

ทำอย่างไรให้ธุรกิจการบินเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

How to Make The Airline Business Environmentally Friendly

ณัฐมน เผ่าพันธุ์*

วิทยาลัยการท่องเที่ยวและการบริการ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

Nattamon Phaophan

College of Tourism and Hospitality, Sripatum University

Received: June 1, 2021

Revised: November 5, 2021

Accepted: November 11, 2021

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของบทความนี้เพื่อที่จะศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่เป็นสาเหตุก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากธุรกิจการบิน และแนวทางในการแก้ไขกับปัญหามลพิษที่เกิดจากจากธุรกิจการบิน ซึ่งธุรกิจการบินเป็นโครงสร้างพื้นฐานทางการคมนาคมที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศในด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ให้มีความก้าวหน้าและเจริญเติบโต เพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับประชากรในประเทศนั้น อีกทั้งส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างประเทศอีกด้วย การขนส่งทางอากาศถือเป็นการขนส่งที่สะดวกรวดเร็ว และปลอดภัยมากกว่าการขนส่งในรูปแบบอื่น ๆ ซึ่งมีอากาศยานเป็นสิ่งสำคัญที่ใช้เป็นพาหนะในการขนส่งผู้โดยสาร หรือขนส่งสินค้าจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ครอบคลุมถึงทุกวันนี้อากาศยานโดยสารยังคงต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศในปริมาณสูง ซึ่งกลายเป็นมลภาวะที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และทำให้เกิดสภาวะอากาศแปรปรวน ทำให้คุณภาพอากาศเปลี่ยนไป ส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อน เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้ตระหนัก และเกิดจิตสำนึกที่ดี รู้คุณค่าของทรัพยากร ตลอดจนมีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาเป็นเครื่องมือในการดำเนินการเพื่อการศึกษาค้นคว้า และพัฒนาพลังงานทางเลือก หรือพลังงานทดแทนมาใช้เพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นสามารถช่วยทำให้ธุรกิจการบินสามารถดำเนินการขนส่งได้อย่างมีคุณภาพ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้ต่อไป

คำสำคัญ: ธุรกิจการบิน สิ่งแวดล้อม มลพิษทางอากาศ

Abstract

This article aimed to examine the factors that contributed to the environmental impact of the airline business and the processes for resolving pollution problems caused by the airline business. The airline business was the critical transport infrastructure for the country development in economic, social and political aspects to progress and thrive in order to create a better quality of life and promote good relations between countries. Air transport was considered to be more convenient, fast and safe than other forms of transportation, where aircrafts were important for transporting passengers or transporting goods from place to place. Up to now, passenger aircrafts still needed fuel that produced high amounts of carbon dioxide in the air. This turned into pollution that affected the environment and caused inclement weather conditions, resulting in climate change and global warming. In order for those involved to be aware and conscious of the value of resources, and to use the modern technology for the study and development of alternative or renewable energy to reduce air pollution, this can help enable airline business to continue their transportation in a quality and environmentally friendly way.

Keywords: Airline Business, Environment, Air Pollution

บทนำ

ธุรกิจการบิน (Airline Business) เป็นหน่วยธุรกิจหนึ่งของอุตสาหกรรมการบิน (Aviation Industry) ที่ให้บริการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศ และบริการขนส่งสินค้าทางอากาศให้ไปถึงที่หมายตามความต้องการ ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้ใช้บริการมากในปัจจุบัน จากปี พ.ศ. 2446 ที่เริ่มมีการบินครั้งแรกของโลกจนปัจจุบัน ขณะนั้นประชากรบนโลกมีเพียง 1.6 พันล้านคน ปัจจุบันมีมากถึง 7 พันล้านคน ผู้ที่ใช้บริการการเดินทางอากาศในปัจจุบันมีประมาณ 4.5 พันล้านคนอุตสาหกรรมการบินจึงเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีอัตราการเติบโตที่รวดเร็ว และมีอิทธิพลต่อโลกในศตวรรษที่ 21 (ใช้ตัวเลขสถิติปี ค.ศ. 2019 เพื่อสะท้อนภาพความเป็นจริงที่ไม่ได้อยู่ในช่วงวิกฤตโควิด-19) ธุรกิจการบินเป็นรูปแบบการบริการขนส่งทางอากาศ (Air Transport) จัดเป็นโครงสร้างพื้นฐานทางการคมนาคมที่สำคัญอย่างยิ่งของประเทศ เป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาและฟื้นฟูเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี และการเมืองของประเทศให้เจริญเติบโตและมีความมั่นคง อีกทั้งยังส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างประเทศอีกด้วย การขนส่งทางอากาศนั้นมีข้อดี คือ เป็นการขนส่งที่สะดวกรวดเร็ว และปลอดภัยมากกว่าการขนส่งในรูปแบบอื่น สามารถขนส่งผู้โดยสารและขนส่งสินค้าได้ในระยะทางที่ไกล ๆ ได้โดยใช้เวลาในการขนส่งไม่นาน ทำให้ทันเวลาต่อการทำกิจกรรมของผู้ที่เดินทาง หากเป็นการขนส่งสินค้าก็สามารถจำหน่ายสินค้าไปยังต่างประเทศได้ทันเวลาที่ต้องการ ส่งผลทำให้ประเทศสามารถขยายตลาดได้กว้างขึ้น (บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา, 2551) แม้ว่าธุรกิจการบินจะส่งผลดีต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคม และการเมืองของแต่ละประเทศ แต่ก็ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่หลากหลายต่อทุกประเทศทั่วโลก เช่น

มลพิษทางเสียง (Noise Pollution) มลพิษทางอากาศ (Air Pollution) มลพิษทางน้ำ (Water Pollution) และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) โดยบทความนี้จะศึกษาเน้นในเรื่องของผลกระทบอันรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดจากธุรกิจการบิน ซึ่งธุรกิจการบินจะสามารถดำเนินการขนส่งได้อย่างสมบูรณ์แบบนั้นต้องอาศัยอากาศยานประเภทต่าง ๆ จากบริษัทผู้ผลิตอากาศยานมาใช้เป็นยานพาหนะในการให้บริการขนส่งผู้โดยสาร และขนส่งสินค้าได้อย่างเหมาะสมตามความต้องการของผู้ใช้บริการที่แตกต่างกันออกไป โดยในการปฏิบัติการขนส่งทางอากาศนั้นอากาศยานถือเป็นแหล่งกำเนิดไอเสียที่มีลักษณะเคลื่อนที่ได้ โดยจะปล่อยไอเสียตั้งแต่ทำอากาศยานต้นทางจนถึงทำอากาศยานปลายทางสะสมในชั้นบรรยากาศจึงส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นวงกว้างภายในอาณาเขตของประเทศต่าง ๆ รวมทั้งบริเวณแหล่งน้ำทะเลและมหาสมุทร โดยไอเสียของเครื่องยนต์อากาศยานที่ถูกปล่อยออกมา นั้นประกอบไปด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ เป็นเหตุให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องก๊าซเหล่านี้ถูกปล่อยโดยตรงสู่บรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์บน และสตราโทสเฟียร์ล่างทำให้ส่วนประกอบของบรรยากาศเปลี่ยนแปลง เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นำไปสู่สภาวะโลกร้อน (Global Warming) และปัญหาภัยธรรมชาติอื่น ๆ ตามมา ICAO กล่าวว่าธุรกิจการบินมีส่วนในการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณ 2% ของการปล่อยก๊าซคาร์บอนที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์เมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมอื่นทั่วโลก เนื่องจากผู้คนจำนวนมากทั่วโลกต้องการเดินทางด้วยการเดินทางทางอากาศมากขึ้น (สุชาติ คงแสงงาม, 2557) ซึ่งจากผลการศึกษารายงาน (สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดอุดรธานี, 2564) พบว่า การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากธุรกิจการบินโดยรวมทั้งจากเที่ยวบินขนส่งผู้โดยสารและเที่ยวบินขนส่งสินค้า มีปริมาณ 918 ล้านตันในปี 2018 ซึ่งเพิ่มขึ้น 32% จาก 694 ล้านตันรอบ 5 ปีก่อน มีอัตราการเพิ่มขึ้นแบบทบต้น 5.7% ต่อปี มากกว่าการประมาณการของ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ถึง 70% และคิดเป็น 2.4% ของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีปริมาณทั้งสิ้น 37.9 ล้านล้านตันทั้งปีในปี 2018 (Brandon Graver et. al., 2019) ทางด้านสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ ประมาณว่า ปี 2018 การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากธุรกิจการบินเพิ่มขึ้น 5.2% จากปี 2017 โดยมีปริมาณรวม 860 ล้านตัน โดยสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศประเมินว่า จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางทางอากาศอาจจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ภายในปี 2036 ซึ่งผลกระทบจากการบินนั้นจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดทิศทางวิธีการรับมือกับปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดอุดรธานี, 2564) สายการบินต้องตระหนัก และให้ความสำคัญกับการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งหากยังไม่เริ่มดำเนินการให้ทันเวลา อาจก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตของประชาชนที่ต่ำลง โดยเฉพาะเรื่องของสุขภาพประชาชนทั่วโลกที่ โดยองค์การอนามัยโลกได้มีการคาดการณ์ว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนทั่วโลก ซึ่งจะทำให้มีผู้เสียชีวิตเพิ่มขึ้น 250,000 รายต่อปี ในระหว่างปี พ.ศ. 2573 ถึง ปี พ.ศ. 2593 การเสียชีวิตเหล่านี้เกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ภาวะทุพโภชนาการ โรคมาลาเรีย โรคอาหาร น้ำ และสภาพอากาศร้อนจัด คาดว่าในปี พ.ศ. 2593 ประชากรทั่วโลกที่ประสบทุกข์ จะมีจำนวนเพิ่มขึ้นปีละ 10-25 ล้านคน และในปีเดียวกัน ประชากรที่ย้ายถิ่นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะมีจำนวนถึง 25 ล้าน ถึง 1 พันล้านคนเกิดจากการเปลี่ยนแปลง

สภาพภูมิอากาศ (SDG Move, 2021) โดยทางความตกลงปารีส (Paris Agreement) เป็นความตกลงตามกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วย การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC) เพื่อกำหนดมาตรการลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ ตั้งแต่ พ.ศ. 2563 ได้รับบุเป้าหมายไว้เรื่องของการควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้ต่ำกว่า 2 องศาเซลเซียส และได้กำหนดเพิ่มเติมว่าภายในปี 2050 ต้องเป็น 0 % ในการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทั้งนี้ การดำเนินการดังกล่าวต้องอาศัยความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมหาแนวทางในการจัดการเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้มากที่สุด และการสนับสนุนให้ธุรกิจสายการบินหันมาใช้พลังงานทดแทน แทนการใช้พลังงานฟอสซิลที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนมาก ซึ่งนับว่าเป็นทางเลือกที่ดี และคุ้มค่าในการแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ต่อไปนำไปสู่กระบวนการที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ตามกรอบทิศทางการพัฒนาของโลกเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เพื่อบรรลุการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมตาม United Nations ทั้งหมด 17 เป้าหมาย ซึ่งยกตัวอย่างของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ AOT จะทำทั้งหมด 13 เป้าหมายที่เกี่ยวข้อง ประกอบไปด้วย เป้าหมายที่ 3 เป้าหมายที่ 4 เป้าหมายที่ 6 เป้าหมายที่ 7 เป้าหมายที่ 8 เป้าหมายที่ 10 เป้าหมายที่ 11 เป้าหมายที่ 12 เป้าหมายที่ 13 เป้าหมายที่ 14 เป้าหมายที่ 15 เป้าหมายที่ 16 และเป้าหมายที่ 17 (Sustainable Development Report AOT, 2020) ว่าด้วยเรื่องของการจัดการกิจกรรมในธุรกิจการบินให้เกิดการเจริญเติบโตควบคู่ไปกับการรักษาสิ่งแวดล้อม เพื่อสนับสนุนประเทศกำลังพัฒนาในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการพัฒนาแบบคาร์บอนต่ำ ซึ่งดำเนินการควบคู่ไปกับการบูรณาการมาตรฐานด้านการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน และความมั่นคงของมนุษย์ร่วมกับแผนนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาของประเทศ นอกจากนี้ การรักษาระดับอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้ไม่เพิ่มขึ้นเกิน 2 องศาเซลเซียส จำเป็นต้องมีเจตจำนงทางการเมืองที่เข้มแข็ง การลงทุนและการใช้เทคโนโลยีมากขึ้น และความร่วมมือในการดำเนินการอย่างเร่งด่วน เพื่อสร้างความสมดุลระหว่างธุรกิจการบินกับสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (SDG Move, 2021)

เนื้อหา

ธุรกิจการบินกับสิ่งแวดล้อม

ธุรกิจการบินคือการดำเนินการในรูปแบบของกิจกรรมการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าทางอากาศโดยบริษัทสายการบิน มีอากาศยานเป็นพาหนะในการขนส่ง และมีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการออกแบบการผลิตอากาศยาน การบำรุงรักษาอากาศยาน และรวมไปถึงวิธีการขั้นตอนในการปฏิบัติบินตามเส้นทางการบินทางน่านฟ้าและท่าอากาศยานพร้อมสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ สำหรับการปฏิบัติการบินได้อย่างปลอดภัย (สุชาติ คงแสงงาม, 2557) ไม่ว่าจะเป็นการปฏิบัติการบินบนน่านฟ้า หรือการบริการผู้โดยสารที่ท่าอากาศยานในแต่ละวันมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นจำนวนมาก ยิ่งตัวเลขการเติบโตทางด้านการบินมากจะมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากตามไปด้วย จากสถิติ Sustainable Development Report 2020 AOT Airport Carbon Footprint (สำนักงานบริหารโครงการก่อสร้างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ, 2564) ระบุว่าจากกิจกรรมในการให้บริการผู้โดยสารที่มาใช้บริการจะปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นจำนวน 1.53 กิโลกรัมคาร์บอนต่อผู้โดยสาร 1 คน ยังมีผู้โดยสารที่เดินทางจำนวนมากก็ยิ่งเป็นการเพิ่มปริมาณการปล่อยก๊าซที่มากขึ้น

(Sustainable Development Report AOT, 2020) ซึ่งที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าก่อนที่จะมีสถานการณ์การระบาดของไวรัสโคโรนา ธุรกิจการบินเป็นธุรกิจที่เติบโตอย่างรวดเร็วเห็นได้จากยอดนักท่องเที่ยวในแต่ละปีของประเทศที่มีอัตราเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ แต่ธุรกิจการบินมีการอ่อนไหวต่อเปลี่ยนแปลงและการผันผวนค่อนข้างสูงกับสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น ราคาน้ำมัน การเมือง โรคระบาด ภัยธรรมชาติ เป็นต้น สิ่งทีกล่าว่ามาแล้วแต่จะมีผลต่อกิจกรรมของธุรกิจการบินทั้งสิ้น โดยเฉพาะเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศของโลก การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นตัวชี้วัดว่าอุณหภูมิของโลกจะเปลี่ยนแปลงไปเร็วขึ้นอยู่กับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกไป ในปัจจุบันในการดำเนินธุรกิจการบินจะให้ความสำคัญเกี่ยวกับความยั่งยืนในการดำเนินธุรกิจควบคู่ไปกับการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมให้เกิดความสมดุลกับระหว่างเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยที่เป็นสาเหตุก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากธุรกิจการบิน

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการปฏิบัติการบินในธุรกิจการบินนั้นมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ๆ ตามองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization: ICAO) ได้กล่าวไว้ใน ICAO Annex 16 โดยแบ่งได้เป็น 4 Volume ได้แก่ Volume 1 Aircraft Noise, Volume 2 Aircraft Engine Emissions, Volume 3-Aeroplane CO2 Emissions, Volume 4 Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) (ICAO STORE,2021) โดยบทความนี้จะศึกษา 2 ประเด็นดังนี้

1. มลภาวะทางเสียง (Noise Pollution) ปัญหาด้านมลภาวะทางเสียงรอบทำอากาศยานเป็นปัญหาที่สำคัญที่ทำอากาศยานจะต้องคำนึงถึงให้มาก มลภาวะทางเสียงจากอากาศยานเกิดขึ้นอย่างไม่อาจหลีกเลี่ยงได้จากการเปิดให้บริการของทำอากาศยาน โดยเฉพาะทำอากาศยานที่มีปริมาณการจราจรทางอากาศยานหนาแน่น เนื่องจากมลภาวะทางเสียงรอบทำอากาศยานทำให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ตามเส้นทางบินที่อากาศยานบินผ่านได้รับความเดือดร้อนเพราะเสียงของอากาศยานดังรบกวน การดำเนินชีวิตชาวบ้านไม่สามารถอาศัยอยู่ได้เหมือนชุมชนปกติในบริเวณโดยรอบ และมีการตรวจสอบพบว่าอาคารบ้านเรือนมีความอ่อนไหวต่อผลกระทบด้านเสียงด้วย (บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา, 2551) โดยค่าระดับความดังของเสียงเกินระดับที่ร่างกายมนุษย์จะรับได้ ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน และยังมีผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย เช่น หูหนวก หันที่เกิดขึ้นจากการที่อยู่ในบริเวณที่มีเสียงดังเกิน 120 เดซิเบลเอ หูอื้อชั่วคราวเกิดขึ้นเมื่ออยู่ในที่มีระดับเสียงดังตั้งแต่ 80 เดซิเบลเอขึ้นไป ในเวลาไม่นานนัก และหูอื้อถาวรเกิดขึ้นเมื่ออยู่ในบริเวณที่มีระดับความดังมากเป็นเวลานาน ๆ อีกทั้งส่งผลกระทบต่อด้านสรีระวิทยา เช่น ผลกระทบต่อระบบการหมุนเวียนของเลือด ต่อมไร้ท่อ อวัยวะสืบพันธุ์ ระบบประสาท และความผิดปกติของระบบการหดและบีบไล่ไส้ใหญ่ นอกจากนี้ระดับเสียงที่ดังมาก ๆ ยังส่งผลกระทบต่อจิตใจเป็นอย่างมาก เช่น สร้างความรำคาญ ส่งผลการนอนหลับพักผ่อน ผลต่อการทำงานและการเรียนรู้ รบกวนการสนทนาและการบันเทิงกระทบต่อการสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดีทำห้ขาดความสงบ

โดยมลภาวะที่เกิดจากเสียงของอากาศยาน (Aircraft Noise) จะมีระดับเสียงที่ดังเกินกว่าที่มนุษย์จะรับได้นั้น จะเป็นช่วงที่อากาศยานกำลังวิ่งขึ้น (Take off Noise) หรือร่อนลงทำอากาศยาน (Landing Noise) ซึ่ง 2 ช่วงดังกล่าวเป็นช่วงที่ทำให้เกิดเสียงดังมากที่สุดในการปฏิบัติการบิน ส่งเสียงดังรบกวนมีผลต่อการใช้

ชีวิตของประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้บริเวณท่าอากาศยาน (ธนกร ณรงค์วานิช, 2563) และเสียงของเครื่องยนต์ของอากาศยานในระหว่างการทำงานขณะที่อยู่ในอากาศ (Fly-over Noise) ก็สามารถส่งเสียงดังรบกวนผู้โดยสารที่เดินทางโดยอากาศยานได้เช่นเดียวกัน โดยปัจจัยที่มีผลต่อความรุนแรงของระดับเสียงจากอากาศยานนั้นประกอบไปด้วยหลายปัจจัย เช่น ชนิดของเครื่องยนต์ของอากาศยาน จำนวนเครื่องยนต์มวลวิ่งขึ้นสูงสุดของอากาศยาน (Maximum Take-off Mass) วิธีการปฏิบัติการบินในช่วงอากาศยานวิ่งขึ้น วิ่งลง หรือในอากาศยานในระหว่างการทำงานขณะที่อยู่ในอากาศ ปริมาณการจราจรทางอากาศในระหว่างการทำงานเส้นทางการบินที่ทำการปฏิบัติการบิน สภาพภูมิอากาศในขณะที่ทำการบิน หรือการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบสนามบิน เป็นต้น (กฤติกา เลิศสวัสดิ์, 2552) จะเห็นได้ว่าปัญหาของเสียงจากอากาศยานนั้นไม่ได้จำกัดอยู่แค่เพียงระดับเสียงที่เกินมาตรฐานของชนิด และจำนวนเครื่องยนต์ของอากาศยานแต่ละลำเท่านั้น แต่จะมีเรื่องของระดับเสียงที่เกิดจากการปฏิบัติการ และจำนวนเที่ยวบิน รวมถึงปัจจัยสภาพแวดล้อมทางเสียงอื่น ๆ ในแต่ละสนามบินอีกด้วยผลกระทบของมลภาวะทางเสียงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย และความเป็นอยู่ของประชาชนมีทั้งทางด้านกายภาพต่อความสามารถในการได้ยินของมนุษย์ และผลการรบกวนต่อจิตใจที่อาจลุกลามไปส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยจากการเพิ่มความเสี่ยงภัยต่อความรุนแรงของโรคร้ายแรงจากการที่เสียงรบกวนทำให้ความดันสูงขึ้น หรือทำให้เกิดความเครียด นอกเหนือไปจากการรบกวนการสนทนา การรบกวนการนอนหลับ การรบกวนสมาธิและพัฒนาการในการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มที่เปราะบางต่อผลกระทบเป็นพิเศษ เช่น เด็ก คนชรา ผู้ป่วย เป็นต้น

2. มลภาวะอันเกิดจากไอเสียของอากาศยาน (Aircraft Engine Emission) การทำงานของเครื่องยนต์ของอากาศยานนั้นจะปล่อยมลพิษออกมาจำนวนมาก หรือไอเสียที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิลในขณะที่กำลังปฏิบัติการบิน ไอเสียของเครื่องยนต์ที่ปล่อยออกมานั้น คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ซึ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนมากที่ปล่อยออกมาเหล่านี้จะก่อให้เกิดปัญหา และผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญซึ่งเป็นผลกระทบทั่วโลก และยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในพื้นที่ระดับพื้นดิน โดยก่อให้เกิดผลเสียต่อชั้นบรรยากาศของโลกในแต่ละชั้นให้มีคุณภาพที่แย่ลง โดยมลภาวะที่เกิดจากไอเสียของอากาศยานนั้นยังเป็นการเพิ่มปริมาณของก๊าซเรือนกระจกให้ปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นเกิดความจำเป็น เป็นสาเหตุทำให้คุณภาพอากาศของโลกนั้นเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว และยังสามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย และอนามัยของประชาชนที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้น นอกจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยอากาศยานที่ปฏิบัติการบินแล้ว นอกจากนี้อุตสาหกรรมการบินยังก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกโดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากยานพาหนะในแต่ละชนิดที่ใช้บริการรับและขนส่งทั้งผู้โดยสารและสินค้า อีกทั้งจากกระบวนการปฏิบัติดำเนินงานภาคพื้นต่าง ๆ ของสายการบินที่ท่าอากาศยาน รวมทั้งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการผลิตพลังงานที่ใช้ในอาคารท่าอากาศยาน โรงงานสร้างอากาศยาน และการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานของท่าอากาศยาน เป็นต้น โดยหลักการมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาเป็นก๊าซเรือนกระจกจากอากาศยานขณะปฏิบัติการบิน จะองค์ประกอบของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นองค์ประกอบหลัก แต่ในการปฏิบัติการบินนั้นยังรวมไปถึงก๊าซอื่น ๆ ที่ปล่อยออกมาอีกด้วย เช่น ไนโตรเจนออกไซด์ หรือไอน้ำและอนุภาคอื่น ๆ ในภาพรวมของอากาศยานพลเรือนที่ปฏิบัติการบินอยู่ทั่วโลกนั้นจะมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ที่ประมาณ 2% อย่างไรก็ตามในกรณีท่าอากาศยานของสายการบินปฏิบัติการบินในระยะเพดานระดับสูง ซึ่งค่อนข้างที่จะเข้าใกล้หรืออยู่ในชั้นบรรยากาศเบื้องบนที่ไม่ใช่ชั้นความสูงของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อาจมีผลกระทบกับ

การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศอย่างมีนัยสำคัญ โดยหลักการอากาศยานที่มีความเร็วต่ำกว่าเสียง (Subsonic Aircraft) ในขณะที่ทำการปฏิบัติการบินจะสามารถทำให้มีผลในการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ 4 ทางด้วยกัน คือ 1. ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2. ปริมาณการปล่อยก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน 3. ปริมาณการปล่อยไอน้ำและอนุภาค 4. การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กิโกลเมตรต่อผู้โดยสารในเที่ยวบิน จะเห็นได้ว่าก๊าซที่ปล่อยออกมาจากอากาศยานนั้น นอกจากจะทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน หรือเกิดปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจกที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกวันแล้ว ผลตามมาจากการเกิดสภาวะโลกร้อน หรือผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม คือ สภาพอากาศที่เกิดความแปรปรวนไปจากเดิม หรืออาจส่งผลให้เกิดสภาพอากาศปั่นป่วนไปทั่วโลก ซึ่งหลายๆประเทศมีการเกิดอุทกภัยบ่อยครั้ง เช่น น้ำท่วม พายุเฮอริเคน ฝนตกหนัก หรือบางประเทศที่ไม่น่าจะจะมีหิมะตกก็กลับเกิดมีหิมะตก เช่น ประเทศในแถบตะวันออกกลาง โดยอากาศที่แปรปรวนที่เกิดจากสภาวะโลกร้อนนั้นส่งผลกระทบต่อปฏิบัติการบินในปัจจุบันอยู่บ่อยครั้ง เช่น อากาศยานเกิดการตกหลุมอากาศบ่อยครั้งขึ้น และเกิดขึ้นในทุกระดับชั้นความสูง อาจทำให้อากาศยานเสียการควบคุมร่วงหล่นจากเพดานบินปกติ และอาจเกิดอันตรายต่อผู้โดยสารและเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติหน้าที่อยู่บนอากาศยานได้ (ชนกร ณรงค์วานิช, 2563)

บทวิเคราะห์ วิจารณ์ และข้อเสนอแนะ

ธุรกิจการบินมีมาตรการและแนวทางในการดำเนินการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจากทุกภาคส่วน ทั้งองค์กรด้านการบิน บริษัทผู้ผลิตอากาศยาน ทำอากาศยาน และสายการบิน โดย องค์การบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization: ICAO) ได้มีการกำหนดมาตรการเพื่อปกป้องสิ่งแวดล้อม บริษัทผู้ผลิตอากาศยาน ได้ทำการวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีใหม่เพื่อลดมลพิษ สายการบินได้นำพลังงานทางเลือกมาใช้ทำอากาศยาน ได้นำเครื่องมือ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการดำเนินงานโดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังนี้

1. มาตรการการแก้ไขปัญหามลภาวะทางเสียงรอบทำอากาศยานจากธุรกิจการบิน องค์การบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization: ICAO) ได้ทำการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานนโยบาย และแนวทางปฏิบัติในการลดเสียงของอากาศยาน ตามมาตรการในการปกป้องมลภาวะทางเสียงรบกวนตาม ICAO Annex 16-Environmental Protection (Vol. 1) หรือการทำให้มลภาวะทางเสียงจากอากาศยานลดน้อยลง (Noise Mitigation Measure) ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี (กฤติกา เลิศสวัสดิ์, 2552) โดยมีสาระสำคัญ ดังต่อไปนี้

1.1 การห้ามอากาศยานบางแบบที่มีเสียงเครื่องยนต์ดังบินเข้ามาลงในพื้นที่ทำอากาศยาน คือ มาตรการลดเสียงจากอากาศยานที่แหล่งกำเนิดเสียง ได้แก่ มาตรฐานระดับเสียงอากาศยานต้นแบบเพื่อการบินพลเรือน การออกใบรับรองเสียงของอากาศยาน (Noise Certificate) และเงื่อนไขใบรับรองความสมควรการบินอากาศ (Airworthiness Certificate) ของอากาศยาน การกำหนดประเภทของอากาศยาน ตามคุณสมบัติด้านเสียงของอากาศยาน ระบบติดตามตรวจสอบเส้นทางการบิน (Flight Track Monitoring System) เพื่อการป้องกันไม่ให้เกิดการบินที่มีเสียงดังเกินเกณฑ์ระดับเสียงที่กำหนด เพื่อนำมาใช้ในการบินพลเรือนที่จะเข้ามาลงในพื้นที่ทำอากาศยาน

1.2 การจัดการและการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบท่าอากาศยาน ได้แก่ การกำหนดเขตปลอดภัยการบิน การกำหนดพื้นที่ดินโดยรอบท่าอากาศยานที่เหมาะสมกับระดับเสียงจากอากาศยาน มีระบบติดตามการตรวจสอบคุณภาพระดับเสียงของอากาศยานโดยรอบท่าอากาศยาน จัดทำโครงการป้องกันเสียงของอาคารและบ้านเรือนในเขตเส้นต่ำระดับเสียงได้แนวเส้นทางการบิน (Noise Insulation Program)

1.3 การกำหนดช่วงเวลาการห้ามบินในเขตพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบทางเสียง คือ การกำหนดข้อจำกัดในการปฏิบัติการ ได้แก่ การกำหนดเส้นทางการบินขึ้นและเส้นทางการบินลง ในแต่ละท่าอากาศยานตามประเภทของเสียงอากาศยาน การกำหนดช่วงระยะเวลาที่จำกัดในการบินขึ้น และการบินลงในแต่ละท่าอากาศยาน

1.4 การกำหนดวิธีการปฏิบัติการบินที่ช่วยลดเสียงดังจากเครื่องยนต์ของอากาศยาน ได้แก่ การกำหนดวิธีการปฏิบัติการบินที่ลดเสียงดังสำหรับอากาศยานที่บินขึ้นจากท่าอากาศยานเป็นการกำหนดทางวิ่งและเส้นทางการบินสำหรับการบินขึ้น และวิ่งลงที่เหมาะสมกับระดับเสียงอากาศยาน คือ การกำหนดวิธีการบินขึ้น (Takeoff) และบินลง (Landing) หรือที่เรียกว่า Noise Abatement Procedures (NADP) เพื่อให้ นักบินได้ปฏิบัติตาม NADP เป็นวิธีการบินของอากาศยาน เพื่อที่จะสามารถลดเสียงดังที่เกิดจากเครื่องยนต์ของอากาศยานได้ ซึ่ง NADP ขณะ Take off จะแบ่งเป็น NADP 1 กับ NADP2 โดยในรูปแบบ NADP1 นั้น ออกแบบมาเพื่อช่วยลดการเกิดเสียงที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่บริเวณใกล้ท่าอากาศยานในระยะทางประมาณ 8-12 กิโลเมตร และวิธีการบินของอากาศยาน เพื่อที่จะสามารถลดเสียงดังที่เกิดจากเครื่องยนต์ของอากาศยานในรูปแบบที่ 2 NADP 2 ออกแบบมาเพื่อช่วยลดเสียงที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ในระยะไกลออกไปในระยะทางที่ไกลกว่า 12 กิโลเมตร โดยในแต่ละท่าอากาศยานจะเป็นผู้กำหนดว่าท่าอากาศยานใดจะต้องใช้ NADP แบบไหนใดจึงจะเหมาะสมกับข้อจำกัดของท่าอากาศยานไม่ก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการปฏิบัติการบิน และยังสามารถช่วยลดปัญหาการเกิดเสียงรบกวนต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนบริเวณที่ใกล้กับท่าอากาศยานที่ได้รับผลกระทบจากเสียงของอากาศยานได้ โดยนักบินของสายการบินแต่ละคนนั้น ก่อนจะทำการปฏิบัติการบินไปท่าอากาศยานต่าง ๆ นั้นจะต้องมีการตรวจสอบก่อนว่าที่ท่าอากาศยานปลายทางนั้นต้องใช้รูปแบบ NADP แบบไหนที่ท่าอากาศยานกำหนดช่วงต้องอยู่ภายใต้การปฏิบัติที่ปลอดภัย และนักบินจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนและหลักเกณฑ์อย่างถูกต้องครบถ้วน

1.5 การเก็บค่าธรรมเนียม ได้แก่ ค่าธรรมเนียมสำหรับเสียงจากอากาศยานที่สายการบินปฏิบัติการ (Aircraft Noise Charges/Levies) เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาผลกระทบจากระดับเสียงดังของอากาศยาน การติดตามตรวจสอบคุณภาพระดับเสียงอากาศยาน เพื่อการควบคุมให้ข้อกำหนดด้านวิธีการปฏิบัติการบิน เส้นทางการบิน และการเก็บค่าปรับเป็นเชิงลงโทษจากการกระทำที่เป็นการละเมิดข้อกำหนดในการป้องกัน และควบคุมเสียงดังเกินเกณฑ์ที่กำหนด

สำหรับมาตรการในการป้องกันมลภาวะทางเสียงที่เพิ่มเติมอีกหนึ่งประเด็น คือ การบริหารจัดการพื้นที่บริเวณโดยรอบของท่าอากาศยาน (Land Use and Environmental Control) โดยไม่ให้มีการสร้างอาคาร บ้านเรือน ที่พักอาศัย สถานที่ราชการ สถานศึกษา และอื่น ๆ ที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากเสียงของอากาศยานในขณะปฏิบัติการบิน ในบริเวณใกล้เคียงท่าอากาศยานโดยเฉพาะตามแนวหรือเส้นทางที่อากาศยานต้องบินผ่าน (สุชาติ คงแสงงาม, 2557) เพื่อจะไม่ให้เกิดมลภาวะทางเสียงกับพื้นที่รอบท่าอากาศยาน

2. มาตรการการแก้ไขปัญหามลภาวะทางอากาศจากไอเสียของอากาศยานในธุรกิจการบิน

2.1 การกำหนดนโยบายขององค์การบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization: ICAO) ตาม ICAO Annex 16–Environmental Protection (Vol. 2) เป็นมาตรการในการป้องกันมลภาวะทางอากาศที่เกิดจากไอเสียของอากาศยานในธุรกิจการบิน ในเรื่องการจัดการกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากมลภาวะที่เกิดจากไอเสียของอากาศยาน (Aircraft Emission Pollution) ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพอากาศ คือ เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดย ICAO ได้ทำการพัฒนาระบบในการจัดการ กำหนดมาตรฐาน นโยบาย และแนวทางปฏิบัติในการลดเสียงของอากาศยาน และการปล่อยไอเสียของอากาศยานที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ โดยใช้วิธีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาปรับใช้ในระบบการจัดการ มีการกำหนดแนวทางปฏิบัติในการจัดการจราจรทางอากาศที่เหมาะสมและถูกวิธี การวางแผนการบริหารท่าอากาศยาน และการใช้พื้นที่รอบ ๆ ท่าอากาศยานอย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นไปตามพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) โดยมีระบบการซื้อขายก๊าซเรือนกระจกตามพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) เป็นการซื้อขายก๊าซเรือนกระจกโดยผ่านกลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism) ซึ่งระบบ และกลไกดังกล่าวอยู่ภายใต้อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) โดยเริ่มมีผลบังคับใช้กับประเทศที่ร่วมเป็นสมาชิก เมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 โดยในช่วงแรกของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระหว่าง ปี พ.ศ. 2551 จนถึง พ.ศ. 2552 รวมระยะเวลา 2 ปี ให้ประเทศที่พัฒนาแล้วและที่เป็นสมาชิกของความตกลงพิธีสารเกียวโตในกลุ่มของประเทศภาคผนวกที่ 1 (Annex 1) โดยจะมีเป้าหมายในการปฏิบัติการร่วมกันในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ได้ในปริมาณ 5.2 % จากปริมาณการปล่อยก๊าซทั้งหมดในปี พ.ศ. 2553 ซึ่งในรายละเอียดความตกลงพิธีสารเกียวโตนั้นได้มีการกำหนดให้ประเทศสมาชิกที่เป็นภาคีจะต้องมีการปฏิบัติการดังกล่าวตามข้อตกลงในพิธีสารเกียวโตเพื่อเป็นการช่วยแก้ไขปัญหาในเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในโลกได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยประเทศในภาคผนวกที่ 1 (Annex 1 Countries) จะมีกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมที่มีเป้าหมายในการดำเนินการลดปริมาณของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้มีปริมาณอยู่ในระดับเดียวกับปี พ.ศ. 2533 และภายในปี พ.ศ. 2543 ตามมาตราที่ 4.2 (ก) และ ตามมาตราที่ 4.2 (ข) เป็นกลุ่มประเทศที่ยอมรับเป้าหมายของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี พ.ศ. 2553 จนถึง พ.ศ. 2555 ตามมาตราที่ 3 และภาคผนวก ข. ในข้อตกลงพิธีสารเกียวโต ซึ่งประเทศในกลุ่มนี้จะมีจำนวนทั้งหมด 24 ประเทศในกลุ่มของสหภาพยุโรป และอีกจำนวน 4 ประเทศที่ยังคงอยู่ในระหว่างการปรับโครงสร้าง และระบบทางการตลาดเสรี ได้แก่ ประเทศโครเอเชีย โมนาโก ลิกเตนสไตน์ และสโลวาเกีย และยังมีประเทศในภาคผนวกที่ 2 (Annex 2 Countries) ซึ่งเป็นประเทศในกลุ่มที่กำลังพัฒนา และประเทศในกลุ่มที่ด้อยพัฒนา โดยในความตกลงพิธีสารเกียวโตมีกลไกที่ยึดหยุ่นที่ประเทศสมาชิกที่เป็นภาคีจะต้องมีการปฏิบัติตามร่วมกันเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งแบ่งออกเป็นกลไก 3 ประเภท (สุชาติ คงแสงงาม, 2557) โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) กลไกการทำโครงการร่วม (Joint Implementation: JI) ประเทศที่พัฒนาแล้วและสามารถดำเนินโครงการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร่วมกันระหว่างประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ 1 ซึ่งปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้นั้น เรียกว่า (Emission Reduction Units: ERU)

(2) กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development: CDM) ประเทศภาคผนวกที่ 1 สามารถดำเนินโครงการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร่วมกับประเทศกำลังพัฒนา โดยปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จะต้องผ่านการรับรองที่เรียกว่า (Certified Emission Reduction: CERS)

(3) กลไกการซื้อขายสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Trading: ET) ประเทศภาคผนวกที่ 1 (Annex 1) ที่ไม่สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้ สามารถซื้อสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากประเทศในภาคผนวกที่ 1 ด้วยกันที่ยังมีสิทธิในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเหลืออยู่ โดยสิทธิในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ขายนี้ เรียกว่า Assigned Amount Units: AAUs) (สุชาติ คงแสงงาม, 2557)

2.2 บริษัทผู้ผลิตอากาศยานหลายบริษัทและสายการบินได้เริ่มนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้เพื่อช่วยลดปัญหามลพิษทางอากาศจากการปล่อยไอเสียจากเครื่องยนต์ของอากาศยานเป็นทางเลือกแห่งอนาคตดังต่อไปนี้

2.2.1 บริษัท Airbus หนึ่งในผู้ผลิตอากาศยานโดยสารฝั่งยุโรปรายใหญ่ของโลก ได้ประกาศเปิดตัว ZEROe อากาศยานต้นแบบที่มีแนวคิดด้านการรักษาสีสิ่งแวดล้อม โดยการใช้พลังงานจากไฮโดรเจนเพื่อการขับเคลื่อนอากาศยานแทนที่น้ำมันแบบเดิม และการเผาไหม้น้ำมันไอเสียที่ถูกปล่อยออกมาจะไม่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยอากาศยานดังกล่าวจะสามารถนำมาใช้และให้บริการได้ในธุรกิจการบินภายในปี ค.ศ. 2035 โดย บริษัท Airbus ได้ออกแบบอากาศยานแบบ ZEROe ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบดังนี้ (Techsauce Team, 2020)

(1) เครื่องยนต์ Turbo Fan สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้ถึง 120-200 คนต่อ 1 เที่ยวบิน โดยบินได้ไกลสูงสุดถึง 2,000 ไมล์ทะเล สามารถใช้ความเร็วได้ 828 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ใช้เครื่องยนต์เจ็ทแต่ได้รับการปรับปรุงให้สามารถใช้พลังงานจากไฮโดรเจนได้ โดยที่บริเวณด้านท้ายของอากาศยานจะมีพื้นที่สำหรับเก็บไฮโดรเจนเหลวที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงของอากาศยาน

(2) เครื่องยนต์ Turboprop เป็นอากาศยานแบบใบพัด สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้จำนวนไม่เกิน 100 คนต่อ 1 เที่ยวบิน โดยบินได้ไกลสูงสุดถึง 1,000 ไมล์ทะเล สามารถใช้ความเร็วได้ 612 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ขับเคลื่อนด้วยการสันดาปไฮโดรเจนในเครื่องยนต์กังหันก๊าซแบบดัดแปลง นอกจากนี้ยังเป็นต้นแบบอากาศยานที่หน้าตาไม่เหมือนอากาศยานในยุคปัจจุบัน และเป็นทางเลือกที่สมบูรณ์แบบเหมาะแก่การบินในเที่ยวบินระยะสั้น

(3) อากาศยานที่มีรูปร่างแบบ Blended-Wing Body ที่ลำตัวของอากาศยานกับปีกนั้นผสมผสานเป็นชิ้นเดียวกัน มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยม สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้จำนวนไม่เกิน 100 คน สามารถเดินทางด้วยระยะทางเช่นเดียวกับแนวคิดการออกแบบเครื่องยนต์แบบเทอร์โบแฟน โดยบินได้ไกลสูงสุดถึง 2,000 ไมล์ทะเล สามารถใช้ความเร็วได้ 828 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ลำตัวที่กว้างเป็นพิเศษทำให้เกิดทางเลือกหลายช่องทางในการจัดเก็บและการจ่ายไฮโดรเจน รวมถึงทางเลือกของรูปแบบห้องโดยสาร โดย Guillaume Faury ซึ่งเป็น CEO ของ บริษัท Airbus ระบุว่า ในอนาคตไฮโดรเจนจะกลายเป็นเชื้อเพลิงหลักของอากาศยาน และจะช่วยลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากอุตสาหกรรมการบินได้ (BBC News, 2020)

2.2.2 บริษัท โรลส์-รอยซ์ จำกัด (Rolls-Royce) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมยานยนต์ของ บริษัท โรลส์-รอยซ์ จำกัด (Rolls-Royce) ในประเทศอังกฤษได้มีแผนที่จะร่วมพัฒนาอากาศยานพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานสะอาดที่ไม่สร้างมลพิษให้กับอากาศและสิ่งแวดล้อม ที่สามารถบินได้ด้วยความเร็วที่รวดเร็วที่สุดในโลก ขณะนี้อยู่ระหว่างขั้นตอนการผสมผสานระบบการขับเคลื่อนไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีที่ล้ำสมัย เพื่อช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็นศูนย์ (Rolls-Royce, 2021)

2.2.3 สายการบินไทยมีการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuels) ที่เป็นพลังงานสะอาดไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถช่วยลดปัญหาการใช้พลังงานสิ้นเปลืองหรือพลังงานจากฟอสซิลที่สร้างผลกระทบและมลพิษทางอากาศเป็นอย่างมาก โดยการนำพลังงานชีวภาพ (Biofuels) มาใช้เติมแทนน้ำมันอากาศยานปกติ ซึ่งเชื้อเพลิงนี้ได้มานี้ได้จากการนำสารชีวมวล (Biomass) โดยการที่สายการบินไทยได้นำร่องการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพก่อนหน้านี้ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (Corporate Social Responsibility: CSR) เป็นการดำเนินกิจการภายใต้หลักจริยธรรมและการจัดการที่ดี โดยมีการนำแนวทางตามพระราชดำริของรัชกาลที่ 9 ในการนำพลังงานทดแทนมาใช้ในการปฏิบัติการบิน เป็นการลดการใช้พลังงานอากาศยานปกติที่ผลิตจากซากฟอสซิล หรือน้ำมันดิบในอนาคต และที่สำคัญยังเป็นการช่วยลดการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ชั้นบรรยากาศของโลก อีกทั้งยังเป็นการกระตุ้นให้สายการบินในภูมิภาคเอเชียได้พิจารณาเรื่องการนำเชื้อเพลิงชีวภาพเป็นพลังงานเชื้อเพลิงสะอาดมาใช้ในการปฏิบัติการบินด้วย โดยเชื้อเพลิงชีวภาพที่นำมาใช้ในการปฏิบัติการบินจะมีอัตราส่วนผสมกับน้ำมัน Jet A-1 ในอัตรา 50:50 และได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM Standard Specification D 1655 ว่ามีคุณสมบัติสามารถใช้ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน Jet A-1 ได้ (ไทยรัฐ, 2564)

2.2.4 สายการบิน Qantas สายการบินประจำชาติและเป็นสายการบินที่ใหญ่ที่สุดของออสเตรเลีย มีเที่ยวบินที่บินด้วยเชื้อเพลิงชีวภาพ โดยสายการบิน Qantas ใช้ส่วนผสมสำหรับทอดอาหารที่ใช้แล้วมาเข้ากระบวนการรีไซเคิลและนำไปผสมกับน้ำมันของอากาศยานปกติ แบบ Jet A-1 ในอัตราส่วน 50:50 ใช้เติมเชื้อเพลิงในอากาศยาน Airbus A 330 โดยบินจากนครซิดนีย์ประเทศออสเตรเลียไปยังนครเอเดเลดประเทศออสเตรเลีย ผลจากการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพกับอากาศยาน สายการบิน Qantas สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาในปริมาณที่น้อยกว่าสายการบินอื่นที่ไม่ได้ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพมากถึง 60% (คุณนิติ นวรัตน์, 2555) และสายการบิน Qantas ยังได้บุกเบิก เที่ยวบินมีสตาร์ด เที่ยวบินแรกของโลก โดยการทดลองบินด้วยเชื้อเพลิงไบโอดีเซล ด้วยส่วนผสมของน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันเมล็ดมีสตาร์ด ถือเป็นการบินครั้งแรกด้วยน้ำมันเมล็ดมีสตาร์ด ในเที่ยวบิน 15 ชั่วโมงที่ทดลองได้สำเร็จ และสามารถลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ถึง 18,000 กิโลกรัม ซึ่งน้อยกว่าเที่ยวบินทั่วไปที่ใช้เชื้อเพลิงปกติได้ถึง 7% (บุญโชคพานิชศิลป์, 2561)

2.2.5 สายการบิน Air Canada สายการบินแห่งชาติของประเทศแคนาดา มีเที่ยวบินที่บินด้วยเชื้อเพลิงชีวภาพ โดยสายการบิน Air Canada มีเที่ยวบินที่บินด้วยเชื้อเพลิงชีวภาพ ซึ่งใช้น้ำมันพืชปรุงอาหารนำมาเข้ากระบวนการรีไซเคิล และนำมาผสมกับน้ำมันเชื้อเพลิงของอากาศยานปกติแบบ Jet โดยใช้เติมเชื้อเพลิงในอากาศยาน Airbus 319 บินจากท่าอากาศยานโตรอนโตของประเทศแคนาดาไปยังกรุงเม็กซิโกซิตีประเทศสาธารณรัฐเม็กซิโก ซึ่งพิสูจน์ได้ว่าเที่ยวบินนี้ช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณได้มากกว่า 40% (คุณนิติ นวรัตน์, 2555)

2.2.6 สายการบิน 13 รายในเครือพันธมิตร oneworld ประกาศว่าจะลดการปล่อยคาร์บอนจากการดำเนินงานและใช้การชดเชยคาร์บอน (carbon offset) เพื่อให้การปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ภายในปี 2050 โดยการใช้ใช้น้ำมันอากาศยานที่ยั่งยืน (sustainable aviation fuels: SAF) ซึ่งเป็นน้ำมันที่ปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์น้อยกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิลหรือปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ ซึ่ง ICAO ออกมาสนับสนุนให้มีการทดแทนเชื้อเพลิงอากาศยานหรือน้ำมันเจ็ทที่ผลิตจากฟอสซิลด้วยการใช้ SAF ในสัดส่วนที่เหมาะสมภายในปี 2050 (Bangkokbiznews, 2021)

2.3 ท่าอากาศยานทั่วโลกได้เริ่มนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้เพื่อช่วยลดปัญหามลพิษทางอากาศดังต่อไปนี้

2.3.1 ท่าอากาศยานซินีเยในประเทศออสเตรเลีย เตรียมลดระดับการปล่อยมลพิษทางตรง โดยคิดเป็นร้อยละ 7 ของปริมาณการปล่อยมลพิษที่อยู่ภายใต้การควบคุมของท่าอากาศยาน โดยได้ประกาศเป้าหมายในการปล่อยมลพิษให้เป็น 0 ภายในปี 2030 โดยกำหนดแผนริเริ่มการดำเนินงานเชิงปฏิบัติหลายประเภท เช่น การมุ่งลดการปล่อยมลพิษทั้งทางตรงและทางอ้อมโดยการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ประโยชน์อย่างสมบูรณ์ และอำนวยความสะดวกในเรื่องเชื้อเพลิงการบินที่ยั่งยืน อีกทั้งเริ่มมีการเลิกใช้อุปกรณ์ภาคพื้นที่ใช้ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงปกติ เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล เป็นต้น ส่วนการปล่อยมลพิษทางอ้อมซึ่งคิดเป็นร้อยละ 93 ของปริมาณการปล่อยมลพิษภายใต้การควบคุมงานของท่าอากาศยานนั้นจะถูกปรับลดด้วยเช่นเดียวกัน โดยเปลี่ยนมาใช้งานพลังงานไฟฟ้า และปรับเปลี่ยนสู่การใช้พลังงานหมุนเวียนอย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ท่าอากาศยานซินีเยยังติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และระบบปรับอากาศภาคพื้นเพื่อช่วยให้อากาศยานที่จอดอยู่ใช้ไฟฟ้าได้โดยไม่จำเป็นต้องติดเครื่องยนต์เพื่อใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ในอากาศยานได้อย่างปกติ ตลอดจนการใช้งานเครื่องปรับอากาศบนอากาศยานด้วย (Xinhua Thai New Service, 2021)

2.3.2 ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิประเทศไทยได้นำรถไฟฟ้ามารใช้ในการให้บริการเพื่อเป็นการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน โดยท่าอากาศยานสุวรรณภูมิได้จับมือร่วมกับสายการบินต่าง ๆ ที่มาใช้บริการของท่าอากาศยานนำรถไฟฟ้ามารับปฏิบัติงานในท่าอากาศยาน โดยได้รับความร่วมมือจากสายการบิน Cathay Pacific นำรถไฟฟ้ "Green Car" มาใช้เพื่อปฏิบัติงานการบริการภาคพื้นในบริเวณลานจอด ถือเป็นการเริ่มต้นที่ดีในการแสดงความรับผิดชอบต่อและเห็นชอบร่วมกันที่จะช่วยกันแก้ไขกับปัญหาภาวะโลกร้อนนี้ได้ (Office of Construction, Suvarnabhumi Airport, 2021) นอกจากนี้ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิยังได้รับรถไฟฟ้ขนส่งผู้โดยสารอัตโนมัติ หรือที่เรียกว่า รถไฟฟ้าไร้คนขับ (Automated People Mover: APM) ยี่ห้อ SIEMENS รุ่น Airval เป็นขบวนแรก ปัจจุบันรถไฟฟ้ไร้คนขับที่จะนำมาให้บริการภายในท่าอากาศยานสุวรรณภูมิทั้ง 4 ขบวน เพื่อจะใช้สำหรับการขนส่งผู้โดยสารระหว่างอาคารผู้โดยสาร (สำนักงานบริหารโครงการก่อสร้างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ, 2564)

2.3.3 ท่าอากาศยานเถาหยวนในไต้หวันปฏิบัติการรักษาสภาพโลก โดยการเตรียมเปลี่ยนรถขนส่งกระเป๋าสัมภาระเป็นระบบไฟฟ้า เพื่อเป็นการช่วยรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมโดยลดปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากรถขนส่งกระเป๋าสัมภาระ และขณะเดียวกันยังเป็นการช่วยปรับปรุงคุณภาพอากาศในพื้นที่ทำงานในร่มของท่าอากาศยาน บริษัทท่าอากาศยานนานาชาติเถาหยวนยังมีการวางแผนเปลี่ยนรถขนส่งกระเป๋าสัมภาระ และยานพาหนะภายในท่าอากาศยานทั้งหมด 127 คัน ไปใช้รถที่ขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้าแทน คาดว่ารถระบบไฟฟ้าแต่ละคันจะช่วยลดการปล่อยคาร์บอนได้มากกว่า 10 ตัน (Radio Taiwan International, 2017)

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าไม่ว่าสถานการณ์การระบาดของไวรัสโคโรนาที่ยังแพร่ระบาด และยังส่งผลกระทบต่อธุรกิจการบินรวมไปถึงธุรกิจอื่น ๆ เป็นอย่างมาก แต่ทุกภาคส่วนหน่วยงานต่าง ๆ เช่น ภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษา ประชาคม ยังคงให้ความสำคัญต่อการรักษาสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก มีหลาย ๆ โครงการเกิดขึ้นมากมายที่พยายามกระตุ้น หนุนแรง และผลักดันให้ทุกคนในประเทศไม่ว่าจะเป็น ผู้ชายหรือผู้ซื้อให้หันมาเห็นคุณค่าเรื่องสิ่งแวดล้อมกันมากขึ้น ตามกรอบทิศทางการพัฒนาของโลกเป้าหมาย การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) เพื่อบรรลุการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ภายในปี 2030 จะกลายเป็นโลกแห่งอนาคตที่มาพร้อมกับคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นอย่างยั่งยืน พลังงานที่สะอาดจะกลายเป็นพลังงานหลักของโลกใบนี้ เศรษฐกิจจะเจริญเติบโตอย่างยั่งยืน จะมีเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ที่เป็นมิตรต่อโลก ประชาชนจะอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยมีระบบการผลิต และการ บริโภคสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน สภาพอากาศจะแปรปรวนน้อยลง ป่าไม้จะสิ่งมีชีวิตตาม ธรรมชาติจะกลับมาอุดมสมบูรณ์ขึ้น และปัญหาโลกร้อนที่เรากังวลอยู่จะสามารถแก้ไขได้ เพื่อให้ประชาชน ทุกประเทศในโลกมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ภายในปี 2030 สิ่งที่กำลังมาข้างหน้าจะกลายเป็นจริงถ้าทุกคนในประเทศ ทั่วโลกร่วมมือร่วมใจกัน ปรับเปลี่ยนทัศนคติในการใช้ชีวิต และเริ่มลงมือทำอย่างจริงจัง

บทสรุป

การขนส่งทางอากาศที่ต้องใช้อากาศยานเป็นพาหนะ และกิจกรรมภาคพื้นในการอำนวยความสะดวก ให้กับผู้โดยสารสายการบินในท่าอากาศยานที่ยังคงเป็นที่นิยมของคนในโลก จากเนื้อหาที่กล่าวมาในบทความนี้ จะเห็นว่า ปัจจัยที่เป็นสาเหตุก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากธุรกิจการบินโดยตรงมาจากจำนวนปริมาณ การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มมากขึ้นตามการเจริญเติบโตของธุรกิจการบิน ซึ่งส่งผลกระทบต่อการ เปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศของโลกเป็นอย่างมาก และส่งผลกระทบที่ค่อนข้างรุนแรงหากไม่ได้รับการ แก้ไข จะเห็นได้ว่าหลายองค์กรหันมาให้ความสำคัญกับปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นสายการบินที่เริ่มปรับเปลี่ยน มาใช้เชื้อเพลิงชีวภาพที่เป็นพลังงานสะอาดไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมผสมผสานกับเทคโนโลยีสมัยใหม่มากขึ้น นอกจากนี้ในปัจจุบันเริ่มมีการใช้น้ำมันอากาศยานแบบยั่งยืน (Sustainable Aviation Fuel: SAF) ซึ่งเป็น น้ำมันที่ปล่อยคาร์บอนน้อยกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิล หรือปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ น้ำมันอากาศยานแบบยั่งยืนเป็น น้ำมันที่มีคุณสมบัติทางเคมีที่คล้ายคลึงกับน้ำมันอากาศยานที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิล โดยวัตถุดิบที่ใช้ใน การผลิต เช่น น้ำมันทำอาหารที่ใช้แล้ว ไขมันจากสัตว์ ของเสียจากการเกษตรและขยะจากขยะพลาสติกต่าง ๆ นำมาผ่านกระบวนการสามารถนำมาเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานได้สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนได้ มากถึง 80% แต่ข้อจำกัดคือต้องใช้งบประมาณในการลงทุนค่อนข้างสูงมาก ในปัจจุบันการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ ในประเทศไทยยังไม่มีมูลค่าในการนำมาใช้กับเที่ยวบินเชิงพาณิชย์เพราะว่ายังมีการผลิตน้อย และต้อง นำเข้าจากต่างประเทศด้วยต้นทุนที่สูงกว่าเชื้อเพลิงปกติ รวมไปถึงท่าอากาศยานต่าง ๆ หลายแห่งนำเทคโนโลยี หรือพลังงานธรรมชาติ เพื่อเป็นการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้น้อยลง และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในการดำเนินการกิจกรรมในการบริการผู้โดยสารภาคพื้น ธุรกิจการบินสร้างรายได้ให้กับประเทศก่อให้เกิด ความก้าวหน้าและเจริญเติบโตของประเทศ แต่สิ่งสำคัญ คือ ความเจริญเติบโตจะต้องเป็นความยั่งยืนที่ต้องมา ควบคู่กันทั้งเรื่อง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่ต้องให้เกิดความสมดุลกัน หากมุ่งเน้นไปทางด้านเศรษฐกิจ

อย่างเดียวโดยไม่คำนึงถึงรากฐานด้านล่างอย่างสังคม และสิ่งแวดล้อมก็จะทำให้เกิดความเจริญเติบโตแบบยั่งยืนได้ยาก โดยความยั่งยืนจะต้องมีตัวชี้วัดที่เป็นแบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการบินยกตัวอย่างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิใช้เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของ UN เพื่อสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นตัวชี้วัดในการดำเนินการซึ่งมีทั้งหมด 17 เป้าหมาย แต่ของ AOT จะทำทั้งหมด 13 เป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการบิน (Sustainable Development Report AOT, 2020) เพื่อสร้างคุณค่าให้ธุรกิจการบินเกิดความยั่งยืนและต้องมีการวางกำหนดค่าเป้าหมายในอนาคตหาแนวทางในการแก้ไขกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องได้รับความร่วมมืออย่างจริงจังจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการบิน ประกอบกับการค้นคว้า ท้างานวิจัย และนำเทคโนโลยีเพื่อนำมาใช้เพื่อเพิ่มทางเลือกมาใช้ในอุตสาหกรรมการบิน นอกจากนี้จะช่วยให้องค์กรในอุตสาหกรรมการบินประหยัดต้นทุนในการดำเนินการด้านพลังงานแล้ว ยังเป็นการดำเนินงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กฤติกา เลิศสวัสดิ์. (2552). การป้องกันและควบคุมมลพิษทางเสียงจากอากาศยานภายใต้อนุสัญญาว่าด้วยการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ค.ศ. 1944. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศาสตรมหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- กรุงเทพธุรกิจ. (2564). น้ำมันอากาศยานแบบยั่งยืน. [Online]. Available: <https://www.bangkokbiznews.com/business/932227>. [2564, กันยายน 28].
- คุณนิต นวรัตน์. (2555). เครื่องบินเริ่มใช้น้ำมันพืชใช้แล้วเป็นเชื้อเพลิง. [Online]. Available: <https://www.thairath.co.th/content/273267>. [2564, เมษายน 11].
- ชนกร ณรงค์วานิช. (2563). ผลกระทบของการบินกับวิกฤตสิ่งแวดล้อม. [Online]. Available: <https://www.konkao.net/read.php?id=35818>. [2564, เมษายน 10].
- บุญโชค พานิชศิลป์. (2561). Qantas บุกเบิกเที่ยวบินมัสตาร์ดเที่ยวแรกของโลก. [Online]. Available: <https://themomentum.co/bioflight-qantas/>. [2564, เมษายน 11].
- บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา. (2551). ธุรกิจการบิน (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือท่องเที่ยวไทย.
- บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา. (2551). ธุรกิจการบิน (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัท ธรรมสาร จำกัด.
- ไทยรัฐ. (2564). การบินไทย นำร่องทำการบินโบอิง 777-200 ด้วยเชื้อเพลิงไบโोजีต. [Online]. Available: <https://www.thairath.co.th/content/225368>. [2564, เมษายน 17].
- สุชาติ คงแสงงาม. (2557). ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการบิน Environmental Impact of Aviation. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย. 8 (1), 14-18.
- สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดอุดรธานี. (2564). ภาวะโลกร้อน. [Online]. Available: <http://www.mnre.go.th/>. [2564, เมษายน 20].
- สำนักงานบริหารโครงการก่อสร้างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ. (2564). รถไฟฟ้าขนส่งผู้โดยสารอัตโนมัติ. [Online]. Available: <https://ocms.airportthai.co.th/>. [2564, เมษายน 11].

References

- BBC News. (2020). **Airbus Looks to the Future with Hydrogen Planes**. [Online]. Available: [https:// www.bbc.com/news/business-54242176](https://www.bbc.com/news/business-54242176). [2021, April 20].
- bangkokbiznews. (2021). **Sustainable Aviation Fuels**. [Online]. Available: [https:// www.bangkokbiznews. com/business/932227](https://www.bangkokbiznews.com/business/932227). [2021, September 28].
- Brandon Graver, Ph.D., Kevin Zhang, Dan Rutherford, Ph.D., (2019). **CO2 Emissions from Commercial. Working Paper 2019-16**. International Council on Clean Transportation, 1-4 Aviation, 2018.
- ICAO STORE. (2021). **Annex16-Environmental Protection**. [Online]. Available: [https://store. icao. int/en/annexes/annex-16](https://store.icao.int/en/annexes/annex-16). [2021, September 28].
- Radio Taiwan International. (2017). **Taoyuan Airport Saves the World! Prepare to Change the Luggage Carrier to an Electric Car**. [Online]. Available: [https://th.rti.org.tw/news/ view/id/67635](https://th.rti.org.tw/news/view/id/67635). [2021, April 18].
- Rolls-Royce. (2021). **Coming Soon: the Future of Electric Flight**. [Online]. Available: [https:// www.rolls-royce.com/innovation/accel.aspx](https://www.rolls-royce.com/innovation/accel.aspx). [2021, April 18].
- SDG Move. (2021). **Climate Crisis What does the Thai Health System Have to Deal With?**. [Online]. Available: <https://www.sdgmovement.com/2021/08/28/sdg-insights-climate-change-and-thai-health-system/>. [2021, September 25].
- Sustainable Development Report AOT. (2020). **AOT Airport Carbon Footprint**. [Online]. Available: <https://corporate.airportthai.co.th/wp-content/uploads/2020/12/SDReport2020en.pdf>. [2021, September 28].
- Techsauce Team. (2020). **AIRBUS The World's First Zero-emissions Commercial Jet of three Prototypes**. [Online]. Available: <https://techsauce.co/pr-news/zeroe-airbus-launches-prototype-commercial-aircraft>. [2021, April 18].
- Xinhua thai new Service. (2021). **ท่าอากาศยานชิดนียเตรียมลดระดับการปล่อยมลพิษ**. [Online]. Available: <https://www.xinhuaathai.com/>. [2564, เมษายน 11].

ผู้เขียน

อาจารย์ณัฐมน เผ่าพันธุ์

สังกัด: สาขาวิชาธุรกิจการบิน วิทยาลัยการท่องเที่ยวและการบริการ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ที่อยู่: 2410/2 ถ.พหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

e-mail: nattamon.ph@spu.ac.th

