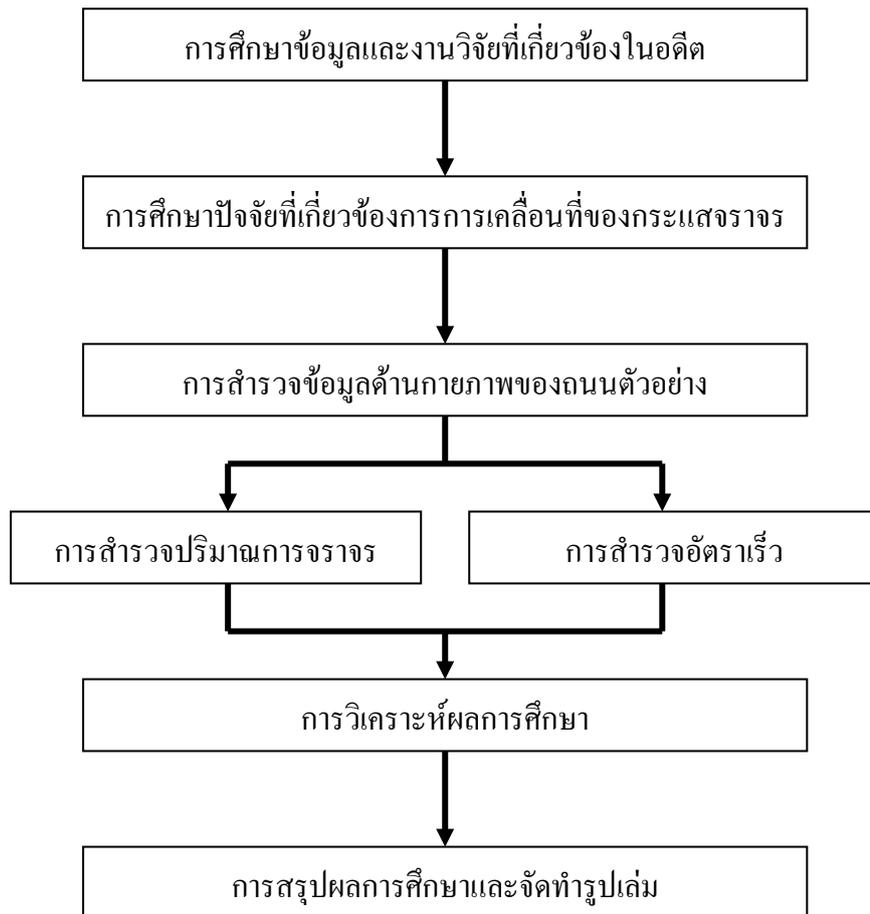


บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็นขั้นตอนต่างๆดังแสดงในรูปที่ 3.1 ดังรายละเอียดต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการศึกษา

3.1 การศึกษาข้อมูลและผลงานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาข้อมูลและผลงานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย มาตรฐานความจุถนนจากกรมทางหลวง กรมโยธาธิการและผังเมือง และ Highway Capacity Manual 2000 นอกจากนั้นต้องรวบรวมข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมบริเวณพื้นที่ที่ศึกษาด้วย

3.2 การกำหนดตัวอย่างในการสำรวจ

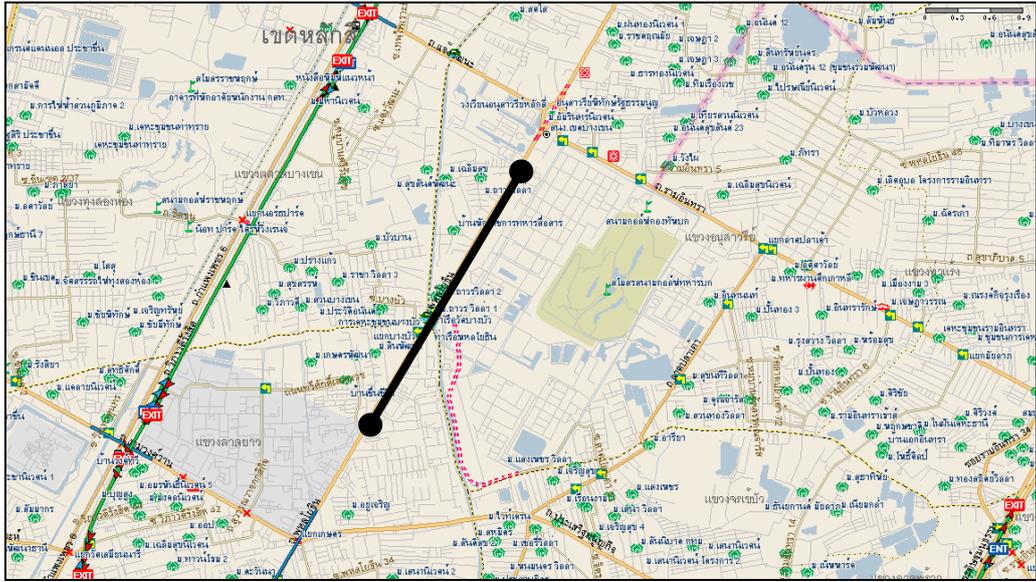
ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของกระแสรถจักรยานยนต์ในเขตชุมชน พร้อมทั้งกำหนดกลุ่มตัวอย่างถนนในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ถนนในเขตเทศบาลนคร และถนนในเขตเทศบาลเมือง มาอย่างน้อยกลุ่มละ 3 ตัวอย่าง โดยแต่ละกลุ่มตัวอย่างจะเลือก ถนนในแนวเลี้ยวเมือง (Ring road) 1 สายทาง ถนนสายหลักแนวผ่าเมือง (Cross town) 1 สายทาง และ ถนนในแนวรัศมี (Radial road) 1 สายทาง ดังแสดงในตารางที่3.1

ตารางที่3.1 ตำแหน่งที่สำรวจ

ลำดับที่	จังหวัด	ชื่อถนน/ทางหลวง	ระหว่าง สถานี/สถานี	แนวของถนน	ระยะทาง (km.)
1	กรุงเทพฯ	พหลโยธิน	ซอยพหลโยธิน45-คลองบางบัว	แนวรัศมี	1.24
2	กรุงเทพฯ	ลาดพร้าว	สามแยกกาวนา (ซอยลาดพร้าว41)-สามแยกโชคชัยสี่ (ถนนโชคชัย)	แนวผ่าเมือง	1.27
3	กรุงเทพฯ	เจริญสุขุมวิท	ถนนสีรินทร-ถนนบรมราชชนนี	แนวเลี้ยวเมือง	1.89
4	สมุทรปราการ	สุขุมวิท	ถนนทางรถไฟสายเก่า-หอนาฬิกา	แนวรัศมี	3.21
5	สมุทรปราการ	สายลวด	สามแยกถนนจักรพาท-วงเวียนหอนาฬิกา	แนวผ่าเมือง	0.94
6	สมุทรปราการ	สุขุมวิท(เลี้ยวเมือง)	ถนนแพรกษา-ถนนสายลวด	แนวเลี้ยวเมือง	1.27
7	ฉะเชิงเทรา	มหาจักรพรรดิ	ถนนศรีโสธร-ทางหลวงแผ่นดิน3200	แนวผ่าเมือง	1.50
8	ฉะเชิงเทรา	ทางหลวงแผ่นดิน 304	ซอยสุขประยูร9-หน้าร้านซีเมนต์ไทยโฮมมาร์ท	แนวรัศมี	1.68
9	ฉะเชิงเทรา	ทางหลวงแผ่นดิน 314	บริเวณทางหลวงแผ่นดิน3315	แนวเลี้ยวเมือง	1.54

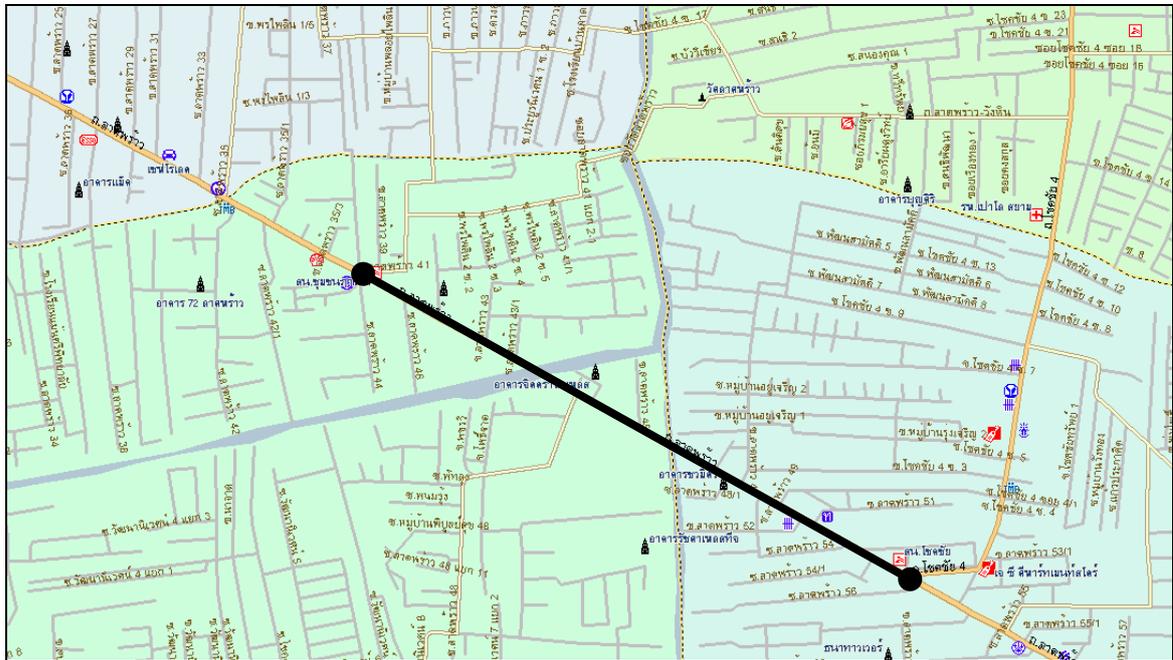
รายละเอียดของตำแหน่งที่ทำการสำรวจมีดังต่อไปนี้

ตำแหน่งที่1 ถนนพหลโยธิน ช่วงระหว่างซอยพหลโยธิน45 ถึง คลองบางบัว ระยะทางประมาณ 1.24 กิโลเมตร เป็นตัวแทนของถนนในแนวรัศมีในเขตกรุงเทพมหานคร ดังแสดงในรูปที่ 3.2



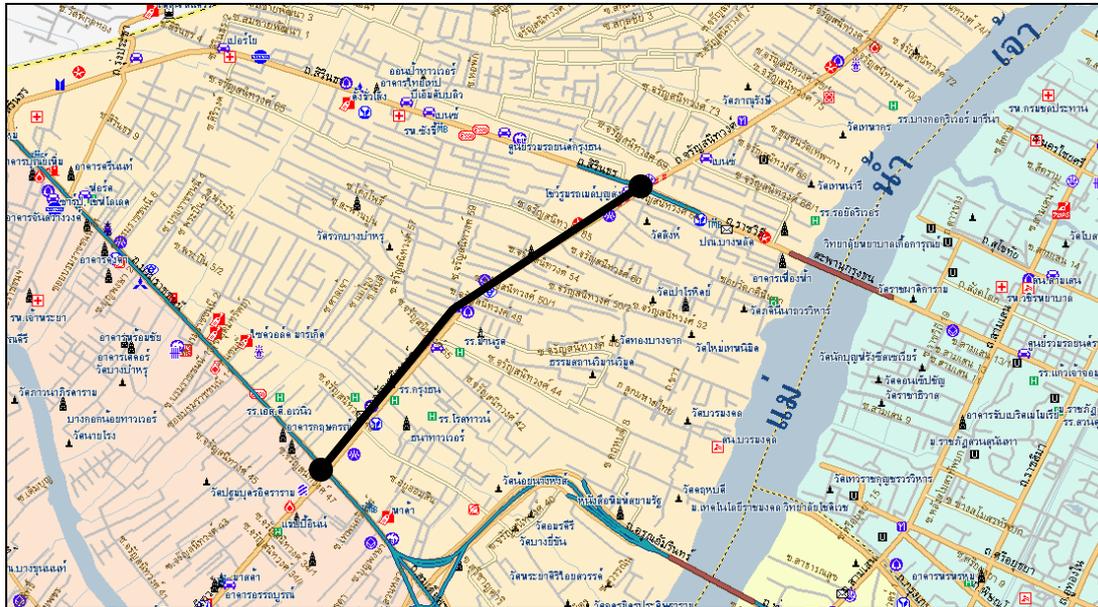
รูปที่ 3.2 ถนนพหลโยธิน

ตำแหน่งที่ 2 ถนนลาดพร้าว ช่วงระหว่างสามแยกกาวนา (ซอยลาดพร้าว 41) ถึง สามแยกโชคชัยสี่ (ถนนโชคชัย) ระยะทางประมาณ 1.27 กิโลเมตร เป็นตัวแทนของถนนในแนวผ่าเมืองของกรุงเทพมหานคร ดังแสดงในรูปที่ 3.3



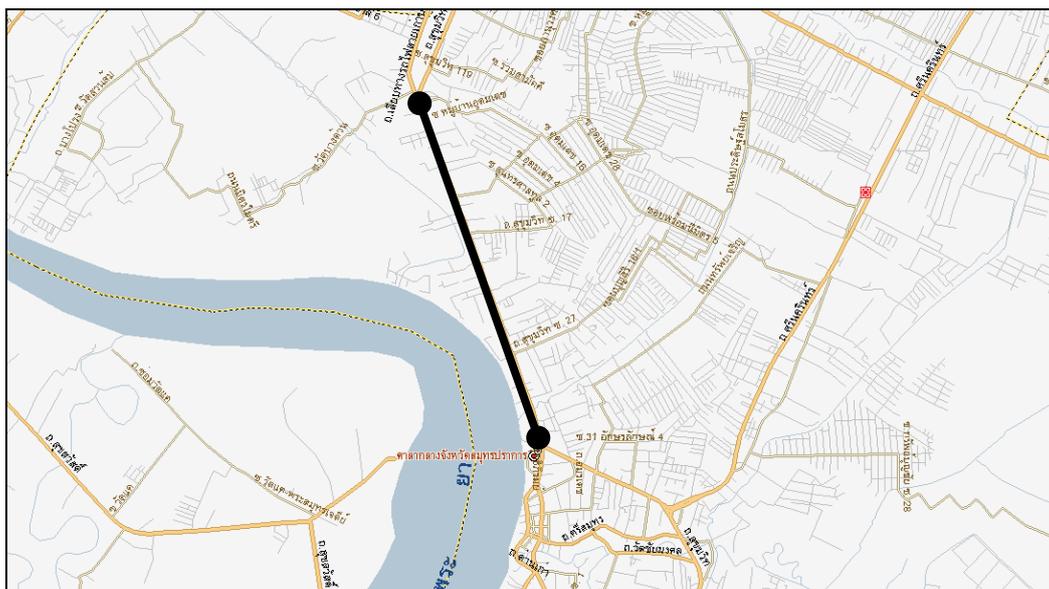
รูปที่ 3.3 ถนนลาดพร้าว

ตำแหน่งที่ 3 ถนนจรัญสนิทวงศ์ ช่วงระหว่าง ถนนสิรินธร ถึง ถนนบรมราชชนนี ระยะทางรวมประมาณ 1.89 กิโลเมตร เป็นตัวแทนของถนนเลียขงเมืองในกรุงเทพมหานคร ดังแสดงในรูปที่ 3.4



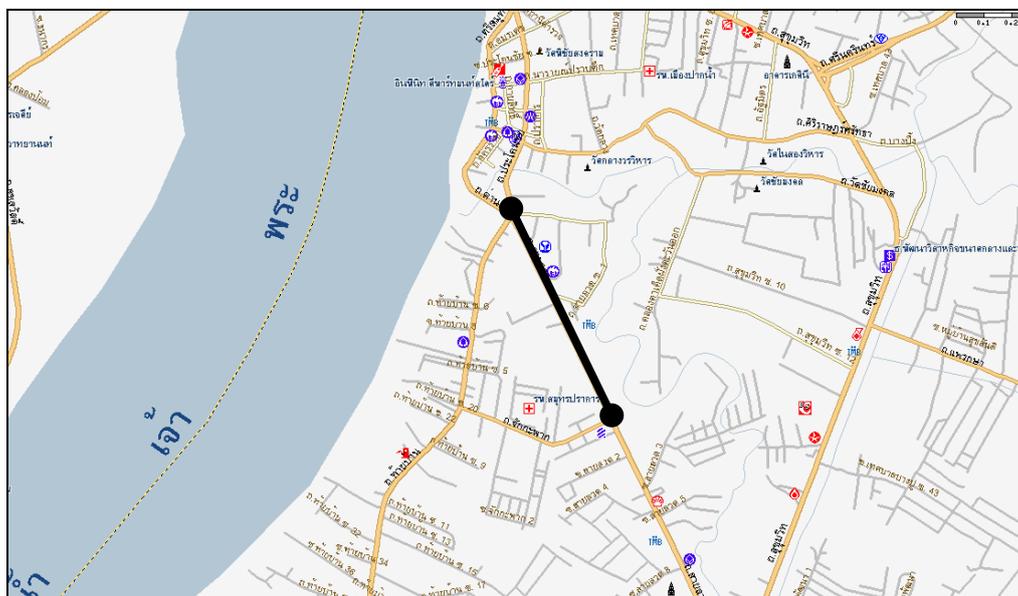
รูปที่ 3.4 ถนนจรัญสนิทวงศ์

ตำแหน่งที่ 4 ถนนสุขุมวิท ช่วงระหว่าง สามแยกที่ตัดกับถนนทางรถไฟสายเก่า ถึง สามแยกที่ตัดกับถนนเลียขงเมือง บริเวณหอนาฬิกา ระยะทางประมาณ 3.21 กิโลเมตร เป็นตัวแทนของถนนแนวรัศมีในเทศบาลนคร สมุทรปราการ ดังแสดงในรูปที่ 3.5



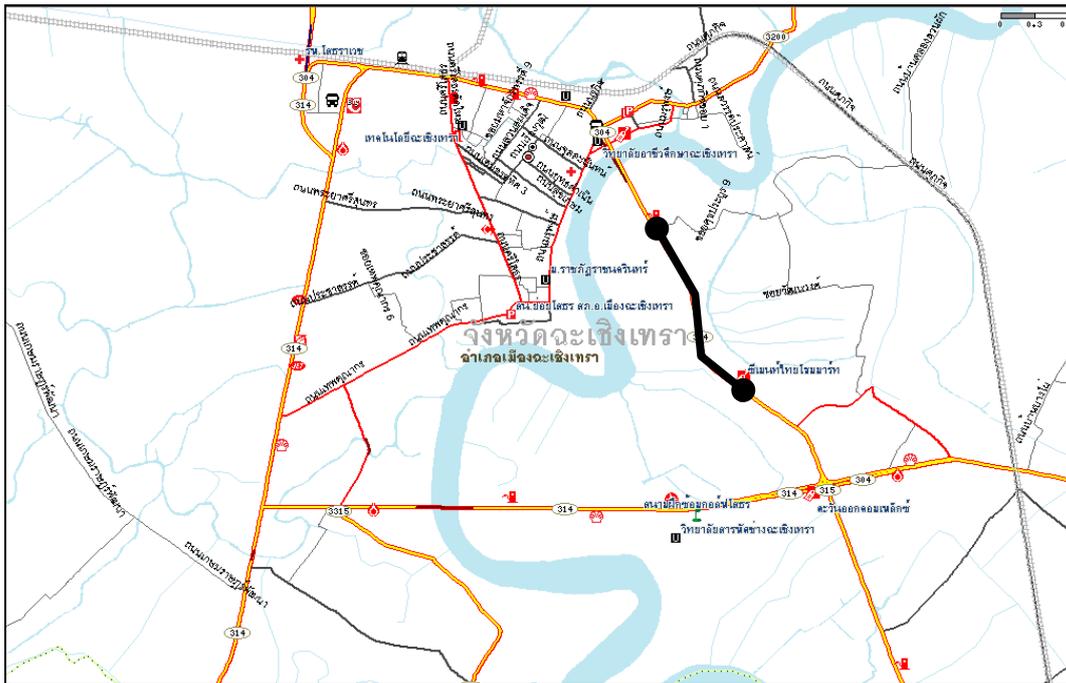
รูปที่ 3.5 ถนนสุขุมวิท

ตำแหน่งที่ 5 ถนนสายลวด ช่วงระหว่าง สามแยกถนนจักรพัก และ สามแยกที่ติดกับถนน สุขุมวิท ระยะทางประมาณ 940 เมตร เป็นตัวแทนของถนนผ่าเมืองที่เทศบาลนครสมุทรปราการ ดัง แสดงในรูปที่ 3.6



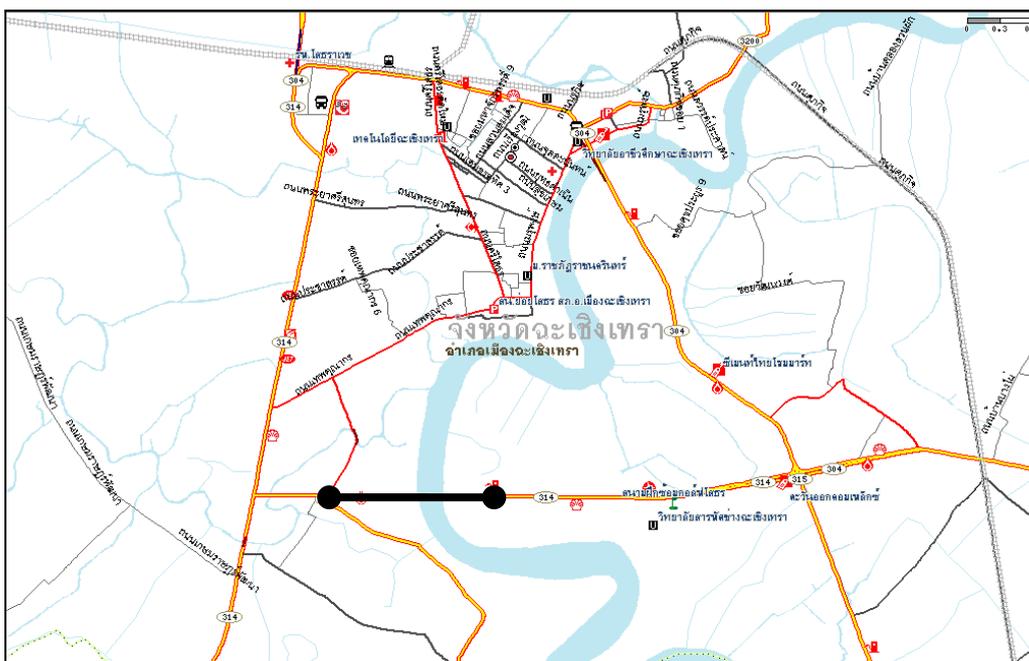
รูปที่ 3.6 ถนนสายลวด

ตำแหน่งที่ 6 ถนนสุขุมวิท (เลี้ยวเมือง) ช่วงระหว่าง สามแยกถนนแพรงกษา กับ ถนนสาม แยกถนนสายลวด ระยะทางประมาณ 1.27 กิโลเมตร เป็นตัวแทนของถนนแนวเลี้ยวเมืองที่เทศบาล นคร สมุทรปราการ ดังแสดงในรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.9 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข304

ตำแหน่งที่9 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข314 ช่วงระหว่างทางหลวงแผ่นดินหมายเลข3315 ถึงบริเวณหน้าสถานีบริการน้ำมัน ระยะทางประมาณ 1.54 กิโลเมตร เป็นตัวแทนของถนนเลี้ยวเมืองในเขตเทศบาลเมืองเชียงใหม่ ดังแสดงในรูปที่3.10



รูปที่ 3.10 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข314

3.3 การสำรวจลักษณะทางกายภาพ

สำรวจข้อมูลลักษณะทางกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบถนนโครงข่ายที่เลือกเป็นตัวอย่างซึ่งประกอบด้วย

- ลักษณะหน้าตัดถนน ซึ่งประกอบด้วย จำนวนช่องจราจร ขนาดช่องจราจร ประเภทของเกาะกลาง ลักษณะไหล่ทาง ลักษณะทางเท้า และ ฯลฯ
- จำนวนประชากรในพื้นที่ศึกษาหรืออ้างอิงจากระดับขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่น
- สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับระบบรถโดยสารประจำทาง อาทิ ตำแหน่งป้ายรถประจำทาง การเปิดช่องจอดรถประจำทาง และ ฯลฯ

3.4 การสำรวจลักษณะการจราจร

สำรวจปริมาณการจราจรให้ครอบคลุมทั้งในช่วงเร่งด่วนและนอกช่วงเร่งด่วน โดยจำแนกประเภทของพาหนะออกเป็น 8 ประเภทและใช้ค่า PCU Factor ดังแสดงในตารางที่ 3.2 สำรวจด้วยวิธีการใช้คนนับบนถนนตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 9 ตัวอย่าง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- สำรวจปริมาณการจราจรช่วง Mid-block โดยจำแนกทิศทางเป็นขาเข้าและขาออกและจำแนกประเภทพาหนะออกเป็น 8 ประเภท ตามมาตรฐานของกรมโยธาธิการและผังเมือง ดังตารางสำหรับสำรวจปริมาณการจราจรในภาคผนวก ก
- ช่วงเวลาที่สำรวจคือช่วง 12 ชั่วโมง เริ่มต้นที่ 6.00-18.00 น. หรือ 7.00-19.00 น. เพื่อให้ครอบคลุมทุกลักษณะการจราจรทั้งช่วงเร่งด่วนที่ปริมาณการจราจรมากพาหนะเคลื่อนที่ได้ช้าเพื่อให้ได้พฤติกรรมช่วงใกล้ความจุถนนและช่วงจราจรติดขัด (Congested Flow) และนอกช่วงเร่งเพื่อให้ได้พฤติกรรมช่วงจราจรไม่ติดขัด (Uncongested Flow)
- สำรวจอัตราเร็วในการเดินทาง (Travel Speed) ในตำแหน่งและช่วงเวลาเดียวกับการสำรวจปริมาณการจราจร โดยใช้วิธีจดเลขทะเบียนรถ (License plate technique)

ตารางที่ 3.2 ค่า PCU Factor

ประเภทพาหนะ	ค่า PCU Factor
รถจักรยาน	0.5
รถจักรยานยนต์	0.75
รถยนต์เล็ก	1
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	1
รถโดยสารขนาดเล็ก	1.25
รถโดยสารขนาดใหญ่	2.5
รถบรรทุก 4 ล้อ	1
รถบรรทุกขนาดใหญ่	2.5

ที่มา กรมโยธาธิการและผังเมือง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ปัจจัยทางด้านกายภาพของถนนที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมรถเคลื่อนที่ของกระแสน้ำจราจรอย่างมีนัยสำคัญ และ สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราเร็วและความหนาแน่น (Speed-Density Diagram) อัตราไหลและความหนาแน่น (Flow-Density Diagram) และ อัตราการไหลและอัตราเร็ว (Speed-Flow Diagram) ดังแสดงในสมการที่ 3.1 ถึงสมการที่ 3.3 ตามลำดับ

$$u = U_e(k) = \frac{u_f}{k_j}(k_j - k) \quad (3.1)$$

$$q = Q_e(k) = \frac{u_f}{k_j}k(k_j - k) \quad (3.2)$$

$$q = U_e(q)^{-1} = k_j u \left(1 - \frac{u}{u_f}\right) \quad (3.3)$$

เมื่อ

- μ คือ อัตราเร็ว
- q คือ อัตราการไหล
- k คือ ความหนาแน่น

- k_j (Jam Density) คือ ความหนาแน่นที่การจราจรติดขัดมากจนกระทั่งยานพาหนะไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ หรือ ความหนาแน่นขณะที่อัตราเร็วและอัตราการไหลเป็นศูนย์
- μ_f (Free flow speed) คือ อัตราเร็วอิสระของยานพาหนะในกรณีที่ไม่มียานพาหนะอื่นบนถนน หรือ อัตราเร็วในกรณีที่ไม่มีอัตราการไหล โดยที่ผู้ขับขี่สามารถเลือกใช้อัตราเร็วได้ตามต้องการ
- q_m (Capacity) คือ อัตราการไหลสูงสุด จำนวนพาหนะที่ผ่านจุดอ้างอิงสูงสุดต่อเวลาที่กำหนด หรือ อัตราการไหลในขณะที่เกิด Optimum density และ Optimum speed
- k_o (Optimum density) คือ ความหนาแน่นที่ทำให้เกิดอัตราการไหลสูงสุด
- μ_o (Optimum speed) คือ อัตราเร็วที่ทำให้เกิดอัตราการไหลสูงสุด

เมื่อวิเคราะห์หาดัชนีต่างๆมาครบถ้วนแล้วจะทำการเปรียบเทียบผลที่ได้กับมาตรฐานต่างๆที่ได้รวบรวมไว้แล้วเพื่อนำไปสู่การนำเสนอค่าความจุบนถนนโครงข่ายที่เหมาะสมต่อไป