ๐๗ ๐๐.๓๓๖๙๖	๓,๕๐๐	๓๐๐	๓๐๐	๓๐๐	๑๖๐	๔๕ x ๒,๑๐๐	๘๕ x ๓๒๓	๓๒	๒,๔๐๐	B๓๗๓ - ๒	
	Roiet Airport	จ.ร้อยเอ็ด	LONG ๑๐๓ ๔๖ ๒๕.๖๗๔๒๑				(๑๕๐+๑๕๐)						ATR๗๒ - ๒	
		TEL. ๐๔๓-๕๑๘๒๕๐	ELEV ๑๓๗.๔๐๒๗ m.										H - ๔	
		FAX. ๐๔๓-๕๑๘๒๕๓	พื้นที่ ๒,๖๘๕ ไร่											
๑๘	หัวหิน	ต.บ่อฝ้าย อ.หัวหิน	LAT ๑๒ ๓๗ ๔๙.๑๔๗๕๐	๓,๖๐๐	๒๕๐	๒๕๐	๓๐๐	๙๐	๓๕ x ๒,๑๐๐	๘๐ x ๑๖๐	๘	๒,๔๐๐	B๓๗๓ - ๒	
	Huahin Airport	จ.ประจวบคีรีขันธ์	LONG ๙๙ ๕๗ ๑๒.๓๙๙๓๐				(๑๕๐+๑๕๐)							
		TEL. ๐๓๒-๕๒๐๑๘๒	ELEV - m.											
		FAX. ๐๓๒-๕๒๐๓๗๘	พื้นที่ ๔๕๐ ไร่											

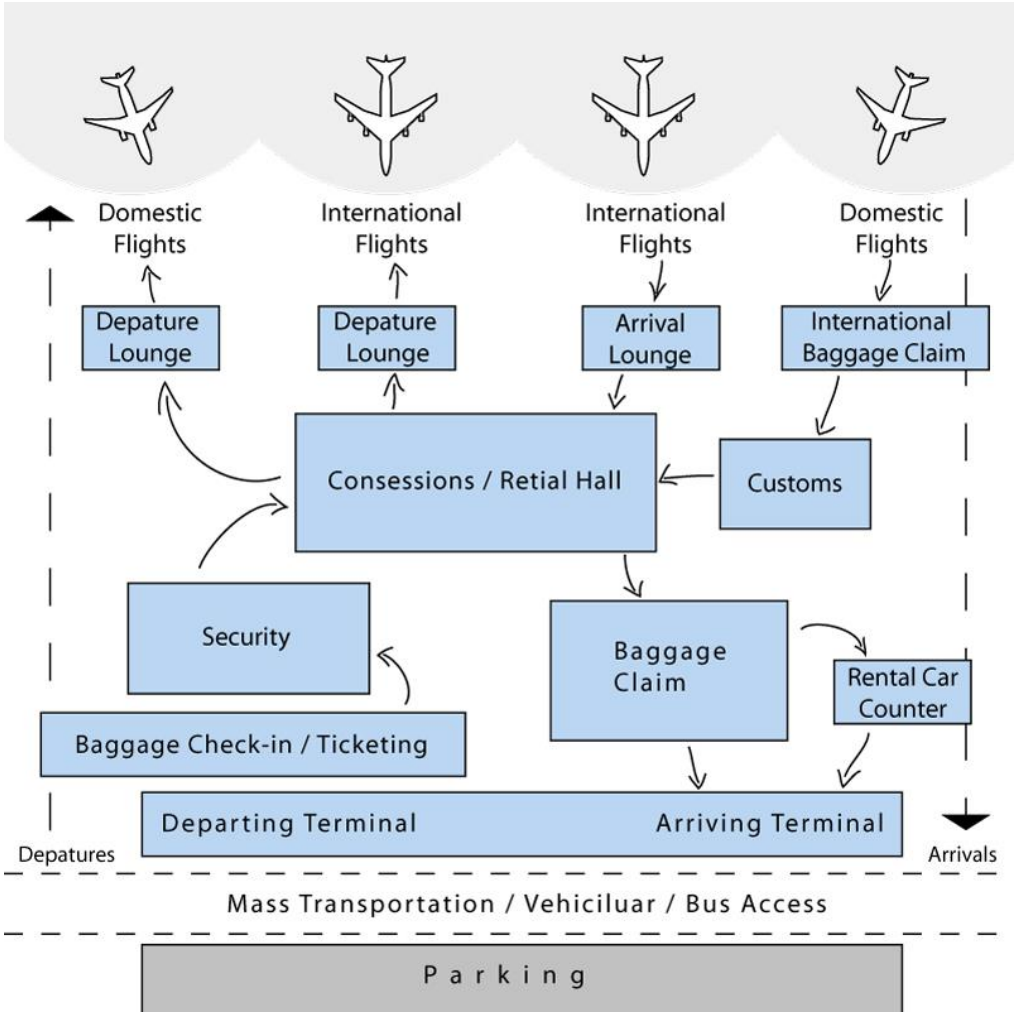
ข้อมูลท่าอากาศยานในสังกัดกรมท่าอากาศยาน ๒๕๖๒

ลำดับ	ชื่อท่าอากาศยาน	สถานที่ตั้ง	พิกัด ARP	อาคารที่พักผู้โดยสาร (ตร.ม.)				ที่จอดรถยนต์	ขนาดทางวิ่ง	ลานจอดเครื่องบิน	จำนวนเครื่องบิน	จำนวนผู้โดยสาร	ขนาดเครื่องบิน - หลุมจอด	หมายเหตุ
				พื้นที่รวม	พื้นที่ขาเข้า	พื้นที่ขาออก	คน/ชม. (เข้า+ออก)	(คัน)	(เมตร)	(เมตร)	ที่รองรับได้ (เที่ยว/วัน)	ที่รองรับได้/วัน (คน)	ที่รองรับได้	
๑๙	ระนอง	ต.ราชกรูด อ.เมือง	LAT ๐๙ ๔๖ ๓๙.๔๔๒๘๓	๔,๐๐๐	๒๘๐	๒๘๐	๓๐๐	๒๕๐	๔๕ x ๒,๐๐๐	๑๒๐ x ๑๘๐	๒๔	๒,๔๐๐	B๓๗๓ - ๓	
	Ranong Airport	จ.ระนอง	LONG ๙๘ ๓๕ ๐๗.๗๔๓๒๔				(๑๕๐+๑๕๐)							
		TEL. ๐๗๗-๘๒๔๕๘๔-๘	ELEV ๑๔.๒๓๙ m.											
		FAX. ๐๗๗-๘๒๔๕๘๐	พื้นที่ ๒,๔๔๗ ไร่											
๒๐	ชุมพร	ต.ชุมโค อ.ปะทิว	LAT ๑๐ ๔๒ ๔๐.๓๓๑๘๐	๕,๔๐๐	๓๐๐	๓๐๐	๓๐๐	๑๒๐	๔๕ x ๒,๑๐๐	๘๕ x ๒๐๐	๓๒	๒,๔๐๐	B๓๗๓ - ๒	
	Chumporn Airport	จ.ชุมพร	LONG ๙๙ ๒๑ ๔๒.๑๖๐๔๐				(๑๕๐+๑๕๐)						ATR๗๒ - ๒	
		TEL. ๐๗๗-๕๙๑๒๖๓-๕	ELEV ๕.๕๘๕ m.										H - ๒	
		FAX. ๐๗๗-๕๙๑๒๖๕	พื้นที่ ๒,๔๘๕ ไร่											
๒๑	สุราษฎร์ธานี	ต.หัวเตย อ.พุนพิน	LAT ๐๙ ๐๘ ๑๐.๐๙๓๗๙	๑๔,๐๐๐	๙๐๐	๑,๕๐๐	๘๐๐	๒๑๐	๔๕ x ๓,๐๐๐	๑๒๐ x ๓๗๕	๔๐	๖,๔๐๐	A๓๐๐ - ๔	
	Suratthani Airport	จ.สุราษฎร์ธานี	LONG ๙๙ ๐๘ ๒๐.๕๔๕๓๑				(๔๐๐+๔๐๐)						B๗๓๗ - ๑	
		TEL. ๐๗๗-๔๔๑๑๒๗-๓๐	ELEV ๕.๖๗๕ m.										สะพานเทียบ ๑ หลุมจอด	
		FAX. ๐๗๗-๔๔๑๒๒๕	พื้นที่ ๓,๒๒๕ ไร่										H - ๔	
๒๒	นครศรีธรรมราช	ต.ปากพูน อ.เมือง	LAT ๐๘ ๓๒ ๒๒.๖๒๐๑๐	๕,๔๐๐	๔๗๐	๔๗๐	๔๕๐	๑๕๐	๔๕ x ๒,๑๐๐	๘๕ x ๔๐๐	๓๒	๓,๖๐๐	B๗๓๗ - ๙	
	Nakornsrithammarat Airport	จ.นครศรีธรรมราช	LONG ๙๙ ๕๖ ๔๑.๐๑๐๒๙				(๒๒๕+๒๒๕)							
		TEL. ๐๗๕-๓๖๙๕๔๑	ELEV ๓.๘๒๗ m.											
		FAX. ๐๗๕-๓๖๙๕๔๒	พื้นที่ ๑,๘๑๔ ไร่											
๒๓	ตรัง	ต.ทุ่งนางหวัง อ.เมือง	LAT ๐๗ ๓๐ ๓๑.๐๒๑๒๒	๓,๐๐๐	๓๐๐	๓๐๐	๓๐๐	๒๑๐	๔๕ x ๒,๓๒๐	๘๕ x ๒๔๐	๑๖	๒,๔๐๐	B๗๓๗ - ๔	
	Trang Airport	จ.ตรัง	LONG ๙๙ ๓๖ ๕๖.๗๘๘๖๙				(๑๕๐+๑๕๐)							
		TEL. ๐๗๕-๒๑๑๑๕๐	ELEV ๑๘.๓๗๙๒ m.											
		FAX. ๐๗๕-๒๑๐๘๐๓	พื้นที่ ๑,๖๕๙ ไร่											
๒๔	ปัตตานี	ต.บ่อทอง อ.หนองจิก	LAT ๐๖ ๔๗ ๐๘.๕๔๕๐	๕๓๐			๘๐	๑๒	๔๐ x ๑,๔๐๐	๖๐ x ๖๐	๘	๖๔๐	ATR๗๒ - ๑	
	Pattani Airport	จ.ปัตตานี	LONG ๑๐๑ ๐๙ ๑๓.๐๘๕๐				(๔๐+๔๐)							
		TEL. ๐๗๓-๔๓๑๑๙๐	ELEV ๒.๒๐๒๓ m.											
		FAX. ๐๗๓-๔๓๑๑๙๕	พื้นที่ ๘๐๗ ไร่											
๒๕	นราธิวาส	ต.โคกเคียน อ.เมือง	LAT ๐๖ ๓๑ ๒๓.๖๖๐๑๕	๔,๕๐๐	๕๐๐	๔๕๐	๓๐๐	๓๕๐	๔๕ x ๒,๕๐๐	๑๑๒.๕ x ๒๑๐	๓๒	๒,๔๐๐	A๓๐๐ - ๑	
	Narathiwas Airport	จ.นราธิวาส	LONG ๑๐๑ ๔๔ ๔๑.๔๒๖๔๕				(๑๕๐+๑๕๐)						B๗๓๗ - ๒	
		TEL. ๐๗๓-๕๖๕๐๖๗	ELEV ๕.๔๙๑๙ m.										ATR - ๑	
		FAX. ๐๗๓-๕๖๕๐๖๖	พื้นที่ ๑,๑๓๗ ไร่										H - ๒	
๒๖	กระบี่	ต.เหนือคลอง อ.เหนือคลอง	LAT ๐๘ ๐๖ ๐๐.๕๘๕๔๖	๑๖,๐๐๐	๑,๒๐๐	๑,๒๐๐	๑,๐๐๐	๔๒๐	๔๕ x ๓,๐๐๐	๑๓๕x๕๔๓	๓๒	๑๒,๐๐๐	B๗๔๗ - ๔	อาคาร ๑
	Krabi Airport	จ.กระบี่	LONG ๙๘ ๕๙ ๐๗.๑๒๕๖๙				(๕๐๐+๕๐๐)						B๗๓๗ - ๖	
		TEL. ๐๗๕-๖๓๖๕๔๑-๒	ELEV ๒๑.๔๑๐๙ m.	๑๐,๒๐๐	๔๕๐	๖๕๐	๕๐๐						สะพานเทียบ ๒ หลุมจอด	อาคาร ๒
		FAX. ๐๗๕-๖๓๖๕๔๙	พื้นที่ ๒,๖๒๐ ไร่				(๒๕๐+๒๕๐)							
๒๗	ปาย	ต.เวียงใต้ อ.ปาย	LAT ๑๙ ๒๒ ๒๓	๕๐๐	๒๕	๔๘	๔๘		๒๓ x ๙๐๐	๓๐ x ๖๐	๑๐	๓๘๔	เครื่องบินขนาดเล็ก - ๒	
	Pai Airport	จ.แม่ฮ่องสอน	LONG ๙๘ ๒๕ ๕๙				(๒๔+๒๔)							
		TEL. ๐๕๓-๖๑๒๐๕๗	ELEV ๕๐๗.๐๑๒ m.											
		FAX. ๐๕๓-๖๑๑๔๙๙	พื้นที่ ๗๗.๒ ไร่											

ข้อมูลท่าอากาศยานในสังกัดกรมท่าอากาศยาน ๒๕๖๒														
ลำดับ	ชื่อท่าอากาศยาน	สถานที่ตั้ง	พิกัด ARP	อาคารที่พักผู้โดยสาร (ตร.ม.)				ที่จอดรถยนต์	ขนาดทางวิ่ง	ลานจอดเครื่องบิน	จำนวนเครื่องบิน	จำนวนผู้โดยสาร	ขนาดเครื่องบิน - หลุมจอด	หมายเหตุ
				พื้นที่รวม	พื้นที่ขาเข้า	พื้นที่ขาออก	คน/ชม. (เข้า+ออก)	(คัน)	(เมตร)	(เมตร)	ที่รองรับได้ (เที่ยว/วัน)	ที่รองรับได้/วัน (คน)	ที่รองรับได้	
๒๘	แม่สะเรียง	ต.บ้านกาศ อ.แม่สะเรียง	LAT ๑๘ ๑๐ ๕๕.๓๘						๑๘ x ๗๕๐	๓๐ x ๖๐	๑๐		เครื่องบินขนาดเล็ก - ๒	
	MaeSariang Airprot	จ.แม่ฮ่องสอน	LONG ๙๗ ๕๕ ๔๐.๔๐											
		TEL. ๐๕๓-๖๑๒๐๕๗	ELEV ๓๓๒.๓๑๗ m.											
		FAX. ๐๕๓-๖๑๑๔๙๙	พื้นที่ ๑๙๕ ไร่											

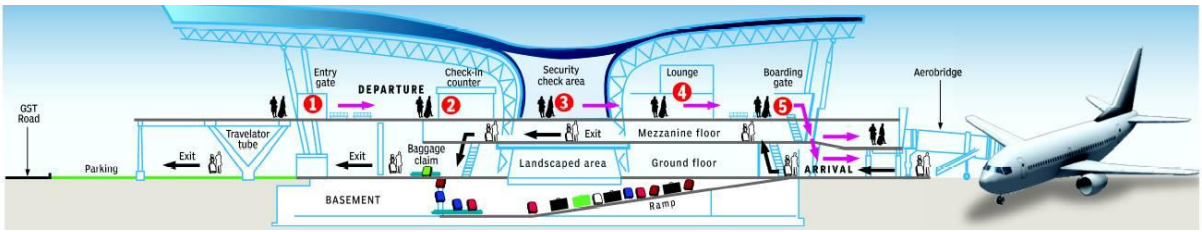
ที่มา : https://www.airports.go.th/upload/download/file_09ef3d9f736dcd9c6692bf75404d4362.pdf

สำหรับกิจกรรมในภาพรวมของทุกท่าอากาศยานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งผู้โดยสารและขนส่งสินค้า รวมถึงกระบวนการทางระบบโลจิสติกส์ต่างๆ จะมีความคล้ายคลึงกัน ดังแสดงใน**รูปที่ 2.2-4** ขึ้นอยู่กับขนาดและปริมาณของผู้มาใช้บริการ และการจัดวางผังภายในท่าอากาศยาน



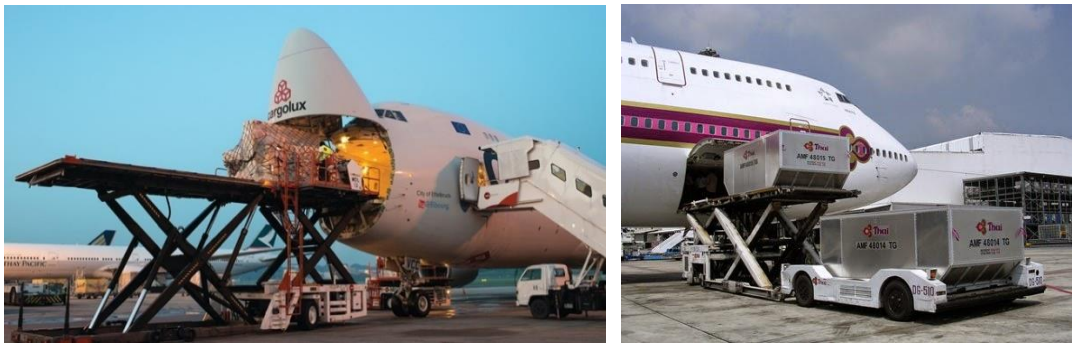
รูปที่ 2.2-4 ภาพรวมกิจกรรมของท่าอากาศยาน

โดยกิจกรรมการเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร (Passenger Flow) ของทั้งฝั่งขาเข้าและฝั่งขาออกที่อยู่ในเขตท่าอากาศยาน ตั้งแต่การเดินทางมาถึงท่าอากาศยาน จากนั้นเข้ามายังอาคารผู้โดยสาร มีการเช็คอิน ตรวจสอบตั๋วโดยสาร การลำเลียงกระเป๋าสัมภาระ การผ่านจุดตรวจเอกซเรย์ เข้าไปยังห้องพักผู้โดยสาร เตรียมขึ้นอากาศยาน ซึ่งมีทั้งรูปแบบการเดินขึ้นเครื่องโดยใช้รถ Shuttle Bus และการใช้สะพานเทียบเครื่องบิน (Boarding Bridge หรือ Contact Gate) ดังแสดงใน**รูปที่ 2.2-5** ขณะที่ขาเข้าก็มีกระบวนการย้อนกลับ โดยอาจมีพิธีการทางศุลกากรเพิ่มขึ้น



รูปที่ 2.2-5 กิจกรรการเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร (Passenger Flow)

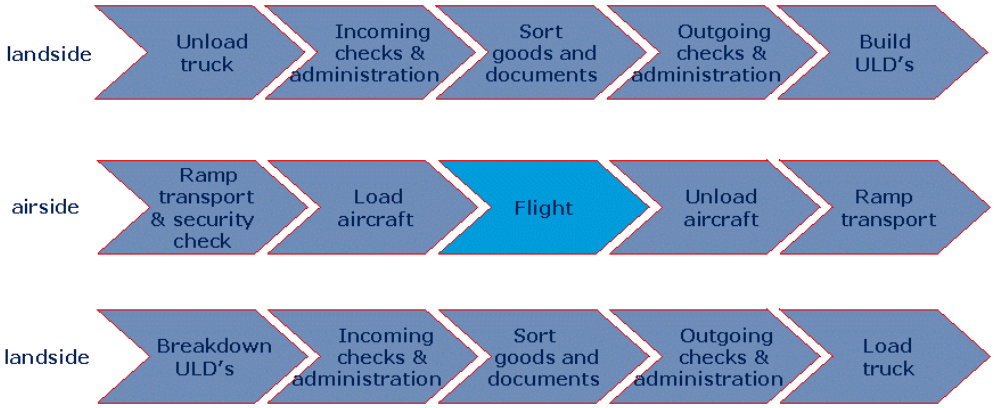
สำหรับกระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้าทั้งขาเข้าและขาออกแสดงดัง**รูปที่ 2.2-6** โดยขาออกเริ่มจากรถบรรทุกสินค้าจากภายนอกนำสินค้ามายังอาคารคลังสินค้าเพื่อตรวจปล่อย และมีการทำพิธีการทางเอกสารต่างๆ จากนั้นนำมาไว้คลังสินค้าของสายการบินที่ Load สินค้าขึ้นเครื่อง ซึ่งการ Load สินค้า อาจมีทั้งการ Load โดยตรงจากคลังสินค้า หรือใช้รถบรรทุกต่างหาก ขณะที่สินค้าขาเข้าก็จะเป็นกระบวนการย้อนกลับเช่นกัน



รูปที่ 2.2-6 กิจกรรมการเคลื่อนย้ายสินค้า (Cargo Flow)

สินค้าส่วนใหญ่ที่บรรทุกบนอากาศยานมักเป็นสินค้ามูลค่าสูง น้ำหนักไม่มาก และต้องการความรวดเร็วในการส่งมอบ ได้แก่ ไปรษณียภัณฑ์ พัสดุภัณฑ์ พัสดุด่วน สิ่งมีชีวิต อวัยวะ/ชิ้นส่วนมนุษย์ ยาและเวชภัณฑ์ สินค้าเน่าเสียง่าย อัญมณีและเครื่องประดับ สินค้าแฟชั่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ชิ้นส่วนยานยนต์ สินค้าเทคโนโลยีสูง และวัตถุอันตราย เป็นต้น

ขั้นตอนการขนส่งสินค้าทางอากาศภายในประเทศ แสดงตาม**รูปที่ 2.2-7** ดังนี้



รูปที่ 2.2-7 ขั้นตอนการขนส่งสินค้าทางอากาศภายในประเทศ

กิจกรรมที่ดำเนินการ ณ ท่าอากาศยานต้นทาง (Origin Airport) ประกอบด้วย

- *สถานที่ Landside (พื้นที่ด้านนอกเขตควบคุมในท่าอากาศยาน) (เจ้าหน้าที่ตรวจรับสินค้าจากลูกค้าฯ)*

  (1) ลูกค้าขับรถบรรทุกพร้อมสินค้าที่บรรจุหีบห่อแล้ว (ใส่กล่องกระดาษ ลังไม้ ฯลฯ) เข้ามายังเขต Landside ของท่าอากาศยาน และทำการลำเลียงสินค้าลงจากรถบรรทุก ณ คลังสินค้าในท่าอากาศยาน (Cargo Terminal) เพื่อให้เจ้าหน้าที่รับขนสินค้าของสายการบิน ณ Cargo Terminal ทำการตรวจสอบ

  (2) เจ้าหน้าที่ฯ ดำเนินการตรวจสอบสินค้า

  (3) เจ้าหน้าที่ฯ ชั่งน้ำหนักบนตาชั่ง และออกเอกสาร Weight Slip / Airways Bill เพื่อยืนยันน้ำหนักและใช้ในการคำนวณอัตราค่าขนส่ง แจ้งเที่ยวบินที่ใช้บรรทุกสินค้าให้ลูกค้าทราบ

  (4) เจ้าหน้าที่ฯ นำสินค้าไปบรรทุกบนแคร่บรรทุก (Pallet) ขนาดที่เหมาะสม พร้อมใช้พลาสติกคลุมสินค้าเพื่อป้องกันความชื้นและฝุ่นละออง จำนวน 2 ชั้น และมัดด้วยเชือกเพื่อกันสินค้าตกหล่นออกจากแคร่บรรทุก และในบางกรณีจะนำสินค้าไปบรรทุกไว้ในอุปกรณ์หน่วยบรรทุก (Unit Load Device หรือ ULD) ชนิดต่างๆ ที่เหมาะกับสินค้าแต่ละชนิด โดยเจ้าหน้าที่ฯ จะต้องระบุหมายเลข Pallet / ULD เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบ

  (5) เจ้าหน้าที่ฯ จัดทำบัญชีสินค้าที่บรรทุกบนเที่ยวบิน (Flight Manifest) และแผนการบรรทุก (Load Plan)

  (6) รวบรวม Pallet / ULD เพื่อนำไปบรรทุกบนรถบรรทุกสินค้าเพื่อลำเลียงสินค้าจากคลังสินค้าไปยังหลุมจอด

- *สถานที่ Airside (พื้นที่ด้านในเขตควบคุมในท่าอากาศยาน) (เจ้าหน้าที่นำสินค้าขึ้นบรรทุกบนอากาศยาน)*

  (1) เจ้าหน้าที่ขับรถบรรทุกสินค้าที่บรรทุกบน Pallet / ULD จากคลังสินค้าไปยังหลุมจอด (Ramp Transport) เพื่อนำสินค้าบรรจุบนเที่ยวบินที่กำหนด (ในท่าอากาศยานชั้นนำ เช่น ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จะใช้รถลากจูงสัมภาระแบบไฟฟ้า หรือรถเคลื่อนย้ายตู้ ULD ที่ใช้พลังไฟฟ้าในการขนส่งสินค้าฯ ไปยังอากาศยาน ขณะที่ท่าอากาศยานภูมิภาค จะใช้รถกระบะ / รถบรรทุกขนาดเล็ก ในการขนส่งสินค้าฯ ไปยังอากาศยานที่จอดอยู่ ณ หลุมจอด

  (2) จากนั้น ใช้รถขนถ่ายตู้สัมภาระ (ลักษณะคล้ายอุปกรณ์ยกขนสินค้า) เพื่อยกขนสินค้าฯ จากรถลากจูงสัมภาระ / รถเคลื่อนย้ายตู้ ULD ไปบรรทุกในส่วนใต้ท้องอากาศยาน (Belly) โดยจะพยายามจัดน้ำหนักให้อยู่ส่วนท้ายอากาศยาน เพื่อให้ส่วนท้ายหนักและถ่วงให้ส่วนหน้าของอากาศยานยกตัวได้ง่ายขึ้นเมื่อทำการบินขึ้น (Take Off) (โดยการจัดน้ำหนักบรรทุกจะต้องเป็นไปตาม Load Plan เพื่อรักษาสมดุลของน้ำหนักอากาศยาน)

  (3) กัปตันอากาศยานเห็นชอบให้ปิดประตูใต้ท้องอากาศยาน และทำการบินพร้อมทั้งดูแลรักษาสินค้าให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม (อุณหภูมิ ความชื้น ฯลฯ)

กิจกรรมที่ดำเนินการ ณ ท่าอากาศยานปลายทาง (Destination Airport) ประกอบด้วย

- *สถานที่ Airside (พื้นที่ด้านในเขตควบคุมในท่าอากาศยาน) (เจ้าหน้าที่นำสินค้าออกจากอากาศยาน)*

  (1) กัปตันอากาศยานเห็นชอบให้เปิดประตูใต้ท้องอากาศยาน

  (2) เจ้าหน้าที่นำสินค้าออกจากส่วนใต้ท้องอากาศยานโดยใช้รถขนถ่ายตู้สัมภาระ (ลักษณะคล้ายอุปกรณ์ยกขนสินค้า) เพื่อยกสินค้าฯ ลงสู่รถลากจูงสัมภาระ / รถเคลื่อนย้ายตู้ ULD

  (3) เจ้าหน้าที่ขับรถบรรทุกสินค้าที่บรรทุกบน Pallet / ULD จากหลุมจอด ไปยังคลังสินค้า

- *สถานที่ Landside (พื้นที่ด้านนอกเขตควบคุมในท่าอากาศยาน) (เจ้าหน้าที่ส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าปลายทาง)*

  <u>กรณีที่ 1</u> ติดต่อเคาน์เตอร์สายการบินโดยตรง

  (1) ผู้ใช้บริการติดต่อ โทรตรวจสอบกับสายการบิน ขอเที่ยวบิน และราคาต่อกิโลกรัม

  (2) ผู้ใช้บริการนำสินค้ามาที่เคาน์เตอร์สายการบิน แสดงบัตรประชาชน และส่งมอบสินค้า แสดงชื่อที่อยู่ผู้รับสินค้าปลายทาง

  (3) เคาน์เตอร์สายการบินชั่งน้ำหนัก คิดค่าขนส่ง ผู้ใช้บริการจ่ายเงินสด สายการบินออก AWB ให้

  (4) สายการบินเตรียม Pallet หรือ ULD นำของบรรจุเพื่อขึ้นเครื่อง

  (5) เมื่ออากาศยานไปถึงสถานที่ปลายทาง สินค้าถูกนำลงจากเครื่อง เข้าคลัง

  (6) ผู้รับมารับสินค้า โดยการส่งมอบจะกระทำด้วยการแสดงบัตรประชาชนของผู้รับที่ท่าอากาศยาน

  <u>กรณีที่ 2</u> ผ่าน Freight Forwarder

  (1) ผู้ใช้บริการสอบถามบริการ สถานที่ปลายทางมีบริการหรือไม่ / ถ้ามี ตรวจสอบอัตราค่าระวาง

  (2) ผู้ใช้บริการส่งมอบสินค้าให้กับผู้ให้บริการ หรือให้ผู้ให้บริการไปรับสินค้าที่สถานที่ของตน

  (3) เมื่อผู้ใช้บริการส่งมอบสินค้าให้กับผู้ให้บริการ ณ สถานที่ส่งมอบ เช่น ที่ท่าอากาศยาน ก่อนเครื่องออกสองชั่วโมง ผู้ให้บริการชั่งน้ำหนักของสินค้า เพื่อคำนวณค่าระวาง และติดเครื่องหมายหีบห่อ กรณีให้ผู้ให้บริการไปรับสินค้าที่สถานที่ของตน ผู้ให้บริการจะทำการชั่งน้ำหนักที่รถรับสินค้า และออกใบรับสินค้าให้กับผู้ใช้บริการ

  (4) ผู้ให้บริการออกใบตราส่งสินค้าให้กับผู้ใช้บริการ และติด AWB Label โดยให้ผู้ใช้บริการแสดงบัตรประชาชน และให้สำแดงชื่อผู้รับปลายทาง

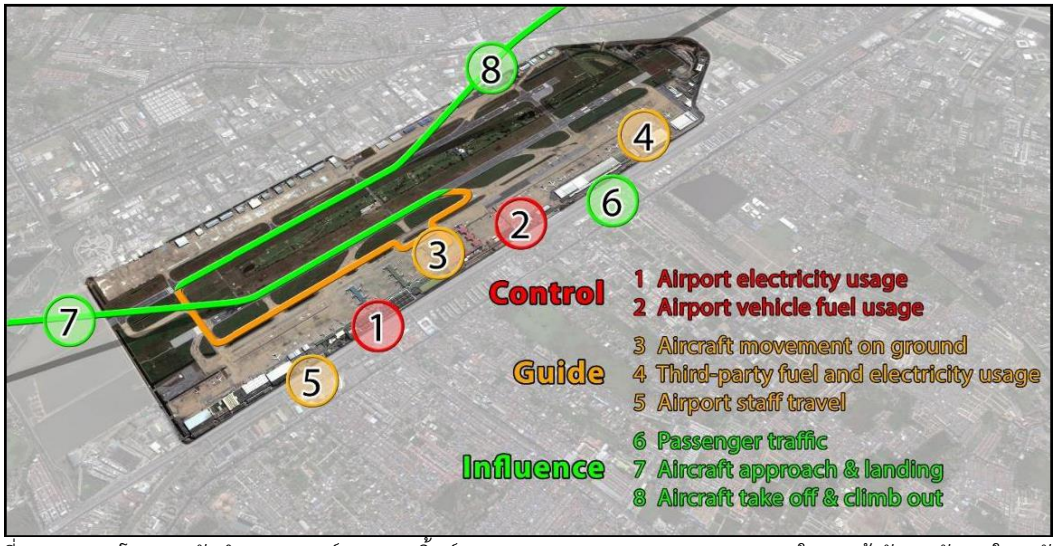
  (5) ผู้ให้บริการนำสินค้าเข้าคลัง รอขึ้นเครื่อง ที่คลังจะทำการชั่งน้ำหนักอีกครั้ง

  (6) ผู้ให้บริการแจ้ง Master Cargo Manifest ให้กับสายการบิน เมื่อสินค้าถูกนำขึ้นเครื่องแล้ว

  (7) เมื่ออากาศยานไปถึงสถานที่ปลายทาง สินค้าถูกนำลงจากเครื่องเข้าคลัง

  (8) ผู้ให้บริการจะแจ้งผู้รับให้มารับสินค้า โดยการส่งมอบจะกระทำด้วยการแสดงบัตรประชาชน หรือหนังสือมอบอำนาจในกรณีผู้รับเป็นบริษัท ปัจจุบันการขนส่งสินค้าภายในประเทศยังไม่มีบริการแบบ Door-to-Door มีเพียงแค่ Airport-to-Airport

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานของท่าอากาศยานได้มีการกำหนดขอบเขตของการปฏิบัติงาน (Operation Boundary) เพื่อใช้สำหรับการศึกษาวิเคราะห์และจัดเก็บข้อมูล ซึ่งท่าอากาศยานโดยส่วนใหญ่ได้แบ่งรูปแบบการปฏิบัติงาน (Function) ใกล้เคียงกัน รวมทั้งจะต้องทราบขอบเขตของฝ่ายต่างๆ ว่ามีหน้าที่รับผิดชอบงานส่วนใด มีการบันทึกข้อมูลไว้หรือไม่ และบันทึกลักษณะและหน่วยที่ใช้เป็นอย่างไร ซึ่งเมื่อเข้าใจในหลักการก็จะสามารถควบคุมความซับซ้อนของข้อมูลและตัวแปรที่ใช้ได้ ในกรณีของท่าอากาศยานทั้ง 5 แห่ง ของ ทอท. ที่ได้รับการรับรองระดับ 3 “Optimisation” ตามโปรแกรม Airport Carbon Accreditation ได้มีการจัดทำรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยวิเคราะห์ปริมาณการปล่อย Emissions ตามแหล่งกำเนิดใน Scope ต่างๆ ตามขอบเขตดังแสดงใน**รูปที่ 2.2-8**



ที่มา : รายงานโครงการจัดทำรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของ ทสภ. ทดม. ทชม. ทชร. และ ทหญ. ในการเข้ารับการรับรองในระดับที่ 3 'Optimisation' ตามโปรแกรม Airport Carbon Accreditation

รูปที่ 2.2-8 ขอบเขตการปฏิบัติการของท่าอากาศยาน (Operation Boundary)

โดยทั่วไป รายการแหล่งกำเนิด Emissions ที่อยู่ภายใต้การควบคุมของท่าอากาศยานจะมีลักษณะและขอบเขตของผู้รับผิดชอบดังตัวอย่างใน**ตารางที่ 2.2-2**

ตารางที่ 2.2-2 รายการแหล่งกำเนิด Emissions ที่อยู่ภายใต้การควบคุมของท่าอากาศยาน

แหล่งกำเนิด	ประกอบด้วย	ผู้รับผิดชอบ
Scope 1 Direct Emissions		
แหล่งกำเนิดประเภทเผาไหม้อยู่กับที่	อุปกรณ์ประเภทเผาไหม้อยู่กับที่: • เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน • Dynamic-Uninterruptible Power Supply (D-UPS)	• ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล
	• เครื่องปั๊มน้ำ • เครื่องยนต์ • เครื่องตัดคอนกรีต • เครื่องตัดหญ้า	• ฝ่ายสนามบินและอาคาร • ฝ่ายดับเพลิงและกู้ภัย
แหล่งกำเนินประเภทมีการเคลื่อนที่	• ยานพาหนะประจำฝ่ายงาน • ยานพาหนะส่วนกลาง • รถบัส	• ฝ่ายอำนวยการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ
	ยานพาหนะและเครื่องจักรหนัก • รถกวาด • รถตัก • รถขุด • รถดั้ม • รถตักหน้าขุดหลัง • รถแทรคเตอร์ • รถดับเพลิง	• ฝ่ายสนามบินและอาคาร • ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล • ฝ่ายดับเพลิงและกู้ภัย

แหล่งกำเนิด	ประกอบด้วย	ผู้รับผิดชอบ
กิจกรรมดำเนินงาน	• กิจกรรมซ้อมดับเพลิงและกู้ภัยที่มีการใช้เชื้อเพลิงในการเผาอากาศยานจำลอง และสารเคมีดับเพลิงประเภท CO_2	• ฝ่ายดับเพลิงและกู้ภัย
	• การใช้สารอะซิทีลีนในการเชื่อมและตัดโลหะ	• ฝ่ายสนามบินและอาคาร
Process emissions	• การบำบัดน้ำเสีย	• ฝ่ายสนามบินและอาคาร
อื่นๆ	• การใช้สารทำความเย็น 1, 1, 1, 2-Tetrafluoroethene (R134a) ในเครื่องปรับอากาศ • สาร Sulphur Hexafluoride (SF_6) ในอุปกรณ์ตัดต่อกระแสไฟฟ้า	• ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล
Scope 2 Indirect Emissions		
การใช้ไฟฟ้า	• กระแสไฟฟ้าที่นำมาใช้ในกิจกรรมของท่าอากาศยาน	• ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล
การใช้น้ำเย็น	• การใช้น้ำเย็นของท่าอากาศยาน	• ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล

ที่มา : รายงานโครงการจัดทำรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของ ทสภ. ทดม. ทชม. ทชร. และ ทหญ. ในการเข้ารับการรับรองในระดับที่ 3 'Optimisation' ตามโปรแกรม Airport Carbon Accreditation

จะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์การใช้พลังงานจากกิจกรรมของท่าอากาศยานทั้งในเขตพื้นที่การบิน (Airside) และนอกเขตพื้นที่การบิน (Landside) โดยหลักๆ จะประกอบด้วย

- กิจกรรมที่ใช้ยานพาหนะต่างๆ

  จะเป็นปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร) คูณกับระยะทางที่วิ่ง (เมตรหรือกิโลเมตร) คูณกับ Consumption Rate

- กิจกรรมที่ใช้เครื่องมือ เครื่องจักรอุปกรณ์ และเครื่องยนต์ต่างๆ

  จะเป็นกำลังเครื่อง (แรงม้า Hp หรือ KVA) คูณกับเวลาที่ใช้งาน (ชั่วโมงหรือวัน)

- กิจกรรมที่ใช้พลังงานไฟฟ้าและระบบอาคารต่างๆ

  จะเป็นการใช้ไฟฟ้า (kWh) คูณกับเวลาที่ใช้งาน (ชั่วโมงหรือวัน)

ทั้งนี้ ในการรวบรวมข้อมูลในเบื้องต้นเพื่อนำมาวิเคราะห์คำนวณการใช้พลังงานในหัวข้อถัดไป สรุปดัง**ตารางที่ 2.2-3** และ**ตารางที่ 2.2-4** ตามลำดับ

ตารางที่ 2.2-3 ตารางสำหรับรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์กิจกรรมการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน

พื้นที่	แหล่งพลังงาน			ชุดที่	กระแสไฟฟ้า (Amp)	ขนาด (Watts หรือ HP) ต่อ Unit	หน่วย	อายุใช้งานเฉลี่ย (ปี)	จำนวน (Unit)	จำนวนเที่ยวบินต่อวัน (Arrival + Departure)	ระยะเวลาปฏิบัติงานต่อวัน (ชม./วัน)	ระยะทางใช้งานต่อหน่วย (Meters/ Unit)	อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน (ลิตรต่อชั่วโมงต่อหน่วย)	อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน (กิโลเมตรต่อลิตร)	Loading Factor	การใช้พลังงานต่อวัน (Kwh/day)	การใช้พลังงานต่อปี (Kwh/Year)	การใช้พลังงานลิตรต่อวัน (Litre/day)	การใช้พลังงานลิตรต่อเดือน (Litre/Month)	การใช้พลังงานลิตรต่อปี (Litre/Year)	CF for Kwh	CF for Litre	toe	ktoe	EF	CO2
ภายในอาคารผู้โดยสาร (Passanger Terminal)																										
ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	อาคาร 1	ระหว่างประเทศ																							
	ไฟฟ้า	อาคาร 2	ภายในประเทศ																							
ไฟฟ้าส่องสว่าง	ไฟฟ้า	อาคาร 1	ระหว่างประเทศ																							
	ไฟฟ้า	อาคาร 2	ภายในประเทศ																							
สายพานลำเลียงกระเป๋า (BHS)	ไฟฟ้า	อาคาร 1	ระหว่างประเทศ																							
	ไฟฟ้า	อาคาร 2	ภายในประเทศ																							
ลิฟท์ (Lift)	ไฟฟ้า	อาคาร 1	ระหว่างประเทศ																							
	ไฟฟ้า	อาคาร 2	ภายในประเทศ																							
บันไดเลื่อน (Escalator)	ไฟฟ้า	อาคาร 1	ระหว่างประเทศ																							
	ไฟฟ้า	อาคาร 2	ภายในประเทศ																							
Pre-Scanning	ไฟฟ้า	อาคาร 1	ระหว่างประเทศ																							
	ไฟฟ้า	อาคาร 2	ภายในประเทศ																							
X-ray	ไฟฟ้า	อาคาร 1	ระหว่างประเทศ																							
	ไฟฟ้า	อาคาร 2	ภายในประเทศ																							
Check-In	ไฟฟ้า	อาคาร 1	ระหว่างประเทศ																							
	ไฟฟ้า	อาคาร 2	ภายในประเทศ																							
สะพานเทียบเครื่องบิน (Passenger Boarding Bridge)	ไฟฟ้า	อาคาร 1	ระหว่างประเทศ																							
	ไฟฟ้า	อาคาร 2	ภายในประเทศ																							
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	ดีเซล	อาคาร 1	ระหว่างประเทศ																							
	ดีเซล	อาคาร 2	ภายในประเทศ																							
ผู้เช่า *	ไฟฟ้า	อาคาร 1	ระหว่างประเทศ																							
*	ไฟฟ้า	อาคาร 2	ภายในประเทศ																							
อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	ไฟฟ้า																									
ภายนอกอาคารผู้โดยสาร (Outisde Passenger Terminal)																										
Parking ไฟฟ้าแสงสว่าง	ไฟฟ้า	อาคาร 1	ระหว่างประเทศ																							
		อาคาร 2	ภายในประเทศ																							
บ่อบาดาล	ไฟฟ้า																									
Pump ถังกรอง	ไฟฟ้า																									
ระบบบำบัดน้ำเสีย	ไฟฟ้า																									
การนำเข้าน้ำเย็น																										
กิจกรรมซ้อมดับเพลิงที่มีการใช้เชื้อเพลิงในการเผาอากาศยานจำลอง																										
การทำความสะอาดผิวทางวิ่ง																										
การใช้สารอะซิทีลีนในการเชื่อมและตัดโลหะ																										
การล้างคราบยาง																										
การกำจัดหญ้าและวัชพืช																										
การบริหารจัดการขยะ																										
การใช้สารทำความเย็น R-22																										
การใช้สารทำความเย็น R134a																										
สาร Sulphur hexafluoride ในอุปกรณ์ตัดต่อกระแสไฟฟ้า																										

พื้นที่	แหล่งพลังงาน			ชุดที่	กระแสไฟฟ้า (Amp)	ขนาด (Watts หรือ HP) ต่อ Unit	หน่วย	อายุใช้งานเฉลี่ย (ปี)	จำนวน (Unit)	จำนวนเที่ยวบินต่อวัน (Arrival + Departure)	ระยะเวลาปฏิบัติงานต่อวัน (ชม./วัน)	ระยะทางใช้งานต่อหน่วย (Meters/Unit)	อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน (ลิตรต่อชั่วโมงต่อหน่วย)	อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน (กิโลเมตรต่อลิตร)	Loading Factor	การใช้พลังงานต่อวัน (Kwh/day)	การใช้พลังงานต่อปี (Kwh/Year)	การใช้พลังงานลิตรต่อวัน (Litre/day)	การใช้พลังงานลิตรต่อเดือน (Litre/Month)	การใช้พลังงานลิตรต่อปี (Litre/Year)	CF for Kwh	CF for Litre	toe	ktoe	EF	CO2
อาคารที่พักพนักงาน *	ไฟฟ้า																								
ยานพาหนะต่างๆ ส่วนที่เคลื่อนที่ Mobility																									
ยานพาหนะและเครื่องจักรหนัก																									
รถบริการไฟฟ้า																									
รถตักหน้าขุดหลัง																									
รถแทรคเตอร์																									
รถดับเพลิง	ดีเซล																								
รถกวาดดูด																									
รถกวาด																									
รถตัก	ดีเซล																								
รถขุด	ดีเซล																								
รถตั้ม	ดีเซล																								
รถยก	ดีเซล																								
เรือ																									
เครื่องจักรและอุปกรณ์ ที่อยู่กับที่ Stationary																									
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน																									
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเคลื่อนที่ได้																									
รถบดอัดถนน																									
เครื่องยนต์																									
เครื่องปั๊มน้ำ																									
เครื่องตัดคอนกรีต																									
เครื่องบีบอัด																									
พัดลมดูดอากาศ																									
เครื่องอัดอากาศ																									
เครื่องตัดหญ้า																									
เครื่องพ่นยา																									
เครื่องเชื่อม																									
Vehicles (GSE Airside)																									
รถดับเพลิง	ดีเซล																								
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิง	ดีเซล																								
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	ดีเซล																								
รถลำเลียงสัมภาระหรือกระเป๋า	ดีเซล																								
รถดัน/ลากเครื่องบิน	ดีเซล																								
รถลากบันได	ดีเซล																								
รถเติมน้ำ	ดีเซล																								
รถดูดส้วม	ดีเซล																								
รถส่งเสบียงอาหาร (Catering)	ดีเซล																								
GPU	ดีเซล																								
ASU	ดีเซล																								
ACU	ดีเซล																								
รถเติมน้ำมันเครื่องบิน	JET-A1																								
อาคารคลังสินค้า	ไฟฟ้า																								
อาคารสำนักงานส่วนบำรุงรักษา	ไฟฟ้า																								
โรงซ่อมอากาศยาน	ไฟฟ้า																								
อาคารสำนักงานส่วนดับเพลิงและกู้ภัย	ไฟฟ้า																								
Air Traffic Control																									
หอควบคุมการบิน (ATC) *	ไฟฟ้า																								
Navigation Aids Lighting *	ไฟฟ้า																								
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง เครื่องช่วยเดินอากาศ	ดีเซล																								

ตารางที่ 2.2-4 ตารางสำหรับรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์การใช้พลังงานของการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยาน

ประเภทยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิง	Consumption Rate (km./Litre)	จำนวน (คัน)	ระยะทางวิ่งเฉลี่ย (กม./เที่ยว/วัน)	จำนวนเที่ยว ต่อวัน	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/วัน)	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/ปี)	CF	toe	ktoe	EF	CO2
Public Transport (ขบ./ประจำทาง)	ดีเซล											
รถบัส/รถโค้ช	ดีเซล											
รถเช่า	เบนซิน											
รถตู้	ดีเซล											
รถ Taxi	เบนซิน											
รถยนต์ส่วนบุคคล	เบนซิน											
รถจักรยานยนต์	เบนซิน											
รถบรรทุก	ดีเซล											

2.3 งานส่วนที่ 3 : การวิเคราะห์การใช้พลังงานและการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม

งานในส่วนนี้เป็นการนำข้อมูลต่างๆ ที่รวบรวมได้ใน**หัวข้อ 2.2** มาวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานและการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์และการแสดงผลการวิเคราะห์ที่เหมาะสมสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ซึ่งผลจากการวิเคราะห์จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นค่าฐานปัจจุบัน (Baseline) ตั้งต้นสำหรับใช้เปรียบเทียบเมื่อมีการกำหนดจัดทำมาตรการบริหารจัดการพลังงานว่าจะช่วยลดการใช้พลังงานไปได้เท่าใด รวมทั้งยังใช้ประเมินผลหลังจากที่ได้คาดการณ์ในอนาคตแล้วด้วย โดยกรณีที่ไม่ได้ดำเนินการใดๆ (Business as Usual : BAU) หากมีมาตรการที่เหมาะสมสามารถดำเนินการแล้วประสบผลสำเร็จ จะต้องมีการจัดลำดับความสำคัญและคัดเลือกมาตรการนั้นๆ นำมาใช้งานสู่การปฏิบัติและแปลงเป็นแผนปฏิบัติการ (Action Plan)

ดังที่กล่าวไว้ในตอนต้นว่า พลังงานในภาพรวมของท่าอากาศยานโดยส่วนใหญ่เป็นการใช้พลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงและไฟฟ้าเป็นหลัก ซึ่งในหัวข้อถัดไปการเข้าสำรวจพื้นที่โดยละเอียดต้องมีการขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากเจ้าหน้าที่/ผู้บริหารท่าอากาศยานถึงรายละเอียดคุณสมบัติ (Specification) ของอุปกรณ์และยานพาหนะประเภทต่างๆ

สำหรับการวิเคราะห์คำนวณการใช้พลังงานมีหลายรูปแบบ อาจให้ผลลัพธ์ในเชิงพื้นที่ ผลลัพธ์ในเชิงจำนวนผู้โดยสารต่อหัว ผลลัพธ์ต่อ Work Load ซึ่งข้อมูลที่นำมาคำนวณสามารถคำนวณได้ตรงไปตรงมา โดยแปลงค่า (Converse) เครื่องยนต์แรงม้า หรือมิเตอร์ที่อ่านได้ กิโลวัตต์-ชั่วโมง คูณกับจำนวนเวลาและวันที่ใช้ ก่อนสุดท้ายจะนำไปคำนวณหาค่าใช้จ่ายด้วยหน่วย Unit Cost หรือเป็นหน่วยลิตรต่อกิโลเมตร โดยตัวอย่างสมการการคำนวณการใช้พลังงาน อาทิ

$$energy\ consumption\ per\ m2 = \frac{total\ energy\ consumption\ (kWh)}{Total\ floor\ area\ of\ occupied\ spaces\ (m2)} \quad (1)$$

$$energy\ consumption\ per\ m2 = \frac{terminal\ energy\ consumption\ (kWh)}{total\ terminal\ floor\ area} \quad (2)$$

$$energy\ consumption\ per\ workload\ unit = \frac{energy\ consumption\ (kWh)}{workload\ units\ (passengers)} \quad (3)$$

$$energy\ consumption\ per\ workload\ unit = \frac{Terminal\ energy\ consumption\ (kWh)}{workload\ units\ (passengers)} \quad (4)$$

ทั้งนี้ เนื่องจากหน่วยวัดการใช้พลังงานมีความหลากหลายในผลการวิเคราะห์ท้ายที่สุดจะต้องนำมาแปลงหน่วยเพื่อให้เป็นหน่วยเทียบเท่าน้ำมันดิบ (toe) ซึ่งได้จากค่าแปลงหน่วย (Conversion Factor) ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน และจากนั้นจะนำไปคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดย Emission Factor (EF) เพื่อหาปริมาณก๊าซ CO_2 จากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ณ เดือนมกราคม พ.ศ. 2560

จากการวิเคราะห์การใช้พลังงานของท่าอากาศยาน 5 แห่งของ ทอท. ซึ่งได้เข้าโปรแกรม Airport Carbon Accreditation ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อจัดทำรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานดอนเมือง ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย และท่าอากาศยานหาดใหญ่ ในการเข้ารับการรับรองในระดับที่ 3 ‘Optimisation’ ตามโปรแกรม Airport Carbon Accreditation

เมื่อพิจารณาจากแหล่งการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ภายใต้การควบคุมโดยตรงของท่าอากาศยานแต่ละแห่ง ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.3-1** พบว่าการใช้ไฟฟ้ามีอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุด

ตารางที่ 2.3-1 แหล่งการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ภายใต้การควบคุมโดยตรงของท่าอากาศยานแต่ละแห่ง

หน่วย: tCO_2e

Emissions Sources	สุวรรณภูมิ	ดอนเมือง	เชียงใหม่	แม่ฟ้าหลวงเชียงราย	หาดใหญ่
แหล่งกำเนิดชนิดเผาไหม้อยู่กับที่ เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน เครื่องยนต์ เครื่องปั๊มน้ำ และแหล่งกำเนิดชนิดเคลื่อนย้ายได้ เช่น ยานพาหนะ	1,925 (1.4%)	465 (0.8%)	130 (1.4%)	137 (5.2%)	100 (2.7%)
การใช้ไฟฟ้าในท่าอากาศยาน (ปล่อยทางอ้อม)	89,403 (63.0%)	59,827 (99.2%)	9,172 (98.6%)	2,483 (94.8%)	3,564 (97.3%)
Purchased Cooling Water (ปล่อยทางอ้อม)	50,660 (35.6%)	-	-	-	-
รวม	**141,988 (100%)**	**60,292 (100%)**	**9,302 (100%)**	**2,620 (100%)**	**3,664 (100%)**

การแบ่งกิจกรรมในท่าอากาศยาน มีดังนี้

1. อุปกรณ์บริการภาคพื้นแก่อากาศยาน Ground Service Equipment (GSE)

$$Emissions = FU \times EF$$

โดยที่

FU = ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้

EF = Emission Factor

2. การเดินทางเข้าและออกอากาศยาน Surface Access

2.1 การเดินทางส่วนตัว Private Transport & Road Public Transport

$$Emissions = \sum (D \times NofT)_{ij} \times EF$$

โดยที่

D = ระยะทางระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด

NofT = จำนวนการเดินทางของยานพาหนะแต่ละประเภท

EF = Emission Factor

I = รูปแบบของเส้นทางจากจุดเริ่มต้นหนึ่งไปยังอีกจุดสิ้นสุดหนึ่ง

j = ประเภทของยานพาหนะ

2.2 การเดินทางด้วยแอร์พอร์ตลิงค์ Airport Rail Link (ARL) City Line

$$Emissions = \sum (EU \times F) \times EF$$

โดยที่

EU = การใช้ไฟฟ้าต่อเที่ยว (เที่ยวเดียว)

F = จำนวนรอบที่วิ่ง

EF = Emission Factor

3. การเดินทางของเจ้าหน้าที่เพื่อปฏิบัติภารกิจของท่าอากาศยาน Airport Staff Business Travel

3.1 การเดินทางทางอากาศ Air Mode

$$Emissions = \sum (D \times N)_{ij} \times EF$$

โดยที่

D = ระยะทางระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด

N = จำนวนเจ้าหน้าที่ต่อชั้นโดยสาร (i)

EF = Emission Factor

i = รูปแบบของเส้นทางจากจุดเริ่มต้นหนึ่งไปยังอีกจุดสิ้นสุดหนึ่ง

j = ประเภทชั้นโดยสาร

3.2 การเดินทางภาคพื้นดิน Land Mode

$$Emissions = \sum (D \times N)_{ij} \times EF$$

โดยที่

D = ระยะทางระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด

NofT = จำนวนการเดินทางระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของยานพาหนะประเภท j

EF = Emission Factor

i = รูปแบบของเส้นทางจากจุดเริ่มต้นหนึ่งไปยังอีกจุดสิ้นสุดหนึ่ง

j = ประเภทของยานพาหนะ

4. การใช้ไฟฟ้า Electricity Usage ของผู้เช่า/ผู้ประกอบการ

$$Emissions = EU \times EF$$

โดยที่

EU = ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของผู้เช่า ผู้ประกอบการ

EF = Emission factor

ตารางที่ 2.3-2 สรุปตัวอย่างการเปรียบเทียบมาตรการอนุรักษ์พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละท่าอากาศยาน

มาตรการ	สุวรรณภูมิ	ดอนเมือง	เชียงใหม่	แม่ฟ้าหลวง เชียงราย	หาดใหญ่
เปลี่ยนระบบแสงสว่างให้เป็นหลอดไฟ LED	/	/	/	/	/
ปิดไฟในบริเวณที่ไม่มีการใช้งาน	/	/	/	/	/
จัดสมดุลโหลดของหม้อแปลงในระบบปรับอากาศและไฟฟ้าส่องสว่าง	/	/			
ติดตั้งเครื่อง Photo Sensor		/			
รักษาอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส	/	/			
เปลี่ยนเครื่องปรับอากาศบริเวณอาคารสำนักงานให้มีประสิทธิภาพ	/	/			
ลดช่วงระยะเวลาทำงานเครื่องปรับอากาศโดยเปิดช้าปิดเร็ว			/	/	/
ใช้ระบบ E-Doccument / Line เพื่อลดกระดาษ	/	/	/	/	/
ใช้ VDO Conference ในการประชุม	/				
ลดการใช้น้ำมันเบนซินแต่ให้เปลี่ยนเป็นเชื้อเพลิงที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม E20 และ E85	/	/	/	/	/
จำกัดความเร็วของยานพาหนะในเขตปฏิบัติการบิน	/	/			
พัฒนาระบบ Car Pool	/				
ติดตั้งแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์	/	/	/	/	

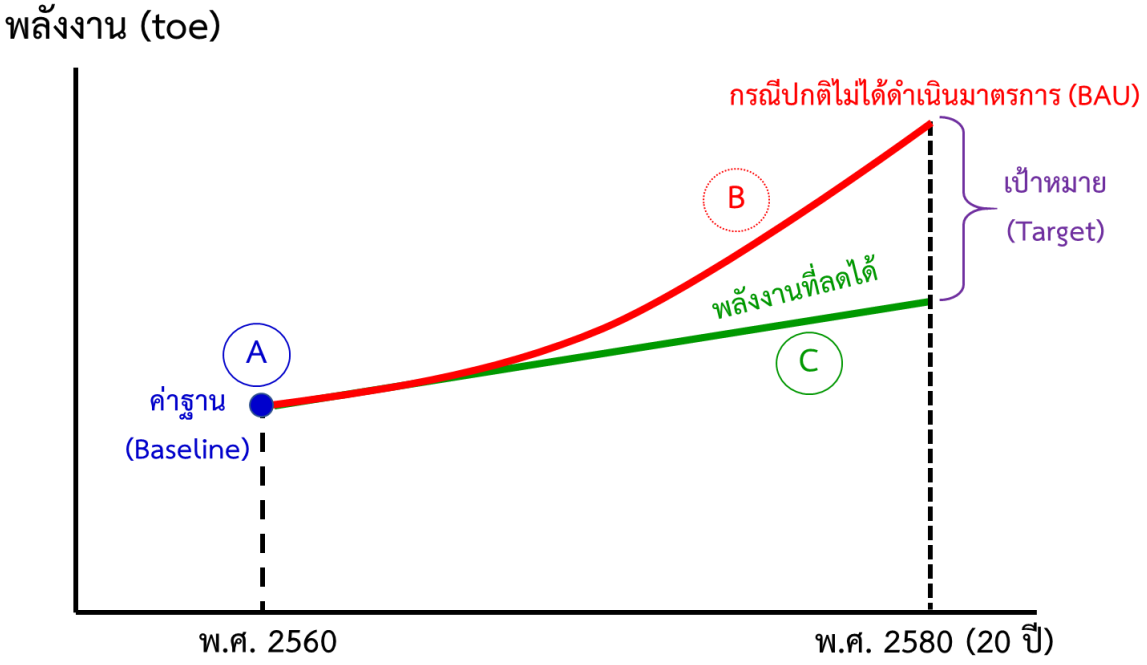
สำหรับการวิเคราะห์กิจกรรมในอยู่ในพื้นที่การบิน (Airside) สำหรับการเคลื่อนย้ายคนโดยสารและสินค้าด้วยอุปกรณ์บริการภาคพื้นต่างๆ (Ground Service Equipment : GSE) ดังแสดงใน**รูปที่ 2.3-1** เพื่อให้ทราบถึงการปฏิบัติงาน (Operation) และนำมาใช้ประเมินวิเคราะห์การใช้พลังงานโดยเฉพาะการเคลื่อนที่และปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ โดยทั่วไปใน 1 เที่ยวบิน เมื่ออากาศยานเข้าเทียบท่าที่หลุมจะมีอุปกรณ์และยานพาหนะภาคพื้นเข้าให้บริการในการนำผู้โดยสารและสินค้าเข้าสู่ท่าอากาศยาน นอกจากนี้ อาจมีการเติมน้ำมันเชื้อเพลิงให้กับอากาศยาน การบริการเติมน้ำ ลำเลียงขยะและดูดส้วม หากมีการร้องขอ (Request) สรุปได้ดังนี้

รูปที่ 2.3-1 การปฏิบัติงานของอุปกรณ์บริการภาคพื้นต่างๆ (GSE) ในพื้นที่การบิน (Airside)

- รถ Tow Bar สำหรับลากอากาศยานและดัน Push Back ตอนออกจากหลุมจอดเพื่อเตรียมเดินทางออก
- รถบันไดสำหรับผู้โดยสาร มีทั้งแบบเปิดโล่งและแบบมีหลังคา รวมทั้งมีแบบขับเคลื่อนได้เองหรือต้องใช้รถลาก
- รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus) เพื่อลำเลียงผู้โดยสารไปยังอาคารผู้โดยสาร มีความจุตั้งแต่คันละ 25-50 คน
- รถสายพานลำเลียงกระเป๋า (Conveyor Belt) สำหรับลำเลียงกระเป๋าสัมภาระและสินค้า
- อุปกรณ์ Ground Power Unit (GPU) ใช้สำหรับให้กระแสไฟฟ้าสำรองสำหรับอากาศยานในขณะจอดเพื่อให้ไฟส่องสว่าง เครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ Air Conditioning Unit (ACU) ใช้สำหรับทำความเย็นในห้องโดยสาร ทั้ง GPU และ ACU นี้ จะถูกใช้งานเมื่อมีการร้องขอจากสายการบิน ซึ่งจะใช้ในกรณีที่เป็นอากาศยานขนาดเล็กแบบเครื่องใบพัด (Turbo Prop) อาทิ เครื่องรุ่น ATR72 และ Q400 หรือใช้ทดแทนเครื่อง Auxiliary Power Unit (APU) อุปกรณ์ไฟฟ้าสำรองที่ติดมากับท้ายอากาศยานรุ่นขนาดกลางและขนาดใหญ่ในกรณีที่มีปัญหาขัดข้อง หรือกรณีที่อากาศยานเที่ยวนั้นจอดนาน และอุปกรณ์ Air Starting Unit (ASU) ใช้สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์แทนเครื่องยนต์หลักกรณีมีปัญหา ทั้งนี้ ในท่าอากาศยานบางแห่ง เช่น ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานภูเก็ต จะมีการติดตั้งอุปกรณ์สร้างกระแสไฟฟ้า 400 Hz และ Pre-Condition Air (PC-Air) ไว้บริเวณใต้สะพานเทียบผู้โดยสาร เพื่อใช้สร้างกระแสไฟฟ้าสำรองใช้ในห้องโดยสารและทำความเย็นขณะเครื่องจอดเทียบ เพื่อทดแทนการใช้อุปกรณ์ภาคพื้น GPU ACU หรือ APU ที่มีอยู่ในตัวเครื่องอากาศยานขนาดกลางและขนาดใหญ่ ช่วยประหยัดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง
- รถ Tractor เพื่อใช้ลากอุปกรณ์ต่างๆ เช่น กระบะลำเลียงกระเป๋าสัมภาระ โดยปกติมีข้อกำหนดให้ลากได้สูงสุดไม่เกิน 6 Cart แต่โดยทั่วไปจะลาก 3 Cart และขึ้นอยู่กับปริมาณกระเป๋าสัมภาระในเที่ยวบินนั้น นอกจากนั้นยังใช้ลากตู้บรรจุสินค้า ตู้อาหาร (Catering) อุปกรณ์ GPU ACU และ ASU

สำหรับภาพรวมในการดำเนินการโครงการก็เพื่อวิเคราะห์พลังงาน (ในช่วง A และช่วง B) และนำไปจัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานและการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ (ช่วง C) ตามแผนผังดังใน**รูปที่ 2.3-2** เพื่อให้ได้แผนปฏิบัติการสำหรับดำเนินการดังกล่าว โดยมีการกำหนดตัวชี้วัดและค่าเป้าหมายที่เป็นไปได้

กรอบมาตรการและเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งทางอากาศเบื้องต้น จะมีการพิจารณาจัดทำสถานภาพการใช้พลังงานภาคการขนส่งทางอากาศ การคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานในอนาคต และการจัดทำแผนงาน/มาตรการเพื่อบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่งทางอากาศ เพื่อนำมาจัดทำศักยภาพในการลดการใช้พลังงาน



รูปที่ 2.3-2 การจัดทำศักยภาพในการลดการใช้พลังงาน

ช่วง A เป็นการวิเคราะห์การใช้พลังงานของแต่ละท่าอากาศยานในปี พ.ศ. 2560 เพื่อจัดทำค่าพื้นฐาน (Baseline)

ช่วง B เป็นการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานของท่าอากาศยานในอีก 20 ปีข้างหน้า โดยหากไม่มีการดำเนินการใดๆ (BAU) ในปี พ.ศ. 2580 จะมีการใช้พลังงานเท่าใด

ช่วง C จะเป็นการจัดทำแผนปฏิบัติการ/มาตรการเพื่อลดการใช้พลังงาน ซึ่งจะต้องประเมินผลของมาตรการต่างๆ ที่กำหนดไว้ที่จะดำเนินการในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว เพื่อพิจารณาผลการประหยัดพลังงานได้จากที่ค่าเป้าหมายไว้ท้ายที่สุดผลของการประหยัดพลังงานท่าอากาศยานที่ได้จะถูกนำไปผนวกรวมไว้กับมาตรการอนุรักษ์ภาคการขนส่งในภาพรวม

หลังจากที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานแต่ละประเภทตามการจำแนกกิจกรรมประเภทต่างๆ จากท่าอากาศยานแต่ละแห่งแล้ว การคำนวณการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานสำหรับปีฐาน พ.ศ. 2560 เป็นค่าฐาน (Baseline) สำหรับการพยากรณ์ แยกตามประเภทของแหล่งพลังงานสามารถคำนวณได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของแต่ละกิจกรรมต่อปีหาได้จากผลคูณของกำลังเครื่องใช้ไฟฟ้าต่อหน่วย (Watts หรือ HP ต่อหน่วย) จำนวนหน่วยที่ใช้ (Watts หรือ HP) ระยะเวลาที่ใช้ต่อวัน (ชั่วโมงต่อวัน) จำนวนวันต่อปี (วันต่อปี) คูณกับ Load Factor (หากมี)
- ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะแต่ละประเภทต่อปีหาได้จากผลคูณของจำนวนยานพาหนะที่ใช้ (คันต่อวัน) ระยะทางวิ่งเฉลี่ย (กิโลเมตรต่อเที่ยวต่อคัน) จำนวนเที่ยว (เที่ยว) คูณกับจำนวนวันต่อปี (วันต่อปี)

เนื่องจากกิจกรรมการใช้พลังงานต่างๆ จะแปรตามปริมาณผู้โดยสารหรือจำนวนเที่ยวบินของแต่ละท่าอากาศยาน ดังนั้น ความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity ; EI) ของปีฐาน สามารถคำนวณได้ดังนี้

- ความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ต่อปริมาณผู้โดยสารจะมีค่าเท่ากับปริมาณการใช้พลังงานของกิจกรรมนั้นในปีฐานหารด้วยปริมาณผู้โดยสารในปีฐาน ตัวอย่างเช่น ระบบปรับอากาศของอาคารผู้โดยสาร

$$\text{Intensity (kWh/คน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{จำนวนผู้โดยสารต่อปี}}$$

$$\text{Intensity (toe/คน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{จำนวนผู้โดยสารต่อปี}}$$

- ความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ต่อจำนวนเที่ยวบินจะมีค่าเท่ากับปริมาณการใช้พลังงานของกิจกรรมนั้นในปีฐานหารด้วยจำนวนเที่ยวบินในปีฐาน เช่น ระบบสายพานลำเลียงกระเป๋าสัมภาระ

$$\text{Intensity (kWh/เที่ยวบิน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{จำนวนเที่ยวบินต่อปี}}$$

$$\text{Intensity (toe/เที่ยวบิน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{จำนวนเที่ยวบินต่อปี}}$$

- ความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ต่อปริมาณน้ำหนักการขนส่งสินค้าจะมีค่าเท่ากับปริมาณการใช้พลังงานของกิจกรรมนั้นในปีฐานหารด้วยน้ำหนักสินค้าในปีฐาน เช่น รถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลัง

$$\text{Intensity (ลิตร/ตัน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{น้ำหนักสินค้าต่อปี}}$$

$$\text{Intensity (toe/ตัน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{น้ำหนักสินค้าต่อปี}}$$

- กรณีที่การใช้พลังงานในบางกิจกรรมที่ไม่ขึ้นกับทั้งปริมาณผู้โดยสาร จำนวนเที่ยวบิน และปริมาณน้ำหนักสินค้า ความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) จะคงที่เท่ากับปีฐานไปจนถึงอีก 20 ปีข้างหน้า อาทิ อาคารสำนักงาน

งานส่วนนี้จะทำให้ได้ผลผลิตภาพรวมของการใช้พลังงาน ซึ่งเมื่อมีการดำเนินงานในส่วนของท่าอากาศยานนำร่องที่จะใช้เป็นแนวทางสำหรับท่าอากาศยานอื่นๆ ต่อไปในรายละเอียดซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป ผลผลิตนี้จะใช้เป็นภาพรวมสำหรับคำนวณกลับหรือนำไปปฏิบัติตามแนวทางของท่าอากาศยานนำร่อง (Template) โดยเมื่อดำเนินการแล้วเสร็จจะทำให้ได้ค่าฐานปีปัจจุบัน (Baseline) ของการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในช่วง A ของกราฟ เพื่อนำไปจัดทำศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกใน**หัวข้อ 2.7** ต่อไป รวมทั้งเป็นโครงสร้างสำหรับการจัดทำระบบฐานข้อมูล**หัวข้อ 2.9** เพื่อการวิเคราะห์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานแต่ละแห่งในปีฐาน พ.ศ. 2560 ตามแบบฟอร์มการขอความอนุเคราะห์ข้อมูลดังนี้

กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

โครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

ปี พ.ศ. 2560

ชื่อท่าอากาศยาน			
จำนวนเที่ยวบิน (ขาเข้า+ขาออก)		เที่ยว/ปี	(หมายเหตุ : ขาเข้านับ 1 เที่ยว ขาออกนับ 1 เที่ยว)
ปริมาณผู้โดยสาร (ขาเข้า+ขาออก)		คน/ปี	(หมายเหตุ : ขาเข้านับ 1 คน ขาออกนับ 1 คน)
ปริมาณสินค้า+ไปรษณีย์ภัณฑ์ (ขาเข้า+ขาออก)		กิโลกรัม/ปี	(หมายเหตุ : ขาเข้านับ 1 กิโลกรัม ขาออกนับ 1 กิโลกรัม)
จำนวนพนักงานและเจ้าหน้าที่ท่าอากาศยาน		คน	

อาคารผู้โดยสาร

☐ ภายในประเทศ เปิดเวลา _____ ปิดเวลา _____ ปริมาณการใช้ไฟฟ้า _____ kWh/ปี

☐ ระหว่างประเทศ เปิดเวลา _____ ปิดเวลา _____ ปริมาณการใช้ไฟฟ้า _____ kWh/ปี

ปริมาณการใช้ไฟฟ้ารวม _____ kWh/ปี

1 อาคารผู้โดยสาร (Passenger Terminal Building)

อาคารระหว่างประเทศ

- ระบบปรับอากาศ

ลำดับที่ 1 ☐ Air Cool ขนาด _____ BTU จำนวน _____ เครื่อง การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน
☐ Water Cool ขนาด _____ BTU จำนวน _____ เครื่อง การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

ลำดับที่ 2 ☐ Air Cool ขนาด _____ BTU จำนวน _____ เครื่อง การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน
☐ Water Cool ขนาด _____ BTU จำนวน _____ เครื่อง การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

ลำดับที่ 3 ☐ Air Cool ขนาด _____ BTU จำนวน _____ เครื่อง การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน
☐ Water Cool ขนาด _____ BTU จำนวน _____ เครื่อง การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

- ไฟฟ้าส่องสว่าง

ลำดับที่ 1 ขนาด _____ Watt จำนวน _____ ดวง/หลอด
ลำดับที่ 2 ขนาด _____ Watt จำนวน _____ ดวง/หลอด
ลำดับที่ 3 ขนาด _____ Watt จำนวน _____ ดวง/หลอด

- บันไดเลื่อน

ลำดับที่ 1 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง _____ นาที
ลำดับที่ 2 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง _____ นาที
ลำดับที่ 3 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง _____ นาที

- ลิฟท์

ลำดับที่ 1 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง _____ นาที
ลำดับที่ 2 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง _____ นาที
ลำดับที่ 3 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง _____ นาที

- สายพานลำเลียงกระเป๋า

ลำดับที่ 1 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ย _____ นาที/หนึ่งเที่ยวบิน
ลำดับที่ 2 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ย _____ นาที/หนึ่งเที่ยวบิน
ลำดับที่ 3 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ย _____ นาที/หนึ่งเที่ยวบิน

1 อาคารผู้โดยสาร (Passenger Terminal Building) ต่อ

อาคารระหว่างประเทศ

- Pre-Scanning

  ลำดับที่ 1 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ย _____ นาที/หนึ่งเที่ยวบิน
  ลำดับที่ 2 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ย _____ นาที/หนึ่งเที่ยวบิน
  ลำดับที่ 3 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ย _____ นาที/หนึ่งเที่ยวบิน

- เครื่อง X-Ray

  ลำดับที่ 1 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ย _____ นาที/หนึ่งเที่ยวบิน
  ลำดับที่ 2 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ย _____ นาที/หนึ่งเที่ยวบิน
  ลำดับที่ 3 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ย _____ นาที/หนึ่งเที่ยวบิน

- เครื่อง Check In

  ลำดับที่ 1 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ย _____ นาที/หนึ่งเที่ยวบิน
  ลำดับที่ 2 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ย _____ นาที/หนึ่งเที่ยวบิน
  ลำดับที่ 3 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ย _____ นาที/หนึ่งเที่ยวบิน

- สะพานเทียบเครื่องบิน (Passenger Boarding Bridge)

  เฉลี่ยใน 1 วัน ใช้งานสะพานเทียบเครื่องบิน _____ เที่ยวบิน
  ลำดับที่ 1 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ย _____ นาที/หนึ่งเที่ยวบิน
  ลำดับที่ 2 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ย _____ นาที/หนึ่งเที่ยวบิน
  ลำดับที่ 3 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด เวลาที่ใช้เฉลี่ย _____ นาที/หนึ่งเที่ยวบิน

- เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรองสำหรับอาคารผู้โดยสาร (Power Generation)

  ลำดับที่ 1 ขนาด _____ kVA จำนวน _____ ชุด การใช้งานทดสอบ (Testing) _____ ชั่วโมง/สัปดาห์ อัตราการใช้น้ำมัน _____ ลิตร/ชั่วโมง
  ลำดับที่ 2 ขนาด _____ kVA จำนวน _____ ชุด การใช้งานทดสอบ (Testing) _____ ชั่วโมง/สัปดาห์ อัตราการใช้น้ำมัน _____ ลิตร/ชั่วโมง

- ปริมาณการใช้ไฟฟ้ารวมของผู้เช่า/ร้านค้า/สำนักงานต่างๆ _____ kWh/ปี

2 พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)

2.1 ลานจอดรถ/อาคารจอดรถ (สำหรับอาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ)

ลานจอดรถ

- จำนวนที่จอดรถ _____ คัน
- ขนาดไฟส่องสว่าง _____ Watt
- จำนวนหลอดไฟ _____ ดวง/หลอด การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

อาคารจอดรถ

- จำนวนที่จอดรถ _____ คัน
- ขนาดไฟส่องสว่าง _____ Watt
- จำนวนหลอดไฟ _____ ดวง/หลอด การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

2.1 ลานจอดรถ/อาคารจอดรถ (สำหรับอาคารผู้โดยสารภายในประเทศ)

ลานจอดรถ

- จำนวนที่จอดรถ _____ คัน
- ขนาดไฟส่องสว่าง _____ Watt
- จำนวนหลอดไฟ _____ ดวง/หลอด การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

อาคารจอดรถ

- จำนวนที่จอดรถ _____ คัน
- ขนาดไฟส่องสว่าง _____ Watt
- จำนวนหลอดไฟ _____ ดวง/หลอด การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

2 พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)

2.2 ระบบสาธารณูปโภค

- อาคารสนับสนุน (อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน, อาคารซ่อมบำรุงรักษา, อาคารสำนักงานดับเพลิง, อาคารคลังสินค้า, อาคารโรงซ่อมท่าอากาศยาน, อาคารหอควบคุมการบิน(หากมี))

  การใช้ไฟฟ้า _____ kWh/ปี

- ระบบบำบัดน้ำเสีย

  ลำดับที่ 1 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

  ลำดับที่ 2 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

- บ่อบาดาล

  ลำดับที่ 1 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

  ลำดับที่ 2 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

- ปั๊มถังกรอง

  ลำดับที่ 1 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

  ลำดับที่ 2 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

- ปั๊มน้ำประปา

  ลำดับที่ 1 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

  ลำดับที่ 2 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

- ระบบจัดการขยะ

  ลำดับที่ 1 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

  ลำดับที่ 2 ขนาด _____ kWatt จำนวน _____ ชุด การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน

- อุปกรณ์เครื่องจักรที่ใช้ในกิจกรรมทำความสะอาดและบำรุงรักษา (Stationary)
  (อาทิ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องยนต์ เครื่องปั๊มน้ำ เครื่องดูด/อัดอากาศ เครื่องพ่น เครื่องเชื่อม ฯลฯ) ประเภทน้ำมัน/เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ เบนซิน _____ ลิตร/ปี ☐ ดีเซล _____ ลิตร/ปี ☐ ก๊าซ _____ กิโลกรัม/ปี

- ยานพาหนะที่ใช้ในกิจกรรมทำความสะอาดและบำรุงรักษา (Mobility)
  (อาทิ รถตัก รถขุด รถกวาดดูด รถยก รถตัดหญ้า รถแทร็กเตอร์ รถบดอัด ฯลฯ) ประเภทน้ำมัน/เชื้อเพลิงที่ใช้ ☐ เบนซิน _____ ลิตร/ปี ☐ ดีเซล _____ ลิตร/ปี ☐ ก๊าซ _____ กิโลกรัม/ปี

2 พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)

2.3 ระบบคมนาคมขนส่ง เข้าและออกท่าอากาศยาน

ระยะทางของท่าอากาศยานห่างจากตัวเมือง ____ กิโลเมตร (หมายเหตุ : จำนวนเที่ยว คือ ขาไปนับ 1 เที่ยว ขากลับนับ 1 เที่ยว)

ปริมาณรถรวมเข้าและออกท่าอากาศยาน ____ คัน/วัน (หมายเหตุ : ขาเข้าและขาออกนับ 1 คัน)

- รถขนส่งสาธารณะประจำทาง
  - ☐ เบนซิน ความจุ ____ คน จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
  - ☐ ดีเซล ความจุ ____ คน จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
  - ☐ ก๊าซ ความจุ ____ คน จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/กิโลกรัม
- รถบัส/รถโค้ช
  - ☐ เบนซิน ความจุ ____ คน จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
  - ☐ ดีเซล ความจุ ____ คน จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
  - ☐ ก๊าซ ความจุ ____ คน จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/กิโลกรัม
- รถเก๋งเช่า
  - ☐ เบนซิน จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
  - ☐ ดีเซล จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
  - ☐ ก๊าซ จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/กิโลกรัม
- รถตู้
  - ☐ เบนซิน จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
  - ☐ ดีเซล จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
  - ☐ ก๊าซ จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/กิโลกรัม
- รถแท็กซี่
  - ☐ เบนซิน จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
  - ☐ ดีเซล จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
  - ☐ ก๊าซ จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/กิโลกรัม

2 พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ต่อ

2.3 ระบบคมนาคมขนส่ง เข้าและออกท่าอากาศยาน

- รถยนต์ส่วนบุคคล

☐	เบนซิน	จำนวน		คัน	จำนวนเที่ยววิ่ง		เที่ยว/วัน	อัตราการบริโภคน้ำมัน		กิโลเมตร/ลิตร
☐	ดีเซล	จำนวน		คัน	จำนวนเที่ยววิ่ง		เที่ยว/วัน	อัตราการบริโภคน้ำมัน		กิโลเมตร/ลิตร
☐	ก๊าซ	จำนวน		คัน	จำนวนเที่ยววิ่ง		เที่ยว/วัน	อัตราการบริโภคน้ำมัน		กิโลเมตร/กิโลกรัม

- รถจักรยานยนต์ จำนวน ____ คัน จำนวนเที่ยววิ่ง ____ เที่ยว/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร

- รถพนักงาน/รถส่วนกลางของท่าอากาศยาน

☐	เบนซิน	จำนวน		คัน	จำนวนเที่ยววิ่ง		เที่ยว/วัน	อัตราการบริโภคน้ำมัน		กิโลเมตร/ลิตร
☐	ดีเซล	จำนวน		คัน	จำนวนเที่ยววิ่ง		เที่ยว/วัน	อัตราการบริโภคน้ำมัน		กิโลเมตร/ลิตร
☐	ก๊าซ	จำนวน		คัน	จำนวนเที่ยววิ่ง		เที่ยว/วัน	อัตราการบริโภคน้ำมัน		กิโลเมตร/กิโลกรัม

- รถบรรทุกสินค้า

☐	4 ล้อ	☐	เบนซิน	จำนวน		คัน	จำนวนเที่ยววิ่ง		เที่ยว/วัน	อัตราการบริโภคน้ำมัน		กิโลเมตร/ลิตร
		☐	ดีเซล	จำนวน		คัน	จำนวนเที่ยววิ่ง		เที่ยว/วัน	อัตราการบริโภคน้ำมัน		กิโลเมตร/ลิตร
		☐	ก๊าซ	จำนวน		คัน	จำนวนเที่ยววิ่ง		เที่ยว/วัน	อัตราการบริโภคน้ำมัน		กิโลเมตร/กิโลกรัม
☐	6 ล้อ	☐	เบนซิน	จำนวน		คัน	จำนวนเที่ยววิ่ง		เที่ยว/วัน	อัตราการบริโภคน้ำมัน		กิโลเมตร/ลิตร
		☐	ดีเซล	จำนวน		คัน	จำนวนเที่ยววิ่ง		เที่ยว/วัน	อัตราการบริโภคน้ำมัน		กิโลเมตร/ลิตร
		☐	ก๊าซ	จำนวน		คัน	จำนวนเที่ยววิ่ง		เที่ยว/วัน	อัตราการบริโภคน้ำมัน		กิโลเมตร/กิโลกรัม
☐	10 ล้อ	☐	เบนซิน	จำนวน		คัน	จำนวนเที่ยววิ่ง		เที่ยว/วัน	อัตราการบริโภคน้ำมัน		กิโลเมตร/ลิตร
		☐	ดีเซล	จำนวน		คัน	จำนวนเที่ยววิ่ง		เที่ยว/วัน	อัตราการบริโภคน้ำมัน		กิโลเมตร/ลิตร
		☐	ก๊าซ	จำนวน		คัน	จำนวนเที่ยววิ่ง		เที่ยว/วัน	อัตราการบริโภคน้ำมัน		กิโลเมตร/กิโลกรัม

3 พื้นที่ในเขตการบิน (Airside)

3.1 Ground Service Equipment (GSE)

(หมายเหตุ : ขาไปและขากลับนับ 1 เที่ยว)

- รถดับเพลิง
  - ☐ เบนซิน _____ ลิตร/ปี
  - ☐ ดีเซล _____ ลิตร/ปี
- รถรับ-ส่งผู้โดยสาร (Shuttle Bus)
  - ☐ เบนซิน _____ ลิตร/ปี ความจุ _____ คน จำนวน _____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน _____ กิโลเมตร/ลิตร
    ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน _____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย _____ เมตร/เที่ยว
  - ☐ ดีเซล _____ ลิตร/ปี ความจุ _____ คน จำนวน _____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน _____ กิโลเมตร/ลิตร
    ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน _____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย _____ เมตร/เที่ยว
- รถ Tow Bar Pushback
  - ☐ เบนซิน _____ ลิตร/ปี จำนวน _____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน _____ กิโลเมตร/ลิตร
    ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน _____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย _____ เมตร/เที่ยว
  - ☐ ดีเซล _____ ลิตร/ปี จำนวน _____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน _____ กิโลเมตร/ลิตร
    ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน _____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย _____ เมตร/เที่ยว
- รถลำเลียงกระเป๋าสัมภาระ
  - ☐ เบนซิน _____ ลิตร/ปี จำนวน _____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน _____ กิโลเมตร/ลิตร
    ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน _____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย _____ เมตร/เที่ยว
  - ☐ ดีเซล _____ ลิตร/ปี จำนวน _____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน _____ กิโลเมตร/ลิตร
    ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน _____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย _____ เมตร/เที่ยว
- รถบันได
  - ☐ เบนซิน _____ ลิตร/ปี จำนวน _____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน _____ กิโลเมตร/ลิตร
    ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน _____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย _____ เมตร/เที่ยว
  - ☐ ดีเซล _____ ลิตร/ปี จำนวน _____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน _____ กิโลเมตร/ลิตร
    ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน _____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย _____ เมตร/เที่ยว

3 พื้นที่ในเขตการบิน (Airside) ต่อ

3.1 Ground Service Equipment (GSE)

(หมายเหตุ : ขาไปและขากลับนับ 1 เที่ยว)

- รถ Conveyor Belt

☐ เบนซิน ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

☐ ดีเซล ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

- รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงและอุปกรณ์

☐ เบนซิน ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

☐ ดีเซล ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

- รถเติมน้ำมันเครื่องบิน

☐ เบนซิน ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

☐ ดีเซล ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

- รถเติมน้ำ

☐ เบนซิน ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

☐ ดีเซล ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

3 พื้นที่ในเขตการบิน (Airside) ต่อ

3.1 Ground Service Equipment (GSE)

(หมายเหตุ : ขาไปและขากลับนับ 1 เที่ยว)

- รถส่งเสบียงอาหาร (Catering)

☐ เบนซิน ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

☐ ดีเซล ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

- รถดูดส้วม

☐ เบนซิน ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

☐ ดีเซล ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

- เครื่อง GPU ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

- เครื่อง ACU ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

- เครื่อง ASU ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

- รถอื่นๆ ระบุ ____ ____ ลิตร/ปี จำนวน ____ คัน อัตราการบริโภคน้ำมัน ____ กิโลเมตร/ลิตร
ใน 1 เที่ยวบิน เฉลี่ยการใช้งาน ____ เที่ยว ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ____ เมตร/เที่ยว

- PC-Air & 400 Hz ใช้ไฟฟ้ารวม ____ kWh/ปี

3 พื้นที่ในเขตการบิน (Airside) ต่อ

3.2 Air Traffic Control (ATC)

- หอควบคุมการบิน (ATC Tower) การใช้ไฟฟ้า _____ kWh/ปี
- อุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศ (Navigation Aids) การใช้ไฟฟ้า _____ kWh/ปี
- ไฟฟ้าส่องสว่างทางขับ ทางวิ่ง หลุมจอด ฯลฯ การใช้ไฟฟ้า _____ kWh/ปี
- เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง ขนาด _____ kVA จำนวน _____ ชุด การใช้งาน _____ ชั่วโมง/วัน อัตราการบริโภคน้ำมัน _____ ลิตร/ชั่วโมง

2.4 งานส่วนที่ 4 : การเข้าสำรวจตรวจวัดและศึกษาการใช้พลังงานและรูปแบบการบริหารจัดการ

สำหรับงานในส่วนนี้ ได้ทำการเข้าสำรวจตรวจวัดและศึกษาการใช้พลังงานและรูปแบบการบริหารจัดการของการขนส่งทางอากาศทั้งในด้านของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้งาน จำนวน/ประเภทยานพาหนะ และเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร ลักษณะและปริมาณการใช้เชื้อเพลิง การเดินทางและการสูญเสียพลังงานของการขนส่ง รวมถึงการบริหารจัดการการขนส่ง

ในการเข้าพื้นที่เพื่อสำรวจตรวจวัดและเก็บข้อมูลในรายละเอียด ทำการคัดเลือกท่าอากาศยานตัวแทนเพื่อดำเนินการเป็นโครงการนำร่อง โดยผลลัพธ์ที่ได้จะนำมาขยายผลและปรับการคำนวณกลับไปเป็นภาพรวมตามที่ได้ศึกษาก่อนหน้านี้ในหัวข้อ 2.3 ทั้งนี้ ท่าอากาศยานที่ขึ้นทะเบียนกับสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท. หรือ CAAT) แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.4-1**

ตารางที่ 2.4-1 ท่าอากาศยานที่ขึ้นทะเบียนกับสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

ท่าอากาศยานในสังกัด บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท. หรือ AOT) จำนวน 6 แห่ง	ท่าอากาศยานในสังกัด กรมท่าอากาศยาน (ทย. หรือ DOA) จำนวน 28 แห่ง	ท่าอากาศยานในสังกัด บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (หรือ BA) จำนวน 3 แห่ง
1) ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	1) ท่าอากาศยานหัวหิน	1) ท่าอากาศยานสมุย
2) ท่าอากาศยานดอนเมือง	2) ท่าอากาศยานสุราษฎร์ธานี	2) ท่าอากาศยานสุโขทัย
3) ท่าอากาศยานภูเก็ต	3) ท่าอากาศยานนครศรีธรรมราช	3) ท่าอากาศยานตราด
4) ท่าอากาศยานเชียงใหม่	4) ท่าอากาศยานกระบี่	
5) ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	5) ท่าอากาศยานตรัง	
6) ท่าอากาศยานหาดใหญ่	6) ท่าอากาศยานชุมพร	
	7) ท่าอากาศยานระนอง	
	8) ท่าอากาศยานปัตตานี	
	9) ท่าอากาศยานนราธิวาส	
	10) ท่าอากาศยานเลย	
	11) ท่าอากาศยานขอนแก่น	
	12) ท่าอากาศยานอุบลราชธานี	
	13) ท่าอากาศยานอุดรธานี	
	14) ท่าอากาศยานสกลนคร	
	15) ท่าอากาศยานนครพนม	
	16) ท่าอากาศยานร้อยเอ็ด	
	17) ท่าอากาศยานนครราชสีมา	
	18) ท่าอากาศยานบุรีรัมย์	
	19) ท่าอากาศยานลำปาง	
	20) ท่าอากาศยานปาย	
	21) ท่าอากาศยานแม่ฮ่องสอน	
	22) ท่าอากาศยานน่านนคร	

ท่าอากาศยานในสังกัด บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท. หรือ AOT) จำนวน 6 แห่ง	ท่าอากาศยานในสังกัด กรมท่าอากาศยาน (ทย. หรือ DOA) จำนวน 28 แห่ง	ท่าอากาศยานในสังกัด บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (หรือ BA) จำนวน 3 แห่ง
	23) ท่าอากาศยานแพร่ 24) ท่าอากาศยานพิษณุโลก 25) ท่าอากาศยานเพชรบูรณ์ 26) ท่าอากาศยานแม่สะเรียง 27) ท่าอากาศยานตาก 28) ท่าอากาศยานแม่สอด	

สำหรับท่าอากาศยานที่จะคัดเลือกเป็นพื้นที่โครงการนำร่อง ได้พิจารณาโดยใช้หลักเกณฑ์เบื้องต้น ดังนี้

- เป็นท่าอากาศยานที่มีการบริหารจัดการ ดำเนินการ และกำกับดูแลทั้งที่เป็นหน่วยงานของราชการ หน่วยงานของรัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานของภาคเอกชน
- จะต้องเป็นท่าอากาศยานที่มีปริมาณเที่ยวบินและปริมาณผู้โดยสารมากอยู่ในลำดับต้นๆ ของกลุ่มท่าอากาศยานขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กที่มีความหลากหลายของกิจกรรม สามารถใช้เป็นตัวแทน/กรณีศึกษาได้อย่างครอบคลุม
- เป็นท่าอากาศยานที่มีศักยภาพเชิงพื้นที่ มีโอกาสขยายตัวและสามารถขยายขอบเขตการบริการได้ในอนาคตระยะยาว
- เป็นท่าอากาศยานที่ให้บริการผู้โดยสารทั้งในประเทศ (Domestic) และระหว่างประเทศ (International)
- เป็นท่าอากาศยานที่สามารถเชื่อมต่อการเดินทางกับระบบโครงข่ายคมนาคมอื่นๆ ได้ดี
- มีทำเลที่ตั้งสอดรับกับวัตถุประสงค์การใช้งานที่เหมาะสม เช่น เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ (Tourist Airport) สร้างรายได้ของประเทศ เป็นพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษ เป็นตัวแทนภูมิภาค
- มีปริมาณผู้โดยสารมากพอสมควรและมีแนวโน้มการขยายตัวที่ดี
- มีบทบาทและรองรับยุทธศาสตร์การพัฒนาของประเทศได้เป็นอย่างดี
- มีความเป็นไปได้ที่จะกำหนดแผนปฏิบัติการและมาตรการที่สำคัญต่างๆ แล้วสามารถแสดงผลลัพธ์ที่เป็นตัวอย่างได้ดี เป็นรูปธรรม

ดังนั้น ตามเงื่อนไขดังกล่าวได้คัดเลือก ท่าอากาศยานภูเก็ต ของ ทอท. ท่าอากาศยานกระบี่ ของ ทย. และท่าอากาศยานเอกชนอีก 1 แห่ง ท่าอากาศยานสมุย ของ บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) สำหรับอีกเหตุผลหนึ่งในการคัดเลือกท่าอากาศยานภูเก็ต เนื่องจากการดำเนินงานของ ทอท. ที่ได้ตั้งเป้าหมายที่จะมุ่งสู่การเป็นท่าอากาศยานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Friendly Airports) โดยได้เข้าร่วมโปรแกรม Airport Carbon Accreditation ซึ่งเป็นโครงการของ Airports Council International Europe (ACI EUROPE) เพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (องค์ประกอบหลักของก๊าซเรือนกระจก) และการใช้พลังงานจากการประกอบกิจการที่เป็นมาตรฐานสากล (International Standard) และมีกรอบวิธีการดำเนินการที่ชัดเจน ซึ่งการรับการรับรองแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 ‘Mapping’ ระดับที่ 2 ‘Reduction’ ระดับที่ 3 ‘Optimisation’ และระดับที่ 4 หรือระดับที่ 3+ ‘Neutrality’ ซึ่งเป็นระดับที่สูงขึ้น

หมายถึง ท่าอากาศยานได้มีการบริหารจัดการเกี่ยวกับการลดการปล่อย Emissions ที่สูงขึ้นด้วย โดยปัจจุบันท่าอากาศยานของ ทอท. ได้รับการรับรองในระดับที่ 3 จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานดอนเมือง ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย และท่าอากาศยานหาดใหญ่ โดยท่าอากาศยานภูเก็ตอยู่ในระหว่างการปรับปรุงพัฒนาและพร้อมเปิดให้ใช้งานช่วงกลางปี พ.ศ. 2561 จึงคัดเลือกให้เป็นท่าอากาศยานนำร่อง ขณะที่ได้พิจารณาเลือกท่าอากาศยานกระบี่เนื่องจากมีปริมาณผู้โดยสารมากที่สุดและเป็นตัวแทนของท่าอากาศยานขนาดกลางที่มีศักยภาพสูง และอีกแห่งที่คัดเลือกเป็นท่าอากาศยานสมุยที่ดูแลและบริหารจัดการโดยเอกชนซึ่งจะมีกิจกรรมและวิธีการดำเนินงานปฏิบัติการที่แตกต่างไปจากท่าอากาศยานของรัฐวิสาหกิจและของราชการ เพื่อให้สามารถมีข้อมูลการวิเคราะห์ที่ครอบคลุมและเป็นตัวแทนตัวอย่างท่าอากาศยานนำร่องที่ดีเหมาะสมได้

สำหรับการเข้าสำรวจตรวจวัดข้อมูลต่างๆ อย่างละเอียด จะเป็นการลงพื้นที่ท่าอากาศยานทั้ง 3 แห่ง โดยมีการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์กิจกรรมการปฏิบัติงาน ข้อมูลการใช้งานในส่วนต่างๆ ของท่าอากาศยาน มีการนำอุปกรณ์เครื่องตรวจวัดไปใช้จริงหน้างานตามความจำเป็น มีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) กับผู้ที่เกี่ยวข้องในท่าอากาศยาน การรวบรวมข้อมูลบัญชีการใช้งานเครื่องมืออุปกรณ์ เครื่องจักร ยานพาหนะแต่ละประเภทอย่างละเอียด พร้อมข้อมูลคุณสมบัติเท่าที่หาได้ เพื่อวิเคราะห์อัตราการใช้พลังงาน และประสิทธิภาพการใช้งาน และรวบรวมข้อมูลสาเหตุของการสูญเสียการใช้พลังงานในการดำเนินงานแต่ละส่วน ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.4-2** เพื่อนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุและหาแนวทางจัดทำข้อเสนอแนะในการลดหรือแก้ไขปัญหาดังกล่าวในงานถัดไป

ตารางที่ 2.4-2 กลุ่มรายการข้อมูลที่จะทำการสำรวจตรวจวัดในเบื้องต้น

พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)	พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)	พื้นที่การบิน (Airside)
ระบบประปา	ระบบเครื่องปรับอากาศ	ระบบไฟนำร่อง (Navigation Aids Lighting)
ระบบที่จอดรถ	ระบบไฟฟ้าส่องสว่าง	ระบบดับเพลิง/รถดับเพลิง
ระบบกำจัดของเสีย/ขยะ	ระบบลิฟต์	รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิง
ระบบปั๊มน้ำ	บันไดเลื่อน	รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)
เครื่องปั่นไฟสำรอง	ระบบสายพานลำเลียง	รถลำเลียงสัมภาระ/กระเป๋า
อาคารสนับสนุน	ระบบเอกซเรย์	รถส่งเสบียง (Catering)
อาคารคลังสินค้า	ระบบเช็คอิน	รถเติมน้ำ / รถดูดส้วม
อาคารซ่อมบำรุง	ระบบสแกน	รถดัน/ลากอากาศยาน (Push Back/Tow Bar)
หอบังคับการบิน	สะพานเทียบเครื่องบิน	อุปกรณ์บริการภาคพื้นอื่นๆ (GPU ACU ASU)
	เครื่องปั่นไฟสำรอง	โรงซ่อมอากาศยาน (Hangar)
		ระบบไฟฟ้าแสงสว่างท่าอากาศยาน (AFL)
		หอบังคับการบิน

ทั้งนี้ การเข้าพื้นที่เพื่อสำรวจตรวจวัดโดยละเอียด ข้อมูลต่างๆ เหล่านั้นจะต้องเป็นข้อมูลทุติยภูมิที่ได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่จะต้องจัดเตรียมและให้ความอนุเคราะห์ รวมทั้งรูปแบบและหน่วยของข้อมูล การได้มา/การบันทึกข้อมูล/การจัดเก็บของระบบฐานข้อมูล (Data Base) ที่มีอยู่ของหน่วยงานนั้นๆ

นอกจากนี้ ได้เข้าสำรวจพื้นที่และจัดทำ Workshop ของคณะกรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิที่กำกับการศึกษาใน 3 ท่าอากาศยานที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นโครงการนำร่อง เพื่อให้มีความเข้าใจรายละเอียดในการดำเนินงานและกระบวนการตัดสินใจร่วมกัน

2.4.1 การสำรวจข้อมูลที่ท่าอากาศยานกระบี่

ท่าอากาศยานกระบี่ มีพื้นที่ประมาณ 2,620 ไร่ ตั้งอยู่ที่ตำบลกระบี่น้อย อำเภอเมือง และตำบลเหนือคลอง อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ ริมทางหลวงหมายเลข 4 บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 99+800 อยู่ห่างจากที่ว่าการอำเภอเมืองกระบี่ประมาณ 12 กิโลเมตร และห่างจากที่ว่าการอำเภอเหนือคลองประมาณ 8 กิโลเมตร พิกัด LAT 08 06 00.58564 LONG 98 59 07.12569 ELEV 21.4109M. ปัจจุบันมีสายการบินที่ให้บริการทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ สามารถรองรับอากาศยานขนาดใหญ่ทั้งของโบอิ้งและแอร์บัสได้

องค์ประกอบของท่าอากาศยานกระบี่ในปัจจุบัน โดยมีผัง Layout ของท่าอากาศยานแสดงดังใน**รูปที่ 2.4.1-1**

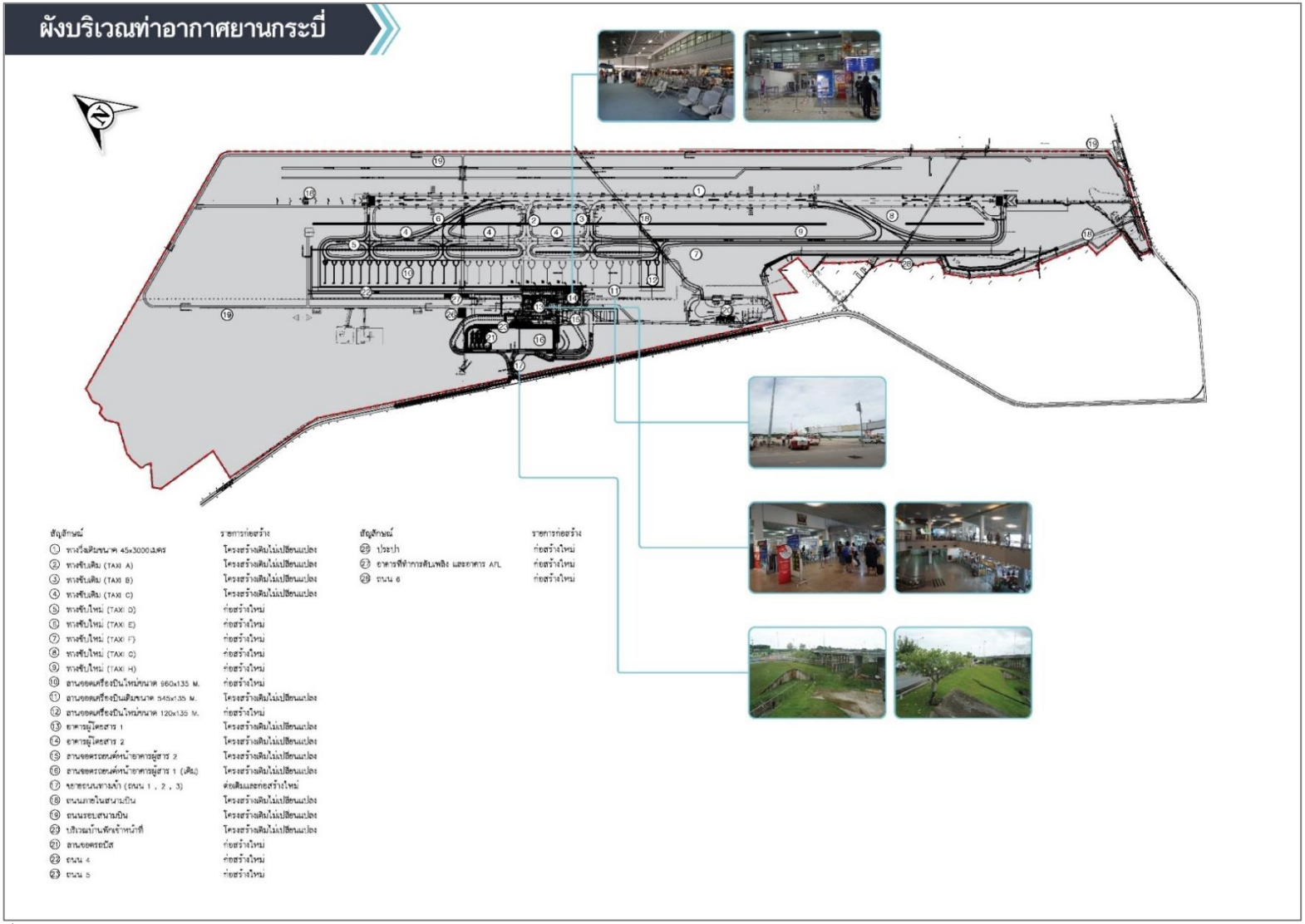
ด้านพื้นที่การบิน (Airside)

- ทางวิ่ง (Runway) หมายเลข 14 และ 32 ขนาดความกว้าง 45 เมตร x ยาว 3,000 เมตร
- ทางขับ (Taxiway) : Partial Parallel Taxiway 1 (C), Entrance-Exit Taxiway 3 (B), Entrance-Exit Taxiway 2 (A)
- หลุมจอดอากาศยาน (Apron) สำหรับเครื่อง Code F จำนวน 7 หลุมจอด

ด้านพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)

- Terminal: พื้นที่อาคารผู้โดยสาร อาคาร 1 (ระหว่างประเทศ) มีขนาด 16,000 ตารางเมตร และอาคาร 2 (ในประเทศ) มีขนาด 10,200 ตารางเมตร สามารถรองรับเที่ยวบินได้ 19 เที่ยวบิน/ชั่วโมง และรองรับผู้โดยสาร 1,500 คน/ชั่วโมง หรือรองรับผู้โดยสารได้ 4,320,000 คน/ปี
- ที่จอดรถ เป็นลานจอดรถกลางแจ้ง 2 ลานจอด ลานจอดกลางแจ้งหน้าอาคาร 1 ขนาด 300 ช่องจอด และลานจอดกลางแจ้งหน้าทางเข้าอาคาร 2 ขนาด 150 ช่องจอด มีการจัดที่จอดรถสำหรับรถลีมูซีน รถเช่า รถแท็กซี่ รถตู้โดยสารปรับอากาศ และรถยนต์ทั่วไป และมีที่สำหรับจอดรถโดยสารขนาดใหญ่ ปัจจุบันมีการเก็บค่าบริการจอดรถ

ได้มีการเข้าพื้นที่สำรวจข้อมูลการใช้พลังงานที่ท่าอากาศยานกระบี่ ของกรมท่าอากาศยาน (ทย.) เมื่อวันที่ 7-8 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 โดยได้ทำการลงพื้นที่ทั้งในเขต Airside และ Landside ซึ่งได้ทำการรวบรวมข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในท่าอากาศยาน การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับกิจกรรมในท่าอากาศยานทั้งในส่วนสำหรับยานพาหนะเครื่องจักรอุปกรณ์ และได้สอบถามกิจกรรมการปฏิบัติงานของส่วนสนับสนุนภาคพื้น (Ground Service Equipment : GSE) กลุ่มที่เป็น Handling ของสายการบิน (Airline) ต่างๆ ส่วนที่เป็นการปฏิบัติงานของหอบังคับการ (Air Traffic Control Tower) รวมทั้งสอบถามเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.4.1-2** ถึงแนวทางการปฏิบัติงาน แผนงาน สภาพปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงาน และข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำมาตรการ/แผนงานอนุรักษ์พลังงาน



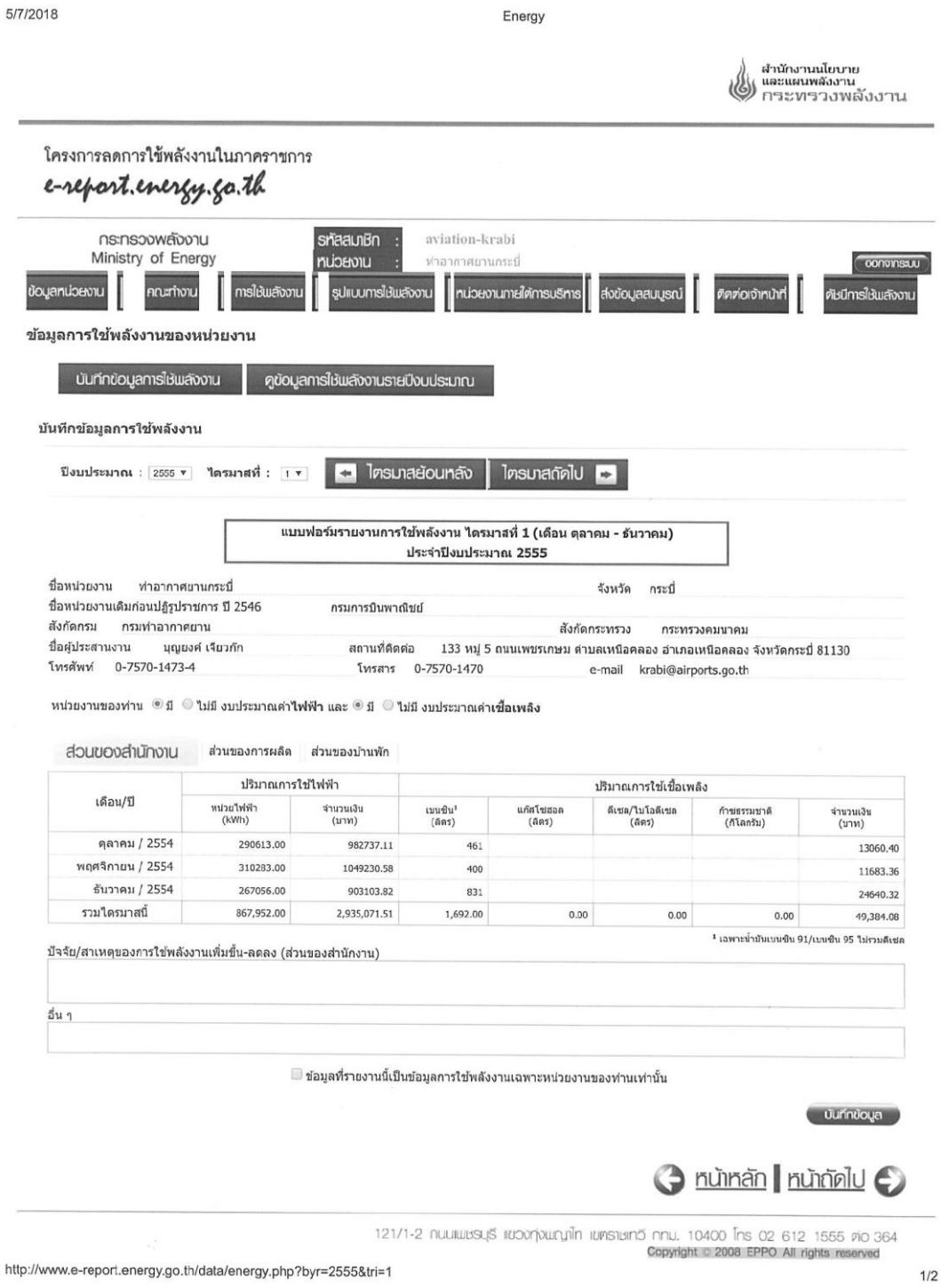
ที่มา : กรมท่าอากาศยาน

รูปที่ 2.4.1-1 ผัง Layout สำหรับท่าอากาศยานกระบี่ในปัจจุบัน

รูปที่ 2.4.1-2 ภาพบรรยากาศการเข้าพื้นที่สำรวจข้อมูลท่าอากาศยานกระบี่และพบเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการรวบรวมข้อมูลจะเป็นการใช้ไฟฟ้าในส่วนพื้นที่ต่างๆ การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ระยะเวลาการใช้งาน กำลังเครื่องยนต์และขีดความสามารถของอุปกรณ์เครื่องมือยานพาหนะต่างๆ ระยะทางวิ่ง อย่างไรก็ตาม จะมีข้อมูลบางส่วนที่ต้องติดต่อประสานขอความอนุเคราะห์กับเจ้าหน้าที่ฝ่ายที่เกี่ยวข้องให้จัดเตรียมหรือสอบถามเพิ่มเติมเพื่อนำมาวิเคราะห์ในรายละเอียด

ตัวอย่างข้อมูลเอกสารการใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงในกิจกรรมต่างๆ แสดงดัง**รูปที่ 2.4.1-3** ถึง**รูปที่ 2.4.1-5** ตามลำดับ



5/7/2018 Energy

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

โครงการลดการใช้พลังงานในภาคราชการ
e-report.energy.go.th

กระทรวงพลังงาน Ministry of Energy | รหัสสมาชิก : aviation-krabi | หน่วยงาน : ท่าอากาศยานกระบี่ | ออกจากระบบ

ข้อมูลหน่วยงาน | คณะทำงาน | การใช้พลังงาน | รูปแบบการใช้พลังงาน | หน่วยงานภายใต้การบริหาร | ส่งข้อมูลสมบูรณ์ | ติดต่อเจ้าหน้าที่ | ดัชนีการใช้พลังงาน

ข้อมูลการใช้พลังงานของหน่วยงาน

บันทึกข้อมูลการใช้พลังงาน | ดูข้อมูลการใช้พลังงานรายปีงบประมาณ

บันทึกข้อมูลการใช้พลังงาน

ปีงบประมาณ : 2555 ไตรมาสที่ : 1 ไตรมาสย้อนหลัง | ไตรมาสถัดไป

แบบฟอร์มรายงานการใช้พลังงาน ไตรมาสที่ 1 (เดือน ตุลาคม - ธันวาคม)
ประจำปีงบประมาณ 2555

ชื่อหน่วยงาน ท่าอากาศยานกระบี่ จังหวัด กระบี่
ชื่อหน่วยงานเดิมก่อนปฏิรูปราชการ ปี 2546 กรมการบินพาณิชย์
สังกัดกรม กรมท่าอากาศยาน สังกัดกระทรวง กระทรวงคมนาคม
ชื่อผู้ประสานงาน บุญยงค์ เจียวก๊ก สถานที่ติดต่อ 133 หมู่ 5 ถนนเพชรเกษม ตำบลเหนือคลอง อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ 81130
โทรศัพท์ 0-7570-1473-4 โทรสาร 0-7570-1470 e-mail krabi@airports.go.th

หน่วยงานของท่าน ◉ มี ○ ไม่มี งบประมาณค่า**ไฟฟ้า** และ ◉ มี ○ ไม่มี งบประมาณค่า**เชื้อเพลิง**

ส่วนของสำนักงาน | ส่วนของการผลิต | ส่วนของบ้านพัก

เดือน/ปี	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า		ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง				
	หน่วยไฟฟ้า (kWh)	จำนวนเงิน (บาท)	เบนซิน[1] (ลิตร)	แก๊สโซฮอล (ลิตร)	ดีเซล/ไบโอดีเซล (ลิตร)	ก๊าซธรรมชาติ (กิโลกรัม)	จำนวนเงิน (บาท)
ตุลาคม / 2554	290613.00	982737.11	461				13060.40
พฤศจิกายน / 2554	310283.00	1049230.58	400				11683.36
ธันวาคม / 2554	267056.00	903103.82	831				24640.32
รวมไตรมาสนี้	867,952.00	2,935,071.51	1,692.00	0.00	0.00	0.00	49,384.08

[1] เฉพาะน้ำมันเบนซิน 91/เบนซิน 95 ไม่รวมดีเซล

ปัจจัย/สาเหตุของการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น-ลดลง (ส่วนของสำนักงาน)

อื่น ๆ

☐ ข้อมูลที่รายงานนี้เป็นข้อมูลการใช้พลังงานเฉพาะหน่วยงานของท่านเท่านั้น

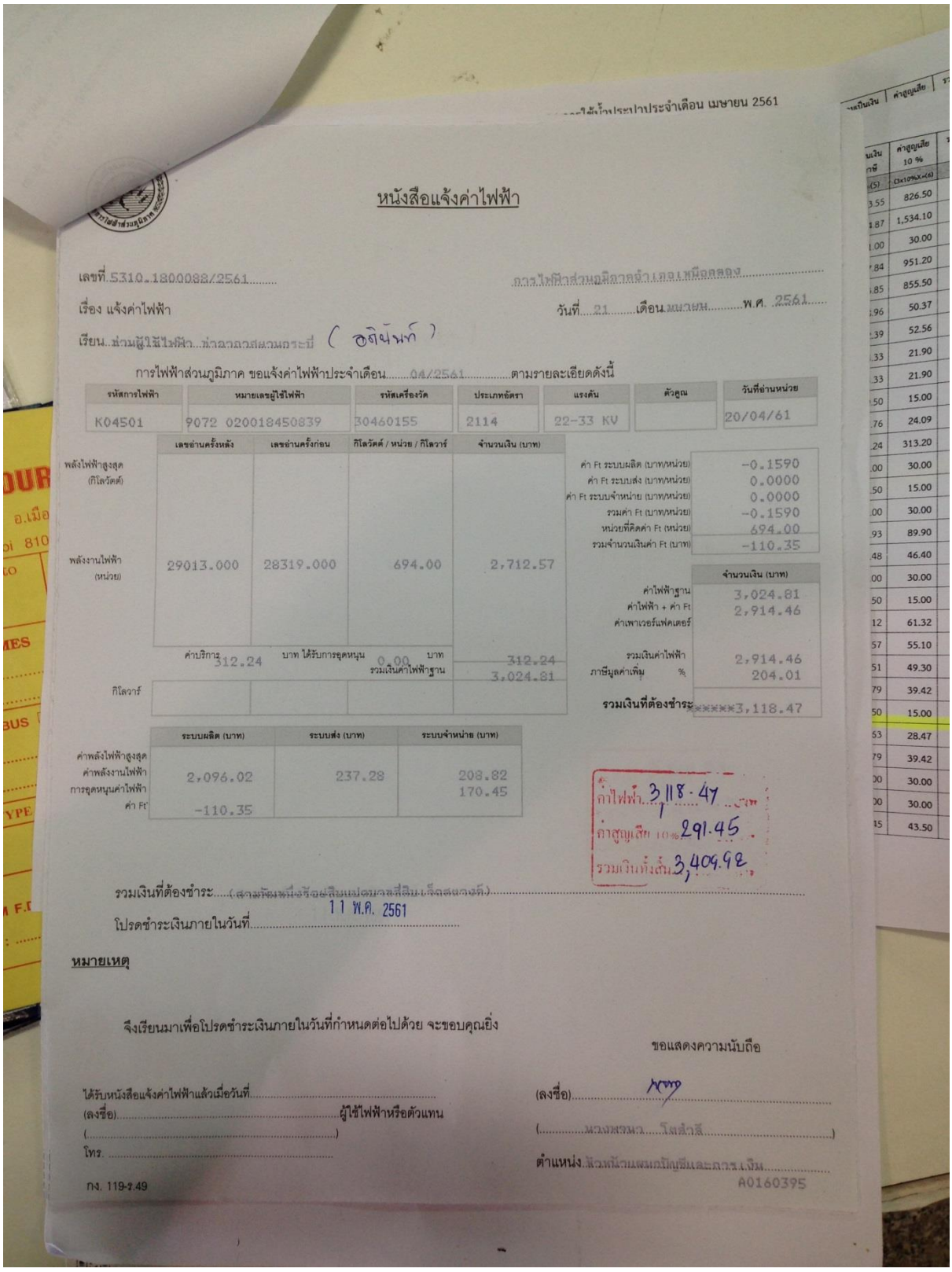
บันทึกข้อมูล

หน้าหลัก | หน้าถัดไป

121/1-2 ถนนเพชรบุรี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400 โทร 02 612 1555 ต่อ 364
Copyright © 2008 EPPO All rights reserved

http://www.e-report.energy.go.th/data/energy.php?byr=2555&tri=1 1/2

รูปที่ 2.4.1-3 ตัวอย่างเอกสารข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยานกระบี่ในรูปแบบของกระทรวงพลังงาน



หนังสือแจ้งค่าไฟฟ้า

เลขที่ 5310.1800082/2561 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดเชียงใหม่ตลอด

เรื่อง แจ้งค่าไฟฟ้า วันที่ 21 เดือน เมษายน พ.ศ. 2561

เรียน ท่านผู้ใช้ไฟฟ้า ท่าอากาศยานกระบี่ (อภิชัยนาท)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ขอแจ้งค่าไฟฟ้าประจำเดือน 04/2561 ตามรายละเอียดดังนี้

รหัสการไฟฟ้า	หมายเลขผู้ใช้ไฟฟ้า	รหัสเครื่องวัด	ประเภทอัตรา	แรงดัน	ตัวคูณ	วันที่อ่านหน่วย
K04501	9072 020018450839	30460155	2114	22-33 KV		20/04/61

	เลขอ่านครั้งหลัง	เลขอ่านครั้งก่อน	กิโลวัตต์ / หน่วย / กิโลวาร์	จำนวนเงิน (บาท)
พลังไฟฟ้าสูงสุด (กิโลวัตต์)				
พลังงานไฟฟ้า (หน่วย)	29013.000	28319.000	694.00	2,712.57
กิโลวาร์				

ค่าบริการ 312.24 บาท ได้รับการยกหนี้ 0.00 บาท 312.24

รวมเงินค่าไฟฟ้าฐาน 3,024.81

ค่า Ft ระบบผลิต (บาท/หน่วย)	-0.1590
ค่า Ft ระบบส่ง (บาท/หน่วย)	0.0000
ค่า Ft ระบบจำหน่าย (บาท/หน่วย)	0.0000
รวมค่า Ft (บาท/หน่วย)	-0.1590
หน่วยที่คิดค่า Ft (หน่วย)	694.00
รวมจำนวนเงินค่า Ft (บาท)	-110.35

	จำนวนเงิน (บาท)
ค่าไฟฟ้าฐาน	3,024.81
ค่าไฟฟ้า + ค่า Ft	2,914.46
ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์	
รวมเงินค่าไฟฟ้า	2,914.46
ภาษีมูลค่าเพิ่ม %	204.01
รวมเงินที่ต้องชำระ	3,118.47

	ระบบผลิต (บาท)	ระบบส่ง (บาท)	ระบบจำหน่าย (บาท)
ค่าพลังไฟฟ้าสูงสุด			208.82
ค่าพลังงานไฟฟ้า	2,096.02	237.28	
การยกหนี้ค่าไฟฟ้า			170.45
ค่า Ft	-110.35		

ค่าไฟฟ้า 3118.47
ค่าสูญเสีย 10% 291.45
รวมเงินทั้งสิ้น 3,409.92

รวมเงินที่ต้องชำระ (สามพันหนึ่งร้อยสิบแปดบาทสี่สิบเจ็ดสตางค์)

โปรดชำระเงินภายในวันที่ 11 พ.ค. 2561

หมายเหตุ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดชำระเงินภายในวันที่กำหนดต่อไปด้วย จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

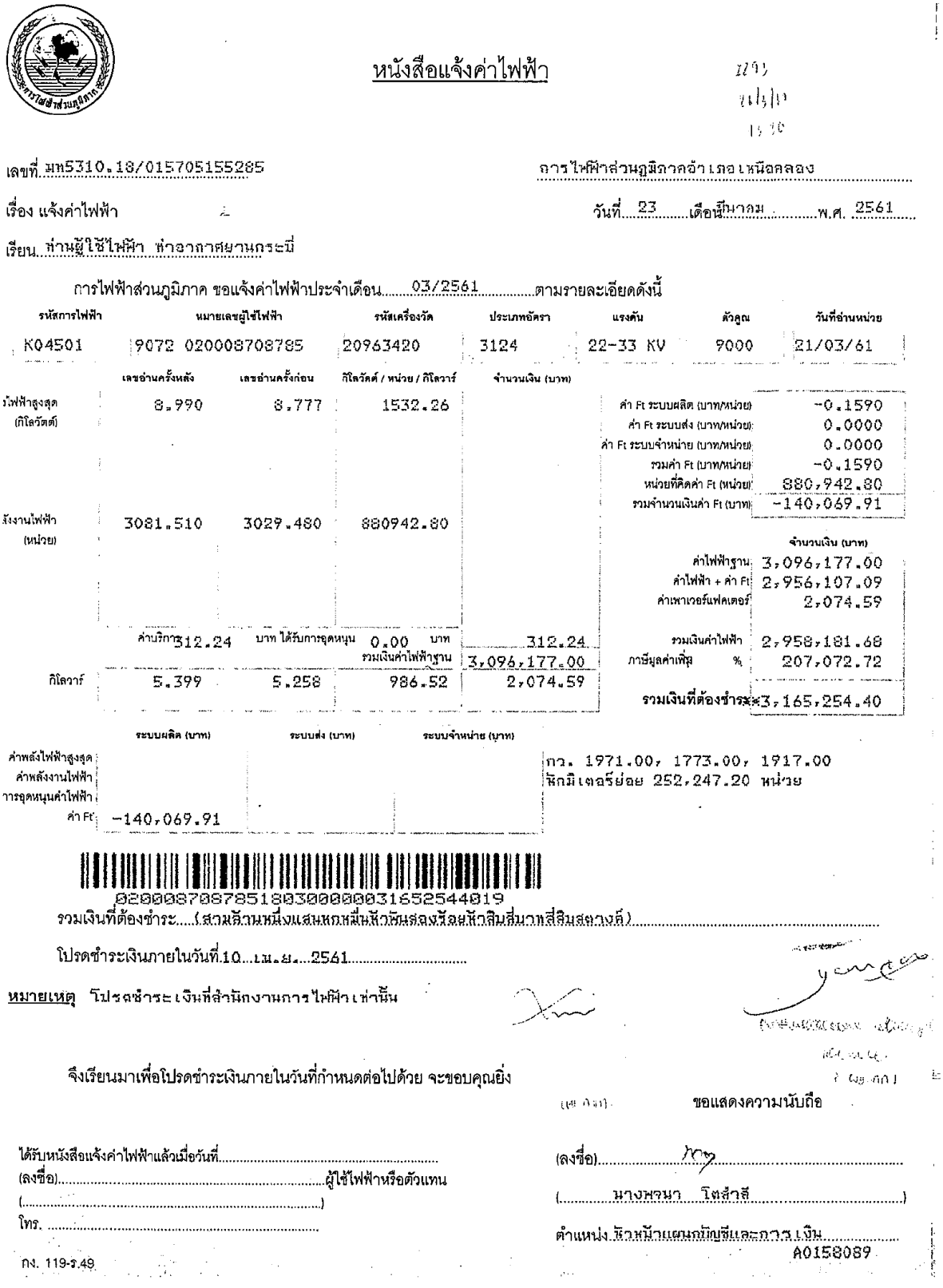
ได้รับหนังสือแจ้งค่าไฟฟ้าแล้วเมื่อวันที่ (ลงชื่อ) ผู้ใช้ไฟฟ้าหรือตัวแทน

(ลงชื่อ) (หวงสวาง โลหะสาลี)

โทร. ตำแหน่ง หัวหน้างานผลกิจและการเงิน

กง. 119-2.49 A0160395

รูปที่ 2.4.1-4 ตัวอย่างเอกสารข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของร้านค้าพาณิชย์ในท่าอากาศยานกระบี่



หนังสือแจ้งค่าไฟฟ้า

เลขที่ มท5310.18/015705155285 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอเหนือคลอง

เรื่อง แจ้งค่าไฟฟ้า วันที่ 23 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2561

เรียน ท่านผู้ใช้ไฟฟ้า ท่าอากาศยานกระบี่

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ขอแจ้งค่าไฟฟ้าประจำเดือน 03/2561 ตามรายละเอียดดังนี้

รหัสการไฟฟ้า	หมายเลขผู้ใช้ไฟฟ้า	รหัสเครื่องวัด	ประเภทอัตรา	แรงดัน	ตัวคูณ	วันที่อ่านหน่วย
K04501	9072 020008708785	20963420	3124	22-33 KV	9000	21/03/61

	เลขอ่านครั้งหลัง	เลขอ่านครั้งก่อน	กิโลวัตต์ / หน่วย / กิโลวาร์	จำนวนเงิน (บาท)
ไฟฟ้าสูงสุด (กิโลวัตต์)	8,990	8,777	1532.26	
พลังงานไฟฟ้า (หน่วย)	3081.510	3029.480	880942.80	
	ค่าบริการ 312.24 บาท	ได้รับการอุดหนุน 0.00 บาท	รวมเงินค่าไฟฟ้าฐาน	312.24 / 3,096,177.00
กิโลวาร์	5.399	5.258	986.52	2,074.59

ค่า Ft ระบบผลิต (บาท/หน่วย)	-0.1590
ค่า Ft ระบบส่ง (บาท/หน่วย)	0.0000
ค่า Ft ระบบจำหน่าย (บาท/หน่วย)	0.0000
รวมค่า Ft (บาท/หน่วย)	-0.1590
หน่วยที่คิดค่า Ft (หน่วย)	880,942.80
รวมจำนวนเงินค่า Ft (บาท)	-140,069.91

	จำนวนเงิน (บาท)
ค่าไฟฟ้าฐาน	3,096,177.00
ค่าไฟฟ้า + ค่า Ft	2,956,107.09
ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์	2,074.59
รวมเงินค่าไฟฟ้า	2,958,181.68
ภาษีมูลค่าเพิ่ม %	207,072.72
รวมเงินที่ต้องชำระ	**3,165,254.40**

	ระบบผลิต (บาท)	ระบบส่ง (บาท)	ระบบจำหน่าย (บาท)
ค่าพลังไฟฟ้าสูงสุด			
ค่าพลังงานไฟฟ้า			
การอุดหนุนค่าไฟฟ้า			
ค่า Ft	-140,069.91		

กว. 1971.00, 1773.00, 1917.00
หิกมิเตอร์ย่อย 252,247.20 หน่วย

0200087087851803000000316525440l9

รวมเงินที่ต้องชำระ (สามล้านหนึ่งแสนหกหมื่นห้าพันสองร้อยห้าสิบสี่บาทสี่สิบสตางค์)

โปรดชำระเงินภายในวันที่ 10 เม.ย. 2561

หมายเหตุ โปรดชำระเงินที่สำนักงานการไฟฟ้าเท่านั้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดชำระเงินภายในวันที่กำหนดต่อไปด้วย จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

ได้รับหนังสือแจ้งค่าไฟฟ้าแล้วเมื่อวันที่.....

(ลงชื่อ).....ผู้ใช้ไฟฟ้าหรือตัวแทน

(.....)

โทร. .....

(ลงชื่อ).....

(นางพจนา โตสำลี)

ตำแหน่ง หัวหน้าแผนกบัญชีและการเงิน

A0158089

กง. 119-ร.49

รูปที่ 2.4.1-5 ตัวอย่างเอกสารข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยานกระบี่ในรูปแบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ตัวอย่างการปฏิบัติงานของระบบ Handling Equipment แสดงข้อมูลดังรูปที่ 2.4.1-6

Aircraft Type	Departure To DMK	STD 1630	ATD 16 40	Arrival Date
B737-800	Bay No. 6	PAX 396+2	Crew 8/8	06/05/2014
Aircraft Reg	MTOW(kg)			Departure Date
VP-BUX	186,880 KGS			06/05/2014

F EQUIPMENT X On Request	QUANTITY	UNIT CHARGE PER	EQUIPMENT NO.	SERVICE TIME FROM	SERVICE TIME TO	TOTAL TIME (MINS)
Loader	1	Hour	BS-061	1410	1630	140
	1	Hour	TD-007	1410	1636	1400
	11	One Way Trip	BS-BD-10-20	1410	1625	135
		One Way Trip				
E-mobile	1	One Way Trip	BS-PO-020	1410	1650	160
out (Aircraft)	1	Push		1630	1650.	20
g (Aircraft)		Tow				
( )	1	Service	BS-135	1430	1435	5
ervice ( )	1	Service	W001 IAS	1415	1427	12
U)_____ Hose		Start				
nit (GPU)_____Kva		Hour				
t (ACU)		Hour				
	1	Hour	CB-001	1410	1630	140
g (Cargo or Baggage Cart)	1	Hour	TR-021	1330	1628	178
	1	Hour	BS-PS-06	1410	1635	145
		Hour				
	1	Service	TOB-0087A	1630	1650	20
	4	Hour	DL-031-034	1330	1628	178
		Hour				
		Hour				
		Service				
		Service				
ading Baggage		Service				
oader	4	Hour	—	1330	1630	180
eaning	8	Hour	—	1445	1515	30
	1	Service	—	1410	1650	160
	1	Hour	—	1410	1650	160

Completed

Agent's Rep.

I hereby to certify that the service as indicated to this form have been rendered

Customer's Representative

Remarks : Push

Distribution : Original (White) : Accounting BAGS
1st copy (Yellow) : Accounting GM
2nd copy (Pink) : Station
3rd copy (Blue) : Customer

รูปที่ 2.4.1-6 ตัวอย่างเอกสารข้อมูลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการให้บริการอุปกรณ์ GSE ในท่าอากาศยานกระบี่

ที่ท่าอากาศยานกระบี่มีการใช้ไฟฟ้าโดยแยกออกเป็น 2 มิเตอร์ คือ มิเตอร์รวม (ใช้ในกิจกรรมของ ทย. ทั้งหมด) และมิเตอร์ย่อย (ของร้านค้า ผู้เช่า และสำนักงานต่างๆ) ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนประมาณ 75-80 : 20-25 โดยมีการใช้ไฟฟ้าแต่ละเดือนมากกว่าล้านหน่วย มีค่าไฟฟ้าเฉลี่ยมากกว่า 3 ล้านบาทต่อเดือน สำหรับการใช้ไฟฟ้าของร้านค้า ผู้เช่า และสำนักงานต่างๆ ในปี พ.ศ. 2560 มีการใช้ไปทั้งสิ้น 2,506,684 kWh ซึ่งต้องนำไปหักออกจากมิเตอร์รวม ส่วนที่เหลือจึงจะเป็นการใช้ไฟฟ้าในส่วนกิจกรรมของ ทย. โดยข้อมูลการใช้พลังงานต่างๆ แสดงดัง**ตารางที่ 2.4.1-1** และ**ตารางที่ 2.4.1-2** ตามลำดับ

ตารางที่ 2.4.1-1 การใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงของท่าอากาศยานกระบี่

เดือน / ปี	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (kWh)	น้ำมันดีเซล (ลิตร)
ม.ค. ก.พ. มี.ค. พ.ศ. 2555	908,541	-
เม.ย. พ.ค. มิ.ย. พ.ศ. 2555	1,316,720	-
ก.ค. ส.ค. ก.ย. พ.ศ. 2555	1,252,840	-
ต.ค. พ.ย. ธ.ค. พ.ศ. 2555	1,390,898	-
รวมปี พ.ศ. 2555	**4,808,999**	**-**
ม.ค. ก.พ. มี.ค. พ.ศ. 2556	1,671,559	-
เม.ย. พ.ค. มิ.ย. พ.ศ. 2556	1,326,737	-
ก.ค. ส.ค. ก.ย. พ.ศ. 2556	1,211,189	-
ต.ค. พ.ย. ธ.ค. พ.ศ. 2556	1,269,749	3,100
รวมปี พ.ศ. 2556	**5,479,234**	**3,100**
ม.ค. ก.พ. มี.ค. พ.ศ. 2557	1,447,333	3,838
เม.ย. พ.ค. มิ.ย. พ.ศ. 2557	1,767,136	3,438
ก.ค. ส.ค. ก.ย. พ.ศ. 2557	1,592,546	3,708
ต.ค. พ.ย. ธ.ค. พ.ศ. 2557	1,867,794	3,173
รวมปี พ.ศ. 2557	**6,674,809**	**14,157**
ม.ค. ก.พ. มี.ค. พ.ศ. 2558	2,129,525	2,861
เม.ย. พ.ค. มิ.ย. พ.ศ. 2558	2,137,499	2,565
ก.ค. ส.ค. ก.ย. พ.ศ. 2558	2,168,738	2,520
ต.ค. พ.ย. ธ.ค. พ.ศ. 2558	1,940,673	-
รวมปี พ.ศ. 2558	**8,376,435**	**7,946**
ม.ค. ก.พ. มี.ค. พ.ศ. 2559	2,216,956	-
เม.ย. พ.ค. มิ.ย. พ.ศ. 2559	2,472,485	-
ก.ค. ส.ค. ก.ย. พ.ศ. 2559	2,253,952	-
ต.ค. พ.ย. ธ.ค. พ.ศ. 2559	2,188,904	1,880
รวมปี พ.ศ. 2559	**9,132,297**	**1,880**
ม.ค. ก.พ. มี.ค. พ.ศ. 2560	2,432,313	3,009
เม.ย. พ.ค. มิ.ย. พ.ศ. 2560	2,614,794	1,960
ก.ค. ส.ค. ก.ย. พ.ศ. 2560	2,527,108	2,032
ต.ค. พ.ย. ธ.ค. พ.ศ. 2560	2,432,701	1,632
รวมปี พ.ศ. 2560	**10,006,916**	**8,633**
ม.ค. ก.พ. มี.ค. พ.ศ. 2561	2,468,644	2,585

ตารางที่ 2.4.1-2 การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับอุปกรณ์ภาคพื้นดิน (GSE) ส่วนที่เกี่ยวกับท่าอากาศยานกระบี่

ชื่อบริษัท	เที่ยวบินในประเทศ	เที่ยวบินระหว่างประเทศ	ใช้น้ำมันดีเซล (ลิตร/เดือน)
บริษัท ไทยแอร์เอเชีย จำกัด	2 x 10	2 x 4	3,700
บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	-	-	12,000
บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	ใช้ในส่วนขนส่งของครัวการบินไทย		12,000
บริษัท แบ๊กส์บริการภาคพื้น จำกัด	2 x 4	2 x 3	3,200
รวมต่อเดือน			**30,900**
หรือ 12 x 30,900 = 370,800 ลิตร / ปี			

จำนวนเที่ยวบินในปัจจุบัน

ปัจจุบันมีเที่ยวบิน 2 x 40 = 80 เที่ยว / วัน

ช่วง PEAK HIGH SEASON 2 x 55 = 110 เที่ยว / วัน

จาก**ตารางที่ 2.4.1-2** บริษัท ไทยแอร์เอเชีย จำกัด และบริษัท แบ๊กส์บริการภาคพื้น จำกัด มีจำนวนเที่ยวบินรวมกันเป็น 28 + 14 = 42 เที่ยว/วัน ใช้น้ำมัน 3,700 + 3,200 = 6,900 ลิตร/เดือน ส่วนของ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ไม่สามารถรวบรวมจำนวนเที่ยวบินได้ชัดเจน (แล้วแต่ฤดูกาล แต่จะอยู่ในช่วงรวมทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ 12-22 เที่ยวบิน/วัน) แต่ได้จากสถิติที่ทำไว้ ใช้น้ำมันไป 12,000 ลิตร/เดือน ตามที่ได้สอบถามจากท่าอากาศยานกระบี่แล้ว อากาศยานของ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) เป็นอากาศยานขนาดใหญ่เมื่อรวมทั้ง 3 บริษัทแล้วจะครอบคลุมจำนวนเที่ยวบินประมาณร้อยละ 80 ของทั้งหมด รวมแล้วจะคิดเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการนี้ของทั้งสามบริษัทรวมกันเป็น 18,900 ลิตร/เดือน เพิ่มอีกร้อยละ 20 เป็นน้ำมันที่เหลือคือ 4,725 ลิตร/เดือน เมื่อรวมทุกๆ ส่วนแล้ว 18,900 + 4,725 = 23,625 ลิตร/เดือน และเมื่อรวมส่วนของครัวการบินไทยอีก 12,000 ลิตร/เดือน จะเป็นการใช้น้ำมันภาคพื้นดินเท่ากับ 23,625+12,000 = 35,625 ลิตร/เดือน เมื่อปรับเป็นทั้งปี จะได้เท่ากับ 35,625 x 12 = 427,500 ลิตร/ปี

รายละเอียดอุปกรณ์ไฟฟ้า

(1) ภายในอาคาร TERMINAL 1 (ระหว่างประเทศ) และ TERMINAL 2 (ภายในประเทศ)

- ไฟฟ้าแสงสว่าง
- เครื่องปรับอากาศ
- ลิฟต์
- บันไดเลื่อน
- เครื่องเอกซเรย์ และเครื่องสแกน
- สายพานลำเลียงกระเป๋า
- ร้านค้าและผู้เช่า

(2) ภายนอกอาคารผู้โดยสาร

- หอบังคับการบิน

- ไฟทางวิ่ง
- ไฟสัญญาณ
- ลานจอดรถ
- ไฟรั้ว
- เครื่องสูบน้ำ

(3) เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรองของหอบังคับการบินที่ใช้น้ำมันดีเซล

- อาคาร TWR ขนาด 160 KVA DAY TANK ขนาด 400 ลิตร
- อาคาร DVOR ขนาด 30 KVA DAY TANK ขนาด 110 ลิตร
- อาคาร NDB ขนาด 30 KVA DAY TANK ขนาด 200 ลิตร
- อาคาร LLZ ขนาด 30 KVA DAY TANK ขนาด 200 ลิตร
- อาคาร GP ขนาด 30 KVA DAY TANK ขนาด 130 ลิตร

ตามวิธีปฏิบัติโดยทั่วไปจะต้องมีการทดสอบเดินเครื่องเพื่อเตรียมความพร้อมสัปดาห์ละประมาณ 1 ชั่วโมง

เครื่องขนาด	**การใช้น้ำมัน**
160 KVA	50 ลิตร / ชั่วโมง
4 x 30 KVA	4 x 10.5 ลิตร / ชั่วโมง
รวมการใช้น้ำมัน	**92 ลิตร / ชั่วโมง**
1 เดือน	**92 x 4 = 368 ลิตร**
1 ปี	**12 x 368 = 4,416 ลิตร**

ระบบปรับอากาศสำหรับอาคาร TERMINAL 1 เป็นระบบ PACKAGE AIR COOL ประกอบด้วยจำนวน 6 ตัว ตัวละ 700,000 BTUH และจำนวน 6 ตัว ตัวละ 1,200,000 BTUH อาคาร TERMINAL 1 จะเปิดตลอดทั้งวัน 24 ชั่วโมง ส่วนอาคาร TERMINAL 2 เป็นระบบ PACKAGE AIR COOL เช่นเดียวกัน (เปิด-ปิด ท่าอากาศยานจากเวลา 04.00-01.00 น. ทุกวัน เป็นเวลา 21 ชั่วโมง) ประกอบด้วย จำนวน 6 ตัว ตัวละ 45,000 BTUH เมื่อรวมกันทั้งหมดแล้วเป็น 11,670,000 BTUH โดย 12,000 BTUH เท่ากับ 1 TON

1 TON	จะใช้ไฟฟ้า 1.25 kWatt
อาคาร TERMINAL 1 เท่ากับ 950 TON	จะใช้ไฟฟ้า 1.25 x 950 = 1,187.5 kWatt
ใน 1 วัน เปิดใช้งาน 24 ชั่วโมง และใน 1 ปี	จะใช้ไฟฟ้า 1,187.5 x 24 x 365 = 10,402,500 kWh
อาคาร TERMINAL 2 เท่ากับ 22.5 TON	จะใช้ไฟฟ้า 1.25 x 22.5 = 28.125 kWatt
ใน 1 วัน เปิดใช้งาน 21 ชั่วโมง และใน 1 ปี	จะใช้ไฟฟ้า 28.125 x 21 x 365 = 215,578 kWh
รวม 2 อาคาร จะใช้ไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศเท่ากับ	10,618,078 kWh
50% LOAD FACTOR*	= 5,309,039 kWh / ปี

* หมายเหตุ : การปรับ LOAD FACTOR ได้มาจากอุณหภูมิของอากาศที่ไม่เท่ากันโดยในช่วงกลางคืนอุณหภูมิจะเย็นกว่ากลางวัน และทำการประยุกต์ปรับค่ามาจาก ASHRAE Guide and Data Book โดย American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers และข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2560 ของกรมอุตุนิยมวิทยา และฐานข้อมูลเพื่อการรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)

สภาพภูมิอากาศภายนอกและ Thermal Delay Effect ของผนังทึบ และผลการเปลี่ยนค่า Heat Gain เป็นค่า Cooling Load ที่แปรตามสภาพวัสดุภายในห้อง ส่วนค่า Solar Cooling Load (SCL) จะเป็นส่วนหนึ่งของการแปลงผลของภาระความเย็น ที่เกิดขึ้นจากการแผ่รังสีจากแสงอาทิตย์ผ่านกระจกที่คำนวณได้จากวิธี Transfer Function ให้อยู่ในรูปของผลคูณของพื้นที่กระจกกับค่า Shading Coefficient (SC) ซึ่งคุณสมบัติของกระจกชนิดต่างๆ กับค่า SCL สำหรับการแปลงค่า Heat Gain เป็นค่า Cooling Load

การคำนวณหาค่า Heat Gain ดังแสดงใน**รูปที่ 2.4.1-7** จะประกอบด้วย

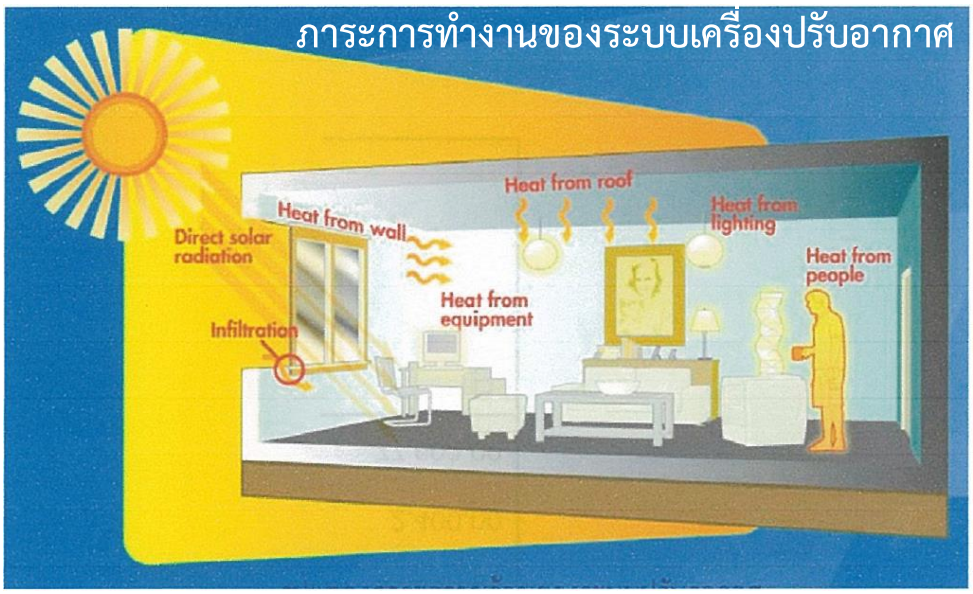
(1) Heat Gain ผ่านผนังและหลังคาภายนอก

(2) Heat Gain ผ่านกระจก

(3) Heat Gain จากผนังด้านใน เพดาน และพื้น

(4) Heat Gain จากแหล่งภายใน

- จากคน
- จากไฟฟ้าส่องสว่าง
- จากอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง
- จากอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น
- จากอากาศที่เข้าสู่อาคาร จากการระบายอากาศ



รูปที่ 2.4.1-7 องค์ประกอบของ Heat Gain

การปรับลดภาระการใช้เครื่องปรับอากาศ (ตัวคูณ Load Factor)

อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนและรายปีของของประเทศไทย พ.ศ. 2555-2560 จากกรมอุตุนิยมวิทยา ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.4.1-3** อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน โดยอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนใน พ.ศ. 2560 ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอุณหภูมิประมาณ 25-31 องศาเซลเซียส โดยเฉพาะเดือนเมษายนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 31.50 องศาเซลเซียส ส่วนเดือนกุมภาพันธ์มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 25.60 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีเท่ากับ 28.55 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 2.4.1-3 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนและรายปีของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2555-2560

หน่วย : องศาเซลเซียส

ปี พ.ศ.	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	เฉลี่ยทั้งปี
2555	25.40	27.00	28.30	29.40	28.90	28.50	27.90	27.80	27.50	27.60	27.50	26.40	**27.68**
2556	25.30	27.60	28.80	30.00	29.70	28.50	27.80	27.70	27.40	26.90	26.70	22.80	**27.43**
2557	23.10	26.10	28.70	29.70	29.80	29.00	28.30	27.90	27.80	27.30	26.90	25.10	**27.48**
2558	24.00	26.10	28.80	29.50	30.20	29.50	28.60	28.20	28.00	27.40	27.60	26.30	**27.85**
2559	25.30	25.70	29.30	31.70	30.60	28.60	28.00	28.30	27.70	27.50	26.90	25.20	**27.90**
2560	26.40	25.60	29.60	31.50	31.00	28.50	28.60	29.20	28.60	28.20	27.70	27.70	**28.55**

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

- แหล่งความร้อนจากภายนอกอาคาร สัดส่วนประมาณร้อยละ 60

  ส่วนนี้คิดจากอุณหภูมิภายนอก (จากเกณฑ์การออกแบบระบบเครื่องปรับอากาศ) 35°C

  ส่วนนี้คิดจากอุณภูมิภายใน (จากเกณฑ์การออกแบบระบบเครื่องปรับอากาศ) 24°C

  ส่วนต่าง 35 °C - 24 °C = 11°C

  ตามข้อมูลเพื่อการรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม (กรมอุตุนิยมวิทยา พ.ศ. 2560)

  อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี พ.ศ. 2560 เท่ากับ 28.55 °C

  อุณหภูมิเฉลี่ยส่วนต่าง 28.55 °C - 24 °C = 4.55 °C

  เครื่องปรับอากาศทำงานเฉลี่ยทั้งปี

  $$= \frac{100\% \times 4.55^{\circ}C}{11^{\circ}C} = \text{ร้อยละ } 41.36$$

- แหล่งความร้อนจากคน ไฟฟ้าส่องสว่าง และอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังต่างๆ สัดส่วนประมาณร้อยละ 40

  ไฟฟ้าส่องสว่างจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง คนและไฟฟ้ากำลังต่างๆ เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล แบ่งไฟฟ้าแสงสว่างและคนเท่ากัน

  ไฟฟ้าแสงสว่าง = ร้อยละ 20

  คนและอุปกรณ์อื่นๆ = ร้อยละ 20

  เมื่อนำคนมาพิจารณาแล้วร้อยละ 20 ของคน Load ตลอดทั้งปีจะต่ำกว่าร้อยละ 10

  Factor = (60% x 41.36%) + 20% + 10%

  ~ 24.82% + 20% + 10% = 54.82% ปัดเป็นร้อยละ 50 หรือเท่ากับ 0.50

ท่าอากาศยานกระบี่มีการให้บริการรถโดยสารประจำทางประจำทั้งอาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศและภายในประเทศ จำนวน 8 คัน ดัง**รูปที่ 2.4.1-8** โดยปล่อยรถออกเฉลี่ยชั่วโมงละคัน โดยให้บริการในเส้นทางท่าอากาศยาน-คลองม่วง ผ่านเข้าในตัวเมือง ท่าเรือ สถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ซึ่งในช่วงฤดูท่องเที่ยวจะให้บริการไม่เพียงพอเป็นบางช่วง

รูปที่ 2.4.1-8 การให้บริการรถโดยสารประจำทางของท่าอากาศยานกระบี่

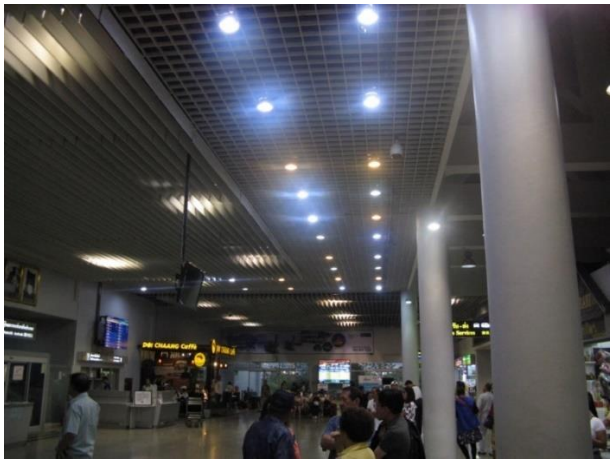
สรุปการใช้พลังงานในปี พ.ศ. 2560 ของท่าอากาศยานกระบี่ในเบื้องต้น

(1)	ไฟฟ้าของท่าอากาศยาน	10,006,916 kWh
(2)	น้ำมันดีเซลในกิจการของท่าอากาศยาน	8,633 ลิตร
(3)	น้ำมันดีเซลภาคพื้นดิน	427,500 ลิตร
(4)	น้ำมันดีเซลเครื่องปั่นไฟสำรองของอาคารวิทยุการบิน	4,416 ลิตร
(5)	เครื่องปั่นไฟสำรองทั้ง 2 อาคารผู้โดยสาร	18,321 ลิตร
(6)	รถดับเพลิง จำนวน 5 คัน	10,000 ลิตร

ข้อคิดเห็นเบื้องต้นในการประหยัดพลังงาน

(1) ในส่วนไฟฟ้าของท่าอากาศยาน ควรมีการปรับปรุงเครื่องปรับอากาศ และเนื่องจากหลังคาอาคารผู้โดยสารสูง ส่งผลต่อการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศที่เก่าอยู่แล้ว และมีการติดตะแกรงเหล็ก (Fin) ทำให้ลดทอนความสว่างลงไป ควรมีการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าเป็นหลอดไฟ LED

ตัวอย่างการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่อาคารผู้โดยสาร โดยการทยอยเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED ทดแทนหลอดไฟปกติที่ชำรุดเสียหาย ดัง**รูปที่ 2.4.1-9**



รูปที่ 2.4.1-9 การเปลี่ยนหลอดไฟแบบ LED ที่อาคารผู้โดยสาร

(2) ส่วนน้ำมันดีเซลภาคพื้นดิน หากเป็นไปได้ควรมีการเพิ่มสะพานเทียบเครื่องบินให้มากที่สุด เพื่อเป็นการลดการใช้รถ Shuttle Bus รับส่งผู้โดยสารและจะช่วยลดการใช้น้ำมันในส่วนนี้ได้มาก ขณะเดียวกันบริษัทสายการบินหลายแห่งให้ความเห็นตรงกันว่าในอนาคต การใช้ยานพาหนะต่างๆ ในกิจกรรมให้บริการ GSE จะเปลี่ยนไปใช้รถพลังงานไฟฟ้า (EV) แต่ยังติดปัญหาอุปกรณ์เชื่อมต่อและชาร์จไฟฟ้า แต่มั่นใจว่าจะลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงไปได้มากกว่าครึ่งหนึ่ง

การวิเคราะห์การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จะอาศัยการแปลงค่าดังแสดงใน**ตารางที่ 2.4.1-4**

ตารางที่ 2.4.1-4 การแปลงค่าการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

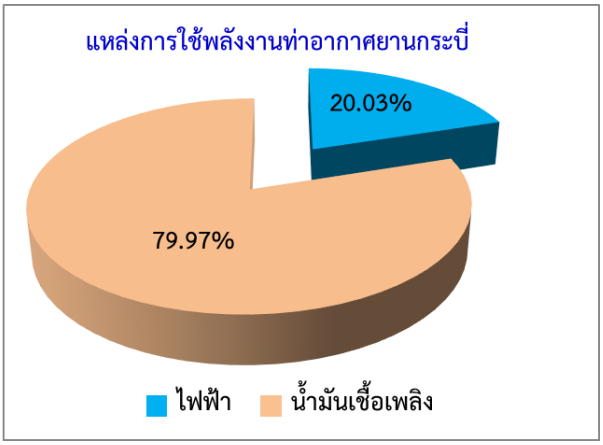
ประเภท	Conversion Factor (CF) * (toe/10^6 unit)	Emission Factor (EF) ** ($kgCO_2e$ /unit)
ไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง)	85.21	0.5821
น้ำมันดีเซล (ลิตร) อยู่กับที่ (Stationary)	861.98	2.7080
น้ำมันดีเซล (ลิตร) เคลื่อนที่ (Mobility)	861.98	2.7446
น้ำมันเบนซิน (ลิตร) อยู่กับที่ (Stationary)	745.07	2.2798
น้ำมันเบนซิน (ลิตร) เคลื่อนที่ (Mobility)	745.07	2.2376
แก๊สโซฮอล์ (ลิตร) เคลื่อนที่ (Mobility)	745.07	2.2376
น้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน JET-A1 (กิโลกรัม)	817.40	3.1528
รถเก๋ง/รถแท็กซี่	745.07	0.1516
รถโดยสาร	861.98	0.9630
รถบรรทุกเล็ก	861.98	0.4309
รถตู้	861.98	0.2690
รถจักรยานยนต์	745.07	0.0594

หมายเหตุ : * กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

** องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ประกาศ ณ เดือนมกราคม พ.ศ. 2560

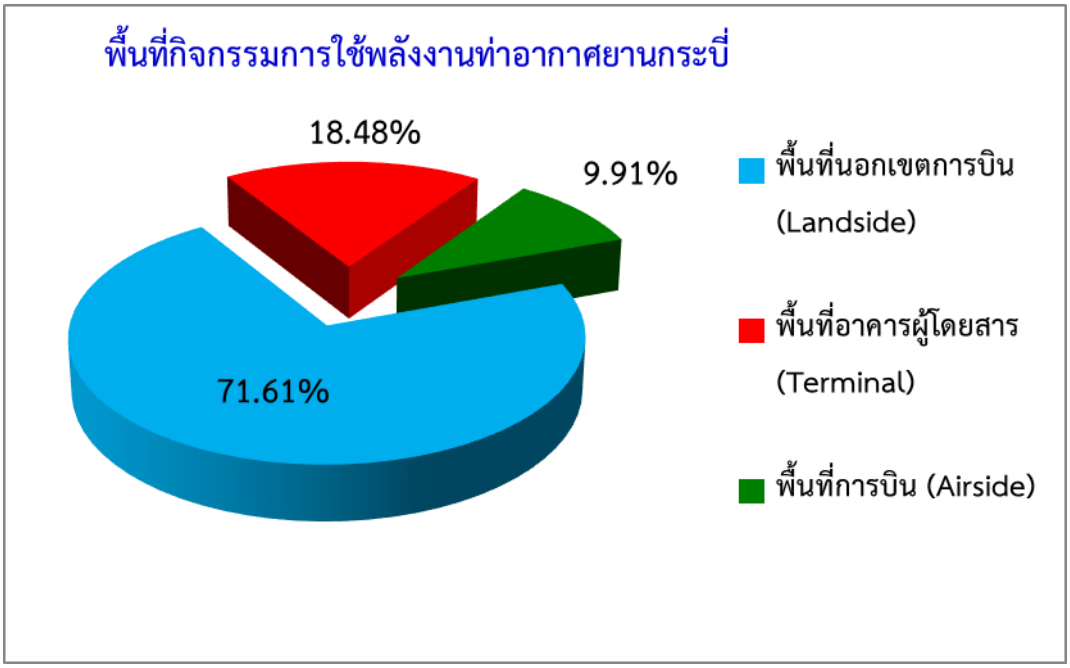
สำหรับผลการวิเคราะห์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานกระบี่ ในปี พ.ศ. 2560 เพื่อเป็นค่าพื้นฐาน (Baseline) โดยจะทำการวิเคราะห์แยกประเภทของแหล่งพลังงาน ภาพรวมของกลุ่มพื้นที่ศึกษา และผลแยกรายละเอียดของพื้นที่แต่ละส่วน แสดงดัง**ตารางที่ 2.4.1-5** ถึง**ตารางที่ 2.4.1-8** และ**รูปที่ 2.4.1-10** ถึง**รูปที่ 2.4.1-13** ตามลำดับ

แหล่งพลังงาน	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
ไฟฟ้า	874.07	20.03
น้ำมันเชื้อเพลิง	3,490.54	79.97
รวม	**4,364.61**	**100.00**



ตารางที่ 2.4.1-5 การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานกระบี่

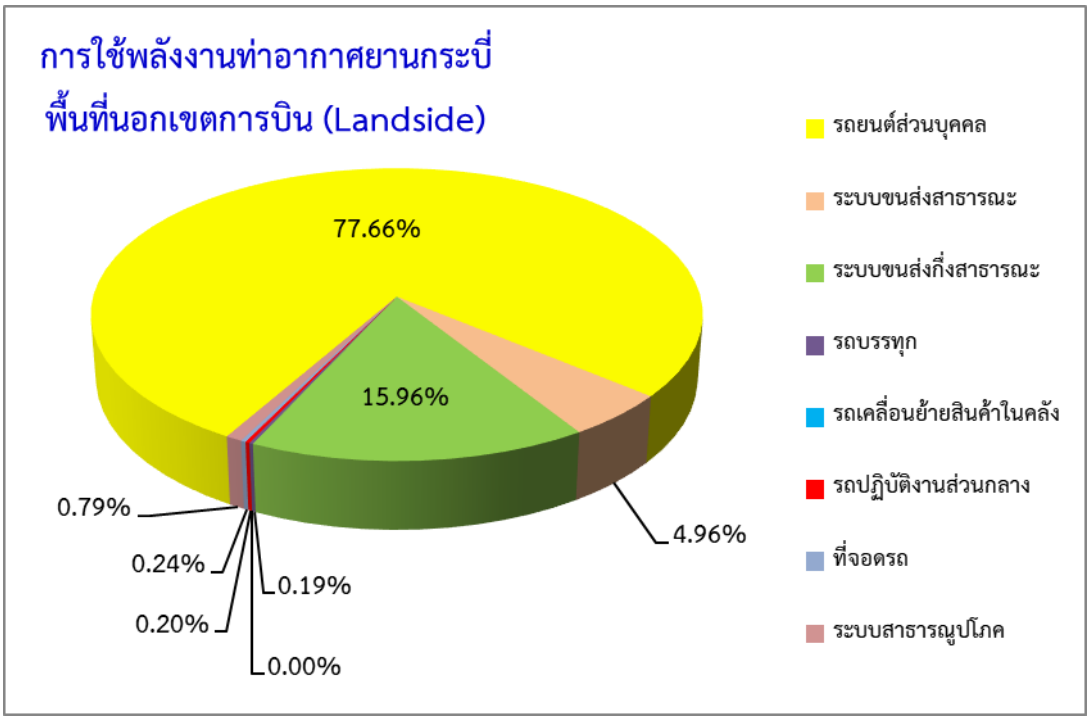
พื้นที่/ขอบเขต	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)	3,125.61	71.61
พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)	806.58	18.48
พื้นที่การบิน (Airside)	432.42	9.91
รวม	**4,364.61**	**100.00**



รูปที่ 2.4.1-10 การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานกระบี่

ตารางที่ 2.4.1-6 การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานกระบี่

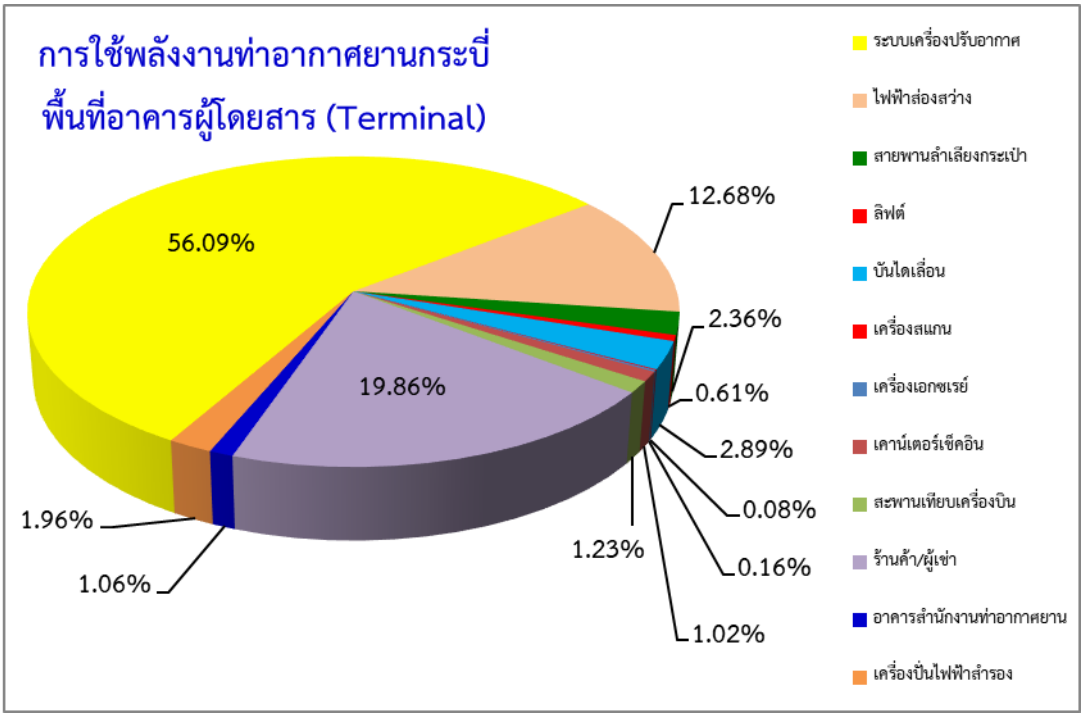
กิจกรรม	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนบุคคล	2,427.35	77.68
ระบบขนส่งสาธารณะ	155.05	4.96
ระบบขนส่งกึ่งสาธารณะ	498.88	15.96
รถบรรทุก	5.85	0.19
รถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลัง	0.00	0.00
รถปฏิบัติงานส่วนกลาง	6.43	0.20
ที่จอดรถ	7.46	0.24
ระบบสาธารณูปโภค	23.93	0.77
รวม	**3,125.61**	**100.00**



รูปที่ 2.4.1-11 การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานกระบี่

ตารางที่ 2.4.1-7 การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานกระบี่

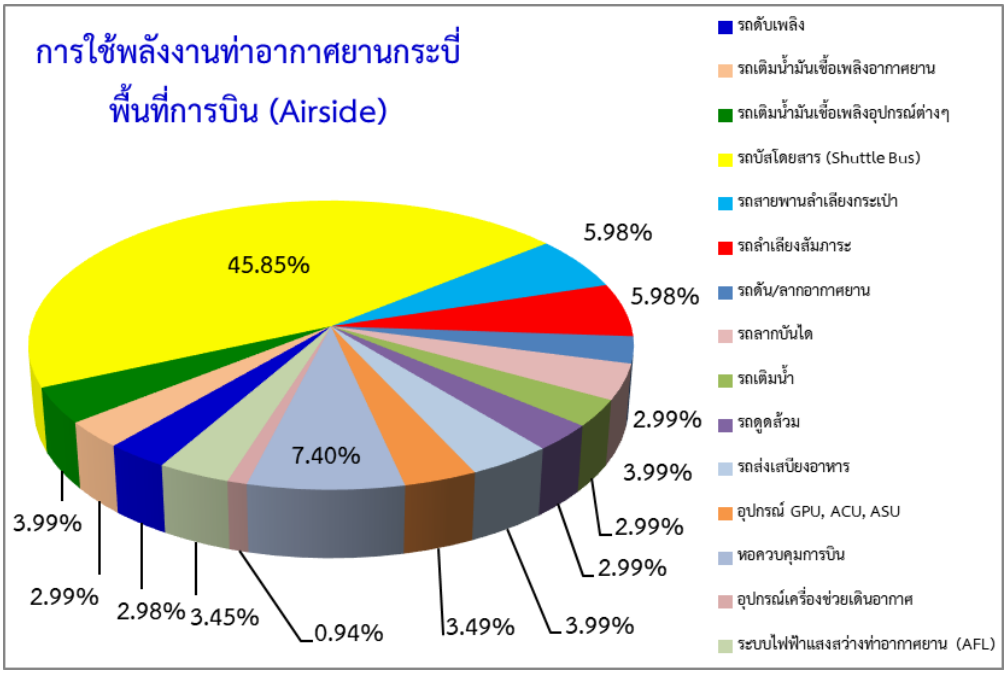
กิจกรรม	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
ระบบเครื่องปรับอากาศ	452.38	56.09
ไฟฟ้าส่องสว่าง	102.25	12.68
สายพานลำเลียงกระเป๋า	19.05	2.36
ลิฟต์	4.90	0.61
บันไดเลื่อน	23.33	2.89
เครื่องสแกน	0.65	0.08
เครื่องเอกซเรย์	1.31	0.16
เคาน์เตอร์เช็คอิน	8.25	1.02
สะพานเทียบเครื่องบิน	9.95	1.23
ร้านค้า/ผู้เช่า	160.20	19.86
อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	8.521	1.06
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	15.79	1.96
รวม	**806.58**	**100.00**



รูปที่ 2.4.1-12 การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานกระบี่

ตารางที่ 2.4.1-8 การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานกระบี่

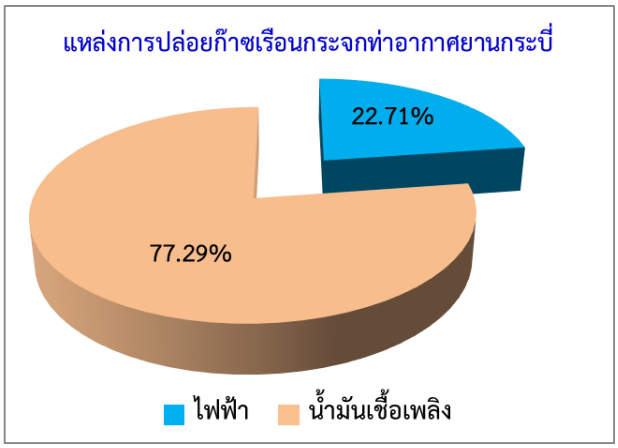
กิจกรรม	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
รถดับเพลิง	12.88	2.98
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน	12.93	2.99
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอุปกรณ์ต่างๆ	17.24	3.99
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	198.26	45.85
รถสายพานลำเลียงกระเป๋า	25.86	5.98
รถลำเลียงสัมภาระ	25.86	5.98
รถดัน/ลากอากาศยาน	12.93	2.99
รถลากบันได	17.24	3.99
รถเติมน้ำ	12.93	2.99
รถดูดส้วม	12.93	2.99
รถส่งเสบียงอาหาร	17.24	3.99
อุปกรณ์ GPU, ACU, ASU	15.08	3.49
หอควบคุมการบิน	32.04	7.40
อุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศ	4.08	0.94
ระบบไฟฟ้าแสงสว่างท่าอากาศยาน (AFL)	14.93	3.45
รวม	**432.43**	**100.00**



รูปที่ 2.4.1-13 การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานกระบี่

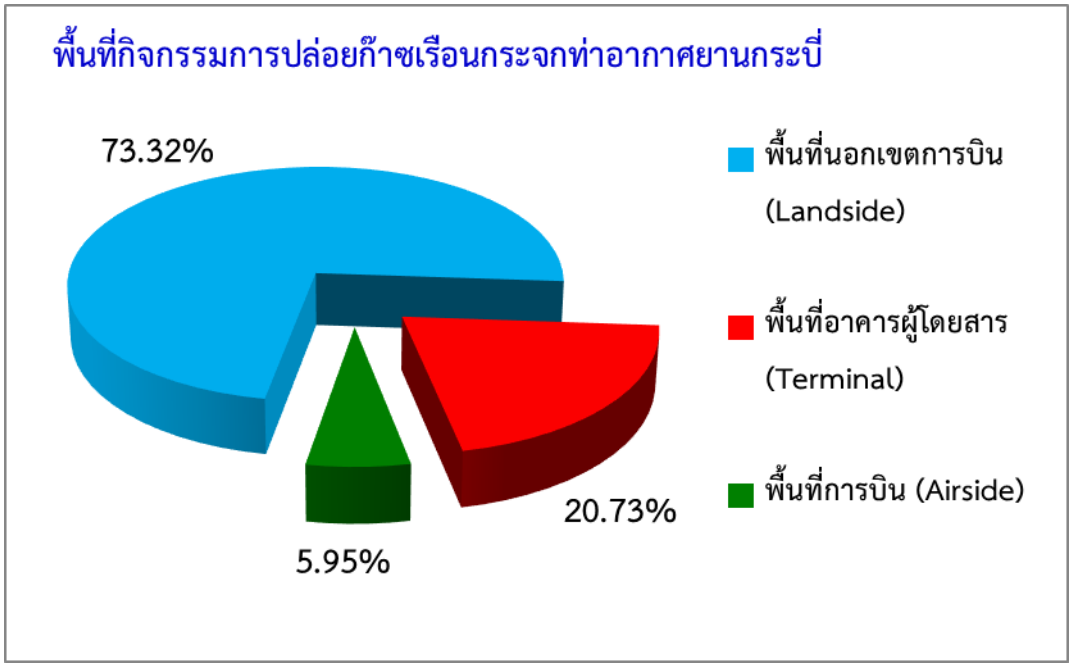
นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO_2) ของท่าอากาศยานกระบี่ ในปี พ.ศ. 2560 เพื่อเป็นค่าพื้นฐาน (Baseline) โดยได้วิเคราะห์แยกประเภทของแหล่ง Emission ภาพรวมของกลุ่มพื้นที่ศึกษา และผลแยกรายละเอียดของพื้นที่แต่ละส่วน แสดงดัง**ตารางที่ 2.4.1-9** ถึง**ตารางที่ 2.4.1-14** และ**รูปที่ 2.4.1-14** ถึง**รูปที่ 2.4.1-17** ตามลำดับ

แหล่ง Emission	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
ไฟฟ้า	5,971.09	22.71
น้ำมันเชื้อเพลิง	20,322.89	77.29
รวม	**26,293.98**	**100.00**



ตารางที่ 2.4.1-9 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานกระบี่

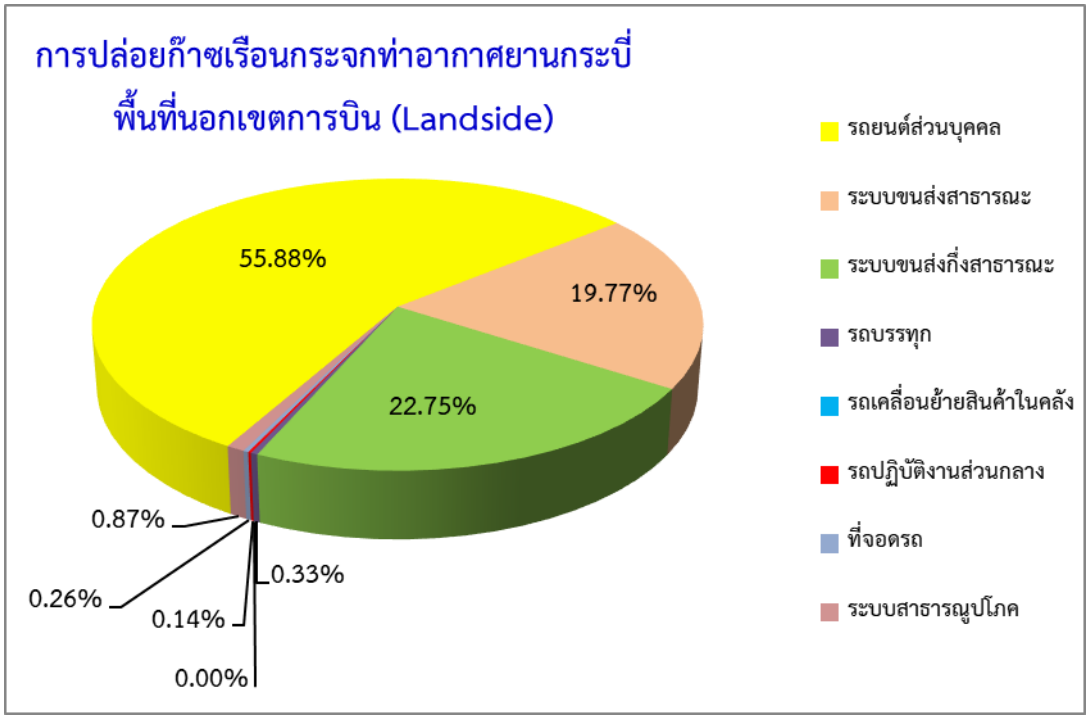
พื้นที่/ขอบเขต	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)	19,278.70	73.32
พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)	5,451.75	20.73
พื้นที่การบิน (Airside)	1,563.54	5.95
รวม	**26,293.98**	**100.00**



รูปที่ 2.4.1-14 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานกระบี่

ตารางที่ 2.4.1-10 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานกระบี่

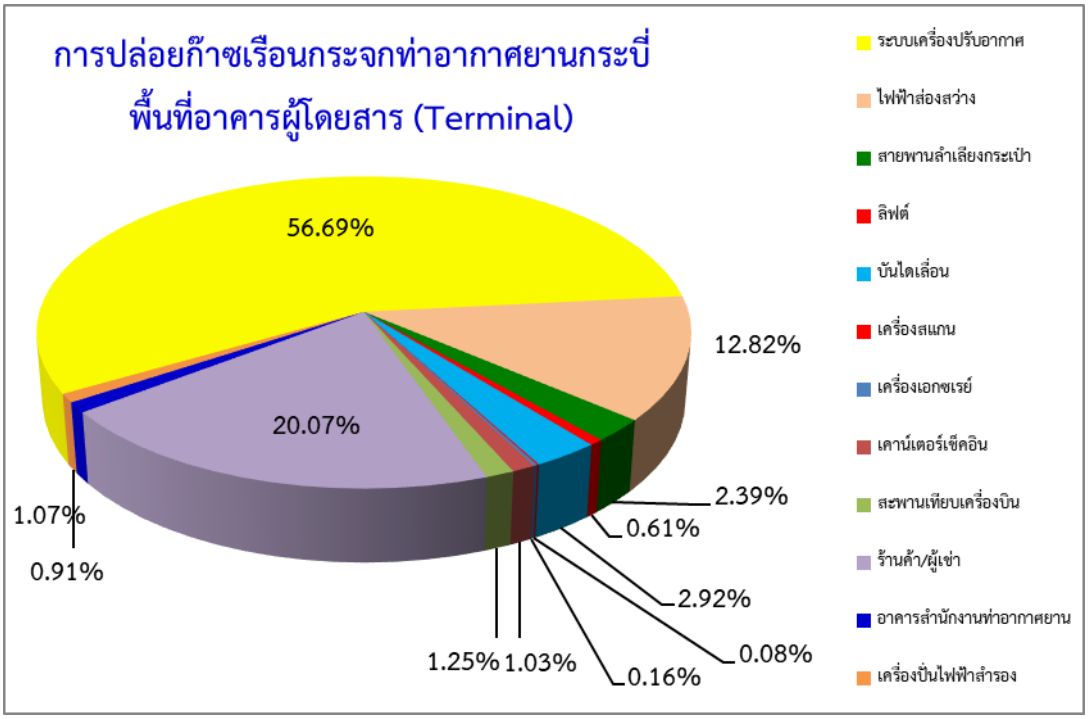
กิจกรรม	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนบุคคล	10,772.63	55.88
ระบบขนส่งสาธารณะ	3,810.77	19.77
ระบบขนส่งกึ่งสาธารณะ	4,385.85	22.75
รถบรรทุก	64.28	0.33
รถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลัง	0.00	0.00
รถปฏิบัติงานส่วนกลาง	26.18	0.14
ที่จอดรถ	50.99	0.26
ระบบสาธารณูปโภค	163.01	0.87
รวม	**19,273.71**	**100.00**



รูปที่ 2.4.1-15 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานกระบี่

ตารางที่ 2.4.1-11 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานกระบี่

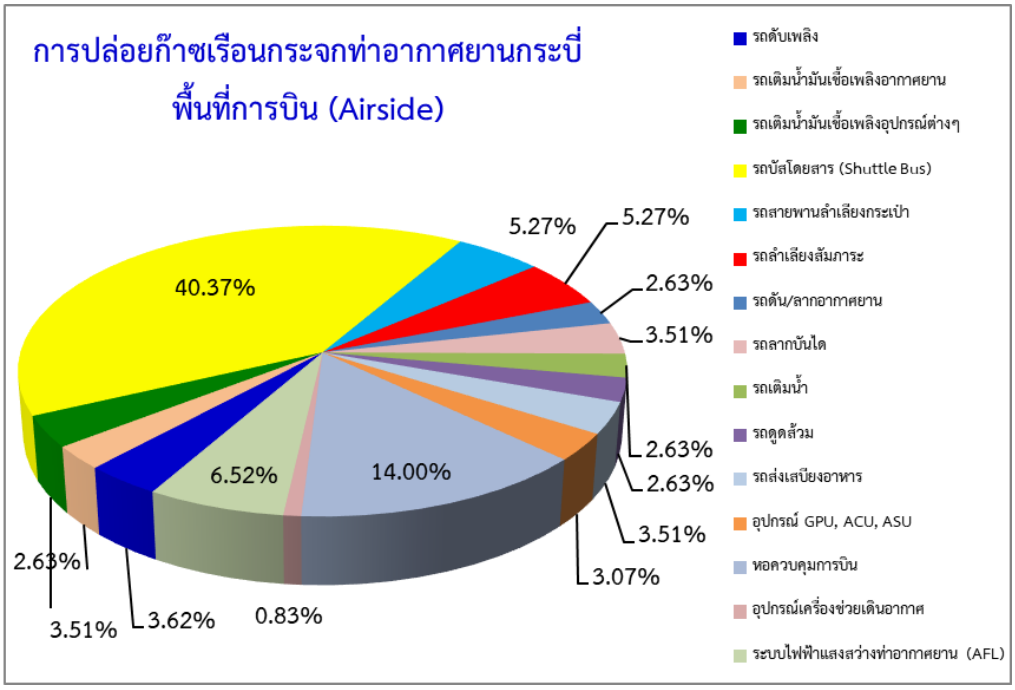
กิจกรรม	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
ระบบเครื่องปรับอากาศ	3,090.39	56.69
ไฟฟ้าส่องสว่าง	698.52	12.82
สายพานลำเลียงกระเป๋า	130.14	2.39
ลิฟต์	33.46	0.61
บันไดเลื่อน	159.35	2.92
เครื่องสแกน	4.46	0.08
เครื่องเอกซเรย์	8.92	0.16
เคาน์เตอร์เช็คอิน	56.33	1.03
สะพานเทียบเครื่องบิน	67.99	1.25
ร้านค้า/ผู้เช่า	1,094.36	20.07
อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	58.21	1.07
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	49.61	0.91
รวม	**5,451.74**	**100.00**



รูปที่ 2.4.1-16 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานกระบี่

ตารางที่ 2.4.1-12 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานกระบี่

กิจกรรม	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
รถดับเพลิง	56.55	3.62
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน	41.17	2.63
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอุปกรณ์ต่างๆ	54.89	3.51
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	631.26	40.37
รถสายพานลำเลียงกระเป๋า	82.34	5.27
รถลำเลียงสัมภาระ	82.34	5.27
รถดัน/ลากอากาศยาน	41.17	2.63
รถลากบันได	54.89	3.51
รถเติมน้ำ	41.17	2.63
รถดูดส้วม	41.17	2.63
รถส่งเสบียงอาหาร	54.89	3.51
อุปกรณ์ GPU, ACU, ASU	48.03	3.07
หอควบคุมการบิน	218.87	14.00
อุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศ	12.81	0.83
ระบบไฟฟ้าแสงสว่างท่าอากาศยาน (AFL)	101.98	6.52
รวม	**1,563.53**	**100.00**



รูปที่ 2.4.1-17 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานกระบี่

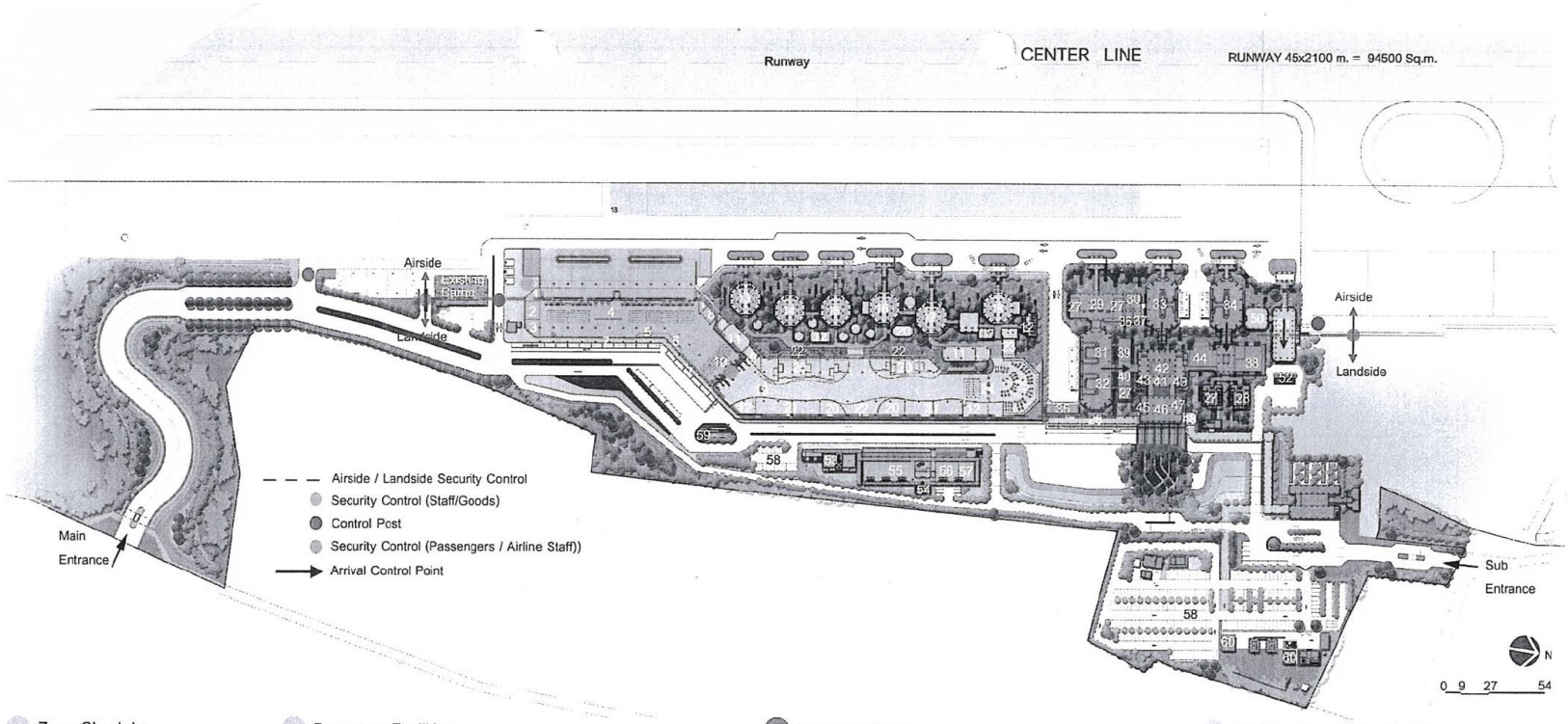
2.4.2 การสำรวจข้อมูลที่ท่าอากาศยานสมุย

เจ้าหน้าที่ของ สนข. ได้เข้าพื้นที่สำรวจข้อมูลการใช้พลังงานที่ท่าอากาศยานสมุย ของบริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) เมื่อวันที่ 25-26 มิถุนายน พ.ศ. 2561 โดยได้ทำการลงพื้นที่สำรวจทั้งในเขต Airside และ Landside โดยได้ทำการรวบรวมข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในท่าอากาศยาน การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับกิจกรรมในท่าอากาศยานทั้งในส่วนสำหรับยานพาหนะเครื่องจักรอุปกรณ์ และได้สอบถามกิจกรรมการปฏิบัติงานของส่วนสนับสนุนภาคพื้น (Ground Service Equipment : GSE) กลุ่มที่เป็น Handling ของสายการบิน (Airline) ต่างๆ ส่วนที่เป็นการปฏิบัติงานของหอบังคับการบิน (Air Traffic Control Tower) รวมทั้งสอบถามเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.4.2-1** ถึงแนวทางการปฏิบัติงาน แผนงาน สภาพปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงาน และข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำมาตรการ/แผนงานอนุรักษ์พลังงาน

รูปที่ 2.4.2-1 การเข้าพื้นที่สำรวจข้อมูลของเจ้าหน้าที่ของ สนข. ที่ท่าอากาศยานสมุย

ท่าอากาศยานสมุย เป็นท่าอากาศยานหลักของ บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) โดยให้บริการทั้งสายการบินในประเทศและต่างประเทศ ปัจจุบันมีเที่ยวบินเฉลี่ย 40 เที่ยวบินต่อวัน โดยมี 3 สายการบิน ได้แก่ สายการบินของบริษัทฯ (บางกอกแอร์) การบินไทย และซิลค์แอร์ เริ่มเปิดให้บริการท่าอากาศยานตั้งแต่เวลา 06.00 – 22.00 น. หรือ 16 ชั่วโมงต่อวัน

ท่าอากาศยานสมุยมีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 600 ไร่ ประกอบด้วย 1 ทางวิ่ง (Runway) ความยาว 2,060 เมตร หมายเลขทางวิ่ง 35 และ 17 มีทางขับ (Taxiway) จำนวน 4 ทางขับ และมีลานจอดอากาศยาน จำนวน 15 หลุมจอด คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 28,000 ตารางเมตร รองรับอากาศยาน 3 รุ่น ได้แก่ A319, ATR72-500/72-600 และเครื่อง B737-400 ของบริษัทการบินไทย (ซึ่งจะหยุดบินในวันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2561) โดยผังท่าอากาศยานสมุยแสดงดัง**รูปที่ 2.4.2-2**



Zone Check In

1 Offices & staff area
2 F&B Outlet
3 Retail Shop
4 Check In Hall Expansion
5 Baggage Wrap Counter Area
6 Currency Exchange Counter Area & ATM
7 Departure Curb Front (140 m.)
8 Toilet / Maid room / Storage

Departure Facilities

9 Security Office
10 Security Screening
11 Lounge (Domestic & International)
12 Toilet / Maid Room
13 Departure Gate A1 (Domestic)
14 Departure Gate A2
15 Departure Gate A3
16 Departure Gate A4/B3
17 Departure Gate B1 (International)
18 Departure Gate B2
19 Info Area
20 F&B Outlet
21 Retail Shop
22 Deck & Recreation
23 Tax Refund
24 International Departure Immigration & Customs
25 Duty Free Shop / Storage

Arrival Facilities

26 Arrival Curbside (90 m.)
27 Toilet (Arrival)
28 Toilet (Staff) /Maid room / Storage
29 Arrival Immigration
30 Visa On Arrival Area
31 Baggage Claim 1
32 Baggage Claim 2
33 Baggage Claim 3
34 Baggage Claim 4
35 Apron Office
36 Immigration Office
37 Detention Room
38 Airport Office
39 Duty Free Shop + Store
40 Arrival Customs Screening & Customs Office
41 Arrival Hall
42 Service Counter
43 Currency Exchange & ATM
44 Hotel Lounge
45 Retail Shop
46 Meet & Greet Hall
47 F&B Outlet
48 Left Luggage
49 Car Rental

VIP Facilities & Private Jet

50 Toilet (VIP) / Maid Room / Storage
51 VIP Terminal / Lounge / Immigration /Custom/ Pantry
52 VIP Parking

Others

53 Ticket Office
54 Toilet
55 Airport Office - Meeting Room & Office For Rent
56 Airport Staff F&B Outlet
57 Retail Shop
58 Parking (232 cars)
59 Rotunda
60 Back of House / MEP
61 CDC (Data Center)+Office

ที่มา : บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)

รูปที่ 2.4.2-2 ผังพื้นที่ท่าอากาศยานสมุย

ท่าอากาศยานสมุยมีอาคารผู้โดยสารจำนวน 6 อาคาร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 12,113 ตารางเมตร โดยเป็นพื้นที่เชิงพาณิชย์ 1,939 ตารางเมตร แยกเป็นอาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศจำนวน 2 อาคาร ขาเข้าและขาออกอย่างละ 1 อาคาร และอาคารผู้โดยสารภายในประเทศจำนวน 4 อาคาร ขาออก 3 อาคาร ขาเข้า 1 อาคาร โดยมีที่นั่งอาคารละ 300 คน สามารถรองรับผู้โดยสารได้ประมาณ 16,000 คนต่อวัน หรือประมาณ 6 ล้านคนต่อปี ทั้งนี้ ภายในอาคารผู้โดยสารยังประกอบด้วย เคาน์เตอร์ตรวจคนเข้าเมืองจำนวน 8 เคาน์เตอร์ โดยเปิดทำการเป็นเวลา 16 ชั่วโมงต่อวันเช่นเดียวกัน ท่าอากาศยานสมุยยังเพิ่มความสะดวกสบายในการบริการ Check-In บัตรโดยสาร โดยมีตู้ Self Check-In อัตโนมัติตั้งอยู่บริเวณอาคารผู้โดยสารขาออก จำนวน 10 เครื่อง

ท่าอากาศยานสมุยมีการจัดการด้านพลังงานเป็นอย่างดี รวมทั้งมีการจัดทำรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของท่าอากาศยานด้วย โดยได้มีการเปลี่ยนหลอดไฟ LED ในพื้นที่ส่วนต่างๆ การออกแบบอาคารผู้โดยสารชั้นเดียวแบบเปิดโล่งใช้เครื่องปรับอากาศน้อยที่สุด โดยติดตั้งพัดลมเพื่อช่วยระบายอากาศตามเสาและคานซึ่งมีการใช้วัสดุธรรมชาติไม้มะพร้าวหลังคาโปร่งแสงช่วยลดการใช้ไฟในตอนกลางวัน ขณะที่รถบัสโดยสาร รับ-ส่งผู้โดยสารมีบางส่วนที่ได้เปลี่ยนมาใช้เป็นรถพลังงานไฟฟ้า (EV) แล้วจำนวน 10 คัน และกำหนดความเร็วในการขับขี่ไม่เกิน 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง ดังแสดงใน**รูปที่ 2.4.2-3**

รูปที่ 2.4.2-3 ฟังก์ชันการใช้งานท่าอากาศยานสมุยและรูปแบบการประหยัดพลังงาน

ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ท่าอากาศยานสมุยจะแบ่งออกเป็น 7 หม้อแปลง โดยมีการแยกมิเตอร์สำหรับส่วนต่างๆ แสดงดัง**รูปที่ 2.4.2-4** และ**ตารางที่ 2.4.2-1** ตามลำดับ

รูปที่ 2.4.2-4 การใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยานสมุย

ตารางที่ 2.4.2-1 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยานสมุย ปี พ.ศ. 2560

หน่วย : kWh

เดือน	สมุยปาร์คอเวนิว	อาคารใหม่	หัวหลุมจอดเครื่อง	ฝั่งหอบังคับการบิน 1	อาคารเก่า 3	บ้านพักหัวทางวิ่ง 35	บ้านพักฟานเบย์	รวม
มกราคม	68,306	198,333	18,147	33,945	5,740	6,088	15,800	**346,359**
กุมภาพันธ์	71,118	224,304	17,716	27,993	5,321	5,768	15,980	**368,200**
มีนาคม	68,364	215,976	20,982	31,025	5,614	8,131	21,983	**372,075**
เมษายน	80,982	249,240	21,676	35,520	4,578	8,377	22,340	**422,713**
พฤษภาคม	79,488	247,020	21,452	41,058	5,418	10,730	23,060	**428,226**
มิถุนายน	85,770	258,552	20,868	37,358	5,418	9,923	27,455	**445,344**
กรกฎาคม	80,676	250,548	21,043	40,227	4,869	10,368	24,630	**432,361**
สิงหาคม	81,576	256,140	20,881	40,485	5,021	10,381	26,749	**441,233**
กันยายน	87,624	264,768	20,242	40,069	5,039	9,971	25,662	**453,375**
ตุลาคม	80,640	246,204	20,178	40,210	5,443	9,421	24,846	**426,942**
พฤศจิกายน	79,020	249,228	19,291	36,764	5,643	8,124	20,280	**418,350**
ธันวาคม	74,160	234,048	19,429	37,200	5,157	7,405	18,827	**396,226**
รวม	**937,724**	**2,894,361**	**241,905**	**441,854**	**63,261**	**104,687**	**267,612**	**4,951,404**

ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ท่าอากาศยานสมุยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มหลักๆ คือ ส่วนที่ใช้กับรถดับเพลิง ส่วนใช้กับอุปกรณ์ภาคพื้น GSE และส่วนที่ใช้กับรถเติมน้ำมันอากาศยาน ดังแสดงใน**รูปที่ 2.4.2-5** และ**ตารางที่ 2.4.2-2** ซึ่งที่ท่าอากาศยานสมุยนี้มีถังบรรจุน้ำมันอากาศยาน JET-A1 ของบริษัท บริการเชื้อเพลิงการบินกรุงเทพ จำกัด (BAFS) เพื่อให้บริการเติมน้ำมันอากาศยาน จำนวน 4 ถัง ประกอบด้วย ถังใหญ่ขนาดความจุ 820 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง และถังเล็กขนาดความจุ 50 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 3 ถัง โดยในปี พ.ศ. 2560 มีปริมาณการเติมน้ำมันอากาศยาน JET-A1 เท่ากับ 29,388,121 กิโลกรัม

รูปที่ 2.4.2-5 การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในส่วนต่างๆ ของท่าอากาศยานสมุย

ตารางที่ 2.4.2-2 ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของท่าอากาศยานสมุย ปี พ.ศ. 2560

ประเภทการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง	ปริมาณ (ลิตร)
รถดับเพลิง	8,088
อุปกรณ์ภาคพื้น GSE	268,800
รถเติมน้ำมันอากาศยาน BAFS	13,699
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า รวม 1,635 kVA	24,525

ที่ท่าอากาศยานสมุยมีคลังสินค้าขนาดเล็กพร้อมเครื่องเอกซเรย์โดยสินค้าส่วนใหญ่มาในรูปกล่องมีปริมาณรวมเฉลี่ยต่อปีประมาณ 2,000 ตัน โดยมีปริมาณสินค้าขาเข้ามากกว่าขาออกในสัดส่วนเกือบร้อยละ 90 เนื่องจากอำเภอสมุยเป็นเกาะจึงมีการนำเข้าสินค้ามากกว่าการส่งออก โดยคลังสินค้าที่ท่าอากาศยานสมุยมีลักษณะแสดงดังใน**รูปที่ 2.4.2-6**

รูปที่ 2.4.2-6 คลังสินค้าที่ท่าอากาศยานสมุย

ที่ท่าอากาศยานสมุยไม่มีรถโดยสารประจำทางหรือรถบัสขนาดใหญ่ให้บริการผู้โดยสารสำหรับการเดินทาง แต่จะมีส่วนของรถเช่าให้บริการประมาณ 10 คัน เป็นรถเก๋งและรถตู้ เพื่อเดินทางเข้าตัวเมือง โรงแรมที่พัก และสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ โดยมีจุดให้บริการในพื้นที่อาคารผู้โดยสารแสดงดัง**รูปที่ 2.4.2-7**

รูปที่ 2.4.2-7 การให้บริการรถเช่าต่างๆ ที่ท่าอากาศยานสมุย

ที่ท่าอากาศยานสมุยการมีการจัดเก็บค่าบริการที่จอดรถโดยปัจจุบันลานจอดรถที่มีอยู่สามารถรองรับได้เพียงพอ โดยจากการรวบรวมข้อมูลปริมาณรถเข้า-ออกท่าอากาศยาน แสดงดัง**ตารางที่ 2.4.2-3**

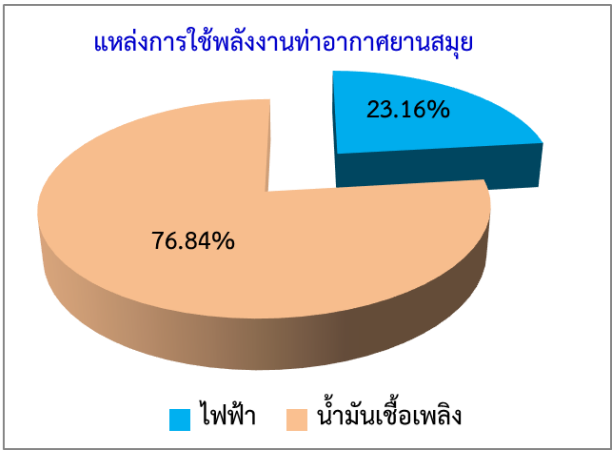
ตารางที่ 2.4.2-3 ข้อมูลสถิติปริมาณยานพาหนะเข้า-ออก ท่าอากาศยานสมุยจากที่จอดรถ แยกรถเข้าและออกรายเดือน ของปี พ.ศ. 2560

เดือน	จำนวนรถเข้า	จำนวนรถออก
มกราคม	145,164	141,932
กุมภาพันธ์	135,841	132,694
มีนาคม	130,164	129,235
เมษายน	132,815	130,859
พฤษภาคม	135,945	133,876
มิถุนายน	118,966	121,038
กรกฎาคม	137,134	135,243
สิงหาคม	134,095	132,116
กันยายน	130,245	132,784
ตุลาคม	132,186	130,498
พฤศจิกายน	134,876	130,689
ธันวาคม	140,418	139,125
รวม	**1,607,849**	**1,590,089**

ที่มา : บริษัท การ์ดฟอร์ซ เซอร์วิส โซลูชั่นส์ จำกัด

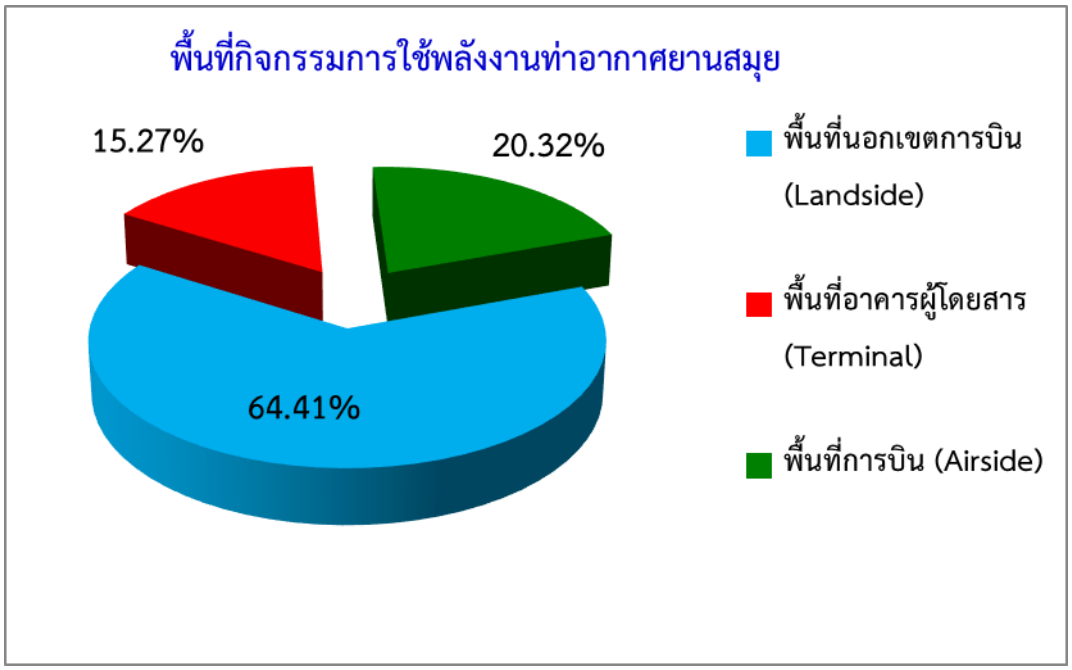
สำหรับผลการวิเคราะห์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานสมุย ในปี พ.ศ. 2560 เพื่อเป็นค่าพื้นฐาน (Baseline) โดยได้ทำการวิเคราะห์แยกประเภทของแหล่งพลังงาน ภาพรวมของกลุ่มพื้นที่ศึกษา และผลแยกรายละเอียดของพื้นที่แต่ละส่วน แสดงดัง**ตารางที่ 2.4.2-4** ถึง**ตารางที่ 2.4.2-7** และ**รูปที่ 2.4.2-8** ถึง**รูปที่ 2.4.2-11** ตามลำดับ

แหล่งพลังงาน	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
ไฟฟ้า	421.63	23.16
น้ำมันเชื้อเพลิง	1,398.94	76.84
รวม	**1,820.57**	**100.00**



ตารางที่ 2.4.2-4 การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานสมุย

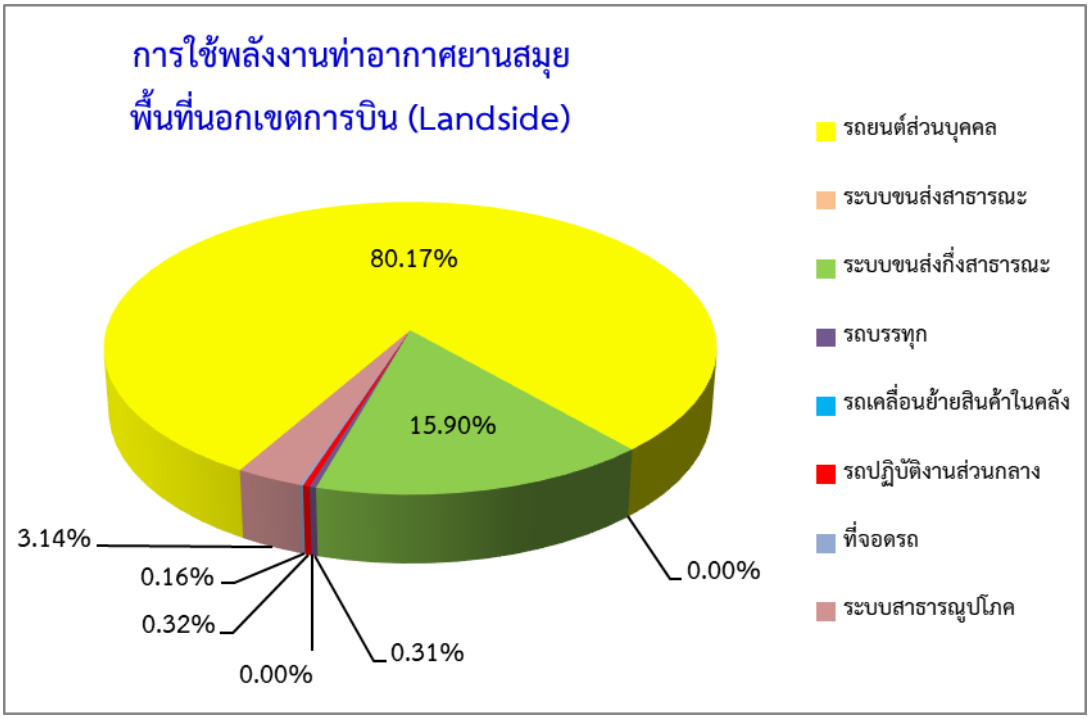
พื้นที่/ขอบเขต	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)	1,172.69	64.41
พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)	277.97	15.27
พื้นที่การบิน (Airside)	369.91	20.32
รวม	**1,820.57**	**100.00**



รูปที่ 2.4.2-8 การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานสมุย

ตารางที่ 2.4.2-5 การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานสมุย

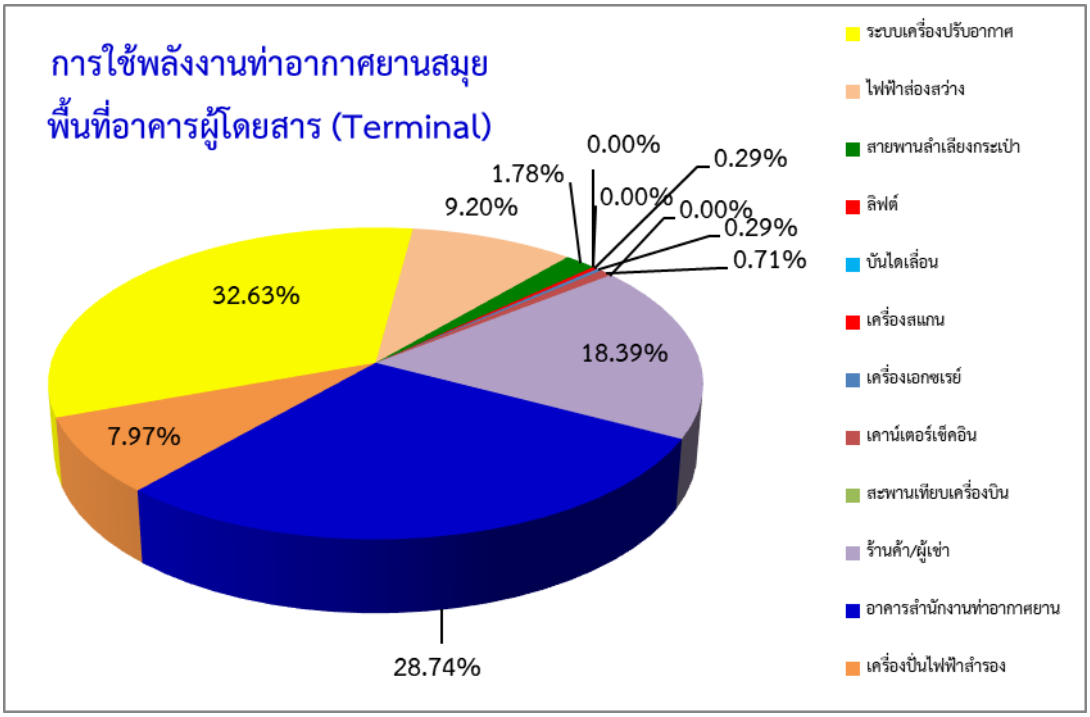
กิจกรรม	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนบุคคล	940.17	80.17
ระบบขนส่งสาธารณะ	0.00	0.00
ระบบขนส่งกึ่งสาธารณะ	186.46	15.90
รถบรรทุก	3.66	0.31
รถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลัง	0.00	0.00
รถปฏิบัติงานส่วนกลาง	3.73	0.32
ที่จอดรถ	1.87	0.16
ระบบสาธารณูปโภค	36.81	3.14
รวม	**1,172.69**	**100.00**



รูปที่ 2.4.2-9 การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานสมุย

ตารางที่ 2.4.2-6 การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานสมุย

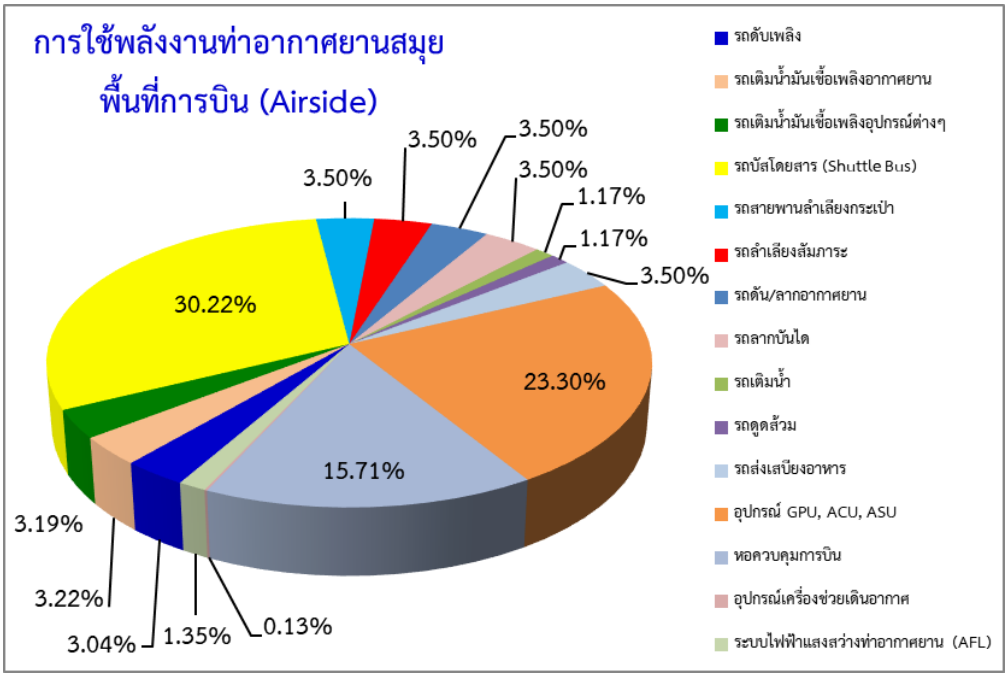
กิจกรรม	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
ระบบเครื่องปรับอากาศ	90.71	32.63
ไฟฟ้าส่องสว่าง	25.56	9.20
สายพานลำเลียงกระเป๋า	4.93	1.78
ลิฟต์	0.00	0.00
บันไดเลื่อน	0.00	0.00
เครื่องสแกน	0.79	0.29
เครื่องเอกซเรย์	0.79	0.29
เคาน์เตอร์เช็คอิน	1.98	0.71
สะพานเทียบเครื่องบิน	0.00	0.00
ร้านค้า/ผู้เช่า	51.13	18.39
อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	79.90	28.74
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	22.17	7.97
รวม	**277.97**	**100.00**



รูปที่ 2.4.2-10 การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานสมุย

ตารางที่ 2.4.2-7 การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานสมุย

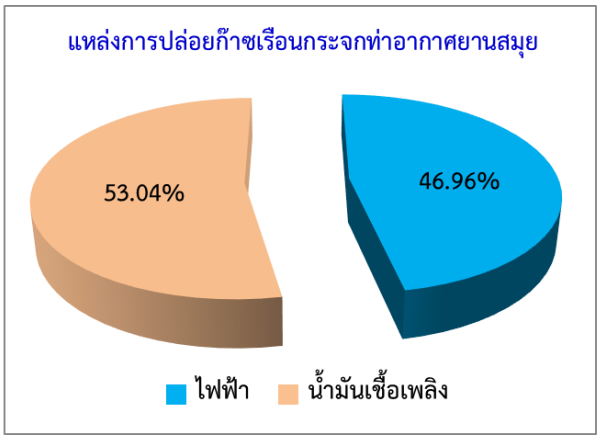
กิจกรรม	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
รถดับเพลิง	11.23	3.04
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน	11.90	3.22
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอุปกรณ์ต่างๆ	11.81	3.19
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	111.80	30.22
รถสายพานลำเลียงกระเป๋า	12.93	3.50
รถลำเลียงสัมภาระ	12.93	3.50
รถดัน/ลากอากาศยาน	12.93	3.50
รถลากบันได	12.93	3.50
รถเติมน้ำ	4.31	1.17
รถดูดส้วม	4.31	1.17
รถส่งเสบียงอาหาร	12.93	3.50
อุปกรณ์ GPU, ACU, ASU	86.20	23.30
หอควบคุมการบิน	58.26	15.71
อุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศ	0.47	0.13
ระบบไฟฟ้าแสงสว่างท่าอากาศยาน (AFL)	4.98	1.35
รวม	**369.91**	**100.00**



รูปที่ 2.4.2-11 การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานสมุย

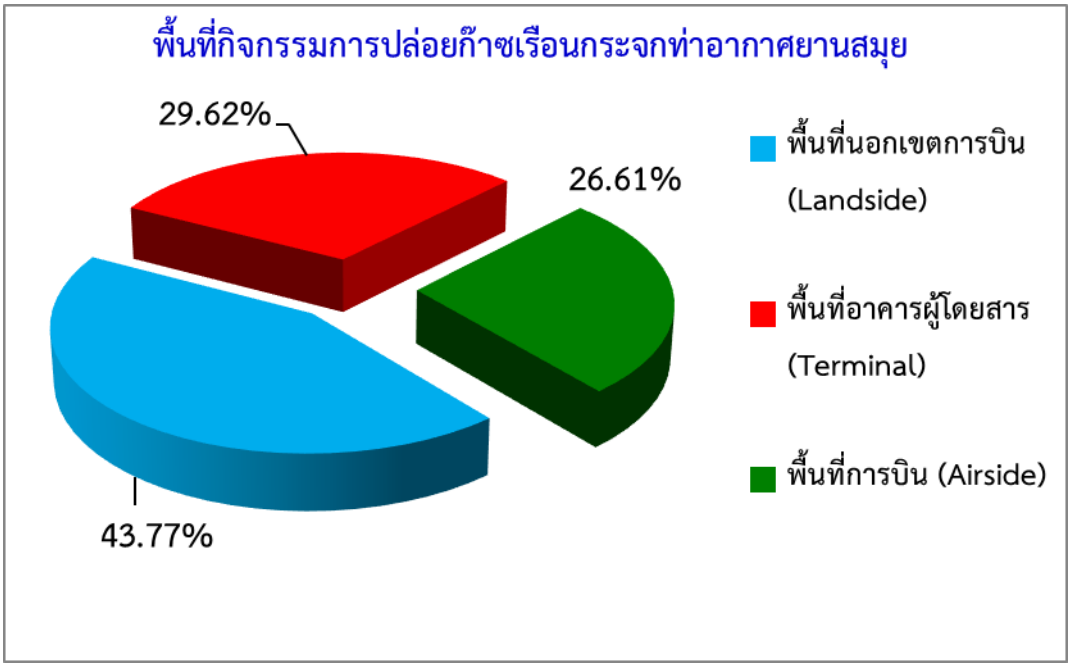
นอกจากนี้ ยังได้ทำการวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO_2) ของท่าอากาศยานสมุย ในปี พ.ศ. 2560 เพื่อเป็นค่าพื้นฐาน (Baseline) โดยได้วิเคราะห์แยกประเภทของแหล่ง Emission ภาพรวมของกลุ่มพื้นที่ศึกษา และผลแยกรายละเอียดของพื้นที่แต่ละส่วน แสดงดัง**ตารางที่ 2.4.2-8** ถึง**ตารางที่ 2.4.2-11** และ**รูปที่ 2.4.2-12** ถึง**รูปที่ 2.4.2-15** ตามลำดับ

แหล่ง Emission	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
ไฟฟ้า	2,880.33	46.96
น้ำมันเชื้อเพลิง	3,253.63	53.04
รวม	**6,133.96**	**100.00**



ตารางที่ 2.4.2-8 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานสมุย

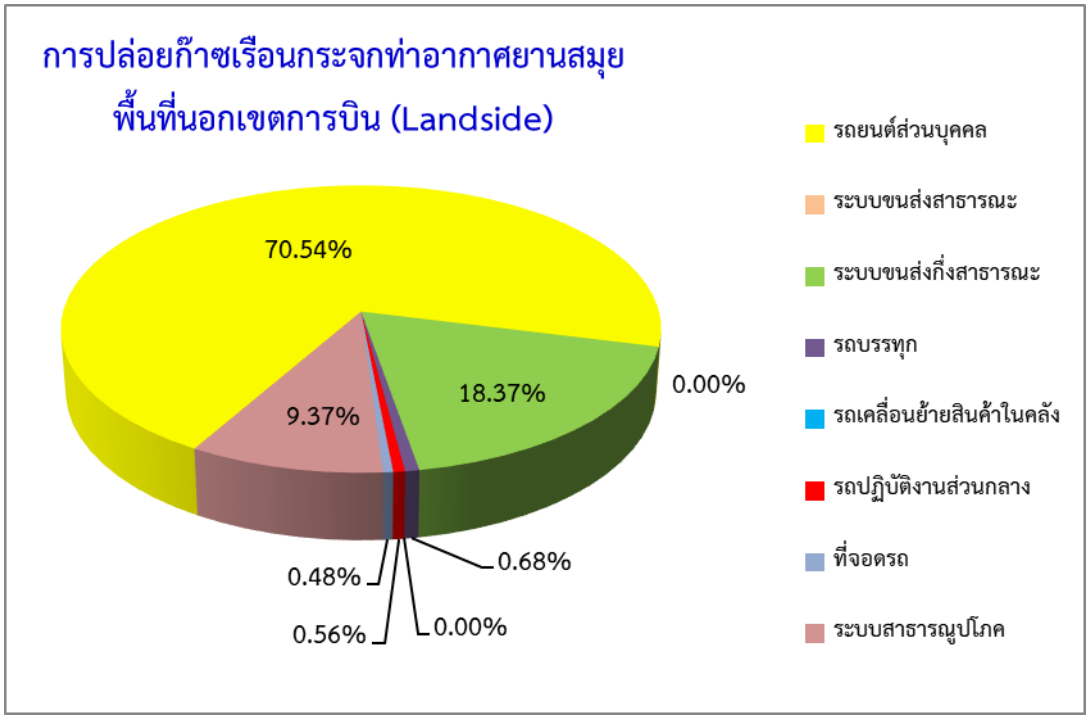
พื้นที่/ขอบเขต	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)	2,684.70	43.77
พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)	1,817.16	29.62
พื้นที่การบิน (Airside)	1,632.10	26.61
รวม	**6,133.96**	**100.00**



รูปที่ 2.4.2-12 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานสมุย

ตารางที่ 2.4.2-9 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานสมุย

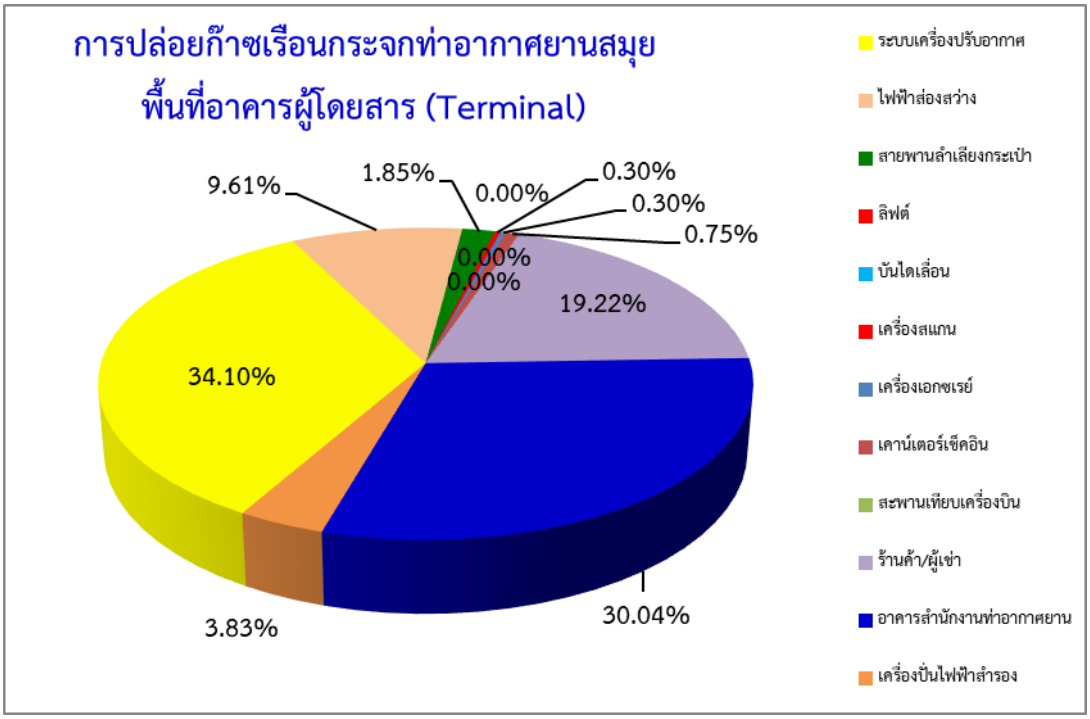
กิจกรรม	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนบุคคล	1,893.75	70.54
ระบบขนส่งสาธารณะ	0.00	0.00
ระบบขนส่งกึ่งสาธารณะ	493.29	18.37
รถบรรทุก	18.30	0.68
รถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลัง	0.00	0.00
รถปฏิบัติงานส่วนกลาง	15.16	0.56
ที่จอดรถ	12.75	0.47
ระบบสาธารณูปโภค	251.47	9.37
รวม	**2,684.70**	**100.00**



รูปที่ 2.4.2-13 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานสมุย

ตารางที่ 2.4.2-10 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานสมุย

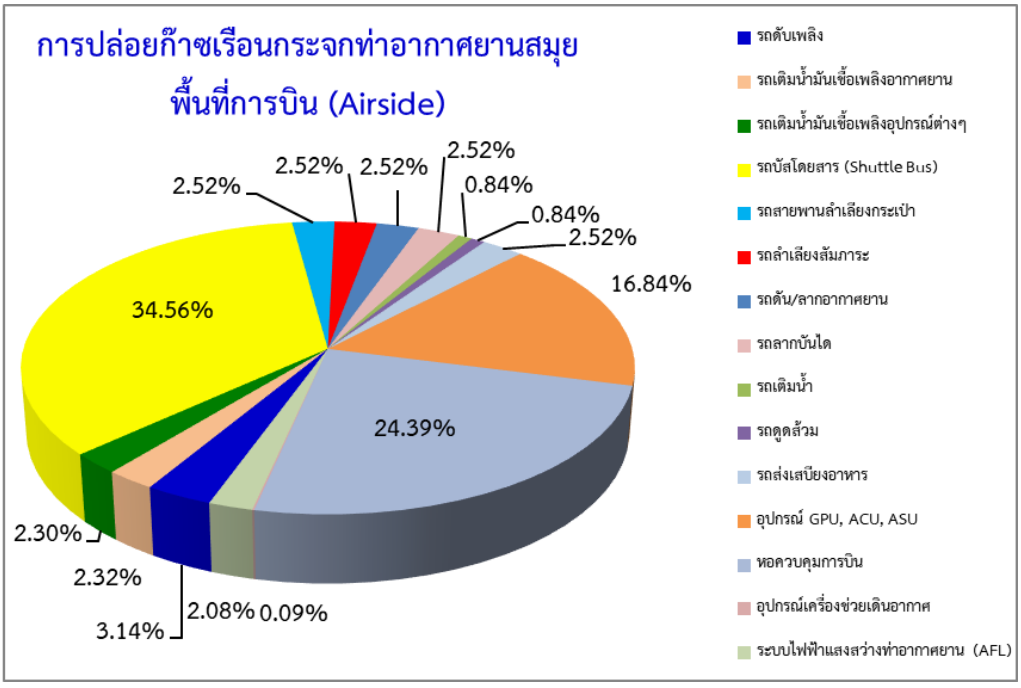
กิจกรรม	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
ระบบเครื่องปรับอากาศ	619.69	34.10
ไฟฟ้าส่องสว่าง	174.63	9.61
สายพานลำเลียงกระเป๋า	33.71	1.85
ลิฟต์	0.00	0.00
บันไดเลื่อน	0.00	0.00
เครื่องสแกน	5.42	0.30
เครื่องเอกซเรย์	5.42	0.30
เคาน์เตอร์เช็คอิน	13.54	0.75
สะพานเทียบเครื่องบิน	0.00	0.00
ร้านค้า/ผู้เช่า	349.26	19.22
อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	545.85	30.04
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	69.63	3.83
รวม	**1,817.16**	**100.00**



รูปที่ 2.4.2-14 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานสมุย

ตารางที่ 2.4.2-11 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานสมุย

กิจกรรม	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
รถดับเพลิง	51.30	3.14
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน	37.88	2.32
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอุปกรณ์ต่างๆ	37.60	2.30
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	564.10	34.56
รถสายพานลำเลียงกระเป๋า	41.17	2.52
รถลำเลียงสัมภาระ	41.17	2.52
รถดัน/ลากอากาศยาน	41.17	2.52
รถลากบันได	41.17	2.52
รถเติมน้ำ	13.72	0.84
รถดูดส้วม	13.72	0.84
รถส่งเสบียงอาหาร	41.17	2.52
อุปกรณ์ GPU, ACU, ASU	274.46	16.84
หอควบคุมการบิน	398.02	24.39
อุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศ	1.46	0.09
ระบบไฟฟ้าแสงสว่างท่าอากาศยาน (AFL)	33.99	2.08
รวม	**1,632.10**	**100.00**



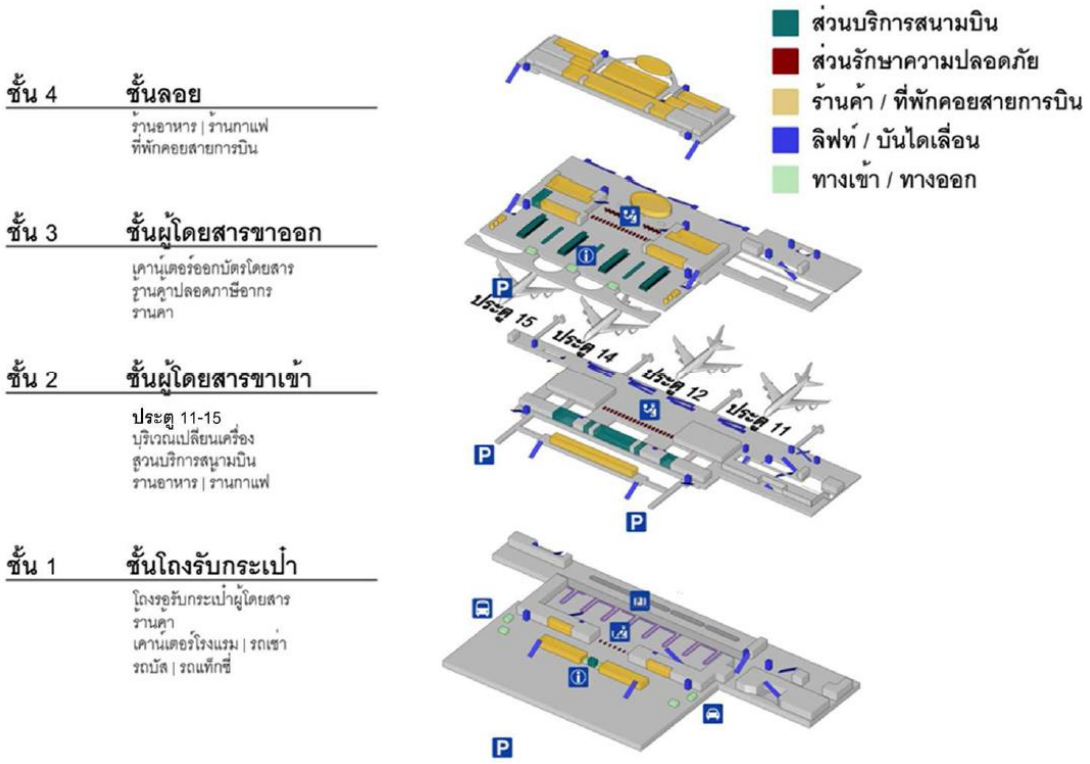
รูปที่ 2.4.2-15 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานสมุย

2.4.3 การสำรวจข้อมูลที่ท่าอากาศยานภูเก็ต

เจ้าหน้าที่ของ สนข. ได้เข้าพื้นที่สำรวจข้อมูลการใช้พลังงานที่ท่าอากาศยานภูเก็ต ของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) เมื่อวันที่ 5-6 กรกฎาคม พ.ศ. 2561 โดยได้ทำการลงพื้นที่สำรวจทั้งในเขต Airside และ Landside ทั้งนี้ ท่าอากาศยานภูเก็ตได้ดำเนินการปรับปรุงแล้วเสร็จและเปิดใช้งานเมื่อช่วงกลางเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2561 ที่ผ่านมา โดยได้ทำการรวบรวมข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในท่าอากาศยาน การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับกิจกรรมในท่าอากาศยานทั้งในส่วนสำหรับยานพาหนะเครื่องจักรอุปกรณ์ และได้สอบถามกิจกรรมการปฏิบัติงานของส่วนสนับสนุนภาคพื้น (Ground Service Equipment : GSE) กลุ่มที่เป็นอุปกรณ์ขนถ่าย (Handling) ของสายการบิน (Airline) ต่างๆ ส่วนที่เป็นการปฏิบัติงานของหอบังคับการ (Air Traffic Control Tower) รวมทั้งสอบถามเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.4.3-1** ถึงแนวทางการปฏิบัติงาน แผนงาน สภาพปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงาน และข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำมาตรการ/แผนงานอนุรักษ์พลังงาน

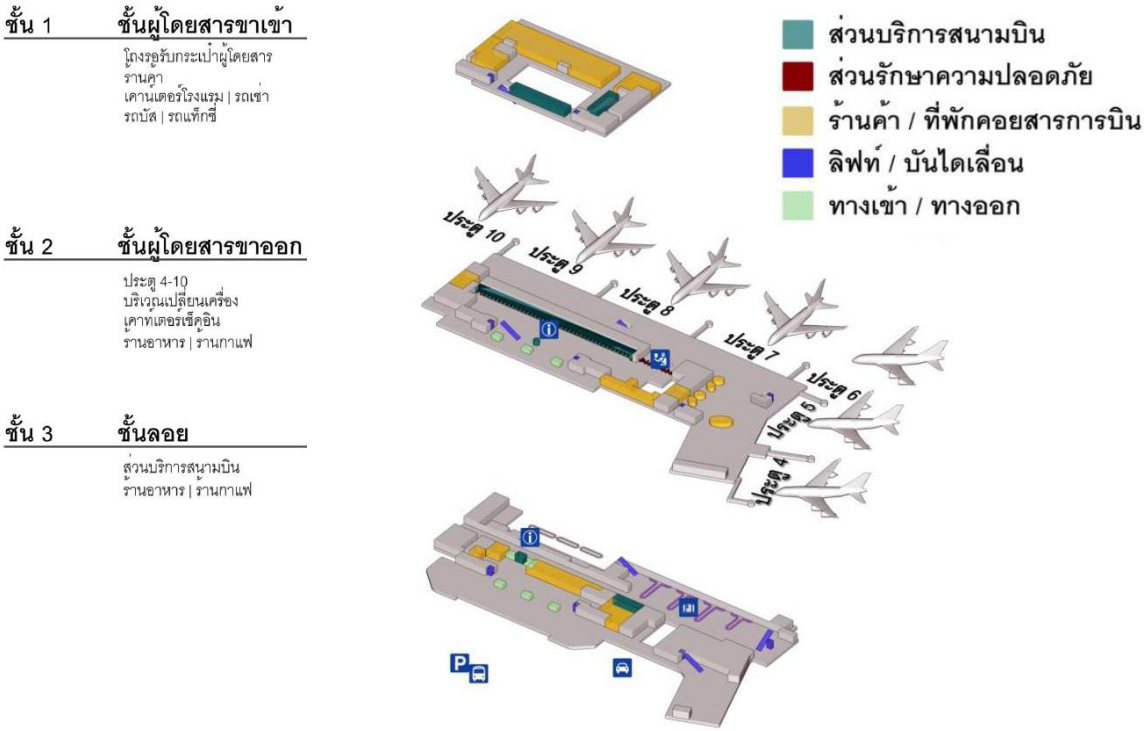
รูปที่ 2.4.3-1 การเข้าพื้นที่สำรวจข้อมูลของเจ้าหน้าที่ของ สนข. ที่ท่าอากาศยานภูเก็ต

ท่าอากาศยานภูเก็ต มีทางวิ่งจำนวน 1 เส้น มีหมายเลขทางวิ่ง 09 และ 27 ขนาดความยาว 3,000 เมตร ความกว้าง 45 เมตร มีทางขับจำนวน 8 เส้น ท่าอากาศยานภูเก็ตสามารถรองรับเที่ยวบินได้ 25 เที่ยวบินต่อชั่วโมง เนื่องจากทางขับขนาน (Parallel Taxiway) มีระยะห่างจากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งเพียง 150 เมตร ทำให้เกิดข้อจำกัดการใช้งานทางวิ่งและทางขับ โดยมีหลุมจอดอากาศยาน 25-30 หลุม และมีหลุมจอดอากาศยานแบบประชิดอาคารจำนวน 11-13 หลุมจอด สำหรับอาคารผู้โดยสารมี 2 อาคาร ได้แก่ อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศซึ่งได้ปรับปรุงใหม่และเปิดใช้งานเมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2561 มี 4 ชั้น ขนาดพื้นที่ 73,600 ตารางเมตร ดังแสดงใน**รูปที่ 2.4.3-2** และอาคารผู้โดยสารภายในประเทศมี 3 ชั้น ขนาดพื้นที่ 40,200 ตารางเมตร ดังแสดงใน**รูปที่ 2.4.3-3** ตามลำดับ



ที่มา : บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

รูปที่ 2.4.3-2 ผังอาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานภูเก็ต



รูปที่ 2.4.3-3 ผังอาคารผู้โดยสารภายในประเทศ ท่าอากาศยานภูเก็ต

ท่าอากาศยานภูเก็ตในส่วนที่ปรับปรุงใหม่อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศมีการจัดทำพื้นที่รอผู้โดยสารภายนอกอาคารและทำหลังคาโปร่งแสง เพื่อลดการใช้พลังงานและตกแต่งบริเวณพื้นที่ให้ร่มรื่น และทำให้ผู้โดยสารสามารถเข้าถึงการเดินทางได้ง่ายขึ้น รวมถึงมีร้านค้าและซุ้มบริการรถเช่าต่างๆ ไปยังที่พักและสถานที่ท่องเที่ยว ดังแสดงใน**รูปที่ 2.4.3-4**

รูปที่ 2.4.3-4 การปรับปรุงอาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศให้มีส่วนพื้นที่โปร่งแสงเพื่อลดการใช้พลังงาน

ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยานภูเก็ตจะแบ่งเป็น 2 มิเตอร์ ดัง**รูปที่ 2.4.3-5** โดยมิเตอร์ใหญ่จะเป็นการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดครอบคลุมพื้นที่ท่าอากาศยาน และจะมีมิเตอร์ย่อยซึ่งเป็นของร้านค้าและผู้เช่าต่างๆ ซึ่งจะต้องนำไปหักออก

รูปที่ 2.4.3-5 การใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยานภูเก็ต

อย่างไรก็ตาม ได้ขอความอนุเคราะห์ให้เจ้าหน้าที่ท่าอากาศยานฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจัดเตรียมข้อมูลการใช้ไฟฟ้าโดยแยกเป็นสถานที่/พื้นที่ใช้งานส่วนต่างๆ เท่าที่จะทำได้ เพื่อความสะดวกในการประมวลผล ข้อมูลแสดงดัง**ตารางที่ 2.4.3-1**

ตารางที่ 2.4.3-1 ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าในส่วนต่างๆ ที่ท่าอากาศยานภูเก็ต ปี พ.ศ. 2560

หน่วย : kWh

ประจำเดือน ปี	อาคาร ทภก./คลังสินค้า อาคารเก็บอุปกรณ์ฯ/ OM บกท.		อาคารอเนกประสงค์ บ้านพักพนักงาน		ระบบไฟฟ้าสนามบิน		X-TERMINAL		อาคารเครื่องสูบน้ำดิบ		ลานจอดอากาศยาน A อาคารผลิตน้ำประปา		อาคารวิทยุสื่อสาร (เขาบางดุก)		ผู้ประกอบการ ทภก.		อาคารสถานีไฟฟ้าย่อย 115 KV		รวมทั้งสิ้น	
	หน่วย	จำนวนเงิน	หน่วย	จำนวนเงิน	หน่วย	จำนวนเงิน	หน่วย	จำนวนเงิน	หน่วย	จำนวนเงิน	หน่วย	จำนวนเงิน	หน่วย	จำนวนเงิน	หน่วย	จำนวนเงิน	หน่วย	จำนวนเงิน	หน่วย	จำนวนเงิน
มกราคม 2560	1,204,680		21,581		24,960		37,320		4,829.00		53,901.60				224,102.00		2,870,800.00		4,218,071.60	
กุมภาพันธ์ 2560	1,091,880		19,871		22,494		76,728		5,306.00		53,396.00				183,428.00		2,638,000.00		3,907,675.00	
มีนาคม 2560	1,282,560		20,541		25,014		97,080		3,721.56		56,683.20				209,884.00		3,074,800.00		4,560,399.76	
เมษายน 2560	1,304,520		23,783		25,584		32,760		3,847.00		65,720.00		11,224.00		258,405.00		2,781,200.00		4,248,638.00	
พฤษภาคม 2560	1,279,800		23,135		29,604		20,496		2,315.00		45,912.00				217,812.00		3,044,000.00		4,445,262.00	
มิถุนายน 2560	1,283,400		22,059		25,680		45,852		3,290.00		54,180.00				246,314.00		2,887,600.00		4,322,061.00	
กรกฎาคม 2560	1,407,720		20,667		25,854		30,264		3,769.00		54,290.40				199,486.00		2,949,600.00		4,492,164.40	
สิงหาคม 2560	1,534,440		22,208		30,288		37,152		3,447.00		65,208.00				224,518.00		2,684,000.00		4,376,743.00	
กันยายน 2560	169,440		19,118												257,245.00				188,558.00	
ตุลาคม 2560	1,195,560		20,292		30,312		26,328		3,123.00		56,382.40		8,378.00		181,997.00		2,704,800.00		4,214,615.40	
พฤศจิกายน 2560	1,264,440		19,072		27,900		23,436		1,990.00		54,022.40				249,595.00		2,645,200.00		5,231,620.40	
ธันวาคม 2560	1,058,640		17,295		28,380		24,192		2,246.00		47,544.00				233,107.00		2,753,200.00		5,195,937.00	
รวม	**14,077,080**	**-**	**249,622**	**-**	**296,070**	**-**	**451,608**	**-**	**37,883.56**	**-**	**607,240.00**	**-**	**19,602.00**	**-**	**2,685,893.00**	**-**	**31,033,200.00**	**-**	**49,401,745.56**	**-**

การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง จะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เป็นการใช้งานยานพาหนะส่วนกลางของเจ้าหน้าที่และกลุ่มที่ปฏิบัติงานของสายการบินด้าน GSE ในพื้นที่การบิน (Airside) ดัง**รูปที่ 2.4.3-6** และ**ตารางที่ 2.4.3-2** ถึง**ตารางที่ 2.4.3-3**

รูปที่ 2.4.3-6 การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในพื้นที่การบิน (Airside)

ตารางที่ 2.4.3-2 ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงของกลุ่มที่เป็นการใช้งานของเจ้าหน้าที่ยานพาหนะส่วนกลาง ทอท. ปี พ.ศ. 2560

เดือน	ดีเซล (ลิตร)	แก๊สโซฮอล์ (ลิตร)	NGV (กิโลกรัม)	อื่นๆ (หน่วย)	รวมทั้งหมด (ลิตร)
มกราคม	6,454.33	1,956.85			**8,411.18**
กุมภาพันธ์	2,438.00	173.38			**2,611.38**
มีนาคม	7,649.26	1,664.78			**9,314.04**
เมษายน	11,539.69	4,013.04			**15,552.73**
พฤษภาคม	5,735.65	2,011.86			**7,747.50**
มิถุนายน	4,784.62	1,648.98			**6,433.60**
กรกฎาคม	7,728.01	1,770.79			**9,498.80**
สิงหาคม	2,506.62	433.94			**2,940.56**
กันยายน	4,204.07	1,412.04			**5,616.11**
ตุลาคม	6,279.32	1,715.45			**7,994.76**
พฤศจิกายน	5,485.67	1,502.06			**6,987.73**
ธันวาคม	7,030.24	1,784.34			**8,814.58**
รวม	**71,835.48**	**20,087.51**			**91,922.99**

ตารางที่ 2.4.3-3 ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงของผู้ประกอบการที่ให้บริการ GSE ที่ท่าอากาศยานภูเก็ต ปี พ.ศ. 2560

สายการบิน	จำนวนอุปกรณ์	ปริมาณการใช้น้ำมัน (ลิตร/ปี)
บริษัท ไทยแอร์เอเชีย จำกัด	35	184,000
บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	148	496,000
บริษัท แบ๊กส์บริการภาคพื้น จำกัด	90	540,000
บริษัท ไทย ไลอ้อน เมนทารี จำกัด	14	60,000
บริษัท สบายดี แอร์เวย์ส จำกัด (บริษัท นิวเจนแอร์เวย์ส จำกัด)	19	90,000
บริษัท แดน-ไทย อีควิปเมนท์ จำกัด	3	4,000
รวม	**309**	**1,374,000**

การใช้พลังงานการขนส่ง/ขนถ่ายสินค้าจะเกิดขึ้นในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) โดยคลังสินค้าท่าอากาศยานภูเก็ตมีการเปิดใช้งานตลอด 24 ชั่วโมง เนื่องจากมีเที่ยวบินเข้าและออกทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน โดยกรณีเที่ยวบินขาเข้าจากต่างประเทศส่วนใหญ่จะเข้าช่วงเช้าก่อนเที่ยงและเที่ยวบินขาออกไปต่างประเทศส่วนใหญ่จะออกช่วงเที่ยงคืนและเช้ามืด ขณะที่เที่ยวบินขาเข้าภายในประเทศจะเข้าช่วงสายก่อนเที่ยงและออกช่วงเย็นถึงค่ำ ภายในพื้นที่คลังสินค้า ณ ท่าอากาศยานภูเก็ต มีผู้ให้บริการหลัก 2 ราย ได้แก่ (1) บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) หรือ (Thai Cargo) คิดเป็นร้อยละ 90 ของปริมาณสินค้า ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.4.3-4** และ (2) บริษัท แบ็กส์บริการภาคพื้น จำกัด (BAGS) คิดเป็นร้อยละ 10 ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.4.3-5**

THAI
Thai Airway International Public

ตารางที่ 2.4.3-4 ข้อมูลการขนถ่ายสินค้า บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่ท่าอากาศยานภูเก็ต

สรุปสินค้าเข้า-ออก คลัง ประจำปี พ.ศ. 2560					สรุปสินค้าเข้า-ออก คลัง ประจำปี พ.ศ. 2561			
เดือน	สินค้าเข้า (กิโลกรัม)	สินค้าออก (กิโลกรัม)	สินค้าถ่ายลำ (กิโลกรัม)	รวม (กิโลกรัม)	สินค้าเข้า (กิโลกรัม)	สินค้าออก (กิโลกรัม)	สินค้าถ่ายลำ (กิโลกรัม)	รวม (กิโลกรัม)
มกราคม	757,822	2,167,939	1,561,595	**4,487,356**	742,191	1,876,414	1,264,360	**3,882,965**
กุมภาพันธ์	552,003	1,132,544	850,688	**2,535,235**	744,174	2,025,584	1,402,734	**4,172,492**
มีนาคม	744,575	1,854,631	1,059,548	**3,658,754**	753,857	2,167,071	1,372,472	**4,293,400**
เมษายน	618,378	1,694,875	1,016,959	**3,330,212**	656,932	1,906,470	1,120,043	**3,683,445**
พฤษภาคม	588,198	2,072,698	1,489,135	**4,150,031**	573,957	2,358,213	1,392,953	**4,325,123**
มิถุนายน	493,066	1,661,177	922,580	**3,076,823**	530,964	2,303,051	1,226,312	**4,060,327**
กรกฎาคม	508,388	1,416,395	724,870	**2,649,653**	533,657	2,222,023	982,139	**3,737,819**
สิงหาคม	527,692	1,540,272	604,801	**2,672,765**				
กันยายน	621,484	1,948,723	796,722	**3,366,929**				
ตุลาคม	710,931	1,977,129	938,978	**3,627,038**				
พฤศจิกายน	813,475	2,429,726	1,252,016	**4,495,217**				
ธันวาคม	796,862	2,455,919	1,302,805	**4,555,586**				
รวม	**7,732,874**	**22,352,028**	**12,520,697**	**42,605,599**	**4,535,732**	**14,858,826**	**8,761,013**	**28,155,571**

BAGS Ground Services Co.,Ltd
Phuket International Airport
200 Moo.6, Maikhao, Thalang , Phuket

ตารางที่ 2.4.3-5 ข้อมูลการขนถ่ายสินค้า บริษัท แบ็กส์บริการภาคพื้น จำกัด (BAGS) ที่ท่าอากาศยานภูเก็ต

Month	Summary Cargo Domestic in Warehouse 2560					Summary Cargo Domestic in Warehouse 2561				
	Bangkok Airways (PG)		Thai Lion Air (SL)		Total	Bangkok Airways (PG)		Thai Lion Air (SL)		Total
	Import	Export	Transit In	Transit Out		Import	Export	Transit In	Transit Out	
	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.		Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	
January	250,274.78	94,911.70	51,919.00	1,140.00	398,245.48	161,647.99	67,355.50	9,234.00	7,183.00	245,420.49
February	215,201.20	85,807.20	47,242.00	267.00	348,517.40	154,609.40	57,854.50	17,799.00	14,239.20	244,502.10
March	213,208.79	84,541.70	44,672.00	0	342,422.49	154,209.40	49,935.50	16,594.00	13275.2	234,014.10
April	164,312.62	74,040.60	51,604.00	3,136.00	293,093.22	118,951.30	39,737.50	9,234.00	7,183.00	175,105.80
May	174,270.70	90,990.10	33,781.00	2,062.00	301,103.80					
June	168,351.80	101,061.40	33,419.00	5,708.00	308,540.20					
July	178,390.98	103,626.30	44,082.00	5,779.00	331,878.28					
August	196,213.97	97,685.30	49,674.00	2,366.00	345,939.27					
September	120,068.94	73,760.20	41,073.00	4,608.00	239,510.14					
October	120,355.67	61,783.50	41,281.00	1,437.00	224,857.17					
November	152,782.00	54,280.80	22,863.00	2,124.00	232,049.80					
December	178,447.29	59,823.50	9,295.00	7,233.00	254,798.79					
Ground Total	**2,131,878.74**	**982,312.30**	**470,905.00**	**35,860.00**	**3,620,956.04**	**589,418.09**	**214,883.00**	**52,861.00**	**41,880.40**	**899,042.49**

สำหรับการขนส่งสินค้าจะถูกนำมาที่อาคารคลังสินค้าและขนถ่ายออกจากรถมาชั่งน้ำหนัก (Weight Station) และนำผ่านเครื่องเอกซเรย์เพื่อสแกน สินค้าขาออกที่ต้นทาง การดำเนินการเช่นนี้ไม่จำเป็นต้องมีการสแกนที่ปลายทางขาเข้าอีก การปฏิบัติงานจะมีการแยกส่วนระหว่างสินค้าภายในประเทศและสินค้าระหว่างประเทศ เมื่อสแกนแล้วเสร็จจะมีการนำเข้าคลังสินค้า เพื่อจัดเป็นหมวดหมู่สินค้า เช่น สินค้าอันตราย สินค้าค้างวัน สินค้าแช่เย็น ฯลฯ เมื่อเตรียมขนถ่ายสินค้าขึ้นอากาศยานจะใช้รถ Forklift ในการยกเป็นหีบห่อ หรือ Pallet หรือใส่ Dolly หรืออุปกรณ์หน่วยบรรจุ (ULD) จะวิ่งไป-มาระยะทางไป-กลับประมาณเที่ยวละ 100 เมตร ใช้งาน 24 ชั่วโมง จากการสอบถามทั้ง 2 บริษัทจะมีการเติมน้ำมันดีเซลรวมต่อปีประมาณ 60,000 ลิตร โดยการปฏิบัติงานในคลังสินค้าแสดงดัง**รูปที่ 2.4.3-7**

รูปที่ 2.4.3-7 การปฏิบัติงานในคลังสินค้าท่าอากาศยานภูเก็ต

การเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานนอกเหนือไปจากรถยนต์ส่วนบุคคล จะมีกลุ่มผู้ให้บริการรถเช่า เพื่อเข้าเมือง ไปตามโรงแรม/รีสอร์ท ไปสถานที่ท่องเที่ยว ไปท่าเรือ โดยยานพาหนะที่ให้บริการมีรถเก๋งเช่า รถแท็กซี่ ส่วนรถ Van จะเป็นลักษณะรถรุ่น Fortuner และรถ Minibus จะเป็นรถตู้ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.4.3-8**

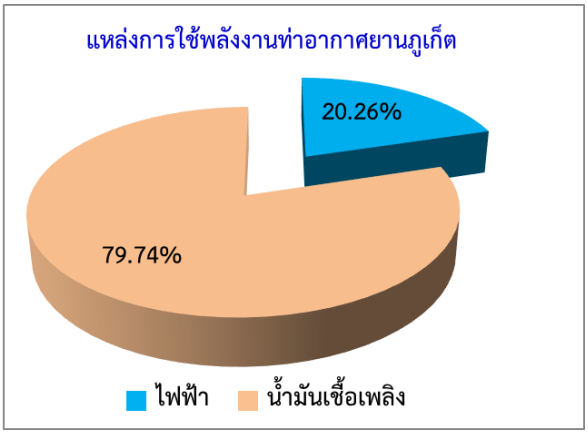
รูปที่ 2.4.3-8 การให้บริการรถเช่าต่างๆ ที่ท่าอากาศยานภูเก็ต

นอกจากนี้ ยังมีให้บริการรถโดยสารสาธารณะ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ซึ่งความแตกต่าง คือ เส้นทางเดินรถ และขนาดความจุ โดยรถ Airport Bus จะมีเส้นทางจากท่าอากาศยานเข้าตัวเมืองลงที่สถานีขนส่งภูเก็ต มีความจุ 28 ที่นั่ง อีกประเภท คือ รถ Smart Bus มีเส้นทางบริการจากท่าอากาศยานไปยังหาดราไวย์ มีความจุ 23 ที่นั่ง ทั้ง 2 ประเภทจะให้บริการทุกๆ 1 ชั่วโมง ดังแสดงใน**รูปที่ 2.4.3-9**

รูปที่ 2.4.3-9 การให้บริการรถโดยสารประจำทาง Smart Bus และ Airport Bus ที่ท่าอากาศยานภูเก็ต

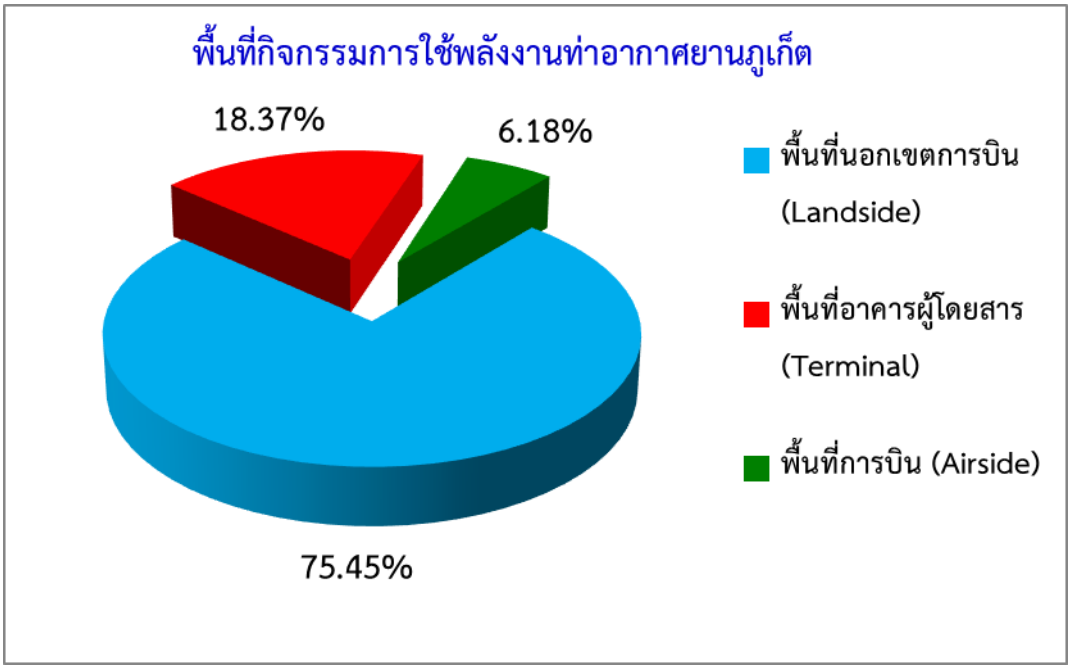
สำหรับผลการวิเคราะห์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานภูเก็ต ในปี พ.ศ. 2560 เพื่อเป็นค่าพื้นฐาน (Baseline) โดยจะทำการวิเคราะห์แยกประเภทของแหล่งพลังงาน ภาพรวมของกลุ่มพื้นที่ศึกษา และผลแยกรายละเอียดของพื้นที่แต่ละส่วน แสดงดัง**ตารางที่ 2.4.3-6** ถึง**ตารางที่ 2.4.3-9** และ**รูปที่ 2.4.3-10** ถึง**รูปที่ 2.4.3-13** ตามลำดับ

แหล่งพลังงาน	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
ไฟฟ้า	4,321.38	20.26
น้ำมันเชื้อเพลิง	17,007.86	79.74
รวม	**21,329.24**	**100.00**



ตารางที่ 2.4.3-6 การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานภูเก็ต

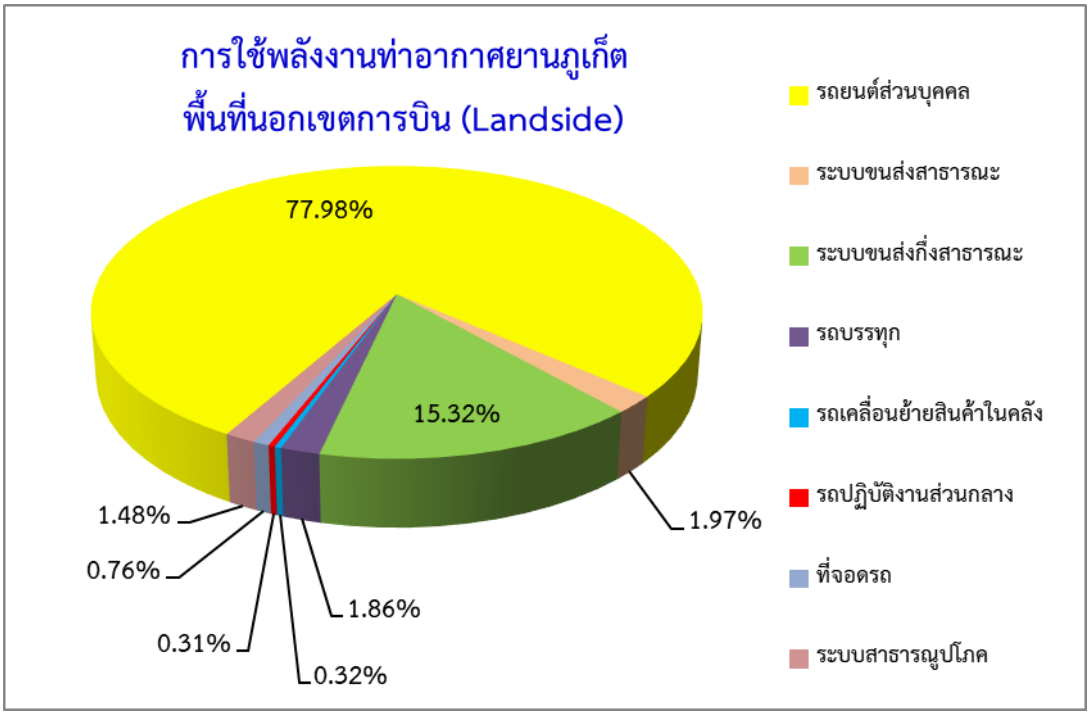
พื้นที่/ขอบเขต	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)	16,092.77	75.45
พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)	3,918.44	18.37
พื้นที่การบิน (Airside)	1,318.03	6.18
รวม	**21,329.24**	**100.00**



รูปที่ 2.4.3-10 การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานภูเก็ต

ตารางที่ 2.4.3-7 การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต

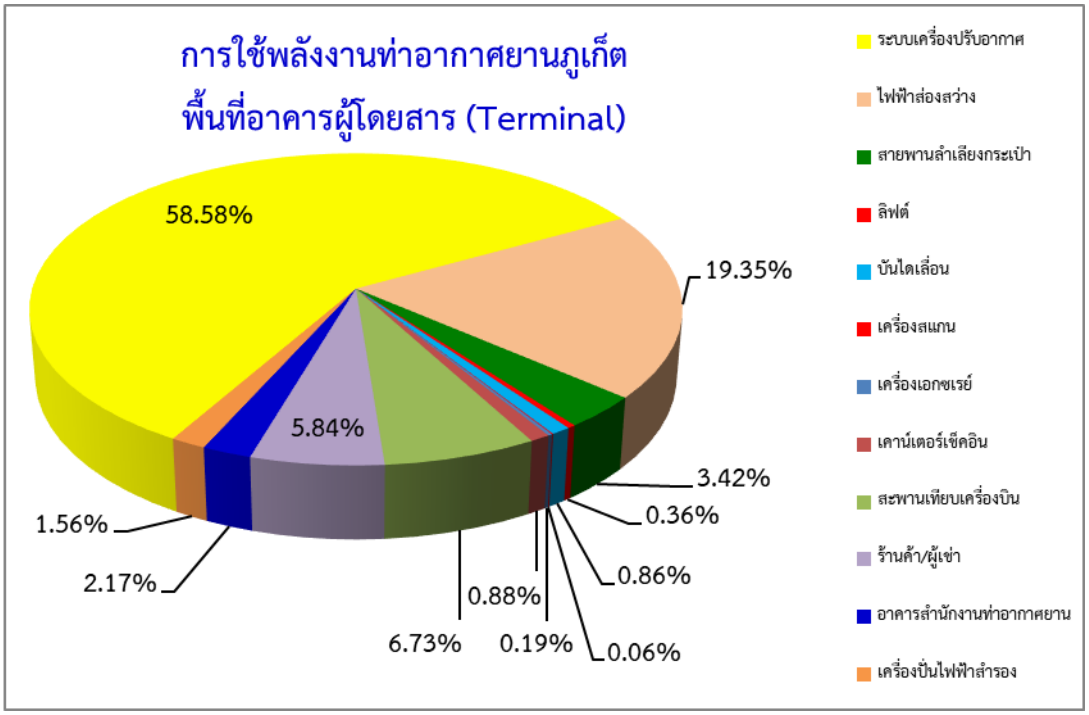
กิจกรรม	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนบุคคล	12,548.58	77.98
ระบบขนส่งสาธารณะ	317.14	1.97
ระบบขนส่งกึ่งสาธารณะ	2,464.69	15.32
รถบรรทุก	300.11	1.86
รถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลัง	51.85	0.32
รถปฏิบัติงานส่วนกลาง	51.16	0.31
ที่จอดรถ	121.79	0.76
ระบบสาธารณูปโภค	237.45	1.48
รวม	**16,092.77**	**100.00**



รูปที่ 2.4.3-11 การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต

ตารางที่ 2.4.3-8 การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานภูเก็ต

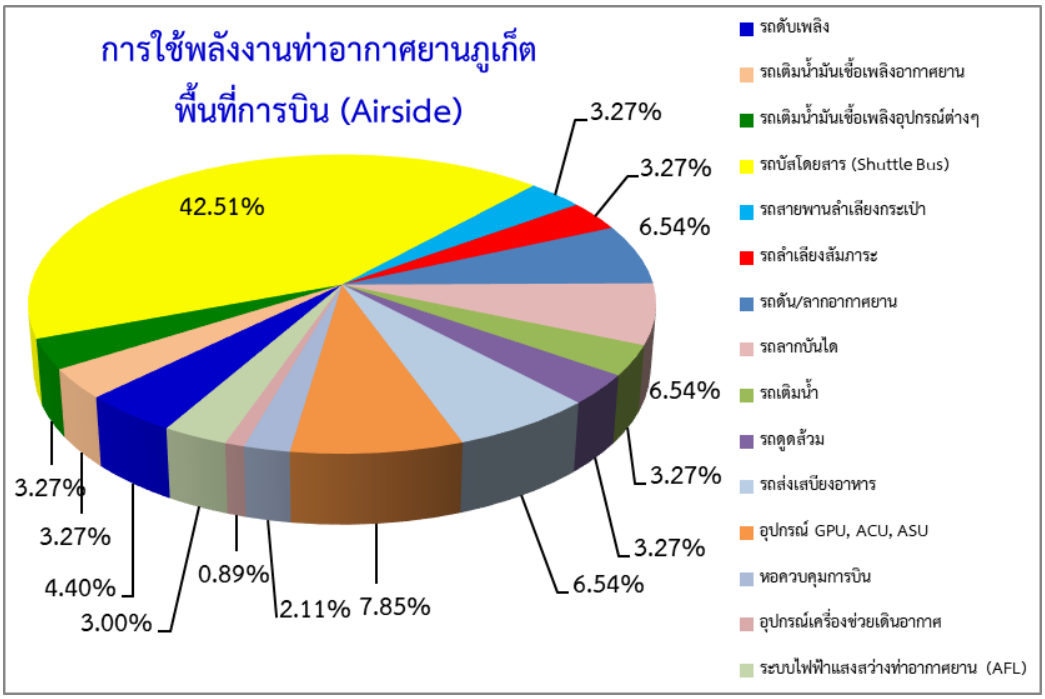
กิจกรรม	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
ระบบเครื่องปรับอากาศ	2,295.30	58.58
ไฟฟ้าส่องสว่าง	758.37	19.35
สายพานลำเลียงกระเป๋า	133.97	3.42
ลิฟต์	14.37	0.36
บันไดเลื่อน	33.59	0.86
เครื่องสแกน	2.21	0.06
เครื่องเอกซเรย์	7.36	0.19
เคาน์เตอร์เช็คอิน	34.50	0.88
สะพานเทียบเครื่องบิน	263.74	6.73
ร้านค้า/ผู้เช่า	228.86	5.84
อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	85.21	2.17
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	60.95	1.56
รวม	**3,918.44**	**100.00**



รูปที่ 2.4.3-12 การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานภูเก็ต

ตารางที่ 2.4.3-9 การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต

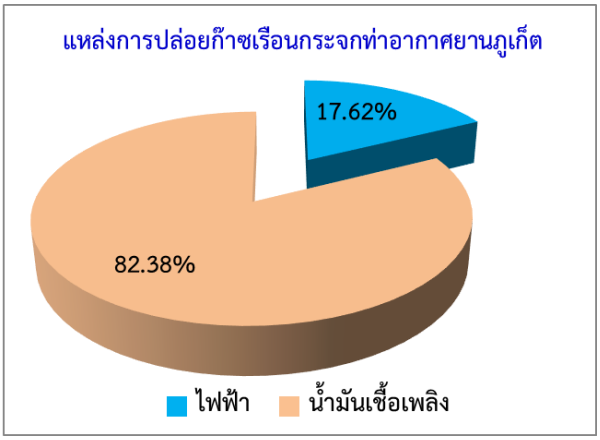
กิจกรรม	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
รถดับเพลิง	58.00	4.40
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน	43.10	3.27
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอุปกรณ์ต่างๆ	43.10	3.27
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	560.29	42.51
รถสายพานลำเลียงกระเป๋า	43.10	3.27
รถลำเลียงสัมภาระ	43.10	3.27
รถดัน/ลากอากาศยาน	86.20	6.54
รถลากบันได	86.20	6.54
รถเติมน้ำ	43.10	3.27
รถดูดส้วม	43.10	3.27
รถส่งเสบียงอาหาร	86.20	6.54
อุปกรณ์ GPU, ACU, ASU	103.44	7.85
หอควบคุมการบิน	27.76	2.11
อุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศ	11.74	0.89
ระบบไฟฟ้าแสงสว่างท่าอากาศยาน (AFL)	39.62	3.00
รวม	**1,318.03**	**100.00**



รูปที่ 2.4.3-13 การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต

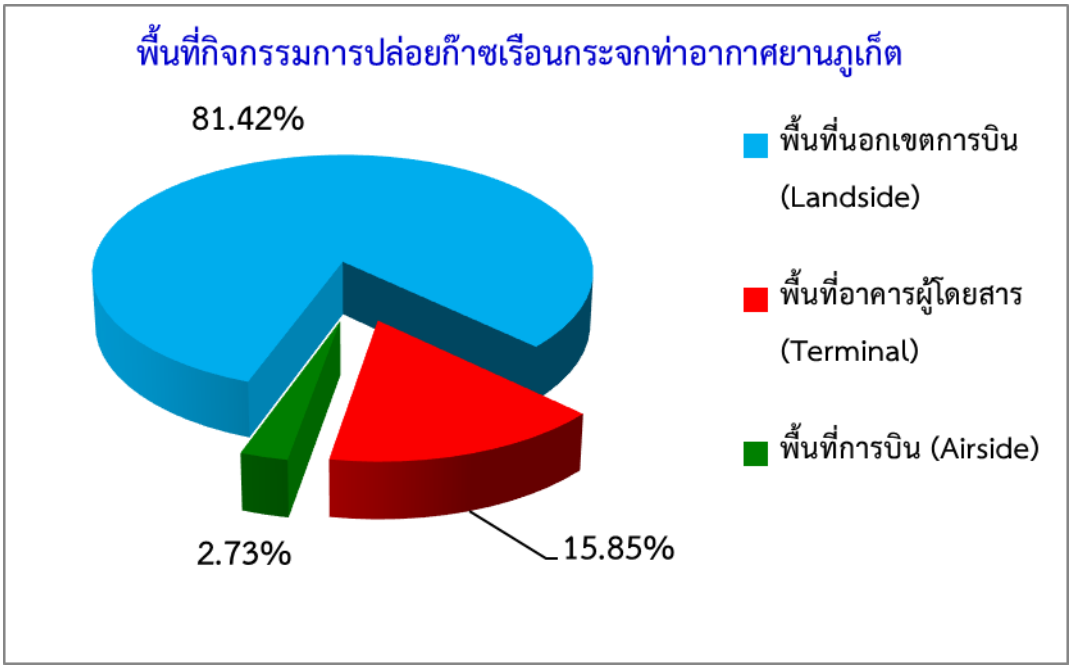
นอกจากนี้ ยังได้ทำการวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO_2) ของท่าอากาศยานภูเก็ต ในปี พ.ศ. 2560 เพื่อเป็นค่าพื้นฐาน (Baseline) โดยได้วิเคราะห์แยกประเภทของแหล่ง Emission ภาพรวมของกลุ่มพื้นที่ศึกษา และผลแยกรายละเอียดของพื้นที่แต่ละส่วน แสดงดัง**ตารางที่ 2.4.3-10** ถึง**ตารางที่ 2.4.3-13** และ**รูปที่ 2.4.3-14** ถึง**รูปที่ 2.4.3-17** ตามลำดับ

แหล่ง Emission	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
ไฟฟ้า	29,520.90	17.62
น้ำมันเชื้อเพลิง	137,986.87	82.38
รวม	**167,507.77**	**100.00**



ตารางที่ 2.4.3-10 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานภูเก็ต

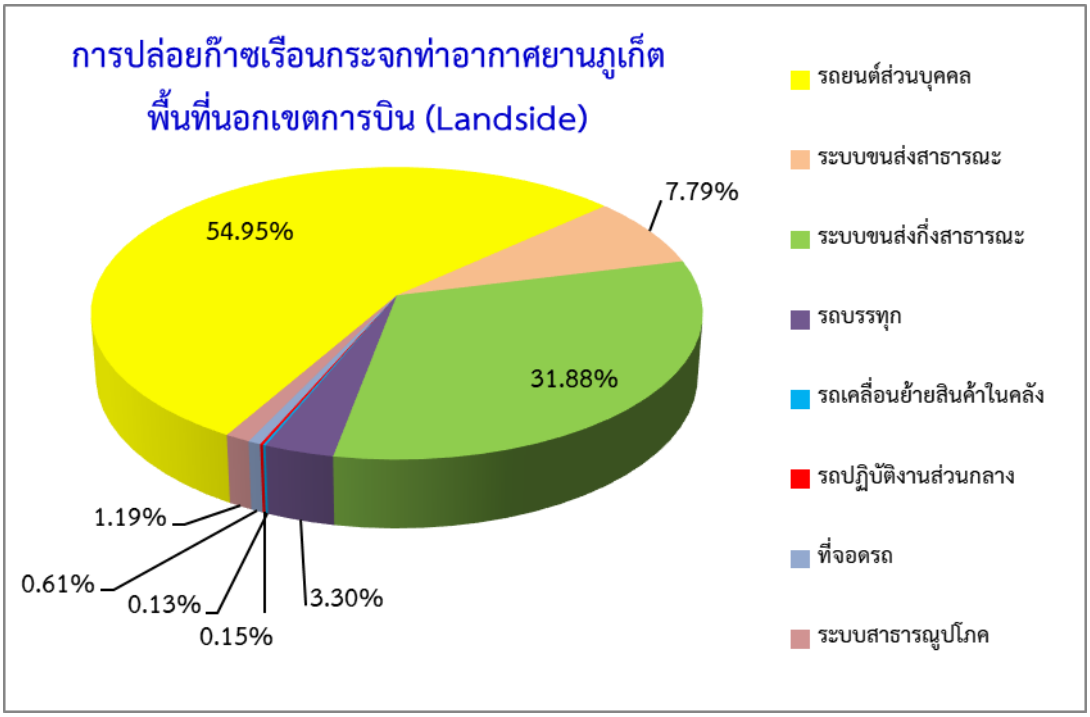
พื้นที่/ขอบเขต	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)	136,386.52	81.42
พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)	26,543.35	15.85
พื้นที่การบิน (Airside)	4,577.90	2.73
รวม	**167,507.77**	**100.00**



รูปที่ 2.4.3-14 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานภูเก็ต

ตารางที่ 2.4.3-11 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต

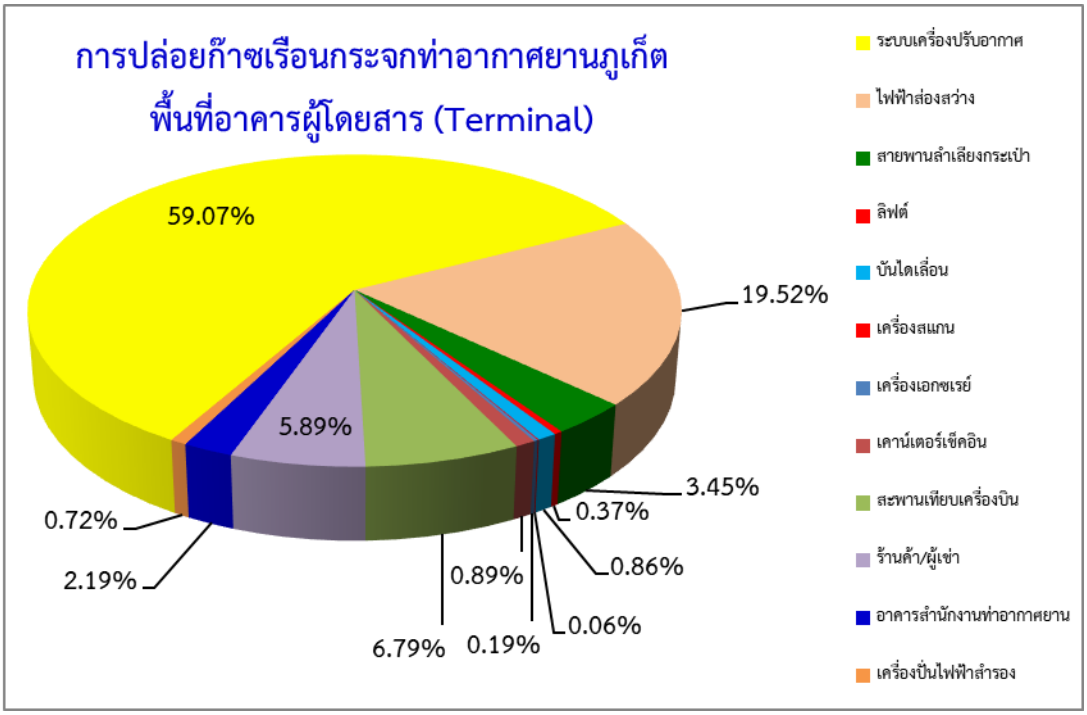
กิจกรรม	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนบุคคล	74,948.68	54.95
ระบบขนส่งสาธารณะ	10,629.21	7.79
ระบบขนส่งกึ่งสาธารณะ	43,480.48	31.88
รถบรรทุก	4,500.77	3.30
รถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลัง	165.09	0.13
รถปฏิบัติงานส่วนกลาง	208.18	0.15
ที่จอดรถ	832.02	0.61
ระบบสาธารณูปโภค	1,622.10	1.19
รวม	**136,386.52**	**100.00**



รูปที่ 2.4.3-15 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต

ตารางที่ 2.4.3-12 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานภูเก็ต

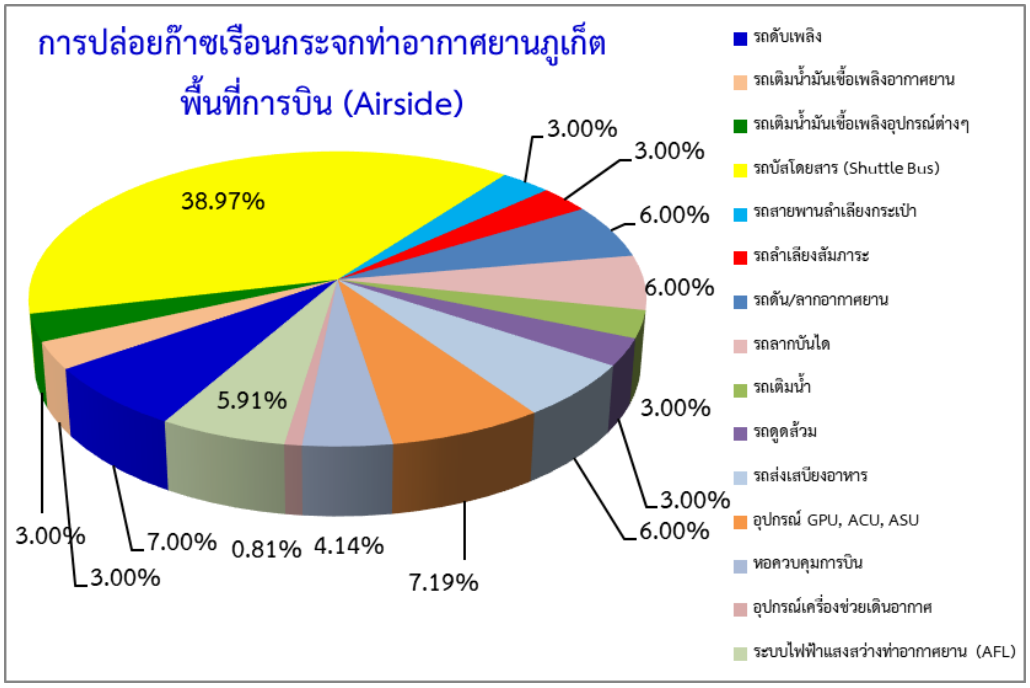
กิจกรรม	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
ระบบเครื่องปรับอากาศ	15,680.03	59.07
ไฟฟ้าส่องสว่าง	5,180.69	19.52
สายพานลำเลียงกระเป๋า	915.16	3.45
ลิฟต์	98.16	0.37
บันไดเลื่อน	229.46	0.86
เครื่องสแกน	15.09	0.06
เครื่องเอกซเรย์	50.28	0.19
เคาน์เตอร์เช็คอิน	235.71	0.89
สะพานเทียบเครื่องบิน	1,801.72	6.79
ร้านค้า/ผู้เช่า	1,563.46	5.89
อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	582.1	2.19
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	191.49	0.72
รวม	**26,543.35**	**100.00**



รูปที่ 2.4.3-16 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานภูเก็ต

ตารางที่ 2.4.3-13 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต

กิจกรรม	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
รถดับเพลิง	320.61	7.00
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน	137.23	3.00
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอุปกรณ์ต่างๆ	137.23	3.00
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	1,783.99	38.97
รถสายพานลำเลียงกระเป๋า	137.23	3.00
รถลำเลียงสัมภาระ	137.23	3.00
รถดัน/ลากอากาศยาน	274.46	6.00
รถลากบันได	274.46	6.00
รถเติมน้ำ	137.23	3.00
รถดูดส้วม	137.23	3.00
รถส่งเสบียงอาหาร	274.46	6.00%
อุปกรณ์ GPU, ACU, ASU	329.35	7.17
หอควบคุมการบิน	189.62	4.14
อุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศ	36.89	0.81
ระบบไฟฟ้าแสงสว่างท่าอากาศยาน (AFL)	270.68	5.91
รวม	**4,577.90**	**100.00**



รูปที่ 2.4.3-17 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานภูเก็ต

ส่วนสรุป

จากการวิเคราะห์การใช้พลังงานของทั้ง 3 ท่าอากาศยานนำร่องที่ได้เข้าพื้นที่สำรวจ สามารถสรุปในภาพรวมได้ว่า

- การใช้พลังงานจะมาจาก 2 แหล่ง คือ ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง โดยทั้ง 3 ท่าอากาศยานมีลักษณะสัดส่วนการใช้พลังงานที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือ มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสัดส่วนประมาณร้อยละ 75-80 ขณะที่การใช้ไฟฟ้าจะมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 20-25
- เมื่อแยกพิจารณาเป็นกลุ่มกิจกรรมหลักๆ เป็นส่วนพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ส่วนอาคารผู้โดยสาร (Terminal) และส่วนพื้นที่การบิน (Airside) นั้น ทั้ง 3 ท่าอากาศยานมีสัดส่วนในลักษณะคล้ายคลึงกันเช่นกัน คือ มีสัดส่วนการใช้พลังงานในพื้นที่ Landside มากที่สุดประมาณร้อยละ 65-75 รองลงมา เป็นพื้นที่อาคารผู้โดยสารที่จะมีการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 20 ขณะที่ลำดับสุดท้ายคือพื้นที่ Airside ประมาณร้อยละ 10-20
- พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) จะเกิดจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยาน (ในช่วงร้อยละ 50-75 ในสัดส่วนเฉพาะของพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)
- พื้นที่อาคารผู้โดยสารการใช้พลังงานจะมาจากการใช้เครื่องปรับอากาศมากกว่าครึ่ง และมีส่วนของร้านค้า/ผู้เช่า และไฟฟ้าส่องสว่าง
- พื้นที่การบิน (Airside) จะเป็นการใช้พลังงานมากในส่วนของรถรับ-ส่งผู้โดยสาร Shuttle Bus และในกรณีของท่าอากาศยานสมุยจะมีสัดส่วนการใช้อุปกรณ์ภาคพื้นจำพวก GPU, ACU และ ASU ซึ่งใช้สำหรับสร้างกระแสไฟฟ้าและทำความเย็นให้เครื่องอากาศยานขณะจอดซึ่งเป็นแบบเครื่องรุ่นขนาดเล็กแบบใบพัดรุ่น ATR72 ที่มีจำนวนเที่ยวบินมายังที่ท่าอากาศยานสมุยมากกว่าท่าอากาศยานอื่นจึงมีการใช้อุปกรณ์เหล่านี้มากกว่า

ซึ่งจากการประเมินในภาพรวมนี้มีความชัดเจนแล้วว่า การจัดทำศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและแนวทางในการจัดทำรายละเอียดแผนมาตรการจะเน้นหนักไปที่สัดส่วนของกิจกรรมที่มีการใช้พลังงานมากอย่างมีนัยสำคัญโดยเฉพาะที่มีแนวโน้มไปทิศทางเดียวกันเพื่อกำหนดเป็นมาตรการหลัก และในส่วนที่มีลักษณะความแตกต่างอันเป็นอัตลักษณ์ของแต่ละท่าอากาศยานก็จะกำหนดเป็นมาตรการแยกเฉพาะออกไป

นอกจากนี้ ได้รวบรวมข้อมูลของ ทอท. ที่ได้จัดทำเอกสารรายงานคาร์บอนฟุตปริ้นท์เพื่อรับรอง Airport Carbon Accreditation แล้วเสร็จไปแล้ว 5 ท่าอากาศยานในรอบปี พ.ศ. 2559 ดังที่ได้เคยทบทวนไว้ ซึ่งจะมาประกอบดูสัดส่วนและทิศทางการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละพื้นที่และกิจกรรมร่วมกับ 3 ท่าอากาศยานที่ได้ทำการสำรวจในคราวนี้ เพื่อให้สามารถนำมาร่วมพิจารณาการจัดทำศักยภาพในการลดด้วย

จาก**ตารางที่ 2.4.3-14** จะเห็นได้ว่า ทาง ทอท. จะไม่ได้มีการแยกย่อยลงรายละเอียดของกิจกรรมมาก แต่เมื่อจัดกลุ่มให้ใกล้เคียงกับข้อมูลที่ได้ศึกษาวิเคราะห์จะเห็นแนวโน้มของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสัดส่วนมากของกลุ่มพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) มากกว่าร้อยละ 60 โดยเฉพาะกลุ่มที่เป็นการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลและรถกึ่งสาธารณะจำพวกรถเช่า รถตู้ รถแท็กซี่ เป็นต้น ขณะที่กลุ่มกิจกรรมในพื้นที่การบิน (Airside) มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไม่เกินร้อยละ 10 ส่วนการใช้ไฟฟ้าแสดงค่ารวมซึ่งไม่ได้มีการแจกแจงลงพื้นที่ใด โดยส่วนมากจะอยู่ที่อาคารผู้โดยสารและส่วนอาคารต่างๆ หากเป็นท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและดอนเมืองซึ่งมีการเปิดให้บริการ 24 ชั่วโมง จะมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 40 แต่หากเป็นส่วนท่าอากาศยานในต่างจังหวัดจะมีสัดส่วนการใช้ไฟฟ้าลดลงครึ่งหนึ่งประมาณร้อยละ 15-25

ตารางที่ 2.4.3-14 สรุปการจัดกลุ่มการใช้พลังงานของท่าอากาศยานทั้ง 5 แห่ง ของ ทอท. ในปี พ.ศ. 2559

หน่วย : ร้อยละ

การใช้พลังงาน	ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	ท่าอากาศยานดอนเมือง	ท่าอากาศยานเชียงใหม่	ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย	ท่าอากาศยานหาดใหญ่
พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)					
การใช้ไฟฟ้าส่วนกลาง	24.10	31.99	22.17	18.25	11.21
การใช้ไฟฟ้าผู้เช่า	19.63	8.29	6.14	6.17	3.10
พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)					
ระบบขนส่งสาธารณะ	16.40	0.32	0.18	-	0.26
ระบบขนส่งกึ่งสาธารณะ	22.76	42.92	38.43	25.70	30.12
รถยนต์ส่วนบุคคล	8.23	12.66	29.73	47.22	53.83
รถบรรทุก	3.03	-	-	-	-
ระบบสาธารณูปโภค	0.55	0.24	0.63	1.64	0.73
พื้นที่การบิน (Airside)					
รถดับเพลิง	0.04	0.03	0.12	0.28	0.13
อุปกรณ์ GSE	5.26	3.54	2.60	0.75	0.62
รวม	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**

ดังนั้น แนวทางเบื้องต้นในการจัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานจากข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ แสดงดัง**ตารางที่ 2.4.3-15**

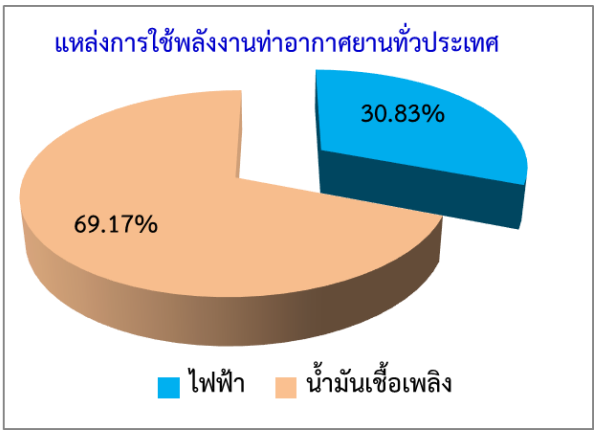
ตารางที่ 2.4.3-15 แนวทางเบื้องต้นในการจัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานของท่าอากาศยานนำร่องในภาพรวม

พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)	พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)	พื้นที่การบิน (Airside)
• การส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยาน • การเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่างอาคารสนับสนุนต่างๆ และที่จอดรถเป็นหลอดแบบ LED • การปลูกต้นไม้เพื่อให้ร่มเงา	• การปรับเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศให้มีประสิทธิภาพ • การปรับปรุงอาคารเพื่อลดความร้อนจากภายนอกและลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ เช่น ผนัง กระจก หลังคา • การเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่างภายในอาคารเป็นหลอดแบบ LED • การติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าอัตโนมัติ (Motion Sensor)	• การส่งเสริมให้ใช้รถบัสรับ-ส่งผู้โดยสาร (Shuttle Bus) ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า (EV) • การเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่างในลานจอดอากาศยานและไฟนำทางต่างๆ เป็นหลอดแบบ LED • การบำรุงรักษาอุปกรณ์ ตรวจสอบการใช้งาน และดูแลสภาพล้อรถ และกำหนดอายุการใช้งานของยานพาหนะ

2.4.4 ท่าอากาศยานทั่วประเทศ

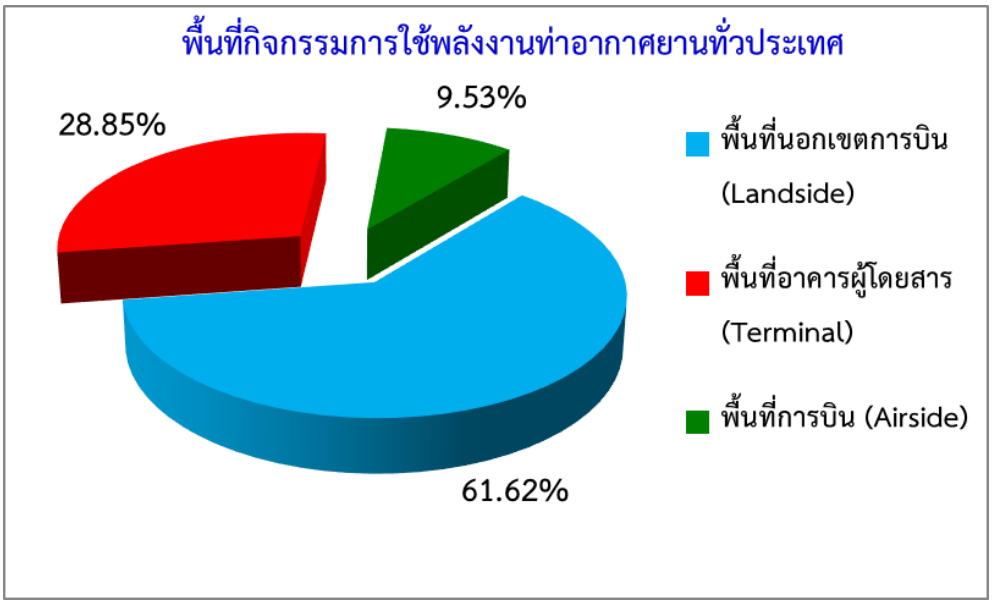
จากนั้นได้ทำการรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานของท่าอากาศยานที่เหลือทั่วประเทศโดยการขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากหน่วยงานท่าอากาศยานต่างๆ ทั้ง 3 หน่วยงาน ได้แก่ กรมท่าอากาศยาน บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) และบริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) แล้วทำการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละท่าอากาศยาน โดยผลการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมของท่าอากาศยานทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2560 สรุปได้ดัง**ตารางที่ 2.4.4-1** ถึง**ตารางที่ 2.4.4-8** และ**รูปที่ 2.4.4-1** ถึง**รูปที่ 2.4.4-8** ตามลำดับ

แหล่งพลังงาน	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
ไฟฟ้า	54,149.53	30.83
น้ำมันเชื้อเพลิง	121,480.66	69.17
รวม	**175,630.19**	**100.00**



ตารางที่ 2.4.4-1 การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

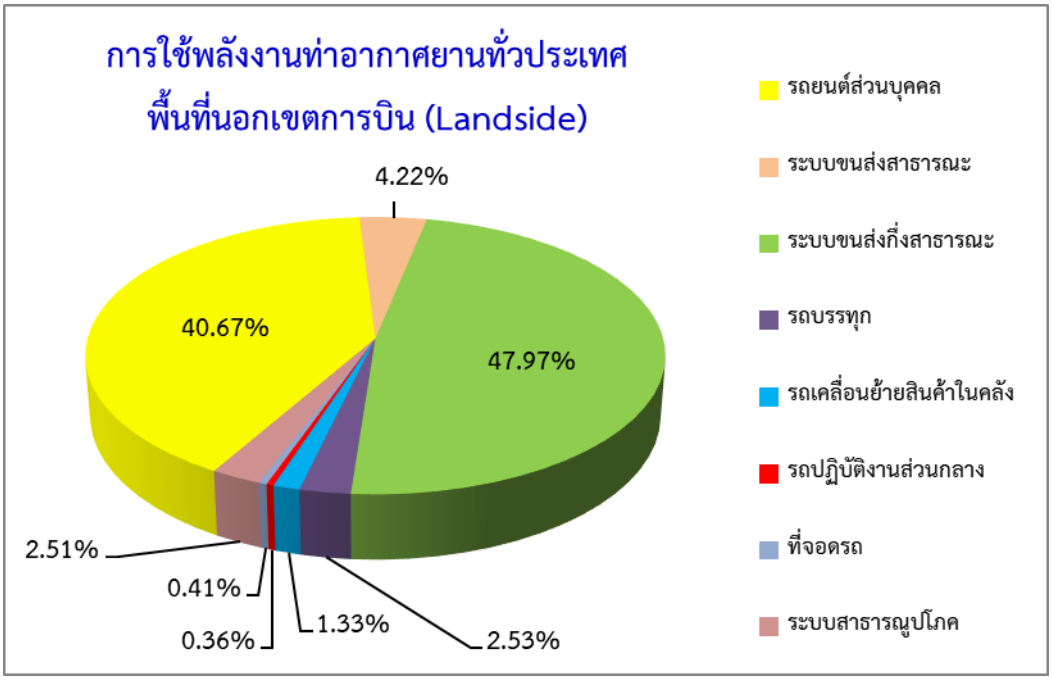
พื้นที่/ขอบเขต	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)	108,219.66	61.62
พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)	50,673.19	28.85
พื้นที่การบิน (Airside)	16,737.34	9.53
รวม	**175,630.19**	**100.00%**



รูปที่ 2.4.4-1 การใช้พลังงานของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

ตารางที่ 2.4.4-2 การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

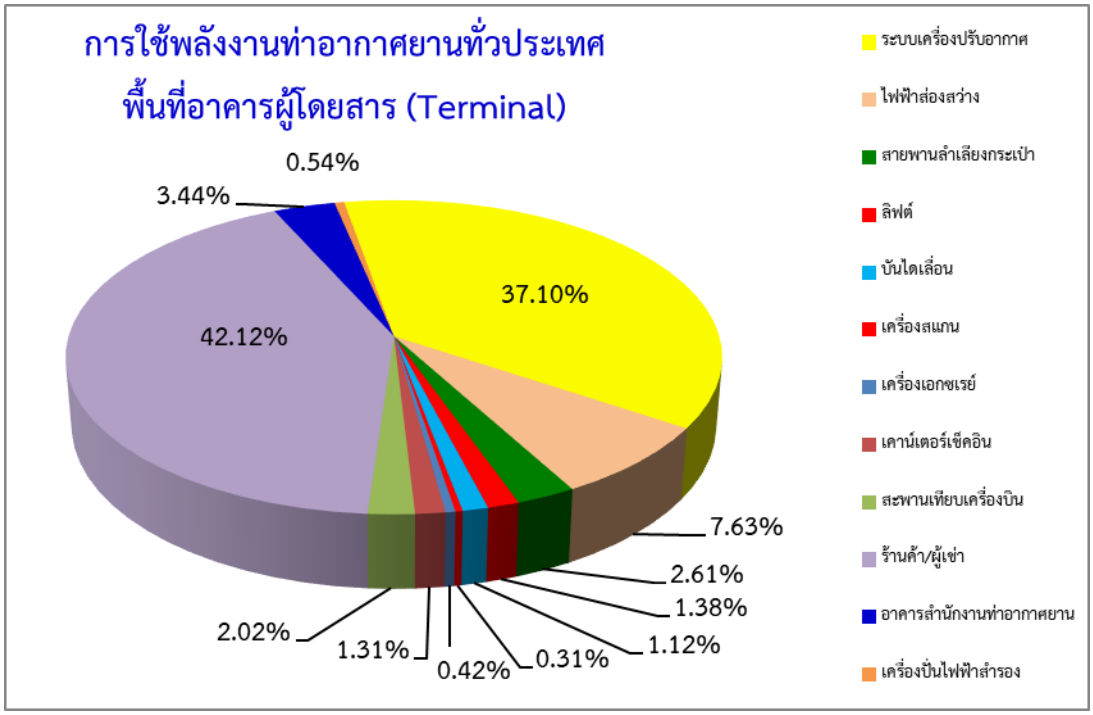
กิจกรรม	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนบุคคล	44,012.52	40.67
ระบบขนส่งสาธารณะ	4,566.91	4.22
ระบบขนส่งกึ่งสาธารณะ	51,909.84	47.97
รถบรรทุก	2,733.94	2.53
รถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลัง	1,439.64	1.33
รถปฏิบัติงานส่วนกลาง	386.81	0.36
ที่จอดรถ	448.44	0.41
ระบบสาธารณูปโภค	2,721.56	2.51
รวม	**108,219.66**	**100.00**



รูปที่ 2.4.4-2 การใช้พลังงานในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

ตารางที่ 2.4.4-3 การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

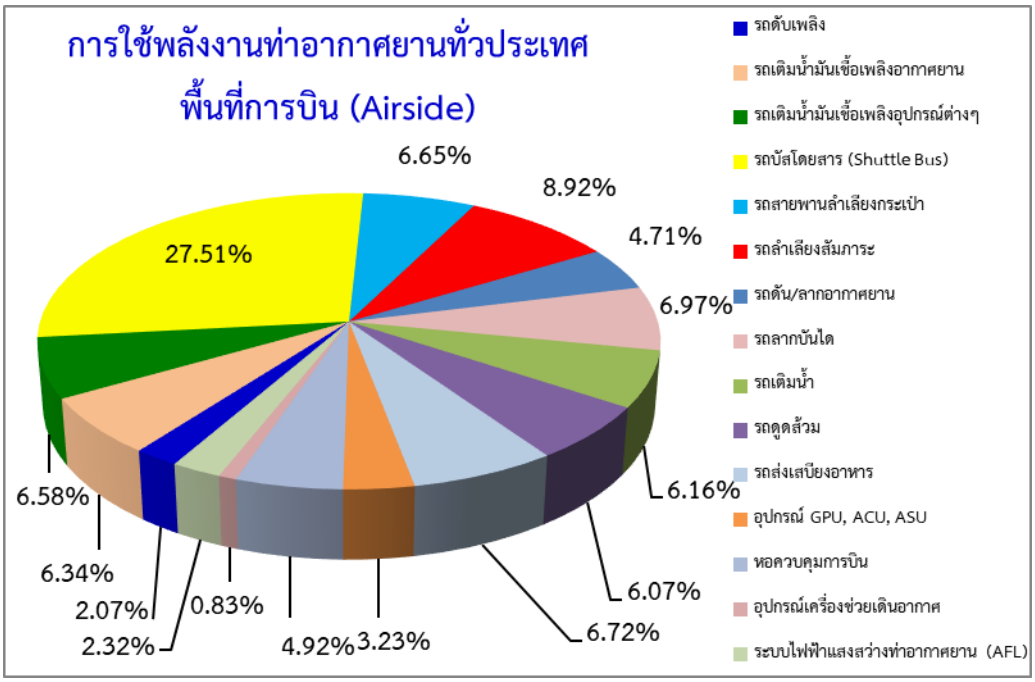
กิจกรรม	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
ระบบเครื่องปรับอากาศ	18,798.72	37.10
ไฟฟ้าส่องสว่าง	3,865.23	7.63
สายพานลำเลียงกระเป๋า	1,327.23	2.62
ลิฟต์	700.67	1.38
บันไดเลื่อน	567.48	1.12
เครื่องสแกน	157.81	0.31
เครื่องเอกซเรย์	211.79	0.42
เคาน์เตอร์เช็คอิน	663.29	1.31
สะพานเทียบเครื่องบิน	1,022.06	2.02
ร้านค้า/ผู้เช่า	21,343.22	42.12
อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	1,742.18	3.44
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	273.51	0.54
รวม	**50,673.19**	**100.00**



รูปที่ 2.4.4-3 การใช้พลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

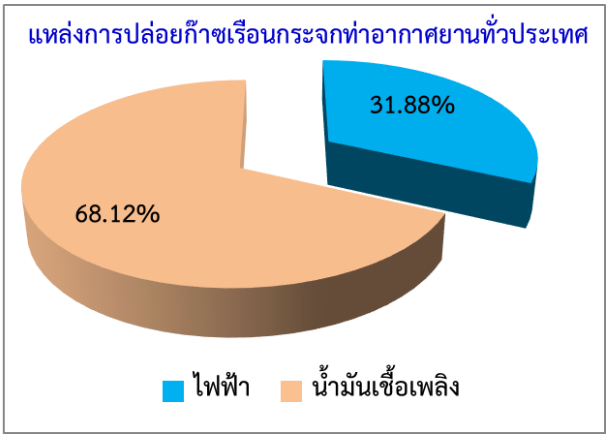
ตารางที่ 2.4.4-4 การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

กิจกรรม	การใช้พลังงาน (toe)	ร้อยละ
รถดับเพลิง	346.67	2.07
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน	1,061.16	6.34
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอุปกรณ์ต่างๆ	1,101.26	6.58
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	4,604.41	27.51
รถสายพานลำเลียงกระเป๋า	1,113.65	6.65
รถลำเลียงสัมภาระ	1,493.05	8.92
รถดัน/ลากอากาศยาน	787.91	4.71
รถลากบันได	1,167.24	6.97
รถเติมน้ำ	1,030.67	6.16
รถดูดส้วม	1,015.61	6.07
รถส่งเสบียงอาหาร	1,124.85	6.72
อุปกรณ์ GPU, ACU, ASU	539.91	3.23
หอควบคุมการบิน	823.44	4.92
อุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศ	139.38	0.83
ระบบไฟฟ้าแสงสว่างท่าอากาศยาน (AFL)	388.13	2.32
รวม	**16,737.34**	**100.00**



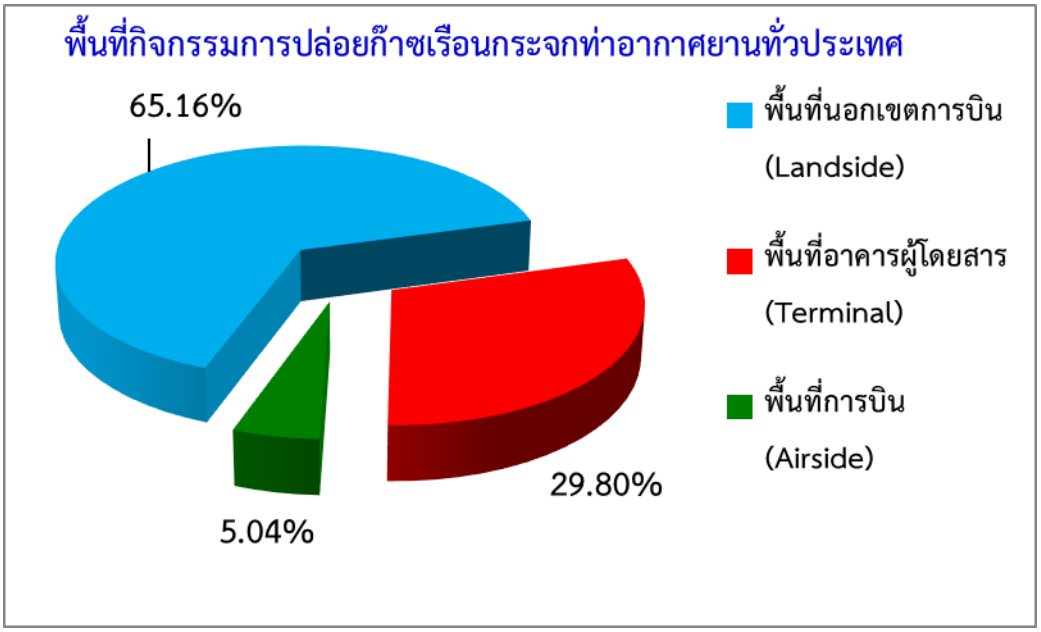
รูปที่ 2.4.4-4 การใช้พลังงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

แหล่ง Emission	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
ไฟฟ้า	369,216.30	31.88
น้ำมันเชื้อเพลิง	788,808.35	68.12
รวม	**1,158,024.65**	**100.00**



ตารางที่ 2.4.4-5 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

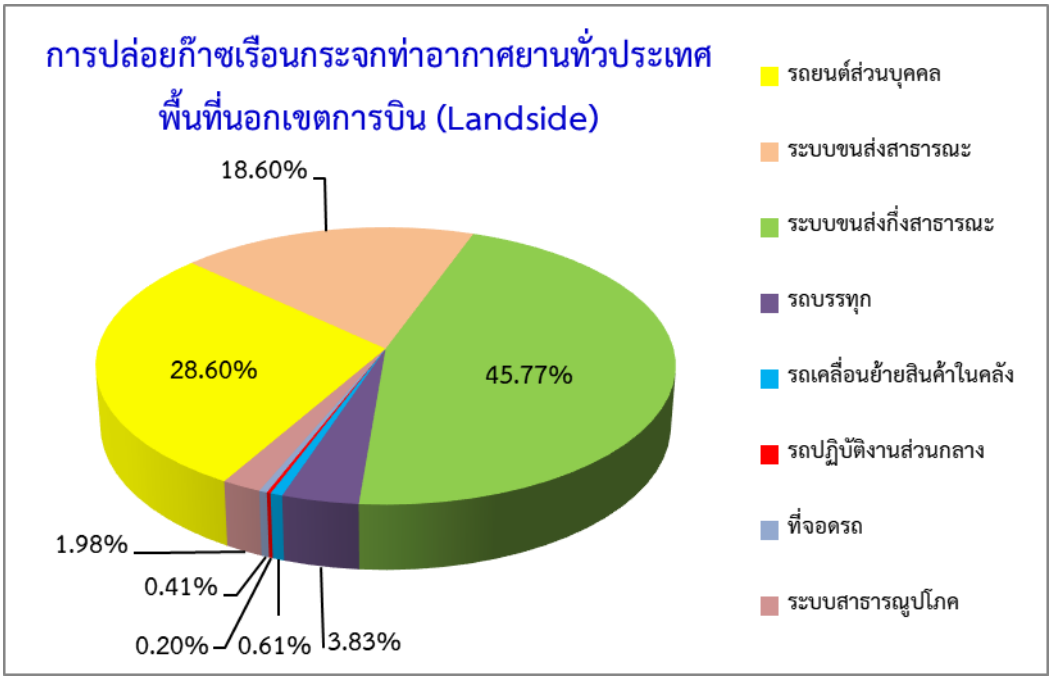
พื้นที่/ขอบเขต	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)	754,518.13	65.16
พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)	345,157.51	29.81
พื้นที่การบิน (Airside)	58,349.01	5.04
รวม	**1,158,024.65**	**100.00**



รูปที่ 2.4.4-5 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มพื้นที่/ขอบเขตของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

ตารางที่ 2.4.4-6 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

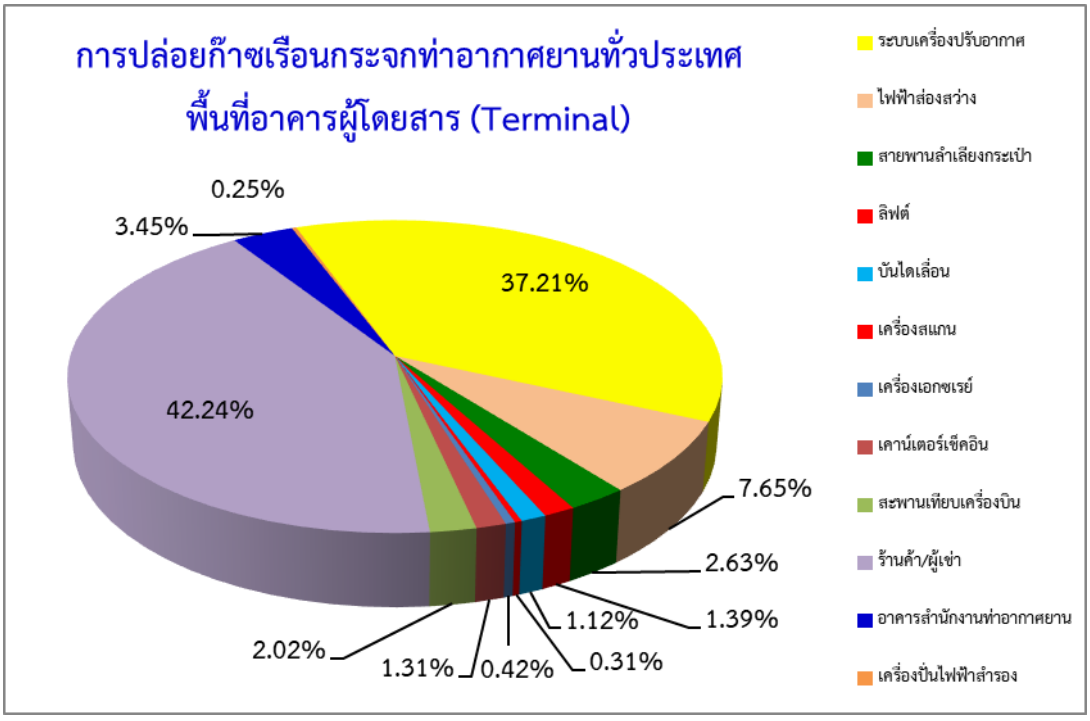
กิจกรรม	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนบุคคล	215,797.90	28.60
ระบบขนส่งสาธารณะ	140,359.93	18.60
ระบบขนส่งกึ่งสาธารณะ	345,305.73	45.77
รถบรรทุก	28,925.14	3.83
รถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลัง	4,583.89	0.61
รถปฏิบัติงานส่วนกลาง	1,574.09	0.21
ที่จอดรถ	3,063.44	0.41
ระบบสาธารณูปโภค	14,908.01	1.98
รวม	**754,518.13**	**100.00**



รูปที่ 2.4.4-6 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

ตารางที่ 2.4.4-7 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

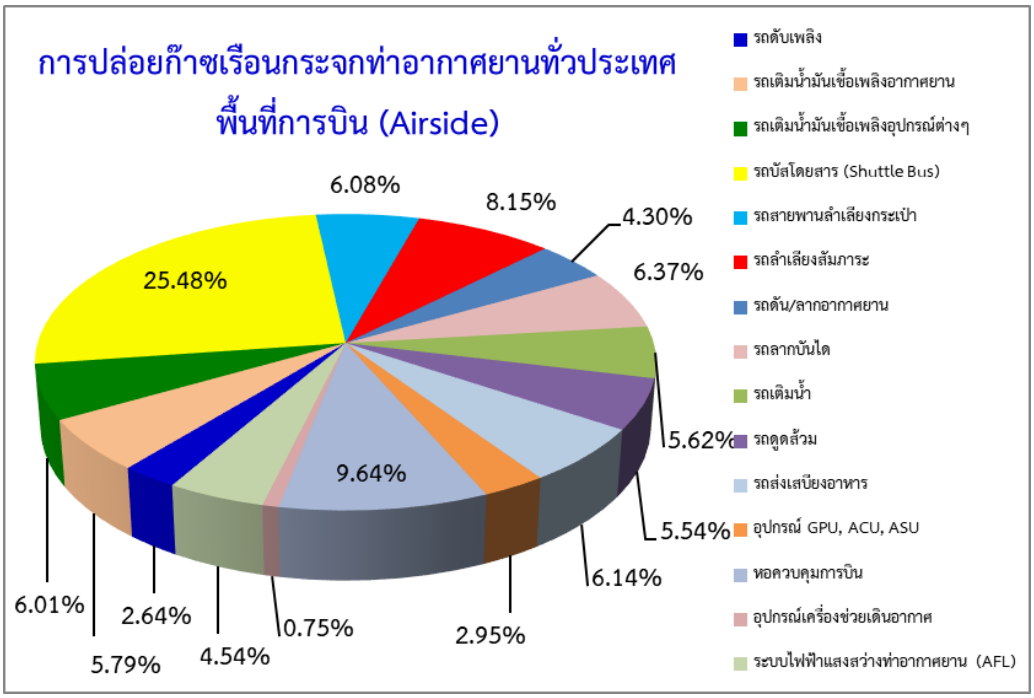
กิจกรรม	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
ระบบเครื่องปรับอากาศ	128,420.77	37.21
ไฟฟ้าส่องสว่าง	26,404.74	7.65
สายพานลำเลียงกระเป๋า	9,066.77	2.63
ลิฟต์	4,786.56	1.39
บันไดเลื่อน	3,876.68	1.12
เครื่องสแกน	1,077.98	0.31
เครื่องเอกซเรย์	1,446.82	0.42
เคาน์เตอร์เช็คอิน	4,531.19	1.31
สะพานเทียบเครื่องบิน	6,982.09	2.02
ร้านค้า/ผู้เช่า	145,803.20	42.24
อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	11,901.46	3.45
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	859.25	0.25
รวม	**345,157.51**	**100.00**



รูปที่ 2.4.4-7 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

ตารางที่ 2.4.4-8 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

กิจกรรม	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ร้อยละ
รถดับเพลิง	1,540.92	2.64
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน	3,378.81	5.79
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอุปกรณ์ต่างๆ	3,506.50	6.01
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	14,866.80	25.48
รถสายพานลำเลียงกระเป๋า	3,545.93	6.08
รถลำเลียงสัมภาระ	4,753.98	8.15
รถดัน/ลากอากาศยาน	2,508.75	4.30
รถลากบันได	3,716.58	6.37
รถเติมน้ำ	3,281.71	5.62
รถดูดส้วม	3,233.76	5.54
รถส่งเสบียงอาหาร	3,581.59	6.14
อุปกรณ์ GPU, ACU, ASU	1,719.12	2.95
หอควบคุมการบิน	5,625.24	9.64
อุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศ	437.88	0.75
ระบบไฟฟ้าแสงสว่างท่าอากาศยาน (AFL)	2,651.44	4.54
รวม	**58,349.01**	**100.00**



รูปที่ 2.4.4-8 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การบิน (Airside) ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

เมื่อทำการวิเคราะห์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานทั้งหมดแล้ว จะนำผลมาพิจารณาจัดเป็นกลุ่มการใช้พลังงาน เพื่อใช้สำหรับประเมินว่าหากจัดกลุ่มท่าอากาศยานตามหน่วยงาน หรือใช้จำนวนผู้โดยสารเป็นเกณฑ์แล้วพอที่จะแสดงขอบเขตการใช้พลังงานได้หรือไม่ แล้วสามารถนำไปใช้พิจารณาต่อไปว่าหากท่าอากาศยานที่มีการจัดกลุ่มนี้ในแต่ละปีมีการใช้พลังงานยังอยู่ในช่วงของกลุ่มที่จัดไปหรือไม่ในลักษณะของการจัดทำเป็นเกณฑ์โดยเทียบเป็นสัดส่วนการใช้พลังงานของกิจกรรมนั้นๆ กับพลังงานทั้งหมดของแต่ละท่าอากาศยานดังแสดง**ตารางที่ 2.4.4-9** และ**ตารางที่ 2.4.4-10** ตามลำดับ

ตารางที่ 2.4.4-9 สัดส่วนการใช้พลังงานส่วนต่างๆ ของท่าอากาศยานจำแนกตามหน่วยงานที่กำกับดูแลท่าอากาศยาน

กิจกรรมการใช้พลังงาน	กรมท่าอากาศยาน (ร้อยละ)	บมจ.ท่าอากาศยานไทย (ร้อยละ)	บมจ.การบินกรุงเทพ (ร้อยละ)
พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)			
รถยนต์ส่วนบุคคล	40-50	15-50	40-50
ระบบขนส่งสาธารณะ	1-2	1-3.5	0
ระบบขนส่งกึ่งสาธารณะ	15-20	20-40	10-20
รถบรรทุก	1	1-4	0.2
ที่จอดรถ	1-2	0.2-0.5	0.5
ระบบสาธารณูปโภค	1-2	1-2	2-8
พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)			
ระบบเครื่องปรับอากาศ	25-45	10-15	5
ไฟฟ้าส่องสว่าง	5	2-3	2.4
สิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารผู้โดยสาร	2-3	2-3	0.5-1
ร้านค้าผู้เช่า	1-2	5-20	1.5-2.5
สำนักงานท่าอากาศยาน	1-2	0.6-1	5-10
พื้นที่การบิน (Airside)			
รถดับเพลิง	0.5	0.2-0.3	1
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	* มีเฉพาะที่ท่าอากาศยานกระบี่	3	3-6
ยานพหนะและอุปกรณ์ GSE	5-10	3-8	10-13
ไฟฟ้าแสงสว่างท่าอากาศยาน (AFL)	1-2	0.2	0.5
ส่วนควบคุมการบิน	1-1.25	0.5	1.5-3

ตารางที่ 2.4.4-10 สัดส่วนการใช้พลังงานส่วนต่างๆ ของท่าอากาศยานจำแนกตามปริมาณผู้โดยสาร

กิจกรรมการใช้พลังงาน	มากกว่า 5 ล้านคน/ปี (ร้อยละ)	ระหว่าง 1-5 ล้านคน/ปี (ร้อยละ)	น้อยกว่า 1 ล้านคน/ปี (ร้อยละ)
พื้นที่นอกเขตการบิน (Landside)			
รถยนต์ส่วนบุคคล	15-50	30-50	40-50
ระบบขนส่งสาธารณะ	1-3.5	2-3	0.2
ระบบขนส่งกึ่งสาธารณะ	20-40	10-30	10-20
รถบรรทุก	1-4	0.2-1	0
ที่จอดรถ	0.2-0.5	0.2-0.4	12
ระบบสาธารณูปโภค	1-2	1-3	2-6
พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)			
ระบบเครื่องปรับอากาศ	10-15	10-20	20-40
ไฟฟ้าส่องสว่าง	2-3	1-2	1-5
สิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารผู้โดยสาร	2-3	2-5	2-5
ร้านค้าผู้เช่า	5-20	3-8	1-2
สำนักงานท่าอากาศยาน	0.6-1	1-3	1-3
พื้นที่การบิน (Airside)			
รถดับเพลิง	0.1-0.2	0.3	0.5-1
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	3	4-5	3.5
ยานพหนะและอุปกรณ์ GSE	3-8	2-10	3-13
ไฟฟ้าแสงสว่างท่าอากาศยาน (AFL)	0.2	1	0.5-1
ส่วนควบคุมการบิน	0.5	2-3	1-2

2.5 งานส่วนที่ 5 : การวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมจากมาตรการการอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศ

การศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมที่จะเกิดจากมาตรการการอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศ เช่น ผลกระทบรอบด้าน ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบด้านสังคม ผลประโยชน์ด้านความสะดวกสบาย เป็นต้น จะมีการดำเนินงานเมื่อมีการจัดทำรายละเอียดมาตรการในงานส่วนที่ 8 เบื้องต้น เพื่อประเมินผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากมาตรการดังกล่าว

มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ช่วยลดปริมาณการเกิดก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases : GHG) ทั้งการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Emissions) จากยานพาหนะที่ใช้บริการรับ-ส่งผู้โดยสารและพนักงานสายการบินที่ปฏิบัติงานอยู่ในท่าอากาศยาน ยานพาหนะที่ใช้ขนส่งลำเลียงขนถ่ายสินค้า รวมทั้งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้พลังงานในอาคารผู้โดยสารและอาคารส่วนต่างๆ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ถือเป็นองค์ประกอบหลัก รวมถึงการปล่อยก๊าซอื่นๆ เช่น ออกไซด์ของไนโตรเจน หรือ NO_X ไอน้ำ และอนุภาคอื่นๆ ด้วย ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น จึงควรมีการวิเคราะห์พิจารณาผลกระทบด้านต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากดำเนินมาตรการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศที่ได้นำเสนอไว้

2.5.1 ขอบเขตของการศึกษา

ตามวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาการขนส่งทางอากาศอันนำไปสู่การอนุรักษ์พลังงานการขนส่งทางอากาศจึงเห็นควรมีการศึกษาข้อมูลและศักยภาพการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานด้านการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าทางอากาศในประเทศและจัดทำแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานภาคการคมนาคมขนส่งทางอากาศขึ้นเพื่อให้เกิดการพัฒนาการขนส่งทางอากาศที่มีประสิทธิภาพและเกิดการอนุรักษ์พลังงานอย่างเป็นรูปธรรม ตลอดจนการสร้างความร่วมมือจากหน่วยงานผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) จึงได้จัดทำโครงการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานสำหรับการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางอากาศในประเทศไทย เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานด้านการขนส่งทางอากาศต่อไปนั้น

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ การศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมที่จะเกิดจากมาตรการการอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศ เช่น ผลกระทบรอบด้าน ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบด้านสังคม ผลประโยชน์ด้านความสะดวกสบาย เป็นต้น จะพิจารณาขอบเขตการศึกษาของโครงการตามหลักการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการที่มีต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้แก่ ทรัพยากรด้านกายภาพ ทรัพยากรด้านชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต ครอบคลุมพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ดังแสดงใน**รูปที่ 2.5-1** ตามแนวทางการศึกษาและจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) โดยผลการประเมินที่ได้จะนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดทำมาตรการลดผลกระทบ และแผนการดำเนินการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อไป สำหรับการประเมินผลกระทบของโครงการ ได้ประเมินผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรและคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่สำคัญทั้ง 4 ด้าน โดยแบ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นได้เป็น 2 ทาง คือ ผลกระทบทางบวกและผลกระทบทางลบ และประเมินผลกระทบออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

รูปที่ 2.5-1 ระบบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

(1) <u>ประเภทของผลกระทบ</u>

1) **กรณีไม่มีผลกระทบ (Non-Impact)** หมายถึง กิจกรรมที่จะดำเนินการหรือผลจากการพัฒนาโครงการฯ ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โครงการฯ และพื้นที่ใกล้เคียง หรือเป็นผลกระทบในกรณีที่ไม่มีโครงการ

2) **กรณีมีผลกระทบทางบวก (Positive Impact)** หมายถึง กิจกรรมที่จะดำเนินการ หรือผลจากการพัฒนาโครงการฯ ก่อให้เกิดผลดีหรือเป็นประโยชน์ต่อสภาพทรัพยากรสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โครงการฯ และพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งจัดเป็นผลกระทบในกรณีที่มีโครงการเกิดขึ้น

3) **กรณีมีผลกระทบทางลบ (Negative Impact)** หมายถึงกิจกรรมที่จะดำเนินการ หรือผลจากการพัฒนาโครงการฯ จะก่อให้เกิดผลเสียหายต่อสภาพทรัพยากรสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โครงการฯ และพื้นที่ใกล้เคียงซึ่งจัดเป็นผลกระทบในกรณีที่มีโครงการเกิดขึ้น

(2) <u>ระดับผลกระทบ</u>

ระดับผลกระทบจากการดำเนินงานโครงการจะพิจารณาตามประเภทของผลกระทบที่เกิดขึ้น ดังนี้

1) **ผลกระทบทางบวก** จะพิจารณาถึงประโยชน์ที่เกิดขึ้นแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

ก) ระดับต่ำ หมายถึง เป็นประโยชน์ที่เกิดขึ้นบางช่วงเวลาเท่านั้น มีผู้รับประโยชน์อยู่ในพื้นที่จำกัด (+1)

ข) ระดับปานกลาง หมายถึง เป็นประโยชน์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องหรือเอื้อประโยชน์ให้ชุมชนท้องถิ่นมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นจากเดิม (+2)

ค) ระดับมาก หมายถึง เป็นประโยชน์ที่เกิดขึ้นอย่างถาวรต่อส่วนรวมระดับจังหวัดและระดับประเทศ (+3)

2) **ผลกระทบทางลบ** จะพิจารณาถึงระดับความรุนแรงหรือขนาดของผลกระทบที่เป็นความเสียหายต่อชีวิต ทรัพย์สินและก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมรวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านอื่น ๆ โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

ก) ระดับต่ำ หมายถึง กิจกรรมหรือผลจากการพัฒนาโครงการฯ ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพทั่วไปหรือสภาพธรรมชาติเพียงชั่วคราว เป็นช่วงระยะเวลาสั้นหรือมีขอบเขตของผลเสียหายในวงจำกัดและสภาพแวดล้อมสามารถปรับตัวหรือคืนสู่สภาพปกติได้ในช่วงระยะเวลาหนึ่งหรือมีผลการเปลี่ยนแปลงไม่เกินกว่ามาตรฐาน/กฎหมายกำหนด (-1)

ข) ระดับปานกลาง หมายถึง กิจกรรมหรือผลจากการพัฒนาโครงการฯ ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากสภาพทั่วไปหรือสภาพธรรมชาติเดิมอย่างชัดเจน หรือมีขอบเขตของผลเสียหายในวงจำกัดหรือผลกระทบเกิดขึ้นในลักษณะชั่วคราว แต่มีขอบเขตของผลกระทบค่อนข้างกว้างหรืออาจส่งผลกระทบต่อเนื่องต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ได้ หรือมีผลกระทบในบางปัจจัยเกินกว่ามาตรฐานฯ ทั้งนี้จะพิจารณาตามหลักพื้นฐานที่สามารถจัดการจัดหามาทดแทน หรือบรรเทาผลกระทบได้ หรือสภาพแวดล้อมสามารถฟื้นฟูกลับคืนสภาพเดิมได้ แต่ต้องอาศัยระยะเวลา (-2)

ค) ระดับมาก หมายถึง กิจกรรมหรือผลจากการพัฒนาโครงการฯ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมหรือผลกระทบในกรณีใดกรณีหนึ่งหรือในหลายกรณี คือ ก่อให้เกิดความสูญเสียต่อทรัพยากรที่มีข้อจำกัดหรือข้อห้ามทางกฎหมายที่เข้มงวดหรือเป็นปัจจัยที่อ่อนไหวต่อความรู้สึกของสังคมหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงจากสภาพทั่วไปหรือสภาพธรรมชาติเดิมอย่างสิ้นเชิงและมีขอบเขตของผลเสียหายต่อเนื่องในวงกว้างหรือมีระยะเวลาติดต่อกันยาวนานหรือเกิดความเสียหายต่อชีวิต ทรัพย์สินและวิถีชีวิตของประชาชนหรือเป็นผลกระทบถาวรต่อทรัพยากรที่มีคุณค่าและ/หรือหายาก (-3)

2.5.2 การคัดกรองประเด็นที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ โดยมาตรการลดการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน เช่น การติดฟิล์มกรองแสงและเป็นกระจกสองชั้น การเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าส่องสว่างเป็นหลอดประหยัดพลังงาน การติดตั้งระบบ Motion Sensor Control ให้ทำงานแบบอัตโนมัติ การเดินทางใช้ระบบรถขนส่งสาธารณะ (Shift Mode) ยานพาหนะรับส่งผู้โดยสารเปลี่ยนจากน้ำมันเชื้อเพลิงมาใช้ยานพาหนะพลังงานไฟฟ้า (Electric Vehicle : EV) การส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานโดยเปลี่ยนจากใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (รถโดยสารประจำทาง) เป็นต้น หากพิจารณาถึงการดำเนินการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ จะเห็นว่ามีปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมอยู่ 4 ด้าน คือ

(1) ด้านคุณภาพอากาศ เนื่องจากหากพิจารณากิจกรรมในท่าอากาศยานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งผู้โดยสารมีการใช้รถยนต์เพื่อทำการขนส่งและลำเลียงสินค้าและผู้โดยสาร ซึ่งทำให้เกิดการใช้พลังงานในกิจกรรมเหล่านั้นจำนวนมาก ดังนั้น ย่อมมีผลต่อปริมาณมลสารที่จะระบายออกสู่บรรยากาศ

(2) **ด้านการคมนาคมขนส่ง** พิจารณากิจกรรมในท่าอากาศยานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งผู้โดยสาร หากมีการส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยาน โดยเปลี่ยนจากใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (รถโดยสารประจำทาง) ดังนั้น ย่อมมีผลต่อความสะดวกสบายของผู้โดยสาร

(3) **ด้านไฟฟ้าและพลังงาน** เนื่องจากมาตรการลดการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน เช่น การติดฟิล์มกรองแสงและเป็นกระจกสองชั้น การเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าส่องสว่างเป็นหลอดประหยัดพลังงาน การติดตั้งระบบ Motion Sensor Control ให้ทำงานแบบอัตโนมัติ ดังนั้น จึงต้องมีการทบทวนถึงสภาพปัญหาการใช้ไฟฟ้าและพลังงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน

(4) **ด้านเศรษฐกิจสังคม** เนื่องจากมาตรการลดการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน ซึ่งเป็นการบริการด้านการขนส่งทางอากาศ ดังนั้น การดำเนินการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ อาจส่งผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม แหล่งมลพิษสิ่งแวดล้อม ลักษณะและปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม และความสะดวกสบายในการใช้พื้นที่ท่าอากาศยาน

ทั้งนี้ ในการทบทวนสภาพการจัดการและคุณภาพสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันจะทำการพิจารณาเฉพาะประเด็นที่เกี่ยวข้อง โดยไม่จำแนกตามการจัดกลุ่มทรัพยากรสิ่งแวดล้อมว่าเป็นทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต

2.5.3 การประเมินผลกระทบและมาตรการในแต่ละประเด็น

2.5.3.1 ด้านคุณภาพอากาศ

กิจกรรมในท่าอากาศยานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งผู้โดยสารมีการใช้รถยนต์เพื่อทำการขนส่งและลำเลียงสินค้าและผู้โดยสาร ซึ่งทำให้เกิดการใช้พลังงานในกิจกรรมเหล่านั้นจำนวนมาก ดังนั้น หากการขนส่งโดยลดการใช้เชื้อเพลิงเปลี่ยนมาใช้รถบัสรับส่งผู้โดยสารพลังงานไฟฟ้า ย่อมมีผลต่อการลดปริมาณมวลสารที่จะระบายออกสู่บรรยากาศ ซึ่งเป็นผลกระทบทางบวกในระดับมาก (+3)

2.5.3.2 ด้านการคมนาคมขนส่ง

กิจกรรมในท่าอากาศยานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งผู้โดยสาร หากมีการส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออก ท่าอากาศยาน โดยเปลี่ยนจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมาใช้รถโดยสารสาธารณะระบบไฟฟ้า (EV) ให้บริการเดินทางมาท่าอากาศยาน เป็นการเพิ่มช่องทางการเดินทางและลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล นอกจากนี้ การพัฒนาทักษะบุคลากรในการปฏิบัติงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน อาทิ การฝึกอบรมส่งเสริมให้มีการขับขี่เพื่อการประหยัดพลังงาน การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ในเรื่องซ่อมบำรุงรักษา เครื่องมือ เครื่องจักร ยานพาหนะ และอุปกรณ์ต่างๆ จะช่วยให้การขนส่งผู้โดยสารมีประสิทธิภาพและช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Emissions) ดังนั้น การดำเนินโครงการจึงเป็นผลกระทบทางบวกในระดับมาก (+3)

2.5.3.3 ด้านไฟฟ้าและพลังงาน

ท่าอากาศยานมีการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในอาคาร และพลังงานที่ใช้ในการขนส่งและลำเลียงสินค้าและผู้โดยสาร ซึ่งมีทั้งการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Emissions) จากยานพาหนะที่ใช้บริการรับ-ส่งผู้โดยสารและพนักงานสายการบินที่ปฏิบัติงานอยู่ในท่าอากาศยาน ยานพาหนะที่ใช้ขนส่งลำเลียงขนถ่ายสินค้า รวมทั้งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้พลังงานในอาคารผู้โดยสารและอาคารส่วนต่างๆ ซึ่งเป็นกิจกรรมส่วนหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) จำเป็นต้องมีมาตรการลดการใช้พลังงานและบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงาน

โดยการนำระบบควบคุมอัตโนมัติ ระบบการบริการจัดการอาคาร และระบบออนไลน์มาใช้ในการบริหารจัดการพลังงานในท่าอากาศยาน การจัดการระบบไฟฟ้าภายในอาคารโดยแยกสวิตซ์เปิด-ปิดไฟฟ้าส่องสว่างเพื่อรับแสงกลางวันให้เหมาะสม การลดการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานโดยการใช้หลอดไฟ LED การปรับปรุงผนังอาคาร เช่น ติดฟิล์มกันความร้อน จะช่วยลดการใช้ปริมาณไฟฟ้า และรถโดยสารสาธารณะให้บริการเดินทางมาท่าอากาศยานเปลี่ยนจากน้ำมันเชื้อเพลิงมาใช้ยานพาหนะพลังงานไฟฟ้า (Electric Vehicle : EV) เป็นการลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิง ดังนั้น การใช้ไฟฟ้าและพลังงานที่มีอยู่ในปัจจุบันจะลดลง ซึ่งเป็นการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่งทางอากาศ การดำเนินโครงการจึงเป็นผลกระทบทางบวกในระดับมาก (+3)

2.5.3.4 ด้านเศรษฐกิจสังคม

การดำเนินโครงการเป็นการลดการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน ซึ่งเป็นพื้นที่ให้บริการด้านการขนส่งทางอากาศ ดังนั้น การดำเนินการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ จะช่วยลดปริมาณมลสารที่จะระบายออกสู่บรรยากาศ และกิจกรรมการดำเนินโครงการไม่ได้ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น กิจกรรมโครงการย่อมไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และการเพิ่มช่องทางเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะ (รถโดยสารประจำทาง) ให้กับผู้โดยสารจะช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้พื้นที่ท่าอากาศยานลดค่าใช้จ่ายและเสียเวลาในการหาที่จอดรถในพื้นที่ท่าอากาศยาน ดังนั้น เมื่อพิจารณาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบด้านสังคม และผลประโยชน์ด้านความสะดวกสบายจากมาตรการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศจะส่งผลกระทบทางบวกในระดับมาก (+3)

จากการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในประเด็นที่เกี่ยวข้อง พบว่ากิจกรรมที่จะดำเนินการจากโครงการฯ ก่อให้เกิดผลดีหรือเป็นประโยชน์ต่อสภาพทรัพยากรสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โครงการฯ และพื้นที่ใกล้เคียง เป็นผลกระทบทางบวกและเป็นประโยชน์ที่เกิดขึ้นโดยรวมทั้งต่อพื้นที่ข้างเคียงโดยรอบและในระดับประเทศ ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินโครงการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงเสนอให้มีมาตรการส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยมาตรการประหยัดไฟฟ้าและพลังงาน มีดังนี้

(1) เปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่าง LED ในพื้นที่ท่าอากาศยานทดแทนของเดิม

(2) เปิดปิดไฟส่องสว่างลานจอดอากาศยานเฉพาะช่วงที่มีอากาศยานเข้า-ออก

(3) การปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพระบบเครื่องปรับอากาศ

(4) จัดให้มีมาตรการลดความร้อนเข้าสู่อาคารโดยปรับปรุงผนังอาคาร เช่น ติดฟิล์มกันความร้อน

(5) จัดทำหลังคาให้ร่มเงาที่จอดรถบัสรับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน

(6) ส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานโดยระบบขนส่งสาธารณะ

(7) เปลี่ยนมาใช้รถบัสพลังงานไฟฟ้ารับ-ส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน

(8) จัดให้มีการบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกในท่าอากาศยานเพื่อการประหยัดพลังงาน

(9) สร้างสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมในพื้นที่การบิน

(10) การติดตั้งระบบติดตาม (Tracking) บนยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE

(11) ใช้รถโดยสารสาธารณะระบบไฟฟ้า (EV) สำหรับผู้มาใช้บริการท่าอากาศยาน

(12) ส่งเสริมการใช้รถยนต์ไฟฟ้า (EV) สำหรับผู้มาใช้บริการท่าอากาศยาน

(13) จัดพื้นที่จอดรถให้เพียงพอพร้อมเทคโนโลยีในการบริหารจัดการที่จอดรถ

(14) ฝึกอบรมพัฒนาทักษะบุคลากรในการปฏิบัติงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน

(15) สร้างจิตสำนึกแก่บุคลากรในองค์กรให้รักสิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงาน

(16) จัดให้มีโครงการศึกษาเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ได้แก่ การศึกษาการกำหนดอายุการใช้งานของยานพาหนะและอุปกรณ์ภาคพื้น (GSE) ที่ให้บริการในพื้นที่การบินที่เหมาะสม การศึกษาพลังงานทางเลือก (Renewable Energy) เพื่อทดแทนการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน การศึกษาออกแบบสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ในพื้นที่ท่าอากาศยานโดยคำนึงถึงหลัก Green Design/Green Building เพื่อการประหยัดพลังงาน

2.5.4 สรุปมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

เพื่อเป็นการป้องกันและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการดำเนินโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ จะต้องมีการเพิ่มเติมมาตรการจากการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในส่วนการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม จะเน้นเฉพาะมาตรการทางด้านคุณภาพอากาศ การคมนาคมขนส่ง ด้านไฟฟ้าและพลังงาน และเศรษฐกิจสังคม คือ

(1) จัดให้มีมาตรการประชาสัมพันธ์ รณรงค์และส่งเสริมให้ผู้โดยสารเปลี่ยนจากใช้รถยนต์ส่วนบุคคล มาใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (รถโดยสารประจำทาง)

(2) ตรวจวัดคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดบริเวณสถานีขนส่งผู้โดยสารในพื้นที่ท่าอากาศยานอย่างน้อย 1 ครั้ง ก่อนเริ่มดำเนินการ และหลังเริ่มดำเนินการ 1 ครั้ง ภายในระยะเวลา 1 เดือน เมื่อเริ่มดำเนินการ

(3) จัดให้มีการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการท่าอากาศยาน และฝ่ายที่เกี่ยวข้องในท่าอากาศยาน ทั้งในด้านภาวะการเปลี่ยนแปลง ปัญหา และความเดือดร้อน ตลอดจนความต้องการที่มีต่อการดำเนินโครงการ

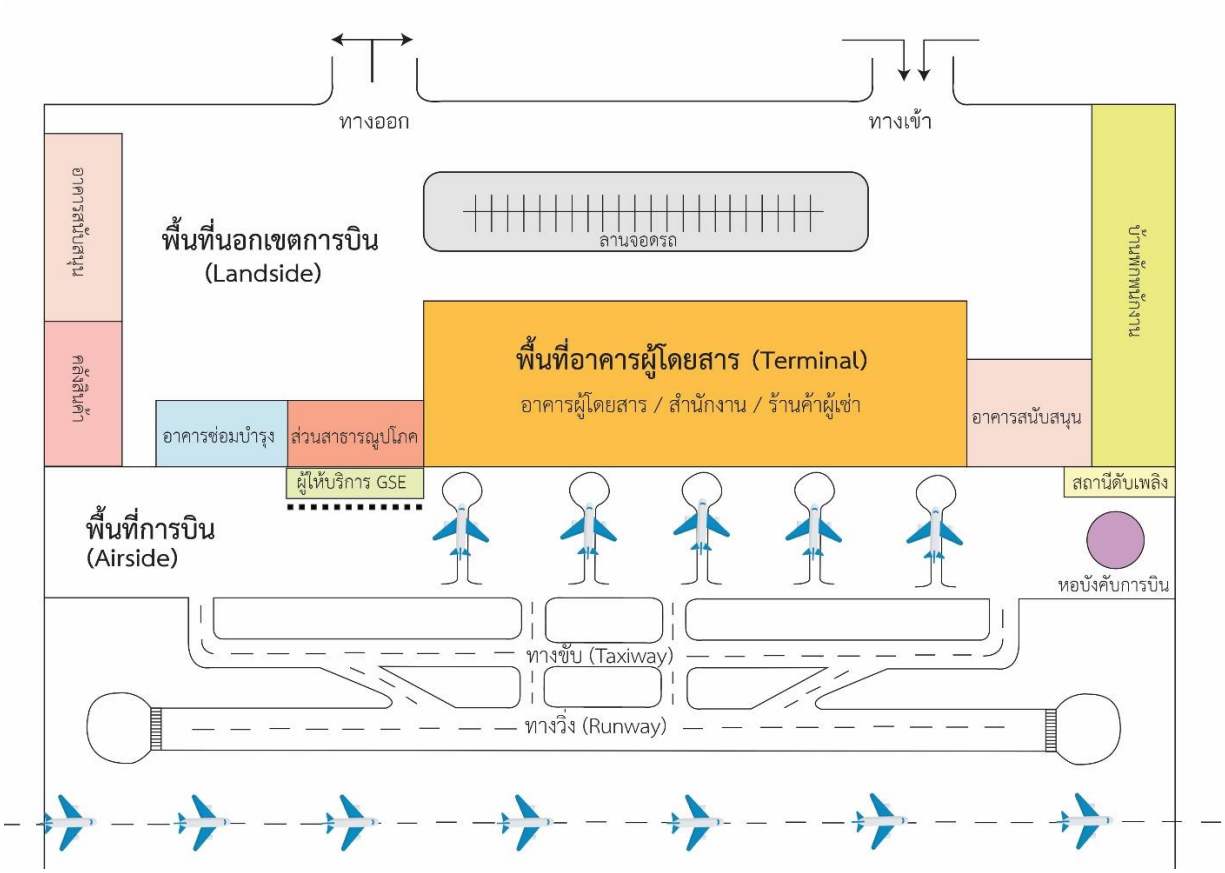
(4) ติดตามเรื่องร้องเรียน โดยจัดให้มีช่องทางรับเรื่องร้องเรียนที่อาจได้รับผลจากการดำเนินโครงการ

2.6 งานส่วนที่ 6 : การวิเคราะห์สาเหตุการสูญเสียพลังงานด้านการขนส่งทางอากาศ

หลังจากที่ได้มีการเข้าสำรวจตรวจวัดข้อมูลต่างๆ ในหัวข้องานก่อนหน้านี้ จะทำให้ทราบสาเหตุของการสูญเสียพลังงาน ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งที่มาจากนโยบายท่าอากาศยาน นโยบายของสายการบิน หรือผู้ปฏิบัติงาน ทั้งในแง่ของการใช้งานความประมาท การรู้เท่าไม่ถึงการณ์ การไม่ปฏิบัติตามเกณฑ์หรือระเบียบหรือคู่มือการทำงาน การไม่ดูแลบำรุงรักษา การไม่ได้วางแผนไว้ หรืออาจเกิดจากในส่วนของอุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องจักร และยานพาหนะต่างๆ ที่ใช้งานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพหรือขาดการดูแลซ่อมบำรุง หรือใช้งานเกินอายุหรือสมรรถภาพที่มีอยู่ หรืออาจเป็นสาเหตุอื่นๆ ซึ่งเมื่อได้สาเหตุที่แท้จริงในรายละเอียดก็จะทำให้สามารถเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไขที่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งการนำนวัตกรรมเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้ การเปลี่ยนทดแทน หรือเป็นการบริหารจัดการของเดิมที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้ การเลือกดำเนินการใดๆ ก็แล้วแต่จะต้องมีการพิจารณาวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียเปรียบเทียบและประเมินความเหมาะสมในหลายด้านเช่นกัน

สำหรับรายละเอียดในการวิเคราะห์การสูญเสียได้ดำเนินการกับ 3 ท่าอากาศยานนำร่อง คือ ท่าอากาศยานกระบี่ ท่าอากาศยานภูเก็ต และท่าอากาศยานสมุย ขณะที่ท่าอากาศยานอื่นๆ ในภาพรวมของประเทศจะพิจารณาสาเหตุโดยทั่วไปจากการทบทวนข้อมูลและเอกสารต่างๆ รวมทั้งสอบถามจากเจ้าหน้าที่ของท่าอากาศยานอื่นด้วย

หลังจากที่ได้เข้าพื้นที่สำรวจข้อมูลท่าอากาศยานกระบี่ ท่าอากาศยานสมุย และท่าอากาศยานภูเก็ต และได้สอบถามเจ้าหน้าปฏิบัติงานส่วนต่างๆ ในเบื้องต้นพบว่าสาเหตุการสูญเสียพลังงานสามารถสรุปภาพรวมของทั้ง 3 ท่าอากาศยาน โดยแบ่งออกเป็น 3 พื้นที่ ตาม**รูปที่ 2.6-1** ได้แก่



รูปที่ 2.6-1 การวิเคราะห์สาเหตุการสูญเสียพลังงานตามพื้นที่กิจกรรมของท่าอากาศยาน

(1) ในส่วนพื้นที่การบิน (Airside) ดังแสดงใน**รูปที่ 2.6-2** และ**รูปที่ 2.6-3** พบว่า

- การมีสะพานเทียบเครื่องบิน (Boarding Bridge) จำนวนน้อย ทำให้ต้องมีการใช้งานเครื่องจักรอุปกรณ์ภาคพื้นที่ (Ground Service Equipment : GSE) จำนวนมากมาให้บริการ ณ บริเวณหลุมจอดอากาศยาน ซึ่งเครื่องมืออุปกรณ์เหล่านี้ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการทำงาน ต้องวิ่งวนหลายรอบ หากมีจำนวนสะพานเทียบเครื่องบินเพิ่มขึ้น อย่างน้อยก็จะทำให้ลดจำนวนรถบันไดที่ต้องใช้รถลาก (Tracktor) และรถ Shuttle Bus ได้ เนื่องจากเป็นกลุ่มประเภทรถที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสัดส่วนมากเมื่อเทียบกับยานพาหนะอื่นในกลุ่ม GSE นอกจากนี้ การใช้งาน Shuttle Bus หรือ Bus Gate จะต้องมีการติดเครื่องล่วงหน้า (Warm-Up) ก่อนประมาณ 10-15 นาที เพื่อให้แรงดันลมพร้อมใช้งานและในตัวรถมีความเย็นให้แก่ผู้โดยสาร รวมทั้งในบางครั้งอากาศร้อนพนักงานขับรถจะสตาร์ทรถไว้ในขณะที่ยังไม่มีเที่ยวบินมาลง จึงเป็นการสูญเสียน้ำมันเชื้อเพลิง ทั้งนี้ แผนพัฒนาท่าอากาศยานกระบี่ในอนาคตจะมีการสร้างหลุมจอดเพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน 7 หลุมจอด เพิ่มเป็น 21 หลุมจอด จะทำให้อุปกรณ์เหล่านี้ต้องทำงานมากขึ้น

รูปที่ 2.6-2 สาเหตุการสูญเสียพลังงานในพื้นที่การบิน (Airside)

- ที่ท่าอากาศยานภูเก็ตมีอุปกรณ์ภาคพื้น (GSE) ที่เสียชำรุดต้องซ่อมอยู่ตลอดเวลาเป็นจำนวนมาก รวมทั้งยานพาหนะบางประเภทมีอายุการใช้งานนาน สภาพเก่า ทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงานไม่ดีเท่าที่ควร

รูปที่ 2.6-3 อุปกรณ์บริการภาคพื้น (GSE) เสียชำรุดซ่อมบ่อยครั้ง

(2) ในส่วนพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal) ดังแสดงใน**รูปที่ 2.6-4** พบว่า

- พื้นที่อาคารผู้โดยสารทั้งในอาคารในประเทศและอาคารระหว่างประเทศ จะพบปัญหาเรื่องอุณหภูมิความเย็น เนื่องจากเครื่องปรับอากาศทำงานหนักและมีอายุการใช้งานนาน ทำให้อุณหภูมิในท่าอากาศยานเย็นไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้โดยสาร และเป็นสาเหตุหนึ่งที่เครื่องปรับอากาศใช้พลังงานไฟฟ้าสัดส่วนมากที่สุด
- ในกรณีของท่าอากาศยานภูเก็ต พบปัญหาระบบปรับอากาศอาคารผู้โดยสารในประเทศ ขนาด 350 Ton of Refrigeration (TR) มีจำนวนทั้งหมด 7 ชุด มีอายุการใช้งานเกิน 20 ปี ปัจจุบันใช้งานได้เพียง 4 ชุด อีก 3 ชุดรอการซ่อม ทำให้เครื่องปรับอากาศที่เหลือทำงานหนักและอุณหภูมิภายในอาคารสูง ปัจจุบันมีการติดตั้งพัดลมเสริมให้ผู้โดยสาร จึงควรต้องมีการจัดหาและติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศใหม่ทั้งหมด ทดแทนของเดิมที่หมดอายุการใช้งาน นอกจากนี้ ลักษณะการออกแบบใช้งานอาคารที่เป็นกระจกโดยส่วนใหญ่ก็มีผลต่อการทำงานของเครื่องปรับอากาศด้วย

รูปที่ 2.6-4 สาเหตุการสูญเสียพลังงานในพื้นที่อาคารผู้โดยสาร (Terminal)

(3) ในส่วนพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) พบว่า

- ที่ท่าอากาศยานภูเก็ต นับว่ามีกิจกรรมการขนส่งสินค้ามากแห่งหนึ่ง โดยที่บริเวณอาคารคลังสินค้าซึ่งเป็นที่ทำการของศุลกากรด้วย จะมีรถบรรทุกสินค้าเข้า-ออกเป็นจำนวนมากในแต่ละวัน โดยสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นอาหารทะเลแช่เย็น การขนถ่ายสินค้าใช้แรงงานในการยกขึ้น-ลง ใช้เวลานาน รถคันอื่นเข้ามาปฏิบัติงานไม่ได้ หรือรถบรรทุกบางคันไม่ได้มีการดับเครื่องในระหว่างทำการเคลื่อนย้ายสินค้าเพื่อรักษาความเย็น ล้วนแล้วเป็นการสูญเสียน้ำมันเชื้อเพลิง ดังแสดงใน**รูปที่ 2.6-5**

รูปที่ 2.6-5 การสูญเสียพลังงานบริเวณคลังสินค้า

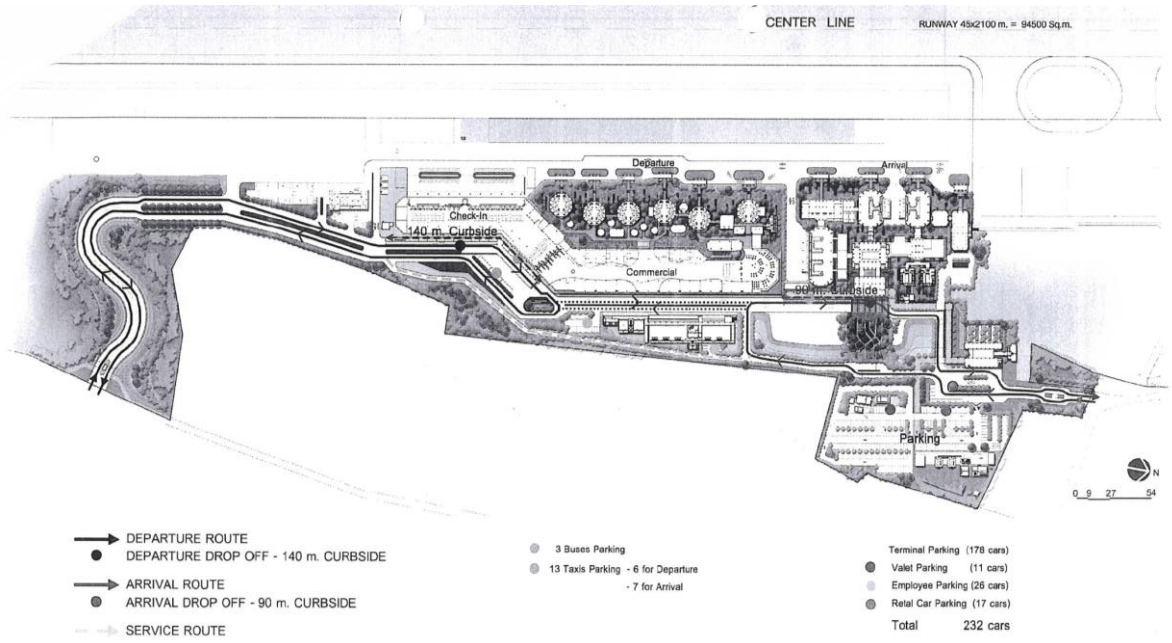
- ท่าอากาศยานขนาดใหญ่โดยทั่วไป ลานจอดรถไม่สามารถรองรับรถยนต์ที่เข้ามาใช้บริการได้เพียงพอ ต้องมีการวิ่งวนหาที่จอดรถหรือไปจอดไกลขึ้นนอกพื้นที่จอดรถ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.6-6** ทำให้สูญเสียน้ำมันเชื้อเพลิงและอาจส่งผลมีส่วนทำให้ผู้โดยสารเสียเวลา

รูปที่ 2.6-6 การสูญเสียพลังงานจากที่จอดรถไม่เพียงพอ

- บริเวณทางเข้า-ออกท่าอากาศยานกระบี่อยู่ติดทางหลวงหมายเลข 4 (ถนนเพชรเกษม) โดยจะมีด่านตรวจบัตรประชาชนซึ่งตั้งอยู่ห่างจากเส้นทางเข้าไม่เกิน 100 เมตร ดัง**รูปที่ 2.6-7** ทำให้ในช่วงเวลาเร่งด่วนเกิดการจราจรติดขัดมีแถวคอยสะสมไปจนถึงถนนเพชรเกษมเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน

รูปที่ 2.6-7 จุดตรวจบริเวณทางเข้า-ออกท่าอากาศยานที่อยู่ใกล้ทางหลวงสายหลักเกินไปสร้างปัญหาการจราจรติดขัด

- สำหรับท่าอากาศยานสมุยในหลายๆ ประเด็นได้ดำเนินการเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไปแล้วเป็นอย่างดี หากจะนับประเด็นการสูญเสียพลังงานนั้นคงมีไม่มาก แต่มีข้อสังเกตเรื่องการแยกการเดินทางขาเข้า (Arrival) และขาออกท่าอากาศยาน (Departure) ซึ่งใช้เส้นทางแยกกัน รวมถึงการจัดการเดินรถ ดงแสดงใน**รูปที่ 2.6-8** ซึ่งอาจส่งผลต่อการสูญเสียการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเช่นกัน เนื่องจากใช้ระยะทางอ้อมมากขึ้น รวมทั้งเส้นทางที่ใช้เดินทางมายังท่าอากาศยานนั้นสภาพถนนไม่ค่อยดี มีช่องจราจรคับแคบ มีความคดเคี้ยว และติดชุมชนหนาแน่นทั้งสองข้างทาง



รูปที่ 2.6-8 การจัดเส้นทางเดินรถเข้า-ออกท่าอากาศยานสมุย

สำหรับข้อมูลสาเหตุการสูญเสียการใช้พลังงานของท่าอากาศยานอื่นๆ นอกเหนือจากท่าอากาศยานนำร่องโดยทั่วไปที่มักจะเกิดขึ้นนั้น จากการรวบรวมข้อมูลและสอบถามเจ้าหน้าที่ของท่าอากาศยานอื่นๆ ที่เหลือ กล่าวโดยสรุปได้ว่าในหลายๆ ประเด็นจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันกับผลการวิเคราะห์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานนำร่อง

- ท่าอากาศยานจะมีวิธีการปฏิบัติงานในลักษณะเดียวกันกับต้นสังกัดของแต่ละหน่วยงาน
- ระบบเครื่องปรับอากาศในอาคารผู้โดยสารที่มีการใช้งานนาน สภาพเก่า และประสิทธิภาพของเครื่อง (Efficiency) ที่ลดลงจะมีผลต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าที่สูง รวมทั้งหลอดไฟส่องสว่างยังคงใช้รุ่นเก่าไม่ประหยัดอยู่
- มีการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานในสัดส่วนสูงในทุกๆ ท่าอากาศยาน เนื่องจากระบบขนส่งสาธารณะยังไม่มีการให้บริการในทุกท่าอากาศยาน รวมทั้งปริมาณผู้โดยสารมีผลต่อการตัดสินใจเดินรถของผู้ประกอบการที่จะมาให้บริการ รวมทั้งยังมีการแข่งขันกับผู้ให้บริการรถเช่าต่างๆ ที่มีอยู่
- ท่าอากาศยานที่มีการเดินทางเข้า-ออกมาก มักจะมีปัญหาที่จอดรถไม่เพียงพอ เกิดการสูญเสียน้ำมันเชื้อเพลิง
- ท่าอากาศยานขนาดเล็กหรือท่าอากาศยานที่มีเที่ยวบินต่อวันไม่มากประมาณ 2-4 เที่ยวบินต่อวัน จะไม่มีปัญหาการสูญเสียพลังงานเท่าใดนัก เนื่องจากช่วงที่ไม่มีเที่ยวบิน ท่าอากาศยานจะทำการปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ รวมถึงผู้ประกอบการต่างๆ จะปิดร้านค้าเช่นกัน รวมถึงรถเช่าต่างๆ และเมื่อมีเที่ยวบินมาท่าอากาศยานจะกลับมาเปิดให้บริการอีกครั้งหนึ่ง รวมทั้งโดยส่วนใหญ่การขึ้น-ลงอากาศยานของท่าอากาศยานกลุ่มเหล่านี้จะไม่มีการให้บริการรถรับ-ส่งผู้โดยสาร (Shuttle Bus) ในพื้นที่การบิน (Airside) โดยการเชื่อมต่อจะอาศัยสะพานเทียบเครื่องบินหรือการเดินเข้า-ออกอาคารผู้โดยสาร

2.7 งานส่วนที่ 7 : การจัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานและวิธีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ

โดยงานส่วนนี้ ได้จัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานและประเมินปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งทางอากาศ และนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมจากการใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์และวิธีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ โดยได้ทำการทบทวนมาตรการที่เกี่ยวข้องในด้านการลดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในต่างประเทศที่ประสบผลสำเร็จ และการคาดการณ์ปริมาณการขนส่งทางอากาศในอีก 20 ปี ของทุกท่าอากาศยานเพื่อที่จะนำมาใช้ประเมินความสัมพันธ์ของการใช้พลังงาน โดยได้นำเสนอทฤษฎีแบบจำลองการพยากรณ์ (Forecast Model) อย่างไรก็ตาม ได้ใช้ผลการศึกษาพยากรณ์ของหน่วยงานต่างๆ ที่ได้จัดทำไว้แล้วในแผนแม่บทการพัฒนาท่าอากาศยานในอนาคต เมื่อได้ภาพรวมการใช้พลังงานปีฐาน (Base Year) ของทุกท่าอากาศยาน จากนั้นนำมาคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และจัดทำศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเทียบจากค่าฐานปัจจุบัน (Baseline) ต่อไป

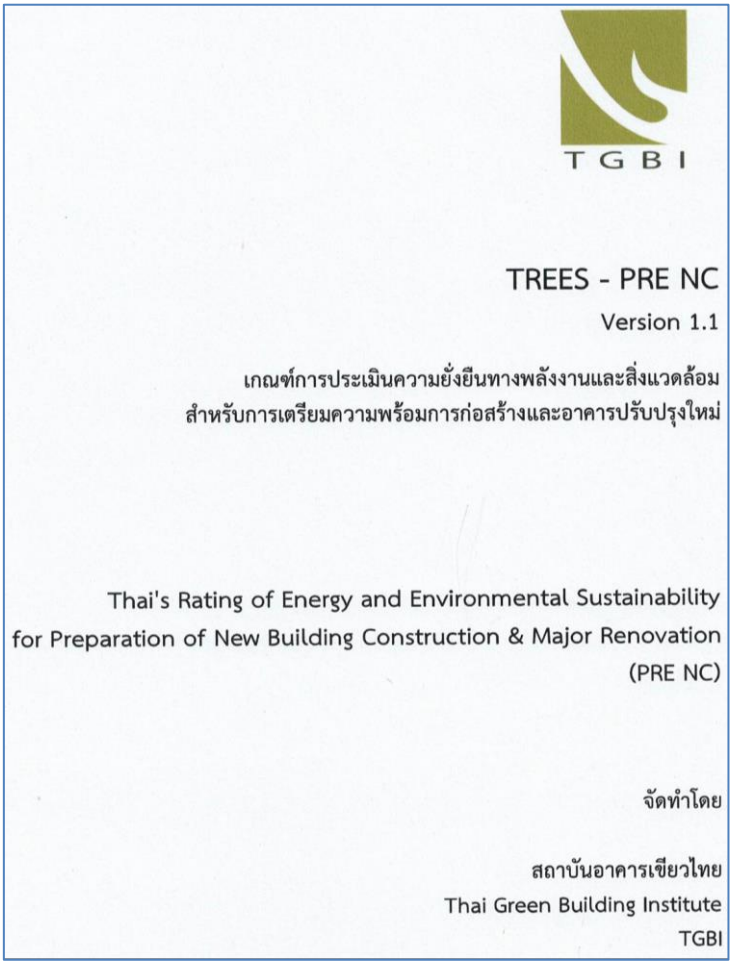
2.7.1 การทบทวนศักยภาพของมาตรการและวิธีบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพในต่างประเทศ

ภายหลังจากที่ได้ทราบถึงข้อมูลการใช้พลังงานจากกิจกรรมของท่าอากาศยานในภาพรวม และข้อมูลการใช้พลังงานในรายละเอียดจากการเข้าสำรวจตรวจวัดการใช้พลังงานของท่าอากาศยานนำร่องทั้ง 3 แห่ง จากการดำเนินงานก่อนหน้า พร้อมกับสาเหตุของการสูญเสียพลังงานด้านการขนส่งทางอากาศตามประเภทของยานพาหนะ เครื่องจักร อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และเชื้อเพลิงที่ใช้ของการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารในประเทศ ได้ทำการทบทวนและนำเสนอแนวทางที่มีประสิทธิภาพและมีความเป็นไปได้ในการลดการใช้พลังงาน และประเมินศักยภาพการลดการใช้พลังงานจากแนวทางดังกล่าวว่าจะสามารถลดการใช้พลังงานได้มากน้อยเพียงไรในรูปแบบร้อยละเมื่อเปรียบเทียบกับการดำเนินงานปกติ (Business as Usual : BAU) ซึ่งส่วนหนึ่งศักยภาพการลดการใช้พลังงานจะใช้การอ้างอิง (Benchmarking) จากผลแนวทางการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) จากการนำมาตรการหรือวิธีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดการใช้พลังงานในท่าอากาศยานต่างประเทศ แนวทางการออกแบบอาคารเขียว (Green Building) แนวทางปฏิบัติ อาทิ Green Airport, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), TREES (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability for New Construction and Major Renovation)

LEED หรือเกณฑ์สำหรับการประเมินอาคารเขียว เป็นเกณฑ์ที่นิยมใช้ในต่างประเทศทั่วโลกมากกว่าเกณฑ์อื่นๆ รวมถึงประเทศไทยจะพิจารณาการประเมินใน 6 หมวดหลัก ได้แก่

- สถานที่ตั้งเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Sites)
- การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ (Water Efficiency)
- พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)
- วัสดุและการก่อสร้าง (Material and Resources)
- คุณภาพสภาพแวดล้อมในอาคาร (Indoor Environmental Quality)
- นวัตกรรมในการออกแบบ (Innovation in Design)

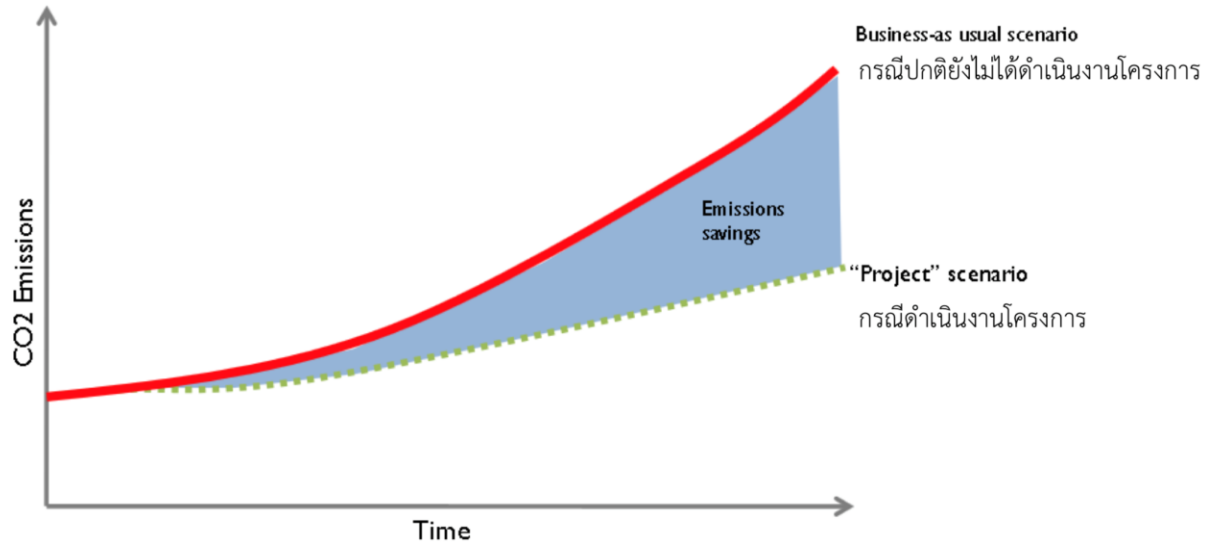
และสำหรับ TREES หรือเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับการเตรียมความพร้อมการก่อสร้างและอาคารปรับปรุงใหม่ ดัง**รูปที่ 2.7.1-1** โดยสถาบันอาคารเขียวไทย (Thai Green Building Institute : TGBI) โดยความร่วมมือของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และสมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์



รูปที่ 2.7.1-1 เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับการเตรียมความพร้อมการก่อสร้างและอาคารปรับปรุงใหม่ของ TREES

ตัวอย่างเช่น การปรับเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED จะช่วยประหยัดพลังงานได้อย่างน้อยร้อยละ 50 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบเดิม หรือการเปลี่ยนมาใช้การควบคุมอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศแบบดิจิตัลที่มีความละเอียดสูงก็สามารถลดการใช้พลังงานได้ร้อยละ 8-10 หรือการติดตั้งวัสดุเพิ่มเติมเพื่อลดความแผ่รังสีความร้อนเข้าออกจากอาคาร รวมไปถึงการบริหารจัดการการใช้พลังงานให้มีช่วงเวลาการใช้งานสูงสุด (Peak) น้อยที่สุด หรือต่ำที่สุดก็จะเป็นการช่วยประหยัดการใช้พลังงานได้ในอีกทางหนึ่ง เป็นต้น

โดยผลผลิตหลักจากการดำเนินงานในส่วนนี้จะทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของมาตรการหรือวิธีการบริหารจัดการที่เห็นว่ามีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ว่าแต่ละมาตรการหรือวิธีบริหารจัดการจะช่วยลดการใช้พลังงานได้มากน้อยเพียงไรในรูปแบบร้อยละเมื่อเทียบการกับดำเนินงานตามปกติ (Business as Usual : BAU) ดังแสดงใน**รูปที่ 2.7.1-2**

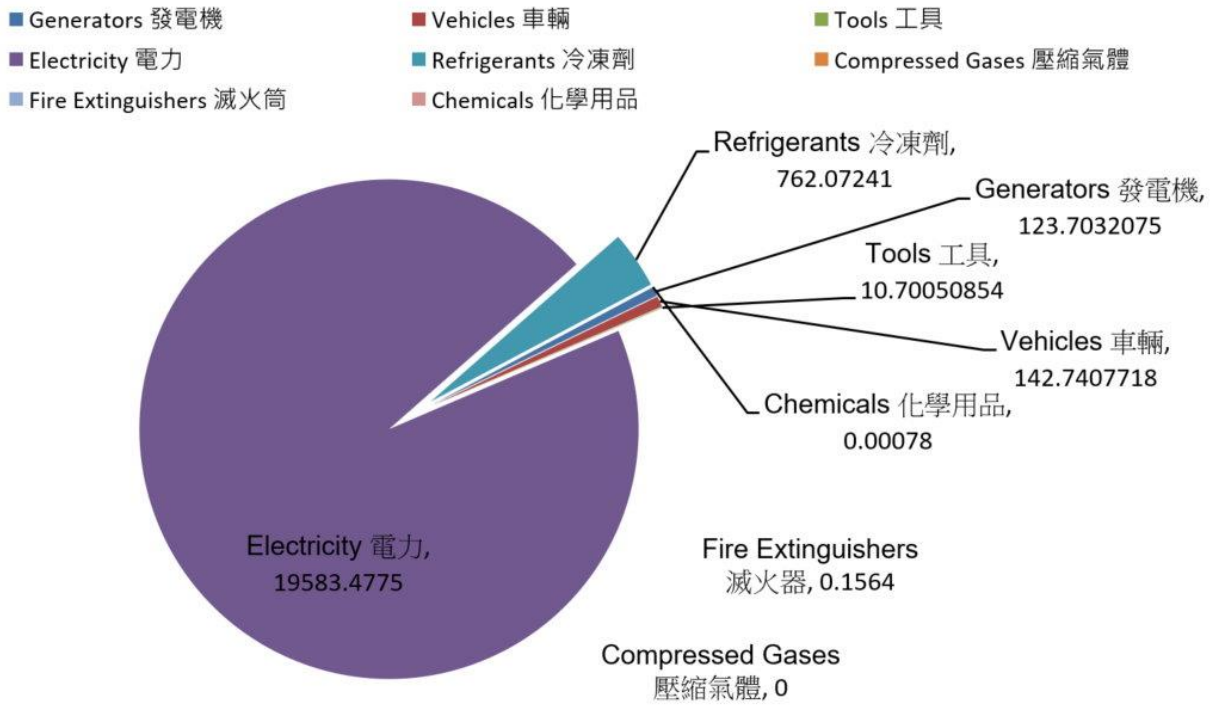


รูปที่ 2.7.1-2 ผลการดำเนินการเมื่อเทียบกับ BAU

ในเบื้องต้น ได้ทบทวนแผนมาตรการดำเนินงานเกี่ยวกับการลดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในท่าอากาศยานต่างประเทศที่ได้ดำเนินการแล้วและประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี (Best Practice)

- **ท่าอากาศยาน Macau International Airport**

  มีนโยบายที่จะเป็นท่าอากาศยานสีเขียว (Green Airport) โดยมีเป้าหมายที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อจำนวนเที่ยวบินร้อยละ 20 ในปี ค.ศ. 2018 เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2012 โดยแหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจกในท่าอากาศยานเกิดจากแหล่งต่างๆ มีดังแสดงใน**รูปที่ 2.7.1-3**



รูปที่ 2.7.1-3 แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจกในท่าอากาศยาน Macau International Airport

ดังนั้น ทางท่าอากาศยานจึงได้กำหนดโปรแกรมแผนงานในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมภายในท่าอากาศยาน ซึ่งส่วนหนึ่งเพื่อช่วยลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังแสดงใน**รูปที่ 2.7.1-4**

รูปที่ 2.7.1-4 แผนงานในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมภายในท่าอากาศยานเพื่อช่วยลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ตัวอย่างมาตรการที่เห็นผลชัดเจน คือ การเปลี่ยนหลอดไฟ LED ของอุปกรณ์ที่ทางขับ Airfield Ground Lighting (AGL) of Taxiway และที่เส้นหยุด ดังแสดงใน**รูปที่ 2.7.1-5** รวมไปถึงการติดตั้งไฟ LED ดังกล่าวในพื้นที่ต่างๆ ของท่าอากาศยาน ซึ่งทำให้เห็นผลลัพธ์การประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ดีมาก

รูปที่ 2.7.1-5 การเปลี่ยนหลอดไฟ LED ของอุปกรณ์ที่ทางขับ Airfield Ground Lighting (AGL) of Taxiway

- **ท่าอากาศยาน Cochin International Airport ในประเทศอินเดีย**

ท่าอากาศยานแห่งนี้มีผู้โดยสารประมาณ 7 ล้านคนต่อปี ได้มีการติดตั้งแผงสุริยะ (Solar Farm) จำนวนมากกว่า 46,000 แผง บนพื้นที่ 45 เอเคอร์ (182,000 ตารางเมตร) ดังแสดงใน**รูปที่ 2.7.1-6** โดยสามารถผลิตไฟฟ้าได้เฉลี่ยวันละ 50,000 – 60,000 หน่วย (kWh) ซึ่งในปัจจุบันท่าอากาศยานมีการใช้ไฟฟ้าประมาณวันละ 48,000 หน่วย (kWh) ทำให้ในแต่ละวันการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์เพียงพอและยังมีเหลือซึ่งสามารถนำไปขายให้กับการไฟฟ้าของรัฐ ขณะที่ตอนกลางคืนจะซื้อไฟฟ้ากลับในราคาต้นทุนที่ถูกกว่า โดยท่าอากาศยานแห่งนี้หากสามารถผลิตไฟฟ้าจากแผงสุริยะได้อย่างเสถียรภาพในอนาคต อาจกล่าวได้ว่าเป็นท่าอากาศยานแห่งแรกของโลกที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากธรรมชาติซึ่งเป็นพลังงานสะอาดร้อยละ 100 ทั้งนี้ ได้มีการตั้งเป้าหมายว่าในอีก 25 ปีข้างหน้าจะลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 300,000 tCO_2e เทียบเท่ากับการปลูกต้นไม้ 3 ล้านต้น

รูปที่ 2.7.1-6 การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ของท่าอากาศยาน Cochin International Airport ในประเทศอินเดีย

- **ท่าอากาศยาน Baltra Airport ในเกาะกาลาปากอส**

นอกจากท่าอากาศยานที่ประเทศอินเดียจะมีการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์แล้ว ยังมีท่าอากาศยาน Baltra Airport ในเกาะกาลาปากอสที่ใช้การผสมผสานทั้งพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม ซึ่งทำให้ประหยัดการใช้พลังงานเป็นอย่างมาก ดัง**รูปที่ 2.7.1-7** นอกจากนี้ การปรับปรุงอาคารในท่าอากาศยานยังใช้วัสดุรีไซเคิลจากวัสดุเก่าในสิ่งปลูกสร้างโครงสร้างพื้นฐานนำมาใช้ในการก่อสร้างมากถึงร้อยละ 80 ทำให้ลดการใช้พลังงานและค่าใช้จ่าย

รูปที่ 2.7.1-7 การผสมผสานพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลมของท่าอากาศยาน Baltra Airport ในเกาะกาลาปากอส

- **ท่าอากาศยาน Heathrow Airport ในประเทศอังกฤษ**

  ท่าอากาศยานแห่งนี้มีแนวคิดการประหยัดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อาทิ ใช้ระบบ Google's Self-Driven Car เชื่อมต่อระหว่างท่าอากาศยานและ Business Car Park ระยะท่าง 5.5 กิโลเมตร สามารถลดปริมาณ Emissions ได้ถึงร้อยละ 60 และการมีสถานี Biomass-fueled Combined Heating and Power (CHP) ใช้เศษไม้ 25,000 ตัน ซึ่งผลิตไฟฟ้าได้ 1.8 MW และความร้อน 9 MW ให้แก่ Terminal 2 และ Terminal 5 แหล่งที่มา WWT London Wetland Centre (Barnes) และสวนสาธารณะ Richmond โดยสามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้ 13,000 tCO_2e ต่อปี ซึ่งคาดว่าในปี ค.ศ. 2020 จะลดปริมาณได้ร้อยละ 34 จากปี ค.ศ. 2012

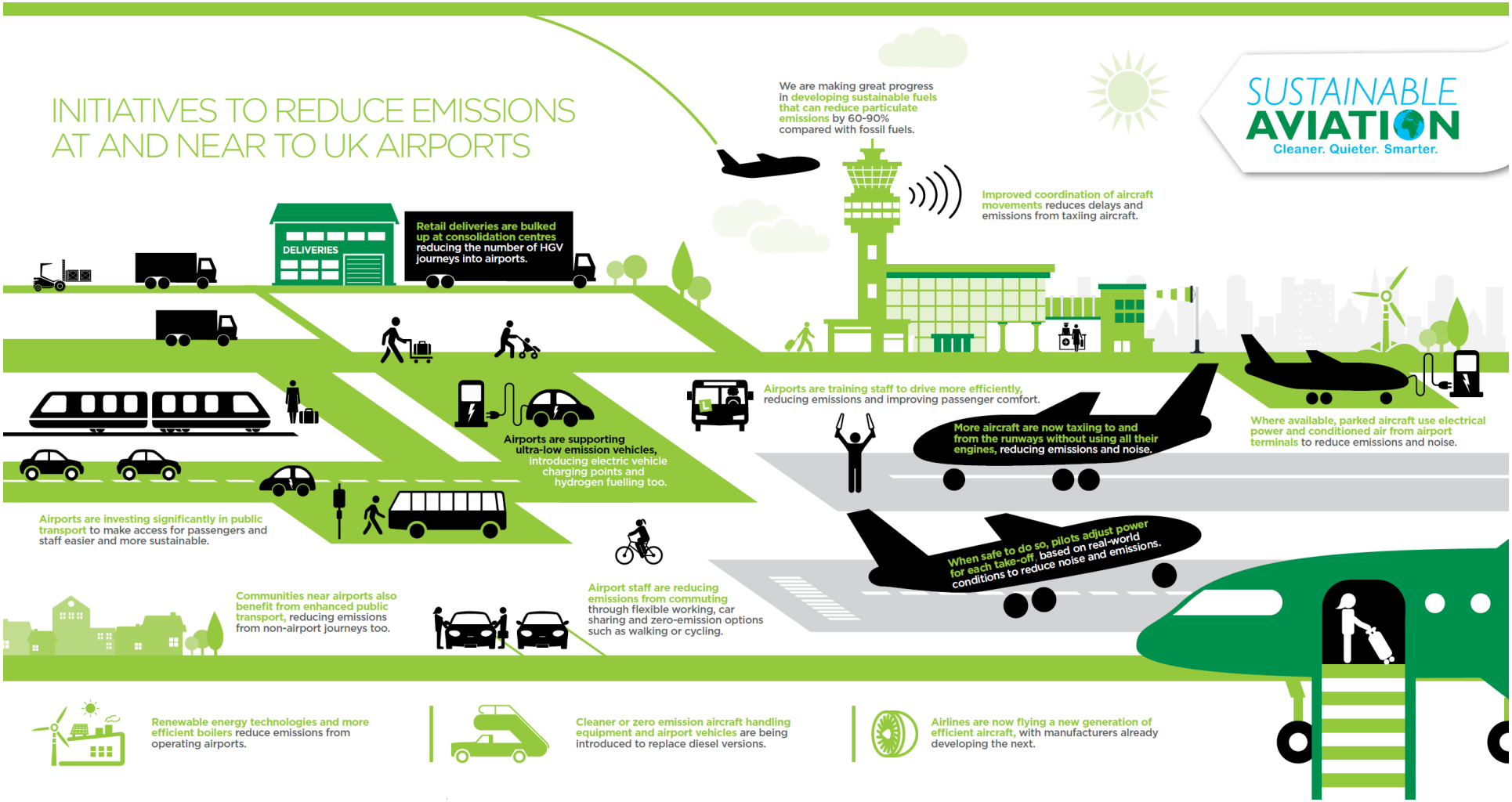
- **ท่าอากาศยาน Auckland International Airport ในประเทศนิวซีแลนด์**

  ท่าอากาศยานแห่งนี้มีเป้าหมายเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงร้อยละ 20 ให้ได้ภายในปี ค.ศ. 2020 เนื่องจากในปี ค.ศ. 2012 ท่าอากาศยานมีการใช้ไฟฟ้าปริมาณ 36 ล้าน kWh ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานและต้นทุนต่อปีพบว่า การใช้พลังงานไฟฟ้ามีสัดส่วนสูงสุดร้อยละ 84 (การใช้ไฟฟ้าเกี่ยวข้องเฉพาะการบิน (Aeronautical) หรือใน Airside เท่านั้น ไม่รวมใน Landside) การใช้ก๊าซธรรมชาติร้อยละ 10 การใช้น้ำมันดีเซลและเบนซินร้อยละ 4 และการใช้น้ำมันอากาศยานร้อยละ 2

  ในส่วนของการใช้พลังงานไฟฟ้าที่สูงสุดนั้น ประกอบด้วย การใช้ไฟฟ้าส่วนพื้นที่ Airside ร้อยละ 20 ร้านค้าภายใน Gate ร้อยละ 11 ที่จอดรถ ร้อยละ 1 ร้านค้าในอาคารผู้โดยสาร ร้อยละ 51 อาคารผู้โดยสาร ร้อยละ 6 และอื่นๆ ร้อยละ 11

  จึงได้มีมาตรการหลักๆ ที่สำคัญเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าให้ได้ร้อยละ 20 ตามเป้าหมาย อาทิ (1) การเปลี่ยนระบบแสงสว่าง ให้เป็นหลอดไฟ LED และใช้ระบบอัจฉริยะควบคุมความสว่างด้วยโปรโตคอล DALI โดยมีเป้าหมายเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า (2) การปรับปรุงระบบอากาศ (Heating, Ventilation, and Air Conditioning: HVAC) เช่น การลดเวลาทำงาน (Run Times) ของทั้ง Chiller และ Boiler ติดฟิล์มกรองแสงในอาคาร (Polarizing Filters) ปรับปรุงเครื่องทำความเย็น (Chillers) โดยมุ่งไปยังค่าสัมประสิทธิ์การทำความเย็น (Coefficient of Performance : COP) นอกจากนี้ ยังทำการแยก Chiller ที่ไม่จำเป็นออกไป (3) ใช้ระบบบริหารจัดการตึกและอาคาร (Building Management System : BMS) โดย Optimize ระบบควบคุม และลดเวลาการทำงานลง (Run Times) และ (4) การเปลี่ยนการใช้ความเย็นจากส่วนกลางสำหรับห้อง Server เป็นระบบทำความเย็นที่แยกออกมา

- **ท่าอากาศยานในภาพรวมของประเทศสหราชอาณาจักร** มีมาตรการบริหารจัดการด้านพลังงาน ดังแสดงใน **รูปที่ 2.7.1-8**

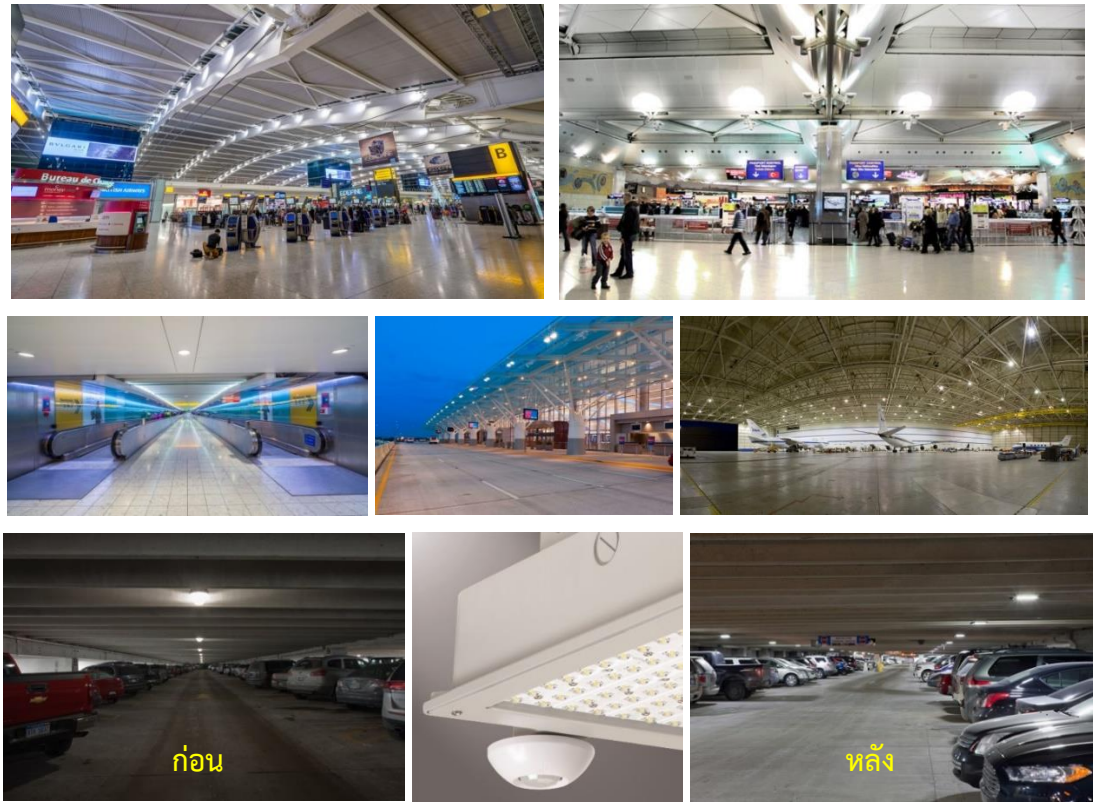


รูปที่ 2.7.1-8 มาตรการบริหารจัดการด้านพลังงานของท่าอากาศยานในภาพรวมของประเทศสหราชอาณาจักร

- นอกจากมาตรการการใช้แผงสุริยะเพื่อสร้างพลังงานไฟฟ้าที่มีการติดตั้งในลักษณะ Solar Farm แล้วยังมีการติดตั้งบนหลังคาอาคารผู้โดยสารและอาคารส่วนต่างๆ ในลักษณะ Solar Roof ดัง**รูปที่ 2.7.1-9**

รูปที่ 2.7.1-9 การติดตั้งบนหลังคาอาคารผู้โดยสารและอาคารส่วนต่างๆ ในลักษณะ Solar Roof

- มาตรการที่เป็นที่นิยมมาก คือ การเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED ซึ่งประหยัดพลังงาน ให้ความสว่างสูง มีอายุการใช้งานนาน และมีความคุ้มค่าในการลงทุน ซึ่งพบว่าท่าอากาศยานชั้นนำหลายแห่ง หลายทวีป นำมาใช้ในการออกแบบติดตั้งอาคารส่วนต่างๆ ในท่าอากาศยาน ซึ่งทำให้ประหยัดการใช้พลังงานถึงร้อยละ 35-60 ดังแสดงใน**รูปที่ 2.7.1-10** ยกตัวอย่างเช่น ท่าอากาศยาน Heathrow ในประเทศอังกฤษ หรือ ท่าอากาศยาน Detroit Metropolitan ในประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นต้น



รูปที่ 2.7.1-10 มาตรการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED ในพื้นที่ท่าอากาศยานต่างๆ

- มาตรการการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่หรือนวัตกรรมที่ช่วยลดการใช้พลังงาน ลดการใช้ทรัพยากรสิ้นเปลือง ลดต้นทุนค่าใช้จ่าย ในขณะเดียวกันช่วยเพิ่มความสะดวกรวดเร็ว ความถูกต้องแม่นยำ อาทิ การใช้รถไฟฟ้า (Electric Vehicle : EV) ทั้งรถยนต์ทั่วไปและยานพาหนะในท่าอากาศยาน รวมทั้งการใช้ระบบ Check-In อัจฉริยะ เป็นต้น

รูปที่ 2.7.1-11 มาตรการการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่หรือนวัตกรรมที่ช่วยลดการใช้พลังงานในท่าอากาศยาน

2.7.2 การคาดการณ์ศักยภาพการลดการใช้พลังงานในระยะยาว

การวิเคราะห์ศักยภาพการลดการใช้พลังงานในส่วนนี้ ได้ทำการคาดการณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต โดยในที่นี้ได้ใช้ผลการคาดการณ์การขนส่งทางอากาศจากผลการศึกษาการใช้ประโยชน์สูงสุดของท่าอากาศยานภูมิภาค 28 แห่ง (Ultimate Master Plan) ของกรมท่าอากาศยาน ขณะที่การคาดการณ์ของท่าอากาศยาน ทอท. 6 แห่ง จะใช้เอกสารข้อมูลจากแผนแม่บทการพัฒนาท่าอากาศยาน เช่นเดียวกับท่าอากาศยาน 3 แห่ง ของบริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) จะใช้เอกสารแผนแม่บทการพัฒนาท่าอากาศยานของบริษัทฯ เช่นเดียวกัน

2.7.2.1 ท่าอากาศยานในสังกัดของกรมท่าอากาศยาน (ทย.) จำนวน 28 แห่ง

(1) การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศ

การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศในช่วงแรกจะทำการวิเคราะห์การเติบโตของปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศ ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงสถานการณ์ของจำนวนผู้โดยสารผ่านท่าในปี พ.ศ. 2560 ในส่วนที่สองแสดงให้เห็นถึงแนวทางการดำเนินงานและผลการคาดการณ์ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศ รายละเอียดดังต่อไปนี้

การเติบโตของปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศ

ข้อมูลสถิติปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศในปี พ.ศ. 2560 ที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่า ท่าอากาศยานกระบี่ และท่าอากาศยานสุราษฎร์ธานี เป็นท่าอากาศยานที่มีเส้นทางการบินระหว่างประเทศ ที่มีสัดส่วนปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศ ร้อยละ 43.49 และร้อยละ 11.39 ตามลำดับ

ท่าอากาศยานปัตตานี ท่าอากาศยานแม่สะเรียง และท่าอากาศยานตาก เป็นท่าอากาศยานที่ไม่มีเที่ยวบินจึงไม่มีปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศ ส่วนท่าอากาศยานเพชรบูรณ์มีเฉพาะเที่ยวบินเช่าเหมาลำเท่านั้น ซึ่งมีจำนวนไม่มาก

ท่าอากาศยานหัวหิน ท่าอากาศยานปาย และท่าอากาศยานแม่ฮ่องสอน มีปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศลดลง ควรได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดเป็นพิเศษ และควรได้รับการส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้ปริมาณผู้โดยสารเพิ่มขึ้น

ในช่วงเวลา 10 ปี ที่ผ่านมา ท่าอากาศยานที่มีอัตราการขยายตัวของปริมาณผู้โดยสารมากในลำดับต้นๆ ได้แก่ ท่าอากาศยานชุมพร ท่าอากาศยานระนอง ท่าอากาศยานเลย ท่าอากาศยานนครราชสีมา ท่าอากาศยานน่านนคร ท่าอากาศยานแพร่ และท่าอากาศยานแม่สอด ตามลำดับ และหากพิจารณาในช่วงเวลา 5 ปี ล่าสุด พบว่า ท่าอากาศยานส่วนใหญ่มีอัตราการขยายตัวที่ดีกว่าในช่วงเวลา 10 ปี ที่ผ่านมา จำนวนผู้โดยสารทางอากาศในอนาคตจึงยังคงมีแนวโน้มการขยายตัวที่ดีต่อไป รายละเอียดดังแสดงใน**ตารางที่ 2.7.2-1**

ตารางที่ 2.7.2-1 ข้อมูลสถิติอัตราการขยายตัวของปริมาณผู้โดยสาร

หน่วย : ร้อยละ

ลำดับที่	ชื่อท่าอากาศยาน	อัตราการขยายตัวของผู้โดยสาร 10 ปี (พ.ศ. 2550-2560)	อัตราการขยายตัวของผู้โดยสาร 5 ปี (พ.ศ. 2555-2560)
1	ท่าอากาศยานหัวหิน	-12.90	-23.67% (4 ปี)
2	ท่าอากาศยานสุราษฎร์ธานี	20.22	22.45
3	ท่าอากาศยานนครศรีธรรมราช	14.20	15.57
4	ท่าอากาศยานกระบี่	18.91	29.53
5	ท่าอากาศยานตรัง	22.48	16.37
6	ท่าอากาศยานชุมพร	101.12	80.74
7	ท่าอากาศยานระนอง	44.52	74.91
8	ท่าอากาศยานปัตตานี	-	-
9	ท่าอากาศยานนราธิวาส	12.48	19.74

ลำดับที่	ชื่อท่าอากาศยาน	อัตราการขยายตัวของผู้โดยสาร 10 ปี (พ.ศ. 2550-2560)	อัตราการขยายตัวของผู้โดยสาร 5 ปี (พ.ศ. 2555-2560)
10	ท่าอากาศยานเลย	43.76	64.22
11	ท่าอากาศยานขอนแก่น	15.89	26.57
12	ท่าอากาศยานอุบลราชธานี	16.54	19.54
13	ท่าอากาศยานอุดรธานี	14.62	16.83
14	ท่าอากาศยานสกลนคร	26.93	31.16
15	ท่าอากาศยานนครพนม	29.25	23.87
16	ท่าอากาศยานร้อยเอ็ด	38.79	59.21
17	ท่าอากาศยานนครราชสีมา	50.13	104.74
18	ท่าอากาศยานบุรีรัมย์	34.91	115.82
19	ท่าอากาศยานลำปาง	20.13	38.00
20	ท่าอากาศยานปาย	-11.15	-11.37
21	ท่าอากาศยานแม่ฮ่องสอน	-4.43	1.59
22	ท่าอากาศยานน่านนคร	39.36	42.98
23	ท่าอากาศยานแพร่	68.53	55.11
24	ท่าอากาศยานพิษณุโลก	14.47	22.82
25	ท่าอากาศยานเพชรบูรณ์	-	-
26	ท่าอากาศยานแม่สะเรียง	-	-
27	ท่าอากาศยานตาก	-	-
28	ท่าอากาศยานแม่สอด	114.23	33.39

การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศ

การเดินทางของผู้โดยสารทางอากาศเกิดจากความต้องการเดินทางที่มีจุดประสงค์เพื่อดำเนินกิจกรรมที่พึงประสงค์ (Derived Demand) โดยหลักแล้วการขยายตัวทางเศรษฐกิจมักจะก่อให้เกิดการเดินทางที่เพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ กระแสการเติบโตของการท่องเที่ยวของประเทศไทยและเมืองภูมิภาคส่งผลให้เกิดการขยายตัวของการเดินทางทางอากาศเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้ อาจมีปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การขยายตัวของประชากร เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ประชากรในพื้นที่ทางภาคเหนือมีแนวโน้มเติบโตช้าหรือลดลงในบางพื้นที่ เนื่องจากการย้ายถิ่นฐานและการเคลื่อนย้ายแรงงานเข้าสู่ภาคกลาง จากการพิจารณาสหสัมพันธ์ (Correlation) ของปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อปริมาณผู้โดยสารทางอากาศของหลายๆ พื้นที่ พบว่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดต่อหัวประชากร (GPP per Capita) และจำนวนผู้มาเยี่ยมเยือน (Visitors) ในพื้นที่ เป็นปัจจัยที่มีสหสัมพันธ์สูงกับปริมาณผู้โดยสารทางอากาศ จึงนำปัจจัยทั้งสองมาใช้ร่วมกันในการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารในอนาคตของท่าอากาศยานภูมิภาค โดยใช้วิธีสมการเชิงเส้นถดถอย (Linear Regression) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

ในขั้นตอนต่อมา ได้ทำการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารในอนาคตของท่าอากาศยานภูมิภาคต่างๆ ซึ่งผลการคาดการณ์มีดังแสดงใน**ตารางที่ 2.7.2-2**

ตารางที่ 2.7.2-2 การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารของท่าอากาศยานภูมิภาคในอนาคต

หน่วย : คนต่อปี

ลำดับที่	ชื่อท่าอากาศยาน	ปีฐาน พ.ศ. 2560	คาดการณ์ พ.ศ. 2565	คาดการณ์ พ.ศ. 2570	คาดการณ์ พ.ศ. 2575	คาดการณ์ พ.ศ. 2580
1	ท่าอากาศยานหัวหิน	2,797	70,000	78,000	160,000	180,000
2	ท่าอากาศยานสุราษฎร์ธานี	2,247,344	3,828,100	6,067,100	8,242,000	10,960,700
3	ท่าอากาศยาน นครศรีธรรมราช	1,496,218	2,610,000	4,294,400	6,436,000	9,519,000
4	ท่าอากาศยานกระบี่	4,339,780	6,164,700	9,217,500	12,505,200	16,815,300
5	ท่าอากาศยานตรัง	799,279	1,275,800	1,978,400	2,671,400	3,540,000
6	ท่าอากาศยานชุมพร	87,707	226,900	494,800	943,200	1,712,800
7	ท่าอากาศยานระนอง	121,484	399,000	667,000	1,015,400	1,543,600
8	ท่าอากาศยานปัตตานี	0	0	0	0	0
9	ท่าอากาศยานนราธิวาส	258,864	361,100	608,000	859,800	1,205,800
10	ท่าอากาศยานเลย	270,531	491,100	861,300	1,358,900	2,108,600
11	ท่าอากาศยานขอนแก่น	1,703,209	2,587,700	3,880,100	5,220,300	6,942,900
12	ท่าอากาศยานอุบลราชธานี	1,791,828	3,037,200	5,196,200	7,914,100	11,838,700
13	ท่าอากาศยานอุดรธานี	2,577,634	3,517,300	5,279,100	6,986,300	9,145,200
14	ท่าอากาศยานสกลนคร	378,095	568,100	894,300	1,205,700	1,597,900
15	ท่าอากาศยานนครพนม	419,311	619,000	928,300	1,208,200	1,554,200
16	ท่าอากาศยานร้อยเอ็ด	395,998	630,800	977,300	1,242,400	1,562,900
17	ท่าอากาศยานนครราชสีมา	6,979	77,600	94,300	112,700	136,700
18	ท่าอากาศยานบุรีรัมย์	220,888	298,700	442,000	677,200	1,001,000
19	ท่าอากาศยานลำปาง	280,062	425,700	636,700	842,900	1,089,400
20	ท่าอากาศยานปาย	2,110	2,800	3,800	5,100	6,800
21	ท่าอากาศยานแม่ฮ่องสอน	61,327	106,100	140,600	189,200	257,300
22	ท่าอากาศยานน่านนคร	349,986	629,900	1,032,600	1,411,000	1,888,900
23	ท่าอากาศยานแพร่	81,319	99,100	147,100	193,700	249,600
24	ท่าอากาศยานพิษณุโลก	600,093	735,700	962,900	1,291,100	1,698,600
25	ท่าอากาศยานเพชรบูรณ์	0	0	0	0	0
26	ท่าอากาศยานแม่สะเรียง	0	0	0	0	0
27	ท่าอากาศยานตาก	0	0	0	0	0
28	ท่าอากาศยานแม่สอด	180,106	347,600	624,900	970,300	1,468,500

ที่มา : รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาการใช้ประโยชน์สูงสุดของท่าอากาศยานภูมิภาค 28 แห่ง, กรมท่าอากาศยาน พ.ศ. 2561

(2) การคาดการณ์พยากรณ์จำนวนเที่ยวบิน

การวิเคราะห์คาดการณ์จำนวนเที่ยวบินในอนาคตอีก 20 ปีข้างหน้า โดยข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์จำนวนเที่ยวบินนั้น จะใช้ผลของการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารรายวัน (Daily Passenger) และผู้โดยสารในชั่วโมงสูงสุด (Peak Hour Passenger) เพื่อนำมาคำนวณหาจำนวนเที่ยวบินต่อวันและช่วงชั่วโมงสูงสุด ตามลำดับ

การวิเคราะห์คาดการณ์จำนวนเที่ยวบินนั้น นอกจากจะเกี่ยวข้องกับข้อมูลปริมาณผู้โดยสารแล้ว จะต้องมีการกำหนดประเภทของอากาศยาน (Aircraft Type) และแนวโน้มของจำนวนชั่วโมงเฉลี่ยที่ท่าอากาศยานให้บริการต่อวัน ทั้งนี้ ในท่าอากาศยานบางแห่งที่มีปริมาณผู้โดยสารที่คาดการณ์ได้สูงมากจะมีจำนวนชั่วโมงเฉลี่ยต่อวันมากด้วยเช่นกัน เนื่องจากท่าอากาศยานจะต้องมีการกระจายชั่วโมงบริการการบินออกไป เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ สายการบินต่างๆ สามารถจัดช่วงเวลาการบินของตน (Slot Time Schedule) ได้มากขึ้น กระจายความถี่ในการให้บริการ และท่าอากาศยานสามารถบริหารจัดการพื้นที่อาคารผู้โดยสาร จำนวนที่นั่งผู้โดยสาร รวมไปถึงจำนวนหลุมจอดอากาศยาน (Apron) ได้

วิธีการคำนวณจำนวนเที่ยวบินนั้น ได้กำหนดประเภทอากาศยานที่มีใช้ในปัจจุบัน โดยใช้ปี พ.ศ. 2560 เป็นปีฐาน เนื่องจากอุตสาหกรรมการบินมีการเติบโตและเปลี่ยนแปลงรูปแบบและประเภทอากาศยานไปมากอย่างรวดเร็ว ดังนั้น ในช่วงปี พ.ศ. 2560-2565 จะยังใช้ประเภทอากาศยานที่ให้บริการอยู่คงเดิม เนื่องจากในช่วงระยะเวลาดังกล่าวอยู่ในช่วงที่แต่ละท่าอากาศยานจะมีแผนงานนโยบายปรับปรุงท่าอากาศยานทั้งในฝั่งภายในเขตการบิน (Airside) อาทิ ปรับปรุงขยายทางวิ่ง ทางขับ หลุมจอด อุปกรณ์ช่วยนำร่องต่างๆ และฝั่งนอกเขตการบิน (Landside) อย่างไรก็ตาม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2570 เป็นต้นไป คาดว่าการพัฒนาเหล่านั้นจะแล้วเสร็จสมบูรณ์ประกอบกับมีปริมาณผู้โดยสารใช้บริการเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในท่าอากาศยานขนาดใหญ่บางแห่งมีปริมาณผู้โดยสารมากจนประเภทอากาศยานที่หลากหลายชนิดที่ให้บริการอยู่เดิมนั้นต้องมีการปรับเปลี่ยนไปเพื่อรองรับกับปริมาณผู้โดยสารที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งสายการบินต่างๆ อาจนำอากาศยานขนาดใหญ่มาใช้เพิ่มมากขึ้น และลดจำนวนหรือคงไว้หรือยกเลิกการใช้อากาศยานที่มีขนาดเล็กมาก เช่น เครื่อง Q400 และเครื่อง ATR72 เนื่องจากในแต่ละช่วงเวลาให้บริการการบินนั้นๆ สายการบินหนึ่งๆ จะพยายามบริหารจัดการให้เกิดประโยชน์สูงสุดทางธุรกิจ โดยทดแทนด้วยอากาศยานขนาดใหญ่ขึ้นซึ่งสามารถบรรทุกผู้โดยสารได้มากขึ้น สร้างรายได้มากขึ้น และสามารถแข่งขันได้กับสายการบินอื่นๆ

การวิเคราะห์จะใช้ข้อมูลจำนวนที่นั่งของอากาศยานแต่ละประเภท และปรับด้วยค่าปัจจัยการใช้งาน (Load Factor) โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 85 ของจำนวนที่นั่งทั้งหมด ซึ่งได้จากการพิจารณาข้อมูลทุติยภูมิทางสถิติที่ได้รวบรวมไว้และข้อมูลจากสำรวจภาคสนามโดยสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่และผู้บริหารท่าอากาศยานแต่ละแห่ง และนำจำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยของแต่ละประเภทอากาศยานนี้มาคำนวณกับปริมาณผู้โดยสารรายวันและในช่วงชั่วโมงสูงสุดของแต่ละปีอนาคต

สำหรับประเภทของอากาศยานดังกล่าว สามารถกำหนดแยกเป็นแต่ละประเภทหรือจะสามารถจัดเป็นกลุ่มก็ได้ขึ้นอยู่กับการนำผลลัพธ์ของข้อมูลไปใช้งานวิเคราะห์อื่นๆ ต่อไป อาทิ สามารถจัดกลุ่มที่อยู่ในตระกูล (Series) ใกล้เคียงกันอยู่กลุ่มเดียวกันดังแสดงใน**ตารางที่ 2.7.2-3** ซึ่งเป็นประเภทอากาศยานที่ให้บริการในแต่ละท่าอากาศยานในปีฐาน พ.ศ. 2560

ตารางที่ 2.7.2-3 จำนวนที่นั่งผู้โดยสารของอากาศยานแต่ละประเภท

	CESSNA 208B Grand Caravan	ATR72	Q400	A319	A320	A321	B737	B738	A330	B777
จำนวนที่นั่งของอากาศยานแต่ละชนิด	12	66	74	138	170	220	189	189	392	368
Load Factor 85%	10	56	63	117	145	187	161	161	333	313
Load Factor 85% โดยการจัดกลุ่ม	10	60		154					323	

การคำนวณดำเนินการดังนี้

$$\text{จำนวนเที่ยวบินต่อวัน} = \sum \text{ผลรวมของ} \frac{\text{จำนวนผู้โดยสารรายวัน}}{\mathbf{85}\% \text{ ของจำนวนที่นั่งอากาศยานแต่ละประเภท}}$$

โดยที่ จำนวนผู้โดยสารรายวัน คำนวณได้จากการนำจำนวนผู้โดยสารรายปีหารด้วยจำนวน 12 เดือน จากนั้นนำข้อมูลสัดส่วนของเดือนสูงสุดในปีนั้น (Peak Month) นำมาปรับให้เป็นปริมาณผู้โดยสารรายเดือน จากนั้นนำมาคำนวณหาปริมาณผู้โดยสารรายวันโดยหารปริมาณผู้โดยสารรายเดือนด้วยจำนวน 30.5 วัน (ซึ่งเป็นตัวแทนค่าเฉลี่ยของจำนวนวันใน 1 เดือน) จากนั้นจะถูกนำมาปรับด้วยสัดส่วนชั่วโมงสูงสุดเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยใน 1 วัน (Peak Hour Factor : PHF) ซึ่งโดยเฉลี่ยจะประมาณเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 10 ของจำนวนชั่วโมงเฉลี่ยใน 1 วัน โดยจำนวนผู้โดยสารรายวันคำนวณได้จาก

$$\frac{\text{จำนวนผู้โดยสารรายปี}}{12 \text{ เดือน} \times 30.5 \text{ วัน}} \times \text{สัดส่วนผู้โดยสารรายเดือนสูงสุดของปี} \times \text{สัดส่วนผู้โดยสารรายชั่วโมงสูงสุดของวัน}$$

สำหรับจำนวนผู้โดยสารรายชั่วโมงสูงสุด จะได้จากการนำจำนวนผู้โดยสารรายวันที่ได้จากวิธีการข้างต้นนำมาหารกับจำนวนชั่วโมงการให้บริการการบิน ซึ่งในที่นี้แต่ละท่าอากาศยานจะมีจำนวนการให้บริการไม่เท่ากัน ท่าอากาศยานที่มีการให้บริการน้อย ก็จะมีจำนวนชั่วโมงทำการต่อวันน้อย เช่น มีบริการเที่ยวบินเฉพาะเที่ยวเช้าและเที่ยวเย็น จำนวนชั่วโมงต่อวัน จะเท่ากับ 2 ชั่วโมง ขณะที่ให้บริการช่วงเช้า เที่ยง เย็น หรือช่วงเช้า ช่วงสาย ช่วงบ่าย และช่วงเย็น จำนวนชั่วโมงให้บริการต่อวัน ก็จะเท่ากับ 4, 6, 8 ชั่วโมง ตามลำดับ กล่าวคือหากท่าอากาศยานใดที่มีการกระจายช่วงเวลาเที่ยวบินครอบคลุมทั้งวันด้วยเหตุผลดังที่กล่าวข้างต้น ประกอบกับมีปริมาณผู้โดยสารใช้บริการมาก จำนวนชั่วโมงต่อวันที่ใช้คำนวณก็จะสูงขึ้น ซึ่งมีมากกว่า 10 ชั่วโมงขึ้นไป ทั้งนี้ ในอนาคตจะมีการปรับค่าจำนวนชั่วโมงต่อวันเพิ่มมากขึ้นไปจากที่มีการให้บริการเที่ยวบินอยู่ในปัจจุบัน ในท่าอากาศยานบางแห่งที่มีปริมาณผู้โดยสารมากจำนวนชั่วโมงต่อวันก็จะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางแนวโน้มที่สูงขึ้น โดยจำนวนผู้โดยสารรายชั่วโมงสูงสุดคำนวณได้จาก

$$\text{จำนวนเที่ยวบินในชั่วโมงสูงสุด} = \sum \text{ผลรวมของ} \frac{\text{จำนวนผู้โดยสารรายชั่วโมงสูงสุด}}{\mathbf{85}\% \text{ ของจำนวนที่นั่งอากาศยานแต่ละประเภท}}$$

การวิเคราะห์จะคำนวณจำนวนเที่ยวบินของอากาศยานแต่ละประเภท จากนั้นจะนำมาเป็นผลรวม ซึ่งผลการคาดการณ์จำนวนเที่ยวบินรายวัน และจำนวนเที่ยวบินในช่วงชั่วโมงสูงสุดแสดงดัง**ตารางที่ 2.7.2-4**

ตารางที่ 2.7.2-4 ผลการคาดการณ์จำนวนเที่ยวบินรายวัน และจำนวนเที่ยวบินในช่วงชั่วโมงสูงสุด

ชื่อท่าอากาศยาน	ประเภทอากาศยานที่ให้บริการในอนาคต	จำนวนเที่ยวบินรายวัน (เที่ยว/วัน)					จำนวนเที่ยวบินในช่วงชั่วโมงสูงสุด (เที่ยว/ชั่วโมง)				
		ปี 2560	ปี 2565	ปี 2570	ปี 2575	ปี 2580	ปี 2560	ปี 2565	ปี 2570	ปี 2575	ปี 2580
ท่าอากาศยานหัวหิน	Q400	1	4	6	10	12	1	2	3	5	6
ท่าอากาศยานสุราษฎร์ธานี	A320, B737, A330, B777	42	70	112	150	198	5	6	10	13	17
ท่าอากาศยานนครศรีธรรมราช	A320, B737, A330, B777	24	54	80	120	178	5	6	8	12	18
ท่าอากาศยานกระบี่	A319, A320, A321, A330, B737, B777	84	156	190	258	344	7	12	14	19	25
ท่าอากาศยานตรัง	A320, B737, A330, B777	12	28	42	54	70	2	4	6	7	9
ท่าอากาศยานชุมพร	ATR72, Q400, A320	4	8	14	24	42	2	2	3	4	7
ท่าอากาศยานระนอง	Q400, A320	6	14	20	28	42	3	3	4	5	7
ท่าอากาศยานปัตตานี	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ท่าอากาศยานนราธิวาส	A320	4	8	14	20	28	2	2	3	4	5
ท่าอากาศยานเลย	Q400, A320	8	22	32	44	62	3	4	6	8	11
ท่าอากาศยานขอนแก่น	Q400, A320, B737, A330, B777	34	66	80	106	136	6	7	8	11	14
ท่าอากาศยานอุบลราชธานี	A320, B737, A330, B777	36	62	104	158	234	6	6	9	14	20
ท่าอากาศยานอุดรธานี	A320, B737, A330, B777	54	86	112	138	182	6	8	10	12	16
ท่าอากาศยานสกลนคร	Q400, A320, B737	8	16	22	26	32	2	3	4	5	6
ท่าอากาศยานนครพนม	Q400, A320	10	20	28	34	40	2	4	5	6	7
ท่าอากาศยานร้อยเอ็ด	ATR72, Q400, A320	10	24	32	36	44	2	4	6	6	8
ท่าอากาศยานนครราชสีมา	B737	2	2	2	4	4	1	1	1	2	2
ท่าอากาศยานบุรีรัมย์	Q400, A320, B737	8	16	18	24	30	2	3	3	4	5
ท่าอากาศยานลำปาง	ATR72, Q400, A320, B737	14	24	28	32	36	3	4	5	6	6

ชื่อท่าอากาศยาน	ประเภทอากาศยานที่ให้บริการในอนาคต	จำนวนเที่ยวบินรายวัน (เที่ยว/วัน)					จำนวนเที่ยวบินในช่วงชั่วโมงสูงสุด (เที่ยว/ชั่วโมง)				
		ปี 2560	ปี 2565	ปี 2570	ปี 2575	ปี 2580	ปี 2560	ปี 2565	ปี 2570	ปี 2575	ปี 2580
ท่าอากาศยานปาย	CESSNA 208B Grand Caravan	2	6	8	10	12	1	3	4	5	6
ท่าอากาศยานแม่ฮ่องสอน	ATR72	4	8	10	14	18	2	2	3	4	5
ท่าอากาศยานน่านนคร	Q400, A320	10	26	36	44	54	2	5	6	8	9
ท่าอากาศยานแพร่	ATR72, Q400, A320, B737	4	8	12	12	12	2	4	6	6	6
ท่าอากาศยานพิษณุโลก	Q400, A320, B737	14	24	28	34	42	4	4	5	6	7
ท่าอากาศยานเพชรบูรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ท่าอากาศยานแม่สะเรียง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ท่าอากาศยานตาก	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ท่าอากาศยานแม่สอด	ATR72, Q400, A320, B737	10	20	28	32	42	3	4	5	6	7

ที่มา : รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาการใช้ประโยชน์สูงสุดของท่าอากาศยานภูมิภาค 28 แห่ง, กรมท่าอากาศยาน พ.ศ. 2561

(3) การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศ

การขนส่งสินค้าในที่นี้คือสินค้าและไปรษณียภัณฑ์ไม่ใช่กระเป๋าสัมภาระของผู้โดยสาร ซึ่งในอดีตที่ผ่านมาการขนส่งสินค้าทางอากาศของท่าอากาศยานภูมิภาคใช้วิธีการบรรทุกในเที่ยวบินโดยสาร ไม่มีการใช้อากาศยานเฉพาะสำหรับการขนส่งสินค้า (Freighter) ท่าอากาศยานบางแห่งมีแนวโน้มการเติบโตของปริมาณการขนส่งสินค้าอย่างต่อเนื่อง ในทางตรงข้ามท่าอากาศยานบางแห่งไม่มีการขนส่งสินค้า หรือท่าอากาศยานที่เคยมีการขนส่งสินค้าในอดีต แต่ในปัจจุบันมีปริมาณการขนส่งสินค้าน้อยก็เป็นได้ นอกจากนี้ ปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศยังขึ้นอยู่กับว่าผู้ประกอบการรับขนส่งสินค้าทางอากาศหรือส่วนที่เป็นไปรษณียภัณฑ์สามารถประมูลหรือได้งานรับจ้างขนส่งสินค้าในปีนั้นๆ หรือไม่ ทำให้มีบริการขนส่งสินค้าและไปรษณียภัณฑ์ปรากฏในบางปี ปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศของแต่ละท่าอากาศยานจึงอาจมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างรวดเร็ว การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศในอนาคตจะใช้วิธีคาดการณ์จากแนวโน้มในอดีต (Trendline) ด้วยวิธีการ Least Square ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ค่อนข้างดี คือ มีค่า R^2 ที่ค่อนข้างสูง ยกเว้นท่าอากาศยานบางแห่งที่มีความไม่แน่นอนของอัตราการขยายตัวของปริมาณการขนส่งสินค้า หรือเพิ่งเริ่มมีปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศได้ 2-3 ปีล่าสุด หรือมีแนวโน้มปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศลดลง เป็นต้น จะใช้สมมติฐานการขยายตัวของปริมาณการขนส่งสินค้าด้วยอัตราคงที่ และท่าอากาศยานใดที่ไม่มีการให้บริการขนส่งสินค้าและไปรษณียภัณฑ์ก็จะไม่มีผลการคาดการณ์

ในขั้นตอนต่อมา ได้ทำการคาดการณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศในปีอนาคตของท่าอากาศยานต่างๆ ซึ่งผลการคาดการณ์มีดังแสดงใน**ตารางที่ 2.7.2-5**

ตารางที่ 2.7.2-5 การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศของท่าอากาศยานภูมิภาคในอนาคต

หน่วย : กิโลกรัมต่อปี

ลำดับที่	ชื่อท่าอากาศยาน	ปีฐาน พ.ศ. 2560	คาดการณ์ พ.ศ. 2565	คาดการณ์ พ.ศ. 2570	คาดการณ์ พ.ศ. 2575	คาดการณ์ พ.ศ. 2580
1	ท่าอากาศยานหัวหิน	-	-	-	-	-
2	ท่าอากาศยานสุราษฎร์ธานี	1,036,802	1,742,900	1,897,400	2,051,800	2,206,200
3	ท่าอากาศยานนครศรีธรรมราช	822,733	1,001,000	1,217,800	1,481,700	1,802,700
4	ท่าอากาศยานกระบี่	1,547,447	2,521,800	2,947,400	373,000	3,798,500
5	ท่าอากาศยานตรัง	452,650	665,400	834,300	1,003,200	1,172,100
6	ท่าอากาศยานชุมพร	-	-	-	-	-
7	ท่าอากาศยานระนอง	-	8,000	11,100	14,300	17,400
8	ท่าอากาศยานปัตตานี	-	-	-	-	-
9	ท่าอากาศยานนราธิวาส	-	-	-	-	-
10	ท่าอากาศยานเลย	23,662	28,800	35,000	42,600	51,800
11	ท่าอากาศยานขอนแก่น	2,347,528	4,178,000	5,276,300	6,374,600	7,472,900
12	ท่าอากาศยานอุบลราชธานี	2,124,958	3,600,900	4,444,300	5,287,800	6,131,300
13	ท่าอากาศยานอุดรธานี	2,733,232	4,770,900	5,787,200	6,803,500	7,819,700
14	ท่าอากาศยานสกลนคร	270,484	311,100	432,900	554,600	676,400
15	ท่าอากาศยานนครพนม	297	400	400	500	700

ลำดับที่	ชื่อท่าอากาศยาน	ปีฐาน พ.ศ. 2560	คาดการณ์ พ.ศ. 2565	คาดการณ์ พ.ศ. 2570	คาดการณ์ พ.ศ. 2575	คาดการณ์ พ.ศ. 2580
16	ท่าอากาศยานร้อยเอ็ด	152,116	139,900	196,100	252,200	308,400
17	ท่าอากาศยานนครราชสีมา	-	-	-	-	-
18	ท่าอากาศยานบุรีรัมย์	-	-	-	-	-
19	ท่าอากาศยานลำปาง	106,203	126,900	172,900	219,000	265,000
20	ท่าอากาศยานปาย					
21	ท่าอากาศยานแม่ฮ่องสอน	-	13,600	16,500	20,100	24,400
22	ท่าอากาศยานน่านนคร	28,939	57,800	93,000	149,800	241,300
23	ท่าอากาศยานแพร่	-	-	-	-	-
24	ท่าอากาศยานพิษณุโลก	457,237	884,000	1,110,300	1,336,600	1,562,900
25	ท่าอากาศยานเพชรบูรณ์	-	-	-	-	-
26	ท่าอากาศยานแม่สะเรียง	-	-	-	-	-
27	ท่าอากาศยานตาก	-	-	-	-	-
28	ท่าอากาศยานแม่สอด	68	10,500	12,800	15,500	18,900

ที่มา : รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาการใช้ประโยชน์สูงสุดของท่าอากาศยานภูมิภาค 28 แห่ง, กรมท่าอากาศยาน พ.ศ. 2561

2.7.2.2 ท่าอากาศยานในสังกัดของ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) จำนวน 6 แห่ง

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) ได้ทำการคาดการณ์ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศของท่าอากาศยานที่อยู่ภายใต้การบริหารของ ทอท. ทั้ง 6 แห่ง โดยอาศัยข้อมูลสถิติของท่าอากาศยานแต่ละแห่งในอดีตและอาศัยข้อมูลปี พ.ศ. 2558 เป็นปีฐานสำหรับพยากรณ์ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศ จำนวนเที่ยวบิน และปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศ ผลการพยากรณ์ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศ จำนวนเที่ยวบิน และปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศของแต่ละท่าอากาศยานภายใต้การบริหารของ ทอท. ทั้ง 6 แห่ง ตามที่ได้สรุปไว้ในบทสรุปผู้บริหาร แผนแม่บทการพัฒนาท่าอากาศยานแต่ละแห่งของ ทอท. (กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560) สามารถแสดงได้ดัง**ตารางที่ 2.7.2-6** ถึง**ตารางที่ 2.7.2-8** ตามลำดับ

ตารางที่ 2.7.2-6 การคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารของท่าอากาศยานภายใต้การบริหารของ ทอท.

หน่วย : คน

ลำดับที่	ชื่อท่าอากาศยาน	ปีฐาน พ.ศ. 2558	คาดการณ์ พ.ศ. 2563	คาดการณ์ พ.ศ. 2568	คาดการณ์ พ.ศ. 2573	คาดการณ์ พ.ศ. 2578
1	ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (BKK)	54,270,000	71,380,000	86,170,000	101,870,000	120,320,000
2	ท่าอากาศยานดอนเมือง (DMK)	30,089,000	44,424,000	54,905,000	65,114,000	75,323,000
3	ท่าอากาศยานภูเก็ต (HKT)	12,859,320	20,421,487	25,369,300	30,461,550	36,070,669
4	ท่าอากาศยานเชียงใหม่ (CNX)	8,365,851	12,316,297	14,675,046	17,061,262	19,703,206
5	ท่าอากาศยานหาดใหญ่ (HDY)	3,630,000	5,110,000	6,660,000	8,430,000	9,960,000
6	ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย (CEI)	1,745,568	2,488,059	2,886,235	3,260,701	3,637,375

ที่มา : เอกสารบทสรุปผู้บริหาร แผนแม่บทการพัฒนาท่าอากาศยานแต่ละแห่งของ ทอท. (กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560)

ตารางที่ 2.7.2-7 การคาดการณ์ปริมาณเที่ยวบินของท่าอากาศยานภายใต้การบริหารของ ทอท.

หน่วย : เที่ยวบิน

ลำดับที่	ชื่อท่าอากาศยาน	ปีฐาน พ.ศ. 2558	คาดการณ์ พ.ศ. 2563	คาดการณ์ พ.ศ. 2568	คาดการณ์ พ.ศ. 2573	คาดการณ์ พ.ศ. 2578
1	ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (BKK)	320,428	393,785	449,044	504,316	561,332
2	ท่าอากาศยานดอนเมือง (DMK)	231,128	328,280	394,591	453,445	529,951
3	ท่าอากาศยานภูเก็ต (HKT)	84,758	130,618	158,805	186,796	216,852
4	ท่าอากาศยานเชียงใหม่ (CNX)	63,843	92,293	107,763	122,644	138,513
5	ท่าอากาศยานหาดใหญ่ (HDY)	24,607	34,406	44,735	56,444	66,636
6	ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย (CEI)	13,402	18,777	21,300	23,483	25,525

ที่มา : เอกสารบทสรุปผู้บริหาร แผนแม่บทการพัฒนาท่าอากาศยานแต่ละแห่งของ ทอท. (กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560)

ตารางที่ 2.7.2-8 การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศของท่าอากาศยานภายใต้การบริหารของ ทอท.

หน่วย : ตัน

ลำดับที่	ชื่อท่าอากาศยาน	ปีฐาน พ.ศ. 2558	คาดการณ์ พ.ศ. 2563	คาดการณ์ พ.ศ. 2568	คาดการณ์ พ.ศ. 2573	คาดการณ์ พ.ศ. 2578
1	ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (BKK)	1,240,000	1,390,000	1,540,000	1,710,000	1,890,000
2	ท่าอากาศยานดอนเมือง (DMK)	43,279	62,806	75,386	86,345	101,229
3	ท่าอากาศยานภูเก็ต (HKT)	37,859	47,150	58,438	71,375	86,058
4	ท่าอากาศยานเชียงใหม่ (CNX)	19,284	21,490	24,161	27,038	30,118
5	ท่าอากาศยานหาดใหญ่ (HDY)	12,147	13,331	14,866	16,504	18,237
6	ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย (CEI)	5,273	7,304	8,392	9,370	10,312

ที่มา : เอกสารบทสรุปผู้บริหาร แผนแม่บทการพัฒนาท่าอากาศยานแต่ละแห่งของ ทอท. (กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560)

2.7.2.3 ท่าอากาศยานในสังกัดของ บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) จำนวน 3 แห่ง

บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ได้ทำการคาดการณ์ปริมาณการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานที่อยู่ภายใต้การบริหารของ บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ทั้ง 3 แห่ง ได้แก่ ท่าอากาศยานสมุย ท่าอากาศยานตราด และท่าอากาศยานสุโขทัย โดยอาศัยข้อมูลสถิติของท่าอากาศยานแต่ละแห่งในอดีตเพื่อนำมาพยากรณ์ปริมาณการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานแต่ละแห่งในอนาคต รายละเอียดของขั้นตอนและวิธีการพยากรณ์การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานแต่ละแห่งสามารถสรุปได้ดังนี้

(1) การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานสุโขทัย

การคาดการณ์ความต้องการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานสุโขทัยที่ปรากฏในแผนแม่บท SUKHOTHAI AIRPORT MASTER PLAN 2560 – 2579 ใช้ข้อมูลการพยากรณ์ที่อ้างอิงจาก Report of The Asia Pacific Area Traffic Forecasting Group (APA TFG) Sixteenth Meeting Montreal, 19-21 September 2012 โดยจำนวนผู้โดยสารจะขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ เศรษฐกิจของประเทศหรือ GDP ของประเทศไทยที่คาดว่าน่าจะสูงขึ้นในอนาคต และ Yield Index หรืออัตราค่าโดยสารต่อกิโลเมตรต่อคน ซึ่งคาดว่ามีแนวโน้มลดลงเนื่องจากการแข่งขันทางด้านราคาของสายการบินต้นทุนต่ำ โดยการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารของท่าอากาศยานสุโขทัยแสดงได้ดัง**ตารางที่ 2.7.2-9** สำหรับช่วง 10 ปีแรก ปริมาณผู้โดยสารเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8.02 ต่อปี ปริมาณผู้โดยสารเพิ่มขึ้นจาก 32,427 คน ในปี พ.ศ. 2549 เป็น 70,106 คน

ในปี พ.ศ. 2559 และเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 5.9 และ 5.10 ต่อปี ในช่วงปี พ.ศ. 2559 – 2569 และในช่วงปี พ.ศ. 2569 – 2579 ตามลำดับ โดยในปี พ.ศ. 2579 คาดว่าจะมีจำนวนผู้โดยสาร 204,552 คน

ตารางที่ 2.7.2-9 การคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารของท่าอากาศยานสุโขทัย

หน่วย : คน

ชื่อท่าอากาศยาน	ปีฐาน พ.ศ. 2549	ค่าจริง พ.ศ. 2559	คาดการณ์ พ.ศ. 2569	คาดการณ์ พ.ศ. 2579
ปริมาณผู้โดยสาร	32,427	70,106	124,369	204,552
อัตราการขยายตัว (ร้อยละ)		8.02	5.90	5.10

ที่มา : เอกสารแผนแม่บทท่าอากาศยานสุโขทัย SUKHOTHAI AIRPORT MASTER PLAN พ.ศ. 2560 – 2579

สำหรับการคาดการณ์ปริมาณเที่ยวบินของท่าอากาศยานสุโขทัยจะใช้ปริมาณผู้โดยสารที่ได้พยากรณ์ข้างต้นมาคำนวณจำนวนเที่ยวบิน ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราส่วนการขนส่งผู้โดยสารเฉลี่ยในรอบปี หรือ Passenger Load Factor ในรอบปี โดยการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารจะจำลองเหตุการณ์เป็นสองกรณีตามประเภทของอากาศยาน สำหรับกรณีแรกจะพิจารณาจากอากาศยาน 70 ที่นั่งแบบ ATR 72 ซึ่งเป็นอากาศยานใบพัดที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบัน จาก**ตารางที่ 2.7.2-10** พบว่าจำนวนเที่ยวบินระหว่างปี พ.ศ. 2559 – 2569 มีอัตราการเติบโตร้อยละ 2.88 โดยจำนวนเที่ยวบินในช่วงเวลาดังกล่าวเพิ่มขึ้นจาก 1,648 เที่ยวบินต่อปี เป็น 2,190 เที่ยวบินต่อปี และในช่วงปี พ.ศ. 2569 – 2579 มีอัตราการเติบโตเพิ่มสูงขึ้นที่ร้อยละ 5.42 โดยในปี พ.ศ. 2579 คาดว่ามีเที่ยวบินทั้งสิ้น 3,650 เที่ยวบิน และทั้งสองช่วงกำหนดให้ Passenger Load Factor อยู่ที่ประมาณร้อยละ 80 ของที่นั่งอากาศยาน ส่วนกรณีที่สอง คือ กรณีที่สมมติให้มีการขยายความยาวของทางวิ่งเพื่อให้อากาศยานขนาดใหญ่ขึ้นลงจอดได้ โดยในกรณีนี้จะเปลี่ยนจากอากาศยาน ATR 72 ที่บรรทุกผู้โดยสาร 70 ที่นั่ง เป็นอากาศยานแบบ A319 ซึ่งบรรทุกผู้โดยสารได้ 144 ที่นั่ง โดยการคาดการณ์ปริมาณเที่ยวบินระหว่างปี พ.ศ. 2559 – 2579 พบว่าถ้าเปลี่ยนมาใช้อากาศยานไอพ่นแบบ A319 จะมีบริการ 4 เที่ยวบินต่อวัน หรือ 1,460 เที่ยวบินต่อปี โดยช่วงปี พ.ศ. 2559 – 2569 Passenger Load Factor ร้อยละ 59 ในขณะที่ช่วง 10 ปี ถัดมา เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 97

ตารางที่ 2.7.2-10 การคาดการณ์ปริมาณเที่ยวบินของท่าอากาศยานสุโขทัย

หน่วย : เที่ยวบินต่อปี

รุ่นอากาศยาน	ปีฐาน พ.ศ. 2549	ค่าจริง พ.ศ. 2559	คาดการณ์ พ.ศ. 2569	คาดการณ์ พ.ศ. 2579
ATR 72	1,916	1,648	2,190	3,650
อัตราการเติบโต (ร้อยละ)		-1.50	2.88	5.24
Passenger Load Factor (ร้อยละ)	24	61	81	80
A 319			1,460	1,460
อัตราการเติบโต (ร้อยละ)				0.00
Passenger Load Factor (ร้อยละ)	24	61	59	97

ที่มา : เอกสารแผนแม่บทท่าอากาศยานสุโขทัย SUKHOTHAI AIRPORT MASTER PLAN พ.ศ. 2560 – 2579

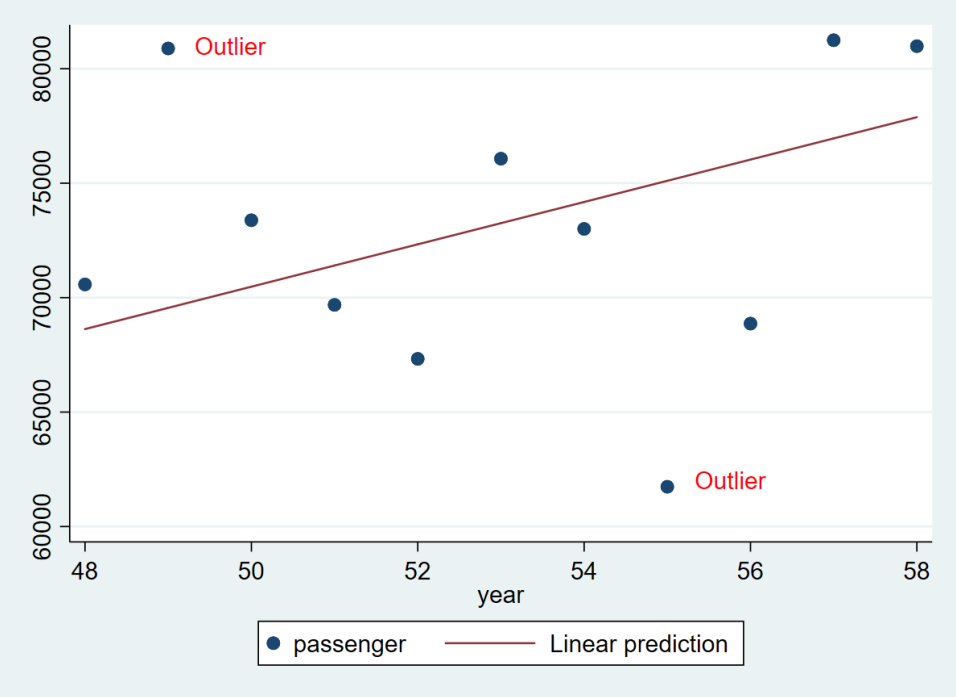
(2) การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานตราด

การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานตราดตามรายงานของ TRAT Airport Master Plan Year 2559 – 2570 พบว่าใช้วิธี Trend Extrapolation โดยการนำข้อมูลย้อนหลังของจำนวนผู้โดยสารตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 – 2558 มาทำการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดหรือ Ordinary least square โดยตัวแปรตาม คือ จำนวนผู้โดยสารต่อปี ส่วนตัวแปรต้น คือ ปี พ.ศ. ผลลัพธ์ในเบื้องต้นไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรทั้งสอง ดังนั้น จึงทำการตัดตัวแปรที่เป็น Outlier ออกไปคือข้อมูลในปี พ.ศ. 2549 และ พ.ศ. 2555 ดังแสดงใน**รูปที่ 2.7.2-1** จนกระทั่งได้ความสัมพันธ์เชิงเส้นที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 10 โดยผู้โดยสารในแต่ละปีจะเพิ่มขึ้นประมาณ 925 คน ตามสมการดังนี้

$$Passenger = 925.4839\ year$$

โดยที่ Passenger คือ จำนวนผู้โดยสารต่อปี

Year คือ ปี พ.ศ.



ที่มา : เอกสารรายงาน TRAT Airport Master Plan Year พ.ศ. 2559 – 2570

รูปที่ 2.7.2-1 การประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดโดยวิธีการตัด Outlier ออกไป

สำหรับการคาดการณ์จำนวนเที่ยวบินของท่าอากาศยานตราดใช้เทคนิคกำลังสองน้อยที่สุดเพื่อประมาณค่าเช่นเดียวกันกับกรณีของการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร สำหรับข้อมูลที่ใช้พยากรณ์จำนวนเที่ยวบินเป็นข้อมูลรายปีในช่วงเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 – 2558 ตัวแปรตาม คือ จำนวนเที่ยวบินต่อปี ส่วนตัวแปรต้น คือ ปี พ.ศ. ผลการประมาณค่าพบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 5 ระหว่างตัวแปรทั้งสอง โดยเที่ยวบินในแต่ละปีจะเพิ่มขึ้นประมาณ 128 เที่ยวต่อปี ตามสมการดังนี้

$$Movement = 127.6545\ year$$

โดยที่ Movement คือ จำนวนเที่ยวบินต่อปี

Year คือ ปี พ.ศ.

สำหรับการคาดการณ์ทั้งจำนวนผู้โดยสารและจำนวนเที่ยวบินของท่าอากาศยานตราดในปี พ.ศ. 2558 – 2570 เป็นไปตาม**ตารางที่ 2.7.2-11** โดยพบว่า ระหว่างปี พ.ศ. 2558 – 2564 ผู้โดยสารมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีที่ร้อยละ 4.20 จาก 80,987 คนต่อปี เป็น 103,640 คนต่อปี ในขณะที่จำนวนเที่ยวบินมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีที่ร้อยละ 2.98 จาก 3,041 เที่ยวบินต่อปี เป็น 3,626 เที่ยวบินต่อปี โดยในปี พ.ศ. 2570 คาดว่า ปริมาณผู้โดยสารจะมีทั้งสิ้น 109,193 คน และมีจำนวนเที่ยวบินเท่ากับ 4,392 เที่ยวบิน โดยมีอัตราการเติบโตระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2570 ที่ร้อยละ 0.87 และ 3.25 ตามลำดับ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับท่าอากาศยานอื่นๆ ได้ทำการคาดการณ์เพิ่มเติมจนถึงปี พ.ศ. 2580 โดยใช้อัตราการขยายตัวเท่ากับปี พ.ศ. 2570

ตารางที่ 2.7.2-11 การคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารและจำนวนเที่ยวบินของท่าอากาศยานตราด

ชื่อท่าอากาศยาน	ปีฐาน พ.ศ. 2558	คาดการณ์ พ.ศ. 2564	คาดการณ์ พ.ศ. 2570	คาดการณ์ พ.ศ. 2580*
ปริมาณผู้โดยสาร (คน)	80,987	103,640	109,193	116,380
อัตราการเติบโต (ร้อยละ)	-	4.20	0.87	0.87
จำนวนเที่ยวบิน (เที่ยวบิน)	3,041	3,626	4,392	**5,673**
อัตราการเติบโต (ร้อยละ)	-	2.98	3.25	3.25

ที่มา : ข้อมูลจากเอกสารรายงาน TRAT Airport Master Plan Year พ.ศ. 2559 – 2570 และการคาดการณ์เพิ่มเติมในปี พ.ศ. 2580

(3) การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานสมุย

การคาดการณ์ความต้องการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานสมุยได้ดำเนินการว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษา Changi Airport Consultants (CAI) โดยอาศัยข้อมูลสถิติของท่าอากาศยานในอดีตและอาศัยข้อมูลปี พ.ศ. 2558 เป็นปีฐานสำหรับพยากรณ์ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศ จำนวนเที่ยวบิน และปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศ ผลการพยากรณ์ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศ จำนวนเที่ยวบิน และปริมาณสินค้าขนส่งทางอากาศ ของท่าอากาศยานสมุย สามารถสรุปได้ดัง**ตารางที่ 2.7.2-12**

ตารางที่ 2.7.2-12 การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศของท่าอากาศยานสมุย

การขนส่งทางอากาศ	ปีฐาน พ.ศ. 2558	คาดการณ์ พ.ศ. 2563	คาดการณ์ พ.ศ. 2568	คาดการณ์ พ.ศ. 2573	คาดการณ์ พ.ศ. 2578
ปริมาณผู้โดยสาร (คน)	1,910,024	2,806,698	3,599,682	4,736,921	5,143,618
อัตราการเติบโต (ร้อยละ)	-	8.00	5.10	5.64	1.66
จำนวนเที่ยวบิน (เที่ยว)	1,957	2,314	2,575	2,897	3,001
อัตราการเติบโต (ร้อยละ)	-	3.41	2.16	2.38	0.71
ปริมาณสินค้าขนส่ง (ตัน)	23,702	30,869	37,516	46,910	48,987
อัตราการเติบโต (ร้อยละ)		5.43	3.98	4.57	0.87

ที่มา : ข้อมูลจาก Changi Airport Consultants

2.7.3 แนวทางการวิเคราะห์การคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน

2.7.3.1 แนวคิดการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงาน

การพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงาน (Energy Demand Forecasting) ที่นำเสนอในงานวิจัยในส่วนใหญ่นั้นถูกพัฒนาขึ้นโดยอาศัยพื้นฐานมาจาก 2 แนวคิดหลัก คือ 1) การพยากรณ์ที่อาศัยกระบวนการจากบนลงล่าง (Top-Down Model) หรือที่เรียกว่า แบบจำลองเศรษฐมิติ (Econometric Model) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้พยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานในระดับสาขารวม (Aggregate Sector) ที่เหมาะกับการพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานในระยะสั้น (Short Term) ทั้งนี้ ความต้องการใช้พลังงานในแต่ละสาขาเศรษฐกิจจะพิจารณาจากพลวัตของตัวแปรเศรษฐกิจในระดับมหภาค เช่น ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) จำนวนประชากร รายได้ต่อหัวของประชากรหรือต่อครัวเรือน อัตราการจ้างงาน ตัวแปรทางด้านราคา ความต้องการเชื้อเพลิงในอดีต (Lag Variable) หรือ เวลา เป็นต้น เพื่อนำไปใช้อธิบายความต้องการใช้พลังงานของผู้ใช้ในแต่ละสาขาเศรษฐกิจนั้น และ 2) การพยากรณ์ที่อาศัยกระบวนการจากล่างขึ้นบน (Bottom-Up Model) หรือที่เรียกว่า แบบจำลองที่กำหนดตามระดับผู้ใช้ (End-Use Model) แบบจำลองประเภทนี้อาศัยการพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานจากผู้ใช้งานสุดท้ายเป็นหลัก ทำให้สามารถคำนวณหาการใช้พลังงานในสาขาย่อยๆ (Disaggregate Sector) ที่มีลักษณะทางกายภาพและเทคนิคที่แตกต่างกันได้ แบบจำลอง End-Use จะใช้ข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้พลังงานโดยพิจารณาจากลักษณะความสัมพันธ์ทางกายภาพหรือทางด้านวิศวกรรมระหว่างอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานแต่ละประเภท ค่าการเติบโตการใช้อุปกรณ์พลังงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และกระบวนการใช้พลังงานที่ถูกวัดในรูปของความจุพลังงาน ประสิทธิภาพหรืออัตราการใช้พลังงาน เป็นต้น สำหรับข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลองประเภทนี้จำเป็นต้องใช้ข้อมูลเป็นจำนวนมากทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และข้อมูลลักษณะเฉพาะของการใช้พลังงานในแต่ละสาขาย่อยเพื่อใช้ในการคำนวณหาความต้องการใช้พลังงานทั้งหมดที่เกิดขึ้น โดยลักษณะของแบบจำลอง End-Use จะเหมาะสมสำหรับใช้พยากรณ์การใช้พลังงานที่เกิดขึ้นในระยะยาว (Long Term)

สำหรับการพยากรณ์การใช้พลังงานในภาคขนส่งทางอากาศที่นำเสนอจากการทบทวนวรรณกรรมนั้นนิยมใช้ทั้งเศรษฐมิติ (Econometric Model) และ แบบจำลองที่กำหนดตามระดับผู้ใช้ (End-Use Model) เช่นเดียวกันกับการพยากรณ์การใช้พลังงานในสาขาเศรษฐกิจอื่นๆ แต่ทั้งนี้ การพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานในภาคขนส่งนั้นทางอากาศจะมีรายละเอียดแตกต่างจากการใช้พลังงานในสาขาเศรษฐกิจอื่นๆ ทั้งในเรื่องของการกำหนดปัจจัยตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษา รวมถึงการกำหนดแบบจำลองแยกตามประเภทกิจกรรมการใช้พลังงาน เป็นต้น

2.7.3.2 แบบจำลองเศรษฐมิติ (Econometric) สำหรับพยากรณ์การใช้พลังงานในภาคขนส่งทางอากาศ

ในส่วนของแบบจำลองเศรษฐมิติจะพยากรณ์การใช้พลังงานในภาคขนส่งทางอากาศในระดับมวลรวม (Aggregate Sector) โดยไม่แบ่งตามลักษณะประเภทของกิจกรรมการใช้พลังงาน เนื่องจากถ้าแยกคำนวณจะทำให้ไม่สามารถสะท้อนความต้องการที่แท้จริงของประเทศ และอาจมีปัญหาความสัมพันธ์กันเองในแต่ละโครงสร้างของกิจกรรมการใช้พลังงานได้ แบบจำลองเศรษฐมิติ จะพิจารณาความสัมพันธ์ของความต้องการใช้พลังงานในแต่ละประเภทขึ้นอยู่กับตัวแปรหรือปัจจัยเศรษฐกิจต่างๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ จำนวนผู้โดยสาร จำนวนเที่ยวบิน ปริมาณสินค้าขนส่ง พื้นที่ ราคาเชื้อเพลิง หรือความต้องการเชื้อเพลิงในอดีต หรือเวลา เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งแบบจำลองตามเทคนิคในการประมาณค่าออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

(1) **แบบจำลองแนวโน้มเวลา (Time Trend Model)** เป็นการพยากรณ์ความต้องการพลังงานในอนาคตจากแนวโน้มที่เกิดขึ้นของข้อมูลความต้องการใช้พลังงานในอดีต แบบจำลองแนวโน้มเวลากำหนดความสัมพันธ์ความต้องการใช้พลังงานเป็นฟังก์ชันของเวลาที่เปลี่ยนแปลง ข้อดีของแบบจำลองนี้คือเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก แต่ข้อเสีย คือ ไม่เหมาะสำหรับการพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานในระยะยาว เนื่องจากไม่คำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการใช้พลังงาน

(2) **แบบจำลองเศรษฐมิติ (Econometric Model)** อาศัยวิธีการทางสถิติร่วมกับทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ในการสร้างสมการสำหรับการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า โดยความต้องการใช้พลังงานถูกกำหนดเป็นฟังก์ชันของตัวแปรหรือปัจจัยทางเศรษฐกิจ เช่น ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ จำนวนผู้โดยสาร จำนวนเที่ยวบิน ปริมาณสินค้าขนส่ง พื้นที่ ราคาเชื้อเพลิง เทคโนโลยี หรือปัจจัยต่างๆ ที่แสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของการใช้พลังงาน เป็นต้น ข้อดีของแบบจำลองเศรษฐมิติ คือ สามารถแสดงผลการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรหรือปัจจัยทางเศรษฐกิจต่างๆ ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงความต้องการพลังงานได้ อย่างไรก็ตาม แบบจำลองนี้ต้องการข้อมูลย้อนหลังในอดีตที่มากพอ และไม่สามารถอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้าง (Structural Change) ที่เกิดขึ้นได้ รวมทั้งหากตัวแปรหรือปัจจัยทางเศรษฐกิจต่างๆ ที่นำมาวิเคราะห์มีความสัมพันธ์กันเองจะส่งผลต่อความถูกต้องของค่าพยากรณ์ที่ประมาณได้

(3) **แบบจำลองอนุกรมเวลา (Time Series Model)** ใช้ข้อมูลอิสระที่มีอิทธิพลต่อการใช้พลังงาน โดยใช้ค่าในอดีต (Lagged Value) เพื่ออธิบายการพยากรณ์ในอนาคต แบบจำลองอนุกรมเวลา หรือเรียกว่าแบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) ซึ่งเป็นการรวมเอาเทคนิคในการประมาณค่าอนุกรมเวลาต่างๆ เช่น ผลต่างระหว่างช่วงเวลา (Differencing) Autoregressive (AR) และ Moving Average (MA) มารวมเข้าไว้ด้วยกัน ข้อดีของแบบจำลองอนุกรมเวลาคือ ไม่ต้องการข้อมูลในการวิเคราะห์มาก โดยต้องการข้อมูลความต้องการพลังงานที่ครบถ้วนและต่อเนื่องในช่วงเวลาหนึ่ง แต่ข้อเสียคือ การขาดเหตุผลในการอธิบายความเปลี่ยนแปลงการใช้พลังงาน และการพยากรณ์ความต้องการพลังงานในระยะยาวจะมีความคลาดเคลื่อนสูง

2.7.3.3 แบบจำลอง End-Use สำหรับพยากรณ์การใช้พลังงานในภาคขนส่ง

การพยากรณ์การใช้พลังงานในภาคขนส่งด้วยแบบจำลอง End-Use เป็นการคำนวณการใช้พลังงานในแต่ละกิจกรรม ที่มีลักษณะทางกายภาพและเทคนิคที่แตกต่างกันได้ ตัวอย่างเช่น

(1) การพยากรณ์ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะในท่าอากาศยาน

ความต้องการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะประเภทต่างๆ ในแต่ละปีจะมีค่าเท่ากับผลคูณของสต๊อกของยานพาหนะทั้งหมด (Total Stock of Vehicles) อัตราการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Utilization Rate) และประสิทธิภาพหรืออัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน (Utilization Rate) ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$D_t = S_t * R_t * U_t$$

โดยที่

D_t คือ ความต้องการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะประเภทต่างๆ ในแต่ละปี (ลิตรต่อปี)

S_t คือ สต๊อกของยานพาหนะ

R_t คือ อัตราการใช้ยานพาหนะต่อปี (กิโลเมตรต่อปี)

U_t คือ ประสิทธิภาพหรืออัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน (ลิตรต่อกิโลเมตร)

(2) การพยากรณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าของอาคารโดยสารและสำนักงานต่างๆ ในท่าอากาศยาน

ความต้องการใช้ไฟฟ้าของอาคารโดยสารและสำนักงานต่างๆ จะมีค่าเท่ากับผลคูณของพื้นที่ทั้งหมดของอาคาร (Floor Area) และความเข้มการใช้พลังงานต่อพื้นที่ (Energy Intensity per Area) ทั้งนี้ ความเข้มการใช้พลังงานจะสะท้อนถึงความต้องการใช้พลังงานต่อพื้นที่ของอาคาร ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพและกิจกรรมที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$D_t = FL_t*(EC/FL)_t$$

โดยที่

D_t คือ ความต้องการใช้ไฟฟ้าของอาคารโดยสารและสำนักงานต่างๆ ในแต่ละปี (kWh ต่อปี)

FL_t คือ พื้นที่ทั้งหมดของอาคารหรือสำนักงานต่อปี (ตารางเมตรต่อปี)

$(EC/FL)_t$ คือ ความต้องการใช้ไฟฟ้าต่อพื้นที่ของอาคาร (kWh ต่อตารางเมตร)

2.7.3.4 การกำหนดประเภทกิจกรรมการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน

ในงานศึกษานี้จะอาศัยแนวคิดของแบบจำลองทั้งสอง ได้แก่ Econometric และ End-Use สำหรับพยากรณ์การใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานของประเทศ ทั้งนี้ การพยากรณ์จำเป็นต้องจำแนกประเภทกิจกรรมการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานให้เหมาะสม จากงานศึกษาของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) ได้มีการศึกษาการจัดการพลังงานและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของท่าอากาศยานภายใต้การบริหารงานของ ทอท. ทั้ง 6 แห่ง ให้เป็นไปตามมาตรฐานการยอมรับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของสากล โดยได้มีการจัดแบ่งประเภทกิจกรรมการใช้พลังงานออกเป็น 3 ขอบเขตการดำเนินงาน ดังนี้

- Scope 1 (Direct Emissions) คือ กิจกรรมการใช้พลังงานที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงภายใต้การควบคุมของท่าอากาศยานหรือเป็นกิจกรรมที่ท่าอากาศยานเป็นเจ้าของ
- Scope 2 (Energy Indirect Emissions) คือ กิจกรรมการใช้พลังงานที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม เช่น ที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้า ความร้อนหรือไอน้ำ ที่ถูกนำเข้าจากภายนอกเพื่อใช้งานในกิจกรรมที่อยู่ภายใต้การควบคุมของท่าอากาศยาน
- Scope 3 (Other Indirect Emissions) คือ กิจกรรมการใช้พลังงานที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ ที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การควบคุมของท่าอากาศยาน หรือท่าอากาศยานไม่ได้เป็นเจ้าของ แต่ท่าอากาศยานสามารถเข้ามีส่วนร่วมหรือให้คำแนะนำในการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ ได้ เช่น กิจกรรมของผู้เช่า ผู้ได้รับสัมปทาน ผู้ประกอบกิจการต่างๆ ภายในท่าอากาศยาน เป็นต้น

รายละเอียดการจัดแบ่งประเภทกิจกรรมการใช้พลังงานของ Scope 1 และ Scope 2 แสดงใน**ตารางที่ 2.7.3-1** ขณะที่ Scope 3 มีแหล่งกำเนิดจากกิจกรรมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในท่าอากาศยาน

ตารางที่ 2.7.3-1 การจัดแบ่งประเภทกิจกรรมการใช้พลังงานของ Scope 1 และ Scope 2

	แหล่งกำเนิด	หน่วยงานรับผิดชอบ	อุปกรณ์/กิจกรรม
Scope 1	แหล่งกำเนิดชนิดเผาไหม้อยู่กับที่	ส่วนบำรุงรักษา	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน
		ส่วนดับเพลิงและกู้ภัย ไฟฟ้า เครื่องกล	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเคลื่อนที่ได้
		ส่วนบำรุงรักษา	รถบดอัดถนน
		ส่วนบำรุงรักษา	เครื่องยนต์
		ส่วนดับเพลิงและกู้ภัย	เครื่องปั๊มน้ำ
		ฝ่ายสนามบินและอาคาร	เครื่องตัดคอนกรีต
		ฝ่ายท่าอากาศยาน	เครื่องบีบอัด, พัดลมดูดอากาศ, เครื่องอัดอากาศ
			เครื่องตัดหญ้า, เครื่องพ่นยา, เครื่องเชื่อม
	แหล่งกำเนิดชนิดเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ได้	ส่วนอำนวยการท่าอากาศยาน	ยานพาหนะประจำส่วนงาน
		ส่วนบริการท่าอากาศยาน	รถบรรทุก
		ส่วนบำรุงรักษา	รถจักรยานยนต์
		ส่วนดับเพลิงและกู้ภัย	รถพยาบาล
		ส่วนรักษาความปลอดภัย	รถยนต์ 4 ประตู
		ส่วนมาตรฐานและอาชีวะอนามัย	รถกระบะ
		ฝ่ายสนามบินและอาคาร	รถตู้
		ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล	รถบัส
		ส่วนบำรุงรักษา	ยานพาหนะและเครื่องจักรหนัก
		ส่วนดับเพลิงและกู้ภัย	รถบริการไฟฟ้า
		ฝ่ายสนามบินและอาคาร	รถตักหน้าขุดหลัง, รถแทรคเตอร์, รถดับเพลิง, รถกวาดดูด
			รถดับเพลิง, รถกวาด, รถตัก, รถขุด, รถตู้ม, รถยก, เรือ
	กิจกรรมดำเนินงาน	ส่วนบำรุงรักษา	กิจกรรมซ้อมดับเพลิงที่มีการใช้เชื้อเพลิงในการเผาอากาศยานจำลอง
		ส่วนดับเพลิงและกู้ภัย	การทำความสะอาดผิวทางวิ่ง
		ฝ่ายสนามบินและอาคาร	การใช้สารอะซิทีลีนในการเชื่อมและตัดโลหะ, การล้างคราบยาง
	process emissions	ส่วนบำรุงรักษา	การบำบัดน้ำเสีย
		ฝ่ายสนามบินและอาคาร	การกำจัดหญ้าและวัชพืช
			การบริหารจัดการขยะ
	อื่น ๆ	ส่วนบำรุงรักษา	การใช้สารทำความเย็น R-22
		ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล	การใช้สารทำความเย็น R134a
			สาร Sulphur hexafluoride ในอุปกรณ์ตัดต่อกระแสไฟฟ้า
Scope 2	การใช้ไฟฟ้า	ส่วนบำรุงรักษา ไฟฟ้า เครื่องกล	ท่าอากาศยาน
	การใช้น้ำเย็น	ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล	น้ำเย็นของท่าอากาศยาน

ที่มา: โครงการจัดทำรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของ ทสภ. ทดม. ทชม. ทชร. และ ทหญ. ในการเข้ารับการรับรอบในระดับที่ 3 'Optimization' ตามโปรแกรม Airport Carbon Accreditation

งานศึกษานี้ได้จัดแบ่งประเภทกิจกรรมการใช้พลังงานของท่าอากาศยานตามพื้นที่ท่าอากาศยานออกเป็น 5 ลักษณะกิจกรรม คือ ภายในอาคารผู้โดยสาร (Passenger Terminal), ภายนอกอาคารผู้โดยสาร (Outside Passenger Terminal), Vehicles & GSE (Airside), Air Traffic Control และ Transportation ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.7.3-2** ทั้งนี้ การจัดแบ่งประเภทกิจกรรมการใช้พลังงานของท่าอากาศยานในงานศึกษานี้ครอบคลุมกิจกรรมการใช้พลังงานที่ถูกระบุไว้ในงานศึกษาของ ทอท. ทั้งหมด โดยงานศึกษานี้ได้เพิ่มเติมกิจกรรมการใช้พลังงานที่ไม่ได้มีการศึกษาไว้ในงานของ ทอท. ตัวอย่างเช่น การใช้พลังงานที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในหมวดการใช้พลังงานไฟฟ้า เช่น ระบบเรื่องปรับอากาศ สายพานลำเลียงกระเป๋า ลิฟต์ บันไดเลื่อน เครื่องสแกน เครื่องเอกซเรย์ เคาน์เตอร์เช็คอิน สะพานเทียบเครื่องบิน อาคารผู้เช่า เป็นต้น

จากตารางจะพบว่า ในส่วนของการใช้พลังงานภายในอาคารผู้โดยสารจะประกอบไปด้วยทั้งการใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง โดยที่กิจกรรมการใช้พลังงาน เช่น ระบบปรับอากาศ ไฟฟ้าส่องสว่าง สายพานลำเลียงกระเป๋า ลิฟต์ บันไดเลื่อน เครื่องสแกน เครื่องเอกซเรย์ และอาคารผู้เช่า นั้นจะแปรตามปริมาณผู้โดยสารหรือจำนวนเที่ยวบินของแต่ละท่าอากาศยาน สำหรับการใช้พลังงานภายนอกอาคารผู้โดยสารประกอบไปด้วยการใช้ไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว โดยที่กิจกรรมการใช้พลังงาน เช่น ไฟฟ้าส่องสว่างที่จอดรถ จะแปรตามปริมาณผู้โดยสารหรือจำนวนเที่ยวบินของแต่ละท่าอากาศยาน การใช้พลังงานของ Vehicles & GSE (Airside) จะประกอบด้วย การใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง โดยที่กิจกรรมการใช้พลังงาน เช่น รถโดยสาร Shuttle Bus, รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิง, รถลำเลียงสัมภาระหรือกระเป๋า, รถดัน/ลากอากาศยาน, รถลากบันได, รถเติมน้ำ, รถส่งเสบียงอาหาร และรถดูดส้วม จะแปรตามปริมาณผู้โดยสารหรือจำนวนเที่ยวบินของแต่ละท่าอากาศยาน การใช้พลังงานของ Air Traffic Control จะประกอบด้วยการใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง โดยที่กิจกรรมการใช้พลังงาน เช่น หอควบคุมการบิน (ATC) และ Navigation Aids Lighting เครื่องช่วยเดินอากาศ จะแปรตามปริมาณผู้โดยสารหรือจำนวนเที่ยวบินของแต่ละท่าอากาศยาน และการใช้พลังงานของการเดินทางคมนาคมขนส่ง (Transportation) จะประกอบด้วยการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเพียงอย่างเดียว และจะแปรตามปริมาณผู้โดยสารหรือจำนวนเที่ยวบินของแต่ละท่าอากาศยาน

ตารางที่ 2.7.3-2 การแบ่งประเภทกิจกรรมการใช้พลังงานของท่าอากาศยานตามพื้นที่ท่าอากาศยาน 5 ลักษณะกิจกรรม

พื้นที่/กิจกรรม	แหล่งพลังงาน
ภายในอาคารผู้โดยสาร	
ระบบเครื่องปรับอากาศ	ไฟฟ้า (kWh)
ไฟฟ้าส่องสว่าง	ไฟฟ้า (kWh)
สายพานลำเลียงกระเป๋า (BHS)	ไฟฟ้า (kWh)
ลิฟต์	ไฟฟ้า (kWh)
บันไดเลื่อน	ไฟฟ้า (kWh)
เครื่องสแกน	ไฟฟ้า (kWh)
เครื่องเอกซเรย์	ไฟฟ้า (kWh)
เคาน์เตอร์เช็คอิน	ไฟฟ้า (kWh)
สะพานเทียบเครื่องบิน	ไฟฟ้า (kWh)
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	น้ำมัน (ลิตร)
อาคารสำนักงาน/ผู้เช่า	ไฟฟ้า (kWh)
ภายนอกอาคารผู้โดยสาร	
ไฟฟ้าส่องสว่างที่จอดรถ (Parking)	ไฟฟ้า (kWh)
บ่อบาดาล ระบบปั๊มน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบกำจัดขยะ	ไฟฟ้า (kWh)
อาคารคลังสินค้า	ไฟฟ้า (kWh)
อาคารสำนักงานส่วนบำรุงรักษา	ไฟฟ้า (kWh)
ยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE ในพื้นที่การบิน (Airside)	
รถดับเพลิง	น้ำมัน (ลิตร)
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิง	น้ำมัน (ลิตร)
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	น้ำมัน (ลิตร)
รถลำเลียงสัมภาระหรือกระเป๋า รถดัน/ลากอากาศยาน รถลากบันได รถเติมน้ำ รถดูดส้วม รถส่งเสบียงอาหาร (Catering)	น้ำมัน (ลิตร)
อุปกรณ์ GPU, ACU, ASU	น้ำมัน (ลิตร)
Air Traffic Control	
หอควบคุมการบิน (ATC)	ไฟฟ้า (kWh)
Navigation Aids Lighting	ไฟฟ้า (kWh)
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	น้ำมัน (ลิตร)
ระบบขนส่งเดินทางเข้า-ออก (Transportation)	
รถโดยสารประจำทาง	น้ำมัน (ลิตร)
รถกึ่งสาธารณะ เช่น รถตู้ รถเช่า รถแท็กซี่ รถอื่นๆ	น้ำมัน (ลิตร)
รถยนต์ส่วนบุคคล	น้ำมัน (ลิตร)
รถบรรทุกสินค้า และรถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลัง	น้ำมัน (ลิตร)

2.7.3.5 ขั้นตอนการพยากรณ์การใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน

การพยากรณ์ปริมาณการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคำนวณการใช้พลังงานสำหรับปีฐาน

หลังจากที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานแต่ละประเภทตามการจำแนกกิจกรรมประเภทต่างๆ จากท่าอากาศยานแต่ละแห่งแล้ว การพยากรณ์การใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานจะเริ่มต้นด้วยการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานสำหรับปีฐาน ในงานศึกษานี้ได้อาศัยข้อมูลของปี พ.ศ. 2560 เป็นปีฐานสำหรับการพยากรณ์ การใช้พลังงานของปีฐานแยกตามประเภทของแหล่งพลังงานสามารถคำนวณได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของแต่ละกิจกรรมต่อปีหาได้จากผลคูณของกำลังเครื่องใช้ไฟฟ้าต่อหน่วย (Watts หรือ HP ต่อหน่วย) จำนวนหน่วยที่ใช้ (Watts หรือ HP) ระยะเวลาที่ใช้ต่อวัน (ชั่วโมงต่อวัน) จำนวนวันต่อปี (วันต่อปี) คูณกับ Load Factor (ถ้ามี)
- ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะแต่ละประเภทต่อปีหาได้จากผลคูณของจำนวนยานพาหนะที่ใช้ (คันต่อวัน) ระยะทางวิ่งเฉลี่ย (กิโลเมตรต่อเที่ยวต่อคัน) จำนวนเที่ยว (เที่ยว) คูณกับจำนวนวันต่อปี (วันต่อปี)

ขั้นตอนที่ 2 การพยากรณ์การใช้พลังงานสำหรับแต่ละปีในอนาคต

การพยากรณ์การใช้พลังงานแต่ละประเภทตามการจำแนกกิจกรรมประเภทต่างๆ สำหรับแต่ละปีในอนาคต สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 2.1 การคำนวณความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ของปีฐาน

เนื่องจากกิจกรรมการใช้พลังงานต่างๆ จะแปรตามปริมาณผู้โดยสารหรือจำนวนเที่ยวบินหรือปริมาณการขนส่งสินค้าของแต่ละท่าอากาศยาน ดังนั้น ความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ของปีฐาน สามารถคำนวณได้ดังนี้

- ความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ต่อปริมาณผู้โดยสารจะมีค่าเท่ากับปริมาณการใช้พลังงานของกิจกรรมนั้นในปีฐานหารด้วยปริมาณผู้โดยสารในปีฐาน ตัวอย่างเช่น ระบบปรับอากาศของอาคารผู้โดยสาร

$$\text{Intensity (kWh/คน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{จำนวนผู้โดยสารต่อปี}}$$

$$\text{Intensity (toe/คน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{จำนวนผู้โดยสารต่อปี}}$$

- ความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ต่อจำนวนเที่ยวบินจะมีค่าเท่ากับปริมาณการใช้พลังงานของกิจกรรมนั้นในปีฐานหารด้วยจำนวนเที่ยวบินในปีฐาน เช่น ระบบสายพานลำเลียงกระเป๋าสัมภาระ

$$\text{Intensity (kWh/เที่ยวบิน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{จำนวนเที่ยวบินต่อปี}}$$

$$\text{Intensity (toe/เที่ยวบิน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{จำนวนเที่ยวบินต่อปี}}$$

- ความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ต่อปริมาณน้ำหนักการขนส่งสินค้าจะมีค่าเท่ากับปริมาณการใช้พลังงานของกิจกรรมนั้นในปีฐานหารด้วยน้ำหนักสินค้าในปีฐาน เช่น รถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลัง

$$\text{Intensity (ลิตร/ตัน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{น้ำหนักสินค้าต่อปี}}$$

$$\text{Intensity (toe/ตัน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{น้ำหนักสินค้าต่อปี}}$$

- กรณีที่การใช้พลังงานในบางกิจกรรมที่ไม่ขึ้นกับทั้งปริมาณผู้โดยสาร จำนวนเที่ยวบิน และปริมาณน้ำหนักสินค้า ความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) จะคงที่เท่ากับปีฐานไปจนถึงอีก 20 ปีข้างหน้า อาทิ อาคารสำนักงาน การซ้อมรถดับเพลิง

ขั้นตอนที่ 2.2 การพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารและจำนวนเที่ยวบินสำหรับแต่ละปีในอนาคต

การคาดการณ์ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศ จำนวนเที่ยวบิน และปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศของท่าอากาศยานแต่ละแห่งจะอาศัยวิธีการทางเศรษฐมิติ (Econometric) โดยใช้ข้อมูลสถิติของแต่ละท่าอากาศยานในอดีตเพื่อนำมาพยากรณ์ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศและจำนวนเที่ยวบินของแต่ละท่าอากาศยานในอนาคต ทั้งนี้ ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศและจำนวนเที่ยวบิน แบบจำลอง Econometric อาศัยวิธีการทางสถิติร่วมกับทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ในการสร้างสมการสำหรับการพยากรณ์ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศและจำนวนเที่ยวบิน โดยปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศถูกกำหนดเป็นฟังก์ชันของตัวแปรหรือปัจจัยทางเศรษฐกิจ เช่น ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) เวลา และตัวแปรหุ่น (Dummy) เพื่อขจัดผลทางด้านฤดูกาล (Seasonal) ในขณะที่จำนวนเที่ยวบินถูกกำหนดเป็นฟังก์ชันของค่าพยากรณ์ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศที่ได้ เวลา และตัวแปรหุ่น (Dummy) เพื่อควบคุมการกระโดดของข้อมูลที่อาจจะเกิดขึ้น สมการการประมาณการปริมาณผู้โดยสาร (Passenger) และจำนวนเที่ยวบิน (Flight) สามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

- Passenger = f (GDP, เวลาแต่ละเดือน, Dummy เดือนเพื่อขจัด Seasonal)
- Flight = f (Passenger ที่ได้จากสมการข้างบน, เวลา, Dummy เพื่อควบคุมการกระโดดของข้อมูล)

ขั้นตอนที่ 2.3 การคำนวณการใช้พลังงานสำหรับแต่ละปีในอนาคต

จากค่าความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ของปีฐานที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 2.1 และค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารและจำนวนเที่ยวบินสำหรับแต่ละปีในอนาคต ที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 2.2 ปริมาณการใช้พลังงานสำหรับแต่ละปีในอนาคตจะมีค่าเท่ากับผลคูณของความเข้มการใช้พลังงานเทียบต่อปริมาณผู้โดยสารหรือจำนวนเที่ยวบินกับค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารหรือจำนวนเที่ยวบินสำหรับแต่ละปีในอนาคต

ภายหลังจากที่ได้พยากรณ์การใช้พลังงานสำหรับแต่ละปีในอนาคตตามขั้นตอนที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว ผลการพยากรณ์ปริมาณการใช้พลังงานแยกตามกิจกรรมประเภทต่างๆ ในพื้นที่ท่าอากาศยานสามารถแสดงดังใน**ตารางที่ 2.7.3-3**

ตารางที่ 2.7.3-3 กิจกรรมประเภทต่างๆ ในพื้นที่ท่าอากาศยาน

พื้นที่/กิจกรรม	แหล่งพลังงาน	ปีฐาน	การคาดการณ์			
		พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2565	พ.ศ. 2570	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2580
ภายในอาคารผู้โดยสาร						
ระบบเครื่องปรับอากาศ	ไฟฟ้า (kWh)					
ไฟฟ้าส่องสว่าง	ไฟฟ้า (kWh)					
สายพานลำเลียงกระเป๋า (BHS)	ไฟฟ้า (kWh)					
ลิฟต์	ไฟฟ้า (kWh)					
บันไดเลื่อน	ไฟฟ้า (kWh)					
เครื่องสแกน	ไฟฟ้า (kWh)					
เครื่องเอกซเรย์	ไฟฟ้า (kWh)					
เคาน์เตอร์เช็คอิน	ไฟฟ้า (kWh)					
สะพานเทียบเครื่องบิน	ไฟฟ้า (kWh)					
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	น้ำมัน (ลิตร)					
อาคารสำนักงาน/ผู้เช่า	ไฟฟ้า (kWh)					
ภายนอกอาคารผู้โดยสาร						
ไฟฟ้าส่องสว่างที่จอดรถ (Parking)	ไฟฟ้า (kWh)					
บ่อบาดาล ระบบปั๊มน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบกำจัดขยะ	ไฟฟ้า (kWh)					
อาคารคลังสินค้า	ไฟฟ้า (kWh)					
อาคารสำนักงานส่วนบำรุงรักษา	ไฟฟ้า (kWh)					
ยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE ในพื้นที่การบิน (Airside)						
รถดับเพลิง	น้ำมัน (ลิตร)					
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิง	น้ำมัน (ลิตร)					
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	น้ำมัน (ลิตร)					
รถลำเลียงสัมภาระหรือกระเป๋า รถดัน/ลากอากาศยาน รถลากบันได รถเติมน้ำ รถดูดส้วม รถส่งเสบียงอาหาร (Catering)	น้ำมัน (ลิตร)					
อุปกรณ์ GPU, ACU, ASU	น้ำมัน (ลิตร)					
Air Traffic Control						
หอควบคุมการบิน (ATC)	ไฟฟ้า (kWh)					
Navigation Aids Lighting	ไฟฟ้า (kWh)					
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	น้ำมัน (ลิตร)					
ระบบขนส่งเดินทางเข้า-ออก (Transportation)						
รถโดยสารประจำทาง	น้ำมัน (ลิตร)					
รถกึ่งสาธารณะ เช่น รถตู้ รถเช่า รถแท็กซี่ รถอื่นๆ	น้ำมัน (ลิตร)					
รถยนต์ส่วนบุคคล	น้ำมัน (ลิตร)					
รถบรรทุกสินค้า และรถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลัง	น้ำมัน (ลิตร)					

ที่มา : จากการคำนวณของโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

2.7.3.6 ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน

ในหัวข้อนี้จะรายงานผลการพยากรณ์ปริมาณการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานตามขั้นตอนการพยากรณ์การใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานที่ได้แสดงไว้ในหัวข้อ 2.7.3.5 โดยจะแสดงตัวอย่างการพยากรณ์อาศัยข้อมูลการใช้พลังงานของท่าอากาศยานภูเก็ต หลังจากนั้นจะนำเสนอถึงผลพยากรณ์ปริมาณการใช้พลังงานของแต่ละท่าอากาศยานที่เหลือ

(1) ตัวอย่างการพยากรณ์ปริมาณการใช้พลังงานของท่าอากาศยานภูเก็ต

หลังจากที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานแต่ละประเภทตามการจำแนกกิจกรรมประเภทต่างๆ จากท่าอากาศยานแต่ละแห่งแล้ว การพยากรณ์การใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานจะเริ่มต้นด้วยการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานสำหรับปีฐาน ในงานศึกษานี้ได้อาศัยข้อมูลของปี พ.ศ. 2560 เป็นปีฐานสำหรับการพยากรณ์ การใช้พลังงานของปีฐานแยกตามประเภทของแหล่งพลังงานออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) **กิจกรรมที่ใช้พลังงานไฟฟ้า** เช่น ระบบปรับอากาศ ลิฟต์ บันไดเลื่อน เครื่องเอกซเรย์ ไฟฟ้าส่องสว่าง เป็นต้น ทั้งนี้ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของแต่ละกิจกรรมต่อปีหาได้จากผลคูณของกำลังเครื่องใช้ไฟฟ้าต่อหน่วย (Watts หรือ HP ต่อหน่วย) จำนวนหน่วยที่ใช้ (Watts หรือ HP) ระยะเวลาที่ใช้ต่อวัน (ชั่วโมงต่อวัน) จำนวนวันต่อปี (วันต่อปี) คูณกับ Load Factor (ถ้ามี)

ตารางที่ 2.7.3-4 แสดงตัวอย่างการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบปรับอากาศของท่าอากาศยานภูเก็ต ชุดที่ 1 ของอาคาร 1 ระหว่างประเทศ มีขนาดเครื่อง 12,000,000 BTUH ซึ่งมีทั้งหมด 4 เครื่อง มีระยะเวลาปฏิบัติงาน 24 ชั่วโมงต่อวัน เมื่อทำการคิด Loading Factor ที่ร้อยละ 50 และแปลงค่า BTUH เป็น kWh พบว่าอัตราการใช้พลังงานในอุปกรณ์ดังกล่าวต่อวันเท่ากับ 52,800 kWh ต่อวัน และเมื่อนำมาคิดการใช้พลังงานต่อปีจะได้ที่ 19,272,000 kWh ต่อปี

ตารางที่ 2.7.3-4 การใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบเครื่องปรับอากาศของท่าอากาศยานภูเก็ต

อุปกรณ์	ขนาด (Watts) ต่อ Unit	จำนวน	ระยะเวลาปฏิบัติงานต่อวัน	Loading Factor	แปลง BTUH เป็น kWh	การใช้พลังงานต่อวัน	การใช้พลังงานต่อปี
	BTUH	เครื่อง	(ชั่วโมง/วัน)	(%)		(kWh/วัน)	(kWh/ปี)
ระบบเครื่องปรับอากาศ	12,000,000	4	24	0.5	0.000104167	52,800	19,272,000

ที่มา : จากการเก็บข้อมูลและคำนวณโดยโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

2) **กิจกรรมที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (เบนซินและดีเซล)** เช่น รถยนต์โดยสาร รถจักรยานยนต์ รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอุปกรณ์ต่างๆ รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus) รถลำเลียงสัมภาระหรือกระเป๋า รถดัน/ลากอากาศยาน รถลากบันได เป็นต้น ทั้งนี้ ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะแต่ละประเภทต่อปีหาได้จากผลคูณของจำนวนยานพาหนะที่ใช้ (คันต่อวัน) คูณระยะทางวิ่งเฉลี่ย (กิโลเมตรต่อเที่ยวต่อคัน) คูณจำนวนเที่ยว (เที่ยว) คูณกับจำนวนวันต่อปี (วันต่อปี)

ตารางที่ 2.7.3-5 แสดงตัวอย่างการใช้พลังงานของรถยนต์ส่วนบุคคลประเภทน้ำมันเบนซินที่รับส่งผู้โดยสาร ณ ท่าอากาศยานภูเก็ต โดยค่าเฉลี่ยของรถยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินอยู่ที่ 10 กิโลเมตรต่อลิตร และมีจำนวนรถเข้าออกประมาณ 7,500 คันต่อวัน มีระยะทางวิ่งโดยเฉลี่ยเท่ากับ 30 กิโลเมตรต่อเที่ยวต่อวัน และจำนวนเที่ยวต่อวันโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 2 เที่ยวต่อวัน เมื่อนำค่าทั้งหมดมาคูณกันจะได้อัตรา

การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์ส่วนบุคคลที่ใช้น้ำมันเบนซินต่อวันอยู่ที่ 45,000 ลิตรต่อวัน จากนั้นเมื่อนำมาหาปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงต่อปีจะอยู่ที่ 16,425,000 ลิตรต่อปี

ตารางที่ 2.7.3-5 การใช้พลังงานของรถยนต์ส่วนบุคคลประเภทน้ำมันเบนซินที่รับส่งผู้โดยสาร ณ ท่าอากาศยานภูเก็ต

ประเภทยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิง	อัตราการใช้พลังงาน	จำนวน	ระยะทางวิ่งเฉลี่ย	จำนวนเที่ยวต่อวัน	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง
		(กม./ลิตร)	(คัน)	(กม./เที่ยว/วัน)	(เที่ยวต่อวัน)	(ลิตร/วัน)	(ลิตร/ปี)
รถยนต์ส่วนบุคคล	เบนซิน	10	7,500	30	2	45,000	16,425,000

ที่มา : จากการเก็บข้อมูลและคำนวณโดยโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

หลังจากที่ได้คำนวณการใช้ปริมาณการใช้พลังงานในแต่ละกิจกรรมสำหรับปีฐานแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการแปลงการใช้พลังงานให้อยู่ในรูปของตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อปี (toe) เพื่อนำไปใช้เปรียบเทียบอุปกรณ์ที่มีการใช้พลังงานในรูปแบบที่ต่างกัน โดยพลังงานไฟฟ้า 1 kWh จะมีค่าเทียบเท่ากับ 85.21 x 10^{-6} toe ส่วนน้ำมันเบนซิน 1 ลิตร มีค่าเทียบเท่ากับ 745.07 x 10^{-6} toe และน้ำมันดีเซล 1 ลิตร มีค่าเทียบเท่ากับ 861.98 x 10^{-6} toe **ตารางที่ 2.7.3-6** แสดงตัวอย่างการแปลงการใช้พลังงานให้อยู่ในรูปของตันน้ำมันดิบต่อปีจากกิจกรรมการใช้พลังงานของอุปกรณ์ประเภทต่างๆ ของท่าอากาศยานภูเก็ต

ตารางที่ 2.7.3-6 การแปลงการใช้พลังงานให้อยู่ในรูปของตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อปี (toe)

อุปกรณ์	ประเภทเชื้อเพลิง	การใช้พลังงานต่อปี	Conversion Factor for kWh	พลังงานเทียบเท่าน้ำมันดิบ	
		(kWh/ปี)	toe/kWh	toe	ktoe
ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	19,272,000	85.21	1,642.17	1.64
ประเภทยานพาหนะ	**ประเภทเชื้อเพลิง**	**การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง**	**Conversion Factor for Litre**	**พลังงานเทียบเท่าน้ำมันดิบ**	
		(ลิตร/ปี)	**toe/ลิตร**	**toe**	**ktoe**
รถยนต์ส่วนบุคคล	น้ำมันเบนซิน	16,425,000	745.07	12,237.775	12.238
ประเภทยานพาหนะ	**ประเภทเชื้อเพลิง**	**การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง**	**Conversion Factor for Litre**	**พลังงานเทียบเท่าน้ำมันดิบ**	
		(ลิตร/ปี)	**toe/ลิตร**	**toe**	**ktoe**
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	น้ำมันดีเซล	70,714.29	861.98	60.95	0.061

ที่มา : จากการเก็บข้อมูลและคำนวณโดยโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

หลังจากนั้นจะทำการคำนวณหาความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) สำหรับปีฐาน เนื่องจากกิจกรรมการใช้พลังงานต่างๆ จะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยภายนอกที่แตกต่างกัน งานศึกษานี้จึงได้กำหนดความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ออกเป็น 3 ประเภท คือ ความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) เทียบต่อปริมาณผู้โดยสาร เทียบต่อจำนวนเที่ยวบิน และเทียบต่อปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศ

ตัวอย่างการคำนวณความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ในแต่ละประเภทของท่าอากาศยานภูเก็ตสามารถแสดงได้ดังนี้

- ความเข้มการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศในอาคาร 1 ท่าอากาศยานภูเก็ตในหน่วย (kWh/คน) และ (toe/คน) โดยการใช้พลังงานในปี พ.ศ. 2560 เท่ากับ 19,272,000 kWh ซึ่งสามารถแปลงค่าได้เท่ากับ 1,642.17 toe และมีจำนวนผู้โดยสารในปี พ.ศ. 2560 เท่ากับ 16,855,637 คน ดังนั้น การคำนวณค่า Intensity ทั้งสองแบบจึงเป็นไปตามสมการดังนี้

$$\text{Intensity (kWh/คน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{จำนวนผู้โดยสารต่อปี}} = \frac{19,272,000}{16,855,637} = 1.143$$

$$\text{Intensity (toe/คน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{จำนวนผู้โดยสารต่อปี}} = \frac{1,642.17}{16,855,637} = 0.00009743$$

- ความเข้มการใช้พลังงานของระบบสายพานลำเลียงกระเป๋าในอาคาร 1 ท่าอากาศยานภูเก็ตในหน่วย (kWh/เที่ยวบิน) และ (toe/เที่ยวบิน) โดยการใช้พลังงานในปี พ.ศ. 2560 เท่ากับ 1,209,367 kWh ซึ่งสามารถแปลงค่าได้เท่ากับ 103.05 toe และมีจำนวนเที่ยวบินในปี พ.ศ. 2560 เท่ากับ 106,093 เที่ยวบิน ดังนั้น การคำนวณค่า Intensity ทั้งสองแบบจึงเป็นไปตามสมการดังนี้

$$\text{Intensity (kWh/เที่ยวบิน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{จำนวนเที่ยวบินต่อปี}} = \frac{1,209,367}{106,093} = 11.399$$

$$\text{Intensity (toe/เที่ยวบิน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{จำนวนเที่ยวบินต่อปี}} = \frac{103.05}{106,093} = 0.00097132$$

- ความเข้มการใช้พลังงานของรถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลังท่าอากาศยานภูเก็ตในหน่วย (ลิตร/ตัน) และ (toe/ตัน) โดยการใช้น้ำมันดีเซลในปี พ.ศ. 2560 เท่ากับ 60,150 ลิตร ซึ่งสามารถแปลงค่าได้เท่ากับ 51.85 toe และมีน้ำหนักสินค้าที่ขนส่งทางอากาศในปี พ.ศ. 2560 เท่ากับ 51,208 ตัน ดังนั้น การคำนวณค่า Intensity ทั้งสองแบบจึงเป็นไปตามสมการดังนี้

$$\text{Intensity (ลิตร/ตัน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{น้ำหนักสินค้าต่อปี}} = \frac{60,150}{51,208} = 1.175$$

$$\text{Intensity (toe/ตัน)} = \frac{\text{การใช้พลังงานต่อปี}}{\text{น้ำหนักสินค้าต่อปี}} = \frac{51.85}{51,208} = 0.00101250$$

ทั้งนี้ สำหรับกิจกรรมที่ไม่ขึ้นกับทั้งปริมาณผู้โดยสาร จำนวนเที่ยวบิน และปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศ เช่น รถดับเพลิง เป็นต้น งานศึกษานี้จะกำหนดให้การใช้พลังงานในอนาคตของกิจกรรมเหล่านี้มีค่าคงที่เทียบเท่ากับการใช้พลังงานของปีฐาน ตัวอย่างเช่น ในปี พ.ศ. 2560 รถดับเพลิงที่ต้องมีการฝึกซ้อมตามข้อกำหนดในแต่ละปีมีการใช้น้ำมันดีเซลทั้งสิ้น 24,042 ลิตร หรือมีค่าเท่ากับ 20.72 toe ค่าการใช้พลังงานดังกล่าวจะถูกกำหนดให้คงที่จนถึงปี พ.ศ. 2579

จากค่าความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ในแต่ละประเภทของปีฐานที่คำนวณได้ และค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสาร จำนวนเที่ยวบิน และปริมาณการขนส่งสินค้า ที่ได้แสดงไว้ในหัวข้อ 2.7.2 ค่าพยากรณ์ปริมาณการใช้พลังงานในแต่ละปีในอนาคตสามารถคำนวณหาได้จากค่าความเข้มการใช้พลังงานแต่ละประเภทคูณกับค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสาร จำนวนเที่ยวบิน และปริมาณการขนส่งสินค้า ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตารางที่ 2.7.3-7 แสดงตัวอย่างผลการพยากรณ์การใช้พลังงานในระบบปรับอากาศชุดที่ 1 อาคาร 1 ของท่าอากาศยานภูเก็ต โดยการพยากรณ์จะใช้ค่าพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารคูณกับ Energy Intensity เทียบต่อปริมาณผู้โดยสาร เมื่อนำค่าทั้งสองมาคูณกันจะได้ปริมาณการใช้พลังงานในหน่วย kWh และ toe ต่อปี ดังคอลัมน์ที่ 4 และ 6

ตารางที่ 2.7.3-7 ผลพยากรณ์การใช้พลังงานในระบบปรับอากาศชุดที่ 1 อาคาร 1 ของท่าอากาศยานภูเก็ต

ปี พ.ศ.	ผู้โดยสาร (คน/ปี)	Energy Intensity (kWh/คน)	พลังงานต่อปี (Kwh/ปี)	Energy Intensity (toe/คน)	พลังงานต่อปี (toe/ปี)
2560	16,855,637	1.143	19,265,993	0.00009743	1,642.24
2565	22,351,740	1.143	25,548,039	0.00009743	2,177.73
2570	27,555,720	1.143	31,496,188	0.00009743	2,684.75
2575	32,759,700	1.143	37,444,337	0.00009743	3,191.78
2580	37,963,680	1.143	43,392,486	0.00009743	3,698.80

ที่มา : จากการเก็บข้อมูลและคำนวณโดยโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

สำหรับอุปกรณ์ที่มีการใช้พลังงานซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนเที่ยวบิน เช่น สายพานลำเลียงกระเป๋า ก็จะนำค่าพยากรณ์จำนวนเที่ยวบินมาคูณกับค่า Energy Intensity เทียบต่อจำนวนเที่ยวบิน ซึ่งมีหน่วยเป็น kWh ต่อเที่ยวบิน และ toe ต่อเที่ยวบิน **ตารางที่ 2.7.3-8** แสดงตัวอย่างผลพยากรณ์การใช้พลังงานของสายพานลำเลียงกระเป๋า (BHS) ในอาคาร 1 ของท่าอากาศยานภูเก็ต

ตารางที่ 2.7.3-8 ผลพยากรณ์การใช้พลังงานสายพานลำเลียงกระเป๋า อาคาร 1 ของท่าอากาศยานภูเก็ต

ปี พ.ศ.	เที่ยวบิน (เที่ยวบิน/ปี)	Energy Intensity (kWh/เที่ยวบิน)	พลังงานต่อปี (kWh/ปี)	Energy Intensity (toe/เที่ยวบิน)	พลังงานต่อปี (toe/ปี)
2560	106,093	11.399	1,209,354	0.00097132	103.05
2565	141,732	11.399	1,615,597	0.00097132	137.67
2570	170,401	11.399	1,942,399	0.00097132	165.51
2575	199,070	11.399	2,269,200	0.00097132	193.36
2580	227,739	11.399	2,596,001	0.00097132	221.21

ที่มา : จากการคำนวณของโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

ส่วนกิจกรรมที่ขึ้นอยู่กับปริมาณการขนส่งสินค้า เช่น รถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลัง จะใช้น้ำหนักสินค้าที่ได้ทำการพยากรณ์มาทำการคูณกับค่า Energy Intensity เทียบต่อปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศ **ตารางที่ 2.7.3-9** แสดงตัวอย่างผลพยากรณ์การใช้พลังงานของรถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลังของท่าอากาศยานภูเก็ต

ตารางที่ 2.7.3-9 ผลพยากรณ์การใช้พลังงานของรถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลังของท่าอากาศยานภูเก็ต

ปี พ.ศ.	น้ำหนักสินค้า (ตัน/ปี)	Energy Intensity (ลิตร/ตัน)	พลังงานต่อปี (ลิตร/ปี)	Energy Intensity (toe/ตัน)	พลังงานต่อปี (toe/ปี)
2560	51,208	1.175	60,169	0.0010125	51.85
2565	51,493	1.175	60,504	0.0010125	52.14
2570	64,459	1.175	75,739	0.0010125	65.26
2575	77,425	1.175	90,974	0.0010125	78.39
2580	90,391	1.175	106,209	0.0010125	91.52

ที่มา : จากการคำนวณของโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

หมายเหตุ : เนื่องจากน้ำหนักสินค้าในปี พ.ศ. 2560 มีค่ามากกว่าค่าพยากรณ์จากแผนแม่บทฯ ดังนั้น จึงได้ทำการพยากรณ์ขึ้นมาใหม่

ภายหลังจากที่ได้ทำการพยากรณ์การใช้พลังงานในทุกๆ กิจกรรมในแต่ละปีตามขั้นตอนที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานในกิจกรรมประเภทต่างๆ ในพื้นที่ของท่าอากาศยานภูเก็ตได้แสดงดังใน**ตารางที่ 2.7.3-10**

ตารางที่ 2.7.3-10 ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานในกิจกรรมประเภทต่างๆ ในพื้นที่ของท่าอากาศยานภูเก็ต

หน่วย : toe

พื้นที่	แหล่งพลังงาน	อาคาร	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2565	พ.ศ. 2570	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2580
ระบบเครื่องปรับอากาศ	ไฟฟ้า	อาคาร 1	1,642.167	2,261.511	2,788.040	3,314.570	3,841.100
ระบบเครื่องปรับอากาศ	ไฟฟ้า	อาคาร 2	653.135	899.464	1,108.880	1,318.295	1,527.710
ไฟฟ้าส่องสว่าง	ไฟฟ้า	อาคาร 1	426.050	586.735	723.340	859.945	996.549
ไฟฟ้าส่องสว่าง	ไฟฟ้า	อาคาร 2	332.319	457.653	564.205	670.757	777.309
สายพานลำเลียงกระเป๋า (BHS)	ไฟฟ้า	อาคาร 1	103.050	139.300	167.477	195.655	223.832
สายพานลำเลียงกระเป๋า (BHS)	ไฟฟ้า	อาคาร 2	30.915	41.790	50.243	58.696	67.150
ลิฟต์ (Lift)	ไฟฟ้า	อาคาร 1	10.450	14.391	17.742	21.093	24.443
ลิฟต์ (Lift)	ไฟฟ้า	อาคาร 2	3.919	5.397	6.653	7.910	9.166
บันไดเลื่อน (Escalator)	ไฟฟ้า	อาคาร 1	26.125	35.979	44.355	52.732	61.108
บันไดเลื่อน (Escalator)	ไฟฟ้า	อาคาร 2	7.464	10.280	12.673	15.066	17.460
เครื่องสแกน	ไฟฟ้า	อาคาร 1	1.104	1.492	1.794	2.096	2.398
เครื่องสแกน	ไฟฟ้า	อาคาร 2	1.104	1.492	1.794	2.096	2.398
เครื่องเอกซเรย์	ไฟฟ้า	อาคาร 1	3.680	4.975	5.981	6.988	7.994
เครื่องเอกซเรย์	ไฟฟ้า	อาคาร 2	3.680	4.975	5.981	6.988	7.994
เคาน์เตอร์เช็คอิน	ไฟฟ้า	อาคาร 1	22.082	29.850	35.888	41.926	47.964
เคาน์เตอร์เช็คอิน	ไฟฟ้า	อาคาร 2	12.421	16.791	20.187	23.583	26.980
สะพานเทียบเครื่องบิน (Boarding Bridge)	ไฟฟ้า	อาคาร 1	159.240	215.256	258.798	302.340	345.881
สะพานเทียบเครื่องบิน (Boarding Bridge)	ไฟฟ้า	อาคาร 2	104.502	141.262	169.836	198.410	226.985
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	ดีเซล	อาคาร 1	60.954	60.954	60.954	60.954	60.954
ผู้เช่า	ไฟฟ้า	อาคาร 1	137.319	189.109	233.138	277.166	321.195
ผู้เช่า	ไฟฟ้า	อาคาร 2	91.546	126.073	155.425	184.778	214.130
อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	ไฟฟ้า		85.210	85.210	85.210	85.210	85.210
ลานจอดรถ ไฟฟ้าแสงสว่าง	ไฟฟ้า	อาคาร 1	12.611	17.367	21.411	25.454	29.498
ลานจอดรถ ไฟฟ้าแสงสว่าง	ไฟฟ้า	อาคาร 2	12.611	17.367	21.411	25.454	29.498
อาคารจอดรถ ไฟฟ้าแสงสว่าง	ไฟฟ้า	อาคาร 1	96.572	132.994	163.958	194.922	225.885
บ่อบาดาล	ไฟฟ้า		3.398	3.398	3.398	3.398	3.398
Pump ถังกรอง	ไฟฟ้า		17.042	17.042	17.042	17.042	17.042
ระบบบำบัดน้ำเสีย	ไฟฟ้า		20.154	20.154	20.154	20.154	20.154
อาคารที่พักพนักงาน	ไฟฟ้า		26.721	26.721	26.721	26.721	26.721
รถปฏิบัติงานส่วนกลาง	เบนซิน		51.157	69.152	83.140	97.128	111.116
รถดับเพลิง	ดีเซล		20.724	20.724	20.724	20.724	20.724
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอุปกรณ์ต่างๆ	ดีเซล		43.099	58.260	70.045	81.829	93.614
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	ดีเซล		560.287	757.378	910.580	1,063.781	1,216.983
รถสายพานลำเลียงกระเป๋า	ดีเซล		43.099	58.260	70.045	81.829	93.614
รถลำเลียงสัมภาระ	ดีเซล		43.099	58.260	70.045	81.829	93.614
รถดัน/ลากอากาศยาน	ดีเซล		86.198	116.520	140.089	163.659	187.228
รถลากบันได	ดีเซล		86.198	116.520	140.089	163.659	187.228

พื้นที่	แหล่งพลังงาน	อาคาร	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2565	พ.ศ. 2570	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2580
รถเติมน้ำ	ดีเซล		43.099	58.260	70.045	81.829	93.614
รถดูดส้วม	ดีเซล		43.099	58.260	70.045	81.829	93.614
รถส่งเสบียงอาหาร (Catering)	ดีเซล		86.198	116.520	140.089	163.659	187.228
อุปกรณ์ GPU (Ground Power Unit)	ดีเซล		43.099	58.260	70.045	81.829	93.614
อุปกรณ์ ASU (Air Starting Unit)	ดีเซล		30.169	40.782	49.031	57.281	65.530
อุปกรณ์ ACU (Air Conditioning Unit)	ดีเซล		30.169	40.782	49.031	57.281	65.530
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน	ดีเซล		43.099	58.260	70.045	81.829	93.614
อาคารคลังสินค้า	ไฟฟ้า		116.736	117.385	146.943	176.501	206.059
อาคารสำนักงานส่วนบำรุงรักษา	ไฟฟ้า		53.399	53.399	53.399	53.399	53.399
อาคารสำนักงานส่วนดับเพลิงและกู้ภัย	ไฟฟ้า		37.273	37.273	37.273	37.273	37.273
ระบบไฟฟ้าแสงสว่างท่าอากาศยาน (Airfield Lighting : AFL)	ไฟฟ้า		39.623	53.561	64.395	75.229	86.063
Navigation Aids Lighting	ไฟฟ้า		27.758	27.758	27.758	27.758	27.758
TWR	ดีเซล		11.741	11.741	11.741	11.741	11.741
รถโดยสารสาธารณะ	ดีเซล		317.140	436.749	538.434	640.119	741.803
รถบัส/รถโค้ช	ดีเซล		943.868	1,299.848	1,602.481	1,905.115	2,207.748
รถเช่า	เบนซิน		407.926	561.775	692.569	823.362	954.156
รถตู้	ดีเซล		786.557	1,083.207	1,335.401	1,587.596	1,839.790
รถแท็กซี่	เบนซิน		326.341	449.420	554.055	658.690	763.325
รถยนต์ส่วนบุคคล	เบนซิน		12,237.78	16,853.26	20,777.07	24,700.87	28,624.68
รถจักรยานยนต์	เบนซิน		310.801	428.019	527.671	627.324	726.976
รถบรรทุก	ดีเซล		300.114	300.114	300.114	300.114	300.114
รถเคลื่อนย้ายสินค้าในคลัง	ดีเซล		51.848	52.136	65.264	78.393	91.521

ที่มา : จากการคำนวณของโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

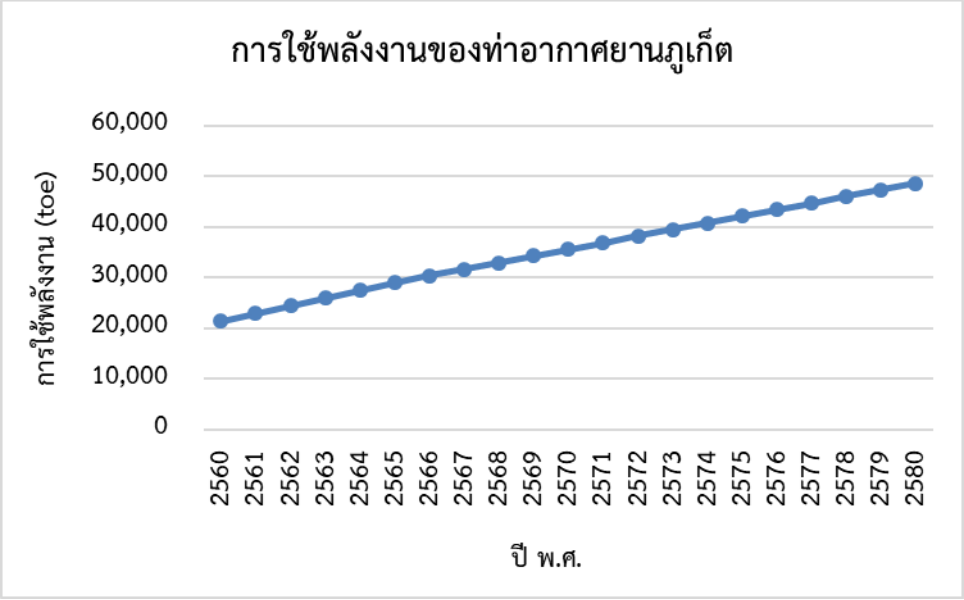
2.7.3.7 ผลการพยากรณ์ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานต่างๆ

(1) ผลการพยากรณ์ของท่าอากาศยานภูเก็ต

จากผลการพยากรณ์การใช้พลังงานในกิจกรรมประเภทต่างๆ ในพื้นที่ของท่าอากาศยานภูเก็ตที่แสดงใน **ตารางที่ 2.7.3-11** และ**รูปที่ 2.7.3-1** แสดงผลการพยากรณ์การใช้พลังงานรวมทุกกิจกรรมในพื้นที่ของท่าอากาศยานภูเก็ตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 จนถึงปี พ.ศ. 2580 จากผลการพยากรณ์แสดงให้เห็นว่าการใช้พลังงานของท่าอากาศยานภูเก็ตเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดด โดยเพิ่มขึ้นจาก 21,329.24 toe ในปี พ.ศ. 2560 เป็น 48,617.38 toe ในปี พ.ศ. 2580 หรือเพิ่มขึ้นกว่า 2 เท่า ทั้งนี้ ปริมาณการใช้พลังงานของท่าอากาศยานภูเก็ตมีอัตราการเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 4.21 ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2560-2580 ขณะที่การพยากรณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ใช้หลักการเดียวกับการพยากรณ์พลังงานโดยใช้การแปลงค่า EF ที่ประกาศโดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ประกาศ ณ เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ซึ่งแสดงผลดัง **รูปที่ 2.7.3-2**

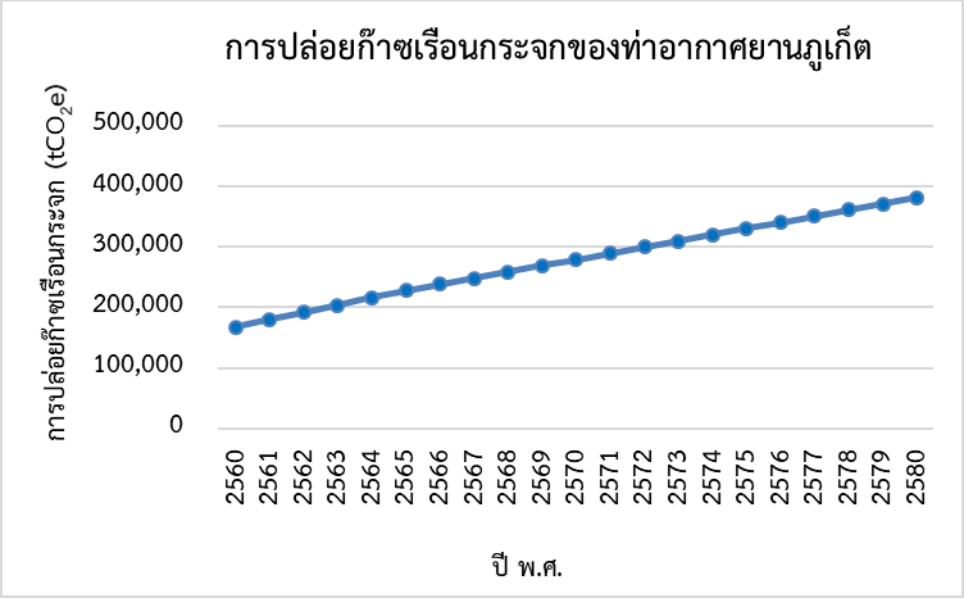
ตารางที่ 2.7.3-11 ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของท่าอากาศยานภูเก็ต

ปี พ.ศ.	การใช้พลังงาน (toe)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)
2560	21,329.24	167,507.77
2561	22,866.75	179,533.19
2562	24,404.27	191,558.62
2563	25,941.78	203,584.04
2564	27,479.30	215,609.46
2565	29,016.81	227,634.88
2566	30,323.52	237,868.85
2567	31,630.22	248,102.82
2568	32,936.93	258,336.79
2569	34,243.63	268,570.75
2570	35,550.34	278,804.72
2571	36,857.04	289,038.69
2572	38,163.75	299,272.65
2573	39,470.45	309,506.62
2574	40,777.15	319,740.59
2575	42,083.86	329,974.55
2576	43,390.56	340,208.52
2577	44,697.27	350,442.49
2578	46,003.97	360,676.45
2579	47,310.68	370,910.42
2580	48,617.38	381,144.39



ที่มา : จากการคำนวณของโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

รูปที่ 2.7.3-1 ค่าพยากรณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานภูเก็ต



ที่มา : จากการคำนวณของโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

รูปที่ 2.7.3-2 ค่าพยากรณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานภูเก็ต

(2) ผลการพยากรณ์ของท่าอากาศยานกระบี่

จากการเข้าสำรวจการใช้พลังงานในพื้นที่ของท่าอากาศยานกระบี่และอาศัยขั้นตอนการพยากรณ์การใช้พลังงานในกิจกรรมประเภทต่างๆ ที่ได้อธิบายไว้ข้างต้น **ตารางที่ 2.7.3-12** แสดงผลการพยากรณ์การใช้พลังงานในกิจกรรมประเภทต่างๆ ในพื้นที่ของท่าอากาศยานกระบี่

ตารางที่ 2.7.3-12 ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานในกิจกรรมประเภทต่างๆ ในพื้นที่ของท่าอากาศยานกระบี่

หน่วย : toe

พื้นที่	แหล่งพลังงาน	อาคาร	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2565	พ.ศ. 2570	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2580
ระบบเครื่องปรับอากาศ	ไฟฟ้า	อาคาร 1	443.199	629.568	941.334	1,277.089	1,717.257
ระบบเครื่องปรับอากาศ	ไฟฟ้า	อาคาร 2	9.185	13.047	19.508	26.466	35.588
ไฟฟ้าส่องสว่าง	ไฟฟ้า	อาคาร 1	59.647	84.729	126.688	171.875	231.114
ไฟฟ้าส่องสว่าง	ไฟฟ้า	อาคาร 2	42.605	60.521	90.491	122.768	165.081
สายพานลำเลียงกระเป๋า (BHS)	ไฟฟ้า	อาคาร 1	12.192	22.642	27.577	37.446	49.929
สายพานลำเลียงกระเป๋า (BHS)	ไฟฟ้า	อาคาร 2	6.858	12.736	15.512	21.064	28.085
ลิฟต์ (Lift)	ไฟฟ้า	อาคาร 1	2.613	3.711	5.549	7.528	10.123
ลิฟต์ (Lift)	ไฟฟ้า	อาคาร 2	2.286	3.247	4.855	6.587	8.857
บันไดเลื่อน (Escalator)	ไฟฟ้า	อาคาร 1	16.795	23.857	35.672	48.395	65.075
บันไดเลื่อน (Escalator)	ไฟฟ้า	อาคาร 2	6.531	9.278	13.872	18.820	25.307
เครื่องสแกน	ไฟฟ้า	อาคาร 1	0.327	0.606	0.739	1.003	1.337
เครื่องสแกน	ไฟฟ้า	อาคาร 2	0.327	0.606	0.739	1.003	1.337
เครื่องเอกซเรย์	ไฟฟ้า	อาคาร 1	0.653	1.213	1.477	2.006	2.675
เครื่องเอกซเรย์	ไฟฟ้า	อาคาร 2	0.653	1.213	1.477	2.006	2.675
เคาน์เตอร์เช็คอิน	ไฟฟ้า	อาคาร 1	5.552	10.310	12.557	17.051	22.735
เคาน์เตอร์เช็คอิน	ไฟฟ้า	อาคาร 2	2.694	5.003	6.094	8.275	11.033
สะพานเทียบเครื่องบิน (Boarding Bridge)	ไฟฟ้า	อาคาร 1	4.976	9.242	11.256	15.284	20.379
สะพานเทียบเครื่องบิน (Boarding Bridge)	ไฟฟ้า	อาคาร 2	4.976	9.242	11.256	15.284	20.379
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	ดีเซล	อาคาร 1	8.866	8.866	8.866	8.866	8.866
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	ดีเซล	อาคาร 2	6.927	6.927	6.927	6.927	6.927
ผู้เช่า	ไฟฟ้า	อาคาร 1	80.098	113.780	170.124	230.805	310.355
ผู้เช่า	ไฟฟ้า	อาคาร 2	80.098	113.780	170.124	230.805	310.355
อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	ไฟฟ้า		8.521	8.521	8.521	8.521	8.521
ลานจอดรถ ไฟฟ้าแสงสว่าง	ไฟฟ้า	อาคาร 1	3.732	5.302	7.927	10.754	14.461
ลานจอดรถ ไฟฟ้าแสงสว่าง	ไฟฟ้า	อาคาร 2	3.732	5.302	7.927	10.754	14.461
บ่อบาดาล	ไฟฟ้า		2.177	2.177	2.177	2.177	2.177
Pump ถังกรอง	ไฟฟ้า		0.933	0.933	0.933	0.933	0.933
ระบบบำบัดน้ำเสีย	ไฟฟ้า		0.124	0.124	0.124	0.124	0.124
อาคารที่พักพนักงาน	ไฟฟ้า		21.359	21.359	21.359	21.359	21.359
รถปฏิบัติงานส่วนกลาง	เบนซิน		6.432	11.945	14.549	19.756	26.341
รถดับเพลิง	ดีเซล		8.620	8.620	8.620	8.620	8.620
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอุปกรณ์ต่างๆ	ดีเซล		17.240	32.016	38.994	52.950	70.600
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	ดีเซล		198.255	368.189	448.435	608.927	811.903
รถสายพานลำเลียงกระเป๋า	ดีเซล		25.859	48.025	58.492	79.425	105.900
รถลำเลียงสัมภาระ	ดีเซล		25.859	48.025	58.492	79.425	105.900

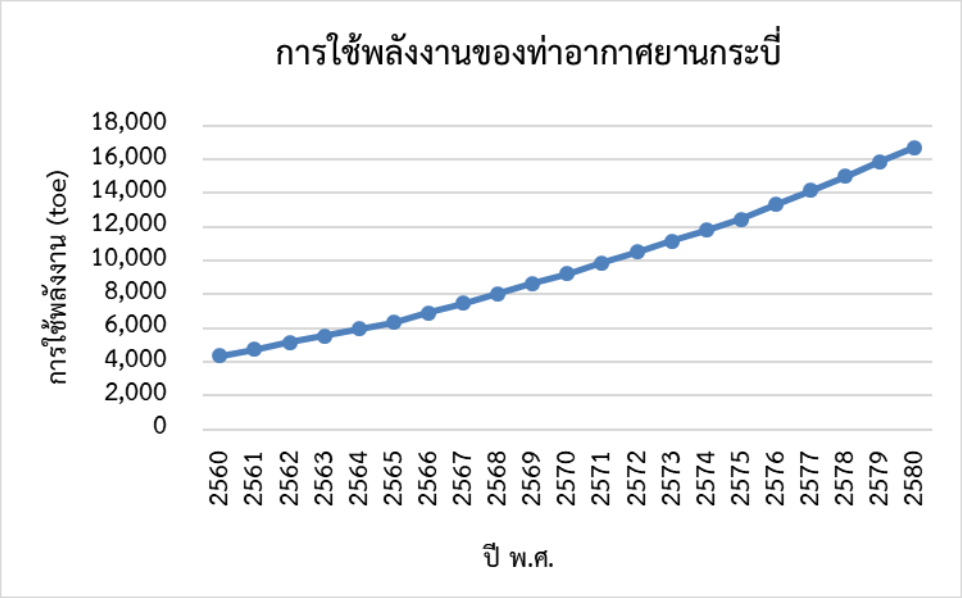
พื้นที่	แหล่งพลังงาน	อาคาร	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2565	พ.ศ. 2570	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2580
รถดัน/ลากอากาศยาน	ดีเซล		12.930	24.012	29.246	39.713	52.950
รถลากบันได	ดีเซล		17.240	32.016	38.994	52.950	70.600
รถเติมน้ำ	ดีเซล		12.930	24.012	29.246	39.713	52.950
รถดูดส้วม	ดีเซล		12.930	24.012	29.246	39.713	52.950
รถส่งเสบียงอาหาร (Catering)	ดีเซล		17.240	32.016	38.994	52.950	70.600
อุปกรณ์ GPU (Ground Power Unit)	ดีเซล		6.465	12.006	14.623	19.856	26.475
อุปกรณ์ ASU (Air Starting Unit)	ดีเซล		4.310	8.004	9.749	13.238	17.650
อุปกรณ์ ACU (Air Conditioning Unit)	ดีเซล		4.310	8.004	9.749	13.238	17.650
รถเติมน้ำมันเอเพลิงอากาศยาน	ดีเซล		12.930	24.012	29.246	39.713	52.950
อาคารสำนักงานส่วนดับเพลิงและกู้ภัย	ไฟฟ้า		4.261	4.261	4.261	4.261	4.261
ระบบไฟฟ้าแสงสว่างท่าอากาศยาน (Airfield Lighting : AFL)	ไฟฟ้า		14.929	27.725	33.768	45.853	61.137
หอควบคุมการบิน (ATC)	ไฟฟ้า		10.680	10.680	10.680	10.680	10.680
Navigation Aids Lighting	ไฟฟ้า		21.359	21.359	21.359	21.359	21.359
TWR	ดีเซล		2.217	2.217	2.217	2.217	2.217
DVOR (เครื่องช่วยเดินอากาศ)	ดีเซล		0.465	0.465	0.465	0.465	0.465
NDB (เครื่องช่วยเดินอากาศ)	ดีเซล		0.465	0.465	0.465	0.465	0.465
LLZ	ดีเซล		0.465	0.465	0.465	0.465	0.465
GP	ดีเซล		0.465	0.465	0.465	0.465	0.465
รถโดยสารสาธารณะ	ดีเซล		155.046	220.244	329.311	446.770	600.755
รถบัส/รถโค้ช	ดีเซล		86.521	122.904	183.767	249.313	335.243
รถเช่า	เบนซิน		119.658	169.976	254.149	344.799	463.639
รถตู้	ดีเซล		173.042	245.809	367.535	498.627	670.486
รถแท็กซี่	เบนซิน		119.658	169.976	254.149	344.799	463.639
รถยนต์ส่วนบุคคล	เบนซิน		2,393.165	3,399.514	5,082.976	6,895.973	9,272.771
รถจักรยานยนต์	เบนซิน		34.188	48.564	72.614	98.514	132.468
รถบรรทุก	ดีเซล		5.845	5.845	5.845	5.845	5.845

ที่มา : จากการคำนวณของโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

ตารางที่ 2.7.3-13 และ**รูปที่ 2.7.3-3** แสดงผลการพยากรณ์การใช้พลังงานรวมทุกกิจกรรมในพื้นที่ของท่าอากาศยานกระบี่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 จนถึงปี พ.ศ. 2580 จากผลการพยากรณ์แสดงให้เห็นว่าการใช้พลังงานของท่าอากาศยานกระบี่เพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเพิ่มขึ้นจาก 4,364.61 toe ในปี พ.ศ. 2560 เป็น 16,707.91 toe ในปี พ.ศ. 2580 ทั้งนี้ ปริมาณการใช้พลังงานของท่าอากาศยานกระบี่ มีอัตราการเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 6.94 ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2560-2580 ขณะที่การพยากรณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ใช้หลักการเดียวกับการพยากรณ์พลังงานโดยใช้การแปลงค่า EF ที่ประกาศโดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ประกาศ ณ เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ซึ่งแสดงผลดัง**รูปที่ 2.7.3-4**

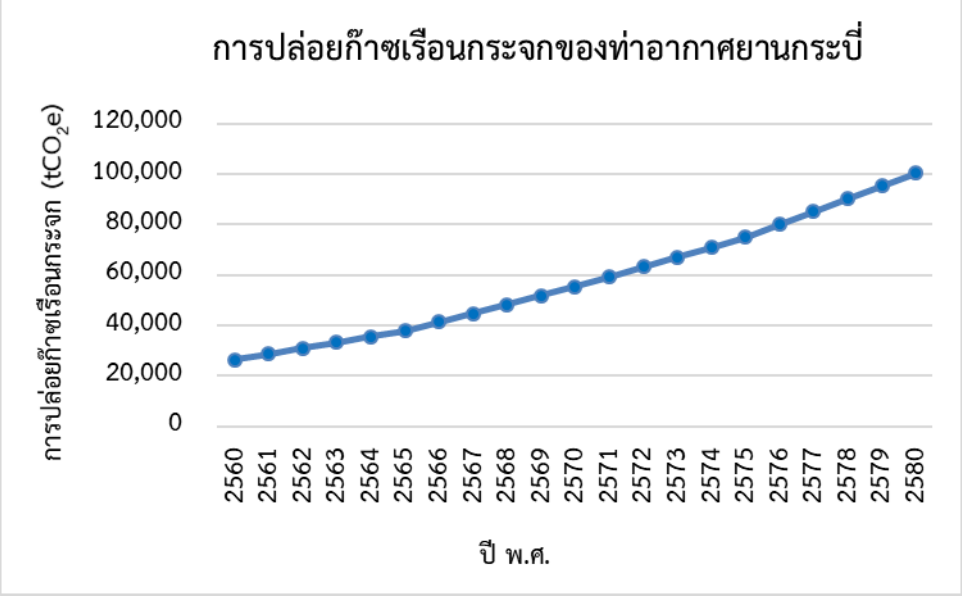
ตารางที่ 2.7.3-13 ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของท่าอากาศยานกระบี่

ปี พ.ศ.	การใช้พลังงาน (toe)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)
2560	4,364.61	26,293.98
2561	4,760.43	28,589.56
2562	5,156.25	30,885.13
2563	5,552.06	33,180.70
2564	5,947.88	35,476.28
2565	6,343.69	37,771.85
2566	6,917.52	41,288.98
2567	7,491.35	44,806.11
2568	8,065.17	48,323.24
2569	8,639.00	51,840.37
2570	9,212.83	55,357.50
2571	9,862.87	59,262.52
2572	10,512.91	63,167.55
2573	11,162.95	67,072.57
2574	11,812.99	70,977.59
2575	12,463.03	74,882.62
2576	13,312.01	79,990.26
2577	14,160.98	85,097.90
2578	15,009.96	90,205.54
2579	15,858.93	95,313.18
2580	16,707.91	100,420.82



ที่มา จากการคำนวณของโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

รูปที่ 2.7.3-3 ค่าพยากรณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานกระบี่



ที่มา จากการคำนวณของโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

รูปที่ 2.7.3-4 ค่าพยากรณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานกระบี่

(3) ผลการพยากรณ์ของท่าอากาศยานสมุย

จากการเข้าสำรวจการใช้พลังงานในพื้นที่ของท่าอากาศยานสมุยและอาศัยขั้นตอนการพยากรณ์การใช้พลังงานในกิจกรรมประเภทต่างๆ ที่ได้อธิบายไว้ข้างต้น **ตารางที่ 2.7.3-14** แสดงผลการพยากรณ์การใช้พลังงานในกิจกรรมประเภทต่างๆ ในพื้นที่ของท่าอากาศยานสมุย

ตารางที่ 2.7.3-14 ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานในกิจกรรมประเภทต่างๆ ในพื้นที่ของท่าอากาศยานสมุย

หน่วย : toe

พื้นที่	แหล่งพลังงาน	อาคาร	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2565	พ.ศ. 2570	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2580
ระบบเครื่องปรับอากาศ	ไฟฟ้า	อาคาร 2	90.713	96.668	123.980	163.149	177.156
ไฟฟ้าส่องสว่าง	ไฟฟ้า	อาคาร 2	25.563	27.241	34.938	45.975	49.923
สายพานลำเลียงกระเป๋า (BHS)	ไฟฟ้า	อาคาร 2	4.935	4.944	6.009	7.514	7.846
เครื่องสแกน	ไฟฟ้า	อาคาร 2	0.793	0.795	0.966	1.208	1.261
เครื่องเอกซเรย์	ไฟฟ้า	อาคาร 2	0.793	0.795	0.966	1.208	1.261
เคาน์เตอร์เช็คอิน	ไฟฟ้า	อาคาร 2	1.983	1.987	2.414	3.019	3.152
เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง	ดีเซล	อาคาร 2	22.165	22.165	22.165	22.165	22.165
ผู้เช่า	ไฟฟ้า	อาคาร 2	51.126	54.482	69.875	91.951	99.845
อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	ไฟฟ้า		79.903	79.903	79.903	79.903	79.903
ลานจอดรถ ไฟฟ้าแสงสว่าง	ไฟฟ้า	อาคาร 2	1.866	1.989	2.550	3.356	3.644
อาคารที่พักพนักงาน	ไฟฟ้า		31.698	31.698	31.698	31.698	31.698
รถปฏิบัติงานส่วนกลาง	เบนซิน		3.725	3.732	4.536	5.672	5.923
รถดับเพลิง	ดีเซล		6.972	6.972	6.972	6.972	6.972
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอุปกรณ์ต่างๆ	ดีเซล		11.808	11.831	14.378	17.979	18.775
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	ไฟฟ้า		59.647	59.761	72.630	90.816	94.837
รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus)	ดีเซล		52.155	52.255	63.507	79.409	82.925
รถสายพานลำเลียงกระเป๋า	ดีเซล		12.930	12.954	15.744	19.686	20.558
รถลำเลียงสัมภาระ	ดีเซล		12.930	12.954	15.744	19.686	20.558
รถดัน/ลากอากาศยาน	ดีเซล		12.930	12.954	15.744	19.686	20.558
รถลากบันได	ดีเซล		12.930	12.954	15.744	19.686	20.558
รถเติมน้ำ	ดีเซล		4.310	4.318	5.248	6.562	6.853
รถดูดส้วม	ดีเซล		4.310	4.318	5.248	6.562	6.853
รถส่งเสบียงอาหาร (Catering)	ดีเซล		12.930	12.954	15.744	19.686	20.558
อุปกรณ์ GPU (Ground Power Unit)	ดีเซล		30.169	30.227	36.736	45.934	47.968
อุปกรณ์ ASU (Air Starting Unit)	ดีเซล		30.169	30.227	36.736	45.934	47.968
อุปกรณ์ ACU (Air Conditioning Unit)	ดีเซล		25.859	25.909	31.488	39.372	41.116
รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน	ดีเซล		11.895	11.918	14.484	18.111	18.913
อาคารคลังสินค้า	ไฟฟ้า		5.113	5.573	6.201	6.977	7.227
อาคารสำนักงานส่วนดับเพลิงและกู้ภัย	ไฟฟ้า		4.261	4.261	4.261	4.261	4.261
ระบบไฟฟ้าแสงสว่างท่าอากาศยาน (Airfield Lighting : AFL)	ไฟฟ้า		4.976	4.986	6.059	7.577	7.912
หอควบคุมการบิน (ATC)	ไฟฟ้า		37.650	37.650	37.650	37.650	37.650
Navigation Aids Lighting	ไฟฟ้า		20.613	20.613	20.613	20.613	20.613
DVOR (เครื่องช่วยเดินอากาศ)	ดีเซล		0.465	0.465	0.465	0.465	0.465
รถเช่า	เบนซิน		54.390	57.961	74.336	97.821	106.220
รถตู้	ดีเซล		104.874	111.759	143.334	188.617	204.812

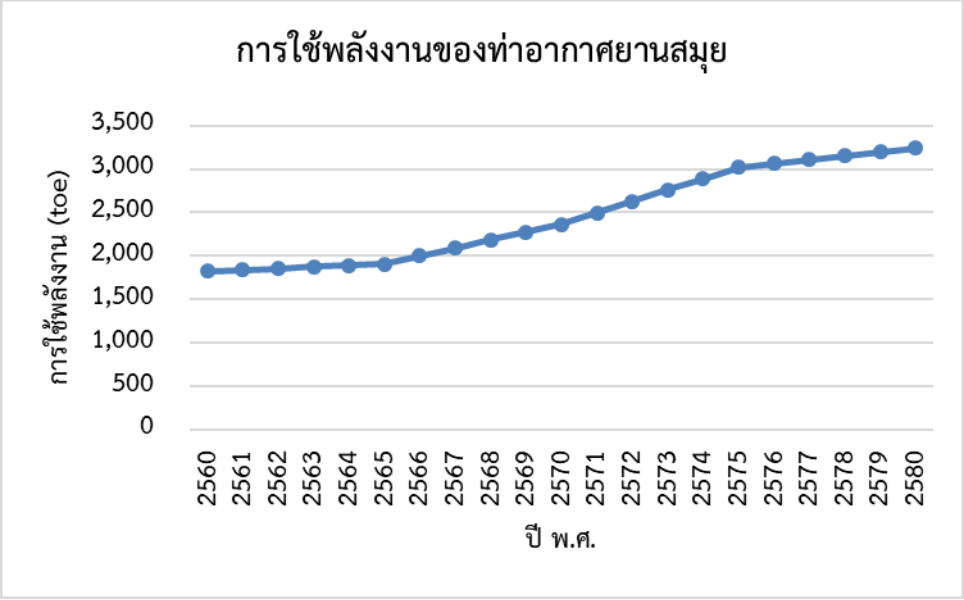
พื้นที่	แหล่งพลังงาน	อาคาร	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2565	พ.ศ. 2570	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2580
รถแท็กซี่	เบนซิน		27.195	28.980	37.168	48.911	53.110
รถยนต์ส่วนบุคคล	เบนซิน		924.632	985.330	1,263.718	1,662.961	1,805.737
รถจักรยานยนต์	เบนซิน		15.540	16.560	21.239	27.949	30.349
รถบรรทุก	ดีเซล		3.660	3.660	3.660	3.660	3.660

ที่มา : จากการคำนวณของโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

ตารางที่ 2.7.3-15 และ**รูปที่ 2.7.3-5** แสดงผลการพยากรณ์การใช้พลังงานรวมทุกกิจกรรมในพื้นที่ของท่าอากาศยานสมุย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560-2580 จากผลการพยากรณ์แสดงให้เห็นว่าการใช้พลังงานของท่าอากาศยานสมุยเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเพิ่มขึ้นจาก 1,820.57 toe ในปี พ.ศ. 2560 ไปเป็น 3,241.76 toe ในปี พ.ศ. 2580 ทั้งนี้ ปริมาณการใช้พลังงานของท่าอากาศยานสมุย มีอัตราการเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 2.93 ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2560-2580 ขณะที่การพยากรณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ใช้หลักการเดียวกับการพยากรณ์พลังงานโดยใช้การแปลงค่า EF ที่ประกาศโดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ประกาศ ณ เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ซึ่งแสดงผลดัง**รูปที่ 2.7.3-6**

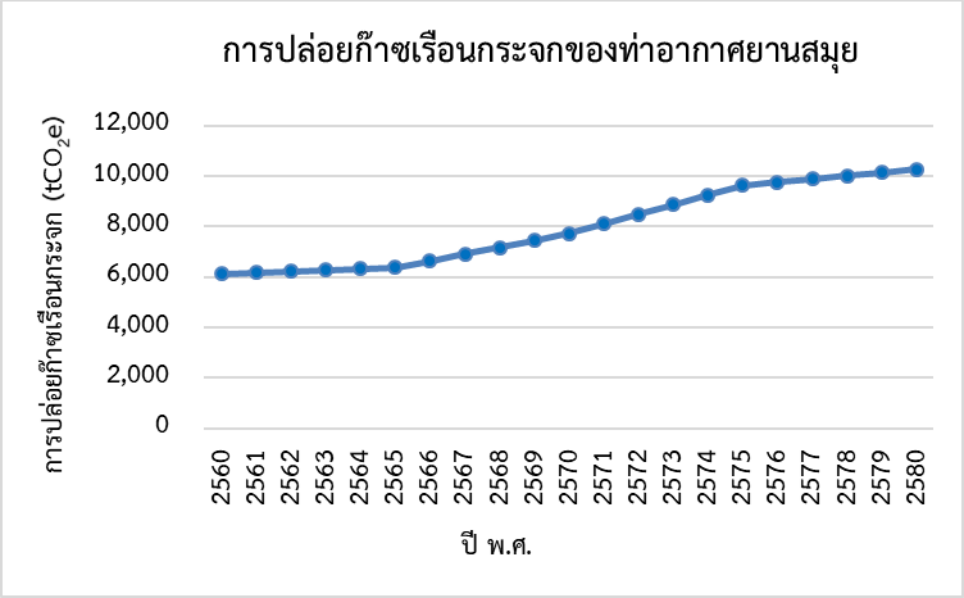
ตารางที่ 2.7.3-15 ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของท่าอากาศยานสมุย

ปี พ.ศ.	การใช้พลังงาน (toe)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)
2560	1,820.57	6,133.96
2561	1,837.80	6,181.59
2562	1,855.03	6,229.22
2563	1,872.25	6,276.85
2564	1,889.48	6,324.48
2565	1,906.70	6,372.11
2566	1,998.33	6,640.47
2567	2,089.96	6,908.83
2568	2,181.59	7,177.19
2569	2,273.22	7,445.55
2570	2,364.85	7,713.91
2571	2,495.95	8,097.46
2572	2,627.06	8,481.02
2573	2,758.16	8,864.58
2574	2,889.26	9,248.14
2575	3,020.36	9,631.70
2576	3,064.64	9,758.39
2577	3,108.92	9,885.07
2578	3,153.20	10,011.76
2579	3,197.48	10,138.44
2580	3,241.76	10,265.13



ที่มา : จากการคำนวณของโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

รูปที่ 2.7.3-5 ค่าพยากรณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานสมุย



ที่มา : จากการคำนวณของโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

รูปที่ 2.7.3-6 ค่าพยากรณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานสมุย

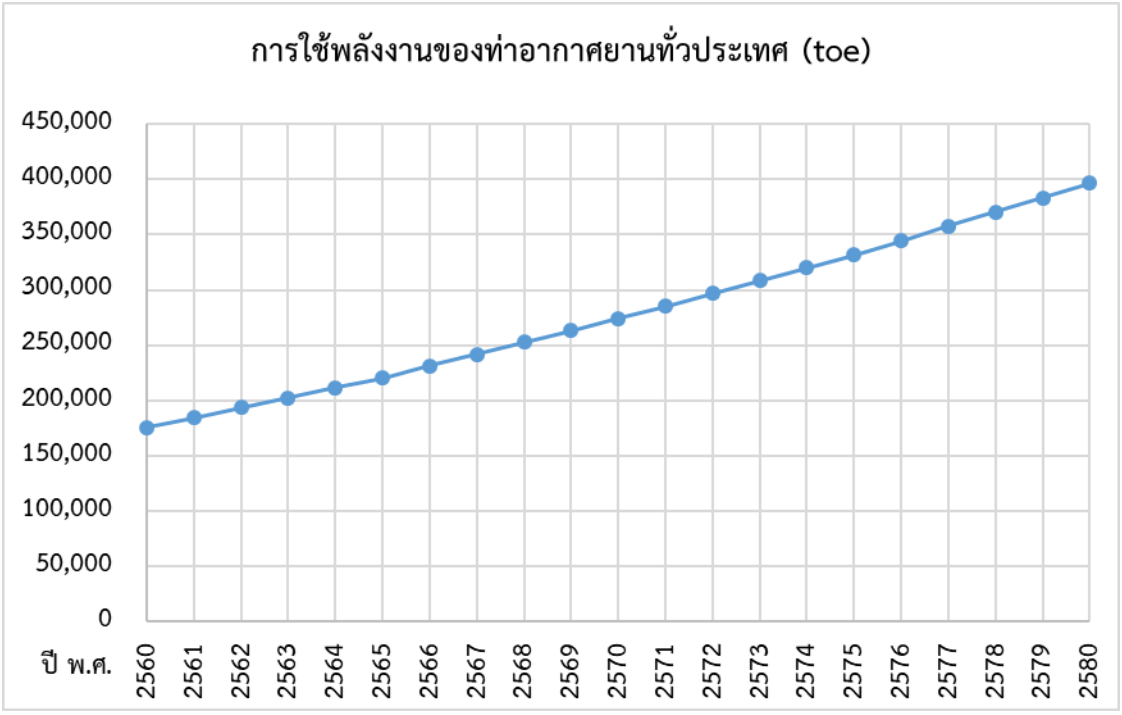
เมื่อคำนวณกิจกรรมทั้งหมดของทุกท่าอากาศยาน จะสามารถสร้างเส้นพยากรณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานในกรณีไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ (BAU) ในอีก 20 ปีข้างหน้าได้

(4) รวมผลการพยากรณ์ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

จากผลการพยากรณ์การใช้พลังงานในกิจกรรมประเภทต่างๆ ในพื้นที่ของท่าอากาศยานทั้ง 35 แห่งทั่วประเทศ ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.7.3-16** และ**รูปที่ 2.7.3-7** ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560-2580 จากผลการพยากรณ์แสดงให้เห็นว่าการใช้พลังงานของท่าอากาศยานทั่วประเทศเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเพิ่มขึ้นจาก 175,630.19 toe ในปี พ.ศ. 2560 เป็น 396,517.61 toe ในปี พ.ศ. 2580 ทั้งนี้ ปริมาณการใช้พลังงานของท่าอากาศยานทั่วประเทศมีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 4.16 ต่อปีในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2560-2580 ขณะที่การพยากรณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ใช้หลักการเดียวกับการพยากรณ์พลังงานโดยใช้การแปลงค่า EF ที่ประกาศโดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ประกาศ ณ เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นจาก 1,158,024.65 tCO_2e ในปี พ.ศ. 2560 เป็น 2,557,523.09 tCO_2e ในปี พ.ศ. 2580 แสดงดัง**รูปที่ 2.7.3-8**

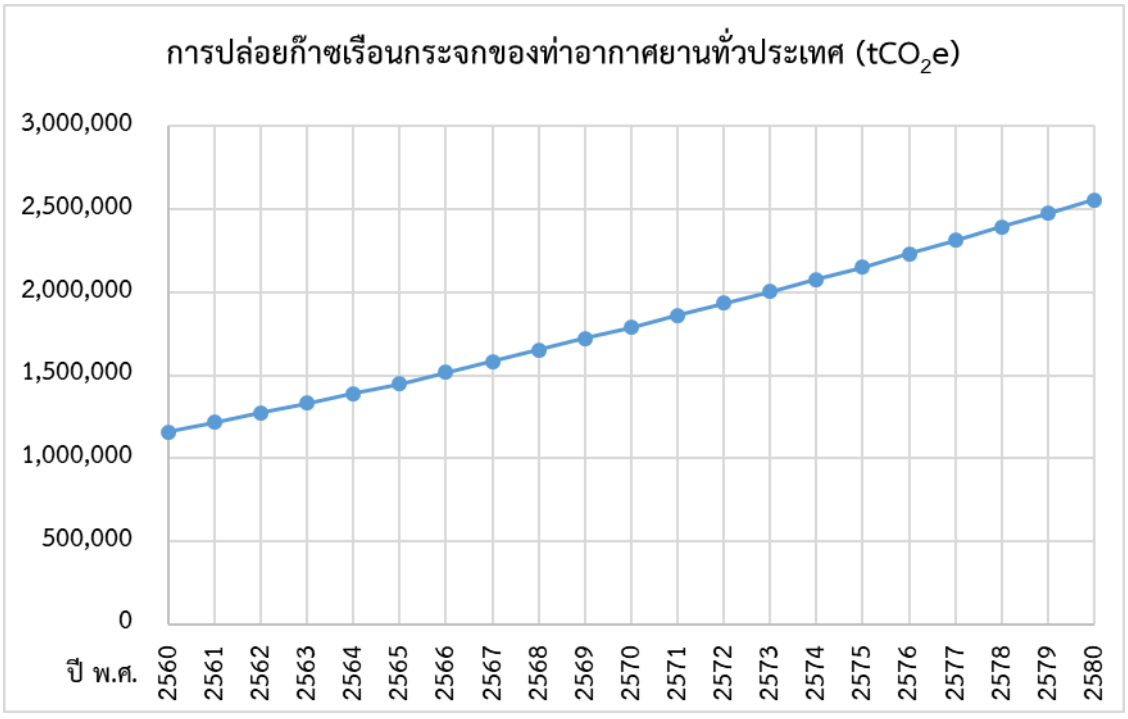
ตารางที่ 2.7.3-16 ผลการพยากรณ์การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

ปี พ.ศ.	การใช้พลังงาน (toe)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)
2560	175,630.19	1,158,024.65
2561	184,645.40	1,215,086.51
2562	193,658.83	1,273,574.10
2563	202,672.26	1,332,061.70
2564	211,685.70	1,390,549.29
2565	220,699.13	1,449,036.89
2566	231,375.01	1,516,975.70
2567	242,050.89	1,584,914.52
2568	252,726.78	1,652,853.34
2569	263,402.66	1,720,792.16
2570	274,078.55	1,788,730.97
2571	285,588.49	1,861,285.13
2572	297,098.43	1,933,839.28
2573	308,608.37	2,006,393.43
2574	320,118.32	2,078,947.58
2575	331,628.26	2,151,501.74
2576	344,606.13	2,232,706.01
2577	357,584.00	2,313,910.28
2578	370,561.87	2,395,114.55
2579	383,539.74	2,476,318.82
2580	396,517.61	2,557,523.09



ที่มา : จากการคำนวณของโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

รูปที่ 2.7.3-7 ค่าพยากรณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานทั่วประเทศ



ที่มา : จากการคำนวณของโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

รูปที่ 2.7.3-8 ค่าพยากรณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

2.7.4 การประมาณการศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การวิเคราะห์ศักยภาพการลดการใช้พลังงานแบ่งออกเป็นกลุ่มกิจกรรมตามพื้นที่ส่วนต่างๆ โดยผลผลิตที่ได้จากส่วนนี้ คือ การประมาณการพลังงานที่คาดว่าจะลดได้ จากนั้นจะนำไปวิเคราะห์ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดย**หัวข้อ 2.8** ถัดไปจะเป็นการนำผลการประเมินในแต่ละกลุ่มพื้นที่และแต่ละกลุ่มกิจกรรมที่มีสัดส่วนการใช้พลังงานมากอย่างมีนัยสำคัญของท่าอากาศยานต่างๆ ทั่วประเทศและเลือกศักยภาพในการลดการใช้พลังงานที่เป็นไปได้ไปดำเนินการในรายละเอียดสำหรับการจัดทำมาตรการที่เหมาะสมทั้งในภาพรวมและมาตรการเฉพาะ ซึ่งแนวทางจัดทำศักยภาพในการบริหารจัดการการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพและการลดการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานในเบื้องต้นมีดังแสดงใน**ตารางที่ 2.7.4-1**

ตารางที่ 2.7.4-1 แนวทางจัดทำศักยภาพในการบริหารจัดการการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพและการลดการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานที่เป็นไปได้

รายการ	แนวทางทั่วไปในการบริหารจัดการ/ลดการใช้พลังงานที่เป็นไปได้
ผนังอาคาร	• ผนังสองชั้นมี Air Gap
กระจกอาคาร	• ติดฟิล์มกรองแสงและทำกระจกสองชั้น
หลังคาอาคาร	• เพิ่ม Insulation หนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
หลอดไฟส่องสว่าง	• เปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED • การบริหารการเปิด-ปิดไฟตามช่วงเวลา/ตามพื้นที่ใช้งาน
ระบบเครื่องปรับอากาศ	• ใช้แบบ Chiller Water Cooled System
สายพานลำเลียงสัมภาระ	• กรณีไม่มีผู้โดยสารรับกระเป๋าที่เหลือค้างบนสายพานลำเลียง ให้จัดพนักงานยกกระเป๋าสัมภาระลงจากสายพานลำเลียง และปิดเดินเครื่องสายพานลำเลียง
เครื่องเอกซเรย์, เครื่องเช็คอิน	• เปิด-ปิดการใช้งานตามความจำเป็นเท่านั้น
ลิฟต์และบันไดเลื่อน	• จัดให้มี/ติดตั้งระบบ Sensor Control ให้ทำงานแบบอัตโนมัติตามการใช้งาน
เครื่องปั๊ม/เครื่องสูบ, ระบบบำบัด, ระบบขยะ/กำจัดของเสีย, ระบบผลิตน้ำประปา	• จัดให้มอเตอร์ทำงานโดยอัตโนมัติ ไม่ปล่อยให้ทำงานในช่วงที่ไม่จำเป็นเท่านั้น ต้องมีการตรวจสอบอายุ เมื่อใช้งานเกินอายุประสิทธิภาพจะลดลงทำให้ต้องใช้พลังงานมากเกินไป จำเป็นต้องเปลี่ยนเครื่องยนต์และเครื่องจักรอุปกรณ์เหล่านั้นใหม่
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า, เครื่องปั่นไฟ	• บำรุงรักษาเครื่องยนต์ตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ต้องมีการตรวจสอบอายุ เมื่อใช้งานเกินอายุประสิทธิภาพจะลดลงทำให้ต้องใช้พลังงานมากเกินไป จำเป็นต้องเปลี่ยนเครื่องยนต์และเครื่องจักรอุปกรณ์เหล่านั้นใหม่
การเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยาน	• ใช้ระบบรถขนส่งสาธารณะ • ใช้ยานพาหนะพลังงานไฟฟ้า (EV)
กระบวนการขนส่งสินค้า	• การประยุกต์ใช้ระบบ IT เข้ามาช่วยบริหารจัดการกิจกรรมขนส่งสินค้า
ยานพาหนะ/อุปกรณ์ GSE ในพื้นที่การบิน (Airside)	• เปลี่ยนมาใช้ยานพาหนะพลังงานไฟฟ้า (EV) • การบำรุงรักษาอุปกรณ์ ตรวจสอบการใช้งาน ดูแลล้อรถอุปกรณ์ GSE และกำหนดอายุการใช้งานของยานพาหนะ

ที่มา : โครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

2.8 งานส่วนที่ 8 : การจัดทำรายละเอียดมาตรการแผนการดำเนินงานในการส่งเสริมการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและลดการใช้พลังงานด้านการขนส่งทางอากาศ

การจัดทำรายละเอียดมาตรการแผนการดำเนินงานและงบประมาณในการส่งเสริมการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและลดการใช้พลังงานด้านการขนส่งทางอากาศ รวมทั้งวิธีการประเมินผลการประหยัดพลังงานในการดำเนินงานของโครงการ พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางการดำเนินงานในอนาคตเพื่อการขยายผลอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน

2.8.1 การจัดทำรายละเอียดของมาตรการแผนการดำเนินงานและงบประมาณ

ได้พิจารณาคัดเลือกมาตรการและวิธีการบริหารจัดการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่ดีจากการทบทวนแนวทางปฏิบัติที่ดีในหัวข้องานก่อนหน้า ซึ่งมีเป้าประสงค์หลักเพื่อแก้ไขสาเหตุการสูญเสียพลังงานของแต่ละกิจกรรม พร้อมด้วยข้อมูลระยะเวลาการดำเนินงาน และการคาดการณ์งบประมาณที่จำเป็นต้องใช้ ทั้งนี้ มาตรการ/วิธีการบริหารจัดการที่จะนำมาใช้จะต้องมีความเป็นไปได้ โดยจะหารือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ รายละเอียดมาตรการจะประกอบด้วย กิจกรรมการดำเนินงาน ปริมาณการใช้พลังงาน มาตรการ/วิธีการประหยัดพลังงาน ผลของการประหยัดได้ งบประมาณที่ใช้ เป็นต้น

สำหรับกรอบแนวทางการกำหนดมาตรการในการพัฒนาส่งเสริมการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศนั้น จะต้องมีการบูรณาการร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางอากาศในส่วนที่เป็นแนวทางนโยบาย แผนปฏิบัติการ และมาตรการที่หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้จัดทำไว้ หรือมีแนวคิดแนวทาง รวมถึงการแลกเปลี่ยนข้อมูล ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการจัดทำแผน รวมทั้งเพื่อช่วยลดปัญหาความซ้ำซ้อนที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

ซึ่งกรอบแนวทางการกำหนดแผนงาน/มาตรการในภาพรวมหลักๆ ในอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่งทางอากาศสำหรับพื้นที่ Airside และพื้นที่ Landside รวมถึงอาคารผู้โดยสารและอาคารสนับสนุนต่างๆ ประกอบด้วย กิจกรรมการบริการในส่วนต่างๆ ฝ่ายคลังสินค้า ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายร้านค้าและพาณิชย์ ฝ่ายบริหารและเจ้าหน้าที่ท่าอากาศยาน มีดังนี้

- การบริหารจัดการการใช้พลังงานและการปฏิบัติงานเพื่อการประหยัด อาทิ การเปิด-ปิดไฟในส่วนพื้นที่ที่ไม่จำเป็น ให้สอดคล้องกับเที่ยวบินเพื่อลดการใช้พลังงาน การใช้ระบบตรวจวัดเซนเซอร์ เพื่อปิด-เปิดไฟตามสถานการณ์ การปิดไฟป้ายสื่อโฆษณาต่างๆ ในช่วงที่มีผู้โดยสารน้อย
- การใช้รถรับ-ส่งพนักงานและการใช้การเดินทางโดยใช้รถคันเดียวกัน
- การแยกมิเตอร์ไฟฟ้าให้สอดคล้องกับกิจกรรมและการปฏิบัติงาน เพื่อความสะดวกในการตรวจวัดและประเมินผลการใช้งาน รวมทั้งเพื่อใช้ประกอบในการติดตามแผนการประหยัดที่เกิดขึ้น
- การเปลี่ยนหลอดไฟแสงสว่างในพื้นที่ท่าอากาศยานให้เป็นหลอดไฟ LED เพื่อเป้าหมายการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างน้อยร้อยละ 50
- การใช้หลังคาโปร่งแสง และมีการติดตั้งหลังคา Solar Roof
- การเปลี่ยนมาใช้ยานพาหนะไฟฟ้า (Electricity Vehicle : EV) รวมทั้งติดตั้งระบบติดตาม (Tracking) สำหรับยานพาหนะที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน เพื่อการประหยัดพลังงาน และสามารถเก็บข้อมูลมาใช้สำหรับประเมินและวางแผนการปฏิบัติงานได้
- การเปลี่ยนการใช้พลังงานไฟฟ้าในท่าอากาศยานไปใช้แหล่งพลังงานทดแทน (Renewable Energy) ที่สะอาด อาทิ พลังงานจากแสงอาทิตย์ (Solar Energy)

- การใช้ที่จอดรถอัจฉริยะ เพื่อลดการวิ่งวนหาที่จอดรถ ลดระยะเวลา ลดการสิ้นเปลือง ช่วยการบริหารจัดการที่จอดรถ และช่วยเพิ่มการรักษาความปลอดภัย
- การออกแบบก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ให้คำนึงถึง Green Design โดยอาศัยมาตรฐาน LEED, TREES
- การใช้ระบบขนส่งสาธารณะและ หรือระบบขนส่งมวลชนในการเดินทางมาท่าอากาศยาน
- การกำหนดมาตรการให้รางวัลหรือผลตอบแทน (Reward) แก่หน่วยงานหรือองค์กรที่ปฏิบัติการด้านการประหยัดพลังงานได้มากกว่าแผนหรือเป้าหมายที่วางไว้ เพื่อสร้างแรงจูงใจ

2.8.2 แนวทางวิธีการประเมินผลการประหยัดพลังงานในการดำเนินโครงการ

สำหรับแนวทางการประเมินผลการประหยัดพลังงานของแต่ละท่าอากาศยานเพื่อใช้จัดทำแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการ ซึ่งได้ใช้ร้อยละของพลังงานที่คาดว่าจะประหยัดได้จากการดำเนินมาตรการหรือบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพที่ได้จาก**หัวข้อ 2.7** มาคำนวณกับปริมาณการใช้พลังงานของแต่ละกิจกรรม โดยจะแบ่งการประเมินผลการประหยัดพลังงาน เป็น 3 ระยะ คือ ระยะสั้น (3 ปี) ระยะกลาง (5-10 ปี) และระยะยาว (10-20 ปี) โดยการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง เพื่อใช้เป็นเป้าหมายการลดการใช้พลังงานจะใช้แนวทางการคำนวณต่อไปดังนี้

ผลประหยัดปริมาณการใช้พลังงาน = ปริมาณการใช้พลังงานก่อนมีโครงการ – ปริมาณการใช้พลังงานหลังมีโครงการ

ผลประหยัดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อนมีโครงการ – ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลังมีโครงการ

การคำนวณตรวจวัดนั้น เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลในแต่ละกิจกรรมที่มีหน่วยหลากหลาย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการแปลงหน่วยหากต้องการที่จะได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นหน่วยพลังงาน โดยใช้ตารางการแปลงค่าดังแสดงใน**ตารางที่ 2.8.2-1**

ตารางที่ 2.8.2-1 ค่าการแปลงหน่วยปริมาณพลังงานของเชื้อเพลิง (ค่าความร้อนสุทธิ)

ประเภท (หน่วย)	กิโลแคลอรี/หน่วย	ตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ/ล้านหน่วย	เมกะจูล/หน่วย	พันบีทียู/หน่วย
พลังงานเชิงพาณิชย์				
1. น้ำมันดิบ (ลิตร)	8,680	860.00	36.33	34.44
2. คอนเดนเสท (ลิตร)	7,900	782.72	33.07	31.35
3. ก๊าซธรรมชาติ				
3.1 ชื้น (ลูกบาศก์ฟุต)	248	24.57	1.04	0.98
3.2 แห้ง (ลูกบาศก์ฟุต)	244	24.18	1.02	0.97
4. ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม				
4.1 ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ลิตร)	6,360	630.14	26.62	25.24
4.2 น้ำมันเบนซิน (ลิตร)	7,520	745.07	31.48	29.84
4.3 น้ำมันเครื่องบิน (ลิตร)	8,250	817.40	34.53	32.74
4.4 น้ำมันก๊าด (ลิตร)	8,250	817.40	34.53	32.74

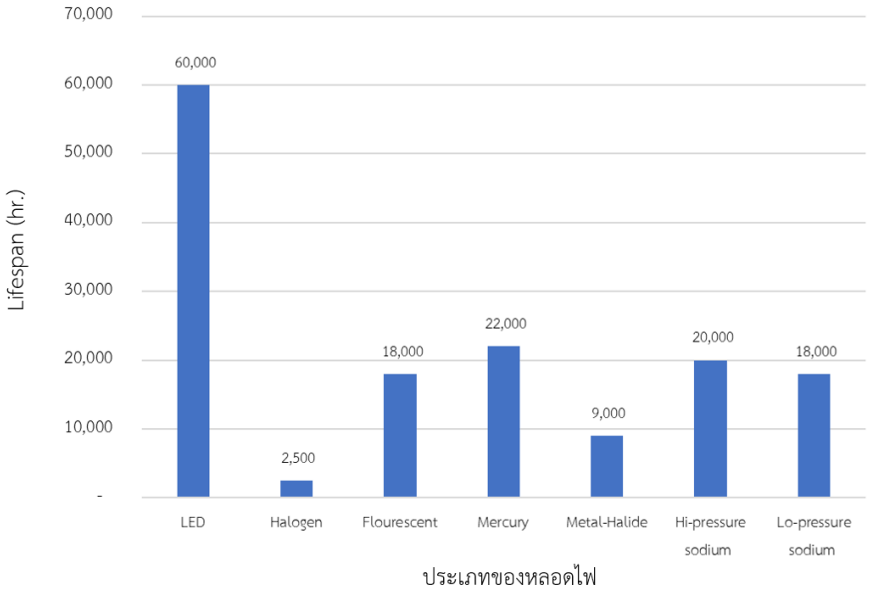
ประเภท (หน่วย)	กิโลแคลอรี/ หน่วย	ตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ/ ล้านหน่วย	เมกะจูล/ หน่วย	พันบีทียู/ หน่วย
4.5 น้ำมันดีเซล (ลิตร)	8,700	861.98	36.42	34.52
4.6 น้ำมันเตา (ลิตร)	9,500	941.24	39.77	37.70
4.7 ยางมะตอย (ลิตร)	9,840	974.93	41.19	39.05
4.8 ปิโตรเลียมโค้ก (กิโลกรัม)	8,400	832.26	35.16	33.33
5. ไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมง)	860	85.21	3.60	3.41
6. ไฟฟ้าพลังน้ำ (กิโลวัตต์ชั่วโมง)	2ล236	221.54	9.36	8.87
7. พลังงานความร้อนใต้พิภพ	9,500	941.24	39.77	37.70
(กิโลวัตต์ชั่วโมง)				
8. ถ่านหินนำเข้า (กิโลกรัม)	6,300	624.19	26.37	25.00
9. ถ่านโค้ก (กิโลกรัม)	6,600	653.92	27.63	26.19
10. แอนทราไซต์ (กิโลกรัม)	7,500	743.09	31.40	29.76
11. อีเทน (กิโลกรัม)	11,203	1110.05	46.89	44.45
12. โปรเพน (กิโลกรัม)	11,256	1115.34	47.11	44.67
13. ลิกไนต์				
13.1 ลี้ (กิโลกรัม)	4,400	435.94	18.42	17.46
13.2 กระบี่ (กิโลกรัม)	2,600	257.60	10.88	10.32
13.3 แม่เมาะ (กิโลกรัม)	2,500	247.70	10.47	9.92
พลังงานใหม่และหมุนเวียน				
1. ฟืน (กิโลกรัม)	3,820	378.48	15.99	15.16
2. ถ่าน (กิโลกรัม)	6,900	683.64	28.88	27.38
3. แกลบ (กิโลกรัม)	3440	340.83	14.40	13.65
4. กากอ้อย (กิโลกรัม)	1,800	178.34	7.53	7.14
5. ขยะ (กิโลกรัม)	1,160	114.93	4.86	4.60
6. ขี้เลื่อย (กิโลกรัม)	2,600	257.60	10.88	10.32
7. วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (กิโลกรัม)	3,030	300.21	12.68	12.02
8. ก๊าซชีวภาพ (ลูกบาศก์เมตร)	5,000	495.39	20.93	19.84

ที่มา : รายงานพลังงานของประเทศไทยรายปี กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

สำหรับการจัดทำรายละเอียดมาตรการต่างๆ จะสอดคล้องกับการจัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมที่มีสัดส่วนการใช้มาก การลดพลังงานได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยปกติมักจะเป็นการเปลี่ยนเทคโนโลยีหรือระบบการทำงาน และถึงแม้บางกิจกรรมจะมีสัดส่วนการใช้พลังงานหรือปล่อยก๊าซเรือนกระจกไม่มาก แต่หากสามารถดำเนินการได้ง่าย ใช้งบประมาณไม่มาก และเห็นผลลัพธ์การลดในกิจกรรมดังกล่าว ก็อาจนำมาพิจารณาดำเนินการได้เช่นกัน นอกจากนี้ การจัดทำมาตรการต่างๆ ดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการรับฟังและระดมความคิดเห็นกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและหาข้อสรุปร่วมกันจากการประชุม 2 ครั้ง ที่จังหวัดกระบี่และภูเก็ต และการประชุม 2 ครั้ง ที่กรุงเทพมหานคร สรุปได้ดังนี้

(1) เปลี่ยนหลอดไฟฟ้าส่องสว่างทั้งอาคาร ลานจอดรถ และร้านค้า/ผู้เช่า รวมถึงไฟนำร่อง ไฟทางวิ่ง ไฟทางขับ และลานจอดอากาศยานให้เป็นหลอดไฟ LED ลดพลังงานอย่างน้อยร้อยละ 50

หลอดไฟ LED มีคุณสมบัติเด่น คือ มีอายุการใช้งานที่ยาวนานที่สุด (50,000-100,000 ชั่วโมง) เป็นหลอดไฟขนาดเล็ก ใช้กำลังต่ำ มีประสิทธิภาพค่อนข้างสูง มีความถูกต้องของสีสูง ความร้อนต่ำ ไม่มีรังสี UV ไม่มีก๊าซพิษ หรือโลหะหนักในการบรรจุ เมื่อเปรียบเทียบกับหลอดไฟชนิดต่างๆ ดัง**รูปที่ 2.8.2-1** และ**ตารางที่ 2.8.2-2** ถึง**ตารางที่ 2.8.2-3** ตามลำดับ



ที่มา : โครงการลดใช้พลังงานในภาครัฐ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

รูปที่ 2.8.2-1 การเปรียบเทียบการใช้พลังงานของหลอดไฟแบบ LED กับหลอดไฟประเภทต่างๆ

ตารางที่ 2.8.2-2 การเปรียบเทียบอัตราการกินไฟระหว่างหลอดไฟชนิดต่างๆ

LED	Fluorescent	Incandescent
1 วัตต์	3 วัตต์	15 วัตต์
3 วัตต์	7 วัตต์	35 วัตต์
5 วัตต์	11 วัตต์	50 วัตต์
7 วัตต์	15 วัตต์	70 วัตต์
9 วัตต์	19 วัตต์	90 วัตต์
12 วัตต์	25 วัตต์	120 วัตต์
15 วัตต์	31 วัตต์	150 วัตต์
18 วัตต์	36 วัตต์	180 วัตต์

ที่มา : www.3PlusLED.com

ตารางที่ 2.8.2-3 ตัวอย่างการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของหลอดไฟ LED กับหลอดไฟประเภทอื่นที่ใช้งานโดยทั่วไป

คุณสมบัติด้านต่างๆ	หลอดไฟ LED	หลอดฟลูออเรสเซนต์	หลอดไส้ ชนิดธรรมดา
วัตต์ (Watts)	7	15	70
อายุการใช้งาน (ชั่วโมง)	60,000	15,000	1,000
ราคาต่อหลอด (บาท)	100	115	15
หน่วยไฟฟ้าต่อ 60,000 ชั่วโมง (kWh)	420	660	3,600
ค่าไฟต่อ 60,000 ชั่วโมง ที่ 4 บาท/หน่วย (บาท)	1,680	2,640	14,400
จำนวนหลอดต่อ 60,000 ชั่วโมง	1	4	60
ค่าหลอดไฟ 60,000 ชั่วโมง (บาท)	100	460	900
ค่าใช้จ่ายต่อ 60,000 ชั่วโมง (บาท)	1,780	3,100	15,300
กรณีหากอาคาร 1 หลัง มีหลอดไฟ 15 หลอด			
ค่าใช้จ่ายต่อ 60,000 ชั่วโมง ต่ออาคาร 1 หลัง (บาท)	26,700	46,500	229,500

ที่มา : www.klcbright.com/ledlampcompareothers.php

ข้อมูลจากกระทรวงพลังงานที่ได้มีการรวบรวมไว้พบว่าการใช้หลอดไฟ LED มีอายุการใช้งานอยู่ที่ประมาณ 30,000 – 40,000 ชั่วโมง อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันท่าอากาศยานบางแห่งได้มีการทยอยใช้หลอดไฟ LED ไปบ้างแล้วเพียงแต่ยังไม่ได้มีการบันทึกข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าเปรียบเทียบก่อนและหลังใช้หลอดไฟ LED นอกจากนี้ ในโครงการศึกษานี้ได้มีการทบทวนผลการใช้งานจริงหลอดไฟส่องสว่างแบบ LED เพื่อให้มั่นใจได้ว่าหลอดไฟ LED มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานในพื้นที่ท่าอากาศยานจริง และในต่างประเทศถือเป็นมาตรการหลักที่นำมาใช้เพื่อการประหยัดพลังงานในท่าอากาศยานอย่างแพร่หลายและคุ้มค่า โดยมีตัวอย่างการทบทวนดังนี้

1) **ข้อมูลการใช้งานหลอดไฟ LED ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.)** สามารถดูข้อมูลเพิ่มเติมได้ใน https://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=1035:egatnews-20150630-03&catid=49&Itemid=251

สำหรับหลอดไฟ LED ที่ได้รับการรับรองฉลาก เบอร์ 5 ดัง**รูปที่ 2.8.2-2** ต้องมีการใช้งานยาวนานไม่น้อยกว่า 15,000 ชั่วโมง ช่วยประหยัดไฟฟ้าได้มากกว่าร้อยละ 85 นอกจากนี้ หลอดไฟ LED มีความคงทนกว่าหลอดไส้และหลอดตะเกียบ เพราะมีเพียงชิบตัวเล็กๆ ที่ให้ไฟฟ้าวิ่งผ่านและเปล่งแสงออกมาได้ในทางตรง ไม่ฟุ้งกระจายหรือสูญเสียแสงไปในพื้นที่ๆ ไม่ต้องการเหมือนหลอดประเภทอื่น มีระดับแสงสว่างและความถูกต้องของเฉดสีที่สม่ำเสมอ ไม่มีสารปรอททำให้ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

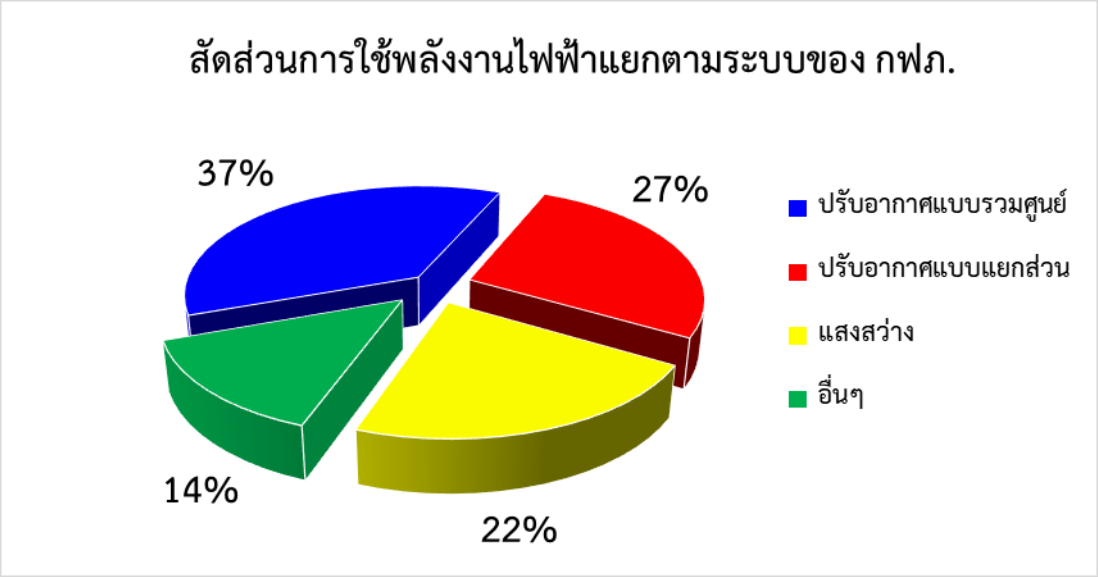
รูปที่ 2.8.2-2 หลอดไฟ LED ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.)

ในปัจจุบัน กฟผ. กำลังเร่งรณรงค์ให้ทุกภาคส่วนหันมาใช้หลอดไฟ LED ที่ได้มาตรฐาน เนื่องจากสามารถก่อให้เกิดผลการประหยัดพลังงานได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่ง กฟผ. ได้ประสานงานกับผู้ประกอบการหลายรายให้ลดราคาหลอด LED ชนิด Bulb ในราคาพิเศษและบรรจุลงในกล่อง กฟผ. พร้อมประสานการจัดจำหน่ายผ่านผู้จัดจำหน่ายชั้นนำทั่วประเทศ ส่งผลให้มียอดการจำหน่ายหลายแสนหลอด

2) **โครงการนำร่องติดตั้งหลอดไฟประหยัดพลังงานแบบ LED ภายในอาคาร 4 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) สำนักงานใหญ่** โดยกองพัฒนาระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิจัยและพัฒนาระบบไฟฟ้า และสำนักงานบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงาน

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการใช้พลังงานของระบบไฟฟ้าส่องสว่างในอาคารสำนักงาน 4 PEA โดยการนำหลอดประหยัดพลังงานแบบ LED ขนาดไม่เกิน 23 วัตต์ มาใช้งานแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 5,000 หลอด และเพิ่มประสิทธิภาพการส่องสว่างภายในอาคาร โดยค่าความส่องสว่างภายหลังติดตั้งหลอดประหยัดพลังงานแบบ LED จะต้องอยู่ในระบบที่เหมาะเป็นไปตามกฎหมายอนุรักษ์พลังงาน (พื้นที่สำนักงานต้องน้อยกว่า 14 วัตต์/ตารางเมตร)

อาคารสำนักงานใหญ่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 12.3 ล้านหน่วย คิดเป็นเงินประมาณ 45.6 ล้านบาท เมื่อรวบรวมข้อมูลแยกเป็นระบบมีสัดส่วนการใช้ไฟฟ้าดัง**รูปที่ 2.8.2-3** โดยคาดว่าโครงการจะช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าในส่วนไฟฟ้าส่องสว่างได้มากกว่าร้อยละ 50 หรือลดการใช้พลังงานลง 0.31 ล้านหน่วย คิดเป็นเงินประมาณ 1.17 ล้านบาทต่อปี (คำนวณที่ค่าไฟฟ้า 3.41 บาท/หน่วย kWh) และลดการปล่อยก๊าซ CO_2 ได้ประมาณ 173 tCO_2e/ปี ซึ่งการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะมีการขยายผลไปยังสำนักงานอื่นๆ ทั่วประเทศ



รูปที่ 2.8.2-3 สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกตามระบบของ กฟภ.

การดำเนินการได้ติดตั้งหลอดไฟที่ส่วนสำนักงาน ส่วนอเนกประสงค์ (มีสำนักงานบางส่วน ห้องประชุม และโรงอาหาร) และส่วนของลานจอดรถ โดยใช้หลอดไฟ LED กำลังไฟฟ้าไม่เกิน 23 วัตต์ มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง โดยกองพัฒนาระบบไฟฟ้าได้ทำการตรวจวัดค่าความสว่างก่อนและหลังการติดตั้งหลอด LED ด้วยเครื่อง LUX Meter โดยได้ผลดัง**ตารางที่ 2.8.2-4**

ตารางที่ 2.8.2-4 การตรวจวัดค่าความสว่างก่อนและหลังการติดตั้งหลอด LED

รายละเอียด	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
ประเภทโคม	หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 Watt	หลอด LED 23 Watt
อายุการใช้งาน (ชั่วโมง)	15,000	40,000
ค่าความสว่างเฉลี่ย (LUX)	492	562
กำลังไฟฟ้าต่อโคมรวมสูญเสียในสายไฟ (Watt)	46.63	23.16
ค่าตาม พรบ.กำลังไฟฟ้าต่อพื้นที่ใช้งาน (< 14 Watt/m^2)	15.15	8.04
ลดกำลังไฟฟ้าต่อโคม (ร้อยละ)		**46.30**
ค่าความสว่างมากขึ้น		**14.20**

ทั้งนี้ ยังมีการใช้บัลลาสต์แบบเดิมที่มีอยู่ หากไม่ใช้จะสามารถลดการใช้พลังงานได้มากกว่าร้อยละ 50 โดยการวิเคราะห์ผลตอบแทนแสดงดัง**ตารางที่ 2.8.2-5**

ตารางที่ 2.8.2-5 การวิเคราะห์ผลตอบแทนการติดตั้งหลอดไฟ LED

ประเภทหลอดพื้นที่	เงินลงทุนร่วมค่าติดตั้ง (บาท)	ผลประหยัดต่อปี (บาท)	IRR (ร้อยละ)	คืนทุน (ปี)
สำนักงาน (3,884 หลอด)	2,827,552 (728 x 3,884)	820,261.96 (211.19 x 3,884)	26.17	3.4
ลานจอดรถ (1,116 หลอด)	812,448 (728 x 1,116)	356,170.40 (319.14 x 1,116)	42.58	2.2
รวม	**3,640,000**	**1,176,432.36**	**29.97**	**3.1**

3) **การติดตั้งหลอดไฟ LED ของผู้ประกอบการต่างๆ** ในส่วนนี้ได้นำเสนอตัวอย่างการใช้งานติดตั้งจริงของบริษัทและโรงงานต่างๆ และมีการวัดผลการใช้ไฟฟ้าที่ลดลงและได้ความเข้มของแสงสว่างมากขึ้นหรือไกลขึ้นเมื่อเทียบกับหลอดไฟแบบเดิม ดังแสดงใน**รูปที่ 2.8.2-4** ถึง**ตารางที่ 2.8.2-7** ตามลำดับ

รูปที่ 2.8.2-4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบผลของการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED ของโรงงาน Nippon Express

รูปที่ 2.8.2-5 ตัวอย่างการเปรียบเทียบผลของการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED ของโรงงานน้ำตาลมิตรผล

รูปที่ 2.8.2-6 ตัวอย่างการเปรียบเทียบผลของการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED ของท่าเรือ Kerry Siam Seaport

รูปที่ 2.8.3-7 ตัวอย่างการเปรียบเทียบผลของการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED ของหมู่บ้านลดาวัลย์

สำหรับหลอดไฟ LED สามารถนำไปติดตั้งตามพื้นที่ Airfield บนทางวิ่ง ทางขับ เส้นหยุดต่างๆ ดัง**รูปที่ 2.8.2-8** โดยต้องเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานของ ICAO ซึ่งจะช่วยยืดอายุการใช้งานของไฟส่องสว่างเดิมได้เป็นอย่างมาก โดยการดำเนินการดังกล่าวเป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่งานระบบไฟฟ้าของหน่วยงานท่าอากาศยานที่กำกับดูแล

รูปที่ 2.8.2-8 การใช้หลอดไฟแบบ LED ในพื้นที่ Airfield ของท่าอากาศยาน

(2) การเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศ

ตารางที่ 2.8.2-6 ข้อมูลประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของระบบเครื่องปรับอากาศแต่ละประเภท

ลักษณะเครื่องปรับอากาศ	ขนาดทำความเย็น (ตัน)	ประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย (กิโลวัตต์ต่อตัน)
แบบหน้าต่าง (Window Type)	0.5 – 3.0	1.3 – 1.5
แบบแยกส่วน (Split Type) Inverter Motor	0.75 - 3.0	1.00 – 1.2
แบบแพ็กเกจระบายความร้อนด้วยอากาศ (Packaged Air-Cooled Air Conditioner)	3 - 30	1.3 – 1.5
แบบแพ็กเกจระบายความร้อนด้วยน้ำ (Packaged Water-Cooled Air Conditioner)	1 - 50	1.2
เครื่องทำน้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled Water Chiller)	3 – 10 10 - 500	1.4 – 1.6 1.4 – 1.6 (ปริมาณการกินไฟทั้งระบบ)
เครื่องทำน้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Water Chiller)	500 – 10,000	0.8 – 1.0 (ปริมาณการกินไฟทั้งระบบ)

ที่มา : ข้อมูลระบบเครื่องปรับอากาศจากโครงการลดการใช้พลังงานในภาครัฐ

1) อาคารผู้โดยสาร เปลี่ยนจากเครื่อง Package Air Cooled เป็น Water Cooled ลดได้ร้อยละ 14-40

จาก**ตารางที่ 2.8.2-6** วิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กแบบแพ็คเกจที่ใหม่เท่ากันระหว่างรุ่น Water Cooled เทียบกับรุ่น Air Cooled เท่ากับ (1.40-1.20)/1.40 = ร้อยละ 14.29 หากเทียบกับเครื่องปรับอากาศรุ่น Air Cooled ที่มีอายุการใช้งานนาน สัดส่วนการประหยัดจะได้มากกว่าร้อยละ 14 สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่แบบเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ที่ใหม่เท่ากันระหว่างรุ่น Water Cooled เทียบกับรุ่น Air Cooled เท่ากับ (1.50-0.9)/1.50 = ร้อยละ 40 หากเทียบกับเครื่องปรับอากาศรุ่น Air Cooled ที่มีอายุการใช้งานนาน สัดส่วนการประหยัดจะได้มากกว่าร้อยละ 40

2) อาคารสำนักงาน เปลี่ยนจากระบบปัจจุบันเป็นระบบ Split Type Inverter Motor ลดได้ร้อยละ 20

จาก**ตารางที่ 2.8.2-6** วิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศที่ใหม่เท่ากันระหว่างรุ่น Split Type Inverter เทียบกับรุ่นปกติ Window Type เท่ากับ (1.40-1.10)/1.40 = ร้อยละ 21.29 หากเทียบกับเครื่องปรับอากาศรุ่นปกติทั่วไปที่มีอายุการใช้งานนาน สัดส่วนการประหยัดจะได้มากกว่าร้อยละ 21

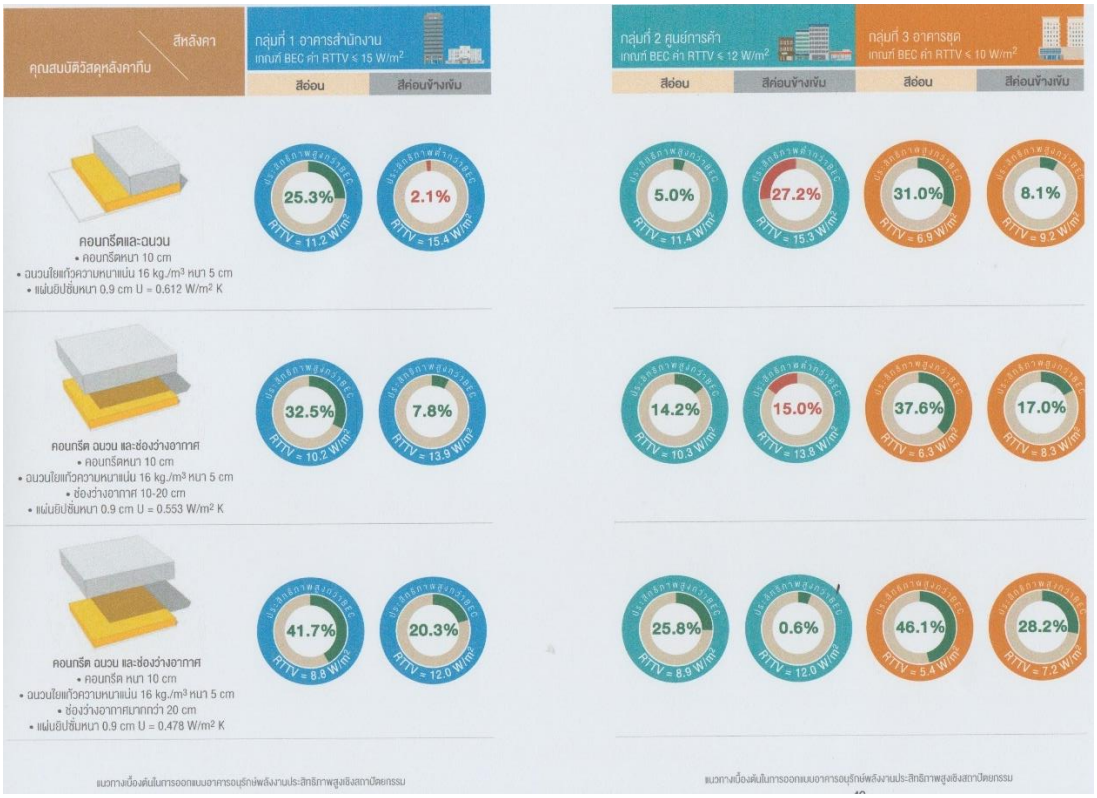
(3) การปรับปรุงผนังและกระจกอาคารเพื่อลดความร้อนจากนอกอาคาร อาทิ ติดฟิล์มกันความร้อน บุผนังภายนอกและเพดานชั้นหลังคาด้วยใยแก้วหนา 1 นิ้ว ช่วยประหยัดพลังงานได้ร้อยละ 5

เกณฑ์ Building Energy Code (BEC) ของไทย BEC คือ เกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานขั้นต่ำในอาคารที่จะขออนุญาตก่อสร้างหรือดัดแปลง ซึ่งได้รับการบรรจุในกฎกระทรวง กำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่ออนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552 กระทรวงพลังงาน ประกอบด้วย การออกแบบระบบกรอบอาคาร ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ อุปกรณ์ผลิตน้ำร้อน การใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร และการใช้พลังงานหมุนเวียนในระบบต่างๆ ของอาคาร

- ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านผนังอาคาร หรือ Overall Thermal Transfer Value (OTTV) และค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านหลังคา หรือ Roof Thermal Transfer Value (RTTV) เป็นตัวแสดงประสิทธิภาพการอนุรักษ์พลังงานของกรอบอาคาร
- ค่ากำลังไฟฟ้าเพื่อการส่องสว่างต่อตารางเมตร หรือ Lighting Power Density (LPD) เป็นตัวแสดงประสิทธิภาพในการส่องสว่าง
- ค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ หรือ Coefficient of Performance (COP) เป็นตัวแสดงประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศ

สำหรับการเลือกใช้ประเภทวัสดุและสีเพื่อปรับปรุงผนังอาคารและหลังคาเพื่อลดความร้อนจากภายนอกอาคาร แสดงดัง**รูปที่ 2.8.2-9** และ**รูปที่ 2.8.2-10** ตามลำดับ

รูปที่ 2.8.2-9 อัตราการลดความร้อนจากภายนอกผนังอาคารด้วยการใช้วัสดุประเภทต่างๆ



รูปที่ 2.8.2-10 อัตราการลดความร้อนจากหลังคาด้วยการใช้วัสดุประเภทต่างๆ

ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณความร้อนผ่านผนัง/หลังคาทึบ

- พื้นที่ผนัง/หลังคาทึบ
- สีของผนัง/หลังคา
- ความหนาวัสดุ
- ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (k)
- ความหนาแน่นวัสดุ
- ความจุความร้อนจำเพาะของวัสดุ
- ทิศทางผนัง/หลังคา
- มุมเอียงผนัง/หลังคา

ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณความร้อนผ่านผนัง/หลังคาโปร่งแสง

- พื้นที่ผนัง/หลังคาโปร่งแสง
- ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (U)
- ค่าสัมประสิทธิ์ความร้อนจากรังสีอาทิตย์ที่ส่งผ่านผนัง/หลังคาโปร่งแสง (SHGC)
- รูปแบบของแผงบังแดด
- ทิศทางผนัง/หลังคา
- มุมเอียงผนัง/หลังคา

(4) การส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานโดยเปลี่ยนจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (รถโดยสารประจำทาง) กรณีกำหนดให้เปลี่ยนมาใช้ร้อยละ 5-15

กรณีคิดการ Shift Mode ที่มากที่สุด กล่าวคือ การให้บริการอากาศยานขนาดกลางที่มีการบินภายในประเทศมากโดยส่วนใหญ่ทั้งรุ่น B737 และรุ่น A320 ซึ่งมีผู้โดยสารใช้บริการเฉลี่ยต่อลำประมาณ 160-170 คน/ลำ ใน 1 เที่ยวบิน สมมติผู้โดยสารเหล่านี้เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล จะมีประมาณ 160-170 คัน/เที่ยวบิน โดยหากสามารถมีรถโดยสารสาธารณะ 1 คันที่ความจุประมาณ 30-40 ที่นั่ง ให้บริการต่อเที่ยวบินหนึ่งๆ ก็จะช่วยลดจำนวนรถยนต์ส่วนบุคคลได้ประมาณ 25-30 คัน

(5) การเปลี่ยนรถรับ-ส่งผู้โดยสาร (Shuttle Bus) ในพื้นที่การบิน (Airside) จากน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นรถพลังงานไฟฟ้า (Electric Vehicle : EV) ลดได้ร้อยละ 40

จากข้อมูลการทดสอบรถโดยสารขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้าของ บริษัท ล็อกซ์เลย์ จำกัด (มหาชน) ดัง**รูปที่ 2.8.2-11** ที่เคยทดสอบเดินรถคันแรกยี่ห้อ BYD โดยได้ร่วมมือกับทางองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ตามนโยบายรัฐบาลที่สนับสนุนให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งนำรถใช้พลังงานไฟฟ้ามาใช้แทนรถที่ใช้น้ำมันดีเซล เพื่อลดการใช้พลังงานที่ก่อมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นการพัฒนาให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆ ซึ่งผลตอบรับดีมาก

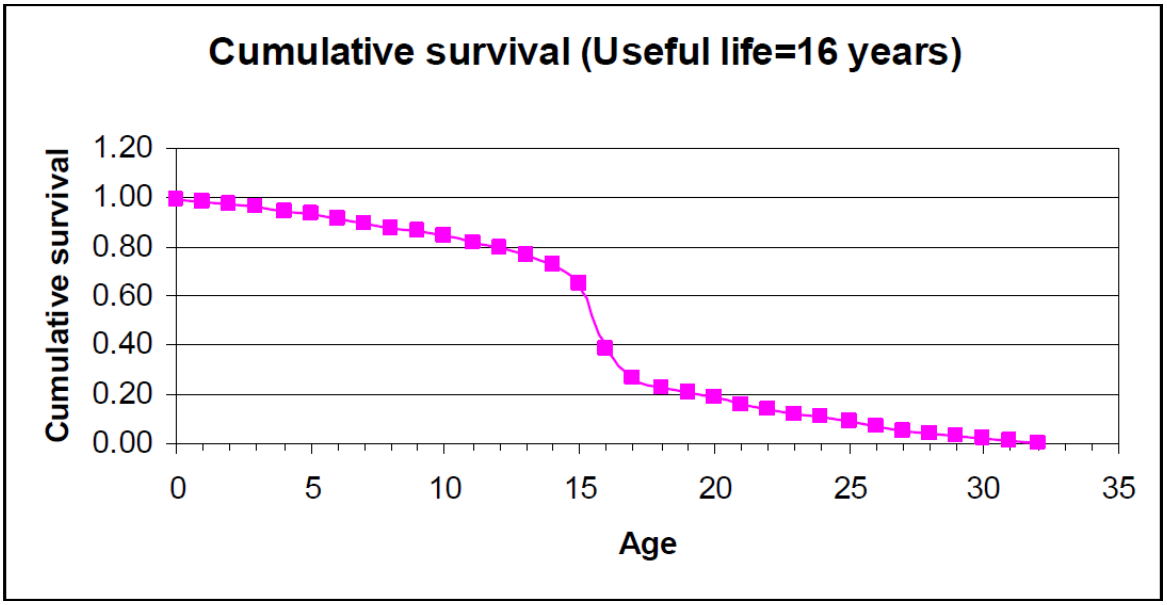
รูปที่ 2.8.2-11 การทดสอบเดินรถโดยสารระบบไฟฟ้าให้กับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.)

สำหรับรถโดยสารระบบไฟฟ้า ยี่ห้อ BYD รุ่น K9 เป็นรถโดยสารชานต่ำขนาดความยาวถึง 12 เมตร ความจุ 29 ที่นั่ง พร้อมระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 180 กิโลวัตต์ หรือเทียบเท่าประมาณ 250 แรงม้า ใช้แบตเตอรี่ชนิด Lithium Fe มีความจุขนาด 324 กิโลวัตต์ชั่วโมง ใช้เวลาในการประจุไฟฟ้าประมาณ 5 ชั่วโมง สามารถวิ่งได้ระยะทางมากกว่า 250 กิโลเมตรต่อการประจุไฟฟ้าเต็ม 1 ครั้ง ทำให้มีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยราว 1.2 กิโลวัตต์ชั่วโมง/กิโลเมตร ซึ่งหากนำมาเปรียบเทียบกับรถรับ-ส่งผู้โดยสาร (Shuttle Bus) ที่ใช้น้ำมันดีเซลมีอัตราการใช้น้ำมันประมาณ 5 กิโลเมตร/ลิตร การประเมินการประหยัดพิจารณาจาก หากใช้รถขนาดเดียวกันขนส่งผู้โดยสารในระยะเวลา 1 ชั่วโมงเท่ากัน โดยใช้ความเร็วตามข้อจำกัดในพื้นที่ Airside ที่ 20 กิโลเมตร/ชั่วโมง รถดีเซลจะใช้น้ำมันเท่ากับ (20/5) = 4 ลิตร คิดเป็นหน่วยพลังงานเท่ากับ 4 x 861.98 x 10^{-6} เท่ากับ 0.003447 toe ขณะที่รถไฟฟ้าจะใช้ไฟฟ้าเท่ากับ 20 x 1.2 = 24 กิโลวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นหน่วยพลังงานเท่ากับ 24 x 85.21 x 10^{-6} เท่ากับ 0.002045 toe ผลต่างที่ประหยัดได้จะเท่ากับ (0.003447-0.002045)/0.003447 = ร้อยละ 40.67 หรือประมาณอย่างน้อยร้อยละ 40 นอกจากนี้ ในแง่ของการปล่อยมลพิษ (Zero Emission) และก๊าซเรือนกระจกน้อยมากแทบไม่มีเลย

มาตรการอื่นๆ (ที่อาจสามารถใช้ได้กับทุกท่าอากาศยาน และเป็นมาตรการที่ไม่ได้มีการลงทุนสูง)

- เพิ่มการปลูกต้นไม้เพื่อให้ร่มเงา
- ติดตั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวให้ปิดอุปกรณ์เมื่อไม่จำเป็นต้องใช้งาน (Motion Sensor)
- การจัดให้มีพนักงานยกกระเป๋าสัมภาระลงที่จุดพักสัมภาระและปิดเครื่อง เพื่อลดเวลาการใช้งาน
- ระบบเช็คอิน ส่งเสริมให้มีการใช้ระบบเช็คอินออนไลน์ และใช้เครื่องเช็คอินด้วยตนเอง
- สำหรับอุปกรณ์และยานพาหนะกลุ่ม GSE ควรมีการบำรุงรักษาตรวจสอบการใช้งานอย่างสม่ำเสมอ ปรับปรุงสมรรถนะของเครื่องยนต์ให้ดีตลอดเวลา การตรวจสอบไส้กรอง น้ำมันเครื่อง มอเตอร์ต่างๆ จะสามารถช่วยประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ร้อยละ 3-9 รวมทั้งการดูแลสภาพล้อและแรงดันลมยางให้เป็นไปตามมาตรฐานข้อกำหนด เนื่องจากหากแรงดันลมยางต่ำกว่าทุกๆ 1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จะสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงประมาณร้อยละ 2 (อ้างอิงจากเอกสารการประหยัดพลังงานในการใช้ยานพาหนะ จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน)

  นอกจากนี้ ควรมีการพิจารณาศึกษาทบทวนการกำหนดอายุการใช้งานของยานพาหนะกลุ่ม GSE จากการศึกษาในต่างประเทศถึงการวิเคราะห์อายุการใช้งานของยานพาหนะและอุปกรณ์ต่างๆ ในกลุ่ม GSE ที่ให้บริการกับเครื่องอากาศยาน พบว่ามีอายุเฉลี่ย 16 ปี หลังจากนั้นประสิทธิภาพ (Efficiency) การใช้งานจะลดลงอย่างรวดเร็วจากครึ่งหนึ่งเหลือเพียงประมาณร้อยละ 25 ในปีถัดไป ขณะที่อายุการใช้งานในปีที่ 12 ยังคงมีประสิทธิภาพการทำงานร้อยละ 80 ดังแสดงใน**รูปที่ 2.8.2-12** ดังนั้น ในเบื้องต้นควรมีพิจารณาควบคุมหรือกำหนดอายุการใช้งานอุปกรณ์ยานพาหนะต่างๆ ถึงแม้ว่าจะมีผลการตรวจรับรองผ่านเกณฑ์ก็ตาม แนวทางควรมีการหารือและหาข้อสรุปร่วมกันกับสายการบินผู้ให้บริการโดยตรงเนื่องจากจะมีผลกระทบด้านต้นทุนค่าใช้จ่ายของผู้ประกอบการ และถัดมาควรมีการร่วมกันกำหนดเป็น Term of Reference (TOR) ถึงขอบเขตของอายุการใช้งานสำหรับการนำอุปกรณ์ยานพาหนะต่างๆ ที่จะเข้ามาปฏิบัติงานในท่าอากาศยานภายในพื้นที่การบิน (Airside)



ที่มา : เอกสารการวิจัย Airport Ground Support Equipment Inventory Data ค.ศ. 2006

รูปที่ 2.8.2-12 ผลการศึกษาการวิเคราะห์อายุการใช้งานของยานพาหนะและอุปกรณ์ต่างๆ ในกลุ่ม GSE

- อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าอื่นๆ เช่น บันไดเลื่อน ลิฟต์ ปั๊มน้ำ บ่อบำบัดน้ำเสีย เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง และอุปกรณ์ที่ใช้กับมอเตอร์ไฟฟ้าโดยตรง แนวทางที่จะประหยัดพลังงานคือการใช้งานเมื่อมีความจำเป็นเพื่อลดเวลาการทำงานของมอเตอร์ลง

- มาตรการลดการใช้พลังงานในการขนส่งสินค้าภายในเขต Landside ของท่าอากาศยานที่เสนอประกอบด้วย

มาตรการกลุ่มที่ 1 ส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่มีความเหมาะสมและประหยัดพลังงาน

1.1 ส่งเสริมการพัฒนาคลังสินค้า/พื้นที่ปฏิบัติการขนถ่ายสินค้า/พื้นที่จอดรถบรรทุกภายในเขตท่าอากาศยานในประเทศไทยให้มีขนาดที่เหมาะสมภายใต้ระบบ Building Management System (BMS) โดยไม่สร้างคลังสินค้าขนาดใหญ่เกินความจำเป็น โดยคำนึงถึงประเภทสินค้า ลักษณะการไหลเวียนของสินค้า ระยะเวลาการกองเก็บสินค้าไว้ในคลัง จำนวนเที่ยวบิน และปริมาณพลังงานที่ใช้ในการปฏิบัติงานในคลังสินค้า ตลอดจนใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่ประหยัดพลังงานและใช้การใช้ทรัพยากรร่วมกัน

มาตรการกลุ่มที่ 2 ส่งเสริมการประหยัดพลังงานและลดการปล่อยมลพิษ

2.1 ส่งเสริมให้มีการนำยานพาหนะที่มีขนาดเหมาะสมต่อปริมาณการส่งมอบสินค้ามาใช้งาน ตลอดจนออกมาตรการจูงใจให้รถบรรทุกขนาดเล็กและใหญ่ที่เข้ามาภายในเขตท่าอากาศยานเป็นรถบรรทุกที่ได้คุณสมบัติตามมาตรฐาน EURO 5 / EURO 6 มาใช้งาน (เช่น มาตรการให้สิทธิเข้าจอดขนถ่ายเป็นพิเศษ มาตรการช่องทางพิเศษเพื่อการจอดรถเพื่อขนถ่ายสินค้า เป็นต้น) เพื่อลดการปล่อยมลพิษและเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงาน

2.2 ส่งเสริมให้มีการลดการใช้พลังงานในคลังสินค้าท่าอากาศยานด้วยมาตรการต่างๆ ได้แก่ (1) การพิจารณาลดการใช้แสงไฟที่สว่างเกินความจำเป็นและใช้แสงธรรมชาติแทนแสงไฟ (2) การดูแลรักษาและทำความสะอาดแสงไฟภายในคลังสินค้าเป็นประจำเพื่อรักษาคุณภาพการส่องสว่างที่เหมาะสม (3) การตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมตามสภาพอากาศภายนอกตามหลักการ Heating, Ventilation, and Air-Conditioning (HVAC) (4) ลดการใช้เครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในคลังสินค้าเมื่อไม่ได้ใช้งาน (5) การนำไฟ LED มาใช้ในบริเวณที่จอดรถ พื้นที่ขนถ่ายสินค้า พื้นที่ควบคุมรักษาความปลอดภัยในคลังสินค้า (6) ติดต่ออุปกรณ์เซ็นเซอร์เพื่อตัดไฟในบริเวณที่ไม่ได้ใช้งาน (7) การติดตั้งซุ้มคลุมท้ายรถสำหรับโหลดสินค้า แบบก้อน ฟองน้ำ หรืออุโมงค์โหลดสินค้าเพื่อลดการรั่วของอากาศในกรณีที่มีห้องเย็น (8) ใช้วัสดุทำกำแพงและหลังคาคลังสินค้าที่เหมาะสมกับสภาพบรรยากาศของพื้นที่ (9) แยกพื้นที่สำนักงาน และพื้นที่ใช้กองเก็บสินค้าออกจากกัน เนื่องจากใช้พลังงานในระดับที่แตกต่างกัน (10) ติดตั้งพัดลมเพื่อกระจายอากาศและอุณหภูมิให้ทั่วพื้นที่ได้ในระดับที่เหมาะสมเท่าเทียมกัน (11) ติดตั้งหรือเปิดใช้ระบบสายพานลำเลียงภายในคลังสินค้าหรือท่าอากาศยานเท่าที่จำเป็นเท่านั้น (12) ดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในการขนส่งสินค้าเป็นประจำเพื่อป้องกันปัญหาอุปกรณ์ใช้งานไม่ได้เมื่อถึงเวลาใช้งาน (13) พัฒนานำระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Paperless) มาใช้ในการออกเอกสารการรับส่งสินค้าและเอกสารภายในคลังสินค้า

มาตรการกลุ่มที่ 3 เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการและการอำนวยความสะดวกทางการขนส่ง

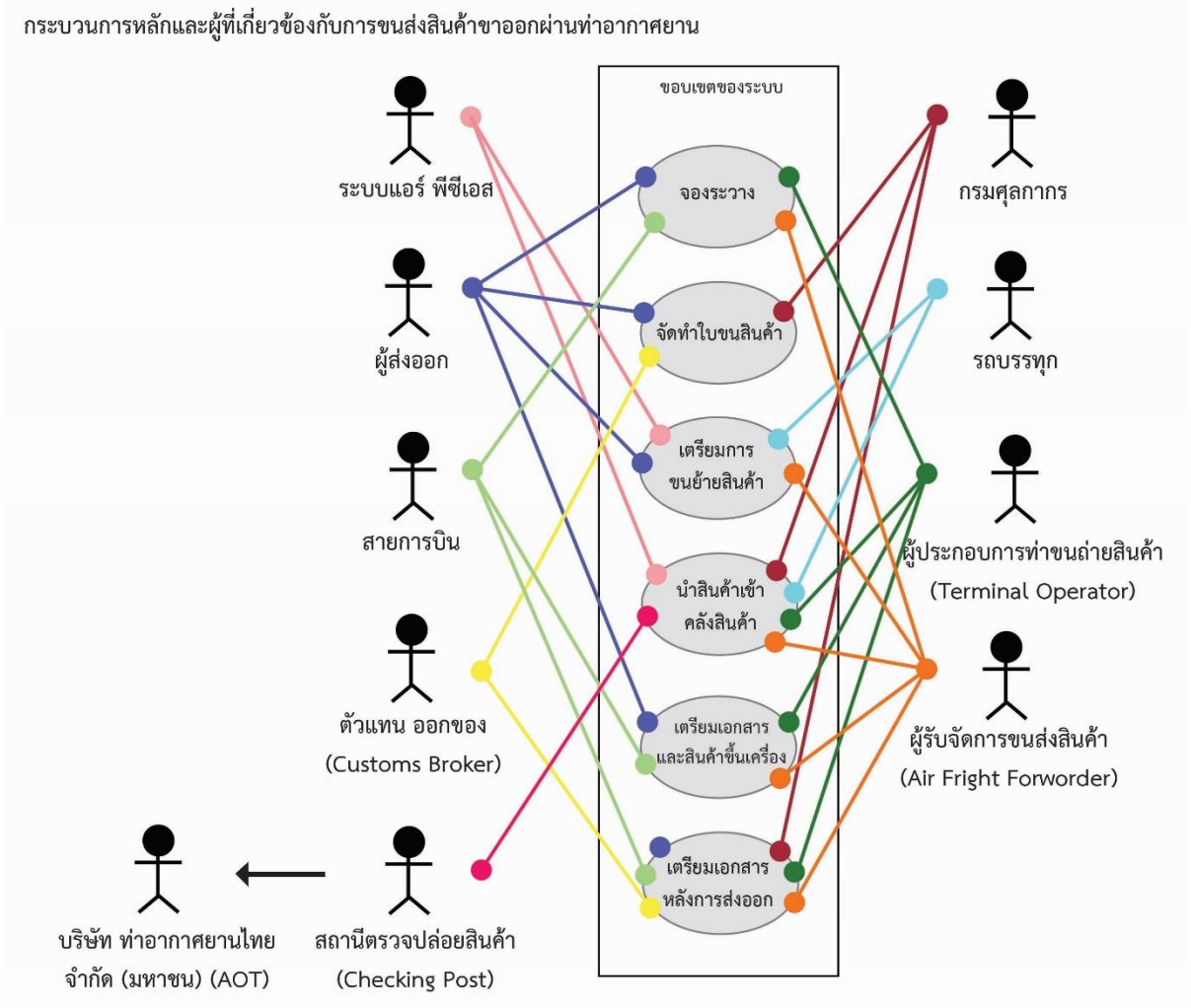
3.1 ส่งเสริมการขับขี่เพื่อประหยัดพลังงาน (Eco Driving and Eco Cargo Handling) สำหรับพนักงานประจำรถยนต์เพื่อให้พนักงานขับขี่ และพนักงานประจำรถยก (Forklift) และพนักงานประจำอุปกรณ์ขนถ่ายภายในคลังสินค้าท่าอากาศยานมีความรู้ทักษะในการขับขี่ การประหยัดพลังงานระหว่างขับขี่ การดับเครื่องยนต์ระหว่างรอการขนถ่ายสินค้า (ต้องดับเครื่องยนต์ภายใน 3 นาที เมื่อไม่ได้ใช้งาน) การไม่เปิดเครื่องปรับอากาศภายในรถยนต์ถ้าไม่จำเป็น การส่งเสริมให้ใช้บรรจุภัณฑ์ การรัดของ และการดูแลสินค้าโดยใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

3.2 การกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการรับส่งสินค้าในเขตท่าอากาศยาน เพื่อลดปัญหาการรอคอยขนถ่ายสินค้า ปัญหาการจราจรแออัดในพื้นที่ท่าอากาศยาน เนื่องจากท่าอากาศยานแต่ละแห่งมีช่วงการจราจรและการขนส่งผู้โดยสาร/สินค้าที่แออัดเฉพาะบางช่วงในแต่ละวัน โดยในส่วนของการขนส่งสินค้า ผู้บริหารท่าอากาศยานและผู้บริหารคลังสินค้าในท่าอากาศยานขอความร่วมมือกับผู้ขนส่งทางถนนในการเข้ามารับส่ง/ขนถ่ายสินค้าภายในเวลาที่กำหนดเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการจราจรแออัดและลดการสูญเสียพลังงานและเวลา โดยการนำเอาระบบ Air Port Community System (Air PCS) มาใช้ซึ่งการจัดการสินค้าและคลังสินค้าเพื่อการประหยัดพลังงาน ใช้ระบบ Air PCS เมื่อได้ข้อมูลคำสั่งทางอิเล็กทรอนิกส์ และสามารถทำการนัดหมายและวางแผนการปฏิบัติงานกันล่วงหน้าได้ การมาถึงของรถบรรทุกที่ไม่ต้องรอคิว ช่วยลดการจราจรติดขัดทำให้ประหยัดทั้งเวลาและพลังงาน เป็นระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลในกระบวนการทำงานที่ท่าอากาศยานกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องทั้งวงจร ระบบนี้ทำงานบนโครงสร้างโปรแกรม (Platform) ที่ได้พัฒนาขึ้นและสามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือ

ในการนี้ ได้ทบทวนเอกสารรายงานโครงการศึกษาแนวทางส่งเสริมและพัฒนาระบบเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในภาคการขนส่งและโลจิสติกส์ระหว่างผู้ประกอบการขนส่งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง (e-Freight & e-Transport) ในการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community : AEC) ซึ่งจัดทำโดยกระทรวงคมนาคม เพื่อสรุปถึงแนวทางการใช้งานระบบ Air PCS ที่เป็นการปฏิบัติงานแบบใหม่ที่มีการใช้ธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งทางอากาศทั้งการส่งออกและการนำเข้าสินค้าทั่วไปผ่านท่าอากาศยานหลักของประเทศที่มีปริมาณการขนส่งสินค้า ทั้งนี้ โดยเน้นการประสานความร่วมมือระหว่างผู้เกี่ยวข้องทั้งผู้ให้บริการขนส่งและหน่วยราชการในห่วงโซ่การขนส่งผ่านท่าอากาศยานให้มีประสิทธิภาพ โดยในการศึกษาวิจัยดังกล่าวได้ศึกษากรณีของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิที่มีการขนส่งสินค้าทางอากาศมากที่สุดโดยในแต่ละปีมากกว่า 1 ล้านตัน ซึ่งทั้งนี้ แนวทางนี้สามารถนำไปพิจารณาประกอบประยุกต์ใช้กับท่าอากาศยานที่มีกิจกรรมการขนส่งสินค้าเพื่อให้มีประสิทธิภาพและสามารถช่วยลดการใช้พลังงานได้

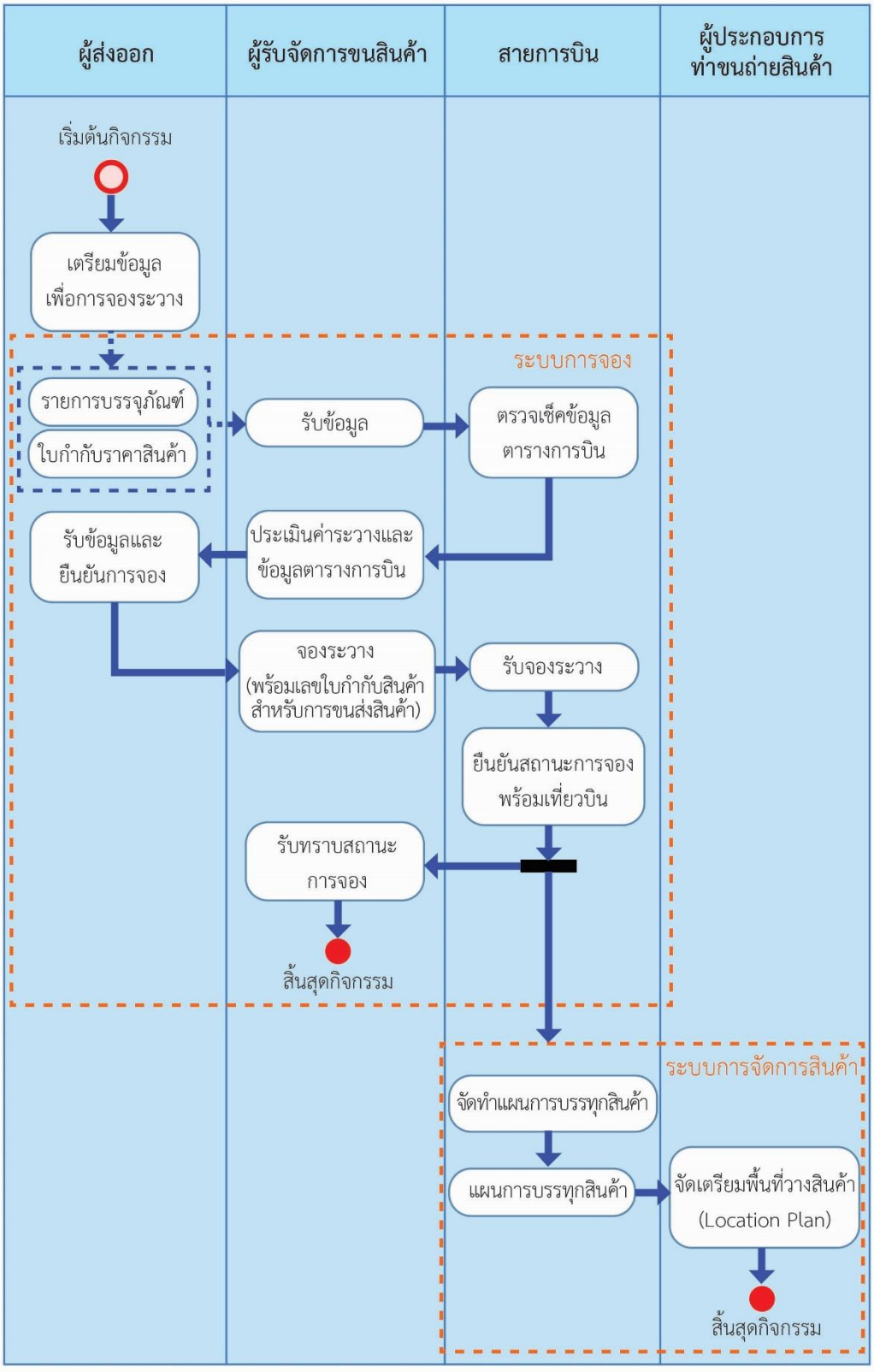
สำหรับการขนส่งสินค้าขาออก มีกระบวนการหลักที่เกี่ยวข้อง 6 กระบวนการ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.8.2-13** คือ กระบวนการจองระวางสายการบินกระบวนการจัดทำใบขนสินค้า กระบวนการเตรียมขนย้ายสินค้า กระบวนการนำสินค้าเข้าคลังสินค้า กระบวนการเตรียมเอกสารและนำสินค้าขึ้นอากาศยาน และกระบวนการเตรียมเอกสารหลังการส่งออกสินค้า โดยเสนอความสัมพันธ์ของกระบวนการหลักและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าขาออกผ่านท่าอากาศยาน ผู้เกี่ยวข้องประกอบด้วยผู้ส่งออกหรือตัวแทนผู้ส่งออก ผู้รับจัดการขนส่งสินค้า ตัวแทนออกของผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า รถบรรทุก กรมศุลกากร สายการบิน และ บริษัท ท่าอากาศไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.)

คำอธิบายขั้นตอนในรายละเอียดสำหรับแต่ละกระบวนการหลักนั้น ได้นำเสนอด้วยภาพแสดงกิจกรรมของผู้เกี่ยวข้องกับการขนส่ง และคำอธิบายประกอบภาพ ในลำดับต่อไป นอกจากจะมีกิจกรรมของผู้ประกอบการและหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าแล้ว ยังมีกิจกรรมหรือฟังก์ชั่นของระบบเชื่อมโยงข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์หรือ Air Port Community System (Air PCS) ด้วย ทั้งนี้ การวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานเพื่อติดตามการทำงานและสถานะของสินค้าผ่านระบบ Air PCS นั้น มีการคำนึงถึงผลประโยชน์และความคุ้มค่าที่จะได้รับ พร้อมกับผลกระทบที่อาจเกิดกับผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการนั้นด้วย



รูปที่ 2.8.2-13 แผนภาพความสัมพันธ์ของกระบวนการหลักและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าขาออกผ่านท่าอากาศยาน

รูปที่ 2.8.2-14 นำเสนอขั้นตอนความสัมพันธ์และทิศทางการไหลของเอกสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตามลำดับการดำเนินการของกระบวนการจองระวาง และ**ตารางที่ 2.8.2-7** นำเสนอคำอธิบายรายละเอียดของกระบวนการจองระวางของสายการบิน

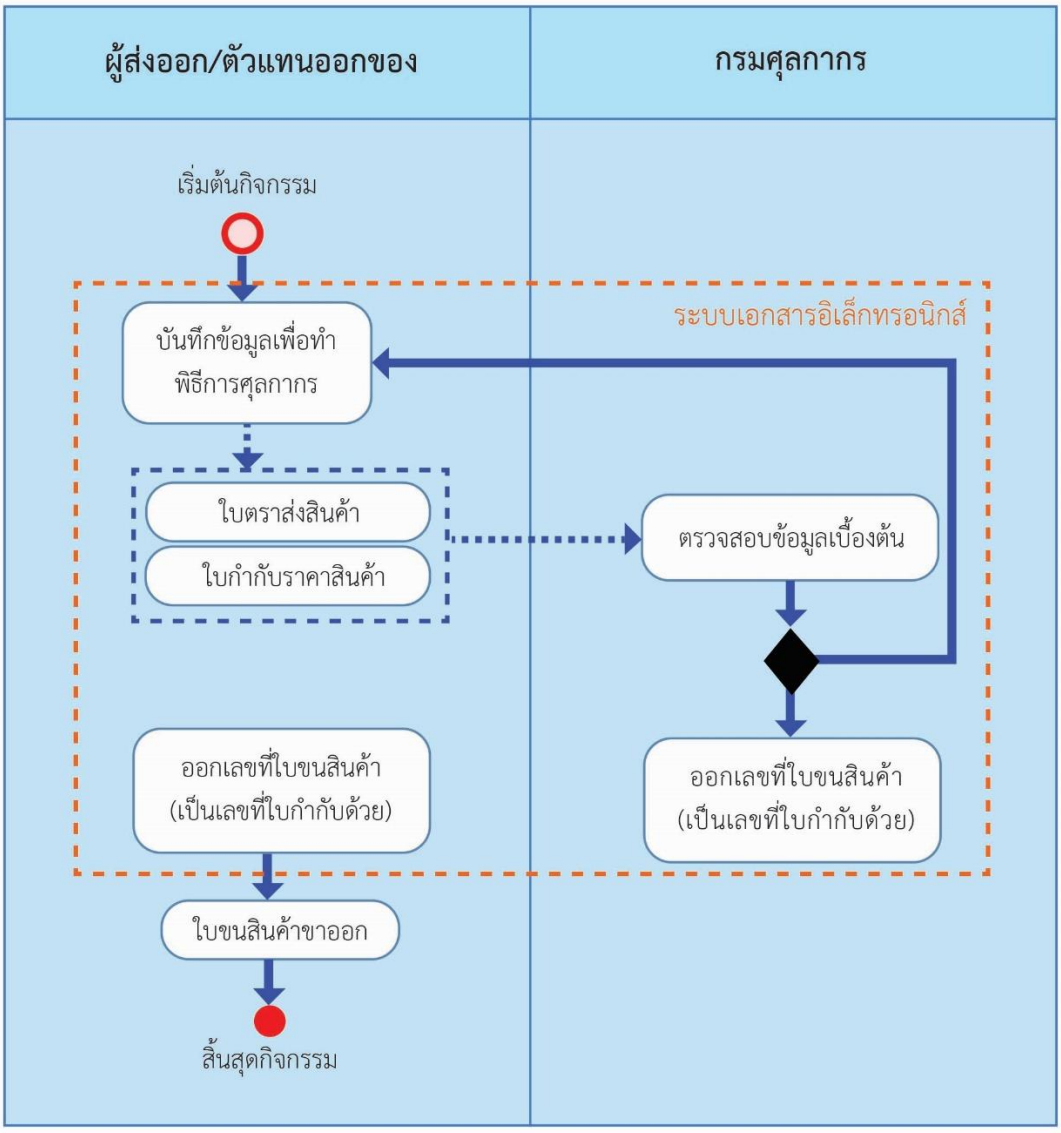


รูปที่ 2.8.2-14 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการจองระวาง

ตารางที่ 2.8.2-7 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการจองระวาง

หัวข้อ	รายละเอียด
ชื่อกระบวนการ	กระบวนการจองระวาง
ผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการ	• ผู้ส่งออก • ผู้รับจัดการขนส่งสินค้า (Air Freight Forwarder) • สายการบิน • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า (Terminal Operator)
เงื่อนไขก่อนเข้ากระบวนการ	ผู้ซื้อและผู้ขายตกลงการซื้อขายกันเรียบร้อยแล้ว
คำอธิบายกระบวนการ	• ผู้ส่งออกส่งข้อมูลใบรายการบรรจุหีบห่อ (Packing List) และบัญชี • ราคาสินค้าหรือใบกำกับราคาสินค้า (Invoice) ให้ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าเพื่อประเมินค่าใช้จ่ายและจองระวาง • ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าตรวจสอบข้อมูลตารางการบินของสายการบินและประเมินค่าระวาง โดยใช้รายการบรรจุภัณฑ์ในการคำนวณค่าพื้นที่น้ำหนักของสินค้า และค่าใช้จ่ายให้ผู้ส่งออกรับทราบ • เมื่อผู้ส่งออกยืนยันการจองระวาง ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าดำเนินการจองระวางกับสายการบินพร้อมเลขที่ใบตราส่งสินค้า (Air Waybill) • สายการบินรับจองระวางและยืนยันสถานะการจองพร้อมเที่ยวบินให้กับผู้รับจัดการขนส่งสินค้า • สายการบินจะรวบรวมข้อมูลการจองระวางทั้งหมดของเที่ยวบินและจัดทำแผนการบรรทุกสินค้า (Plan Load) แจ้งให้ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าเตรียมพื้นที่และเครื่องมือสำหรับการขนถ่ายสินค้าขึ้นเครื่อง
เงื่อนไขสิ้นสุดกระบวนการ	ผู้ส่งออกรับทราบสถานะการจองระวาง
หมายเหตุ	• ในบางขั้นตอนของการประสานงานระหว่างผู้ส่งออกและผู้รับจัดการขนส่งสินค้าจะเป็นในรูปแบบอีเมล์หรือโทรศัพท์แจ้งยืนยันกันตามแต่ลักษณะของลูกค้าแต่ละราย • การจองระวางสำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศผู้ส่งออกต้องดำเนินการผ่านผู้รับจัดการขนส่งสินค้าทางอากาศ เนื่องจากการจองระวางทางอากาศจะต้องมีการใช้เอกสารใบตราส่งสินค้าทางอากาศ ซึ่งทางสายการบินจะขายเป็นล็อต ผู้ส่งออกจึงไม่สามารถดำเนินการจองระวางเองได้

รูปที่ 2.8.2-15 นำเสนอขั้นตอนความสัมพันธ์และทิศทางการไหลของเอกสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตามลำดับการดำเนินการของกระบวนการจัดทำใบขนสินค้า และ**ตารางที่ 2.8.2-8** นำเสนอคำอธิบายรายละเอียดของกระบวนการจัดทำใบขนสินค้า

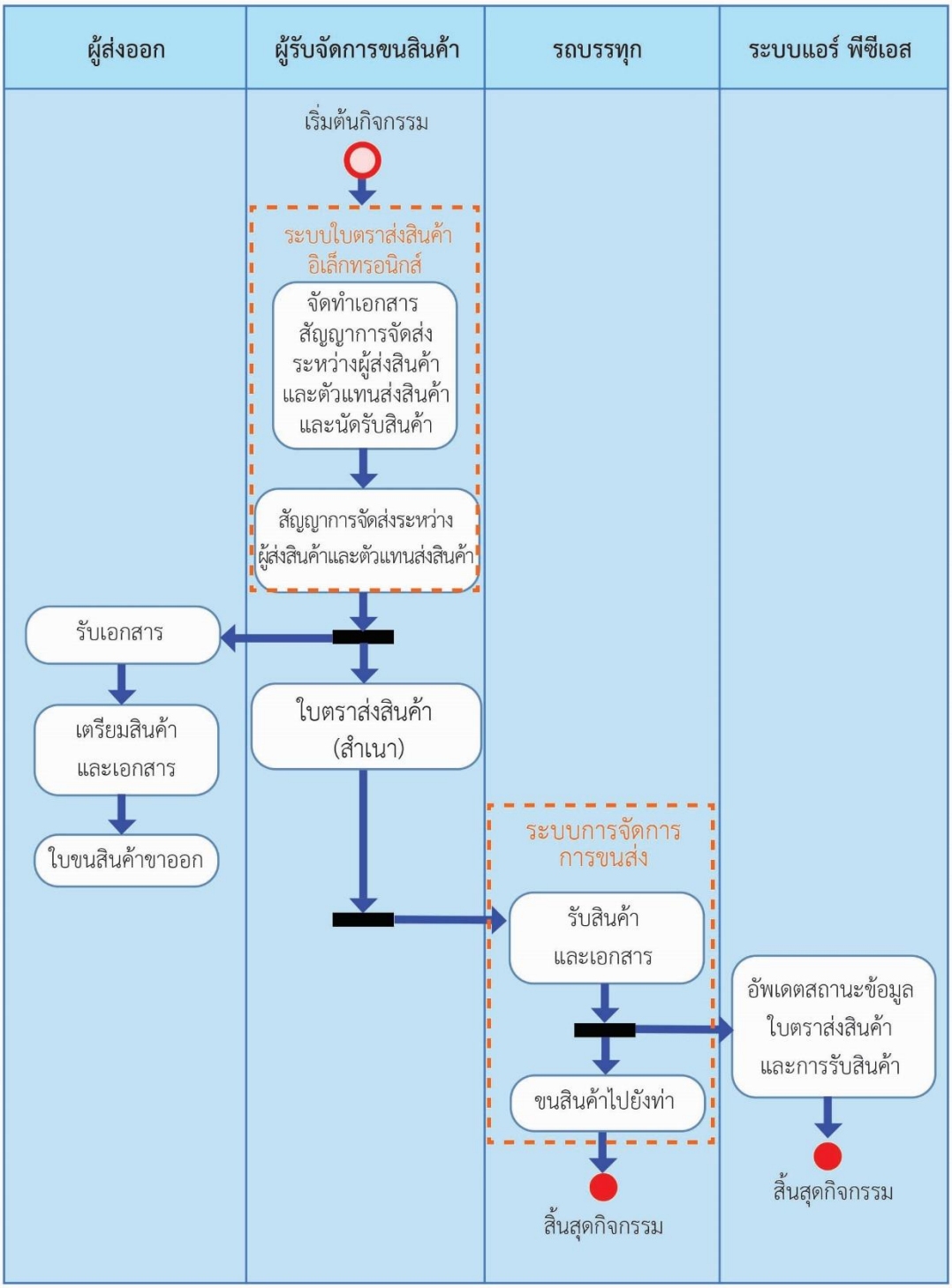


รูปที่ 2.8.2-15 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการจัดทำใบขนสินค้า

ตารางที่ 2.8.2-8 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการจัดทำใบขนสินค้า

หัวข้อ	รายละเอียด
ชื่อกระบวนการ	กระบวนการจัดทำใบขนสินค้า
ผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการ	• ผู้ส่งออก/ตัวแทนออกของ (Customs Broker) • กรมศุลกากร (ระบบ Electronic Paperless Customs)
เงื่อนไขก่อนเข้ากระบวนการ	กรณีที่ต้องมีการขอใบอนุญาตสำหรับสินค้าบางประเภทผู้ส่งออก/ตัวแทนจะต้องดำเนินการขอใบอนุญาต/ใบรับรองจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้เรียบร้อยก่อน
คำอธิบายกระบวนการ	• ผู้ส่งออก/ตัวแทนออกของบันทึกข้อมูลผ่านระบบ Paperless (e-Export) ของกรมศุลกากรประกอบด้วยข้อมูล — ข้อมูลใบตราส่งสินค้า (Air Waybill : AWB) — ข้อมูลบัญชีราคาสินค้า (Invoice) • ระบบของกรมศุลกากรจะตรวจสอบความถูกต้องในเบื้องต้นหากข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะแจ้งกลับไปยังผู้ส่งออก/ตัวแทนออกของเพื่อทำการแก้ไขแล้วส่งกลับมาใหม่ • หากข้อมูลถูกต้องระบบจะออกเลขที่ใบขนสินค้ากลับไปยังผู้ส่งออก/ตัวแทนออกของทางอิเล็กทรอนิกส์ • ผู้ส่งออก/ตัวแทนออกของจัดพิมพ์ใบขนสินค้าเป็นกระดาษเพื่อรอดำเนินการในขั้นตอนต่อไป
เงื่อนไขสิ้นสุดกระบวนการ	ผู้ส่งออก/ตัวแทนออกของได้รับใบขนสินค้าขาออกพร้อมเลขที่ใบขนจากระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมศุลกากร
หมายเหตุ	• การยื่นใบขนสินค้าผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมศุลกากรสามารถดำเนินการได้โดยผู้ส่งออกหรือตัวแทนออกของที่ได้รับอนุญาตจากผู้ส่งออกแต่ละราย • กรมศุลกากรมิได้ตรวจใบขนสินค้าขาออกที่เป็นเอกสารกระดาษ แต่ผู้ส่งออก/ตัวแทนออกของ สามารถพิมพ์เอกสารเพื่อความสะดวกสำหรับผู้ดำเนินการต่อ เนื่องจากไม่ต้องจำเลขที่ใบขนสินค้าเพื่อใช้ติดต่อดำเนินการในขั้นตอนต่อไป • ปัจจุบันประเทศไทยมีสินค้าที่จะต้อง "ชำระอากรขาออก" เพียง 2 ประเภทเท่านั้น คือ ไม้และหนังโค-กระบือ นอกนั้นอัตราอากรเป็นร้อยละ 0

รูปที่ 2.8.2-16 นำเสนอขั้นตอนความสัมพันธ์และทิศทางการไหลของเอกสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตามลำดับการดำเนินการของกระบวนการเตรียมการขนย้ายสินค้า และ**ตารางที่ 2.8.2-9** นำเสนอคำอธิบายรายละเอียดของกระบวนการจองระวางของสายการบิน

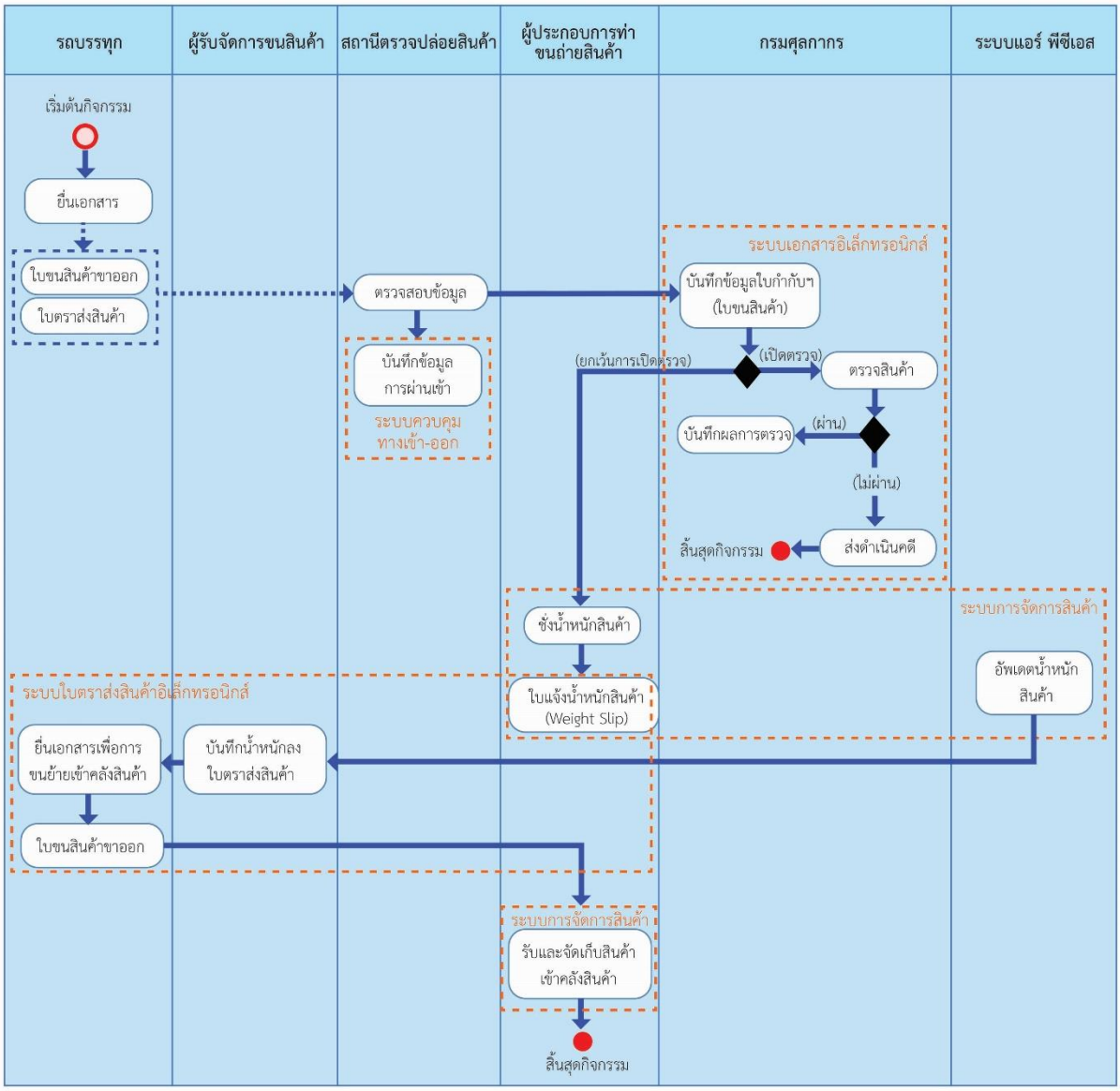


รูปที่ 2.8.2-16 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการเตรียมการขนย้ายสินค้า

ตารางที่ 2.8.2-9 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการเตรียมการขนย้ายสินค้า

หัวข้อ	รายละเอียด
ชื่อกระบวนการ	กระบวนการเตรียมการขนย้ายสินค้า
ผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการ	• ผู้ส่งออก • ผู้รับจัดการขนส่งสินค้า (Air Freight Forwarder) • รถบรรทุก • Air PCS
เงื่อนไขก่อนเข้ากระบวนการ	ผู้ส่งออก/ตัวแทนมีการนัดหมายรถบรรทุกเพื่อเตรียมรับสินค้าแล้ว
คำอธิบายกระบวนการ	• ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าจัดทำใบตราขนส่งทางอากาศ (House Air Waybill : HAWB) โดยใช้ข้อมูลรายการบรรจุภัณฑ์และใบขนสินค้าขาออกจากกระบวนการก่อนหน้าและจัดส่งให้กับผู้ส่งออก • ผู้ส่งออกเตรียมสินค้าและใบขนสินค้าขาออก พร้อมกับผู้รับจัดการขนส่งสินค้าจัดส่งสำเนา AWB ให้คนขับรถบรรทุกเพื่อนำสินค้าเข้าคลังสินค้า • รถบรรทุกเข้ารับสินค้าจากผู้ประกอบการตามวัน-เวลาที่มีการนัดหมาย จากนั้นขนสินค้าไปยัง ท่าอากาศยาน เมื่อมีการรับสินค้าแล้วจะอัพเดทสถานะการรับสินค้าและข้อมูล AWB ผ่านระบบ Air PCS
เงื่อนไขสิ้นสุดกระบวนการ	สินค้าพร้อมเคลื่อนย้ายเข้าเขตอารักขาศุลกากร
หมายเหตุ	-

รูปที่ 2.8.2-17 นำเสนอขั้นตอนความสัมพันธ์และทิศทางการไหลของเอกสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตามลำดับการดำเนินการของกระบวนการนำสินค้าเข้าคลังสินค้า และ**ตารางที่ 2.8.2-10** นำเสนอคำอธิบายรายละเอียดของกระบวนการนำสินค้าเข้าคลังสินค้า



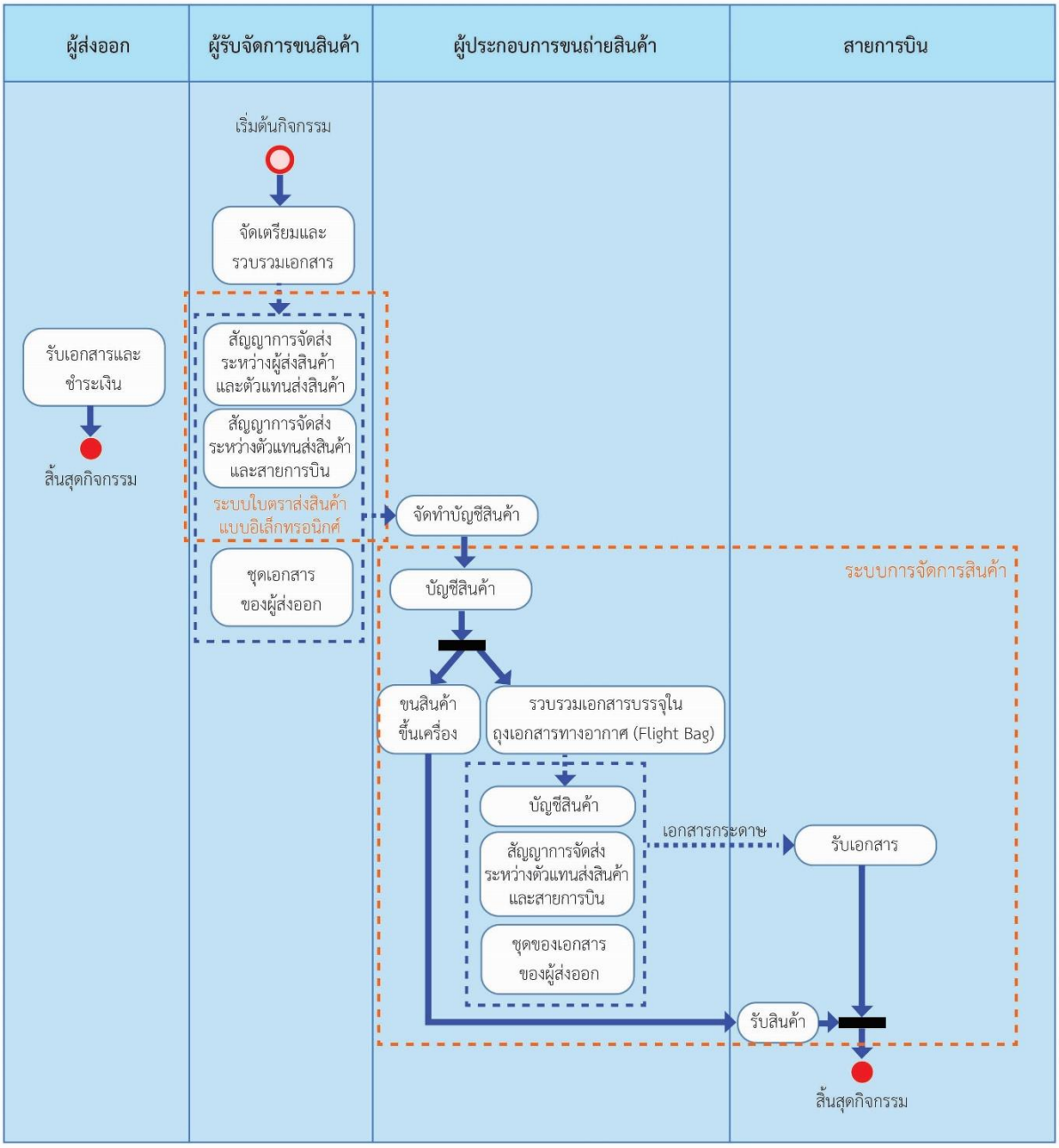
รูปที่ 2.8.2-17 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการนำสินค้าเข้าคลังสินค้า

ตารางที่ 2.8.2-10 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการนำสินค้าเข้าคลังสินค้า

หัวข้อ	รายละเอียด
ชื่อกระบวนการ	กระบวนการนำสินค้าเข้าคลังสินค้า
ผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการ	• รถบรรทุก • ผู้รับจัดการขนส่งสินค้า (Air Freight Forwarder) • สถานีตรวจปล่อยสินค้า (Checking Post) • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า (Terminal Operator) • กรมศุลกากร (นายตรวจและระบบ Electronic Paperless Customs) • Air PCS
เงื่อนไขก่อนเข้ากระบวนการ	ผู้ส่งออก/ตัวแทนออกของจัดทำใบขนสินค้าเรียบร้อยแล้ว
คำอธิบายกระบวนการ	• คนขับรถบรรทุกยื่นเอกสารประกอบด้วยใบขนสินค้าขาออก และ AWB ให้เจ้าหน้าที่ที่สถานีตรวจปล่อยสินค้าตรวจสอบข้อมูล • เจ้าหน้าที่ประจำสถานีตรวจปล่อยสินค้าตรวจสอบข้อมูลและลงบันทึกข้อมูลการผ่านเข้าท่า • จากนั้นเจ้าหน้าที่ศุลกากรจะบันทึกข้อมูลเลขที่ใบกำกับในระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Export) เพื่อตรวจเช็คสถานะใบขนสินค้า — สถานะเป็น green line (ได้รับยกเว้นการเปิดตรวจ) สินค้าจะถูกนำไปชั่งน้ำหนักก่อนเข้าเก็บในคลังสินค้า — สถานะเป็น red line (เปิดตรวจ) จนท.ศุลกากรจะเปิดตรวจสินค้า หากไม่ผ่านจะถูกดำเนินคดีต่อไป หากผ่านจะบันทึกผลการตรวจในระบบอิเล็กทรอนิกส์และสินค้าจะถูกนำไปชั่งน้ำหนักก่อนเข้าเก็บในคลังสินค้า • เมื่อชั่งน้ำหนักสินค้าแล้วผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าจะออกใบชั่งน้ำหนัก (Weight Slip) พร้อมกับอัพเดทน้ำหนักสินค้าในเอกสาร AWB บนระบบ Air PCS • ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าบันทึกน้ำหนักในเอกสาร AWB • รถบรรทุกยื่นเอกสารใบขนสินค้าขาออกและส่งสินค้าเข้าคลังสินค้าให้ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้ารับและจัดเก็บเพื่อรอขึ้นเครื่อง • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้ารับและจัดเก็บสินค้าเข้าคลังสินค้าพร้อมอัพเดทสถานะสินค้าบนระบบ Air PCS
เงื่อนไขสิ้นสุดกระบวนการ	สินค้าอยู่ในคลังสินค้าเตรียมรอขนขึ้นเครื่องตามกำหนดแผนการบรรทุกสินค้าของแต่ละเที่ยวบิน
หมายเหตุ	• สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศจะไม่มีการทำใบกำกับการขนย้าย ดังนั้น อ้างถึงเลขที่ใบกำกับการขนย้ายจะใช้เลขที่เดียวกับใบขนสินค้า (ใบกำกับการขนย้ายสามารถใช้ใบเดียวกับใบขนสินค้า) • การเปิดตรวจสินค้านั้นเมื่อใบขนสินค้าเป็น red line ระบบจะกำหนดเจ้าหน้าที่ศุลกากรที่ต้องดำเนินการเปิดตรวจสินค้าให้โดยอัตโนมัติ

หัวข้อ	รายละเอียด
	• ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเป็นท่าอากาศยานที่เป็นเขตปลอดอากร (Free Zone) ดังนั้น การผ่านเข้า-ออก ของสินค้าในเขตปลอดอากร ท่าอากาศยานไทยจะต้องรายงานให้กรมศุลกากรทราบด้วย โดยท่าอากาศยานมีหน้าที่ดูแลจุดผ่านเข้า-ออก/สถานีตรวจปล่อยสินค้า (Checking Post) ซึ่งสถานีตรวจปล่อยสินค้านี้ดูแลรับผิดชอบโดยกิจการร่วมค้า ยูนิเวอร์แซล เอวิเอชั่น เซอร์วิสเซส (Universal Aviation Services Joint Venture : UAS) และจะต้องจัดทำรายงานรายเดือนสรุปข้อมูลการผ่านท่าให้กับท่าอากาศยานไทยเพื่อรายงานกรมศุลกากรอีกต่อหนึ่งด้วย • สำหรับท่าอากาศยานภูมิภาคเนื่องจากไม่ได้เป็นเขตปลอดอากร ดังนั้น จึงไม่มีสถานีตรวจปล่อยสินค้าและการท่าอากาศยานในส่วนของท่าอากาศยานภูมิภาคจะไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการขนส่งสินค้า

รูปที่ 2.8.2-18 นำเสนอขั้นตอนความสัมพันธ์และทิศทางการไหลของเอกสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตามลำดับการดำเนินการของกระบวนการเตรียมเอกสารและสินค้าขึ้นเครื่อง และ**ตารางที่ 2.8.2-11** นำเสนอคำอธิบายรายละเอียดของกระบวนการเตรียมเอกสารและสินค้าขึ้นเครื่อง

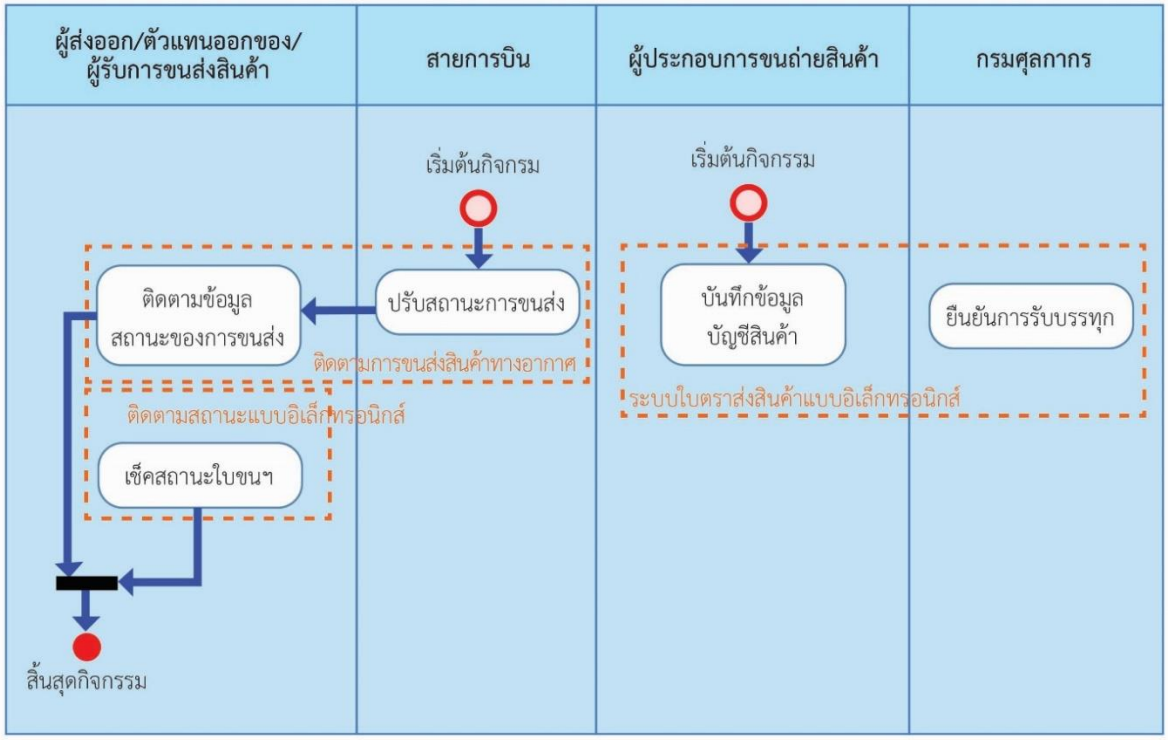


รูปที่ 2.8.2-18 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการเตรียมเอกสารและสินค้าขึ้นเครื่อง

ตารางที่ 2.8.2-11 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการเตรียมเอกสารและสินค้าขึ้นเครื่อง

หัวข้อ	รายละเอียด
ชื่อกระบวนการ	กระบวนการเตรียมเอกสารและสินค้าขึ้นเครื่อง
ผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการ	• ผู้ส่งออก • ผู้รับจัดการขนส่งสินค้า (Air Freight Forwarder) • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า (Terminal Operator) • สายการบิน
เงื่อนไขก่อนเข้ากระบวนการ	สินค้าพร้อมรอขนย้ายขึ้นเครื่องตามแผนการบรรทุกสินค้าที่สายการบินส่งมา
คำอธิบายกระบวนการ	• ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าส่ง HAWB ให้ผู้ส่งออกพร้อมกับรับชำระค่าดำเนินการตามแต่วิธีที่ได้มีการตกลงกันไว้ • ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าฝ่ายเอกสารจัดเตรียมและรวบรวมเอกสารให้กับผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า ประกอบด้วย — สัญญาการจัดส่งระหว่าง Shipper และ Forwarder (House AWB : HAWB) — สัญญาการจัดส่งระหว่าง Forwarder และสายการบิน (Master AWB : MAWB) — ชุดเอกสารของผู้ส่งออก • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าทำบัญชีสินค้า (Manifest) และขนสินค้าขึ้นเครื่องตามกำหนดการของสายการบิน • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้ารวบเอกสาร MAWB และชุดเอกสารของผู้ส่งออกบรรจุในถุง Flight Bag ส่งให้สายการบิน
เงื่อนไขสิ้นสุดกระบวนการ	สินค้า และเอกสารสำคัญถูกจัดวางในเครื่องพร้อมส่งออก
หมายเหตุ	• ชุดเอกสารของผู้ส่งออกจะประกอบไปด้วยใบกำกับราคาสินค้าและเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้นำเข้านำไปดำเนินการสำหรับการนำเข้าสินค้าที่ปลายทางของประเทศปลายทาง

รูปที่ 2.8.2-19 นำเสนอขั้นตอนความสัมพันธ์และทิศทางการไหลของเอกสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตามลำดับการดำเนินการของกระบวนการเตรียมเอกสารหลังการส่งออก และ**ตารางที่ 2.8.2-12** นำเสนอคำอธิบายรายละเอียดของกระบวนการเตรียมเอกสารหลังการส่งออก



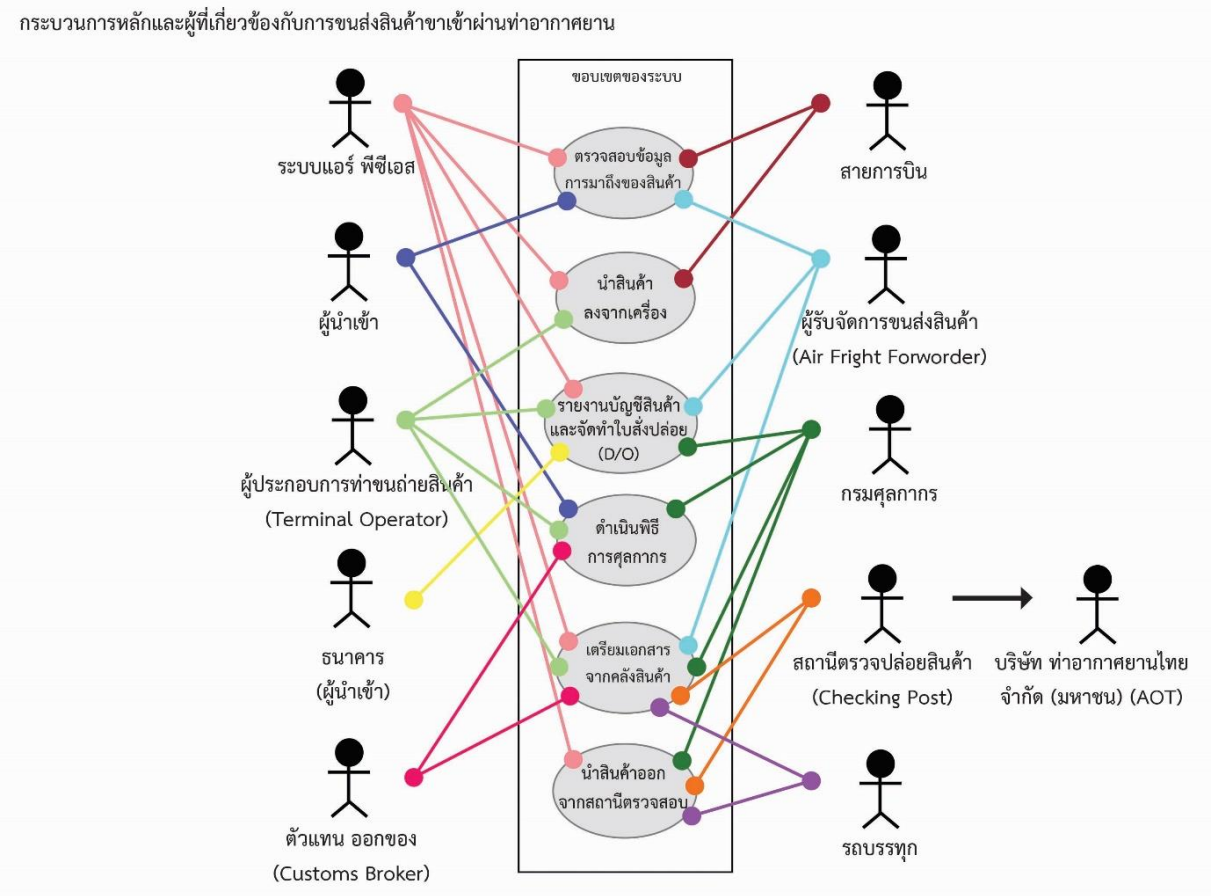
รูปที่ 2.8.2-19 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการเตรียมเอกสารหลังการส่งออก

ตารางที่ 2.8.2-12 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการเตรียมเอกสารหลังการส่งออก

หัวข้อ	รายละเอียด
ชื่อกระบวนการ	กระบวนการเตรียมเอกสารหลังการส่งออก
ผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการ	• ผู้ส่งออก/ตัวแทนออกของ/ผู้รับจัดการขนส่งสินค้า • สายการบิน • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า (Terminal Operator) • กรมศุลกากร (ระบบ e-Manifest)
เงื่อนไขก่อนเข้ากระบวนการ	สินค้าถูกส่งออกไปยังประเทศปลายทาง
คำอธิบายกระบวนการ	• สายการบินปรับสถานะการขนส่ง (ซึ่งจะปรับแจ้งสถานการณ์บินการขึ้นหรือลงที่เมืองท่าใดๆ) • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าบันทึกข้อมูล Manifest เข้าระบบ e-Manifest ของกรมศุลกากร • กรมศุลกากรรับข้อมูลและยืนยันการรับบรรทุก • ผู้ส่งออก/ตัวแทนรับออกของ/ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าติดตามข้อมูลสถานะการขนส่งผ่านระบบ Air Cargo Tracking ของแต่ละสายการบินและตรวจเช็คสถานะใบขนสินค้าผ่านระบบ e-Tracking ของกรมศุลกากร

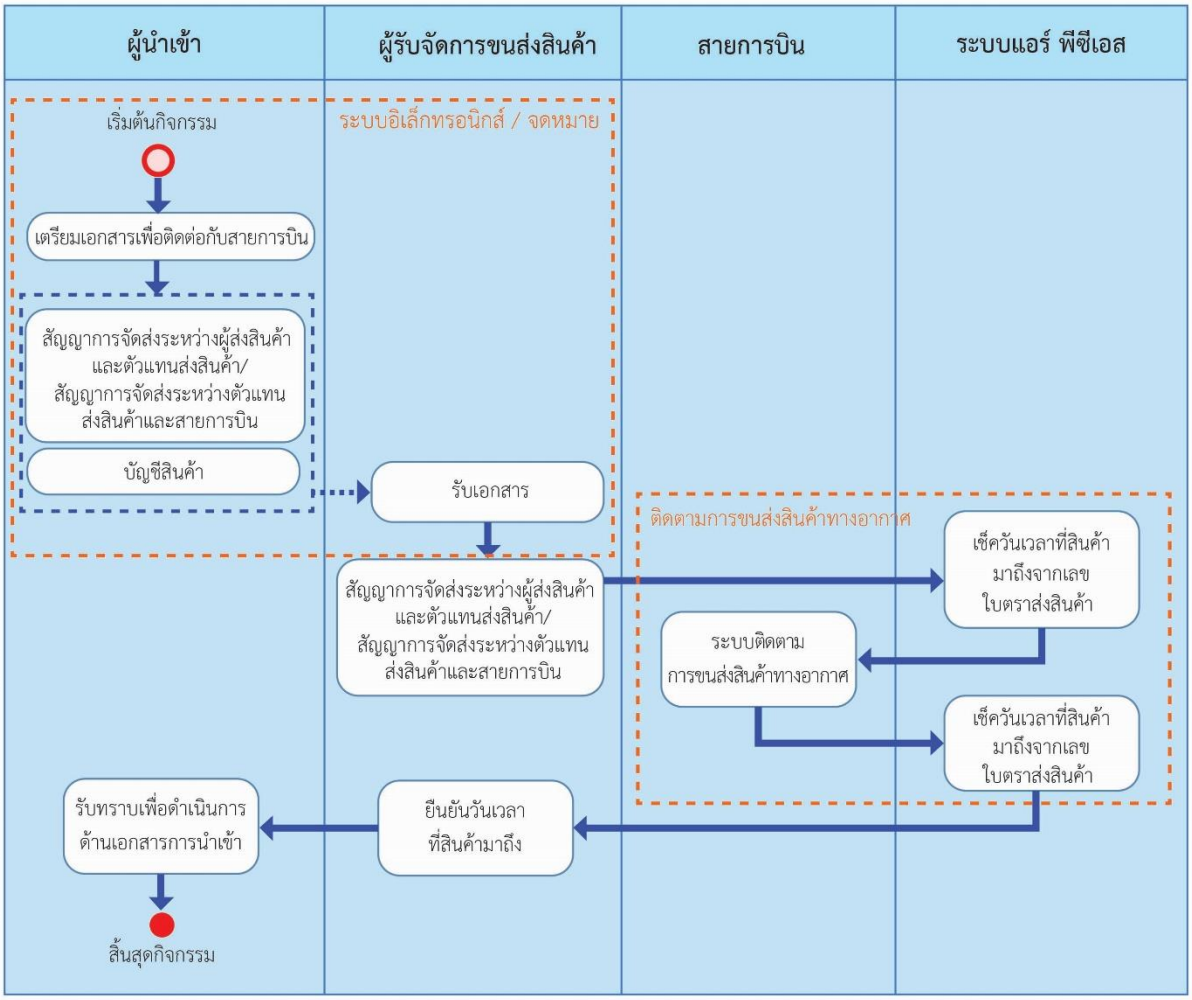
หัวข้อ	รายละเอียด
เงื่อนไขสิ้นสุดกระบวนการ	ใบขนสินค้าถูกปรับสถานะเป็นยืนยันการรับบรรทุก
หมายเหตุ	• โดยปกติแล้วสายการบินจะต้องเป็นผู้ส่งบัญชีสินค้าให้กับกรมศุลกากร แต่เนื่องจากผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าได้ขึ้นทะเบียนกับกรมศุลกากรเป็นผู้ขนส่งสินค้าด้วย ดังนั้นสายการบินจึงให้ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าเป็นตัวแทนของสายการบินในการส่งข้อมูลบัญชีสินค้าให้กับกรมศุลกากร • ผู้ประกอบการจะสามารถดำเนินการยื่นเรื่องสิทธิประโยชน์สำหรับการขอคืนภาษีได้หลังจากที่ใบขนสินค้าได้รับยืนยันการรับบรรทุกจากกรมศุลกากร (สถานะ 0409)

สำหรับการขนส่งสินค้าขาเข้า มีกระบวนการหลักที่เกี่ยวข้อง 6 กระบวนการดังแสดงใน**รูปที่ 2.8.2-20** คือ กระบวนการตรวจสอบข้อมูลการมาถึงของสินค้า กระบวนการนำสินค้าลงจากเครื่อง กระบวนการรายงานบัญชีสินค้า (Manifest) และจัดทำใบสั่งปล่อย (D/O) กระบวนการดำเนินพิธีการศุลกากร กระบวนการรับสินค้าออกจากคลังสินค้าและกระบวนการนำสินค้าออกจากสถานีตรวจสอบ โดยนำเสนอความสัมพันธ์ของกระบวนการหลักและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าขาเข้าผ่านท่าอากาศยาน ผู้เกี่ยวข้องประกอบด้วยผู้นำเข้าหรือตัวแทนผู้นำเข้า ผู้รับจัดการขนส่งสินค้า ตัวแทนออกของ ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าธนาคาร (ผู้นำเข้า) ระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ของกรมศุลกากร สายการบิน และ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.)



รูปที่ 2.8.2-20 แผนภาพความสัมพันธ์ของกระบวนการหลักและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าขาเข้าผ่านท่าอากาศยาน

รูปที่ 2.8.2-21 นำเสนอขั้นตอนความสัมพันธ์และทิศทางการไหลของเอกสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตามลำดับการดำเนินการของกระบวนการตรวจสอบข้อมูลการมาถึงของสินค้า และ**ตารางที่ 2.8.2-13** นำเสนอคำอธิบายรายละเอียดของกระบวนการตรวจสอบการมาถึงของสินค้า



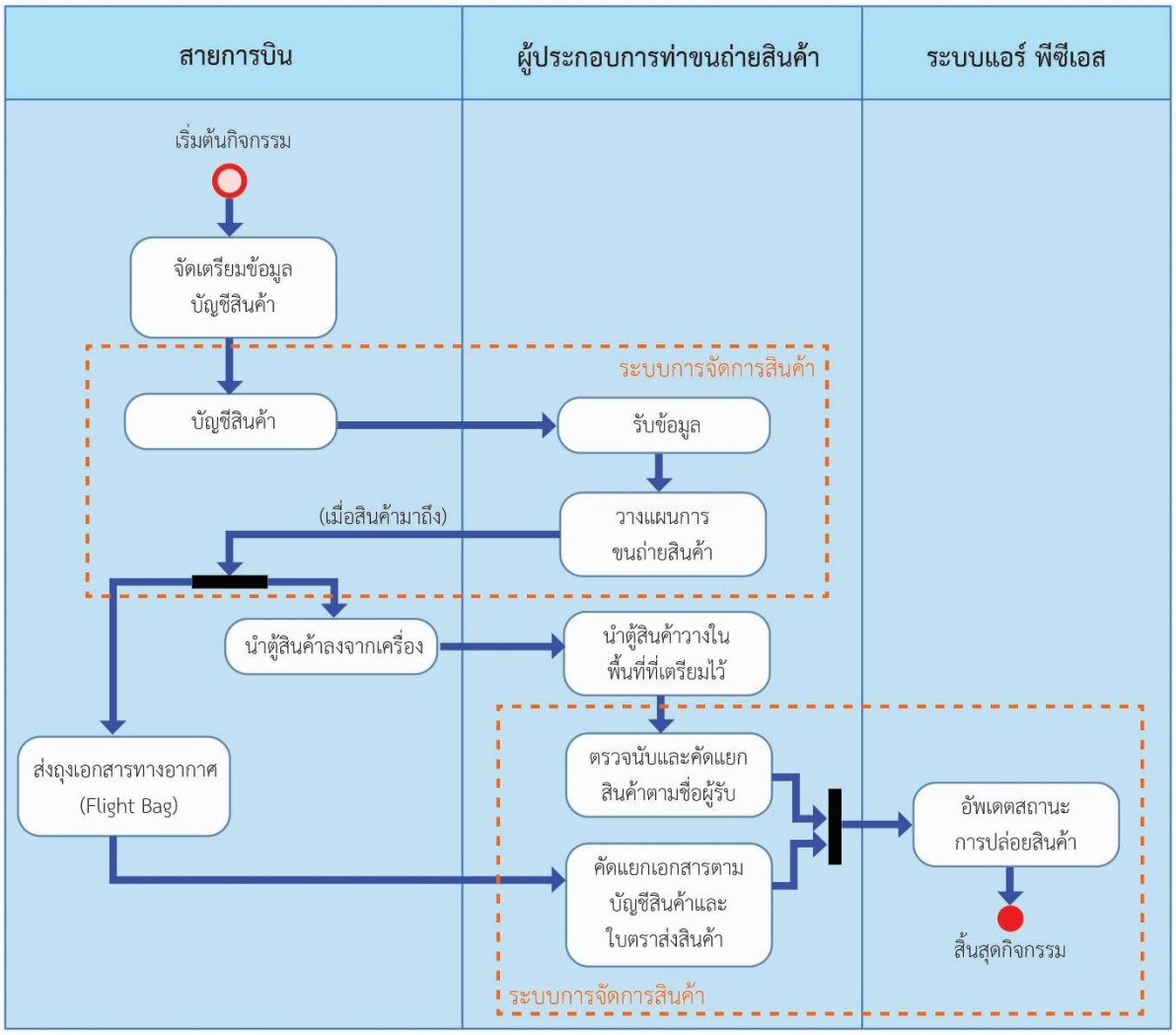
รูปที่ 2.8.2-21 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการตรวจสอบข้อมูลการมาถึงของสินค้า

ตารางที่ 2.8.2-13 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการตรวจสอบข้อมูลการมาถึงของสินค้า

หัวข้อ	รายละเอียด
ชื่อกระบวนการ	กระบวนการตรวจสอบข้อมูลการมาถึงของสินค้า
ผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการ	• ผู้นำเข้า • ผู้รับจัดการขนส่งสินค้า (Air Freight Forwarder) • สายการบิน • Air PCS
เงื่อนไขก่อนเข้ากระบวนการ	• ผู้นำเข้าได้รับสำเนา Master Air Waybill (MAWB) และบัญชีสินค้าจากผู้ส่งออกหรือตัวแทน

หัวข้อ	รายละเอียด
	• สายการบินมีการอัพเดทสถานะสินค้าหรือเที่ยวบินผ่านระบบ Air PCS แล้ว (โดยอาจเป็นการเชื่อมโยงระหว่างระบบหรือการส่งข้อมูลโดยสายการบินเองขึ้นอยู่กับความพร้อมของแต่ละสายการบิน)
คำอธิบายกระบวนการ	• ผู้นำเข้าส่งสำเนาเอกสาร MAWB/HAWB และบัญชีสินค้าให้ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าตรวจเช็ควันเวลามาถึงของสินค้า • ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าจะทำการตรวจเช็คข้อมูลบนระบบ Air PCS ตามเลขที่ AWB ของผู้นำเข้า • ระบบ Air PCS แสดงข้อมูลวันเวลาการมาถึงของสินค้าตามสายการบิน (โดยระบบ Air PCS จะมีการเชื่อมโยงข้อมูลกับ Air Cargo Tracking ของสายการบิน) • ผู้รับจัดการขนส่งสินค้ายืนยันวันเวลาในการมาถึงของสินค้าเพื่อให้ผู้นำเข้าเตรียมเอกสารสำหรับดำเนินการตรวจปล่อยและรับสินค้าต่อไป
เงื่อนไขสิ้นสุดกระบวนการ	ผู้นำเข้ารับทราบข้อมูลวันเวลาที่สินค้าจะมาถึง
หมายเหตุ	• การรับ-ส่งข้อมูลระหว่างผู้นำเข้าและผู้รับจัดการขนส่งสินค้าส่วนใหญ่ดำเนินการผ่านอีเมล์ และการโทรศัพท์ • การเช็ควันเวลาที่มาถึงของสินค้าผู้นำเข้าสามารถดำเนินการเองโดยไม่จำเป็นต้องผ่านตัวแทน แต่เพื่อความสะดวกผู้นำเข้ามักใช้บริการผ่านผู้รับจัดการขนส่งสินค้า • การตรวจสอบวันเวลาที่มาถึงของสินค้าสายการบินจะมีระบบ web application เพื่อให้ตัวแทนสามารถเข้ามาตรวจเช็คได้โดยใช้เลขที่ AWB ในการตรวจสอบสถานะ • การเชื่อมโยงข้อมูลสถานะเที่ยวบิน/สินค้าของสายการบินกับระบบ Air PCS สามารถดำเนินการได้ด้วยระบบเชื่อมต่อกันเองหรือเจ้าหน้าที่ส่งข้อมูลมาอัพเดทขึ้นกับความพร้อมของระบบในแต่ละฝ่าย

รูปที่ 2.8.2-22 นำเสนอขั้นตอนความสัมพันธ์และทิศทางการไหลของเอกสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตามลำดับการดำเนินการของกระบวนการนำสินค้าลงจากเครื่อง และ**ตารางที่ 2.8.2-14** นำเสนอคำอธิบายรายละเอียดของกระบวนการนำสินค้าลงจากเครื่อง

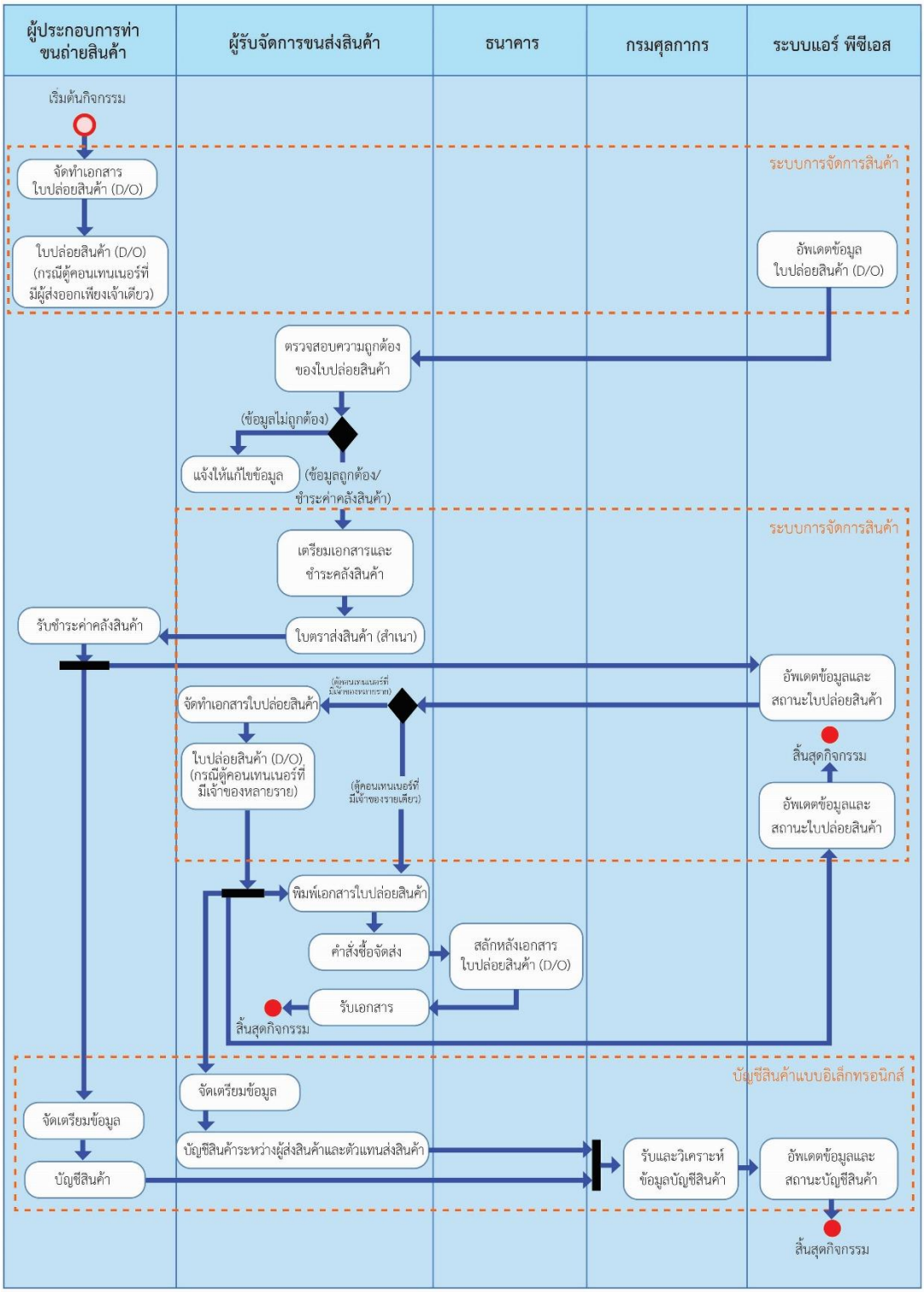


รูปที่ 2.8.2-22 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการนำสินค้าลงจากเครื่อง

ตารางที่ 2.8.2-14 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการนำสินค้าลงจากเครื่อง

หัวข้อ	รายละเอียด
ชื่อกระบวนการ	กระบวนการนำสินค้าลงจากเครื่อง
ผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการ	• สายการบิน • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า (Terminal Operator) • Air PCS
เงื่อนไขก่อนเข้ากระบวนการ	การส่งบัญชีสินค้าจากสายการบินให้ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าต้องส่งให้ล่วงหน้าก่อนเครื่องลงประมาณ 2 ชั่วโมง
คำอธิบายกระบวนการ	• สายการบินต้นทางจัดส่งบัญชีสินค้าให้กับผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าเพื่อวางแผนจัดเตรียมพื้นที่และเครื่องมือในดำเนินการขนถ่ายสินค้า • เมื่อสินค้ามาถึงสายการบินดำเนินการนำตู้ สินค้าลงเตรียมไว้ข้างเครื่องพร้อมกับส่ง Flight Bag ให้ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าขนตู้สินค้ามาจัดวางในพื้นที่ที่มีการจัดเตรียมไว้ดำเนินการตรวจนับและคัดแยกสินค้าตามรายชื่อผู้รับสินค้า • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าส่วนงานเอกสารเมื่อรับ Flight Bag มาจากสายการบินจะดำเนินการคัดแยกเอกสารตาม Manifest และ AWB เพื่อเตรียมดำเนินการออกเอกสาร Delivery Order (D/O) และจัดส่ง Manifest ให้กรมศุลกากรในขั้นตอนต่อไป • เมื่อตรวจนับ คัดแยกสินค้าและจัดการเอกสารเรียบร้อยแล้วจะส่งข้อมูลอัพเดทสถานะการนำสินค้าลงจากเครื่อง (Discharged) บนระบบ Air PCS
เงื่อนไขสิ้นสุดกระบวนการ	เอกสารและสินค้าถูกคัดแยกและจัดวางเพื่อรอดำเนินการส่งมอบต่อไป
หมายเหตุ	-

รูปที่ 2.8.2-23 นำเสนอขั้นตอนความสัมพันธ์และทิศทางการไหลของเอกสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตามลำดับการดำเนินการของกระบวนการรายงาน Manifest และจัดทำใบสั่งปล่อย (D/O) และ **ตารางที่ 2.8.2-15** นำเสนอคำอธิบายรายละเอียดของกระบวนการรายงาน Manifest และจัดทำใบสั่งปล่อย (D/O)



รูปที่ 2.8.2-23 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการรายงาน Manifest และจัดทำใบสั่งปล่อย (D/O)

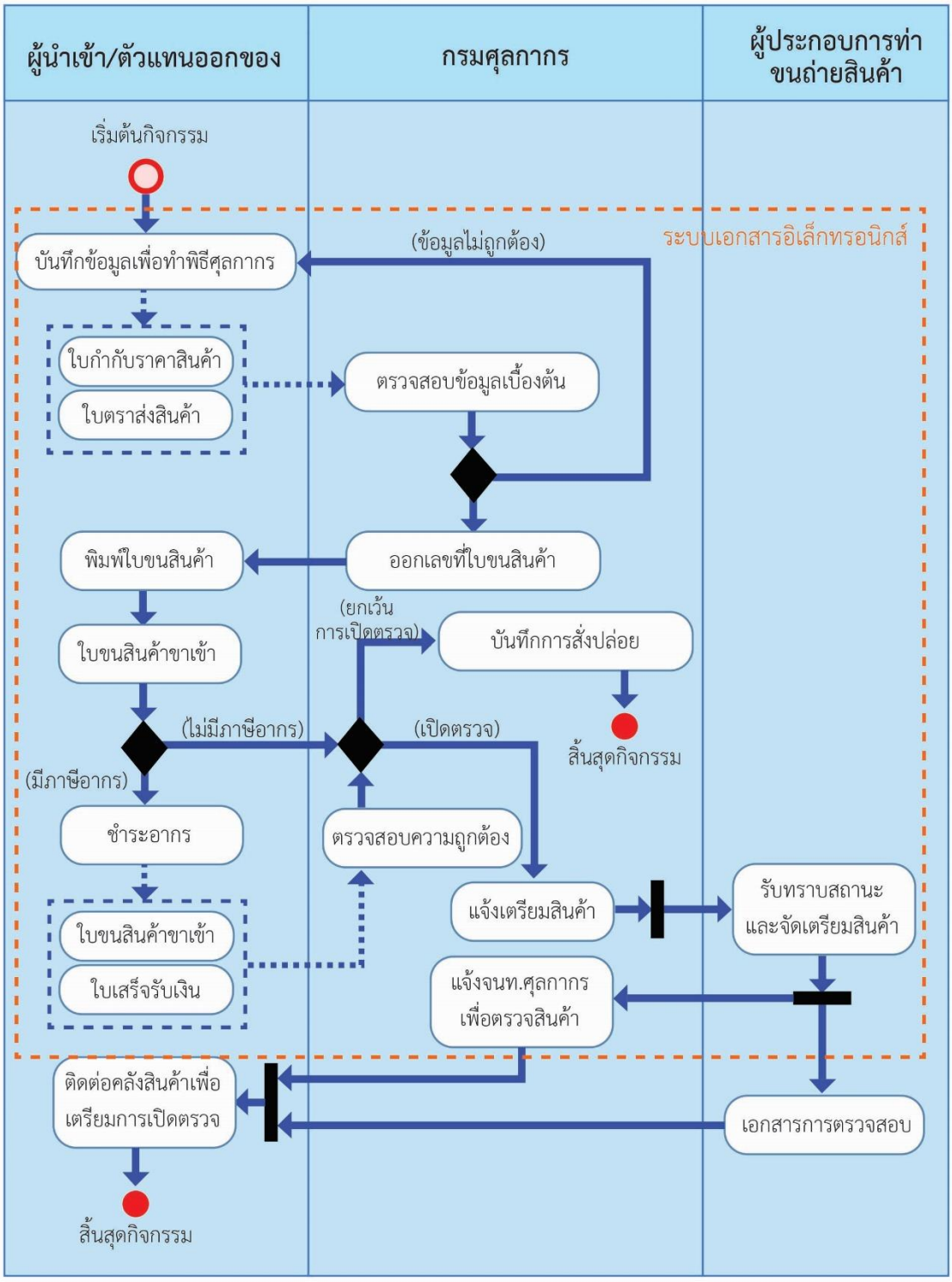
ตารางที่ 2.8.2-15 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการรายงาน Manifest และจัดทำใบสั่งปล่อย (D/O)

หัวข้อ	รายละเอียด
ชื่อกระบวนการ	กระบวนการรายงาน Manifest และจัดทำใบสั่งปล่อย (D/O)
ผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการ	• ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า (Terminal Operator) • ผู้รับจัดการขนส่งสินค้า (Air Freight Forwarder) • ธนาคาร (ผู้นำเข้า) • กรมศุลกากร (ระบบ Paperless Customs) • Air PCS
เงื่อนไขก่อนเข้ากระบวนการ	• สินค้ามีการคัดแยกและตรวจนับตามเอกสารแล้ว • การจัดส่ง Manifest ต้องส่งถึงกรมศุลกากรหลังเครื่องลงประมาณ 3 ชั่วโมง ทางอิเล็กทรอนิกส์
คำอธิบายกระบวนการ	• ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าจัดทำเอกสารใบสั่งปล่อย (Delivery Order D/O) และส่งไปยังระบบ Air PCS สำหรับกรณีตู้เต็ม (FCL) • ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าตรวจสอบความถูกต้องใบสั่งปล่อยผ่านระบบ Air PCS — กรณีข้อมูลไม่ถูกต้องจะแจ้งไปยังผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าให้แก้ไขข้อมูล — กรณีข้อมูลถูกต้องและหรือจะชำระค้าคลังสินค้า จะเตรียมสำเนา Air Waybill และชำระค่าคลังสินค้ากับผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า • เมื่อผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้ารับชำระค่าคลังสินค้าแล้วจะอัพเดทข้อมูลและสถานะใบสั่งปล่อยบนระบบ Air PCS • กรณีที่สินค้าขาเข้าเป็นตู้เต็ม (FCL) ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าดำเนินการพิมพ์เอกสารใบสั่งปล่อยเพื่อเตรียมรับสินค้าจากคลังสินค้าต่อไป • กรณีที่สินค้าขาเข้าเป็นตู้รวม (LCL) ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าจัดทำเอกสารใบสั่งปล่อย (Delivery Order D/O) และส่งข้อมูลยังระบบ Air PCS พร้อมกับดำเนินการพิมพ์เอกสารใบสั่งปล่อยเพื่อเตรียมรับสินค้าจากคลังสินค้าต่อไป • ผู้รับจัดการขนส่งสินค้านำ D/O ไปให้ธนาคารของผู้นำเข้าสลักหลังเอกสารก่อนนำไปรับสินค้าจากคลังสินค้าต่อไป (เฉพาะกรณีที่มีการตกลงชำระเงินแบบ Letter of Credit L/C) • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าจัดเตรียมและส่งข้อมูลบัญชีสินค้าสำหรับตู้ FCL ตามรายการที่กรมศุลกากรต้องการผ่านระบบ e-Manifest ของกรมศุลกากร

หัวข้อ	รายละเอียด
	• ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าจัดเตรียมและส่งข้อมูล House Manifest สำหรับตู้ LCL ตามรายการที่กรมศุลกากรต้องการผ่านระบบ e-Manifest ของกรมศุลกากร • ระบบของกรมศุลกากรรับและวิเคราะห์ข้อมูลบัญชีสินค้า เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการดำเนินการตรวจสอบใบขนสินค้าขาเข้าของผู้ประกอบการ พร้อมกับอัพเดทข้อมูลและสถานะบัญชีสินค้าบนระบบ Air PCS
เงื่อนไขสิ้นสุดกระบวนการ	• กรมศุลกากรได้รับข้อมูลบัญชีสินค้า จากผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า • ผู้นำเข้า/ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าได้รับเอกสาร D/O เพื่อใช้ประกอบในการรับสินค้าจากคลังสินค้า
หมายเหตุ	• เอกสารใบสั่งปล่อย (Delivery Order D/O) หากหน่วยงานที่ต้องดำเนินการต่อ เช่น ธนาคาร หรือหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องสามารถตรวจสอบผ่านระบบ Air PCS ได้ ผู้รับจัดการขนส่งสินค้า/ผู้ประกอบการไม่จำเป็นต้องพิมพ์เป็นเอกสารกระดาษอีกต่อไป แต่หากจะต้องพิมพ์ผู้ที่จะพิมพ์ต้องได้รับสิทธิ์ในการพิมพ์ด้วย • ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเป็นท่าอากาศยานที่เป็นเขตปลอดอากร (Free Zone) ซึ่งมีผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า 2 ราย ได้แก่ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) (ทีจี) และ บริษัท ดับบลิวเอฟ เอสพีจีคาร์โก จำกัด (บีเอฟเอส) ซึ่งจะดำเนินการแทนสายการบินในการรับ และจัดส่งบัญชีสินค้า กล่าวคือ สายการบินจะส่ง e-Manifest เพียงครั้งเดียวไปยังทีจี หรือบีเอฟเอส แล้วทีจีหรือบีเอฟเอสนั้นจะส่งข้อมูล e-Manifest เข้าสู่ระบบของกรมศุลกากร • โดยปกติแล้วสายการบินจะต้องเป็นผู้ส่งบัญชีสินค้า ให้กับกรมศุลกากร แต่เนื่องจากผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าได้ขึ้นทะเบียนกับกรมศุลกากรเป็นผู้ขนส่งสินค้าด้วย ดังนั้นสายการบินจึงให้ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าเป็นตัวแทนของสายการบินในการส่งข้อมูลบัญชีสินค้าให้กับกรมศุลกากร • การส่งข้อมูลบัญชีสินค้า จากสายการบินไปยังผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าและกรมศุลกากรนั้นเป็นการส่งคนละครั้ง โดยข้อมูลที่ส่งให้กับผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้านั้นเป็นไปตามรูปแบบมาตรฐานที่สมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (International Air Transport Association : IATA) เป็นผู้กำหนด ส่วนข้อมูลที่ส่งให้กรมศุลกากรเป็นไปตามรูปแบบที่กรมศุลกากรกำหนดซึ่งจะมีรายละเอียดมากกว่าที่ IATA กำหนด โดยการส่งทั้ง 2 รูปแบบเป็นการส่งในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ทั้งคู่

หัวข้อ	รายละเอียด
	• กรณีที่ผู้รับจัดการขนส่งสินค้ามีความประสงค์จะออกใบ Delivery Order ศุลกากรต้องแก้ไขกฎหมายศุลกากรให้ผู้จัดส่งสินค้าสามารถยื่นบัญชีสินค้า (House Manifest) ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งจะต้องนำสินค้าไปจัดเก็บที่คลังสินค้าของผู้จัดส่งสินค้าเพื่อส่งมอบให้ลูกค้าตามใบ Delivery Order • การติดต่อกับธนาคารเป็นไปตามรูปแบบข้อตกลงในการชำระเงินระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายซึ่งในที่นี้เป็นเฉพาะกรณีที่มีการตกลงชำระเงินแบบ Letter of Credit (L/C) • ในการรับ D/O นั้นทางผู้ประกอบการ/ผู้นำเข้าอาจจะมารับด้วยตัวเองหรือให้ผู้รับจัดการขนส่งสินค้ามารับแทนได้โดยทำใบมอบอำนาจในการรับ D/O

รูปที่ 2.8.2-24 นำเสนอขั้นตอนความสัมพันธ์และทิศทางการไหลของเอกสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตามลำดับการดำเนินการของกระบวนการดำเนินพิธีการศุลกากรและ**ตารางที่ 2.8.2-16** นำเสนอคำอธิบายรายละเอียดของกระบวนการดำเนินพิธีการศุลกากร



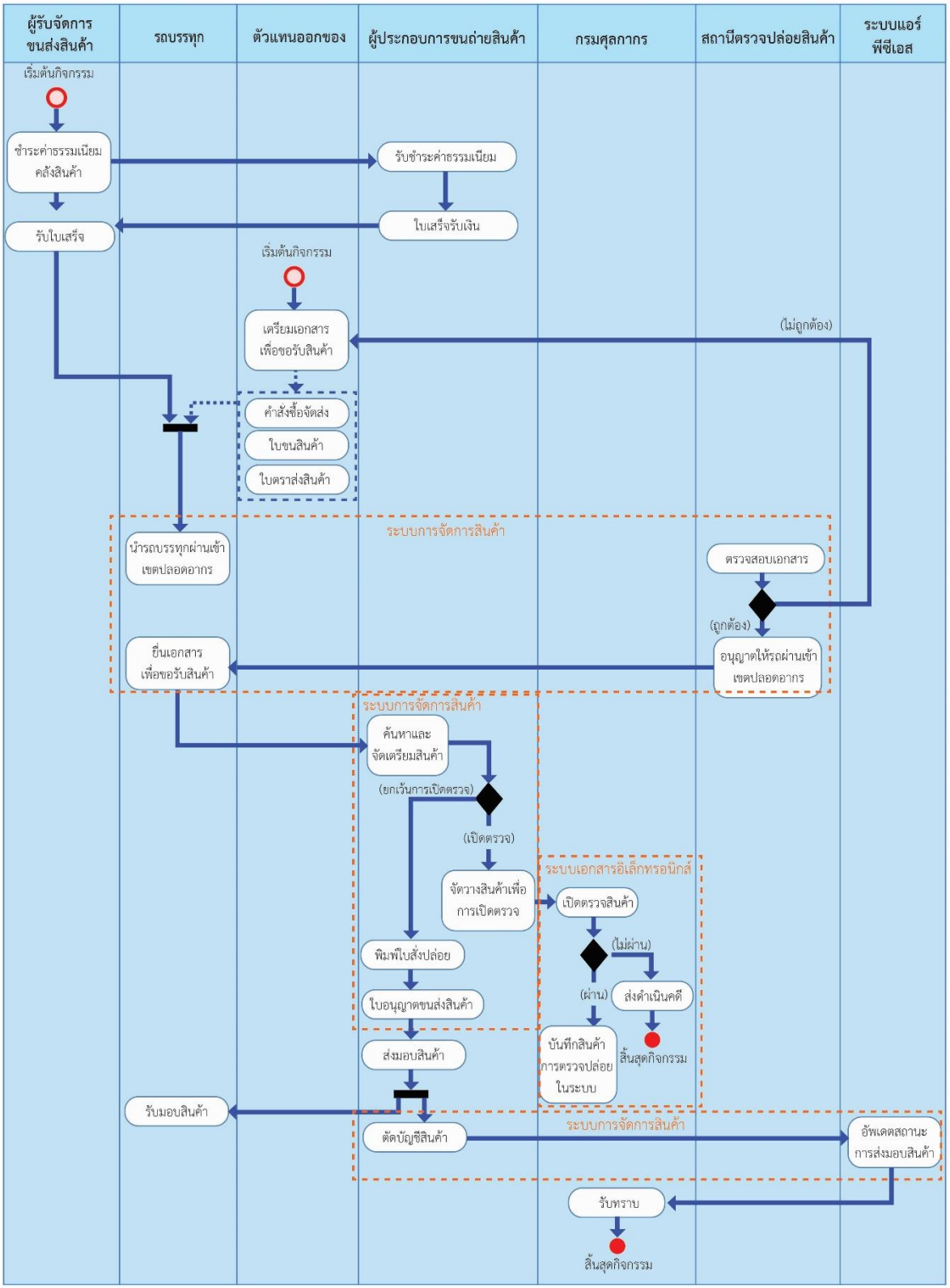
รูปที่ 2.8.2-24 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการดำเนินพิธีการศุลกากร

ตารางที่ 2.8.2-16 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการดำเนินพิธีการศุลกากร

หัวข้อ	รายละเอียด
ชื่อกระบวนการ	กระบวนการดำเนินพิธีการศุลกากร
ผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการ	• ผู้นำเข้า/ตัวแทนออกของ (Customs Broker) • กรมศุลกากร (ระบบ Paperless Customs) • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า (Terminal Operator)
เงื่อนไขก่อนเข้ากระบวนการ	• กรณีที่ต้องมีการขอใบอนุญาตสำหรับสินค้าบางประเภทผู้นำเข้า/ตัวแทนจะต้องดำเนินการขอใบอนุญาตจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้เรียบร้อยก่อน • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าส่งบัญชีสินค้า ให้กรมศุลกากรผ่านระบบ e-Manifest แล้ว
คำอธิบายกระบวนการ	• ผู้นำเข้า/ตัวแทนออกของบันทึกข้อมูลผ่านระบบ Paperless ของกรมศุลกากรประกอบด้วย — ข้อมูลบัญชีราคาสินค้า (Invoice) — ข้อมูลใบตราส่งสินค้า (Air Waybill AWB) • ระบบของกรมศุลกากรจะตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นกับบัญชีสินค้า (Manifest) ที่ได้รับจากผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าก่อนหน้านี้ หากข้อมูลไม่ถูกต้องจะแจ้งกลับไปยังตัวแทนออกของเพื่อทำการแก้ไขแล้วส่งกลับมาใหม่ • หากข้อมูลถูกต้องระบบจะออกเลขที่ใบขนสินค้ากลับไปยังผู้นำเข้า/ตัวแทนออกของด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ • ผู้นำเข้า/ตัวแทนออกของจัดพิมพ์ใบขนสินค้าขาเข้าเพื่อดำเนินการตรวจปล่อย — หากมีภาษีอากรผู้นำเข้า/ตัวแทนออกของต้องชำระค้าภาษีโดยสามารถเลือกชำระผ่านระบบ e-Payment หรือเคาน์เตอร์ของศุลกากรก็ได้ 21 เมื่อชำระภาษีแล้วนำเอกสารใบขนสินค้าพร้อมกับใบเสร็จรับเงินให้ศุลกากรตรวจสอบความถูกต้อง (สถานะใบขนจะถูกปรับเป็น 0209) • หากไม่มีภาษีอากร หรือมีการชำระภาษีอากรถูกต้องแล้ว — สถานะ green line (ได้รับยกเว้นการเปิดตรวจ) จะบันทึกการสั่งปล่อยในระบบอิเล็กทรอนิกส์ — สถานะ red line (เปิดตรวจ) ระบบจะส่งข้อความไปยังผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าเพื่อเตรียมสินค้า • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้ารับทราบการเปิดตรวจพร้อมกับจัดเตรียมสินค้า เมื่อเตรียมสินค้าเสร็จแล้วจะแจ้งไปยังระบบของกรมศุลกากร และพิมพ์เอกสาร Inspection Sheet ส่งให้กับผู้นำเข้า/ตัวแทนออกของเพื่อรับทราบการเปิดตรวจ

หัวข้อ	รายละเอียด
	• ระบบกรมศุลกากรเมื่อได้รับแจ้งจากผู้ประกอบท่าขนถ่ายสินค้าแล้ว จะแจ้งไปยังเจ้าหน้าที่ศุลกากรที่ทำหน้าที่ในการเปิดตรวจสินค้า • ผู้นำเข้า/ตัวแทนออกของติดต่อคลังสินค้าตามนัดหมายเพื่อการเปิดตรวจสินค้า
เงื่อนไขสิ้นสุดกระบวนการ	ผู้นำเข้า/ตัวแทนออกของดำเนินการด้านใบขนสินค้าเสร็จสิ้น
หมายเหตุ	• การยื่นใบขนสินค้าผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมศุลกากรสามารถดำเนินการได้โดยผู้นำเข้าหรือตัวแทนออกของที่ได้รับอนุญาตจากผู้นำเข้าแต่ละราย • กรมศุลกากรมิได้ตรวจใบขนสินค้าขาเข้าที่เป็นเอกสารกระดาษ แต่ผู้นำเข้า/ตัวแทนออกของ สามารถพิมพ์เอกสารเพื่อความสะดวกสำหรับผู้ดำเนินการต่อ เนื่องจากไม่ต้องจำเลขที่ใบขนสินค้าเพื่อใช้ติดต่อดำเนินการในขั้นตอนต่อไป • หากผู้นำเข้า/ตัวแทนออกของชำระค้าภาษีผ่านระบบ e-Payment จะมีการตรวจสอบและส่งผลการรับชำระเงินกลับมายังผู้นำเข้า/ตัวแทนออกของโดยอัตโนมัติ

รูปที่ 2.8.2-25 นำเสนอขั้นตอนความสัมพันธ์และทิศทางการไหลของเอกสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตามลำดับการดำเนินการของกระบวนการรับสินค้าออกจากคลังสินค้า และ**ตารางที่ 2.8.2-17** นำเสนอคำอธิบายรายละเอียดของกระบวนการรับสินค้าออกจากคลังสินค้า



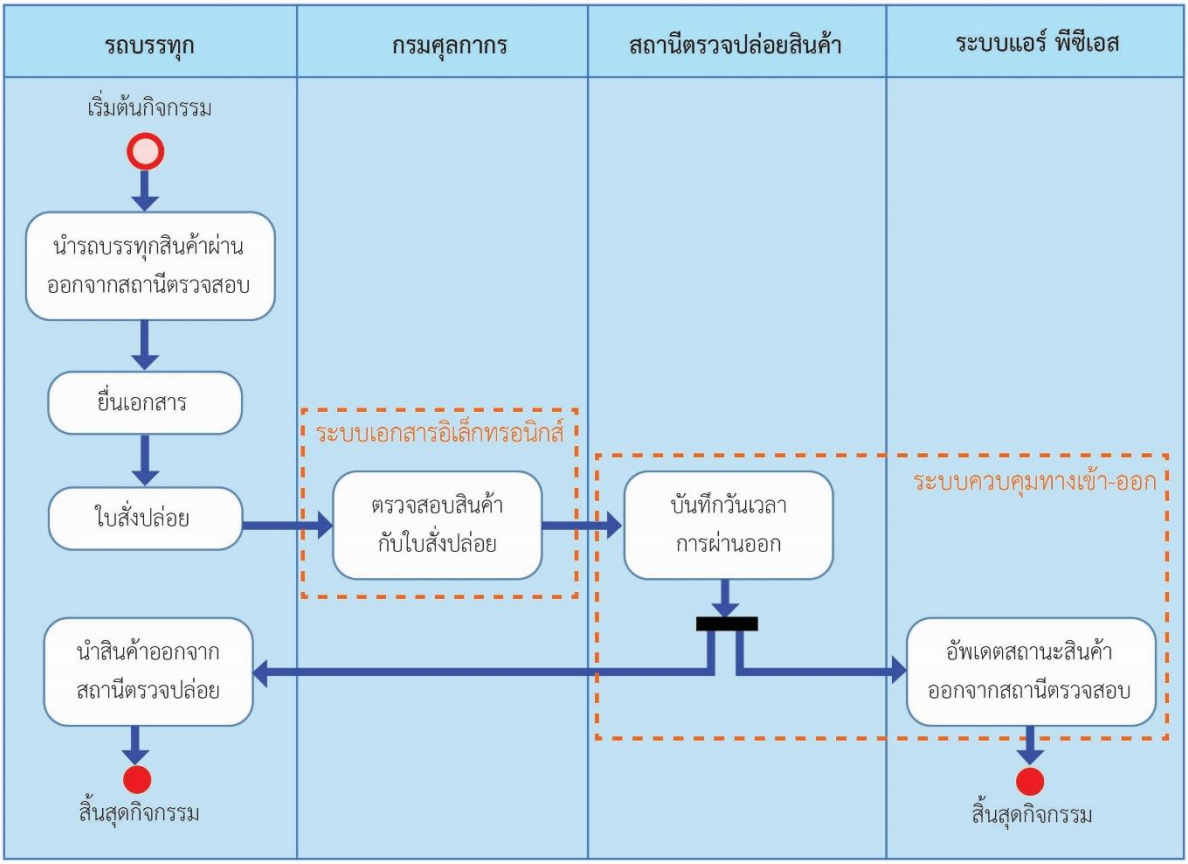
รูปที่ 2.8.2-25 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการรับสินค้าออกจากคลังสินค้า

ตารางที่ 2.8.2-17 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการรับสินค้าออกจากคลังสินค้า

หัวข้อ	รายละเอียด
ชื่อกระบวนการ	กระบวนการรับสินค้าออกจากคลังสินค้า
ผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการ	• ผู้รับจัดการขนส่งสินค้า (Air Freight Forwarder) • รถบรรทุก • ตัวแทนออกของ (Customs Broker) • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า • กรมศุลกากร (นายตรวจและระบบ Electronic Paperless Customs) • สถานีตรวจปล่อยสินค้า (Checking Post) • Air PCS
เงื่อนไขก่อนเข้ากระบวนการ	• ผู้นำเข้า/ตัวแทนมีการนัดหมายรถบรรทุกเพื่อเข้ารับสินค้าแล้ว • พนักงานที่จะเข้ามารับสินค้าต้องมีเอกสารบัตรบุคคลและบัตรรถบรรทุกที่ออกโดยผู้บริหารเขตปลอดอากร (Free Zone Operator : FZO) • ผู้นำเข้า/ตัวแทนออกของดำเนินพิธีการศุลกากรเสร็จสิ้นแล้ว (จัดทำใบขนศุลกากรขาเข้าแล้ว)
คำอธิบายกระบวนการ	• ผู้รับจัดการขนส่งสินค้าชำระค่าธรรมเนียมคลังสินค้าให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า • เจ้าหน้าที่จะทำการตรวจสอบค่าธรรมเนียมต่างๆ ที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งรับชำระและออกใบเสร็จรับเงินให้แก่ผู้รับจัดการขนส่งสินค้า • ตัวแทนออกของเตรียมเอกสารในการขอรับสินค้าส่งให้กับคนขับรถบรรทุก เอกสารมีดังนี้ — ใบสั่งปล่อย (Delivery Order D/O) — ใบขนสินค้าขาเข้า — ใบตราส่งสินค้า (AWB) • คนขับรถบรรทุกนำรถผ่านเข้าสถานีตรวจปล่อยสินค้า • เจ้าหน้าที่ที่สถานีตรวจปล่อยสินค้าจะทำการตรวจเอกสารการมารับสินค้า — กรณีถูกต้อง จะอนุญาตให้รถผ่านเข้าสถานีตรวจปล่อยสินค้า — กรณีไม่ถูกต้อง จะไม่สามารถผ่านเข้าไปได้ ตัวแทนออกของต้องจัดเตรียมเอกสารใหม่ให้ถูกต้อง • คนขับรถบรรทุกยื่นเอกสารเพื่อขอรับสินค้ากับเจ้าหน้าที่ของผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้า • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าค้นหาและจัดเตรียมสินค้าเพื่อดำเนินการต่อ • กรณี red line ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าจะจัดวางสินค้าไว้บริเวณที่ตรวจสินค้าเพื่อรอการเปิดตรวจจากเจ้าหน้าที่ศุลกากร • เจ้าหน้าที่ศุลกากรทำการเปิดตรวจสินค้า — กรณีสินค้ามีปัญหา เจ้าหน้าที่จะส่งดำเนินคดี

หัวข้อ	รายละเอียด
	— กรณีไม่มีปัญหา เจ้าหน้าที่บันทึกผลการตรวจปล่อยในระบบ e-Import และอัพเดทสถานะการตรวจปล่อยบนระบบ Air PCS • กรณี green line หรือ red line ที่ได้รับการตรวจปล่อยแล้วผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าจะพิมพ์ใบสั่งปล่อย (Cargo Permit) และส่งมอบสินค้าขึ้นรถบรรทุก • ผู้ประกอบการท่าขนถ่ายสินค้าเมื่อส่งมอบสินค้าแล้วจะทำการตัดบัญชีสินค้าและอัพเดทสถานะการส่งมอบสินค้าบนระบบ Air PCS
เงื่อนไขสิ้นสุดกระบวนการ	สินค้าได้รับการตรวจปล่อยจากศุลกากรแล้ว
หมายเหตุ	• ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเป็นท่าอากาศยานที่เป็นเขตปลอดอากร ดังนั้น การผ่านเข้า-ออกของสินค้าในเขตปลอดอากรท่าอากาศยานไทยจะต้องมีการรายงานให้กรมศุลกากรทราบด้วย โดยท่าอากาศยานมีหน้าที่ดูแลจุดผ่านเข้า-ออก/สถานีตรวจปล่อยสินค้า (Checking Post) ซึ่งนี้ได้รับการดูแลรับผิดชอบโดยกิจการร่วมค้ายูนิเวอร์แซล เอวิเอชั่น เซอร์วิสเซส (Universal Aviation Services Joint Venture UAS) ดังนั้น ยูเอเอสจะมีหน้าที่จัดทำรายงานรายเดือนสรุปข้อมูลการผ่านท่าให้กับท่าอากาศยานไทยเพื่อรายงานกรมศุลกากรอีกต่อหนึ่ง • สำหรับท่าอากาศยานภูมิภาคเนื่องจากไม่ได้เป็นเขตปลอดอากร ดังนั้น จึงไม่มีสถานีตรวจปล่อยสินค้าและท่าอากาศยานฯ จะไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการขนส่งสินค้า • การเปิดตรวจสินค้านั้นเมื่อใบขนสินค้าเป็น red line ระบบจะกำหนดเจ้าหน้าที่ศุลกากรที่ต้องดำเนินการเปิดตรวจสินค้าให้โดยอัตโนมัติ

รูปที่ 2.8.2-26 นำเสนอขั้นตอนความสัมพันธ์และทิศทางการไหลของเอกสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตามลำดับการดำเนินการของกระบวนการนำสินค้าออกจากสถานีตรวจสอบ และ**ตารางที่ 2.8.2-18** นำเสนอคำอธิบายรายละเอียดของกระบวนการนำสินค้าออกจากสถานีตรวจสอบ



รูปที่ 2.8.2-26 แผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการนำสินค้าออกจากสถานีตรวจสอบ

ตารางที่ 2.8.2-18 คำอธิบายแผนภาพแสดงขั้นตอนกิจกรรมในรายละเอียดของกระบวนการนำสินค้าออกจากสถานีตรวจสอบ

หัวข้อ	รายละเอียด
ชื่อกระบวนการ	กระบวนการนำสินค้าออกจากสถานีตรวจสอบ
ผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการ	• รถบรรทุก • กรมศุลกากร • สถานีตรวจปล่อยสินค้า (Checking Post)
เงื่อนไขก่อนเข้ากระบวนการ	สินค้าผ่านการตรวจปล่อยสินค้าจากศุลกากรเรียบร้อยแล้ว
คำอธิบายกระบวนการ	• คนขับรถบรรทุกนำสินค้าผ่านสถานีตรวจปล่อย และยื่นใบสั่งปล่อย (Cargo Permit) ให้เจ้าหน้าที่ศุลกากรประจำสถานีตรวจปล่อยสินค้า • เจ้าหน้าที่ศุลกากรตรวจสอบความถูกต้องผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Import) • เจ้าหน้าที่สถานีตรวจปล่อยสินค้าบันทึกวันเวลาการผ่านออกและอัพเดทสถานะสินค้าออกจากสถานีตรวจสอบบนระบบ Air PCS • รถบรรทุกนำสินค้าออกจากสถานีตรวจปล่อย
เงื่อนไขสิ้นสุดกระบวนการ	-
หมายเหตุ	-

นอกจากนี้ ในแผนการดำเนินงานหรือมาตรการที่หากจำเป็นต้องมีการลงทุน จะต้องมีการวิเคราะห์ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ว่ามีความคุ้มค่าอย่างไร ยกตัวอย่าง หากต้องมีการเปลี่ยนหลังคาเป็น Solar Roof หรือการเปลี่ยนหลอดไฟเป็น LED ทั้งอาคาร หรือการเปลี่ยนยานพาหนะบริการทั้งหมดเป็นยานยนต์ไฟฟ้า (EV) แล้วแน่นอนว่าจะต้องมีการประหยัดพลังงานเกิดขึ้น แต่ผลของการประหยัดนั้นในระยะยาวหรือในระยะสั้นมีความเหมาะสมคุ้มค่าอย่างไร ดังนั้น จึงต้องมีการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินที่แปลงกลับมาจากการประหยัดดังกล่าว

การวิเคราะห์ผลตอบแทนของการดำเนินงานในภาพรวมเฉพาะท่าอากาศยานนำร่อง 3 แห่ง โดยนำการประมาณค่าใช้จ่ายของการลงทุนโครงการ และผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ แล้วนำข้อมูลทั้งสองส่วนมาคำนวณหาตัวชี้วัดต่างๆ ตามหลักมาตรฐานสากล โดยจะใช้อัตราคิดลด (Discount Rate) ประมาณร้อยละ 5 ต่อปี ได้แก่

- **มูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิ (NPV : Net Present Value)** เป็นการคำนวณเปรียบเทียบมูลค่าการลงทุนด้านเศรษฐกิจในปีต่างๆ กับผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่คาดว่าจะเกิดขึ้นตลอดช่วงอายุโครงการ โดยใช้อัตราส่วนลด (Discount Rate) แปลงค่าเป็นเงินปัจจุบันในกรณีที่ผลการคำนวณค่า NPV ได้ค่าเป็นบวกแสดงว่าโครงการให้ผลตอบแทนคุ้มค่าที่จะลงทุนด้วย จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับค่า NPV ว่ามีค่าบวกมากหรือน้อยและในทางกลับกันหากผลการคำนวณค่า NPV ได้ค่าเป็นลบแสดงว่าโครงการไม่คุ้มค่าที่จะลงทุน มีวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

โดยที่ n = จำนวนปีที่ใช้ประเมินทางด้านเศรษฐกิจ

B_t = ผลประโยชน์ในปีที่ t

C_t = ค่าใช้จ่ายในปีที่ t

r = อัตราส่วนลด

- **อัตราผลตอบแทนภายใน (EIRR : Economic Internal Rate of Return)** คือ อัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับศูนย์ อัตรานี้จะแสดงให้เห็นถึงผลตอบแทนที่จะได้รับจากการลงทุนในโครงการ สำหรับค่า EIRR จะสามารถนำมาใช้เปรียบเทียบว่าโครงการใดให้ผลตอบแทนในอัตราที่สูงกว่ากัน มีวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$\sum_{t=0}^{n} \frac{(B_t - C_t)}{(1+R)^t} = 0$$

โดยที่ R = อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ

- **ผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (B/C Ratio : Benefit Cost Ratio)** เป็นดัชนีทางเศรษฐกิจที่แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนมูลค่าเงินปัจจุบันของผลประโยชน์กับมูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนด้านโครงการ ถ้าอัตราส่วนค่า B/C Ratio มากกว่า 1 หมายถึง โครงการจะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าที่จะลงทุน มีวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$\text{B/C Ratio} = \frac{\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

- **ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period : PBP)**

ระยะเวลาคืนทุน ได้แก่ ระยะเวลาที่มูลค่าการลงทุนสามารถก่อให้เกิดผลประโยชน์ทางการเงินคืนมาจนสมดุลระหว่างต้นทุนทางการเงินและผลประโยชน์ทางการเงิน เวลาต่อจากนั้นจะถือเป็นมูลค่าเพิ่มที่โครงการจะก่อให้เกิดผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้น

ระยะเวลาคืนทุน = ค่าลงทุน/ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ต่อปี

ตัวอย่างแนวทางในการวิเคราะห์การลงทุนของโครงการที่ก่อให้เกิดการประหยัดด้านพลังงานในเบื้องต้น มีดังนี้

2.8.3 แนวทางในการวิเคราะห์การลงทุนของโครงการที่ก่อให้เกิดการประหยัดด้านพลังงาน

2.8.3.1 แนวคิดการลงทุนที่ก่อให้เกิดการประหยัดด้านพลังงาน

(1) สถานการณ์ด้านพลังงาน

สถานการณ์ด้านพลังงานในปัจจุบันส่งผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจของประเทศไทยในขณะที่ปริมาณความต้องการการใช้พลังงานของประเทศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้ทุกภาคส่วนต้องเร่งหามาตรการที่มีประสิทธิภาพเพื่อจัดการความต้องการการใช้พลังงานให้เกิดดุลยภาพ และเกิดความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ ซึ่งนอกจากการหาแหล่งพลังงานที่เหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการแล้วสิ่งสำคัญที่ต้องดำเนินการควบคู่กันไป คือ การดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อให้การใช้พลังงานในทุกภาคส่วนใช้พลังงานให้เกิดประสิทธิภาพสูง

ในปี พ.ศ. 2560 สถานการณ์การใช้พลังงานยังคงเพิ่มขึ้นตามการเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยที่น้ำมันสำเร็จรูปยังคงเป็นพลังงานที่ใช้มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 50.1 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด รองลงมาประกอบด้วย ไฟฟ้า พลังงานหมุนเวียน ก๊าซธรรมชาติ พลังงานหมุนเวียนดั้งเดิม และถ่านหิน/ลิกไนต์ คิดเป็นร้อยละ 20.4, 9.1, 7.1, 6.6 และ 6.7 ตามลำดับ

นอกจากนี้ พลังงานไฟฟ้าซึ่งเป็นรากฐานที่สำคัญสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยมีแนวโน้มของการขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นทุกปีตามความต้องการใช้ไฟฟ้า ซึ่งจากรายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย พ.ศ. 2559 ความต้องการใช้ไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2558 สูงถึง 192,189 กิกะวัตต์ชั่วโมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.3 จากปี พ.ศ. 2559 โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าสูงถึงร้อยละ 67 หากในอนาคตเกิดการขาดแคลนก๊าซธรรมชาติย่อมส่งผลต่อความมั่นคงทางพลังงาน นอกจากนี้ ก๊าซธรรมชาติยังเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีผลต่อปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งในหลายรัฐบาลที่ผ่านมาได้ตระหนักถึงปัญหา และเป็นที่มาของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน (REDP) พ.ศ. 2551 - 2565 มีระยะเวลา 15 ปี โดยมีเป้าหมายในการเพิ่มส่วนแบ่งของพลังงานทดแทนในการผลิตพลังงานไฟฟ้ารวมถึงร้อยละ 20 ต่อมาได้ประเมินผลการดำเนินงานแล้ว จึงปรับเป้าหมายให้มีความเหมาะสมมากขึ้นแล้วจึงประกาศแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี (พ.ศ. 2555 - 2564) โดยปรับเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนจากเดิมร้อยละ 20 ภายในปี พ.ศ. 2565 เป็นร้อยละ 25 ภายในปี พ.ศ. 2564 ต่อมาในปี พ.ศ. 2558 กระทรวงพลังงานได้ประกาศใช้แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 - 2579 (AEDP 2015) เป็นฉบับที่ 3 และเป็นส่วนหนึ่งในแผนบูรณาการพลังงานแห่งชาติในปัจจุบัน สาระสำคัญของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนคือการเพิ่มเป้าหมายจาก 5,608 เมกะวัตต์ เป็น 9,201 และ 19,684.4 เมกะวัตต์ ตามลำดับ โดยแต่ละแผนได้กำหนดเป้าหมายให้การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ไว้เป็นหลัก โดยมีสัดส่วน 500 2,000 และ 6,000 เมกะวัตต์ ตามลำดับ

(2) แนวทางการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่ง

สำหรับแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่ง สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) และกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้หารือแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่งเพื่อกำหนด แผนงานโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่ง แนวทางและมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในภาคขนส่ง แนวทางการประเมินผลการประหยัดพลังงาน และการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาคขนส่ง อาทิ ระบบขนส่งมวลชน รถไฟทางคู่ และแนวทางความร่วมมือและบูรณาการแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่งระหว่าง สนข. และ พพ. เนื่องจาก

- การใช้พลังงานในภาคการขนส่งนับเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการใช้พลังงานในประเทศไทย เป็นสาขาที่มีการใช้พลังงานในสัดส่วนที่สูงกว่าสาขาอื่น โดยมีสัดส่วนการใช้ร้อยละ 36.8 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด และยังเป็นต้นเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะทางอากาศและก๊าซเรือนกระจก สำหรับในประเทศไทย ก๊าซ CO_2 ที่ถูกปล่อยจากภาคการขนส่งมีค่าเท่ากับ 50.2 $MtCO_2e$ จากทั้งหมด 196 $MtCO_2e$ หรือคิดเป็นร้อยละ 25.6 ซึ่งมากกว่าภาคอุตสาหกรรมที่ปล่อยก๊าซ CO_2 เท่ากับ 45.1 $MtCO_2e$ หรือร้อยละ 23

- ในปัจจุบันกระทรวงคมนาคมได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง และได้ดำเนินนโยบายในการลดการใช้พลังงาน โดยการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืนหรือการขนส่งสีเขียว เป็นการพัฒนาและใช้งานระบบขนส่งที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยทั้งสภาพที่อยู่โดยรอบระบบขนส่ง เช่น มลพิษที่เกิดบริเวณรอบถนน รถไฟ หรือสภาพของเมืองโดยรวม ซึ่งนอกจากเกิดประโยชน์ในการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้รถใช้ถนนแล้วยังก่อให้เกิดผลดีต่อความคล่องตัวในการเดินทาง ลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ และลดปัญหาอื่นๆ โดยเฉพาะปัญหาจากอุบัติเหตุทางถนน

2.8.3.2 กรณีศึกษาโครงการที่มีผลการดำเนินงานที่ประเมินได้

การศึกษาทบทวนและรวบรวมตัวอย่างกรณีศึกษา ได้แก่ การติดตั้ง Solar Roof การเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED และการปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น โดยมีผลการดำเนินงานที่ประเมินได้ดังนี้

(1) กรณีศึกษาระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาขนาด 8 กิโลวัตต์ และความเป็นไปได้ของการขยายระบบ, คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2560

(2) กรณีศึกษาโครงการเปลี่ยนหลอดไฟ LED ในโรงพยาบาลและสถานศึกษา, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.), พ.ศ. 2559

(3) กรณีศึกษาโครงการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศชนิด Variable Speed/Inverter ทดแทนของเดิมในอาคารควบคุมภาครัฐ, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.), พ.ศ. 2559

(4) กรณีศึกษาโครงการประหยัดพลังงานของท่าอากาศยานในประเทศจีน

2.8.3.3 มาตรการเชิงลงทุนที่ประเมินได้

ในการศึกษาโครงการลงทุนจะสามารถวิเคราะห์ประเมินให้เห็นผลตอบแทน เพื่อนำมาจัดสรรเงินงบประมาณจากรัฐบาลมาดำเนินการในมาตรการที่คุ้มค่าและดำเนินการได้รวดเร็วและเห็นผลดี โดยดำเนินการจัดทำผลการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Project Feasibility Study) แผนและผลการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดพลังงาน (Measurement & Verification) ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์และการเงิน และศักยภาพในการขยายผลไปยังกลุ่มเป้าหมาย

การศึกษาความเป็นไปได้ของการลงทุนเพื่อการใช้งานในอนาคต โดยพิจารณาความเป็นไปได้จากศักยภาพของพื้นที่ งวดเวลาคืนทุนของโครงการ ผลประหยัด และการลดการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ที่จะได้รับ โดยกำหนดเงื่อนไขทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ เพื่อคำนวณหาผลตอบแทนโดยการจำลองกระแสเงินสด (Free Cash Flow to Equity : FCFE) เพื่อหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV) และผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน(Benefit/Cost Ratio : B/C Ratio) ของโครงการ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาโครงการได้อย่างเหมาะสมได้มีการรวบรวมผลการศึกษาของกรณีศึกษาดังนี้

(1) กรณีศึกษาระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา ขนาด 8 กิโลวัตต์ และความเป็นไปได้ของการขยายระบบ ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

เงื่อนไขทางเทคนิค : ใช้แผงเซลล์แบบผลึกรวม กำลังไฟฟ้า 250 วัตต์ ขนาด 1.65 ตารางเมตร โดยติดตั้งเต็มพื้นที่เป็นจำนวน 2,053 แผ่น มีกำลังการผลิตสูงสุดเท่ากับ 513.25 กิโลวัตต์

เงื่อนไขการลงทุน : กำหนดให้ต้นทุนของระบบเท่ากับ 40 บาทต่อวัตต์ โดยเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ ขนาด 0.5 เมกะวัตต์ มูลค่า 2,100,000 บาท ในปีที่ 15 ฉะนั้นเงินลงทุนจะเท่ากับ 20,530,000 บาท ในการคำนวณกำหนดอัตราส่วนดอกเบี้ยต่อเงินลงทุน (Dept/Equity) เท่ากับ 70/30 หมายถึงโครงการลงทุนเอง ร้อยละ 30 หรือเท่ากับ 6,159,000 บาท และกู้ยืมธนาคารร้อยละ 70 หรือเท่ากับ 14,371,000 บาท โดยมีอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 6.025 (MLR ไทยพาณิชย์, เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560) คงที่ตลอดสัญญา 10 ปี ค่า CRF เท่ากับ 0.13603 รวมต้องผ่อนชำระทั้งสิ้น 19,548,718 บาท และอัตราลดค่าร้อยละ 6

การผลิตไฟฟ้า : ในปีแรกระบบจะผลิตพลังงานได้ 753,425.33 กิโลวัตต์ชั่วโมง (จากค่าเฉลี่ยพลังงานจำเพาะรายปี 1,467.95 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อกิโลวัตต์สูงสุด) หากกำหนดให้อัตราการเสื่อมของแผงเซลล์แสงอาทิตย์เท่ากับร้อยละ 3 ในปีแรก ร้อยละ 10 ต่อปี จนสิ้นสุดโครงการที่อายุ 25 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.764 ต่อปี

ซึ่งอยู่ในช่วงของอัตราการเสื่อมสภาพของแผงเซลล์แบบซิลิกอนโดยเฉลี่ย 0.7-0.8 ต่อปี และคำนวณความยืดหยุ่นของค่าไฟฟ้าที่เอกชนเรียกเก็บต่อหน่วยที่ 3.5, 3.0 และ 2.5 บาท เปรียบเทียบผลประหยัดกับค่าไฟเฉลี่ยของคณะสิ่งแวดล้อมประมาณ 4 บาท งวดเวลาคืนทุน (Payback Period, PB) : คือ ระยะเวลาที่กระแสเงินสดรับจากโครงการสามารถชดเชยกระแสเงินสดจ่ายลงทุนสุทธิตอนเริ่มโครงการพอดี การหางวดเวลาคืนทุนของกรณีนี้คือจำนวนปีที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันมีค่าเท่ากับ หรือมากกว่าศูนย์ สำหรับอัตราค่าไฟฟ้าที่ 3.5 บาทต่อหน่วย 3.0 บาทต่อหน่วย และ 2.5 บาทต่อหน่วย ตามลำดับ โครงการมีผลกำไรคืนให้กับผู้ผลิตไฟฟ้าไปแล้วไม่น้อยกว่าร้อยละ 6 สูงกว่าค่าที่คาดหวังมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาโครงการ

(2) กรณีศึกษาการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED

- ดำเนินการโดย : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)
- งบประมาณโครงการ : 63,461,500.00 บาท
- วัตถุประสงค์โครงการ :
  - เพื่อลดการใช้พลังงานของระบบแสงสว่างในหน่วยงานราชการ โดยการเปลี่ยนมาใช้หลอดประหยัดพลังงาน LED ทดแทนของเดิมที่ใช้พลังงานสูงกว่า
  - สามารถลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- ระยะเวลาโครงการ : 12 เดือน
- ความเป็นมา/วิธีการดำเนินงาน :

  สถานการณ์ด้านพลังงานในปัจจุบันส่งผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจของประเทศไทยในขณะที่ปริมาณความต้องการการใช้พลังงานของประเทศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้ทุกภาคส่วนต้องเร่งหามาตรการที่มีประสิทธิภาพเพื่อจัดการความต้องการการใช้พลังงานให้เกิดดุลยภาพ และเกิดความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ ซึ่งนอกจากการหาแหล่งพลังงานที่เหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการแล้ว สิ่งสำคัญที่ต้องดำเนินการควบคู่กันไป คือ การดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อให้การใช้พลังงานในทุกภาคส่วนใช้พลังงานให้เกิดประสิทธิภาพสูง
- ผลการดำเนินโครงการ/ผลที่คาดว่าจะได้รับ :

  ผลลัพธ์ : เกิดการประหยัดพลังงานจากการเปลี่ยนอุปกรณ์หลอดไฟ ประมาณ 153,135,563.96 บาทต่อปี คิดเป็น หน่วยไฟฟ้า 15,194,813.39 หน่วยต่อปี หรือคิดเป็น 1,403.34 toe ต่อปี และลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 9,238.078 tCO_2e ต่อปี

(3) กรณีศึกษาโครงการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศชนิด Variable Speed/Inverter ทดแทนของเดิมในอาคารควบคุมภาครัฐ

- ดำเนินการโดย : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)
- งบประมาณโครงการ : 2,500,000,000.00 บาท

- วัตถุประสงค์โครงการ :
  - เพื่อสนับสนุนการปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศในอาคารภาครัฐให้มีประสิทธิภาพสูง โดยใช้เครื่องปรับอากาศชนิด Variable Speed/Inverter ทดแทนของเดิมที่มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 10 ปี
  - เพื่อสนับสนุนให้ใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพพลังงานของเครื่องปรับอากาศชนิด Variable Speed/Inverter ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ SEER เบอร์ 5 เพื่อประโยชน์ของทางราชการ และเป็นการสนับสนุนให้ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงชนิด Variable Speed/Inverter ผลิตได้ในประมาณที่เหมาะสม สามารถพัฒนาเทคโนโลยีประสิทธิภาพสูงให้มีราคาต่ำได้ และจะเป็นการส่งเสริมให้เกิดการใช้อย่างแพร่หลายในภาคประชาชน
- ระยะเวลาโครงการ : 12 เดือน
- ความเป็นมา :

  ตามนโยบายด้านพลังงานของประเทศ ได้กำหนดกลยุทธ์ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งมีมาตรการทั้งทางด้านบริหาร ด้านสังคม และด้านกฎหมาย เพื่อกำกับดูแล และส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดให้กับภาครัฐและภาคเอกชน โดยเป้าหมายตามแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปีนั้น แผน EEDP 2015 (พ.ศ. 2558-2579) ยุทธศาสตร์การเพิ่มการพึ่งพาตนเองด้านเทคโนโลยีและเสริมสร้างธุรกิจผลิตสินค้าที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูง และยกระดับประสิทธิภาพการใช้พลังงานทุกภาคเศรษฐกิจให้ทัดเทียมสากล ได้กำหนดมาตรการการส่งเสริมการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศให้มีประสิทธิภาพสูงโดยได้กำหนดเป้าหมายการประหยัดพลังงานด้วยมาตรการนี้ไว้สูงถึง 23,760 GWh ซึ่งอยู่ภายใต้การส่งเสริมมาตรการใช้เกณฑ์มาตรฐานและติดฉลากอุปกรณ์ การดำเนินการภายใต้มาตรการส่งเสริมอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูงดังกล่าวมีความจำเป็นต้องส่งเสริมให้มีการผลิต และปรับปรุงอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง ให้มีการผลิตในส่วนโรงงานผู้ผลิต รวมถึงส่งเสริมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างแพร่หลาย ซึ่งปัญหาหนึ่งของอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูงนั้นคือราคาค่อนข้างสูงเนื่องจากยังไม่มีการส่งเสริมให้เกิดการใช้อย่างแพร่หลาย ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยผลิตสูง ประชาชนส่วนใหญ่ยังไม่มีความเข้าใจ และผู้ผลิตเองยังไม่พัฒนาประสิทธิภาพอุปกรณ์เท่าที่ควร สำหรับการวัดประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศ ปัจจุบันใช้หน่วยความค่าการทำความเย็นต่อพลังไฟฟ้าที่ใช้ BTU/h/W ซึ่งปัจจุบันยังมีการพัฒนาประสิทธิภาพดังกล่าวน้อยมาก อาคารภาครัฐซึ่งเป็นอาคารที่มีการใช้พลังงานสูงตามขนาดที่ระบุไว้ในพระราชกฤษฎีกา กำหนดอาคารควบคุม ที่มีอยู่จำนวนประมาณ 800 แห่งทั่วประเทศ จะต้องอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมายเช่นเดียวกับอาคารควบคุมภาคเอกชน มีการใช้พลังงานมาก โดยคิดเป็นร้อยละ 70 ของปริมาณการใช้พลังงานในส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไรทั้งหมด โดยลักษณะการใช้พลังงานดังกล่าวเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพเนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานมีสภาพเก่าและล้าสมัย โดยที่หน่วยงานภาครัฐดังกล่าวมีงบประมาณไม่เพียงพอในการลงทุนที่จะปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง ดังกล่าว จึงทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายที่ใช้เป็นค่าพลังงานในแต่ละปีเป็นจำนวนมาก ในการดำเนินโครงการกำกับดูแลอาคารควบคุมภาครัฐ ที่ผ่านมาพบว่าอาคารควบคุมภาครัฐ มีการใช้พลังงาน 3,600 ล้านหน่วยต่อปี มีมูลค่าถึง 12,600 ล้านบาทต่อปี มีศักยภาพการประหยัดพลังงานร้อยละ 4 คิดเป็นมูลค่าถึง 450 ล้านบาท คืนทุนประมาณ 1 ปี เงินลงทุน 470 ล้านบาท ซึ่งผลที่เกิดขึ้นดังกล่าวเป็นการดำเนินการมาตรการที่ไม่มีการลงทุนเป็นส่วนใหญ่

จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานภายในอาคารพบว่าส่วนใหญ่ของการใช้พลังงานของอาคารอยู่ที่ระบบปรับอากาศ โดยตัวแปรที่มีผลต่อการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิภายนอก, การออกแบบ อาคาร, ทิศทางอาคาร และโหลดความร้อนต่างๆ ซึ่งการจะทำให้ระบบปรับอากาศใช้พลังงานต่ำนั้นต้องพัฒนาหรือส่งเสริมให้มีการใช้อุปกรณ์เครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูงในวงกว้าง ในปี พ.ศ. 2558 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตได้จัดทำเกณฑ์ ระดับประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศเบอร์ 5 ชนิด Variable Speed/Inverter ขึ้นโดยใช้ประสิทธิภาพพลังงานตาม ฤดูกาล (SEASONAL ENERGY EFFICIENCY RATIO : SEER) มีหน่วยเป็น บีทียู/ชั่วโมง/วัตต์ โดยเกณฑ์ประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาลนั้น กฟผ. ได้กำหนดเกณฑ์ซึ่งแสดงดังตาราง

ข้อมูลการสำรวจอาคารอุปกรณ์ภายในอาคารควบคุมภาครัฐนั้นพบว่าเครื่องปรับอากาศที่สามารถเปลี่ยนทดแทนด้วยเครื่องปรับอากาศชนิด Variable Speed/Inverter ได้นั้นมีขนาดรวมกันประมาณ 2,837.6 ล้านบีทียู/ชั่วโมง หรือ 236,467 ตัน ความเย็นจากอาคารควบคุมจำนวน 607 แห่ง โดยต้องใช้เงินลงทุนรวมทั้งหมดประมาณ 7.1 พันล้านบาท ซึ่งหากสามารถเปลี่ยนได้ทั้งหมดจะเกิดผลประหยัดพลังงานรวม 480,980,475 หน่วยต่อปี (สามารถลด PEAK ได้ 170 MW) คิดเป็นผลประหยัดรวมประมาณ 1,920 ล้านบาทหรือ 41 ktoe โดยมีระยะเวลาคืนทุนรวม 3.6 ปี จะเห็นได้ว่าหากสามารถส่งเสริมให้สามารถเกิดการดำเนินการได้ในทุกๆ หน่วยงานทั้งทางราชการ เอกชน และประชาชน จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้ประเทศสามารถลดการใช้พลังงานลงได้อย่างเป็นรูปธรรม ในปี พ.ศ. 2558 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) จึงได้นำร่องจัดทำโครงการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศประเภทประสิทธิภาพพลังงานชนิด Variable Speed/Inverter ทดแทนของเดิมในอาคารควบคุมภาครัฐที่มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 10 ปี โดย พพ. จะเป็นผู้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง และเพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาประสิทธิภาพอุปกรณ์อย่างแพร่หลายและเกิดผลส่งเสริมในวงกว้าง รวมถึงเพื่อเป็นการลดภาระค่าใช้จ่าย ค่าไฟฟ้าของภาครัฐในส่วนของการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศในอาคารให้มากที่สุด จะนำร่องในการปรับเปลี่ยน เครื่องปรับอากาศเป็นชนิด Variable Speed/Inverter โดยกำหนดใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพพลังงานไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ SEER เบอร์ 5 ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เพื่อประโยชน์ของทางราชการและเป็นการสนับสนุนให้ผู้ผลิต เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงชนิด Variable Speed/Inverter ผลิตได้ในประมาณที่เหมาะสม สามารถพัฒนาเทคโนโลยีให้มีราคาต่ำได้ และจะเป็นการส่งเสริมให้เกิดการใช้อย่างแพร่หลายในภาคประชาชน ซึ่งการดำเนินโครงการนี้จะดำเนินการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศชนิด Variable Speed/Inverter ทดแทนของเดิมในอาคารควบคุมภาครัฐ คิดเป็นตันความเย็นรวมไม่น้อยกว่า 81,000 ตัน ความเย็นในอาคารควบคุมจำนวน 607 แห่ง ซึ่งจะทำให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในภาครัฐ เป็นตัวอย่างที่ดีของประชาชนและสอดคล้องกับการดำเนินการตามนโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงานของประเทศและสนับสนุนการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปีของกระทรวงพลังงาน

- ผลการดำเนินโครงการ/ผลที่คาดว่าจะได้รับ :
  - ผลการดำเนินโครงการ อยู่ระหว่างดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง
  - ผลที่คาดว่าจะได้รับ ผลผลิตเกิดการใช้พลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในอาคารควบคุมภาครัฐในอาคารภาครัฐ และมีการนำวัสดุอุปกรณ์ประหยัดพลังงานประสิทธิภาพสูงมาใช้ในหน่วยงาน

ผลลัพธ์ : มาตรการเทคโนโลยีด้านพลังงานเพื่อการลงทุนลดการใช้พลังงานไฟฟ้า 165.025 ล้านหน่วย/ปี หรือ เท่ากับ 14 ktoe/ปี หรือคิดเป็นเงินประมาณ 660 ล้านบาท/ปี คิดเป็นการลดปริมาณก๊าซ CO_2 เท่ากับ 108,917 tCO_2e ต่อปี สามารถลด Peak ของประเทศได้ 58 MW

(4) กรณีศึกษาโครงการประหยัดพลังงานในท่าอากาศยานของประเทศจีน

ท่าอากาศยานที่มีการประหยัดพลังงานจากการจัดอันดับ The world's most powerful solar airport ซึ่งการจัดอันดับทำให้ประเทศจีนที่มักจะถูกพูดในแง่ที่ว่าจีนสนใจแต่การเติบโตโดยไม่สนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีมุมมองที่เปลี่ยนไปไม่น้อย และทำให้คนจำนวนไม่น้อยต้องหันกลับมาให้ความสนใจจีนเกี่ยวกับเรื่องการพัฒนาอุตสาหกรรมในปัจจุบันท่าอากาศยานเซินเจิ้น ซึ่งได้รับการจัดอันดับว่าเป็นท่าอากาศยานที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์มากที่สุด เพิ่งติดตั้งระบบไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์แล้วเสร็จเมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จำนวน 2 โครงการๆ ละ 10 เมกะวัตต์ และเริ่มใช้งานอย่างเป็นทางการหลังการติดตั้งระบบแล้วเสร็จ ซึ่งทำให้ท่าอากาศยานแห่งนี้มีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ใช้ในแต่ละปีรวม 20 กิกะวัตต์ เป็นสถิติการใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่มากที่สุดในบรรดาท่าอากาศยานจากทั่วโลกที่มีการใช้ไฟจากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งทำให้ท่าอากาศยานเซินเจิ้นคาดว่าจะลดต้นทุนจากการใช้ไฟฟ้าลงได้มากกว่าร้อยละ 10 จากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ที่ผลิตได้ โดยการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของท่าอากาศยานหลักๆ จะติดตั้งไว้ที่อาคารคลังสินค้าแห่งใหม่ของท่าอากาศยาน และบริเวณโดยรอบทั้งส่วนที่เป็นบริการด้านโลจิสติกส์และอากาศยาน

ส่วนที่ท่าอากาศยานหงเฉียว ติดตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2553 (ค.ศ. 2010) บริเวณอาคารผู้โดยสารแห่งที่ 2 (Terminal 2) บริเวณหลังคาของสถานีขนส่งสินค้าด้านตะวันตก มีกำลังการผลิตไฟฟ้ารวม 2,848 เมกะวัตต์ หรือมีค่าเฉลี่ยที่ป้อนพลังงานเข้าสู่ระบบสายส่งได้ประมาณ 2.77 กิกะวัตต์ต่อปี สามารถช่วยลดการใช้ถ่านหินสำหรับการผลิตไฟฟ้าได้ประมาณ 987 ตันต่อปี

สำหรับโครงการติดตั้งพลังงานไฟฟ้าแสงอาทิตย์ของท่าอากาศยานนานาชาติผู่ตง ติดตั้งระบบไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับไฟฟ้าที่ใช้กับที่จอดรถและอุปกรณ์โหลดสินค้า รวมทั้งใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศบริเวณทางเดินระหว่างอาคารผู้โดยสารที่ 1 และ 2 มีกำลังการผลิตไฟฟ้ารวม 1.7 เมกะวัตต์ ซึ่งเพียงพอสำหรับการใช้ในส่วนที่กล่าวถึง ครอบคลุมพื้นที่ทั้งในส่วนของอาคารผู้โดยสาร 1 และ 2 ของท่าอากาศยานรวม 15,000 ตารางเมตร นอกจากนี้ ทางท่าอากาศยานยังคงมีแผนจะขยายการใช้งานไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นอีกอย่างต่อเนื่องในอนาคต

จากกรณีศึกษาต่างๆ จะเป็นแนวทางในการจัดแผนการดำเนินงานหรือมาตรการที่หากจำเป็นต้องมีการลงทุนจะต้องมีการวิเคราะห์ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ว่ามีความคุ้มค่าอย่างไร ยกตัวอย่างหากต้องมีการเปลี่ยนหลังคาเป็น Solar Roof หรือการเปลี่ยนหลอดไฟเป็น LED ทั้งอาคาร หรือการปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศชนิด Variable Speed/Inverter ทดแทนของเดิมในอาคารท่าอากาศยานแล้ว แน่นอนว่าจะต้องมีการประหยัดพลังงานเกิดขึ้น แต่ผลของการประหยัดนั้นในระยะยาวหรือในระยะสั้นมีความเหมาะสมคุ้มค่าอย่างไร ดังนั้น จึงต้องมีการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินที่แปลงกลับมาจากการประหยัดดังกล่าว โดยผลการวิเคราะห์ของท่าอากาศยานต่างๆ ได้แสดงไว้ใน**ภาคผนวก**

2.8.3.4 การประเมินผลตอบแทนการลงทุนจากการดำเนินมาตรการประหยัดพลังงานในท่าอากาศยานนำร่อง

การวิเคราะห์ผลตอบแทนของการดำเนินงานในภาพรวมของท่าอากาศยานนำร่อง โดยนำการประมาณค่าใช้จ่ายของการลงทุนโครงการและผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ แล้วนำข้อมูลทั้งสองส่วนมาคำนวณหาตัวชี้วัดต่างๆ ตามหลักมาตรฐานสากล โดยมีสมมติฐานในการศึกษาวิเคราะห์ด้านการเงิน สามารถสรุปได้ ดังนี้

1) ระยะเวลาในการวิเคราะห์โครงการ ตั้งแต่ 4 ถึง 20 ปี โดยโครงการจะสามารถดำเนินการเป็น 3 ระยะ ได้แก่

   1.1) แผนระยะสั้น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562-2564

   1.2) แผนระยะกลาง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2565-2570

   1.3) แผนระยะยาว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2571-2580

2) ราคาที่ใช้ในการวิเคราะห์ ราคาคงที่ปี พ.ศ. 2561 (ราคาทางด้านการเงิน)

3) อัตราคิดลด (Discount Rate) ร้อยละ 5.00 ต่อปี

ในการศึกษาผลตอบแทนการลงทุน สามารถสรุปมาตรการประหยัดพลังงานที่เหมาะสมและดำเนินการได้ ได้แก่

(1) โครงการเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่าง LED ในพื้นที่ท่าอากาศยานทดแทนของเดิม

1) สมมติฐานในการวิเคราะห์

1. หลอดไฟฟ้าที่ใช้อยู่ในพื้นที่ท่าอากาศยาน ประกอบด้วย

   1.1 หลอดกลม

   1.2 หลอดฟลูออเรสเซนต์ (LED T8)

   1.3 หลอด High Bay

   1.4 หลอดไฟในพื้นที่การบิน (Airfield)

   โดยหลอดไฟ LED มีอายุการใช้งาน 30,000 – 50,000 ชั่วโมง อายุการใช้งาน 4-6 ปี

2. หลอดไฟฟ้าส่องสว่าง LED ในทุกพื้นที่ท่าอากาศยาน เสนอหลักการ และผลของการประหยัดได้อย่างน้อยร้อยละ 50

3. เมื่อลงทุนโคม LED High Bay จำนวน 1 โคม

   - หลอด LED High Bay 120 W ประหยัดค่าไฟฟ้าได้สูงสุดปีละ 11,537 บาท

   - หลอด LED High Bay 100 W ประหยัดค่าไฟฟ้าได้สูงสุดปีละ 12,225 บาท

(ที่มา: WWW.3PlusLED.com และโครงการนำร่องติดตั้งหลอดไฟประหยัดพลังงานแบบ LED ภายในอาคาร 4 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สำนักงานใหญ่ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.))

2) แนวทางในการวิเคราะห์

ได้มีการกำหนดพื้นที่ในการดำเนินการปรับเปลี่ยนหลอดไฟ LED เป็น 5 พื้นที่ ได้แก่ อาคารผู้โดยสาร อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน ร้านค้า/ผู้เช่า ที่จอดรถ และส่วนที่เป็นไฟนำร่อง ลานจอดเครื่องอากาศยาน และระบบไฟทางวิ่ง ทางขับต่างๆ ในพื้นที่การบิน (Airside)

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย จำนวนหลอดไฟที่ต้องเปลี่ยน ขนาดของวัตต์ที่ต้องใช้ในแต่ละพื้นที่ ราคาหลอดไฟแต่ละขนาด ซึ่งได้ทำการสอบถามและรวบรวมข้อมูลจากบริษัทผู้จัดจำหน่ายหลอดไฟ LED ดัง**ตารางที่ 2.8.3-1** เพื่อนำไปคำนวณเงินลงทุนการเปลี่ยนหลอดไฟ LED แต่ละพื้นที่

ตารางที่ 2.8.3-1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนหลอดไฟแบบ LED

พื้นที่	บริเวณ	ขนาดของหลอด (วัตต์)	อายุการใช้งาน (ปี)	ค่าใช้จ่ายต่อหลอด (บาท)
1.1 อาคารผู้โดยสาร	อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ	50	4	300
	อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ	50	4	300
1.2 อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	อาคารผู้โดยสาร	50	4	300
1.3 ร้านค้า/ผู้เช่า	อาคารผู้โดยสาร	50	4	300
1.4 ที่จอดรถ	ลานจอดรถ ไฟฟ้าแสงสว่าง	250	4	500
	อาคารจอดรถ ไฟฟ้าแสงสว่าง	250	4	500
1.5 พื้นที่การบิน (Airside)	ไฟนำร่องท่าอากาศยาน	30	6	1,000
	ไฟลานจอดอากาศยาน ไฟทางวิ่ง ทางขับ	1,000	6	1,200

ที่มา : บริษัทผู้จัดจำหน่ายหลอดไฟ LED

3) การคำนวณเงินลงทุนและผลประโยชน์

1. **เงินลงทุน** คำนวณจากจำนวนหลอดที่ต้องเปลี่ยน ซึ่งได้มาจากการใช้พลังงานต่อปี (Kwh/Year) ระยะเวลาปฏิบัติงานต่อวัน (ชั่วโมง/วัน) และขนาดหลอดที่ใช้งานของแต่ละพื้นที่ของท่าอากาศยาน โดยมีการเปลี่ยนทุกๆ 4 ปี ตามอายุการใช้งาน ยกเว้นบริเวณพื้นที่การบิน (Airside) กำหนดใช้ 6 ปี
2. **ผลประโยชน์** คำนวณจากการใช้พลังงานต่อปี (kWh/Year) ของแต่ละพื้นที่ที่สามารถประหยัดได้ตามขนาดของหลอดไฟ

(2) โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพระบบเครื่องปรับอากาศ

โดยทั่วไประบบเครื่องปรับอากาศที่มีการใช้งานในภาคอาคารธุรกิจ มีการออกแบบอยู่หลายประเภท ดังนี้

- ระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) เป็นระบบเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กโดยส่วนใหญ่ขนาดทำความเย็นจะไม่เกิน 40,000 บีทียูต่อชั่วโมง ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศจะแยกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนของคอล์ยทำความเย็นที่เรียกว่าคอยล์เย็นและคอยล์ร้อน
- ระบบปรับอากาศแบบชุดหรือแพ็คเกจ (Package)

หากแบ่งตามลักษณะการระบายความร้อนที่เครื่องควบแน่น (Condenser) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

- ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Package Air Cooled Air Conditioner) โดยปกติขนาดการทำความเย็นไม่เกิน 30 ตัน เหมาะสำหรับพื้นที่ปรับอากาศที่มีข้อจำกัดของพื้นที่ติดตั้งหรือระบบน้ำสำหรับระบายความร้อน ประสิทธิภาพสำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแพ็คเกจชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศจะอยู่ระหว่าง 1.4-1.66 กิโลวัตต์ต่อตัน
- ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Package Water Cooled Air Conditioner) ใช้สำหรับระบบที่ต้องการขนาดการทำความเย็นมาก ประสิทธิภาพสำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแพ็คเกจชนิดระบายน้ำจะดีกว่าระบายความร้อนด้วยอากาศโดยจะอยู่ประมาณ 1.2 กิโลวัตต์ต่อตัน

เมื่อพิจารณาถึงแหล่งที่มาของความร้อนที่มีผลต่อระบบปรับอากาศ จะพบว่าประมาณร้อยละ 60 เป็นผลมาจากความร้อนที่ถ่ายเทจากภายนอกอาคาร ผ่านผนังทึบและผนังโปร่งแสงเข้าสู่ภายในตัวอาคาร ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 40 เป็นภาระความร้อนที่เกิดขึ้นจากภายในอาคารเอง เช่น ความร้อนจากหลอดไฟฟ้า อุปกรณ์สำนักงานและความร้อนจากผู้อยู่ในอาคาร

การเลือกประเภทของระบบปรับอากาศที่จะติดตั้งขึ้นอยู่กับความต้องการและรูปแบบการใช้งานของอาคาร โดยทั่วไปประเภทของระบบปรับอากาศที่สามรถเลือกใช้ได้ มีดังนี้

- ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) เป็นระบบปรับอากาศที่ติดตั้งใช้งานง่าย มีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูงแต่ประสิทธิภาพต่ำกว่า เหมาะสำหรับอาคารที่แบ่งเป็นพื้นที่ขนาดเล็กหลายๆ ส่วน เช่น อาคารชุดพักอาศัย
- ระบบปรับอากาศแบบชุดหรือแพ็คเกจ (Package) เหมาะกับอาคารขนาดใหญ่ มีพื้นที่มาก เป็นระบบปรับอากาศขนาดใหญ่

(2.1) กรณีอาคารผู้โดยสาร : เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศจากระบบ Package Air Cooled เป็นระบบ Package Water Cooled

1) สมมติฐานในการวิเคราะห์

- การปรับปรุงเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศต่างๆ เป็น Package Water Cooled ทำให้สามารถประหยัดได้ร้อยละ 14-40 ตามขนาดของเครื่องปรับอากาศ ใช้เฉพาะอาคารผู้โดยสาร โดยราคา Package Water Cooled ชุดละ 12,000,000 บาท อายุการใช้งาน 10 ปี โดยตารางอ้างอิงการใช้ Load Factor คำนวณการใช้งานเครื่องปรับอากาศ

  (ที่มา :ชุดการจัดแสดงที่ 39 : ระบบปรับอากาศ (Air Conditioning) ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ; Environmental Engineering Consultant (EEC))

(2.2) กรณีอาคารสำนักงานท่าอากาศยาน : เปลี่ยนเครื่องปรับอากาศมาใช้ระบบ Split Type Inverter

1) สมมติฐานในการวิเคราะห์

- การเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กใหม่หมดเป็นแบบ Split Type Inverter สามารถประหยัดได้ร้อยละ 20 ใช้สำหรับอาคารสำนักงานต่างๆ อายุการใช้งาน 10 ปี

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

ประกอบด้วย จำนวนเครื่องปรับอากาศที่ต้องเปลี่ยน ขนาดของเครื่องปรับอากาศ (ตัน) ที่ต้องใช้ในแต่ละอาคาร/พื้นที่ ราคาเครื่องปรับอากาศแต่ละขนาด ซึ่งได้ทำการสอบถามและรวบรวมข้อมูลจากบริษัทผู้จัดจำหน่ายเครื่องปรับอากาศชั้นนำ ดัง**ตารางที่ 2.8.3-2** เพื่อนำไปคำนวณเงินลงทุนการเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศ

ตารางที่ 2.8.3-2 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศ

มาตรการ	ขนาดทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ (ตัน)	ค่าใช้จ่ายต่อตัน (บาท)
1. การแปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศ Water Cooled ของอาคารผู้โดยสาร (บาทต่อตัน)	10-500 500-10,000	35,000
2. การเปลี่ยน Split Type Inverter ของอาคารสำนักงานท่าอากาศยาน (บาทต่อตัน)	0.75-3.0	32,000

ที่มา : บริษัทผู้จัดจำหน่ายเครื่องปรับอากาศชั้นนำ www.theweatherair.com

การคำนวณเงินลงทุนและผลประโยชน์

1. **เงินลงทุน** เงินลงทุนของเครื่องปรับอากาศคำนวณจากจำนวนเครื่องและขนาดเครื่องที่ต้องเปลี่ยน ซึ่งได้มาจากการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศต่อปี (kWh/ปี) ระยะเวลาปฏิบัติงานต่อวัน (ชั่วโมง/วัน) และขนาดของเครื่องที่ใช้งาน
2. **ผลประโยชน์** คำนวณจากการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศต่อปี (kWh/ปี) ที่ประหยัดได้ของแต่ละอาคารที่สามารถประหยัดได้ตามขนาดของเครื่อง

(3) โครงการปรับปรุงผนังและกระจกอาคารเพื่อช่วยลดความร้อนจากภายนอก

1) สมมติฐานในการวิเคราะห์

- การออกแบบปรับปรุงอาคารเพื่อช่วยลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ เนื่องจากความร้อนจากภายนอกและภายในอาคาร (60 : 40) การบุผนัง, การปรับกระจก, การติดฟิล์ม, วัสดุสะท้อนแสงต่างๆ มาตรฐานอ้างอิงที่ใช้ติดตั้งกัน ผลของการประหยัดร้อยละ 5)
- ค่าติดฟิล์มกันความร้อน ประมาณ 500 บาทต่อตารางเมตร (ที่มา : บริษัทติดตั้งฟิล์มอาคาร)

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

พื้นที่โดยรอบอาคารผู้โดยสารในส่วนที่เป็นกระจก

การคำนวณเงินลงทุนและผลประโยชน์

1. **เงินลงทุน** เงินลงทุนของค่าติดตั้งฟิล์มกันความร้อน คำนวณจากจำนวนพื้นที่ของอาคารผู้โดยสารคูณด้วยค่าใช้จ่ายของฟิล์มกันความร้อนต่อตารางเมตร
2. **ผลประโยชน์** คำนวณจากการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศต่อปี (kWh/ปี) ที่ประหยัดได้

(4) โครงการส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานโดยระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนบุคคล

1) สมมติฐานในการวิเคราะห์

ผลประโยชน์จากการเดินทางมาท่าอากาศยานโดยเปลี่ยนจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (รถโดยสารประจำทาง) ทำให้การเดินทางมีความสะดวกสบายและรวดเร็วมากขึ้น เนื่องจากการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (รถโดยสารประจำทาง) เป็นผลประโยชน์ที่เกิดจากผู้เดินทางที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดขึ้น การประมาณผลประโยชน์ในส่วนนี้จะประมาณเท่ากับร้อยละ 5-15 ของผลประโยชน์เทียบกับกรณีผู้เดินทาง/ขนส่งที่มีอยู่เดิม ทั้งนี้ ถึงแม้ว่าท่าอากาศยานนั้นๆ จะมีระบบขนส่งสาธารณะให้บริการอยู่แล้วก็ตาม ก็ยังควรมีการส่งเสริมเพื่อเพิ่มสัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะให้มากขึ้นเท่าที่จะเป็นไปได้

- ท่าอากาศยานกระบี่ มีรถโดยสารสาธารณะยี่ห้อ Benz ความจุเฉลี่ย 20 คน/คัน มีจำนวน 8 คัน ให้บริการวันละ 14 เที่ยว ทั้งกองรถให้บริการ 8 x 14 = 112 เที่ยว/วัน
- ท่าอากาศยานภูเก็ต มีรถโดยสารสาธารณะยี่ห้อ Benz และรถโดยสารสาธารณะยี่ห้อ Wolkswagen ความจุเฉลี่ย 23 คน/คัน มีจำนวน 6 คัน ให้บริการวันละ 28 เที่ยว ทั้งกองรถให้บริการ 6 x 28 = 168 เที่ยว/วัน

ใช้ค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost : VOC) เป็นตัวประเมินผลประโยชน์ โดยใช้ค่าตัวแทน VOC ของยานพาหนะเป็นรายภาคเพื่อวิเคราะห์ท่าอากาศยานในแต่ละภาคของประเทศ

2) แนวทางในการวิเคราะห์

กำหนดให้มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Shift Mode) จากรถยนต์ส่วนบุคคลมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (เช่น รถโดยสารประจำทาง) ตั้งแต่ร้อยละ 5-15

(5) โครงการเปลี่ยนมาใช้รถโดยสารพลังงานไฟฟ้า (EV) รับ-ส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)

1) สมมติฐานในการวิเคราะห์

- ยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE ที่ใช้ในพื้นที่การบิน (Airside) การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ ผิวล้อยาง ลมยาง อายุการใช้งานรถ มีผลต่อการกินน้ำมัน (ส่วนต่าง) หากไม่ดำเนินการดังกล่าว
- กรณีรถ EV Shuttle Bus ราคาคันละ 12 ล้านบาท
  (ที่มา : http://www.eppo.go.th/index.php/th/petroleum/price/structure-oil-price?orders[publishUp]=publishUp&issearch=1)
- กำหนดให้เปลี่ยนจำนวน 10 คัน เป็นโครงการนำร่อง สำหรับ 4 ท่าอากาศยาน ได้แก่ ท่าอากาศยานกระบี่และท่าอากาศยานภูเก็ต ท่าละ 2 คัน และท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและดอนเมือง ท่าละ 3 คัน
- ค่าไฟฟ้าคิดจากการไฟฟ้าฯ ราคาหน่วยละ 3.41 บาท และค่าน้ำมันดีเซล ลิตรละ 30 บาท จาก บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ณ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2561

2) แนวทางในการวิเคราะห์

- คำนวณหาเงินลงทุนรถ EV ที่ราคาคันละ 12 ล้านบาท
- คำนวณผลประโยชน์จากส่วนต่างของค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้พลังงานของน้ำมันดีเซลและพลังงานไฟฟ้า โดยรถโดสารน้ำมันดีเซลมีการใช้น้ำมันเฉลี่ย 5 กิโลเมตรต่อลิตร ราคาน้ำมันที่ลิตรละ 30 บาท กับการใช้รถโดยสารไฟฟ้าที่มีอัตราการใช้พลังงานที่ 1.2 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อกิโลเมตร หรือประมาณราคาค่าไฟฟ้าที่ 4 บาทต่อกิโลเมตร และการประหยัดค่าเปลี่ยนน้ำมันเครื่องรถดีเซลคันละ 20,000 บาทต่อปี

  (ที่มา : http://www.mea.or.th/aboutelectric/116/280/form/11 และบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และ บริษัท ล็อกซเล่ย์ จำกัด (มหาชน))

(6) โครงการบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกในท่าอากาศยานเพื่อการประหยัดพลังงาน เช่น การใช้ระบบควบคุมปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automation Control/Motion Sensor)

1) สมมติฐานในการวิเคราะห์

- การกำหนดพื้นที่สำนักงานของท่าอากาศยาน เป็นพื้นที่ที่สามารถประหยัดพลังงานได้จากการใช้ระบบควบคุมไฟฟ้าส่องสว่างอัตโนมัติ โดยกำหนดอายุการใช้งาน 4 ปี

2) แนวทางในการวิเคราะห์

- ผลประโยชน์คิดร้อยละ 5 จากค่าไฟฟ้าส่องสว่างที่ใช้งานต่อปีของสำนักงานท่าอากาศยาน
- ต้นทุนของระบบควบคุมอัตโนมัติคิดจากพื้นที่ในการติดตั้งเป็นจำนวนจุด

(7) โครงการสร้างสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมในพื้นที่การบิน (Airside)

1) สมมติฐานในการวิเคราะห์

- กำหนดอายุการใช้งาน 20 ปี ดำเนินการในแผนระยะกลาง
- ลงทุนท่าอากาศยาน 4 แห่ง ได้แก่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานดอนเมือง ท่าอากาศยานเชียงใหม่ และท่าอากาศยานกระบี่

2) แนวทางในการวิเคราะห์

- ผลประโยชน์คิดร้อยละ 5 จากค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ยานพาหนะและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้จ่ายต่อปี
- ต้นทุนประมาณการค่าก่อสร้างสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงใช้ข้อมูลจาก บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และบริษัท เชลล์แห่งประเทศไทย จำกัด ที่กำหนดสถานีขนาดเล็กมีการลงทุนขั้นต่ำประมาณ 15-18 ล้านบาท และข้อมูลสถานีหัวจ่ายอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) จากกระทรวงพลังงานหัวจ่ายละประมาณ 1-2 แสนบาทต่อจุด เพื่อรองรับยานพาหนะระบบไฟฟ้าในอนาคต โดยท่าอากาศยานทั้ง 4 แห่ง ลงทุนเท่ากันท่าละ 20 ล้านบาท

(8) โครงการจัดทำหลังคาให้ร่มเงาที่จอดรถบัสรับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)

1) สมมติฐานในการวิเคราะห์

- รถบัสรับส่งผู้โดยสารจะจอดไว้บริเวณกลางแจ้ง ทำให้ทำให้ต้องติดเครื่องตลอดเวลา เกิดการสูญเสียน้ำมันเชื้อเพลิงและก่อให้เกิดมลภาวะตลอดเวลา การสร้างอาคารที่จอดรถมีหลังคาคลุมให้ร่มเงากับรถบัส ทำให้ลดการใช้น้ำมันและมลภาวะ โดยกำหนดอายุของอาคาร 20 ปี
- วิเคราะห์ท่าอากาศยาน 4 แห่ง ที่มีการให้บริการรถบัสรับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside) ได้แก่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานดอนเมือง ท่าอากาศยานภูเก็ต และท่าอากาศยานกระบี่

2) แนวทางในการวิเคราะห์

- ผลประโยชน์คิดร้อยละ 5 จากค่าน้ำมันที่รถบัสรับส่งผู้โดยสารใช้จ่ายต่อปี
- ต้นทุนประมาณการค่าก่อสร้างของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิมูลค่า 5 ล้านบาท ท่าอากาศยานดอนเมืองมูลค่า 5 ล้านบาท ท่าอากาศยานภูเก็ตมูลค่า 3 ล้านบาท และท่าอากาศยานกระบี่มูลค่า 2 ล้านบาท

(9) โครงการติดตั้งระบบติดตาม (Tracking) บนยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE

1) สมมติฐานในการวิเคราะห์

- ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ GSE ต่างๆ เพื่อบันทึกเส้นทาง ระยะทาง ความเร็วที่ใช้ เพื่อนำข้อมูลจากระบบมาใช้วางแผนการวิ่งให้บริการที่ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพ ประหยัดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมากที่สุด
- กำหนดอายุการใช้งาน 5 ปี

2) แนวทางในการวิเคราะห์

- ผลประโยชน์คิดร้อยละ 5 จากค่าน้ำมันที่รถบัสรับส่งผู้โดยสารใช้จ่ายต่อปี
- โดยลงทุนชุดละ 1,000 บาท ติดตั้งโดยรวมทุกท่าอากาศยานตามจำนวนที่เหมาะสมซึ่งกำหนดโดยผู้ให้บริการอุปกรณ์ GSE โดยท่าอากาศยานของกรมท่าอากาศยานลงทุนโดยรวมประมาณ 15 ล้านบาท ทอท. ลงทุนประมาณ 18 ล้านบาท และ บมจ.การบินกรุงเทพ ลงทุนประมาณ 3 ล้านบาท

ผลการประเมินท่าอากาศยานนำร่อง ท่าอากาศยานกระบี่ ท่าอากาศยานภูเก็ต และท่าอากาศยานสมุย

ผลการวิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงานทั้ง 3 ท่าอากาศยานนำร่อง ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.8.3-3** ถึง**ตารางที่ 2.8.3-5** ตามลำดับ สามารถผ่านเกณฑ์ดัชนีชี้วัดทางการเงินในมาตรการประหยัดพลังงาน 8 มาตรการ จาก 9 มาตรการ ได้แก่

(1) โครงการเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่าง LED ในพื้นที่ท่าอากาศยานทดแทนของเดิม

(2) โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพระบบเครื่องปรับอากาศ

(3) โครงการปรับปรุงผนังและกระจกอาคารเพื่อช่วยลดความร้อนจากภายนอก เช่น ติดฟิล์มกันความร้อน

(4) โครงการส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานโดยระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนบุคคล

(5) โครงการการบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกในท่าอากาศยานเพื่อการประหยัดพลังงาน เช่น การใช้ระบบควบคุมปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automation Control/Motion Sensor)

(6) โครงการสร้างสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมในพื้นที่การบิน (Airside)

(7) โครงการจัดทำหลังคาให้ร่มเงาที่จอดรถบัสรับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)

(8) โครงการติดตั้งระบบติดตาม (Tracking) บนยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE

ขณะที่มาตรการโครงการเปลี่ยนมาใช้รถโดยสาร Shuttle Bus พลังงานไฟฟ้า (EV) รับ-ส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside) ไม่สามารถผ่านเกณฑ์ดัชนีชี้วัดทางการเงิน เนื่องจากต้องลงทุนค่ารถสูงถึงคันละ 12 ล้านบาท

ทั้งนี้ ท่าอากาศยานสมุยไม่ได้เสนอมาตรการติดฟิล์มกันความร้อน (อาคารผู้โดยสาร) เนื่องจากท่าอากาศยานสมุยเป็นอาคารเปิดโล่ง (ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกันทั้งหมดกับท่าอากาศยานสุโขทัยและท่าอากาศยานตราด ที่อยู่ในความดูแลของบริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน))

ตารางที่ 2.8.3-3 การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินจากการดำเนินมาตรการประหยัดพลังงานของท่าอากาศยานกระบี่

มาตรการประหยัดพลังงาน	เงินลงทุน (ล้านบาท)	ดัชนีชี้วัดทางด้านการเงิน (อัตราคิดลดที่ร้อยละ 5)		หมายเหตุ
		NPV (ล้านบาท)	PBP (ปี)	
ท่าอากาศยานกระบี่				
1. การเปลี่ยนหลอดไฟ LED ในพื้นที่ท่าอากาศยานทดแทนของเดิม				ผลประโยชน์จากการประหยัดค่าไฟฟ้า
1.1 ภายในอาคารผู้โดยสาร (Passenger Terminal)	0.87	0.43	1.0	ระยะสั้น
1.2 ภายในอาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	0.01	0.14	1.0	ระยะสั้น
1.3 ร้านค้าและผู้เช่า	0.16	2.35	1.0	ระยะสั้น
1.4 ที่จอดรถ	0.02	0.01	1.0	ระยะสั้น
1.5 พื้นที่การบิน (Airside)	1.00	0.49	3.0	ระยะสั้นและระยะกลาง
2. การเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศ				
2.1 ระบบ Package Water Cool Chiller (อาคารผู้โดยสาร)	43.58	14.27	5.7	ระยะกลาง
2.2 ระบบ Split Type Inverter (อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน)	0.33	0.15	3.7	ระยะกลาง
3. การปรับปรุงผนังและกระจกอาคารเพื่อลดความร้อนจากภายนอก เช่น การติดฟิล์มกันความร้อน (อาคารผู้โดยสาร)	16.52	5.44	4.9	ระยะสั้นและระยะกลาง
4. การส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานโดยระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนบุคคล (Shift Mode)				ผลประโยชน์จากการประหยัดค่าน้ำมันต่อปี
4.1 กรณี Shift Mode ร้อยละ 5	-	9.73	-	ต่อปี
4.2 กรณี Shift Mode ร้อยละ 10	-	14.07	-	ต่อปี
4.3 กรณี Shift Mode ร้อยละ 15	-	18.40	-	ต่อปี
5. การเปลี่ยนมาใช้รถ Shuttle Bus พลังงานไฟฟ้า (EV) รับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	24.00	-16.04	> 20	ระยะกลาง
6. การบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกในท่าอากาศยานเพื่อการประหยัดพลังงาน เช่น ติดตั้งอุปกรณ์ Motion Sensor	0.005	0.001	1.0	ระยะสั้น
7. การสร้างสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมในพื้นที่การบิน (Airside)	20.00	18.79	8.9	ระยะกลาง
10. การจัดทำหลังคาให้ร่มเงาที่จอดรถบัสรับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	2.00	0.72	4.3	ระยะสั้น
11. การติดตั้งระบบติดตาม (Tracking) บนยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE	0.40	0.27	3.0	ระยะสั้น
รวม	**108.90**	**69.22**		

ตารางที่ 2.8.3-4 การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินจากการดำเนินมาตรการประหยัดพลังงานของท่าอากาศยานภูเก็ต

มาตรการประหยัดพลังงาน	เงินลงทุน (ล้านบาท)	ดัชนีชี้วัดทางด้านการเงิน (อัตราคิดลดที่ร้อยละ 5)		หมายเหตุ
		NPV (ล้านบาท)	PBP (ปี)	
ท่าอากาศยานภูเก็ต				
1. การเปลี่ยนหลอดไฟ LED ในพื้นที่ท่าอากาศยานทดแทนของเดิม				ผลประโยชน์จากการประหยัดค่าไฟฟ้า
1.1 ภายในอาคารผู้โดยสาร (Passenger Terminal)	6.10	3.81	1.0	ระยะสั้น
1.2 ภายในอาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	0.13	1.33	1.0	ระยะสั้น
1.3 ร้านค้าและผู้เช่า	0.36	0.22	1.0	ระยะสั้น
1.4 ที่จอดรถ	0.29	7.12	1.0	ระยะสั้น
1.5 พื้นที่การบิน (Airside)	1.33	0.57	1.0	ระยะสั้นและระยะกลาง
2. การเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศ				
2.1 ระบบ Package Water Cool Chiller (อาคารผู้โดยสาร)	451.50	65.44	7.7	ระยะกลาง
2.2 ระบบ Split Type Inverter (อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน)	3.42	1.68	3.9	ระยะกลาง
3. การปรับปรุงผนังและกระจกอาคารเพื่อลดความร้อนจากภายนอก เช่น การติดฟิล์มกันความร้อน (อาคารผู้โดยสาร)	24.12	11.91	5.5	ระยะสั้นและระยะกลาง
4. การส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานโดยระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนบุคคล (Shift Mode)				ผลประโยชน์จากการประหยัดค่าน้ำมันต่อปี
4.1 กรณี Shift Mode ร้อยละ 5	-	24.58	-	ต่อปี
4.2 กรณี Shift Mode ร้อยละ 10	-	49.16	-	ต่อปี
4.3 กรณี Shift Mode ร้อยละ 15	-	73.75	-	ต่อปี
5. การเปลี่ยนมาใช้รถ Shuttle Bus พลังงานไฟฟ้า (EV) รับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	24.00	-18.53	> 20	ระยะกลาง
6. การบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกในท่าอากาศยานเพื่อการประหยัดพลังงาน เช่น ติดตั้งอุปกรณ์ Motion Sensor	0.01	0.003	2.4	ระยะสั้น
7. การสร้างสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมในพื้นที่การบิน (Airside)	-	-	-	ระยะกลาง
10. การจัดทำหลังคาให้ร่มเงาที่จอดรถบัสรับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	3.00	4.45	2.5	ระยะสั้น
11. การติดตั้งระบบติดตาม (Tracking) บนยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE	0.40	0.22	3.3	ระยะสั้น
รวม	**514.66**	**225.71**		

ตารางที่ 2.8.3-5 การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินจากการดำเนินมาตรการประหยัดพลังงานของท่าอากาศยานสมุย

มาตรการประหยัดพลังงาน	เงินลงทุน (ล้านบาท)	ดัชนีชี้วัดทางด้านการเงิน (อัตราคิดลดที่ร้อยละ 5)		หมายเหตุ
		NPV (ล้านบาท)	PBP (ปี)	
ท่าอากาศยานสมุย				
1. การเปลี่ยนหลอดไฟ LED ในพื้นที่ท่าอากาศยานทดแทนของเดิม				ผลประโยชน์จากการประหยัดค่าไฟฟ้า
1.1 ภายในอาคารผู้โดยสาร (Passenger Terminal)	0.15	1.60	1.0	ระยะสั้น
1.2 ภายในอาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	0.09	0.78	1.0	ระยะสั้น
1.3 ร้านค้าและผู้เช่า	0.31	0.20	1.0	ระยะสั้น
1.4 ที่จอดรถ	0.02	0.003	1.0	ระยะสั้น
1.5 พื้นที่การบิน (Airside)	5.01	3.18	1.0	ระยะสั้นและระยะกลาง
2. การเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศ				
2.1 ระบบ Package Water Cool Chiller (อาคารผู้โดยสาร)	14.58	4.06	5.6	ระยะกลาง
2.2 ระบบ Split Type Inverter (อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน)	1.14	0.68	3.7	ระยะกลาง
3. การปรับปรุงผนังและกระจกอาคารเพื่อลดความร้อนจากภายนอก เช่น การติดฟิล์มกันความร้อน (อาคารผู้โดยสาร)	-	-	-	ระยะสั้นและระยะกลาง
4. การส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานโดยระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนบุคคล (Shift Mode)				ผลประโยชน์จากการประหยัดค่าน้ำมันต่อปี
4.1 กรณี Shift Mode ร้อยละ 5	-	1.86	-	ต่อปี
4.2 กรณี Shift Mode ร้อยละ 10	-	3.72	-	ต่อปี
4.3 กรณี Shift Mode ร้อยละ 15	-	5.58	-	ต่อปี
5. การเปลี่ยนมาใช้รถ Shuttle Bus พลังงานไฟฟ้า (EV) รับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	-	-	-	ระยะกลาง
6. การการบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกในท่าอากาศยานเพื่อการประหยัดพลังงาน เช่น ติดตั้งอุปกรณ์ Motion Sensor	0.003	0.002	1.0	ระยะสั้น
7. การสร้างสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมในพื้นที่การบิน (Airside)	-	-	-	
10. การจัดทำหลังคาให้ร่มเงาที่จอดรถบัสรับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	-	-	-	ระยะสั้น
11. การติดตั้งระบบติดตาม (Tracking) บนยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE	0.30	0.16	3.7	ระยะสั้น
รวม	**21.60**	**21.83**		

2.8.3.5 การประเมินผลตอบแทนการลงทุนจากการดำเนินมาตรการประหยัดพลังงานในท่าอากาศยานทั่วประเทศ

จากมาตรการประหยัดพลังงานในท่าอากาศยานนำร่อง 3 แห่ง สามารถผ่านเกณฑ์ดัชนีชี้วัดทางการเงิน โดยใช้เงินทุนรวม 645.16 ล้านบาท ทำให้เกิดผลประโยชน์ที่เป็นมูลค่าปัจจุบันทั้งโครงการระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว เป็นมูลค่า 316.76 ล้านบาท ระยะเวลาคืนทุนของมาตรการต่างๆ อยู่ระหว่าง 1 ถึง 7 ปี ขณะที่ท่าอากาศยานทั่วประเทศรวมทั้งหมดจำนวน 35 แห่ง โดยใช้เงินทุนรวม 4,329.97 ล้านบาท ทำให้เกิดผลประโยชน์ที่เป็นมูลค่าปัจจุบันทั้งโครงการระยะสั้น ระยาวกลาง และระยะยาว เป็นมูลค่า 2,340.81 ล้านบาท ระยะเวลาคืนทุนของมาตรการต่างๆ อยู่ระหว่าง 1 ถึง 10 ปี สามารถผ่านเกณฑ์ดัชนีชี้วัดทางการเงินเช่นเดียวกัน ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.8.3-6**

ตารางที่ 2.8.3-6 สรุปผลการประเมินผลตอบแทนการลงทุนจากการดำเนินมาตรการประหยัดพลังงานของท่าอากาศยานนำร่องและท่าอากาศยานทั่วประเทศ

มาตรการประหยัดพลังงาน	เงินลงทุน (ล้านบาท)	ค่า NPV เฉลี่ย (ล้านบาท)	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
ท่าอากาศยานนำร่อง 3 แห่ง	645.16	316.76	1-7 ปี
รวมทั้งหมดจำนวน 35 แห่ง	4,329.97	2,340.81	1-10 ปี

การวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการทำมาตรการประหยัดพลังงานของท่าอากาศยานทั่วทั้งประเทศ ผลจากการวิเคราะห์มาตรการต่างๆ สามารถสรุปได้ว่าเกือบทุกมาตรการสามารถผ่านเกณฑ์ดัชนีชี้วัดทางการเงิน ยกเว้นมาตรการการเปลี่ยนมาใช้รถรับ-ส่งผู้โดยสาร (Shuttle Bus) ที่ให้บริการในฝั่งพื้นที่การบิน (Airside) จากน้ำมันดีเซลเป็นระบบรถไฟฟ้า (EV) ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์เช่นเดียวกันทุกท่าอากาศยานที่มีการลงทุนมาตรการนี้

ข้อคิดเห็นสำหรับมาตรการการเปลี่ยนยานพาหนะที่ใช้ไฟฟ้าเป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมัน

สำหรับมาตรการการเปลี่ยนยานพาหนะที่ใช้ไฟฟ้าเป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันเป็นมาตรการที่ดี เนื่องจากยานพาหนะประเภทนี้จะไม่มีการปล่อยมลพิษและก๊าซเรือนกระจกในแง่ของการประหยัดพลังงานช่วยได้ระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ราคาค่าลงทุนยังสูงและอุปกรณ์ที่ต้องใช้เกี่ยวเนื่องต่างๆ ในประเทศยังมีข้อจำกัด ดังนั้น จะต้องเป็นมาตรการเชิงนโยบายและภาครัฐให้การสนับสนุน โดยต้องมีการดำเนินการในลักษณะนำร่อง ค่อยเป็นค่อยไป จากนั้นในอนาคต เมื่อมีความพร้อมทางด้านเทคโนโลยีและต้นทุนต่างๆ ลดต่ำลงจึงค่อยทยอยเปลี่ยนไปจนหมด

จากงานโครงการศึกษาแนวทางการจัดหารถโดยสารระบบไฟฟ้า จำนวน 200 คัน ขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ซึ่งจัดทำโดยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อปี พ.ศ. 2559

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนโครงการจัดหารถโดยสารพลังงานไฟฟ้าเพื่อทดแทนการใช้รถโดยสาร NGV ในการให้บริการของ ขสมก. จำนวนทั้งหมด 200 คัน พบว่า กรณีการจัดซื้อรถโดยสารไฟฟ้าที่นำเข้าชิ้นส่วนมาประกอบในประเทศและได้รับการยกเว้นภาษีนำเข้า และใช้บริการสถานีอัดประจุไฟฟ้าของผู้ให้บริการไฟฟ้าเป็นกรณีที่เหมาะสมในการลงทุนด้านการเงินที่สุด แต่ยังด้อยกว่ากรณีรถโดยสาร NGV ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าหากคิดเฉพาะผลด้านการเงินโครงการส่งเสริมการใช้รถโดยสารพลังงานไฟฟ้าให้ผลตอบแทนน้อยกว่าการใช้รถโดยสาร NGV อย่างไรก็ตาม เมื่อนำผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและความมั่นคงด้านพลังงานเข้ามาเกี่ยวข้อง ผลการประเมินทางเศรษฐศาสตร์แสดงให้เห็นว่าโครงการรถโดยสารพลังงานไฟฟ้าสามารถช่วยลดการนำเข้าพลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมของประเทศได้ ซึ่งมูลค่าเหล่านี้ส่งผลให้โครงการรถโดยสารพลังงานไฟฟ้ามีความเหมาะสมในการลงทุนเพิ่มมากขึ้น โดยกรณีการจัดซื้อรถไฟฟ้าเองจากการนำเข้าชิ้นส่วนที่ได้รับการยกเว้นด้านภาษีมาประกอบในประเทศและดำเนินการก่อสร้างสถานีประจุไฟฟ้าเองจะให้ผลตอบแทนสูงที่สุด ถึงแม้ว่าการส่งเสริมการใช้รถโดยสารไฟฟ้าไม่ได้ให้ผลตอบแทนทางด้านการเงินดีกว่า

การใช้รถโดยสาร NGV ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน แต่เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์แล้วแสดงให้เห็นว่าการใช้รถโดยสารพลังงานไฟฟ้าให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า ดังนั้น ในการส่งเสริมการใช้รถโดยสารพลังงานไฟฟ้าควรจะต้องมีการสนับสนุนเงินทุนในการดำเนินงานจากภาครัฐหรือเงินกองทุนที่เกี่ยวข้องกับด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการลดภาษีการนำเข้าชิ้นส่วนยานยนต์ที่สำคัญเพื่อนำมาประกอบในประเทศ การส่งเสริมให้มีการผลิตรถโดยสารพลังงานไฟฟ้าภายในประเทศ นอกจากจะเป็นทางเลือกที่จะทำให้ต้นทุนของรถโดยสารลดลงกว่าการนำเข้าจากต่างประเทศแล้ว ยังเป็นการสร้างความเข้มแข็งให้กับกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ภายในประเทศอีกด้วย ดังนั้น ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงคมนาคม กระทรวงพลังงาน และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรจะต้องร่วมกันวางยุทธศาสตร์ในการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทยให้ยั่งยืนในระยะยาว ในการส่งเสริมให้เกิดการลงทุนพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าภายในประเทศนั้น ในระยะเริ่มต้นภาครัฐจะต้องมีนโยบายและมาตรการส่งเสริมการลงทุนให้กับชิ้นส่วนเทคโนโลยีที่สำคัญของยานยนต์ไฟฟ้า เช่น มอเตอร์ แบตเตอรี่ และระบบควบคุม เป็นต้น โดยมาตรการส่งเสริมดังกล่าวต้องกำหนดให้มีกลไกการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับผู้ประกอบการของคนไทยเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางด้านเทคโนโลยีภายในประเทศในระยะยาว

ดังนั้น มาตรการนี้ต้องเป็นมาตรการที่ภาครัฐควรสนับสนุนเนื่องจากสามารถประหยัดค่าน้ำมันเชื้อเพลิงแล้วยังทำให้ลดมลพิษ ซึ่งจะเห็นได้จากการที่รัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนและส่งเสริม ดังต่อไปนี้

(1) นโยบายการส่งเสริมการลงทุน โดยบอร์ดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) เห็นชอบเปิดให้ส่งเสริมการลงทุนผลิตรถยนต์ไฟฟ้าแบบครบห่วงโซ่อุปทาน ทั้งรถยนต์ไฟฟ้าแบบไฮบริด ปลั๊กอินไฮบริด และแบบแบตเตอรี่ ชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า และสถานีบริการอัดประจุไฟฟ้า รวมทั้งเปิดทางให้ SME ไทยสามารถยื่นขอรับการส่งเสริมกิจการผลิตรถโดยสารไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่

เลขาธิการคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน หรือ บีโอไอ กล่าวภายหลังการประชุมคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (บอร์ดบีโอไอ) ซึ่งมี พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรีเป็นประธานว่า เพื่อกระตุ้นให้เกิดการลงทุนผลิตรถยนต์ไฟฟ้าที่มีคุณค่าต่อการพัฒนาด้านเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทย และสอดคล้องกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยียานยนต์ของโลก ที่ประชุมจึงได้เห็นชอบเปิดให้การส่งเสริมกิจการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า ตลอดจนกิจการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ไฟฟ้า และกิจการสถานีบริการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า

(2) แผนการขับเคลื่อนภารกิจด้านพลังงานเพื่อส่งเสริมการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย กระทรวงพลังงานได้จัดทำแผนการขับเคลื่อนภารกิจด้านพลังงานเพื่อส่งเสริมการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางที่เสนอกับคณะรัฐมนตรีไว้ ให้เกิดการบูรณาการ และต่อยอดจากการเตรียมการเกี่ยวกับการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าของหน่วยงานต่างๆ ที่ได้ดำเนินการมาแล้ว

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงาน ได้มีการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในระบบขนส่งมวลชนภายใต้โครงการสนับสนุนการเปลี่ยนรถตุ๊กตุ๊ก ให้เป็นรถตุ๊กตุ๊กไฟฟ้า (eTukTuk) เพื่อเปิดโอกาสให้เจ้าของรถตุ๊กตุ๊กนำรถที่ใช้งานอยู่มาเปลี่ยนเป็นรถตุ๊กตุ๊กไฟฟ้าทั่วประเทศกว่า 22,000 คัน ภายใน 5 ปี จะมีการนำร่องก่อน 100 คัน ในปี พ.ศ. 2560-2561 ซึ่งมีการเปิดตัวโครงการเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม พ.ศ. 2560 ซึ่งการขับเคลื่อนภารกิจยานยนต์ไฟฟ้า แบ่งเป็น 3 ระยะ โดยปัจจุบันอยู่ใน ระยะที่ 1 เป็นการเตรียมความพร้อมการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า (ระหว่างปี พ.ศ. 2559 – 2560) มุ่งเน้นการนำร่องการใช้งานกลุ่มรถโดยสารสาธารณะไฟฟ้า เนื่องจากจะเกิดประโยชน์ในวงกว้างและสามารถพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการใช้งานได้ง่าย อาทิ องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) นำร่องโครงการจัดหารถโดยสารสาธารณะ

พลังงานไฟฟ้าจำนวน 200 คัน มีการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) ช่วยดำเนินการปรับปรุงระบบไฟฟ้ารองรับสถานีอัดประจุไฟฟ้าทั้ง 4 สถานี ของ ขสมก. เพื่อรองรับโครงการนำร่องรถดังกล่าว, การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ดำเนินโครงการนำร่องสาธิตการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า และพัฒนาระบบรวบรวมข้อมูล, การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ดำเนินโครงการนำร่องรถโดยสารสาธารณะไฟฟ้า และวิ่งระหว่างเมืองและบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ดำเนินโครงการนำร่องรถโดยสารรับ-ส่งพนักงาน ปตท. สำนักงานใหญ่-รถไฟฟ้า BTS (หมอชิต) ดังแสดงใน**รูปที่ 2.8.3-1**

รูปที่ 2.8.3-1 โครงการนำร่องใช้รถโดยสารพลังงานไฟฟ้าสำหรับรับ-ส่งพนักงาน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ดร.ทวารัฐ สูตะบุตร ผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กล่าวว่า กระทรวงพลังงานให้ความสำคัญและสนับสนุนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อเพิ่มทางเลือกการใช้พลังงาน ลดการพึ่งพาน้ำมันเชื้อเพลิงและลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม โดยตั้งเป้าหมายให้เกิดการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย 1.2 ล้านคัน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560-2579 ทั้งแบบยานยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด (Plug-in Hybrid Electric Vehicle : PHEV) และยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle : BEV) เป็นส่วนหนึ่งของแผนพัฒนาพลังงานของประเทศและแผนอนุรักษ์พลังงาน โดยที่ผ่านมากระทรวงพลังงานได้มีการเตรียมความพร้อมรองรับการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าที่กำลังขยายตัว และจะเพิ่มขึ้นในอนาคต ได้แก่ การปรับปรุงกฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง การสนับสนุนการวิจัยแบตเตอรี่ สนับสนุนการนำร่องยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถสาธารณะ อาทิ รถตุ๊กตุ๊กไฟฟ้า การเตรียมความพร้อมด้านสถานีอัดประจุไฟฟ้า (Charging Station)

การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าจากทางภาครัฐผ่านมาตรการส่งเสริมการลงทุน ทั้งในกลุ่มที่เป็น (Hybrid Electric Vehicle : HEV) ซึ่งได้ปิดการสนับสนุนไปแล้ว ในขณะที่กลุ่ม PHEV ยังมีการสนับสนุนไปจนถึงสิ้นปี พ.ศ. 2561 โดยทั้งในกลุ่มของ HEV PHEV หรือ BEV หากทำตามเงื่อนไขของคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) จะให้สิทธิประโยชน์ยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักร โดยการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล แบ่งตามประเภทของรถยนต์ไฟฟ้า อย่างเช่น การผลิตรถยนต์ไฟฟ้าแบบเต็มรูปแบบ จะได้รับสิทธิประโยชน์สูงสุด 10 ปี รถยนต์ไฟฟ้า HEV และ PHEV ได้สิทธิประโยชน์ 6 ปี เพราะฉะนั้นจะเป็นการกระตุ้นให้เกิดการผลิตในประเทศมากขึ้น ส่วนรถยนต์ไฟฟ้า BEV ก็ยังเปิดรับการสนับสนุนไปจนถึงสิ้นปี พ.ศ. 2561 เช่นกัน โดยกลุ่มนี้จะได้รับสิทธิประโยชน์ 8 ปี ในส่วนของสถานีชาร์จก็เช่นกัน หากมีกลุ่มบริษัทที่สนใจการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าหรือที่เรียกว่า Smart Charging สามารถที่จะขอการสนับสนุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) โดยจะมีการลดหย่อนภาษีรายได้ให้ 5 ปี ซึ่งยังคงเปิดรับการสนับสนุนไปจนถึงปี พ.ศ. 2562 รวมไปถึงของชิ้นส่วนรถยนต์ ก็จะมีการให้การสนับสนุนที่น่าสนใจเช่นกัน

สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย ได้รับมอบหมายจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงาน ให้ดำเนินโครงการสนับสนุนการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า (Charging Station) สำหรับ หน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน โดยการสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ตั้งเป้าหมายสนับสนุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าให้ได้ 150 หัวจ่ายภายในปี พ.ศ. 2561 ซึ่งที่ผ่านมาตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559-กันยายน พ.ศ. 2560 สมาคมฯ ได้มีการเปิดรับสมัครผู้สนใจที่เป็นหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน ขอรับการสนับสนุนจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า รวมแล้ว 4 รอบ ได้สถานีอัดประจุไฟฟ้ารวม 94 หัวจ่าย แบ่งเป็นสถานีอัดประจุไฟฟ้าหัวจ่ายแบบธรรมดา (Normal Charge) จำนวน 60 หัวจ่าย และสถานีอัดประจุไฟฟ้าหัวจ่ายเร่งด่วน (Quick Charge) จำนวน 34 หัวจ่าย โดยปัจจุบัน มีสถานีอัดประจุไฟฟ้าที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว 21 หัวจ่าย ได้แก่ ศูนย์การค้าเทอร์มินอล 21 โครงการคริสตัลดีไซน์เซ็นเตอร์ ศูนย์การค้าเซ็นทรัลเวิลด์ อาคารซีพี ทาวเวอร์ และโรงแรมโซฟิเทล เป็นต้น

ดร.ยศพงษ์ ลออนวล นายกสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย กล่าวว่าในปี พ.ศ. 2561 กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานตั้งเป้าหมายสนับสนุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าให้ได้ 150 หัวจ่าย โดยระหว่างวันที่ 1-30 มีนาคม พ.ศ. 2561 ได้เปิดรับสมัครผู้สนใจขอรับเงินช่วยเหลือในการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้ารอบที่ 5 ระยะแรก เพิ่มเติมอีก 31 หัวจ่าย โดยส่วนราชการจะได้รับเงินสนับสนุนรวมค่าติดตั้งสำหรับหัวจ่ายแบบเร่งด่วน 1.8 ล้านบาท หัวจ่ายแบบธรรมดา 1.9 แสนบาท ส่วนรัฐวิสาหกิจได้ค่าสนับสนุนหัวจ่ายแบบเร่งด่วน 1 ล้านบาท และภาคเอกชนได้รับสนับสนุนในอัตราร้อยละ 30 ของราคาหัวจ่ายแบบเร่งด่วน (Quick Charge) สำหรับรอบที่ 5 ในระยะที่ 1 ส่วนรอบที่ 5 ในระยะที่ 2 จะให้การสนับสนุนในอัตราร้อยละ 20 ของราคาหัวจ่ายแบบเร่งด่วน (Quick Charge)

(3) การดำเนินงานเพื่อรองรับนโยบายส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าของหน่วยงานต่างๆ

- การไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง จัดทำโครงการนำร่องใช้งานยานยนต์ไฟฟ้ากลุ่มรถโดยสารสาธารณะและการเตรียมความพร้อมด้านสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้อง
- กรมศุลกากรและสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) คณะกรรมการส่งเสริมการพิจารณามาตรการส่งเสริมด้านภาษี เช่น การลดหย่อนภาษีศุลกากร โดยกำหนดเป้าหมายปริมาณการนำเข้ายานยนต์ไฟฟ้า รวมทั้งพิจารณามาตรการเพื่อส่งเสริมให้เกิดการลงทุนฐานการผลิตในประเทศ
- กรมสรรพสามิต พิจารณาอัตราภาษีสรรพสามิตสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า และนโยบายการส่งเสริมยานยนต์ประหยัดพลังงาน
- สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.)
  - ศึกษาและกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
  - ศึกษาด้านกฎระเบียบเกี่ยวกับใบอนุญาตการจำหน่ายไฟฟ้าสำหรับสถานีอัดประจุไฟฟ้า
- สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย
  - เร่งขยาย “Charging Station” ปูทางสู่ยานยนต์ไฟฟ้าในอนาคต

ดังนั้น มีนโยบายที่จะสามารถสนับสนุนให้เกิดการลงทุนรถ Shuttle Bus ระบบไฟฟ้าอื่นๆ เช่น

- การได้รับการสนับสนุนด้านเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ
- การได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลระยะเวลา 8-10 ปี

- การใช้การส่งเสริมจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) เช่น การได้รับสิทธิประโยชน์ภาษีเงินได้และสิทธิประโยชน์ด้านภาษีอื่นๆ โดยบริษัทที่ได้รับบัตรส่งเสริมการลงทุนแล้ว จะสามารถนำเข้ารถยนต์สำเร็จรูป (CBU) โดยได้รับการลดหย่อนหรือยกเว้นอากรขาเข้าในรุ่นรถยนต์ที่จะผลิต เพื่อนำมาทดลองตลาดในปริมาณที่กำหนด รวมทั้งจะได้รับสิทธิประโยชน์ในการลดหย่อนหรือยกเว้นอากรขาเข้าชิ้นส่วนสำคัญซึ่งยังไม่มีการผลิตในประเทศในช่วงเริ่มต้นของการประกอบรถยนต์ไฟฟ้าอีกด้วย
- การได้รับการรับรองและส่งเสริมจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ภายใต้กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงแหล่งเงินทุน (Access to Fund) ที่จะมาลงทุนร่วมทั้งจากภายนอกประเทศและภายในประเทศ

  (ที่มา : แผนยุทธศาสตร์องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) พ.ศ. 2562 – 2566)

  โดยบทบาทหน้าที่ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) ตามกฎหมายกำหนดให้องค์การมีวัตถุประสงค์ของการดำเนินการเกี่ยวกับพัฒนากลไกและระบบในการจัดการการลดก๊าซเรือนกระจกตลอดจนส่งเสริมการพัฒนาโครงการและตลาดซื้อขายปริมาณก๊าซเรือนกระจก การขึ้นทะเบียนโครงการ การรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก และการติดตามประเมินผลโครงการ การเป็นศูนย์กลางข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับสถานการณ์ดำเนินงานด้านก๊าซเรือนกระจกและการลดก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งการประเมินผลการลดก๊าซเรือนกระจกและผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยมีอำนาจหน้าที่หลักๆ ได้แก่

  1) จัดให้มีหรือให้ทุนเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานด้านก๊าซเรือนกระจก

  2) ทำความตกลงและร่วมมือกับองค์การหรือหน่วยงานอื่นทั้งภาครัฐและภาคเอกชนทั้งในประเทศและต่างประเทศในกิจการที่เกี่ยวกับการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ขององค์การ
- มาตรการเกี่ยวกับการสนับสนุนค่าไฟฟ้าเป็นอัตราพิเศษสำหรับรถไฟฟ้าเข้าถึงแหล่งเงินทุนเพื่อการขนส่งมวลชนและบริการสาธารณะ

2.8.4 แนวทางการดำเนินงานในอนาคตเพื่อขยายผลอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน

เมื่อดำเนินงานมาถึงขั้นตอนนี้จะทำให้เห็นภาพรวมการใช้พลังงาน มาตรการและวิธีการบริหารจัดการเพื่ออนุรักษ์การใช้พลังงานสำหรับการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารในประเทศไทยที่มีความชัดเจน และเพื่อให้มีการขยายผลและมีการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน จำเป็นต้องมีเครื่องมือมาช่วยดำเนินงาน โดยสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม อาจริเริ่มโครงการโดยร่วมมือกับกระทรวงพลังงาน เพื่อมุ่งพัฒนาท่าอากาศยานไปสู่ท่าอากาศยานสีเขียว (Green Airport) และสอดคล้องกับเป้าประสงค์ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 โดยอาจจัดให้มีเงินอุดหนุนจากกองทุนอนุรักษ์พลังงานในการดำเนินโครงการ และให้มีการติดตามการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างเป็นรูปธรรม หลังจากที่ได้ดำเนินมาตรการแล้วสามารถนำข้อมูลการตรวจวัดค่าพลังงานมาคำนวณได้จาก Web Application ที่ได้พัฒนาขึ้นในโครงการ โดยกรอกข้อมูลลงในระบบเพื่อประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ทำให้การดำเนินโครงการเป็นรูปธรรม สามารถตรวจวัดได้ พร้อมสถิติการใช้พลังงานก่อนและหลังดำเนินโครงการ

2.9 งานส่วนที่ 9 : การจัดทำฐานข้อมูลด้านพลังงานของการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางอากาศภายในประเทศ

การจัดทำฐานข้อมูลด้านพลังงานของการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางอากาศภายในประเทศมีรายละเอียดและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีการจัดทำขึ้นและคำนวณอย่างเป็นระบบ ในการศึกษานี้ได้พัฒนาฐานข้อมูลต้นแบบด้านพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร โดยแยกเป็นหมวดหมู่ตามกิจกรรม และจัดทำแบบฟอร์มสำหรับการนำเข้าข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นและเกี่ยวข้องผ่านทางเว็บไซต์ในลักษณะ Web Based Application ทำการคำนวณโดยใช้ประโยชน์จากข้อมูลนำเข้าและตัวแปรที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ทำให้สามารถประมาณการการใช้พลังงานในส่วนของการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารในปัจจุบัน และยังจัดทำรายงานในรูปแบบกราฟให้สามารถติดตามการใช้พลังงานในอนาคตได้อีกด้วย

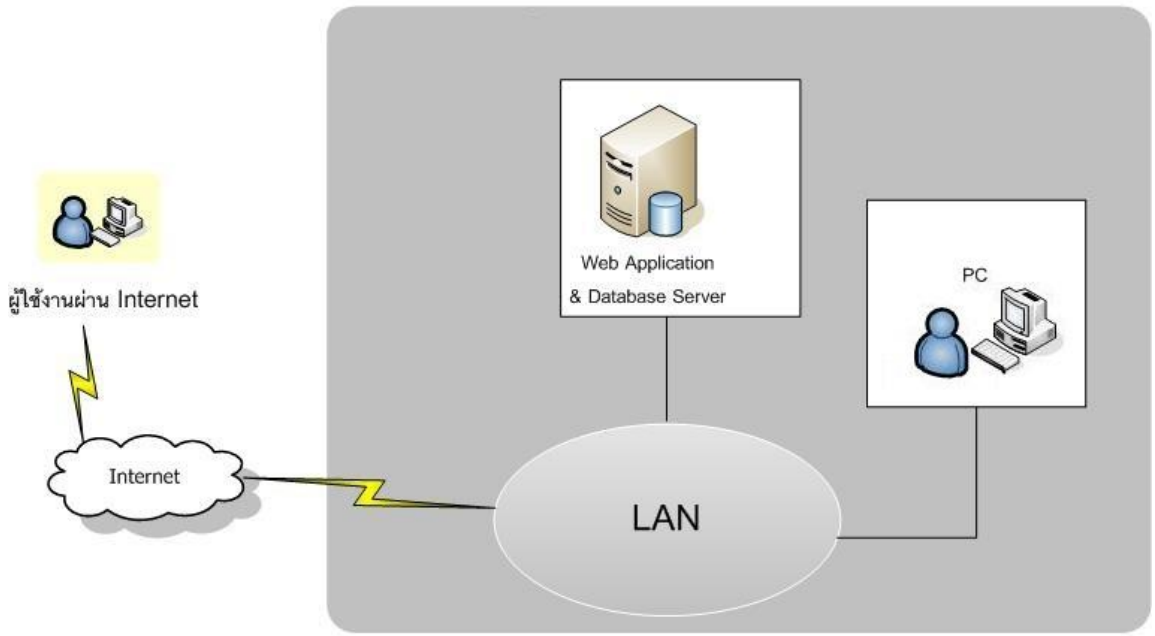
ข้อมูลนำเข้าจะได้จากการเข้าสำรวจตรวจวัดและศึกษาการใช้พลังงานตาม**หัวข้อ 2.4** ในพื้นที่ท่าอากาศยานนำร่องจำนวน 3 แห่ง เป็นต้นแบบ ซึ่งจะประกอบด้วยข้อมูลเชิงลึกด้านการใช้พลังงาน เครื่องจักร อุปกรณ์ จำนวน/ประเภทยานพาหนะและเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร ตลอดจนกิจกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยโปรแกรมประยุกต์ต้นแบบที่จะได้พัฒนาขึ้นนี้ จะสามารถใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการนำเข้าข้อมูลของท่าอากาศยานอื่นๆ ในอนาคตได้ด้วย

สถาปัตยกรรมระบบของฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น จะเชื่อมต่อผ่านหน้าเว็บไซต์ของโครงการ ซึ่งใช้ร่วมกันในการประชาสัมพันธ์การดำเนินงานโครงการด้วย โดยรายละเอียดของระบบฐานข้อมูลที่จะพัฒนาขึ้น มีดังต่อไปนี้

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลโครงการมีกรอบการพัฒนาในส่วนของ Hardware และ Software ดังต่อไปนี้

(1) อุปกรณ์และแผนผังการเชื่อมต่อ

แผนผังการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายในโครงการมีรายละเอียดดังแสดงใน**รูปที่ 2.9-1**



หมายเหตุ : การออกแบบและพัฒนาระบบเพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานผ่านระบบอินเตอร์เน็ต ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการจัดเตรียมความพร้อมของระบบเครือข่ายในการให้บริการของหน่วยงาน

รูปที่ 2.9-1 ภาพรวมโครงสร้างการทำงานระบบฐานข้อมูลโครงการ

(2) รายการอุปกรณ์ที่เสนอ

1) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1 ตามเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ โดยกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ประจำปี พ.ศ. 2560 ณ วันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2560 มีดังต่อไปนี้

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 6 แกนหลัก (6 Core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.0 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 15 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DRR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือชนิด Solid State Drives หรือดีกว่า และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 140 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

2) เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ขนาดไม่น้อยกว่า 1,500 VA จำนวน 1 เครื่อง

(3) โปรแกรมประยุกต์ System Software

โปรแกรมประยุกต์ System Software เป็นส่วนประกอบของระบบที่ทำหน้าที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบงานทั้งหมด โดยมี System Software ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญๆ ได้แก่

- ระบบปฏิบัติการ (Operating System) – เป็นส่วนประกอบเริ่มต้นสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องทำการติดตั้งระบบปฏิบัติการเพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์นั้นๆ สามารถให้บริการได้
  - ระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องแม่ข่ายจะมีความแตกต่างจากระบบปฏิบัติการของเครื่องลูกข่าย เนื่องจากมีการออกแบบเฉพาะมาให้ทำงานในลักษณะที่ต้องให้บริการกับเครื่องลูกข่ายมากกว่า โดยในปัจจุบันระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องแม่ข่ายที่มีการยอมรับกันทั่วไปแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ ระบบปฏิบัติการแบบ Unix Based และ ระบบปฏิบัติการแบบ Windows Based โดยระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายที่นำเสนอเป็นระบบปฏิบัติการแบบ Windows Based

- ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) – เป็นส่วนประกอบที่มีหน้าที่ในการให้บริการข้อมูล ทั้งการบันทึก (Record) การเข้าถึงและการให้บริการข้อมูล (Accessibility) และการจัดการข้อมูล (Data Manipulation) ระบบฐานข้อมูลจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบงานต่างๆ ที่อยู่ในโครงการทั้งในส่วนของการจัดเก็บข้อมูลจากการแสดงผลข้อมูล รวมถึงการประมวลผลเชิงสถิติด้านต่างๆ ด้วย โดยฐานข้อมูลขอนำเสนอใช้งานในโครงการ คือ MySQL เนื่องจากเป็นฐานข้อมูลที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สนับสนุนเทคโนโลยีใหม่ๆ มากมาย รองรับงานและข้อมูลจำนวนมหาศาล ซึ่งพิจารณาแล้วเห็นว่า สามารถรองรับการขยายตัวของปริมาณข้อมูลในโครงการได้อย่างเพียงพอ และประกอบกับเนื่องจากเป็นฐานข้อมูลที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มของฐานข้อมูล Open Source จึงไม่มีค่าใช้จ่ายในการนำมาใช้งาน ซึ่งนับได้ว่ามีความเหมาะสมอย่างยิ่งกับการลดต้นทุนในการดำเนินโครงการได้เป็นอย่างดี

(4) การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์

ระบบที่จะทำการพัฒนานั้นต้องเป็นระบบที่พัฒนาขึ้นโดยอ้างอิงมาตรฐาน Open Standard ทั้งในระดับระบบปฏิบัติการ (Operating System) และในระดับฐานข้อมูล (Database Management System) เพื่อให้สามารถทำการพัฒนาต่อเนื่องต่อไปได้ในอนาคตโดยไม่ยึดติดกับระบบใดระบบหนึ่ง (Operating System and Database Independence)

สถาปัตยกรรมในการพัฒนาระบบจะต้องเป็นสถาปัตยกรรมแบบกระจาย (Multi-Tier Distributed Application Model) ซึ่งจะทำให้ระบบรองรับการขยายความสามารถของระบบทั้งในแนวกว้าง (Horizontal Expenditure) และการขยายความสามารถของระบบในแนวลึก (Vertical Expenditure) โดยมีส่วนของการแสดงผล (Client Tier) เป็น Web Based เพื่อให้สะดวกต่อการติดตั้งและใช้งานสำหรับผู้ใช้งานระบบทั้งหมด ซึ่งเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ประกอบด้วย

1. Operating System	
Servers:	- Microsoft Windows Server Standard Edition
2. Database	
Database Server:	- MySQL เป็นซอฟต์แวร์ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ใช้เพื่อจัดเก็บข้อมูลสำหรับการประมวลผลของระบบ เพื่อการวิเคราะห์ การตัดสินใจ การวางแผน สามารถเข้าถึงข้อมูลด้วยภาษา Structure Query Language (SQL)
3. Web Application	
Web Server:	- Microsoft Internet Information Server (IIS) เป็น Web Application Server ที่สนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมบน Platform Windows

ทั้งนี้ ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ได้กำหนดแนวทางการพัฒนาโดยอ้างอิงข้อกำหนดมาตรฐานในแต่ละขั้นตอนไว้ ดังนี้

ข้อกำหนดมาตรฐานการออกแบบระบบงาน

การออกแบบต้องเน้นการออกแบบเป็นไปในรูปแบบเชิงวัตถุแบบสมบูรณ์ (Object Oriented Analysis/ Design) โดยออกแบบในรูปแบบสถาปัตยกรรม Three-Tier ดังนี้

1) Client Tier หรือ Presentation Tier ออกแบบในรูปแบบ Web Based Application โดยแยกส่วนการออกแบบ และโปรแกรมออกจากกันโดยเด็ดขาด
2) Middle Tier หรือ Business Logic Tier ออกแบบโดยอิงหลักการออกแบบเชิงวัตถุในรูปแบบของ Design Pattern หรือ Pattern อื่นๆ ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
3) Data Tier ออกแบบโดยอิงหลักการออกแบบข้อมูลเชิงวัตถุ ด้วยมาตรฐาน UML โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้
   3.1) ออกแบบการทำงานร่วมกับ ฐานข้อมูลแบบ RDBMS
   3.2) สามารถรองรับการนำเข้า และส่งออกข้อมูลในรูปแบบ JSON หรือ XML ได้

นอกจากนี้ ต้องมีเอกสารที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนการออกแบบระบบ ได้แก่

- Use Case Diagram
- Work Flow Diagram
- Context Diagram/Data Flow Diagram

ข้อกำหนดมาตรฐานข้อมูลในระบบ

ข้อมูลที่จะใช้ในระบบงานหนึ่งๆ นั้น จะมีการจัดทำมาตรฐานไว้เพื่อประโยชน์ในการเข้าใจร่วมกันของผู้ใช้งาน เพื่อประโยชน์ทั้งในขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรม การใช้งานและการบำรุงรักษา ได้แก่

1) ER-Diagram สำหรับแสดงความสัมพันธ์ของ Entity ในการออกแบบฐานข้อมูล
2) Data Dictionary สำหรับอธิบายรายละเอียดข้อมูลในแต่ละ Entity ไว้อย่างชัดเจน ซึ่งจะอธิบายลักษณะของข้อมูลที่สำคัญๆ เช่น
   - ชื่อข้อมูล โดยชื่อดังกล่าวควรตั้งให้สามารถเข้าใจและสื่อความหมายได้ โดยมีความยาวเหมาะสมเพื่อใช้ในการนำมาอ้างอิงโปรแกรม
   - คำอธิบาย ข้อมูลทุกตัวจะต้องมีคำอธิบายชื่อจำกัดความตัวเอง ในคำอธิบายนี้ต้องใช้คำซึ่งเป็นที่เข้าใจกันโดยทั่วไป
   - ชนิดของข้อมูล ข้อมูลทุกตัวจะต้องถูกระบุว่าเป็นข้อมูลชนิดใด เช่น เป็นตัวเลข (Numeric) หรือเป็นตัวอักษร (String)
   - ขนาดหรือความยาวของข้อมูล ข้อมูลทุกตัวต้องกำหนดให้ชัดเจน จะมีขนาดหรือความยาวสูงสุดเป็นเท่าไร
   - ค่าที่เป็นไปได้ของข้อมูล ข้อมูลต่างชนิดอาจมีลักษณะแตกต่าง เช่น ข้อมูลที่เป็นตัวเลขจำนวนเต็มอาจจะมีค่าที่กำหนดเป็นค่าเริ่มต้น

ข้อกำหนดมาตรฐานการเขียนโปรแกรม

ในการเขียนโปรแกรมจะมีการทำงานให้อยู่ในกรอบมาตรฐานการเขียนโปรแกรมซึ่งกำหนดไว้ เพื่อให้มีความเป็นมาตรฐานสากล คือ

1) โปรแกรมที่เขียนจะต้องพัฒนาตามหลักการทำงานตามมาตรฐานของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming)

2) ในทุกๆ ส่วนงาน (Class) และส่วนประกอบแต่ละส่วนงานจะต้องมีการกำหนด ข้อเสนอแนะ (Comment) กำกับเสมอ โดยในข้อเสนอแนะนั้นจะอธิบายถึงสรุปการทำงานของส่วนงาน และส่วนประกอบของส่วนงาน โดยคำอธิบายไม่ควรเกิน 5 บรรทัด

3) ในแต่ละหน้าจอการทำงาน จะต้องมีการกำหนดรหัสหน้าจอ (SCREEN ID) เพื่อความสะดวกในการอ้างอิง

ข้อกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยระบบ

โปรแกรมทุกโปรแกรมจะต้องอยู่ภายใต้มาตรฐานการรักษาความปลอดภัยของระบบ (System Security) กล่าวคือ โปรแกรมจะทำงานได้ต่อเมื่อถูกเรียกจากผู้ใช้ที่มีสิทธิ์เท่านั้น ผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิ์จะไม่สามารถเรียกโปรแกรมขึ้นมาทำงานได้ ดังนั้น ระบบรักษาความปลอดภัยจะต้องจัดให้มีข้อกำหนด ดังนี้

1) กำหนดให้ผู้ใช้งานทุกคนมีชื่อ (User ID) และรหัสผ่าน (Password)

2) ผู้ใช้แต่ละคนสามารถเรียกใช้โปรแกรมเฉพาะที่กำหนดให้เท่านั้น และจะไม่สามารถเรียกใช้โปรแกรมอื่นนอกเหนือจากนั้นได้

3) หากหน้าจอไหนไม่มีการใช้งานเป็นเวลาช่วงหนึ่ง ระบบจะต้องบังคับให้หน้าจอนั้นหลุดออกจากโปรแกรมที่ทำงานอยู่มาสู่หน้าการ Login ใหม่

4) ระบบสามารถติดตามได้ว่า ผู้ใช้แต่ละคนได้เข้ามาใช้ระบบตั้งแต่เวลาไหนถึงไหน และระหว่างนั้นใช้โปรแกรมอะไรบ้าง และทำงานอยู่ที่หน้าจอหมายเลขอะไร การติดตามนี้ต้องสามารถพิมพ์ออกเป็นรายการใช้ระบบของผู้ใช้ทุกคนได้ทุกวัน

ระบบงานที่นำเสนอ

การจัดทำระบบฐานข้อมูลจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการพัฒนาระบบงานโปรแกรมประยุกต์เพื่อรองรับการจัดเก็บข้อมูลและการประมวลผลข้อมูลได้ตรงตามความต้องการและทันสมัยที่สุด ซึ่งส่วนประกอบของโปรแกรมในระบบการจัดทำฐานข้อมูล ประกอบด้วยส่วนงานหลัก ดังนี้

1) ระบบรักษาความปลอดภัยข้อมูล

เป็นระบบงานที่ทำหน้าที่ในการดูแลจัดการด้านการสร้างข้อมูลผู้ใช้งาน ทั้งในระดับรายบุคคลและระดับรายกลุ่ม รวมทั้งการจำกัดดูแลสิทธิ์ในการเข้าใช้งานของผู้ใช้งานระบบแต่ละบุคคลหรือแต่ละกลุ่มว่ามีสิทธิ์ในการเข้าใช้งานโปรแกรมใดหรือข้อมูลส่วนใดบ้าง รวมทั้งเป็นส่วนที่ช่วยให้สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงกับข้อมูล (Change Log) ของข้อมูลประเภทต่างๆ ที่ผู้ใช้งานระบบแต่ละบุคคลได้ดำเนินการไว้

2) ระบบข้อมูลมาตรฐานและข้อกำหนดค่าเริ่มต้น

เป็นระบบงานที่ทำหน้าที่ในส่วนของการจัดเก็บข้อมูลมาตรฐานกลางที่มีการใช้งานในระบบ และควบคุมถึงข้อมูลที่เป็นข้อกำหนดค่าเริ่มต้นต่างๆ ที่สนับสนุนการทำงานของโปรแกรมต่างๆ ในระบบให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง

3) ระบบจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลภาคสนาม

เป็นระบบงานที่ทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลละเอียดต่างๆ จากการสำรวจและรวบรวม ซึ่งรายละเอียดข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จะถูกนำมาใช้เพื่อเป็นข้อมูลเข้าสู่ขั้นตอนการประมวลผล ซึ่งหลังจากข้อมูลได้ผ่านการประมวลผลแล้วจะถูกส่งต่อไปยังระบบสนับสนุนข้อมูลรายงานได้ต่อไป

4) ระบบสนับสนุนข้อมูลรายงาน

เป็นระบบงานที่ออกแบบมาเพื่อตอบสนองการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลในรูปแบบของรายงานในลักษณะต่างๆ ที่เหมาะสมได้ นอกจากนี้ ระบบสามารถรองรับการนำผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ไปใช้งานอื่นๆ ก็สามารถส่งออกผลลัพธ์ได้เป็นรูปแบบต่างๆ ตามที่ต้องการ

5) การบำรุงรักษาระบบงานหลังส่งมอบงาน

การฝึกอบรมการใช้งานให้กับทางผู้ใช้งานระบบ (User) และผู้ดูแลระบบ (Admin) ให้สามารถจัดการและบำรุงรักษาระบบต่อไปในอนาคต

ทั้งนี้ ได้มีการวางกรอบแนวทางของคุณลักษณะโดยทั่วไปและความสามารถในการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ที่จะดำเนินการออกแบบและพัฒนาให้สามารถทำงานในระบบฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะต่างๆ ดังนี้

- ระบบงานพัฒนาเป็น Web Based Application
- สามารถใช้งานผ่านเว็บบราวเซอร์ ได้แก่ Google Chrome, Mozilla Firefox และ Internet Explorer
- สามารถบันทึกข้อมูลและแสดงผลข้อมูลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- พัฒนาโดยใช้ภาษามาตรฐานในการพัฒนาเว็บ ได้แก่ HTML5, CSS3 และ JavaScript เป็นหลัก
- ฐานข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนารองรับการทำงานแบบ RDBMS หรือที่เหมาะสม
- ออกแบบระบบซอฟต์แวร์ตามวิธีการ Object-Oriented เพื่อให้ง่ายต่อการแยกชิ้นส่วน และปรับปรุงแก้ไขเฉพาะจุด
- ออกแบบระบบซอฟต์แวร์ตามวิธีการ Component-Based เพื่อง่ายต่อการติดตั้งหรือเลิกใช้คุณสมบัติส่วนประกอบต่างๆ ในระบบ
- เอกสารประกอบการพัฒนาระบบ เป็นไปตามมาตรฐาน UML (Unified Modeling Language)

<u>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</u>

ในการดำเนินงานพัฒนาระบบโปรแกรมประยุกต์ เพื่อรองรับการจัดทำฐานข้อมูลนี้ได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 9 ส่วนงานหลัก คือ

ส่วนที่ 1 Procurement & Delivery เป็นขั้นตอนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเตรียมการและดำเนินการจัดซื้อจัดหา อุปกรณ์ Hardware และ Software เพื่อให้ระบบที่จะทำการพัฒนาขึ้นครบถ้วนสมบูรณ์ สามารถให้บริการได้ตามข้อกำหนด รวมถึงจัดส่งให้ถึงมือผู้รับผิดชอบ โดยจะอ้างอิงจากรายละเอียดที่เสนอให้กับหน่วยงานในขั้นตอนการพิจารณาผล

ส่วนที่ 2 Requirement Management เป็นขั้นตอนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวม ตรวจสอบ และวิเคราะห์ความต้องการของระบบงาน ผู้ใช้งาน รวมไปจนถึงผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อจัดทำรายละเอียดและแผนในการดำเนินงานเพื่อนำเสนอต่อ สนข. หรือผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่ออนุมัติพิจารณาเห็นชอบในการดำเนินการต่อไป

ส่วนที่ 3 System Analyst เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการโดยนำข้อมูลความต้องการที่ได้จากขั้นตอน Requirement Management มาทำการวิเคราะห์เพื่อออกแบบระบบงานที่เหมาะสม ทำการสร้างเป็นระบบต้นแบบ (Prototype) และนำเสนอผู้ใช้ หรือผู้เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้เป็นระบบงานต้นแบบที่มีความถูกต้อง และมีความเข้าใจถูกต้องตรงกันทั้งหมด

ส่วนที่ 4 System Design เป็นขั้นตอนในการดำเนินการออกแบบระบบด้านเทคนิค เพื่อกำหนดรูปแบบสถาปัตยกรรมของระบบ กำหนดรูปแบบการเชื่อมต่อข้อมูล กำหนด Class, Module หรือ Function ที่ระบบงานทั้งหมดจะต้องใช้งานร่วมกัน และอื่นๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ระบบงานที่ได้รับการออกแบบนั้นสามารถรองรับข้อกำหนด หรือคุณลักษณะเฉพาะตามที่ระบบต้นแบบและความต้องการของระบบได้กำหนดไว้

ส่วนที่ 5 System Development เป็นขั้นตอนในการสร้างระบบงาน ตามข้อกำหนดที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 3 จากนั้นจะทำการทดสอบระบบเบื้องต้น โดยการทดสอบจะแยกออกเป็นส่วนๆ ตามแต่ระบบงานที่ได้รับการพัฒนาแล้วเสร็จ

ส่วนที่ 6 System Test เป็นขั้นตอนในการทดสอบระบบงานทั้งหมดโดยจะนำผลลัพธ์จากส่วนงานที่ 1-3 มาสร้างเป็นข้อกำหนดในการทดสอบระบบ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบนี้อาจจะส่งผลถึงการปรับปรุง หรือแก้ไขระบบงานใหม่ และอาจจะส่งผลถึงการที่ต้องตรวจสอบขั้นตอนการดำเนินการที่ 2 และ 3 ใหม่ก็มีความเป็นไปได้ สุดท้ายคือการนำระบบงานที่ผ่านการทดสอบแล้วไปนำเสนอเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ใช้ และ สนข.

ส่วนที่ 7 System Implementation เป็นขั้นตอนในการฝึกอบรม ติดตั้ง และสนับสนุนการใช้งานระบบ โดยนอกจากการฝึกอบรมให้ผู้ใช้งานหรือผู้เกี่ยวข้องให้เข้าใจ และสามารถใช้งานระบบที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่เป็นอย่างดีแล้ว ยังรวมไปถึงการให้คำแนะนำเพื่อเป็นการปรับขั้นตอนการดำเนินงานของผู้ใช้งานให้สามารถเข้ากับระบบงานอย่างเหมาะสม และการถ่ายโอน หรือนำเข้าข้อมูลที่จำเป็นต่อการใช้งานระบบอีกด้วย

ส่วนที่ 8 Problem Acknowledgement เป็นขั้นตอนในการรับแจ้งปัญหาจากหน่วยงานโดยจะมีกระบวนการในการรับแจ้งปัญหาและติดตามปัญหา เพื่อให้ปัญหาทุกๆ ปัญหาได้รับการดูแลอย่างทั่วถึงและเป็นไปตามกระบวนการไม่ตกหล่น

ส่วนที่ 9 System Maintenance เป็นขั้นตอนในการบำรุงรักษาระบบ โดยส่วนงานในขั้นตอนนี้จะแบ่งออกเป็นสองส่วน คือส่วนในการดูแลรักษาระบบงานให้สามารถดำเนินงานไปได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

รวมถึงการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากข้อผิดพลาดจากการพัฒนาระบบที่ตรวจไม่พบในขั้นตอนการตรวจสอบ และส่วนที่สองคือส่วนงานในการปรับปรุงระบบงานให้สามารถรองรับความเปลี่ยนแปลงที่ได้รับแจ้งจากผู้ใช้งานระบบได้

สรุปรายการ Hardware และ Software ที่ได้ดำเนินการจัดซื้อตามคุณลักษณะของ Hardware และ Software และความต้องการของระบบในรายงานเบื้องต้น จึงขอเสนอรายการ Hardware และ Software และความต้องการของระบบตามรายการดังแสดงใน**ตารางที่ 2.9-1** เพื่อดำเนินการจัดซื้อและส่งมอบตามแผนการดำเนินงานต่อไป

ตารางที่ 2.9-1 Hardware และ Software ของระบบฐานข้อมูลโครงการ

ลำดับ	รายการ	ยี่ห้อ / รุ่นที่เสนอ
1	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	DELL PowerEdge T430 รายละเอียดตามตารางคุณสมบัติเครื่องแม่ข่าย
2	เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ขนาดไม่น้อยกว่า 1,500 VA	APC Smart-UPS 1500VA

ในส่วนของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย DELL PowerEdge T430 รายละเอียดดังแสดงใน**ตารางที่ 2.9-2**

ตารางที่ 2.9-2 คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

คุณสมบัติเบื้องต้นที่เสนอ	คุณสมบัติของรุ่นที่เสนอ
มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 6 แกนหลัก (6 Core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.0 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย	มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) **Intel Xeon E5-2620** แบบ 6 แกนหลัก (6 Core) สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน 2.1 GHz จำนวน 1 หน่วย
หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 15 MB	หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory 20 MB
มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DRR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB	มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด RDIMM ขนาด 8 GB
สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5	สนับสนุนการทำงาน RAID RAID 0, 1, 5, 10
มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือชนิด Solid State Drives หรือดีกว่า และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 140 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย	มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบ 7,200 รอบต่อนาที ขนาดความจุ 2 TB จำนวน 2 หน่วย
มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย	มี DVD-ROM แบบติดตั้งภายใน (Internal) จำนวน 1 หน่วย
มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง	มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวน 2 ช่อง
มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย	มีจอภาพแบบ LED ขนาด 19.5 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย	มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
	มีระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องแม่ข่าย Microsoft Windows Server 2012 R2 Standard Edition จำนวน 1 ชุด พร้อมติดตั้ง

- การออกแบบระบบ (System Design Specification)
- การจัดเตรียมจัดทำระบบต้นแบบ (Prototype) และรอการยืนยันวิธีการวิเคราะห์ผลการใช้พลังงานจากท่าอากาศยานนำร่องจาก สนข. ก่อนดำเนินการพัฒนาระบบ

การออกแบบระบบ (System Design Specification)

จากขอบเขตของงานจัดทำระบบฐานข้อมูลของโครงการได้ทำการวิเคราะห์ และกำหนดรายละเอียดความต้องการระบบตาม**ตารางที่ 2.9-3**

ตารางที่ 2.9-3 ข้อมูลการกำหนดรายละเอียดความต้องการระบบ

รายการความต้องการของระบบ		**รายละเอียดความต้องการของระบบ**
ลำดับ	**รายละเอียด**	**รายละเอียด**
การพัฒนาฐานข้อมูล พัฒนาระบบนำเข้า/ปรับปรุงข้อมูล สำหรับฐานข้อมูลที่ได้รวบรวมมาได้		
1	**ฟังก์ชันพื้นฐาน (General Function)**	
1.1	สามารถค้นหาข้อมูลได้	สามารถค้นหาข้อมูลได้ ตามเงื่อนไขที่ระบุ
1.2	สามารถเพิ่มข้อมูลได้	**<u>กรณี</u> นำเข้าข้อมูลทีละ 1 รายการ** สามารถนำเข้าข้อมูลทีละ 1 รายการได้
		<u>กรณี</u> นำเข้าข้อมูลทีละหลายรายการ สามารถนำเข้าข้อมูล (Import) ในรูปแบบ Excel ทีละหลายรายการ ตามรูปแบบที่กำหนดได้
1.3	สามารถแก้ไขข้อมูลได้	สามารถแก้ไขข้อมูลเป็นรายการได้
1.4	สามารถลบข้อมูลได้	สามารถลบข้อมูลได้
ชุดข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยประกอบไปด้วยชุดข้อมูลต่างๆ ดังนี้		
2	**กลุ่มฐานข้อมูล**	
2.1	สามารถนำเข้า/ปรับปรุง ข้อมูลท่าอากาศยาน ได้	ชุดข้อมูลท่าอากาศยาน มีรายละเอียดดังนี้ • ชื่อท่าอากาศยาน • ชื่อหน่วยงานที่บริหารจัดการ/กำกับดูแล • ปี พ.ศ. • จำนวนเที่ยวบิน (เที่ยวต่อปี) • จำนวนผู้โดยสาร (คนต่อปี) • ปริมาณสินค้า (ตันต่อปี) • การใช้ไฟฟ้ารวม (kWh) • การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงรวม (ลิตร)
2.2	สามารถนำเข้า/ปรับปรุง อาคารผู้โดยสาร ได้	ชุดข้อมูลอาคารผู้โดยสาร มีรายละเอียดดังนี้

รายการความต้องการของระบบ		**รายละเอียดความต้องการของระบบ**
ลำดับ	**รายละเอียด**	**รายละเอียด**
		• จำนวนอาคารผู้โดยสาร แยกภายในประเทศ/ระหว่างประเทศ • พื้นที่อาคารผู้โดยสาร (ตารางเมตร) • จำนวนและประเภทเครื่องปรับอากาศ • จำนวนหลอดไฟส่องสว่าง (ดวง) • จำนวนบันไดเลื่อน (ชุด) • จำนวนลิฟต์ (ชุด) • จำนวนสายพานลำเลียงกระเป๋าสัมภาระ • จำนวนเครื่องเคาน์เตอร์เช็คอิน (ชุด) • จำนวนเครื่องเอกซเรย์ (ชุด) • จำนวนสะพานเทียบเครื่องบิน (ชุด) • จำนวนเครื่องปั่นไฟสำรอง
2.3	สามารถนำเข้า/ปรับปรุง เครื่องจักร/อุปกรณ์ พื้นที่ Landside ได้	ชุดข้อมูลเครื่องจักร/อุปกรณ์ พื้นที่ Landside มีรายละเอียดดังนี้ • เครื่องปั๊ม/สูบน้ำ • ระบบบำบัดน้ำเสีย • ระบบผลิตน้ำประปา • ระบบกำจัดของเสีย/ขยะ • ไฟฟ้าส่องสว่างลานจอดรถ/อาคารจอดรถ
2.4	สามารถนำเข้า/ปรับปรุง เครื่องจักร/อุปกรณ์ พื้นที่ Airside ได้	ชุดข้อมูลเครื่องจักร/อุปกรณ์ พื้นที่ Airside มีรายละเอียดดังนี้ • รถดับเพลิง • รถลาก • รถบันได • รถบัสโดยสาร (Shuttle Bus) • รถลำเลียงกระเป๋าสัมภาระ • รถดัน/ลากอากาศยาน • รถส่งเสบียงอาหาร • รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอุปกรณ์ต่างๆ • รถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน • รถดูดส้วม • รถเติมน้ำ • อุปกรณ์ GPU, ACU, ASU

รายการความต้องการของระบบ		**รายละเอียดความต้องการของระบบ**
ลำดับ	**รายละเอียด**	**รายละเอียด**
2.5	สามารถนำเข้า/ปรับปรุง การเดินทางเข้า-ออก ได้	ชุดข้อมูลการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยาน มีรายละเอียดดังนี้ • จำนวนรถเข้า-ออกท่าอากาศยาน (คัน) • ระยะทางวิ่งเฉลี่ย (กิโลเมตร) • จำนวนเที่ยววิ่ง • ประเภทน้ำมันที่ใช้
2.6	สามารถนำเข้า/ปรับปรุง ATC ได้	ชุดข้อมูล ATC มีรายละเอียดดังนี้ • การใช้ไฟฟ้าของหอควบคุมการบิน (ATC Tower) • ระบบไฟเครื่องช่วยเดินอากาศ (Navigation Aids Lighting) • เครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง
2.7	สามารถจัดการกลุ่มข้อมูลต่างๆ ได้	
ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบฐานข้อมูล สำหรับผู้ดูแลระบบจัดการผู้ใช้งาน และสิทธิ์การใช้งานในระบบได้		
3	**การจัดการผู้ใช้งานระบบ**	
3.1	สามารถจัดการผู้ใช้งานระบบได้	สามารถเพิ่มผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบได้
3.2	สามารถจัดการกลุ่มผู้ใช้งานระบบได้	สามารถเพิ่มกลุ่มผู้ใช้งานระบบได้ ดังนี้ • ผู้ดูแลระบบ • ผู้นำเข้าข้อมูล • ผู้ใช้งานทั่วไป
		สามารถกำหนดสิทธิ์การใช้งานระบบแต่ละเมนูให้กับแต่ละกลุ่มผู้ใช้งานระบบได้
		สามารถเลือกผู้ใช้งานระบบเข้ากลุ่มได้
3.3	สามารถตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งานของผู้ใช้งานระบบได้	ตรวจสอบสิทธิ์เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบได้
		ตรวจสอบสิทธิ์และแสดงผลเมนูที่ผู้ใช้งานระบบผู้นั้นมีสิทธิ์ได้
3.4	สามารถเก็บประวัติการใช้งานระบบของผู้ใช้งานได้	บันทึกประวัติการเข้าใช้งานระบบ เมื่อผู้ใช้งาน Login
		บันทึกประวัติการเข้าหน้าจอ เมื่อผู้ใช้งานเข้าหน้าจอระบบ
		บันทึกประวัติ เมื่อผู้ใช้งานทำการนำเข้าข้อมูล (ชุดข้อมูลใด นำเข้าวันเวลาใด โดยผู้ใช้งานคนไหน)
		บันทึกประวัติ เมื่อผู้ใช้งานทำการปรับปรุงข้อมูล (รายการข้อมูลใด ปรับปรุงเวลาใด โดยผู้ใช้งานคนไหน)
		สามารถพิมพ์รายงานการใช้งานระบบแยกตามผู้ใช้งานและรายวันได้

ระบบต้นแบบ (Prototype)

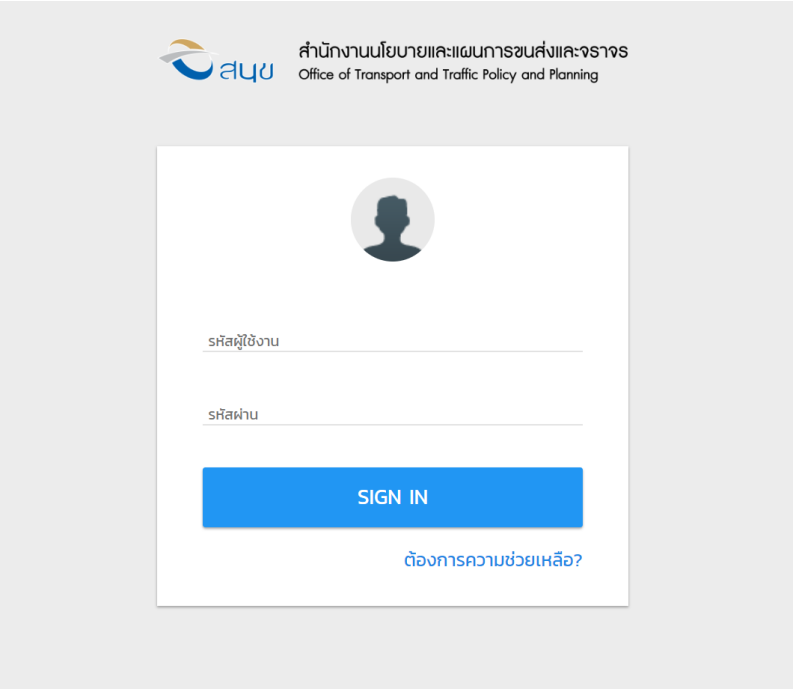
จากขอบเขตของงานจัดทำระบบฐานข้อมูลประเมินการใช้พลังงานของท่าอากาศยานได้มีการจัดทำรายละเอียดความต้องการระบบ และออกแบบระบบต้นแบบ (Prototype) ตามโครงสร้างรูปแบบ (Template) การคำนวณการใช้พลังงานจากท่าอากาศยานนำร่อง โดยออกแบบหน้าต่างๆ การนำเข้าข้อมูลและการ Interface ข้อมูลในส่วนต่างๆ เพื่อคำนวณและนำเสนอเพื่อยืนยันระบบต่อไป โดยทำการ

- จัดซื้อ Hardware, Software ตามรายการที่เสนอ
- พัฒนาระบบตามรายงานการออกแบบระบบ แล้วเสร็จ
- ติดตั้งระบบที่พัฒนาเสร็จบนเครื่องแม่ข่ายที่จัดหาในโครงการ
- ทดสอบระบบที่ติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายที่จัดหาในโครงการ

สรุปรายละเอียดของระบบฐานข้อมูลในโครงการที่พัฒนาขึ้น

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลฯ ตามที่ได้ทำการออกแบบไว้โดยมีความสามารถตามความต้องการของระบบ โดยมีรายละเอียดโดยสรุป ดังต่อไปนี้

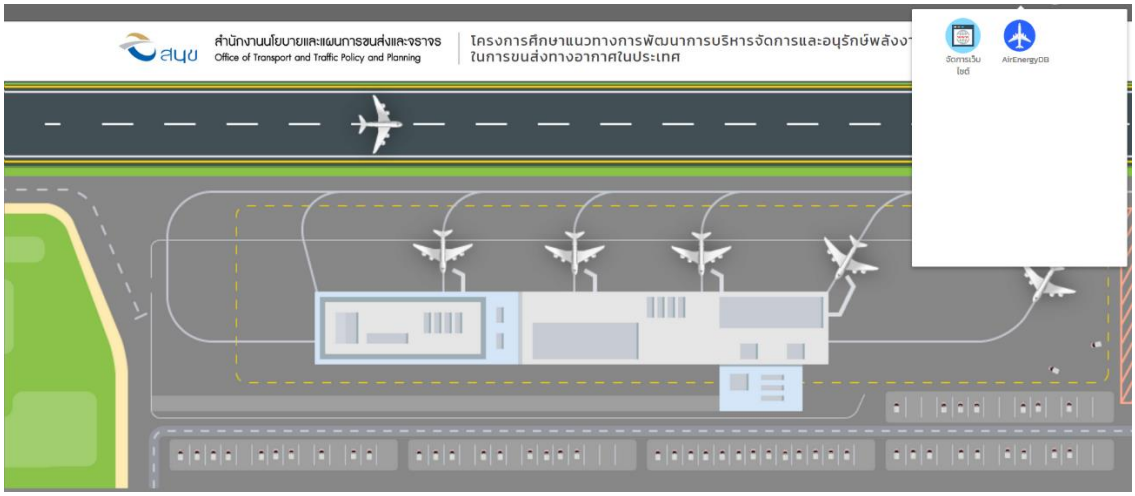
(1) การเข้าใช้งานระบบ ผ่านทาง URL : http://otpairenergy.in.th/settings/login.html ดังรูปที่ 2.9-2 โดยผู้ใช้งานสามารถป้อนรหัสผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน เพื่อเข้าใช้งานระบบสารสนเทศในโครงการได้



รูปที่ 2.9-2 การเข้าใช้งานระบบฐานข้อมูล

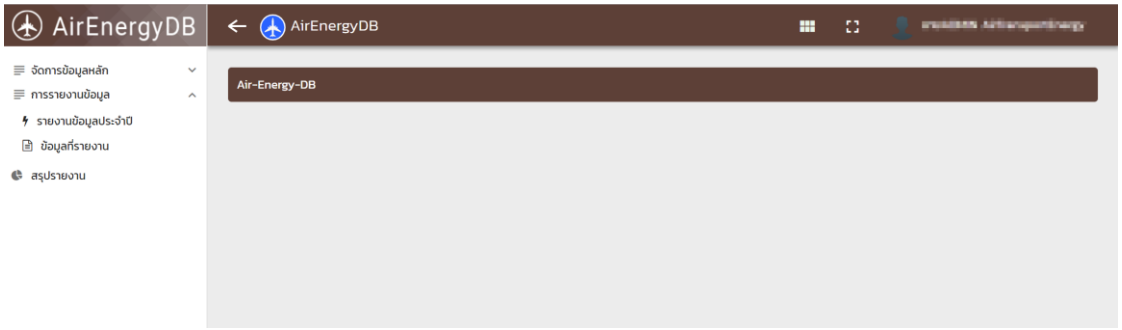
(2) หน้าจอหลักของระบบ

เมื่อ Login เข้าสู่ระบบฯ แล้วพบไอคอน เพื่อเข้าระบบฐานข้อมูล AirEnergyDB ดัง**รูปที่ 2.9-3**



รูปที่ 2.9-3 หน้าจอหลัก

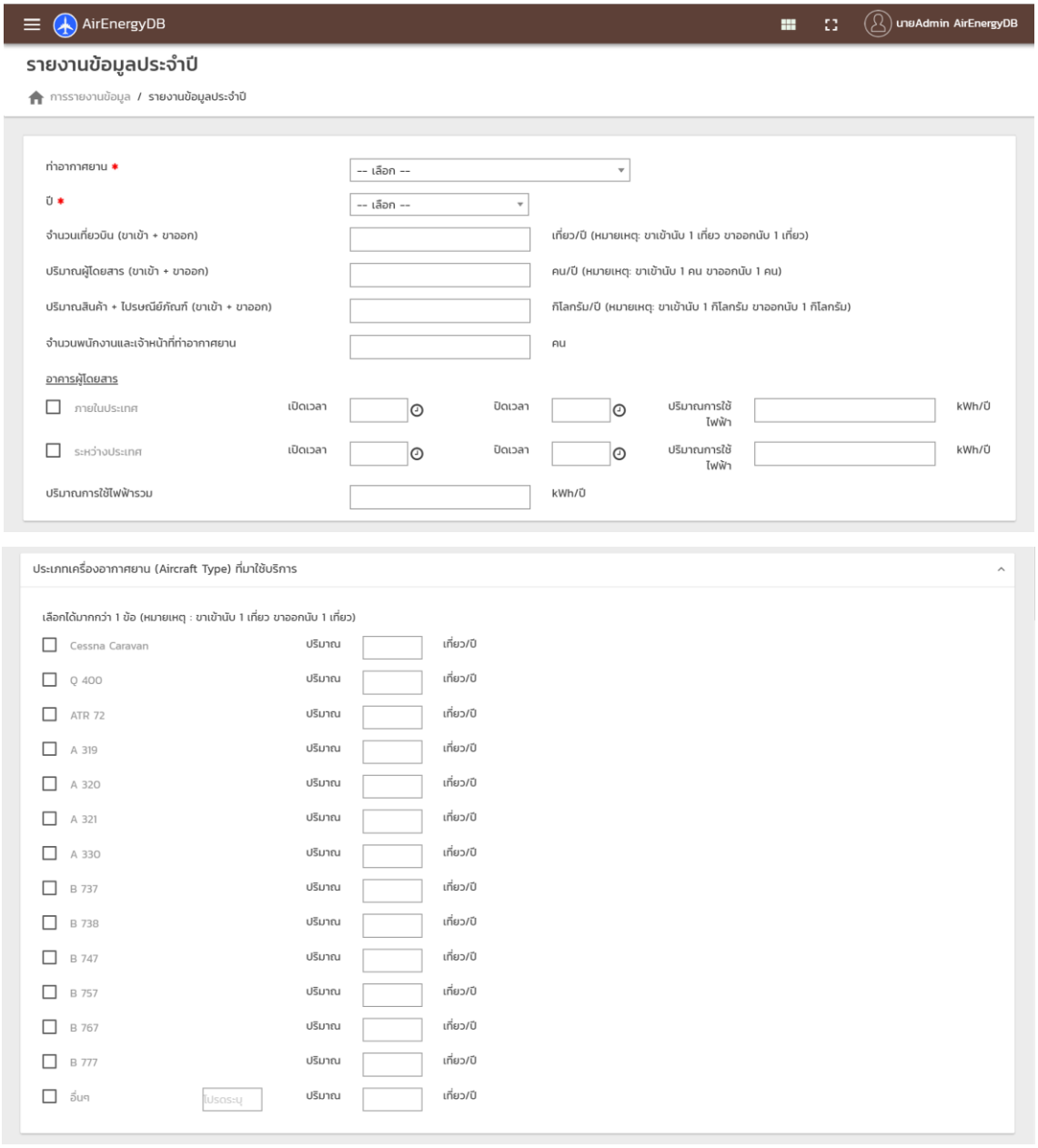
(3) หน้าจอหลักของระบบ AirEnergyDB ดังรูปที่ 2.9-4



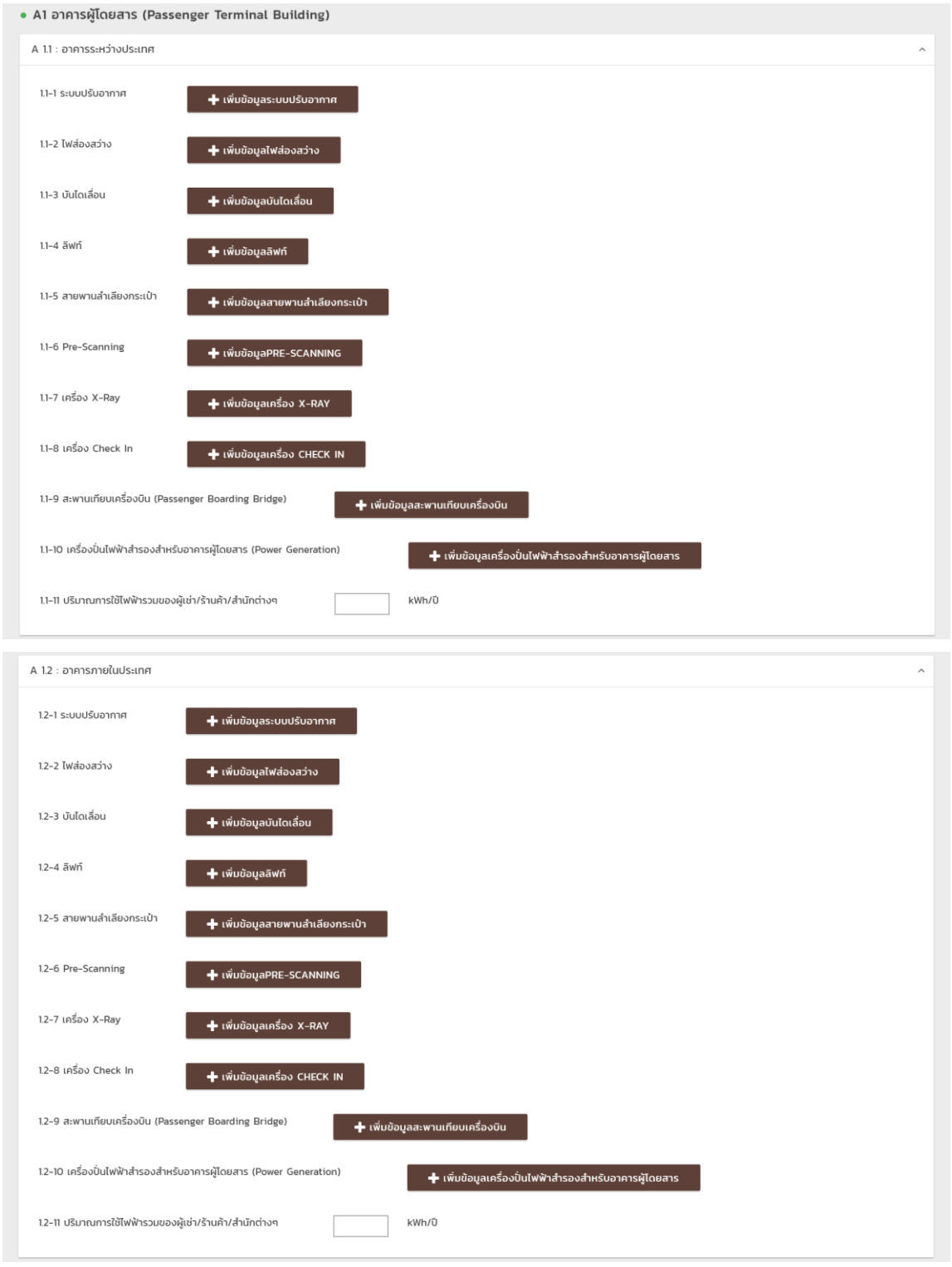
รูปที่ 2.9-4 หน้าจอหลักของระบบฐานข้อมูล AirEnergyDB

(4) หน้าจอบันทึกข้อมูลด้านพลังงาน รายปี ของแต่ละท่าอากาศยาน

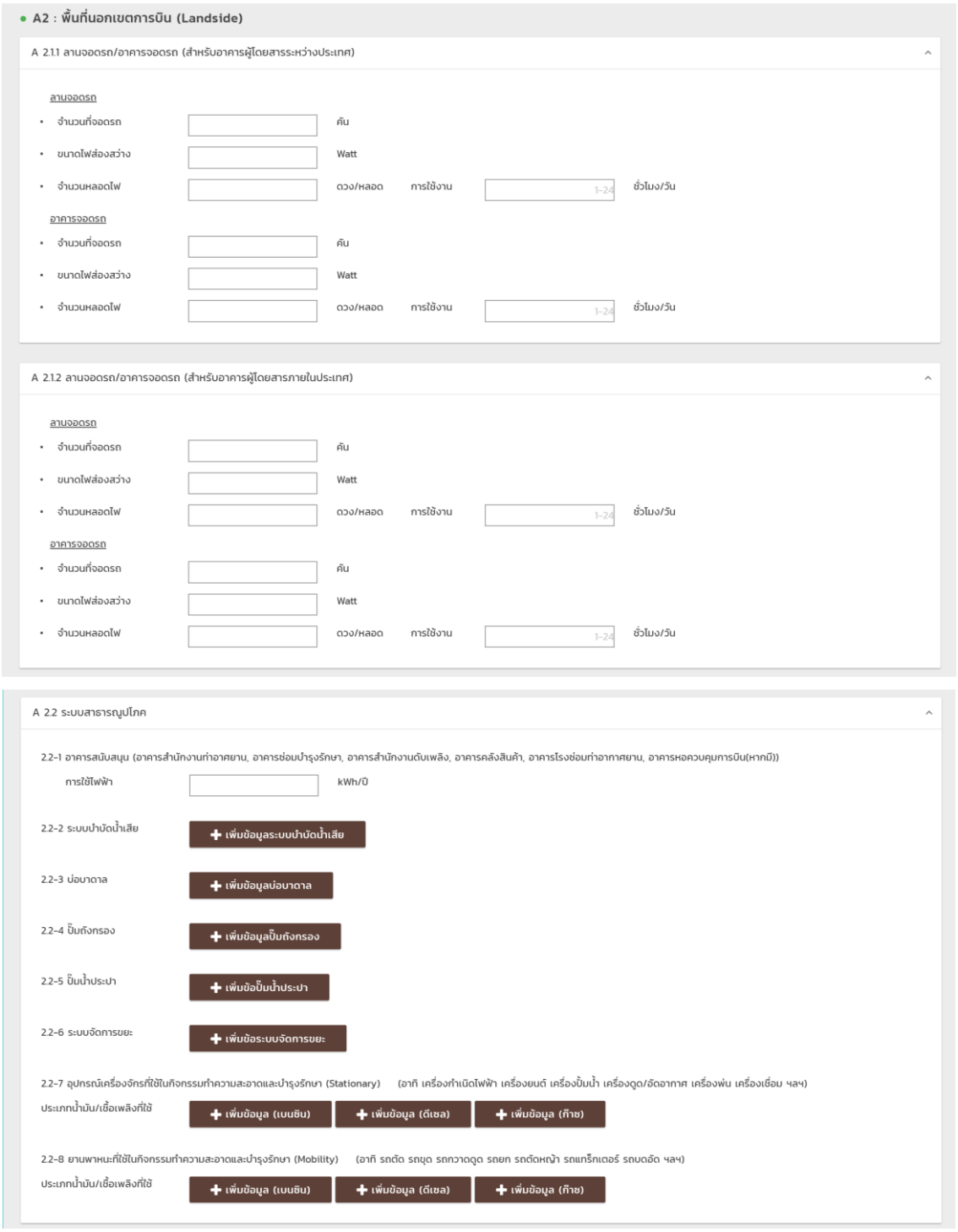
การบันทึกรายงานข้อมูลด้านพลังงาน รายปี ของแต่ละท่าอากาศยาน ผู้ใช้งานจะต้องบันทึกข้อมูลในหน้าจอดังรูปที่ 2.9-5



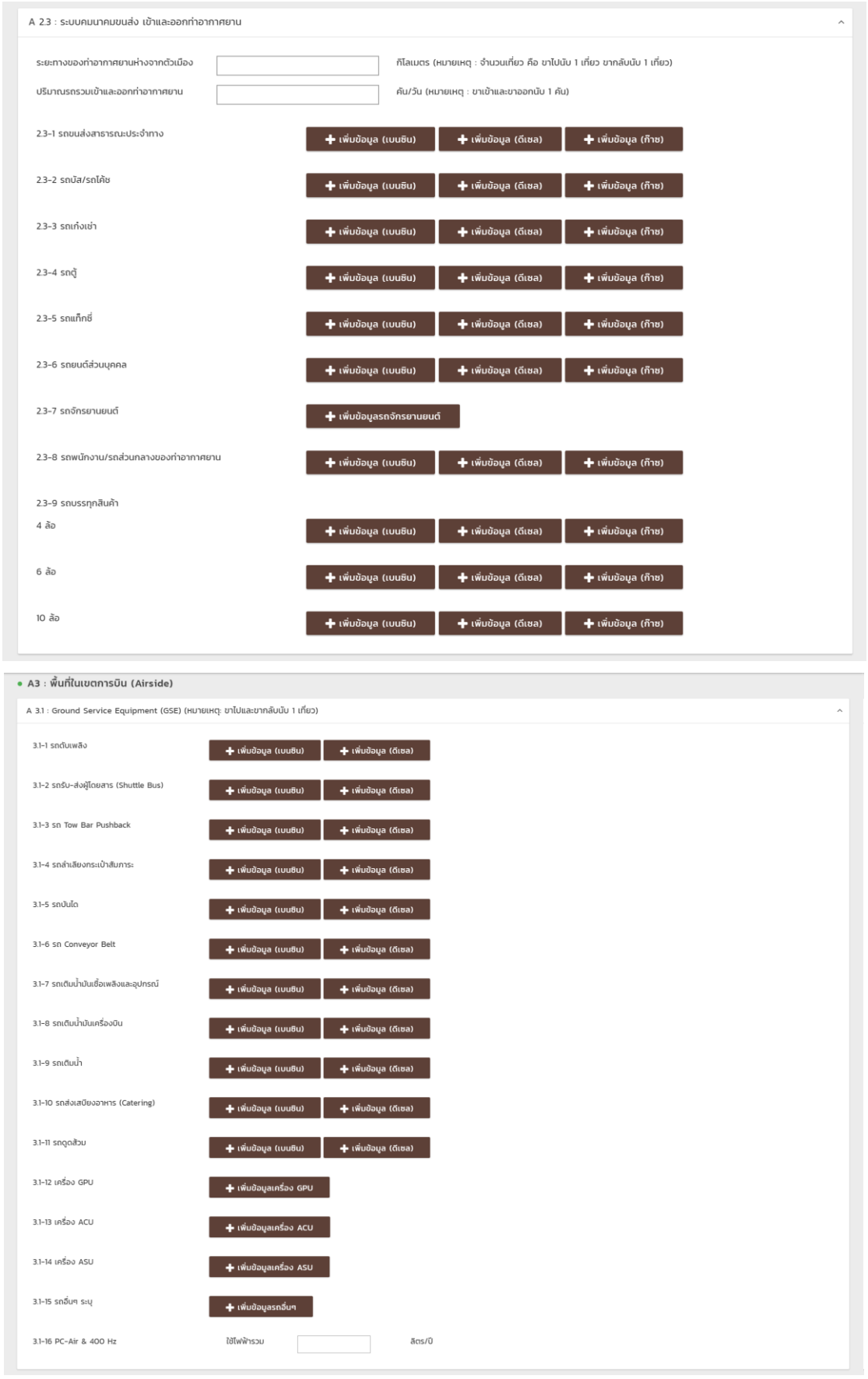
รูปที่ 2.9-5 การกรอกข้อมูลนำเข้าในระบบฐานข้อมูล



รูปที่ 2.9-5 การกรอกข้อมูลนำเข้าในระบบฐานข้อมูล (ต่อ)



รูปที่ 2.9-5 การกรอกข้อมูลนำเข้าในระบบฐานข้อมูล (ต่อ)



รูปที่ 2.9-5 การกรอกข้อมูลนำเข้าในระบบฐานข้อมูล (ต่อ)

ผู้ใช้งานระบบบันทึกข้อมูลในแต่ละส่วนในหน้าจอให้ครบถ้วน และกดปุ่ม “บันทึก” เพื่อจัดเก็บข้อมูลลงระบบฐานข้อมูล ดัง**รูปที่ 2.9-6**

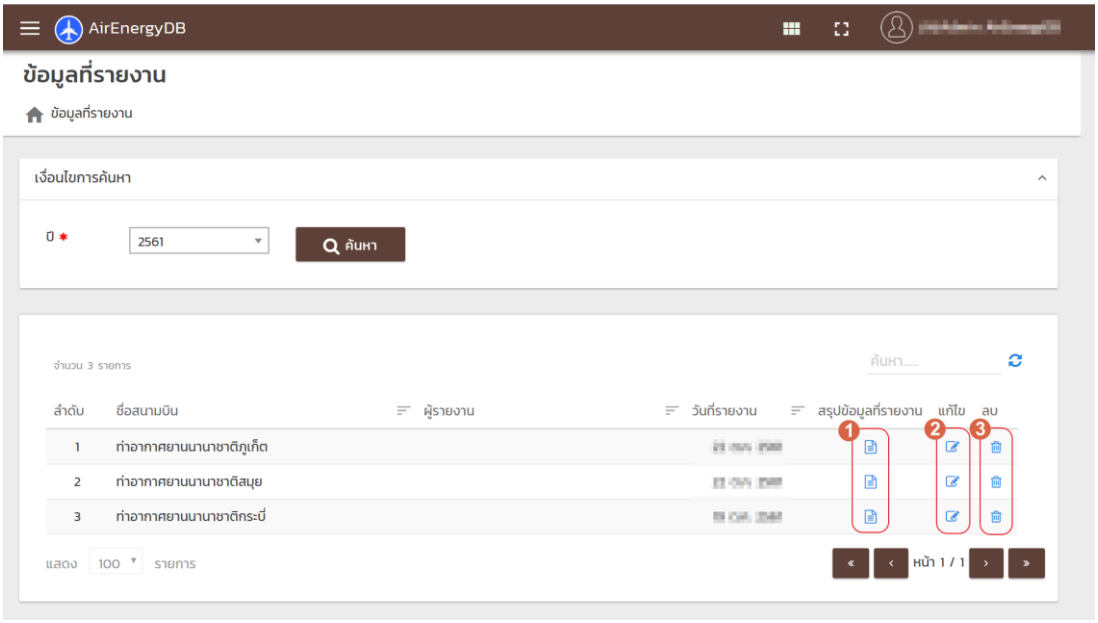
รูปที่ 2.9-6 การบันทึกหลังกรอกข้อมูลนำเข้าแล้วเสร็จ

(5) **หน้าจอสรุปรายการข้อมูลด้านพลังงานของแต่ละท่าอากาศยาน** ที่ได้มีการบันทึกไว้ในระบบข้อมูลที่กรอกจากการบันทึกจะมาปรากฏที่หน้าจอ ข้อมูลที่รายงาน ดัง**รูปที่ 2.9-7** ซึ่งผู้ใช้งานสามารถ

1) สรุปข้อมูลที่รายงาน

2) แก้ไขข้อมูลที่รายงาน

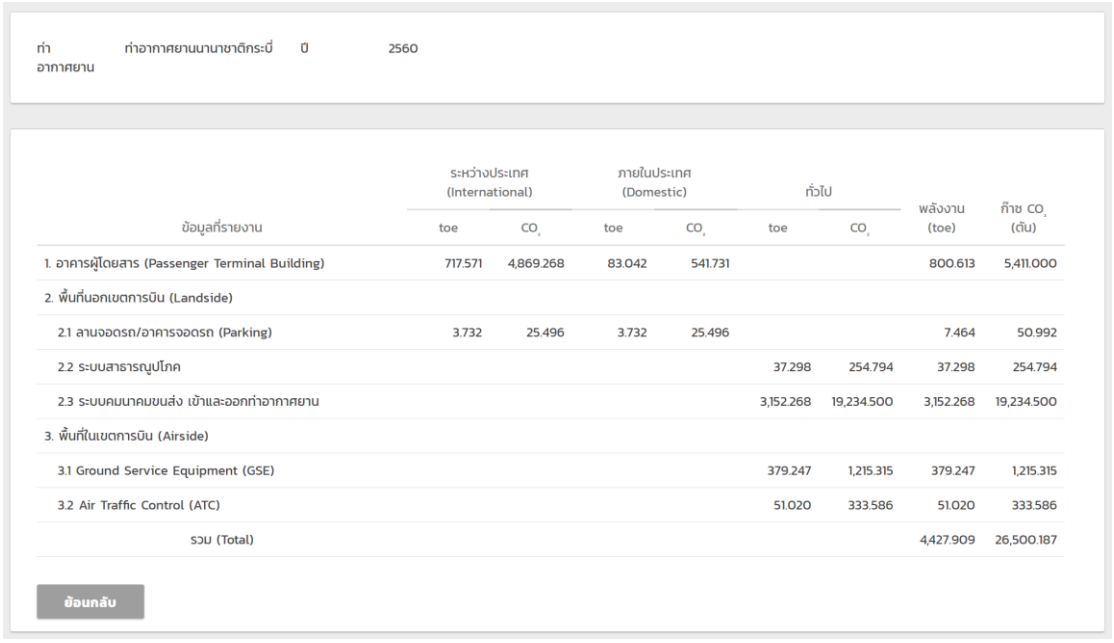
3) ลบข้อมูลที่รายงาน



รูปที่ 2.9-7 หน้าจอสรุปรายการข้อมูลด้านพลังงานของแต่ละท่าอากาศยาน

(6) หน้าจอสรุปข้อมูลที่รายงาน

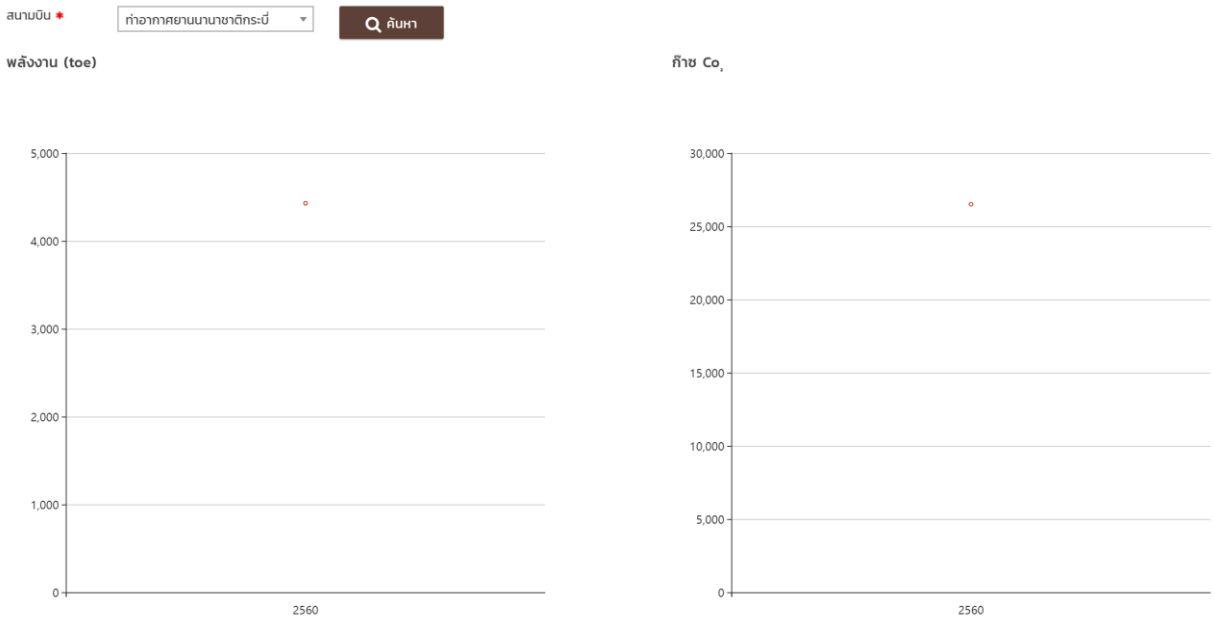
จากที่ผู้ใช้งานรายงานข้อมูล ระบบจะแสดงข้อมูลที่คำนวณสรุปการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยาน ตามปีที่รายงาน ดัง**รูปที่ 2.9-8**



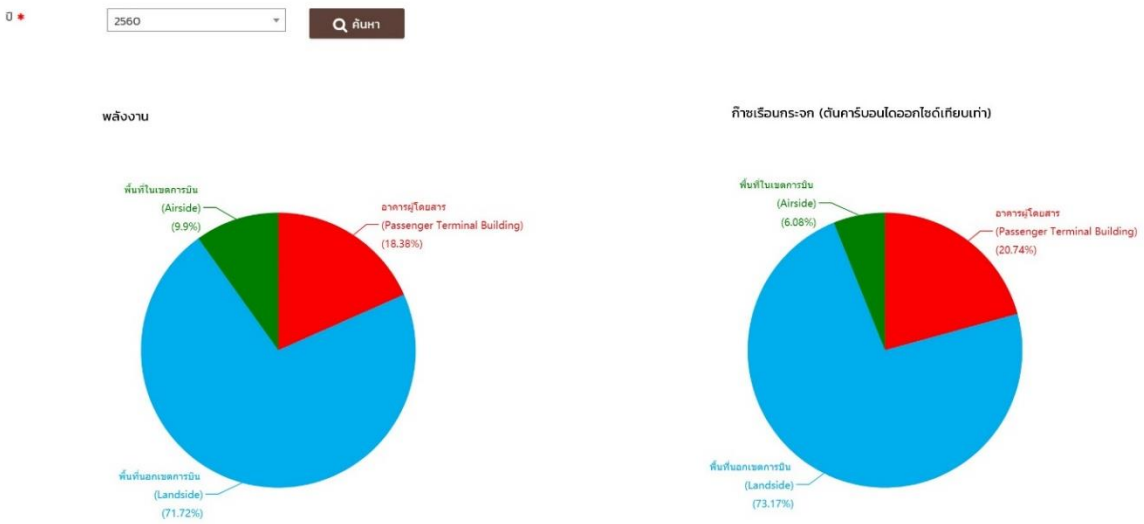
รูปที่ 2.9-8 การสรุปข้อมูลรายงานผล

(7) สรุปรายงาน ในรูปแบบกราฟ

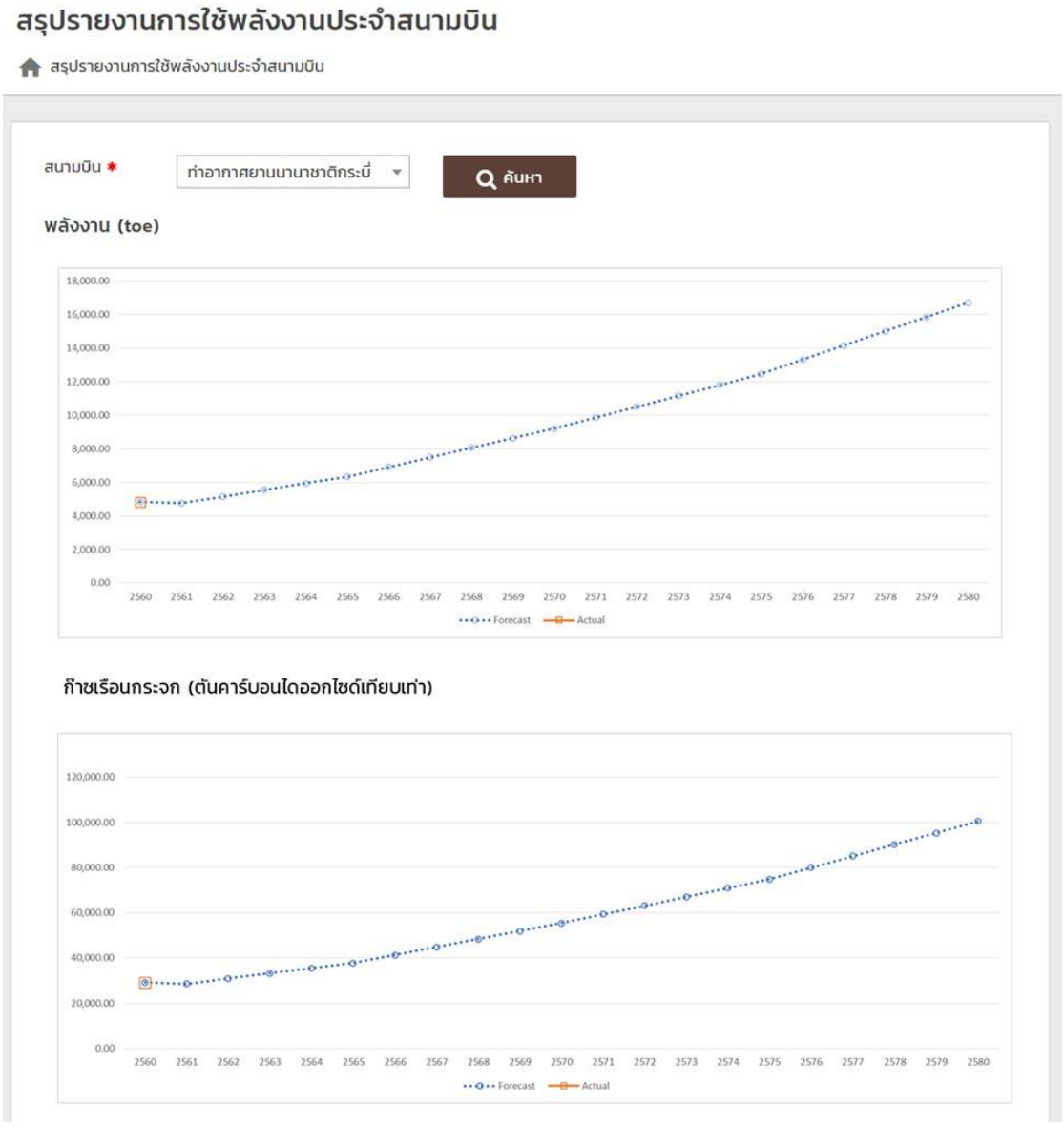
ผู้ใช้งานสามารถดูรายงานสรุปภาพรวมในรูปแบบกราฟ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ กราฟเส้น ซึ่งเมื่อทำการกรอกข้อมูลในปีถัดๆ ไป หรือกรอกข้อมูลในปีย้อนหลัง จะมีการ Plot เป็นกราฟเส้น ขณะที่ข้อมูลในปีที่กรอกปีนั้นๆ จะแสดงรายละเอียดข้อมูลแบ่งเป็นพื้นที่เป็นรูปกราฟ Pie Chart ได้ดัง**รูปที่ 2.9-9** ถึง**รูปที่ 2.9-11**



รูปที่ 2.9-9 การรายงานผลในรูปแบบกราฟเส้น ณ ปีที่กรอกข้อมูล

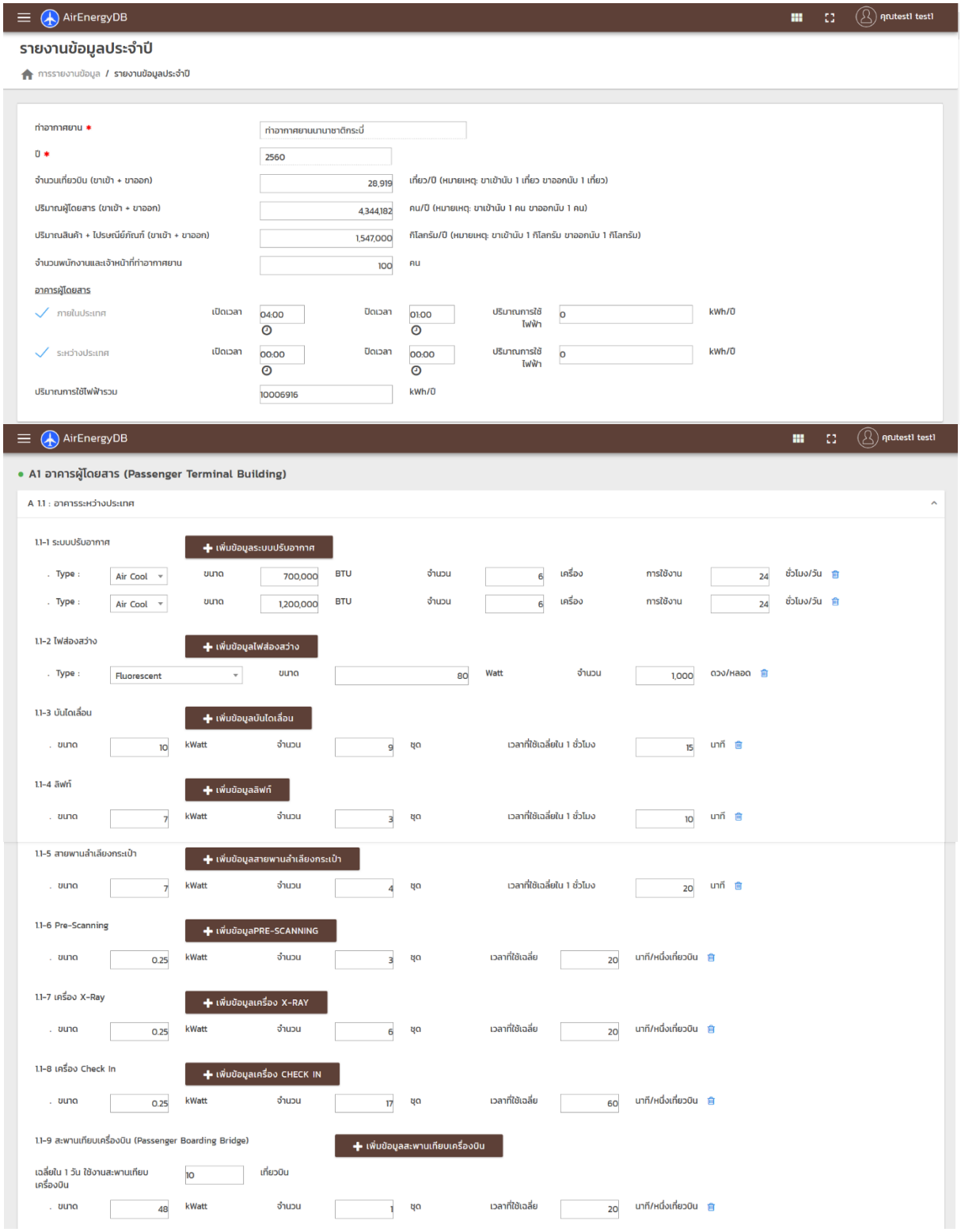


รูปที่ 2.9-10 การรายงานผลในรูปแบบกราฟ Pie Chart ณ ปีที่กรอกข้อมูล



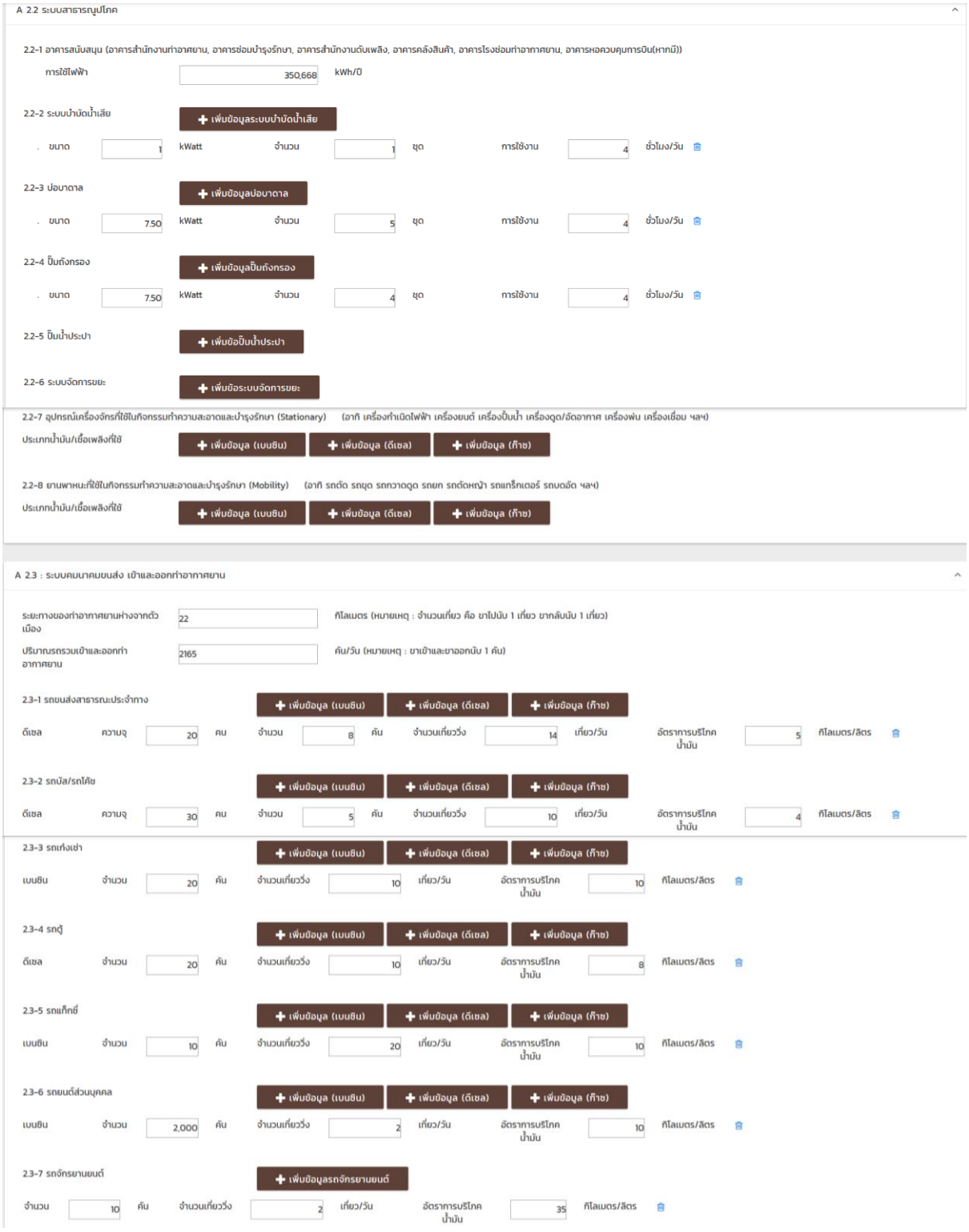
รูปที่ 2.9-11 การรายงานผลในรูปแบบกราฟเส้นที่มีการคาดการณ์ในอนาคตอีก 20 ปีข้างหน้า

ตัวอย่างการกรอกข้อมูลท่าอากาศยานกระบี่ ปี พ.ศ. 2560 ดังแสดงในรูปที่ 2.9-12

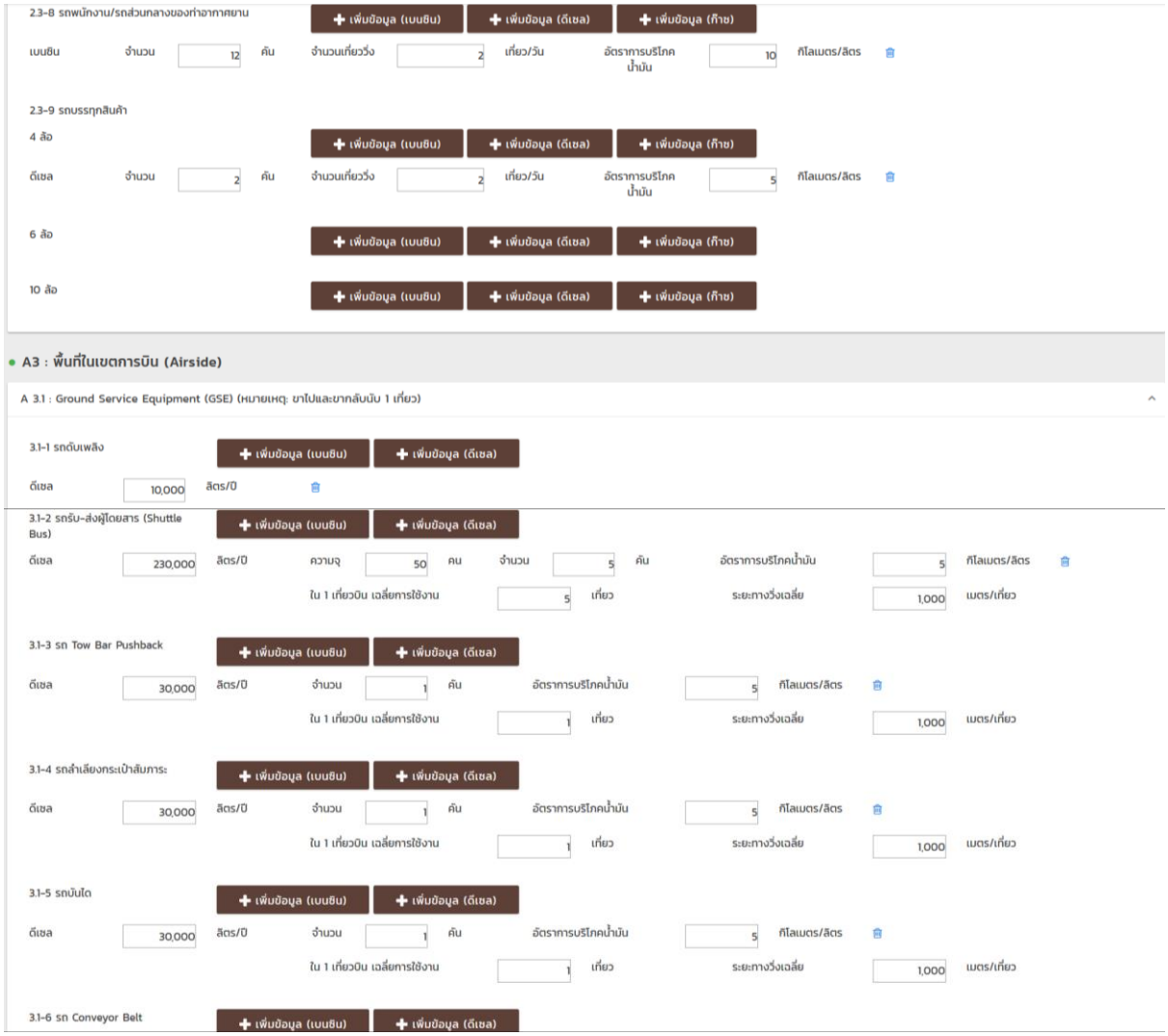


รูปที่ 2.9-12 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลท่าอากาศยานกระบี่ ปี พ.ศ. 2560

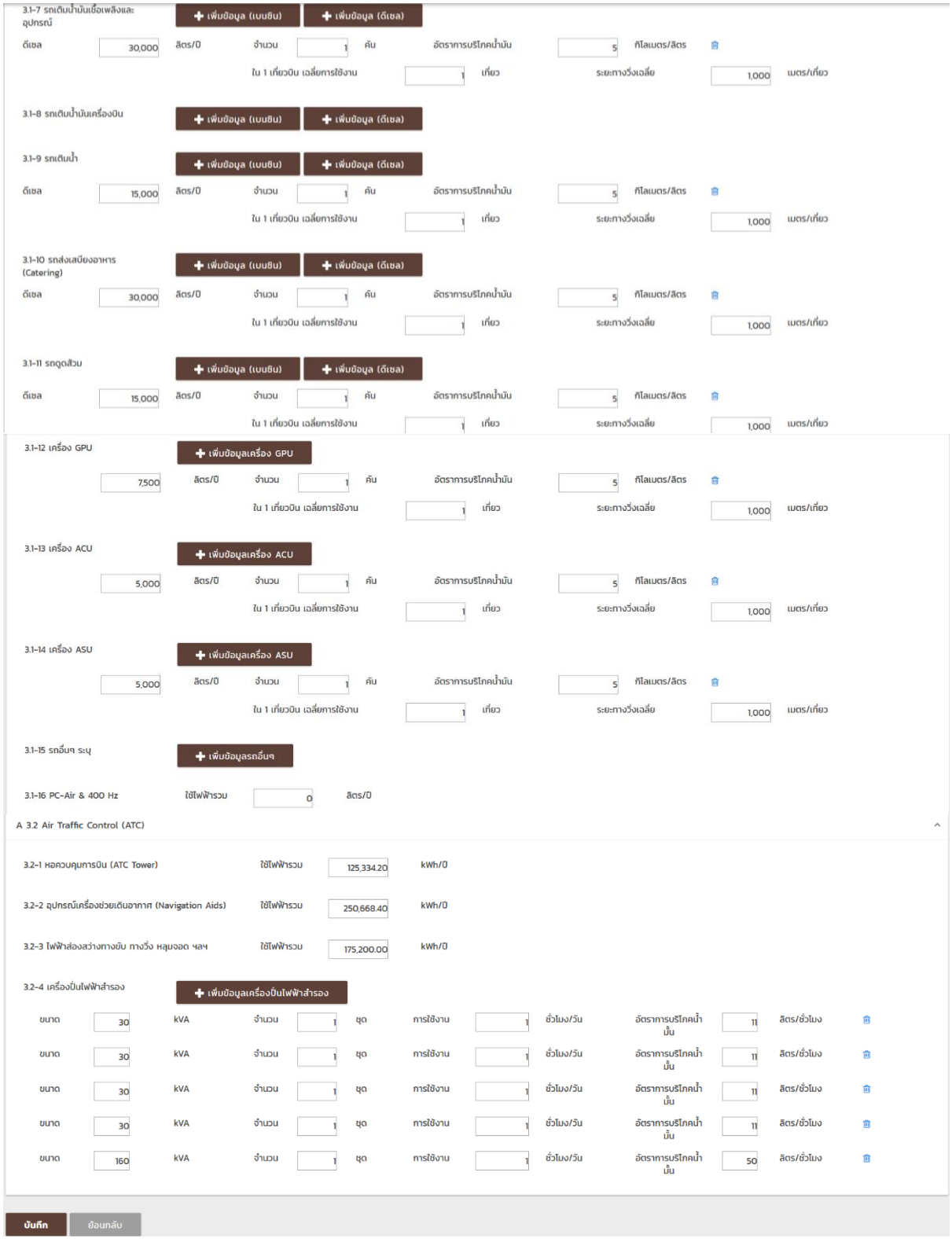
รูปที่ 2.9-12 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลท่าอากาศยานกระบี่ ปี พ.ศ. 2560 (ต่อ)



รูปที่ 2.9-12 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลท่าอากาศยานกระบี่ ปี พ.ศ. 2560 (ต่อ)



รูปที่ 2.9-12 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลท่าอากาศยานกระบี่ ปี พ.ศ. 2560 (ต่อ)



รูปที่ 2.9-12 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลท่าอากาศยานกระบี่ ปี พ.ศ. 2560 (ต่อ)

การทดสอบระบบสารสนเทศ

การทดสอบระบบสารสนเทศครอบคลุมตามความต้องการของระบบและการออกแบบระบบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ติดตั้งระบบที่พัฒนาเสร็จบนเครื่องแม่ข่ายที่จัดหา

การติดตั้งระบบสารสนเทศฯ ที่ทดสอบแล้วบนเครื่องแม่ข่ายที่ได้ดำเนินการจัดหาในโครงการเสร็จเรียบร้อยแล้ว และนำขึ้นระบบเว็บไซต์โครงการเพื่อการใช้งานต่อไป

2.10 งานส่วนที่ 10 : การจัดทำร่างแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศในประเทศ

สำหรับงานในส่วนนี้ ได้จัดทำร่างแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศในประเทศ จากนั้นได้มีการจัดทำแผนการติดตามแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศในประเทศที่จะกล่าวในหัวข้อถัดไป

การจัดทำร่างแผนปฏิบัติการจะเป็นการนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้ทำการศึกษาในช่วงต้น พร้อมทั้งนำเอาสาระสำคัญใน **หัวข้อ 2.8** แล้วนำมาจัดทำแผนการดำเนินงานโดยแบ่งเป็นระยะๆ ออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะสั้น 3 ปี ระยะกลาง 5 ปี และระยะยาว 10 ปี

การจัดทำร่างแผนปฏิบัติการได้แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะสั้น 3 ปีนั้น กำหนดให้อยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2562-2564 ระยะกลาง 5 ปีในช่วงปี พ.ศ. 2565-2570 และระยะยาว 10 ปีในช่วงปี พ.ศ. 2571-2580 โดยระบุชื่อโครงการ/มาตรการ พร้อมตัวชี้วัด ค่าพื้นฐาน (Baseline) ค่าเป้าหมาย (Target) กรอบระยะเวลา และกรอบงบประมาณ พร้อมหน่วยงานที่รับผิดชอบ ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.10-1** ทั้งนี้ การดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติการฯ ดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการบูรณาการรับฟังและระดมความคิดเห็นกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและหาข้อสรุปร่วมกันจากการประชุม 2 ครั้งที่จังหวัดกระบี่และภูเก็ต และการประชุม 2 ครั้งที่กรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 2.10-1 (ร่าง) แผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศ

แผนงาน/โครงการ	ค่าเป้าหมายการประหยัดพลังงาน (ร้อยละ)	การดำเนินงาน	กรอบระยะเวลาการดำเนินแผนปฏิบัติการ			หน่วยงานที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
			ระยะสั้น 2562-2564	ระยะกลาง 2565-2570	ระยะยาว 2571-2580		
1. โครงการเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่าง LED ในพื้นที่ท่าอากาศยานทดแทนของเดิม						กรมท่าอากาศยาน/ บมจ. ท่าอากาศยานไทย/ บมจ. การบินกรุงเทพ/ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	กลุ่มงานเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแบบ LED ในพื้นที่ต่างๆ ของท่าอากาศยาน ให้ผลประหยัดพลังงานไฟฟ้าส่องสว่างมากกว่าครึ่งหนึ่ง ลงทุนไม่สูงมาก ติดตั้งง่าย เป็นมาตรการที่มีการนำใช้ในท่าอากาศยานแล้ว สามารถเริ่มดำเนินการได้ตั้งแต่ช่วงแผนงานระยะสั้น และดำเนินการต่อเนื่องโดยเปลี่ยนหลอดไฟตามรอบอายุการใช้งานของหลอดไฟโดยส่วนใหญ่เฉลี่ย 4-6 ปี
1.1 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในอาคารผู้โดยสาร	50	การประหยัดพลังงาน (toe)	1,145.86	1,644.21	2,540.52		
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	7,459.77	11,232.21	17,355.22		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	30.96	61.92	61.92		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)					
		- กรมท่าอากาศยาน	4.33	8.66	8.66		
		- บมจ. ท่าอากาศยานไทย	26.48	52.96	52.96		
		- บมจ. การบินกรุงเทพ	0.15	0.30	0.30		
1.2 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในอาคารสำนักงานท่าอากาศยาน	50	การประหยัดพลังงาน (toe)	61.75	61.75	61.75		
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	421.86	421.86	421.86		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	1.68	3.36	3.36		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)					
		- กรมท่าอากาศยาน	0.16	0.32	0.32		
		- บมจ. ท่าอากาศยานไทย	1.35	2.70	2.70		
		- บมจ. การบินกรุงเทพ	0.17	0.34	0.34		
1.3 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในร้านค้า/ผู้เช่า	50	การประหยัดพลังงาน (toe)	876	1,160	1,591		
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	6,073.41	7,931.23	10,868.66		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	14.40	28.80	28.80		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)					
		- กรมท่าอากาศยาน	1.31	2.62	2.62		
		- บมจ. ท่าอากาศยานไทย	12.46	24.92	24.92		
		- บมจ. การบินกรุงเทพ	0.63	1.26	1.26		
1.4 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในที่จอดรถยนต์	50	การประหยัดพลังงาน (toe)	234.56	378.08	571.92		
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	1,913.07	2,582.82	3,906.99		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	1.68	3.36	3.36		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)					
		- กรมท่าอากาศยาน	0.39	0.78	0.78		
		- บมจ. ท่าอากาศยานไทย	1.22	2.44	2.44		
		- บมจ. การบินกรุงเทพ	0.07	0.14	0.14		

แผนงาน/โครงการ	ค่าเป้าหมาย การประหยัดพลังงาน (ร้อยละ)	การดำเนินงาน	กรอบระยะเวลาการดำเนินแผนปฏิบัติการ			หน่วยงานที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
			ระยะสั้น 2562-2564	ระยะกลาง 2565-2570	ระยะยาว 2571-2580		
1.5 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในพื้นที่การบิน (Airside)	50	การประหยัดพลังงาน (toe)	423.57	531.58	709.35		
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	3,014.66	3,631.43	4,845.81		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	29.50	29.50	59.00		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)					
		- กรมท่าอากาศยาน	3.58	3.58	7.16		
		- บมจ. ท่าอากาศยานไทย	20.73	20.73	41.46		
		- บมจ. การบินกรุงเทพ	5.19	5.19	10.38		
2. โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพระบบเครื่องปรับอากาศ						กรมท่าอากาศยาน/ บมจ. ท่าอากาศยานไทย/ บมจ. การบินกรุงเทพ/ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	เริ่มดำเนินการในแผนงานระยะกลาง มีเงื่อนไขขึ้นอยู่กับรอบการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศโดยส่วนใหญ่เฉลี่ยประมาณ 10 ปี รวมทั้งความพร้อมของสถานที่และส่วนงานระบบที่จะติดตั้งในกรณีแบบ Water Cool
2.1 เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศในอาคารผู้โดยสารเป็นแบบ Package Water Cool Chiller	40	การประหยัดพลังงาน (toe)	-	7,790.72	12,278.61		
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	-	53,221.22	83,879.57		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	-	1,280.85	1,507.93		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)					
		- กรมท่าอากาศยาน	-	131.51	358.59		
		- บมจ. ท่าอากาศยานไทย	-	1,142.05	1,142.05		
		- บมจ. การบินกรุงเทพ	-	7.29	7.29		
2.2 เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศในอาคารสำนักงานท่าอากาศยานเป็นรุ่น Split Type Inverter	20	การประหยัดพลังงาน (toe)	-	148.47	148.47		
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	-	1,014.27	1,014.27		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	-	26.38	26.38		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)					
		- กรมท่าอากาศยาน	-	5.93	5.93		
		- บมจ. ท่าอากาศยานไทย	-	19.10	19.10		
		- บมจ. การบินกรุงเทพ	-	1.36	1.36		
3. โครงการปรับปรุงผนังและกระจกอาคารเพื่อช่วยลดความร้อนจากภายนอก เช่น ติดฟิล์มกันความร้อน	5	การประหยัดพลังงาน (toe)	1,234.65	1,674.40	2,525.99	กรมท่าอากาศยาน/ บมจ. ท่าอากาศยานไทย/ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	เป็นแนวทางที่เกิดจากการสรุปผลในการประชุมระดมความคิดเห็นกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง การติดฟิล์มกระจกอาคารผู้โดยสารมีการนำมาใช้จริงในท่าอากาศยานแล้ว ดำเนินการติดตั้งง่าย ไม่ยุ่งยาก สามารถเริ่มดำเนินการได้ตั้งแต่แผนงานในระยะสั้นและต่อเนื่อง ช่วยลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ขึ้นอยู่กับรอบการติดตั้งโดยส่วนใหญ่เฉลี่ยประมาณ 5-7 ปี
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	8,575.56	11,4338.41	17,255.96		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	302.32	302.32	302.32		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)					
		- กรมท่าอากาศยาน	131.40	131.40	131.40		
		- บมจ. ท่าอากาศยานไทย	170.92	170.92	170.92		

แผนงาน/โครงการ	ค่าเป้าหมาย การประหยัดพลังงาน (ร้อยละ)	การดำเนินงาน	กรอบระยะเวลาการดำเนินแผนปฏิบัติการ			หน่วยงานที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
			ระยะสั้น 2562-2564	ระยะกลาง 2565-2570	ระยะยาว 2571-2580		
4. โครงการส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานโดยระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนบุคคล	5-15	การประหยัดพลังงาน (toe)	7,654.32	11,379.77	17,108.30	คณะกรรมการอำนวยความสะดวกในการขนส่งทางอากาศในสนามบิน/ กระทรวงคมนาคม (กรมท่าอากาศยาน/ บมจ. ท่าอากาศยานไทย)/ บมจ. การบินกรุงเทพ	การหันมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะมากน้อยขึ้นอยู่กับการส่งเสริม รณรงค์ จุดเชื่อมต่อความสะดวกสบาย และระดับการให้บริการเส้นทางเดินรถ ตารางเวลาเดินรถที่สอดคล้องกับเที่ยวบิน โดยกระทรวงคมนาคมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำหน้าที่ผลักดันและขับเคลื่อนให้เป็นรูปธรรมตามนโยบาย One Transport เชื่อมโยงระบบการขนส่งหลายรูปแบบ โดยเป็นการขยายเส้นทางของระบบขนส่งสาธารณะที่มีอยู่เดิมในพื้นที่นั้นๆ มายังท่าอากาศยาน แต่ยานพาหนะที่ให้บริการควรมีสภาพดี สะดวกสบายเป็นไปตามมาตรฐานที่กรมการขนส่งทางบกกำหนด เป็นมาตรการที่มีการลงทุนไม่สูงมากนักของหน่วยงานท่าอากาศยานทั้งในสังกัดกระทรวงคมนาคมและภาคเอกชนดำเนินการในส่วนของการจัดหาจัดเตรียมความพร้อม อาทิ พื้นที่บริการจอดรถโดยสาร พื้นที่นั่งพักคอยผู้โดยสาร ติดตั้งป้ายสัญลักษณ์ ทาสีตีเส้น จุดจำหน่ายตั๋วโดยสาร สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนทั้งมวล (Universal Design : UD) และส่วนพื้นที่เผยแพร่ข้อมูลประชาสัมพันธ์ข้อมูลเส้นทางเดินรถ ตารางเวลาเดินรถ และแผนที่สถานที่ต่างๆ ในเบื้องต้น หน่วยงานในสังกัดกระทรวงคมนาคมที่จะต้องเข้ามามีบทบาทเกี่ยวข้องจะมีหลายหน่วยงาน โดยที่สามารถดำเนินงานได้ง่ายและรวดเร็วจะเป็นการจัดให้มีบริการรถโดยสารสาธารณะโดยกรมการขนส่งทางบก (ขบ.) จะต้องมีการให้อนุญาตอนุมัติรายละเอียดเส้นทางเดินรถ อัตราค่าโดยสาร และจุดหยุดรับ-ส่งผู้โดยสารที่ให้บริการมายังท่าอากาศยาน กรณีในพื้นที่กรุงเทพมหานครจะมีหน่วยงานองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) เข้ามาเกี่ยวข้องในการให้บริการรถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ ซึ่งหน่วยงาน
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	41,599.57	57,388.77	85,756.62		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	3.50	-	-		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)					
		- กรมท่าอากาศยาน	2.60	-	-		
		- บมจ. ท่าอากาศยานไทย	0.60	-	-		
		- บมจ. การบินกรุงเทพ	0.30	-	-		

แผนงาน/โครงการ	ค่าเป้าหมายการประหยัดพลังงาน (ร้อยละ)	การดำเนินงาน	กรอบระยะเวลาการดำเนินแผนปฏิบัติการ			หน่วยงานที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
			ระยะสั้น 2562-2564	ระยะกลาง 2565-2570	ระยะยาว 2571-2580		
4. โครงการส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานโดยระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนบุคคล (ต่อ)							ท่าอากาศยานทั้งในสังกัดกระทรวงคมนาคมและภาคเอกชนจะต้องมีการประสานงานกับบริษัท ขนส่ง จำกัด (บขส.) หรือหน่วยงาน/ผู้ประกอบการที่ให้บริการรถโดยสารสาธารณะในการดำเนินงานให้บริการรถโดยสารสาธารณะ ซึ่งในปัจจุบัน ขบ. ได้มีนโยบายที่จะให้มีการจัดรถโดยสารเชื่อมโยงทุกท่าอากาศยานทั่วประเทศ ซึ่งท่าอากาศยานในสังกัดของ ทอท. ทั้ง 6 แห่งได้มีการให้บริการรถโดยสารสาธารณะแล้ว ซึ่งการลงทุนค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะเป็นการนำไปรับปรุงเพิ่มเติมสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อรองรับการเดินทางที่จะมีมากขึ้นในอนาคต และในส่วนของท่าอากาศยานในภูมิภาคของ ทย. ซึ่งมีเพียงบางแห่งที่มีการให้บริการรถโดยสารสาธารณะก็จะนำไปใช้ดำเนินการส่งเสริมเพิ่มเติม นอกจากนี้ หน่วยงานทางราง เช่น บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ที่มีการให้บริการรถไฟฟ้า Airport Rail Link แล้ว ที่เดินทางมาท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ หรือการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) และการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) ที่มีส่วนเข้ามาเกี่ยวข้องในท่าอากาศยานบางแห่งที่ได้มีการศึกษาที่จะมีการเชื่อมต่อกับระบบขนส่งมวลชนทางรางและรถไฟความเร็วสูง ที่หน่วยงานต่างๆ เหล่านี้ต้องประสานบูรณาการกันในการพัฒนาการเชื่อมต่อเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสารที่มาใช้บริการให้เพิ่มมากขึ้น
5. โครงการเปลี่ยนมาใช้รถโดยสารพลังงานไฟฟ้า (EV) รับ-ส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	40	การประหยัดพลังงาน (toe)		2,675.19	3,492.97	ผู้ประกอบการ/สายการบินต่างๆ/กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	เริ่มดำเนินการในแผนระยะกลาง ขึ้นอยู่กับความพร้อมของระบบรถ EV และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวเนื่อง ช่วงแรกเป็นการทดลองนำร่องในท่าอากาศยานที่มีการให้บริการ อาทิ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ดอนเมือง ภูเก็ต และกระบี่ และภาครัฐต้องมีนโยบายและให้การสนับสนุน โดยหน่วยงานของกระทรวงพลังงานอาจเข้ามามีส่วนร่วมในการสนับสนุนโครงการ
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)		21,294.93	27,804.59		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	-	120	-		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท) - ผู้ประกอบการและ/หรือสายการบินต่างๆ	-	120	-		

แผนงาน/โครงการ	ค่าเป้าหมายการประหยัดพลังงาน (ร้อยละ)	การดำเนินงาน	กรอบระยะเวลาการดำเนินแผนปฏิบัติการ			หน่วยงานที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
			ระยะสั้น 2562-2564	ระยะกลาง 2565-2570	ระยะยาว 2571-2580		
6. โครงการการบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกในท่าอากาศยานเพื่อการประหยัดพลังงาน เช่น การใช้ระบบควบคุมปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automation Control/Motion Sensor)	5	การประหยัดพลังงาน (toe)	6.18	6.18	6.18	กรมท่าอากาศยาน/ บมจ. ท่าอากาศยานไทย/ บมจ. การบินกรุงเทพ/ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	การบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกในท่าอากาศยานมีหลายวิธีในรายละเอียดปลีกย่อย แต่จากการสรุปผลในการประชุมระดมความคิดเห็นกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง พิจารณาการติดตั้งระบบควบคุมไฟฟ้าส่องสว่างแบบอัตโนมัติโดยมีระบบ Motion Sensor ซึ่งลงทุนไม่สูง สามารถเริ่มดำเนินการได้ตั้งแต่แผนงานระยะสั้นและต่อเนื่อง ซึ่งมีการเปลี่ยนตามรอบอายุการใช้งานโดยเฉลี่ยประมาณ 4 ปี โดยใช้ในการควบคุมไฟฟ้าส่องสว่างในพื้นที่สำนักงานท่าอากาศยาน
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	42.19	42.19	42.19		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	0.073	0.146	0.146		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)					
		- กรมท่าอากาศยาน	0.024	0.048	0.048		
		- บมจ. ท่าอากาศยานไทย	0.043	0.086	0.086		
		- บมจ. การบินกรุงเทพ	0.006	0.012	0.012		
7. โครงการสร้างสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมในพื้นที่การบิน (Airside)	10	การประหยัดพลังงาน (toe)	-	2,079.61	2,788.76	กรมท่าอากาศยาน/ บมจ. ท่าอากาศยานไทย	การดำเนินการมาตรการนี้จะขึ้นอยู่กับระเบียบของท่าอากาศยาน ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง และความปลอดภัยของบริเวณพื้นที่ดำเนินโครงการ โดยประมาณค่าก่อสร้างสถานีบริการข้อมูลจากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และบริษัท เชลล์แห่งประเทศไทย จำกัด ที่กำหนดสถานีขนาดเล็กมีการลงทุนขั้นต่ำประมาณ 15-18 ล้านบาท และข้อมูลสถานีหัวจ่ายอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) จากกระทรวงพลังงาน หัวจ่ายละประมาณ 1-2 แสนบาทต่อจุด เพื่อรองรับยานพาหนะระบบไฟฟ้าในอนาคต
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	-	6,620.45	8,878.09		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	-	80	-		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)					
		- กรมท่าอากาศยาน	-	20	-		
		- บมจ. ท่าอากาศยานไทย	-	60	-		
8. โครงการพัฒนาทักษะบุคลากรในการปฏิบัติงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน อาทิ • การฝึกอบรมส่งเสริมให้มีการขับขี่เพื่อการประหยัดพลังงาน • การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ในเรื่องซ่อมบำรุงรักษา เครื่องมือ เครื่องจักร ยานพาหนะและอุปกรณ์ต่างๆ	5	การประหยัดพลังงาน (toe)	802.53	1,028.76	1,383.47	กรมท่าอากาศยาน/ บมจ. ท่าอากาศยานไทย/ บมจ. การบินกรุงเทพ	การพัฒนาเกี่ยวกับทักษะบุคลากรที่ปฏิบัติงานเป็นมาตรการที่มีการลงทุนไม่สูงซึ่งคิดจากค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม แต่จะเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ช่วยลดพลังงานได้และเพิ่มความปลอดภัย สามารถดำเนินการได้ตั้งแต่ในแผนงานระยะสั้น กลาง และยาวอย่างต่อเนื่อง โดยให้ดำเนินการจัดทุกปี ปีละครั้ง ซึ่งประมาณการค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 500 บาทต่อคน และให้แต่ละหน่วยงานท่าอากาศยานนำไปดำเนินงานตามความเหมาะสม
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	2,669.41	3,275.05	4,404.30		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	2.70	5.40	9.00		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)					
		- กรมท่าอากาศยาน	1.50	3.00	5.00		
		- บมจ. ท่าอากาศยานไทย	0.90	1.80	3.00		
		- บมจ. การบินกรุงเทพ	0.30	0.60	1.00		

แผนงาน/โครงการ	ค่าเป้าหมายการประหยัดพลังงาน (ร้อยละ)	การดำเนินงาน	กรอบระยะเวลาการดำเนินแผนปฏิบัติการ			หน่วยงานที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
			ระยะสั้น 2562-2564	ระยะกลาง 2565-2570	ระยะยาว 2571-2580		
9. โครงการใช้รถโดยสารสาธารณะพลังงานไฟฟ้า (EV) ให้บริการเดินทางมาท่าอากาศยาน	30	การประหยัดพลังงาน (toe)	-	2,250.53	3,149.66	กระทรวงคมนาคม (กรมท่าอากาศยาน/ บมจ. ท่าอากาศยานไทย)/ บมจ. การบินกรุงเทพ/ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	เป็นมาตรการที่คาดว่าจะดำเนินการในช่วงแผนงานระยะกลาง ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ยานพาหนะระบบไฟฟ้า (EV) น่าจะมีความพร้อมและมีการใช้งานแพร่หลายมากขึ้น ซึ่งเป็นการส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะเพิ่มขึ้นอีกทางหนึ่งตามนโยบาย One Transport เชื่อมโยงระบบการขนส่งหลายรูปแบบ โดยกระทรวงคมนาคมและกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานทำหน้าที่ผลักดันและขับเคลื่อนให้เป็นรูปธรรม เป็นมาตรการที่มีการลงทุนไม่สูงมากนักของหน่วยงานท่าอากาศยานทั้งในสังกัดกระทรวงคมนาคมและภาคเอกชนในส่วนที่จะส่งเสริมให้มีบริการแก่รถโดยสารสาธารณะ และเป็นการขยายเส้นทางรถโดยสารสาธารณะที่มีอยู่ของหน่วยงานที่ให้บริการในพื้นที่นั้นๆ มายังท่าอากาศยาน การดำเนินงานจะต่อยอดจากมาตรการโครงการที่ 4 การส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะโดยหน่วยงานท่าอากาศยานได้จัดทำส่วนของพื้นที่สำหรับการบริการรถโดยสารธารณะแล้วในแผนงานระยะสั้น ขณะที่ในแผนงานระยะกลางจะมีการเพิ่มจุดจ่ายไฟฟ้าให้รถโดยสารที่มาจอดให้บริการ โดยข้อมูลสถานีหัวจ่ายอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) จากกระทรวงพลังงานหัวจ่ายละประมาณ 1-2 แสนบาทต่อจุด เพื่อรองรับยานพาหนะระบบไฟฟ้าในอนาคต แต่ละหน่วยงานท่าอากาศยานนำไปดำเนินงานตามความเหมาะสม
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	-	229,296.72	318,462.11		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	-	18.00	-		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)					
		- กรมท่าอากาศยาน	-	9.00	-		
		- บมจ. ท่าอากาศยานไทย	-	7.50	-		
		- บมจ. การบินกรุงเทพ	-	1.50	-		
10. โครงการจัดทำหลังคาให้ร่มเงาที่จอดรถบัสรับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	5	การประหยัดพลังงาน (toe)	284.56	338.90	442.51	กรมท่าอากาศยาน/ บมจ. ท่าอากาศยานไทย	หน่วยงานท่าอากาศยานจัดหาเตรียมพื้นที่สามารถดำเนินมาตรการในแผนงานระยะสั้นสำหรับท่าอากาศยานที่มีการให้บริการรถบัสปรับอากาศรับ-ส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน อาทิ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ดอนเมือง ภูเก็ต และกระบี่ และเป็นการช่วยรักษาสภาพรถที่ต้องตากแดดและฝน
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	887.51	1,078.49	1,408.24		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	15.00	-	-		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)					
		- กรมท่าอากาศยาน	2.00	-	-		
		- บมจ. ท่าอากาศยานไทย	13.00	-	-		

แผนงาน/โครงการ	ค่าเป้าหมายการประหยัดพลังงาน (ร้อยละ)	การดำเนินงาน	กรอบระยะเวลาการดำเนินแผนปฏิบัติการ			หน่วยงานที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
			ระยะสั้น 2562-2564	ระยะกลาง 2565-2570	ระยะยาว 2571-2580		
11. โครงการติดตั้งระบบติดตาม (Tracking) บนยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE	5	การประหยัดพลังงาน (toe)	807.44	1,028.76	1,383.47	ผู้ประกอบการ/สายการบินต่างๆ	เป็นการติดตั้งอุปกรณ์ลักษณะ GPS เพื่อบันทึกข้อมูลการใช้งานยานพาหนะและ GSE เพื่อการวางแผนบริหารจัดการเส้นทางที่จะสามารถช่วยประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ การลงทุนอุปกรณ์ไม่สูงเฉลี่ยประมาณ 1,000 บาทต่อชุด สามารถดำเนินงานในแผนงานระยะสั้นและต่อเนื่อง มีการเปลี่ยนอุปกรณ์ตามรอบอายุการใช้งานโดยเฉลี่ยประมาณ 5 ปี สำหรับการดำเนินงานในท่าอากาศยานแต่ละแห่งขึ้นอยู่กับวางแผนของผู้ให้บริการ GSE
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	2,669.41	3,275.05	4,404.30		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	1.00	1.00	2.00		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท) - ผู้ประกอบการและ/หรือสายการบินต่างๆ	1.00	1.00	2.00		
12. โครงการเปิดปิดไฟส่องสว่างบริเวณลานจอดอากาศยานเฉพาะช่วงที่มีอากาศยานเข้า-ออก	5	การประหยัดพลังงาน (toe)	25.69	34.78	52.55	กรมท่าอากาศยาน/ บมจ. ท่าอากาศยานไทย/ บมจ. การบินกรุงเทพ	เป็นแผนงานมาตรการด้านการปฏิบัติงาน (Operation) ไม่มีการลงทุน ดำเนินการได้เลย สามารถประหยัดพลังงานได้ขึ้นอยู่กับเที่ยวบินของท่าอากาศยานนั้นๆ
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	182.59	237.57	359.01		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	-	-	-		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)	-	-	-		
13. โครงการส่งเสริมการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV) สำหรับผู้มาใช้บริการท่าอากาศยาน	10	การประหยัดพลังงาน (toe)	-	7,604.18	11,445.10	กรมท่าอากาศยาน/ บมจ. ท่าอากาศยานไทย/ บมจ. การบินกรุงเทพ	เป็นแผนงานที่เริ่มดำเนินงานในระยะกลาง โดยให้หน่วยงานท่าอากาศยานทั้งในสังกัดกระทรวงคมนาคมและภาคเอกชนมีนโยบายและประชาสัมพันธ์ให้สิทธิพิเศษแก่ผู้ที่ใช้ยานยนต์ไฟฟ้ามาใช้บริการท่าอากาศยานในทางใดทางหนึ่ง ที่จะกระตุ้นทำให้มีการหันมาใช้ยานยนต์ไฟฟ้ามาท่าอากาศยานมากขึ้นแทนยานพาหนะที่ยังใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งในที่นี้จะเป็นการให้หน่วยงานท่าอากาศยานลงทุนสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับที่จอดรถและหัวจ่ายไฟฟ้าประมาณการ 1-2 แสนบาทต่อจุด แต่ละหน่วยงานท่าอากาศยานนำไปดำเนินงานตามความเหมาะสม
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	-	38,275.62	57,208.55		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	-	36.00	-		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท) - กรมท่าอากาศยาน - บมจ. ท่าอากาศยานไทย - บมจ. การบินกรุงเทพ	- - -	15.00 18.00 3.00	- - -		
14. โครงการจัดพื้นที่จอดรถให้เพียงพอพร้อมเทคโนโลยีในการบริหารจัดการที่จอดรถ	5	การประหยัดพลังงาน (toe)	n/a	n/a	n/a	กรมท่าอากาศยาน/ บมจ. ท่าอากาศยานไทย	เป็นแผนงานที่ดำเนินการในระยะสั้น มีค่าใช้จ่ายลงทุนไม่สูงมากที่จะใช้เกี่ยวข้องกับการจัดพื้นที่จอดรถ (Zoning) การทำป้ายและสัญลักษณ์แจ้งต่างๆ รวมถึงกรณีที่เป็นอาคารที่จอดรถอาจมีระบบควบคุมจุดเข้า-ออก และแจ้งที่จอดว่างอัตโนมัติ โดยเป็นมาตรการบริหารจัดการพื้นที่ของท่าอากาศยานของหน่วยงานท่าอากาศยาน
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	n/a	n/a	n/a		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	16.00	-	-		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท) - กรมท่าอากาศยาน - บมจ. ท่าอากาศยานไทย	10.00 6.00	- -	- -		

แผนงาน/โครงการ	ค่าเป้าหมายการประหยัดพลังงาน (ร้อยละ)	การดำเนินงาน	กรอบระยะเวลาการดำเนินแผนปฏิบัติการ			หน่วยงานที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
			ระยะสั้น 2562-2564	ระยะกลาง 2565-2570	ระยะยาว 2571-2580		
14. โครงการจัดพื้นที่จอดรถให้เพียงพอพร้อมเทคโนโลยีในการบริหารจัดการที่จอดรถ (ต่อ)							ในการจอดรถของผู้มาใช้บริการให้เพียงพอเหมาะสมที่สุดเพื่อลดการสูญเสียน้ำมันเชื้อเพลิงจากการวิ่งวนหาที่จอดรวมทั้งลดปัญหาการจอดรถที่ไม่เป็นระเบียบ โดยเป็นมาตรการที่ยังไม่สามารถประเมินการประหยัดพลังงานได้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ของท่าอากาศยานแต่ละแห่ง อาทิ ระยะทางวิ่งจากทางเข้าท่าอากาศยานถึงที่จอดรถ จำนวนยานพาหนะ อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ลักษณะที่จอดรถ รูปแบบวิธีการจัดการการจอดรถ โดยเป้าหมายการประหยัดพลังงานได้จากผลสรุปในการประชุมระดมความคิดเห็นกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
15. โครงการสร้างจิตสำนึกแก่บุคลากรในองค์กรให้รักสิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงาน	10	การประหยัดพลังงาน (toe)	n/a	n/a	n/a	กระทรวงคมนาคม/ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน/ กรมท่าอากาศยาน/ บมจ. ท่าอากาศยานไทย/ บมจ. การบินกรุงเทพ	เป็นแผนงานมาตรการที่ยังไม่สามารถประเมินการประหยัดพลังงานได้ขึ้นอยู่กับประเด็นหัวเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน สื่อประชาสัมพันธ์และการรณรงค์ ค่าฐาน (Baseline) ที่จะนำมาใช้ประเมิน โดยเป้าหมายการประหยัดพลังงานได้จากผลสรุปในการประชุมระดมความคิดเห็นกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้จากความตั้งใจที่จะปฏิบัติ (Willing to Do) หากจะมีการลงทุนอาจจะเป็นเรื่องของค่าใช้จ่ายการจัดกิจกรรมร่วมกันรณรงค์การประหยัดพลังงานของหน่วยงานปีละครั้ง การจัดทำเว็บไซต์ การจัดทำสื่อโฆษณาและหนังสั้นในเบื้องต้น กระทรวงคมนาคมมอบหมายให้หน่วยงานท่าอากาศยานไปดำเนินงานทุกปี ใช้งบประมาณหน่วยงานละ 1 ล้านบาทต่อปี โดยอาจนำโครงการที่จะดำเนินงานไปขอรับเงินสนับสนุนจากกองทุนของกระทรวงพลังงานได้
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	n/a	n/a	n/a		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	9.00	18.00	30.00		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท)					
		- กรมท่าอากาศยาน	3.00	6.00	10.00		
		- บมจ. ท่าอากาศยานไทย	3.00	6.00	10.00		
		- บมจ. การบินกรุงเทพ	3.00	6.00	10.00		

แผนงาน/โครงการ	ค่าเป้าหมายการประหยัดพลังงาน (ร้อยละ)	การดำเนินงาน	กรอบระยะเวลาการดำเนินแผนปฏิบัติการ			หน่วยงานที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
			ระยะสั้น 2562-2564	ระยะกลาง 2565-2570	ระยะยาว 2571-2580		
16. โครงการศึกษาการกำหนดอายุการใช้งานของยานพาหนะและอุปกรณ์ภาคพื้น (GSE) ที่ให้บริการในพื้นที่การบินที่เหมาะสม	5	การประหยัดพลังงาน (toe)	n/a	n/a	n/a	กระทรวงคมนาคม (กรมท่าอากาศยาน/ บมจ. ท่าอากาศยานไทย)	โครงการศึกษาต่างๆ จะดำเนินการโดยหน่วยงานกลางภาครัฐ เพื่อให้ได้ข้อมูลและผลลัพธ์ที่ชัดเจนที่จะนำไปดำเนินการปฏิบัติเป็นรูปธรรมต่อไป (Implementation) และคาดว่าจะเกิดผลที่จะสามารถประหยัดได้ตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้จากสรุปการประชุมระดมความคิดเห็นจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยโครงการศึกษาสามารถดำเนินการได้เลยในแผนงานระยะสั้น และเพื่อที่จะสามารถนำผลลัพธ์จากการศึกษาไปดำเนินการต่อได้ในช่วงของแผนงานระยะกลางเป็นต้นไป อย่างไรก็ตามขึ้นอยู่กับการจัดสรรงบประมาณศึกษา สำหรับโครงการศึกษานี้จะเกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการและผู้ให้บริการซึ่งเป็นภาคเอกชนจะต้องเข้ามาส่วนร่วมกับโครงการให้มากที่สุด เพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน โดยกระทรวงคมนาคมอาจมอบหมายให้หน่วยงานท่าอากาศยานเป็นผู้ดำเนินการศึกษาซึ่งกรมท่าอากาศยานและ/หรือ ทอท. ที่มีการให้บริการยานพาหนะและอุปกรณ์ภาคพื้น GSE จำนวนมากเป็นผู้ศึกษาโดยหน่วยงานใดมความพร้อมสามารถนำไปดำเนินการได้เลย ซึ่งผลการศึกษาต้องสามารถนำไปใช้ได้ในทุกท่าอากาศยานทั่วประเทศ
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	n/a	n/a	n/a		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	10	-	-		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท) - กระทรวงคมนาคม (กรมท่าอากาศยาน/ บมจ. ท่าอากาศยานไทย)	10	-	-		
17. โครงการศึกษาพลังงานทางเลือก (Renewable Energy) เพื่อทดแทนการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน	20	การประหยัดพลังงาน (toe)	n/a	n/a	n/a	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	ดำเนินการโดยหน่วยงานกลางภาครัฐ ผลลัพธ์ที่ได้สามารถนำไปดำเนินการปฏิบัติงานได้ไม่ขัดกับระเบียบท่าอากาศยานและหลักการบินตามมาตรฐานสากล โดยคาดว่าจะเกิดผลการประหยัดได้ตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้จากผลสรุปการประชุมระดมความคิดเห็นจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถดำเนินการได้เลยในแผนงานระยะสั้น และเพื่อที่จะสามารถนำผลลัพธ์จากการศึกษาไปดำเนินการต่อได้ในช่วงของแผนงานระยะกลางเป็นต้นไป อย่างไรก็ตาม ขึ้นอยู่กับการจัดสรรงบประมาณศึกษา โครงการนี้เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านพลังงานควรมอบหมายให้หน่วยงานในสังกัดกระทรวงพลังงานกำกับดูแล ซึ่งผลการศึกษาต้องสามารถนำไปใช้ได้ในทุกท่าอากาศยานทั่วประเทศ
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	n/a	n/a	n/a		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	10	-	-		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท) - กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	10	-	-		

แผนงาน/โครงการ	ค่าเป้าหมายการประหยัดพลังงาน (ร้อยละ)	การดำเนินงาน	กรอบระยะเวลาการดำเนินแผนปฏิบัติการ			หน่วยงานที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
			ระยะสั้น 2562-2564	ระยะกลาง 2565-2570	ระยะยาว 2571-2580		
18. โครงการศึกษาออกแบบสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ในพื้นที่ท่าอากาศยานที่คำนึงถึงหลัก Green Design/Green Building เพื่อการประหยัดพลังงาน	20	การประหยัดพลังงาน (toe)	n/a	n/a	n/a	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	ดำเนินการโดยหน่วยงานกลางภาครัฐ ผลลัพธ์ที่ได้สามารถนำไปดำเนินการปฏิบัติงานได้ ไม่ขัดกับระเบียบท่าอากาศยานและหลักการบินตามมาตรฐานสากล โดยคาดว่าจะเกิดผลการประหยัดได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้จากสรุปการประชุมระดมความคิดเห็นจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถดำเนินการได้เลยในแผนงานระยะสั้น และเพื่อที่จะสามารถนำผลลัพธ์จากการศึกษาไปดำเนินการต่อได้ในช่วงของแผนงานระยะกลางเป็นต้นไป โครงการนี้เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านพลังงานควรมอบหมายให้หน่วยงานในสังกัดกระทรวงพลังงานกำกับดูแล ซึ่งผลการศึกษาต้องสามารถนำไปใช้ได้ในทุกท่าอากาศยานทั่วประเทศ
		การลดก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	n/a	n/a	n/a		
		กรอบงบประมาณ (ล้านบาท)	10	-	-		
		งบหน่วยงาน (ล้านบาท) - กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	10	-	-		

หมายเหตุ : กรอบงบประมาณดำเนินการในแต่ละแผนงานมาตรการได้ประมาณการจากข้อมูลที่ได้รวบรวมไว้และได้จัดสรรกรอบงบของหน่วยงาน ซึ่งแต่ละหน่วยงานจะนำไปดำเนินการตามความเหมาะสมของขอบเขตงานและปริมาณงานอีกครั้งภายในแต่ละท่าอากาศยานของตนที่กำกับดูแล

จากร่างแผนปฏิบัติการฯ ข้างต้นได้ถูกนำมาจัดลำดับความสำคัญ โดยพิจารณาจากปัจจัยหลายๆ ด้านแบบผสมผสาน โดยจะพิจารณาจากความยากง่ายในการดำเนินการ สามารถนำไปปฏิบัติงานจริงในท่าอากาศยานแล้วเป็นที่ยอมรับ เป็นแผนงานมาตรการที่ไม่มีการลงทุนสามารถดำเนินการได้ทันที เป็นแผนงานมาตรการที่สามารถดำเนินการได้กับทุกท่าอากาศยาน กรอบเงินงบลงทุนที่ประมาณการเบื้องต้นเมื่อเทียบกับผลประโยชน์ของการประหยัดที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ ได้สรุปแผนงาน/มาตรการโครงการที่จะดำเนินการก่อนหลังตามช่วงเวลา และสรุปหลักการแนวทางในการนำไปสู่การปฏิบัติ (Implementation) ได้ดังต่อไปนี้

แผนงานมาตรการโครงการในระยะสั้นและต่อเนื่อง

- **โครงการเปิดปิดไฟส่องสว่างบริเวณลานจอดอากาศยานเฉพาะช่วงที่มีอากาศยานเข้า-ออก**

  แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

  - หน่วยงานท่าอากาศยานทั้งในสังกัดกระทรวงคมนาคมและภาคเอกชนจัดเจ้าหน้าที่พนักงานดำเนินงานส่วนนี้ทำการปิด-เปิดไฟส่องสว่างบริเวณลานจอดอากาศยานตามเวลารอบขึ้น-ลงของเที่ยวบิน
  - บันทึกปริมาณ/ค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้าก่อนและหลังการดำเนินงานมาตรการ เพื่อประเมินวิเคราะห์เปรียบเทียบส่วนต่างของการประหยัดพลังงานจากการดำเนินงาน
  - มีการวางแผนเพิ่มเติมในกรณีที่มีจำนวนเที่ยวบินเพิ่มมากขึ้นในอนาคตที่อาจส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติงาน เนื่องจากในบางช่วงเวลาอาจมีปริมาณเที่ยวบินสูงสุดต่อชั่วโมงที่อาจทำให้ไม่สามารถเปิด-ปิดไฟส่องสว่างลานจอดอากาศยานได้อย่างถี่ๆ ต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลต่อการใช้งานอุปกรณ์ควบคุมและการบริหารงานเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานดังกล่าว

- **โครงการส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานโดยระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนบุคคล**

  แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

  - การดำเนินงานให้มีบริการรถโดยสารสาธารณะมายังท่าอากาศยานโดยกรมการขนส่งทางบก (ขบ.) สำนักงานขนส่งจังหวัดที่มีที่ตั้งของท่าอากาศยานจะต้องดำเนินการสำรวจเส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะร่วมกับผู้บริหารท่าอากาศยานและหน่วยงานของจังหวัด ท้องถิ่น เอกชน เพื่อกำหนดจุดต้นทาง-ปลายทาง หรือกรณีที่ผู้ให้บริการเดินรถมีเส้นทางให้บริการหลักที่ผ่านสถานที่สำคัญของพื้นที่หารือการปรับปรุงขยายเส้นทางมายังท่าอากาศยาน กำหนดจุดจอดระหว่างทาง พื้นที่จอดรถให้รองรับผู้ใช้บริการมากที่สุด และร่วมกันกำหนดตารางการเดินรถเพื่อให้สอดคล้องกับเที่ยวบิน รวมถึงกำหนดอัตราค่าโดยสารเหมาะสมเป็นธรรม โดยคณะกรรมการควบคุมการขนส่งทางบกประจำจังหวัดจะอนุมัติเส้นทาง ในอนาคตมีการส่งเสริมการใช้ด้วยระบบตั๋วร่วมกับระบบการขนส่งรูปแบบอื่นๆ โดยมีเว็บไซต์หน่วยงานประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูล
  - หน่วยงานท่าอากาศยานทั้งในสังกัดกระทรวงคมนาคมและภาคเอกชนจัดเตรียมพื้นที่/สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจุดจอดรถโดยสาร โดยจัดหาพื้นที่บริการจอดรถโดยสาร พื้นที่นั่งพักคอยผู้โดยสาร ติดตั้งป้ายสัญลักษณ์ให้ข้อมูล ทาสีตีเส้น จุดจำหน่ายตั๋วโดยสาร สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนทั้งมวล (Universal Design : UD) และส่วนพื้นที่เผยแพร่ข้อมูลประชาสัมพันธ์ข้อมูลเส้นทางเดินรถ ตารางเวลาเดินรถ และแผนที่สถานที่สำคัญต่างๆ
  - การประชาสัมพันธ์ข้อมูลการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะมีความสำคัญต่อการส่งเสริมให้หันมาใช้บริการของผู้โดยสารมากขึ้น หน่วยงานท่าอากาศยานจัดทำป้ายสัญลักษณ์และให้ข้อมูลการให้บริการ

ระบบขนส่งสาธารณะตามจุดต่างๆ ภายในและภายนอกอาคารผู้โดยสาร เพื่อให้ผู้โดยสารที่ลงเครื่องมาถึงรับทราบข้อมูล การไปใช้บริการมีความสะดวก และหน่วยงานท่าอากาศยานควรมีการจัดทำเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ในเว็บไซต์ของหน่วยงาน มีการประสานกับหน่วยงานในพื้นที่ จัดทำข้อมูลแสดงตามแนวเส้นทางที่ระบบขนส่งสาธารณะให้บริการ

- หน่วยงานท่าอากาศยานมีการตรวจสอบการให้บริการรถโดยสารสาธารณะที่ท่าอากาศยานและมีช่องทางร้องเรียน เพื่อรวบรวมข้อมูลข้อคิดเห็นจากผู้มาใช้บริการ ถึงสภาพปัญหาอุปสรรค ข้อจำกัด ข้อเสนอแนะความเพียงพอของการให้บริการ เพื่อนำไปปรับปรุงการให้บริการเพื่อส่งเสริมการใช้รถสาธารณะมากที่สุด
- ในส่วนของการเชื่อมต่อกับระบบขนส่งทางรางที่คาดว่าจะเกิดในแผนงานระยะกลางเป็นต้นไป หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้ง บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด, รฟม. และ รฟท. ที่จะมีแนวทางในการให้บริการในบางท่าอากาศยานในอนาคต จะดำเนินการเป็นไปตามข้อกำหนดที่วางไว้ทั้งตำแหน่งรูปแบบการเชื่อมโยง สถานีต่างๆ และประสานกับหน่วยงานท่าอากาศยานซึ่งเป็นเจ้าของสถานที่ถึงการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อรองรับการใช้บริการของผู้โดยสาร
- หน่วยงานท่าอากาศยานมีการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ จากการใช้ระบบขนส่งสาธารณะมาที่ท่าอากาศยานเพิ่มมากขึ้นตามแผนการติดตามแผนปฏิบัติการฯ ในส่วนนี้ที่กำหนดไว้

- **โครงการพัฒนาทักษะบุคลากรในการปฏิบัติงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน**

แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

- การกำหนดขอบเขตของการฝึกอบรม ทั้งในส่วนของการขับขี่เพื่อการประหยัดพลังงาน และการซ่อมบำรุงรักษายานพาหนะ อุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องจักรต่างๆ เพื่อการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ
- การกำหนดแผนกและจำนวนบุคลากรที่จะทำการฝึกอบรม และจัดทำกำหนดการ ระยะเวลา สถานที่สำหรับฝึกอบรม
- การแจ้งข้อมูลและกำหนดหัวข้อการฝึกอบรม พร้อมผู้เชี่ยวชาญ/วิทยากรผู้มาบรรยายหรือสาธิต
- ดำเนินการในทุกปี ปีละครั้งในแต่ละท่าอากาศยาน
- จัดทำแบบประเมินผลหลังจากการฝึกอบรม ซึ่งบันทึกเป็นระบบเพื่อวางแผนและปรับปรุงต่อไป
- บันทึกข้อมูลปริมาณ/ค่าใช้จ่ายการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะและอุปกรณ์ต่างๆ ก่อนและหลังการฝึกอบรมดังกล่าว เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบส่วนต่างของการประหยัดพลังงานจากการดำเนินงาน
- พัฒนาหลักสูตรหัวข้อให้สอดคล้องกับมาตรฐาน เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงไปตามพลวัตร

- **โครงการสร้างจิตสำนึกแก่บุคลากรในองค์กรให้รักสิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงาน**

แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

- การกำหนดหัวเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน
- กำหนดรูปแบบของกิจกรรม กำหนดการ ข้อมูลรายละเอียดของกิจกรรม จำนวน/กลุ่มเป้าหมายในองค์กร
- กำหนดรูปแบบของสื่อที่จะใช้ประชาสัมพันธ์รณรงค์ เช่น แผ่นพับ สารคดี หนังสั้น วิดีทัศน์ เว็บไซต์

- กำหนดวิธีการที่ให้ผู้เข้าร่วมโครงการมีส่วนร่วม การกำหนดประเด็นอนุรักษ์พลังงาน การประกวดต่างๆ
- การกำหนดตัวชี้วัดและการประเมินจากหัวเรื่องกิจกรรมการประหยัดพลังงาน เพื่อประเมินผลของการประหยัดตามหัวเรื่องที่กำหนดไว้
- ดำเนินการในทุกปี ปีละครั้ง ของแต่ละหน่วยงาน
- ปรับปรุงหัวเรื่องและรูปแบบกิจกรรมในทุกๆ ปี เพื่อให้เกิดการตระหนักถึงความสำคัญของการเพิ่มการประหยัดพลังงาน และเกิดความร่วมมือจากทุกๆ ฝ่าย

- **โครงการเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่าง LED ในพื้นที่ท่าอากาศยานทดแทนของเดิม**

แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

- ท่าอากาศยานทั้งในสังกัดกระทรวงคมนาคมและภาคเอกชนจัดเจ้าหน้าที่ตรวจสอบพื้นที่/บริเวณต่างๆ ของท่าอากาศยานที่จะต้องมีการเพิ่มไฟฟ้าส่องสว่าง และในส่วนของรอบอายุการใช้งานเพื่อปรับเปลี่ยนหลอดไฟทดแทนของเดิมไม่ว่าของเดิมจะเป็นหลอดไฟแบบธรรมดาหรือหลอดแบบ LED ก็ตาม
- กำหนดขนาดและจำนวนหลอดไฟส่องสว่าง LED ที่ต้องดำเนินการ
- จัดทำเอกสารเพื่อจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบของหน่วยงานในการติดตั้งหลอดไฟส่องสว่าง LED
- บันทึกข้อมูลปริมาณ/ค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้าก่อนและหลังเปลี่ยนหลอดไฟ LED รวมถึงเวลาที่ใช้งานด้วย เพื่อประเมินวิเคราะห์เปรียบเทียบส่วนต่างของการประหยัดพลังงานจากการดำเนินงาน
- ดำเนินการต่อเนื่องโดยเปลี่ยนหลอดไฟ LED ตามรอบอายุการใช้งาน โดยเฉลี่ยประมาณ 4-6 ปี

- **โครงการติดตั้งระบบติดตาม (Tracking) บนยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE**

แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

- ผู้ประกอบการหรือสายการบินต่างๆ ที่ให้บริการอุปกรณ์ GSE จะเป็นผู้กำหนดประเภทและจำนวนของยานพาหนะอุปกรณ์ GSE ในท่าอากาศยานที่จะทำการติดตั้งอุปกรณ์ติดตาม เพื่อกำหนดปริมาณงาน
- ทำการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ติดตามและทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ เช่น เส้นทางวิ่ง ระยะทางวิ่ง ความเร็วที่ใช้ และข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็น
- วางแผนวิธีการประหยัดพลังงานจากข้อมูลที่ได้ และทำการประเมินปริมาณ/ค่าใช้จ่ายการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของอุปกรณ์ GSE ก่อนและหลังการปฏิบัติงานดังกล่าว เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบส่วนต่างของการประหยัดพลังงานจากการดำเนินงาน
- ดำเนินการต่อเนื่องโดยเปลี่ยนอุปกรณ์ติดตาม (Tracking System) ตามรอบอายุการใช้งาน โดยเฉลี่ยประมาณ 5 ปี

- **โครงการจัดพื้นที่จอดรถให้เพียงพอพร้อมเทคโนโลยีในการบริหารจัดการที่จอดรถ**

  แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

  - หน่วยงานท่าอากาศยานกำหนดตำแหน่ง/บริเวณพื้นที่สำรองสำหรับการจอดรถ การปรับปรุงลานจอดหากจำเป็น
  - กำหนดเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่จะใช้สำหรับการบริหารจัดการที่จอดรถหากจำเป็น โดยเฉพาะกรณีที่เป็นอาคารจอดรถ เช่น ระบบควบคุมทางเข้า-ออกที่จอดรถ ระบบแจ้งที่จอดรถว่าง ระบบจ่ายค่าที่จอดรถ ฯลฯ
  - การจัดการจราจรไหลเวียน (Traffic Flow Diagram) หน้าท่าอากาศยานสำหรับยานพาหนะต่างๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย เส้นทางการเข้า-ออกที่จอดรถ
  - การติดตั้งป้ายสัญลักษณ์แจ้งข้อมูลจุดจอดรถและเส้นทางต่างๆ เพื่อให้ผู้เข้ามาใช้บริการสะดวกเข้าใจได้ง่าย
  - หน่วยงานท่าอากาศยานมีการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ จากการใช้ที่จอดรถตามแผนการติดตามแผนปฏิบัติการฯ ในส่วนนี้ที่กำหนดไว้

- **โครงการจัดทำหลังคาให้ร่มเงาที่จอดรถบัสรับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)**

  แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

  - หน่วยงานท่าอากาศยานกำหนดตำแหน่งและจัดเตรียมพื้นที่สำหรับสร้างหลังคาร่มเงาสำหรับจอดรถบัสรับ-ส่งผู้โดยสารอย่างเพียงพอ
  - จัดทำเอกสารเพื่อจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบของหน่วยงานเพื่อหาผู้รับเหมาที่เหมาะสมสำหรับดำเนินงานก่อสร้างในส่วนที่เกี่ยวข้อง
  - การก่อสร้างต้องมีโครงสร้างที่มั่นคงและให้เป็นไปตามระเบียบข้อกำหนดของท่าอากาศยานและต้องไม่ขัดกับมาตรฐานต่างๆ ของเขตปฏิบัติการบิน
  - บันทึกข้อมูลปริมาณ/ค่าใช้จ่ายการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถบัสรับ-ส่งผู้โดยสารก่อนและหลังการก่อสร้างดังกล่าว เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบส่วนต่างของการประหยัดพลังงานจากการดำเนินงาน

- **โครงการปรับปรุงผนังและกระจกอาคารเพื่อช่วยลดความร้อนจากภายนอก เช่น ติดฟิล์มกันความร้อน**

  แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

  - หน่วยงานท่าอากาศยานจัดเจ้าหน้าที่ตรวจสอบบริเวณพื้นที่กระจกของอาคารที่จะทำการติดตั้งฟิล์มกันความร้อน ตรวจอายุการใช้งานในส่วนที่ได้มีการติดตั้งอยู่แล้ว เพื่อกำหนดปริมาณงาน
  - จัดทำแผนการปฏิบัติงาน ลำดับการทำงาน เพื่อลดการรบกวนการให้บริการของท่าอากาศยาน
  - จัดทำเอกสารเพื่อจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบของหน่วยงานในการติดตั้งฟิล์มกันความร้อนกระจกอาคาร
  - บันทึกข้อมูลปริมาณ/ค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้าก่อนและหลังการติดตั้งฟิล์มกันความร้อน เพื่อประเมินวิเคราะห์เปรียบเทียบส่วนต่างของการประหยัดพลังงานจากการดำเนินงาน
  - ดำเนินการต่อเนื่องโดยทำการติดตั้งฟิล์มกันความร้อนตามรอบอายุการใช้งาน โดยเฉลี่ยประมาณ 7 ปี

- **โครงการการบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกในท่าอากาศยานเพื่อการประหยัดพลังงาน เช่น การใช้ระบบควบคุมปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automation Control/Motion Sensor)**

  แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

  - หน่วยงานท่าอากาศยานทั้งในสังกัดกระทรวงคมนาคมและภาคเอกชนจัดเจ้าหน้าที่ตรวจสอบบริเวณพื้นที่อาคารสำนักงานและตำแหน่งที่จะทำการติดตั้งอุปกรณ์ Motion Sensor ที่เหมาะสม เพื่อกำหนดปริมาณงาน ขนาด และประเภทของอุปกรณ์ที่ใช้
  - จัดทำแผนการปฏิบัติงาน ลำดับการทำงาน เพื่อลดการรบกวนการให้บริการของท่าอากาศยาน
  - จัดทำเอกสารเพื่อจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบของหน่วยงานในการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุม Motion Sensor
  - บันทึกปริมาณ/ค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้าก่อนและหลังการติดตั้งอุปกรณ์ Motion Sensor เพื่อประเมินวิเคราะห์เปรียบเทียบส่วนต่างของการประหยัดพลังงานจากการดำเนินงาน
  - ดำเนินการต่อเนื่องโดยเปลี่ยนอุปกรณ์ Motion Sensor ตามรอบอายุการใช้งาน โดยเฉลี่ยประมาณ 4 ปี

- **โครงการศึกษาพลังงานทางเลือก (Renewable Energy) เพื่อทดแทนการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน**

  แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

  - กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) จัดสรรงบประมาณสำหรับโครงการศึกษาฯ หรือขอรับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โดยกำหนดระยะเวลาประมาณ 1 ปี และเมื่อได้ผลลัพธ์จากการศึกษาให้กำหนดแนวทางในการดำเนินงานต่อไป

- **โครงการศึกษาออกแบบสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ในพื้นที่ท่าอากาศยานที่คำนึงถึงหลัก Green Design/Green Building เพื่อการประหยัดพลังงาน**

  แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

  - กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) จัดสรรงบประมาณสำหรับโครงการศึกษาฯ หรือขอรับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โดยกำหนดระยะเวลาประมาณ 1 ปี และเมื่อได้ผลลัพธ์จากการศึกษาให้กำหนดแนวทางในการดำเนินงานต่อไป

- **โครงการศึกษาการกำหนดอายุการใช้งานของยานพาหนะและอุปกรณ์ภาคพื้น (GSE) ที่ให้บริการในพื้นที่การบินที่เหมาะสม**

  แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

  - กระทรวงคมนาคมมอบหมายให้หน่วยงานท่าอากาศยาน เช่น กรมท่าอากาศยาน (ทย.) หรือ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) รับไปดำเนินการศึกษา ซึ่งหน่วยงานใดที่มีความพร้อมในการจัดสรรงบประมาณและมีกรอบการศึกษาที่ชัดเจนให้หน่วยงานนั้นดำเนินการได้เลย โดยกำหนดระยะเวลาประมาณ 1 ปี โดยมีการให้ผู้ประกอบการหรือสายการบินที่ให้บริการ GSE มีส่วนร่วมและได้มีข้อสรุปร่วมกันในการศึกษาโครงการที่ชัดเจน เพื่อนำผลลัพธ์จากการศึกษากำหนดการดำเนินงานต่อไป

แผนงานมาตรการโครงการในระยะกลางและระยะยาว

- **โครงการใช้รถโดยสารสาธารณะพลังงานไฟฟ้า (EV) ให้บริการเดินทางมาท่าอากาศยาน**

  แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

  - หน่วยงานท่าอากาศยานทั้งในสังกัดกระทรวงคมนาคมและภาคเอกชนจัดเตรียมพื้นที่บริเวณจุดจอดให้บริการรถโดยสารสาธารณะระบบไฟฟ้า โดยเป็นการปรับปรุงเพิ่มเติมจากการดำเนินงานในส่วนส่งเสริมระบบขนส่งสาธารณะในช่วงแผนงานระยะสั้น เป็นการเพิ่มเติมที่จอดและจัดเตรียมจุดจ่ายไฟฟ้าให้รถโดยสารประเภทนี้ตามความเหมาะสมและเพียงพอ
  - หน่วยงานท่าอากาศยานมีการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ จากการใช้รถโดยสารสาธารรณะระบบไฟฟ้ามาที่ท่าอากาศยานเพิ่มมากขึ้นตามแผนการติดตามแผนปฏิบัติการฯ ในส่วนนี้ที่กำหนดไว้

- **โครงการส่งเสริมการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV) สำหรับผู้มาใช้บริการท่าอากาศยาน**

  แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

  - หน่วยงานท่าอากาศยานทั้งในสังกัดกระทรวงคมนาคมและภาคเอกชนจัดเตรียมพื้นที่บริเวณจุดจอดรถยนต์ระบบไฟฟ้าและจัดเตรียมจุดจ่ายไฟฟ้าให้รถดังกล่าวตามความเหมาะสมและเพียงพอ
  - กำหนดสิทธิพิเศษแก่ผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้ามาท่าอากาศยานเพื่อส่งเสริมให้มีการใช้เพิ่มขึ้นตามความเหมาะสมและนโยบายของท่าอากาศยาน เช่น จอดใกล้อาคารผู้โดยสาร ลดหย่อนหรือไม่เก็บค่าธรรมเนียมการจอด เป็นต้น
  - หน่วยงานท่าอากาศยานมีการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ จากการใช้รถยนต์ระบบไฟฟ้ามาที่ท่าอากาศยานเพิ่มมากขึ้นตามแผนการติดตามแผนปฏิบัติการฯ ในส่วนนี้ที่กำหนดไว้

- **โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพระบบเครื่องปรับอากาศ**

  แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

  - หน่วยงานท่าอากาศยานทั้งในสังกัดกระทรวงคมนาคมและภาคเอกชนจัดเจ้าหน้าที่ตรวจสอบระบบเครื่องปรับอากาศที่มีอยู่ถึงประเภท ขนาด จำนวนเครื่อง และอายุการใช้งาน เพื่อทราบถึงปริมาณงานและรอบของการเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศ โดยแยกออกเป็นส่วนของอาคารผู้โดยสาร เพื่อติดตั้งระบบ Water Cool และส่วนสำนักงานท่าอากาศยาน เพื่อติดตั้งระบบ Split Type Inverter
  - ตรวจสอบระบบและองค์ประกอบต่างๆ ที่มีอยู่เดิมกับระบบใหม่ เพื่อตรวจสอบความเข้าระบบกัน
  - กำหนดขนาดและจำนวนเครื่องปรับอากาศระบบ Water Cool และระบบ Split Type Inverter ที่ต้องดำเนินการติดตั้ง
  - จัดทำเอกสารเพื่อจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบของหน่วยงานในการติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศทั้ง 2 แบบ
  - บันทึกปริมาณ/ค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้าก่อนและหลังเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศ รวมถึงเวลาที่ใช้งานด้วยเพื่อประเมินวิเคราะห์เปรียบเทียบส่วนต่างของการประหยัดพลังงานจากการดำเนินงาน
  - ดำเนินการต่อเนื่องโดยเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศตามรอบอายุการใช้งาน โดยเฉลี่ยประมาณ 10 ปี

- **โครงการสร้างสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมในพื้นที่การบิน (Airside)**

  แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

  - หน่วยงานท่าอากาศยานกำหนดพื้นที่บริเวณตำแหน่งที่จะทำการก่อสร้างสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้าในพื้นที่การบิน (Airside) ที่เหมาะสม ปลอดภัย และไม่ขัดกับข้อกำหนดระเบียบต่างๆ ของท่าอากาศยานและเขตปฏิบัติการบิน
  - กำหนดจำนวนหัวจ่ายและโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ เพื่อรองรับการปฏิบัติงาน
  - บันทึกข้อมูลปริมาณ/ค่าใช้จ่ายการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของอุปกรณ์และยานพาหนะต่างๆ ก่อนและหลังการมีสถานีดังกล่าว เพื่อประเมินวิเคราะห์เปรียบเทียบส่วนต่างของการประหยัดพลังงานจากการดำเนินงาน

- **โครงการเปลี่ยนมาใช้รถโดยสารพลังงานไฟฟ้า (EV) รับ-ส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)**

  แนวทางการนำไปปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

  - ผู้ประกอบการหรือสายการบินต่างๆ ที่ให้บริการรถบัสรับ-ส่งผู้โดยสาร จะเป็นผู้จัดหาและกำหนดจำนวนรถในท่าอากาศยานที่จะให้บริการ
  - เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการจัดหารถบัสระบบไฟฟ้านี้มีต้นทุนสูง อาจมีการดำเนินการโดยผ่านนโยบายสนับสนุนต่างๆ ที่ได้รับการเห็นชอบก่อน
  - บันทึกข้อมูลปริมาณ/ค่าใช้จ่ายการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถบัสรับ-ส่งผู้โดยสาร ก่อนและหลังการเปลี่ยนดังกล่าว และปริมาณ/ค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้าที่เกิดเพิ่มขึ้น เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบส่วนต่างของการประหยัดพลังงานจากการดำเนินงาน

หลังจากที่ได้จัดลำดับความสำคัญก่อนหลังเพื่อนำแผนงานโครงการมาตรการต่างๆ ไปสู่การปฏิบัติการจริงที่มีความเป็นไปได้และเพื่อให้ได้ผลลัพธ์การประหยัดพลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ได้มีการจัดทำแผนงานโครงการมาตรการต่างๆ สรุปออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ กลุ่มที่สามารถดำเนินการได้กับทุกท่าอากาศยาน และกลุ่มที่ดำเนินการกับท่าอากาศยานบางแห่งเพื่อความเหมาะสม โดยในเบื้องต้นบางแผนงานโครงการมาตรการจะใช้เหมาะสมกับท่าอากาศยานที่มีปริมาณการเดินทางและเที่ยวบินมากจำนวนหนึ่ง เนื่องจากท่าอากาศยานที่มีปริมาณผู้โดยสารและปริมาณเที่ยวบินน้อยจะมีการใช้กิจกรรมน้อยเมื่อเทียบกับการดำเนินมาตรการ ในที่นี้ได้กำหนดในบางกิจกรรมบางมาตรการจะดำเนินการสำหรับท่าอากาศยานที่มีปริมาณผู้โดยสารมากกว่า 1 ล้านคนต่อปี และมีปริมาณเที่ยวบินมากกว่า 1 หมื่นเที่ยวบินต่อปีขึ้นไป สรุปได้ดัง**ตารางที่ 2.10-2** และ**ตารางที่ 2.10-3** ตามลำดับ

ตารางที่ 2.10-2 แผนงานโครงการที่ใช้ได้กับทุกท่าอากาศยาน

แผนงาน/โครงการ	ท่าอากาศยานของ กรมท่าอากาศยาน (ทย.)	ท่าอากาศยานของ บมจ. ท่าอากาศยานไทย (ทอท.)	ท่าอากาศยานของ บมจ การบินกรุงเทพ
โครงการเปิดปิดไฟส่องสว่างบริเวณลานจอดอากาศยานเฉพาะช่วงที่มีอากาศยานเข้า-ออก	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน
โครงการส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานโดยระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนบุคคล	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน
โครงการพัฒนาทักษะบุคลากรในการปฏิบัติงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน
โครงการสร้างจิตสำนึกแก่บุคลากรในองค์กรให้รักสิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน
โครงการเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่าง LED ในพื้นที่ท่าอากาศยานทดแทนของเดิม	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน
โครงการการบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกในท่าอากาศยานเพื่อการประหยัดพลังงาน เช่น การใช้ระบบควบคุมปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automation Control/Motion Sensor)	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน
โครงการศึกษาพลังงานทางเลือก (Renewable Energy) เพื่อทดแทนการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน
โครงการศึกษาออกแบบสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ในพื้นที่ท่าอากาศยานที่คำนึงถึงหลัก Green Design/Green Building เพื่อการประหยัดพลังงาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน
โครงการศึกษาการกำหนดอายุการใช้งานของยานพาหนะและอุปกรณ์ภาคพื้น (GSE) ที่ให้บริการในพื้นที่การบินที่เหมาะสม	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน
โครงการใช้รถโดยสารสาธารณะพลังงานไฟฟ้า (EV) ให้บริการเดินทางมาท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน
โครงการส่งเสริมการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV) สำหรับผู้มาใช้บริการท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน
โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพระบบเครื่องปรับอากาศ	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน

ตารางที่ 2.10-3 แผนงานโครงการที่ใช้ได้กับท่าอากาศยานบางแห่ง

แผนงาน/โครงการ	ท่าอากาศยานของ กรมท่าอากาศยาน (ทย.)	ท่าอากาศยานของ บมจ. ท่าอากาศยานไทย (ทอท.)	ท่าอากาศยานของ บมจ การบินกรุงเทพ
โครงการติดตั้งระบบติดตาม (Tracking) บนยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE	กระบี่, อุดรธานี, สุราษฎร์ธานี, อุบลราชธานี, ขอนแก่น, นครศรีธรรมราช	ทุกท่าอากาศยาน	สมุย
โครงการจัดพื้นที่จอดรถให้เพียงพอพร้อมเทคโนโลยีในการบริหารจัดการที่จอดรถ	กระบี่, อุดรธานี, สุราษฎร์ธานี, อุบลราชธานี, ขอนแก่น, นครศรีธรรมราช, ตรัง, พิษณุโลก, เลย, ลำปาง	ทุกท่าอากาศยาน	-
โครงการจัดทำหลังคาให้ร่มเงาที่จอดรถบัสรับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	กระบี่	สุวรรณภูมิ, ดอนเมือง, ภูเก็ต	-
โครงการปรับปรุงผนังและกระจกอาคารเพื่อช่วยลดความร้อนจากภายนอก เช่น ติดฟิล์มกันความร้อน	ทุกท่าอากาศยาน	ทุกท่าอากาศยาน	-
โครงการสร้างสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมในพื้นที่การบิน (Airside)	กระบี่	สุวรรณภูมิ, ดอนเมือง, เชียงใหม่	-
โครงการเปลี่ยนมาใช้รถโดยสารพลังงานไฟฟ้า (EV) รับ-ส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	กระบี่	สุวรรณภูมิ, ดอนเมือง, ภูเก็ต	-

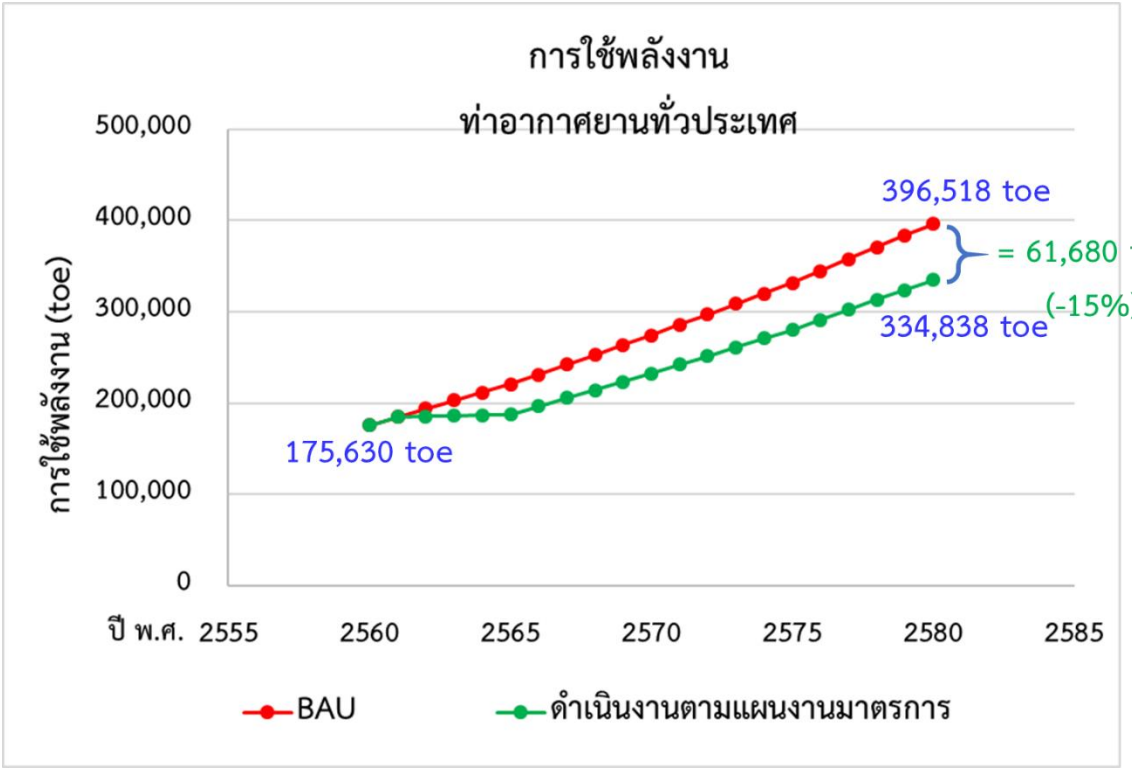
การดำเนินการตามร่างแผนปฏิบัติการฯ คาดว่าในอีก 20 ปีข้างหน้า หรือในปี พ.ศ. 2580 จะช่วยประหยัดการใช้พลังงานของท่าอากาศยานทั่วประเทศจาก 396,518 toe toe เหลือ 334,838 toe ลดได้ 61,680 toe และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก 2,557,523 tCO_2e เหลือ 1,909,247 tCO_2e ลดได้ 648,276 tCO_2e หรือคิดเป็นร้อยละ 15 และร้อยละ 25 เมื่อเทียบกับกรณีฐานที่ไม่ได้ดำเนินการใดๆ (BAU) ตามลำดับ ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.10-4** ถึง**ตารางที่ 2.10-6** และ**รูปที่ 2.10-1** ถึง**รูปที่ 2.10-2** ตามลำดับ

ตารางที่ 2.10-4 ผลการดำเนินงานตามร่างแผนปฏิบัติการฯ ที่มีผลต่อการประหยัดพลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาพรวมของท่าอากาศยานทั่วประเทศ

ปี พ.ศ.	การใช้พลังงานภาพรวม (toe)			การปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาพรวม (tCO_2e)		
	กรณี BAU	กรณีดำเนินการตามร่างแผนปฏิบัติการฯ	ผลการประหยัด	กรณี BAU	กรณีดำเนินการตามร่างแผนปฏิบัติการฯ	ผลการลด
2560	175,630.19	175,630.19	**0**	1,158,024.65	1,158,024.65	**0**
2565	220,699.13	187,466.77	**33,232.36**	1,449,036.89	1,085,668.83	**363,368.06**
2570	274,078.55	232,261.68	**41,816.86**	1,788,730.97	1,336,472.66	**452,258.31**
2575	331,628.26	280,270.94	**51,357.33**	2,151,501.74	1,604,171.16	**547,330.57**
2580	396,517.61	334,837.03	**61,680.57**	2,557,523.09	1,909,246.75	**648,276.34**

ตารางที่ 2.10-5 ผลการลดการใช้พลังงานจากการดำเนินงานตามร่างแผนปฏิบัติการฯ

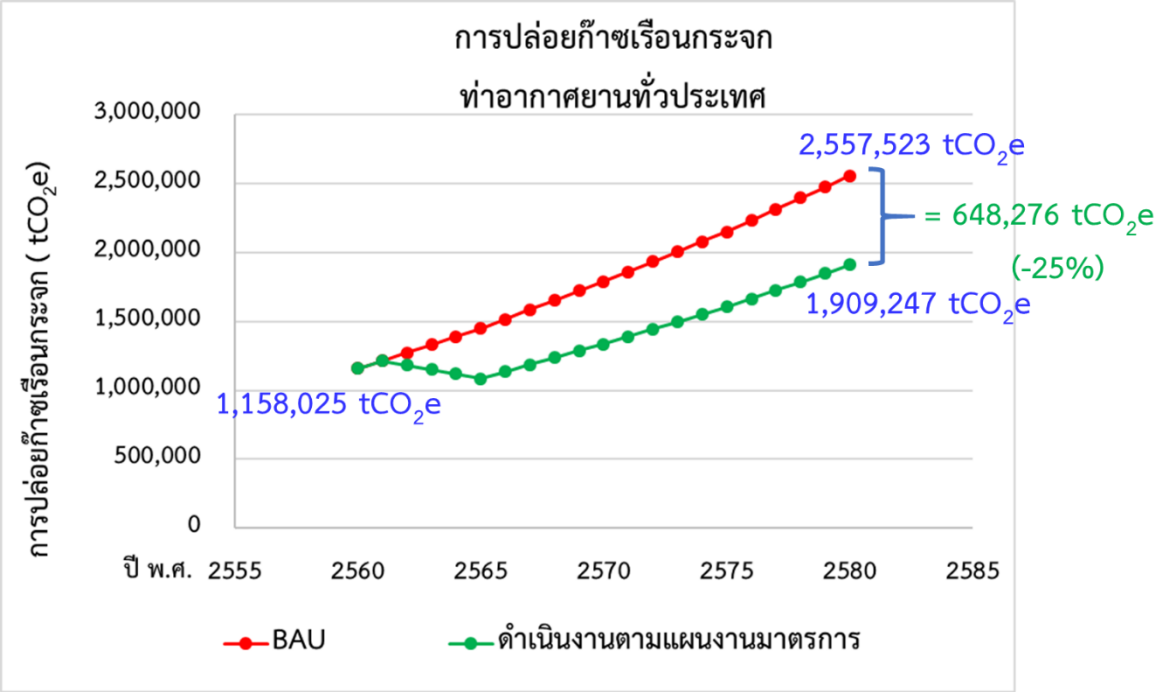
แผนงานมาตรการ/โครงการ	พื้นที่ดำเนินการ	ปี พ.ศ. 2560	ปี พ.ศ. 2565		ปี พ.ศ. 2570		ปี พ.ศ. 2575		ปี พ.ศ. 2580	
		ค่าพลังงาน (toe)	ค่าพลังงาน (toe)	ส่วนต่างของพลังงานที่ประหยัดได้ (toe)	ค่าพลังงาน (toe)	ส่วนต่างของพลังงานที่ประหยัดได้ (toe)	ค่าพลังงาน (toe)	ส่วนต่างของพลังงานที่ประหยัดได้ (toe)	ค่าพลังงาน (toe)	ส่วนต่างของพลังงานที่ประหยัดได้ (toe)
เปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED	อาคารผู้โดยสาร	3,865.23	5,207.72	1,259.68	6,541.87	1,644.21	7,940.81	2,061.14	9,464.65	2,540.52
	สำนักงานท่า	123.54	123.54	61.75	123.54	61.75	123.54	61.75	123.54	61.75
	ร้านค้า/ผู้เช่า	1,447.38	1,899.99	950.00	2,322.01	1,161.00	2,746.71	1,373.36	3,181.99	1,591.00
	ที่จอดรถ	448.44	611.89	296.66	779.34	378.08	965.08	468.65	1,176.22	571.92
	Airside	756.81	926.00	462.19	1,064.77	531.58	1,222.79	610.59	1,419.75	709.35
เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศ	อาคารผู้โดยสาร	17,156.55	23,698.56	6,061.61	29,921.65	7,790.72	37,471.21	10,042.11	45,056.70	12,278.61
	สำนักงานท่า	742.51	742.51	148.47	742.51	148.47	742.51	148.47	742.51	148.47
ปรับปรุงอาคารผนังกระจกติดฟิล์ม	อาคารผู้โดยสาร	18,798.72	26,551.54	1,322.29	33,620.97	1,674.40	42,076.79	2,095.23	50,706.05	2,525.99
ใช้ระบบขนส่งสาธารณะมาท่าอากาศยาน	Landside	42,422.45	58,944.94	8,811.60	76,090.32	11,379.77	94,176.08	14,066.92	114,507.25	17,108.30
ใช้รถบัสไฟฟ้ารับส่งผู้โดยสาร	Airside	4,546.54	5,841.69	2,306.89	6,777.92	2,675.19	7,799.05	3,075.58	8,850.27	3,492.97
ติดตั้งระบบควบคุมไฟฟ้าอัตโนมัติ	สำนักงานท่า	123.54	123.54	6.18	123.54	6.18	123.54	6.18	123.54	6.18
สร้างสถานีเชื้อเพลิงและที่ชาร์จไฟฟ้า	Airside	13,607.62	17,695.44	1,768.95	20,801.95	2,079.61	24,191.34	2,418.27	27,896.20	2,788.76
ฝึกอบรมพัฒนาทักษะพนักงาน	Airside	13,380.79	17,468.61	873.43	20,575.12	1,028.76	23,964.51	1,198.23	27,669.37	1,383.47
ใช้รถโดยสารสาธารณะไฟฟ้ามาท่าอากาศยาน	Landside	4,566.91	6,064.65	1,819.39	7,501.76	2,250.53	8,958.55	2,687.57	10,498.87	3,149.66
สร้างที่จอดร่มเงารถบัสรับส่งผู้โดยสาร	Airside	4,546.54	5,841.69	292.08	6,777.92	338.90	7,799.05	389.95	8,850.27	442.51
ติดตั้งระบบติดตามอุปกรณ์ GSE	Airside	13,380.79	17,468.61	873.43	20,575.12	1,028.76	23,964.51	1,198.23	27,669.37	1,383.47
ปิดเปิดไฟลานจอดอากาศยาน	Airside	388.13	557.32	27.84	696.09	34.78	854.11	42.68	1,051.63	52.55
ส่งเสริมใช้รถยนต์ไฟฟ้ามาท่าอากาศยาน	Landside	42,422.45	58,944.94	5,889.90	76,090.32	7,604.18	94,176.08	9,412.42	114,507.25	11,445.10
รวม		**182,724.93**	**248,713.17**	**33,232.36**	**311,126.73**	**41,816.86**	**379,296.27**	**51,357.33**	**453,495.43**	**61,680.57**



รูปที่ 2.10-1 ผลการลดการใช้พลังงานจากการดำเนินงานตามร่างแผนปฏิบัติการฯ

ตารางที่ 2.10-6 ผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานตามร่างแผนปฏิบัติการฯ

แผนงานมาตรการ/โครงการ	พื้นที่ดำเนินการ	ปี พ.ศ. 2560	ปี พ.ศ. 2565		ปี พ.ศ. 2570		ปี พ.ศ. 2575		ปี พ.ศ. 2580	
		ค่าก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ค่าก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ส่วนต่างของก๊าซเรือนกระจกที่ประหยัดได้ (tCO_2e)	ค่าก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ส่วนต่างของก๊าซเรือนกระจกที่ประหยัดได้ (tCO_2e)	ค่าก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ส่วนต่างของก๊าซเรือนกระจกที่ประหยัดได้ (tCO_2e)	ค่าก๊าซเรือนกระจก (tCO_2e)	ส่วนต่างของก๊าซเรือนกระจกที่ประหยัดได้ (tCO_2e)
เปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED	อาคารผู้โดยสาร	26,404.74	35,575.78	8,605.31	44,689.85	11,232.21	54,246.52	14,080.41	64,656.41	17,355.22
	สำนักงานท่า	843.95	843.95	421.86	843.95	421.86	843.95	421.86	843.95	421.86
	ร้านค้า/ผู้เช่า	9,887.55	12,979.52	6,489.76	15,862.46	7,931.23	18,763.79	9,381.89	21,737.33	10,868.66
	ที่จอดรถ	3,063.44	4,180.03	2,026.60	5,323.93	2,582.82	6,592.80	3,201.52	8,035.21	3,906.99
	Airside	5,170.02	6,325.82	3,157.41	7,273.86	3,631.43	8,353.33	4,171.17	9,702.62	4,845.81
เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศ	อาคารผู้โดยสาร	117,202.54	161,893.36	41,409.00	204,405.49	53,221.22	255,979.24	68,601.23	307,798.46	83,879.57
	สำนักงานท่า	5,072.34	5,072.34	1,014.27	5,072.34	1,014.27	5,072.34	1,014.27	5,072.34	1,014.27
ปรับปรุงอาคารผนังกระจกติดฟิล์ม	อาคารผู้โดยสาร	128,420.77	181,383.09	9,033.05	229,676.89	11,438.41	287,441.62	14,313.27	346,391.20	17,255.96
ใช้ระบบขนส่งสาธารณะมาท่าอากาศยาน	Landside	213,904.89	297,971.86	44,639.51	382,987.81	57,388.77	471,859.83	70,694.20	572,324.91	85,756.62
ใช้รถบัสไฟฟ้ารับส่งผู้โดยสาร	Airside	14,467.06	18,590.87	18,363.24	21,569.86	21,294.93	24,818.32	24,482.12	28,164.85	27,804.59
ติดตั้งระบบควบคุมไฟฟ้าอัตโนมัติ	สำนักงานท่า	843.95	843.95	42.19	843.95	42.19	843.95	42.19	843.95	42.19
สร้างสถานีเชื้อเพลิงและที่ชาร์จไฟฟ้า	Airside	43,318.10	56,333.97	5,631.52	66,223.27	6,620.45	77,012.42	7,698.50	88,808.30	8,878.09
ฝึกอบรมพัฒนาทักษะพนักงาน	Airside	42,595.86	55,611.73	2,780.59	65,501.03	3,275.05	76,290.18	3,814.51	88,086.06	4,404.30
ใช้รถโดยสารสาธารณะไฟฟ้ามาท่าอากาศยาน	Landside	140,359.93	186,079.14	186,079.14	229,296.72	229,296.72	272,903.97	272,903.97	318,462.11	318,462.11
สร้างที่จอดร่มเงารถบัสรับส่งผู้โดยสาร	Airside	14,467.06	18,590.87	929.54	21,569.86	1,078.49	24,818.32	1,240.92	28,164.85	1,408.24
ติดตั้งระบบติดตามอุปกรณ์ GSE	Airside	42,595.86	55,611.73	2,780.59	65,501.03	3,275.05	76,290.18	3,814.51	88,086.06	4,404.30
ปิดเปิดไฟลานจอดอากาศยาน	Airside	2,651.44	3,807.24	190.17	4,755.27	237.57	5,834.75	291.55	7,184.04	359.01
ส่งเสริมใช้รถยนต์ไฟฟ้ามาท่าอากาศยาน	Landside	213,904.89	297,971.86	29,774.29	382,987.81	38,275.62	471,859.83	47,162.48	572,324.91	57,208.55
รวม		**1,025,174.38**	**1,399,667.10**	**363,368.06**	**1,754,385.37**	**452,258.31**	**2,139,825.34**	**547,330.57**	**2,556,687.53**	**648,276.34**



รูปที่ 2.10-2 ผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานตามร่างแผนปฏิบัติการฯ

2.11 งานส่วนที่ 11 : การจัดทำแผนการติดตามแผนปฏิบัติการส่งเสริมการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศในประเทศ

การติดตามและประเมินผล (Monitoring and Evaluation: M&E) คือ กระบวนการที่เกิดขึ้นเพื่อเสริมสร้างธรรมาภิบาล โดยมีเป้าหมายเพื่อกระบวนการตัดสินใจเชิงนโยบาย การจัดสรรงบประมาณ ระบบการบริหารงานภาครัฐตลอดจนความรับผิดชอบ (Accountability) อย่างไรก็ตาม แนวทางการติดตามและประเมินผลกลับไม่มีต้นแบบที่ดีที่สุด (Best Model) อย่างเป็นรูปธรรมในการปรับใช้ ทั้งนี้ ขึ้นกับเงื่อนไขขององค์กรที่นำไปประยุกต์ใช้งานที่มีความแตกต่างกันทั้งวัฒนธรรมองค์กร รวมทั้งกฎระเบียบที่มีอยู่ในแต่ละองค์กร ดังนั้น การเติมเต็มและพัฒนาระบบติดตามประเมินผลจึงเป็นกระบวนการที่ใช้ระยะเวลาในการพัฒนาเพื่อให้องค์กรต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถปรับปรุงโครงสร้างภายในไปพร้อมๆ กับการเพิ่มระดับการติดตามประเมินผลที่สูงขึ้น นอกจากนี้ เมื่อกล่าวถึงระบบติดตามประเมินผลแล้วพบว่า ผู้ใช้เครื่องมือติดตาม และ/หรือผู้ถูกติดตามประเมินผลมักมีทัศนคติว่า ระบบติดตามประเมินผลนั้นเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการกำกับควบคุม หรืออีกนัยคือการตรวจสอบความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน ซึ่งทัศนคติดังกล่าวเป็นความคลาดเคลื่อนอย่างยิ่ง เนื่องจากระบบติดตามประเมินผลโดยตามหลักวิชาการนั้นเป็นเครื่องมือบริหารภาครัฐที่ถูกพัฒนาขึ้น เพื่อวางแนวทางในการควบคุมการให้บริการสาธารณะทั้งระบบให้เป็นไปอย่างสมดุล และมีแนวนโยบายที่สอดคล้องกันตั้งแต่แนวนโยบายแห่งรัฐไปสู่การสร้างกรอบการให้บริการและออกแบบระบบการจัดสรรงบประมาณที่มีความชัดเจน และตรงตามเป้าหมายของการให้บริการของหน่วยงานต่างๆ มากที่สุด

หลังจากที่ได้แผนปฏิบัติการในงาน**หัวข้อ 2.10** แล้ว จะต้องมีการจัดทำแผนการติดตามผล (Monitoring) ของแผนปฏิบัติการรองรับทั้ง 3 ระยะ โดยกำหนดตัวแปรหรือปัจจัยที่จะตรวจวัด กำหนดเป้าหมายในระยะต่างๆ พร้อมทั้งกำหนดวิธีการติดตาม ความถี่และระยะเวลา หน่วยงานที่รับผิดชอบ ซึ่งการติดตามนี้เมื่อมีการดำเนินงานโครงการหรือมาตรการต่างๆ แล้ว เจ้าหน้าที่หน่วยงานรับผิดชอบที่เกี่ยวข้องสามารถประเมินด้วยตนเองโดยกรอกข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศที่ได้พัฒนาจัดทำไว้ในโครงการนี้ที่ได้กล่าวไว้ใน**หัวข้อ 2.9** ระบบก็จะทำการวิเคราะห์และรายงาน (Report) ออกมา

อย่างไรก็ตาม ควรมีการนำแผนปฏิบัติการมาปรับปรุงด้วยในทุกๆ ช่วง 3-5 ปี ให้มีความสอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ปัจจุบัน เนื่องจากการขนส่งทางอากาศมีการเปลี่ยนแปลงแบบพลวัตที่รวดเร็วและมีการแข่งขันกันมากในอนาคต การมีแผนการดำเนินงานหรือนโยบายที่สอดคล้องกับสภาพตลาดและอุตสาหกรรมการบินทั้งในระดับประเทศและระดับภูมิภาคหรือระดับโลก จะสามารถช่วยให้ประเทศไทยช่วงชิงโอกาสและก้าวตามทันนานาชาติได้ และความก้าวหน้าดังกล่าวจะต้องก้าวไปควบคู่กับความยั่งยืนและบูรณาการด้วย นอกจากนี้ แนวทางการจัดทำแผนติดตามประเมินผล ยังสามารถนำไปถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานให้มีความเข้าใจที่จะกำหนดการดำเนินงานให้กับหน่วยงานของตนต่อไปได้ในอนาคต

สำหรับการติดตามตรวจวัดประเมินผลของการดำเนินแผนปฏิบัติการนั้น สามารถวัดได้ทั้งจากการใช้อุปกรณ์เครื่องมือและวิธีการคำนวณ ทั้งนี้ หน่วยงานที่รับผิดชอบดำเนินมาตรการทำหน้าที่ติดตามตรวจสอบ (Monitoring) ผลของแผนโดยสามารถดำเนินการได้เอง ใช้หน่วยงานภายนอก หรือจัดจ้างบุคคลที่สาม (Third Party) เข้ามาดำเนินการ

(1) มาตรการเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศรุ่นต่างๆ รวมทั้งการปรับปรุงอาคารรูปแบบต่างๆ เพื่อการประหยัดการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศสามารถวัดได้จากปริมาณการใช้ไฟฟ้ารายเดือนจริงที่ลดลง หรือใช้อุปกรณ์ตรวจวัดการใช้งานที่เหมาะสม อาทิ Watt Meter ดังตัวอย่างใน**รูปที่ 2.11-1** เนื่องจากโดยส่วนใหญ่ท่าอากาศยานจะมีการใช้มิเตอร์ไฟฟ้าแบบรวม ไม่ได้แยกย่อยออกเป็นส่วนพื้นที่หรือแยกเป็นแต่ละรายการอุปกรณ์ การวัดจะมีการบันทึกก่อนและหลังดำเนินการเพื่อนำมาเปรียบเทียบและจัดทำเป็นข้อมูลสถิติเพื่อใช้ประโยชน์ในการวางแผนต่อไป

รูปที่ 2.11-1 ตัวอย่างอุปกรณ์วัดการใช้พลังงานไฟฟ้า

(2) มาตรการการเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่างในพื้นที่ต่างๆ ของท่าอากาศยานเป็นหลอดไฟ LED การตรวจสอบติดตามก็มีลักษณะเดียวกันกับมาตรการการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศ เนื่องจากผลลัพธ์ที่ประเมินได้เบื้องต้นจะเป็นปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ลดลงรายเดือน แต่ทั้งนี้ เนื่องจากปริมาณไฟฟ้าที่ลดลงไปนั้นเป็นภาพรวมไม่สามารถแยกแยะได้ว่าเกิดจากสาเหตุใด เป็นผลสืบเนื่องจากการดำเนินมาตรการหรือไม่ และการลดดังกล่าวเกิดจากการประหยัดของอุปกรณ์ประเภทใด วิธีการตรวจวัดของหลอดไฟส่องสว่างจึงควรใช้วิธีอุปกรณ์ตรวจวัดที่เหมาะสมเช่นเดียวกัน และจดบันทึกเป็นรายเดือน โดยสามารถใช้อุปกรณ์ Watt Meter ตรวจวัดที่แผงสวิตช์ได้เช่นเดียวกัน การวัดจะมีการบันทึกก่อนและหลังดำเนินการเพื่อนำมาเปรียบเทียบและจัดทำเป็นข้อมูลสถิติเพื่อใช้ประโยชน์ในการวางแผนต่อไป

(3) มาตรการส่งเสริมให้มีการใช้ระบบรถโดยสารสาธารณะ สามารถตรวจวัดโดยการสำรวจนับปริมาณยานพาหนะส่วนบุคคลก่อนและหลังดำเนินการเมื่อมีการใช้รถโดยสารสาธารณะ และการประเมินการประหยัดพลังงาน สามารถประเมินเบื้องต้นจากการกำหนดระยะทางเดียวกันกับที่ให้บริการขนส่ง

สาธารณะ เนื่องจากเมื่อมีผู้โดยสารเปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะที่เตรียมไว้ในเส้นทางหนึ่ง หมายความว่ากลุ่มคนเหล่านั้นที่อยู่ในเส้นทางรถโดยสารนี้ได้เปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนแล้ว ทั้งนี้เรื่องระยะทางอาจสามารถใช้แบบสอบถามประเมินข้อมูลร่วมด้วย ยกตัวอย่าง ก่อนมีการดำเนินมาตรการพบว่าท่าอากาศยานแห่งหนึ่งมีปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคลเดินทางเข้า-ออกเฉลี่ย 1,000 คันต่อวัน ต่อมาเมื่อมีการกำหนดมาตรการให้มีรถโดยสารสาธารณะเข้ามาให้บริการในเส้นทางจากในเมืองถึงท่าอากาศยานระยะทาง 20 กิโลเมตร เมื่อสำรวจข้อมูลปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคลเข้า-ออกพบว่าลดลงเหลือ 900 คันต่อวัน แล้วมีผู้โดยสารมาใช้รถโดยสารสาธารณะ 100 คน นั่นหมายถึง กลุ่มคนที่อยู่ในรัศมีการเดินทาง 20 กิโลเมตร ตามเส้นทางรถโดยสารได้เปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะคิดเป็นร้อยละ 10 ปริมาณน้ำมันของรถที่เคยวิ่ง 20 กิโลเมตรดังกล่าวจำนวน 100 คัน ได้ลดลงไปแล้วเป็นจำนวนกี่ลิตรต่อวัน เป็นต้น ทั้งนี้ช่วงระยะเวลาการตรวจสอบ อาจดำเนินการเดือนละครั้ง

ปริมาณน้ำมันที่ใช้ (ลิตร) = ปริมาณยานพาหนะ (คัน) x ระยะทางวิ่ง (กิโลเมตร) x อัตราการบริโภคน้ำมัน (กิโลเมตร/ลิตร)

(4) สำหรับมาตรการเปลี่ยนรถรับ-ส่งผู้โดยสารเป็นระบบรถไฟฟ้า สามารถวัดผลลัพธ์ได้โดยตรงจากใบเสร็จการเติมน้ำมันของรถประเภทนี้ อาจมีการบันทึกเป็นรายเดือนตามระบบบัญชี เป็นต้น เนื่องจากการวัดระยะทางของการปฏิบัติงานในพื้นที่การบิน (Airside) ของแต่ละท่าอากาศยานนั้น หน่วยงานที่ดูแลท่าอากาศยานจะเป็นผู้กำหนดเส้นทางการวิ่ง ไม่สามารถวิ่งปฏิบัติงานนอกเส้นทางได้ รวมถึงกำหนดตำแหน่งจอดของกองรถ ดังนั้น ระยะวิ่งการปฏิบัติงานจะคงที่ หรืออีกแนวทางหนึ่งเป็นการตรวจวัดตรงจากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น เช่น ขณะที่ยังมีการใช้รถโดยสารน้ำมันดีเซลมีค่าน้ำมันต่อเดือนเท่าใด เมื่อเปลี่ยนไปใช้รถโดยสารไฟฟ้าจะมีค่าไฟฟ้าจากการชาร์จต่อเดือนเท่าใด แล้วเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่แตกต่างกัน ช่วงระยะเวลาการตรวจสอบ อาจดำเนินการเดือนละครั้งแล้วรวบรวมเป็นรายปี

สำหรับองค์ประกอบรายละเอียดของแผนติดตามแผนปฏิบัติการฯ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้มีดังนี้

- ชื่อโครงการแผนงาน
- ขอบเขตของงาน คือ ปริมาณงาน ต้องทำมากน้อยเท่าใด
- หน่วยงานที่รับผิดชอบ คือ หน่วยงานผู้ปฏิบัติ ซึ่งอาจลงในระดับกอง ฝ่าย เช่น ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายอาคาร หน่วยงานที่ติดตาม อาจเป็นหน่วยที่ปฏิบัติงานเอง หน่วยงานภายนอก หรือจ้างบุคคลที่สาม (Third Party) ซึ่งการติดตามจะต้องมีการนำส่งรายงานผล อาจดำเนินการเป็นรายปี โดยประเมินผลที่ได้จากการดำเนินงาน
- สถานะ/ความก้าวหน้าของโครงการ เช่น อยู่ในระหว่างจัดทำ TOR หรืออยู่ในระหว่างจัดซื้อจัดจ้าง หรือดำเนินการไปแล้วมีความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละเท่าใดหรือยังไม่ดำเนินการ เนื่องมาจากสาเหตุอะไร ต้องมีการรวบรวมข้อมูลสภาพปัญหาและอุปสรรค เป็นการระบุข้อมูลถึงสภาพปัญหาและอุปสรรค สาเหตุของปัญหา ความล่าช้า เป็นการบันทึกไว้เพื่อหาทางแก้ไขและบริหารจัดการให้เป็นไปตามแผน
- กำหนดการแล้วเสร็จ เป็นการระบุวันเวลาสิ้นสุดโครงการ เป็นไปตามระยะเวลาการดำเนินโครงการ
- ตัวชี้วัด เป็นการกำหนดสิ่งตรวจวัดในเชิงปริมาณ โดยประเมินก่อนและหลังดำเนินการ และบันทึกผลที่ได้

ทั้งนี้ แผนการติดตามแผนปฏิบัติการฯ สามารถสรุปเป็นแนวทางที่ใช้การติดตามงานแต่ะกิจกรรมและใช้ประเมินผลต่อไปได้ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.11-1**

ตารางที่ 2.11-1 แผนการติดตามประเมินผลการดำเนินการตามแผนปฏิบัติการฯ อนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่งทางอากาศ

แผนงาน/โครงการ	การติดตามผลการปฏิบัติการ	การติดตามประสิทธิผลของโครงการ	ผลต่อการอนุรักษ์พลังงานและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ระยะเวลาการติดตามผล	หน่วยงานที่รับผิดชอบให้ข้อมูล
1. โครงการเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่าง LED ในพื้นที่ท่าอากาศยานทดแทนของเดิม 1.1 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในอาคารผู้โดยสาร 1.2 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในอาคารสำนักงานท่าอากาศยาน 1.3 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในร้านค้า/ผู้เช่า 1.4 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในที่จอดรถยนต์ 1.5 เปลี่ยนหลอดไฟ LED ในพื้นที่การบิน (Airside)	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากอาคารและพื้นที่	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	กรมท่าอากาศยาน/บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)/บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)/กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
2. โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพระบบเครื่องปรับอากาศ 2.1 เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศในอาคารผู้โดยสารเป็นแบบ Package Water Cool Chiller 2.2 เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศในอาคารสำนักงานท่าอากาศยานเป็นรุ่น Split Type Inverter	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศ	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	กรมท่าอากาศยาน/บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)/บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)/กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
3. โครงการปรับปรุงผนังและกระจกอาคารเพื่อช่วยลดความร้อนจากภายนอก เช่น ติดฟิล์มกันความร้อน	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของอาคาร	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	กรมท่าอากาศยาน/บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)/กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

แผนงาน/โครงการ	การติดตามผลการปฏิบัติการ	การติดตามประสิทธิผลของโครงการ	ผลต่อการอนุรักษ์พลังงานและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ระยะเวลาการติดตามผล	หน่วยงานที่รับผิดชอบให้ข้อมูล
4. โครงการส่งเสริมการเดินทางเข้า-ออกท่าอากาศยานโดยระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนบุคคล	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	● จำนวนผู้โดยสารและพนักงานที่ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ● จำนวนรถขนส่งสาธารณะ ● สัดส่วนผู้เดินทางมาท่าอากาศยานโดยรถสาธารณะ ● ระยะทางที่ใช้เดินทาง	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (มาจากค่าประมาณ VKT ของผู้โดยสารรถขนส่งสาธารณะ) หากมีหลายรูปแบบการขนส่งให้รายงานตามรูปแบบการขนส่ง	รายปี	กระทรวงคมนาคม (กรมท่าอากาศยาน/ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน))/ บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
5. โครงการเปลี่ยนมาใช้รถโดยสารพลังงานไฟฟ้า (EV) รับ-ส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	● จำนวนรถบัสไฟฟ้าที่ให้บริการ ● ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของรถบัสพลังงานไฟฟ้า ● ระยะทางวิ่ง ● จำนวนผู้โดยสารที่ใช้รถบัสไฟฟ้า	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (คำนวณจากน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้)	รายปี	ผู้ประกอบการ/ สายการบินต่างๆ/ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
6. โครงการการบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกในท่าอากาศยานเพื่อการประหยัดพลังงาน เช่น การใช้ระบบควบคุมปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automation Control/Motion Sensor)	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	กรมท่าอากาศยาน/ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)/ บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)/

แผนงาน/โครงการ	การติดตามผลการปฏิบัติการ	การติดตามประสิทธิผลของโครงการ	ผลต่อการอนุรักษ์พลังงานและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ระยะเวลาการติดตามผล	หน่วยงานที่รับผิดชอบให้ข้อมูล
					กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
7. โครงการสร้างสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมในพื้นที่การบิน (Airside)	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	● จำนวนสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานีอัดประจุไฟฟ้า ● ระยะทางวิ่งของรถในเขตพื้นที่การบินที่ประหยัดได้	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	กรมท่าอากาศยาน/ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
8. โครงการพัฒนาทักษะบุคลากรในการปฏิบัติงานในพื้นที่ท่าอากาศยานอาทิ ● การฝึกอบรมส่งเสริมให้มีการขับขี่เพื่อการประหยัดพลังงาน ● การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ในเรื่องซ่อมบำรุงรักษา เครื่องมือเครื่องจักร ยานพาหนะและอุปกรณ์ต่างๆ	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	● ข้อมูลอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน (พลังงาน) ของยานพาหนะ ● ข้อมูลการสิ้นเปลืองพลังงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	กรมท่าอากาศยาน/ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)/ บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
9. โครงการใช้รถโดยสารสาธารณะพลังงานไฟฟ้า (EV) ให้บริการเดินทางมาท่าอากาศยาน	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	● จำนวนรถบัสไฟฟ้าที่ให้บริการ ● ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของรถบัสพลังงานไฟฟ้า ● ระยะทางวิ่ง	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (คำนวณจากน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้)	รายปี	กระทรวงคมนาคม (กรมท่าอากาศยาน/ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน))/ บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)/

แผนงาน/โครงการ	การติดตามผลการปฏิบัติการ	การติดตามประสิทธิผลของโครงการ	ผลต่อการอนุรักษ์พลังงานและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ระยะเวลาการติดตามผล	หน่วยงานที่รับผิดชอบให้ข้อมูล
		● จำนวนผู้โดยสารที่ใช้รถบัสไฟฟ้า			กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
10. โครงการจัดทำหลังคาให้ร่มเงาที่จอดรถบัสรับส่งผู้โดยสารในพื้นที่การบิน (Airside)	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ข้อมูลอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน (พลังงาน) ของยานพาหนะ	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	กรมท่าอากาศยาน/ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
11. โครงการติดตั้งระบบติดตาม (Tracking) บนยานพาหนะและอุปกรณ์ GSE	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ข้อมูลอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน (พลังงาน) ของยานพาหนะ	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	ผู้ประกอบการ/ สายการบินต่างๆ
12. โครงการเปิดปิดไฟส่องสว่างบริเวณลานจอดอากาศยานเฉพาะช่วงที่มีอากาศยานเข้า-ออก	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากพื้นที่	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	กรมท่าอากาศยาน/ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)/ บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
13. โครงการส่งเสริมการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV) สำหรับผู้มาใช้บริการท่าอากาศยาน	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	● จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าที่มาใช้บริการท่าอากาศยาน ● ระยะทางวิ่ง ● จำนวนผู้โดยสารที่ใช้รถยนต์ไฟฟ้า	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (คำนวณจากน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้)	รายปี	กรมท่าอากาศยาน/ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)/ บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)

แผนงาน/โครงการ	การติดตามผลการปฏิบัติการ	การติดตามประสิทธิผลของโครงการ	ผลต่อการอนุรักษ์พลังงานและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ระยะเวลาการติดตามผล	หน่วยงานที่รับผิดชอบให้ข้อมูล
14. โครงการจัดพื้นที่จอดรถให้เพียงพอพร้อมเทคโนโลยีในการบริหารจัดการที่จอดรถ	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ระยะเวลาในการจอดรถ (หรือหาที่จอดรถ)	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (คำนวณจากน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้)	รายปี	กรมท่าอากาศยาน/ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
15. โครงการสร้างจิตสำนึกแก่บุคลากรในองค์กรให้รักสิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงาน	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	ปริมาณการใช้พลังงาน (ไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิง) โดยรวม	การคำนวณการประหยัดพลังงานและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รายปี	กระทรวงคมนาคม (กรมท่าอากาศยาน/ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน))/ บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
16. โครงการศึกษาการกำหนดอายุการใช้งานของยานพาหนะและอุปกรณ์ภาคพื้น (GSE) ที่ให้บริการในพื้นที่การบินที่เหมาะสม	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	n/a	n/a	ปีแรกที่ดำเนินการแล้วเสร็จ	กระทรวงคมนาคม (กรมท่าอากาศยาน/ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน))
17. โครงการศึกษาพลังงานทางเลือก (Renewable Energy) เพื่อทดแทนการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	n/a	n/a	ปีแรกที่ดำเนินการแล้วเสร็จ	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
18. โครงการศึกษาออกแบบสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ในพื้นที่ท่าอากาศยานที่คำนึงถึงหลัก Green Design/Green Building เพื่อการประหยัดพลังงาน	ความสำเร็จของการปฏิบัติงานตามแผน	n/a	n/a	ปีแรกที่ดำเนินการแล้วเสร็จ	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

2.12 งานส่วนที่ 12 : การจัดประชุมระดมความคิดเห็นต่อแผนปฏิบัติการฯ กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การประชุมระดมความคิดเห็นต่อแผนปฏิบัติการแนวทางการลดการใช้พลังงานจากการขนส่งทางอากาศกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้จัดขึ้นจำนวน 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 จัดเมื่อวันจันทร์ที่ 3 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ณ ห้องราชา 1 โรงแรมปรินซ์พาเลซ มหานาค กรุงเทพมหานคร มีผู้เข้าร่วมประชุมจำนวนทั้งสิ้น 75 คน ดัง**รูปที่ 2.12-1** และครั้งที่ 2 จัดเมื่อวันพฤหัสบดีที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ณ ห้อง Sapphire Suite โรงแรมโนโวเทล แพลทินัม ประตูน้ำ กรุงเทพมหานคร มีผู้เข้าร่วมประชุมจำนวนทั้งสิ้น 60 คน ดัง**รูปที่ 2.12-2**

รูปที่ 2.12-1 ภาพการประชุมครั้งที่ 1 เพื่อระดมความคิดเห็นของหน่วยงานต่างๆ ต่อร่างแผนปฏิบัติการฯ

รูปที่ 2.12-2 ภาพการประชุมครั้งที่ 2 เพื่อระดมความคิดเห็นของหน่วยงานต่างๆ ต่อร่างแผนปฏิบัติการฯ

โดยทั้ง 2 ครั้งในช่วงระดมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมประชุมจากหน่วยงานต่างๆ ได้มีการจัดแบ่งกลุ่มย่อยโดยคละหน่วยงาน กลุ่มละไม่ต่ำกว่า 20 คน เพื่อให้มีข้อคิดเห็นที่หลากหลาย โดยในครั้งที่ 2 ก็ได้จัดกลุ่มเช่นกันโดยเน้นให้เป็นผู้เข้าประชุมเดิมของแต่ละกลุ่มเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของการแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ ได้

ในท้ายที่สุดแล้วได้ข้อสรุปร่วมกันของแผนงานมาตรการ กำหนดระยะเวลาดำเนินงานที่เป็นไปได้ (ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว) ค่าเป้าหมายการประหยัดพลังงานที่คาดหวัง กรอบปริมาณงาน หน่วยงานที่รับผิดชอบดำเนินงาน เพื่อนำไปจัดทำร่างแผนปฏิบัติการฯ ต่อไป

2.13 งานส่วนที่ 13 : การจัดสัมมนาและประชาสัมพันธ์โครงการ

การจัดสัมมนาและประชาสัมพันธ์โครงการ แบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

2.13.1 การประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ

การจัดประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่ผลงานของโครงการศึกษา จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

(1) ครั้งที่ 1 การปฐมนิเทศโครงการ

การสัมมนาเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 โครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ เมื่อวันจันทร์ที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 ณ ห้องอโนมา 1 ชั้น 3 โรงแรมอโนมาแกรนด์ แยกราชประสงค์ กรุงเทพมหานคร โดยมีผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษา และสื่อมวลชน เข้าร่วมการสัมมนาฯ ดังกล่าว จำนวนทั้งสิ้น 89 คน ภาพการสัมมนาแสดงดัง**รูปที่ 2.13.1-1**

รูปที่ 2.13.1-1 ภาพบรรยากาศการประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 การปฐมนิเทศโครงการ

สรุปการจัดสัมมนาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์โครงการ และนำเสนอแผนงานและภาพรวมการดำเนินงานศึกษาโครงการ และแนวทางการศึกษาวิเคราะห์การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางอากาศ รวมทั้งรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ จากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดย สนข. จะนำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ อันเป็นประโยชน์ที่ได้จากการสัมมนาในครั้งนี้ไปปรับใช้ในการศึกษาและจัดทำแผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพ และเกิดการอนุรักษ์พลังงานอย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

ทั้งนี้ ในช่วงของการสัมมนาได้มีข้อซักถามและข้อคิดเห็นต่อโครงการจากผู้เข้าร่วมประชุม ซึ่งได้มีการชี้แจงและตอบคำถามในประเด็นต่างๆ อาทิ เหตุผลในการคัดเลือกพื้นที่ศึกษาท่าอากาศยานนำร่อง 3 แห่ง ขอบเขตการศึกษาโครงการที่จะวิเคราะห์การใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานที่เน้นกิจกรรมการขนส่งคนโดยสารและสินค้าทั้งบริเวณพื้นที่การบิน (Airside) และพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) รวมทั้งรับข้อเสนอแนะจากที่ประชุมมาประกอบการศึกษาโครงการ อาทิ ควรมีการกิจกรรมด้านพื้นที่การบิน (Airside) ควรพิจารณาการใช้พลังงานขณะจอดของ APU แผนงาน/มาตรการเสนอ ควรจะมีกฎหมายบังคับใช้หรือมีแนวทางจูงใจ หรือให้ผลประโยชน์ตอบแทนอย่างไร การวิเคราะห์กิจกรรมควรให้ความสำคัญต่อการจัดการจราจรภายในท่าอากาศยาน การพัฒนาระบบฐานข้อมูลการใช้พลังงานให้มีความเหมาะสม และภายหลังจากการศึกษาแล้วเสร็จ จะมีแนวทางผลักดันมาตรการอย่างไร เป็นต้น

(2) ครั้งที่ 2 การนำเสนอผลการศึกษา

จัดเมื่อวันอังคารที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2562 ณ ห้องจามจุรี บอลรูม A ชั้น M โรงแรมปทุมวัน ปริ๊นเซส กรุงเทพมหานคร โดยเป็นการนำเสนอผลการศึกษาโครงการ มีผู้เข้าร่วมประชุมจำนวนทั้งสิ้น 103 คน แบ่งเป็น สนข. จำนวน 49 คน และหน่วยงานอื่นๆ จำนวนรวม 38 คน และบริษัทที่ปรึกษาจำนวน 16 คน โดยมีการจัดกลุ่มและภาพบรรยากาศดังแสดง**รูปที่ 12.3.1-2** การสัมมนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการศึกษาและรับฟังข้อคิดเห็นตลอดจนข้อเสนอแนะต่างๆ จากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผลการศึกษาและการขับเคลื่อนนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรมในอนาคตต่อไป

รูปที่ 2.13.1-2 ภาพบรรยากาศการประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 การนำเสนอผลการศึกษา

ในการสัมมนาฯ ได้มีข้อสังเกตจากผู้เข้าร่วมประชุม สรุปได้ดังนี้

- ผู้แทนจากกองทัพอากาศ ให้ความเห็น 2 ประเด็น คือ

  (1) แผนการติดตามแผนปฏิบัติการฯ ดังกล่าวที่มีโครงการแผนงานจำนวน 18 โครงการ จะมีการติดตามแผนเป็นรูปธรรมอย่างไร มีการกำหนด Timeline ติดตามอย่างไร แล้วกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) เป็นหน่วยงานที่ติดตามเพียงหน่วยงานเดียวหรือไม่

  (2) มีช่องทางติดตามทางใดบ้างเพื่อตรวจสอบสถานะและความก้าวหน้าของโครงการ เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งร่วมกันจัดทำแผนปฏิบัติการนี้ได้ทราบผลการดำเนินการว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

- บริษัทที่ปรึกษาได้ชี้แจงว่าทั้งหมดในภาพรวมการจัดทำแผนปฏิบัติการทั้งหมดนั้น เพื่อให้แต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปพิจารณาใช้ซึ่งจะต้องมีการจัดทำรายละเอียดและขยายผล เนื่องจากในทางปฏิบัติแต่ละหน่วยงานจะต้องพิจารณาถึงปริมาณงานจริงที่ต้องดำเนินการ รวมทั้งความพร้อมและปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ทั้งนี้ เมื่อมีการดำเนินการแล้ว ก็ควรจะนำมาประเมินผลอาจจะเป็นรายปี และแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำมาหารือช่วยกัน เนื่องจากแผนงานหลายๆ เรื่องจะมีความเกี่ยวเนื่องกัน สามารถทำได้เมื่อใด และมีหน่วยงานกลางรวบรวมข้อมูลและรายงานเพื่อความโปร่งใส

- ผู้แทน สนข. ชี้แจงว่า แผนงานทั้งหมด สนข. จะเป็นผู้ติดตามและประเมินผล โดยจะช่วยประเมินเป็นตัวเลขว่ามีการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกไปได้เท่าใด และรายงานผลไปที่กระทรวงพลังงานอีกทีเพื่อให้กระทรวงพลังงานแสดงผลการลดพลังงานการขนส่งในภาพรวมของประเทศ และนำเข้าคณะกรรมการบูรณาการนโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่ง ที่มีพลอากาศเอก ประจิน จั่นตอง รองนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน

2.13.2 การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้

การจัดให้มีการฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ ให้ สนข. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจ พัฒนาทักษะ และเสริมสร้างขีดความสามารถให้กับเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน โดยดำเนินการจำนวน 2 ครั้ง มีผู้เข้าร่วมอบรมครั้งละไม่น้อยกว่า 20 คน ในพื้นที่สำรวจข้อมูลท่าอากาศยานนำร่อง

การจัดการฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ ครั้งที่ 1 ที่จังหวัดกระบี่ และครั้งที่ 2 ที่จังหวัดภูเก็ต ซึ่งได้มีการลงพื้นที่สำรวจตรวจวัดข้อมูลการใช้พลังงานของท่าอากาศยานนำร่อง เมื่อโครงการได้รับข้อมูลต่างๆ จากท่าอากาศยานทั้งสองแห่งและได้นำมาดำเนินการศึกษาการวิเคราะห์การใช้พลังงานของพื้นที่ท่าอากาศยานแล้ว มีความประสงค์ที่จะจัดฝึกอบรมที่พื้นที่จังหวัดกระบี่และจังหวัดภูเก็ตเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้การประเมินการใช้พลังงานของท่าอากาศยานทั้งสองแห่งเพื่อจัดทำเป็นค่าปีฐาน (Baseline) ปี พ.ศ. 2560 การคาดการณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานในอีก 20 ปีข้างหน้า และแนวทางการจัดทำศักยภาพลดการใช้พลังงานและบริหารจัดการการใช้พลังงานของท่าอากาศยานที่มีประสิทธิภาพ ให้แก่ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ท่าอากาศยานทั้งสองแห่งที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล รวมถึงเจ้าหน้าที่ สนข. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ มีดังนี้

(1) เพื่อให้เจ้าหน้าที่ สนข. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าใจการศึกษา การรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานเพื่อจัดทำเป็นค่าปีฐาน (Baseline) ปี พ.ศ. 2560

(2) เพื่อให้เจ้าหน้าที่ สนข. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าใจวิธีการคาดการณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานในอีก 20 ปีข้างหน้า

(3) เพื่อให้เจ้าหน้าที่ สนข. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าใจแนวทางการจัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานและบริหารจัดการการใช้พลังงานของท่าอากาศยานที่มีประสิทธิภาพ พร้อมแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ร่วมกัน เพื่อให้สามารถนำรายละเอียดไปจัดทำแผนปฏิบัติการได้ต่อไปอย่างเป็นรูปธรรม

ในการจัดการฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้มีระยะเวลาดำเนินการ จำนวน 2 วัน และได้มีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายเพื่อเข้ารับการฝึกอบรมฯ ประมาณไม่น้อยกว่า 20 คน ดังนี้

(1) เจ้าหน้าที่สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ฝ่ายนโยบายและแผนปฏิบัติการ

(2) เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานท่าอากาศยาน อาทิ กรมท่าอากาศยาน (ทย.) บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) เจ้าหน้าที่ฝ่ายปฏิบัติการให้บริการอุปกรณ์ภาคพื้น (GSE)

(3) เจ้าหน้าที่ของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท.)

(4) เจ้าหน้าที่ของ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

(5) เจ้าหน้าที่ของ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

(6) เจ้าหน้าที่ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.)

(7) เจ้าหน้าที่ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)

หัวข้อการฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ มีดังนี้

- การวิเคราะห์การใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานเพื่อจัดทำค่าฐาน (Baseline) ปีปัจจุบัน
- การคาดการณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยานในอีก 20 ปีข้างหน้า
- การจัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานและการบริหารจัดการการใช้พลังงานของท่าอากาศยานที่มีประสิทธิภาพ
- แนวทางการตรวจวัดและวิเคราะห์ความสูญเสียการใช้พลังงานในท่าอากาศยาน
- แนวทางการบริหารจัดการการใช้พลังงานของท่าอากาศยานที่มีประสิทธิภาพ
- หลักเกณฑ์ในการออกแบบอาคารและการวางผังเพื่อการประหยัดพลังงาน อาทิ เกณฑ์ LEED และ TREES
- กรอบแนวทาง (Guideline) ในการพัฒนาท่าอากาศยานสีเขียวที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Sustainable Airport :GSA)
- แนวทางการเป็น Smart Airport

ผลที่คาดว่าจะได้รับ เจ้าหน้าที่ สนข. และหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้มีความรู้และความเข้าใจในการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ประเมินการใช้พลังงานเพื่อการกำหนดให้เป็นค่าฐาน (Baseline) วิธีการคาดการณ์การใช้พลังงานในอนาคต และแนวทางการจัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานและการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาโครงการ นอกจากนี้ ยังช่วยให้ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของท่าอากาศยานสามารถนำข้อมูลการใช้พลังงานท่าอากาศยานของตนไปประเมินเองได้

(1) การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ ครั้งที่ 1 จังหวัดกระบี่

การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้แก่เจ้าหน้าที่หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยครั้งที่ 1 จัดที่จังหวัดกระบี่ เมื่อวันที่ 20-21 กันยายน พ.ศ. 2561 โดยมีผู้ร่วมฝึกอบรม ได้แก่ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) จำนวน 5 คน กรมท่าอากาศยานจำนวน 13 คน และหน่วยงานอื่นๆ (บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) และ บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)) จำนวน 2 คน และบริษัทที่ปรึกษา จำนวน 5 คน รวมทั้งหมด 25 คน ซึ่งได้มีการลงพื้นที่ท่าอากาศยานกระบี่ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.13.2-1** และการฝึกอบรม ดังแสดงใน**รูปที่ 2.13.2-2** ซึ่งได้มีการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นต่างๆ ถึงแนวทางการศึกษาวิเคราะห์การใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน โดยมีกำหนดการดังนี้

วันที่ 20 กันยายน พ.ศ. 2561

เวลา 13.30-16.30 น. สำรวจพื้นที่ท่าอากาศยานกระบี่

รูปที่ 2.13.2-1 การลงพื้นที่ท่าอากาศยานกระบี่

วันที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2561

เวลา 9.00-10.00 น.

อบรมหัวข้อ **“การวิเคราะห์กิจกรรมและการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานเพื่อจัดทำค่าฐาน (Baseline) ปีปัจจุบัน”**

โดย นายนราชัย ตันติวรวิทย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร

เวลา 10.20-12.00 น.

อบรมหัวข้อ **“การคาดการณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยาน ในอีก 20 ปี ข้างหน้า”**

โดย ศ.ดร.ศุภวัจน์ รุ่งสุริยะวิบูลย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงาน

นายพิชญ์ จงวัฒนากุล นักวิชาการด้านพลังงาน

อบรมหัวข้อ **“การจัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานและบริหารจัดการการใช้พลังงานของท่าอากาศยานที่มีประสิทธิภาพ”**

โดย นายนราชัย ตันติวรวิทย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร

นายนิพนธ์ ไชยา ผู้เชี่ยวชาญด้านยานยนต์

อบรมหัวข้อ **“แนวทางการตรวจวัด และประเมินวิเคราะห์ความสูญเสียการใช้พลังงานในท่าอากาศยาน”**

“หลักเกณฑ์ในการออกแบบอาคารและการวางผังเพื่อการประหยัดพลังงาน อาทิ ระบบการให้คะแนนเพื่อประเมินความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของอาคารหรือสิ่งก่อสร้าง (LEED) และ คู่มือประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES)”

“กรอบแนวทาง (Guideline) ในการพัฒนาท่าอากาศยานสีเขียวที่ยั่งยืนเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Sustainable Airport : GSA) และ Smart Airport”

โดย นางสาวปทิตตา สายสากลพานิช Regional and Town Planner

รูปที่ 2.13.2-2 ภาพบรรยากาศการฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ ครั้งที่ 1 จังหวัดกระบี่

(2) การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ ครั้งที่ 2 จังหวัดภูเก็ต

การจัดการฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้แก่เจ้าหน้าที่หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยครั้งที่ 2 จัดที่จังหวัดภูเก็ต เมื่อวันที่ 11-12 ตุลาคม พ.ศ. 2561 โดยมีผู้ร่วมฝึกอบรม ได้แก่ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) จำนวน 5 คน เจ้าหน้าที่ ทอท. ท่าอากาศยานภูเก็ตจำนวน 20 คน และหน่วยงานอื่นๆ (บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน) จำนวน 3 คน และบริษัทที่ปรึกษา จำนวน 6 คน รวมทั้งหมด 34 คน ซึ่งได้มีการลงพื้นที่ท่าอากาศยานภูเก็ต ดังแสดงใน**รูปที่ 2.13.2-3** และการฝึกอบรม ดังแสดงใน**รูปที่ 2.13.2-4** ซึ่งได้มีการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นต่างๆ ถึงแนวทางการศึกษาวิเคราะห์การใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน โดยมีกำหนดการดังนี้

วันที่ 11 ตุลาคม พ.ศ. 2561

เวลา 13.30-16.30 น. สำรวจพื้นที่ท่าอากาศยานภูเก็ต

รูปที่ 2.13.2-3 การลงพื้นที่ท่าอากาศยานภูเก็ต

วันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ. 2561

เวลา 9.00-10.00 น.

อบรมหัวข้อ **“การวิเคราะห์กิจกรรมและการใช้พลังงานในพื้นที่ท่าอากาศยานเพื่อจัดทำค่าฐาน (Baseline) ปีปัจจุบัน”**

โดย นายนราชัย ตันติวรวิทย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร

เวลา 10.20-12.00 น.

อบรมหัวข้อ **“การคาดการณ์การใช้พลังงานของท่าอากาศยาน ในอีก 20 ปี ข้างหน้า”**

โดย ศ.ดร.ศุภวัจน์ รุ่งสุริยะวิบูลย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงาน

นายพิชญ์ จงวัฒนากุล นักวิชาการด้านพลังงาน

อบรมหัวข้อ **“การจัดทำศักยภาพการลดการใช้พลังงานและบริหารจัดการการใช้พลังงานของท่าอากาศยานที่มีประสิทธิภาพ”**

โดย นายนราชัย ตันติวรวิทย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร

นายนิพนธ์ ไชยา ผู้เชี่ยวชาญด้านยานยนต์

อบรมหัวข้อ **“แนวทางการตรวจวัด และประเมินวิเคราะห์ความสูญเสียการใช้พลังงานในท่าอากาศยาน”**

“หลักเกณฑ์ในการออกแบบอาคารและการวางผังเพื่อการประหยัดพลังงาน อาทิ ระบบการให้คะแนนเพื่อประเมินความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของอาคารหรือสิ่งก่อสร้าง (LEED) และ คู่มือประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES)”

“กรอบแนวทาง (Guideline) ในการพัฒนาท่าอากาศยานสีเขียวที่ยั่งยืนเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Sustainable Airport : GSA) และ Smart Airport”

โดย นางสาวปทิตตา สายสากลพานิช Regional and Town Planner

รูปที่ 2.13.2-4 ภาพบรรยากาศการฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ ครั้งที่ 2 จังหวัดภูเก็ต

2.13.3 การประชาสัมพันธ์โครงการ

การประชาสัมพันธ์โครงการตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ และจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์โครงการในรูปแบบต่างๆ เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ได้แก่

(1) เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์โครงการ

เว็บไซต์ของโครงการขึ้นหน้า Webpage ของ สนข. โดยได้จัดทำ Banner เพื่อเข้าสู่เว็บไซต์ ดัง**รูปที่ 2.13.3-1**

รูปที่ 2.13.3-1 Banner เพื่อเข้าสู่เว็บไซต์โครงการ

สำหรับเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์โครงการ มีองค์ประกอบต่างๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.13.3-2** ถึง**รูปที่ 2.13.3-7** ตามลำดับ

รูปที่ 2.13.3-2 หน้าหลักเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์โครงการ

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
Office of Transport and Traffic Policy and Planning

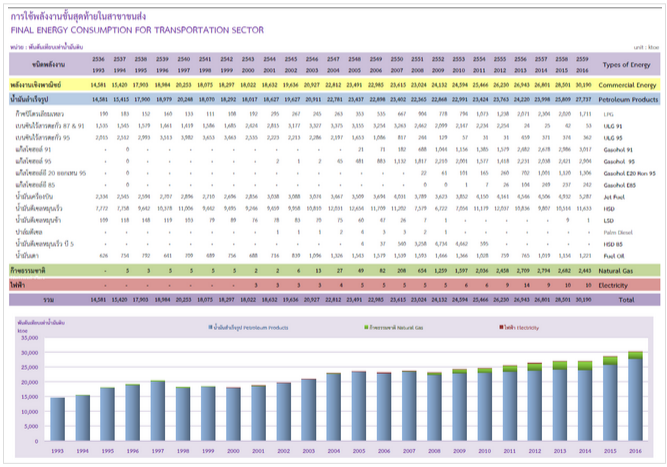
โครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการและอนุรักษ์พลังงาน
ในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

หน้าหลัก | เกี่ยวกับโครงการ | กิจกรรมในโครงการ | การประชุมและสัมมนา | การถ่ายทอดองค์ความรู้ | รายงานในโครงการ | โปรแกรมประยุกต์

- ความเป็นมาของโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- ขอบเขตการดำเนินงาน
- ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

ความเป็นมาของโครงการ

ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๕๘ – ๒๕๗๙ มีเป้าหมายที่จะลดความเข้มการใช้พลังงานลงร้อยละ ๓๐ ในปี พ.ศ. ๒๕๗๙ เมื่อเทียบกับปีพ.ศ. ๒๕๕๘ หรือเทียบเท่ากับการลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายลงประมาณ ๕๖,๐๔๒ ktoe ประกอบด้วยมาตรการที่มีศักยภาพ ๑๐ มาตรการหลัก โดยมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง มีเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานถึง ๓๐,๒๑๓ ktoe ในปี ๒๕๗๙ คิดเป็นสัดส่วนถึงร้อยละ ๕๘



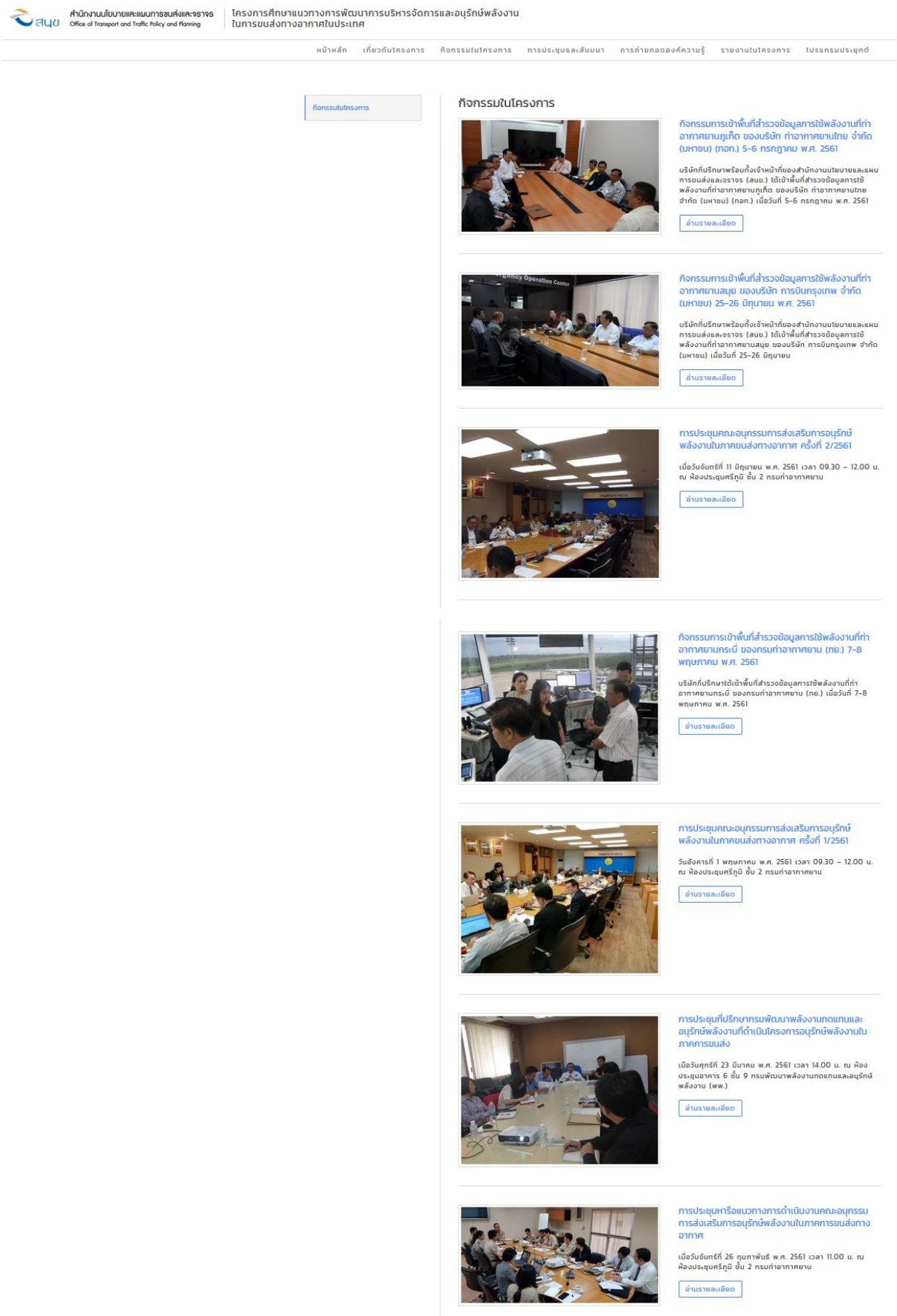
อย่างไรก็ดีการขนส่งของประเทศจะเป็นการขนส่งทางบกเป็นส่วนใหญ่ แต่ยังมีการขนส่งด้านอื่น ที่เติบโตอย่างต่อเนื่องคือ การขนส่งทางอากาศที่มีการใช้พลังงานกว่า ๔,๒๐๐ ktoe/ปี ในประเทศไทยการใช้พลังงานในการขนส่งทางอากาศส่วนใหญ่เป็นการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า ซึ่งในปัจจุบันการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าทางอากาศมีการขนส่งโดยใช้ท่าอากาศยานทั้งหมด ๓๒ แห่ง เป็นท่าอากาศยานหลัก ๖ แห่ง (สุวรรณภูมิ ดอนเมือง เชียงใหม่ หาดใหญ่ ภูเก็ต และเชียงราย) และท่าอากาศยานรอง ๒๖ แห่ง ซึ่งการใช้พลังงานทั้งหมดยังไม่นับรวมการใช้พลังงานจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการบริหารจัดการการเดินทางทางอากาศและกิจกรรมของท่าอากาศยาน ทั้งนี้ พบว่า ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศของประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากมีความสะดวกและมีสายการบินต้นทุนต่ำ (low cost airlines) ให้บริการผู้โดยสารมากขึ้น จากสถิติข้อมูลการการขนส่งทางอากาศภายในประเทศประจำปี ๒๐๑๕ – ๒๐๑๖ มีการบินรวม ๔๑๙,๘๓๙ เที่ยวบิน จำนวนผู้ใช้บริการรวม ๗๙,๘๐๑,๒๔๘ คน โดยแบ่งเป็นผู้

- ความเป็นมาของโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- ขอบเขตการดำเนินงาน
- ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

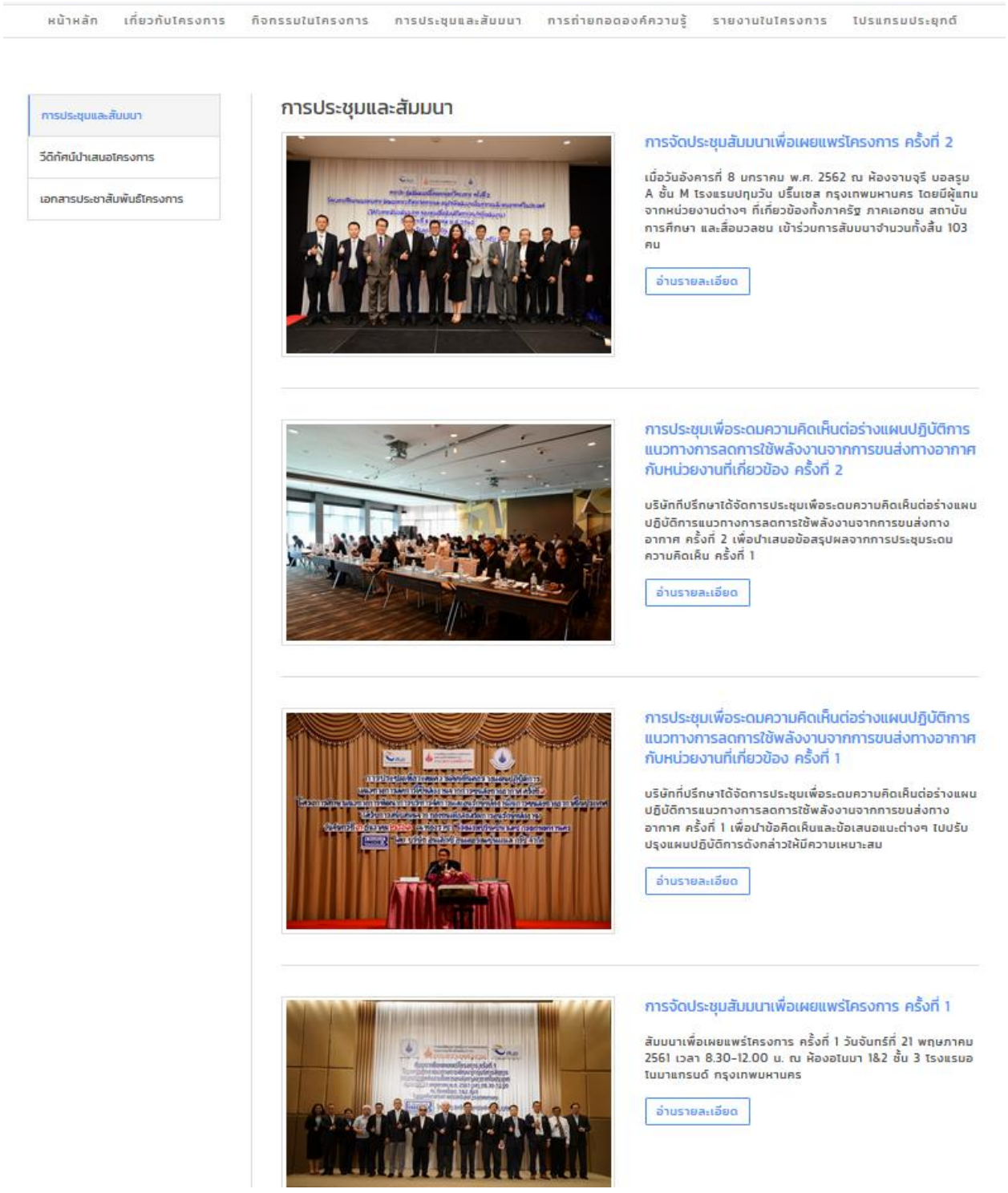
วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาข้อมูลศักยภาพและแนวทางการส่งเสริมการขนส่งทางอากาศที่มีประสิทธิภาพในประเทศและการประหยัดพลังงานรวมทั้งแนวทางการขยายผลอย่างเป็นรูปธรรม
2. เพื่อจัดทำค่าเป้าหมายการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งทางอากาศในประเทศ
3. เพื่อจัดทำแผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงานในการขนส่งทางอากาศในประเทศ

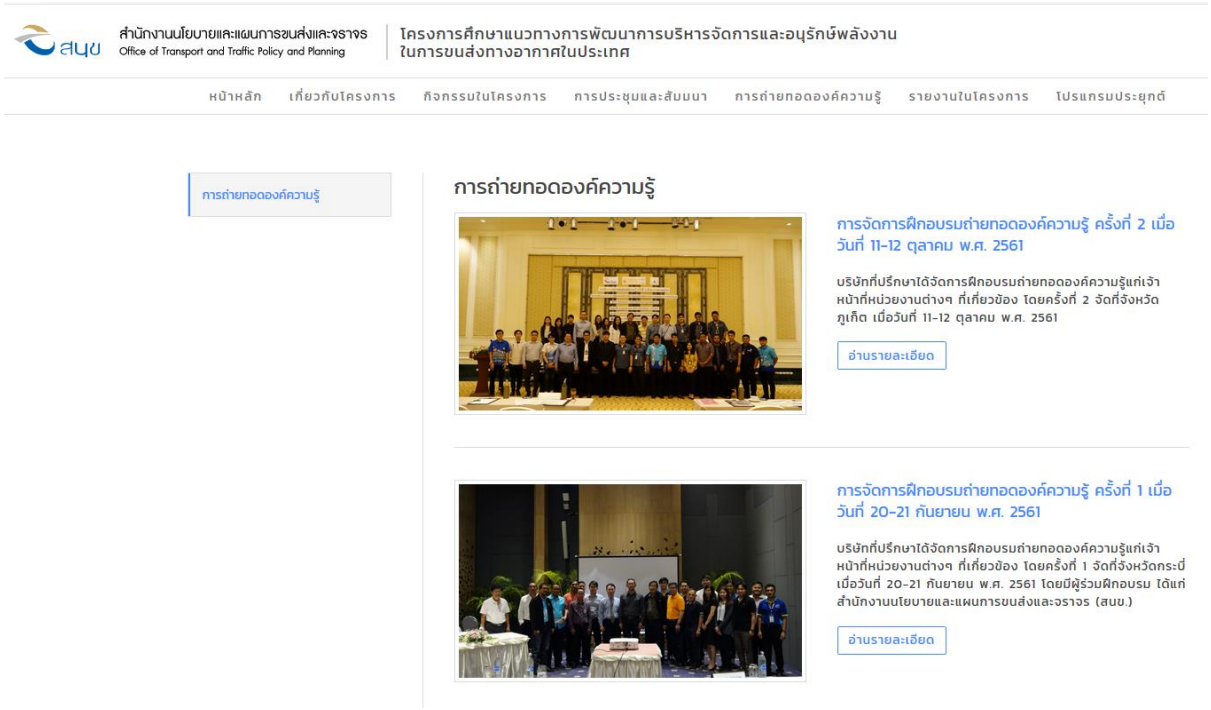
รูปที่ 2.13.3-3 หน้าเกี่ยวกับโครงการ



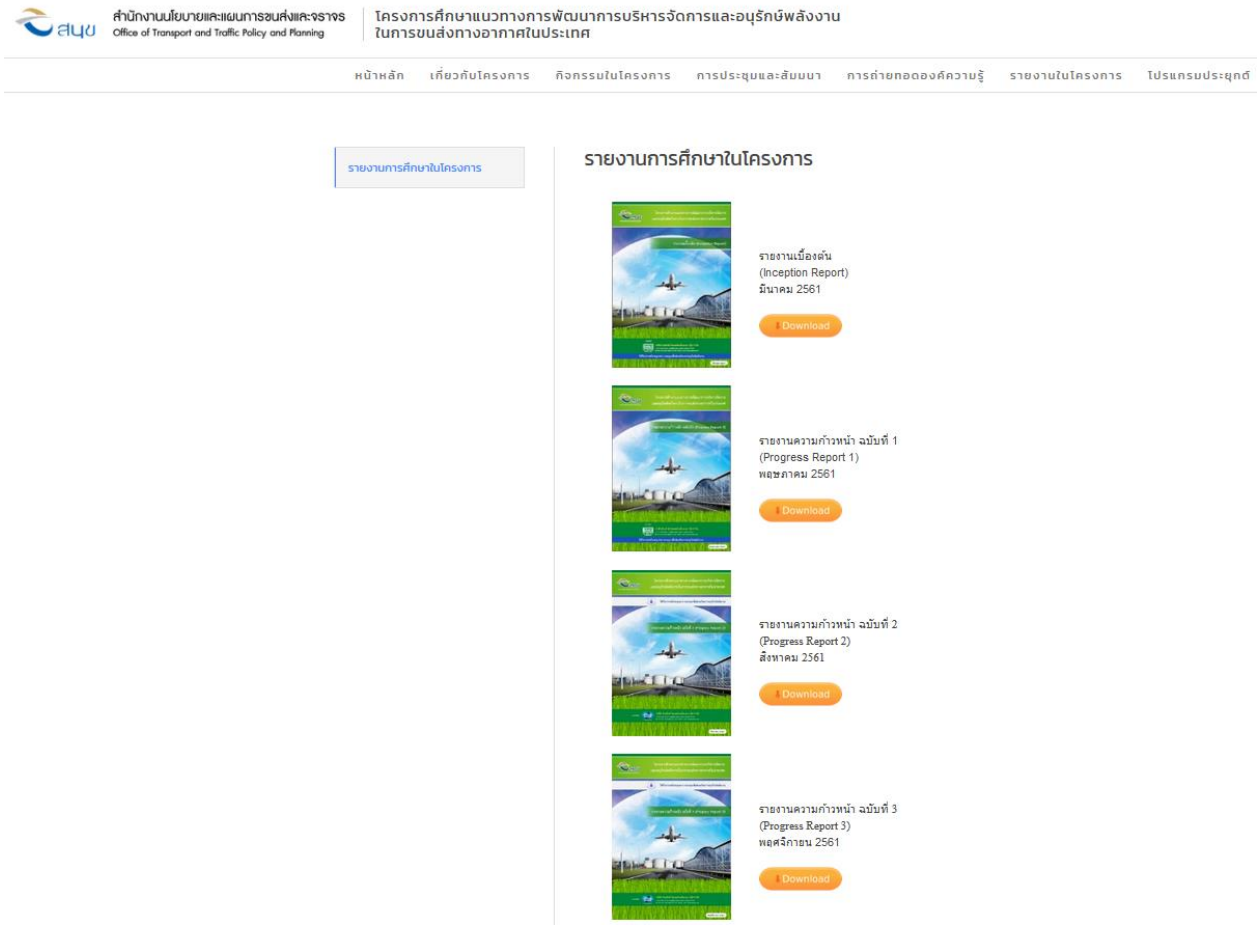
รูปที่ 2.13.3-4 หน้ากิจกรรมในโครงการ



รูปที่ 2.13.3-5 หน้าการประชุมและสัมมนา



รูปที่ 2.13.3-6 หน้าการถ่ายทอดองค์ความรู้



รูปที่ 2.13.3-7 หน้ารายงานการศึกษาในโครงการ

(2) แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ แสดงดังรูปที่ 2.13.3-8

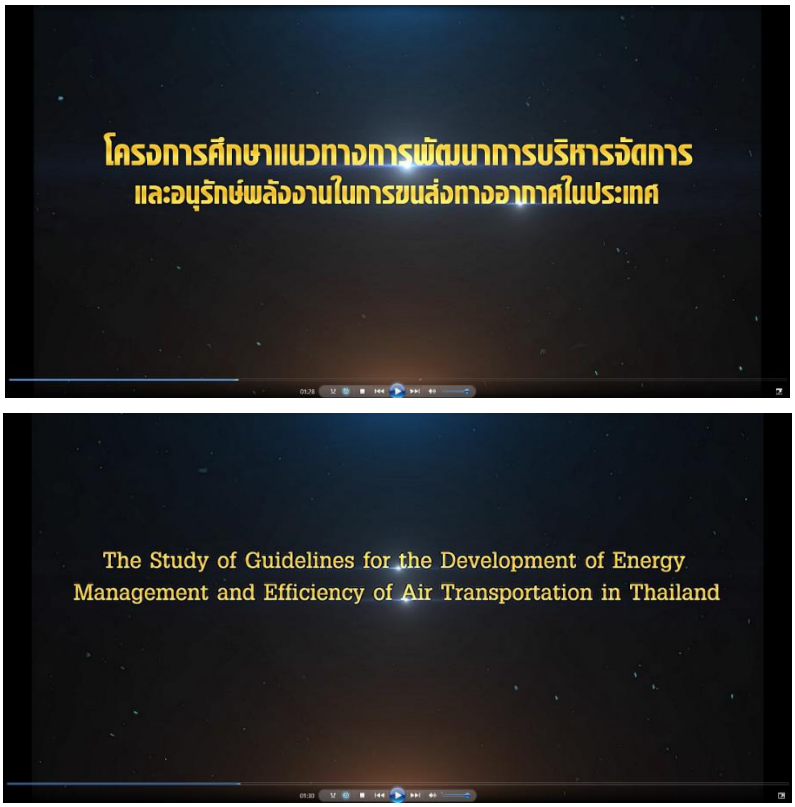
รูปที่ 2.13.3-8 แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ

(3) วีดิทัศน์นำเสนอผลการศึกษาและวีดิทัศน์สรุปผลการศึกษา

มีความยาวไม่เกิน 5 นาที จัดทำทั้งรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อเป็นการนำเสนอผลการศึกษาและสรุปผลการศึกษาโครงการ ใช้ในการประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 สรุปเนื้อหาในแต่ละวีดิทัศน์ได้ดังนี้

1) **วีดิทัศน์ การเสนอผลการศึกษา** แสดงดัง**รูปที่ 2.13.3-9** โดยสิ่งที่นำเสนอสรุปได้ดังนี้

- กล่าวถึงทั่วโลกมีการใช้พลังงานเพิ่มทุกปี เกิดวิกฤตพลังงาน เกิดการตื่นตัวและตระหนักถึงการลดการใช้พลังงาน รัฐบาลไทยให้ความสำคัญในการลดการใช้พลังงานโดยเฉพาะภาคการขนส่งที่มีการใช้พลังงานมากที่สุด เร่งผลักดันมาตรการครอบคลุมการขนส่งทางถนน น้ำ ราง และอากาศ
- กล่าวถึงการใช้พลังงานการขนส่งทางอากาศ และกิจกรรมการใช้พลังงานที่ท่าอากาศยานมีเพิ่มมากขึ้นจึงเป็นที่มาของโครงการศึกษานี้
- นำเสนอการลงพื้นที่สำรวจข้อมูลการใช้พลังงานท่าอากาศยานนำร่อง 3 แห่ง และรวบรวมข้อมูลของท่าอากาศยานทั่วประเทศ วิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี พ.ศ. 2560 ซึ่งใช้จัดทำเป็นค่าฐาน (Baseline)
- การวิเคราะห์การสูญเสียการใช้พลังงานภายในท่าอากาศยาน
- การพัฒนาระบบฐานข้อมูลในลักษณะ Web Application เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยาน และใช้ประเมินผลและติดตามการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการลดการใช้พลังงาน



รูปที่ 2.13.3-9 วีดิทัศน์นำเสนอผลการศึกษารูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

2) **วีดิทัศน์ การสรุปผลการศึกษา** แสดงดัง**รูปที่ 2.13.3-10** โดยสิ่งที่นำเสนอสรุปได้ดังนี้

- กล่าวถึงโครงการศึกษาและวัตถุประสงค์ของโครงการ
- ผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานทั่วประเทศในอีก 20 ปีข้างหน้า (ปี พ.ศ. 2580) ในกรณีที่ไม่ได้มีการดำเนินการใดๆ (BAU)
- นำเสนอมาตรการต่างๆ ในการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในท่าอากาศยาน
- การจัดทำร่างแผนปฏิบัติการฯ โดยผ่านกระบวนการประชุมระดมความคิดเห็นกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และแบ่งแผนงานเป็นระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว
- ประมาณการผลจากการดำเนินการตามแผนปฏิบัติการฯ ในอีก 20 ปีข้างหน้า (ปี พ.ศ. 2580) คาดว่าจะมีการลดการใช้พลังงานลงร้อยละ 15 และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงร้อยละ 25 เมื่อเทียบกับกรณีฐานที่ไม่ได้ดำเนินการใดๆ (BAU)

รูปที่ 2.13.3-10 วีดิทัศน์สรุปผลการศึกษารูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

บทที่ 3

ปัญหาระหว่างการดำเนินงาน

บทที่ 3 ปัญหาระหว่างการดำเนินงาน

3.1 ปัญหาและอุปสรรคในระหว่างการดำเนินงาน

3.2 ข้อเสนอแนะและการขยายผล

3.1 ปัญหาและอุปสรรคในระหว่างการดำเนินงาน

ในระหว่างการดำเนินงานนั้นไม่ได้มีปัญหาอุปสรรคประเด็นในแง่ของความล่าช้าในการปฏิบัติงานซึ่งยังเป็นไปตามแผนงานที่กำหนดไว้ในแต่ละหัวข้องาน อย่างไรก็ตาม ในระหว่างการปฏิบัติงานโครงการจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานของท่าอากาศยานตามกิจกรรมต่างๆ ในรายละเอียด พบว่ากลุ่มท่าอากาศยานที่มีการกำกับดูแลและบริหารงานของ 3 หน่วยงาน ได้แก่ กรมท่าอากาศยานที่เป็นหน่วยงานราชการ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ที่เป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ และบริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ที่เป็นหน่วยงานเอกชน มีการจัดเก็บข้อมูลที่แตกต่างกัน กลุ่มกิจกรรมแตกต่างกัน โครงสร้างของระบบข้อมูล ความละเอียดของข้อมูลที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้ามีการแยกระบบมิเตอร์ไฟฟ้าที่แตกต่างกัน บางท่าอากาศยานเป็นตัวรวมในมิเตอร์ใหญ่อันเดียวและแยกย่อยออกไปเฉพาะในส่วนของร้านค้าและผู้เช่า บางท่าอากาศยานแยกเป็นกลุ่มๆ อาคาร ขณะที่การเก็บข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง บางท่าอากาศยานใช้บิลรวม บางท่าอากาศยานใช้เฉพาะส่วนงาน หรือเฉพาะประเภทยานพาหนะ ซึ่งการมีระดับของระบบข้อมูลที่หลากหลายทำให้ต้องใช้เวลารวบรวมข้อมูลและทำความเข้าใจของผู้ประสานงานและจัดเก็บข้อมูล อีกทั้งการประเมินการใช้พลังงานในท่าอากาศยานมีผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่ท่าอากาศยานหลายกลุ่ม อาทิ ผู้ประกอบการเอกชนทั้งร้านค้า/ผู้เช่า ผู้ให้บริการระบบขนส่งกึ่งสาธารณะ เช่น รถตู้ รถเช่า รถแท็กซี่ และผู้ให้บริการอุปกรณ์ภาคพื้น (GSE) ในพื้นที่การบิน (Airside) ซึ่งเข้าถึงข้อมูลได้ยากและใช้เวลานาน ซึ่งในอดีตที่ผ่านมายังไม่ได้มีการบันทึกข้อมูลที่เป็นระบบ

อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาโครงการได้มีการพัฒนาระบบฐานข้อมูลในลักษณะ Web Application ใช้สำหรับประมวลผลการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยาน ซึ่งทุกหน่วยงานท่าอากาศยานทั้งราชการ รัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชน สามารถนำไปใช้กรอกข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ของตนได้ เนื่องจากระบบถูกออกแบบให้ครอบคลุมข้อมูลกิจกรรมที่รองรับได้ทุกท่าอากาศยาน ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน มีการรายงานผลที่ชัดเจน และระบบฐานข้อมูลนี้ยังมีผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้ปี พ.ศ. 2560 เป็นปีฐานในการคาดการณ์ต่อไปอีก 20 ปีข้างหน้าถึงปี พ.ศ. 2580 ซึ่งเป็นกรณีที่ไม่ได้มีการดำเนินการใดๆ (BAU) เส้นกราฟคาดการณ์นี้จะใช้ประโยชน์ในการประเมินของแต่ละท่าอากาศยาน ณ ปีอนาคตต่างๆ ซึ่งข้อมูลจริงที่เจ้าหน้าที่ท่าอากาศยานกรอกระบบจะทำการสร้างเส้นกราฟต่อเนื่องและจะใช้วัดว่า ณ ปีอนาคตนั้นๆ การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงขึ้นหรือต่ำลงเมื่อเทียบกับเส้นคาดการณ์อนาคต (BAU) อย่างไร เป็นต้น

3.2 ข้อเสนอแนะและการขยายผล

ข้อเสนอแนะในโครงการเพื่อให้สามารถนำแผนงานมาตรการการลดการใช้พลังงานไปสู่การปฏิบัติได้ (Implementation) จะต้องมีการติดตามแผนอย่างต่อเนื่อง และอาจสามารถใช้ระบบฐานข้อมูลดังกล่าวเป็นเครื่องมือในการประเมินผลแผนว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่

นอกจากนี้ กรณีแผนงาน/โครงการที่เป็นประโยชน์ซึ่งต้องมีการลงทุนสูงหรือเป็นโครงการที่ต้องดำเนินการศึกษาก่อน เพื่อไม่ให้เกิดการล่าช้าเนื่องจากต้องดำเนินการตามแผนงานมาตรการเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานในปี พ.ศ. 2580 เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ หน่วยงานที่รับผิดชอบมีช่องทางแหล่งเงินทุนโดยสามารถขอรับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ของกระทรวงพลังงาน ที่ได้จัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 โดยดำเนินการให้เป็นไปตามเงื่อนไข แนวทาง หลักเกณฑ์ เงื่อนไข และลำดับความสำคัญของการใช้จ่ายเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานปีงบประมาณ 2560-2564 ตามความในมาตรา 24 มีวัตถุประสงค์ให้นำไปจ่ายเงินตามมาตรา 25 ดังนี้

(1) เป็นเงินหมุนเวียน เงินช่วยเหลือ หรือเงินอุดหนุนสำหรับการลงทุนและดำเนินงานในการอนุรักษ์พลังงาน หรือการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงานของส่วนราชการหรือรัฐวิสาหกิจ

(2) เป็นเงินหมุนเวียน เงินช่วยเหลือ หรือเงินอุดหนุนแก่เอกชนสำหรับการลงทุนและดำเนินงานในการอนุรักษ์พลังงานหรือเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงาน

(3) เป็นเงินช่วยเหลือหรือเงินอุดหนุนให้แก่ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ สถาบันการศึกษา หรือองค์กรเอกชน ในเรื่องดังต่อไปนี้

- โครงการด้านการอนุรักษ์พลังงานหรือโครงการที่เกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงาน
- การค้นคว้า วิจัย การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนา การส่งเสริมและการอนุรักษ์พลังงาน การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงานและเกี่ยวกับการกำหนดนโยบายและวางแผนพลังงาน
- โครงการสาธิตหรือโครงการริเริ่มที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานหรือการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงาน
- การศึกษา การฝึกอบรม และการประชุมเกี่ยวกับพลังงาน
- การโฆษณา การเผยแพร่ข้อมูล และการประชาสัมพันธ์ เกี่ยวกับการพัฒนาและการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงาน

สำหรับการขยายผลการดำเนินงานต่อไปโดย สนข จะนำร่างแผ่นปฏิบัติการฯ ที่ได้ในโครงการศึกษานี้นำเสนอต่อคณะทำงานเฉพาะที่เป็นคณะอนุกรรมการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในภาคการขนส่งทางอากาศซึ่งมีอธิบดีกรมท่าอากาศยานเป็นประธาน โดยคณะชุดนี้จะมีภารกิจครอบคลุมการอนุรักษ์พลังงานจากการขนส่งทางอากาศในภาพรวมทั้งหมด ซึ่งจะนำนโยบายของแผนงานมาตรการโครงการต่างๆ ในโครงการศึกษานี้ที่ดำเนินการการอนุรักษ์พลังงานในส่วนของท่าอากาศยานพร้อมกิจกรรมที่ต้องดำเนินงานและหน่วยงานที่รับผิดชอบ ซึ่งคณะอนุกรรมการฯ ชุดนี้อาจทำการรวบรวมข้อมูลในส่วนของแผนปฏิบัติการด้านการบินจากหน่วยงานที่ดำเนินการเพื่อให้ครอบคลุมภาคการขนส่งทางอากาศในภาพรวม เสนอต่อคณะกรรมการบูรณาการนโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่งที่มีพลอากาศเอกประจิน จั่นตอง รองนายกรัฐมนตรี

เป็นประธาน หรือหากภาคการบินยังอยู่ในระหว่างการศึกษารวบรวมข้อมูลจัดทำแผนปฏิบัติการ ก็สามารถนำแผนปฏิบัติการในส่วนของการศึกษาโครงการนี้เสนอเข้าไปก่อน เพื่อนำส่วนที่เป็นภาคการขนส่งทางอากาศผนวกรวมไว้กับแผนอนุรักษ์พลังงานในภาคการขนส่งรวม แล้วทำการมอบหมายภารกิจในแต่ละมาตรการโครงการไปยังหน่วยงานที่รับผิดชอบรับไปดำเนินงาน ซึ่งแนวทางในการดำเนินการในแต่ละมาตรการโครงการได้กล่าวไว้แล้วใน**หัวข้อ 2.10**

โดยแผนงานโครงการที่หน่วยงานท่าอากาศยานทั้งในสังกัดของกระทรวงคมนาคม (ทย. และ ทอท.) และภาคเอกชน (บมจ.การบินกรุงเทพ) ต้องดำเนินการในท่าอากาศยานของตนที่สามารถดำเนินการได้โดยตรงในเรื่องที่เกี่ยวกับการปรับปรุงท่าอากาศยาน ปรับปรุงที่จอดรถ การปรับเปลี่ยนติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ในท่าอากาศยาน การฝึกอบรมพัฒนาบุคลากรและสร้างจิตสำนึกในองค์กร โดยบทบาทของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) จะสามารถช่วยให้การสนับสนุนแหล่งเงินทุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน การให้คำแนะนำ การประสานงาน การประเมินผลได้ รวมทั้งเป็นหน่วยงานที่จะทำโครงการศึกษาในส่วนที่เป็นการอนุรักษ์พลังงานในท่าอากาศยานหรือมอบหมายต่อไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรงที่มีความชำนาญเชี่ยวชาญเฉพาะด้านเป็นผู้ดำเนินการศึกษาโดย พพ. อยู่ในคณะกรรมการกำกับฯ

ขณะที่ในส่วนที่หน่วยงานท่าอากาศยานจะต้องมีส่วนดำเนินงานในลักษณะเป็นการสนับสนุนมาตรการด้านระบบขนส่งสาธารณะและยานพาหนะพลังงานไฟฟ้า (EV) เดินทางมาท่าอากาศยานจะเป็นการจัดเตรียมพื้นที่และสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อรองรับการให้บริการและการเชื่อมต่อ โดยแผนงานด้านการให้บริการระบบขนส่งการเดินทางจะกำหนดโดยกระทรวงคมนาคมที่จะมอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดทำเส้นทางการบริการ กำหนดค่าโดยสาร รูปแบบยานพาหนะ โดย ขบ. ที่ดูแลเรื่องรถโดยสารสาธารณะ รฟท. รฟม. ดูแลเรื่องระบบขนส่งทางรางที่จะมีการพัฒนาเชื่อมต่อกับท่าอากาศยานในอนาคต และจะต้องมีการประสานงานกับหน่วยงานท่าอากาศยานเพื่อให้มีการบูรณาการรูปแบบการให้บริการกันอย่างไร้รอยต่อ และอำนวยความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้บริการซึ่งจะเป็นการส่งเสริมการเดินทางที่ดีได้อีกทางหนึ่ง

นอกจากนี้ ในแผนงานที่หน่วยงานรับผิดชอบเป็นภาคเอกชน เช่น สายการบินหรือผู้ประกอบการก็จะมีการประชุมและมอบหมายนโยบายไปยังผู้ให้บริการดำเนินการโดยจะต้องมีการประสานงานกับหน่วยงานท่าอากาศยานในการปฏิบัติงาน

ทั้งนี้ กรณีที่แผนงานโครงการที่เป็นโครงการศึกษาที่กำหนดให้กระทรวงคมนาคมรับผิดชอบนั้นอาจมีการมอบหมายไปยังหน่วยงานท่าอากาศยาน หรืออาจเป็น สนข. ซึ่งเป็นหน่วยงานกลางสามารถพิจารณานำมาพิจารณาศึกษาได้ รวมทั้งส่วนการดำเนินงานที่ สนข. สามารถเข้าไปรวบรวมข้อมูลผลดำเนินงานจากการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดการประหยัดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ เพื่อนำข้อมูลมารวบรวมและประเมินตัวเลขส่งต่อให้กับกระทรวงพลังงานต่อไป และเสนอต่อคณะอนุกรรมการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในภาคการขนส่งทางอากาศ และคณะกรรมการบูรณาการนโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่ง เพื่อนำไปขยายผลต่อไป