

การจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง โดยวิธีการ วิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

AHP (Analytical Hierarchy Process) : กรณีศึกษา

แนวทางหลวงสกนครที่ 1



นายอนุชา ทิพย์อุทัย

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2559

# การจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง โดยวิธีการ วิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

## AHP (Analytical Hierarchy Process) : กรณีศึกษา

### แนวทางหลวงสกลนครที่ 1

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นำโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ



อนุชา ทิพย์อุทัย : การจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง โดยวิธีการ วิเคราะห์เชิง  
ลำดับชั้น AHP (Analytical Hierarchy Process) : กรณีศึกษา แขวงทางหลวงสกนครที่ 1  
(THE PRIORITIZATION OF HIGHWAY MAINTENANCE BY AHP (ANALYTICAL  
HIERARCHY PROCESS) : CASE STUDY OF OFFICE OF SAKON NAKHON  
HIGHWAY DISTRICT 1 STUDY) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์  
หอพิบูลสุข

การจัดลำดับความสำคัญแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง ของแขวงทางหลวง ต้องพิจารณา  
หลักเกณฑ์และปัจจัยในหลายด้าน เพื่อให้การวางแผนบริหารงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัดเกิด  
ประสิทธิภาพสูงสุด วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อนำเทคนิคกระบวนการวิเคราะห์เชิง  
ลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process ; AHP) มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการตัดสินใจ จัดลำดับ  
ความสำคัญแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง ของแขวงทางหลวงสกนครที่ 1 การศึกษาค้นคว้านี้ ได้ทำ  
การคัดเลือกปัจจัยจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารและ  
ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในการวางแผนและตัดสินใจคัดเลือก จัดลำดับความสำคัญของแผนงาน โดย  
ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ ประกอบด้วยปัจจัยหลัก 3 ด้าน คือ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจสังคม  
และสิ่งแวดล้อม และด้านนโยบาย

ผลการศึกษาพบว่า คำนี้นักความสำคัญของปัจจัยหลักและปัจจัยรอง ที่ได้จากสัมภาษณ์  
ผู้เชี่ยวชาญ 21 คน ให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองในปัจจัยหลักด้านวิศวกรรม ซึ่งประกอบด้วย  
สภาพความเสียหาย คิดเป็นร้อยละ 46.90 ของปัจจัยรองทั้งหมด ดัชนีความเรียบสากล (IRI) ร้อยละ  
11.90 และค่าร่องล้อ (Rutting) ร้อยละ 10.04 ต่อมาคือปัจจัยหลักด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม  
มีปัจจัยรองประกอบด้วย ปริมาณจราจร (P.C.U.) คิดเป็นร้อยละ 9.10 ของปัจจัยรองทั้งหมด ปริมาณ  
รถบรรทุกหนัก ร้อยละ 4.80 การร้องเรียน ร้อยละ 3.10 และความหนาแน่นของชุมชน ร้อยละ 2.20  
และปัจจัยหลักด้านนโยบาย คิดเป็นร้อยละ 11.60 ของปัจจัยทั้งหมด ปัจจัยที่มีผลกับการจัดลำดับ  
ความสำคัญแผนงานบำรุงทางมากที่สุด คือ ด้านวิศวกรรม ประกอบด้วยปัจจัยรอง 3 ปัจจัย คือ สภาพ  
ความเสียหายของทาง ค่าความเรียบ (IRI) และค่าร่องล้อ (Rutting) ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้ใช้  
ทาง ทั้งด้านความสะดวกปลอดภัยในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการสึกหรอของยานพาหนะ เป็น  
ต้น ส่วนด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และด้านนโยบาย มีผลกระทบต่อผู้ใช้ทางในทางอ้อม  
จึงมีความสำคัญในลำดับที่รองลงมา

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2559

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

ANUCHA THIPUTHAI : THE PRIORITIZATION OF HIGHWAY  
 MAINTENANCE BY AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS):  
 CASE STUDY OF OFFICE OF SAKON NAKHON HIGHWAY DISTRICT  
 1 STUDY. ADVISOR : PROF. SUKSUN HORPIBULSUK, Ph.D., P.E.

Several criteria and factors must be considered in the prioritization of highway maintenance in order to make an effective financial administrative plan under the limited budget. The purpose of this study was to implement Analytic Hierarchy Process: AHP into the process of making decision for the Office of Sakon Nakhon Highway District 1. The factors studied were selected from the literature review and the interview of the executives and officers in the Financial Plan Department. There are three factors of making decision of the prioritization plan which are engineering, economic and society, and policy.

The study found that 21 experts emphasized the engineering as a major factor which was damaged condition for 46.90 percent out of the total minor factors, International Roughness Index (IRI) for 11.90 and Rutting for 10.04, respectively. Then, economic, society, and environment factor were emphasized. The minor factors under this major factor were Passenger Car Unit: P.C.U for 9.10 out of the total minor factors, the number of heavy truck for 4.80, the complaint for 3.10, and the density of population for 2.20 respectively. Lastly, the policy factor was emphasized for only 11.60 from the total factors. Consequently, the most influential factor for the prioritization of highways maintenance in order to make an effective financial administrative plan was engineering factor with three minor factors which were damaged condition, International Roughness Index (IRI), and Rutting. In addition, these factors affected directly passengers both safety and the expense of the vehicle maintenance. However, Economic, society, and environment and policy factors affected indirectly to passengers. Therefore, these factors were less influential.

School of Civil Engineering

Academic Year 2016

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่กรุณาให้การสนับสนุน ให้คำปรึกษา แนะนำช่วยเหลือ อย่างดียิ่ง ทั้งในด้านวิชาการและการอำนวยความสะดวกในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้สอนในรายวิชานี้ ดร.อิทธิกร ภูมิพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมและอาจารย์ประจำวิชาสาขาวิศวกรรมโยธาทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบให้คำแนะนำ และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ช่วยสิทธิประสาทวิชาความรู้ในหลักสูตรการบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ขอขอบพระคุณกรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม ผู้บริหาร หัวหน้างาน เจ้าหน้าที่ที่สำนักงานทางหลวงที่ 3 (สกลนคร) และแขวงทางหลวงในสังกัดทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำ และให้ความกรุณาสนับสนุนข้อมูลในการศึกษาค้นคว้า รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้กำลังใจพร้อมทั้งการสนับสนุนด้วยดีตลอดมา

ท้ายนี้ คุณค่าและประโยชน์จากการศึกษาค้นคว้านี้ ขอน้อมรำลึกพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนบูรพาจารย์และผู้ที่มีพระคุณที่ไม่ได้กล่าวมาในข้างต้น ที่ให้การแนะนำอบรม ทั้งการสนับสนุนด้วยดีตลอดมาทำให้การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี จึงใคร่ขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

อนุชา ทิพย์อุทัย

## สารบัญ

|  | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อ (ภาษาไทย).....  | ก    |
| บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ) .....  | ข    |
| กิตติกรรมประกาศ.....   | ค    |
| สารบัญ.....  | ง    |
| สารบัญตาราง.....   | ฉ    |
| สารบัญรูปภาพ.....  | ช    |
| บทที่  |      |
| 1 บทนำ.....  | 1    |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....   | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์.....  | 1    |
| 1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....   | 2    |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....   | 2    |
| 2 ปรัชญ์นั้รรมกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                              | 3    |
| 2.1 ประเภทและการจัดกลุ่มความเสียหายของทางผิวแอสฟัลต์.....                    | 3    |
| 2.2 งานบำรุงทางในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง.....                             | 9    |
| 2.3 การประเมินสภาพความเสียหายของผิวทาง.....                                  | 14   |
| 2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการบำรุงรักษาทางหลวง.....                   | 17   |
| 2.5 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process ,AHP)..... | 17   |
| 2.6 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice.....                                    | 26   |
| 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....   | 26   |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....  | 30   |
| 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....  | 30   |
| 3.2 การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ.....   | 32   |
| 3.3 การกำหนดเกณฑ์หรือปัจจัยและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล.....   | 34   |
| 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....   | 36   |
| 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....  | 37   |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 4     | ผลการวิจัย.....   | 45 |
| 4.1   | ผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย.....  | 45 |
| 4.2   | ผลการจัดลำดับความสำคัญของแผนงาน.....  | 48 |
| 5     | สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....  | 56 |
| 5.1   | สรุปผลการศึกษา.....   | 56 |
| 5.1.1 | ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย.....   | 56 |
| 5.1.2 | การจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง.....   | 57 |
| 5.2   | ข้อเสนอแนะ.....   | 57 |
|       | เอกสารอ้างอิง.....  | 59 |
|       | ภาคผนวก   |    |
|       | ภาคผนวก ก คำอธิบายรายละเอียดปัจจัยในการจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษา<br>ทางหลวง.....                 | 60 |
|       | ภาคผนวก ข แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการศึกษการจัดลำดับแผนงาน<br>บำรุงรักษาทางหลวง.....        | 63 |
|       | ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ผลเพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยโดยใช้<br>โปรแกรม Expert Choice..... | 70 |
|       | ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ผลการจัดลำดับความสำคัญแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง.....                        | 75 |
|       | ประวัติผู้เขียน.....  | 82 |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่  | หน้า |
|---|------|
| 2.1 สภาพผิวทางตามค่า IRI.....   | 12   |
| 2.2 ค่าระดับการประเมินสภาพทาง (Rating system).....  | 16   |
| 2.3 ตารางเมทริกซ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบหลักเกณฑ์เป็นคู่ (Pairwise Comparison).....  | 22   |
| 2.4 ค่า RI จากการสุ่มตัวอย่าง.....  | 24   |
| 2.5 ระดับความสำคัญและค่าแสดงเป็นตัวเลขของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น.....  | 25   |
| 2.6 ตารางเมทริกซ์ที่แสดงถึงเป้าหมายการตัดสินใจภายใต้เกณฑ์ในการเปรียบเทียบ.....  | 26   |
| 3.1 ตัวอย่างการเปรียบเทียบเกณฑ์หรือปัจจัยและคำอธิบาย.....   | 36   |
| 3.2 ความหมายของตัวเลขในการระบุระดับความสำคัญ.....   | 36   |
| 3.3 ค่าระดับการประเมินสภาพทาง (Rating system).....  | 38   |
| 3.4 การให้คะแนนตามค่า IRI.....  | 40   |
| 3.5 การให้คะแนนตามค่าร่องล้อ (Rutting).....   | 40   |
| 3.6 เกณฑ์การให้คะแนนปริมาณจราจร.....  | 41   |
| 3.7 เกณฑ์การให้คะแนนปริมาณรถบรรทุกทุกหนัก.....  | 42   |
| 3.8 เกณฑ์การให้คะแนนข้อพิจารณาการร้องเรียน.....   | 43   |
| 3.9 เกณฑ์การให้คะแนนข้อพิจารณาความหนาแน่นของแหล่งชุมชน.....   | 43   |
| 4.1 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยแต่ละด้าน ในการจัดลำดับความสำคัญ<br>ของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง.....                   | 47   |
| 4.2 สรุปค่าน้ำหนัก (Weighting) และค่าคะแนน (Rating) สำหรับเกณฑ์การพิจารณาจัด<br>ลำดับความสำคัญ (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)..... | 49   |
| 4.3 สรุปผลการจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงทาง<br>ของแขวงทางหลวงสกนครที่ 1.....  | 52   |
| ค-1 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยแต่ละด้าน ในการจัดลำดับความสำคัญของ<br>แผนงานบำรุงรักษาทางหลวง.....                   | 74   |
| ง-1 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยแต่ละด้าน ในการจัดลำดับความสำคัญของ<br>แผนงานบำรุงรักษาทางหลวง.....                   | 76   |
| ง-2 สรุปผลการจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงทาง ของแขวงทางหลวง<br>สกนครที่ 1.....   | 79   |



## สารบัญรูปภาพ

| รูปที่  | หน้า |
|---|------|
| 2.1 รอยแตกแบบไม่ต่อเนื่อง.....  | 3    |
| 2.2 รอยแตกหนังระเซ้.....  | 4    |
| 2.3 รอยแตกเป็นตาราง.....  | 5    |
| 2.4 รอยแตกเลื่อนไถล.....  | 5    |
| 2.5 การยุบตัวเป็นแอ่ง.....  | 6    |
| 2.6 การปูดนูน.....  | 7    |
| 2.7 การบวมตัว.....  | 7    |
| 2.8 การเชื่อม.....  | 8    |
| 2.9 การหลุดร่อน.....  | 8    |
| 2.10 หลุมบ่อ.....   | 9    |
| 2.11 รอยปะซ่อม.....   | 9    |
| 2.12 ดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index หรือ IRI).....                              | 12   |
| 2.13 ค่าร่องล้อ.....  | 13   |
| 2.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง สภาพความเสียหายของทางกับอายุบริการ.....                                | 15   |
| 2.15 โครงสร้างลำดับชั้น AHP.....  | 19   |
| 2.16 แผนภูมิขั้นตอนกระบวนการ AHP.....   | 21   |
| 2.17 การวิเคราะห์เมทริกซ์.....  | 22   |
| 3.1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินการศึกษา.....  | 31   |
| 3.2 แผนภูมิแสดงโครงสร้างการบริหารงานของสำนักงานทางหลวงที่ 3 (สกลนคร)<br>และแขวงทางหลวงในสังกัด..... | 33   |
| 3.3 การจำแนกตามหัวข้อปัจจัยรองและปัจจัยหลัก.....  | 35   |
| 4.1 กราฟแสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลัก.....   | 45   |
| 4.2 กราฟแสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านวิศวกรรม (A).....                                    | 46   |
| 4.3 กราฟแสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านเศรษฐกิจ สังคม<br>และสิ่งแวดล้อม (B).....            | 47   |
| ค-1 การสร้างแผนผังลำดับชั้น.....  | 71   |
| ค-2 การบันทึกข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ.....  | 71   |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| ค-3 | ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญปัจจัยรองด้านวิศวกรรม.....                     | 72 |
| ค-4 | ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญปัจจัยรองด้านเศรษฐกิจสังคม และสิ่งแวดล้อม..... | 72 |
| ค-5 | ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญปัจจัยหลัก.....                                | 73 |
| ค-6 | ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญปัจจัยรองทุกปัจจัย.....                        | 73 |



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

กรมทางหลวงเป็นหน่วยงานหลักที่ต้องดูแลโครงข่ายสายทางทั่วประเทศปัจจุบันมีระยะทางในความรับผิดชอบกว่า 67,793 กิโลเมตร (ต่อ 2 ช่องจราจร) โดยแบ่งเป็นผิวทางลาดยาง 61,834 กิโลเมตร ผิวทางคอนกรีต 5,605 กิโลเมตร และผิวทางลูกรัง 354 กิโลเมตรในแต่ละปีจะต้องมีการก่อสร้างปรับปรุงและบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดี สามารถให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพ

การบำรุงรักษาทางหลวงให้คงประสิทธิภาพตามความต้องการนั้นต้องใช้งบประมาณสูงมาก แต่งบประมาณที่ได้รับในแต่ละปีมีจำนวนจำกัดและไม่เพียงพอกับความชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้น แขวงทางหลวงสกนครที่ 1 มีระยะทางควบคุมรวมทั้งสิ้น 636.877 กิโลเมตร(ต่อ 2 ช่องจราจร) ซึ่งต้องบำรุงรักษาทางหลวงให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ดีตลอดเวลาทุกเส้นทาง ดังนั้นจึงได้จัดทำแผนงานตามลักษณะความเสียหายของทางเพื่อเสนอของบประมาณเป็นจำนวนมากและมีงบประมาณในการดำเนินการสูงเกินกว่าที่ได้รับจัดสรร ด้วยเหตุนี้หากจะจัดสรรงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัดให้สามารถครอบคลุมการซ่อมแซมบำรุงรักษาทางหลวงที่มีความเสียหายจำเป็นต้องมีวิธีการ และระบบช่วยการตัดสินใจที่รัดกุมในการจัดสรรงบประมาณให้เกิดประสิทธิภาพ โดยพิจารณาองค์ประกอบในการตัดสินใจหลายด้าน ได้แก่ ความต้องการของพื้นที่ การพัฒนาเพื่อการท่องเที่ยว การพัฒนาเพื่อความมั่นคงและความปลอดภัยของชาติ เป็นต้น เพื่อที่จะวิเคราะห์ วางแผน จัดลำดับความจำเป็นก่อนหลังของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวงให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพตามความเหมาะสม

ในงานวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะพัฒนาระบบวิเคราะห์เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process : AHP) และคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ หลายด้าน ได้แก่ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งผลของงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง เพื่อให้การใช้จ่ายงบประมาณเกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

#### 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อสร้างแบบจำลองกระบวนการตัดสินใจเชิงลำดับชั้น ในการจัดสรรงบประมาณด้านงานบำรุงรักษาทางหลวง

1.2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการจัดสรรงบประมาณด้านงานบำรุงรักษาทางหลวง

1.2.3 เพื่อจัดลำดับความสำคัญในการจัดสรรงบประมาณด้านงานบำรุงรักษาทางหลวง  
โดยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process : AHP)

### 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ศึกษาเฉพาะถนนโครงข่ายทางหลวง ที่อยู่ในความรับผิดชอบของแขวงทางหลวง  
สกลนครที่ 1

1.3.2 การศึกษาครั้งนี้ใช้หลักการตัดสินใจ แบบหลายหลักเกณฑ์ (Multiple Hierarchy  
Process ด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process : AHP)

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้แบบจำลองกระบวนการตัดสินใจเชิงลำดับชั้น ในการจัดสรรงบประมาณด้านงาน  
บำรุงรักษาทางหลวง

1.4.2 ได้ลำดับความสำคัญในการจัดสรรงบประมาณด้านงานบำรุงรักษาทางหลวง ใช้เป็น  
แนวทางในการจัดแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง

## บทที่ 2

### ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของงานบำรุงรักษาทางหลวง ซึ่งมีลักษณะความเสียหายระดับความเสียหายของทาง และความจำเป็นเร่งด่วนในการซ่อมบำรุงที่แตกต่างกัน ผู้มีหน้าที่ตัดสินใจจะต้องทำการเลือกโครงการตามลำดับความสำคัญภายใต้งบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการซ่อมบำรุงทาง ซึ่งในการจัดทำแผนงานบำรุงรักษาทางมักมีจำนวนหลายโครงการและมีงบประมาณสูงมากกว่าที่หน่วยงานได้รับจัดสรรในแต่ละปี ในการศึกษาค้นคว้านี้ได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process : AHP) โดยสร้างแบบจำลองกระบวนการตัดสินใจเชิงลำดับชั้นเพื่อจัดลำดับความสำคัญในการบำรุงทาง ของหน่วยงานในสังกัดกรมทางหลวง กรมศึกษาแขวงทางหลวงสกกลนครที่ 1 ที่กล่าวมาเบื้องต้น มีทฤษฎีและหลักการ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

#### 2.1 ประเภทและการจัดกลุ่มความเสียหายของทางผิวแอสฟัลต์ กรมทางหลวง (2553)

##### 2.1.1 รอยแตกแบบไม่ต่อเนื่อง (Non Interconnected Crack)

การนำข้อมูลรอยแตกร้าวไปใช้ในการวิเคราะห์แผนงบประมาณด้วยระบบ TPMS 2009 และ HDM-4 จะแบ่งประเภทของรอยแตกร้าวออกเป็น 2 ประเภทคือ รอยร้าวแบบไม่ต่อเนื่อง และรอยร้าวต่อเนื่อง โดยที่รอยแตกร้าวไม่ต่อเนื่อง ได้แก่ รอยแตกตามแนวยาว (Longitudinal Crack) รอยแตกตามแนวขวาง (Transverse Crack) และรอยแตกตามแนวทแยง (Diagonal Crack) ซึ่งวัดปริมาณของรอยแตกแบบไม่ต่อเนื่องนั้นจะวัดปริมาณรวมแต่ละประเภทโดยใช้เป็นหน่วยเมตร แต่ระบบบริหารบำรุงทาง TPMS 2009 ต้องการข้อมูลความเสียหายเป็นพื้นที่ จึงต้องนำความเสียหายที่ได้คูณด้วยความกว้าง 0.5 เมตร แล้วนำไปรวมกับรอยแตกแบบต่อเนื่อง



รูปที่ 2.1 รอยแตกแบบไม่ต่อเนื่อง (Non Interconnected Crack) (กรมทางหลวง, 2553)

### 2.1.2 รอยแตกแบบต่อเนื่อง (Interconnected Crack)

สำหรับรอยแตกร้าวแบบต่อเนื่อง ได้แก่ รอยแตกหนังจระเข้ (Alligator Crack) รอยแตกเป็นตาราง (Block Crack) และรอยแตกเลื่อนไถล (Slippage Crack) ซึ่งการวัดปริมาณของรอยแตกแบบต่อเนื่องนั้นวัดปริมาณรวมพื้นที่แต่ละประเภทโดยใช้หน่วยตารางเมตร

#### 2.1.2.1 รอยแตกหนังจระเข้ (Alligator Crack)

รอยแตกหนังจระเข้เป็นรอยแตกต่อเนื่อง (Interconnecting Crack) เนื่องจากความล้าของวัสดุชั้นผิวทางแอสฟัลต์หรือชั้นพื้นทางโดยน้ำหนักกระทำซ้ำของปริมาณการจราจร รอยแตกชนิดนี้จะเริ่มเกิดขึ้นที่ผิวล่างของชั้นผิวทางแอสฟัลต์หรือชั้นพื้นทางซึ่งมีความเครียดและความเค้นสูงภายใต้การกระทำของน้ำหนักของล้อรถรอยแตกจะขยายตัวขึ้นมาปรากฏที่ผิวทางหนึ่งเส้นหรือมากกว่าขนานกัน ตามแนวยาวจากนั้นจะเกิดรอยแตกเชื่อมต่อกันเป็นตารางเล็กๆคล้ายหนังจระเข้ปกติมีขนาดไม่เกิน 0.30 เมตร นอกจากนี้รอยแตกหนังจระเข้มีสาเหตุมาจากการแอ่นตัวของผิวทางมากเกินไปเนื่องจากวัสดุโครงสร้างชั้นทางไม่ได้คุณภาพกำลังรับน้ำหนักของวัสดุลดลงหรือในชั้นวัสดุได้ผิวทางมีความชื้นสูงเกิดการอ่อนตัวหรือผิวทางแอสฟัลต์บางเกินไปหรือความหนาของโครงสร้างชั้นทางไม่เพียงพอและมีน้ำหนักรกระทำซ้ำมากกว่าโครงสร้างชั้นทางนั้นจะรับได้รอยแตกหนังจระเข้จะเกิดขึ้นใน บริเวณตามร่องล้อเป็นแห่งๆหากเกิดเป็นบริเวณกว้างอย่างต่อเนื่องให้สันนิษฐานว่ารอยแตกนี้อาจเกิดจากน้ำหนักรกระทำซ้ำสูงหรือความหนาของผิวทางแอสฟัลต์ไม่เพียงพอ



รูปที่ 2.2 รอยแตกหนังจระเข้ (กรมทางหลวง, 2553)

#### 2.1.2.2 รอยแตกเป็นตาราง (Block Crack)

รอยแตกเป็นตารางเป็นรอยแตกแบ่งแยกผิวทางแอสฟัลต์ออกเป็นช่องๆรูปสี่เหลี่ยมโดยประมาณมีขนาดตั้งแต่ 0.30 เมตร ถึง 3.00 เมตร มีสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตร (ยืดและหดตัว) ของวัสดุผิวทางแอสฟัลต์บ่อยครั้งการหดตัวของส่วนผสมผิวทางแอสฟัลต์มีสาเหตุมาจากที่ใช้ มวลรวมขนาดเล็ก (Fine Aggregate Asphalt Mix) ผสมยาง



แอสฟัลต์ที่มีค่าเพนิเตอร์ชันต่ำ (Low Penetration Asphalt) และใช้มวลรวมที่มีการดูดซึ่มสูงอย่างไรก็ตามรอยแตกนี้บ่งบอกว่าผิวแอสฟัลต์มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นและหยุ่นตัวน้อยลงปกติรอยแตกนี้มักปรากฏเป็นบริเวณที่ค่อนข้างกว้างบางครั้งพบรอยแตกนี้แม้ในบริเวณที่ไม่มีการจราจร



รูปที่ 2.3 รอยแตกเป็นตาราง (กรมทางหลวง, 2553)

#### 2.1.2.3 รอยแตกเลื่อนไถล (Slippage Crack)

รอยแตกเลื่อนไถลเป็นรอยแตกโค้งครึ่งวงพระจันทร์มีปลายทั้งสองของรอยแตกชี้เข้าหาทิศทางจราจรในขณะที่ยานพาหนะห้ามล้อหรือเลี้ยวล้อรถจะทำให้ผิวทางเลื่อนไถลและเสีรูปร่างไป รอยแตกเลื่อนไถลเป็นผลมาจากการยึดเกาะระหว่างชั้นผิวทางแอสฟัลต์กับชั้นถัดไปไม่ดีอาจจะมีฝุ่น น้ำมันสิ่งสกปรกน้ำหรือวัสดุอื่นใดที่ทำให้การยึดเกาะระหว่างสองชั้นไม่ติดแน่นการยึดเกาะไม่ติดแน่นระหว่างชั้นนี้อาจจะมีผลมาจากการไม่ทำ Tack Coat หรือ Prime Coat ประกอบกับการทำผิวทางชั้นบนที่บางไปสาเหตุอีกประการหนึ่งอาจเกิดจากส่วนผสมของผิวทางแอสฟัลต์ที่มีกำลังต่ำปริมาณทรายในส่วนผสมมีมากเกินไปหรือมีการบดอัดไม่ดีพอ



รูปที่ 2.4 รอยแตกเลื่อนไถล (กรมทางหลวง, 2553)

#### 2.1.3 การเสีรูปร่าง (Surface Deformation)

การเสีรูปร่างของผิวทางมีหลายประเภท เช่น การยุบตัวเป็นแอ่ง การปูดนูน การบวมตัว ซึ่งการจัดปริมาณของการเสีรูปร่างของผิวทางนั้นจะสัดส่วนรวมพื้นที่แต่ละประเภทโดยใช้เป็นหน่วยตารางเมตร

### 2.1.3.1 การยุบตัวเป็นแอ่ง (Depression)

การยุบตัวเป็นแอ่งมีลักษณะผิวทางยุบตัวเป็นแอ่งกระทะโดยมีระดับต่ำกว่าผิวทางในบริเวณข้างเคียง เกิดขึ้นเป็นแห่งๆมีสาเหตุเนื่องจากการทรุดตัวของชั้นทางใต้ผิวทางหรือจากขั้นตอนการก่อสร้างมีการบดอัดชั้นดินคันทางไม่เพียงพอการยุบตัวหรือแอ่งนี้อาจสังเกตได้ก็ต่อเมื่อมีน้ำฝนขังแอ่งน้ำนี้ จะทำให้เกิดชั้นบางๆของน้ำ (Hydroplaning) ชั้นบางๆของน้ำที่เคลือบอยู่บนผิวทางทำให้การยึดเกาะระหว่างล้อรถยนต์กับผิวทางลดลงเป็นผลให้เกิดการลื่นไถลได้ง่ายส่งผลให้ผู้ขับขี่ไม่สามารถควบคุมทิศทางการขับขี่ได้จนเกิดอันตราย



รูปที่ 2.5 การยุบตัวเป็นแอ่ง (กรมทางหลวง, 2553)

### 2.1.3.2 การปูดนูน (Shoving)

การปูดนูนมีลักษณะเป็นรอยนูนหรือรอยทรุดเป็นแอ่งเฉพาะที่เป็นการเคลื่อนตัวอย่างถาวร (Plastic Movement) ของผิวทางแอสฟัลต์ไปด้านข้างหรือตามขวางมักจะเกิดขึ้นบริเวณที่มีการหยุดรถหรือเริ่มเคลื่อนตัวตามบริเวณทางแยกบริเวณทางโค้งอันตราย (Sharp Curve) หรือบริเวณลงเนินที่รถยนต์มักจะห้ามล้อบ่อยๆในบางกรณีอาจเกิดเป็นบริเวณแนวยาวจะสังเกตเห็นเส้นจราจรคดเคี้ยวไปมามีสาเหตุเนื่องจากชั้นผิวทางแอสฟัลต์มีเสถียรภาพ (Stability) น้อยกว่าแรงที่มากกระทำในภูมิประเทศสภาพอากาศที่ร้อนซึ่งเนื่องมาจากส่วนผสมของผิวทางแอสฟัลต์มีช่องว่างอากาศ (air void) น้อยเกินไปมียางแอสฟัลต์มากเกินไปใช้ยางแอสฟัลต์มีค่าเพนิเตอร์ชันสูง (High Penetration Asphalt) มีส่วนละเอียดของมวลรวม (Fine Aggregate) มากเกินไปวัสดุมวลรวมที่ใช้มีเหลี่ยมมนน้อยหรือมีสิ่งปนเปื้อนในส่วนผสมเป็นต้นและอาจเกิดร่วมกับมีความชื้นสูงมากในชั้นดินคันทางรวมทั้งปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นด้วย





รูปที่ 2.6 การปูถนน (กรมทางหลวง, 2553)

### 2.1.3.3 การบวมตัว (Swell or Upheaval)

การบวมตัวเป็นการบวมของวัสดุใต้ผิวทางเกิดเป็นรอยโป่งขึ้นบนผิวจราจรเป็นเนินเล็กๆหรือแผ่จนเป็นลอนคลื่น (Gradual Wave) ยาวมากกว่า 3 เมตรก็ได้การบวมสามารถเกิดพร้อมๆกับรอยแตกที่ผิวจราจรการบวมตัวมีสาเหตุจากวัสดุใต้ผิวทางที่มีการขยายตัวสูง (Swelling Soil) เมื่อวัสดุนี้มีความชื้นมากขึ้นจะเกิดการบวมตัวหรือในภูมิภาคที่มีอากาศหนาวเย็นมีการแข็งตัวของน้ำในวัสดุใต้ผิวทาง



รูปที่ 2.7 การบวมตัว (กรมทางหลวง, 2553)

### 2.1.4 การเยิ้ม (Bleeding)

การเยิ้มมีลักษณะเป็นฟิล์มบางๆของยางแอสฟัลต์เกิดขึ้นบนผิวทางปรากฏเป็นลักษณะแวววาวเป็นมันและเหนียวหนึบมีสาเหตุเนื่องจากมีปริมาณของยางแอสฟัลต์ในส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีตมากเกินไปหรือเพราะส่วนผสมที่มีปริมาณช่องว่างอากาศ (Air Void) ต่ำเมื่ออากาศร้อนยางแอสฟัลต์จะเยิ้มออกมาบนพื้นผิวทางแม้อุณหภูมิจะลดลงการเยิ้มก็จะไม่ย้อนกลับแต่จะสะสมอยู่บนผิวทาง ซึ่งการวัดปริมาณของการเยิ้มใช้หน่วยเป็นตารางเมตร



รูปที่ 2.8 การเชื่อม (กรมทางหลวง, 2553)

#### 2.1.5 การหลุดร่อน (Raveling)

การหลุดร่อนมีลักษณะเป็นผิวทางที่ขรุขระคล้ายหน้าข้าวตังมีสาเหตุเกิดจากยางแอสฟัลต์ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมประสานเริ่มแข็งตัวตามอายุการใช้งานสูญเสียแรงยึดเกาะทำให้มวลรวมหลุดร่อนออกไปหรือเกิดจากขั้นตอนการก่อสร้างเนื่องจากการบดอัดไม่เพียงพอการปูผิวทางที่บางในระหว่างอากาศเย็นการใช้วัสดุมวลรวมสกปรกหรือไม่ยึดเกาะการใช้ยางแอสฟัลต์น้อยเกินไปหรือการให้ความร้อนในการผสมสูงเกินไป (Overheat) การหลุดร่อนนี้อาจเกิดจากการใช้ยานพาหนะบางชนิดวิ่งผ่านเช่นล้อตีนตะขาบและสาเหตุอีกประการหนึ่งคือการมีน้ำมันหกลงบนผิวทางทำให้ผิวทางด้านบนอ่อนตัวและวัสดุมวลรวมหลุดร่อนได้ซึ่งการวัดปริมาณของการเชื่อมใช้หน่วยเป็นตารางเมตร



รูปที่ 2.9 การหลุดร่อน (กรมทางหลวง, 2553)

#### 2.1.6 หลุมบ่อ(Pot Holes)

หลุมบ่อบนผิวทางมีลักษณะเป็นแอ่งหรือถ้วยมีหลายขนาดขนาดเล็กละใหญ่ต่างกัน โดยทั่วไปมีขอบคมและเป็นแนวตรงบริเวณปากหลุมหลุมบ่อเป็นความเสียหายที่เกิดจากรอยแตก

หนังจะเข้าการบวมตัวผิวหลุดร่อนรอยปะซ่อมที่ไม่ได้คุณภาพชิ้นส่วนที่ไม่ยึดเกาะเหล่านี้จะหลุดออกไปตามแรงกระทำของล้อรถวัสดุชั้นทางที่อยู่ใต้ลงไปก็จะหลุดออกตามไปด้วยเกิดเป็นหลุมบ่อที่มีความลึกมากขึ้นซึ่งการวัดปริมาณของการใช้หน่วยเป็นตารางเมตร



รูปที่ 2.10 หลุมบ่อ (กรมทางหลวง, 2553)

#### 2.1.7 รอยปะซ่อม (Patching)

รอยปะซ่อมเป็นรอยที่เกิดจากการปะซ่อมหรือการอุดซ่อมผิวจราจรเดิมที่เกิดความเสียหายโดยการเสริมด้วยวัสดุใหม่หรือวัสดุเดิมออกแล้วแทนที่ด้วยวัสดุใหม่อย่างไรก็ตามรอยปะซ่อมหรือบริเวณใกล้เคียงนี้มีคุณภาพการใช้งานไม่ดีเท่าผิวจราจรเดิมจึงถือว่าเป็นความเสียหายอย่างหนึ่งซึ่งการวัดปริมาณของการใช้หน่วยเป็นตารางเมตร



รูปที่ 2.11 รอยปะซ่อม (กรมทางหลวง, 2553)

## 2.2 งานบำรุงทางในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง

กรมทางหลวง (2556) งานบำรุงรักษาทาง (Highway Maintenance) หมายถึง งานที่จะต้องดำเนินการในการดูแลรักษา ซ่อมแซมทางหลวง เพื่อให้ทางหลวงคงสภาพเหมือนตอนก่อสร้างเสร็จใหม่ๆ นอกจากนี้รวมถึงกิจกรรมในการเสริมความแข็งแรง การยืดอายุบริการ การติดตั้งและเสริม

แต่ง ในสิ่งที่ไม่ได้ก่อสร้างไว้ เพื่อให้ทางหลวงมีสภาพสมบูรณ์ยิ่งขึ้นมีความสะดวกและปลอดภัยแก่ผู้ใช้เส้นทาง ในบางลักษณะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดปี บางลักษณะต้องกระทำตามช่วงเวลา และบางลักษณะต้องกระทำโดยลับล้น

### 2.2.1 ประเภทงานบำรุงทาง

2.2.1.1 งานบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) หมายถึง งานบำรุงรักษาทางหลวงเพื่อยืดอายุบริการโดยหวังความเสียหายให้เกิดขึ้นช้าลง หรือเพื่อแก้ไขความเสียหายที่เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย เช่น รอยแตก โดยดำเนินการเมื่อเกิดความเสียหายในระยะเริ่มต้น วิธีการแก้ไขที่ใช้ประกอบด้วย งานอุดรอยแตก งานฉาบผิว และ งานเสริมผิว

2.2.1.2 งานบำรุงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) หมายถึง งานบำรุงรักษาทางหลวงเพื่อแก้ไขความเสียหายที่เกิดขึ้นรุนแรงและมีปริมาณมาก โดยอาจเกิดการชำรุดในชั้นผิวทางหรือ โครงสร้างชั้นทาง เช่น หลุมบ่อ การยุบตัวเป็นแอ่ง ร่องล้อ ผิวหลุดร่อน วิธีการแก้ไขที่ใช้ประกอบด้วย งานซ่อมผิว และ งานบูรณะ

### 2.2.2 ประเภทกิจกรรมบำรุงรักษาทาง

2.2.2.1 งานบำรุงปกติ (Routine Maintenance) หมายถึง งานกำกับดูแล และซ่อมแซมบำรุงรักษา ทำความสะอาด เสริมแต่งทางหลวงซึ่งเป็นกิจกรรมที่ต้องทำเป็นประจำ โดยมีปริมาณงานไม่มากนัก ทั้งนี้ ให้รวมถึงการแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือต่อเติมได้บ้างตามความเหมาะสม รวมถึงงานบริการสาธารณะ เพื่อให้ทางหลวงคงสภาพ ใช้งานได้ดี อำนวยความสะดวกและความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง

2.2.2.2 งานบำรุงตามกำหนดเวลา (Periodic Maintenance) หมายถึง งานซ่อมบำรุงทางหลวงซึ่งจะต้องดำเนินการเมื่อถึงกำหนดเวลา เพื่อยืดอายุบริการและเสริมความแข็งแรง สำหรับรองรับปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นเป็นการงานบำรุงเชิงป้องกัน(Preventive Maintenance)

2.2.2.3 งานบำรุงพิเศษและบูรณะ (Special Maintenance and Rehabilitation) หมายถึง งานซ่อมบำรุงรักษาทางหลวงที่ชำรุดเสียหายและมีปริมาณมากกว่าที่จะทำการซ่อมด้วยงานบำรุงปกติได้ โดยเฉพาะเส้นทางที่ไม่ได้รับการบำรุงตามกำหนดเวลา จะเกิดความเสียหายขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้ต้องดำเนินการด้วยงานบำรุงพิเศษหรือบูรณะเป็นงานบำรุงเชิงแก้ไข(Corrective Maintenance)

### 2.2.3 รายละเอียดครัทส์งานและลักษณะงานบำรุงรักษาทาง

21000 งานบำรุงปกติ (Routine Maintenance) หมายถึง งานกำกับดูแล และซ่อมแซมบำรุงรักษา ทำความสะอาด เสริมแต่งทางหลวงซึ่งเป็นกิจกรรมที่ต้องทำเป็นประจำ โดยมีปริมาณงานไม่มากนัก ทั้งนี้ ให้รวมถึงการแก้ไข ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือต่อเติมได้บ้างตามความเหมาะสม รวมถึงงานบริการสาธารณะ เพื่อให้ทางหลวงคงสภาพ ใช้งานได้ดีอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง

22000 งานบำรุงตามกำหนดเวลา (Periodic Maintenance) หมายถึง งานซ่อมบำรุงทางหลวงซึ่งจะต้องดำเนินการเมื่อถึงกำหนดเวลาเพื่อยืดอายุบริการและเสริมความแข็งแรง สำหรับรองรับปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น

23000 งานบำรุงพิเศษ (Special Maintenance) หมายถึง งานซ่อมบำรุงทางหลวงที่ชำรุดเสียหาย และมีปริมาณงานมากกว่าที่จะทำการซ่อมบำรุงด้วยงานบำรุงปกติได้

24000 งานบูรณะ (Rehabilitation) หมายถึง งานซ่อมแซมทางหลวงที่ชำรุดเสียหายมากจนไม่สามารถทำการแก้ไขด้วยงานบำรุงพิเศษได้

25000 งานปรับปรุง (Betterment) หมายถึง งานเสริมแต่งทางหลวงในส่วนที่ไม่ได้ดำเนินการก่อสร้างไว้หรือเพิ่มมาตรฐานให้เหมาะสมกับสภาพการจราจรและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะทำให้ทางหลวงมีสภาพสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

26000 งานแก้ไขและป้องกัน (Remedy and Prevention) หมายถึง งานก่อสร้าง แก้ไขปรับปรุงเพื่อป้องกันส่วนหนึ่งส่วนใดของทางหลวงที่คาดการณ์ หรือมีแนวโน้มว่าจะเกิดการเสียหายอย่างมาก ถ้าหากไม่ดำเนินการ

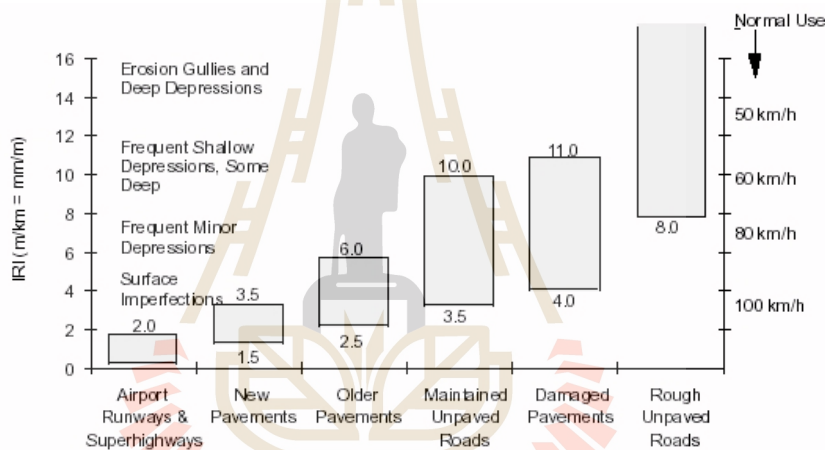
27000 งานซ่อมแซมทางหลวงที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติ (Correction and Restoration of Disaster Damage) หมายถึง งานซ่อมแซม แก้ไขทางหลวง หรือทรัพย์สินของทางราชการที่เกิดการชำรุดเสียหาย อันเกิดจากภัยพิบัติ โดยจะต้องทำการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ในปีเบื้องต้น และฟื้นฟูทางหลวงหรือทรัพย์สินของทางราชการที่เกิดการชำรุดเสียหาย ตามความเหมาะสมหรือตามที่แบบกำหนดในภายหลัง

28000 โครงการบำรุงรักษาทางหลวง (Highway Maintenance Project) หมายถึง โครงการที่เกิดขึ้นตามแผนงานพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่มีระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุด เพื่อให้ทางหลวงอยู่ในสภาพดี ได้มาตรฐาน ซึ่งจะส่งผลให้ประชาชนได้ใช้ระบบการขนส่งและจราจร ที่มีความสะดวก รวดเร็วและปลอดภัย

### 2.2.4 ดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index)



ค่าดัชนีความเรียบสากลหรือความขรุขระผิวทาง (International Roughness Index:IRI) ความขรุขระของผิวทาง คือ ค่าความแปรปรวนของผิวถนน ซึ่งสามารถระบุในลักษณะของค่าดัชนีได้ ปัจจุบันค่าดัชนีที่เป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายในงานวิศวกรรมการทาง คือ ค่าดัชนีความเรียบสากล (International Roughness Index หรือ IRI) ซึ่งเป็นดัชนีที่ใช้ระบุระดับความขรุขระของผิวทางที่มีผลทำให้ยานพาหนะมีการสั่นสะเทือน ค่า IRI ถูกกำหนดขึ้นโดยธนาคารโลก (WorldBank) ในปี พ.ศ. 2529 สามารถคำนวณได้จากการรวมผลการวัดค่าระดับของผิวทางไปตามทิศทางที่รถวิ่ง จากนั้นนำค่าผลรวมที่ได้มาหารด้วยระยะทางตามแนวราบตามระยะที่นำค่าการวัดนั้นมาใช้โดยค่า IRI จะมีหน่วยเป็นเมตรต่อกิโลเมตร รูปที่ 2.12 แสดงภาพมาตรฐานการใช้ค่าดัชนี IRI สำหรับผิวถนนชนิดต่าง ๆ



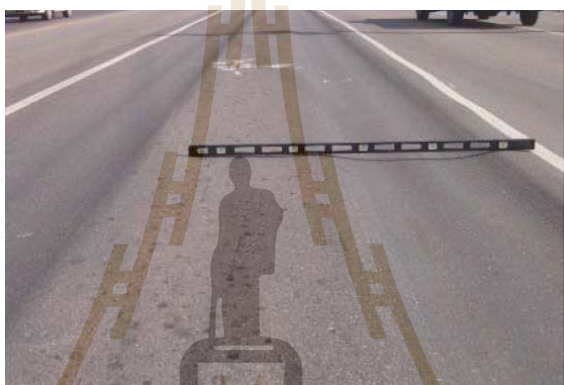
รูปที่ 2.12 ดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index หรือ IRI) (Sayers, 1986)

ตารางที่ 2.1 สภาพผิวทางตามค่า IRI (สรารุท ทรงศิริไ, 2553)

| ค่า IRI (ม./กม.) | คะแนน          |
|------------------|----------------|
| น้อยกว่า 3.00    | ดีมาก          |
| 3.01 – 3.75      | ดี             |
| 3.76 – 4.75      | พอใช้          |
| 4.76 – 5.50      | เสียหายหนัก    |
| มากกว่า 5.50     | เสียหายหนักมาก |

### 2.2.5 คำร่องล้อ (Rutting)

ร่องล้อเป็นผิวจราจรยุบตัวเป็นร่องตามรอยของล้อรถ (Wheel Paths) ภายใต้น้ำหนักจราจรหรืออาจจะมีการเคลื่อนตัวทางด้านข้าง (Lateral Movement) โดยอาจปรากฏผิวจราจรปูคที่บริเวณขอบของร่อง ดังกล่าวในคราวเดียวกันมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างถาวรของโครงสร้างชั้นทางวัสดุในแต่ละชั้นทางถูกอัดแน่นตามร่องล้อหรือมีการเคลื่อนตัวทางด้านข้างเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกมีสาเหตุเนื่องจากน้ำหนักจราจรมากเกินไปเกิดความหนาของโครงสร้างชั้นทางไม่เพียงพอ การบดทับชั้นวัสดุไม่แน่นพอความล้าของวัสดุโครงสร้างชั้นทางหรือเกิดจากความอ่อนแอของวัสดุชั้นทางที่อยู่ใต้ชั้นผิวจราจรหรือส่วนผสมผิวทางแอสฟัลต์มีความแข็งแรงไม่เพียงพอ



รูปที่ 2.13 คำร่องล้อ (กรมทางหลวง, 2553)

### 2.2.6 การสำรวจและเก็บข้อมูลสภาพทาง

พิชิต จำนงพิพัฒนกุล และคนอื่น ๆ (2551) ได้ทำการวิจัยความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าดัชนีบ่งชี้ความเรียบของถนนเมื่อทดสอบในสนามด้วยเครื่อง Laser Profiler, Dipstick และเครื่อง Bump Integrator ในประเทศไทย เพื่อเป็นการประเมินลักษณะและสภาพของผิวทาง ซึ่งตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือที่แตกต่างกันตามมาตรฐานของแต่ละประเทศที่ผลิตเครื่องมือ ทั้งนี้การนำเครื่องมือนวัตกรรมใหม่ และมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ จะทำการปรับแก้ค่าดัชนีการวัดให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ เพื่อเป็นการทดแทนการตรวจสอบสภาพความเสียหาย ของทางหลวงด้วยสายตา Visual Inspection แต่เดิมซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ ระบบบริหารงานบำรุงทาง TPMS (Thailand Pavement Management System) ที่กรมทางหลวงได้นำมาใช้เป็นมาตรฐานในการวางแผนบำรุงรักษาทางหลวง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2530

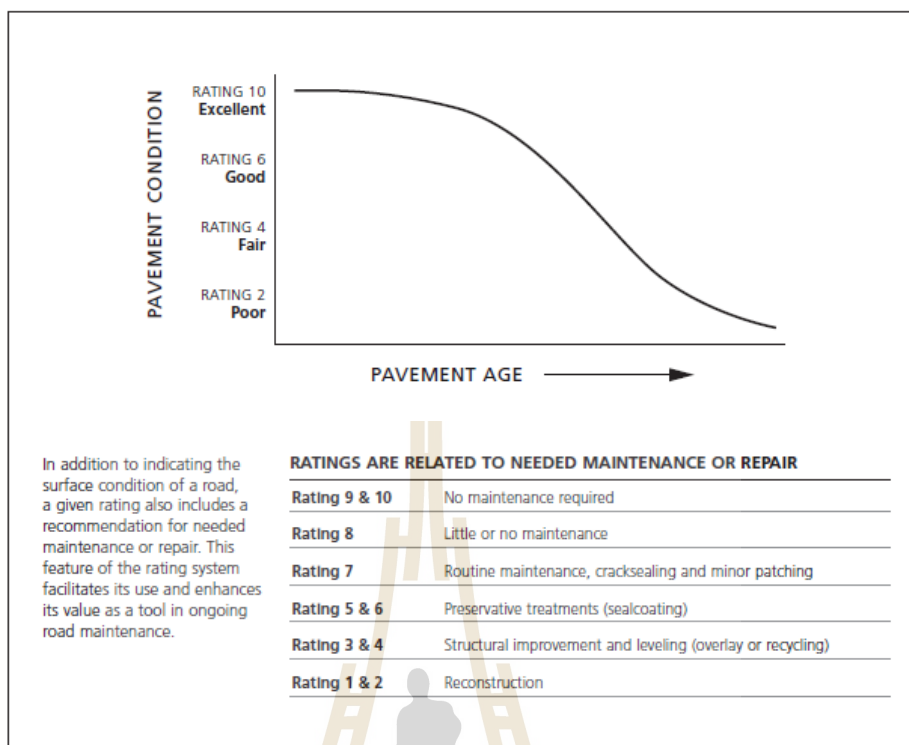
การสำรวจความเสียหายของทางที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงที่ดำเนินการในประเทศไทย ด้วยเครื่องมือที่ทันสมัยประกอบด้วยชุดเครื่องมือวัดระดับแบบเลเซอร์ (Laser Profiler), กล้อง

บันทึกภาพการเคลื่อนไหว (Video), ชุดเครื่องระบุพิกัดด้วยดาวเทียม (Global Positioning System: GPS), และเครื่องวัดระยะทาง (Distance Measurement Instrument: DMI) จากการใช้ชุดรถสำรวจดังกล่าว สามารถเรียกเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของทางหลวงได้ เช่น ค่าความขรุขระของผิวทาง (International Roughness Index: IRI), ร่องล้อ (Wheel Truck Rutting), รอยแตก (Crack), รูปภาพสองข้างทางหลวง ซึ่งข้อมูลที่ได้จะมีความละเอียดสูง สามารถนำมาใช้เก็บและสำรวจข้อมูลสภาพความเสียหายของทางแทนการสำรวจความชำรุดเสียหายของผิวทางด้วยสายตา Visual Inspection ซึ่งระบบเดิมดังกล่าวเป็นการสำรวจสภาพทางโดยเจ้าหน้าที่หมวดการทางที่ผ่านการฝึกอบรม เป็นผู้ทำการสำรวจความเสียหายของทาง ด้วยสายตา โดยการพิจารณาจากลักษณะความเสียหาย, ปริมาณความเสียหาย, และปริมาณการจราจร โดยความเสียหายที่เกิดขึ้นในลักษณะต่าง ๆ เช่น ร่องล้อ (Rut), รอยแตก (Crack), หลุมบ่อ (Pothole), ผิวทางหลุดร่อน (Raveling), ผิวทางเป็นคลื่น (Rolling) เป็นต้น อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจเป็นอุปกรณ์ง่าย ๆ ไม่ใช่เทคโนโลยีที่ยุ่งยาก ซับซ้อน เช่น Straight Edge, เทปวัดระยะ เป็นต้น ทำการเก็บข้อมูลโดยการบันทึกผลลงในตารางบันทึกข้อมูล แล้วนำส่งไปประเมินสภาพความเสียหายในภายหลัง

### 2.3 การประเมินสภาพความเสียหายของผิวทาง (Pavement Surface Evaluation and Rating)

Transportation Information Center University of Wisconsin–Madison (2546) ได้ศึกษาการประเมินสภาพและระดับความเสียหายของผิวทางแอสฟัลต์ด้วยวิธี Visual Inspection จะทำการประเมินผลความเสียหายที่ตรวจพบในรูปของคะแนน จาก 10 คะแนน (สภาพดีที่สุด) ถึง 1 คะแนน (วิบัติ) ความเสียหายที่ปรากฏขึ้นบนผิวทางทุกชนิดจะเป็นผลต่อความสะดวกและความปลอดภัยในการขับขี่ ซึ่งอาจจะมีผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม การให้คะแนนสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดลำดับความสำคัญในการบำรุงรักษาหรือการซ่อมแซม และสะดวกในการนำไปใช้วางแผนการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง ได้แสดงในรูปที่ 2.13 และตารางที่ 2.2





รูปที่ 2.14 ความสัมพันธ์ระหว่าง สภาพความเสียหายของทางกับอายุบริการ  
(Transportation Information Center University of Wisconsin–Madison ,2546)



ตารางที่ 2.2 ค่าระดับการประเมินสภาพทาง (Rating system)

(Transportation Information Center University of Wisconsin–Madison ,2546)

| <b>Surface rating</b>   | <b>Visible distress*</b>  | <b>General condition/<br/>treatment measures</b>  |
|-------------------------|---|---|
| <b>10<br/>Excellent</b> | None.   | New construction.   |
| <b>9<br/>Excellent</b>  | None.   | Recent overlay. Like new.   |
| <b>8<br/>Very Good</b>  | No longitudinal cracks except reflection of paving joints.<br>Occasional transverse cracks, widely spaced (40' or greater).<br>All cracks sealed or tight (open less than 1/4").  | Recent sealcoat or new cold mix.<br>Little or no maintenance required.  |
| <b>7<br/>Good</b>       | Very slight or no raveling, surface shows some traffic wear.<br>Longitudinal cracks (open 1/4") due to reflection or paving joints.<br>Transverse cracks (open 1/4") spaced 10' or more apart, little or slight crack raveling. No patching or very few patches in excellent condition.   | First signs of aging. Maintain with routine crack filling.  |
| <b>6<br/>Good</b>       | Slight raveling (loss of fines) and traffic wear.<br>Longitudinal cracks (open 1/4"–1/2").<br>Transverse cracks (open 1/4"–1/2"), some spaced less than 10'.<br>First sign of block cracking. Slight to moderate flushing or polishing.<br>Occasional patching in good condition.   | Shows signs of aging. Sound structural condition. Could extend life with sealcoat.                                  |
| <b>5<br/>Fair</b>       | Moderate to severe raveling (loss of fine and coarse aggregate).<br>Longitudinal and transverse cracks (open 1/2" or more) show first signs of slight raveling and secondary cracks. First signs of longitudinal cracks near pavement edge. Block cracking up to 50% of surface.<br>Extensive to severe flushing or polishing. Some patching or edge wedging in good condition. | Surface aging. Sound structural condition. Needs sealcoat or thin non-structural overlay (less than 2")             |
| <b>4<br/>Fair</b>       | Severe surface raveling. Multiple longitudinal and transverse cracking with slight raveling. Longitudinal cracking in wheel path. Block cracking (over 50% of surface). Patching in fair condition.<br>Slight rutting or distortions (1/2" deep or less).   | Significant aging and first signs of need for strengthening. Would benefit from a structural overlay (2" or more).  |
| <b>3<br/>Poor</b>       | Closely spaced longitudinal and transverse cracks often showing raveling and crack erosion. Severe block cracking. Some alligator cracking (less than 25% of surface). Patches in fair to poor condition.<br>Moderate rutting or distortion (greater than 1/2" but less than 2" deep). Occasional potholes.   | Needs patching and repair prior to major overlay. Milling and removal of deterioration extends the life of overlay. |
| <b>2<br/>Very Poor</b>  | Alligator cracking (over 25% of surface).<br>Severe rutting or distortions (2" or more deep).<br>Extensive patching in poor condition.<br>Potholes.   | Severe deterioration. Needs reconstruction with extensive base repair. Pulverization of old pavement is effective.  |
| <b>1<br/>Failed</b>     | Severe distress with extensive loss of surface integrity.   | Failed. Needs total reconstruction.   |

\* Individual pavements will not have all of the types of distress listed for any particular rating. They may have only one or two types.

## 2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการบำรุงรักษาทางหลวง

จากปัญหางบประมาณในการบำรุงรักษาทางไม่เพียงพอต่อความต้องการดังนั้นในการบริหารงานบำรุงทางจึงต้องมีการจัดลำดับความสำคัญโดยมีปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจสามารถแบ่งได้เป็น 3 ด้าน คือ

- 2.7.1 ด้านวิศวกรรมจะพิจารณาข้อมูลจากสภาพของสายทางเช่นสภาพความเสียหายของทาง ค่าดัชนีความเรียบสากล (IRI) ค่าร่องล้อ (Rutting) เป็นต้น
- 2.7.2 ด้านเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อมจะพิจารณาในหลายด้านเช่นปริมาณจราจรเส้นทางลำเลียงสินค้าขนส่งพืชผลทางการเกษตรจะมีผลต่อด้านเศรษฐกิจในรูปของค่าใช้จ่ายในการเดินทางซึ่งรวดเร็วในการเดินทางลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นสำหรับด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมพิจารณาจากความหนาแน่นของชุมชนสถานที่ท่องเที่ยวโรงพยาบาลสถานที่ราชการ
- 2.7.3 ด้านนโยบายจะพิจารณาโครงการที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาและแผนยุทธศาสตร์ต่าง ๆ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับการคมนาคมขนส่งโดยตรงและสนับสนุนการพัฒนาในด้านอื่นๆ รวมถึงความต้องการพิเศษเพื่อแก้ปัญหาเร่งด่วนจากหน่วยงานระดับท้องถิ่นหรือส่วนกลาง โดยเกณฑ์การให้คะแนนนโยบายจะแบ่งเป็นปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้
  - (1) สนับสนุนยุทธศาสตร์หลักด้านคมนาคมขนส่ง
  - (2) สนับสนุนโลจิสติกส์
  - (3) เสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ
  - (4) ส่งเสริมการท่องเที่ยว
  - (5) ส่งเสริมความมั่นคง
  - (6) สนับสนุนการพัฒนาท้องถิ่น
  - (7) ความต้องการซ่อมบำรุงพิเศษ

## 2.5 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP)

วิฑูรย์ ตันศิริมงคล (2542) การวิเคราะห์กระบวนการลำดับชั้นเป็นกระบวนการในการพิจารณาตัดสินใจที่เกิดจากการพิจารณาแบบเป็นเหตุเป็นผลนี้ได้ถูกคิดค้นขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ.1970 โดยท่านศาสตราจารย์ Thomas Saaty แห่งมหาวิทยาลัยเยลประเทศสหรัฐอเมริกาท่านศาสตราจารย์ได้จบการศึกษาระดับปริญญาเอกทางด้านคณิตศาสตร์ดังนั้นแนวทางของ AHP จึงมีรูปแบบแนวคณิตศาสตร์เป็นหลัก นั่นคือการแปลงสิ่งที่ไม่สามารถวัดค่าในทางด้านเชิงปริมาณมาใช้ในการพิจารณาทางด้านเชิงปริมาณให้ได้โดยการกำหนดสเกลการพิจารณาเพื่อให้คำตอบเป็นไปแบบมีเหตุผลโดยการกำหนดเป้าหมายและสร้าง โครงสร้างของปัญหาที่ต้องการพิจารณาออกมาเป็น

แผนภูมิลำดับชั้น (Hierarchy) ตามลำดับของชั้นเกณฑ์พิจารณาจากหลักเกณฑ์หลักสู่หลักเกณฑ์รอง ตามลำดับจัดเรียงลงมาเป็นชั้นๆจนถึงทางเลือกที่ต้องการแล้วจึงนำปัจจัยในแต่ละระดับมา เปรียบเทียบทีละปัจจัยตามลำดับไปตามกระบวนการคณิตศาสตร์ซึ่งทำให้ผู้ตัดสินใจสามารถ มองเห็นองค์ประกอบของปัญหาโดยรวมและเปรียบเทียบปัญหาอย่างเป็นเหตุเป็นผลทุกปัจจัยที่ พิจารณาอันทำให้ผลการตัดสินใจที่ได้มีค่าถูกต้องรัดกุมมากขึ้น

สมพงษ์ มอญแก้ว (2556) กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นเป็นหนึ่งในวิธีการตัดสินใจ แบบหลายเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Making, MCDM) นั่นคือการตัดสินใจเลือกทางเลือก หรือจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกเมื่อมีเกณฑ์ในการพิจารณาหลายเกณฑ์โดยกระบวนการ วิเคราะห์ตามลำดับชั้นเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพและมีความสะดวกในการจัดลำดับ ความสำคัญและช่วยทำให้เกิดการตัดสินใจที่ดีที่สุด สถานการณ์ที่ต้องมีการเลือกซึ่งสามารถใช้ได้ กับการตัดสินใจที่มีความยุ่งยากซับซ้อน โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับ ชั้น ไม่เพียงแต่ช่วยให้ผู้ที่ทำการตัดสินใจได้ตัดสินใจในสิ่งที่ดีที่สุดแล้วยังแสดงถึงเหตุผลอย่าง ชัดเจนว่าทำไมสิ่งทีเลือกนั้นถึงดีที่สุด

#### ข้อจำกัดของกระบวนการวิเคราะห์ตามระดับชั้น

- (1) การเก็บข้อมูลค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อน
- (2) ใช้เวลาค่อนข้างมากในการเก็บข้อมูลเนื่องจากต้องอธิบายการให้ระดับความสำคัญ อย่างละเอียดและชัดเจนให้เข้าใจตรงกันสำหรับกลุ่มผู้ให้ข้อมูล
- (3) ใช้เวลาในการวิเคราะห์ค่อนข้างมากหากมีปัจจัยมากจะเกิดความยุ่งยากซับซ้อนขึ้น

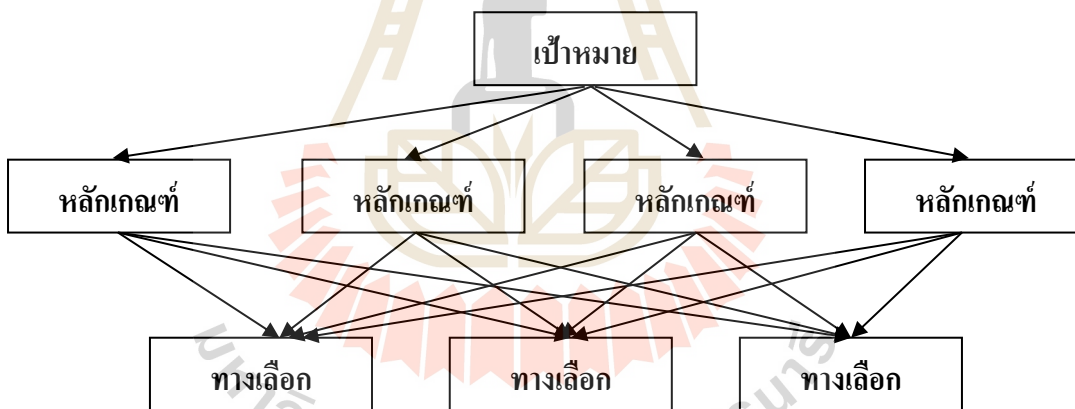
#### ประโยชน์ของ AHP วิฑูรย์ ตันศิริมงคล (2542)

- (1) ความเป็นหนึ่งเดียว: AHP เป็นกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจและยึดหยุ่น
- (2) ความซับซ้อน: AHP แยกโครงสร้างที่ซับซ้อนออกมาเป็นส่วนๆเพื่อให้ง่ายต่อความ เข้าใจ
- (3) ความสอดคล้อง: AHP สามารถตรวจสอบว่าการวินิจฉัยหาลำดับความสำคัญมีเหตุผล สอดคล้องกันหรือไม่
- (4) กระบวนการที่ทำซ้ำได้: AHP ช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถทำให้กรอบของปัญหา สมบูรณ์ขึ้นและเพิ่มประสิทธิภาพของการวินิจฉัยโดยการทบทวนซ้ำแล้วซ้ำอีกได้
- (5) การได้มาเสียไป: AHP พิจารณาถึงลำดับความสำคัญเปรียบเทียบของปัจจัยต่าง ๆ ใน ระบบและช่วยให้ผู้ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดตรงตามเป้าหมาย
- (6) การวัดผล: AHP สามารถวัดคุณสมบัติที่เป็นนามธรรมได้และมีผลของการตัดสินใจอยู่ ในรูปของลำดับความสำคัญ

- (7) โครงสร้างที่เป็นแผนภูมิตะดับชั้น: AHP เป็นกระบวนการที่คล้ายคลึงกับความคิดของมนุษย์ซึ่งทำให้ง่ายต่อการใช้และความเข้าใจ
- (8) การวินิจฉัยและประชามติ: AHP ไม่เน้นเรื่องการลงประชามติแต่จะเน้นเรื่องการสังเคราะห์ข้อมูลที่มาจากการวินิจฉัยของทุกๆคนในกลุ่ม

**การดำเนินการของวิธี AHP ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ประการคือ**

- (1) การสลายปัญหาที่ซับซ้อน (Decomposition) ให้อยู่ในรูปของแผนภูมิโครงสร้างเป็นลำดับชั้น (Hierarchy Structure) แต่ละระดับชั้นประกอบไปด้วยเกณฑ์ในการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นระดับชั้นบนสุดเรียกว่าเป้าหมายโดยรวมซึ่งมีเพียงปัจจัยเดียวเท่านั้นระดับชั้นที่ 2 อาจมีหลายปัจจัยขึ้นอยู่กับว่าแผนภูมินั้นมีทั้งหมดกี่ระดับชั้นที่สำคัญที่สุดปัจจัยต่าง ๆ ในระดับชั้นเดียวกันต้องมีความสำคัญทัดเทียมกันถ้ามีความสำคัญแตกต่างกันมากควรแยกเอาปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยกว่าลงไปอยู่ระดับชั้นที่อยู่ถัดลงไปตัวอย่างแผนภูมิตะดับชั้นโครงสร้าง AHP แสดงดังรูป 2.13

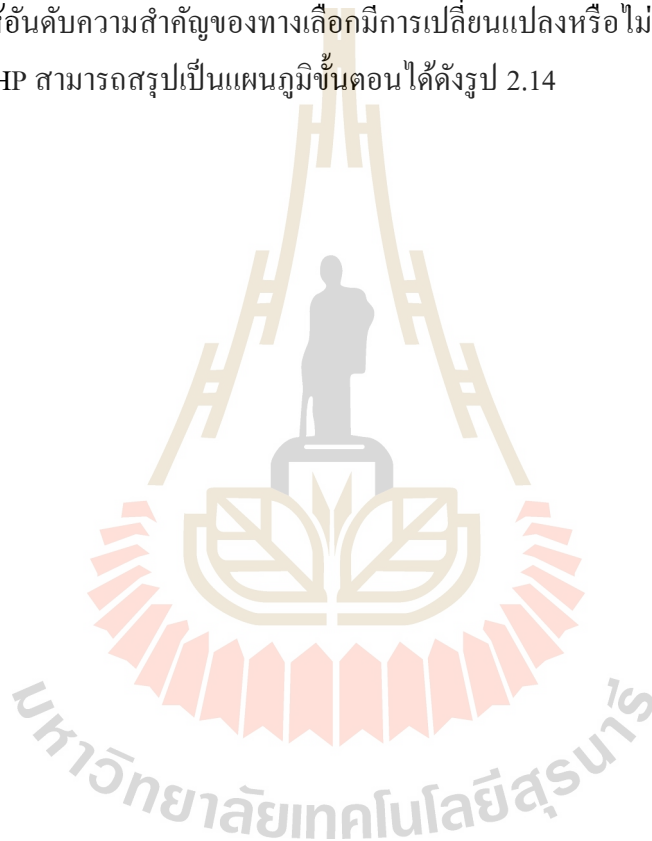


รูปที่ 2.15 โครงสร้างลำดับชั้น AHP (วิฑูรย์ ต้นศิริมงคล, 2542)

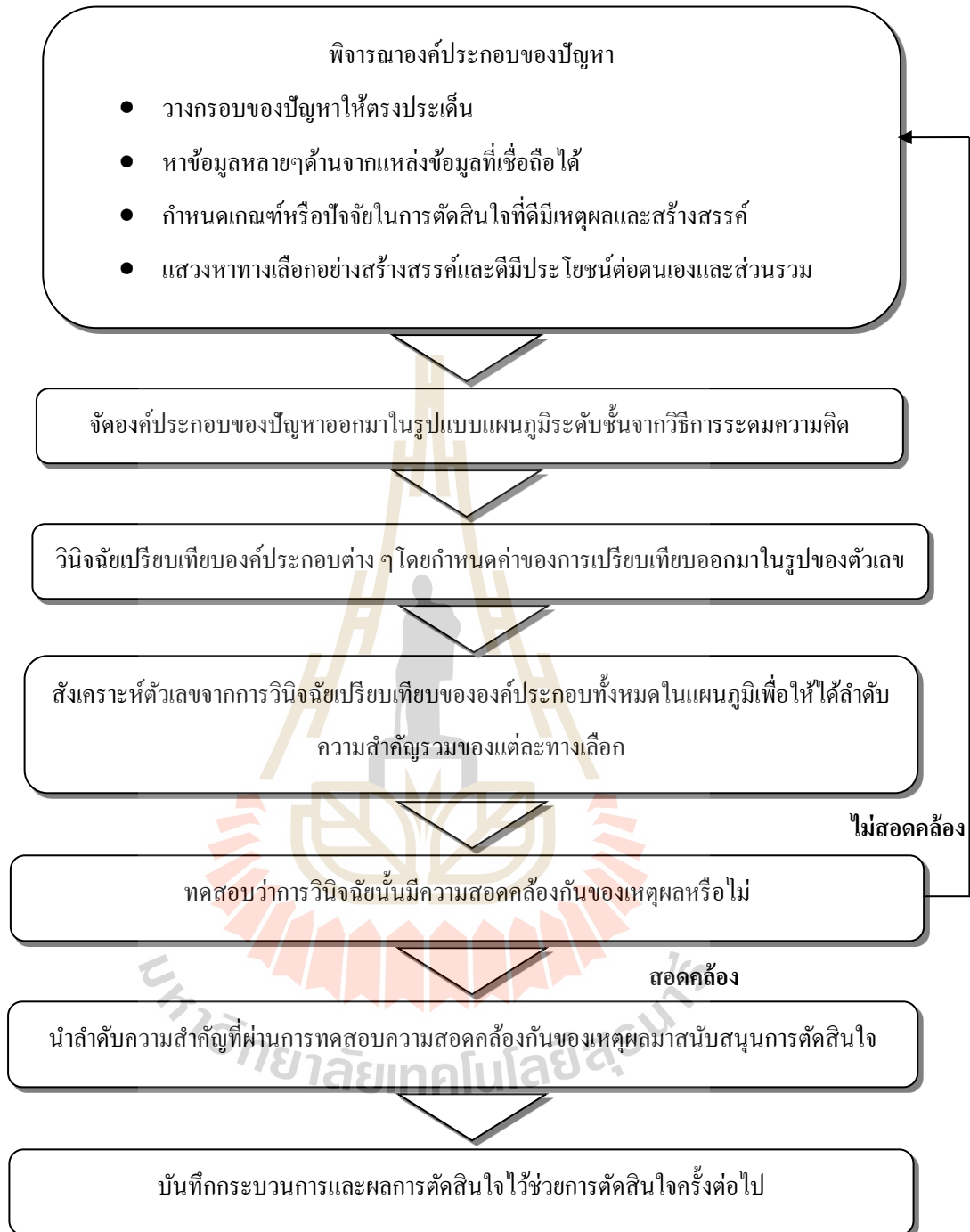
- (2) การหาลำดับความสำคัญ (Prioritization) โดยการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ทีละคู่ (Pairwise Comparisons) จากปัจจัยที่มีผลกระทบต่อเกณฑ์การตัดสินใจในแต่ละระดับชั้น โครงสร้างโดยใช้วิธี Principle of Hierarchic Composition การวินิจฉัยจะแสดงออกมาในรูปของมาตราส่วนของระดับความพึงพอใจที่เป็นตัวเลข 1 ถึง 9 ในตารางเมทริกซ์เนื่องจากตารางเมทริกซ์คือเครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดในการเปรียบเทียบในลักษณะเป็นคู่ๆหรือจับคู่ นอกจากจะช่วยอธิบายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบแล้วตาราง

เมทริกซ์ยังสามารถทดสอบความสอดคล้องกันของการวินิจฉัยและสามารถวิเคราะห์ถึงความอ่อนไหวของลำดับความสำคัญเมื่อการวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงไปได้อีกด้วย

- (3) การสังเคราะห์ (Synthesis) โดยการพิจารณาจากลำดับความสำคัญทั้งหมดจากการเปรียบเทียบว่าทางเลือกใดควรได้รับเลือก
- (4) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของทางเลือกที่มีต่อปัจจัยในการวินิจฉัย (Sensitivity Analysis) จะทำการทดสอบหลังจากเสร็จจากกระบวนการทั้งหมดเป็นการพิจารณาว่าเมื่อข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเกณฑ์การตัดสินใจหรือปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งจะทำให้อันดับความสำคัญของทางเลือกมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ขั้นตอนต่าง ๆ ของทฤษฎี AHP สามารถสรุปเป็นแผนภูมิขั้นตอนได้ดังรูป 2.14







รูปที่ 2.16 แผนภูมิขั้นตอนกระบวนการ AHP  
(วิฑูรย์ ตันศิริมงคล, 2557)

**กระบวนการวิเคราะห์ของ AHP**

(1) การวิเคราะห์เมทริกซ์แสดงดังรูปที่ 2.15

$$\begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \downarrow & \downarrow & \dots & \downarrow \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

รูปที่ 2.17 การวิเคราะห์เมทริกซ์ (วิฑูรย์ ตันศิริมงคล, 2557)

ตารางที่ 2.3 ตารางเมทริกซ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบหลักเกณฑ์เป็นคู่ (Pairwise Comparison) (วิฑูรย์ ตันศิริมงคล, 2557)

| เป้าหมายการตัดสินใจ      | หลักเกณฑ์      |                |   |                |   |
|--------------------------|----------------|----------------|---|----------------|---|
|                          | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | → | A <sub>n</sub> |   |
| A <sub>1</sub>           | 1              | 3              | - | -              | - |
| A <sub>2</sub>           | 1/3            | 1              | - | -              | - |
| ↓                        |                |                |   |                |   |
| หลักเกณฑ์ A <sub>n</sub> | -              | -              | - | -              | - |

จากตารางที่ภายใต้เป้าหมายการตัดสินใจหลักเกณฑ์ A<sub>1</sub> ในแถวซ้ายมือบนสุดจะถูกเปรียบเทียบกับหลักเกณฑ์ A<sub>2</sub> ถึง A<sub>n</sub> ในแถวบนของ A<sub>1</sub> การเปรียบเทียบก็ดำเนินการเช่นเดียวกันในแถวบนที่ 2 ในการเปรียบเทียบนั้นผู้ตัดสินใจจะเกิดคำถามว่าหลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญหรือมีอิทธิพลมากกว่าหลักเกณฑ์อื่นที่ถูกนำมาเปรียบเทียบในระดับไหน

(2) การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยทางเรขาคณิต (Geometric Mean Method) ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตเกิดจากการนำเอาตัวเลขที่ต้องการหาค่าเฉลี่ยมาคูณกันแล้วนำเอาผลคูณนั้นมาถอดรากตามจำนวนตัวเลขนั้นแสดงได้ดังสมการที่ 2.1

$$V_i = \left( \prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n} \dots\dots\dots (2.1)$$

- เมื่อ a<sub>ij</sub> = ค่าตัวเลขในตารางเมทริกซ์
- V<sub>i</sub> = ค่าเฉลี่ยทางเรขาคณิต
- N = จำนวนตัวเลขที่นำมาหาค่าเฉลี่ย



- (3) การวิเคราะห์ค่าน้ำหนักคะแนนของรูปแบบทางเลือกคือการวิเคราะห์หาน้ำหนักคะแนนของแต่ละรูปแบบทางเลือกนั้นเกิดจากการสังเคราะห์ข้อมูลแต่ละรูปแบบทางเลือกดังสมการ 2.2

$$W_i = \frac{v_i}{\sum_{i=1}^n v_i} \dots\dots\dots (2.2)$$

และ  $\sum_{i=0}^n w_i = 1.0$

- เมื่อ  $W_i$  = น้ำหนักคะแนนของแต่ละหลักเกณฑ์  
 $V_i$  = ค่าเฉลี่ยทางเรขาคณิต  
 $n$  = จำนวนตัวเลขที่นำมาหาค่าเฉลี่ย

- (4) การวิเคราะห์ความสอดคล้องวิธีการคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผลในการให้คะแนนโดยใช้การเปรียบเทียบหลักเกณฑ์ที่ละคู่ของหลักเกณฑ์ทั้งหมดที่ถูกกำหนดโดยนำผลรวมของค่าวินิจฉัยของแต่ละหลักเกณฑ์ในแถวตั้งแต่แถวมาคูณด้วยผลรวมของค่าเฉลี่ยในแถวบนแต่ละแถวแล้วนำเอาผลคูณที่ได้มารวมกันผลลัพธ์จะเท่ากับจำนวนหลักเกณฑ์ทั้งหมดที่ถูกนำมาเปรียบเทียบผลรวมนี้เรียกว่า Eigen Values สูงสุด ( $\lambda_{max}$ )

$$\lambda_{max} = \sum_{j=1}^n [\sum_{j=0}^n a_{ij} w_j] \dots\dots\dots (2.3)$$

- ถ้าตารางเมทริกซ์มีความสอดคล้องกันของเหตุผลสมบูรณ์ 100%  $\lambda_{max}$  = จำนวนหลักเกณฑ์ที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ (n)
- ถ้าตารางเมทริกซ์ไม่มีความสอดคล้องกัน  $\lambda_{max}$  > จำนวนหลักเกณฑ์ที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ

**ดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index : CI)**

$$CI = \left( \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \right) \dots\dots\dots (2.4)$$

- เมื่อ  $n$  = จำนวนหลักเกณฑ์

### อัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio : CR)

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

ค่า CR ที่ได้จะมีเกณฑ์ในการวินิจฉัยว่ามีความสอดคล้องของเหตุผล โดยดูจากจำนวนปัจจัยดังนี้

|                     |   |                             |
|---------------------|---|-----------------------------|
| จำนวนปัจจัย         | 3 | ปัจจัยค่า CR ไม่ควรเกิน 5%  |
| จำนวนปัจจัย         | 4 | ปัจจัยค่า CR ไม่ควรเกิน 9%  |
| จำนวนปัจจัยเกินกว่า | 5 | ปัจจัยค่า CR ไม่ควรเกิน 10% |

ถ้าค่า CR เกินกว่ามาตรฐานดังกล่าวแสดงว่าความสอดคล้องกันของเหตุผลไม่มีความสอดคล้องกัน ผู้วินิจฉัยต้องทบทวนการวินิจฉัยที่ได้ทำไปแล้วใหม่ซึ่งแนวทางในการแก้ไขปัญหาของความไม่สอดคล้องกันก็คือเรียงลำดับปัจจัยตามน้ำหนักที่ได้จากการวินิจฉัยในครั้งแรก ต่อจากนั้นก็สร้างตารางเมทริกซ์เพื่อวินิจฉัยหาลำดับความสำคัญใหม่โดยดูว่าอันดับเปลี่ยนไปจากเดิมหรือไม่ซึ่งถ้าเปลี่ยนไปในทางที่เป็นเหตุผลและตรงกับสถานการณ์ของปัญหาที่ย่อมหมายถึงความสอดคล้องกันของเหตุผลก็จะสูงขึ้น

ค่า RI (Random Index) ได้มาจากการทดลองโดยการสุ่มตัวอย่างจากตารางเมทริกซ์จำนวน 64,000 ตัวอย่าง โดย Saaty (1980) ดังแสดงในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ค่า RI จากการสุ่มตัวอย่าง (Saaty, 1980)

| ขนาดของตารางเมทริกซ์ | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ค่า RI               | 0.00 | 0.00 | 0.58 | 0.90 | 1.12 | 1.24 | 1.32 | 1.41 | 1.45 | 1.49 |

### การให้ระดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจ

ในแต่ละระดับชั้นให้พิจารณาเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ต่าง ๆ ในระดับชั้นเดียวกัน โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบเกณฑ์หรือทางเลือกทีละคู่ (Pairwise Comparison) ตามตารางระดับความสำคัญดังนี้

ตารางที่ 2.5 ระดับความสำคัญและค่าแสดงเป็นตัวเลขของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น  
(วิฑูรย์ ตันศิริมงคล, 2557)

| ระดับความสำคัญ  | ค่าแสดงเป็นตัวเลข |
|---|-------------------|
| เท่ากัน (Equally Preferred)                                 | 1                 |
| เท่ากันถึงปานกลาง (Equally to Moderately Preferred)         | 2                 |
| ปานกลาง (Moderately Preferred)                              | 3                 |
| ปานกลางถึงค่อนข้างมาก (Moderately to Strongly Preferred)    | 4                 |
| ค่อนข้างมาก (Strongly Preferred)                            | 5                 |
| ค่อนข้างมากถึงมากกว่า (Strongly to Very Strongly Preferred) | 6                 |
| มากกว่า (Very Strongly Preferred)                           | 7                 |
| มากกว่าถึงมากที่สุด (Very Strongly to Extremely Preferred)  | 8                 |
| มากที่สุด (Extremely Preferred)                             | 9                 |

การวิเคราะห์หาลำดับความสำคัญในการวิเคราะห์หาลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ทำการเปรียบเทียบนั้นมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

หาผลรวมของตัวเลขในแถวตั้งของแต่ละแถวของตารางเมทริกซ์ตัวอย่างเช่นในตารางที่ 4 ในแถวตั้ง  $A_1$  มีค่าผลรวม =  $(1+2+4 = 7)$ , ในแถวตั้ง  $A_2$  มีค่าผลรวม =  $(1/2+1+2 = 3.5)$ , ในแถวตั้ง  $A_3$  มีค่าผลรวม =  $(1/4+1/2+1 = 1.75)$

นำตัวเลขแต่ละช่องของแถวตั้งแต่ละแถวหารด้วยผลรวมของตัวเลขในแถวตั้งนั้นเพื่อให้ได้ตารางเมทริกซ์ของค่าเฉลี่ยซึ่งจะเป็นนัยสำคัญที่ใช้เปรียบเทียบระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ตัวอย่างเช่นในแถวตั้ง  $A_1 = 1/7, 2/7, 4/7$  ในแถวตั้ง  $A_2 = (1/2)/3.5, 1/3.5, 2/3.5$  ในแถวตั้ง  $A_3 = (1/4)/1.75, (1/2)/1.75, 1/1.75$

การหาค่าเฉลี่ยของตัวเลขในแถวนอนแต่ละแถวโดยนำเอาผลรวมของตัวเลขทั้งหมดในแต่ละแถวมาหารด้วยจำนวนตัวเลขที่มีอยู่ในแต่ละแถวอนนั้นตัวอย่างเช่นในตารางที่ 4 แถวนอน  $A_1$  มีค่าเฉลี่ย =  $[(1/7)+0.1428+0.1428]/3 = 0.143$  ฯลฯ

ตารางที่ 2.6 ตารางเมทริกซ์ที่แสดงถึงเป้าหมายการตัดสินใจภายใต้เกณฑ์ในการเปรียบเทียบ  
(วิฑูรย์ ต้นศิริมงคล, 2557)

| เป้าหมายในการตัดสินใจ | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | ลำดับความสำคัญ |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A <sub>1</sub>        | 1              | ½              | ¼              | 0.143          |
| A <sub>2</sub>        | 2              | 1              | ½              | 0.286          |
| A <sub>3</sub>        | 4              | 2              | 1              | 0.571          |
| Σ                     | 7              | 3.5            | 1.75           |                |

## 2.6 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice

บุญนุช อู๋รอด (2552) โปรแกรม Expert Choice เป็นเครื่องมือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ที่อยู่บนพื้นฐานของกระบวนการตัดสินใจเชิงลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process, AHP) สำหรับ AHP เป็นวิธีการที่มีความสามารถและเข้าใจง่ายในการตัดสินใจที่ใช้ทั้งข้อมูลที่วัดได้และการตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจ

AHP จะช่วยในกระบวนการตัดสินใจโดยให้ผู้ตัดสินใจทำการจัดระบบและประเมินความสำคัญของเกณฑ์ (วัตถุประสงค์) และคำตอบของทางเลือกในการตัดสินใจโดยผ่านกระบวนการของการสร้างการตัดสินใจในรูปแบบลำดับชั้น จากนั้นทำการเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ ของวัตถุประสงค์และทางเลือกต่าง ๆ ทำให้สามารถพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุด Expert Choice ยังให้ผู้ใช้วิเคราะห์ตัดสินใจวิเคราะห์ความไว (Sensitive Analysis) เพื่อความรวดเร็วในการพิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงของค่าความสำคัญของแต่ละวัตถุประสงค์มีผลอย่างไรต่อทางเลือกต่าง ๆ โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice มาช่วยในการตัดสินใจ

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธวัชสินธุ์ ศรีสุวรรณ (2550) ได้ศึกษาวิจัยเพื่อสร้างเครื่องมือ (Tools) ใช้สำหรับพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของโครงการบำรุงรักษาทางของหน่วยงานทางเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านเศรษฐศาสตร์ เช่น ค่าใช้จ่ายที่ลดลงของผู้ใช้รถ ด้านวิศวกรรม เช่น ปริมาณการจราจรและความขรุขระของเส้นทาง และด้านสิ่งแวดล้อม เช่น มลภาวะต่าง ๆ ที่ลดลง ทั้งในกรณีเป้าหมายที่มีเงื่อนไขข้อจำกัด (Constraints) และเป้าหมายที่ไม่มีเงื่อนไขข้อจำกัด และนำเครื่องมือไปประยุกต์ใช้เปรียบเทียบความเหมาะสมกับการจัดสรรงบประมาณที่ผ่านมาโดยใช้ข้อมูลปริมาณจราจร ความขรุขระที่ลดลง ปริมาณน้ำมันที่ลดลง ปริมาณก๊าซคาร์บอนได

ออกไซด์ ที่ลดลง และค่าก่อสร้างจำนวน 105 โครงการ ของสำนักทางหลวงที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดกรมทางหลวง ซึ่งมีพื้นที่รับผิดชอบ 4 จังหวัด คือ เชียงใหม่ ลำปาง ลำพูน และแม่ฮ่องสอน

ผลการศึกษาพบว่า มีโครงการที่ถูกคัดเลือกทั้งสิ้น 37 โครงการจากโครงการทั้งหมด 105 โครงการ ให้ค่า PI รวม 12.3988 โดยงบประมาณกว่า 50 เปอร์เซ็นต์จะถูกจัดสรรให้แก่

แขวงทางหลวงลำพูน และแขวงทางหลวงเชียงใหม่ที่ 3 ซึ่งมีความขรุขระของผิวทาง และปริมาณการจราจรที่สูง ในขณะที่การจัดสรรที่ดำเนินการจริงมีโครงการที่ถูกคัดเลือกจำนวน 19 โครงการ ให้ค่า PI รวม 5.3749 และมีการกระจายงบประมาณไปยังแขวงทางต่าง ๆ จำนวน 7 แขวงทาง ก่อนข้างใกล้เคียงกันในช่วง 10-17 %

สมพงษ์ มอญแก้ว (2556) ศึกษาการจัดลำดับแผนงานซ่อมบำรุงทางปกติ โดยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นและวิธีการ TOPSIS เพื่อจัดลำดับความสำคัญของแผนงานซ่อมบำรุงปกติของทางหลวงชนบทในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 37 สายทาง โดยมีการจัดแบ่งเป็น 3 ศูนย์บำรุงทางหลวงชนบท โดยได้เริ่มจากการคัดเลือกหลักเกณฑ์ ซึ่งได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการซ่อมบำรุงทางหลวงชนบท ประกอบด้วยหลักเกณฑ์ คือ 1. ด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม 2. ด้านวิศวกรรม 3. ด้านงบประมาณ ใช้กระบวนการตัดสินใจเชิงลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process, AHP) มาเป็นเครื่องมือช่วยในการหาค่าน้ำหนักหลักเกณฑ์ โดยเกณฑ์หลักที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุดคือ หลักเกณฑ์ ด้านวิศวกรรม รองลงมาหลักเกณฑ์ ด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมด้าน และหลักเกณฑ์ด้านงบประมาณ ตามลำดับ ทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งแผนงานซ่อมบำรุงทางหลวงชนบทที่เหมาะสมที่สุด จึงได้ประยุกต์ใช้วิธี TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) และ AHP (Analytical Hierarchy Process) เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดลำดับความสำคัญ

เสมา เบ้าพูนทอง (2554) ได้ศึกษาการจัดลำดับความสำคัญสำหรับการซ่อมบำรุงปกติของทางหลวงชนบทในจังหวัดนนทบุรี โดยอาศัยวิธีวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น ซึ่งใช้วิธีการเปรียบเทียบเชิงคู่เพื่อระบุน้ำหนักของแต่ละปัจจัยหลัก และน้ำหนักของแต่ละทางเลือก วิธีการวิจัยประกอบด้วยการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจซ่อมบำรุงทางหลวงชนบทจำนวน 5 ราย ได้แก่ ผู้อำนวยการสำนักงานทางหลวงชนบท หัวหน้าฝ่ายวิชาการ หัวหน้าฝ่ายบำรุงรักษา หัวหน้าฝ่ายเครื่องกล หัวหน้างานซ่อมบำรุง และใช้ข้อมูลการซ่อมบำรุงปกติของสายทางจำนวน 5 สาย ในจังหวัดนนทบุรีเป็นตัวแปรศึกษา

ผลจากการวิจัย พบว่า ผู้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจซ่อมบำรุงทางให้ความสำคัญกับปัจจัยหลักจากมากไปหาน้อยดังนี้ อันดับ 1 ปัจจัยเรื่องร้องเรียน คิดเป็นร้อยละ 31 อันดับ 2 สภาพความเสียหายคิดเป็นร้อยละ 27 อันดับ 3 ค่าดัชนีความเรียบสากลและค่าดัชนีสภาพทางหลวงในชนบทมี

ความสำคัญเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 11 อันดับ 4 ความหนาแน่นของชุมชน คิดเป็นร้อยละ 8 อันดับ 5 ปริมาณจราจร คิดเป็นร้อยละ 7 และอันดับสุดท้ายสถานที่สำคัญในสายทาง คิดเป็นร้อยละ 5 สายทางทั้ง 5 สายที่ใช้เป็นกรณีศึกษาถูกจัดลำดับความสำคัญตามปัจจัยดังกล่าว และเมื่อเปรียบเทียบกับ การตัดสินใจซ่อมบำรุงที่ปฏิบัติจริง พบว่า บางครั้งการตัดสินใจอาจไม่ยึดตามปัจจัยที่สำคัญที่สุดใน สถานการณ์เฉพาะ เช่น ช่วงเทศกาล

พุดพิงส์ สุธหล้า (2554) ศึกษาลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการบริหารงาน ของกรมทางหลวงในสภาวะอุทกภัย กรณีศึกษาแขวงทางหลวงพทุมธานี รวมถึงศึกษาความแตกต่าง ในการให้ลำดับความสำคัญแก่ปัจจัยต่าง ๆ ของกลุ่มผู้บริหารและกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน โดยกลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้บริหารและพนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่ราชการในสังกัดแขวงทางหลวงพทุมธานี เป็นผู้ตอบแบบ สัมภาษณ์ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์และความเข้าใจในเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารและ ปฏิบัติงานของกรมทางหลวงเป็นอย่างดี จำนวนทั้งสิ้น 20 คน โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิง วิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process ,AHP)

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า กลุ่มผู้บริหารให้ลำดับความสำคัญ แก่ ปัจจัยหลักสามลำดับ แรก คือ (1) ปัจจัยด้านงบประมาณ (2) ปัจจัยด้านทรัพยากรบุคคล และ (3) ปัจจัยภายนอก และให้ ลำดับความสำคัญแก่ปัจจัยย่อยด้านต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้ (1) มีงบประมาณที่เพียงพอ (2) มีจำนวน แรงงานที่เพียงพอ (3) การมีระเบียบการเบิก-จ่ายรองรับ และ (4) การไม่ได้รับสนับสนุนงบประมาณ ที่ทันต่อเหตุการณ์ กลุ่มผู้บริหรนั้นให้ความสำคัญในด้านงบประมาณเป็นสำคัญ เนื่องจากกลุ่ม ผู้บริหารมีหน้าที่บริหารจัดการ จัดซื้อจัดจ้างทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานทันต่อเหตุการณ์ ซึ่งต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก ส่วนกลุ่มผู้ปฏิบัติงานให้ลำดับความสำคัญแก่ปัจจัยหลักสาม ลำดับแรก คือ (1) ปัจจัยด้านทรัพยากรบุคคล (2) ปัจจัยด้านงบประมาณ และ (3) ปัจจัยด้านเครื่องมือ เครื่องจักร และให้ลำดับความสำคัญแก่ปัจจัยย่อยด้านต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้ (1) การมีความรวดเร็ว ในการเบิก-จ่าย (2) การมีจำนวนแรงงานที่เพียงพอ และ (3) การมีน้ำมันเชื้อเพลิงที่เพียงพอ กลุ่ม ผู้ปฏิบัติงานให้ความสำคัญเป็นอย่างมากในด้านงบประมาณเรื่องการเบิก-จ่ายที่รวดเร็วทันต่อ เหตุการณ์และจำนวนแรงงานที่เพียงพอที่จะปฏิบัติงานในภาคสนาม เนื่องจากกลุ่มผู้ปฏิบัติงานมี หน้าที่ควบคุมและปฏิบัติงานในภาคสนามโดยตรง

ปุ่นนุช อยู่รอด (2552) ศึกษาการนำเอาเทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) และ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice มาประยุกต์ใช้ ในกระบวนการคัดเลือกบริษัทขนส่งเงินที่ดีที่สุดสำหรับธนาคารพาณิชย์ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ต่าง ๆ โดยการสัมภาษณ์ผู้บริหารทีมสายปฏิบัติการ โลจิสติกส์ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการ ตัดสินใจคัดเลือก บริษัทขนส่งเงินของธนาคาร ประกอบด้วยเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ จำนวน

ทั้งสิ้น 5 เกณฑ์ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ให้บริการ, ข้อมูลอ้างอิงจากลูกค้าที่เคยใช้บริการ และยังใช้บริการอยู่, คุณภาพทางการให้บริการ, การรักษาความปลอดภัยและระบบรักษาความปลอดภัย, แผนฉุกเฉิน โดยกำหนดบริษัท ซึ่งเป็นทางเลือก จำนวน 4 บริษัท ได้แก่ G4S, SAMCO, BRINKS, กรุงเทพรเซอรัเว็ทซ์

โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice ซึ่งผลที่ได้จากการใส่ค่าในโปรแกรม พบว่า ผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญกับเกณฑ์ SECURITY / CONTROL เป็นอันดับแรก ได้ค่าน้ำหนัก 43.8 % เกณฑ์ SERVICE & SUPPORT เป็นอันดับที่สอง ได้ค่าน้ำหนัก 28.3 % เกณฑ์ BCP (EMERGENCY PLAN) และเกณฑ์ CUSTOMER REFERENCE เป็นอันดับที่สาม ได้ค่าน้ำหนัก 9.6 % เกณฑ์ COMPANY PROFILE เป็นอันดับที่สี่ ได้ค่าน้ำหนัก 8.7 % เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนัก ความสำคัญที่ผู้ตัดสินใจให้แก่ทางเลือกแล้ว พบว่า บริษัท G4S เป็นบริษัทขนส่งเงินที่ดีที่สุด ได้ค่าน้ำหนัก 40 % ซึ่งได้ค่า OVERALL INCONSISTENCY INDEX เท่ากับ 0.01 แสดงว่าผลการเปรียบเทียบมีความถูกต้องสูง ดังนั้น สรุปผลจากข้อมูลทั้งหมด บริษัท กรู๊ปโพรไฟร์ ซีเคียวริตี้ แคช เซอร์วิส (ประเทศไทย) จำกัด (G4S) เข้าเกณฑ์จากการทดลองได้ผลดีที่สุด



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

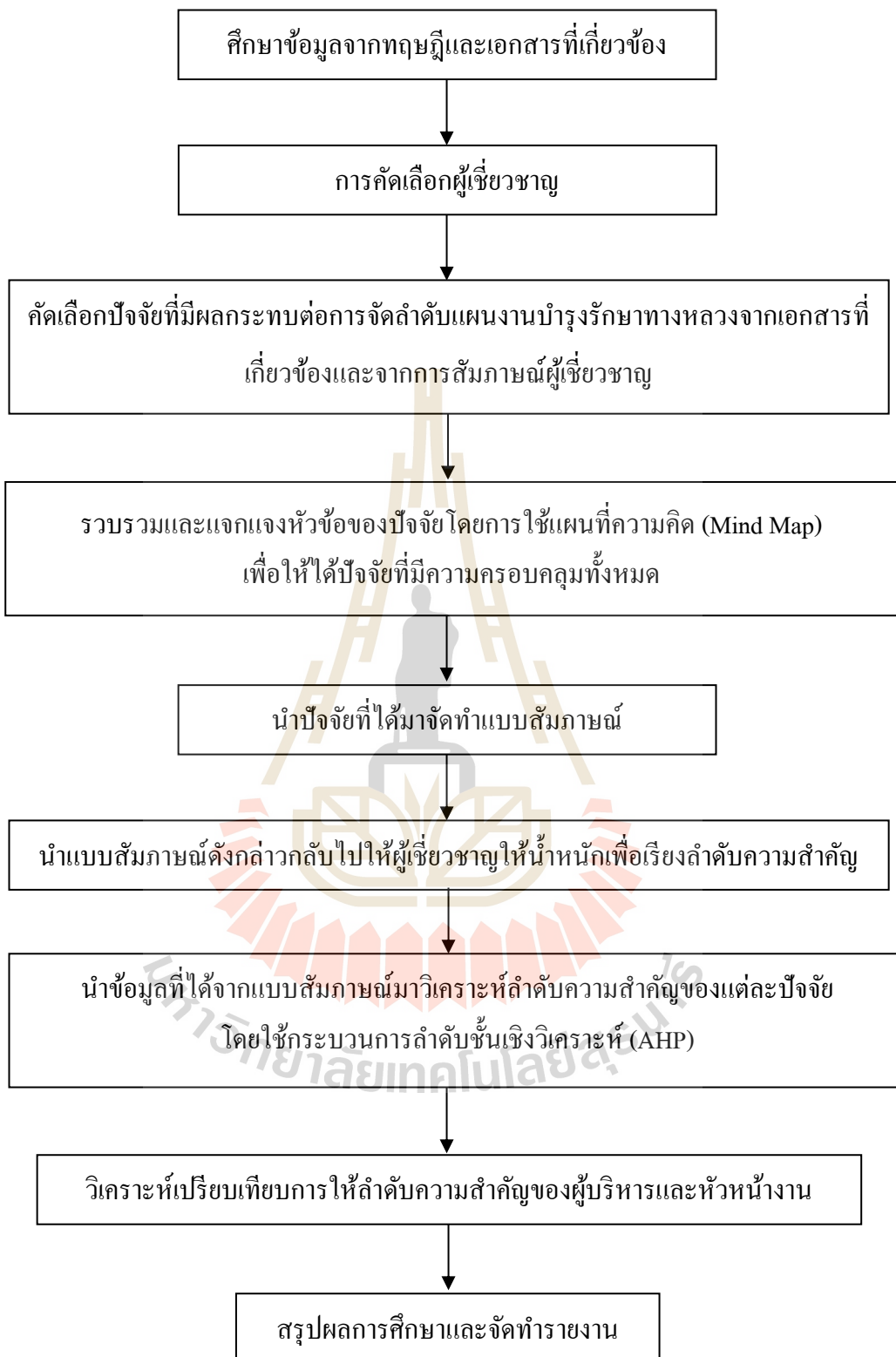
วิธีดำเนินการศึกษาการจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง โดยวิธีการ วิเคราะห์เชิงลำดับชั้น AHP (Analytical Hierarchy Process) กรณีศึกษา แขวงทางหลวงสกนครที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดลำดับความสำคัญของผู้บริหารในการวางแผนบำรุงรักษาทางหลวงซึ่งได้ทำการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญกำหนดเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

#### 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังรูปที่ 3.1 และดังขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการศึกษาเป็นการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกสัมภาษณ์ผู้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจบำรุงรักษาทาง จำนวน 21 คน ได้แก่ รองผู้อำนวยการสำนักงานทางหลวง ผู้อำนวยการส่วน/ฝ่ายในสังกัดสำนักงานทางหลวง ผู้อำนวยการแขวงทางหลวง รองผู้อำนวยการแขวงทางหลวง หัวหน้าฝ่ายแผนงานแขวงทางหลวง
- 2) การกำหนดปัจจัยในการจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวงจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่มีความชำนาญในเป้าหมายหรือประเด็นหลักของปัญหา
- 3) ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสามารถนำมารวบรวมและแจกแจงหัวข้อของปัจจัยในการตัดสินใจดังกล่าวโดยการใช้แผนที่ความคิด (Mind Map) คัดเลือกปัจจัยรองไปสู่ปัจจัยหลัก
- 4) นำปัจจัยที่ระบุได้แล้วมาจัดทำแบบสัมภาษณ์
- 5) นำแบบสัมภาษณ์ดังกล่าวกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญให้น้ำหนักเพื่อเรียงลำดับความสำคัญว่าปัจจัยใดมีความสำคัญมากน้อยกว่ากัน โดยทำการเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่พร้อมทั้งระบุความสำคัญของปัจจัย
- 6) นำข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)
- 7) เปรียบเทียบความแตกต่างในการให้ลำดับความสำคัญของปัจจัยของผู้บริหารและหัวหน้างาน
- 8) สรุปผลการศึกษาและจัดทำรายงาน





รูปที่ 3.1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

### 3.2 การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ

การเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเนื่องจากการเลือกตัวแทนมาศึกษาผลจากการศึกษาที่ได้จะสรุปอ้างอิงไปยังประชากรดังนั้นถ้ากลุ่มตัวอย่างที่ได้ไม่เป็นตัวแทนที่ดีผลวิจัยที่อ้างอิงไปยังประชากรก็ไม่ถูกต้องตามความเป็นจริงการที่จะได้ตัวแทนที่ดีนั้นเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่าได้มาจากการสุ่มตัวอย่าง

#### 3.2.1 เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง (Random Sampling Technique)

เทคนิคการสุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เลือกใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นการสุ่มโดยใช้คุณลักษณะของผู้วิจัยเองว่ากลุ่มตัวอย่างที่เลือกมานี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเป็นการศึกษาที่ต้องใช้ความรู้มีความชำนาญในเป้าหมายหรือประเด็นหลักของปัญหา ในเรื่องนั้นๆจากหน่วยตัวอย่างที่ผู้วิจัยเลือกได้หรือที่เรียกว่าผู้เชี่ยวชาญ (Expert)

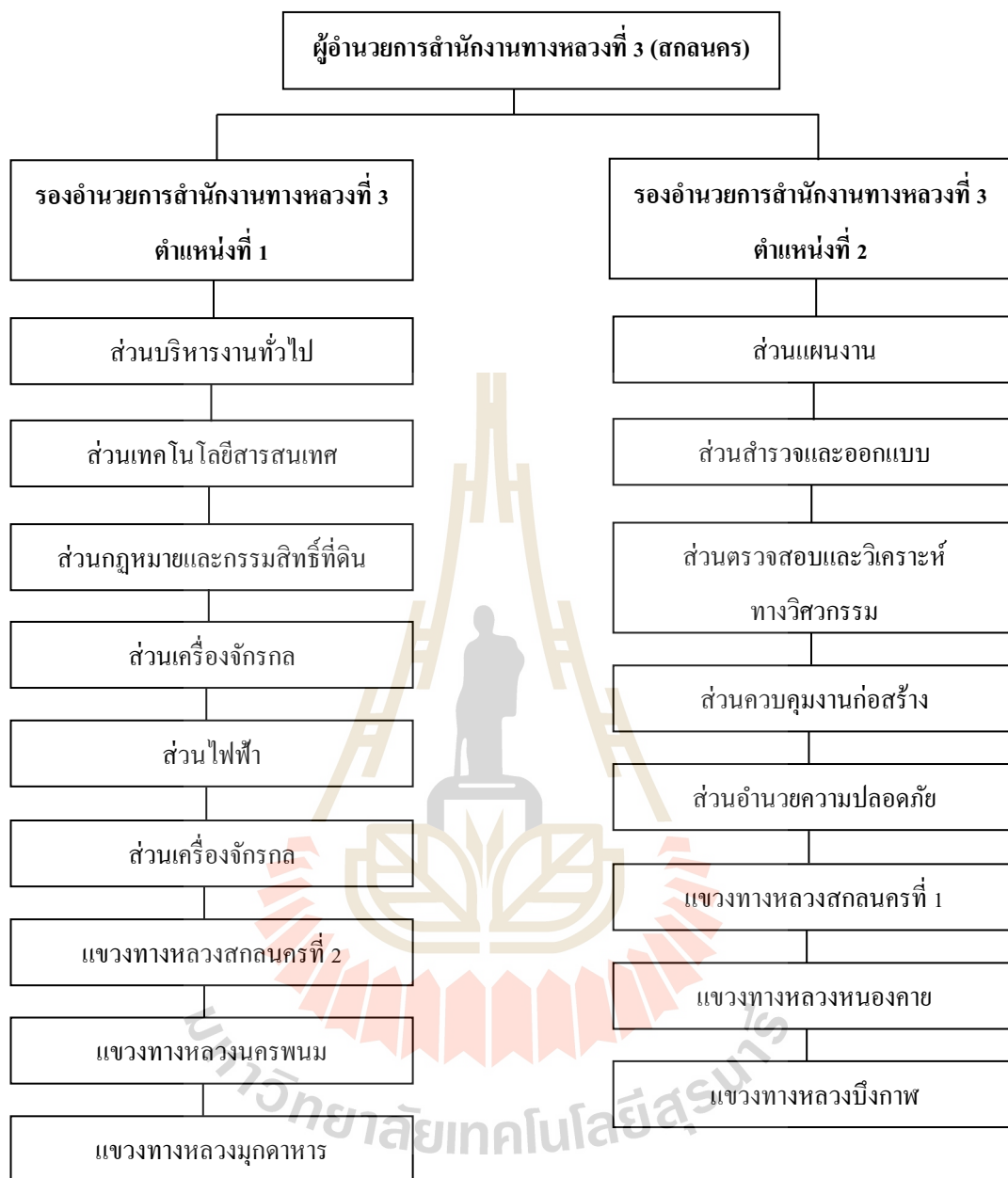
#### 3.2.2 กลุ่มตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญ

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริหารและหัวหน้างาน คัดเลือกจากผู้บริหารที่มีอำนาจในการตัดสินใจภายในองค์กรและผู้ที่มีความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ในการจัดทำแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง ตามโครงสร้างการบริหารงานของสำนักงานทางหลวงที่ 3 (สกลนคร) และแขวงทางหลวงในสังกัด ดังรูปที่ 3.2 ได้แก่

ผู้บริหาร คือ รองผู้อำนวยการสำนักงานทางหลวง ผู้อำนวยการส่วนแผนงาน ผู้อำนวยการส่วนสำรวจและออกแบบ ผู้อำนวยการส่วนปลอดภัย ผู้อำนวยการแขวงทางหลวง และรองผู้อำนวยการแขวงทางหลวง จำนวน 11 คน

หัวหน้างาน คือ หัวหน้าฝ่ายแผนงาน หัวหน้าฝ่ายสำรวจ จำนวน 10 คน

โดยผู้ตอบแบบสอบถามคือผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ซึ่งเป็นผู้บริหารหัวหน้างานสำนักงานทางหลวงที่ 3 (สกลนคร) ซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์และความเข้าใจในเรื่องของกำหนดเกณฑ์หรือปัจจัยในการจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวงเป็นอย่างดี รวมจำนวนทั้งสิ้น 21 คน



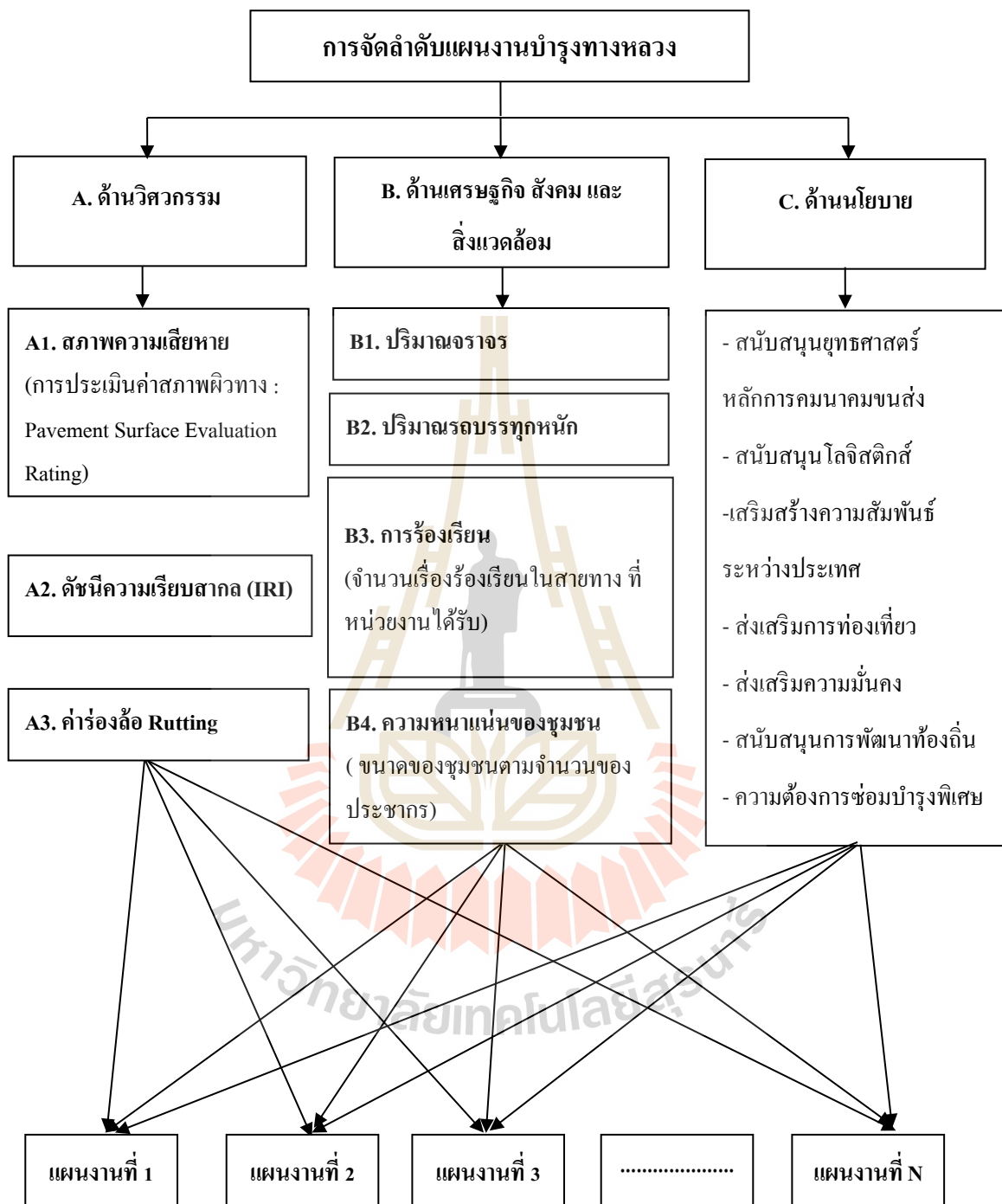
รูปที่ 3.2 แผนภูมิแสดงโครงสร้างการบริหารงานของสำนักงานทางหลวงที่ 3 (สกลนคร) และแขวงทางหลวงในสังกัด

### 3.3 การกำหนดเกณฑ์หรือปัจจัยและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้คือแบบสัมภาษณ์ (Interview Form) โดยการสร้างแบบสัมภาษณ์ดังต่อไปนี้

- 1) การศึกษาข้อมูลจากทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมถึงการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในเบื้องต้นเพื่อระบุเกณฑ์หรือปัจจัยที่มีผลต่อการจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวงกรณีศึกษาแขวงทางหลวงสกลนครที่ 1
- 2) ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสามารถนำมารวบรวม และแจกแจงหัวข้อของปัจจัยในการตัดสินใจดังกล่าวโดยการใช้แผนที่ความคิด (Mind Map) คัดเลือกปัจจัยรองไปสู่ปัจจัยหลักเพื่อให้ได้ปัจจัยที่มีความครอบคลุมทั้งหมดที่มีผลต่อการตัดสินใจจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวงกรณีศึกษาแขวงทางหลวงสกลนครที่ 1 ดังรูปที่ 3.3 การจำแนกตามหัวข้อปัจจัยรองและปัจจัยหลัก





รูปที่ 3.3 การจำแนกตามหัวข้อปัจจัยรองและปัจจัยหลัก

3) นำปัจจัยที่ระบุได้แล้วมาจัดทำแบบสัมภาษณ์ เรื่อง “การจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง กรณีศึกษาแขวงทางหลวงสกลนครที่ 1” ซึ่งแบบสัมภาษณ์ดังกล่าวจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เชี่ยวชาญ

ส่วนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นถึงการจัดลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำแบบสัมภาษณ์ดังกล่าวกลับไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญโดยในส่วนของเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์หรือปัจจัยด้านต่าง ๆ นั้นจะให้ผู้เชี่ยวชาญเปรียบเทียบเกณฑ์หรือปัจจัยที่ละคู่ โดยตัวอย่างการเปรียบเทียบเกณฑ์หรือปัจจัยและคำอธิบายแสดงดังตารางที่ 3.1 ตัวอย่างการเปรียบเทียบเกณฑ์หรือปัจจัยและคำอธิบายส่วนตัวเลขในการระบุระดับความสำคัญของเกณฑ์หรือปัจจัยแสดงดังตารางที่ 3.2 ความหมายของตัวเลขในการระบุระดับความสำคัญ

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างการเปรียบเทียบเกณฑ์หรือปัจจัยและคำอธิบาย

| ตัวอย่างการเปรียบเทียบ                                   | คำอธิบาย   |
|--|--|
| 1. (X) A1 เปรียบเทียบกับ (X) A2<br>ระดับความสำคัญ.....   | 1. ท่านให้ความสำคัญกับปัจจัย A1 และ A2 เท่ากัน                         |
| 2. (X) A1 เปรียบเทียบกับ ( ) A2<br>ระดับความสำคัญ...3... | 2. ท่านให้ความสำคัญกับปัจจัย A1 มากกว่า A2<br>ปานกลาง                  |
| 3. ( ) A1 เปรียบเทียบกับ (X) A2<br>ระดับความสำคัญ...4... | 3. ท่านให้ความสำคัญกับปัจจัย A2 มากกว่า A1<br>อยู่ระหว่างปานกลางถึงมาก |

ตารางที่ 3.2 ความหมายของตัวเลขในการระบุระดับความสำคัญ

| ระดับความสำคัญ | ความหมาย           | คำอธิบาย   |
|----------------|--------------------|--|
| 1              | สำคัญเท่ากัน       | ทั้งสองปัจจัยมีความสำคัญมาก                                |
| 3              | สำคัญกว่าปานกลาง   | ปัจจัยหนึ่งสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่ง<br>ปานกลาง           |
| 5              | สำคัญกว่ามาก       | ปัจจัยหนึ่งสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่ง<br>มาก               |
| 7              | สำคัญกว่ามากที่สุด | ปัจจัยหนึ่งสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่ง<br>มากที่สุด         |
| 9              | สำคัญกว่าสูงสุด    | ปัจจัยหนึ่งสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่ง<br>สูงสุดอย่างชัดเจน |

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

| ระดับความสำคัญ | ความหมาย                                     | คำอธิบาย   |
|----------------|--|--|
| 2,4,6,8        | สำคัญกว่าเพื่อลดช่องว่างระหว่างค่า 1,3,5,7,9 | ปัจจัยหนึ่งสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในลักษณะที่ก้ำกึ่งกันและไม่สามารถอธิบายด้วยค่าพหุที่เหมาะสมได้เช่นถ้าปัจจัยหนึ่งสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งอยู่ระหว่าง 7 และ 9 ก็ให้ระบุเป็น 8 หรือถ้าสำคัญกว่าอยู่ระหว่าง 5 และ 7 ก็ให้ระบุเป็น 6 |

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.5.1 วิเคราะห์ลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย

ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์นำมาวิเคราะห์ลำดับความสำคัญของเกณฑ์หรือปัจจัยโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) รวมถึงการตรวจสอบค่าความสอดคล้องกันของเหตุผลซึ่งตัวอย่างขั้นตอนการคำนวณดังกล่าวจะแสดงในภาคผนวกพร้อมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างในการให้ลำดับความสำคัญของเกณฑ์หรือปัจจัยของผู้บริหารและหัวหน้างานซึ่งหากค่าที่วิเคราะห์ได้ไม่มีความสอดคล้องกันของเหตุผลก็จะต้องนำแบบสัมภาษณ์กลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญระบุเกณฑ์หรือปัจจัยความสำคัญใหม่

#### 3.5.2 การประเมินผลเพื่อจัดลำดับความสำคัญของโครงการ

##### 3.5.2.1 การกำหนดปัจจัยในการประเมินผลโครงการ

จากการประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบลำดับชั้น หรือ AHP เป็นกระบวนการวิเคราะห์ความสำคัญของทางเลือก โดยมีการกำหนดปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับทางเลือกลงไปเป็นลำดับชั้น ในการศึกษาจะนำโครงสร้างลำดับชั้นและรูปแบบการประเมินผลด้วยค่าน้ำหนักและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนมาประยุกต์ใช้ โดยปัจจัยที่จะนำมาวิเคราะห์สามารถพิจารณาได้จากความสำคัญหรือผลกระทบของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวงในด้านต่าง ๆ โดยจะพิจารณาถึงปัจจัยหลัก 3 ด้าน ได้แก่ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม และด้านนโยบาย นอกจากนี้ยังมีการพิจารณาลงในรายละเอียดของปัจจัยหลักแต่ละด้าน เป็นปัจจัยรองในประเด็นต่าง ๆ อีกหนึ่งชั้น ซึ่งปัจจัยรองเหล่านี้จะถูกนำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการคิดค่าคะแนนของแต่ละแผนงานต่อไป

##### 3.5.2.2 เกณฑ์การให้คะแนนรายปัจจัย

###### 1) เกณฑ์การให้คะแนนด้านวิศวกรรม



การให้คะแนนแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง ในด้านวิศวกรรมจะพิจารณาถึงของสภาพการให้บริการของทางหลวงแต่ละแผนงานมีปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมจำนวนทั้งสิ้น 3 ปัจจัย ได้แก่

#### 1. สภาพความเสียหายของผิวทาง (Surface Condition)

การประเมินค่าสภาพผิวทาง ( Pavement Surface Evaluation Rating) ความเสียหายหรือความเปลี่ยนแปลงที่ปรากฏให้เห็นบนผิวทาง บางลักษณะมีผลกระทบต่อโครงสร้าง แต่ความเสียหายทุกชนิดที่เกิดบนผิวทางจะมีผลต่อความสะดวกสบายในการขับขี่ยานพาหนะ และความปลอดภัย กรมทางหลวงได้กำหนดความเสียหายของผิวทางลาดยงตาม The Asphalt Institute แยกเป็น 4 กลุ่ม ประกอบด้วยรอยแตก (Cracking) การหลุดร่อน (Disintegration) การเสีรูปร่าง (Distortion) และการลื่นไถล (Skid Hazard) มีการตรวจสอบสภาพผิวทางโดยใช้วิธีประเมินจากสิ่งที่มองเห็นบนผิวทาง (Visual Evaluation) เก็บรวบรวมความเสียหายเป็นพื้นที่ แล้วนำผลที่ได้มาจัดน้ำหนักการให้คะแนนตามสภาพผิวทางที่เสียหายวิบัติไปจนถึงสภาพดีที่สุด เพื่อจัดลำดับความสำคัญ โดยทำการปรับปรุงค่าระดับการประเมินสภาพทาง (Rating system) ที่พัฒนาโดย Wisconsin Transportation Information Center University of Wisconsin–Madison แสดงดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ค่าระดับการประเมินสภาพทาง (Rating system)

| Surface rating    | สภาพความเสียหาย *   | สภาพทั่วไป/ การบำรุงรักษา   |
|-------------------|---|---|
| 1<br>สภาพดีที่สุด | ก่อสร้างแล้วเสร็จใหม่   | บำรุงปกติ   |
| 2<br>สภาพดีเยี่ยม | มีการเสริมผิวทาง/บูรณะทาง เหมือนเพิ่งก่อสร้างเสร็จใหม่  | บำรุงปกติ   |
| 3<br>สภาพดีมาก    | มีความเสียหายน้อยมาก มีรอยเป็นรอยแตกที่มีความกว้างไม่เกิน 3 มม. หรือมีรอยบิ่นกะเทาะกว้างไม่เกิน 6 มม. รอยแตกที่อุดซ่อมแล้วมีสภาพพอใช้ และยังไม่มียรอยแตกอื่นๆ                           | อุดรอยแตกที่มีความกว้างมากกว่า 3 มิลลิเมตรขึ้นไป หรือ ไม่ต้องบำรุงรักษา |
| 4<br>สภาพดี       | มีความเสียหายที่สังเกตเห็นได้เพียงเล็กน้อย มีเป็นรอยแตกที่มีความกว้างระหว่าง 3 ถึง 6 มม. หรือมีรอยบิ่นกะเทาะกว้างไม่เกิน 19 มม. รอยแตกที่อุดซ่อมแล้ว และมีรอยแตกเล็กน้อยโดยรอบเป็นแห่งๆ | ไม่ต้องซ่อมบำรุง อุดรอยแตก จุดซ่อม                                      |

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

| Surface rating      | สภาพความเสียหาย *  | สภาพทั่วไป/<br>การบำรุงรักษา                                   |
|---------------------|--|--|
| 5<br>สภาพปานกลาง    | มีความเสียหายน้อย เป็นรอยแตกที่มีความกว้างมากกว่า 6 มม. หรือมีรอยบิ่นกะเทาะกว้างมากกว่า 19 มม. รอยแตกมีความกว้างไม่มาก รอยแตกยังไม่มีการบิ่นกะเทาะ   | ฉาบผิว ปะซ่อม  |
| 6<br>สภาพพอใช้      | มีความเสียหาย เป็นรอยแตกที่มีความกว้างมากกว่า 6 มม. หรือมีรอยบิ่นกะเทาะกว้างมากกว่า 19 มม. และมีรอยแตกเริ่มขยายเชื่อมต่อกันจนเป็นตาราง(ไม่เกิน 50% ของพื้นที่) ที่ขอบของรอยแตกเริ่มมีการบิ่นกะเทาะ | อุดรอยแตก ฉาบผิว เสริมผิว เซอร์เฟสรีไซเคิล (Surface Recycling) |
| 7<br>สภาพเริ่มวิกฤต | มีความเสียหาย รอยแตกมีความกว้างมาก รอยแตกมีการบิ่นกะเทาะมากขึ้น(มากกว่า 50% ของพื้นที่) ร่องล้อลึกเฉลี่ย ระหว่าง 6 ถึง 12 มิลลิเมตร  | ปะซ่อม ชุดซ่อม ชุดไสและเสริมผิว                                |
| 8<br>สภาพวิกฤต      | มีความเสียหาย รอยแตกมีความกว้างมาก รอยแตกมีการบิ่นกะเทาะมากขึ้น รอยแตกหนังจระเข้ (Alligator cracking) มากกว่า 25 % ของพื้นที่ ร่องล้อลึกเฉลี่ย ร่องล้อลึกเฉลี่ย ระหว่าง 12 ถึง 25 มิลลิเมตร        | ปะซ่อม ชุดซ่อม ชุดไสและเสริมผิว                                |
| 9<br>สภาพใกล้วิบัติ | มีรอยแตกหนังจระเข้ (Alligator cracking) มากกว่า 25 % ของพื้นที่ ร่องล้อลึกเฉลี่ย มากกว่า 25 มิลลิเมตรขึ้นไป มีหลุมบ่อเกิดขึ้นในระดับรุนแรง   | บูรณะผิวทางและพื้นทางเดิม เปลี่ยนวัสดุพื้นทางใหม่              |
| 10<br>วิบัติ        | เกิดความเสียหายรุนแรงเต็มพื้นที่ จนไม่สามารถใช้งานได้  | รื้อออก ก่อสร้างใหม่   |

\* สภาพผิวทางอาจไม่ระบุไว้ทุกประเภทของความเสียหาย การประเมินอยู่ในดุลพินิจของผู้สำรวจ

## 2. ค่าดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index : IRI)

มีหน่วยเป็นเมตร/กิโลเมตร หรือมิลลิเมตร/เมตร ซึ่งความขรุขระของผิวทางมีผลกระทบโดยตรงคุณภาพการขับขี่ของผู้ใช้ ผลจากการตรวจสอบความเรียบของถนนด้วยเครื่องมือที่ทันสมัยประกอบด้วยชุดเครื่องมือวัดระดับแบบเลเซอร์ (Laser Profiler) จากการใช้ชุดรถสำรวจที่ใช้ในการประเมินสภาพทาง เพื่อจัดลำดับความสำคัญ แสดงดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 การให้คะแนนตามค่า IRI

| ค่า IRI (ม./กม.)            | คะแนน |
|-----------------------------|-------|
| น้อยกว่า 3.00 ดีมาก         | 2     |
| 3.01 – 3.75 ดี              | 4     |
| 3.76 – 4.75 พอใช้           | 6     |
| 4.76 – 5.50 เสียหายหนัก     | 8     |
| มากกว่า 5.50 เสียหายหนักมาก | 10    |

### 3. ค่าร่องล้อ (Rutting)

มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร ร่องล้อเป็นผิวจราจรขรุขระเป็นร่องตามรอยของล้อรถ (Wheel Paths) มีสาเหตุเนื่องจากน้ำหนักจราจรมากเกินไปเกิดความหนาของโครงสร้างชั้นทางไม่เพียงพอการบดทับชั้นวัสดุไม่แน่นพอความล้าของวัสดุโครงสร้างชั้นทางหรือเกิดจากความอ่อนแอของวัสดุชั้นทางที่อยู่ใต้ชั้นผิวจราจรหรือส่วนผสมผิวทางแอสฟัลต์มีความแข็งแรงไม่เพียงพอ ผลจากการตรวจสอบค่าร่องล้อของถนนด้วยเครื่องมือที่ทันสมัยประกอบด้วยชุดเครื่องมือวัดระดับแบบเลเซอร์ (Laser Profiler) จากการใช้ชุดรถสำรวจที่ใช้ในการประเมินสภาพทาง เพื่อจัดลำดับความสำคัญ แสดงดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 การให้คะแนนตามค่าร่องล้อ (Rutting)

| ค่าร่องล้อลึกเฉลี่ย (มม.) | คะแนน |
|---------------------------|-------|
| ระหว่าง 6 - 12 มม.        | 5     |
| ระหว่าง 12 - 25 มม.       | 7     |
| ระหว่าง 25 มม.ขึ้นไป      | 10    |

### 2) เกณฑ์การให้คะแนนด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม

การให้คะแนนแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง ในด้านด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมจะพิจารณาถึงของสภาพการให้บริการของทางหลวงแต่ละแผนงานมีปัจจัยต่าง ๆ จำนวนทั้งสิ้น 4 ปัจจัย ได้แก่

### 1. ปัจจัยทางด้านปริมาณการจราจร

เป็นปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์หาปริมาณรถที่ผ่านใช้เส้นทาง ซึ่งปริมาณรถที่มีการสัญจรในเส้นทางเป็นตัวแปรที่บ่งชี้ถึงความสำคัญของสายทางในด้านเศรษฐกิจ ในสายทางที่มีปริมาณรถมากก็จะมีมูลค่าทางเศรษฐกิจมากตามไปด้วยเนื่องจากมีมูลค่าที่เกิดขึ้นจากการขนส่งสินค้า และการให้บริการ ทั้งในด้านการเกษตรและอุตสาหกรรม

โดยนำปริมาณการจราจรที่ผ่านเส้นทางในหนึ่งวัน (AADT) นับโดยแยกประเภทของยานพาหนะออกเป็นประเภทต่าง ๆ นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับให้อยู่ในหน่วยของการนับเดียวกัน โดยเปรียบเทียบหน่วยการนับปริมาณจราจรในหน่วย PCU (Passenger Car Unit) มีเกณฑ์ในการแปลงหน่วย ที่สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง ใช้มีค่าดังนี้

|                           |       |     |
|---------------------------|-------|-----|
| 1. รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน | 1     | PCU |
| 2. รถยนต์นั่งเกิน 7 คน    | 1     | PCU |
| 3. รถโดยสารขนาดเล็ก       | 1.5   | PCU |
| 4. รถโดยสารขนาดกลาง       | 1.5   | PCU |
| 5. รถโดยสารขนาดใหญ่       | 2.1   | PCU |
| 6. รถบรรทุก 4 ล้อ         | 1     | PCU |
| 7. รถบรรทุกกลาง 6 ล้อ     | 2.1   | PCU |
| 8. รถบรรทุก 10 ล้อ        | 2.5   | PCU |
| 9. รถบรรทุกพ่วง           | 2.5   | PCU |
| 10. รถบรรทุกกึ่งพ่วง      | 2.5   | PCU |
| 11. รถจักรยานยนต์         | 0.333 | PCU |

จากนั้นทำการคำนวณปริมาณจราจรทั้งหมดของสายทางเพื่อหาค่าระดับคะแนน (Rating) ของสายทาง โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังแสดงในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 เกณฑ์การให้คะแนนปริมาณจราจร

| ปริมาณจราจร ( P.C.U. ) | คะแนน |
|------------------------|-------|
| น้อยกว่า 5,000         | 2     |
| 5,001 – 10,000         | 4     |
| 10,000 – 15,000        | 6     |

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

| ปริมาณจราจร ( P.C.U. ) | คะแนน |
|------------------------|-------|
| 15,000 – 20,000        | 8     |
| มากกว่า 20,000         | 10    |

ที่มา : ปริมาณจราจรจากสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง (2559)

## 2. ปริมาณรถบรรทุกหนัก

ในการจำแนกประเภทของยานพาหนะที่อยู่ในส่วนของยานยนต์หนักตามที่กรมทางหลวงได้กำหนดเกณฑ์ไว้ตามน้ำหนักบรรทุกที่ลงเพลาของยานพาหนะชนิดนั้นๆ ซึ่งตัวแปรที่ใช้ในการหาค่าคะแนนของดัชนีนี้ทำโดยการนับจำนวนรถบรรทุกที่สัญจรผ่านเส้นทาง แล้วทำการหาค่าเฉลี่ยเป็นปริมาณจราจรต่อหนึ่งวัน จากนั้นนำมาจัดลำดับเปรียบเทียบปริมาณตามตารางเกณฑ์การให้คะแนนโดยยานยนต์หนักที่มีการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์สำหรับดัชนีนี้ได้แก่ รถบรรทุก 6 ล้อ, รถบรรทุก 10 ล้อ, รถบรรทุก 10 ล้อพ่วง, รถบรรทุกพ่วง, รถบัส และรถโดยสารประจำทาง โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังแสดงในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 เกณฑ์การให้คะแนนปริมาณรถบรรทุกหนัก

| ปริมาณรถบรรทุกหนัก<br>( คัน / วัน ) | คะแนน |
|-------------------------------------|-------|
| น้อยกว่า 500                        | 2     |
| 501 – 1,000                         | 4     |
| 1,001 – 1,500                       | 6     |
| 1,500 – 2,000                       | 8     |
| มากกว่า 2,000                       | 10    |

ที่มา: ปริมาณจราจรสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง (2559)

## 3. การร้องเรียน

การร้องเรียน มีความสำคัญต่อการพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของสายทางในงานบำรุงรักษาทาง คือ ถ้าหากมีเรื่องร้องเรียน ร้องขอให้ทำการซ่อมบำรุงสายทางหน่วยงานที่รับผิดชอบต้องทำการเร่งรัดตรวจสอบและดำเนินการแก้ไขโดยด่วน เพื่ออำนวยความ

สะดวกความปลอดภัยและลดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ทางที่จะเกิดขึ้นในการเดินทาง โดยแบ่งเกณฑ์ในการพิจารณาการให้คะแนนจากจำนวนเรื่องร้องเรียน/ร้องขอที่หน่วยงานได้รับ ดังนี้

ตารางที่ 3.8 เกณฑ์การให้คะแนนข้อพิจารณาการร้องเรียน

| จำนวนเรื่องร้องเรียน | คะแนน |
|----------------------|-------|
| 1 - 3 เรื่อง         | 5     |
| 4 - 6 เรื่อง         | 7     |
| มากกว่า 6 เรื่อง     | 10    |

#### 4. ความหนาแน่นของชุมชน

ความหนาแน่นของแหล่งชุมชนเป็นตัวบ่งชี้ถึงปริมาณการเข้ามาใช้เส้นทางในการสัญจรของประชากร และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อประชากรที่ใช้ถนน ถ้าจำนวนของชุมชนมีปริมาณมากก็มีความต้องการใช้เส้นทางในการสัญจรไปมามาก ทำให้สภาพของผิวถนนมีความเสียหายจากการสัญจรมากขึ้นตามลำดับ หรือในสภาวะเดียวกันเส้นทางที่มีแหล่งชุมชนมาก ก็มีแนวโน้มที่จะมีการดำเนินธุรกิจมาก มีความต้องการในการใช้ถนนสูง ฉะนั้นถนนจึงต้องมีการบำรุงรักษาให้มีสภาพดีอยู่เสมอเกณฑ์ในการให้คะแนน ทำโดยการตรวจสอบขนาดของชุมชนตามจำนวนของประชากร ตำแหน่งที่ตั้งที่อยู่ในเส้นทางนั้น แล้วทำการให้คะแนน โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

ตารางที่ 3.9 เกณฑ์การให้คะแนนข้อพิจารณาความหนาแน่นของแหล่งชุมชน

| ขนาดของชุมชน                            | คะแนน |
|---|-------|
| ประชากรน้อยกว่า 1,000 คน (หมู่บ้าน)     | 2     |
| 1,000 - 5,000 คน (เมือง)                | 4     |
| 5,000 - 25,000 คน (นครขนาดเล็ก)         | 6     |
| 25,000 - 100,000 คน (นครขนาดกลาง)       | 8     |
| ประชากรมากกว่า 100,000 คน (นครขนาดใหญ่) | 10    |

#### 3) เกณฑ์การให้คะแนนด้านนโยบาย

เกณฑ์การให้คะแนนด้านนโยบายเป็นการพิจารณาปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่สามารถประเมินอยู่ใน 2 ปัจจัยข้างต้นได้ เนื่องด้วยโครงการทางหลวงบางโครงการเกิดขึ้นเพื่อสนับสนุนโครงการอื่น ๆ โดยไม่ได้เน้นเรื่องการคมนาคมขนส่งเป็นหลัก อาทิ โครงการเพื่อความ



มั่นคงของประเทศ โครงการถนนเพื่อสนับสนุนท่าเรือ เป็นต้น นอกจากนั้นบางโครงการก็ยังให้ประโยชน์ด้วยการสนับสนุนยุทธศาสตร์สำคัญอื่น ๆ ของประเทศ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ โลจิสติกส์ หรือการท่องเที่ยว ซึ่งผลประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เหล่านี้ไม่สามารถคำนวณออกมาในเชิงปริมาณ (Quantitative) หรือเป็นตัวเลขได้ ดังนั้นการจัดลำดับความสำคัญโครงการทางหลวงจึงต้องมีการพิจารณาผลประโยชน์ต่อภาพรวมของประเทศที่เกิดขึ้นจากโครงการอย่างเหมาะสมเพื่อความเป็นธรรมในการจัดลำดับความสำคัญโครงการ

การให้คะแนนแผนงานบำรุงรักษาการทางหลวง ในด้านนโยบายจะพิจารณาแผนงานทางหลวงที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาและแผนยุทธศาสตร์ต่าง ๆ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับการคมนาคมขนส่งโดยตรงและสนับสนุนการพัฒนาในด้านอื่น ๆ รวมถึงความต้องการพิเศษเพื่อแก้ปัญหาเร่งด่วนจากหน่วยงานระดับท้องถิ่นหรือส่วนกลาง โดยเกณฑ์การให้คะแนนนโยบายจะแบ่งเป็นปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

- (1) สนับสนุนยุทธศาสตร์หลักด้านคมนาคมขนส่ง
- (2) สนับสนุนโลจิสติกส์
- (3) เสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ
- (4) ส่งเสริมการท่องเที่ยว
- (5) ส่งเสริมความมั่นคง
- (6) สนับสนุนการพัฒนาท้องถิ่น
- (7) ความต้องการซ่อมบำรุงพิเศษ

โดยโครงการที่ให้คะแนนในความสอดคล้องกับนโยบาย จะเป็นแผนงานที่มีความจำเป็นเร่งด่วนหรือมีความสำคัญเป็นพิเศษอย่างแท้จริง ซึ่งได้รับการประเมินแล้วจากหน่วยงานในส่วนกลางหรือหน่วยงานระดับสูงในพื้นที่ เช่น สำนักงานทางหลวง หรือผู้ว่าราชการจังหวัด เป็นต้น

### 3.2.2 ผลการประเมินแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง

การประเมินผลจะใช้วิธีการให้คะแนนแผนงานบำรุงรักษาทางหลวงทางหลวงแต่ละแผน ตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละด้าน ได้แก่ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านนโยบาย ซึ่งคะแนนที่ได้ในแต่ละด้านจะถูกถ่วงน้ำหนักด้วยค่าน้ำหนักที่ได้ประเมินไว้ ผลรวมค่าคะแนนที่ได้หลังจากถ่วงน้ำหนักแล้วจะเป็นค่าคะแนนรวมของแผนงานที่มีคะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยค่าคะแนนรวมดังกล่าวนี้จะสามารถนำไปเปรียบเทียบกับแผนงานอื่น ๆ ได้ไม่ว่าจะเป็นแผนงานประเภทเดียวกันหรือต่างประเภทกัน และเมื่อได้ค่าคะแนนรวมของทุกแผนงานแล้วก็จะเข้าสู่กระบวนการจัดลำดับความสำคัญโดยเรียงลำดับแผนงานที่มีค่าคะแนนจากมากไปน้อย และนำไปใช้ในการจัดทำแผนงานบำรุงรักษาทางหลวงต่อไป

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง แขวงทางหลวง สกลนครที่ 1 ใช้การสำรวจข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ พบว่าปัจจัยที่ใช้ในการจัดลำดับ แผนงานบำรุงรักษาทางหลวง มีจำนวน 3 ปัจจัย ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญ คือ ด้านวิศวกรรม ด้าน เศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ด้านนโยบาย และมีปัจจัยย่อยของแต่ละด้าน ซึ่งผู้ศึกษานำมาเป็น แนวทางการวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process : AHP) เพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญในแต่ละปัจจัย แล้วนำไปประเมินผลโดยการให้คะแนนและ จัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง ผลที่ได้จากการวิเคราะห์มี 2 ส่วนดังนี้

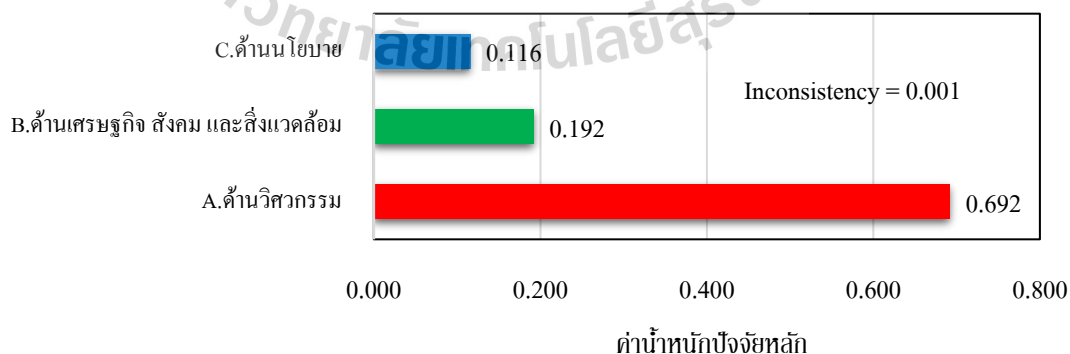
ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การจัดลำดับความสำคัญแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย

##### 4.1.1 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลัก

ค่าน้ำหนักความสำคัญปัจจัยหลัก ที่มีผลกับการจัดลำดับแผนงานบำรุงทาง โดยการ สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในสำนักงานทางหลวงที่ 3 (สกลนคร) จำนวนทั้งสิ้น 21 ท่าน จากการวิเคราะห์ โดยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) ดังรูปที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญ ของปัจจัยหลัก คือ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อม และด้านนโยบาย

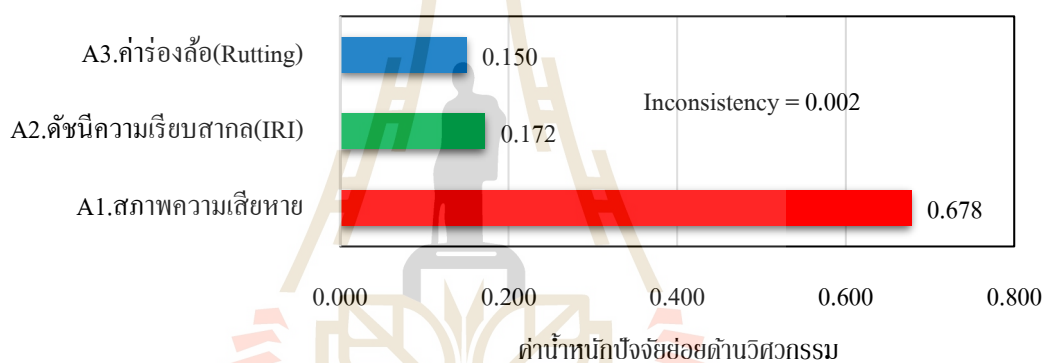


รูปที่ 4.1 กราฟแสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลัก

จากรูปที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลัก โดยคำนวณจากโปรแกรม Expert Choice พบว่า ปัจจัยหลักด้านวิศวกรรมมีค่าสูงสุดเป็นลำดับที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 69.20 ลำดับที่ 2 ด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ร้อยละ 19.20 และลำดับที่ 3 ด้านนโยบาย ร้อยละ 11.60 โดยมีค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (Inconsistency Index) เท่ากับ 0.001 ค่าที่ได้ไม่เกิน 0.05 แสดงว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องสูง

#### 4.1.2 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านวิศวกรรม

ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองของปัจจัยหลักด้านวิศวกรรม จากการวิเคราะห์โดยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) ดังรูปที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองในด้านวิศวกรรม คือ สภาพความเสียหาย ดัชนีความเรียบสากล (IRI) และค่าร่องล้อ (Rutting)

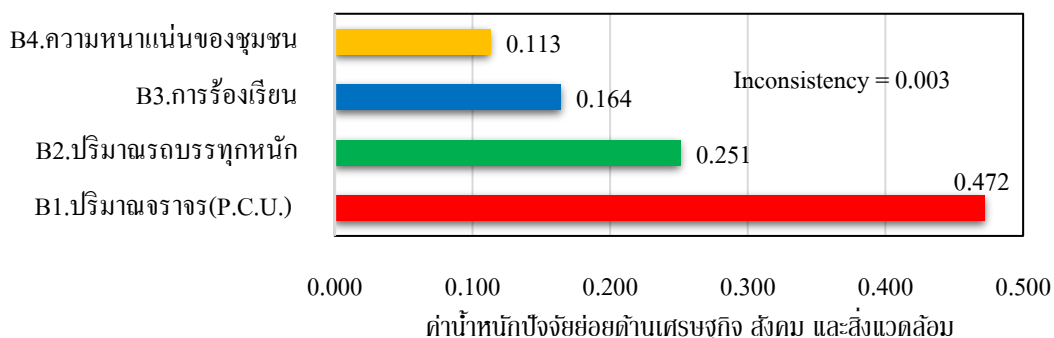


รูปที่ 4.2 กราฟแสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านวิศวกรรม (A)

จากรูปที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านวิศวกรรม โดยคำนวณจากโปรแกรม Expert Choice พบว่า สภาพความเสียหาย มีค่าสูงสุดเป็นลำดับที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 67.80 ลำดับที่ 2 ดัชนีความเรียบสากล (IRI) ร้อยละ 17.20 และลำดับที่ 3 ค่าร่องล้อ (Rutting) ร้อยละ 15.00 โดยมีค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (Inconsistency Index) เท่ากับ 0.002 ค่าที่ได้ไม่เกิน 0.05 แสดงว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องสูง

#### 4.1.3 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองของปัจจัยหลักด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม จากการวิเคราะห์โดยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) ดังรูปที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม คือ ปริมาณจราจร (P.C.U.) ปริมาณรถบรรทุกหนัก การร้องเรียน และความหนาแน่นของชุมชน



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม (B)

จากรูปที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองของปัจจัยหลักด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยคำนวณจากโปรแกรม Expert Choice พบว่า ปริมาณจราจร (P.C.U.) มีค่าสูงสุดเป็นลำดับที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 47.20 ลำดับที่ 2 ปริมาณรถบรรทุกหนัก ร้อยละ 25.10 ลำดับที่ 3 การร้องเรียน ร้อยละ 16.40 และลำดับที่ 4 ความหนาแน่นของชุมชน ร้อยละ 11.30 โดยมีค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (Inconsistency Index) เท่ากับ 0.003 ค่าที่ได้ไม่เกิน 0.10 แสดงว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องสูง

4.1.4 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยแต่ละด้าน ในการจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง

ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยแต่ละด้าน ในการจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวงจำแนกตามปัจจัยหลัก จากการวิเคราะห์โดยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) ดังรูปที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยแต่ละด้าน

ตารางที่ 4.1 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยแต่ละด้าน ในการจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง

| ปัจจัยหลัก     | ค่าน้ำหนักปัจจัยหลัก | ปัจจัยย่อย                 | ค่าน้ำหนักปัจจัยย่อย | ค่าน้ำหนักความสำคัญ |
|----------------|----------------------|----------------------------|----------------------|---------------------|
| A.ด้านวิศวกรรม | 0.692                | A1.สภาพความเสียหาย         | 0.678                | 0.469               |
|                |                      | A2.ดัชนีความเรียบสากล(IRI) | 0.172                | 0.119               |
|                |                      | A3.ค่าร่องล้อ(Rutting)     | 0.150                | 0.104               |

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

| ปัจจัยหลัก                                     | ค่าน้ำหนัก<br>ปัจจัยหลัก | ปัจจัยย่อย             | ค่าน้ำหนัก<br>ปัจจัยย่อย | ค่าน้ำหนัก<br>ความสำคัญ |
|--|--------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| B.ด้าน<br>เศรษฐกิจ<br>สังคม และ<br>สิ่งแวดล้อม | 0.192                    | B1.ปริมาณจราจร(P.C.U.) | 0.472                    | 0.091                   |
|  |                          | B3.ปริมาณรถบรรทุกหนัก  | 0.251                    | 0.048                   |
|  |                          | B3.การร้องเรียน        | 0.164                    | 0.031                   |
|  |                          | B4.ความหนาแน่นของชุมชน | 0.113                    | 0.022                   |
| C.ด้านนโยบาย                                   | 0.116                    |                        |                          | 0.116                   |
| <b>ผลรวม</b>                                   | <b>1.000</b>             |                        |                          | <b>1.000</b>            |

จากตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองจากปัจจัยหลักต่าง ๆ ในการจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง โดยคำนวณจากโปรแกรม Expert Choice พบว่า ปัจจัยหลักด้านวิศวกรรม มีค่าน้ำหนักสูงสุด มีปัจจัยรองประกอบด้วย สภาพความเสียหาย คิดเป็นร้อยละ 46.90 ของปัจจัยรองทั้งหมด คำนีความเรียบสากล (IRI) ร้อยละ 11.90 และค่าร่องล้อ (Rutting) ร้อยละ 10.04 ต่อมาคือปัจจัยหลักด้านด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม มีปัจจัยรองประกอบด้วย ปริมาณจราจร (P.C.U.) คิดเป็นร้อยละ 9.10 ของปัจจัยรองทั้งหมด ปริมาณรถบรรทุกหนัก ร้อยละ 4.80 การร้องเรียน ร้อยละ 3.10 และความหนาแน่นของชุมชน ร้อยละ 2.20 และปัจจัยหลักด้านนโยบาย คิดเป็นร้อยละ 11.60 ของปัจจัยทั้งหมด

ผลจากการวิเคราะห์ข้างต้นได้แสดงให้เห็นแล้วว่า ปัจจัยหลักด้านวิศวกรรม เป็นปัจจัยหลักที่มีความสำคัญ โดยมีค่าความสำคัญรวมเท่ากับ ร้อยละ 69.20 ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วยกับปัจจัยหลักที่ได้ทำการวิเคราะห์ และผู้ปฏิบัติงานสามารถนำไปเป็นปัจจัยในการจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวงต่อไป

## 4.2 ผลการจัดลำดับความสำคัญของแผนงาน

4.2.1 ค่าน้ำหนักความสำคัญ (Weighting) และค่าคะแนน (Rating) ในการจัดลำดับความสำคัญแผนงานบำรุงรักษา

จากการประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบลำดับชั้น (AHP) เป็นกระบวนการวิเคราะห์ความสำคัญของทางเลือก โดยปัจจัยที่จะนำมาวิเคราะห์สามารถพิจารณาได้จากความสำคัญหรือ

ผลกระทบของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวงในด้านต่าง ๆ โดยจะพิจารณาถึงปัจจัยหลัก 3 ด้าน ได้แก่ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม และด้านนโยบาย ซึ่งคะแนนที่ได้ในแต่ละด้านจะถูกถ่วงน้ำหนักด้วยค่าน้ำหนักที่ได้ประเมินไว้ ผลรวมค่าคะแนนที่ได้หลังจากถ่วงน้ำหนักแล้วจะเป็นค่าคะแนนรวมของแผนงานที่มีคะแนนเต็ม 100 คะแนน ดังตารางที่ 4.4 แสดงค่าน้ำหนัก (Weighting) และค่าคะแนน (Rating) สำหรับเกณฑ์การพิจารณาจัดลำดับความสำคัญ

ตารางที่ 4.2 สรุปค่าน้ำหนัก (Weighting) และค่าคะแนน (Rating) สำหรับเกณฑ์การพิจารณาจัดลำดับความสำคัญ (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)

| ปัจจัยหลัก                          | ปัจจัยรอง               | ค่าน้ำหนัก<br>ความสำคัญ<br>(Weighting) | เกณฑ์การพิจารณา | ค่า<br>คะแนน<br>(Rating)                          | หมายเหตุ   |
|-------------------------------------|-------------------------|--|-----------------|---|--|
| 1.ด้าน<br>วิศวกรรม                  | 1.1 สภาพ<br>ความเสียหาย | 4.690                                  | สภาพดีที่สุด    | 1   | สภาพผิวทาง<br>อาจไม่ระบุน้<br>ได้ทุกประเภทของ<br>ความของความ<br>เสียหาย การ<br>ประเมินอยู่ใน<br>ดุลพินิจของ<br>ผู้สำรวจ<br>รายละเอียดตาม<br>ตารางที่ 3.3 |
|                                     |                         |  | สภาพดีเยี่ยม    | 2   |  |
|                                     |                         |  | สภาพดีมาก       | 3   |  |
|                                     |                         |  | สภาพดี          | 4   |  |
|                                     |                         |  | สภาพปานกลาง     | 5   |  |
|                                     |                         |  | สภาพพอใช้       | 6   |  |
|                                     |                         |  | สภาพเริ่มวิกฤต  | 7   |  |
|                                     |                         |  | สภาพวิกฤต       | 8   |  |
|                                     |                         |  | สภาพใกล้วิบัติ  | 9   |  |
|                                     |                         |  | วิบัติ          | 10  |  |
| 1.2 ดัชนีความ<br>เรียบสากล<br>(IRI) | 1.190                   | น้อยกว่า 3.00 ดีมาก                    | 2               | ข้อมูลจากรถ<br>สำรวจสภาพ<br>ความเสียหาย<br>ของทาง |  |
|                                     |                         | 3.01 – 3.75 ดี                         | 4               |   |  |
|                                     |                         | 3.76 – 4.75 พอใช้                      | 6               |   |  |
|                                     |                         | 4.76 – 5.50 เสียหายหนัก                | 8               |   |  |
|                                     |                         | มากกว่า 5.50 เสียหายหนักมาก            | 10              |   |  |

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

| ปัจจัยหลัก                                     | ปัจจัยรอง                    | ค่าน้ำหนัก<br>ความสำคัญ<br>(Weighting) | เกณฑ์การพิจารณา                             | ค่า<br>คะแนน<br>(Rating) | หมายเหตุ  |
|--|------------------------------|--|---|--------------------------|---|
|  | 1.3 ค้ำรองล้อ<br>(Rutting)   | 1.040                                  | ระหว่าง 6 - 12 มม.                          | 5                        | ข้อมูลจากรถ<br>สำรวจสภาพ<br>ความเสียหาย<br>ของทาง                   |
|  |                              |  | ระหว่าง 12 - 25 มม.                         | 7                        |   |
|  |                              |  | ระหว่าง 25 มม.ขึ้นไป                        | 10                       |   |
| 2.ด้าน<br>เศรษฐกิจ<br>สังคม และ<br>สิ่งแวดล้อม | 2.1 ปริมาณ<br>จราจร (P.C.U.) | 0.910                                  | น้อยกว่า 6,000                              | 2                        | ข้อมูลปริมาณ<br>จราจรจาก<br>สำนักอำนวย<br>ความปลอดภัย<br>กรมทางหลวง |
|  |                              |  | 8,000 - 6,000                               | 4                        |   |
|  |                              |  | 6,000 - 8,000                               | 6                        |   |
|  |                              |  | 8,000 - 10,000                              | 8                        |   |
|  |                              |  | มากกว่า 10,000                              | 10                       |   |
|  | 2.2 ปริมาณ<br>รถบรรทุกหนัก   | 0.480                                  | น้อยกว่า 200                                | 2                        | ข้อมูลปริมาณ<br>จราจรจาก<br>สำนักอำนวย<br>ความปลอดภัย<br>กรมทางหลวง |
|  |                              |  | 200 - 400                                   | 4                        |   |
|  |                              |  | 400 - 600                                   | 6                        |   |
|  |                              |  | 600 - 800                                   | 8                        |   |
|  |                              |  | มากกว่า 800                                 | 10                       |   |
|  | 2.3 การร้องเรียน             | 0.310                                  | 1 - 3 เรื่อง                                | 5                        | จำนวนเรื่อง<br>ร้องเรียน/ร้อง<br>ขอที่หน่วยงาน<br>ได้รับ            |
|  |                              |  | 4 - 6 เรื่อง                                | 7                        |   |
|  |                              |  | มากกว่า 6 เรื่อง                            | 10                       |   |
|  | 2.4 ความหนา<br>แน่นของชุมชน  | 0.220                                  | หมู่บ้าน (ประชากรน้อยกว่า<br>1,000 คน)      | 2                        | ขนาดของ<br>ชุมชนสองข้าง<br>ทาง ใน<br>ตำแหน่งที่ตั้ง<br>แผนงาน       |
|  |                              |  | เมือง (1,000-5,000 คน)                      | 4                        |   |
|  |                              |  | นครขนาดเล็ก (5,000-25,000<br>คน)            | 5                        |   |
|  |                              |  | นครขนาดกลาง (25,000-<br>100,000 คน)         | 8                        |   |
|  |                              |  | นครขนาดใหญ่ (ประชากร<br>มากกว่า 100,000 คน) | 10                       |   |



ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

| ปัจจัยหลัก   | ปัจจัยรอง   | ค่าน้ำหนัก<br>ความสำคัญ<br>(Weighting) | เกณฑ์การ<br>พิจารณา  | ค่าคะแนน<br>(Rating) | หมายเหตุ                               |
|--------------|---|--|--|----------------------|--|
| 3.ด้านนโยบาย | <ul style="list-style-type: none"> <li>-สนับสนุนยุทธศาสตร์หลักการ<br/>คมนาคมขนส่ง</li> <li>-สนับสนุน โลจิสติกส์</li> <li>-เสริมสร้างความสัมพันธ์<br/>ระหว่างประเทศ</li> <li>-ส่งเสริมการท่องเที่ยว</li> <li>-ส่งเสริมความมั่นคง</li> <li>-สนับสนุนการพัฒนาท้องถิ่น</li> <li>-ความต้องการซ่อมบำรุงพิเศษ</li> </ul> | 1.160                                  | การให้คะแนน<br>คำนวณจาก<br>จำนวนนโยบาย<br>ที่สอดคล้องกับ<br>แผนงาน | 1.43                 | ตามแผน<br>ยุทธศาสตร์<br>กรมทาง<br>หลวง |

#### 4.2.2 ผลการประเมินแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง

การประเมินผลจะใช้วิธีการให้คะแนนแผนงานบำรุงรักษาทางหลวงทางหลวง ของ  
 แขวงทางหลวงสกจนครที่ 1 สังกัดสำนักงานทางหลวงที่ 3 (สกจนคร) จำนวน 34 แผนงาน ตาม  
 เกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ดังตารางที่ 4.5 ผลการให้การประเมินและจัดลำดับความสำคัญแผนงาน  
 บำรุงรักษาทางหลวง ดังตารางที่ 4.6 แสดงผลการจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงทาง

ตารางที่ 4.3 สรุปผลการจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงทาง ของแขวงทางหลวงสกลนครที่ 1

| ลำดับ<br>ความสำคัญ | รหัส<br>งาน | ลักษณะงาน                                       | ทางหลวง<br>หมายเลข | ชื่อตอน                                 | กม. - กม.                          | วงเงิน<br>(บาท) | คะแนน<br>รวม |
|--------------------|-------------|---|--------------------|---|------------------------------------|-----------------|--------------|
| 1                  | 24100       | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                          | 241                | ทางเลี้ยวเมืองสกลนคร                    | 4+150-5+315                        | 11,500,000      | <b>70.72</b> |
| 2                  | 24100       | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                          | 241                | ทางเลี้ยวเมืองสกลนคร                    | 6+500-8+200                        | 15,000,000      | <b>68.34</b> |
| 3                  | 24100       | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                          | 22                 | ท่าแร่ - ไชคอำนวย                       | 182+000-182+800                    | 10,500,000      | <b>64.70</b> |
| 4                  | 24100       | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                          | 213                | สมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช - สร้างค้อ    | 93+605-95+985                      | 23,000,000      | <b>62.85</b> |
| 5                  | 24100       | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                          | 213                | สร้างค้อ - สกลนคร                       | 118+538-119+100<br>121+450-123+775 | 15,000,000      | <b>55.32</b> |
| 6                  | 24100       | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                          | 12                 | สี่แยกสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช - คำพอก | 703+667-706+325                    | 13,000,000      | <b>51.70</b> |
| 7                  | 24100       | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                          | 12                 | สี่แยกสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช - คำพอก | 691+000-693+400                    | 20,000,000      | <b>50.87</b> |
| 8                  | 24100       | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                          | 12                 | สี่แยกสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช - คำพอก | 721+000-724+000                    | 12,000,000      | <b>50.28</b> |
| 9                  | 27200       | งานฟื้นฟูทางหลวงเพื่อคืน<br>สู่สภาพอย่างยั่งยืน | 22                 | สูงเนิน - ท่าแร่ - ไชค<br>อำนวย         | 168+806-170+900                    | 4,000,000       | <b>47.93</b> |
| 10                 | 24100       | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                          | 2358               | โนนหอม - เต่างอย                        | 9+500-11+080                       | 8,000,000       | <b>43.92</b> |

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ความสำคัญ | รหัส<br>งาน | ลักษณะงาน  | ทางหลวง<br>หมายเลข | ชื่อตอน              | กม. - กม.                        | วงเงิน<br>(บาท) | คะแนน<br>รวม |
|--------------------|-------------|--|--------------------|----------------------|----------------------------------|-----------------|--------------|
| 11                 | 22200       | งานเสริมผิวแอสฟัลต์                              | 2347               | ธาตุนาเวง - สกลนคร   | 0+500-5+200                      | 15,000,000      | <b>42.47</b> |
| 12                 | 23300       | งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์<br>เดิมนำกลับมาใช้ใหม่ | 22                 | สูงเนิน - ท่าแร่     | 153+100-155+000 RT.              | 12,000,000      | <b>41.69</b> |
| 13                 | 27200       | งานฟื้นฟูทางหลวงเพื่อคืนสู่<br>สภาพอย่างยั่งยืน  | 213                | สร้างค้อ - สกลนคร    | 162+300-164+900                  | 9,990,000       | <b>38.10</b> |
| 14                 | 22200       | งานเสริมผิวแอสฟัลต์                              | 12                 | สี่แยกสมเด็จ - คำพอก | 675+500-677+650                  | 9,000,000       | <b>35.25</b> |
| 15                 | 22200       | งานเสริมผิวแอสฟัลต์                              | 2287               | सानแก้ว - กุดปลาเค้า | 78+035-78+335 ,<br>78+613-79+340 | 3,400,000       | <b>34.61</b> |
| 16                 | 22100       | งานฉาบผิวแอสฟัลต์                                | 2287               | सानแก้ว - กุดปลาเค้า | 79+340-84+500                    | 6,500,000       | <b>34.54</b> |
| 17                 | 22200       | งานเสริมผิวแอสฟัลต์                              | 2330               | สร้างค้อ - ห้วยหวด   | 10+366-11+680                    | 4,000,000       | <b>32.88</b> |
| 18                 | 25400       | งานปรับปรุงด้านเรขาคณิต<br>ของทาง                | 2347               | ธาตุนาเวง - สกลนคร   | 5+604 LT.                        | 30,000,000      | <b>32.65</b> |
| 19                 | 25200       | งานขยายทางจราจร                                  | 213                | สร้างค้อ - สกลนคร    | 144+500-146+400                  | 12,000,000      | <b>32.38</b> |

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ความสำคัญ | รหัส<br>งาน | ลักษณะงาน  | ทางหลวง<br>หมายเลข | ชื่อก่อน             | กม. - กม.                     | วงเงิน<br>(บาท) | คะแนน<br>รวม |
|--------------------|-------------|--|--------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------|--------------|
| 20                 | 23300       | งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์<br>เดิมนำกลับมาใช้ใหม่ | 12                 | สี่แยกสมเด็จ - คำพอก | 703+667-706+325               | 11,000,000      | <b>30.56</b> |
| 21                 | 22100       | งานฉาบผิวแอสฟัลต์                                | 2132               | ท่าแร่ - นาเพียง     | 6+125-10+000                  | 5,000,000       | <b>29.85</b> |
| 22                 | 25200       | งานขยายทางจราจร                                  | 213                | สมเด็จ - สร้างค้อ    | 99+000-100+800                | 12,000,000      | <b>29.20</b> |
| 23                 | 22200       | งานเสริมผิวแอสฟัลต์                              | 2339               | ศรีวิชา - กวนบูน     | 0+670-3+500                   | 9,000,000       | <b>28.35</b> |
| 24                 | 22100       | งานฉาบผิวแอสฟัลต์                                | 2346               | คอนเชียงบาน - นาหว้า | 17+000-21+070                 | 5,500,000       | <b>28.19</b> |
| 25                 | 22200       | งานเสริมผิวแอสฟัลต์                              | 2291               | ภูจินารายณ์ - เขาวง  | 18+900-19+000                 | 4,000,000       | <b>27.42</b> |
| 26                 | 26100       | งานก่อสร้างทางระบายน้ำ<br>ถาวร                   | 213                | สร้างค้อ - สกนนคร    | 125+000 - 127+000<br>LT., RT. | 1,500,000       | <b>18.56</b> |
| 27                 | 27200       | งานฟื้นฟูทางหลวงเพื่อคืนสู่<br>สภาพอย่างยั่งยืน  | 2132               | ท่าแร่ - นาเพียง     | 0+407-1+225                   | 9,990,000       | <b>14.56</b> |

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ความสำคัญ | รหัส<br>งาน | ลักษณะงาน   | ทางหลวง<br>หมายเลข | ชื่อ<br>ตอน          | กม. - กม.              | วงเงิน<br>(บาท) | คะแนน<br>รวม |
|--------------------|-------------|---|--------------------|----------------------|------------------------|-----------------|--------------|
| 28                 | 25300       | งานปรับปรุงและซ่อมไหล่ทาง ทางเท้า<br>ทางเชื่อม และเกาะแบ่งถนน | 241                | ทางเลี้ยวเมืองสกลนคร | 1+458-2+025 RT.        | 5,000,000       | <b>13.47</b> |
| 29                 | 25300       | งานปรับปรุงและซ่อมไหล่ทาง ทางเท้า<br>ทางเชื่อม และเกาะแบ่งถนน | 213                | สร้างค้อ - สกลนคร    | 166+425-167+550 LT.    | 9,990,000       | <b>11.65</b> |
| 30                 | 27200       | งานฟื้นฟูทางหลวงเพื่อคืนสู่สภาพ<br>อย่างยั่งยืน               | 2347               | ธาตุนาเวง-สกลนคร     | 5+603-5+604            | 1,900,000       | <b>8.40</b>  |
| 31                 | 26100       | งานก่อสร้างทางระบายน้ำถาวร                                    | 2339               | ศรีวิชา - กวนบูน     | 24+220-24+925 RT.      | 4,000,000       | <b>5.85</b>  |
| 32                 | 26100       | งานก่อสร้างทางระบายน้ำถาวร                                    | 2339               | ศรีวิชา - กวนบูน     | 24+660-25+194 LT.      | 4,000,000       | <b>5.76</b>  |
| 33                 | 26100       | งานก่อสร้างทางระบายน้ำถาวร                                    | 2330               | สร้างค้อ - ห้วยหวด   | 13+563-13+720 LT., RT. | 1,900,000       | <b>5.58</b>  |
| 34                 | 26100       | งานก่อสร้างทางระบายน้ำถาวร                                    | 2291               | เขาวง - นาคู         | 31+700 - 32+100 RT.    | 2,400,000       | <b>5.49</b>  |

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

ในการศึกษานี้เป็นการศึกษาการหาค่าน้ำหนักของปัจจัย เพื่อจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง ของแขวงทางหลวงสกกลนครที่ 1 จำนวน 34 แผนงาน ซึ่งในการจัดทำแผนงาน มีจำนวนหลายโครงการ และมีงบประมาณในการสูง จึงต้องวางแผนการจัดสรรงบประมาณให้เกิดประสิทธิภาพในการศึกษาค้นคว้านี้ ได้ทำการคัดเลือกปัจจัยจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ในการวางแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง ซึ่งเป็นกลุ่มผู้บริหาร จำนวน 11 คน และเป็นกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 10 คน สามารถสรุปปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ ในการจัดลำดับแผนงาน ประกอบด้วยปัจจัยหลัก 3 ด้าน คือ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจ สัมคม และสิ่งแวดล้อม และด้านนโยบาย โดยประยุกต์ใช้เทคนิคกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process ; AHP) ซึ่งใช้โปรแกรม Expert Choice มาช่วยในการตัดสินใจให้รวดเร็วและแม่นยำขึ้น ได้ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยสามารถนำไปประเมินให้คะแนนแผนงานและจัดลำดับแผนงานได้ ในการทดลองจัดลำดับแผนงานเพื่อตัดสินใจให้ได้แผนงานที่ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หากสามารถจัดลำดับแผนงานที่มีความจำเป็นในการซ่อมบำรุงก่อนหลังตามลำดับ ย่อมส่งผลต่อการบริหารงบประมาณของหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด สามารถอำนวยความสะดวกปลอดภัยให้กับประชาชนผู้ใช้ทางหลวงต่อไป

##### 5.1.1 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

จากการใช้เทคนิควิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) เพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยในการจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง ที่อยู่ในความรับผิดชอบของแขวงทางหลวงสกกลนครที่ 1 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลักและปัจจัยรอง ที่ได้จากสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 21 คน โดยใช้แบบสอบถามการเปรียบเทียบรายคู่ และใช้โปรแกรม Expert Choice มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งทำให้ทราบว่าผู้เชี่ยวชาญของสำนักงานทางหลวงที่ 3 (สกกลนคร) ให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลักด้านวิศวกรรมเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 69.20 ของปัจจัยหลักทั้งหมด อันดับที่ 2 เป็นปัจจัยหลักด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ร้อยละ 19.20 และอันดับที่ 3 ปัจจัยหลักด้านนโยบาย ร้อยละ 11.60

เมื่อพิจารณาน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองในปัจจัยหลักด้านวิศวกรรม ซึ่งประกอบด้วย สภาพความเสียหาย คิดเป็นร้อยละ 46.90 ของปัจจัยรองทั้งหมด ดัชนีความเรียบสากล (IRI) ร้อยละ 11.90 และค่าร่องล้อ (Rutting) ร้อยละ 10.04 ต่อมาคือปัจจัยหลักด้านด้านเศรษฐกิจ

สังคม และสิ่งแวดล้อม มีปัจจัยรองประกอบด้วย ปริมาณจราจร (P.C.U.) คิดเป็นร้อยละ 9.10 ของปัจจัยรองทั้งหมด ปริมาณรถบรรทุกหนัก ร้อยละ 4.80 การร้องเรียน ร้อยละ 3.10 และความหนาแน่นของชุมชน ร้อยละ 2.20 และปัจจัยหลักด้านนโยบาย คิดเป็นร้อยละ 11.60 ของปัจจัยทั้งหมด

ดังนั้นในการจัดลำดับความสำคัญแผนงานบำรุงทาง แขวงทางหลวงสกนครที่ 1 ได้ให้น้ำหนักความสำคัญปัจจัยด้านวิศวกรรมมากที่สุด รองลงมาคือด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และปัจจัยหลักด้านนโยบาย ตามลำดับ ซึ่งในด้านวิศวกรรมมีปัจจัยย่อย 3 ปัจจัย คือ สภาพความเสียหายของทาง ค่าความเรียบ (IRD) และค่าร่องล้อ (Rutting) ที่ส่งผลกระทบต่อตรงกับผู้ใช้งาน ทั้งด้านความสะดวกปลอดภัยในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการสึกหรอของยานพาหนะ เป็นต้น ส่วนด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และปัจจัยหลักด้านนโยบาย เป็นผลกระทบที่เกิดกับผู้ใช้งานในทางอ้อม จึงมีความสำคัญในลำดับที่รองลงมา

### 5.1.2 การจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง

จากจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวงทางหลวงของแขวงทางหลวงสกนครที่ 1 สังกัดสำนักงานทางหลวงที่ 3 (สกนคร) จำนวน 34 แผนงาน โดยใช้วิธีการให้คะแนน ตามเกณฑ์และน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญและใช้เทคนิควิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) เพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญ ผลการให้คะแนนประเมินและจัดลำดับความสำคัญแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง พบว่าแผนงานที่มีค่าคะแนนสูงและมีลำดับความสำคัญในการซ่อมบำรุงในลำดับต้น เป็นแผนงานที่อยู่ในกลุ่มกิจกรรมบำรุงพิเศษและบูรณะ รหัสงาน 24100 งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์ ซึ่งมีลักษณะความเสียหายของทางมากถึงขั้นพื้นทาง แผนงานที่มีลำดับความสำคัญรองลงมาคือ แผนงานที่อยู่ในกลุ่มกิจกรรมบำรุงตามกำหนดเวลา รหัสงาน 22100 งานฉาบผิวแอสฟัลต์และ รหัสงาน 22200 งานเสริมผิวแอสฟัลต์ ซึ่งลักษณะความเสียหายถึงขั้นผิวทาง เป็นคลื่น หรือร่องล้อ และแผนงานที่ได้รับการจัดลำดับรองลงมาอีกคือ แผนงานที่ความเสียหายไม่ได้เกิดขึ้นในผิวจราจร มีผลกระทบกับการจราจรน้อย เช่น รหัสงาน 26100 งานก่อสร้างทางเท้าทางระบายน้ำ ในส่วนสายทางที่มีลำดับความสำคัญในลำดับต้นเป็นสายทางที่มีปริมาณจราจรสูงและเป็นช่วงกิโลเมตรที่อยู่ในย่านชุมชนและเป็นเส้นทางที่สำคัญสนับสนุนแหล่งท่องเที่ยว หรือสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษตามนโยบายของรัฐบาล เป็นต้น

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 รูปแบบปัจจัย และข้อมูล ในการศึกษาค้างนี้ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหารใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจ และจัดลำดับความสำคัญแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง แต่



เนื่องจากการศึกษาค้นคว้านี้ได้จากการสัมภาษณ์และตอบแบบสอบถามจากผู้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจความสำคัญแผนงาน ในสำนักงานทางหลวงที่ 3 (สกลนคร) และแขวงทางหลวงในสังกัดเท่านั้น ดังนั้นข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ผล บัญญัติที่ใช้ในการตัดสินใจอาจเหมาะสมกับพื้นที่และช่วงเวลานี้เท่านั้น

- 5.2.2 ควรมีการศึกษาปรับปรุงหลักเกณฑ์หรือปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการตัดสินใจในการจัดลำดับความสำคัญแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง เช่น ผลตอบแทนและความคุ้มค่าในการในการบำรุงรักษาทางหลวง ความต้องการของพื้นที่ การพัฒนาเพื่อการท่องเที่ยว การพัฒนาเพื่อความมั่นคงและความปลอดภัยของชาติ เป็นต้น
- 5.2.3 การตัดสินใจของแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันไปตามความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ของแต่ละคน ดังนั้นควรมีการกำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นของผู้ตัดสินใจ หรือกำหนดเกณฑ์ต่าง ๆ ต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจประเด็นที่ต้องทำการตัดสินใจ ควรเป็นผู้บริหารที่มีอำนาจในการตัดสินใจในองค์กร
- 5.2.4 การออกแบบสอบถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ ต้องอธิบายถึงวิธีการตอบแบบสอบถามอย่างละเอียด และแสดงวิธีของกระบวนการ AHP พร้อมแจกแจงปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้เป็นแผนภูมิโครงสร้างการตัดสินใจให้ชัดเจน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความสอดคล้องเป็นแนวทางเดียวกัน
- 5.2.5 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการจัดลำดับความสำคัญโดยวิธี AHP กับแบบจำลองการตัดสินใจอื่น ๆ ในอนาคต

## เอกสารอ้างอิง

- พิชิต จำนงพิพัฒนกุล และคนอื่น ๆ. (2551). ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีบ่งชี้ความเรียบของถนน เมื่อทดสอบในสนามด้วยเครื่องมือ Laser Profiler , Dipstick และ Bump Integrator ในประเทศไทย. สำนักวิจัยและพัฒนางานทาง กรมทางหลวง.
- ชัชวาลินธุ์ ศรีสุวรรณ. (2550). ระบบช่วยในการตัดสินใจสำหรับการจัดสรรงบประมาณบำรุงรักษาทางหลวง. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่.
- ปยุตต นุช อยุธยา. (2550). การประยุกต์ใช้วิธีการ AHP ในการคัดเลือกบริษัทขนส่ง :กรณีศึกษา ธนาคารพาณิชย์. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ กรุงเทพฯ.
- พุดพิงศ์ สุกดล้า. (2554). ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการบริหารงานของกรมทางหลวงในสถานะเกิดอุทกภัย กรณีศึกษาแขวงทางหลวงปทุมธานี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นครราชสีมา.
- วิฑูรย์ ตันศิริคงค. (2542). AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. กรุงเทพฯ : กราฟิก แอนด์ปริ้นติ้ง.
- \_\_\_\_\_. (2557). การตัดสินใจขั้นสูงเพื่อความก้าวหน้าขององค์กรและความอยู่ดีมีสุขของมหาชน. กรุงเทพฯ : อัมรินทร์ปริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่งจำกัด (มหาชน).
- สมพงษ์ มอญแก้ว. (2556). การจัดลำดับแผนงานซ่อมบำรุงทางปกติโดยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้นและวิธีการTOPSIS: กรณีศึกษาทางหลวงชนบทจังหวัดเชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สรารุช ทรงศิริไธ. (2533). การจัดลำดับความสำคัญสำหรับระบบบริหารงานบำรุงทางในประเทศไทย. วารสารทางหลวง 27.
- เสมา เป้าพูนทอง. (2554). การจัดลำดับความสำคัญสำหรับการซ่อมบำรุงปกติของทางหลวงชนบทในจังหวัดนนทบุรี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพฯ.
- สำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง. (2556). คู่มือตรวจสอบและประเมินสภาพผิวทาง. กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. (2556). รายละเอียดรหัสงาน. กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. (2553). โครงการสำรวจและวิเคราะห์ลักษณะสภาพความเสียหายของทาง ผิวแอสฟัลต์. กรุงเทพฯ.
- Saaty, T.L. (1980). **The Analytical Hierarchy Process**. McGraw-Hill Book Company, Inc., United States of America.
- Transportation Information Center University of Wisconsin-Madison. (2013). **Pavement Surface Evaluation and Rating Asphalt PASER Manual** [On-Line]. Available: <http://www.apa-mi.org/docs/Asphalt-PASERManual.pdf>



## คำอธิบายรายละเอียดปัจจัยในการจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง

จากการศึกษาสามารถนำมารวบรวม และแจกแจงหัวข้อของปัจจัยในการตัดสินใจดังกล่าว โดยการใช้แผนที่ความคิด (Mind Map) คัดเลือกปัจจัยรองไปสู่ปัจจัยหลักเพื่อให้ได้ปัจจัยที่มีความครอบคลุมทั้งหมดที่มีผลต่อการตัดสินใจจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง กรณีศึกษาแขวงทางหลวงสกนนครที่ 1 ดังรูปที่ 3.2 (บทที่ 3) รายละเอียดคำอธิบายปัจจัยต่าง ดังนี้

### A. ด้านวิศวกรรม

จะพิจารณาถึงของสภาพการให้บริการของทางหลวง ประกอบด้วยปัจจัยรองจำนวน 3 ปัจจัย ได้แก่

#### A1. สภาพความเสียหายของผิวทาง (Surface Condition)

ความเสียหายหรือความเปลี่ยนแปลงที่ปรากฏให้เห็นบนผิวทาง บางลักษณะมีผลกระทบต่อโครงสร้าง ความเสียหายทุกชนิดที่เกิดบนผิวทางจะมีผลต่อความเสถียรของการขับขี่ยานพาหนะ และความปลอดภัย

#### A2. ค่าดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index : IRI)

ความขรุขระของผิวทางมีผลกระทบต่อโดยตรงคุณภาพการขับขี่ของผู้ใช้

#### A3. ค่าร่องล้อ (Rutting)

ร่องล้อเป็นลักษณะที่ผิวจราจรยุบตัวเป็นร่องตามรอยของล้อรถ

### B. ด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม

จะพิจารณาถึงเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับประชาชนผู้ใช้ทางเป็นหลัก การแก้ปัญหาของผู้ใช้ทาง ประกอบด้วยปัจจัยรองจำนวน 4 ปัจจัย ได้แก่

#### B1. ด้านปริมาณการจราจร

ปริมาณรถที่ผ่านใช้เส้นทาง ซึ่งปริมาณรถที่มีการสัญจรในเส้นทางเป็นตัวแปรที่บ่งชี้ถึงความสำคัญของสายทางในด้านเศรษฐกิจ

#### B2. ปริมาณรถบรรทุกหนัก

ปริมาณรถบรรทุกหนักที่ผ่านใช้เส้นทาง ซึ่งปริมาณรถบรรทุกหนักที่มีการสัญจรในเส้นทางเป็นตัวแปรที่บ่งชี้ถึงความสำคัญของสายทางในด้านเศรษฐกิจ และเป็นตัวแปรแสดงว่าทางหลวงมีการรับน้ำหนักบรรทุกสูงเป็นสาเหตุให้ทางหลวงเกิดความเสียหาย

**B3. การร้องเรียน**

การร้องเรียน ร้องขอให้ทำการซ่อมบำรุงสายทาง หน่วยงานที่รับผิดชอบต้องทำการเร่งรัดตรวจสอบและดำเนินการแก้ไข โดยด่วน เพื่ออำนวยความสะดวกความปลอดภัยและลดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ทางที่จะเกิดขึ้นในการเดินทาง

**B4. ความหนาแน่นของแหล่งชุมชน**

ความหนาแน่นของแหล่งชุมชนเป็นตัวบ่งชี้ถึงปริมาณการเข้ามาใช้เส้นทางในการสัญจรของประชากร และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อประชากรที่ใช้ถนน หรือในสถานะเดียวกันเส้นทางที่มีแหล่งชุมชนมาก ก็มีแนวโน้มที่จะมีการดำเนินธุรกิจมาก มีความต้องการในการใช้ถนนสูง

**C. ด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม**

ความสอดคล้องกับแผนพัฒนาและแผนยุทธศาสตร์ต่าง ๆ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับการคมนาคมขนส่งโดยตรงและสนับสนุนการพัฒนาในด้านอื่น ๆ รวมถึงความต้องการพิเศษเพื่อแก้ปัญหาเร่งด่วนจากหน่วยงานระดับท้องถิ่นหรือส่วนกลาง







**สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค**  
**สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี**  
**แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการศึกษา**  
**เรื่อง การจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง โดยวิธีการ วิเคราะห์เชิงลำดับชั้น AHP**  
**(Analysis Hierarchy Process) : กรณีศึกษา แขวงทางหลวงสถลนครที่ 1**

การบำรุงรักษาทางหลวงให้คงประสิทธิภาพทั้งหมดตามความต้องการนั้นต้องใช้งบประมาณสูงมาก แต่งบประมาณที่ได้รับในแต่ละปีมีจำนวนจำกัดและไม่เพียงพอกับความชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้น ด้วยเหตุนี้หากจะจัดสรรงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัดให้สามารถครอบคลุมการซ่อมแซมบำรุงรักษาทางหลวงที่มีความเสียหายจำเป็นต้องมีวิธีการ และระบบช่วยการตัดสินใจที่รัดกุมในการจัดสรรงบประมาณให้เกิดประสิทธิภาพ โดยพิจารณาองค์ประกอบในการตัดสินใจหลายด้าน ที่ส่งผลต่อการบำรุงรักษาทางหลวงแตกต่างกันไป

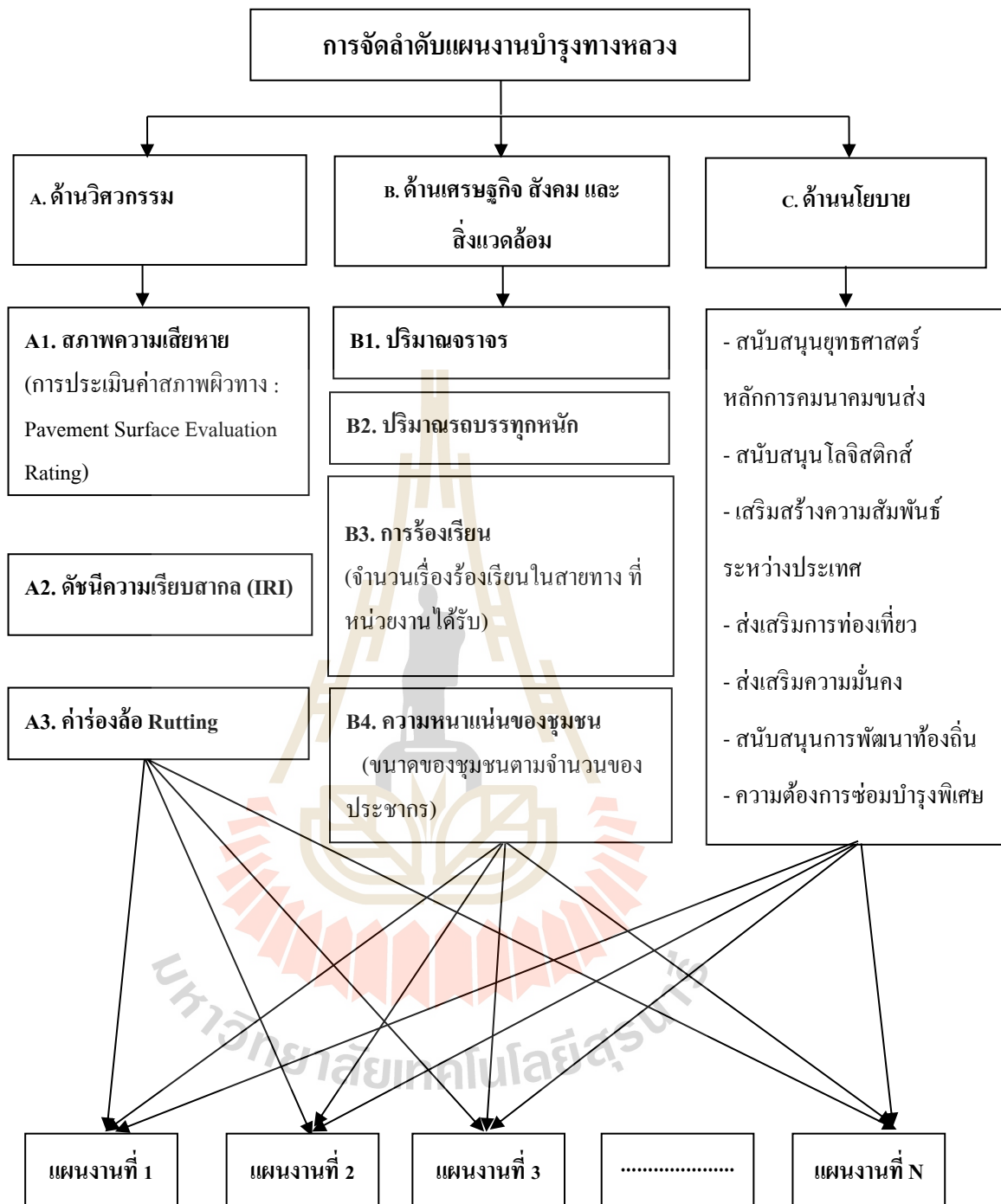
แบบสอบถามชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อสอบถามความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาคำนำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์ต่างๆ ที่มีผลต่อการจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง โดยข้อมูลจากแบบสอบถาม จะเป็นความลับทุกประการและผลการศึกษานี้ จะถูกนำไปใช้เพื่อเป็นประโยชน์ต่องานคันคว้าอิสระเท่านั้น

ขอขอบพระคุณที่ตอบแบบสอบถาม

นายอนุชา ทิพย์อุทัย

ผู้ทำการศึกษา





รูปแบบโครงสร้างของปัจจัยที่สำคัญในการพิจารณาจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง

**รายละเอียดแบบสอบถาม**

แบบสอบถามนี้ประกอบด้วยชุดคำถามจำนวน 2 ส่วน ดังนี้  
 ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เชี่ยวชาญ

## ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นถึงการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัย

### ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ สกุล : \_\_\_\_\_ ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

วุฒิการศึกษา \_\_\_\_\_ หน่วยงาน \_\_\_\_\_

ประสบการณ์ทำงาน \_\_\_\_\_ เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อสะดวก \_\_\_\_\_

### ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นถึงการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัย

ในการพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยจะทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่และกำหนดมาตราส่วนในการเปรียบเทียบระดับความสำคัญด้วยตัวเลข 1 ถึง 9 โดยความหมายตัวเลขจะแสดงความสำคัญดังตารางที่ 1

| ระดับความสำคัญ | ความหมาย                             |
|----------------|--------------------------------------|
| 1              | มีความสำคัญเท่ากัน                   |
| 2              | ↓                                    |
| 3              | มีความสำคัญมากกว่าเล็กน้อย           |
| 4              | ↓                                    |
| 5              | มีความสำคัญมากกว่าในระดับปานกลาง     |
| 6              | ↓                                    |
| 7              | มีความสำคัญมากกว่าในระดับค่อนข้างมาก |
| 8              | ↓                                    |
| 9              | มีความสำคัญมากกว่าในระดับมากที่สุด   |

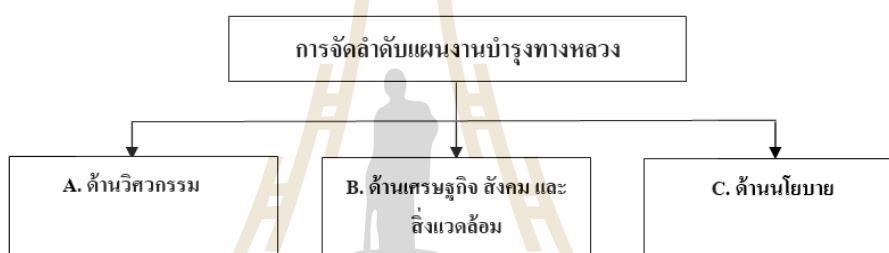
หมายเหตุ : โดยระดับ 2,4,4,6,8 สามารถใช้เพื่อลดช่วงการพิจารณาให้เหมาะสม

**คำชี้แจง :** ให้ผู้กรอกแบบสอบถามทำเครื่องหมาย  $\checkmark$  ลงใน  $\square$  เพื่อให้ระดับความสำคัญของปัจจัย โดยมีลักษณะการเปรียบเทียบเกณฑ์เป็นคู่ โดยใช้ค่าคะแนน 1 - 9 โดย 9 สำคัญมากที่สุด 1 คือ สำคัญน้อยสุด ตาม ตารางที่ 1

| หลักเกณฑ์ | คะแนนเปรียบเทียบของหลักเกณฑ์ |   |   |   |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | หลักเกณฑ์ |           |
|-----------|------------------------------|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|-----------|
| หลักเกณฑ์ | 9                            | 8 | 7 | 6 | $\sqrt{5}$ | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9         | หลักเกณฑ์ |

**คำชี้แจง :** ใส่ค่าคะแนนน้ำหนักเพื่อแสดงลำดับของปัจจัยที่ควรพิจารณาในการจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทาง \*\*\* โดย 9 = สำคัญมากที่สุด , 1 = สำคัญน้อยที่สุด

**การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยหลัก** มีปัจจัยหลัก มี 3 ปัจจัยด้วยกัน ได้แก่ ปัจจัยด้านวิศวกรรม ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านนโยบาย เป็นปัจจัยที่สำคัญในการจัดลำดับแผนงานบำรุงรักษาทาง มีรูปแบบโครงสร้างปัจจัยดังนี้



| ปัจจัยหลัก                             | คะแนนเปรียบเทียบของปัจจัย |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ปัจจัยหลัก |  |
|--|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------|--|
| A.ด้านวิศวกรรม                         | 9                         | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9          | B.ด้านเศรษฐกิจ<br>สังคม<br>สิ่งแวดล้อม |
| A.ด้านวิศวกรรม                         | 9                         | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9          | C.ด้านนโยบาย                           |
| B.ด้านเศรษฐกิจ<br>สังคม<br>สิ่งแวดล้อม | 9                         | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9          | C.ด้านนโยบาย                           |

**คำชี้แจง**

- 1) ปัจจัยด้านวิศวกรรม เป็นปัจจัยต้องทำการเก็บข้อมูลความเสียหายและข้อมูลการใช้งานของสายทางเป็นหลักเพื่อทำให้เห็นลักษณะของสายทางว่ามีความพร้อมในการใช้งานเพียงใด
- 2) ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับประชาชนผู้ใช้งานเป็นหลัก ซึ่งการเลือกแผนงานบำรุงรักษาทางจะต้องมีการแก้ปัญหาของผู้ใช้งานเป็นหลัก

- 3) ปัจจัยด้านนโยบาย จะพิจารณาโครงการที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาและแผนยุทธศาสตร์ ต่าง ๆ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับการคมนาคมขนส่ง โดยตรงและสนับสนุนการพัฒนาในด้านอื่นๆ รวมถึงความต้องการพิเศษเพื่อแก้ปัญหาเร่งด่วนจากหน่วยงานระดับท้องถิ่นหรือส่วนกลาง

**การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยรองด้านวิศวกรรม** มีปัจจัยรอง มี 4 ปัจจัยด้วยกัน ได้แก่ สภาพความเสียหาย ดัชนีความเรียบสากล (IRI) และค่าร่องล้อ (Rutting) มีรูปแบบโครงสร้างปัจจัยดังนี้

**A1. สภาพความเสียหาย**  
(การประเมินค่าสภาพผิวทาง :  
Pavement Surface Evaluation  
Rating)

**A2. ดัชนีความเรียบสากล (IRI)**

**A3. ค่าร่องล้อ Rutting**

| ปัจจัยรอง                       | คะแนนเปรียบเทียบของปัจจัยรอง |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ปัจจัยรอง |                                 |
|---------------------------------|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|---------------------------------|
| A1.ความเสียหาย<br>ของถนน        | 9                            | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9         | A2.ดัชนีความ<br>เรียบสากล (IRI) |
| A1.ความเสียหาย<br>ของถนน        | 9                            | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9         | A3.ค่าร่องล้อ<br>(Rutting)      |
| A2.ดัชนีความ<br>เรียบสากล (IRI) | 9                            | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9         | A3.ค่าร่องล้อ<br>(Rutting)      |

**การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยรองด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม** มีปัจจัยรอง มี 4 ปัจจัยด้วยกัน ได้แก่ ปริมาณจรรยา ปริมาณรถบรรทุกทุกหนัก จำนวนการร้องเรียน ความหนาแน่นของชุมชน ขนาดของชุมชนตามจำนวนประชากร มีรูปแบบโครงสร้างปัจจัยดังนี้

B1. ปริมาณจรรยา

B2. ปริมาณรถบรรทุกทุกหนัก

B3. การร้องเรียน

(จำนวนเรื่องร้องเรียนในสายทาง ที่หน่วยงานได้รับ)

B4. ความหนาแน่นของชุมชน

(ขนาดของชุมชนตามจำนวนของประชากร)

| ปัจจัยรอง                | คะแนนเปรียบเทียบของปัจจัยรอง |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ปัจจัยรอง |                          |
|--------------------------|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|--------------------------|
| B1.ปริมาณจรรยา           | 9                            | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9         | B2.ปริมาณรถบรรทุกทุกหนัก |
| B1.ปริมาณจรรยา           | 9                            | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9         | B3.การร้องเรียน          |
| B1.ปริมาณจรรยา           | 9                            | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9         | B4.ความหนาแน่นของชุมชน   |
| B2.ปริมาณรถบรรทุกทุกหนัก | 9                            | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9         | B3.การร้องเรียน          |
| B2.ปริมาณรถบรรทุกทุกหนัก | 9                            | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9         | B4.ความหนาแน่นของชุมชน   |
| B3.การร้องเรียน          | 9                            | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9         | B4.ความหนาแน่นของชุมชน   |

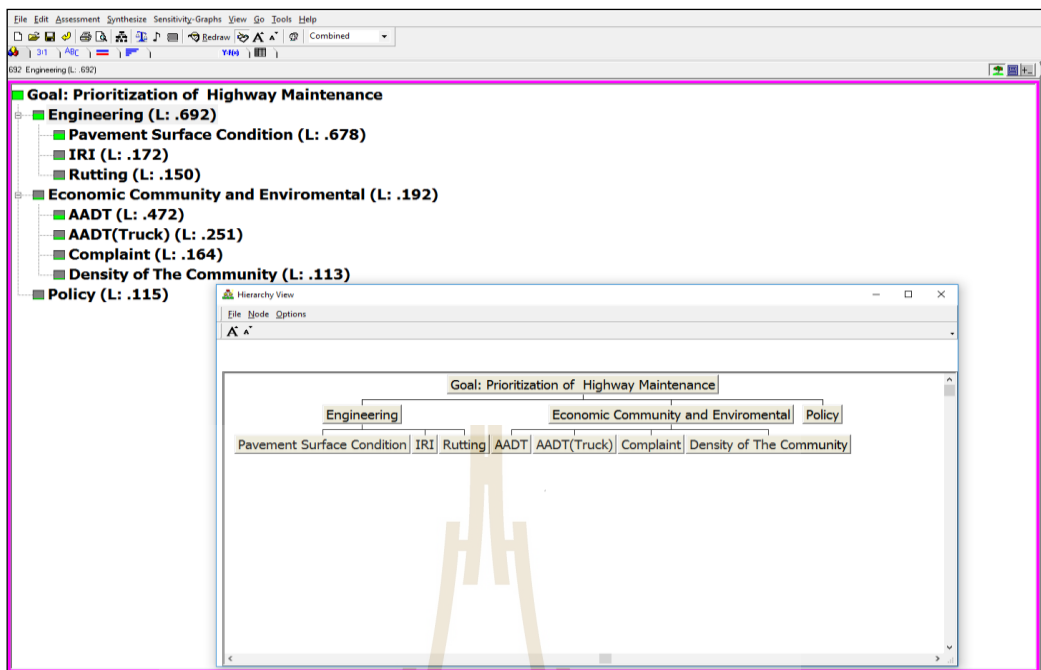
ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....





รูปที่ ค-1 การสร้างแผนผังลำดับชั้น

Participants

File Edit Query Help

| PID | PersonName              | Combined                            | Participating                       | Weight | Organization                        | Keypad | Wave | Password | Age | Sex | Incon | Ovrlnc | LastChanged        |
|-----|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|-------------------------------------|--------|------|----------|-----|-----|-------|--------|--------------------|
| 0   | Facilitator             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |        |                                     |        |      |          |     |     |       |        | 25/4/2560 23:26:46 |
| 1   | Combined                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |        | นางรชกทลวงสกลนครที่ 1               |        |      |          |     |     |       |        | 11/6/2560 9:51:37  |
| 2   | นายประวีต เสถาวรศักดิ์  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ผ.สท. สกลนครที่ 1                   | 2      | 1    |          |     | m   |       |        | 7/6/2560 13:48:06  |
| 3   | นายศรพร พงษ์วงศ์        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ร.ช.สท.(จ) สกลนครที่ 1              | 3      | 1    |          |     | m   |       |        | 7/6/2560 13:48:55  |
| 4   | นายรุ่งพิชญ์ จินโด      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ร.ช.สท. สกลนครที่ 1                 | 4      | 1    |          |     | m   |       |        | 7/6/2560 13:59:20  |
| 5   | ดร.วิชาญ สิวาค่า        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ผ.สท. สกลนครที่ 2 (สว่างแดนดิน)     | 5      | 1    |          |     | m   |       |        | 7/6/2560 14:01:24  |
| 6   | นายปัญญา พิภพระจวบ      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ร.ช.สท.(จ) นครพนม                   | 6      | 1    |          |     | m   |       |        | 7/6/2560 14:01:50  |
| 7   | นายเกษียร มัญพรม        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ร.ช.สท. นครพนม                      | 7      | 1    |          |     | m   |       |        | 7/6/2560 14:02:18  |
| 8   | นายบุญส่ง ต้วมประสิทธิ์ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ร.ช.สท.(จ) สกลนครที่ 2(สว่างแดนดิน) | 8      | 1    |          |     | m   |       |        | 7/6/2560 14:02:51  |
| 9   | นายสวอรธมา ราชเจริญ     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ร.ช.สท. สกลนครที่ 2                 | 9      | 1    |          |     | f   |       |        | 28/4/2560 12:00:01 |
| 10  | นายสนุชา พิภพภูษิต      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ผู้อำนวยการส่วนแผนงาน               | 10     | 1    |          |     | m   |       |        | 26/4/2560 1:26:14  |
| 11  | นายวิชัย วงศ์วิเศษ      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | วิศวกรโยธาชำนาญการ                  | 11     | 1    |          |     | m   |       |        | 26/4/2560 1:02:01  |
| 12  | นายอาทิตย์ ธีระชนะ      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | วิศวกรโยธาชำนาญการ                  | 12     | 1    |          |     | m   |       |        | 26/4/2560 1:21:28  |
| 13  | นายรณพรม ทัศนธรรม       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | นายช่างโยธาชำนาญงาน                 | 13     | 1    |          |     | m   |       |        | 26/4/2560 1:15:36  |
| 14  | นายพงษ์ศักดิ์ ลาลา      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ผู้อำนวยการส่วนสำรวจและออกแบบ       | 14     | 1    |          |     | m   |       |        | 26/4/2560 21:27:35 |
| 15  | นายประสิทธิ์ สาขา       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | นายช่างโยธาอาวุโส                   | 15     | 1    |          |     | m   |       |        | 27/4/2560 13:30:53 |
| 16  | นายสากล จันทโคตร        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | วิศวกรโยธาปฏิบัติการ                | 16     | 1    |          |     | m   |       |        | 27/4/2560 13:09:27 |
| 17  | นายพัฒนา ไตรโยธี        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ผู้อำนวยการส่วนปลอดภัย              | 17     | 1    |          |     | m   |       |        | 27/4/2560 12:57:08 |
| 18  | นายวิชัย สุทธิประภา     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ร.ช.สท.(จ) พนมเปญ                   | 18     | 1    |          |     | m   |       |        | 27/4/2560 12:38:23 |
| 19  | นายสมชาย สุทธิภิบาล     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ร.ช.สท.พนมเปญ                       | 19     | 1    |          |     | m   |       |        | 26/4/2560 21:37:25 |
| 20  | นายเดชา สายบุตร         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ร.ช.สท.มุกดาหาร                     | 20     | 1    |          |     | m   |       |        | 29/4/2560 10:21:13 |
| 21  | นายฉัตรชัย ศิริสำราญ    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ร.ช.สท.(จ)มุกดาหาร                  | 21     | 1    |          |     | m   |       |        | 29/4/2560 10:23:43 |
| 22  | นายพุดพันธ์ คำภูษิน     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | ผ.สท. นครพนม                        | 22     | 1    |          |     | m   |       |        | 7/6/2560 14:04:54  |
| 23  | นายธีรวัช พงษ์วิชัย     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        | รองผู้อำนวยการสำนักงานทางหลวงที่ 3  | 23     | 1    |          |     | m   |       |        | 7/6/2560 14:04:26  |

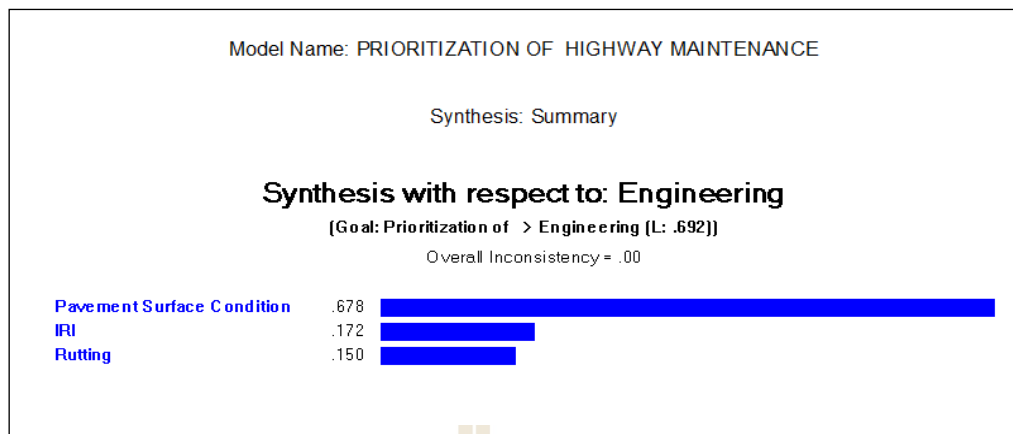
Queries:

SELECT \* FROM People ORDER BY PID;

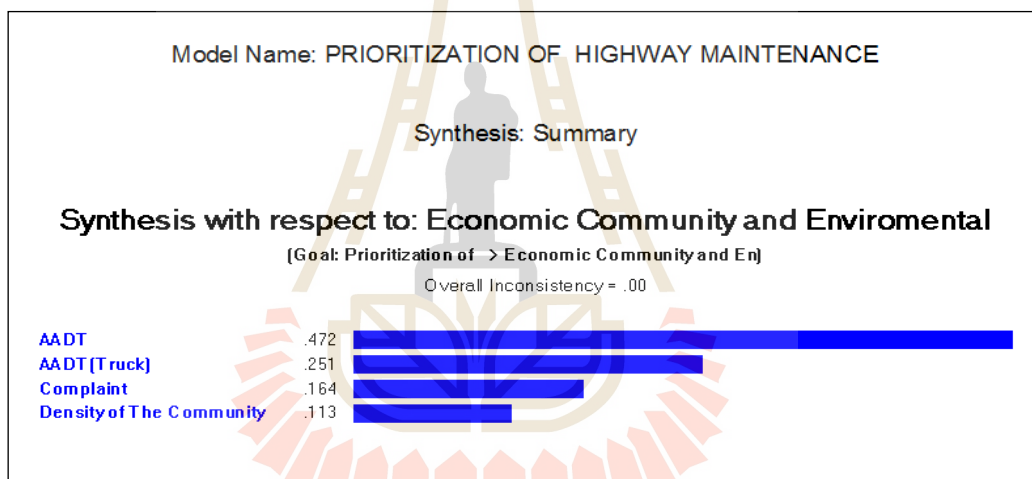
Revert Apply All Save Combine Individuals  
Close Particip. Delete

รูปที่ ค-2 การบันทึกข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ

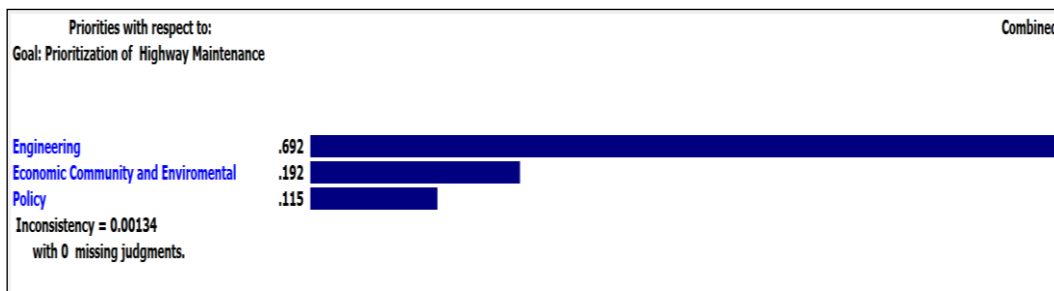




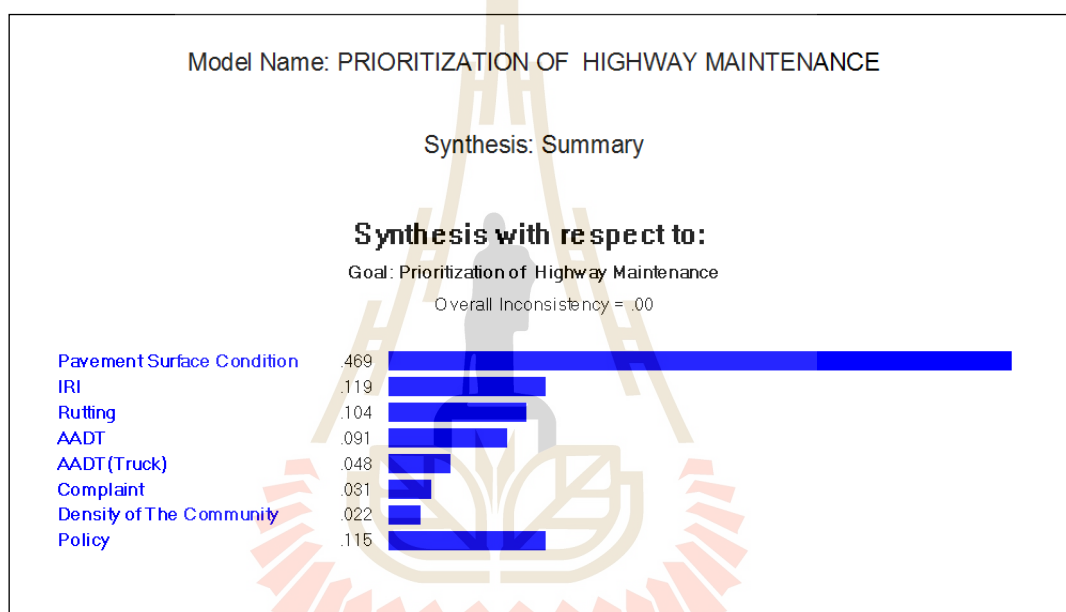
รูปที่ ค-3 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญปัจจัยรองด้านวิศวกรรม



รูปที่ ค-4 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญปัจจัยรองด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม



รูปที่ ค-5 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญปัจจัยหลัก



รูปที่ ค-6 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญปัจจัยรองทุกปัจจัย

ตารางที่ ค-1 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยแต่ละด้าน ในการจัดลำดับความสำคัญของ  
แผนงานบำรุงรักษาทางหลวง

| ปัจจัยหลัก                                     | ค่าน้ำหนัก<br>ปัจจัยหลัก | ปัจจัยย่อย                  | ค่าน้ำหนัก<br>ปัจจัยย่อย | ค่าน้ำหนัก<br>ความสำคัญ |
|--|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| A.ด้าน<br>วิศวกรรม                             | 0.692                    | A1.สภาพความเสียหาย          | 0.678                    | 0.469                   |
|  |                          | A2.ดัชนีความเรียบสากล (IRI) | 0.172                    | 0.119                   |
|  |                          | A3.ค่าร่องล้อ (Rutting)     | 0.150                    | 0.104                   |
| B.ด้าน<br>เศรษฐกิจ<br>สังคม และ<br>สิ่งแวดล้อม | 0.192                    | B1.ปริมาณจราจร (P.C.U.)     | 0.472                    | 0.091                   |
|  |                          | B3.ปริมาณรถบรรทุกหนัก       | 0.251                    | 0.048                   |
|  |                          | B3.การร้องเรียน             | 0.164                    | 0.031                   |
|  |                          | B4.ความหนาแน่นของชุมชน      | 0.113                    | 0.022                   |
| C.ด้านนโยบาย                                   | 0.116                    |                             |                          | 0.116                   |
| <b>ผลรวม</b>                                   | <b>1.000</b>             |                             |                          | <b>1.000</b>            |

ภาคผนวก ง  
การวิเคราะห์ผลการจัดลำดับความสำคัญแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง



ตารางที่ ง-1 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยแต่ละด้าน ในการจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง

| ปัจจัยหลัก                  | ปัจจัยรอง                    | ค่าน้ำหนักความสำคัญ (Weighting) | เกณฑ์การพิจารณา     | ค่าคะแนน (Rating)                     | หมายเหตุ   |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|--|
| 1.ด้านวิศวกรรม              | 1.1 สภาพความเสียหาย          | 4.690                           | สภาพดีที่สุด        | 1                                     | สภาพผิวทางอาจไม่ระบุน้ได้ทุกประเภทของความเสียหาย การประเมินอยู่ในดุลพินิจของผู้สำรวจ รายละเอียดตามตารางที่ 3.3 |
|                             |                              |                                 | สภาพดีเยี่ยม        | 2                                     |  |
|                             |                              |                                 | สภาพดีมาก           | 3                                     |  |
|                             |                              |                                 | สภาพดี              | 4                                     |  |
|                             |                              |                                 | สภาพปานกลาง         | 5                                     |  |
|                             |                              |                                 | สภาพพอใช้           | 6                                     |  |
|                             |                              |                                 | สภาพเริ่มวิกฤต      | 7                                     |  |
|                             |                              |                                 | สภาพวิกฤต           | 8                                     |  |
|                             |                              |                                 | สภาพใกล้วิบัติ      | 9                                     |  |
|                             |                              |                                 | วิบัติ              | 10                                    |  |
|                             | 1.2 ดัชนีความเรียบสากล (IRI) | 1.190                           | น้อยกว่า 3.00 ดีมาก | 2                                     | ข้อมูลจากรดสำรวจสภาพความเสียหายของทาง  |
|                             |                              |                                 | 3.01 – 3.75 ดี      | 4                                     |  |
|                             |                              |                                 | 3.76 – 4.75 พอใช้   | 6                                     |  |
| 4.76 – 5.50 เสียหายหนัก     |                              |                                 | 8                   |                                       |  |
| มากกว่า 5.50 เสียหายหนักมาก |                              |                                 | 10                  |                                       |  |
| 1.3 ค่าร่องล้อ (Rutting)    | 1.040                        | ระหว่าง 6 - 12 มม.              | 5                   | ข้อมูลจากรดสำรวจสภาพความเสียหายของทาง |  |
|                             |                              | ระหว่าง 12 - 25 มม.             | 7                   |                                       |  |
|                             |                              | ระหว่าง 25 มม.ขึ้นไป            | 10                  |                                       |  |

ตารางที่ ง-1 (ต่อ)

| ปัจจัยหลัก                                     | ปัจจัยรอง                   | ค่าน้ำหนัก<br>ความสำคัญ<br>(Weighting) | เกณฑ์การพิจารณา | ค่า<br>คะแนน<br>(Rating)                | หมายเหตุ  |   |
|--|-----------------------------|--|-----------------|---|---|---|
| 2.ด้าน<br>เศรษฐกิจ<br>สังคม และ<br>สิ่งแวดล้อม | 2.1 ปริมาณจราจร<br>(P.C.U.) | 0.910                                  | น้อยกว่า 6,000  | 2                                       | ข้อมูลปริมาณ<br>จราจรจาก<br>สำนักอำนวย<br>ความปลอดภัย<br>กรมทางหลวง |   |
|  |                             |  | 8,000 - 6,000   | 4                                       |   |   |
|  |                             |  | 6,000 - 8,000   | 6                                       |   |   |
|  |                             |  | 8,000 - 10,000  | 8                                       |   |   |
|  |                             |  | มากกว่า 10,000  | 10                                      |   |   |
|  | 2.2 ปริมาณ<br>รถบรรทุกหนัก  | 0.480                                  |                 | น้อยกว่า 200                            | 2   | ข้อมูลปริมาณ<br>จราจรจาก<br>สำนักอำนวย<br>ความปลอดภัย<br>กรมทางหลวง |
|  |                             |  |                 | 200 - 400                               | 4   |   |
|  |                             |  |                 | 400 - 600                               | 6   |   |
|  |                             |  |                 | 600 - 800                               | 8   |   |
|  |                             |  |                 | มากกว่า 800                             | 10  |   |
|  | 2.3 การร้องเรียน            | 0.310                                  |                 | 1 - 3 เรื่อง                            | 5   | จำนวนเรื่อง<br>ร้องเรียน/ร้อง<br>ขอที่หน่วยงาน<br>ได้รับ            |
|  |                             |  |                 | 4 - 6 เรื่อง                            | 7   |   |
|  |                             |  |                 | มากกว่า 6 เรื่อง                        | 10  |   |
|  | 2.4 ความหนาแน่น<br>ของชุมชน | 0.220                                  |                 | หมู่บ้าน (ประชากรน้อยกว่า 1,000 คน)     | 2   | ขนาดของ<br>ชุมชนสองข้าง<br>ทาง ใน<br>ตำแหน่งที่ตั้ง<br>แผนงาน       |
|  |                             |  |                 | เมือง (1,000-5,000 คน)                  | 4   |   |
|  |                             |  |                 | นครขนาดเล็ก (5,000-25,000 คน)           | 5   |   |
|  |                             |  |                 | นครขนาดกลาง (25,000-100,000 คน)         | 8   |   |
|  |                             |  |                 | นครขนาดใหญ่ (ประชากรมากกว่า 100,000 คน) | 10  |   |

ตารางที่ ง-1 (ต่อ)

| ปัจจัยหลัก   | ปัจจัยรอง   | ค่าน้ำหนัก<br>ความสำคัญ<br>(Weighting) | เกณฑ์การ<br>พิจารณา  | ค่าคะแนน<br>(Rating) | หมายเหตุ                               |
|--------------|---|--|--|----------------------|--|
| 3.ด้านนโยบาย | <ul style="list-style-type: none"> <li>-สนับสนุนยุทธศาสตร์หลักการ<br/>คมนาคมขนส่ง</li> <li>- สนับสนุนโลจิสติกส์</li> <li>-เสริมสร้างความสัมพันธ์<br/>ระหว่างประเทศ</li> <li>- ส่งเสริมการท่องเที่ยว</li> <li>- ส่งเสริมความมั่นคง</li> <li>- สนับสนุนการพัฒนาท้องถิ่น</li> <li>- ความต้องการซ่อมบำรุงพิเศษ</li> </ul> | 1.160                                  | การให้คะแนน<br>คำนวณจาก<br>จำนวนนโยบาย<br>ที่สอดคล้องกับ<br>แผนงาน | 1.43                 | ตามแผน<br>ยุทธศาสตร์<br>กรมทาง<br>หลวง |



ตารางที่ ง-2 สรุปผลการจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงทาง ของแนวทางหลวงสกลนครที่ 1

| ลำดับความสำคัญ | รหัสงาน | ลักษณะงาน                                     | ทางหลวงหมายเลข | ชื่อคอน                     | กม. - กม.                              | วงเงิน (บาท) | 1.ด้านวิศวกรรม  |          |              | 2.ด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม |                    |              |                     | 3.ด้านนโยบาย |              |
|----------------|---------|---|----------------|-----------------------------|--|--------------|-----------------|----------|--------------|-------------------------------------|--------------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|
|                |         |   |                |                             |  |              | สภาพความเสียหาย | IRI Avg. | Rutting Avg. | AADT (P.C.U.)                       | ปริมาณรถบรรทุกหนัก | การร้องเรียน | ความหนาแน่นของชุมชน | นโยบาย       | คะแนนรวม     |
| 1              | 24100   | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                        | 241            | ทางเลี้ยวเมืองสกลนคร        | 4+150 - 5+315                          | 11,500,000   | 37.52           | 4.76     | 5.20         | 7.28                                | 4.80               | 1.55         | 1.32                | 8.29         | <b>70.72</b> |
| 2              | 24100   | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                        | 241            | ทางเลี้ยวเมืองสกลนคร        | 6+500 - 8+200                          | 15,000,000   | 37.52           | 2.38     | 5.20         | 7.28                                | 4.80               | 1.55         | 1.32                | 8.29         | <b>68.34</b> |
| 3              | 24100   | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                        | 22             | ท่าแร่ - โขกอำนาจ           | 182+000 - 182+800                      | 10,500,000   | 32.83           | 2.38     | 5.20         | 9.10                                | 4.80               | -            | 0.44                | 9.95         | <b>64.70</b> |
| 4              | 24100   | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                        | 213            | สมเด็จพระ - สร้างก่อ        | 93+605 - 95+985                        | 23,000,000   | 42.21           | 2.38     | 5.20         | 1.82                                | 0.96               | 1.55         | 0.44                | 8.29         | <b>62.85</b> |
| 5              | 24100   | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                        | 213            | สร้างก่อ - สกลนคร           | 118+538 - 119+100<br>121+450 - 123+775 | 15,000,000   | 32.83           | 4.76     | 5.20         | 3.64                                | 1.92               | 1.55         | 0.44                | 4.98         | <b>55.32</b> |
| 6              | 24100   | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                        | 12             | สี่แยกสมเด็จพระ - คำพอก     | 703+667 - 706+325                      | 13,000,000   | 28.14           | 4.76     | 5.20         | 3.64                                | 2.88               | -            | 0.44                | 6.64         | <b>51.70</b> |
| 7              | 24100   | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                        | 12             | สี่แยกสมเด็จพระ - คำพอก     | 691+000 - 693+400                      | 20,000,000   | 28.14           | 2.38     | 5.20         | 3.64                                | 2.88               | 1.55         | 0.44                | 6.64         | <b>50.87</b> |
| 8              | 24100   | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                        | 12             | สี่แยกสมเด็จพระ - คำพอก     | 721+000 - 724+000                      | 12,000,000   | 28.14           | 2.38     | 5.20         | 3.64                                | 3.84               | -            | 0.44                | 6.64         | <b>50.28</b> |
| 9              | 27200   | งานฟื้นฟูทางหลวงเพื่อคืนสู่สภาพอย่างยั่งยืน   | 22             | สูงเนิน - ท่าแร่ - โขกอำนาจ | 168+806 - 170+900                      | 4,000,000    | 14.07           | 2.38     | 5.20         | 9.10                                | 4.80               | 1.55         | 0.88                | 9.95         | <b>47.93</b> |
| 10             | 24100   | งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์                        | 2358           | โนนหอม - เต่างอย            | 9+500 - 11+080                         | 8,000,000    | 28.14           | 2.38     | 5.20         | 1.82                                | 0.96               | -            | 0.44                | 4.98         | <b>43.92</b> |
| 11             | 22200   | งานเสริมผิวแอสฟัลต์                           | 2347           | ธาตุนาวง - สกลนคร           | 0+500 - 5+200                          | 15,000,000   | 14.07           | 2.38     | 5.20         | 9.10                                | 2.88               | -            | 2.20                | 6.64         | <b>42.47</b> |
| 12             | 23300   | งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์ เดิมนำกลับมาใช้ใหม่ | 22             | สูงเนิน - ท่าแร่            | 153+100 - 155+000<br>RT.               | 12,000,000   | 9.38            | 2.38     | 5.20         | 9.10                                | 4.80               | -            | 0.88                | 9.95         | <b>41.69</b> |

ตารางที่ ง-2 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ความ<br>สำคัญ | รหัสงาน | ลักษณะงาน  | ทางหลวง<br>หมายเลข | ชื่อตอน              | กม. - กม.                            | วงเงิน<br>(บาท) | 1.ด้านวิศวกรรม          |             |                 | 2.ด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม |                            |                  |                             | 3.ด้าน<br>นโยบาย | คะแนน<br>รวม |
|------------------------|---------|--|--------------------|----------------------|--------------------------------------|-----------------|-------------------------|-------------|-----------------|-------------------------------------|----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|--------------|
|                        |         |  |                    |                      |                                      |                 | สภาพ<br>ความ<br>เสียหาย | IRI<br>Avg. | Rutting<br>Avg. | AADT<br>(P.C.U.)                    | ปริมาณ<br>รถบรรทุก<br>หนัก | การ<br>ร้องเรียน | ความ<br>หนาแน่น<br>ของชุมชน | นโยบาย           |              |
| 13                     | 27200   | งานฟื้นฟูทางหลวงเพื่อคืนสู่<br>สภาพอย่างยั่งยืน  | 213                | สร้างค้อ - สกลนคร    | 162+300-164+900                      | 9,990,000       | 14.07                   | 2.38        | 5.20            | 5.46                                | 4.80                       | 1.55             | 1.32                        | 3.32             | 38.10        |
| 14                     | 22200   | งานเสริมผิวแอสฟัลต์                              | 12                 | สี่แยกสมเด็จ - คำพอก | 675+500 - 677+650                    | 9,000,000       | 14.07                   | 2.38        | 5.20            | 3.64                                | 2.88                       | -                | 0.44                        | 6.64             | 35.25        |
| 15                     | 22200   | งานเสริมผิวแอสฟัลต์                              | 2287               | सानแัว - กุคปลาข้าว  | 78+035 - 78+335 ,<br>78+613 - 79+340 | 3,400,000       | 14.07                   | 7.14        | 5.20            | 1.82                                | 0.96                       | -                | 0.44                        | 4.98             | 34.61        |
| 16                     | 22100   | งานฉาบผิวแอสฟัลต์                                | 2287               | सानแัว - กุคปลาข้าว  | 79+340 - 84+500                      | 6,500,000       | 18.76                   | 2.38        | 5.20            | 1.82                                | 0.96                       | -                | 0.44                        | 4.98             | 34.54        |
| 17                     | 22200   | งานเสริมผิวแอสฟัลต์                              | 2330               | สร้างค้อ - หัวหวด    | 10+366 - 11+680                      | 4,000,000       | 18.76                   | 2.38        | 5.20            | 1.82                                | 0.96                       | -                | 0.44                        | 3.32             | 32.88        |
| 18                     | 25400   | งานปรับปรุงด้านเรขาคณิต<br>ของทาง                | 2347               | ธาตุนาเวง - สกลนคร   | 5+604<br>LT.                         | 30,000,000      | 4.69                    | 2.38        | 5.20            | 9.10                                | 2.88                       | -                | 1.76                        | 6.64             | 32.65        |
| 19                     | 25200   | งานขยายทางจราจร                                  | 213                | สร้างค้อ - สกลนคร    | 144+500 - 146+400                    | 12,000,000      | 9.38                    | 2.38        | 5.20            | 5.46                                | 2.88                       | -                | 0.44                        | 6.64             | 32.38        |
| 20                     | 23300   | งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์<br>เดิมนำกลับมาใช้ใหม่ | 12                 | สี่แยกสมเด็จ - คำพอก | 703+667 - 706+325                    | 11,000,000      | 9.38                    | 2.38        | 5.20            | 3.64                                | 2.88                       | -                | 0.44                        | 6.64             | 30.56        |
| 21                     | 22100   | งานฉาบผิวแอสฟัลต์                                | 2132               | ท่าแร่ - นาเพียง     | 6+125 - 10+000                       | 5,000,000       | 14.07                   | 2.38        | 5.20            | 1.82                                | 0.96                       | -                | 0.44                        | 4.98             | 29.85        |
| 22                     | 25200   | งานขยายทางจราจร                                  | 213                | สมเด็จ - สร้างค้อ    | 99+000 - 100+800                     | 12,000,000      | 9.38                    | 4.76        | 5.20            | 1.82                                | 0.96                       | -                | 0.44                        | 6.64             | 29.20        |
| 23                     | 22200   | งานเสริมผิวแอสฟัลต์                              | 2339               | ศรีวิษา - กวนนุ่น    | 0+670 - 3+500                        | 9,000,000       | 14.07                   | 2.38        | 5.20            | 1.82                                | 0.96                       | -                | 0.44                        | 3.48             | 28.35        |
| 24                     | 22100   | งานฉาบผิวแอสฟัลต์                                | 2346               | คอนเข็งบาน - นาหว้า  | 17+000 - 21+070                      | 5,500,000       | 14.07                   | 2.38        | 5.20            | 1.82                                | 0.96                       | -                | 0.44                        | 3.32             | 28.19        |

ตารางที่ ง-2 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ความสำคัญ | รหัสงาน | ลักษณะงาน  | ทางหลวง<br>หมายเลข | ชื่อตอน              | กม. - กม.                     | วงเงิน<br>(บาท) | 1.ด้านวิศวกรรม          |             |                 | 2.ด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม |                            |                  |                                 | 3.ด้าน<br>นโยบาย | คะแนน<br>รวม |
|--------------------|---------|--|--------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|-------------|-----------------|-------------------------------------|----------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|--------------|
|                    |         |  |                    |                      |                               |                 | สภาพ<br>ความ<br>เสียหาย | IRI<br>Avg. | Rutting<br>Avg. | AADT<br>(P.C.U.)                    | ปริมาณ<br>รถบรรทุก<br>หนัก | การ<br>ร้องเรียน | ความ<br>หนาแน่น<br>ของ<br>ชุมชน | นโยบาย           |              |
| 25                 | 22200   | งานเสริมผิวแอสฟัลต์  | 2291               | ภูดินราชณ์ - เขาวง   | 18+900 - 19+000               | 4,000,000       | 9.38                    | 2.38        | 5.20            | 3.64                                | 0.96                       | -                | 0.88                            | 4.98             | 27.42        |
| 26                 | 26100   | งานก่อสร้างทางระบาย<br>น้ำถาวร                                     | 213                | สร้างค้อ - สกลนคร    | 125+000 - 127+000<br>LT., RT. | 1,500,000       | -                       | 2.38        | 5.20            | 3.64                                | 1.92                       | -                | 0.44                            | 4.98             | 18.56        |
| 27                 | 27200   | งานฟื้นฟูทางหลวงเพื่อ<br>คืนสู่สภาพอย่างยั่งยืน                    | 2132               | ท่าแร่ - นาเที่ยง    | 0+407-1+225                   | 9,990,000       | -                       | 2.38        | 5.20            | 1.82                                | 0.96                       | -                | 0.88                            | 3.32             | 14.56        |
| 28                 | 25300   | งานปรับปรุงและซ่อม<br>ไหล่ทาง ทางเท้า ทาง<br>เชื่อม และเกาะแบ่งถนน | 241                | ทางเลี้ยวเมืองสกลนคร | 1+458 - 2+025 RT.             | 5,000,000       | -                       | -           | -               | 7.28                                | -                          | 1.55             | 1.32                            | 3.32             | 13.47        |
| 29                 | 25300   | งานปรับปรุงและซ่อม<br>ไหล่ทาง ทางเท้า ทาง<br>เชื่อม และเกาะแบ่งถนน | 213                | สร้างค้อ - สกลนคร    | 166+425 - 167+550<br>LT.      | 9,990,000       | -                       | -           | -               | 5.46                                | -                          | 1.55             | 1.32                            | 3.32             | 11.65        |
| 30                 | 27200   | งานฟื้นฟูทางหลวงเพื่อ<br>คืนสู่สภาพอย่างยั่งยืน                    | 2347               | ธาตุนาเวง-สกลนคร     | 5+603-5+604                   | 1,900,000       | -                       | -           | -               | -                                   | 2.88                       | -                | 2.20                            | 3.32             | 8.40         |
| 31                 | 26100   | งานก่อสร้างทางระบาย<br>น้ำถาวร                                     | 2339               | ศรีวิชา - กวานุ่น    | 24+220 - 24+925<br>RT.        | 4,000,000       | -                       | -           | -               | 2.09                                | -                          | -                | 0.44                            | 3.32             | 5.85         |
| 32                 | 26100   | งานก่อสร้างทางระบาย<br>น้ำถาวร                                     | 2339               | ศรีวิชา - กวานุ่น    | 24+660 - 25+194<br>LT.        | 4,000,000       | -                       | -           | -               | 2.00                                | -                          | -                | 0.44                            | 3.32             | 5.76         |
| 33                 | 26100   | งานก่อสร้างทางระบาย<br>น้ำถาวร                                     | 2330               | สร้างค้อ - หัวหวด    | 13+563 - 13+720<br>LT., RT.   | 1,900,000       | -                       | -           | -               | 1.82                                | -                          | -                | 0.44                            | 3.32             | 5.58         |
| 34                 | 26100   | งานก่อสร้างทางระบาย<br>น้ำถาวร                                     | 2291               | เขาวง - นาตุ         | 31+700 - 32+100<br>RT.        | 2,400,000       | -                       | -           | -               | 1.73                                | -                          | -                | 0.44                            | 3.32             | 5.49         |

## ประวัติผู้เขียน

นายอนุชา ทิพย์อุทัย เกิดเมื่อวันที่ 26 เดือน กุมภาพันธ์ 2521 เริ่มเข้ารับการศึกษาระดับ  
อนุปริญญา ที่สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตขอนแก่น สำเร็จ  
การศึกษาเมื่อปี พ.ศ. 2541 จากนั้นได้ศึกษาต่อระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา  
วิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา  
สำเร็จการศึกษาเมื่อปี พ.ศ. 2544 ภายหลังจากสำเร็จการศึกษาได้เข้ารับราชการในตำแหน่ง นายช่าง  
โยธา แขวงทางหลวงกาฬสินธุ์เมื่อปี พ.ศ. 2545 และได้รับการเลื่อนตำแหน่งเป็นวิศวกรโยธา  
ปฏิบัติการ จนถึงตำแหน่งวิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ ส่วนแผนงาน สำนักงานทางหลวงที่ 3  
(สกลนคร) กรมทางหลวง ตามลำดับ มีประสบการณ์ทำงานในด้านก่อสร้างบำรุงรักษาทางหลวง  
ด้านการวางแผนงานพัฒนาปรับปรุงทางหลวง งานอำนวยความสะดวก และงานบำรุงรักษาทาง  
หลวง มามากกว่า 14 ปี มีความสนใจในด้านการบริหารงานก่อสร้าง ซึ่งต้องใช้ทั้งหลักการบริหาร  
และความสามารถเฉพาะทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ จึงได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตร  
การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในปี พ.ศ. 2558 ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ผู้อำนวยการส่วนแผนงาน  
สำนักงานทางหลวงที่ 3 (สกลนคร) กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัด  
สกลนคร