

บทที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะพาน

สะพานเป็นสิ่งก่อสร้างที่ใช้สำหรับข้ามลำน้ำ หรือข้ามสิ่งกีดขวาง เพื่อประโยชน์ในการสัญจร และยังทำหน้าที่ในการระบายน้ำด้วย อีกทั้งเป็นโครงสร้างที่ถาวร ผู้ปฏิบัติงานจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้อง เพื่อให้การดำเนินงานมีคุณภาพ มาตรฐานและปลอดภัย ทั้งนี้โครงสร้างสะพานที่มีช่วงระหว่างศูนย์กลางตอม่อช่วงใดช่วงหนึ่งยาวตั้งแต่ 10.00 เมตรขึ้นไป เป็นงานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมที่จะต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ.2542 และกฎหมายที่เกี่ยวข้องด้วย

1.1 ข้อนแนะนำเบื้องต้นในการออกแบบอาคารระบายน้ำ

อาคารระบายน้ำมีหลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทจะเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และวัตถุประสงค์ไม่เหมือนกัน ดังนั้น การที่จะกำหนดว่าจะออกแบบเป็นอาคารระบายน้ำประเภทใด จะต้องรู้ข้อกำหนดทั่วไปของระบบอาคารระบายน้ำก่อน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 ท่อลอดกลม คสล.

มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.40-1.50 เมตร เหมาะสำหรับช่องระบายน้ำที่กว้างไม่เกิน 5.00 เมตร และระดับน้ำสูงสุดลึกไม่เกิน 1.50 เมตร

1.1.2 ท่อลอดเหลี่ยม คสล.

มีขนาดความกว้างภายใน 0.60-3.60 เมตร เหมาะสำหรับช่องทางน้ำที่กว้างไม่เกิน 10.00 เมตร และระดับน้ำสูงสุดลึกไม่เกิน 3.50 เมตร

1.1.3 สะพาน คสล.

มีความยาวช่วงตั้งแต่ 5.00-10.00 12.00 20.00 30.00 และ 50.00 เมตร เหมาะสำหรับช่องทางน้ำที่กว้างเกิน 10.00 เมตรขึ้นไป และมีระดับน้ำสูงสุดลึกตั้งแต่ 3.50 เมตรขึ้นไป

ที่กล่าวมาข้างต้น เป็นข้อกำหนดเบื้องต้นทั่วไป หากไม่มีข้อมูลอย่างอื่นประกอบ หรือไม่มีเงื่อนไขพิเศษก็สามารถกำหนดประเภทของอาคารระบายน้ำตามข้อกำหนดได้



1.2 ประเภทของสะพาน

การจัดประเภทของสะพานสามารถทำได้หลายลักษณะ ดังนี้

1.2.1 จัดตามหน้าที่การใช้งาน ได้แก่

- 1) สะพานข้ามลำน้ำ
- 2) สะพานบก (ทางยกระดับ หรือ ทางต่างระดับ)



รูปที่ 1-1 สะพานข้ามลำน้ำ



รูปที่ 1-2 สะพานบก

1.2.2 จัดตามวัสดุที่ใช้เป็นโครงสร้างหลักของสะพาน ได้แก่

- 1) สะพานไม้
- 2) สะพานเหล็ก

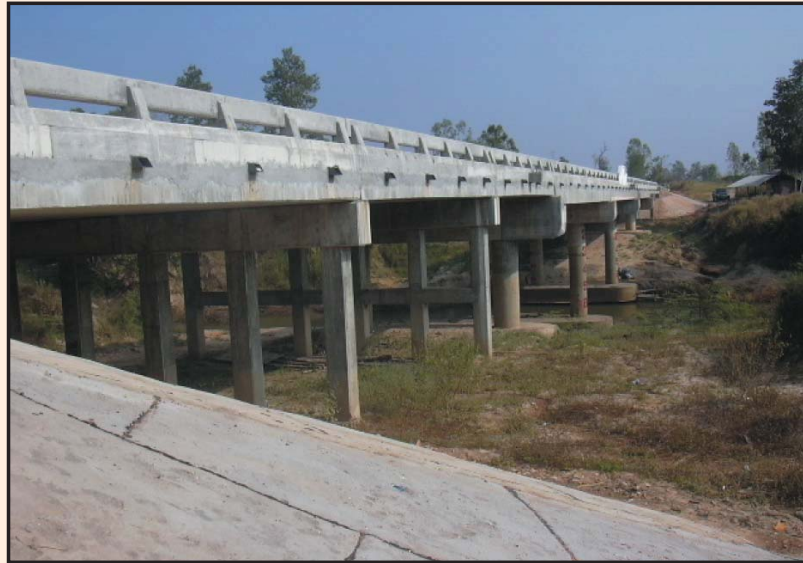


รูปที่ 1-3 สะพานไม้



รูปที่ 1-4 สะพานเหล็ก

3) สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก (คสล.)



รูปที่ 1-5 สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก

4) สะพานแบบผสม เช่น สะพานพื้นไม้ – ตอม่อคอนกรีต สะพานพื้นเหล็ก – ตอม่อคอนกรีต และสะพานที่มีพื้นเป็นโครงสร้างผสมระหว่างเหล็กกับคอนกรีต (ใช้คานเหล็กและมีพื้นบนเป็นคอนกรีต) เป็นต้น



รูปที่ 1-6 สะพานแบบผสม



1.2.3 จัดตามลักษณะโครงสร้างสะพาน ได้แก่

1) สะพานชนิดพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่ เช่น พื้นสะพานชนิดแผ่นพื้น (Slab Type) และพื้นสะพานชนิดคาน (Beam Type) เป็นต้น ปกติจะใช้กับพื้นสะพานที่มีช่วงความยาวไม่เกิน 10.00 เมตร



รูปที่ 1-7 สะพานชนิดพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่

2) สะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรง (Prestress Concrete Girder) เป็นพื้นสะพานแบบผสม (Composite Section) ระหว่างคานคอนกรีตอัดแรงกับพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่ ปกติจะใช้กับพื้นสะพานที่มีช่วงความยาวตั้งแต่ 5.00 เมตร จนถึง 30.00 เมตร เช่น คานแบบแผ่นพื้นตัน (Plank Girder) ช่วง 5.00-10.00 เมตร คานรูปกล่อง (Box Girder) ช่วง 20.00 เมตร และคานรูปตัวไอ (I-Girder) ช่วง 20.00-30.00 เมตร เป็นต้น



รูปที่ 1-8 คานแบบแผ่นพื้นตัน (Plank Girder) ช่วง 5.00-10.00 เมตร



รูปที่ 1-9 คานรูปกล่อง (Box Girder)
ช่วง 20.00 เมตร

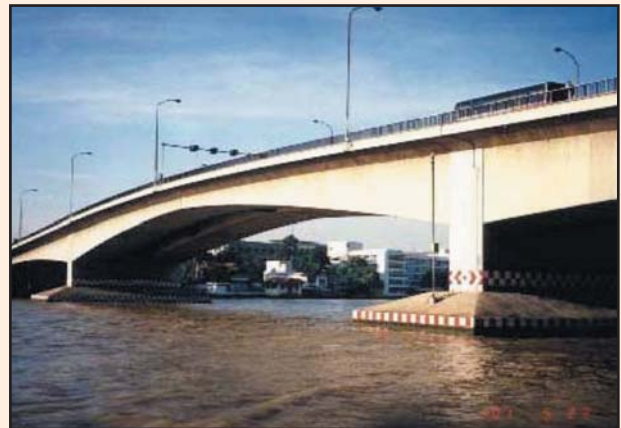


รูปที่ 1-10 คานรูปตัวไอ (I-Girder)
ช่วง 20.00-30.00 เมตร

3) สะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรงรูปกล่องชนิดหล่อเป็นท่อนๆ (Prestress Segmental Box Girder) ปกติจะใช้กับพื้นสะพานที่มีช่วงความยาวตั้งแต่ 40.00 เมตรขึ้นไป

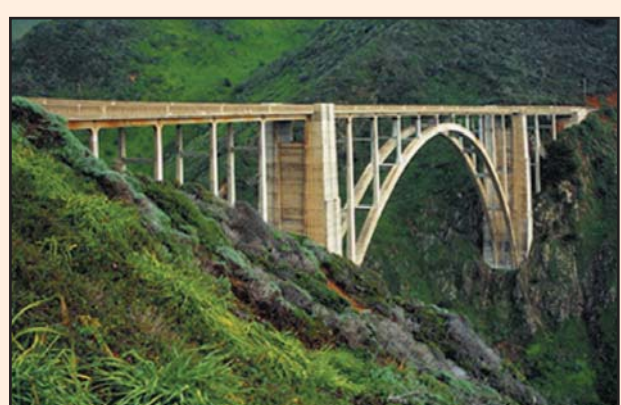


รูปที่ 1-11 คานคอนกรีตรูปกล่องหล่อสำเร็จรูปเป็นท่อนๆ (Prestress Segmental Box Girder) ก่อสร้างโดยวิธีนำมาประกอบติดตั้งและอัดแรงในที่



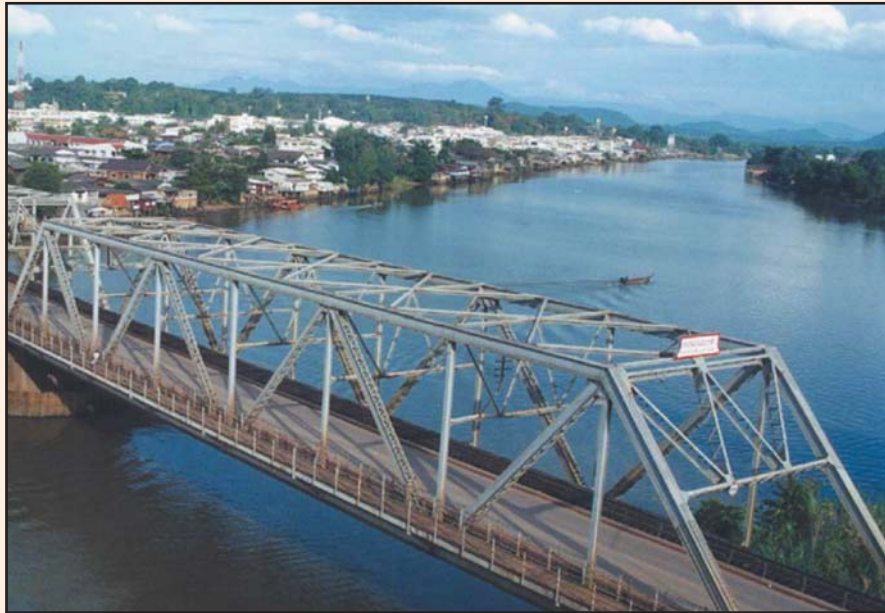
รูปที่ 1-12 คานคอนกรีตรูปกล่องหล่อในที่และอัดแรงเป็นท่อนๆ ก่อสร้างโดยวิธีคานยื่นแบบสมดุล (Balance Cantilever Method)

4) สะพานโค้ง (Arch Bridge) ปกติจะเหมาะสำหรับสะพานข้ามหุบเขาหรือเหวลึก เพื่อหลีกเลี่ยงการก่อสร้างตอม่อสูง



รูปที่ 1-13 สะพานโค้ง (Arch Bridge)

5) สะพานแบบโครงถัก (Truss Bridge) ปกติจะใช้เหล็กเป็นโครงสร้างและมีความยาวช่วงพื้นสะพานตั้งแต่ 40.00 เมตรขึ้นไป



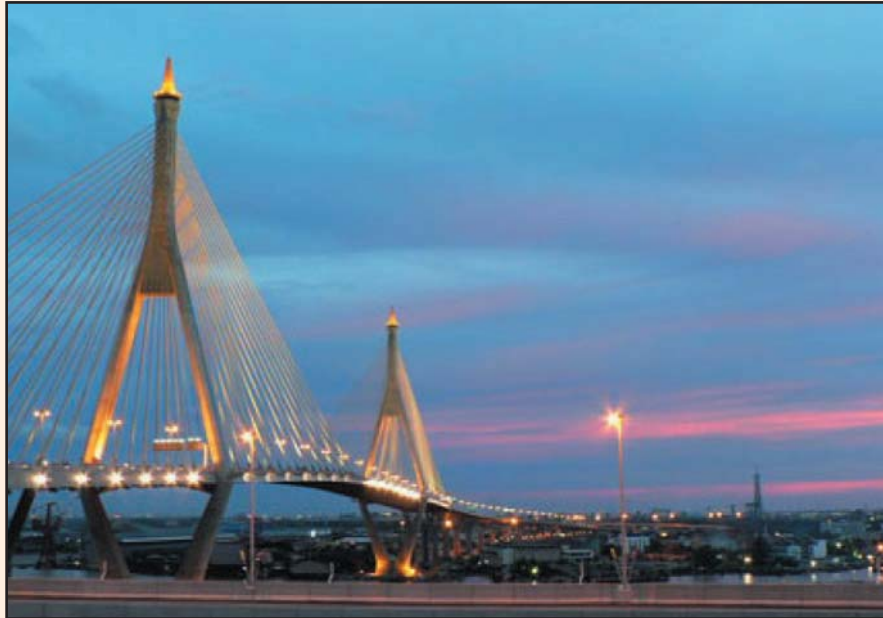
รูปที่ 1-14 สะพานแบบโครงถัก (Truss Bridge)

6) สะพานแขวน (Suspension Bridge) เป็นสะพานที่ต้องการความยาวช่วงพื้นสะพานยาวมากๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการก่อสร้างตอม่อกลางน้ำ ปัจจุบันสามารถก่อสร้างสะพานแขวนที่มีช่วงความยาวได้ถึง 2,000 เมตร โครงสร้างหลักประกอบด้วยสายเคเบิลหลัก (Main Cable) ซึ่งทำหน้าที่แขวนพื้นสะพานไว้กับเสาสูง (Pylon) โดยมีสมอยึดรั้งด้านหลัง (Anchor Block) นอกจากจะเป็นสะพานสำหรับรถยนต์แล้ว ยังเหมาะที่จะนำมาประยุกต์เป็นสะพานสำหรับคนเดินข้ามอีกด้วย



รูปที่ 1-15 สะพานแขวน (Suspension Bridge)

7) สะพานซิ่ง (Cable Stayed Bridge) เป็นสะพานที่ต้องการช่วงพื้นสะพานยาว เพื่อหลีกเลี่ยงการก่อสร้างตอม่อกลางน้ำเช่นเดียวกับสะพานแขวน เหมาะสำหรับสะพานที่ต้องการช่วงความยาวพื้นสะพานระหว่าง 150-900 เมตร โครงสร้างหลักประกอบด้วยสายเคเบิล (Cable) ซึ่งโยงยึดพื้นสะพานช่วงหลัก (Main Span) ไว้กับเสาสูง (Pylon) โดยมีพื้นสะพานช่วงริม (Side Span) อยู่บนฝั่งทำหน้าที่ยึดรั้งพื้นสะพานช่วงหลัก



รูปที่ 1-16 สะพานซิ่ง (Cable Stayed Bridge)

สำหรับเนื้อหาที่จะกล่าวต่อไป จะเน้นเฉพาะสะพานขนาดเล็กที่มีความยาวช่วงพื้นสะพานไม่เกิน 10.00 เมตร ซึ่งอยู่ในขอบเขตภารกิจขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

1.3 องค์ประกอบโครงสร้างสะพาน

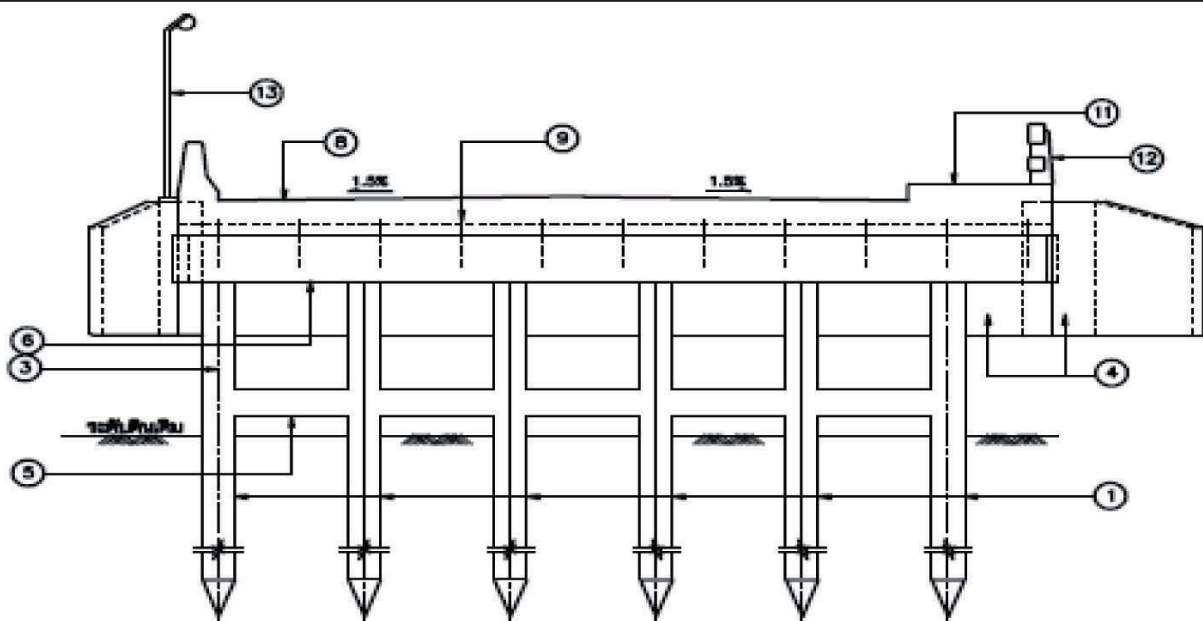
โครงสร้างสะพานแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้

1.3.1 โครงสร้างส่วนล่าง (Sub Structure) ได้แก่

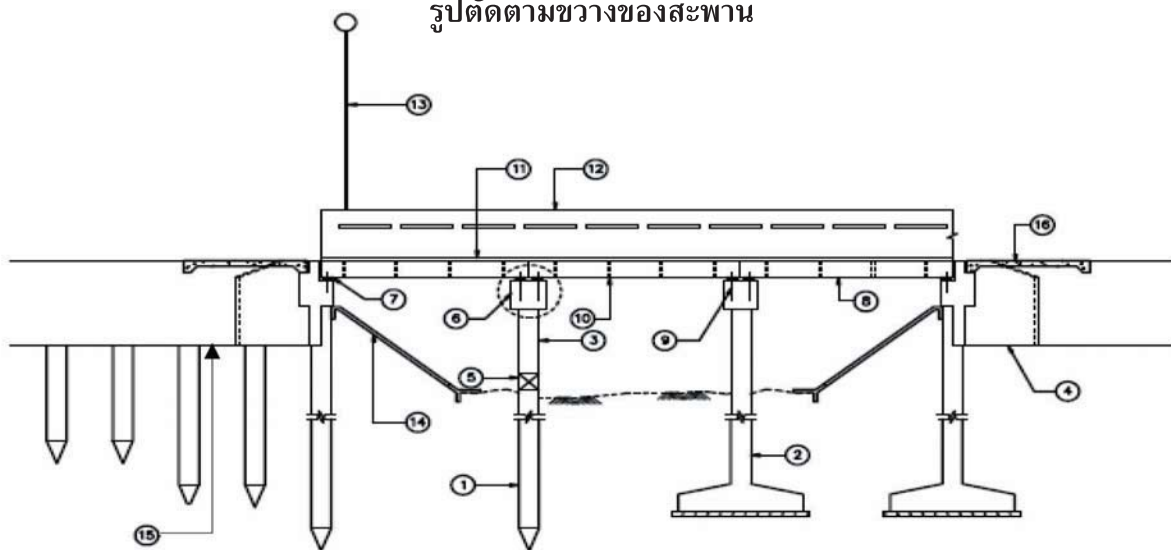
- 1) ฐานราก แบบมีเสาเข็มหรือแบบฐานแผ่
- 2) ตอม่อ ประกอบด้วย เสา คานยึดเสา (Bracing Beam) คานรัดหัวเสา หรืออาจเรียกว่า คานรับพื้นสะพาน (Cap Beam) และผนังกันดินสำหรับตอม่อดัดบริม (Abutment)

1.3.2 โครงสร้างส่วนบน (Super Structure) ได้แก่

- 1) พื้นสะพาน (รวมคานคอนกรีตอัดแรง)
- 2) ทางเท้า
- 3) ราวสะพาน



แสดงครึ่งส่วนของสะพานแบบไม่มีทางเท้า แสดงครึ่งส่วนของสะพานแบบมีทางเท้า
รูปตัดตามขวางของสะพาน



รูปตัดตามยาวของสะพาน

โครงสร้างและส่วนประกอบของสะพาน

- | | |
|--|--|
| 1. ฐานรากเสาเข็ม | 10. ท่อระบายน้ำ |
| 2. ฐานรากแผ่ | 11. ทางเท้า (ถ้ามี) |
| 3. เสาตอม่อ | 12. ราวสะพาน |
| 4. ผนังกันดิน | 13. เสาไฟฟ้า |
| 5. คานยึดเสา (BRACING) | 14. ดาด คสล. (CONCRETE SLOPE PROTECTION) |
| 6. คานรับพื้นสะพาน (CAP BEAM) | 15. โครงสร้างปรับการทรุดตัวของบริเวณถนนเชิงลาดสะพาน (BEARING UNIT) |
| 7. แผ่นยางรองพื้นสะพาน (BEARING PAD) | 16. พื้นคอนกรีตเชิงลาดคอสะพาน (APPROACH SLAB) |
| 8. พื้นสะพาน | |
| 9. เหล็กเดือยยึดพื้นสะพาน (DOWEL BARS) | |

รูปที่ 1-17 องค์ประกอบโครงสร้างสะพาน

1.4 ส่วนประกอบของแบบก่อสร้างสะพาน

โดยทั่วไปแบบก่อสร้างสะพานจะประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ดังนี้

1.4.1 แบบรายละเอียดเฉพาะงาน ได้แก่

1.4.1.1 แผนที่สังเขป แสดงที่ตั้งของโครงการ และแผนที่มาตราส่วน 1: 50,000

1.4.1.2 แพลนและรูปตัดตามยาว แสดงผังบริเวณ รูปตัดท้องลำนํ้า แนวและตำแหน่งการก่อสร้างสะพาน มุมที่สะพานกระทำกับแนวตั้งฉากกับกระแสนํ้า (Skew) หมุดอ้างอิงแนวการก่อสร้าง (Reference Point) และหมุดหลักฐานการระดับ (Bench Mark หรือ BM.)

1.4.1.3 รูปตัดสะพาน แสดงสัดส่วน (ความกว้าง ความยาว ช่วงพื้นสะพาน) ของสะพาน โดยรวมรายละเอียดรูปร่าง ขนาด และระดับก่อสร้างของโครงสร้างสะพานแต่ละส่วน ชนิดของฐานรากต่อม่อสะพานว่าเป็นแบบเสาเข็มตอกหรือแบบฐานแผ่ พร้อมรายละเอียดประกอบแบบที่ระบุถึงแบบมาตรฐานที่ใช้รายการทั่วไป ข้อกำหนดในการก่อสร้างสะพาน ความยาวเสาเข็มโดยประมาณและกำลังรับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็ม (Allowable Pile Bearing Capacity)

1.4.2 แบบมาตรฐานงานสะพาน

เป็นแบบแสดงรายละเอียดโครงสร้างส่วนต่างๆ ของสะพาน เพื่อใช้เป็นแบบประกอบในการก่อสร้างสะพาน โดยทั่วไปมักจะประกอบด้วยรายละเอียดของแบบมาตรฐานต่างๆ ตามตารางที่ 1-1 ดังนี้

ตารางที่ 1-1 แบบมาตรฐานงานสะพาน ช่วงความยาว 5.00-10.00 เมตร

ลำดับที่	แบบเลขที่	รายละเอียดแบบ	หมายเหตุ
1	ทถ-4-101	แบบรายการข้อกำหนดงานโครงสร้าง	
2	ทถ-4-102	แบบแสดงโครงสร้างและส่วนประกอบของสะพาน	
3	ทถ-4-103	แบบเสาเข็ม คสล. ขนาด 0.40x0.40 ม. สำหรับต่อมอดับริม	
4	ทถ-4-104	แบบเสาเข็ม คสล. ขนาด 0.40x0.40 ม. สำหรับต่อมอดับกลาง	
5	ทถ-4-201	แบบต่อมอดับริม ชนิดฐานรากเสาเข็มรับพื้นสะพาน ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 4.00 ม. Skew 0-30 องศา	
6	ทถ-4-202	แบบต่อมอดับกลาง ชนิดฐานรากเสาเข็มรับพื้นสะพาน ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 4.00 ม. Skew 0-30 องศา	
7	ทถ-4-203	แบบต่อมอดับริม ชนิดฐานแผ่รับพื้นสะพาน ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 4.00 ม. Skew 0-30 องศา	
8	ทถ-4-204	แบบต่อมอดับกลาง ชนิดฐานแผ่รับพื้นสะพาน ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 4.00 ม. Skew 0-30 องศา	



กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม

ลำดับที่	แบบเลขที่	รายละเอียดแบบ	หมายเหตุ
9	ทล-4-205	แบบตอม่อตัดบริม ชนิดฐานรากเสาเข็มรับพื้นสะพาน ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 7.00 ม. Skew 0-30 องศา	
10	ทล-4-206	แบบตอม่อตัดกลาง ชนิดฐานรากเสาเข็มรับพื้นสะพาน ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 7.00 ม. Skew 0-30 องศา	
11	ทล-4-207	แบบตอม่อตัดบริม ชนิดฐานแผ่รับพื้นสะพาน ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 7.00 ม. Skew 0-30 องศา	
12	ทล-4-208	แบบตอม่อตัดกลาง ชนิดฐานแผ่รับพื้นสะพาน ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 7.00 ม. Skew 0-30 องศา	
13	ทล-4-209	แบบตอม่อตัดบริม ชนิดฐานรากเสาเข็มรับพื้นสะพาน ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 8.00-9.00 ม. Skew 0-30 องศา	
14	ทล-4-210	แบบตอม่อตัดกลาง ชนิดฐานรากเสาเข็มรับพื้นสะพาน ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 8.00-9.00 ม. Skew 0-30 องศา	
15	ทล-4-211	แบบตอม่อตัดบริม ชนิดฐานแผ่รับพื้นสะพาน ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 8.00-9.00 ม. Skew 0-30 องศา	
16	ทล-4-212	แบบตอม่อตัดกลาง ชนิดฐานแผ่รับพื้นสะพาน ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 8.00-9.00 ม. Skew 0-30 องศา	
17	ทล-4-301	แบบพื้นสะพาน คสล. ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 4.00 ม. (มีทางเท้า) Skew 0-30 องศา	
18	ทล-4-302	แบบพื้นสะพาน คสล. ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 4.00 ม. (ไม่มีทางเท้า) Skew 0-30 องศา	
19	ทล-4-303	แบบพื้นสะพาน คสล. ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 7.00 ม. (มีทางเท้า) Skew 0-30 องศา	



ลำดับที่	แบบเลขที่	รายละเอียดแบบ	หมายเหตุ
20	ทล-4-304	แบบพื้นสะพาน คสล. ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 7.00 ม. (ไม่มีทางเท้า) Skew 0-30 องศา	
21	ทล-4-305	แบบพื้นสะพาน คสล. ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 8.00 ม. (มีทางเท้า) Skew 0-30 องศา	
22	ทล-4-306	แบบพื้นสะพาน คสล. ช่วง 5.00-10.00 ม. ผิวจราจรกว้าง 9.00 ม. (ไม่มีทางเท้า) Skew 0-30 องศา	
23	ทล-4-307	แบบคานคอนกรีตอัดแรงชนิด Plank Girder ช่วง 5.00-10.00 ม. Skew 0-30 องศา แสดงรายละเอียดการจัดวางและติดตั้ง	
24	ทล-4-308	แบบคานคอนกรีตอัดแรงชนิด Plank Girder ช่วง 5.00-10.00 ม. Skew 0-30 องศา แสดงการจัดตำแหน่งลวดอัดแรง	
25	ทล-4-401	แบบราวสะพาน (ไม่มีทางเท้า)	
26	ทล-4-402	แบบราวสะพาน (มีทางเท้า)	
27	ทล-4-403	แบบป้ายสะพานชนิดหินอ่อน	
28	ทล-4-404	แบบลาดทางเท้าสะพาน (Ramp)	
29	ทล-4-405	แบบคอนกรีตดาดป้องกันการกัดเซาะคอสะพาน (Concrete Slope Protection)	
30	ทล-4-501	แบบ Bridge Approach Slab	
31	ทล-4-502	แบบ Bridge Approach Transition	
32	ทล-4-601	แบบโครงสร้างป้องกันตอม่อตัวบริม (Abutment Protector)	
33	ทล-4-701	แบบโครงสร้างป้องกันการทรุดตัวคอสะพาน (Bearing Unit)	
34	ทล-4-702	แบบโครงสร้างป้องกันการทรุดตัวคอสะพาน (Bearing Unit)	

จากตารางที่ 1-1 ซึ่งแสดงรายละเอียดแบบมาตรฐานงานสะพานสามารถสรุปรายละเอียดของแบบมาตรฐาน ดังนี้

1.4.2.1 แบบมาตรฐานประกอบการก่อสร้างเสาเข็มคอนกรีต แสดงรูปร่างและขนาดของเสาเข็ม รายละเอียดการเสริมเหล็กและจุดยกเสาเข็มพร้อมรายละเอียดประกอบแบบที่ระบุถึง ประเภทปูนซีเมนต์ที่ใช้ กำลังรับแรงอัดสูงสุดของคอนกรีต (Ultimate Compressive Strength) ค่าการยุบตัวของคอนกรีตที่ได้จากการทำ Slump Test ระยะเวลาคอนกรีตเสริมเหล็ก (Covering) หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้



รูปร่างและชนิดของปลายเสาเข็มว่าเป็นแบบปลายแหลมหรือแบบปลายตัด ข้อกำหนดในการขออนุญาตเปลี่ยนแปลงโดยใช้เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงแทน ข้อกำหนดกรณีเสาเข็มความยาวมากเกินกว่าที่กำหนด ข้อกำหนดในการขออนุญาตใช้เสาเข็ม 2 ท่อนต่อและกำลังรับน้ำหนักสูงสุดของเสาเข็ม (Ultimate Pile Bearing Capacity)

1.4.2.2 แบบตอม่อดัดบริมชนิดรากฐานเป็นเสาเข็มตอก แสดงตำแหน่งเสาเข็ม ขนาดรูปร่างของตอม่อ (เสา คานยึดเสา คานรัดหัวเสา และกำแพงกันดิน) และรายละเอียดการเสริมเหล็กซึ่งสามารถปรับใช้ได้กับสะพานที่มีแนวตั้งฉากกับกระแสน้ำและสะพานที่มีแนวทำมุมเฉียงกับแนวตั้งฉากกับกระแสน้ำ พร้อมรายละเอียดประกอบแบบที่ระบุถึงระยะจมนดินขั้นต่ำของเสาเข็ม กำลังรับน้ำหนักสูงสุดของเสาเข็ม ความยาวขั้นต่ำของเหล็กเดือยที่ใช้เสริมช่วงหัวเสาเข็ม (Dowel Bar) ในกรณีเสาตอม่อแบบเรียงเดี่ยว วิธีการตอกเสาเข็มในพื้นที่ซึ่งตอกลงยาก ลักษณะดินเป็นทรายหรือกรวดโดยใช้การฉีดน้ำช่วย (Water Jetting) ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม และกำลังรับแรงอัดสูงสุดของคอนกรีต

1.4.2.3 แบบตอม่อดัดบริมชนิดรากฐานเป็นฐานแผ่ แสดงขนาดรูปร่างของตอม่อ (ฐานแผ่ เสา คานยึดเสา คานรัดหัวเสา และกำแพงกันดิน) และรายละเอียดการเสริมเหล็ก ซึ่งสามารถปรับใช้ได้กับสะพานที่มีแนวตั้งฉากกับกระแสน้ำและสะพานที่มีแนวทำมุมเฉียงกับแนวตั้งฉากกับกระแสน้ำ พร้อมรายละเอียดประกอบแบบที่ระบุถึงระดับความลึกขั้นต่ำของฐานรากจากระดับผิวดินเพื่อให้พ้นการกัดเซาะของกระแสน้ำ (Scouring) กำลังรับน้ำหนักปลอดภัย (Allowable Bearing Capacity) ของดินรองรับฐานราก ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม และกำลังรับแรงอัดสูงสุดของคอนกรีต

1.4.2.4 แบบตอม่อดัดกลางชนิดรากฐานเป็นเสาเข็มตอก แสดงตำแหน่งเสาเข็ม ขนาดรูปร่างของตอม่อ (เสา คานยึดเสา และคานรัดหัวเสา) และรายละเอียดการเสริมเหล็ก ซึ่งสามารถปรับใช้ได้กับสะพานที่มีแนวตั้งฉากกับกระแสน้ำ และสะพานที่มีแนวทำมุมเฉียงกับแนวตั้งฉากกับกระแสน้ำ พร้อมรายละเอียดประกอบแบบที่ระบุถึงระยะจมนดินขั้นต่ำของเสาเข็ม กำลังรับน้ำหนักของเสาเข็ม ความยาวขั้นต่ำของเหล็กเดือยที่ใช้เสริมช่วงหัวเสาเข็ม วิธีการตอกเสาเข็มในพื้นที่ซึ่งตอกลงยากโดยใช้การฉีดน้ำช่วย ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม และกำลังรับแรงอัดสูงสุดของคอนกรีต

1.4.2.5 แบบตอม่อดัดกลางชนิดรากฐานเป็นฐานแผ่ แสดงขนาด รูปร่างของตอม่อ (ฐานแผ่ เสา คานยึดเสา และคานรัดหัวเสา) และรายละเอียดการเสริมเหล็ก ซึ่งสามารถปรับใช้ได้กับสะพานที่มีแนวตั้งฉากกับกระแสน้ำและสะพานที่มีแนวทำมุมเฉียงกับแนวตั้งฉากกับกระแสน้ำ พร้อมรายละเอียดประกอบแบบที่ระบุถึงระดับความลึกขั้นต่ำของฐานรากจากระดับผิวดิน เพื่อให้พ้นการกัดเซาะของกระแสน้ำ กำลังรับน้ำหนักปลอดภัยของดินรองรับฐานราก ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม และกำลังรับแรงอัดสูงสุดของคอนกรีต

1.4.2.6 แบบพื้นสะพาน ทางเท้า เสาและราวสะพาน แสดงขนาด รูปร่าง รายละเอียดการเสริมเหล็กของพื้นสะพาน ทางเท้า เสา และราวสะพาน ซึ่งสามารถใช้กับพื้นสะพานหลายช่วง (ช่วง 5.00–10.00 เมตร) และสามารถปรับใช้ได้กับสะพานที่มีแนวตั้งฉากกับกระแสน้ำ และสะพานที่มีแนวทำมุมเฉียงกับแนวตั้งฉากกับกระแสน้ำ พร้อมรายละเอียดประกอบแบบที่ระบุถึงความหนาของพื้นสะพาน แต่ละช่วง ความยาว ขนาดของน้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกทุก กำลังรับแรงอัดสูงสุดของคอนกรีต ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม ขนาดของแผ่นยางรองพื้นสะพาน คุณสมบัติของแผ่นยางรองพื้นสะพาน และข้อกำหนดในการขอเปลี่ยนเป็นพื้นสะพานระบบคานคอนกรีตอัดแรง

1.4.2.7 แบบพื้นสะพานระบบคานคอนกรีตอัดแรง แสดงการวางคอนกรีตอัดแรง ความหนาของพื้นคอนกรีตทับหน้า (Topping Slab) และรายละเอียดการเสริมเหล็กพื้นคอนกรีตทับหน้า ซึ่งสามารถปรับใช้กับพื้นสะพานหลายช่วงความยาว (ช่วง 5.00–10.00 เมตร) และสามารถปรับใช้ได้กับสะพานที่มีแนวตั้งฉากกับกระแสน้ำ และสะพานที่มีแนวทำมุมเฉียงกับแนวตั้งฉากกับกระแสน้ำ พร้อมรายละเอียดประกอบแบบการกำหนดกำลังรับแรงอัดสูงสุดของคอนกรีต และระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม

1.4.2.8 แบบคานคอนกรีตอัดแรงแบบแผ่นพื้น (Prestressed Plank Girder) แสดงขนาดรูปร่างของคาน จำนวน ตำแหน่งการจัดวางลวดอัดแรง ซึ่งสามารถปรับใช้กับคานหลายช่วงความยาว (ช่วง 5.00–10.00 เมตร) พร้อมรายละเอียดที่ระบุถึงจำนวน ขนาด ชนิดและคุณสมบัติในการรับแรงดึง (Ultimate Tensile Strength) ของลวดอัดแรง แรงดึงที่ใช้ในการดึงลวดอัดแรง ระยะยืดของลวดอัดแรง (Elongation) และกำลังรับแรงอัดสูงสุดของคอนกรีต

1.4.2.9 แบบดาดคอนกรีตป้องกันน้ำกัดเซาะตลิ่งคอสะพาน (Concrete Slope Protection) แสดงแปลน รอยต่อ (Joint) ความหนาและรายละเอียดการเสริมเหล็กของแผ่นพื้นคอนกรีตดาดตลิ่งคอสะพานและการติดตั้งท่อระบายน้ำใต้แผ่นพื้นคอนกรีต พร้อมรายละเอียดประกอบแบบการกำหนดกำลังรับแรงอัดสูงสุดของคอนกรีตที่ใช้ และวิธีการเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง

1.4.2.10 แบบโครงสร้างเสริมบริเวณคอสะพาน ได้แก่ แผ่นพื้นรองรับถนนเชิงลาดสะพาน (Approach Slab) โครงสร้างป้องกันตอม่อตัวริม (Abutment Protector) และโครงสร้างป้องกันการทรุดตัวของดินคอสะพาน (Bearing Unit) เป็นต้น ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ช่วยเสริมบริเวณคอสะพานเพื่อให้สะพานมีความมั่นคงแข็งแรงมากยิ่งขึ้น และเป็นการเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ยานพาหนะที่สัญจรผ่านสะพาน

1.4.2.11 แบบถนนคอสะพาน ประกอบด้วยแบบโครงสร้างทาง แบบแปลนและรูปตัดตามยาว แบบรูปตัดตามขวางของถนนทุกระยะ 25.00 เมตร แบบแสดงวิธีการยกโค้งและขยายผิวจราจรทางโค้ง แบบท่อกลมระบายน้ำ คสล. และแบบเครื่องหมายจราจร เป็นต้น

เมื่อผู้ควบคุมงานได้ศึกษาแบบก่อสร้างดังกล่าวข้างต้น จะทราบความยาวสะพานแต่ละช่วง พื้นสะพานยาวเท่าไร แนวสะพานตั้งฉากกับกระแสน้ำ หรือทำมุมเฉียงกับแนวตั้งฉากกับกระแสน้ำเป็นมุมเท่าไร ส่วนฐานรากตอม่อสะพานแต่ละระดับจะเป็นฐานรากชนิดตอกเสาเข็มหรือฐานแผ่นั้นจะต้องมีการตรวจสอบดินรองรับฐานรากก่อนจึงกำหนดได้ว่าจะใช้รากฐานชนิดใด จะได้เลือกใช้แบบประกอบการก่อสร้างได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งจะได้เตรียมรายละเอียดต่างๆ เช่น การคำนวณระยะความยาวที่แปรเปลี่ยนตามมุมเฉียงของแนวสะพาน และจัดทำแบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing) ไว้ใช้ตรวจสอบต่อไป