สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

# การศึกษาเพื่อปรับปรุงทางเข้า-ออก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง บริเวณทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์

# SITE ACCESS AND OFF-SITE IMPROVEMENT STUDY IN KING MONGKUTE'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG MOTORWAY AREA

T117586

นายพงศ์วิศรุต สิมสา
นายพรชัย สุทธิวารี
นายพลวัต เงินสุข

เลขหมู่.....
ลงทะเบียน.....117586
วัน,เดือน,ปี.....9 ส.ค. 2554

12345568

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2553

# SITE ACCESS AND OFF-SITE IMPROVEMENT STUDY IN KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG MOTORWAY AREA

PONGVISARUT SIMSA
PORNCHAI SUTTIWAREE
POLAWAT NGOENSUK

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF CIVIL ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2010

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองโครงงานพิเศษ

---

| | |
|---|---|
| หัวข้อโครงงานพิเศษ | การศึกษาเพื่อปรับปรุงทางเข้า-ออก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง บริเวณทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ |
| นักศึกษา | นายพงศ์วิศรุต สิมสา รหัสประจำตัว 50011010 |
| | นายพรชัย สุทธิวารี รหัสประจำตัว 50011038 |
| | นายพลวัต เงินสุข รหัสประจำตัว 50011067 |
| หลักสูตร | วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต |
| สาขาวิชา | วิศวกรรมโยธา |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | รศ.อำนวย พานิชกุลพงศ์ |
| | อ.นัฐพร นวกิจรังสรรค์ |

| คณะกรรมการสอบโครงงานพิเศษ | ลายมือชื่อ |
|---|---|
| รศ.อำนวย พานิชกุลพงศ์<br>อ.นัฐพร นวกิจรังสรรค์<br>ดร. จำรัส พิทักษ์ศฤงคาร | |

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว

(ผศ. นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช)

ประธานสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่ 16 เดือน มีนาคม พ.ศ 2554

| | |
|---|---|
| หัวข้อโครงงานพิเศษ | การศึกษาเพื่อปรับปรุงทางเข้า-ออก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง บริเวณทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์<br>SITE ACCESS AND OFF-SITE IMPROVEMENT STUDY IN KING MONGKUTE'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG MOTORWAY AREA |
| นักศึกษา | นายพงศ์วิศรุต สิมสา<br>นายพรชัย สุทธิวารี<br>นายพลวัต เงินสุข |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | รศ.อำนวย พานิชกุลพงศ์<br>อ.นัฐพร นวกิจรังสรรค์ |
| ระดับการศึกษา | วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา |
| สาขาวิชา | วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ |
| ปีการศึกษา | 2553 |

# บทคัดย่อ

ปัจจุบันสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประสบปัญหาการเดินทางเข้า-ออกสถาบันเนื่องจากบริเวณทางเข้า-ออกของสถาบันมีขนาดช่องทางการจราจรไม่เหมาะสมกับปริมาณการจราจรที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งมีปริมาณมาก และมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นทุกๆปี โครงงานพิเศษนี้จึงจัดทำเพื่อ ทำการศึกษาและวิเคราะห์คัดเลือกแนวทางที่เหมาะสม โดยมีปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการพิจารณาเปรียบเทียบ 3 ด้าน คือ ปัจจัยด้านวิศวกรรม ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม และนำแนวทางเลือกที่เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพการจราจรของทางเข้า-ออกสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง บริเวณทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์มากที่สุด นำไปปรับปรุงทางเข้า-ออก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง บริเวณทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ เพื่อให้ผู้ใช้ทางเข้า-ออกบริเวณดังกล่าวมีความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลา ร่นระยะทางในการเดินทาง และสามารถรองรับปริมาณการจราจรได้มากยิ่งขึ้น

| | | |
|---|---|---|
| Title | : | SITE ACCESS AND OFF-SITE IMPROVEMENT STUDY IN KING MONGKUTE'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG MOTORWAY AREA |
| Name | : | MR.PONGVISARUT SIMSA |
| | | MR.PORNCHAI SUTTIWAREE |
| | | MR.POLAWAT NGOENSUK |
| Field | : | CIVIL ENGINEERING |
| Department | : | CIVIL ENGINEERING |
| Faculty | : | ENGINEERING |
| Advisor | : | ASSOC.PROF AMNOUY PANITKULPONG |
| | : | MR. NATTAPORN NAVAKIJRANGSAN |

# ABSTRACT

Transportation of site access and off-site to King Mongkute's Institute of Technology Ladkrabang motorway area is a big traffic problem in nowadays. Owing to unsuitable size of lane because now and then have a lot of vehicles and trend to increasingly in every year. So that is the origin of this project for study site access and off-site improvement study in King Mongkute's Institute of Technology Ladkrabang motorway area. For study and analyze the suitable way for decision to improve it, compare In 3 factors, engineering factors, economics factor, and environment factors for bring the appropriate way to improve the site access and off-site in to King Mongkute's Institute of Technology Ladkrabang motorway area. That for more comfortable, save the time and decreasing distance for support the increasingly vehicles in future.

# กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ อาจารณ์อำนวย พานิชกุลพงศ์ อาจารณ์นัฐพร นวกิจรังสรรค์ อาจาร์จำรัส พิทักษ์ศฤงคาร และอาจาร์ที่ปรึกษาโครงงานพิเศษทุกท่านที่กรุณาให้คำปรึกษา และเสนอแนะแนวทางในการศึกษา ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขจนกระทั่งโครงงานพิเศษนี้สำเร็จลงด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อคณะกรรมการตรวจสอบโครงงานทุกท่าน ที่ได้ตรวจสอบโครงงานฉบับนี้จนสำเร็จโดยสมบูรณ์

อนึ่งผู้จัดทำมีความสำนึกในพระคุณของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พร้อมทั้งคณาจารณ์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนวิทยาการต่างๆให้กับผู้จัดทำ และขอสำนึกในพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้การสนับสนุนแก่ผู้จัดทำจนสำเร็จการศึกษา และเพื่อนๆที่ให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจในการทำโครงงานครั้งนี้ให้สำเร็จลงด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อหน่อยงาน กรมทางหลวง ที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนด้านข้อมูล และขอขอบพระคุณ ดร.วันจักร ฉายากุล คุณปรียานุช เตชะนราช คุณพิชากร ศรีจันทร์ทอง ช่วยให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางการศึกษาโครงงานพิเศษครั้งนี้

คุณความดีและคุณประโยชน์ของโครงงานพิเศษฉบับนี้ ขอมอบเป็นสิ่งตอบแทนต่อผู้ที่มีพระคุณต่อผู้จัดทำทุกท่าน

นายพงศ์วิศรุต สิมสา
นายพรชัย สุทธิวารี
นายพลวัต เงินสุข
ผู้ประพันธ์

# สารบัญ


| บทที่ | เรื่อง | หน้า |
|---|---|---|
| | ปกใน (ภาษาไทย) | ก |
| | ปกใน (ภาษาอังกฤษ) | ข |
| | หน้าอนุมัติ | ค |
| | บทคัดย่อภาษาไทย | ง |
| | บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | จ |
| | กิตติกรรมประกาศ | ฉ |
| | สารบัญ | ช |
| | สารบัญตาราง | ฎ |
| | สารบัญรูป | ฒ |
| 1 | บทนำ | |
| | 1.1. กล่าวนำ | 1 |
| | 1.2. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| | 1.3. วัตถุประสงค์ของการศึกษา | 2 |
| | 1.4. ขอบเขตของการศึกษา | 2 |
| | 1.5. วิธีการศึกษา | 2 |
| | 1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 3 |
| 2 | ทางแยกต่างระดับ | |
| | 2.1. ความหมายของทางแยกต่างระดับ | 4 |
| | 2.2. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกออกแบบทางแยกต่างระดับ | 4 |
| | 2.3. ประเภทของทางแยกต่างระดับ | 6 |
| | 2.3.1. System Interchange | 6 |
| | 2.3.2. Service Interchange | 6 |
| | 2.4. รูปแบบของทางแยกต่างระดับ | 6 |

# สารบัญ (ต่อ)

บทที่ เรื่อง หน้า


2.4.1. ทางแยกต่างระดับแบบไม่มีทางลาดเชื่อม ..... 6
(Grade Separated without Ramps)
2.4.1.1. ทางแยกต่างระดับแบบยกข้าม หรือสะพานลอย ..... 7
ข้ามทางแยก (Overpass หรือ Flyover)
2.4.1.2. ทางแยกต่างระดับแบบทางลอดผ่าน ..... 7
(Underpass) หรืออโมงค์ (Tunnel)
2.4.2. ทางแยกต่างระดับแบบมีทางลาดเชื่อม ..... 8
(Grade Separated with Ramps)
2.4.2.1. ทางแยกต่างระดับรูปแบบสามแยก ..... 8
(Three-leg Interchanges)
2.4.2.2. ทางแยกต่างระดับรูปแบบสี่แยก ..... 10
(Four-leg Interchanges)
2.4.2.3. ทางแยกต่างระดับรูปแบบหลายทางแยก ..... 13
(มากกว่าสี่แยก)
2.4.2.4. ทางแยกต่างระดับรูปแบบอื่น ๆ ..... 14
2.5. ปริมาณจราจรกับทางแยกต่างระดับ ..... 16
2.5.1. Vic Roads (1998) ..... 16
2.5.2. U.S. DOT ..... 17
2.5.3. Institute of Highways and Transportation (1987) ..... 18
2.6. ขั้นตอนการคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับ ..... 18
2.7. การออกแบบทางเรขาคณิตของทางแยกระดับพื้น ..... 30
2.7.1. ช่องทางสำหรับเปลี่ยนความเร็ว (Speed-Change Lanes) ..... 30
2.7.1.1. ช่องทางสำหรับเร่งความเร็ว (Acceleration Lane) ..... 30
2.7.1.2. ช่องทางสำหรับลดความเร็ว (Deceleration Lane) ..... 30

# สารบัญ (ต่อ)


| บทที่ | เรื่อง | หน้า |
|---|---|---|
| 3 | **การศึกษาการจราจร** | |
| | 3.1. กล่าวนำ | 34 |
| | 3.2. ปริมาณจราจร | 34 |
| | 3.3. ชนิดของปริมาณจราจร | 35 |
| | 3.3.1. ปริมาณจราจรในหนึ่งปี (Annual Traffic) | 35 |
| | 3.3.2. ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน หรือปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันทั้งปี (Average Daily Traffic or Annual Average Daily Traffic) | 35 |
| | 3.3.3. ปริมาณจราจรต่อชั่วโมง (Hourly Traffic) | 35 |
| | 3.3.4. ปริมาณจราจรต่อช่วงเวลาสั้น (Short Period Traffic) | 36 |
| | 3.4. ระยะเวลานับรถ | 36 |
| | 3.4.1. การนับ 24 ชั่วโมง | 36 |
| | 3.4.2. การนับ 16 ชั่วโมง | 36 |
| | 3.4.3. การนับ 12 ชั่วโมง | 36 |
| | 3.4.4. การนับในช่วงเวลาเร่งด่วน | 37 |
| | 3.4.5. การนับในช่วงวันหยุด | 37 |
| | 3.5. เทคนิคการนับรถ | 37 |
| | 3.5.1. วิธีการใช้คนแจงนับ (Manual Counts) | 37 |
| | 3.5.2. เครื่องนับอัตโนมัติ (Automatic Counters) | 37 |
| | 3.5.2.1. แบบสัมผัสโดยตรงกับยานพาหนะ (Contact Type) | 38 |
| | 3.5.2.2. แบบไม่สัมผัสกับยานพาหนะ (Non – Contact Type) | 38 |
| | 3.6. องค์ประกอบของยานพาหนะ | 38 |
| 4 | **วิธีการศึกษา** | |
| | 4.1. กล่าวนำ | 40 |
| | 4.2. พื้นที่ศึกษาเพื่อคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสม | 40 |

# สารบัญ (ต่อ)


| บทที่ | เรื่อง | หน้า |
|---|---|---|
| | 4.3. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา | 45 |
| | 4.4. เกณฑ์ในการพิจารณารูปแบบทางแยกต่างระดับ | 46 |
| | 4.4.1. การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม | 46 |
| | 4.4.1.1. รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว (Ramps) | 47 |
| | 4.4.1.2. ความสามารถรองรับปริมาณการจราจร | 47 |
| | 4.4.1.3. ความปลอดภัยในการขับขี่ | 47 |
| | 4.4.1.4. ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอน | 48 |
| | 4.4.2. การเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์ | 48 |
| | 4.4.3. การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม | 48 |
| | 4.4.3.1. ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทาง | 49 |
| | 4.4.3.2. ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ | 49 |
| | 4.4.3.3. ผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง | 49 |
| | 4.5. หลักเกณฑ์การให้คะแนน | 50 |
| | 4.6. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและประเด็นที่ศึกษา (เฉพาะโครงการทางหลวง) | 53 |
| 5 | **ผลการศึกษาและการคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสม** | |
| | 5.1. ผลการคัดเลือกแนวทาง | 56 |
| | 5.1.1. หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแนวทางเลือก | 56 |
| | 5.1.1.1. รูปแบบ A-1 | 58 |
| | 5.1.1.2. รูปแบบ A-2 | 62 |
| | 5.1.1.3. รูปแบบ A-3 | 66 |
| | 5.1.1.4. รูปแบบ A-4 | 70 |
| | 5.1.1.5. รูปแบบ A-5 | 74 |

# สารบัญ (ต่อ)


| บทที่ | เรื่อง | หน้า |
|---|---|---|
| 6 | **สรุปและข้อเสนอแนะผลการคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสม** | |
| | 6.1. สรุปผลการพิจารณาเปรียบเทียบแนวทางเลือกที่เหมาะสม | 78 |
| | 6.1.1. สรุปผลการพิจารณาเปรียบเทียบแนวทางเลือกด้านวิศวกรรม | 78 |
| | 6.1.2. สรุปผลการพิจารณาเปรียบเทียบแนวทางเลือกด้านเศรษฐศาสตร์ | 79 |
| | 6.1.3. สรุปผลการพิจารณาเปรียบเทียบแนวทางเลือกด้านสิ่งแวดล้อม | 80 |
| | 6.1.4. สรุปผลการพิจารณาแนวทางเลือก | 80 |
| | 6.2. ข้อเสนอแนะผลการพิจารณาแนวทางเลือก | 81 |
| | 6.3. งานสำรวจและรวบรวมข้อมูลจราจร | 92 |
| | 6.3.1. งานสำรวจข้อมูลปริมาณจราจร | 92 |
| | **บรรณานุกรม** | |
| | **ภาคผนวก ก.** Plan แนวทางเลือก A-5 | ผก1 |
| | **ภาคผนวก ข.** แบบโครงการก่อสร้าง ทางเข้า-ออก สถานีขนส่งสินค้าชานเมืองกรุงเทพฯ (สถานีร่มเกล้า) ระยะที่ 2 | ผข1 |

# สารบัญตาราง


| ตารางที่ | ชื่อตาราง | หน้า |
|---|---|---|
| 2.1. | สรุปลักษณะต่างๆ ของทางแยกต่างระดับ (Summary of Interchange Characteristics) | 15 |
| 2.2. | ปริมาณการจราจรสำหรับทางแยกต่างระดับ | 16 |
| 2.3. | ข้อแนะนำรูปแบบทางแยกต่างระดับเบื้องต้นที่สัมพันธ์กับปริมาณจราจร | 17 |
| 2.4. | ตารางข้อมูลเพื่อจัดลำดับคะแนนเปรียบเทียบ (Rating Value) | 21 |
| | ตารางข้อมูลเพื่อจัดลำดับคะแนนเปรียบเทียบ (Rating Value) (ต่อ) | 22 |
| | ตารางข้อมูลเพื่อจัดลำดับคะแนนเปรียบเทียบ (Rating Value) (ต่อ) | 23 |
| 2.5. | ความยาวของช่องทางสำหรับเร่งความเร็วและลดความเร็วสำหรับทางราบมีความลาดชันไม่เกิน 2% | 32 |
| | ความยาวของช่องทางสำหรับเร่งความเร็วและลดความเร็วสำหรับทางราบมีความลาดชันไม่เกิน 2% (ต่อ) | 33 |
| 3.1. | ตัวอย่างหน่วยรถยนต์นั่งของรถประเภทต่างๆ | 39 |
| 4.1. | ค่าสัมประสิทธิ์ของการเปรียบเทียบ | 51 |
| | ค่าสัมประสิทธิ์ของการเปรียบเทียบ (ต่อ) | 52 |
| 4.2. | ประเด็นสิ่งแวดล้อมที่นำมาใช้ประกอบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม | 53 |
| | ประเด็นสิ่งแวดล้อมที่นำมาใช้ประกอบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม(ต่อ) | 54 |
| | ประเด็นสิ่งแวดล้อมที่นำมาใช้ประกอบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม(ต่อ) | 55 |
| 5.1 | การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม รูปแบบ A-1 | 59 |
| 5.2. | การเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์รูปแบบ A-1 | 60 |
| 5.3. | การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบA-1 | 61 |
| 5.4. | การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรมรูปแบบ A-2 | 63 |

# สารบัญตาราง (ต่อ)

**ตารางที่** **ชื่อตาราง** **หน้า**


5.5. การเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์รูปแบบ A-2 ..... 64

5.6. การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบ A-2 ..... 64

5.7. การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรมรูปแบบ A-3 ..... 67

5.8. การเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์รูปแบบ A-3 ..... 68

5.9. การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบ A-3 ..... 69

5.10. การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรมรูปแบบ A-4 ..... 71

5.11. การเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์รูปแบบ A-4 ..... 72

5.12. การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบ A-4 ..... 72

5.13. การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรมรูปแบบ A-5 ..... 75

5.14. การเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์รูปแบบ A-5 ..... 76

5.15. การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบ A-5 ..... 76

6.1. สรุปผลการเปรียบเทียบคะแนนแนวทางเลือกด้านวิศวกรรม ..... 78

6.2. ผลการเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์ของแนวทางเลือก ..... 79

6.3. ผลการเปรียบเทียบราคาค่าก่อสร้าง (ราคาโดยประมาณ) ..... 79

6.4. ผลการเปรียบเทียบด้านสิ่งแวดล้อมของแนวทางเลือก ..... 80

6.5. สรุปผลคะแนนเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจ ..... 81
และการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม

6.6. สรุปรายละเอียดการพิจารณาเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ..... 85
ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม

สรุปรายละเอียดการพิจารณาเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ..... 86
ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

สรุปรายละเอียดการพิจารณาเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ..... 87
ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

สรุปรายละเอียดการพิจารณาเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ..... 88
ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

# สารบัญตาราง (ต่อ)


| ตารางที่ | ชื่อตาราง | หน้า |
|---|---|---|
| | สรุปรายละเอียดการพิจารณาเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ) | 89 |
| | สรุปรายละเอียดการพิจารณาเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ) | 90 |
| | สรุปรายละเอียดการพิจารณาเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ) | 91 |
| 6.7. | ปริมาณจราจรบนถนนที่ทำการสำรวจ | 94 |
| 6.8.ก. | สัดส่วนยานพาหนะบนถนนที่ทำการสำรวจ บนสะพานกลับรถ | 95 |
| 6.8.ข. | สัดส่วนยานพาหนะบนถนนที่ทำการสำรวจ ทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ – สถาบันฯ | 95 |

# สารบัญรูป


| รูปที่ | ชื่อรูป | หน้า |
|---|---|---|
| 1.1. | ขั้นตอนการศึกษาแนวทางเลือก | 3 |
| 2.1. | สะพานลอยข้ามทางแยก | 7 |
| 2.2. | อุโมงค์ลอดผ่านทางแยก | 7 |
| 2.3. | รูปแบบทางแยกต่างระดับแบบสามแยก (Three-leg Interchanges) | 9 |
| 2.4. | รูปแบบทางแยกต่างระดับแบบสี่แยก (Four-leg interchanges) | 11 |
| | รูปแบบทางแยกต่างระดับแบบสี่แยก (Four-leg interchanges) (ต่อ) | 12 |
| 2.5. | รูปแบบทางแยกต่างระดับแบบหลายทางแยก | 14 |
| 2.6. | แผนภูมิแสดงการจัดการ ควบคุมทางแยกแบบต่างๆ ที่สัมพันธ์กับปริมาณจราจร | 18 |
| 2.7. | แผนผังแสดงขั้นตอนสำหรับการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับเบื้องต้นของ ประเภท System Interchange (ทางหลวงพิเศษ กับทางหลวงพิเศษ) | 25 |
| 2.8. | แผนผังแสดงขั้นตอนสำาหรับการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับเบื้องต้นของ ประเภท Service Interchange (ทางสายหลัก กับทางสายรอง) | 26 |
| | แผนผังแสดงขั้นตอนสำหรับการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับเบื้องต้นของ ประเภท Service Interchange (ทางสายหลัก กับ ทางสายรอง) (ต่อ) | 27 |
| 2.9. | ช่องทางสำหรับเปลี่ยนความเร็ว | 31 |
| 4.1. | แสดงแนวทางเลือก A-1 , A-2 , A-3 ,A-4 และ A-5 | 42 |
| 4.2. | แนวทางเลือก A-1 | 43 |
| 4.3. | แนวทางเลือก A-2 | 43 |
| 4.4. | แนวทางเลือก A-3 | 44 |
| 4.5. | แนวทางเลือก A-4 | 44 |
| 4.6. | แนวทางเลือก A-5 | 45 |
| 5.1. | รูปแบบ A-1 | 58 |

# สารบัญรูป (ต่อ)

**รูปที่ ชื่อรูป** **หน้า**


5.2. รูปแบบ A-2 ..... 62
5.3. รูปแบบ A-3 ..... 66
5.4. รูปแบบ A-4 ..... 70
5.5. รูปแบบ A-5 ..... 74
6.1. ภาพถ่ายทางอากาศ แนวทางเลือก A-5 ..... 83
6.2. Plan แนวทางเลือก A-5 ..... 84
6.3. จุดสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน ..... 93

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1. กล่าวนำ (Background)

เนื่องด้วยการคมนาคมขนส่งเป็นการเคลื่อนย้ายบุคคล สิ่งมีชีวิต หรือสิ่งของจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง โดยอาศัยอุปกรณ์ในการคมนาคมขนส่ง เช่น รถยนตร์ รถไฟ เรือ เครื่องบิน ฯลฯ โดยอาจมีวัตถุประสงค์เพื่อการติดต่อสื่อสาร การค้าขาย การขนส่งมวลชน การศึกษาและอื่นๆ ซึ่งการคมนาคมขนส่งมีความสำคัญต่อ การพัฒนาเศรษฐกิจ การพัฒนาพื้นที่ เป็นผลให้เกิดการขยายของเมืองทำให้ประชากรไม่แออัดอยู่เฉพาะกลางเมือง การคมนาคมขนส่งทำให้มนุษย์มีการติดต่อสัมพันธ์กันระหว่างสังคมต่างๆทั้งในประเทศและต่างประเทศ และแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมซึ่งกันและกัน โดยการติดต่อค้าขายกันหรือโดยการท่องเที่ยว เป็นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีให้เกิดขึ้นระหว่างสังคมมนุษย์ เกิดการขยายโอกาสทางด้านการศึกษาของประชาชนให้สูงขึ้น เดิมสถาบันการศึกษาระดับมหาวิทยาลัยส่วนมากจะมีอยู่ในกรุงเทพมหานคร บางมหาวิทยาลัยมีเส้นทางเข้าถึงได้ยาก เนื่องจากเส้นทางการคมนาคมไม่อำนวย นักศึกษาที่อยู่ไกลจากมหาลัยหรือเดินทางไม่สะดวกจำเป็นต้องย้ายเข้ามาอยู่ในกรุงเทพมหานครเพื่อศึกษาในระดับมหาวิทยาลัย แต่ปัจจุบันการคมนาคมขนส่งทำให้การเข้าถึงการศึกษาทำได้ง่าย และสะดวกมากยิ่งขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องย้ายสถานที่อยู่อาศัยทำให้มาตราฐานการศึกษาของประชาชนภายในประเทศดีขึ้น

## 1.2. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (Statement of Problem , Problem Identification)

ในปัจจุบันสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประสบปัญหาการเดินทางเข้า-ออกสถาบันเนื่องจากบริเวณทางเข้า-ออกของสถาบันมีขนาดช่องทางการจราจรไม่เหมาะสมกับปริมาณการจราจรที่เกิดขึ้นซึ่งมีปริมาณมาก และมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นทุกๆปี ถ้าสามารถเพิ่มช่องทางการจราจรขาเข้า-ออกสถาบันได้ จะทำให้ช่วยลดปริมาณการจราจรและช่วยกระจายความหนาแน่นของรถไปยังช่องทางที่เพิ่มขึ้น และอีกทั้งช่วยร่นระยะทางและเวลาในการเดินทาง ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงลดการสึกหรอของยานพาหนะ อีกทั้งเพิ่มโอกาศเข้าถึงสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและเป็นประโยชน์ต่อ ต่อ บุคลากร ข้าราชการ อาจารย์ นักศึกษาและประชาชนที่มาติดต่อกับสถาบันอีกด้วย

### 1.3. วัตถุประสงค์ของการศึกษา (Objectives of Study)

เพื่อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงสะพานกลับรถและทางเข้า-ออก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง บริเวณทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ เพื่อให้ผู้ใช้ทางเข้า-ออกบริเวณดังกล่าวมีความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลาเป็นการร่นระยะทางในการเดินทาง และสามารถรองรับปริมาณการจราจรได้มากยิ่งขึ้น

### 1.4. ขอบเขตของการศึกษา (Scope of Study)

1. ศึกษาลักษณะทางกายภาพของสะพานกลับรถในปัจจุบัน
2. ศึกษาเกณฑ์ในการพิจารณารูปแบบทางแยกต่างระดับ
3. ศึกษาปริมาณการจราจรในปัจจุบันของสะพานกลับรถและบริเวณทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์
4. วิเคราะห์และคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับที่เหมาะสมที่สุด เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงทางเข้าสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง บริเวณทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์
5. สรุปผลการวิเคราะห์และคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับ

### 1.5. วิธีการศึกษา (Methodology)

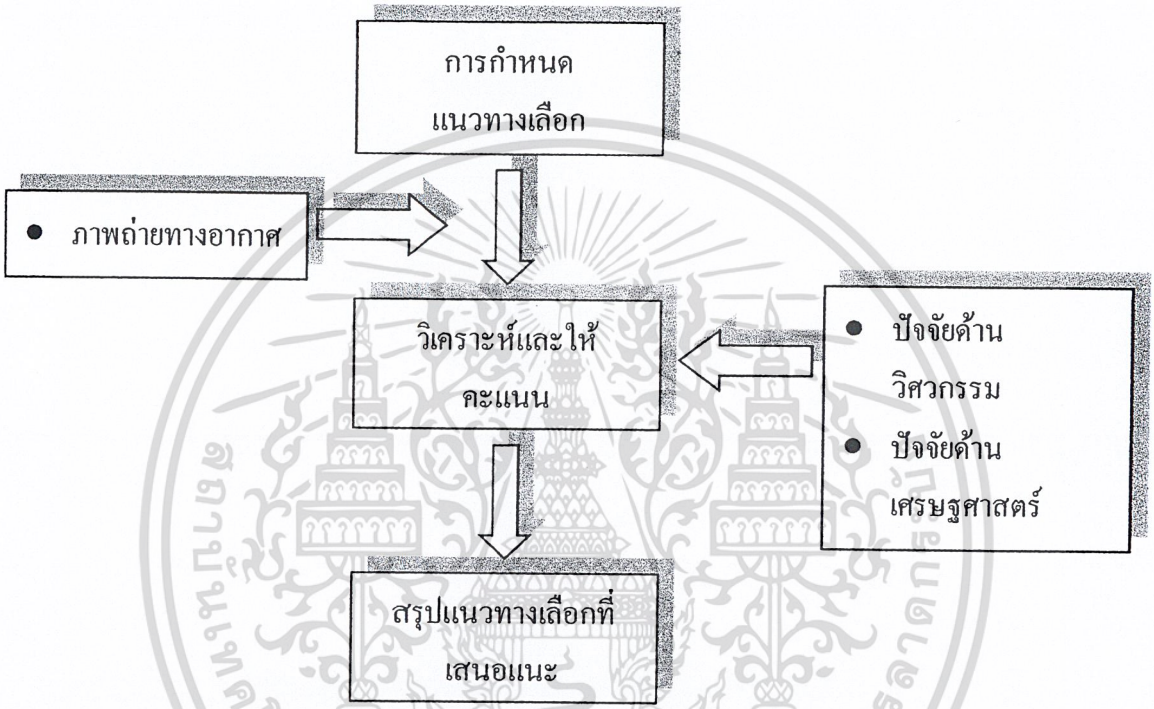
ขั้นตอนการศึกษา มีดังนี้

1. ศึกษาพิจารณาคัดเลือกแนวทางและรูปแบบสะพานกลับรถที่เชื่อมจากมอเตอร์เวย์เข้ามายังบริเวณทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพการจราจรของทางเข้า-ออก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง บริเวณทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์-
2. วิเคราะห์และให้คะแนนรูปแบบของสะพานกลับรถ โดยพิจารณาเปรียบเทียบรูปแบบทางแยกต่างระดับ โดยมีหัวข้อสำคัญที่ทำการเปรียบเทียบ 3 ด้าน คือ ปัจจัยด้านวิศวกรรม ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม โดยให้คะแนนดังนี้

| | |
|---|---|
| การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม | คะแนนรวม 35 คะแนน |
| การเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์ | คะแนนรวม 40 คะแนน |
| การเปรียบเทียบด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม | คะแนนรวม 25 คะแนน |

**รวม 100 คะแนน**

3. สรุปผลการคัดเลือกแนวทางที่มีผลรวมความเหมาะสมสูงที่สุด เพื่อเสนอรูปแบบสะพานกลับรถ ในการก่อสร้างเพื่อเป็นเส้นทางเข้าสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีแนวทางที่ดี ระยะทางที่สั้น มีค่าการลงทุนต่ำ และไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม




รูปที่ 1.1. ขั้นตอนการศึกษาแนวทางเลือก

**1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. ทำให้ผู้ใช้ทางเข้า-ออก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังบริเวณทางคู่ขานมอเตอร์เวย์มีความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลา ร่นระยะทางในการเดินทาง ลดการศึกหรอของยานพาหนะ
2. ประโยชน์ทางอ้อมทำให้การจราจรบริเวณถนนอ่อนนุชลาดกระบังไม่ติดขัด ลดการจราจรในปัจจุบันที่หนาแน่น เนื่องจากผู้เดินทางมายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังใช้เส้นทางมอเตอร์เวย์ บริเวณทางคู่ขนานมากขึ้น

# บทที่ 2
# ทางแยกต่างระดับ

## 2.1. ความหมายของทางแยกต่างระดับ

AASHTO (1994) ให้คำจำกัดความของทางแยกต่างระดับ คือ บริเวณทางแยก (จุดตัดกัน หรือเชื่อมกัน) ของถนนตั้งแต่ 2 สายขึ้นไป ที่มาตัดหรือเชื่อมกัน มีการแยกระดับของถนนมากกว่า หนึ่งระดับขึ้นไป และเมื่อระบบถนนที่ทางแยกนั้นๆ ได้ออกแบบเป็นทางแยกต่างระดับแล้ว ผลที่ ตามมาคือจะเป็นการลดจุดขัดแย้งบริเวณทางแยก เพิ่มประสทธิภาพระดับการให้บริการ ความจุ และความปลอดภัยบริเวณทางแยก

## 2.2. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกออกแบบทางแยกต่างระดับ

**AASHTO (1994)** ได้แนะนำหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกออกแบบทางแยกต่างระดับโดยทั่วๆไปไว้ 6 ข้อ ดังนี้

1. ข้อกำหนดในการออกแบบ เช่น ประเภทมาตรฐานของทางหลวงที่ระบุให้เป็นแบบมีการควบคุมการเข้าออก (Access Control) อย่างเต็มที่ระหว่างจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดของทางหลวงนั้นๆ ทุกๆ ทางแยกก็สามารถออกแบบให้เป็นแบบทางแยกต่างระดับ หรือประเภทของทางหลวงที่เป็นลักษณะทางหลวงสายหลักติดกับทางสายรอง ทางแยกก็สามารถจะออกแบบเป็นทางแยกต่างระดับได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด
2. ปัญหาการจราจรติดขัดบริเวณทางแยกที่มีปริมาณจราจรมาก ซึ่งไมอาจแก้ไขด้วยรูปแบบทางแยกระดับเดียวกันได้ภายในพื้นที่เท่าที่มีอยู่ หรือปัญหาการติดขัดที่เนื่องจากความกว้างของช่องจราจรลดลงเป็นลักษณะคอขวด (Bottlenecks) ทำให้มีผลต่อความจุของถนน (Capacity) ก็สามารถพิจารณาออกแบบให้เป็นทางแยกตางระดับได้
3. ปัญหาของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นสูงที่บริเวณทางแยกระดับเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นบริเวณทางแยกในเมืองหรือนอกเมือง เกิดอุบัติเหตุรุนแรงที่ทางแยกที่มีปริมาณการจราจรผ่านมาก ก็น่าจะเป็นสาเหตุให้ออกแบบก่อสรางเป็นทางแยกต่างระดับ

4. พื้นที่และลักษณะภูมิประเทศ เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ควรพิจารณา เช่น ในพื้นที่ซึ่งมีปัญหาของที่ดินที่มีราคาแพงหรือปัญหาการรื้อถอน การก่อสร้างทางแยกต่างระดับอาจจะเสียค่า ดำเนินการถูกกว่าการขยายพื้นที่ของทางแยกระดับเดียวกัน และสามารถออกแบบรูป แบบของทางแยกต่างระดับให้สอดคลองกับลักษณะภูมิประเทศทปรากฏได้เหมาะสมกว่า
5. ค่าใช้ทาง (Road User's Cost) ซึ่งได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลง ค่าสึกหรอ การเสียเวลาที่ทางแยกธรรมดาระดับเดียวกันอันเนื่องมาจากการติดขัด และการจอดรถที่ทางแยกซึ่งเมื่อ เปรียบเทียบกับค่าลงทุนก่อสร้างทางแยกต่างระดับแล้วอาจจะคุ้มกว่า นอกจากนี้การก่อสร้างทางแยกต่างระดับอาจจะก่อสร้างเป็นขั้นตอน (Stage Construction) ตามกำลังงบประมาณที่มีจะทำให้ค่าลงทุนก่อสร้างคุ้มกับผลประโยชน์ที่จะได้รับ
6. ปริมาณการจราจร (Traffic Volume) มักจะเป็นเครื่องบงชี้ถึงความต้องการทางแยกต่างระดับมากที่สุด ซึ่งมักจะพิจารณาปริมาณการจราจรส่วนที่เกินขีดความสามารถของทางแยกระดับเดียวกันจะรับได้เป็นเกณฑ์

**VicRoads (1998)** ได้แนะนำหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกออกแบบทางแยกต่างระดับเบื้องต้นไว้ 4 ข้อ ดังนี้

1. มีการวิเคราะห์ ประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจแล้วว่าเหมาะสมที่จะก่อสร้าง
2. ทุกรูปแบบที่จะเป็นไปได้ของทางแยกที่ระดับเดียวกัน (At Grade Intersection) ไม่มีความปลอดภัยหรือไม่สามารถจัดการบริการปริมาณจราจรในทางสายหลักได้
3. มาตรฐาน รูปแบบของทางหลวงที่ต้องออกแบบเป็นทางแยกต่างระดับ
4. ในกรณีที่การออกแบบผสมผสานกันระหว่างทางแยกระดับเดียวกันกับทางแยกต่างระดับทำให้ผู้ใช้รถเกิดความสับสน และอาจจะเป็นสาเหตุที่จะนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ

แต่อย่างไรก็ดี VicRoads ได้กล่าวว่าหลักเกณฑ์นี้เป็นเพียงขอแนะนำเท่านั้น ซึ่งในบางกรณี เช่น ทางแยกที่มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าค่าเฉลี่ย ก็อาจจะมีความเหมาะสมในทางเศรษฐกิจเป็นกรณีพิเศษ โดยที่มูลค่าของการเกิดอุบัติเหตุที่เหมาะสมออกแบบทางแยกต่างระดับนั้น สามารถเทียบได้จากในกรณีที่มีผลรวมของปริมาณจราจรที่เคลื่อนที่ตัดกันมากกว่า 1,000 คันต่อวัน ก็สามารมพิจารณาออกแบบเป็นทางแยกต่างระดับได้ แม้ว่าจะไม่มีคุณสมบัติตรงตามทั้ง 4 ข้อข้างต้นเลยก็ตาม

**กรมทางหลวง (2546)** ได้กำหนดหลักการเบื้องต้นในมาตรฐานที่ใช้ออกแบบทางและสะพาน ของทางหลวงตัดกัน โดยรูปแบบทางแยกให้เป็นไปตามความเหมาะสมทางด้านเรขาคณิต และด้านจราจร จะเป็นทางแยกต่างระดับกันต่อเมื่อได้ศึกษาและคำนวณค่าตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจแล้วได้ผลคุ้มค่าเท่านั้น

## 2.3. ประเภทของทางแยกต่างระดับ

โดยทั่วไปสามารถแบ่งประเภทของทางแยกต่างระดับได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.3.1. System Interchange หมายถึงทางแยกที่เกิดจากการตัดกันของทางสายหลัก 2 สาย (Freeway to Freeway)

2.3.2. Service Interchange หมายถึงทางแยกที่เกิดจากการตัดกันของทางสายหลักกับทางสายรอง (Freeway to Secondary Road)

**AASHTO (1994)** ได้แบ่ง Interchange แบบ Directional อยู่ในประเภท System Interchange ส่วน Diamond, Partial Cloverleaf, Cloverleaf อยู่ในประเภท Service Interchange

**VicRoads (1998)** ได้แบ่ง Interchange แบบ Y Type, T Type, Cloverleaf และ Directional อยู่ในประเภท System Interchange ส่วน Diamond, Semi - Directional, Trumpet และ Bridge Roundabout อยู่ในประเภท Service Interchange

## 2.4. รูปแบบของทางแยกต่างระดับ

รูปแบบของทางแยกต่างระดับ โดยทั่วไปสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

### 2.4.1. ทางแยกต่างระดับแบบไม่มีทางลาดเชื่อม (Grade Separated without Ramps)

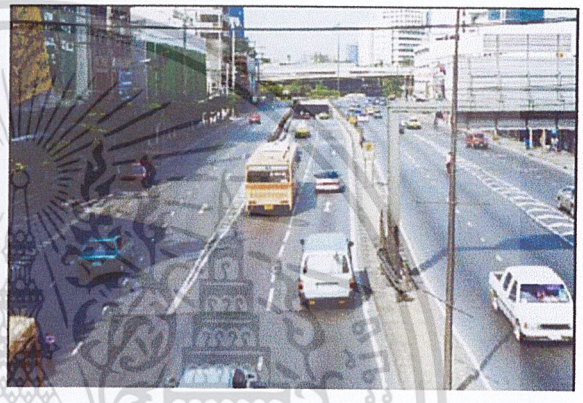
ทางแยกประเภทนี้จะพจารณาออกแบบ ต่อเมื่อปริมาณการจราจรที่ต้องการเลี้ยวมีไม่มากพอที่จะคุ้มค่ากับการลงทุนก่อสร้างทางลาดเชื่อม (Ramp) เช่น ในลักษณะของทางหลวงพิเศษหรือทางหลวงสายหลักตัดกับทางหลวงท้องถิ่น หรือทางสายที่เล็กกว่ามาก หรือในเขตชุมชนเมืองเพื่อลดจำนวนจุดขัดแย้งบริเวณทางแยก บางกรณีก็นิยมออกแบบทางแยกรูปแบบนี้ตรงบริเวณที่มีสภาพยุ่งยากต่อการ

ก่อสร้างทางแยกต่างระดับประเภทอื่น ทางแยกต่างระดับรูปแบบนี้ช่วยให้การจราจรมีความปลอดภัยมากขึ้น และเคลื่อนที่อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

2.4.1.1. ทางแยกต่างระดับแบบยกข้าม หรือสะพานลอยข้ามทางแยก (Overpass หรือ Flyover) ดังรูปที่ 2.1

2.4.1.2. ทางแยกต่างระดับแบบทางลอดผ่าน (Underpass) หรืออโมงค์ (Tunnel) ดังรูปที่ 2.2

รูปที่ 2.1. สะพานลอยข้ามทางแยก



รูปที่ 2.2. อุโมงค์ลอดผ่านทางแยก

**คงฤทธิ์ ปัญญาแก้ว (2541)** ได้สรุปเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทางแยกต่างระดับ แบบสะพานลอย (Overpass) กับแบบอุโมงค์ (Tunnel) ไว้ดังนี้

1. การให้บริการการจราจร ทางแยกแบบสะพานลอยสามารถให้บริการการจราจรกับยานพาหนะได้ทุกประเภท ทุกชนิด ส่วนทางแยกแบบอุโมงค์มีข้อจำกัดในด้านระยะความสูงของช่องลอดผ่าน ซึ่งทำให้บางกรณีไม่สามารถให้บริการการจราจรกับ ยานพาหนะขนาดใหญ่ได้
2. การระบายนำ ทางแยกแบบสะพานลอยไม่มีปัญหาในเรื่องการระบายนำ ส่วนทางแยกแบบอุโมงค์มักจะมีปัญหาด้านการระบายน้ำ จำเป็นต้องออกแบบระบบระบายน้ำให้ดีเพื่อป้องกันการเกิดน้ำท่วมขังทาง โดยอาจจะใช้เครื่องสูบน้ำไว้สูบน้ำ และควรมีแหล่งกำเนิดพลังงานสำรองไว้ด้วยในกรณีไฟฟ้าดับ หรือขัดข้อง
3. ผลกระทบต่อผู้อาศัยบริเวณสองข้างทางของจุดข้าม ทางแยกแบบสะพานลอยจะมีผลกระทบเนื่องจากการก่อสร้างทางแยกประเภทนี้จะต้องมีโครงสร้างของสะพานที่ลาดยาวออกมา ทำ

ให้ผู้ที่อยู่อาศัยบริเวณสองข้างทาง เข้า ออก ลำบาก ประสบปัญหาด้านภูมิทัศน์ และปัญหามลภาวะทางเสียงเนื่องจากยานพาหนะด้วย

4. การบำรุงรักษา ทางแยกแบบสะพานลอย ต้องการการบำรุงรักษาน้อยกว่าทางแยกแบบอุโมงค์ โดยเฉพาะปัญหาทางด้านไฟฟ้าแสงสว่าง และปัญหาระบบระบายน้ำ

### 2.4.2. ทางแยกต่างระดับแบบมีทางลาดเชื่อม (Grade Separated with Ramps)

ทางแยกต่างระดับแบบมีทางลาดเชื่อม หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "ชุมทางแยกต่างระดับ" (Interchanges) เป็นทางแยกที่มีทางต่างระดับกันตั้งแต่หนึ่งระดับขึ้นไปของทางหลวงตั้งแต่สองสายขึ้นไป ที่มีการเชื่อมเข้าหากันเพื่อให้การจราจรสามารถผ่านไปมาได้ตลอด โดยไม่เกิดการติดขัดตามบริเวณทางแยกนั้น รูปแบบของชุมทางแยกต่างระดับจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ ด้าน เช่น จำนวนขา ของทางแยกที่มาตัดกัน ปริมาณรถทางตรง ปริมาณรถเลี้ยว ลักษณะภูมิประเทศ ข้อกำหนดในการ ออกแบบมาตรฐานทางของทางสายนั้นๆ พื้นที่และราคาค่าก่อสร้าง เป็นต้น โดยทั่วไปจะมีอยู่ หลายรูปแบบ ซึ่งแบ่งตามประเภทของทางแยกได้ดังนี้

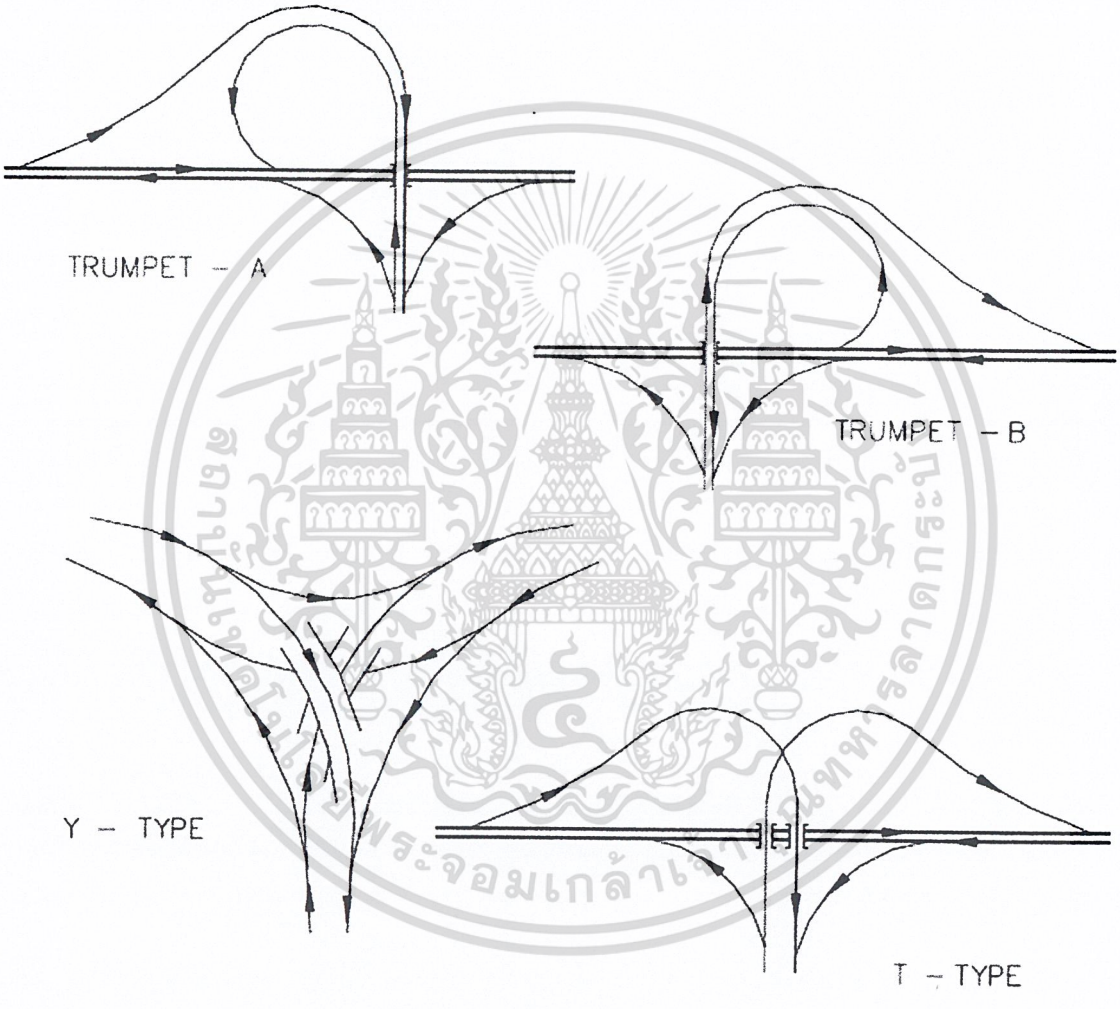
#### 2.4.2.1. ทางแยกต่างระดับรูปแบบสามแยก (Three-leg Interchanges)

รูปแบบมาตรฐานทั่วๆ ไป ของทางแยกต่างระดับรูปแบบสามแยกนี้แสดงในรูปที่ 2.3. ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

• รูปแบบอักษรตัวที (T) หรือทรัมเปต (Trumpet Type)

เป็นทางแยกต่างระดับสำหรับสามแยก ประกอบด้วยทางรถที่ยกระดับชั้นเดียวหรือมากกว่า โดยที่ช่องทางเดินรถในทิศทางต่างๆ มักจะออกแบบเป็นแบบเดินรถทางเดียว เมื่อขาของทางแยก 2 ใน 3 ขาทำให้เกิดรถผ่านโดยตรง และมุมตัดไม่เฉียงมากก็จะเรียกเป็นแบบตัวที (T) โดยออกแบบยกระดับสำหรับรถที่เลี้ยวขวา ซึ่งจะมีทางลาดเชื่อม (Loop Ramp) เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับปริมาณรถในทิศทางเลี้ยวขวาที่มากที่สุด ทางแยกต่างระดับแบบทรัมเปตจะมีการใช้สะพานยกระดับหนึ่งแห่งสำหรับอำนวยความสะดวกให้การจราจรเลี้ยวที่มีปริมาณสูง ส่วนการจราจรเลี้ยวที่มีปริมาณต่ำจะให้ใช้ทางลาดเชื่อมแทน การออกแบบในรูปแบบนี้มักใช้กับการเชื่อมต่อระหว่างถนนสายหลักสองสายที่มีการจราจรในทางลาดเชื่อมปริมาณเล็กน้อย

| ข้อดี | ข้อเสีย |
| --- | --- |
| 1. รถทางตรงสามารถเคลื่อนที่โดยไม่ถูกรบกวน | 1. จะมีรถเลี้ยวขวา 1 ทิศทาง ที่ต้องเลี้ยวด้วยความเร็วต่ำ |
| 2. รถไม่ต้องหยุดที่ทางแยก สามารถเคลื่อนที่โดยไม่ติดขัดทุกทิศทาง | |




รูปที่ 2.3. รูปแบบทางแยกต่างระดับแบบสามแยก (Three-leg Interchanges)

จากรูปที่ 2.3. Trumpet B จะใช้ในกรณีที่ปริมาณรถทางตรงบนทางสายหลักมากกว่ารถเลี้ยวขวา โดยม Loop Ramp อยู่หลังโครงสร้างยกระดับ ซึ่งเหมาะสำหรับปริมาณจราจรที่ต้องการ เลี้ยวขวาที่น้อยกวา 1,000 คนต่อชั่วโมง (Vic Roads)

• รูปแบบอักษรตัววาย (Y - Type)

เป็นทางแยกต่างระดับสำหรับสามแยก ที่ประกอบด้วยทางรถที่ยกต่างระดับสามชนแยกสองจุด หรือยกระดับสามชั้นตรงจุดเดียวเพื่อประหยัดพื้นที่ และมุมตัดของแต่ละขาทำมุมเฉียงซึ่งกันและกัน มักใช้ในกรณีที่ทางประเภททางหลวงพิเศษไปสิ้นสุดบรรจบกับทางประเภททางหลวงสายหลัก (Major Highway) หรือทางสามแยกที่มีปริมาณรถมากทุกทิศทาง แต่รูปแบบเช่นนี้ จะมีราคาค่าก่อสร้างที่ค่อนข้างแพง

| ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|---|
| 1. การเคลื่อนที่ของกระแสการจราจรสามารถทำความเร็วได้ดีกว่า รูปแบบ Trumpet | 1. ราคาค่าก่อสร้างแพงกว่ารูปแบบ Trumpet เพราะต้องสร้างสะพานข้ามกันทุกทิศที่เลี้ยวขวา |
| 2. ใช้พื้นที่เขตทางน้อยกว่ารูปแบบ Trumpet | |

2.4.2.2. ทางแยกต่างระดับรูปแบบสี่แยก (Four-leg Interchanges)

รูปแบบมาตรฐานทั่วๆ ไป ของทางแยกต่างระดับรูปแบบสี่แยกนี้แสดงในรูปที่ 2.4 ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

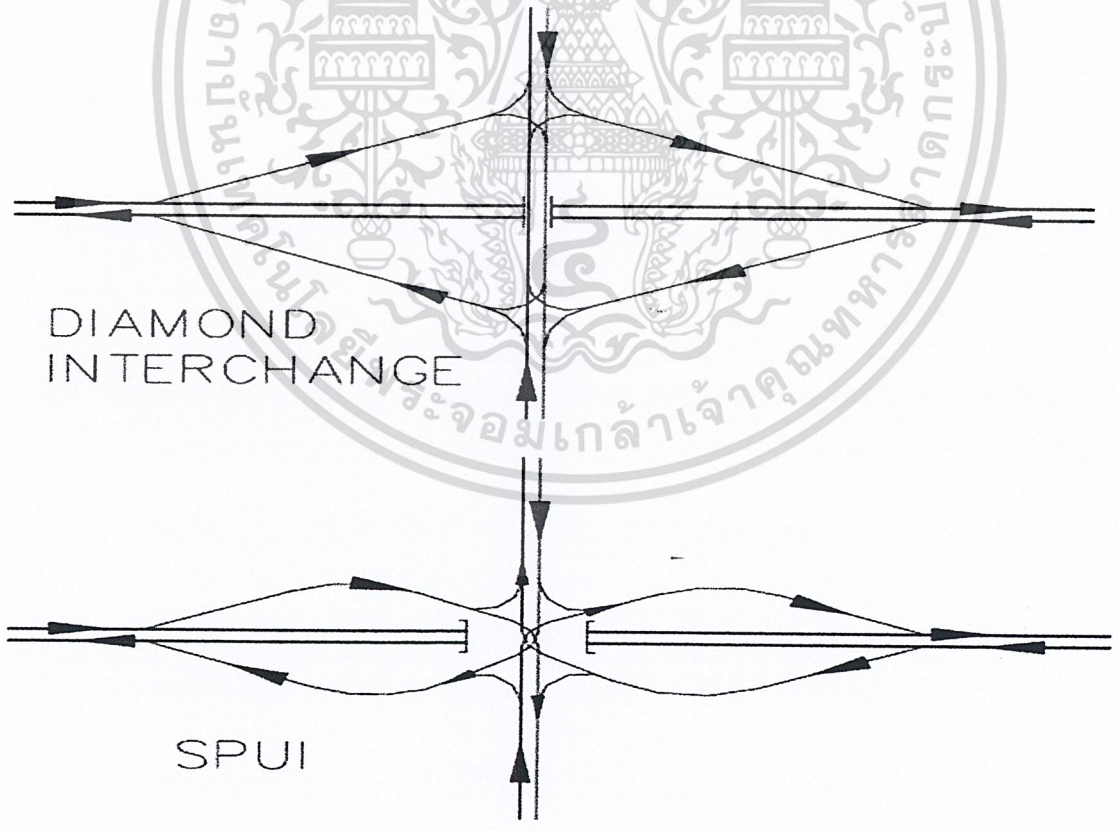
• รูปแบบไดมอนด์ (Diamond Interchange)

เป็นรูปแบบทางแยกต่างระดับสำหรับสี่แยกที่ธรรมดา ง่าย ใช้พื้นที่น้อย และราคาถูกที่สุด นิยมใช้มากสำหรบพื้นที่ในเมือง สำหรับทางแยกที่ขาของทางแยกที่มีปริมาณรถมาก (Major) ตัดกับขาของทางแยกที่มีปริมาณรถน้อย (Minor) รูปแบบนี้จะประกอบด้วยสะพานลอยยกระดับของถนนด้านที่มีปริมาณรถมากเพื่อไม่ให้การจราจรติดขัดในทางตรง ช่องทางเลี้ยวจะเดินรถทางเดียว เขา ออกทแยงมุม (Diagonal Ramp) ทั้งสี่ด้าน รูปแบบนี้สามารถอำนวยให้รถที่เข้าหรือออกทาง Major ได้ในความเร็วที่สูงพอสมควร รถเลี้ยวขวาจะใช้ระยะทางไม่ยาวมากแต่จะต้องกระทำที่ระดับพื้นราบ (At-grade) ซึ่งเมื่อมีปริมาณรถเลี้ยวขวามากกจะต้องติดไฟสัญญาณ ซึ่งจะเป็นจุดอ่อนของรูปแบบนี้

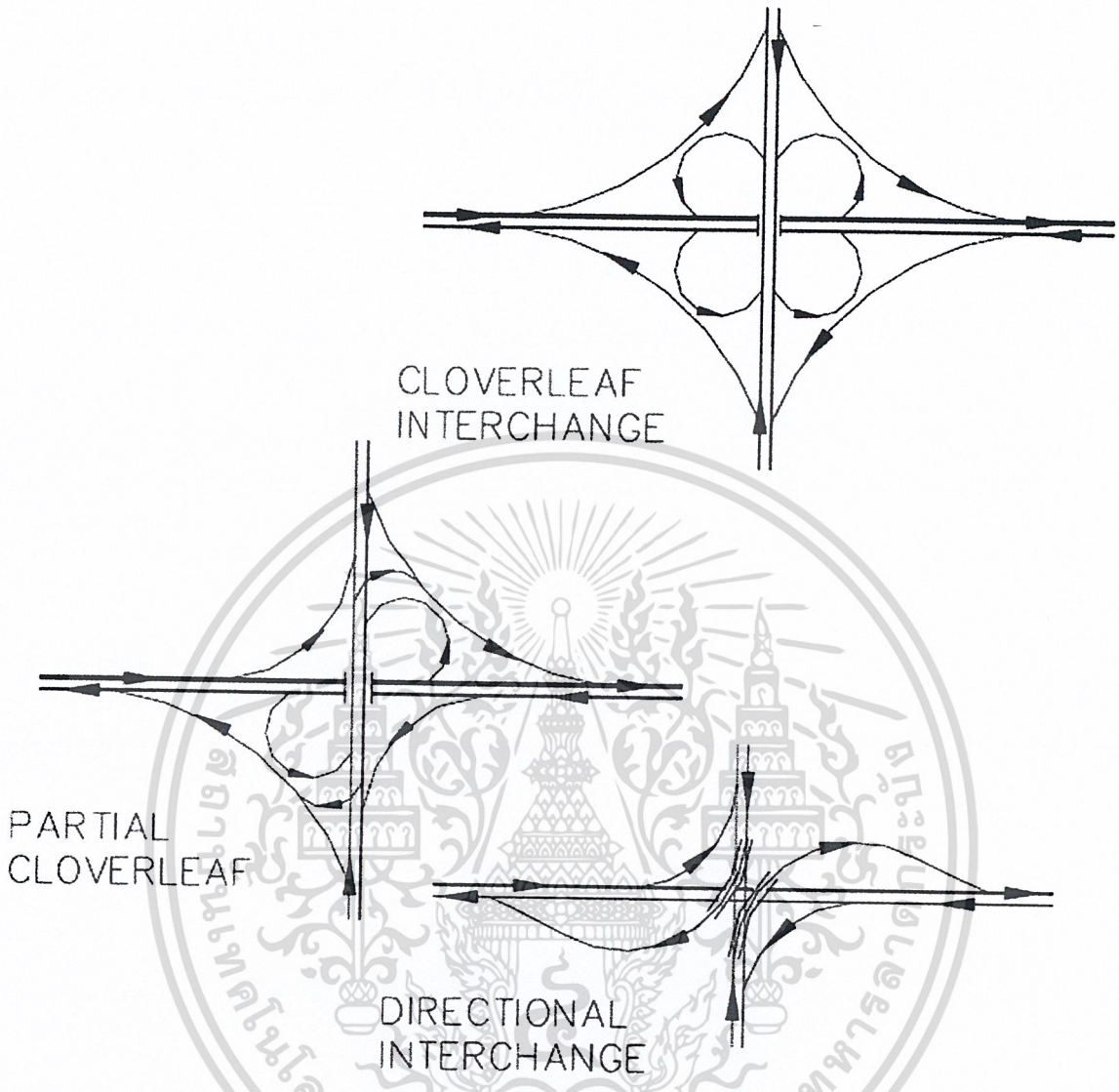
| ข้อดี | ข้อเสีย |
| --- | --- |
| 1. รถในทางตรงสามารถเคลื่อนที่ได้โดยไม่ติดขัด เพราะมีการแยกระดับจากถนนที่ตัดผ่าน | 1. รถเลี้ยวขวาจะต้องรอที่จุดทางแยก หากปริมาณการจราจรมากจนถึงระดับหนึ่งก็ต้องติดสัญญาณไฟจราจรหรือปรับแก้รูปแบบโดยใช้ Loop Ramp เพิ่ม |
| 2. ค่าก่อสร้างถูกเพราะก่อสร้างโครงสร้างสะพานเฉพาะจุดตัดที่ทางแยกเท่านั้น | |

• รูปแบบ SPUI (Single Point Urban Interchange)

เป็นรูปแบบทางแยกต่างระดับแบบไดมอนด์ ในอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งเป็นรูปแบบ ใหม่ที่ออกแบบให้รถเลี้ยวขวาของทางสายหลักกับรถทางตรงและรถเลี้ยวขวาของทางสายรองทั้ง หมดถูกนำมารวมเป็นจุดเดียว ควบคุมโดยใช้ไฟสัญญาณจราจร แทนที่จะมี 2 ทางแยกดังในรูปแบบ ไดมอนด์ปกติ สวนใหญ่จะออกแบบใช้ในพื้นที่เขตเมือง




รูปที่ 2.4. รูปแบบทางแยกต่างระดับแบบสี่แยก (Four-leg interchanges)




รูปที่ 2.4. รูปแบบทางแยกต่างระดับแบบสี่แยก (Four-leg interchanges) (ต่อ)

• รูปแบบโคลเวอร์ลีฟ (Cloverleaf Interchange)

เป็นทางแยกต่างระดับสำหรับสี่แยก ที่เกิดจากถนนสายหลักมาตัดกันโดยมีปริมาณรถที่มีความต้องการเลี้ยวมาก เหมาะสำหรับทางแยกในเขตชานเมือง หรือนอกเมืองที่มีปริมาณรถมาก และต้องการให้รถเคลื่อนตัวได้อย่างอิสระ (Free Flow) ในทุกๆ ด้าน เหมาะสมกับทางหลวงที่มีการควบคุมการเข้าออกอย่างเต็มที่ (Full Control of Access) ทางแยกต่างระดับรูปแบบนี้ไม่มีการเลี้ยวขวาในระดับเดียวกันเลย จะมีแต่การเลี้ยวขวาแบบต่างระดับเท่านั้น เหมาะในกรณีที่มีปริมาณรถเลี้ยวมาก รูปแบบนี้ไม่เหมาะกับทางแยกในเมืองใหญ่ที่ถนนมีจุดเขาออกใกล้กัน และมีการติดตั้งสัญญาณไฟจราจร ข้อเสียของทางแยกแบบนี้ คือ รถที่เลี้ยวเขาออกจะต้องใช้ระยะทาง สัญจรยาวขึ้น เกิดการพัวพันของรถที่เขา

ออก ถ้าไม่ใช้ช่องทางรวมและกระจายรถช่วย (Collector -Distributor Road; C-D Road) ตลอดจนปัญหาของเขตทาง เนื่องจากจะต้องใช้พื้นที่มาก

• Partial Cloverleaf Interchange

ในบางกรณีที่ไม่มีเขตทางมากพอ สำหรับที่จะก่อสร้างทางแยกต่างระดับแบบ Cloverleaf Interchange หรือปริมาณรถที่เลี้ยวขวาในบางขาของทางแยกมีปริมาณน้อย ก็สามารถออกแบบเป็นทางแยกรูปแบบนี้ได้ โดยการออกแบบช่องวงเลี้ยวขวา (Loop Ramps) เพียง 2 ด้าน (Quadrants) และช่องทางเลี้ยวซ้ายภายนอก (Outer Ramp Connection) 2 หรือ 4 ด้าน เพื่อลดขนาดของพื้นที่ก่อสร้าง หรือลดราคาค่าก่อสร้าง ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศและประมาณรถเลี้ยวในทิศทางที่มาก

• Directional Interchange

การออกแบบทางแยกต่างระดับแบบต่อเชื่อมโดยตรง (Directional) จะใช้สำหรับแนวทิศทางที่รถเลี้ยวขวามีความสำคัญ และปริมาณมาก โดยเจตนาเพื่อลดระยะของการเคลื่อนที่สามารถใช้ความเร็วได้สูง รักษาปริมาณความจุ (Capacity) ได้ ขจัดปัญหาการพัวพันแบบสานกัน (Weaving) และหลีกเลี่ยงการเคลื่อนที่ในวงช่องเลี้ยว (Loop Ramp) ทำให้สามารถให้ระดับการบริการ (Level of Service) ได้สูงกว่า ใช้พื้นที่น้อยกว่า และในกรณีที่เป็นทางหลวงพิเศษ (Freeway) สองสายมาเกี่ยวข้องกันมักจะต้องออกแบบเป็นลักษณะ Directional เสมอ

| ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|---|
| 1. รถสามารถเคลื่อนที่ได้โดยสะดวกทุกทิศทาง | 1. ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างมาก |
| 2. ทางเลี้ยวขวาที่เป็น Directional Ramp สามารถใช้ความเร็วสูงได้ | 2. ต้องมีการก่อสร้างโครงสร้างซ้อนกันหลายระดับซึ่งทำให้ราคาค่าก่อสร้างสูง |

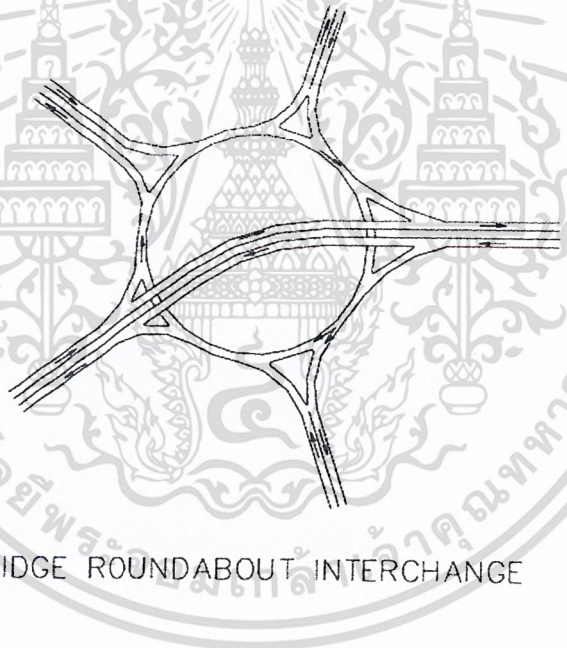
2.4.2.3. ทางแยกต่างระดับรูปแบบหลายทางแยก (มากกว่าสี่แยก)

ทางแยกตางระดับประเภทนี้เป็นทางแยกที่มีขาของทางแยกตั้งแต่ 5 ขาขึ้นไป รวมทั้ง ประเภทวงเวียนซึ่งต้องการออกแบบเป็นพิเศษให้เหมาะสมกับปริมาณจราจร สภาพทางกายภาพและข้อกำหนดของการจราจร เช่น รูปแบบ Bridge Roundabout ดังรูปที่ 2.5 โดยทั่วๆ ไป อาจใช้โครงสร้างหลาย ๆ อย่าง หรือใช้โครงสร้างหลายระดับ หรือใช้ทั้งสองอย่างประกอบกัน ทาง แยกต่าง

ระดับแบบวงเวียนอาจมีข้อดีกว่าในบางกรณี อย่างไรก็ตามทางแยกต่างระดับประเภทนี้มัก จะให้ทางสายหลักข้ามผ่านด้านบน หรือ ลอดผ่านข้างล่างใต้วงเวียน ปริมาณจรจรที่เข้าหรือออก จากทางสายหลักบนทางลาดเชื่อมเหมือนกับทางแยกต่างระดับแบบ Diamond

2.4.2.4. ทางแยกต่างระดับรูปแบบอื่น ๆ

เป็นการออกแบบทางแยกต่างระดับเฉพาะที่เป็นกรณีพิเศษ เช่น Offset Interchange (Separate Link), Combination Interchange, Spaghetti Interchange หรือ Complex Interchange เป็นต้น ซึ่ง โดยทั่วไปจะเป็นการรวมรูปแบบพื้นฐานของทางแยกต่างระดับหลายๆ แบบเขาไว้ด้วย กัน ตามแต่จุดประสงค์ในการออกแบบเพื่อรองรับบริเวณทางแยกนั้นๆ




รูปที่ 2.5. รูปแบบทางแยกต่างระดับแบบหลายทางแยก

ตารางที่ 2.1. สรุปลักษณะต่างๆ ของทางแยกต่างระดับ (Summary of Interchange Characteristics)

| รูปแบบของทางแยกต่างระดับ | ความต้องการใช้พื้นที่ก่อสร้าง | การให้บริการการจราจร | ราคาค่าก่อสร้าง | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| Diamond | ต่ำ | ต่ำ | ต่ำ | เป็นรูปแบบที่ธรรมดาที่สุด |
| SPUI | ต่ำ | ปานกลาง | ต่ำ ถึง ปานกลาง | เหมาะสำหรับเขตในเมือง มีปัญหาสำหรับคนเดินข้าม มี |
| Partial Cloverleaf | ปานกลาง | ปานกลาง | ปานกลาง | Loop ที่สามารถให้บริการกับปริมาณรถเลี้ยว ขวาที่มีจำนวนมากไม่ |
| Full Cloverleaf | สูง | ปานกลาง | สูง | มีปัญหา Weaving |
| Trumpet | ปานกลาง ถึง สูง | ปานกลาง | ปานกลาง ถึง สูง | ควรใช้ในกรณีที่เป็นทางสามแยก |
| Directional | สูงมาก | สูง | สูงมาก | เหมาะสำหรับทางแยกที่ทางหลวงพิเศษมาตัดกัน |

ที่มา : Gerber and Fontaine, 1999. Table 1. : p.11.

**2.5. ปริมาณจราจรกับทางแยกต่างระดับ**

ปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อรูปแบบของทางแยกต่างระดับ คือปริมาณจราจรบริเวณทางแยกนั้นๆ ซึ่งข้อแนะนำค่าปริมาณการจราจรที่สอดคล้อง เหมาะสม สำหรับใช้ในการคัดเลือกรูปแบบของทาง แยกต่างระดับเบื่องต้น มีดังนี้

2.5.1. Vic Roads (1998) แนะนำไว้ดังตารางที่ 2.2.

ตารางที่ 2.2. ปริมาณการจราจรสำหรับทางแยกต่างระดับ

| ประเภทของทางแยกต่างระดับ | ปริมาณการจราจร (คันต่อวัน) | | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|
| | ทางสายหลัก | ทางสายรอง | |
| 1. ทางแยกต่างระดับแบบไม่มีทางลาดเชื่อม เช่น สะพานลอยข้ามทางแยก (Overpass) | 7,500 | 1,800 | 1. ใช้อัตราการเติบโตขอปริมาณการจราจรเท่ากับ 3 %<br>2. อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนเท่ากับ 1.0 |
| | 10,000 | 1,650 | |
| | 12,500 | 1,500 | |
| 2. ทางแยกต่างระดับแบบมีทางลาดเชื่อม หรือชุมทางแยกต่างระดับ (Interchanges) | 7,500 | 3,600 | |
| | 10,000 | 3,300 | |
| | 12,500 | 3,000 | |

ที่มา : Vic Roads, 1998

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.5.2. U.S. DOT แนะนำไว้ดังตารางที่ 2.3.

ตารางที่ 2.3. ข้อแนะนำรูปแบบทางแยกต่างระดับเบื้องต้นที่สัมพันธ์กับปริมาณจราจร

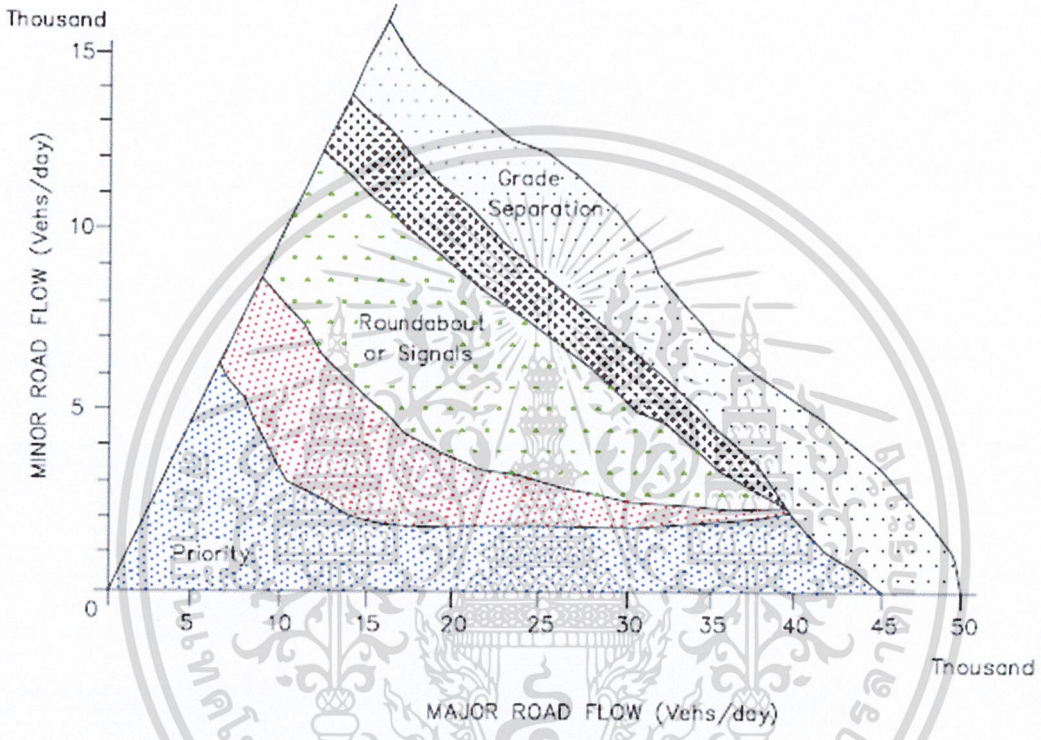
| สถานที่ตั้ง | ประเภทของทางหลวง | ปริมาณการจราจร (คันต่อวัน) | รูปแบบทางแยกต่างระดับ (แนะนำ เบื้องต้น) |
|---|---|---|---|
| นอกเมือง (Rural) | ทางหลวงพิเศษ (Freeway) | < 15,000 AADT | Cloverleaf |
| | | 15,000 – 25,000 AADT | Cloverleaf with C-D roads, Semi-Directional |
| | | > 25,000 AADT | Semi or Full Directional |
| | ทางหลวงแผ่นดิน (Primary or Other Major Highway) | < 15,000 AADT | Diamond |
| | | 15,000 – 25,000 AADT | Partial Cloverleaf, Cloverleaf, Trumpet |
| | | > 25,000 AADT | Cloverleaf with C-D roads, Semi-Directional |
| | ทางหลวงชนบท (Local Road) | < 10,000 AADT | Diamond |
| | | 10,000 – 20,000 AADT | Trumpet, Cloverleaf |
| | | N/A | N/A |
| ในเมือง (Urban) | ทางหลวงพิเศษ (Freeway) | N/A | N/A |
| | | 20,000 – 35,000 AADT | Cloverleaf with C-D roads, Semi-Directional |
| | | > 35,000 AADT | Semi or Full Directional |
| | ทางหลวงแผ่นดิน (Primary or Other Major Highway) | < 20,000 AADT | Diamond, Split Diamond |
| | | 20,000 – 35,000 AADT | Diamond, Partial Cloverleaf, Full Cloverleaf |
| | | > 35,000 AADT | Cloverleaf with C-D roads, Semi-Directional |
| | ทางหลวงชนบท (Local Road) | < 15,000 AADT | Diamond, Split Diamond |
| | | 15,000 – 30,000 AADT | Diamond, Partial Cloverleaf |
| | | > 30,000 AADT | Cloverleaf with C-D roads |

ที่มา : Gerber and Fontaine, 1999. Table 6. : p.38

117586

2.5.3. Institute of Highways and Transportation (1987)

ได้เสนอแผนภูมิแสดงการจัดการ ควบคุมทางแยกแบบต่างๆ ที่สัมพันธ์กับปริมาณจราจรบนถนนสายหลัก (Major Road) และสาย รอง (Minor Road) ดังรูปที่ 2.6.




ที่มา : Ogden, K.W., 1996. Safer Roads, A Guide to Road Safety Engineering. Figure. 9.1

รูปที่ 2.6. แผนภูมิแสดงการจัดการ ควบคุมทางแยกแบบต่างๆ ที่สัมพันธ์กับปริมาณจราจร

## 2.6. ขั้นตอนการคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับ

ขั้นตอนการคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับนั้นเป็นขั้นตอนแรก และสำคัญที่สุด ในกระบวนการออกแบบกอสร้างทางแยกต่างระดับ ซึ่งมีหลายๆ ปัจจัยที่มีผลต่อรูปแบบของทาง แยกต่างระดับนั้นๆ เช่น ปริมาณจราจร การใช้พื้นที่ ภูมิประเทศ มาตรฐานของทางความเร็วในการ ออกแบบ และประสบการณ์ของผู้ออกแบบ เป็นต้น

กรมทางหลวง ประเทศไทย ได้กำหนดขั้นตอนการคัดเลือกรูปแบบเพื่อออกแบบทางแยก ต่างระดับ ไว้ดังนี้

1. ศึกษาแบบร่าง (Study Sketches)

2. การวิเคราะห์และคัดเลือกรูปแบบ

- ลักษณะรูปแบบ ได้กำหนดให้มีการออกแบบร่างรูปแบบของทางแยกต่างระดับที่จะก่อสร้างไว้อย่างน้อย 2 - 3 ทางเลือกต่อหนึ่งทางแยก
- ขีดความสามารถหรือความจุ (Capacity)
- ความง่ายในการขับขี่ (Operational Characteristics)
- ความกลมกลืน (Adaptability)
- ความเห็นชอบและการยอมรับ (Attainability)
- ปัญหาการจราจรในระหว่างการก่อสร้าง
- ขั้นตอนการก่อสร้าง (Stage Construction)
- งบประมาณในการปรับปรุง
  - ค่าก่อสร้าง
  - ค่าติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจร
  - พิจารณาผลดี ผลเสีย ในแง่เศรษฐกิจ
  - วิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนกับการลงทุน (Benefit Cost Ratio)

3. ประเมินผลและเปรียบเทียบ

รายละเอียดของการเปรียบเทียบ

- การเปรียบเทียบทางด้านวิศวกรรม (35 คะแนน )

รูปแบบทางเรขาคณิตของทางแยกต่างระดับ (8 คะแนน) แบ่งออกเป็น

- โค้งราบและรัศมีโค้ง 3 คะแนน
- การไต่ความลาดชันของทางยกระดับ 3 คะแนน
- ความต่อเนื่อง (Route Continuity) และความสม่ำเสมอของรูปแบบ (Uniformity) 2 คะแนน

ความสามารถในการรองรับปริมาณการจราจรและความสอดคล้องกับปริมาณการจราจร (6 คะแนน) แบ่งออกเป็น

- รูปแบบของ Ramp ที่สอดคล้องกับระดับการให้บริการการจราจรและปริมาณจราจรในทิศทางต่างๆ 3 คะแนน

- รูปแบบที่เน้นความสำคญของกระแสการจราจรใน ทิศทางที่สำคัญ 3 คะแนน

ความยากง่ายและความปลอดภัยในการขับขี่ (8 คะแนน) แบ่งออกเป็น

- จำนวนจุดเข้า (Entrance) และจำนวนจุดออก (Exit) 2 คะแนน
- จำนวนช่วงที่เกิดการตัดไขว้สานกัน (Weaving) 3 คะแนน
- ความยงย่ากและการเสียเวลาในการผ่านทางแยก ในทิศทางต่างๆ 3 คะแนน

ความยากง่ายในการพัฒนาการก่อสร้างเป็นขั้นตอน (4 คะแนน)
ความเหมาะสมต่อสภาพภูมิประเทศและเขตทาง (4 คะแนน)
ความคุ้มค่าของรูปแบบในการแก้ไขปัญหาการจราจรและความปลอดภัยของทางแยก (5 คะแนน)

- การเปรียบเทียบทางด้านการก่อสร้างและบำรุงรักษา (30 คะแนน)
  - ค่าก่อสร้าง 8 คะแนน
  - ค่าจดกรรมสิทธที่ดินและค่าชดเชย 7 คะแนน
  - ค่าบำรุงรักษา 5 คะแนน
  - ปัญหาในการก่อสร้างและการจัดการจราจรระหว่างก่อสร้าง 5 คะแนน
  - ความยากง่ายในการก่อสร้างและการเวนคืน 5 คะแนน

- การเปรียบเทียบด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม (35 คะแนน)
  - ผลกระทบทางด้านสังคมและความเป็นอยู่ 5 คะแนน
  - ผลกระทบต่อการจราจรในพื้นที่และการเชื่อมทาง 5 คะแนน
  - ผลกระทบต่อสาธารณูปโภคต่างๆ ในบริเวณโครงการ 5 คะแนน
  - ผลกระทบต่อทัศนียภาพและการยอมรับ 8 คะแนน
  - ผลกระทบด้านเสียง ฝุ่นละอองและความสะเทือน 7 คะแนน
  - ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินและการระบายน้ำ 5 คะแนน

- การกำหนดค่าสัมประสิทธ์ของการเปรียบเทียบ

0.90 - 0.80 = ดีมาก

0.70 - 0.60 = ดีพอใช้

0.51 - 0.40 = ปานกลาง

< 0.40 = ไม่ดี

4. เลือกรูปแบบที่ดีที่สุด ที่ได้คะแนนมากที่สุด เพื่อนำไปออกแบบรายละเอียดต่อไป

ตารางที่ 2.4. ตารางข้อมูลเพื่อจัดลำดับคะแนนเปรียบเทียบ (Rating Value)

| การเปรียบเทียบ | ผลการประเมิน | สปส. การเปรียบเทียบ | คะแนนเต็ม | คะแนนได้ |
|---|---|---|---|---|
| **1. การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม (35 คะแนน)** | | | | |
| 1.1 รูปแบบทางเรขาคณิต<br>• โค้งราบและรัศมีโค้ง<br>• การไต่ลาดชันของทางยกระดับ<br>• ความต่อเนื่องของสายทางและความสม่ำเสมอของรูปแบบ | | | 3<br>3<br>2 | |
| 1.2 ความสามารถในการรองรับปริมาณการจราจรและความสอดคล้องกับปริมาณการจราจร<br>• รูปแบบของ Ramp ที่สอดคล้องกับระดับการให้บริการและปริมาณจราจรในทิศทางต่าง ๆ<br>• รูปแบบที่เน้นความสำ คัญของกระแสการจราจรในทิศทางที่สำ คัญ | | | 3<br>3 | |
| 1.3 ความยากง่ายและความปลอดภัยในการขับขี่<br>• จำนวนจุดเข้า (Entrance) จำ นวนจุดออก (Exit)<br>• จำนวนช่วงที่เกิดการตัดไขว้สานกัน<br>• ความยุง่ ยากและการเสียเวลาในการผ่านทางแยกในทิศทางต่าง ๆ | | | 2<br>3<br>3 | |

ตารางที่ 2.4. ตารางข้อมูลเพื่อจัดลำดับคะแนนเปรียบเทียบ (Rating Value) (ต่อ)

| การเปรียบเทียบ | ผลการประเมิน | สปส. การเปรียบเทียบ | คะแนนเต็ม | คะแนนได้ |
|---|---|---|---|---|
| 1.4 ความยากง่ายในการพัฒนาก่อสร้างเป็นขั้นตอน | | | 4 | |
| 1.5 ความเหมาะสมต่อสภาพภูมิประเทศ และเขตทาง | | | 4 | |
| 1.6 ความคุ้มค่าของรูปแบบในการแก้ไขปัญหาการจราจรและความปลอดภัย | | | 5 | |
| **2. การเปรียบเทียบทางด้านการก่อสร้างและบำรุงรักษา (30 คะแนน)** | | | | |
| 2.1 ค่าก่อสร้าง | | | 8 | |
| 2.2 ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน และค่าชดเชย | | | 7 | |
| 2.3 ค่าบำ รุงรักษา | | | 5 | |
| 2.4 ปัญหาในการก่อสร้างและการจัดการจราจรระหว่างก่อสร้าง | | | 5 | |
| 2.5 ความยากง่ายในการดำ เนินการก่อสร้างและการเวนคืน | | | 5 | |
| **3. การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (35 คะแนน)** | | | | |
| 3.1 ผลกระทบทางด้านสังคม และความเป็นอยู่ | | | 5 | |
| 3.2 ผลกระทบต่อการจราจรในพื้นที่และการเชื่อมทาง | | | 5 | |
| 3.3 ผลกระทบต่อสาธารณูปโภคต่างๆ ในบริเวณโครงการ | | | 5 | |
| 3.4 ผลกระทบต่อทัศนีย์ภาพ และการยอมรับ | | | 5 | |
| 3.5 ผลกระทบด้านเสียง ฝุ่นละอองและความสั่นสะเทือน | | | 5 | |
| 3.6 ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินและการระบายน้ำ | | | 5 | |

ตารางที่ 2.4. ตารางข้อมูลเพื่อจัดลำดับคะแนนเปรียบเทียบ (Rating Value) (ต่อ)

| การเปรียบเทียบ | ผลการประเมิน | สปส. การเปรียบเทียบ | คะแนนเต็ม | คะแนนได้ |
|---|---|---|---|---|
| รวมคะแนนการเปรียบเทียบทั้งหมด | | | 100 | |

ที่มา : ชาญชัย เตชสหงส์ (2539)

**Mulinazzi and Satterly, 1974** ได้แนะนำขั้นตอนในการคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับไว้ดังนี้

1. พิจารณาว่าระบบทางแยกนั้นๆ จะออกแบบเป็นทางแยกต่างระดับประเภทใด System หรือ Service ในกรณีที่เป็น System Interchange ทางออกของช่องเลี้ยว (Ramp) ต้องจัดใหม่ การเคลื่อนที่ต่อเนื่องได้ตลอด เพื่อสามารถระบายการจราจรได้อย่างรวดเร็ว ในกรณีที่เป็น Service Interchange ทางออกของช่องเลี้ยว (Ramp) อาจจะจัดใหม่การเคลื่อนที่ต่อเนื่องได้ตลอด หรือมีป้าย จราจร หรือสัญญาณไฟจราจรควบคุมก็ได้
2. ทางแยกต่างระดับเป็นรูปแบบสามแยก สี่แยก หรืออื่นๆ
3. พิจารณาข้อจำกัดของพื้นที่ที่จะก่อสร้างทางแยกต่างระดับ เช่น การใช้สอยพื้นที่ในบริเวณทางแยก ทางคู่ขนาน (Frontage Roads) หรือมีสิ่งกีดขวางหรือไม่
4. พิจารณาปัญหาของการออกแบบว่าเป็นอย่างธรรมดา หรือซับซ้อน ปัญหาในรูปแบบธรรมดามักจะเกี่ยวกับการเลือกรูปแบบ หนึ่ง หรือสองทางเลือก เช่น การเลือกรูปแบบก่อสร้างในพื้นที่ชนบท นอกเมือง ในสภาพภูมิประเทศเป็นเนิน ปัญหาในรูปแบบที่ยุ่งยาก ซับซ้อนมักจะเกี่ยวกับการเลือกรูปแบบที่มากกว่า สองทางเลือก เช่น การเลือกรูปแบบก่อสร้างในพื้นที่ชุมชนในเมือง

ข้อควรพิจารณาในการเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับประกอบด้วย

1. การจัดการ และองค์ประกอบในการออกแบบ (Operational and design factors)
   - ระดับการให้บริการ (level of service)
   - ความปลอดภัย (safety)

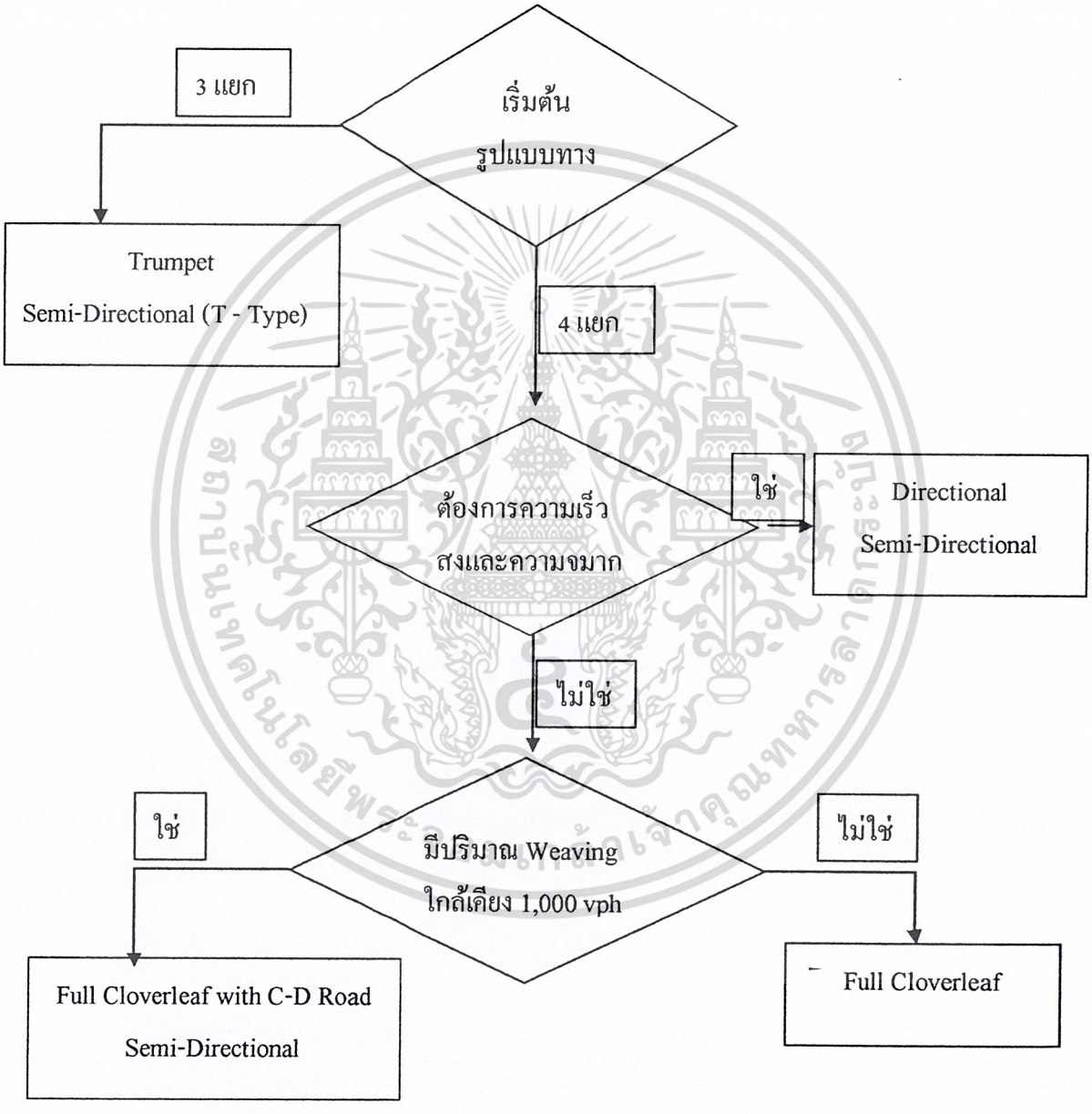
- ความสม่ำเสมอของรูปแบบ (uniformity)
- ความยืดหยุ่นของรูปแบบ (flexibility)
- จำนวนและระยะทางของช่วงถนนที่มีการสานตัดไขว้กัน (number and length of Weaving sections)
- เวลาในการเคลื่อนที่ผ่าน (travel time)

2. องค์ประกอบผลกระทบต่อชุมชนใกล้เคียง (Community impact factors)
   - จำนวนพื้นที่เขตทางที่ต้องการ (number of acres of right of way required)
   - จำนวนครอบครัวที่ต้องถูกเวนคืน (number of families relocated)
   - จำนวนของถนนในท้องถิ่นที่จะต้องถูกปิด (number of local streets closed)
   - ผลกระทบต่อพื้นที่สาธารณะ เช่น โรงเรียน ฯ (effect on public lands, such as Schools, historic places, wetlands)
   - การเข้าสู่พื้นที่ใกล้เคียง (access to adjacent property)

3. ปัจจัยอื่นๆ (Miscellaneous)
   - รัศมีโค้ง (radius of curvature)
   - ความลาดชันของทางลาดเชื่อม (ramp grades)
   - ลักษณะภูมิประเทศ (topography)
   - สภาพดินในพื้นที่ก่อสร้าง (soil conditions)
   - ระยะห่างระหว่างทางแยกต่างระดับ (interchange spacing)
   - ความเร็วในการออกแบบ (design speed)
   - ส่วนประกอบของการจราจร (traffic composition)
   - ค่าดำเนินการ (operating costs)

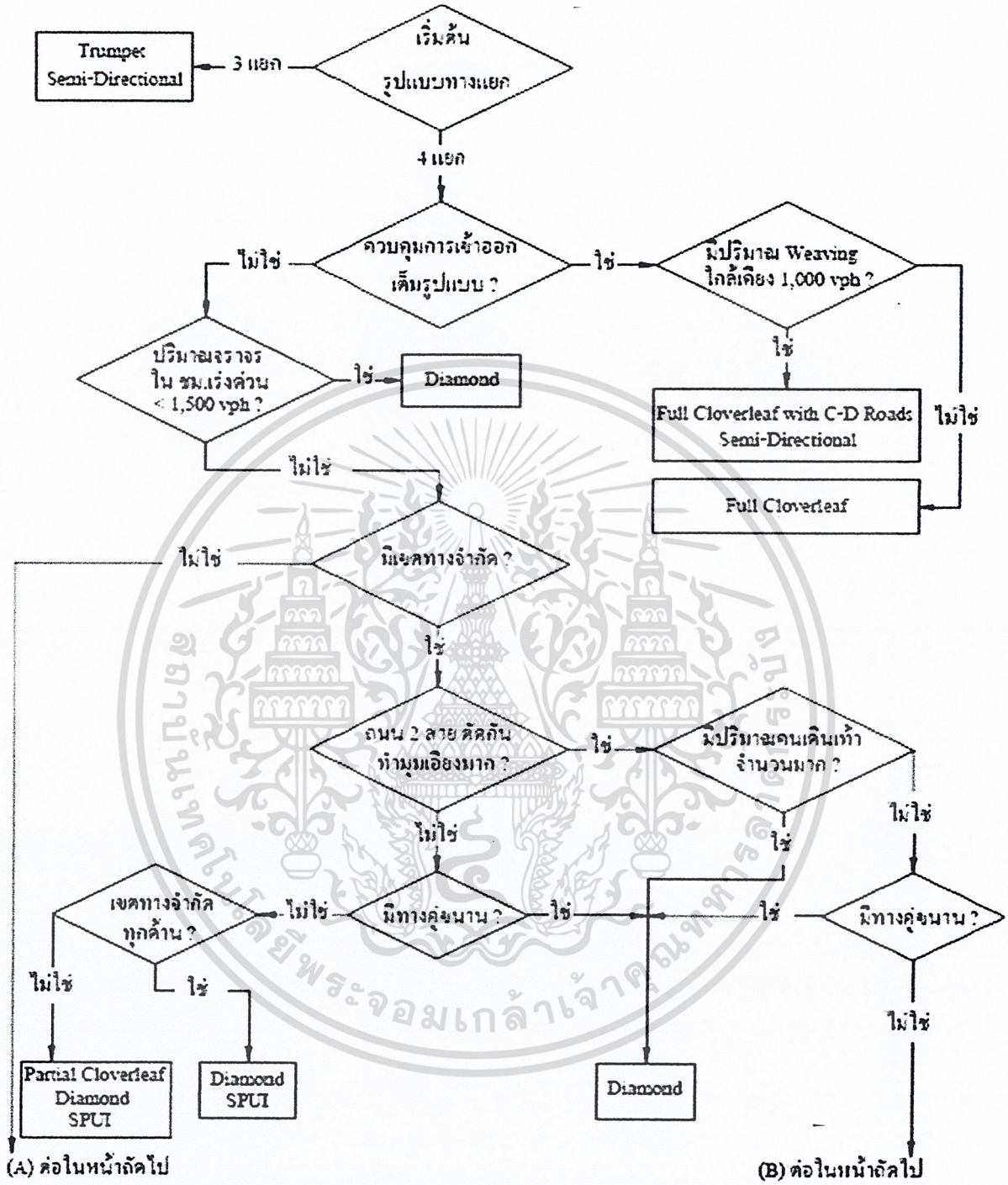
AASHTO (1994) ได้แนะนำหลักในการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับไว้เป็นพื้นฐานง่ายๆ ว่า ต้องเข้าใจถึงลักษณะพื้นฐานของแต่ละรูปแบบของทางแยกต่างระดับ ซึ่งประกอบด้วย ความจุ ความปลอดภัย การให้บริการ ความต้องการพื้นที่เขตทาง ราคาค่าก่อสร้าง และมาตรฐาน ของชั้นทางที่ทางแยกนั้นๆ ซึ่งได้สรุปไว้ว่า ในการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับหนึ่งๆ จะมีรูป แบบที่เหมาะสมที่ต้องเลือกนั้นประมาณ 2 - 3 รูปแบบเท่านั้น

Gerber and Fontaine, 1999 ได้สรุปขั้นตอนสำหรับการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับ (เบื้องต้น) เป็นแผนผังดังแสดงในรูปที่ 2.7 และ 2.8 ซึ่งแผนผังนี้จะช่วยให้วิศวกรสามารถเริ่มต้นคัดเลือกรูปแบบในเบื้องต้นก่อนที่จะนำไปศึกษา ออกแบบในรายละเอียดต่อไป ทั้งนี้แผนผังดังกล่าวไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยบางอย่างที่มีผลต่อการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับที่ เหมาะสม เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ผลกระทบต่อชุมชน ราคาค่าก่อสร้าง และในด้านสิ่งแวดล้อม



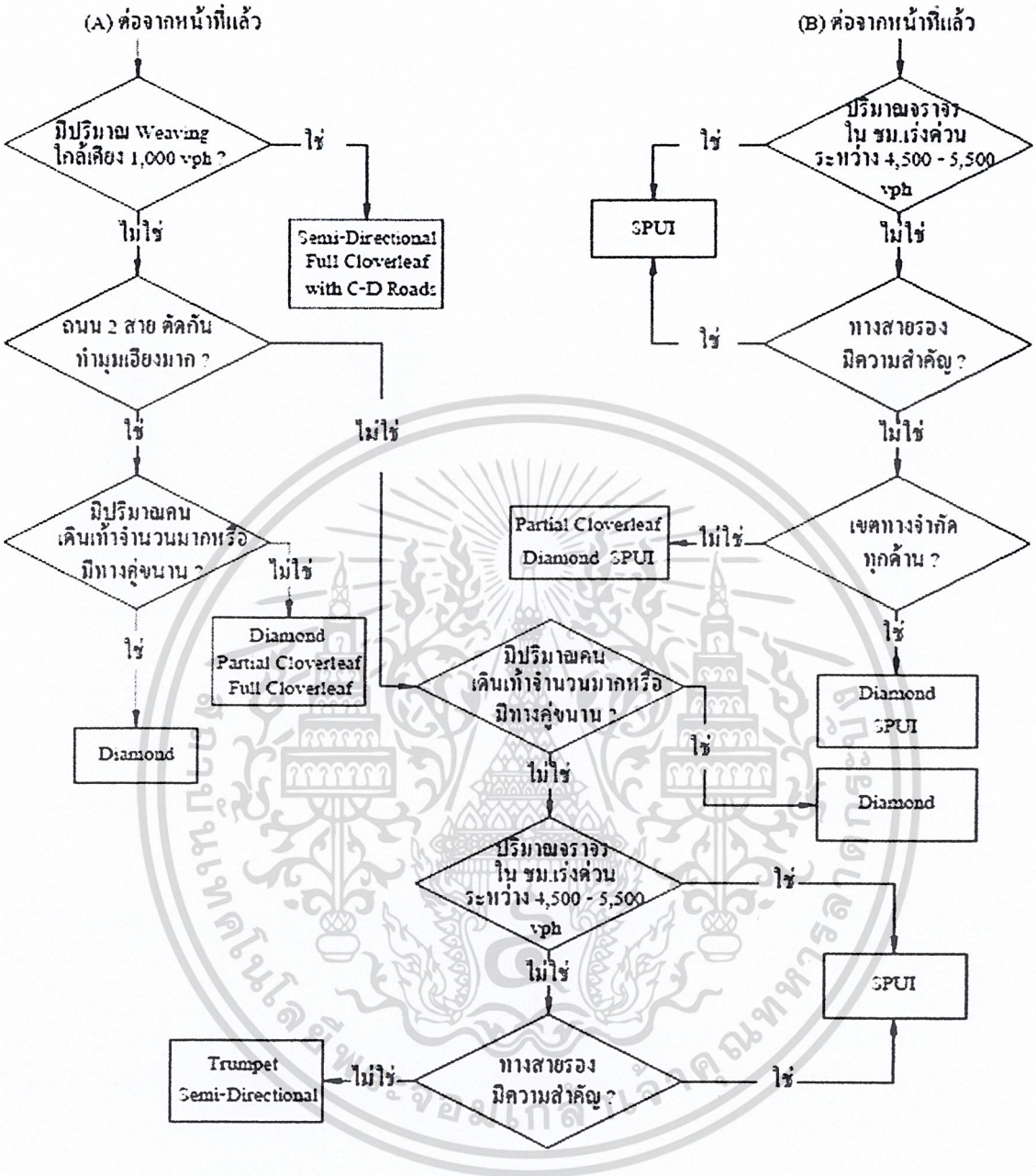

ที่มา : Gerber and Fontaine, 1999

รูปที่ 2.7. แผนผังแสดงขั้นตอนสำหรับการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับเบื้องต้นของ ประเภท System Interchange (ทางหลวงพิเศษ กับทางหลวงพิเศษ)




ที่มา : Gerber and Fontaine, 1999

รูปที่ 2.8. แผนผังแสดงขั้นตอนสำหรับการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับเบื้องต้นของ ประเภท Service Interchange (ทางสายหลัก กับทางสายรอง)




ที่มา : Gerber and Fontaine, 1999

รูปที่ 2.8. แผนผังแสดงขั้นตอนสำหรับการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับเบื้องต้นของ ประเภท Service Interchange (ทางสายหลัก กับ ทางสายรอง) (ต่อ)

และได้สรุปข้อแนะนำในการคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับ ที่ขึ้นอยู่กับหลายๆ ปัจจัยที่มี ผลต่อรูปแบบของทางแยกต่างระดับ ดังนี้

1. พื้นที่เขตทาง (Right of Way)

- ในกรณีที่มีพื้นที่เขตทางจำกัด รูปแบบ SPUI หรือ ไดมอนด์ จะเหมาะสมที่สุด
- ในกรณีที่มีพื้นที่เขตทางที่จำกัดในด้านใดด้านหนึ่งของทางแยก ควรพิจารณาเลือกรูปแบบ Partial Cloverleaf
- รูปแบบ Full Cloverleaf ต้องการพื้นที่เขตทางมาก ซึ่งความต้องการพื้นที่เขตทางจะเพิ่มมากขึ้นตามค่าความร็วในการออกแบบของช่องจราจรบนทางลาดเชื่อมแบบวกกลับ (Loop Ramp) ดังนั้นรูปแบบ Full Cloverleaf จะไม่เหมาะสมกับการออกแบบในพื้นที่เขตชุมชนในเมือง หรือในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดในพื้นที่เขตทาง
- รูปแบบ Directional ต้องการพื้นที่เขตทางมากที่สุด และโดยทั่วๆ ไป มักจะเลือกออกแบบใช้กับทางหลวงพิเศษ ตัดกับทางหลวงพิเศษ

2. ราคาค่าก่อสร้าง (Construction Cost)

- ราคาค่าก่อสร้างของทางแยกต่างระดับในรูปแบบต่างๆ นั้น จะแตกต่างกันโดยจะขึ้นอยู่กับหลายๆ ปัจจัย โดยเฉพาะสภาพพื้นที่ สภาพภูมิประเทศ การใช้ที่ดิน รวมถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่ตั้งทางแยกนั้นๆ
- โดยทั่วไปรูปแบบไดมอนด์จะมีราคาคาก่อสร้างที่ต่ำที่สุด เนื่องจากมีโครงสร้างน้อยและมีความต้องการพื้นที่เขตทางน้อย
- ราคาค่าก่อสร้างในรปแบบ SPUI โดยทั่วไปจะมีค่าสูงกว่า รูปแบบไดมอนด์ประมาณ 10 – 20 %
- รูปแบบ Directional มีราคาค่าก่อสร้างสูงที่สุด เนื่องจากมีโครงสร้างขนาดใหญ่ และมีหลายโครงสร้างทั้งยังต้องการพื้นที่เขตทางมาก โดยทั่วไปเหมาะสมกับการเลือกใช้กับทางหลวงที่มีมาตรฐานสิ่ง ต้องการความเร็วออกแบบที่สูง และความจุมาก

3. การจราจรและการใช้งาน (Traffic and Operational Issues)

- ในรูปแบบไดมอนด์เหมาะสมที่สุดเมื่อมีปริมาณจราจรเบาบาง (ปริมาณการจราจร)ในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนทิศทางขาเข้าสู่ทางแยกของทางสายรองน้อยกว่า 1,500 คันต่อชั่วโมง) ซึ่งในกรณีนี้ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องติดตั้งสัญญาณไฟจราจร และค่าความล่าช้าก็จะมีค่าน้อย
- ในกรณีที่ตามปกต้จะก่อสร้างเป็นรูปแบบไดมอนด์พร้อมกับติดตั้งสัญญาณไฟ

จราจร ควรพิจารณาออกแบบเป็นรูปแบบ SPUI

- ในกรณีที่มีปริมาณจราจรเคลื่อนขัดกัน สานกัน (Weaving) น้อย และไม่มีปัญหาพื้นที่เขตทาง เช่นพื้นที่ในเขตนอกเมือง หรือชนบท รูปแบบ Full Cloverleaf ที่ไม่มีถนนรับ และกระจายการจราจร (Collector and Distributor roads) สามารถนำมาพิจารณาออกแบบได้
- รูปแบบ Partial Cloverleaf จะมีระดับการให้บริการ (LOS) ดีกว่า และค่าความล่าช้าเนื่องจากสัญญาณไฟจราจรจะน้อยกว่ารูปแบบ SPUI หรือ Diamond เมื่อปริมาณจราจรขาเข้าสู่ทางแยก อยู่ในช่วง 1,500 - 2,500 คันต่อชั่วโมง
- รูปแบบ Full Cloverleaf ที่มีถนนรับ และกระจายการจราจร(Collector and Distributor roads) รูปแบบ Semi Directional และรูปแบบ Directional ควรพิจารณาออกแบบ เมื่อปริมาณจราจรที่เคลื่อนขัดกัน สานกัน เข้าใกล้ 1,000 คันต่อชั่วโมง

4. ปัจจัยอื่นๆ (Other Issues)

- สำหรับพื้นที่ที่มีปริมาณคนเดินเท้ามาก การเลือกใช้รูปแบบ Diamond จะเหมาะสมกว่ารูปแบบ SPUI
- ในกรณที่ทางแยกมีมุมเฉียง (Skew) มาก การเลือกใช้รูปแบบ SPUI ไม่เหมาะสมนัก เนื่องจากจะทำให้ราคาค่าก่อสร้างสูง และส่งผลให้ระยะมองเห็นปลอดภัยลดน้อยลง
- โดยทั่วไปทางลาดเชื่อมแบบวนกลับ (Loop Ramps) จะมีความปลอดภัยน้อยกว่าทางลาดเชื่อมแบบอื่นๆ โดยเฉพาะจุดที่มีการเคลื่อนที่แบบสานกัน ดังนั้นควรให้ความสนใจพิจารณาในการออกแบบในด้านความปลอดภัยด้วย

นอกจากปัจจัยต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วยังมีปัจจัยอื่นๆ อีกมากที่ควรจะนำมาพิจารณาใน การคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับ เช่น คุณสมบัติของดินฐานราก สิ่งแวดล้อม ความคิดเห็น ของประชาชนในพื้นที่ การใช้ที่ดินในอนาคต และปัจจัยอื่นๆ อีกที่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือกรูปแบบ ของทางแยกต่างระดับ ซึ่งปัจจัยต่างๆ นี้จะมีผลกระทบต่อแต่ละทางแยกไม่เหมือนกัน

## 2.7. การออกแบบทางเรขาคณิตของทางแยกระดับพื้น

### 2.7.1. ช่องทางสำหรับเปลี่ยนความเร็ว (Speed-Change Lanes)

เมื่อมีทางแยกหรือเชื่อมต่อกับถนนสายหลักที่มีความเร็วสูง เพื่อความปลอดภัยสำหรับยวดยานที่จะเลี้ยวเข้าหรือออกจากทางสายหลัก และไม่ไปกีดขวางการจราจรทางตรง จำเป็นต้องออกแบบให้มีช่องจราจรพิเศษ ซึ่งเรียกว่าช่องทางสำหรับเปลี่ยนความเร็ว (Speed-Change Lanes) ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

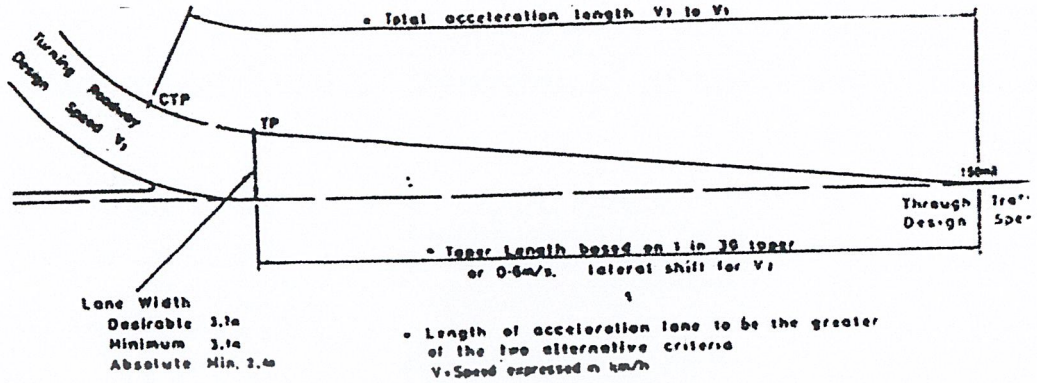
#### 2.7.1.1. ช่องทางสำหรับเร่งความเร็ว (Acceleration Lane)

ใช้เป็นช่องทางที่ยวดยานต้องการจะวิ่งเข้าสู่ถนนสายหลัก ซึ่งความยาวของช่องทางสำหรับเร่งความเร็วจะพิจารณาจากความเร็วเมื่อเข้าโค้งก่อนวิ่งเข้าสู่ทางหลัก ซึ่งจะได้ระยะทางที่ใช้ในการเร่งความเร็วเพื่อให้ได้ความเร็วที่ออกแบบบนถนนสายหลัก รวมกับระยะลู่ (Taper) เพื่อแทรกเข้าไปในช่องจราจรหลัก ดังแสดงใน รูปที่2.9 (ก)

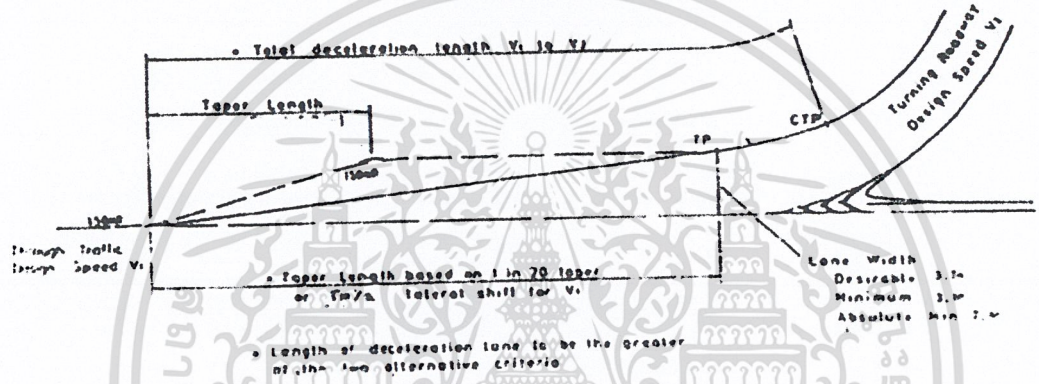
#### 2.7.1.2. ช่องทางสำหรับลดความเร็ว (Deceleration Lane)

ใช้เป็นช่องทางที่ยวดยานต้องการจะเลี้ยวออกจากทางสายหลัก เนื่องจากรถที่จะเลี้ยวออกจากทางหลักมักจำเป็นต้องชะลอความเร็วลง และเพื่อไม่ให้ไปกีดขวางการจราจรบนทางหลัก จึงจำเป็นต้องออกแบบให้มีช่องทางสำหรับลดความเร็ว ซึ่งความยาวของช่องทางจะพิจารณาจากความเร็วที่วิ่งออกจากทางสายหลักและความเร็วที่ต้องชะลอรถ ดังแสดงใน รูปที่ 2.9 (ข)

- สำหรับการออกแบบความยาวช่องทางสำหรับเปลี่ยนความเร็ว แสดงใน ตารางที่ 2.5




(ก) Acceleration Lane




(ข) Deceleration Lane

รูปที่ 2.9. ช่องทางสำหรับเปลี่ยนความเร็ว

ตารางที่ 2.5. ความยาวของช่องทางสำหรับเร่งความเร็วและลดความเร็ว สำหรับทางราบมีความลาดชันไม่เกิน 2%

| Design Speed of turning roadway curve ,km/h | | Stop condition | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Minimum curve radius Meters | | | 12 | 25 | 45 | 65 | 110 | 155 | 205 |
| Design Speed of highway,km/h | Length of taper meters | Total length of Deceleration lane, including taper, meters: All main highways. | | | | | | | |
| 50 | 45 | 65 | 60 | 50 | - | - | - | - | - |
| 60 | 55 | 80 | 75 | 65 | 55 | 40* | - | - | - |
| 70 | 60 | 100 | 90 | 85 | 75 | 60 | 45* | - | - |
| 80 | 70 | 115 | 105 | 100 | 90 | 75 | 60* | 40* | - |
| 90 | 75 | 125 | 115 | 110 | 100 | 90 | 75 | 60* | - |
| 100 | 85 | 140 | 130 | 120 | 115 | 105 | 90 | 75* | 60* |
| 110 | 90 | 150 | 140 | 135 | 125 | 115 | 100 | 85* | 75* |
| 120 | 95 | 160 | 150 | 145 | 135 | 125 | 110 | 100 | 90* |
| Design Speed of highway,km/h | Length of taper meters | Total length of Acceleration lane, including taper, meters | | | | | | | |
| Case I – High Volume | | | | | | | | | |
| 50 | 45 | 95 | 80 | 65 | 40* | - | - | - | - |
| 60 | 55 | 135 | 120 | 110 | 85 | 50* | - | - | - |
| 70 | 60 | 185 | 170 | 155 | 130 | 95 | 50* | - | - |
| 80 | 70 | 235 | 220 | 205 | 185 | 150 | 100 | 45* | - |
| 90 | 75 | 290 | 275 | 260 | 235 | 200 | 155 | 105 | 50* |
| 100 | 85 | 340 | 330 | 315 | 290 | 255 | 210 | 160 | 105 |
| 110 | 90 | 390 | 380 | 365 | 340 | 305 | 260 | 210 | 155 |
| 120 | 95 | 440 | 430 | 410 | 385 | 350 | 205 | 255 | 205 |

ตารางที่ 2.5. ความยาวของช่องทางสำหรับเร่งความเร็วและลดความเร็ว สำหรับทางราบมีความลาดชันไม่เกิน 2% (ต่อ)

| Design Speed of turning roadway curve ,km/h | | Stop condition | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Minimum curve radius Meters | | | 12 | 25 | 45 | 65 | 110 | 155 | 205 |
| Design Speed of highway,km/h | Length of taper meters | Total length of Acceleration lane, including taper, meters | | | | | | | |
| Case II – Other Main Highways | | | | | | | | | |
| 50 | 45 | 60 | 45 | * | | | | | |
| 60 | 55 | 90 | 75 | 60 | 40* | - | - | - | - |
| 70 | 60 | 125 | 115 | 95 | 75 | 40* | - | - | - |
| 80 | 70 | 165 | 155 | 135 | 115 | 50 | * | - | - |
| 90 | 75 | 210 | 195 | 180 | 155 | 120 | 75 | * | - |
| 100 | 85 | 250 | 240 | 225 | 200 | 165 | 115 | 65* | - |
| 110 | 90 | 295 | 280 | 265 | 240 | 205 | 155 | 105 | 60* |
| 120 | 95 | 340 | 330 | 315 | 290 | 255 | 205 | 155 | 105 |

*Less than length of taper; use compound curve or partial taper.

# บทที่ 3
# การศึกษาการจราจร

## 3.1. กล่าวนำ

การศึกษาการจราจรเป็นสิ่งที่มีความสำ คัญ และจำ เป็นอย่างยิ่งในการศึกษาทางด้านวิศวกรรมจราจรและการขนส่ง โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาทางด้านการจราจร สามารถนำ มาเป็นประโยชน์ในการช่วยพิจารณา ตัดสินใจในด้านต่างๆ เช่น การจัดการจราจร การลงทุนในการเพิ่มหรือขยายโครงข่ายทางหลวง การเลือกวิธีการควบคุมทางแยก ปรับปรุงสัญญาณไฟจราจร การช่วยแก้ไข ลดปัญหาอุบัติเหตุ เป็นต้น ในบทนี้จะกล่าวถึงความหมาย ชนิดของปริมาณจราจร ลักษณะของปริมาณจราจร การแบ่งประเภทของยานพาหนะ ระดับการให้บริการของถนน ค่าความล่าช้า เป็นต้น ซึ่งข้อมูลต่างๆ เหล่านี้เป็นส่วนประกอบสำ คัญในการศึกษารูปแบบของทางแยกต่างระดับที่สี่แยกคลองหวะต่อไป

## 3.2. ปริมาณจราจร

ปริมาณจราจร คือ จำ นวนของยานพาหนะที่แล่นผ่านจุดหนึ่งหรือช่วงหนึ่งของถนนภายในช่วงเวลาหนึ่ง ปริมาณจราจรมีหน่วยเป็น คัน / เวลา เช่น คัน / ชั่วโมง เป็นต้น ค่าของปริมาณจราจรนี้อาจแยกตามประเภทของยานพาหนะ เช่น รถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถประจำ ทาง รถบรรทุก รถจักรยาน หรือเป็นค่ารวมของยานพาหนะทุกประเภท

การวัดปริมาณจราจรจะมุ่งเพื่อศึกษาความสำ คัญของถนนแต่ละสาย ความเปลี่ยนแปลงตามเวลาของกระแสจราจร หรือเพื่อศึกษาดูว่าในถนนสายเดียวกัน การจราจรในแต่ละช่วงถนนจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร นอกจากนี้การศึกษาปริมาณจราจร ยังสามารถนำ มาใช้เป็นประโยชน์ได้อีกหลายอย่าง เช่น

- เลือกความกว้างของถนน ไหล่ทาง และสะพาน ในการออกแบบ
- คำ นวณออกแบบความหนาของโครงสร้างถนน
- พิจารณาความจำ เป็นในการนำ เครื่องมือมาใช้ในการควบคุมการจราจร เช่น การติดตั้งสัญญาณไฟจราจร เป็นต้น
- วางผังทางแยกให้ดีขึ้น
- กำ หนดแนวโน้มของการขยายตัวของการจราจร

• คาดคะเนอัตราการเกิดอุบัติเหตุ

• จัดระดับความสำ คัญในการปรับปรุงการจราจร

• เปรียบเทียบ หรือสนับสนุนโครงการต่างๆ โดยอาศัยข้อมูลปริมาณจราจร เพื่อคำ นวณผลทางด้านเศรษฐศาสตร์

**3.3. ชนิดของปริมาณจราจร**

การศึกษาข้อมูลของปริมารจราจร จะขึ้นอยู่กับความละเอียด และขนาดของข้อมูลที่ต้องการ ความละเอียดของข้อมูลหมายถึง ประเภทของยานพาหนะ ลักษณะของผู้ใช้ถนน ทิศทางการเคลื่อนที่ เป็นต้น ส่วนขนาดของข้อมูลจะหมายถึง เวลาที่ทำ การนับปริมาณจราจร ซึ่งทั้งสองสิ่งนี้จะขึ้นกับวัตถุประสงค์ในการนำ ข้อมูลไปใช้ โดยถ้าคิดถึงการเปลี่ยนแปลงของช่วงเวลาที่นับจะได้ชนิดของปริมาณจราจร ดังนี้

3.3.1. ปริมาณจราจรในหนึ่งปี (Annual Traffic)

ซึ่งหมายถึง จำ นวนยานพาหนะที่ผ่านจุดนับในเวลาหนึ่งปี การเก็บข้อมูลนี้ต้องใช้เวลาหนึ่งปี ซึ่งใช้เวลานาน และสิ้นเปลืองงบประมาณมาก จุดประสงค์ของการหาข้อมูลประเภทนี้จึงต้องมีความสำ คัญมาก เช่น การศึกษาการเดินทางในภูมิภาคต่างๆ การคาดคะเนรายได้ของด่านเก็บค่าธรรมเนียมรถ เป็นต้น

3.3.2. ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน หรือปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันทั้งปี (Average Daily Traffic or Annual Average Daily Traffic)

ซึ่งหมายถึง จำ นวนยานพาหนะที่ผ่านจุดนับโดยเฉลี่ยในเวลาหนึ่งวัน (ของทั้งสัปดาห์ เดือน หรือปี) ข้อมูลประเภทนี้มักจะนำ ไปใช้ในการกำ หนดพื้นที่สำ หรับขยายเส้นทาง หรือปรับปรุงเส้นทางเดิม การตั้งงบประมาณในการก่อสร้าง การศึกษาพฤติกรรมของการจราจรในปัจจุบันเป็นต้น

3.3.3. ปริมาณจราจรต่อชั่วโมง (Hourly Traffic)

ซึ่งหมายถึง จำ นวนยานพาหนะที่ผ่านจุดนับในเวลาหนึ่งชั่วโมง ข้อมูลประเภทนี้มักนำไปใช้ในการออกแบบทางเรขาคณิต วางผังของถนนและทางแยก ใช้ในการออกแบบติดตั้งป้าย

เครื่องหมายจราจรและสัญญาณไฟจราจร การศึกษาลักษณะการจราจรในชั่วโมงเร่งด่วน เป็นต้น

3.3.4. ปริมาณจราจรต่อช่วงเวลาสั้น (Short Period Traffic)

ช่วงเวลาที่ใช้ในการหาข้อมูลนี้ อาจจะเป็น 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วขยายค่าที่ได้เป็นปริมาณการจราจรในหนึ่งชั่วโมง เหตุผลของการใช้เวลาสั้น ก็เพื่อศึกษาลักษณะ และการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสูงสุด หรือปริมาณจราจรในชั่วโมงเร่งด่วน

**3.4. ระยะเวลานับรถ**

ระยะเวลาที่ใช้ในการนับจะขึ้นอยู่กับงบประมาณและจุดมุ่งหมายของการนำ ข้อมูลที่ได้ไปใช้ สำ หรับการจราจรปกติทั่วไป การนับรถอาจเลือกศึกษาได้หลายวิธี ดังนี้

3.4.1. การนับ 24 ชั่วโมง

เพื่อหาปริมาณจราจรในหนึ่งวัน จะกระทำ ที่วันหนึ่งๆ ของสัปดาห์ ตั้งแต่เที่ยงคืนถึงเที่ยงคืนของอีกวัน แต่ถ้าจะดูลักษณะการจราจรของวันทำ งานในสัปดาห์ ก็มักจะเลือกนับตั้งแต่เที่ยงวันของวันจันทร์ถึงเที่ยงวันของวันศุกร์ โดยกำ หนดเลือกการจราจรในช่วง 24 ชั่วโมง ทั้งนี้เพราะในช่วงเช้าวันจันทร์ และเย็นวันศุกร์ การจราจรจะไม่เหมือนกับปกติซึ่งมีอิทธิพลของวันหยุดมากระทบ

3.4.2. การนับ 16 ชั่วโมง

โดยเริ่มตั้งแต่ 06:00 น. ถึง 22:00 น. ซึ่งกระแสการจราจรส่วนใหญ่ของแต่ละวันจะอยู่ในช่วงระยะเวลานับนี้

3.4.3. การนับ 12 ชั่วโมง

ระยะเวลานับจะอยู่ในช่วง 07:00 น. ถึง 19:00 น. ซึ่งจะคลุมการจราจรในช่วงทำ งานทั้งหมด เหมาะสมสำ หรับถนนในย่านชุมชน และแหล่งพาณิชย์ ถ้าท้องที่ไหนมีร้านค้า หรือร้านสรรพสินค้าที่ปิดดึก การนับก็ควรขยายออกให้คลุมเวลาเหล่านี้ด้วย

3.4.4. การนับในช่วงเวลาเร่งด่วน

ช่วงเวลาเร่งด่วนในแต่ละวันจะมีสองช่วง คือ ช่วงไปทำ งาน และช่วงกลับจากทำ งาน การนับการจราจรในชั่วโมงเร่งด่วนช่วงเช้าจะเริ่มนับตั้งแต่ 07:00 น. ถึง 09:00 น. หรือจนถึง 09:30 น. สำ หรับการนับในช่วงเย็นของเวลาเร่งด่วน จะอยู่ระหว่าง 16:00 น. จนถึง 18:00 น. หรืออาจจะนับตั้งแต่เวลา 15:00 น. จนถึง 18:00 น. ซึ่งในการศึกษานี้ได้ใช้ระยะเวลานับรถในช่วงเวลาเร่งด่วนในวันปรกติทั้งช่วงเช้าและเย็น

3.4.5. การนับในช่วงวันหยุด

ช่วงเวลาของการจราจรในวันหยุดปรกติ เริ่มตั้งแต่ 18:00 น. ของเย็นวันศุกร์ จนถึงเวลา 06:00 น. ของเช้าวันจันทร์ ซึ่งอาจมีแตกต่างกันในหนึ่งเดือนหรือแตกต่างกันตามฤดูกาล

**3.5. เทคนิคการนับรถ**

เทคนิคที่ใช้ในการนับรถมีหลายวิธีได้แก่

3.5.1. วิธีการใช้คนแจงนับ (Manual Counts)

วิธีการใช้คนแจงนับเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด ผู้นับรถเพียงบันทึกจำ นวนยานพาหนะที่ผ่านจุดนับ โดยการกาเครื่องหมายลงบนกระดาษแบบฟอร์มนับรถ เมื่อหมดเวลาที่ต้องการนับ จึงรวมจำนวนยานพาหนะทั้งหมด หรือแยกตามชนิดของยานพาหนะที่นับได้ นอกจากการนับรถด้วยการกาเครื่องหมายแล้วอาจใช้เครื่องกดนับ (Counters) ช่วยในการนับรถก็ได้ ซึ่งในการศึกษานี้ได้ใช้การนับโดยวิธีการใช้คนแจงนับ

3.5.2. เครื่องนับอัตโนมัติ (Automatic Counters)

การใช้เครื่องนับรถแบบอัตโนมัติที่ใช้ทั่วไปมีอยู่ 2 แบบใหญ่ๆ ดังนี้

3.5.2.1. แบบสัมผัสโดยตรงกับยานพาหนะ (Contact Type)

โดยเครื่องนับรถจะต่อเข้ากับตัวจับสัญญาณ (Detector) ซึ่งอาจติดตั้งอยู่ใต้ หรือบนผิวจราจรก็ได้เมื่อรถวิ่งผ่าน Detector สัญญาณจะถูกส่งเข้าเครื่องนับ และทำ การบันทึกข้อมูลไว้

3.5.2.2. แบบไม่สัมผัสกับยานพาหนะ (Non – Contact Type)

สำหรับวิธีนี้ตัวจับสัญญาณจะไม่อยู่บนถนน แต่จะติดตั้งไว้บริเวณใดบริเวณหนึ่งนอกพื้นที่ถนน ที่สามารถมองเห็นสภาพการจราจรได้ดี ซึ่งตัวจับสัญญาณชนิดนี้มีราคาแพง โดยทั่วไปมักจะใช้เป็น กล้องวีดีทัศน์ กล้องถ่ายรูป หรือเรดาห์เป็นต้น ดังนั้นการนำ มาใช้งานก็ต่อเมื่อมีความจำเป็นที่ต้องเก็บข้อมูลอย่างละเอียด และเป็นเวลานาน

**3.6. องค์ประกอบของยานพาหนะ**

ยานพาหนะที่อยู่ในกระแสจราจรบนถนนประกอบด้วยรถหลายประเภท ซึ่งแตกต่างกันทั้งขนาด น้ำหนัก และมีความคล่องตัวที่แตกต่างกัน ทำ ให้เกิดสภาพการจราจรที่ต่างกัน ส่งผลต่อถนนไม่เหมือนกัน เช่น รถบรรทุก รถพ่วง มักจะมีความเร็วต่ำ และใช้พื้นที่ของถนนมากกว่ารถยนต์นั่ง ทำ ให้มีผลกระทบต่อถนนมากกว่ารถยนต์นั่ง เมื่อถนนมีรถหลายประเภท ถ้าจะแบ่งยานพาหนะอย่างละเอียดโดยแยกออกทุกประเภทแล้วจะมีจำ นวนประเภทมากเกินไป ทำ ให้ลำ บากต่อการบันทึกขณะทำ การเก็บข้อมูล จึงมีการจัดรวมกลุ่มยานพาหนะที่มีขนาด และความคล่องตัวใกล้เคียงกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งจะได้ยานพาหนะประเภทหลักๆ ตามแบบของกองวิศวกรรมจราจรกรมทางหลวงประเทศไทย ดังนี้

1. รถจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง (Motorcycle and Motortricycle: MC)
2. รถยนต์นั่ง (Passenger Car and Taxi: C & T)
3. รถยนต์โดยสาร 4 ล้อ (Light Bus: LB)
4. รถยนต์โดยสารตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป (Heavy Bus: HB)
5. รถยนต์บรรทุก 4 ล้อ (Light Truck: LT)
6. รถยนต์บรรทุก 6 ล้อ (Medium Truck: MT)
7. รถยนต์บรรทุก 10 ล้อ และรวมถึงรถพ่วง (Heavy Truck: HT)
8. รถจักรยาน 2 ล้อ และ 3 ล้อ (Bicycle and Tricycle: B & T)

และการวัด หรือคำ นวณหาค่าปริมาณการจราจรจะใช้ในหน่วยเดียวกัน คือ หน่วยของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car Unit; PCU.) ซึ่งค่าเทียบเท่าของรถประเภทต่างๆ จะเป็นกี่เท่าของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (PCU) นั้น ขึ้นอยู่กับหลายๆ ปัจจัย เช่น ค่าความลาดชัน หรือสภาพของถนนของทางแยก เป็นต้น ค่าเทียบเท่าต่างๆ ในหน่วยรถยนต์นั่งนั้นมีมาตรฐานแตกต่างกันในของหลายๆหน่วยงาน ในหลายประเทศเช่น ของประเทศอังกฤษ ของ Highway Capacity Manual ของประเทศออสเตรเลีย ฯ ซึ่งในการศึกษานี้ได้ปรับปรุง ประยุกต์ใช้ค่าเทียบเท่าในหน่วยรถยนต์นั่งตามประสบการณ์ของผู้ทำการศึกษาเพื่อให้เหมาะสมกับพื้นที่ ดังตารางที่ 3.1.

ตารางที่ 3.1. ตัวอย่างหน่วยรถยนต์นั่งของรถประเภทต่างๆ

| ชนิดของยานพาหนะ | ค่าในหน่วยรถรถยนต์นั่ง |
|---|---|
| รถจักรยานยนต์ | 0.33 |
| รถยนต์นั่งส่วนบุคคล | 1.00 |
| รถยนต์โดยสาร | 1.00 |
| รถยนต์โดยสารตั้งแต่ 6 ล้อ ขึ้นไป | 2.00 |
| รถยนต์บรรทุก 4 ล้อ | 1.00 |
| รถยนต์บรรทุก 6 ล้อ | 1.75 |
| รถยนต์บรรทุก 10 ล้อ และรวมถึงรถพ่วง | 2.50 |
| รถจักรยาน 2 ล้อ และ 3 ล้อ | 0.20 |

# บทที่ 4
# วิธีการศึกษา
# การสำรวจและเก็บข้อมูลเพื่อคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสม

**4.1. กล่าวนำ**

บทนี้จะได้กล่าวถึงขั้นตอนและแนวทางวิธีดำ เนินการศึกษาเพื่อคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสม โดยศึกษาข้อมูลทางด้านวิศวกรรมจราจรต่างๆ ของบริเวณดังกล่าวในสภาพปัจจุบัน ซึ่งการศึกษาข้อมูลทำ ให้สามารถทราบถึงปริมาณการจราจรของยานพาหนะ ปริมาณการจราจรต่อวัน ลักษณะทางด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐศาสตร์ การลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งข้อมูลต่างๆ เหล่านี้เป็นส่วนประกอบสำคัญในการศึกษาและคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสมสำ หรับทางแยกต่างระดับในบริเวณดังกล่าวต่อไป

**4.2. พื้นที่ศึกษาเพื่อคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสม : เส้นทางเข้า-ออก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง บริเวณทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 หรือถนนมอเตอร์เวย์ ช่วง กม.13+500 ถึง 16+300**

การคัดเลือกแนวทางหรือรูปแบบสะพานกลับรถเพื่อเป็นเส้นทางเข้า-ออก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง บริเวณทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 หรือถนนมอเตอร์เวย์ ช่วง กม. 13+500 ถึง 16+300 เพื่อให้บริเวณดังกล่าวมีความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลาเป็นการร่นระยะทางในการเดินทาง และสามารถรองรับปริมาณการจราจรได้มากยิ่งขึ้น เป็นการคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุดเพื่อเป็นแนวทางในการก่อสร้างจริง โดยพิจารณาความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีแนวทางในการพิจารณาคัดเลือกดังนี้

**รูปแบบ A-1** เป็นรูปแบบที่สร้างต่อชนกับโครงสร้างสะพานกลับรถเดิมโดยมีทางลงอยู่บริเวณทางเข้าสมาคมศิษย์เก่า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รูปที่ 4.2

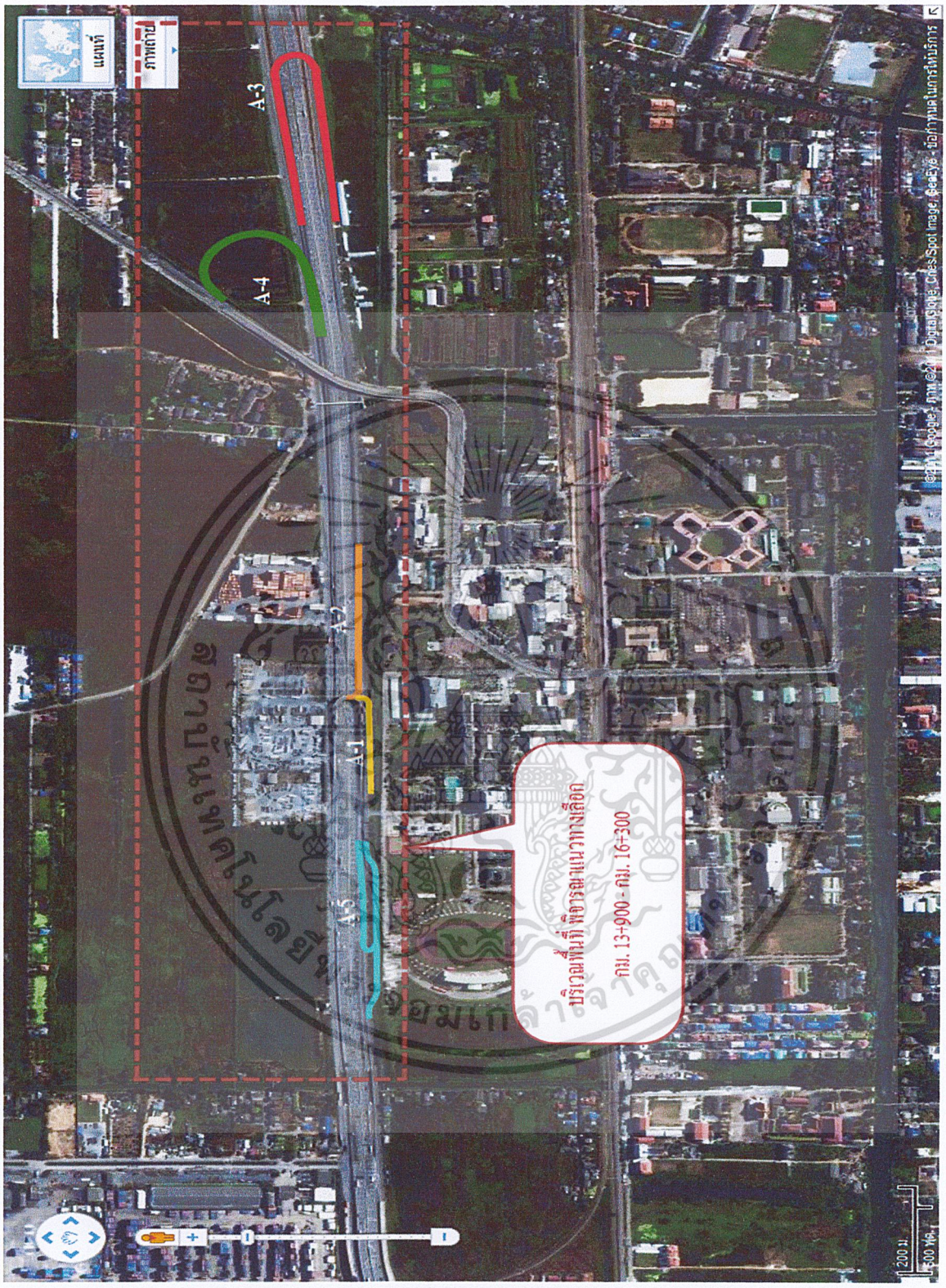
**รูปแบบ A-2** เป็นรูปแบบการสร้างคล้ายคลึงกลับรูปแบบ A-1 แต่ทางลง ลงฝั่งตรงกันข้ามกลับรูปแบบ A-1 รูปที่ 4.3

**รูปแบบ A-3** เป็นรูปแบบการสร้างสะพานกลับรถ U-TURN ตัวใหม่ สร้างบริเวณ กม. ที่ 16+300 โดยมีทางขึ้นจากถนนมอเตอร์เวย์และมีทางลงบริเวณทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ รูปที่ 4.4

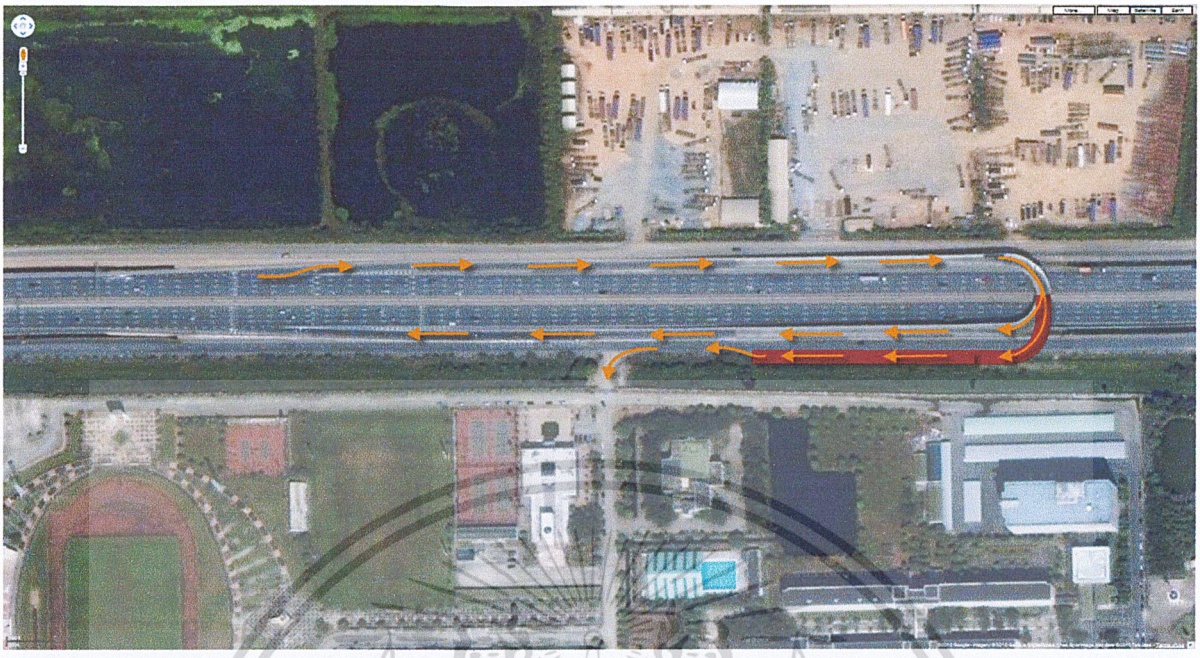
**รูปแบบ A-4** เป็นรูปแบบสะพานเลี้ยววน ขึ้นจากถนนมอเตอร์เวย์เชื่อมกับถนนฉลองกรุง รูปที่ 4.5

**รูปแบบ A-5** เป็นรูปแบบทางเข้าเชื่อมมอเตอร์เวย์กับทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ รูปที่ 4.6

โดยรูปแบบแต่ละแนวทางเลือกแสดงใน รูปที่ 4.2 – รูปที่ 4.6 และทำการเปรียบเทียบการคัดเลือกแนวทางโดยใช้เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสม

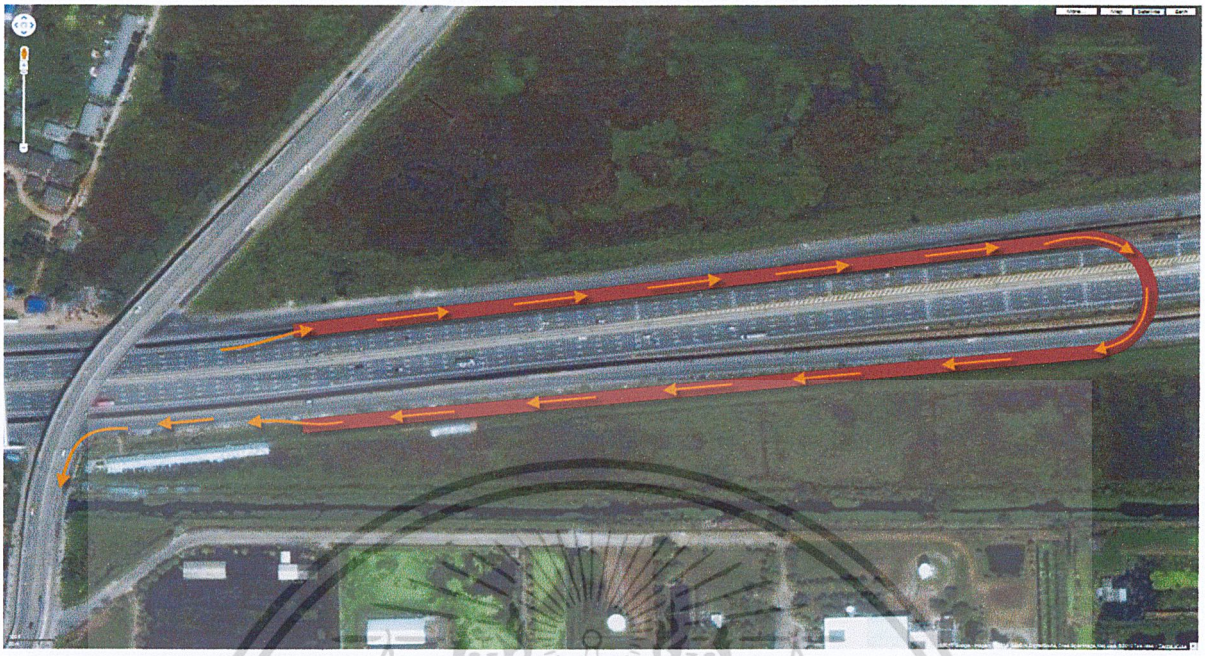



รูปที่ 4.1. แสดงแนวทางเลือก A-1 , A-2 , A-3 ,A-4 และ A-5



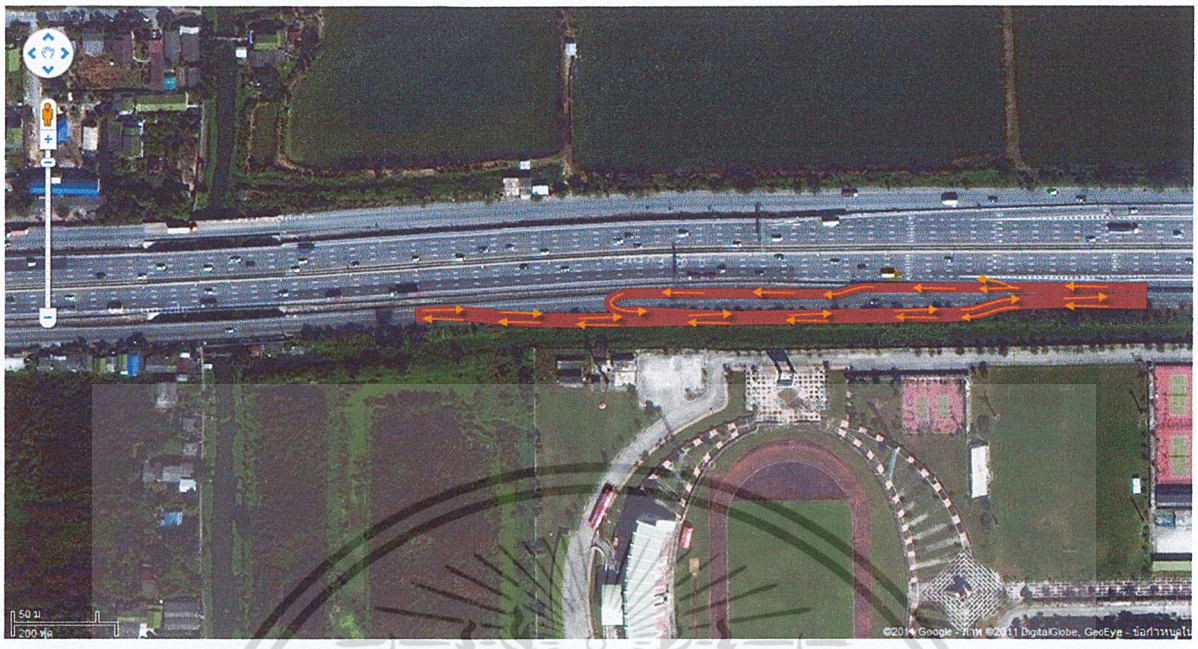
รูปที่ 4.2. แนวทางเลือก A-1

รูปที่ 4.3. แนวทางเลือก A-2



รูปที่ 4.4. แนวทางเลือก A-3

รูปที่ 4.5. แนวทางเลือก A-4



รูปที่ 4.6. แนวทางเลือก A-5

**4.3. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา**

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษามีดังนี้

1. ศึกษาการคัดเลือกรูปแบบ และการออกแบบทางแยกต่างระดับที่เหมาะสม
2. ศึกษาการสำรวจปริมาณการจราจร
3. สำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม ในพื้นที่กรณีศึกษา ดังนี้
   - ข้อมูลทางเรขาคณิต (Geometric Data) ของบริเวณที่ศึกษา
   - ปริมาณการจราจร (Traffic Volume)
4. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำ รวจและคัดเลือกรูปแบบ
   - ลักษณะรูปแบบ ได้กำหนดให้มีการออกแบบร่างรูปแบบของทางแยกต่างระดับ ที่จะก่อสร้างไว้ 4 - 5 ทางเลือก
   - ความง่ายในการขับขี่ (Operational Characteristics)
   - ความกลมกลืน (Adaptability)
   - ความเห็นชอบและการยอมรับ (Attainability)
   - ปัญหาการจราจรในระหว่างการก่อสร้าง
   - ขั้นตอนการก่อสร้าง (Stage Construction)

- งบประมาณในการปรับปรุง
    - ค่าก่อสร้าง
    - ค่าติดตั้งเครื่องควบคมการจราจร
    - พิจารณาผลดี ผลเสีย ในแง่เศรษฐกิจ
    - วิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนกับการลงทุน (Benefit Cost Ratio)

5. ประเมินผลและเปรียบเทียบ

รายละเอียดของการเปรียบเทียบ

- การเปรียบเทียบทางด้านวิศวกรรม
- การเปรียบเทียบทางด้านเศรษฐศาสตร์
- การเปรียบเทียบด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม

6. เลือกรูปแบบที่ดีที่สุด ที่ได้คะแนนมากที่สุด เพื่อนำไปออกแบบรายละเอียดต่อไป

7. นำเสนอรูปแบบและแนวทางเลือกที่เหมาะสมในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเข้า – ออก สถาบัน

**4.4. เกณฑ์ในการพิจารณารูปแบบทางแยกต่างระดับ**

เกณฑ์ในการพิจารณาเปรียบเทียบรูปแบบทางแยกต่างระดับโดยทั่วไปจะประกอบด้วย หัวข้อสำคัญที่ทำการเปรียบเทียบ 3 ด้าน คือ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียดของการเปรียบเทียบในแต่ละด้าน ดังนี้

4.4.1. การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม

ในหัวข้อนี้จะทำการเปรียบเทียบด้านรูปลักษณ์ทางเรขาคณิต (Geometric Feature) และลักษณะการใช้งาน (Operation Characteristic) โดยหัวข้อย่อยที่ทำการเปรียบเทียบได้แก่

4.4.1.1. รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว (Ramps)

การเปรียบเทียบรูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยวแต่ละทางเลือก จะคำนึงถึงความสะดวกและสมรรถนะในการรับรองปริมาณการจราจร ซึ่งสามารถจัดเรียงลำดับจากจากดีที่สุดลงไปตามลำดับ คือ เลี้ยวตรง (Directional Ramp) ทางเลี้ยวกึ่งตรง (Semi-directional Ramp) และทางเลี้ยววน (Loop Ramp) นอกจากนี้ การเปรียบเทียบชนิดของทางเลี้ยวดังกล่าว ยังมีทั้งการเปรียบเทียบระยะห่างระหว่างจุดรวมจุดแยกของแต่ละทางเลือกที่นำเสนอ รวมทั้งความยาวของแต่ละทางเลี้ยว

4.4.1.2. ความสามารถรองรับปริมาณการจราจร

ความสามารถรองรับปริมาณการจราจรจะทำการวิเคราะห์ความสามารถรองรับปริมาณการจราจรสนองต่อปริมาณการจราจรในปัจจุบัน และที่คาดการณ์ในอนาคตในแต่ละทิศทาง

4.4.1.3. ความปลอดภัยในการขับขี่

การเปรียบเทียบลักษณะการใช้งาน (Operation Characteristics) ในด้านของความปลอดภัยในการขับขี่ จะประเมินจากพื้นฐานของข้อมูลประสบการณ์และพฤติกรรมของผู้ขับขี่ยวดยาน และสมรรถภาพการจราจรโดยทั้งนี้จะทำการประเมินจากผลของกระแสการจราจรประสานกัน (Merging) แยกกัน (Diverging) ตัดกัน (Crossing) หรือสลับช่อง (Weaving) ที่มีผลต่อความเร็วของยวดยาน หรือให้เกิดการกีดขวางรวมทั้งความล่าช้า นอกจากนี้ยังพิจารณาถึงระยะระหว่างจุดออกและจุดเข้าที่มีผลต่อการใช้งาน และความชัดเจนของเส้นทางของกระแสจราจรต่าง ๆ ซึ่งรวมทั้งตำแหน่งติดตั้งป้ายจราจร ซึ่งทั้งหมดนี้จะมีผลต่อความปลอดภัยในการขับขี่ยวดยานผ่านทางแยกนั้น

4.4.1.4. ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอน

ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอน เนื่องจากทางแยกต่างระดับอาจดำเนินการก่อสร้างเพียงบางส่วนในส่วนแรก เพื่อสนองตอบเฉพาะกระแสการจราจรสำคัญของทางแยกนั้น และส่วนที่เหลือทั้งถนนและโครงสร้างจะดำเนินการต่อเมื่อมีปริมาณการจราจรเพียงพอเป็นเหตุผลสนับสนุนให้ดำเนินการก่อสร้างในระยะถัดไป หรือโดยเหตุด้านขีดจำกัดของงบประมาณที่มีอยู่ก็ตาม การเปรียบเทียบในหัวข้อนี้จะคำนึงถึงการปรับรูปได้ ต่อการก่อสร้างเป็นขั้นตอน (Stage Construction) ทั้งนี้จะพิจารณาถึงลักษณะการใช้งานส่วนแรกและความเป็นไปได้ที่ก่อสร้างในขั้นตอนต่อไปซึ่งพิจารณาถึงการคงสภาพการจราจร

4.4.2. การเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์

ในหัวข้อนี้จะทำการเปรียบเทียบทางด้านค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงทางแยก (Intersection Improvement Cost) ซึ่งเป็นราคาประมาณการในเบื้องต้น (Preliminary Cost Estimate) ประกอบด้วย ค่าเวนคืนที่ดิน และค่าก่อสร้างงานในประเภทต่าง ๆ เช่น ค่างานถากถางพื้นที่ ค่าปรับพื้นที่ ค่างานผิวถนน ค่างานการระบายน้ำ ค่างานโครงสร้าง ค่างาน โยกย้ายสาธารณูปโภค และค่าใช้จ่ายในการคงสภาพการจราจรในขณะก่อสร้างถ้ามีความแตกต่างกันมากในแต่ละทางเลือก สำหรับค่าบำรุงรักษาและค่าดำเนินการหากแตกต่างกันมากจะนำค่าใช้จ่ายดังกล่าวไปรวมเพื่อทำการเปรียบเทียบด้วย การประเมินราคาในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกต่าง ๆ ที่มีความเป็นไปได้ สำหรับราคาที่ใช้ในการเปรียบเทียบจะคิดจากราคาต่อหน่วยคูณด้วยปริมาณของแต่ละรายการหลัก ซึ่งปริมาณของแต่ละรายการหลักคิดจากรูปแบบเชิงหลักการ (Conceptual Plan) ของแต่ละทางเลือก

4.4.3. การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ในหัวข้อนี้ทำการเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการเปรียบเทียบด้านสุนทรียภาพ (Aesthetics Value) โดยมีหัวข้อย่อยดังนี้

4.4.3.1. ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทาง

การเปรียบเทียบในหัวข้อย่อยนี้ จะพิจารณาจากลักษณะการใช้ที่ดิน ความหนาแน่น และประเภทของอาคาร และสิ่งปลูกสร้างตลอดจนราคาที่ดินในบริเวณทำเลที่ตั้งของทางแยกต่างระดับ

4.4.3.2. ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ

ในหัวข้อย่อยนี้จะทำการเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่ออาคารและสิ่งปลูกสร้างรวมทั้งสาธารณูปการต่าง ๆ ในพื้นที่ทางแยกต่างระดับ ซึ่งรวมถึงผลกระทบต่อการเข้าและออกที่มีอยู่เดิม และคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียงรบกวนหรือฝุ่นละออง เป็นต้น

4.4.3.3. ผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง

หัวข้อย่อยนี้ทำการเปรียบเทียบด้านการคงสภาพการจราจรในขณะดำเนินการก่อสร้างของแต่ละทางเลือกว่ามีความยากง่ายมากน้อยเพียงไร ซึ่งรวมถึงความจำเป็นต้องปิดกั้นกระแสการจราจรมากน้อยเพียงไร

**4.5. หลักเกณฑ์การให้คะแนน**

การเปรียบเทียบในหัวข้อทั้งหมดเพื่อการพิจารณาและตัดสินใจเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับ จะใช้เกณฑ์การให้คะแนน ซึ่งคะแนนในแต่ละหมวดใหญ่และข้อย่อย มีดังนี้

การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม คะแนนรวม 35 คะแนน ประกอบด้วย

- รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว 10 คะแนน
- ความสามารถรองรับปริมาณจราจร 10 คะแนน
- ความปลอดภัยในการขับขี่ 10 คะแนน
- ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอน 5 คะแนน

การเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์ คะแนนรวม 40 คะแนน ประกอบด้วย

- ค่าก่อสร้าง 25 คะแนน
- ค่าเวนคืนที่ดิน 15 คะแนน

การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คะแนนรวม 25 คะแนน ประกอบด้วย

- ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง 10 คะแนน
- ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ 10 คะแนน
- ผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง 5 คะแนน

คะแนนในแต่ละหัวข้อที่กำหนดเพื่อการเปรียบเทียบทางเลือกของทางแยกต่างระดับ เป็นคะแนนเต็มในการให้คะแนนของแต่ละหัวข้อจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์เป็นตัวคูณ ซึ่งค่าดังกล่าวกำหนดไว้ในแต่ละหัวข้อโดยเรียงลำดับข้อดีข้อเสียหรือข้อได้เปรียบเสียเปรียบ แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1. ค่าสัมประสิทธิ์ของการเปรียบเทียบ

| สาระสำคัญของการเปรียบเทียบ | ค่าสัมประสิทธิ์ใช้คูณคะแนนเดิม | | | | | คะแนนเต็ม |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1.00 | 0.75 | 0.50 | 0.25 | 0.00 | |
| <u>การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม</u> | | | | | | |
| - รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | แย่ | แย่มาก | 10 |
| - ความสามารถรับปริมาณการจราจรของทางแยกต่างระดับ | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | แย่ | แย่มาก | 10 |
| - ความปลอดภัยในการขับขี่ | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | แย่ | แย่มาก | 10 |
| - ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอน | ง่ายมาก | ง่าย | ปานกลาง | ยาก | ยากมาก | 5 |
| <u>การเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์</u> | | | | | | |
| - ค่าก่อสร้าง | ถูกมาก | ถูก | ปานกลาง | แพง | แพงมาก | 25 |
| - ค่าเวนคืนที่ดิน | ถูกมาก | ถูก | ปานกลาง | แพง | แพงมาก | 15 |

ตารางที่ 4.1. ค่าสัมประสิทธิ์ของการเปรียบเทียบ(ต่อ)

| สาระสำคัญของการเปรียบเทียบ | ค่าสัมประสิทธิ์ใช้คูณคะแนนเดิม | | | | | คะแนนเต็ม |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1.00 | 0.75 | 0.50 | 0.25 | 0.00 | |
| <u>การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม</u> | | | | | | |
| - ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทาง | ง่ายมาก | ง่าย | ปานกลาง | ยาก | ยากมาก | 10 |
| - ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ | น้อยมาก | น้อย | ปานกลาง | มาก | มากที่สุด | 10 |
| - ผลกระทบต่อการจราจรระหว่างก่อสร้าง | น้อยมาก | น้อย | ปานกลาง | มาก | มากที่สุด | 5 |

**4.6. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและประเด็นที่ศึกษา (เฉพาะโครงการทางหลวง)**

การศึกษาจะครอบคลุมทรัพยากรหลักทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วยทรัพยากรทางกายภาพ ทรัพยากรทางชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์และคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต โดยครอบคลุม 36 ปัจจัยย่อย โดยในแต่ละปัจจัยย่อยจะมีประเด็นผลกระทบที่พิจารณาแตกต่างกัน

ตารางที่ 4.2. ประเด็นสิ่งแวดล้อมที่นำมาใช้ประกอบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

| ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม | ประเด็นศึกษา |
|---|---|
| **1. ทรัพยากรทางกายภาพ** | |
| 1.1 ภูมิสัณฐาน | - การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศ |
| 1.2 ธรณีวิทยาและแผ่นดินไหว | - การเปลี่ยนแปลงสภาพธรณีวิทยา<br>- การเกิดแผ่นดินไหว |
| 1.3 ทรัพยากรดิน | - การสูญเสียดินหรือการเคลื่อนย้ายดินออกจากบริเวณเดิม<br>- การชะล้างพังทลายของดินจากน้ำฝน (Erosion) |
| 1.4 ทรัพยากรแร่ธาตุ | - การเสียประโยชน์การใช้ทรัพยากรแร่ธาตุ |
| 1.5 น้ำผิวดิน<br>1.5.1 อุทกวิทยาน้ำผิวดิน<br>1.5.2 คุณภาพน้ำ | <br>- การเปลี่ยนแปลงสภาพการไหลของน้ำ<br>- การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ |
| 1.6 น้ำใต้ดิน | - ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำใต้ดิน |
| 1.7 น้ำทะเล | - ผลกระทบต่อคุณภาพน้ำทะเล |
| 1.8 อากาศและบรรยากาศ | - การฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง<br>- การเพิ่มขึ้นของมลพิษทางอากาศ เช่น CO,$NO_2$ จากยานพาหนะและเครื่องจักร |
| 1.9 เสียง | - เสียงรบกวนจากโครงการส่งผลต่อประชาชนใกล้เคียง |
| 1.10 ความสั่นสะเทือน | - ความสั่นสะเทือนจากโครงการส่งผลต่อประชาชนใกล้เคียง |
| **2. ทรัพยากรทางชีวภาพ** | |
| 2.1 ระบบนิเวศน้ำ | - การรบกวนการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ |

ตารางที่ 4.2. ประเด็นสิ่งแวดล้อมที่นำมาใช้ประกอบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม(ต่อ)

| ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม | ประเด็นศึกษา |
|---|---|
| 2.2 ระบบนิเวศบก | |
| 2.2.1 ทรัพยากรสัตว์ป่า | - การรบกวนการดำรงชีวิต แหล่งอาศัย แหล่งหากินและแหล่งหลบภัย |
| 2.2.2 ทรัพยากรป่าไม้ | - การสูญเสียพื้นที่ป่าไม้ |
| 2.2.3 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ | - ผลกระทบต่อชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ |
| **3. คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์** | |
| 3.1 น้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค | - ผลกระทบต่อปริมาณน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคของประชาชน |
| 3.2 การคมนาคมขนส่ง | - การกีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการสัญจร/การจราจร |
| 3.3 สาธารณูปโภค | - การรื้อย้ายระบบสาธารณูปโภค |
| 3.4 พลังงาน | - การเพิ่มการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ |
| 3.5 การระบายน้ำและการควบคุมน้ำท่วม | - การกีดขวางการไหลของน้ำหรือลดประสิทธิภาพการระบายน้ำตามธรรมชาติ |
| 3.6 การเกษตรกรรม | - การสูญเสียพื้นที่เกษตรกรรม |
| 3.7 การอุตสาหกรรม | - ผลกระทบต่อการประกอบการอุตสาหกรรม |
| 3.8 เหมืองแร่ | - ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการทำเหมืองแร่ |
| 3.9 สันทนาการและแหล่งท่องเที่ยว | - ผลกระทบต่อการเป็นอุปสรรคหรือสูญเสียพื้นที่ท่องเที่ยว/สันทนาการ |
| 3.10 การใช้ที่ดิน | - การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากสภาพปัจจุบัน |
| **4. คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต** | |
| 4.1 เศรษฐกิจสังคม | - ผลกระทบต่อโครงสร้างความสัมพันธ์ทางสังคมของชุมชน<br>- ผลกระทบด้านเศรษฐกิจของชุมชน |
| 4.2 การโยกย้ายและการเวนคืน | - ผลกระทบต่อการโยกย้ายและการเวนคืน |
| 4.3 การศึกษา | - ผลกระทบต่อการพัฒนาด้านการศึกษา/โอกาสในการเข้ารับการศึกษา |
| 4.4 การสาธารณสุข | - ปัญหาด้านสาธารณสุขชุมชน |
| 4.5 อาชีวอนามัย | - ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย/การบาดเจ็บเนื่องจากอุบัติเหตุจากการทำงาน |
| 4.6 การแบ่งแยก (Severance) | - ความสะดวกในการเดินทางติดต่อระหว่างคนในชุมชน รวมทั้งการ |

ตารางที่ 4.2 ประเด็นสิ่งแวดล้อมที่นำมาใช้ประกอบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม(ต่อ)

| ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม | ประเด็นศึกษา |
|---|---|
| | เข้าถึงพื้นที่ที่ต้องการ |
| 4.7 อุบัติเหตุและความปลอดภัย | - กิจกรรมเสี่ยงที่อาจมีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้ใช้รถ/ถนนและคนเดินเท้า/ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ |
| 4.8 ความปลอดภัยในสังคม | - ความเสี่ยงที่จะส่งผลต่อความปลอดภัยในสังคม |
| 4.9 สุขาภิบาล | - ผลกระทบต่อปัญหาการจัดการขยะ น้ำเสียของชุมชน |
| 4.10 สารอันตราย | - ผลกระทบจากสารอันตรายที่ใช้ในกิจกรรมโครงการ |
| 4.11 ความสำคัญเฉพาะต่อชุมชน | - ผลกระทบต่อสิ่งปลูกสร้างที่มีความสำคัญเฉพาะต่อชุมชน |
| 4.12 ผู้ใช้เส้นทาง | - ผลกระทบต่อระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง |
| 4.13 ประวัติศาสตร์และโบราณคดี | - การถูกทำลายหรือทำให้เสียหายต่อโบราณสถานและโบราณวัตถุที่มีความสำคัญ |
| 4.14 สุนทรียภาพ | - การเปลี่ยนแปลงหรือลดคุณค่าของภูมิทัศน์ |
| | - การเปลี่ยนแปลงหรือลดคุณค่ามุมมองและช่องมอง |

<u>หมายเหตุ</u> จากปัจจัยผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม 36 ปัจจัย ได้นำปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาเพื่อคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสมของสะพานกลับรถ มาใช้ประกอบการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเป็นบางปัจจัยเท่านั้น

# บทที่ 5
# ผลการศึกษา
# และการคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสม

## 5.1. ผลการคัดเลือกแนวทาง

### 5.1.1. หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแนวทางเลือก

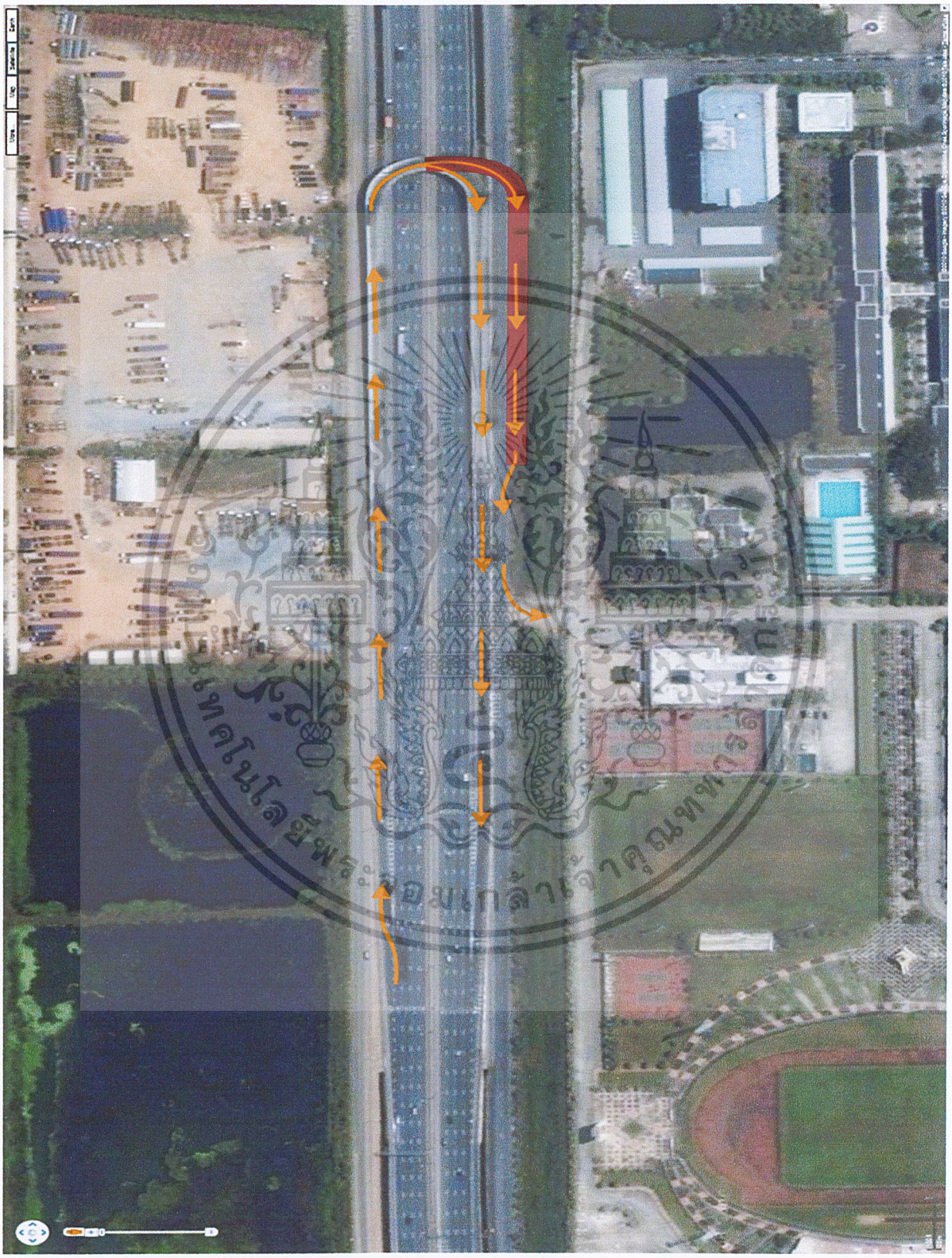
การพิจารณาแนวทางเลือกและวิธีการปรับปรุงเส้นทางโครงการนั้น จะต้องพิจารณาในหลายๆด้านประกอบกัน ทั้งนี้เนื่องจากการมุ่งเน้นเพิ่มมาตรฐานทางตามหลักวิศวกรรม อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมูลค่าการลงทุนที่อาจสูงจนทำให้ไม่คุ้มต่อการดำเนินการ ดังนั้นเพื่อให้การพิจารณาคัดเลือกแนวทางเลือกครอบคลุมในทุกๆด้านที่เกี่ยวข้อง จึงควรมีการกำหนดหลักเกณฑ์ในการเปรียบเทียบและให้คะแนนด้านต่างๆ เพื่อนำมาพิจารณาคัดเลือกให้ได้แนวทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

ประเด็นสำคัญที่นำมาพิจารณาเปรียบเทียบและคัดเลือกแนวทางเลือก มี 3 ด้าน คือ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อม แนวทางแต่ละรูปแบบ ผ่านพื้นที่ที่มีปริมาณการจราจรมาก ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่สำคัญต่อการกำหนดแนวทางเลือกและรูปแบบการปรับปรุงถนนของแต่ละแนวทางเลือกเช่นเดียวกับเงินลงทุนของสถาบันฯ จึงกำหนดให้คะแนนด้านวิศวกรรมและด้านเศรษฐศาสตร์ สูงกว่าด้านอื่นโดยคะแนนทั้ง 3 ด้าน แบ่งดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| - ด้านวิศวกรรม | 35 | คะแนน |
| - ด้านเศรษฐศาสตร์ | 40 | คะแนน |
| - ด้านสิ่งแวดล้อม | 25 | คะแนน |
| **รวม** | **100** | **คะแนน** |

ซึ่งได้ผลการพิจารณาคัดเลือกแนวทางทั้งด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อมดังนี้

5.1.1.1. รูปแบบ A-1



รูปที่ 5.1. รูปแบบ A-1

ตารางที่ 5.1. การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม รูปแบบ A-1 คะแนนรวม 35 คะแนน ประกอบด้วย

| ปัจจัยด้านวิศวกรรม | ค่า สปส.ใช้คูณคะแนนเดิม | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | |
|---|---|---|---|---|
| 1.1. รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว | 1.00 | 10.00 | ดีมาก | 10.00 |
| 1.2. ความสามารถรองรับปริมาณจราจร | 0.50 | 10.00 | ปานกลาง | 5.00 |
| 1.3. ความปลอดภัยในการขับขี่ | 0.50 | 10.00 | ปานกลาง | 5.00 |
| 1.4. ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอน | 0.75 | 5.00 | ง่าย | 3.75 |
| | | | รวม | 23.75 |

เหตุผลการให้คะแนน

1.1. สะพานกลับรถรูปแบบ A-1 มีรูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยวดีมาก เนื่องจากเป็นทางเลี้ยวตรง (Directional Ramp) จึงให้คะแนน รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว เท่ากับ ดีมาก

1.2. สะพานกลับรถรูปแบบ A-1 มีความสามารถรองรับปริมาณจราจรได้ไม่มากนัก เนื่องจากสะพานกลับรถรูปแบบ A-1 มีช่องทางการจราจรเพียงช่องทางเดียวจึงทำให้ในอนาคตปริมาณการจราจรอาจเพิ่มสูงขึ้นซึ่งอาจจะทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด ส่งผลกระทบต่อรถบรรทุกที่จะเดินทางไปสถานีขนส่ง และรถใช้สะพานกลับรถเพื่อเข้ามายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังจึงให้คะแนน ความสามารถรองรับปริมาณจราจร เท่ากับ ปานกลาง

1.3. สะพานกลับรถรูปแบบ A-1 มีความปลอดภัยในการขับขี่ ปานกลาง เนื่องจากเป็นการต่อชนกับโครงสร้างเดิม ทำให้รูปแบบของสะพานเป็นเหมือนทางแยกบนสะพาน เป็นจุดที่อาจเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย จึงให้คะแนน ความปลอดภัยในการขับขี่ เท่ากับ ปานกลาง

1.4. สะพานกลับรถรูปแบบ A-1 มีความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอนอยู่ในระดับที่ง่ายในการก่อสร้าง เนื่องจากสะพานรูปแบบ A-1 อาจดำเนินการก่อสร้างบางส่วนในช่วงแรกคือ ทางตรงของสะพาน ซึ่งการก่อสร้าง สร้างขึ้นบริเวณไหล่ทางและบริเวณด้านข้างของถนนทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ อาจส่งผลกระทบต่อการจราจรบนถนนทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์เล็กน้อย และส่วนที่เหลือของโครงสร้างที่การก่อสร้างต้องทำการขวางถนนอาจทำการก่อสร้างในเวลากลางคืน ซึ่งมีปริมาณการจราจรน้อยจึงให้คะแนน ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอน เท่ากับ ง่าย

ตารางที่ 5.2. การเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์รูปแบบ A-1 คะแนนรวม 40 คะแนน ประกอบด้วย

| ปัจจัยด้านการเงิน | ค่า สปส.ใช้คูณคะแนนเดิม | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | |
|---|---|---|---|---|
| 2.1. ค่าก่อสร้าง | 0.75 | 25.00 | ถูก | 18.75 |
| 2.2. ค่าเวนคืนที่ดิน | 0.75 | 15.00 | ถูก | 11.25 |
| | | | รวม | 30.00 |

เหตุผลการให้คะแนน

2.1. สะพานกลับรถรูปแบบ A-1 เป็นรูปแบบที่มีราคาค่าก่อสร้าง ถูก ( ราคาประมาณ 24 ล้านบาท. ตารางเมตรละ 13,000 บาท. ) เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบ A-3 เนื่องจากการก่อสร้างเป็นการต่อชนกับตัวโครงสร้างสะพานเดิม จึงให้คะแนน ค่าก่อสร้าง เท่ากับ ถูก

2.2. สะพานกลับรถรูปแบบ A-1 เป็นรูปแบบที่มีราคาค่าเวนคืนที่ดิน ถูก เนื่องจากบริเวณพื้นที่ก่อสร้างดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่เป็นที่ดินของประชาชนและพื้นที่ในการก่อสร้างสะพานนี้ใช้พื้นที่ไม่มากจึงทำให้มีค่าเวนคืนที่ดิน ถูก จึงให้คะแนน ค่าเวนคืนที่ดิน เท่ากับ ถูก

ตารางที่5.3. การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบA-1 คะแนนรวม 25 คะแนน

| ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม | ค่าสปส.ใช้คูณคะแนนเดิม | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | |
|---|---|---|---|---|
| 3.1. ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง | 0.75 | 10.00 | ง่าย | 7.50 |
| 3.2. ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ | 0.75 | 10.00 | น้อย | 7.50 |
| 3.3. ผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง | 0.75 | 5.00 | น้อย | 3.75 |
| | | | รวม | 18.75 |

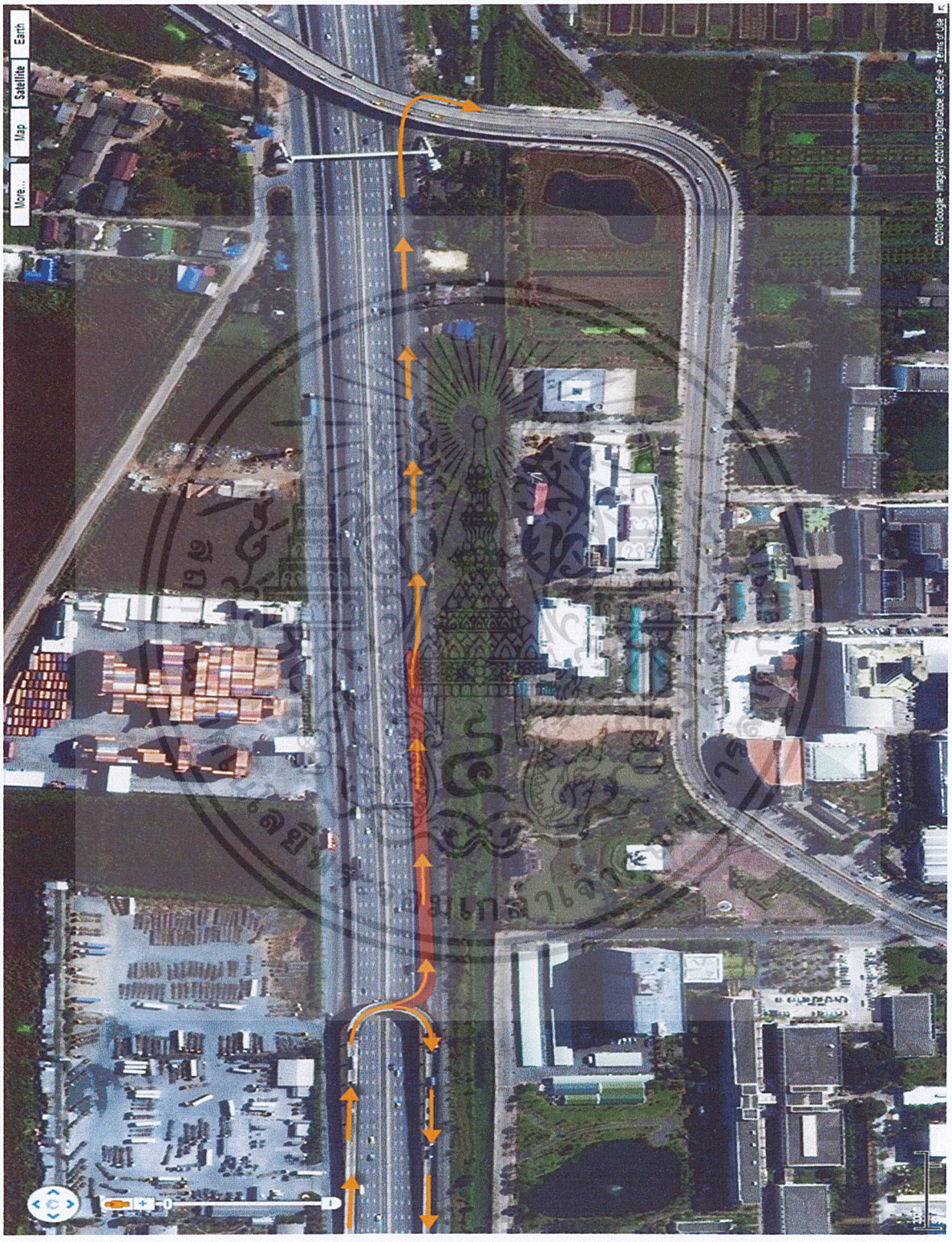
เหตุผลการให้คะแนน

3.1. สะพานกลับรถรูปแบบ A-1 มีความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุงง่าย เนื่องจากมีบริเวณพื้นที่การก่อสร้างอยู่ในเขตที่ดินของประชาชนที่ต้องมีการเวียนคืนที่ดิน แต่ที่ดินบริเวณนั้นไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินมีต้นไม้ขึ้น ทำให้การได้มาซึ่งเขตทางง่ายต่อการได้มา จึงให้คะแนน ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง เท่ากับ ง่าย

3.2. สะพานกลับรถรูปแบบ A-1 มีผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ น้อย เนื่องจากมีบริเวณพื้นที่การก่อสร้าง บริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่อยู่ห่างจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำให้มีปัญหาทางคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงรบกวนและฝุ่นละอองในขณะการก่อสร้าง ส่งผลกระทบต่อนักศึกษาและประชาชนไม่มากนัก จึงให้คะแนน ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ เท่ากับ น้อย

3.3. สะพานกลับรถรูปแบบ A-1 มีผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง น้อย เนื่องจาก อาจจะต้องมีการปิดการจราจรบางส่วนซึ่งอาจทำให้ช่องการจราจรบริเวณคู่ขนานมอเตอร์เวย์แคบลง ส่งผลให้ความสะดวกในการใช้ถนนเส้นทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ น้อยลง

5.1.1.2. รูปแบบ A-2




รูปที่ 5.2. รูปแบบ A-2

ตารางที่ 5.4. การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรมรูปแบบ A-2 คะแนนรวม 35 คะแนน ประกอบด้วย

| ปัจจัยด้านวิศวกรรม | ค่า สปส.ใช้คูณคะแนนเดิม | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | |
|---|---|---|---|---|
| 1.1. รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว | 1.00 | 10.00 | ดีมาก | 10.00 |
| 1.2. ความสามารถรองรับปริมาณจราจร | 0.50 | 10.00 | ปานกลาง | 5.00 |
| 1.3. ความปลอดภัยในการขับขี่ | 0.50 | 10.00 | ปานกลาง | 5.00 |
| 1.4. ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอน | 0.75 | 5.00 | ง่าย | 3.75 |
| | | | รวม | 23.75 |

เหตุผลการให้คะแนน

1.1. สะพานกลับรถรูปแบบ A-2 มีรูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยวดีมาก เนื่องจากเป็นทางเลี้ยวตรง (Directional Ramp) จึงให้คะแนน รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว เท่ากับ ดีมาก

1.2. สะพานกลับรถรูปแบบ A-2 มีความสามารถรองรับปริมาณจราจรได้ไม่มากนักเช่นเดียวกับรูปแบบ A-1 เนื่องจากสะพานกลับรถรูปแบบ A-2 มีช่องทางการจราจรเพียงช่องทางเดียวจึงทำให้ในอนาคตปริมาณการจราจรอาจเพิ่มสูงขึ้นซึ่งอาจจะทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด ส่งผลกระทบต่อรถบรรทุกที่จะเดินทางไปสถานีขนส่ง และรถใช้สะพานกลับรถเพื่อเข้ามายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จึงให้คะแนน ความสามารถรองรับปริมาณจราจร เท่ากับ ปานกลาง

1.3. สะพานกลับรถรูปแบบ A-2 มีความปลอดภัยในการขับขี่ ปานกลาง เนื่องจากเป็นการต่อชนกับโครงสร้างเดิม ทำให้รูปแบบของสะพานเป็นเหมือนทางแยกบนสะพานและมีลักษณะเป็นทางโค้ง เป็นจุดที่อาจเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย จึงให้คะแนน ความปลอดภัยในการขับขี่ เท่ากับ ปานกลาง

1.4. สะพานกลับรถรูปแบบ A-2 มีความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอนอยู่ในระดับที่ ง่าย ในการก่อสร้าง เนื่องจากสะพานรูปแบบ A-2 อาจดำเนินการก่อสร้างบางส่วนในช่วงแรกคือ ทางตรงของสะพาน ซึ่งการก่อสร้าง สร้างขึ้นบริเวณไหล่ทางและบริเวณด้านข้างของถนนทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ ฝั่งติดถนนมอเตอร์เวย์ อาจส่งผลกระทบต่อการจราจรบนถนนทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์เล็กน้อย จึงให้คะแนน ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอน เท่ากับ ง่าย

ตารางที่ 5.5. การเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์รูปแบบ A-2 คะแนนรวม 40 คะแนน ประกอบด้วย

| ปัจจัยด้านการเงิน | ค่า สปส.ใช้คูณคะแนนเดิม | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | |
|---|---|---|---|---|
| 2.1. ค่าก่อสร้าง | 0.75 | 25.00 | ถูก | 18.75 |
| 2.2. ค่าเวนคืนที่ดิน | 1.00 | 15.00 | ถูกมาก | 15.00 |
| | | | รวม | 33.75 |

เหตุผลการให้คะแนน

2.1. สะพานกลับรถรูปแบบ A-2 เป็นรูปแบบที่มีราคาค่าก่อสร้าง ถูก ( ราคาประมาณ 22 ล้านบาท. ตารางเมตรละ 13,000 บาท. ) เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบอื่นๆ เนื่องจากการก่อสร้างเป็นการต่อชนกับตัวโครงสร้างสะพานเดิม จึงให้คะแนน ค่าก่อสร้าง เท่ากับ ถูก

2.2. สะพานกลับรถรูปแบบ A-2 เป็นรูปแบบที่มีราคาค่าเวนคืนที่ดิน ถูกมาก เนื่องจากบริเวณพื้นที่ก่อสร้างดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่เป็นที่ดินของกรมทางหลวง จึงทำให้มีค่าเวนคืนที่ดิน ถูกมาก จึงให้คะแนน ค่าเวนคืนที่ดิน เท่ากับ ถูกมาก

ตารางที่ 5.6. การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบ A-2 คะแนนรวม 25 คะแนน

| ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม | ค่าสปส.ใช้คูณคะแนนเดิม | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | |
|---|---|---|---|---|
| 3.1. ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง | 1.00 | 10.00 | ง่ายมาก | 10.00 |
| 3.2. ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ | 0.75 | 10.00 | น้อย | 7.50 |
| 3.3. ผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง | 0.75 | 5.00 | น้อย | 3.75 |
| | | | รวม | 21.25 |

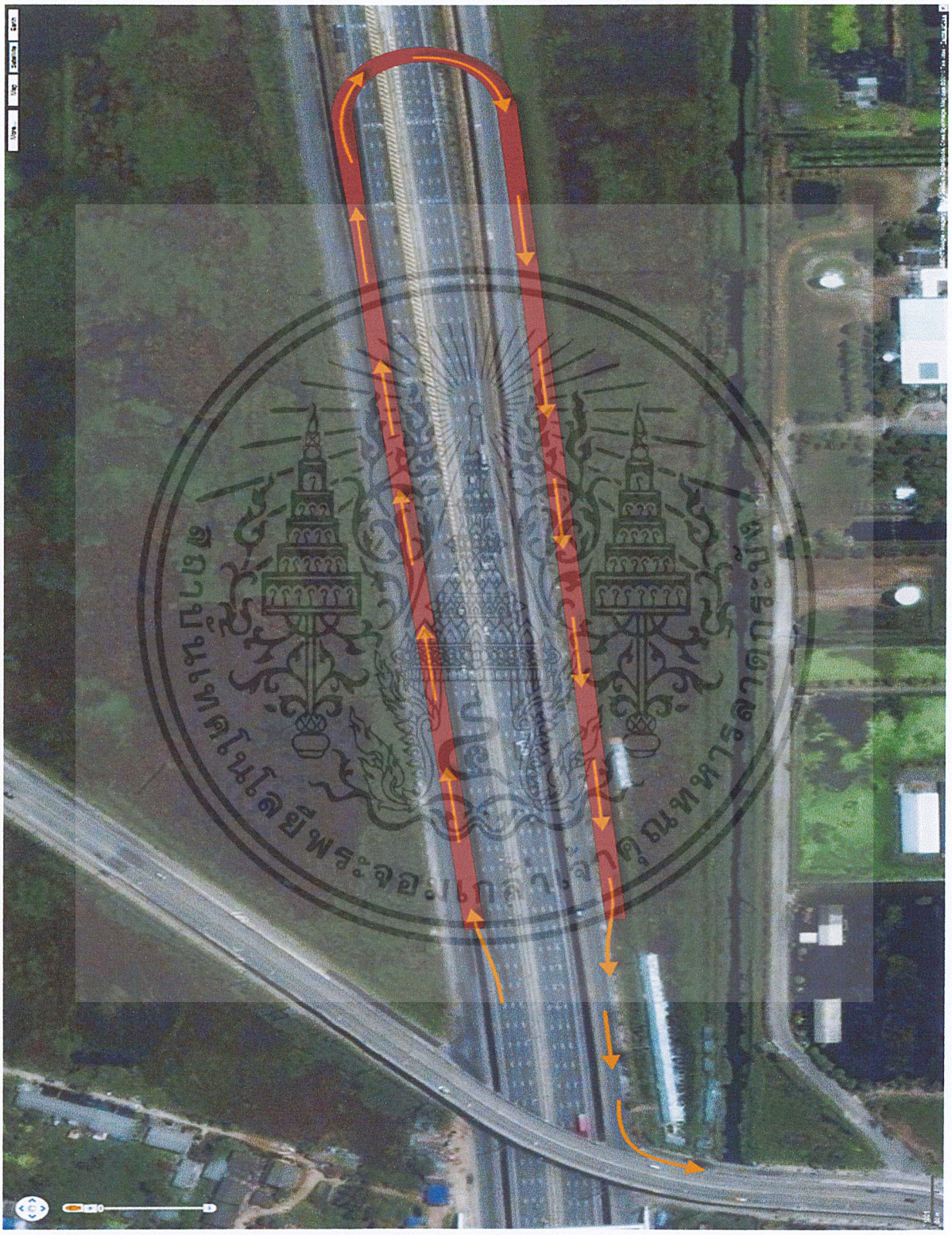
เหตุผลการให้คะแนน

3.1. สะพานกลับรถรูปแบบ A-2 มีความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง ง่ายมาก เนื่องจากมีบริเวณพื้นที่การก่อสร้างอยู่ในเขตของกรมทางหลวงที่ไม่ต้องมีการเวียนคืนที่ดิน ทำให้การได้มาซึ่งเขตทางง่ายต่อการได้มา จึงให้คะแนน ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง เท่ากับ ง่ายมาก

3.2. สะพานกลับรถรูปแบบ A-2 มีผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ น้อย เนื่องจากมีบริเวณพื้นที่การก่อสร้าง บริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่อยู่ตรงข้ามกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำให้มีปัญหาทางคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงรบกวนและฝุ่นละอองในขณะการก่อสร้าง ส่งผลกระทบต่อนักศึกษาและประชาชนไม่มากนัก จึงให้คะแนน ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ เท่ากับ น้อย

3.3. สะพานกลับรถรูปแบบ A-2 มีผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง น้อย เนื่องจาก อาจจะต้องมีการปิดการจราจรบางส่วนซึ่งอาจทำให้ช่องการจราจรบริเวณคู่ขนานมอเตอร์เวย์แคบลง ส่งผลให้ความสะดวกในการใช้ถนนเส้นทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ น้อยลง

5.1.1.3. รูปแบบ A-3



รูปที่ 5.3. รูปแบบ A-3

ตารางที่ 5.7. การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรมรูปแบบ A-3 คะแนนรวม 35 คะแนน ประกอบด้วย

| ปัจจัยด้านวิศวกรรม | ค่า สปส.ใช้คูณคะแนนเดิม | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | |
|---|---|---|---|---|
| 1.1. รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว | 1.00 | 10.00 | ดีมาก | 10.00 |
| 1.2. ความสามารถรองรับปริมาณจราจร | 1.00 | 10.00 | ดีมาก | 10.00 |
| 1.3. ความปลอดภัยในการขับขี่ | 1.00 | 10.00 | ดีมาก | 10.00 |
| 1.4. ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอน | 1.00 | 5.00 | ง่ายมาก | 5.00 |
| | | | รวม | 35.00 |

เหตุผลการให้คะแนน

1.1. สะพานกลับรถรูปแบบ A-3 มีรูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยวดีมาก เนื่องจากเป็นทางเลี้ยวตรง (Directional Ramp) จึงให้คะแนน รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว เท่ากับ ดีมาก

1.2. สะพานกลับรถรูปแบบ A-3 เป็นรูปแบบที่สามารถรองรับปริมาณการจราจรที่จะเข้ามายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้มากที่สุดทั้งในปัจจุบันและในอนาคตข้างหน้า ซึ่งคาดว่าผู้ที่จะเดินทางมายังสถาบันฯ ส่วนใหญ่ที่มาจากมอเตอร์เวย์จะปรับมาใช้เส้นทางกลับรถนี้แทน ที่จะไปเข้าสถาบันฯทางเส้นถนนอ่อนนุช ซึ่งจะทำให้ ปริมาณการจราจรที่มาใช้สะพานกลับรถเพิ่มขึ้นอย่างมาก เมื่อเทียบกับรูปแบบ A-1 และ A-2 เนื่องจากตัวสะพานบริการรถที่จะเข้ามายังในตัวสถาบันฯ โดยตรง ต่างจาก 2 รูปแบบแรก ที่บริการรถหลายเส้นทาง เช่น รถที่จะมาสถาบันฯ รถที่จะไป ICD และรถที่มากลับรถเข้า กรุงเทพฯ ซึ่งอาจเกิดการติดขัดของสภาพการจราจรได้ในอนาคตจึงให้คะแนน ความสามารถรองรับปริมาณจราจร เท่ากับ ดีมาก

1.3. สะพานกลับรถรูปแบบ A-3 มีลักษณะรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน ทำให้มีความปลอดภัยในการขับขี่สูง จึงให้คะแนน ดีมาก

1.4. สะพานกลับรถรูปแบบ A-3 นี้ที่ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอนอยู่ในระดับที่ง่ายในการก่อสร้าง เนื่องจากเป็นการสร้างสะพานใหม่ทั้งหมด ไม่ได้เป็นการเพิ่มเติมจากโครงสร้างเดิม บริเวณพื้นที่ก่อสร้างไม่มีปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง และสะพานกลับรถรูปแบบ A-3 นี้เป็นรูปแบบมาตราฐานของสะพานกลับรถของกรมทางหลวง ซึ่งมีการออกแบบไว้อยู่แล้ว จะเป็น

การประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายทางด้านการออกแบบอีกด้วย จึงให้คะแนน ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอน เท่ากับ ง่ายมาก

ตารางที่ 5.8. การเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์รูปแบบ A-3 คะแนนรวม 40 คะแนน ประกอบด้วย

| ปัจจัยด้านการเงิน | ค่า สปส.ใช้คูณคะแนนเดิม | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | |
|---|---|---|---|---|
| 2.1. ค่าก่อสร้าง | 0.25 | 25.00 | แพง | 6.25 |
| 2.2. ค่าเวนคืนที่ดิน | 0.75 | 15.00 | ถูก | 11.25 |
| | | | รวม | 17.50 |

เหตุผลการให้คะแนน

2.1. สะพานกลับรถรูปแบบ A-3 เป็นรูปแบบที่มีราคาค่าก่อสร้างสูงที่สุดจากรูปแบบอื่นๆ ( ราคาประมาณ 75 ล้านบาท. ตารางเมตรละ 13,000 บาท. ) เนื่องจากเป็นการสร้างสะพานกลับรถใหม่ทั้งหมดจึงทำให้มีราคาแพง แต่เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยอื่นๆ ร่วมกัน เช่น ความยากง่ายในการก่อสร้าง ความปลอดภัยในการขับขี่ ความสามารถรองรับปริมาณจราจร รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว ที่ดีของรูปแบบ A-3 ที่ได้คะแนนสูงมาก ทำให้ราคาที่แพงนั้นคุ้มต่อการลงทุนมากเลยทีเดียว จึงให้คะแนน ค่าก่อสร้าง เท่ากับ แพง

2.2. สะพานกลับรถรูปแบบ A-3 เป็นรูปแบบที่มีการก่อสร้างในบริเวณเขตพื้นที่ของกรมทางหลวงและบางส่วนเป็นพื้นที่ของประชาชนบริเวณทางคู่ขนาน จึงมีการเวนคืนที่ดินบางส่วน ทำให้มีค่าใช้จ่ายในเรื่องการเวนคืนที่ดิน จึงให้คะแนน ค่าเวนคืนที่ดิน เท่ากับ ถูก

ตารางที่ 5.9. การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบ A-3 คะแนนรวม 25 คะแนน

| ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม | ค่าสปส.ใช้คูณคะแนนเดิม | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | |
|---|---|---|---|---|
| 3.1. ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง | 0.75 | 10.00 | ง่าย | 7.50 |
| 3.2. ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ | 1.00 | 10.00 | น้อยมาก | 10.00 |
| 3.3. ผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง | 0.25 | 5.00 | มาก | 1.25 |
| | | | รวม | 18.75 |

เหตุผลการให้คะแนน

3.1. สะพานกลับรถรูปแบบ A-3 มีบริเวณพื้นที่การก่อสร้างอยู่ในเขตของกรมทางหลวงบางส่วน แต่มีที่ดินเปล่าบางส่วนเป็นของประชาชนที่ต้องมีการเวียนคืนที่ดิน แต่ที่ดินบริเวณนั้นไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินมีต้นไม้ขึ้นรกร้าง ทำให้การได้มาซึ่งเขตทางง่ายต่อการได้มา จึงให้คะแนน ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง เท่ากับ ง่าย

3.2. สะพานกลับรถรูปแบบ A-3 มีบริเวณพื้นที่การก่อสร้างอยู่ในเขตของกรมทางหลวงจึงไม่มีผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการต่างๆ และบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่ไม่มีประชาชนอาศัยอยู่ทำให้ปัญหาทางคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงรบกวนและฝุ่นละอองในขณะการก่อสร้าง จึงไม่มีผลกระทบต่อประชาชน จึงให้คะแนน ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ เท่ากับ น้อยมาก

3.3. สะพานกลับรถรูปแบบ A-3 มีผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง มาก เนื่องจาก อาจจะต้องมีการปิดการจราจรบางส่วนซึ่งอาจทำให้ช่องการจราจรบริเณคู่ขนานมอเตอร์เวย์แคบลง ส่งผลให้ความสะดวกในการใช้ถนนเส้นทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ น้อยลง

5.1.1.4. รูปแบบ A-4

รูปที่ 5.4. รูปแบบ A-4

ตารางที่ 5.10. การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรมรูปแบบ A-4 คะแนนรวม 35 คะแนน ประกอบด้วย

| ปัจจัยด้านวิศวกรรม | ค่า สปส.ใช้คูณคะแนนเดิม | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | |
|---|---|---|---|---|
| 1.1. รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว | 0.50 | 10.00 | ปานกลาง | 5.00 |
| 1.2. ความสามารถรองรับปริมาณจราจร | 1.00 | 10.00 | ดีมาก | 10.00 |
| 1.3. ความปลอดภัยในการขับขี่ | 0.75 | 10.00 | ดี | 7.50 |
| 1.4. ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอน | 0.75 | 5.00 | ง่าย | 3.75 |
| | | | รวม | 26.25 |

เหตุผลการให้คะแนน

1.1. สะพานกลับรถรูปแบบ A-4 มีรูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยวปานกลาง เนื่องจากเป็นทางเลี้ยววน (Loop Ramp) อาจทำให้การมองเห็นข้างหน้าไม่ดีนักเพราะเป็นทาเลี้ยววน จึงให้คะแนน รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว เท่ากับ ปานกลาง

1.2. สะพานกลับรถรูปแบบ A-4 มีความสามารถรองรับปริมาณจราจรดีมากเนื่องจากสะพานข้ามถนนมอเตอร์เวย์มีการจราจรน้อย ไม่รบกวนการจราจรปัจจุบัน สามารถรองรับปริมารจราจรในอนาคตได้ดีจึงให้คะแนน ความสามารถรองรับปริมาณจราจร เท่ากับ ดีมาก

1.3. สะพานกลับรถรูปแบบ A-4 มีความปลอดภัยในการขับขี่ ดี เนื่องจากต้องต้องระมัดระวังรถที่มาจากเลนตรงที่มาจากทางนิคมอุตสาหกรรมในการที่ตัดเข้าเลนที่ขึ้นสะพานเพื่อข้ามมายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จึงให้คะแนน ความปลอดภัยในการขับขี่ เท่ากับ ดี

1.4. สะพานกลับรถรูปแบบ A-4 มีความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอนอยู่ในระดับที่ ง่าย ในการก่อสร้าง เนื่องจากสะพานรูปแบบ A-4 อาจดำเนินการก่อสร้างบางส่วนในช่วงแรกคือ ทางตรงของสะพาน ซึ่งการก่อสร้าง สร้างขึ้นบริเวณไหล่ทางและบริเวณด้านข้างของถนนทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ ฝั่งติดถนนมอเตอร์เวย์ อาจส่งผลกระทบต่อการจราจรบนถนนทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์เล็กน้อย

ตารางที่ 5.11. การเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์รูปแบบ A-4 คะแนนรวม 40 คะแนน ประกอบด้วย

| ปัจจัยด้านการเงิน | ค่า สปส.ใช้คูณคะแนนเดิม | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | |
|---|---|---|---|---|
| 2.1. ค่าก่อสร้าง | 0.50 | 25.00 | ปานกลาง | 12.50 |
| 2.2. ค่าเวนคืนที่ดิน | 0.25 | 15.00 | แพง | 3.75 |
| | | | รวม | 16.25 |

เหตุผลการให้คะแนน

2.1. สะพานกลับรถรูปแบบ A-4 เป็นรูปแบบที่มีราคาค่าก่อสร้าง ปานกลาง ( ราคาประมาณ 45 ล้านบาท.ตารางเมตรละ 13,000 บาท. ) เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบ A-3 จึงให้คะแนน ค่าก่อสร้าง เท่ากับ ปานกลาง

2.2. สะพานกลับรถรูปแบบ A-4 เป็นรูปแบบที่มีการก่อสร้างในบริเวณเขตพื้นที่ของกรมทางหลวงและส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ของประชาชนที่ต้องเวนคืนที่ดินบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ทำให้มีค่าใช้จ่ายในเรื่องการเวนคืนที่ดินพอสมควร จึงให้คะแนน ค่าเวนคืนที่ดิน เท่ากับ แพง

ตารางที่ 5.12. การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบ A-4 คะแนนรวม 25 คะแนน

| ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม | ค่าสปส.ใช้คูณคะแนนเดิม | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | |
|---|---|---|---|---|
| 3.1. ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง | 0.75 | 10.00 | ง่าย | 7.50 |
| 3.2. ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ | 1.00 | 10.00 | น้อยมาก | 10.00 |
| 3.3. ผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง | 0.25 | 5.00 | มาก | 1.25 |
| | | | รวม | 18.75 |

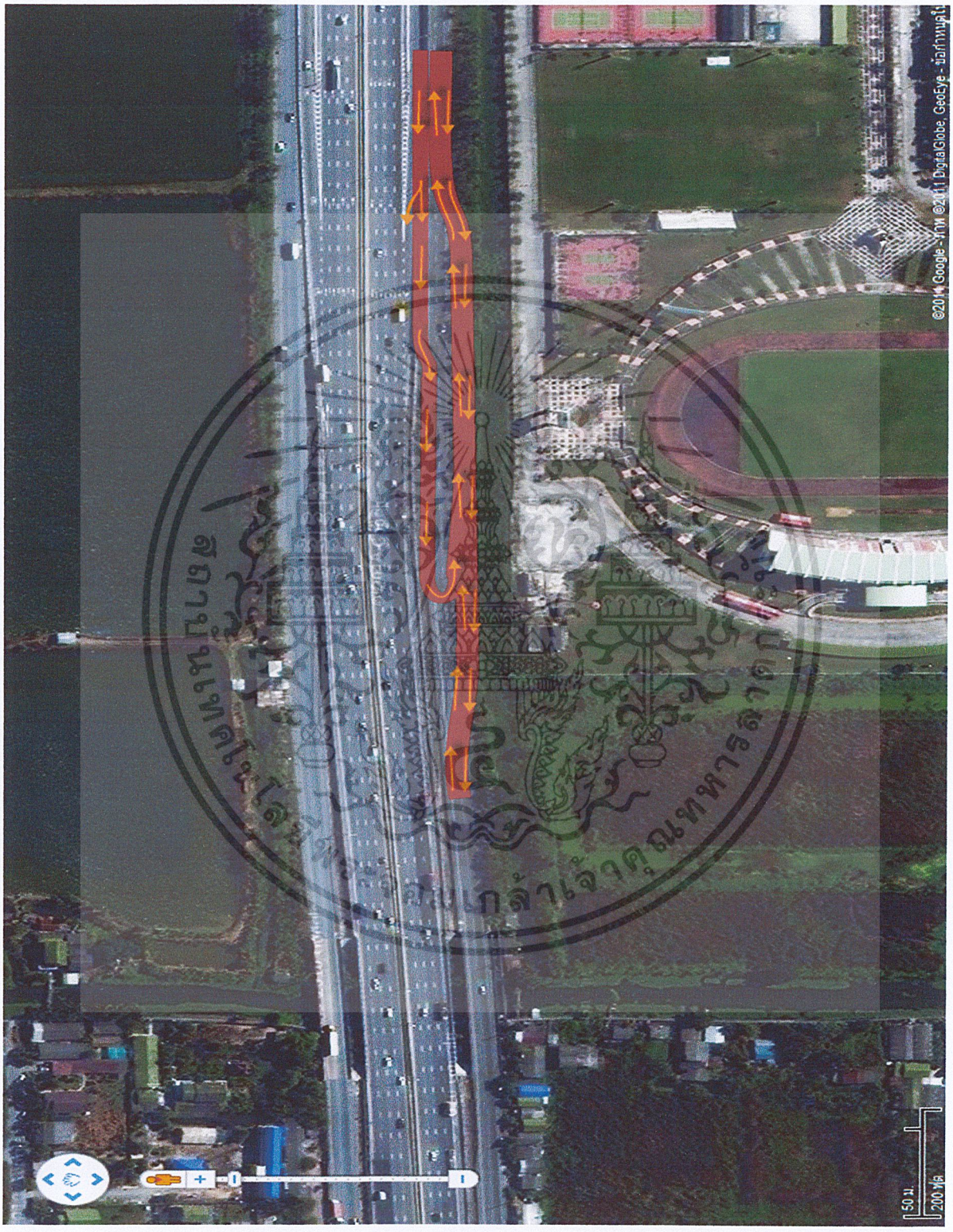
เหตุผลการให้คะแนน

3.1. สะพานกลับรถรูปแบบ A-4 มีบริเวณพื้นที่การก่อสร้างอยู่ในเขตของกรมทางหลวงบางส่วน แต่มีที่ดินเปล่าบางส่วนเป็นของประชาชนที่ต้องมีการเวียนคืนที่ดิน แต่ที่ดินบริเวณนั้นไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินมีต้นไม้ขึ้นรกร้าง ทำให้การได้มาซึ่งเขตทางง่ายต่อการได้มา จึงให้คะแนน ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง เท่ากับ ง่าย

3.2. สะพานกลับรถรูปแบบ A-4 มีบริเวณพื้นที่การก่อสร้างอยู่ในเขตของกรมทางหลวงบางส่วน และพื้นที่ก่อสร้างเป็นพื้นที่ที่ไม่มีประชาชนอาศัยอยู่ จึงไม่มีผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการต่างๆ และบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่ไม่มีประชาชนอาศัยอยู่ทำให้ปัญหาทางคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงรบกวนและฝุ่นละอองในขณะการก่อสร้าง จึงไม่มีผลกระทบต่อประชาชน จึงให้คะแนน ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ เท่ากับ น้อยมาก

3.3. สะพานกลับรถรูปแบบ A-4 มีผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง มาก เนื่องจาก อาจจะต้องมีการปิดการจราจรบริเวณคู่ขนานมอเตอร์เวย์ซึ่งอาจทำให้ช่องการจราจรบริเวณคู่ขนานมอเตอร์เวย์ไม่สามารถใช้ได้ ส่งผลให้ความสะดวกในการใช้ถนนเส้นทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์น้อยลง

5.1.1.5. รูปแบบ A-5




รูปที่ 5.5. รูปแบบ A-5

ตารางที่ 5.13. การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรมรูปแบบ A-5 คะแนนรวม 35 คะแนน ประกอบด้วย

| ปัจจัยด้านวิศวกรรม | ค่า สปส.ใช้คูณคะแนนเดิม | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | |
|---|---|---|---|---|
| 1.1. รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว | 0.75 | 10.00 | ดี | 7.50 |
| 1.2. ความสามารถรองรับปริมาณจราจร | 0.75 | 10.00 | ดี | 7.50 |
| 1.3. ความปลอดภัยในการขับขี่ | 0.50 | 10.00 | ปานกลาง | 5.00 |
| 1.4. ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอน | 0.75 | 5.00 | ง่าย | 3.75 |
| | | | รวม | 23.75 |

เหตุผลการให้คะแนน

1.1. ที่กลับรถรูปแบบ A-5 มีรูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยวดี เนื่องจากลักษณะทางเลี้ยวมีลักษณะคล้าย U-turn กลับรถ จึงให้คะแนนรูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว เท่ากับ ดี

1.2. ที่กลับรถรูปแบบ A-5 มีความสามารถรองรับปริมาณจราจรได้ไม่มาก เนื่องจากทางกลับรถรูปแบบ A-5 มีช่องทางการจราจรเพียงช่องทางเดียวจึงทำให้ในอนาคตปริมาณการจราจรอาจเพิ่มสูงขึ้นซึ่งอาจจะทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด ส่งผลกระทบต่อรถบรรทุกที่จะเดินทางไปสถานีขนส่งสินค้า ICD และรถที่ใช้สะพานกลับรถเพื่อเข้ามายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังจึงให้คะแนน ความสามารถรองรับปริมาณจราจร เท่ากับ ดี

1.3. ที่กลับรถรูปแบบ A-5 มีความปลอดภัยในการขับขี่ ปานกลาง เนื่องจากต้องระมัดระวังรถที่มาจากทางตรง โดยการหยุดรอเพื่อมองดูรถก่อนจึงสามารถเลี้ยวได้ ทำให้ต้องใช้ความระมัดระวังในการขับขี่สูง จึงให้คะแนนความปลอดภัยในการขับขี่ เท่ากับ ปานกลาง

1.4. ที่กลับรถรูปแบบ A-5 มีความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอนอยู่ในระดับที่ง่ายในการก่อสร้าง เนื่องจากสะพานรูปแบบ A-5 อาจดำเนินการก่อสร้างบางส่วนในช่วงแรกคือ ก่อสร้างช่องจราจรบริเวณที่กลับรถอีกหนึ่งช่องทางจราจรและก่อสร้างถนนเพื่อปิดช่องทางระบายน้ำให้รถวิ่งได้ จะทำให้ไม่กระทบต่อการจราจรปัจจุบัน ต่อจากนั้นจึงเปิดช่องทางให้กลับรถได้

ตารางที่ 5.14. การเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์รูปแบบ A-5 คะแนนรวม 40 คะแนน ประกอบด้วย

| ปัจจัยด้านการเงิน | ค่า สปส.ใช้คูณคะแนนเดิม | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | |
|---|---|---|---|---|
| 2.1. ค่าก่อสร้าง | 1.00 | 25.00 | ถูกมาก | 25.00 |
| 2.2. ค่าเวนคืนที่ดิน | 0.75 | 15.00 | ถูก | 11.25 |
| | | | รวม | 36.25 |

เหตุผลการให้คะแนน

2.1. ที่กลับรถรูปแบบ A-5 เป็นรูปแบบที่มีราคาค่าก่อสร้าง ถูกมาก เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบอื่นๆ เนื่องจากเป็นการก่อสร้างระดับพื้นดิน ไม่มีการยกระดับทำให้ราคาค่าก่อสร้างต่ำสุด เนื่องจากมีโครงสร้างน้อยทำให้ประหยัดค่าโครงสร้างเป็นจำนวนมาก มีการถมท่อระบายน้ำเพื่อสร้างทางเบี่ยงและทางเลี้ยว จึงให้คะแนน ค่าก่อสร้าง เท่ากับ ถูกมาก

2.2. ที่กลับรถรูปแบบ A-5 เป็นรูปแบบที่มีราคาค่าเวนคืนที่ดิน ถูก เนื่องจากเป็นรูปแบบที่มีพื้นที่การก่อสร้างเป็นที่ดินของสถาบัน ทำให้ไม่มีค่าใช้จ่ายในเรื่องการเวนคืนที่ดิน จึงให้คะแนน ค่าเวนคืนที่ดิน เท่ากับ ถูก

ตารางที่ 5.15 การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบ A-5 คะแนนรวม 25 คะแนน

| ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม | ค่าสปส.ใช้คูณคะแนนเดิม | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | |
|---|---|---|---|---|
| 3.1. ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง | 1.00 | 10.00 | ง่ายมาก | 10.00 |
| 3.2. ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ | 0.75 | 10.00 | น้อย | 7.50 |
| 3.3. ผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง | 0.50 | 5.00 | ปานกลาง | 2.50 |
| | | | รวม | 20.00 |

เหตุผลการให้คะแนน

3.1. ที่กลับรถรูปแบบ A-5 มีความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง ง่ายมาก เนื่องจากมีบริเวณพื้นที่การก่อสร้างอยู่ในเขตที่ดินของสถาบัน ที่ดินบริเวณนั้นไม่มีการใช้ประโยชน์ มีต้นไม้ขึ้นรก ทำให้การได้มาซึ่งเขตทางง่ายต่อการได้มา จึงให้คะแนน ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง เท่ากับ ง่ายมาก

3.2. ที่กลับรถรูปแบบ A-5 มีผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ น้อย เนื่องจากมีบริเวณพื้นที่การก่อสร้าง บริเวณดังกล่าวไม่มีอาคารบ้านเรือนที่พักอาศัยอยู่เลย แต่จะมีเพียงสนามฟุตบอลของสถาบันฯเท่านั้นที่อยู่ติดกับบริเวณที่ก่อสร้าง ทำให้มีปัญหาทางคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงรบกวนและฝุ่นละอองในขณะการก่อสร้าง ส่งผลกระทบต่อนักศึกษาและประชาชนไม่มากนัก จึงให้คะแนน ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ เท่ากับ น้อย

3.3. ที่กลับรถรูปแบบ A-5 มีผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง ปานกลาง เนื่องจากต้องทำการขยายถนนต้องมีการสร้างทางเบี่ยงเพื่อหลีกเลี่ยงบริเวณก่อสร้างทำให้การจราจรใช้ความเร็วไม่ได้และต้องใช้ความระมัดระวังในการขับขี่สูง จึงให้คะแนน ผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง เท่ากับ ปานกลาง

# บทที่ 6
# สรุปและข้อเสนอแนะ
# ผลการคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสม

## 6.1. สรุปผลการพิจารณาเปรียบเทียบแนวทางเลือกที่เหมาะสม

### 6.1.1. สรุปผลการพิจารณาเปรียบเทียบแนวทางเลือกด้านวิศวกรรม

สรุปผลการเปรียบเทียบคะแนนแนวทางเลือกด้านวิศวกรรม ซึ่งพิจารณาองค์ประกอบรูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว ความสามารถรองรับปริมาณจราจร ความปลอดภัยในการใช้ถนน และความยากง่ายในการก่อสร้าง แสดงในตารางที่ 6.1.

ตารางที่ 6.1. สรุปผลการเปรียบเทียบคะแนนแนวทางเลือกด้านวิศวกรรม (35 คะแนน)

| การพิจารณาเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม | คะแนน | แนวทางเลือก | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A-1 | A-2 | A-3 | A-4 | A-5 |
| - รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 5.00 | 7.50 |
| - ความสามารถรองรับปริมาณจราจร | 10.00 | 5.00 | 5.00 | 10.00 | 10.00 | 7.50 |
| - ความปลอดภัยในการขับขี่ | 10.00 | 5.00 | 5.00 | 10.00 | 7.50 | 5.00 |
| - ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็น ขั้นตอน | 5.00 | 3.75 | 3.75 | 5.00 | 3.75 | 3.75 |
| **รวม** | **35.00** | **23.75** | **23.75** | **35.00** | **26.25** | **23.75** |

6.1.2. สรุปผลการพิจารณาเปรียบเทียบแนวทางเลือกด้านเศรษฐศาสตร์

สรุปค่าก่อสร้างของแต่ละแนวทางเลือก แสดงดังตารางที่ 6.2.

ตารางที่ 6.2. ผลการเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์ของแนวทางเลือก (40 คะแนน)

| **การพิจารณาเปรียบเทียบด้านเศรษฐศาสตร์** | **คะแนน** | **แนวทางเลือก** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **A-1** | **A-2** | **A-3** | **A-4** | **A-5** |
| - ค่าก่อสร้าง | 25.00 | 18.75 | 18.75 | 6.25 | 12.50 | 25.00 |
| - ค่าเวนคืนที่ดิน | 15.00 | 11.25 | 15.00 | 11.25 | 3.75 | 11.25 |
| **รวม** | **40.00** | **30.00** | **33.75** | **17.50** | **16.25** | **36.25** |

ตารางที่ 6.3. ผลการเปรียบเทียบราคาค่าก่อสร้าง (ราคาโดยประมาณ)

| **การพิจารณาเปรียบเทียบราคาค่าก่อสร้าง (ราคาโดยประมาณ)** | **แนวทางเลือก** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **A-1** | **A-2** | **A-3** | **A-4** | **A-5** |
| - ค่าก่อสร้าง ( ล้านบาท. ) | 24 ล้าน | 22 ล้าน | 75 ล้าน | 45 ล้าน | 12 ล้าน |
| หมายเหตุ | สะพานราคาประมาณ ตารางเมตรละ 13,000 บาท.<br>ลาดยางราคาประมาณ ตารางเมตรละ 5,000 บาท. | | | | |

6.1.3. สรุปผลการพิจารณาเปรียบเทียบแนวทางเลือกด้านสิ่งแวดล้อม

สรุปคะแนนด้านสิ่งแวดล้อมของแต่ละแนวทางเลือก แสดงดังตารางที่ 6.4.

ตารางที่ 6.4. ผลการเปรียบเทียบด้านสิ่งแวดล้อมของแนวทางเลือก (25 คะแนน)

| การพิจารณาเปรียบเทียบด้านสิ่งแวดล้อม | คะแนน | แนวทางเลือก | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A-1 | A-2 | A-3 | A-4 | A-5 |
| - ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง | 10.00 | 7.50 | 10.00 | 7.50 | 7.50 | 10.00 |
| - ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ | 10.00 | 7.50 | 7.50 | 10.00 | 10.00 | 7.50 |
| - ผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง | 5.00 | 3.75 | 3.75 | 1.25 | 1.25 | 2.50 |
| **รวม** | **25.00** | **18.75** | **21.25** | **18.75** | **18.75** | **20.00** |

6.1.4. สรุปผลการพิจารณาแนวทางเลือก

จากรายละเอียดการพิจารณาเปรียบเทียบแนวทางเลือก และผลการพิจารณาแนวทางเลือกทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อม ได้ผลรวมคะแนนของแนวทางเลือกดังแสดงใน ตารางที่ 6.5. และ ตารางที่ 6.6.

ตารางที่ 6.5. สรุปผลคะแนนเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม

| ปัจจัยพิจารณา | คะแนนเต็ม | แนวทางเลือก | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A-1 | A-2 | A-3 | A-4 | A-5 |
| 1. ด้านวิศวกรรม | 35.00 | 23.75 | 23.75 | 35.00 | 26.25 | 23.75 |
| 2. ด้านเศรษฐศาสตร์ | 40.00 | 30.00 | 33.75 | 17.50 | 16.25 | 36.25 |
| 3. ด้านสิ่งแวดล้อม | 25.00 | 18.75 | 21.25 | 18.75 | 18.75 | 20.00 |
| รวมคะแนน | 100.00 | 72.50 | 78.75 | 71.25 | 61.25 | 80.00 |
| ลำดับ | | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 |

**6.2. ข้อเสนอแนะผลการพิจารณาแนวทางเลือก**

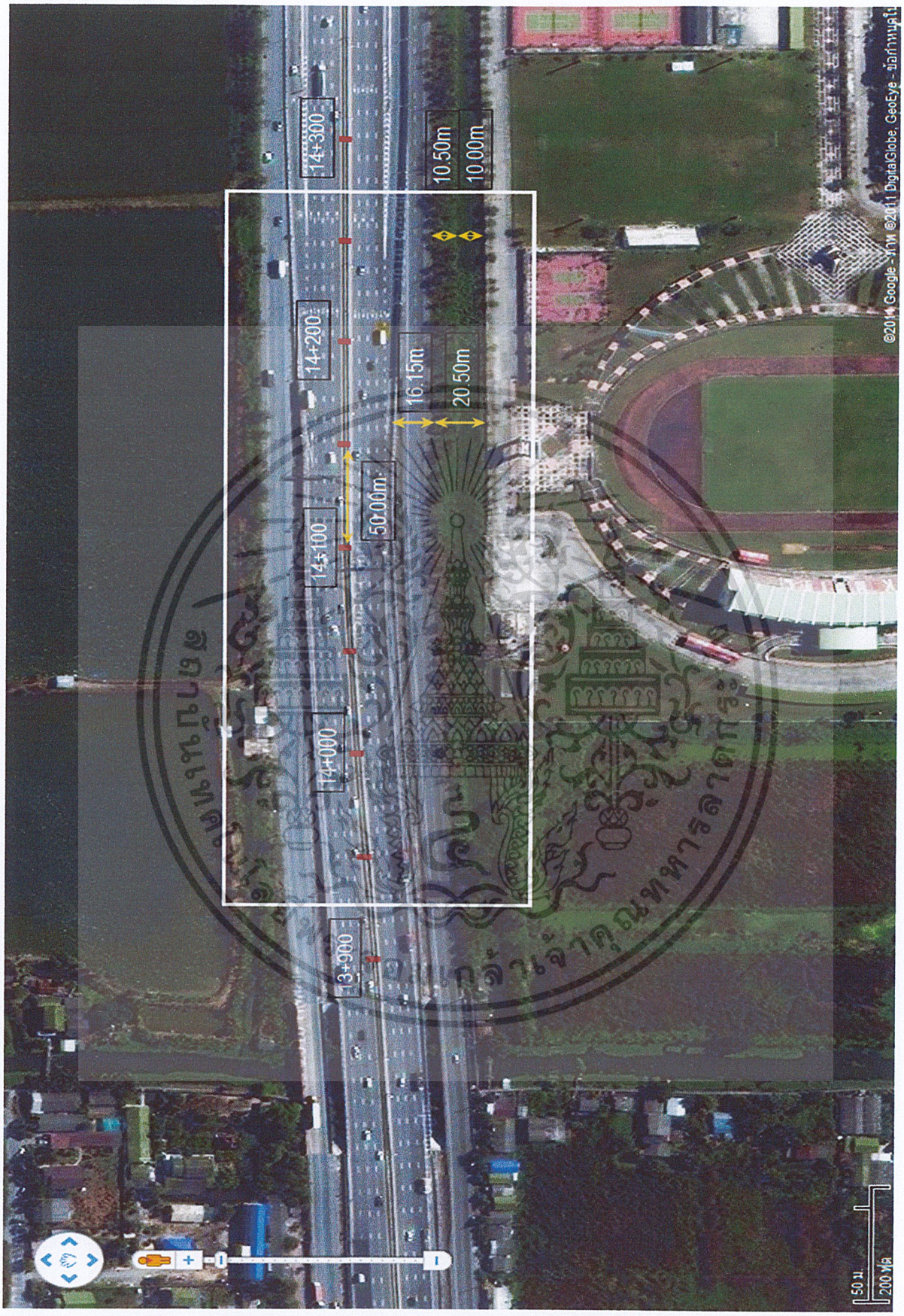
จากการเปรียบเทียบแนวทางเลือกในประเด็น ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อม สรุปผลการเปรียบเทียบคะแนนของทุกแนวทางแล้ว ปรากฏผลดังต่อไปนี้

แนวทางเลือกที่มีคะแนนสูงสุด ได้แก่ แนว A-5
แนวทางเลือกที่มีคะแนนลำดับที่ 2 ได้แก่ แนว A-2
แนวทางเลือกที่มีคะแนนลำดับที่ 3 ได้แก่ แนว A-1
แนวทางเลือกที่มีคะแนนลำดับที่ 4 ได้แก่ แนว A-3
แนวทางเลือกที่มีคะแนนลำดับต่ำสุด ได้แก่ แนว A-4

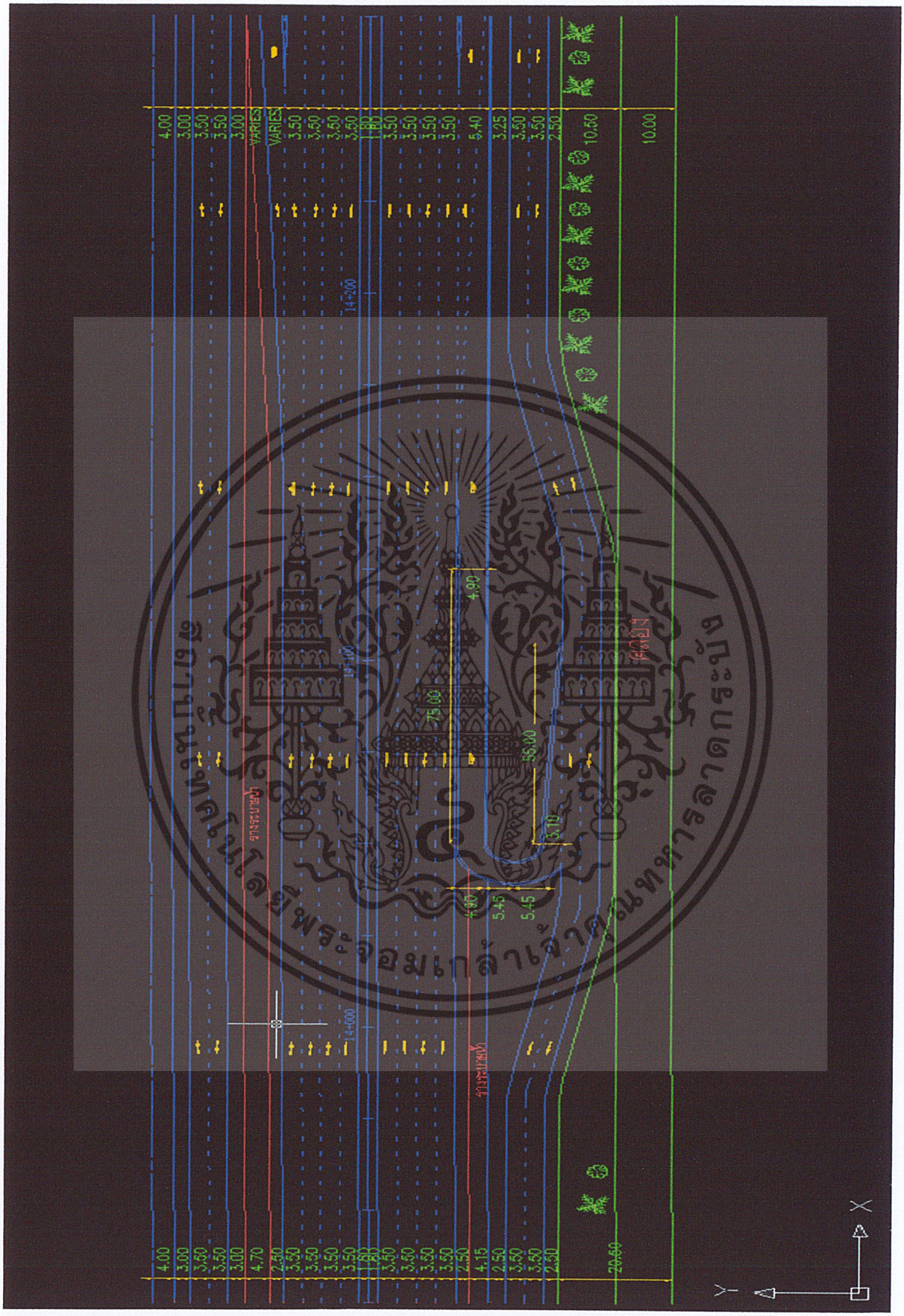
จากสรุปผลการให้คะแนนแนวทางเลือก แนวทางเลือก A-5 มีผลรวมคะแนนความเหมาะสมที่สูงที่สุดโดยมีผลรวมคะแนนสูงกว่าแนวทางเลือก A-1 A-2 A-3 และ A-4 จึงขอเสนอแนวเส้นทาง

ดังกล่าวเป็นแนวทางเพื่อออกแบบรายละเอียด โดยเป็นแนวทางที่ดีมีระยะสั้นที่สุด มีค่าการลงทุนต่ำ และไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากจนเกินไป ดังแสดงใน รูปที่ 6.1.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง




รูปที่ 6.1. ภาพถ่ายทางอากาศ แนวทางเลือก A-5




รูปที่ 6.2. Plan แนวทางเลือก A-5

ตารางที่ 6.6. สรุปรายละเอียดการพิจารณาเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม

| ปัจจัยพิจารณา | แนวทางเลือก | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A-1 | A-2 | A-3 | A-4 | A-5 |
| **1. ด้านวิศวกรรม**<br>- รูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยว | ดีมาก<br>มีรูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยวดีมาก เนื่องจากเป็นทางเลี้ยวตรง (Directional Ramp) | ดีมาก<br>มีรูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยวดีมาก เนื่องจากเป็นทางเลี้ยวตรง(Directional Ramp) | ดีมาก<br>มีรูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยวดีมาก เนื่องจากเป็นทางเลี้ยวตรง (Directional Ramp) | ปานกลาง<br>มีรูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยวปานกลาง เนื่องจากเป็นทางเลี้ยววน (Loop Ramp) อาจทำให้การมองเห็นข้างหน้าไม่ดีนักเพราะเป็นทางเลี้ยววน | ดี<br>มีรูปทรงเรขาคณิตของทางเลี้ยวดีมาก เนื่องจากลักษณะทางเลี้ยวมีลักษณะคล้าย U-turn กลับรถ |
| - ความสามารถรองรับปริมาณจราจร | ปานกลาง<br>มีความสามารถรองรับปริมาณจราจรได้ไม่มากนัก เนื่องจากสะพานกลับรถรูปแบบ A-1 มีช่องทางการจราจรเพียงช่องทางเดียวจึงทำให้ในอนาคตปริมาณการจราจรอาจเพิ่มสูงขึ้นซึ่งอาจจะทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด ส่งผลกระทบต่อ | ปานกลาง<br>มีความสามารถรองรับปริมาณจราจรได้ไม่มาก เนื่องจากสะพานกลับรถรูปแบบ A-2 มีช่องทางการจราจรเพียงช่องทางเดียวจึงทำให้ในอนาคตปริมาณการจราจรอาจเพิ่มสูงขึ้นซึ่งอาจจะทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด ส่งผลกระทบ | ดีมาก<br>เป็นรูปแบบที่สามารถรองรับปริมาณการจราจรที่จะเข้ามายังสถาบัน ฯ ได้มากที่สุดทั้งในปัจจุบันและในอนาคตข้างหน้า ซึ่งคาดว่าผู้ที่จะเดินทางมายังสถาบันฯ ส่วนใหญ่ที่มาจากมอเตอร์เวย์จะปรับมาใช้เส้นทางกลับรถนี้แทน ที่จะไปเข้า | ดีมาก<br>มีความสามารถรองรับปริมาณจราจรดีมากเนื่องจากสะพานข้ามถนนมอเตอร์เวย์มีการจราจรน้อย ไม่รบกวนการจราจรปัจจุบัน สามารถรองรับปริมารจราจรในอนาคตได้ดี | ดี<br>มีความสามารถรองรับปริมาณจราจรได้ดี เนื่องจากทางกลับรถรูปแบบ A-5 มีช่องทางการจราจรเพียงช่องทางเดียวจึงทำให้ในอนาคตปริมาณการจราจรอาจเพิ่มสูงขึ้นซึ่งอาจจะทำให้เกิดปัญหาการจราจร |

ตารางที่ 6.6. สรุปรายละเอียดการพิจารณาเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

| ปัจจัยพิจารณา | แนวทางเลือก | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A-1 | A-2 | A-3 | A-4 | A-5 |
| | รถบรรทุกที่จะเดินทางไปสถานีขนส่ง และรถใช้สะพานกลับรถเพื่อเข้ามายังสถาบัน | ต่อรถบรรทุกที่จะเดินทางไปสถานีขนส่ง และรถใช้สะพานกลับรถเพื่อเข้ามายังสถาบันฯ | สถาบันฯทางเส้นถนนอ่อนนุช ซึ่งจะทำให้ ปริมาณการจราจรที่มาใช้สะพานกลับรถเพิ่มขึ้นอย่างมาก | | ติดขัด ส่งผลกระทบต่อรถบรรทุกที่จะเดินทางไปสถานีขนส่งสินค้า ICD และรถที่ใช้สะพานกลับรถเพื่อเข้ามายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| - ความปลอดภัยในการขับขี่ | ปานกลาง<br>มีความปลอดภัยในการขับขี่ปานกลาง เนื่องจากเป็นการต่อชนกับโครงสร้างเดิม ทำให้รูปแบบของสะพานเป็นเหมือนทางแยกบนสะพาน เป็นจุดที่อาจเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย | ปานกลาง<br>มีความปลอดภัยในการขับขี่ปานกลาง เนื่องจากเป็นการต่อชนกับโครงสร้างเดิม ทำให้รูปแบบของสะพานเป็นเหมือนทางแยกบนสะพานและมีลักษณะเป็นทางโค้ง เป็นจุดที่อาจเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย | ดีมาก<br>มีลักษณะรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน ทำให้มีความปลอดภัยในการขับขี่สูง | ดี<br>มีความปลอดภัยในการขับขี่ดี เนื่องจากต้องต้องระมัดระวังรถที่มาจากเลนตรงที่มาจากทางนิคมอุตสาหกรรมในการที่ตัดเข้าเลนที่ขึ้นสะพานเพื่อข้ามมายังสถาบันฯ | ปานกลาง<br>เนื่องจากต้องระมัดระวังรถที่มาจากทางตรง โดยการหยุดรอเพื่อมองดูรถก่อนจึงสามารถเลี้ยวได้ ทำให้ต้องใช้ความระมัดระวังในการขับขี่สูง |

ตารางที่ 6.6. สรุปรายละเอียดการพิจารณาเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

| ปัจจัยพิจารณา | แนวทางเลือก | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A-1 | A-2 | A-3 | A-4 | A-5 |
| - ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอน | ง่าย<br>มีความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอนอยู่ในระดับที่ง่ายในการก่อสร้าง เนื่องจากสะพานรูปแบบ A-1 อาจดำเนินการก่อสร้างบางส่วนในช่วงแรกคือทางตรงของสะพาน ซึ่งการก่อสร้าง สร้างขึ้นบริเวณไหล่ทางและบริเวณด้านข้างของถนนทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์อาจส่งผลกระทบต่อการจราจรบนถนนทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์เล็กน้อย | ง่าย<br>มีความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอนอยู่ในระดับที่ ง่ายในการก่อสร้าง เนื่องจากสะพานรูปแบบ A-2 อาจดำเนินการก่อสร้างบางส่วนในช่วงแรกคือทางตรงของสะพาน ซึ่งการก่อสร้าง สร้างขึ้นบริเวณไหล่ทางและบริเวณด้านข้างของถนนทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ ฝั่งติดถนนมอเตอร์เวย์ อาจส่งผลกระทบต่อการจราจรบนถนนทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์เล็กน้อย | ง่ายมาก<br>นี้ที่ความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอนอยู่ในระดับที่ง่ายในการก่อสร้าง เนื่องจากเป็นการสร้างสะพานใหม่ทั้งหมด ไม่ได้เป็นการเพิ่มเติมจากโครงสร้างเดิม บริเวณพื้นที่ก่อสร้างไม่มีปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง และสะพานกลับรถรูปแบบ A-3 นี้เป็นรูปแบบมาตราฐานของสะพานกลับรถของกรมทางหลวง ซึ่งมีการออกแบบไว้อยู่แล้ว จะเป็นการประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายทางด้านการออกแบบอีกด้วย | ง่าย<br>มีความยากง่ายในการก่อสร้างเป็นขั้นตอนอยู่ในระดับที่ ง่าย ในการก่อสร้างเนื่องจากสะพานรูปแบบ A-4 อาจดำเนินการก่อสร้างบางส่วนในช่วงแรกคือทางตรงของสะพาน ซึ่งการก่อสร้าง สร้างขึ้นบริเวณไหล่ทางและบริเวณด้านข้างของถนนทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ ฝั่งติดถนนมอเตอร์เวย์ อาจส่งผลกระทบต่อการจราจรบนถนนทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์เล็กน้อย | ง่าย<br>ในการก่อสร้างเป็นขั้นตอนอยู่ในระดับที่ง่ายในการก่อสร้าง เนื่องจากสะพานรูปแบบ A-5 อาจดำเนินการก่อสร้างบางส่วนในช่วงแรกคือ ก่อสร้างช่องจราจรบริเวณที่กลับรถอีกหนึ่งช่องทางจราจรและก่อสร้างถนนเพื่อปิดช่องทางระบายน้ำให้รถวิ่งได้ จะทำให้ไม่กระทบต่อการจราจรปัจจุบันต่อจากนั้นจึงเปิดช่องทางให้กลับรถได้ |

ตารางที่ 6.6. สรุปรายละเอียดการพิจารณาเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

| ปัจจัยพิจารณา | แนวทางเลือก | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A-1 | A-2 | A-3 | A-4 | A-5 |
| **2. ด้านเศรษฐศาสตร์**<br>- ค่าก่อสร้าง | ถูก<br>เป็นรูปแบบที่มีราคาค่าก่อสร้างถูก ( ราคาประมาณ 24 ล้านบาท. ตารางเมตรละ 13,000 บาท. ) เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบ A-3 เนื่องจากการก่อสร้างเป็นการต่อชนกับตัวโครงสร้างสะพานเดิม | ถูก<br>2 เป็นรูปแบบที่มีราคาค่าก่อสร้าง ถูก ( ราคาประมาณ 22 ล้านบาท. ตารางเมตรละ 13,000 บาท. ) เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบอื่นๆ เนื่องจากการก่อสร้างเป็นการต่อชนกับตัวโครงสร้างสะพานเดิม | แพง<br>เป็นรูปแบบที่มีราคาค่าก่อสร้างสูงที่สุดจากรูปแบบอื่นๆ ( ราคาประมาณ 75 ล้านบาท. ตารางเมตรละ 13,000 บาท. ) เนื่องจากเป็นการสร้างสะพานกลับรถใหม่ทั้งหมด | ปานกลาง<br>เป็นรูปแบบที่มีราคาค่าก่อสร้าง ถูก ( ราคาประมาณ 45 ล้านบาท. ตารางเมตรละ 13,000 บาท. ) เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบ A-3 | ถูกมาก<br>ถูกมาก เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบอื่นๆ เนื่องจากเป็นการก่อสร้างระดับพื้นดินไม่มีการยกระดับทำให้ราคาค่าก่อสร้างต่ำสุด ( ราคาประมาณ 12 ล้านบาท. ตารางเมตรละ 5,000 บาท.) |
| - ค่าเวนคืนที่ดิน | ถูก<br>เป็นรูปแบบที่มีราคาค่าเวนคืนที่ดิน ถูก เนื่องจากบริเวณพื้นที่ก่อสร้างดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่เป็นที่ดินของประชาชนและพื้นที่ในการก่อสร้างสะพานนี้ใช้พื้นที่ไม่ | ถูกมาก<br>เป็นรูปแบบที่มีราคาค่าเวนคืนที่ดิน ถูกมาก เนื่องจากบริเวณพื้นที่ก่อสร้างดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่เป็นที่ดินของกรมทางหลวง | ถูก<br>เป็นรูปแบบที่มีการก่อสร้างในบริเวณเขตพื้นที่ของกรมทางหลวงและบางส่วนเป็นพื้นที่ของประชาชนบริเวณทางคู่ขนาน จึงมีการเวนคืนที่ดินบางส่วน ทำ | แพง<br>สเป็นรูปแบบที่มีการก่อสร้างในบริเวณเขตพื้นที่ของกรมทางหลวงและส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ของประชาชนที่ต้องเวนคืนที่ดินบริเวณ | ถูก<br>เป็นรูปแบบที่มีการก่อสร้างในบริเวณเขตพื้นที่ของกรมทางหลวงและบางส่วนเป็นพื้นที่ของประชาชนบริเวณทางคู่ขนาน จึงมีการเวนคืน |

ตารางที่ 6.6. สรุปรายละเอียดการพิจารณาเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

| ปัจจัยพิจารณา | แนวทางเลือก | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A-1 | A-2 | A-3 | A-4 | A-5 |
| | มาก | | ให้มีค่าใช้จ่ายในเรื่องการเวนคืนที่ดิน | พื้นที่ก่อสร้าง ทำให้มีค่าใช้จ่ายในเรื่องการเวนคืน | ที่ดินบางส่วน ทำให้มีค่าใช้จ่ายในเรื่องการเวนคืน |
| **3. ด้านสิ่งแวดล้อม**<br>- ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง | ง่าย<br>มีความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุงง่าย เนื่องจากมีบริเวณพื้นที่การก่อสร้างอยู่ในเขตที่ดินของประชาชนที่ต้องมีการเวียนคืนที่ดิน แต่ที่ดินบริเวณนั้นไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินมีต้นไม้ขึ้น ทำให้การได้มาซึ่งเขตทางง่ายต่อการได้มา จึงให้คะแนน ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง | ง่ายมาก<br>มีความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง ง่ายมาก เนื่องจากมีบริเวณพื้นที่การก่อสร้างอยู่ในเขตของกรมทางหลวงที่ไม่ต้องมีการเวียนคืนที่ดิน ทำให้การได้มาซึ่งเขตทางง่ายต่อการได้มา จึงให้คะแนน ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง | ง่าย<br>มีบริเวณพื้นที่การก่อสร้างอยู่ในเขตของกรมทางหลวงบางส่วน แต่มีที่ดินเปล่าบางส่วนเป็นของประชาชนที่ต้องมีการเวียนคืนที่ดิน แต่ที่ดินบริเวณนั้นไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินมีต้นไม้ขึ้นรกร้าง ทำให้การได้มาซึ่งเขตทางง่ายต่อการได้มา จึงให้คะแนน ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง | ง่าย<br>มีบริเวณพื้นที่การก่อสร้างอยู่ในเขตของกรมทางหลวงบางส่วน แต่มีที่ดินเปล่าบางส่วนเป็นของประชาชนที่ต้องมีการเวียนคืนที่ดิน แต่ที่ดินบริเวณนั้นไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินมีต้นไม้ขึ้นรกร้าง ทำให้การได้มาซึ่งเขตทางง่ายต่อการได้มา จึงให้คะแนน ความยากง่ายในการได้มาซึ่งเขตทางสำหรับการปรับปรุง | ง่ายมาก<br>เนื่องจากมีบริเวณพื้นที่การก่อสร้างอยู่ในเขตที่ดินของสถาบัน ที่ดินบริเวณนั้นไม่มีการใช้ประโยชน์ มีต้นไม้ขึ้นรก ทำให้การได้มาซึ่งเขตทางง่ายต่อการได้มา |

ตารางที่ 6.6. สรุปรายละเอียดการพิจารณาเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

| ปัจจัยพิจารณา | แนวทางเลือก | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A-1 | A-2 | A-3 | A-4 | A-5 |
| - ผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ | น้อย<br>มีผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ น้อย เนื่องจากมีบริเวณพื้นที่การก่อสร้าง บริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่อยู่ห่างจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำให้มีปัญหาทางคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงรบกวนและฝุ่นละอองในขณะการก่อสร้าง ส่งผลกระทบต่อนักศึกษาและประชาชนไม่มากนัก | น้อย<br>มีผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการ น้อย เนื่องจากมีบริเวณพื้นที่การก่อสร้าง บริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่อยู่ตรงข้ามกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำให้มีปัญหาทางคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงรบกวนและฝุ่นละอองในขณะการก่อสร้าง ส่งผลกระทบต่อนักศึกษาและประชาชนไม่มากนัก | น้อยมาก<br>มีบริเวณพื้นที่การก่อสร้างอยู่ในเขตของกรมทางหลวงจึงไม่มีผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการต่างๆ และบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่ไม่มีประชาชนอาศัยอยู่ทำให้ปัญหาทางคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงรบกวนและฝุ่นละอองในขณะการก่อสร้าง จึงไม่มีผลกระทบต่อประชาชน | น้อยมาก<br>มีบริเวณพื้นที่การก่อสร้างอยู่ในเขตของกรมทางหลวงบางส่วน และพื้นที่ก่อสร้างเป็นพื้นที่ที่ไม่มีประชาชนอาศัยอยู่ จึงไม่มีผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปการต่างๆ และบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่ไม่มีประชาชนอาศัยอยู่ทำให้ปัญหาทางคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงรบกวนและฝุ่นละอองในขณะการก่อสร้าง จึงไม่มีผลกระทบต่อประชาชน | น้อย<br>เนื่องจากมีบริเวณพื้นที่การก่อสร้าง บริเวณดังกล่าวไม่มีอาคารบ้านเรือนที่พักอาศัยอยู่เลย แต่จะมีเพียงสนามฟุตบอลของสถาบันฯเท่านั้นที่อยู่ติดกับบริเวณที่ก่อสร้าง ทำให้มีปัญหาทางคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงรบกวนและฝุ่นละอองในขณะการก่อสร้าง ส่งผลกระทบต่อนักศึกษาและประชาชนไม่มากนัก |

ตารางที่ 6.6. สรุปรายละเอียดการพิจารณาเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

| ปัจจัยพิจารณา | แนวทางเลือก | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A-1 | A-2 | A-3 | A-4 | A-5 |
| - ผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง | น้อย<br>มีผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง น้อย เนื่องจาก อาจจะต้องมีการปิดการจราจรบางส่วนซึ่งอาจทำให้ช่องการจราจรบริเวณถนนคู่ขนานมอเตอร์เวย์แคบลง ส่งผลให้ความสะดวกในการใช้ถนนเส้นทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์น้อยลง | น้อย<br>มีผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง น้อย เนื่องจาก อาจจะต้องมีการปิดการจราจรบางส่วนซึ่งอาจทำให้ช่องการจราจรบริเวณคู่ขนานมอเตอร์เวย์แคบลง ส่งผลให้ความสะดวกในการใช้ถนนเส้นทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ | มาก<br>มีผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง มาก เนื่องจาก อาจจะต้องมีการปิดการจราจรบางส่วนซึ่งอาจทำให้ช่องการจราจรบริเณคู่ขนานมอเตอร์เวย์แคบลง ส่งผลให้ความสะดวกในการใช้ถนนเส้นทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ น้อย | มาก<br>มีผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้าง มาก ใช้เนื่องจาก อาจจะต้องมีการปิดการจราจรบริเวณคู่ขนานมอเตอร์เวย์ซึ่งทำให้การจราจรบริเวณคู่ขนานมอเตอร์เวย์ติดขัด ส่งผลให้ความสะดวกในการใช้ถนนเส้นทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์น้อย | ปานกลาง<br>เนื่องจากต้องทำการขยายถนนต้องมีการสร้างทางเบี่ยงเพื่อหลีกเลี่ยงบริเวณก่อสร้างทำให้การจราจรใช้ความเร็วไม่ได้และต้องใช้ความระมัดระวังในการขับขี่สูง |

**6.3. งานสำรวจและรวบรวมข้อมูลจราจร**

6.3.1. งานสำรวจข้อมูลปริมาณจราจร

งานที่ที่ปรึกษาได้ดำเนินการ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- สำรวจข้อมูลปริมาณการจราจร

การสำรวจข้อมูลปริมาณการจราจรเพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับใช้ในการศึกษาวิเคราะห์ด้านการจราจร ซึ่งการสำรวจข้อมูลดังกล่าวจะช่วยให้เข้าใจ และตรวจสอบสภาพการจราจรในพื้นที่โครงการในปีปัจจุบันได้อย่างถูกต้อง และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคาดการณ์ปริมาณจราจรและสภาพการจราจรในโครงการพื้นที่โครงการที่ปีอนาคต ผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจเป็นระยะเวลา 10 ชั่วโมง โดยดำเนินการสำรวจบนช่วงถนน (Mid-Block Count) วัตถุประสงค์ในการสำรวจเพื่อให้ได้รายละเอียดสภาพและลักษณะการจราจรบนทางหลวงที่จะดำเนินการออกแบบรายละเอียด โดยผู้วิจัยได้ทำการแจงนับปริมาณจราจรทุกๆ 1 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลา 10 ชั่วโมง โดยจะดำเนินการตั้งแต่เวลา 08:00 น. ถึง 18:00 น.

ทั้งนี้การสำรวจปริมาณจราจรดังกล่าว ได้แบ่งประเภทของยานพาหนะในการสำรวจออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน ( 4ล้อ )
2. รถบรรทุกขนาดกลาง (ขนาด 2 เพลา : 6 ล้อ) และ รถบรรทุกขนาดใหญ่ (ขนาด 3 เพลา : 10 ล้อ)
3. รถพ่วง (มากกว่า 3 เพลา มากกว่า 10 ล้อ)

รูปที่ 6.3. จุดสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน

ผลการสำรวจปริมาณจราจร พบว่า ปริมาณจราจร บนสะพานกลับรถมีจำนวนทั้งสิ้น 2,640 คัน/วัน สำหรับปริมาณจราจรบนทางคู่ขนานวอเตอร์เวย์ – สถาบันฯมีจำนวนทั้งสิ้น 714 คัน/วัน สำหรับปริมาณจราจรในชั่วโมงสูงสุด บนสะพานกลับรถมีจำนวนทั้งสิ้น 434 คัน/ชั่วโมง และ บนทางคู่ขนานวอเตอร์เวย์ – สถาบันฯมีจำนวนทั้งสิ้น 196 คัน/ชั่วโมง

ตารางที่ 6.7. ปริมาณจราจรบนถนนที่ทำการสำรวจ

| ทิศทาง | ปริมาณจราจร | ปริมาณจราจรในชั่วโมงสูงสุด |
|---|---|---|
| | คัน/วัน | คัน/วัน |
| บนสะพานกลับรถ | 2,640 | 434 |
| คู่ขนาน-สถาบันฯ | 714 | 196 |

ที่มา: จากการสำรวจข้อมูลด้านการจราจร

สำหรับสัดส่วนยานพาหนะบนถนนที่ทำการสำรวจ พบว่า บนสะพานกลับรถส่วนใหญ่เป็นรถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน ( 4ล้อ ) สูงถึงร้อยละ 55.80 รองลงมาเป็นรถบรรทุกขนาดกลาง (ขนาด 2 เพลา : 6 ล้อ) และ รถบรรทุกขนาดใหญ่ (ขนาด 3 เพลา : 10 ล้อ) ร้อยละ 22.12 และ น้อยสุดรถพ่วง (มากกว่า 3 เพลา มากกว่า 10 ล้อ) ร้อยละ 22.08 ดังที่แสดงตาม ตารางที่ 6.8. (ก.)

สำหรับสัดส่วนยานพาหนะบนถนนที่ทำการสำรวจ พบว่า ทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ – สถาบันฯ ส่วนใหญ่เป็น รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน ( 4ล้อ ) สูงถึงร้อยละ 98.32 และ รถบรรทุกขนาดกลาง (ขนาด 2 เพลา : 6 ล้อ) และ รถบรรทุกขนาดใหญ่ (ขนาด 3 เพลา : 10 ล้อ) ร้อยละ 1.68
ดังที่แสดงตาม ตารางที่ 6.8. (ข.)

ตารางที่ 6.8. สัดส่วนยานพาหนะบนถนนที่ทำการสำรวจ

(ก.) สำรวจบนสะพานกลับรถ

| ประเภทยานพาหนะ | ปริมาณจราจร คัน/วัน | สัดส่วน (%) |
|---|---|---|
| รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน ( 4ล้อ ) | 1,473 | 55.80 |
| รถบรรทุกขนาดกลาง (ขนาด 2 เพลา : 6 ล้อ) และ รถบรรทุกขนาดใหญ่ (ขนาด 3 เพลา : 10 ล้อ) | 584 | 22.12 |
| รถพ่วง (มากกว่า 3 เพลา มากกว่า 10 ล้อ) | 583 | 22.08 |
| รวม | 2,640 | 100.00 |

ที่มา: จากการสำรวจข้อมูลด้านการจราจ

(ข.) สำรวจ ทางคู่ขนานมอเตอร์เวย์ – สถาบันฯ

| ประเภทยานพาหนะ | ปริมาณจราจร คัน/วัน | สัดส่วน (%) |
|---|---|---|
| รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน ( 4ล้อ ) | 702 | 98.32 |
| รถบรรทุกขนาดกลาง (ขนาด 2 เพลา : 6 ล้อ) และ รถบรรทุกขนาดใหญ่ (ขนาด 3 เพลา : 10 ล้อ) | 12 | 1.68 |
| รถพ่วง (มากกว่า 3 เพลา หรือ มากกว่า 10 ล้อ) | 0 | 0.00 |
| รวม | 714 | 100.00 |

ที่มา: จากการสำรวจข้อมูลด้านการจราจร

# บรรณานุกรม


ผศ.อำนวย พานิชกุลพงศ์ และอ.นัฐพร นวกิจรังสรรค์, 2548.วิศวกรรมการทาง. กรุงเทพมหานคร : ม.ป.ท.

ผศ.ดร.วัฒนวงศ์ รัตนวราห, 2545.วิศวกรรมขนส่ง.กรุงเทพมหานคร : ไลบรารี่ นาย.

นาย ธเนศ เฮ่ประโคน และ นางสาว อังคนา ลิมาภิรักษ์, 2537.การวิเคราะห์ผลกระทบด้านการจราจรของโครงการทางหลวงพิเศษ กรุงเทพฯ-ชลบุรี ต่อ สจล.และบริเวณใกล้เคียง. กรุงเทพฯ : โครงงานพิเศษ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นายวรศักดิ์ วงษ์รอด,2546.การศึกษารูปแบบทางแยกต่างระดับที่เหมาะสม กรณีศึกษา สี่แยกคลองหวะ (ทางแยก ทางหลวงหมายเลข 43 กับ ทางหลวงหมายเลข 4). สงขลา : วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา (การขนส่ง) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ทางหลวง, กรม. 2540-2546.รายงานขั้นสุดท้าย งานสำรวจและออกแบบรายละเอียดโครงการก่อสร้างทางหลวง ขนาด 4 ช่องจราจร ทางหลวงหมายเลข 107 สาย ศูนย์ฝึกลูกช้าง – อ.เชียงดาว.

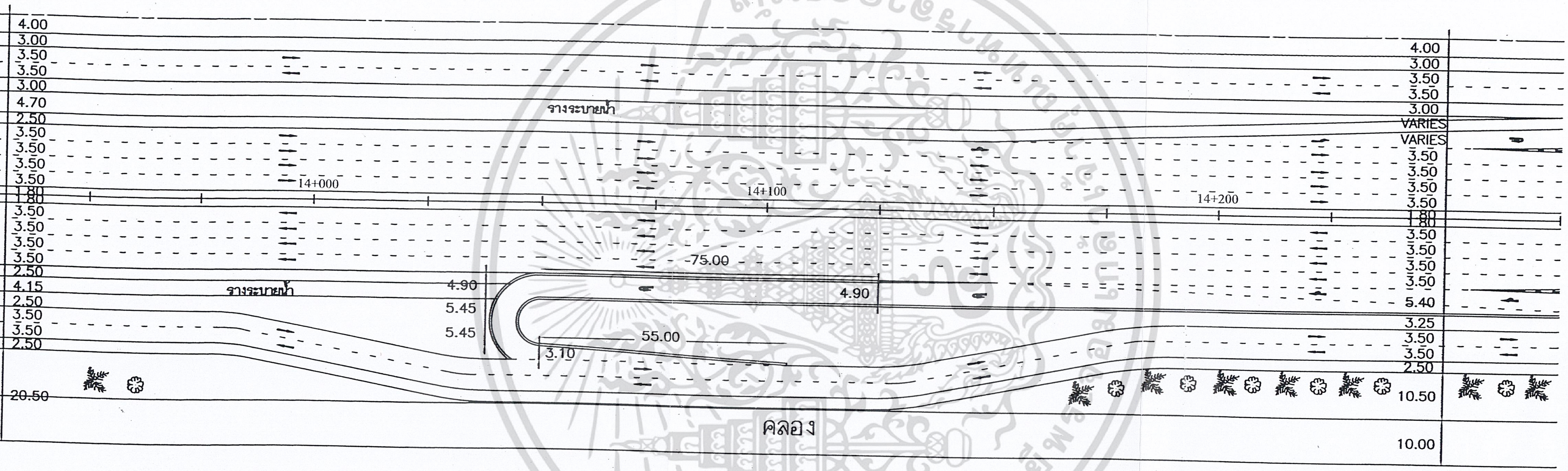
ทางหลวง, กรม. 2539.งานบริการด้านวิศวกรรมการสำรวจและออกแบบรายละเอียดทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 6 สาย บางปะอิน-นครราชสีมา ตอน 1.

สุดาทิพย์ ตันตินิกุลชัย และ ศักดา หงส์ทอง, การขนส่ง.e – learning.
<URL: http://lpn.nfe.go.th/e_learning/LESSON8/unit8_1.htm >

วงศ์ชัย เจริญสวรรค์ และ อำ ไพ ภู่ศรีพงษ์. 2542. "การออกแบบทางแยกต่างระดับ (Interchange)". กรุงเทพฯ : กรมทางหลวง. (สำ เนา)

# ภาคผนวก ก.

Plan แนวทางเลือก A-5




| สจล. |
|---|
| เขียน นาย พงศ์วิศิษฐ์ ลิมลา |
| คัด นาย พรชัย สุทธิวารี |
| ทาน นาย พลวัต เงินสุข |

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

# ภาคผนวก ข.

แบบโครงการก่อสร้าง ทางเข้า-ออก สถานีขนส่งสินค้า
ชานเมืองกรุงเทพฯ (สถานีร่มเกล้า) ระยะที่ 2

สำนักสำรวจและออกแบบ

TITLE SHEET

# โครงการก่อสร้าง

# ทางเข้า-ออก สถานีขนส่งสินค้าชานเมืองกรุงเทพมหานคร (สถานีร่มเกล้า) ระยะที่ 2

รายการแก้ไขครั้งที่ 1

ตามบันทึกข้อความที่ คค 0634/6/373 ลงวันที่ 22 กันยายน 2546 เรื่องการรวมค่างานการจัดซื้อเครื่องชั่งน้ำหนักแบบเคลื่อนที่ในแบบก่อสร้าง จำเป็นต้องแก้ไขแบบ และเพิ่มเติมในบางหัวข้อดังนี้

1. เพิ่มแบบแผ่นที่ 7/1 ( ข้อกำหนดคุณลักษณะเครื่องชั่งน้ำหนักเคลื่อนที่ )
2. เพิ่มหัวข้อ 7 และ 8 ในแบบแผ่นที่ 4 ( SUMMARY OF QUANTITIES II )

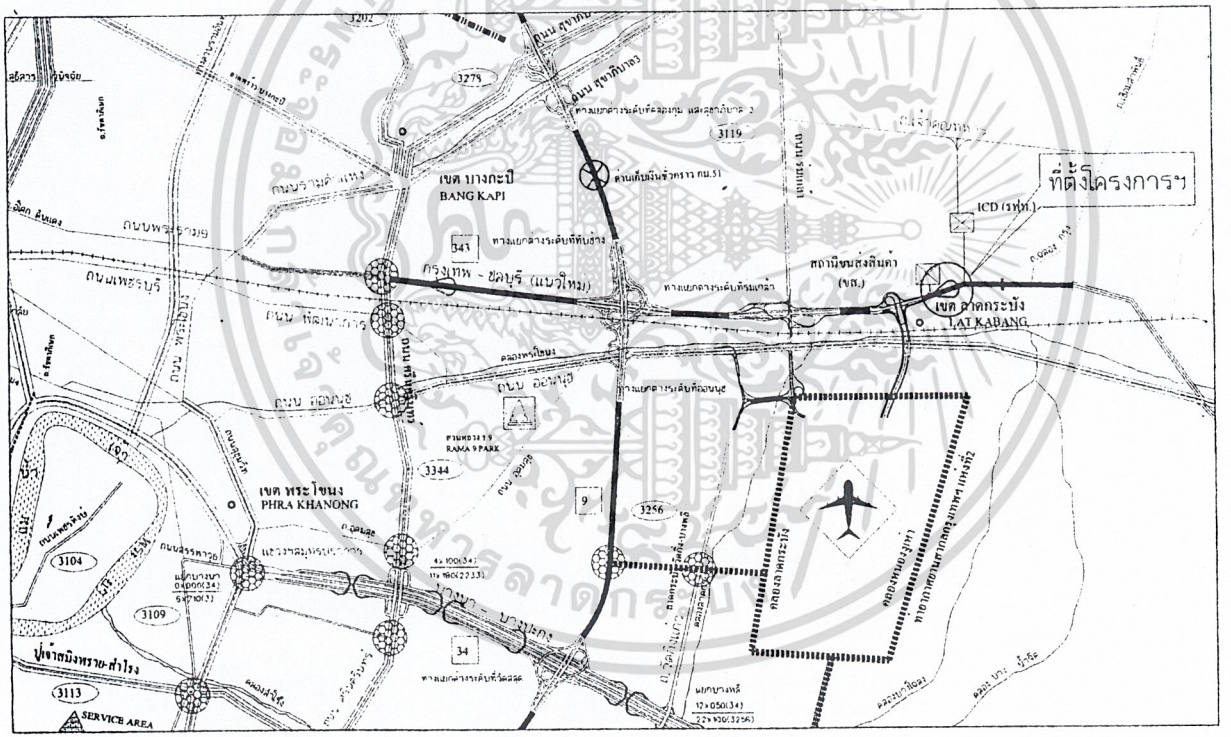
ออกแบบ 13 / ก.ค. / 47

ตรวจ 14 / ส.ค. / 47

รก. ผอ. 14 / พ.ย. / 47

อนุญาต 20 / ก.ค. / 47

( แทนอธิบดี )



กรมทางหลวง

ออกแบบ 13 ส.ค. 43

เห็นชอบ ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ 14 ก.ย. 43

สำนักสำรวจและออกแบบ

| สำนักทางหลวงที่ 11 | รหัสสายทาง | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| กรุงเทพฯ | - | 2 |

# INDEX OF DRAWINGS

โครงการก่อสร้างทางเข้า-ออก สถานีขนส่งสินค้าสายเมือง
กรุงเทพมหานคร (ถนนรัชดาภิเษก) ระยะที่ 2

## GENERAL


| TITLE | SHEET NO. |
|---|---|
| TITLE SHEET | 1 |
| INDEX OF DRAWINGS | 2 |
| SUMMARY OF QUANTITIES-I | 3 |
| SUMMARY OF QUANTITIES-II | 4 |
| SPECIFICATION FOR CONSTRUCTION | 5 |
| อัตราหมดที่พักรายเส้นทาง | 6 |
| อัตราหมดรายละเอียดไหล่ทางและวาง | 7 |
| อัตราหมดคุณลักษณะเครื่องชั่งน้ำหนักเคลื่อนที่ | 7/1 |


## ALIGNMENT


| TITLE | SHEET NO. |
|---|---|
| LAYOUT PLAN-I | 8 |
| LAYOUT PLAN-II | 9 |
| LAYOUT PLAN-III | 10 |
| แผนที่แนวทางและระดับ | 11 |
| TYPICAL CROSS SECTION-I | 12 |
| TYPICAL CROSS SECTION-II | 13 |
| TYPICAL CROSS SECTION-III | 14 |
| ROAD MARKING AND TRAFFIC SIGN LAYOUT-I | 15 |
| ROAD MARKING AND TRAFFIC SIGN LAYOUT-II | 16 |
| ROAD MARKING AND TRAFFIC SIGN LAYOUT-III | 17 |
| DRAINAGE LAYOUT-I | 18 |
| DRAINAGE LAYOUT-II | 19 |
| DRAINAGE LAYOUT-III | 20 |
| LIGHTING LAYOUT-I | 21 |
| LIGHTING LAYOUT-II | 22 |
| LIGHTING LAYOUT-III | 23 |


## LIST OF STANDARD DRAWINGS FOR ROADWORK


| SHEET NO. | | TITLE | DRAWING NO. |
|---|---|---|---|
| 1 | X | ABBREVIATIONS AND SYMBOLS | AS - 001 |
| 2 | X | METHOD OF ATTAINING SUPERELEVATION AND WIDENING OF PAVEMENT FOR CIRCULAR CURVE | TS - 101 |
| 3 | | METHOD OF ATTAINING SUPERELEVATION AND WIDENING OF PAVEMENT FOR SPIRAL CURVE | TS - 102 |
| 4 | | METHOD OF ATTAINING SUPERELEVATION AND WIDENING OF PAVEMENT FOR COMPOUND AND REVERSE CURVE | TS - 103 |
| 5 | X | BRIDGE APPROACH TRANSITION | TS - 201 |
| 6 | | TYPICAL CROSS - SECTION AT VILLAGE SECTION - I | TS - 301 |
| 7 | | TYPICAL CROSS - SECTION AT VILLAGE SECTION - II | TS - 302 |
| 8 | | TYPICAL ROADWAY CROSS - SECTION FOR R.O.W. WIDTH 20.00 M | TS - 303 |
| 9 | | TYPICAL ROADWAY CROSS - SECTION FOR R.O.W. WIDTH 30.00 M | TS - 304 |
| 10 | | TYPICAL ROADWAY CROSS - SECTION FOR R.O.W. WIDTH 40.00 M | TS - 305 |
| 11 | | 23 CM. CONCRETE PAVEMENT | TS - 401 |
| 12 | | 25 CM. CONCRETE PAVEMENT | TS - 402 |
| 13 | X | BRIDGE APPROACH SLAB AND POROUS BACKFILL MATERIALS | TS - 403 |
| 14 | | CROSS - SECTION FOR DEEP CUT AND HIGH FILL | TS - 501 |


## LIST OF STANDARD DRAWINGS FOR ROADWORK


| SHEET NO. | | TITLE | DRAWING NO. |
|---|---|---|---|
| 15 | X | PAVEMENT TRANSITION DETAILS | TS - 601 |
| 16 | | TYPICAL SURFACE OVERLAY SECTION | TS - 602 |
| 17 | | TYPICAL CLIMBING LANE SECTION | TS - 701 |
| 18 | X | MINOR SIGN & SIGN POST DETAILS | RS - 101 |
| 19 | X | TRAFFIC CONTROL DEVICES FOR HIGHWAY UNDER CONSTRUCTION - I | RS - 102 |
| 20 | X | TRAFFIC CONTROL DEVICES FOR HIGHWAY UNDER CONSTRUCTION - II | RS - 103 |
| 21 | X | TRAFFIC CONTROL DEVICES FOR HIGHWAY UNDER CONSTRUCTION - III | RS - 104 |
| 22 | X | TRAFFIC CONTROL DEVICES FOR HIGHWAY UNDER CONSTRUCTION - IV | RS - 105 |
| 23 | X | OVERHEAD SIGN BOARD DETAILS | RS - 106 |
| 24 | X | STEEL FRAME FOR MOUNTING OVERHARD SIGN TYPE I SPAN 20.00 M. MAX | RS - 107 |
| 25 | | STEEL FRAME FOR MOUNTING OVERHEAD SIGN TYPE II SPAN 12.00 - 28.00 M | RS - 108 |
| 26 | X | STEEL POLE FOR OVERHANGING TRAFFIC SIGN FOR SIGN PLATES NOT MORE THAN 52,800 SQ.CM | RS - 109 |
| 27 | | STEEL POLE FOR OVERHANGING TRAFFIC SIGN FOR SIGN PLATES NOT MORE THAN 108,000 SQ.CM - I | RS - 110 |
| 28 | | STEEL POLE FOR OVERHANGING TRAFFIC SIGN FOR SIGN PLATES NOT MORE THAN 108,000 SQ.CM - II | RS - 111 |
| 29 | | STEEL POLE FOR TWO LEGS OVERHANGING TRAFFIC SIGN FOR SIGN PLATES NOT MORE THAN 252,800 SQ.CM - I | RS - 112 |
| 30 | | STEEL POLE FOR TWO LEGS OVERHANGING TRAFFIC SIGN FOR SIGN PLATES NOT MORE THAN 252,800 SQ.CM - II | RS - 113 |
| 31 | | INSTALLATION OF OVERHEAD SIGN AND FRAME TYPE II & TRAFFIC SIGN AND FRAME ON BARRIERS | RS - 114 |
| 32 | | STEEL FRAME FOR MOUNTING OVERHEAD SIGNS AT BRIDGE DECK | RS - 115 |
| 33 | | PERMANENT TIMBER BARRICADE FOR T - INTERSECTION | RS - 201 |
| 34 | | W - BEAM GUARDRAIL | RS - 301 |
| 35 | | W - BEAM GUARDRAIL INSTALLATION AND W - BEAM GUARDRAIL APPROACH TYPE I | RS - 302 |
| 36 | | W - BEAM GUARDRAIL INSTALLATION AND W - BEAM GUARDRAIL APPROACH TYPE II | RS - 303 |
| 37 | | GUIDE POST INSTALLATION | RS - 401 |
| 38 | X | CONCRETE BARRIER TYPE I | RS - 501 |
| 39 | X | CONCRETE BARRIER TYPE II | RS - 502 |
| 40 | | CONCRETE BARRIER TYPE I FOR DEEP CUT AND HIGH FILL SECTION | RS - 503 |
| 41 | X | PRE - CAST CONCRETE BARRIER TYPE I | RS - 504 |
| 42 | X | PRE - CAST CONCRETE BARRIER TYPE II | RS - 505 |
| 43 | X | CONCRETE BARRIER AT BRIDGE APPROACH | RS - 506 |
| 44 | | IMPLEMENT OF CABLE GUARDRIAL | RS - 507 |
| 45 | X | CONCRETE CURB & CURB AND GUTTER DETAILS | RS - 508 |
| 46 | X | ROAD STUD | RS - 601 |
| 47 | X | MARKING DETAILS - I | RS - 602 |
| 48 | X | MARKING DETAILS - II | RS - 603 |
| 49 | | RETAINING WALL - I | RS - 701 |
| 50 | | RETAINING WALL - II | RS - 702 |
| 51 | X | ROAD SIGNS AT MEDIAN OPENING & EXIT AND ENTRANCE | RS - 801 |
| 52 | | ROAD SIGNS AT INTERSECTION | RS - 802 |
| 53 | X | SODDING DETAILS | SP - 101 |
| 54 | | CONCRETE SLOPE PROTECTION | SP - 102 |
| 55 | | SHOTCRETE BACK SLOPE AND SIDE SLOPE PROTECTION | SP - 103 |
| 56 | | SACKED - CONCRETE SLOPE PROTECTION | SP - 104 |
| 57 | | RIP RAP PROTECTION FOR EMBANKMENT SLOPE | SP - 105 |
| 58 | | SPECIAL PROVISION OF GABIONS | SP - 106 |
| 59 | | SPECIFICATION OF GABIONS | SP - 107 |
| 60 | | SPECIFICATION FOR GABIONS CONSTRUCTION | SP - 108 |
| 61 | | FERRO - CEMENT BACK SLOPE PROTECTION | SP - 201 |
| 62 | | CONCRETE SQUARE GRID SLOPE PROTECTION | SP - 202 |
| 63 | | GRASSING IN CONCRETE SQUARE GRID AND GRIC BEAM | SP - 203 |


## GENERAL


| SHEET NO. | | TITLE | DRAWING NO. |
|---|---|---|---|
| 64 | | VETIVER GRASSING FOR SLOPE PROTECTION | SP - 204 |
| 65 | | HYDROSEEDING FOR SLOPE PROTECTION | SP - 205 |
| 66 | | CONCRETE GRID BEAM BACK SLOPE PROTECTION | SP - 301 |
| 67 | | RENO MATTRESS SLOPE PROTECTION | SP - 401 |
| 68 | X | R.C.PIPE CULVERT | DS - 101 |
| 69 | X | R.C.PIPE CULVERT INSTALLATION | DS - 102 |
| 70 | X | HEADWALL FOR R.C.PIPE CULVERT | DS - 103 |
| 71 | | R.C.HEADWALL FOR SINGLE R.C.P. CULVERT | DS - 104 |
| 72 | | R.C.HEADWALL FOR MULTIPLE R.C.P. CULVERT | DS - 105 |
| 73 | | R.C.HEADWALL FOR SKEW R.C.P. CULVERT | DS - 106 |
| 74 | | SIDE DITCH LINING & DROP INLET CROSS DRAIN | DS - 201 |
| 75 | | CONCRETE DITCH AT HILLSIDE | DS - 202 |
| 76 | | R.C.DRAIN OUTLET FOR R.C.P. CULVERT | DS - 203 |
| 77 | | CATCH BASIN AT INLET FOR R.C.P. CULVERT | DS - 301 |
| 78 | | ASPHALT CURB & DRAIN CHUTE FOR EMBANKMENT PROTECTION | DS - 302 |
| 79 | X | MANHOLE DETAILS - I | DS - 401 |
| 80 | | MANHOLE DETAILS - II | DS - 402 |
| 81 | | CATCH BASIN | DS - 403 |
| 82 | | MEDIAN DROP INLET TYPE I | DS - 404 |
| 83 | X | MEDIAN DROP INLET TYPE II | DS - 405 |
| 84 | | R.C.DITCH DETAILS - I | DS - 406 |
| 85 | | R.C.DITCH DETAILS - II | DS - 407 |
| 86 | X | DETAIL OF INLET AND MANHOLE TYPE "B" & BOX CULVERT (OPEN TYPE) | DS - 501 |
| 87 | | DETAIL OF INLET AND MANHOLE TYPE "B" & BOX CULVERT (CLOSE TYPE) | DS - 502 |
| 88 | | DROP INLET & U-DITCH FOR BRIDGE DRAINAGE | DS - 503 |
| 89 | X | CLEARING AND GRUBBING | MD - 101 |
| 90 | | CONNECTION ROAD DETAILS | MD - 201 |
| 91 | | SIDE ROAD & PRIVATE DRIVE DETAILS | MD - 202 |
| 92 | | BUS STOP LAYOUT | MD - 301 |
| 93 | | BUS STOP SHELTER TYPE A | MD - 302 |
| 94 | | BUS STOP SHELTER TYPE B | MD - 303 |
| 95 | | BUS STOP SHELTER TYPE C | MD - 304 |
| 96 | | BUS STOP SHELTER TYPE C - II | MD - 305 |
| 97 | | BUS STOP SHELTER TYPE D - I | MD - 306 |
| 98 | | BUS STOP SHELTER TYPE D - II | MD - 307 |
| 99 | | BUS STOP SHELTER TYPE E - I | MD - 308 |
| 100 | | BUS STOP SHELTER TYPE E - II | MD - 309 |
| 101 | | BUS STOP SHELTER TYPE F - I | MD - 310 |
| 102 | | BUS STOP SHELTER TYPE F - II | MD - 311 |
| 103 | | RIGHT - OF - WAY MONUMENT & BENCH MARK | MD - 401 |
| 104 | | KILOMETER STONE | MD - 402 |
| 105 | | PLANTING SPACE ON SIDEWALK | MD - 501 |
| 106 | | PLANTING AND GRASSING IN MEDIANS | MD - 502 |
| 107 | X | MISCELLANEOUS LIGHTING DETAILS | MD - 601 |
| 108 | | FENCING DETAILS | MD - 701 |
| 109 | | CONCRETE PAVING BLOCK | MD - 801 |
| 110 | | CONCRETE PAVEMENT REPAIRING | MD - 802 |
| 111 | X | METHOD OF TRANSPLANTING TREE | MD - 901 |
| 112 | | MEDIAN OPENING | MD - 902 |


REMARKS

[X] STANDARD DRAWING USED

[ ] VOID

กรมทางหลวง

| เสนอ | สมบูรณ์ | รอ | สมบูรณ์, ชาญ | ทาน | ดวงดี |
|---|---|---|---|---|---|
| ออกแบบ | สมบูรณ์, ชาญ | 13 ต.ค. 43 | อนุมัติ | | 13 ต.ค. 43 |
| เห็นชอบ | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | | | | 19 ต.ค. 43 |

สำนักสำรวจและออกแบบ

| สำนักทางหลวงที่ 11 กรุงเทพฯ | แผ่นที่ 1 | จากแผ่นที่ 2 | แผ่นที่ 2 |
|---|---|---|---|

# SUMMARY OF QUANTITIES-1

โครงการก่อสร้างทางแยก - สถานีขนส่งสินค้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร (สถานีรถบรรทุก) ระยะที่ 2

| ITEM | DESCRIPTION | UNIT | QUANTITY | REMARK |
|---|---|---|---|---|
| 1 | REMOVAL OF EXISTING STRUCTURES | | | |
| | 1.1 REMOVAL OF EXISTING ASPHALT CONCRETE SURFACE | SQ.M. | 3,600 | |
| | 1.2 REMOVAL OF EXISTING CONCRETE PAVEMENT | SQ.M. | | |
| | 1.3 REMOVAL OF EXISTING CONCRETE BRIDGES | | | |
| | 1.3(1) AT STA | L.S. | | |
| | 1.3(2) AT STA | L.S. | | |
| | 1.4 REMOVAL OF EXISTING BOX CULVERTS | | | |
| | 1.4(1) AT STA | L.S. | | |
| | 1.4(2) AT STA | L.S. | | |
| | 1.5 REMOVAL OF EXISTING PIPE CULVERTS | L.S. | | |
| | 1.6 REMOVAL OF EXISTING TIMBER BRIDGES | | | |
| | 1.6(1) AT STA | L.S. | | |
| | 1.6(2) AT STA | L.S. | | |
| | 1.7 REMOVAL OF EXISTING CONCRETE BARRIER & FENCE | M. | 1,200 | |
| 2 | EARTHWORK | | | |
| | 2.1 CLEARING AND GRUBBING | SQ.M. | 6,000 | |
| | 2.2 ROADWAY EXCAVATION | | | |
| | 2.2(1) EARTH EXCAVATION | CU.M. | | |
| | 2.2(2) SOFT ROCK EXCAVATION | CU.M. | | |
| | 2.2(3) HARD ROCK EXCAVATION | CU.M. | | |
| | 2.2(4) UNSUITABLE MATERIAL EXCAVATION | CU.M. | 100 | |
| | 2.2(5) SOFT MATERIAL EXCAVATION (EXCAVATION ONLY) | CU.M. | 100 | |
| | 2.3 EMBANKMENT | | | |
| | 2.3(1) EARTH EMBANKMENT | CU.M. | | |
| | 2.3(2) SAND EMBANKMENT | CU.M. | 9,100 | |
| | 2.3(3) ROCK EMBANKMENT | CU.M. | | |
| | 2.3(4) EARTH FILL IN MEDIAN & ISLAND | CU.M. | | |
| | 2.3(5) EARTH FILL UNDER SIDEWALK | CU.M. | | |
| | 2.3(6) POROUS BACKFILL | CU.M. | 210 | |
| | 2.3(7) BERM | CU.M. | | |
| | 2.3(8) EARTH DIKE | CU.M. | | |
| | 2.3(9) SOIL STABILIZED EMBANKMENT | CU.M. | | |
| | 2.3(10) FOUNDATION IMPROVEMENT | | | |
| | 2.3(10.1) PREFABRICATED VERTICAL DRAIN | M. | | |
| | 2.3(10.2) LIME/CEMENT COLUMN DIA M. | M. | | |
| | 2.4 SELECTED MATERIALS | | | |
| | 2.4(1) SELECTED MATERIAL B | CU.M. | | |
| | 2.4(2) SELECTED MATERIAL A | CU.M. | | |
| 3 | SUBBASE AND BASE COURSES | | | |
| | 3.1 SUBBASES | | | |
| | 3.1(1) SOIL AGGREGATE SUBBASE | CU.M. | 1,100 | |
| | 3.1(2) SOIL CEMENT SUBBASE | CU.M. | | |
| | 3.2 BASE COURSES | | | |
| | 3.2(1) CRUSHED ROCK SOIL AGGREGATE TYPE BASE | CU.M. | 1,050 | |
| | 3.2(2) CRUSHED GRAVEL SOIL AGGREGATE TYPE BASE | CU.M. | | |
| | 3.2(3) CEMENT MODIFIED CRUSHED ROCK BASE | CU.M. | | |
| | 3.2(4) SOIL CEMENT BASE | CU.M. | | |
| | 3.3 SHOULDER | | | |
| | 3.3(1) SOIL AGGREGATE SHOULDER | CU.M. | | |
| | 3.4 MATERIALS TO CONTROL PUMPING UNDER CONCRETE PAVEMENT | | | |
| | 3.4(1) SAND CUSHION UNDER CONCRETE PAVEMENT | CU.M. | | |
| | 3.4(2) CRUSHED ROCK SOIL AGGREGATE UNDER CONCRETE PAVEMENT | CU.M. | | |
| | 3.5 SCARIFICATION & RECONSTRUCTION OF EXISTING BASE CM. THICK | SQ.M. | | |
| | 3.6 SOIL AGGREGATE TEMPORARY SURFACE (CONNECTION ROAD ONLY) | CU.M. | | |
| 4 | SURFACE COURSES | | | |
| | 4.1 PRIME COAT & TACK COAT | | | |
| | 4.1(1) PRIME COAT | SQ.M. | 10,800 | |
| | 4.1(2) TACK COAT | SQ.M. | 10,700 | |
| | 4.2 SURFACE TREATMENTS | | | |
| | 4.2(1) SINGLE SURFACE TREATMENT | SQ.M. | | |
| | 4.2(2) DOUBLE SURFACE TREATMENT | SQ.M. | | |
| | 4.3 PENETRATION MACADAM | SQ.M. | | |
| | 4.4 ASPHALT CONCRETE | | | |
| | 4.4(1) ASPHALT CONCRETE LEVELLING COURSE | TON | | |
| | 4.4(2) ASPHALT BOUND BASE | CU.M. | | |
| | 4.4(3) ASPHALT CONCRETE BINDER COURSE 5 CM. THICK | CU.M. | 230 | |
| | 4.4(4) ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE 5 CM. THICK | CU.M. | 850 | |
| | 4.4(5) ASPHALT CONCRETE SHOULDER | SQ.M. | | |
| | 4.4(6) MODIFIED ASPHALT CONCRETE CM. THICK | SQ.M. | | |
| | 4.4(7) POROUS ASPHALT CONCRETE CM. THICK | SQ.M. | | |
| | 4.5 ASPHALT CONCRETE SURFACE EDGE M. WIDTH | M. | | |
| | 4.6 COLD MIXED ASPHALT | CU.M. | | |
| | 4.7 SLURRY SEAL | | | |
| | 4.7(1) SLURRY SEAL TYPE I | SQ.M. | | |
| | 4.7(2) SLURRY SEAL TYPE II | SQ.M. | | |
| | 4.7(3) SLURRY SEAL TYPE III | SQ.M. | | |
| | 4.7(4) SLURRY SEAL TYPE IV | SQ.M. | | |
| | 4.8 CAPE SEAL | | | |
| | 4.8(1) CAPE SEAL TYPE I (SLURRY SEAL TYPE II) | SQ.M. | | |
| | 4.8(2) CAPE SEAL TYPE II (SLURRY SEAL TYPE III) | SQ.M. | | |
| | 4.9 PORTLAND CEMENT CONCRETE PAVEMENT | | | |
| | 4.9(1) PORTLAND CEMENT CONCRETE PAVEMENT CM. THICK | SQ.M. | | |
| | 4.9(2) EXPANSION JOINT | M. | | |
| | 4.9(3) CONTRACTION JOINT | M. | | |
| | 4.9(4) LONGITUDINAL JOINT | M. | | |
| | 4.9(5) DUMMY JOINT | M. | | |
| | 4.9(6) EDGE JOINT | M. | | |
| | 4.10 CONCRETE PAVEMENT REPAIRING | | | |
| | 4.10(1) PUMPING JOINT REPAIRING | M. | | |
| | 4.10(2) TRANSVERSE AND LONGITUDINAL SINGLE CRACK REPAIRING (STRUCTURAL CRACK) | M. | | |
| | 4.10(3) SHALLOW JOINT SPALLING REPAIRING | M. | | |
| | 4.10(4) SHATTERED SLAB REPAIRING | SQ.M. | | |
| 5 | STRUCTURES | | | |
| | 5.1 CONCRETE BRIDGES | | | |
| | 5.1(1) NEW CONCRETE BRIDGES | | | |
| | 5.1(1.1) AT STA 0+398.13 | M. | 399.065 | |
| | ( TYPE SIZE M. ROADWAY WIDTH 5.90 - 7.40 M.) | | | |
| | 5.1(1.2) AT STA | M. | | |
| | ( TYPE SIZE M. ROADWAY WIDTH M.) | | | |
| | 5.1(2) WIDENING OF EXISTING BRIDGE ROADWAY | | | |
| | FROM M. TO M. | | | |
| | 5.1(2.1) AT STA | M. | | |
| | 5.1(2.2) AT STA | M. | | |
| | 5.1(3) BRIDGE APPROACH STRUCTURES | | | |
| | 5.1(3.1) AT STA (WIDTH M.) | M. | | |
| | 5.1(3.2) AT STA (WIDTH M.) | M. | | |
| | 5.1(4) BRIDGE APPROACH SLAB | SQ.M. | 140 | |
| | 5.1(5) BEARING UNIT WITH RETAINING WALL TYPE SB-1 | M. | 82 | |
| | 5.1(6) ABUTMENT PROTECTOR | SQ.M. | | |
| | 5.1(7) PEDESTRIAN BRIDGES | | | |
| | 5.1(7.1) AT STA (APPROX.) (LENGTH M.) | EACH | | DWG.NO. |
| | 5.1(7.2) AT STA (APPROX.) (LENGTH M.) | EACH | | DWG.NO. |
| | 5.2 R.C. BOX CULVERTS | | | |
| | 5.2(1) NEW R.C. BOX CULVERTS | | | |
| | 5.2(1.1) AT STA SIZE | M. | | |
| | 5.2(1.2) AT STA SIZE | M. | | |
| | 5.2(2) EXTENSION OF EXISTING R.C. BOX CULVERTS | | | |
| | 5.2(2.1) AT STA SIZE | M. | | |
| | 5.2(2.2) AT STA SIZE | M. | | |
| | 5.2(3) R.C. BOX CULVERTS SIDE DRAINS | | | |
| | 5.2(3.1) SIZE | M. | | |
| | 5.2(3.2) SIZE | M. | | |
| | 5.3 NEW R.C. PIPE CULVERTS | | | |
| | 5.3(1) DIA. 0.30 M. CLASS | M. | | |
| | 5.3(2) DIA. 0.40 M. CLASS | M. | | |
| | 5.3(3) DIA. 0.60 M. CLASS | M. | | |
| | 5.3(4) DIA. 0.80 M. CLASS 2 | M. | 976 | |
| | 5.3(5) DIA. 1.00 M. CLASS | M. | | |
| | 5.3(6) DIA. 1.20 M. CLASS 2 | M. | | |
| | 5.3(7) DIA. 1.50 M. CLASS | M. | | |
| | 5.4 RELOCATION OF EXISTING PIPE CULVERTS | | | |
| | 5.4(1) DIA. 0.60 M. | M. | | |
| | 5.4(2) DIA. 0.80 M. | M. | | |
| | 5.4(3) DIA. 1.00 M. | M. | | |
| | 5.4(4) DIA. 1.20 M. | M. | | |
| 6 | MISCELLANEOUS | | | |
| | 6.1 SLOPE PROTECTION | | | |
| | 6.1(1) CONCRETE SLOPE PROTECTION | SQ.M. | | |
| | 6.1(2) SHOTCRETE SLOPE PROTECTION | SQ.M. | | |
| | 6.1(3) SACKED CONCRETE SLOPE PROTECTION | SQ.M. | | |
| | 6.1(4) RIPRAP SLOPE PROTECTION | | | |
| | 6.1(4.1) PLAIN RIPRAP | SQ.M. | | |
| | 6.1(4.2) MORTAR RIPRAP | SQ.M. | | |
| | 6.1(5) GABIONS | CU.M. | | |
| | 6.1(6) RENO MATTRESS SLOPE PROTECTION CM. THICK | SQ.M. | | |
| | 6.1(7) FERRO-CEMENT BACK SLOPE PROTECTION | SQ.M. | | |
| | 6.1(8) CONCRETE SQUARE GRID SLOPE PROTECTION | SQ.M. | | |
| | 6.1(9) CONCRETE GRID BEAM BACK SLOPE PROTECTION | SQ.M. | | |
| | 6.1(10) GRASSING IN SQUARE GRID AND GRID BEAM | SQ.M. | | |
| | 6.1(11) VETIVER GRASSING FOR SLOPE PROTECTION | SQ.M. | | |
| | 6.1(12) HYDROSEEDING FOR SLOPE PROTECTION | SQ.M. | | |
| | 6.1(13) ASPHALT CURB FOR EMBANKMENT PROTECTION | M. | | |
| | 6.1(14) R.C. DRAIN CHUTE FOR EMBANKMENT PROTECTION | M. | | DWG.NO. DS-302 |
| | 6.1(15) PLAIN CONCRETE AT TOE OF R.C. DRAIN CHUTE FOR EMBANKMENT PROTECTION | SQ.M. | | DWG.NO. DS-302 |
| | 6.1(16) R.C. DRAIN OUTLET FOR R.C. PIPE CULVERT | SQ.M. | | DWG.NO. DS-203 |
| | 6.1(17) PLAIN CONCRETE AT TOE OF R.C. DRAIN OUTLET | SQ.M. | | DWG.NO. DS-203 |
| | 6.1(18) MORTAR RIPRAP CATCH BASIN AT INLET FOR R.C. PIPE CULVERT | SQ.M. | | DWG.NO. DS-301 |
| | 6.1(19) PLAIN CONCRETE CATCH BASIN AT INLET FOR R.C. PIPE CULVERT | SQ.M. | | DWG.NO. DS-301 |
| | 6.2 SUBSURFACE DRAINS | | | |
| | 6.2(1) PERFORATED PIPE WITH GEOTEXTILES | M. | | |
| | 6.2(2) ROCK FILL WITH COARSE SAND | CU.M. | | |
| | 6.3 MISCELLANEOUS STRUCTURES | | | |
| | 6.3(1) R.C. MANHOLES | | | |
| | 6.3(1.1) TYPE A FOR R.C.P. DIA M. WITH COVER | EACH | | |
| | 6.3(1.2) TYPE B FOR R.C.P. DIA. 0.60 M. WITH STEEL COVER | EACH | 70 | |
| | 6.3(1.3) TYPE C FOR R.C.P. DIA.1.20 M. WITH CONCRETE COVER | EACH | | |
| | 6.3(1.4) TYPE D FOR R.C.P. DIA 0.80 M. WITH STEEL COVER | EACH | | |
| | 6.3(1.5) TYPE E FOR R.C.P. DIA M. WITH COVER | EACH | | |
| | 6.3(1.6) TYPE F FOR R.C.P. DIA M. WITH COVER | EACH | | |
| | 6.3(1.7) MODIFICATION OF EXISTING MANHOLES WITH COVER | EACH | | |
| | 6.3(2) CATCH BASINS | EACH | | |
| | 6.3(3) MEDIAN DROP INLETS | | | |
| | 6.3(3.1) TYPE I (FOR R.C.P. DIA M. ROW) | EACH | | |
| | 6.3(3.2) TYPE II (FOR R.C.P. DIA M. ROW) | EACH | | |
| | 6.3(4) R.C. RECTANGULAR PIPE FROM CURB INLET | M. | | |
| | 6.3(5) HEADWALL FOR R.C. PIPE CULVERT (END WALL) | | | |
| | 6.3(5.1) PLAIN CONCRETE | CU.M. | | |
| | 6.3(5.2) REINFORCED CONCRETE | CU.M. | 5 | |
| | 6.3(6) R.C.HEADWALL FOR R.C.PIPE CULVERT (WING WALL) | | | |
| | 6.3(6.1) FOR R.C.P. DIA. M. ROW | EACH | | ONE SIDE |
| | 6.3(6.2) FOR R.C.P. DIA. M. ROW | EACH | | ONE SIDE |
| | 6.3(7) CONCRETE INTERCEPTOR ON CUT BERM | M. | | |
| | 6.3(8) R.C. DITCH | | | |
| | 6.3(8.1) TYPE A | M. | | |
| | 6.3(8.2) TYPE B | M. | | |
| | 6.3(9) R.C.GUTTER | M. | | |
| | 6.3(10) DROP INLET FOR BRIDGE DRAINAGE | EACH | | |
| | 6.3(11) R.C. U-DITCH FOR BRIDGE DRAINAGE | M. | | |
| | 6.3(12) SIDE DITCH LINING | | | |
| | 6.3(12.1) TYPE I | SQ.M. | | |
| | 6.3(12.2) TYPE II | SQ.M. | | |
| | 6.3(12.3) TYPE III | SQ.M. | | |
| | 6.3(13) CONCRETE DITCH AT HILLSIDE | | | |
| | 6.3(13.1) TYPE A | M. | | |
| | 6.3(13.2) TYPE B | M. | | |
| | 6.3(14) RETAINING WALL | | | |
| | 6.3(14.1) RETAINING WALL TYPE I (MASONRY BRICK WALL) | M. | | DWG.NO. RS-701 |
| | 6.3(14.2) RETAINING WALL TYPE II | M. | | DWG.NO. RS-701 |
| | 6.3(14.3) RETAINING WALL TYPE SB-2 | M. | 100 | |
| | 6.3(14.4) RETAINING WALL - II | | | DWG.NO. RS-702 |
| | 6.3(14.4.1) M. <H< M. | M. | | |
| | 6.3(14.4.2) M. <H< M. | M. | | |
| | 6.3(14.5) CANTILEVER RETAINING WALL | | | DWG.NO. ABT. 267-17/8-9 |
| | 6.3(14.5.1) M. <H< M. | M. | | |
| | 6.3(14.5.2) M. <H< M. | M. | | |
| | 6.4 CONCRETE CURB AND GUTTER | | | |
| | 6.4(1) BARRIER CURB AND GUTTER | M. | | |
| | 6.4(2) BARRIER CURB | M. | | |
| | 6.4(3) MOUNTABLE CURB AND GUTTER | M. | | |
| | 6.4(4) MOUNTABLE CURB | M. | | |
| | 6.5 PAVING BLOCK | | | |
| | 6.5(1) CONCRETE SLAB BLOCK SIZE 40 X 40 X 4 CM. | SQ.M. | | INCLUDE SAND CUSHION |
| | 6.5(2) CONCRETE PAVING BLOCK | SQ.M. | | INCLUDE SAND CUSHION |
| | SHAPE CM. THICK COLOUR | | | |
| | 6.6 SODDING | | | |
| | 6.6(1) BLOCK SODDING | SQ.M. | 3900 | |
| | 6.6(2) STRIP SODDING | SQ.M. | | |
| | 6.7 TOP SOIL AND CLAY | | | |
| | 6.7(1) TOPSOIL | CU.M. | | |
| | 6.7(2) CLAY | CU.M. | | |

กรมทางหลวง

| เขียน | สแกนแล้ว | ตรวจ | สแกนแล้ว | ทวน | สแกนแล้ว |
|---|---|---|---|---|---|
| ออกแบบรายละเอียด | สแกนแล้ว | หัวหน้าโครงการ | สแกนแล้ว | วันที่ | 18 ต.ค. 63 |
| เห็นชอบ | | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | | | 14 / 6 / 65 |

สำนักสำรวจและออกแบบ

| สำนักทางหลวงที่ | รหัสสายทาง | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| กรุงเทพ | | |

# SUMMARY OF QUANTITIES-II

โครงการก่อสร้างทางใหม่ ... กม. สะพานข้ามแม่น้ำ ... แม่น้ำ
กรุงเทพมหานคร (ตอนเพิ่มเติม) ระยะที่ 2

| ITEM | DESCRIPTION | UNIT | QUANTITY | REMARK |
|---|---|---|---|---|
| 6.8 | TRAFFIC BARRIERS | | | |
| 6.8(1) | W-BEAM GUARDRAIL THICKNESS ... MM | M | | |
| 6.8(2) | CABLE GUARDRAIL | M | | |
| 6.8(3) | CONCRETE BARRIER | | | |
| 6.8(3.1) | TYPE I | M | 700 | |
| 6.8(3.2) | TYPE I | M | | |
| 6.8(3.3) | TYPE A | M | 320 | |
| 6.8(3.4) | AT SEMI CONCRETE BARRIER | M | 200 | |
| 6.8(4) | APPROACH CONCRETE BARRIERS | | | |
| 6.8(4.1) | TYPE A | EACH | | |
| 6.8(4.2) | TYPE B | EACH | 2 | |
| 6.8(4.3) | TYPE C | EACH | | |
| 6.8(4.4) | TYPE D | EACH | | |
| 6.8(4.5) | TYPE E | EACH | | |
| 6.9 | FENCING AND GATE | | | |
| 6.9(1) | FENCING | M | | |
| 6.9(2) | GATE | EACH | | |
| 6.10 | MARKER AND GUIDE POST | | | |
| 6.10(1) | GUIDE POST | EACH | | |
| 6.10(2) | KILOMETER STONE | EACH | | |
| 6.10(3) | R.C.W. MONUMENT | EACH | | |
| 6.10(4) | REFLECTING TARGET | | | |
| 6.10(4.1) | TYPE I FOR CURB | EACH | | |
| 6.10(4.2) | TYPE II FOR GUARDRAIL | EACH | | |
| 6.10(4.3) | TYPE III FOR BARRIER | EACH | | |
| 6.11 | TRAFFIC SIGNS | | | |
| 6.11(1) | SIGN PLATE | SQ.M | 6 | |
| 6.11(2) | SIGN POST | | | |
| 6.11(2.1) | R.C. SIGN POST SIZE 0.12 X 0.12 M. | M | | |
| 6.11(2.2) | R.C. SIGN POST SIZE 0.15 X 0.15 M. | M | 15 | |
| 6.11(2.3) | STEEL PIPE DIA. 90 MM | EACH | | DWG NO. RS-114 |
| 6.11(3) | OVERHEAD SIGN BOARDS | | | |
| 6.11(3.1) | MOUNTING ON STEEL TRUSS AND STEEL POLE | SQ.M | 45 | |
| 6.11(3.2) | MOUNTING AT BRIDGE DECK | SQ.M | | |
| 6.11(4) | STEEL POLE FOR OVERHANGING TRAFFIC SIGN | | | |
| 6.11(4.1) | FOR SIGN PLATE < 52,800 SQ.CM. | EACH | 1 | |
| 6.11(4.2) | FOR SIGN PLATE < 108,000 SQ.CM. | EACH | | |
| 6.11(4.3) | FOR SIGN PLATE < 2X52,800 SQ.CM. | EACH | | |
| 6.11(5) | STEEL FRAME FOR MOUNTING OVERHEAD SIGN TYPE I | | | DWG NO. RS-107 |
| 6.11(5.1) | STEEL TRUSS FOR OVERHEAD SIGN SPAN 19.00 M. | M | 38 | |
| 6.11(5.2) | FOUNDATION AND STEEL POLE FOR OVERHEAD SIGN | EACH | 4 | 1 EACH = 1 LEG |
| 6.11(6) | STEEL FRAME FOR MOUNTING OVERHEAD SIGN TYPE II | | | DWG NO. RS-108 |
| 6.11(6.1) | STEEL TRUSS FOR OVERHEAD SIGN SPAN ... M. | M | | |
| 6.11(6.2) | FOUNDATION AND STEEL POLE FOR OVERHEAD SIGN | EACH | | 1 EACH = 1 LEG |
| 6.12 | ROADWAY LIGHTINGS | | | |
| 6.12(1) | 9.00 M. (MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE SINGLE BRACKET WITH HIGH PRESSURE SODIUM LAMP 250 WATTS, CUT-OFF | EACH | 25 | MOUNTED TOP TYPE |
| 6.12(2) | 9.00 M. (MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE SINGLE BRACKET WITH HIGH PRESSURE SODIUM LAMPS 250 WATTS, CUT-OFF | EACH | 16 | |
| 6.12(3) | 12.00 M. (MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE SINGLE BRACKET WITH HIGH PRESSURE SODIUM LAMP 400 WATTS, CUT-OFF | EACH | | |
| 6.12(4) | 12.00 M. (MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE DOUBLE BRACKET WITH HIGH PRESSURE SODIUM LAMPS 400 WATTS, CUT-OFF | EACH | | |
| 6.12(5) | HIGH MAST WITH HIGH PRESSURE SODIUM LAMP 400 WATTS | | | |
| 6.12(5.1) | 20.00 M. HIGH WITH ... LANTERNS | EACH | | |
| 6.12(5.2) | 25.00 M. HIGH WITH ... LANTERNS | EACH | | |
| 6.12(5.3) | 30.00 M. HIGH WITH ... LENTERNS | EACH | | |
| 6.12(6) | 2-40 WATTS FLUORESCENT LAMPS, CEILING MOUNTED TYPE | EACH | | |
| 6.12(7) | 1-150 WATTS HIGH PRESSURE SODIUM LAMP, SOFFIT LANTERN | EACH | 2 | |
| 6.12(8) | OVERHEAD SIGN LIGHTING | EACH | | |
| 6.12(9) | 250 WATTS HIGH PRESSURE SODIUM LAMP CUT-OFF ON EXISTING ELECTRIC POLE | EACH | | |
| 6.12(10) | RELOCATION OF EXISTING ROADWAY LIGHTINGS | | | |
| 6.12(10.1) | SINGLE BRACKET (MOUNTING HEIGHT ... M.) | EACH | | |
| 6.12(10.2) | DOUBLE BRACKETS (MOUNTING HEIGHT ... M.) | EACH | | |
| 6.12(10.3) | HIGH MAST (MOUNTING HEIGHT ... M.) | EACH | | |
| 6.13 | TRAFFIC SIGNALS | | | |
| 6.13(1) | TRAFFIC SIGNALS | | | |
| 6.13(1.1) | AT STA 1+270.000 RT ( FIXED TIME SIGNALS CONTROLLER TYPE 4 PHASES) | L.S. | | |
| 6.13(1.2) | AT STA 1+288.000 LT ( FIXED TIME SIGNALS CONTROLLER TYPE 4 PHASES) | L.S. | | |

| ITEM | DESCRIPTION | UNIT | QUANTITY | REMARK |
|---|---|---|---|---|
| 6.13(2) | IMPROVEMENT OF EXISTING TRAFFIC SIGNALS | | | |
| 6.13(2.1) | AT STA ( CONTROLLER TYPE ... PHASES) | L.S. | | |
| 6.13(2.2) | AT STA ( CONTROLLER TYPE ... PHASES) | L.S. | | |
| 6.14 | FLASHING SIGNALS | | | |
| 6.14(1) | FLASHING SIGNALS | | | |
| 6.14(1.1) | AT STA | L.S. | | |
| 6.14(1.2) | AT STA | L.S. | | |
| 6.14(2) | IMPROVEMENT OF EXISTING FLASHING SIGNALS | | | |
| 6.14(2.1) | AT STA | L.S. | | |
| 6.14(2.2) | AT STA | L.S. | | |
| 6.15 | MARKINGS | | | |
| 6.15(1) | COLD PAINT | | | |
| 6.15(1.1) | YELLOW | SQ.M | | |
| 6.15(1.2) | WHITE | SQ.M | | |
| 6.15(2) | HOT PAINT | | | |
| 6.15(2.1) | YELLOW | SQ.M | | |
| 6.15(2.2) | WHITE | SQ.M | | |
| 6.15(3) | THERMOPLASTIC PAINT | | | |
| 6.15(3.1) | YELLOW | SQ.M | 320 | |
| 6.15(3.2) | WHITE | SQ.M | 700 | |
| 6.15(4) | ROAD STUD | | | |
| 6.15(4.1) | UNI-DIRECTION | EACH | 150 | WHITE |
| 6.15(4.2) | BI-DIRECTION | EACH | | |
| 6.15(5) | CHATTER BAR | | | |
| 6.15(5.1) | UNI-DIRECTION | EACH | | |
| 6.15(5.2) | BI-DIRECTION | EACH | | |
| 6.15(6) | RAISED BAR | M | | |
| 6.15(7) | CURB MARKINGS | SQ.M | 600 | |
| 6.16 | PERMANENT TIMBER BARRICADE | M | | |
| 6.17 | BUS STOP SHELTER | | | |
| 6.17(1) | TYPE A | EACH | | |
| 6.17(2) | TYPE B | EACH | | |
| 6.17(3) | TYPE C | EACH | | |
| 6.17(4) | TYPE D | EACH | | |
| 6.17(5) | TYPE E | EACH | | |
| 6.17(6) | TYPE F | EACH | | |
| 6.17(7) | RELOCATION OF EXISTING BUS STOP SHELTER TYPE | EACH | | |
| 6.18 | LANDSCAPING WORK | | | |
| 6.18(1) | TREE PLANTING | | | |
| 6.18(1.1) | SMALL SIZE (DIA. ... M. HEIGHT ... M. MIN.) | EACH | | |
| 6.18(1.2) | MEDIUM SIZE (DIA. ... M. HEIGHT ... M. MIN.) | EACH | | |
| 6.18(1.3) | LARGE SIZE (DIA. ... M. HEIGHT ... M. MIN.) | EACH | | |
| 6.18(2) | SHRUB PLANTING (SPACING ... M.) | SQ.M. | | |
| 6.18(3) | GROUND COVER PLANTING | SQ.M. | | |
| 6.18(4) | GRASSING | | | |
| 6.18(4.1) | NUANNOI | SQ.M. | | |
| 6.18(5) | EARTH FILL FOR LANDSCAPING WORK | CU.M. | | |
| 6.19 | BRIDGE DRAINAGE | | | |
| 6.19(1) | GULLY | EACH | | |
| 6.19(2) | GRATING | EACH | | |
| 6.19(3) | PIPE | M | | |
| 6.19(4) | CATCH BASIN | EACH | | |
| 7 | TRAFFIC MANAGEMENT DURING CONSTRUCTION | L.S. | 1 | |
| 8 | เครื่องชั่งน้ำหนักแบบถาวรพร้อมอาคาร | | | |
| 8.1 | เครื่องชั่งน้ำหนักแบบถาวรพร้อมอาคาร | L.S. | 1 | |
| 8.2 | เครื่องชั่งน้ำหนักแบบเคลื่อนที่ | SET | 1 | |

รายการแก้ไขครั้งที่ 1

ตามบันทึกข้อความที่ คค 0634/6/373 ลงวันที่ 22 กันยายน 2546 เรื่องการรวมสายการจัดซื้อเครื่องชั่งน้ำหนักแบบเคลื่อนที่ในงานก่อสร้างจำเป็นต้องแก้ไขแบบ และเพิ่มเติมในบางหัวข้อดังนี้

1. เพิ่มหัวข้อ 7 และ 8 ในแบบแบบที่ 4 ( SUMMARY OF QUANTITIES II )

ลงชื่อ ... ตำแหน่ง วิศวกรโยธา 8 ว ... 13 / ... / 47

ลงชื่อ ... ตำแหน่ง วิศวกรโยธา 8 ว ... 14 / ... / 47

ลงชื่อ ... ตำแหน่ง ผอ.กลุ่ม ... 14 / ... / 47

ลงชื่อ ... ตำแหน่ง ... 15 / ... / 47

( แทนอธิบดี )

กรมทางหลวง

| เสนอ | สมบูรณ์ ... | ตรวจ | สมบูรณ์ ... | ทาน | สมบูรณ์ ... |
|---|---|---|---|---|---|
| ลงนามแบบ | ... | Date | 12 ต.ค. 47 | ลงนาม | ... 13 ต.ค. 47 |
| เห็นชอบ | | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | | | |

# SPECIFICATION FOR CONSTRUCTION

โครงการก่อสร้างทางเข้า-ออก สถานีขนส่งสินค้าชานเมือง
กรุงเทพมหานคร (สถานีรมเกล้า) ระยะที่ 2

## ข้อกำหนดแนะนำสำหรับวัสดุที่ใช้ก่อสร้าง

ดินถันทาง ดินถมถันทาง ( VOID )

อ้างถึง"มาตรฐานดินถมถันทาง"มาตรฐานที่ ทล.-ม. 102/2532 (Standard No.DH-S 102/2532)

ทรายถมถันทาง (VOID)

อ้างถึง"มาตรฐานทรายถม"มาตรฐานที่ ทล.-ม. 103/2532 (Standard No.DH-S 103/2532)

หินถมถันทาง (VOID)

อ้างถึง"มาตรฐานหินถมถันทาง"มาตรฐานที่ ทล.-ม.104/2532 (Standard No.DH-S 104/2532)

วัสดุคัดเลือก"ก" (VOID)

อ้างถึง"มาตรฐานชั้นวัสดุคัดเลือก ก"มาตรฐานที่ ทล.-ม.208/2532 (Standard No.DH-S 208/2532)

วัสดุคัดเลือก"ข" (VOID)

อ้างถึง"มาตรฐานชั้นวัสดุคัดเลือก ข"มาตรฐานที่ ทล.-ม.209/2532 (Standard No.DH-S 209/2532)

รองพื้นทางวัสดุผสมรวม

อ้างถึง"มาตรฐานรองพื้นทางวัสดุผสมรวม"มาตรฐานที่ ทล.-ม.205/2532 (Standard No.DH-S 205/2532)

รองพื้นทางดินซีเมนต์ (VOID)

อ้างถึง"มาตรฐานรองพื้นทางดินซีเมนต์"มาตรฐาน ทล.-ม.206/2532 (Standard No.DH-S 206/2532)

ไหล่ทาง

อ้างถึง "มาตรฐานไหล่ทางวัสดุผสมรวม" มาตรฐานที่ ทล-ม. 207/2532 (Standard No.DH-S 207/2532)

พื้นทางหินคลุก

อ้างถึง "มาตรฐานพื้นทางหินคลุก" มาตรฐานที่ ทล-ม. 201/2531 (Standard No.DH-S201/2531)

พื้นทางกรวดโม่ (VOID)

อ้างถึง "มาตรฐานพื้นทางกรวดโม่" มาตรฐานที่ ทล-ม.202/2531 (Standard No.DH-S 202/2531)

พื้นทางหินคลุกผสมซิเมนต์ (VOID)

อ้างถึง "มาตรฐานพื้นทางหินคลุกผสมซิเมนต์" มาตรฐานที่ ทล-ม.203/2532 (Standard No.DH-S 203/2532).

พื้นทางดินซิเมนต์ (VOID)

อ้างถึง "มาตรฐานพื้นทางดินซิเมนต์" มาตรฐานที่ ทล-ม. 204/2533 (Standard No.DH-S 204/2533)

การลาดแอสฟัลท์ Prime Coat

อ้างถึง "การลาดแอสฟัลท์ Prime Coat" มาตรฐานที่ ทล-ม.402/2533 (Standard No.DH-S 402/2533)

การลาดแอสฟัลท์ Tack Coat

อ้างถึง "การลาดแอสฟัลท์ Tack Coat" มาตรฐานที่ ทล-ม. 403/2531 (Standard No.DH-S 403/2531)

ผิวแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ (VOID)

อ้างถึง " ผิวแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์" มาตรฐานที่ ทล-ม. 401/2531 (Standard No.DH-S 401/2531)

ผิวแอสฟัลท์คอนกรีต

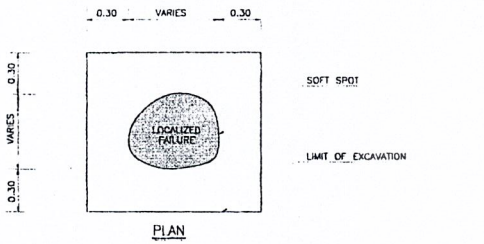
อ้างถึง "ผิวแอสฟัลท์คอนกรีต" มาตรฐานที่ ทล-ม. 408/2532 (Standard No.DH-S 408/2532)

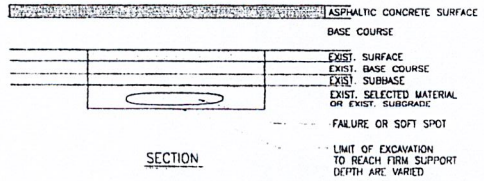
ข้อกำหนดการควบคุมงานก่อสร้างถนนปอร์ตแลนด์ซิเมนต์คอนกรีต (VOID)

อ้างถึง "ข้อกำหนดการควบคุมงานก่อสร้างถนนปอร์ตแลนด์ซิเมนต์คอนกรีต" มาตรฐานที่ ทล-ม. 409/2530 (Standard No.DH-S 409/2530)

ชั้นทรายรองถนนคอนกรีต Sand Cushion

อ้างถึง "มาตรฐานชั้นทรายรองถนนคอนกรีต" มาตรฐานที่ ทล-ม. 211/2533 (Standard No.DH-S 211/2533)



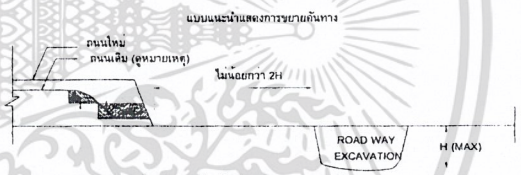




DETAIL OF SOFT SPOT EXCAVATION AND REPLACEMENT

### หมายเหตุ

1. ให้ใช้ผิวจราจร SOIL AGGREGATE ชั่วคราวถ้ามีคุณภาพถูกต้อง เป็นส่วนหนึ่งของชั้นวัสดุคัดเลือกตามแบบ (กรณีที่มีชั้นวัสดุคัดเลือกไว้ในแบบ) ยกเว้น SOFT SPOT หรือในเมื่อมีวัสดุ SOIL AGGREGATE ดังกล่าวอยู่บางกว่าที่แสดงไว้ในแบบ โดย PROCESS วัสดุเก่ากับใหม่ให้ได้ความหนาและระดับตามแบบ
2. การพิจารณาว่าถนนเดิม SOFT หรือไม่ให้ใช้รถบดชนิดใดก็ได้ หนักไม่น้อยกว่า 6 เมตริกตัน วิ่งผ่านและสังเกตในระยะใกล้ ถ้าถนนเดิม SOFT จะสังเกตเห็นการยุบตัว (MOVEMENT)
3. ระหว่างการก่อสร้างขยายไหล่ทางที่ต้อง BENCHING เข้ามาถึงขอบพื้นทางเดิม จะต้องลงวัสดุเสริมทันที ทั้งนี้เพื่อป้องกันพื้นทางเดิมบริเวณตามแนว BENCHING เกิดจาก CRACK เนื่องจากขาด LATERAL SUPPORT

| HEIGHT OF CUT OR FILL | EARTH | | SOFT ROCK | | HARD ROCK | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | CUT | FILL | CUT | FILL | CUT | FILL |
| 0.0 M. TO 1.5 M. | 2:1 | 2:1 | 0.5:1 | 2:1 | 0.25:1 | 1.5:1 |
| 1.5 M. TO 3.0 M. | 2:1 | 2:1 | 0.5:1 | 1:1 | 0.25:1 | 1:1 |
| 3.0 M. TO 5.0 M. | 1.5:1 | 1.5:1 | 0.5:1 | 1:1 | 0.25:1 | 1:1 |
| OVER 5.0 M. SEE TYPICAL DEEP CUT AND HIGH FILL | | | | | | |




จำนวนชั้นขึ้นอยู่กับความสูงของถันนั้นๆ

หมายเหตุ 1. ให้ใช้ผิวจราจร Soil Aggregate ชั่วคราวถ้ามีคุณภาพถูกต้อง
เป็นส่วนหนึ่งของชั้นวัสดุคัดเลือกตามแบบ (กรณีที่มีชั้นวัสดุคัดเลือกไว้ในแบบ)
ยกเว้น Soft Spot หรือในเมื่อมีวัสดุ Soil Aggregate ดังกล่าว
อยู่บางกว่าที่แสดงไว้ในแบบโดย process วัสดุเก่ากับใหม่ให้ได้ความหนาและระดับตามแบบ
2. การพิจารณาว่าถนนเดิม Soft หรือไม่ให้ใช้รถบดชนิดใดก็ได้ หนักไม่น้อยกว่า 6 เมตริกตัน
วิ่งผ่านและสังเกตุในระยะใกล้ ถ้าถนนเดิม Soft จะสังเกตเห็นการยุบตัว (Movement)
3. ระหว่างการก่อสร้างขยายไหล่ทางที่ต้องการ Benching เข้ามาถึงขอบพื้นทางเดิน จะต้องลงวัสดุเสริมทันที
ทั้งนี้เพื่อป้องกันพื้นทางเดิม บริเวณตามแนว Benching เกิดการ Crack เนื่องจากขาด Lateral Support

| กรมทางหลวง | | |
|---|---|---|
| เสียน บัพันธ์,สมบูรณ์ | ตัด สมพน | ทาน |
| ออกแบบ 12 มิ.ย. 43 | สรวจ 13 มิ.ย. 43 | |
| เห็นชอบ | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | 14/6/43 |

# ข้อกำหนดพิเศษทรายถมคันทาง

## 1. วัสดุ

วัสดุที่ใช้ทำ Working Platform และคันทางจะต้องเป็นทรายที่มีส่วนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่ มากกว่า 25% และมีค่า CBR ไม่นอยกว่า 10% ตามวิธีการทดลองที่ ทล.ท. 109/2517 ที่ 95% ความแนนสูงสุดตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท.108/2517 และเป็นไปตามมาตราฐานทรายถมคันทางที่ ทล.ม. 103/2532

## 2. ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.1 ให้ทำการถางป่าและขุดตอบริเวณที่จะต้องสร้างคันทางตามที่กำหนดใน "รายการละเอียดควบคุมการก่อสร้างทางหลวง" กรมทางหลวง 2528

2.2 ในบริเวณที่จะทำการก่อสร้างคันทางและขยายคันทางเดิมเป็นคูน้ำ ซึ่งมีเลนและวัสดุที่ไม่พึงประสงค์ตะกอนตกทับถมอยู่ จะต้องดำเนินการให้วัสดุดังกลาวอยู่พนส่วนที่จะเป็นฐานรองรับคันทาง โดย อาจดำเนินการ ได้หลายวิธี เชน ใช้เครื่องจักรตักออก สูบน้ำออกบางส่วนแลวใช้ทรายคุณสมบัติตามข้อ 2.1 ถมใสเลนออกจนพบบริเวณที่ลองการ เป็นต้น ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายชางควบคุมโครงการฯที่จะพิจารณาเลือกใช้วิธีการที่เห็นวาเหมาะสม หรืออาจใช้วิธีอื่นเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ดังกลาว ชางตน เมื่อถมทรายคันทางจนพนระดับน้ำบริเวณก่อสร้างแลวให้เริ่มตรวจสอบความแน่นของชั้นทราย ถมตั้งแต่ชั้นที่อยู่เหนือระดับน้ำ 0.20 ม. ขึ้นไปโดยบดอัดให้ได้ความหนาแน่นไม่นอยกว่า 95% ของความหนาแน่นแห้งสูงสุดตามวิธีการทดลองที่ทล.-ท.108/2517

2.3 เมื่อดำเนินการตามข้อ 2.2 ตามลำดับแล้วให้ถมทรายเป็นชั้นๆ ชั้นละไม่เกิน 0.20 ม. เมื่อบดอัดแล้ว บดอัดให้ได้ความแน่นแห้งไม่นอยกว่า 95% ของความแน่นแห้งสูงสุดตามวิธีการทดลองที่ทล.-ท. 108/2517 จนถึงระดับ Finished Subgrade

2.4 เมื่อดำเนินการตามข้อ 2.3 แล้วให้ทิ้งไว้ไม่นอยกว่า 120วัน เสาให้ตรวจสอบระดับชั้นทางและทำการปรับระดับ Finished Subgrade โดยทำการ Scarify แลวเสริมด้วยทราย บดอัดให้ได้ความหนาแน่นแห้งตามข้อ 2.3 จนถึงระดับ Finished Subgrade แลวจึงทำชั้น Pavement Structure อื่นต่อไป

กรณีก่อสร้างขยายคันทางเดิมแลว หากระดับชั้น Finished Subgrade สูงกวาระดับหลังทางเดิม ก็ให้ถมคันทางเพียงเสมอระดับหลังทางเดิมแลวทิ้งไวไม่นอยกวา 120วัน ก่อนปรับระดับและทำ ชั้น Pavement Structure ต่อไปได้

2.5 ให้ทำ Slope Protection เพื่อป้องกันน้ำชะทรายถมให้เร็วที่สุด โดยปิดทับด้วยดินเหนียว หนา 0.20 ม. และปลูกหญา

## 3. ข้อกำหนดพิเศษเพิ่มเติม

3.1 ในกรณีที่จะต้องการทราบปริมาณการทรุดตัวของทรายถมให้ดำเนินการโดยวิธีติดตั้ง Settlement Plate ตามมาตรฐานที่ ทล.-ม. 101/2532

3.2 ในระหวางการก่อสร้างคันทางจนถึงชั้นรองพื้นทางห้ามจอดเครื่องจักรที่มีน้ำหนักเกินกวา 12 ตัน บนคันทางนานเกินกวา 12 ชั่วโมง

3.3 ในระหวางการก่อสร้าง ห้ามกองวัสดุบนคันทางนานเกิน 16 ชั่วโมง และความสูงของกองวัสดุต้องไม่เกิน 0.50 เมตร

3.4 ห้ามรถบรรทุกน้ำหนักเกินกฎหมายกำหนดผ่านบริเวณก่อสร้างคันทาง

3.5 ห้ามขุดบ่อยืมในบริเวณเขตทาง

| สำนักทางหลวงที่ 13 | รหัสควบคุม | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| กรุงเทพฯ | 7 | 7 |

ข้อกำหนดรายละเอียดไฟฟ้าแสงสว่าง
โครงการก่อสร้างทางเข้า-ออก สถานีขนส่งสินค้าบางเขน
กรุงเทพมหานคร (สถานีรถบรรทุก) ระยะที่ 2

# SPECIAL PROVISION FOR STREET LIGHTING

## GENERAL NOTE

1. ผู้ประสงค์จะรับจ้าง จะต้องทำการออกแบบและรับผิดชอบในการออกแบบระบบวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ทั้งหมดโดยมีผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงไฟฟ้ากำลัง ประเภทสามัญวิศวกรเป็นอย่างต่ำเป็นผู้ออกแบบหรือตรวจสอบ และลงนามรับรองในแบบดังกล่าว ทั้งนี้ให้แนบสำเนารูปถ่ายบัตรและใบอนุญาตให้มีสิทธิ์ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมด้วย การออกแบบจะต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไป งานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง (มกราคม 2522) และการออกแบบจะต้องกระทำให้ถูกต้อง สอดคล้องกับความต้องการของการไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องด้วย
2. การเดินสายไฟใต้ดินช่วงข้ามถนน จะต้องเดินสายไฟใน RIGID STEEL CONDUIT ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 1/2" และการวางท่อเหล็กจะต้องใช้วิธีดันลอดตามมาตรฐานของกรมทางหลวง ทั้งนี้ยกเว้นถนนที่กำลังก่อสร้าง ส่วนการเดินสายไฟจากขอบไหล่ทางไปยังเครื่องวัด จะต้องร้อยสายในท่อเหล็ก RIGID STEEL CONDUIT ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 1/2"
3. ในการดำเนินการติดตั้ง กรณีที่มีความจำเป็น ตำแหน่งของเสาไฟฟ้าไม่สามารถจะติดตั้งได้ตามแบบให้ผู้ควบคุมงานปรับตำแหน่งของเสาใหม่โดยความเห็นชอบของกองเจ้าของงาน แต่ทั้งนี้จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไป งานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง (มกราคม 2522)
4. ตำแหน่งระยะห่างของเสาไฟตามความยาวของถนน ความสูงของเสา ความยาวของแขนควงโคม ขนาดของควงโคม หากผู้ประสงค์จะรับจ้างมีความประสงค์จะเปลี่ยนแปลงแก้ไข ก็จะสามารถกระทำได้โดยการยื่นแบบรายละเอียด ที่ประสงค์จะเปลี่ยนแปลงแก้ไข ให้พิจารณาก่อน

   อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะจัดตำแหน่งเสาไฟฟ้าแสงสว่าง และควงโคมเป็นลักษณะใด ๆ ก็ตาม จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไป งานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง (มกราคม 2522)
5. ความเข้มของการส่องสว่างในแนวระดับโดยเฉลี่ย (AVERAGE HORIZONTAL ILLUMINATION) บนผิวจราจรไม่น้อยกว่า 21.5 LUMENS/M²
6. ในกรณีที่ผู้ประสงค์จะรับจ้างออกแบบแปลี่ยนแปลงแก้ไข ตามข้อ 4 ผิดไปจากที่แนะนำให้ไว้แบบที่ผู้รับจ้างเสนอมานั้นตำแหน่งเสาไฟฟ้าแสงสว่างที่เปลี่ยนแปลงไป จะต้องคุมระยะทางของแต่ละขา (LEGS) ได้ทำกับหรือไม่น้อยกว่าที่แนะนำไว้ ทั้งนี้ให้ถือว่าการรวมของงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างทั้งหมดเป็นสำคัญ
7. เพื่อให้ผู้ขับรถสามารถปรับความรู้สึกในการมองเห็นดีขึ้น จึงให้เพิ่มระยะห่างระหว่างเสาไฟฟ้าแสงสว่างของต้นสุดท้าย บริเวณปลายสุดทุกขาที่ทำการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง โดยให้เพิ่มระยะห่างระหว่างเสาไฟฟ้าแสงสว่างดังนี้

   ช่วงริมสุดให้เพิ่มประมาณ 33% ของระยะห่างปกติที่ใช้ช่วงต่อมาให้เพิ่มประมาณ 15% ของระยะห่างปกติที่ใช้ หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ

   บริเวณที่กล่าวนี้ ความเข้มของการส่องสว่างจะน้อยกว่าที่ระบุไว้ในข้อ 5

## รายการงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง

1. เสาไฟฟ้าแสงสว่างให้ใช้เสา 9.00 ม. (MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE
2. โคมไฟฟ้าแสงสว่างให้ใช้โคม HIGH PRESSURE SODIUM LAMP 250 WATTS,CUT-OFF
3. สายไฟฟ้าที่ใช้มีขนาดไม่น้อยกว่า 3*10 mm NYY
4. การฝังสายไฟฟ้า (BURIAL CABLE) ให้เป็นไปตามมาตรฐานเลขที่ MD-601 SL
5. GROUND ROD ให้ใส่ทุกต้น
6. เสาไฟฟ้าแสงสว่างต้นที่ติดตั้งริมไหล่ทาง ให้ถมดินโคนเสาเพื่อรองรับฐานเสา โดยให้ดินที่ถมเท่ากับระดับหลังดินทางขนาด กว้าง*ยาว 1.50*1.50 ความลาดของดินที่ถม (SIDE SLOPE) 2:1 หรือเท่ากับ SIDE SLOPE ของดินทางเดิมและ COMPACT ให้แน่น (ดูแบบมาตรฐานเลขที่ MD-601 SL)
7. ให้ทาสีและติดแผ่นสะท้อนแสงสีส้ม (RETRO-REFLECTIVE SHEET) ที่โคนเสาไฟฟ้าแสงสว่างแบบ ONE-WAY TRAFFIC DIRECTION สำหรับเสาไฟฟ้าแบบยื่นเดี่ยว ตามมาตรฐานเลขที่ MD-601 SL

**หมายเหตุ**

1. มิติที่ให้ไว้เป็นเมตร นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น
2. ตำแหน่งเสาไฟฟ้าแสงสว่างที่แน่นอน อาจพิจารณาปรับได้ในสนามโดยความเห็นชอบจากสำนักสำรวจและออกแบบ

LEGENDS :

- EXISTING STREET LIGHTING
- 9.00 M.(MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE SINGLE BRACKET WITH HIGH PRESSURE SODIUM LAMP, 250 WATTS, CUT-OFF
- 9.00 M.(MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE DOUBLE BRACKETS WITH HIGH PRESSURE SODIUM 250 WATTS,CUT-OFF
- 9.00 M.(MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE SINGLE BRACKET WITH HIGH PRESSURE SODIUM 250 WATTS,CUT-OFF MOUNTED TOP TYPE
- 9.00 M.(MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE DOUBLE BRACKETS WITH HIGH PRESSURE SODIUM 250 WATTS,CUT-OFF MOUNTED TOP TYPE
- 12.00 M.(MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE SINGLE BRACKET WITH HIGH PRESSURE SODIUM 400 WATTS,CUT-OFF
- 12.00 M.(MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE DOUBLE BRACKETS WITH HIGH PRESSURE SODIUM 400 WATTS,CUT-OFF
- ทำการติดตั้ง ไฟฟ้าแสงสว่างแบบ CONE HIGH PRESSURE SODIUM LAMP, 250 WATTS,CUT-OFF บนเสาไฟฟ้าเดิมของการไฟฟ้า โดยความสูงของควงโคมจากพื้นผิวจราจร (MOUNTING HEIGHT) ให้ได้ระยะ 9.00 เมตรหรือใกล้เคียง
- 1-150 WATTS HIGH PRESSURE SODIUM LAMP,SOFFIT LANTERN

| กรมทางหลวง | | | |
|---|---|---|---|
| เขียน มิพันธ์ ภมรูรงค์ | | ตรวจ จักรกฤษณ์ ท | ทาน |
| ออกแบบ | | ตรวจ | |
| เห็นชอบ | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | | |
| อนุญาต | | | |

ข้อกำหนดคุณลักษณะ เครื่องชั่งน้ำหนักเคลื่อนที่
โครงการก่อสร้างทางเข้า-ออก อุโมงค์ขนส่งสินค้าชานเมือง กรุงเทพมหานคร
( อุโมงค์ทางเข้าระยะที่ 2 )

## ข้อกำหนดคุณลักษณะ เครื่องชั่งน้ำหนักเคลื่อนที่

คุณลักษณะและมาตรฐานของเครื่องชั่งน้ำหนักยานพาหนะแบบเคลื่อนที่ของกรมทางหลวง จำนวน 1 ชุด ( 1 ชุด = 2 เครื่อง) แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

1. ลักษณะทั่วไป
   - 1.1 เป็นเครื่องชั่งน้ำหนักรถยนต์บรรทุกและรถยนต์ทั่วไป ทั้งแบบยางเดี่ยวและยางคู่ ที่ละเพลา สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก ทำด้วยโลหะไม่เกิดสนิมหรือโลหะที่มีความคงทนแข็งแรง
   - 1.2 ระบบการชั่งน้ำหนักเป็นแบบอิเลคโทรนิค
   - 1.3 มีการป้องกันความเสียหาย กรณีเกิดความเสียหายจากการเบรคอย่างแรงของรถขณะขึ้นชั่ง
   - 1.4 กรณีที่เป็นเครื่องชั่งแบบไร้สาย จะต้องมีระบบป้องกันการรบกวนจากคลื่นวิทยุและความเสียหายจากน้ำฝน
   - 1.5 สามารถปรับค่าเป็นศูนย์ได้โดยอัตโนมัติ
   - 1.6 สามารถชั่งน้ำหนักได้ขณะรถอยู่กับที่
   - 1.7 มี Battery พร้อมเครื่อง Charge ตามมาตรฐานผู้ผลิต 1 ชุด

2. แผ่นชั่งน้ำหนัก
   - 2.1 แผ่นชั่งแต่ละชุดประกอบด้วยแผ่นชั่ง 2 แผ่น เพื่อให้สามารถชั่งครั้งละ 1 เพลาได้
   - 2.2 แต่ละแผ่นสามารถชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า (Weighing Capacity) 10.000 กก. รวม 1 ชุด จะชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 20.000 กก. ต่อ 1 เพลา
   - 2.3 มีน้ำหนักแต่ละแผ่นชั่งไม่เกิน 25 กก. เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
   - 2.4 มีความหนาไม่เกิน 40 มม.
   - 2.5 มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน + / - 1% ในขณะชั่งรถหยุดนิ่ง
   - 2.6 ต้องกันน้ำ , กันฝุ่น และทนความชื้นได้ 95% หรือดีกว่า
   - 2.7 ทนอุณหภูมิขณะใช้งานได้ 0°C ถึง 55°C หรือดีกว่า
   - 2.8 มีขนาดกว้าง x ยาว ไม่น้อยกว่า 380 มม. x 550 มม.
   - 2.9 สามารถทนต่อแรงกดทับของล้อรถที่น้ำหนักเกินกว่าความสามารถในการชั่งน้ำหนักสูงสุด (Safe Overload) 120%
   - 2.10 แผ่น Dummy Weighpad มีความยาวไม่น้อยกว่า 2.80 ม. ความกว้างไม่น้อยกว่าขนาดของเครื่องชั่ง จำนวน 4 แผ่น ต้องมีความแข็งแรง น้ำหนักเบาและเคลื่อนย้ายได้ง่าย เพื่อให้ล้อรถวิ่งผ่านแผ่นชั่งอย่างราบเรียบ และเพลาคู่ของยานพาหนะ อยู่ในระดับเดียวกันขณะที่ทำการชั่ง

3. เครื่องอ่านค่าน้ำหนักและเครื่องพิมพ์ค่าน้ำหนัก
   - 3.1 มีเครื่องอ่านค่าน้ำหนักระยะไกลพร้อมเครื่องพิมพ์ค่าน้ำหนัก โดยรับข้อมูลจากชุดแผ่นชั่ง. น้ำหนักในรัศมีไม่ต่ำกว่า 10 เมตร
   - 3.2 เครื่องอ่านค่าน้ำหนักและเครื่องพิมพ์เป็นแบบกระเป๋าหิ้ว หรือแบบหิ้วถือได้ง่ายพร้อมกล่องหรือกระเป๋า (Carrying Case) มีจอภาพอ่านค่าน้ำหนักเป็นตัวเลขจำนวนไม่น้อยกว่า 5 หลัก อ่านรายละเอียดได้ไม่เกิน 50 กก. และสามารถพิมพ์ค่าน้ำหนักและรายละเอียดได้ดังนี้
     - 3.2.1 เลขลำดับที่
     - 3.2.2 วัน เดือน ปี และเวลาที่ทำการชั่ง
     - 3.2.3 น้ำหนักลงเพลาที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และรวมเพลาทั้งหมด
   - 3.3 ทนความชื้นได้ไม่น้อยกว่า 80%
   - 3.4 ทนอุณหภูมิขณะใช้งานได้ 0°C ถึง 45°C

4. เงื่อนไข
   - 4.1 ผู้เสนอราคาจะต้องมีใบแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต
   - 4.2 ผู้ขายต้องรับประกันความเสียหายที่เกิดขึ้น โดยมิได้เกิดจากการใช้ผิดวิธีหรือความประมาทเลินเล่อของผู้ใช้เป็นเวลา 1 ปี นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับเสร็จเรียบร้อยแล้ว
   - 4.3 ผู้ขายจะต้องเตรียมอะไหล่เครื่องชั่งไว้บริการในระยะเวลา 5 ปี เมื่อมีการสั่งซื้ออะไหล่โดยที่กรมทางหลวงไม่ต้องผูกพันในการสั่งซื้ออะไหล่จากผู้ขาย

5. การฝึกอบรมและหนังสือคู่มือ
   - 5.1 หนังสือคู่มือการใช้เป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 เล่ม/1 ชุด
   - 5.2 ผู้ขายต้องจัดให้มีการศึกษาอบรมเจ้าหน้าที่ในการบำรุงรักษาใช้งาน

6. ต้องเป็นของใหม่ (Brand New) ที่ผลิตตามมาตรฐานของโรงงาน มีอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานครบถ้วน

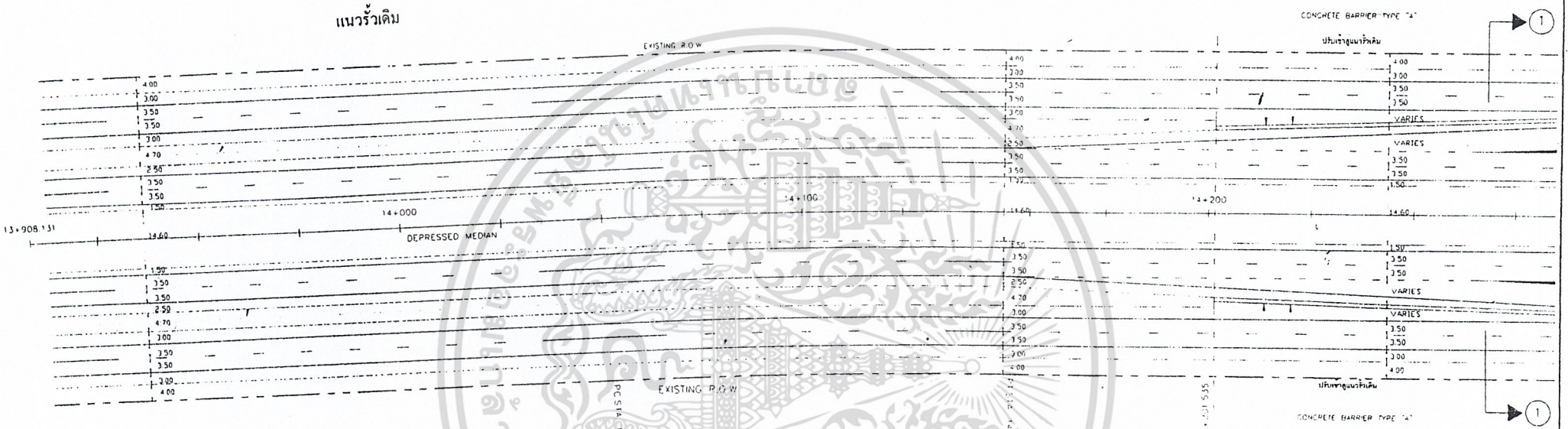
7. ต้องมีใบรับรองจาก สำนักชั่ง , ตวง , วัด กระทรวงมหาดไทย พร้อมการส่งของ และมีการรับรองอีก 1 ครั้ง เมื่อจบ 1 ปีหลังจากการตรวจรับ

| กรมทางหลวง | | | |
|---|---|---|---|
| เขียน | ตรวจ | ทาน | |
| ลอกแบบ | ตรวจ | ตรวจ | |
| เห็นชอบ | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | | 11/ก.ย./46 |
| อนุมัติ | | | 10/ก.ย./46 |

# LAYOUT PLAN-I

โครงการถนนสร้างทางเข้า-ออก สถานีรถส่งสินค้าชานเมือง
กรุงเทพมหานคร (สถานีรถเกล้า ระยะที่ 2)

แนวรั้วเดิม




ไปกรุงเทพ ฯ

จุดสิ้นสุดรั้วเดิม จุดเริ่มต้น
CONCRETE BARRIER TYPE "A"

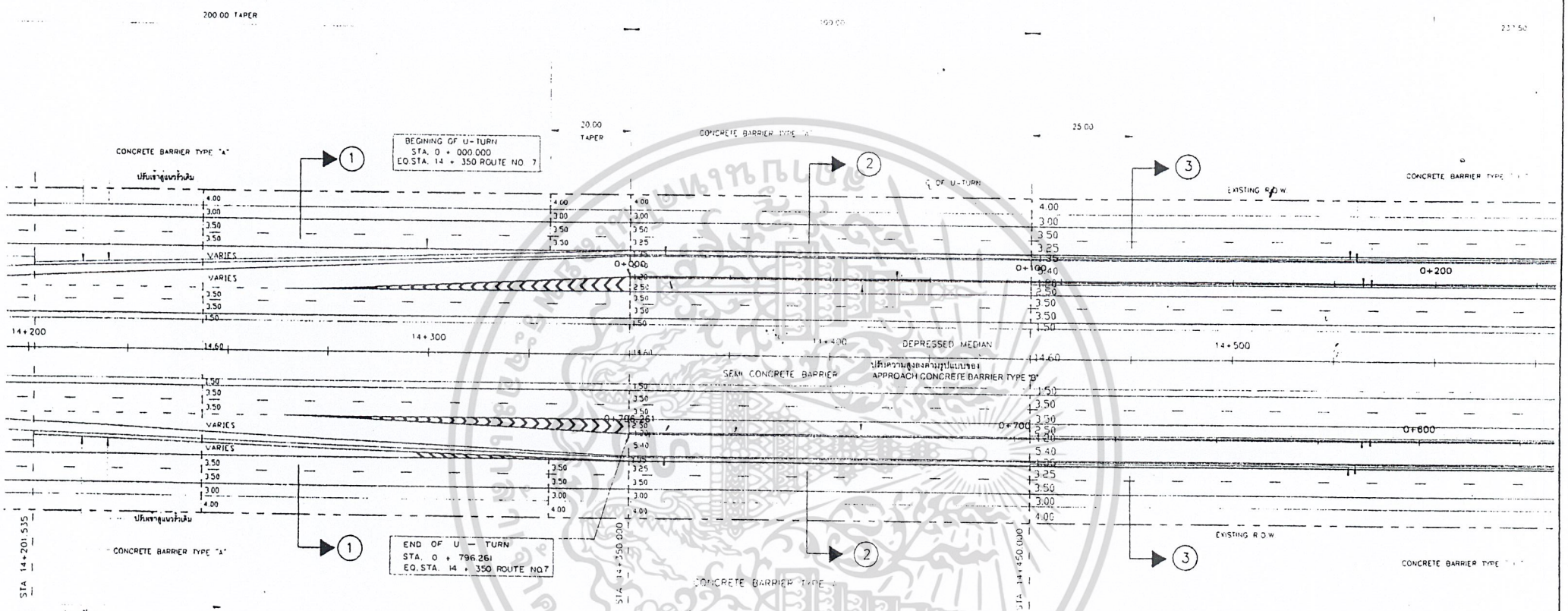
หมายเหตุ

1. การปรับความสูงของ SEMI - CONCRETE BARRIER เข้าสู่ความสูงของ BARRIER TYPE I ให้ใช้ความลาดชันตามทางเข้า APPROACH CONCRETE BARRIER TYPE B
2. การปรับความสูงของ SEMI - CONCRETE BARRIER เข้าสู่ระดับปิดทาง ให้ใช้ความลาดชันตามทางเข้า APPROACH CONCRETE BARRIER TYPE B
3. CONCRETE BARRIER TYPE I ที่ใช้สูงในช่วง BRIDGE APPROACH STRUCTURE ให้ความสูงเฉลี่ยที่ประมาณ 1.50 ม.

กรมทางหลวง

# LAYOUT PLAN–II

โครงการก่อสร้างทางเข้า-ออก สถานีรถไฟฟ้าชานเมือง กรุงเทพมหานคร (สถานีรมเกล้า) ระยะที่ 2




จุดเริ่มต้น
CONCRETE BARRIER TYPE "A"

จุดเริ่มต้น
SEMI CONCRETE BARRIER

จุดสิ้นสุด
SEMI CONCRETE BARRIER

จุดเริ่มต้น
CONCRETE BARRIER TYPE I

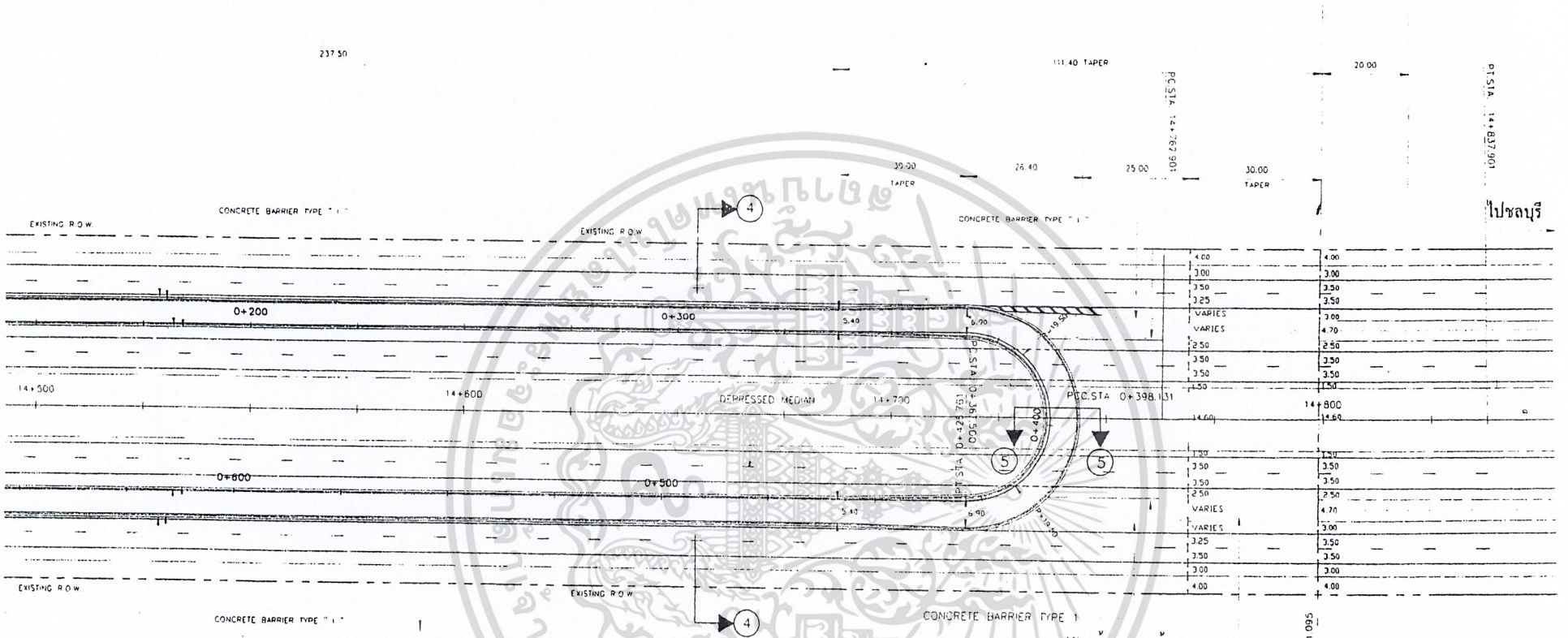
หมายเหตุ

1. การปรับความสูงของ SEMI-CONCRETE BARRIER เข้าสู่ความสูงของ BARRIER TYPE I ให้ใช้ความลาดชันตามการปรับ APPROACH CONCRETE BARRIER TYPE B
2. การปรับความสูงของ SEMI-CONCRETE BARRIER เข้าสู่ระดับปีกทาง ให้ใช้ความลาดชันตามการปรับ APPROACH CONCRETE BARRIER TYPE B
3. CONCRETE BARRIER TYPE I ที่ใช้ร่วมกับ BRIDGE APPROACH STRUCTURE ให้เสาอยู่ห่างจากขอบหน้าทางระยะ 15.00 M.

| กรมทางหลวง | | | |
|---|---|---|---|
| เสนอ อธิบดีกรมทางหลวง | ตัด จักรกฤษณ์ ท | ทาง [illegible] | |
| ตรวจแบบ [illegible] | พิจารณา 12 มิ.ย. 43 | ตรวจ [illegible] | 13 มิ.ย. 43 |
| เห็นชอบ | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | | 14 มิ.ย. 43 |

# LAYOUT PLAN – III

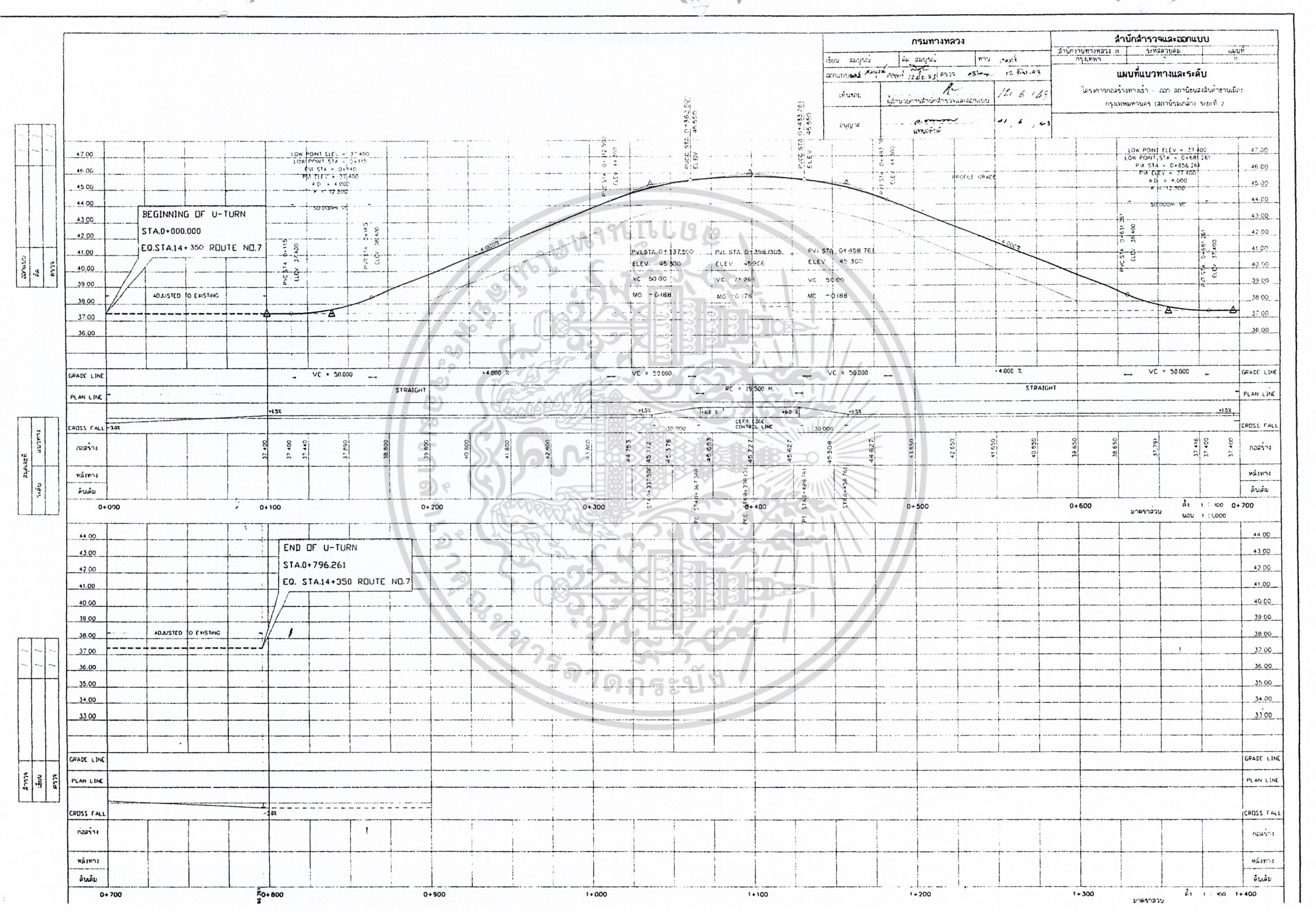
โครงการก่อสร้างทางเข้า-ออก สถานีขนส่งสินค้าชายเมือง
กรุงเทพมหานคร (สถานีรามคำแหง) ระยะที่ 2




หมายเหตุ

1. การเทคอนกรีตชนิด SEMI-CONCRETE BARRIER เข้าสู่ความชนิด BARRIER TYPE 1 ให้ใช้ความยาวไม่น้อยกว่า APPROACH CONCRETE BARRIER TYPE B
2. การเทคอนกรีตชนิด SEMI-CONCRETE BARRIER เข้าสู่ระดับพื้นทาง ให้ใช้ความยาวขั้นต่ำตามที่กำหนด APPROACH CONCRETE BARRIER TYPE B
3. CONCRETE BARRIER TYPE 1 ที่ใช้ต่อไปจาก BRIDGE APPROACH STRUCTURE ให้มีความยาวรวมไม่น้อยกว่า 15.00 m

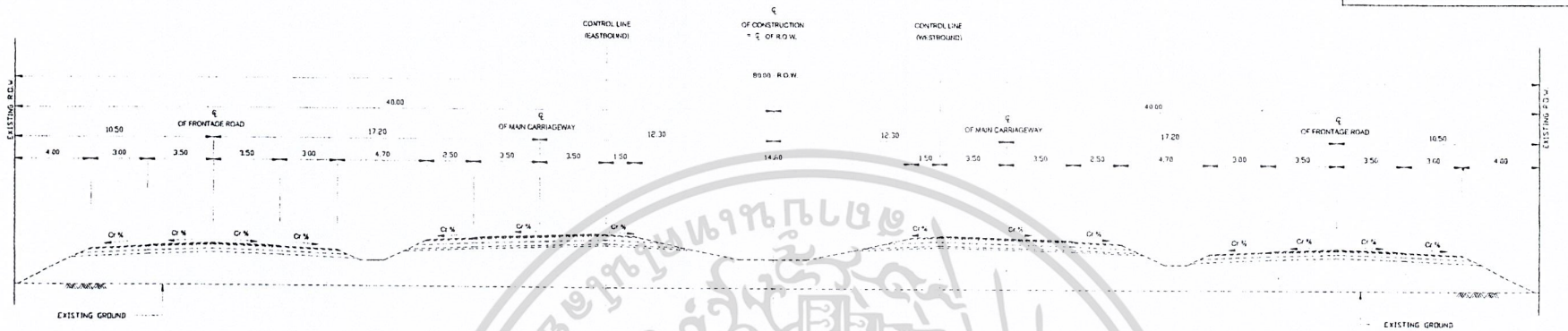
| กรมทางหลวง | | | |
|---|---|---|---|
| เขียน นิพนธ์,สมบูรณ์ | ตัด จักรกฤษณ์ ท. | ทาน | |
| ออกแบบ | ตรวจ | | |
| เห็นชอบ | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | | |
| อนุญาต | แทน อธิบดี | | |


กรมทางหลวง
สำนักสำรวจและออกแบบ
สำนักงานทางหลวง ที่ ๑๑
ระหว่างตอน
แผ่นที่
กรุงเทพฯ
แผนที่แนวทางและระดับ
โครงการถนนสร้างทางเข้า - ออก สถานีขนส่งสินค้าสายเหนือ
กรุงเทพมหานคร (สถานีรถไฟหัวลำโพง) ระยะที่ 2
เขียน สมบูรณ์
ตรวจ สมบูรณ์
ทาน สมบูรณ์
เห็นชอบ
ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ
อนุมัติ
แผนที่แนวทาง
ระดับ
สำรวจ
ออกแบบ
คำ
ตรวจ
BEGINNING OF U-TURN
STA.0+000.000
EQ.STA.14+350 ROUTE NO.7
ADJUSTED TO EXISTING
LOW POINT ELEV = 37.400
LOW POINT STA = 0+115
P.V.I STA = 0+140
P.V.I ELEV = 37.400
A.D. = 4.000
K = 12.500
50.000m VC
PVC STA 0+115
ELEV 37.400
PVI STA 0+165
ELEV 38.400
PVC STA 0+112.500
ELEV 44.800
PVC STA 0+183.761
ELEV 45.650
PROFILE GRADE
-4.000%
PVI STA 0+337.500
ELEV 45.300
VC 50.00
MO -0.188
PVI STA 0+398.305
ELEV 45.906
VC 71.261
MO -0.175
PVI STA 0+458.761
ELEV 45.300
VC 50.00
MO -0.188
LOW POINT ELEV = 37.400
LOW POINT STA = 0+681.761
P.V.I STA = 0+656.261
P.V.I ELEV = 37.400
A.D. = 4.000
K = 12.500
50.000m VC
PVC STA 0+631.261
ELEV 38.400
PVI STA 0+681.761
ELEV 37.400
GRADE LINE
PLAN LINE
CROSS FALL
VC = 50.000
+4.000 %
STRAIGHT
RC = 19.500 M.
+1.5%
+6.0 %
-3.0%
30.000
CENTER LINE
CONTROL LINE
กลางร่าง
หลังทาง
ดินเดิม
37.400
37.400
37.440
37.850
38.800
39.850
40.800
41.800
42.850
43.800
44.753
45.112
45.378
45.683
45.727
45.627
45.308
44.627
43.650
42.650
41.650
40.650
39.650
38.650
37.791
37.416
37.400
37.400
0+090
0+100
0+200
0+300
0+400
0+500
0+600
0+700
PC STA 0+367.500
PT STA 0+428.761
มาตราส่วน
ตั้ง 1 : 100
นอน 1 : 1,000
END OF U-TURN
STA.0+796.261
EQ. STA.14+350 ROUTE NO.7
ADJUSTED TO EXISTING
-3.0%
0+700
0+800
0+900
1+000
1+100
1+200
1+300
1+400
มาตราส่วน
ตั้ง 1 : 100

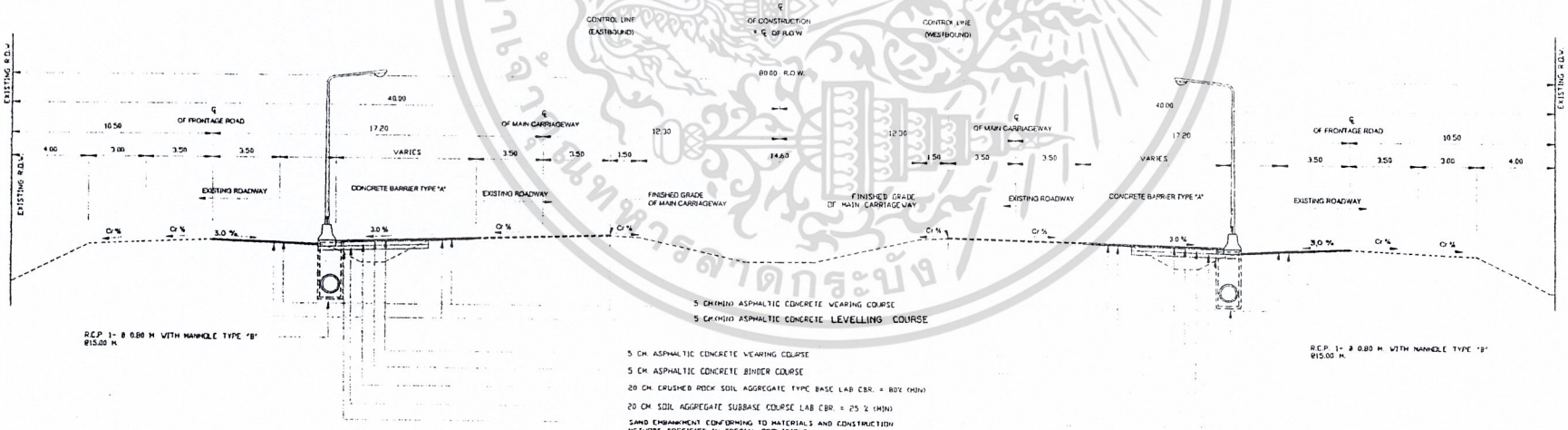
| สำนักสำรวจและออกแบบ | | |
|---|---|---|
| สำนักทางหลวงที่ 11 กรุงเทพฯ | รหัสควบคุม 7 | แผ่นที่ 12 |

# TYPICAL CROSS SECTION-1

โครงการถนนสร้างทางเข้า-ออก สถานีขนส่งสินค้าชานเมือง กรุงเทพมหานคร (สถานีรถกลาง) ระยะที่ 2




## EXISTING CROSS SECTION



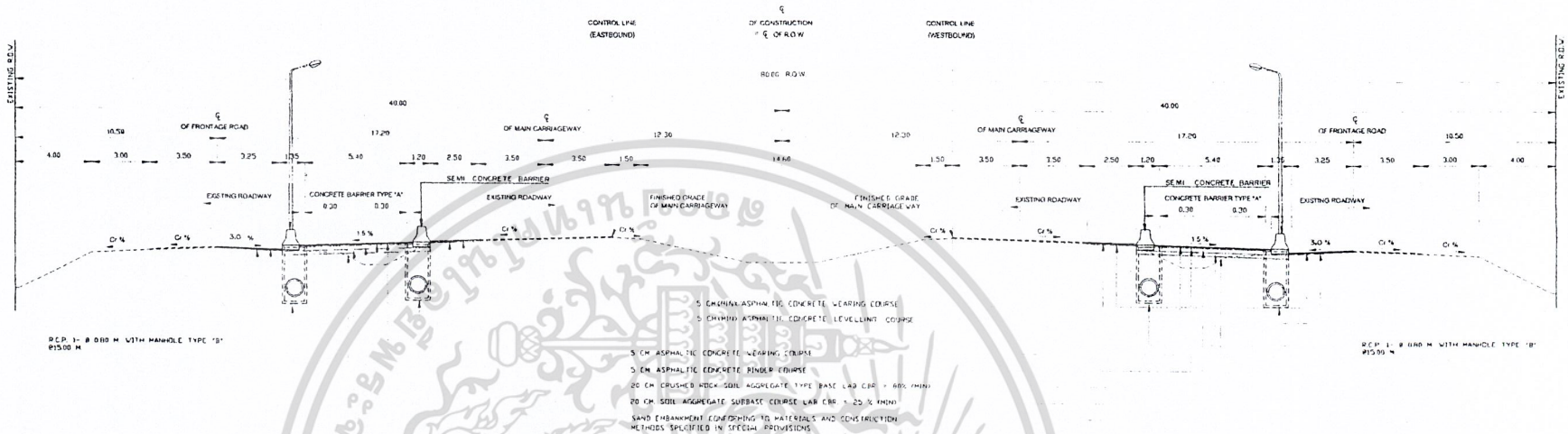

## SECTION (1) - (1)

| กรมทางหลวง | | |
|---|---|---|
| เขียน บำพันธ์,สมบูรณ์ | ลัด สมพง | ทาบ |
| ฉบับแก้ไข | | ตรวจ 13 ธ.ค. 43 |
| เห็นชอบ | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | 19 ธ.ค. 43 |
| อนุญาต | | |

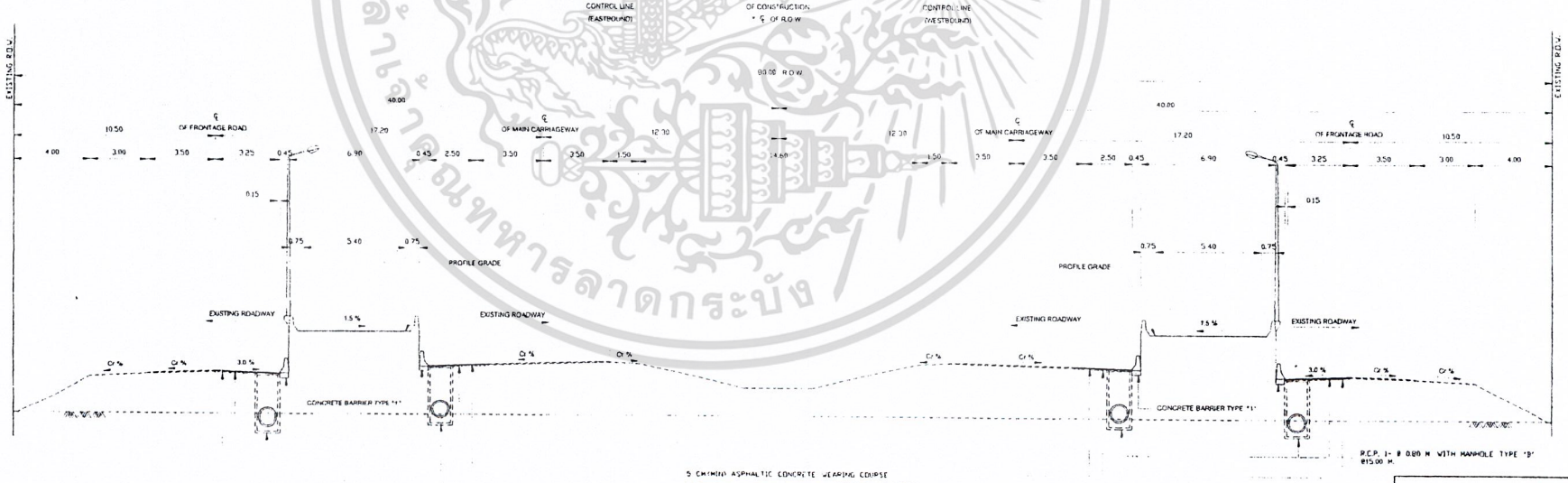
| สำนักสำรวจและออกแบบ | | |
|---|---|---|
| สำนักทางหลวงที่ 11 | รหัสควบคุม | แผ่นที่ |
| กรุงเทพฯ | 7 | 13 |

# TYPICAL CROSS SECTION

โครงการก่อสร้างทางเข้า-ออก สถานีขนส่งสินค้าชานเมือง
กรุงเทพมหานคร (สถานีรัมภาเดิม) ระยะที่ 2




## SECTION (2) - (2)



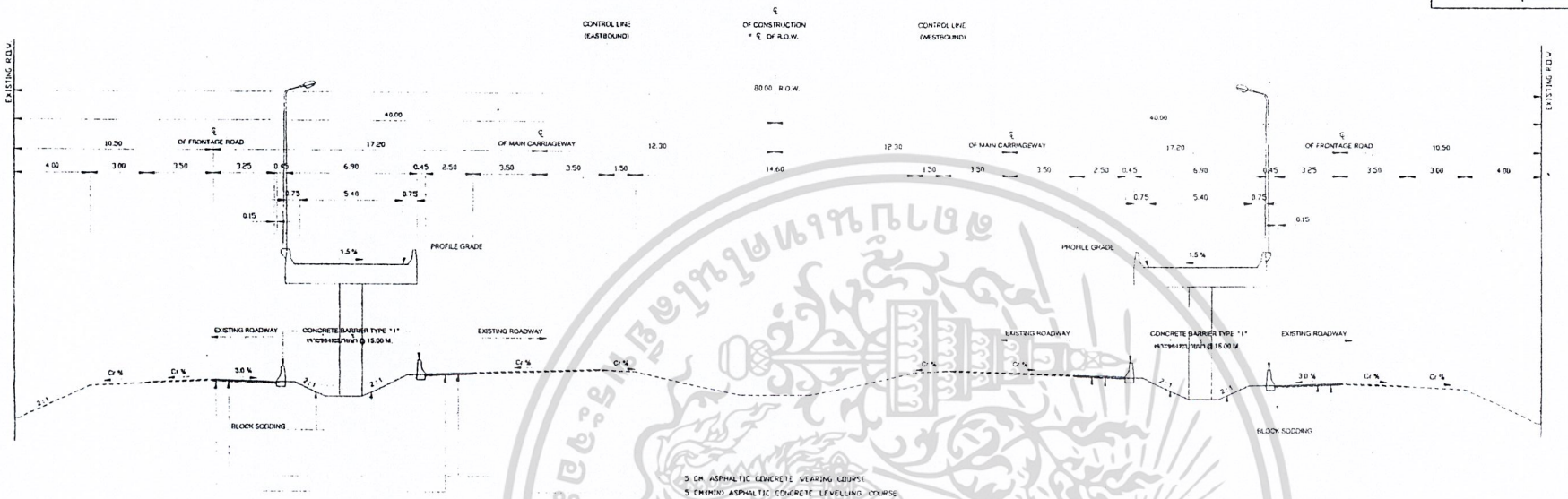

## SECTION (3) - (3)

| กรมทางหลวง | | | |
|---|---|---|---|
| เรียบ นิพนธ์,สมบูรณ์ | ตัด ส่งทาน | ทาน | |
| ออกแบบ | | ตรวจ | (3 ส่ |
| เห็นชอบ | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | | 14, |
| อนุญาต | | | 14, |

| สำนักสำรวจและออกแบบ | | |
|---|---|---|
| สำนักทางหลวงที่ 11 | รหัสควบคุม | แผนที่ |
| กรุงเทพฯ | 7 | 14 |

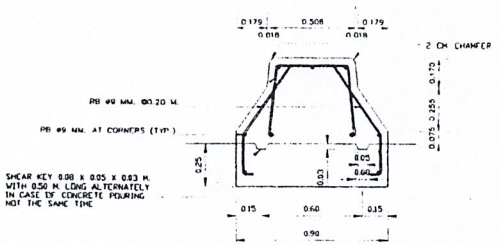
# TYPICAL CROSS SECTION – [I]

โครงการก่อสร้างทางแยก-ลอด สถานีกรมสรรพสามิตลำลูกกา กม.ที่ 2



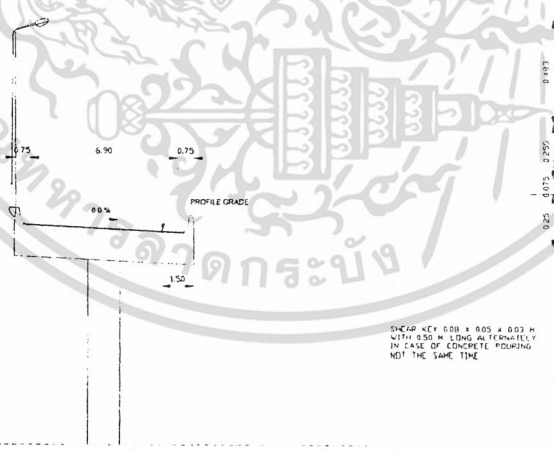

5 CM. ASPHALTIC CONCRETE WEARING COURSE
5 CM.(MIN) ASPHALTIC CONCRETE LEVELLING COURSE

## SECTION ④ - ④

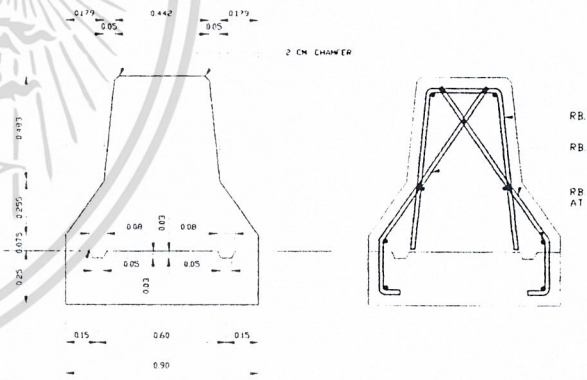



DETAIL OF SEMI-CONCRETE BARRIER

NOT TO SCALE




## SECTION ⑤ - ⑤




CONCRETE BARRIER TYPE A

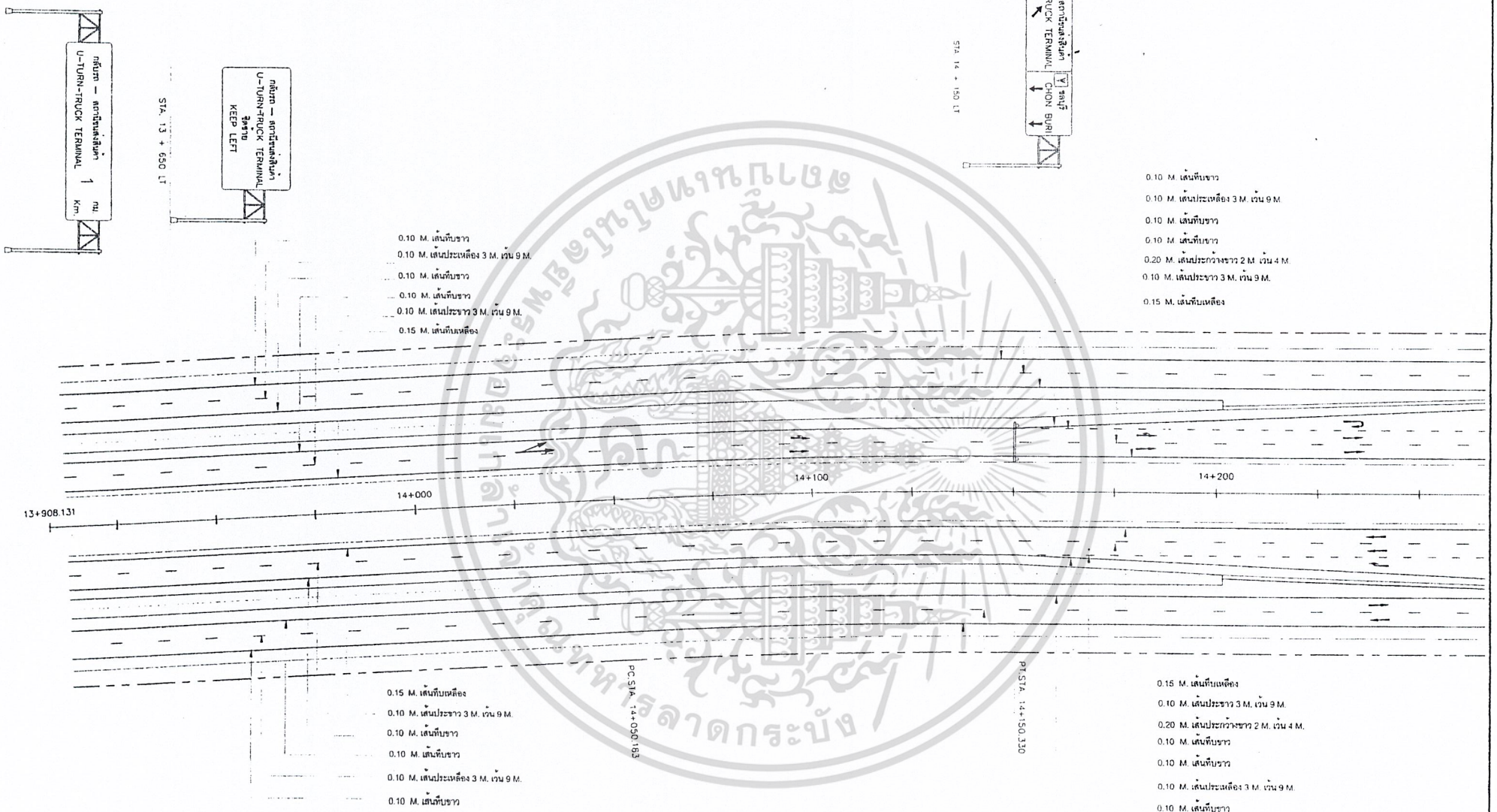
NOT TO SCALE

| กรมทางหลวง | | |
|---|---|---|
| เสนอ นิพันธ์ สมบูรณ์ | คัด สมพง | ทาน |
| ออกแบบ | 12 มิ.ย. 63 | ตรวจ 13 มิ.ย. 63 |
| เห็นชอบ | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | 19 ก.ค. 63 |
| อนุมัติ | | |

| สำนักทางหลวงที่ ๑ กรมทางหลวง | รหัสควบคุม 7 | แผ่นที่ 15 |
|---|---|---|

ROAD MARKING AND TRAFFIC SIGN LAYOUT-I

โครงการถลุงทางเข้า-ออก สถานีขนส่งสินค้าหนองจอก
กรุงเทพมหานคร (สถานีรถไฟกลาง) ระยะที่2



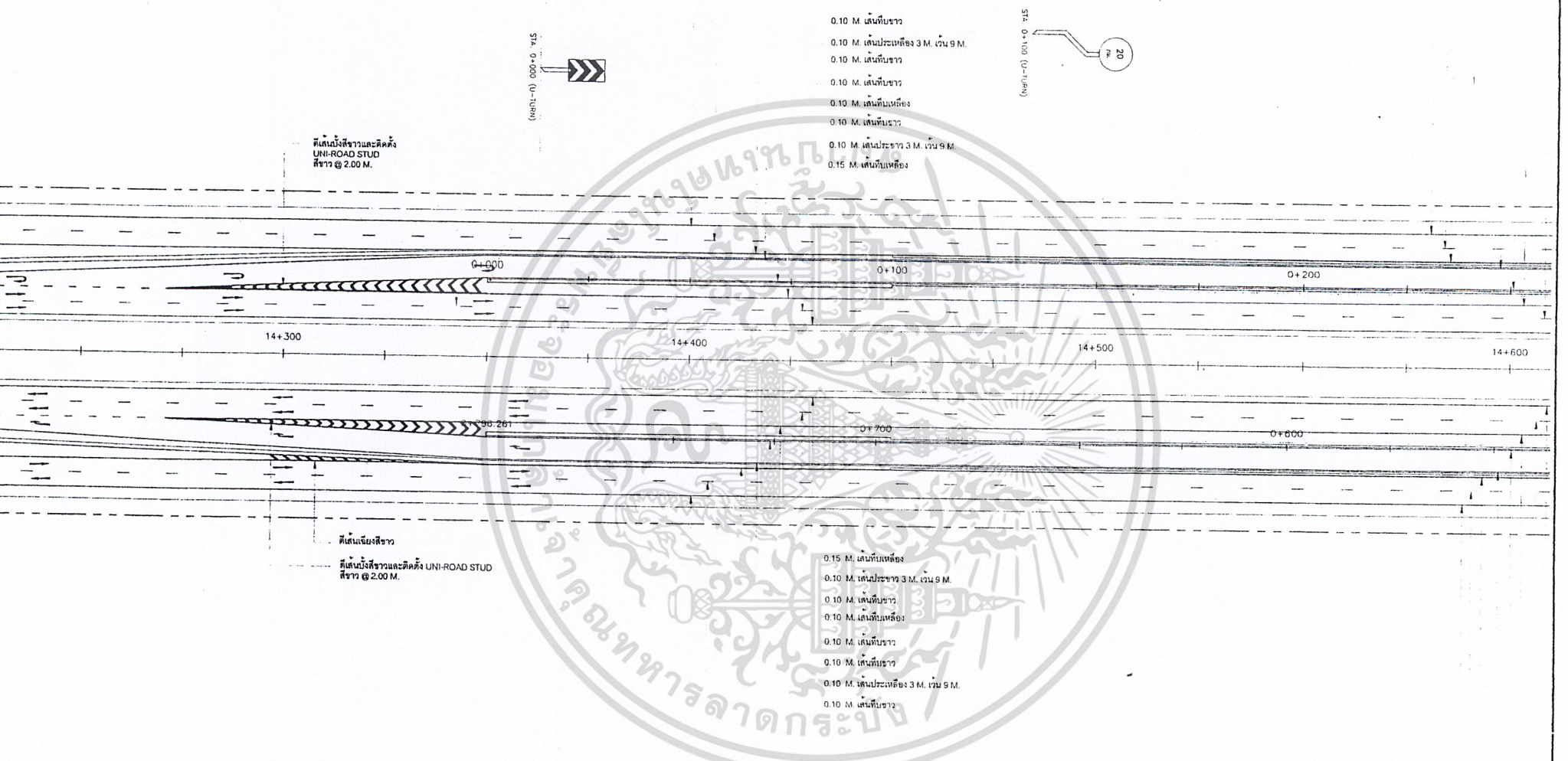

| กรมทางหลวง | | |
|---|---|---|
| เขียน บัพพันธ์ สมบูรณ์ | ตัด จักรกฤษณ์ ท | ทาบ |
| ตรวจแบบแล้ว | | ตรวจ |
| เห็นสมควร | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | |
| อนุมัติ | | |

สำนักสำรวจและออกแบบ

| สำนักทางหลวงที่ 11 | รหัสสายทาง | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| กรุงเทพฯ | 7 | 15 |

# ROAD MARKING AND TRAFFIC SIGN LAYOUT-II

โครงการก่อสร้างทางเข้า-ออก สถานีขนส่งสินค้าชานเมือง
กรุงเทพมหานคร (สถานีรัมภล้า) ระยะที่ 2



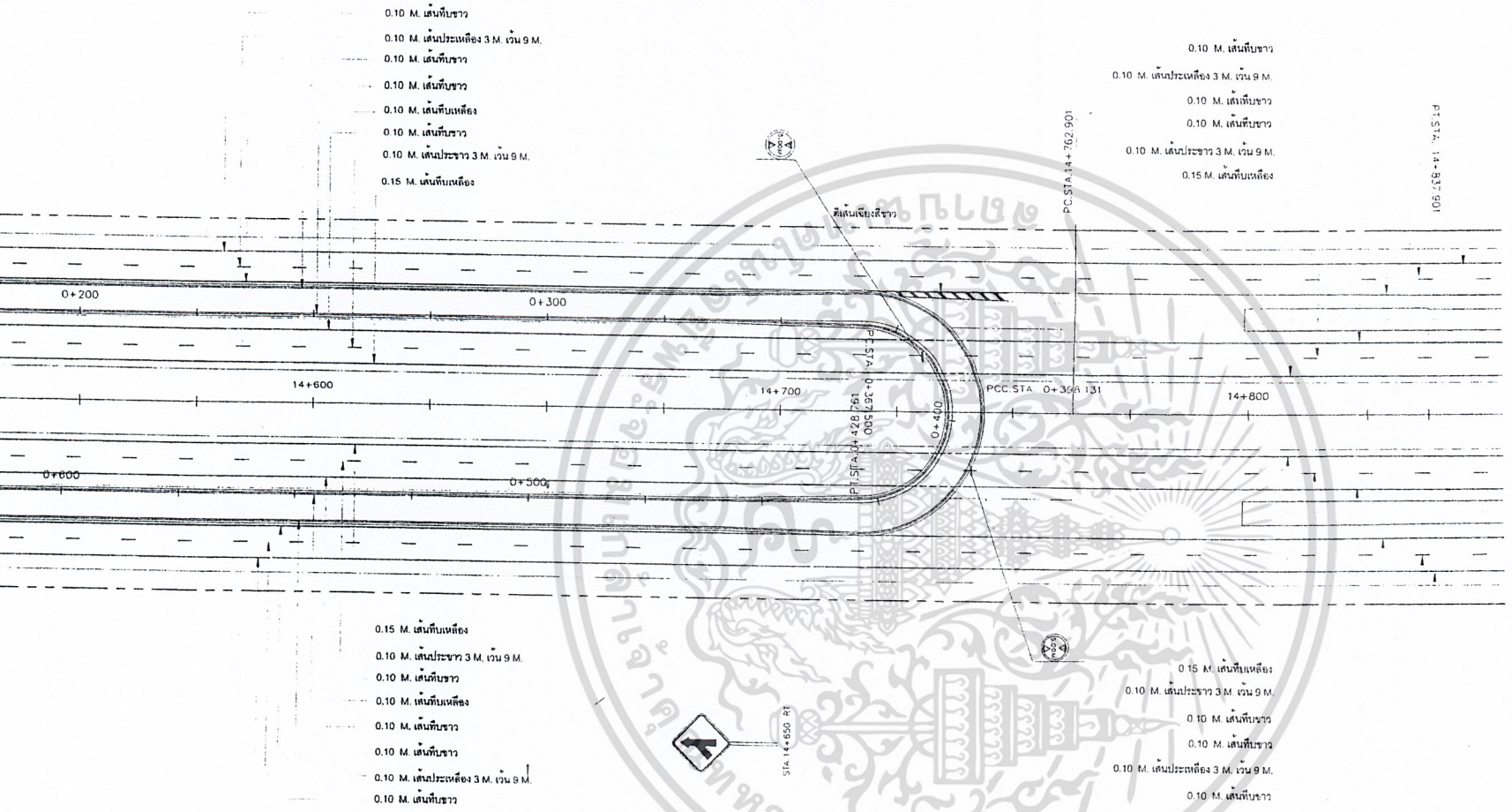

| กรมทางหลวง | | | |
|---|---|---|---|
| เสนอ นิรันธ์ สมบูรณ์ | ตัด ลงชื่อ | | ทาน ลงชื่อ |
| ออกแบบลงชื่อ | 12 มิ.ย. 63 | ตรวจ ลงชื่อ | 13 มิ.ย. 63 |
| เห็นชอบ | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | | 14/6/63 |
| อนุมัติ | | | 14 มิ.ย. 63 |

สำนักสำรวจและออกแบบ

| สำนักทางหลวงที่ | หมวดควบคุม | แผนที่ |
|---|---|---|
| กรุงเทพฯ | 2 | 17 |

# ROAD MARKING AND TRAFFIC SIGN LAYOUT-III

โครงการถนนสายใหม่เข้า-ออก ศูนย์ระบบโลจิสติกส์ท่าเทียบเรือ
กรุงเทพมหานคร (สถานีรังสิต) ระยะที่ 2




| กรมทางหลวง | | | |
|---|---|---|---|
| เสียน นิพันธ์,สมบูรณ์ | ดิล สมจง | ทาน สมจง | |
| ออกแบบ | | ตรวจ | |
| เห็นสอบ | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | | |
| อนุญาต | | | |

สำนักสำรวจและออกแบบ

| สำนักทางหลวงที่ ... | รหัสสายทาง | แผ่นที่ |
|---|---|---|
| กรุงเทพฯ | | |

# DRAINAGE LAYOUT-1

โครงการก่อสร้างทางเลี่ยงเมือง สถานีขนส่งสินค้าด่านเมือง
กรุงเทพมหานคร (ตอนที่ ... ระยะที่ ...)

หมายเหตุ

□ MANHOLE TYPE "S"

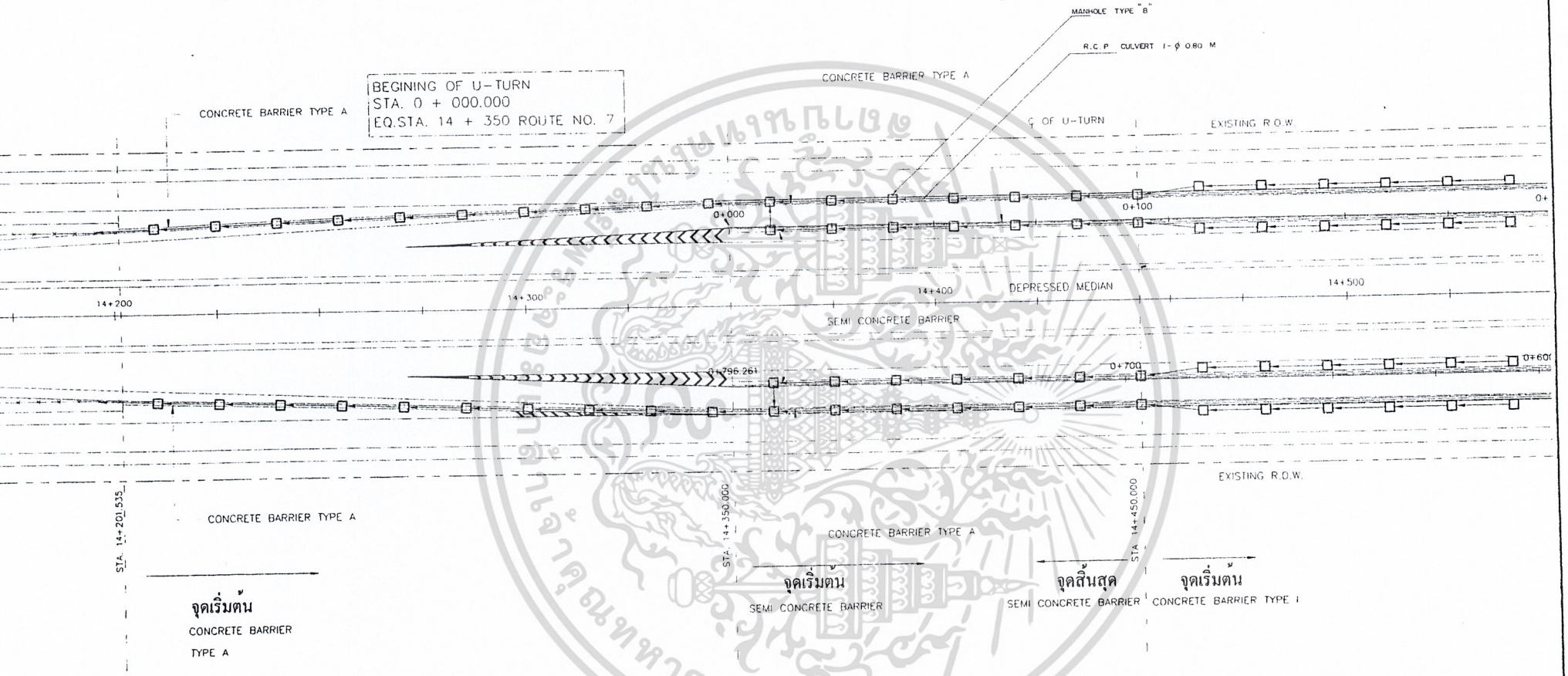
FLOW DIRECTION

| กรมทางหลวง | | | |
|---|---|---|---|
| เขียน นิพนธ์,สมบูรณ์ | ตัด สมพร | ทาน สมบูรณ์ | |
| ออกแบบโดย สมบูรณ์ | สมบูรณ์ ฟักเจริญ | ตรวจ [illegible] | 18 มิ.ย. 49 |
| เห็นชอบ | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | | 14 มิ.ย. 49 |
| อนุญาต | | | 14 มิ.ย. 49 |

| สำนักทางหลวงที่ 11 กรุงเทพฯ | รหัสควบคุม 7 | แผ่นที่ 19 |
|---|---|---|

# DRAINAGE LAYOUT II

โครงการก่อสร้างทางเข้า-ออก สถานีขนส่งสินค้าชานเมือง กรุงเทพมหานคร (สถานีร่มเกล้า) ระยะที่2

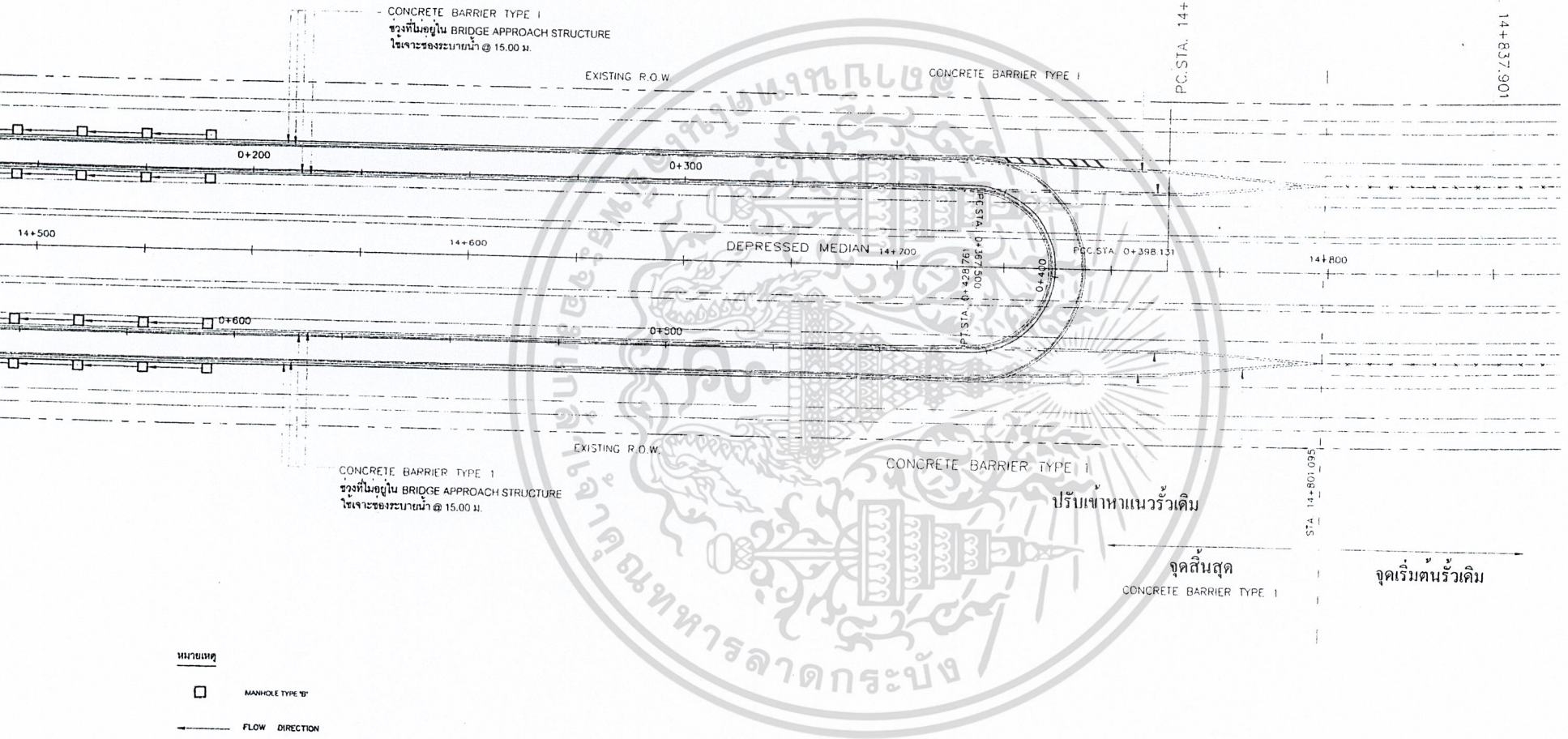



| กรมทางหลวง | | | |
|---|---|---|---|
| เสียน บัพันธ์,สมบูรณ์ | ดีด ส่งพ | ทาน ดอกเ | |
| ออกแบบ [illegible] | ดอกเ 12 มิ.ย. 43 | ตรวจ | 13 มิ.ย. 43 |
| เห็นชอบ | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | | 14 ก.ย. 43 |
| อนุมัติ | แทน อธิบดี | | 14 ก.ย. 43 |

| สำนักสำรวจและออกแบบ | | |
|---|---|---|
| สำนักทางหลวงที่ ๑๑ กรุงเทพฯ | รหัสควบคุม 7 | แผ่นที่ 20 |

# DRAINAGE LAYOUT-III

โครงการก่อสร้างทางเข้า-ออก สถานีขนส่งสินค้าชานเมือง กรุงเทพมหานคร (สถานีรมเกล้า) ระยะที่2




หมายเหตุ

□ MANHOLE TYPE "B"

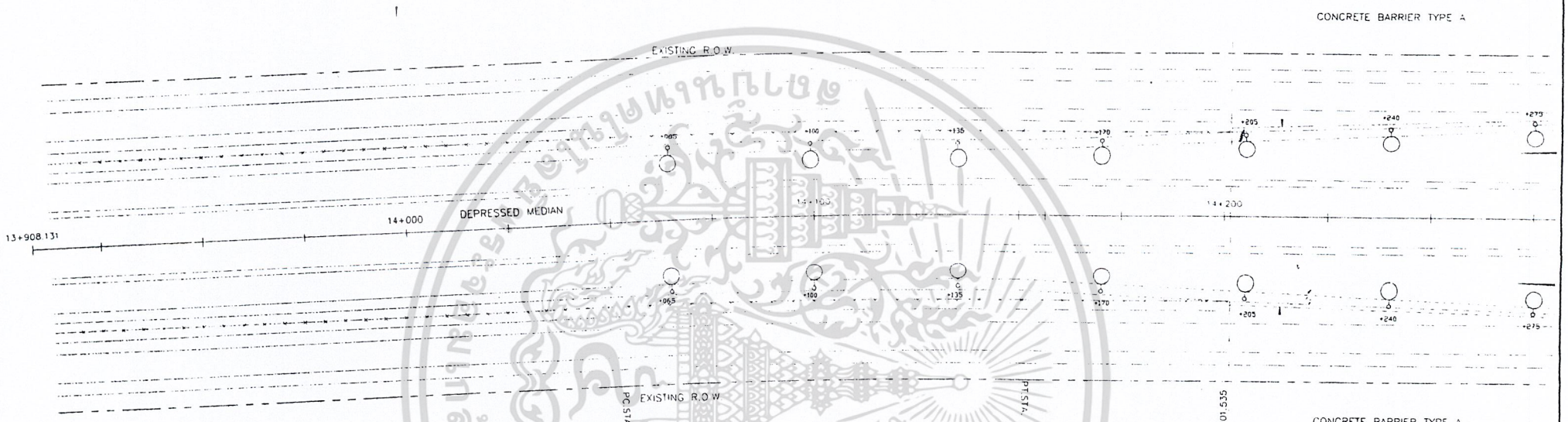
——→ FLOW DIRECTION

| กรมทางหลวง | | | |
|---|---|---|---|
| เขียน นิพนธ์,สมบูรณ์ | ลิด [illegible] | ทาน [illegible] | |
| ออกแบบ [illegible] | [illegible] 12 มิ.ย. 43 | ตรวจ [illegible] | 13 มิ.ย. 43 |
| เห็นชอบ | หัวหน้าแขนการสำนักสำรวจและออกแบบ | | 14, 6, 43 |
| อนุญาต | [illegible] | | 14. 6. 43 |

| สำนักทางหลวงที่ ... กรมทาง... | รหัสควบคุม | แผ่นที่ 21 |
|---|---|---|

# LIGHTING LAYOUT-I

โครงการก่อสร้างทางเข้า-ออก สถานีรถไฟฟ้าชานเมือง กรุงเทพมหานคร (สถานีรัชดาภิเษก ระยะที่2)




จุดสิ้นสุดรั้วเดิม

**จุดเริ่มต้น**

CONCRETE BARRIER

TYPE A

LEGENDS :

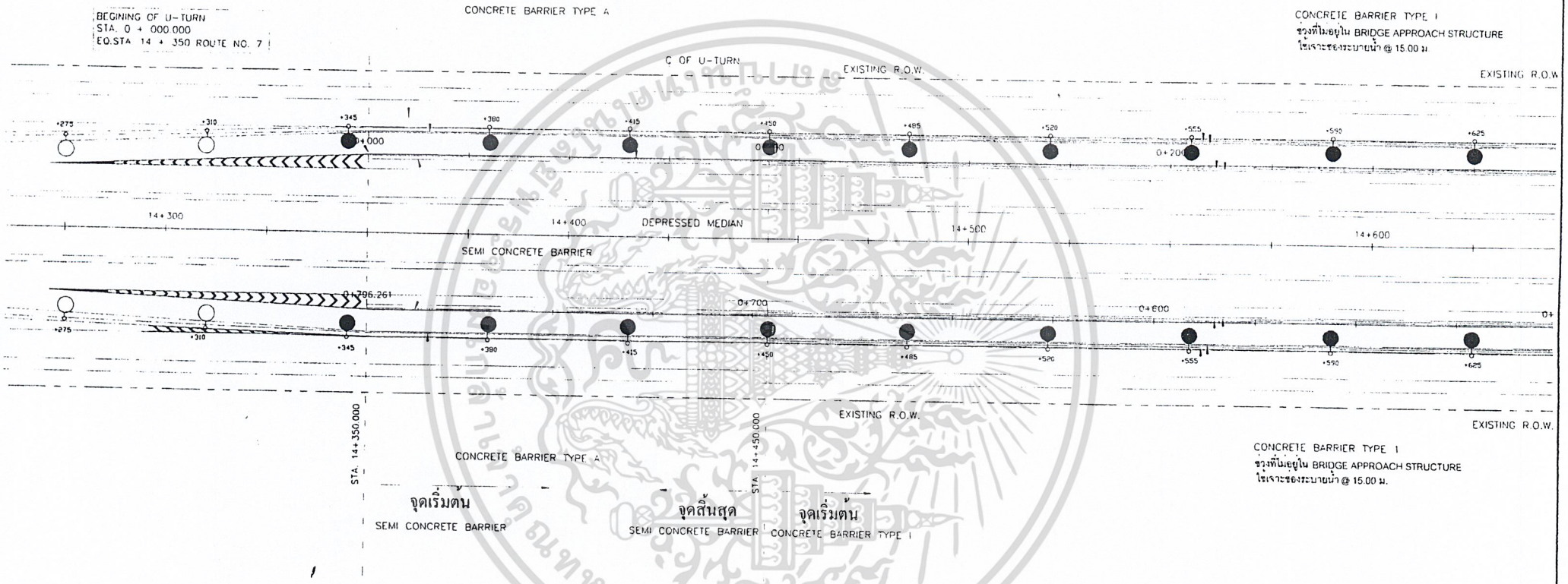
- ○ 9.00 M.(MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE SINGLE BRACKET WITH HIGH PRESSURE SODIUM LAMP, 250 WATTS, CUT-OFF
- ● 9.00 M.(MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE SINGLE BRACKET WITH HIGH PRESSURE SODIUM 250 WATTS,CUT-OFF MOUNTED TOP TYPE
- ■ 1-150 WATTS HIGH PRESSURE SODIUM LAMP,SOFFIT LANTERN

| กรมทางหลวง | | |
|---|---|---|
| เขียน นิพนธ์,สมบูรณ์ | ลง ... | ทาน ... |
| ออกแบบ ... | ตรวจ ... 13 ธ.ค. 47 | |
| เห็นสมควร | ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและออกแบบ | ... |
| อนุมัติ | ... | ... |

| สำนักสำรวจและออกแบบ | | |
|---|---|---|
| สำนักทางหลวงที่ ๓ กรมทางหลวง | รหัสควบคุม 7 | แผ่นที่ 22 |

# LIGHTING LAYOUT-II

โครงการก่อสร้างทางแยกต่างระดับ ณ สถานีบริการน้ำมันคาลเท็กซ์ ถนนวิภาวดีรังสิต กรุงเทพมหานคร (สถานีรถแก๊ส) ระยะที่ 2




LEGENDS :

- ○ 9.00 M.(MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE SINGLE BRACKET WITH HIGH PRESSURE SODIUM LAMP, 250 WATTS, CUT-OFF
- ● 9.00 M.(MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE SINGLE BRACKET WITH HIGH PRESSURE SODIUM 250 WATTS,CUT-OFF MOUNTED TOP TYPE
- ■ 1-150 WATTS HIGH PRESSURE SODIUM LAMP,SOFFIT LANTERN

| กรมทางหลวง | | | |
|---|---|---|---|
| เสนอ นิพนธ์ สมบูรณ์ | ผอ. จิตรชาญ ท | ทาน | |
| ออกแบบรายละเอียด | 12 ต.ค. 43 | ตรวจ | 13 ต.ค. 43 |
| เห็นชอบ | | | |