



รายงานการวิจัย

โครงการพัฒนาชุดข้อมูลคำสั่งระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดทำ  
บัญชีรายการสายทาง  
(The Development of Computer-base Roadway Inventory System)

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมประสงค์ สัตยมัตติ

สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2545

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

ธันวาคม 2547

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยการสนับสนุนจากทุนอุดหนุนการวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ 2545 และการอนุเคราะห์ข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานสายทางภายในเขตเทศบาลนคร นครราชสีมาและหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ของเทศบาลนครนครราชสีมา เจ้าหน้าที่จากแขวงการทางที่ 1 และ 2 นครราชสีมา ซึ่งให้ความร่วมมือสำหรับข้อวิจารณ์และข้อสังเกตต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบบัญชีรายการสายทาง ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนให้งานวิจัยนี้เสร็จลุล่วงด้วยดี รวมทั้งนักวิจัยและนักศึกษาสาขาวิศวกรรมขนส่งที่ร่วมมือในการจัดทำและจัดเก็บข้อมูลเพื่อการทดสอบโปรแกรม

## บทคัดย่อภาษาไทย

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อการออกแบบโปรแกรมคำสั่งในรูปแบบระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดทำบัญชีรายการสายทาง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อการติดตามและตรวจสอบ ชนิด รูปแบบ จำนวนและการปรับปรุงครั้งล่าสุดของอุปกรณ์ประกอบสายทาง ในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ให้ความสำคัญในการจัดทำรายละเอียดของป้ายจราจร เพื่อให้เกิดความสะดวกและมีประสิทธิภาพต่อการใช้งานของหน่วยงาน ในการวางแผนการบำรุงรักษา การวางแผนการดำเนินงานและ การจัดทำงบประมาณ การพัฒนาโปรแกรมระบบบัญชีรายการสายทาง (Road Inventory System: RIS) จะเป็นการพัฒนาโดยใช้ฐานข้อมูลจากฐานข้อมูล Access และฐานข้อมูล Arcview โดยโปรแกรมระบบบัญชีรายการสายทางจะเป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงสองฐานข้อมูลทั้งสอง และแสดงผลของการสืบค้น เพื่อให้เกิดความสะดวกแก่ผู้ใช้ ผลการวิจัยจะประกอบด้วยโปรแกรมที่นำเสนอข้อมูลของป้ายจราจรในสายทางของพื้นที่ศึกษา ซึ่งจะเชื่อมโยงกับคุณลักษณะของป้าย สถานที่ตั้งป้าย และรูปจากสถานที่จริง ซึ่งโปรแกรมนี้สามารถใช้เป็นต้นแบบเพื่อการพัฒนาเพิ่มเติมอุปกรณ์ประกอบสายทางอื่นๆ ที่จำเป็นในการใช้งานของหน่วยงานต่อไป

## บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

A road inventory system (RIS) is developed to monitor and check for type, configuration, amount and the latest action on those equipments along roadway. The research focuses on the details of traffic signs. The development of road inventory system helps increasing efficiency and convenience to responding agencies on planning for maintenance, operation and budgeting program. The development is based on two data bases: Access<sup>TM</sup> and ArcView<sup>TM</sup>. RIS functions as a mediator linking between those two databases and output function providing a user friendliness feature.

The product of this research consists of main program to interface between a user and databases displaying general specification of signs in the study area. In addition, RIS assists a user in reviewing location and condition at installed place. RIS shows a potential to be a prototype for further development as a complete inventory system including other roadway components.

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	2
ระเบียบการวิจัย.....	2
<b>บทที่ 2 ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
การจัดการระบบฐานข้อมูล.....	3
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	6
ระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง.....	8
<b>บทที่ 3 วิธีการศึกษา</b>	
ผลการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบบัญชีรายการสายทาง.....	20
การพัฒนาระบบบัญชีรายการสายทาง.....	23
การทำงานของระบบบัญชีรายการสายทาง.....	25
<b>บทที่ 4 บทสรุป</b>	
ผลการพัฒนาโปรแกรมระบบบัญชีรายการสายทาง.....	37
บทสรุปของงานวิจัย.....	37
ข้อเสนอแนะและแนวทางของการศึกษาต่อไป.....	38
บรรณานุกรม.....	39

## สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก		หน้า
ภาคผนวก ก	สภาพทั่วไปและข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของเทศบาลนคร นครราชสีมา.....	41
ภาคผนวก ข	โครงสร้างข้อมูลของเทศบาลนคร นครราชสีมา.....	47
ภาคผนวก ค	บัญชีแสดงระยะทางควบคุมของหมวดการทาง แขวงการทาง นครราชสีมาที่ 1 และที่ 2.....	55
ประวัติผู้วิจัย.....		61

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	รายละเอียดฐานข้อมูลถนน..... 11
ตารางที่ 2	รายละเอียดฐานข้อมูลทางแยก..... 12
ตารางที่ 3	รายละเอียดฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องหมายจราจร..... 12
ตารางที่ 4	รายละเอียดฐานข้อมูลของอาคาร..... 14
ตารางที่ 5	รายละเอียดฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสายทาง..... 16
ตารางที่ 6	รายละเอียดฐานข้อมูลเฉพาะแต่ละจุดควบคุม..... 17
ตารางที่ 7	รายละเอียดฐานข้อมูลทางเชื่อม..... 18
ตารางที่ 8	รายละเอียดฐานข้อมูลสถานที่สำคัญ..... 18
ตารางที่ 9	รายละเอียดฐานข้อมูลสาธารณูปโภค..... 19
ตารางที่ 10	รายละเอียดฐานข้อมูลงานทาง..... 19
ตารางที่ 11	ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง..... 22
ตารางที่ 12	ข้อมูลในฐานข้อมูล Access ของโปรแกรม..... 26

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1	โครงสร้างและการแบ่งส่วนการบริหารของเทศบาล..... 10
รูปที่ 2	ตำแหน่งฐานข้อมูล Microsoft Access หลังจากติดตั้งโปรแกรมแล้ว..... 24
รูปที่ 3	การทำงานของโปรแกรม..... 25
รูปที่ 4	การเปิดแผนที่จากโปรแกรม Arcview..... 26
รูปที่ 5	การเลือกชั้นข้อมูลเพื่อทำการแก้ไขบนแผนที่..... 27
รูปที่ 6	การเพิ่มเติมจุด หรือสัญลักษณ์บนแผนที่..... 28
รูปที่ 7	การเพิ่มจุดโดยการเลือกที่ Icon ของจุดและเส้น..... 28
รูปที่ 8	การยืนยันการแก้ไขข้อมูลบนแผนที่..... 29
รูปที่ 9	การบันทึกการแก้ไขข้อมูล..... 29
รูปที่ 10	เพิ่มข้อมูลตารางภายในตัวโปรแกรม Arcview..... 30
รูปที่ 11	การเรียกข้อมูลในแบบตารางภายในตัวโปรแกรม Arcview..... 30
รูปที่ 12	การแก้ไขข้อมูลในตารางภายในตัวโปรแกรม Arcview..... 31
รูปที่ 13	วิธีการแก้ไขข้อมูลในตาราง..... 31
รูปที่ 14	การยืนยันการแก้ไขข้อมูล..... 32
รูปที่ 15	การบันทึกข้อมูลที่แก้ไขหรือที่เพิ่มเติม..... 32
รูปที่ 16	การทำงานแต่ละฟังก์ชันของ โปรแกรม RIS..... 33
รูปที่ 17	หน้าต่างคุณลักษณะ..... 34
รูปที่ 18	หน้าต่างสถานที่ตั้ง..... 35
รูปที่ 19	หน้าต่างป้ายสัญลักษณ์..... 35
รูปที่ 20	หน้าต่างรูปจากสถานที่จริง..... 36



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความสำคัญ ที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบันการจัดการอุปกรณ์ประกอบสายทาง เช่น ไฟ ป้ายสัญญาณจราจร เส้นจราจร และอื่นๆ ยังขาดการดำเนินการอย่างมีระเบียบแบบแผนส่งผลกระทบต่อการทำงานประมาท เพื่อการบำรุงรักษาและการปรับปรุงอย่างไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ เนื่องจากสาเหตุหลายประการ โดยสาเหตุหนึ่งที่สำคัญก็คือ การจัดทำบัญชีรายการอุปกรณ์ประกอบสายทางต่างๆ ยังไม่มีระเบียบในการดำเนินการประกอบกับความขาดและจำนวนของอุปกรณ์เหล่านี้เพิ่มมากขึ้นในทุกๆ ปี ส่งผลกระทบต่อความไม่สมดุลของการใช้งบประมาณในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ดังกล่าว ซึ่งในบางครั้งส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในการใช้สายทางและการใช้งบประมาณในการดำเนินการอย่างไม่มีประสิทธิภาพ

การจัดเก็บข้อมูลบัญชีรายการสายทางจึงเปรียบเสมือนการจัดการอย่างมีระบบ แต่ขนาดของความสลับซับซ้อนของสายทางและจำนวนอุปกรณ์ที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก ส่งผลกระทบต่อความไม่สะดวกในการจัดเก็บแบบแฟ้มเอกสารทั่วไป อีกทั้งการปรับปรุงข้อมูลการบำรุงรักษาล่าสุดก็ทำได้ไม่เป็นระบบนัก

ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาชุดข้อมูล โปรแกรมคำสั่งในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการจัดทำบัญชีรายการสายทางเพื่อตรวจสอบชนิด รูปแบบ จำนวน และการบำรุงรักษาครั้งล่าสุด เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการวางแผนการดำเนินการ ทั้งในด้านการวางแผนดำเนินการและด้านการวางแผนจัดทำงบประมาณ ชุดข้อมูลคำสั่งที่มีอยู่ในตลาดคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการบัญชีรายการสายทางล้วนแล้วแต่พัฒนามาจากต่างประเทศ ซึ่งมีความสมบูรณ์แบบในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ข้างต้น แต่มีมูลค่าสูงอีกทั้งต้องใช้งบประมาณเพิ่มในการปรับปรุงให้มีความทันสมัย และที่สำคัญล้วนแต่เป็นภาษาต่างประเทศทั้งสิ้น จึงมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาขึ้นเองโดยคนไทย เพื่อให้หน่วยงานต่างๆ ที่รับผิดชอบในการดูแลสายทางในระดับต่างๆ ได้นำไปใช้เพื่อให้เกิดการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ และมีความเป็นไปได้ในการปรับเปลี่ยนให้ชุดข้อมูลคำสั่งมีความทันสมัยอยู่เสมอ

### 2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 2.1 พัฒนาระบบเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้งาน และฐานข้อมูลบัญชีรายการสายทาง
- 2.2 พัฒนาการจัดทำรายการวางแผนจราจร โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

### 3. ขอบเขตของการวิจัย

ออกแบบระบบเชื่อมต่อกับผู้ใช้ในรูปแบบกราฟิก (Graphic User Interface) โดยใช้ข้อมูลในการออกแบบภายในเขตเทศบาลนคร นครราชสีมา

### 4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

- 4.1 ช่วยการจัดเก็บข้อมูลบัญชีรายการสายทางอย่างเป็นระบบ
- 4.2 ใช้ในการวางแผนและจัดการอุปกรณ์ควบคุมจราจรอย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการวางแผนงานบำรุงรักษาสายทาง

### 5. ระเบียบวิจัย

#### 5.1 แบบการวิจัย (Research Design)

ออกแบบระบบเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบชุดข้อมูลคำสั่ง (Graphic User interface) และพัฒนาชุดข้อมูลคำสั่งในการจัดทำบัญชีรายการสายทาง

#### 5.2 ขั้นตอน และวิธีการในการเก็บข้อมูล

5.2.1 ศึกษาการจัดเก็บวิธีการและการเรียกกลับมาใช้งานของข้อมูลสายทางที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

5.2.2 จัดเก็บข้อมูลสภาพจริงของสายทางในพื้นที่ตัวอย่างในรูปแบบดิจิทัลและบันทึกอยู่

5.2.3 ศึกษาวิธีการจัดทำโปรแกรมที่มีรูปแบบที่คล้ายคลึงกันในประเทศอื่นที่มีการ

ดำเนินการ

#### 5.3 ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.3.1 นำเอาข้อมูลที่มีการจัดเก็บเกี่ยวกับสายทางในปัจจุบันมาดำเนินการจัดให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการจัดเก็บและการปรับปรุงให้ทันสมัย

5.3.2 บันทึกสายทางอุปกรณ์ควบคุมจราจรในรูปแบบดิจิทัล

5.3.3 ออกสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้ข้อมูลในปัจจุบันเพื่อหารูปแบบการสร้างระบบเชื่อมต่อกับผู้ใช้ที่ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน

5.3.4 ออกแบบโครงสร้างการเก็บ และเรียกกลับมาใช้งานใหม่ของข้อมูล

## บทที่ 2

### การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการจัดทำโปรแกรมระบบบัญชีรายการสาขานั้น การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นั้นเป็นขั้นตอนที่นำไปสู่ข้อมูลที่สำคัญ ทันสมัยและหลากหลายต่อการพิจารณาข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบ โปรแกรม ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงการทบทวนข้อมูลทั่วไปของระบบฐานข้อมูล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบสาขาของเทศบาลและกรมทางหลวง

#### 1 การจัดการระบบฐานข้อมูล

ในปัจจุบันการจัดโครงสร้างข้อมูลให้เป็นแบบฐานข้อมูลกำลังเป็นที่นิยม เกือบทุกหน่วยงานที่มีการใช้ระบบสารสนเทศจะจัดทำข้อมูลให้เป็นแบบฐานข้อมูล เนื่องจากปริมาณข้อมูลมีมากถ้าจัดข้อมูลเป็นแบบแฟ้มข้อมูลจะทำให้มีแฟ้มข้อมูลเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะทำให้เกิดข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันได้ ข้อมูลที่ซ้ำซ้อนนี้จะก่อให้เกิดปัญหามากมาย

##### 1.1 ความหมายของระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้บังคับว่าข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลายๆ แฟ้มข้อมูล นั่นก็คือการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลนั้นเราอาจจะเก็บทั้งฐานข้อมูลโดยใช้แฟ้มข้อมูลเพียงแฟ้มข้อมูลเดียวกันได้ หรือจะเก็บไว้ในหลายๆ แฟ้มข้อมูล ที่สำคัญคือจะต้องสร้างความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบและเรียกใช้ความสัมพันธ์นั้นได้ มีการกำจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลออกและเก็บแฟ้มข้อมูลเหล่านี้ไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ร่วมกัน ควบคุมดูแลรักษาเมื่อผู้ต้องการใช้งานและผู้มีสิทธิ์จะใช้ข้อมูลนั้นสามารถดึงข้อมูลที่ต้องการออกไปใช้ได้ โดยข้อมูลบางส่วนอาจใช้ร่วมกับผู้อื่น แต่บางส่วนผู้มีสิทธิ์เท่านั้นจึงจะสามารถใช้ได้ โดยทั่วไปองค์กรต่างๆ จะสร้างฐานข้อมูลไว้เพื่อเก็บข้อมูลต่างๆ ขององค์กร

การควบคุมดูแลการใช้ฐานข้อมูลนั้นเป็นเรื่องที่ยุ่ยากกว่าการใช้แฟ้มข้อมูลมาก การเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างและเรียกใช้ข้อมูลจากโครงสร้างเหล่านี้ อาจทำให้เกิดการผิดพลาดขึ้นมาซึ่งก็จะเกิดความเสียหายต่อโครงสร้างของข้อมูลทั้งหมดได้ เพื่อเป็นการลดภาระการทำงานของผู้ใช้ จึงได้มีส่วนของฮาร์ดแวร์และโปรแกรมต่างๆ ที่สามารถเข้าถึงและจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลนั้น เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (Data base management system) ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ ซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และ โปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล ซึ่งมีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล

การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล เปรียบเสมือนเป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล

## 1.2 ความสำคัญของระบบฐานข้อมูล

การจัดข้อมูลให้เป็นระบบฐานข้อมูลทำให้ข้อมูลมีส่วนคิดว่าการเก็บข้อมูลในรูปของแฟ้มข้อมูล เพราะการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล จะมีส่วนที่สำคัญกว่าการจัดเก็บข้อมูลในรูปของแฟ้มข้อมูลดังนี้

1.2.1 ลดการเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน เนื่องจากแฟ้มข้อมูลมีการเก็บอยู่หลายแห่งและมีผู้ใช้หลายคน เมื่อใช้ระบบฐานข้อมูลแล้วจะช่วยให้ความซ้ำซ้อนของข้อมูลลดน้อยลง เพราะมีการจัดเก็บในฐานข้อมูลไว้ที่เดียวกัน ผู้ใช้ทุกคนที่ต้องการใช้ข้อมูลชุดนี้จะใช้โดยผ่านระบบฐานข้อมูล ทำให้ไม่เปลืองเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลและลดความซ้ำซ้อนลงได้

1.2.2 รักษาความถูกต้องของข้อมูล เนื่องจากฐานข้อมูลมีเพียงฐานข้อมูลเดียว ในกรณีที่มีข้อมูลชุดเดียวกันปรากฏอยู่หลายแห่งในฐานข้อมูล ข้อมูลเหล่านี้จะต้องตรงกัน ถ้ามีการแก้ไขข้อมูลนี้ทุก ๆ แห่งที่ข้อมูลปรากฏอยู่จะแก้ไขให้ถูกต้องตามกันหมดโดยอัตโนมัติด้วยระบบจัดการฐานข้อมูล

1.2.3 การป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลทำได้สะดวก การป้องกันและรักษาความปลอดภัยกับข้อมูลระบบฐานข้อมูลจะให้เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นจึงจะมีสิทธิ์เข้าไปใช้ฐานข้อมูลได้เรียกว่ามีสิทธิส่วนบุคคล (privacy) ซึ่งก่อให้เกิดความปลอดภัย (security) ของข้อมูลด้วย

1.2.4 สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เนื่องจากในระบบฐานข้อมูลจะเป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลทุกอย่างไว้ ผู้ใช้แต่ละคนจึงสามารถที่จะใช้ข้อมูลในระบบได้ทุกข้อมูล ซึ่งถ้าข้อมูลไม่ได้ถูกจัดให้เป็นระบบฐานข้อมูลแล้ว ผู้ใช้ก็จะใช้ได้เพียงข้อมูลของตนเองเท่านั้น

1.2.5 มีความเป็นอิสระของข้อมูล เมื่อผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับโปรแกรมที่เขียนขึ้นมา จะสามารถสร้างข้อมูลนั้นขึ้นมาใช้ใหม่ได้โดยไม่มีผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูล เพราะข้อมูลที่ผู้ใช้นำมาประยุกต์ใช้ใหม่นั้นจะไม่กระทบต่อโครงสร้างที่แท้จริงของการจัดเก็บข้อมูล นั่นคือ การใช้ระบบฐานข้อมูลจะทำให้เกิดความเป็นอิสระระหว่างการจัดเก็บข้อมูลและการประยุกต์ใช้

1.2.6 สามารถขยายงานได้ง่าย เมื่อต้องการจัดเพิ่มเติมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจะสามารถเพิ่มได้อย่างง่ายไม่ซับซ้อน เนื่องจากมีความเป็นอิสระของข้อมูล จึงไม่มีผลกระทบต่อข้อมูลเดิมที่มีอยู่

1.2.7 ทำให้ข้อมูลบูรณะกลับสู่สภาพปกติได้เร็วและมีมาตรฐาน การใช้ระบบฐานข้อมูลจะทำให้การบูรณะข้อมูลให้กลับคืนสู่สภาพปกติจะมีโปรแกรมชุดเดียวและมีผู้ดูแลเพียงคนเดียวที่ดูแลทั้งระบบ ซึ่งย่อมต้องมีประสิทธิภาพและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

### 1.3 การบริหารฐานข้อมูล

ในระบบฐานข้อมูลนอกจากจะมีระบบการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นเพื่อจัดการกับข้อมูลให้เป็นระบบ จะได้นำไปเก็บรักษา เรียกใช้ หรือนำมาปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่ายแล้ว ในระบบฐานข้อมูลยังต้องประกอบด้วยบุคคลที่มีหน้าที่ควบคุมดูแลระบบฐานข้อมูล คือ ผู้บริหารฐานข้อมูล เพื่อเป็นศูนย์กลางควบคุมทั้งข้อมูลและโปรแกรมที่เข้าถึงข้อมูลเหล่านั้น บุคคลที่มีอำนาจหน้าที่ดูแลการควบคุมนี้ เรียกว่า ผู้บริหารฐานข้อมูล หรือ DBA (Data Base Administer) คือ ผู้มีหน้าที่ควบคุมการบริหารงานของฐานข้อมูลทั้งหมด

### 1.4 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (data base management system, DBMS)

หน้าที่สำคัญของของระบบการจัดการฐานข้อมูล คือการดูแลการใช้งานให้กับผู้ใช้ ในการติดต่อกับตัวจัดการระบบเพิ่มข้อมูลได้ การควบคุมระบบความปลอดภัยของข้อมูลโดยป้องกันไม่ให้ผู้ที่มิได้รับอนุญาตเข้ามาเรียกใช้หรือแก้ไขข้อมูลในส่วนป้องกันเอาไว้ พร้อมทั้งสร้างฟังก์ชันในการจัดทำข้อมูลสำรอง และควบคุมการใช้ข้อมูลในสภาพที่มีผู้ใช้พร้อม ๆ กันหลายคน โดยจัดการเมื่อมีข้อผิดพลาดของข้อมูลเกิดขึ้น

### 1.5 ประโยชน์ของระบบจัดการฐานข้อมูล

ในปัจจุบันองค์กรส่วนใหญ่หันมาให้ความสนใจกับระบบฐานข้อมูลกันมาก เนื่องจากระบบฐานข้อมูลมีประโยชน์ดังต่อไปนี้

1.5.1 ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล การนำข้อมูลเรื่องเดียวกันมาจัดเก็บอย่างเป็นระบบในฐานข้อมูลหนึ่งและให้บริการแก่ผู้ใช้นั้นมากกว่าหนึ่งกลุ่ม เป็นการประหยัดทรัพยากรและเกิดความสะดวกในการควบคุมคุณภาพของข้อมูล

1.5.2 ลดความขัดแย้งของข้อมูล เนื่องจากการดำเนินการกับข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มลด หรือ แก้ไขอาจทำให้เกิดความขัดแย้ง ดังนั้นฐานข้อมูลจะมีการอ้างอิงรหัสของข้อมูลในการเชื่อมโยงและมีการตรวจสอบในตัวฐานข้อมูล

1.5.3 การกำหนดสิทธิในการใช้ข้อมูลของผู้ใช้ได้ การเก็บฐานข้อมูลไว้เป็นศูนย์กลางและมีการให้บริการแก่ผู้ใช้หลายกลุ่ม ผู้จัดการระบบสามารถกำหนดสิทธิของผู้ที่เข้ามาใช้ได้ตามระดับความจำเป็นของการทำงาน

1.5.4 การควบคุมมาตรฐาน สามารถทำได้จากส่วนกลางโดยผู้จัดการระบบจะเป็นผู้ดูแลและรักษามาตรฐานการดำเนินการได้ด้วยความสะดวก

1.5.5 การควบคุมความปลอดภัยของฐานข้อมูล การที่กำหนดระดับการให้บริการของผู้ใช้งานจะเป็นกลไกที่สำคัญในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

1.5.6 การควบคุมความคงสภาพ (Integrity) ของข้อมูล คือการรักษาคุณสมบัติของข้อมูลที่เป็นจริงได้ เช่น ขนาดของป้ายจราจร ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าศูนย์ กระบวนการในระบบฐานข้อมูลจะกำหนดความคงสภาพของฐานข้อมูลเหล่านี้ได้

## 2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ ระบบ GIS เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยข้อมูลลักษณะต่างๆ ในพื้นที่ที่ทำการศึกษานั้น จะถูกนำมาจัดให้อยู่ในรูปแบบที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันและกัน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับชนิดและรายละเอียดของข้อมูลนั้น ๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดตามต้องการ การจัดทำแผนที่ภูมิศาสตร์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้นโดยปกติจะต้องใช้เทคโนโลยีหรือศาสตร์อื่นๆ มาใช้ผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและมีความแม่นยำมากขึ้น

ระบบ GIS เป็นระบบที่ออกแบบเพื่อแสดงลักษณะของข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้คือ

- ข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร (Environmental Information) ได้แก่ ข้อมูลทางด้านทรัพยากรดิน น้ำ และป่าไม้ รวมถึงข้อมูลทางด้านสัตว์ป่า และความหลากหลายทางชีวภาพ
- ข้อมูลทางด้านสาธารณูปโภค (Infrastructure Information) ได้แก่ สิ่งอำนวยความสะดวกคมนาคม โทรศัพท ไฟฟ้า น้ำประปา เครื่องช่วยจลศัญญาณมือถือ จุดแสดงรายการสายทาง (ป้ายจราจร, สัญญาณไฟจราจร, ฯลฯ)
- ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคม (Socio - Economic Information) ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประชาชน หรือเศรษฐกิจ การประกอบอาชีพ การทำกิน การกระจายตัวของประชากร เป็นต้น

### 2.1 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

เนื่องจากลักษณะข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีความสลับซับซ้อนโดยตัวของตัวเอง การประมวลผลข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จึงมักนิยมใช้เครื่องสมองกลที่มีความสามารถสูงมาใช้เป็นหลัก ทำให้สามารถจำแนกองค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ออกได้เป็น 5 ระบบใหญ่ ๆ ดังนี้ คือ

2.1.1 ระบบฮาร์ดแวร์ (Hardware) ได้แก่ ระบบสมองกลและอุปกรณ์ช่วย (Computer and Peripherals) อาทิ หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยสำรองข้อมูล หน่วยป้อนข้อมูล และหน่วยแสดงผล เป็นต้น

2.1.2 ระบบซอฟต์แวร์ (Software) ได้แก่ กลุ่มโปรแกรมที่จำเป็นต้องได้รับการติดตั้งบนระบบฮาร์ดแวร์ เพื่อให้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถทำงานได้ตามที่ได้รับการออกแบบไว้ โปรแกรมหลักที่จำเป็นได้แก่ โปรแกรมระบบ เช่น โปรแกรม WINDOWS , UNIX เป็นต้น โปรแกรม

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เช่น โปรแกรม ARC/INFO, ARCVIEW, MAPINFO, PAMAP, INTERGRAPH เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมช่วยงานต่างๆ (Utilities) เป็นต้น

2.1.3 ระบบข้อมูล (Data) แหล่งข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่สำคัญ ได้แก่ แผนที่ภูมิประเทศ (MAP), ภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photographs) หรือ ภาพถ่ายดาวเทียม (Satellite Imagery) นอกเหนือจากข้อมูลเชิงพื้นที่แล้ว ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ยังต้องการข้อมูลเชิงบรรยาย ซึ่งขยายความด้านรายละเอียดของข้อมูลเชิงพื้นที่ ตัวอย่างข้อมูลเชิงบรรยายได้แก่ ชื่อหมู่บ้าน จำนวนครัวเรือน จำนวนประชากร เป็นต้น

2.1.4 บุคลากร (People) ได้แก่ บุคคลที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์ และทางด้านภูมิศาสตร์มาอย่างดี สามารถวิเคราะห์และออกแบบแผนที่ รวมทั้งการแสดงผลได้ตามความต้องการและมาตรฐานที่กำหนด และบุคลากรสำหรับงานสารสนเทศภูมิศาสตร์ยังสามารถจำแนกตามภารกิจของการปฏิบัติงานและลักษณะของงาน เช่น พนักงานภาคสนาม พนักงานเตรียมข้อมูล พนักงานป้อนข้อมูล พนักงานวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น

## 2.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในการจัดทำฐานข้อมูลบัญชีรายการสายทางโดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่างๆ คือ

2.2.1 สามารถผสมผสานข้อมูลหลายรูปแบบ (กราฟิก, ตัวอักษร, ตัวเลข, ภาพ) จากแหล่งต่างๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ อย่างเช่น การผสมผสานข้อมูลรายละเอียดของรายการสายทางจากฐานข้อมูลในโปรแกรม Access กับข้อมูลแผนที่จากโปรแกรม Arc View เพื่อให้เราทราบว่า ณ จุดที่เราสนใจมีข้อมูลอะไรบ้าง

2.2.2 เพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพราะโดยส่วนมากหน่วยงานต่าง ๆ จะมีฐานข้อมูลเป็นของตัวเอง ดังนั้นการเก็บข้อมูลไว้ในรูปแบบดิจิทัลจะสามารถนำมาใช้ด้วยกันได้อย่างสะดวก และเป็นการช่วยลดงบประมาณในการสำรวจข้อมูลเพิ่มเติมของแต่ละหน่วยงาน

2.2.3 การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถที่จะงานซ้ำๆ กันได้อย่างไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย และใช้เวลาในการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวดเร็วกว่า

2.2.4 สามารถสร้างแบบจำลอง (Model) ทดสอบและเปรียบเทียบทางเลือกก่อนที่จะมีการนำเสนอยุทธวิธีในการปฏิบัติจริง เช่น จากการใช้โปรแกรมฐานข้อมูลรายการสายทาง เราสามารถที่จะกำหนดจุดวางรายการสายทางล่วงหน้าจากแผนที่ที่มีอยู่ก่อนที่จะลงไปยังสถานที่จริง

2.2.5 สามารถปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้ง่าย เพราะการจัดเก็บข้อมูลจะเก็บไว้ในรูปเชิงตัวเลข จะสามารถเพิ่มเติมข้อมูลหรือการแก้ไขข้อมูลได้โดยง่าย เนื่องจากใช้คนเพียงเล็กน้อยในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2.6 สามารถจัดการกับระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้ เพราะโปรแกรมได้ออกแบบมาเพื่อที่จะเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลภายนอกได้ โดยอย่างยิ่งกับโปรแกรม Microsoft Access ซึ่งเป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีการใช้กันอย่างกว้างขวาง

### 3 ระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ จะเป็นข้อมูลที่ครอบคลุมพื้นที่ของเทศบาลนครนครราชสีมา ซึ่งจะมีหน่วยงานหลักในการดูแลสายทาง คือ เทศบาลนครนครราชสีมา และหน่วยงานอื่นๆ คือ หน่วยงานของกรมทางหลวงในภูมิภาคซึ่งจะประกอบไปด้วย หน่วยงานหลัก คือ สำนักงานทางหลวงที่ 8 (นครราชสีมา) หน่วยงานย่อยภายในที่ดูแลพื้นที่คือ แขวงการทางที่ 1 และที่ แขวงการทางที่ 2 จังหวัดนครราชสีมา โดยโครงสร้างการทำงาน หน้าที่ที่เกี่ยวข้องและระบบฐานข้อมูลสายทางที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานทั้งเทศบาลและกรมทางหลวงในส่วนภูมิภาค สามารถอธิบายได้ดังนี้

#### 3.1 เทศบาล

เทศบาลนครนครราชสีมาเป็นเมืองศูนย์กลางความเจริญในภูมิภาคของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยที่ตั้งของเทศบาลอยู่ในอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ประมาณ 37.50 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,343 ไร่ 2 งาน หรือประมาณร้อยละ 4.96 ของพื้นที่อำเภอเมือง (อำเภอเมืองมีพื้นที่ประมาณ 755.596 ตารางกิโลเมตร) หรือ ประมาณร้อยละ 0.18 ของพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา (จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ประมาณ 20,493.9 ตารางกิโลเมตร) ซึ่ง สภาพทั่วไปและข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของเทศบาลนคร นครราชสีมา แสดงไว้ในภาคผนวก ก

ตาม พระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ.2496 กำหนดให้เทศบาลมีอำนาจหน้าที่ที่จะต้องปฏิบัติหรือหน้าที่บังคับให้ปฏิบัติ และอำนาจหน้าที่ที่จะเลือกปฏิบัติ นอกจากนั้นยังมีอำนาจตามที่กฎหมายเฉพาะอื่นๆ กำหนด ทั้งยังได้กำหนดอำนาจหน้าที่ของเทศบาลในฐานะระดับต่างๆ ไว้ เช่น เทศบาลตำบล เทศบาลเมือง และเทศบาลนคร ไว้แตกต่างกัน โดยมีรายละเอียดกล่าวคือ

1. รักษาความสงบเรียบร้อยของประชาชน
2. ให้มีและบำรุงทางบกและทางน้ำ
3. รักษาความสะอาดของถนนหรือทางเดิน และที่สาธารณะ รวมทั้งการกำจัดขยะ
4. ป้องกันและระงับโรคติดต่อ
5. ให้มีเครื่องใช้ในการดับเพลิง
6. ให้ราษฎรได้รับการศึกษาอบรม
7. หน้าที่อื่นๆ ซึ่งมีคำสั่งกระทรวงมหาดไทย หรือตามที่กฎหมายบัญญัติ
8. ให้มีน้ำสะอาดหรือการประปา



9. ให้มีโรงฆ่าสัตว์
  10. ให้มีและบำรุงสถานที่ทำการพิทักษ์และรักษา
  11. ให้มีและบำรุงทางระบายน้ำ
  12. ให้มีและบำรุงส้วมสาธารณะ
  13. ให้มีและบำรุงการไฟฟ้าหรือแสงสว่าง โดยวิธีอื่น
  14. ให้มีการดำเนินกิจการ โรงรับจำนำหรือสถานสินเชื่อท้องถิ่น
  15. ให้มีและบำรุงการสงเคราะห์มารดาและเด็ก
  16. กิจการอย่างอื่น ซึ่งจำเป็นเพื่อการ สาธารณสุข
- (โดยเทศบาลตำบล มีหน้าที่ตั้งแต่ ข้อ 1-7 , เทศบาลเมืองมีหน้าที่ตามข้อ 1-14 และ เทศบาลนคร มีหน้าที่ครอบคลุมหมดทุกข้อข้างต้น)

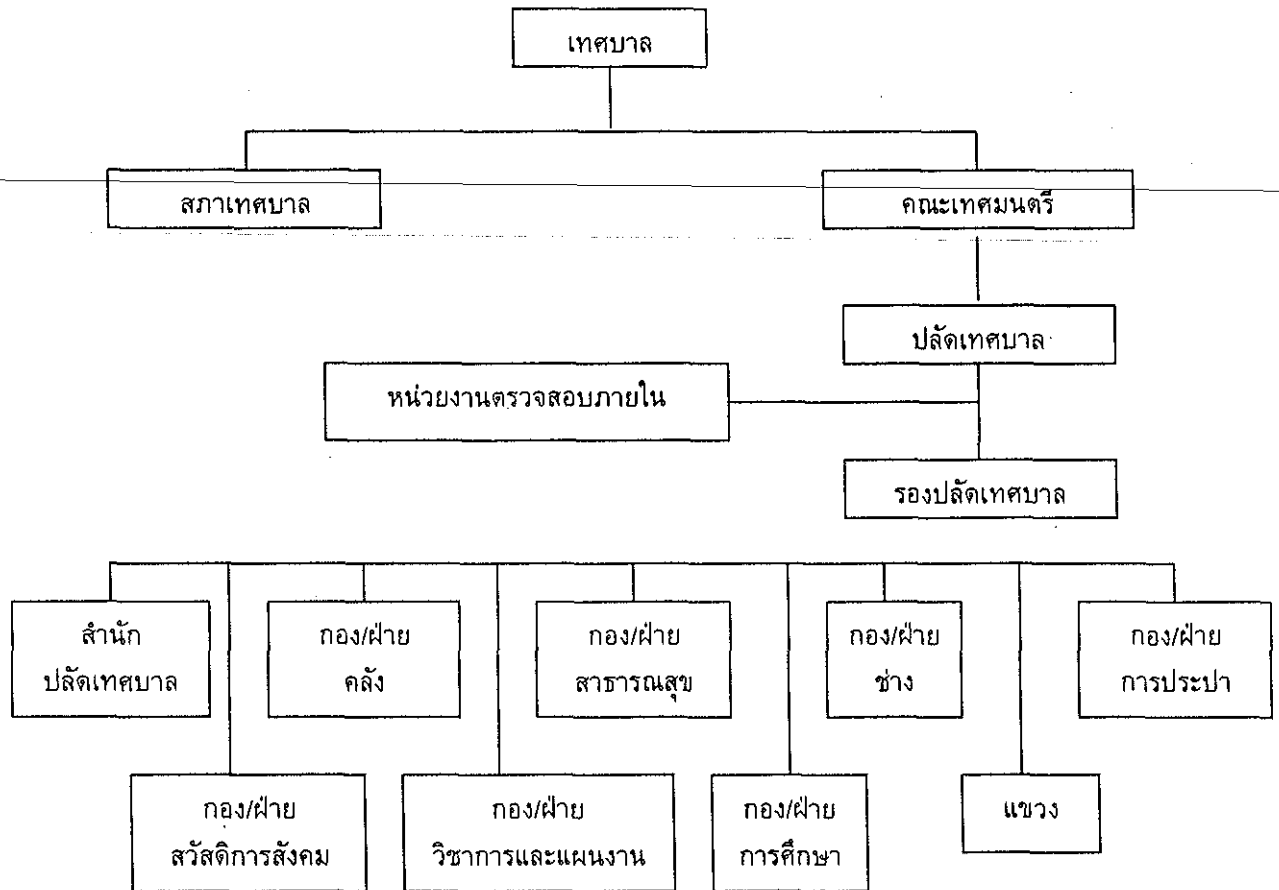
### 3.1.1 โครงสร้างและการบริหารงานของเทศบาล

ด้านการเมือง ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนตามพระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. 2496 ได้แบ่งโครงสร้างของเทศบาลออกเป็น 2 ส่วน คือ สภาเทศบาล และคณะเทศมนตรี สำหรับการปฏิบัติงานในหน้าที่ประจำในเทศบาล จะมีโครงสร้างทางเจ้าหน้าที่อีกส่วนหนึ่งเรียกว่า พนักงานเทศบาล

- สภาเทศบาล ทำหน้าที่เป็นฝ่ายนิติบัญญัติ ซึ่งคอยควบคุมและตรวจสอบฝ่ายบริหารอันเป็นวิธิต่างแห่งการถ่วงดุลอำนาจ กำหนดให้สภาเทศบาลประกอบด้วยสมาชิกสภาเทศบาลที่ได้รับการเลือกตั้งโดยตรงจากประชาชน
- คณะเทศมนตรี เป็น ฝ่ายบริหารกิจการของเทศบาล ได้แก่ คณะเทศมนตรี ซึ่งอำนาจในการบริหารงานอยู่ที่คณะเทศมนตรี โดยคณะเทศมนตรีเลือกมาจากสมาชิกสภาเทศบาลที่สมาชิกสภาเทศบาลมีมติเห็นชอบ ซึ่งประกอบด้วยนายกเทศมนตรีและเทศมนตรี
- พนักงานเทศบาล เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นของเทศบาลที่ปฏิบัติงานอันเป็นภารกิจประจำสำนักงานหรืออาจจะนอกสำนักงานก็ได้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนอย่างใกล้ชิดเนื่องจากการทำงานต้องติดต่อและให้บริการแก่ประชาชนตั้งแต่เกิดจนตาย ทั้งในเรื่องงานการทะเบียน การสาธารณสุข โภค การศึกษา การรักษาความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ต่างกับคณะเทศมนตรีที่ว่าคณะเทศมนตรีรับผิดชอบและภารกิจในลักษณะของการ “ทำอะไร” ส่วนการ “ทำอย่างไร” ก็จะเป็นหน้าที่ของพนักงานเทศบาล โดยมีปลัดเทศบาลเป็นผู้รับผิดชอบ

ด้านการบริหาร แบ่งส่วนการบริหารงานออกเป็นหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้

- สำนักงานปลัดเทศบาล
- สำนักงานช่าง
- สำนักงานคลัง
- กองสวัสดิการสังคม
- กองวิชาการและแผนงาน
- สำนักงานการศึกษา
- กองการประปา
- สำนักสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 1 โครงสร้างและการแบ่งส่วนการบริหารของเทศบาล

3.1.2 ฐานข้อมูลบัญชีรายการอุปกรณ์สายทางของเทศบาลจะประกอบด้วย

- ข้อมูลของถนน
- ข้อมูลของทางแยก
- ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องหมายจราจร
- ข้อมูลของอาคารใกล้เคียง

โดยรายละเอียดของข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ 1 รายละเอียดฐานข้อมูลบัญชีรายการอุปกรณ์สายทางของเทศบาล (โดยรายละเอียดโครงสร้างฐานข้อมูลของเทศบาลแสดงไว้ในภาคผนวก ข)

ตารางที่ 1 รายละเอียดฐานข้อมูลถนน

ข้อมูล	รายละเอียด
ประเภทของถนน	ถนนสายประธาน (Highway)
	ถนนสายหลัก (Arterial Street)
	ถนนสายรอง (Collector Street)
	ถนนสายย่อย (Local Street)
	ถนนส่วนบุคคล (Private road)
ชื่อถนน	
ชื่อซอย	
ชื่อตรอก	
ชนิดของผิวการจราจร	คอนกรีต
	ลาดยาง
	หินคลุก
	ลูกรัง
	ดิน
ความกว้างของถนน หน่วยเป็นเมตร	
ความยาวของถนน หน่วยเป็นเมตร	
หน่วยงานที่รับผิดชอบและซ่อมบำรุงถนน	
ปีที่สร้าง	
หมายเหตุต่างๆ	
ประเภทขอบถนน	ขอบผิวจราจร
	ขอบไหล่ทาง
	สะพานลอยรถข้าม

ตารางที่ 2 รายละเอียดฐานข้อมูลทางแยก

ข้อมูล	รายละเอียด
ชื่อทางแยก	
ประเภททางแยก	ทางแยกธรรมดา
	ทางข้ามยกระดับ
	ทางถนนตัดทางรถไฟ
	ทางตัน
การควบคุมการจราจรที่ทางแยก	เครื่องหมายจราจร-ให้รถหยุด
	สัญญาณไฟจราจร
	เครื่องหมายจราจร-ให้ทาง
	เครื่องหมายจราจร-ระวางรถไฟ
	ไม่มีเครื่องหมาย
ประเภทไฟจราจร	สัญญาณไฟจราจรแบบเสาตั้งตรง
	สัญญาณไฟจราจรแบบเสาโค้ง
	สัญญาณไฟเคียน
หน่วยงานที่รับผิดชอบไฟจราจร	เทศบาล
	กรมทางหลวง
	อื่นๆ

ตารางที่ 3 รายละเอียดฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องหมายจราจร

ข้อมูล	รายละเอียด	
ประเภทเครื่องหมายจราจร	เครื่องหมายบังคับ	เครื่องหมายเตือนให้ระวังอันตราย
	อื่นๆ	
หน่วยงานที่รับผิดชอบ	เทศบาล	กรมทางหลวง
	อื่นๆ	
ข้อมูล ความหมาย	ห้ามเข้า	สัญญาณไฟจราจร
	ให้เลี้ยวซ้ายหรือขวา	ทางข้ามทางรถไฟ ไม่มีเครื่องกั้นทาง
	ห้ามหยุด	ทางข้ามทางรถไฟ มีเครื่องกั้นทาง

ตารางที่ 3 รายละเอียดฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องหมายจราจร (ต่อ)

ข้อมูล	รายละเอียด	
	ห้ามจอด	ระวางอันตราย
	เดินรถทางเดียวไปทางซ้าย	ช่องการจราจรปิด
	เดินรถทางเดียวไปทางขวา	สะพานเปิดได้
	วงเวียน	ทางลื่น
	ให้ไปทางซ้ายหรือทางขวา	ทางเดินรถสองทาง
	ห้ามแซง	หยุด
	ห้ามเลี้ยวซ้าย	รถวิ่งสวนกัน
	ห้ามเลี้ยวขวา	ทางข้างหน้าให้กลับรถ
	ห้ามกลับรถ	ที่กลับรถ
	ให้ตรงไป	โรงเรียน ระวางเด็ก
	ให้ชิดซ้าย	ระวางรถไฟ
	ให้ชิดขวา	ทางแยกรูปตัววี
	ให้กลับรถ	ทางคัดกัน
	ที่ข้ามถนน	ทางขรุขระ
	ให้ตรงไปและเลี้ยวซ้าย	ทาง โค้งกลับรัศมีแคบเริ่มซ้าย
	ห้ามกลับรถตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป	ที่จอดรถ
	จำกัดความเร็ว	ป้ายบอกทิศทางไปทางซ้าย
	จำกัดน้ำหนัก	ป้ายบอกทิศทางไปทางขวา
	เดินรถทางเดียว	ที่กันทางรถไฟ
	ห้ามรถบรรทุก	เขตห้ามแซง
	ช่องค้ำซ้ายผ่านตลอด	ทางคู่ข้างหน้า
	ทางบรรจบกัน	สิ้นสุดทางคู่ขนาน
	จอดรถสามล้อ	รถสามล้อ จักรยาน ใช้ไหล่ทาง
	เลี้ยวซ้ายผ่านตลอด	เส้นห้ามหยุดหรือห้ามจอด
	ห้ามหยุด	เส้นห้ามจอดเว้นแต่หยุดรถรับ-ส่งผู้ขณะ
	ทางโค้งซ้าย	เส้นแนวหยุด
	ทางโค้งขวา	ทางม้าลาย

ตารางที่ 3 รายละเอียดฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องหมายจราจร (ต่อ)

ข้อมูล	รายละเอียด	
	สิ้นสุดทางคู่ขนาน	เส้นทะแยงสำหรับทางแยก (เขตห้ามหยุด)
	ระวางคนข้ามถนน	อื่นๆ
เส้นทางรถไฟ		

ตารางที่ 4 รายละเอียดฐานข้อมูลของอาคาร

ข้อมูล	รายละเอียด	
ชื่ออาคาร		
เจ้าของอาคาร		
ประเภทอาคาร	ถาวร	ชั่วคราว
ลักษณะการใช้ประโยชน์	อยู่อาศัย	สถานประกอบการโต๊ะบิลเลียด
	ร้านค้า	โรงสีข้าว
	โรงแรม	สนามกีฬาลักษณะประกอบการค้า
	แฟลต อพาร์ทเมนต์	สระว่ายน้ำลักษณะประกอบการค้า
	คลังน้ำมัน	ตลาดเอกชน
	ปั้มน้ำมัน ปั้มแก๊ส	ห้างสรรพสินค้า
	โรงเรียนราษฎร์	ประกอบการค้า
	สถานที่บริการ อาบอบนวด โรงน้ำชา	ให้อาศัยโดยไม่คิดค่าเช่า
	โรงเก็บวัสดุก่อสร้าง โกดังสินค้า	คอนโดมิเนียม (อาคารชุด)
	โรงพยาบาล	โรงเรียนรัฐ
	ไนต์คลับ บาร์ร่าวง คาราโอเกะ	โรงพยาบาลเอกชน
	ภัตตาคาร	สนามกีฬาของรัฐ
	สวนอาหาร บาร์เบียร์	สระว่ายน้ำของรัฐ
	โรงพยาบาลเอกชน	ตลาดของรัฐ
	ธนาคาร	อื่นๆ
ขนาดของอาคาร		

ตารางที่ 4 รายละเอียดฐานข้อมูลของอาคาร (ต่อ)

ข้อมูล	รายละเอียด	
	วัสดุก่อสร้างอาคาร	ตึก
ไม้		เรือนแถว
ครึ่งตึกครึ่งไม้		อื่นๆ
โครงเหล็ก		
รหัสของวัสดุก่อสร้างอาคาร		

### 3.2 สำนักงานทางหลวงที่ 8

เป็นหน่วยงานในภูมิภาคที่อยู่ภายใต้การดูแลของกรมทางหลวงเพื่อความสะดวกและความมีประสิทธิภาพในการบริหารเกี่ยวกับการบูรณะและบำรุงสายทาง โดยสำนักงานทางหลวงที่ 8 (นครราชสีมา) มีพื้นที่ควบคุมทางหลวงบริเวณอีสานตอนใต้เป็นส่วนใหญ่ โดยพื้นที่ควบคุมส่วนมากอยู่ในจังหวัด นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ บางส่วนของจังหวัดชัยภูมิ บางส่วนของจังหวัดขอนแก่น และภาคกลาง บางจังหวัด เช่น จังหวัดสระแก้วทั้งหมด และส่วนใหญ่ของจังหวัดปราจีนบุรี พื้นที่ส่วนน้อยของ จ. ฉะเชิงเทรา จ.นครนายก และ จ.สระบุรี

หน้าที่ความรับผิดชอบของสำนักงานทางหลวงที่ 8 มีหน้าที่บริหารและกำกับดูแลงานทางหลวง เช่น งานวางแผนสำรวจและออกแบบ ซ่อมบำรุงเครื่องจักรและยานพาหนะ งานอำนวยความสะดวก งานก่อสร้างและบำรุงรักษาสภาพทางหลวงแผ่นดินในความรับผิดชอบ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาประเทศด้านคมนาคม ซึ่งจะเกิดประโยชน์ต่อเนื่องไปถึงด้านเศรษฐกิจ การศึกษา การปกครอง การป้องกันประเทศ และด้านอื่นๆ อีกมากมาย นอกจากนี้ยังเป็นตัวแทนกรมทางหลวง ในการชี้แจงให้คำแนะนำ ปรีกษา ประสานงาน หรือดำเนินการในส่วนที่ได้รับมอบหมายและเกี่ยวข้องกับหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนนอกจากนี้ ยังกำกับดูแลงานจ้างเหมาก่อสร้างทางในโครงการก่อสร้าง และบูรณะปรับปรุงทางในพื้นที่ ที่รับผิดชอบอีกด้วย

#### 3.2.1 หน่วยงานย่อยภายใต้การดูแลของสำนักงานทางหลวงที่ 8 (นครราชสีมา) ได้แก่

- แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 1
- แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 2
- สำนักงานบำรุงทางนครนายก
- แขวงทางหลวงสุรินทร์
- แขวงทางหลวงบุรีรัมย์
- แขวงทางหลวงปราจีนบุรี
- แขวงทางหลวงสระแก้ว (วัฒนานคร)

ซึ่งพื้นที่ศึกษาครั้งนี้จะมีการใช้ข้อมูลสนับสนุนของแขวงการทำงานนครราชสีมาที่ 1 และ แขวง  
การทำงานนครราชสีมาที่ 2 (เขตการควบคุมของแขวงการทำงานนครราชสีมาที่ 1 และแขวงการทำงานนครราชสีมา  
ที่ 2 แสดงไว้ในภาคผนวก ก)

### 3.2.2 ฐานข้อมูลของกรมทางหลวงประกอบด้วย

- ข้อมูลของสายทาง
- ข้อมูลเฉพาะแต่ละจุดควบคุม
- ข้อมูลทางเชื่อม
- ข้อมูลสถานที่สำคัญ
- ข้อมูลสาธารณูปโภค
- ข้อมูลวัสดุงานทาง

โดยรายละเอียดของข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ 2 รายละเอียดฐานข้อมูลบัญชีรายการ  
อุปกรณ์สายทางของกรมทางหลวง

ตารางที่ 5 รายละเอียดฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสายทาง

ข้อมูล	
ข้อมูลของหมายเลขสายทาง	ประเภทการแบ่งแยกคันทาง
หมายเลขตอนควบคุม	ความกว้างระหว่างคันทาง
หน่วยงานควบคุม	จำนวน โค้งแนวราบ
ในท้องที่จังหวัด	ค่าเฉลี่ยความโค้งในแนวราบ
ชื่อสายทาง (ภาษาอังกฤษ)	องศาทิศทางที่ จุดเริ่มต้น
ชื่อสายทาง (ภาษาไทย)	ลิปดาทิศทางที่ จุดเริ่มต้น
จุดเริ่มต้นตอนควบคุม	ฟิลิปดาทิศทางที่ จุดเริ่มต้น
จุดสิ้นสุดตอนควบคุม	องศาทิศทางที่ จุดสุดท้าย
ระยะทางตอนควบคุม	ลิปดาทิศทางที่ จุดสุดท้าย
ระยะทางบำรุง	ฟิลิปดาทิศทางที่ จุดสุดท้าย
ระยะทางรักษาสภาพทาง	จำนวน โค้งแนวตั้ง
ระยะทางก่อสร้าง	ค่าเฉลี่ยความลาดชัน (ขึ้น/ลง)
เครื่องหมาย ระยะที่กีดแนวราบเริ่มต้น	ระดับที่ จุดเริ่มต้น
ระยะพิกัดแนวราบ เริ่มต้น	ระดับที่ จุดสุดท้าย



ตารางที่ 5 รายละเอียดฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสายทาง (ต่อ)

ข้อมูล	
เครื่องหมาย ระยะพิกัดแนวตั้งเริ่มต้น	ความเพียงพอของช่องระบายน้ำ
ระยะพิกัดแนวตั้ง เริ่มต้น	รายละเอียดท่อระบายน้ำ
เครื่องหมาย ระยะพิกัดแนวราบสุดท้าย	ชนิด/ จำนวน /ความยาว
ระยะพิกัดแนวราบ สุดท้าย	ค่าเฉลี่ยความลึก ดินตัด
เครื่องหมาย ระยะพิกัดแนวตั้งสุดท้าย	ค่าเฉลี่ยความลึก ดินถม
ระยะพิกัดแนวตั้ง สุดท้าย	ประเภทการใช้ที่ดิน
มาตรฐานทาง	เปอร์เซ็นต์ที่ดินที่มีการพัฒนาแล้ว
ประเภทการใช้งานทาง	ความยาวลักษณะภูมิประเทศ เป็นที่ราบ
จำนวนคันทาง	ความยาวลักษณะภูมิประเทศ เป็นลูกเนิน
จำนวนช่องทางจราจร	ความยาวลักษณะภูมิประเทศ เป็นภูเขา
ความกว้างเขตทาง ด้านซ้าย	ปี ค.ศ. ที่เริ่มก่อสร้างครั้งแรก
ความกว้างเขตทาง ด้านขวา	ปี ค.ศ. ที่เปิดการจราจรครั้งแรก
คันทางลำดับที่	ปี ค.ศ. ที่ก่อสร้างลาดยางครั้งสุดท้าย
ไหล่ทางด้านซ้าย (ชนิด)	เปอร์เซ็นต์ความยาวที่เคยทำ Overlay
ไหล่ทางด้านซ้าย (กว้าง)	ปี ค.ศ. ที่ทำการ Seal Coat ครั้งล่าสุด
แผ่นพื้น (สภาพ)	เปอร์เซ็นต์ ความยาวที่เคยทำ Seal Coat
แผ่นพื้น (กว้าง)	ประเภทของดินเดิม
ชั้นพื้นทาง (ชนิด)	ความเหมาะสมต่อการใช้เป็นดินคันทาง
ชั้นพื้นทาง (หนา)	ความยากง่ายต่อการนำมาใช้
ชั้นรองพื้นทาง (ชนิด)	ค่า CBR ของดินเดิม ที่ 90 %
ชั้นรองพื้นทาง (หนา)	ค่า CBR ของดินเดิม ที่ 95 %
ไหล่ทางด้านขวา (ชนิด)	ค่า CBR ของดินเดิม ที่ 100 %
ไหล่ทางด้านขวา (กว้าง)	ความเห็นเกี่ยวกับตอนควบคุม

ตารางที่ 6 รายละเอียดฐานข้อมูลเฉพาะแต่ละจุดควบคุม

ข้อมูล	รายละเอียด	
รายละเอียด โค้งแนวราบ	ทิศทางของตอนควบคุม ที่จุดเริ่มต้น	ตำแหน่งจุดหักโค้ง
	ทิศทางของตอนควบคุม ที่จุดสิ้นสุด	ตำแหน่งจุดสิ้นสุด โค้งที่ 1
	จำนวน โค้งแนวราบทั้งหมด	ตำแหน่งจุดสิ้นสุด โค้งที่ 2

ตารางที่ 6 รายละเอียดฐานข้อมูลเฉพาะแต่ละจุดควบคุม (ต่อ)

ข้อมูล	รายละเอียด	
	ลำดับที่	ค่าหักมุม
	ตำแหน่งเลน	ลักษณะโค้ง ซ้าย/ขวา
	ตำแหน่งจุดเริ่มโค้งที่ 1	รัศมีโค้ง
	ตำแหน่งจุดเริ่มโค้งที่ 2	อัตราคอกโค้ง
	รายละเอียด โค้งแนวตั้ง	ค่าระดับที่ จุดเริ่มต้น
	ค่าระดับที่ จุดสิ้นสุด	ค่าระดับที่จุดหักโค้งตั้ง
	จำนวน โค้งแนวตั้งทั้งหมด	ความลาดชันก่อนโค้งตั้ง
	ลำดับที่	ความลาดชันหลังโค้งตั้ง
	ตำแหน่งเลน	ความยาวโค้งตั้ง

ตารางที่ 7 รายละเอียดฐานข้อมูลทางเชื่อม

ข้อมูล
จำนวนทางเชื่อม/ทางตัดทั้งหมด
ลำดับที่
ตำแหน่งของทางเชื่อม/ทางตัด
ชื่อทางเชื่อม/ทางตัด
มาตรฐานทางเชื่อม/ทางตัด
ประเภทการเชื่อม (เสมอกัน/ต่างระดับ)
จำนวนขาทางแยก ณ จุดตัดเชื่อม
ประเภทการควบคุมการจราจร

ตารางที่ 8 รายละเอียดฐานข้อมูลสถานที่สำคัญ

ข้อมูล
จำนวนสถานที่สำคัญทั้งหมด
ลำดับที่
ตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่
ชื่อสถานที่
ขนาดสถานที่
ประเภทของสถานที่

ตารางที่ 9 รายละเอียดฐานข้อมูลสาธารณูปโภค

ข้อมูล
จำนวนสาธารณูปโภคทั้งหมด
ลำดับที่
ตำแหน่ง จุดเริ่มต้น
ตำแหน่ง จุดสิ้นสุด
ระยะห่างจากจุดกลางถนน
ด้าน ซ้าย/ขวา ทาง
ประเภทสาธารณูปโภค

ตารางที่ 10 รายละเอียดฐานข้อมูลงานทาง

ข้อมูล
จำนวนแหล่งวัสดุทั้งหมด
ลำดับที่
ประเภทวัสดุ
ตำแหน่ง กม.
ระยะทางเข้าไปแหล่งวัสดุ

### บทที่ 3

#### วิธีการศึกษา

##### 1 ผลการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบบัญชีรายการสายทาง

จากการศึกษาข้อมูลของหน่วยงานในต่างประเทศที่พัฒนาแล้วพบว่าการจัดระบบบัญชีรายการสายทางนี้จัดทำขึ้นนั้นจะมีแต่ละหน่วยงานที่รับผิดชอบ โดยจะมีโปรแกรมสำเร็จรูปหรือที่เขียนขึ้นของแต่ละหน่วยงานออกไป อย่างไรก็ตามหน่วยงานต่างๆ ของประเทศที่พัฒนาแล้ว จึงมีหลักการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบและแบบแผนที่สามารถนำมาเชื่อมโยงข้อมูลของรัฐต่อรัฐ หรือของแต่ละท้องถิ่นได้ ทำให้การดึงถ่ายโอนข้อมูลจะง่ายขึ้น เนื่องจากข้อมูลที่น่าสนใจในฐานะข้อมูลจะเป็นรูปแบบเดียวกัน ผิดกับข้อมูลของประเทศไทยที่การจัดเก็บข้อมูลเป็นตามรูปแบบของหน่วยงานนั้นๆ จึงทำให้การนำข้อมูลมาใช้ในแต่ละงานต้องมีการพิจารณาข้อมูลที่มีความสำคัญต่อลักษณะงาน และเป็นข้อมูลที่มีการจัดเก็บปรับปรุงตลอดเวลาเพื่อความทันสมัยของข้อมูล

ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินการพัฒนาโปรแกรมมีความสอดคล้องกับความต้องการและทรัพยากรของหน่วยงานนั้น ผู้วิจัยได้พิจารณาข้อมูลที่เป็นจากแหล่งข้อมูลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ศึกษาที่ซึ่งได้แก่หน่วยงานรับผิดชอบหลักคือ เทศบาลนครนครราชสีมาและหน่วยงานสนับสนุน คือ แขวงการทางที่ 1 และแขวงการทางที่ 2 นครราชสีมา โดยข้อมูลดังกล่าวได้กล่าวถึงแล้วในบทที่ 2 ดังนั้นเมื่อมีการพิจารณาถึงงานระบบบัญชีรายการสายทาง ซึ่งมีความจำเป็นในการปรับปรุงข้อมูลของสายทางและองค์ประกอบสายทางแบบสมำเสมอ นั้น ทางผู้วิจัยได้พิจารณาข้อมูลควบคู่กับองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญภายในโปรแกรมตามหลักการในการจัดการที่เกี่ยวข้องกับบัญชีรายการสายทางแล้วพบว่า องค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญจะประกอบไปด้วย

1. เส้นทาง/จุดของเส้นทางและระยะทาง
2. จุดเชื่อมต่อ
3. แยกหรือทิศทางของสายทาง
4. พิกัดบนพื้นโลก (ซึ่งอาจมีการเพิ่มเติมได้ในกรณีที่มีเครื่องมือที่ทันสมัย)

##### 1.1 หลักการในการพิจารณาองค์ประกอบของ โปรแกรมสายทาง

หลักการในการพิจารณาองค์ประกอบของโปรแกรมสายทางนั้นจะต้องพิจารณาถึงความต้องการขององค์การที่จะนำไปใช้เป็นสำคัญ โดยองค์ประกอบดังกล่าวจะแบ่งได้เป็น 3 อย่าง คือ

- องค์ประกอบหลัก Core Elements
- องค์ประกอบสำคัญ Critical Elements
- องค์ประกอบที่ต้องการใช้งาน Desirable Elements

1.1.1 องค์ประกอบหลัก Core Elements นั้นจะเป็นองค์ประกอบซึ่งประกอบด้วยข้อมูลของสถานที่หรือจุด การอธิบายจุดหรือบริเวณ ประวัติการตรวจสอบ หรือการซ่อมแซมอุปกรณ์สายทางบริเวณนั้น โดยทั่วไปจะประกอบด้วย

- สถานที่ (Location)
- ตำแหน่ง (Position)
- รหัสของป้าย (Sign Code)
- ป้ายจราจร (Sign condition)
- การบำรุงรักษา (Maintenance activities)
- วันที่ติดตั้ง ตรวจสอบ และวันที่ปรับปรุง (Installation, Maintenance Date)

1.1.2 องค์ประกอบสำคัญ Critical Elements จะเป็นข้อมูลที่ประกอบของอุปกรณ์สายทางนั้นๆ เพื่อใช้ในการปรับปรุงหรือซ่อมแซมอุปกรณ์เหล่านั้น เพื่อให้อุปกรณ์เหล่านั้นได้มีการปรับปรุงอย่างถูกต้องและซ่อมแซมด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสมกัน โดยมีข้อมูลส่วนนี้จะประกอบไปด้วยมาตรฐานของเครื่องควบคุมจราจรแบบต่างๆ และข้อแนะนำต่างๆในการใช้ ซึ่งจะประกอบด้วย

- ขนาดของอุปกรณ์ Dimensions
- รูปแบบ Sheeting type
- รูปแบบป้าย Sign bank type
- รูปแบบการติดตั้ง/ข้อจำกัด Post/support type and condition
- รูปแบบการติดตั้งป้าย Sign Orientation

1.1.3 องค์ประกอบที่ต้องการใช้งาน Desirable Elements จะเป็นองค์ประกอบที่อธิบายหรือบอกข้อมูลเสริมเกี่ยวกับป้ายเพื่อช่วยในการบำรุงหรือเปลี่ยนป้ายใหม่ ซึ่งจะประกอบด้วย

- ระยะติดตั้ง Offset
- ความสูง Height
- ความสว่างของป้าย Retro reflectivity
- ชื่อผู้ตรวจสอบ Inspector name
- ชื่อป้าย Sign ID
- รูปถ่ายของป้าย Image of sign
- ข้อเสนอแนะต่างๆ Comment
- ข้อมูลอ้างอิงอื่นๆ Other reference

ซึ่งจากข้อมูลพื้นฐานที่ได้กำหนดไว้ถึงแม้จะไม่เป็นมาตรฐานแต่เป็นองค์ประกอบที่สมควรจะมีทุกรายละเอียดขององค์ประกอบ อย่างไรก็ตามจากข้อมูลที่ได้กล่าวถึงในบทที่ 2 ของผู้วิจัยซึ่งได้จัดทำ

โปรแกรมจะได้พิจารณาข้อมูลพื้นฐานของหน่วยงาน และข้อมูลองค์ประกอบที่สำคัญ พบว่า บางส่วน  
นั้นทางหน่วยงานยังมีได้มีการจัดเก็บ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

	เทศบาล	กรมทางหลวง
<b>Core Elements</b>		
สถานที่ location	√	√
ตำแหน่ง position	√	√
รหัสป้าย Sign code	√	√
ข้อมูลป้าย Sign condition	√	√
การบำรุงรักษา Maintenance activities	√	√
วันที่ติดตั้ง Installation date	√	√
วันที่ทำการบำรุงรักษา Maintenance date	NA	NA
<b>Critical Elements</b>		
ขนาด Dimension	√	√
รูปแบบ Sheeting type	NA	NA
รูปแบบป้าย Sign bank type	NA	NA
รูปแบบการติดตั้ง/ข้อจำกัด Post/support type and condition	√	√
รูปแบบการติดตั้งป้าย Sign orientation	√	√
<b>Desirable Elements</b>		
ระยะติดตั้ง Offset	NA	NA
ความสูง Height	NA	NA
การส่องสว่าง Retro reflectivity	NA	NA
ชื่อผู้ตรวจสอบ Inspector name	NA	NA
ชื่อป้าย Sign ID	√	√
รูปป้าย Image of sign	-	-
ข้อเสนอแนะ Comment	√	√
ข้อมูลอ้างอิงอื่นๆ Other reference	NA	NA

√ หมายถึง มีข้อมูลที่สามารถนำมาใช้เชื่อมโยงได้

NA หมายถึง ไม่ปรากฏข้อมูล (not applicable)

โดยข้อมูลบางส่วนนั้นทางผู้วิจัยพิจารณาแล้วเห็นว่าจำเป็นจะต้องติดตั้งตามมาตรฐานที่กำหนด  
ของหน่วยงานในพื้นที่ ดังนั้นบางรายละเอียดเช่น ระยะติดตั้ง ความสูง การส่องสว่าง นั้นทางผู้วิจัยจะ  
จัดเก็บอยู่ในส่วนมาตรฐานการติดตั้งของหน่วยงานต่อไป

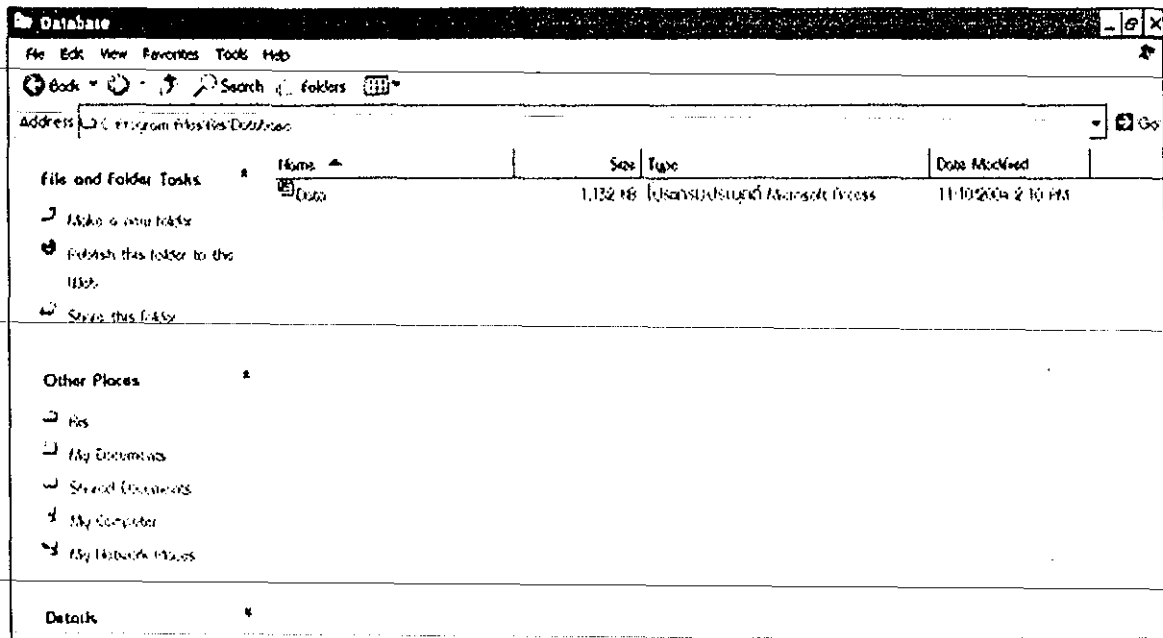
จากข้อมูลที่ได้พิจารณาแล้ว ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ถึงความต้องการจากการใช้งานความยากง่ายในการจัดเก็บข้อมูล ความสามารถของคอมพิวเตอร์ภายในหน่วยงาน ความสามารถหรือการฝึกหัดเจ้าหน้าที่ในการดูแลและปรับปรุงให้ข้อมูลทันสมัย และอุปกรณ์สนับสนุนอื่นๆที่หน่วยงานมีอยู่ หรือสามารถจัดหาได้ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดพกพา หรือเครื่อง GPS โดยข้อมูลที่ใช้จะประกอบด้วย

1. ข้อมูลหลักของสายทาง
  - สถานที่ตั้งของป้ายบนสายทาง (แสดงจุดบนแผนที่)
    - ภาค
    - จังหวัด
    - ตำบล
    - ถนน
    - ภาพแสดงสถานที่
  - ถนน
  - โครงข่าย
  - จุดเชื่อมโยง
2. ข้อมูลเสริมในการอธิบายสถานที่ต่างๆ
  - รูปถ่ายจากสถานที่จริง
  - เวลาในการปรับปรุงครั้งล่าสุด
  - เวลาในการปรับปรุงครั้งต่อไป
  - ระยะเวลาในการบำรุงรักษา
3. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ประกอบสายทาง เช่น ป้ายจราจร

## 2 การพัฒนาระบบบัญชีรายการสายทาง

หลังจากการคัดเลือกข้อมูลที่สำคัญที่ใช้ในโปรแกรมแล้ว คณะทำงานได้คัดเลือกโปรแกรมการจัดเก็บฐานข้อมูลเป็น 2 ส่วน เพื่อความสะดวกในการทำการจัดเก็บและนำเสนอผลงานโดยแบ่งข้อมูลเป็น ข้อมูลภายนอก และข้อมูลภายในตัว โปรแกรมเอง

ข้อมูลภายนอก จะทำการจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล Microsoft Access (MS Access) ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะประกอบด้วยข้อมูลของป้ายจราจร สถานที่ติดตั้ง และรูปภาพจากสถานที่จริง ข้อมูลในส่วนนี้จะทำการแก้ไขและเพิ่มเติมโดยตรงจากทาง โปรแกรม Ms Access ซึ่งจะพบได้จาก C:\Program file\Ris\Database: Data โดยตาราง Access นี้จะปรากฏหลังจากลงโปรแกรมแล้ว



รูปที่ 2 ตำแหน่งฐานข้อมูล Microsoft Access หลังจากติดตั้งโปรแกรมแล้ว

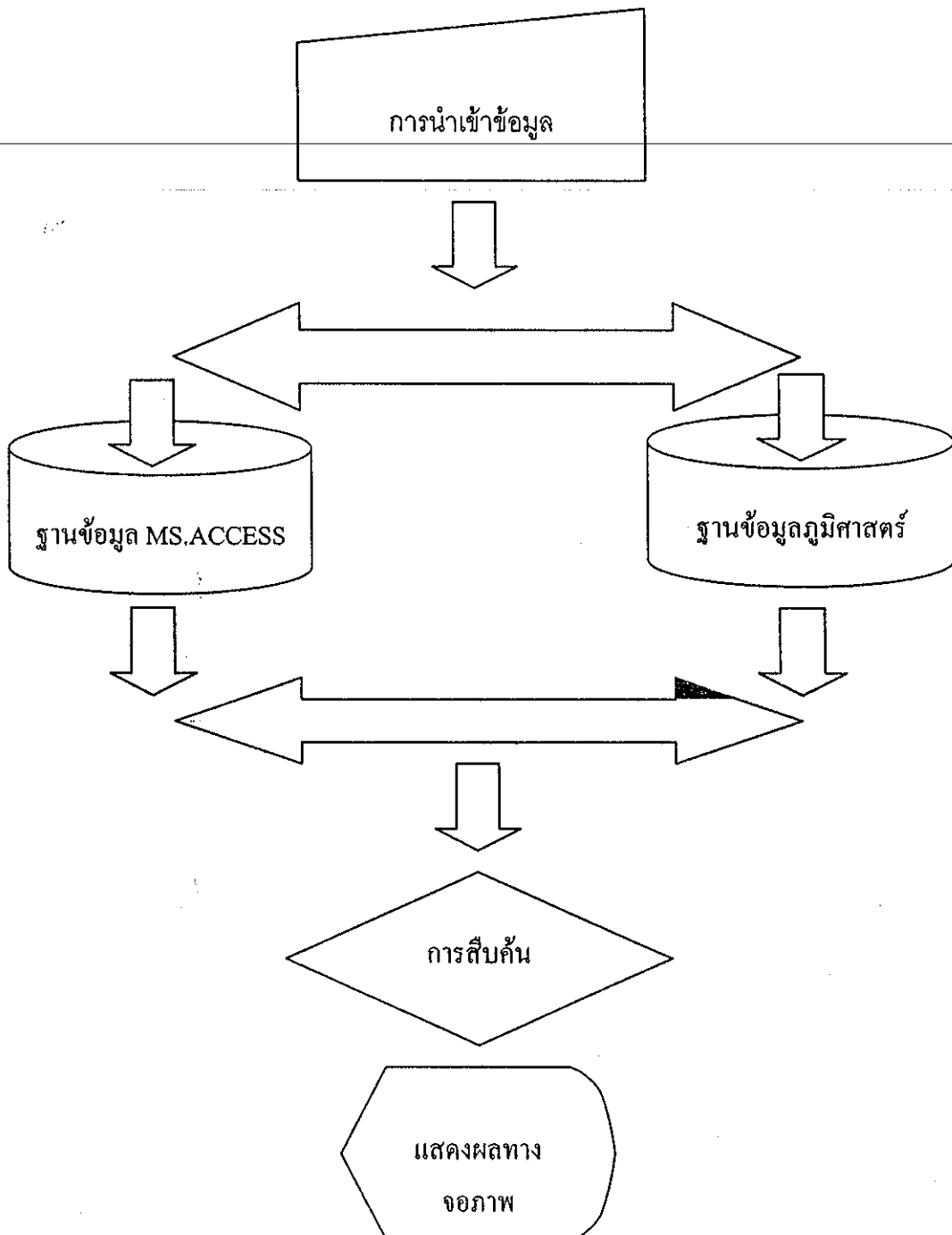
ข้อมูลภายใน คือ ข้อมูลที่สามารถแก้ไขได้โดยตรงจากหน้าจอโปรแกรมซึ่งก่อนที่จะใช้ ผู้ใช้จะต้องลงโปรแกรม Arcview 3.1 ก่อน หลังจากนั้นผู้ใช้จึงจะสามารถแก้ไขตำแหน่งป้าย หรืออุปกรณ์สายทางได้บนแผนที่โดยตรง โดยการทำงานเพิ่มเติมจะกล่าวในหัวข้อ 3.2 การติดตั้งและการใช้งานของระบบบัญชีรายการสายทางต่อไป



### 3 การทำงานของระบบบัญชีรายการสายทาง

#### 3.1 ความสามารถในการทำงานของระบบบัญชีรายการสายทาง

การนำเข้าข้อมูลจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือฐานข้อมูล MS Access และการปรับแก้จุดของอุปกรณ์ทำสายทางเช่น ป้ายจราจร นั้น จะสามารถทำได้โดยปรับแก้จากโปรแกรมโดยตรง (ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงฐานข้อมูลแผนที่จากโปรแกรม Arcview) และโปรแกรมระบบบัญชีรายการสายทาง (Road Inventory System Program: RIS) จะประมวลผลหรือสืบค้นข้อมูลตามการใช้งานของผู้ใช้และแสดงผล ดังแสดงการทำงานในรูปที่ 3



รูปที่ 3 การทำงานของระบบบัญชีรายการสายทาง (Road Inventory System Program: RIS)

### 3.2 การติดตั้งและการใช้งานของระบบบัญชีรายการสายทาง

#### 3.2.1 การติดตั้งโปรแกรมฐานข้อมูลรายการสายทาง

ก่อนที่จะทำการติดตั้งตัวโปรแกรมฐานข้อมูลรายการสายทาง ควรติดตั้งโปรแกรม Arcview 3.1 ก่อน เพื่อที่จะได้อ้างอิงแผนที่จากโปรแกรม โดยการพัฒนาฐานข้อมูล Ms Access นั้น ได้กระทำลงในรุ่น Access 98 ดังนั้นในการเปลี่ยนแปลงค่าหรือการเพิ่มข้อมูลจากตารางจะต้องแปลงฐานข้อมูลจาก Access 98 ไปเป็นฐานข้อมูลรุ่นที่ผู้ใช้งานปฏิบัติงานอยู่ โดยฐานข้อมูล Access จะประกอบด้วย แอนคิตี Data และแอนคิตี Picture ดังแสดงไว้ในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ข้อมูลในฐานข้อมูล Access ของโปรแกรม

แอนคิตี	ชื่อแอคตริบิวต์	คำอธิบาย
Data เก็บข้อมูลรายละเอียดข้อมูล ป้ายจราจร	Number	ลำดับ
	Code	รหัสป้าย
	Name	ชื่อ
	Text	ข้อความ
	Description	คำอธิบาย
	Shape	รูปร่าง
	Symbol	สัญลักษณ์
	Color_bg	สีพื้นหลังของป้าย
	Color_bor	สีเส้นขอบของป้าย
	Color_le	สีตัวหนังสือของป้าย
Picture เก็บข้อมูลรายละเอียดจุดที่ตั้ง ของป้ายจราจร	Picture_ST	รูปแสดงป้าย
	Code	รหัส
	NO	เบอร์
	Picture_IF	รูปจากสถานที่จริง
	Location	ที่ตั้ง
	Division	ภาค
	Province	จังหวัด
	Tumbon	ตำบล
	Road	ถนน
	Length	ระยะทาง
Maintenance	เวลาบำรุงรักษา	

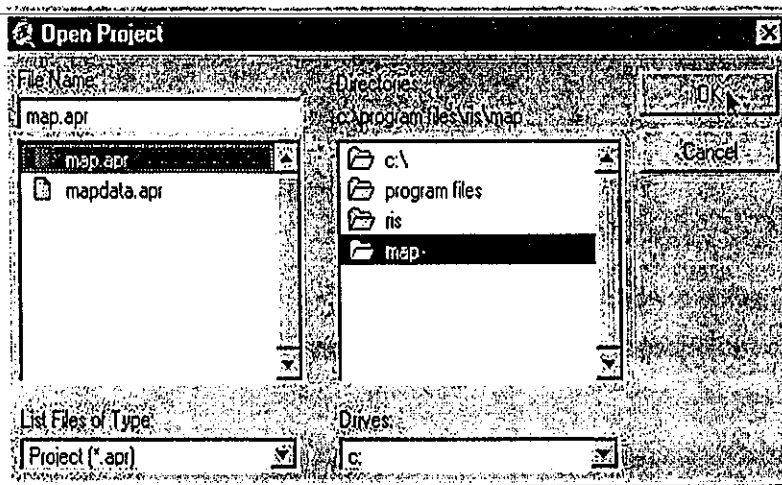
ตารางที่ 12 ข้อมูลในฐานข้อมูล Access ของโปรแกรม (ต่อ)

แอนติตี้	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
	Branch_n	แยกหน้า
	Branch_p	แยกหลัง

และฐานข้อมูล Arcview ที่เป็นข้อมูลที่ฝังอยู่ในโปรแกรม RIS โดยการทำงานของฐานข้อมูลนี้ จะเป็นการเพิ่มจุดของอุปกรณ์สายทางลงบนแผนที่ดังจะกล่าวต่อไป

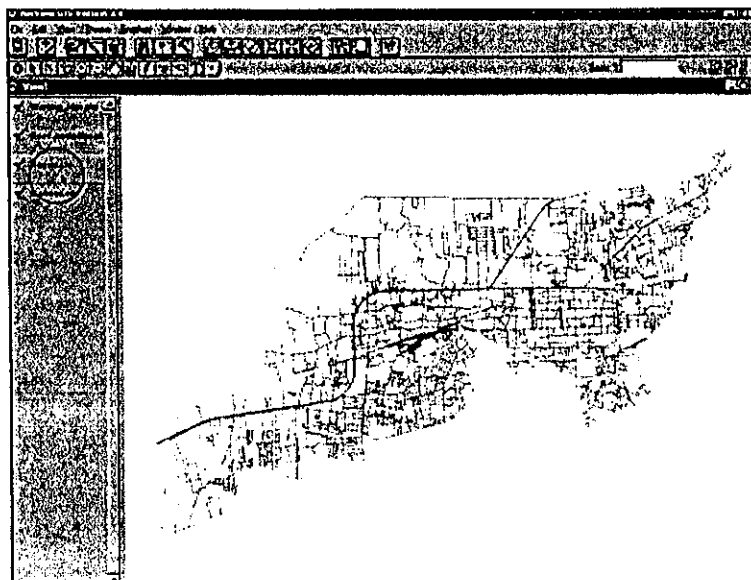
3.2.2 การเพิ่มข้อมูลจุดหรือสัญลักษณ์ภายในตัวโปรแกรม Arcview 3.1

1. เปิดตัวโปรแกรม Arcview 3.1 หรือ คลิกจากรูปแผนที่บนโปรแกรม RIS ดังแสดงในรูปที่ 4



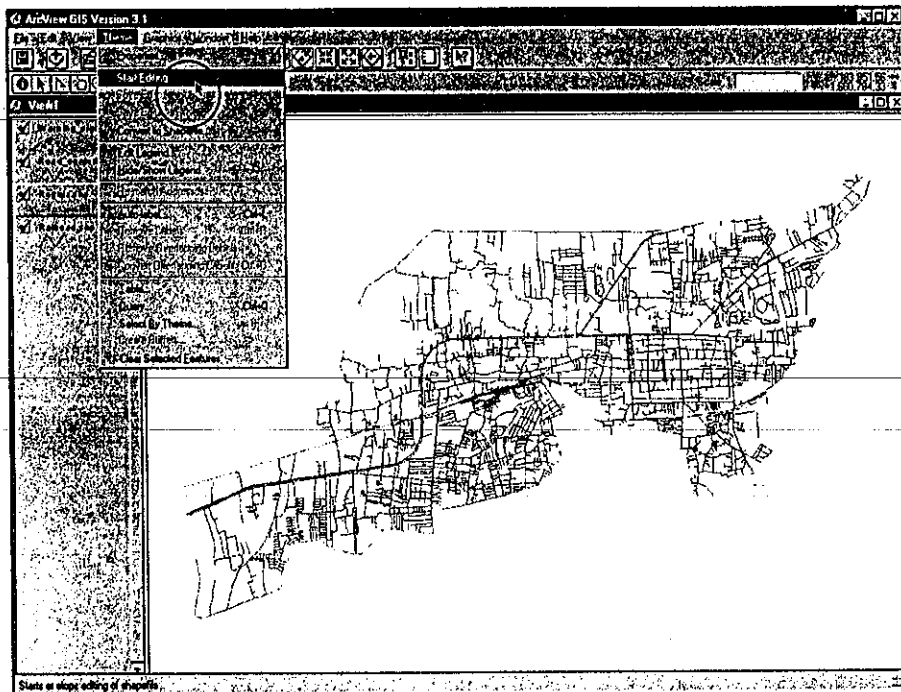
รูปที่ 4 การเปิดแผนที่จาก โปรแกรม Arcview

2. ทำการเลือกชั้นข้อมูลที่เราต้องการที่จะเพิ่มข้อมูลใหม่หรือที่ต้องการแก้ไขข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 5



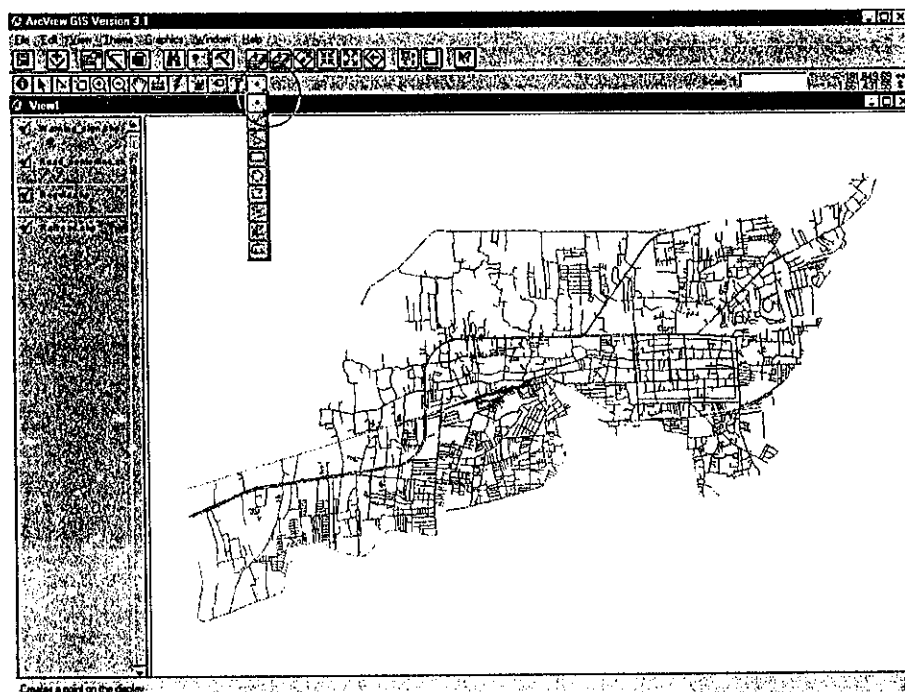
รูปที่ 5 การเลือกชั้นข้อมูลเพื่อทำการแก้ไขบนแผนที่

ไปยัง Menu Theme และเลือกแถบเมนู Start Editing จะสามารถแก้ไข / เพิ่มเติมจุด หรือ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการได้ ดังแสดงในรูปที่ 6



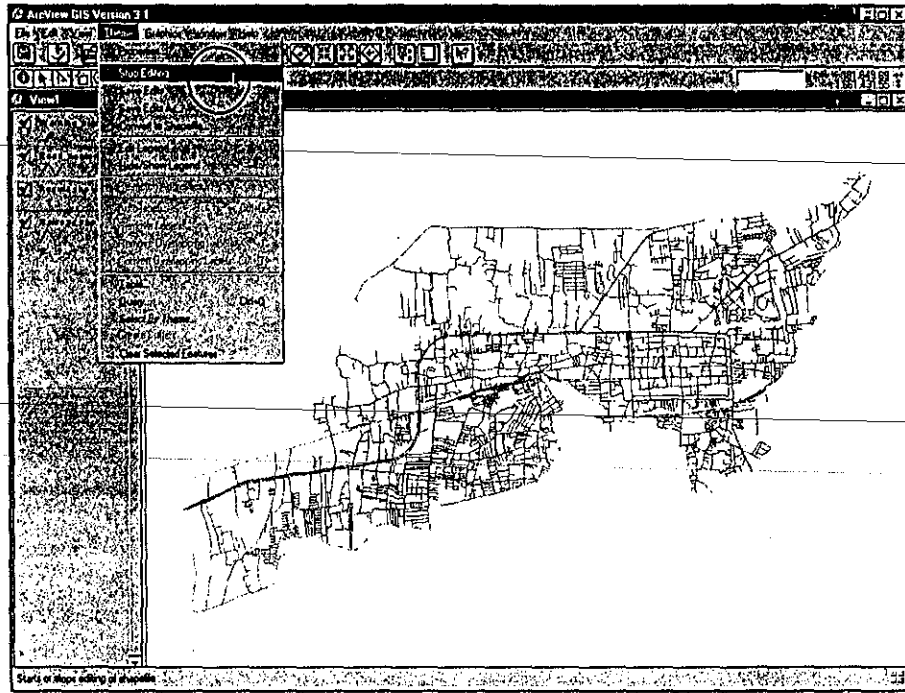
รูปที่ 6 การเพิ่มเติมจุด หรือสัญลักษณ์บนแผนที่

สามารถทำการเพิ่มจุดโดยการเลือกที่ Icon ของจุดและเส้น ดังแสดงในรูปที่ 7



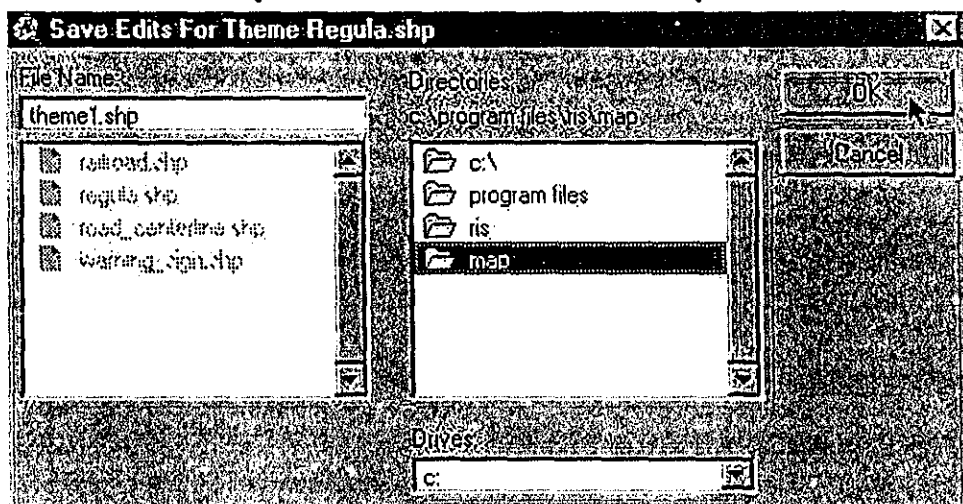
รูปที่ 7 การเพิ่มจุดโดยการเลือกที่ Icon ของจุดและเส้น

3. เมื่อแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้ไปที่ Menu Theme และเลือกแถบเมนู Stop Editing ซึ่งจะขึ้นมาแทนที่ Menu Start Editing. ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 การยืนยันการแก้ไขข้อมูลบนแผนที่

4. ทำการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขหรือที่เพิ่มเติมไว้ ดังแสดงในรูปที่ 9

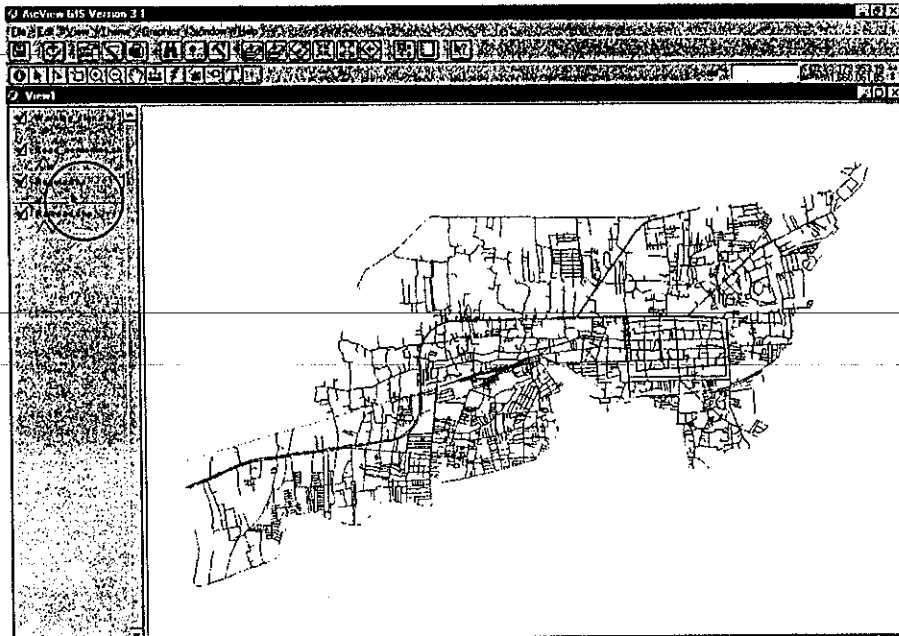


รูปที่ 9 การบันทึกการแก้ไขข้อมูล

### 3.2.3 การเพิ่มข้อมูลตารางภายในตัวโปรแกรม Arcview 3.1

1. เปิดโปรเจกที่ต้องการแก้ไข
2. ทำการเลือกชั้นข้อมูลที่เราต้องการที่จะเพิ่มข้อมูลใหม่หรือที่ต้องการแก้ไขข้อมูล ดังแสดง

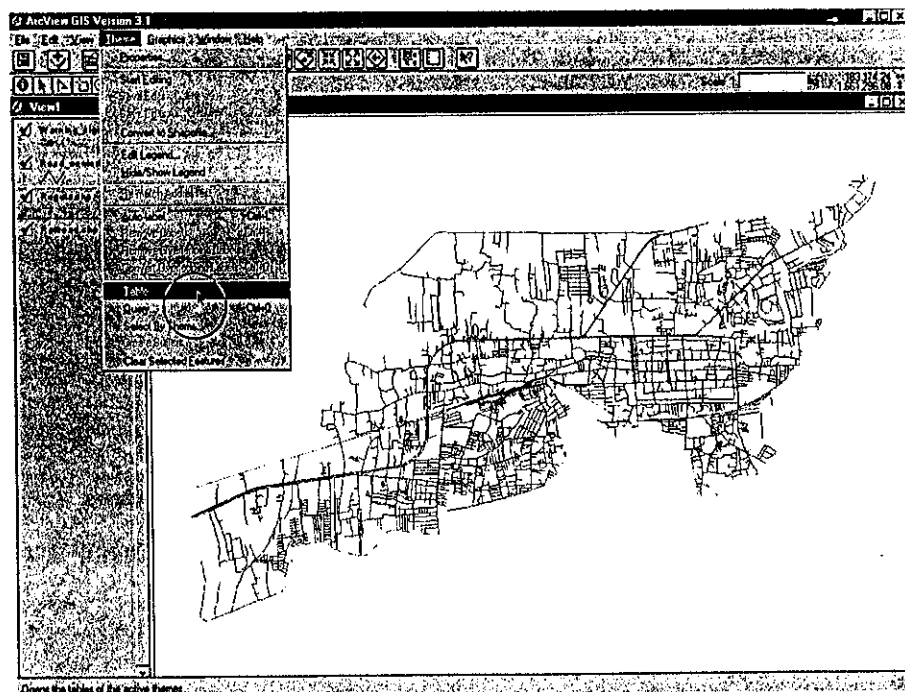
ในรูปที่ 10



รูปที่ 10 เพิ่มข้อมูลตารางภายในตัวโปรแกรม Arcview

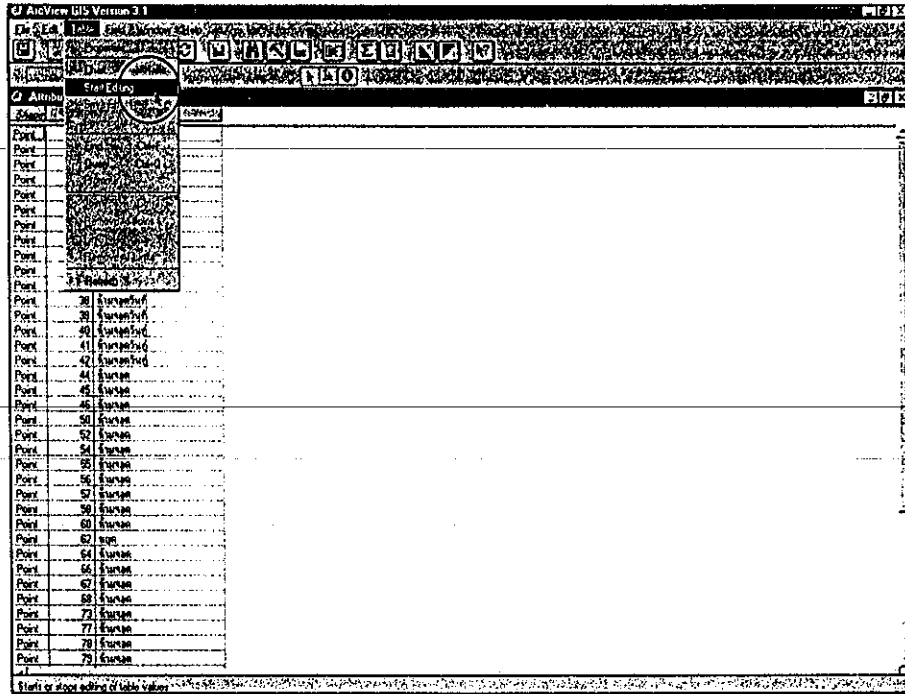
3. ไปยัง Menu Theme และเลือกแถบเมนู Table เพื่อที่จะเรียกข้อมูลที่เป็นตารางออกมา ดังแสดง

ในรูปที่ 11



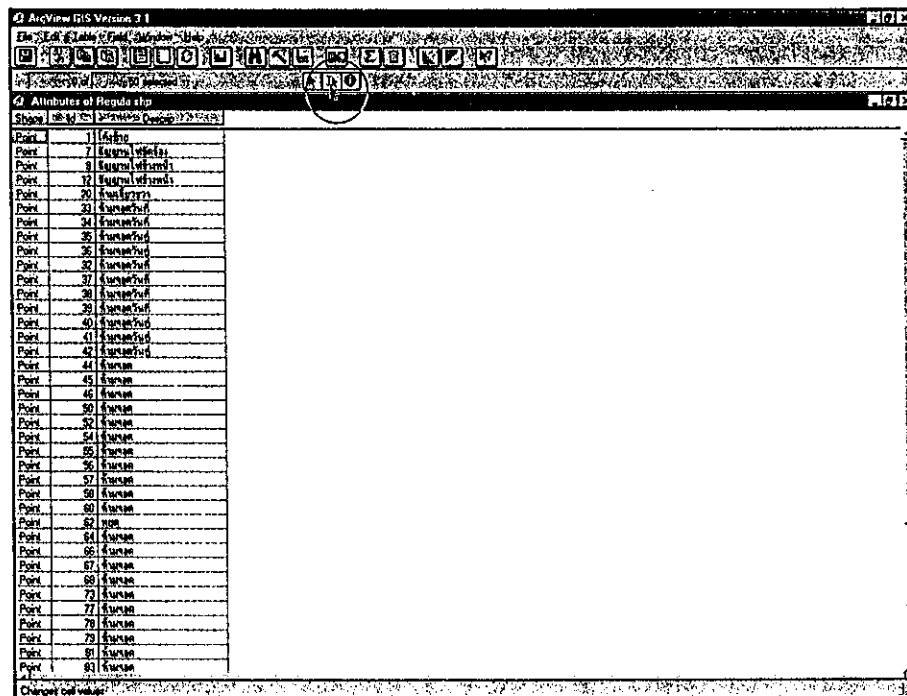
รูปที่ 11 การเรียกข้อมูลในแบบตารางภายในตัวโปรแกรม Arcview

4. ไปที่ Menu Table และเลือกแถบเมนู Start Editing เพื่อที่จะสามารถแก้ไขข้อมูลที่ต้องการได้  
 ดังแสดงในรูปที่ 12



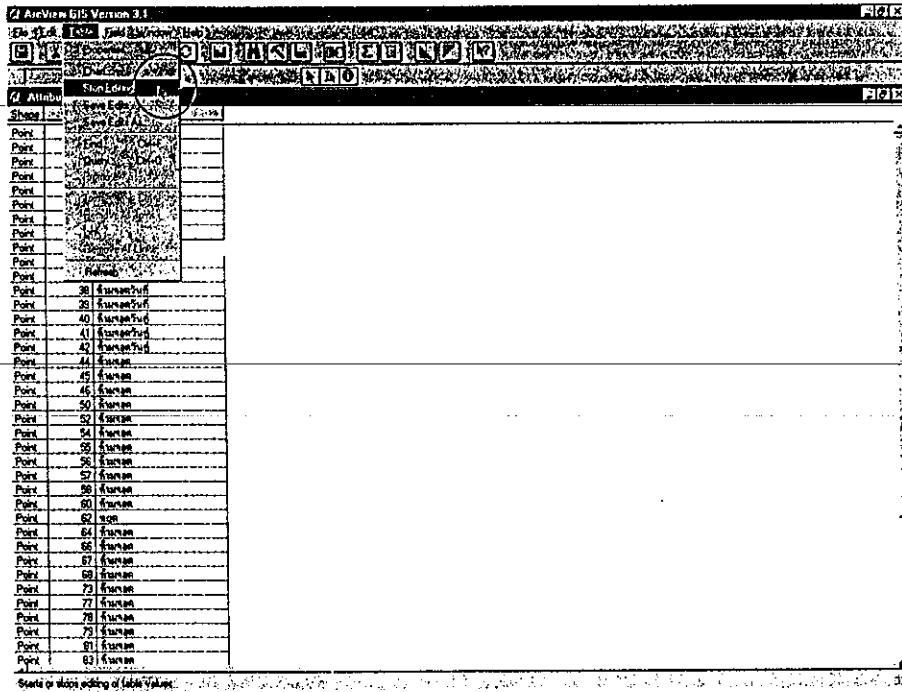
รูปที่ 12 การแก้ไขข้อมูลในตารางภายในตัว โปรแกรม Arcview

เลือก Icon Edit แล้วจึงสามารถทำการแก้ไขข้อมูลในตารางตามที่ต้องการได้ ดังแสดงในรูปที่ 13



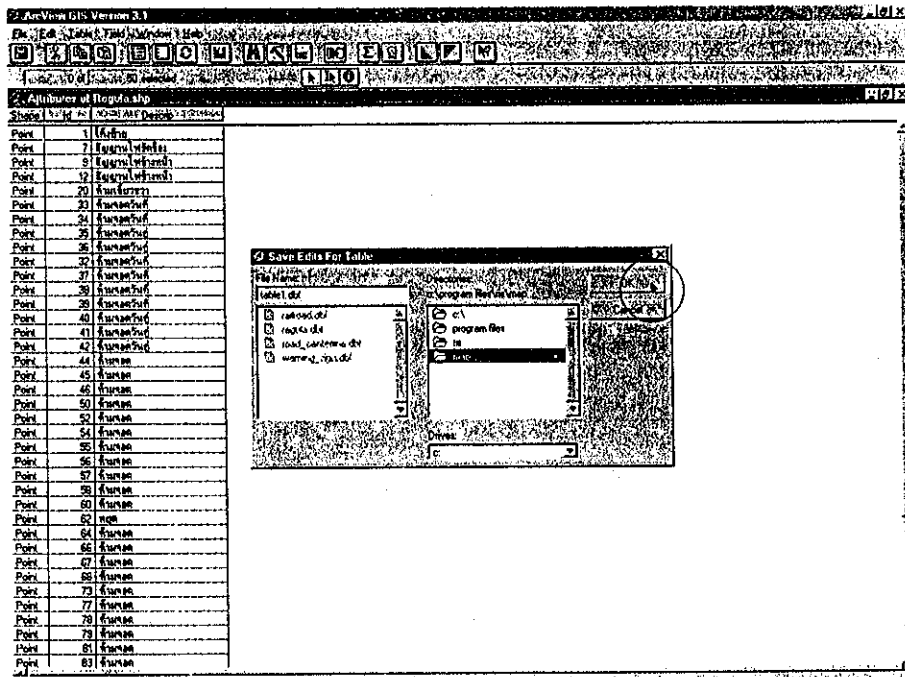
รูปที่ 13 วิธีการแก้ไขข้อมูลในตาราง

5. เมื่อแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้วไปที่ Menu Table และเลือกแถบเมนู Stop Editing ซึ่งจะขึ้นมาแทนที่ Menu Start Editing. ดังแสดงในรูปที่ 14



รูปที่ 14 การยืนยันการแก้ไขข้อมูล

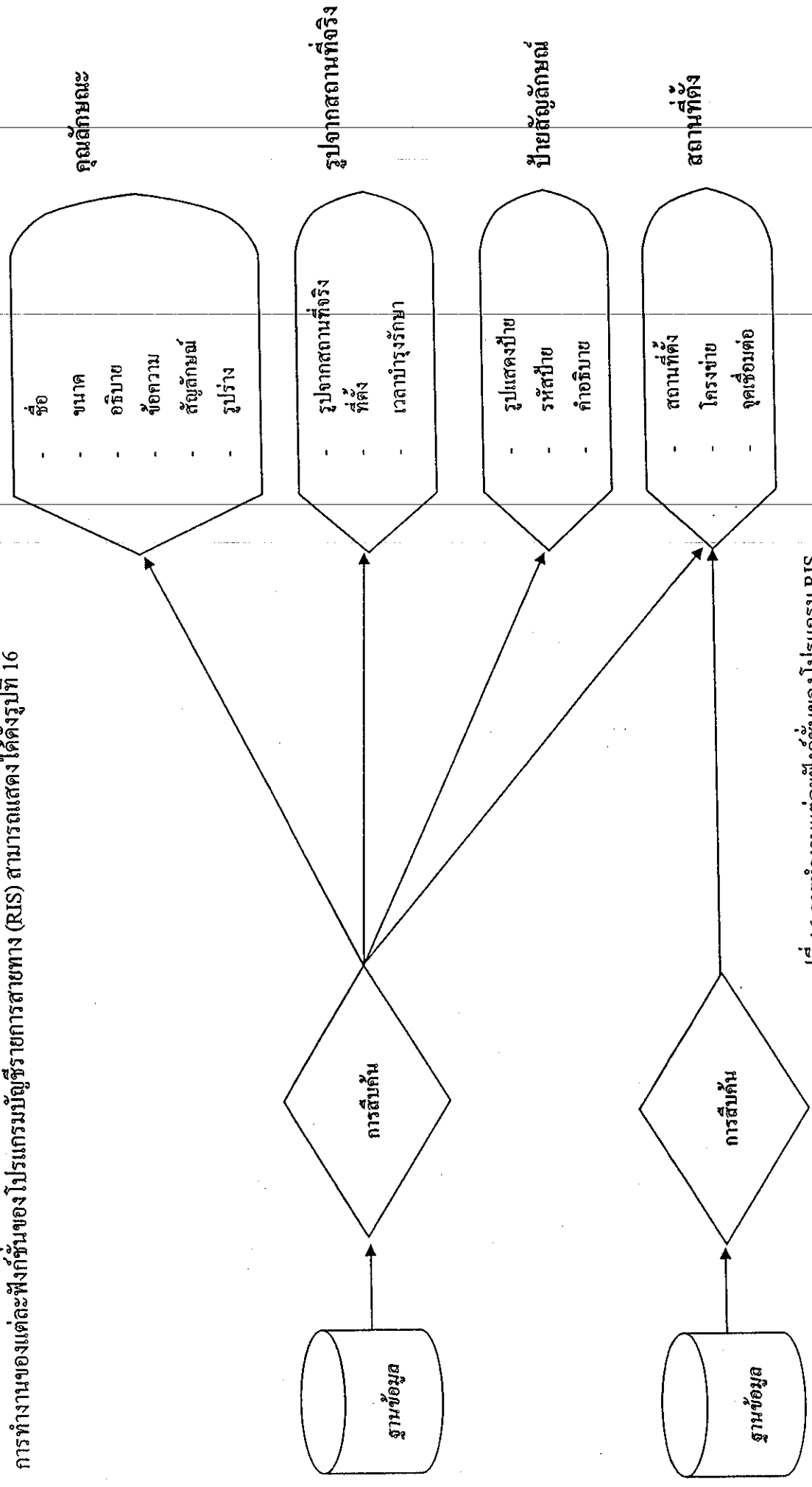
6. ทำการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขหรือที่เพิ่มเติมไว้ ดังแสดงในรูปที่ 15



รูปที่ 15 การบันทึกข้อมูลที่แก้ไขหรือที่เพิ่มเติม



รูปที่ 16 การทำงานของแต่ละฟังก์ชันของโปรแกรมบัญชีรายการสาขาทาง (RIS) สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 16



รูปที่ 16 การทำงานแต่ละฟังก์ชันของโปรแกรม RIS

### 3.2.4 การใช้งานโปรแกรมข้อมูลรายการสายทาง

โปรแกรมข้อมูลรายการสายทางเป็นโปรแกรมสำหรับเรียกดูข้อมูลรายการสายทางต่างๆ ที่ได้ทำการบันทึกไว้ในรูปแบบฐานข้อมูลของโปรแกรม Microsoft Access และฐานข้อมูล GIS ในรูปแบบของโปรแกรม ArcView ซึ่งจะทำได้ง่ายต่อการเรียกดูมากกว่าการเรียกดูจากตัวโปรแกรมโดยตรง

ตัวโปรแกรมจะประกอบด้วย 4 หน้าต่าง คือ

1. คุณลักษณะ
2. สถานที่ตั้ง
3. ป้ายสัญลักษณ์
4. รูปจากสถานที่จริง

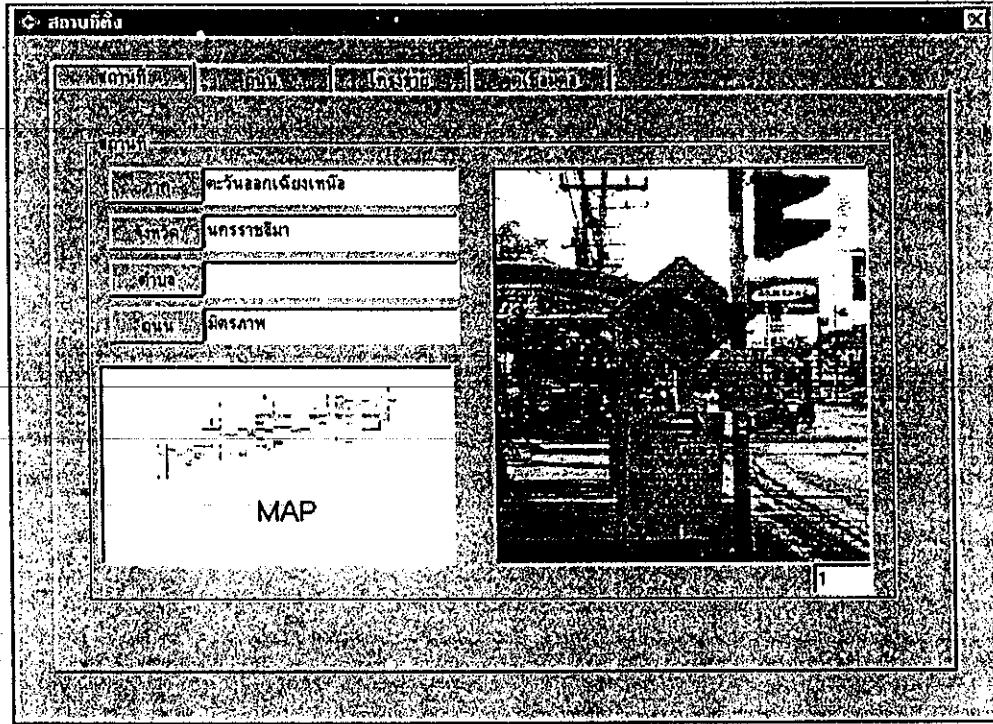
#### คุณลักษณะ

ในหน้าต่างคุณลักษณะจะบอกรายละเอียดต่างๆ ของป้าย เช่น ชื่อ รหัส คำอธิบายป้าย ข้อความในป้าย สัญลักษณ์ รูปร่าง รูปแสดงป้าย ฯลฯ ดังแสดงในรูปที่ 17

รูปที่ 17 หน้าต่างคุณลักษณะ

### สถานที่ตั้ง

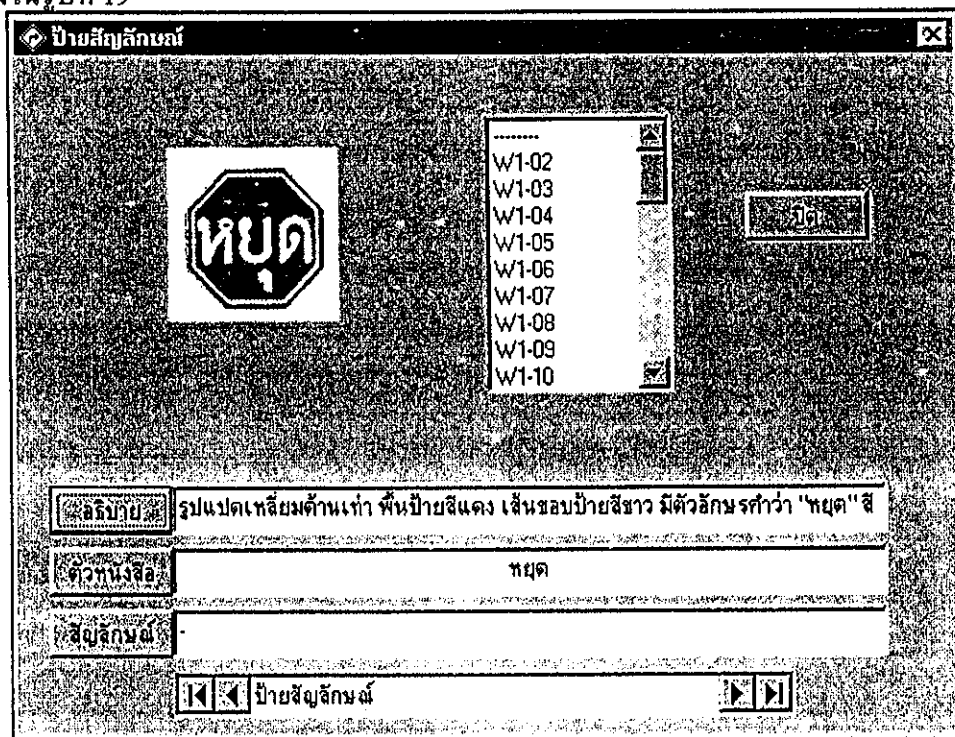
ในหน้าต่างสถานที่ตั้งจะแสดงถึงที่ตั้ง ถนน โครงข่ายถนน จุดเชื่อมต่อ รูปจากสถานที่จริง และแผนที่ซึ่งจะเชื่อมกับโปรแกรม ArcView เพื่อเป็นการแสดงตำแหน่งที่ตั้งจริงในแผนที่ ดังแสดงในรูปที่ 18



รูปที่ 18 หน้าต่างสถานที่ตั้ง

### ป้ายสัญลักษณ์

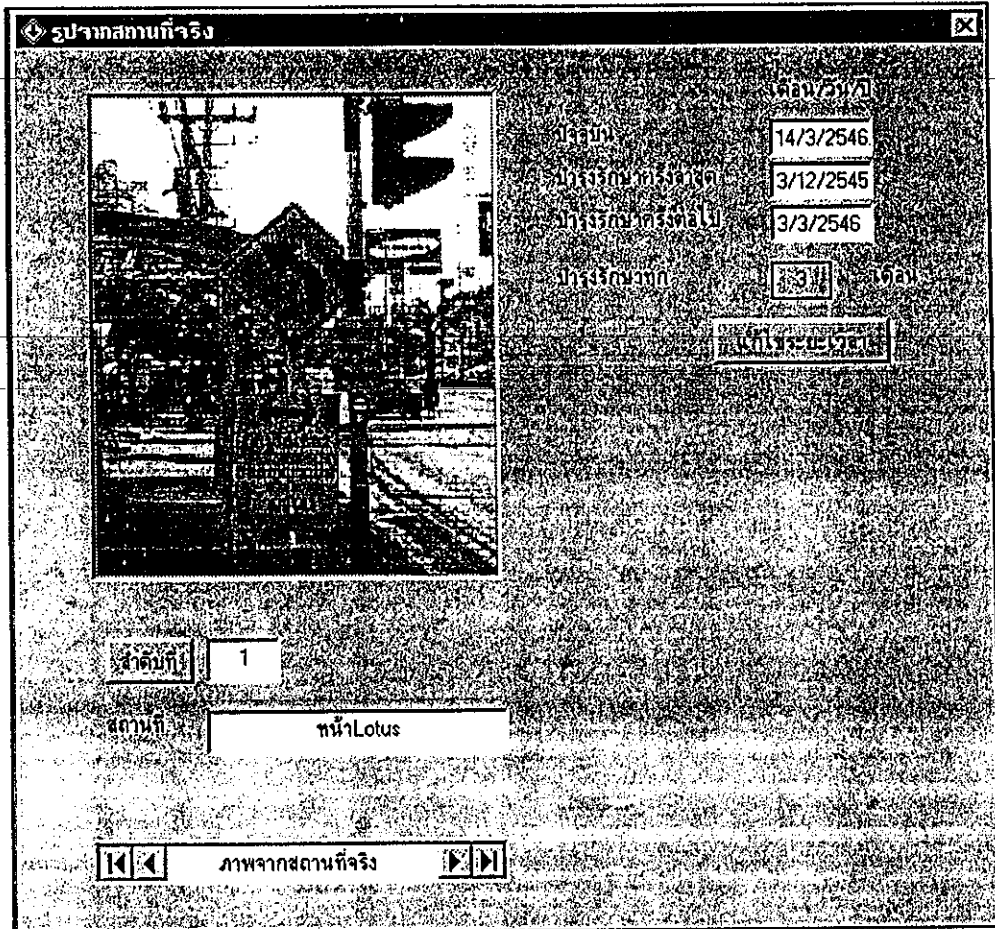
ในหน้าต่างป้ายสัญลักษณ์จะแสดงรูปแบบป้าย รหัสป้าย คำอธิบาย ตัวหนังสือในป้าย สัญลักษณ์ในป้าย ดังแสดงในรูปที่ 19



รูปที่ 19 หน้าต่างป้ายสัญลักษณ์

### รูปจากสถานที่จริง

ในหน้าต่างรูปจากสถานที่จริงจะแสดงรูปจากสถานที่จริง ลำดับในฐานข้อมูล สถานที่ตั้งโดยประมาณ เวลาบำรุงรักษาครั้งล่าสุด เวลาบำรุงรักษาครั้งต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 20



รูปที่ 20 หน้าต่างรูปจากสถานที่จริง

## บทที่ 4

### บทสรุป

#### 4.1 ผลการพัฒนาโปรแกรมระบบบัญชีรายการสายทาง

ในการพัฒนาโปรแกรมระบบบัญชีรายการสายทางนั้น พบว่าโปรแกรมที่จัดทำขึ้นนี้สามารถตอบสนองการใช้งานของผู้ปฏิบัติงานของงานสายทางอยู่ในระดับที่น่าพอใจ โดยเฉพาะงานป้ายจราจร ซึ่งเป็นจุดหลักของโปรแกรมนี้นี้ ซึ่งมีการแสดงคำอธิบายของป้าย รูปแบบมาตรฐานของป้ายจราจรแต่ละชนิด เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการในการจัดทำป้ายที่ได้มาตรฐานและเหมาะสมต่อพื้นที่ โดยในโปรแกรมระบบบัญชีรายการสายทาง (RIS) นี้ข้อมูลของป้ายที่ปรากฏจะสามารถนำเสนอรูปแบบป้ายและรูปจากสถานที่จริง ทำให้ทราบสภาพจริงของป้ายจราจรได้ และเพื่อใช้ในการวางแผนการบำรุงรักษา หรืองานปรับปรุงอื่นๆ ในพื้นที่ได้อย่างแม่นยำ

#### ข้อจำกัดของโปรแกรมที่พบคือ

- เนื่องจากการพัฒนาโปรแกรมนั้นเป็นการเชื่อมโยงฐานข้อมูล MS Access และ ฐานข้อมูล Arcview ทำให้การใช้งานโปรแกรมระบบบัญชีรายการสายทาง (RIS) จะต้องเป็นผู้ที่มีพื้นฐานเบื้องต้นของโปรแกรมทั้งสอง
- ฐานข้อมูล Access ที่พัฒนานั้นใช้รุ่น 98 ดังนั้นถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงฐานข้อมูลจะต้องทำในฐานข้อมูล Access รุ่น 98 เท่านั้น เนื่องจากถ้ามีการเปลี่ยนฐานข้อมูลเป็นรุ่นอื่นแล้ว จะทำให้โปรแกรม RIS ไม่สามารถประมวลผลได้ (กรณีเพิ่มหรือลบข้อมูลนั้นสามารถใช้ฐานข้อมูลรุ่นใดก็ได้ที่สูงกว่ารุ่น 98)

#### 4.2 สรุปผลของงานวิจัย

โครงการพัฒนาชุดข้อมูลคำสั่งระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดทำบัญชีรายการสายทางเป็นโครงการวิจัยที่มุ่งเน้นในการจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดตามและตรวจสอบ ชนิด รูปแบบ จำนวน และการปรับปรุงครั้งล่าสุดของอุปกรณ์ประกอบสายทาง การวิจัยพัฒนาในครั้งนี้ให้ความสำคัญในการจัดทำรายละเอียดของป้ายจราจรเป็นหลัก ระบบการจัดทำบัญชีรายการสายทางจัดทำขึ้นเพื่อความสะดวกและมีประสิทธิภาพต่อการใช้งานของหน่วยงาน ในการวางแผนบำรุงรักษา การวางแผนการดำเนินงาน และการจัดทำงบประมาณ การพัฒนานี้ทำให้ได้โปรแกรมระบบบัญชีรายการสายทาง (Road Inventory System: RIS) ซึ่งพัฒนามาโดยการเชื่อมโยงข้อมูลจากฐานข้อมูล Access และฐานข้อมูล Arcview ซึ่งผลโปรแกรมระบบบัญชีรายการสายทาง (Road Inventory System: RIS) สามารถสืบค้นและนำเสนอข้อมูล

ของ ป้ายจราจรในสายทางของพื้นที่ศึกษาและซึ่งสามารถแสดงคุณลักษณะของป้าย สถานที่ตั้งป้าย และรูปจากสถานที่จริงได้ในระดับที่น่าพอใจต่อผู้ใช้งาน

โดยข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมระบบบัญชีรายการสายทางนั้นทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการวางแผนบำรุงรักษา การวางแผนการดำเนินงาน และการจัดทำงบประมาณของงานสายทางได้อย่างสมบูรณ์และสามารถปรับปรุงฐานข้อมูลที่มีอยู่ให้ทันสมัยอยู่เสมอ

#### 4.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางของการศึกษาต่อไป

ผลงานของโครงการพัฒนาชุดข้อมูลคำสั่งระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดทำบัญชีรายการสายทางนั้นคือโปรแกรมระบบบัญชีรายการสายทาง (Road Inventory System: RIS) ซึ่งสามารถใช้เป็นต้นแบบของการจัดทำระบบบัญชีสายทางที่สามารถตอบสนองความต้องการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในสายงานปฏิบัติได้เป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตามยังมีข้อเสนอแนะจากทางหน่วยงานปฏิบัติงานสายทางและผู้วิจัยสังเกตเห็น คือ การเพิ่มรายละเอียดของอุปกรณ์ประกอบสายทางอื่นๆ เช่น เส้นจราจร ไฟจราจร ไฟฟ้าแสงสว่าง เพื่อความสมบูรณ์ของโปรแกรม และทางผู้วิจัยมีคาดหวังให้ผู้สนใจใช้เป็นต้นแบบเพื่อการพัฒนาเพิ่มเติมอุปกรณ์ประกอบสายทางอื่นๆ ที่จำเป็นในการใช้งานของหน่วยงานต่อไป

## บรรณานุกรม

1. 2545. ข้อมูลวิชาการวิศวกรรมงานทาง. URL: <http://www.doh.go.th/dohweb/index.html>
2. 2546. Road Inventory. URL: <http://www.roadmaintenance.thaigov.net/roadinventory.html>
3. เทศบาลนครนครราชสีมา(2540) GIS Database Design (อัคร์สำเนา)
4. โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2545). การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล. ซีเอ็ดยูเคชั่น. กรุงเทพฯ.
5. สฤษดิ์ ชูอิสสระ (2537). การพัฒนาฐานข้อมูลเพื่องานทางของกรมทางหลวง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
6. Center for Transportation Research and Education. 2001, Inventory system for Traffic control devices (Online). Available URL: [www.ctre.iastate.edu/pubs/itcd/inventory.pdf](http://www.ctre.iastate.edu/pubs/itcd/inventory.pdf)
7. Garber, N. J. and Hotel L.A. (1996) Traffic and Highway Engineering 2nd Edition. PWS Publishing Co., Park Plaza, Boston, Massachusetts.
8. Edwards Jr, J.D. Institute of Transportation Engineers (1992). Traffic Engineering Handbook. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

# ภาคผนวก



## ภาคผนวก ก

สภาพทั่วไปและข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของเทศบาลนคร

นครราชสีมา

## สภาพทั่วไปและข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของเทศบาลนคร นครราชสีมา

### 1 สภาพทั่วไป

1.1 ลักษณะที่ตั้งของเทศบาลเมืองนคร นครราชสีมา ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัด นครราชสีมา อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 14° 16 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 101° 103 องศาตะวันออก สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 174-206

1.2 ขนาดพื้นที่ รับผิดชอบครอบคลุมตำบลในเมืองทั้งหมด เนื้อที่ 37.5 ตารางกิโลเมตร หรือ 23,437 ไร่ 2 งาน คิดเป็นร้อยละ 4.96 ของพื้นที่อำเภอเมือง (อำเภอเมืองนครราชสีมา มีพื้นที่ประมาณ 755.596 ตารางกิโลเมตร) หรือประมาณร้อยละ 0.18 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด (จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ประมาณ 20,493.9 ตารางกิโลเมตร)

1.3 อาณาเขตโดยรอบเขตเทศบาลนครราชสีมา มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับพื้นที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลหนองจะบก, องค์การบริหารส่วนตำบลหมื่นไวย และองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเกาะ
ทิศใต้	ติดต่อกับพื้นที่ของเทศบาลตำบลหนองไผ่ล้อม
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับพื้นที่ของเทศบาลตำบลห้วยทะเล
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับพื้นที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลบ้านใหม่

### 2. สภาพเศรษฐกิจและสังคม

ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพด้านพาณิชยกรรม การบริการ การเกษตรกรรม และการอุตสาหกรรม เนื่องจากภายในเขตเทศบาลมีสถานประกอบการมากมาย หลายประเภท อาทิ โรงแรม สถานประกอบการ อาบอบนวด ปั้มน้ำมัน ห้างสรรพสินค้า ตลาด โรงพยาบาล โรงภาพยนตร์ ร้านแต่งผม-เสริมสวย สถานที่ล้าง-อัด-ฉีครถ ร้านอาหาร สถานที่สะสมและจำหน่ายแก๊ส คลินิกและสถานพยาบาล โดยสภาพทั่วไป

2.1 การพาณิชยกรรม จะมีทั้งการค้าปลีกและค้าส่ง ย่านธุรกิจการค้าและการพาณิชย์จะอยู่ปนกับที่อยู่อาศัยในเขตใจกลางเมือง และตั้งแต่ปี พ.ศ.2539 เป็นต้นมาเริ่มมีการขยายตัวของห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่บริเวณพื้นที่รอบนอกของเมือง ริมถนนสายหลัก คือ ถนนมิตรภาพ ซึ่งการขยายตัวของสถานประกอบการดังกล่าวมีผลต่อระบบเศรษฐกิจของเมืองในฐานะเป็นเมืองหน้าด่านของภาคเป็นอย่างมาก

2.2 การเกษตรกรรม พื้นที่ทำการเกษตรภายในเขตเทศบาล ส่วนใหญ่จะอยู่แนวเลียบฝั่งลำตะคองด้านทิศเหนือและทิศตะวันออกของเมือง มีการปลูกสวนผัก เพื่อส่งขายตลาดในพื้นที่และยังมีเลี้ยงสัตว์ เช่น หมู ปลา เป็ด ไก่ เสริมการทำเกษตรกรรมด้วย

2.3 การอุตสาหกรรม มีการประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ เช่น แปรรูปสินค้าเกษตร แปรรูปเนื้อสัตว์ ทำน้ำแข็ง น้ำดื่ม เบเกอรี่/ ไอศกรีม ผลิตภัณฑ์ประกอบอาหาร เบาะ/

เครื่องหนัง ไม้/แปรรูปไม้/ผลิตภัณฑ์จากไม้ การพิมพ์/โฆษณา ยาง/พลาสติก คอนกรีต เหล็ก/เหล็กคัด/อะลูมิเนียม ต่อตัวถังรถยนต์ โครงรถยนต์ โรงกลึง ตู้รถยนต์/ซ่อมรถยนต์ อุปกรณ์/อะไหล่ยานยนต์ เครื่องเขียน/ห้องเขียน อิเล็กทรอนิกส์ และอื่น ๆ โดยอุตสาหกรรมประเภทตู้รถยนต์/ซ่อมรถยนต์ จะเป็นอุตสาหกรรมที่มีจำนวนมากที่สุดและเงินลงทุนสูงที่สุด

### 3 ด้านโครงสร้างพื้นฐาน

3.1 การคมนาคมขนส่ง ด้วยศักยภาพในการเป็นประตูภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมืองนครราชสีมา จึงเป็นศูนย์กลางคมนาคมทั้งทางรถยนต์และรถไฟ โดยในเขตเทศบาล มีถนนสายหลักซึ่งเป็นทางหลวงแผ่นดิน คือ ถนนมิตรภาพพาดผ่านในเขตเมือง นอกจากถนนมิตรภาพ มีถนนมุขมนตรีซึ่งถือเป็นถนนสายหลักอีกสายหนึ่ง มีแนวขนานกับถนนมิตรภาพทางทิศตะวันตกและตะวันออก ความกว้างของถนนบางช่วงค่อนข้างแคบ ทำให้เกิดปัญหาการจราจร ส่วนโครงข่ายถนนในเขตเทศบาลมีรูปแบบเป็นตาราง (Grid System Pattern) ประกอบด้วยถนนตามแนวยาวและตามแนวขวาง ตัดตั้งฉากกันเป็นตารางสี่เหลี่ยม โดยถนนแต่ละสายจะมีระยะห่างกันพอสมควรถนนสายสำคัญของเมืองจะวางตัวอยู่ในแนวเหนือ-ใต้และตะวันออก-ตะวันตกตัดกัน

ถนนสายสำคัญในแนวเหนือ-ใต้ได้แก่ ถนนราชดำเนิน ถนนวิชรสุยดี ถนนจักรี ถนนไชยณรงค์ ถนนประจักษ์ ถนนชุมพล มีความกว้างของผิวทางประมาณ 6-15 เมตร

ถนนสายสำคัญในแนวตะวันออก-ตะวันตก ได้แก่ถนนยมราช ถนนอภัยวงศ์ ถนนจอมพล ถนนมหาดไทย ถนนโพธิ์กลาง ถนนสุรนารี ถนนมุขมนตรี มีความกว้างของผิวทางประมาณ 8-18 เมตร

ส่วนใหญ่ไม่มีเกาะกลางถนน ส่วนสภาพของถนนส่วนใหญ่ได้รับการปรับปรุงเป็นผิวจราจรแอสฟัลต์ติกคอนกรีต เมื่อปี พ.ศ.2545-2546 จึงอยู่ในสภาพดี สะดวกต่อการสัญจรไปมา

### 3.2 บริการขนส่งสาธารณะ

#### 3.2.1 ทางรถยนต์

การให้บริการขนส่งทางรถยนต์ระหว่างอำเภอและจังหวัดต่าง ๆ จะมีรถโดยสารให้บริการที่สถานีขนส่งผู้โดยสาร 2 แห่ง คือ สถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดนครราชสีมา แห่งที่ 1 และ สถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดนครราชสีมา แห่งที่ 2

การให้บริการขนส่งสาธารณะทางรถยนต์โดยสารประจำทางและรถขนาดเล็กในเขตเทศบาล มีการให้บริการโดยผู้ประกอบการเป็นเอกชน รวม 19 สายหลัก ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เส้นทางรถโดยสารสาธารณะ

สายที่	ประเภท	ชื่อเส้นทาง
1	ธรรมดา, สองแถว, ปอ 2	สามแยกปึกธงชัย – สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
	ธรรมดา, ปอ. 2	ช่วงสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล -หมู่บ้านสุรนารีวิลเลจ
2	ธรรมดา	โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลจันทร์ - โรงเรียนบุญวัฒนา
	ปอ.2	ช่วงสี่แยกอัมพวัน – โรงแรมรอยัลปรีนเซส
3	ธรรมดา	บ้านมะขามเฒ่า – วัดสระแก้ว
4	ธรรมดา	สนามม้า – โรงเรียนบุญเหลือวิทยานุสรณ์
5	ธรรมดา	เขตอุตสาหกรรมสุรนารี – โรงเรียนสารพัดช่าง นม.
6	ธรรมดา	จอหอ – โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลจันทร์
	ธรรมดา	ช่วงบ้านขนาย – เลหะชุมชนนครราชสีมา
7	สองแถว	บ้านประโดก – หัวทะเล
8	สองแถว	วัดป่าศาลวัน – บ้านหัวถนน
9	ธรรมดา, สองแถว	กองบิน 1 – ชุมชนทุ่งสว่างศาลาลอย
10	ธรรมดา	ค่ายสุรนารี – สถานีขนส่ง แห่งที่ 2
11	ธรรมดา, สองแถว, ปอ 2	ค่ายเฟรนด์ชิพ – โครงการเจาะน้ำบาดาล
12	ธรรมดา	บ้านพะไล – วัดเลียบ
13	ธรรมดา	บ้านหนองไผ่ล้อม – สวนผัก (คุ้มที่ 5)
	สองแถว	ช่วงหนองไผ่ล้อม – วัดป่าศาลวัน – สวนผัก (คุ้ม 5)
14	ธรรมดา, ปอ. 2	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล – มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
15	ปอ.2	สถานีขนส่งแห่งที่ 2 – สถานีขนส่งแห่งที่ 1 - อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี (วนซ้าย,วนขวา)
16	ปอ.2	วงกลม สถานีขนส่งแห่งที่ 2 – สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
17	ปอ.2	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี – บ้านหัวทะเล
18	ปอ.2	สถานีรถไฟนครราชสีมา – สนามบินพาณิชย์ นม.
19	สองแถว	สถานีขนส่งแห่งที่ 1 – บ้านต่างคา

นอกจากนี้โดยสารประจำทางดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังมีรถสามล้อถีบ รถตุ้ รถสามล้อเครื่อง รถจักรยานยนต์รับจ้างให้บริการประชาชนบริเวณย่านชุมชน ห้างสรรพสินค้า ตลาด สถานีขนส่ง ฯลฯ

3.2.2 ทางรถไฟ มีสถานีรถไฟ 2 สถานี คือ สถานีนครราชสีมาเป็นสถานีหลักในการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าและชุมทางสถานีจระ เป็นสถานีที่มีความสำคัญรองลงมาจากสถานีนครราชสีมา

3.2.3 ทางอากาศ ช่วงก่อนปี พ.ศ.2540 มีการใช้สนามบินพาณิชย์ร่วมกับสนามบินของกองทัพอากาศ(กองบิน1) เป็นสนามบินหลักของการเดินทางและการขนส่งสินค้าทางอากาศ แต่ปัจจุบันมีการใช้สนามบินพาณิชย์แห่งใหม่ บริเวณป่าหนองเต็ง ตำบลท่าช้าง อำเภอเฉลิมพระเกียรติ ห่างจากตัวเมืองประมาณ 30 กิโลเมตร

## 3.2 การจราจร

การจัดระบบการจราจรในเขตเทศบาล มีทั้งการควบคุมด้วยระบบสัญญาณไฟจราจร ทั้งแบบเสาโค้ง, เสาตั้งตรง และแบบไฟเตือน บางจุดมีการแสดงตัวเลขบอกเวลา การควบคุมทิศทางการจราจรที่ทางแยกเกือบทั้งหมดอนุญาตให้เลี้ยวได้ในทุกทิศทาง การสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยสำหรับผู้เดินทางเท้า (ทางม้าลาย สะพานลอยคนเดินข้าม) การบังคับการจอดรถตามถนนสายต่าง ๆ สลับในวันคี่-วันคู่ โดยเฉพาะถนนที่มีขนาดแคบ ไม่เหมาะสำหรับจอดพร้อมกันทั้ง 2 ฝั่งถนน การห้ามจอดในชั่วโมงเร่งด่วนเช้า-เย็น การบังคับทิศทางการจราจร (การเดินรถทางเดียว) สำหรับถนนในเขตคูเมือง

สัญญาณไฟจราจร ในความดูแล รับผิดชอบของเทศบาล จำนวน 33 จุด

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1. ห้าแยกประตูไชยณรงค์                    | 2. ถนนราชินีจุดตัดถนนราชดำเนิน     |
| 3. ถนนสรรพสิทธิ์ตัดถนนกุตุ้น              | 4. ถนนสรรพสิทธิ์ตัดถนนไชยณรงค์     |
| 5. ถนนสรรพสิทธิ์ตัดถนนวัชรสุยดี           | 6. ถนนมหาดไทยตัดถนนมนัส            |
| 7. ถนนมหาดไทยตัดถนนไชยณรงค์               | 8. ถนนมหาดไทยตัดถนนวัชรสุยดี       |
| 9. ถนนจอมสุรางค์ยาตร์ตัดถนนราชดำเนิน      | 10. ถนนจอมสุรางค์ยาตร์ตัดถนนบัวรอง |
| 11. ถนนจอมสุรางค์ยาตร์ตัดถนนโยธา          | 12. ห้าแยกการไฟฟ้า                 |
| 13. ถนนจอมพลตัดถนนกุตุ้น                  | 14. ถนนจอมพลตัดถนนไชยณรงค์         |
| 15. ถนนจอมพลตัดถนนมนัส                    | 16. ถนนจอมพลตัดถนนวัชรสุยดี        |
| 17. ถนนโพธิ์กลางตัดถนนบัวรอง              | 18. ถนนโพธิ์กลางตัดถนนโยธา         |
| 19. ถนนอัญญาจักษ์ตัดถนนกุตุ้น             | 20. ถนนอัญญาจักษ์ถนนประจักษ์       |
| 21. ถนนอัญญาจักษ์ตัดถนนบัวรอง             | 22. ถนนอัญญาจักษ์ตัดถนนจักรี       |
| 23. ถนนสุนารีตัดถนนบัวรอง                 | 24. ถนนสุนารีตัดถนนโยธา            |
| 25. ถนนสุนารีตัดถนนจันทร์                 | 26. ถนนยมราชตัดถนนประจักษ์         |
| 27. ถนนยมราชตัดถนนมนัส                    | 28. ถนนยมราชตัดถนนจักรี            |
| 29. ถนนกีฬากลางตัดถนนช้างเผือก            | 30. ถนนมุขมนตรีตัดถนนสืบศิริ       |
| 31. ถนนสามแยกชลประทาน                     | 32. ถนนพิบูลละเอียดตัดถนนเดชอุดม   |
| 33. สี่แยกตลาดหนองไผ่ล้อม (เดชอุดม ซอย 6) |                                    |

สัญญาณไฟกระพริบ จำนวน 10 จุด

1. ถนนพลแสนตัดถนนจักรี
2. ถนนพลแสนตัดถนนประจักษ์
3. ถนนพลแสนตัดถนนมนัส

4. ถนนพลแสนตัดถนนกุตัน
5. ถนนยมราชตัดถนนกุตัน
6. ถนนเลียบทางรถไฟตัดถนนมิตรภาพ ซอย 12 (หมู่บ้านประกอบ)
7. ถนนเลียบทางรถไฟตัดถนนมิตรภาพ ซอย 20
8. ถนนเลียบทางรถไฟตัดถนนเบญจรงค์
9. ถนนสีปรีตัดถนนสีปรี ซอย 6
10. ถนนมิตรภาพ ซอย 15 ตัดถนนคลองส่งน้ำ (หมู่บ้านการเคหะฯ)

สัญญาไฟจราจรในความดูแลรับผิดชอบของกรมทางหลวง จำนวน 15 จุด

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1. ถนนมิตรภาพตัดถนนมหาไถย                  | 2. ถนนมิตรภาพตัดถนนจอมพล          |
| 3. ถนนมิตรภาพตัดถนนอัญญาต์                 | 4. ถนนมิตรภาพตัดถนนยมราช          |
| 5. ถนนมิตรภาพตัดถนนกุตัน                   | 6. ถนนมิตรภาพตัดถนนสุรนารายณ์     |
| 7. ถนนมิตรภาพตัดถนนประจักษ์                | 8. ถนนมิตรภาพตัดถนนมนัส           |
| 9. ถนนมิตรภาพตัดถนนจักรี                   | 10. ถนนมิตรภาพตัดถนนราชดำเนิน     |
| 11. ถนนมิตรภาพตัดถนนมิตรภาพ – หนองคาย      | 12. ถนนมิตรภาพตัดตรอกเสาธง        |
| 13. ถนนมิตรภาพตัดซอยกิ่งสวายเรียง          | 14. ถนนมิตรภาพตัดทางเข้า บขส.ใหม่ |
| 15. ถนนมิตรภาพตัดถนนช้างเผือก (แยกประ โลก) |                                   |

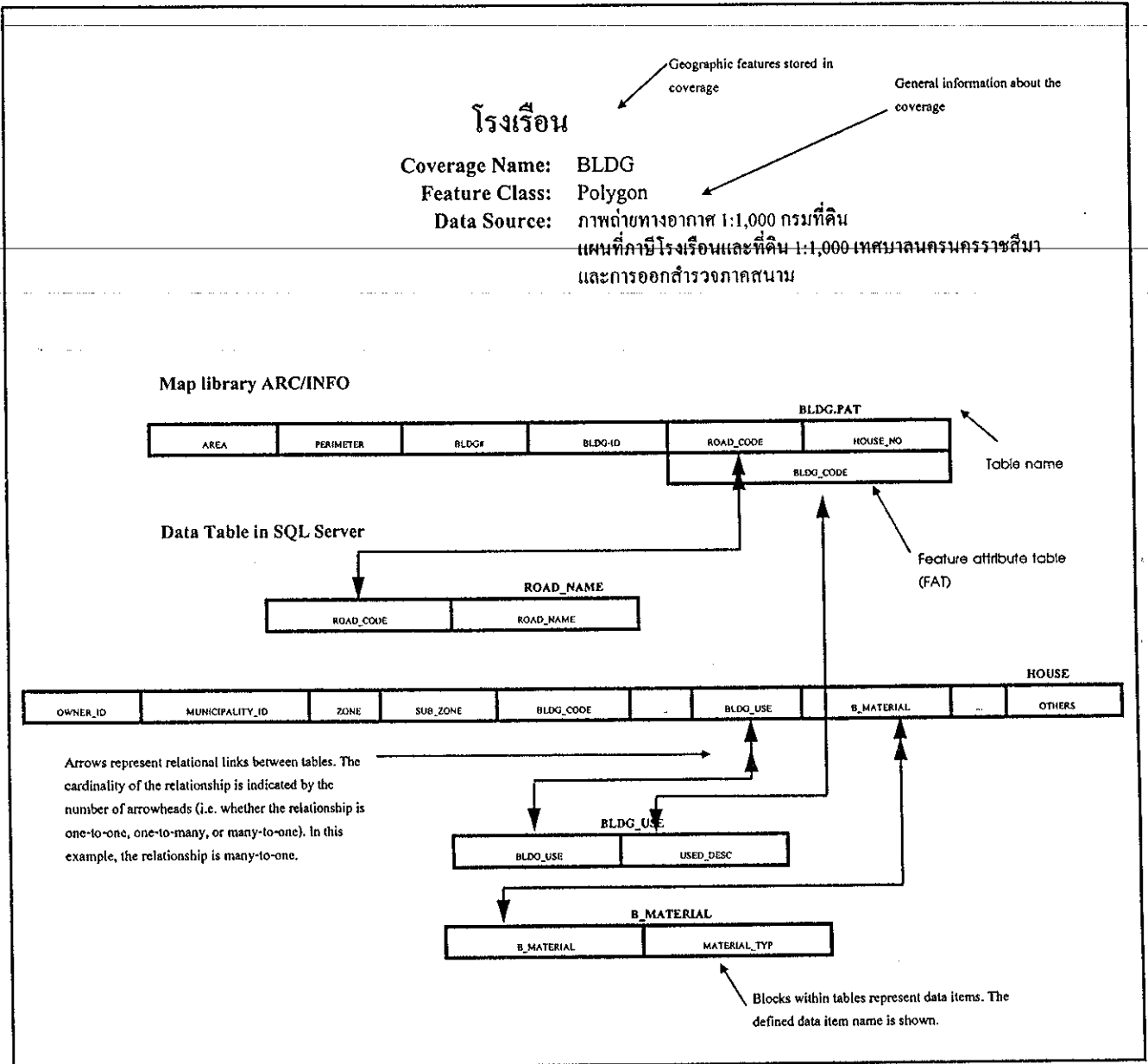
## ภาคผนวก ข

โครงสร้างข้อมูลของเทศบาลนคร นครราชสีมา

## โครงสร้างข้อมูลของเทศบาลนคร นครราชสีมา

### 1. โครงสร้างฐานข้อมูลใน ARC/INFO

ภาพที่ 1: ตัวอย่าง DIAGRAM โครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล





ภาพที่ 2: ตัวอย่าง โครงสร้างและตารางข้อมูลเชิงบรรยาย

Coverage:	BLDG
Feature Class:	Polygon
Table Name:	BLDG.PAT
Data Source:	ภาพถ่ายทางอากาศ 1: 1,000 พ.ศ. 2533 กรมที่ดิน, แผนที่กายวิโรงเรือนและที่ดิน 1: 1,000 เทศบาลนครนครราชสีมา และจากการออกสำรวจภาคสนาม

Polygon Attribute Table (PAT)				
Variable Name	Begin Column Definition	Defined	Alternate Item Name	Item Item
Polygon Area	1	AREA		8,18,F,5
Polygon Perimeter	9PERIMETER			8,18,F,5
Internal Number	17BLDG #			4,5,B
User-ID	21	BLDG-ID		4,5,B
Road Code.	25	RD_CODE		4,4,C
House No.	29	HOUSE_NO		10,10,C
<i>*Redefined Items*</i>				
Building Code	39	BLDG_CODE		14,14,C

**คำจำกัดความของ Item และรหัส**

RD_CODE	รหัสถนนในเขตเทศบาล รายละเอียดจะแสดงอยู่ในตาราง SQL Server Table ROAD_NAME
HOUSE_NO	บ้านเลขที่
<i>*Redefined Items*</i>	
BLDG_CODE	รหัสประจำอาคาร 14 หลัก ประกอบด้วยรหัสของถนนกับรหัสของบ้านเลขที่ หลักที่ 1-4 เป็นรหัสถนน หลักที่ 5-14 เป็นเลขที่บ้าน

คำอธิบายโครงสร้างและตารางข้อมูลเชิงบรรยาย

Coverage:	ชื่อของ Coverage ซึ่งตารางข้อมูลเชิงบรรยายมีความสัมพันธ์กัน
Feature Class:	รูปลักษณะพื้นฐานของข้อมูลเชิงพื้นที่เมื่อปรากฏบนแผนที่ ซึ่งมี 3 ลักษณะด้วยกัน ได้แก่ เส้น (Arc หรือ Line) จุด (Point) หรือรูปหลายเหลี่ยม (Polygon)
Table Name:	ชื่อของตารางข้อมูลเชิงบรรยาย
Data Source:	แหล่งที่มาของข้อมูล

**Variable:** ชื่อตัวแปรต่างๆที่อยู่ในตารางข้อมูล ตัวแปรบางตัวแปรจะถูกสร้างขึ้นมาจากอัตโนมัติโดย GIS Software ที่ใช้ในขณะเดียวกัน ผู้ใช้ก็สามารถสร้างตัวแปรอื่นๆเพื่อที่จะเก็บข้อมูลที่ต้องการได้

ใน Polygon Attribute Table (PAT) จะมีตัวแปรมาตรฐาน 4 ตัว ซึ่งถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติ ดังนี้

AREA	(พื้นที่ปิดซึ่งมีหน่วยเป็นตารางเมตร)	(8,18,F,5)
PERIMETER	(ความยาวของเส้นรอบวงของพื้นที่ปิดซึ่งมีหน่วยเป็นเมตร)	(8,18,F,5)
<Cover>#	(รหัสภายในพื้นที่ปิดซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการกำหนดเอง)	(4,5,B)
<Cover>-ID	(เป็น User-ID หรือเป็นค่า Default ตาม <Cover>#)	(4,5,B)

ใน Arc Attribute Table (AAT) จะมีตัวแปรมาตรฐาน 7 ตัว ซึ่งถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติ ดังนี้

FNODE#	(จุดเริ่มต้นของ Arc)	(4,5,B)
TNODE#	(จุดสิ้นสุดของ Arc)	(4,5,B)
LPOLY#	(ตำแหน่งด้านซ้ายของ Polygon)	(4,5,B)
RPOLY#	(ตำแหน่งด้านขวาของ Polygon)	(4,5,B)
LENGTH	(ความยาวซึ่งมีหน่วยเป็นเมตร)	(8,18,F,5)
<Cover>#	(รหัสภายในเส้นซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณให้เอง)	(4,5,B)
<Cover>-ID	(เป็น User-ID หรือเป็นค่า Default ตาม <Cover>#)	(4,5,B)

ใน Point Attribute Table (PAT) จะมีตัวแปรมาตรฐาน 4 ตัว ซึ่งถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติ ดังนี้

AREA	(พื้นที่ปิดซึ่งมีหน่วยเป็นตารางเมตร)	(8,18,F,5)
PERIMETER	(ความยาวของเส้นรอบวงของพื้นที่ปิดซึ่งมีหน่วยเป็นเมตร)	(8,18,F,5)
<Cover>#	(รหัสภายในพื้นที่ปิดซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการกำหนดเอง)	(4,5,B)
<Cover>-ID	(เป็น User-ID หรือเป็นค่า Default ตาม <Cover>#)	(4,5,B)

ใน Node Attribute Table (NAT) จะมีตัวแปรมาตรฐาน 3 ตัว ซึ่งถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติ ดังนี้

ARC#	(รหัสภายในเส้นซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการกำหนดเอง)	(8,18,F,5)
<Cover>#	(รหัสภายใน Node ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการกำหนดเอง)	(4,5,B)
<Cover>-ID	(เป็น User-ID หรือเป็นค่า Default ตาม <Cover>#)	(4,5,B)

ใน Route Attribute Table (RAT) จะมีตัวแปรมาตรฐาน 2 ตัว ซึ่งถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติ ดังนี้

<Cover>#	(รหัสภายใน Node ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการกำหนดเอง)	(4,5,B)
<Cover>-ID	(เป็น User-ID หรือเป็นค่า Default ตาม <Cover>#)	(4,5,B)

ใน Section Table (SEC) จะมีตัวแปรมาตรฐาน 8 ตัว ซึ่งถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติ ดังนี้

ROUTELINK#	(เชื่อมโยง Item กับ RAT ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการกำหนดเอง)	(4,5,B)
ARCLINK#	(เชื่อมโยง Item กับ AAT ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการกำหนดเอง)	(4,5,B)
F-POS	(จุดเริ่มต้น หรือตำแหน่งเริ่มต้นของ Section ที่กำหนดตามเส้น)	(8,18,F,5)

T-POS	(จุดสิ้นสุด หรือตำแหน่งสิ้นสุดของ Section ที่กำหนดตามเส้น)	(8,18,F,5)
F-MEAS	(จุดที่วัดจาก หรือตำแหน่งเริ่มต้นของ Section ที่กำหนดตามเส้น)	(8,18,F,5)
T-MEAS	(จุดที่วัดไปถึง หรือตำแหน่งสิ้นสุดของ Section ที่กำหนดตามเส้น)	(8,18,F,5)
<Cover>#	(รหัสภายใน Node ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณให้เอง)	(4,5,B)
<Cover>-ID	(เป็น User-ID หรือเป็นค่า Default ตาม <Cover>#)	(4,5,B)

**Begin-Column:** ตำแหน่งเริ่มต้นของตัวแปรใน Record ซึ่ง Record หนึ่งๆ มีความกว้างได้ถึง 4,096 ไบต์ (Bytes)

**Defined Item Name:** ชื่อของ Item ซึ่งสามารถกำหนดได้ถึง 16 ตัวอักษร ทั้งนี้ Item แต่ละตัวต้องขึ้นต้นด้วยตัวอักษรและต้องไม่มีช่องว่างระหว่างตัวอักษร

**Alternate Item Name:** ผู้ใช้สามารถตั้งชื่ออีกชื่อหนึ่งให้สำหรับ Item แต่ละตัว ซึ่งชื่อใหม่ที่ตั้งขึ้นนี้อาจมีความกระชับขึ้นหรือสั้นลง ทั้งนี้ เพื่อให้จำได้ง่ายขึ้น

**Item Definition:** ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

**Item Width** หมายถึงจำนวนไบต์ (Byte(s)) ที่ต้องใช้ในการจัดเก็บ Item นั้นๆ

**Output Width** หมายถึงความกว้างของช่องแสดงผล (Column) ของ Item นั้นๆ

**Item Type** หมายถึงประเภทของข้อมูลที่จัดเก็บไว้ใน Item นั้นๆ ซึ่งมีดังนี้

ประเภทข้อมูล (Type)	ความกว้าง (Width)	ประเภทการใช้งาน (Uses)	ลักษณะการเก็บ (Stored As)
B = Binary	2 หรือ 4	เก็บตัวเลขจำนวนมาก	binary
C = Character	4,096	เก็บตัวเลขและตัวอักษร	ASCII
D = Date	8	เก็บวันที่	ASCII
F = Floating	2 หรือ 4	เก็บตัวเลขจำนวนมาก	binary
I = Integer	1 - 16	เก็บรหัส/ตัวเลขจำนวน น้อย	ASCII
N = Numeric	1 - 16	เก็บเลขทศนิยม	ASCII

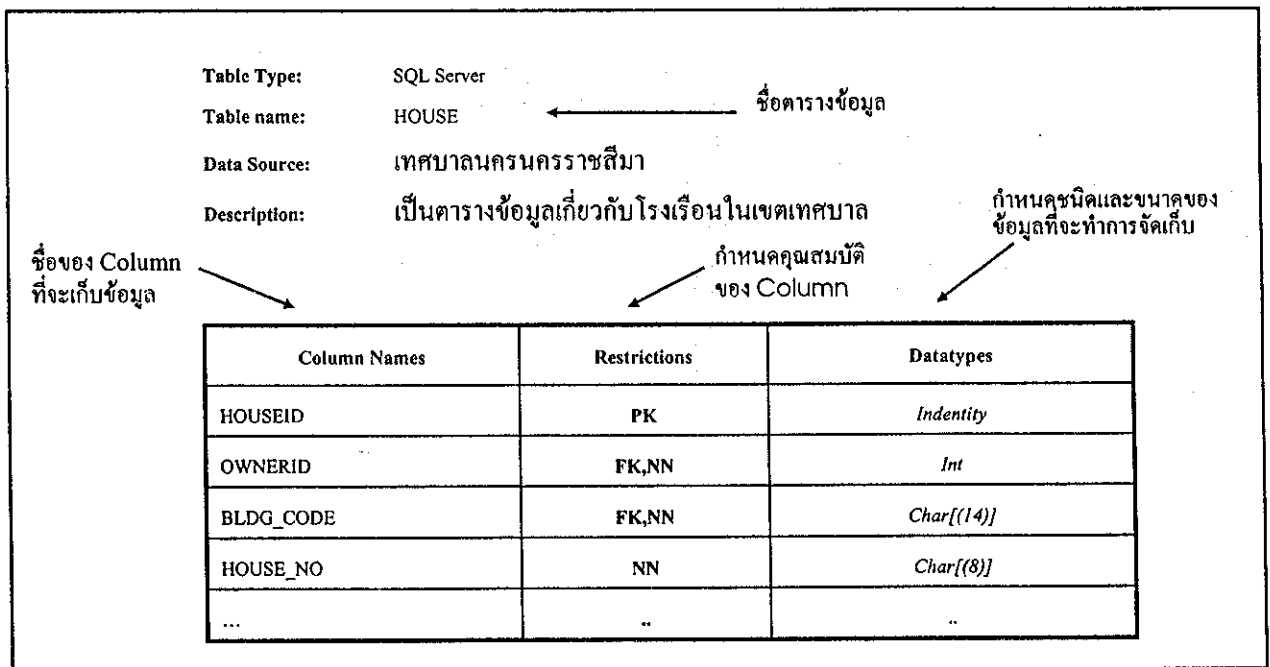
**คำจำกัดความของ Item และรหัส**

**(Item Descriptions and Codes):** เป็นข้อความที่อธิบายถึงความหมายของตัวแปรต่างๆ ในตาราง รวมทั้งความหมายของรหัสต่างๆ ที่ใช้

<b>Redefined Item:</b>	คือการสร้างชื่อใหม่ให้สำหรับ Item ที่มีอยู่เดิม หรือการกำหนดประเภทใหม่ หรือการเพิ่มตัวอักษรให้กับ Item ตัวเดิม หรือให้กับกลุ่ม Item เดิมที่มีอยู่ ทั้งนี้ การกำหนด Redefined Item ส่วนใหญ่จะมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรหัสเพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลในตารางข้อมูล
<b>Annotation:</b>	อธิบายถึงข้อมูลตัวอักษรที่กำกับข้อมูลแผนที่
<b>Notes:</b>	เป็นหมายเหตุหรือข้อความพิเศษที่อธิบายถึงข้อมูลหรือ Coverage

## 2. โครงสร้างฐานข้อมูลใน SQL

ภาพที่ 3: ตัวอย่าง DIAGRAM โครงสร้างของข้อมูล



**Table Restrictions:** เป็นการกำหนดคุณสมบัติของตารางและคอลัมน์ (Column) ในการบันทึกข้อมูล และกำหนดความสัมพันธ์ของตาราง โดยสัญลักษณ์ที่ใช้มีความหมายดังนี้

- PK** หมายถึงคอลัมน์ที่เป็น Primary Key หรือกลุ่มคอลัมน์ที่เป็นคีย์ (Key) หลัก ข้อมูลในคีย์หลักนี้จะต้องมีข้อมูลอยู่ในคอลัมน์อยู่ในคีย์หลักเสมอและไม่อนุญาตให้มีค่าซ้ำกัน (NN,ND)
- FK** หรือ Foreign Key หมายถึงคอลัมน์ที่เป็นคีย์ระหว่างตาราง และมีการอ้างอิงถึงคีย์หลักของตารางสำหรับในการเชื่อมโยงระหว่างตาราง

- NN** ข้อกำหนดว่าในคอลัมน์นั้นจะต้องใส่ข้อมูล  
**NC** ข้อกำหนดว่าในคอลัมน์นั้นห้ามมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล  
**ND** ข้อกำหนดว่าในคอลัมน์นั้น ข้อมูลจะต้องไม่ซ้ำกันในแต่ละบรรทัด (Record)

<b>Datatypes:</b>	เป็นการกำหนดชนิดของข้อมูลที่จะทำการบันทึกในคอลัมน์
<b>Binary Data</b>	เป็นข้อมูลที่ประกอบด้วยตัวอักษร 0-9 และ A-F เช่นข้อมูลการเข้าถึงการแก้ไขข้อมูล <i>Transactions</i> ต่างๆ (โดยเก็บในลักษณะของเลขฐานสิบหก)
<i>Binary</i> [(n)]	ความยาวของข้อมูลคงที่ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
<i>Varbinary</i> [(n)]	ความยาวของข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงตามขนาดของข้อมูลจริง
<b>Character Data</b>	เป็นข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหรือชื่อต่างๆ
<i>Char</i> [(n)]	ความยาวของข้อมูลคงที่ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
<i>Varchar</i> [(n)]	ความยาวของข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงตามขนาดของข้อมูลจริง
<b>Date Time Data</b>	เป็นข้อมูลที่เป็นวันที่และเวลา
<i>Datetime</i>	ใช้ในการเก็บข้อมูลวันเวลาได้ในลักษณะแบบละเอียด
<i>Smalldatetime</i>	ใช้ในการเก็บข้อมูลวันเวลาได้ในลักษณะแบบย่อ
<b>Exact Numeric</b>	เป็นข้อมูลประเภทตัวเลขที่มีการเก็บบันทึกข้อมูลตามจริง ไม่มีการปัดเศษทศนิยม
<i>Decimal</i> [(p[,s])] <i>Numeric</i> [(p[,s])]	ใช้ในการเก็บข้อมูลตัวเลขและค่าทศนิยมตามจริง
	ใช้ในการเก็บข้อมูลตัวเลขและค่าทศนิยมตามจริง
	สำหรับ SQL แล้ว ข้อมูลประเภท <i>Decimal</i> และ <i>Numeric</i> จะมีการจัดเก็บเหมือนกันทุกประการ
<b>Approximate</b>	เป็นข้อมูลประเภทตัวเลขเช่นเดียวกับ <i>Decimal</i> และ <i>Numeric</i> แต่จะมีการจัดเก็บตามรูปแบบของมาตรฐาน IEEE 754 ซึ่งจะช่วยให้มีการปัดเศษทศนิยมในบางกรณี เช่นเลขที่ลงท้ายด้วย .3, .6 และ .7 เป็นต้น
<i>float</i> [(n)]	สามารถเก็บข้อมูลตัวเลขและค่าทศนิยม โดยมี n (1 - 15) เป็นตัวกำหนดความละเอียดของค่าที่ต้องการจัดเก็บ ค่าของ <i>float</i> นี้จะอยู่ระหว่าง $2.23 \times 10^{308}$ ถึง $1.79 \times 10^{308}$ และ $-2.23 \times 10^{308}$ ถึง $-1.79 \times 10^{308}$ สำหรับตัวเลขที่มีค่าเป็นลบ
<i>Real</i>	สามารถเก็บข้อมูลตัวเลขในลักษณะเช่นเดียวกับ <i>float</i> แต่มีความถูกต้องของตัวเลขเพียง 7 ตำแหน่งเท่านั้น ค่าของ <i>Real</i> นี้จะอยู่ระหว่าง $1.18 \times 10^{38}$ ถึง $3.04 \times 10^{38}$ และระหว่าง $-1.18 \times 10^{38}$ ถึง $-3.04 \times 10^{38}$ สำหรับตัวเลขที่มีค่าเป็นลบ
<b>Integer Data</b>	เป็นข้อมูลที่เป็นตัวเลขที่เป็นจำนวนเต็ม

<i>Int</i>	สามารถเก็บค่าข้อมูลตั้งแต่ -2,147,483,648 ถึง +2,147,483,647 ใช้เนื้อที่ในการเก็บ 4 ไบต์
<i>Smallint</i>	สามารถเก็บค่าข้อมูลตั้งแต่ -32,768 ถึง +32,767 ใช้เนื้อที่ในการเก็บ 2 ไบต์
<i>Tinyint</i>	สามารถเก็บค่าข้อมูลตั้งแต่ 0 ถึง +255 ใช้เนื้อที่ในการเก็บ 1 ไบต์
<b>Monetary Data</b>	เป็นข้อมูลที่เป็นจำนวนเงิน
<i>Money</i>	สามารถเก็บค่าของข้อมูลตั้งแต่ -922,337,203,685,477.5808 ถึง +922,337,203,685,477.5807 ใช้เนื้อที่ในการเก็บ 8 ไบต์
<i>Smallmoney</i>	สามารถเก็บค่าข้อมูลตั้งแต่ -21,4748.3648 ถึง +21,4748.3647 ใช้เนื้อที่ในการเก็บ 4 ไบต์
<b>Text Image Data</b>	เป็นข้อมูลประเภทข้อความหรือรูปภาพ โดยที่จะมีการจัดเก็บและจัดการ ภายใต้งานต่างจากข้อมูลประเภทอื่นๆ กล่าวคือเนื้อที่ที่ใช้ในการจัดเก็บจะเริ่มจาก 0 ตัวอักษร (ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเลข) และจะเพิ่มขึ้นทีละ 2,048 ตัวอักษร ตามขนาดของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บ
<i>Text</i>	สามารถใช้ในการจัดเก็บข้อมูลได้มากถึง 2,147,483,647 ตัวอักษร โดยขนาดเนื้อที่ที่ใช้นั้นขึ้นอยู่กับขนาดของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บ
<i>Image</i>	ใช้จัดเก็บข้อมูลที่อาจจะไม่ใช่ตัวอักษรเพียงอย่างเดียว เช่นรูปภาพ สามารถใช้ในการจัดเก็บข้อมูลได้มากถึง 2,147,483,647 ตัวอักษร โดยขนาดเนื้อที่ที่ใช้นั้นขึ้นอยู่กับขนาดของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บ เช่นเดียวกับ <i>Text</i>
การป้อนข้อมูลเข้าจัดเก็บใน <i>Image</i> จะมีลักษณะเช่นเดียวกับข้อมูลประเภท <i>Binary</i>	
<b>Special Datatypes</b>	เป็นข้อมูลชนิดพิเศษ
<i>Bit</i>	เก็บค่าข้อมูลที่เป็น 0 หรือ 1 (ใช่, ไม่ใช่)
<i>Timestamp</i>	เก็บค่าข้อมูลเวลาโดยอัตโนมัติ
<i>User_define</i>	ผู้ใช้กำหนดเป็นผู้กำหนดประเภทของข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้เอง
<i>Identity</i>	เป็นคอลัมน์ที่ตัว SQL จะทำการปรับค่าในการจัดเก็บให้โดยอัตโนมัติ โดยที่ค่าในแต่ละแถวของข้อมูล จะมีค่าเพิ่มขึ้นเองทีละ 1

## ภาคผนวก ค

บัญชีแสดงระยะทางควบคุมของหมวดการทาง  
แขวงการทางนครราชสีมาที่ 1 และที่ 2

บัญชีแสดงระยะทางควบคุมของหมวดการทาง แขวงการทางนครราชสีมาที่ 1 และที่ 2

บัญชีแสดงระยะทางควบคุมของหมวดการทาง แขวงการทางนครราชสีมาที่ 1

หมวดการทาง	หมายเลขควบคุม	กม. - กม.	ระยะทางจริง	ระยะทางต่อ 2 ช่องจราจร			
				ทางบำรุง	ทางก่อสร้าง	ทางรักษาสภาพ	รวม
นครราชสีมา							
10 + 690	00020405	16+000 - 18+473	2.473	4.946	-	-	4.946
สาย 2	00020502	0+400 - 42+475	42.075	98.746	-	-	98.746
โนนสูง	00020502	42+475 - 49+100	6.625	13.250	-	-	13.250
49 + 188	00020601	<u>49+100 - 60+011BK - 472+622</u>	35.545	71.090	-	-	71.090
สาย 2		448+011 AH					
	02060101	0+000 - 10+629	10.629	10.629	-	-	10.629
	02060102	0+000 - 5+055	5.055	5.055	-	-	5.055
	02060103	0+000 - 0+620	0.620	0.620	-	-	0.620
	02060200	0+100 - 25+374	25.274	25.274	-	-	25.274
คำนูนทด	02010201	39+100 - <del>58+254</del> - 63+605	24.759	24.759	-	-	24.759
340 + 103		58+000					
สาย 205	02050702	340+337 - 366+550	26.213	26.213	-	-	26.213
	22170100	0+000 - 29+411	29.411	29.411	-	-	29.411
	23690100	1+207 - 16+216	15.009	15.009	-	-	15.009
โนนไทย	00020405	14+000 - 16+000	2.000	4.000	-	-	4.000
373 + 256	02050702	366+550 - 375+735	9.185	9.595	-	-	9.595
สาย 205	02050801	375+735 - 403+013	27.278	43.184	-	-	43.184
	21500100	0+000 - <u>20+844.68 BK</u>	20.845	20.845	-	-	20.845
		21+270.68 AH					
	21500200	20+705 - 47+036	26.331	26.331	-	-	26.331
	20670101	0+000 - 8+540	8.540	8.540	-	-	8.540
	20670102	2+366 - 20+346.77	17.981	17.981	-	-	17.981



## บัญชีแสดงระยะทางควบคุมของหมวดการทาง แขวงการทางนครราชสีมาที่ 1 (ต่อ)

หมวดการทาง	หมายเลขควบคุม	กม. - กม.	ระยะทางจริง	ระยะทางต่อ 2 ช่องจราจร			
				ทางบำรุง	ทางก่อสร้าง	ทางรักษา สภาพ	รวม
โนนแดง 462 + 200	02070100	448+294 - 484+673	36.379	36.379	-	-	36.379
	02070201	484+673 - 486+273	1.600	1.600	-	-	1.600
สาย 207	21600100	0+000 - 18+804	18.804	18.804	-	-	18.804
	23690100	16+216 - 43+216	27.000	27.000	-	-	27.000
	23840100	0+000 - 33+020	33.020	33.020	-	-	33.020
ชุมพวง	21750100	0+000 - 33+855	33.855	33.855	-	-	33.855
28 + 234	22230100	0+000 - 23+584	23.584	23.984	-	-	23.984
สาย 2175	22230200	23+584 - 39+662	16.078	16.078	-	-	16.078
	22260100	0+000 - 29+801	29.801	32.321	-	-	32.321
สีคิ้ว 18 + 030 สาย 201	02010102	0+400 - 2+100	1.700	1.700	-	-	1.700
	02010102	0+000 - 39+100	39.100	39.100	-	-	39.100
	02010104	1+000 - 7+917	6.917	6.917	-	-	6.917
	21480100	0+000 - 21+166	21.166	21.166	-	-	21.166
	21610200	18+000 - 33+514	15.514	15.514	-	-	15.514
	21640100	10+478 - 15+000	4.522	4.522	-	-	4.522
	22560200	37+000 - 75+128	38.128	38.128	-	-	38.128
รวมระยะทางควบคุมทั้งสิ้น			683.016	805.566	-	-	805.566

## บัญชีแสดงระยะทางควบคุมของหมวดการทาง แขวงการทางนครราชสีมาที่ 2

หมวดการทาง	หมายเลขควบคุม	กม. - กม.	ระยะทางจริง	ระยะทางต่อ 2 ช่องจราจร			
				ทางบำรุง	ทางก่อสร้าง	ทางรักษา สภาพ	รวม
ปากช่อง 1 185+800	00020302	174+600-200+000	25.400	30.953	23.363	-	54.316
	00020304	010+000-018+875	8.875	8.875	8.875	-	17.750
	22350100	000+000-025+000	25.000	25.927	-	-	-
	22470100	000+000-032-626	32.626	32.626	-	-	-
สูงเนิน 225+400	00020302	200+000-210+350	12.884	9.400	24.319	-	33.719
	00020401	210+350-222+200	11.850	48.028	-	-	48.028
	00020402	222+200-225+800	3.600	14.706	-	-	14.706
	02010101	000+000-000+400	0.400	0.400	-	-	0.400
	20680100	000+000-020+331.800 BK 021+166.070 AH	20.332	20.332	-	-	20.332 0.000
	20680200	020+331.800 AH-044+166.625 021+166.070 AH	22.976	22.976	-	-	22.976 0.000
	21610101	000+000-003+562.000	3.562	7.124	-	-	7.124
	21610102	004.777.000-004+015.000	0.762	0.762	-	-	0.762
	21980100	023+427.000-000+000.000	23.427	23.427	-	-	23.427
	หนองปรุขนาด (หนองหัวแรด) 019+113	00240100	000+000-051+443	53.001	53.001	-	-
00240201		000+000-024+000	24.000	24.000	-	-	24.000
02010103		000+000-001+000	1.000	1.000	-	-	1.000
03040904		107+779-110+000	2.221	2.221	-	-	2.221
22980100		000+000-014+063	14.063	14.063	-	-	14.063
23090100		000+000-011+014	11.014	11.014	-	-	11.014
โชคชัย (ด่านเกวียน) 016+200	02240200	016+000-029+172	13.172	26.456	-	-	26.456
	02240300	000+000-026+868	26.868	26.868	-	-	26.868
	02240401	000+000-030+512	30.512	30.512	-	-	30.512
	23100100	000+000-012+880	12.880	12.880	-	-	12.880
	23650100	000+000-022+632.050	22.632	22.632	-	-	22.632

## บัญชีแสดงระยะทางควบคุมของหมวดการทาง แขวงการทางนครราชสีมาที่ 2 (ต่อ)

หมวดการทาง	หมายเลขควบคุม	กม.-กม.	ระยะทางจริง	ระยะทางต่อ 2 ช่องจราจร			
				ทางปาร์ก	ทางก่อสร้าง	ทางรักษา สภาพ	รวม
ปีงบประมาณ 2 089+034	03040800	55+362.000BK-099+277	44.000	65.407	-	-	65.407
		55+207.000 AH			-	-	
	03040901	099+207-103+029	3.822	7.644	-	-	7.644
	03040902	103+029-107+779	4.750	9.500	-	-	9.500
	03040903	000+000-001+017	1.017	20.340	-	-	20.340
	20720100	000+000-016+600	16.600	16.600	-	-	16.600
	22380100	000+000-009+400	9.400	9.400	-	-	9.400
ปีงบประมาณ 1 117+560	00020402	225+800-248+100.000 BK	22.300	89.820	-	-	89.820
		000+000.000 AH			-	-	
	00020403	248+100.000 BK-250+629	2.514	11.573	-	-	11.573
		000+000 AH			-	-	
	00020404	000+000-002+546.126 BK	2.546	11.989	-	-	11.989
		002+000.000 AH			-	-	
	03040904	110+000-132+500	22.500	46.100	-	-	46.100
เฉลิมพระเกียรติ (ช้างทอง) 021+513	00020403	250+629-253+965	3.336	13.344	-	-	13.344
	00020404	002+546.126 BK-014+000	11.820	23.640	-	-	23.640
		002+000.000 AH			-	-	
	00020501	000+000-000+400	0.400	1.600	-	-	1.600
	00020502	403+012.750-403+412.750	0.400	0.800	-	-	0.800
	02240100	253+965-257+817.000 BK	3.852	11.656	-	-	11.656
		000+084.000 AH			-	-	
	02240200	257+817.000 BK-016+000	15.916	38.124	-	-	38.124
		084.000 AH			-	-	
	02260101	000+000-037+633	37.631	60.488	-	-	60.488
	02260102	037+633-040+504	2.871	2.871	-	-	2.871

## บัญชีแสดงระยะทางควบคุมของหมวดการทาง แขวงการทางนครราชสีมาที่ 2 (ต่อ)

หมวดการทาง	หมายเลขควบคุม	กม. - กม.	ระยะทางจริง	ระยะทางต่อ 2 ช่องจราจร			
				ทางบำรุง	ทางก่อสร้าง	ทางรักษา สภาพ	รวม
	21620100	037+633-038+200	0.567	0.567	-	-	0.567
	21620100	001+290-003+000	0.710	0.710	-	-	0.710
รวมระยะทางควบคุมทั้งสิ้น			610.009	901.558	56.557	-	958.115

ข้อมูล ณ วันที่ 1 เมษายน 2547

## ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นาย สมประสงค์ นามสกุล สัตยมัลลี  
(ภาษาอังกฤษ) Mr. Somprasong Suttayamully
2. รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ (ถ้ามี)
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร  
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ห้อง D-20  
111 ถนนมหาวิทยาลัย นครราชสีมา 30000 โทร.044-224464 โทรสาร.044-224165
5. ประวัติการศึกษา

Ph.D. (Transportation Engineering)	2538	The Ohio State University, USA
M.Eng. (Transportation Engineering)	2532	Asian Institute of Technology, Thailand
วศ.บ. (โยธา)	2528	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
  - 6.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

Knowledge Acquisition, Representation, and Knowledge Base Development of Intelligent Traffic Evaluator for Prompt Incident Diagnosis, Transportation Research record 1497, TRB, Washington, D.C. January, 1995. pp. 101-111. เป็นนักวิจัย

Postdoctoral Fellowship Award (CIDA funding research) "The Development of Traffic Control Plan at Work Zone," Proceeding of the 5<sup>th</sup> National Civil Engineering Conference, Pattaya, THAILAND 1999. เป็นนักวิจัย

The Development of Freeway Incident Management in Thailand, Proceeding of the 6<sup>th</sup> National Civil Engineering Conference, the Dusit Resource and Polo Club Cha-Am, Petchaburi, THAILAND 2000.
  - 6.2 งานวิจัยที่กำลังทำ

"Local Area Traffic Management Opportunities in Thailand", Just completed and being presented in the 3<sup>rd</sup> RSID seminar at Tokyo Institute of Technology on December 3 – 6<sup>th</sup>, 2000