



การวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบัน

และแผนแม่บทอนาคตในอำเภอเมืองพิษณุโลก

ACCESSIBILITY ANALYSIS OF PRESENT PUBLIC TRANSPORT COMPARE TO
FUTURE MASTER PLAN IN MUANG PHITSANULOK

รัตนารักษ์ บุญมี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ธันวาคม 2561

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย
นเรศวร ได้พิจารณาอาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา
ภูมิศาสตร์ และการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองเรื่อง “การวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของ
ระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตในอำเภอเมืองพิษณุโลก” เห็นสมควรรับเป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ ของ
มหาวิทยาลัยนเรศวร



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์



(ดร.ชาญยุทธ กฤตสุนันท์กุล)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย อาจารย์ที่ปรึกษาทางาน
วิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิดต่างๆตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องของ
วิทยานิพนธ์ทั้งหมด และติดตามผลการศึกษาอยู่เสมอ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้
อย่างสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ถ่ายทอดความรู้ คำแนะนำ ข้อ
เสนอแนะต่างๆให้แก่ผู้วิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปตามเวลาที่กำหนด

อีกทั้งขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบโครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบ
ระบบขนส่งสาธารณะเมืองพิษณุโลก ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลระบบขนส่งสาธารณะเมือง
พิษณุโลกตามแผนแม่บทอนาคต อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา เพื่อน ที่ให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน และ
ขอขอบคุณเพื่อนที่คอยช่วยเหลือและให้คำปรึกษาอย่างดีเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มี
พระคุณทุกท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้เป็นประโยชน์ต่อการวางแผน ปรับปรุงและ
พัฒนาระบบขนส่งสาธารณะให้ดียิ่งขึ้น และผู้ที่สนใจบ้างไม่มากก็น้อย

รัตนภรณ์ บุญมี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ชื่อเรื่อง	การวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ ปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตในอำเภอเมืองพิษณุโลก
ผู้วิจัย	รัตนภรณ์ บุญมี
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561
คำสำคัญ	ระบบขนส่งสาธารณะ วิเคราะห์โครงข่าย ดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่ง สาธารณะระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการเดินทางของประชาชนในเมืองพิษณุโลกส่วนใหญ่เลือกเดินทางโดยใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลเป็นหลัก เนื่องจากระบบขนส่งสาธารณะในพื้นที่มีจำนวนไม่เพียงพอต่อความต้องการและพื้นที่บริการไม่ครอบคลุมทั้งหมด เป็นเหตุทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด ดังนั้นสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจรจึงดำเนินการแก้ไขปัญหาการจราจรและพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะเมืองพิษณุโลกให้สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาเมืองแห่งอนาคตของเมืองพิษณุโลก (พิษณุโลก 2020) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์โครงข่ายและศึกษาระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและตามแผนแม่บทอนาคตในเมืองพิษณุโลก โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์โครงข่าย และวิเคราะห์ด้วยวิธี Public Transport Accessibility Level จากผลการวิจัยพบว่า ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะทั้งปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตโดยรวมของเมืองพิษณุโลกยังอยู่ในระดับการเข้าถึง 1a ซึ่งเป็นระดับการเข้าถึงที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับเมืองใหญ่ที่มีระบบขนส่งสาธารณะที่ซับซ้อน อย่างไรก็ตามระบบขนส่งสาธารณะตามแผนแม่บทมีระดับการเข้าถึงโดยภาพรวมเพิ่มขึ้นจากปัจจุบันประมาณร้อยละ 3.23 โดยระดับการเข้าถึงที่สูงที่สุดจะอยู่บริเวณใจกลางเมือง ส่วนบริเวณรอบๆตัวเมืองออกไปจะอยู่ในระดับการเข้าถึงที่ต่ำ ซึ่งจากผลการศึกษาที่ได้มาสามารถนำไปปรับปรุงโครงสร้างระบบขนส่งสาธารณะให้มีความครอบคลุมและทันสมัยในแผนแม่บทอนาคตระยะต่อไปได้

Title ACCESSIBILITY ANALYSIS OF PRESENT PUBLIC TRANSPORT
COMPARE TO FUTURE MASTER PLAN IN MUANG PHITSANULOK

Author Rattanaphon Boonmee

Advisor Assistant Professor Dr. Kampanart Piyathamrongchai

Academic Paper Thesis B.S. Name of Degree in Geography,
Naresuan University, 2018

Keywords Public Transport System, Network Analysis, Accessibility Index (AI),
Public Transport Accessibility Level (PTAL)

ABSTRACT

Currently, people in Phitsanulok city choose to travel by private car because public transport facilities are insufficient and incomprehensive, which has an impact on traffic problems. Office of Transport and Traffic Policy and Planning has coped with traffic and developed suitable public transport in accordance with the development concept for the future Phitsanulok city (Phitsanulok 2020). This research aims to study present public transportation facility compare to future public transportation Master Plan of Phitsanulok city using network analysis tool and Public the Transport Accessibility Level (PTAL). The results of this study show that PTAL of present public transport system and future master plan are at level 1a, which means that PTAL is very low compare to the big city with complex public transport system. However, the PTAL of future master plan will increase approximately 3.23 percent. The highest PTAL is in the city center, and the levels are gradually decreased where farther away from the center. This study thus contributes to the next phase master plan to improve the structure of the public transport system to be comprehensive and modern.

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
บทนำ.....	1
ที่มาและความสำคัญ	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	2
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
สมมุติฐานของการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
แนวคิดเกี่ยวกับระบบขนส่งสาธารณะ	5
แนวคิดเกี่ยวกับระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ	9
เทคนิควิธีการเกี่ยวกับงานวิจัย	9
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
3 วิธีดำเนินงานวิจัย	6
วิธีดำเนินงานวิจัย	6
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	15
ข้อมูลและแหล่งข้อมูล	15
การเก็บข้อมูล.....	16
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	17

สารบัญ (ต่อ)

4 ผลการวิจัย	15
ผลการวิจัย	15
การวิเคราะห์ Network Analysis โดยใช้เครื่องมือสร้างพื้นที่บริการ (Service Area)	15
ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบัน	24
ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะแผนแม่บทอนาคต	26
การเปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคต	28
5 บทสรุป	21
บทสรุป	21
สรุปผลการวิจัย	21
อภิปรายผล	37
ข้อเสนอแนะ	39
บรรณานุกรม	40
ภาคผนวก	42
ประวัติผู้วิจัย	59

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย.....	15
2 ความถี่ในการให้บริการของสายการบินรถในปัจจุบัน	17
3 ความถี่ในการให้บริการของสายการบินรถแผนแม่บทอนาคต.....	17



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....	3
2 โครงข่ายรูปแบบรัศมี (Gray and Hoel, 1992).....	7
3 โครงข่ายรูปแบบตาราง (Gray and Hoel, 1992).....	8
4 ผลระหว่างรูปแบบแบบตารางและรูปแบบรัศมี (Gray and Hoel, 1992).....	8
5 โครงข่ายถนนแบบมีเส้นทางหลักและเส้นทางบ่อน้ำ (Gray and Hoel, 1992).....	9
6 รูปแบบการวิเคราะห์โครงข่ายระบบขนส่ง.....	10
7 การแบ่งระดับชั้นของ Public transport accessibility index ของประเทศอังกฤษ.....	11
8 กรอบแนวคิดการศึกษา.....	6
9 ผังเมืองรวมพิษณุโลก.....	15
10 เส้นถนนในขอบเมืองพิษณุโลก.....	21
11 ป้ายจอดรถในปัจจุบันในเขตผังเมืองพิษณุโลก.....	22
12 ป้ายจอดรถตามแผนแม่บทอนาคตในเขตผังเมืองพิษณุโลก.....	22
13 แผนที่แสดงการวิเคราะห์โครงข่ายถนนปัจจุบันในเมืองพิษณุโลก.....	23
14 แผนที่แสดงการวิเคราะห์โครงข่ายถนนตามแผนแม่บทอนาคตในเมืองพิษณุโลก.....	24
15 แผนที่แสดงดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันในเมืองพิษณุโลก.....	25
16 แผนที่แสดงระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันในเมืองพิษณุโลก.....	26
17 แผนที่แสดงดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะตามแผนแม่บทอนาคต.....	27

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
18 แผนทีแสดงระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะตามแผนแม่บทอนาคต	28
19 แผนทีแสดงการเปรียบเทียบดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะระหว่างปัจจุบัน ...	29
20 แผนทีแสดงการเปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะระหว่าง	29
21 บ้ายวัดคูหาสวรรค์ (ปัจจุบัน).....	30
22 บ้ายวัดคูหาสวรรค์ (แผนแม่บทอนาคต)	31
23 บ้ายสถานีขนส่ง 1 (ปัจจุบัน)	31
24 บ้ายสถานีขนส่ง 1 (แผนแม่บท).....	32
25 บ้ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ส่วนวังจันทน์ (ปัจจุบัน)	32
26 บ้ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ส่วนวังจันทน์ (แผนแม่บท)	33
27 บ้ายโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี (ปัจจุบัน).....	33
28 บ้ายโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี (แผนแม่บท)	34
29 บ้ายสถานีรถไฟพิษณุโลก (ปัจจุบัน)	34
30 บ้ายสถานีรถไฟพิษณุโลก (แผนแม่บท).....	35

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ระบบขนส่งสาธารณะถือได้ว่ามีบทบาทที่สำคัญเป็นอย่างมากต่อการดำเนินชีวิตของประชาชนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าระบบขนส่งสาธารณะในประเทศไทยมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้มีประสิทธิภาพ ความเหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการของประชาชน ซึ่งส่งผลให้เศรษฐกิจและสังคมภายในประเทศดีขึ้นด้วย โดยระบบขนส่งสาธารณะในประเทศไทยนั้นประกอบไปด้วย ระบบขนส่งสาธารณะทางถนน ระบบขนส่งสาธารณะทางราง และระบบขนส่งสาธารณะทางน้ำ ซึ่งระบบขนส่งสาธารณะที่ประชาชนนิยมใช้บริการกันมากที่สุดคือระบบขนส่งสาธารณะทางถนน

จังหวัดพิษณุโลกถูกกำหนดให้เป็นศูนย์กลางภูมิภาคที่เรียกว่า “สี่แยกอินโดจีน” มาตั้งแต่ปี 2540 เนื่องจากเป็นจุดตัดของเส้นทางเศรษฐกิจสายอาเซียนทั้ง 2 เส้นทาง ได้แก่ แนวพื้นที่เศรษฐกิจเหนือ-ใต้ (North-South Economic Corridor: NSEC) เชื่อมโยงระหว่างไทย พม่า ลาว และจีน แนวพื้นที่เศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC) เชื่อมโยงระหว่างเวียดนาม ลาว ไทย และพม่า ดังนั้นจังหวัดพิษณุโลกจึงเป็นศูนย์กลางบริการโลจิสติกส์และโครงข่ายการคมนาคมขนส่งเชื่อมโยงอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง ซึ่งจะส่งผลให้จังหวัดพิษณุโลกมีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและมีการขยายตัวออกไปของเมืองมากขึ้น รวมทั้งการพัฒนาาระบบขนส่งสาธารณะเพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการเดินทางของประชาชนและนักท่องเที่ยวด้วย ปัจจุบันระบบขนส่งสาธารณะในพิษณุโลกนั้นประกอบไปด้วยระบบขนส่งสาธารณะทางถนนและทางราง โดยระบบขนส่งสาธารณะทางถนน ได้แก่ รถโดยสารประจำทาง (รถสองแถว) รถโดยสารปรับอากาศชั้น 2 (รถมินิบัสปรับอากาศ) และรถแท็กซี่ ส่วนระบบขนส่งสาธารณะทางราง ได้แก่ รถไฟ เมื่อกล่าวถึงปัญหาการจราจรติดขัดจะพบได้บริเวณเขตเมืองของจังหวัดพิษณุโลก เนื่องจากประชาชนเดินทางโดยใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลเป็นหลัก มีสาเหตุมาจากระบบขนส่งสาธารณะจังหวัดพิษณุโลกไม่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้บริการซึ่งจะส่งผลต่อปัญหาการจราจรในพื้นที่นั้นๆ

ตามที่สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ได้รับมอบหมายงานจากกระทรวงคมนาคมให้ดำเนินการแก้ไขปัญหาการจราจรและพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะเมืองพิษณุโลก ให้มีความสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล แผนยุทธศาสตร์ชาติ รวมทั้งต้องสอดคล้อง

กับแนวคิดการพัฒนาเมืองแห่งอนาคตของเมืองพิษณุโลก (พิษณุโลก 2020) (หนังสือพิมพ์ฐานเศรษฐกิจ, 2558) ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อขยายตัวของเมืองพิษณุโลกอันใกล้นี้ อย่างไรก็ตามถ้าหากแผนการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองพิษณุโลกดำเนินการสำเร็จก็จะมีระบบขนส่งสาธารณะที่มีรูปแบบความหลากหลายมากขึ้น โดยมีการกำหนดแนวเส้นทางของระบบขนส่งสาธารณะเมืองพิษณุโลกไว้เป็น 5 เส้นทาง มีการเพิ่มรถรางระบบไฟฟ้า (tram) รถโดยสารด่วนพิเศษ (BRT) และรถเมล์

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์โครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะและระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของเมืองพิษณุโลกทั้งในปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตโดยวิเคราะห์จากปัจจัยด้านเวลา เพื่อดูว่าพื้นที่บริเวณใดมีระดับการเข้าถึงมากหรือน้อยเพียงใด จากนั้นเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ระหว่างระบบขนส่งสาธารณะในปัจจุบันและระบบขนส่งสาธารณะในอนาคตที่มีแผนแม่บทระบบขนส่งสาธารณะ ซึ่งจะเป็นโยบายขั้นตอนการวางแผน ปรับปรุงและพัฒนาาระบบขนส่งสาธารณะให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

1.2 จุดมุ่งหมายของการวิจัย

- 1) เพื่อวิเคราะห์โครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะของเมืองพิษณุโลกระหว่างปัจจุบันและแผนแม่บทระบบขนส่งสาธารณะในอนาคต
- 2) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบระดับการเข้าถึงขนส่งสาธารณะของเมืองพิษณุโลกระหว่างปัจจุบันและแผนแม่บทระบบขนส่งสาธารณะในอนาคต

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

การวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตในอนาคตในเมืองพิษณุโลก กำหนดขอบเขตพื้นที่การศึกษา เป็นเขตเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ตั้งอยู่บริเวณใจกลางของจังหวัดพิษณุโลก มีเนื้อที่ประมาณ 18.26 ตารางกิโลเมตร

All rights reserved



ภาพ 1 แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา

2. ขอบเขตเนื้อหาและเวลา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์โครงข่ายและหาระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะของเมืองพิษณุโลกในปัจจุบันและวิเคราะห์หาระดับการเข้าถึงจากโครงข่ายการขนส่งสาธารณะจากแผนแม่บทของเมืองพิษณุโลกในอนาคต จากข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งในรูปแบบของตำแหน่งสถานีให้บริการระบบขนส่งสาธารณะและข้อมูลโครงข่ายเส้นทางสาธารณะ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ การพิจารณาจากดัชนีชี้วัดการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ (Accessibility Index: AI) เพื่อทำการเปรียบเทียบระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคต

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองพิษณุโลกของผู้ให้บริการจากจุดป้ายรับส่งและศาลารถจอดประจำทางเท่านั้น โดยจะไม่พิจารณาจุดอื่นๆ ที่ผู้โดยสารขึ้นลงนอกป้ายรับส่ง

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

ระบบขนส่งสาธารณะ (Public Transport) คือ การขนส่งที่ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงได้ โดยสาธารณะในพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วยระบบสาธารณะทางถนน ได้แก่ รถโดยสารประจำทาง ท้องถิ่น (รถสองแถว)

วิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) คือ การวิเคราะห์ข้อมูลโครงข่ายเส้นทาง การขนส่งสาธารณะและป้ายรับส่งผู้โดยสารของพื้นที่ศึกษา โดยการใช้เทคนิคทางระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ Service area แล้วสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ของโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะ เพื่อใช้เป็นดัชนีชี้วัดระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ

ดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ (Accessibility Index: AI) คือ ดัชนีที่ใช้ชี้วัดระบบขนส่งสาธารณะในเมืองพิษณุโลก มีค่า 0.00 ขึ้นไป โดยนำเอาปัจจัยด้านเวลามาพิจารณา

ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ (Public Transport Accessibility Level: PTAL) คือ ระดับที่แสดงถึงความสามารถในการเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะในเมืองพิษณุโลก แบ่งออกเป็น 10 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 0 ถึงระดับ 9

1.6 สมมุติฐานของการวิจัย

1) ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะทั้งปัจจุบันและตามแผนแม่บทอนาคตที่มีระดับสูงที่สุดจะอยู่บริเวณใจกลางเมือง ส่วนระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะที่มีระดับต่ำที่สุดจะอยู่บริเวณรอบนอกของเมือง

2) ระบบขนส่งสาธารณะตามแผนแม่บทอนาคตจะมีระดับการเข้าถึงสูงกว่าระบบขนส่งสาธารณะในปัจจุบัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตในอนาคตในเมืองพิษณุโลก ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดของประเด็นต่างๆ ดังนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับระบบขนส่งสาธารณะ

1. ความหมายของระบบขนส่งสาธารณะ

ระบบขนส่งสาธารณะ หมายถึง บริการคมนาคมขนส่งผู้โดยสารที่ประชาชนทุกคนสามารถใช้บริการได้ เช่น รถไฟฟ้า รถไฟฟ้าใต้ดิน รถไฟฟ้าบนดิน รถโดยสาร รถเมล์ เป็นต้น ระบบการขนส่งสาธารณะส่วนใหญ่ให้บริการโดยมีการกำหนดเส้นทางและตารางเวลาของการให้บริการที่แน่นอนไว้แล้ว

2. การจำแนกประเภทของระบบขนส่งสาธารณะ

การจำแนกประเภทของระบบขนส่งสาธารณะโดยที่พิจารณาจากประเภทของบริการ แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท การขนส่งส่วนบุคคล การขนส่งผู้โดยสารแบบรับจ้าง การขนส่งผู้โดยสารด้วยบริการสาธารณะ และระบบขนส่งสาธารณะเขตเมือง (Vuchic, 1981)

1) การขนส่งส่วนบุคคล (Private transportation) คือ การขนส่งที่ใช้ยานพาหนะที่ครอบครองเองได้ใช้ในการเดินทาง เช่น รถยนต์ส่วนบุคคล รถจักรยาน รถจักรยานยนต์

2) การขนส่งผู้โดยสารแบบรับจ้าง (For-hire urban passenger transportation) คือ การขนส่งที่ผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการมีการตกลงราคาค่าบริการล่วงหน้าก่อนใช้บริการ การขนส่งรูปแบบนี้มักไม่มีเส้นทางและตารางการให้บริการที่แน่นอน สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของผู้ใช้บริการ เช่น รถแท็กซี่ มอเตอร์ไซด์รับจ้าง เป็นต้น

3) การขนส่งผู้โดยสารด้วยบริการสาธารณะ (Common-carrier urban passenger transportation) คือ การขนส่งที่มีการกำหนดเส้นทาง ตารางการให้บริการและค่าโดยสารไว้แน่นอน เช่น รถไฟฟ้า รถโดยสารประจำทาง รถเมล์ เป็นต้น

4) ระบบขนส่งสาธารณะเขตเมือง (Urban public transportation) คือ การขนส่งที่รวมการขนส่งผู้โดยสารแบบรับจ้างและการขนส่งผู้โดยสารด้วยบริการสาธารณะ



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

3. องค์ประกอบของระบบขนส่งสาธารณะ

สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์ (2551) กล่าวว่าองค์ประกอบทางกายภาพของระบบขนส่งโดยทั่วไปแล้ว สามารถแบ่งได้ดังต่อไปนี้

1) ยานพาหนะหรือรถ (Vehicles or car) มีความหมายเดียวกับคำว่า Fleet และ Rolling stock และยังมีคำอีกคำหนึ่งคือ Transit unit (TU) หมายถึงกลุ่มหรือชุดของยานพาหนะที่ประกอบเข้าด้วยกัน และเคลื่อนที่ไปพร้อมกันขณะเดินทาง

2) ทาง เส้นทาง การเดินทาง หรือขอบเขตทาง (Ways, Travel ways or Right-of-way) มีความหมายตั้งแต่ถนนทั่วไป ทางหลวง ถนนสำหรับระบบขนส่งสาธารณะและช่องทางรถโดยสาร

3) สถานที่เข้ารับบริการ (Transit stop facilities) เป็นตำแหน่งที่ใช้หยุดเพื่อรับ – ส่งผู้ให้บริการ แบ่งออกเป็นหลายประเภท ได้แก่

- บ้ายรับส่ง (stop) คือ ตำแหน่งที่ใช้หยุดเพื่อรับ – ส่งผู้ให้บริการตลอดเส้นทางให้บริการ

- สถานี (station) คือ อาคารที่มักปลูกสร้างไว้เพื่อรองรับการให้บริการของผู้ใช้บริการและการดำเนินงานต่างๆ ของระบบขนส่ง

- ท่าเทียบรถ (Terminals) คือ สถานีสุดท้ายของเส้นทางขนส่งที่มากกว่าหนึ่งเส้นทางขึ้นไปและเป็นจุดที่ผู้โดยสารใช้เป็นสถานที่สำหรับเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง

- สถานีเปลี่ยนถ่ายผู้โดยสารโดยหลาย (Multimodal transfer stations) คือ สถานีสำหรับการเปลี่ยนถ่ายผู้โดยสารระหว่างระบบขนส่งรูปแบบต่างๆ

4) โรงเก็บยานพาหนะและโรงซ่อมบำรุง โรงเก็บยานพาหนะเป็นพื้นที่สำหรับให้ยานพาหนะเข้าจอดหลังการให้บริการ โรงซ่อมบำรุงเป็นสถานที่สำหรับซ่อมแซมยานพาหนะ

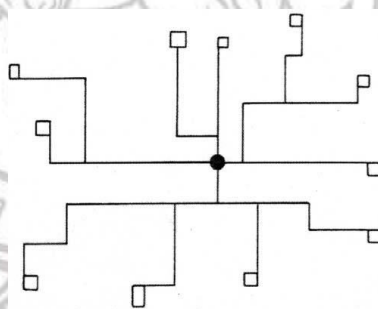
5) ระบบที่เกี่ยวข้อง (Relevant systems) ระบบควบคุม (Control systems) ประกอบไปด้วย ระบบติดตามยานพาหนะ ระบบสื่อสารและอุปกรณ์ควบคุมสัญญาณไฟจราจร รวมถึงศูนย์ควบคุม และระบบพลังงานสำรอง

6) สายการเดินรถหรือเส้นทางให้บริการ (Transit routes or Transit lines) คือถนนหรือเขตทางที่ให้นยานพาหนะใช้ในการสัญจรไปมา สายการเดินรถ (Route) มักใช้กับบริการรถโดยสารประจำทาง และเส้นทางขนส่ง (Line) มักใช้กับการขนส่งแบบรางหรือบนช่วงถนนที่มีสายการเดินรถซ้อนกันเป็นจำนวนมาก หากเส้นทางที่ให้บริการอยู่ในเขตเมือง จะถูกเรียกว่าโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะ (Transit Networks)

4. โครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะ

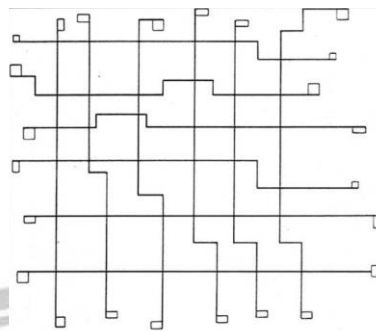
จากการอธิบายระบบขนส่งสาธารณะของสุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์ (2551) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบโครงสร้างเส้นทางการให้บริการที่เหมาะสมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากอย่างหนึ่งต่อการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะ ลักษณะโครงข่ายเส้นทางระบบขนส่งสาธารณะมีหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบก็มีหน้าที่และความเหมาะสมที่แตกต่างกันออกไป ดังต่อไปนี้

1) โครงข่ายรูปแบบรัศมี (Radial patterns) เป็นรูปแบบการวางแผนเส้นทางขนส่งจึงมีลักษณะของการกระจายออกไปโดยรอบ เนื่องจากมีสถานที่สำคัญตั้งอยู่รวมกันในเขตเมืองหลวง การเดินทางเข้าสู่พื้นที่เขตเมืองด้วยโครงข่ายถนนแบบรัศมีจะเป็นรูปแบบที่ยังสามารถใช้ต่อไปได้ก็ต่อเมื่อบริเวณพื้นที่เขตเมืองยังคงเป็นศูนย์กลางความเจริญอยู่ แต่ถ้าหากมีการขยายความเจริญออกไปตามชานเมือง เช่น มีการย้ายสถานที่ราชการไปยังบริเวณชานเมือง จะทำให้การเดินทางไม่สะดวกสบาย ดังนั้นการเลือกรูปแบบโครงข่ายถนนแบบใหม่จึงเป็นตัวเลือกที่ดีต่อผังเมืองที่มีการเปลี่ยนแปลง



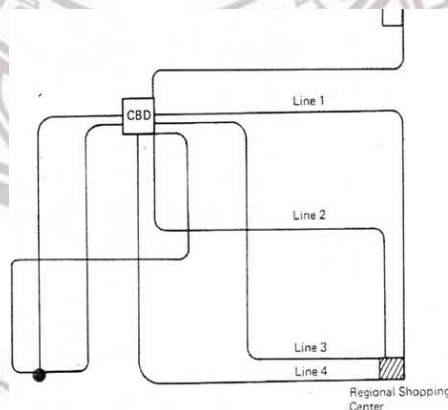
ภาพ 2 โครงข่ายรูปแบบรัศมี (Gray and Hoel, 1992)

2) โครงข่ายรูปแบบตาราง (Grid type networks) เป็นรูปแบบโครงข่ายเส้นทางที่มีแนวเส้นทางที่ขนานกันโดยมีระยะห่างระหว่างของเส้นทางที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ และมีกลุ่มของถนนสายรองที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันตัดผ่านเป็นช่วงๆ ข้อดีของรูปแบบโครงข่ายแบบตาราง คือ เหมาะกับพื้นที่ที่มีแหล่งศูนย์กลางธุรกิจหรือย่านสถานที่สำคัญ เป็นรูปแบบที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อนและไม่สับสนในการเดินทาง ข้อเสียของรูปแบบโครงข่ายแบบตาราง คือ ผู้โดยสารจำเป็นต้องทำการต่อรถเสมอ ไม่ว่าจะเริ่มต้นการเดินทางจากที่ใดก็ตาม



ภาพ 3 โครงข่ายรูปแบบตาราง (Gray and Hoel, 1992)

3) โครงข่ายผสมระหว่างรูปแบบแบบตารางและรูปแบบรัศมี (Radial crisscross network) ยังคงข้อดีของรูปแบบโครงข่ายแบบตารางและรูปแบบโครงข่ายแบบรัศมีไว้และได้ทำการเพิ่มตำแหน่งที่เป็นศูนย์กลางชุมชนเข้าไปในพื้นที่ดังกล่าวที่เส้นทางสัญจรครอบคลุมศูนย์กลางชุมชนที่เพิ่มเข้าไป เช่น โรงเรียน มหาวิทยาลัย ห้างสรรพสินค้าหรือสถานที่ราชการ ผู้โดยสารสามารถที่จะทำการต่อรถไปยังสถานที่ต่างๆ ที่อยู่ระหว่างจุดต้นทางและปลายทางได้โดยลักษณะของการเดินทางในโครงข่ายแบบตาราง และสามารถเดินทางจากพื้นที่ศูนย์กลางธุรกิจและชุมชนไปยังศูนย์กลางชุมชนแห่งใหม่ที่เพิ่มเข้าไปได้โดยตรงโดยไม่ต้องต่อรถแต่อย่างใด



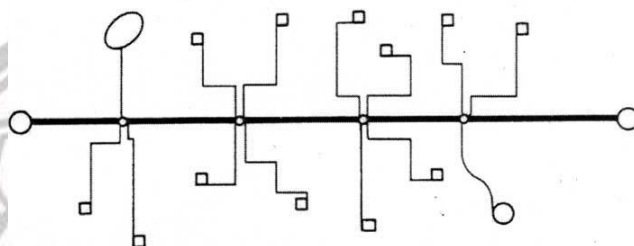
ภาพ 4 ผสมระหว่างรูปแบบแบบตารางและรูปแบบรัศมี (Gray and Hoel, 1992)

4) โครงข่ายเส้นทางที่ประกอบด้วยเส้นทางหลักและเส้นทางย่อยสำหรับป้อนผู้โดยสารเข้า

สู่เส้นทางหลัก (Trunk line with feeders) เป็นรูปแบบโครงข่ายที่ใช้รูปแบบการขนส่งหลัก (รถโดยสาร รถราง) ในการป้อนผู้โดยสารให้กับระบบขนส่งหลักของถนนเส้นหลัก ข้อดีของโครงข่าย

รูปแบบนี้ คือ ระบบขนส่งที่ป้อนผู้โดยสารให้กับระบบขนส่งในเส้นทางหลักนั้น สามารถรองรับการให้บริการของรูปแบบขนส่งใน

เส้นทางหลักที่มีระดับการให้บริการที่สูงได้มากกว่าการที่ผู้โดยสารใช้วิธีการเดินเพื่อมาใช้บริการขนส่งในเส้นทางหลัก ข้อเสียของโครงข่ายรูปแบบนี้ คือ ผู้โดยสารส่วนมากจำเป็นต้องทำการต่อรถเสมออยู่เสมอ



ภาพ 5 โครงข่ายถนนแบบมีเส้นทางหลักและเส้นทางป้อนเข้า (Gray and Hoel, 1992)

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ

ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ (Public transport accessibility level: PTAL) คือ ระดับที่แสดงถึงความสามารถในการเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ แบ่งออกเป็น 10 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 0 ถึงระดับ 9

Transport for London ได้ให้ความหมายของ PTAL ว่าเป็นตัววัดการเชื่อมต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะซึ่งใช้ในกระบวนการวางแผนต่างๆ ในกรุงลอนดอนมาเป็นเวลาหลายปี เป็นตัววัดที่ละเอียดและแม่นยำในการเข้าถึงจุดเชื่อมต่อเครือข่ายการขนส่งสาธารณะโดยคำนึงถึงเวลาในการเดินเท้าและความพร้อมในการให้บริการ วิธีการคำนวณหา PTAL ในปัจจุบันได้รับการพัฒนาขึ้นในปีพ.ศ.2535 โดย London Borough of Hammersmith และ Fulham วิธีการนี้ได้รับการตรวจสอบและทดสอบอย่างละเอียดและได้รับการยอมรับจากกลุ่มพัฒนา PTAL ของเมืองลอนดอนว่าเหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้งานทั่วลอนดอน

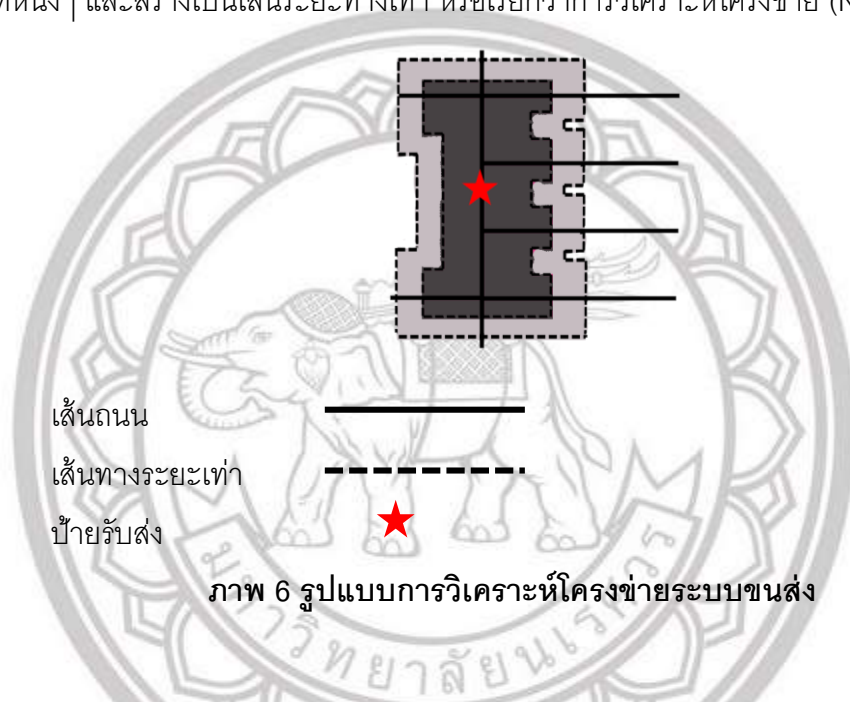
2.3 เทคนิควิธีการเกี่ยวกับงานวิจัย

การวิเคราะห์ดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ (Accessibility Index: AI)

การวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ เป็นวิธีการที่ใช้ในการศึกษาหาระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ โดยการพิจารณาจากปัจจัยด้านเวลา หากพิจารณาแล้วจะพบว่าปัจจัยด้านเวลา มีส่วนเกี่ยวข้องกับมิติด้านระยะทาง จึงนำมิติด้านระยะทางมาร่วมพิจารณากับปัจจัยด้านเวลาด้วยเพื่อบอกความยากง่ายของการเข้าถึงระบบขนส่ง

สาธารณะ กล่าวคือ ถ้าใช้เวลาในการเดินทางไปยังป้ายรับส่งมากเท่าไร ก็หมายความว่าระดับการเข้าถึงของป้ายรับส่งในพื้นที่ก็ลดลงไปเท่านั้น

การนำมิติด้านระยะทางมาร่วมพิจารณากับปัจจัยด้านเวลา โดยการให้แต่ละป้ายรับส่งเป็นแหล่งการของการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ จากนั้นวัดระยะทางจากป้ายรับส่งไปยังพื้นที่หนึ่งๆ และสร้างเป็นเส้นระยะทางเท่า หรือเรียกว่าการวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis)



ภาพ 6 รูปแบบการวิเคราะห์โครงข่ายระบบขนส่ง

หลักการคำนวณระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ (PTAL)

ขั้นที่ 1: กำหนดจุดที่น่าสนใจ (POI) และจุดเชื่อมต่อบริการ (SAP) - จุดที่น่าสนใจ (POI) หมายถึงจุดที่สามารถวัดระดับการเข้าถึงได้โดยอ้างอิงกับ SAP ซึ่งเป็นจุดบริการขนส่งสาธารณะ (เช่นป้ายรถประจำทาง, สถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน ฯลฯ)

ขั้นที่ 2: คำนวณระยะเวลาในการเข้าถึงโดยการเดินจากจุดที่น่าสนใจ (POI) ไปถึงจุดที่สามารถเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ หรือป้ายรถโดยสารประจำทาง (Service access points: SAPs) ซึ่งจะแปลงเป็นระยะเวลา Transport for London ได้มีการคำนวณความเร็วในการเดินโดยเฉลี่ยเป็น 4.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และมีการตั้งสมมติฐานระยะเวลาในการเดินได้ถึง 640 เมตร (8 นาที) ไปยังบริการรถประจำทางและถึง 960 เมตร (12 นาที) ไปยังบริการรถไฟฟ้าหรือรถไฟฟ้าใต้ดิน






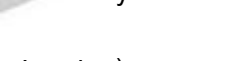
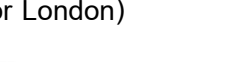

ขั้นที่ 3: หาเส้นทางการให้บริการของระบบให้กับทุกจุด SAP และทำการคำนวณหาระยะเวลารอโดยเฉลี่ย (AWT)

ขั้นที่ 4: สำหรับเส้นทางบริการของแต่ละจุด SAP มาคำนวณหาค่าระยะเวลาในการเข้าถึงรวม (Total access time)

ขั้นที่ 5: แปลงค่าระยะเวลาในการเข้าถึงรวม (Total access time) เป็นค่า Equivalent Doorstep Frequencies: EDFs เพื่อเป็นการเปรียบเทียบผลประโยชน์จากแต่ละเส้นทางในระยะทางที่ต่างกัน

ขั้นที่ 6: รวมค่า EDFs โดยทำการคูณค่าน้ำหนัก (Weighting factor) ของแต่ละจุดก่อน โดยให้ค่าน้ำหนักกับเส้นทางที่มีค่า EDF สูงที่สุดเท่ากับ 1 และเส้นทางอื่น ๆ ที่เหลือให้ค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.5

ขั้นที่ 7: นำผลรวมที่ได้จากขั้นที่ 6 มาจัดระดับตามตาราง จะได้ค่า PTALs ของแต่ละจุด

PTAL	Range of Index	Map Colour	Description
1a (Low)	0.01 – 2.50		Very poor
1b	2.51 – 5.00		Very poor
2	5.01 – 10.00		Poor
3	10.01 – 15.00		Moderate
4	15.01 – 20.00		Good
5	20.01 – 25.00		Very Good
6a	25.01 – 40.00		Excellent
6b (High)	40.01 +		Excellent

ภาพ 7 การแบ่งระดับชั้นของ Public transport accessibility index ของประเทศอังกฤษ
(Transport for London)

2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อดิศักดิ์ กันทะเมืองลี (2556) ได้ดำเนินการศึกษา “ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของโครงข่ายการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะและเพื่อศึกษาดัชนีและวัดระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ โดยจำแนกพื้นที่ตามระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ โดยพิจารณาจากปัจจัยด้านเวลา ด้านค่าใช้จ่ายและด้านโอกาสการเชื่อมต่อและจากการดำเนินการศึกษาพบว่าส่วนของโครงข่ายเส้นทางคมนาคมขนส่ง บริเวณตอนกลางของพื้นที่ศึกษามีความหนาแน่นของโครงข่ายเส้นทางคมนาคมขนส่งสูงสุดกระจุกตัวอยู่ด้วยกัน และลดระดับลงเมื่อมีการขยายตัวออกไป โครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะ ระบบขนส่งสาธารณะทางถนนมีการกระจายตัว

ของสถานีให้บริการครอบคลุมมากที่สุด รองลงมาคือ ทางน้ำและทางราง ตามลำดับ ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ (PTAL) แต่ระบบพบว่าระบบขนส่งสาธารณะทางถนนมีระดับการเข้าถึงโดยเฉลี่ยมากที่สุด อยู่ในระดับ 5 และยังมีค่าเฉลี่ยของระดับการเข้าถึงพื้นที่น้อยที่สุดอีกด้วย รองลงมาคือทางน้ำและทางราง ตามลำดับ โดยภาพรวมพบว่าระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับ 4 ($AL = 4.62$) โดยมีค่าเฉลี่ยของดัชนีการเข้าถึงสูงสุดอยู่ที่ 8.44 (ระดับ 8) และต่ำสุดอยู่ที่ 0.000 (ระดับ 0)

ชุตินา เจิมขุนทด (2554) ได้ดำเนินการศึกษา “การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อศึกษาระดับการเข้าถึงในการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะ: กรณีศึกษาเทศบาลนครนครราชสีมา” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิจัยระดับการเข้าถึงในการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะในเทศบาลนครนครราชสีมา โดยใช้หลักการ PTAL ของลอนดอน และจากการดำเนินการศึกษาพบว่าป้ายที่มีรถโดยสารวิ่งผ่านมากที่สุดจะเป็นจุดที่เป็นจุดเริ่มต้นเส้นทางการเดินทางของบางสายและจุดเปลี่ยนสายรถโดยสาร และจุดที่ใกล้ห้างสรรพสินค้าเทศบาล สถานที่ราชการ นอกจากนี้ยังพบว่าความถี่ของรถโดยสารที่ให้บริการมากที่สุดจะเป็นจุดที่ให้บริการสุดสายคือสุดพื้นที่เขตเทศบาลทางฝั่งตะวันออกและตะวันตก ระดับของความสามารถในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะสูงที่สุดจะอยู่บริเวณใจกลางเมืองของพื้นที่ศึกษา เนื่องจากเป็นเป้าหมายปลายทางของผู้ใช้บริการส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังเป็นจุดเริ่มต้นของการให้บริการของรถบางสายด้วย ตามเกณฑ์ของ PTAL ยังไม่มีพื้นที่ใดที่มีระดับของความสามารถในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะถึงเกณฑ์ 6a และ 6b อาจเป็นเพราะพื้นที่ศึกษามีขนาดเล็ก จำนวนประชากรน้อย รูปแบบของระบบขนส่งสาธารณะมีเพียงรูปแบบเดียวคือรถสองแถว เมื่อเทียบกับลอนดอนที่เป็นเมืองขนาดใหญ่ จำนวนประชากรมาก รูปแบบของระบบขนส่งสาธารณะมีหลากหลายรูปแบบ บางพื้นที่มีการอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นตามที่เห็นในงานวิจัยแต่ยังไม่มีการเข้าถึงที่ดีพอ และยังสามารถเห็นได้ว่าในอนาคตพื้นที่ที่ศึกษานี้จะมีการขยายตัวอย่างแน่นอน จึงต้องมีการปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะให้มีการเข้าถึงที่อยู่ในระดับที่ดีขึ้น

Jay Shah, Bhargav Adhvaru (2016) ได้ดำเนินการศึกษา “Public Transport Accessibility Levels for Ahmedabad, India” โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือการวัด PTAL เพื่อทำออกมาเป็นแผนที่ จากการดำเนินการศึกษาพบว่าระดับเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะที่มีระดับสูงจะอยู่ในพื้นที่ใจกลางเมืองตามที่คาดไว้และค่อยๆ ลดระดับลงมาเมื่อออกจากใจกลางเมือง การแผ่ขยายเมืองเกิดขึ้นในรูปแบบรัศมี ระดับการเข้าถึงในเขตชานเมือง Ahmedabad อยู่ในระดับต่ำ

เช่นเดียวกันกับตามถนนวงแหวน Sardar Patel ซึ่งอยู่บนขอบของเขตเมือง Ahmedabad พื้นที่ที่มีการเข้าถึงระบบขนส่งมวลชนอยู่ในระดับต่ำเป็นพื้นที่ที่มีผู้ประกอบการที่มีรายได้สูง การเดินทางของคนในพื้นที่มีระดับการเข้าถึงที่ต่ำจึงเป็นการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัว อย่างไรก็ตามระบบ BRTS ซึ่งกำลังอยู่ในช่วงขยายการเชื่อมต่อไปยังพื้นที่เหล่านี้ซึ่งจะช่วยปรับปรุงดัชนีการเข้าถึงในพื้นที่ดังกล่าวให้อยู่ในระดับที่ดีมากขึ้น

Tayebeh Saghapour , et al. (2016) ได้ดำเนินการศึกษา “Public transport accessibility in metropolitan areas: A new approach incorporating population density” พบว่าในเขตเมืองเมลเบิร์นประมาณ 30% ของผู้อยู่อาศัยมีระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะอยู่ในระดับที่ไม่ดี ในขณะที่นอกเมืองเขตเมลเบิร์น 17% ของผู้อยู่อาศัยมีระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะอยู่ในระดับสูงกว่าค่าเฉลี่ย นอกจากนี้ยังพบว่าการเดินทางโดยรถไฟเพิ่มขึ้นจาก 7.8% เป็น 20.6% เนื่องจากระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะมีการเพิ่มขึ้น รถรางมีการเปลี่ยนแปลงของระดับการเข้าถึงจากระดับปานกลางเป็นระดับดีอย่างรวดเร็วประมาณ 35% ในทางตรงกันข้ามพื้นที่ที่มีระดับการเข้าถึงอยู่ในระดับที่ดีเยี่ยมโดยการเดินทางด้วยรถบัสลดลง อาจเป็นพื้นที่นั้นมีรถไฟและรถรางเป็นทางเลือกในการเดินทางที่น่าสนใจมากกว่าเมื่อเทียบกับรถโดยสารสาธารณะ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

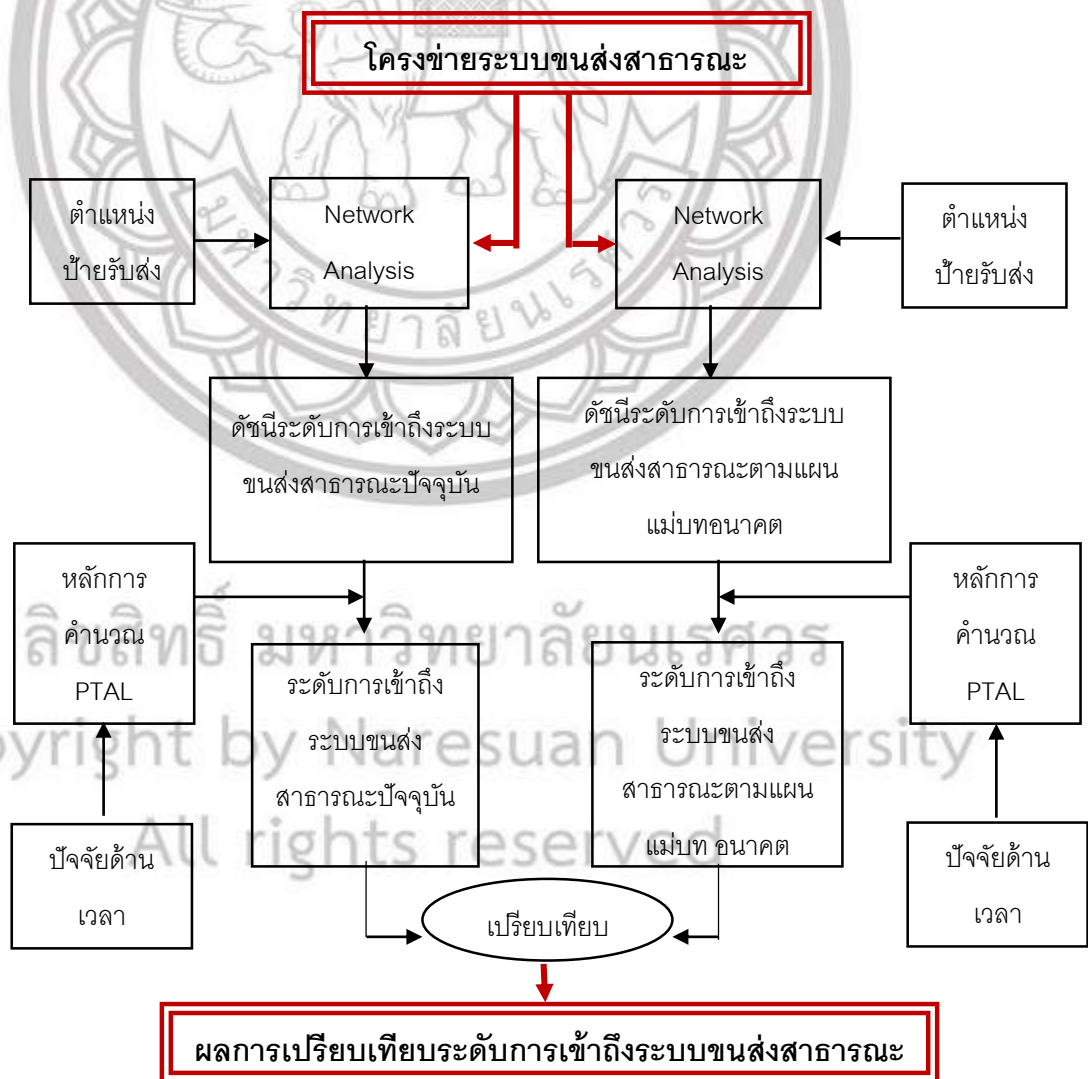
All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตในอนาคตในเมืองพิษณุโลก โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพ 8 กรอบแนวคิดการศึกษา

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 2) Google Maps
- 3) Google Earth
- 4) โปรแกรม Microsoft Office Excel 2013

3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

ตาราง 1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ลำดับ	ข้อมูล	แหล่งข้อมูล	ปี
1	พิกัดป้ายรอรถและศาลารอรถ ประจำทาง (ปัจจุบัน)	Google Maps	พ.ศ. 2561
2	พิกัดป้ายรอรถ (แผนแม่บท)	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย นเรศวร	พ.ศ. 2561
3	เส้นทางการเดินรถทุกสาย (ปัจจุบัน)	ลงพื้นที่	พ.ศ. 2561
4	เส้นทางการเดินรถทุกสาย (แผนแม่บท)	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย นเรศวร	พ.ศ. 2561
5	ความถี่ในการให้บริการ (หน่วย เป็นนาที) ของรถประจำทางแต่ละ สายที่ป้ายรอรถทุกป้าย (ปัจจุบัน)	บริษัท คิงด้อม ออโต้คาร์พินิจูโลก จำกัด	พ.ศ. 2561
6	ความถี่ในการให้บริการ (หน่วย เป็นนาที) ของรถประจำทางแต่ละ สายที่ป้ายรอรถทุกป้าย (แผน แม่บท)	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย นเรศวร	พ.ศ. 2561

3.3 การเก็บข้อมูล

3.3.1 พิกัดป้ายรถรถและศาลารรถประจำทาง (ปัจจุบัน)

1) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการให้ Street View ใน Google Maps แล้วทำการเก็บพิกัดของป้ายรถรถและศาลารรถ จากนั้นลงพื้นที่อีกครั้งเพื่อตรวจสอบจำนวนป้ายรถรถและศาลาให้ถูกต้อง โดยเก็บพิกัดเป็นในระบบ UTM

2) นำพิกัดที่เก็บมาเข้าสู่โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อนำพิกัดของป้ายและศาลารรถไปแสดงในรูปแบบแผนที่

3.3.2 พิกัดป้ายรถรถ (แผนแม่บท)

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการเปิดไฟล์ KML ที่ได้จากโครงการการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบขนส่งสาธารณะเมืองพิษณุโลก จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เข้าสู่โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อเก็บพิกัดของป้ายรถรถไปแสดงในรูปแบบแผนที่

3.3.3 เส้นทางรถโดยสารทุกสาย (ปัจจุบัน)

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการลงพื้นที่สำรวจการเดินรถจำนวน 5 สาย ได้แก่ สาย 12 (สายใน), สาย 12 (สายนอก), สาย 1 (วนซ้าย), สาย 1 (วนขวา) และสาย 6 ทำการนำเข้าข้อมูลดิจิทัลโดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จากนั้นทำเป็นแผนที่แสดงการเดินรถของทุกสาย

3.3.4 เส้นทางรถโดยสารทุกสาย (แผนแม่บท)

เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากโครงการการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบขนส่งสาธารณะเมืองพิษณุโลก จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เข้าสู่โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อเก็บพิกัดของป้ายรถรถไปแสดงในรูปแบบแผนที่

3.3.5 ความถี่ในการให้บริการ (หน่วยเป็นนาที) ของรถประจำทางแต่ละสายที่ป้ายรถรถทุกป้าย (ปัจจุบัน)

เก็บรวบรวมข้อมูลความถี่ของการเดินรถประจำทางที่ได้จากบริษัท ดิงด้อม ออโต้คาร์ พิษณุโลก จำกัด ทั้งหมดจำนวน 5 สาย ได้แก่ สาย 12 (สายใน), สาย 12 (สายนอก), สาย 1 (วนซ้าย), สาย 1 (วนขวา) และสาย 6

ตาราง 1 ความถี่ในการให้บริการของสายการเดินรถในปัจจุบัน

สายการเดินรถ	ความถี่ในการให้บริการ (คัน/ชั่วโมง)
สาย 12 (สายใน)	2
สาย 12 (สายนอก)	2
สาย 1 (วนซ้าย)	4
สาย 1 (วนขวา)	4
สาย 6	2

3.3.6 ความถี่ในการให้บริการ (หน่วยเป็นนาที) ของรถประจำทางแต่ละสายที่ป้ายรถทุกป้าย (แผนแม่บท)

เก็บรวบรวมข้อมูลความถี่ของการเดินรถประจำทางที่ได้คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ทั้งหมดจำนวน 6 สาย ได้แก่ สาย 1, สาย 2, สาย 3, สาย 4, สาย 5 และสาย 6

ตาราง 2 ความถี่ในการให้บริการของสายการเดินรถแผนแม่บทอนาคต

สายการเดินรถ	ความถี่ในการให้บริการ (คัน/ชั่วโมง)
สาย 1	4
สาย 2	6
สาย 3	7.5
สาย 4	15
สาย 5	6.7
สาย 6	10

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์ Network Analysis โดยใช้เครื่องมือสร้างพื้นที่บริการ (Service Area)

กำหนดค่าการวิเคราะห์ตามที่ต้องการคือ Impedance: เป็น Length (Meters) และเลือก Default Breaks: เป็น 640 โดยอ้างอิงมาจากการตั้งสมมติฐานระยะเวลาในการเดินได้ถึง 640 เมตร (8 นาที) ของ Transport for London

3.4.2 การคำนวณดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ (Accessibility Index: AI)

1) การกำหนดจุดที่สนใจ (Define the Points of Interest: POI)

2) Walk time (WT) คือ เวลาในการเดินเป็นองค์ประกอบแรกที่คำนวณจาก POI ที่ระบุไปป้ายรับส่งโดยสารประจำทางที่ใกล้ที่สุด ระยะทางจากจุดที่สนใจ (POI) ถูกวัดเป็นระยะเวลาโดยสมมติว่าความเร็วในการเดินโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 4.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หรือ 80 เมตรต่อนาที (Transport for London, 2010) จากข้อมูลดังกล่าว จะทำให้สามารถกำหนดขอบเขตพื้นที่การเดินทางในการเข้าถึงระบบได้ โดยระยะเวลาในการเดินสูงสุดสำหรับรถโดยสารประจำทางนั้นกำหนดให้เท่ากับ 8 นาที หรือคิดเป็นระยะทางเท่ากับ 640 เมตร

3) Average waiting time (AWT) คือ ระยะเวลาในการรอรถโดยสารประจำทางที่ป้ายโดยเฉลี่ยคิดจากครึ่งหนึ่งของความถี่ของเวลาของรถโดยสารประจำทางหรือครึ่งหนึ่งของ headway เช่นรถสายหนึ่งมีความถี่ทุก 10 นาที ระยะเวลาในการรอรถโดยเฉลี่ยที่ป้ายคือ 5 นาที นอกจากนี้ เพื่อให้การคำนวณสมจริงมากขึ้น จะเพิ่มปัจจัยความน่าเชื่อถือ (reliability factor: K) โดยขึ้นอยู่กับโหมดการขนส่งซึ่งคิดเป็นเวลา 2 นาทีสำหรับรถโดยสารและ 0.75 นาทีสำหรับบริการรถไฟ

$$AWT = \left(\frac{\text{Frequency}}{2} \right) + K \quad (3-1)$$

4) Total access time (TAT) คือ รวมระยะเวลาในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะในแต่ละเส้นทาง มาจากการรวมกันของระยะเวลาในการเดินจากจุดใด ๆ มาถึงที่ป้ายรับส่งโดยสารประจำทางที่ใกล้ที่สุด (สมมติ 8 นาที) กับระยะเวลาในการรอรถที่ป้าย

$$TAT = WT + AWT \quad (3-2)$$

5) Equivalent doorstep frequency (EDF) คือ ค่าเวลา 30 นาทีหารด้วย Total access time

$$EDF = \frac{30}{TAT} \quad (3-3)$$

6) Accessibility Index (AI) ให้ค่าน้ำหนัก (weighting) กับรถบนสายทางที่มีความถี่ในการให้บริการสูงที่สุดที่ป้ายรถโดยสารประจำทางนั้น ๆ มีค่าน้ำหนักเป็น 1 ส่วนรถโดยสารประจำทางในเส้นทางที่เหลือให้ค่าน้ำหนักเป็น 0.5

$$AI_{\text{ป้าย}} = EDF_{\text{max}} + (0.5 * \sum EDF) \quad (3-4)$$

7) ทำการคำนวณดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะทั้งปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคต

3.4.3 แบ่งระดับชั้นของระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ (Public Transport Accessibility Level: PTAL)

นำค่า AI แต่ละป้ายมาจัดระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ (PTAL) ตามการแบ่งระดับชั้นของ Public transport accessibility index ของประเทศอังกฤษ (Transport for London) โดยจัดระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ (PTAL) ทั้งปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคต

3.4.4 การนำผลลัพธ์แสดงในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การให้ค่าสีของผลลัพธ์ด้วยการใช้คำสั่ง IDW โดยมีขอบเขตของค่าสีคือผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ Service Area ซึ่งผลลัพธ์ที่จะให้ค่าสี IDW คือ ดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ (AI) ทั้งปัจจุบันและแผนแม่บท ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ (PTAL) ทั้งปัจจุบันและแผนแม่บท

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตในเมืองพิษณุโลก มีการใช้ปัจจัยด้านเวลาและวิธีการ Network Analysis มาวิเคราะห์เพื่อหาระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ มีผลการวิจัยโดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 4 ส่วนดังนี้

4.1 การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) ด้วยวิธี Service Area

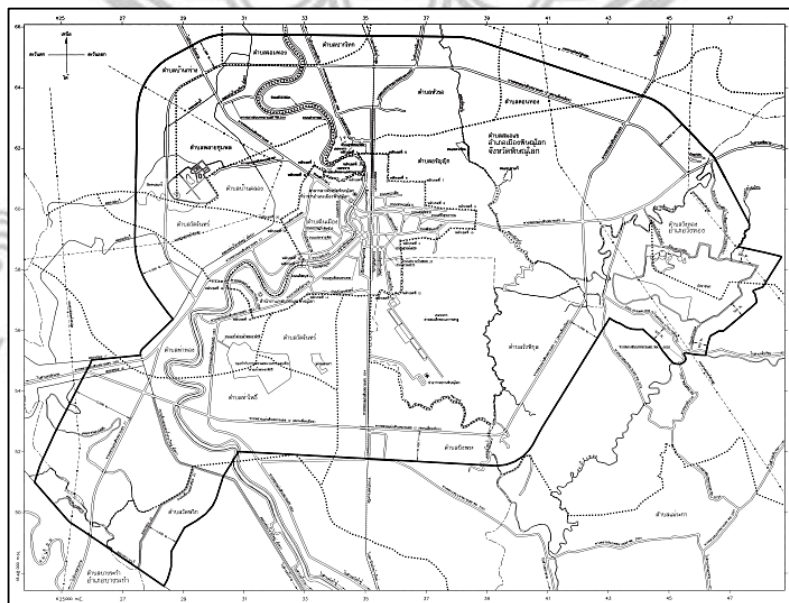
4.2 ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบัน

4.3 ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะแผนแม่บทอนาคต

4.4 การเปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคต

4.1 การวิเคราะห์ Network Analysis โดยใช้เครื่องมือสร้างพื้นที่บริการ (Service Area)

ข้อมูลโครงข่ายเส้นถนน (Road Network) ที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลในส่วนของเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดยมีพื้นที่ 750.8 ตารางกิโลเมตร ดังภาพ 9



ภาพ 9 ผังเมืองรวมพิษณุโลก

(ที่มา: กรมโยธาธิการและผังเมือง)



ภาพ 10 เส้นถนนในขอบเมืองพิษณุโลก

โครงข่ายเส้นถนนในเมืองพิษณุโลกที่สำคัญ ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 พิษณุโลก - หล่มสัก ปัจจุบันได้รับการขยายเป็นถนนขนาด 4 ช่องจราจรตลอดทั้งสาย ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 117 สายนครสวรรค์ - พิษณุโลก บางช่วงในจังหวัดพิษณุโลกมีการขยายการจราจรถึง 12 ช่องจราจร โดยเป็นช่องทางหลักและช่องทางคู่ขนาน (ช่วงหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร ตำบลท่าโพธิ์ เมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 126 ถนนวงแหวนรอบเมืองพิษณุโลก ขนาด 4 ช่องจราจร ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1065 ไปอำเภอบางระกำ ขนาด 2 ช่องจราจร ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1064 ไป ตำบลบึงพระ ขนาด 4 ช่องจราจร ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1063 ไปอำเภอบางกระทุ่ม ขนาด 4 ช่องจราจร ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1058 ทางเข้าเมืองพิษณุโลก ขนาด 8 ช่องจราจร ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1061 ไปท่าอากาศยานพิษณุโลก ขนาด 6 ช่องจราจร ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1086 ไป อำเภอวัดโบสถ์ ขนาด 4 ช่องจราจร

ตำแหน่งป้ายรอรถรวมทั้งศาลารอรถ โดยเก็บพิกัดจาก Google Maps ตามเวลาปัจจุบันในเมืองพิษณุโลก ซึ่งป้ายรอรถในปัจจุบันมีจำนวน 82 ป้าย ส่วนป้ายรอรถตามแผนแม่บทอนาคตมีจำนวน 81 ป้าย ดังภาพ 11 และภาพ 12



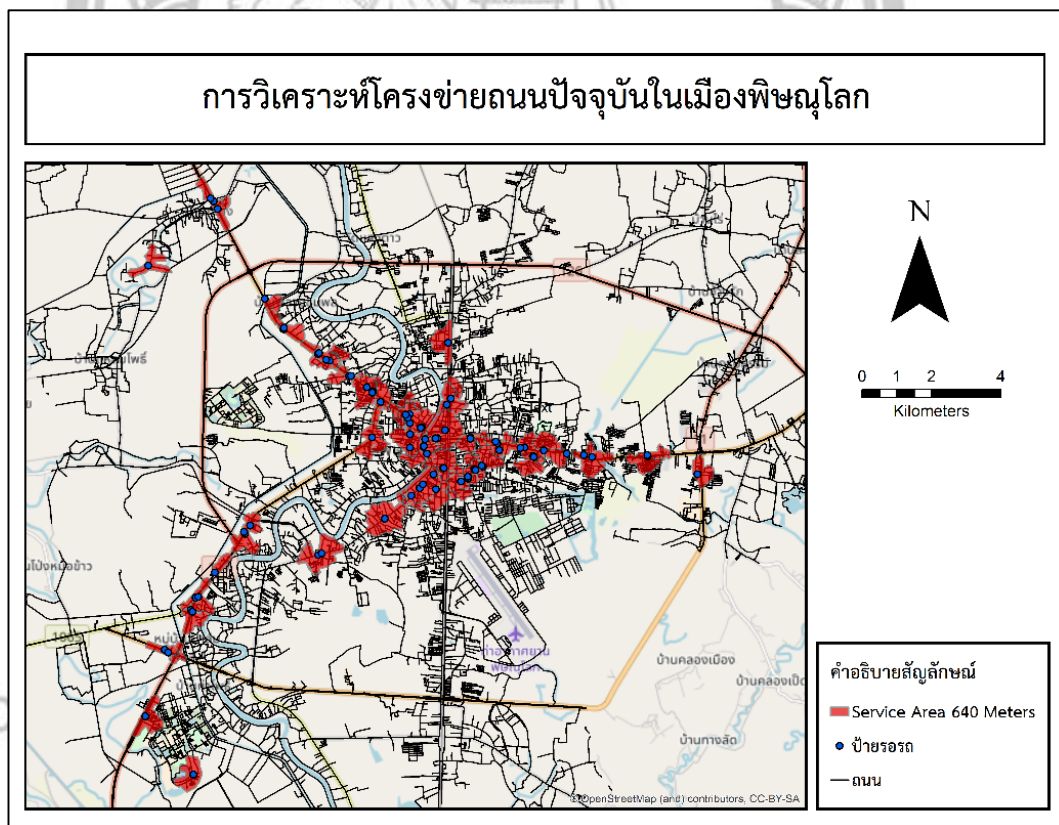
ภาพ 11 ป้ายรอรถในปัจจุบันในเขตผังเมืองพิษณุโลก



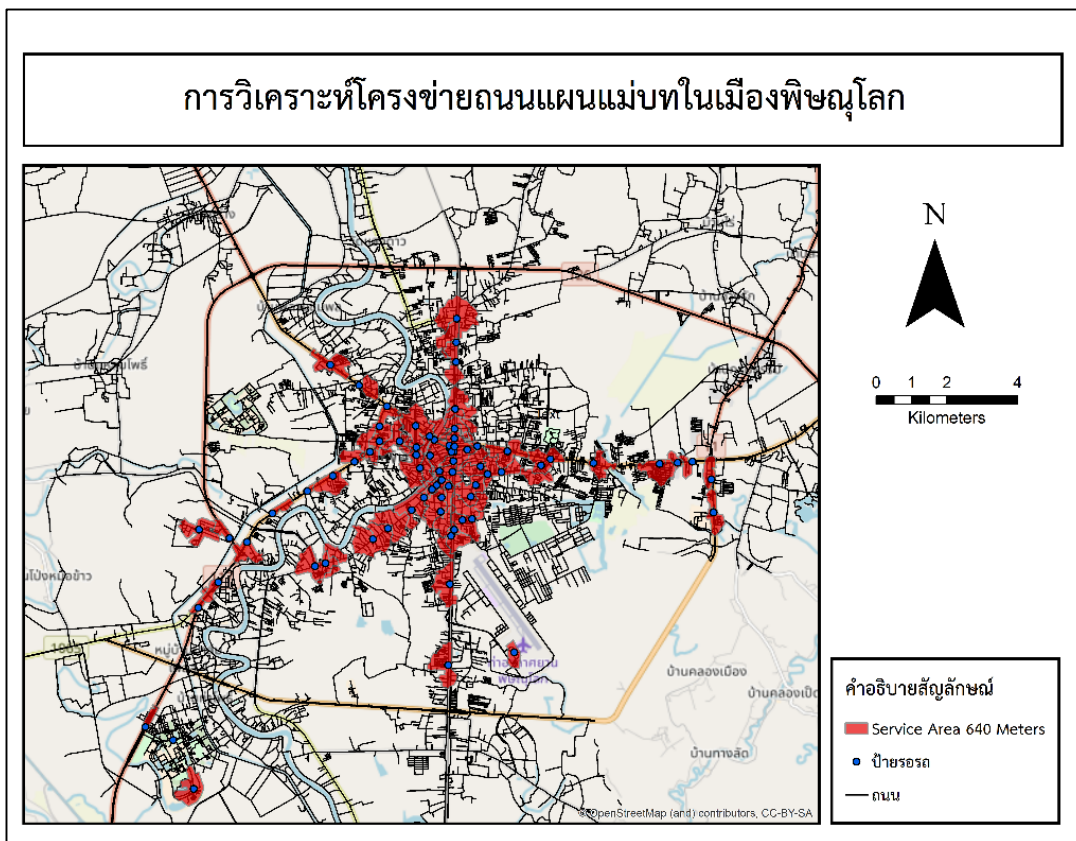
ภาพ 12 ป้ายรอรถตามแผนแม่บทอนาคตในเขตผังเมืองพิษณุโลก

ภาพ 13 และภาพ 14 แสดงให้เห็นได้ว่าป้ายรอรถในปัจจุบันมีจำนวนมากกว่าป้ายรอรถตามแผนแม่บทอนาคต ซึ่งป้ายรอรถในปัจจุบันมีป้ายบริเวณตำบลบ้านกว้างที่ป้ายรอรถตามแผนแม่บทอนาคตไม่มี อย่างไรก็ตาม จะเห็นได้ว่าป้ายรอรถตามแผนแม่บทอนาคตบริเวณตำบลในเมืองจะมีจำนวนป้ายรอรถมากกว่า และมีการกระจายของป้ายรอรถมากกว่าในปัจจุบัน

จากข้อมูลโครงข่ายเส้นถนนและตำแหน่งป้ายรอรถในเมืองพิษณุโลกทั้งปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตนำไปวิเคราะห์เพื่อสร้างพื้นที่บริการ (Service Area) จากป้ายรอรถไปตามโครงข่ายถนนเป็นระยะทาง 640 เมตร (ซึ่งเป็นระยะทางที่คนสามารถเดินเท้ามาที่ป้ายรอรถได้) ผลที่ได้แสดงในแผนที่ดังภาพ 13 และ 14 ซึ่งพบว่าพื้นที่บริการในปัจจุบันมีพื้นที่ทั้งหมด 35.3 ตารางกิโลเมตร ส่วนพื้นที่บริการจากป้ายรอรถในแผนแม่บทอนาคตในเมืองพิษณุโลกมีพื้นที่ทั้งหมด 44.8 ตารางกิโลเมตร ซึ่งพื้นที่ของแผนแม่บทอนาคตมีจำนวนมากกว่าปัจจุบัน 9.5 ตารางกิโลเมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่บริการมากขึ้นประมาณร้อยละ 11.87



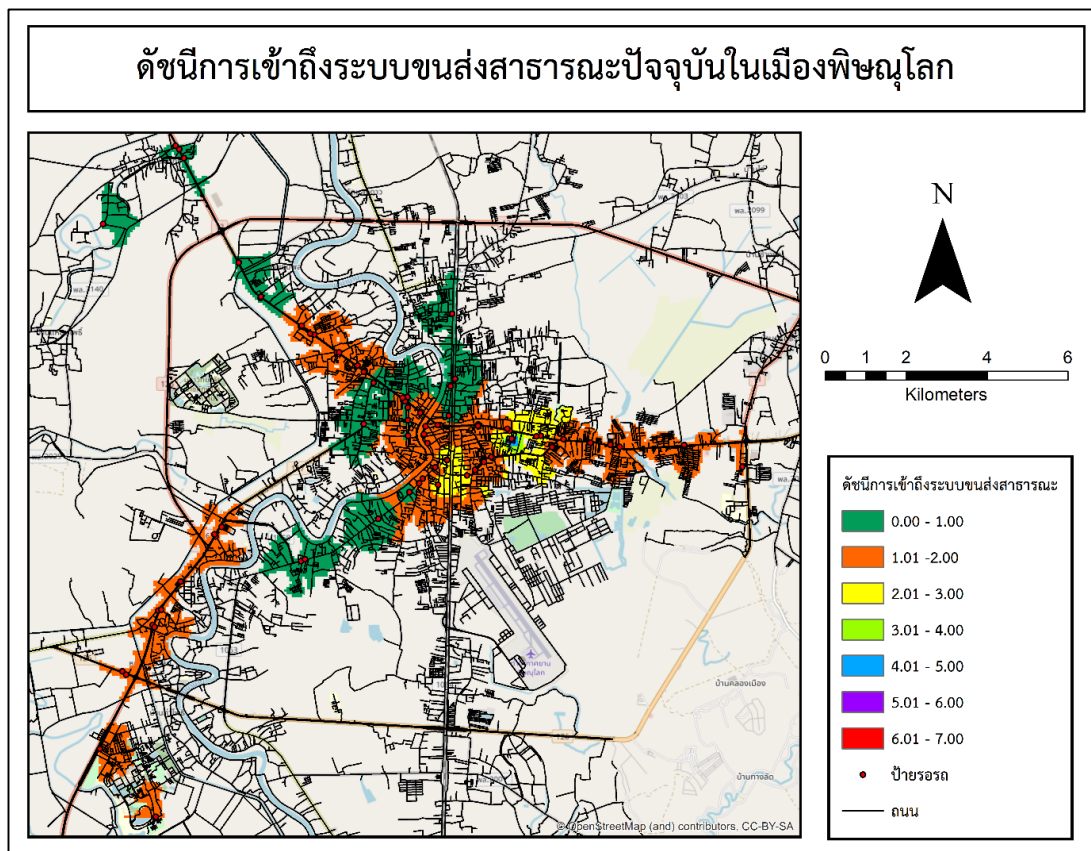
ภาพ 13 แผนที่แสดงการวิเคราะห์โครงข่ายถนนปัจจุบันในเมืองพิษณุโลกในระยะทาง 640 เมตร



ภาพ 14 แผนที่แสดงการวิเคราะห์โครงข่ายถนนตามแผนแม่บทขนาดคิดในเมืองพิษณุโลก ในระยะทาง 640 เมตร

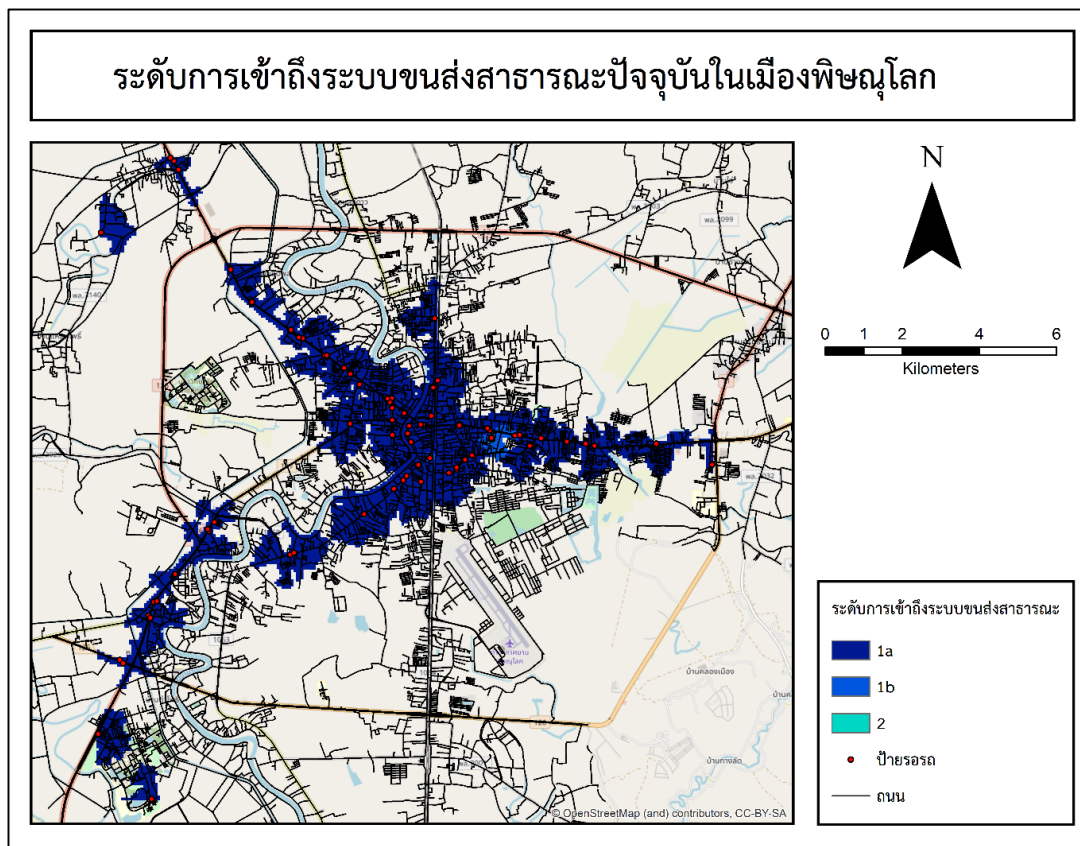
4.2 ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบัน

ภาพ 15 แสดงแผนที่ดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันในเมืองพิษณุโลก พบว่า ค่าดัชนีการเข้าถึงโดยรวมของเมืองพิษณุโลกอยู่ระหว่าง 0.00 – 2.50 ซึ่งถือว่ามีค่าดัชนีการเข้าถึงที่ต่ำมาก ค่าดัชนีการเข้าถึงที่ต่ำที่สุดเท่ากับ 0.00 จะอยู่บริเวณถนนเอกาทศรถหลังวัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหาร เนื่องจากรถโดยสารประจำทางท้องถิ่นของเมืองพิษณุโลกไม่ได้วิ่งผ่านบริเวณนั้นแต่จะมีรถโดยสารของอำเภออื่นที่วิ่งผ่านซึ่งไม่ได้อยู่ในพื้นที่ที่ศึกษาของงานวิจัย และค่าดัชนีการเข้าถึงที่มากที่สุดเท่ากับ 6.6 เป็นป้ายรถที่สถานีขนส่ง 1 ซึ่งรถโดยสารประจำทางท้องถิ่นทุกสายจะจอดที่ป้ายรถที่สถานีขนส่ง 1 ทำให้มีค่าดัชนีการเข้าถึงสูง



ภาพ 15 แผนที่แสดงดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันในเมืองพิษณุโลก โดยใช้หลักการ Public Transport Accessibility Level จากหน่วยงานด้านการขนส่งของกรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ

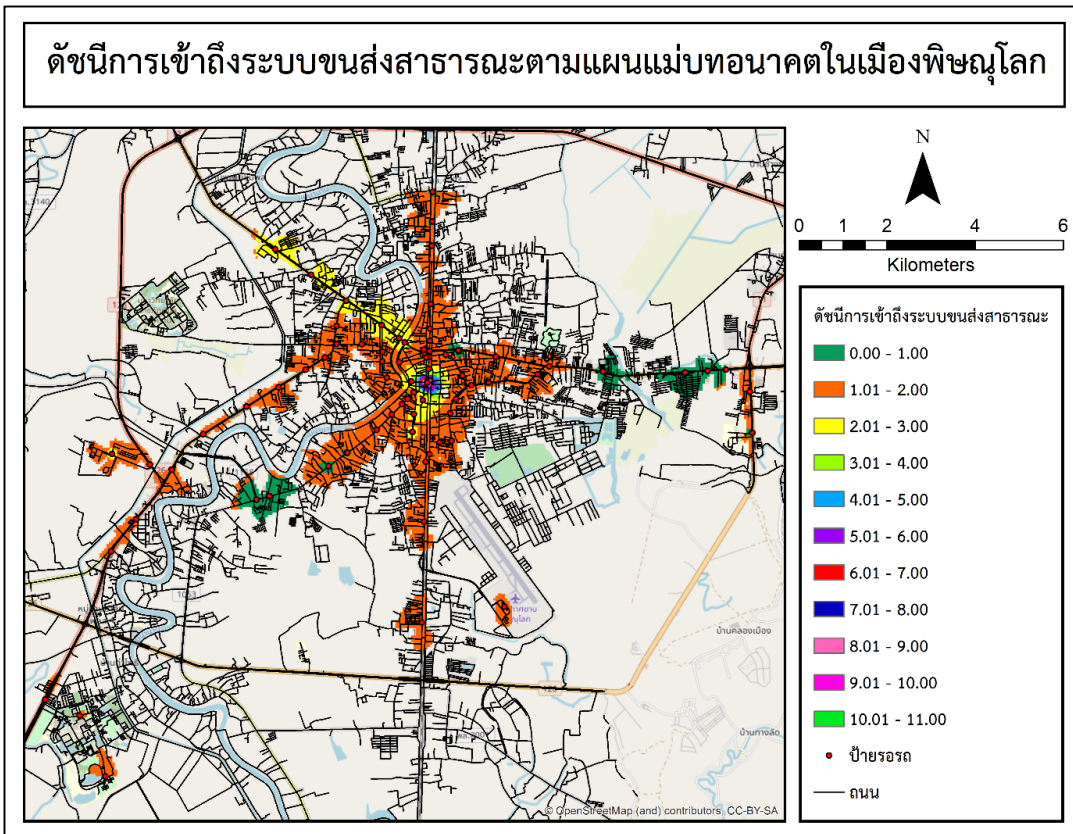
เมื่อนำเอาผลการวิเคราะห์ดัชนีการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะมาจัดระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ ดังภาพ 16 พบว่าระดับการเข้าถึงโดยรวมของเมืองพิษณุโลกยังอยู่ในระดับ 1a ซึ่งเป็นระดับการเข้าถึงที่ต่ำ โดยระดับการเข้าถึงที่มากที่สุดก็คือป้ายสถานีขนส่ง 1 ที่อยู่ในระดับ 2 รองลงก็คือป้ายรถที่อยู่ระหว่างเส้นทางไปสถานีขนส่ง 1



ภาพ 16 แผนที่แสดงระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันในเมืองพิษณุโลก จาก
การแบ่งระดับชั้น PTAL ตามค่าดัชนีการเข้าถึง

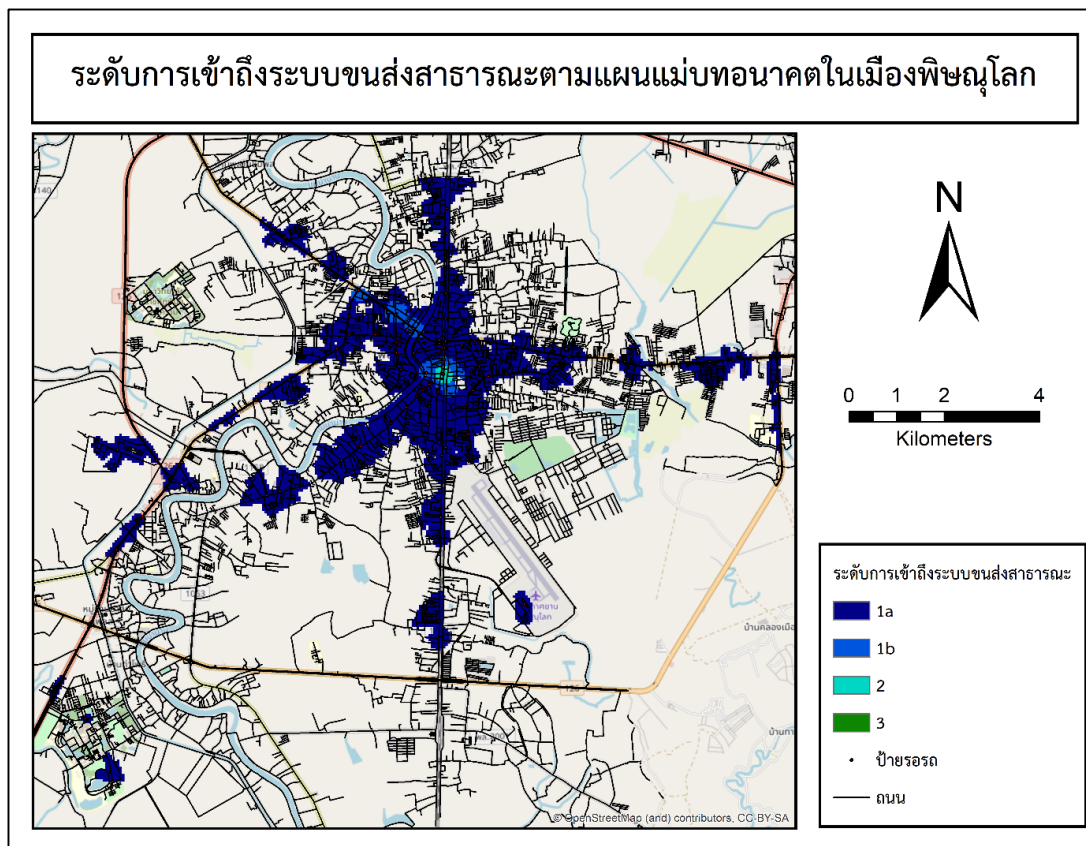
4.3 ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะแผนแม่บทอนาคต

จากภาพ 17 เป็นการแสดงแผนที่ดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะตามแผนแม่บทอนาคตในเมืองพิษณุโลก พบว่าค่าดัชนีการเข้าถึงโดยรวมของเมืองพิษณุโลกอยู่ระหว่าง 0.00 – 2.50 ซึ่งยังถือว่ามีความดัชนีการเข้าถึงที่ต่ำมาก ค่าดัชนีการเข้าถึงที่ต่ำที่สุดเท่ากับ 0.86 มีทั้งหมด 6 บ้าย ได้แก่ R1, R3, เทคนิคพาณิชยกรรมพิษณุโลก R9, แม็คโคร ฟู๊ดเซอร์วิส R4, โลตัสโคกช้าง R6 และหมู่บ้านชินลาภ R5 บริเวณเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 ไปสี่แยกอินโดจีน ค่าดัชนีการเข้าถึงที่มากที่สุดเท่ากับ 11.02 เป็นป้ายรถที่สถานีรถไฟพิษณุโลก



ภาพ 17 แผนที่แสดงดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะตามแผนแม่บทอนาคตในเมืองพิษณุโลก โดยใช้หลักการ Public Transport Accessibility Level จากหน่วยงานด้านการขนส่งของกรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ

เมื่อนำเอาผลการวิเคราะห์ที่ดัชนีการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะไปจัดระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ ดังภาพ 18 พบว่าระดับการเข้าถึงโดยรวมของเมืองพิษณุโลกยังอยู่ในระดับ 1a ซึ่งเป็นระดับการเข้าถึงที่ต่ำ โดยระดับการเข้าถึงที่มากที่สุดก็คือป้ายสถานีรถไฟพิษณุโลกที่อยู่ในระดับ 3 รองลงก็คือป้ายแยกตลาดเช้า และป้ายที่อยู่บริเวณรอบๆ ใจกลางเมือง



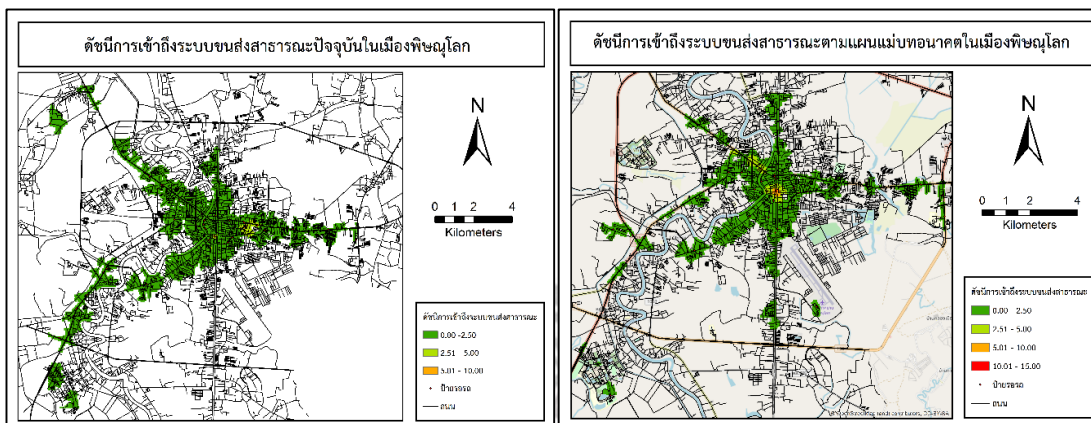
ภาพ 18 แผนที่แสดงระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะตามแผนแม่บทอนาคตในเมืองพิษณุโลก จากการแบ่งระดับชั้น PTAL ตามค่าดัชนีการเข้าถึง

4.4 การเปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคต

ดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะตามแผนแม่บทอนาคตในเมืองพิษณุโลก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 1.44 และดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันในเมืองพิษณุโลก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 1.35 ซึ่งจะเห็นได้ว่าดัชนีการเข้าถึงของแผนแม่บทอนาคตมีค่าเฉลี่ยมากกว่าปัจจุบัน 0.09 ซึ่งเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 3.23

Copyright by Naresuan University

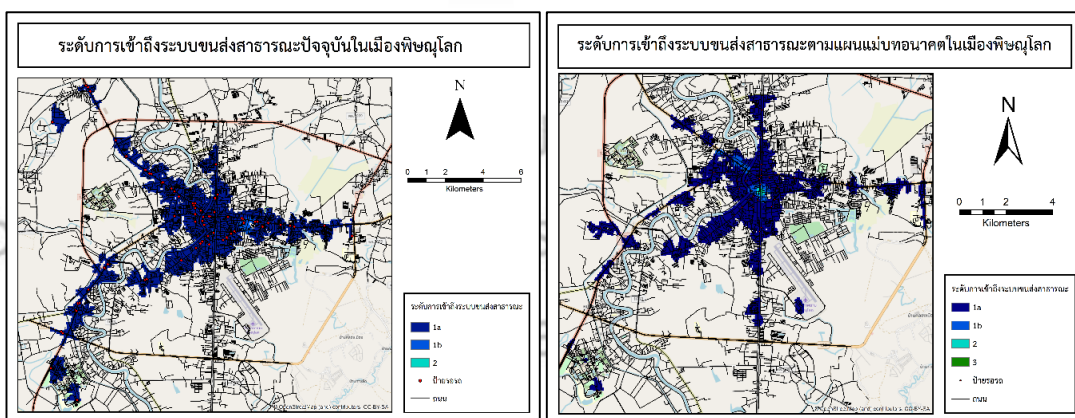
All rights reserved



ภาพ 19 แผนที่แสดงการเปรียบเทียบดัชนีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะระหว่างปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตในเมืองพิษณุโลก

1) ดัชนีการเข้าระบบขนส่งสาธารณะระหว่างปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตในเมืองพิษณุโลก

จากภาพ 19 ดัชนีการเข้าถึงโดยภาพรวมของระบบขนส่งสาธารณะตามแผนแม่บทอนาคตเมืองพิษณุโลกดีขึ้นกว่าปัจจุบัน ดูได้จากบริเวณใจกลางเมืองของแผนแม่บทที่มีค่าดัชนีที่สูงขึ้น ค่าดัชนีการเข้าถึงที่มากที่สุดของปัจจุบันจะเท่ากับ 6.6 เป็นป้ายรอรถที่สถานีขนส่ง 1 ส่วนค่าดัชนีการเข้าถึงที่มากที่สุดของแผนแม่บทอนาคตจะเท่ากับ 11.02 เป็นป้ายรอรถที่สถานีรถไฟพิษณุโลก นอกจากนี้บางพื้นที่ที่แผนแม่บทตัดการให้บริการออกไปนั้นก็คือบริเวณตำบลบางกระทุ่มที่ยังไม่มีการให้บริการ แต่เพิ่มการให้บริการบริเวณซอยเลียบทางรถไฟที่มุ่งไปสนามบินพิษณุโลก



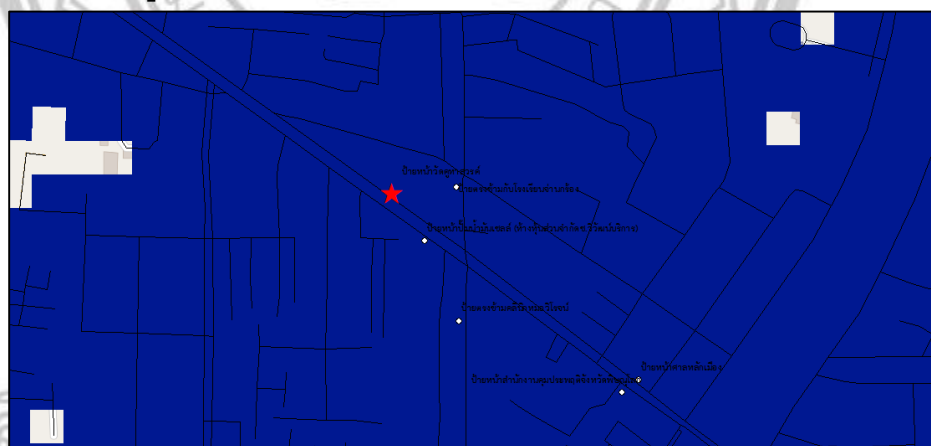
ภาพ 20 แผนที่แสดงการเปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะระหว่างปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตในเมืองพิษณุโลก

2) ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะระหว่างปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตในเมืองพิษณุโลก

จากภาพ 20 ระดับการเข้าถึงโดยภาพรวมของระบบขนส่งสาธารณะตามแผนแม่บทอนาคตเมืองพิษณุโลกดีขึ้นกว่าปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าระดับการเข้าถึงที่มากที่สุดเพิ่มขึ้นจาก 2 เป็นระดับการเข้าถึง 3 โดยพิจารณาได้จากบริเวณใจกลางเมืองของแผนแม่บทอนาคตที่มีระดับการเข้าถึงที่เพิ่มมากขึ้น โดยระดับการเข้าถึงที่มากที่สุดของปัจจุบันคือป้ายสถานีขนส่ง 1 ที่อยู่ในระดับ 2 และระดับการเข้าถึงที่มากที่สุดของแผนแม่บทอนาคตคือป้ายสถานีรถไฟพิษณุโลก ที่อยู่ในระดับ 3

การเปรียบเทียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตจะยกตัวอย่างป้ายที่อยู่ตำแหน่งเดียวกันทั้งปัจจุบันและแผนแม่บททั้ง 5 ป้าย เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและเห็นความแตกต่าง ดังต่อไปนี้

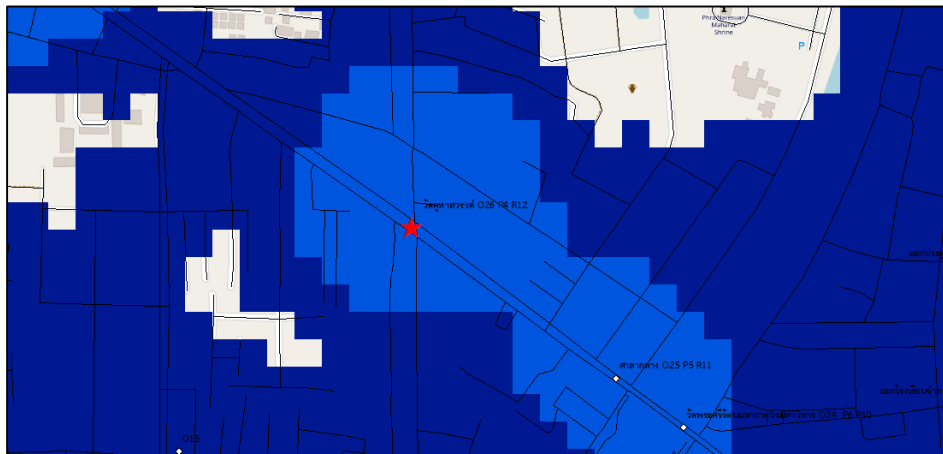
1) ป้ายวัดคูหาสวรรค์



ภาพ 21 ป้ายวัดคูหาสวรรค์ (ปัจจุบัน)

Copyright by Naresuan University

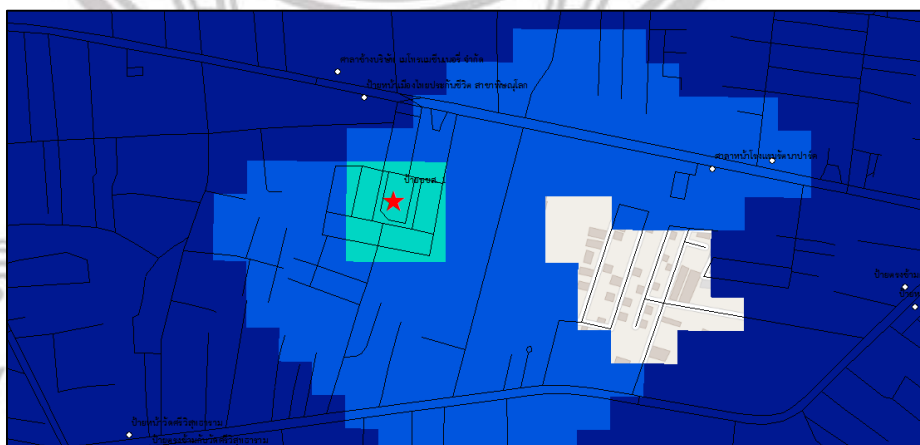
All rights reserved



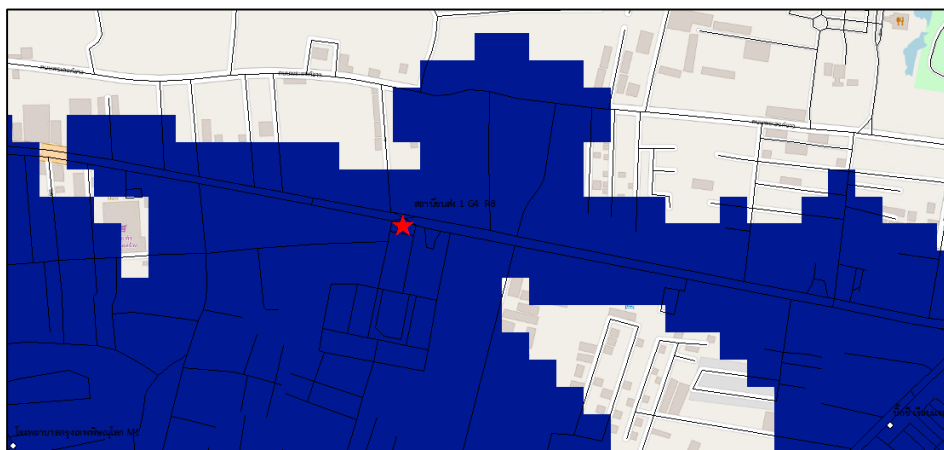
ภาพ 22 ป้ายวัดคูหาสวรรค์ (แผนแม่บทอนาคต)

จากภาพ 21 และภาพ 22 จะเห็นได้ว่าระดับการเข้าถึงของป้ายวัดคูหาสวรรค์ของแผนแม่บทอนาคตมีระดับการเข้าถึงที่สูงกว่าปัจจุบัน อ้างอิงจากการให้ค่าสัมประฐาน (ภาพ 7) ซึ่งป้ายวัดคูหาสวรรค์ของแผนแม่บทอนาคตมีค่าดัชนีการเข้าถึงเท่ากับ 3.18 จะอยู่ในระดับการเข้าถึง 1b ส่วนป้ายวัดคูหาสวรรค์ของปัจจุบันมีค่าดัชนีการเข้าถึงเท่ากับ 1.2 จะอยู่ในระดับการเข้าถึง 1a

2) ป้ายสถานีขนส่ง 1



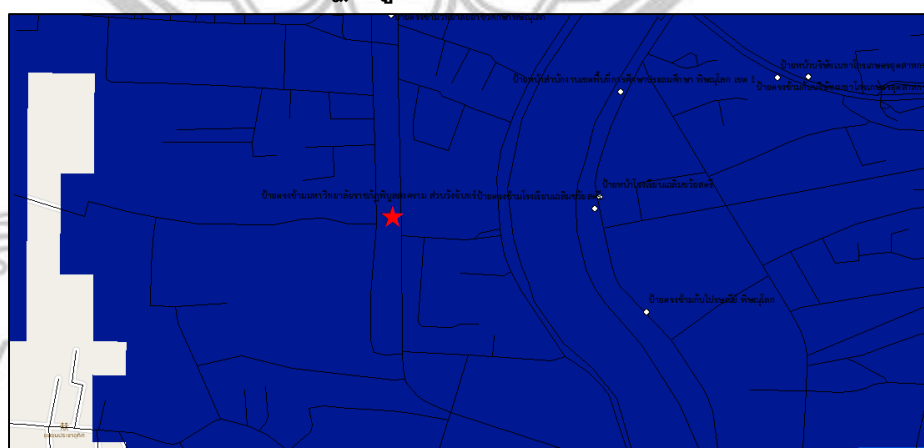
ภาพ 23 ป้ายสถานีขนส่ง 1 (ปัจจุบัน)



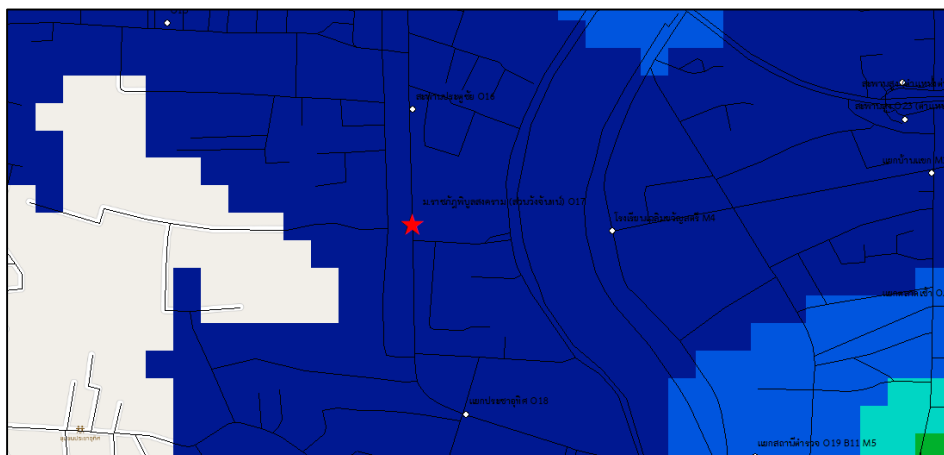
ภาพ 24 บ้ายสถานีขนส่ง 1 (แผนแม่บท)

จากภาพ 23 และภาพ 24 จะเห็นได้ว่าระดับการเข้าถึงของบ้ายสถานีขนส่ง 1 ของปัจจุบัน มีระดับการเข้าถึงที่สูงกว่าแผนแม่บทอนาคต ซึ่งบ้ายสถานีขนส่ง 1 ของปัจจุบันมีค่าดัชนีการเข้าถึงเท่ากับ 6.6 จะอยู่ในระดับการเข้าถึง 1b ซึ่งเป็นบ้ายที่มีระดับการเข้าถึงที่สูงที่สุดของปัจจุบัน ส่วนบ้ายสถานีขนส่ง 1 ของแผนแม่บทอนาคตมีค่าดัชนีการเข้าถึงเท่ากับ 2.01 จะอยู่ในระดับการเข้าถึง 1a

3) บ้ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ส่วนวังจันทน์



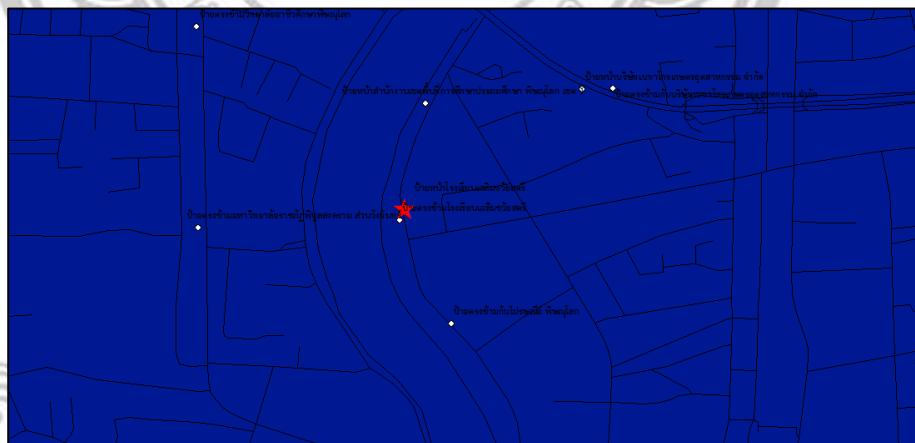
ภาพ 25 บ้ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ส่วนวังจันทน์ (ปัจจุบัน)



ภาพ 26 ป้ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ส่วนวังจันทร์ (แผนแม่บท)

จากภาพ 25 และภาพ 26 จะเห็นได้ว่าป้ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ส่วนวังจันทร์ทั้งปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตมีระดับการเข้าถึงที่เท่ากันคือ 1a ส่วนดัชนีการเข้าถึงของแผนแม่บทอนาคตมีค่า 1.07 ซึ่งมากกว่าปัจจุบันที่มีค่าดัชนีการเข้าถึงเพียง 0.75

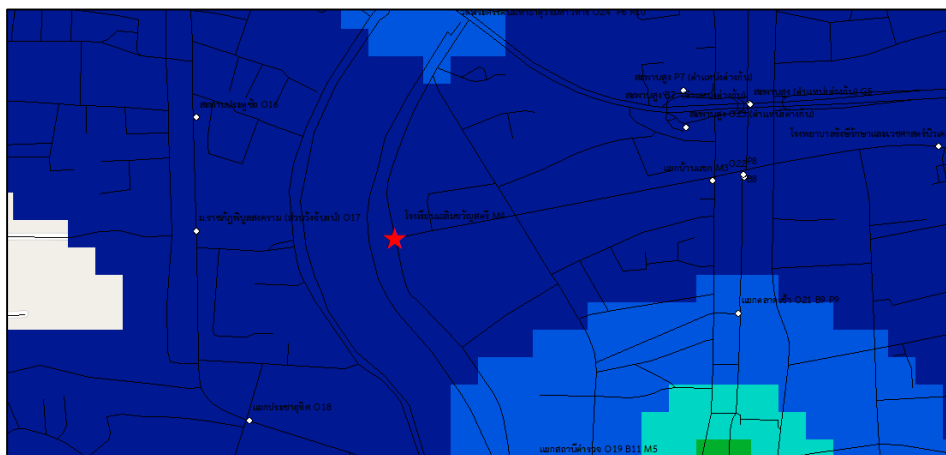
4) ป้ายโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี



ภาพ 27 ป้ายโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี (ปัจจุบัน)

Copyright by Naresuan University

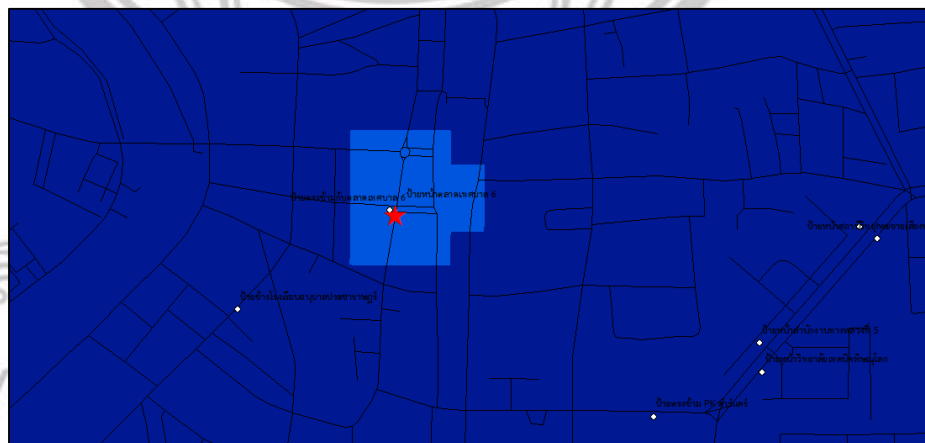
All rights reserved



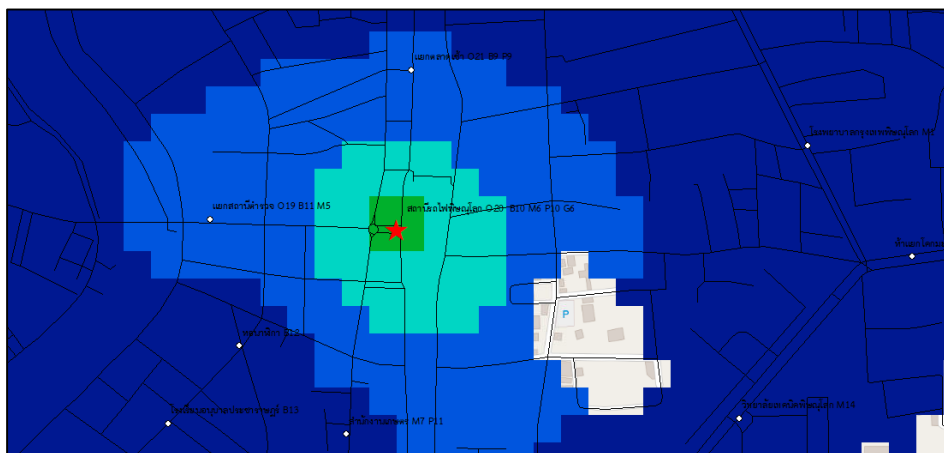
ภาพ 28 บ้ายโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี (แผนแม่บท)

จากภาพ 27 และภาพ 28 จะเห็นได้ว่าบ้ายโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี ทั้งปัจจุบันและแผนแม่บทขนาดตมึระดับการเข้าถึงที่เท่ากันคือ 1a ส่วนดัชนีการเข้าถึงของปัจจุบันมีค่า 2.1 ซึ่งมากกว่าแผนแม่บทขนาดตมึที่มีค่าดัชนีการเข้าถึงเพียง 1.03 เนื่องจากปัจจุบันมีจำนวนรถโดยสารประจำท้องถิ่นวิ่งผ่านมากกว่าปัจจุบัน

5) บ้ายสถานีรถไฟพิษณุโลก



ภาพ 29 บ้ายสถานีรถไฟพิษณุโลก (ปัจจุบัน)



ภาพ 30 บ้ายสถานีรถไฟพิษณุโลก (แผนแม่บท)

จากภาพ 29 และภาพ 30 จะเห็นได้ว่าระดับการเข้าถึงของบ้ายสถานีรถไฟพิษณุโลกของแผนแม่บทอนาคตมีระดับการเข้าถึงที่สูงกว่าปัจจุบัน ซึ่งบ้ายสถานีรถไฟพิษณุโลกของแผนแม่บทอนาคตมีค่าดัชนีการเข้าถึงเท่ากับ 11.02 จะอยู่ในระดับการเข้าถึง 3 ซึ่งเป็นบ้ายที่มีระดับการเข้าถึงที่สูงที่สุดของแผนแม่บทอนาคต ส่วนบ้ายสถานีรถไฟพิษณุโลกของปัจจุบันมีค่าดัชนีการเข้าถึงเท่ากับ 2.7 จะอยู่ในระดับการเข้าถึง 1b

ลิขสิทธ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 5

บทสรุป

ผลการวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตในเมืองพิษณุโลกด้วยวิธี Public Transport Accessibility Level จากหน่วยงานด้านการขนส่งของกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย เพื่อศึกษาว่าพื้นที่บริเวณใดบ้างที่มีระดับการเข้าถึงที่มากและพื้นที่บริเวณใดบ้างที่มีระดับการเข้าถึงที่ต่ำ รวมทั้งผลลัพธ์ของการเปรียบเทียบระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บท สามารถสรุปผลได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์ Network Analysis โดยใช้เครื่องมือสร้างพื้นที่บริการ (Service Area)

จากการวิเคราะห์โครงข่ายถนนในอำเภอเมืองพิษณุโลกโดยใช้เครื่องมือสร้างพื้นที่บริการจากป้ายรถเมล์ไปตามโครงข่ายถนนเป็นระยะทาง 640 เมตร (ซึ่งเป็นระยะทางที่คนสามารถเดินเท้ามาที่ป้ายรถเมล์ได้) ทั้งปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคต สรุปได้ว่าแผนแม่บทอนาคตมีพื้นที่เพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน 35.3 ตารางกิโลเมตรเป็น 44.8 ตารางกิโลเมตร

2. ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะเมืองพิษณุโลกในปัจจุบันด้วยวิธี Public Transport Accessibility Level จากหน่วยงานด้านการขนส่งของกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย สรุปได้ว่า ระดับการเข้าถึงของปัจจุบันโดยภาพรวมยังอยู่ในระดับการเข้าถึงที่ต่ำ ซึ่งก็คือระดับการเข้าถึง 1a ระดับการเข้าถึงที่สูงที่สุดของปัจจุบันจะอยู่ที่ระดับการเข้าถึง 2 ได้แก่ ป้ายสถานีขนส่งแห่งที่ 1 ซึ่งค่าดัชนีการเข้าถึงจะเท่ากับ 6.6 รองลงมาคือป้ายโรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลกและป้ายตลาดเทศบาล 6 ที่อยู่ในระดับการเข้าถึง 1b ซึ่งค่าดัชนีการเข้าถึงจะเท่ากับ 2.7

3. ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะแผนแม่บทอนาคต

จากการวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะเมืองพิษณุโลกในปัจจุบันด้วยวิธี
Public Transport Accessibility Level จากหน่วยงานด้านการขนส่งของกรุงเทพมหานคร ประเทศ



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

อังกฤษ สรุปได้ว่า ระดับการเข้าถึงของแผนแม่บทอนาคตโดยภาพรวมยังอยู่ในระดับการเข้าถึงที่ต่ำ ซึ่งก็คือระดับการเข้าถึง 1a เท่ากับระดับการเข้าถึงโดยภาพรวมของปัจจุบันเช่นเดียวกัน โดยการเข้าถึงที่สูงที่สุดของแผนแม่บทอนาคตจะเพิ่มขึ้นจากปัจจุบันโดยอยู่ที่ระดับการเข้าถึง 3 ได้แก่ บ้ายสถานีรถไฟพิษณุโลก ซึ่งค่าดัชนีการเข้าถึงจะเท่ากับ 11.02 รองลงมาคือป้ายแยกตลาดเช้าและป้ายวัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหารที่อยู่ในระดับการเข้าถึง 1b ซึ่งค่าดัชนีการเข้าถึงจะเท่ากับ 3.32 และ 3.18 ตามลำดับ

4. การเปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคต

จากการเปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคต สรุปได้ว่าระดับการเข้าถึงของแผนแม่บทเพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน จากระดับการเข้าถึง 2 เป็นระดับการเข้าถึง 3 เช่นเดียวกับดัชนีการเข้าถึงของแผนแม่บทอนาคตก็เพิ่มขึ้นด้วยจากปัจจุบัน จากดัชนีการเข้าถึงที่มากที่สุด 6.6 เพิ่มขึ้นเป็น 11.02 แต่ก็ยังมีบางพื้นที่ที่ระดับการเข้าถึงและดัชนีการเข้าถึงของแผนแม่บทลดลง หรือดัชนีการเข้าถึงลดลงแต่ระดับการเข้าถึงเท่าเดิม หรือดัชนีการเข้าถึงเพิ่มขึ้นแต่ระดับการเข้าถึงเท่าเดิมจากปัจจุบัน

อภิปรายผล

1. การวิเคราะห์ Network Analysis โดยใช้เครื่องมือสร้างพื้นที่บริการ (Service Area)

พื้นที่การให้บริการเมืองพิษณุโลกของปัจจุบันมีพื้นที่ทั้งหมด 35.3 ตารางกิโลเมตร ส่วนพื้นที่การให้บริการเมืองพิษณุโลกของแผนแม่บทอนาคตมีพื้นที่ทั้งหมด 44.8 ตารางกิโลเมตร จากจำนวนป้ายจุดรถของปัจจุบันมีทั้งหมด 83 บ้าย และป้ายรถของแผนแม่บทอนาคตมีทั้งหมด 81 บ้าย จะเห็นได้ว่าแม้จำนวนป้ายของแผนแม่บทจะมีน้อยกว่าจำนวนป้ายของปัจจุบันแต่ก็มีพื้นที่การให้บริการมากกว่าปัจจุบันถึง 9.5 ตารางกิโลเมตร เนื่องจากบริเวณใจกลางเมืองของแผนแม่บทอนาคตความหนาแน่นของมีป้ายรถมากกว่าปัจจุบันทำให้พื้นที่การให้บริการของแผนแม่บทมีจำนวนมากกว่าพื้นที่การให้บริการของปัจจุบัน

2. การเปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคต

ป้ายสถานีขนส่งแห่งที่ 1 เป็นป้ายที่มีระดับการเข้าถึงที่สูงที่สุดของปัจจุบันเนื่องจากจำนวนสายรถที่ให้บริการในเมืองพิษณุโลกทุกสายจำเป็นต้องรับ - ส่งผู้โดยสารที่ป้ายนี้ทุกสายจึงทำให้ค่าดัชนีการเข้าถึงเพิ่มขึ้นและทำให้ระดับการเข้าถึงเพิ่มขึ้นไปด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ป้ายบริเวณใจกลางเมืองและป้ายที่อยู่ในเส้นทางที่ไปสถานีขนส่งแห่งที่ 1 ยังมีระดับการเข้าถึงที่รองลงมา เนื่องจากรถทุกสายต้องไปที่สถานีขนส่งแห่งที่ 1 จึงทำให้ดัชนีการเข้าถึงและระดับการเข้าถึงเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เช่นเดียวกับป้ายสถานีรถไฟพิษณุโลกที่เป็นป้ายที่มีระดับการเข้าถึงที่สูงที่สุดของแผนแม่บทเพราะมีจำนวนสายรถที่ให้บริการในเมืองพิษณุโลกจำนวน 5 สาย จากทั้งหมด 6 สาย วิ่งผ่านที่ป้ายสถานีรถไฟพิษณุโลกทำให้ดัชนีการเข้าถึงและระดับการเข้าถึงเพิ่มขึ้น และบริเวณป้ายที่อยู่ใจกลางเมืองมีระดับการเข้าถึงที่รองลงมา ส่วนบริเวณชานเมืองหรือพื้นที่ห่างออกไปจะมีระดับการเข้าถึงที่ต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชุตติมา เจริญนุทต (2554) ที่ศึกษาระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะในเทศบาลนครนครราชสีมา พบว่า ระดับของความสามารถในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะสูงที่สุดจะอยู่บริเวณใจกลางเมืองของพื้นที่ศึกษา และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jay Shah, Bhargav Adhvaryu (2016) ที่ศึกษาการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะในเมืองอาเมดาบัด ประเทศอินเดีย พบว่า ระดับเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะที่มีระดับสูงจะอยู่ในพื้นที่ใจกลางเมืองตามที่คาดไว้และค่อยๆ ลดระดับลงมาเมื่อออกจากใจกลางเมือง

ผลการเปรียบเทียบระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะระหว่างปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคต พบว่าระดับการเข้าถึงของแผนแม่บทอนาคตเพิ่มขึ้นจากปัจจุบันเนื่องจากแผนแม่บทอนาคตมีการเพิ่มจำนวนสายการเดินรถจำนวน 1 สาย และยังมีการเพิ่มความถี่ในการให้บริการครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ทำให้ระดับการเข้าถึงเพิ่มก็เพิ่มขึ้นไปด้วย นอกจากนี้ผลการเปรียบเทียบยังพบอีกว่าระดับการเข้าถึงของแผนแม่บทอนาคตบางพื้นที่มีระดับการเข้าถึงที่ลดลงกว่าปัจจุบัน เป็นผลมาจากแผนแม่บทมีการตัดเส้นทางที่ผ่านบริเวณป้ายนั้นๆ ออกไป ทำให้ระดับการเข้าถึงลดลงไปด้วย

งานวิจัยครั้งนี้ยังพบอีกว่าระดับการเข้าถึงจะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับความถี่ในการให้บริการและจำนวนเส้นทางในการเดินรถอีกด้วย กล่าวได้ว่าถ้าบริเวณป้ายนั้นๆ ความถี่ในการให้บริการและจำนวนการเดินรถเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ป้ายนั้นๆ มีระดับการเข้าถึงที่สูงขึ้นด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. มีรถโดยสารที่วิ่งผ่านในเมืองพิษณุโลกไปยังอำเภออื่นจึงไม่นำมาพิจารณา จะพิจารณาเฉพาะเส้นทางที่อยู่ในขอบเขตของเมืองพิษณุโลกเท่านั้น หากต้องการจะศึกษาร่วมด้วย อาจขยายพื้นที่ศึกษาออกไปจนสุดสายการเดินทางของทุกสายที่วิ่งจากเมืองพิษณุโลกไปยังอำเภออื่น เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2. การให้บริการของรถโดยสารในเมืองพิษณุโลกตามที่ลงสำรวจพื้นที่ พบว่าสามารถเข้าถึงการให้บริการได้ แม้จะไม่ได้อยู่ที่ป้ายรถ เนื่องจากรถโดยสารจะจอดรับและส่งผู้โดยสารตามที่ผู้โดยสารต้องการ ทำให้การวิเคราะห์การเข้าถึงฯ อาจมีความคลาดเคลื่อน การกำหนดให้รถจอดขึ้นลงตามป้าย จะช่วยให้การจัดการรถโดยสารประจำทางมีระบบมากยิ่งขึ้น และมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

3. สามารถทำการวิเคราะห์หาระดับการเข้าถึงเพิ่มจากแผนแม่บทระยะที่ 2 ที่จะมีการเสนอเพิ่มขึ้นในอนาคต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บรรณานุกรม

กรุงเทพธุรกิจ. (2557). [ออนไลน์]. "สี่แยกอินโดจีน"ศูนย์กลางเชื่อมโยงโอกาสในอาเซียน (1).

เข้าถึงได้จาก : <http://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/610217>. (วันที่ค้นข้อมูล : 11 พฤษภาคม 2561).

โครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบขนส่งสาธารณะเมืองพิษณุโลก. (2560).

[ออนไลน์]. แนวคิดการจัดทำแผนแม่บท. เข้าถึงได้จาก : <http://plktransit.com/?p=155>. (วันที่ค้นข้อมูล : 15 เมษายน 2561).

ชุตินา เจริญนทต. (2554). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อศึกษาระดับการเข้าถึงในการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะ : กรณีศึกษาเทศบาลนคร นครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ วศ.บ., มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.

สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์. บทที่ 5 ระบบขนส่งสาธารณะ (Public Transportation). หนังสือประกอบการ เรียน ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและการจราจร. โครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบขนส่งสาธารณะเมืองพิษณุโลก [E-Book]. มีนาคม 2561. เข้าถึงได้จาก : <http://www.ototp.go.th/index.php/edureport/view?id=138>

หนังสือพิมพ์ฐานเศรษฐกิจ. (2560). [ออนไลน์]. ระบบขนส่งสาธารณะ จ.พิษณุโลก มุ่งพลิก

โฉมการพัฒนาเมืองแห่งอนาคต. เข้าถึงได้จาก : <http://www.thansettakij.com/content/192506>. (วันที่ค้นข้อมูล: 11 พฤษภาคม 2561).

อดิศักดิ์ กัณฑ์เมืองลี. (2556). ระดับของการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะในเขต

กรุงเทพมหานครและ. วิทยานิพนธ์ ผ.บ., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

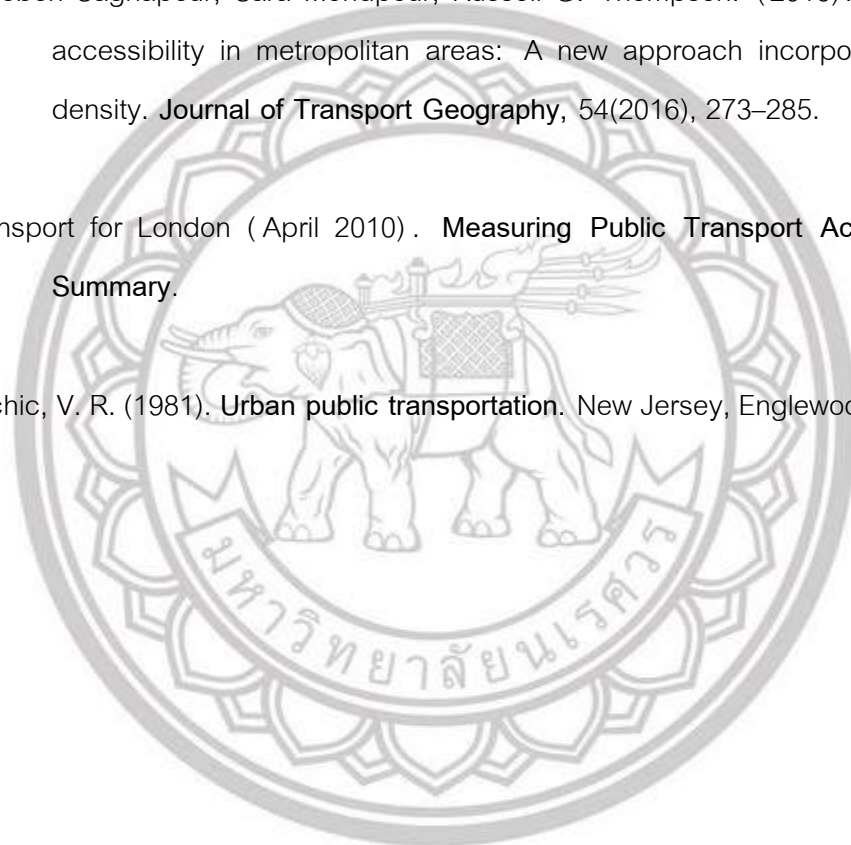
George E. Gray, Lester A. Hoel. (1992). Public transportation: planning, operations, and management.

Jay Shah, Bhargav Adhvaryu. (2016). Public Transport Accessibility Levels for Ahmedabad, India. *Journal of Public Transportation*, 19(3), 2016.

Tayebeh Saghapour, Sara Moridpour, Russell G. Thompson. (2016). Public transport accessibility in metropolitan areas: A new approach incorporating population density. *Journal of Transport Geography*, 54(2016), 273–285.

Transport for London (April 2010). **Measuring Public Transport Accessibility Levels Summary.**

Vuchic, V. R. (1981). *Urban public transportation*. New Jersey, Englewood Cliffs.



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ภาคผนวก ก บ้ายรอรถปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคต

ตารางแสดงบ้ายรอรถปัจจุบัน

ลำดับ	ชื่อบ้าย
1	บ้ายเทศบาลพลายชุมพล
2	บ้ายในมหาวิทยาลัยนเรศวร
3	บ้ายข้างโรงเรียนอนุบาลประชาราชบุรี
4	บ้ายข้างคลินิกทันตกรรมยัวร์สไมล์
5	บ้ายข้างซอยหมู่บ้านพิษณุโลกเมืองใหม่
6	บ้ายชุมชนคลองสามัคคี
7	บ้ายตรงกับข้ามแม่โคไคร
8	บ้ายตรงกับข้ามคลินิกทันตกรรมยัวร์สไมล์
9	บ้ายตรงข้าม PK คาร์แคร์
10	บ้ายตรงข้ามเฟิร์สมินิมาร์ท
11	บ้ายตรงข้ามโรงเรียนเฉลิมชัยสตรี
12	บ้ายตรงข้ามโรงแรมน่านเจ้า
13	บ้ายตรงข้ามกับ BigC
14	บ้ายตรงข้ามกับเทคนิคพาณิชย์การพิษณุโลก
15	บ้ายตรงข้ามกับโรงเรียนจ่านกร้อง
16	บ้ายตรงข้ามกับไปรษณีย์ พิษณุโลก
17	บ้ายตรงข้ามกับคลินิกทันตกรรมยัวร์สไมล์
18	บ้ายตรงข้ามกับตลาดเทศบาล 6
19	บ้ายตรงข้ามกับบริษัทเบทาโกรเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด
20	บ้ายตรงข้ามกับวัดศรีวิสุทธิาราม
21	บ้ายตรงข้ามกับสถานีวิทยุกระจายเสียงทหาร 010
22	บ้ายตรงข้ามกับสำนักงานขนส่งจังหวัดพิษณุโลก แห่งที่ 1
23	บ้ายตรงข้ามคลินิกหมอวิโรจน์
24	บ้ายตรงข้ามมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ส่วนวังจันทร์
25	บ้ายตรงข้ามวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

ตารางแสดงป้ายรอรถปัจจุบัน (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อป้าย
26	ป้ายบขส. 1
27	ป้ายบขส. 2
28	ป้ายหน้า BigC
29	ป้ายหน้าเซ็นทรัลฯ
30	ป้ายหน้าเทคนิคพาณิชการพิษณุโลก
31	ป้ายหน้าเมืองไทยประกันชีวิต สาขาพิษณุโลก
32	ป้ายหน้าโชว์รูมรถจักรยานยนต์ฮอนด้า (หจก.กิจชัยฮอนด้า (บ้านคลอง))
33	ป้ายหน้าโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี
34	ป้ายหน้าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคเหนือ
35	ป้ายหน้าโรงเรียนเทศบาล 4 (ชุมชนวัดธรรมจักร)
36	ป้ายหน้าโรงเรียนบ้านกร่าง
37	ป้ายหน้าโรงเรียนวัดจันทร์ตะวันออก
38	ป้ายหน้าโรงเรียนสินหมื่น
39	ป้ายหน้าโรงเรียนอนุบาลพิษณุโลก
40	ป้ายหน้าโรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก
41	ป้ายหน้าโลตัส พิษณุโลก
42	ป้ายหน้าโลตัสท่าทอง
43	ป้ายหน้าตลาดเทศบาล 6
44	ป้ายหน้าทางเข้าเทศบาลพิษณุโลก
45	ป้ายหน้าที่ทำการสายตรวจบ้านกร่าง
46	ป้ายหน้าบริษัทเบทาโกรเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด
47	ป้ายหน้าปั้มน้ำมันเชลล์ (ห้างหุ้นส่วนจำกัดช.วิวัฒน์บริการ)
48	ป้ายหน้าปั้มน้ำมันบางจาก
49	ป้ายหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร
50	ป้ายหน้าร้านเฟิร์สมินิมาร์ท
51	ป้ายหน้าร้านทักษิณ
52	ป้ายหน้าวัดคูหาสวรรค์

ตารางแสดงป้ายรอรถปัจจุบัน (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อป้าย
53	ป้ายหน้าวัดท่ามะปราง
54	ป้ายหน้าวัดพระขาวชัยสิทธิ์
55	ป้ายหน้าวัดพलयชุมพล
56	ป้ายหน้าวัดศรีวิสุทธิธรรม
57	ป้ายหน้าวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
58	ป้ายหน้าศาลหลักเมือง
59	ป้ายหน้าสถานีפקใจ
60	ป้ายหน้าสถานีวิทยุกระจายเสียงทหาร 010
61	ป้ายหน้าสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พิษณุโลก เขต 1
62	ป้ายหน้าสำนักงานคุมประพฤติจังหวัดพิษณุโลก
63	ป้ายหน้าสำนักงานทางหลวงที่ 5
64	ป้ายหลังวัดใหญ่
65	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก
66	ศาลาแยกหนองอ้อ หน้าการประปาส่วนภูมิภาค
67	ศาลาแยกหนองอ้อ
68	ศาลาข้าง Index Living Mall
69	ศาลาข้างโรงแรมเรือนแพ รอยัล ปาร์ค
70	ศาลาข้างบริษัท เมโทรแมชชีนเนอร์ จำกัด
71	ศาลาตรงข้าม Index Living Mall
72	ศาลาตรงข้ามกับวัดศรีรัตนาราม
73	ศาลาตรงข้ามกับหมู่บ้านปทุมทริกา
74	ศาลาหน้าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษายมน่าน
75	ศาลาหน้าโรงแรมรัตนาศรี
76	ศาลาหน้าทางเข้าวัดจุงนาง
77	ศาลาหน้าทางเข้าวัดสว่างอารมณ์
78	ศาลาหน้าสวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เฉลิมพระชนมพรรษา
80	พรรษา

ตารางแสดงป้ายรอรถปัจจุบัน (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อป้าย
79	ศาลาหน้าสองแคววิลล่า
80	ศาลาหน้าสำนักงานคณะกรรมการการเลือกตั้งประจำจังหวัดพิษณุโลก
81	ศาลาหน้าหมวดทางหลวงพิษณุโลก
82	ศาลาหน้าหมู่บ้านปทุมทริกา

ตารางแสดงป้ายรอรถแผนแม่บทอนาคต

ลำดับ	ชื่อป้าย
1	013
2	015
3	022
4	04
5	06
6	08
7	B19
8	B21
9	B22
10	B8
11	G1
12	P15
13	P16
14	P8
15	R1
16	R3
17	เทคนิคพาณิชยกรรมพิษณุโลก R9
18	แม็คโคร ฟู๊ดเซอร์วิส R4
19	แยกเต็งหนาม B1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ตารางแสดงป้ายรอกแผนแม่บทอนาคต (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อป้าย
20	แยกเรือนแพ G3 R7
21	แยกแม่โคโคร B20
22	แยกโรงเรียนจำการบุญ B6
23	แยกชาญเวชกิจ M12
24	แยกตลาดเช้า 021 B9 P9
25	แยกบ้านแขก M3
26	แยกบ้านคลอง 027 P3 R13
27	แยกบึงพระจันทร์ B18
28	แยกประชาอุทิศ 018
29	แยกประตุมอญ B5
30	แยกพระลือ 014
31	แยกมาลาเบียง P14
32	แยกวัดน้อย B4
33	แยกสถานีตำรวจ 019 B11 M5
34	แยกสุรสีห์ B14
35	โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี M4
36	โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม 07 B23
37	โรงเรียนมัธยมสาริตมหาวิทาลัยนเรศวร M13
38	โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันออก B17
39	โรงเรียนสินหมิน B15
40	โรงเรียนอนุบาลประชาราษฎร์ B13
41	โรงเรียนอนุบาลพิษณุโลก B3
42	โรงพยาบาลกรุงเทพพิษณุโลก M1
43	โรงพยาบาลพุทธชินราช M8 P12
44	โรงพยาบาลรังษีรักษาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ M2
45	โถดัสโคกช้าง R6
46	ซอยพิชัยสงคราม 11 M16

ตารางแสดงป้ายรอรถแผนแม่บทอนาคต (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อป้าย
47	ตลาดทรัพย์สินนิต M10
48	บีกซี เรือนแพ M17
49	ม.นเรศวร (หอพัก) 01
50	ม.นเรศวร 02
51	ม.ราชภัฏพิบูลสงคราม (ส่วนทะเลแก้ว) P2 R14
52	ม.ราชภัฏพิบูลสงคราม (ส่วนวังจันทร์) 017
53	ร้านก๊วกหลี M11
54	ราม่า B16
55	วัดคูหาสวรรค์ 026 P4 R12
56	วัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหาร 024 P6 R10
57	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก M14
58	วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีพุทธชินราช M9 P13
59	ศาลากลาง 025 P5 R11
60	สถานีขนส่ง 1 G4 R8
61	สถานีขนส่ง 2 G2 R2
62	สถานีรถไฟพิษณุโลก 020 B10 M6 P10 G6
63	สนามกีฬาากลางพิษณุโลก B2
64	สะพานประตูชัย 016
65	สะพานสูง 023 (ตำแหน่งต่างกัน)
66	สะพานสูง B7 (ตำแหน่งต่างกัน)
67	สะพานสูง G5 (ตำแหน่งต่างกัน)
68	สะพานสูง P7 (ตำแหน่งต่างกัน)
69	สำนักงานเกษตร M7 P11
70	สำนักชลประทานที่ 3 05
71	สี่หราชเดโชชัย 028
72	หน้าม.นเรศวร 03
73	หมู่บ้านเพิ่มพร 09

ตารางแสดงป้ายรอรถแผนแม่บทอนาคต (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อป้าย
74	หมู่บ้านชินลาก R5
75	หมู่บ้านพิษณุโลกเมืองใหม่ P1 R15
76	หมู่บ้านวนาเดคโฮม 011
77	หมู่บ้านสหกรณ์เคหะสถาน 012
78	หอนาฬิกา B12
79	ห้าแยกโคกมะตูม M15
80	อบต.วัดจันทร์ 010
81	สนามบินพิษณุโลก G7

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ภาคผนวก ข ค่าดัชนีการเข้าถึงและระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะเมืองพิษณุโลก
ปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคต

ตารางแสดงค่าดัชนีการเข้าถึงและระดับการเข้าถึงปัจจุบัน

ลำดับ	ชื่อบ้าย	ดัชนีการเข้าถึง	ระดับการเข้าถึง
1	บ้ายเทศบาลพลายชุมพล	0.6	1a
2	บ้ายในมหาวิทยาลัยนเรศวร	1.2	1a
3	บ้ายข้างโรงเรียนอนุบาลประชาราชบุรี	1.2	1a
4	บ้ายข้างคลินิกทันตกรรมยัวร์สไมล์	1.2	1a
5	บ้ายข้างซอยหมู่บ้านพิษณุโลกเมืองใหม่	1.2	1a
6	บ้ายชุมชนคลองสามัคคี	0.6	1a
7	บ้ายตรงกับข้ามแมคโคร	0.6	1a
8	บ้ายตรงกับข้ามคลินิกทันตกรรมยัวร์สไมล์	1.2	1a
9	บ้ายตรงข้าม PK คาร์แคร์	2.1	1a
10	บ้ายตรงข้ามเฟิร์สมินิมาร์ท	0.6	1a
11	บ้ายตรงข้ามโรงเรียนเฉลิมชัยสตรี	2.1	1a
12	บ้ายตรงข้ามโรงแรมน่านเจ้า	0.6	1a
13	บ้ายตรงข้ามกับ BigC	1.95	1a
14	บ้ายตรงข้ามกับเทคนิคพาณิชการพิษณุโลก	1.35	1a
15	บ้ายตรงข้ามกับโรงเรียนจ่านกร้อง	0.38	1a
16	บ้ายตรงข้ามกับไปรษณีย์ พิษณุโลก	1.35	1a
17	บ้ายตรงข้ามกับคลินิกทันตกรรมยัวร์สไมล์	1.2	1a
18	บ้ายตรงข้ามกับตลาดเทศบาล 6	2.7	1b
19	บ้ายตรงข้ามกับบริษัทเบทาโกรเกษตร อุตสาหกรรม จำกัด	1.35	1a
20	บ้ายตรงข้ามกับวัดศรีวิสุทธิอาราม	1.35	1a
21	บ้ายตรงข้ามกับสถานีวิทยุกระจายเสียงทหาร	1.35	1a

ตารางแสดงค่าดัชนีการเข้าถึงและระดับการเข้าถึงปัจจุบัน (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อป้าย	ดัชนีการเข้าถึง	ระดับการเข้าถึง
22	ป้ายตรงข้ามกับสำนักงานขนส่งจังหวัด พิษณุโลก แห่งที่ 1	1.2	1a
23	ป้ายตรงข้ามคลินิกหมอวิโรจน์	0.75	1a
24	ป้ายตรงข้ามมหาวิทยาลัยราชภัฏพิษณุ สงคราม สวนวังจันทร์	0.75	1a
25	ป้ายตรงข้ามวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	0.75	1a
26	ป้ายบขส. 1	6.6	2
27	ป้ายบขส. 2	1.8	1a
28	ป้ายหน้า BigC	1.35	1a
29	ป้ายหน้าเซ็นทรัลฯ	1.2	1a
30	ป้ายหน้าเทคนิคพาณิชการพิษณุโลก	1.35	1a
31	ป้ายหน้าเมืองไทยประกันชีวิต สาขา พิษณุโลก	1.35	1a
32	ป้ายหน้าโชว์รูมรถจักรยานยนต์ฮอนด้า (هجก.กิจชัยฮอนด้า (บ้านคลอง))	1.2	1a
33	ป้ายหน้าโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี	2.1	1a
34	ป้ายหน้าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคเหนือ	0	1a
35	ป้ายหน้าโรงเรียนเทศบาล 4 (ชุมชนวัด ธรรมจักร)	0	1a
36	ป้ายหน้าโรงเรียนบ้านกว้าง	0.6	1a
37	ป้ายหน้าโรงเรียนวัดจันทร์ตะวันออก	0.6	1a
38	ป้ายหน้าโรงเรียนสันหมื่น	1.2	1a
39	ป้ายหน้าโรงเรียนอนุบาลพิษณุโลก	0	1a
40	ป้ายหน้าโรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก	2.7	1b
41	ป้ายหน้าโลตัส พิษณุโลก	1.8	1a
42	ป้ายหน้าโลตัสท่าทอง	1.2	1a

ตารางแสดงค่าดัชนีการเข้าถึงและระดับการเข้าถึงปัจจุบัน (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อป้าย	ดัชนีการเข้าถึง	ระดับการเข้าถึง
43	ป้ายหน้าตลาดเทศบาล 6	2.7	1b
44	ป้ายหน้าทางเข้าเทศบาลพิษณุโลก	0.6	1a
45	ป้ายหน้าที่ทำการสายตรวจบ้านกว้าง	0.6	1a
46	ป้ายหน้าบริษัทเบทาโกรเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด	1.95	1a
47	ป้ายหน้าปั้มน้ำมันเชลล์ (ห้างหุ้นส่วนจำกัดช. วิวัฒน์บริการ)	1.2	1a
48	ป้ายหน้าปั้มน้ำมันบางจาก	1.2	1a
49	ป้ายหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร	1.2	1a
50	ป้ายหน้าร้านเฟิร์สมินิมาร์ท	0.6	1a
51	ป้ายหน้าร้านทักษิณ	1.2	1a
52	ป้ายหน้าวัดคูหาสวรรค์	1.2	1a
53	ป้ายหน้าวัดท่ามะปราง	1.2	1a
54	ป้ายหน้าวัดพระขาวชัยสิทธิ์	0.6	1a
55	ป้ายหน้าวัดพลายชุมพล	1.2	1a
56	ป้ายหน้าวัดศรีวิสุทธิธาราม	1.95	1a
57	ป้ายหน้าวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	1.95	1a
58	ป้ายหน้าศาลหลักเมือง	1.95	1a
59	ป้ายหน้าสถานีפקใจ	0.6	1a
60	ป้ายหน้าสถานีวิทยุกระจายเสียงทหาร 010	1.95	1a
61	ป้ายหน้าสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา พิษณุโลก เขต 1	1.35	1a
62	ป้ายหน้าสำนักงานคุมประพฤติจังหวัด พิษณุโลก	1.95	1a
63	ป้ายหน้าสำนักงานทางหลวงที่ 5	1.95	1a
64	ป้ายหลังวัดใหญ่	0	1a

ตารางแสดงค่าดัชนีการเข้าถึงและระดับการเข้าถึงปัจจุบัน (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อป้าย	ดัชนีการเข้าถึง	ระดับการเข้าถึง
65	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก	0.6	1a
66	ศาลาแยกหนองอ้อ หน้าการประปาส่วน ภูมิภาค	1.2	1a
67	ศาลาแยกหนองอ้อ	1.2	1a
68	ศาลาข้าง Index Living Mall	1.8	1a
69	ศาลาข้างโรงแรมเรือนแพ รอยัล ปาร์ค	2.55	1b
70	ศาลาข้างบริษัท เมโทรแมชชีนเนอร์รี่ จำกัด	1.35	1a
71	ศาลาตรงข้าม Index Living Mall	1.8	1a
72	ศาลาตรงข้ามกับวัดศรีรัตนาราม	1.2	1a
73	ศาลาตรงข้ามกับหมู่บ้านปทุมทริกา	1.2	1a
74	ศาลาหน้าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษายม น่าน	1.2	1a
75	ศาลาหน้าโรงแรมรัตนปาร์ค	2.55	1b
76	ศาลาหน้าทางเข้าวัดจุงนาง	1.2	1a
77	ศาลาหน้าทางเข้าวัดสว่างอารมณ์	1.2	1a
78	ศาลาหน้าสวนเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เฉลิมพระ ชนมพรรษา 80 พรรษา	1.8	1a
79	ศาลาหน้าสองแคววิลล่า	1.8	1a
80	ศาลาหน้าสำนักงานคณะกรรมการ เลือกตั้งประจำจังหวัดพิษณุโลก	1.2	1a
81	ศาลาหน้าหมวดทางหลวงพิษณุโลก	1.8	1a
82	ศาลาหน้าหมู่บ้านปทุมทริกา	1.2	1a

ตารางแสดงค่าดัชนีการเข้าถึงและระดับการเข้าถึงแผนแม่บทอนาคต

ลำดับ	ชื่อป้าย	ดัชนีการเข้าถึง	ระดับการเข้าถึง
1	013	1.07	1a
2	015	1.07	1a
3	022	1.07	1a
4	04	1.07	1a
5	06	1.07	1a
6	08	1.07	1a
7	B19	1	1a
8	B21	1	1a
9	B22	1	1a
10	B8	1	1a
11	G1	1.15	1a
12	P15	1.25	1a
13	P16	1.25	1a
14	P8	1.25	1a
15	R1	0.86	1a
16	R3	0.86	1a
17	เทคนิคพาณิชยกรรมพิษณุโลก R9	0.86	1a
18	แม่คโคร ฟู้ดเซอร์วิส R4	0.86	1a
19	แยกตั้งหนาม B1	1	1a
20	แยกเจ็อนแพ G3 R7	2.01	1a
21	แยกแม่คโคร B20	1	1a
22	แยกโรงเรียนจ่าการบุญ B6	1	1a
23	แยกชาญเวชกิจ M12	1.03	1a
24	แยกตลาดเช้า 021 B9 P9	3.32	1b
25	แยกบ้านแขก M3	1.03	1a
26	แยกบ้านคลอง 027 P3 R13	3.18	1b

ตารางแสดงค่าดัชนีการเข้าถึงและระดับการเข้าถึงแผนแม่บทอนาคต (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อป้าย	ดัชนีการเข้าถึง	ระดับการเข้าถึง
27	แยกบึงพระจันทร์ B18	1	1a
28	แยกประชาอุทิศ 018	1.07	1a
29	แยกประต้อมอญ B5	1	1a
30	แยกพระลือ 014	1.07	1a
31	แยกมาลาเปียง P14	1.25	1a
32	แยกวัดน้อย B4	1	1a
33	แยกสถานีตำรวจ 019 B11 M5	3.1	1b
34	แยกสุรสีห์ B14	1	1a
35	โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี M4	1.03	1a
36	โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม 07 B23	2.07	1a
37	โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยนเรศวร M13	1.03	1a
38	โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันออก B17	1	1a
39	โรงเรียนสันหมื่น B15	1	1a
40	โรงเรียนอนุบาลประชาราษฎร์ B13	1	1a
41	โรงเรียนอนุบาลพิษณุโลก B3	1	1a
42	โรงพยาบาลกรุงเทพพิษณุโลก M1	1.03	1a
43	โรงพยาบาลพุทธชินราช M8 P12	2.28	1a
44	โรงพยาบาลรังษีรักษาและเวชศาสตร์ นิวเคลียร์ M2	1.03	1a
45	โลตัสโคกช้าง R6	0.86	1a
46	ชอยพิชัยสงคราม 11 M16	1.03	1a
47	ตลาดทรัพย์อนันต์ M10	1.03	1a
48	บิกซี เรือนแพ M17	1.03	1a
49	ม.นเรศวร (หอพัก) 01	1.07	1a
50	ม.นเรศวร 02	1.07	1a

ตารางแสดงค่าดัชนีการเข้าถึงและระดับการเข้าถึงแผนแม่บทอนาคต (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อป้าย	ดัชนีการเข้าถึง	ระดับการเข้าถึง
51	ม.ราชภัฏพิบูลสงคราม (ส่วนทะเลแก้ว) P2 R14	2.11	1a
52	ม.ราชภัฏพิบูลสงคราม (ส่วนวังจันทร์) 017	1.07	1a
53	ร้านก๊ากหลี M11	1.03	1a
54	ราม่า B16	1	1a
55	วัดคูหาสวรรค์ 026 P4 R12	3.18	1b
56	วัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหาร 024 P6 R10	3.18	1b
57	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก M14	1.03	1a
58	วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนีพุทธรินราช M9 P13	2.28	1a
59	ศาลากลาง 025 P5 R11	3.18	1b
60	สถานีขนส่ง 1 G4 R8	2.01	1a
61	สถานีขนส่ง 2 G2 R2	2.01	1a
62	สถานีรถไฟพิษณุโลก 020 B10 M6 P10 G6	11.02	3
63	สนามกีฬาากลางพิษณุโลก B2	1	1a
64	สะพานประตูชัย 016	1.07	1a
65	สะพานสูง 023 (ตำแหน่งต่างกัน)	1.07	1a
66	สะพานสูง B7 (ตำแหน่งต่างกัน)	1	1a
67	สะพานสูง G5 (ตำแหน่งต่างกัน)	1.15	1a
68	สะพานสูง P7 (ตำแหน่งต่างกัน)	1.25	1a
69	สำนักงานเกษตร M7 P11	2.28	1a
70	สำนักชลประทานที่ 3 05	1.07	1a
71	สี่หราชเดโชชัย 028	1.07	1a
72	หน้าม.นเรศวร 03	1.07	1a
73	หมู่บ้านเพิ่มพร 09	1.07	1a

ตารางแสดงค่าดัชนีการเข้าถึงและระดับการเข้าถึงแผนแม่บทอนาคต (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อป้าย	ดัชนีการเข้าถึง	ระดับการเข้าถึง
74	หมู่บ้านชินลาก R5	0.86	1a
75	หมู่บ้านพิษณุโลกเมืองใหม่ P1 R15	2.11	1a
76	หมู่บ้านวนาเลคโฮม 011	1.07	1a
77	หมู่บ้านสหกรณ์โคหะสถาน 012	1.07	1a
78	หอนาฬิกา B12	1	1a
79	ห้าแยกโคกมะตูม M15	1.03	1a
80	อบต.วัดจันทร์ 010	1.07	1a
81	สนามบินพิษณุโลก G7	1.15	1a

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ภาคผนวก ค รูปภาพของข้อมูล



รถโดยสารประจำท้องถิ่นของปัจจุบันในเมืองพิษณุโลก



ป้ายรอรถบริเวณโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี



ป้ายหน้าสำนักงานคุมประพฤติจังหวัดพิษณุโลก



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล รัตนภรณ์ บุญมี
 วัน เดือน ปี เกิด 26 กรกฎาคม 2539
 ที่อยู่ปัจจุบัน 160/1 หมู่ 7 ตำบลตาสัง อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ 60180

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2558-ปัจจุบัน วท.บ (ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวรเกรดเฉลี่ย 3.00
 พ.ศ.2552-2557 ระดับมัธยมศึกษา (วิทย์-คณิต) โรงเรียนบรรพตพิสัยพิทยาคม
 ตำบลท่าจิว อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ เกรดเฉลี่ย 3.25

กิจกรรมที่เข้าร่วม

- 1) เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการหัวข้อ การจัดทำแผนที่ออนไลน์ด้วยซอฟต์แวร์ฟรีสเปิด ระหว่างวันที่ 16-17 กันยายน 2560 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 2) เข้าร่วมการอบรมกระบวนการโฟโตแกรมเมตรีเชิงเลขจากข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ของดร. ธีรพล มหาวิค ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ระหว่างวันที่ 29 - 30 ตุลาคม 2559 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 3) เข้าร่วมอบรมการใช้ Google Earth Engine กับ USDA United States Department of Agriculture ระหว่างวันที่ 20 ตุลาคม 2559 ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved