

แนวทางแก้ไขปัญหาดนคอนกรีตเสริมเหล็กที่ชำรุดเนื่องจากอุทกภัย

นายสันติ มรกต

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2553

แนวทางแก้ไขปัญหานอนคอนกรีตเสริมเหล็กที่ชำรุดเนื่องจากอุทกภัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นำโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

คณะกรรมการสอบโครงการ

(ผศ. ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร)

ประธานกรรมการ

(ศ. ดร. สุขสันต์ หอพิบูลสุข)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ)

(ผศ. ดร. ปรีชาพร โกษา)

กรรมการ

(รศ. น.อ. ดร. วรพจน์ จำพิศ)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

สันติ มรกต : แนวทางแก้ไขปัญหาดถนนคอนกรีตเสริมเหล็กที่ชำรุดเนื่องจากอุทกภัย
(REMEDIES OF DAMAGED RIGID PAVEMENTS DUE TO A FLOOD DISASTER)
อาจารย์ที่ปรึกษา: ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข

การเปลี่ยนแปลงด้านภูมิอากาศและฤดูกาลในปัจจุบันก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและแปรปรวนของสภาพแวดล้อม และส่งผลกระทบต่อมนุษย์ชาติเป็นอย่างมาก สำหรับประเทศไทย เมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2553 ได้เกิดปรากฏการณ์ฝนตกหนักติดต่อกันอย่างหนักเป็นเวลา 3 ถึง 4 วัน อีกทั้งเกิดการไหลหลากของน้ำป่าลงมาสมทบในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ปรากฏการณ์ดังกล่าวทำให้ปริมาณน้ำในแม่น้ำลำคลอง อ่างเก็บน้ำ เขื่อน และฝายต่างๆ เอ่อล้นและเกิดน้ำท่วมอย่างไม่เคยปรากฏมาก่อน อุทกภัยในครั้งนี้ก่อให้เกิดความเสียหายต่ออาคารบ้านเรือน และสิ่งก่อสร้างต่างๆ เช่น สะพาน ถนนลาดยาง และถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นต้น

โครงการวิจัยนี้ศึกษาแนวทางการซ่อมแซมถนนคอนกรีตเสริมเหล็กที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย ในเขตตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งมีด้วยกัน 8 เส้นทาง แนวทางการแก้ไขความเสียหายของถนนที่นำเสนอมีด้วยกันสี่แนวทาง ซึ่งเป็นแนวทางที่เหมาะสมและสามารถปฏิบัติงานได้จริง ภายใต้เงื่อนไขของสภาพถนนและขีดความสามารถของผู้รับเหมาท้องถิ่น แนวทางที่ 1 คือการทำ Concrete Patching เฉพาะจุดที่เสียหายรุนแรง แนวทางที่สองคือการทำ Overlay Asphalt Concrete ทั้งสายทางที่เสียหาย ซึ่งเหมาะสมกับถนนที่มีความเสียหายน้อยถึงปานกลาง แต่ความเสียหายเกิดทั้งเส้นหรือเกือบทั้งเส้นทาง แนวทางที่สามคือการทำ Concrete Patching ร่วมกับ Overlay Asphalt Concrete ซึ่งเหมาะกับการซ่อมผิวทางที่มีความเสียหายรุนแรงและปานกลางตลอดแนวถนน และแนวทางที่สี่คือการอุดรอยแตก (Sealing Crack) แนวทางนี้เหมาะกับการซ่อมแซมถนนที่เกิดการแตกตามแนวยาวและเกิดเฉพาะจุด ซึ่งรอยแตกไม่ลึกและไม่รุนแรงมากนัก แนวทางที่ 1 ดำเนินการกับถนนคอนกรีตบ้านมะค่า หมู่ที่ 6 บ้านมะค่าพัฒนา หมู่ที่ 10 บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 1) บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 3) และบ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 4) แนวทางที่ 2 ดำเนินการกับถนนคอนกรีตบ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 5) แนวทางที่ 3 ดำเนินการกับถนนคอนกรีตบ้านขี้ หมู่ที่ 1 และแนวทางที่ 4 ดำเนินการกับถนนคอนกรีตบ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 2)

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

SANTI MORAKOT. : REMEDIES OF DAMAGED RIGID PAVEMENTS
DUE TO A FLOOD DISASTER. THESIS ADVISOR. PROF. : SUKSAN
HORPIBUNSUK, Ph.D.

Changes in climate and extreme weather cause geohazard, which affects significantly human live. In Thailand on October 15, 2553 there was a flood disaster in Nakhon Ratchasima caused by a cataract and a heavy rainfall continuing for 3 to 4 days. Consequently, rivers, reservoir, dam and weir overflowed. This serious disaster has never appeared before. Houses, bridges, buildings and roads were damaged.

The study investigated approaches for repairing eight damaged concrete roads due to flood disaster in Banpho sub-district, Muang district, Nakhon Ratchasima. Four appropriate approaches were proposed based on the damage conditions and the ability of local constructors. First approach was the concrete patching at specified damage portions. Second approach was the overlay asphalt concrete for the whole damaged road. This approach is suitable for slight to moderate damage along the road. Third approach was the combination of the concrete patching and the overlay asphalt concrete that is suitable for moderate to serious damage. The last approach was sealing crack that is suitable for moderate damage to repair longitudinal cracks. The first approach was considered for Banmaka Moo 6, Banmakapattana Moo 10, Banwanghin Moo 5 (routes 1, 3 and 4), The second, third and fourth approaches were for Banwanghin Moo 5 (route 5), Banyoung Moo 1 and Banwanghin Moo 5 (route 2), respectively.

School of Civil Engineering
Academic Year 2010

Student's Signature _____
Advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่งของ ศ. ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย และอาจารย์ผู้สอนทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ มา โดยตลอด ผู้ศึกษาโครงการวิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณคุณคุณภักษา ชิดมะเริงและคุณมงคล ดัชนีเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตการบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ที่ให้ความรู้ เทคนิค และคำแนะนำในการทำโครงการวิจัยนี้เป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ และขอใจ ครอบครัวยุและเพื่อนๆ ของผู้ศึกษาโครงการที่คอยให้กำลังใจ และถามไถ่ความเป็นไปของโครงการอยู่เสมอ ทำให้ผู้ศึกษาโครงการมีกำลังใจที่จะพัฒนาโครงการจนสำเร็จได้

สันติ มรกต

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....	ช
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตการทำวิจัย.....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2 ทัศนั้วรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 อูทกภัย.....	3
2.2 น้ำท่วม.....	3
2.3 สาเหตุของน้ำท่วม.....	4
2.4 งานบำรุงรักษาทางผิวคอนกรีต.....	6
2.5 ความเสียหายของแผ่นถนนคอนกรีต.....	11
2.6 การอุดซ่อมโพรงใต้แผ่นพื้นถนนคอนกรีต.....	12
2.7 การปรับปรุงคุณภาพผิวคอนกรีตด้วยแผ่นใยสังเคราะห์ ร่วมกับงานแอสฟัลต์คอนกรีต.....	14
3 การดำเนินการวิจัย.....	18
3.1 การศึกษาปัญหาด้านวิศวกรรม (แนวทางการซ่อมแซมถนน คอนกรีตเสริมเหล็กที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย).....	18
3.1.1 ตรวจสอบเส้นทางความเสียหายภายหลังน้ำลด.....	18
3.1.2 ถ่ายรูปความเสียหาย.....	18
3.1.3 จัดทำแบบฟอร์มบันทึกความเสียหาย.....	18

3.1.4	ประเมินความเสียหายและวิธีการซ่อมแซมถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	18
3.1.5	ประมาณราคา.....	19
3.1.6	สรุปผล.....	19
3.2	เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ.....	19
4	ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผล.....	21
4.1	บ้านยู้ง หมู่ที่ 1.....	22
4.2	บ้านมะค่า หมู่ที่ 6.....	23
4.3	บ้านมะค่าพัฒนา หมู่ที่ 10.....	23
4.4	บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 1).....	24
4.5	บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 2).....	25
4.6	บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 3).....	26
4.7	บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 4).....	27
4.8	บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 5).....	28
5	สรุปและข้อเสนอแนะ.....	30
5.1	สรุป.....	30
	เอกสารอ้างอิง.....	32
	ภาคผนวก.....	33
	ประวัติผู้เขียน.....	44

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การซ่อมรอยต่อ.....	8
2 การอุดรอยแตก.....	9
3 งานปรับระดับ.....	10
4 งานซ่อมผิวทางคอนกรีต.....	11
ตารางภาคผนวก ก	
ก.1 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง บ้านยู้ง หมู่ที่ 1.....	34
ก.2 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง บ้านมะค่า หมู่ที่ 6.....	35
ก.3 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง บ้านมะค่าพัฒนา หมู่ที่ 10.....	36
ก.4 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 เส้นที่ 1.....	37
ก.5 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 เส้นที่ 2.....	38
ก.6 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 เส้นที่ 2.....	39
ก.7 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 เส้นที่ 3.....	40
ก.8 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 เส้นที่ 4.....	41
ก.9 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 เส้นที่ 5.....	42
ก.10 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 เส้นที่ 5.....	43

สารบัญรูปรภาพ

รูปที่	หน้า	
2.1	แผนผังแสดงกระบวนการการโพรงใต้แผ่นดินคอนกรีต.....	12
2.2	ภาพแสดงโพรงขนาดใหญ่ที่รอยต่อระหว่างผิวถนนคอนกรีตกับไหล่ทางลาดยาง.....	12
2.3	การตรวจสอบโพรงใต้พื้นถนนคอนกรีต.....	13
2.4	การเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 30 – 60 ซม.....	13
2.5	การอัดน้ำปูน.....	13
2.6	การอัดน้ำปูนต่อไปจนเต็มโพรง.....	14
2.7	การปรับปรุงคุณภาพผิวคอนกรีตด้วยแผ่นใยสังเคราะห์ร่วมกับ งานแอสฟัลต์ติกคอนกรีต.....	14
2.8	การฉีดพ่นแอสฟัลต์.....	15
2.9	การปูแผ่นใยสังเคราะห์.....	15
2.10	การปูผิวจราจรใหม่.....	16
2.11	ภาพความเสียหายของถนนคอนกรีต.....	17
3.1	กล้องดิจิทัล.....	19
3.2	แผนที่ตำบลบ้านโพธิ์.....	20
4.1	ภาพความเสียหายถนน คสล. บ้านขี้ หมู่ที่ 1.....	22
4.2	ภาพความเสียหายถนน คสล. บ้านมะค่า หมู่ที่ 6.....	23
4.3	ภาพความเสียหายถนน คสล. บ้านมะค่าพัฒนา หมู่ที่ 10.....	24
4.4	ภาพความเสียหายถนน คสล. บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 1).....	25
4.5	ภาพความเสียหายถนน คสล. บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 2).....	26
4.6	ภาพความเสียหายถนน คสล. บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 3).....	27
4.7	ภาพความเสียหายถนน คสล. บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 4).....	28
4.8	ภาพความเสียหายถนน คสล. บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 5).....	29

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2553 ที่ผ่านมาได้เกิดปรากฏการณ์ฝนตกหนักติดต่อกันอย่างหนักเป็นเวลา 3 ถึง 4 วัน อีกทั้งเกิดการไหลหลากของน้ำป่าลงมาสวมทับในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ปรากฏการณ์ดังกล่าวทำให้ปริมาณน้ำในแม่น้ำลำคลอง อ่างเก็บน้ำ เขื่อนและฝายต่างๆ เอ่อล้นและเกิดน้ำท่วมอย่างที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน อุทกภัยในครั้งนี้ก่อให้เกิดความเสียหายต่ออาคาร บ้านเรือน และสิ่งก่อสร้างต่างๆ เช่น สะพาน ฝายน้ำล้นขนาดเล็ก รวมถึงถนนลาดยางและถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นต้น

แม้ว่าหน่วยงานราชการท้องถิ่นได้รับงบประมาณจากหน่วยงานต้นสังกัดและจากหน่วยงานราชการอื่น (ส่วนกลาง) อย่างสม่ำเสมอและต่อทุกปี แต่งบประมาณดังกล่าวจัดสรรไว้เพื่อการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเป็นหลัก ซึ่งไม่ได้จัดเตรียมไว้สำหรับการซ่อมแซมถนนจำนวนมากที่เกิดความเสียหายจากเหตุอุทกภัยที่ไม่คาดคิดนี้ เพื่อให้เกิดการใช้จ่ายงบประมาณอันเป็นภาษีของพี่น้องประชาชนอย่างคุ้มค่ามากที่สุด การซ่อมแซมและการจัดงบประมาณบำรุงรักษาต้องทำด้วยความรอบคอบและมีประสิทธิภาพ การแก้ไขปัญหาถนนคอนกรีตที่ชำรุดเสียหายนี้ต้องใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องหลายด้าน ซึ่งได้แก่ การบริหารโครงการ เทคนิคการซ่อมบำรุง การบริหารด้านงบประมาณการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การควบคุมคุณภาพของวัสดุตลอดทั้งทีมงานก่อสร้าง เป็นต้น

ผู้ศึกษาโครงการงานวิจัยนี้มีความสนใจในการศึกษาหาแนวทางการแก้ไขปัญหาถนนคอนกรีตที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย ซึ่งจะศึกษาเฉพาะสายในเขตพื้นที่ที่ผู้ศึกษาโครงการงานรับผิดชอบอยู่

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบและเข้าใจถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาของถนนคอนกรีตเสริมเหล็กที่เสียหายจากอุทกภัย ในด้านการบริหารและด้านวิศวกรรม

1.3 ขอบเขตการทำวิจัย

ผู้ศึกษาโครงการงานวิจัยนี้จะใช้หลักของการบริหารโครงการก่อสร้างและวิธีการซ่อมบำรุงโดยใช้หลักการทางวิศวกรรม (โดยอยู่ในเขตภายในตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา) และผู้ศึกษาโครงการงานนี้จะดำเนินการจัดทำ ค้นคว้าเพื่อนำเสนอข้อมูลต่อไป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงแนวทางการซ่อมแซมถนนคอนกรีตเสริมเหล็กที่เกิดความเสียหายเนื่องจากเหตุ อุทกภัย ซึ่งสามารถใช้เป็นกรณีศึกษาสำหรับการซ่อมบำรุงทางที่มีลักษณะงานและเกิดความเสียหายในลักษณะที่คล้ายกัน

บทที่ 2

ปรัทัศน์วรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 อุทกภัย

อุทกภัย คือ ภัยที่เกิดขึ้นเนื่องจากมีน้ำเป็นสาเหตุ อาจจะเป็นน้ำท่วม น้ำป่า หรืออื่น ๆ โดยปกติ อุทกภัยเกิดจากฝนตกหนักต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน บางครั้งทำให้เกิดแผ่นดินถล่ม อาจมีสาเหตุจากพายุ หมุนเขตร้อนลมมรสุมมีกำลังแรง ร่องความกดอากาศต่ำมีกำลังแรง อากาศแปรปรวน น้ำทะเลหนุน แผ่นดินไหว เชื้อนพัง ทำให้เกิดอุทกภัยได้เสมอ (อุทกภัยและโคลนถล่ม 5 จังหวัดในเขตภาคเหนือตอนล่าง พ.ศ. 2549) อุทกภัยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- 2.1.1 น้ำป่าไหลหลาก เกิดจากฝนตกหนักบนภูเขา หรือต้นน้ำลำธารและไหลบ่าลงที่ราบอย่างรวดเร็ว เพราะไม่มีต้นไม้ช่วยดูดซับ ชะลอกระแส น้ำ ความเร็วของน้ำ ของที่อนุชง และต้นไม้ ซึ่งพัดมาตามกระแสน้ำจะทำลายต้นไม้ อาคาร ถนน สะพาน และชีวิตมนุษย์และสัตว์จนได้รับความเสียหาย
- 2.1.2 น้ำท่วมขัง น้ำเอ่อนอง เกิดจากน้ำล้นตลิ่ง มีระดับสูงจากปกติท่วมแช่ขัง ทำให้การคมนาคมหยุดชะงัก เกิดโรคระบาดได้ทำลายพืชผลเกษตรกร
- 2.1.3 คลื่นซัดฝั่ง เกิดจากพายุลมแรงซัดฝั่ง ทำให้น้ำท่วมบริเวณชายฝั่งทะเล บางครั้งมีคลื่นสูงถึง 10 เมตร ซัดเข้าฝั่งซึ่งสามารถทำลายทรัพย์สินและชีวิตได้

2.2 น้ำท่วม

เป็นเหตุการณ์ที่ไม่สามารถแก้ไขได้ แต่ทุกคนสามารถป้องกันได้ และเพื่อเป็นการสนับสนุนให้ชุมชนได้มีทางป้องกันปัญหาอุทกภัยด้วยตนเอง ส่วนวิชาการ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 8 กรมทรัพยากรน้ำ จึงได้จัดทำเอกสารนี้ขึ้นเพื่อให้ชุมชนได้ตระหนัก และเตรียมความพร้อมในการรับภัยน้ำท่วม ก่อนการช่วยเหลือภาครัฐจะมาถึง ก่อนอื่นต้องมารู้จักลักษณะของอุทกภัยว่าเกิดได้อย่างไรบ้าง ลักษณะของอุทกภัยมีความรุนแรง และรูปแบบต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของแต่ละพื้นที่โดยมีลักษณะดังนี้ น้ำป่าไหลหลาก หรือน้ำท่วมฉับพลัน มักจะเกิดขึ้นในที่ราบต่ำหรือที่ราบลุ่มบริเวณใกล้ภูเขาต้นน้ำ เกิดขึ้นเนื่องจากฝนตกหนักเหนือภูเขาต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้จำนวนน้ำสะสมมีปริมาณมากจนพื้นดิน และต้นไม้ดูดซับไม่ไหวไหลบ่าลงสู่ที่ราบต่ำ เบื้องล่างอย่างรวดเร็ว มีอำนาจทำลายร้ายรุนแรงระดับหนึ่ง ที่ทำให้บ้านเรือนพังทลายเสียหาย และอาจทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้ น้ำท่วม หรือน้ำท่วมขัง เป็นลักษณะของอุทกภัยที่เกิดขึ้นจากปริมาณน้ำสะสมจำนวนมาก ที่ไหลบ่าในแนวระนาบ จากที่สูงไปยังที่ต่ำเข้า

ท่วมอาคารบ้านเรือน เรือกสวนไร่นาได้รับความเสียหาย หรือเป็นสภาพน้ำท่วมขัง ในเขตเมืองใหญ่ที่เกิดจากฝนตกหนัก ต่อเนื่องเป็นเวลานาน มีสาเหตุมาจากระบบการระบายน้ำไม่ดีพอ มีสิ่งก่อสร้างกีดขวางทางระบายน้ำ หรือเกิดน้ำทะเลหนุนสูงกรณีพื้นที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล น้ำล้นตลิ่งเกิดขึ้นจากปริมาณน้ำจำนวนมากที่เกิดจากฝนหนักต่อเนื่อง ที่ไหลลงสู่ลำน้ำ หรือแม่น้ำมีปริมาณมากจนระบายลงสู่ลุ่มน้ำด้านล่าง หรือออกสู่ปากน้ำไม่ทัน ทำให้เกิดสภาวะน้ำล้นตลิ่งเข้าท่วม เรือกสวน ไร่นา และบ้านเรือนตามสองฝั่งน้ำ จนได้รับความเสียหาย ถนน หรือสะพานอาจชำรุดทางคมนาคมถูกตัดขาดได้ ถ้าท่านเป็นผู้อยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม หรือรู้อยู่แล้วว่าบริเวณที่อาศัยอยู่นั้นเป็นพื้นที่น้ำท่วม การเตรียมการรับมือน้ำท่วมเป็นกิจกรรมสำคัญในการป้องกันตนเอง และขออภัยให้เหตุการณ์น้ำท่วมเกิดขึ้นก่อนเพราะเมื่อถึงเวลานั้น มีคำตอบเดียวคือไม่มีเวลาแล้ว ทำอย่างไรถึงจะรู้ว่าบ้านท่านอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมหรือไม่ (ส่วนวิชาการสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 8 กรมทรัพยากรน้ำ

2.3 สาเหตุของน้ำท่วม

2.3.1 สาเหตุทางธรรมชาติ

1. น้ำฝน โดยฤดูฝนจะเริ่มในเดือนพฤษภาคมสิ้นสุดในเดือนตุลาคมและเกิดพายุหมุนเขตร้อน
2. น้ำท่วม เกิดจากน้ำฝนหรือน้ำเพื่อการกสิกรรมที่มีในพื้นที่ใกล้เคียง ได้แก่ด้านเหนือและด้านตะวันออกไหลเข้าไปในพื้นที่ป้องกันน้ำท่วมตามความลาดเอียงของระดับพื้นดิน
3. น้ำเหนือ เกิดจากน้ำฝนที่ตกในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยากระจายอยู่ตามทุ่งเพาะปลูกและพื้นที่ต่าง ๆ บางส่วนถูกเก็บกักโดยเขื่อนต่าง ๆ ส่วนที่เหลือประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์จะไหลผ่านกรุงเทพมหานครทำให้ระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยามีระดับสูง
4. น้ำทะเลหนุน เมื่อระดับน้ำทะเลเคลื่อนไหวขึ้นและลงโดยธรรมชาติจะส่งผลกระทบต่อให้แม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณกรุงเทพมหานคร มีการขึ้นลงคล้อยตามกันโดยน้ำทะเลหนุนสูงสุดในเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม
5. ระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา จากสาเหตุน้ำเหนือมีปริมาณและมีน้ำทะเลหนุนสูง มีช่วงเวลาสัมพันธ์กันในเดือนตุลาคมและพฤศจิกายนเป็นเหตุให้ระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาสูงกว่าปกติมาก

2.3.2 สาเหตุจากสภาพทางกายภาพ

1. มีปัญหาฝั่งเมือง ซึ่งเดิมในอดีตเต็มไปด้วย คุ คลอง บึง ห้วย ที่สามารถรับน้ำได้เป็นจำนวนมากเมื่อฝนตกลงมาสามารถระบายน้ำจากถนนและที่อยู่อาศัยออกไปที่ลุ่ม

ข้างเคียงได้ง่าย ซึ่งในปัจจุบันความเจริญของชุมชนเป็นไปอย่างรวดเร็วขนาดการกำหนดผังเมือง การควบคุมการใช้ที่ดิน เป็นเหตุให้

- การระบายน้ำ และพื้นที่รับน้ำถูกถม เป็นเหตุให้ไม่มีแหล่งกักเก็บน้ำและทำให้ไม่สามารถระบายน้ำได้ทัน
- การสูบน้ำบาดาล เป็นเหตุให้แผ่นดินทรุดมีสภาพเป็นแอ่งกระทะ ระดับพื้นถนนและซอยไม่เท่ากันทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน

2. ปัญหาระบบระบายน้ำ จากสภาพปัญหาผังเมือง ตามมาด้วยปัญหาขาดแผนหลักระบายน้ำที่ถูกต้อง คู คลอง ถูกถม ท่อระบายน้ำมีขนาดเล็ก และไม่สามารถขุดลอกคูคลองให้ได้ลึกเพียงพอ
3. ปัญหาแผ่นดินทรุด เป็นปัญหาที่น่าวิตกที่สุด เนื่องจากระบบป้องกันน้ำท่วมและระบายน้ำที่ได้ลงทุนไปแล้ว

2.3.3 สาเหตุของน้ำท่วมในมุมมองของผู้วิจัย บริเวณอำเภอรอบ ๆ เขาใหญ่ โคนน้ำท่วมหนัก ซึ่งปกติบางพื้นที่อาจท่วมอยู่แล้ว แต่ท่วมเล็ก ๆ น้อย ๆ แต่ในบางแห่ง เช่น อำเภอปักธงชัย และอื่น ๆ ในจังหวัดนครราชสีมา ไม่เคยมีประวัติน้ำท่วมเลย สาเหตุ น่าจะมาจากสิ่งเหล่านี้

1. พื้นที่ป่าในบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ลดลง เนื่องจากถูกพวกกลุ่มคนหรือนายทุนที่เห็นแก่ตัว ตัดไม้ทำลายป่า สร้างรีสอร์ท หรือ โรงแรมต่างๆ เพื่อหาผลประโยชน์ให้แก่ตัวเอง ซึ่งการสร้างที่พักแต่ละแห่งนั้น ต้องตัดต้นไม้ออกเป็นร้อยเป็นพันต้น เพื่อตัวของพวกเขาเอง มีหน้าซำยังทำลาย สิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศน์ โดยไม่มีจิตสำนึก ว่าที่ดินเหล่านั้นเป็นที่ป่าสงวน ไม่น่าจะออกโฉนดให้ใครยึดครองได้ มีใครกล้าที่จะสืบสาว หาผู้รับผิดชอบ
2. การตัดไม้ทำลายป่าเพื่อขยายถนน ซึ่งโดยปกติแล้วไม่มีความจำเป็นใดๆ ที่จะต้องขยายถนนเส้นนั้นเลย อยากทราบว่าผู้ที่คิดทำได้ทำเพื่อส่วนรวม หรือเอาความเห็นตัวเองและผลประโยชน์ตัวเองเป็นที่ตั้ง กว่าจะสร้างตั้งแต่ต้นทาง จนพื้นที่เขาใหญ่เราจะต้องเสียพื้นที่ป่าไปจำนวนมาก เนื่องจากผู้วิจัยเป็นผู้หนึ่งที่ใช้เส้นทางนั้น แล้วได้เห็นต้นไม้ที่ถูกโค่น ทำลาย แต่ละต้น ต้นใหญ่ๆ ประมาณ 10-20 คน โอบ อายุราวๆ เกือบ 50 ปี ทั้งนั้น กองไว้ข้างทางเป็นร้อยเป็นพันต้น เห็นแล้วจิตใจหดหู่ แล้วก็เกิดคำถามขึ้นในใจว่า ต้นไม้พวกนี้ ตัดแล้วเอาไปไว้ที่ไหนสวยๆ ทั้งนั้น

ที่ผู้วิจัยเขียนเรื่องนี้ก็เพราะว่าอยากให้เห็น ผลกระทบที่ชัดเจน เนื่องจากการท่วมครั้งนี้ น้ำส่วนใหญ่มาจากเขาใหญ่ ไหลลงสู่เขื่อนลำตะคอง (เก็บน้ำได้ 314 ล้าน ลบ.ม. ก่อนหน้านี้น้ำแห้งแทบจะหมดเขื่อน) จนไม่สามารถกักเก็บไว้ได้ จึงปล่อยน้ำลงมาสู่เขื่อนลำพระเพลิง (เป็นปราการด่านที่ 2 ที่รองรับน้ำที่ล้นออกมาจากเขื่อนลำตะคอง กักเก็บน้ำได้ถึง 110 ล้าน ลบ.ม.) นอกจากนี้ยังมีอ่างเก็บน้ำลำสำลาย (ปราการด่านที่ 3 กักน้ำล้นที่ออกมาจากเขื่อนลำพระเพลิง เก็บน้ำได้ 39.80 ล้าน ลบ.ม.) จนในที่สุดอ่างเก็บน้ำลำสำลายก็ไม่สามารถเก็บน้ำไว้ได้ ก็เลยต้องระบายน้ำออกมา มากเป็นประวัติการณ์ในรอบ 100 ปี กว่า น้ำจะเข้าเมืองได้นั้น น้ำต้องผ่านปราการทั้ง 3 แห่ง แต่ก็ไม่สามารถกักเก็บไว้ได้ หากการขยายตัวของริสอร์ทยังมีอยู่ หากการตัดไม้ทำลายป่ายังมีอยู่ หากนายทุนยังขาดจิตสำนึก และหากยังมีคนไปใช้บริการที่พักเหล่านั้น ชาวบ้านธรรมดาซึ่งประชาชนคนต่างๆ ก็ต้องรับกรรมกันต่อไป

2.4 งานบำรุงรักษาทางผิวคอนกรีต

ถนนผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก (คสล.) โดยทั่วไปจะมีความแข็งแรงและรับกำลังได้ดีกว่าถนน ผิวทางลาดยางดังนั้น ค่าก่อสร้างถนนผิวทาง คสล. ย่อมสูงกว่าเช่นกันการบำรุงรักษาที่ดี ถูกต้องตามหลักวิชาและเวลาที่เหมาะสมเป็นวิธีการที่ช่วยให้ถนนที่ต้นทุนสูงได้ใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า

ความเสียหายของถนน คสล. สาเหตุที่สำคัญมีอยู่ 2 ประการ ประการแรก คือ ความเสื่อมสภาพของคอนกรีต ผลจากส่วนผสมของคอนกรีตไม่เหมาะสมมีความแข็งแรงทนทานไม่เพียงพอหรือสกรปรกแผ่นพื้นแตกร้าว เนื่องจากการบิดตัวของแผ่นคอนกรีตที่อุณหภูมิแตกต่างกัน รอยแตกระหว่างรอยต่อของแผ่นพื้น ที่อาจเกิดจากการติดตั้งเหล็กเสริมถ้าย่น้ำหนักไม่ถูกต้อง ประการที่สองเกิดจากชั้นฐานรากที่รองรับแผ่นพื้นคอนกรีตไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้เพียงพอ ทำให้เกิดรอยแตกร้าวหรือหักจากแผ่นพื้นทรุดตัว อย่างไรก็ตามความเสียหายอาจเกิดจากหลายสาเหตุประกอบกันการซ่อมแซมจึงอาจต้องเลือกวิธีการซ่อมให้ถูกต้องกับสภาพความเสียหาย

2.4.1 ลักษณะและสาเหตุความเสียหายของผิวทางคอนกรีต ประกอบด้วย

1. การโก่งตัวของแผ่นพื้น (Blowup or Buckling) ลักษณะความเสียหายมีจากรอยแตกหักตามแนวตั้งฉากกับการโก่งงอตัวของแผ่นพื้น สาเหตุเนื่องจากคอนกรีตเกิดการขยายตัว ขณะที่ตำแหน่งหรือขนาดของรอยต่อเพื่อขยายไม่เหมาะสม ทำให้แรงอัดเกิดขึ้นมากดันให้แผ่นพื้น โก่งงอแล้วแตกหัก
2. รอยแตกตามมุม (Corner Breaks) ลักษณะความเสียหายเป็นรอยแตกตามมุมขวาแผ่นพื้นเป็นเส้นทแยงมุมระหว่างรอยต่อ สาเหตุที่เกิดรอยแตกเนื่องจากชั้นทางใต้

แผ่นพื้นแข็งแรงไม่เพียงพอเมื่อน้ำหนักบรรทุกมากตกลงบนมุมของแผ่นพื้นจึงเกิดรอยแตก

3. แผ่นพื้นแตกและแยกตัว (Divided Slab) ลักษณะเป็นรอยแตกตามแนวแบ่งแผ่นพื้นเป็นหลายส่วน สาเหตุเนื่องจากชั้นโครงสร้างทางหรือคอนกรีตแข็งแรงไม่เพียงพอกับการรับน้ำหนักบรรทุกจากการจราจร
4. รอยแตกจากความคงทนของวัสดุ (Durability (“D”) Cracking) ลักษณะความเสียหายเกิดรอยแตกเป็นเส้นหลายแนวขนานกันและระยะของแนวใกล้เคียง จะเริ่มปรากฏรอยแตกตามมุมของแผ่นพื้นก่อน สาเหตุเกิดจากขยายหรือหดตัวของวัสดุมวลรวมของคอนกรีต
5. ทรุดตัวต่างระดับ (Faulting) ลักษณะความเสียหายสังเกตได้จากแผ่นพื้นติดกันมีระดับที่แตกต่าง สาเหตุเกิดจากการทรุดตัวของชั้นฐานรากไม่เท่ากัน หรือความคลาดเคลื่อนจากการใช้เหล็กเสริมถ้าย้ำหนัก
6. รอยต่อหลุดร่อน (Joint Seal Damage) เป็นลักษณะความเสียหายวัสดุรอยต่อหลุด สาเหตุเนื่องจากการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งานคุณภาพวัสดุรอยต่อ
7. รอยแตกตามแนวยาว (Linear Cracking) ลักษณะความเสียหายเกิดรอยแตกตามแนวยาวของแผ่นพื้น สาเหตุมักเกิดจากการบิดตัวของแผ่นพื้นเนื่องจากอุณหภูมิหรือการทรุดตัวไม่เท่ากันของชั้นทาง
8. รอยปะซ่อม (Patching) เป็นรอยปะซ่อมพื้นที่ผิวเดิมหรือรอยปะซ่อมตามแนวระบบสาธารณูปโภค
9. ผิวทางลื่น (Polished Aggregate) ลักษณะความเสียหายสังเกตได้จากผิวหน้าคอนกรีตลื่นเป็นมัน สาเหตุเกิดจากการขัดสีระหว่างผิวหน้าของแผ่นพื้นกับล้อรถที่วิ่งผ่านไปมา ทำให้วัสดุมวลรวมถูกขัดสีให้มันเรียบ
10. Pumping ลักษณะความเสียหายเกิดการฟุ้งทะลักของน้ำที่อยู่ใต้แผ่นพื้นคอนกรีต โดยอาจมีวัสดุของชั้นทางผสมปนขึ้นมาตามแนวรอยต่อหรือรอยแตก เมื่อน้ำหนักบรรทุกวิ่งผ่าน สาเหตุเกิดจากน้ำซึมผ่านลงไปตามรอยต่อหรือรอยแตกไปอยู่ใต้แผ่นพื้น เมื่อมีรถวิ่งผ่านพื้นมีการกระดกตัวขึ้นลงตรงบริเวณรอยต่อหรือรอยแตก เกิดแรงอัดทำให้น้ำฟุ้งทะลักขึ้นมาจากผิวจราจร
11. ผิวทางหลุดร่อน (Scaling) ลักษณะความเสียหายผิวนั้นคล้ายหน้าข้าวตัง เนื่องจากการหลุดร่อนของวัสดุ Cement mortar ตรงส่วนบนของผิวหน้า สาเหตุ

ขั้นตอนการซ่อมอุดรอยแตกมีลำดับการดำเนินการดังนี้

1. ทำความสะอาดรอยแตกด้วยเครื่องอัดลม
2. ใช้ยางแอสฟัลท์ หรือใช้ Epoxy Resin อัดตามรอยแตก

ตารางที่ 2 การอุดรอยแตก (Sealing Crack)

วัสดุ	ใช้วัสดุ Joint Sealing
เครื่องจักรกล/เครื่องมือ	เครื่องจักรที่ใช้ในการปฏิบัติงานประกอบด้วย 1. เครื่องเป่าอัดลม จำนวน 1 เครื่อง 2. รถบรรทุก จำนวน 1 คัน
พนักงาน	พนักงานขับเครื่องจักรและยานพาหนะ จำนวน 1 คัน
แรงงาน	ที่ใช้ประกอบด้วย 1. ทำความสะอาดรอยแตก จำนวน 1 คน 2. อุดรอยแตกด้วยเครื่องอัดลม จำนวน 1 คน
ปริมาณงานที่ทำได้	เครื่องจักร 1 ชุด สามารถปฏิบัติงานอุดรอยแตกได้วันละ 300-400 เมตร

3. งานปรับระดับ (Leveling with Pre-mix) เป็นการซ่อมบำรุงทางคอนกรีตด้วยการเสริมปรับระดับผิวคอนกรีตเดิมที่ทรุดโดยใช้วัสดุผสมแอสฟัลท์

ขั้นตอนการปรับระดับมีลำดับการดำเนินการดังนี้

1. ทำความสะอาดผิวทางเดิม รวมทั้งซ่อมแซมรอยแตกให้เรียบร้อย
2. กำหนดขอบเขตพื้นที่ซ่อมบำรุง
3. ทำ Tack Coat ผิวทาง
4. วัสดุ Pre-mix ลงบริเวณที่ทำ Tack Coat
5. บดทับด้วยเครื่องบดอัดสันสะท้อน

ตารางที่ 3 งานปรับระดับ (Leveling with Pre-mix)

วัสดุ	ใช้ยาง Tack Coat (CRS-2,Rc70) , Per-mix
เครื่องจักรกล/เครื่องมือ	เครื่องจักรที่ใช้ในการปฏิบัติงานปรับระดับผิวทาง 1 ชุด ประกอบด้วย 1. รถไม้กวาด จำนวน 1 คัน 2. รถพ่นยาง จำนวน 1 คัน 3. รถบดหรือเครื่องบดอัดสันสะท้อน จำนวน 1 คัน 4. รถบรรทุก 6 คัน จำนวน 1 คัน
พนักงาน	พนักงานขับเครื่องจักรและยานพาหนะ 4 คน
แรงงาน	ที่ใช้ประกอบด้วย 1. ปูผิวปรับระดับด้วย Per-mix
ปริมาณงานที่ทำได้	เครื่องจักร 1 ชุด สามารถปฏิบัติงานปรับระดับผิวทางได้วันละ 50-100 ตารางเมตร

4. งานซ่อมผิวทางคอนกรีต (Concrete Patching) เป็นการซ่อมแซมความเสียหายที่มีความรุนแรงด้วยการเจาะสกัดผิวดคอนกรีตที่ชำรุดเสียหายออกทั้งแผ่น หรือบางส่วนรวมทั้งขุดเอาวัสดุพื้นทางเดิม หากเห็นว่าจำเป็นแล้วลงวัสดุใหม่แทน ขั้นตอนการซ่อมผิวทางคอนกรีตมีลำดับการดำเนินการดังนี้
1. กำหนดพื้นที่เสียหาย
 2. ขุดหรือผิวทาง คสล. ออกและตัดแต่งให้ได้รูป
 3. ปรับปรุงวัสดุรับรองพื้นทางหรือแทนด้วยวัสดุใหม่บดอัดให้ได้มาตรฐาน
 4. ปรับระดับด้วยชั้นทรายรองพื้น
 5. ก่อสร้างชั้นผิวทาง คสล. และรอยต่อ

ตารางที่ 4 งานซ่อมผิวทางคอนกรีต (Concrete Patching)

วัสดุ	วัสดุผสมคอนกรีต (หิน , ปูน , ทราย , เหล็ก)
เครื่องจักรกล/เครื่องมือ	เครื่องจักรที่ใช้ในการปฏิบัติงานประกอบด้วย เครื่องจักรที่ใช้ในการปฏิบัติงานเสริมผิวลูกรัง 1 ชุด ประกอบด้วย

ตารางที่ 4 (ต่อ)

วัสดุ	วัสดุผสมคอนกรีต (หิน , ปูน , ทราย , เหล็ก)										
	<table> <tr> <td>1. รถบรรทุก</td> <td>จำนวน 1 คัน</td> </tr> <tr> <td>2. รถทำลายคอนกรีต</td> <td>จำนวน 1 คัน</td> </tr> <tr> <td>3. เครื่องเขย่าคอนกรีต</td> <td>จำนวน 1 เครื่อง</td> </tr> <tr> <td>4. เครื่องผสมคอนกรีต</td> <td>จำนวน 1 เครื่อง</td> </tr> <tr> <td>5. เครื่องตบหน้าดิน</td> <td>จำนวน 1 เครื่อง</td> </tr> </table>	1. รถบรรทุก	จำนวน 1 คัน	2. รถทำลายคอนกรีต	จำนวน 1 คัน	3. เครื่องเขย่าคอนกรีต	จำนวน 1 เครื่อง	4. เครื่องผสมคอนกรีต	จำนวน 1 เครื่อง	5. เครื่องตบหน้าดิน	จำนวน 1 เครื่อง
1. รถบรรทุก	จำนวน 1 คัน										
2. รถทำลายคอนกรีต	จำนวน 1 คัน										
3. เครื่องเขย่าคอนกรีต	จำนวน 1 เครื่อง										
4. เครื่องผสมคอนกรีต	จำนวน 1 เครื่อง										
5. เครื่องตบหน้าดิน	จำนวน 1 เครื่อง										
พนักงาน	พนักงานขับเครื่องจักรและยานพาหนะ 2 คน										
แรงงาน	ที่ใช้ประกอบด้วย <table> <tr> <td>1. ผสมคอนกรีต</td> <td>จำนวน 3 คน</td> </tr> <tr> <td>2. เทคอนกรีต</td> <td>จำนวน 3 คน</td> </tr> <tr> <td>3. ปรับแต่งผิวคอนกรีต</td> <td>จำนวน 1 คน</td> </tr> </table>	1. ผสมคอนกรีต	จำนวน 3 คน	2. เทคอนกรีต	จำนวน 3 คน	3. ปรับแต่งผิวคอนกรีต	จำนวน 1 คน				
1. ผสมคอนกรีต	จำนวน 3 คน										
2. เทคอนกรีต	จำนวน 3 คน										
3. ปรับแต่งผิวคอนกรีต	จำนวน 1 คน										
ปริมาณงานที่ทำได้	เครื่องจักร 1 ชุด สามารถปฏิบัติงานซ่อมผิวทางคอนกรีตได้วันละ 20-25 ตารางเมตร										

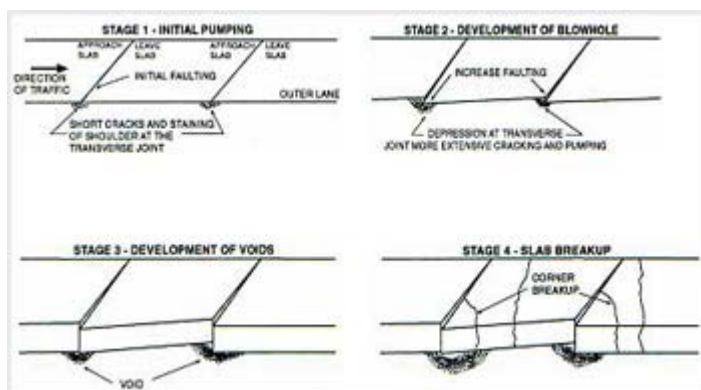
นอกจากวิธีการซ่อมบำรุงข้างต้นดังกล่าวแล้ว ยังมีเทคนิควิธีในการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตอื่น ๆ อีก เช่น การยกแผ่นพื้นคอนกรีต (Slab Jacking) การอุดโพรงใต้แผ่นพื้น (Subseal Loss of Support) การใช้รอยต่อแบบลดแรงดัน (Pressure Relief Joint) การขัดแต่งผิวหน้า (Diamond Grinding of The Surface) ซึ่งเป็นเทคนิคพิเศษที่จะต้องออกแบบแก้ไขตามความเหมาะสมของโครงการ

2.5 ความเสียหายของแผ่นถนนคอนกรีต (Kam damaged concrete plate)

พฤติกรรมของโครงสร้างถนนคอนกรีตที่สำคัญ คือ การแอ่นตัวเมื่อมีน้ำหนักกระทำ โดยมีความแข็งแรงของวัสดุรองรับกับความแข็งแรงของตัวแผ่นคอนกรีตเองทำหน้าที่ต้านการแอ่นตัวดังกล่าวไว้ จึงอาจกล่าวได้ว่าการแอ่นตัวเป็นค่าที่กำหนดขีดความสามารถของโครงสร้างแผ่นถนนคอนกรีต นั่นคือถ้าหน่วยแรงดึง (Tensile Stress) ที่เกิดขึ้นจากการแอ่นตัวมีค่าเกินกว่ากำลัง (Flexural Strength) ของแผ่นคอนกรีตแล้วถนนคอนกรีตย่อมเกิดการวิบัติ

ส่วนการเกิดโพรงใต้แผ่นถนนคอนกรีต มีสาเหตุมาจากน้ำที่ซึมผ่านลงไปตามรอยแตก (Crack) ตามรอยต่อ (Joint) หรือการยกตัวของระดับน้ำใต้ดินประกอบกับมีรถบรรทุกหนักวิ่งผ่าน

ทำให้พื้นถนนคอนกรีตเกิดการเคลื่อนตัวในแนวดิ่ง แรงกระแทกของรถบรรทุกได้ทำให้น้ำที่อยู่ใต้แผ่นพื้นคอนกรีตพัดพาวัสดุมวลรวมออกมาตามแนวรอยต่อ รอยแตก หรือเรียกว่าเกิด “Pumping Action” ซึ่งจะทำให้ชั้น Subbase เกิดการขยายตัวเป็นโพรงโดยเฉพาะที่รอยต่อระหว่างแผ่นถนนคอนกรีตกับไหล่ทาง



รูปที่ 2.1 แผนผังแสดงกระบวนการการโพรงใต้แผ่นถนนคอนกรีต



รูปที่ 2.2 ภาพแสดงโพรงขนาดใหญ่ที่รอยต่อระหว่างผิวถนนคอนกรีตกับไหล่ทางลาดยาง

2.6 การอุดซ่อมโพรงใต้แผ่นพื้นถนนคอนกรีต (Sub Sealing)

งานอุดซ่อมโพรงใต้แผ่นพื้นคอนกรีต เป็นการอุดช่องว่างใต้แผ่นถนนคอนกรีตที่เกิดจาก Pumping Action ด้วยวิธีการเจาะรูแผ่นพื้นถนนคอนกรีตบริเวณที่มีโพรงอยู่ข้างใต้จนทะลุแผ่นพื้น แล้วทำการอัดฉีดด้วยวัสดุประเภท Slurry Cement Mortar (ปูน + ทราย) หรือวัสดุอื่นใดตามรูปแบบที่กำหนด เพื่อเติมวัสดุดังกล่าวให้เต็มปริมาตรโพรงช่องว่างที่เกิดขึ้น โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ทำการตรวจสอบโพรงใต้พื้นถนนคอนกรีต



รูปที่ 2.3 การตรวจสอบโพรงใต้พื้นถนนคอนกรีต

2. เจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 30-60 มม. 1.25 - 2.50 นิ้ว) ให้อยู่ในแนวตั้งหรือตั้งฉากกับแผ่นพื้นถนนคอนกรีตและทะลุแผ่นพื้นถนนคอนกรีตลงไปจนถึงชั้นที่เกิดโพรงช่องว่าง



รูปที่ 2.4 การเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 30-60 มม. 1.25 - 2.50 นิ้ว

3. เริ่มต้นอัดน้ำปูน (Sub Sealing) เพื่อไล่น้ำออกตามรอยต่อระหว่างแผ่นพื้นคอนกรีต



รูปที่ 2.5 การอัดน้ำปูน (Sub Sealing)

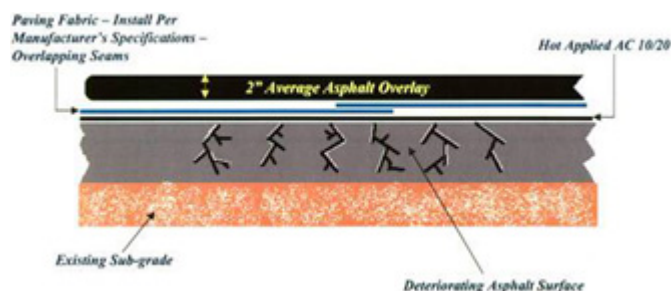
4. ทำการอัดน้ำปูนต่อไปจนเต็มโพรงใต้แผ่นคอนกรีตหรือมีน้ำปูนไหลล้นออกมาจากใต้แผ่นพื้นคอนกรีตจนเต็มแนวรอยแตก จากนั้นตักแต่งรูเจาะและรอยแตกให้น้ำปูนเรียบได้ระดับสม่ำเสมอ



รูปที่ 2.6 การอัดน้ำปูนต่อไปจนเต็มโพรง

2.7 การปรับปรุงคุณภาพผิวคอนกรีตด้วยแผ่นใยสังเคราะห์ร่วมกับงานแอสฟัลต์คอนกรีต (Improve the quality of the concrete with synthetic fiber in conjunction with asphalt concrete)

การนำแผ่นใยสังเคราะห์มาใช้คั่นกลางระหว่างผิวจราจรเก่ากับผิวจราจรใหม่ จะสามารถป้องกันการแตกร้าว(Reflective Crack) พร้อมทั้งช่วยยืดอายุการใช้งานของผิวจราจรใหม่ (Overlay Asphalt) ได้ เนื่องจากแผ่นใยสังเคราะห์ Paving Fabric จะทำหน้าที่ดูดซับ Asphalt จากการลาดยาง Tack Coat ไว้แล้วทำหน้าที่ Tack Coat ไว้แล้วทำหน้าที่เป็นชั้นที่บดน้ำช่วยป้องกันการซึมผ่านของน้ำและความชื้นลงสู่แผ่นคอนกรีตและโครงสร้างถนนด้านล่าง อีกทั้งช่วยรองรับ Stress ที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน ระหว่างพื้นถนนเก่ากับผิวทางใหม่ได้เป็นอย่างดีป้องกันการสะท้อนและการขยายของรอยร้าวจากพื้นถนนเก่าไม่ให้ขึ้นมาถึงผิวทางใหม่ได้ ช่วยยืดอายุการใช้งานของถนนให้ยาวนานขึ้น ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง



รูปที่ 2.7 การปรับปรุงคุณภาพผิวคอนกรีตด้วยแผ่นใยสังเคราะห์ร่วมกับงานแอสฟัลต์คอนกรีต

การนำแผ่น Paving Fabric มาใช้ในงาน Asphalt Overlay ตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นเกิดการแตกร้าวแบบ Hair Crack จะเป็นช่วงที่ดีที่สุดและให้ผลคุ้มค่าที่สุด เนื่องจากการป้องกันการซึมของน้ำไม่ให้ไปทำลายคุณสมบัติของวัสดุในชั้นดินกันทางได้ทันเหตุการณ์ ทั้งนี้ผิวถนนที่ทำ Asphalt Overlay เมื่อเปิดใช้งานใหม่ ๆ อาจมีโอกาสดเกิดการเสีรูปลึ้นตัว หรือเกิดรอยแตกร้าวเหนือแผ่น Paving Fabric ได้ แต่ถึงแม้จะเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวขึ้น แผ่น Paving Fabric ก็ยังคงรักษาคุณสมบัติในการป้องกันการซึมผ่านของน้ำได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมี Asphalt Sealant เคลือบติดอยู่ การปรับปรุงผิวคอนกรีตด้วยแผ่นใยสังเคราะห์ร่วมกับงานแอสฟัลต์คอนกรีตมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

2.7.1 ฉีดพ่นแอสฟัลต์ TACK COAT บนผิวถนนคอนกรีตเดิมโดยควบคุมปริมาณให้เป็นไปตามค่ากำหนดออกแบบ และมีความสม่ำเสมอทั่วทั้งผิวคอนกรีต



รูปที่ 2.8 การฉีดพ่นแอสฟัลต์

1. ปูแผ่นใยสังเคราะห์สำหรับงานทาง Paving Fabric ในลักษณะดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.9 การปูแผ่นใยสังเคราะห์

2. ปูผิวจราจรใหม่ (Overlay Asphalt Concrete) โดยควบคุมอุณหภูมิให้ไม่น้อยกว่า 165 องศาเซลเซียส เพื่อให้แอสฟัลต์ TACK COAT แทรกซึมเข้าไปใน Paving Fabric ได้จนอิ่มตัวและมีสภาพเป็นชั้นที่บ่มน้ำ สังกะหราะห์เรียบ สำหรับบริเวณรอยต่อต้องปูทับเหลื่อมกันอย่างน้อย 15 ซม.



รูปที่ 2.10 การปูผิวจราจรใหม่



รูปที่ 2.11 ภาพความเสียหายของถนนคอนกรีตเสริมเหล็กที่ชำรุดเนื่องจากอุทกภัย
ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการซ่อมแซมถนนคอนกรีตเสริมเหล็กที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย เพื่อให้สามารถกลับมาใช้งานได้ดังเดิม แล้วยังสามารถนำไปเป็นกรณีศึกษาสำหรับงานซ่อมบำรุงรักษาทางที่มีลักษณะงานและความเสียหายที่คล้ายคลึงกันได้

3.1 การศึกษาปัญหาด้านวิศวกรรม (แนวทางการซ่อมแซมถนนคอนกรีตเสริมเหล็กที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย)

ศึกษาพื้นถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก 8 เส้นทาง ที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัย ได้แก่ บ้านขุ้ง หมู่ที่ 1 จำนวน 1 เส้นทาง บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 จำนวน 5 เส้นทาง บ้านมะค่า หมู่ที่ 6 จำนวน 1 เส้นทาง บ้านมะค่าพัฒนา หมู่ที่ 10 จำนวน 1 เส้นทาง

3.1.1 ตรวจสอบเส้นทางความเสียหายภายหลังน้ำลด (Check the path of damage after low tide)

เนื่องจากน้ำลดทำให้เห็นถึงสภาพความเสียหายของถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการสำรวจตรวจสอบเส้นทางของถนนในแต่ละจุดว่าจุดไหนมีความเสียหายเป็นอย่างไร เพื่อนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มาใช้ประกอบการออกแบบ เพื่อให้ได้แนวทางที่ดีที่สุดในการซ่อมแซม

3.1.2 ถ่ายรูปความเสียหาย (Take damage)

เป็นการบันทึกภาพความเสียหายอันเนื่องมาจากความเสียหายหลังน้ำลด เพื่อใช้เป็นหลักฐานประกอบการประเมินความเสียหาย และวิเคราะห์วิธีในการซ่อมแซมถนนคอนกรีตเสริมเหล็กว่าควรใช้วิธีใดในการซ่อมแซม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งานได้ดีที่สุด

3.1.3 จัดทำแบบฟอร์มบันทึกความเสียหาย (Preparation of records form damage)

จัดทำแบบฟอร์มบันทึกความเสียหาย เพื่อให้เข้าใจลักษณะของงานในการประเมินความเสียหายของถนนคอนกรีตเสริมเหล็กแต่ละเส้นทาง

3.1.4 ประเมินความเสียหายและวิธีการซ่อมแซมถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก (Damage assessment and repair of concrete streets)

ประเมินความเสียหายและวิธีการซ่อมแซมถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก จากการสำรวจภาพถ่าย และแบบฟอร์มบันทึกความเสียหาย ว่าควรใช้วิธีใดในการซ่อมแซมถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการใช้งานในการคมนาคม และสามารถใช้งานได้นาน

3.1.5 ประมาณราคา (Estimate)

เป็นการประมาณราคาเพื่อให้ทราบถึงค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมถนนคอนกรีตเสริมเหล็กในแต่ละเส้นทาง เพื่อให้ได้ราคาที่เป็นกลางและเหมาะสมที่สุด ในการดำเนินงาน

3.1.6 สรุปผล (Conclude)

จากการตรวจสอบเส้นทางความเสียหายหลังน้ำลด ทำให้ทราบแนวทางวิธีการซ่อมแซมถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก งบประมาณค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมถนนของแต่ละเส้นทาง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ (Equipment used in the survey)

3.2.1 กล้องดิจิทัล Canon PowerShot G12 (Digital camera Canon PowerShot G12)



รูปที่ 3.1 กล้องดิจิทัล

3.2.2 แผนที่ตำบลบ้านโพธิ์ (Map of Tumbon Banpho)



รูปที่ 3.2 แผนที่ตำบลบ้านโพธิ์

บทที่ 4

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผล

โครงการวิจัยนี้ศึกษาความเสียหายและแนวทางแก้ไขความเสียหายที่เหมาะสมทางวิศวกรรมและเศรษฐศาสตร์ ของถนนคอนกรีตเสริมเหล็กที่ชำรุดอันเนื่องจากการเกิดอุทกภัยในเขตตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เส้นทางที่ทำการศึกษามีทั้งหมด 8 เส้นทาง ได้แก่ บ้านขี้หมู หมู่ที่ 1 จำนวน 1 เส้นทาง บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 จำนวน 5 เส้นทาง บ้านมะค่า หมู่ที่ 6 จำนวน 1 เส้นทาง บ้านมะค่าพัฒนา หมู่ที่ 10 จำนวน 1 เส้นทาง

แนวทางการแก้ไขความเสียหายของถนนที่นำเสนอในบทนี้มีด้วยกันสี่แนวทาง ซึ่งเป็นแนวทางที่ผู้วิจัยได้ศึกษาแล้วว่ามีความเหมาะสมและสามารถปฏิบัติงานได้จริง ภายใต้เงื่อนไขของสภาพถนนและขีดความสามารถของผู้รับเหมาท้องถิ่น แนวทางทั้งสี่คือ

แนวทางที่หนึ่ง: การซ่อมผิวทางคอนกรีต (Concrete Patching) ซึ่งเป็นการซ่อมแซมความเสียหายของถนนที่มีความรุนแรง ด้วยการเจาะสกัดผิวคอนกรีตที่ชำรุดเสียหายออกทั้งแผ่น หรือบางส่วนรวมทั้งขุดเอาวัสดุพื้นทางเดิมหากเห็นว่าจำเป็นแล้วลงวัสดุใหม่แทน แนวทางนี้เหมาะกับการซ่อมผิวทางที่เกิดความเสียหายรุนแรงและเกิดเฉพาะจุด

แนวทางที่สอง: การปูผิวจราจรใหม่ (Overlay Asphalt Concrete) โดยควบคุมอุณหภูมิให้ไม่น้อยกว่า 165°ซ. เพื่อให้แอสฟัลต์ TACK COAT แทรกซึมเข้าไปใน Paving Fabric ได้จนอึดตัว และมีสภาพเป็นชั้นที่บ่มน้ำสังเคราะห์เรียบ สำหรับบริเวณรอยต่อต้องปูทับเหลื่อมกันอย่างน้อย 15 ซม. แนวทางนี้เหมาะกับการซ่อมผิวทางที่เกิดความเสียหายน้อยถึงปานกลาง การซ่อมแซมถนนด้วยแนวทางนี้จำเป็นต้องกระทำทั้งเส้น (ไม่สามารถทำบางส่วน) เนื่องจากต้องใช้เครื่องจักรหนักที่จำเป็นมีค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้าย (Mobilization)

แนวทางที่สาม: การซ่อมผิวทางคอนกรีตที่เกิดเสียหายรุนแรง และปูผิวจราจรใหม่ถนนทั้งเส้นเพื่อซ่อมแซมผิวทางที่เสียหายน้อยถึงปานกลาง แนวทางนี้เป็นการทำงานร่วมกันของแนวทางที่หนึ่งและสอง แนวทางนี้เหมาะกับถนนที่มีความเสียหายน้อยถึงรุนแรงร่วมกันในถนนเส้นเดียวกัน

แนวทางที่สี่: การอุดรอยแตก (Sealing Crack) เป็นการซ่อมแซมอุดรอยแตกที่เกิดขึ้นในแผ่นพื้นคอนกรีต เริ่มต้นด้วยการทำความสะอาดรอยแตกด้วยเครื่องอัดลม และใช้ยางแอสฟัลท์ หรือใช้ Epoxy Resin อุดตามรอยแตก แนวทางนี้เหมาะกับการซ่อมแซมถนนที่เกิดการแตกตามแนวยาวและเกิดเฉพาะจุด ซึ่งรอยแตกไม่ลึกและไม่รุนแรงมากนัก

4.1 บ้านยู้ง หมู่ที่ 1

ถนนที่เกิดความเสียหายตั้งอยู่ด้านทิศตะวันตกของตำบลบ้านโพธิ์ สภาพเดิมเป็นถนนกว้าง 5 เมตร และยาว 300 เมตร พื้นที่ความเสียหายประมาณ 600 ตารางเมตร ความเสียหายมีความรุนแรงเฉพาะจุดและปานกลางตลอดแนวถนน ลักษณะความเสียหายรุนแรงที่พบเป็นการทรุดตัวต่างระดับ (Faulting) ซึ่งสังเกตได้จากแผ่นพื้นติดกันมีระดับที่แตกต่าง ความเสียหายเกิดจากการทรุดตัวของชั้นฐานรากไม่เท่ากันหรือความคลาดเคลื่อนจากการใช้เหล็กเสริมถ้ายน้ำหนัก (รูปที่ 4.1) ดังนั้น แนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมที่สุดคือแนวทางที่ 3 รายละเอียดค่าก่อสร้างแสดงดังตารางที่ ก.ราคาค่าก่อสร้างมีมูลค่าประมาณ 734,200.00 บาท



รูปที่ 4.1 ความเสียหายของถนน ค.ส.ล. บ้านยู้ง หมู่ที่ 1

4.2 บ้านมะค่า หมู่ที่ 6

ถนนเดิมมีความกว้าง 5 เมตร และยาว 500 เมตร พื้นที่ความเสียหายประมาณ 500 ตารางเมตร เสียหายเกิดรุนแรงและเฉพาจุด ถนนนี้ตั้งอยู่ด้านทิศใต้ของตำบลบ้านโพธิ์ ลักษณะความเสียหายเป็นการทรุดตัวต่างระดับ (Faulting) สังเกตได้จากแผ่นพื้นติดกันมีระดับที่แตกต่างกัน ความเสียหายน่าจะเกิดจากการทรุดตัวของชั้นฐานรากที่ไม่เท่ากัน หรือความคลาดเคลื่อนจากการใช้เหล็กเสริมถ่าน้ำหนัก (รูปที่ 4.2) ดังนั้น แนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมที่สุดคือแนวทางที่ 1 ตารางที่ ก.2 แสดงรายละเอียดการประมาณราคาค่าก่อสร้างด้วยแนวทางที่ 1 ราคาค่าก่อสร้างมีมูลค่าประมาณ 264,800.00 บาท



รูปที่ 4.2 ความเสียหายของถนน ค.ส.ล. บ้านมะค่า หมู่ที่ 6

4.3 บ้านมะค่าพัฒนา หมู่ที่ 10

ถนนเดิมมีความกว้าง 5 เมตร และยาว 500 เมตร พื้นที่ความเสียหายประมาณ 500 ตารางเมตร เสียหายเกิดรุนแรงและเฉพาจุด ถนนนี้ตั้งอยู่ด้านทิศตะวันตกของตำบลบ้านโพธิ์ ลักษณะความเสียหายที่เกิดขึ้นเป็นแบบ Pumping เป็นการพุ่งทะลักของน้ำที่อยู่ใต้แผ่นพื้นคอนกรีตโดยมี

วัสดุของชั้นทางผสมปูนขึ้นมาตามแนวรอยต่อหรือรอยแตกเมื่อน้ำหนักบรรทุกวิ่งผ่าน สาเหตุเกิดจากน้ำซึมผ่านลงไปตามรอยต่อหรือรอยแตกไปอยู่ใต้แผ่นพื้น เมื่อมีรถวิ่งผ่านพื้นมีการกระดกตัวขึ้นลงตรงบริเวณรอยต่อหรือรอยแตก เกิดแรงอัดทำให้น้ำพุ่งทะลักขึ้นมาบนผิวจราจร (รูปที่ 4.3) ดังนั้น แนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมที่สุดคือแนวทางที่ 1 ตารางที่ ก.2 แสดงรายละเอียดการประมาณราคาค่าก่อสร้างด้วยแนวทางที่ 1 สำหรับถนนเส้นนี้ ราคาค่าก่อสร้างมีมูลค่าประมาณ 264,800.00 บาท



รูปที่ 4.3 ความเสียหายของถนน ค.ส.ล. บ้านมะค่าพัฒนา หมู่ที่ 10

4.4 บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 1)

ถนนเดิมมีความกว้าง 5 เมตร และยาว 1000 เมตร พื้นที่ความเสียหายประมาณ 500 ตารางเมตร เสียหายมีความรุนแรงและเกิดขึ้นเฉพาะจุด ถนนนี้ตั้งอยู่ด้านทิศใต้ของตำบลบ้านโพธิ์ ลักษณะความเสียหายเป็นการทรุดตัวต่างระดับ (Faulting) สังกัดได้จากแผ่นพื้นติดกันมีระดับที่แตกต่างกัน ความเสียหายเกิดจากการทรุดตัวของชั้นฐานรากที่ไม่เท่ากัน หรือความคลาดเคลื่อน

จากการใช้เหล็กเสริมถ้าย่น้ำหนัก (รูปที่ 4.4) ดังนั้น แนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมที่สุดคือแนวทางที่ 1 ตารางที่ ก.4 แสดงรายละเอียดการประมาณราคาค่าก่อสร้างด้วยแนวทางที่ 1 สำหรับถนนเส้นนี้ ราคาค่าก่อสร้างมีมูลค่าประมาณ 264,800.00 บาท



รูปที่ 4.4 ความเสียหายของถนน ค.ส.ล. บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 1)

4.5 บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 2)

ถนนเดิมมีความกว้าง 5 เมตร และยาว 500 เมตร พื้นที่ความเสียหายประมาณ 500 ตารางเมตร ความเสียหายเกิดเฉพาะจุดแต่ไม่รุนแรง ถนนนี้ตั้งอยู่ด้านทิศใต้ของตำบลบ้านโพธิ์ ลักษณะความเสียหายเป็นการทรุดตัวต่างระดับ (Faulting) สังเกตได้จากแผ่นพื้นติดกันมีระดับที่แตกต่างกัน ความเสียหายเกิดจากการทรุดตัวของชั้นฐานรากที่ไม่เท่ากัน หรือความคลาดเคลื่อนจากการใช้เหล็กเสริมถ้าย่น้ำหนัก (รูปที่ 4.5) ดังนั้น แนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมมี 2 แนวทางคือ แนวทางที่ 2 และ 4 รายการประมาณราคาค่าก่อสร้างแสดงดังตารางที่ ก.5 และ ก.6 จะเห็นว่าราคาค่าก่อสร้าง

ของแนวทางที่ 2 มีมูลค่าประมาณ 800,000 บาท ขณะที่ ราคาค่าก่อสร้างสำหรับแนวทางเลือกที่ 4 มีมูลค่าประมาณ 599,420 บาท จากเงื่อนไขทางเศรษฐศาสตร์ แนวทางที่ 4 จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการแก้ไขปรับปรุงถนนเส้นนี้



รูปที่ 4.5 ความเสียหายของถนน ค.ส.ล. บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 2)

4.6 บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 3)

ถนนเดิมมีความกว้าง 5 เมตร และยาว 600 เมตร พื้นที่ความเสียหายประมาณ 200 ตารางเมตร ความเสียหายเกิดขึ้นเฉพาะจุดและมีความรุนแรงค่อนข้างมาก ถนนนี้ตั้งอยู่ด้านทิศใต้ของตำบลบ้านโพธิ์ ลักษณะความเสียหายเป็นการทรุดตัวต่างระดับ (Faulting) สังเกตได้จากแผ่นพื้นติดกันมีระดับที่แตกต่างกัน ความเสียหายเกิดจากการทรุดตัวของชั้นฐานรากที่ไม่เท่ากัน หรือ

ความคลาดเคลื่อนจากการใช้เหล็กเสริมถายน้หนัก (รูปที่ 4.6) ดังนั้น แนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมที่สุดคือแนวทางที่ 1 ตารางที่ ก.7 แสดงรายละเอียดการประมาณราคาค่าก่อสร้างด้วยแนวทางที่ 1 ราคาค่าก่อสร้างมีมูลค่าประมาณ 105,500.00 บาท



รูปที่ 4.6 ความเสียหายของถนน ค.ส.ล. บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 3)

4.7 บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 4)

ถนนเดิมมีความกว้าง 5 เมตร และยาว 500 เมตร พื้นที่ความเสียหายประมาณ 500 ตารางเมตร ความเสียหายมีความรุนแรงและเกิดขึ้นเฉพาะจุด ถนนนี้ตั้งอยู่ด้านทิศใต้ของตำบลบ้านโพธิ์ ลักษณะความเสียหายเป็นการทรุดตัวต่างระดับ (Faulting) สืบเกิดได้จากแผ่นดินตื้นกั้นมีระดับที่แตกต่างกัน ความเสียหายอาจเกิดจากการทรุดตัวของชั้นฐานรากที่ไม่เท่ากัน หรือความคลาดเคลื่อนจากการใช้เหล็กเสริมถ้ายน้ำหนัก (รูปที่ 4.7) ดังนั้น แนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมที่สุดคือ แนวทางที่ 1 ตารางที่ ก.8 แสดงรายละเอียดการประมาณราคาค่าก่อสร้างด้วยแนวทางที่ 1 ราคาค่าก่อสร้างมีมูลค่าประมาณ 264,800.00 บาท



รูปที่ 4.7 ความเสียหายของถนน คสล. บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 4)

4.8 บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 5)

ถนนเดิมมีความกว้าง 5 เมตร และยาว 500 เมตร พื้นที่ความเสียหายประมาณ 500 ตารางเมตร ความเสียหายเกิดขึ้นทั้งเส้นแต่ไม่รุนแรง ถนนนี้ตั้งอยู่ด้านทิศใต้ของตำบลบ้านโพธิ์ ลักษณะความเสียหายเป็นผิวทางหลุดร่อน (Scaling) ลักษณะความเสียหายผิวนั้นคล้ายหน้าข้าวตัง เนื่องจากการหลุดร่อนของวัสดุ Cement mortar ตรงส่วนบนของผิวหน้า สาเหตุอาจเกิดจากวัสดุมวลรวมสกปรกและมีน้ำขังเป็นเวลานานหรือ Cement Paste ส่วนบน ปริมาณน้ำสูงมากเกินไป (รูปที่ 4.8) ดังนั้น แนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมมี 2 ทางเลือกคือ แนวทางที่ 1 และ 2 รายการประมาณราคาค่าก่อสร้างแสดงดังตารางที่ ก.9 และ ก.10 จะเห็นว่าราคาค่าก่อสร้างของแนวทางที่ 1 มีมูลค่าประมาณ 264,800.00 บาท ส่วนแนวทางเลือกที่ 2 มีมูลค่าประมาณ 800,000.00 บาท แต่เนื่องจากถนนนี้เป็นเส้นทางสายหลักที่เชื่อมต่อระหว่างตำบลหนึ่งไปอีกตำบลหนึ่ง คือตำบลบ้านโพธิ์กับตำบลหนองงูเหลือม จึงทำให้มีการสัญจรของยานพาหนะเป็นจำนวนมาก เพื่อรองรับจำนวนของยานพาหนะที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคตและพิจารณาถึงความคุ้มทุนในอนาคต แนวทางที่ 2 จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมที่สุด ถึงแม้จะมีค่าการก่อสร้างที่สูงกว่าทางที่ 1



รูปที่ 4.8 ความเสียหายของถนน คสล. บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 5)

บทที่ 5

สรุป

เนื่องจากเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2553 ที่ผ่านมาได้เกิดปรากฏการณ์ฝนตกหนักติดต่อกันอย่างหนักเป็นเวลา 3 ถึง 4 วัน อีกทั้งเกิดการไหลหลากของน้ำป่าลงมาสมทบในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ปรากฏการณ์ดังกล่าวทำให้ปริมาณน้ำในแม่น้ำลำคลอง อ่างเก็บน้ำ เขื่อน และฝายต่างๆ เอ่อล้นและเกิดน้ำท่วมอย่างที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน อุทกภัยในครั้งนี้ก่อให้เกิดความเสียหายต่ออาคารบ้านเรือน และสิ่งก่อสร้างต่างๆ เช่น สะพาน ฝายน้ำล้นขนาดเล็ก รวมถึงถนนลาดยาง ถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นต้น ผู้ศึกษาโครงการวิจัยนี้มีความสนใจในการศึกษาแนวทางการซ่อมแซมถนนคอนกรีตเสริมเหล็กที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย เพื่อให้สามารถกลับมาใช้งานได้ดังเดิม

ในการซ่อมบำรุงทางหรือซ่อมแซมถนนที่ชำรุดเสียหายนั้นมีหลายแนวทาง เช่น การซ่อมแบบ Slurry seal แบบ single แบบ Recycling แบบ Cape seal แบบ Overlay Asphalt Concrete และแบบ Concrete Patching เป็นต้น แต่ในโครงการวิจัยนี้ ผู้วิจัยนำเสนอเพียงสี่แนวทาง คือซึ่งใช้เทคนิคการซ่อมแซมสามเทคนิค ได้แก่ Concrete Patching, Overlay Asphalt Concrete และ Sealing Crack เพราะเป็นเทคนิคที่มีสอดคล้องกับสภาพพื้นที่เสียหาย ความสามารถของผู้รับจ้างท้องถิ่น และงบประมาณ แนวทางที่ 1 คือการทำ Concrete Patching เฉพาะจุดที่เสียหายรุนแรง แนวทางที่สองคือการทำ Overlay Asphalt Concrete ทั้งสายทางที่เสียหาย ซึ่งเหมาะสมกับถนนที่มีความเสียหายน้อยถึงปานกลาง แต่ความเสียหายเกิดทั้งเส้นหรือเกือบทั้งเส้นทาง แนวทางที่สามคือการทำ Concrete Patching ร่วมกับ Overlay Asphalt Concrete ซึ่งเหมาะกับการซ่อมผิวทางที่มีความเสียหายรุนแรงและปานกลางตลอดแนวถนน และแนวทางที่สี่คือการอุดรอยแตก (Sealing Crack) แนวทางนี้เหมาะกับการซ่อมแซมถนนที่เกิดการแตกตามแนวยาวและเกิดเฉพาะจุด ซึ่งรอยแตกไม่ลึกและไม่รุนแรงมากนัก

การศึกษาโครงการวิจัยนี้ถนนที่เกิดความเสียหายในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา มีทั้งสิ้นจำนวน 8 เส้นทางทั้งหมด แนวทางแก้ไขความเสียหายของถนนแต่ละเส้นยึดหลักวิศวกรรมและเศรษฐศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

แนวทางที่ 1 ใช้แก้ไขถนนคอนกรีตที่บ้านมะค่า หมู่ที่ 6 บ้านมะค่าพัฒนา หมู่ที่ 10 บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 1) บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 3) และบ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 4) ค่าก่อสร้างสำหรับถนนแต่ละเส้นมีมูลค่าประมาณ 264,800.00 บาท, 264,800.00 บาท 264,800.00 บาท, 105,500.00 บาท, 264,800.00บาท ตามลำดับ

แนวทางเลือกที่ 2 ใช้แก้ไขถนนคอนกรีตที่บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 5) ค่าก่อสร้างมีมูลค่าประมาณ 800,000.00 บาท

แนวทางเลือกที่ 3 ใช้แก้ไขถนนคอนกรีตที่บ้านยู้ง หมู่ที่ 1 ค่าก่อสร้างมีมูลค่าประมาณ 734,200.00 บาท

แนวทางเลือกที่ 4 ใช้แก้ไขถนนคอนกรีตที่บ้านวังหิน หมู่ที่ 5 (เส้นที่ 2) ค่าก่อสร้างมีมูลค่าประมาณ 599,420.00 บาท

เอกสารอ้างอิง

เสริมศักดิ์ พงษ์พานิช.(2545).คู่มือปฏิบัติงานถนน.หน้า105-125. สถาบันพัฒนาช่างโยธากรมทางหลวง

ส่วนวิชาการ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 8 กรมทรัพยากรน้ำ.(ออนไลน์). ได้จาก :

<http://water8.net>

อุทกภัยและโคลนถล่ม 5 จังหวัดในเขตภาคเหนือตอนล่าง พ.ศ. 2549.สถานการณ์อุทกภัยและโคลน

ถล่ม (ข้อมูล ณ วันที่ 12 มิถุนายน 2549). เว็บไซต์กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย.เรียก

ข้อมูลวันที่ 30-5-52

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น.มาตรฐานถนน ทางเดินและทางเท้า.(ออนไลน์). ได้จาก :

<http://guru.sanook.com/encyclopedia>

ภาคผนวก

ตารางที่ ก.1 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง ผิวจราจรแบบ (Concrete Patching) Overlay Asphaltic

Concrete

โครงการก่อสร้างถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก

ป.ร.4

สายทางทางเข้าบ้านผู้ หมู่ที่ 1 ตำบลบ้านโพธิ์ ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

ลำดับ ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา วัสดุ	ค่า ดำเนินการ	ค่าวัสดุ+ ค่า ดำเนินการ	จำนวนเงิน (บาท)	หมายเหตุ
	มีพื้นที่	500.00	ตร.ม.	ระยะทาง	0.100	กม.		
1	ค่าติดตั้งเครื่องผสม(1ครั้ง)	500.00	ตร.ม.	-	5.36	5.36	2,680.00	
2	คอนกรีต	75.00	ลบ.ม.	1,374.70	188.87	1,563.57	117,267.75	
3	ค่าขนส่งคอนกรีต ใน โครงการ	75.00	ลบ.ม.	-	13.57	13.57	1,017.75	
4	ค่าเหล็กตะแกรง Wire Mesh	500.00	ตร.ม.	35.00	5.00	40.00	20,000.00	
5	ค่าแบบข้างติดตามยาว 2 ข้าง	100.00	ม.	-	11.50	11.50	1,150.00	
6	ค่าปูผิวคอนกรีต	500.00	ตร.ม.	-	9.54	9.54	4,770.00	
7	ค่าบ่มผิวคอนกรีต	500.00	ตร.ม.	-	7.41	7.41	3,705.00	
8	เหล็ก DOWEL BAR (RB 19 มม.)	372.00	กก.	20.46	2.68	23.14	8,608.08	
9	เหล็ก TIE BAR (DB 12 มม.)	97.00	กก.	22.54	2.68	25.22	2,446.34	
10	ค่าตัดรอยต่อคอนกรีต และ หยอดทราย	190.00	ม.	-	21.77	21.77	4,136.30	
11	MATIC JOINT SEALER	74.00	ลิตร	18.00	-	18.00	1,332.00	
12	ท่อ METAL CAP	16.00	ชุด	5.00	-	5.00	80.00	
13	กระดาษขานอ้อย	1	แผ่น	150.00	-	150.00	150.00	
14	ทาสี + จาระบี	304	ชุด.	4.00	-	4.00	1,216.00	
รวมค่างานต้นทุนงานทาง Concrete Patching							168,559.22	
ค่างานต้นทุนงานทางงาน Overlay Asphaltic Concrete							381,551.88	
Factor F 1.3347							734,200.00	

ตารางที่ ก.2 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง ผิวจราจรแบบ Concrete Patching

โครงการก่อสร้างถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก

ปร.4

สายทางทางเข้าบ้านมะค่า หมู่ที่ 6 ตำบลบ้านโพธิ์ ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

ลำดับ ที่	รายการ	มีพื้นที่		500.00		ระยะทาง		จำนวนเงิน (บาท)	หมายเหตุ
		จำนวน	หน่วย	ราคา วัสดุ	ค่า ดำเนินการ	คร.ม.	0.100 กม.		
1	ค่าติดตั้งเครื่องผสม(1ครั้ง)	500.00	คร.ม.	-	5.36	5.36	2,680.00		
2	คอนกรีต	75.00	ลบ.ม.	1,374.70	188.87	1,563.57	117,267.75		
3	ค่าขนส่งคอนกรีต ในโครงการ	75.00	ลบ.ม.	-	13.57	13.57	1,017.75		
4	ค่าเหล็กตะแกรง Wire Mesh	500.00	คร.ม.	35.00	5.00	40.00	20,000.00		
5	ค่าแบบข้างคิดตามยาว 2 ข้าง	100.00	ม.	-	11.50	11.50	1,150.00		
6	ค่าปูผิวคอนกรีต	500.00	คร.ม.	-	9.54	9.54	4,770.00		
7	ค่าบ่มผิวคอนกรีต	500.00	คร.ม.	-	7.41	7.41	3,705.00		
8	เหล็ก DOWEL BAR (RB 19 มม.)	372.00	กก.	20.46	2.68	23.14	8,608.08		
9	เหล็ก TIE BAR (DB 12 มม.)	97.00	กก.	22.54	2.68	25.22	2,446.34		
10	ค่าตัดรอยต่อคอนกรีต และหยอด ยาง	190.00	ม.	-	21.77	21.77	4,136.30		
11	MATIC JOINT SEALER	74.00	ลิตร	18.00	-	18.00	1,332.00		
12	ท่อ METAL CAP	16.00	ชุด	5.00	-	5.00	80.00		
13	กระดาษขานอ้อย	1	แผ่น	150.00	-	150.00	150.00		
14	ทาสี + จาระบี	304	ชุด.	4.00	-	4.00	1,216.00		
รวมค่างานต้นทุนงานทาง Concrete Patching							198,459.25		
Factor F 1.3347							264,800.00		
(สองแสนหกหมื่นสี่พันแปดร้อยบาทถ้วน)									

ตารางที่ ก.3 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง ผิวจราจรแบบ Concrete Patching

แบบประเมินราคางานก่อสร้างทาง สะพาน และท่อเหลี่ยม

สายทางทางเข้าบ้านมะค่าพัฒนา หมู่ที่10 ตำบลบ้านโพธิ์ ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัด
 ชื่อโครงการ นครราชสีมา

ระยะทาง 0.100 กม. ผิวจราจร ค.ส.ล. กว้าง 5.00 เมตร
 จาก กม. 0+000.000 ถึง กม. 0+100.000 ไม่มีไหล่ทาง 0.00

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคาทุน	หมายเหตุ
	อ.งานทาง					
1	งานดินคันทาง					
	งานขุดหรือคันทางเดิมแล้วบดทับ	ตร.ม.	500.00	8.62	4,310.00	
	งานขุดหรือโครงสร้าง คสล.	ตร.ม.	500.00	35.00	17,500.00	
2	งานโครงสร้างทาง และผิวจราจร คสล.					
	-ทรายหยาบบดอัดแน่น หนา 0.05 ม.	ลบ.ม	25.00	323.77	8,094.25	
	-ผิวจราจร คสล. หนา 0.15 ม.	ตร.ม.	500.00	337.11	168,555.00	
	รวมค่างานต้นทุนงานทาง Concrete Patching				198,459.25	
	Factor F 1.3347				264,800.00	
	(สองแสนหกหมื่นสี่พันแปดร้อยบาทถ้วน)					

ตารางที่ ก.4 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง ผิวจราจรแบบ Concrete Patching

แบบประเมินราคางานก่อสร้างทาง สะพาน และท่อเหลี่ยม

ชื่อโครงการ	สายทางทางเข้าบ้านวังหิน 1 หมู่ที่ 5 ตำบลบ้านโพธิ์ ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา				
ระยะทาง	0.100	กม.	ผิวจราจร ค.ส.ล. กว้าง	5.00	เมตร
จาก กม.	0+000.000	ถึง กม.	0+100.000	ไม่มีไหล่ทาง	0.00

ลำดับ ที่	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาต่อ หน่วย	ราคาทุน	หมายเหตุ
	ก.งานทาง	-	-			
1	งานดินกันทาง					
	งานขุดหรือคันทางเดิมแล้วบดทับ	ตร.ม.	500.00	8.62	4,310.00	
	งานขุดหรือโครงสร้าง คสล.	ตร.ม.	500.00	35.00	17,500.00	
2	งานโครงสร้างทาง และผิวจราจร คสล.					
	-ทรายหยาบบดอัดแน่นหนา 0.05 ม.	ลบ.ม	25.00	323.77	8,094.25	
	-ผิวจราจร คสล.หนา 0.15 ม.	ตร.ม.	500.00	337.11	168,555.00	
	รวมค่างานต้นทุนงานทาง (1)				198,459.25	
	Factor F 1.3347				264,800.00	
	(สองแสนหกหมื่นสี่พันแปดร้อยบาทถ้วน)				264,800.00	

ตารางที่ ก.5 รายการวัสดุงาน Overlay Asphaltic Concrete

รหัส -

เสริมผิวแอสฟัลต์ติกคอนกรีตถนนสายทางเข้าหมู่บ้านวังหิน 2 หมู่ที่ 5
ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
ระยะทาง 0.500 กิโลเมตร

ลำดับ ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ - ค่าแรง - ต่อหน่วย			จำนวนเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				วัสดุ	ค่าแรง	รวม		
	<u>ก.งานทาง</u>							
I	<u>งานผิวทาง</u>						-	
	1.1 Tack Coat	2,500	ตร.ม.	5.70	6.20	11.90	29,750.00	
	- ปูมสะท้อนแสง (2 หน้า)	-	ซुक			-	-	
	- งานดีเส้นจราจร (Themoplastic)	120	ตร.ม.			246.00	29,520.00	(กว้าง 0.10 ม.)
	รวมค่างาน						59,9420.00	
	Factor F 1.3347						800,000.00	
	(แปดแสนบาทถ้วน)							

ตารางที่ ก.6 รายการวัสดุงาน การอุดรอยแตก (Sealing Crack)

เสริมผิวแอสฟัลต์ติกคอนกรีตถนนสายทางเข้าหมู่บ้านวังหิน 2 หมู่ที่
 รหัส - 5
 ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
 ระยะทาง 0.500 กิโลเมตร

ลำดับ ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ - ค่าแรง - ค่อหน่วย			จำนวนเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				วัสดุ	ค่าแรง	รวม		
	ก.งานทาง							
1	งานผิวทาง						-	
	2.2 Tack Coat	2,500	ตร.ม.	5.70	6.20	11.90	29,750.00	
	- Asphaltic concrete (ปูบน Tack Coat) + Wid ๑	2,500	ตร.ม.	206.72	9.34	216.06	540,150.00	(หนา 4 ซม.)
2	งานเครื่องหมายจราจร						-	
	2.1 งานติดตั้ง							
	- งานติดตั้งจราจร (Thermoplastic)	120	ตร.ม.			246.00	29,520.00	(กว้าง 0.10 ม.)
	รวมค่างานต้นทุนงานทาง						599,420.00	
	รวมค่างานต้นทุนงานทาง						599,420.00	

ตารางที่ ก.7 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง ผิวจราจรแบบ Concrete Patching

แบบประเมินราคางานก่อสร้างทาง สะพาน และท่อเหลี่ยม

ชื่อโครงการ สายทางทางเข้าบ้านวังหิน 3 หมู่ที่ 5 ตำบลบ้านโพธิ์ ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

กม. ผิวจราจร ค.

ระยะทาง 0.040 ส.ล. กว้าง 5.00 เมตร

จาก กม. 0+000.000 ถึง กม. 0+040.000 ไม่มีไหล่ทาง 0.00

ลำดับ ที่	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาต่อ หน่วย	ราคาทุน	หมายเหตุ
	ก.งานทาง - -					
1	งานดินสันทาง					
	งานปูครื่อกันทางเดิมแล้วบดทับ	ตร.ม.	200.00	8.62	1,724.00	
	งานปูครื่อโครงสร้าง คสล.	ตร.ม.	200.00	35.00	7,000.00	
2	งานโครงสร้างทาง และผิวจราจร คสล.					
	-ทรายหยาบบดอัดแน่นหนา 0.05 ม.	ลบ.ม	10.00	323.77	3,237.70	
	- ผิวจราจร คสล.หนา 0.15 ม.	ตร.ม.	200.00	335.62	67,124.00	
	รวมค่างานต้นทุนงานทาง (1)				79,085.70	
	Factor F 1.3347				105,500	
	(หนึ่งแสนห้าพันห้าร้อยบาทถ้วน)					

ตารางที่ ก.8 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง ผิวจราจรแบบ Concrete Patching

แบบประเมินราคางานก่อสร้างทาง สะพาน และท่อเหลี่ยม

ชื่อโครงการ	สายทางทางเข้าบ้านวังหิน 4 หมู่ที่ 5 ตำบลบ้านโพธิ์ ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา				
ระยะทาง	0.100	กม.	ผิวจราจร ค.ส.ล. กว้าง	5.00	เมตร
จาก กม.	0+000.000	ถึง กม.	0+100.000	ไม่มีไหล่ทาง	0.00

ลำดับ ที่	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาต่อ หน่วย	ราคาทุน	หมายเหตุ
	ก.งานทาง	-	-			
1	งานดินกันทาง					
	งานขุดหรือคันทางเดิมแล้วบดทับ	ตร.ม.	500.00	8.62	4,310.00	
	งานขุดหรือโครงสร้าง คสล.	ตร.ม.	500.00	35.00	17,500.00	
2	งานโครงสร้างทาง และผิวจราจร คสล.					
	-ทรายหยาบบดอัดแน่นหนา 0.05 ม.	ลบ.ม	25.00	323.77	8,094.25	
	-ผิวจราจร คสล.หนา 0.15 ม.	ตร.ม.	500.00	337.11	168,555.00	
	รวมค่างานต้นทุนงานทาง (1)				198,459.25	
	Factor F 1.3347				264,800.00	
	(สองแสนหกหมื่นสี่พันแปดร้อยบาทถ้วน)				264,800.00	

ตารางที่ ก.9 รายการวัสดุงานก่อสร้างทาง ผิวจราจรแบบ Concrete Patching

แบบประเมินราคางานก่อสร้างทาง สะพาน และท่อเหลี่ยม

ชื่อโครงการ	สายทางทางเข้าบ้านวังหิน 5 หมู่ที่ 5 ตำบลบ้านโพธิ์ ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา				
ระยะทาง	0.100	กม.	ผิวจราจร ค.ส.ล. กว้าง	5.00	เมตร
จาก กม.	0+000.000	ถึง กม.	0+100.000	ไม่มีไหล่ทาง	0.00

ลำดับ ที่	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาต่อ หน่วย	ราคาทุน	หมายเหตุ
	ก.งานทาง					
1	งานดินชั้นทาง					
	งานขุดหรือคันทางเดิมแล้วบดทับ	ตร.ม.	500.00	8.62	4,310.00	
	งานขุดหรือโครงสร้าง คสล.	ตร.ม.	500.00	35.00	17,500.00	
2	งานโครงสร้างทาง และผิวจราจร คสล.					
	-ทรายหยาบบดอัดแน่น หนา 0.05 ม.	ลบ.ม	25.00	323.77	8,094.25	
	-ผิวจราจร คสล. หนา 0.15 ม.	ตร.ม.	500.00	337.11	168,555.00	
	รวมค่างานต้นทุนงานทาง (1)				198,459.25	
	Factor F 1.3347				264,800.00	
	(ตวงแถมหกหมื่นสี่พันแปดร้อยบาทถ้วน)				264,800.00	

ตารางที่ ก.10 รายการวัสดุงาน Overlay Asphaltic Concrete

รหัส -

เสริมผิวแอสฟัลต์ติกคอนกรีตถนนสายทางเข้าหมู่บ้านวังหิน5 หมู่ที่ 5
ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
ระยะทาง 0.500 กิโลเมตร

ลำดับ ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ - ค่าแรง - ต่อหน่วย			จำนวนเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				วัสดุ	ค่าแรง	รวม		
	<u>ก.งานทาง</u>							
I	<u>งานผิวทาง</u>						-	
	1.1 Tack Coat	2,500	ตร.ม.	5.70	6.20	11.90	29,750.00	
	- ปูมสะท้อนแสง (2 หน้า)	-	ซูด			-	-	
	- งานดีเส้นจราจร (Themoplastic)	120	ตร.ม.			246.00	29,520.00	(กว้าง 0.10 ม.)
	รวมค่างาน						59,9420.00	
	Factor F 1.3347						800,000.00	
	(แปดแสนบาทถ้วน)							

ประวัติผู้เขียน

นายสันติ มรกต เกิดเมื่อวันที่ 6 สิงหาคม 2513 ประวัติการศึกษา จบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาที่โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัยจบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ป.ว.ช.)สาขาช่างก่อสร้างที่วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมาเมื่อปี 2532 จบจบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ป.ว.ส.)สาขาช่างก่อสร้าง เมื่อปี 2534จบการศึกษาระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการก่อสร้างที่มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาเมื่อปี 2546 ประวัติการทำงาน เข้ารับการบรรจุรับราชการที่องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ในตำแหน่งหัวหน้าส่วนโยธา เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2539 จนถึงปัจจุบันและขณะนี้ได้รับทุนศึกษาต่อจากหน่วยงานองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านโพธิ์ในระดับปริญญาโทในคณะวิศวกรรมโยธาสาขาการบริหารงานก่อสร้างและระบบสาธารณูปโภคซึ่งปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา