

การประเมินความคุ้มค่าทางด้านการจราจรและพลังงาน
ในการลงทุนก่อสร้างอุโมงค์ลอดทางแยกถนนในกรุงเทพมหานคร
The Assessment of Value for Traffic and Energy
from Investment of Underpass in Bangkok

จรัล รัตนโชตินันท์

Jaran Ratanachotinun

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

Faculty of Science, Chandrakasem Rajabhat University

บทคัดย่อ

การประเมินความคุ้มค่าทางด้านการจราจรและพลังงานในการลงทุนก่อสร้างอุโมงค์ลอดทางแยกถนนในกรุงเทพมหานครเพื่อศึกษาความเหมาะสมในการลงทุนที่ได้รับจากสภาพการจราจรและพลังงานหลังจากมีการใช้อุโมงค์ลอดทางแยก จากตัวอย่างอุโมงค์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ พบว่า การก่อสร้างอุโมงค์ลอดทางแยกในกรุงเทพมหานครมีต้นทุนเฉลี่ยประมาณ 949,476 บาท/เมตร/อุโมงค์ ผลประโยชน์ที่ได้รับจากมูลค่าเวลาเดินทางและน้ำมันเชื้อเพลิงที่สามารถประหยัดได้รวมเฉลี่ยเท่ากับ 18,377,011 บาท/ปี/อุโมงค์ และมีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ยเท่ากับ 40.53 ปี/อุโมงค์ อุโมงค์ลอดทางแยกในกรุงเทพมหานครสามารถแก้ไขปัญหาสภาพจราจรที่ติดขัดโดยให้ความสำคัญเฉพาะรถยนต์ส่วนบุคคลซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 90 ของปริมาณจราจรทั้งหมด สภาพจราจรหลังจากการใช้อุโมงค์สามารถช่วยแก้ไขปัญหาสภาพจราจรมีความเร็วการเดินทางเฉลี่ยของการใช้งานอุโมงค์ทางลอดแยกในกรุงเทพมหานครโดยภาพรวมเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 13.33% จากความเร็วเดิมก่อนสร้างอุโมงค์ มูลค่าเวลาเดินทางที่ประหยัดได้จากอุโมงค์ลอดทางแยกเฉลี่ยเท่ากับ 14,137,337 บาท/ปี/อุโมงค์ มูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้จากอุโมงค์ลอดทางแยกเฉลี่ยเท่ากับ 4,239,674 บาท/ปี/อุโมงค์ ความคุ้มค่าการลงทุนเปรียบเทียบกับมูลค่าของเวลาการเดินทางและพลังงานเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้ พบว่า ยังไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุนเพราะมีระยะเวลาคืนทุนที่ยาวถึง 40 ปี การลงทุนเพื่อพัฒนาการเดินทางในกรุงเทพมหานครที่เหมาะสมควรสนับสนุนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนสาธารณะและขนาดใหญ่จะเป็นการลงทุนที่คุ้มค่าและเป็นการแก้ไขปัญหาการเดินทางในกรุงเทพมหานครอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: อุโมงค์ลอดทางแยก, มูลค่าเวลาการเดินทาง, การประหยัดเชื้อเพลิง, ความคุ้มค่าการลงทุน, การจราจร

Abstract

The assessment of traffic and energy investment in the construction of underpasses on road intersections in Bangkok aims to study the cost-benefit analysis of the investment received from the traffic and energy after constructing an underpass. For example, for the underpasses used in this analysis, it is found that the construction of underpasses in Bangkok have an average cost of about 949, 476 baht per meter per underpass. The benefits received include the savings of travel time and

fuel. These savings equal to average 18, 377, 011 baht per year per underpass and have an average payback time of 40.53 years per underpass. Underpasses at junctions in Bangkok can resolve traffic congestion by giving priority to only passenger cars which account for 90 percent of all traffic volume. Traffic conditions after using the underpass can help to increase the average travel speed of traffic condition with an increase in overall average speed of about 13.33% from before the building the underpass. The value of savings in travel time due to the construction of an underpass was 14,137, 337 baht per year per underpass. The value of fuel savings from an underpass was 4,239,674 baht per year per underpass. The value of this investment compared with the value of savings in travel time and fuel consumption does not justify the considerable investment costs because of the long payback period of 40 years. The investment to improve travel conditions in Bangkok should encourage the development of public transportation and mass transit as they are worthwhile investments which can address the issue of sustainable travel in Bangkok.

Keywords: underpass, value of travel time, fuel saving, value of investment, traffic



บทนำ

การเดินทางโดยรถยนต์บนถนนในกรุงเทพมหานคร ถือว่าเป็นรูปแบบการเดินทางที่สำคัญมาก การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร เช่น การทำงาน และธุรกิจ การเรียน การพักผ่อน การขนส่งสินค้าและอื่น ๆ จำเป็นต้องอาศัยการเดินทางรถยนต์เป็นส่วนใหญ่ ปริมาณรถยนต์ที่เพิ่มมากขึ้นในกรุงเทพมหานครเป็นไปตามการขยายตัวทางเศรษฐกิจและนโยบายต่าง ๆ อาทิเช่น นโยบายรถยนต์คันแรกของรัฐบาลไทยที่ศึกษาผลกระทบโดย Ratanachotinun and Kasayapanand (2014) ได้อธิบายผลต่อการเพิ่มปริมาณรถยนต์ในระบบการเดินทาง และทำให้เกิดปัญหาสภาพการจราจรที่ติดขัดอันเนื่องจากโครงข่ายของถนนที่มีอยู่เดิมไม่สามารถรองรับกับปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้นซึ่งได้อธิบายอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 20% ต่อปีจากสถิติการจดทะเบียนรถยนต์ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณทางแยกหลักในกรุงเทพมหานครที่มีปริมาณจราจรหนาแน่นทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดอย่างมาก การแก้ไขปัญหาการเดินทางในกรุงเทพมหานครสามารถเลือกใช้ระบบขนส่งมวลชนสาธารณะขนาดใหญ่ ดังตัวอย่างการศึกษาของ Ratanachotinun (2017) และ Ratanachotinun, Pairojn and Devadasu (2016) ที่เป็นทางเลือกของรูปแบบการเดินทางภายในกรุงเทพมหานครและ

สามารถช่วยประหยัดเวลาเดินทางและลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงได้แต่เนื่องจากค่านิยมของคนกรุงเทพมหานครยังนิยมที่จะเลือกเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว ส่งผลต่อปริมาณรถยนต์ที่เพิ่มมากขึ้นและเกิดปัญหาสภาพการจราจรที่ติดขัดบนถนนในกรุงเทพมหานครและเป็นปัญหาที่ได้รับมีความสำคัญและต้องหาแนวทางเพื่อปรับปรุงสภาพการจราจรให้ดีขึ้น การแก้ไขปัญหการจราจรที่เกิดขึ้นบนถนนในกรุงเทพมหานครโดยเฉพาะบริเวณทางแยกที่มีปริมาณการจราจรสูง ส่วนใหญ่แก้ไขปัญห โดยการก่อสร้างสะพานลอยข้ามทางแยก (over pass) ทางแยกต่างระดับ (interchange) และอุโมงค์ลอดทางแยก (underpass) เพื่อลดจุดติดการจราจรของแต่ละทิศทาง สำนักงานก่อสร้างสะพาน กรมทางหลวง (Department of Highway, 2013) จะเป็นหน่วยงานราชการในประเทศไทยที่รับผิดชอบการออกแบบและก่อสร้างรวมทั้งการควบคุมดูแลบำรุงรักษาระบบอุโมงค์ลอดทางแยก การแก้ปัญหสภาพการจราจรที่ติดขัดโดยก่อสร้างอุโมงค์ทางลอดแยกจะมีข้อได้เปรียบกว่าสะพานลอยข้ามทางแยกและทางแยกต่างระดับ คือ การลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม การบดบังทัศนียภาพ และการใช้ประโยชน์ของอาคารบริเวณทางแยก การก่อสร้างทางลอดของกรมทางหลวงในปัจจุบันใช้วิธีการแบบขุดเปิด (open cut) โดยมีรูปแบบการก่อสร้าง

โครงสร้างที่เป็นส่วนป้องกันดินพังหรือผนังทางลอดคือ กำแพงคอนกรีตเสริมเหล็กขุดเจาะหล่อในที่ อาทิเช่น Diaphragm Wall, Tangent Pile Wall และ Secant Pile Wall และบริเวณส่วนปลายทางลอดทั้งสองด้าน ต้องมีงานปรับระดับให้สูงขึ้นเชื่อมต่อกับ ถนนช่วงขึ้นลง ทางลอดโดยออกแบบเป็นกำแพงกันดิน (retaining wall) ให้ทำหน้าที่ป้องกันดินถล่ม บริเวณเชิงลาดทั้งสองด้าน สำหรับงานก่อสร้างทางลอดจะก่อสร้างกำแพงกันดิน (retaining wall) ให้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างด้านปลายทางลอด โดยตั้งอยู่บนพื้นคอนกรีตทางลอด (bottom slab) งานก่อสร้างทางลอดต้องใช้เครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์เฉพาะ ระหว่างก่อสร้างต้องมีการ ตรวจสอบ ความสมบูรณ์คุณภาพในการทำงานอย่างสม่ำเสมอ ในอดีตที่ผ่านมา มีการสร้างอุโมงค์ลอดถนนแยกในกรุงเทพมหานคร มาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสามารถช่วยลดปัญหาสภาพการจราจร ที่ติดขัดและทำให้เกิดสภาพการเดินทางที่คล่องตัว มากขึ้นส่งผลต่อประสิทธิภาพในการดำเนินกิจกรรม ต่าง ๆ ที่ดีขึ้นและการประหยัดเวลาการเดินทาง การก่อสร้าง อุโมงค์ลอดทางแยกมีต้นทุนที่สูงมากกว่าการก่อสร้าง สะพานลอยข้ามทางแยกและทางแยกต่างระดับ โดยเฉลี่ย ประมาณ 20-30% ดังนั้นในการลงทุนก่อสร้างจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนและเปรียบเทียบกับ ผลประโยชน์ที่ได้รับกลับมาจึงเป็นที่มาของงานวิจัย

งานวิจัยนี้จะวิเคราะห์ต้นทุนการก่อสร้างอุโมงค์ ลอดทางแยกบนโครงข่ายถนนในกรุงเทพมหานคร ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการเปิดใช้อุโมงค์ลอดทางแยก ความเร็วในการเดินทางที่รวดเร็วขึ้น มูลค่าเวลาที่ ประหยัดได้ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงน้ำมัน การประเมินความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะเวลาคืนทุนและ ความเหมาะสมในการก่อสร้างอุโมงค์ลอดทางแยกสำหรับ กรุงเทพมหานครในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อประเมินผลประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ อุโมงค์ลอดทางแยกในกรุงเทพมหานคร ความเร็วใน การเดินทางที่รวดเร็วขึ้น มูลค่าเวลาที่ประหยัดได้ และ การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงน้ำมัน

2. เพื่อประเมินความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะ เวลาคืนทุนและความเหมาะสมในการก่อสร้างอุโมงค์ลอด ทางแยกสำหรับกรุงเทพมหานคร

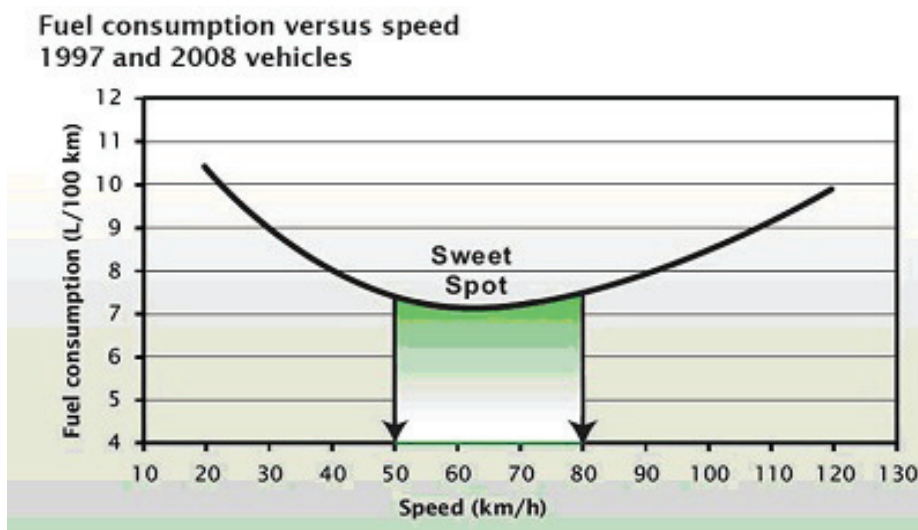
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การวิเคราะห์อัตราค่าบริการโคม่าน้ำมันเชื้อเพลิง เฉลี่ยของรถยนต์ที่เดินทางผ่านอุโมงค์ลอดทางแยกสามารถ คำนวณได้จากภาพ 1 ซึ่งเป็นการสำรวจอัตราค่าบริการ โคม่าน้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์ส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับ ความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคลโดยเป็นรถยนต์แวน รถกระบะ และรถเนกประสงค์เป็นส่วนใหญ่ซึ่งมีความสอดคล้องกับ ลักษณะรถยนต์ในกรุงเทพมหานครจึงใช้เป็นค่าเฉลี่ยและ อ้างอิงในการคำนวณอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ของรถยนต์โดยภาพรวมสำหรับสภาพก่อนและหลัง การเปิดใช้อุโมงค์ลอดทางแยก

2. การวิเคราะห์มูลค่าเวลาในการเดินทางผ่าน ทางลอดแยกถนนในกรุงเทพมหานคร อ้างอิงข้อมูลจาก สำนักงานสถิติแห่งชาติ (National Statistical Office, 2017) ได้สำรวจจำนวนชั่วโมงทำงานเฉลี่ยของคนทำงาน ในกรุงเทพมหานครอยู่ที่ช่วง 40-50 ชั่วโมงต่อสัปดาห์หรือ เฉลี่ยประมาณ 180 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ข้อมูลจากสำนักงาน สถิติแห่งชาติ (National Statistical Office, 2015) ได้สำรวจได้ว่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อครัวเรือนของ กรุงเทพมหานครประมาณ 45,572 บาทต่อเดือน งานวิจัย นี้กำหนดให้อัตราคนทำงานต่อครัวเรือนเท่ากับ 2 คนต่อ ครัวเรือน โดยพิจารณาจากสามภรรยาในครอบครัวที่เป็น ผู้ทำงานหารายได้ให้กับครอบครัว และอัตราผู้โดยสารบน รถยนต์เท่ากับ 1 คนต่อคัน โดยพิจารณากรณีผู้โดยสารที่ น้อยที่สุด ดังนั้นมูลค่าเวลาเฉลี่ยของผู้โดยสารบนรถยนต์ ที่เดินทางบนถนนในกรุงเทพมหานครเท่ากับ 2.11 บาท ต่อนาทีต่อคน การวิเคราะห์ปริมาณจราจรที่ผ่านทางแยก ก่อนและหลังเปิดใช้อุโมงค์เป็นปริมาณของรถยนต์ส่วน บุคคลและเป็นค่าเฉลี่ย 12 ชั่วโมงต่อวัน หลักการวิเคราะห์ ความคุ้มค่าของโครงการใช้ทฤษฎีทางด้านเศรษฐศาสตร์ ในการคำนวณหาระยะเวลาคืนทุนแบบอย่างง่ายสามารถ

คำนวณได้จากการเปรียบเทียบระหว่างผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการกับต้นทุนการก่อสร้างโครงการโดย

ไม่พิจารณาอัตราดอกเบี้ย เงินเฟ้อ และการผันผวนของราคาน้ำมันเชื้อเพลิง



ภาพ 1 อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเปรียบเทียบกับความเร็วรถยนต์

ที่มา จาก *Fuel-efficient driving techniques*, โดย Natural Resources Canada, 2013, ค้นจาก

<http://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/transportation/cars-light-trucks/fuel-efficient-driving-techniques/7513>

กรอบแนวคิดการวิจัย

การก่อสร้างอุโมงค์ลอดทางแยกในกรุงเทพมหานครจะสามารถแก้ไขปัญหาสภาพจราจรที่ติดขัดมีความคล่องตัวมากขึ้นโดยให้ความสำคัญเฉพาะรถยนต์ส่วนบุคคล ความเร็วการเดินทางเฉลี่ยของการใช้งานอุโมงค์ทางลอดแยกในกรุงเทพมหานครจะเพิ่มขึ้นจากความเร็วเดิมก่อนสร้างอุโมงค์ การประเมินความคุ้มค่าทางด้านการจราจรและพลังงานในการลงทุนก่อสร้างอุโมงค์ลอดทางแยกถนนในกรุงเทพมหานครจากตัวอย่างอุโมงค์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ มีการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ต้นทุนการก่อสร้าง สภาพการจราจรและการใช้พลังงานทั้งก่อนและหลังการก่อสร้างอุโมงค์ ผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการจากมูลค่าเวลาเดินทางและน้ำมันเชื้อเพลิงที่สามารถประหยัด และระยะเวลาคืนทุน

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการก่อสร้างอุโมงค์ลอดทางแยกบนโครงข่ายถนนในกรุงเทพมหานคร คือ

ความเร็วในการเดินทางที่รวดเร็วขึ้น มูลค่าเวลาการเดินทางที่ประหยัดได้ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงน้ำมัน

2. ความคุ้มค่าในการลงทุนก่อสร้างอุโมงค์ลอดทางแยกบนโครงข่ายถนนในกรุงเทพมหานคร คือ ระยะเวลาเวลาคืนทุนจากการก่อสร้างของอุโมงค์ เปรียบเทียบกับมูลค่าของเวลาการเดินทางและน้ำมันเชื้อเพลิงที่สามารถประหยัดได้จากการใช้อุโมงค์ลอดทางแยก โดยคาดคะเนมีระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 20 ปี

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุโมงค์ลอดทางแยกบนโครงข่ายถนนในกรุงเทพมหานคร คือ การออกแบบของอุโมงค์ลอดทางแยก ต้นทุนการก่อสร้าง สภาพการจราจรที่เกิดขึ้นก่อนและหลังจากการเปิดใช้อุโมงค์ อัตราการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์ที่ทางเดินทางผ่านอุโมงค์ลอดทางแยก และมูลค่าเวลาในการเดินทางผ่านอุโมงค์ลอดทางแยก ตัวอย่างอุโมงค์ลอดทางแยกที่วิเคราะห์จะพิจารณาโครงการตัวอย่างมีจำนวน

3 อุโมงค์ คือ อุโมงค์ลอดทางแยกมไหสวรรย์ อุโมงค์ลอดทางแยกบางพลัด อุโมงค์ลอดทางแยกถนนจรัญสนิทวงศ์ กับถนนบรมราชชนนี เนื่องจากเป็นอุโมงค์ที่เชื่อมโยงต่อเนื่องกันบนถนนจรัญสนิทวงศ์ทำให้เห็นความเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนในการก่อสร้างโครงการ

2. การวิเคราะห์อัตราการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยของรถยนต์ที่เดินทางผ่านอุโมงค์ลอดทางแยกสามารถคำนวณได้จากภาพ 1 อัตราการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงจะมีความสัมพันธ์กับความเร็วซึ่งจะใช้อ้างอิงในการคำนวณอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงในแต่ละทางแยก และการวิเคราะห์มูลค่าเวลาในการเดินทางผ่านอุโมงค์ลอดทางแยกถนนในกรุงเทพมหานคร

3. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนก่อสร้างอุโมงค์ลอดทางแยกบนโครงข่ายถนนในกรุงเทพมหานคร คือ การประเมินต้นทุนการก่อสร้างเฉลี่ยต่อหน่วยระยะทางของอุโมงค์ ระยะเวลาการเดินทางและน้ำมันเชื้อเพลิงที่สามารถประหยัดได้จากการใช้อุโมงค์ลอดทางแยก และระยะเวลาคืนทุน

4. การสรุปผลการวิเคราะห์ และประเมินความเหมาะสมในการก่อสร้างอุโมงค์ลอดทางแยกสำหรับพื้นที่กรุงเทพมหานครในอนาคต

ผลการวิจัย

1 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุโมงค์ลอดทางแยกหลักบนโครงข่ายถนนในกรุงเทพมหานคร สามารถแบ่งออกได้ คือ การออกแบบทางด้านโครงสร้างและ ข้อมูลด้านต้นทุนการก่อสร้าง ในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอข้อมูลของอุโมงค์ลอดทางแยกจำนวน 3 อุโมงค์ คือ

1.1 อุโมงค์ลอดทางแยกมไหสวรรย์ (ถนนตากสิน-ถนนรัชดาภิเษก) ดังแสดงในภาพ 2 แนวการก่อสร้างลอดใต้ทางแยกมไหสวรรย์ไปตามแนวถนนตากสิน โดยลอดใต้ถนนรัชดาภิเษก มีความยาวรวมประมาณ 805 เมตร ความกว้างทางลอด 17 เมตร มีจำนวนช่องจราจร 4 ช่องจราจร พื้นที่ผิวจราจรของทางลอดประมาณ 13,685 ตารางเมตร ความสูงในทางลอดประมาณ 4.50 เมตร

งบประมาณการก่อสร้างประมาณ 752,000,000 บาท และระยะเวลาการก่อสร้าง ปี พ.ศ.2553-2559



ภาพ 2 อุโมงค์ลอดทางแยกมไหสวรรย์

1.2 อุโมงค์ลอดทางแยกบางพลัด (ถนนจรัญสนิทวงศ์-ถนนราชวิถี) ดังแสดงในภาพ 3 แนวการก่อสร้างจากใต้ทางแยกบางพลัดมีแนวทางลอดตามถนนจรัญสนิทวงศ์โดยลอดใต้ถนนราชวิถี มีความยาวทางลอดประมาณ 800 เมตร ทางลอดมีความกว้าง 12 เมตร มีขนาดช่องจราจร 3 ช่องจราจร พื้นที่ผิวทางลอดรวมประมาณ 9,600 ตารางเมตร ความสูงในทางลอดประมาณ 4.50 เมตร งบประมาณการก่อสร้างประมาณ 695,000,000 บาท และระยะเวลาการก่อสร้าง ปี พ.ศ.2543-2545



ภาพ 3 อุโมงค์ลอดทางแยกบางพลัด

1.3 อุโมงค์ลอดทางแยกถนนจรัญสนิทวงศ์กับถนนบรมราชชนนี ดังแสดงในภาพ 4 แนวการก่อสร้างมีแนวทางลอดตามถนนจรัญสนิทวงศ์โดยลอดใต้ถนนบรมราชชนนีมีความยาวทางลอดประมาณ 725 เมตรทางลอดมีความกว้าง 12 เมตร มีขนาดช่องจราจร 3 ช่องจราจร

พื้นที่ผิวจราจรของทางลอดประมาณ 8,700 ตารางเมตร ความสูงในทางลอดประมาณ 5.0 เมตร งบประมาณการก่อสร้างประมาณ 758,000,000 บาท และระยะเวลาการก่อสร้าง ปี พ.ศ.2553-2555

2. ผลกระทบจากการเปิดใช้อุโมงค์ลอดทางแยกสามารถแบ่งออกเป็น สภาพจราจรที่เกิดขึ้นก่อนและหลังเปิดใช้อุโมงค์ลอดทางแยก อัตราการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์ที่ทางเดินทางผ่านอุโมงค์ลอดทางแยก และมูลค่าเวลาในการเดินทางผ่านทางลอดแยกถนนในกรุงเทพมหานคร

จากการรวบรวมข้อมูลซึ่งอ้างอิงจากสำนักงานการจราจรและขนส่ง (Traffic and Transportation Department, 2016) สามารถอธิบายสภาพการจราจรที่เป็นปริมาณจราจรของรถยนต์ส่วนบุคคลโดยมีสัดส่วนเฉลี่ยร้อยละ 90 ของปริมาณจราจรทั้งหมด และคำนวณ

อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ดังแสดงในตารางที่ 1-3 จากผลการวิเคราะห์พบว่า การก่อสร้างอุโมงค์ทางลอดแยกสามารถช่วยแก้ไขปัญหาสภาพจราจรที่ขัด โดยรองรับปริมาณจราจร และมีความคล่องตัวมากขึ้นซึ่งประเมินได้จากความเร็วการเดินทางผ่านทางแยกที่สามารถทำได้เร็วได้มากขึ้น คือ ความเร็วการเดินทางเฉลี่ยของอุโมงค์ลอดทางแยกมไหสวรรย์เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 17% จากความเร็วเดิมก่อนสร้างอุโมงค์ ความเร็วการเดินทางเฉลี่ยของอุโมงค์ลอดทางแยกบางพลัดเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 7% จากความเร็วเดิมก่อนสร้างอุโมงค์ และความเร็วการเดินทางเฉลี่ยของอุโมงค์ลอดทางแยกถนนจรัญสนิทวงศ์กับถนนบรมราชชนนีเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 16% จากความเร็วเดิมก่อนสร้างอุโมงค์ ดังนั้นความเร็วการเดินทางเฉลี่ยของการใช้งานอุโมงค์ทางลอดแยกในกรุงเทพมหานครโดยภาพรวมจะเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 13.33% จากความเร็วเดิมก่อนสร้างอุโมงค์

ตาราง 1

สภาพการจราจรและอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันของอุโมงค์ลอดทางแยกมไหสวรรย์ (ถนนตากสิน-ถนนรัชดาภิเษก)

ถนน	การใช้อุโมงค์	ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจรเฉลี่ย (คัน/ชม)	ความเร็วเฉลี่ย (กม/ชม)	อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเฉลี่ย (กม/ลิตร)
ตากสิน	ก่อนสร้างอุโมงค์	2553	2,631	23.58	10.41
	หลังเปิดใช้อุโมงค์	2559	2,154	29.30	11.11
รัชดาภิเษก	ก่อนสร้างอุโมงค์	2553	1,766	25.60	10.20
	หลังเปิดใช้อุโมงค์	2559	1,869	28.17	10.99

ตาราง 2

สภาพการจราจรและอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันของอุโมงค์ลอดทางแยกบางพลัด (ถนนจรัญสนิทวงศ์-ถนนราชวิถี)

ถนน	การใช้อุโมงค์	ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจรเฉลี่ย (คัน/ชม)	ความเร็วเฉลี่ย (กม/ชม)	อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเฉลี่ย (กม/ลิตร)
จรัญสนิทวงศ์	ก่อนสร้างอุโมงค์	2543	3,050	21.25	9.80
	หลังเปิดใช้อุโมงค์	2545	3,460	21.89	10.10
ราชวิถี	ก่อนสร้างอุโมงค์	2543	3,677	15.05	8.40
	หลังเปิดใช้อุโมงค์	2545	3,904	16.68	9.20

ตาราง 3

สภาพการจราจรและอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันของอุโมงค์ลอดทางแยกถนนจรัญสนิทวงศ์กับถนนบรมราชชนนี

ถนน	การใช้อุโมงค์	ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจรเฉลี่ย (คัน/ชม)	ความเร็วเฉลี่ย (กม/ชม)	อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเฉลี่ย (กม/ลิตร)
จรัญสนิทวงศ์	ก่อนสร้างอุโมงค์	2555	1,642	18.97	9.43
	หลังเปิดใช้อุโมงค์	2557	1,950	23.07	10.10
บรมราชชนนี	ก่อนสร้างอุโมงค์	2555	2,842	47.94	12.98
	หลังเปิดใช้อุโมงค์	2557	2,684	52.35	13.70

3. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนก่อสร้างอุโมงค์ลอดทางแยกบนโครงข่ายถนนในกรุงเทพมหานครสามารถแบ่งออกเป็น การประเมินต้นทุนการก่อสร้างเฉลี่ยต่อหน่วยระยะทางของอุโมงค์ มูลค่าเวลาการเดินทางและน้ำมันเชื้อเพลิงที่สามารถประหยัดได้จากการใช้อุโมงค์ลอดทางแยก และระยะเวลาคืนทุน น้ำมันเชื้อเพลิงมีมูลค่าเฉลี่ย 30 บาทต่อลิตร โดยแสดงผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 4-6 จากผลการวิเคราะห์สามารถอธิบายได้ว่า การประเมินความคุ้มค่าของโครงการทางลอดแยกในกรุงเทพมหานครมีต้นทุนการก่อสร้างโครงการเฉลี่ยเท่ากับ 949,476 บาท/เมตร ผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการจากมูลค่าเวลาเดินทางและน้ำมันเชื้อเพลิงที่สามารถประหยัดได้รวมเฉลี่ยเท่ากับ 18,377,011 บาท/ปี และมีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ยเท่ากับ 40.53 ปี จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวจะเห็นว่าโครงการทางลอดแยกในกรุงเทพมหานครนั้น

สามารถช่วยแก้ปัญหาสภาพการจราจรที่ติดขัดและรองรับปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้นได้แต่เมื่อพิจารณาจากความคุ้มค่าการลงทุนโดยมีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย 40 ปีซึ่งมีระยะเวลายาวนาน ทั้งนี้งานวิจัยได้วิเคราะห์เฉพาะรถยนต์ส่วนบุคคลซึ่งมีสัดส่วนของปริมาณจราจรทั้งหมดประมาณ 90 % แต่สามารถบรรเทาผู้โดยสารเฉลี่ย 1 คนต่อคันเท่านั้นเอง ดังนั้นการแก้ไขปัญหาการเดินทางในกรุงเทพมหานครอย่างยั่งยืนควรส่งเสริมระบบขนส่งมวลชนสาธารณะและขนาดใหญ่ที่สามารถมาทดแทนการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคลได้ เพื่อประสิทธิภาพต่อการประหยัดพลังงาน น้ำมันเชื้อเพลิงและระยะเวลาเดินทาง เมื่อเปรียบเทียบกับการลงทุนก่อสร้างอุโมงค์ลอดทางแยกที่สามารถแก้ไขปัญหาการจราจรได้ในเพียงระดับเบื้องต้นและเฉพาะรถยนต์ส่วนบุคคลเท่านั้นแต่ความคุ้มค่าในการลงทุนยังไม่เหมาะสมเนื่องจากมีระยะเวลาคืนทุนที่ยาวนานถึง 40 ปี

ตาราง 4

ความคุ้มค่าของอุโมงค์ลอดทางแยกมไหสวรรย์

ถนน	การใช้อุโมงค์	ปี พ.ศ.	ระยะเวลาเดินทางผ่านแยก (ชม/คัน)	อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (ลิตร/คัน)	มูลค่าเวลาที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)	มูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)
ตากสิน	ก่อนสร้างอุโมงค์	2553	0.042	0.096	9,555,282	1,698,214
	หลังเปิดใช้อุโมงค์	2559	0.034	0.090		
รัชดาภิเษก	ก่อนสร้างอุโมงค์	2553	0.039	0.098	4,145,670	1,719,150
	หลังเปิดใช้อุโมงค์	2559	0.035	0.091		

ตาราง 4

ความคุ้มค่าของอุโมงค์ลอดทางแยกมไหสวรรย์ (ต่อ)

ความคุ้มค่าในการลงทุนของโครงการ	รวมผลประโยชน์ที่ ได้รับจากโครงการ (บาท/ปี)	17,118,316
	มูลค่าโครงการ (บาท)	752,000,000
	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	43.93

ตาราง 5

ความคุ้มค่าของอุโมงค์ลอดทางแยกบางพลัด

ถนน	การใช้อุโมงค์	ปี พ.ศ.	ระยะเวลา เดินทาง ผ่านแยก (ชม/คั่น)	อัตราการสิ้นเปลือง เชื้อเพลิง (ลิตร/คั่น)	มูลค่าเวลาที่ ประหยัดได้ (บาท/ปี)	มูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)
เจริญสุขนิทวงศ์	ก่อนสร้างอุโมงค์	2543	0.047	0.100	1,918,598	454,425
	หลังเปิดใช้อุโมงค์	2545	0.046	0.099		
ราชวิถี	ก่อนสร้างอุโมงค์	2543	0.066	0.120	12,988,890	5,642,900
	หลังเปิดใช้อุโมงค์	2545	0.060	0.109		
ความคุ้มค่าในการลงทุนของโครงการ	รวมผลประโยชน์ที่ ได้รับจากโครงการ (บาท/ปี)				21,004,813	
	มูลค่าโครงการ (บาท)				695,000,000	
	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)				33.09	

ตาราง 6

ความคุ้มค่าของอุโมงค์ลอดทางแยกถนนเจริญสุขนิทวงศ์กับถนนบรมราชชนนี

ถนน	การใช้อูโมงค์	ปี พ.ศ.	ระยะเวลา เดินทาง ผ่านแยก (ชม/คัน)	อัตราการสิ้นเปลือง เชื้อเพลิง (ลิตร/คัน)	มูลค่าเวลาที่ ประหยัดได้ (บาท/ปี)	มูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)
เจริญสุขนิทวงศ์	ก่อนสร้างอุโมงค์	2555	0.053	0.106	10,812,760	1,793,610
	หลังเปิดใช้อูโมงค์	2557	0.043	0.099		
บรมราชชนนี	ก่อนสร้างอุโมงค์	2555	0.021	0.077	2,990,810	1,410,725
	หลังเปิดใช้อูโมงค์	2557	0.019	0.073		
				รวมผลประโยชน์ที่ ได้จากโครงการ (บาท/ปี)	17,007,905	
ความคุ้มค่าในการลงทุนของโครงการ				มูลค่าโครงการ (บาท)	758,000,000	
				ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	44.57	

การอภิปรายผล

การประเมินความคุ้มค่าทางด้านการจราจรและพลังงานในการลงทุนก่อสร้างอุโมงค์ลอดทางแยกถนนในกรุงเทพมหานครจากตัวอย่างอุโมงค์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ต้นทุนการก่อสร้าง สภาพการจราจรและการใช้พลังงานทั้งก่อนและหลังการก่อสร้างอุโมงค์ สามารถสรุปในภาพรวม คือ การก่อสร้างอุโมงค์ลอดทางแยกในกรุงเทพมหานครจะต้องใช้ต้นทุนเฉลี่ยประมาณ 949,476 บาท/เมตร ผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการจากมูลค่าเวลาเดินทางและน้ำมันเชื้อเพลิงที่สามารถประหยัดได้รวมเฉลี่ยเท่ากับ 18,377,011 บาท/ปี และมีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ยเท่ากับ 40.53 ปี อุโมงค์ลอดทางแยกในกรุงเทพมหานครสามารถแก้ไขปัญหาสภาพจราจรที่ติดขัดโดยให้ความสำคัญเฉพาะรถยนต์ส่วนบุคคลซึ่งมีสัดส่วนของปริมาณจราจรทั้งหมดประมาณร้อยละ 90 และอัตราผู้โดยสารบนรถยนต์ที่มีโดยสารถ้อยเฉลี่ย 1 คนต่อคัน

สภาพจราจรหลังจากการใช้อุโมงค์สามารถช่วยแก้ไขปัญหาสภาพจราจรให้มีความคล่องตัวขึ้น ความเร็วการเดินทางเฉลี่ยของการใช้งานอุโมงค์ทางลอดแยกในกรุงเทพมหานครโดยภาพรวมจะเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 13.33% จากความเร็วเดิมก่อนสร้างอุโมงค์ มูลค่าเวลาเดินทางที่ประหยัดได้จากอุโมงค์ลอดทางแยกเฉลี่ยเท่ากับ 14,137,337 บาท/ปี/อุโมงค์ มูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้จากอุโมงค์ลอดทางแยกเฉลี่ยเท่ากับ 4,239,674 บาท/ปี/อุโมงค์ แต่เมื่อพิจารณาในความคุ้มค่าการลงทุนเปรียบเทียบกับผลประโยชน์ในด้านมูลค่าของเวลาการเดินทางและพลังงานเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้สามารถสรุปได้ว่ายังไม่มีมีความคุ้มค่าในการลงทุนเพราะมีระยะเวลาคืนทุนที่ยาวนานถึง 40 ปี การลงทุนโครงการทางหลวงซึ่งมีรัฐบาลเป็นเจ้าของโครงการจะเป็นการลงทุนที่ไม่สามารถทำกำไรหรือได้รับความคุ้มค่าในการลงทุน แต่เป็นการลงทุนเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนเป็นสำคัญ

ข้อเสนอแนะการวิจัย

การลงทุนโครงการระบบขนส่งเพื่อพัฒนาการเดินทางในกรุงเทพมหานครที่คุ้มค่าและยั่งยืนควรสนับสนุนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนสาธารณะและขนาดใหญ่ โดยรัฐบาลต้องให้ความสำคัญมากขึ้นกว่าเดิม อาทิเช่น รถโดยสารประจำทาง คาร์พูลหรือการโดยสารหลายคน

ในรถยนต์คนเดียวกัน รถไฟฟ้า เป็นต้น เนื่องจากระบบดังกล่าวสามารถบรรทุกผู้โดยสารได้ทีละจำนวนมาก และสามารถช่วยประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงได้ดีกว่าระบบการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคล การพิจารณาผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม การลงทุนโครงการที่เหมาะสม จะเป็นการแก้ไขปัญหาการเดินทางในกรุงเทพมหานครอย่างยั่งยืน



References

- Department of Highway. (2013). *Work construction for underpass construction*. Bangkok: Ministry of Transport. (in Thai)
- Natural Resources Canada. (2013). *Fuel-efficient driving techniques*. Retrieved from <http://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/transportation/cars-light-trucks/fuel-efficient-driving-techniques/7513>
- National Statistical Office. (2015). *The report for income and outcome in Thailand household*. Bangkok: Ministry of Digital Economy and Society. (in Thai)
- National Statistical Office. (2017). *Summary of the labor force survey in Thailand*. Bangkok: Ministry of Digital Economy and Society. (in Thai)
- Ratanachotinun, J. (2017). The assessment of traffic and energy impact by using mass rapid transit in Bangkok, Thailand. *Phranakorn Rajabhat Research Journal (Science and Technology)*, 12(2), 14-20.
- Ratanachotinun, J., & Kasayapanand, N. (2014). The study of traffic and energy impact from the first car policy case study: Bangkok, Thailand. *International Journal of Applied Engineering Research*, 9(18), 4461-4466.
- Ratanachotinun, J., Pairojn, P., & Devadasu, Y. R. (2016). The energy conservation assessment of transportation system: A case study of rapid transit and pricing policy in Bangkok, Thailand. *International Conference on Green ASIA and Inclusive Sustainable Development*, Bangkok.
- Traffic and Transportation Department. (2016). *Traffic report 2000-2016*. Bangkok: Author. (in Thai)

