

บทที่ 5

ผลลัพธ์ของโปรแกรม

โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลทางหลวงชนบทสำหรับองค์การบริหารส่วนตำบล (RMS) ที่พัฒนาขึ้นนี้ ใช้โปรแกรมหลัก 3 โปรแกรมคือ โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 ใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ โปรแกรม Microsoft Access 97 ใช้สำหรับจัดการฐานข้อมูล และโปรแกรม Crystal Reports 8.5 ใช้สำหรับสร้างรายงานจากฐานข้อมูลเพื่อแสดงหรือพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

รูปแบบของโปรแกรม RMS จะออกแบบโดยใช้ตารางและรูปภาพในการนำเสนอข้อมูลเมนูและคำสั่งต่างๆ ในโปรแกรมจะใช้ภาษาไทยเป็นหลักในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรมซึ่งจะทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น (รายละเอียดคู่มือการใช้งานในภาคผนวก ค)

ในบทนี้จะนำเสนอรายละเอียดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต้นแบบที่ได้พัฒนาขึ้น ซึ่งนำเสนอเป็น 6 ส่วน ดังนี้

- 5.1 ส่วนเพิ่ม ลบ และปรับปรุงข้อมูล
- 5.2 ส่วนสอบถามข้อมูล
- 5.3 ส่วนรายงาน
- 5.4 ส่วนช่วยเหลือ
- 5.5 การรักษาความปลอดภัยและป้องกันข้อผิดพลาด
- 5.6 การทดสอบโปรแกรม
- 5.7 การขยายผลโปรแกรมในการประยุกต์ใช้งานเชิงวิศวกรรม

5.1 ส่วนเพิ่ม ลบ และปรับปรุงข้อมูล

5.1.1 ส่วนเพิ่มข้อมูล

สิ่งแรกที่จะต้องทำในการใช้งานโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลทางหลวงชนบทสำหรับองค์การบริหารส่วนตำบล (RMS) คือ การเพิ่มข้อมูลหรือนำเข้าข้อมูลลงไปในฐานข้อมูล เพื่อที่จะเรียกข้อมูลขึ้นมาใช้ในส่วนอื่นๆ ต่อไป

เมื่อเริ่มใช้โปรแกรมครั้งแรก โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอเพิ่มข้อมูลใหม่ขึ้นมาโดยอัตโนมัติ ผู้ใช้จะต้องเพิ่มข้อมูลรายละเอียดเบื้องต้นของทางหลวงชนบทเข้าไปก่อน โปรแกรมจึงจะสามารถทำงานต่อไปได้ โปรแกรมจะนำข้อมูลรายละเอียดเบื้องต้นที่ป้อนไปเก็บไว้ในตาราง RoadInventory ในฐานข้อมูล (ภาพประกอบที่ 5.2)

หลังจากที่เพิ่มข้อมูลใหม่แล้ว โปรแกรมจะกลับเข้าสู่หน้าจอหลัก ผู้ใช้สามารถป้อนข้อมูลทั่วไปและข้อมูลทางกายภาพของทางหลวงชนบทต่างๆ ลงไปได้



ภาพประกอบที่ 5.1 หน้าจอโปรแกรม RMS 1.0

เพิ่มข้อมูลใหม่

รหัสทางหลวง :

ชื่อทางหลวง :

ชนิดผิวทาง : |

ระยะทาง : กิโลเมตร

มาตรฐานชั้นทาง :

รับน้ำหนักบรรทุกสูงสุด : ตัน

รหัสตำบล :

รับโอนจากหน่วยงาน :

วันที่รับโอน : (วัน/เดือน/ปี พ.ศ.)

หมายเหตุ :

วันที่ปรับปรุงข้อมูลล่าสุด : (วัน/เดือน/ปี พ.ศ.)

ภาพประกอบที่ 5.2 หน้าจอเพิ่มข้อมูลใหม่

เพิ่ม/ ลบ/ ปรับปรุง ข้อมูลเบื้องต้น

เพิ่มข้อมูล

รหัสทางหลวง :

ชื่อทางหลวง :

ชนิดผิวทาง :

ระยะทาง : กิโลเมตร

มาตรฐานชั้นทาง :

รับน้ำหนักบรรทุกสูงสุด : ตัน

รหัสตำบล :

รับโอนจากหน่วยงาน :

วันที่รับโอน : [วัน/เดือน/ปี พ.ศ.]

หมายเหตุ :

วันที่ปรับปรุงข้อมูลล่าสุด : [วัน/เดือน/ปี พ.ศ.]

รหัสทางหลวงทั้งหมด

- สง.0001
- สง.0002
- สง.0003
- สง.0004
- สง.0005
- สง.0006
- สง.0007
- สง.0008
- สง.0009

เคลียร์

ลบ

ปรับปรุง

ปิด

ภาพประกอบที่ 5.3 หน้าจอเพิ่ม ลบ และปรับปรุงข้อมูลเบื้องต้น

เพิ่ม/ ลบ/ ปรับปรุง ข้อมูลทางกายภาพ

แนวโค้งราบ
แนวโค้งตั้ง
ป้ายจราจร
ไฟฟ้าส่องสว่าง
การใช้ประโยชน์ที่ดิน
ข้อมูลอื่นๆ...

รหัสทางหลวง ชื่อทางหลวง

กิโลเมตรที่	ประเภทป้ายจราจร	ชื่อป้ายจราจร	ขนาดป้ายจราจร (ชม.*ชม.)
00+011.900	ป้ายชื่อโครงการ	ขอย 19 บ้านคลองเตย	40*80
00+030.200	ป้ายชื่อโครงการ	ถนนในหมู่บ้าน ม.1	60*180
00+031.200	ป้ายเตือน	หยุด	75*75
00+106.000	ป้ายเตือน	สามแยก	75*75
00+120.450	ป้ายชื่อโครงการ	ขอย 19/1 บ้านคลองเตย	40*80

กม. ที่: ชนิดเสา:

ประเภทของป้าย: สีของเสา:

ชื่อป้าย: ขนาดเสา: (ชม.*ชม.)

ขนาดป้าย: (ชม.*ชม.) ความสูงป้าย: เมตร ด้านหนึ่ง:

สัญลักษณ์บนป้าย: ระยะห่างจากขอบทาง: เมตร

สีของแผ่นป้าย: หมายเหตุ:

วัสดุแผ่นป้าย: วันที่ปรับปรุงข้อมูล:

เคลียร์ ลบ ปรับปรุง ปิด

ภาพประกอบที่ 5.4 หน้าจอเพิ่ม ลบ และปรับปรุงข้อมูลป้ายจราจร

5.1.2 ส่วนลบข้อมูล

หลังจากที่เพิ่มข้อมูลลงไปในฐานะข้อมูลแล้ว หากข้อมูลที่ป้อนเข้าไปผิดพลาด ผู้ใช้โปรแกรมสามารถลบข้อมูลนั้นๆ ออกจากฐานข้อมูลได้ เมื่อลบข้อมูลต่างๆ แล้วจะไม่สามารถกู้คืนได้และมีข้อควรระวังคือ ถ้าลบข้อมูลรายละเอียดเบื้องต้นของทางหลวงชนบทจะทำให้ข้อมูลอื่นๆ ของทางหลวงชนบทสายนั้นถูกลบออกไปด้วย

5.1.3 ส่วนปรับปรุงข้อมูล

ส่วนปรับปรุงข้อมูลมีหน้าที่ในการปรับปรุงข้อมูลทั่วไปและข้อมูลทางกายภาพของทางหลวงชนบทที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลให้ตรงกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน เช่น เมื่อมีการปรับปรุงหรือติดตั้งป้ายจราจรใหม่ หรือการตัดทางแยกใหม่ ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปรับปรุงข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ให้ทันสมัยอยู่เสมอ

5.2 ส่วนสอบถามข้อมูล

5.2.1 ส่วนสอบถามข้อมูลเฉพาะสายทาง

หน้าจอส่วนใหญ่ของโปรแกรมจะเป็นส่วนสอบถามข้อมูลในรูปแบบตาราง โดยหน้าจอหลักจะเป็นรายชื่อทางหลวงชนบททั้งหมดที่องค์การบริหารส่วนตำบลรับผิดชอบ รายละเอียดประกอบด้วย รหัสทางหลวง ชื่อทางหลวง ชนิดผิวทาง และระยะทาง เมื่อต้องการสอบถามข้อมูลจะต้องเลือกรายชื่อทางหลวงที่ต้องการก่อน

ส่วนสอบถามข้อมูลเฉพาะสายทางที่ปรากฏบนหน้าจอหลัก ประกอบด้วย

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. ข้อมูลเบื้องต้น | 13. การทาสีตีเส้น |
| 2. การก่อสร้าง | 14. แนวโค้งราบ |
| 3. การซ่อมบำรุง | 15. แนวโค้งตั้ง |
| 4. เกาะกลางถนน | 16. ป้ายจราจร |
| 5. ขอบทาง | 17. ไฟฟ้าส่องสว่าง |
| 6. ช่องจราจร | 18. การใช้ประโยชน์ที่ดิน |
| 7. ท่อลอดกลม | 19. ร่องระบายน้ำ |
| 8. ท่อลอดเหลี่ยม | 20. สะพาน |
| 9. ท่อลอดอื่นๆใต้ทางหลวง | 21. ไหล่ทาง |
| 10. ทางตัดทางรถไฟ | 22. รวากันตก |
| 11. ทางเท้า | 23. หลักกิโลเมตร/นำโค้ง |
| 12. ทางแยก | 24. แผนที่สังเขป |

ระบบจัดการฐานข้อมูลทางหลวงชนบทหรือ อบค. (RMS) - [รายชื่อทางหลวงชนบท]

เพิ่ม สอบถามข้อมูลทั้งหมด รายงาน ออกจากโปรแกรม

องค์การบริหารส่วนตำบล คอหงส์

รายชื่อทางหลวงชนบท



รหัสทางหลวง	ชื่อทางหลวง	ชนิดผิวทาง	ระยะทาง (กม.)
สร.0009	ซอย 21 กาญจนวินัย ม.3	คอนกรีตเสริมเหล็ก	0.100
สร.0039	ซอย 3 นพเก้า ม.5	คอนกรีตเสริมเหล็ก	0.061
สร.0040	ซอย ไซยประภาจุฑา ม.3	คอนกรีตเสริมเหล็ก	0.202
สร.0042	ซอย 19 บ้านคลองเตย	คอนกรีตเสริมเหล็ก	0.727
สร.0043	กาญจนวินัย-ทุ่งโดน (ตอน 2)	ลาดยาง (แอสฟัลต์)	0.850
สร.2045	บ้านคลองสี - อมต.คอหงส์	คอนกรีตเสริมเหล็ก	3.490
สร.3025	บ้านทุ่งรี ม.5-8	คอนกรีตเสริมเหล็ก	0.792
สร.3096	บ้านคลองพระ - บ้านวังมีฉา	คอนกรีตเสริมเหล็ก	1.580
สร.4097	ถนนกาญจนวินัย - บ้านคลองพระ	ลาดยาง (แอสฟัลต์)	0.975
สร.4119	บ้านคลองเตย - บ้านคลองเป็ด	ลาดยาง (แอสฟัลต์)	4.075
สร.4120	ทางเข้าบ้านคลองเตย	ลาดยาง (แอสฟัลต์)	0.875

จำนวนทางหลวง : 19 สายทาง ระยะทาง : 15.11 กิโลเมตร

ทางหลวงชนบทที่เลือก

รหัสทางหลวง

ชื่อทางหลวง

เพิ่มข้อมูล ปิดหน้าต่าง

ขอขอบคุณ อบต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา



ภาพประกอบที่ 5.5 หน้าจอหลักของโปรแกรม RMS

ข้อมูลการก่อสร้าง

รหัสทางหลวง

ชื่อทางหลวง

เลขที่สัญญา	1/2545
วันลงนามในสัญญา	28 พฤศจิกายน 2544
วันเริ่มงานตามสัญญา	29 พฤศจิกายน 2544
วันสิ้นสุดสัญญา	1 กุมภาพันธ์ 2546
วันแล้วเสร็จจริง	1 กุมภาพันธ์ 2546
ผู้รับจ้าง/ ตำแหน่ง	หจก.กิตติกุลก่อสร้าง
ปีงบประมาณ	2545
งบประมาณ	1,728,000
ผู้ว่าจ้าง/ ผู้ลงนามในสัญญา	ประธานกรรมการบริหาร อบต.คอหงส์
ผู้ควบคุมงาน	สำนักโยธา
วันตรวจรับงาน	5 กุมภาพันธ์ 2545
กรรมการตรวจการจ้าง	คณะกรรมการ อบต.คอหงส์
วันลงทะเบียนทางหลวง	-
หมายเหตุ	-
วันที่ปรับปรุงข้อมูลล่าสุด	22 มิถุนายน 2546



เพิ่มข้อมูล ปิดหน้าต่าง

ภาพประกอบที่ 5.6 หน้าจอสอบถามข้อมูลการก่อสร้าง

ป้ายจราจร

รหัสทางหลวง ชื่อทางหลวง

กิโลเมตรที่	ประเภทป้ายจราจร	ชื่อป้ายจราจร	ขนาดป้ายจราจร (ชม.*ชม.)	สีของสัญลักษณ์บนป้าย
00+011.900	ป้ายชื่อโครงการ	ชวย 19 บ้านคลองเตย	40*80	ขาว
00+030.200	ป้ายชื่อโครงการ	ถนนในหมู่บ้าน ม.1	60*180	ขาว
00+031.200	ป้ายเตือน	หยุด	75*75	ขาว
00+106.000	ป้ายเตือน	สามแยก	75*75	ดำ
00+120.450	ป้ายชื่อโครงการ	ชวย 19/1 บ้านคลองเตย	40*80	ขาว
00+134.750	ป้ายเตือน	สามแยก	75*75	ดำ
00+170.350	ป้ายเตือน	ทางโค้งซ้ายมือ	75*75	ดำ
00+250.250	ป้ายเตือน	ทางโค้งซ้ายมือ	75*75	ดำ
00+304.350	ป้ายเตือน	สามแยก	75*75	ดำ
00+326.250	ป้ายชื่อโครงการ	ชวย 19/2 บ้านคลองเตย	40*80	ขาว
00+333.750	ป้ายเตือน	สามแยก	75*75	ดำ
00+517.550	ป้ายเตือน	ทางโค้งขวามือ	75*75	ดำ
00+628.700	ป้ายเตือน	ทางโค้งซ้ายมือ	75*75	ดำ






ภาพประกอบที่ 5.7 หน้าจอสอบถามข้อมูลป้ายจราจร

หลักกิโลเมตร/นำโค้ง

รหัสทางหลวง ชื่อทางหลวง

กิโลเมตรที่	ประเภทของหลัก	ตำแหน่ง	วัสดุที่ใช้ทำหลัก	พื้นที่หน้าตัด (ชม.*ชม.)
00+202.900	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16
00+209.200	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16
00+214.900	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16
00+218.050	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16
00+221.150	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16
00+224.200	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16
00+227.200	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16
00+230.250	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16
00+233.300	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16
00+236.350	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16
00+555.750	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16
00+564.750	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16
00+568.150	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16
00+571.050	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16
00+574.000	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16
00+577.050	หลักนำโค้ง	ซ้ายมือ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	16*16

ภาพประกอบที่ 5.8 หน้าจอสอบถามข้อมูลหลักกิโลเมตร/นำโค้ง

5.2.2 ส่วนสอบถามข้อมูลทางหลวงทั้งหมด

ส่วนสอบถามข้อมูลส่วนนี้เป็นส่วนสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมจากส่วนสอบถามข้อมูลเฉพาะสายทาง โดยการเรียงลำดับทางหลวงตามข้อมูลทั่วไปและข้อมูลทางกายภาพของทางหลวงที่ต้องการทราบ ผู้ใช้โปรแกรมสามารถเลือกรายการที่ต้องการสอบถามข้อมูลได้ เช่น เลือกส่วนสอบถามข้อมูลทั่วไป ข้อมูลย่อยคือข้อมูลเบื้องต้นของทางหลวงชนบท รายการที่ต้องการสอบถามประกอบด้วย

1. ทางหลวงจำแนกตามชนิดผิวทาง
2. ทางหลวงเรียงลำดับตามระยะทางจากมากไปน้อย
3. ทางหลวงเรียงลำดับตามระยะทางจากน้อยไปมาก
4. ทางหลวงแบ่งตามมาตรฐานชั้นทาง
5. ทางหลวงที่ได้รับถ่ายโอนจากหน่วยงานอื่น
6. ทางหลวงที่ก่อสร้างเอง

1. สอบถามข้อมูลทั่วไป


1.1 เลือกข้อมูลที่ต้องการสอบถาม

- 1. ข้อมูลเบื้องต้นของทางหลวงชนบท
- 2. ข้อมูลการก่อสร้าง
- 3. ข้อมูลการซ่อมบำรุง

1.2 เลือกรายการที่ต้องการสอบถาม

- 1. ทางหลวงจำแนกตามชนิดผิวทาง
- 2. ทางหลวงเรียงตามระยะทางจากมาก -> น้อย
- 3. ทางหลวงเรียงตามระยะทางจากน้อย -> มาก
- 4. ทางหลวงแบ่งตามมาตรฐานชั้นทาง
- 5. ทางหลวงที่รับโอนจากหน่วยงานอื่น
- 6. ทางหลวงที่ก่อสร้างเอง

สอบถามข้อมูลทางกายภาพ



ปิดหน้าต่าง

2. แสดงผล

รหัสทางหลวง	ชื่อทางหลวง	รับโอนจากหน่วยงาน	วันที่รับโอน	ระยะทาง (กม)
ชข.0042	ชขย19 บ้านคลองเตย	กรมการเจ้าจัดพัฒนาชนบท	6 มกราคม 2546	.727
ชข.3025	บ้านทุ่งรี ม.5-8	กรมทางหลวงชนบท	6 มกราคม 2546	.792
ชข.3096	บ้านคลองควะ-บ้านวังมัจฉา	กรมทางหลวงชนบท	6 มกราคม 2546	1.58
ชข.4097	ถนนกาญจนวนิธิษ-บ้านคลองควะ	กรมทางหลวงชนบท	6 มกราคม 2546	.975
ชข.4119	บ้านคลองเตย-บ้านคลองเปล	กรมทางหลวงชนบท	6 มกราคม 2546	4.075
ชข.4120	ทางเข้าบ้านคลองเตย	กรมทางหลวงชนบท	6 มกราคม 2546	.875

จำนวนทางหลวง : 6 สายทาง

ภาพประกอบที่ 5.9 หน้าจอสอบถามข้อมูลทางหลวงที่รับโอนจากหน่วยงานอื่น

1. สอบถามข้อมูลทางกายภาพ

1.1 เลือกข้อมูลที่ต้องการสอบถาม

1.2 เลือกรายการที่ต้องการสอบถาม

13. ข้อมูลป้ายจราจร

1. ทางหลวงที่มีป้ายจราจรเรียงตามจำนวนป้ายจากมาก --> น้อย
2. ทางหลวงที่มีป้ายจราจรเรียงตามจำนวนป้ายจากน้อย --> มาก
3. ป้ายจราจรบนทางหลวงจำแนกตามประเภทของป้าย

สอบถามข้อมูลทั่วไป

ปิดหน้าต่าง

2. แสดงผล

รหัสทางหลวง	ชื่อทางหลวง	ประเภทของป้ายจราจร	จำนวนป้ายจราจร (ป้าย)
ชข.0008	ชวยกด้วยไม้ ม.5	ป้ายชื่อโครงการ	1
ชข.0040	ชวยไชยประภาจุฑิศา ม.3	ป้ายชื่อโครงการ	1
ชข.0042	ชวย19 บ้านคลองเตย	ป้ายชื่อโครงการ	4
ชข.0042	ชวย19 บ้านคลองเตย	ป้ายเตือน	9
ชข.2045	บ้านคลองสี - อบต.คลองสี	ป้ายเตือน	7

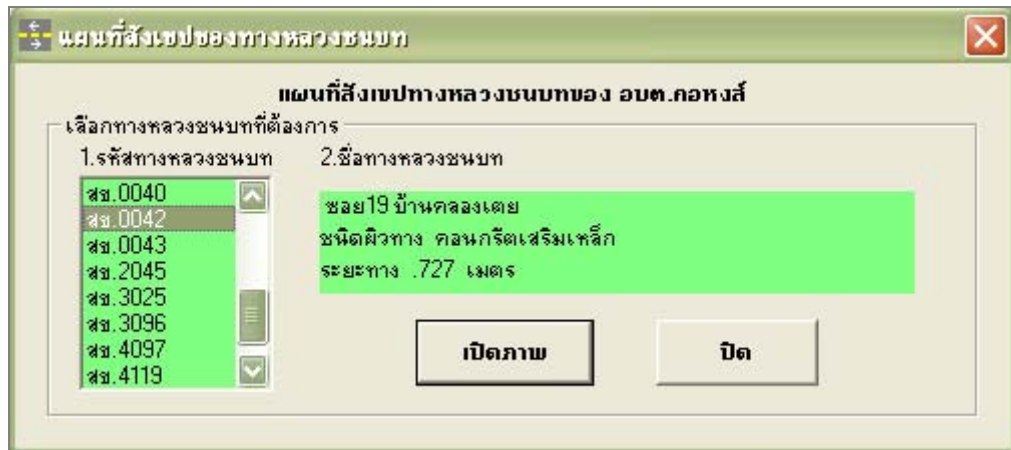
ภาพประกอบที่ 5.10 หน้าจอสอบถามป้ายจราจรจำแนกตามประเภทของป้าย

5.2.3 ส่วนแสดงแผนที่สังเขป

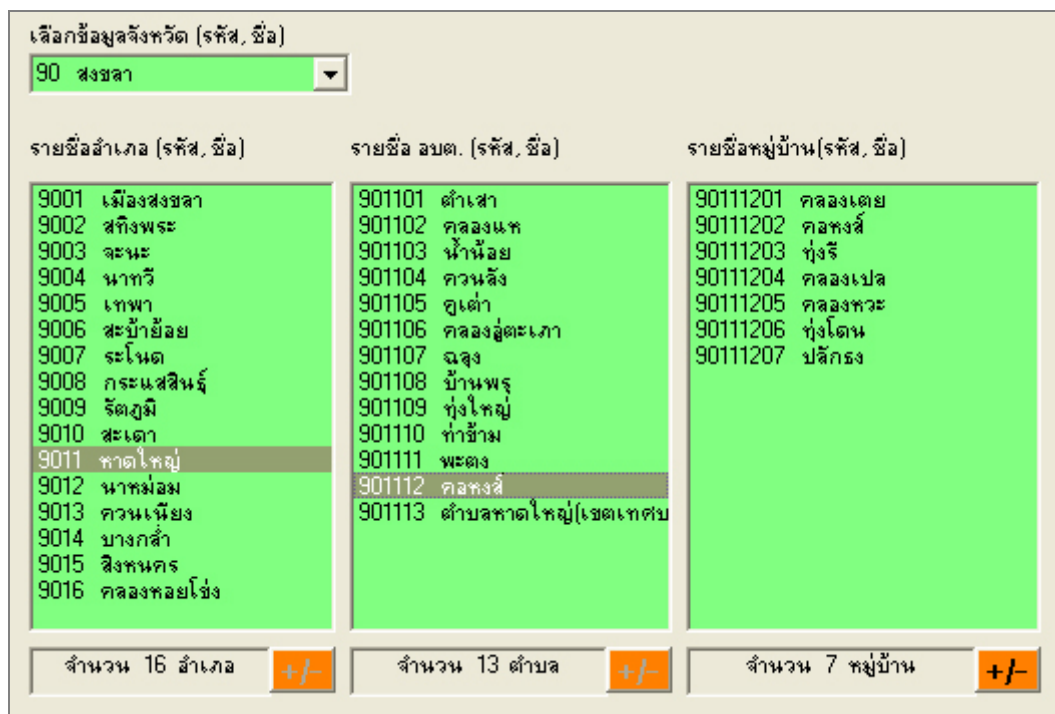
ส่วนแสดงแผนที่สังเขปของทางหลวงชนบทนี้ จะแสดงแผนที่ที่ผู้ใช้โปรแกรมนำเข้ามาเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ โดยแยกจากฐานข้อมูลทางหลวงชนบทแต่อยู่ใน Folder เดียวกัน แผนที่สังเขปนี้นำเข้าโดยการ Scan เข้ามาเก็บเป็นไฟล์รูปภาพนามสกุล JPG, GIF หรือ BMP เท่านั้น (ภาพประกอบที่ 5.11)

5.2.4 ส่วนสอบถามรายชื่อหน่วยงาน

โปรแกรมได้จัดส่วนสอบถามรายชื่อหน่วยงาน ต่างๆ เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล หมู่บ้านในเขตความรับผิดชอบ ซึ่งผู้ใช้สามารถเพิ่มหรือปรับปรุงข้อมูลเหล่านี้ได้ (ภาพประกอบที่ 5.12)



ภาพประกอบที่ 5.11 หน้าจอสอบถามข้อมูลแผนที่สังเขป



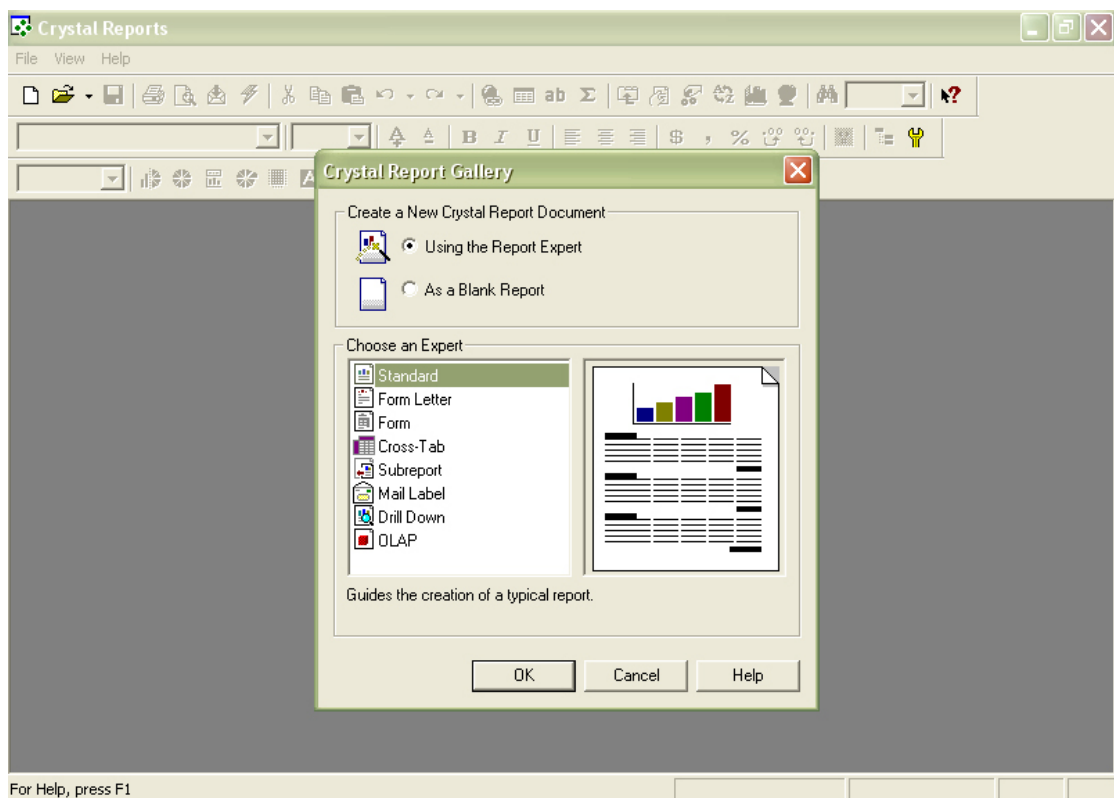
ภาพประกอบที่ 5.12 หน้าจอสอบถามข้อมูลรายชื่อหน่วยงาน

5.3 ส่วนรายงาน

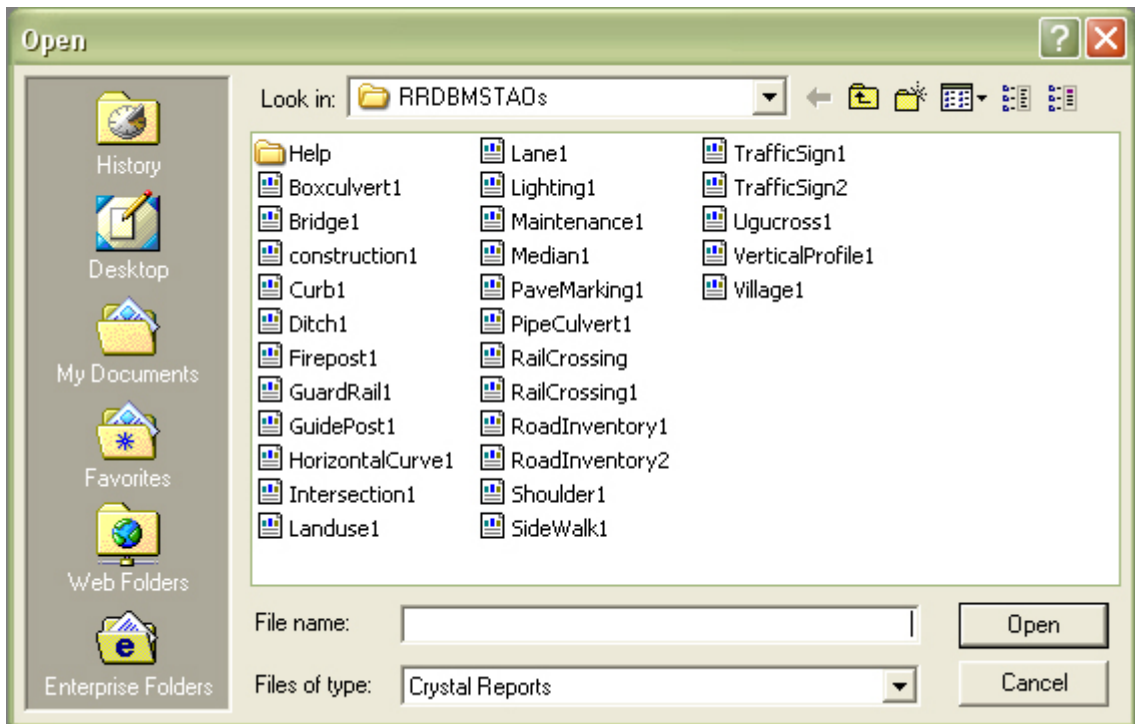
ส่วนรายงานข้อมูลทั่วไปและข้อมูลทางกายภาพของทางหลวงชนบทใช้โปรแกรม Crystal Reports ของบริษัท Seagate Software ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับนำเสนอรายงานต่างๆ จากฐานข้อมูล เพื่อแสดงในหน้าจอหรือแสดงในหน้ากระดาษจากเครื่องพิมพ์

รูปแบบการทำงานของโปรแกรม Crystal Reports จะเริ่มจาก Crystal Reports Designer ที่เป็นเครื่องมือหลักในการสร้างรายงาน นอกจากนี้ ยังมีเครื่องมือ Crystal Reports Component ที่นำไฟล์รายงานนามสกุล RPT ซึ่งสร้างจาก Crystal Reports Designer มาแสดงรายงานด้วยการเขียนโปรแกรม Visual Basic ได้ด้วย (ภาพประกอบที่ 5.13)

นอกจาก Crystal Reports จะเป็นโปรแกรมที่ใช้งานคู่กับโปรแกรม Visual Basic มาตลอดแล้ว ประโยชน์ที่สำคัญคือ สามารถสร้างรายงานได้หลายรูปแบบและสามารถทำงานกับฐานข้อมูลได้หลายชนิดอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น Access, Excel, FoxPro, Oracle เป็นต้น



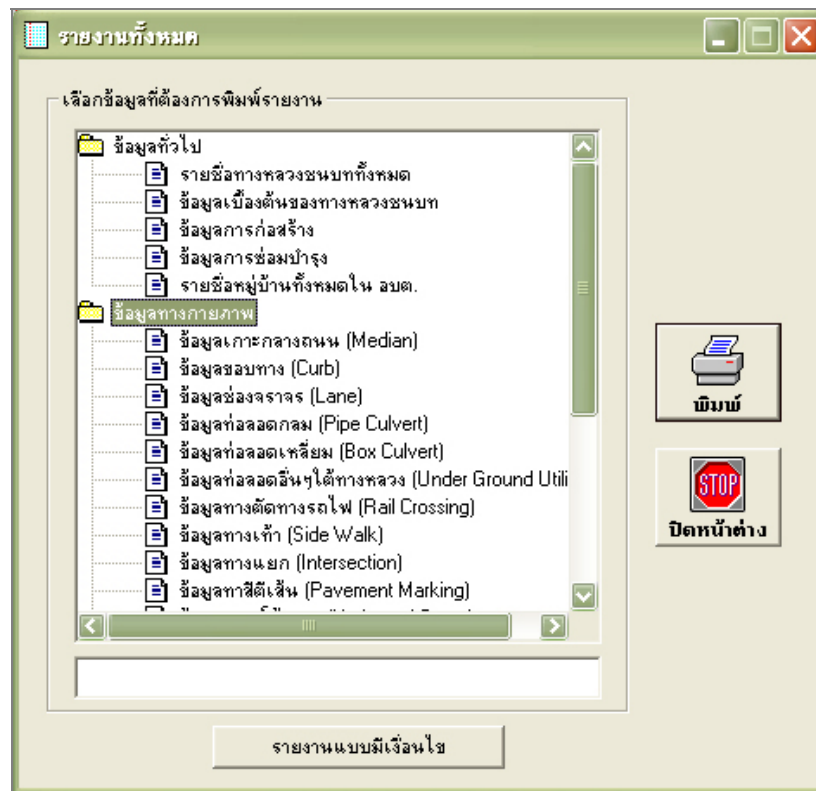
ภาพประกอบที่ 5.13 โปรแกรม Crystal Reports



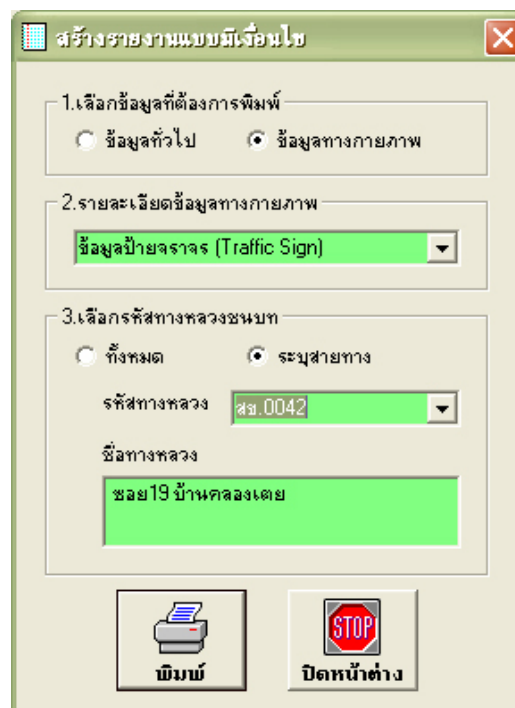
ภาพประกอบที่ 5.14 เพิ่มรายงานข้อมูลทางหลวงชนบทที่สร้างโดยโปรแกรม Crystal Reports

ส่วนรายงานของโปรแกรม RMS ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนรายงาน ทั้งหมด และส่วนรายงานแบบมีเงื่อนไข โดยส่วนรายงานทั้งสองนี้จะแสดงในหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือแสดงในหน้ากระดาษจากเครื่องพิมพ์ หรือส่งออกในรูปแบบของไฟล์ต่างๆ ได้ เช่น Access (MDB), Acrobat (PDF), Excel (XLS) เป็นต้น

ส่วนรายงานทั้งสองจะแสดงหรือพิมพ์ข้อมูลของทางหลวงชนบทเช่นเดียวกับที่ปรากฏในส่วนสอบถามข้อมูล โดยส่วนรายงานทั้งหมดจะแสดงรายละเอียดต่างๆ ของทางหลวงชนบททุกสายที่มีอยู่ในฐานข้อมูล เช่น ถ้าผู้ใช้เลือกข้อมูลป้ายจราจรโปรแกรมจะแสดงรายละเอียดป้ายจราจรของทางหลวงชนบททุกสาย ส่วนส่วนรายงานแบบมีเงื่อนไขจะสามารถกำหนดหรือเลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการแสดงได้ (ภาพประกอบที่ 5.15-5.17)



ภาพประกอบที่ 5.15 หน้าจอส่วนรายงานทั้งหมด



ภาพประกอบที่ 5.16 หน้าจอส่วนรายงานแบบมีเงื่อนไข

ข้อมูลป้ายจราจร (Traffic Sign)

Page 1 of 2

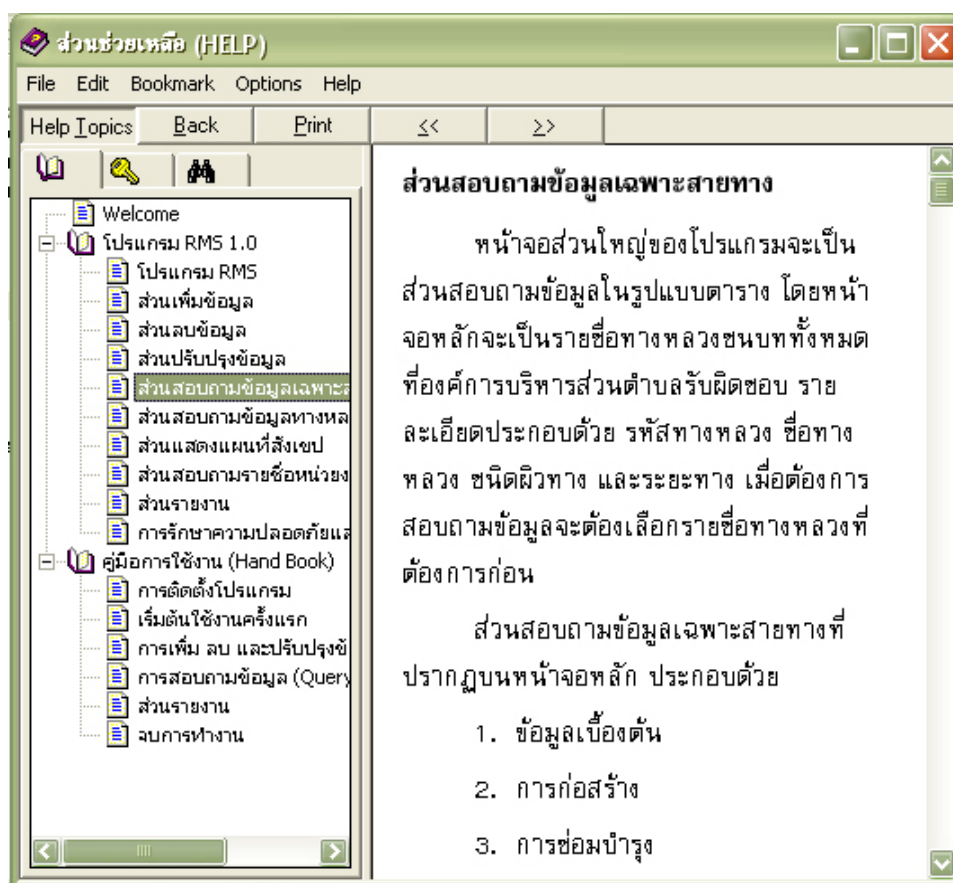
1 รหัสทางหลวง ลพ.0042 ชื่อทางหลวง ชลย19 บ้านคลองเคย												
ประเภทของป้ายจราจร		ป้ายเตือนโครงการ										
รหัส	ชื่อป้ายจราจร	ขนาดป้าย (ตร.จม.)	สีพื้น/สีเส้น	สีแผ่นป้าย	วัสดุที่ทำ แผ่นป้าย	วัสดุที่ติดตั้ง	อัตราสูง	ขนาดเสา (ตร.จม.)	ความสูง ป้าย (ม.)	ตำแหน่ง	ระยะห่างจาก ขอบทาง (ม.)	หมายเหตุ
00+011.900	ชลย 19 บ้านคลองเคย	40*20	ขาว	น้ำเงิน	สังกะสี	เหล็ก	ดำ	ดิ่ง 10	2.20	ข้างมีม	0.60	-
00+030.200	ถนนในหมู่บ้านข.1	60*120	ขาว	น้ำเงิน	สังกะสี	เหล็ก	ขาว	7.5*7.5	2.48	ข้างมีม	0.60	-
00+120.450	ชลย 19/1 บ้านคลองเคย	40*20	ขาว	น้ำเงิน	สังกะสี	เหล็ก	ดำ	ดิ่ง 10	1.62	ขวามีม	0.27	-
00+326.250	ชลย 19/2 บ้านคลองเคย	40*20	ขาว	น้ำเงิน	สังกะสี	เหล็ก	ดำ	ดิ่ง 10	2.00	ขวามีม	1.30	ป้ายทางแยกตั้งแคบ
ที่ตั้งของป้ายจราจร		4	จุด	จำนวนป้ายจราจร			4	ป้าย				
ประเภทของป้ายจราจร		ป้ายเตือน										
รหัส	ชื่อป้ายจราจร	ขนาดป้าย (ตร.จม.)	สีพื้น/สีเส้น	สีแผ่นป้าย	วัสดุที่ทำ แผ่นป้าย	วัสดุที่ติดตั้ง	อัตราสูง	ขนาดเสา (ตร.จม.)	ความสูง ป้าย (ม.)	ตำแหน่ง	ระยะห่างจาก ขอบทาง (ม.)	หมายเหตุ
00+031.200	หลุม	75*75	ขาว	แดง	สังกะสี	เหล็ก	ขาว	7.5*7.5	2.50	ขวามีม	0.50	-
00+106.000	สามแยก	75*75	ดำ	เหลือง	สังกะสี	เหล็ก	ขาว	7.5*7.5	2.40	ข้างมีม	0.95	-
00+134.750	สามแยก	75*75	ดำ	เหลือง	สังกะสี	เหล็ก	ขาว	7.5*7.5	2.40	ขวามีม	0.60	-
00+170.350	ท.14 ใต้ขวามีม	75*75	ดำ	เหลือง	สังกะสี	เหล็ก	ขาว	7.5*7.5	2.60	ข้างมีม	0.75	-

21/7/2546

ภาพประกอบที่ 5.17 ตัวอย่างรายงานข้อมูลป้ายจราจรของทางหลวงชนบท

5.4 ส่วนช่วยเหลือ

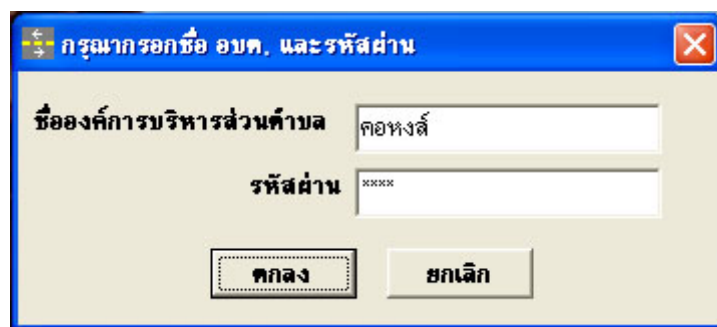
ส่วนช่วยเหลือเป็นส่วนสนับสนุนผู้ใช้โปรแกรมให้สามารถใช้โปรแกรมได้อย่างถูกต้อง ส่วนช่วยเหลือโปรแกรมจะเป็นคู่มือการใช้โปรแกรมที่เป็นลำดับขั้นตอน โดยเนื้อหาประกอบด้วย การติดตั้งโปรแกรม การเริ่มใช้งานครั้งแรก ส่วนเพิ่ม ลบ และปรับปรุงข้อมูล ส่วนสอบถาม ส่วนรายงาน และจบการทำงาน ส่วนช่วยเหลือพัฒนาโดยโปรแกรม RoboHelp Classic (ภาพประกอบที่ 5.18)



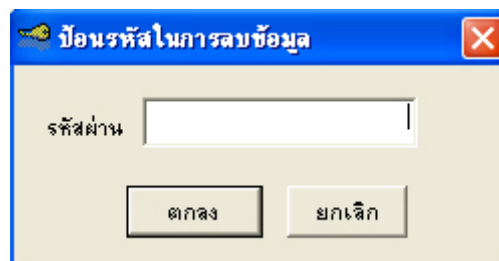
ภาพประกอบที่ 5.18 หน้าจอส่วนช่วยเหลือ (Help)

5.5 การรักษาความปลอดภัยและป้องกันข้อผิดพลาด

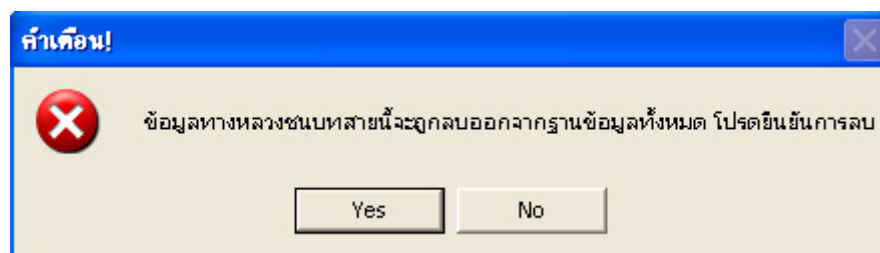
การรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ เพราะหากเกิดข้อผิดพลาดขึ้นกับฐานข้อมูลโปรแกรมก็จะไม่สามารถใช้งานได้ ดังนั้น ก่อนเข้าใช้งานโปรแกรมจะต้องใส่ชื่อและรหัสของผู้ใช้ก่อนเสมอ เพื่อป้องกันผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่มีความรู้เกี่ยวกับงานทางหลวงชนบทเข้ามาแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลทางหลวงชนบท ในส่วนลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลบข้อมูลเบื้องต้นของทางหลวงชนบทออกจากฐานข้อมูล โปรแกรมจะเตือนและให้ใส่รหัสผ่านก่อนเสมอ เพราะถ้าลบข้อมูลส่วนนี้ออกไปข้อมูลอื่นๆ ของทางหลวงชนบทจะถูกลบออกไปด้วยทั้งหมด (ภาพประกอบที่ 5.19-5.21)



ภาพประกอบที่ 5.19 การป้อนชื่อหน่วยงานและรหัสผ่านก่อนเข้าใช้งาน

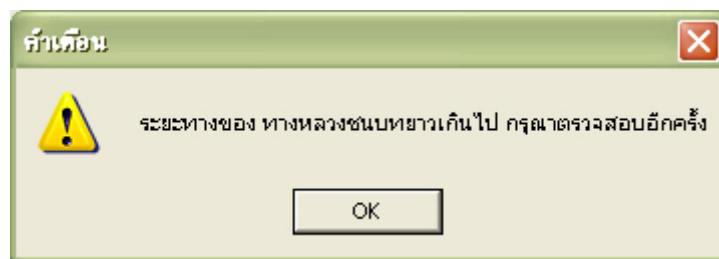


ภาพประกอบที่ 5.20 การป้อนรหัสผ่านในการลบข้อมูล

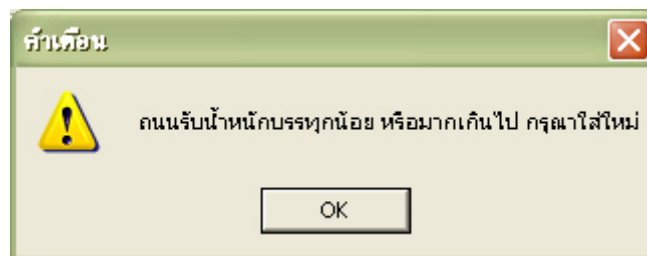


ภาพประกอบที่ 5.21 การยืนยันการลบข้อมูล

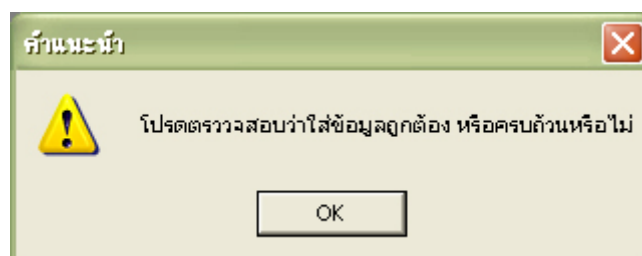
การป้องกันข้อผิดพลาดของโปรแกรม ส่วนใหญ่จะอยู่ในส่วนเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลลงในฐานข้อมูล ถ้าหากใส่ข้อมูลผิดประเภทหรือข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนดไว้ในฐานข้อมูล โปรแกรมจะเตือนและจะไม่สามารถเพิ่มหรือปรับปรุงข้อมูลใดๆ ลงไปในฐานข้อมูลได้ ดังนั้นผู้ใช้จะต้องใส่ข้อมูลทางหลวงชนบทต่างๆ ให้ถูกต้อง (ภาพประกอบที่ 5.22-5.24)



ภาพประกอบที่ 5.22 การป้อนข้อมูลระยะทางผิดพลาด



ภาพประกอบที่ 5.23 การป้อนข้อมูลการรับน้ำหนักบรรทุกผิดพลาด



ภาพประกอบที่ 5.24 การป้อนข้อมูลทั่วไปและทางกายภาพอื่นๆ ไม่ถูกต้องหรือครบถ้วน

5.6 การทดสอบโปรแกรม

หลังจากที่ได้พัฒนาโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลทางหลวงชนบทแล้วเสร็จ ได้นำโปรแกรมไปทดสอบ โดยให้เจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับทางหลวงชนบทได้ทดลองใช้งานและประเมินผลการใช้โปรแกรม เพื่อที่จะได้นำข้อเสนอแนะหรือข้อบกพร่องของโปรแกรมมาปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

แบบประเมินผลการใช้งานจะแบ่งเป็น 2 ตอนคือ ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมแบ่งออกเป็น 5 หัวข้อย่อยคือ ส่วนนำเข้าข้อมูล ส่วนสอบถามข้อมูล ส่วนรายงาน การป้องกันข้อผิดพลาดของโปรแกรม และการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ส่วนตอนที่ 2 เป็นข้อเสนอแนะอื่นๆ (ภาคผนวก ง) ซึ่งผลการประเมินอยู่ในระดับที่น่าพอใจ

นอกจากโปรแกรม RMS จะใช้งานกับทางหลวงชนบทขององค์การบริหารส่วนตำบลแล้ว ในกรณีที่องค์การบริหารส่วนตำบลได้ยกฐานะเป็นเทศบาลตำบล (หรือรูปแบบอื่นตามที่กฎหมายกำหนด) ก็ยังสามารถใช้งานกับถนนในเขตเทศบาลนั้นๆ เช่น ตรอก ซอย ได้ ซึ่งในอนาคตจะได้นำโปรแกรม RMS ไปเผยแพร่ให้กับองค์การบริหารส่วนตำบลอื่นๆ ได้ใช้งานต่อไป

5.7 การขยายผลโปรแกรมในการประยุกต์ใช้งานเชิงวิศวกรรม

ฐานข้อมูลและโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลทางหลวงชนบทที่พัฒนาขึ้นนี้ นอกจากจะใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลทั่วไปและข้อมูลทางกายภาพของทางหลวงชนบทเพื่อประโยชน์ในการจัดทำทะเบียนประวัติ การจดทะเบียน การกำกับดูแลทางหลวงชนบทแล้วยังสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับทางหลวงชนบทได้ เช่น

- การประเมินสภาพผิวทาง
- การวิเคราะห์ลักษณะทางเรขาคณิต
- การศึกษาอุบัติเหตุ
- การซ่อมบำรุงป้ายจราจร
- การวิเคราะห์ความเพียงพอของป้ายจราจร หลักรนำโค้ง รวากันตก
- การระบายน้ำ เป็นต้น

โดยฐานข้อมูลจะประกอบไปด้วยข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยขอเสนอแนวทางการนำฐานข้อมูลและโปรแกรมไปประยุกต์ใช้งานเพิ่มเติม ดังนี้

5.7.1 การประเมินสภาพผิวทางหลวงชนบท

เมื่อทางหลวงได้ผ่านการใช้งานไปชั่วระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งอาจจะครบหรือยังไม่ครบกำหนดอายุการใช้งาน ย่อมจะมีการชำรุดเสียหายเกิดขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องมีการซ่อมบำรุงเพื่อปรับสภาพทางให้ใช้งานได้ดีอยู่เสมอ นอกจากนี้ งบประมาณในการซ่อมบำรุงทางก็มักมีอย่างจำกัด การซ่อมบำรุงผิวทางจึงควรต้องพิจารณาตามลำดับความสำคัญ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

การพัฒนาฐานข้อมูลและโปรแกรมสำหรับการประเมินสภาพผิวทาง เพื่อจัดเก็บข้อมูลสภาพผิวทางและทำการวิเคราะห์หรือประเมินผลสำหรับการจัดลำดับความสำคัญ เพื่อประโยชน์ในซ่อมบำรุงทางจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น การพัฒนาฐานข้อมูลสำหรับประเมินสภาพผิวทางเพิ่มเติมจากฐานข้อมูลทางหลวงชนบทนี้ จะต้องสร้างตารางข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินสภาพผิวทาง โดยใช้รหัสทางหลวงเป็นคีย์ในการเชื่อมโยงระหว่างตารางข้อมูลใหม่กับฐานข้อมูลเดิม โดยตารางข้อมูลใหม่ที่จะต้องมี คือ

1. ข้อมูลรายละเอียดของช่วงย่อยของทางหลวงชนบทแต่ละสายทางที่จะต้องทำการสำรวจความเสียหาย โดยแบ่งช่วงย่อยของทางหลวงตามความเหมาะสม เช่น ทุกช่วง 200 เมตร เป็นต้น ในตารางนี้ควรใช้รหัสทางหลวงและหมายเลขช่วงย่อยเป็นคีย์หลักของตาราง ตัวอย่างข้อมูลรายละเอียดของตารางนี้อย่างน้อยควรประกอบด้วย

- รหัสทางหลวง
- หมายเลขหรือลำดับช่วงย่อย
- กิโลเมตรเริ่มต้น - สิ้นสุดของช่วงย่อย (ความยาวช่วงย่อย)
- ปริมาณการจราจร เป็นต้น

ส่วนรายละเอียดที่มีอยู่แล้วในฐานข้อมูลเดิม ซึ่งสามารถเรียกขึ้นมาใช้งานได้เลย ได้แก่

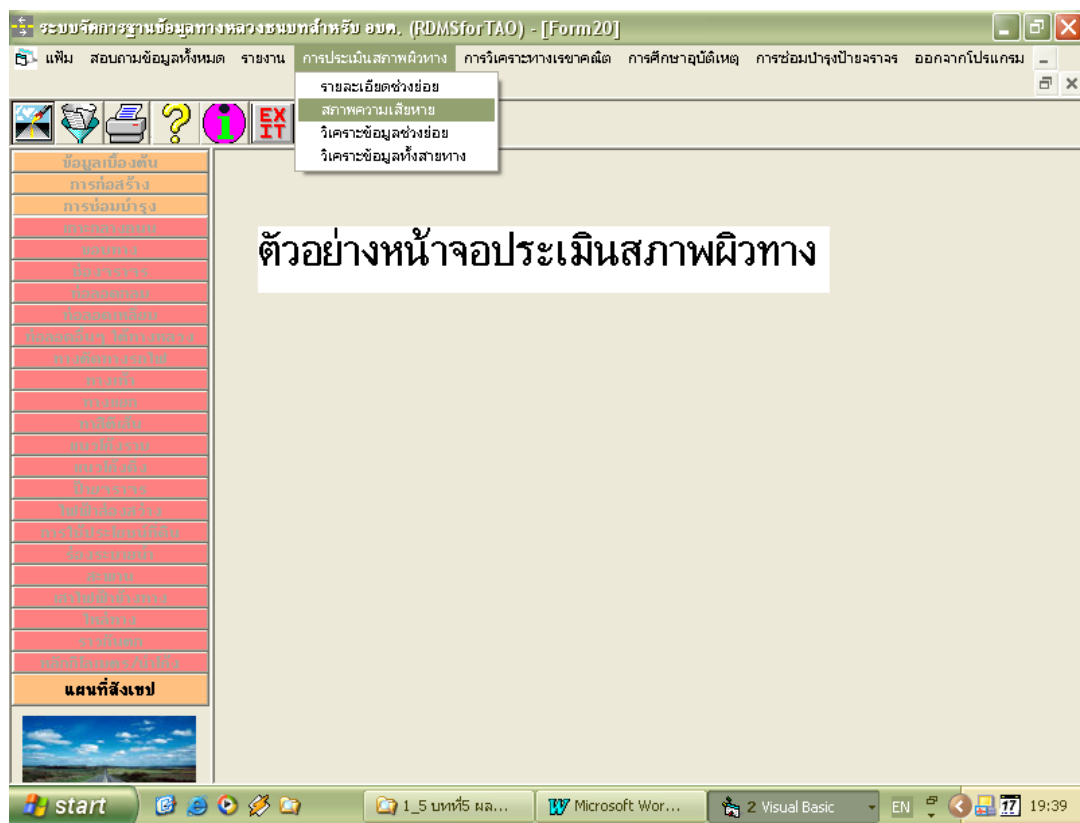
- ประเภทผิวทาง
- ช่องจราจร
- ความกว้างผิวทาง เป็นต้น

2. ข้อมูลรายละเอียดสภาพความเสียหายของผิวทางแต่ละช่วงและผลการประเมินระดับความเสียหาย เพื่อความสะดวกและลดความยุ่งยากซับซ้อน ข้อมูลส่วนนี้ ควรถูกแยกออกเป็น 3 ตาราง ตามประเภทผิวทาง คือ ตารางข้อมูลสำหรับผิวทางชนิดยึดหยุ่น คอนกรีต และลูกรัง สาเหตุของการแยกตารางนี้ออกไปเนื่องจากลักษณะความเสียหายและการซ่อมบำรุงผิวทางแต่ละประเภทแตกต่างกัน ตัวอย่างลักษณะความเสียหายของผิวทางชนิดยึดหยุ่น เช่น รอยแตกตามแนวร่องล้อ รอยแตกแบบหนังจระเข้ และการเกิดคลื่นลูกกระนาบ เป็นต้น ส่วนลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต เช่น รอยแตกตามมุม การเกิด Pumping และผิวหลุดร่อน เป็นต้น

ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพผิวทาง ซึ่งจะประกอบไปด้วย การจัดระดับความเสียหายที่เกิดขึ้นบนผิวทางแต่ละประเภท การคำนวณหาระดับค่าความเสียหายของช่วงย่อยและดัชนีชี้วัดสภาพผิวทาง เพื่อใช้ในการประเมินผลระดับสภาพผิวทางของช่วงย่อย ควรที่จะต้องทำการศึกษาวิธีการจากหน่วยงานหรืองานวิจัยต่างๆ เช่น ระบบบริหารงานซ่อมบำรุงทางของกรมทางหลวง ระบบบริหารงานบำรุงทางของรัฐโอไฮโอ ประเทศสหรัฐอเมริกา ระบบบริหารงานซ่อมบำรุงทางของรัฐนิวเซาท์เวลส์ ประเทศออสเตรเลีย เป็นต้น (บุญล สุขสุวรรณ, 2544)

นอกจากการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพผิวทางแล้ว ควรที่จะพัฒนาโปรแกรมให้เสนอแนะวิธีการซ่อมบำรุงทางแต่ละประเภทและประมาณราคาการซ่อมบำรุงจากความเสียหายที่เกิดขึ้นเพื่อใช้ในการตั้งงบประมาณในการซ่อมบำรุงในแต่ละปี

การพัฒนาโปรแกรมประเมินสภาพผิวทางเพิ่มเติมจากโปรแกรม RMS (โปรแกรมที่ยังไม่ได้ทำการ Compile) ทำได้โดยการเพิ่มเมนูเกี่ยวกับการประเมินสภาพผิวทางบนหน้าจอหลัก (MDIForm1) โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 เพื่อสร้างหน้าจอใหม่ เช่น หน้าจอรายละเอียดช่วงย่อย หน้าจอสภาพความเสียหาย และหน้าจอการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น ในทำนองเดียวกัน การประยุกต์ใช้งานอื่นๆ ก็สามารถทำได้โดยการเพิ่มเมนูเข้าไปในโปรแกรมเช่นเดียวกัน (ภาพประกอบที่ 5.25)



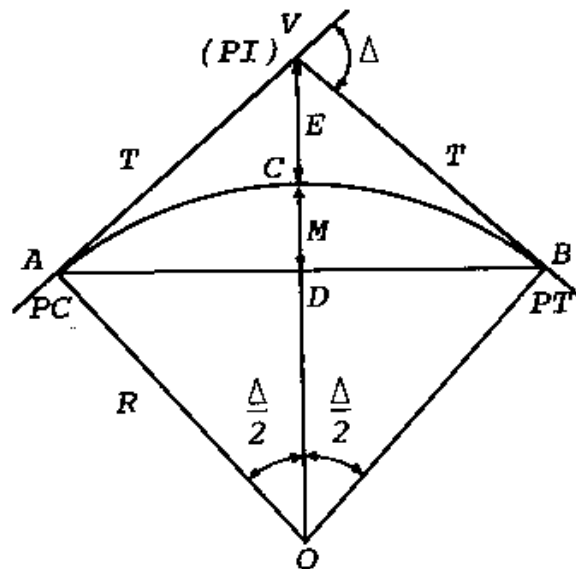
ภาพประกอบที่ 5.25 การเพิ่มเมนูสำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ

นอกจากนี้ ยังอาจมีการเพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับชั้นโครงสร้างทางแต่ละประเภท เพื่อที่จะสามารถนำไปวิเคราะห์ความเสียหายที่เกิดกับชั้นโครงสร้างของทาง เพราะบางสายทางอาจจะก่อสร้างบนดินอ่อนหรือมีการตอกเสาเข็ม เป็นต้น อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการก่อสร้างทางบริเวณใกล้เคียงกันได้

5.7.2 การวิเคราะห์ลักษณะทางเรขาคณิต

โปรแกรมฐานข้อมูลทางหลวงชนบท RMS นี้ มีส่วนที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลลักษณะทางเรขาคณิตของทางหลวง เช่น แนวโค้งราบและแนวโค้งตั้ง ตัวอย่างการพัฒนาโปรแกรมนี้ต่อไปเพื่อวิเคราะห์ลักษณะทางเรขาคณิต อาจจะเป็นการนำข้อมูลแนวโค้งราบไปใช้ในการวิเคราะห์ค่าความคดเคี้ยวของเส้นทาง เพื่อให้สามารถมองภาพรวมของถนนว่ามีความคดเคี้ยวเพียงใด เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารในการปรับปรุงเส้นทางต่อไปได้

ภาพประกอบที่ 5.26 แสดงส่วนประกอบของโค้งวงกลม เพื่อขยายความตัวอย่างนี้ดังนี้



ภาพประกอบที่ 5.26 ส่วนประกอบของโค้งวงกลม

โดย

PI	=	จุดตัดโค้งราบ
PC	=	จุดเริ่มต้นโค้ง
PT	=	จุดสิ้นสุดโค้ง
Δ	=	มุมหักเหภายนอก
R	=	รัศมีโค้ง
T	=	ระยะเส้นสัมผัส
L	=	ความยาวโค้ง (ระยะ PC ถึง PT ตามแนวโค้ง)
M	=	ระยะออร์ดิเนตกลาง
E	=	ระยะภายนอก
D	=	องศาโค้ง (Degree of Curve) หรือมุมที่จุดศูนย์กลางที่รองรับส่วนโค้งยาว 100 เมตร

ค่ามุมหักเหภายนอก (Δ) สามารถคำนวณได้จากข้อมูลที่มีอยู่ในตารางข้อมูลแนวโค้งราบตามสมการที่ (1) - (3)

$$\text{เมื่อ ความยาวโค้ง (L)} = (\text{จุดสิ้นสุดโค้ง} - \text{จุดเริ่มต้นโค้ง}) \text{ (เมตร)} \quad (1)$$

$$\text{องศาโค้ง (D)} \sim \frac{5730}{R} \text{ (องศา)} \quad (2)$$

$$\text{และค่ามุมหักเหภายนอก (\Delta)} = \frac{LD}{100} \text{ (องศา)} \quad (3)$$

เมื่อนำค่า L และ D ในสมการที่ (1) และ (2) ตามลำดับ ไปแทนในสมการที่ (3) จะได้ค่ามุมหักเหภายนอก (Δ) ในหน่วยองศา ค่าความคดเคี้ยวของสายทางสามารถคำนวณได้จากอัตราส่วนของผลรวมของมุมหักเหภายนอกตลอดสายทาง กับความยาวของสายทาง ดังสมการที่ (4)

$$\text{ค่าความคดเคี้ยว} = \frac{\sum(\Delta_i)}{\text{ความยาวของสายทาง}} \text{ (องศา/กิโลเมตร)} \quad (4)$$

ค่าความคดเคี้ยวของสายทางนั้นๆ จะบ่งบอกถึงลักษณะความคดเคี้ยวของเส้นทางในภาพรวม ในหน่วยองศา/กิโลเมตร โดยทางหลวงที่มีค่าความคดเคี้ยวมากอาจได้รับการพิจารณาให้ได้รับการปรับปรุงเส้นทางให้มีความคดเคี้ยวน้อยลง เพื่อความปลอดภัยของผู้ขับขี่ก่อนเส้นทางที่มีความคดเคี้ยวน้อย เป็นต้น นอกจากนี้ สามารถนำค่าความคดเคี้ยวไปใช้ในการวิเคราะห์ความเพียงพอของหลักนำโค้งหรือราวกันตกบนทางหลวงได้ โดยสายทางที่มีค่าความคดเคี้ยวมาก ควรที่จะมีหลักนำโค้งหรือราวกันตกมากเช่นกัน ทั้งนี้ จะต้องพิจารณาถึงสภาพภูมิประเทศของสายทางนั้นๆ ประกอบด้วย

การพัฒนาโปรแกรมสามารถทำได้โดยการเพิ่มข้อมูลค่าความคดเคี้ยวของเส้นทางในตารางแนวโค้งราบที่มีอยู่แล้ว หรือสร้างตารางข้อมูลขึ้นมาใหม่เพื่อจัดเก็บค่าความคดเคี้ยวของแต่ละสายทางที่คำนวณจากข้อมูลที่มีอยู่ในตารางแนวโค้งราบ แล้วทำการสร้างหน้าจอใหม่เพื่อใช้ในการแสดงข้อมูลที่ได้ หรือแสดงข้อมูลที่วิเคราะห์ร่วมกับองค์ประกอบอื่นๆ เช่น ความเพียงพอของหลักนำโค้งหรือราวกันตก เป็นต้น

5.7.3 การศึกษาอุบัติเหตุบนทางหลวงชนบท

อุบัติเหตุจราจรเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน และส่งผลให้เกิดความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศโดยรวม ดังนั้น ปัญหาอุบัติเหตุจราจรจึงไม่ใช่ปัญหาของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง แต่จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในการแก้ปัญหา

การศึกษาอุบัติเหตุบนทางหลวงชนบทจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานของอุบัติเหตุ เช่น จำนวน สถานที่เกิดเหตุ ลักษณะที่เกิดเหตุ ฯลฯ ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำคัญที่จะทำให้ทราบถึงสาเหตุของปัญหา และนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังถือเป็นการร่วมมือและการดำเนินงานที่สอดคล้องกันระหว่างองค์การบริหารส่วนตำบลกับหน่วยงานอื่นอีกด้วย

การพัฒนาฐานข้อมูลและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ RMS เพื่อให้รวมถึงส่วนการศึกษาอุบัติเหตุบนทางหลวง สามารถทำได้โดยการพัฒนาฐานข้อมูลเกี่ยวกับอุบัติเหตุขึ้นมา เพื่อใช้ในการบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล อุบัติเหตุที่เกิดขึ้น โดยฐานข้อมูลเกี่ยวกับอุบัติเหตุอย่างน้อยอาจประกอบด้วย

- วัน เวลา สถานที่เกิดเหตุ
- ยานพาหนะ
- ผู้ประสบอุบัติเหตุ
- ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ
- ปริมาณการจราจร
- แผนที่โครงข่ายทางหลวงชนบท
- มาตรการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุ เป็นต้น

เมื่อจัดทำตารางฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องเสร็จแล้ว ให้ทำการเชื่อมความสัมพันธ์เข้ากับฐานข้อมูลเดิม โดยใช้รหัสทางหลวงเป็นคีย์ ส่วนขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล ให้ทำการสร้างเมนูสำหรับการศึกษาอุบัติเหตุขึ้นมา (ภาพประกอบที่ 5.25) แล้วสร้างหน้าจอต่างๆ ขึ้นมาตามที่ต้องการ ซึ่งอาจประกอบไปด้วย

1. การจัดการข้อมูลอุบัติเหตุ

เป็นการนำเข้าข้อมูลอุบัติเหตุเข้าไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป ในการออกแบบส่วนนำเข้าข้อมูล จะต้องพัฒนาโปรแกรมให้สามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลที่น่าเข้าได้ทันที เพื่อป้องกันการนำเข้าข้อมูลที่ผิดและไม่สอดคล้องกับขอบเขตของข้อมูล ซึ่งจำทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลผิดพลาดไปด้วย

2. การวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุ

การวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุของทางหลวงแต่ละสายทาง ทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นโดยรวม อาจประกอบไปด้วย

- ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางหลวงแต่ละสายทาง
- บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งที่สุด
- การเสียชีวิต บาดเจ็บ บนทางหลวงแต่ละสาย เป็นต้น

3. การหาจุด หรือบริเวณอันตราย บนทางหลวง

การกำหนดจุด หรือบริเวณอันตราย บนแต่ละสายทาง จะพิจารณาจากจำนวนอุบัติเหตุ

ที่เกิดขึ้น โดยในการจัดลำดับความสำคัญของบริเวณอันตราย ต้องสร้างดัชนีชี้วัดความรุนแรงของอุบัติเหตุ เช่น การศึกษาของสมพล สูงทองจรรยา ได้หาค่าความรุนแรงของอุบัติเหตุจากอัตราส่วนระหว่างผลรวมของจำนวนประเภทอุบัติเหตุคูณกับค่าน้ำหนักของอุบัติเหตุแต่ละประเภท และผลรวมค่าน้ำหนักแต่ละประเภท ดังสมการที่ 5 (สมพล สูงทองจรรยา, 2543)

การกำหนดน้ำหนักประเภทอุบัติเหตุ

- จำนวนผู้เสียชีวิต	ค่าน้ำหนักเท่ากับ	4	ต่อคน
- จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ	ค่าน้ำหนักเท่ากับ	3	ต่อครั้ง
- จำนวนผู้บาดเจ็บสาหัส	ค่าน้ำหนักเท่ากับ	2	ต่อคน
- จำนวนผู้บาดเจ็บเล็กน้อย	ค่าน้ำหนักเท่ากับ	1	ต่อคน

$$\text{ค่าความรุนแรง} = \frac{\{4(\text{จำนวนผู้เสียชีวิต}) + 3(\text{จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ}) + 2(\text{จำนวนผู้บาดเจ็บสาหัส}) + 1(\text{จำนวนผู้บาดเจ็บเล็กน้อย})\}}{(\text{ผลรวมค่าน้ำหนักแต่ละประเภท})} \quad (5)$$

4. การวิเคราะห์สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุและมาตรการการแก้ไขปัญหา

การวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุว่าเกิดจากปัจจัยอะไรบ้าง มีไว้เพื่อที่จะเสนอแนะมาตรการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เช่น ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุบนช่วงถนนที่มีความเร็วสูงสายหนึ่งคือ การเสียหลักไปชนสิ่งกีดขวางข้างทาง มาตรการแก้ไขอาจจะเป็น การทำเป็นเขตปลอดภัยกีดขวาง การจัดแสงสว่างให้เพียงพอ หรือการขยายไหล่ทาง ฯลฯ เป็นต้น

โปรแกรม RMS ยังอาจได้รับการพัฒนาต่อไปให้เชื่อมโยงกับโปรแกรมประยุกต์ระบบ GIS (Geographic Information System) โดยอาจใช้โปรแกรม Arcview หรือ MapInfo เป็นต้น ซึ่งจะทำให้โปรแกรมมีประสิทธิภาพในการใช้งานมากขึ้น

นอกจากการ ยังสามารถพัฒนาโปรแกรม RMS ในเชิงบริหารจัดการได้ เช่น การเปรียบเทียบระยะทางของผิวทางแต่ละประเภท ซึ่งจะทำให้เห็นภาพรวมของทางหลวงในความรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลนั้นๆ และเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารในการปรับปรุงผิวทาง เช่น การปรับปรุงผิวทางลูกรังเป็นผิวทางลาดยาง หรือคอนกรีต เป็นต้น หรืออาจคำนวณหาระยะทางของทางหลวงทั้งหมดต่อพื้นที่ขององค์การบริหารส่วนตำบล ในหน่วย กิโลเมตร / ตารางกิโลเมตร เพื่อใช้ในการพิจารณาถึงความเพียงพอของทางหลวงในพื้นที่นั้นๆ นอกจากนี้ ยังใช้เปรียบเทียบกับองค์การบริหารส่วนตำบลอื่นๆ ได้

ทั้งหมดที่กล่าวถึงข้างต้น เป็นเพียงตัวอย่างในการขยายผลโปรแกรม RMS เพื่อประยุกต์ใช้งานเชิงวิศวกรรมในด้านที่เป็นที่สนใจบางด้านเท่านั้น หากแต่การพัฒนาเหล่านี้อยู่นอกขอบเขตการศึกษาในครั้งนี้ และไม่ว่าจะประยุกต์ใช้งานอะไรก็ตามต่อไป ถ้าการออกแบบและการพัฒนาฐานข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว จะทำให้การพัฒนาโปรแกรมทำได้

ง่ายขึ้น สิ่งสำคัญคือ การพัฒนาส่วนป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากผู้ใช้โปรแกรม ซึ่งบ่อยครั้งเป็นขั้นตอนที่ยากและใช้เวลานานมากพอๆกับการพัฒนาตัวโปรแกรม เพราะหากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไม่สามารถป้องกันข้อผิดพลาด จากผู้ใช้ที่มีความรู้ในด้านนั้นๆน้อยได้ อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว นอกจากจะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ออกมาผิดพลาดแล้ว ยังอาจทำให้ฐานข้อมูลเสียหายได้ ดังนั้น ผู้พัฒนาโปรแกรมจึงควรที่จะศึกษาเรื่องที่จะประยุกต์ใช้งานให้ดีก่อนเสมอ