

## บทที่ ๒

### วิเคราะห์ความต้องการผู้ใช้ระบบ

#### ๒.๑ รายงานผลการวิเคราะห์ความต้องการผู้ใช้ระบบ

จากการเดินทางเข้าพบและศึกษาดูงานส่วนตรวจสอบและวิเคราะห์ทางวิศวกรรม ในสำนักงานหลวง ๕ แห่ง คือ สำนักงานหลวงที่ ๔ (พิษณุโลก) สำนักงานหลวงที่ ๕ (ขอนแก่น) สำนักงานหลวงที่ ๑๐ (สุพรรณบุรี) สำนักงานหลวงที่ ๑๑ (กรุงเทพฯ) สำนักงานหลวงที่ ๑๓ (ประจวบคีรีขันธ์) สำนักบำรุงทาง ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และบริษัท แมพพ้อยท์เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อเก็บข้อมูล ระบบการบริหารจัดการข้อมูลแหล่งวัสดุที่หน่วยงานต่างๆ ใช้อยู่ในปัจจุบันวิธีคิดระยะทางขนส่งวัสดุ ที่ใช้ในการคิดราคากลางของกรมทางหลวงฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง (Central Road Database: CRDB)

ข้อมูลแหล่งวัสดุที่ได้รับมีดังต่อไปนี้

๑. ตัวอย่างรายงานผลการสำรวจแหล่งวัสดุ ซึ่งจัดทำโดยส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ
๒. ไฟล์แบบฟอร์มมาตรฐานในรูปแบบไฟล์ Excel สำหรับบันทึกข้อมูลแหล่งวัสดุ
๓. ตัวอย่างแผนที่แหล่งวัสดุ สำนักงานหลวงที่ ๔ (พิษณุโลก)
๔. ตารางค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง ซึ่งจัดทำโดยกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง
๕. วิธีการคำนวณระยะทางและค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง
๖. โครงสร้างของฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง (Central Road Database: CRDB)
๗. โครงสร้างของฐานข้อมูลแหล่งวัสดุที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่ปรึกษาได้ศึกษาทบทวนและวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังต่อไปนี้



## ๒.๑.๑ ศึกษาและทบทวนระบบการบริหารจัดการข้อมูลแหล่งวัสดุที่หน่วยงานต่างๆ ของกรมทางหลวงใช้อยู่ในปัจจุบัน

### ๑) ขั้นตอนการสำรวจแหล่งวัสดุ

ผู้ทำการสำรวจจำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจในการสำรวจหาแหล่งวัสดุเพื่อก่อสร้างทาง โดย เข้าใจวัสดุประสงค์การใช้งาน และศึกษาแผนที่แนวทาง ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ

เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ ป้ายเขียนชื่อแหล่ง ทุ้งใส่ตัวอย่างขนาดใหญ่ แบบฟอร์มรายงานสมุดสนาม จอบ พลั่วชะแลง เทปวัดระยะ ส่วนเจาะดิน และยานพาหนะพร้อมคนขับและคนงาน

การดำเนินการในภาคสนาม เมื่อพบพื้นที่มีแหล่งวัสดุโดยการมองด้วยสายตา ก่อนอื่นให้ติดต่อเจ้าของที่ดินหรือผู้ที่ครอบครองพื้นที่ดินบริเวณนั้นๆ เพื่อขอเข้าทำการสำรวจพื้นที่บริเวณที่มีวัสดุ ขนาดของพื้นที่ จดบันทึกเพื่อประมาณปริมาณวัสดุเบื้องต้น ตรวจสอบความลาดเอียง วางตารางหลุมเจาะให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด และเปิดหน้าดินโดยเครื่องมือ ทำการขุดเจาะตลอดความหนา บันทึกข้อมูลสภาพชั้นดิน ชั้นวัสดุ เก็บวัสดุตลอดชั้นความหนาใส่ถุงเก็บตัวอย่าง เขียนป้ายบอกตำแหน่งของตัวอย่างใส่ถุง (ใช้ถุงขนาดเล็กใส่เพื่อป้องกันความชื้น) เขียนชื่อแหล่งที่ถุงตัวอย่างให้ตรงกับในป้าย และกำหนดหมายเลขหลุมเจาะ เช่น BH1, BH2, BH3 ตามลำดับของหลุมเจาะทั้งหมด

ในการเจาะสำรวจหากพบว่าลักษณะ ชนิด ความหนาของวัสดุไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ผู้สำรวจสามารถที่จะยืดระยะความห่างของหลุมเจาะ ออกไปได้บ้างตามสมควร

ภายหลังที่ทำการสำรวจแหล่งวัสดุได้ตามปริมาณที่ต้องการ ที่กำหนดไว้แล้ว ทั้งปริมาณ ลูกวิ่งหิน ทรายและหิน ให้จัดทำแผนที่สังเขปแสดงที่ตั้งแหล่งวัสดุ และรายละเอียดต่างๆ โดยมีจุดเริ่มต้นโครงการฯ พร้อมทั้งคำนวณระยะทางขนส่งประกอบไว้ด้วย

นำตัวอย่างที่เก็บไว้แล้ว นำส่งทดลองคุณสมบัติทางวิศวกรรมงานทาง ในห้องทดลองแล้วนำผลทดลองให้แผนที่เพื่อประกอบการใช้งานต่อไป

### ๒) ไฟล์แบบฟอร์มมาตรฐานในรูปแบบไฟล์ Excel เพื่อบันทึกข้อมูล อันประกอบด้วย

❖ โฟลเดอร์ “ข้อมูลแหล่งวัสดุ” เพื่อเก็บข้อมูลแหล่งวัสดุ แบ่งตามโครงสร้างชั้นทาง ได้แก่ แหล่งวัสดุชั้นพื้นทาง แหล่งวัสดุทราย แหล่งดินSUBGRADE แหล่งวัสดุชั้นรองพื้นทาง แหล่งวัสดุ ดินถมคันทาง เป็นต้น โดยมีรายละเอียด ที่ตั้ง ภูมิประเทศ ปริมาณการผลิตโดยประมาณ ลักษณะ ตัวอย่าง ราคา ผลการทดสอบวัสดุ และแผนผังแสดงที่ตั้งแหล่งวัสดุ ที่ใช้กับหมายเลขทางหลวง รายละเอียดของตอน หลักกิโลเมตร และเจ้าหน้าที่สำรวจวันที่สำรวจ ในโฟลเดอร์นี้ประกอบด้วย ไฟล์ข้อมูลดังต่อไปนี้



- ไฟล์ “DATA งานสำรวจแหล่งวัสดุชั้นพื้นทาง” มีรายละเอียด คือ หมายเลขทางหลวง รายละเอียดของตอน หลักกิโลเมตร เจ้าหน้าที่สำรวจ วันที่สำรวจ รายละเอียดที่ตั้งของแหล่งวัสดุ (หิน) ค่าพิกัด (UTM) ที่ปากทางเข้าและที่แหล่งวัสดุ ลักษณะภูมิประเทศ ปริมาณการผลิตโดยประมาณ ลักษณะตัวอย่าง ราคา เจ้าของแหล่ง ชื่อและเบอร์โทรศัพท์ หมายเหตุ ผลการทดสอบวัสดุ ได้แก่ Sieve Analysis, Plasticity, Compaction, LAB C.B.R., Abrasion และแผนผังแสดงที่ตั้งแหล่งวัสดุ ดังรูปที่ ๒.๑

| สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| งานสำรวจแหล่งวัสดุชั้นพื้นทาง       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ใช้กับทางหลวงหมายเลข..... ตอน.....  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | กม.....                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| เจ้าหน้าที่สำรวจ.....               |  |  |  |  |  |  |  |  |  | วันที่สำรวจ.....               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| แผนผังแสดงที่ตั้งแหล่งวัสดุ         |  |  |  |  |  |  |  |  |  | รายละเอียด                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ชื่อ                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  | แมมมอ                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ด้าน                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  | บ้าน                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ข้างวัด               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ทางหลวงหมายเลข                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | กม..... T..... ม..... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ตอน                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  | UTM ค่าพิกัดที่ปากทางเข้าแหล่ง |  |  |  |  |  |  |  |  |  | E..... N.....         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ..... ค่าพิกัดที่แหล่งวัสดุ    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | E..... N.....         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ชนิดวัสดุ                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ปริมาณทางผลิตโดยประมาณ              |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ตัน/วัน                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ลักษณะผิวทาง                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ราคา                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ราคาคืนขนาด 2"                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  | บาท/เส้น                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ราคาคืนขนาด 1"                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  | บาท/เส้น                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ราคาคืนขนาด 3/4"                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | บาท/เส้น                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ราคาคืนขนาด 1/2"                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | บาท/เส้น                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ราคาคืนขนาด 3/8"                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | บาท/เส้น                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ราคาคืนลูก                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  | บาท/เส้น                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ราคาคืนปูน                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  | บาท/เส้น                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| เจ้าของแหล่ง                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  | จุด.....                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  | โพรง.....                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| หมายเหตุ                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| Classification | Sieve Analysis % Passing |     |     |     |     |      |    |    | Plasticity |       | Composition |         | LAB C.B.R. |  | Abrasion % |
|----------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|------|----|----|------------|-------|-------------|---------|------------|--|------------|
|                | #2                       | #10 | #20 | #40 | #60 | #100 | LL | PL | Opt. %     | nd    | C.B.R. %    | SWELL % |            |  |            |
|                | mm.                      | mm. | mm. | mm. | mm. | mm.  |    |    | Min. %     | Sm. % | %           | %       |            |  |            |
|                |                          |     |     |     |     |      |    |    |            |       |             |         |            |  |            |
|                |                          |     |     |     |     |      |    |    |            |       |             |         |            |  |            |
|                |                          |     |     |     |     |      |    |    |            |       |             |         |            |  |            |

รูปที่ ๒.๑ รายละเอียดของการบันทึกข้อมูลในไฟล์ “DATA งานสำรวจแหล่งวัสดุชั้นพื้นทาง”  
(ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)

- ไฟล์ “DATA งานสำรวจแหล่งวัสดุทราย”มีรายละเอียด คือหมายเลขทางหลวง รายละเอียดของตอน หลักกิโลเมตร เจ้าหน้าที่สำรวจ วันที่สำรวจรายละเอียดที่ตั้งของแหล่งวัสดุ (ทราย) ค่าพิกัด (UTM) ที่ปากทางเข้าและที่แหล่งวัสดุ ลักษณะภูมิประเทศ ปริมาณการผลิตโดยประมาณ ลักษณะตัวอย่าง ราคา เจ้าของแหล่ง ชื่อและเบอร์โทรศัพท์ หมายเหตุผลการทดสอบวัสดุ ได้แก่ Sieve Analysis, Impurity และแผนผังแสดงที่ตั้งแหล่งวัสดุ ดังรูปที่ ๒.๒

| สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง                                |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| งานสำรวจแหล่งวัสดุทราย                                             |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |  |  |  |
| ใช้กับทางหลวงหมายเลข _____ ตอน _____                               |  |  |  |  |  | กม. _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |
| เจ้าหน้าที่สำรวจ _____                                             |  |  |  |  |  | วันที่สำรวจ _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |  |
| แผนผังแสดงที่ตั้งแหล่งวัสดุ                                        |  |  |  |  |  | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |  |  |  |
|                                                                    |  |  |  |  |  | <p>พื้นที่</p> <p>แหล่งทราย</p> <p>บ้าน _____</p> <p>ตำบล _____</p> <p>พิกัดของพิกัด</p> <p>ถนน _____</p> <p>UTM ค่าพิกัดที่ปากทางเข้าแหล่ง _____</p> <p>_____ ค่าพิกัดที่แหล่งวัสดุ _____</p> <p>ภูมิประเทศ</p> <p>ปริมาณการผลิตโดยประมาณ _____</p> <p>ลักษณะตัวอย่าง _____</p> <p>ราคา _____</p> <p>ราคาขายทรายดิบ _____</p> <p>ราคาขายทรายแฉะ _____</p> <p>ราคาขายทรายถม _____</p> <p>เจ้าของแหล่ง _____</p> <p>เบอร์โทรศัพท์ _____</p> <p>หมายเหตุ _____</p> |  |  |  |  |  |  |
|                                                                    |  |  |  |  |  | <p>ปริมาณการผลิตโดยประมาณ</p> <p>ลักษณะตัวอย่าง</p> <p>ราคา</p> <p>ราคาขายทรายดิบ</p> <p>ราคาขายทรายแฉะ</p> <p>ราคาขายทรายถม</p> <p>เจ้าของแหล่ง</p> <p>เบอร์โทรศัพท์</p> <p>หมายเหตุ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |
|                                                                    |  |  |  |  |  | <p>ปริมาณการผลิตโดยประมาณ</p> <p>ลักษณะตัวอย่าง</p> <p>ราคา</p> <p>ราคาขายทรายดิบ</p> <p>ราคาขายทรายแฉะ</p> <p>ราคาขายทรายถม</p> <p>เจ้าของแหล่ง</p> <p>เบอร์โทรศัพท์</p> <p>หมายเหตุ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |
|                                                                    |  |  |  |  |  | <p>ปริมาณการผลิตโดยประมาณ</p> <p>ลักษณะตัวอย่าง</p> <p>ราคา</p> <p>ราคาขายทรายดิบ</p> <p>ราคาขายทรายแฉะ</p> <p>ราคาขายทรายถม</p> <p>เจ้าของแหล่ง</p> <p>เบอร์โทรศัพท์</p> <p>หมายเหตุ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |
|                                                                    |  |  |  |  |  | <p>ปริมาณการผลิตโดยประมาณ</p> <p>ลักษณะตัวอย่าง</p> <p>ราคา</p> <p>ราคาขายทรายดิบ</p> <p>ราคาขายทรายแฉะ</p> <p>ราคาขายทรายถม</p> <p>เจ้าของแหล่ง</p> <p>เบอร์โทรศัพท์</p> <p>หมายเหตุ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |
|                                                                    |  |  |  |  |  | <p>ปริมาณการผลิตโดยประมาณ</p> <p>ลักษณะตัวอย่าง</p> <p>ราคา</p> <p>ราคาขายทรายดิบ</p> <p>ราคาขายทรายแฉะ</p> <p>ราคาขายทรายถม</p> <p>เจ้าของแหล่ง</p> <p>เบอร์โทรศัพท์</p> <p>หมายเหตุ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |
|                                                                    |  |  |  |  |  | <p>ปริมาณการผลิตโดยประมาณ</p> <p>ลักษณะตัวอย่าง</p> <p>ราคา</p> <p>ราคาขายทรายดิบ</p> <p>ราคาขายทรายแฉะ</p> <p>ราคาขายทรายถม</p> <p>เจ้าของแหล่ง</p> <p>เบอร์โทรศัพท์</p> <p>หมายเหตุ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |
|                                                                    |  |  |  |  |  | <p>ปริมาณการผลิตโดยประมาณ</p> <p>ลักษณะตัวอย่าง</p> <p>ราคา</p> <p>ราคาขายทรายดิบ</p> <p>ราคาขายทรายแฉะ</p> <p>ราคาขายทรายถม</p> <p>เจ้าของแหล่ง</p> <p>เบอร์โทรศัพท์</p> <p>หมายเหตุ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |
|                                                                    |  |  |  |  |  | <p>ปริมาณการผลิตโดยประมาณ</p> <p>ลักษณะตัวอย่าง</p> <p>ราคา</p> <p>ราคาขายทรายดิบ</p> <p>ราคาขายทรายแฉะ</p> <p>ราคาขายทรายถม</p> <p>เจ้าของแหล่ง</p> <p>เบอร์โทรศัพท์</p> <p>หมายเหตุ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |
|                                                                    |  |  |  |  |  | <p>ปริมาณการผลิตโดยประมาณ</p> <p>ลักษณะตัวอย่าง</p> <p>ราคา</p> <p>ราคาขายทรายดิบ</p> <p>ราคาขายทรายแฉะ</p> <p>ราคาขายทรายถม</p> <p>เจ้าของแหล่ง</p> <p>เบอร์โทรศัพท์</p> <p>หมายเหตุ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |
| <p>Sieve Analysis % Passing</p> <p>3/8" #4 #8 #16 #30 #60 #100</p> |  |  |  |  |  | <p>Impurity</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |  |  |  |

รูปที่ ๒.๒ รายละเอียดของการบันทึกข้อมูลในไฟล์ “DATA งานสำรวจแหล่งวัสดุทราย”  
(ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)

- ไฟล์ “DATA งานสำรวจแหล่งดิน SUBGRADE” มีรายละเอียด คือ หมายเลขทางหลวง รายละเอียดของตอน หลักกิโลเมตร เจ้าหน้าที่สำรวจ วันที่สำรวจรูปตัด แสดงจุดเจาะสำรวจ ชั้นดินของคันทาง ลักษณะภูมิประเทศ พืชพันธุ์ ชนิดของผิวทาง สภาพทาง บริเวณหลุมเจาะ สภาพการระบายน้ำบริเวณหลุมเจาะ หมายเหตุ ชนิดและลักษณะ TOP SOIL ชนิดและลักษณะของ SUBGRADE ระดับน้ำในหลุมเจาะ ลักษณะหลุมเจาะ ถูตัวอย่าง หมายเลข ดังรูปที่ ๒.๓

| สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
|-------------------------------------|----------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|--|
| งานสำรวจวัสดุ SUBGRADE              |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| ใช้กับทางหลวงหมายเลข .....          |                |                        |                    |                        | กม. ....                |                                                                                                                      |    |    |  |
| เจ้าหน้าที่สำรวจ .....              |                |                        |                    |                        | วันที่สำรวจ .....       |                                                                                                                      |    |    |  |
| ลำดับที่                            | ก.ม. - OFF SET | ระดับน้ำ<br>ในหลุมเจาะ | ลักษณะ<br>หลุมเจาะ | ลักษณะชั้นดิน          | จุด<br>ตัวอย่าง<br>ขนาด | รูปตัดแสดงจุดเจาะสำรวจชั้นดินบนคันทาง ลักษณะภูมิประเทศ<br>และพืชพันธุ์ , สภาพการระบายน้ำบริเวณหลุมเจาะ               |    |    |  |
| 9                                   |                |                        |                    | ชนิดและลักษณะ TOP SOIL |                         | LT                                                                                                                   | CL | RT |  |
| 10                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 11                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 12                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 13                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 14                                  |                |                        |                    | ชนิดและลักษณะ SUBGRADE |                         | ลักษณะภูมิประเทศ<br>พืชพันธุ์<br>ชนิดของผิวทาง<br>สภาพทางบริเวณหลุมเจาะ<br>สภาพการระบายน้ำบริเวณหลุมเจาะ<br>หมายเหตุ |    |    |  |
| 15                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 16                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 17                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 18                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 19                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 20                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 21                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 22                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 23                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 24                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 25                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 26                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 27                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 28                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |
| 29                                  |                |                        |                    |                        |                         |                                                                                                                      |    |    |  |

รูปที่ ๒.๓ รายละเอียดของการบันทึกข้อมูลในไฟล์ “DATA งานสำรวจแหล่งดิน SUBGRADE”  
(ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)

- Abrasion และแผนผังแสดงที่ตั้งแหล่งวัสดุ ดังรูปที่ ๒.๔

[illegible]

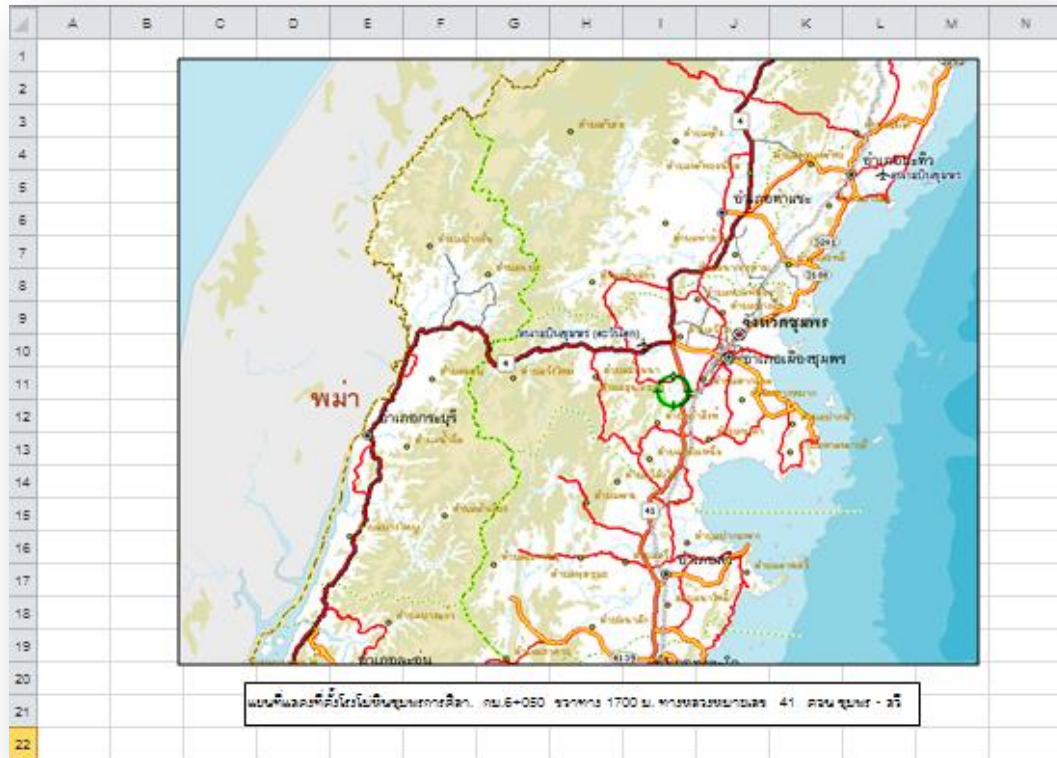
รูปที่ ๒.๔ รายละเอียดของการบันทึกข้อมูลในไฟล์ “DATA งานสำรวจแหล่งวัสดุชั้นรองพื้นทาง”  
(ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)

● ไฟล์ “DATA งานสำรวจแหล่งวัสดุดินถมคันทาง” มีรายละเอียด คือ หมายเลขทางหลวง รายละเอียดของตอน หลักกิโลเมตร เจ้าหน้าที่สำรวจ วันที่สำรวจ รายละเอียดที่ตั้งของแหล่งวัสดุ (ดิน) ค่าพิกัด (UTM) ที่ปากทางเข้าและที่แหล่งวัสดุ ลักษณะภูมิประเทศ ชนิดและความหนาของชั้น TOP SOIL ชนิดและความหนาของชั้นดินถมคันทาง พื้นที่แหล่งวัสดุ ปริมาณการผลิตโดยประมาณ ราคา เจ้าของแหล่ง ชื่อและเบอร์โทรศัพท์ หมายเหตุ ผลการทดสอบวัสดุ ได้แก่ Sieve Analysis, Plasticity, Compaction, LAB C.B.R. และแผนผังแสดงที่ตั้งแหล่งวัสดุ ดังรูปที่ ๒.๕

| สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |    |    |           |    |     |     |                          |    |            |            |                        |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----|----|-----------|----|-----|-----|--------------------------|----|------------|------------|------------------------|--------------------------|----------|--|------|--|--|--|------------|--|------------|--|------------|--|----|----|----|-----|----|-----|-----|------|----|----|------------|----------|----------|---------|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| งานสำรวจแหล่งวัสดุดินถมคันทาง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |    |    |           |    |     |     |                          |    |            |            |                        |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ให้ค้นทางหลวงหมายเลข .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |    |    |           |    |     |     |                          |    |            |            | ตอน .....              |                          | กม. .... |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| เจ้าหน้าที่สำรวจ .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |    |    |           |    |     |     |                          |    |            |            | วันที่สำรวจ .....      |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| แบบผังแสดงที่ตั้งแหล่งวัสดุ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |    |    |           |    |     |     |                          |    |            |            | TEST HOLE LOG AND DATA |                          |          |  |      |  |  |  | รายละเอียด |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> TH 1<br/> 0.00<br/> TOP SOIL<br/> SAMPLE<br/> </div> <div> TH 2<br/> 0.00<br/> TOP SOIL<br/> SAMPLE<br/> </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |    |    |           |    |     |     |                          |    |            |            | ผู้บันทึก              |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |    |    |           |    |     |     |                          |    |            |            | ชนิดดินถม              |                          |          |  | ด้าน |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| น้ำบน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |    |    | ด้าน      |    |     |     |                          |    |            |            |                        |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| สำหรับ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |    |    | จังหวัด   |    |     |     |                          |    |            |            |                        |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ทางหลวงหมายเลข                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                          |    |    | กม.       |    |     |     | .....T                   |    |            |            | ม.                     |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ดิน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |    |    | UTM       |    |     |     | ค่าพิกัดที่ปากทางเข้าของ |    |            |            | E ..... N .....        |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |    |    |           |    |     |     | ค่าพิกัดที่แหล่งวัสดุ    |    |            |            | E ..... N .....        |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> TH 1<br/> 0.00<br/> TOP SOIL<br/> SAMPLE<br/> </div> <div> TH 2<br/> 0.00<br/> TOP SOIL<br/> SAMPLE<br/> </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |    |    |           |    |     |     |                          |    |            |            | ชนิดดินถม              |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |    |    |           |    |     |     |                          |    |            |            | ชนิด TOP SOIL          |                          |          |  | ขนาด |  |  |  | เมตร       |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ชนิดวัสดุ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |    |    | ขนาด      |    |     |     | เมตร                     |    |            |            |                        |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| พื้นที่แหล่ง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                          |    |    | ไร่       |    |     |     |                          |    |            |            |                        |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ปริมาณวัสดุโดยประมาณ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |    |    | ลบ.ม.     |    |     |     |                          |    |            |            |                        |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ราคาพื้นแหล่ง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |    |    | บาท/ลบ.ม. |    |     |     |                          |    |            |            |                        |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| เจ้าของแหล่ง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                          |    |    | คุณ ..... |    |     |     |                          |    |            |            |                        |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |    |    | โทร ..... |    |     |     |                          |    |            |            |                        |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ผลการทดสอบวัสดุ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |    |    |           |    |     |     |                          |    |            |            | หมายเหตุ               |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Classification</th> <th colspan="7">Sieve Analysis % Passing</th> <th colspan="2">Plasticity</th> <th colspan="2">Compaction</th> <th colspan="2">LAB C.B.R.</th> </tr> <tr> <th>50</th> <th>25</th> <th>19</th> <th>9.5</th> <th>#4</th> <th>#10</th> <th>#40</th> <th>#200</th> <th>LL</th> <th>PL</th> <th>Opt. Mc. %</th> <th>rd gm/cc</th> <th>C.B.R. %</th> <th>SWELL %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mm</td> <td>mm</td> <td>mm</td> <td>mm</td> <td>mm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |                          |    |    |           |    |     |     |                          |    |            |            | Classification         | Sieve Analysis % Passing |          |  |      |  |  |  | Plasticity |  | Compaction |  | LAB C.B.R. |  | 50 | 25 | 19 | 9.5 | #4 | #10 | #40 | #200 | LL | PL | Opt. Mc. % | rd gm/cc | C.B.R. % | SWELL % | mm | mm | mm | mm | mm |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Classification                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Sieve Analysis % Passing |    |    |           |    |     |     | Plasticity               |    | Compaction |            |                        | LAB C.B.R.               |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 50                       | 25 | 19 | 9.5       | #4 | #10 | #40 | #200                     | LL | PL         | Opt. Mc. % | rd gm/cc               | C.B.R. %                 | SWELL %  |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | mm                       | mm | mm | mm        |    |     |     |                          |    |            |            |                        |                          |          |  |      |  |  |  |            |  |            |  |            |  |    |    |    |     |    |     |     |      |    |    |            |          |          |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

รูปที่ ๒.๕ รายละเอียดของการบันทึกข้อมูลในไฟล์ “DATA งานสำรวจแหล่งวัสดุดินถมคันทาง”  
(ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)

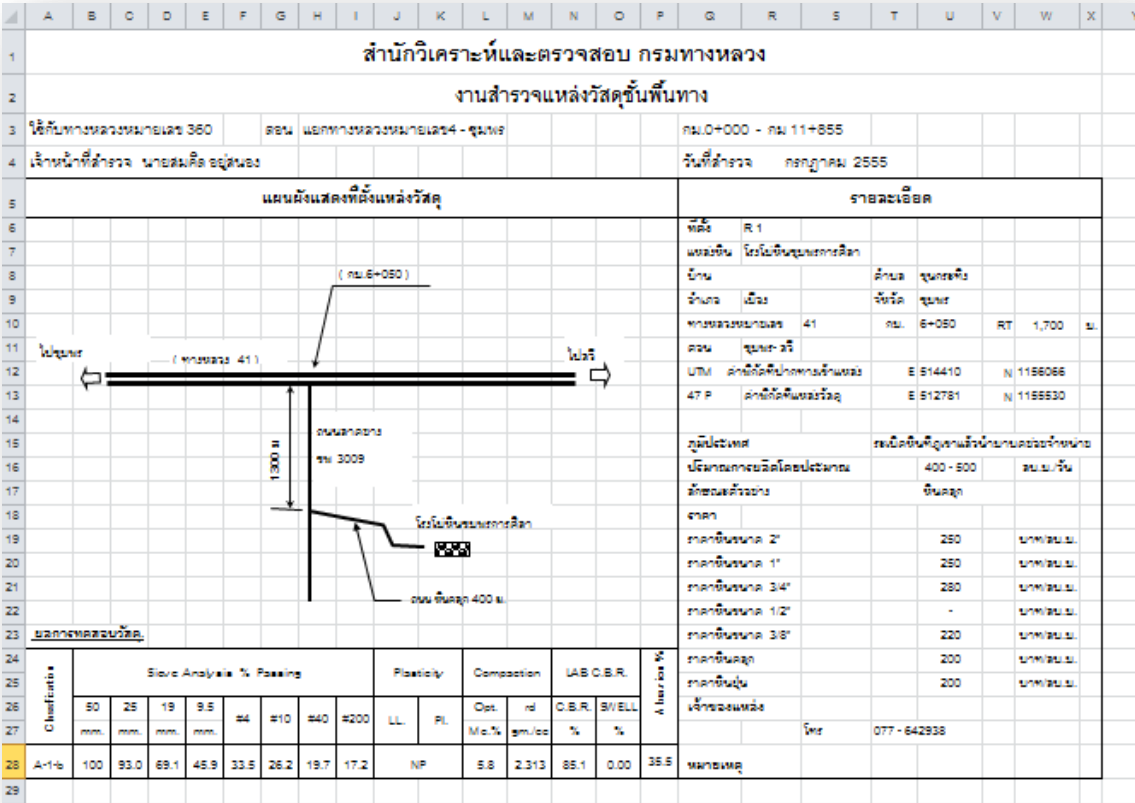
- ❖ โพลเดอร์ “ข้อมูลโรงโม่หิน” ในโพลเดอร์นี้ประกอบด้วยไฟล์ข้อมูลดังต่อไปนี้
  - ไฟล์ “แผนที่\_1” เพื่อเก็บแผนที่ตั้งโรงโม่หิน ที่เป็นไฟล์รูปภาพ



รูปที่ ๒.๖ ตัวอย่างแผนที่แสดงที่ตั้งโรงโม่หิน (ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)



- ไฟล์ “ข้อมูล” เพื่อเก็บข้อมูลชั้นพื้นทาง โดยกรอกรายละเอียด ตามรูปแบบไฟล์ “DATA งานสำรวจแหล่งวัสดุชั้นพื้นทาง” ข้างต้น



รูปที่ ๒.๗ ตัวอย่างงานสำรวจแหล่งวัสดุชั้นพื้นทาง (ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)

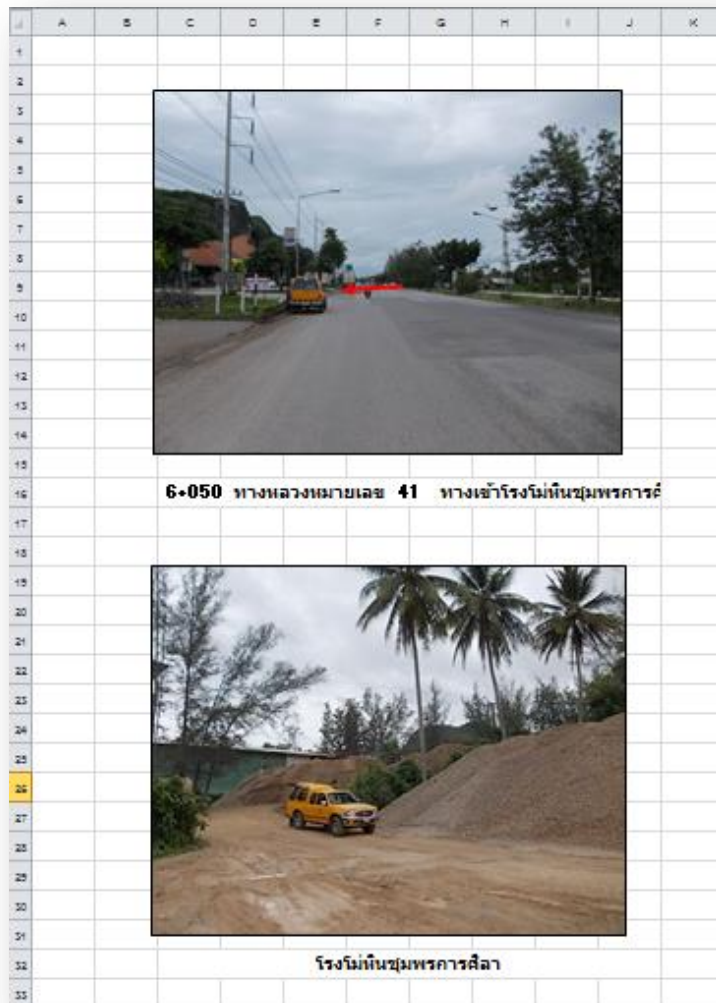
- ไฟล์ “ตารางคำนวณระยะทาง” เพื่อเก็บข้อมูลระยะขนส่งหินจากโรงโม่หิน ถึงจุดกึ่งกลางสายทางโครงการ ฯ (ก.ม.) โดยขึ้นอยู่กับลักษณะผิวทาง ลูกตั้ง ลาดยาง คอนกรีต

|    | A                        | B                                                | C                                                       | D                                               | E      | F       | G      | H        |
|----|--------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------|---------|--------|----------|
| 1  |                          |                                                  |                                                         |                                                 |        |         |        |          |
| 2  | ตารางแสดงการคำนวณระยะทาง |                                                  |                                                         |                                                 |        |         |        |          |
| 3  | แหล่งวัสดุ               | โรงโม่หินขุนทรการพิลา                            | ใช้หินทางหลวงหมายเลข 360 ตอนแยกทางหลวงหมายเลข 4 - ขุนทร | กม. 0+000 - 11+885                              |        |         |        |          |
| 4  |                          |                                                  |                                                         |                                                 |        |         |        |          |
| 5  | ลำดับที่                 | จาก- ถึง                                         |                                                         | ระยะทางขนส่งถึงจุดกึ่งกลางสายทางโครงการ ฯ (กม.) |        |         |        | หมายเหตุ |
| 6  |                          |                                                  |                                                         | ลูกตั้ง                                         | ลาดยาง | คอนกรีต | รวม    |          |
| 7  | 1                        | โรงโม่หินขุนทรการพิลา - กม. 6+050 ทศ. 41         |                                                         | 0.400                                           | 1.300  |         |        |          |
| 8  | 2                        | กม. 6+050 ทศ. 41 - กม. 500+000 ทศ. 4             |                                                         |                                                 | 6.050  |         |        |          |
| 9  | 3                        | กม. 500+000 ทศ. 4 - กม. 5+170 ทศ. 327            |                                                         |                                                 | 5.170  |         |        |          |
| 10 | 4                        | กม. 5+170 ทศ. 327 - จุดกึ่งกลางโครงการ กม. 5.927 |                                                         | 5.927                                           |        |         |        |          |
| 11 |                          |                                                  |                                                         |                                                 |        |         |        |          |
| 12 |                          |                                                  |                                                         |                                                 |        |         |        |          |
| 13 |                          |                                                  |                                                         |                                                 |        |         |        |          |
| 14 |                          |                                                  |                                                         |                                                 |        |         |        |          |
| 15 |                          |                                                  |                                                         |                                                 |        |         |        |          |
| 16 |                          |                                                  |                                                         |                                                 |        |         |        |          |
| 17 |                          |                                                  |                                                         |                                                 |        |         |        |          |
| 18 |                          |                                                  |                                                         |                                                 |        |         |        |          |
| 19 |                          |                                                  |                                                         |                                                 |        |         |        |          |
| 20 |                          |                                                  | รวม                                                     | 6.327                                           | 12.520 |         | 18.847 |          |
| 21 |                          |                                                  |                                                         |                                                 |        |         |        |          |

รูปที่ ๒.๘ ตัวอย่างตารางการคำนวณระยะขนส่งหิน (ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)

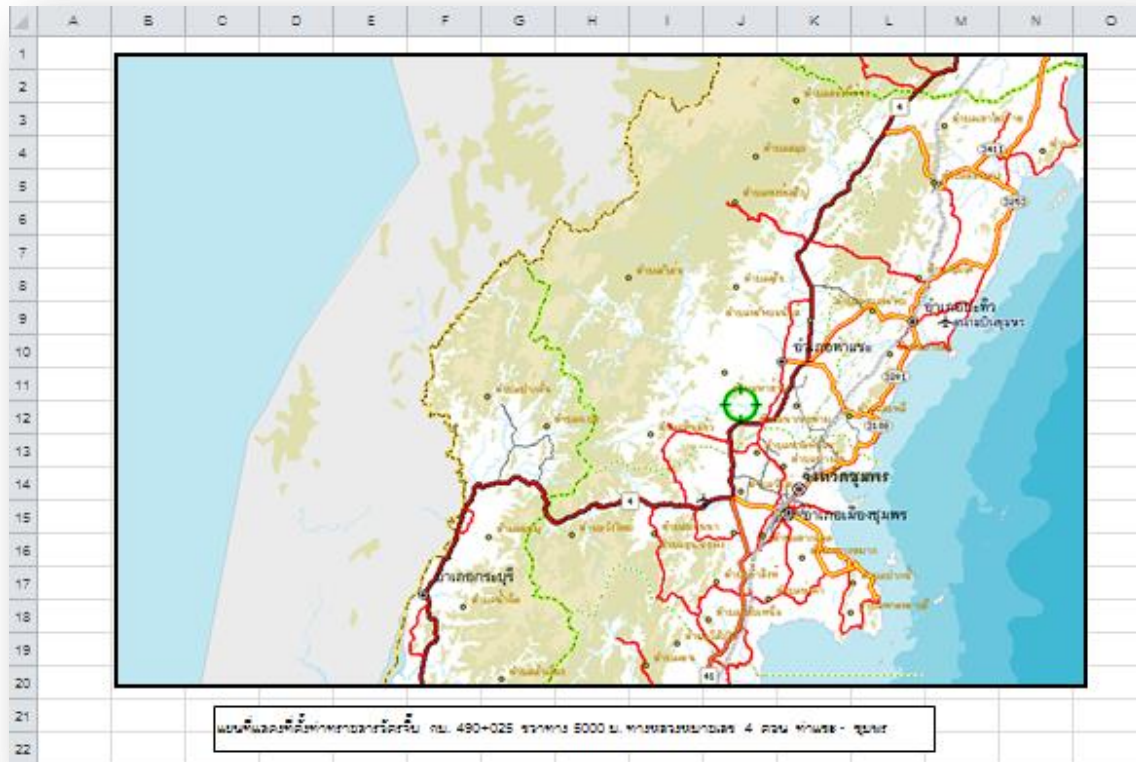


- ไฟล์ “รูป” เพื่อเก็บข้อมูลรูปภาพปากทางเข้าโรงโม่หินและโรงโม่หิน



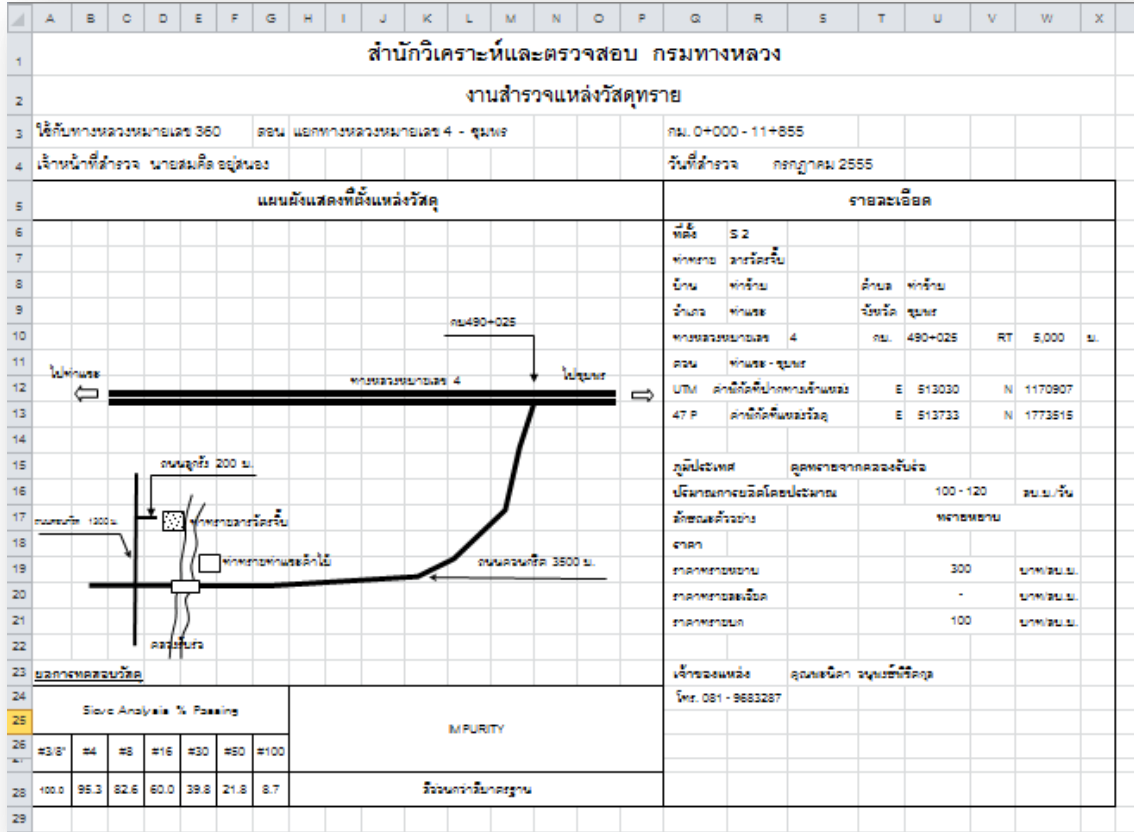
รูปที่ ๒.๙ ตัวอย่างรูปภาพปากทางเข้าโรงโม่หินและโรงโม่หิน (ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)

- ❖ โฟลเดอร์ “ข้อมูลทำทนาย” ในโฟลเดอร์นี้ประกอบด้วยไฟล์ข้อมูลดังต่อไปนี้
  - ไฟล์ “แผนที่\_1” เพื่อเก็บแผนที่ที่ตั้งทำทนาย ที่เป็นไฟล์รูปภาพ



รูปที่ ๒.๑๐ ตัวอย่างแผนที่แสดงที่ตั้งทำทนาย (ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)

- ไฟล์ “ข้อมูล” เพื่อเก็บข้อมูลวัสดุทราย โดยกรอกรายละเอียด ตามรูปแบบไฟล์ “DATA งานสำรวจแหล่งวัสดุทราย” ข้างต้น



รูปที่ ๒.๑๑ ตัวอย่างงานสำรวจแหล่งวัสดุทราย (ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)

- ไฟล์ “ตารางคำนวณระยะทาง” เพื่อเก็บข้อมูลระยะขนส่งจากท่าทรายถึงจุดกึ่งกลางสายทางโครงการฯ (ก.ม.) โดยขึ้นอยู่กับลักษณะผิวทาง ลูกตั้ง ลาดยาง คอนกรีต

|    | A                           | B                                               | C                                                                          | D      | E       | F    | G        | H | I |
|----|-----------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------|---------|------|----------|---|---|
| 1  |                             |                                                 |                                                                            |        |         |      |          |   |   |
| 2  |                             | ตารางแสดงการคำนวณระยะทาง                        |                                                                            |        |         |      |          |   |   |
| 3  | แหล่งวัสดุ ท่าทรายสารวิตรัง |                                                 | ใช้กับทางหลวงหมายเลข 360 ตอน แยกทางหลวงหมายเลข 4 - ชุมพร กม.0+000 - 11+855 |        |         |      |          |   |   |
| 4  |                             |                                                 |                                                                            |        |         |      |          |   |   |
| 5  | ลำดับที่                    | จาก- ถึง                                        | ระยะทางจนถึงจุดกึ่งกลางสายทางโครงการฯ (กม.)                                |        |         |      | หมายเหตุ |   |   |
| 6  |                             |                                                 | ลูกรัง                                                                     | ลาดยาง | คอนกรีต | รวม  |          |   |   |
| 7  | 1                           | ท่าทรายสารวิตรัง - กม.490+025 ทศ. 4             | 0.20                                                                       |        | 4.80    |      |          |   |   |
| 8  | 2                           | กม.490+025 ทศ. 4 - กม. 484+359 ทศ.4             |                                                                            | 5.67   |         |      |          |   |   |
| 9  | 3                           | กม. 484+359 ทศ.4 - จุดกึ่งกลางโครงการฯ กม.5+927 | 5.93                                                                       |        |         |      |          |   |   |
| 10 |                             |                                                 |                                                                            |        |         |      |          |   |   |
| 11 |                             |                                                 |                                                                            |        |         |      |          |   |   |
| 12 |                             |                                                 |                                                                            |        |         |      |          |   |   |
| 13 |                             |                                                 |                                                                            |        |         |      |          |   |   |
| 14 |                             |                                                 |                                                                            |        |         |      |          |   |   |
| 15 |                             |                                                 |                                                                            |        |         |      |          |   |   |
| 16 |                             |                                                 |                                                                            |        |         |      |          |   |   |
| 17 |                             |                                                 |                                                                            |        |         |      |          |   |   |
| 18 |                             |                                                 |                                                                            |        |         |      |          |   |   |
| 19 |                             |                                                 | รวม                                                                        | 6.13   | 5.67    | 4.80 | 16.59    |   |   |
| 20 |                             |                                                 |                                                                            |        |         |      |          |   |   |

รูปที่ ๒.๑๒ ตัวอย่างตารางการคำนวณระยะขนส่งทราย (ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)



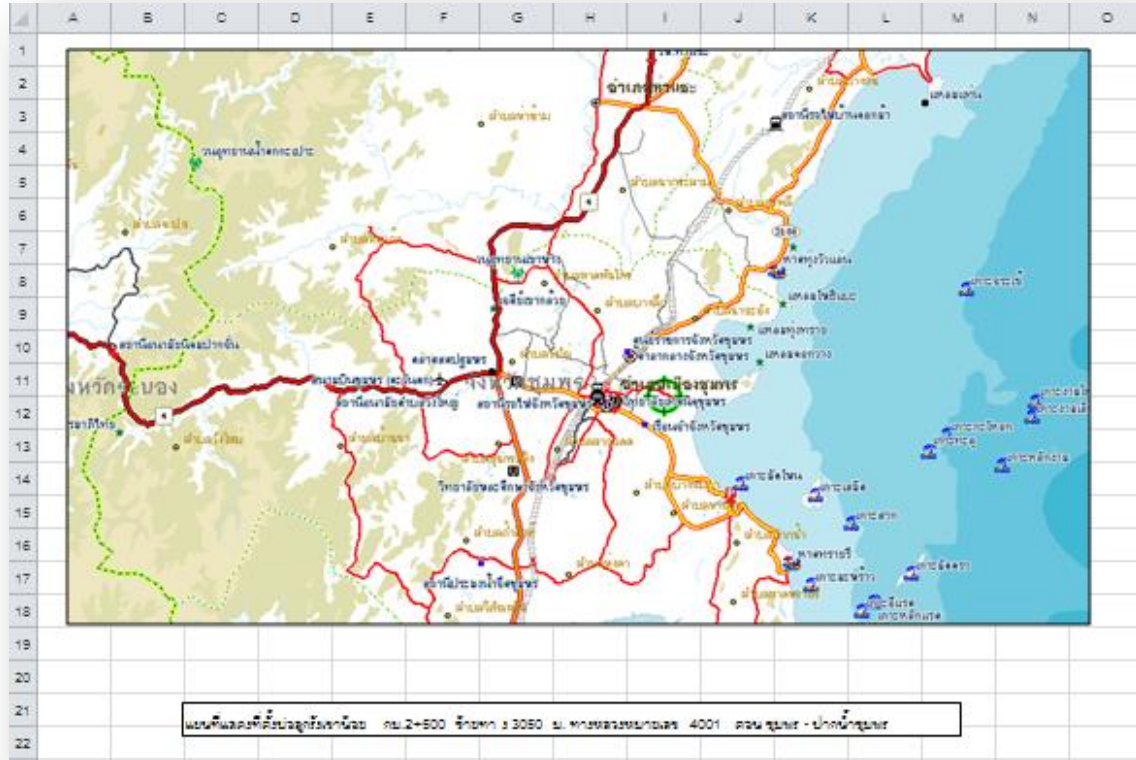
- ไฟล์ “รูป” เพื่อเก็บข้อมูลรูปภาพปากทางเข้าท่าทรายและท่าทราย



รูปที่ ๒.๑๓ ตัวอย่างรูปภาพปากทางเข้าท่าทรายและท่าทราย (ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)



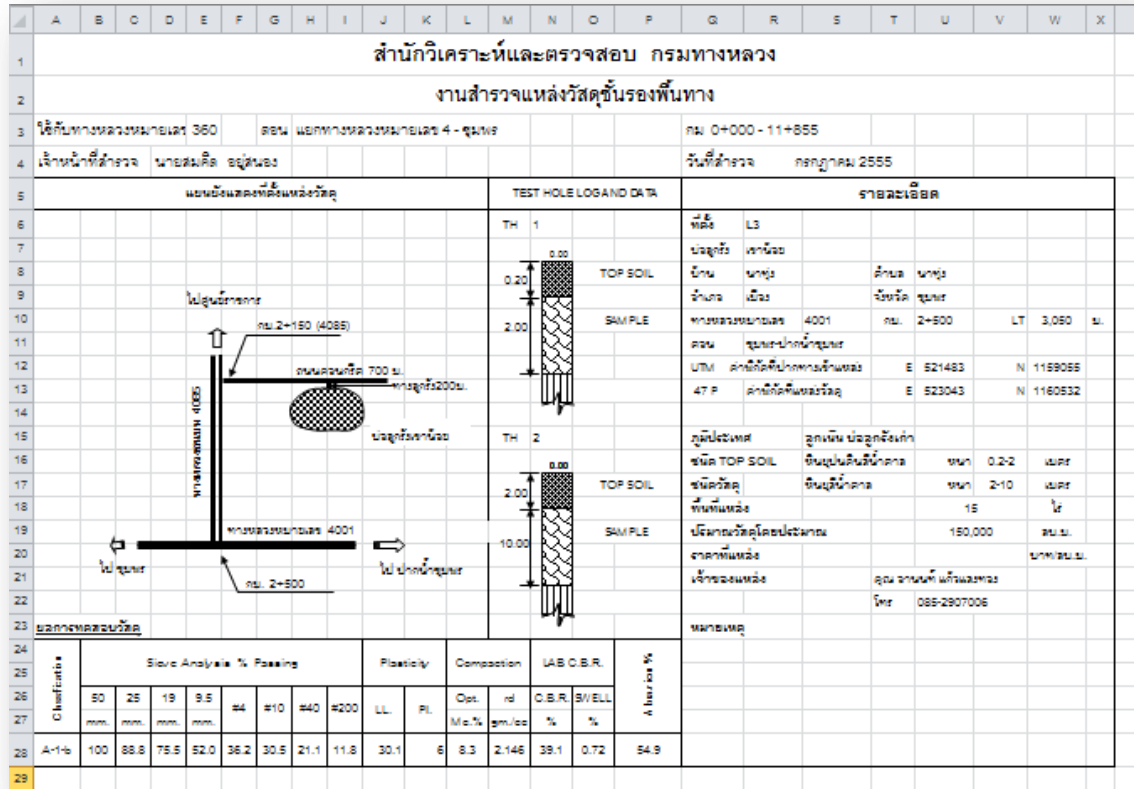
- ❖ โฟลเดอร์ “ข้อมูลบ่อลูกรัง” ในโฟลเดอร์นี้ประกอบด้วยไฟล์ข้อมูลดังต่อไปนี้
  - ไฟล์ “แผนที่\_1” เพื่อเก็บแผนที่ตั้งบ่อลูกรัง ที่เป็นไฟล์รูปภาพ



รูปที่ ๒.๑๔ ตัวอย่างแผนที่แสดงที่ตั้งบ่อลูกรัง (ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)



- ไฟล์ “ข้อมูล” เพื่อเก็บข้อมูลลูกวิ่ง โดยกรอกรายละเอียด ตามรูปแบบไฟล์ “DATA งานสำรวจแหล่งวัสดุชั้นรองพื้นทาง” ข้างต้น



รูปที่ ๒.๑๕ ตัวอย่างงานสำรวจแหล่งวัสดุชั้นรองพื้นทาง (ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)

- ไฟล์ “ตารางคำนวณระยะทาง” เพื่อเก็บข้อมูลระยะทางขนส่งวัสดุรองรับพื้นที่จากแหล่งวัสดุถึงจุดกึ่งกลางสายทางโครงการฯ (ก.ม.) โดยขึ้นอยู่กับลักษณะผิวทาง ลูกจ้างลาดยาง คอนกรีต

|    | A                           | B                                                                         | C   | D                                                | E      | F       | G        | H | I |
|----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------|--------|---------|----------|---|---|
| 1  |                             |                                                                           |     |                                                  |        |         |          |   |   |
| 2  |                             | ตารางแสดงการคำนวณระยะทาง                                                  |     |                                                  |        |         |          |   |   |
| 3  | แหล่งวัสดุ บ่อตักบริเวณน้อย | ใช้กับทางหลวงหมายเลข 360 ตอนแยกทางหลวงหมายเลข 4 - ชุมพร กม.0+000 - 11+855 |     |                                                  |        |         |          |   |   |
| 4  |                             |                                                                           |     |                                                  |        |         |          |   |   |
| 5  | ลำดับที่                    | จาก- ถึง                                                                  |     | ระยะทางรอบฝั่งถึงจุดกึ่งกลางสายทางโครงการฯ (กม.) |        |         | หมายเหตุ |   |   |
| 6  |                             |                                                                           |     | ตัก                                              | ลาดยาง | คอนกรีต | รวม      |   |   |
| 7  | 1                           | บ่อตักบริเวณน้อย - กม.2+150 ทางหลวงชนบท 4058                              |     | 0.200                                            | 3.700  | 0.700   |          |   |   |
| 8  | 2                           | กม.2+150 ทางหลวงชนบท 4058 - กม.2+500 ทส.4001                              |     |                                                  | 2.500  |         |          |   |   |
| 9  | 3                           | กม.2+500 ทส. 4001 - 0+880 ทส.4001                                         |     |                                                  | 1.620  |         |          |   |   |
| 10 | 4                           | 0+880 ทส.4001 - กม. 5+170 ทส.327                                          |     |                                                  | 2.600  |         |          |   |   |
| 11 | 5                           | กม. 5+170 ทส.327 - จุดกึ่งกลางโครงการ กม. 5+927                           |     | 5.927                                            |        |         |          |   |   |
| 12 |                             |                                                                           |     |                                                  |        |         |          |   |   |
| 13 |                             |                                                                           |     |                                                  |        |         |          |   |   |
| 14 |                             |                                                                           |     |                                                  |        |         |          |   |   |
| 15 |                             |                                                                           |     |                                                  |        |         |          |   |   |
| 16 |                             |                                                                           |     |                                                  |        |         |          |   |   |
| 17 |                             |                                                                           |     |                                                  |        |         |          |   |   |
| 18 |                             |                                                                           |     |                                                  |        |         |          |   |   |
| 19 |                             |                                                                           |     |                                                  |        |         |          |   |   |
| 20 |                             |                                                                           | รวม | 6.127                                            | 10.420 | 0.700   | 17.247   |   |   |
| 21 |                             |                                                                           |     |                                                  |        |         |          |   |   |

รูปที่ ๒.๑๖ ตัวอย่างตารางการคำนวณระยะขนส่งวัสดุรองรับพื้นที่ทาง(ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)



- ไฟล์ “รูป” เพื่อเก็บข้อมูลรูปภาพปากทางเข้าแหล่งวัสดุรองรับพื้นที่ทางและแหล่งวัสดุรองรับพื้นที่ทาง



รูปที่ ๒.๑๗ ตัวอย่างรูปภาพ ปากทางเข้าแหล่งวัสดุรองรับพื้นที่ทางและแหล่งวัสดุรองรับพื้นที่ทาง  
(ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)

๓) ตัวอย่างเอกสารประกอบการปฏิบัติงานเกี่ยวกับข้อมูลแหล่งวัสดุ ดังต่อไปนี้

❖ รายงานผลการสำรวจแหล่งวัสดุ ทางหลวงหมายเลข ๐๑๐๓ ตอน อ. ร้องกวาง -  
อ. งาว ก.ม. ๐+๐๐๐.๐๐ - ก.ม. ๑๐+๐๐๐.๐๐

เนื้อหาของรายงานประกอบด้วย



๑. บันทึกข้อความ เรื่อง ส่งรายงาน
๒. บันทึกข้อความ เรื่อง ขออนุมัติส่งเจ้าหน้าที่ออกไปปฏิบัติงานต่างจังหวัด
๓. เอกสารอ้างอิงโครงการที่จะดำเนินการก่อสร้างปีงบประมาณ ๒๕๕๕
๔. บันทึกข้อความ เรื่อง ขอส่งตัวอย่างเพื่อทดสอบหาคุณสมบัติของวัสดุ
๕. คำนำ
๖. สารบัญ
๗. เอกสารสรุปแหล่งวัสดุ ซึ่งพบแหล่งลูกรังสีน้ำตาลแดงเม็ดเล็ก แหล่งลูกรังสีน้ำตาลแดงปนกรวด แหล่งหินคลุกสีเทาดำ แหล่งทรายหยาบสีน้ำตาล
๘. เอกสารข้อเสนอแนะสำหรับงานสำรวจหาแหล่งวัสดุสร้างทาง
๙. แผนที่แสดงแหล่งวัสดุและผลการทดลอง โดยแบ่งตามชนิดและลักษณะของวัสดุ พร้อมผลการทดสอบวัสดุ
๑๐. รูปแสดงปากทางเข้า และแหล่งวัสดุ
๑๑. ตารางแสดงการคำนวณระยะทาง





รายงานผลการสำรวจแหล่งวัสดุ

ทางหลวงหมายเลข 0103

ตอน อ.ร้องกวาง - อ.งาว

กม.0+000.00 - กม.10+000.00



ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ

กรมทางหลวง

กระทรวงคมนาคม

รายงานฉบับที่ รร. ๖๖๖  
ฉบับที่ ๖๖๖

รูปที่ ๒.๑๘ ตัวอย่างรายงานผลการสำรวจแหล่งวัสดุทางหลวงหมายเลข ๐๑๐๓  
ตอน อ.ร้องกวาง- อ.งาว กม.๐+๐๐๐.๐๐ - กม.๑๐+๐๐๐.๐๐ ส่วนหน้าปก  
(ส่วนสำรวจและประเมินสภาพทาง)



| ทางหลวงหมายเลข ๑๑๐3            |                           |                                |                                                  |               |                                           |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------|
| ตอน อ.ร้องกวาง - อ.งาว         |                           |                                |                                                  |               |                                           |
| กม. 0+000.00 ถึง กม. 10+000.00 |                           |                                |                                                  |               |                                           |
| แหล่ง                          | ปริมาณครุฑ                | ทางหลวง                        | รายละเอียดแหล่งและภูมิประเทศ                     | การวัดพื้นที่ | ชนิดและลักษณะของวัสดุ                     |
| L.1                            | กม.1+200 ขวทาง 0.20 กม.   | 0103 ตอน อ.ร้องกวาง - อ.งาว    | แหล่งดินลูกรัง นานาประเภท ที่ดินภูเขา + ป่าดงดิบ | ตกบน          | ลูกรังสีน้ำตาลปนเม็ดเล็ก ชนิดขนาด 0.05 ม. |
|                                |                           |                                |                                                  |               | วัสดุขนาดประมาณ 2.50 ม.                   |
| L.2                            | กม.150+000 ขวทาง 1.30 กม. | 0101 ตอน อ.ร้องกวาง - อ.งาว    | แหล่งดินลูกรัง พืช ไร่ ที่ดินภูเขา + ป่าดงดิบ    | ตกบน          | ลูกรังสีน้ำตาลปนเม็ดเล็ก ชนิดขนาด 0.05 ม. |
|                                |                           |                                |                                                  |               | วัสดุขนาดประมาณ 1.50 ม.                   |
| L.3                            | กม.1+500 ขวทาง 0.30 กม.   | 1134 ตอน เขื่อนลุ่มน้ำ - น.ป่า | แหล่งดินลูกรัง ดงดิบ ที่ดินภูเขา + ป่าดงดิบ      | ตกบน          | ลูกรังสีน้ำตาลปนเม็ดเล็ก ชนิดขนาด 0.05 ม. |
|                                |                           |                                |                                                  |               | วัสดุขนาดประมาณ 1.00 ม.                   |
| L.4                            | กม.142+042 ขวทาง 1.70 กม. | 0101 ตอน แหล่ง - อ.ป่า         | แหล่งดินลูกรัง นานาประเภท ที่ดินภูเขา + ป่าดงดิบ | ตกบน          | ลูกรังสีน้ำตาลปนเม็ดเล็ก ชนิดขนาด 0.50 ม. |
|                                |                           |                                |                                                  |               | วัสดุขนาดประมาณ 1.20 ม.                   |
| R.1                            | กม.175+075 ขวทาง 0.50 กม. | 0101 ตอน อ.ร้องกวาง - อ.งาว    | แหล่งดินลูกรัง นานาประเภท ที่ดินภูเขา + ป่าดงดิบ | ดินภูเขา      | ดินภูเขา                                  |
|                                |                           |                                |                                                  |               | ดินภูเขา                                  |
| R.2                            | กม.165+005 ขวทาง 4.00 กม. | 0101 ตอน อ.ร้องกวาง - อ.งาว    | แหล่งดินลูกรัง นานาประเภท ที่ดินภูเขา + ป่าดงดิบ | ดินภูเขา      | ดินภูเขา                                  |
|                                |                           |                                |                                                  |               | ดินภูเขา                                  |
| S.1                            | กม.134+005 ขวทาง 0.80 กม. | 0101 ตอน แหล่ง - อ.ป่า         | แหล่งดินลูกรัง นานาประเภท ที่ดินภูเขา + ป่าดงดิบ | ตกบน          | ดินภูเขา                                  |
|                                |                           |                                |                                                  |               | ดินภูเขา                                  |
| S.2                            | กม.142+002 ขวทาง 3.60 กม. | 0101 ตอน แหล่ง - อ.ป่า         | แหล่งดินลูกรัง นานาประเภท ที่ดินภูเขา + ป่าดงดิบ | ตกบน          | ดินภูเขา                                  |
|                                |                           |                                |                                                  |               | ดินภูเขา                                  |

รูปที่ ๒.๑๙ ตัวอย่างรายงานผลการสำรวจแหล่งวัสดุทางหลวงหมายเลข ๑๑๐๓

ตอน อ.ร้องกวาง- อ.งาว ก.ม.๐+๐๐๐.๐๐ - ก.ม.๑๐+๐๐๐.๐๐ ส่วนตารางแสดงแหล่งวัสดุ



ข้อเสนอแนะสำหรับงานสำรวจแหล่งวัสดุสร้างทาง

สรุปแหล่งวัสดุสร้างทาง ทางหลวงหมายเลข ๑1๐5 ตอน อ.ร้องกวาง - อ.งาว

กม.0+000.000 - กม.10+000.000

แหล่งวัสดุที่ทำการสำรวจดังกล่าวนี้ ทางหน่วยได้นำส่งทำการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้น แล้วเห็นควรพิจารณาเลือกใช้ในการก่อสร้างสายทางดังกล่าวได้ หรือ ปรับปรุงคุณภาพวัสดุให้เหมาะสมสำหรับโครงการฯ ดังกล่าวต่อไป

วัสดุลูกรัง

1. บ่อลูกรัง นายประยูร กม.1+200 ขวาททาง 0.20 กม. ทล. 0103 ตอน อ.ร้องกวาง - อ.งาว
2. บ่อลูกรัง พงษ์ศักดิ์ กม.138+800 ขวาททาง 1.30 กม. ทล. 0101 ตอน อ.ร้องกวาง - อ.งาว
3. บ่อลูกรัง สจ.พิบูลย์ กม.1+500 ขวาททาง 0.30 กม. ทล. 1134 ตอน แยกแม่หลาย - บ.น้ำชา
4. บ่อลูกรัง นายกัน กม.142+242 ขวาททาง 1.70 กม. ทล. 0101 ตอน แพร่ - อ.ร้องกวาง

วัสดุหิน

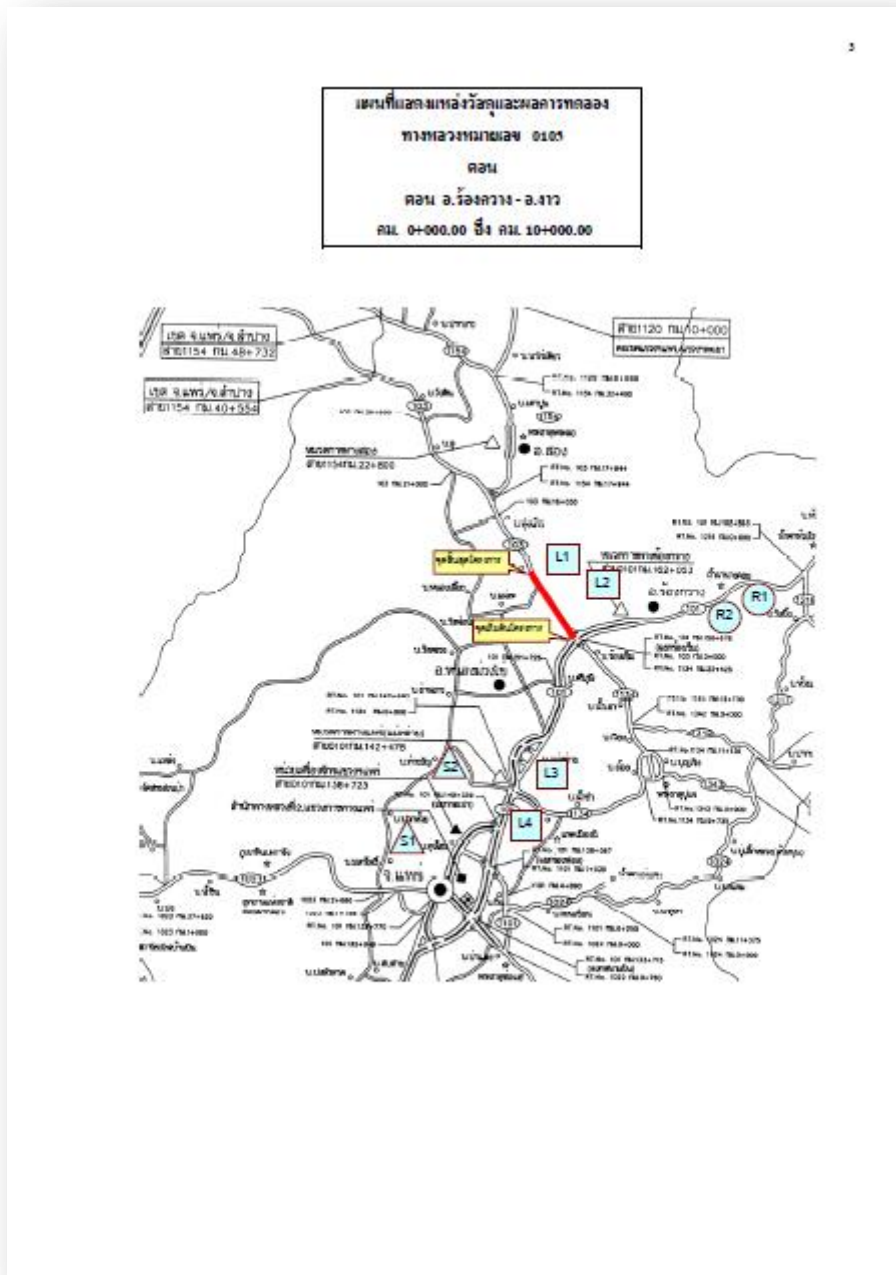
1. โรงไม้หิน แพร่ศิลา กม.175+675 ขวาททาง 0.50 กม. ทล. 0101 ตอน อ.ร้องกวาง - อ.งาว
2. โรงไม้หิน ดงธารก่อสร้าง กม.165+050 ขวาททาง 4.00 กม. ทล. 0101 ตอน อ.ร้องกวาง - อ.งาว

วัสดุทราย

1. ท่าทราย ท่าทรายวินัย กม. 134+985 ขวาททาง 0.80 กม. ทล. 0101 ตอน แพร่ - อ.ร้องกวาง
2. ท่าทราย ดงธารก่อสร้าง กม. 142+892 ขวาททาง 3.60 กม. ทล. 0101 ตอน แพร่ - อ.ร้องกวาง

รูปที่ ๒.๒๐ ตัวอย่างรายงานผลการสำรวจแหล่งวัสดุทางหลวงหมายเลข ๑๑๐๓ ตอน อ.ร้องกวาง-  
อ.งาว ก.ม.๐+๐๐๐.๐๐ - ก.ม.๑๐+๐๐๐.๐๐ ส่วนข้อเสนอแนะสำหรับงานสำรวจแหล่งวัสดุสร้างทาง





รูปที่ ๒.๒๑ ตัวอย่างรายงานผลการสำรวจแหล่งวัสดุทางหลวงหมายเลข ๐๑๐๓

ตอน อ.ร้องกวาง - อ.งาว กม.๐+๐๐๐.๐๐ - กม.๑๐+๐๐๐.๐๐ ส่วนแผนที่แสดงแหล่งวัสดุ





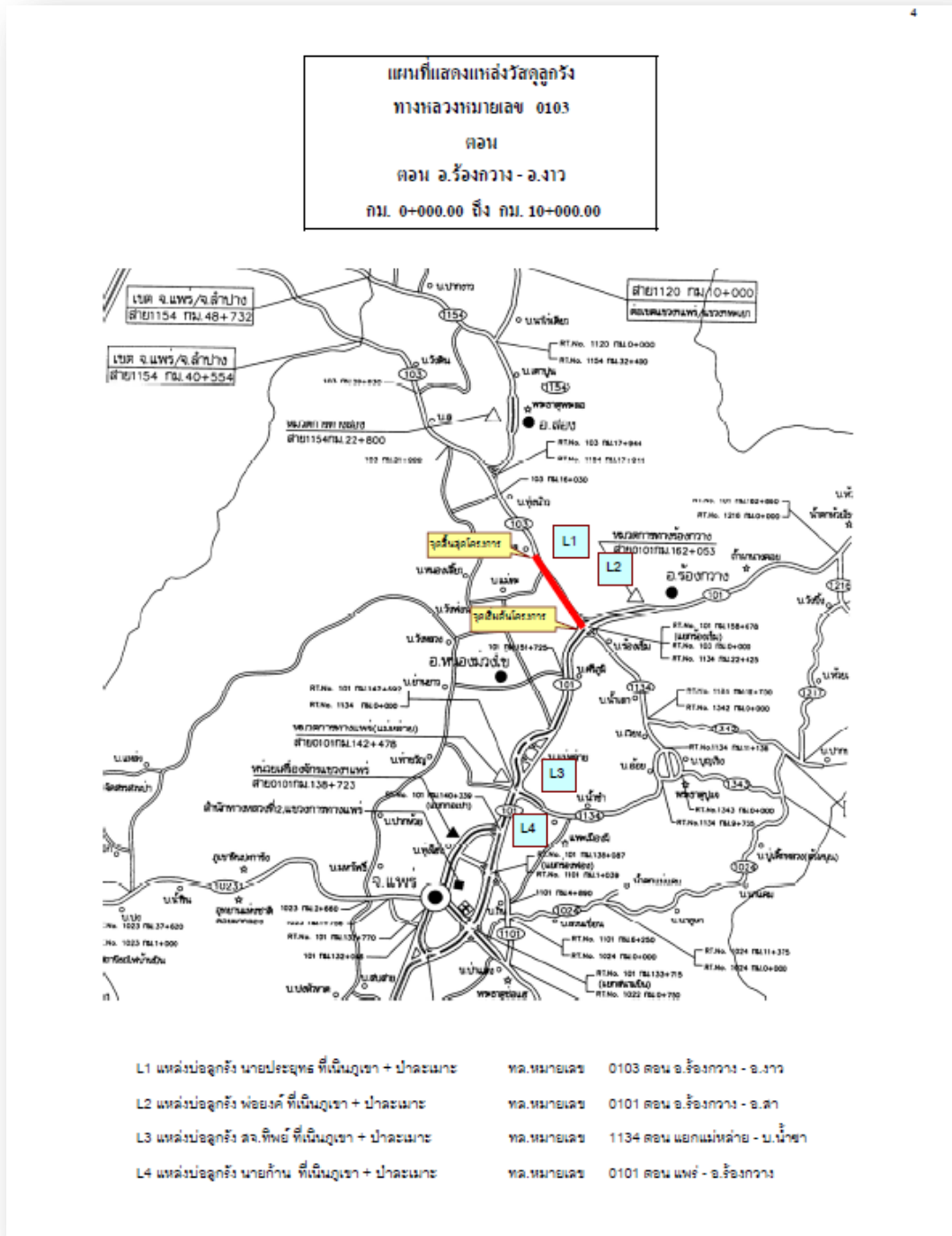
จากตัวอย่างรายงานผลการสำรวจแหล่งวัสดุ ทางหลวงหมายเลข ๐๑๐๓ ตอน อ. ร้องกวาง – อ. งาว ก.ม. ๐+๐๐๐.๐๐ - ก.ม. ๑๐+๐๐๐.๐๐ จะแสดงรายละเอียดแหล่งวัสดุ ให้ครบถ้วนโดยเรียงตามลำดับของแหล่งวัสดุ ดังต่อไปนี้

- L1 บ่อลูกรังนายประยุทธ์ ก.ม. 1+200 ขวาทาง 0.20 ก.ม. ทล. 0103 ตอน อ.ร้องกวาง - อ.งาว
- L2 บ่อลูกรังพ่อยงค์ ก.ม. 158+800 ซ้ายทาง 1.30 ก.ม. ทล. 0101 ตอน อ.ร้องกวาง - อ.สา
- L3 บ่อลูกรังสจทิพย์ ก.ม. 1+500 ซ้ายทาง 0.30 ก.ม. ทล. 1134 ตอนแยกแม่หล่าย - บ.น้ำขา
- L4 บ่อลูกรังนายกำน ก.ม. 142+242 ขวาทาง 1.70 ก.ม. ทล. 0101 ตอนแพร่ - อ.ร้องกวาง
- R1 โรงโม่หินแพร่ศิลา ก.ม. 175+675 ขวาทาง 0.50 ก.ม. ทล. 0101 ตอน อ.ร้องกวาง - อ.สา
- R2 โรงโม่หินคชาธารก่อสร้าง ก.ม. 165+050 ขวาทาง 4.00 ก.ม. ทล. 0101 ตอน อ.ร้องกวาง - อ.สา
- S1 ท่าทรายท่าทรายวินัย ก.ม. 134+985 ซ้ายทาง 0.80 ก.ม. ทล. 0101 ตอนแพร่ - อ.ร้องกวาง
- S2 ท่าทรายคชาธารก่อสร้าง ก.ม. 142+692 ซ้ายทาง 3.60 ก.ม. ทล. 0101 ตอนแพร่ - อ.ร้องกวาง

และแสดงรายละเอียดแหล่งวัสดุ ตามลำดับของเอกสาร

- แผนที่แสดงแหล่งวัสดุ
- ข้อมูลแหล่งวัสดุ
- ตารางคำนวณระยะทาง
- รูป





รูปที่ ๒.๒๒ ตัวอย่างรายงานผลการสำรวจแหล่งวัสดุทางหลวงหมายเลข ๐๑๐๓

ตอน อ.ร้องกวาง - อ.งาว ก.ม.๐+๐๐๐.๐๐ - ก.ม.๑๐+๐๐๐.๐๐ ส่วนแผนที่แสดงแหล่งวัสดุคลัง



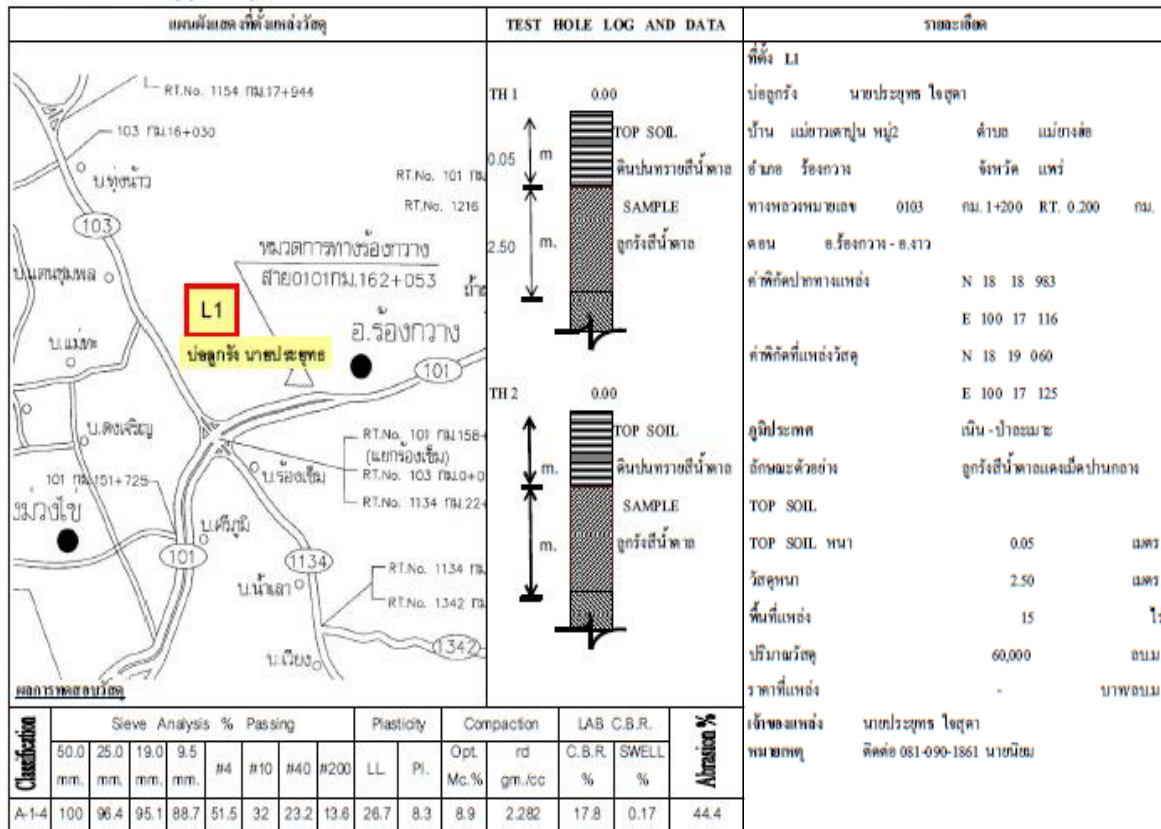
งานสำรวจแหล่งวัสดุ (ลูกรัง)

ทางหลวงหมายเลข 0103 อ.ร้องกวาง - อ.งาว ตอน 1

กม. 0+000 ถึง กม. 10+000

เจ้าหน้าที่สำรวจ นายบุญฤดี แก้วพุกัม

วันที่สำรวจ พฤศจิกายน 2554



รูปที่ ๒.๒๓ ตัวอย่างรายงานผลการสำรวจแหล่งวัสดุทางหลวงหมายเลข ๐๑๐๓

ตอน อ.ร้องกวาง - อ.งาว ก.ม.๐+๐๐๐.๐๐ - ก.ม.๑๐+๐๐๐.๐๐ ส่วนงานสำรวจแหล่งลูกรัง





แสดงปากทางเข้าแหล่งลูกรัง นายประยูทธ  
ทางหลวงหมายเลข 103 กม. 1+200 RT. 0.200 กม.



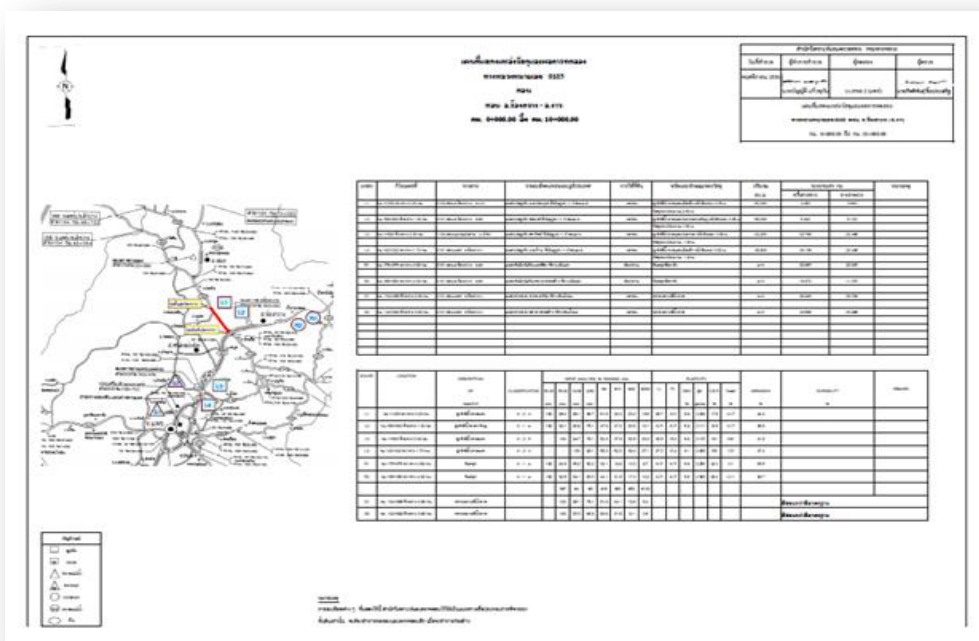
แสดงแหล่งลูกรัง นายประยูทธ

รูปที่ ๒.๒๔ ตัวอย่างรายงานผลการสำรวจแหล่งวัสดุทางหลวงหมายเลข ๑๑๐๓ ตอน อ.ร้องกวาง –  
อ.งาว ก.ม.๐+๐๐๐.๐๐ - ก.ม.๑๐+๐๐๐.๐๐ ส่วนแผนที่แสดงปากทางเข้าแหล่งลูกรังและแหล่งลูกรัง

| ตารางแสดงการคำนวณระยะทาง            |                                                                                  |           |                                                      |       |         |       |          |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------|-------|---------|-------|----------|
| แหล่งวัสดุ บ่อลูกรัง นนทบุรี เขต L1 |                                                                                  |           | ให้กับทางหลวงหมายเลข 0103 อ.ร้องกวาง - อ.จาว (ตอน 1) |       |         |       |          |
| ลำดับที่                            | จาก - ถึง                                                                        | กม. - กม. | ระยะทางจากจุดตั้งจุดกึ่งกลางสายโครงการ ฯ (กม.)       |       |         |       | หมายเหตุ |
|                                     |                                                                                  |           | ลูกรัง                                               | อาศวน | คอนกรีต | รวม   |          |
| 1                                   | จากบ่อลูกรัง นนทบุรีเขต กม. 1+200 ทางหลวงหมายเลข 0103                            |           | 0.200                                                |       |         | 0.200 |          |
| 2                                   | กม. 1+200 ทางหลวงหมายเลข 0103 - จุดกึ่งกลางโครงการ กม. 5+000 ทางหลวงหมายเลข 0103 |           |                                                      | 3.800 |         | 3.800 |          |
|                                     |                                                                                  |           |                                                      |       |         |       |          |
|                                     |                                                                                  |           |                                                      |       |         |       |          |
|                                     |                                                                                  |           |                                                      |       |         |       |          |
|                                     |                                                                                  |           | รวม                                                  | 0.200 | 3.800   | 4.000 |          |

รูปที่ ๒.๒๕ ตัวอย่างรายงานผลการสำรวจแหล่งวัสดุทางหลวงหมายเลข ๐๑๐๓ ตอน อ.ร้องกวาง - อ.จาว ก.ม.๐+๐๐๐.๐๐ - ก.ม.๑๐+๐๐๐.๐๐ ส่วนตารางแสดงการคำนวณระยะทางแหล่งลูกรัง

และแสดงแผนที่แหล่งและผลการทดสอบวัสดุทั้งหมด โดยสรุป ในรูปแบบ แผนที่ ตารางข้อมูลแหล่งวัสดุ ตารางผลการทดสอบวัสดุ



รูปที่ ๒.๒๖ ตัวอย่างรายงานผลการสำรวจแหล่งวัสดุทางหลวงหมายเลข ๐๑๐๓ ตอน อ.ร้องกวาง - อ.จาว ก.ม.๐+๐๐๐.๐๐ - ก.ม.๑๐+๐๐๐.๐๐ ส่วนแสดงแผนที่แหล่งวัสดุและผลการทดสอบวัสดุทั้งหมดโดยสรุป



ที่ปรึกษาขอเสนอข้อสังเกตต่อระบบการบริหารจัดการข้อมูลแหล่งวัสดุในปัจจุบันพร้อมแนวทางการปรับปรุงระบบงาน ดังตารางที่ ๒.๑ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ ๒.๑ ข้อสังเกตต่อระบบการบริหารจัดการข้อมูลแหล่งวัสดุในปัจจุบัน

| ข้อสังเกตต่อระบบข้อมูลแหล่งวัสดุปัจจุบัน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | แนวทางการดำเนินงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>การจัดเก็บข้อมูลแหล่งวัสดุของกรมทางหลวงในปัจจุบันมีหลายรูปแบบ ได้แก่ เอกสารรายงานผลการสำรวจแหล่งวัสดุ ไฟล์สกุล pdf ไฟล์ตารางคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ (Excel) โปรแกรมบันทึกข้อมูลแหล่งวัสดุ และไม่ได้จัดเก็บไว้ในที่เดียว เป็นผลให้ไม่สามารถใช้ข้อมูลแหล่งวัสดุทั้งหมดร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li></ul>                | <ul style="list-style-type: none"><li>จัดทำโปรแกรมประยุกต์ระบบข้อมูลแหล่งวัสดุ เพื่อให้มีการใช้งาน สามารถจัดเก็บข้อมูลแหล่งวัสดุ เข้าสู่ฐานข้อมูล เดียวกัน และเรียกดูข้อมูลและรายงานในรูปแบบเดียวกันได้</li></ul>                                                                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"><li>การประมาณราคาวัสดุในปัจจุบันส่วนใหญ่จะคำนวณด้วยมือ โดยอ้างอิงวิธีปฏิบัติและรายละเอียดประกอบการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างตามมติคณะรัฐมนตรีและอ้างอิงราคาวัสดุก่อสร้างจากสำนักงานพาณิชย์จังหวัด ซึ่งไม่ครอบคลุมรายการวัสดุที่กรมทางหลวงใช้งานอย่างเพียงพอ เป็นผลให้การประมาณราคาวัสดุคลาดเคลื่อนกับความเป็นจริง</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>จัดทำเครื่องมือ (Tools) ผ่านการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ระบบข้อมูลแหล่งวัสดุ สำหรับช่วยคำนวณ โดยอ้างอิงวิธีปฏิบัติและรายละเอียดประกอบการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างตามมติคณะรัฐมนตรี และสามารถระบุราคา ได้จาก ๓ แหล่งข้อมูล คือ ราคากลางงานก่อสร้างตามมติคณะรัฐมนตรี, สำนักงานพาณิชย์จังหวัด และราคาหน้าแหล่งวัสดุ</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>ในส่วนการประมาณราคาค่าขนส่งจะคำนวณด้วยมือ โดยอ้างอิงวิธีการคำนวณระยะทางขนส่งของกรมบัญชีกลาง วิธีการคำนวณหาระยะทางที่สั้นที่สุดจากแหล่งวัสดุถึงจุดกึ่งกลางของโครงการยังมีความคลาดเคลื่อนของข้อมูลเป็นผลให้ราคาค่าขนส่งวัสดุคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงไปด้วย</li></ul>                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>จัดทำเครื่องมือ (Tools) ผ่านการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ระบบข้อมูลแหล่งวัสดุ สำหรับช่วยคำนวณ โดยอ้างอิงวิธีการคำนวณระยะทางขนส่งของกรมบัญชีกลาง โดยวิธีการคำนวณหาระยะทางที่สั้นที่สุดจากแหล่งวัสดุถึงจุดกึ่งกลางของโครงการ ได้ ๒ แหล่งข้อมูล คือ เส้นทางของกรมทางหลวง และเส้นทางถนนที่แสดงบน longdo map</li></ul>          |



## ๒.๑.๒ ศึกษาและทบทวนวิธีการทดสอบวัสดุตามมาตรฐานงานทางมาตรฐานข้อกำหนดและมาตรฐานวิธีการทดลองของกรมทางหลวง

ที่ปรึกษาได้ทบทวนมาตรฐานการทดสอบวัสดุของกรมทางหลวงที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันทั้งหมด โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานสากล เช่น ASTM, AASHTO, BS, AS ฯลฯ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) มีความเห็นว่าควรปรับปรุงมาตรฐานที่ได้จัดพิมพ์เป็นเล่มแล้วทั้งหมด ส่วนเอกสารที่ยังไม่ได้จัดพิมพ์รวมเข้าเป็นเล่มนั้น พบว่ามีอายุการใช้งานประมาณ ๑๐ ปี เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานสากลแล้วยังมีความทันสมัยอยู่ จึงได้จัดทำร่างมาตรฐานการทดสอบวัสดุใหม่นำเสนอต่อกรมทางหลวงเพื่อพิจารณา โดยมีรายละเอียดดังนี้



### มาตรฐานข้อกำหนดวัสดุ

ที่ปรึกษาได้ทบทวนมาตรฐานข้อกำหนดวัสดุแล้ว จำนวน ๒๐ ฉบับ ได้แก่

- ๑ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๒๐๑ ข้อกำหนดมวลรวมละเอียดสำหรับผสมคอนกรีต
- ๒ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๒๐๒ ข้อกำหนดมวลรวมหยาบสำหรับผสมคอนกรีต
- ๓ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๓๐๑ ข้อกำหนดของวัสดุสำเร็จรูปอุดรอยต่อเพื่อขยายสำหรับงานคอนกรีตชนิดไม่ปลิ้นและยึดหยุ่นมีแอสฟัลต์เป็นส่วนประกอบ
- ๔ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๔๐๑ ข้อกำหนดของแอสฟัลต์ซีเมนต์
- ๕ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๔๐๒ ข้อกำหนดของคัตแบ็กแอสฟัลต์ (ประเภทแข็งตัวเร็ว)
- ๖ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๔๐๓ ข้อกำหนดของ Cut Back Asphalt (Medium-Curing Type)
- ๗ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๔๐๔ ข้อกำหนดของแคตออีอนิกแอสฟัลต์อีมีลชัน
- ๘ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๔๐๕ ข้อกำหนดของ Elastomeric Modified Asphalt Emulsion
- ๙ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๔๐๖ ข้อกำหนดของ Modified Asphalt Emulsion CRS-1 สำหรับงาน Tack Coat
- ๑๐ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๔๐๗ ข้อกำหนดของ Polymer Modified Asphalt Cement for Porous Asphalt Concrete
- ๑๑ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๔๐๘ ข้อกำหนดของ Polymer Modified Asphalt Cement for Asphalt Concrete (Asphalt Concrete or Hot-mix Asphalt)
- ๑๒ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๖๐๑ ข้อกำหนดของลูกแก้วสำหรับทางสีถนน
- ๑๓ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๖๐๒ ข้อกำหนดสีตีเส้นถนนชนิดสะท้อนแสงโดยการโรยลูกแก้ว
- ๑๔ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๖๐๓ ข้อกำหนดแผ่นสะท้อนแสงที่มีกาวอยู่ด้านหลัง
- ๑๕ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๖๐๔ ข้อกำหนดวัสดุเทอร์โมพลาสติกสำหรับทำเครื่องหมายบนผิวทาง
- ๑๖ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๖๐๕ ข้อกำหนดแผ่นลูมิเนียมโลหะผสม





- ๑๗ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๖๐๖ ข้อกำหนดแผ่นเหล็กอาบสังกะสีสำหรับป้ายจราจร
- ๑๘ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๖๐๗ ข้อกำหนดดลูกแก้วสะท้อนแสงสำหรับป้ายจราจร
- ๑๙ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๖๐๘ ข้อกำหนดแผ่นสะท้อนแสงชนิด Microprismatic
- ๒๐ ข้อกำหนดที่ ทล.-ก ๖๐๙ ข้อกำหนดหมึกพิมพ์ซิลค์สกรีนสำหรับป้ายจราจร



#### มาตรฐานการทดสอบวัสดุ

ที่ปรึกษาได้ทบทวนมาตรฐานการทดสอบวัสดุแล้ว จำนวน ๔๔ ฉบับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ๑ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๑๐๑ วิธีการทดลองหาค่าความถ่วงจำเพาะของดิน
- ๒ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๑๐๒ วิธีการทดลองหาค่า Liquid Limit (LL) ของดิน
- ๓ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๑๐๓ วิธีการทดลองหาค่า Plastic Limit (PL) และ Plasticity Index (PI) ของดิน
- ๔ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๑๐๔ วิธีการทดลองหาค่า Shrinkage Factor ของดิน
- ๕ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๑๐๕ วิธีการทดลองหาค่า Unconfined Compressive Strength ของดิน
- ๖ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๑๐๖ วิธีการทดลองหาขนาดวัสดุดิน โดยใช้ Hydrometer
- ๗ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๑๐๗ วิธีการทดลอง Compaction แบบมาตรฐาน
- ๘ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๑๐๘ วิธีการทดลอง Compaction แบบสูงกว่ามาตรฐาน
- ๙ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๑๐๙ วิธีการทดลองเพื่อหาค่า CBR
- ๑๐ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๒๐๑ วิธีการทดลองหา Organic Impurities ในทรายสำหรับคอนกรีต
- ๑๑ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๒๐๒ วิธีการทดลองหาความสึกหรอของ Coarse Aggregate โดยใช้เครื่อง Los Angeles Abrasion
- ๑๒ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๒๐๓ วิธีการทดลองหาค่า Sand Equivalent
- ๑๓ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๒๐๔ วิธีการทดลองหาขนาดเม็ดวัสดุ โดยผ่านตะแกรงแบบไม่ล้าง





- ๑๔ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๒๐๕ วิธีการทดลองหาขนาดเม็ดวัสดุ โดยผ่านตะแกรงแบบล่าง
- ๑๕ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๒๐๖ วิธีการทดลองหาค่า Durability ของวัสดุ
- ๑๖ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๒๐๗ วิธีการทดลองหาค่าความ ถ่วงจำเพาะของวัสดุชนิดเม็ดหยาบ
- ๑๗ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๒๐๘ วิธีการทดลองหาค่าความ ถ่วงจำเพาะและการดูดซึมน้ำของวัสดุ Aggregate ชนิดเม็ดละเอียด
- ๑๘ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๒๑๐ วิธีการทดลองหาค่าดัชนีความ แบน (Flakiness Index)
- ๑๙ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๒๑๑ วิธีการทดลองหาค่าดัชนีความ ยาว (Elongation Index)
- ๒๐ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๒๑๒ วิธีการทดลองหาปริมาณร้อยละที่ แตกของกรวดไม่
- ๒๑ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๒๑๓ วิธีการทดลองหาค่าความคงทน (Soundness) ของมวลรวมโดยการใช้โซเดียมซัลเฟตหรือแมกนีเซียมซัลเฟต
- ๒๒ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๓๐๑ วิธีการทดลองกำลังรับแรงอัดของ ท่อระบายน้ำ โดยวิธี Three-Edge Bearing
- ๒๓ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๓๐๒ วิธีการทดลองหาค่าแรงอัดของแท่ง คอนกรีตรูปทรงกระบอกและรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์
- ๒๔ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๓๐๓ วิธีการทดลองวัสดุสำเร็จรูปอุด รอยต่อเพื่อขยายสำหรับงานคอนกรีต
- ๒๕ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๓๐๔ วิธีการทดลองหาความยุบตัวของ คอนกรีต
- ๒๖ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๔๐๑ วิธีการทดลองหาปริมาณแอสฟัลต์ ที่ลาดตามขวางถนนจากเครื่อง Distributor
- ๒๗ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๔๐๒ วิธีการทดลองหาปริมาณแอสฟัลต์ ที่ลาดตามยาวถนนจากเครื่อง Distributor
- ๒๘ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๔๐๓ วิธีการทดลองหาค่า Penetration ของวัสดุแอสฟัลต์
- ๒๙ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๔๐๔ วิธีการทดลองหาค่าสูญเสียของวัสดุ แอสฟัลต์เมื่อให้ความร้อน (Loss on Heating)

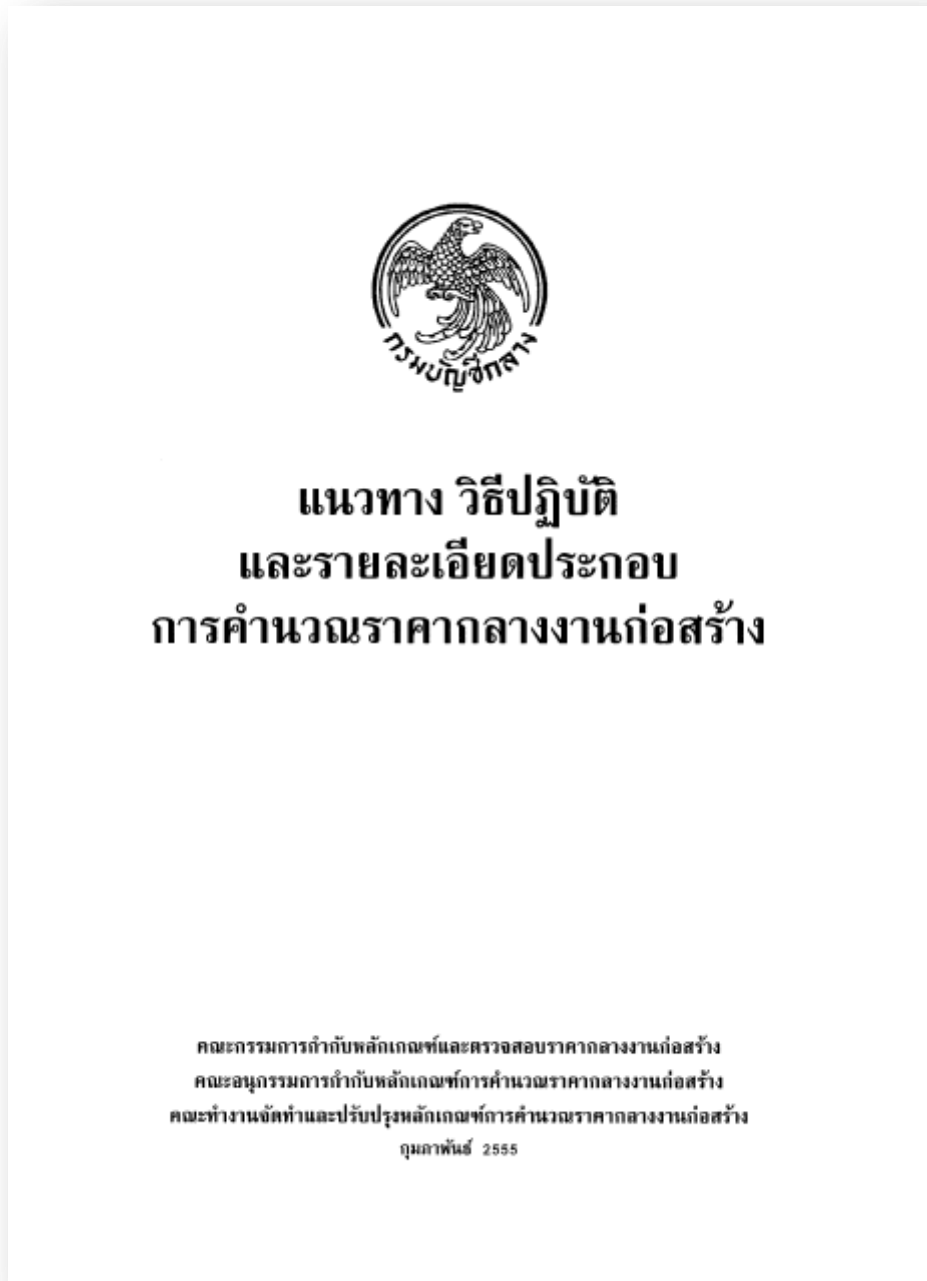


- ๓๐ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๔๐๕ วิธีการทดลองหาค่า Ductility ของวัสดุแอสฟัลต์
- ๓๑ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๔๐๖ วิธีการทดลองหาจุดวาบไฟและจุดติดไฟ โดยใช้ Cleveland open cup
- ๓๒ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๔๐๗ วิธีการทดลองหาค่าความเหนียวโดยวิธี Saybolt
- ๓๓ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๔๐๘ วิธีการทดลองการกลั่นผลิตภัณฑ์แอสฟัลต์ชนิดคัทแบค (Cut-back asphalt)
- ๓๔ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๔๐๙ วิธีการทดลองการละลายของวัสดุปิโตรเมเนียมในสารทำละลายอินทรีย์
- ๓๕ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๔๑๐ วิธีการทดลองหาปริมาณน้ำในแอสฟัลต์อิมัลชัน
- ๓๖ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๔๑๑ วิธีการตรวจสอบประจุไฟฟ้าของแอสฟัลต์อิมัลชัน
- ๓๗ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๔๑๒ วิธีการทดลองหาค่าความหนืดของแอสฟัลต์อิมัลชัน
- ๓๘ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๕๐๑ วิธีการทดลองหาน้ำหนักสังกะสีอาบผิวเหล็ก โดยวิธีแอนติโมนีคลอไรด์
- ๓๙ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๕๐๓ วิธีวิเคราะห์ทางเคมีของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์
- ๔๐ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๖๐๒ วิธีการทดลองหาค่า CBR ในสนาม (Field CBR)
- ๔๑ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๖๐๓ วิธีการทดลองหาค่าความความแน่นของวัสดุในสนาม โดยใช้ทราย
- ๔๒ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๖๐๔ วิธีการทดลองแอสฟัลต์ติกคอนกรีตโดยวิธี Marshall
- ๔๓ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๖๐๕ วิธีการทดลองการหลุดลอก (Stripping) โดยวิธี Plate Test
- ๔๔ การปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. ๖๐๖ วิธีการทดลองคุณภาพของน้ำที่ใช้ผสมคอนกรีต



### ๒.๑.๓ ทบทวนวิธีคิดระยะทางขนส่งวัสดุที่ใช้ในการคิดราคากลางของกรมทางหลวง

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวทางวิธีปฏิบัติและรายละเอียดประกอบการคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง ว่าด้วยเรื่อง ตารางและหลักเกณฑ์การคำนวณค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง



รูปที่ ๒.๒๗ เอกสารแนวทาง วิธีปฏิบัติและรายละเอียดประกอบการคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง



-80-

## ตารางและหลักเกณฑ์ การคำนวณค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง

ตารางและหลักเกณฑ์การคำนวณค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง เป็นข้อมูลหรือรายละเอียดประกอบการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง โดยกำหนดให้ใช้กับการคำนวณในส่วนที่เกี่ยวข้องกับค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างในหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างทาง สะพาน และท่อเหลี่ยม และหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างชลประทาน (ไม่มีข้อกำหนดให้นำตารางและหลักเกณฑ์การคำนวณค่าขนส่งไปใช้กับหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคาร) ส่วนจะใช้กับวัสดุก่อสร้างใดนั้น ก็ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดในหลักเกณฑ์หรือสูตรการคำนวณค่าขนส่งตามหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างทาง สะพาน และท่อเหลี่ยม และหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างชลประทาน และหรืออยู่ในดุลยพินิจของผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางที่จะพิจารณาให้สอดคล้องตามข้อมูลและข้อเท็จจริงสำหรับแต่ละวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างนั้น

ข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับตารางและหลักเกณฑ์การคำนวณค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง มีสาระสำคัญประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

1. ตารางค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง ใช้ในกรณีขนส่งวัสดุก่อสร้างบนพื้นผิวทางราบปกติ โดยเป็นทางราบผิวลาดยาง หรือทางราบผิวคอนกรีต ตารางค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างดังกล่าว จัดทำให้เป็นตารางสำเร็จรูปตามระดับราคาน้ำมันดีเซล (ไอสา) ตั้งแต่ระดับราคาน้ำมันดีเซล 25.00-69.99 บาท/ลิตร รวม 3 ชุด เป็นกรณีของรถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 1 ชุด รถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 1 ชุด และกรณีของรถบรรทุก 10 ล้อ มีลากพ่วง จำนวน 1 ชุด ในแต่ละชุดจะประกอบด้วยตารางค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างตั้งแต่ตารางที่ระดับราคาน้ำมันดีเซล 25.00-69.99 บาท/ลิตร

ในการนำตารางค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างไปใช้ในการคำนวณค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างนั้น ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด ดังนี้

1. รถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งวัสดุก่อสร้างต้องสอดคล้องตามข้อเท็จจริงตามสภาพพื้นที่และวัสดุก่อสร้างที่จะขนส่ง
2. ให้ใช้เกณฑ์ราคาน้ำมันดีเซล (ไอสา) ที่อำเภอเมืองของจังหวัดที่สถานที่ก่อสร้างตั้งอยู่เป็นเกณฑ์พิจารณาเลือกใช้ตารางค่าขนส่ง
3. ต้องเป็นกรณีขนส่งวัสดุก่อสร้างบนพื้นผิวทางราบปกติ โดยเป็นทางราบผิวลาดยางหรือทางราบผิวคอนกรีต
4. กรณีระยะทางขนส่งน้อยกว่า 1 กิโลเมตร ให้ใช้อัตราค่าขนส่งของระยะทาง 1 กิโลเมตร

รูปที่ ๒.๒๘ เอกสารแนวทาง วิธีปฏิบัติและรายละเอียดประกอบการคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง  
ตารางและหลักเกณฑ์การคำนวณค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง



-81-

2. หลักเกณฑ์การคำนวณค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง เป็นหลักเกณฑ์และวิธีการในการคำนวณระยะทางและค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างในกรณีที่มีการขนส่งวัสดุก่อสร้างไปบนพื้นผิวทางที่ไม่ใช่ทางราบปกติ แต่เป็นผิวลูกรัง ทางลูกเนิน หรือทางภูเขา เป็นต้น

ในกรณีที่มีการขนส่งวัสดุก่อสร้างไปบนผิวทางที่เป็นทางลูกรัง ทางลูกเนิน หรือทางภูเขา ให้คำนวณค่าขนส่งโดยใช้หลักเกณฑ์หรือสูตรการคำนวณระยะทางและค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง และตามตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

**หลักเกณฑ์ (สูตร)**  
**การคำนวณระยะทางและค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง**  
**(กรณีรถบรรทุก ..... ล้อ .....)**

|                                                                                                                                                               |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. ระยะทางขนส่งซึ่งเป็นทางราบปกติ จากแหล่งวัสดุถึงกลางหน้างาน (กรณีสิ่งก่อสร้างเป็นทางยาว) หรือถึงสถานที่ก่อสร้าง (กรณีสิ่งก่อสร้างไม่มีลักษณะเป็นทางยาว) = L | =.....กม.                           |
| 2. ทางลาดยาง/ทางผิวคอนกรีต                                                                                                                                    |                                     |
| ระยะทางราบ .....                                                                                                                                              | กม. X ตัวแปรสภาพผิว =.....กม.       |
| ระยะทางลูกเนิน .....                                                                                                                                          | กม. X ตัวแปรสภาพผิว =.....กม.       |
| ระยะทางภูเขา .....                                                                                                                                            | กม. X ตัวแปรสภาพผิว =.....กม.       |
| 3. ทางผิวลูกรัง                                                                                                                                               |                                     |
| ระยะทางราบ .....                                                                                                                                              | กม. X ตัวแปรสภาพผิว =.....กม.       |
| ระยะทางลูกเนิน .....                                                                                                                                          | กม. X ตัวแปรสภาพผิว =.....กม.       |
| ระยะทางภูเขา .....                                                                                                                                            | กม. X ตัวแปรสภาพผิว =.....กม.       |
| รวมระยะทาง = D                                                                                                                                                | =.....กม.                           |
| 4. ตัวแปรค่าขนส่ง = F = D / L = .....                                                                                                                         |                                     |
| 5. ค่าขนส่ง = F X ค่าขนส่งจากตารางค่าขนส่งของระยะทางขนส่งกิโลเมตรที่ L                                                                                        |                                     |
| = .....                                                                                                                                                       | บาท/ลบ.ม หรือ บาท/ตัน (แล้วแต่กรณี) |

รูปที่ ๒.๒๙ เอกสารแนวทาง วิธีปฏิบัติและรายละเอียดประกอบการคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง  
หลักเกณฑ์ (สูตร) การคำนวณค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง (กรณีรถบรรทุก ... ล้อ ....)



-82-

สำหรับตัวแปรสภาพผิว หมายถึงค่าตัวแปรสภาพผิวทาง ซึ่งจำเป็นสำหรับการคำนวณในหลักเกณฑ์ (สูตร) การคำนวณระยะทางและค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างนั้น กำหนดให้ใช้ค่าตัวแปรสภาพผิวทาง ดังตารางต่อไปนี้

ค่าตัวแปรสภาพผิวทาง

| ลำดับ | รายการ                    | ผิวทางลาดยาง |         |       | ผิวทางลูกรัง |         |       |
|-------|---------------------------|--------------|---------|-------|--------------|---------|-------|
|       |                           | ที่ราบ       | ลูกเนิน | ภูเขา | ที่ราบ       | ลูกเนิน | ภูเขา |
| 1     | รถบรรทุก 6 ล้อ            | 1.00         | 2.12    | 2.56  | 1.24         | 2.36    | 2.80  |
| 2     | รถบรรทุก 10 ล้อ           | 1.00         | 1.96    | 2.52  | 1.23         | 2.18    | 2.75  |
| 3     | รถบรรทุก 10 ล้อ มีลากพ่วง | 1.00         | 2.13    | -     | 1.20         | 2.33    | -     |

- หมายเหตุ
- ทางลูกเนิน หมายถึงทางที่มีความลาดชัน 4 - 8 %
  - ทางภูเขา หมายถึงทางที่มีความลาดชันมากกว่า 8 %
  - การคำนวณค่าขนส่งวัสดุ ให้นำตัวแปรสภาพผิวทางคูณกับระยะทางตามตัวอย่าง

รูปที่ ๒.๓๐ เอกสารแนวทาง วิธีปฏิบัติและรายละเอียดประกอบการคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง  
ค่าตัวแปรสภาพผิวทาง



-83-

**ตัวอย่างการคำนวณระยะทางและค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง  
(กรณีงานก่อสร้างทางฯ ใช้รถบรรทุก 10 ล้อ)**

กรณีของงานก่อสร้างทางฯ ขนส่งวัสดุก่อสร้างด้วยรถบรรทุก 10 ล้อ ระยะทางขนส่งวัสดุจากแหล่งถึง  
กึ่งกลางหน้างาน 50 กม. เป็นทางราบลาดยาง 35 กม. ทางลาดยางลูกรัง 3 กม. ทางลาดยางภูเขา 2  
กม. และทางลูกรังรวม 8 กม. ทางลูกรังลูกรัง 2 กม.

1. ระยะทางขนส่งจากแหล่งวัสดุถึงกึ่งกลางหน้างาน = L = 50 กม.

**2. ทางลาดยาง**

ระยะทางราบ 35 กม. X 1.00 = 35.00 กม.

ระยะทางลูกรัง 3 กม. X 1.95 = 5.85 กม.

ระยะทางภูเขา 2 กม. X 2.52 = 5.04 กม.

**3. ทางผิวลูกรัง**

ระยะทางราบ 8 กม. X 1.23 = 9.24 กม.

ระยะทางลูกรัง 2 กม. X 2.18 = 4.36 กม.

ระยะทางภูเขา 0 กม. X 2.75 = 0 กม.

รวมระยะทาง = D = 58.49 กม.

4. ตัวแปรค่าขนส่ง = F = 58.49 / 50.00 = 1.1698

**5. ค่าขนส่ง**

- ค่าขนส่งจากตารางค่าขนส่งที่ระยะทาง 50 กม. = 114.88 บาท/ลบ.ม.

- ดังนั้น ค่าขนส่ง สำหรับกรณีนี้ = 1.1698 x 114.88 = 134.39 บาท/ลบ.ม.

รูปที่ ๒.๓๑ เอกสารแนวทาง วิธีปฏิบัติและรายละเอียดประกอบการคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง  
ตัวอย่างการคำนวณค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง (กรณีงานก่อสร้างทางฯ ใช้รถบรรทุก ๑๐ ล้อ)



❖ วิธีการคำนวณราคาค่าขนส่ง

ค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างของรถบรรทุกประเภทต่าง ได้แก่

รถบรรทุก ๖ ล้อ (กรณีน้ำหนักรวมไม่เกิน ๑๕ ตัน)

รถบรรทุก ๑๐ ล้อ (กรณีน้ำหนักรวมไม่เกิน ๒๕ ตัน)

รถบรรทุก ๑๐ ล้อ มีลากพ่วง

หาได้โดยการหาค่าจากระยะทางขนส่ง หน้อยเป็น ก.ม. โดยอ้างอิงข้อมูลตารางค่าขนส่งวัสดุ  
ก่อสร้าง จาก กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง ตามสภาพผิวทาง และราคาน้ำมันเชื้อเพลิงโซล่า  
(ดีเซล) ดังตารางที่ ๒.๒





ตารางที่ ๒.๒ ตัวอย่างค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างของรถบรรทุก ๑๐ ล้อ (กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง)

ตารางค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง รถบรรทุก 10 ล้อ(กรณีน้ำหนักรวมไม่เกิน 25 ตัน)

ภูมิประเทศเป็น ที่ราบ มีทางลาดชัน และการจราจรปกติ

ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงโซล่า ที่ อำเภอเมือง 38.00 - 38.99 บาท / ลิตร

| ระยะ<br>ขนส่ง | ค่าบรรทุก | ค่าบรรทุก   | ระยะ<br>ขนส่ง | ค่าบรรทุก | ค่าบรรทุก   | ระยะ<br>ขนส่ง | ค่าบรรทุก | ค่าบรรทุก   |
|---------------|-----------|-------------|---------------|-----------|-------------|---------------|-----------|-------------|
| กม.           | บาท / ตัน | บาท / ลบ.ม. | กม.           | บาท / ตัน | บาท / ลบ.ม. | กม.           | บาท / ตัน | บาท / ลบ.ม. |
| 1             | 5.58      | 7.81        | 41            | 94.30     | 132.02      | 81            | 185.60    | 259.84      |
| 2             | 7.47      | 10.46       | 42            | 96.58     | 135.21      | 82            | 187.83    | 262.96      |
| 3             | 9.37      | 13.12       | 43            | 98.85     | 138.40      | 83            | 190.12    | 266.17      |
| 4             | 11.27     | 15.77       | 44            | 101.14    | 141.60      | 84            | 192.43    | 269.40      |
| 5             | 13.16     | 18.43       | 45            | 103.42    | 144.78      | 85            | 194.74    | 272.64      |
| 6             | 15.06     | 21.08       | 46            | 105.71    | 147.99      | 86            | 196.98    | 275.78      |
| 7             | 16.95     | 23.74       | 47            | 107.98    | 151.17      | 87            | 199.23    | 278.93      |
| 8             | 18.99     | 26.38       | 48            | 110.27    | 154.37      | 88            | 201.56    | 282.19      |
| 9             | 21.27     | 29.78       | 49            | 112.54    | 157.55      | 89            | 203.82    | 285.35      |
| 10            | 23.55     | 32.97       | 50            | 114.82    | 160.75      | 90            | 206.09    | 288.52      |
| 11            | 25.83     | 36.17       | 51            | 117.11    | 163.95      | 91            | 208.44    | 291.81      |
| 12            | 28.11     | 39.36       | 52            | 119.38    | 167.14      | 92            | 210.71    | 295.00      |
| 13            | 30.40     | 42.56       | 53            | 121.67    | 170.33      | 93            | 213.00    | 298.19      |
| 14            | 32.68     | 45.75       | 54            | 123.96    | 173.54      | 94            | 215.28    | 301.39      |
| 15            | 34.96     | 48.94       | 55            | 126.23    | 176.72      | 95            | 217.48    | 304.48      |
| 16            | 37.24     | 52.14       | 56            | 128.51    | 179.91      | 96            | 219.78    | 307.69      |
| 17            | 39.52     | 55.33       | 57            | 130.80    | 183.12      | 97            | 222.08    | 310.92      |
| 18            | 41.80     | 58.53       | 58            | 133.10    | 186.33      | 98            | 224.39    | 314.15      |
| 19            | 44.09     | 61.72       | 59            | 135.37    | 189.51      | 99            | 226.70    | 317.38      |
| 20            | 46.37     | 64.92       | 60            | 137.65    | 192.70      | 100           | 228.93    | 320.50      |
| 21            | 48.65     | 68.11       | 61            | 139.93    | 195.91      | 101           | 231.25    | 323.75      |
| 22            | 50.94     | 71.31       | 62            | 142.23    | 199.12      | 102           | 233.48    | 326.87      |
| 23            | 53.21     | 74.50       | 63            | 144.50    | 202.29      | 103           | 235.82    | 330.14      |
| 24            | 55.50     | 77.70       | 64            | 146.77    | 205.47      | 104           | 238.05    | 333.28      |
| 25            | 57.78     | 80.89       | 65            | 149.05    | 208.67      | 105           | 240.40    | 336.56      |
| 26            | 60.06     | 84.09       | 66            | 151.33    | 211.87      | 106           | 242.65    | 339.71      |
| 27            | 62.35     | 87.28       | 67            | 153.63    | 215.08      | 107           | 244.90    | 342.86      |
| 28            | 64.63     | 90.48       | 68            | 155.89    | 218.24      | 108           | 247.15    | 346.01      |
| 29            | 66.90     | 93.66       | 69            | 158.20    | 221.47      | 109           | 249.52    | 349.33      |
| 30            | 69.19     | 96.87       | 70            | 160.47    | 224.65      | 110           | 251.79    | 352.50      |
| 31            | 71.47     | 100.05      | 71            | 162.74    | 227.84      | 111           | 254.05    | 355.67      |
| 32            | 73.75     | 103.26      | 72            | 165.03    | 231.04      | 112           | 256.32    | 358.85      |
| 33            | 76.04     | 106.45      | 73            | 167.32    | 234.24      | 113           | 258.60    | 362.03      |
| 34            | 78.32     | 109.65      | 74            | 169.61    | 237.46      | 114           | 260.87    | 365.22      |
| 35            | 80.59     | 112.83      | 75            | 171.86    | 240.61      | 115           | 263.16    | 368.42      |
| 36            | 82.88     | 116.03      | 76            | 174.18    | 243.85      | 116           | 265.44    | 371.62      |
| 37            | 85.17     | 119.23      | 77            | 176.44    | 247.01      | 117           | 267.74    | 374.83      |
| 38            | 87.45     | 122.43      | 78            | 178.70    | 250.18      | 118           | 270.03    | 378.05      |
| 39            | 89.73     | 125.62      | 79            | 181.04    | 253.45      | 119           | 272.33    | 381.27      |
| 40            | 92.01     | 128.81      | 80            | 183.32    | 256.64      | 120           | 274.64    | 384.50      |

ตัวอย่างการคำนวณระยะทางและค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง (กรณีงานก่อสร้างทางฯ ใช้รถบรรทุก 10 ล้อ)



กรณีของงานก่อสร้างทางฯ ขนส่งวัสดุก่อสร้างด้วยรถบรรทุก ๑๐ ล้อ ระยะทางขนส่งวัสดุจากแหล่งวัสดุถึงกึ่งกลางหน้างาน ๕๐ ก.ม. เป็นทางราบลาดยาง ๓๕ ก.ม. ทางลาดยางลูกรัง ๓ ก.ม. ทางลาดยางภูเขา ๒ ก.ม. และทางลูกรังราบ ๘ ก.ม. ทางลูกรังลูกรัง ๒ ก.ม.

๑. ระยะทางขนส่งจากแหล่งวัสดุถึงกึ่งกลางหน้างาน =  $L = 50$  ก.ม.

๒. ทางลาดยาง

|                 |                |   |            |
|-----------------|----------------|---|------------|
| - ระยะทางราบ    | ๓๕ ก.ม. X ๑.๐๐ | = | ๓๕.๐๐ ก.ม. |
| - ระยะทางลูกรัง | ๓ ก.ม. X ๑.๙๕  | = | ๕.๘๕ ก.ม.  |
| - ระยะทางภูเขา  | ๓๕ ก.ม. X ๑.๐๐ | = | ๕.๐๔ ก.ม.  |

๓. ทางผิวลูกรัง

|                 |               |   |                  |
|-----------------|---------------|---|------------------|
| - ระยะทางราบ    | ๘ ก.ม. X ๑.๒๓ | = | ๙.๒๔ ก.ม.        |
| - ระยะทางลูกรัง | ๒ ก.ม. X ๒.๑๘ | = | ๔.๓๖ ก.ม.        |
| - ระยะทางภูเขา  | ๐ ก.ม. X ๒.๗๕ | = | ๐ ก.ม.           |
| รวมระยะทาง      |               | = | $D = 58.44$ ก.ม. |

๔. ตัวแปรค่าขนส่ง =  $F = 58.44 / 50.00 = 1.1688$

๕. ค่าขนส่ง

|                                                           |   |                  |
|-----------------------------------------------------------|---|------------------|
| - ค่าขนส่งจากตารางค่าขนส่งที่ระยะทาง ๕๐ ก.ม.              | = | ๑๑๔.๘๘ บาท/ลบ.ม. |
| - ดังนั้น ค่าขนส่ง สำหรับกรณีนี้ = $1.1688 \times 114.88$ | = | ๑๓๔.๓๙ บาท/ลบ.ม. |

๒.๑.๔ ทบทวนระบบฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง (Central Road Database: CRDB) ของสำนักบริหารบำรุงทาง

ที่ปรึกษาได้ทบทวนการใช้งานระบบฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง (CRDB) ใช้ผ่าน web service โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



๑) โครงสร้างฐานข้อมูล

[illegible]

รูปที่ ๒.๓๒ โครงสร้างฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง (CRDB)

ประกอบด้วย Table ดังต่อไปนี้

၁. Table road
၂. Table section
၃. Table Link
၄. Table Log
၅. Table ref\_district
၆. Table ref\_province
၇. Table maintenance
၈. Table lane
၉. Table lane\_ac
၁၀. Table lane\_conc
၁၁. Table bridge

ข้อมูลสายทาง

ข้อมูลแบ่งตอนสายทาง

ข้อมูลรายละเอียดสายทางแต่ละตอน

ข้อมูลการเก็บ log

ข้อมูลสำนักทางหลวง

ข้อมูลจังหวัด

ข้อมูลบำรุงรักษา

ข้อมูลโครงสร้างชั้นทาง

ข้อมูลการซ่อมผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

ข้อมูลการซ่อมผิวทางคอนกรีต

ข้อมูลสะพาน



๑. Table road

ข้อมูลสายทาง

| road     |              |                |
|----------|--------------|----------------|
| gid      | serial       |                |
| road_id  | int          |                |
| code     | char var 4   | หมายเลขทางหลวง |
| name     | char var 255 | ชื่อทางหลวง    |
| km_start | int          | กม.เริ่มต้น    |
| km_end   | int          | กม.สิ้นสุด     |
| length   | float        | ระยะทาง        |
| the_geom | geometry     | LINESTRING     |
| remark   | text         |                |
| revision | int          |                |
| status   | char 1       |                |

๒. Table section

ข้อมูลแบ่งตอนสายทาง

| section    |              |             |
|------------|--------------|-------------|
| gid        | serial       |             |
| section_id | int          |             |
| road_id    | int          |             |
| code       | char var 4   | ตอน         |
| name       | char var 255 | ชื่อตอน     |
| km_start   | int          | กม.เริ่มต้น |



|               |          |                      |
|---------------|----------|----------------------|
| km_end        | int      | กม.สิ้นสุด           |
| length        | float    | ระยะทาง              |
| district_code | char 3   | หน่วยงานที่รับผิดชอบ |
| the_geom      | geometry | LINestring           |
| remark        | text     |                      |
| revision      | int      |                      |
| status        | char 1   |                      |

๓. Table Link ข้อมูลรายละเอียดสายทางแต่ละตอน

| link           |            |                   |
|----------------|------------|-------------------|
| gid            | serial     |                   |
| link_id        | int        |                   |
| section_id     | int        |                   |
| km_start       | int        | กม.เริ่มต้น       |
| km_end         | int        | กม.สิ้นสุด        |
| length         | float      | ระยะทาง           |
| lane_count     | int        | จำนวนช่องจราจร    |
| class_id       | int        | ภารกิจ            |
| type_id        | int        | ประเภททาง         |
| grade          | char var 2 | มาตรฐานชั้นทาง    |
| pave_width     | float      | ความกว้างผิวจราจร |
| shoulder_width | float      | ความกว้างไหล่ทาง  |



|          |              |            |
|----------|--------------|------------|
| equation | char var 255 | สมการ *3   |
| the_geom | geometry     | LINESTRING |
| remark   | text         |            |
| revision | int          |            |
| status   | char 1       |            |

๔. Table Log                      ข้อมูลการเก็บ log

| log          |                  |  |
|--------------|------------------|--|
| log_id       | serial           |  |
| table        | char var 255     |  |
| data_gid     | int              |  |
| user_id      | int              |  |
| log_datetime | timestamp w/o tz |  |
| activity     | char 1           |  |

๕. Table ref\_district            ข้อมูลสำนักทางหลวง

| ref_district  |              |  |
|---------------|--------------|--|
| district_code | char 3       |  |
| province_code | char 2       |  |
| name          | char var 255 |  |
| division      | int          |  |
| status        | char 1       |  |



๖. Table ref\_province ข้อมูลจังหวัด

| ref_province  |              |         |
|---------------|--------------|---------|
| province_code | char 2       | geocode |
| name          | char var 255 |         |
| status        | char 1       |         |

๗. Table maintenance ข้อมูลบำรุงรักษา

| maintenance    |        |                |
|----------------|--------|----------------|
| maintenance_id | serial |                |
| year           | int    | ปีที่ซ่อมบำรุง |
| method_id      | int    | วิธีการซ่อม    |

๘. Table lane ข้อมูลโครงสร้างชั้นทาง

| lane              |        |                     |
|-------------------|--------|---------------------|
| lane_id           | serial |                     |
| link_gid          | int    | *6                  |
| lane              | char 2 | *1                  |
| maintenance_id    | int    | ประวัติการซ่อมบำรุง |
| surface_id        | int    | วัสดุผิวทาง         |
| surface_thickness | float  | ความหนาผิวทาง       |
| base_id           | int    | วัสดุชั้นพื้นทาง    |
| base_thickness    | float  | ความหนาชั้นพื้นทาง  |
| base_cbr          | float  | CBR ชั้นพื้นทาง     |



|                      |       |                        |
|----------------------|-------|------------------------|
| base_ucs             | float | UCS ชั้นพื้นทาง        |
| subbase_id           | int   | วัสดุชั้นพื้นทาง       |
| subbase_thickness    | float | ความหนาชั้นพื้นทาง     |
| subbase_cbr          | float | CBR ชั้นพื้นทาง        |
| subbase_ucs          | float | UCS ชั้นพื้นทาง        |
| embankment_id        | int   | วัสดุคันทาง            |
| embankment_thickness | float | ความหนาคันทาง          |
| embankment_cbr       | float | CBR คันทาง             |
| subgrade_id          | int   | วัสดุชั้นดินเดิม       |
| subgrade_cbr         | float | CBR ชั้นดินเดิม        |
| material_a_thickness | float | ความหนาวัสดุคัดเลือกก. |
| material_b_thickness | float | ความหนาวัสดุคัดเลือกข. |

๙. Table lane\_ac ข้อมูลการซ่อมผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

| lane_ac       |       |                 |
|---------------|-------|-----------------|
| lane_id       | int   |                 |
| seal_id       | int   | ประเภทการฉาบผิว |
| milling_depth | float | ขูดรื้อผิวทาง   |

๑๐. Table lane\_conc ข้อมูลการซ่อมผิวทางคอนกรีต

| lane_conc       |       |                              |
|-----------------|-------|------------------------------|
| lane_id         | int   |                              |
| material_change | float | เปลี่ยนวัสดุรอยต่อผิวคอนกรีต |





|                  |       |                       |
|------------------|-------|-----------------------|
| crack_repair     | float | ซ่อมรอยต่อแผ่นคอนกรีต |
| concrete_filling | float | อุดโพรงใต้แผ่นคอนกรีต |
| partial_depth    | float | Partial Depth         |
| full_depth       | float | Full Depth            |

๑๑. Table bridge ข้อมูลสะพาน

| bridge    |        |  |
|-----------|--------|--|
| bridge_id | serial |  |
| link_id   | int    |  |
| km        | int    |  |
| ??? *5    | ???    |  |

๒) รายละเอียดและคุณลักษณะของ web service

- |                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| ๑. Web Service near_section       | หาตอนด้วยพิกัด               |
| ๒. Web Service section_history    | หาประวัติตอน                 |
| ๓. Web Service subsection_detail  | หาข้อมูลตอนย่อยด้วยตอน       |
| ๔. Web Service subsection_history | หาประวัติตอนย่อย             |
| ๕. Web Service lane_detail        | หาข้อมูลช่องจราจรด้วยตอนย่อย |
| ๖. Web Service survey_detail      | หาข้อมูลสำรวจด้วยตอนย่อย     |
| ๗. Web Service road_location      | หาพิกัดของถนน                |
| ๘. Web Service data_status        | สถานะของข้อมูล               |



## ๑. Web Service near\_section

## หาตอนด้วยพิกัด

| near_section - หาตอนด้วยพิกัด |             |                                           |
|-------------------------------|-------------|-------------------------------------------|
| input                         |             |                                           |
| lon                           | double      | พิกัด                                     |
| lat                           | double      | พิกัด                                     |
| span                          | int         | ระยะทางที่ค้นหา (km)                      |
| limit                         | int         | จำนวนผลการค้นหา (default: 10)             |
| geom                          | int         | ต้องการ geometry หรือไม่ (default: 0)     |
| output                        |             |                                           |
| section                       | Section O.* | ตอน                                       |
| Section                       |             |                                           |
| gid                           | int         | Unique ID                                 |
| id                            | int         | ID                                        |
| road_code                     | int         | หมายเลขทางหลวง                            |
| section_code                  | int         | หมายเลขตอน                                |
| km_start                      | string      | กม. เริ่มต้น (kkkk+mmmm)                  |
| km_end                        | string      | กม. สิ้นสุด (kkkk+mmmm)                   |
| length                        | double      | ระยะทาง (km)                              |
| district_code                 | string      | รหัสแขวง                                  |
| distance                      | double      | ระยะทางจากพิกัด input (km)                |
| km_near                       | string      | กม. ที่ใกล้พิกัด input ที่สุด (kkkk+mmmm) |
| geom                          | string      | postgis format                            |
| revision                      | int         | แก้ไขครั้งที่                             |
| status                        | string      | สถานะ                                     |

| Example - input   |  |
|-------------------|--|
| <near_section>    |  |
| <lon>100.55</lon> |  |
| <lat>13.77</lat>  |  |
| <span>5</span>    |  |
| <limit>10</limit> |  |
| </near_section>   |  |

| Example - output                   |  |
|------------------------------------|--|
| <return>                           |  |
| <section>                          |  |
| <gid>900</gid>                     |  |
| <id>500</id>                       |  |
| <road_code>1</road_code>           |  |
| <section_code>101</section_code>   |  |
| <km_start>0+000</km_start>         |  |
| <km_end>10+500</km_end>            |  |
| <length>10.5</length>              |  |
| <district_code>411</district_code> |  |
| <distance>3.9</distance>           |  |
| <km_near>10+123</km_near>          |  |
| <revision>2</revision>             |  |
| <status>A</status>                 |  |
| </section>                         |  |
| <section>                          |  |
| <gid>920</gid>                     |  |
| <id>501</id>                       |  |
| <road_code>1</road_code>           |  |
| <section_code>200</section_code>   |  |
| <km_start>10+500</km_start>        |  |
| <km_end>15+000</km_end>            |  |
| <length>4.5</length>               |  |
| <district_code>411</district_code> |  |
| <distance>4.8</distance>           |  |
| <km_near>10+678</km_near>          |  |
| <revision>1</revision>             |  |
| <status>A</status>                 |  |
| </section>                         |  |
| </return>                          |  |

## ๒. Web Service section\_history

## หาประวัติตอน

| section_history - หาประวัติตอน |             |                                             |
|--------------------------------|-------------|---------------------------------------------|
| input                          |             |                                             |
| road_code                      | int         | หมายเลขทางหลวง                              |
| section_code                   | int         | หมายเลขตอน                                  |
| date                           | string      | วันที่ (YYYY-MM-DD) (default: ข้อมูลล่าสุด) |
| limit                          | int         | จำนวนผลการค้นหา (default: 10)               |
| geom                           | int         | ต้องการ geometry หรือไม่ (default: 0)       |
| output                         |             |                                             |
| section                        | Section O.* | ตอน                                         |
| Section                        |             |                                             |
| gid                            | int         | Unique ID                                   |
| id                             | int         | ID                                          |
| road_code                      | int         | หมายเลขทางหลวง                              |
| section_code                   | int         | หมายเลขตอน                                  |
| km_start                       | string      | กม. เริ่มต้น (kkkk+mmmm)                    |
| km_end                         | string      | กม. สิ้นสุด (kkkk+mmmm)                     |
| length                         | double      | ระยะทาง (km)                                |
| district_code                  | string      | รหัสแขวง                                    |
| geom                           | string      | postgis format                              |
| date                           | string      | วันที่                                      |
| revision                       | int         | แก้ไขครั้งที่                               |
| status                         | string      | สถานะ                                       |

| Example - input                  |  |
|----------------------------------|--|
| <section_history>                |  |
| <road_code>1</road_code>         |  |
| <section_code>100</section_code> |  |
| <date>2012-01-01</date>          |  |
| <geom>1</geom>                   |  |
| </section_history>               |  |

| Example - output                                  |  |
|---------------------------------------------------|--|
| <return>                                          |  |
| <section>                                         |  |
| <gid>880</gid>                                    |  |
| <id>500</id>                                      |  |
| <road_code>1</road_code>                          |  |
| <section_code>100</section_code>                  |  |
| <km_start>0+000</km_start>                        |  |
| <km_end>10+500</km_end>                           |  |
| <length>10.5</length>                             |  |
| <district_code>411</district_code>                |  |
| <geom>LINESTRING(100.5, 13.7, 100.6, 13.8)</geom> |  |
| <date>2011-02-14</date>                           |  |
| <revision>1</revision>                            |  |
| <status>A</status>                                |  |
| </section>                                        |  |
| <section>                                         |  |
| <gid>900</gid>                                    |  |
| <id>500</id>                                      |  |
| <road_code>1</road_code>                          |  |
| <section_code>101</section_code>                  |  |
| <km_start>0+000</km_start>                        |  |
| <km_end>10+500</km_end>                           |  |
| <length>10.5</length>                             |  |
| <district_code>411</district_code>                |  |
| <geom>LINESTRING(100.6, 13.8, 100.7, 13.9)</geom> |  |
| <date>2012-03-14</date>                           |  |
| <revision>2</revision>                            |  |
| <status>A</status>                                |  |
| </section>                                        |  |
| </return>                                         |  |



|                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| ๓. Web Service subsection_detail | หาข้อมูลตอนย่อยด้วยตอน |
|----------------------------------|------------------------|

**subection\_detail - รายละเอียดของอุปกรณ์ย่อย**

|                |            | Input                        |                                            |
|----------------|------------|------------------------------|--------------------------------------------|
| read_pcode     | int        | รหัสของรายการที่อ่าน         |                                            |
| section_pcode  | int        | รหัสของส่วน                  |                                            |
| date           | string     | opt                          | วันที่ (YYYY-MM-DD) (default: วันที่สร้าง) |
| geom           | int        | opt                          | ชนิดทาง geometry ที่ใช้ (default: 0)       |
|                |            | Output                       |                                            |
| subsection     | SubSection | id * 1000000                 |                                            |
|                |            | SubSection                   |                                            |
| gid            | int        | Unique ID                    |                                            |
| id             | int        | ID                           |                                            |
| len_start      | string     | ความยาวเริ่มต้น (kilometers) |                                            |
| len_end        | string     | ความยาวสิ้นสุด (kilometers)  |                                            |
| length         | double     | ความยาว (km)                 |                                            |
| len_startm     | int        | จำนวนเมตรที่เริ่ม            |                                            |
| class          | string     | ประเภท                       |                                            |
| type           | string     | ประเภททาง                    |                                            |
| grade          | string     | มาตรฐานการลาดชัน             |                                            |
| perc_width     | double     | ความกว้างร้อยละ (%)          |                                            |
| shoulder_width | double     | ความกว้างไหล่ทาง (%)         |                                            |
| geom           | string     | opt                          | package format                             |
| revision       | int        | เวอร์ชันหลัก                 |                                            |
| status         | string     | สถานะ                        |                                            |

```

section_detail>
{section_id:1/read_pcode:
read_pcode:1000/section_pcode:
1000/2012-01-01/data:
}
section_detail>

```

```

section>
{subsection>
{gid:1000/gid:
400/len_start:
0+000/len_end:
0+000/len_end:
0+000/length:
0/len_startm:
0/len_endm:
0/class:
roadway/type:
urban_arterial/grade:
1/perc_width:
10.5/shoulder_width:
4/revision:
1/status:
"A"}
subsection>
{gid:1040/gid:
401/len_start:
0+000/len_end:
10+000/len_end:
10+000/length:
5.5/len_startm:
0/len_endm:
0/class:
roadway/type:
urban_arterial/grade:
1/perc_width:
10.5/shoulder_width:
4/revision:
1/status:
"A"}
}
section>

```

```

section_detail>
{section_id:1/read_pcode:1/section_pcode:1000/date:2012-01-01
}

```

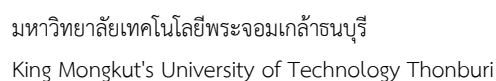
```

{
  "0": {
    "gid": "1000",
    "id": "400",
    "len_start": "0+000",
    "len_end": "0+000",
    "length": "0",
    "len_startm": "0",
    "class": "roadway",
    "type": "urban_arterial",
    "grade": "1",
    "perc_width": "10.5",
    "shoulder_width": "4",
    "revision": "1",
    "status": "A"
  },
  "1": {
    "gid": "1040",
    "id": "401",
    "len_start": "0+000",
    "len_end": "10+000",
    "length": "5.5",
    "len_startm": "0",
    "class": "roadway",
    "type": "urban_arterial",
    "grade": "1",
    "perc_width": "10.5",
    "shoulder_width": "4",
    "revision": "1",
    "status": "A"
  }
}

```

๔. Web Service subsection\_history      หาประวัติตอนย่อย

| subtraction_history - หน่วยวัดลบออก |            |                                             | sample - input                       |  |  | sample - output                      |  |  |
|-------------------------------------|------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|--|--|--------------------------------------|--|--|
| read_code                           | int        | หมายเลขการอ่าน                              | 4/subsection_history/                |  |  | 4/subsection_history/                |  |  |
| section_code                        | int        | หมายเลขตอน                                  | 4/head_code/4/head_code              |  |  | 4/head_code/4/head_code              |  |  |
| km                                  | string     | km                                          | 4/section_code/100/4/section_code    |  |  | 4/section_code/100/4/section_code    |  |  |
| data                                | string     | opt วันที่ (yyyy-mm-dd) (default: ช่วงเวลา) | 4/dm/4000/4/km                       |  |  | 4/dm/4000/4/km                       |  |  |
| limit                               | int        | opt จำนวนผลการค้นหา (default: 10)           | 4/date/2012-01-01/4/date             |  |  | 4/date/2012-01-01/4/date             |  |  |
| geom                                | int        | opt ประเภท geometry ที่ใช้ (default: 0)     |                                      |  |  |                                      |  |  |
| output                              |            |                                             | sample - output                      |  |  | sample - output                      |  |  |
| subsection                          | subsection | 0.* 000000                                  | 4/return                             |  |  | 4/return                             |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/subsection                         |  |  | 4/subsection                         |  |  |
| gid                                 | int        | Unique ID                                   | 4/gid/110/4/gid                      |  |  | 4/gid/110/4/gid                      |  |  |
| id                                  | int        | ID                                          | 4/dm/1/4/dm                          |  |  | 4/dm/1/4/dm                          |  |  |
| km_start                            | string     | km เริ่มต้น (kilometers)                    | 4/km_start/4000/4/km_start           |  |  | 4/km_start/4000/4/km_start           |  |  |
| km_end                              | string     | km สิ้นสุด (kilometers)                     | 4/km_end/4000/4/km_end               |  |  | 4/km_end/4000/4/km_end               |  |  |
| length                              | double     | ระยะทาง (km)                                | 4/length/3.5/4/length                |  |  | 4/length/3.5/4/length                |  |  |
| km_count                            | int        | จำนวนระยะทาง                                | 4/km_count/10/4/km_count             |  |  | 4/km_count/10/4/km_count             |  |  |
| class                               | string     | ประเภท                                      | 4/class/110278/4/class               |  |  | 4/class/110278/4/class               |  |  |
| type                                | string     | ประเภททาง                                   | 4/type/110278/4/type                 |  |  | 4/type/110278/4/type                 |  |  |
| grade                               | string     | มาตรฐานทาง                                  | 4/grade/1/4/grade                    |  |  | 4/grade/1/4/grade                    |  |  |
| prev_width                          | double     | ความกว้างระยะ (m)                           | 4/prev_width/10.5/4/prev_width       |  |  | 4/prev_width/10.5/4/prev_width       |  |  |
| shoulder_width                      | double     | ความกว้างไหล่ทาง (m)                        | 4/shoulder_width/14/4/shoulder_width |  |  | 4/shoulder_width/14/4/shoulder_width |  |  |
| geom                                | string     | opt ระบุ format                             | 4/date/2012-01-14/4/date             |  |  | 4/date/2012-01-14/4/date             |  |  |
| data                                | string     | วันที่                                      | 4/revision/4/revision                |  |  | 4/revision/4/revision                |  |  |
| revision                            | int        | แก้ไขครั้งที่                               | 4/status/4/4/status                  |  |  | 4/status/4/4/status                  |  |  |
| status                              | string     | สถานะ                                       | 4/4/status                           |  |  | 4/4/status                           |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/return                             |  |  | 4/return                             |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/subsection                         |  |  | 4/subsection                         |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/gid/110/4/gid                      |  |  | 4/gid/110/4/gid                      |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/dm/1/4/dm                          |  |  | 4/dm/1/4/dm                          |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/km_start/4000/4/km_start           |  |  | 4/km_start/4000/4/km_start           |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/km_end/4000/4/km_end               |  |  | 4/km_end/4000/4/km_end               |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/length/3.5/4/length                |  |  | 4/length/3.5/4/length                |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/km_count/10/4/km_count             |  |  | 4/km_count/10/4/km_count             |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/class/110278/4/class               |  |  | 4/class/110278/4/class               |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/type/110278/4/type                 |  |  | 4/type/110278/4/type                 |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/grade/1/4/grade                    |  |  | 4/grade/1/4/grade                    |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/prev_width/10.5/4/prev_width       |  |  | 4/prev_width/10.5/4/prev_width       |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/shoulder_width/14/4/shoulder_width |  |  | 4/shoulder_width/14/4/shoulder_width |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/date/2012-01-14/4/date             |  |  | 4/date/2012-01-14/4/date             |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/revision/4/revision                |  |  | 4/revision/4/revision                |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/status/4/4/status                  |  |  | 4/status/4/4/status                  |  |  |
|                                     |            |                                             | 4/4/status                           |  |  | 4/4/status                           |  |  |



## ๕. Web Service lane\_detail

## หาข้อมูลช่องจราจรด้วยตอนย่อย

| lane_detail - หาข้อมูลช่องจราจรด้วยตอนย่อย |        |                                                 |
|--------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|
| road_code                                  | int    | หมายเลขทางหลวง                                  |
| section_code                               | int    | หมายเลขตอน                                      |
| km                                         | string | กม.                                             |
| date                                       | string | opt วันที่ (YYYY-MM-DD) (default: ข้อมูลล่าสุด) |
| output                                     |        |                                                 |
| lane                                       | Lane   | 0..* ช่องจราจร                                  |
| Lane                                       |        |                                                 |
| id                                         | int    | ID                                              |
| lane                                       | string | ช่องจราจร                                       |
| surface                                    | string | วัสดุผิวทาง                                     |
| surface_thickness                          | double | ความหนาผิวทาง (cm)                              |
| base_thickness                             | double | ความหนาชั้นพื้นทาง (cm)                         |
| base_cbr                                   | double | CBR ชั้นพื้นทาง (%)                             |
| base_ucs                                   | double | UCS ชั้นพื้นทาง (%)                             |
| subbase                                    | string | วัสดุชั้นพื้นทาง                                |
| subbase_thickness                          | double | ความหนาชั้นพื้นทาง (cm)                         |
| subbase_cbr                                | double | CBR ชั้นพื้นทาง (%)                             |
| subbase_ucs                                | double | UCS ชั้นพื้นทาง (%)                             |
| embankment                                 | string | วัสดุชั้นพื้นทาง                                |
| embankment_thickness                       | double | ความหนาชั้นพื้นทาง (cm)                         |
| embankment_cbr                             | double | CBR ชั้นพื้นทาง (%)                             |
| subgrade                                   | string | วัสดุชั้นพื้นทาง                                |
| subgrade_cbr                               | double | CBR ชั้นพื้นทาง (%)                             |
| material_a_thickness                       | double | ความหนาวัสดุชั้นเลือก ก. (cm)                   |
| material_b_thickness                       | double | ความหนาวัสดุชั้นเลือก ข. (cm)                   |
| seal                                       | string | opt ประเภทรายางผิว                              |
| milling_depth                              | float  | opt ขุดผิวผิวทาง                                |
| material_change                            | float  | opt เปลี่ยนวัสดุชั้นเลือก                       |
| crack_resol                                | float  | opt รอยร้าวบนถนน                                |
| concrete_filling                           | float  | opt วัสดุเติมบนถนน                              |
| partial_depth                              | float  | opt Partial Depth                               |
| full_depth                                 | float  | opt Full Depth                                  |

| Example - input                                |  |
|------------------------------------------------|--|
| <lane_detail>                                  |  |
| <road_code>1</road_code>                       |  |
| <section_code>100</section_code>               |  |
| <km>7+000</km>                                 |  |
| <date>2012-01-01</date>                        |  |
| </lane_detail>                                 |  |
| Example - output                               |  |
| <return>                                       |  |
| <lane>                                         |  |
| <id>917</id>                                   |  |
| <lane>F1</lane>                                |  |
| <surface>A.C</surface>                         |  |
| <surface_thickness>5</surface_thickness>       |  |
| <base_thickness>10</base_thickness>            |  |
| <base_cbr>5</base_cbr>                         |  |
| <base_ucs>12</base_ucs>                        |  |
| <subbase>หินคลุก</subbase>                     |  |
| <subbase_thickness>10</subbase_thickness>      |  |
| <subbase_cbr>5</subbase_cbr>                   |  |
| <subbase_ucs>13</subbase_ucs>                  |  |
| <embankment>ดินถม</embankment>                 |  |
| <embankment_thickness>7</embankment_thickness> |  |
| <embankment_cbr>17</embankment_cbr>            |  |
| <subgrade>ดินเหนียว</subgrade>                 |  |
| <subgrade_cbr>26</subgrade_cbr>                |  |
| <material_a_thickness>4</material_a_thickness> |  |
| <material_b_thickness>6</material_b_thickness> |  |
| <milling_depth>6</milling_depth>               |  |
| </lane>                                        |  |
| </return>                                      |  |

| Example - input                                                    |  |
|--------------------------------------------------------------------|--|
| /lane_detail?road_code=1&section_code=100&km=7+000&date=2012-01-01 |  |
| Example - output                                                   |  |
| {                                                                  |  |
| "0":{                                                              |  |
| "id":"917",                                                        |  |
| "lane":"F1",                                                       |  |
| "surface":"A.C",                                                   |  |
| "surface_thickness":"5",                                           |  |
| "base":"หินคลุก",                                                  |  |
| "base_thickness":"10",                                             |  |
| "base_cbr":"5",                                                    |  |
| "base_ucs":"12",                                                   |  |
| "subbase":"หินคลุก",                                               |  |
| "subbase_thickness":"10",                                          |  |
| "subbase_cbr":"5",                                                 |  |
| "subbase_ucs":"13",                                                |  |
| "embankment":"ดินถม",                                              |  |
| "embankment_thickness":"7",                                        |  |
| "embankment_cbr":"17",                                             |  |
| "subgrade":"ดินเหนียว",                                            |  |
| "subgrade_cbr":"26",                                               |  |
| "material_a_thickness":"4",                                        |  |
| "material_b_thickness":"6",                                        |  |
| "milling_depth":"6"                                                |  |
| }                                                                  |  |
| }                                                                  |  |

## ๖. Web Service survey\_detail

## หาข้อมูลสำรวจด้วยตอนย่อย

| survey_detail - หาข้อมูลสำรวจด้วยตอนย่อย |        |                                                 |
|------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|
| road_code                                | int    | หมายเลขทางหลวง                                  |
| section_code                             | int    | หมายเลขตอน                                      |
| km                                       | string | กม.                                             |
| date                                     | string | opt วันที่ (YYYY-MM-DD) (default: ข้อมูลล่าสุด) |
| output                                   |        |                                                 |
| survey                                   | Survey | 0..* ข้อมูลสำรวจ                                |
| Survey                                   |        |                                                 |
| id                                       | int    | ID                                              |
| lane                                     | string | ช่องจราจร                                       |
| in                                       | double | ความขรุขระ                                      |
| rutting                                  | double | ความลึกร่องล้อ                                  |
| texture                                  | double | ความลึกของผิวทาง                                |
| crack                                    | double | opt รอยร้าวบนถนน                                |
| uvrack                                   | double | opt รอยร้าวบนถนน                                |
| rav                                      | double | opt รอยร้าวบนถนน                                |
| patch_ac                                 | double | opt รอยร้าวบนถนน                                |
| phole                                    | double | opt รอยร้าวบนถนน                                |
| surface_deform                           | double | opt การเสียรูปผิวทาง                            |
| bleeding                                 | double | opt การซึม                                      |
| edge_break                               | double | opt ความเสียหายขอบผิวทาง                        |
| shoulder_deteriorate_ac                  | double | opt ความเสียหายไหล่ทาง                          |
| step                                     | double | opt ความเสียหายไหล่ทางด้านผิวทาง                |
| transverse_crack                         | int    | opt จำนวนรอยร้าวตามขวาง                         |
| non_transverse_crack                     | int    | opt รอยร้าวตามขวาง                              |
| faulting                                 | double | opt รอยร้าวตามขวาง                              |
| spalling                                 | int    | opt รอยร้าวตามขวาง                              |
| corner_break                             | int    | opt รอยร้าวตามขวาง                              |
| joint_seal_damage                        | double | opt รอยร้าวตามขวาง                              |
| patch_conc                               | double | opt รอยร้าวตามขวาง                              |
| mpd                                      | double | opt รอยร้าวตามขวาง                              |
| shoulder_deteriorate_conc                | double | opt รอยร้าวตามขวาง                              |
| void                                     | int    | opt รอยร้าวตามขวาง                              |

| Example - input                                      |  |
|------------------------------------------------------|--|
| <survey_detail>                                      |  |
| <road_code>1</road_code>                             |  |
| <section_code>100</section_code>                     |  |
| <km>7+000</km>                                       |  |
| <date>2012-01-01</date>                              |  |
| </survey_detail>                                     |  |
| Example - output                                     |  |
| <return>                                             |  |
| <survey>                                             |  |
| <id>526</id>                                         |  |
| <lane>F1</lane>                                      |  |
| <in>0.25</in>                                        |  |
| <rutting>0.5</rutting>                               |  |
| <texture>0.75</texture>                              |  |
| <crack>1</crack>                                     |  |
| <uvrack>2</uvrack>                                   |  |
| <rav>3</rav>                                         |  |
| <patch_ac>4</patch_ac>                               |  |
| <phole>5</phole>                                     |  |
| <surface_deform>6</surface_deform>                   |  |
| <bleeding>7</bleeding>                               |  |
| <edge_break>8</edge_break>                           |  |
| <shoulder_deteriorate_ac>9</shoulder_deteriorate_ac> |  |
| <step>10</step>                                      |  |
| </survey>                                            |  |
| </return>                                            |  |

| Example - input                                                      |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|
| /survey_detail?road_code=1&section_code=100&km=7+000&date=2012-01-01 |  |
| Example - output                                                     |  |
| {                                                                    |  |
| "0":{                                                                |  |
| "id":"526",                                                          |  |
| "lane":"F1",                                                         |  |
| "in":"0.25",                                                         |  |
| "rutting":"0.5",                                                     |  |
| "texture":"0.75",                                                    |  |
| "crack":"1",                                                         |  |
| "uvrack":"2",                                                        |  |
| "rav":"3",                                                           |  |
| "patch_ac":"4",                                                      |  |
| "phole":"5",                                                         |  |
| "surface_deform":"6",                                                |  |
| "bleeding":"7",                                                      |  |
| "edge_break":"8",                                                    |  |
| "shoulder_deteriorate_ac":"9",                                       |  |
| "step":"10"                                                          |  |
| }                                                                    |  |
| }                                                                    |  |

## ๗. Web Service road\_location

## หาพิกัดของถนน

| road_location - หาพิกัดของถนน |        |                                                 |
|-------------------------------|--------|-------------------------------------------------|
| road_code                     | int    | หมายเลขทางหลวง                                  |
| section_code                  | int    | หมายเลขตอน                                      |
| km                            | string | กม.                                             |
| date                          | string | opt วันที่ (YYYY-MM-DD) (default: ข้อมูลล่าสุด) |
| output                        |        |                                                 |
| lon                           | double | พิกัด                                           |
| lat                           | double | พิกัด                                           |

| Example - input                  |  |
|----------------------------------|--|
| <road_location>                  |  |
| <road_code>1</road_code>         |  |
| <section_code>100</section_code> |  |
| <km>7+000</km>                   |  |
| <date>2012-01-01</date>          |  |
| </road_location>                 |  |
| Example - output                 |  |
| <return>                         |  |
| <lon>100.55</lon>                |  |
| <lat>13.77</lat>                 |  |
| </return>                        |  |

| Example - input                                                      |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|
| /road_location?road_code=1&section_code=100&km=7+000&date=2012-01-01 |  |
| Example - output                                                     |  |
| {                                                                    |  |
| "lon":"100.55",                                                      |  |
| "lat":"13.77"                                                        |  |
| }                                                                    |  |



#### ๘. Web Service data\_status

#### สถานะของข้อมูล

| data_status - สถานะของข้อมูล |        |                                   |
|------------------------------|--------|-----------------------------------|
| table                        | string | ตาราง (road, section, subsection) |
| gid                          | int    | Unique ID                         |
| output                       |        |                                   |
| status                       | string | สถานะ (Active, Inactive)          |

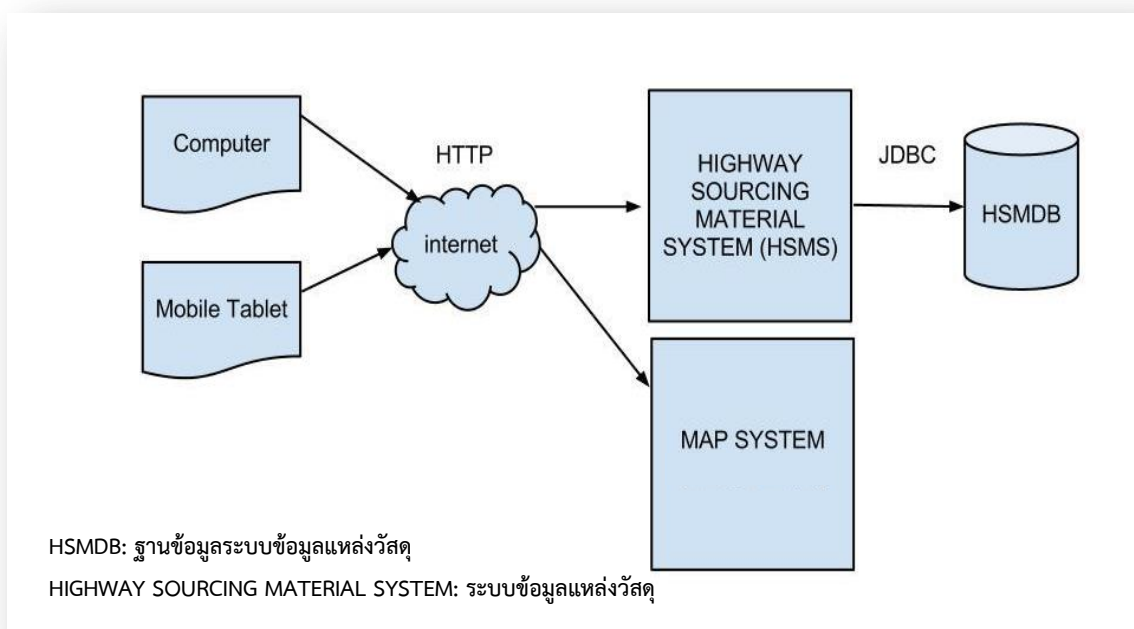
| Example - input                                                                                                   | Example - input                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <pre>&lt;data_status&gt;   &lt;table&gt;road&lt;/table&gt;   &lt;gid&gt;99&lt;/gid&gt; &lt;/data_status&gt;</pre> | <pre>/data_status?table=road&amp;gid=99</pre> |
| Example - output                                                                                                  | Example - output                              |
| <pre>&lt;return&gt;   &lt;status&gt;A&lt;/status&gt; &lt;/return&gt;</pre>                                        | <pre>{   "status": "A" }</pre>                |

#### ๒.๑.๕ วิเคราะห์ข้อมูลความต้องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาระบบข้อมูลแหล่งวัสดุ

การใช้งานระบบข้อมูลแหล่งวัสดุต้องการใช้งานผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักงานหลวงและสำนักงานทางหลวงทั้ง ๑๘ แห่งและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตได้ ที่ปรึกษาได้ออกแบบระบบ โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

##### ➤ สถาปัตยกรรมของระบบ

เนื่องจากการปฏิบัติงานจริงมีทั้งส่วนของการทำงานภาคสนาม และการทำงานในสำนักงาน ดังนั้นที่ปรึกษาจึงออกแบบสถาปัตยกรรมระบบให้สามารถเชื่อมโยงการทำงานกันได้อย่างทันทีทันใด (real time) ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ n-Tier เพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์การทำงานดังรูป ๒.๓๓



รูปที่ ๒.๓๓ สถาปัตยกรรมของระบบข้อมูลแหล่งวัสดุ



## ➤ ข้อมูลสายทาง (Road Network)

เป็นข้อมูลสารสนเทศประเภทหนึ่งที่มีความซับซ้อนในตัวเองและมีลักษณะพิเศษ กล่าวคือมีความต่อเนื่องทางตำแหน่งและมีการอ้างอิงตำแหน่งตามระยะทาง การอ้างอิงตำแหน่งบนสายทางเป็นที่รู้จักโดยทั่วไปคือ “ระยะทาง” หรือ “หลักกิโลเมตร” ข้อมูลสายทางถูกใช้เป็นประโยชน์อย่างกว้างขวาง เช่น การวางแผนเดินทางในชีวิตประจำวัน การวางแผนคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ การพัฒนาให้เป็นข้อมูลสายทางสำหรับการนำทาง การใช้เป็นแผนที่ฐานในการบริหารจัดการสายทางที่ครอบคลุมตั้งแต่การออกแบบการวางแผน การบริหารบำรุงทาง การอำนวยความสะดวกปลอดภัย และการบริหารทรัพย์สิน

แนวทางในการบริหารจัดการข้อมูลสายทางให้มีประสิทธิภาพ คือ การจัดเก็บในรูปแบบภูมิสารสนเทศโดยอ้างอิงค่าพิกัดภูมิศาสตร์แบบสากล และให้มีความสามารถในการอ้างอิงเชิงตำแหน่งซึ่งมีรูปแบบดังนี้

- Linear Referencing เป็นการอ้างอิงตำแหน่งตามความยาวสายทางจากจุดเริ่มต้นใดๆ ซึ่งค่อนข้างเป็นการอ้างอิงเชิงสัมพัทธ์ การบรรยายตำแหน่งตามสายทางบางครั้งเรียกว่า Station, Measure, Location เช่น กม. ๑๒๓+๔๕๖.๗๘
- GPS เป็นการอ้างอิงตำแหน่งในระบบภูมิสารสนเทศและการกำหนดตำแหน่งด้วยดาวเทียม เช่น GPS จะใช้พิกัดสัมบูรณ์ ในการกำหนดตำแหน่ง โดยเครื่องรับแบบพกพา ซึ่งมีหลายราคาให้เลือกและให้ความละเอียดถูกต้องในหลายระดับเช่น +/- ๑๕ เมตร หรือ +/- ๕ เมตร สำหรับระบบที่เป็น Differential GPS or DGPS จะให้ความละเอียดถูกต้องในระดับ +/- ๕ เมตร ค่าพิกัดที่ได้สามารถนำไปคำนวณเป็นระยะทางได้ หากกำหนดตำแหน่งตั้งฉากไปบนสายทางและทราบพิกัดเริ่มต้นสายทาง

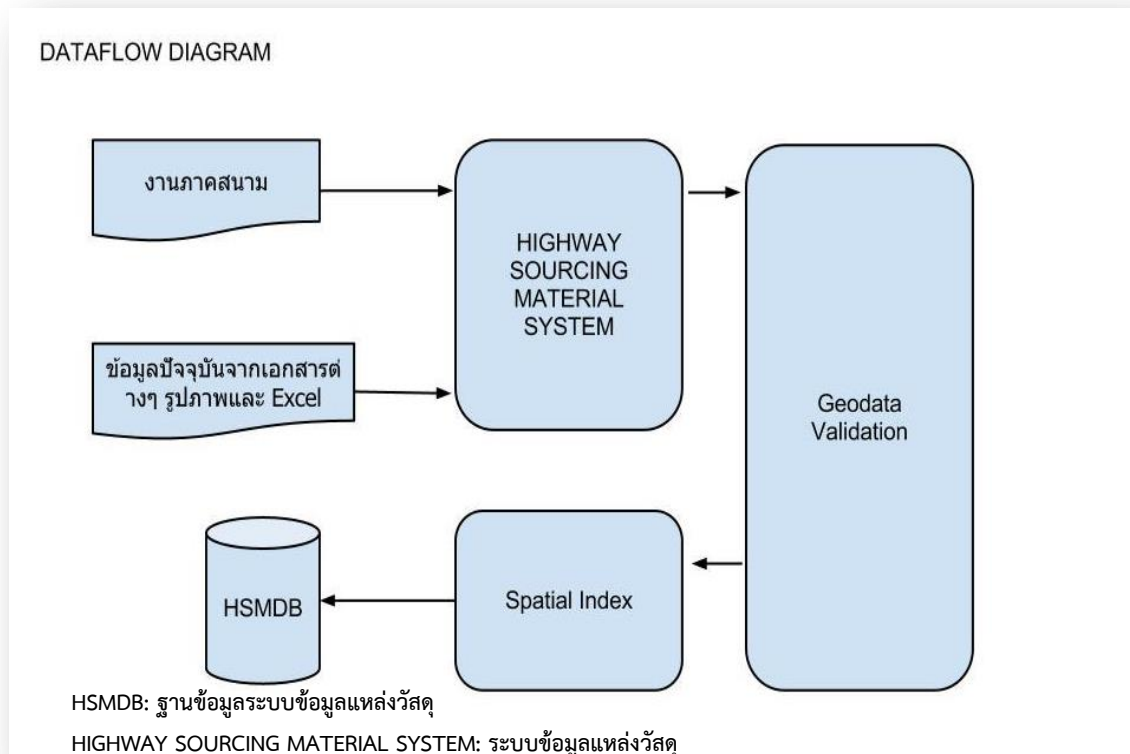
ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการกำหนดตำแหน่งแหล่งวัสดุ ที่ปรึกษาจะใช้ทั้งสองวิธีในการกำหนดตำแหน่งในโปรแกรมประยุกต์ระบบข้อมูลแหล่งวัสดุ และจัดเก็บข้อมูลบนระบบฐานข้อมูล (RDBMS) ที่ทำงานกับข้อมูล GPS ได้เป็นอย่างดี โดยที่ปรึกษาพบว่าฐานข้อมูลแบบเปิดอย่าง PostGIS / PostgreSQL สามารถทำงานได้เป็นอย่างดีและถูกใช้งานในด้าน Geo Location data อย่างกว้างขวางในระดับโลกรวมถึงหลายระบบของไทยก็ได้มีการใช้งาน ซึ่งจะทำให้ง่ายในการที่จะอินทิเกรตกับระบบอื่นๆในอนาคตได้อย่างไม่มีปัญหา

(ข้อมูลอ้างอิงจาก <http://postgis.refrations.net/documentation/casestudies/>)



➤ การไหลของข้อมูล (Data Flow)

การจัดเก็บข้อมูลใหม่จากการทำภาคสนามและข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้ว จะถูกตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และประมวลผลโดยโปรแกรมประยุกต์ระบบข้อมูลแหล่งวัสดุ เพื่อให้สามารถนำมาสร้างเป็นข้อมูลสารสนเทศที่ทำงานกับระบบแผนที่ โดยข้อมูลจะถูกจัดลำดับและเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับข้อมูลส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุงทางเพื่อความสะดวกในการเรียกใช้งานตามที่กล่าวไว้เบื้องต้น



รูปที่ ๒.๓๔ การไหลของข้อมูล (Data Flow)

➤ การใช้งานระบบแม่ข่ายแผนที่ (Map Server)

โครงการศึกษาพัฒนาระบบข้อมูลแหล่งวัสดุ ใช้งานระบบแผนที่ Longdo เพื่อเป็น Base Map เดียวกันทั้งกรมทางหลวง ที่ปรึกษาประสานงานเพื่อขอเข้าใช้แผนที่ longdo โดยผู้ครอบครองขึ้นกับสำนักอำนวยการความปลอดภัย กรมทางหลวง



## ๒.๑.๖ วิเคราะห์ความต้องการด้านฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบข้อมูลแหล่งวัสดุ

ที่ปรึกษาสรุปความต้องการหลักได้ดังต่อไปนี้

๑. ข้อมูลแหล่งวัสดุที่เป็นข้อมูลปัจจุบัน เพื่อควบคุมคุณภาพและปริมาณของวัสดุ ซึ่งมีผลต่อความถูกต้องในการประเมินต้นทุนในการดำเนินการก่อสร้าง
๒. สามารถเรียกใช้งานผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อความสะดวกและความรวดเร็วในการดำเนินงาน
๓. การทดสอบคุณสมบัติของวัสดุ สามารถทำได้ครบวงจรในห้องปฏิบัติการของส่วนวิเคราะห์และตรวจสอบ
๔. ต้องการโปรแกรมช่วยคำนวณค่าขนส่ง ทดแทนการคำนวณด้วยมือ เพื่อลดความผิดพลาดและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

