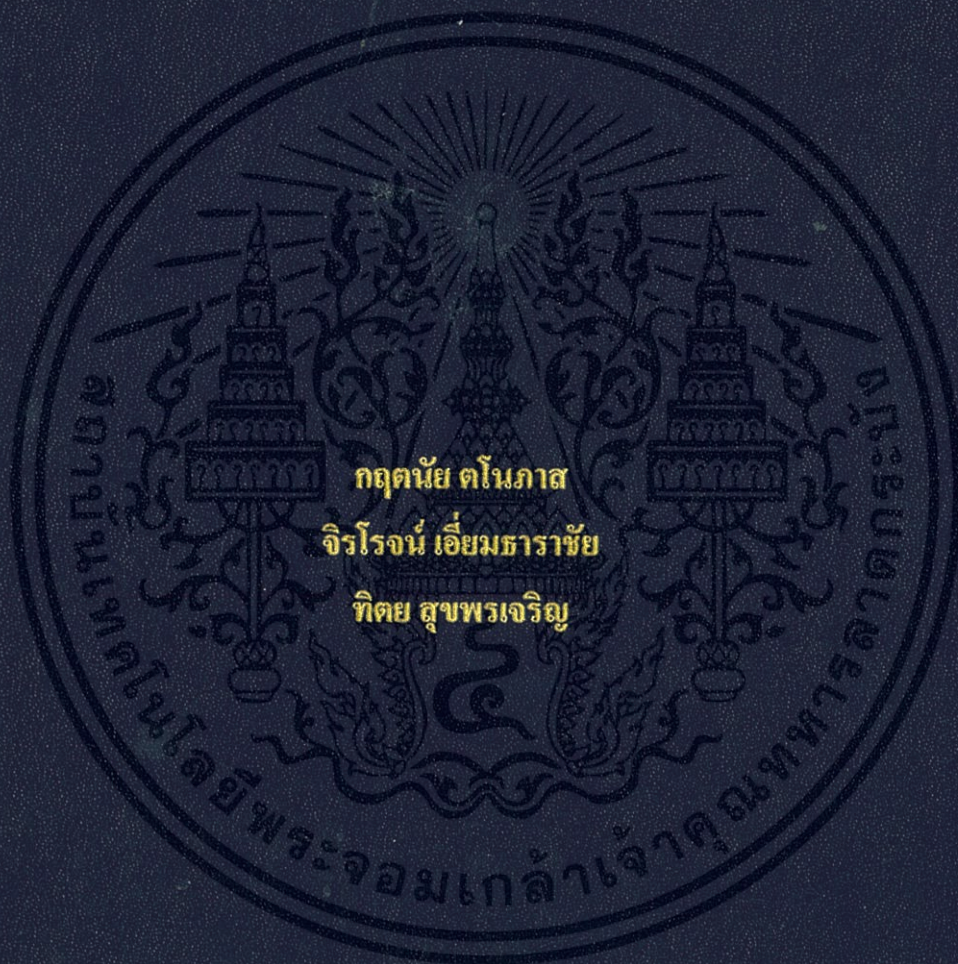


การศึกษาเส้นทางเชื่อมต่อถนนสถานีแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง
กับถนนฉลองกรุง

A STUDY OF CONNECTING ROUTE BETWEEN AIRPORT RAIL
LINK LADKRABANG AND CHALONGKRUNG ROAD



กฤษณัย ตันภาส
จิรโรจน์ เอี่ยมธราชัย
ทิตย สุขพรเจริญ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2557

การศึกษาเส้นทางเชื่อมต่อถนน สถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง
กับ ถนนฉลองกรุง

A STUDY OF CONNECTING ROUTE BETWEEN AIRPORT RAIL
LINK LADKRABANG AND CHALONGKRUNG ROAD



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**A STUDY OF CONNECTING ROUTE BETWEEN AIRPORT RAIL
LINK LADKRABANG AND CHALONGKRUNG ROAD**



**A SPECIAL SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
BACHLOR OF CIVIL ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEER, FACULTY OF ENGINEERING
KING MONKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองโครงการพิเศษ

หัวข้อโครงการพิเศษ การศึกษาเส้นทางเชื่อมต่อถนน สถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ
ถนนฉลองกรุง

นักศึกษา นายกฤษณ์ ดโนภาส รหัสนักศึกษา 54010038
นายจิรโรจน์ เอี่ยมธาราชัย รหัสนักศึกษา 54010210
นายทิตย สุขพรเจริญ รหัสนักศึกษา 54010518

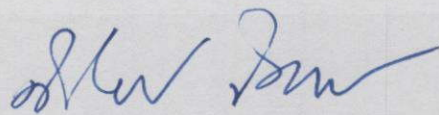
หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชา วิศวกรรมโยธา

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ. อำนาจ พานิชกุลพงศ์

คณะกรรมการสอบโครงการพิเศษ	ลายมือชื่อ
รศ.อำนาจ พานิชกุลพงศ์	
ผศ. นัฐพร นวกิจรังสรรค์	
ดร.จำรัส พิทักษ์สุดงการ	
รศ.ดร.เอกชัย สุมาลี	
ดร.ชลิตา อู่ตะเภา	

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว



(ผศ.ดร. นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ชนเดช)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่ 25 เดือน ๑๒ พ.ศ. ๒๕๕๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาเส้นทางเชื่อมต่อถนน สถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับถนนฉลองกรุง

นายกฤตชัย	ตโนภาส	54010038
นายจิรโรจน์	เอี่ยมธราชัย	54010210
นายทศย	สุขพรเจริญ	54010518
รศ. อำนวย	พานิชกุลพงศ์	อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2557

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการเดินทางมายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยผ่านทางรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ เมื่อลงจากสถานีแล้วต้องเดินทางอ้อมเป็นระยะทางกว่า 5.1846 กิโลเมตร ไปยังทางถนนอ่อนนุชเพื่อที่จะเข้ามาสู่ตัวสถาบันฯ จึงทำให้การเดินทางมายังสถาบันฯ หรือ จากสถาบันฯ เข้าสู่ใจกลางเมืองผ่านทางรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ไม่สะดวก โดยระยะห่างระหว่างสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังกับสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบังนั้นมีระยะเพียง 2.414 กิโลเมตร ดังนั้นการศึกษานี้จึงศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมสำหรับเชื่อมต่อถนนสถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับถนนฉลองกรุง เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเดินทาง

การศึกษานี้เริ่มจากการสำรวจเพื่อหาเส้นทางเชื่อมต่อที่เหมาะสมจากสถานีแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง ถึง ถนนฉลองกรุง โดยทำการสำรวจและเก็บข้อมูลเส้นทางที่เหมาะสมในการสร้างทางเชื่อมต่อ จากนั้นทำการประมาณราคาเบื้องต้นในแต่ละเส้นทางที่ได้ทำการศึกษาโดยใช้แบบมาตรฐานงานทาง และแบบมาตรฐานงานสะพานจากกรมทางหลวงชนบท ในการประมาณราคา นำข้อมูลการประมาณราคามาสรุปวิเคราะห์และเปรียบเทียบในแต่ละเส้นทาง

จากการศึกษาทั้งหมด 4 เส้นทางพบว่า เส้นทางเชื่อมต่อที่ 1 (เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลอง กรุง ผ่านทาง ซอย ฉลองกรุง 1 โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟ) เป็นเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดโดยมีระยะทางรวม 2.1036 กิโลเมตร และค่าก่อสร้างรวม 31,723,889.56 บาท ซึ่งเป็นราคาที่ต่ำที่สุดในทั้งหมด 4 เส้นทางที่ทางผู้วิจัยศึกษา รวมถึงไม่ต้องมีการเวนคืนที่ดินบางส่วนซึ่งปัจจุบันเป็นที่อยู่อาศัยของประชาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A STUDY OF CONNECTING ROUTE BETWEEN AIRPORT RAIL LINK LADKRABANG AND CHALONGKRUNG ROAD

Mr. Kittanai	Tanopas	54010038
Mr. Jiraroj	Eiamtharachai	54010210
Mr. Titaya	Sookpornjaroen	54010518
Ass. Prof. Amnuay	Panichkulpong	Advisor

Academic Year 2014

ABSTRACT

Now a day if people come to KMITL by Airport Rail Link they will find that when they arrive at Airport Rail Link Ladkrabang station they have to go on roundabout route to get into Onnuch road for going to KMITL, and for distance of roundabout route is 5.1846 kilometer. From this problem can make people who are traveling between Airport Rail Link Ladkrabang station and KMITL be inconvenient, but actually the direct distance between these two places is 2.4134 kilometer. Then this special project's goal will be studying and finding a suitable connecting route between Airport Rail Link Ladkrabang station and KMITL to make traveling more convenient and more efficient.

For study this connecting route, we have started with exploring and seeking a suitable connecting route between Airport Rail Link Ladkrabang station and Chalongkrung road by exploring and collecting data about suitable connecting route. After that we have estimated initial cost in each route that we have chosen by using Department of Rural Roads standard construction drawing for road and bridge. Finally bring estimating data to analyze and compare in each routes.

From the result of 4 routes that we have studied, we find that route no.1 is the most suitable route. Because this route has distance only 2.1036 kilometer and for about total cost is 31,723,889.56 bath and this price is the lowest price from all routes that we have studied. And another good reason is there is no need to expropriate resident area.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัตรฉบับนี้ ทางคณะผู้จัดทำได้จัดทำขึ้นด้วยความตั้งใจอย่างยิ่ง เพื่อให้ปริญญาบัตรฉบับนี้สามารถเผยแพร่และเป็นประโยชน์แก่ผู้อื่น จนบัดนี้ปริญญาบัตรฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และความสำเร็จนี้คงเกิดขึ้นไม่ได้หากขาดความช่วยเหลือและคำแนะนำมีค่าจากอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาบัตร และอาจารย์ท่านอื่นๆ รวมไปถึงผู้ที่ให้ความรู้และคำแนะนำต่างๆ

ทางคณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณ ร.ศ.อำนวยการ พานิชกุลพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาบัตรและ ดร.จรัส พิทักษ์ศฤงคาร ผู้ซึ่งให้ความรู้และคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ รวมถึงอาจารย์ท่านอื่นๆ

ขอขอบพระคุณอย่างซาบซึ้ง นายจิรเกียรติ เอี่ยมธราชัย รุ่นพี่ที่คอยให้ความช่วยเหลือและในคำแนะนำ ทั้งยังคอยช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดทำปริญญาบัตรฉบับนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบุคคลสำคัญที่สุด ที่ทำให้คณะผู้จัดทำมีวันนี้ก็คือ บิดามารดา อันเป็นที่รักและเคารพยั้ง ที่ให้โอกาสทางการศึกษาอย่างเต็มที่ และเอาใจใส่ดูแลในทุกๆ ด้าน

กฤตณีย์	ตโนภาส
จิรโรจน์	เอี่ยมธราชัย
ทิตย	สุขพรเจริญ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.3 วิธีการศึกษา.....	2
1.4 ขอบเขตและข้อจำกัดของการศึกษา.....	2
1.5 ผลและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 วรรณกรรมปริทัศน์.....	3
2.1 ประเภททางหลวง.....	3
2.2 ระบบหมายเลขทางหลวง.....	4
2.3 องค์ประกอบพื้นฐานของถนนคอนกรีต.....	6
2.4 ชนิดของถนนคอนกรีต.....	8
2.5 ปัจจัยหลักที่มีผลต่อความหนาของ.....	10
2.6 การออกแบบความหนาชั้นทางคอนกรีต.....	16
2.7 รอยต่อในถนนคอนกรีต.....	28
2.8 เหล็กบริเวณรอยต่อในถนนคอนกรีต.....	29
2.9 การออกแบบเหล็กเสริมในถนนคอนกรีต.....	30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษา	31
3.1 พื้นที่ทำการศึกษา	31
3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา.....	32
3.3 ขั้นตอนการศึกษา.....	33
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	35
4.1 ดำรวจและเก็บข้อมูลเส้นทางที่เหมาะสมในการเชื่อมต่อถนน	35
4.2 คาดการณ์ค่าปริมาณจราจรเฉลี่ยรายวัน	40
4.3 เลือกแบบถนนและสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก	44
4.4 ประมาณราคาถนนและสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	54
4.5 กำหนดมูลค่ารวมเส้นทางที่ศึกษาโดยประมาณ.....	73
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา.....	77
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	77
บรรณานุกรม.....	78
ภาคผนวก ก.....	79
ภาคผนวก ข.....	91
ภาคผนวก ค.....	106

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ค่า k ที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีชั้นรองพื้นทางชนิด Unbound Material อยู่เหนือดิน subgrade	11
2.2 ค่า k ที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีชั้นรองพื้นทางชนิด Bound Material อยู่เหนือดิน subgrade.....	11
2.3 ค่า PCU Factor	14
2.4 Axial Load Distribution ของรถหนักที่ผ่านถนนสายกรุงเทพ – สระบุรี ช่วง กรุงเทพ – รังสิต	15
2.5 ค่า Load Safety Factor	16
2.6 Equivalent Stress – ไม่มีไหล่ทางคอนกรีต	20
2.7 Equivalent Stress – มีไหล่ทางคอนกรีต.....	20
2.8 Erosion Factors – มีเหล็กเคียวที่รอยต่อ, ไม่มีไหล่ทางคอนกรีต.....	21
2.9 Erosion Factors – ไม่มีเหล็กเคียวที่รอยต่อ, ไม่มีไหล่ทางคอนกรีต.....	21
2.10 Erosion Factors – มีเหล็กเคียวที่รอยต่อ, มีไหล่ทางคอนกรีต	22
2.11 Erosion Factors – ไม่มีเหล็กเคียวที่รอยต่อ, มีไหล่ทางคอนกรีต.....	22
4.1 ผลจากการสำรวจเส้นทางที่ (1) ด้วยกล้องประมวลผลรวม.....	38
4.2 นับปริมาณจราจรครั้งที่ 1.....	41
4.3 นับปริมาณจราจรครั้งที่ 2.....	42
4.4 ค่า PCU Factor	43
4.5 ค่าปริมาณจราจรรายวัน ครั้งที่ 1.....	43
4.6 ค่าปริมาณจราจรรายวัน ครั้งที่ 2.....	44
4.7 รายการประมาณราคาถนน ความกว้างช่องจราจร 7 m ต่อความยาว 10 m.....	55
4.8 รายการประมาณราคาเสาเข็ม ขนาด 40x40 cm ยาว 23 m.....	58
4.9 รายการประมาณราคาเสา ขนาด 40x40 cm ยาว 5 m.....	60
4.10 รายการประมาณราคาคานยึดเสาคอนกรีต ขนาด 40x40 cm	62
4.11 รายการประมาณราคาคานรับพื้นคอนกรีต ขนาด 50x70 cm.....	64

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.12 รายการประมาณราคาพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก หน้า 0.5 (ประมาณราคาคานต่อสะพานช่วงเดียว ความยาว 9 เมตร).....	66
4.13 รายการประมาณราคาเหล็กเสริมรอยต่อคานเชื่อมกับพื้น DOWEL BAR ความยาว 0.7 เมตร	67
4.14 รายการประมาณราคาราวสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก (ประมาณราคาราวสะพานตั้งเดียวความยาว 9 เมตร)	69
4.15 ราคาประมาณราคาสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก	72
4.16 มูลค่ารวมโดยประมาณของเส้นทางที่ 1	73
4.17 มูลค่ารวมโดยประมาณของเส้นทางที่ 2	74
4.18 มูลค่ารวมโดยประมาณของเส้นทางที่ 3	75
4.19 มูลค่ารวมโดยประมาณของเส้นทางที่ 4	76
5.1 เปรียบเทียบเส้นทางที่ทำการศึกษา.....	77

สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 รูปตัดทั่วไปของถนนคอนกรีต	7
2.2 ชนิดของถนนคอนกรีต	9
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า CBR และค่าความแข็งแรงของดินชนิดอื่นๆ.....	13
2.4 ตารางคำนวณ Calculation of Expected Reppetitions	23
2.5 ตารางคำนวณ Calculation of Pavement Thickness	24
2.6 Nomograph สำหรับการวิเคราะห์ Fatigue (กรณีมี และ ไม่มีไหล่ทางคอนกรีต).....	25
2.7 Nomograph สำหรับการวิเคราะห์ Erosion (กรณีไม่มีไหล่ทางคอนกรีต)	26
2.8 Nomograph สำหรับการวิเคราะห์ Erosion (กรณีมีไหล่ทางคอนกรีต).....	27
2.9 รายละเอียดรอยต่อของถนนคอนกรีตตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง.....	29
3.1 พื้นที่ศึกษา (ภาพถ่ายดาวเทียม Thaichote จาก GISTDA)	31
3.2 เส้นทางเดินทางจากคณะวิศวกรรมฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปยังสถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง ใน ปัจจุบัน.....	32
3.3 ตำแหน่งนับริดและเส้นทางที่พิจารณา.....	33
4.1 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลอง กรุง ผ่านทาง ซอย ฉลองกรุง 1 โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟ.....	35
4.2 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลอง กรุง ผ่านทาง ซอย ฉลองกรุง 1 โดยไม่ตัดผ่านเส้นทางรถไฟ.....	36
4.3 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง ถนนภายในสถาบันบริเวณสนามกีฬา โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟคลังสินค้า	36
4.4 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างถนนร่มเกล้า กับ ถนนฉลองกรุงผ่านทาง ซอย ร่มเกล้า 27.....	37
4.5 การใช้โปรแกรม Auto CAD Civil 3D หาระยะทางภาพถ่ายทางดาวเทียม.....	39
4.6 ตำแหน่งนับริด และเส้นทางที่พิจารณา.....	40

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.7 แบบเลขที่ ถน 202/56.....	46
4.8 แบบเลขที่ ถน 203/56.....	47
4.9 แบบเลขที่ ทถ-4-103	49
4.10 แบบเลขที่ ทถ-4-209	50
4.11 แบบเลขที่ ทถ-4-210	51
4.12 แบบเลขที่ ทถ-4-306	52
4.13 แบบเลขที่ ทถ-4-401	53
4.14 ภาพตัดตามขวางสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก	70
4.15 ภาพตัดตามยาวสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก	71
4.16 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอย ฉลองกรุง 1 โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟ	73
4.17 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอย ฉลองกรุง 1 โดยไม่ตัดผ่านเส้นทางรถไฟ	74
4.18 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนภายในสถาบันบริเวณสนามกีฬา โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟคลังสินค้า	75
4.19 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างถนนร่มเกล้า กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอย ร่มเกล้า 27	76

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันกรุงเทพมหานครกำลังประสบปัญหาการจราจรติดขัด ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ไม่ควรมองข้าม เนื่องจากส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก เพราะทำให้เกิดการสูญเสียเวลา และเชื้อเพลิง โดยรัฐบาลได้พยายามพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะ ให้มาเป็นระบบขนส่งหลัก เพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรติดขัด โดยการลดจำนวนรถยนต์บนท้องถนน แต่ปัจจุบันระบบขนส่งสาธารณะยังประสบปัญหาเส้นทางไม่ครอบคลุมและยากที่จะเข้าถึงในบางพื้นที่ โดยหากสามารถเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ จะช่วยเพิ่มปริมาณผู้ใช้บริการให้มีจำนวนมากขึ้น

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันการเดินทางมายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยผ่านทางรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ เมื่อลงจากสถานีแล้วต้องเดินทางอ้อมไปยังทางถนนอ่อนนุช เพื่อที่จะเข้ามาสู่ตัวสถานีฯ จึงทำให้การเดินทางมายังสถานีฯ หรือ จากสถานีฯ เข้าสู่ใจกลางเมืองผ่านทางรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ไม่เป็นที่นิยม การสร้างทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอยฉลองกรุง 1 (ซอย คุณหญิงเลี่ยม) เพื่อเข้าสู่สถานีฯ จึงเป็นการย่นระยะทางทั้งขาเข้า ขาออกสู่ทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 (มอเตอร์เวย์กรุงเทพฯ - ชลบุรี) และสามารถที่จะพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะย่อย ไป - กลับ ในเส้นทางดังกล่าว เพื่อรับส่งนักศึกษา บุคลากร หรือผู้ใช้เส้นทางทั่วไป จากสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ กับ สถานีฯ นอกจากนั้นแล้วยังเป็นการช่วยเพิ่มความคล่องตัวให้กับผู้ใช้รถที่ต้องการจะเดินทางผ่านสถานีฯ เข้าสู่ทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 (มอเตอร์เวย์กรุงเทพฯ - ชลบุรี)

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาเส้นทางเชื่อมต่อที่เหมาะสมระหว่างสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอยฉลองกรุง 1 (ซอย คุณหญิงเลี่ยม)

1.2.2 เพื่อประมาณราคาเบื้องต้นเส้นทางเชื่อมต่อถนนระหว่างสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอยฉลองกรุง 1 (ซอย คุณหญิงเลี่ยม)

1.3 วิธีการศึกษา

1.5.1 สํารวจและเก็บข้อมูลเส้นทางการเดินทางจากสถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง ถึง ถนนฉลองกรุง รวมไปถึงเส้นทางที่เหมาะสมในการเชื่อมต่อถนน

1.5.2 คําคาดการณ์ปริมาณจราจรเฉลี่ยรายวันเพื่อนํามาประกอบในการเลือกแบบ

1.5.3 ประมาณราคาก่อสร้างเส้นทางเชื่อมต่อถนนระหว่างสถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอย ฉลองกรุง 1 (ซอย คุณหญิงเยี่ยม)

1.5.4 นําคือข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบเพื่อทำการสรุป และประเมินผลของการศึกษา

1.4 ขอบเขตและข้อจำกัดของการศึกษา

ในการศึกษาเส้นทางในการเชื่อมต่อถนนระหว่างสถานีรถไฟฟ้า แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอย ฉลองกรุง 1 (ซอย คุณหญิงเยี่ยม) เป็นการจำลองเส้นทางขึ้นมา โดยใช้การออกแบบผิวจราจรคอนกรีต และมีการประมาณราคาเบื้องต้นสำหรับค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างถนนไม่รวมระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบระบายน้ำและท่อลอด ซึ่งในกระบวนการสร้างถนนนั้นไม่ได้ศึกษาลึกลงไปในรายละเอียดทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่ส่งผลมาจากตัวถนน และผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นจากการสร้างถนน โดยศึกษาเพียงการใช้ประโยชน์จากการเชื่อมเส้นทางระหว่างสถานีรถไฟฟ้า แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ สถานีเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยในส่วนของ การประมาณราคาจะเป็นเลือกแบบมาตรฐานจากกรมทางหลวงชนบท มาประมาณราคาคร่าวๆ

1.5 ผลและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 สามารถลดระยะเวลาที่ใช้เดินทางระหว่างสถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง และ สถานีเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.3.2 ช่วยประหยัดเวลาแก่ผู้ที่ต้องการเดินทางระหว่าง แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง สถานีเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และ ถนนฉลองกรุง

1.3.3 ลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงจากยานพาหนะ เนื่องจากระยะเวลาในการเดินทางสั้นลง และมีการใช้ระบบขนส่งสาธารณะมากขึ้น (แอร์พอร์ต เรล ลิงค์)

1.3.4 แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ มีผู้ใช้บริการมากขึ้นเนื่องจากสามารถเดินทางจากแอร์พอร์ต เรล ลิงค์มายังสถาบัน และ จากสถาบันไปยังแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ได้ ซึ่งแต่ก่อนการเดินทางจากแอร์พอร์ต เรล ลิงค์มายังสถาบัน จะต้องผ่านทางถนนอ่อนนุชและมีระยะทางไกล ทำให้เกิดความไม่สะดวกแก่ผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

วรรณกรรมปริทัศน์

2.1 ประเภททางหลวง

2.1.1 ทางหลวงในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 6 ประเภท

ตามพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535

1. ทางหลวงพิเศษ คือ ทางหลวงที่ได้ออกแบบเพื่อให้การจราจรผ่านได้ตลอดรวดเร็วเป็นพิเศษ ซึ่งรัฐมนตรี ได้ประกาศกำหนดให้เป็นทางหลวงพิเศษ และกรมทางหลวงเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะและบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงพิเศษ

2. ทางหลวงแผ่นดิน คือ ทางหลวงสายหลักที่เป็น โครงข่ายเชื่อมระหว่างภาค จังหวัด อำเภอ ตลอดจนสถานที่สำคัญ ที่กรมทางหลวง เป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะและบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็น ทางหลวง

3. ทางหลวงชนบท คือ ทางหลวงนอกเขตเทศบาล และเขตสุขาภิบาล ที่องค์การบริหารส่วนจังหวัด องค์การบริหารส่วนตำบล กรมทางหลวงชนบท และหน่วยงานอื่นๆ เป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะและบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงชนบท

4. ทางหลวงเทศบาล คือ ทางหลวงในเขตเทศบาล ที่เทศบาลเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะและบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงเทศบาล

5. ทางหลวงสุขาภิบาล คือ ทางหลวงในเขตสุขาภิบาลที่สุขาภิบาลเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะและบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงสุขาภิบาล

6. ทางหลวงสัมปทาน คือ ทางหลวงที่รัฐบาล ได้ให้สัมปทานตามกฎหมายว่าด้วยทางหลวงที่ได้รับสัมปทาน และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงสัมปทาน

2.1.2 ทางหลวงประเภทต่างๆ ให้ลงทะเบียนไว้ดังต่อไปนี้

1. ทางหลวงพิเศษและทางหลวงแผ่นดิน อธิบดีกรมทางหลวงเป็นผู้จัดให้ลงทะเบียนไว้ ณ กรมทางหลวงโดยอนุมัติรัฐมนตรี

2. ทางหลวงสัมปทาน อธิบดีกรมทางหลวงเป็นผู้จัดให้ลงทะเบียนไว้ ณ กรมทางหลวง

3. ทางหลวงชนบท อธิบดีกรมทางหลวงชนบทเป็นผู้จัดให้ลงทะเบียนไว้ ณ กรมทางหลวงชนบท

4. ทางหลวงเทศบาล นายกเทศมนตรีเป็นผู้จัดให้ลงทะเบียนไว้ ณ สำนักงานเทศบาล โดยอนุมัติผู้ว่าราชการจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทางหลวงสุขาภิบาล ประธานกรรมการสุขาภิบาล เป็นผู้จัดให้ลงทะเบียนไว้ ณ สำนักงานสุขาภิบาล โดยอนุมัติผู้ว่าราชการจังหวัด

กรมทางหลวงรับผิดชอบดูแล 3 ประเภท คือ ทางหลวงพิเศษ ทางหลวงแผ่นดิน และทางหลวงสัมปทานนอกจากทางหลวง 6 ประเภทดังกล่าวแล้ว ยังมีหน่วยงานอื่นที่รับผิดชอบในการก่อสร้างและบูรณะทางด่วน ได้แก่ การทางพิเศษแห่งประเทศไทย และการดำเนินการก่อสร้างทางเฉพาะกิจของหน่วยงานต่าง ๆ

2.1.3 ทางหลวงสัมปทานเกษมสีมาในอดีต 2 สาย

1. สายเนินหลังเต่า - บ.ทุ่งเหียง ระยะทาง 14.729 กม. (ปัจจุบันกำหนดเป็นทางหลวงหมายเลข 3246)
2. สายบุญเกะสามี่ - ดุขงยอ ระยะทาง 15 กม. (ปัจจุบันกำหนดเป็นทางหลวงหมายเลข 4055)

ทางหลวงทั้ง 2 สาย หมดยุคสัมปทานไปแล้ว ในปัจจุบันกรมทางหลวงมีทางหลวงสัมปทาน 1 สาย คือ ทางยกระดับบนถนนวิภาวดีรังสิต

2.2 ระบบหมายเลขทางหลวง

ในยุคสมัยเริ่มต้นของการก่อสร้างทางหลวง กรมทางหลวงนิยมใช้ชื่อ หรือบุคคลที่มีความสำคัญในสายทางนั้นมาตั้งชื่อถนนหรือสะพาน เช่น ถนนวิภาวดีรังสิต สะพานสารสิน เป็นต้น ต่อมาได้มีการพัฒนาระบบโครงข่ายทางหลวงทั่วประเทศเป็นจำนวนมาก การใช้ชื่ออาจจะก่อให้เกิดการสับสนและไม่สามารถทราบว่าทางสายนั้นอยู่ในภาคใด ดังนั้น จึงได้มีการนำระบบหมายเลขทางหลวงมาใช้กำกับทางหลวงพิเศษ ทางหลวงแผ่นดิน และทางหลวงสัมปทานที่อยู่ในความดูแลของกรมทางหลวง โดยหมายเลขกำกับ มีความหมาย ดังนี้

2.2.1 แสดงที่ตั้งของทางหลวง

- ทางหลวงสายที่ขึ้นต้นด้วยหมายเลข 1 แสดงว่าทางสายนั้นอยู่ในภาคเหนือ
- ทางหลวงสายที่ขึ้นต้นด้วยหมายเลข 2 แสดงว่าทางสายนั้นอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- ทางหลวงสายที่ขึ้นต้นด้วยหมายเลข 3 แสดงว่าทางสายนั้นอยู่ในภาคกลาง ตะวันออก และภาคใต้ตอนบน
- ทางหลวงสายที่ขึ้นต้นด้วยหมายเลข 4 แสดงว่าทางสายนั้นอยู่ในภาคใต้ แต่อาจจะมีการเกี่ยวกันระหว่างภาคบ้าง เนื่องจากแต่ละหน่วยงานมีการแบ่งจังหวัดในแต่ละภาคต่างกันบ้างเล็กน้อย

2.2.2 การจำแนกระบบหมายเลขทางหลวง

ทางหลวงที่มีหมายเลขตัวเดียว หมายถึง ทางหลวงแผ่นดินสายประธาน เชื่อมการจราจรระหว่างภาคต่อภาค ในปัจจุบันมีอยู่ 4 สาย คือ

- ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 (ถนนพหลโยธิน) จากกรุงเทพฯ-เชียงใหม่
- ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) จากสระบุรี-หนองคาย
- ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) จากกรุงเทพฯ-ตราด
- ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 (ถนนเพชรเกษม) จากกรุงเทพฯ-อ.สะเดา จ.สงขลา

ทางหลวงที่มีหมายเลขสองตัว หมายถึง ทางหลวงแผ่นดินสายประธานตามภาคต่าง ๆ เช่น ทางหลวงแผ่นดินสายประธานหมายเลข 22 เป็นทางหลวงแผ่นดินสายประธานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สายอุดรธานี-นครพนม เป็นต้น

ทางหลวงที่มีหมายเลขสามตัว หมายถึง ทางหลวงแผ่นดินสายรอง เช่น ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 202 เป็นทางหลวงแผ่นดินสายรอง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สายชัยภูมิ - เขมราฐ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 314 เป็นทางหลวงแผ่นดินสายรองในภาคกลาง สายบางปะกง - ฉะเชิงเทรา เป็นต้น

ทางหลวงที่มีหมายเลขสี่ตัว หมายถึง ทางหลวงแผ่นดินที่เชื่อมระหว่างจังหวัด กับอำเภอ หรือสถานที่สำคัญของจังหวัดนั้น เช่น ทางหลวงหมายเลข 1001 เป็นทางหลวงในภาคเหนือ สายแยกทางหลวงหมายเลข 11-อ.พร้าว ทางหลวงหมายเลข 4006 เป็นทางหลวงในภาคใต้ สายแยก ทางหลวง หมายเลข 4 (ราชกรูด)-หลังสวน เป็นต้น

ทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กรมทางหลวงได้พิจารณากำหนดระบบหมายเลขทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองให้เป็นระบบหมายเลขทางหลวงใหม่ โดยมีหลักเกณฑ์ในการจัดทำระบบหมายเลขทางหลวงเป็น 2 ประเภท ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองสายหลัก

ทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองสายหลักเชื่อมระหว่างกรุงเทพมหานคร ไปยังแต่ละภาคของ ประเทศมีจำนวนทั้งสิ้น 5 สายทาง มีหลักเกณฑ์การจัดเข้าไว้ในระบบหมายเลขทางหลวง ดังนี้

- จากกรุงเทพมหานครไปยังภาคเหนือ เป็นชื่อ "ทางหลวงหมายเลข 5"
- จากกรุงเทพมหานครไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นชื่อ "ทางหลวงหมายเลข 6"
- จากกรุงเทพมหานครไปยังภาคตะวันออก เป็นชื่อ "ทางหลวงหมายเลข 7"
- จากกรุงเทพมหานครไปยังภาคใต้ เป็นชื่อ "ทางหลวงหมายเลข 8"
- ถนนวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร เป็นชื่อ "ทางหลวงหมายเลข 9"

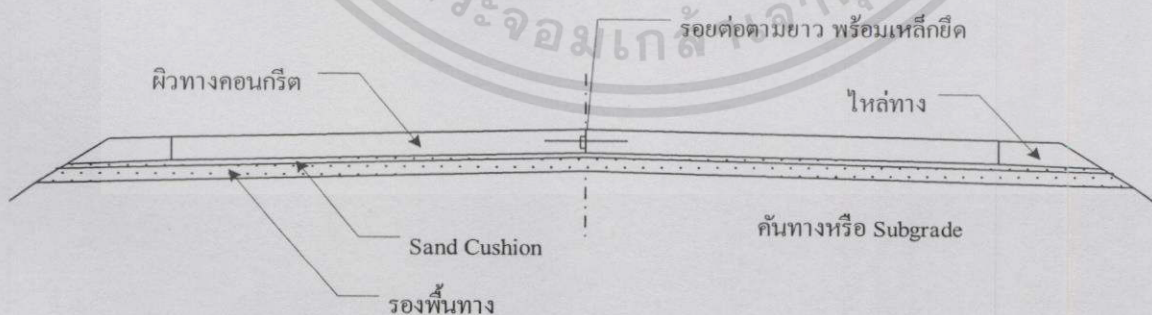
2. ทางเชื่อมโยงจากทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองสายหลัก

ทางเชื่อมโยงจากทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองสายหลักไปสู่เส้นทางที่มีการจราจรสูงและ เส้นทางที่เข้าพื้นที่สำคัญในภาคนั้นๆ มีหลักเกณฑ์การจัดเข้าไว้ในระบบหมายเลขทางหลวง เป็นตัวเลข จำนวน 2 หลัก โดยมีหลักเกณฑ์ในการกำหนด คือ ตัวเลขหลักแรก เป็นหมายเลขของสายทางหลักนั้นๆ และ ตัวเลขหลักที่สอง เป็นลำดับหมายเลขสายทางที่แยกจาก ทางสายหลักดังกล่าว

สำหรับทางหลวงสัมปทานเป็นทางหลวงที่รัฐให้สัมปทานกับเอกชนเข้าดำเนินการ จะมี ระบบหมายเลขทางหลวงเหมือนกับทางหลวงแผ่นดิน หรือทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองอย่างใดอย่างหนึ่ง ตามลักษณะของทางหลวงสัมปทานนั้น ว่ามีลักษณะเป็นทางหลวงแผ่นดินหรือทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง

2.3 องค์ประกอบพื้นฐานของถนนคอนกรีต

ของถนนคอนกรีต ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 2.1 รูปตัดทั่วไปของถนนคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 ผิวทางคอนกรีต

ทำจากคอนกรีต บางที่เรียกว่า พื้นทางคอนกรีต เนื่องจากเป็นชั้นทางหลักที่ทำหน้าที่รับแรงกระทำจากยานพาหนะ และถ่ายแรงลงสู่ชั้นรองพื้นทางและชั้นดินเดิมต่อไป นอกจากนี้ ผิวทางคอนกรีต ยังทำหน้าที่ให้คุณภาพการขับขี่ และช่วยด้านการสิ้น ใถลอีกด้วย

2.3.2 รองพื้นทาง

บางครั้งมีผู้เรียกสับสนว่าเป็นชั้นพื้นทาง เพราะเป็นชั้นที่สองจากด้านบน ซึ่งจากที่กล่าวมาแล้วว่า ในถนนคอนกรีตนั้นชั้นคอนกรีตจะทำหน้าที่หลักในการถ่ายน้ำหนักลงสู่ชั้นดินเดิม จึงทำหน้าที่เป็นชั้นพื้นทางไปในตัว ชั้นวัสดุที่อยู่ใต้ชั้นคอนกรีตจึงเป็นส่วนประกอบของถนนคอนกรีตส่วนหนึ่ง การเพิ่มความหนาของชั้นรองพื้นทางเพื่อเพิ่มกำลังของถนนคอนกรีตจะไม่ค่อยมีผลมากนัก อย่างไรก็ตามชั้นรองพื้นทางของถนนคอนกรีตมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- เป็นพื้นที่ทำงานสำหรับเครื่องจักรในการก่อสร้าง
- เพื่อให้การรองรับแผ่นคอนกรีตมีความเรียบ, สม่ำเสมอ
- ลดการแอ่นตัวของแผ่นคอนกรีต
- เพื่อป้องกันการเกิด Pumping บริเวณรอยต่อ

2.3.3 ชั้นดินเดิม

คือ ดินเดิมหรือดินคันทาง ปกติแล้วในการออกแบบถนนคอนกรีตความสามารถในการรับน้ำหนักของชั้นดินเดิมจะวัดในรูปของ Modulus of Subgrade Reaction หรือค่า k ซึ่งได้จากการทดสอบ Plate Bearing Test (ASTM) แต่อาจจะเทียบค่า k กับค่า CBR ซึ่งเป็นที่คุ้นเคยกันมากกว่าก็ได้

2.3.4 ไหล่ทาง

ทำหน้าที่ระบายน้ำออกจากผิวทาง (น้ำฝน) และเป็นที่ยึดครดลูกรูเงินในกรณีรถเสียหรือเป็นช่องจราจรสำหรับจักรยานและจักรยานยนต์ ไหล่ทางอาจทำด้วยแอสฟัลท์หรือคอนกรีต ซึ่งจะมีผลต่อความหนาของโครงสร้างชั้นทางคอนกรีตด้วย

2.3.5 รอยต่อ

ในการก่อสร้างถนนคอนกรีตจะมีการทำรอยต่อบนผิวคอนกรีตเป็นช่วง ๆ ตามยาวและตามขวางของถนน แบ่งผิวคอนกรีตออกเป็นแผ่นๆ รอยต่อเหล่านี้จะทำหน้าที่ควบคุมการเกิดรอยแตก (Crack) เนื่องจากการหดตัวของคอนกรีต, ป้องกันการโก่งตัวของแผ่นคอนกรีต เมื่อคอนกรีตขยายตัว และเป็นรอยต่อเนื่องจากการหยุดพักงานก่อสร้าง แรงกระทำจะถ่ายจากแผ่นคอนกรีตแผ่นหนึ่งไปสู่อีกแผ่นหนึ่งโดยเหล็กเดือย (Dowel Bar) และเหล็กยึด (Tie Bar) รายละเอียดเกี่ยวกับรอยต่อชนิดต่าง ๆ จะได้อีกกล่าวต่อไป

2.4 ชนิดของถนนคอนกรีต

ถนนคอนกรีตแบ่งตามการเสริมเหล็กและรอยต่อสามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้

2.4.1 Joint Plain Concrete Pavement (JPCP)

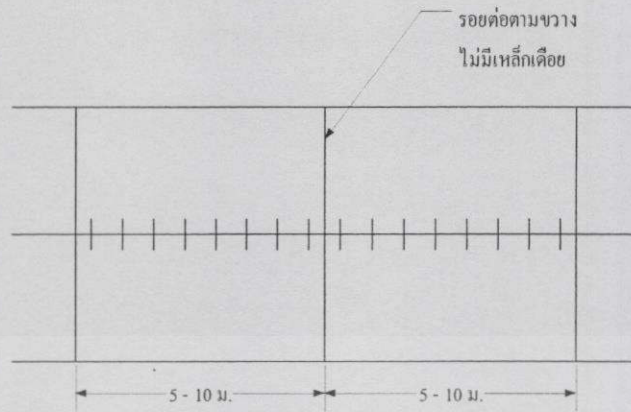
คือ ถนนคอนกรีตที่ไม่มีเหล็กเสริมกันรั้ว การถ่ายแรงบริเวณรอยต่อเกิดจากการขัดกันของมวลรวมของรอยแตกได้รอยต่อ แต่เพื่อให้การถ่ายแรงมีประสิทธิภาพจึงมักจะติดตั้งเหล็กเดือย (Dowel) บริเวณรอยต่อด้วย ระยะระหว่างรอยต่อถึงรอยต่อจะมีระยะไม่มาก เนื่องจากไม่มีเหล็กเสริมกันรั้ว โดยปกติจะมีระยะห่างประมาณ 4-6 เมตร

2.4.2 Joint Reinforced Concrete Pavement (JRCP)

คือ ถนนคอนกรีตที่มีการเสริมเหล็กเสริมกันรั้วบริเวณผิวส่วนบนของชั้นคอนกรีตและมีเหล็กเดือยเพื่อการถ่ายแรงบริเวณรอยต่อด้วย ถนนคอนกรีตชนิดนี้สามารถสร้างให้มีระยะห่างระหว่างรอยต่อห่างกว่าชนิด JPCP ได้ เนื่องจากมีเหล็กเสริมกันรั้วป้องกันไม่ให้เกิดรอยแตก โดยปกติถนนคอนกรีตชนิดนี้จะสร้างให้มีระยะห่างระหว่างรอยต่อไม่เกิน 12 เมตร

2.4.3 Continuously Reinforced Concrete Pavement (CRCP)

คือ ถนนคอนกรีตที่ก่อสร้างโดยไม่มีรอยต่อตามขวางเลย ทั้งนี้รอยแรกจะถูกป้องกันโดยเหล็กเสริมกันรั้วที่มีมากกว่าแบบ JRCP เหล็กเสริมกันรั้วนี้จะทำหน้าที่ยึดรอยแตกที่เกิดขึ้นเข้าด้วยกันและทำหน้าที่ถ่ายแรงบริเวณรอยแตก



(ก) JPCP



(ข) JRCP

(ค) CRCP

รูปที่ 2.2 ชนิดของถนนคอนกรีต

- ก) ถนนชนิด JPCP
- ข) ถนนชนิด JRCP
- ค) ถนนชนิด CRCP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ปัจจัยหลักที่มีผลต่อความหนาของคอนกรีต

2.5.1 ความแข็งแรงของดินเดิม

ความแข็งแรงของดินเดิมสำหรับการออกแบบความหนาของถนนคอนกรีตอยู่ในรูปของ Modulus of Subgrade Reaction หรือค่า k ซึ่งสามารถวัดได้โดยการทดสอบ Plate Bearing Test ตามมาตรฐาน AASHTO T 235 โดยมีวิธีการโดยย่อคือการกระทำแรงแก่ดินผ่านแผ่นเหล็กรูปวงกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 นิ้ว (762 มิลลิเมตร) ด้วยแรงกระทำคงที่ขนาดประมาณ 10 psi (69 kPa) แล้ววัดค่าการทรุดตัว (Deflection) ของดิน ค่า Modulus of Subgrade Reaction สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$k = \frac{P}{\Delta}$$

เมื่อ P = แรงกดที่กระทำต่อดิน (10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
 Δ = ค่าการทรุดตัวที่เกิดขึ้น (นิ้ว)

ค่า k มีหน่วยเป็น ปอนด์ต่อตารางนิ้วต่อนิ้ว (Pound per square inch per inch) หรือจะเรียกว่าปอนด์ต่อลูกบาศก์นิ้ว (pound per cubic inch, pci) ก็ได้ ค่า k นี้เปรียบได้กับค่าคงที่ของสปริง หรือค่าแรงดันที่จะทำให้ดินยุบลงไป 1 หน่วยความยาว ไม่ใช่ค่า Young's Modulus (E) ของดิน

การทดสอบ Plate Bearing Test อาจจะใช้เวลานานและต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นจึงอาจเทียบค่า k กับค่า CBR ซึ่งทดสอบได้ง่ายกว่า, เร็วกว่า และใช้ค่าใช้จ่ายต่ำกว่าได้จาก chart ในรูปที่ 2.3

ในการก่อสร้างถนนคอนกรีตในประเทศไทยจะประกอบด้วยชั้นรองพื้นทางเหนือชั้น Subgrade ดังนั้นในการออกแบบจะต้องคำนึงถึงผลกระทบของชั้นรองพื้นทางที่เพิ่มขึ้นด้วย กล่าวคือ ค่า k ที่ใช้ออกแบบจะต้องเป็นค่ารวมของทั้งสองชั้น Portland Cement Association (1984) ได้แนะนำค่า k ที่เพิ่มขึ้นโดยประมาณเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของชั้นรองพื้นทาง

ถ้าหากชั้นรองพื้นทางเป็นวัสดุที่ไม่มีความเชื่อมแน่น (Unbound) ค่า k สามารถหาได้จากตารางที่ 2.1 และถ้าหากชั้นรองพื้นทางเป็นชั้นวัสดุที่มีความเชื่อมแน่น (Bound) เช่น ดินซีเมนต์ ค่า k สามารถหาได้จากตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 ค่า k ที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีชั้นรองพื้นทางชนิด Unbound Material อยู่เหนือดิน subgrade

ค่า k ของ Subgrade, pci	ค่า k เมื่อมีชั้นรองพื้นทาง, pci			
	4 นิ้ว	6 นิ้ว	9 นิ้ว	12 นิ้ว
50	65	75	85	110
100	130	140	160	190
200	220	230	270	320
300	320	330	370	430

ตารางที่ 2.2 ค่า k ที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีชั้นรองพื้นทางชนิด Bound Material อยู่เหนือดิน subgrade

ค่า k ของ Subgrade, pci	ค่า k เมื่อมีชั้นรองพื้นทาง, pci			
	4 นิ้ว	6 นิ้ว	9 นิ้ว	12 นิ้ว
50	170	230	310	390
100	280	400	520	640
200	470	640	830	-

หมายเหตุ: 1 in. = 25.4 mm, 1 pci. = 271.3 kN/m³

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

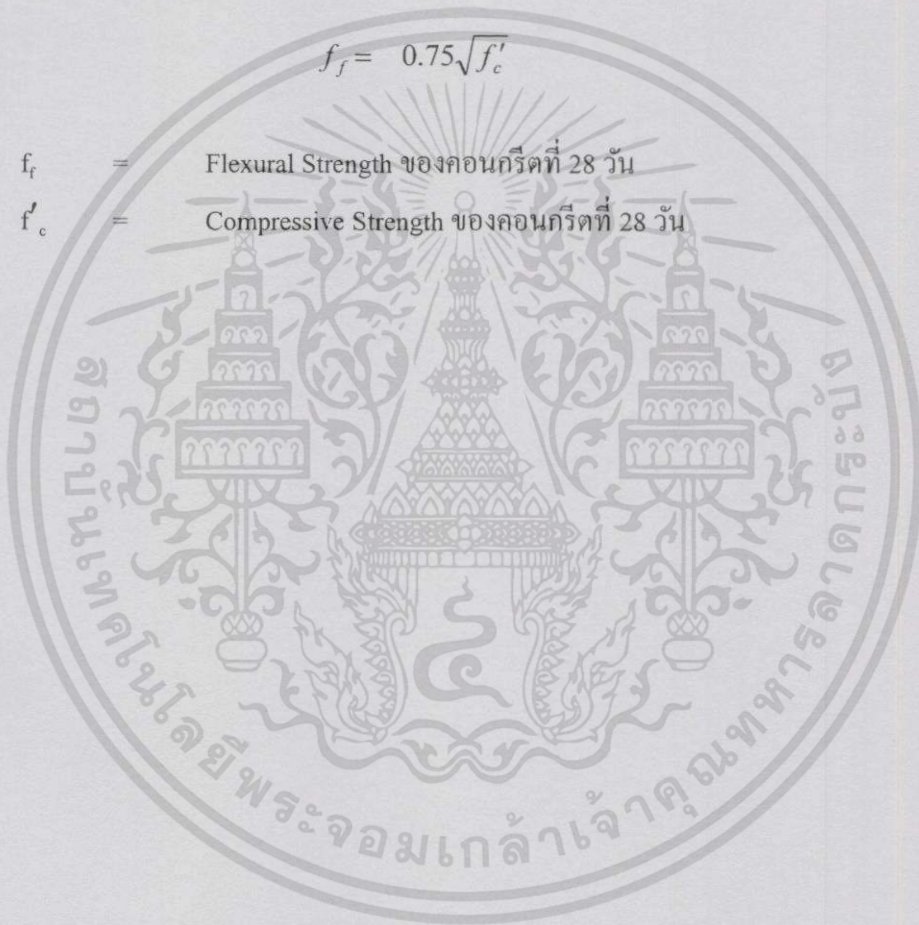
2.5.2 ความแข็งแรงของคอนกรีต

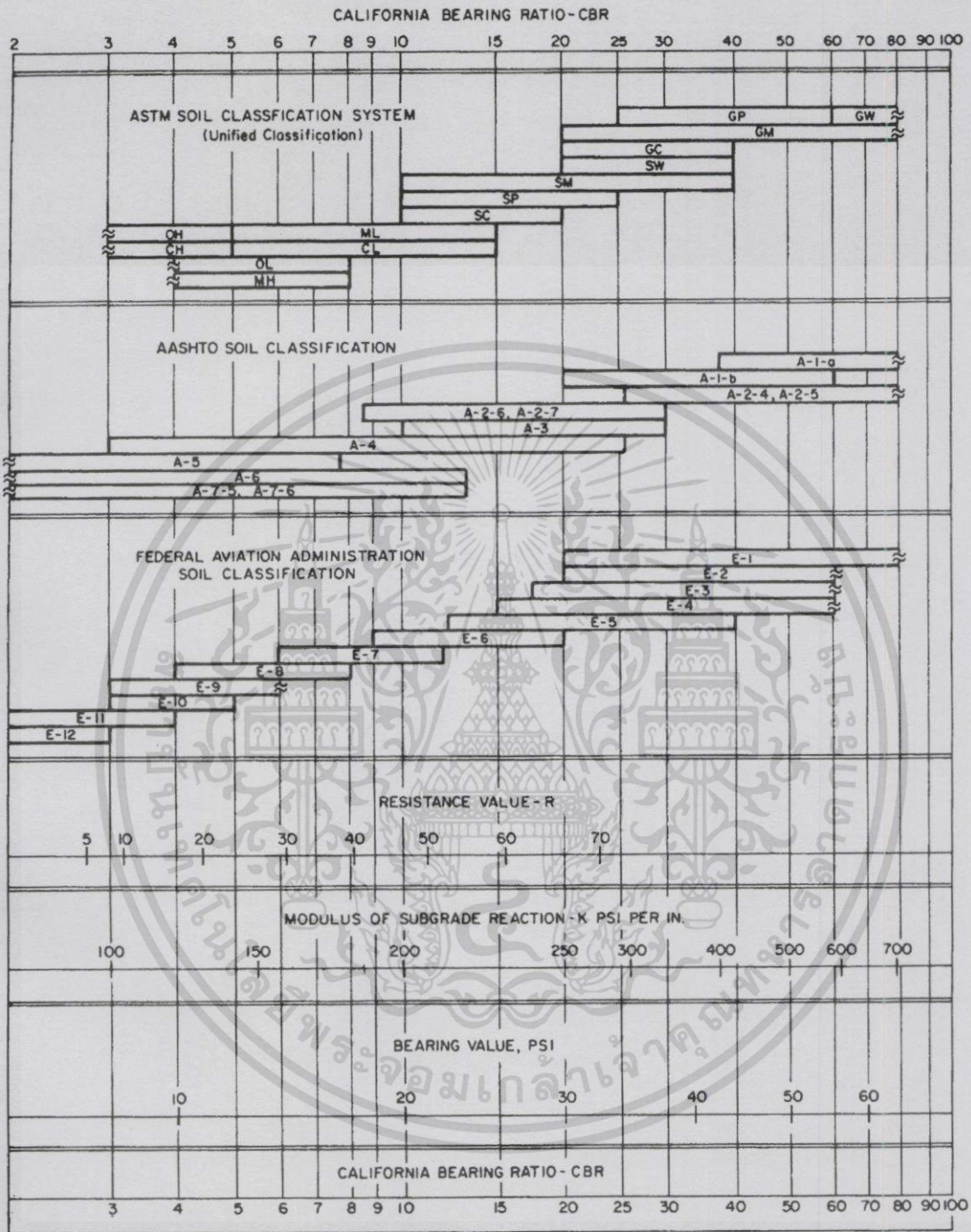
คุณสมบัติของคอนกรีตสำหรับการออกแบบคือ ค่า Flexural Strength ที่ 28 วัน โดยปกติค่าที่เหมาะสมสำหรับถนนคอนกรีตอยู่ที่ประมาณ 3.0 – 5.0 MPa อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติจะควบคุมคุณสมบัติคอนกรีตที่ค่า Compressive Strength ซึ่งทดสอบได้สะดวกกว่า ตามมาตรฐานกรมทางหลวงคอนกรีตที่จะนำมาสร้างถนนคอนกรีตจะต้องมี Compressive Strength ที่อายุ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 32.5 MPa

ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Compressive Strength และค่า Flexural Strength เป็นไปตามสมการ

$$f_f = 0.75\sqrt{f'_c}$$

เมื่อ f_f = Flexural Strength ของคอนกรีตที่ 28 วัน
 f'_c = Compressive Strength ของคอนกรีตที่ 28 วัน





รูปที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า CBR และค่าความแข็งแรงของดินชนิดอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 ประมาณการจราจร

ใช้เฉพาะประมาณการจราจรของรถหนักที่มี 6 ล้อขึ้นไปเท่านั้น ได้แก่ รถบรรทุกขนาดกลาง (Medium Truck) รถโดยสารขนาดใหญ่ (Heavy Bus) และรถบรรทุกขนาดใหญ่ (Heavy Truck) จำนวนและน้ำหนักลงเวลาที่คาดว่าจะแล่นผ่านถนนในช่วงระยะเวลาการออกแบบประมาณจาก

- **Average Daily Traffic (ADT)**

คือ ปริมาณการจราจรของพาหนะทุกชนิดเฉลี่ยต่อวันทั้งสองทิศทาง

- **Average Daily Truck Traffic (ADTT)**

คือ ปริมาณของรถบรรทุกเฉลี่ยต่อวันทั้งสองทิศทาง

- การกระจายของน้ำหนักบรรทุกบนเพลลาของรถบรรทุก

ในการคำนวณปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันจะต้องปรับค่าจากปริมาณจราจรสุทธิที่รวมพาหนะทุกประเภทเนื่องจากปริมาณจราจรประกอบด้วยรถหลากหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะให้ผลทางด้านการจราจรที่แตกต่างกัน เช่น รถบรรทุกย่อมใช้พื้นที่ถนนมากกว่าและแล่นช้ากว่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจำนวนรถหลากหลายชนิดให้มีหน่วยเดียวกัน เพื่อทำการวิเคราะห์ผลทางด้านจราจรให้มีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น แฟกเตอร์ที่ใช้ปรับเปลี่ยนจะเทียบเท่ากับค่ารถยนต์ส่วนบุคคล (Passenger Car Unit; PCU) โดยแต่ละหน่วยงานอาจใช้ค่าแตกต่างกันตามความเหมาะสม ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 2.3 ค่า PCU Factor

ประเภทรถ	ค่า PCU factor	
รถมอเตอร์ไซด์	0.25	
รถสามล้อเครื่อง	0.70	
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล, รถบัส, รถตู้	1.00	
รถโดยสาร	ขนาดเล็ก	1.50
	ขนาดกลาง	1.75
	ขนาดใหญ่	2.00
รถบรรทุก	ขนาดเล็ก (4 ล้อ)	1.00
	ขนาดกลาง (6 ล้อ)	2.00
	ขนาดใหญ่ (10 ล้อ)	2.50
รถบรรทุกพ่วง	2.50	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 Axle Load Distribution

ปริมาณการจราจรที่ใช้ในการออกแบบประกอบด้วยเพลาน้ำหนักแตกต่างกัน ข้อมูลที่ต้องใช้ในการออกแบบอีกอย่างหนึ่งก็คือ ปริมาณของเพลาน้ำหนักของเพลานานขนาดต่างๆ ที่คาดว่าจะวิ่งผ่าน Design Lane ในช่วงเวลาที่ออกแบบ ข้อมูลนี้สามารถประมาณได้จากด่านชั่งน้ำหนักบรรทุกหรือจากการวัดน้ำหนักแบบ Weight – In-Motion ตารางที่ 2.4 แสดงตัวอย่างของข้อมูลน้ำหนักของเพลานานขนาดต่างๆ ของถนนสายกรุงเทพ – สระบุรี

ตารางที่ 2.4 Axial Load Distribution ของรถหนักที่ผ่านถนนสายกรุงเทพ – สระบุรี
ช่วง กรุงเทพ - รังสิต

Single – Axle, Dual Wheels (MT, HB)			Tandem Axles, Dual Wheels (HT)	
Axle Load Tons (kips)	%		Axle Load Tons (kips)	% HT
	MT	HB		
2.60 (5.73)	43.38		6.40 (14.11)	39.74
3.25 (7.16)	8.14		7.20 (15.87)	1.41
3.90 (8.60)	9.54		8.00 (17.63)	0.97
4.55 (10.03)	9.85		8.80 (19.40)	1.13
5.20 (11.46)	7.23	5.30	9.60 (21.16)	1.02
5.85 (12.89)	6.26	29.39	10.40 (22.92)	1.10
6.50 (14.33)	5.18	40.86	11.20 (24.68)	1.04
7.15 (15.76)	3.02	17.74	12.00 (26.45)	1.93
7.80 (17.19)	2.33	6.09	12.80 (28.21)	2.06
8.45 (18.62)	0.51	0.62	13.60 (29.97)	1.36
9.10 (20.06)	0.85		14.40 (31.74)	6.25
9.75 (21.49)	0.40		15.20 (33.50)	3.33
10.40 (22.92)	1.20		16.00 (35.26)	7.66
11.05 (24.35)	1.37		16.80 (37.03)	19.08
11.70 (25.79)	0.23		17.60 (38.79)	2.34
			18.40 (40.55)	0.84
			19.20 (42.32)	0.35
			20.00 (44.08)	0.45
			20.80 (45.84)	0.71
			21.60 (47.61)	0.45
			22.40 (49.37)	1.36
			23.20 (51.13)	3.29
			24.00 (52.90)	0.22
			24.80 (54.66)	0.32
			25.60 (56.42)	0.41
			26.40 (58.19)	0.76
			27.20 (59.95)	0.22
			28.00 (61.71)	0.04
Total	100 %	100 %	Total	100 %

Note: MT = Medium Truck, HB = Heavy Bus, HT = Heavy Truck

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 Load Safety Factor

คือ ค่าสัมประสิทธิ์ที่จะนำไปคูณกับน้ำหนักที่คาดว่าจะกระทำต่อถนนที่ประมาณได้ในขั้นตอนที่ผ่านมา ค่า Load Safety Factor ขึ้นอยู่กับความสำคัญของถนนที่จะออกแบบ PCA ได้แนะนำค่า Load Safety Factor ที่เหมาะสมกับถนนต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ค่า Load Safety Factor

Load Safety Factor	ชนิดของถนน
1.2	ถนนพิเศษระหว่างเมือง (Motorway) และทางหลวงหลายช่องจราจรที่ ต้องรองรับการจราจรของรถหนักจำนวนมาก โดยไม่มีการหยุดชะงัก และ ต้องการคุณภาพการบริการ (Serviceability) สูงตลอดอายุการใช้งานโดย เลือกบำรุงรักษาต่ำ
1.1	ถนนพิเศษระหว่างเมือง (Motorway), ทางหลวงสายหลักที่ต้องรองรับ ปริมาณการจราจรของรถหนักจำนวนมาก
1.0	ถนนที่ต้องรองรับปริมาณการจราจรของรถหนักจำนวนมาก

2.5.6 อายุการออกแบบ

ถนนคอนกรีตอาจมีอายุยืนยาวถึง 40 ปี ถ้ามีการบำรุงรักษาที่ดีสม่ำเสมอ หรืออาจจะมีอายุการใช้งานต่ำกว่า 20 ปี ก็ได้หากมีการบรรทุกเกินน้ำหนักที่ได้คาดการณ์ไว้มาก อย่างไรก็ตาม อายุการออกแบบของถนนคอนกรีตโดยปกติจะกำหนดที่ 20 ปี

2.6 การออกแบบความหนาแน่นทางคอนกรีต

ถนนคอนกรีตมีสมมติฐานว่า มีรูปแบบความเสียหายใน 2 ลักษณะ คือ

- การเกิดความล้า (Fatigue) เนื่องจากการแอ่นตัวของแผ่นคอนกรีต
- การเกิดการสึกกร่อน (Erosion) ของชั้นดินเดิมหรือชั้นรองพื้นทาง เนื่องจากการเกิดการแอ่นตัวเข้าไปเข้ามาของคอนกรีตบริเวณรอยต่อหรือรอยแตก

โดยหลักการแล้ว ผู้ออกแบบจะสมมติความหนาของชั้นทางคอนกรีตขึ้นมาก่อน รวมทั้งตัดสินใจว่าจะใช้ชั้นรองพื้นทางหรือมีไหล่ทางคอนกรีตหรือไม่ จากนั้นตรวจสอบว่าโครงสร้างถนนที่ออกแบบนั้น สามารถทนทานต่อน้ำหนักเพลที่เกิดขึ้นจากปริมาณการจราจรทั้งหมดที่คาดการณ์ไว้ได้ โดยไม่เกิดความเสียหายในทั้งสองลักษณะข้างต้น ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าโครงสร้างถนนเกิด Fatigue หรือ Erosion มากกว่า 100% ก็ทำการเพิ่มความหนาของคอนกรีตแล้วทำการตรวจสอบซ้ำ ความหนาคอนกรีตที่ยอมรับก็คือ ความหนาคอนกรีตที่ต่ำที่สุดที่เมื่อรับน้ำหนักกระทำจากปริมาณการจราจรที่คาดการณ์ไว้แล้ว จะเกิดความเสียหายในลักษณะ Fatigue และ Erosion ไม่เกิน 100%

การคำนวณสามารถกระทำได้โดยใช้ตารางคำนวณในรูปที่ 2.4 และ 2.5 โดยทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

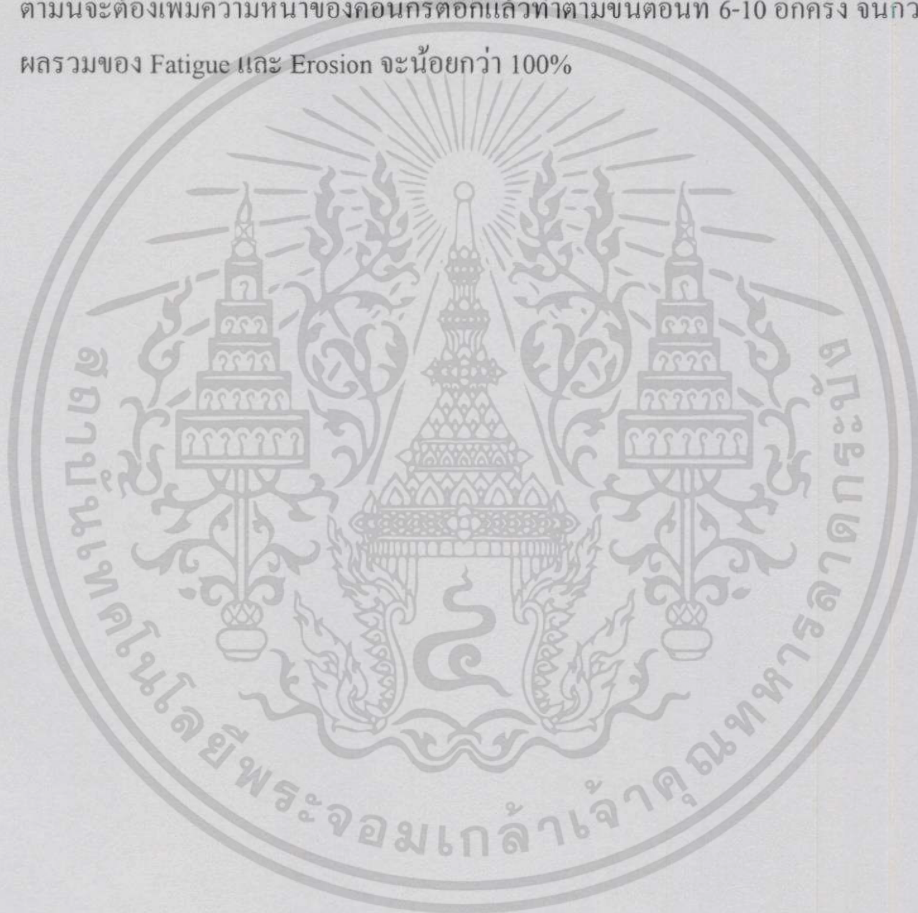
1. เลือกรูปแบบของถนนคอนกรีตที่ต้องการ เช่น มีรอยต่อไม่มีเหล็กเคียว หรือมีเหล็กเคียว หรือไม่มีรอยต่อแต่เป็น CRCP เป็นต้น และตัดสินใจว่าจะใช้ไหล่ทางเป็นคอนกรีตด้วยหรือไม่
2. พิจารณาค่า Modulus of Subgrade (k) ของชั้นดินเดิมรวมกับชั้นรองพื้นทางค่านี้สามารถประมาณจากค่า CBR โดย Chart ในรูปที่ 2.3
3. ประมาณค่า Flexural strength ของคอนกรีตที่อายุ 28 วัน
4. เลือกค่า Load Safety Factor ที่เหมาะสมจากตารางที่ 2.5
5. เลือกความหนาของชั้นคอนกรีต
6. กรอกข้อมูลเกี่ยวกับขนาดน้ำหนักกระทำลงเพลและอัตราส่วนของเพลที่รับน้ำหนักขนาดต่างๆ ลงใน 3 สดมภ์แรกของตารางคำนวณ “Calculation of Expected Repetitions” รวมทั้งกรอกค่าปริมาณการจราจรใน สดมภ์ที่ 4 จำนวนเที่ยวของเพลที่รับน้ำหนักขนาดต่างๆ จำนวน โดยการคูณค่าในสดมภ์ที่ 2, 3 และ 4 เข้าด้วยกัน ผลลัพธ์ที่ได้กรอกลงใน สดมภ์ที่ 5
7. นำผลลัพธ์จากสดมภ์ที่ 5 ของตารางคำนวณ “Calculation of Expected Repetitions” มากรอกในสดมภ์ที่ 1 ของตารางคำนวณ “Calculation of Pavement Thickness”
8. คูณน้ำหนักลงเพลด้วยค่า Load Safety Factor แล้วกรอกผลลัพธ์ลงในสดมภ์ที่ 2
9. วิเคราะห์ Fatigue ในแต่ละประเภทเพล
 - ถ้าไม่มีไหล่ทางคอนกรีต ใช้ตารางที่ 2.6 และรูปที่ 2.6
 - ถ้ามีไหล่ทางคอนกรีต ใช้ตารางที่ 2.7 และรูปที่ 2.6

การวิเคราะห์ Fatigue มีขั้นตอนดังนี้

- 9.1 กรอกค่า Equivalent Stress ลงในช่องหมายเลข 8 และหมายเลข 11 ในตารางคำนวณ เลือกค่า Equivalent Stress ที่เหมาะสมจากตารางที่ 2.6 หรือ 2.7 ขึ้นอยู่กับว่ามีไหล่ทางคอนกรีตหรือไม่ ค่า Equivalent Stress ขึ้นอยู่กับความหนาของชั้นคอนกรีตที่กำหนดและค่า k ของดินเดิมรวมกับรองพื้นทาง
 - 9.2 นำค่า Modulus of Rupture ของคอนกรีตมาหารค่า Equivalent Stress แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้กรอกลงในช่องหมายเลข 9 และหมายเลข 12 ของตารางคำนวณ ค่าที่คำนวณได้นี้คือค่า Stress Ratio Factor
 - 9.3 นำค่า Stress Ratio Factor และน้ำหนักกระทำลงเพลมาคำนวณหาจำนวนเที่ยวที่น้ำหนักลงเพลขนาดนี้จะวิ่งผ่านถนนได้ โดยไม่เกิดความเสียหายจากการล้า (Allowable Repetitions to Fatigue) โดยใช้ Nomograph รูปที่ 2.6
 - 9.4 คำนวณอัตราส่วนระหว่างจำนวนเที่ยวที่ออกเบบต่อจำนวนเที่ยวที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ โดยการหารค่าในสดมภ์ที่ 3 ด้วยค่าในสดมภ์ที่ 4 จากนั้นทำเป็นเปอร์เซ็นต์โดยการคูณด้วย 100 กรอกผลลัพธ์ลงในสดมภ์ที่ 5
 - 9.5 รวมค่าในสดมภ์ที่ 5 ทั้งหมด ของแต่ละประเภทเพล
10. วิเคราะห์ Erosion ในแต่ละประเภทเพล
- การวิเคราะห์ Erosion มีขั้นตอนดังนี้
- 10.1 เลือกค่า Erosion Factor จากตารางที่เหมาะสมแล้วกรอกลงในช่องหมายเลข 10 และ 13 ในตารางคำนวณ
 - 10.1.1 ถ้าไม่มีไหล่ทางคอนกรีต
 - ถ้ามีเหล็กเคียวที่รอยต่อ หรือ เป็นถนนคอนกรีตประเภท CRCP ใช้ตารางที่ 2.8 และรูปที่ 2.7
 - ถ้าไม่มีเหล็กเคียวที่รอยต่อใช้ตารางที่ 2.9 และรูปที่ 2.7
 - 10.1.2 ถ้ามีไหล่ทางคอนกรีต
 - มีเหล็กเคียวที่รอยต่อ หรือ เป็นถนนคอนกรีตประเภท CRCP ใช้ตารางที่ 2.10 และรูปที่ 2.8
 - ไม่มีเหล็กเคียวที่รอยต่อใช้ตารางที่ 2.11 และรูปที่ 2.8
 - 10.2 คำนวณค่าจำนวนเที่ยวที่ยอมให้ผ่านถนนได้โดยไม่เกิดความเสียหายจากการสึกหรอ (Allowable Repetitions for Erosion) โดยใช้ค่า Erosion Factor และน้ำหนักกระทำลงเพล และ Nomograph ในรูปที่ 2.7 หรือ 2.8 กรอกผลลัพธ์ลงในสดมภ์ที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 10.3 กำหนดอัตราส่วนระหว่างจำนวนเทียวยที่ออกแบบต่อจำนวนเทียวยที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ โดยการหารค่าในสดมภ์ที่ 3 ด้วยค่าในสดมภ์ที่ 6 จากนั้นทำเป็นเปอร์เซ็นต์โดยการคูณด้วย 100 กรอกผลลัพธ์ลงในสดมภ์ที่ 7
- 10.4 รวมค่าในสดมภ์ที่ 7 ทั้งหมดของแต่ละประเภทเพลลา
11. ถ้าค่าผลรวมอัตราส่วนความเสียหายในลักษณะของ Fatigue (สดมภ์ที่ 5) และ Erosion (สดมภ์ที่ 7) เมื่อรวมทุกประเภทเพลลา มีค่าไม่มากกว่า 100% แสดงว่าความหนาของโครงสร้างชั้นทางที่กำหนดสามารถรองรับปริมาณการจราจรที่กำหนดได้ ถ้าหากไม่เป็นไปตามนี้จะต้องเพิ่มความหนาของคอนกรีตอีกแล้วทำตามขั้นตอนที่ 6-10 อีกครั้ง จนกว่าค่าผลรวมของ Fatigue และ Erosion จะน้อยกว่า 100%



ตารางที่ 2.6 Equivalent Stress – ไม่มีไหล่ทางคอนกรีต

(Single Axle/Tandem Axle)

ความหนาของ แผ่นคอนกรีต(นิ้ว)	ค่า k ของ Subbase - Subgrade, pci						
	50	100	150	200	300	500	700
4	825/679	726/585	671/542	634/516	584/486	523/457	484/443
4.5	699/586	616/500	571/460	540/435	498/406	448/378	417/363
5	602/516	531/436	493/399	467/376	432/349	390/321	363/307
5.5	526/461	464/387	431/353	409/331	379/305	343/278	320/264
6	465/416	411/348	382/316	362/296	336/271	304/246	285/232
6.5	417/380	367/317	341/286	324/267	300/244	273/220	256/207
7	375/349	331/290	307/262	292/244	271/222	246/199	231/186
7.5	340/323	300/268	279/241	265/224	246/203	224/181	210/169
8	311/300	274/249	255/223	242/208	225/188	205/167	192/155
8.5	285/281	252/232	234/208	222/193	206/174	188/154	177/143
9	264/264	232/218	216/195	205/181	190/163	174/144	163/133
9.5	245/248	215/205	200/183	190/170	176/153	161/134	151/124
10	228/235	200/193	186/173	177/160	164/144	150/126	141/117
10.5	213/222	187/183	174/164	165/151	153/136	140/119	132/110
11	200/211	175/174	163/155	154/143	144/129	131/113	123/104
11.5	188/201	165/165	153/148	145/136	135/122	123/107	116/98
12	177/192	155/158	144/141	137/130	127/116	116/102	109/93
12.5	168/183	147/151	136/135	129/124	120/111	109/97	103/89
13	159/176	139/144	129/129	122/119	113/106	103/93	97/85
13.5	152/168	132/138	122/123	116/114	107/102	98/89	92/81
14	144/162	125/133	116/118	110/109	102/98	93/85	88/78

ตารางที่ 2.7 Equivalent Stress – มีไหล่ทางคอนกรีต

(Single Axle/Tandem Axle)

ความหนาของ แผ่นคอนกรีต(นิ้ว)	ค่า k ของ Subbase - Subgrade, pci						
	50	100	150	200	300	500	700
4	640/534	559/468	517/439	489/422	452/403	409/388	383/384
4.5	547/461	479/400	444/372	421/356	390/338	355/322	333/316
5	475/404	417/349	387/323	367/308	341/290	311/274	294/267
5.5	418/360	368/309	342/285	324/271	302/254	276/238	261/231
6	372/325	327/277	304/255	289/241	270/225	247/210	234/203
6.5	334/295	294/251	274/230	260/218	243/203	223/188	212/180
7	302/270	266/230	248/210	236/198	220/184	203/170	192/162
7.5	275/250	243/211	226/193	215/182	201/168	185/155	176/148
8	252/232	222/196	207/179	197/168	185/155	170/142	162/135
8.5	232/216	205/182	191/166	182/156	170/144	157/131	150/125
9	215/202	190/171	177/155	169/146	158/134	146/122	139/116
9.5	200/190	176/160	164/146	157/137	147/126	136/114	129/108
10	186/179	164/151	153/137	146/129	137/118	127/107	121/101
10.5	174/173	154/143	144/130	137/121	128/111	119/101	113/95
11	164/161	144/135	135/123	129/115	120/105	112/95	106/90
11.5	154/153	136/128	127/117	121/109	113/100	105/90	100/85
12	145/146	128/122	120/111	114/104	107/95	99/86	95/81
12.5	137/139	121/117	113/106	108/99	101/91	94/82	90/77
13	130/133	115/112	107/101	102/95	96/86	89/78	85/73
13.5	124/127	109/107	102/97	97/91	91/83	85/74	81/70
14	118/122	104/103	97/93	93/87	87/79	81/71	77/67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.8 Erosion Factors – มีเหล็กเคียวที่รอยต่อ, ไม่มีไหล่ทางคอนกรีต

(Single Axle/Tandem Axle)

อัตราหน้ารถ แฉกต่อหน้ารถ(นิ้ว)	ค่า K _{sub} Subbase - Subgrade, pci					
	50	100	200	300	500	700
4	3.74/3.83	3.73/3.79	3.72/3.75	3.71/3.73	3.70/3.70	3.68/3.67
4.5	3.59/3.70	3.57/3.65	3.56/3.61	3.55/3.58	3.54/3.55	3.52/3.53
5	3.45/3.58	3.43/3.52	3.42/3.48	3.41/3.45	3.40/3.42	3.38/3.40
5.5	3.33/3.47	3.31/3.41	3.29/3.36	3.28/3.33	3.27/3.30	3.26/3.28
6	3.22/3.38	3.19/3.31	3.18/3.26	3.17/3.23	3.15/3.20	3.14/3.17
6.5	3.11/3.29	3.09/3.22	3.07/3.16	3.06/3.13	3.05/3.10	3.03/3.07
7	3.02/3.21	2.99/3.14	2.97/3.08	2.96/3.05	2.95/3.01	2.94/2.98
7.5	2.93/3.14	2.91/3.06	2.88/3.00	2.87/2.97	2.86/2.93	2.84/2.90
8	2.85/3.07	2.82/2.99	2.80/2.93	2.79/2.89	2.77/2.85	2.76/2.82
8.5	2.77/3.01	2.74/2.93	2.72/2.86	2.71/2.82	2.69/2.78	2.68/2.75
9	2.70/2.96	2.67/2.87	2.65/2.80	2.63/2.76	2.62/2.71	2.61/2.68
9.5	2.63/2.90	2.60/2.81	2.58/2.74	2.56/2.70	2.55/2.65	2.54/2.62
10	2.56/2.85	2.54/2.76	2.51/2.68	2.50/2.64	2.48/2.59	2.47/2.56
10.5	2.50/2.81	2.47/2.71	2.45/2.63	2.44/2.59	2.42/2.54	2.41/2.51
11	2.44/2.76	2.42/2.67	2.39/2.58	2.38/2.54	2.36/2.49	2.35/2.45
11.5	2.38/2.72	2.36/2.62	2.33/2.54	2.32/2.49	2.30/2.44	2.29/2.40
12	2.33/2.68	2.30/2.58	2.28/2.49	2.26/2.44	2.25/2.39	2.23/2.36
12.5	2.28/2.64	2.25/2.54	2.23/2.45	2.21/2.40	2.19/2.35	2.18/2.31
13	2.23/2.61	2.20/2.50	2.18/2.41	2.16/2.36	2.14/2.30	2.13/2.27
13.5	2.18/2.57	2.15/2.47	2.13/2.37	2.11/2.32	2.09/2.26	2.08/2.23
14	2.13/2.54	2.11/2.43	2.08/2.34	2.07/2.29	2.05/2.23	2.03/2.19

ตารางที่ 2.9 Erosion Factors – ไม่มีเหล็กเคียวที่รอยต่อ, ไม่มีไหล่ทางคอนกรีต

(Single Axle/Tandem Axle)

อัตราหน้ารถ แฉกต่อหน้ารถ(นิ้ว)	ค่า K _{sub} Subbase - Subgrade, pci					
	50	100	200	300	500	700
4	3.94/4.03	3.91/3.95	3.88/3.89	3.86/3.86	3.82/3.83	3.77/3.80
4.5	3.79/3.91	3.76/3.82	3.73/3.75	3.71/3.72	3.68/3.68	3.64/3.65
5	3.66/3.81	3.63/3.72	3.60/3.64	3.58/3.60	3.55/3.55	3.52/3.52
5.5	3.54/3.72	3.51/3.62	3.48/3.53	3.46/3.49	3.43/3.44	3.41/3.40
6	3.44/3.64	3.40/3.53	3.37/3.44	3.35/3.40	3.32/3.34	3.30/3.30
6.5	3.34/3.56	3.30/3.46	3.26/3.36	3.25/3.31	3.22/3.25	3.20/3.21
7	3.26/3.49	3.21/3.39	3.17/3.29	3.15/3.24	3.13/3.17	3.11/3.13
7.5	3.18/3.43	3.13/3.32	3.09/3.22	3.07/3.17	3.04/3.10	3.02/3.06
8	3.11/3.37	3.05/3.26	3.01/3.16	2.99/3.10	2.96/3.03	2.94/2.99
8.5	3.04/3.32	2.98/3.21	2.93/3.10	2.91/3.04	2.88/2.97	2.87/2.93
9	2.98/3.27	2.91/3.16	2.86/3.05	2.84/2.99	2.81/2.92	2.79/2.87
9.5	2.92/3.22	2.85/3.11	2.80/3.00	2.77/2.94	2.75/2.86	2.73/2.81
10	2.86/3.18	2.79/3.06	2.74/2.95	2.71/2.89	2.68/2.81	2.66/2.76
10.5	2.81/3.14	2.74/3.02	2.68/2.91	2.65/2.84	2.62/2.76	2.60/2.72
11	2.77/3.10	2.69/2.98	2.63/2.86	2.60/2.80	2.57/2.72	2.54/2.67
11.5	2.72/3.06	2.64/2.94	2.58/2.82	2.55/2.76	2.51/2.68	2.49/2.63
12	2.68/3.03	2.60/2.90	2.53/2.78	2.50/2.72	2.46/2.64	2.44/2.59
12.5	2.64/2.99	2.55/2.87	2.48/2.75	2.45/2.68	2.41/2.60	2.39/2.55
13	2.60/2.96	2.51/2.83	2.44/2.71	2.40/2.65	2.36/2.56	2.34/2.51
13.5	2.56/2.93	2.47/2.80	2.40/2.68	2.36/2.61	2.32/2.53	2.30/2.48
14	2.53/2.90	2.44/2.77	2.36/2.65	2.32/2.58	2.28/2.50	2.25/2.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 Erosion Factors – มีเหล็กเดียวที่รอยต่อ, มีไหล่ทางคอนกรีต

(Single Axle/Tandem Axle)

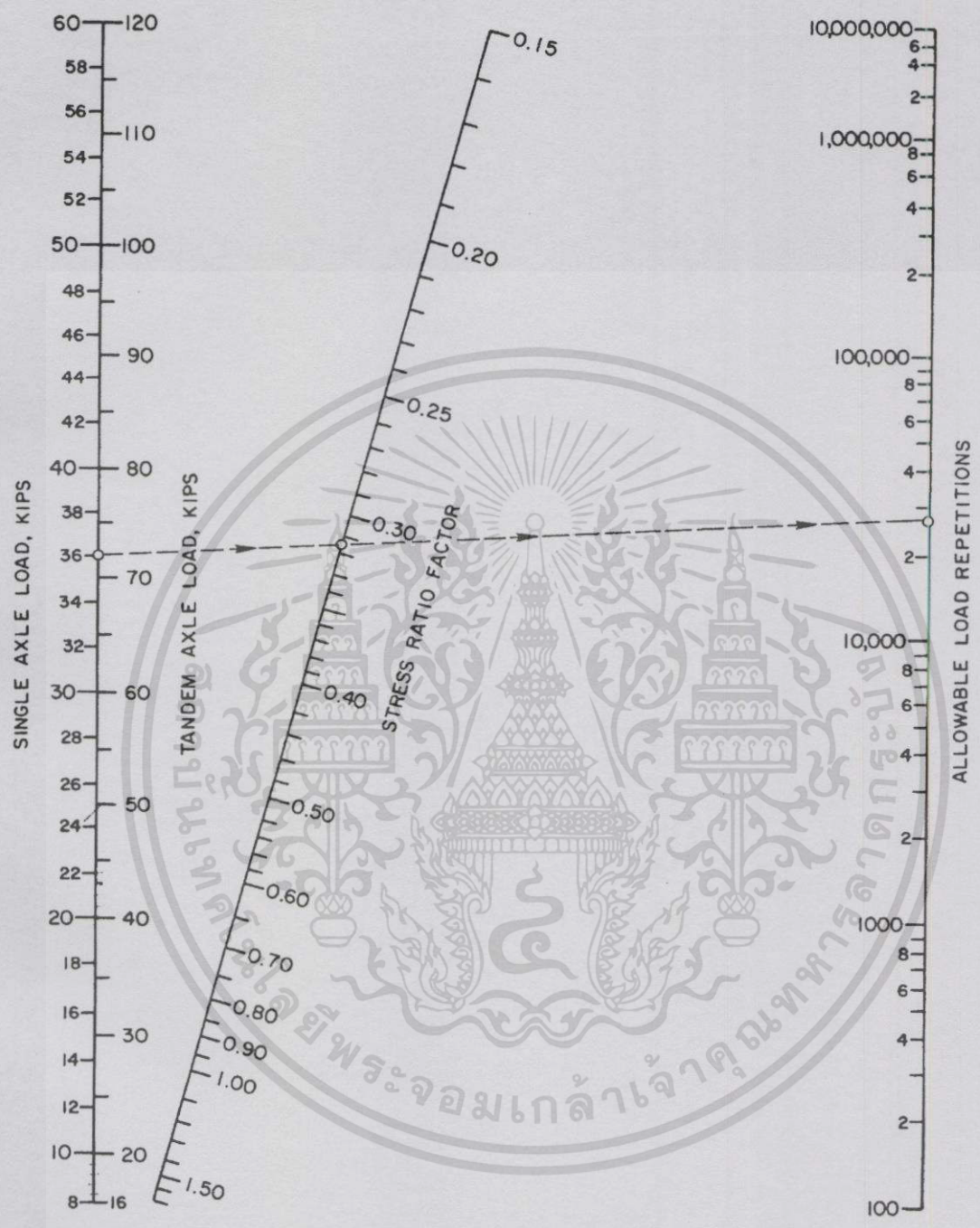
ความหนาของ แผ่นรองบด(นิ้ว)	ค่า K ของ Subbase - Subgrade, pci					
	50	100	200	300	500	700
4	3.28/3.30	3.24/3.20	3.21/3.13	3.19/3.10	3.15/3.09	3.12/3.08
4.5	3.13/3.19	3.09/3.08	3.06/3.00	3.04/2.96	3.01/2.93	2.98/2.91
5	3.01/3.09	2.97/2.98	2.93/2.89	2.90/2.84	2.87/2.79	2.85/2.77
5.5	2.90/3.01	2.85/2.89	2.81/2.79	2.79/2.74	2.76/2.68	2.73/2.65
6	2.79/2.93	2.75/2.82	2.70/2.71	2.68/2.65	2.65/2.58	2.62/2.54
6.5	2.70/2.86	2.65/2.75	2.61/2.63	2.58/2.57	2.55/2.50	2.52/2.45
7	2.61/2.79	2.56/2.68	2.52/2.56	2.49/2.50	2.46/2.42	2.43/2.38
7.5	2.53/2.73	2.48/2.62	2.44/2.50	2.41/2.44	2.38/2.36	2.35/2.31
8	2.46/2.68	2.41/2.56	2.36/2.44	2.33/2.38	2.30/2.30	2.27/2.24
8.5	2.39/2.62	2.34/2.51	2.29/2.39	2.26/2.32	2.22/2.24	2.20/2.18
9	2.32/2.57	2.27/2.46	2.22/2.34	2.19/2.27	2.16/2.19	2.13/2.13
9.5	2.26/2.52	2.21/2.41	2.16/2.29	2.13/2.22	2.09/2.14	2.07/2.08
10	2.20/2.47	2.15/2.36	2.10/2.25	2.07/2.18	2.03/2.09	2.01/2.03
10.5	2.15/2.43	2.09/2.32	2.04/2.20	2.01/2.14	1.97/2.05	1.95/1.99
11	2.10/2.39	2.04/2.28	1.99/2.16	1.95/2.09	1.92/2.01	1.89/1.95
11.5	2.05/2.35	1.99/2.24	1.93/2.12	1.90/2.05	1.87/1.97	1.84/1.91
12	2.00/2.31	1.94/2.20	1.88/2.09	1.85/2.02	1.82/1.93	1.79/1.87
12.5	1.95/2.27	1.89/2.16	1.84/2.05	1.81/1.98	1.77/1.89	1.74/1.84
13	1.91/2.23	1.85/2.13	1.79/2.01	1.76/1.95	1.72/1.86	1.70/1.80
13.5	1.86/2.20	1.81/2.09	1.75/1.98	1.72/1.91	1.68/1.83	1.65/1.77
14	1.82/2.17	1.76/2.06	1.71/1.95	1.67/1.88	1.64/1.80	1.61/1.74

ตารางที่ 2.11 Erosion Factors – ไม่มีเหล็กเดียวที่รอยต่อ, มีไหล่ทางคอนกรีต

(Single Axle/Tandem Axle)

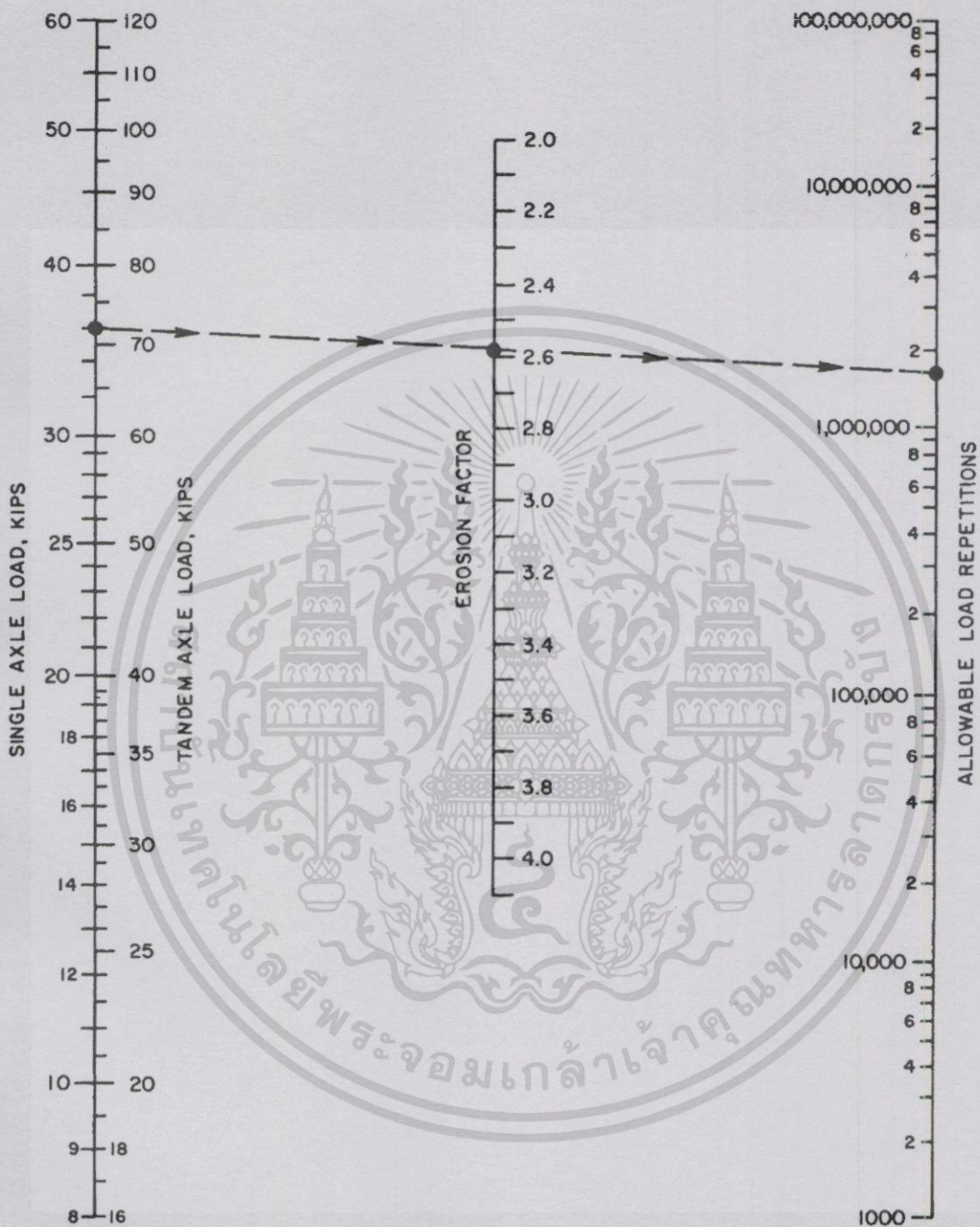
ความหนาของ แผ่นรองบด(นิ้ว)	ค่า K ของ Subbase - Subgrade, pci					
	50	100	200	300	500	700
4	3.46/3.49	3.42/3.39	3.38/3.32	3.36/3.29	3.32/3.26	3.28/3.24
4.5	3.32/3.39	3.28/3.28	3.24/3.19	3.22/3.16	3.19/3.12	3.15/3.09
5	3.20/3.30	3.16/3.18	3.12/3.09	3.10/3.05	3.07/3.00	3.04/2.97
5.5	3.10/3.22	3.05/3.10	3.01/3.00	2.99/2.95	2.96/2.90	2.93/2.86
6	3.00/3.15	2.95/3.02	2.90/2.92	2.88/2.87	2.86/2.81	2.83/2.77
6.5	2.91/3.08	2.86/2.96	2.81/2.85	2.79/2.79	2.76/2.73	2.74/2.68
7	2.83/3.02	2.77/2.90	2.73/2.78	2.70/2.72	2.68/2.66	2.65/2.61
7.5	2.76/2.97	2.70/2.84	2.65/2.72	2.62/2.66	2.60/2.59	2.57/2.54
8	2.69/2.92	2.63/2.79	2.57/2.67	2.55/2.61	2.52/2.53	2.50/2.48
8.5	2.63/2.88	2.56/2.74	2.51/2.62	2.48/2.55	2.45/2.48	2.43/2.43
9	2.57/2.83	2.50/2.70	2.44/2.57	2.42/2.51	2.39/2.43	2.36/2.38
9.5	2.51/2.79	2.44/2.65	2.38/2.53	2.36/2.46	2.33/2.38	2.30/2.33
10	2.46/2.75	2.39/2.61	2.33/2.49	2.30/2.42	2.27/2.34	2.24/2.28
10.5	2.41/2.72	2.33/2.58	2.27/2.45	2.24/2.38	2.21/2.30	2.19/2.24
11	2.36/2.68	2.28/2.54	2.22/2.41	2.19/2.34	2.16/2.26	2.14/2.20
11.5	2.32/2.65	2.24/2.51	2.17/2.38	2.14/2.31	2.11/2.22	2.09/2.16
12	2.28/2.62	2.19/2.48	2.13/2.34	2.10/2.27	2.06/2.19	2.04/2.13
12.5	2.24/2.59	2.15/2.45	2.09/2.31	2.05/2.24	2.02/2.15	1.99/2.10
13	2.20/2.56	2.11/2.42	2.04/2.28	2.01/2.21	1.98/2.12	1.95/2.06
13.5	2.16/2.53	2.08/2.39	2.00/2.25	1.97/2.18	1.93/2.09	1.91/2.03
14	2.13/2.51	2.04/2.36	1.97/2.23	1.93/2.15	1.89/2.06	1.87/2.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



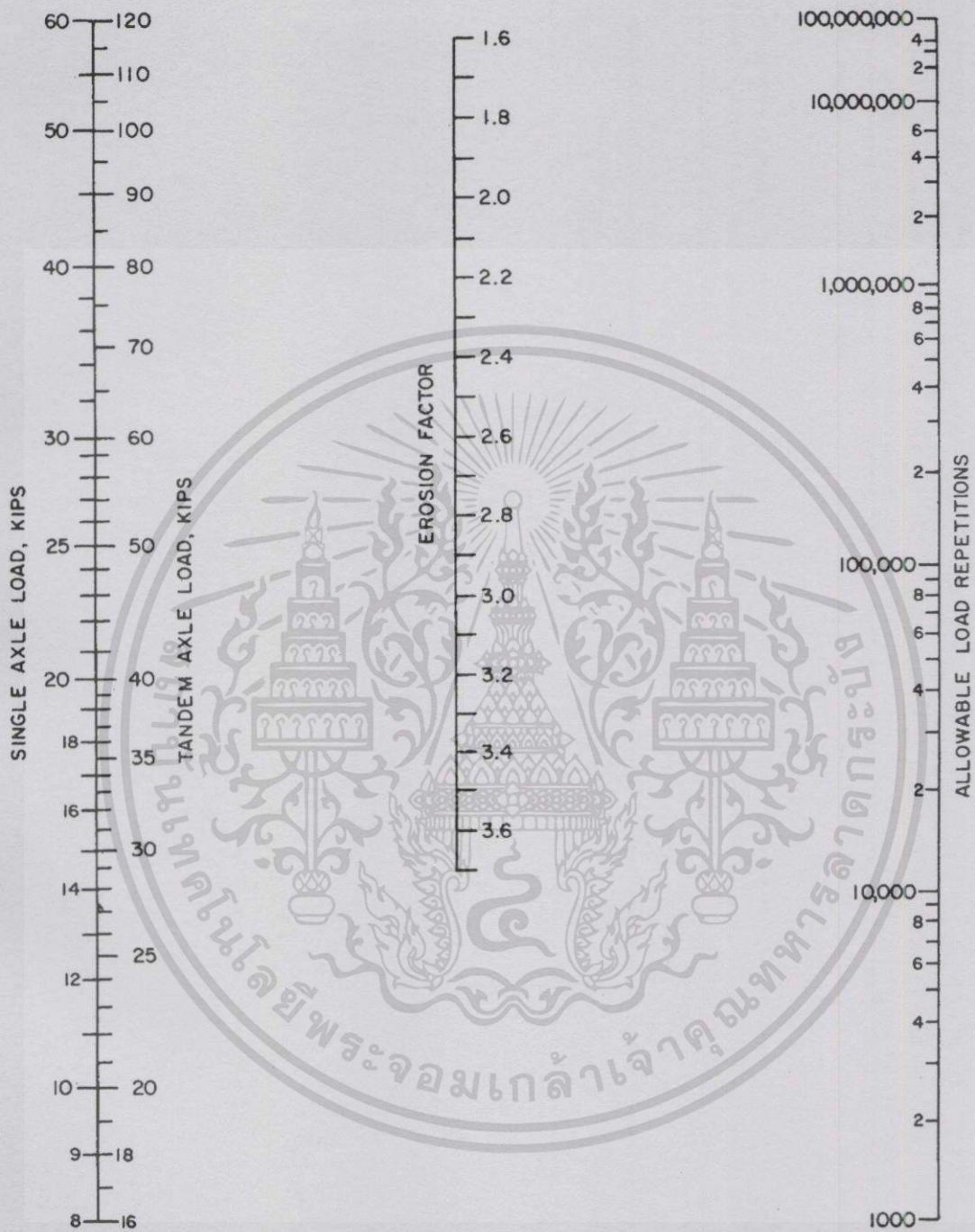
รูปที่ 2.6 Nomograph สำหรับการวิเคราะห์ Fatigue (กรณีมี และ ไม่มีโหลดทางคอนกรีต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 Nomograph สำหรับการวิเคราะห์ Erosion (กรณีไม่มีไหล่ทางคอนกรีต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 Nomograph สำหรับการวิเคราะห์ Erosion (กรณีมีไหล์ทางคอนกรีต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 รอยต่อในถนนคอนกรีต

ถนนคอนกรีตจำเป็นต้องมีรอยต่อ เพื่อป้องกันไม่ให้ถนนคอนกรีตเกิดความเสียหายจากการยัด-หดตัวของคอนกรีต เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้น รวมทั้งเป็นจุดต่อระหว่างการก่อสร้างคอนกรีตแผ่นต่อแผ่นด้วย รอยต่อในถนนคอนกรีตแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด ดังนี้

2.7.1 Contraction Joint

เป็นรอยต่อตามขวาง (Transverse Joint) นั่นคือ รอยต่อมีทิศทางขวาง (ตั้งฉาก) กับทิศทาง การจราจรรอยต่อชนิดนี้มีไว้เพื่อควบคุมรอยแตก (Crack) ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการหดตัว (Shrinkage) ของคอนกรีต ทำให้ได้โดยการเลื่อยผิวคอนกรีตให้เป็นร่องก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัวเต็มที่ เมื่อคอนกรีตหดตัวแล้วเกิดรอยแตก รอยแตกจะถูกควบคุมให้เกิดขึ้นบริเวณรอยต่อ เนื่องจากที่รอยต่อผิวคอนกรีตมีความหนาต่ำกว่าที่อื่น เมื่อรอยต่อเกิดมีรอยแตกขึ้นมาแล้ว คอนกรีตจะสูญเสียการถ่ายแรงไป ดังนั้น จึงต้องมีเหล็กเดือย (Dowel Bar) เพื่อให้เกิดการถ่ายแรงจากแผ่นคอนกรีตไปสู่แผ่นคอนกรีตอีกแผ่นหนึ่งได้ โดยปกติรอยต่อชนิดนี้จะก่อสร้างให้มีระยะห่างกันประมาณ 10-15 เมตร ในถนนคอนกรีตแบบ JRCP

2.7.2 Expansion Joint

เป็นรอยต่อตามขวาง มีหน้าที่ป้องกันความเสียหายของถนนคอนกรีต เนื่องจากการขยายตัว (Expansion) เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ที่รอยต่อจะมีเหล็กเดือยเพื่อถ่ายแรง เหล็กเดือยต้องหล่อลื่นที่ปลายข้างหนึ่ง และต้องมีพื้นที่ให้เหล็กเดือยเคลื่อนที่ไปมาได้โดยการติดตั้งฝา (Cap) ไว้ที่ปลายเหล็กเดือย โดยปกติจะติดตั้ง Expansion Joint ทุก ๆ ระยะ 100 – 150 เมตร

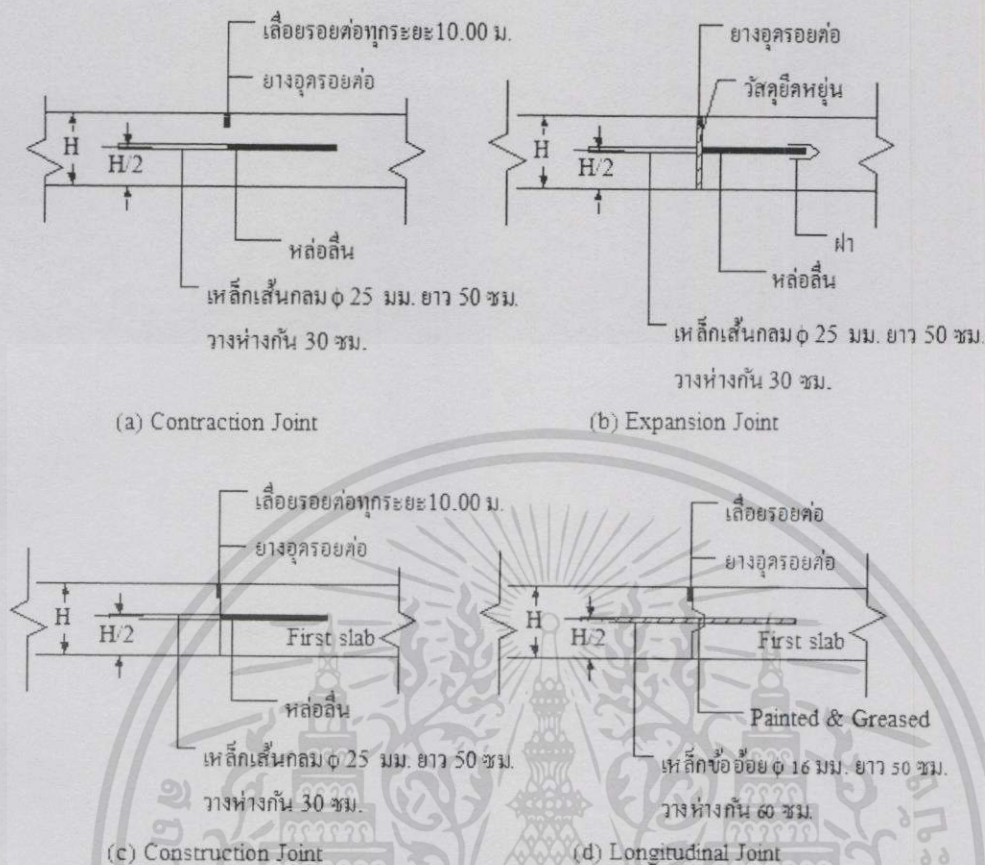
2.7.3 Construction Joint

เป็นรอยต่อตามขวาง เป็นรอยต่อที่เกิดขึ้นเมื่อมีการหยุดพักการก่อสร้าง แล้วกลับมา ก่อสร้างต่อรอยต่อชนิดนี้มีลักษณะคล้าย Contraction Joint

2.7.4 Longitudinal Joint

ในการก่อสร้างถนนคอนกรีต โดยทั่วไปจะไม่ทำการเทคอนกรีตทีเดียวเต็มความกว้างของถนน แต่จะเทคอนกรีตกว้างทีละ 1 ช่องจราจร ดังนั้นจึงทำให้เกิดรอยต่อระหว่างแผ่นคอนกรีตในทิศทางเดียวกับทิศทาง การจราจร หรือตามยาว รอยต่อนี้ต้องถูกยึดติดกันเพื่อให้เกิดการถ่ายแรงที่สมบูรณ์โดยใช้เหล็กยึด (Tie Bar)

รายละเอียดตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวงของรอยต่อต่าง ๆ เหล่านี้แสดงในรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 รายละเอียดรอยต่อของถนนคอนกรีตตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง

2.8 เหล็กบริเวณรอยต่อในถนนคอนกรีต

2.8.1 เหล็กเดือย (Dowel)

ใช้สำหรับการถ่ายแรงบริเวณรอยต่อตามขวาง ตามมาตรฐานกรมทางหลวง เหล็กเดือย (Dowel) เป็นเหล็กเส้นกลม ขึ้นมาตรฐาน SR24 ยาว 50 เซนติเมตร และควรมีการหล่อลื่นที่ปลายข้างหนึ่ง เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเดือยที่เหมาะสมคือ 25 มิลลิเมตร สำหรับผิวคอนกรีตหนา 20-25 เซนติเมตร เหล็กเดือยจะถูกจัดวางห่างกัน 30 ซม. ที่รอยต่อตามขวาง และจะถูกจัดวางขนานกันกับแนวถนนและอยู่ในแนวระดับ

2.8.2 เหล็กยึด (Tie Bar)

ใช้เพื่อป้องกันการแยกตัวของแผ่นคอนกรีตบริเวณรอยต่อตามยาว ตามมาตรฐานกรมทางหลวง เหล็กยึดเป็นเหล็กข้ออ้อย ขึ้นมาตรฐาน SD40 เส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร ยาว 50 ซม. ไม่มีการหล่อลื่น และวางห่างกัน 60 ซม. ที่กึ่งกลางความหนาของคอนกรีต บริเวณแนวรอยต่อตามยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 การออกแบบเหล็กเสริมในถนนคอนกรีต

ถนนคอนกรีตในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นถนนคอนกรีตประเภท JRCP ซึ่งมีเหล็กเสริมหน้าท้องของเหล็กเสริมในคอนกรีตไม่ได้ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดรอยแตก แต่ช่วยยึดรอยแตกให้อยู่ชิดติดกัน โดยที่ถนนคอนกรีตยังคงไม่เสียดำรงในการรับน้ำหนัก ในกรณีของถนนคอนกรีตแบบ JRCP ปริมาณเหล็กเสริมในถนนคอนกรีตสามารถคำนวณได้จาก

$$A_s = \frac{\mu LMgh}{2f_s}$$

- เมื่อ A_s = พื้นที่เหล็กเสริมที่ต้องการ (ต่อความกว้างของคอนกรีต)
 f_s = ค่ากำลังรับแรงดึงที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ในเหล็กเสริม
 g = ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก
 h = ความหนาของแผ่นคอนกรีต
 L = ระยะห่างระหว่างรอยต่อตามขวาง
 M = มวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของแผ่นคอนกรีต
 μ = สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างแผ่นคอนกรีตกับวัสดุชั้นรองพื้นทาง (ปกติมี - ค่าประมาณ 1.0-2.0)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาเส้นทางเชื่อมต่อนนระหว่าง สถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง เป็นการศึกษาเส้นทางที่จะสร้างขึ้นใหม่เพื่อความสะดวกในการเดินทางและเพิ่มความคล่องตัวให้กับผู้ใช้รถที่ต้องการจะเดินทางผ่านสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เข้าสู่ทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 (มอเตอร์เวย์กรุงเทพฯ - ชลบุรี) โดยมีรายละเอียดของวิธีการดำเนินการศึกษาเส้นทางดังต่อไปนี้

3.1 พื้นที่ทำการศึกษา

สถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง เป็นสถานีรถไฟฟ้าในเส้นทางระบบขนส่งทางรถไฟเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิในระบบรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ตั้งอยู่บริเวณแนวเส้นทางรถไฟทางไกลสายตะวันออก บริเวณสถานีรถไฟลาดกระบัง ใกล้กับทางแยกต่างระดับร่มเกล้า (จุดตัดทางพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี และถนนร่มเกล้า) ฝั่งตะวันออก ในพื้นที่แขวงคลองสามประเวศ เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ห่างจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นระยะทาง 2.4134 กิโลเมตร แต่เส้นทางที่ใช้เดินทางจริงในปัจจุบันมีระยะ 5.1846 กิโลเมตร

ทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 (มอเตอร์เวย์กรุงเทพฯ - ชลบุรี)



สถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รูปที่ 3.1 พื้นที่ศึกษา (ภาพถ่ายดาวเทียม Thaichote จาก GISTDA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 เส้นทางเดินทางจากคณะวิศวกรรมฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปยังสถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง ใน ปัจจุบัน

จากรูปที่ 3.2 จะเห็นได้ว่าเส้นทางเดินทางจากคณะวิศวกรรมฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปยังสถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง ใน ปัจจุบัน จะต้องเดินทางอ้อมเป็นระยะทางค่อนข้างไกล

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

3.2.1 ข้อมูลจากการออกภาคสนาม

3.2.1.1 ข้อมูลจากการสำรวจเส้นทางในสถานที่จริงด้วยกล้องประมวลผลรวม

- ค่าระดับความสูง
- ระยะทางของเส้นทาง

3.2.1.2 ข้อมูลปริมาณรถที่คาดว่าจะมาใช้เส้นทางใหม่

โดยทำการนับปริมาณรถที่ได้สะพานข้ามทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 (มอเตอร์เวย์กรุงเทพฯ - ชลบุรี)

3.2.2 ข้อมูลทางสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

- ภาพถ่ายทางดาวเทียม

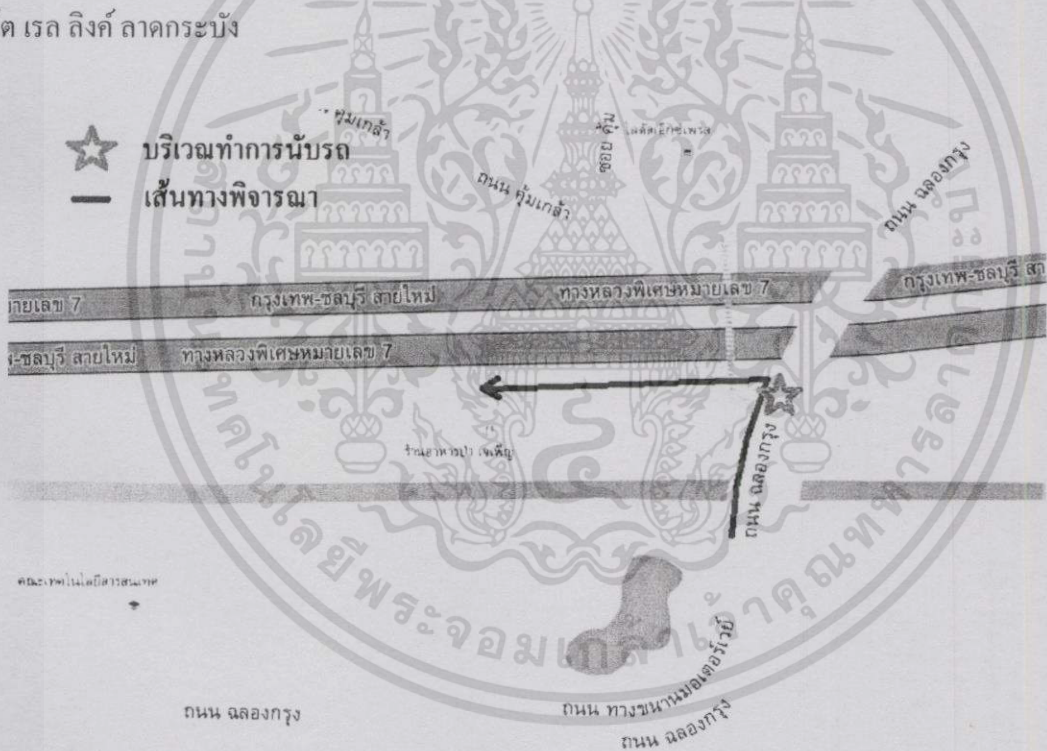
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ขั้นตอนการศึกษา

3.3.1 สำรวจเส้นทางการเดินทางจากสถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง ถึง ถนนฉลองกรุง และทำการวัดระยะทาง รวมถึงสำรวจเส้นทางที่มีความเป็นไปได้ที่สามารถสร้างถนนได้

3.3.2 ทำการสำรวจเส้นทางที่สนใจ โดยในเส้นทางที่สามารถทำการสำรวจได้ ทำการสำรวจเก็บข้อมูลค่าระดับและระยะทางด้วยกล้องประมวลผลรวม และในส่วนของเส้นทางที่ไม่สามารถทำการสำรวจได้เนื่องจากพบอุปสรรคในพื้นที่ ทำการวัดระยะทางของเส้นทางโดยการใช้โปรแกรมวัดระยะทางจากภาพถ่ายทางดาวเทียม

3.3.3 คาดการณ์ค่าเฉลี่ยปริมาณจราจรรายวันเพื่อประกอบในการเลือกแบบถนน จากการนับปริมาณรถที่ได้สะพานข้ามทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 (มอเตอร์เวย์ กรุงเทพฯ - ชลบุรี) โดยนับเฉพาะรถที่เดินทางมาจากทางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เลี้ยวซ้ายไปทางสถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง



รูปที่ 3.3 ตำแหน่งนับรถ และเส้นทางที่พิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคาดการณ์ปริมาณจราจรเฉลี่ยรายวันเพื่อใช้ประกอบในการเลือกแบบมาตรฐานของ
กรมทางหลวงชนบท พิจารณาจากการเก็บข้อมูลการนับรถในแต่ละช่วงเวลารวมเป็นทั้งวัน โดยได้แบ่ง
ช่วงเวลาการเก็บข้อมูลออกเป็นวันละ 7 ช่วงเวลาประกอบด้วย

Peak 1 (P1)	ช่วงเวลา	6.00 am - 7.00 am	Peak 2 (P2)	ช่วงเวลา	4.00 pm - 7.00 pm
Off-peak 1 (O1)	ช่วงเวลา	9.00 am - 1.00 pm	Off-peak 2 (O2)	ช่วงเวลา	1.00 pm - 4.00 pm
Off-peak 3 (O3)	ช่วงเวลา	7.00 pm - 10.00 pm	Off-peak 4 (O4)	ช่วงเวลา	10.00 pm - 3.00 am
Off-peak 5 (O5)	ช่วงเวลา	3.00 am - 6.00 am			

ซึ่งในช่วงเวลา Peak จะเก็บข้อมูลปริมาณรถทุกชั่วโมง ส่วน Off-peak จะสุ่มเก็บข้อมูล
ปริมาณรถ 1 ชั่วโมงเป็นตัวแทนช่วง รวมกันเป็นปริมาณจราจรรายวัน และในการศึกษาจะใช้ค่าปริมาณ
จราจรรายวัน เป็นเวลาทั้งหมด 2 วัน

3.3.4 เลือกแบบถนนและสะพานจากแบบมาตรฐานงานทางและแบบมาตรฐานงานสะพานของ
กรมทางหลวงชนบทด้วยค่าปริมาณจราจรเฉลี่ยรายวันที่ได้คาดการณ์ไว้ และทำการประมาณราคา

3.3.5 เปรียบเทียบ และสรุปผลการศึกษา การประมาณราคาเส้นทางทั้ง 4 เส้นทาง

บทที่ 4

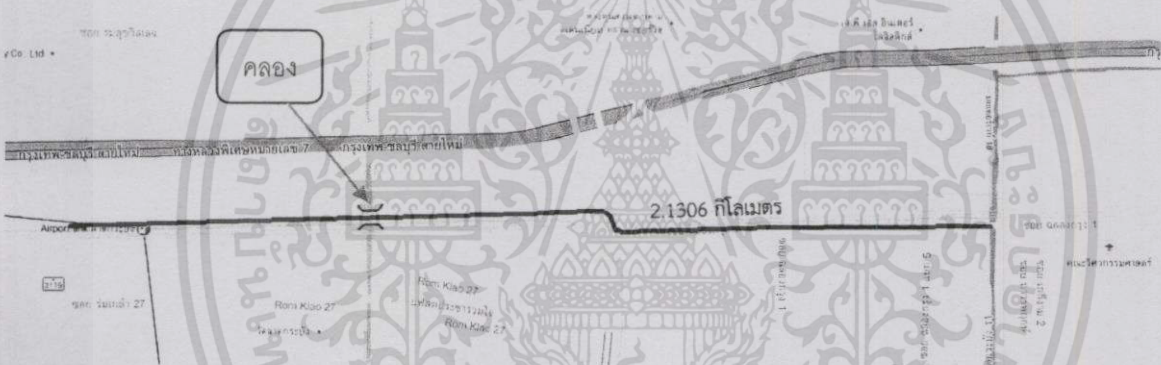
ผลการศึกษา

4.1 สำรวจและเก็บข้อมูลเส้นทางที่เหมาะสมในการเชื่อมต่อถนน

4.1.1 เส้นทางที่เหมาะสมที่ในการเชื่อมต่อถนน

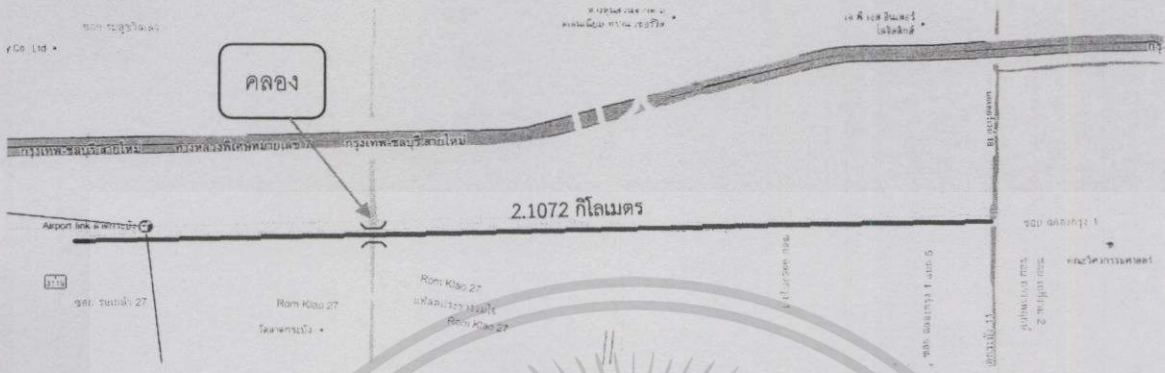
พบเส้นทางที่เหมาะสมที่จะเชื่อมต่อถนนระหว่าง สถานี แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง 4 เส้นทางดังต่อไปนี้

4.1.1.1 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลอง กรุง ผ่านทาง ซอย ฉลองกรุง 1 โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟ เป็นเส้นทางที่ (1)



รูปที่ 4.1 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลอง กรุง ผ่านทาง ซอย ฉลองกรุง 1 โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟ

4.1.1.2 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอยฉลองกรุง 1 โดยไม่ตัดผ่านเส้นทางรถไฟ เป็นเส้นทางที่ (2)



รูปที่ 4.2 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลอง กรุง ผ่านทาง ซอยฉลองกรุง 1 โดยไม่ตัดผ่านเส้นทางรถไฟ

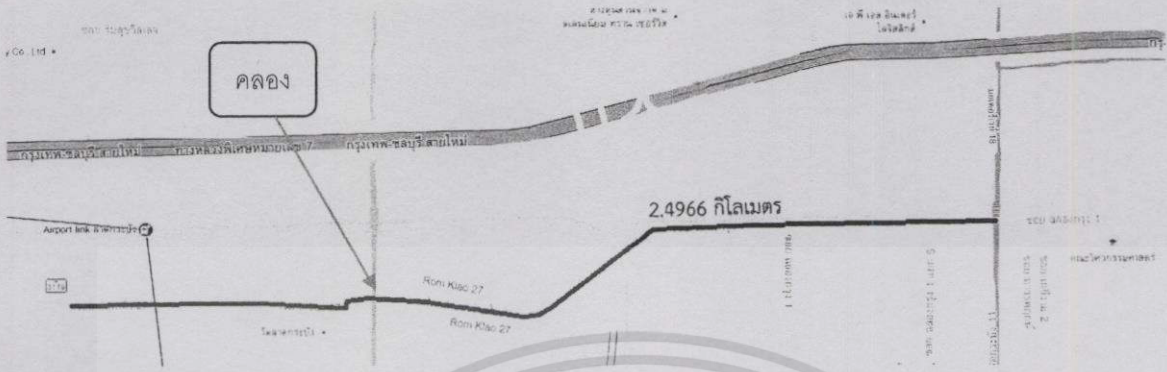
4.1.1.3 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนภายในสถาบัน บริเวณสนามกีฬา โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟกึ่งสินค้า เป็นเส้นทางที่ (3)



รูปที่ 4.3 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนภายในสถาบันบริเวณสนามกีฬา โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟกึ่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.4 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างถนนร่มเกล้า กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอย ร่มเกล้า 27 เป็นเส้นทางที่ (4)



รูปที่ 4.4 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างถนนร่มเกล้า กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอย ร่มเกล้า 27

4.1.2 ข้อมูลของเส้นทางที่ทำการศึกษา

จากการสำรวจเส้นทางทั้ง 4 เส้นทางที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น โดยลงพื้นที่ทำการสำรวจที่พบว่า มีเพียงเส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์ สถานีลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอย ฉลองกรุง 1 โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟ (เส้นทางที่ (1)) ที่สามารถทำการสำรวจเบื้องต้นได้ตลอดเส้นทาง โดยการวัดระยะทาง และเก็บค่าระดับดินเดิม และเส้นทางที่ไม่สามารถทำการสำรวจได้นั้น เนื่องจากพบอุปสรรคในพื้นที่ เช่น พื้นที่เป็นหนองน้ำไม่สามารถเข้าไปเก็บข้อมูลได้และ พื้นที่บางส่วนเป็นสถานที่ส่วนบุคคลซึ่งไม่สามารถเข้าไปเก็บข้อมูลได้ดังนั้น ในการหาข้อมูลจำพวกระยะทางจะใช้จากภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ต่อไป โดยได้ผลการศึกษาดังนี้

4.1.2.1 เส้นทางที่ (1)

เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอย ฉลองกรุง 1 โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟ

สำรวจเส้นทางโดยใช้กล้องประมวลผลรวม

ได้ระยะทางจากการสำรวจทั้งหมด = 2.1306 กิโลเมตร

ค่าระดับจากการสำรวจโดยกำหนดให้ค่าระดับเริ่มต้นที่ระดับถนนเดิม ELEVATION = 1000.00 เมตร ได้ค่าดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ผลจากการสำรวจเส้นทางที่ (1) ด้วยกล้องประมวลผลรวม

NO.	NORTH	EAST	ELEVATION	CODE	NO.	NORTH	EAST	ELEVATION	CODE
1	1000.0000	1000.0000	1000.0000	PT	32	1042.4098	750.5192	999.8219	RD
2	996.4621	1007.4956	999.9069	RD	33	1043.6318	729.9761	999.7867	RD
3	1002.5395	1006.0226	999.9799	RD	34	1044.8301	708.2834	999.7979	RD
4	997.6020	992.4255	999.9487	APL	35	1047.1966	686.4067	1000.2302	RD
5	1000.4270	993.8777	1000.0138	RD	36	1048.2821	665.4693	999.7412	RD
6	1017.8034	999.9902	1000.7588	RR	37	1051.1981	643.3089	999.5799	RD
7	997.8510	984.9561	999.6952	PT	38	1085.5651	171.3828	1000.2853	ST
8	998.0930	969.4046	999.6912	PT	39	1053.5601	620.0867	999.5186	PT
9	998.3529	954.0831	999.6840	PT	40	1055.6110	597.6287	999.4819	PT
10	997.4749	946.4509	999.6581	PT	41	1057.5902	577.7684	999.3523	PT
11	992.4591	971.1791	999.1719	PT	42	1059.6761	554.6654	999.6654	PT
12	989.2787	977.7789	999.2031	PT	43	1087.9812	190.9716	999.2774	PT
13	997.6528	942.8245	999.6537	ST	44	1085.2469	227.0962	999.8299	CANAL
14	989.9838	917.8034	999.6416	ST	45	1083.1513	254.1047	999.9181	CANAL
15	996.2816	904.1003	999.4813	RD	46	1093.4353	186.7282	999.1511	APL
16	1016.2261	909.1194	999.8206	ST	47	1095.6035	153.7267	999.2107	APL
17	1017.5655	901.1472	999.9004	RD	48	1105.3521	156.7178	999.3323	RD
18	1020.3570	871.5552	1000.0721	RD	49	1103.3002	165.6945	999.3398	RD
19	1034.9132	843.2905	999.8194	RD	50	1092.7433	150.6695	999.3747	ST
20	1033.1582	863.8793	1000.0206	RD	51	1097.0012	134.9822	999.2174	PT
21	1031.7592	894.4183	999.9973	RD	52	1106.5586	135.7863	999.4402	PT
22	1019.5050	904.1310	1000.6340	RR	53	1094.9083	116.7517	999.3794	PT
23	1020.0865	895.8993	1000.6415	RR	54	1097.3617	81.5018	999.2781	APL
24	1021.1576	880.7358	1000.6363	RR	55	1092.5484	62.0959	1000.0991	RR
25	1022.4079	863.0705	1000.6360	RR	56	1101.7306	9.8372	999.2352	APL
26	1022.6184	825.9076	999.7758	PT	57	1106.6318	-60.3037	999.2450	APL
27	1029.2202	825.7435	1000.6597	RR	58	1103.0797	-85.6781	999.9313	RR
28	1037.7280	825.0096	999.4440	RD	59	1109.0887	-168.6229	1000.0215	RR
29	1037.9895	807.7732	999.6923	RD	60	1111.4430	-167.8650	999.4574	PT
30	1039.7289	790.6577	999.6169	RD	61	1113.1567	-167.4422	999.4558	APL
31	1041.2899	771.3371	999.4340	RD	62	1094.0973	131.3995	999.2184	ST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.2 เส้นทางที่ (2)

เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟฟ้า แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอยฉลองกรุง 1 โดยไม่ตัดผ่านเส้นทางรถไฟ

ทำการวัดระยะทางของเส้นทางโดยการใช้โปรแกรม AutoCAD Civil 3D วัดระยะทางจากภาพถ่ายทางดาวเทียม

ได้ระยะทางจากการสำรวจทั้งหมด = 2.1072 กิโลเมตร

4.1.2.3 เส้นทางที่ (3)

เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟฟ้า แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนภายในสถาบันบริเวณสนามกีฬา โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟคลังสินค้า

ทำการวัดระยะทางของเส้นทางโดยการใช้โปรแกรม AutoCAD Civil 3D วัดระยะทางจากภาพถ่ายทางดาวเทียม

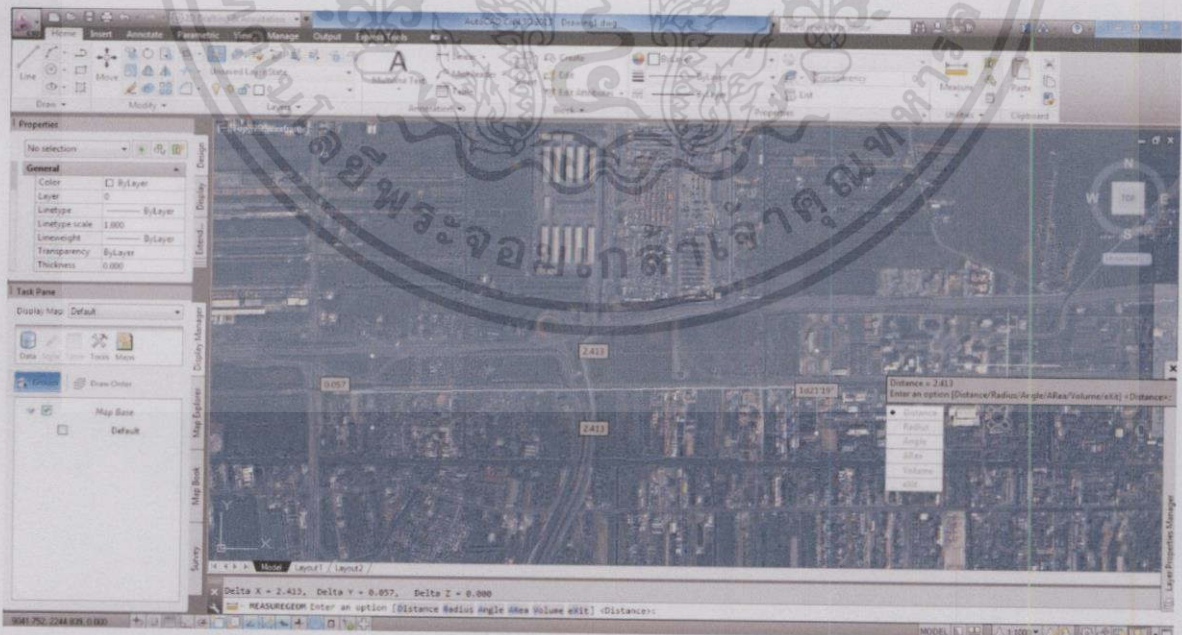
ได้ระยะทางจากการสำรวจทั้งหมด = 2.2890 กิโลเมตร

4.1.2.4 เส้นทางที่ (4)

เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างถนนร่มเกล้า กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทางซอยร่มเกล้า 27

ทำการวัดระยะทางของเส้นทางโดยการใช้โปรแกรม AutoCAD Civil 3D วัดระยะทางจากภาพถ่ายทางดาวเทียม

ได้ระยะทางจากการสำรวจทั้งหมด = 2.4966 กิโลเมตร



รูปที่ 4.5 การใช้โปรแกรม Auto CAD Civil 3D ทหารยะทางภาพถ่ายทางดาวเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Date	เวลา	จำนวนรถ (คัน)									รถบรรทุกพ่วง	
		มอเตอร์ไซค์	รถสามล้อ เครื่อง	รถยนต์นั่ง ส่วนบุคคล รถบัสปรับอากาศ, รถตู้	รถโดยสาร			รถบรรทุก				
					ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	ขนาดเล็ก 4 ล้อ	ขนาดกลาง 6 ล้อ	ขนาดใหญ่ 10 ล้อ		
26/1/2015 12/1/2015 12/1/2015 12/1/2015 19/1/2015 20/1/2015 16/1/2015 16/1/2015 16/1/2015 30/1/2015	AM	0.00 - 1.00										
		1.00 - 2.00										
		2.00 - 3.00										
		3.00 - 4.00										
		4.00 - 5.00										
		5.00 - 6.00	5		131	1	1					
		6.00 - 7.00	22		329	1	1	1	5	1	1	
		7.00 - 8.00	24		338				9	1		
		8.00 - 9.00	22		302				9	2	2	
		9.00 - 10.00										
10.00 - 11.00	18		258	2			9	11				
11.00 - 12.00												
12.00 - 1.00												
1.00 - 2.00	17		244			1	6	9				
2.00 - 3.00												
3.00 - 4.00												
4.00 - 5.00	22		322			1	16	3	2			
5.00 - 6.00	36		280			1	16	4				
6.00 - 7.00	20		263	1	1		13	6				
7.00 - 8.00												
8.00 - 9.00	13		171	1			2	3				
9.00 - 10.00												
10.00 - 11.00												
11.00 - 0.00	11		57			2	2	1				

ตารางที่ 4.2 นับปริมาณจราจรครั้งที่ 1

Date	เวลา	จำนวนรถ (คัน)									รถบรรทุกพ่วง		
		มอเตอร์ไซด์	รถสามล้อ เครื่อง	รถยนต์นั่ง ส่วนบุคคล รถมิกซ์, รถตุ้	รถโดยสาร			รถบรรทุก					
					ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	ขนาดเล็ก 4 ล้อ	ขนาดกลาง 6 ล้อ	ขนาดใหญ่ 10 ล้อ			
16/2/2015 2/2/2015 2/2/2015 2/2/2015 9/2/2015	AM	0.00 - 1.00											
		1.00 - 2.00											
		2.00 - 3.00											
		3.00 - 4.00											
		4.00 - 5.00											
	O4	5.00 - 6.00	7		128	2				1			
		6.00 - 7.00	27		347			1	3				
		7.00 - 8.00	36		335		1	1	9				
		8.00 - 9.00	23		319			1	5	4			
		9.00 - 10.00	13		271	1			10	16	1		
O1	10.00 - 11.00												
	11.00 - 12.00												
	12.00 - 1.00												
	1.00 - 2.00	14		237				6	11				
	2.00 - 3.00												
6/2/2015 6/2/2015 6/2/2015 12/2/2015 5/2/2015	PM	3.00 - 4.00											
		4.00 - 5.00	23		337				10	5	1		
		5.00 - 6.00	30		284	1	1		11	3			
		6.00 - 7.00	21		243			1	7	3			
	O3	7.00 - 8.00											
		8.00 - 9.00	13		162			1		4			
		9.00 - 10.00											
		10.00 - 11.00											
O4	11.00 - 0.00	15		62		1	6	1	3				

ตารางที่ 4.3 นับปริมาณจากรถครั้งที่ 2

4.2.2 การคำนวณค่าปริมาณจราจรรายวัน

นำผลจากการนับปริมาณจราจรครั้งที่ 1 (ตารางที่ 4.2) และผลจากการนับปริมาณจราจรครั้งที่ 2 (ตารางที่ 4.3) มาปรับแก้ค่าโดยการคูณค่า PCU factor (ตารางที่ 4.4) ตามชนิดรถและทำการรวมผลปริมาณจราจรรายวัน ครั้งที่ 1 ดังตารางที่ 4.5 และปริมาณจราจรรายวัน ครั้งที่ 2 ดังตาราง 4.6

ตารางที่ 4.4 ค่า PCU Factor

ประเภทรถ	ค่า PCU factor	
รถมอเตอร์ไซด์	0.25	
รถสามล้อเครื่อง	0.70	
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล, รถบัส, รถตู้	1.00	
รถโดยสาร	ขนาดเล็ก	1.50
	ขนาดกลาง	1.75
	ขนาดใหญ่	2.00
รถบรรทุก	ขนาดเล็ก (4 ล้อ)	1.00
	ขนาดกลาง (6 ล้อ)	2.00
	ขนาดใหญ่ (10 ล้อ)	2.50
รถบรรทุกพ่วง	2.50	

ตารางที่ 4.5 ค่าปริมาณจราจรรายวัน ครั้งที่ 1

เวลา	ปริมาณรถ (คัน)	ปริมาณจราจรรายวัน	
		AM	PM
O4	0.00 - 1.00	70	70
	1.00 - 2.00	70	70
	2.00 - 3.00	70	70
	3.00 - 4.00	137	137
O5	4.00 - 5.00	137	137
	5.00 - 6.00	137	137
	6.00 - 7.00	351	351
	7.00 - 8.00	355	355
P1	8.00 - 9.00	326	326
	9.00 - 10.00	297	297
	10.00 - 11.00	297	297
	11.00 - 12.00	297	297
O1	12.00 - 1.00	297	297
	1.00 - 2.00	275	275
	2.00 - 3.00	275	275
	3.00 - 4.00	275	275
P2	4.00 - 5.00	357	357
	5.00 - 6.00	315	315
	6.00 - 7.00	297	297
	7.00 - 8.00	185	185
O3	8.00 - 9.00	185	185
	9.00 - 10.00	185	185
	10.00 - 11.00	70	70
	11.00 - 0.00	70	70
ปริมาณจราจรรายวัน		5330	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ค่าปริมาณจราจรรายวัน ครั้งที่ 2

เวลา		ปริมาณรถ (คัน)		
AM	0.00 - 1.00		87	
	O4	1.00 - 2.00		87
		2.00 - 3.00	87	87
		3.00 - 4.00		134
	O5	4.00 - 5.00		134
		5.00 - 6.00	134	134
		6.00 - 7.00	359	359
	P1	7.00 - 8.00	357	357
		8.00 - 9.00	340	340
	PM	9.00 - 10.00		322
O1		10.00 - 11.00		322
		11.00 - 12.00		322
		12.00 - 1.00	322	322
O2		1.00 - 2.00		269
		2.00 - 3.00		269
		3.00 - 4.00	269	269
P2		4.00 - 5.00	366	366
		5.00 - 6.00	313	313
		6.00 - 7.00	264	264
	7.00 - 8.00		176	
O3	8.00 - 9.00		176	
	9.00 - 10.00	176	176	
	10.00 - 11.00		87	
O4	11.00 - 0.00		87	
ปริมาณจราจรรายวัน			5459	

จากตารางที่ 4.5 ได้ผลรวมปริมาณจราจรรายวัน ครั้งที่ 1 เป็น 5330 คัน และจากตารางที่ 4.6 ได้ผลรวมปริมาณจราจรรายวัน ครั้งที่ 2 เป็น 5459 คัน

4.3 เลือกแบบถนนและสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก

จากการสำรวจพบคลองอยู่ในเส้นทางทั้ง 4 เส้น ในเส้นที่ (1) , เส้นที่ (2) , เส้นที่ (3) จำเป็นจะต้องสร้างสะพานข้ามคลองเพิ่ม ส่วนเส้นทางที่ (4) มีสะพานอยู่แล้วจึงไม่ต้องสร้างสะพาน

จากค่าปริมาณจราจรรายวันที่ได้ทำการศึกษามาในหัวข้อที่ที่ผ่านมา มีค่าค่อนข้างน้อยจึงเลือกที่จะใช้แบบมาตรฐานงานทางจากกรมทางหลวงชนบท ซึ่งมีแบบมาตรฐานที่ใช้ช่วงค่าปริมาณจราจรเฉลี่ยรายวันใกล้เคียงกับที่ได้ทำการศึกษามา และในส่วนของสะพานใช้แบบมาตรฐานงานสะพานสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นโดยกรมทางหลวงชนบท

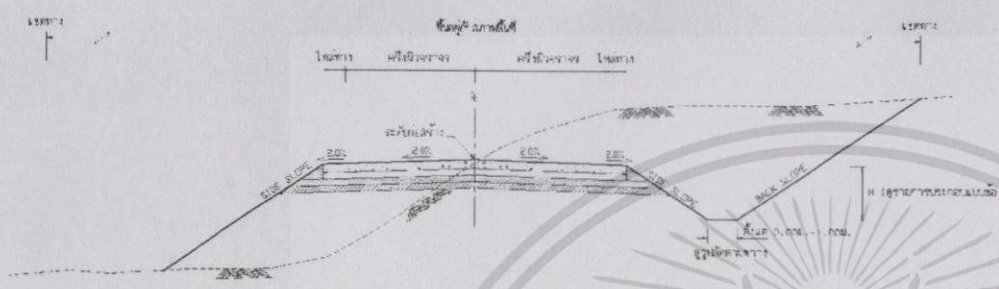
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1 แบบถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก

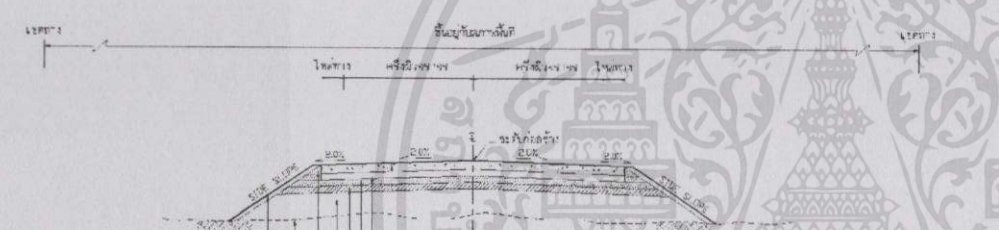
ในส่วนแบบถนนคอนกรีตเสริมเหล็กเลือกใช้แบบมาตรฐานถนนคอนกรีตเสริมเหล็กกรมทางหลวงชนบท แบบเลขที่ ถนน 202/56 แสดงดังรูปที่ 4.7 และ แบบเลขที่ ถนน 203/56 แสดงดังรูปที่ 4.8 โดยใช้ช่วงปริมาณจราจรเฉลี่ยรายวัน 6000 – 9000 คัน/วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

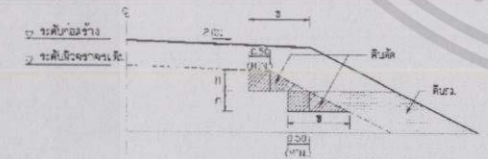


รูปตัดตามขวางแสดงดินตัดและดินถม



รูปตัดแสดงโครงสร้างถนนคอนกรีตเสริมเหล็กและคูระบายน้ำตัด

มีการวางท่อระบายน้ำ (ท่อระบายน้ำ) ไว้ข้างละช่องละ 1 ช่อง (2 ช่อง)
 ชั้นดินชั้นบน (ชั้นดินชั้นบน) 20 ซม. ชั้นดินชั้นล่าง (ชั้นดินชั้นล่าง) 20 ซม.
 ชั้นกรองน้ำ (ชั้นกรองน้ำ) 10 ซม. ชั้นผ้าใยสังเคราะห์ (ชั้นผ้าใยสังเคราะห์) 20 ซม.
 ชั้นถมดิน (ชั้นถมดิน) 20 ซม. ชั้นผิวจราจร (ชั้นผิวจราจร) 20 ซม.
 ชั้นผิวจราจร (ชั้นผิวจราจร) 20 ซม. ชั้นผิวจราจร (ชั้นผิวจราจร) 20 ซม.
 ชั้นผิวจราจร (ชั้นผิวจราจร) 20 ซม. ชั้นผิวจราจร (ชั้นผิวจราจร) 20 ซม.
 ชั้นผิวจราจร (ชั้นผิวจราจร) 20 ซม. ชั้นผิวจราจร (ชั้นผิวจราจร) 20 ซม.
 ชั้นผิวจราจร (ชั้นผิวจราจร) 20 ซม. ชั้นผิวจราจร (ชั้นผิวจราจร) 20 ซม.



รูปตัดการก่อสร้างลาดคันทางบนถนนเดิม

งานตัด โคน้ำ (งานตัดดิน), งานตัดหิน, งานตัดดินแข็ง และงานตัดหิน

รายการประกอบแบบ

- มีที่ก่อแบบ เป็น "แบบ" นอกจากที่ระบุเป็นอย่างอื่น
- ชุดแบบเรียงหรือระบุชื่อการก่อสร้าง นอกเหนือจากที่ระบุในแบบ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของราชการ กรมการหลวงชนบท (มท.๓) เฉพาะในวงเล็บไว้เรียกชื่อเท่านั้น
- จำนวนชั้นผิวให้ใช้ตามข้อกำหนดในแบบและใช้วัสดุที่ระบุไว้ในรายละเอียดของแบบ
 - ระยะ ๓" ในภาคก่อสร้างลาดคันทางบนถนนเดิมให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติตามแบบ
 - ระยะ ๓" ในภาคก่อสร้างลาดคันทางบนถนนเดิมให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติตามแบบ
- ความสูงของคันทางให้ใช้ตามแบบ ยกเว้นกรณีความสูงของคันทางที่ระบุไว้ให้ใช้ตามแบบที่กำหนดไว้ให้ใช้
 - ความสูงของคันทางให้ใช้ตามแบบ ยกเว้นกรณีความสูงของคันทางที่ระบุไว้ให้ใช้ตามแบบที่กำหนดไว้ให้ใช้
 - ความสูงของคันทางให้ใช้ตามแบบ ยกเว้นกรณีความสูงของคันทางที่ระบุไว้ให้ใช้ตามแบบที่กำหนดไว้ให้ใช้
- ความสูงของคันทางให้ใช้ตามแบบ ยกเว้นกรณีความสูงของคันทางที่ระบุไว้ให้ใช้ตามแบบที่กำหนดไว้ให้ใช้
- ความสูงของคันทางให้ใช้ตามแบบ ยกเว้นกรณีความสูงของคันทางที่ระบุไว้ให้ใช้ตามแบบที่กำหนดไว้ให้ใช้

ตารางแนะนำค่าลาดคันทาง (BACK SLOPE) และลาดชันข้างทาง (SIDE SLOPE)

ความสูงคันทาง หรือ ความสูงคันทาง (เมตร)	ชัน		ชัน		ชัน	
	ตัด	ถม	ตัด	ถม	ตัด	ถม
0.00 - 2.00	๑:๑	๑:๑	๑:๑	๑:๑	๑:๑.๕	๑:๑.๕

- อัตราลาดชันข้างทาง บนถนน : ๑:๑.๕

ตารางแนะนำการออกแบบความหนาของชั้นโครงสร้างทาง

ปริมาณจราจร (จราจร)	ชั้นดินชั้นบน (ชั้นดินชั้นบน)	ชั้นดินชั้นล่าง (ชั้นดินชั้นล่าง)	ชั้นกรองน้ำ (ชั้นกรองน้ำ)	ชั้นผ้าใยสังเคราะห์ (ชั้นผ้าใยสังเคราะห์)	ชั้นผิวจราจร (ชั้นผิวจราจร)	ปริมาณจราจร (จราจร)
C-15	4%	0.20	0.5	0.15	500 - 750	ไม่มีจราจร
	8%	-	0.5	0.15		
C-19	4%	0.20	0.5	0.15	1,000 - 1,500	ไม่มีจราจร
	8%	0.10	0.5	0.15		
D-20	4%	0.20	0.5	0.15	2,000 - 3,000	ไม่มีจราจร
	8%	0.10	0.5	0.15		
C-22	4%	0.20	0.5	0.15	3,000 - 4,000	ไม่มีจราจร
	8%	0.10	0.5	0.15		
D-22	4%	0.20	0.5	0.15	6,000 - 8,000	ไม่มีจราจร
	8%	0.10	0.5	0.15		

อายุการใช้งาน 15 ปี ปริมาณจราจรหนัก 0-100 คัน/วัน ปริมาณจราจร 3 เลน 6 คัน ยาว 10 เลน 25 คัน
 ACT คือ ปริมาณจราจรที่คำนวณเฉลี่ยรวมรถทุกประเภท

กรมทางหลวงชนบท สำนักสำรวจและออกแบบ	
แผนกสำรวจ	
ถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก (ชั้นดินชั้นบน)	
ผู้จัดทำแบบ	ผู้ตรวจสอบแบบ
ผู้ดำเนินการสำรวจ	ผู้ดำเนินการออกแบบ
วันที่	วันที่

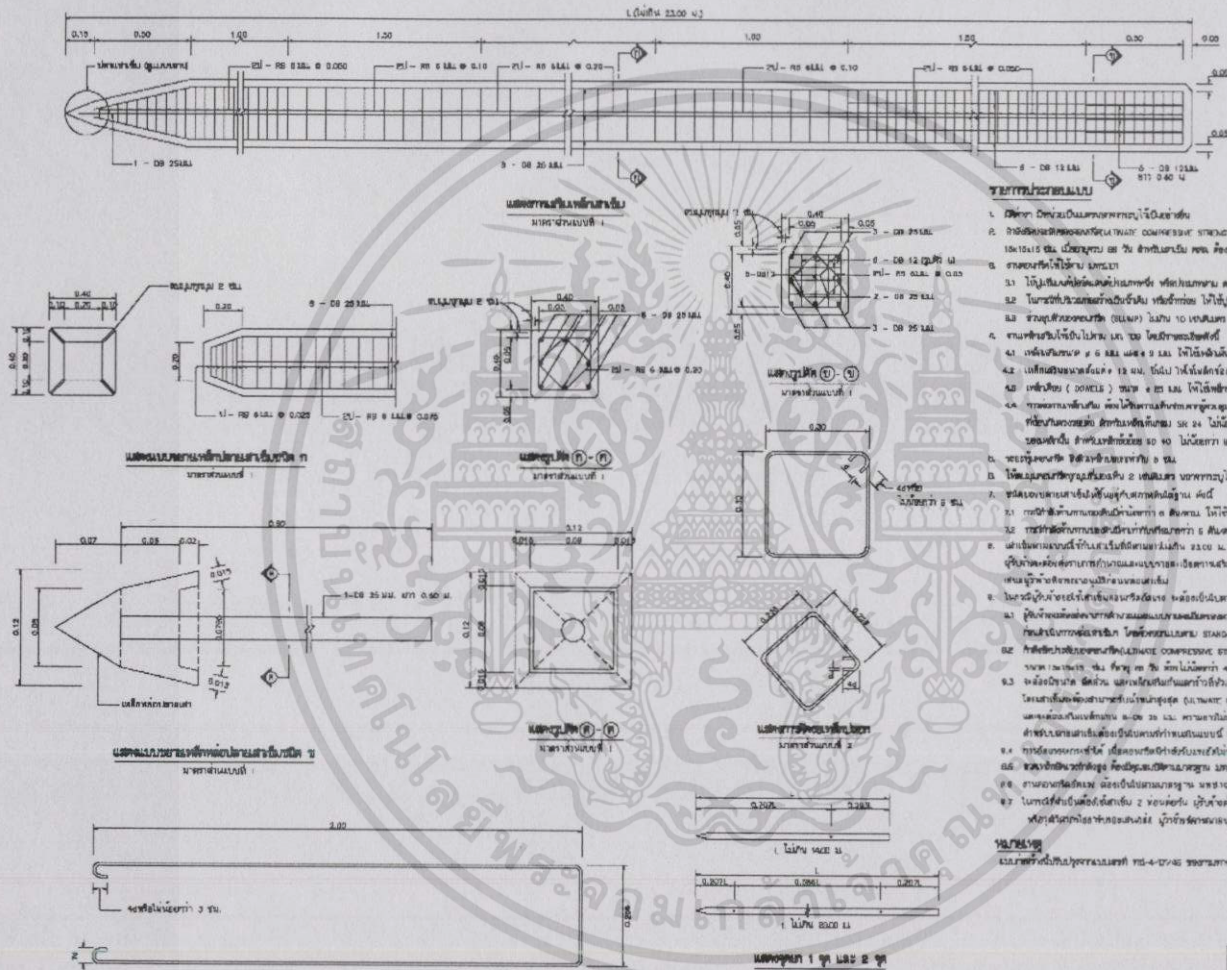
รูปที่ 4.7 แบบเลขที่ ถนน 202/56

4.3.2 แบบสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก

ในส่วนแบบสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กเลือกใช้แบบมาตรฐานสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กกรมทางหลวงชนบท แบบเลขที่ ทล-4-103 , แบบเลขที่ ทล-4-209 , แบบเลขที่ ทล-4-210 , แบบเลขที่ ทล-4-306 และ ทล-4-401 แสดงผังรูปที่ 4.9 , 4.10 , 4.11 , 4.12 และ 4.13 ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




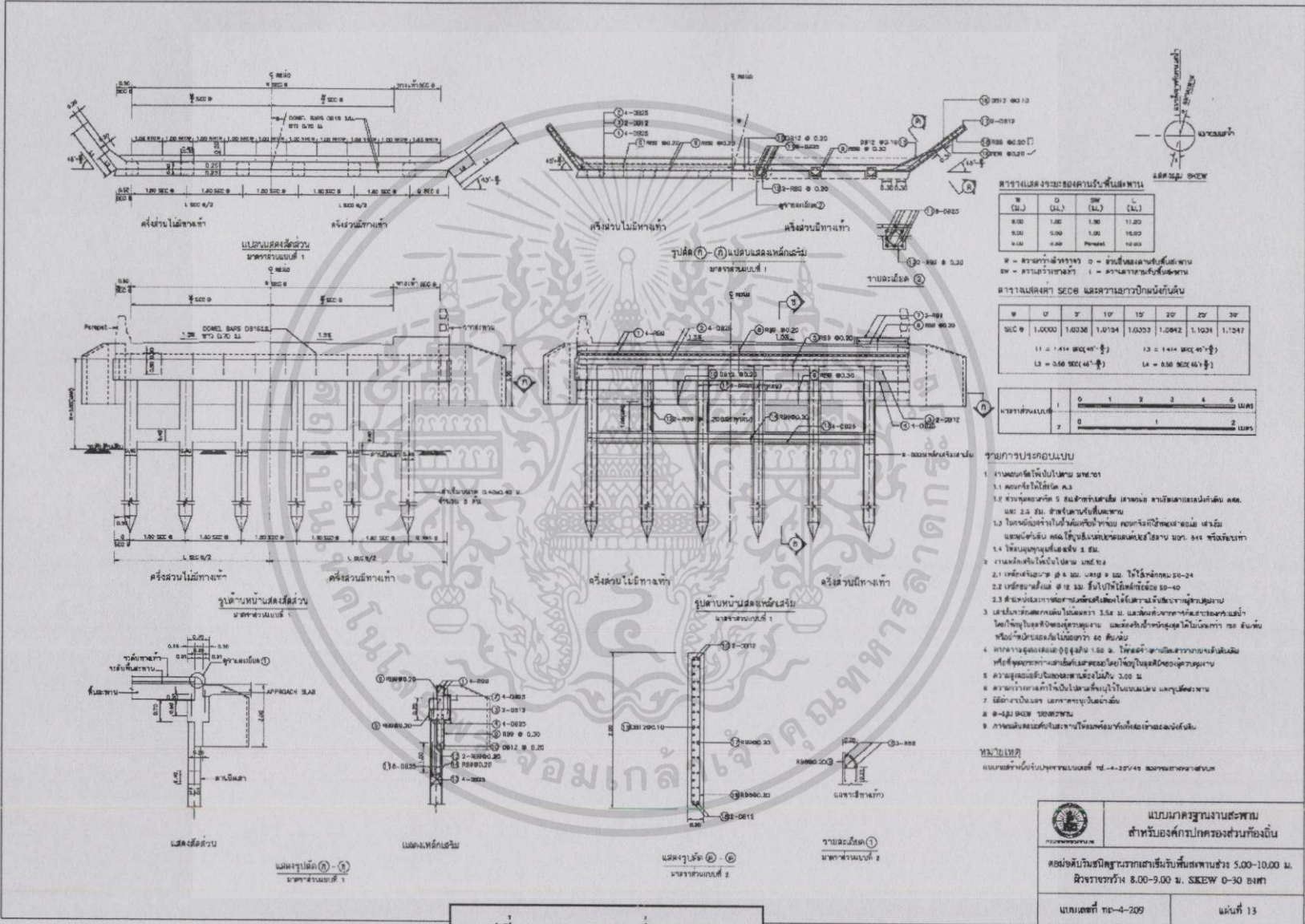
- รายการประกอบแบบ**
1. ฝักรับน้ำ (Drainage) ในแนวทแยงหน้า-หลัง
 2. รางระบายน้ำ (Drainage) แบบ COMPACT สำหรับระบายน้ำที่ตกจากขอบทางวิ่ง ซึ่งอาจมีน้ำท่วม น้ำฝน หรือน้ำจากท่อระบายน้ำ
 3. รางระบายน้ำ (Drainage) แบบธรรมดา
 - 3.1 รางระบายน้ำแบบมีช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 1 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 3.2 รางระบายน้ำแบบไม่มีช่องระบายน้ำ (ไม่มีช่องระบายน้ำ) ขนาด 10 เซนติเมตร
 4. รางระบายน้ำ (Drainage) แบบธรรมดา
 - 4.1 รางระบายน้ำแบบ 2 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 2 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 4.2 รางระบายน้ำแบบ 3 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 3 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 4.3 รางระบายน้ำแบบ 4 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 4 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 4.4 รางระบายน้ำแบบ 5 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 5 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 5. รางระบายน้ำ (Drainage) แบบธรรมดา
 - 5.1 รางระบายน้ำแบบ 6 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 6 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 5.2 รางระบายน้ำแบบ 7 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 7 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 5.3 รางระบายน้ำแบบ 8 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 8 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 5.4 รางระบายน้ำแบบ 9 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 9 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 5.5 รางระบายน้ำแบบ 10 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 10 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 6. รางระบายน้ำ (Drainage) แบบธรรมดา
 - 6.1 รางระบายน้ำแบบ 11 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 11 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 6.2 รางระบายน้ำแบบ 12 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 12 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 6.3 รางระบายน้ำแบบ 13 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 13 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 6.4 รางระบายน้ำแบบ 14 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 14 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 6.5 รางระบายน้ำแบบ 15 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 15 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 6.6 รางระบายน้ำแบบ 16 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 16 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 6.7 รางระบายน้ำแบบ 17 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 17 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 6.8 รางระบายน้ำแบบ 18 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 18 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 6.9 รางระบายน้ำแบบ 19 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 19 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร
 - 6.10 รางระบายน้ำแบบ 20 ช่องระบายน้ำ (มีช่องระบายน้ำ 20 ช่อง) ขนาด 10 เซนติเมตร

แสดงการติดตั้งเหล็กเสริมในแบบ (5-D112) ขนาดตามแบบที่ 2

ขนาดตามแบบที่ 1	0	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	เมตร
ขนาดตามแบบที่ 2	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	เมตร

รูปที่ 4.9 แบบเลขที่ ทด-4-103

	งบประมาณงานสะพาน สำหรับโครงการนครหลวงรัตนโกสินทร์
	๒๕๖๖-๒๕๖๗ (๒๕๖๖-๒๕๖๗) สำหรับโครงการรัตนโกสินทร์
๒๕๖๖-๒๕๖๗ (๒๕๖๖-๒๕๖๗) สำหรับโครงการรัตนโกสินทร์	๒๕๖๖-๒๕๖๗ (๒๕๖๖-๒๕๖๗) สำหรับโครงการรัตนโกสินทร์



รูปที่ 4.10 แบบเลขที่ ทด-4-209

4.4 ประมาณราคากอนนและสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก

4.4.1 ประมาณราคากอนนคอนกรีตเสริมเหล็ก จากรูปที่ 4.7 และ 4.8

(หมายเหตุ : ราคาวัสดุจากกระทรวงพาณิชย์เดือน มกราคม 2557)

ประมาณราคาต่อความยาวถนน 10 เมตร (ผิวจราจรกว้าง 7.00 เมตร)

1. LONGITUDINAL TEMPERATURE STEEL RB9 @0.15 เมตร

$$\left(\frac{7}{0.15}\right) \times 10 \times 0.499 = 232.867 \text{ กิโลกรัม}$$

2. TRANSVERSE TEMPERATURE STEEL RB9 @0.25 เมตร

$$\left(\frac{10}{0.25}\right) \times 7 \times 0.499 = 139.720 \text{ กิโลกรัม}$$

3. SMOOTH DOWEL BAR RB25 @0.3 เมตร

$$\left(\frac{7}{0.3}\right) \times 0.5 \times 3.853 = 44.952 \text{ กิโลกรัม}$$

4. DEFORMED TIE BAR DB12 ยาว 0.5 เมตร @0.5 เมตร

$$\left(\frac{10}{0.5}\right) \times 0.5 \times 0.888 = 8.880 \text{ กิโลกรัม}$$

5. คอนกรีต (เลือกใช้ การรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง 15x15x15 ซม. ที่อายุ 28 วัน มีค่า 350 กก./ตร.ซม.)

$$0.25 \times 10 \times 7 = 17.5 \text{ ลูกบาศก์เมตร}$$

6. ปริมาณดินถม (ใช้ดินลูกรังโดยคิดที่ระดับเฉลี่ย 1.20 ม. จากระดับดินเดิม)

$$2 \times \left(\frac{1}{2} \times 2.4 \times 1.20 \times 10\right) + (9 \times 1.20 \times 10) = 136.8 \text{ ลูกบาศก์เมตร}$$

7. ปริมาณ ไม้แบบหล่อถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก (ไม้กระบาก ไม้ไส ขนาด 1 x 6 นิ้ว)

$$\text{แบบหล่อคอนกรีต} = (1 \times 6) \times 10 \times 0.0228 \times 2 = 2.736 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}$$

$$\text{แบบหล่อคอนกรีตหัวถนน} (1 \times 6) \times 7 \times 0.0228 = 0.9576 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}$$

$$\text{แบบหล่อคอนกรีตท้ายถนน} (1 \times 6) \times 7 \times 0.0228 = 0.9576 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}$$

$$\text{รวมทั้งหมด} = 4.6512 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}$$

$$\text{ไม้คร่าว ขนาด } 1 \frac{1}{2}'' \times 3'' \text{ คิด } 30\% \text{ ของ ไม้แบบ} = 0.30 \times 4.6512 = 1.3954 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 รายการประมาณราคากอน ความกว้างช่องจราจร 7 m ต่อความยาว 10 m

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ค่าแรงต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.373	18,695.33	6,965.64	2,638.0	982.88	7,948.52
2	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.045	18,269.00	821.23	2,638.0	118.58	939.81
3	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.30 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.009	18,746.50	166.47	2,638.0	23.43	189.89
4	คอนกรีต (เลือกใช้ การรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง 15*15*15 ซม. ที่อายุ 28 วัน มีค่า 350	ลบ.ม.	17.500	2,810.00	49,175.00	264	4,620.00	53,795.00
5	ปริมาณดินถม(ใช้ดินลูกรัง โดยคิดที่ระดับเฉลี่ย 1.20 ม. จากระดับดินเดิม)	ลบ.ม.	136.800	363.33	49,703.54	179	24,487.20	74,190.74
6	แบบหล่อถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก (ไม้กระดาน ไม้ไผ่ ขนาด 1 x 6 นิ้ว)	ลบ.ฟุต	4.6512	580.00	2,697.70	115.1	535.50	3,233.20
7	ไม้คร่าว ขนาด 11/2" x 3" คิด 30% ของไม้แบบ	ลบ.ฟุต	1.3954	415.00	579.09	-	-	579.09
8	ลวดผูกเหล็ก(เหล็ก 1 ตัน ใช้ลวด 20 กก.)	กก.	8.528	32.00	272.91	-	-	272.91
9	ตะปู(ไม้แบบ 1 ตารางเมตร ใช้ตะปู 0.25 กิโลกรัม)	กก.	1.2954	28.29	36.65	-	-	36.65
							รวม	132,297.48

หมายเหตุ : ราคาค่าแรงงานก่อสร้าง พ.ศ. 2557 จากสำนักงบประมาณ

4.4.2 ประมาณราคาสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก จากรูปที่ 4.9 , 4.10 , 4.11 , 4.12 และ 4.13

(หมายเหตุ : ราคาวัสดุจากกระทรวงพาณิชย์เดือน มกราคม 2557)

4.4.2.1 เสาเข็ม (ประมาณราคาต่อเสาเข็ม 1 ต้น ความยาวเสาเข็ม 23 เมตร)

1. เหล็กเสริมเสาเข็มช่วงหัวเสาเข็ม

เหล็กเสริมหลัก DB25 จำนวน 8 เส้น

$$8 \times 1.20 \times 3.858 = 37.037 \text{ กิโลกรัม}$$

เหล็กปลอก RB6 @ 0.025 เมตร

$$\frac{0.2}{0.025} \times (4 \times 0.3) \times 0.222 = 2.132 \text{ กิโลกรัม}$$

เหล็กปลอก RB6 @ 0.075 เมตร

$$\frac{1}{0.075} \times (4 \times 0.3) \times 0.222 = 3.552 \text{ กิโลกรัม}$$

$$\frac{1}{0.075} \times (4 \times 0.15 \sqrt{2}) \times 0.222 = 2.512 \text{ กิโลกรัม}$$

2. เหล็กเสริมเสาเข็มช่วงกลางเสาเข็ม

เหล็กเสริมหลัก DB25 จำนวน 8 เส้น

$$8 \times 19.5 \times 3.858 = 601.848 \text{ กิโลกรัม}$$

เหล็กปลอก RB6 @ 0.20 เมตร

$$\frac{19.5}{0.2} \times (4 \times 0.3) \times 0.222 = 25.947 \text{ กิโลกรัม}$$

$$\frac{19.5}{0.2} \times (4 \times 0.15 \sqrt{2}) \times 0.222 = 18.367 \text{ กิโลกรัม}$$

3. เหล็กเสริมเสาเข็มช่วงปลายเสาเข็ม

เหล็กเสริมหลัก DB25 จำนวน 8 เส้น

$$8 \times 2 \times 3.858 = 61.728 \text{ กิโลกรัม}$$

เหล็กปลอก RB6 @ 0.05 เมตร

$$\frac{2}{0.05} \times (4 \times 0.3) \times 0.222 = 10.656 \text{ กิโลกรัม}$$

$$\frac{12}{0.05} \times (4 \times 0.15 \sqrt{2}) \times 0.222 = 7.535 \text{ กิโลกรัม}$$

4. คอนกรีต

(เลือกใช้ การรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง 15x15x15 ซม. ที่อายุ 28 วัน มีค่า 350 กก./ตร.ซม.)

$$0.4 \times 0.4 \times 23 = 3.68 \text{ ลูกบาศก์เมตร}$$



ตารางที่ 4.8 รายการประมาณราคาเสาเข็ม ขนาด 40x40 cm ยาว 23 m

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคาวัสดุ (บาท)	ค่าแรงต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.071	19,518.60	1,380.51	2,638.0	186.58	1,567.09
2	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.30 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.701	18,465.50	12,937.17	2,638.0	1,848.22	14,785.39
3	คอนกรีต (เลือกใช้การรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง 15*15*15 ซม. ที่อายุ 28 วัน มีค่า 350 กก./ตร.ซม.)	ลบ.ม.	3.68	2,810.00	10,340.80	264	971.52	11,312.32
4	ลวดผูกเหล็ก(เหล็ก 1 ตัน ใ้ลวด 20 กก)	ก.ก.	15.427	32.00	493.66	-	-	493.66
รวม								28,158.46

หมายเหตุ : ราคาค่าแรงงานก่อสร้าง พ.ศ. 2557 จากสำนักงบประมาณ

4.4.2.2 เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก (ประมาณราคาต่อเสา 1 ต้น ความยาวเสา 5 เมตร)

1. เหล็กเสริมเสา

เหล็กเสริมหลัก DB25 จำนวน 4 เส้น

$$4 \times 5 \times 3.858 = 77.160 \text{ กิโลกรัม}$$

เหล็กปลอก RB9 @ 0.2 เมตร

$$\frac{5}{0.2} \times (4 \times 0.3) \times 0.499 = 14.970 \text{ กิโลกรัม}$$

2. คอนกรีต

(เลือกใช้ การรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง 15x15x15 ซม. ที่อายุ 28 วัน มีค่า 350 กก./ตร.ซม.)

$$0.4 \times 0.4 \times 5 = 0.8 \text{ ลูกบาศก์เมตร}$$

3. ปริมาณไม้แบบหล่อเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก (ไม้กะบาก ไม้ไส ขนาด 1 x 6 นิ้ว)

แบบหล่อคอนกรีต

$$((0.4 + 0.4) \times 2 \times 5) \times 0.912 = 7.296 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}$$

ไม้คร่าว ขนาด 11/2" x 3" คิด 30% ของไม้แบบ

$$0.30 \times 7.296 = 2.189 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}$$

ตารางที่ 4.9 รายการประมาณราคาเสา ขนาด 40x40 cm ยาว 5 m

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคาวัสดุ (บาท)	ค่าแรงต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.015	18,695.33	279.87	2,638.0	39.49	319.36
2	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.30 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.077	18,465.50	1,424.80	2,638.0	203.55	1,628.35
3	คอนกรีต (เลือกใช้ การรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง 15*15*15 ซม. ที่อายุ 28 วัน)	ลบ.ม.	0.800	2,810.00	2,248.00	264	211.20	2,459.20
4	แบบหล่อเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก (ไม้กะบาก ไม้ไผ่ ขนาด 1 x 6 นิ้ว)	ลบ.ฟุต	7.2960	580.00	4,231.68	115.1	840.00	5,071.68
5	ไม้ค้ำราว ขนาด 1 1/2" x 3" คัด 30% ของไม้แบบ	ลบ.ฟุต	2.189	415.00	908.44	-	-	908.44
6	ลวดผูกเหล็ก(เหล็ก 1 ตัน ใช้ลวด 20 กก)	ก.ก.	1.843	32.00	58.96	-	-	58.96
7	ตะปู(ไม้แบบ 1 ตารางเมตร ใช้ตะปู 0.25 กิโลกรัม)	ก.ก.	2	28.29	56.58	-	-	56.58
รวม								10,502.56

หมายเหตุ : ราคาค่าแรงงานก่อสร้าง พ.ศ. 2557 จากสำนักงบประมาณ

4.4.2.3 คานยึดเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก (ประมาณราคาคานต่อโครงสร้างเสา 1 ตับ)

1. เหล็กเสริมคาน

เหล็กเสริมหลัก DB25 จำนวน 4 เส้น

$$4 \times 7 \times 3.858 = 108.024 \text{ กิโลกรัม}$$

เหล็กปลอก RB9 @ 0.2 เมตร

$$\frac{7}{0.2} \times (4 \times 0.3) \times 0.499 = 20.958 \text{ กิโลกรัม}$$

2. คอนกรีต

(เลือกใช้ การรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง 15x15x15 ซม. ที่อายุ 28 วัน มีค่า 350 กก./ตร.ซม.)

$$0.4 \times 0.4 \times 7 = 1.12 \text{ ลูกบาศก์เมตร}$$

3. ปริมาณไม้แบบหล่อคานคอนกรีตเสริมเหล็ก (ไม้กะบาก ไม้ไส ขนาด 1 x 6 นิ้ว)

แบบหล่อคอนกรีต

$$((0.4 \times 3) \times 7) \times 0.912 = 7.661 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}$$

ไม้คร่าว ขนาด 11/2" x 3" คิด 30% ของไม้แบบ

$$0.30 \times 7.661 = 2.299 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}$$

ตารางที่ 4.10 รายการประมาณราคากานยัดเสาคอนกรีต ขนาด 40x40 cm

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคาวัสดุ (บาท)	ค่าแรงต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.021	18,695.33	391.82	2,638.0	55.29	447.10
2	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.30 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.108	18,465.50	1,994.72	2,638.0	284.97	2,279.68
3	คอนกรีต (เลือกใช้การรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง 15*15*15 ซม. ที่อายุ 28 วัน)	ลบ.ม.	1.120	2,810.00	3,147.20	264	295.68	3,442.88
4	แบบหล่อคานคอนกรีตเสริมเหล็ก (ไม้กระดาน ไม้ไส ขนาด 1 x 6 นิ้ว)	ลบ.ฟุต	7.6610	580.00	4,443.38	115.1	882.02	5,325.40
5	ไม้คร่าว ขนาด 11/2" x 3" คัด 30% ของไม้แบบ	ลบ.ฟุต	2.299	415.00	954.09	-	-	954.09
6	ลวดผูกเหล็ก(เหล็ก 1 ตัน ใช้ลวด 20 กก)	ก.ก.	2.580	32.00	82.55	-	-	82.55
7	ตะปู(ไม้แบบ 1 ตารางเมตร ใช้ตะปู 0.25 กิโลกรัม)	ก.ก.	2	28.29	56.58	-	-	56.58
							รวม	12,588.28

หมายเหตุ : ราคาค่าแรงงานก่อสร้าง พ.ศ. 2557 จากสำนักงบประมาณ

4.4.2.4 คานรับพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก (ประมาณราคาคานต่อโครงสร้างเสา 1 แนวเสา)

1. เหล็กเสริมคาน

เหล็กเสริมหลัก DB12 จำนวน 2 เส้น

$$2 \times 10 \times 0.888 = 17.76 \text{ กิโลกรัม}$$

เหล็กเสริมหลัก DB25 จำนวน 8 เส้น

$$8 \times 10 \times 3.858 = 308.64 \text{ กิโลกรัม}$$

เหล็กปลอก RB9 @ 0.2 เมตร

$$\frac{10}{0.2} \times (0.45 \times 0.65) \times 2 \times 0.499 = 54.89 \text{ กิโลกรัม}$$

2. คอนกรีต

(เลือกใช้ การรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง $15 \times 15 \times 15$ ซม. ที่อายุ 28 วัน มีค่า 350 กก./ตร.ซม.)

$$0.7 \times 0.5 \times 10 = 3.5 \text{ ลูกบาศก์เมตร}$$

3. ปริมาณไม้แบบหล่อคานคอนกรีตเสริมเหล็ก (ไม้กะบาก ไม้ไส ขนาด 1 x 6 นิ้ว)

แบบหล่อคอนกรีต

$$((0.7 \times 3) \times 10) \times 0.912 = 19.152 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}$$

ไม้กระว ขนาด $11/2" \times 3"$ คิด 30% ของไม้แบบ

$$0.30 \times 19.152 = 5.746 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}$$

ตารางที่ 4.11 รายการประมาณราคาคานรับพื้นคอนกรีต ขนาด 50x70 cm

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคาวัสดุ (บาท)	ค่าแรงต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.055	18,695.33	1,026.19	2,638.0	144.80	1,170.99
2	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.30 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.018	18,746.50	332.94	2,638.0	46.85	379.79
3	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.30 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.309	18,465.50	5,699.19	2,638.0	814.19	6,513.38
4	คอนกรีต (เลือกใช้ การรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง 15*15*15 ซม. ที่อายุ 28 วัน)	ลบ.ม.	3.50	2,810.00	9,835.00	264	924.00	10,759.00
5	แบบหล่อคานคอนกรีตเสริมเหล็ก (ไม้กะบาก ไม้ไผ่ ขนาด 1 x 6 นิ้ว)	ลบ.ฟุต	19.1520	580.00	11,108.16	115.1	2,205.00	13,313.16
6	ไม้กระดาน ขนาด 11/2" x 3" คัด 30% ของไม้แบบ	ลบ.ฟุต	5.476	415.00	2,272.54	-	-	2,272.54
7	ลวดผูกเหล็ก(เหล็ก 1 ตัน ใช้ลวด 20 กก)	ก.ก.	7.626	32.00	244.03	-	-	244.03
8	ตะปูไม้แบบ 1 ตารางเมตร ใช้ตะปู 0.25 กิโลกรัม)	ก.ก.	5.25	28.29	148.52	-	-	148.52
							รวม	33,630.42

หมายเหตุ : ราคาค่าแรงงานก่อสร้าง พ.ศ. 2557 จากสำนักงานประมาณ

4.4.2.5 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก หนา 0.5 (ประมาณราคาคานต่อสะพานช่วงเดียว ความยาว 9 เมตร)

1. เหล็กเสริมพื้นผิวล่าง

S101 เหล็กเสริมหลัก DB25 จำนวน 90 เส้น

$$90 \times 9 \times 3.858 = 3124.98 \text{ กิโลกรัม}$$

S102 เหล็กเสริมหลัก DB12 จำนวน 77 เส้น

$$77 \times 9 \times 0.888 = 615.384 \text{ กิโลกรัม}$$

S103 เหล็กเสริมหลัก DB25 จำนวน 14 เส้น

$$14 \times 9 \times 3.858 = 486.108 \text{ กิโลกรัม}$$

2. เหล็กเสริมพื้นผิวบน

T101 เหล็กเสริมหลัก RB9 จำนวน 40 เส้น

$$40 \times 9 \times 0.499 = 179.64 \text{ กิโลกรัม}$$

T102 เหล็กเสริมหลัก RB9 จำนวน 40 เส้น

$$40 \times 9 \times 0.499 = 179.64 \text{ กิโลกรัม}$$

T103 เหล็กเสริมหลัก DB25 จำนวน 6 เส้น

$$6 \times 9 \times 3.858 = 208.332 \text{ กิโลกรัม}$$

3. คอนกรีต

(เลือกใช้ การรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง 15x15x15 ซม. ที่อายุ 28 วัน มีค่า 350 กก./ตร.ซม.)

$$10 \times 9 \times 0.5 = 45 \text{ ลูกบาศก์เมตร}$$

4. ปริมาณไม้แบบหล่อพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก (ไม้กระบาก ไม้ไผ่ ขนาด 1 x 6 นิ้ว)

แบบหล่อคอนกรีต

$$((10 \times 9) \times 0.912) + 2 \times ((9+10) \times 0.5) = 101.08 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}$$

ไม้คร่าว ขนาด 11/2" x 3" คิด 30% ของไม้แบบ

$$0.30 \times 101.08 = 30.324 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}$$

ตารางที่ 4.12 รายการประมาณราคาพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก หน้า 0.5 (ประมาณราคาคานต่อสะพานช่วงเดียว ความยาว 9 เมตร)

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ค่าแรงต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.359	18,695.33	6,716.86	2,638.0	947.78	7,664.64
2	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.30 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.615	18,746.50	11,536.30	2,638.0	1,623.38	13,159.68
3	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.30 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	3.819	18,465.50	70,527.50	2,638.0	10,075.63	80,603.13
4	คอนกรีต (เลือกใช้ การรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง 15*15*15 ซม. ที่อายุ 28 วัน)	ลบ.ม.	45.00	2,810.00	126,450.00	264	11,880.00	138,330.00
5	แบบหล่อพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก (ไม้กะบาก ไม้ไผ่ ขนาด 1 x 6 นิ้ว)	ลบ.ฟุต	101.0800	580.00	58,626.40	115.1	11,637.50	70,263.90
6	ไม้กระดาน ขนาด 11/2" x 3" คิด 30% ของไม้แบบ	ลบ.ฟุต	30.324	415.00	12,584.46	-	-	12,584.46
7	ลวดผูกเหล็ก(เหล็ก 1 ตัน ใช้ลวด 20 กก)	กก.	95.882	32.00	3,068.21	-	-	3,068.21
8	ตะปูไม้แบบ 1 ตารางเมตร ใช้ตะปู 0.25 กิโลกรัม)	กก.	27.25	28.29	770.90	-	-	770.90
รวม								318,780.29

หมายเหตุ : ราคาค่าแรงงานก่อสร้าง พ.ศ. 2557 จากสำนักงบประมาณ

4.4.2.6 เหล็กเสริมรอยต่อคานเชื่อมกับพื้น DOWEL BAR ความยาว 0.7 เมตร
(ประมาณราคาต่อโครงสร้างเสา 1 ต้น)

เหล็กเสริม DB16 จำนวน 16 เส้น

$$16 \times 0.7 \times 1.578 = 17.674 \text{ กิโลกรัม}$$

ตารางที่ 4.13 รายการประมาณราคาเหล็กเสริมรอยต่อคานเชื่อมกับพื้น DOWEL BAR ความยาว 0.7 เมตร

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.30 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.018	18,465.50	326.36
2	ลวดผูกเหล็ก(เหล็ก 1 ต้น ใช้ลวด 20 กก)	ก.ก.	0.360	32.00	11.52
				รวม	337.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2.7 ราวสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก (ประมาณการราวสะพานฝั่งเดียว ความยาว 9 เมตร)

1. เหล็กเสริมราวสะพาน

T101 เหล็กเสริมหลัก RB9 จำนวน 8 เส้น

$$8 \times 9.15 \times 0.499 = 36.527 \text{ กิโลกรัม}$$

P101 เหล็กปลอกคัต DB16 @ 0.25 เมตร

$$\frac{9}{0.25} \times (1.95) \times 1.578 = 110.776 \text{ กิโลกรัม}$$

S101 เหล็กปลอกคัต DB12 @ 0.5 เมตร

$$\frac{9}{0.5} \times (0.5) \times 0.888 = 7.992 \text{ กิโลกรัม}$$

S102 เหล็กปลอกคัต DB12 @ 0.25 เมตร

$$\frac{9}{0.25} \times (0.75) \times 0.888 = 23.976 \text{ กิโลกรัม}$$

2. คอนกรีต

(เลือกใช้ การรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง 15x15x15 ซม. ที่อายุ 28 วัน มีค่า 350 กก./ตร.ซม.)

$$\left(\left(\frac{1}{2} \times (0.2 + 0.35) \times 0.75\right) + \left(\frac{1}{2} \times (0.15) \times 0.25\right) + (0.5 \times 0.1)\right) \times 9 = 2.52 \text{ ลูกบาศก์เมตร}$$

3. ปริมาณไม้แบบหล่อราวสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก (ไม้กะบาก ไม้ไผ่ ขนาด 1 x 6 นิ้ว)

แบบหล่อคอนกรีต

$$(1.77 \times 9) \times 0.912 = 14.528 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}$$

ไม้คร่าว ขนาด 11/2" x 3" คิด 30% ของไม้แบบ

$$0.30 \times 14.528 = 4.358 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}$$

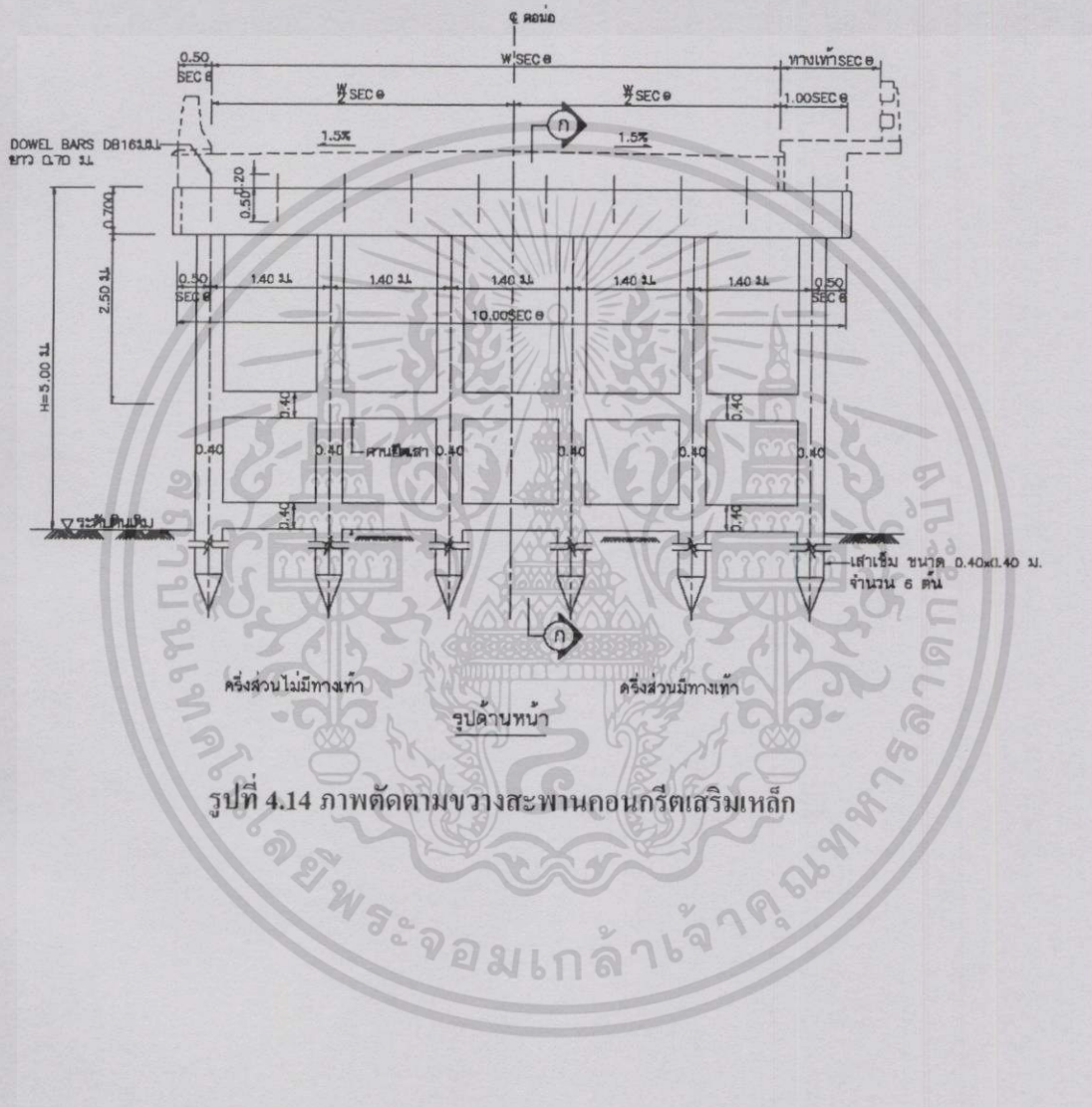
ตารางที่ 4.14 รายการประมาณราคาราวสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก (ประมาณราคาราวสะพานฝั่งเดียว ความยาว 9 เมตร)

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ค่าแรงต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.037	18,695.33	682.88	2,638.0	96.36	779.24
2	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.30 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.032	18,746.50	599.29	2,638.0	84.33	683.62
3	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.30 (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	0.111	18,465.50	2,045.53	2,638.0	292.23	2,337.76
4	คอนกรีต (เลือกใช้ การรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง 15*15*15 ซม. ที่อายุ 28 วัน)	ลบ.ม.	2.520	2,810.00	7,081.20	264	665.28	7,746.48
5	แบบหล่อคานคอนกรีตเสริมเหล็ก(ไม้กะบาก ไม้โส ขนาด 1 x 6 นิ้ว)	ลบ.ฟุต	14.5280	580.00	8,426.24	115.1	1,672.63	10,098.87
6	ไม้คร่าว ขนาด 11/2" x 3" คัด 30% ของไม้แบบ	ลบ.ฟุต	4.358	415.00	1,808.57	-	-	1,808.57
7	ลวดผูกเหล็ก(เหล็ก 1 ตัน ใช้ลวด 20 กก)	ก.ก.	3.585	32.00	114.73	-	-	114.73
8	ตะปู(ไม้แบบ 1 ตารางเมตร ใช้ตะปู 0.25 กิโลกรัม)	ก.ก.	2	28.29	56.58	-	-	56.58
รวม								22,846.62

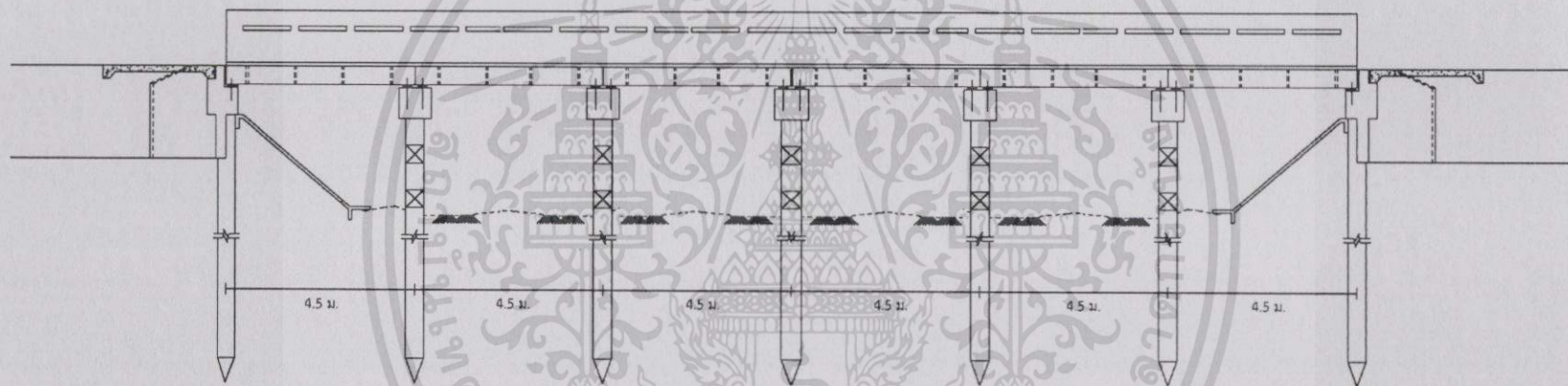
หมายเหตุ : ราคาค่าแรงงานก่อสร้าง พ.ศ. 2557 จากสำนักงบประมาณ

4.4.2.8 รวมการประมาณราคาสะพาน

จากการนำแบบมาตรฐานงานสะพานสำหรับองค์ประกอบโครงสร้างอื่นที่องถึ้นโดยกรมทางหลวงชนบทมาใช้ในการออกแบบสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก จะได้ภาพตัดตามขวาง และ ภาพตัดตามยาว ดังรูปที่ 4.14 และ 4.15 ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปตามยาว

รูปที่ 4.15 ภาพตัดตามยาวสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก

จากภาพตัดข้างต้น เมื่อนำมาประมาณราคาประกอบกับรายละเอียดการประมาณราคา ส่วนประกอบของสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กข้างต้น จะได้ว่าราคาประมาณของสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กดัง ตารางต่อไปนี้ (ตารางที่ 4.15)

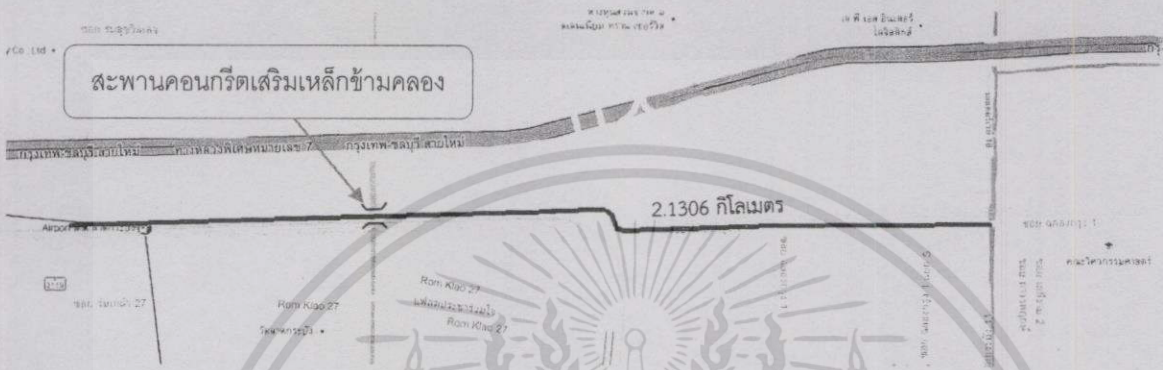
ตารางที่ 4.15 ราคาประมาณราคาสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 0.4 x 0.4 เมตร	ต้น	42	28,158.46	1,182,655.32
2	เสาคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 0.4 x 0.4 เมตร	ต้น	42	10,502.06	441,086.52
3	คานยึดเสาคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 0.4 x 0.4 เมตร	-	14	12,588.28	176,235.92
4	คานรับพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 0.5 x 0.7 เมตร	-	18	33,630.42	605,347.56
5	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก	แผ่น	3	318,780.29	956,340.87
6	เหล็กเสริมรอยต่อคานเชื่อมกับพื้น DOWEL BAR (ความยาว 0.7 เมตร)	แท่ง	112	337.88	37,842.56
7	ราวสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก	-	6	22,846.62	137,079.72
				รวม	3,536,588.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 คำนวณมูลค่ารวมเส้นทางที่ศึกษาโดยประมาณ

4.5.1 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟไฟฟ้า แอร์พอร์ต เรล ลิงก์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอยฉลองกรุง 1 โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟ (เส้นทางที่ 1) มีระยะทางรวม 2.1306 กิโลเมตร และต้องก่อสร้างสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กเพิ่ม โดยจะได้มูลค่ารวมเส้นทางดังตารางที่ 5.1



รูปที่ 4.16 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟไฟฟ้า แอร์พอร์ต เรล ลิงก์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอยฉลองกรุง 1 โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟ

ตารางที่ 4.16 มูลค่ารวมโดยประมาณของ เส้นทางที่ 1

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	ถนนคอนกรีตเสริมเหล็กความกว้างจราจร 7.00 m ต่อความยาว 10.00 m	ก.ม	2.1306	13,229,748.00	28,187,301.09
2	สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก	-	1	3,536,588.47	3,536,588.47
3	ค่าใช้จ่ายเวนคืนที่ดิน (คิดราคาประเมิน ตร.วา ละ 10,000 บาท)	ตร.วา		10,000.00	
				รวม	31,723,889.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.2 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟฟ้ าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอย ฉลองกรุง 1 โดยไม่ตัดผ่านเส้นทางรถไฟ (เส้นทางที่2) มีระยะทางรวม 2.1072 กิโลเมตร และ ต้องก่อสร้างสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กเพิ่ม นอกจากนี้จะต้องเวนคืนที่ดินบางส่วนซึ่งปัจจุบันเป็นที่อยู่อาศัย ของประชาชน โดยจะได้มูลค่ารวมเส้นทางดังตารางที่ 5.2



รูปที่ 4.17 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟฟ้ าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอย ฉลองกรุง 1 โดยไม่ตัดผ่านเส้นทางรถไฟ

ตารางที่ 4.17 มูลค่ารวมโดยประมาณของ เส้นทางที่ 2

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	ถนนคอนกรีตเสริมเหล็กความกว้างจราจร 7.00 ม ต่อความยาว 10.00 m	ก.ม.	2.1072	13,229,748.00	27,877,724.99
2	สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก	-	1	3,536,588.47	3,536,588.47
3	ค่าใช้จ่ายเวนคืนที่ดิน (คิดราคาประเมิน ตร. ว ละ 10,000 บาท)	ตร. ว	2,216.25	10,000.00	22,162,500.00
รวม					53,576,813.46

4.5.3 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนภายในสถาบันบริเวณสนามกีฬา โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟคลั่งสินค้า (เส้นทางที่3) มีระยะทางรวม 2.2890 กิโลเมตร และต้องก่อสร้างสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กเพิ่ม โดยจะได้มูลค่ารวมเส้นทางดังตารางที่ 5.3



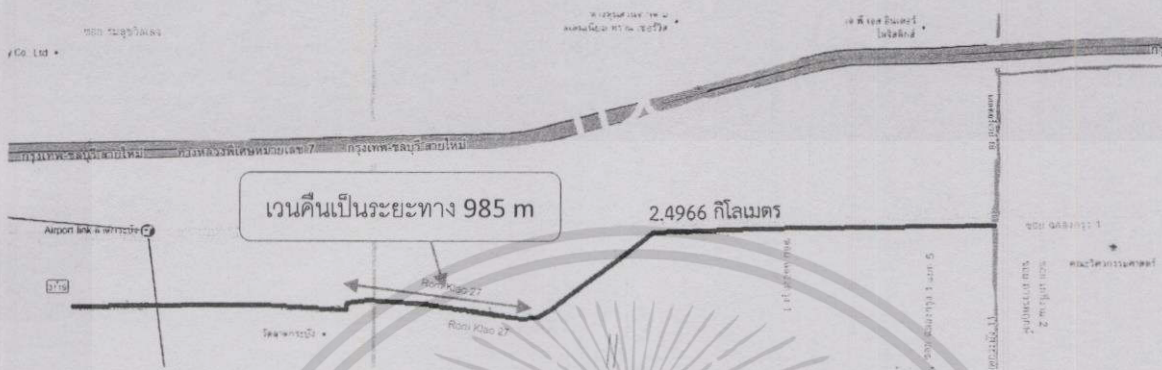
รูปที่ 4.18 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถไฟแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ลาดกระบัง กับ ถนนภายในสถาบันบริเวณสนามกีฬา โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟคลั่งสินค้า

ตารางที่ 4.18 มูลค่ารวมโดยประมาณของ เส้นทางที่ 3

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	ถนนคอนกรีตเสริมเหล็กความกว้างจราจร 7.00 m ต่อความยาว 10.00 m	ก.ม.	2.2890	13,229,748.00	30,282,893.17
2	สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก	-	1	3,536,588.47	3,536,588.47
3	ค่าใช้จ่ายเวนคืนที่ดิน (คิดราคาประเมิน ตร. ว ละ 10,000 บาท)	ตร.ว	-	10,000.00	-
				รวม	33,819,481.64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.4 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างถนนร่มเกล้า กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอย ร่มเกล้า 27 (เส้นทางที่4) มีระยะทางรวม 2.4966 กิโลเมตร และจะต้องเวนคืนที่ดินบางส่วนซึ่งปัจจุบันเป็นที่อยู่อาศัยของประชาชน โดยจะได้มูลค่ารวมเส้นทางดังตารางที่ 5.4



รูปที่ 4.19 เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างถนนร่มเกล้า กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอย ร่มเกล้า 27

ตารางที่ 4.19 มูลค่ารวมโดยประมาณของ เส้นทางที่ 4

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	ถนนคอนกรีตเสริมเหล็กความกว้างจราจร 7.00 m ต่อความยาว 10.00 m	ก.ม.	2.4966	13,229,748.00	33,029,388.86
2	สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก	-	-	3,536,588.47	-
3	ค่าไถ่เวนคืนที่ดิน (คิดราคาประเมิน ตร.ว ละ 10,000 บาท)	ตร.ว	1,091.25	10,000.00	10,912,500.00
				รวม	43,941,888.86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากมูลค่าเส้นทางที่ศึกษาทั้ง 4 เส้นทางดังหัวข้อที่ผ่านมาจะนำมาเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบเส้นทางที่ทำการศึกษา

ลำดับที่	รายการ	ระยะทาง (กิโลเมตร)	สะพานคอนกรีต เสริมเหล็ก	เวนคืนที่ดิน	มูลค่าเส้นทางรวม (บาท)
1	เส้นทางเชื่อมต่องระหว่างสถานีรถไฟฟ้า แอร์พอร์ตเรลลิงค์ลาดกระบังกับถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอยฉลองกรุง 1 โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟ (เส้นทางที่ 1)	2,1306	มี	ไม่มี	31,723,889.56
2	เส้นทางเชื่อมต่องระหว่างสถานีรถไฟฟ้า แอร์พอร์ตเรลลิงค์ลาดกระบังกับถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอยฉลองกรุง 1 โดยไม่ตัดผ่านเส้นทางรถไฟ (เส้นทางที่ 2)	2,1072	มี	ต้องเวนคืน	53,576,813.46
3	เส้นทางเชื่อมต่องระหว่างสถานีรถไฟฟ้า แอร์พอร์ตเรลลิงค์ลาดกระบังกับถนนภายในสถาบันบริหารงานศึกษา โดยตัดผ่านเส้นทางรถไฟลงลิ้นค้ำ (เส้นทางที่ 3)	2,2890	มี	ไม่มี	33,819,481.64
4	เส้นทางเชื่อมต่องระหว่างถนนร่มเกล้า กับ ถนนฉลองกรุง ผ่านทาง ซอย ร่มเกล้า 27 (เส้นทางที่ 4)	2,4966	ไม่มี	ต้องเวนคืน	43,941,888.86

จากตารางการเปรียบเทียบเส้นทางทั้งสี่เส้นทางที่ได้ทำการศึกษา พบว่า เส้นทางที่ 2 มีมูลค่าเส้นทางรวมสูงที่สุด คือ 53,576,813.46 บาท และ เส้นทางที่ 1 มีมูลค่าเส้นทางรวมต่ำที่สุด คือ 31,723,889.56 บาท และพบว่า มี 3 เส้นทางจะต้องสร้างสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กเพื่อใช้ในการข้ามคลองได้แก่ เส้นทางที่ 1, เส้นทางที่ 2 และเส้นทางที่ 3 โดยในส่วนของเส้นทางที่ 4 นั้นมีสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กอยู่แล้ว และนอกจากนี้ยังพบว่ามี 2 เส้นทาง ที่ในการสร้างเส้นทางเชื่อมต่อต้องมีการเวนคืนที่ดินบางส่วนเพื่อทำการสร้างผิวจราจร ได้แก่ เส้นทางที่ 3 และ เส้นทางที่ 4

ทางกลุ่มผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าเส้นทางที่ 1 นั้นเป็นเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีราคาต่ำก่อสร้าง 31,723,889.56 บาท ซึ่งเป็นมูลค่าที่ต่ำที่สุด นอกจากนั้นยังไม่ต้องทำการเวนคืนที่ดินจากประชาชน ซึ่งจะช่วยให้โครงการมีความเป็นไปได้มากกว่าเส้นทางที่ต้องทำการเวนคืนที่ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2555.

วิศวกรรมการทาง. กรุงเทพฯ. ประเทศไทย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2555.

การออกแบบพื้นผิวทาง. กรุงเทพฯ. ประเทศไทย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2555.

เอกสารคำสอน 01096132 วิศวกรรมจราจร. กรุงเทพฯ. ประเทศไทย

สำนักพัฒนามาตรฐานระบบพัสดุ ภาครัฐ กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง. 2550.

หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง ทาง สะพาน และ ท่อเหลี่ยม. กรุงเทพฯ. ประเทศไทย

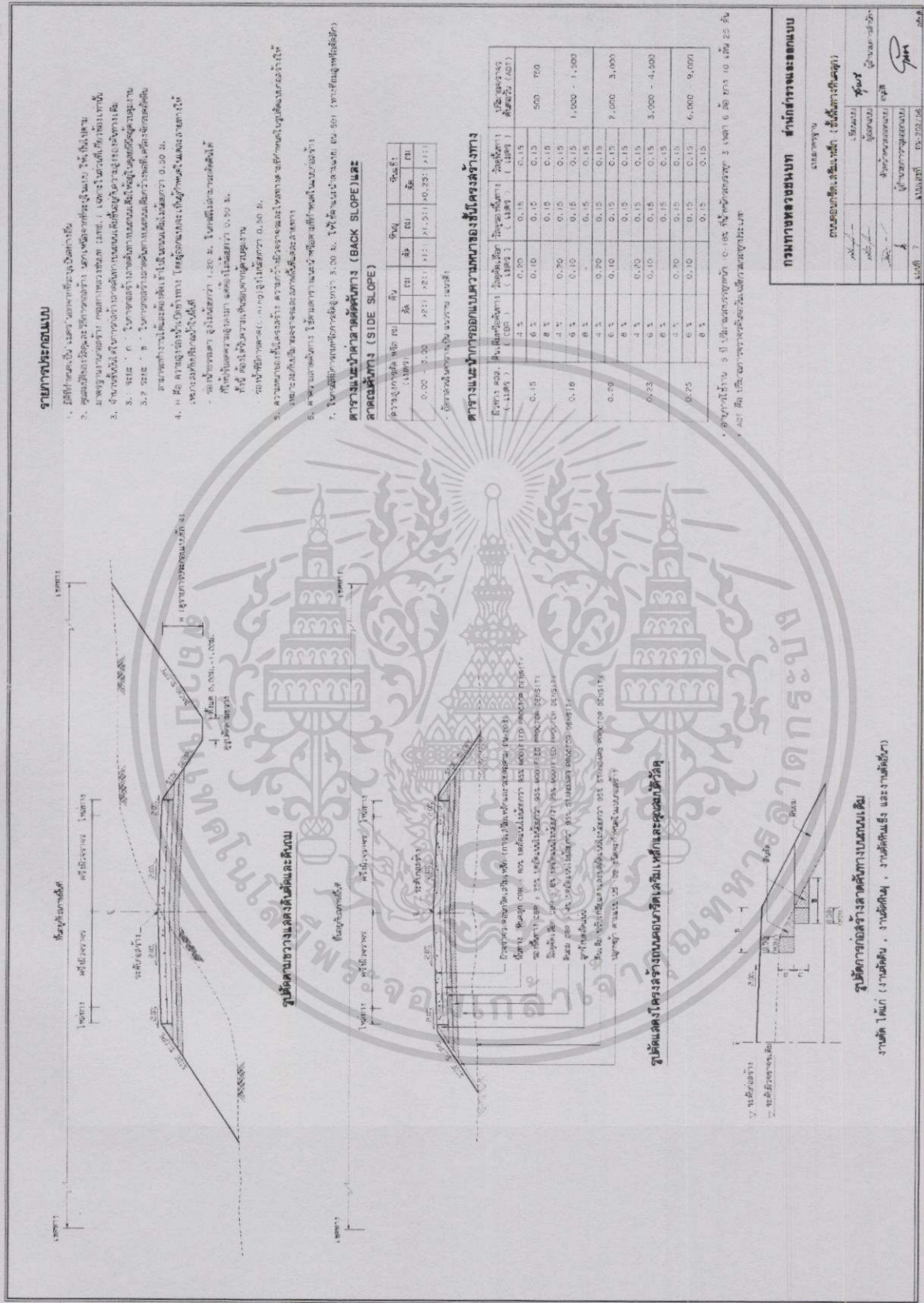
ส่วนออกแบบและแนะนำโครงสร้างชั้นทาง สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง. 2546.

การออกแบบความหนาโครงสร้างชั้นทางของถนนคอนกรีต. กรุงเทพฯ. ประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

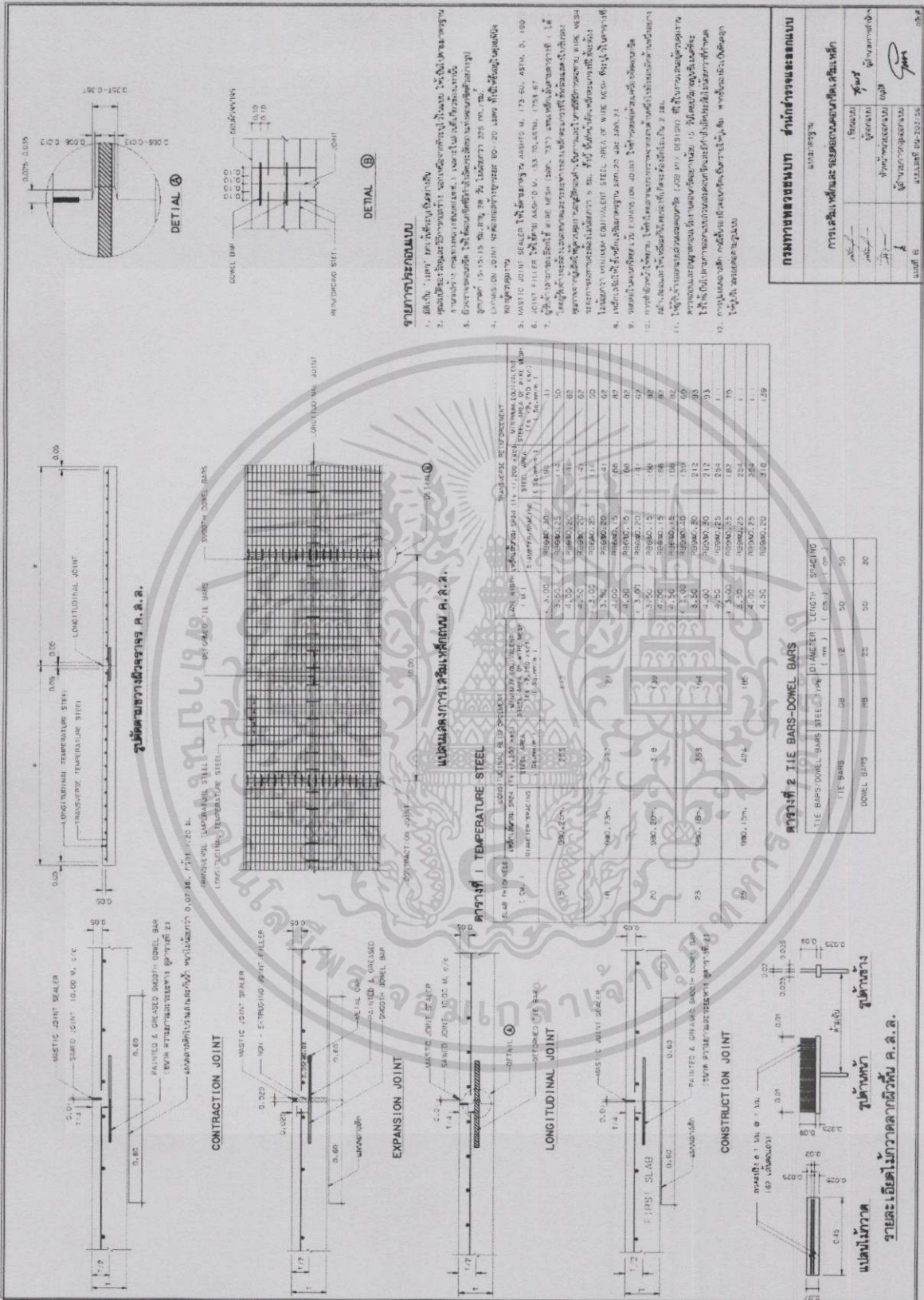


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



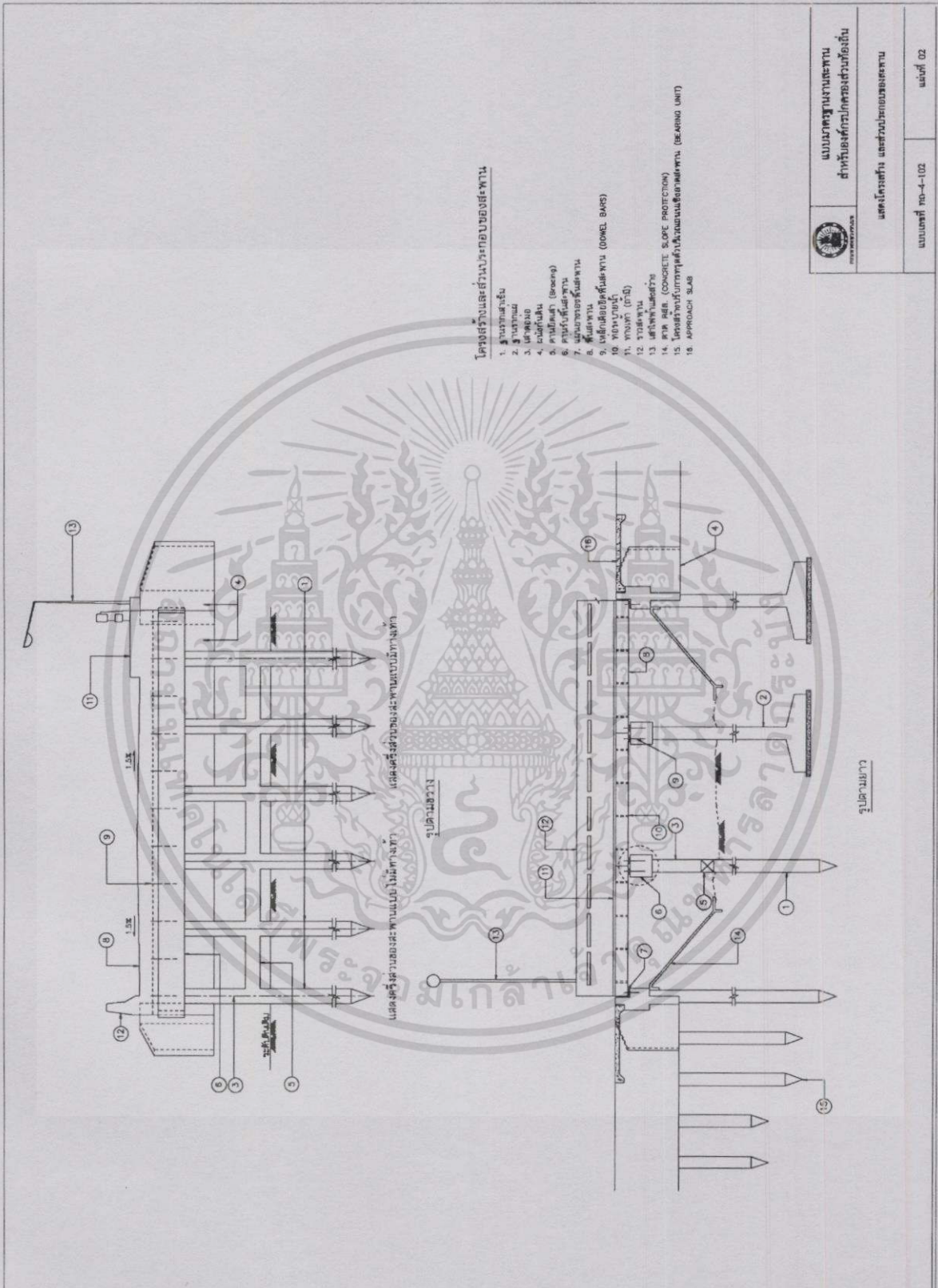
ผ.ก.2 แบบมาตรฐานถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก กรมทางหลวงชนบท แบบเลขที่ ถน 202/56


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผ.ก.3 แบบมาตรฐานถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก กรมทางหลวงชนบท แบบเลขที่ ถน 203/56

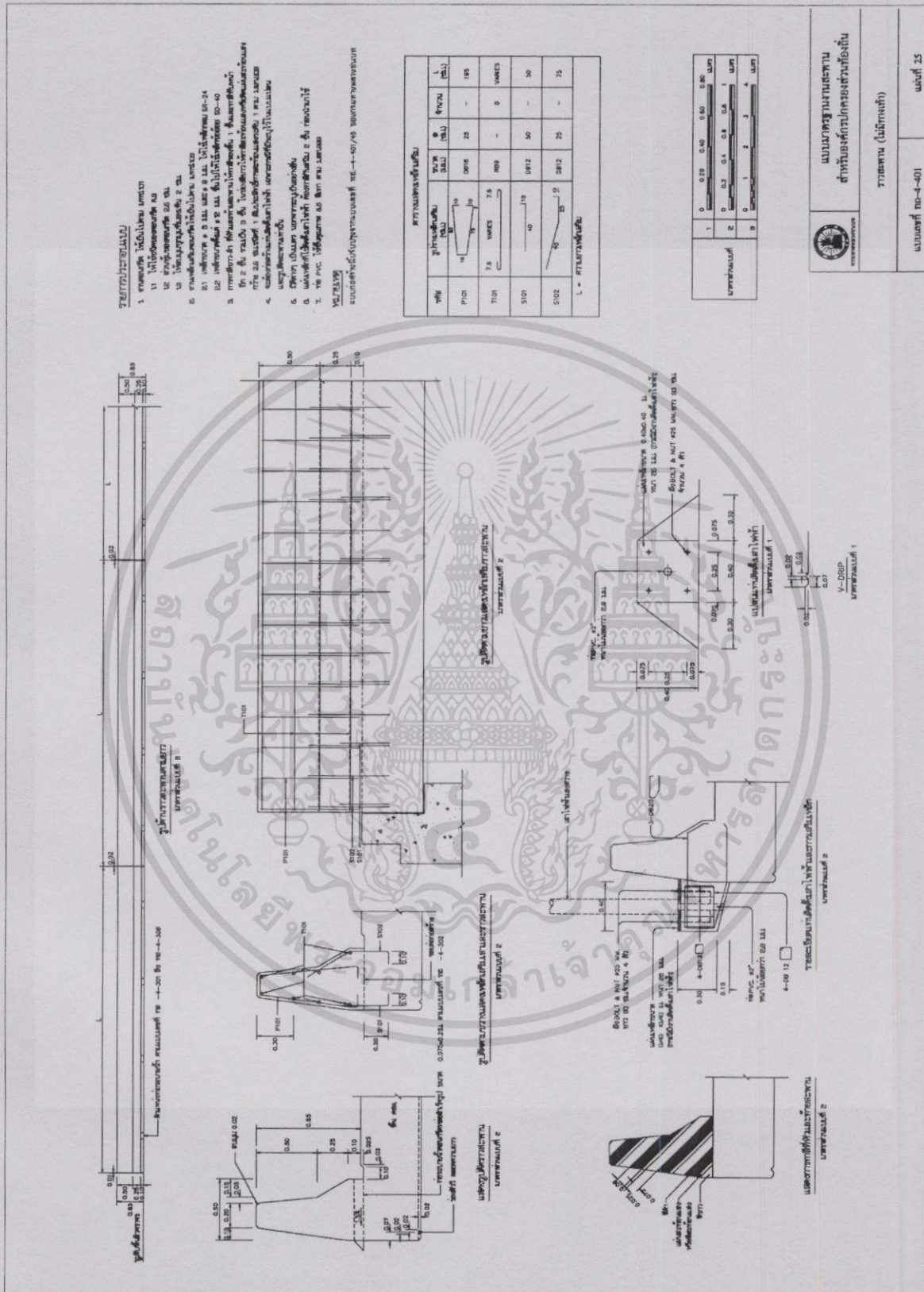
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



 <p>มหาวิทยาลัยราชภัฏบรพา สำนักงานอธิการบดี</p>	<p>แผนผังที่ ทอ-4-102</p> <p>แผ่นที่ 02</p>
--	---

ผ.ก.5 แบบสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กเลือกใช้แบบมาตรฐานสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก
กรมทางหลวงชนบท แบบเลขที่ ทอ-4-102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

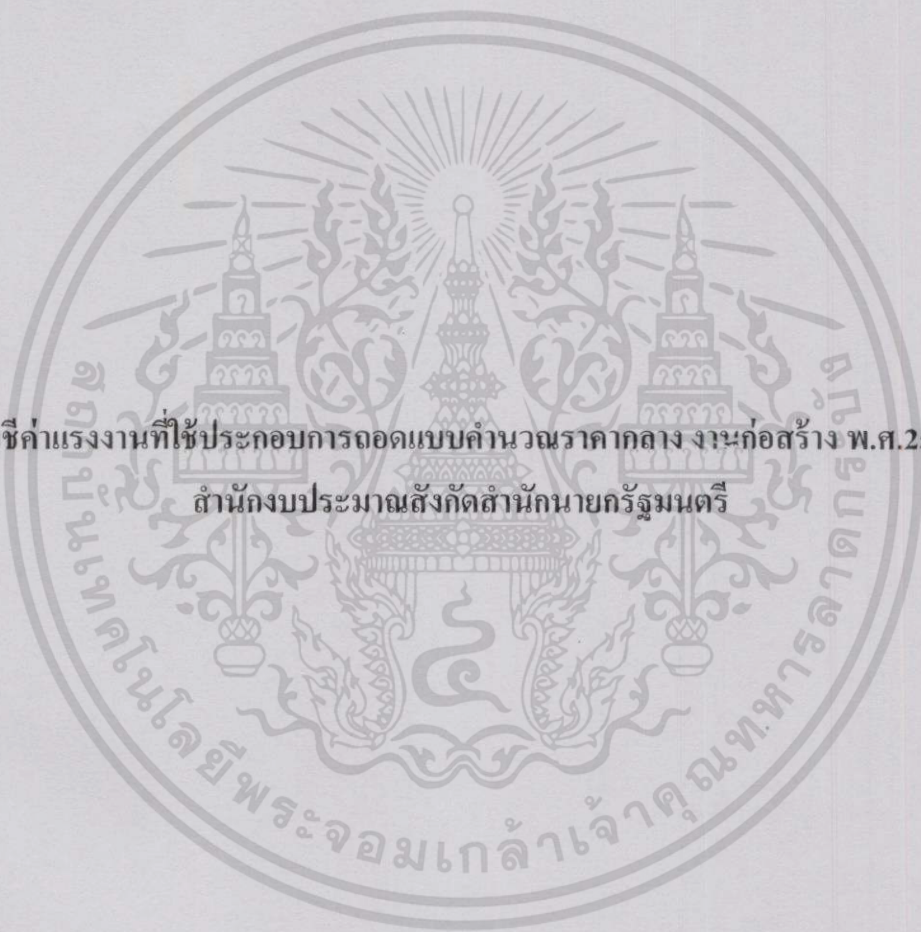


ผ.ก.11 แบบสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กเลือกใช้แบบมาตรฐานสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก
กรมทางหลวงชนบท แบบเลขที่ ทด-4-401

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บัญชีค่าแรงงานที่ใช้ประกอบการถอดแบบคำนวณราคากลาง งานก่อสร้าง พ.ศ.2557
สำนักงานประมาณสังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ		หน่วย	ค่าแรง	หมายเหตุ
			ต่อหน่วย	
			(บาท)	
1. ขุดดินหลุมฐานรากและถมคืน				
1.1 ดินทั่วไป	ต่ำ	ลบ.ม.	59	ปริมาณเกิน 200 ลบ.ม. และขุดลึกไม่เกิน 1 ม.
	กลาง	ลบ.ม.	76	ปริมาณตั้งแต่ 25-200 ลบ.ม.
				หรือขุดลึกตั้งแต่ 1-1.5 ม.
	สูง	ลบ.ม.	90	ปริมาณน้อยกว่า 25 ลบ.ม. หรือขุดลึกเกิน 1.5 ม.
1.2 ดินลูกรัง	ต่ำ	ลบ.ม.	118	ปริมาณเกิน 200 ลบ.ม. และขุดลึกไม่เกิน 1 ม.
	กลาง	ลบ.ม.	147	ปริมาณตั้งแต่ 25-200 ลบ.ม.
				หรือขุดลึกตั้งแต่ 1-1.5 ม.
	สูง	ลบ.ม.	179	ปริมาณน้อยกว่า 25 ลบ.ม. หรือขุดลึกเกิน 1.5 ม.
2. ถมดินหรือทรายเพื่อปรับระดับ		ลบ.ม.	44	ขนจากกองใกล้อาคาร และปรับระดับ
3. ค่าตอกเสาเข็มสั้น (ยาวไม่เกิน 6.00 ม.)				ตอกโดยปั้นจั่น (น้อยกว่า 50 ต้น สืบราคาเอง)
3.1 ขนาด 4"x4 ม.	ต่ำ	ต้น	66	จำนวน 200 ต้นขึ้นไป
	กลาง	ต้น	86	จำนวน 100-200 ต้น
	สูง	ต้น	119	จำนวนไม่เกิน 100 ต้น และไม่น้อยกว่า 50 ต้น
3.2 ขนาด 5"x5 ม.	ต่ำ	ต้น	76	จำนวน 200 ต้นขึ้นไป
	กลาง	ต้น	99	จำนวน 100-200 ต้น
	สูง	ต้น	138	จำนวนไม่เกิน 100 ต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

				และไม่น้อยกว่า 50 ต้น
3.3 ขนาด 6"x6 ม.	ต่ำ	ต้น	86	จำนวน 200 ต้นขึ้นไป
	กลาง	ต้น	112	จำนวน 100-200 ต้น
	สูง	ต้น	152	จำนวนไม่เกิน 100 ต้น
				และไม่น้อยกว่า 50 ต้น
4. ก่าตอกเสาเข็มคอนกรีตในเขต กทม.				ในต่างจังหวัดสืบราคาเอง
				ตอกโดยปั้นจั่น(น้อยกว่า
				25 ต้น สืบราคาเอง)
4.1 ขนาด 0.22x0.22x21 ม.	ต่ำ	ต้น	844	จำนวน 100 ต้นขึ้นไป
	กลาง	ต้น	1,057	จำนวน 50-100 ต้น
	สูง	ต้น	1,403	จำนวนไม่เกิน 50 ต้น
				และไม่น้อยกว่า 25 ต้น
4.2 ขนาด 0.30x0.30x21 ม.	ต่ำ	ต้น	969	จำนวน 100 ต้นขึ้นไป
	กลาง	ต้น	1,216	จำนวน 50-100 ต้น
	สูง	ต้น	1,491	จำนวนไม่เกิน 50 ต้น
				และไม่น้อยกว่า 25 ต้น
4.3 ขนาด 0.35x0.35x21 ม.	ต่ำ	ต้น	1,317	จำนวน 100 ต้นขึ้นไป
	กลาง	ต้น	1,528	จำนวน 50-100 ต้น
	สูง	ต้น	1,678	จำนวนไม่เกิน 50 ต้นและ
				ไม่
				น้อยกว่า 25 ต้น(ตอกโดย
				ปั้นจั่น น้อยกว่า 25 ต้น
				สืบราคาเอง)
5. ผสมและเทคอนกรีต				
5.1 คอนกรีตหยาบ		ลบ.ม.	329	
5.2 คอนกรีตโครงสร้าง	ต่ำ	ลบ.ม.	298	ทางเท้า ทางระบายน้ำ
				บ่อพัก ถนนภายในบริเวณ
	กลาง	ลบ.ม.	357	โครงสร้างและ
				ส่วนประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

				อาคารชั้นเดียว
	สูง	ลบ.ม.	388	โครงสร้างและ ส่วนประกอบ
				อาคารหลายชั้น
6. เทคอนกรีตผสมเสร็จ	ต่ำ	ลบ.ม.	197	ทางเท้า ทางระบายน้ำ
				บ่อพัก ถนนภายในบริเวณ
	กลาง	ลบ.ม.	264	โครงสร้างและ ส่วนประกอบ
				อาคารชั้นเดียว
	สูง	ลบ.ม.	330	โครงสร้างและ ส่วนประกอบ
				อาคารหลายชั้น
7. ใส่อิฐทรงก้นหลุม		ลบ.ม.	59	กระทุ้งแน่น
8. ใส่วายรองก้นหลุม		ลบ.ม.	44	กระทุ้งแน่น
9. ประกอบและติดตั้งแบบหล่อคอนกรีต				
9.1 แบบหล่อทั่วไป	ต่ำ	ตร.ม.	79	จำนวนตั้งแต่ 5,000 ตร.ม.
				ขึ้นไป
	สูง	ตร.ม.	99	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร. ม.
9.2 แบบหล่อคอนกรีตเปลือย	ต่ำ	ตร.ม.	105	ชนิดผิวเรียบ
	สูง	ตร.ม.	132	ชนิดผิวมีบัวลวดลาย
9.3 แบบหล่อที่ตั้งสูงเกินปกติ	ต่ำ	ตร.ม.	105	ห้องคานหรือห้องพื้นสูง
				ตั้งแต่ 5-7 ม.
	สูง	ตร.ม.	132	ห้องคานหรือห้องพื้นสูง
				เกินกว่า 7 ม.
10. ตัด ตัด และผูกเหล็กเส้นกลม	ต่ำ	ตัน	1,978	ปริมาณมากกว่า 100 ตัน
ผิวเรียบและผิวขรุขระ	สูง	ตัน	2,638	ปริมาณน้อยกว่า 100 ตัน
11. ก่ออิฐมอญหนาครึ่งแผ่น	ต่ำ	ตร.ม.	44	รั้ว กำแพง
	สูง	ตร.ม.	59	ผนัง รวาระเบียงอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ก่ออิฐมอญหนาเต็มแผ่น	ต่ำ	ตร.ม.	76	รื้อ กำแพง
	สูง	ตร.ม.	90	ผนัง ราวระเบียงอาคาร
13. ก่อคอนกรีตบล็อก	ต่ำ	ตร.ม.	44	รื้อ กำแพง
	สูง	ตร.ม.	59	ผนัง ราวระเบียงอาคาร
14. ก่อวัสดุก่อ แต่งแนวหน้าเดียว				
14.1 ก่ออิฐมอญ		ตร.ม.	136	
14.2 ก่ออิฐอัด		ตร.ม.	104	
14.3 ก่อคอนกรีตบล็อก		ตร.ม.	76	

ที่มา : สำนักงบประมาณสังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราคากลางวัสดุก่อสร้างกระทรวงพาณิชย์ (มกราคม 2558)

ราคา : บาท

เหล็กเสริมคอนกรีต	หน่วย	เดือนก่อนหน้า	มกราคม
เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ			
เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 (มอก.)			
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	20,366.60	19,518.60
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	19,345.83	18,695.33
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	19,189.60	18,487.00
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	19,031.00	18,249.00
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	19,051.00	18,269.00
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	19,051.00	18,269.00
เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย			
เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.30 (มอก.)			
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	18,887.80	18,746.50
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	18,693.40	18,465.50
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	18,693.40	18,465.50
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	18,693.40	18,465.50
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	18,741.75	18,595.25
เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.40 (มอก.)			
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	19,200.00	18,700.00
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	19,009.33	18,327.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	18,821.67	18,141.50
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	18,821.67	18,141.50
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	18,821.67	18,141.50
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	18,821.67	18,141.50
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 32 มม. ยาว 10 เมตร	ตัน	18,700.00	18,200.00
ลวดผูกเหล็ก			
ลวดผูกเหล็ก สก. 1.25 มม. (เบอร์ 18)	กก.	27.55	26.93
เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ	หน่วย	เดือนก่อนหน้า	มกราคม
เหล็กฉาก			
ขนาด 40 x 40 x 4 มม. ยาว 6 เมตร น้ำหนัก 14.5 กก.	ท่อน	321.00	309.88
ขนาด 50 x 50 x 4 มม. ยาว 6 เมตร น้ำหนัก 18.4 กก.	ท่อน	403.75	393.4
ขนาด 50 x 50 x 6 มม. ยาว 6 เมตร น้ำหนัก 26.8 กก.	ท่อน	591.00	572.05
ขนาด 65 x 65 x 6 มม. ยาว 6 เมตร น้ำหนัก 35.5 กก.	ท่อน	790.50	765.38
ขนาด 75 x 75 x 6 มม. ยาว 6 เมตร น้ำหนัก 41.1 กก.	ท่อน	915.00	882.48
ขนาด 100 x 100 x 10 มม. ยาว 6 เมตร น้ำหนัก 89.2 กก.	ท่อน	2,025.25	1,974.70
เหล็กรงน้ำ			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด 75 x 40 x 40 x 5 มม. ยาว 6 เมตร น้ำหนัก 41.5 กก./ท่อน	ท่อน	994.63	962
ขนาด 100 x 50 x 50 x 5 มม. ยาว 6 เมตร น้ำหนัก 56.2 กก./ท่อน	ท่อน	1,369.10	1,329.55
เหล็กทรงพับ			
ขนาด 40 x 36 x 1.0 มม. ยาว 6 เมตร น้ำหนัก 8.8 กก./ท่อน	ท่อน	235.20	227.3
ขนาด 80 x 40 x 2.0 มม. ยาว 6 เมตร น้ำหนัก 14.0 กก./ท่อน	ท่อน	375.50	363
เหล็กตัวซี			
เหล็กตัวซี (Light Channel Steel)			
ขนาด 75 x 45 x 2.3 มม. ยาว 6 เมตร นน. 20-21 กก./ท่อน	ท่อน	538.50	520.75
ขนาด 75 x 45 x 3.2 มม. ยาว 6 เมตร นน. 26 กก./ท่อน	ท่อน	674.00	651.5
ขนาด 100 x 50 x 2.3 มม. ยาว 6 เมตร นน. 23-24 กก./ท่อน	ท่อน	615.50	595.25
ขนาด 100 x 50 x 3.2 มม. ยาว 6 เมตร นน. 30-32 กก./ท่อน	ท่อน	820.50	793.5
ขนาด 125 x 50 x 2.3 มม. ยาว 6 เมตร นน. 27 กก./ท่อน	ท่อน	697.00	674
ขนาด 125 x 50 x 3.2 มม. ยาว 6 เมตร นน. 37 กก./ท่อน	ท่อน	967.50	935.5
ขนาด 150 x 50 x 2.3 มม. ยาว 6 เมตร นน. 30 กก./ท่อน	ท่อน	785.50	759.5
ขนาด 150 x 50 x 3.2 มม. ยาว 6 เมตร นน. 42 กก./ท่อน	ท่อน	1,114.50	1,077.50
เหล็กตัวซี (Light Lip Channel Steel)			
ขนาด 75 x 45 x 15 x 2.3 มม. ยาว 6 เมตร นน. 21 กก./ท่อน	ท่อน	536.00	518
ขนาด 75 x 45 x 15 x 3.2 มม. ยาว 6 เมตร นน. 26 กก./ท่อน	ท่อน	676.00	653.5
ขนาด 100 x 50 x 20 x 2.3 มม. ยาว 6 เมตร นน. 23.5 กก./ท่อน	ท่อน	615.50	595.25
ขนาด 100 x 50 x 20 x 3.2 มม. ยาว 6 เมตร นน. 34 กก./ท่อน	ท่อน	890.50	861
ขนาด 125 x 50 x 20 x 2.3 มม. ยาว 6 เมตร นน. 25.5 กก./ท่อน	ท่อน	667.00	644.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด 125 x 50 x 20 x 3.2 มม. ยาว 6 เมตร นน. 36.5 กก./ท่อน	ท่อน	967.50	935.75
ขนาด 150 x 50 x 20 x 2.3 มม. ยาว 6 เมตร นน. 29.5 กก./ท่อน	ท่อน	774.00	748.25
ขนาด 150 x 50 x 20 x 3.2 มม. ยาว 6 เมตร นน. 40.3 กก./ท่อน	ท่อน	1,053.20	1,018.55
เหล็กตัวไอ			
เหล็กตัวไอ (I-Beam)			
ขนาด 150X75X5.50X9.50 มม. ยาว 6 เมตร นน.103 กก./ท่อน	ท่อน	3,017.90	2,987.00
ขนาด 150X125X8.50X14.00 มม. ยาว 6 เมตร นน. 217 กก./ท่อน	ท่อน	6,358.10	6,293.00
ขนาด 200X100X7.00X10.00 มม. ยาว 6 เมตร นน. 156 กก./ท่อน	ท่อน	4,570.80	4,524.00
ขนาด 220X100X8.10X12.20 มม. ยาว 6 เมตร นน. 186 กก./ท่อน	ท่อน	5,449.80	5,394.00
ขนาด 250X125X7.50X12.50 มม. ยาว 6 เมตร นน.230 กก./ท่อน	ท่อน	6,739.00	6,670.00
ขนาด 260X113X9.40X14 มม. ยาว 6 เมตร นน. 252 กก./ท่อน	ท่อน	7,383.60	7,308.00
ขนาด 300X150X8X13 มม. ยาว 6 เมตร นน. 290 กก./ท่อน	ท่อน	8,497.00	8,410.00
ขนาด 300X150X11.50X22 มม. ยาว 6 เมตร นน.461 กก./ท่อน	ท่อน	13,507.30	13,369.00
ขนาด 350X150X12.00X24 มม. ยาว 6 เมตร นน. 523 กก./ท่อน	ท่อน	15,323.90	15,167.00
ขนาด 400X150X10X18 มม. ยาว 6 เมตร นน. 432 กก./ท่อน	ท่อน	12,657.60	12,528.00
ขนาด 450X175X11X20 มม. ยาว 6 เมตร นน.550 กก./ท่อน	ท่อน	16,115.00	15,950.00
ขนาด 500X190X11.50X23 มม. ยาว 6 เมตร นน. 666 กก./ท่อน	ท่อน	19,513.80	19,314.00
ขนาด 600X190X13X25 มม. ยาว 6 เมตร นน. 798 กก./ท่อน	ท่อน	23,381.40	23,142.00
เหล็กตัวเอช			
เหล็กตัวเอช (H-Beam)			
ขนาด 150X150X7X10 มม. ยาว 6 เมตร นน. 189 กก./ท่อน	ท่อน	5,103.00	4,914.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด 175X175X7.50X11 มม. ยาว 6 เมตร นน. 241 กก./ท่อน	ท่อน	6,507.00	6,266.00
ขนาด 200X200X8X12 มม. ยาว 6 เมตร นน.299 กก./ท่อน	ท่อน	8,073.00	7,774.00
ขนาด 250X250X9X14 มม. ยาว 6 เมตร นน. 434 กก./ท่อน	ท่อน	11,718.00	11,284.00
ขนาด 300X300X10X15 มม. ยาว 6 เมตร นน.564 กก./ท่อน	ท่อน	15,228.00	14,664.00
ขนาด 350X350X12X19 มม. ยาว 6 เมตร นน.822 กก./ท่อน	ท่อน	22,194.00	21,372.00
ขนาด 400X400X13X21 มม. ยาว 6 เมตร นน. 1032 กก./ท่อน	ท่อน	27,864.00	26,832.00
ลวดเหล็ก	หน่วย	เดือนก่อนหน้า	มกราคม
ลวดเหล็กเสริมคอนกรีตอัดแรง			
ชนิดเส้นเดี่ยว (PC WIRE) สก. 3, 4, 5, 7, 9 มม.	ตัน	46,666.67	46,333.33
ชนิดตีเกลียว (PC STRAND) 7 เส้น สก. 3/8 นิ้ว และ 1/2 นิ้ว	ตัน	47,333.33	47,000.00
ตะแกรงเหล็กสำเร็จรูป	หน่วย	เดือนก่อนหน้า	มกราคม
ตะแกรงเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ ชนิดสี่เหลี่ยมจัตุรัส			
เหล็ก สก. 4.0 มม. ขนาดตาราง 0.25 x 0.25 ม. ครา ที่ เอ็ม	ตร.ม.	22.00	21.5
เหล็ก สก. 4.0 มม. ขนาดตาราง 0.20 x 0.20 ม. ครา ที่ เอ็ม	ตร.ม.	27.00	26
เหล็ก สก. 4.0 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม. ครา ที่ เอ็ม	ตร.ม.	36.00	35
เหล็ก สก. 4.6 มม. ขนาดตาราง 0.20 x 0.20 ม. ครา ที่ เอ็ม	ตร.ม.	35.00	34
เหล็ก สก. 4.6 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม. ครา ที่ เอ็ม	ตร.ม.	47.00	46
เหล็ก สก. 5.0 มม. ขนาดตาราง 0.20 x 0.20 ม. ครา ที่ เอ็ม	ตร.ม.	42.00	41
เหล็ก สก. 5.0 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม. ครา ที่ เอ็ม	ตร.ม.	55.00	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็ก สก. 5.6 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม. ครา ที่ เอ็ม	คร.ม.	70.00	68
เหล็ก สก. 5.6 มม. ขนาดตาราง 0.20 x 0.20 ม. ครา ที่ เอ็ม	คร.ม.	52.50	51
เหล็ก สก. 6.0 มม. ขนาดตาราง 0.30 x 0.30 ม. ครา ที่ เอ็ม	คร.ม.	40.00	39
เหล็ก สก. 6.0 มม. ขนาดตาราง 0.25 x 0.25 ม. ครา ที่ เอ็ม	คร.ม.	48.00	47
เหล็ก สก. 6.0 มม. ขนาดตาราง 0.20 x 0.20 ม. ครา ที่ เอ็ม	คร.ม.	60.00	58
เหล็ก สก. 6.0 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม. ครา ที่ เอ็ม	คร.ม.	80.00	77
เหล็ก สก. 7.0 มม. ขนาดตาราง 0.20 x 0.20 ม. ครา ที่ เอ็ม	คร.ม.	82.00	79
เหล็ก สก. 7.0 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม. ครา ที่ เอ็ม	คร.ม.	109.00	105
เหล็ก สก. 8.0 มม. ขนาดตาราง 0.25 x 0.25 ม. ครา ที่ เอ็ม	คร.ม.	85.00	83
เหล็ก สก. 8.0 มม. ขนาดตาราง 0.20 x 0.20 ม. ครา ที่ เอ็ม	คร.ม.	106.00	103
เหล็ก สก. 8.0 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม. ครา ที่ เอ็ม	คร.ม.	143.00	137
เหล็ก สก. 10.0 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม. ครา ที่ เอ็ม	คร.ม.	222.00	214
เหล็ก สก. 9.0 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม. ครา ที่ เอ็ม	คร.ม.	180.00	173
ตะแกรงเหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย ชนิดที่เหลื่อมจตุรัส			
เหล็ก สก. 4.0 มม. ขนาดตาราง 0.25 x 0.25 ม.	คร.ม.	32.00	32
เหล็ก สก. 4.0 มม. ขนาดตาราง 0.20 x 0.20 ม.	คร.ม.	40.00	40
เหล็ก สก. 10 มม. ขนาดตาราง 0.50 x 0.50 ม.	คร.ม.	98.80	98.8
เหล็ก สก. 10 มม. ขนาดตาราง 0.45 x 0.45 ม.	คร.ม.	109.75	109.75
เหล็ก สก. 10 มม. ขนาดตาราง 0.40 x 0.40 ม.	คร.ม.	123.45	123.45
เหล็ก สก. 10 มม. ขนาดตาราง 0.35 x 0.35 ม.	คร.ม.	141.10	141.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็ก สก. 10 มม. ขนาดตาราง 0.30 x 0.30 ม.	ตร.ม.	164.60	164.6
เหล็ก สก. 10 มม. ขนาดตาราง 0.25 x 0.25 ม.	ตร.ม.	198.00	198
เหล็ก สก. 10 มม. ขนาดตาราง 0.20 x 0.20 ม.	ตร.ม.	247.00	247
เหล็ก สก. 10 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม.	ตร.ม.	329.50	329.5
เหล็ก สก. 12 มม. ขนาดตาราง 0.50 x 0.50 ม.	ตร.ม.	142.25	142.25
เหล็ก สก. 12 มม. ขนาดตาราง 0.45 x 0.45 ม.	ตร.ม.	158.00	158
เหล็ก สก. 12 มม. ขนาดตาราง 0.40 x 0.40 ม.	ตร.ม.	177.80	177.8
เหล็ก สก. 12 มม. ขนาดตาราง 0.35 x 0.35 ม.	ตร.ม.	203.15	203.15
เหล็ก สก. 12 มม. ขนาดตาราง 0.30 x 0.30 ม.	ตร.ม.	237.50	237.5
เหล็ก สก. 12 มม. ขนาดตาราง 0.25 x 0.25 ม.	ตร.ม.	284.50	284.5
เหล็ก สก. 12 มม. ขนาดตาราง 0.20 x 0.20 ม.	ตร.ม.	356.00	356
เหล็ก สก. 12 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม.	ตร.ม.	474.50	474.5
ตะแกรงเหล็กฉีก			
ขนาด 3x6 ฟุต ช่องกว้าง 8.6 มม. ยาว 20.0 มม.หนา 0.6 มม. น้ำหนัก 1.15 กก. (No. 22)	แผ่น	165.00	220
ขนาด 0.70x2.5 ม. ช่องกว้าง 8.6 มม. ยาว 20.0 มม.หนา 0.6 มม. น้ำหนัก 2.7 กก. (No.22)	แผ่น	247.50	330
ขนาด 3x6 ฟุต ช่องกว้าง 12.7 มม. ยาว 25.4 มม.หนา 0.6 มม. น้ำหนัก 1.9 กก. (No.23)	แผ่น	150.00	200
ขนาด 4x8 ฟุต ช่องกว้าง 15 มม. ยาว 32 มม.หนา 1.6 มม. น้ำหนัก 9.0 กก. (XS-32)	แผ่น	900.00	1,200.00
ขนาด 4x8 ฟุต ช่องกว้าง 22 มม. ยาว 50.8 มม.หนา 3.2 มม. น้ำหนัก 24.2 กก. (XS-43)	แผ่น	1,650.00	2,200.00
ขนาด 4x8 ฟุต ช่องกว้าง 25 มม. ยาว 61.0 มม.หนา 2.3 มม. น้ำหนัก 13.1 กก. (XS-52)	แผ่น	1,275.00	1,300.00
ขนาด 3x6 ฟุต ช่องกว้าง 25 มม. ยาว 61.0 มม.หนา 3.2 มม. น้ำหนัก 24.2 กก. (XS-53)	แผ่น	1,650.00	2,200.00
ขนาด 3x6 ฟุต ช่องกว้าง 34 มม. ยาว 76.2 มม.หนา 4.5 มม. น้ำหนัก 31.3 กก. (XS-63)	แผ่น	2,325.00	3,100.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด 4x8 ฟุต ช่องกว้าง 36 มม. ยาว 101.6 มม. หนา 4.5 มม. น้ำหนัก 41.4 กก. (XG-21)	แผ่น	2,700.00	3,600.00
เหล็กแท่งสี่เหลี่ยมตัน	หน่วย	เดือนก่อนหน้า	มกราคม
เหล็กแท่งสี่เหลี่ยมตัน ขนาด 1/2" หนัก 6.8 กก./เส้น	คร.ม.	201.80	199.3
คอนกรีตผสมเสร็จ	หน่วย	เดือนก่อนหน้า	มกราคม
รูปลูกบาศก์ 180 กก./คร.ชม. และรูปทรงกระบอก 140 กก./คร.ชม.*	ลบ.ม.	2,430.00	2,430.00
รูปลูกบาศก์ 210 กก./คร.ชม. และรูปทรงกระบอก 180 กก./คร.ชม.*	ลบ.ม.	2,470.00	2,470.00
รูปลูกบาศก์ 240 กก./คร.ชม. และรูปทรงกระบอก 210 กก./คร.ชม.*	ลบ.ม.	2,510.00	2,510.00
รูปลูกบาศก์ 280 กก./คร.ชม. และรูปทรงกระบอก 240 กก./คร.ชม.*	ลบ.ม.	2,550.00	2,550.00
รูปลูกบาศก์ 320 กก./คร.ชม. และรูปทรงกระบอก 280 กก./คร.ชม.*	ลบ.ม.	2,630.00	2,630.00
รูปลูกบาศก์ 350 กก./คร.ชม. และรูปทรงกระบอก 300 กก./คร.ชม.*	ลบ.ม.	2,680.00	2,680.00
รูปลูกบาศก์ 380 กก./คร.ชม. และรูปทรงกระบอก 320 กก./คร.ชม.*	ลบ.ม.	2,740.00	2,740.00
รูปลูกบาศก์ 400 กก./คร.ชม. และรูปทรงกระบอก 350 กก./คร.ชม.*	ลบ.ม.	2,810.00	2,810.00
หมวดวัสดุถมหรือรองพื้น			
ดินลูกรัง	ลบ.ม.	363.33	363.33
หินคลุก	ลบ.ม.	410.00	410.00
ทรายถมที่	ลบ.ม.	310.00	310.00
ดินถมที่	ลบ.ม.	320.00	320.00
หมวดวัสดุไม้			
ไม้กระบาก ไม้ไผ่ ขนาด 1 x 6 นิ้ว ยาว 2 - 2.50 เมตร	ลบ.ฟ.	580.00	580.00
ไม้กระบาก ไม้ไผ่ ขนาด 1 x 8 นิ้ว ยาว 2 - 2.50 เมตร	ลบ.ฟ.	580.00	580.00
ไม้คร่าว ขนาด 1 1/2" x 3" นิ้ว	ลบ.ฟ.	415.00	415.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สรุปรากาประเมินทุนทรัพย์ที่ดิน รอบบัญชี ปี พ.ศ. 2555-2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาลาดกระบัง		
ลำดับที่	หน่วยที่ดิน	ราคาประเมินที่ดิน (บาท/ตารางวา)
172	ซอยร่มเกล้า 21/5 ,21/7	13,000
173	ซอยร่มเกล้า 21/9 (ป.ธนวิมล)	13,000
174	ซอยร่มเกล้า 23, 25	13,000
175	ซอยร่มเกล้า 26	13,000
176	ซอยร่มเกล้า 28	13,000
177	ซอยร่มเกล้า 30	10,000
178	ซอยร่มเกล้า 50,52	10,000
179	ซอยร่วมใจพัฒนา(วัดลาดกระบัง)	10,000
180	ซอยลาดกระบัง 1	15,000
181	ซอยลาดกระบัง 10, 12, 14	12,000
182	ซอยลาดกระบัง 11	15,000
183	ซอยลาดกระบัง 14/1(ถนนลาดกระบัง-ลำราง)	15,000
184	ซอยลาดกระบัง 14/1(ลำราง-สุดเขตลาดกระบัง)	12,000
185	ซอยลาดกระบัง 18	12,000
186	ซอยลาดกระบัง 2, 4, 6	12,000
187	ซอยลาดกระบัง 22, 24	12,000
188	ซอยลาดกระบัง 40	15,000
189	ซอยลาดกระบัง 42	15,000
190	ซอยลาดกระบัง 44, ซอยสาธารณะ	15,000
191	ซอยลาดกระบัง 46	15,000
192	ซอยลาดกระบัง 50	17,000
193	ซอยลาดกระบัง 52	28,000
194	ซอยลาดกระบัง 54	28,000
195	ซอยลาดกระบัง 8	12,000
196	ซอยลาดกระบัง-อ่อนนุช 24,26,28	12,000

หมายเหตุ : ตารางสรุปราคาประเมินทุนทรัพย์ที่ดิน เป็นการสรุปภาพรวมของราคาประเมินทุนทรัพย์ที่ดินเป็นรายถนนเท่านั้น ไม่สามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงราคาที่ดินรายแปลงได้ ดังนั้นผู้ต้องการขอทราบราคาประเมินทุนทรัพย์ที่ดินเฉพาะแปลง จะต้องตรวจสอบกับสำนักงานที่ดิน หรือสำนักงานธนารักษ์พื้นที่ที่ดินนั้นตั้งอยู่ หรือที่สำนักประเมินราคาทรัพย์สิน กรมธนารักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้