

ตัวอย่าง การก่อสร้างสะพานเหล็ก

West Coast Engineering (WCE)
บริษัทในเครือ กลุ่มเหล็กสหวิริยา

Mr. Yongyut Yambang

- Head of Fabrication Service Business Unit
- West Coast Engineering Co.,Ltd. (WCE)



WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.





WCE

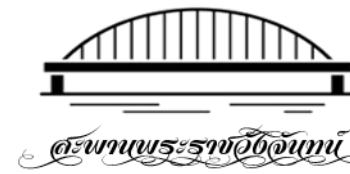
West Coast Engineering Co.,Ltd.

การก่อสร้างสะพานพระราชวังจันทร์

อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก



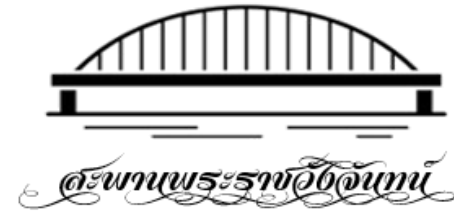
West Coast Engineering Co.,Ltd.



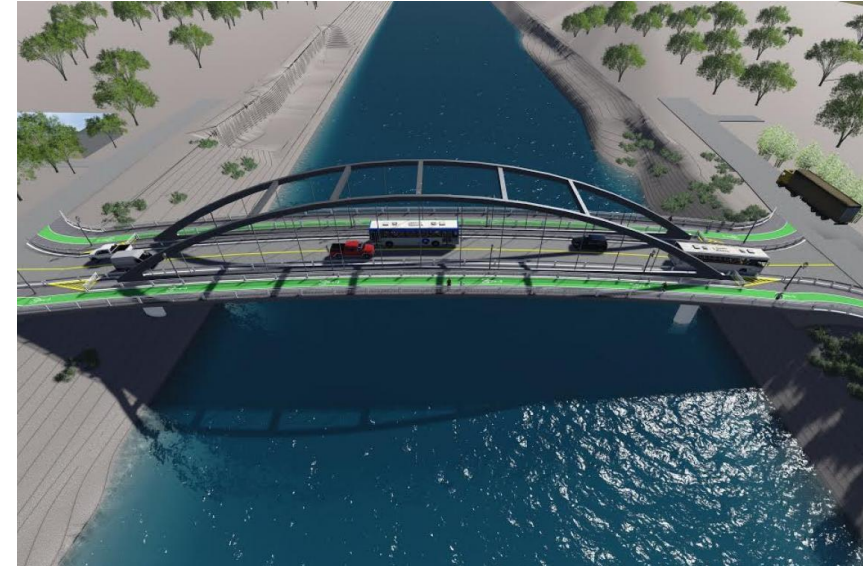
1. รายละเอียดเบื้องต้นของโครงการ
2. แบบก่อสร้างและส่วนประกอบของสะพาน
3. ขั้นตอนและวิธีการก่อสร้าง
4. การผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างหลักในโรงงาน
5. การประกอบติดตั้งชิ้นส่วนโครงสร้างหลัก



WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.



1. รายละเอียดเบื้องต้นของโครงการ





WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

สาระสำคัญของโครงการ



หน่วยงานดำเนินการ

ผู้ออกแบบ

ผู้รับจ้างก่อสร้าง

งบประมาณก่อสร้าง

วันที่เริ่มต้งานก่อสร้าง

วันที่เสร็จสิ้นงานก่อสร้าง

วันที่เปิดให้ใช้งานสะพาน

สำนักก่อสร้างสะพาน กรมทางหลวงชนบท

บก. บุญปัญญา เทคโนโลยี

บก. วิสิทธิ์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์

บก. เวสต์โคสต์ เอ็นจิเนียริง

79.95 ล้านบาท

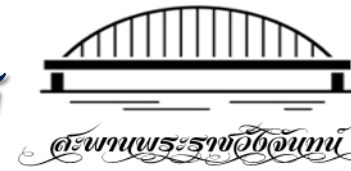
11 กันยายน 2562

17 ธันวาคม 2564

27 ธันวาคม 2564



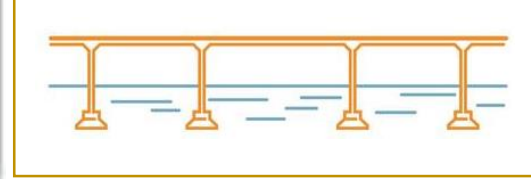
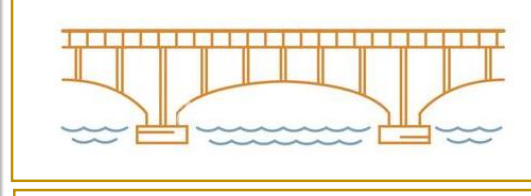
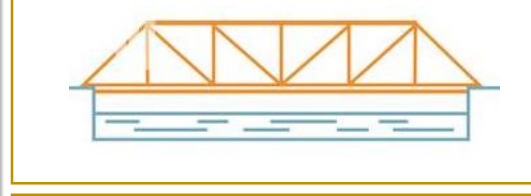
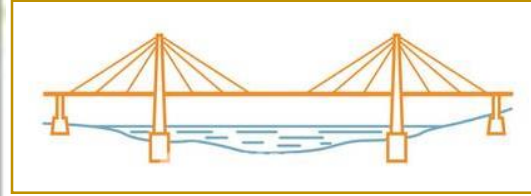
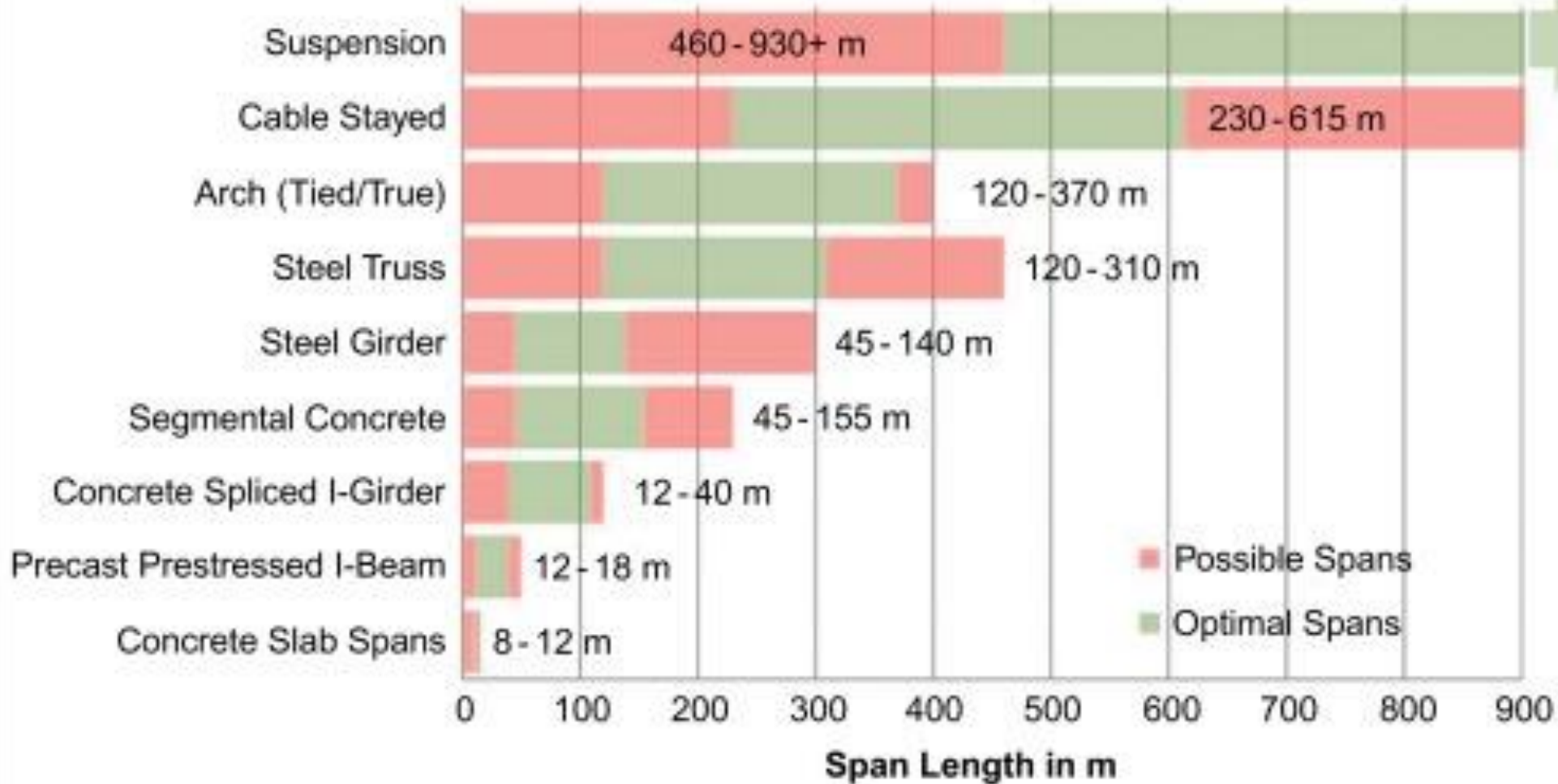




1. สนับสนุนการท่องเที่ยวในพื้นที่ เชื่อมโยงวัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหาร กับพระราชวังจันทร์
2. เป็นแลนด์มาร์คที่สำคัญอีกแห่งหนึ่งของจังหวัดพิษณุโลก
3. ต่อเติมโครงข่ายถนนริมฝั่งแม่น้ำน่านทั้งสองฝั่งให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
4. บรรเทาปัญหาการจราจรคับคั่งในพื้นที่โดยรอบ
5. ส่งเสริมการออกกำลังกายและการจัดกิจกรรมของหน่วยงานในพื้นที่

1. สะพานต้องมีรูปลักษณะที่มีความโดดเด่นทางวิศวกรรม
2. สะพานต้องไม่มีตอม่อตั้งอยู่ในลำน้ำ อันเป็นอุปสรรคต่อการแข่งขันเรือยาว
3. สะพานต้องเชื่อมต่อถนนริมแม่น้ำนานเดิมได้ โดยมีช่องลอดเพียงพอ
4. การก่อสร้างต้องไม่ส่งผลกระทบต่อโบราณสถานต่าง ๆ ที่อยู่โดยรอบ
5. สะพานต้องตกแต่งด้วยสถาปัตยกรรมที่มีความเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น
6. สะพานต้องมีความมั่นคงแข็งแรง และความปลอดภัยในการใช้งาน

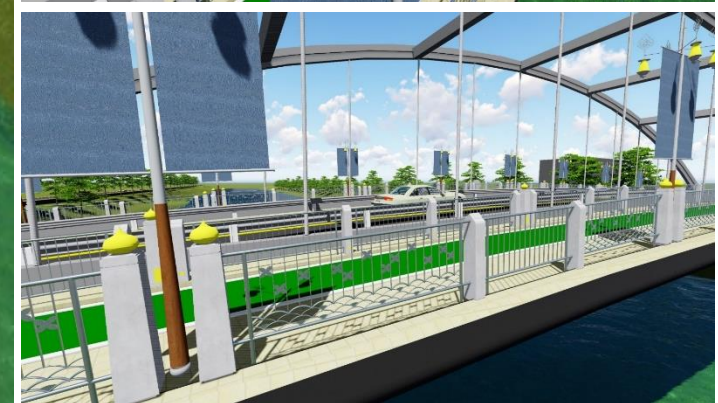
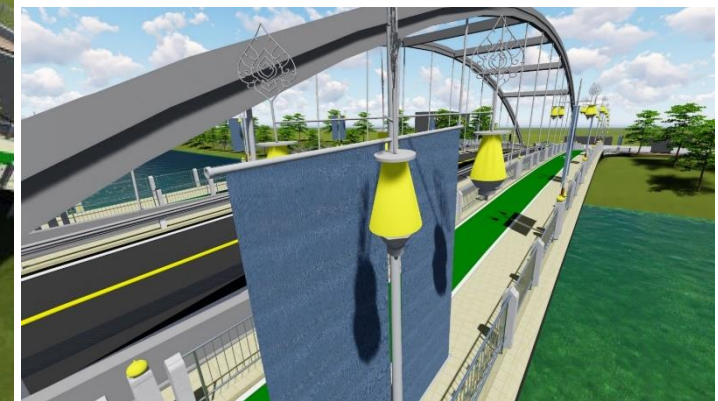
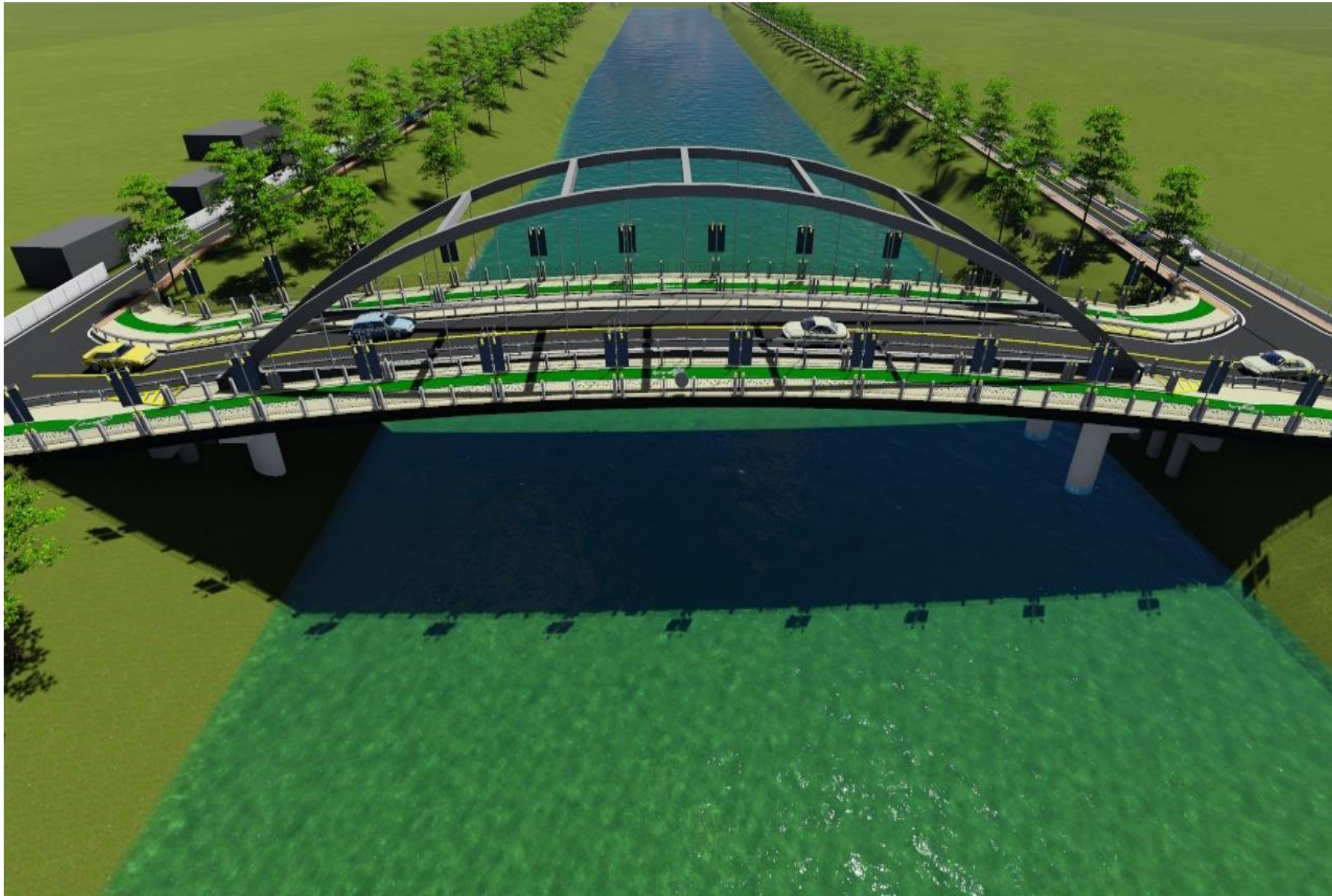
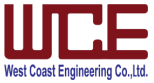
Highway Bridge Types and Optimal Span Lengths

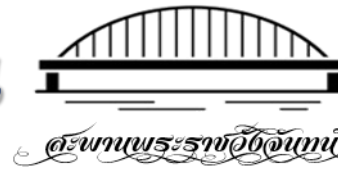




WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

ภาพจำลอง 3 มิติ





โครงสร้างช่วงข้ามลำน้ำ

สะพานคานเหล็กโค้งค้ำธนู (Steel Tied Arch Bridge)

ความยาวสะพาน

116.00 เมตร (8+10+80+10+8)

ความกว้างผิวจราจร

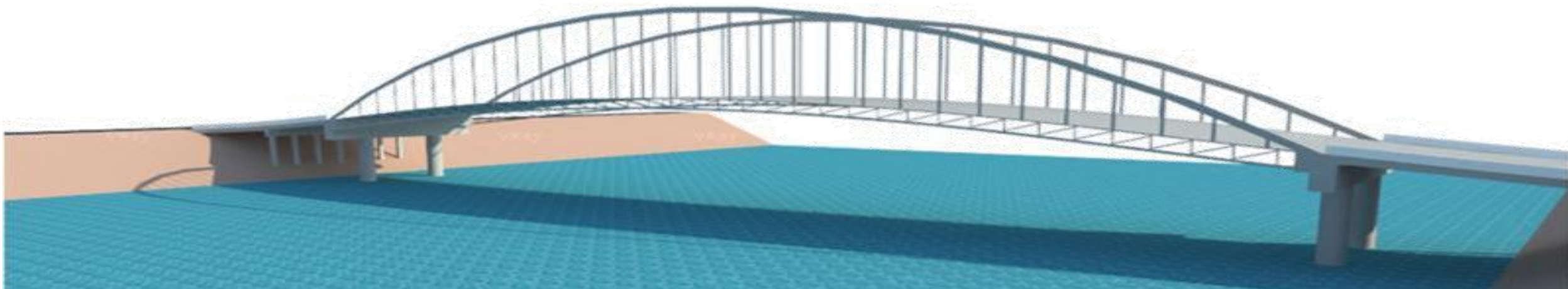
7.00 เมตร (2 ช่องจราจร ไป-กลับ)

ช่องลอดทางราบสุทธิ

79.00 เมตร

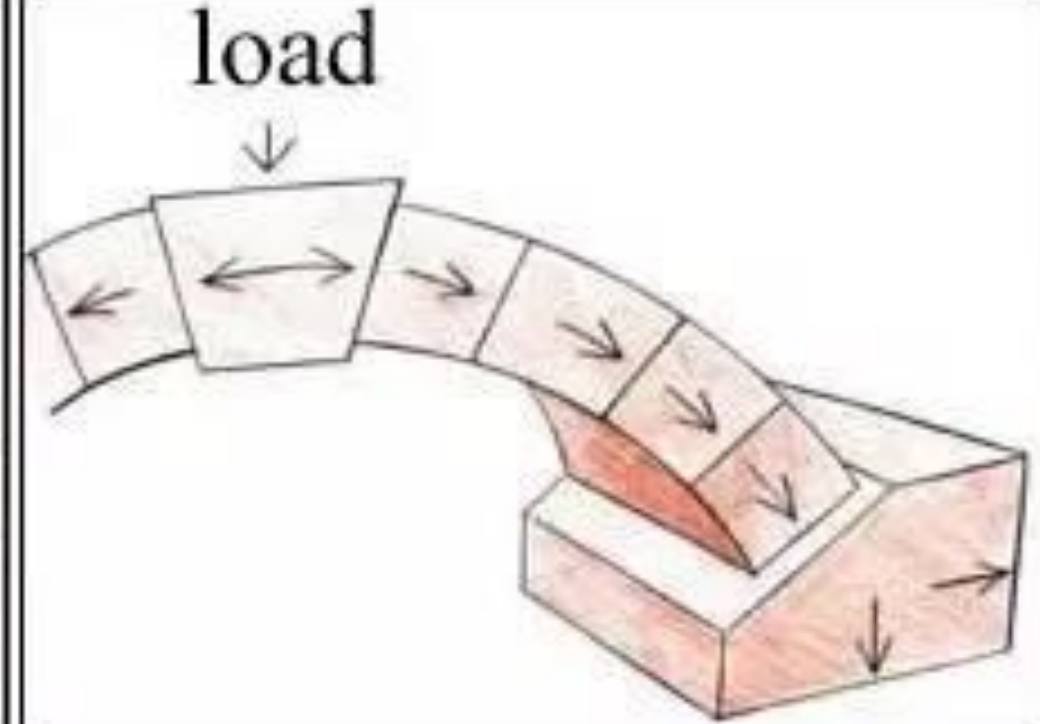
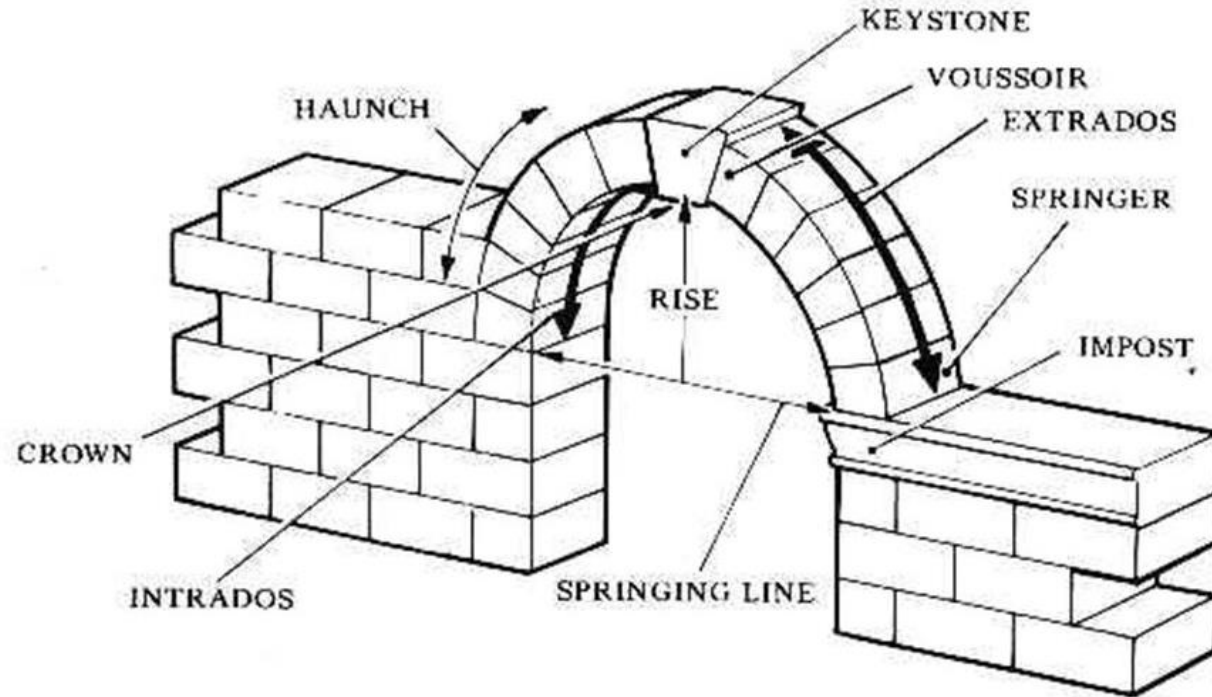
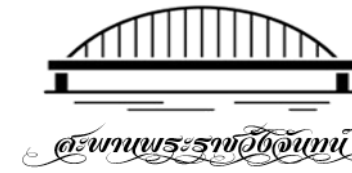
ช่องลอดทางตั้งสุทธิ

3.40 เมตร



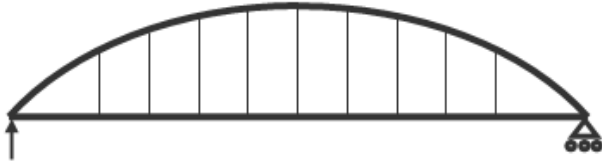


สะพานคานโค้ง (Arch Bridge)

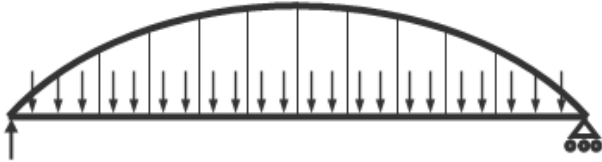




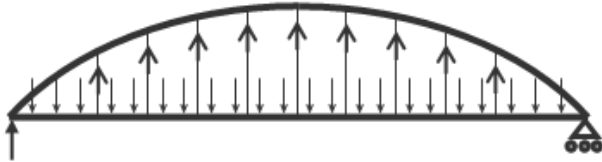
Unloaded arch



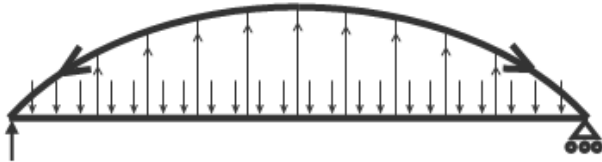
Apply load



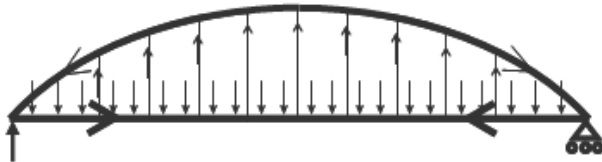
Load carried by tension in hangers



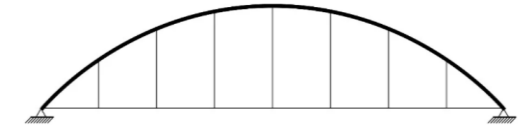
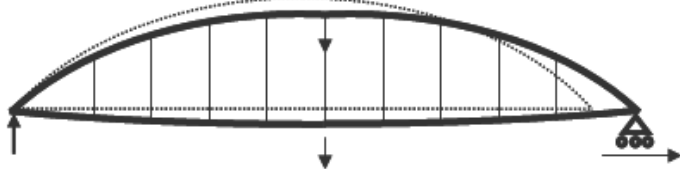
Load develops thrust in arch



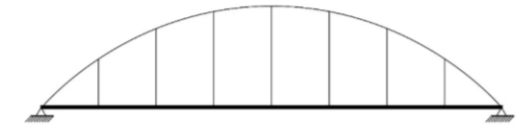
Thrust balanced by tension in tie



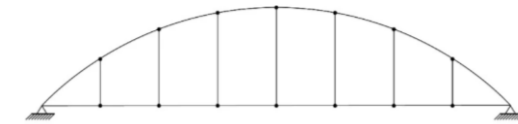
Arch deflects down, free end kicks out



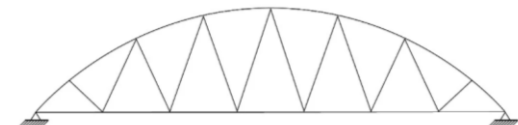
Tied Arch



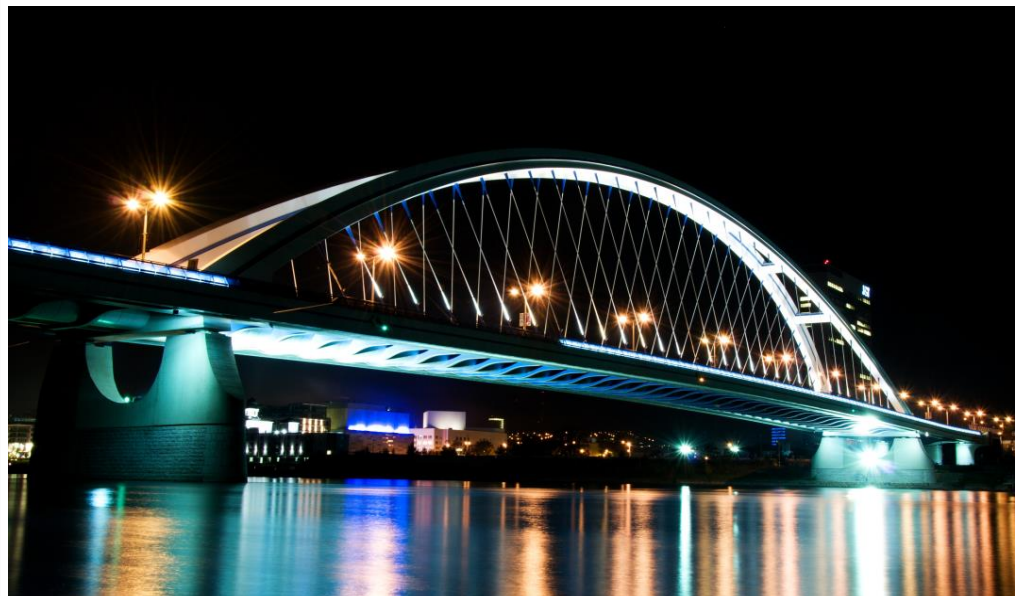
Langer Arch



Lohse Arch



Nielsen Arch





WCE
West Coast Engineering Co., Ltd.

สะพานคานโค้งในประเทศไทย



สะพานสุประดิษฐ์ (พ.ศ. 2434)

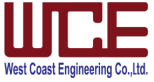


สะพานผ่านฟ้าลีลาศ (พ.ศ. 2446)



WCE
West Coast Engineering Co., Ltd.

สะพานคานโค้งในประเทศไทย



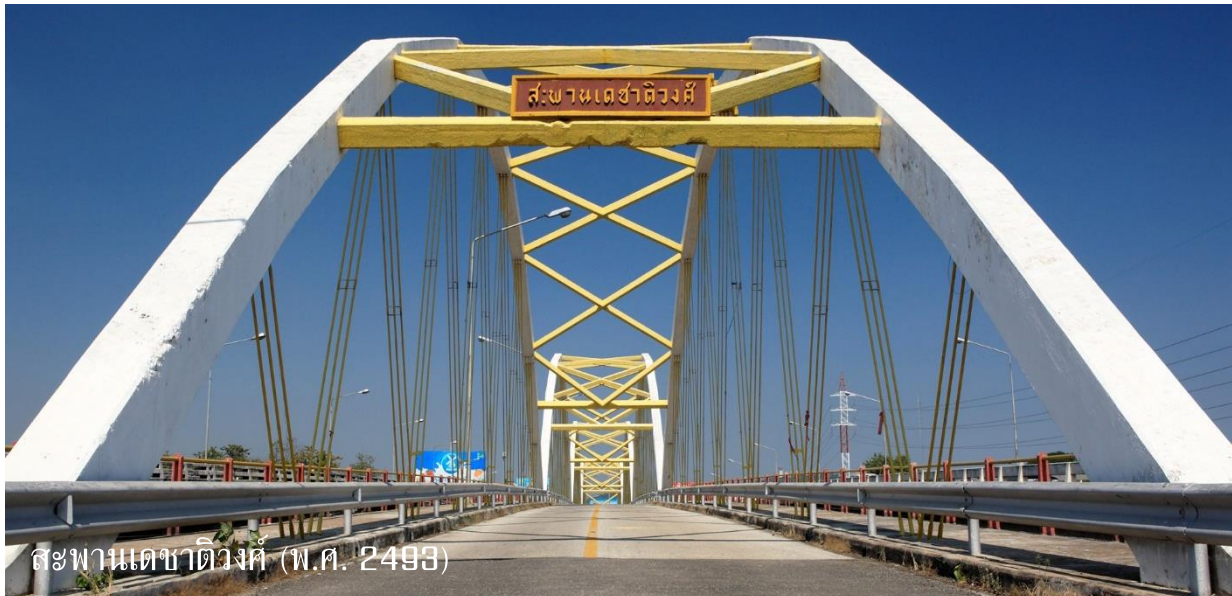
West Coast Engineering Co., Ltd.



สะพานรัษฎาภิเศก (พ.ศ. 2460)



สะพานขาวทามภู (พ.ศ. 2463)



สะพานเดชาติวงศ์ (พ.ศ. 2493)



สะพานสุกรนาคเสนีย์ (ไม่ทราบปีที่เปิดใช้งาน)



สะพานข้ามแยกบางพลัด โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน (พ.ศ. 2562)



สะพานข้ามแยกไฟฉาย โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน (พ.ศ. 2562)

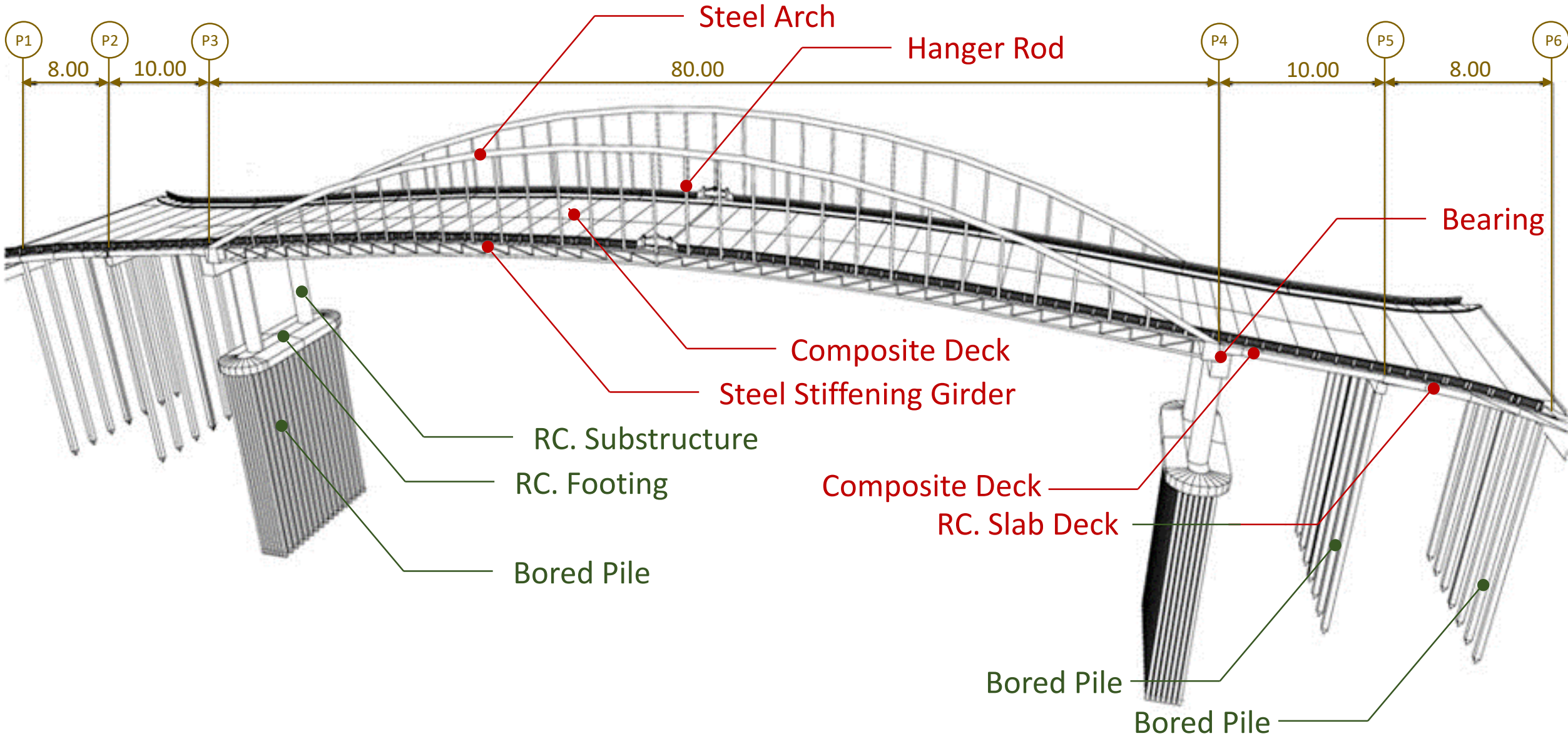


WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.



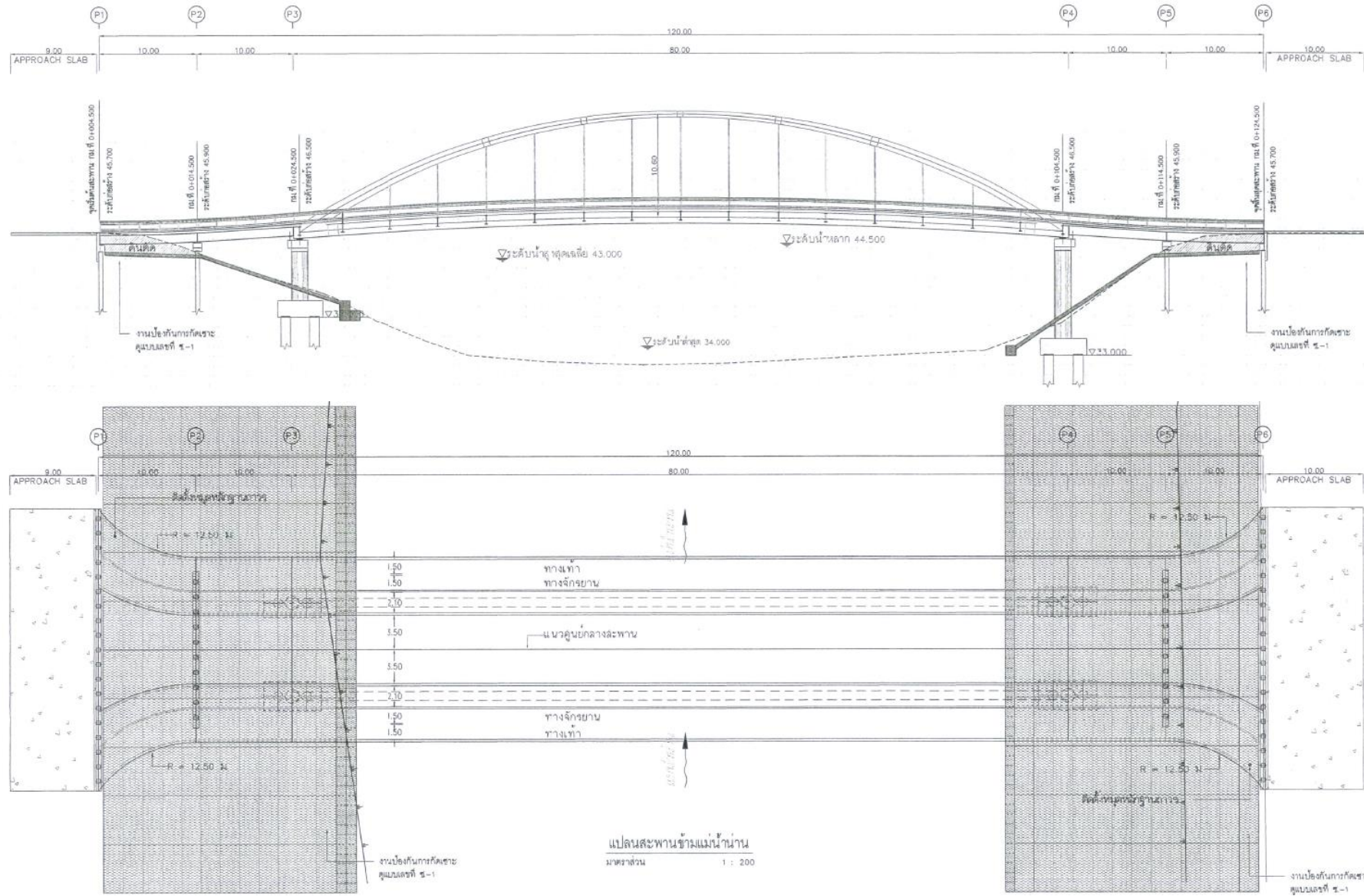
2. แบบก่อสร้างและส่วนประกอบของสะพาน





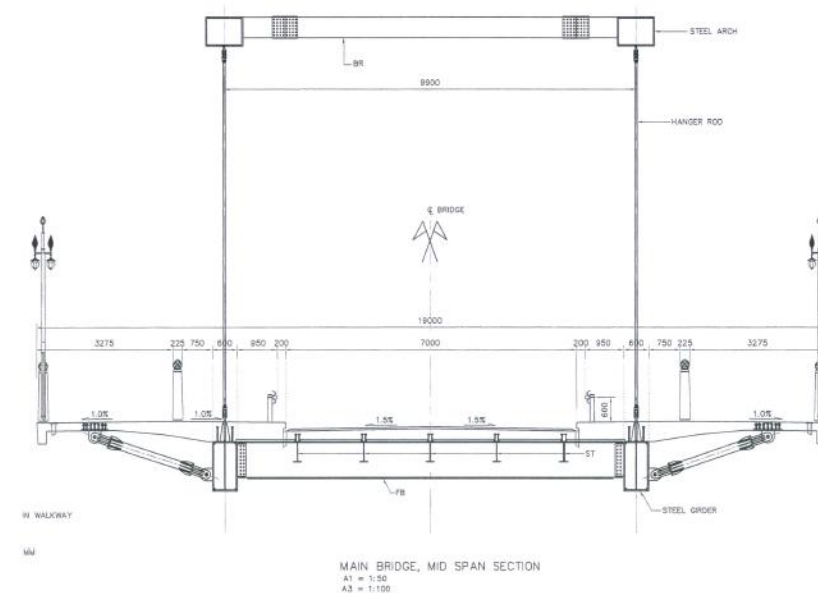
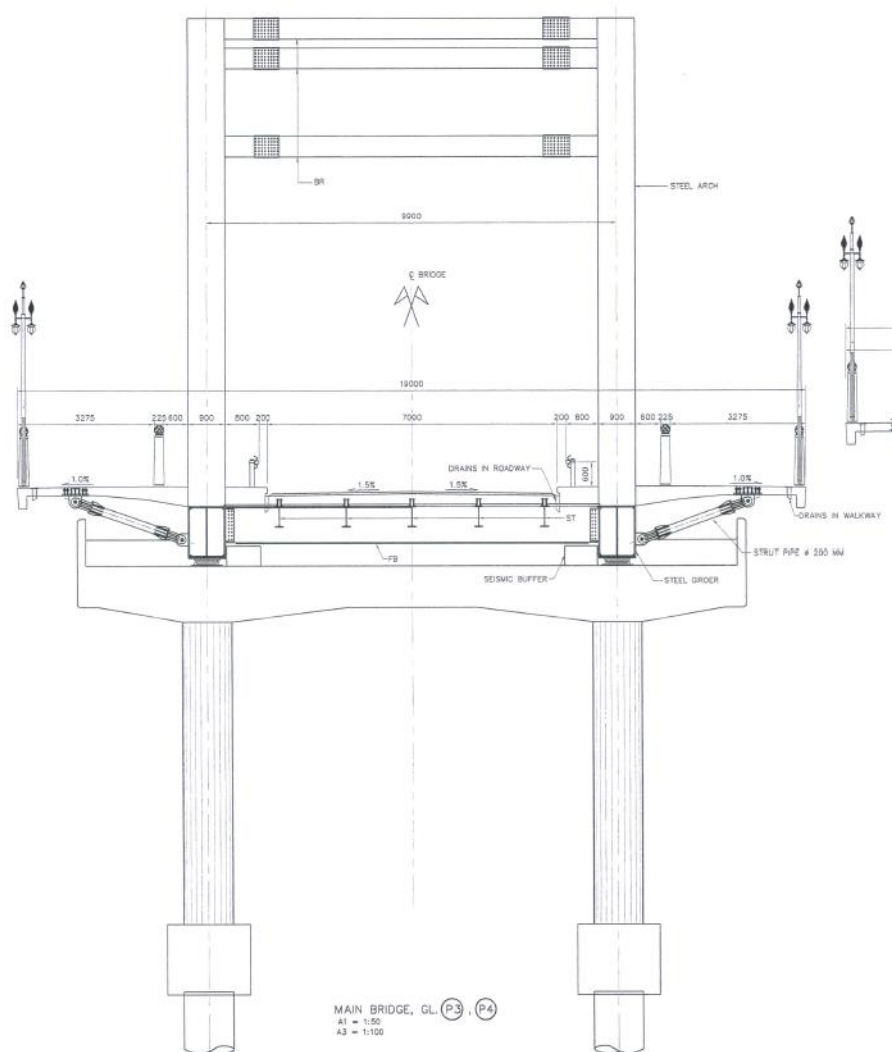


รูปแปลน (Plan) และรูปด้านข้าง (Profile)





รูปตัดขวาง (Cross Section)





คอนกรีต

เสาเข็ม

$$f'_c \geq 250 \text{ kg/cm}^2$$

โครงสร้างส่วนล่าง

$$f'_c \geq 350 \text{ kg/cm}^2$$

พื้นสะพาน

$$f'_c \geq 250 \text{ kg/cm}^2$$

เหล็กเสริม

เหล็กแผ่น

โครงสร้างหลัก

มอก. 24 ชั้นคุณภาพ SD40 [$f_y \geq 3,950 \text{ kg/cm}^2$]

โครงสร้างรอง

มอก. 1479 ชั้นคุณภาพ SM520 [$f_y \geq 3,550-3,650 \text{ kg/cm}^2$]

มอก. 1227 ชั้นคุณภาพ SM400 [$f_y \geq 2,350-2,450 \text{ kg/cm}^2$]

เหล็กรีดร้อน

มอก. 1227 ชั้นคุณภาพ SM400 [$f_y \geq 2,350-2,450 \text{ kg/cm}^2$]

ท่อเหล็ก

Strut Pipes

มอก. 107 ชั้นคุณภาพ STK400 [$f_y \geq 2,350 \text{ kg/cm}^2$]

เหล็กรับแรงดึง

Hanger Rods

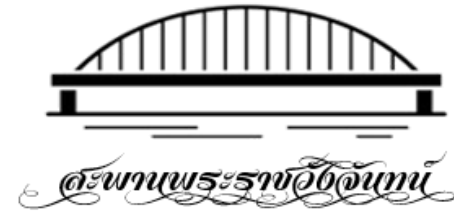
$$f_y \geq 8,700 \text{ kg/cm}^2 \text{ และ } f_u \geq 10,700 \text{ kg/cm}^2$$

สลักเกลียว

ASTM A490

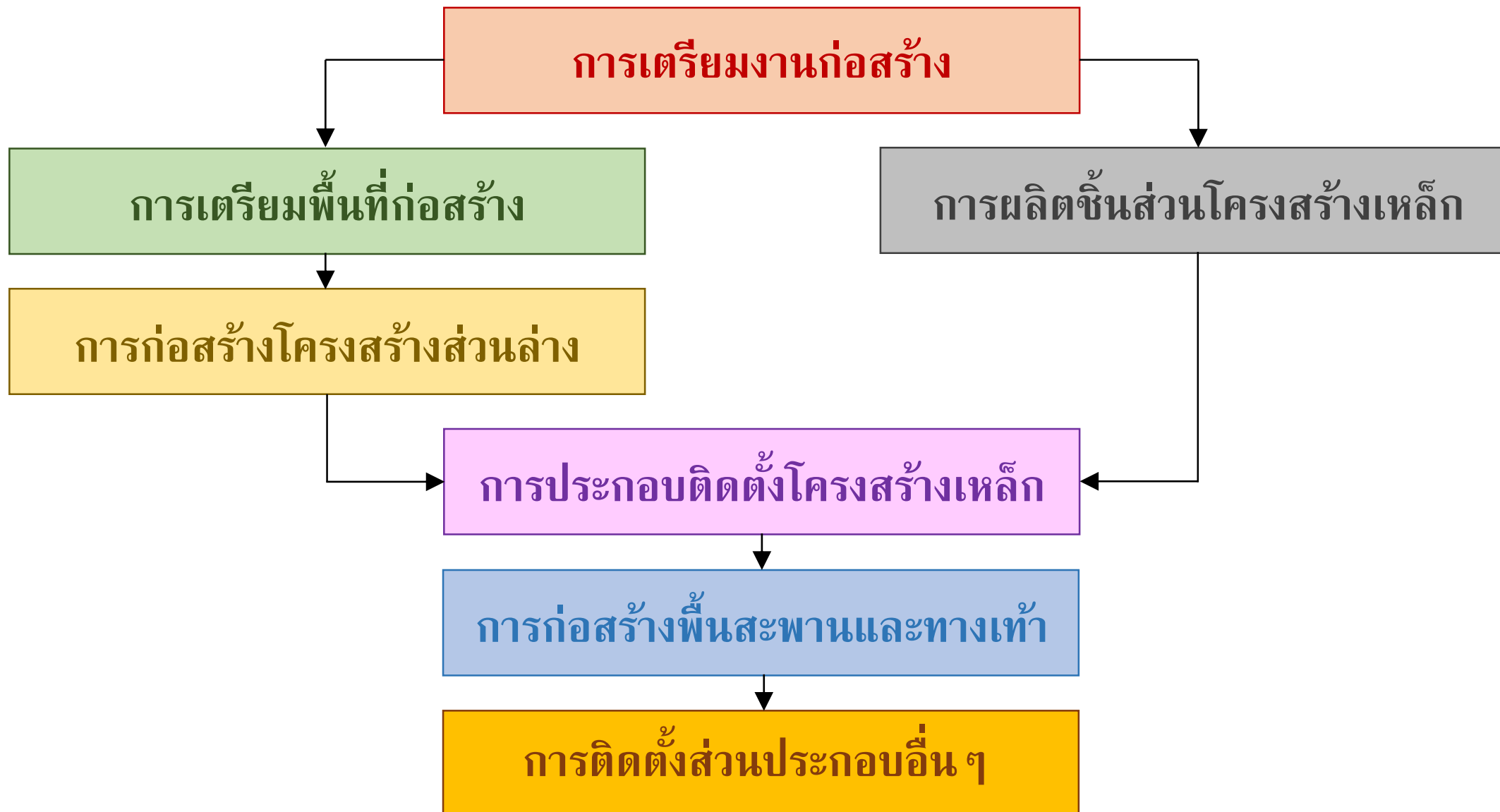


WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.



3. ขั้นตอนและวิธีการก่อสร้าง

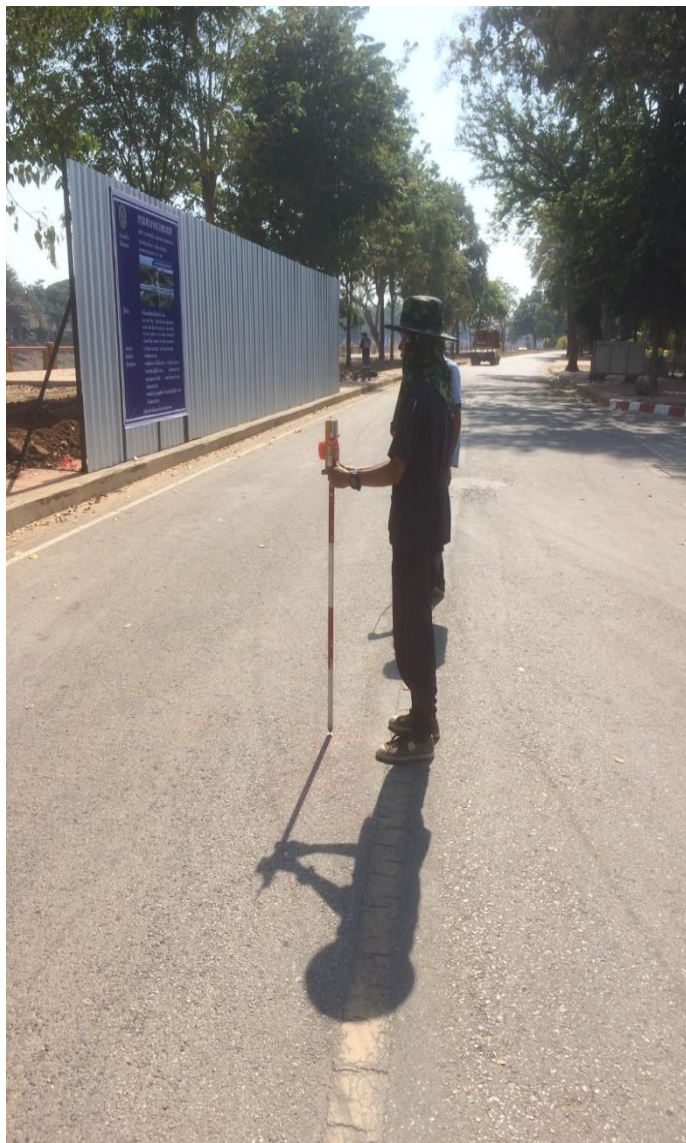
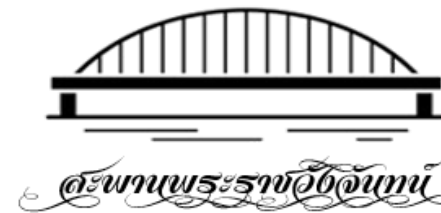






WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง





WCE
West Coast Engineering Co., Ltd.

การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง





WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง





WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

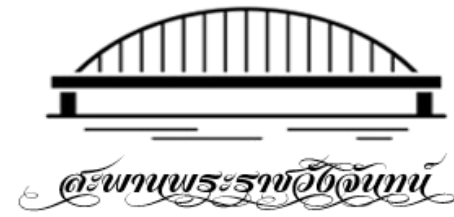
การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง





WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

งาน Civil work และงานต่อม่อสะพาน





WCE
West Coast Engineering Co., Ltd.

การก่อสร้างเสาเข็มเจาะ

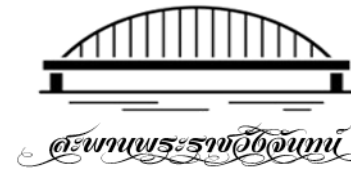






WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

การก่อสร้างเสาตอม่อ





WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

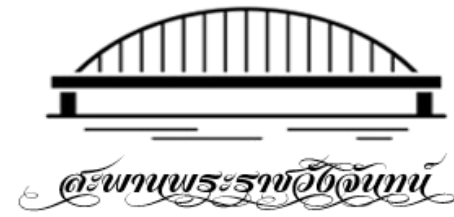
การก่อสร้างเสาตอม่อ





WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

การก่อสร้างคานขวาง







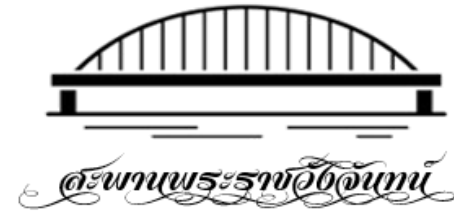
WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

โครงสร้างส่วนล่างที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ



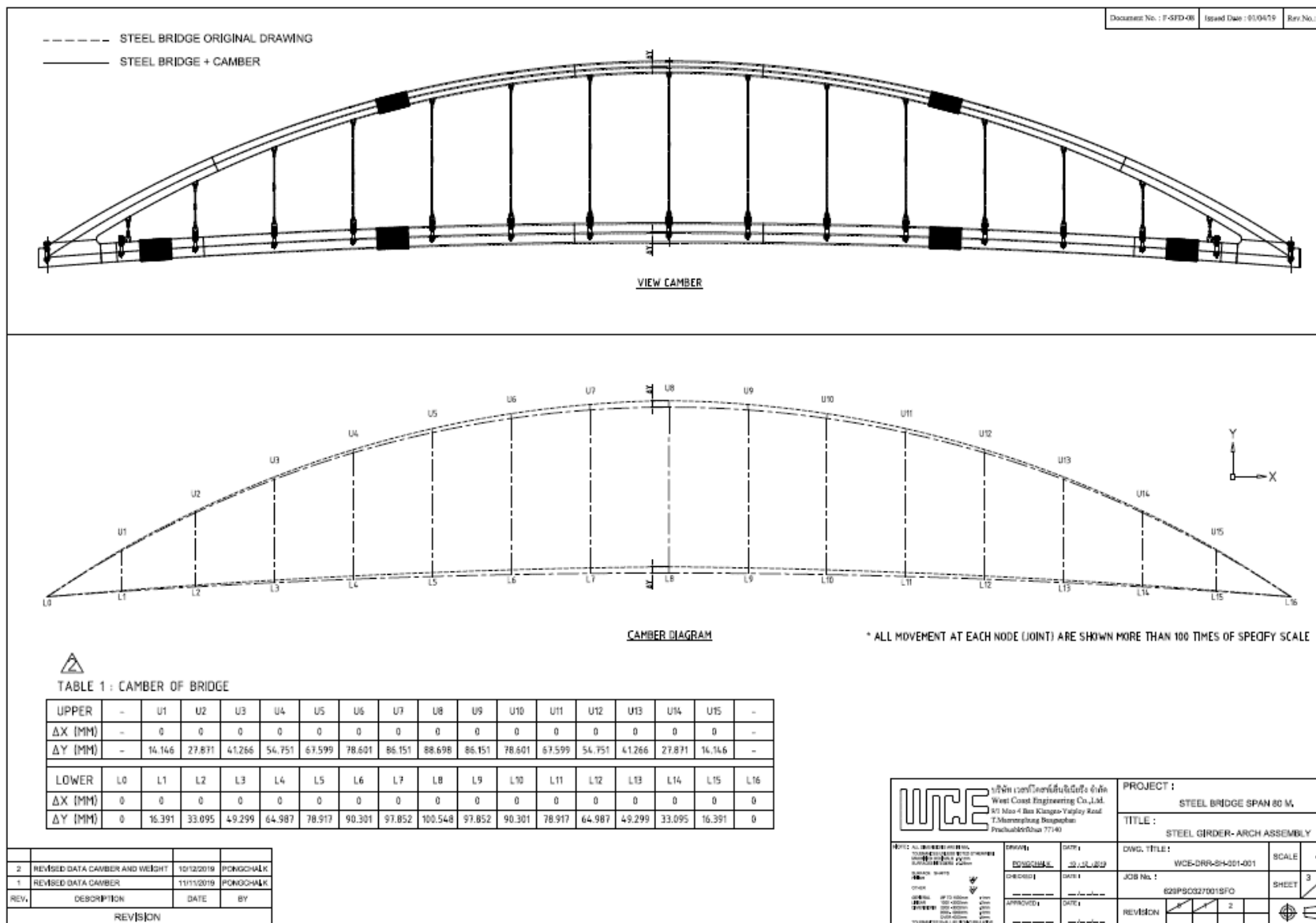


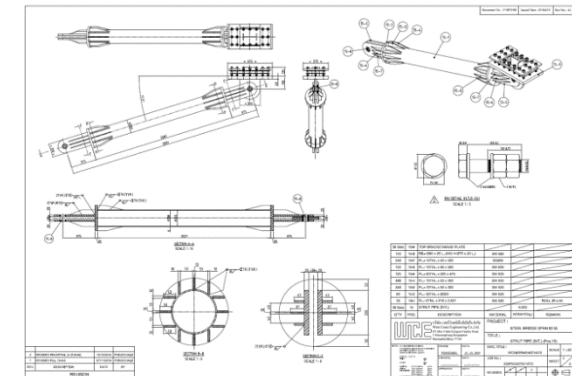
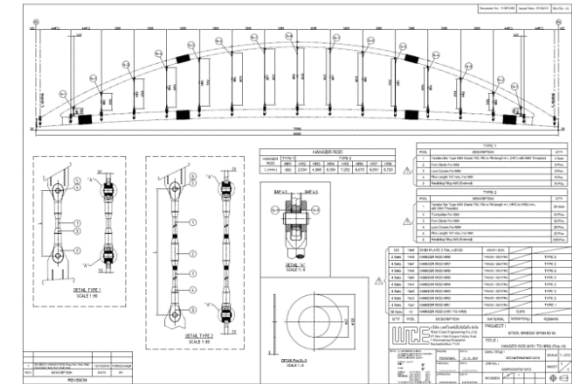
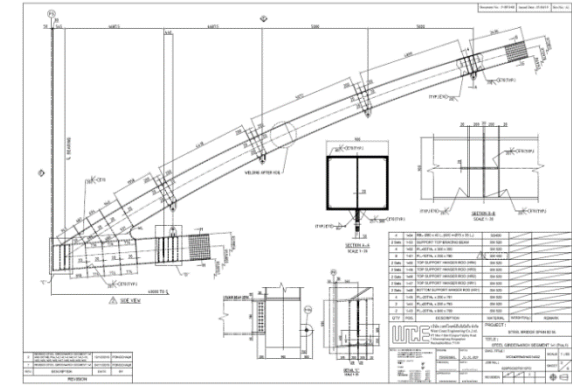
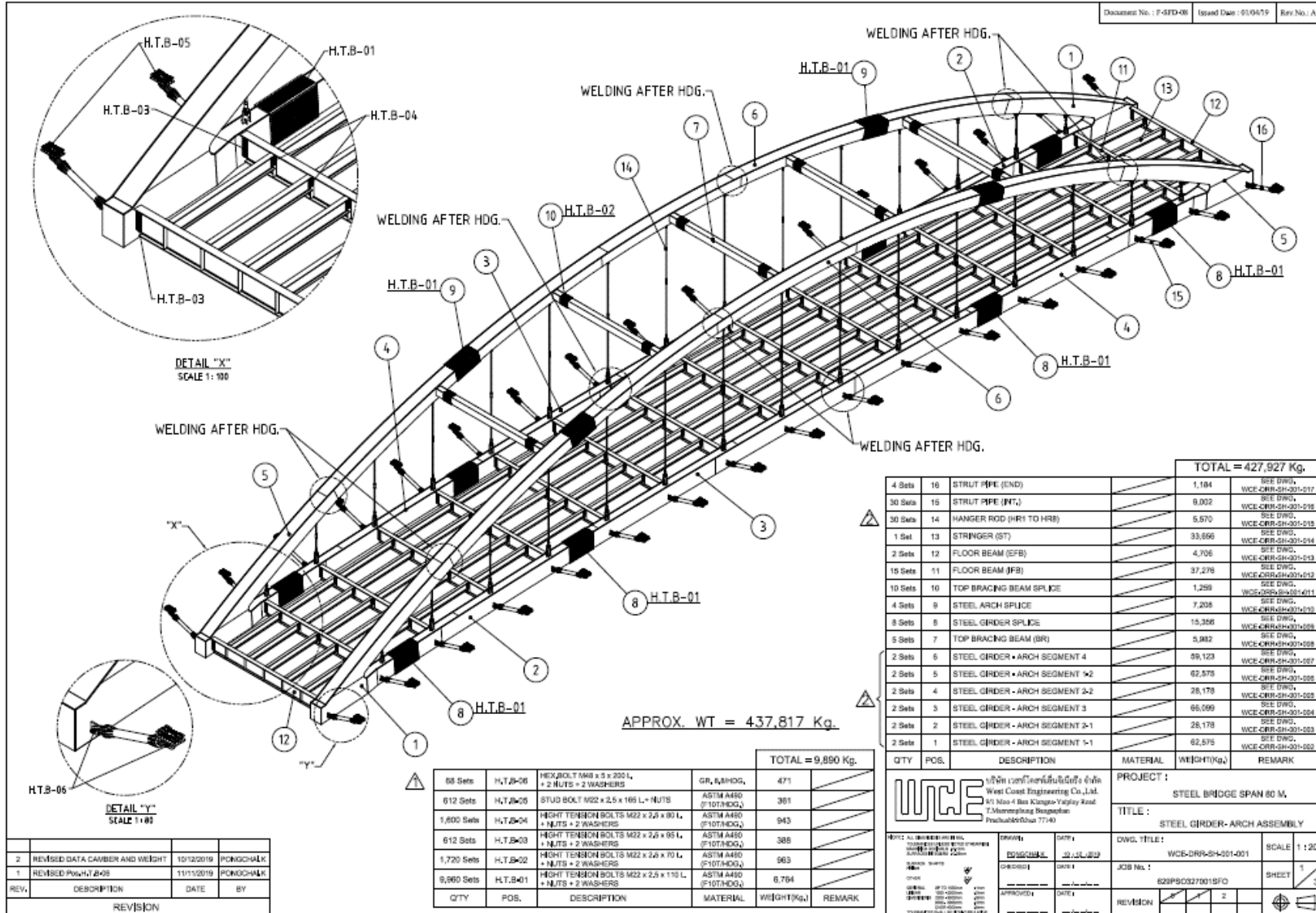
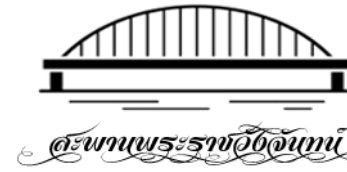
WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

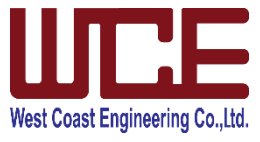


4. การผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กในโรงงาน

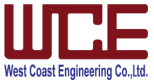
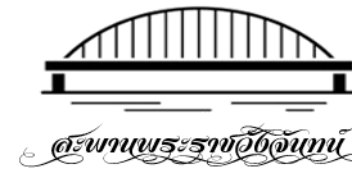








การตรวจรับวัสดุ







WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

การตัดแผ่นเหล็ก

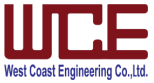






WCE
West Coast Engineering Co., Ltd.

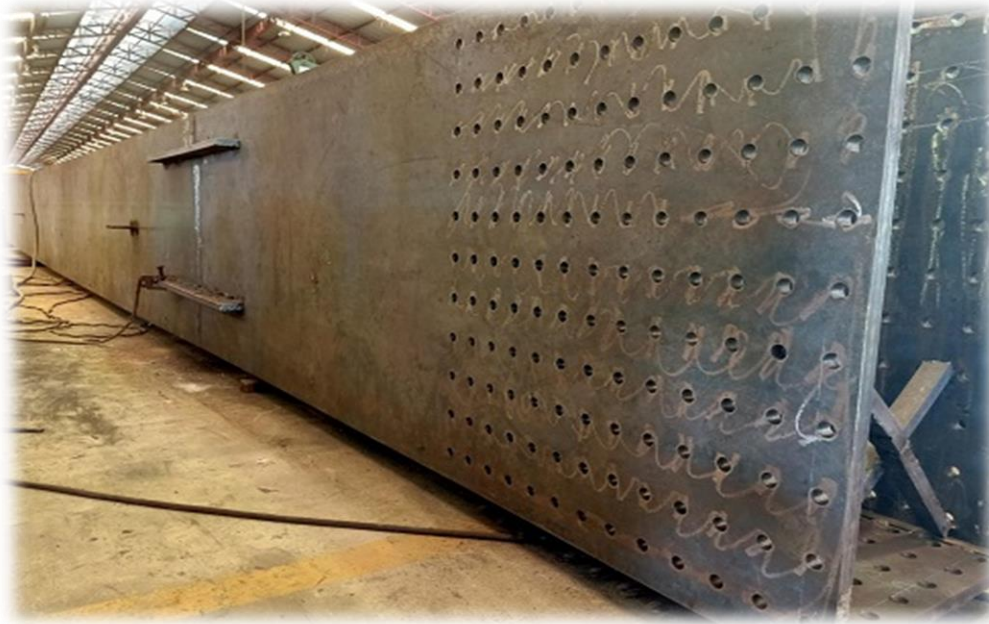
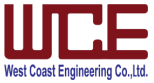
การเชื่อมประกอบ





WCE
West Coast Engineering Co., Ltd.

การเชื่อมประกอบ



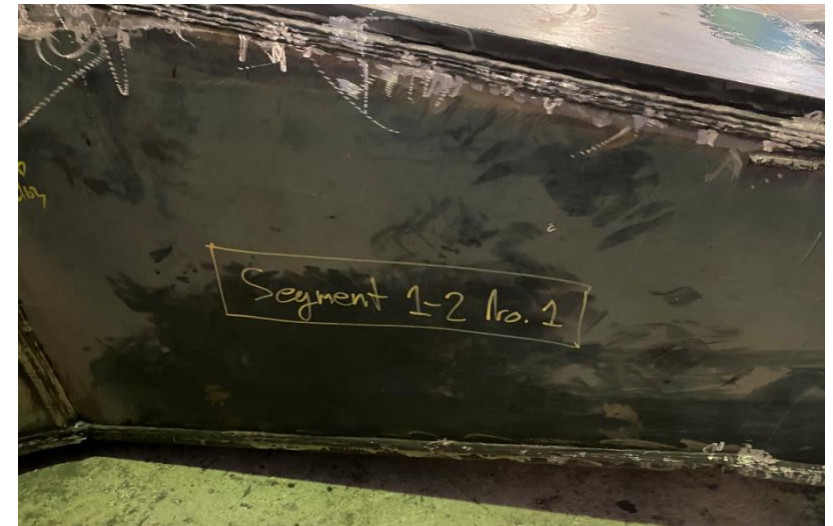
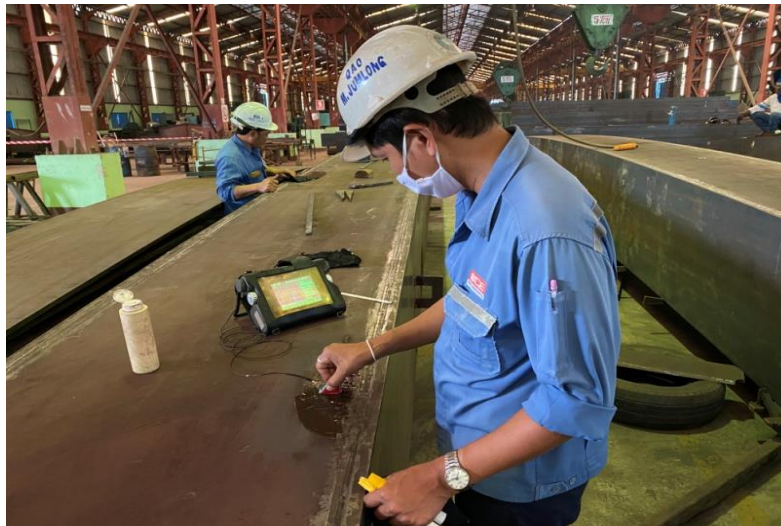
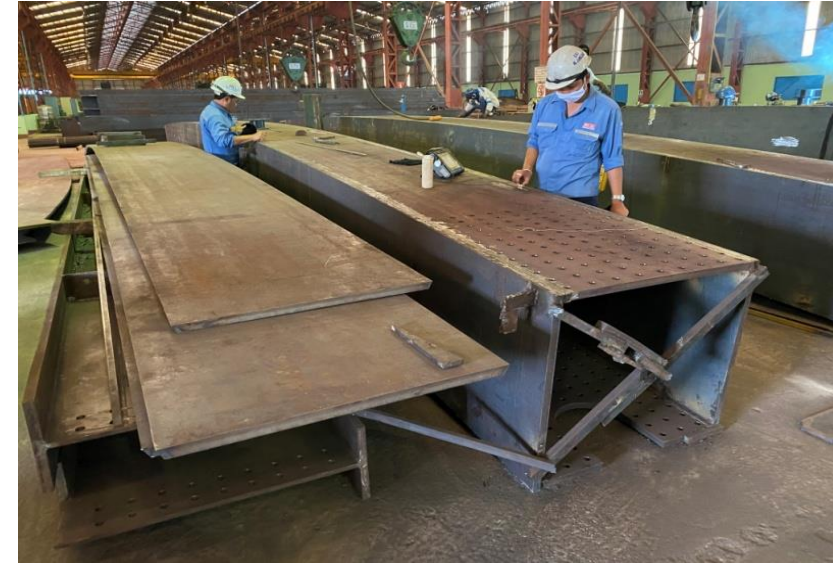


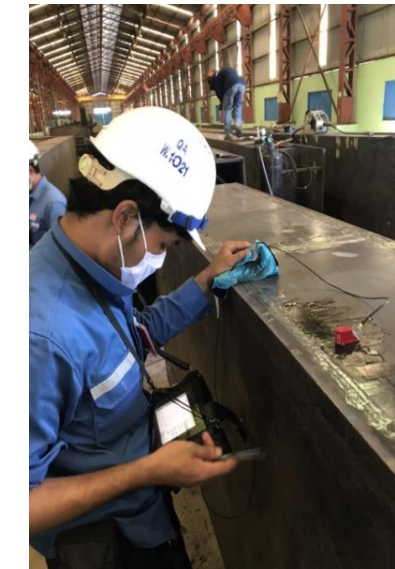
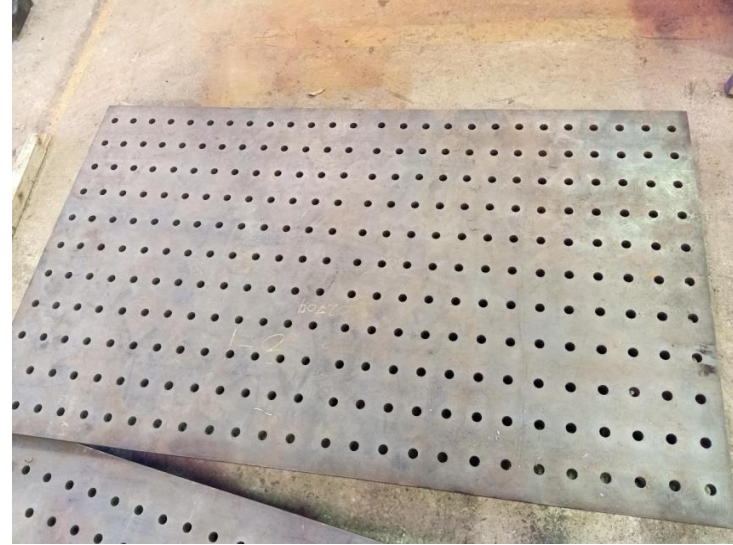
WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

การเชื่อมประกอบ



West Coast Engineering Co.,Ltd.





Fabrication : Fit up Strut pipe

Fabrication : Drill Splice plate

Inspection : Ultrasonic Test



การทดลองประกอบในโรงงาน

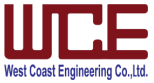






WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

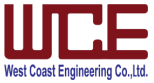
การทดลองประกอบในโรงงาน





WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

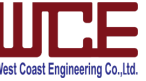
การทดลองประกอบในโรงงาน





WCE
West Coast Engineering Co., Ltd.

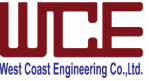
การถอดชิ้นส่วนและเก็บความเรียบร้อย





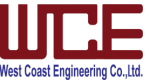
WCE
West Coast Engineering Co., Ltd.

การถอดชิ้นส่วนและเก็บความเรียบร้อย



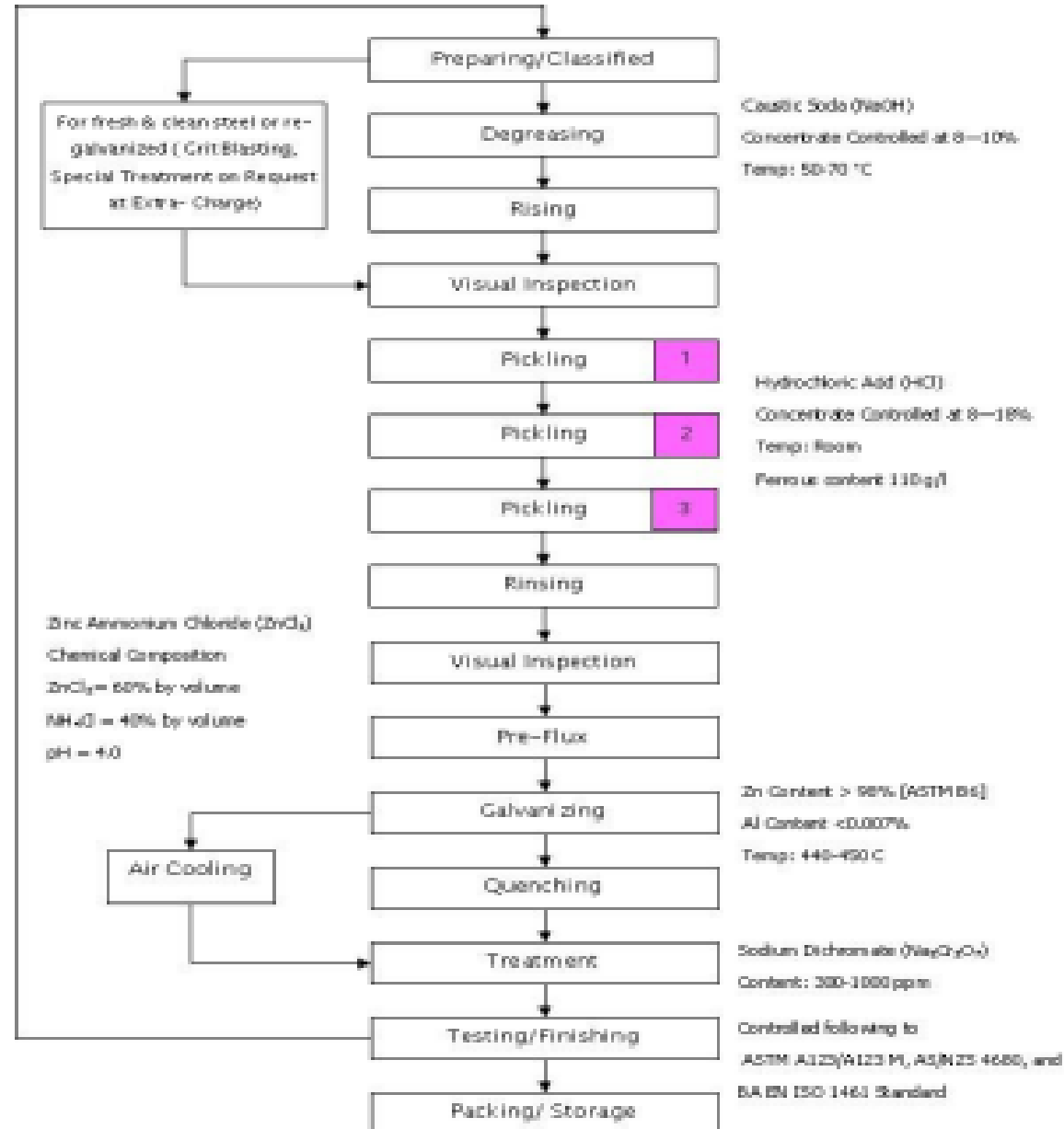
สะพานพระราชวังอินทน์





การชุบเคลือบโลหะและทำสี

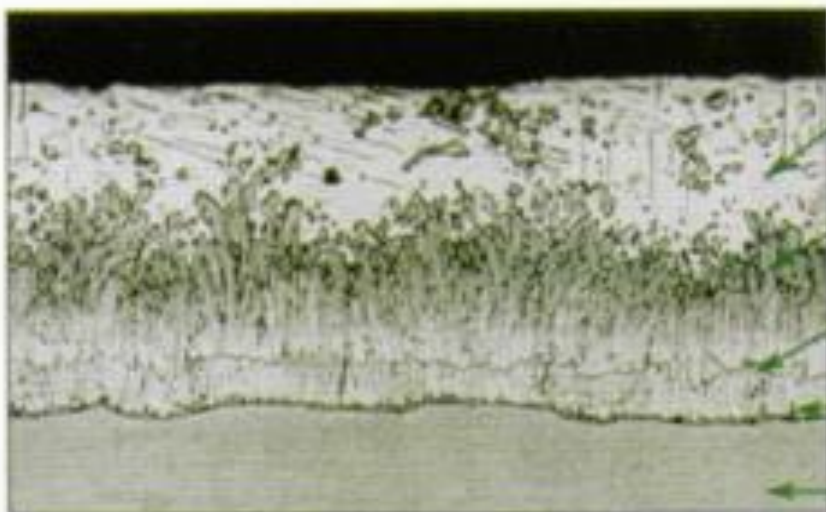
Galvanizing Process



Galvanizing Reaction

Zn atoms diffuse (enter) into the steel surface and Fe atoms diffuse into the molten zinc. The reaction between Zn and Fe produces a Zn-Fe alloy layer at the steel surface. As the steel is taken out of the molten zinc, some molten zinc remains attached and solidifies as the steel cools.

Resistant to damage due to high hardness and strong adhesion to the steel



The hot-dip galvanized coating consists of four separate layers. The first three layers have a mixture of iron and zinc, and the external top layer is typically composed of 100% zinc.

Eta
(100% Zn)
70 DPN Hardness

Zeta
(94% Zn 6% Fe)
179 DPN Hardness

Delta
(90% Zn 10% Fe)
244 DPN Hardness

Gamma
(75% Zn 25% Fe)
250 DPN Hardness

Base Steel
159 DPN Hardness

การก่อตัวของชั้นสังกะสี-เหล็ก

(Formation of Zinc-Iron Alloy Layers)

- ชั้นเอต้า Eta ผิวนอกสุดเป็นสังกะสี 100%
- ชั้นซีต้า Zeta ชั้นโลหะผสมสังกะสี 96% และเหล็ก 5.8 – 6.2%
- ชั้นเดลต้า Delta ชั้นโลหะผสมสังกะสี 90% และเหล็ก 7-12%
- ชั้นแกมมา Gamma ชั้นโลหะผสมสังกะสี 75% และเหล็ก 21-28%
- ชั้นเหล็ก (Base Steel) ชิ้นงานที่นำมาชุบสังกะสี

TABLE 3: Minimum coating thickness and mass on samples that are not centrifuged

Article and its thickness	Local coating thickness (minimum) ^a μm	Local coating mass (minimum) ^b g/m ²	Mean coating thickness (minimum) ^c μm	Mean coating mass (minimum) ^b g/m ²
Steel >6mm	70	505	85	610
Steel >3mm to ≤ 6mm	55	395	70	505
Steel ≤1.5mm to ≤ 3mm	45	325	55	395
Steel <1.5mm	35	250	45	325
Castings ≥6mm	70	505	80	575
Castings <6mm	60	430	70	505

NOTE This table is for general use; individual product standards may include different requirements including different categories of thickness. Local coating mass and mean coating mass requirements are set out in this table of reference in such cases of dispute.

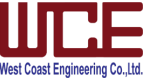
- Mean value of coating thickness obtained from specific number of measurements within a reference area for a magnetic test or the single value from a gravimetric test.
- Equivalent coating mass using a nominal coating density of 7.2 g/cm³.
- Average value of the local thickness.





WCE
West Coast Engineering Co., Ltd.

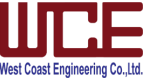
การชุบกล้าไนซ์และทำสี





WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

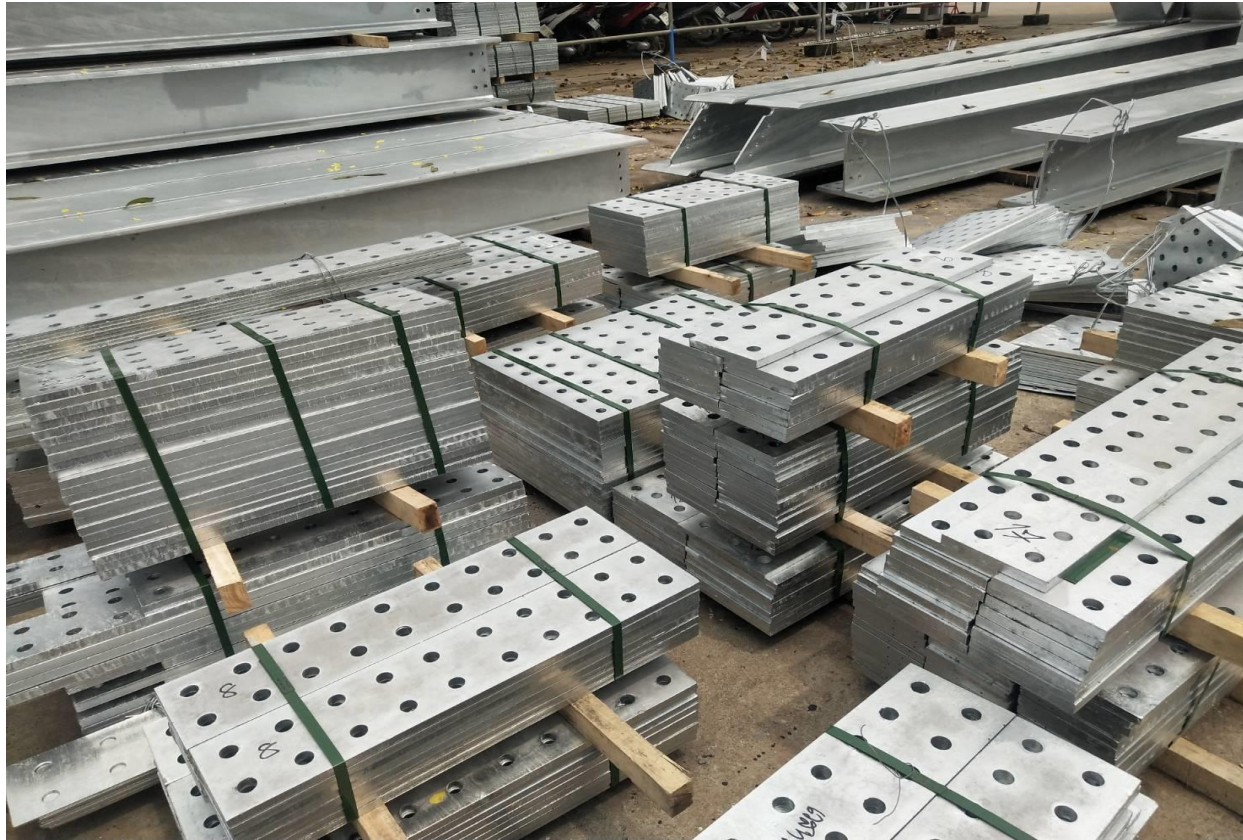
การชุบกลวไนซ์และทำสี

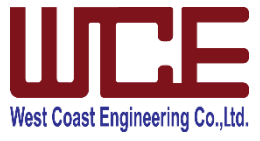




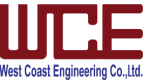
WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

การชูปกติวไนซ์และทำสี





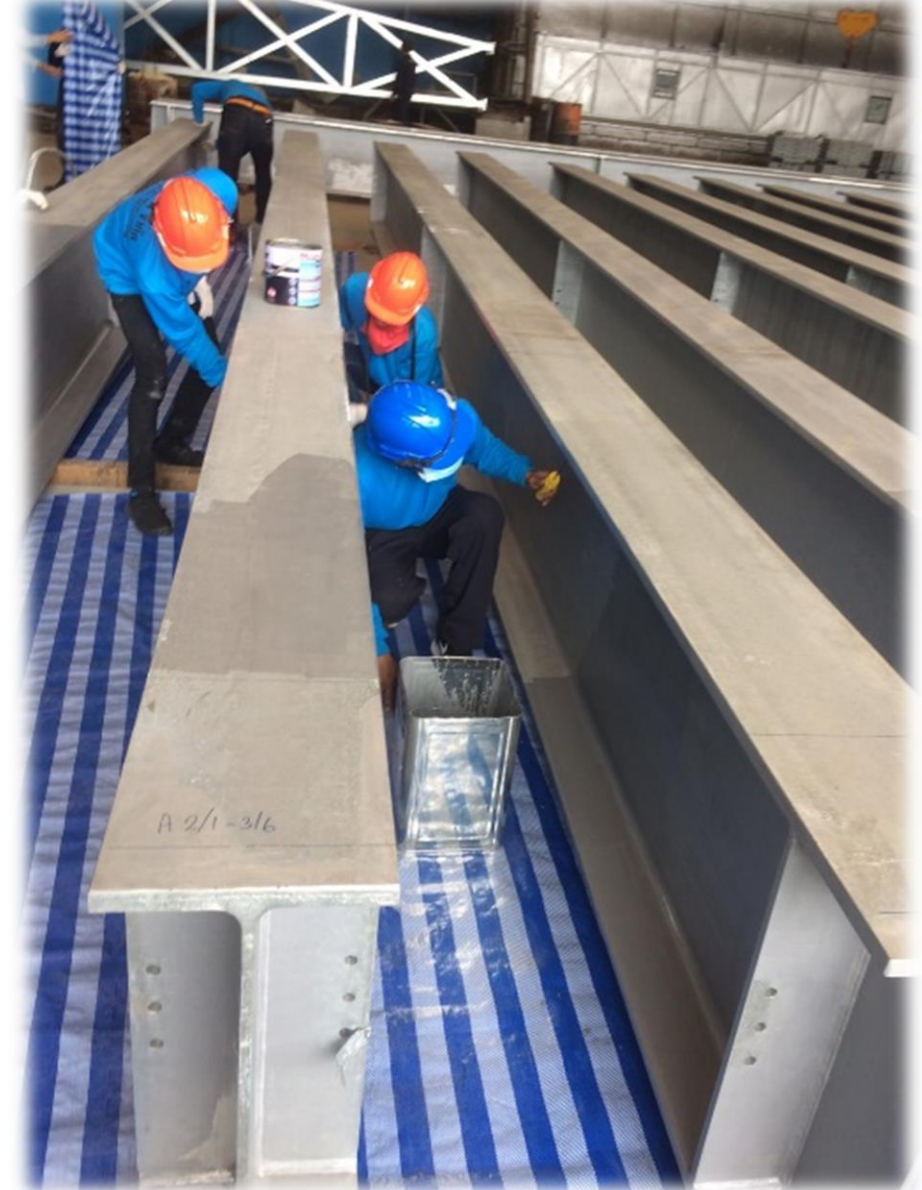
การชูปักลวไนซ์และทำสี





WCE
West Coast Engineering Co., Ltd.

การชุบกลวไนซ์และทำสี





WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

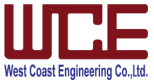


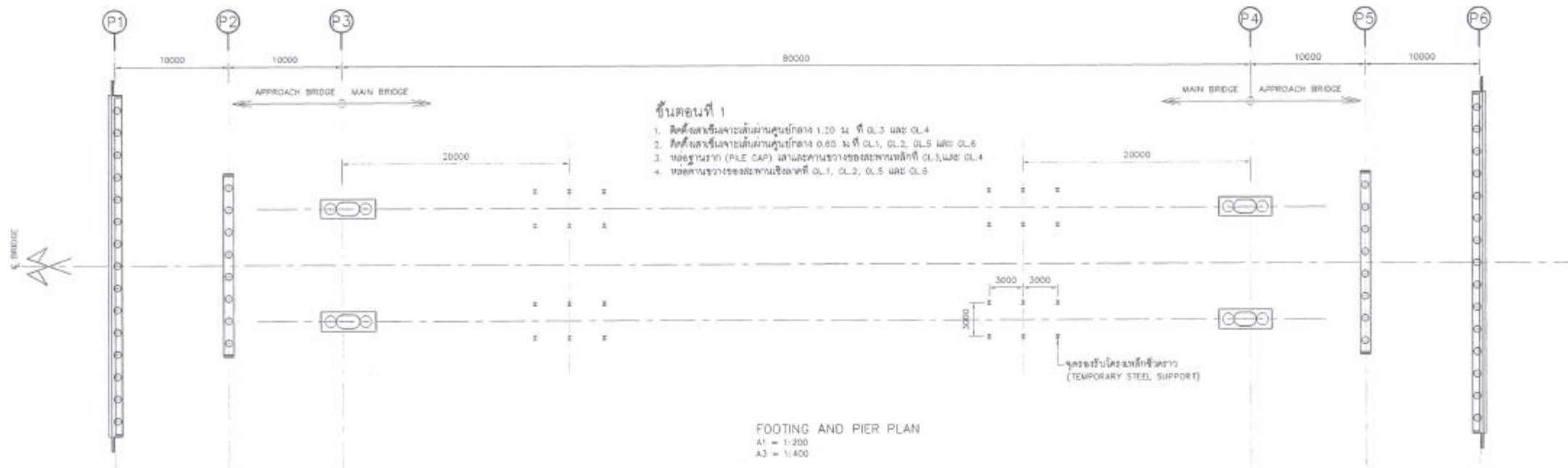
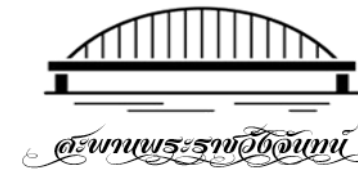
5. การประกอบติดตั้งชิ้นส่วนโครงสร้างหลัก



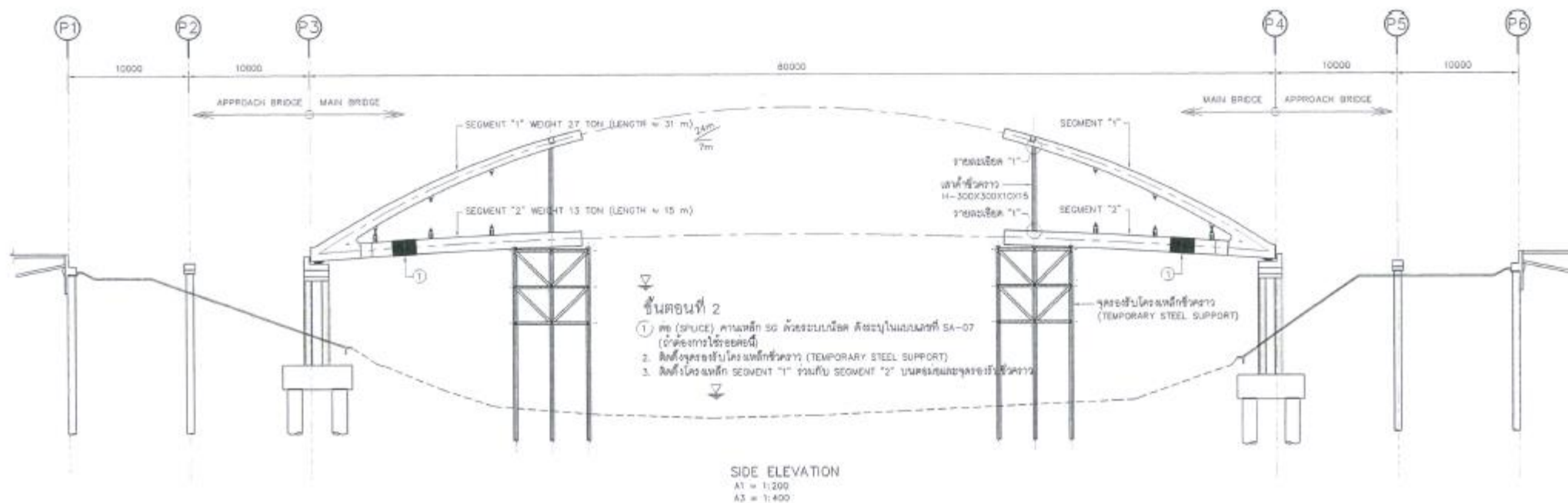
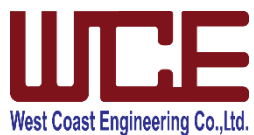


WCE การติดตั้งโครงสร้างช่วง P2-P3 และ P4-P5
West Coast Engineering Co.,Ltd.

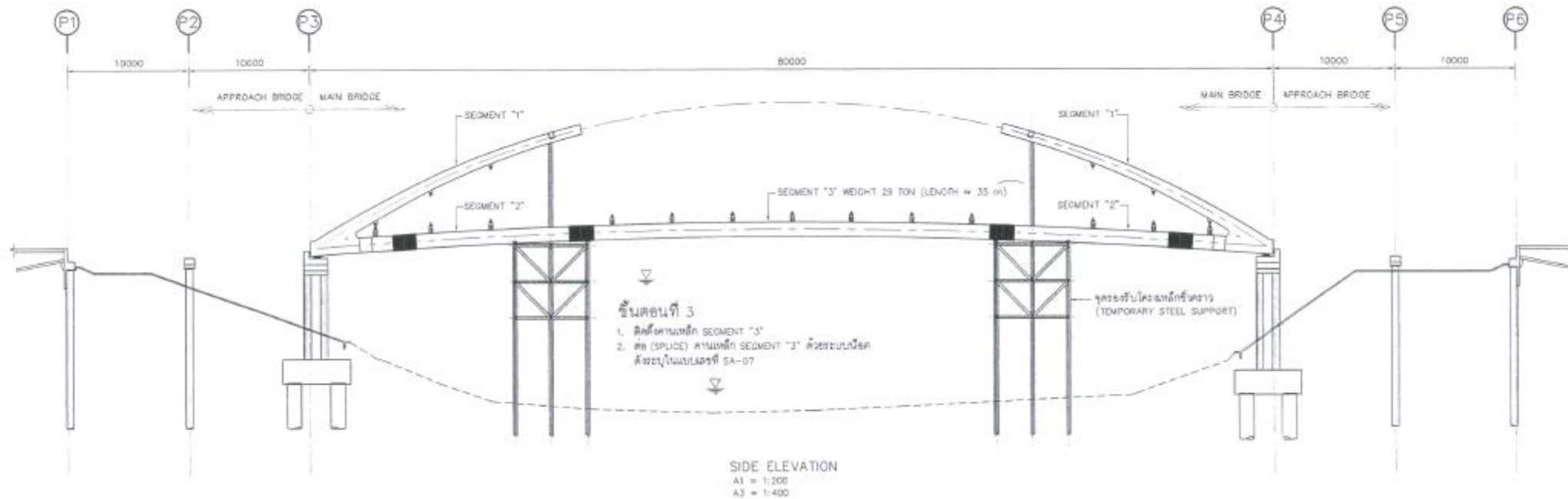




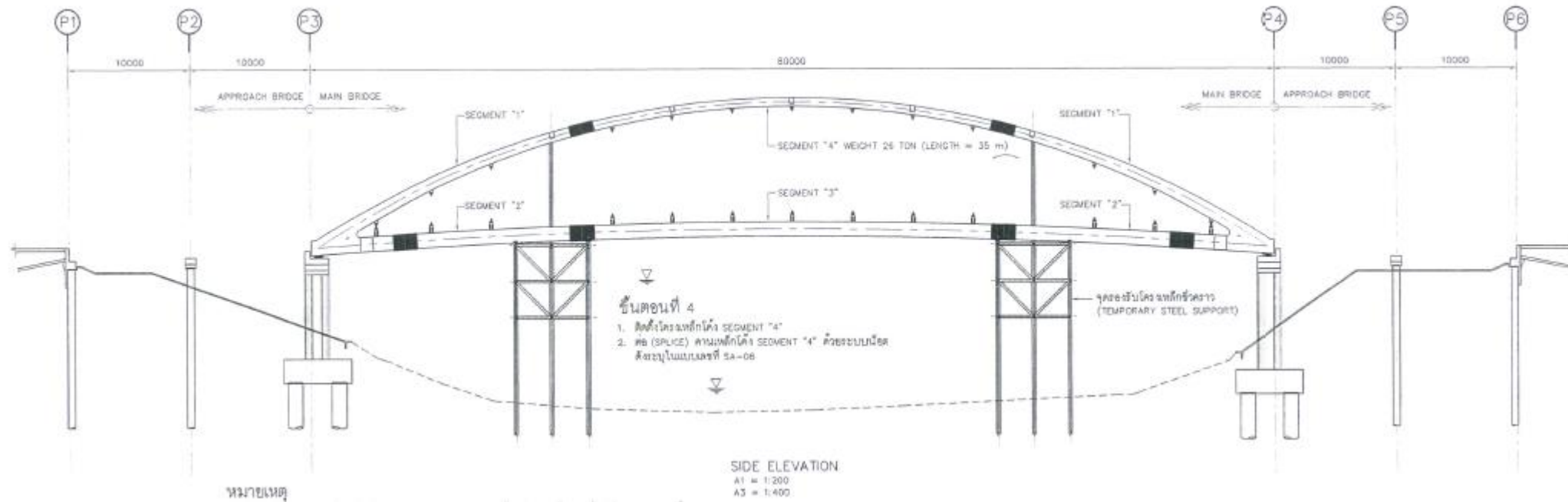
1. ติดตั้งโครงสร้างค้ำยันชั่วคราว (Temporary Supports)



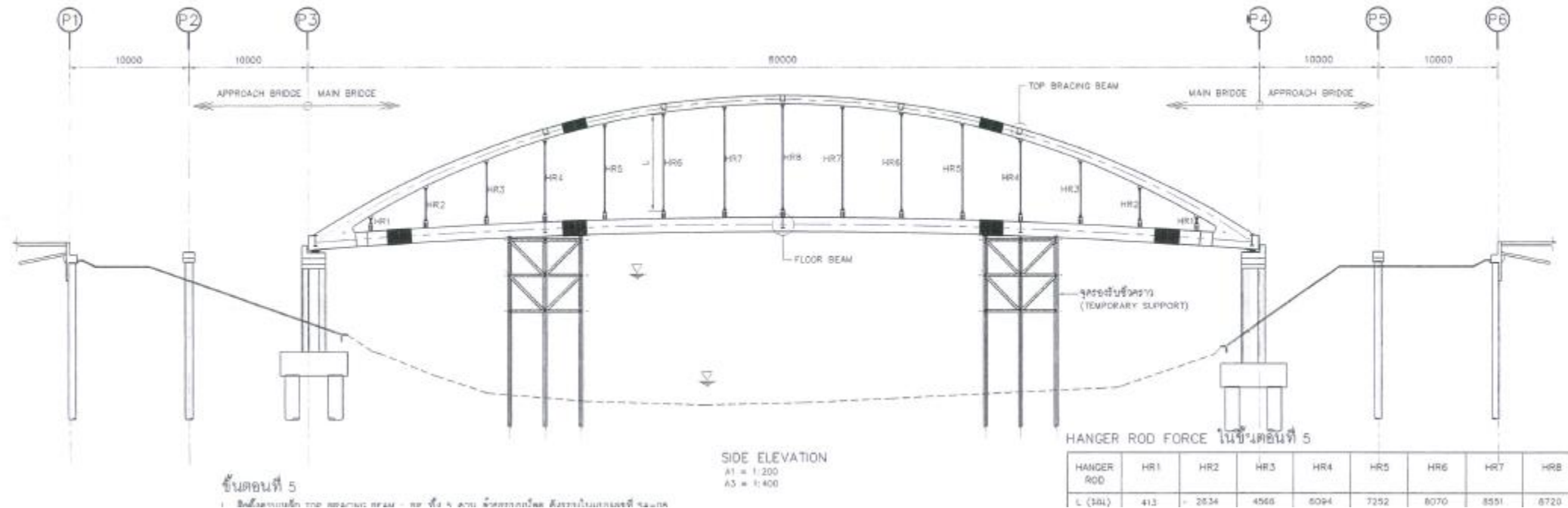
2. ติดตั้งชิ้นส่วนตัวริม (End Segments)



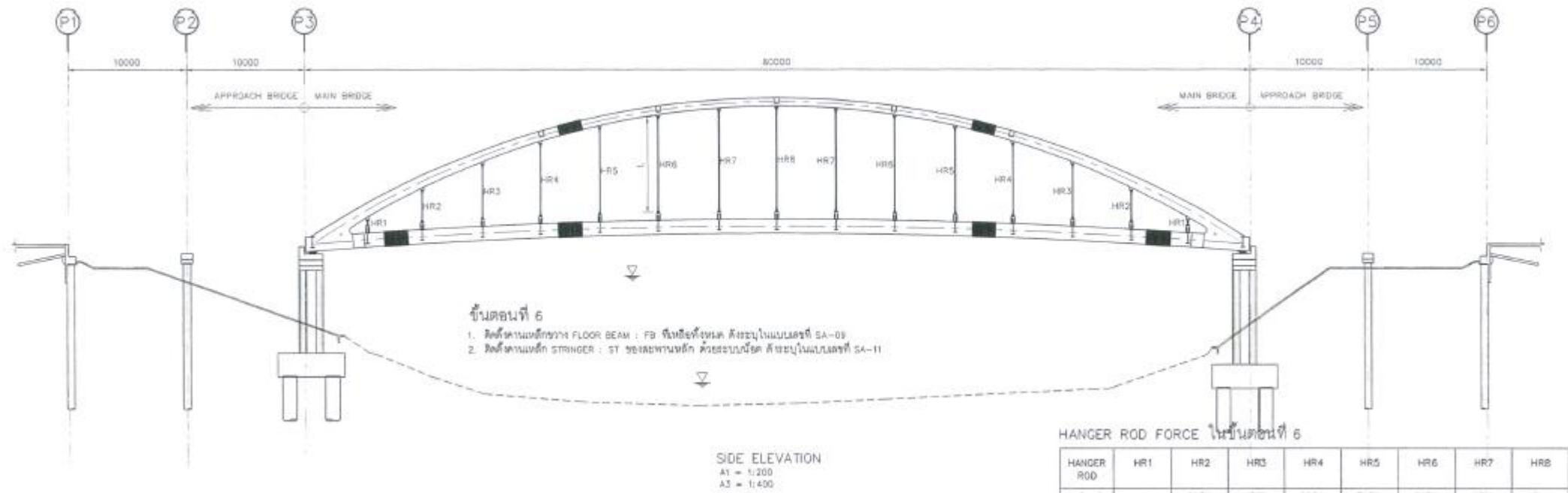
3. ติดตั้งชิ้นส่วนคานโค้งล่าง (Stiffening Girder Segments) และคานพื้นสะพาน (Floor Beams)



4. ติดตั้งชิ้นส่วนคานค้ำบ (Stiffening Girder Segments) และค้ำยัน (Bracing)



5. ติดตั้งเหล็กรับแรงดึง (Hanger Rods)



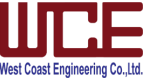
6. รื้อถอนโครงสร้างชั่วคราว (Temporary Supports)



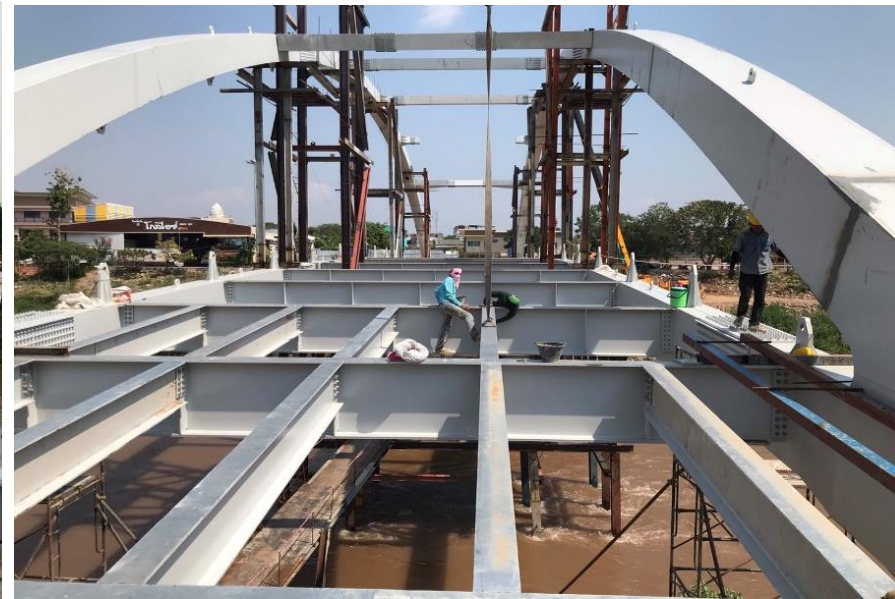


WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

การติดตั้งโครงสร้างช่วง P3-P4









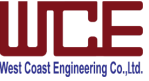






WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.

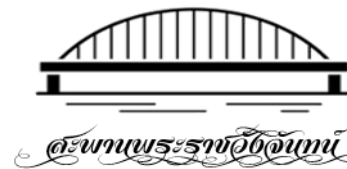
การก่อสร้างพื้นทางเท้าและราวสะพาน





WCE
West Coast Engineering Co., Ltd.

การปูผิวแอสฟัลท์ติกคอนกรีต







WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.





WCE
West Coast Engineering Co., Ltd.





WCE
West Coast Engineering Co., Ltd.





WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.





WCE
West Coast Engineering Co., Ltd.





WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.





WCE
West Coast Engineering Co.,Ltd.



จบการนำเสนอ

Be friend with us via ...



LINE ID **WeLoveSteelConstruction**: @060tlizi



<https://www.facebook.com/WeLoveSteelConstruction>



<https://www.youtube.com/c/WeLoveSteelConstruction>



<https://construction-forum.ssi-steel.com/>



iOS: <https://apps.apple.com/th/app/ssi-steel-design/id1474838160>

Android:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ssibdt.ssisteeldesign&hl=en&gl=US>

