การประยุกต์ใช้การประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์สำหรับการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน: กรณีศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์

พิษณุ ปันนะราขา* และดลเดช ตั้งตระการพงษ์**

Received: March 15, 2024
Revised: March 19, 2024
Accepted: March 28, 2024

บทคัดย่อ

การประยุกต์ใช้การประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาและการประเมินทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับแผนพัฒนาระบบขนส่งมวลชนจังหวัดอุตรดิตถ์เพื่อเชื่อมโยงในจังหวัด ระหว่างจังหวัด ระดับภูมิภาค ทั้งการขนส่งสินค้าและคน รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาและการเชื่อมโยงเมืองชายแดนด้วยระบบขนส่งชาญฉลาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (ระบบขนส่งชาญฉลาดฯ) โดยดำเนินการดังนี้ (1) การกำหนดตัวชี้วัดทั้ง 3 มิติ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ประเมินค่าน้ำหนักตัวชี้วัดด้วยการวิเคราะห์หลายเกณฑ์ (2) การพัฒนาทางเลือกที่เป็นไปได้สำหรับแผน ได้แก่ การไม่พัฒนา การพัฒนาแบบปกติ การพัฒนาระบบขนส่งชาญฉลาดฯ (3) การประเมินคะแนนผลกระทบทางเลือกต่อตัวชี้วัด ทั้ง 3 มิติ (คะแนนนำหนัก x ระดับผลกระทบ) ของแต่ละทางเลือกที่เป็นไปได้ ทั้งนี้ผลกระทบหมายถึงผลกระทบเชิงบวก (4) เปรียบเทียบผลคะแนนผลกระทบรวมของทางเลือกที่เป็นไปได้ โดยคะแนนผลกระทบรวมสูงสุดคือทางเลือกที่เหมาะสม ผลการประเมินได้แผนพัฒนาระบบขนส่งชาญฉลาดฯ เป็นทางเลือกที่เหมาะสม จากนั้นกำหนดทางเลือกระดับแผนงานภายใต้แผนพัฒนาระบบขนส่งชาญฉลาดฯ คือ ระบบขนส่งหลักถนน รถไฟ ถนนและรถไฟ ดำเนินการประเมินทำนองเดียวกันได้ระบบขนส่งหลักถนนและรถไฟทางเลือกที่เหมาะสม อนึ่งงานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้ SEA เริ่มต้นที่ดำเนินการร่วมกับการศึกษาด้านวิศวกรรมและผังเมือง ซึ่งการศึกษาแบบสมบูรณ์ต้องดำเนินการตามแนวทางการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์โดยสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

คำสำคัญ: การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม / การประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ / การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น / ขนส่งชาญฉลาด / การพัฒนาอย่างยั่งยืน

*ผู้รับผิดชอบบทความ: พิษณุ ปันนะราขา สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร E-mail: pitsanu.panna@gmail.com
*นิสิตปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
**รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Application of Strategic Environmental Assessment for Mass Transit System: Case Study of Uttaradit Province

Pitsanu Pannaracha* and Dondej Tungtakanpoung**

Abstract

Application of Strategic Environmental Assessment for the mass transit system scoping on the development and assessment of suitable alternative for mass transit system of Uttaradit Province in order to connect transit system of goods and people within and between the province, regional as well as development and connection of the border town with the smart and friendly environment logistic system (smart logistic). The SEA applied as follows. (1) Designation of 3 dimensions, economic, social and environment indicators, and weighing of such indicators by Multi Criteria Analysis (2) Development of feasible alternatives, which were no development plan, conventional development plan, and smart logistic development plan (3) Impact assessment of feasible alternatives on such indicators (Impact score= weight score x impact level), of which the impact score herein is the positive impact. (4) Comparing the impact score of such feasible alternatives, of which the highest score was the suitable alternative. The smart logistic was the suitable alternative. Then the feasible alternatives for program under such suitable plan were proposed for mass transit system including road, railway and road with railway. The assessment was the same as development plan of mass transit. The suitable alternative was road and railway mass transit system. Remarking that this is the preliminary SEA applied for the mass transit system by processing along with engineering and town planning study. The comprehensive SEA should follow the Guideline of SEA developed by the National Economic and Social Development Council.

Kewords: Environmental Impact Assessment / Strategic Environmental Assessment / Initial Environmental Examination / Smart Transportation / Sustainable Development

*__Corresponding Author:__ *Pitsanu Pannaracha Program in Environmental Engineering, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Naresuan University E-mail: pitsanu.panna@gmail.com*

*Ph.D. student of Philosophy Program in Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Naresuan University

**Associate Professor, Program in Environmental Engineering, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Naresuan University

1. บทนำ

ประเทศไทยมีศักยภาพในการแข่งขันสูงในการเป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงโครงข่ายระบบคมนาคมขนส่งและเป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงด้านเศรษฐกิจการค้า และการท่องเที่ยว เชื่อมโยงผ่านกลุ่มประเทศเพื่อนบ้านไปยังภูมิภาคต่างๆ (กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2550) ดังนั้นการส่งเสริมศักยภาพการพัฒนาเมืองชายแดน จึงมีความสำคัญทั้งในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมระหว่างประเทศเพื่อนบ้านในกลุ่มประเทศอาเซียน ได้แก่ บรูไน กัมพูชา อินโดนีเซีย ลาว มาเลเซีย พม่า ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ เวียดนาม และไทย ทั้งนี้จังหวัดอุตรดิตถ์เป็นจังหวัดหนึ่งมีจุดผ่านแดนถาวรภูดู่ซึ่งมีศักยภาพในการเป็นศูนย์กลางเชื่อมโยงการค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว ตลอดจนเป็นประตูสู่ประเทศเพื่อนบ้านเนื่องจากมีความได้เปรียบเชิงพื้นที่และมีโครงข่ายการขนส่งทางถนนที่สามารถเชื่อมโยงการเดินทางระหว่างประเทศ เมียนมา ไทย และลาว ตามแนวระเบียงเศรษฐกิจระหว่างหลวงพระบาง อินโดจีน เมาะลำไย อย่างไรก็ตามที่ผ่านมาจังหวัดอุตรดิตถ์ได้มีการกำหนดยุทธศาสตร์และแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและโลจิสติกส์ด้านการขนส่งทางถนนเป็นหลัก ซึ่งเป็นเพียงการพัฒนาเฉพาะระบบขนส่งแบบทีละส่วน (Single and Separated Transportation Development) จึงไม่สามารถเชื่อมต่อกันทั้งในแง่กายภาพและกระบวนการทำงานในระบบโลจิสติกส์ รวมถึงไม่ทำให้เกิดการลื่นไหล (Flow) ของข้อมูล สินค้า และการเงิน (Information, Goods and Financial) ตลอดจนกิจกรรมและธุรกรรมต่างๆ ยังคงติดขัดไม่ลื่นไหล เพื่อให้บรรลุแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาของภาครัฐ และแผนพัฒนาจังหวัดอุตรดิตถ์ในการผลักดันให้จังหวัดอุตรดิตถ์เป็นศูนย์กลางการผลิตและอุตสาหกรรมของภูมิภาคอินโดจีนจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนทั้งการเชื่อมโยงในจังหวัด ระหว่างจังหวัด ระดับภูมิภาค ทั้งการขนส่งสินค้าและคน ทั้งนี้จะต้องมีข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาระบบขนส่งด้วยทางเลือกที่เหมาะสมกับจังหวัดอุตรดิตถ์และศักยภาพในการเชื่อมโยงเมืองชายแดนบริเวณจุดผ่านแดนถาวรภูดู่ จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมุ่งเน้นการเชื่อมต่อระบบขนส่งที่ดี (Modal Integration) และเป็นการขนส่งชาญฉลาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Smart and Environmental Friendly Transportation) ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเมืองชายแดนที่ยั่งยืนและมีศักยภาพสูงสุด รวมทั้งมีประสิทธิภาพต่อไป

สำหรับการวางแผนพัฒนาดังกล่าวเพื่อตอบสนองการพัฒนาที่ยั่งยืนจึงควรใช้เครื่องมือที่เรียกว่าการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ (Strategic Environmental Assessment, SEA) ซึ่งเป็นกระบวนการศึกษาวิเคราะห์ ประเมินศักยภาพ และขีดความสามารถในการรองรับของสิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาโดยเป็นการวิเคราะห์บนพื้นฐานของการบูรณาการปัจจัยต่างๆ อย่างสมดุลทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม มีการพิจารณาและเปรียบเทียบทางเลือกในการตัดสินใจเชิงนโยบาย และระบบการขนส่งนั้นจัดเป็น SEA รายสาขา (Sectoral Based) เป็นการพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมในระดับของการจัดทำนโยบาย แผน และแผนงาน (Policy, Plan and Program, PPP) แต่ในปัจจุบันยังไม่ได้มีการนำไปใช้ SEA จึงเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเติมเต็มและสามารถนำมาใช้วิเคราะห์ในกระบวนจัดทำนโยบาย การจัดทำแผน และแผนงาน ที่ช่วยทำให้การตัดสินใจและการออกแบบแผนและแผนงานเพื่อการพัฒนาในระดับต่างๆ มีความรอบคอบและคำนึงถึงผลกระทบ ผลประโยชน์และขีดความสามารถรอบด้าน มีการเสนอรายงานอย่างโปร่งใส และมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนในขั้นตอนต่างๆ จึงทำให้การจัดทำนโยบาย แผน และแผนงานมีคุณภาพมากขึ้น จึงถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการวางแผนการพัฒนาที่มีเป้าหมายมุ่งสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อประยุกต์ใช้การประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ในระดับแผนและแผนงาน

2.2 ประเมินทางเลือกที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน จังหวัดอุตรดิตถ์ภายใต้หลักการพัฒนาที่ยั่งยืน

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

ครอบคลุมพื้นที่ทั้ง 9 อำเภอ จังหวัดอุตรดิตถ์ ดังแสดงในภาพที่ 1 ประกอบด้วย อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ (สถานีรถไฟศิลาอาสน์) อำเภอท่าปลา อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอบ้านโคก (จุดผ่านแดนถาวรภูดู่) อำเภอตรอน อำเภอพิชัย อำเภอลับแล และอำเภอทองแสนขัน

ภาพที่ 1 ขอบเขตของพื้นที่ศึกษา

3.2 การประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์

การศึกษานี้ ดำเนินการการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ 2 ระดับ คือ ระดับแผน (แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน) และระดับแผนงาน (ระบบขนส่งมวลชนหลัก) ดังภาพที่ 2 โดยเน้นเฉพาะการพัฒนาและประเมินทางเลือก ร่วมด้วยการกำหนดตัวชี้วัด 3 มิติ ภายใต้หลักการพัฒนาที่ยั่งยืน คือเศรษฐศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยมีแนวทางดังนี้

3.2.1 กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้รวมทั้งทางเลือกที่ไม่พัฒนาในขั้นนี้เรียกว่าทางเลือกที่เป็นไปได้

3.2.2 กำหนดตัวชี้วัดทั้ง 3 มิติ ได้แก่ เศรษฐศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม และให้ค่าน้ำหนักของตัวชี้วัด โดยใช้การเปรียบเทียบตัวชี้วัดด้วยวิเคราะห์หลายเกณฑ์ (Multicriteria Analysis, MCA) ซึ่ง MCA ช่วยในการจัดการความซับซ้อนโดยการแปลงไปเป็นการประเมินในลักษณะของค่าคะแนน

3.2.3 ประเมินทางเลือกที่เป็นไปได้ โดยวิเคราะห์ผลกระทบทางเลือกที่เป็นไปได้ ต่อตัวชี้วัดของแต่ละมิติ โดยค่าคะแนนผลกระทบ = ค่าคะแนนน้ำหนัก × ระดับผลกระทบ

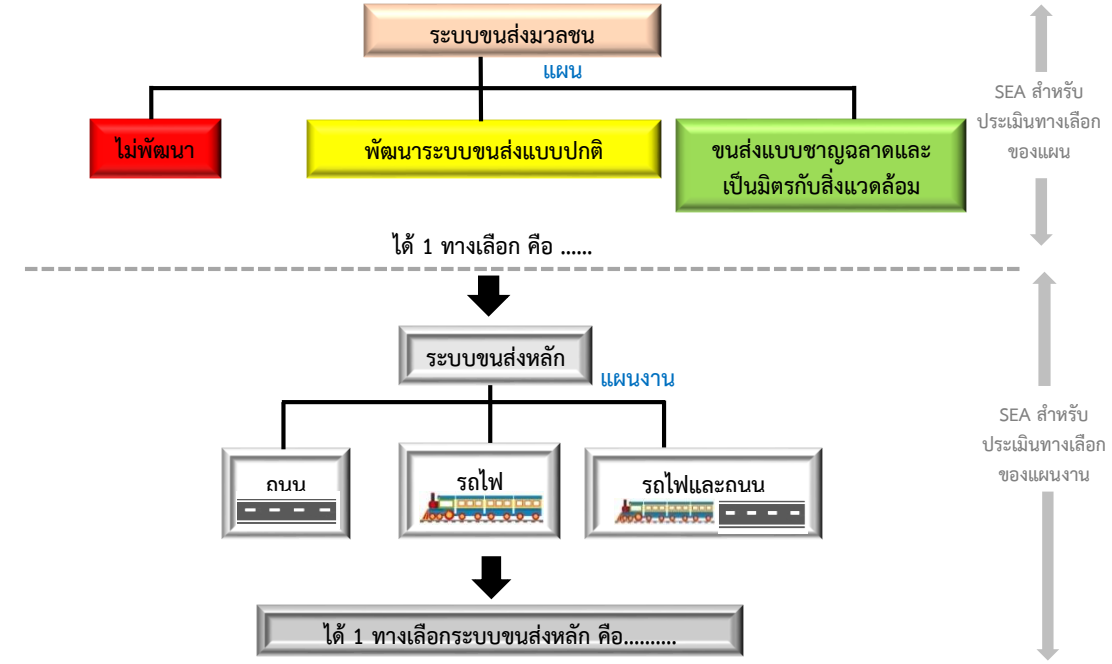
3.2.4 ผลรวมค่าคะแนนของแต่ละมิติได้เป็นคะแนนของทางเลือกที่เป็นไปได้ คะแนนผลกระทบรวมที่มากที่สุดคือทางเลือกที่เหมาะสม

3.3 การประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ระดับแผน (แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน)

เป็นการดำเนินการเพื่อเลือกแผนพัฒนาว่าเป็นแบบใด โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.3.1 กำหนดทางเลือกสำหรับแผนการพัฒนา โดยแผนการพัฒนาที่ศึกษาครอบคลุมแผนพัฒนาระบบขนส่งมวลชนที่ดำเนินการแบบปกติที่จังหวัดดำเนินการหรือที่เรียกกันว่าแผนพัฒนาแบบเดิมและแผนพัฒนาแบบระบบขนส่งมวลชนที่ชาญฉลาดเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

- ทางเลือกที่ 1 ไม่พัฒนาระบบขนส่ง
- ทางเลือกที่ 2 พัฒนาระบบขนส่งมวลชนแบบปกติ
- ทางเลือกที่ 3 พัฒนาระบบขนส่งมวลชนแบบชาญฉลาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 2 แนวคิดการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ของระบบการขนส่งมวลชน

3.3.2 กำหนดตัวชี้วัดในทั้ง 3 มิติ ได้แก่ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยตัวชี้วัดกำหนดโดยการพิจารณาของผู้วิจัย อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ร่วมกับการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ (Collective Expert Judgment-Delphi Technique Extrapolation) ที่มีความรู้ความเข้าใจ และเชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง ได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัด มิติเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม สำหรับแผนพัฒนา

ตัวชี้วัดมิติเศรษฐกิจ	ตัวชี้วัดมิติสังคม	ตัวชี้วัดมิติสิ่งแวดล้อม
1. ความคุ้มค่าในการลงทุน 2. ส่งเสริมความเติบโตทางเศรษฐกิจ 3. ศักยภาพในการสร้างรายได้	1. ความเพียงพอและการเข้าถึงแหล่งชุมชน แหล่งท่องเที่ยว แหล่งวัฒนธรรมและประเพณี บริการด้านสาธารณสุข 2. ความปลอดภัยในการเดินทาง 3. ผลกระทบต่อกระแสจราจร 4. ส่งเสริมให้เกิดถนนและสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ตามแนวเส้นทาง	1. อากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 2. เสียง และการสั่นสะเทือน 3. ระบบนิเวศ พื้นที่ป่า พื้นที่ชุ่มน้ำ 4. ทัศนียภาพของเมือง

3.3.3 ประเมินคะแนนน้ำหนักตัวชี้วัด โดยใช้หลักการวิเคราะห์หลายเกณฑ์ในการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักตัวชี้วัดในคอลัมน์และตัวชี้วัดในแถว ดังนี้

- ตัวชี้วัดในคอลัมน์ตัวเดียวกับตัวชี้วัดในแถว มีค่า 0
- ตัวชี้วัดในคอลัมน์น้ำหนักมากกว่าตัวชี้วัดในแถว มีค่า 3
- ตัวชี้วัดในคอลัมน์น้ำหนักเท่ากับตัวชี้วัดในแถว มีค่า 2
- ตัวชี้วัดในคอลัมน์น้ำหนักน้อยกว่าตัวชี้วัดในแถว มีค่า 1

3.3.4 ประเมินระดับผลกระทบของทางเลือกแต่ละมิติ พิจารณาดังนี้

1) ระดับของผลกระทบ แบ่งเป็น

0.10-0.20 ผลกระทบเชิงบวกน้อยที่สุด
0.21-0.40 ผลกระทบเชิงบวกน้อย
0.41-0.60 ผลกระทบเชิงบวกปานกลาง
0.61-0.80 ผลกระทบเชิงบวกมาก
0.81-1.00 ผลกระทบเชิงบวกมากที่สุด

2) ประเมินคะแนนผลกระทบของทางเลือกแต่ละมิติ โดยเมตริกซ์ของผลกระทบ (Matrices of Impacts and of Conflicts or Synergies) สามารถระบุและนำเสนอผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นของเป้าหมายหรือกิจกรรมที่ส่งผลแตกต่างกันไปในแต่ละองค์ประกอบมีลักษณะคล้ายกับการตรวจสอบรายการ (Checklist) แบบสองมิติ โดยสามารถใช้ค่าคะแนนระดับที่แตกต่างกัน หรือคาดประมาณระดับ หรือขนาดของผลกระทบนั้น เมตริกซ์สามารถแสดงให้เห็นถึงผลกระทบสะสม และผลกระทบทางอ้อม ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อกันของผลกระทบได้ ซึ่งทำได้โดยการรวมเอาผลรวมของผลกระทบทั้งหมดทั้งในแนวตั้งและแนวนอนของกิจกรรมที่เกิดขึ้น ซึ่ง

$$\text{คะแนนผลกระทบ} = \text{คะแนนน้ำหนัก} \times \text{ระดับผลกระทบ}$$

3) ผลคะแนนของแต่ละมิติของทางเลือก ทางเลือกใดได้ผลรวมสูงสุด ทางเลือกนั้นเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

3.4 การประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ระดับแผนงาน (ระบบขนส่งมวลชนหลัก)

กำหนดทางเลือกสำหรับขนส่งหลัก ประกอบด้วย

- ทางเลือกที่ 1 ระบบขนส่งหลักถนน (Road)
- ทางเลือกที่ 2 ระบบขนส่งหลักรถไฟ (Railway)
- ทางเลือกที่ 3 ระบบขนส่งหลักถนนและรถไฟ (Road and Railway)

3.4.1 กำหนดตัวชี้วัดในทั้ง 3 มิติ ได้แก่ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยตัวชี้วัดได้ดำเนินการเช่นเดียวกับการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ระดับแผนและมีตัวชี้วัดเดียวกันดังตารางที่ 1

3.4.2 ประเมินคะแนนน้ำหนักตัวชี้วัด ดำเนินการและให้ค่าน้ำหนักตัวชี้วัดเช่นเดียวกับการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ระดับแผน

3.4.3 ประเมินระดับผลกระทบของทางเลือกแต่ละมิติ ดำเนินการและให้ค่าน้ำหนักตัวชี้วัดเช่นเดียวกับการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ระดับแผนทางเลือกใดได้ผลรวมสูงสุดทางเลือกนั้นเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

4. ผลการศึกษาการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์

4.1 ผลการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ระดับแผน (แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน)

4.1.1 คะแนนน้ำหนักตัวชี้วัดในแต่ละมิติ

หลังจากได้กำหนดทางเลือกสำหรับแผนการพัฒนา ซึ่งประกอบด้วย ทางเลือกที่ 1 ไม่พัฒนาระบบขนส่ง ทางเลือกที่ 2 พัฒนาแบบที่เป็นอยู่ปัจจุบัน และทางเลือกที่ 3 พัฒนาแบบระบบขนส่งที่ชาญฉลาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยได้กำหนดตัวชี้วัดในทั้ง 3 มิติ ได้แก่ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม แล้วให้คะแนนน้ำหนักของแต่ละด้านเท่ากัน คือ ด้านละ 33.33 คะแนน ภายใต้ความสมดุลมิติเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และได้พิจารณาประเมินคะแนนน้ำหนักของตัวชี้วัดแต่ละตัวในแต่ละด้าน โดยหากตัวชี้วัดใดมีค่าก้ำกึ่งอาจจะให้คะแนนกึ่งกลางได้ ผลได้ดังตารางที่ 2

ผลการพิจารณาคะแนนน้ำหนักของตัวชี้วัดในแต่ละมิติของการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ ระดับแผน (แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน) ในแต่ละมิติ มีดังนี้

1) มิติเศรษฐกิจ

- ความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อเทียบกับส่งเสริมความเติบโตทางเศรษฐกิจและศักยภาพในการสร้างรายได้ จะให้คะแนนน้ำหนักมากกว่า เพราะความคุ้มค่าในการลงทุนเป็นปัจจัยหลักในการทำให้ระบบเกิดหรือไม่ เมื่อเกิดความคุ้มค่าในการลงทุนแล้ว จะทำให้เกิดการเติบโตทางเศรษฐกิจและศักยภาพในการสร้างรายได้ตามมา แต่พบว่าทั้ง 3 ปัจจัยมีความเกี่ยวเนื่องกัน จึงให้คะแนนน้ำหนัก 2.5
- ส่งเสริมความเติบโตทางเศรษฐกิจเมื่อเทียบกับความคุ้มค่าในการลงทุนและศักยภาพในการสร้างรายได้ จะให้คะแนนส่งเสริมความเติบโตทางเศรษฐกิจน้อยกว่าความคุ้มค่าในการลงทุนดังเหตุผลข้างต้นจึงให้ 1.5 คะแนน แต่มีคะแนนน้ำหนักเท่ากับศักยภาพในการสร้างรายได้ เนื่องจากหลังจากเศรษฐกิจเติบโตแล้ว จะมีศักยภาพในการสร้างรายได้มากขึ้นซึ่งเกี่ยวเนื่องกันอย่างชัดเจน จึงให้คะแนนเท่ากันจึงให้ 2.0 คะแนน
- ศักยภาพในการสร้างรายได้ เมื่อเทียบกับความคุ้มค่าในการลงทุนและส่งเสริมความเติบโตทางเศรษฐกิจ จะให้คะแนนศักยภาพในการสร้างรายได้น้อยกว่าความคุ้มค่าในการลงทุน เนื่องจากเหตุผลในข้อ (1) จึงให้ 1.5 คะแนน และให้คะแนนค่าน้ำหนักเท่ากับส่งเสริมความเติบโตทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเหตุผลในข้อ (2) จึงให้ 2.0 คะแนน

2) มิติสังคม

- ความเพียงพอและการเข้าถึงแหล่งต่างๆ เมื่อเทียบกับความปลอดภัยในการเดินทาง พบว่ามีความสำคัญน้อยกว่า เนื่องจากความปลอดภัยในการเดินทางเกี่ยวข้องกับชีวิตของประชาชน จึงให้ 1.5 คะแนน ส่วนเมื่อเทียบกับผลกระทบต่อกระแสจราจร พบว่ามีความสำคัญเท่ากัน เพราะความเพียงพอและการเข้าถึงแหล่งต่างๆ สัมพันธ์กับผลกระทบต่อกระแสจราจรอย่างชัดเจน จึงให้ 2.0 คะแนน และเมื่อเทียบกับส่งเสริมให้เกิดถนนและสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ตามแนวเส้นทาง พบว่า มีความสำคัญมากกว่า เนื่องจากความเพียงพอและการเข้าถึงแหล่งต่างๆ เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของประชาชนในการสัญจรรวมทั้งเส้นทางการขนส่งสินค้า จึงให้ 3.0 คะแนน

- ความปลอดภัยในการเดินทาง เมื่อเทียบกับความเพียงพอและการเข้าถึงแหล่งต่างๆ พบว่า มีความสำคัญมากกว่า ดังเหตุผลในข้อ (1) จึงให้ 2.5 คะแนน ส่วนเมื่อเทียบกับผลกระทบต่อกระแสจราจร พบว่ามีความเกี่ยวเนื่องกัน เนื่องจากหากมีกระแสการจราจรมากจะทำให้ความปลอดภัยในการเดินทางลดน้อยลง จึงให้คะแนน 2.0 คะแนน และเมื่อเทียบกับการส่งเสริมให้เกิดถนนและสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ตามแนวเส้นทาง พบว่ามีความสำคัญมากกว่า เนื่องจากเกี่ยวข้องโดยตรงกับการสัญจรและการขนส่งสินค้าและมีความสัมพันธ์กับความปลอดภัย จึงให้ 3.0 คะแนน

- ผลกระทบต่อกระแสจราจร เมื่อเทียบกับความเพียงพอและการเข้าถึงแหล่งต่างๆ และความปลอดภัยในการเดินทางพบว่า มีความสำคัญเท่ากัน ดังเหตุผลในข้อ (1) และ (2) ตามลำดับ จึงให้ 2.0 คะแนน แต่มีความสำคัญมากกว่าส่งเสริมให้เกิดถนนและสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ตามแนวเส้นทาง เนื่องจาก

- ส่งเสริมให้เกิดถนนและสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ตามแนวเส้นทาง เมื่อเทียบกับความเพียงพอและการเข้าถึงแหล่งต่างๆ ความปลอดภัยในการเดินทาง และผลกระทบต่อกระแสจราจร พบว่ามีความสำคัญน้อยกว่า ดังเหตุผลในข้อ (1) (2) และ (3) ตามลำดับ ดังนั้นจึงให้ 1.0 คะแนน ในแต่ละข้อ

ตารางที่ 2 ผลคะแนนน้ำหนักของตัวชี้วัดในแต่ละมิติของการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ ระดับแผน (แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน)

ตัวชี้วัดมิติเศรษฐกิจ	ความคุ้มค่าในการลงทุน	ส่งเสริมความเติบโตทางเศรษฐกิจ	ศักยภาพในการสร้างรายได้
- ความคุ้มค่าในการลงทุน	0	1.5	1.5
- ส่งเสริมความเติบโตทางเศรษฐกิจ	2.5	0	2.0
- ศักยภาพในการสร้างรายได้	2.5	2.0	0
ตัวชี้วัดมิติเศรษฐกิจรวม	**5.0**	**3.5**	**3.5**
เทียบเป็นสัดส่วน	(5.0/12) 33.3	(3.5/12) 33.3	(3.5/12) 33.3
ร้อยละ 33.3	**13.88**	**9.71**	**9.71**

ตารางที่ 2 ผลคะแนนน้ำหนักของตัวชี้วัดในแต่ละมิติของการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ ระดับแผน (แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน) (ต่อ)

ตัวชี้วัดมิติสังคม	ความเพียงพอและการเข้าถึงแหล่งต่างๆ	ความปลอดภัยในการเดินทาง	ผลกระทบต่อกระแสจราจร	ส่งเสริมให้เกิดถนนและภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ตามแนวเส้นทาง
- ความเพียงพอและการเข้าถึงแหล่งต่างๆ	0	2.5	2.0	1.0
- ความปลอดภัยในการเดินทาง	1.5	0	2.0	1.0
- ผลกระทบต่อกระแสจราจร	2.0	2.0	0	1.0
- ส่งเสริมให้เกิดถนนและสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ตามแนวเส้นทาง	3.0	3.0	3.0	0
ตัวชี้วัดมิติสังคมรวม	**6.5**	**7.5**	**7.0**	**3.0**
เทียบเป็นสัดส่วน	(6.5/24) 33.3	(7.5/24) 33.3	(7/24) 33.3	(3/24) 33.3
ร้อยละ 33.3	**9.02**	**10.41**	**9.71**	**4.16**
ตัวชี้วัดมิติสิ่งแวดล้อม	**ผลกระทบด้านอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ**	**ผลกระทบด้านเสียงและการสั่นสะเทือน**	**ผลกระทบต่อระบบนิเวศ (พื้นที่ป่า พื้นที่ชุ่มน้ำ)**	**ผลกระทบต่อทัศนียภาพของเมือง**
- ผลกระทบ ด้านอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	0	1.5	1.5	1.0
- ผลกระทบด้านเสียง และการสั่นสะเทือน	2.5	0	1.5	1.0
- ผลกระทบต่อระบบนิเวศ (พื้นที่ป่า พื้นที่ชุ่มน้ำ)	2.5	2.5	0	1.0
- ผลกระทบต่อทัศนียภาพของเมือง	3.0	3.0	3.0	0
ตัวชี้วัดมิติสิ่งแวดล้อมรวม	**8.0**	**7.0**	**6.0**	**3.0**
เทียบเป็นสัดส่วน	(8/24) 33.3	(7/24) 33.3	(6/24) 33.3	(3/24) 33.3
ร้อยละ 33.3	**11.1**	**9.71**	**8.33**	**4.16**

3) มิติสิ่งแวดล้อม

- ผลกระทบด้านอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เมื่อเทียบกับผลกระทบด้านเสียงและการสั่นสะเทือน และผลกระทบต่อระบบนิเวศ (พื้นที่ป่า พื้นที่ชุ่มน้ำ) พบว่า มีความสำคัญมากกว่า เนื่องจากผลกระทบด้านอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่งผลกระทบรุนแรงกว่าดังที่เห็นในสภาพปัจจุบัน จึงให้ 2.5 คะแนน รวมทั้งเมื่อเทียบกับผลกระทบต่อทัศนียภาพของเมืองก็มีความสำคัญกว่ามาก เนื่องจากผลกระทบด้านอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพของเมือง ดังนั้นจึงให้ 3.0 คะแนน

- ผลกระทบด้านเสียงและการสั่นสะเทือน เมื่อเทียบกับผลกระทบด้านอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่ามีความสำคัญน้อยกว่า ดังเหตุผลในข้อ (1) จึงให้ 1.5 คะแนน ส่วนเมื่อเทียบกับผลกระทบต่อระบบนิเวศ (พื้นที่ป่า พื้นที่ชุ่มน้ำ) พบว่า มีความสำคัญมากกว่า เนื่องจากส่งผลกระทบโดยตรงต่อประชาชนและระบบการขนส่ง จึงให้ 3.0 คะแนน

- ผลกระทบต่อระบบนิเวศ (พื้นที่ป่า พื้นที่ชุ่มน้ำ) เมื่อเทียบกับผลกระทบด้านอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบด้านเสียงและการสั่นสะเทือน พบว่ามีความสำคัญน้อยกว่าดังเหตุผลในข้อ (1) และ (2) ตามลำดับ ส่วนเมื่อเทียบกับผลกระทบต่อทัศนียภาพของเมือง พบว่ามีความสำคัญมากกว่า เนื่องจากผลกระทบต่อระบบนิเวศส่งผลให้เห็นได้ชัดเจน รวมถึงกระทบต่อสิ่งมีชีวิต ซึ่งไม่เพียงแต่คนเท่านั้น รวมถึงสัตว์ที่อาศัยอยู่ด้วย จึงให้ 3.0 คะแนน

- ผลกระทบต่อทัศนียภาพของเมือง มีความสำคัญน้อยกว่าผลกระทบด้านอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผลกระทบด้านเสียงและการสั่นสะเทือน และผลกระทบต่อระบบนิเวศ (พื้นที่ป่า พื้นที่ชุ่มน้ำ) ดังเหตุผลในข้อ (1) (2) และ (3) ตามลำดับ จึงให้ 1.0 คะแนน

จากเหตุผลดังกล่าว ในมิติเศรษฐกิจเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วน พบว่า ตัวชี้วัดที่มีคะแนนน้ำหนักสูงสุด คือ ความคุ้มค่าในการลงทุน โดยมีค่าน้ำหนักคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13.88 ส่วนมิติสังคม พบว่า ตัวชี้วัดที่มีคะแนนน้ำหนักสูงสุด คือ ความปลอดภัยในการเดินทาง โดยมีค่าน้ำหนักคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 10.41 สำหรับมิติสิ่งแวดล้อม ตัวชี้วัดที่มีคะแนนน้ำหนักสูงสุด คือ ผลกระทบด้านอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมีค่าน้ำหนักคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11.10

4.1.2 การประเมินทางเลือกของแผนพัฒนาระบบขนส่งมวลชน

การประเมินทางเลือกของแผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน โดยคำนวณค่าคะแนนผลกระทบ (คะแนนน้ำหนักของตัวชี้วัด x ระดับผลกระทบของทางเลือกต่อตัวชี้วัดทั้ง 3 มิติ) ของการพัฒนาระบบขนส่งทั้ง 3 ทาง คือ ทางเลือกในการไม่พัฒนา พัฒนาระบบขนส่งมวลชนแบบปกติ และพัฒนาระบบขนส่งมวลชนแบบชาญฉลาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดังแสดงผลในตารางที่ 3

มิติเศรษฐกิจทั้ง 3 ตัวชี้วัด โดยเปรียบเทียบทางเลือกการขนส่งแบบชาญฉลาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมกับทางเลือกที่พัฒนาระบบขนส่งมวลชนแบบปกติ และทางเลือกไม่พัฒนา ทางเลือกการขนส่งแบบชาญฉลาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมให้ระดับผลกระทบด้านบวกสูงมากกว่าทางเลือกพัฒนาระบบขนส่งมวลชนแบบปกติ และทางเลือกไม่พัฒนากล่าวคือ 0.8, 0.4 และ 0.2 สำหรับตัวชี้วัดความคุ้มค่าในการลงทุน ในทำนองเดียวกันคือ 0.8, 0.5 และ 0.2 สำหรับตัวชี้วัดส่งเสริมความเติบโตทางเศรษฐกิจ และ 0.9, 0.6 และ 0.2 สำหรับตัวชี้วัดศักยภาพในการสร้างรายได้

มิติสังคมทั้ง 4 ตัวชี้วัด โดยเปรียบเทียบทางเลือกการขนส่งแบบชาญฉลาดฯ กับทางเลือกที่พัฒนาระบบขนส่งมวลชนแบบปกติ และทางเลือกไม่พัฒนาย่อมมีผลกระทบเชิงบวกสูงกว่าอีก 2 ทางเลือกอย่างมีนัยสำคัญจึงให้ระดับผลกระทบเป็นลำดับ 0.8, 0.5 และ 0.2 สำหรับตัวชี้วัดความเพียงพอและการเข้าถึงแหล่งต่างๆ ในทำนองเดียวกัน คือ 0.9, 0.6 และ 0.4 สำหรับตัวชี้วัดความปลอดภัยในการเดินทาง เนื่องจากการขนส่งแบบชาญฉลาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมความปลอดภัยในการเดินทางมากกว่าทางเลือกอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ 0.8, 0.6 และ 0.3 สำหรับตัวชี้วัดผลกระทบต่อกระแสจราจร และ 0.6, 0.5 และ 0.4 สำหรับสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ตามแนวเส้นทาง ซึ่งแตกต่างกันไม่มากนักเพราะทางเลือกใดๆ คงสภาพสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่

มิติสิ่งแวดล้อมทั้ง 4 ตัวชี้วัด ทางเลือกการขนส่งมวลชนแบบชาญฉลาดฯ มีผลกระทบเชิงบวกมากกว่าทางเลือกที่พัฒนาระบบขนส่งมวลชนแบบปกติ และทางเลือกไม่พัฒนาอย่างมีนัยสำคัญ โดยระดับผลกระทบตามลำดับดังนี้ 0.9, 0.5 และ 0.3 สำหรับตัวชี้วัดด้านอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 0.8, 0.5 และ 0.4 สำหรับตัวชี้วัดด้านเสียงและการสั่นสะเทือน 0.6, 0.5 และ 0.4 สำหรับตัวชี้วัดผลกระบบนิเวศ (พื้นที่ป่า พื้นที่ชุ่มน้ำ) และ 0.6, 0.4 และ 0.3 สำหรับตัวชี้วัดทัศนียภาพของเมือง จะเห็นได้ว่าผลกระทบทางเลือกต่อระบบนิเวศและทัศนียภาพของเมืองไม่แตกต่างมากนักทางเลือกการขนส่งมวลชนแบบชาญฉลาดฯ และทางเลือกที่พัฒนาระบบขนส่งมวลชนแบบปกติ เนื่องด้วยยังอาจเป็นสันทางเดิมซึ่งระบบนิเวศและทัศนียภาพอาจไม่แตกต่างมากนัก เมื่อคำนวณผลรวมของค่าคะแนนผลกระทบ ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดของแผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน คือ การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนแบบชาญฉลาดฯ

ตารางที่ 3 ผลประเมินทางเลือกของการพัฒนาระบบขนส่ง

ตัวชี้วัด	ค่าน้ำหนัก	ทางเลือก					
		ไม่พัฒนา		พัฒนาแบบปกติ		การขนส่งชาญฉลาด	
		ระดับผลกระทบ	คะแนนผลกระทบ	ระดับผลกระทบ	คะแนนผลกระทบ	ระดับผลกระทบ	คะแนนผลกระทบ
มิติเศรษฐกิจ							
ความคุ้มค่าในการลงทุน	13.88	0.2	2.78	0.4	5.55	0.8	11.10
ส่งเสริมความเติบโตทางเศรษฐกิจ	9.71	0.2	1.94	0.5	4.86	0.8	7.77
ศักยภาพในการสร้างรายได้	9.71	0.2	1.94	0.6	5.83	0.9	8.74
มิติเศรษฐกิจรวม (A)		**6.66**		**16.23**		**27.61**	
มิติสังคม							
ความเพียงพอและการเข้าถึงแหล่งต่าง ๆ	9.02	0.2	1.80	0.5	4.51	0.8	7.22
ความปลอดภัยในการเดินทาง	10.41	0.4	4.16	0.6	6.25	0.9	9.37
ผลกระทบต่อกระแสจราจร	9.71	0.3	2.91	0.6	5.83	0.8	7.77
ส่งเสริมให้เกิดถนนและสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ตามแนวเส้นทาง	4.16	0.4	1.66	0.5	2.08	0.6	2.50
มิติสังคมรวม (B)		**10.55**		**18.66**		**26.85**	
มิติสิ่งแวดล้อม							
ผลกระทบด้านอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	11.1	0.3	3.33	0.5	5.55	0.9	9.99
ผลกระทบด้านเสียงและการสั่นสะเทือน	9.71	0.4	3.88	0.5	4.86	0.8	7.77
ผลกระทบต่อระบบนิเวศ (พื้นที่ป่า พื้นที่ชุ่มน้ำ)	8.33	0.5	4.17	0.6	5.00	0.6	5.00
ผลกระทบต่อทัศนียภาพของเมือง	4.16	0.3	1.25	0.4	1.66	0.6	2.50
มิติสิ่งแวดล้อมรวม (C)		**12.63**		**17.07**		**25.25**	
รวม (A+B+C)	161.51	29.83		51.96		79.71	
เทียบสัดส่วน (ร้อยละ)	**100**	**18.47**		**32.17**		**49.36**	

4.2 ผลการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ระดับแผนงาน (ระบบขนส่งมวลชนหลัก)

ตัวชี้วัดของแต่ละมิติและการให้คะแนนน้ำหนักตัวชี้วัดในแต่ละมิติ มีลักษณะเดียวกับการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ระดับแผน (แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน) ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1 และ 2

สำหรับการประเมินทางเลือกของระบบขนส่งมวลชนหลัก ดำเนินการเช่นเดียวกับการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ระดับแผน (แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน) โดยเมื่อพิจารณาคะแนนน้ำหนักของตัวชี้วัดระบบขนส่งมวลชนหลักในทั้ง 3 มิติแล้ว ได้นำค่าน้ำหนักมาพิจารณาร่วมกับแนวทางเลือก ทั้ง 3 ทาง คือ ทางเลือกที่ 1 ระบบขนส่งหลักถนน ทางเลือกที่ 2 ระบบขนส่งหลักรถไฟ และทางเลือกที่ 3 ระบบขนส่งหลักถนนและรถไฟ ได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลประเมินทางเลือกแผนงานระบบขนส่งหลัก

ตัวชี้วัด	ค่าน้ำหนัก	ทางเลือก					
		ถนน		รถไฟ		ถนนและรถไฟ	
		ระดับผลกระทบ	คะแนนผลกระทบ	ระดับผลกระทบ	คะแนนผลกระทบ	ระดับผลกระทบ	คะแนนผลกระทบ
มิติเศรษฐกิจ							
ความคุ้มค่าในการลงทุน	13.88	0.6	8.33	0.4	5.55	0.5	6.94
ส่งเสริมความเติบโตทางเศรษฐกิจ	9.71	0.6	5.83	0.5	4.86	0.7	6.80
ศักยภาพในการสร้างรายได้	9.71	0.6	5.83	0.4	3.88	0.8	7.77
มิติเศรษฐกิจรวม (A)		**19.98**		**14.29**		**21.51**	
มิติสังคม							
ความเพียงพอและการเข้าถึงแหล่งต่างๆ	9.02	0.7	6.31	0.3	2.71	0.9	8.12
ความปลอดภัยในการเดินทาง	10.41	0.5	5.21	0.8	8.33	0.7	7.23
ผลกระทบต่อกระแสจราจร	9.71	0.4	3.88	0.8	7.77	0.7	6.79
ส่งเสริมให้เกิดถนนและสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ตามแนวเส้นทาง	4.16	0.4	15.40	0.7	18.80	0.6	19.29
มิติสังคมรวม (B)		**30.81**		**37.60**		**41.43**	
มิติสิ่งแวดล้อม							
ผลกระทบด้านอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	11.1	0.4	4.44	0.8	8.88	0.6	6.66
ผลกระทบด้านเสียง และการสั่นสะเทือน	9.71	0.5	4.86	0.8	7.77	0.6	5.83
ผลกระทบต่อระบบนิเวศ (พื้นที่ป่า พื้นที่ชุ่มน้ำ)	8.33	0.6	5.00	0.7	5.83	0.65	5.41
ผลกระทบต่อทัศนียภาพของเมือง	4.16	0.5	2.08	0.7	2.91	0.65	2.70
มิติสิ่งแวดล้อมรวม (C)		**16.38**		**25.39**		**20.60**	
รวม (A+B+C)	227.99	67.17		77.28		83.54	
เทียบสัดส่วน (ร้อยละ)	**100**	**29.46**		**33.90**		**36.64**	

มิติเศรษฐกิจทั้ง 3 ตัวชี้วัด โดยเปรียบเทียบทางเลือกระบบขนส่งหลักถนน ระบบขนส่งหลักรถไฟ ระบบขนส่งหลักถนนและรถไฟ ระดับผลกระทบตามลำดับดังนี้ 0.6, 0.4 และ 0.5 สำหรับตัวชี้วัดความคุ้มค่าในการลงทุน ระดับผลกระทบ 0.6, 0.5 และ 0.7 สำหรับตัวชี้วัดส่งเสริมความเติบโตทางเศรษฐกิจ และ 0.6, 0.4 และ 0.8 สำหรับตัวชี้วัดศักยภาพในการสร้างรายได้ จะเห็นได้ว่าผลกระทบของทางเลือกต่อตัวชี้วัดในมิติเศรษฐกิจไม่แตกต่างมากนัก แต่ระบบขนส่งหลักถนนและรถไฟจะมีผลกระทบด้านส่งเสริมความเติบโตทางเศรษฐกิจ และศักยภาพในการสร้างรายได้มากกว่าระบบขนส่งหลักถนน ระบบขนส่งหลักรถไฟอย่างใดอย่างหนึ่ง

มิติสังคมทั้ง 4 ตัวชี้วัด โดยเปรียบเทียบทางเลือกระบบขนส่งหลักถนน ระบบขนส่งหลักรถไฟ ระบบขนส่งหลักถนนและรถไฟ ระดับผลกระทบตามลำดับดังนี้ 0.7, 0.3 และ 0.9 สำหรับตัวชี้วัดความเพียงพอและการเข้าถึงแหล่งต่างๆ จะเห็นได้ว่าระบบขนส่งหลักถนนและรถไฟย่อมให้ความเพียงพอและการเข้าถึงแหล่งต่างๆ มากกว่าระบบขนส่งหลักรถไฟอย่างเดียวแต่ไม่สูงกว่าระบบขนส่งหลักถนนมากนัก สำหรับตัวชี้วัดความปลอดภัยในการเดินทางคือ 0.5, 0.8 และ 0.7 ซึ่งเป็นที่แน่นอนว่า ระบบขนส่งหลักรถไฟ มีความปลอดภัยในการเดินทางมากกว่าระบบขนส่งหลักถนน แต่ไม่ต่างจากระบบขนส่งหลักถนนและรถไฟผลกระทบต่อกระแสจราจร 0.4, 0.8 และ 0.7 ซึ่งระบบขนส่งหลักถนนมีผลกระทบเชิงลบมากกว่า หรือเชิงบวกน้อยกว่า ระบบขนส่งหลักถนนและรถไฟและระบบขนส่งหลักรถไฟ ในทำนองเดียวกันสำหรับสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ตามแนวเส้นทาง 0.4, 0.6 และ 0.7 ซึ่งระบบขนส่งหลักถนนมีผลกระทบเชิงลบมากกว่าระบบขนส่งหลักถนนและรถไฟและระบบขนส่งหลักรถไฟ

มิติสิ่งแวดล้อมทั้ง 4 ตัวชี้วัด ทางเลือกระบบขนส่งหลักถนน ระบบขนส่งหลักรถไฟ ระบบขนส่งหลักถนนและรถไฟระดับผลกระทบตามลำดับ ดังนี้ 0.4, 0.8 และ 0.6 สำหรับตัวชี้วัดด้านอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งระบบขนส่งหลักถนนมีผลกระทบเชิงลบมากกว่าอีก 2 ระบบ ในทำนองเดียวกันสำหรับตัวชี้วัดด้านเสียงและการสั่นสะเทือนคือ 0.5, 0.8 และ 0.6 ส่วนตัวชี้วัดผลกระบบนิเวศ (พื้นที่ป่า พื้นที่ชุ่มน้ำ) 0.6, 0.7 และ 0.65 โดยทั้ง 3 ระบบมีผลกระทบเชิงบวก แต่ระบบขนส่งหลักถนนมีผลกระทบเชิงบวกน้อยกว่าระบบขนส่งหลักรถไฟ ระบบขนส่งหลักถนนและรถไฟแต่ไม่มากนัก ทั้งนี้ระบบขนส่งหลักถนน จะใช้เส้นทางถนนเดิมเป็นหลัก ซึ่งเป็นสภาพเดิมที่มีอยู่แล้ว ส่วนระบบขนส่งหลักรถไฟ เส้นทางรถไฟจะต้องเลี่ยงไม่เข้าพื้นที่ป่าไม้อยู่แล้ว และ 0.5, 0.7 และ 0.65 สำหรับตัวชี้วัดทัศนียภาพของเมือง จะเห็นได้ว่าผลกระทบทางเลือกต่อระบบนิเวศและทัศนียภาพของเมืองไม่แตกต่างมากนักแต่ระบบขนส่งหลักถนนมีผลกระทบต่อทัศนียภาพของเมืองมากกว่าอีก 2 ระบบ เมื่อพิจารณาในภาพรวมทั้ง 3 มิติ ทางเลือกระบบขนส่งหลักที่ได้คะแนนสูงสุด คือ ถนนและรถไฟ ได้คะแนน 83.54 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 36.64 รองลงมา ได้แก่ รถไฟ ได้คะแนน 77.28 คะแนน คิดเป็นสัดส่วน 33.90 และถนน ได้คะแนน 67.17 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 29.46

อนึ่งในการประเมินระดับผลกระทบควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในสาขาของมิติมิติเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมโดยใช้ข้อมูลสภาพปัจจุบันและคาดการณ์ในอนาคตของทางเลือกนั้นๆ ต่อผลกระทบตัวชี้วัดที่เกิดขึ้น

5. สรุปการวิจัย

การประยุกต์ใช้การประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ในการจัดทำแผนและแผนงานได้ โดยเฉพาะการพัฒนาและประเมินทางเลือกสำหรับแผนและแผนงาน ซึ่งจากการประยุกต์ใช้การประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ได้มาซึ่งแผนพัฒนาระบบขนส่งแบบชาญฉลาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยระบบขนส่งหลักถนนและรถไฟ ผลจากการได้ทางเลือกของแผนงานจะต้องนำไปจัดทำการประเมินส่งแวดล้อมต่อไป กล่าวคือ การประเมินสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นสำหรับการเลือกเส้นทางในการศึกษาความเป็นไปได้ครอบคลุมด้านวิศวกรรม สังคมและสิ่งแวดล้อม หรือการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมถ้าเข้าข่ายในบัญชีรายชื่อโครงการที่ต้องจัดทำการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

6. ข้อเสนอแนะ

การเสนอในบทความนี้เพียงแต่ต้องการเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้การประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์สำหรับการงแผนและแผนงานโดยการพัฒนาและประเมินทางเลือก ซึ่งในการทำแผนและแผนงานต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดในแนวทางการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ของสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยเฉพาะการมีส่วนร่วม จึงควรทำความเข้าใจแนวทางการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ของสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติอย่างชัดเจน โดยเฉพาะการมีส่วนร่วมที่ดำเนินการในขั้นตอนที่กำหนดในแนวทางการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์

7. เอกสารอ้างอิง

กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2550). *ผังภาคเหนือ ปี พ.ศ. 2600: กำแพงเพชร เชียงราย เชียงใหม่ ตาก นครสวรรค์ น่าน พะเยา พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ แพร่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน สุโขทัย อุตรดิตถ์ อุทัยธานี*. คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี.

กระทรวงคมนาคม, สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2557). *ยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งของไทย พ.ศ. 2558-2565*). สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร.

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2558). *แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558-2593*. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2560). *แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2560-2564*. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

ภาวิณี, เอี่ยมตระกูล, ไอศูรย์ เรืองรัตนอัมพร และภัททิยา ชินพิริยะ. (2560). กรอบการวิเคราะห์นโยบายการวางแผนการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีขนส่งมวลชนเพื่อพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน. *The Journal of Architectural/ Planning Research and Studies (JARS), 14*(1), 95-122. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jars/article/view/104456/83230

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, กองยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์. (2560). *แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2560-2564)*. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

Bureekul, T. (2022). *Public Participation in Environmental Management in Thailand*. King Prajadhipok's Institute.

Calthorpe, P. (1993). *The next American metropolis: Ecology, community, and the American dream*. Princeton architectural press.

Cervero, R. (2027).Transit-oriented development's ridership bonus: a product of self-selection and public policies. *Environment and planning A, 39*(9), 2068-2085. https://doi.org/10.1068/a38377

Executive Office of Energy and Environmental Affairs. (n.d.). *Case Studies - Transit Oriented Development (TOD)*. Mass.gov, https://shorturl.asia/KlxwX

Institute for Transportation and Development Policy. (2017). *TOD Standard* (3rd ed.). ITDP, https://www.eltis.org/sites/default/files/trainingmaterials/tod-2017-v3.pdf.

Lynch, K. (1981). *A Theory of Good City Form*. The MIT Press.