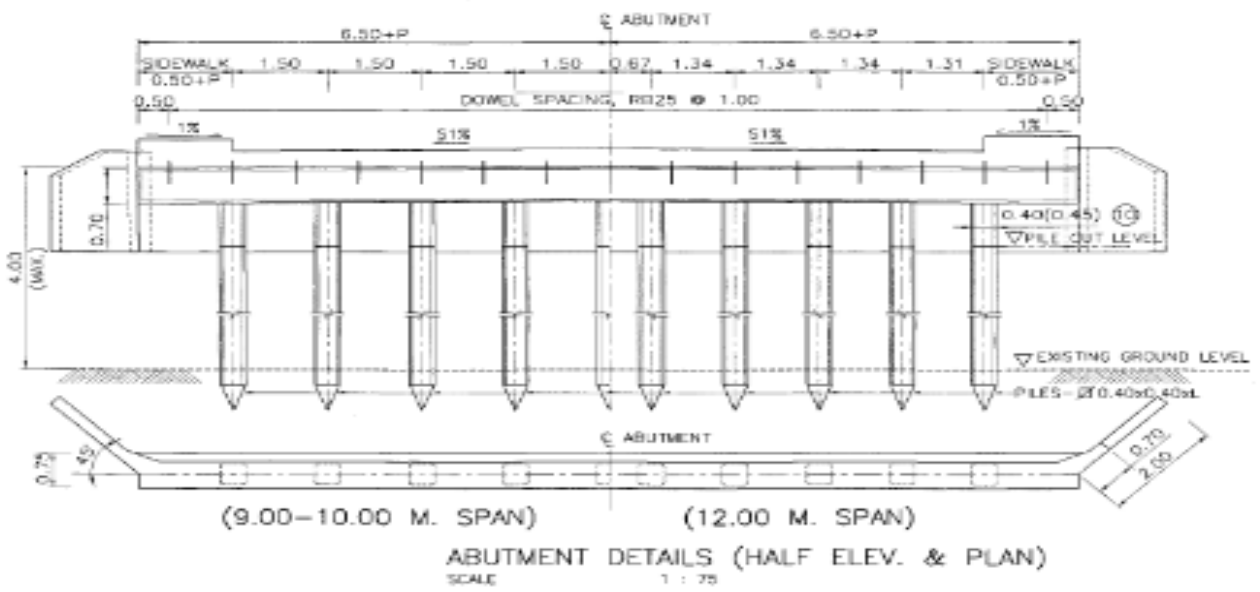


การก่อสร้างกำแพงปีกสำหรับสะพาน (WINGWALL)



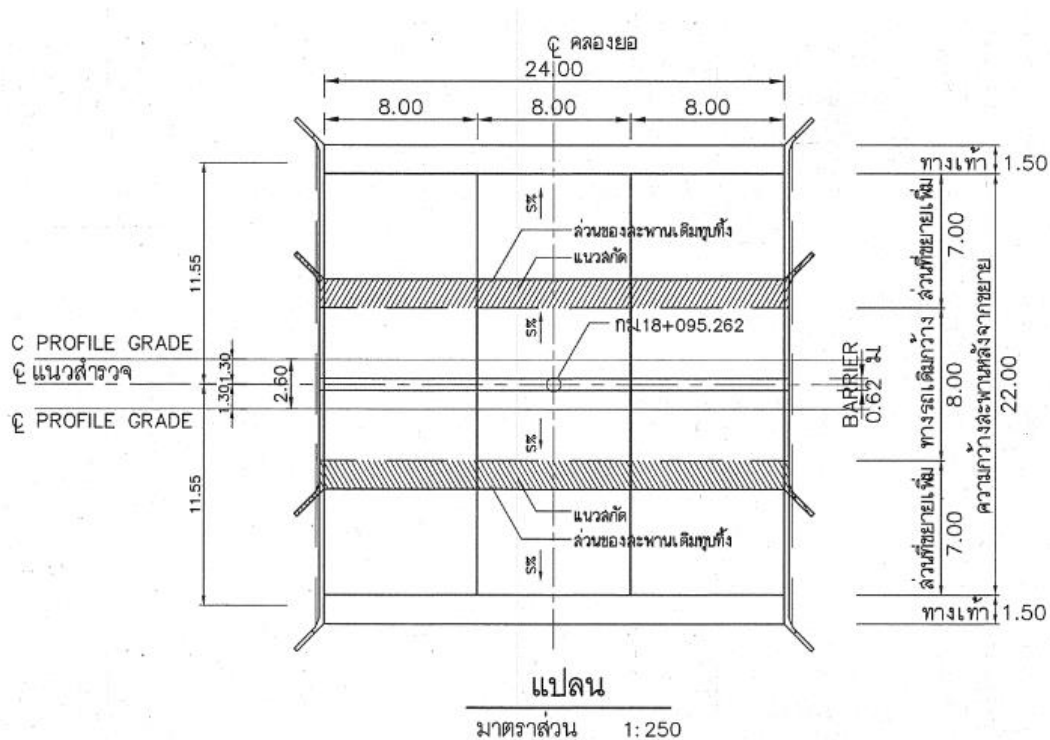
นายสุริ มณีอ่อน ผู้เขียน

การก่อสร้างกำแพงปีกสำหรับสะพาน (WINGWALL)

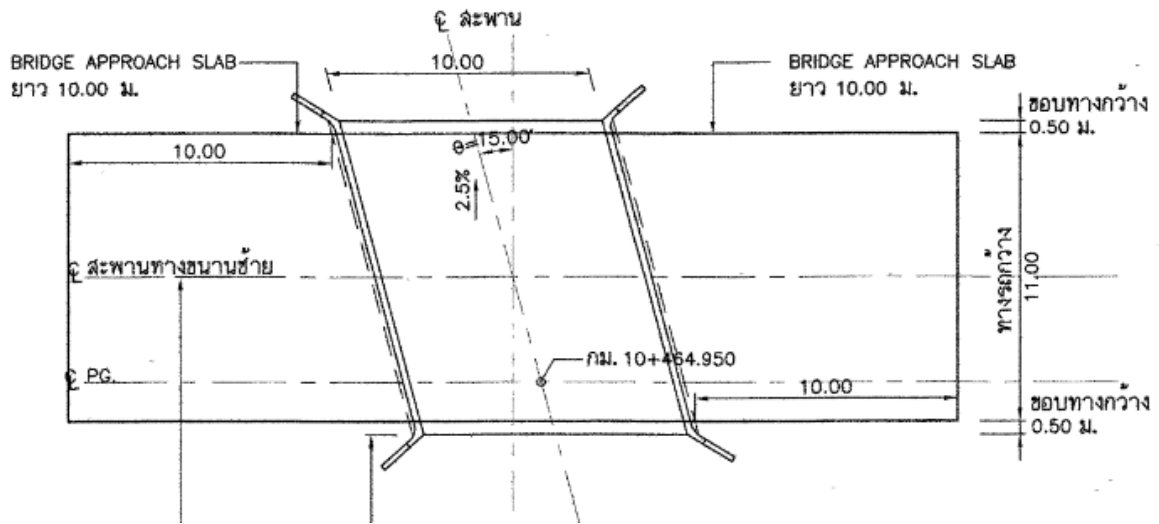
หลักการและเหตุผล

กำแพงกันดิน (Retaining Wall) ถือเป็นรูปแบบโครงสร้างที่ได้รับการออกแบบให้มีความทนทานมากเป็นพิเศษ โดยสร้างขึ้นเพื่อต้านทานแรงดันทางด้านข้างของมวลดิน หรือ ของไหล เช่น โคลน และน้ำ เมื่อมีการก่อสร้าง หรือ สภาพธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงไปแล้วทำให้เกิดระดับดินที่ต่างกัน และมีความลาดชันมากกว่าที่ชั้นดินจะคงตัวอยู่ได้ด้วยตัวเองอย่างปลอดภัย จะทำให้เกิดการเคลื่อนพังทลายของมวลดิน ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายตามมาได้ เช่น ในพื้นที่บ่อก่อสร้างฐานราก ช่องทางระบายน้ำล้นของเขื่อน หรือ ริมตลิ่งแม่น้ำ เป็นต้น นอกจากนี้กำแพงกันดินยังช่วยป้องกันไม่ให้น้ำใต้ดินซึมเข้าสู่ชั้นใต้ดินของอาคาร อีกทั้งยังช่วยต้านทานแรงของน้ำหนักที่กดทับจากพื้นผิวด้านบน เช่น น้ำหนักขยวดยานพาหนะ หรือ สิ่งปลูกสร้างต่างๆ กำแพงกันดินจึงมีบทบาทสำคัญต่อการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างเป็นจำนวนมากตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบัน

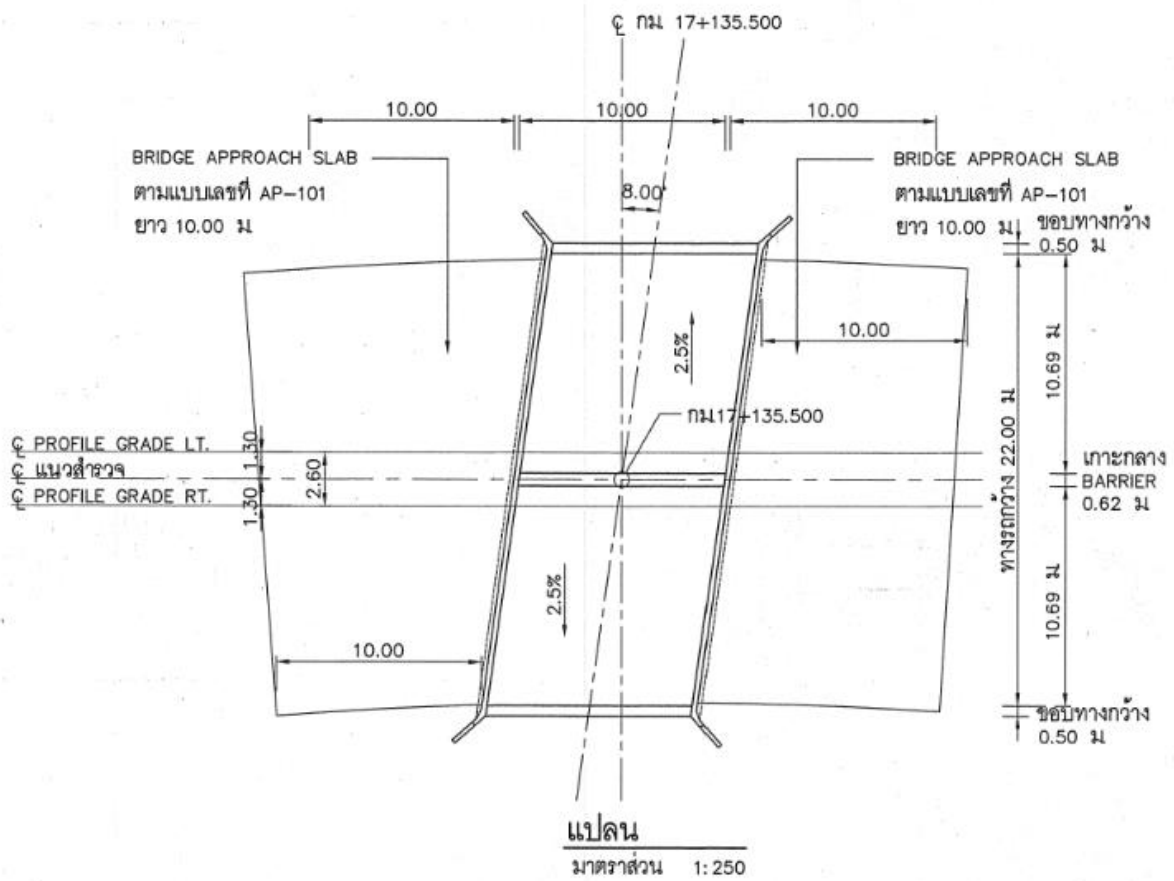
กำแพงปีกในการก่อสร้างคืออะไร Wing Wall คืออะไร กำแพงปีกคล้ายกับกำแพงกันดินที่เชื่อมต่อกับบ้าน สะพาน และโครงสร้างอื่นๆ และทำหน้าที่เป็นกำแพงกันดินเพื่ออำนวยความสะดวกในการเปลี่ยนระดับความสูงอย่างรวดเร็ว กำแพงปีกยื่นออกมาจากผนังฐานรากที่มีโครงสร้างเดิมและทำหน้าที่เป็นกำแพงกันดินขนาดใหญ่ กำแพงเหล่านี้เมื่อทำมุมกับตลิ่งติดถนนในรูปของ “ปีก” เรียกว่า “กำแพงปีก” การก่อสร้างกำแพงปีกสำหรับสะพานในอดีตที่ผ่านมาหากผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้างไม่มีความรู้ไม่มีประสบการณ์ มาเจอสะพานที่มีมุมเฉียง(skew)ไปไม่เป็น ทำให้ถูกมากี่เยอะ เอาด้านสั้นไปสลับกับด้านยาว หรือตั้งมุมผิด เป็นต้น บางครั้งผู้ควบคุมงานเปิดแบบก่อสร้าง และวัดมุมกับความยาวจากแบบก่อสร้าง ซึ่งแบบก่อสร้างก็เขียนมาไม่ถูกต้อง ยิ่งไปกันใหญ่ ดังนั้นเพื่อเป็นการทบทวนความรู้สำหรับผู้ที่มีประสบการณ์แล้วหรือให้ความรู้สำหรับผู้เริ่มต้นใหม่ ผู้เขียนจึงขอให้ความรู้เชิงปฏิบัติการกับผู้ควบคุมงานนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้สูงสุด



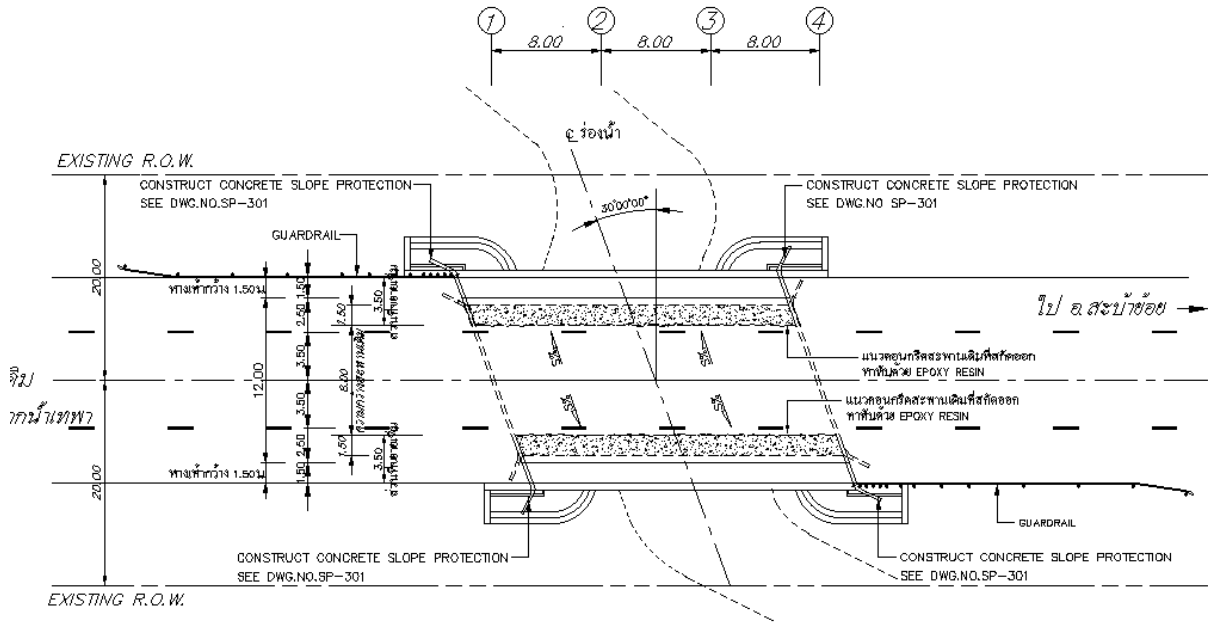
รูปที่ 1 สะพานไม่มีมุมเฉียง กำแพงปีกจะทำมุมกับตัวสะพาน 45°



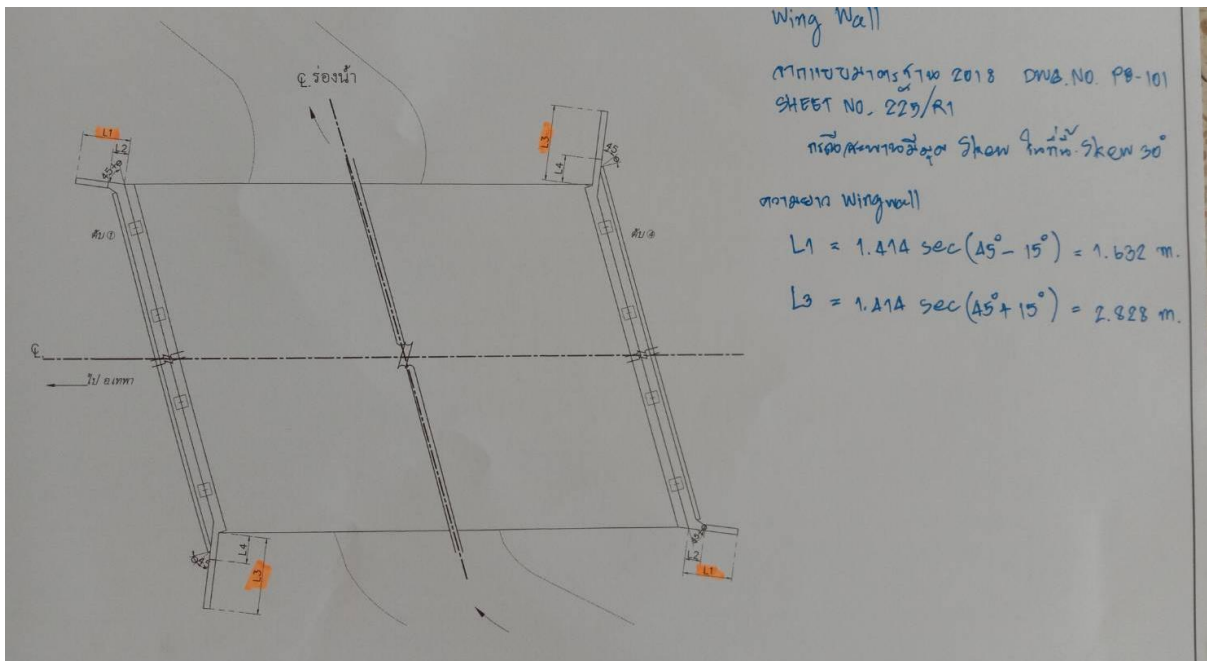
รูปที่ 2 สะพานที่มีมุมเฉียง 15°



รูปที่ 3 สะพานที่มีมุมเฉียง -8°



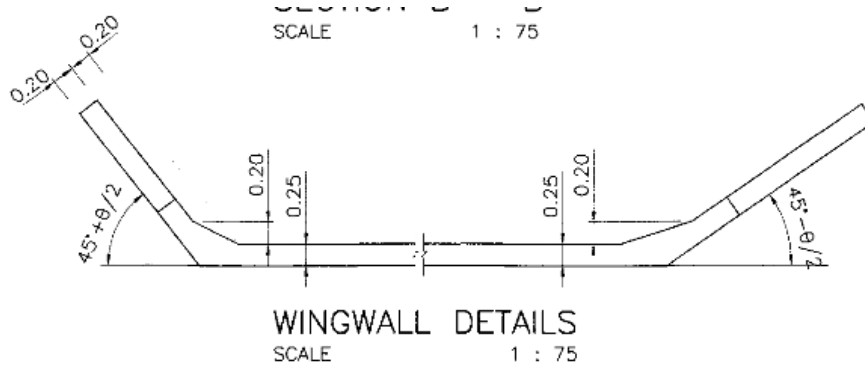
รูปที่ 4 สะพานที่มีมุมเฉียง 30° แต่เขียนแบบไม่ถูกต้อง



รูปที่ 5 การคำนวณความยาวและมุมของกำแพงปีกจากผู้ควบคุมงานที่ไม่ถูกต้อง

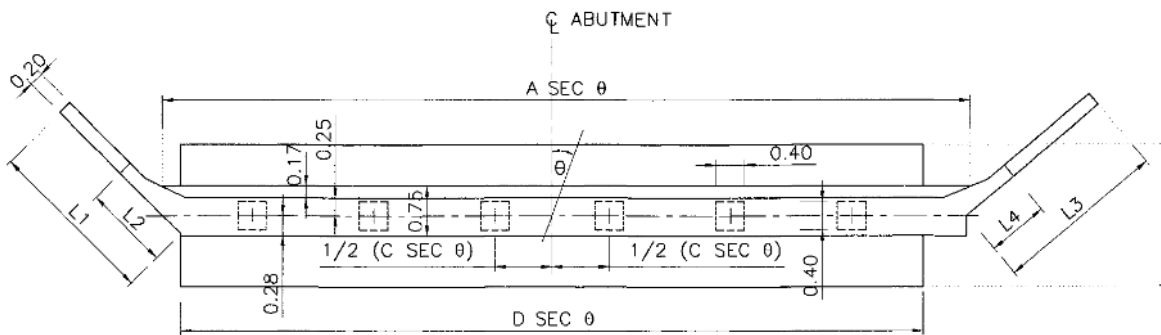
ทฤษฎี และความรู้ที่เกี่ยวข้อง

ก่อนอื่น ผู้ควบคุมงานต้องศึกษาแบบก่อสร้างให้เข้าใจ ทั้งนี้แบบก่อสร้างบางแผ่นเช่นแบบก่อสร้างสะพาน จะเขียนมาแค่แผ่นเดียว และให้ดูแบบมาตรฐานประกอบ ทั้งนี้แบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างกำแพงปีกคือ STANDARD DRAWINGS FOR HIGHWAY DESIGN AND CONSTRUCTION 2015 REVISION DWG-NO PB-302



รูปที่ 6 กำแพงปีกทำมุมกับสะพาน

LENGTH OF WINGWALL	
L1 = 1.414 SEC (45°-θ/2)	L3 = 1.414 SEC (45°+θ/2)
L2 = 0.50 SEC (45°-θ/2)	L4 = 0.50 SEC (45°+θ/2)



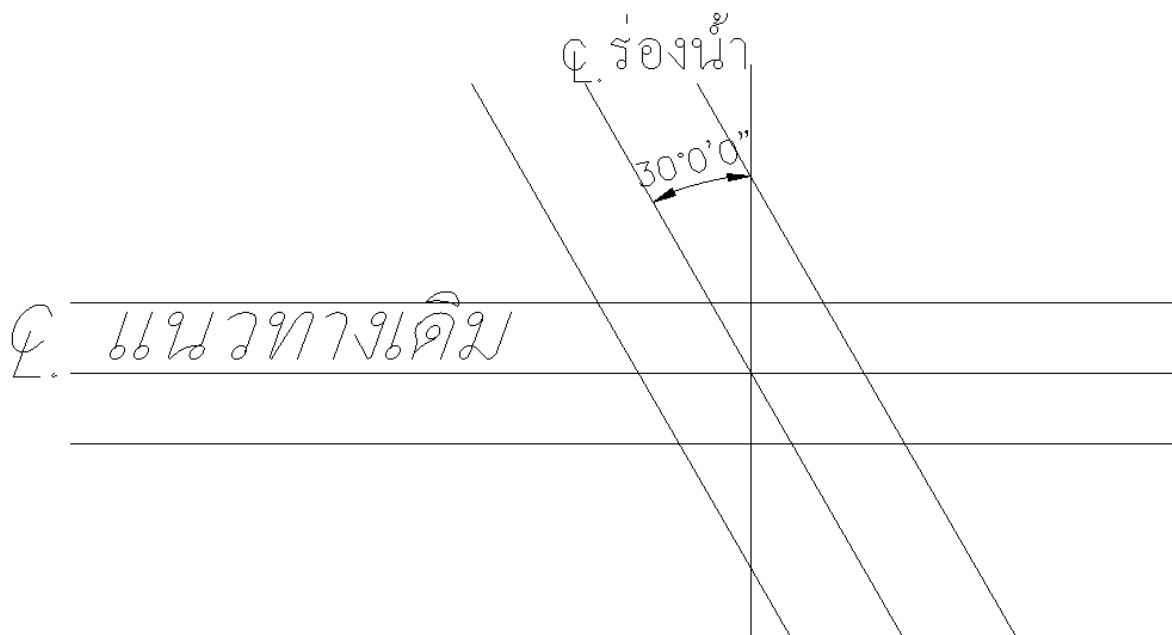
รูปที่ 7 ความยาวของกำแพงปีก

KINGDOM OF THAILAND			
MINISTRY OF TRANSPORT DEPARTMENT OF HIGHWAYS			
STANDARD DRAWING 9.00-15.00 M. ROADWAY WIDTH SLAB BRIDGE, 1°-45° SKEW SPREAD FOOTING ABUTMENT DETAIL			
DESIGNED: D.O.H. & CONSULTANTS	CHECKED: BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE: OCT 2015	
SUBMITTED: (DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)		SCALE: AS SHOWN	
REV.1 REVISION 1/2017	SIGNATURE	DATE JUN 2017	DWG NO. PB-302
REV.	REVISION	SIGNATURE	DATE
APPROVED: (FOR DIRECTOR GENERAL)			SHEET NO. 248/R1

รูปที่ 8 แบบมาตรฐานที่ DWG-NO PB-302

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1.ร่างแบบสะพาน



รูปที่ 8 ร่างแบบสะพาน

2.คำนวณความยาวของกำแพงปีก

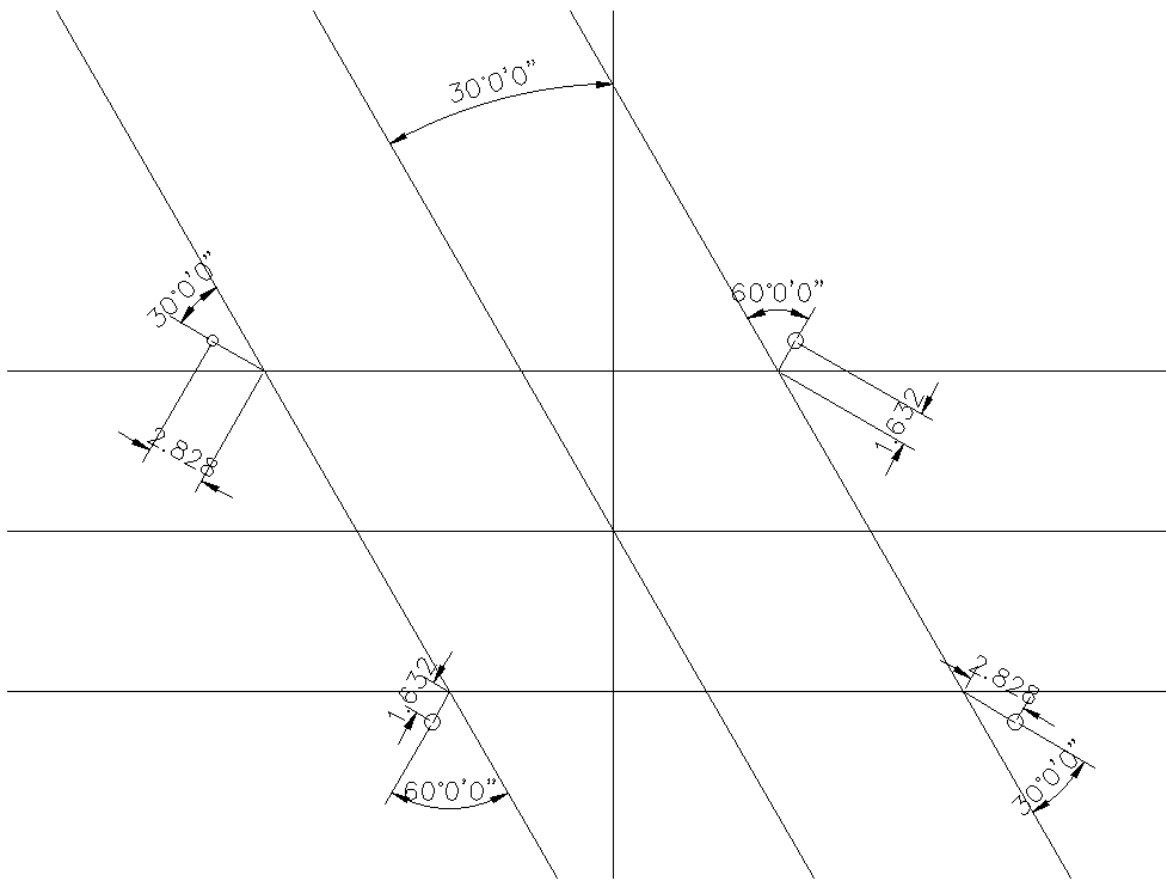
$$L1 = 1.414 \sec(45-15) = 1.632 \text{ m.}$$

$$L2 = 0.500 \sec(45-15) = 0.577 \text{ m.}$$

$$L3 = 1.414 \sec(45+15) = 2.828 \text{ m.}$$

$$L4 = 0.500 \sec(45+15) = 1.000 \text{ m.}$$

3. นำความยาวของกำแพงปีกที่คำนวณได้ มาเขียนแบบตามมุมที่กำหนด



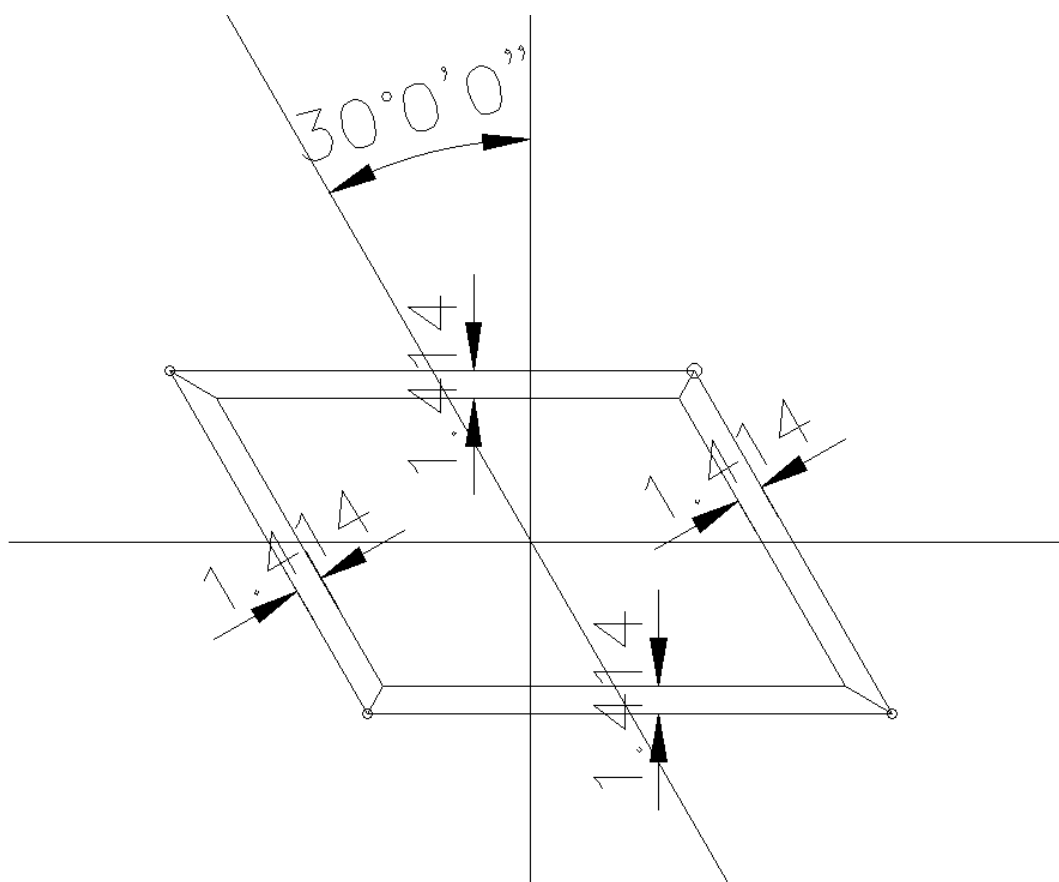
รูปที่ 9 ความยาวของกำแพงปีกและมุมที่กำหนด

ข้อควรระวัง

ค่ามุมเฉียงของสะพานตามตัวอย่างทิศทางนี้จะมีค่าเป็นบวก สำหรับสะพานทิศทางตามรูปที่ 3 ค่ามุมเฉียงจะเป็นลบ

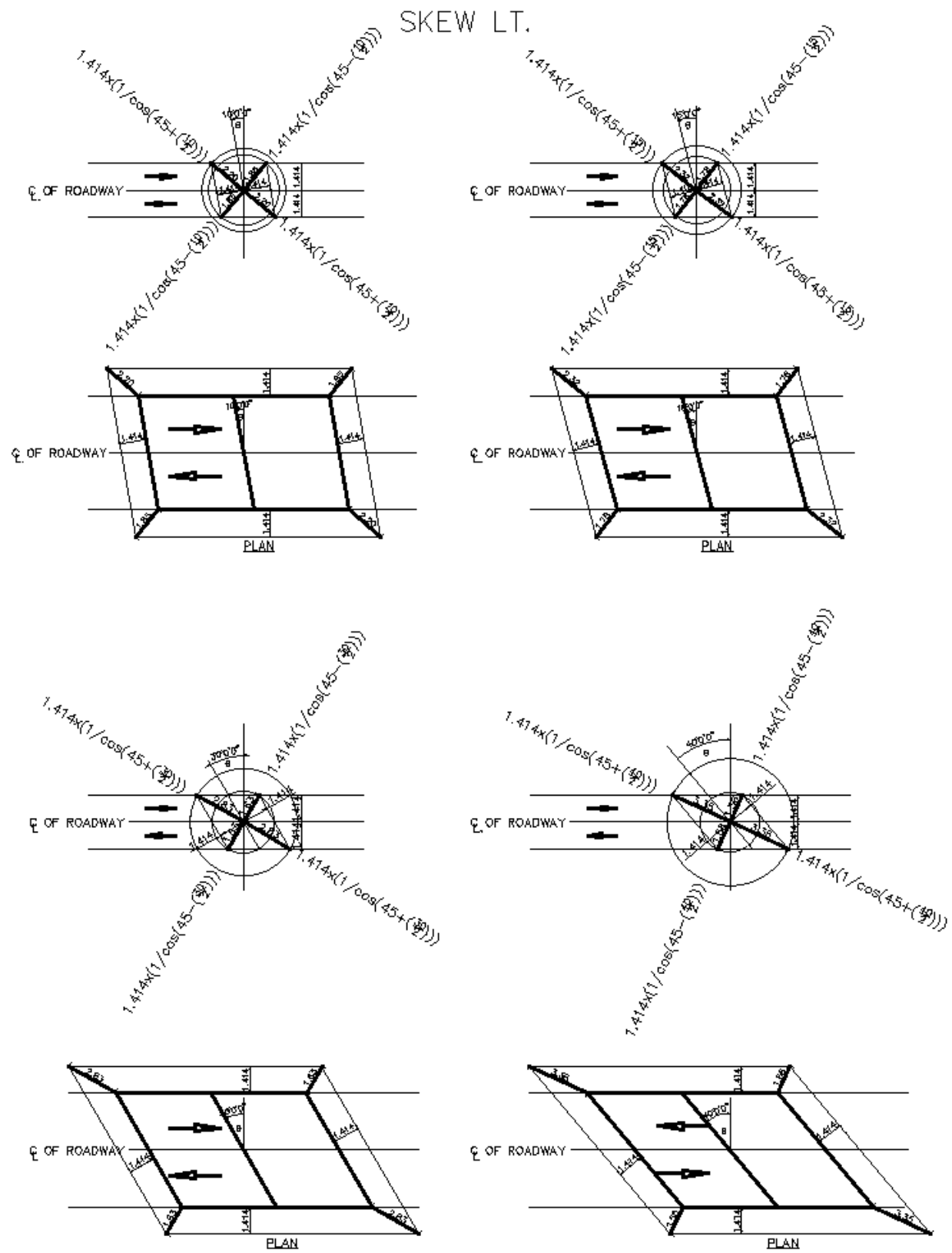
การตรวจสอบ

เมื่อเขียนแบบ ความยาวกำแพงปีก และมุมที่กำหนดแล้วนั้น ไม่นับใจว่า กำแพงปีกตัวสั้นกับกำแพงปีกตัวยาวจะวางตามที่เราเขียนแบบถูกต้องไหม มีการตรวจสอบได้โดยลากเส้นจากปลายกำแพงปีก ไปหาคำแพงปีกถัดไป จะได้เส้นขนานกับแนวถนน = 1.414 และขนานกับมุมเฉียงของสะพาน = 1.414 ซึ่งรูปที่ได้จะเป็นสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน มีคำถามว่าเป็นทุกมุมเฉียงใช่ไหม ใช่ครับ เป็นทุกมุม ไม่เชื่อลองทำดู ถามว่าทำไมต้องเป็น 1.414 มันมีที่มาอะไรครับ ไว้เฉลยในคราวหน้า



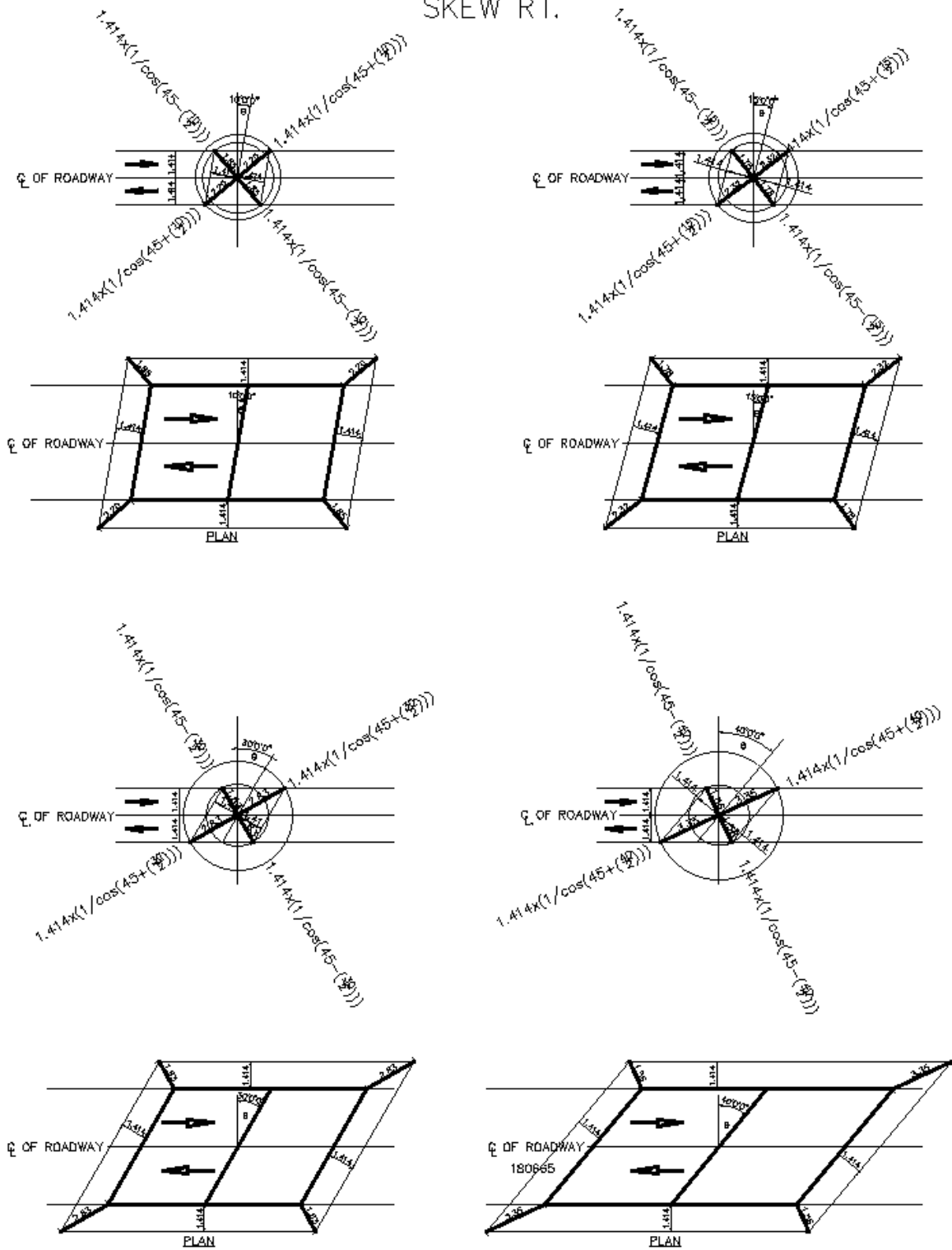
รูปที่ 10 การตรวจสอบความถูกต้อง

ตัวอย่าง



รูปที่ 11 ตัวอย่างกำแพงปีกมุมเฉียงมีค่าเป็นบวก

SKEW RT.



รูปที่ 12 ตัวอย่างกำแพงปีกมุมเฉียงมีค่าเป็นลบ

บทสรุป

การควบคุมงานก่อสร้างทาง ผู้ควบคุมงานต้องศึกษาแบบรูป รายการ ข้อกำหนดในสัญญาให้เข้าใจ แบบก่อสร้างบางแผ่นอ้างอิงมาจากแบบมาตรฐาน แบบบางแผ่นถ้าไม่เข้าใจก็จะก่อสร้างมาไม่ถูกต้อง บางครั้งอาจไม่ส่งผลกระทบต่อมากนัก แต่บางครั้งอาจจะทำความเสียหายได้มาก การที่ผู้ควบคุมงานศึกษาแล้วไม่เข้าใจก็อาจถามจากผู้รู้ที่น่าเชื่อถือได้ ดีกว่าทำไปโดยไม่รู้เรื่องอะไรเลย การก่อสร้างกำแพงปึกสำหรับสะพานที่มีมุมเฉียงก็เป็นตัวอย่างหนึ่งที่อดีตที่ผ่านมาได้มีการก่อสร้างที่ผิดรูปแบบ มันอาจไม่ส่งผลกระทบต่อมากนัก แต่ก็บอกให้เห็นถึงความใส่ใจในการทำงานด้วยครับ

สุธี มณีอ่อน วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

ผู้เขียน