บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 กล่าวนำ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดพื้นที่ศึกษาไว้คือ โครงการก่อสร้างทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 403 (ตอนนครศรีธรรมราช – อำเภอร่อนพิบูลย์ – บรรจบทางหลวงหมายเลข 41) ช่วง กม. 0+000.000 – EQ. กม.7+654.143(AH.)/กม.7+742.599 (BK.) – กม. 30+118.270 และ กม. 30+753.270 – กม. 32+100.000 รวมระยะทาง 31.553 กิโลเมตร (ภาพประกอบ 3.1 ที่ตั้งพื้นที่ศึกษา) เนื่องจากผู้วิจัยมีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในพื้นที่ศึกษา และปัจจุบันได้ปฏิบัติงานอยู่ในสังกัดกรมทางหลวง ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบการก่อสร้างของโครงการดังกล่าวอยู่ จึงทำให้มีความสะดวกในการศึกษาวิจัย เช่นขั้นตอนการจัดหาข้อมูลประกอบโครงการ และการตรวจสอบความปลอดภัย เป็นต้น

3.2 รายละเอียดของทางหลวงที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เดิมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 403 (ตอนนครศรีธรรมราช – อ.ร่อนพิบูลย์ –บรรจบทางหลวงหมายเลข 41) มี 2 ช่องจราจร เส้นทางการจราจรแบบสวนทิศทาง ผิวทางเดิมเป็น Asphalt Concrete กว้าง 7.00 เมตร ไหล่ทางกว้าง 2.50 เมตร หรือมาตรฐานทางชั้น 1 (7/12) จากการสำรวจปริมาณการจราจรในปี พ.ศ. 2542 มีจำนวน 24,732 คัน/วัน กรมทางหลวงได้พิจารณาขยายชั้นทางให้สูงขึ้นเป็นมาตรฐานทางชั้น D เป็น 4 ช่องจราจร แยกทิศทางจราจรแบบไป – กลับ ผิวทางเป็น Asphalt Concrete มีการก่อสร้างสะพาน Overpass จำนวน 2 แห่ง ที่ กม. 4+097.888 LT., กม. 4+110.112 RT. ความยาว 348.00 เมตร และที่ กม. 0+999.520 LT., กม. 1+000.480 RT. ของทางหลวงหมายเลข 4103 ความยาว 453.00 เมตร สะพานเดิมรื้อออกก่อสร้างสะพานใหม่จำนวน 18 คู่ จำนวน 36 แห่ง รวมความยาว 802.00 เมตร มีสะพานลอยคนเดินข้ามจำนวน 3 แห่ง ก่อสร้าง Box –Culvert ใหม่จำนวน 2 แห่ง และต่อความยาวจำนวน 8 แห่ง ในช่วงย่านชุมชนก่อสร้างเป็นแบบ Ultimate Section ประกอบด้วยเกาะกลาง (Raised Median) รวม Curb and Gutter กว้าง 4.20 เมตร ผิวจราจร Asphalt Concrete แต่ละข้างมีจำนวน 3 ช่องจราจรกว้าง 3.25, 3.25, และ 2.95 เมตร รวมความกว้าง 11.55 เมตร ส่วนที่เหลือ 3.45 เมตร ก่อสร้างเป็นทางเท้าปูด้วย Concrete Slab Block ขนาด 0.40*0.40 เมตร ส่วนใต้ทางเท้ามีท่อระบายน้ำ ขนาด Ø1.20 เมตร และทุกระยะ 15.00 เมตร ก่อสร้าง Manhole

Type "C" และมีท่อ Ø 0.30 เมตร เป็นท่อ Service Pipe รับน้ำจากย่านชุมชนระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ (ภาพประกอบ 3.2 Typical Cross-Section for Rehabilitation (ย่านชุมชน) และภาพประกอบ 3.3 Typical Cross-Section for Reconstruction (ย่านชุมชน) ในบางช่วงที่ผ่านชุมชนเดิม ได้ทำการก่อสร้างเป็น Ultimate Section ไว้แล้ว กำหนดการก่อสร้างเป็นผิว Asphalt Concrete Overlay (ภาพประกอบ 3.4 Typical Cross-Section for Overlay Section) ส่วนพื้นที่นอกย่านชุมชนก่อสร้างเป็นคันทาง Slope ซึ่งมีเกาะกลางรวม Curb and Gutter กว้าง 4.20 เมตร ผิวจราจร Asphalt Concrete กว้าง 3.50, 3.50, และ 2.50 เมตร รวมความกว้าง 9.50 เมตร มีไฟฟ้าแสงสว่างกิ่งคู่ตลอดสายทาง (ภาพประกอบ 3.5 Typical Cross-Section for Rehabilitation (นอกย่านชุมชน) และภาพประกอบ 3.6 Typical Cross-Section for Reconstruction (นอกย่านชุมชน) พร้อมทั้งก่อสร้าง Median Opening จำนวน 11 แห่ง ตลอด 2 ข้างทาง ช่วง กม. 0+000.000 – กม.10+000.000 โดยเฉพาะด้านขวาทางมีลักษณะเป็น Side Borrow ที่ลึกมาก และเป็นลักษณะคลองมีน้ำขังตลอดในปัจจุบัน (The Bureau of Construction Division 3 rd, Department of Highways, 2002)

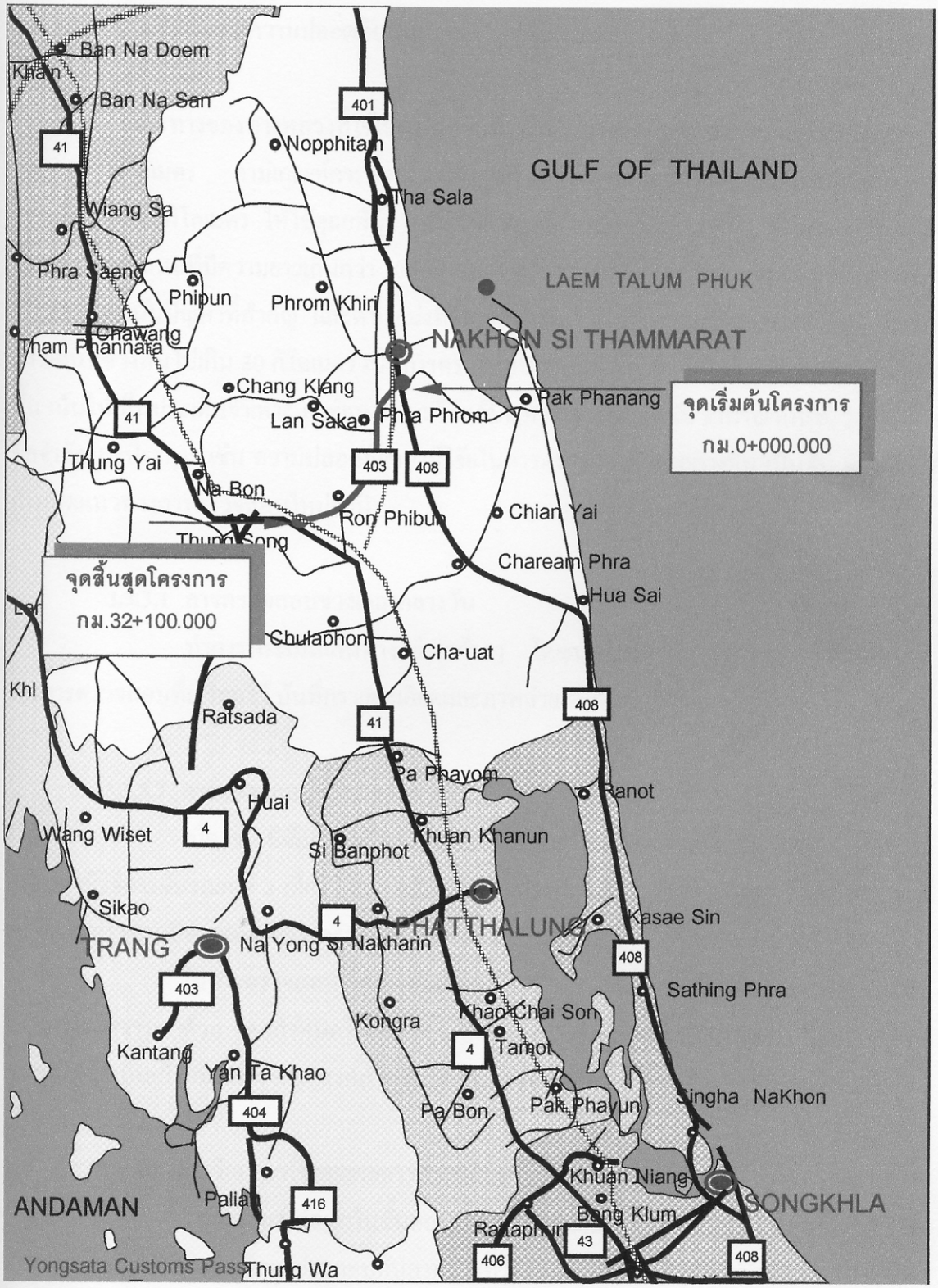
3.3 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัย

3.3.1 การจัดหาข้อมูลประกอบโครงการ

เป็นการรวบรวมเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ เช่น แบบแปลนของโครงการฯ รายงานประจำเดือน ข้อมูลปริมาณการจราจร และข้อมูลอุบัติเหตุจราจร เป็นต้น

3.3.2 การจัดทำรายการตรวจสอบ (Checklists)

รายการตรวจสอบ (Checklists) ความปลอดภัยทางถนนของทางหลวงระหว่างการก่อสร้าง เพื่อใช้สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำมาจาก "คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย ปี พ.ศ. 2546" (รายละเอียดของรายการตรวจสอบ ภาคผนวก ก)



ภาพประกอบ 3.1 ที่ตั้งพื้นที่ศึกษา

ที่มา : The Bureau of Construction Division 3 rd. , Department of Highways (2002)

3.3.3 การตรวจสอบความปลอดภัยในสนาม

ระยะทางของทางหลวงที่ใช้เป็นพื้นที่ศึกษา การตรวจสอบความปลอดภัยครั้งนี้มีระยะทาง 31.553 กิโลเมตร ตามเกณฑ์การพิจารณาในการดำเนินการที่แนะนำไว้สำหรับถนนที่มีความยาวระหว่าง 30-50 กิโลเมตร ให้ใช้ดุลยพินิจว่าจะใช้วิธีใดจะเหมาะสมที่สุดระหว่าง ขั้นตอนแรก (เบื้องต้น) กรณีของถนนที่มีความยาวเกินกว่า 100 กิโลเมตร การตรวจสอบจะเป็นการประเมินเส้นทางอย่างกว้างๆ โดยเน้นปัญหาที่สำคัญ และตำแหน่งที่เกิดของปัญหา กับขั้นตอนที่สอง (ละเอียด) สำหรับกรณีถนนช่วงสั้นไม่เกิน 30 กิโลเมตร เป็นการตรวจสอบจุดที่มีปัญหาที่ได้คัดเลือกไว้โดยละเอียดมากขึ้น เน้นให้เห็นประเด็นจำเพาะ และเสนอแนะวิธีแก้ปัญหาเฉพาะจุด (พิชัย ธานีรณานนท์, 2542) ด้วยข้อจำกัดบางประการ เช่น ความปลอดภัยของผู้วิจัยในการตรวจสอบเวลากลางคืน เป็นต้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดแนวทางการตรวจสอบใหม่ดังนี้

3.3.3.1 การตรวจสอบช่วงเวลากลางวัน

ทำการประเมินเส้นทางอย่างกว้างๆ โดยเน้นปัญหาที่สำคัญ ตามรายละเอียดของรายการตรวจสอบที่เตรียมไว้ บันทึกรายละเอียดและภาพถ่าย

3.3.3.2 การตรวจสอบช่วงเวลากลางคืน

เนื่องจากมีข้อจำกัดเรื่องความปลอดภัยในการดำเนินการตรวจสอบของผู้วิจัยจึงได้กำหนดใช้วิธีการขับรถยนต์ 2 เที่ยว (ไป - กลับ) ทำการประเมินเส้นทางอย่างกว้างๆ โดยเน้นปัญหาที่สำคัญ ตามรายละเอียดของรายการตรวจสอบที่เตรียมไว้ บันทึกรายละเอียดและภาพถ่าย

ในการตรวจสอบทั้งสองช่วงเวลา สำหรับกรณีที่ส่วนของหัวข้อ / ประเด็นนั้นไม่มีจะไม่นำมาพิจารณาด้วย โดยกำหนดให้เป็น NA. (Not Available) และสำหรับประเด็นที่ไม่พบข้อบกพร่อง ให้ถือเป็นเป้าหมายที่พึงประสงค์สำหรับวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

3.3.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลผลการตรวจสอบ

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ เป็นการนำผลการตรวจสอบที่ได้จากข้อ 3.3.3 มาพิจารณาทบทวนถึงรายละเอียด ประกอบกับภาพถ่ายที่ได้บันทึกไว้อีกครั้งหนึ่ง เพื่อเขียนรายงานเกี่ยวกับปัญหาความปลอดภัยที่ตรวจพบและข้อเสนอแนะ

3.3.3.4 การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยง และการเลือกวิธีการแก้ไขที่แนะนำไว้

ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้วิธีการตามที่แนะนำไว้ใน "คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย ปี พ.ศ. 2546" ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาว่าจุดบกพร่องที่ตรวจพบ มีความถี่ที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้บ่อยครั้งเพียงใด โดยได้ตัดลดความถี่ "ไม่น่าจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้" ออกไป และเปลี่ยนความหมายของความถี่ "นานๆ ครั้ง" เป็น "หนึ่งครั้งในหนึ่งหรือสามปี" เพื่อให้สอดคล้องกับระยะเวลาการดำเนินการก่อสร้าง (ตาราง 3.1 จุดที่มีปัญหาจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้บ่อยครั้งเพียงใด) และมีระดับความรุนแรงเพียงใด (รายละเอียดของระดับความรุนแรง ตาราง 2.2 บทที่ 2)

ตาราง 3.1 จุดที่มีปัญหาจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้บ่อยครั้งเพียงใด (ดัดแปลงจาก ตาราง 2.1)

ความถี่	ความหมาย
บ่อยมาก	สัปดาห์ละครั้ง หรือมากกว่า
น่าจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้	ปีละครั้งหรือมากกว่า (แต่น้อยกว่าสัปดาห์ละครั้ง)
นาน ๆ ครั้ง	หนึ่งครั้งในหนึ่งหรือสามปี

ขั้นตอนที่ 2 นำผลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาทำการประเมินระดับความเสี่ยง (ตาราง 3.2 ระดับความเสี่ยงที่ประเมิน)

ตาราง 3.2 ระดับความเสี่ยงที่ประเมิน (ดัดแปลงจากตาราง 2.3)

	บ่อยมาก	น่าจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้	นาน ๆ ครั้ง
รุนแรงมาก	ยอมรับไม่ได้	ยอมรับไม่ได้	ยอมรับไม่ได้
รุนแรง	ยอมรับไม่ได้	ยอมรับไม่ได้	สูง
เล็กน้อย	ยอมรับไม่ได้	สูง	ปานกลาง
น้อยมาก	สูง	ปานกลาง	ต่ำ

ขั้นตอนที่ 3 นำผลระดับความเสี่ยงที่ประเมินได้ในขั้นตอนที่ 2 มาเลือกวิธีการแก้ไขที่แนะนำไว้ (ตาราง 3.3 วิธีการแก้ไข) โดยในขั้นตอนนี้เพื่อความสะดวกในการแสดงรายละเอียดของข้อมูลผลการตรวจสอบ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดลำดับความสำคัญของวิธีแก้ไขโดยใช้ตัวเลข (1-4) แทนความหมายของวิธีการแก้ไข

ตาราง 3.3 วิธีการแก้ไข (ดัดแปลงจากตาราง 2.4)

ระดับความเสี่ยง	ลำดับ	วิธีแก้ไขที่เหมาะสม
ยอมรับไม่ได้	1	จะต้องแก้ไข ขจัดปัญหาให้หมดไป
สูง	2	ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม
ปานกลาง	3	ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ ถ้าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่สูงมาก
ต่ำ	4	ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงลงอีก ถ้าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในระดับต่ำ

3.4 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุจราจรในพื้นที่ศึกษา

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีการเก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล 2 ขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุจราจร

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากสถานีตำรวจภูธรซึ่งรับผิดชอบพื้นที่ 2 แห่ง คือสถานีตำรวจภูธรอำเภอพระพรหม และสถานีตำรวจภูธรอำเภอร่อนพิบูลย์ แบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วนดังนี้

(1) รวบรวมจำนวนอุบัติเหตุผู้เสียชีวิต และบาดเจ็บที่เกิดขึ้นในโครงการฯ ก่อนการก่อสร้างในปี พ.ศ. 2543-2544 และระหว่างการก่อสร้างในปี พ.ศ. 2545 จาก "บันทึกคดีประจำวันคดีอุบัติเหตุจราจร"

(2) รวบรวมข้อมูลและรายละเอียดของอุบัติเหตุจราจรที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง จาก "สมุดสารบทการดำเนินคดีจราจรทางบก"

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุจราจร

เป็นการนำข้อมูลจากข้อ 3.4.1 (1) ที่ได้รวบรวมไว้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบจำนวนการเกิดอุบัติเหตุจราจรในโครงการฯ ก่อนการก่อสร้างกับระหว่างการก่อสร้าง แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

3.4.2.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลสำหรับ Completely Randomized Design โดยกำหนดนัยสำคัญของการทดสอบที่ 0.05หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การประยุกต์

1) ตัวแปร X ได้ข้อมูลเชิงปริมาณ
2) ประชากรกระจายแบบโค้งปกติ
3) ความแปรปรวนในประชากรเท่ากัน

สมมุติฐาน

H_0: $\mu_1 = \mu_2 \ldots = \mu_k$

H_1: มี μ อย่างน้อยหนึ่งคู่ต่างกัน

ตาราง 3.4 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับ Completely Randomized Design

แหล่งความคลาดเคลื่อน	SS	df	MS=SS/df	F
ระหว่างกลุ่ม	SS_t	k-1	MS_t	MS_t / MS_e
ภายในกลุ่ม	SS_e	N-k	MS_e	
รวม	SS_T	N-1		

ที่มา: รำไพ สุขสวัสดิ์ ณ อยุธยา (2524)

วิธีคำนวณ

$$SS_T = \sum\sum X^2_{ij} - T^2../N$$

$$SS_t = \sum T^2_j/n_j - T^2../N$$

$$SS_e = SS_T - SS_t$$

3.4.2.2 การวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลแต่ละปี ทำการทดสอบโดยใช้วิธี Least – Significant Difference Method (LSD)

การประยุกต์

1) เมื่อการทดสอบใน ข้อ (3.4.2.1) มีนัยสำคัญ

2) เปรียบเทียบ $\bar{X}$ ทีละคู่

สมมุติฐาน

H_0: $\mu_i = \mu_j$

H_1: $\mu_i \neq \mu_j$

สูตรทดสอบ

เปรียบเทียบ D กับ D_α

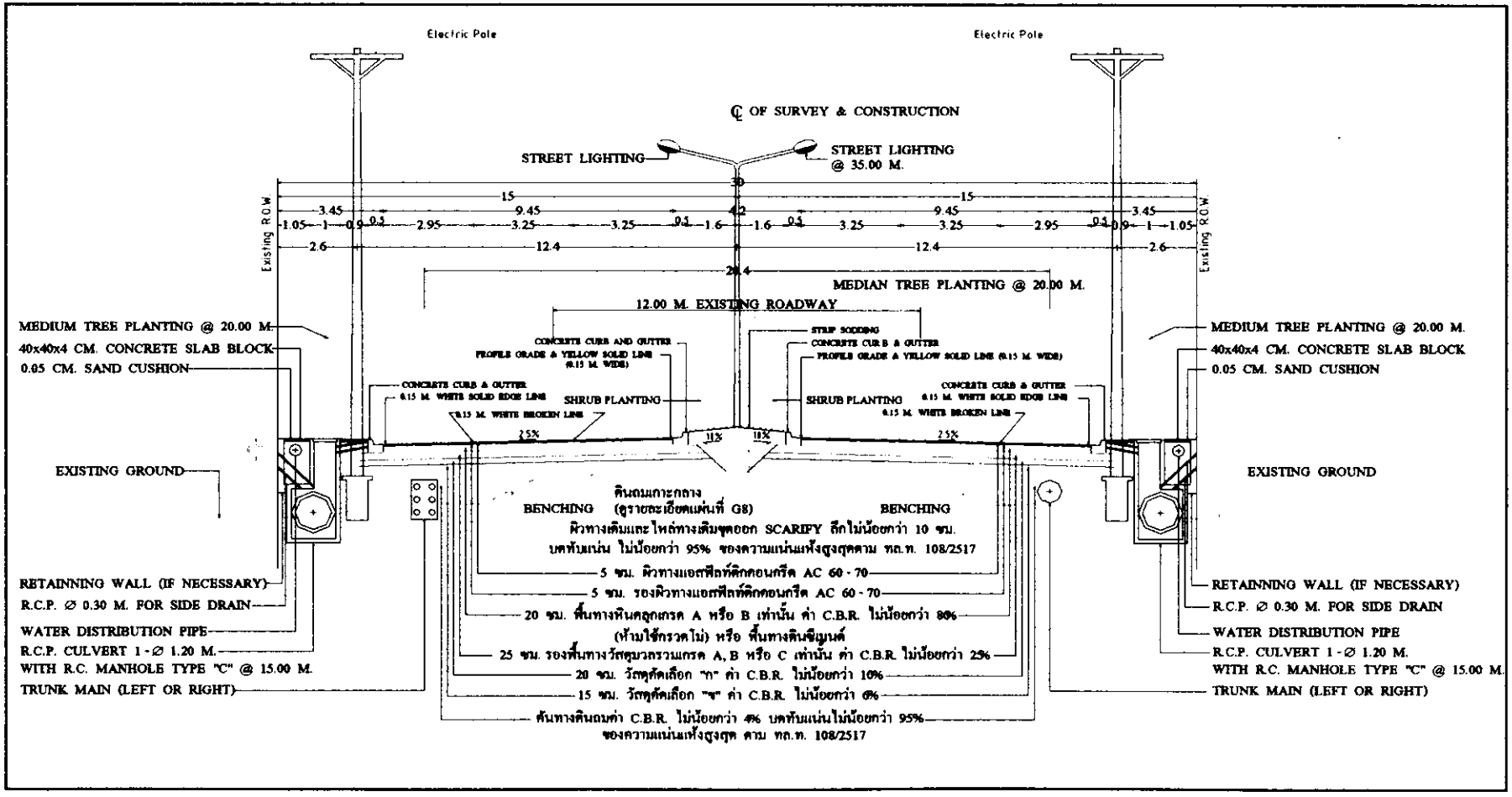
$D_\alpha = t_N - k \sqrt{MS_e \sum 1/n_j}$; $D = \bar{X}_i - \bar{X}_j$

t = ค่าวิกฤต (จากตาราง)

$N = \sum n_j$ เมื่อ n_j = ขนาดของตัวอย่างชุดที่ j

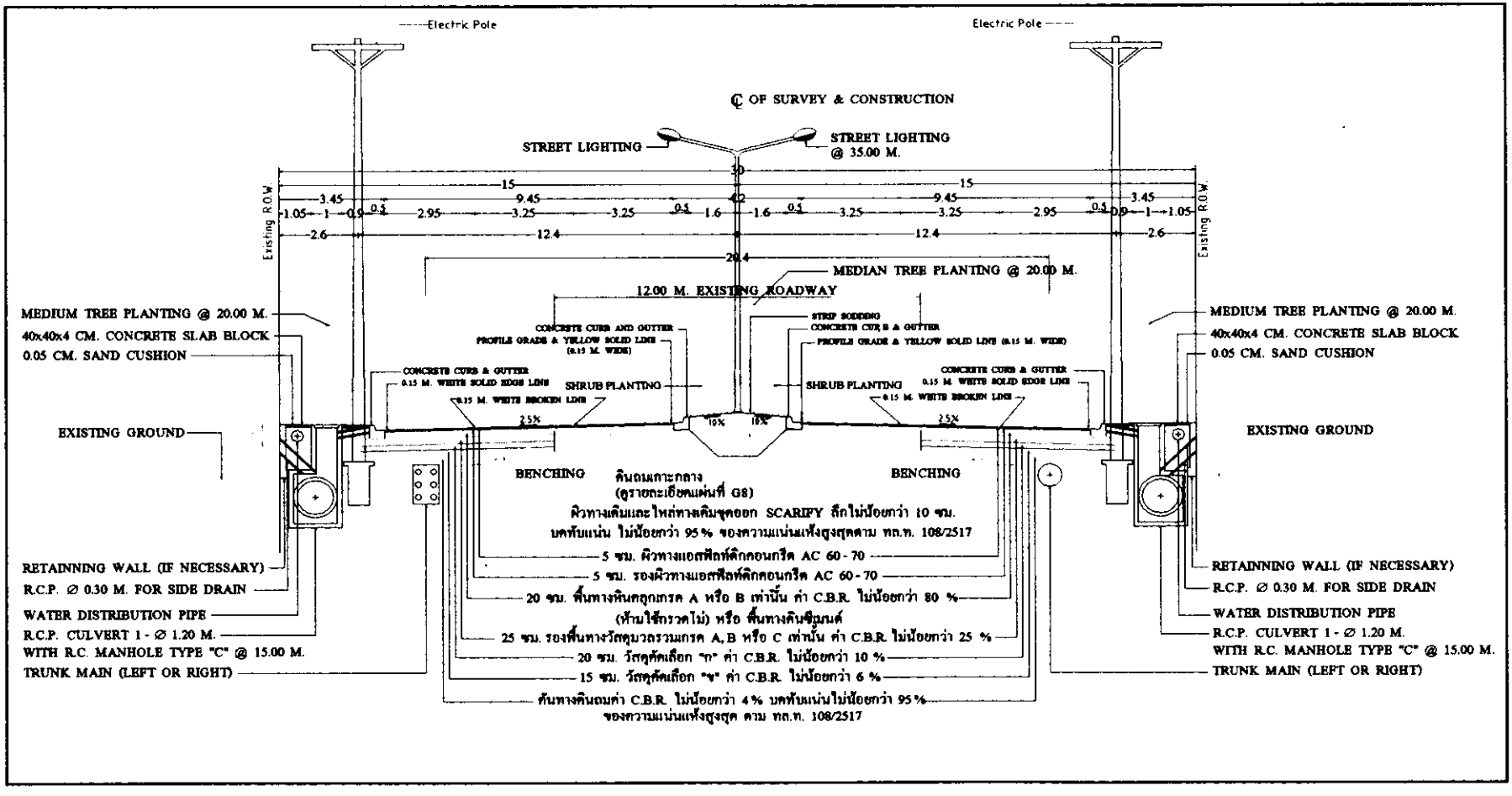
k = จำนวนของชุดตัวอย่าง

MS_e = ความแปรปรวน (ได้จากการวิเคราะห์)



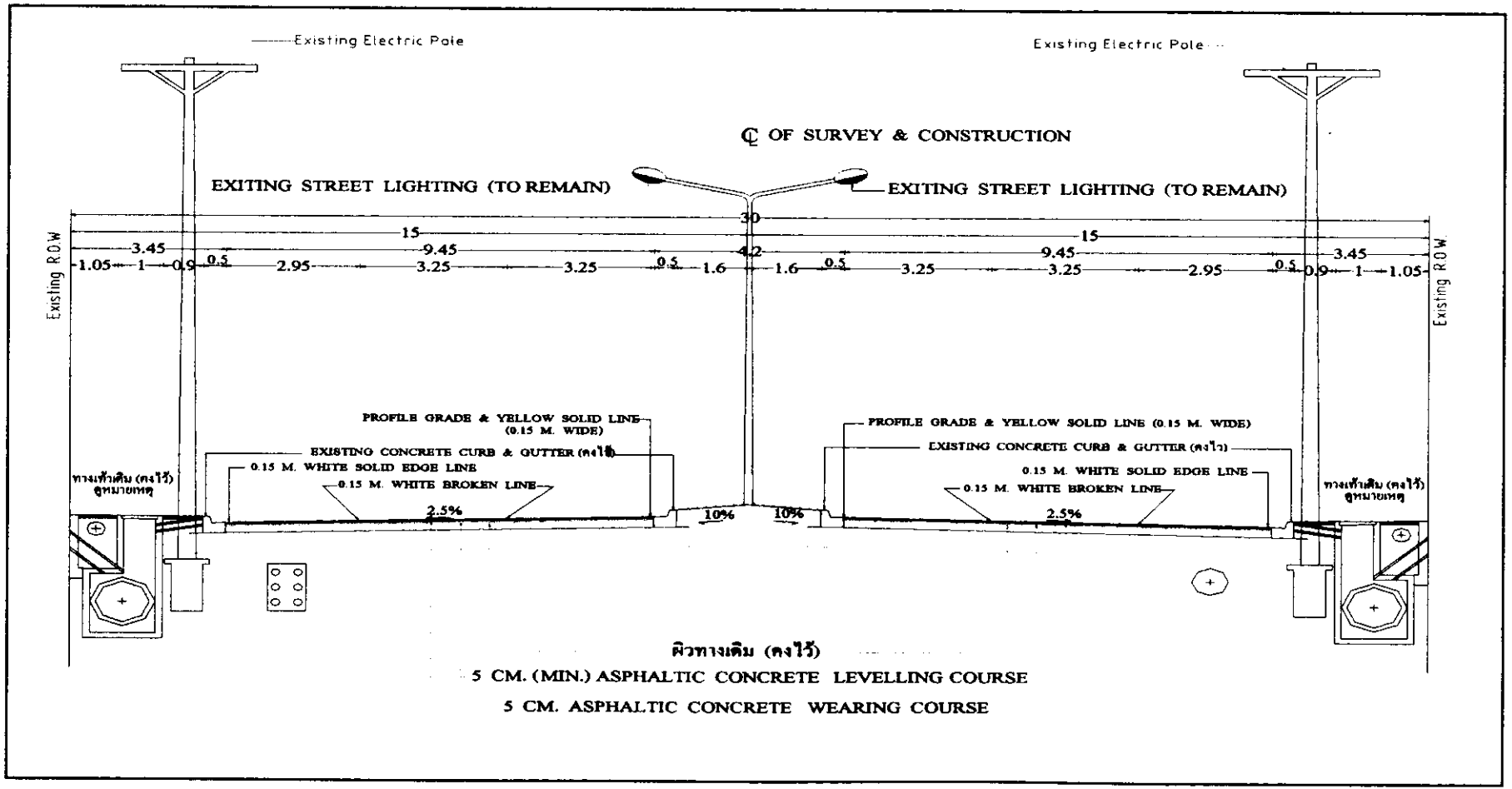
ภาพประกอบ 3.2 Typical Cross-Section for Rehabilitation (ย่านชุมชน)

ที่มา: The Bureau of Construction Division 3rd., Department of Highways (2002)



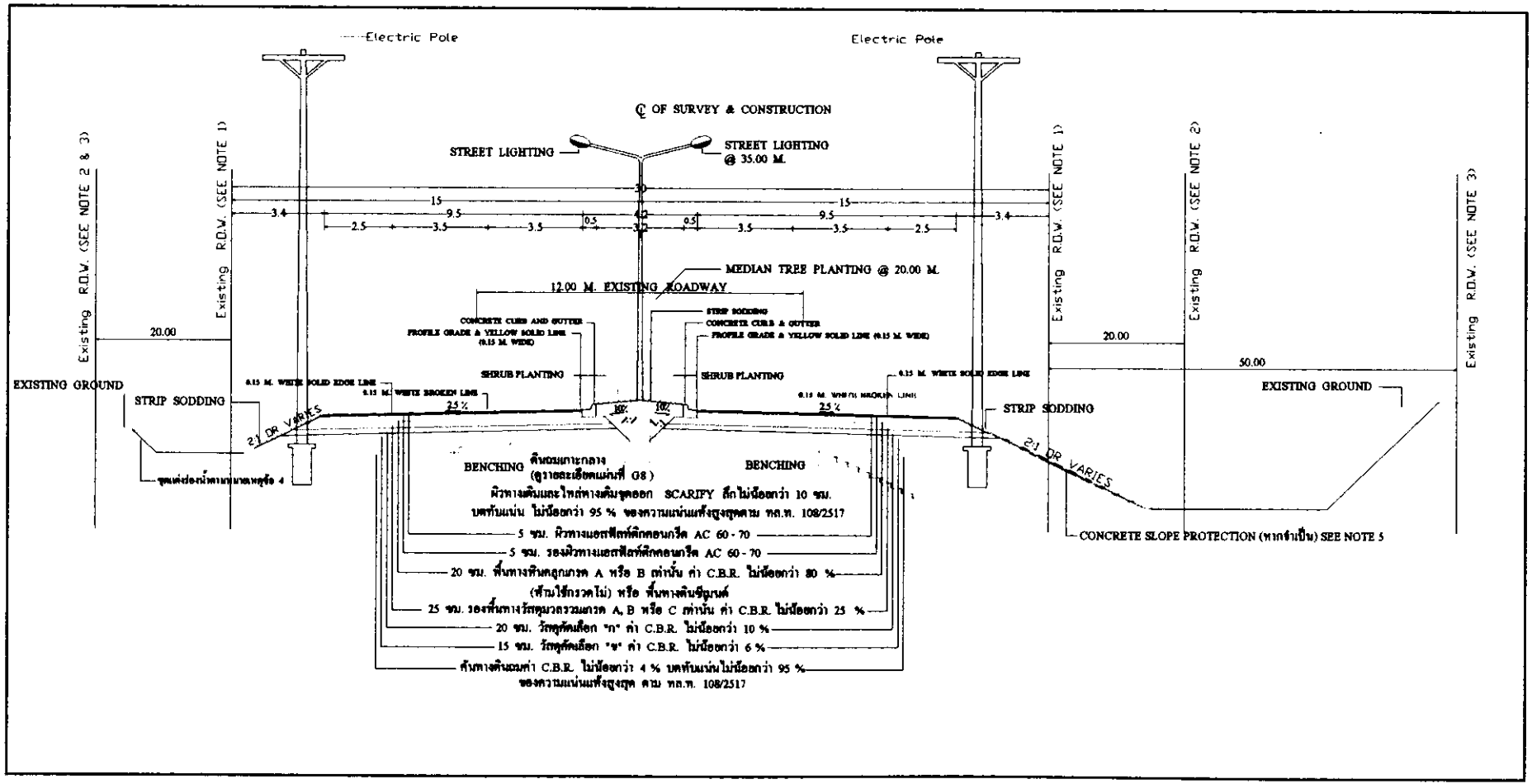
ภาพประกอบ 3.3 Typical Cross-Section for Reconstruction (ย่านชุมชน)

ที่มา: The Bureau of Construction Division 3rd., Department of Highways (2002)



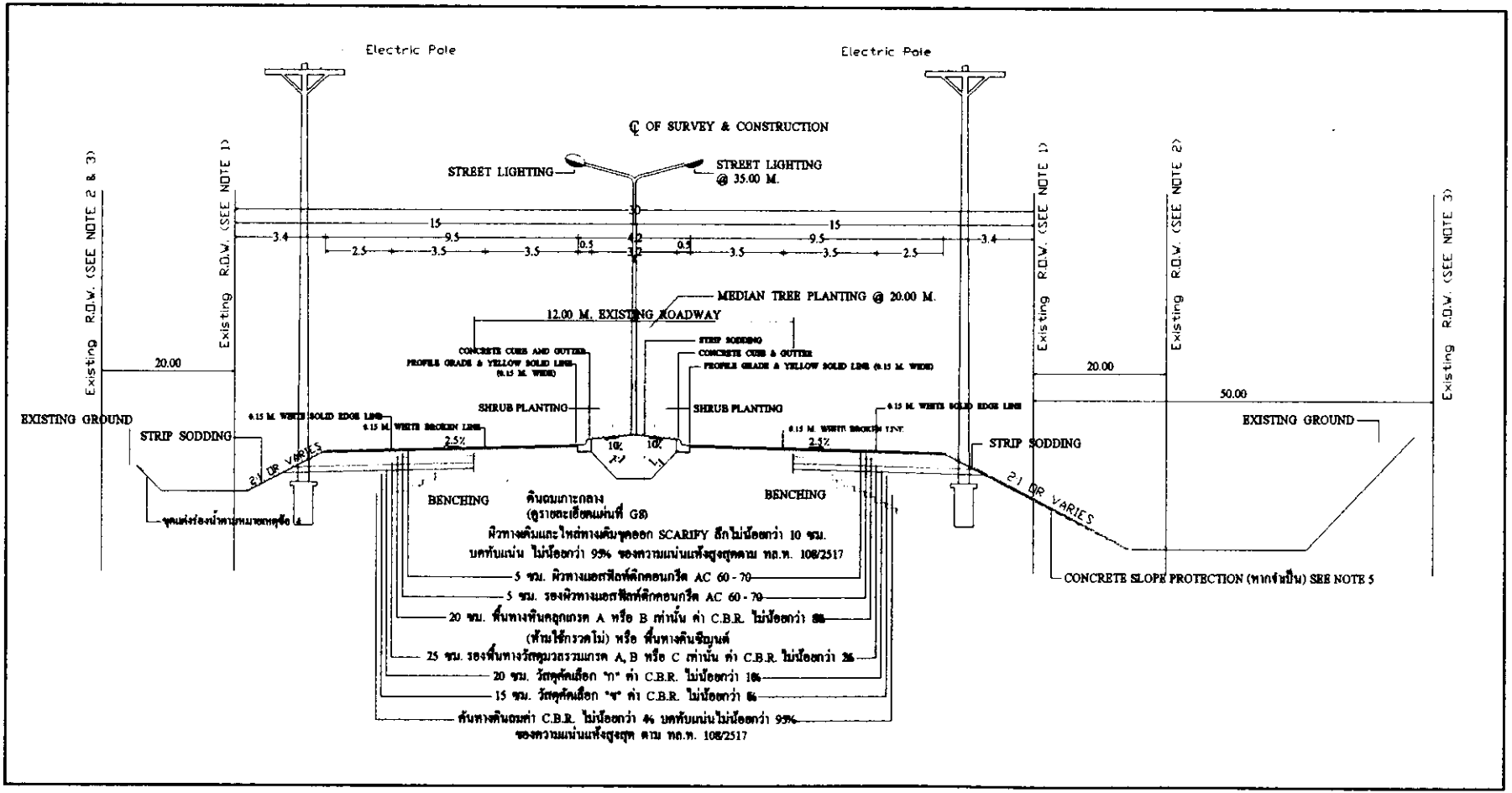
ภาพประกอบ 3.4 Typical Cross-Section for Overlay Section

ที่มา: The Bureau of Construction Division 3rd., Department of Highways (2002)



ภาพประกอบ 3.5 Typical Cross-Section for Rehabilitation (นอกย่านชุมชน)

ที่มา: The Bureau of Construction Division 3rd., Department of Highways (2002)



ภาพประกอบ 3.6 Typical Cross-Section for Reconstruction (นอกย่านชุมชน)

ที่มา: The Bureau of Construction Division 3rd., Department of Highways (2002)