การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนรถบัสไฟฟ้าสำหรับการท่องเที่ยวเพื่อตอบรับการเป็นเมืองอัจฉริยะ

ตรีทเศศ กิ่งสุวรรณวงศ์[1*] และ ชมพูนุท อ่ำช้าง[2]

[1]นิสิตบัณฑิตศึกษา คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
[2] คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
*62920297@go.buu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนรถบัสไฟฟ้าสำหรับการท่องเที่ยวเพื่อตอบรับการเป็นเมืองอัจฉริยะ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) ในการลงทุนรถบัสไฟฟ้าสำหรับการท่องเที่ยวในพื้นที่เทศบาลเมืองแสนสุข ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองจังหวัดชลบุรี โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านทุติยภูมิ ได้แก่ การค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ จากหนังสือ บทความ สื่อออนไลน์ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินโดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจลงทุน คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) และ ระยะเวลาคืนทุน (PB) ผลการศึกษาพบว่า โครงการไม่คุ้มค่าแก่การลงทุน โดยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ มีค่าเท่ากับ -31,834,334.03 บาท อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 0.33 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน มีค่าเท่ากับ 0.97 และมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 7 ปี กับ อีก 1 เดือน และเมื่อพิจารณาแสดงผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ พบว่า เมื่อผลตอบแทนเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ขณะที่ ค่าใช้จ่ายในการลงทุนคงที่และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานคงที่ โครงการจะมีความคุ้มค่าในการลงทุน

คำสำคัญ: ความเป็นไปได้ รถบัสไฟฟ้า เมืองอัจฉริยะ

Feasibility of Electric Bus Implementation for travelling in smart city solutions

Trithased Kingsuwanvong[1,*], and Chompoonut Amchang [2]

[1] Graduate students Faculty of Logistics, Burapha University

[2] Faculty of Logistics, Burapha University

*62920297@go.buu.ac.th

Abstract

This study aimed to explore the feasibility of the electric bus Implementation for travelling in smart city solutions. The objective is to study the feasibility of investing in electric buses for tourism in Saen Suk subdistrict, Chonburi Province. The data collected from secondary sources, such research reviewing, online media, and websites. The research instrument was the feasibility analysis of the project. The main criteria considered in decision making of feasibility investment by consisted of Net Present Value (NPV), Benefit-to-Cost Ratio (BCR), Internal Rate of Return (IRR) and Payback period.

The results of the study showed a negative value for the investment because the project presented the Net Present Value (NPV) at -31,834,334.03 Baht, Internal Rate of Return (IRR) at 0.33 percent, Benefit-to-Cost Ratio (BCR) at 0.97 and Payback Period at 7 years 1 month. Therefore, the project sensitivity analysis found that when the return increases by 20 percent while the fixed investment and the operating expenses constant then project will be worth the investment.

Keywords: Feasibility EV-Bus Smart City

1.บทนำ

ณ ปัจจุบันปัญหาด้านมลภาวะทางสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบในหลายๆด้าน ซึ่งในประเทศไทย เริ่มตระหนักถึงอันตรายของมลพิษฝุ่นละออง (Particulate Matter) โดยเฉพาะ PM2.5 ส่วนใหญ่เกิดจากการเผาไหม้จากเครื่องยนต์ การเผาไหม้ในโรงงาน การเผาไหม้ในที่โล่งจากการทำการเกษตรหรือขยะ ซึ่งในภาคการขนส่ง การปล่อยก๊าซ CO_2 ภาคการขนส่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2541 และปัจจุบันเริ่มกลับมามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และทางกรมควบคุมมลพิษให้ข้อมูลว่าแหล่งปฐมภูมิของฝุ่นละออง PM 2.5 ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมาจากมลพิษของยานยนต์ที่อยู่บนท้องถนนโดยเฉพาะจากเครื่องยนต์ดีเซล แต่มักขาดการบริหารจัดการในเรื่องของการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมเช่นนี้ตามมาซึ่งหากต้องการที่จะแก้ปัญหาด้านมลภาวะที่เกิดจากยานยนต์ในระยะยาว การส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าอย่างจริงจังจะเป็นการช่วยลดปัญหา PM2.5 ของประเทศในระยะยาว เช่น รถโดยสารไฟฟ้า รถตุ๊กตุ๊กไฟฟ้า รถมอเตอร์ไซค์รับจ้างไฟฟ้า และรถแท็กซี่ไฟฟ้าเป็นต้น (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม, 2559)

การเป็นเมืองอัจฉริยะ หรือ Smart City หมายความว่า เมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการและการบริหารจัดการเมือง ลดค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากรของเมืองและประชากรเป้าหมาย โดยเน้นการออกแบบที่ดี และการมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจและภาคประชาชนในการพัฒนาเมือง ภายใต้แนวคิดการพัฒนา เมืองน่าอยู่ เมืองทันสมัย ให้ประชาชนในเมืองมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสุข อย่างยั่งยืน และหนึ่งในประเภทของเมืองอัจฉริยะที่สำคัญคือ Smart Mobility หรือการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ หมายถึงเมืองที่มุ่งเน้นพัฒนาระบบจราจรและขนส่งอัจฉริยะเพื่อขับเคลื่อนประเทศ โดยเพิ่มประสิทธิภาพและความเชื่อมโยงของระบบขนส่งและการสัญจรที่หลากหลาย เพิ่มความสะดวกและความปลอดภัยในการเดินทางและขนส่ง รวมถึงเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (สำนักงานเมืองอัจฉริยะประเทศไทย, 2563)

เทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี ได้จัดให้มีโครงการแสนสุขสมาร์ทซิตี้ โดยมีผู้ดำเนินการคือเทศบาลเมืองแสนสุขโดยปัจจุบันมีประเภทของบริการอัจฉริยะสองประเภทคือ Smart Living และ Smart Environment (สำนักงานเมืองอัจฉริยะประเทศไทย, 2563) เทศบาลเมืองแสนสุขยังมีที่ท่องเที่ยวยอดนิยมที่มีปริมาณผู้ท่องเที่ยวและรายได้จากการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยปริมาณนักท่องเที่ยวจากปี 2556 ถึงปี 2562 เฉลี่ยเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 9 ต่อปี หรือคิดเป็น 192,000 คนต่อปี และมีรายได้จากการท่องเที่ยวโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 12 ต่อปี หรือคิดเป็น 861 ล้านบาทต่อปี (เทศบาลเมืองแสนสุข, 2562) แต่พบว่าในการมาท่องเที่ยวนั้นส่วนใหญ่เป็นการใช้พาหนะส่วนบุคคลจากสถิติการใช้พาหนะส่วนบุคคลในการท่องเที่ยวบางแสนปี 2556 ถึงปี 2562 ในแต่ละปีมีพาหนะส่วนบุคคลมาท่องเที่ยวในพื้นที่บางแสนเพิ่มมากขึ้นเฉลี่ยถึงปีละ 148,000 คันหรือคิดเป็น ร้อยละ 11 ต่อปีนั้น ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบทั้งทางด้านการจราจรที่คับคั่ง อีกทั้งยังก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศอีกด้วย

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนรถบัสไฟฟ้า สำหรับการท่องเที่ยว เพื่อแก้ไขปัญหาทางด้านการจราจร และมลพิษทางอากาศ ซึ่งมีการนำแนวคิดเรื่องรูปแบบการเดินทางเพื่อการจัดนำเที่ยวมากำหนดขอบเขตในการวิจัย และใช้การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินเพื่อประกอบการตัดสินใจในการลงทุนโครงการนี้

2.วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) ในการลงทุนรถบัสไฟฟ้าสำหรับการท่องเที่ยว

3.วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์เชิงพรรณนา เป็นการศึกษาสภาพทั่วไปของรถบัสไฟฟ้า ราคา ค่าบำรุงรักษา ค่าเชื้อเพลิง รวมถึงข้อจำกัดต่างๆของรถบัสไฟฟ้า การศึกษาการออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับเทศบาลบางแสน โดยเลือกที่ท่องเที่ยวที่สำคัญจากคำแนะนำของเทศบาลเมืองแสนสุขมาใช้จัดเส้นทาง(กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2562; ฉันทัช วรรณถนอม, 2559; นิโลบล พีระตานนท์, 2558)

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเป็นการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการโดยวิเคราะห์ 1)มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value, NPV) 2)อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio, BCR) 3)อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return, IRR) 4)ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period, PB) (ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ, 2542; หฤทัย มีนะพันธ์, 2550)

3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนของโครงการรถบัสไฟฟ้า ในส่วนนี้ดำเนินการเพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนของโครงการ โดยได้เอารายละเอียดของต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการลงทุนมาจากงานวิจัยของ ภาวิณี เอี่ยมตระกูล (2562) และมีการประมาณการรายรับในแต่ละปีโดยคำนวณจากอัตราค่าโดยสาร โดยมีรายละเอียดในการลงทุนดังนี้

ค่ารถบัสไฟฟ้า คันละ 8,200,000 บาท ค่าต้นทุนโครงสร้างพื้นฐานสำหรับรถบัสไฟฟ้าคิดเป็นเงิน 3,400,000 บาท ค่าบำรุงรักษา ปีละ 23,433 บาท ค่าเชื้อเพลิง ปีละ 40,070.43 บาท ค่าเบี้ยเลี้ยงพนักงาน ปีละ 365,000 บาท ค่าบัตรผ่านสถานที่ท่องเที่ยว ปีละ 1,642,500 บาท ต้นทุนรวมในการลงทุนเท่ากับ 13,671,003 บาท ต้นทุนในการดำเนินงาน ปีละ 3,071,003 บาท และมีรายรับต่อปี ปีละ 4,911,075 บาท โดยกำหนดอัตราคิดลด เท่ากับร้อยละ 12 ระยะเวลาโครงการ 15 ปี

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value, NPV) คือผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับและกระแสเงินสดจ่ายโดยคิดลดด้วยอัตราผลตอบแทนที่ต้องการ ดังแสดงตัวอย่างในสมการที่ (1)

$$NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

กำหนดให้ B_t หมายถึง ผลประโยชน์จากโครงการในปีที่ t, C_t หมายถึง ค่าใช้จ่ายของโครงการในปีที่ t, t หมายถึง ของโครงการมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n, n หมายถึง อายุของโครงการ, และ r หมายถึง อัตราดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาสของเงินทุน

หลักการตัดสินใจเพื่อการลงทุนในโครงการ

ถ้า NPV > 0 คุ้มค่าแก่การลงทุน
NPV < 0 ไม่สมควรลงทุน
NPV = 0 เท่าทุน

3.3.2 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio, BCR) คือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์หารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม ดังแสดงตัวอย่างในสมการที่ (2)

$$BCR = \frac{\text{PV of benefits}}{\text{PV of cost}} = \frac{\sum_{t=1}^{n}\frac{C_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^{n}\frac{C_t}{(1+r)^t}} \quad (2)$$

หลักการตัดสินใจลงทุน โดยใช้ BCR มีอยู่ว่า ณ ระดับอัตราส่วนลด : r ที่กำหนดให้

ถ้า BCR > 0 ยอมรับข้อเสนอโครงการ

BCR < 0 ปฏิเสธข้อเสนอโครงการ

BCR = 0 จะไม่มีผลกระทบใดๆไม่ว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธข้อเสนอโครงการ

3.3.3 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return, IRR) ผลตอบแทนเป็นร้อยละ ซึ่งแสดงถึงอัตราความสามารถของเงินทุนที่ทำให้ผลประโยชน์คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายเมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน ดังแสดงตัวอย่างในสมการที่ (3)

$$\text{IRR คือ r ที่ทำให้} \quad \sum_{t=0}^{n}\frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0 \quad (3)$$

หลักการในตัดสินใจลงทุนมีดังนี้

IRR > r คุ้มค่าแก่การลงทุนและยอมรับข้อเสนอโครงการ

IRR < r ไม่คุ้มค่าแก่การลงทุนและไม่ยอมรับข้อเสนอโครงการ

IRR = r เสมอตัว

3.3.4 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period, PB) ระยะเวลา (เป็นจำนวนปี เดือน หรือวัน) ที่กระแสเงินสดรับจากโครงการสามารถชดเชยกระแสเงินสดจ่ายลงทุนสุทธิตอนเริ่มโครงการพอดี เนื่องจากโครงการที่ขอรับการสนับสนุนจะมีลักษณะการลงทุนเพียงครั้งเดียวในปีแรก และให้ผลตอบแทนที่เท่ากันทุกปี ดังแสดงตัวอย่างในสมการที่ (4)

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก}}{\text{ผลประโยชน์สุทธิเฉลี่ยต่อปี}} \quad (4)$$

4.ผลการวิจัย

สำหรับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินโดยพิจารณาจากต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการมีดังนี้ พบว่า ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการซื้อรถบัสไฟฟ้า ค่าต้นทุนโครงสร้างพื้นฐานสำหรับรองรับการใช้งานรถบัสไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา รวมเป็นเงิน 13,671,003 บาท ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ประกอบด้วย ราคาแบตรถบัสไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา ค่าเชื้อเพลิง ค่าเบี้ยเลี้ยง และค่าโสหุ้ย รวมเป็นเงินปีละ 3,071,003 บาท ผลตอบแทนของโครงการ ประกอบด้วย รายได้จากการให้บริการ เป็นเงินปีละ 4,911,075 บาท โดยมีอายุโครงการเท่ากับ 15 ปี และมีอัตราคิดลดเท่ากับ ร้อยละ 12

ตารางที่ 1 สรุปผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุน

เกณฑ์การประเมิน	ผลการศึกษา	หน่วย	เกณฑ์การตัดสินใจ
Net Present Value	-31,834,334.03	บาท	NPV < 0 ไม่สมควรลงทุน
Internal Rate of Return	0.33	ร้อยละ	IRR < r ไม่คุ้มค่าแก่การลงทุนและไม่ยอมรับข้อเสนอโครงการ
Benefit Cost Ratio	0.97	เท่า	BCR > 0 ยอมรับข้อเสนอโครงการ
Payback Period	7.06	ปี	ระยะเวลาที่ดี ดังนั้นโครงการนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน

ตารางที่ 2 สรุปผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

กรณีศึกษา	NPV (บาท)	IRR (ร้อยละ)	BCR (เท่า)	PB (ปี/เดือน)	เกณฑ์การตัดสินใจ
กรณีปกติ	-31,834,334.03	0.33%	0.96708	7 ปี 6 เดือน	ไม่ลงทุน
กรณีที่ 1 ผลตอบแทนเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ขณะที่ค่าใช้จ่ายในการลงทุนคงที่และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานคงที่	8,172,300.41	14.38%	1.47983	3 ปี 6 เดือน	ลงทุน
กรณีที่ 2 ต้นทุนรายปีลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ผลตอบแทนคงที่และค่าใช้จ่ายในการลงทุนคงที่	-11,831,016.81	8%	1.07062	4 ปี 5 เดือน	ไม่ลงทุน

5.อภิปรายผลการวิจัย

สถานการณ์ในการลงทุนรถบัสไฟฟ้าในปัจจุบันยังคงไม่คุ้มค่าด้วยเหตุผลเรื่องค่าใช้จ่ายในลงทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานค่อนข้างสูงทำให้แข่งขันด้านราคาในการให้บริการได้ยาก และยังคงต้องรอให้มีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการใช้รถไฟฟ้า แต่ในการใช้รถบัสไฟฟ้ามีความเหมาะสมกับในอนาคตที่นานาประเทศหรือประเทศไทยเองให้ความสนใจในด้านนี้ เพราะจะก่อให้เกิดความยั่งยืนแก่สิ่งแวดล้อมในอนาคตได้ เพราะหนึ่งโครงการที่มีในโครงการ Smart City คือ Smart Mobility หรือการ

เดินทางและขนส่งอัจฉริยะ หมายถึงเมืองที่มุ่งเน้นพัฒนาระบบจราจรและขนส่งอัจฉริยะเพื่อขับเคลื่อนประเทศ โดยเพิ่มประสิทธิภาพและความเชื่อมโยงของระบบขนส่งและการสัญจรที่หลากหลาย เพิ่มความสะดวกและความปลอดภัยในการเดินทางและขนส่ง รวมถึงเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย (สำนักงานเมืองอัจฉริยะประเทศไทย, 2563)

จากการวิจัยในเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายเพื่อสรุปให้ทราบถึงข้อเท็จจริงโดยมีการนำเอาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาอ้างอิงสนับสนุนหรือขัดแย้งได้ดังนี้

งานวิจัยที่ได้ศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการรถบัสไฟฟ้าสำหรับการท่องเที่ยวในเมืองอัจฉริยะ ไม่คุ้มค่าแก่การลงทุนเพราะมีต้นทุนในการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานสูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาวิณี เอี่ยมตระกูล (2562) ศึกษาการประเมินความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการพัฒนาระบบการเดินรถโดยสารไฟฟ้าโทรลลีล้อยาง กรณีศึกษาเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี พบว่า รถบัสไฟฟ้า และรถบัสไฟฟ้าโทรลลีล้อยางให้ผลประกอบการที่น้อยกว่ารถบัสดีเซล เพราะต้องมีการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานในการให้บริการ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Siengchin et al. (2017) ศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้รถประจำทางไฟฟ้าสำหรับการขนส่งมวลชนระยะไกล โดยการศึกษาข้อมูล สำรวจ รวบรวมความคิดเห็น เพื่อใช้วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาตร์ของโครงการ ผลการวิเคราะห์พบว่า ความเหมาะสมทางด้านการเงิน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ติดลบทั้งสามเส้นทาง รถโดยสารไฟฟ้ามีค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูงกว่ารถโดยสารประเภทอื่น

6.สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการพบว่า ในการลงทุนรถบัสไฟฟ้านั้นจำเป็นต้องใช้เงินลงทุนที่สูง และต้นทุนทางโครงสร้างพื้นฐานสำหรับรถบัสไฟฟ้ายังคงมีราคาสูง ทำให้ใช้ระยะเวลาในการคืนทุนที่นาน และมีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินดังนี้

มูลค่าปัจจุบันสุทธิหาได้จากผลรวมสุทธิของมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับและกระแสเงินสดจ่าย โดยกำหนดอัตราคิดลด (Discount rate) เท่ากับร้อยละ 12 ผลการวิเคราะห์งบกระแสเงินสดตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 15 โครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) เท่ากับ -31,834,334.03 อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)เท่ากับร้อยละ 0.33 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าผลตอบแทนขั้นต่ำร้อยละ 12 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio, BCR) หาได้จากมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์หารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม โดยกำหนดอัตราคิดลด (Discount rate) เท่ากับร้อยละ 12 ผลการวิเคราะห์งบกระแสเงินสดตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 15 โครงการมีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน เท่ากับ 0.967082459 ซึ่งมีค่ามากกว่าศูนย์ และระยะเวลาคืนทุน (Payback Period, PB) หาได้จาก ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรกหารด้วยผลประโยชน์สุทธิเฉลี่ยต่อปีได้เท่ากับ 7.06 เดือน หรือคิดเป็นประมาณ 7 ปี 1 เดือน

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ พบว่า กรณีที่เราต้องการลงทุนต้องเพิ่มผลตอบแทนถึงร้อยละ 20 ถึงจะเกิดความคุ้มค่าในการลงทุนได้ เพราะถึงแม้ว่าจะลดต้นทุนในการดำเนินการลงถึงร้อยละ 10 โครงการก็ยังไม่คุ้มค่าแก่การลงทุนได้ ด้วยเหตุผลของค่าใช้จ่ายในการลงทุนมีราคาค่อนข้างสูงทำให้ต้องแบกรับภาระค่าใช้จ่ายที่นาน

อย่างไรก็ตามการคาดการณ์การลดปริมาณ CO_2 พบว่า ถ้าให้บริการแก่ลูกค้า 45 คนต่อวัน เป็นเวลา 365 วัน จะสามารถลดปริมาณการปล่อย CO_2 ได้ถึง 165,600 กิโลกรัมต่อปี หรือ 165.6 ตันต่อปี สำหรับการให้บริการรถบัสไฟฟ้า 1 คัน

7.ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนรถบัสไฟฟ้าสำหรับการท่องเที่ยงเพื่อตอบรับการเป็นเมืองอัจฉริยะ” ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาครั้งต่อไปคือ ควรมีการศึกษาวิจัยความเป็นไปได้ในการใช้รถบัสไฟฟ้าสำหรับการขนส่งสาธารณะในเขตพื้นที่เมืองที่มีความหนาแน่นของประชากร เพราะพื้นที่ศึกษาต่างกันอาจมีต้นทุนแต่ละด้านแตกต่างกันได้

8.เอกสารอ้างอิง

กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2562). **สถิตินักท่องเที่ยว**. ค้นเมื่อ 12 พฤศจิกายน 2563 จาก https://www.mots.go.th/more_news_new.php?cid=411.

ฉันทัช วรรณถนอม. (2559). **การวางแผนจัดนำเที่ยว**. นนทบุรี: ห้างหุ้นส่วนจำกัด เฟิร์นข้าหลวง พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

เทศบาลเมืองแสนสุข. (2562). **แนะนำเทศบาลเมืองแสนสุข**. ค้นเมื่อ 12 พฤศจิกายน 2563 จาก https://saensukcity.go.th/home.html

นิโลบล พีระตานนท์. (2558). **รถบัสไฟฟ้าไร้มลพิษ**. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ. (2542). **การวางแผนการวิเคราะห์โครงการ**. เม็ดทรายพริ้นติ้ง: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.

ภาวิณี เอี่ยมตระกูล, สิทธา เจนศิริศักดิ์ และจิรวรรณ คล้ายลี,. (2562). **การประเมินความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการพัฒนาระบบการเดินรถโดยสารไฟฟ้าโทรลลีล้อยาง กรณีศึกษาเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี**. Walailak Procedia, 2019(3), 118.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม. (2559). **โครงการพัฒนาเมืองนำร่องตามแผนการขนส่งยั่งยืน คู่มือการติดตามประเมินผล การตรวจวัด รายงานผล และทวนสอบ (*Measurement, Reporting and Verification : MRV)***. สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม:

สำนักงานเมืองอัจฉริยะประเทศไทย. (2563). **นิยาม นโยบาย เป้าหมาย**. ค้นเมื่อ 12 พฤศจิกายน 2563 จาก https://smartcitythailand.or.th/web?definition

หฤทัย มีนะพันธ์. (2550). หลักการวิเคราะห์โครงการ : **ทฤษฎีและวิธีปฏิบัติเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (2 ed.)**. สำนักพิมพ์: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Siengchin, S., Boonyasopon, T., Tongprasit, C., Boonyasopon, P., Piboon, K., Roopsing, T., & Wisuttipaet, S. (2017). Feasibility of Electric Bus Implementation for Long-distance Public Transportation. **วารสาร วิชาการพระจอมเกล้า พระนครเหนือ**, 27(4), 855-870.