

การปรับปรุงหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง

“งานก่อสร้างสะพาน”



จัดทำโดย

สำนักก่อสร้างสะพาน

กรมทางหลวง

มีนาคม 2557

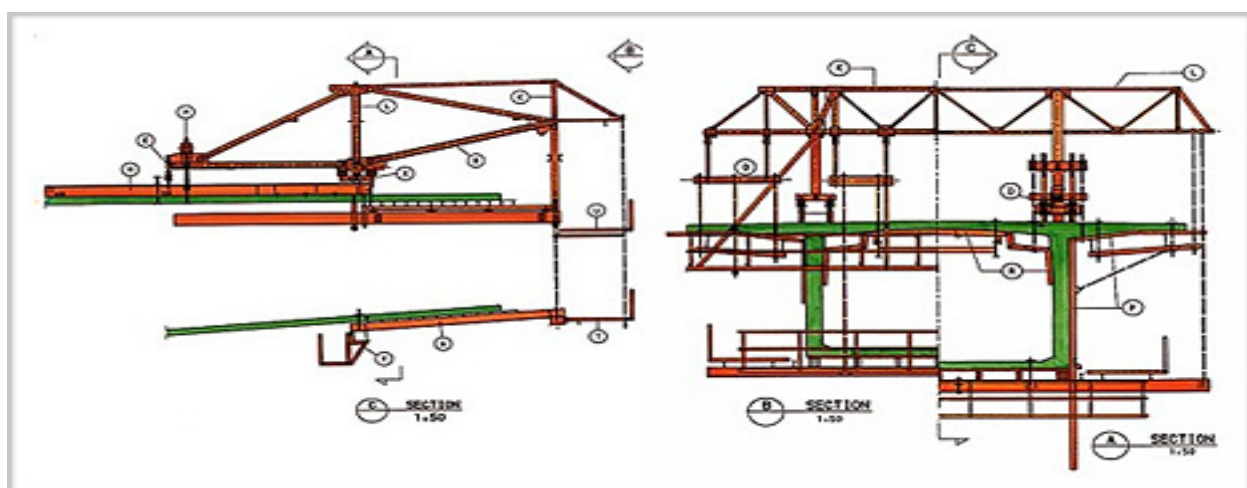
สารบัญ

	หน้า
เรื่องที่ 5	Scaffolding for Box Girder Bridge 5
5.1	การประยุกต์คิดค่างาน นั่งร้าน สำหรับงานก่อสร้างพื้นสะพาน แบบ Box Girder 5-1
5.2	Stationary Scaffolding for Super Structure Viaduct 5-7
5.3	Scaffolding for Superstructure Viaduct (Launchings Truss, Cast In-Place) 5-10
5.4	Scaffolding for Balanced Cantilever Method (Travelling Form) 5-24
5.5	Scaffolding for Pier Head Segment (Balanced Cantilever Bridge) 5-37
เรื่องที่ 6	งานเสาเข็มเจาะ(Bored Pile) 6
6.1	ตัวอย่างการคิดค่างานงานเสาเข็มเจาะ (Bored Piles) 6-1
6.2	งานประกอบเสาเข็มเจาะ (Bored Piles) 6-2
6.3	รายการค่างานเสาเข็มเจาะ (Bored Piles) 6-6
เรื่องที่ 7	อุปกรณ์งานสะพาน.....7
7.1	แผ่นยางรองคานสะพาน(Elastomeric Bearing Pad) 7-2
7.2	POT BEARING 7-10
7.3	รอยต่อพื้นสะพาน (Expansion Joint) 7-16

เรื่องที่ 8	งานเข็มพีต(Sheet Pile)	8
8.1	ตัวอย่างการคำนวณค่างาน งานเข็มพีต (Sheet Pile)	8-1
8.2	ตาราง ค่าบริการในการเช่า งานเข็มพีต (Sheet Pile)	8-2
8.2	หลักเกณฑ์การใช้เข็มพีต (Sheet Pile) ป้องกันการพังทลายของดิน ของกรมบัญชีกลาง	8-3

การปรับปรุงหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง

Scaffolding for Box Girder Bridge



สำนักก่อสร้างสะพาน

กรมทางหลวง

การประยุกต์คิดค่างาน นั่งร้าน สำหรับงานก่อสร้างพื้นสะพาน แบบ Box Girder

ก. Stationary Scaffolding For Superstructure Viaduct (ประยุกต์ใช้)

ขนาดสะพาน ยาว $32+7 \times 40+32 = 344$ เมตร กว้าง 13.00 เมตร = 4,472.00 ตร.ม.

คิดต่อพื้นที่ 1 ตร.ม.นั่งร้าน

1. ค่าเหล็กรูปพรรณ (A-36)	245.00	กก.	×	28.00	=	6,860.00	บาท
ค่าตัด, เชื่อม, ประกอบ	245.00	กก.	×	8.50	=	2,082.50	บาท
ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	245.00	กก.	×	1.50	=	367.50	บาท
ค่าทาสี	245.00	กก.	×	4.00	=	980.00	บาท
				รวม	=	10,290.00	บาท/ตร.ม.
หักมูลค่าเหล็กที่เหลือ 50%	245.00	กก.	×	- 14.00	=	-3,430.00	บาท
				เหลือ	=	6,860.00	บาท
2. ค่าอุปกรณ์ยึดนั่งร้านและค้ำแบบต่างๆ	10,290.00		×	30.00%	=	3,087.00	บาท/ตร.ม.
				รวม 1+2	=	9,947.00	บาท/ตร.ม.

ขนาดพื้นที่ตั้งนั่งร้านสะพาน /ชุด

$13.00 \times 40.00 = 520.00$ ตร.ม.

ราคานั่งร้าน ต่อ	1	ชุด =	9,947.00	×	520.00	=	5,172,440.00	บาท/ชุด
คิดใช้งานนั่งร้านทำงาน	2	* ชุด @			5,172,440.00	=	10,344,880.00	บาท...(3)
3. ค่าดำเนินการติดตั้งและรื้อถอน	10,344,880.00		×	25.00%	=	2,586,220.00	บาท...(4)	
4. ค่าขนส่ง โครงเหล็กนั่งร้าน ไป-กลับ			50	** KM.				
0.245 Ton x 520.00 ตร.ม.		×	70.84	×	2 ขา	×	2 ชุด =	36,100.06 บาท...(5)

รวม 3+4+5				=	12,967,200.06	บาท
ราคาต่อหน่วยงานนั่งร้าน	12,967,200.06	/	4,472.00	=	2,899.64	บาท/ตร.ม.
ใช้				=	2,899.64	บาท/ตร.ม.

หมายเหตุ

* จำนวนชุดนั่งร้าน ขึ้นอยู่กับสภาพหน้างานและระยะเวลาการก่อสร้าง

** ระยะขนส่งนั่งร้านคิดตามจริง จากทม.-หน้างาน ใช้รถลากพ่วง (ราคาน้ำมันโซล่า ปรับตามปัจจุบัน)

*** ราคาวัสดุก่อสร้าง ให้ใช้ตามราคาท้องตลาดปัจจุบัน

ข. Scaffolding For Superstructure Viaduct (Launching Truss, Cast in Place) (ประยุกต์ใช้)

ขนาดสะพาน ยาว $32+(22 \times 40)+32 = 944$ เมตร กว้าง 11.00 เมตร	=	10,384.00	ตร.ม.
--	---	-----------	-------

น้ำหนัก Launching Truss ที่ใช้

น้ำหนัก Box Girder ต่อ 1 ช่วง	300.00	cu.m. @	2.500	=	750.00	ตัน
ใช้น้ำหนักโครงเหล็กเท่ากับน้ำหนัก Box Girder (อัตราส่วน 1:1)				=	750.00	ตัน

ราคาค่าจัดทำนั้งร้านต่อหน่วยน้ำหนัก

1. ค่าเหล็ก SM490, A572 GR.50	กก. @	40.00				
ค่าตัด, เชื่อม, ประกอบ	กก. @	15.00				
ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	กก. @	1.50				
ค่าทาสี	กก. @	4.00				
	รวม	60.50	บาท/กก.			

ค่าโครงเหล็ก Launching Truss	750,000.00	กก. x	60.50	=	45,375,000.00	บาท
------------------------------	------------	-------	-------	---	---------------	-----

หักมูลค่าเหล็กที่เหลือ 50%	750,000.00	กก. x -	20.00	=	-15,000,000.00	บาท
			เหลือ	=	30,375,000.00	บาท

2. ค่าอุปกรณ์ประกอบการทำงาน	45,375,000.00	x	40.00%	=	18,150,000.00	บาท
			รวม 1+2	=	48,525,000.00	บาท/ชุด

คิดใช้งาน 4 โครงการ	48,525,000.00	/	4.00	=	12,131,250.00	บาท
---------------------	---------------	---	------	---	---------------	-----

ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ 10%	18,150,000.00	x	0.10	=	1,815,000.00	บาท
--------------------------	---------------	---	------	---	--------------	-----

รวมค่านั้งร้านและค่าอุปกรณ์ ต่อ 1 ชุด				=	13,946,250.00	บาท/ชุด.(1)
---------------------------------------	--	--	--	---	---------------	-------------

3. ค่าดำเนินการติดตั้งและรื้อถอน

13,946,250.00	x	20.00%	=	2,789,250.00	บาท..(2)
---------------	---	--------	---	--------------	----------

4. ค่าดำเนินการหล่อพื้นสะพาน

10,384.00	ตรม.	x	1,000.00	=	10,384,000.00	บาท..(3)
-----------	------	---	----------	---	---------------	----------

5. ค่าขนส่ง โครงเหล็ก Launching Truss ไป-กลับ

750.00	Ton	x	50	** KM.		
			70.84	x 2 ขา	x 1 ชุด	= 106,260.00 บาท..(4)

รวม 1+2+3+4				=	27,225,760.00	บาท
-------------	--	--	--	---	---------------	-----

**ใช้ Launching Truss จำนวน	1	ชุด @	27,225,760.00	=	27,225,760.00	บาท
-----------------------------	---	-------	---------------	---	---------------	-----

ราคาต่อหน่วยงานนั้งร้าน	27,225,760.00	/	10,384.00	=	2,621.90	บาท/ตร.ม.
-------------------------	---------------	---	-----------	---	----------	-----------

ใช้	=	2,621.90	บาท/ตร.ม.
-----	---	----------	-----------

หมายเหตุ

* ระยะขนส่งนั้งร้านคิดตามจริง จากกทม.-หน้างาน ใช้รถลากพ่วง (ราคาน้ำมันโซล่า ปรับตามปัจจุบัน)

** จำนวนชุด Truss ขึ้นอยู่กับสภาพหน้างานและระยะเวลาการก่อสร้าง

*** ราคาวัสดุก่อสร้าง ให้ใช้ตามราคาท้องตลาดปัจจุบัน

ค. Scaffolding For Main Bridge Superstructure, Balanced Cantilever Method (Travelling Form)(ประยุกต์ใช้)

(สะพานยาว 50+100+50 เมตร กว้าง 13.80 เมตร),(จำนวน 11 segment ต่อด้าน),(ยาว 4.0 เมตร/ท่อน)

พื้นที่สะพาน เท่ากับ $(2 \times 11 \times 4.00 + 1 \times 2.00) \times 13.80 = 1,242.00$ ตร.ม./ตอม่อ

(ไม่รวม Pier Head Segment) ,(Closure Segment ยาว 2.0 ม.)

น้ำหนัก Travelling Form ที่ใช้

น้ำหนัก Segment ที่หนักที่สุด 43.20 cu.m. @ $2.500 = 108.00$ ตัน
 ใช้น้ำหนักโครงเหล็กเท่ากับ 60% ของน้ำหนัก Segment ที่หนักที่สุด (อัตราส่วน 1 : 0.60) = 64.80 ตัน

ราคาค่าจัดทำนั้งร้านต่อหน่วยน้ำหนัก

1. ค่าเหล็ก SM490, A572 GR.50	กก.	@	40.00		
ค่าตัด,เชื่อม,ประกอบ	กก.	@	15.00		
ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	กก.	@	1.50		
ค่าทาสี	กก.	@	4.00	รวม	60.50 บาท/กก.

ค่าโครงเหล็ก Travelling Form $64,800.00$ กก. \times $60.50 = 3,920,400.00$ บาท

หักมูลค่าเหล็กที่เหลือ 50% $64,800.00$ กก. \times $- 20.00 = -1,296,000.00$ บาท

เหลือ = $2,624,400.00$ บาท

2. ค่าอุปกรณ์ประกอบการทำงาน $3,920,400.00$ \times $40.00\% = 1,568,160.00$ บาท

รวม 1+2 = $4,192,560.00$ บาท/ชุด

 คิดใช้งาน 4 โครงการ $4,192,560.00$ / $4.00 = 1,048,140.00$ บาท

 ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ 10% $1,568,160.00$ \times $0.10 = 156,816.00$ บาท

 รวมค่านั้งร้านและค่าอุปกรณ์ ต่อ 1 ชุด = $1,204,956.00$ บาท/ชุด.(1)

3. ค่าดำเนินการติดตั้งและรื้อถอน

$1,204,956.00$ \times $40.00\% = 481,982.40$ บาท..(2)

4. ค่าดำเนินการหล่อพื้นสะพาน

$1,242.00$ ตร.ม. \times $1,300.00 = 1,614,600.00$ บาท..(3)

5.ค่าขนส่ง โครงเหล็ก Travelling Form ไป-กลับ **50** ** KM.

64.80 Ton \times **70.84** \times 2 ขา \times 1 ชุด = $9,180.86$ บาท..(4)

รวม 1+2+3+4 = $3,310,719.26$ บาท

Travelling Form ต่อ 1 ตอม่อ จำนวน 2 ชุด @ $3,310,719.26 = 6,621,438.53$ บาท

ราคาต่อหน่วยงานนั้งร้าน $6,621,438.53$ / $1,242.00 = 5,331.27$ บาท/ตร.ม.

 ใช้ = $5,331.27$ บาท/ตร.ม.

หมายเหตุ

* ระยะเวลาขนส่ง Travelling Form คิดตามจริง จากกทม.-หน้างาน ใช้รถลากพ่วง (ราคาน้ำมันโซล่า ปรับตามปัจจุบัน)

** จำนวนชุด Travelling Form ขึ้นอยู่กับสภาพหน้างานและระยะเวลาการก่อสร้าง

*** ราคาวัสดุก่อสร้าง ให้ใช้ตามราคาท้องตลาดปัจจุบัน

ง. Scaffolding For Pier Head Segment (Balanced Cantilever Bridge) (ประยุกต์ใช้)

ขนาดสะพาน ช่วงยาว 75+110+75 เมตร กว้าง 13.00 เมตร	จำนวน Pier Head	=	2	แห่ง
ขนาด Pier Head Segment กว้าง 13.00 เมตร x ยาว 19.00 เมตร x สูงเฉลี่ย 9.58 เมตร	พื้นที่ทั้งหมด	=	494.00	ตร.ม.
(13.00 x 19.00 x 2 แห่ง)				

คิดต่อพื้นที่ 1 ตร.ม.นั่งร้าน

1. ค่าเหล็กรูปพรรณ (A-36)	250.00	กก.	x	28.00	=	7,000.00	บาท
ค่าตัด,เชื่อม,ประกอบ	250.00	กก.	x	8.50	=	2,125.00	บาท/ตรม.
ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	250.00	กก.	x	1.50	=	375.00	บาท
ค่าทาสี	250.00	กก.	x	4.00	=	1,000.00	บาท/ตรม.
				รวม	=	10,500.00	บาท/ตรม.
หักมูลค่าเหล็กที่เหลือ 50%	245.00	กก.	x	- 14.00	=	-3,430.00	บาท/ตรม.
				เหลือ	=	7,070.00	บ./ตรม.
2. ค่าอุปกรณ์ยึดนั่งร้านและค่าแบบต่างๆ	10,500.00		x	20.00%	=	2,100.00	ตร.ม.
				รวม 1+2	=	9,170.00	บาท/ชุด

ขนาดพื้นที่ที่นั่งนั่งร้าน Pier Head	13.00	x	19.00	=	247.00	ตร.ม.	
ราคานั่งร้าน ต่อ	1	ชุด	=	9,170.00	x	247.00	= 2,264,990.00 บาท
คิดใช้นั่งร้านทำงาน 2 Pier Head ต่อนั่งร้าน 1 ชุด				จำนวน Pier Head	=	2	แห่ง
คิดใช้งานนั่งร้านทำงาน	1	ชุด	@	2,264,990.00	=	2,264,990.00	บาท..(1)
3. ค่าดำเนินการติดตั้งและรื้อถอน	2,264,990.00		x	30.00%	=	679,497.00	บ./ตรม..(2)
4. ค่าขนส่ง โครงเหล็กนั่งร้าน ไป-กลับ				50	** KM.		
0.250 Ton x 247.00 ตรม.		x		70.84	x 2 ขา	x 1 ชุด	= 8,748.74 บ./ชุด..(3)

รวม (1)+(2)+(3)				=	2,953,235.74	บาท
ราคาต่อหน่วยงานนั่งร้าน	2,953,235.74	/	494.00	=	5,978.21	บ./ตรม.
ใช้				=	5,978.21	บ./ตรม.

หมายเหตุ

* จำนวนชุดนั่งร้าน ขึ้นอยู่กับสภาพหน้างานและระยะเวลาการก่อสร้าง

** ระยะขนส่งนั่งร้านคิดตามจริง จากทม.-หน้างาน ใช้รถลากพ่วง (ราคาน้ำมันโซล่า ปรับตามปัจจุบัน)

*** ราคาวัสดุก่อสร้าง ให้ใช้ตามราคาท้องตลาดปัจจุบัน

Backup Data

Scaffolding for Box Girder Bridge

ก. Stationary Scaffolding For Superstructure Viaduct (นั่งร้านโครงเหล็กรูปพรรณ) (Backup)

ขนาดสะพาน ยาว 32+7x40+32 = 344 เมตร กว้าง 13.00 เมตร = 4,472.00 ตร.ม.

คิดที่ความสูงเฉลี่ย 3.93 เมตร

1. น้ำหนักโครงเหล็กต่อ 1 ชุด

1.1 ชุดนั่งร้านด้านนอก

H-300x300mm x 94.0 kg/m	58,750.00 กก.
H-150x100mm x 31.50 kg/m	21,130.00 กก.
H-150x100mm x 21.10 kg/m	12,031.00 กก.
H-100x100x2.3mm x 17.20 kg/m	8,248.00 กก.
□-100x100x2.3 mm x 6.95 kg/m	3,963.00 กก.
φ-50x2.3 mm x 3.30 kg/m	3,928.00 กก.
PL-500x500x20mm 240 แผ่น	9,360.00 กก.
Skrew jack Dia.0.15 m x0.20 m - 50 kg/ตัว 64 ตัว	3,200.00 กก.

1.2 ชุดนั่งร้านด้านใน

□-100x100x2.3 mm x 6.95 kg/m	2,530.00 กก.
φ-50x2.3 mm x 3.30 kg/m	3,797.00 กก.

รวมน้ำหนัก	126,937.00 กก.	=	127.00 ตัน
น้ำหนักเหล็กนั่งร้าน / ตรม. = 126,937.00 /	(40.00 x 13.00)	=	244.00 กก./ตร.ม.

กำหนดใช้	= 245.00 กก./ตร.ม.
-----------------	---------------------------

2. ราคาการจัดทำนั่งร้านต่อหน่วยน้ำหนัก

เหล็ก A36	28.00 บาท/กก.			
ค่าตัด, เชื่อม, ประกอบ	8.50 บาท/กก.			
ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	1.50 บาท/กก.			
ค่าทาสี	4.00 บาท/กก.			
รวม	42.00 บาท/กก.	=	42,000.00 บาท/ตัน	
ค่าโครงเหล็กนั่งร้าน	127.00 ton @	=	5,334,000.00 บาท	
หักมูลค่าเหล็กที่เหลือ 50%	127.00 ton @	=	(1,778,000.00) บาท	
คงเหลือ		=	3,556,000.00 บาท	(1)

3.ค่าอุปกรณ์ยัดน้ําร้านและค้ำแบบต่างๆ

U-head	1,700.00	ตัว	@	156.00	=	265,200.00	บาท
Clamp Lock	3,120.00	ตัว	@	400.00	=	1,248,000.00	บาท
ฐานคอนกรีต 1.20x1.20x0.40 m - 64 ฐาน							
คอนกรีต	36.864	ลบ.ม.	@	1,424.95	=	52,529.36	บาท
ไม้แบบ	122.880	ตร.ม.	@	232.26	=	28,540.11	บาท
รวมค่าอุปกรณ์					=	<u>1,594,269.47</u>	บาท (2)

คิดเป็น %ของค่าโครงสร้างเหล็กน้ําร้าน $1,594,269.47 / 5,334,000.00 = 29.89\%$

กำหนดใช้ %ของ ค่าอุปกรณ์ยัดน้ําร้านและค้ำแบบ ต่อ ค่าโครงสร้างเหล็กน้ําร้าน = 30.00 %

รวมค่าน้ําร้านต่อ 1 ชุด				(1)+(2)	=	5,150,269.47	บาท
คิดใช้งานน้ําร้านทำงาน	2	ชุด	@	5,150,269.47	=	<u>10,300,538.93</u>	บาท (3)

4.ค่าดำเนินการติดตั้งและรื้อถอน

<u>รายละเอียดค่าติดตั้งและรื้อถอน</u>							
ระยะเวลาในการติดตั้งและรื้อถอน	30 วันต่อ 2 ช่วง			จำนวนช่วงสะพานทั้งหมด		9.00	ช่วง
ใช้เวลาทั้งหมด					=	4.50	เดือน
ค่าเช่าเครน 25 ton ไม่รวมน้ำมัน	2	ตัว	@	120,000 x 4.5	เดือน	=	1,080,000.00 บาท
ค่าน้ำมันวันละ 30 ลิตร	900	ลิตร	@	29.99 x 4.5	เดือน	=	121,459.50 บาท
ค่าเช่าเครื่องปั่นไฟ,เครื่องเชื่อม,แก๊ส	1	ชุด	@	3,000 x 135	วัน	=	405,000.00 บาท
หัวหน้าวิศวกร	1	คน	@	45,000 x 4.5	เดือน	=	202,500.00 บาท
หัวหน้าช่างเทคนิค (1 คน/ชุด)	1	คน	@	25,000 x 4.5	เดือน	=	112,500.00 บาท
ช่างเทคนิค (7 คน/ชุด)	7	คน	@	15,000 x 4.5	เดือน	=	472,500.00 บาท
รวม					=	<u>2,393,959.50</u>	บาท (4)

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าน้ําร้าน $2,393,959.50 / 10,300,538.93 = 23.24\%$

กำหนดใช้ %ของ ค่าดำเนินการติดตั้งและรื้อถอน ต่อ ค่าน้ําร้าน = 25.00%

5.ค่าขนส่ง โครงเหล็กน้ําร้าน ไป-กลับ

				50.00	KM.	(2ชุด)	
254.00 ton	@	70.84	x 2	=	35,986.72	บาท	(5)

รวมเป็นเงินทั้งหมด				(3)+(4)+(5)	=	12,730,485.15	บาท
ราคาต่อหน่วยงานน้ําร้าน	12,730,485.15	/	4,472.00	=	2,846.71	บาท/ตร.ม.	

Stationary Scaffolding For Super Structure Viaduct

(โครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำตาปี)



ข.Scaffolding For Superstructure Viaduct (Launching Truss, Cast in Place)(Backup)

ขนาดสะพาน ยาว 32+22x40+32 = 944 เมตร กว้าง 11.00 เมตร = 10,384.00 ตร.ม.

1. น้ำหนัก Launching Truss ที่ใช้

น้ำหนัก Box Girder ต่อ 1 ช่วง 300.00 cu.m. @ 2.500 T./cu.m = 750.00 ตัน

ใช้น้ำหนักโครงเหล็กเท่ากับน้ำหนัก Box Girder (อัตราส่วน 1:1) = 750.00 ตัน

ราคาค่าจัดทำนั้งร้านต่อหน่วยน้ำหนัก

เหล็ก SM490, A572 GR.50 40.00 บาท/กก.

ค่าตัด, เชื่อม, ประกอบ 15.00 บาท/กก.

ค่าวัสดุสิ้นเปลือง 1.50 บาท/กก.

ค่าทาสี 4.00 บาท/กก.

รวม 60.50 บาท/กก. = 60,500.00 บาท/ตัน

ค่าโครงเหล็ก Launching Truss 750.00 ton @ 60,500.00 = 45,375,000.00 บาท

หักมูลค่าเหล็กที่เหลือ 50% 750.00 ton @ -20,000.00 = (15,000,000.00) บาท

คงเหลือ = 30,375,000.00 บาท (1)

2. ค่าอุปกรณ์ประกอบการทำงาน (ดูรายละเอียด 1.) = 18,611,000.00 บาท (2)

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่านั้งร้าน 18,611,000.00 / 45,375,000.00 = 41.02%

กำหนดใช้ = 40%

รวมค่านั้งร้านและค่าอุปกรณ์ ต่อ 1 ชุด (1+2) = 48,986,000.00 บาท (3)

คิดใช้งาน 4 โครงการ 48,986,000.00 / 4 = 12,246,500.00 บาท

ค่าบำรุงรักษา 10% 0.10 @ 18,611,000.00 = 1,861,100.00 บาท

รวมค่านั้งร้านและค่าอุปกรณ์ ต่อ 1 ชุด (1)+(2) = 14,107,600.00 บาท (4)

3. ค่าดำเนินการติดตั้งและรื้อถอน (ดูรายละเอียด 2) = 3,107,564.00 บาท (5)

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่านั้งร้าน 3,107,564.00 / 14,107,600.00 = 22.03%

กำหนดใช้ค่าดำเนินการติดตั้งและรื้อถอน ต่อ ค่านั้งร้านและค่าอุปกรณ์ = 20%

4. ค่าดำเนินการหล่อคานสะพาน (ดูรายละเอียด 3) = 8,606,335.20 บาท (6)

เฉลี่ยค่าดำเนินการหล่อพื้นสะพาน 8,606,335.20 / 10,384.00 = 828.81 บาท/ตร.ม.

กำหนดใช้ ค่าดำเนินการหล่อพื้นสะพาน ต่อ พื้นที่พื้นสะพาน = 1,000.00 บาท/ตร.ม.

รวมค่านั้งร้าน ค่าอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง, รื้อถอน และดำเนินการหล่อ ต่อ 1 ชุด (4)+(5)+(6) = 25,821,499.20 บาท

คิดใช้งานนั้งร้าน Launching Truss 1 ชุด @ 25,821,499.20 = 25,821,499.20 บาท (5)

5. ค่าขนส่งไป-กลับ 50 KM. (1ชุด) 750.00 ตัน @ 70.84 x 2 = 106,260.00 บาท (6)

รวมเป็นเงินทั้งหมด (5)+(6) = 25,927,759.20 บาท

ราคาต่อหน่วยงานนั้งร้าน 25,927,759.20 / 10,384.00 = 2,496.90 บาท/ตร.ม.

1) รายละเอียดค่าอุปกรณ์ประกอบการทำงาน

Item	รายการ	Quantity	Unit	Unit Price (บาท)	Amount (บาท)	Remark
1	Strand Jack 200 ton 460 mm stroke	2.00	set	290,000.00	580,000.00	
2	Main Jack 300 ton	10.00	set	250,000.00	2,500,000.00	
3	Side Shifting Jack 150 ton 150 mm stroke	2.00	set	120,000.00	240,000.00	
4	Roller Bogies (7 ton/ea.)	6.00	set	462,000.00	2,772,000.00	
5	Folding Jack					
	- 50 ton, 800 mm stroke	30.00	set	50,000.00	1,500,000.00	
	- 70 ton, 1000 mm stroke	30.00	set	70,000.00	2,100,000.00	
6	Hollow Jack 60 ton 250 mm stroke	48.00	set	60,000.00	2,880,000.00	
7	Hydraulic System	1.00	set	450,000.00	450,000.00	
8	Stressing Bar					
	- Dia 26.5 mm x 8.00 m	60.00	nos.	2,700.00	162,000.00	
	- Dia 32 mm x 10.00 m	180.00	nos.	5,000.00	900,000.00	
	- Coupler Dia. 32 mm	90.00	nos.	300.00	27,000.00	
9	Cross girder (20 ton/ea.)	3.00	set	1,320,000.00	3,960,000.00	
10	Miscellaneous (3%)	1.00	Ls	540,000.00	540,000.00	
รวม					18,611,000.00	

2) รายละเอียดค่าติดตั้งเริ่มงานและรื้อถอนเสร็จงาน ต่อ 1 ชุด

ใช้เวลาในการติดตั้ง 2 เดือน และรื้อถอน 1 เดือน รวม 3 เดือน			=	3.00	เดือน
ค่าเช่าเครน 45 ton ไม่รวมน้ำมัน	2 ตัว	@ 280000 x 3 เดือน	=	1,680,000.00	บาท
ค่าน้ำมันวันละ 40 ลิตร	1,200 ลิตร	@ 29.99 x 3 เดือน	=	107,964.00	บาท
ค่าเช่าเครื่องปั้นไฟ,เครื่องเชื่อม,แก๊ส	1 ชุด	@ 3000 x 90 วัน	=	270,000.00	บาท
ค่านั่งร้านชั่วคราวในการติดตั้ง 2 ต้น/ชุด	8 ชุด	@ 2000 กก. x 28 / 5	=	89,600.00	บาท
หัวหน้าวิศวกร	1 คน	@ 45000 x 3 เดือน	=	135,000.00	บาท
หัวหน้าช่างเทคนิค (2 คน/ชุด)	2 คน	@ 25000 x 3 เดือน	=	150,000.00	บาท
ช่างเทคนิค (15 คน/ชุด)	15 คน	@ 15000 x 3 เดือน	=	675,000.00	บาท
รวม			=	<u>3,107,564.00</u>	บาท

3) รายละเอียดค่าดำเนินงานหล่อคานและเดินตัวนั่งร้าน ต่อ 1 ชุด

ใช้เวลาก่อสร้าง 30 วันต่อ 1 ช่วง จำนวนช่วงสะพานทั้งหมด (ยาว 944.00 ม)			=	24	ช่วง
ใช้เวลาทั้งหมด			=	24.00	เดือน
ค่าเช่าเครน 25 ton ไม่รวมน้ำมัน (30%)	1 ตัว	@ 0.3 x 135000 x 24 เดือน	=	972,000.00	บาท
ค่าน้ำมันวันละ 30 ลิตร (30%)	900 ลิตร	@ 0.3 x 29.99 x 24 เดือน	=	194,335.20	บาท
ค่าเช่าเครื่องปั้นไฟ,เครื่องเชื่อม,แก๊ส	1 ชุด	@ 3000 x 720 วัน	=	2,160,000.00	บาท
หัวหน้าวิศวกร	1 คน	@ 45000 x 24 เดือน	=	1,080,000.00	บาท
หัวหน้าช่างเทคนิค (1 คน/ชุด)	1 คน	@ 25000 x 24 เดือน	=	600,000.00	บาท
ช่างเทคนิค (10 คน/ชุด)	10 คน	@ 15000 x 24 เดือน	=	3,600,000.00	บาท
รวม			=	<u>8,606,335.20</u>	บาท
เฉลี่ยค่าดำเนินการหล่อพื้นสะพาน	8,606,335.20 /	10,384.00	=	<u>828.81</u>	บาท/ตรม.

Scaffolding For Super Structure Viaduct(Luanching Truss,Cast In Place)

(โครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำตาปี)

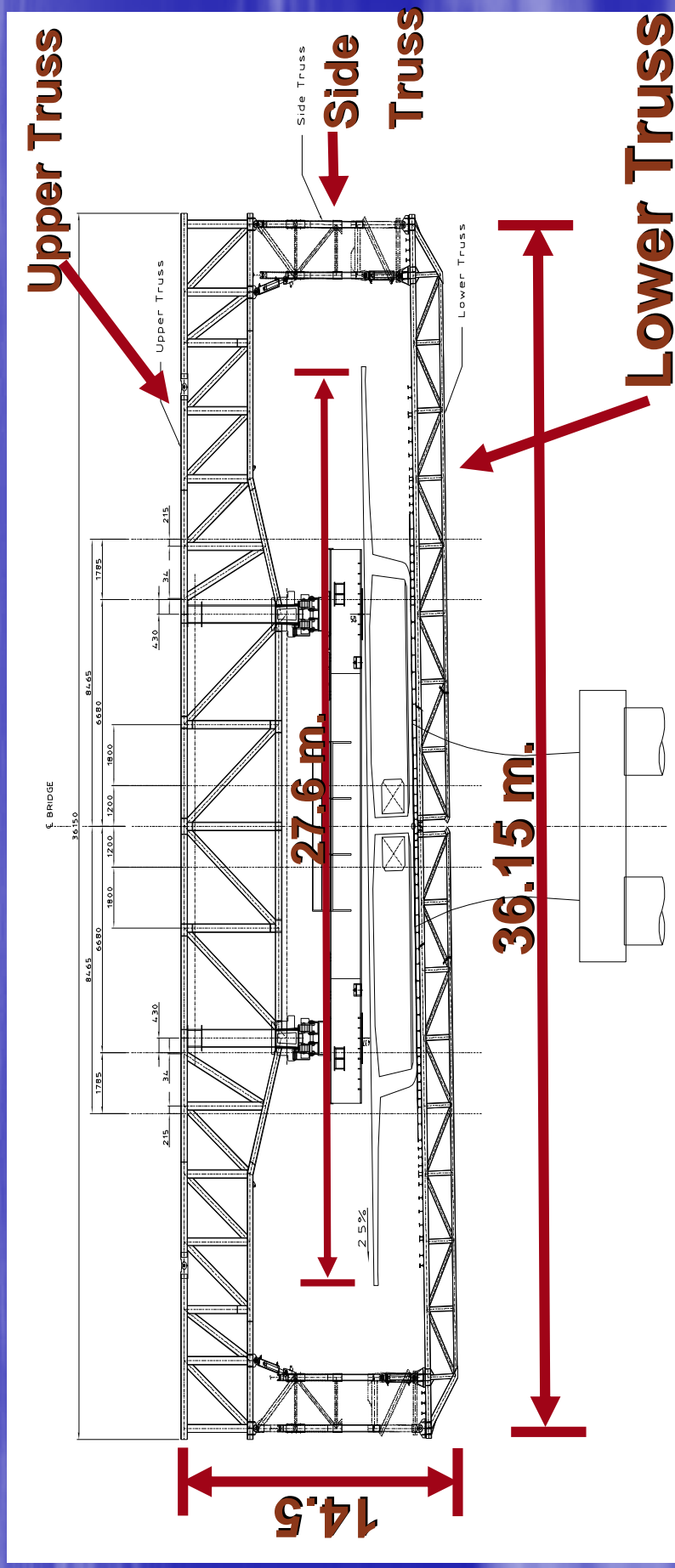




Scaffolding For Super Structure Viaduct(Luanching Truss,Cast In Place)

โครงการสะพานพระนั่งเกล้า

ใช้ MSS ระบบ Over Slung

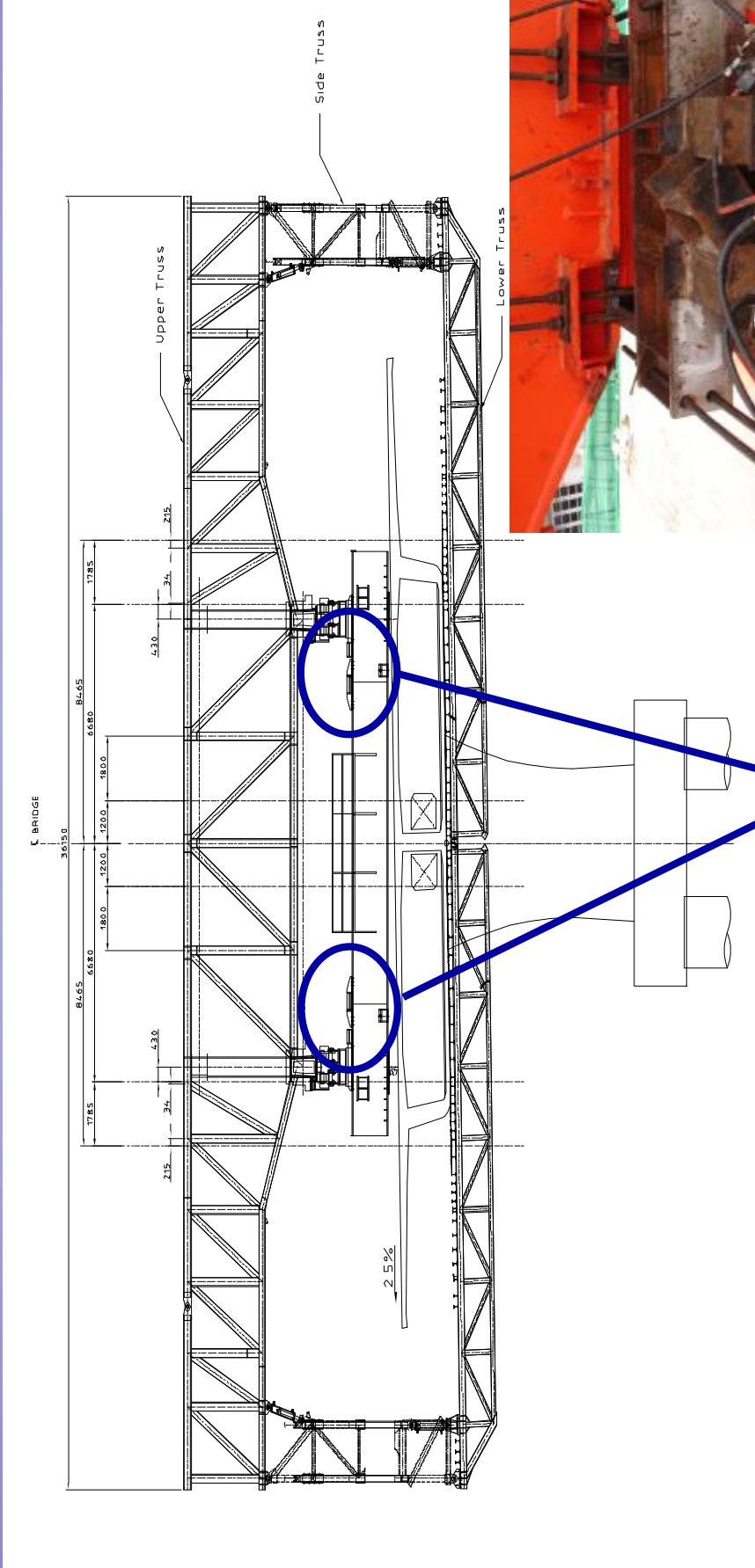


อุปกรณ์สำหรับ MSS

1. Steel weight of MSS	1800	Ton
2. Strand Jack	2	sets
300 ton capacity	460	mm stroke
3. Main Jack	500	ton
4. Side shifting Jack	2	sets
200 ton capacity	150	mm. stroke
5. Roller Bogies	3	sets
6. Folding Jack		
50 ton capacity,	800	mm stroke
70 ton capacity,	1000	mm stroke
7. Hollow Jack	48	sets
60 ton capacity,	250	mm stroke



SIDE SHIFTING JACK

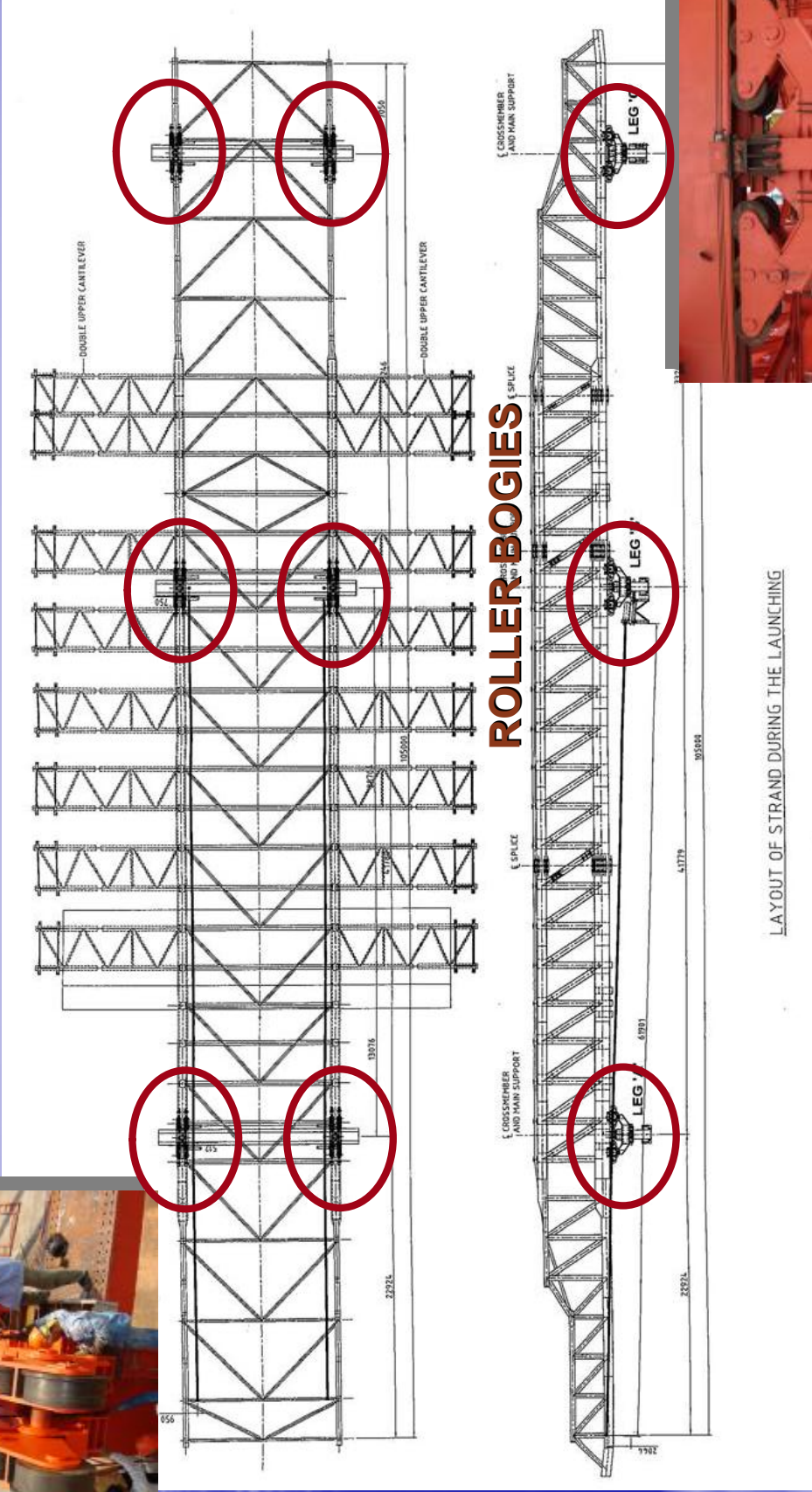


Shifting Jack



UNIQUE ENGINEERING & CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED₁

ROLLER BOGIES



LAYOUT OF STRAND DURING THE LAUNCHING



ค. Scaffolding For Main Bridge Superstructure, Balanced Cantilever Method (Travelling Form)(Backup)

สะพานยาว 50+100+50 เมตร กว้าง 13.80 เมตร จำนวน 11 segment ต่อด้าน ยาว 4.00 เมตร/ท่อน Closure (Segment ยาว 2.00 ม.)

พื้นที่สะพาน เท่ากับ $(2 \times 11 \times 4.00 + 1 \times 2.00) \times 13.80 = 1242.00$ ตร.ม. ต่อต่อม่อ = 1,242.00 ตร.ม.

(ไม่รวม Pier Head Segment)

1. น้ำหนัก Travelling Form ที่ใช้

น้ำหนัก Segment ที่หนักที่สุด 43.20 ลบ.ม. @ 2.500 ตัน/ลบ.ม. = 108.00 ตัน

ใช้น้ำหนักโครงเหล็กเท่ากับ 60% ของน้ำหนัก Segment ที่หนักที่สุด (อัตราส่วน 1 : 0.60) = 65.00 ตัน

ราคาการจัดทำนั้งร้านต่อหน่วยน้ำหนัก

เหล็ก SM490, A572 GR.50 40.00 บาท/กก.

ค่าตัด, เชื่อม, ประกอบ 15.00 บาท/กก.

ค่าวัสดุสิ้นเปลือง 1.50 บาท/กก.

ค่าทาสี 4.00 บาท/กก.

รวม 60.50 บาท/กก. = 60,500.00 บาท/ตัน

ค่าโครงเหล็ก Travelling Form 65.00 ตัน @ 60,500.00 = 3,932,500.00 บาท

หักมูลค่าเหล็กที่เหลือ 50% 65.00 ตัน @ -20,000.00 = -1,300,000.00 บาท

คงเหลือ = 2,632,500.00 บาท (1)

2. ค่าอุปกรณ์ประกอบการทำงาน (ดูรายละเอียด 1) = 1,448,400.00 บาท (2)

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่านั้งร้าน 1,448,400.00 / 3,932,500.00 = 36.83%

กำหนดใช้ = 40.00%

ค่าอุปกรณ์ประกอบการทำงาน 0.40 @ 3,932,500.00 = 1,573,000.00 บาท

รวมค่า Travelling Form และค่าอุปกรณ์การทำงาน ต่อ 1 ชุด (1+2) = 4,205,500.00 บาท

คิดใช้งาน 4 โครงการ 4,205,500.00 / 4 = 1,051,375.00 บาท

ค่าบำรุงรักษา 10% 0.10 @ 1,573,000.00 = 157,300.00 บาท

รวมค่า Travelling Form และค่าอุปกรณ์การทำงาน ต่อ 1 ชุด (1)+(2) = 1,208,675.00 บาท (3)

3. ค่าดำเนินการติดตั้งและรื้อถอน (ดูรายละเอียด 2) = 515,000.00 บาท (4)

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่านั้งร้าน. 515,000.00 / 1,208,675.00 = 42.61%

กำหนดใช้ ค่าดำเนินการติดตั้งและรื้อถอน ต่อ ค่า Travelling Form และค่าอุปกรณ์การทำงาน = 40%

4. ค่าดำเนินการหล่อ Segment (ดูรายละเอียด 3) = 1,646,489.50 บาท (5)

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่านั้งร้าน. 1,646,489.50 / 1,242.00 ตร.ม. = 1,325.68 บาท

กำหนดใช้ ค่าดำเนินการหล่อ Segment ต่อ พื้นที่สะพาน = 1,300.00 บาท/ตร.ม.

รวมค่า Travelling Form , ค่าอุปกรณ์, ค่าติดตั้ง, รื้อถอน และดำเนินการหล่อ ต่อ 1 ชุด (3)+(4) = 3,370,164.50 บาท (6)

5. จำนวน Travelling Form ต่อต่อ: 2 ชุด @ 3,370,164.50 = 6,740,329.00 บาท (7)

6. ค่าขนส่งไป-กลับ 50 KM. (2ชุด) 130.00 ตัน @ 70.84 x 2 = 18,418.40 บาท

รวมเป็นเงินทั้งหมด ต่อ 1 ต่อม่อ (6)+(7) = 6,758,747.40 บาท

ราคาต่อหน่วยงานนั้งร้าน 6,758,747.40 / 1,242.00 = 5,441.83 บาท/ตร.ม.

1) รายละเอียดค่าอุปกรณ์ประกอบการทำงาน

Item	รายการ	Quantity	Unit	Unit Price (บาท)	Amount (บาท)	Remark
1	Front Main Jack 125 ton 200 mm stroke	2.00	set	170,000.00	340,000.00	
2	Rear Reaction Jack 75 ton 150 mm stroke	1.00	set	100,000.00	100,000.00	
3	Launching Jack 6 ton 500 mm stroke	4.00	set	80,000.00	320,000.00	
4	Bar stressing Jack 65 ton 150 mm stroke	1.00	set	100,000.00	100,000.00	
5	Hydraulic System	1.00	set	400,000.00	400,000.00	
6	Stressing Bar					
	- Dia 32 mm x 5.800 m	2.00	nos.	3,000.00	6,000.00	
	- Dia 32 mm x 5.000 m	8.00	nos.	2,500.00	20,000.00	
	- Dia 32 mm x 4.000 m	6.00	nos.	2,000.00	12,000.00	
	- Dia 32 mm x 3.000 m	16.00	nos.	1,500.00	24,000.00	
	- Dia 32 mm x 2.000 m	30.00	nos.	1,000.00	30,000.00	
	- Dia 32 mm x 1.000 m	17.00	nos.	500.00	8,500.00	
	- Dia 32 mm x 0.500 m	18.00	nos.	250.00	4,500.00	
	- Coupler Dia. 32 mm	18.00	nos.	300.00	5,400.00	
7	Chain Block and Shackle capacity 6 ton x 8 m	4.00	set	4,000.00	16,000.00	
8	Safety Net	1.00	Ls	20,000.00	20,000.00	
9	Miscellaneous (3%)	1.00	Ls	42,000.00	42,000.00	
	รวม				1,448,400.00	

2) รายละเอียดค่าติดตั้งเริ่มงานและรื้อถอนเสร็จงาน ต่อ 2 ชุด 1 ตอม่อ

ใช้เวลาในการติดตั้ง 1 เดือน และรื้อถอน 1 เดือน รวม 2 เดือน			=	2.00	เดือน
ค่า Tower Crane	1 ตัว	@ 4,000,000.00	=	4,000,000.00	บาท
ขายคืน 50%	0.50	@ 4,000,000.00	=	-2,000,000.00	บาท
คงเหลือ				2,000,000.00	บาท
คิดใช้งานสำหรับติดตั้งรื้อถอน 20%	0.20	@ 2,000,000.00	=	400,000.00	บาท
ค่าพนักงานควบคุม Tower Crane 20	1 คน	@ 0.2 x 25,000 x 2 เดือน	=	10,000.00	บาท
ค่าเช่าเครื่องปั้นไฟ, เครื่องเชื่อม, แก๊ส	1 ชุด	@ 3,000 x 60 วัน	=	180,000.00	บาท
หัวหน้าวิศวกร	1 คน	@ 45,000 x 2 เดือน	=	90,000.00	บาท
หัวหน้าช่างเทคนิค (1 คน/2 ชุด)	1 คน	@ 25,000 x 2 เดือน	=	50,000.00	บาท
ช่างเทคนิค (5 คน/ชุด)	10 คน	@ 15,000 x 2 เดือน	=	300,000.00	บาท
รวม 2 ชุด				1,030,000.00	บาท
รวมต่อ 1 ชุด			=	515,000.00	บาท

3) รายละเอียดค่าดำเนินงานหล่อคานและเดินตัวนั่งร้าน ต่อ 2 ชุด 1 ตอม่อ

ใช้เวลาก่อสร้าง 20 วันต่อ 2 ท่อน (ด้านละ 1 ท่อน)		จำนวน Segment ทั้งหมด	=	22	ท่อน
ใช้เวลาทั้งหมด			=	7.00	เดือน
ค่า Tower Crane คิดใช้งาน 60%	0.60	@ 2,000,000.00	=	1,200,000.00	บาท
ค่าพนักงานควบคุม Tower Crane 60	1 คน	@ 0.6 x 25,000 x 7 เดือน	=	105,000.00	บาท
ค่าเช่ารถโฟล์คลิฟท์ 3.5 ton ไม่รวมน้ำมัน	1 คัน	@ 55,000 x 7 เดือน	=	385,000.00	บาท
ค่าน้ำมันวันละ 10 ลิตร	300 ลิตร	@ 29.99 x 7 เดือน	=	62,979.00	บาท
หัวหน้าวิศวกร	1 คน	@ 45,000 x 7 เดือน	=	315,000.00	บาท
หัวหน้าช่างเทคนิค (1 คน/2 ชุด)	1 คน	@ 25,000 x 7 เดือน	=	175,000.00	บาท
ช่างเทคนิค (5 คน/ชุด)	10 คน	@ 15,000 x 7 เดือน	=	1,050,000.00	บาท
รวม 2 ชุด				3,292,979.00	บาท
รวมต่อ 1 ชุด			=	1,646,489.50	บาท

Balanced Cantilever Method (Travelling Form)

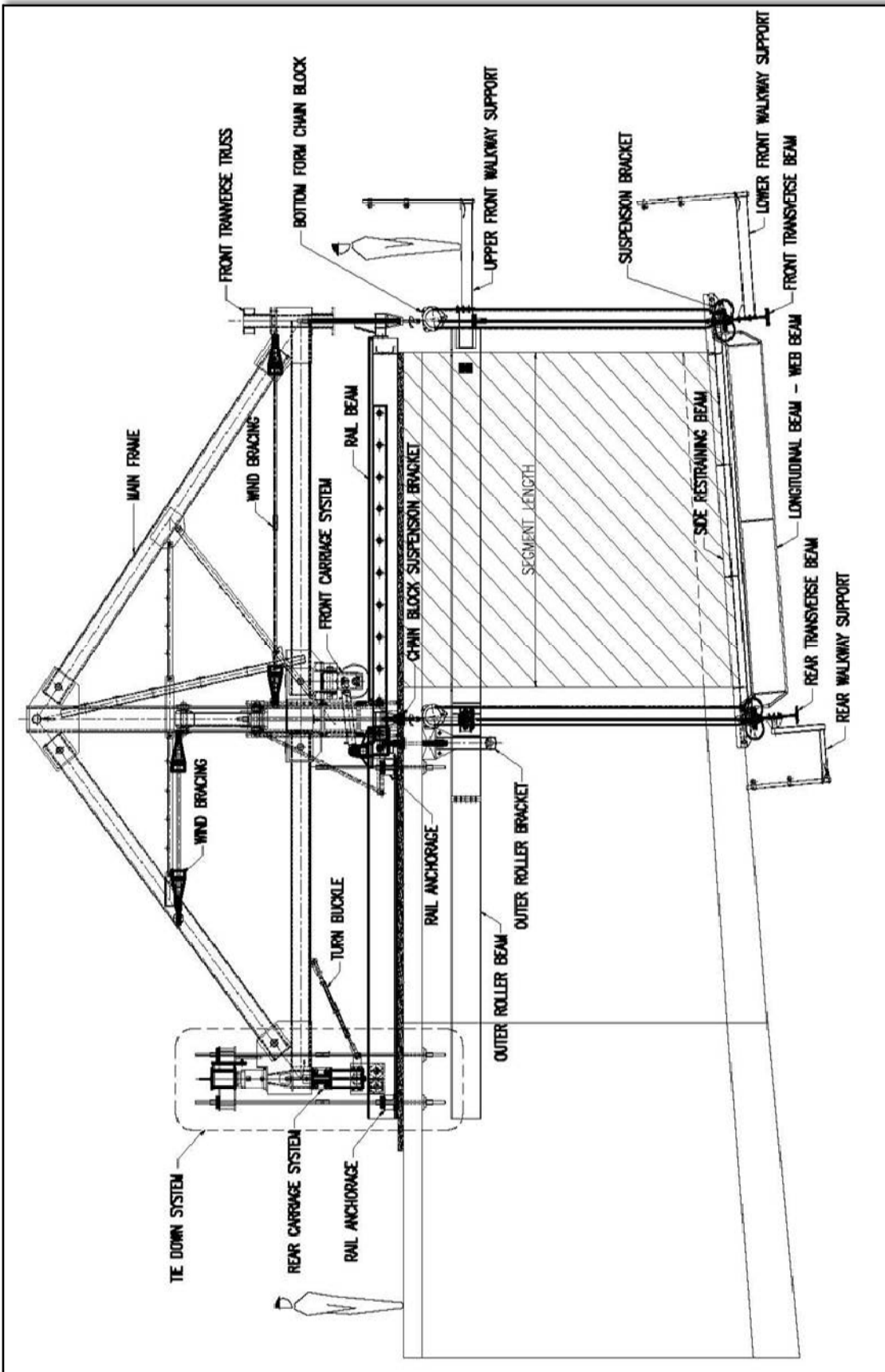


Outer Form Work

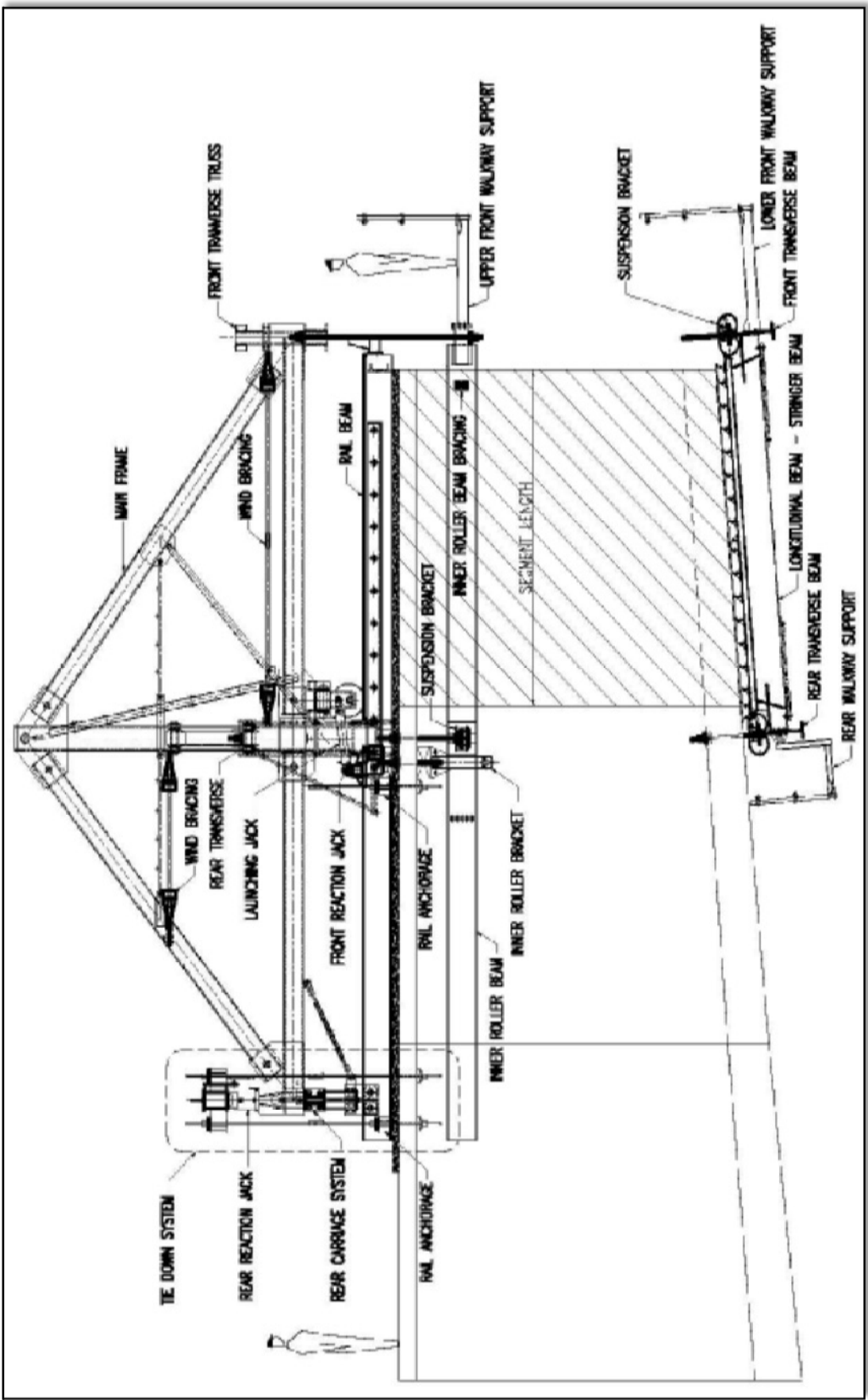
Inner Form Work



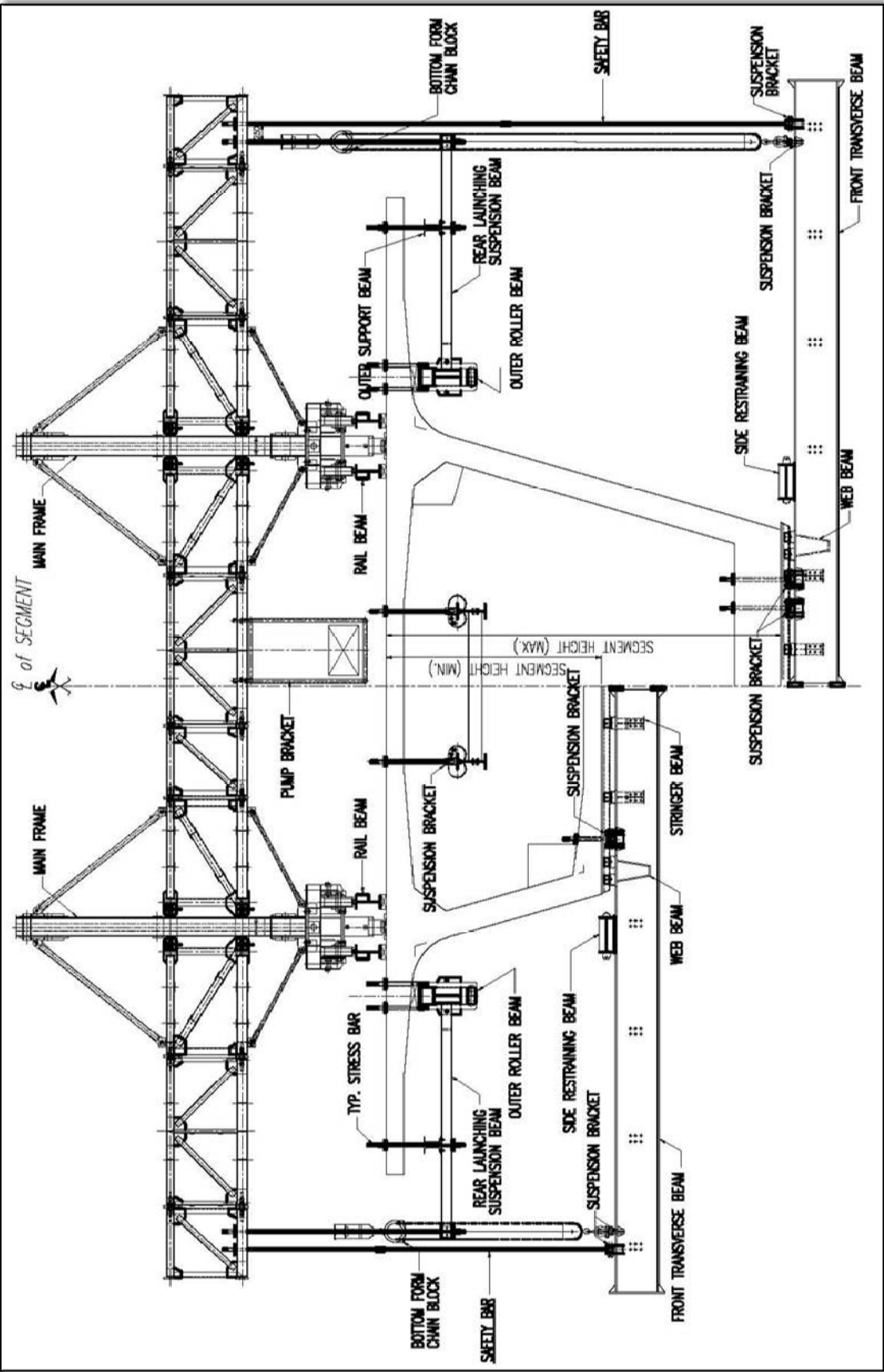
Installation of Form Traveler



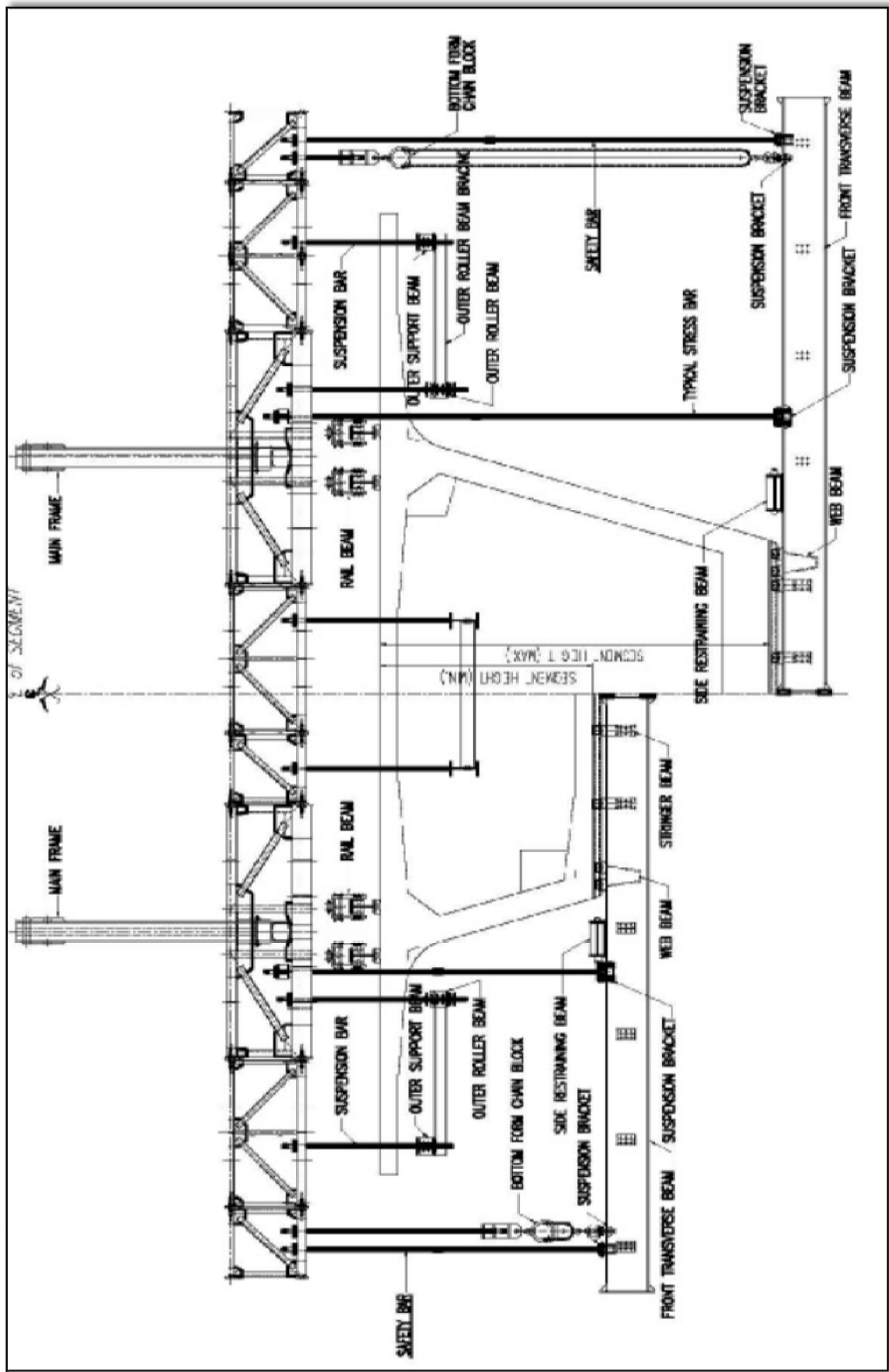
SIDE ELEVATION (SHOWING OUTER FORM)



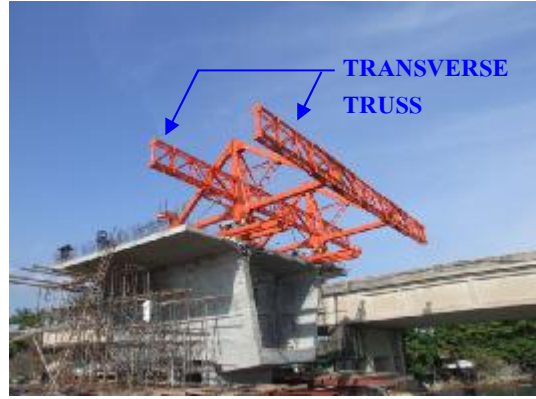
SIDE ELEVATION (SHOWING INNER FORM)



CROSS SECTION (SHOWING REAR TRANSVERSE TRUSS)



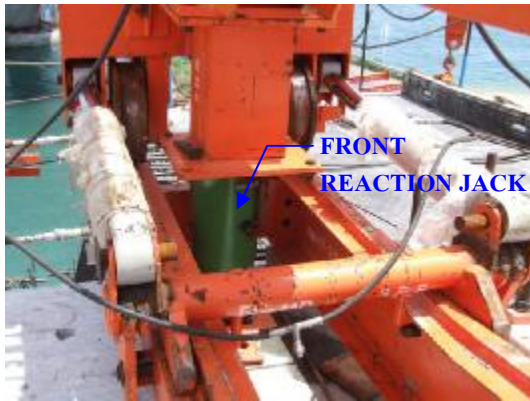
CROSS SECTION (SHOWING FRONT TRANSVERSE TRUSS)



Main Frame และ Transverse Truss



Rail Beam และ Launching Jack



Front Reaction Jack และระบบ Tie Down



แบบหล่อคอนกรีตด้านนอก (Outer Formwork) และ ด้านใน (Inner Formwork)



Balanced Cantilever Bridge

Installation of Form Traveler



1) ติดตั้ง Rail Beam

2) ติดตั้ง Tie Down System





Balanced Cantilever Bridge

Installation of Form Traveler



3) ติดตั้ง Main Frame และ
ยึดกับ Tie Down System

4) ติดตั้ง Transverse Truss
บน Main Frame





Balanced Cantilever Bridge

Installation of Form Traveler



5) ติดตั้งชุด Bottom Formwork
ใช้ High Strength Bar & ลวด
หิ้วจาก Transverse Truss





Balanced Cantilever Bridge

Installation of Form Traveler



6) ติดตั้งชุด Outer Formwork
ใช้ High Strength Bar & ลวด
ทึวจาก Transverse Truss

7) ติดตั้งชุด Inner Formwork



ง. Scaffolding For Pier Head Segment (Balanced Cantilever Bridge) (Backup)

ขนาดสะพาน ช่วงยาว 75+110+75 เมตร กว้าง 13.00 เมตร จำนวน Pier Head	=	2.00	แห่ง
ขนาด Pier Head Segment กว้าง 13.00 เมตร x ยาว 19.00 เมตร x สูงเฉลี่ย 9.58 เมตร (13.00 x 19.00 x 2)	=	494.00	ตร.ม.

1. น้ำหนักโครงเหล็กต่อ 1 ชุด

1.1 ชุดหล่อพื้นล่างและผนัง

H-350x350mm x 137.0 kg/m	29,893.40	กก.
H-300x300mm x 94.0 kg/m	10,208.40	กก.
H-200x200mm x 49.90 kg/m	29.94	กก.
[-200x80mm x 31.33 kg/m	996.29	กก.
□ 100x100x3.2 mm x 9.52 kg/m	5,400.70	กก.
φ-50x2.3 mm x 3.30 kg/m	311.74	กก.
Plate ขนาดต่างๆ	795.10	กก.
Shear Pin Dia. 150mm x 0.70 m - 94 กก/ตัว	752.00	กก.
Skrew jack Dia.0.15 m x0.20 m - 30 กก/ตัว 6 ตัว	180.00	กก.

1. 2 ชุดหล่อพื้นบน

C-100x50x5x7.5mm x 11.92 kg/m	2,703.46	กก.
□ 100x100x3.2 mm x 9.52 kg/m	7,176.75	กก.
□75x75x2.3 mm x 5.14 kg/m	3,700.80	กก.
φ-50x2.3 mm x 3.30 kg/m	261.60	กก.
Plate ขนาดต่างๆ	358.56	กก.
Shear Pin OD. 60 x 5 mm (thk) x 0.22 m - 1.50 กก/ตัว	42.00	กก.
Tie Rod Dia.-17mm	39.65	กก.

รวมน้ำหนัก	62,850.39	กก.	=	62.85	ตัน
------------	-----------	-----	---	-------	-----

น้ำหนักเหล็กนั่งร้าน / ตรม	62,850.39	/	494.00	=	254.45	กก./ตร.ม.
----------------------------	-----------	---	--------	---	--------	-----------

กำหนดใช้	=	250.00	กก./ตร.ม.
-----------------	----------	---------------	------------------

2. ราคาจัดทำนั่งร้านต่อหน่วยน้ำหนัก

เหล็ก A36	28.00	บาท/กก.
ค่าตัด, เชื่อม, ประกอบ	8.50	บาท/กก.
ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	1.50	บาท/กก.
ค่าทาสี	4.00	บาท/กก.

รวม	42.00	บาท/กก. =	42,000.00	บาท/ตัน
-----	-------	-----------	-----------	---------

ค่าโครงเหล็กนั่งร้าน	62.85 ton @	42,000.00	=	2,639,700.00	บาท
----------------------	-------------	-----------	---	--------------	-----

หักมูลค่าเหล็กที่เหลือ 50%	62.85 ton @	-14,000.00	=	(879,900.00)	บาท
----------------------------	-------------	------------	---	--------------	-----

คงเหลือ	=	1,759,800.00	บาท	(1)
---------	---	--------------	-----	-----

3. ค่าอุปกรณ์ยึดนั่งร้านและค้ำแบบต่างๆ

U-head	242.00	ตัว	@	156.00	=	37,752.00	บาท
PT Bar Dia. 32 mm	48.00	เมตร	@	500.00	=	24,000.00	บาท
Frame ขนาด 0.49-1.20 เมตร @0.90 ม.							
	66.00	ชุด	@	1,395.00	=	92,070.00	บาท
Frame ขนาด 1.20 เมตร 6 ชั้น	216.00	ชุด	@	1,395.00	=	301,320.00	บาท
Cross Bracing	1,372.00	ชุด	@	98.00	=	134,456.00	บาท
Insert Pin	564.00	ชุด	@	15.00	=	8,460.00	บาท
					=	<u>598,058.00</u>	บาท (2)
					=	<u><u>598,058.00</u></u>	บาท (2)

คิดเป็น %ของค่าโครงสร้างเหล็กนั่งร้าน. $598,058.00 / 2,639,700.00 = 22.66\%$

กำหนดใช้ %ของ ค่าอุปกรณ์ยึดนั่งร้านและค้ำแบบ ต่อ ค่าโครงสร้างเหล็กนั่งร้าน	=	20.00	%
รวมค่านั่งร้านต่อ 1 ชุด	(1)+(2)	=	2,357,858.00 บาท
คิดใช้นั่งร้านทำงาน 2 ตอม่อ	1 ชุด @ 2,357,858.00	=	<u>2,357,858.00</u> บาท (3)

4. ค่าดำเนินการติดตั้งและรื้อถอน = 689,000.00 บาท (4)

ระยะเวลาในการติดตั้งและรื้อถอน 20 วันต่อแห่ง จำนวน Pier Head ทั้งหมด 2.00 แห่ง
ใช้เวลาทั้งหมด 40 วัน = 1.30 เดือน

ค่า Tower Crane	1	ตัว	@	4,000,000.00	=	4,000,000.00	บาท
ขายคืน 50%	0.50		@	4,000,000.00	=	<u>-2,000,000.00</u>	บาท
คงเหลือ					=	2,000,000.00	บาท

คิดใช้งานสำหรับติดตั้ง-รื้อถอน 20%	0.20		@	2,000,000.00	=	400,000.00	บาท
ค่าพนักงานควบคุม Tower Crane 20	1	คน	@	0.2 x 25000 x 1.3 เดือน	=	6,500.00	บาท
ค่าเช่าเครื่องปั้นไฟ, เครื่องเชื่อม, แก๊ส	1	ชุด	@	3,000 x 40 วัน	=	120,000.00	บาท
หัวหน้าวิศวกร	-	คน	@	45,000 x 1.3 เดือน	=	-	บาท
หัวหน้าช่างเทคนิค (1 คน/ชุด)	1	คน	@	25,000 x 1.3 เดือน	=	32,500.00	บาท
คนงาน (10 คน/ชุด)	10	คน	@	10,000 x 1.3 เดือน	=	<u>130,000.00</u>	บาท
					=	<u><u>689,000.00</u></u>	บาท

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าวัสดุ $689,000.00 / 2,357,858.00 = 29.22\%$

กำหนดใช้ %ของ ค่าดำเนินการติดตั้งและรื้อถอน ต่อ ค่าโครงสร้างเหล็กนั่งร้าน	=	30.00	%
---	---	-------	---

5. ค่าขนส่งไป-กลับ 50 KM. (1ชุด) 62.85 ตัน @ 70.84 x 2 = 8,904.59 บาท (5)

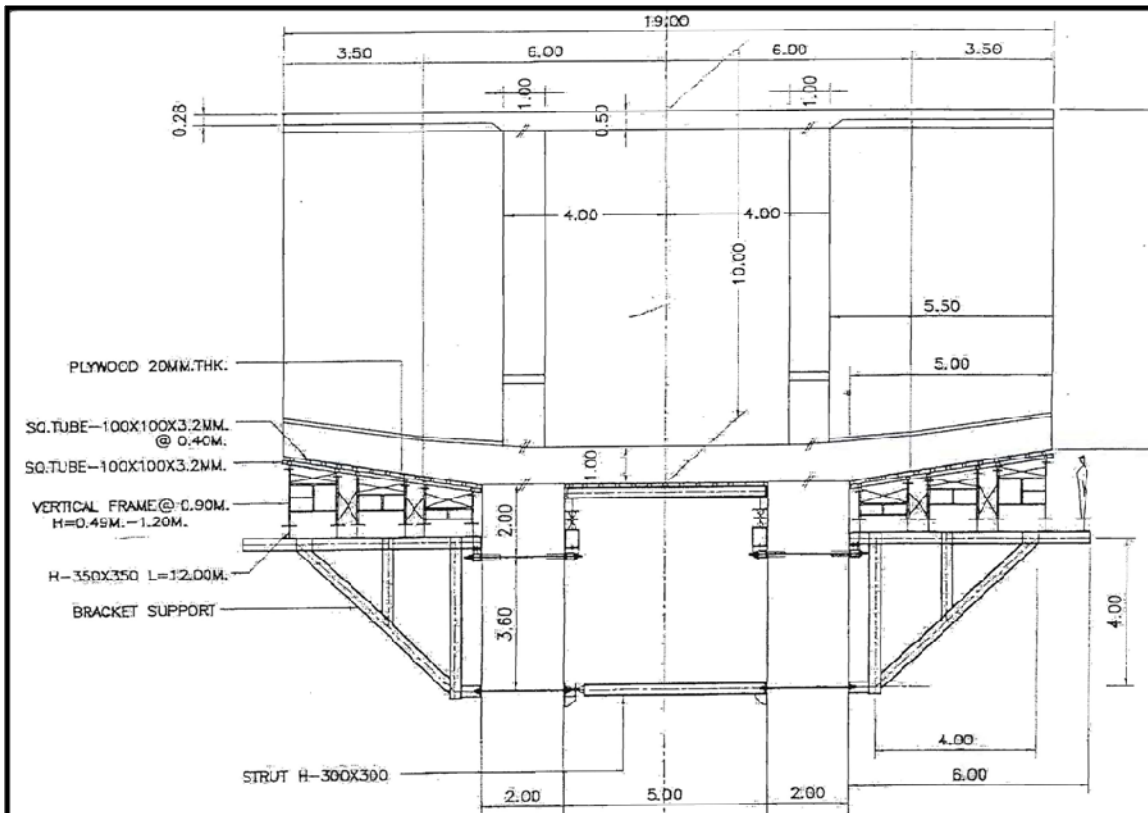
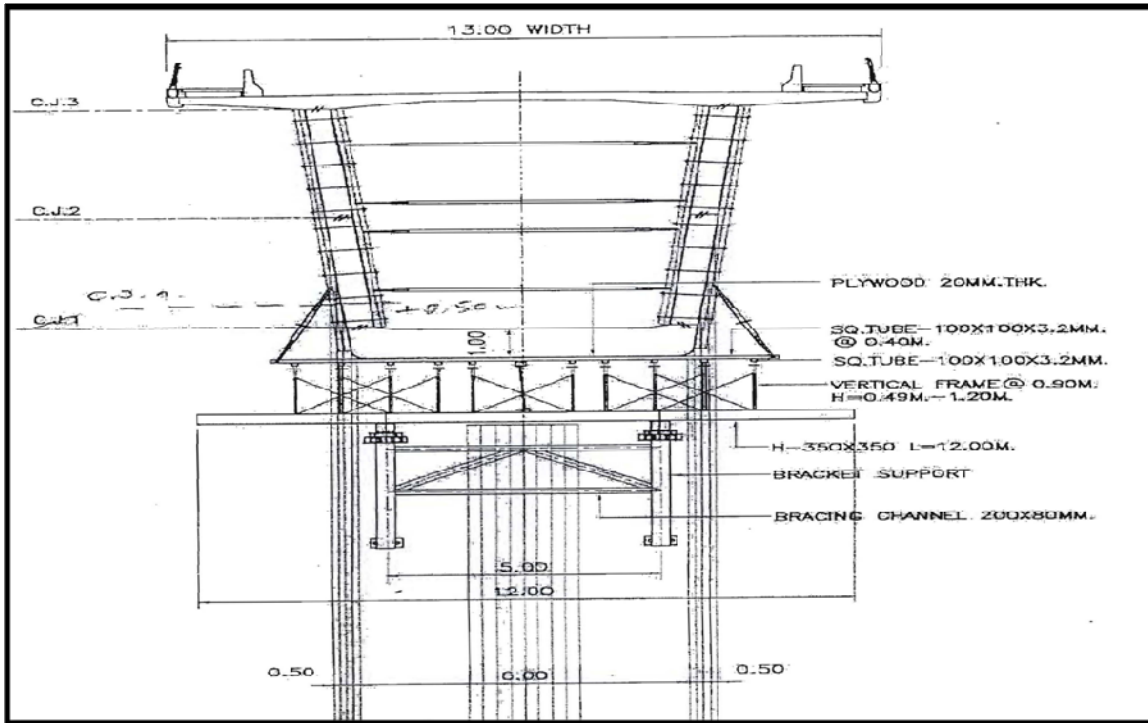
รวมเป็นเงินทั้งหมด	(3)+(4)+(5)	=	3,055,762.59	บาท
ราคาต่อหน่วยงานนั่งร้าน	3,055,762.59 / 494.00	=	6,185.75	บาท/ตร.ม.

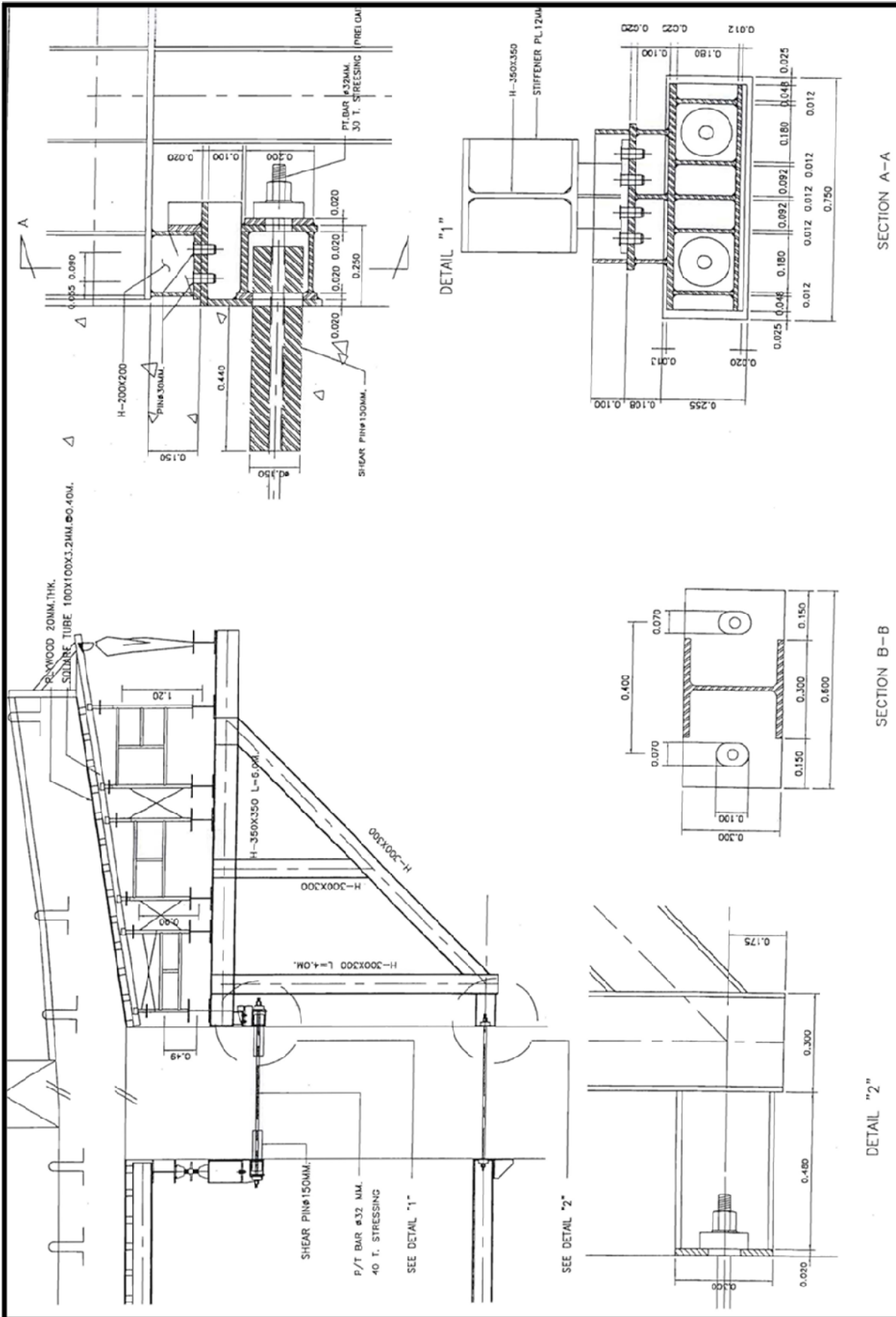
Scaffolding For Pier Head Segment (Balanced Cantilever Bridge)



Scaffolding For Pier Head Segment (Balanced Cantilever Bridge)







การปรับปรุงหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง

“งานเสาเข็มเจาะ (Bored Pile)”



สำนักก่อสร้างสะพาน

กรมทางหลวง

งานเสาเข็มเจาะ (Bored Piles)

โครงการก่อสร้าง สะพาน....

สมมุติใช้ งานเจาะเสาเข็มขนาด Dia.	1.00 เมตร	ยาว	50.00 เมตร
		จำนวน	50 ต้น

1. ค่าดำเนินการเครื่องจักร Mobilization

* ค่าขนย้ายเครื่องจักรการเจาะ ไป-กลับ (Mobilization)	1 ชุด	@	700,000.00 บาท	=	700,000.00 บาท
* ค่าขนย้ายเครื่องจักรที่หน้างาน (Relocation)	1 ครั้ง	@	240,000.00 บาท	=	240,000.00 บาท
			รวม		940,000.00 บาท
ค่างานต้นทุนเฉลี่ยต่อเสาเข็มทั้งโครงการฯ	940,000.00 /	50 ต้น	=	18,800.00 บาท/ต้น..(1)	

2. Bored Pile Dia. 1.00 m.

คิดปริมาณงานที่ความยาว	51 ม.(เผื่อปริมาณ ไล่คอนกรีตหัวเสาเข็มอีก 1.0 M.)				
*ค่าแรงเจาะดินรวมสารละลาย	50 ม.	@	2,400.00 บาท	=	120,000.00 บาท
Concrete Grade 30 MPA.	40.055 ลบ.ม.	@	1,979.67 บาท	=	79,296.29 บาท
เหล็กเสริม SD 40 (12-28)	3.2833 Ton	@	23,119.31 บาท	=	75,907.17 บาท
เหล็กเสริม RB9	0.5236 Ton	@	23,788.75 บาท	=	12,455.76 บาท
ลวดผูกเหล็ก	95.172 กก.	@	29.98 บาท	=	2,853.26 บาท
Permanent Steel Casing 12 mm.Thk ยาว.... ม. (ถ้ามี)	0 กก.	@	42 บาท	=	- บาท
ค่าสกัดหัวเสาเข็ม	1 ต้น	@	450 บาท	=	450.00 บาท
ขนดินทิ้งใช้	5 กม.	@	16.13 บาท	=	678.43 บาท
			รวม	=	291,640.91 บาท..(2)
ค่าดำเนินการเครื่องจักร(Mobilization) ..(1) + Bored Pile ..(2)				=	310,440.91 บาท/ต้น

คิดค่าเข็มเจาะต่อ ต้น	-	=	310,440.91 บาท/ต้น
คิดเฉลี่ยค่าเข็มเจาะต่อความยาว 1 ม.	= 310,440.91 / 50	=	6,208.82 บาท/ม.

หมายเหตุ

- * ได้จากการสืบราคาผู้ประกอบการเฉลี่ย (ดูตารางสรุป)
- Permanent Steel Casing 12 mm.Thk. ใช้เฉพาะเป็นกรณีไป ขึ้นอยู่กับหน้างาน (ค่ากรรมอยู่ในค่าเจาะแล้ว)
- ไม่รวมงานเจาะในชั้นหิน
- ปริมาณวัสดุก่อสร้างและราคาคิดตามจริง
- ค่าขนดินทิ้ง ในเมืองใช้ 5 กม. นอกเมืองใช้ 3 กม.

งานประกอบเสาเข็มเจาะ

3.1 Drilling Monitoring

ค่าสอบ Drilling Monitoring	1	ตัน	@	5,000.00	บาท	=	5,000.00	บาท
					ใช้	=	5,000.00	บาท/ตัน

ค่าทดสอบ Drilling Monitoring (ลึกไม่เกิน 60 เมตร)	ใช้	5000	บาท/ตัน
---	-----	------	---------

3.2 Seismic Test

ค่าทดสอบ Seismic Test	1	ตัน	@	500	บาท	=	500	บาท
					ใช้	=	500	บาท/ตัน

ค่าทดสอบ Seismic Test	ใช้	500	บาท/ตัน
-----------------------	-----	-----	---------

3.3 Static Load Test on Bored Piles

ค่าขนย้ายอุปกรณ์การทดสอบ	1	ครั้ง/ชุด	@	85,000.00	บาท	=	85,000.00	บาท
ค่าจัดหา/ติดตั้งและทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม (Ultimate Load ...Ton)	1000	Ton	@	300	บาท	=	300,000.00	บาท
* ค่าจัดเตรียมเสาเข็มทดสอบ (เตรียม Cap หัวเข็ม)	1	ตัน	@	5,000.00	บาท	=	5,000.00	บาท
* ค่าจัดเตรียมเสาเข็มสมอ		ตัน	@		บาท	=	-	บาท
* ค่าเพิ่มเหล็กเสริมในเสาเข็ม สมอ		ตัน	@	2,000.00	บาท	=	-	บาท
ค่าเครื่องมือประกอบ (เครื่องปั่นไฟ เครื่องเชื่อม และ อื่นๆ)	3	วัน	@	3,000.00	บาท	=	9,000.00	บาท
ค่าบริการรถเครนขนาด 25 ตัน	2	วัน	@	9,000.00	บาท	=	18,000.00	บาท
ค่าจัดทำ Test Report (รวมค่าเดินทาง และค่าลงนามโดยวิศวกร)						=	20,000.00	บาท
				รวม		=	437,000.00	บาท

ค่าทดสอบ Static Load Test on Bored Piles	ใช้	437,000.00	บาท/ตัน
--	-----	------------	---------

ค่าขนย้ายอุปกรณ์การทดสอบ	ใช้	85,000.00	บาท/ครั้ง/ชุด
ค่าจัดหา/ติดตั้งและทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม	ใช้	300.00	บาท/Ton
ค่าจัดเตรียมเสาเข็มทดสอบ, เสาเข็มสมอ และ ค่าเพิ่มเหล็กในเสาเข็มสมอ คิดตามจริง		...	บาท
ค่าจัดทำ Test Report (รวมค่าเดินทาง และค่าลงนามโดยวิศวกร)	ใช้	20,000.00	บาท

3.4 Dynamic Load Test on Bored Piles

1 Ea.

*ค่าจัดเตรียม Pile Cap สำหรับใช้ทดสอบ			=	5,000.00	บาท
*ค่าจัดหา/ติดตั้งและทดสอบน้ำหนักบรรทุกทุกของเสาเข็ม (รวมค่า Dowel Bar เพื่อยึดโครงทดสอบ และค่าบริการลูกตุ้ม ขนาด 20 ตัน)	1 ตัน	@	58,000.00	บาท	= 58,000.00 บาท
*ค่าบริการรถเครน (ขนาด 50 Ton)	0.5 วัน	@	19,000.00	บาท	= 9,500.00 บาท
*ค่าจัดทำ Test Report (รวมค่าเดินทาง และค่าลงนามโดยวิศวกร)					= 10,000.00 บาท
		รวม			= 82,500.00 บาท

ค่าทดสอบ Dynamic Load Test on Bored Piles	ใช้	82,500.00	บาท/ตัน
---	-----	-----------	---------

* ค่าจัดหา/ติดตั้งและทดสอบน้ำหนักบรรทุกทุกของเสาเข็ม	ใช้	30,000.00	บาท/ตัน
ค่า Dowel Bar เพื่อยึดโครงทดสอบ	ใช้	3,000.00	บาท
ค่าบริการลูกตุ้มขนาด 20 ตัน	ใช้	25,000.00	บาท
	รวม	58,000.00	บาท
* ค่าจัดทำ Test Report (รวมค่าเดินทาง และค่าลงนามโดยวิศวกร)	ใช้	10,000.00	บาท

3.4 Sonic Logging Test

ตัวอย่างการคำนวณ

Bored Pile dia 1.20 m. Pile Tip Level	50 m.				
Black Steel Pipe dia. 50 mm. (4 Tubes per Pile)	200 m.	@	75	บาท	= 15000 บาท
Black Steel Pipe dia. 75 mm. (for connect tube)	2 m.	@	141.33	บาท	= 282.66 บาท
*ค่าประกอบและติดตั้ง Sonic Logging Tube (4 ท่อ/ตัน)	50 m.	@	280.00	บาท	= 14000 บาท
*ค่า Sonic Logging Test & Report (4 ท่อ/ตัน)	1 ตัน	@	6500	บาท	= 6500 บาท
		รวม			= 35782.66 บาท
		ใช้			= 35782.66 บาท/ตัน

ค่าทดสอบ Sonic Logging Test	ใช้	35,782.66	บาท/ตัน
-----------------------------	-----	-----------	---------

* ค่าวัสดุคิดตามจริง			
ค่าประกอบและติดตั้ง Sonic Logging Tube (4 ท่อ/ตัน)	ใช้	280.00	บาท/m.
ค่าประกอบและติดตั้ง Sonic Logging Tube (6 ท่อ/ตัน)	ใช้	420.00	บาท/m.
ค่า Sonic Logging Test & Report (4 ท่อ/ตัน)	ใช้	6,500.00	บาท/ตัน
ค่า Sonic Logging Test & Report (6 ท่อ/ตัน)	ใช้	9,700.00	บาท/ตัน

3.5 อัดฉีดน้ำปูนที่ปลายเสาเข็ม (Compaction Grouting Or Toe Grouting)

ปริมาณสารละลาย 1,000 ลิตร

ใช้ Cement Type 1 (ปริมาณ 1.50 kg./ litre)	1,500.0 กก.	@	2.50 บาท	=	3,744.39	บาท
สารผสมเพิ่ม Expandsion Agent (ปริมาณ 0.5 kg./cement 50 kg.)	15.00 กก.	@	140.00 บาท	=	2,100.00	บาท
			รวม	=	5,844.39	บาท
ตัวอย่าง แบบกำหนดให้ใช้ไม่น้อยกว่า 1,700 ลิตร ต่อ ตัน	1,700 / 1,000 ×		5,844.39	=	9,935.46	บาท/ตัน
* ค่า Pumping & Installation Equipment & Mixing (4 ท่อ/ตัน)				=	18,000.00	บาท/ตัน
	ค่างานต้นทุน			=	27,935.46	บาท/ตัน
หรือ คิดต่อปริมาณเป็นTon ของ ปูนCement ที่ใช้	27,935.46 /		2.55 Ton	=	10,955.08	บาท/Ton
	ค่างานต้นทุน		ใช้	=	10,955.08	บาท/Ton

อัดฉีดน้ำปูนที่ปลายเสาเข็ม (Compaction Grouting Or Toe Grouting) ใช้	10,955.08	บาท/Ton
---	-----------	---------

* ค่าวัสดุคิดตามจริง		
* ค่า Pumping & Installation Equipment & Mixing (4 ท่อ/ตัน)	ใช้ 18,000.00	บาท/ตัน
ค่า Pumping & Installation Equipment & Mixing (6 ท่อ/ตัน)	ใช้ 27,000.00	บาท/ตัน

3.6 ค่างานเจาะสำรวจสภาพชั้นดิน (Soil Investigation)

ค่าเจาะดิน ยาว 60.00 ม. (รวมค่าทดสอบใน Lab)

	60.00	×	3 หลุม	@	680.00	บาท/ม	=	122,400.00	บาท
* ค่า Mobilized	1		ชุด	@	8,000.00	บาท	=	8,000.00	บาท
* ค่า Relocated	2		ครั้ง	@	1,000.00	บาท	=	2,000.00	บาท
* ค่า Report	1		ชุด	@	7,500.00	บาท	=	7,500.00	บาท
					รวม	=	139,900.00	บาท	
ค่างานต้นทุนเฉลี่ยต่อหลุม			3.00 หลุม	=	46,633.33	บาท/ตัน			

ค่างานเจาะสำรวจสภาพชั้นดิน (Soil Investigation) ใช้	46,633.33	บาท/ตัน
---	-----------	---------

* ค่าเจาะดิน (รวมค่าทดสอบใน Lab)	ใช้ 680.00	บาท/เมตร
ค่า Mobilized	ใช้ 8,000.00	บาท/ครั้ง
ค่า Relocated	ใช้ 1,000.00	บาท/ครั้ง
ค่าจัดทำ Test Report (รวมค่าเดินทาง และค่าลงนามโดยวิศวกร)	ใช้ 7,500.00	บาท

หมายเหตุ

- ดำเนินการในน้ำ ให้คิดเป็นกรณีพิเศษ

3.7 Permanent Steel Casing 1.00 m.diameter for Bored Cast- In-Place Piles

Steel Casing 1.0 m.diameter	299.5 กก.	@	<u>28</u>	=	<u>8385.72</u>	บาท
Thickness 12 mm.						
ค่าตัดโค้ง 20%				=	<u>1677.144</u>	บาท
ค่าเชื่อมประกอบ 30%				=	<u>2515.72</u>	บาท
ค่างานต้นทุน				=	<u>12578.584</u>	บาท
หรือ	12,578.58 บาท	/	299.49 กก.	=	<u>42.00</u>	บาท/กก.
			ใช้		<u>42.00</u>	บาท/กก.

Permanent Steel Casing 1.00 m.diameter	ใช้	42.00	บาท/กก.
--	-----	-------	---------

รายการ ค่างานประกอบของเสาเข็มเจาะ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	ราคา (บาท)
1.	ค่าขนย้ายเครื่องจักรการเจาะ ไป-กลับ (Mobilization) ใช้ (เฉพาะกรุงเทพฯและปริมณฑล ต่างจังหวัดคิดราคาเอง)	บาท/ครั้ง	700,000.00
2.	ค่าขนย้ายเครื่องจักร ภายในหน้างาน (Relocation) ใช้	บาท/ครั้ง	240,000.00
3.	ค่าแรงการเจาะเสาเข็ม ขนาด Ø 0.80 Ø 1.00 Ø 1.20 Ø 1.50 Ø 1.80 -Ø 2.00	บาท/เมตร	 2,300.00 2,400.00 2,500.00 3,800.00 5,400.00
4.	ค่างานเจาะสำรวจสภาพชั้นดิน 4.1 ค่างานเจาะสำรวจสภาพชั้นดิน ใช้ 4.2 ค่า Mobilized ใช้ 4.3 ค่า Relocation ใช้ 4.4 ค่า Report ใช้	บาท/เมตร บาท บาท บาท	 680.00 8,000.00 1,000.00 7,500.00
5.	ค่าทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม (Seismic Test) ใช้	บาท/ต้น	500.00
6.	ค่าทดสอบกำลังรับน้ำหนักเสาเข็ม (Static Load Test)	บาท/Ton	300.00
7.	ค่าทดสอบกำลังรับน้ำหนักเสาเข็ม (Dynamic Load Test) Ultimate Load ==> Ton	บาท/Ton	100.00
8.	ค่า Drilling Monitoring	บาท/ต้น	5,000.00
9.	ค่าแรงประกอบและติดตั้ง Sonic Logging Tube (ต่อความยาว... เมตร.ของเข็มเจาะ) ค่าแรงประกอบและติดตั้ง Sonic Logging Tube (4 ท่อ/ต้น) ค่าแรงประกอบและติดตั้ง Sonic Logging Tube (6 ท่อ/ต้น)	บาท/เมตร บาท/เมตร	 280.00 420.00
10.	ค่าทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม (Sonic Logging Test) ใช้ ค่า Sonic Logging Test & Report (4 ท่อ/ต้น) ค่า Sonic Logging Test & Report (6 ท่อ/ต้น)	บาท/ต้น บาท/ต้น	 6,500.00 9,700.00
11.	อัดฉีดน้ำปูนที่ปลายเสาเข็ม (Compaction Grouting Or Toe Grouting) Installation Equipment & Pumping & Mixing (4 ท่อ/ต้น) Installation Equipment & Pumping & Mixing (6 ท่อ/ต้น)	บาท/Ton บาท/Ton	 18,000.00 27,000.00

รายละเอียดข้อมูลจากการสืบราคาจากผู้ประกอบการ

ขนาดเสาเข็มเจาะ	Ø 0.80	Ø 1.00	Ø 1.20	Ø 1.50	Ø 1.8, Ø2.0
-----------------	--------	--------	--------	--------	-------------

ค่าขนย้ายอุปกรณ์การเจาะ เข้า-ออก หน่วยงาน (Mobilization) ราคาต่อ 1 ชุด					
1	สยาม โทเนะ	600,000.00	-	-	-
2	ไทย บาวเออร์	850,000.00	1,000,000.00	-	600,000.00
3	ซีพีโก้	-	1,000,000.00	600,000.00	-
4	ไพลอน	-	678,000.00	500,000.00	550,000.00
5	สยามบอร์เทค	-	-	600,000.00	-
6	อิตัลไทย เทอร์วี	-	-	500,000.00	600,000.00
ใช้		700,000.00	บาท/ครั้ง		

ค่าขนย้ายอุปกรณ์ภายในหน่วยงาน (Relocation)					
1	สยามโทเนะ	300,000.00	-	-	-
2	ไทยบาวเออร์	200,000.00	250,000.00	-	150,000.00
3	ซีพีโก้	-	300,000.00	250,000.00	-
4	ไพลอน	-	250,000.00	200,000.00	300,000.00
5	สยามบอร์เทค	-	-	-	-
6	อิตัลไทย เทอร์วี	-	-	200,000.00	200,000.00
ใช้		240,000.00	บาท/ครั้ง		

ค่าแรงการเจาะเสาเข็ม บาท/เมตร	Ø 0.80	Ø 1.00	Ø 1.20	Ø 1.50	Ø 1.8, Ø2.0	
1	สยามโทเนะ	2,420.00	-	-	-	
2	ไทยบาวเออร์	2,975.00	2,450.00	2,950.00	-	
3	ไทยบาวเออร์	1,450.00	-	1,800.00	3,100.00	
4	ซีพีโก้ (บางปู3)	-	1,600.00	1,800.00	-	
5	ไพลอน(บางปู3)	-	2,180.00	2,400.00	-	
6	ซีพีโก้ (3214)	-	-	1,800.00	-	
7	ไพลอน(3214)	-	-	2,484.21	-	
8	ไพลอน	-	-	3,000.00	5,400.00	
9	สยามบอร์เทค	-	-	3,600.00	-	
10	อิตัลไทยเทอร์วี	-	-	2,750.00	-	
11	อิตัลไทยเทอร์วี	-	-	5,000.00	5,900.00	
ใช้ (บาท/เมตร)		2,300.00	2,400.00	2,500.00	3,800.00	5,400.00

ค่าจ้างเจาะสำรวจสภาพชั้นดิน						
	ราคาต่อ 1 หลุม	ค่าเจาะดิน/เมตร รวมค่าทดสอบใน Lab	ค่าMobilized	Relocation	report	
1	STS Instruments	735.71	9,000.00	3,000.00	20,000.00	-
3	Ten Consultants	750.00	6,000.00	-	3,000.00	-
2	Geo-Technology	553.85	10,000.00	-	-	-
	ใช้	680.00	8,000.00	1,000.00	7,500.00	-

ค่าทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม (Seismic Test)					
ราคาต่อ 1 each	Ø 0.80	Ø 1.00	Ø 1.20	Ø 1.5	Ø 1.8
1 สยามโทเนะ	-	-	-	-	-
2 ไทยบาวเออร์	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
3 ซีฟโก้ (บางปู3)	-	500.00	500.00	-	-
4 ไพลอน	-	-	500.00	500.00	500.00
5 ซีฟโก้ (3214)	-	-	500.00	-	-
6 อิตัลไทยเทรวี	-	-	500.00	500.00	500.00
7 ไพลอน(บางปู3)	-	-	-	-	-
8 สยามบอร์เทค	-	-	-	-	-
ใช้ (บาท/ต้น)	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00

ค่าแรงประกอบและติดตั้ง Sonic Logging Tube					
ราคาต่อเมตร	Ø 0.80	Ø 1.00	Ø 1.20	Ø 1.5	Ø 1.8
	6 profiles (4 ท่อ/ต้น)			9 profiles (6 ท่อ/ต้น)	
1 สยามโทเนะ	-	-	-	-	-
2 ไทยบาวเออร์	280.00	-	280.00	420.00	420.00
3 ซีฟโก้	-	-	315.79	-	-
4 ไพลอน	519.47	-	357.89	585.79	585.79
5 อิตัลไทยเทรวี	100.00	-	100.00	150.00	150.00
6 สยามบอร์เทค	-	-	-	-	-
ใช้ (ราคาต่อเมตรท่อ)	280.00			420.00	

ค่าทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม (Sonic Logging Test)				
	ราคาต่อ 1 each	6 profiles	9 profiles	Remark
1	สยามโทเนะ	-	-	-
2	ไทยบาวเออร์	5,000.00	10,000.00	-
3	ซีฟโก้	4,200.00	-	-
4	ไพลอน	7,000.00	-	-
5	ไพลอน	7,600.00	8,550.00	-
6	อิตัลไทยเทรวี	9,000.00	11,000.00	-
	ใช้	6,500.00	9,700.00	(บาท/ต้น)

ค่าอัดฉีดน้ำปูนที่ปลายเสาเข็ม (Toe Grouting) ไม่รวมค่าซีเมนต์				
	ราคาต่อ 1 each	6 profiles	9 profiles	
1	สยามโทเนะ	-	-	-
2	ไทยบาวเออร์	-	-	-
3	ซีฟโก้	15,000.00	-	-
4	ไพลอน	18,000.00	-	-
5	ไพลอน	18,000.00	36,000.00	-
6	อิตัลไทยเทรวี	20,000.00	-	-
	ใช้	18,000.00	36,000.00	บาท/Ton

ค่าทดสอบกำลังรับน้ำหนักเสาเข็ม (Static Load Test)					
ราคาต่อ 1 ton	Ø 0.80	Ø 1.00	Ø 1.20	Ø 1.50	Ø 1.80
1	สยามโทเนะ	-	-	-	-
2	ไทยบาวเออร์	625.00	-	-	-
3	ซีฟโก้ (บางปู3)	-	-	-	-
4	ไพลอน(บางปู3)	-	312.50	-	-
5	ซีฟโก้ (3214)	-	-	500.00	-
7	ไพลอน(3214)	-	-	238.46	-
8	สยามบอร์เทค	-	-	-	-
9	อิตัลไทยเทรวี	-	-	-	-
	ใช้	300 บาท / Ton			

ค่าทดสอบกำลังรับน้ำหนักเสาเข็ม (Dynamic Load Test)						
ราคาต่อ 1 ton-each		Ø 0.80	Ø 1.00	Ø 1.20	Ø 1.50	Ø 1.80
1	สยามโทเนะ	-	-	-	-	-
2	ไทยบาวเออร์	175.00	125.00	-	-	-
3	ซีพีโก้ (บางปู3)	-	-	-	-	-
4	ไพลอน(บางปู3)	-	-	52.00	-	-
5	ซีพีโก้ (3214)	-	-	76.92	-	-
7	ไพลอน(3214)	-	-	46.15	-	-
8	สยามบอร์เทค	-	-	-	-	-
9	อิตัลไทยเทรวิ	-	-	-	-	-
ใช้		100 บาท / Ton				

ค่า Drilling Monitoring						
ราคาต่อ 1 เมตร		Ø 0.80	Ø 1.00	Ø 1.20	Ø 1.5	Ø 1.80
1	สยามโทเนะ	-	-	-	-	-
2	ไทยบาวเออร์	5,000.00	-	5,000.00	5,000.00	5,000.00
3	ซีพีโก้ (บางปู3)	-	-	-	-	-
4	ไพลอน	-	-	-	5,000.00	7,500.00
5	ซีพีโก้ (3214)	-	-	-	-	-
7	ไพลอน(3214)	-	-	-	-	-
8	สยามบอร์เทค	-	-	-	-	-
9	อิตัลไทยเทรวิ	-	-	5,000.00	-	-
ใช้		5,000.00 บาท / ต้น				

ชุดเครื่องจักรในการทำเสาเข็มเจาะ

- 1 Drilling Crawler Crane 80 ton
- 2 Service Crawler Crane
- 3 Vibro Hammer
- 4 Back Hoe
- 5 Polymer mixing and Storage Plant
- 6 Tremie Pipe and Storage clearing and water basin at bottom
- 7 steel Casting dia 1.50 m. Length 15 m.
- 8 steel Casting dia 1.00 m. Length 15 m.
- 9 Air Lift
- 10 Submersible Plum
- 11 Steel Plate
- 12 Etc.





Drilling Crawler Crane



Service Crawler Crane



Polymer mixing and Storage Plant



Service Back Hoe



steel Casting



Tremie Pipe

Steel Plate





3.1 Drilling Monitoring



3.2 Seismic Test



3.3 Static Load Test on Bored Piles



3.4 Dynamic Load Test on Bored Piles



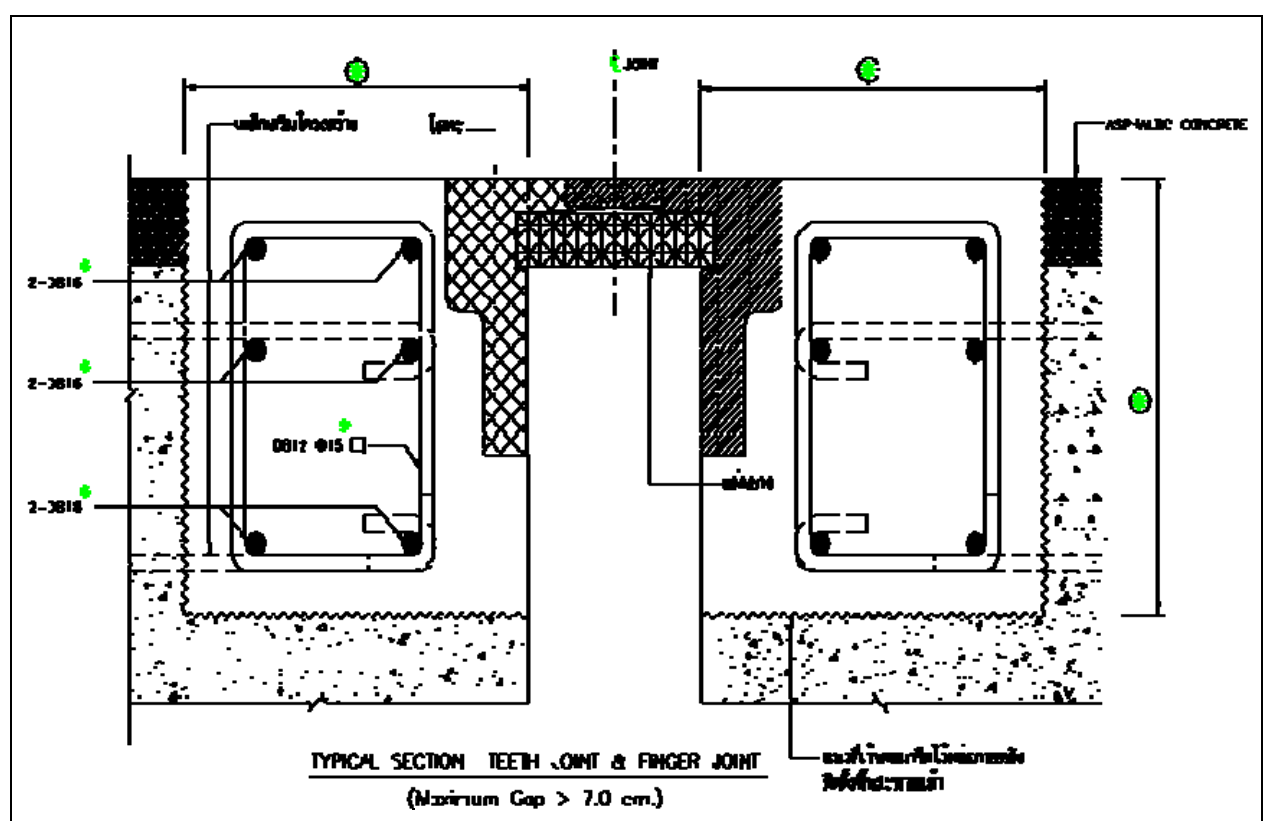
3.5 Sonic Logging Test



3.6อัดฉีดน้ำปูนที่ปลายเสาเข็ม (Compaction Grouting Or Toe Grouting)

การปรับปรุงหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง

อุปกรณ์งานสะพาน



สำนักก่อสร้างสะพาน

กรมทางหลวง

**แผ่นยางรองคานสะพาน
(Elastomeric Bearing Pad)**

แผ่นยางรองคานสะพาน (Elastomeric Bearing Pad)				
ชนิด	[✓] ยางธรรมชาติ (Natural Rubber) หรือ [] ยางสังเคราะห์ (Chloroprene Rubber)			
ขนาด	[✓] Fix 300x400x30 mm. หรือ [] Free 300x400x45 mm. (สำหรับ Span 18 - 22 m.) [] Fix 300x450x45 mm. หรือ [] Free 300x450x60 mm. (สำหรับ Span 25 - 30 m.)			
มาตรฐาน	[] AASHTO หรือ [] BS	ปริมาณรวมทั้งโครงการ	จำนวน	100 ชั้น (ก)
คิดเฉลี่ยแผ่นยาง 1 แผ่น				
1	ค่าแผ่นยาง	ปริมาตร 300 x 400 x 30	=	3,600.00 ลบ.ซม.
		ปริมาณใช้ ชั้น ((ก)+1) = 100+1	ชั้น =	101.00 ชั้น หมายเหตุ
	ราคาต่อแผ่น	3,600.00 x 0.80 บาท/ลบ.ซม.	=	2,880.00 บาท/ชั้น (1)
2	ค่าทดสอบ			
	2.1 Quick Production Test	1 x 500.00 บาท/ชั้น	=	500.00 บาท/ชั้น
	2.2 Compression Stiffness Test	5,000.00 / 101.00 ชั้น	=	49.50 บาท/ชั้น
	2.3 Shear Stiffness Test	25,000.00 / 101.00 ชั้น	=	247.52 บาท/ชั้น
3	ค่าแรงงานยกวางและนั่งร้าน	1.00 x 40.00 บาท/ชั้น	=	40.00 บาท/ชั้น
4	Epoxy Mortar Bedding	1,750.00 x 0.40 บาท/ลบ.ซม.	=	700.00 บาท/ชั้น
5	Non-Shrink Grout	3,150.00 x 0.08 บาท/ลบ.ซม.	=	252.00 บาท/ชั้น
	รวมราคาต้นทุน 1+2+3+4+5		=	4,669.03 บาท/ชั้น หมายเหตุ (3)
	คิดเป็นราคาต้นทุนเฉลี่ยต่อชั้น		=	4,669.00 บาท/ชั้น

ลำดับ	รายการ	ราคาเสนอใช้	หน่วย	หมายเหตุ
	ในกรณีไม่มีข้อมูล เสนอใช้ราคาโดยประมาณดังนี้			
1	ยางธรรมชาติ (Natural Rubber)	0.80	บาท./ลบ.ซม.	หมายเหตุ (1.1)
2	ยางสังเคราะห์ (Chloroprene Rubber)	1.00	บาท./ลบ.ซม.	หมายเหตุ (1.1)
3	ค่าทดสอบ			
	2.1 Quick Production Test	500.00	บาท/ชั้น	ทดสอบทุกชั้น
	2.2 Compression Stiffness Test	5000.00	บาท/ชั้น	
	2.3 Shear Stiffness Test	25,000.00	บาท/ชั้น	
4	ค่าแรงงานยกวางและนั่งร้าน	40.00	บาท/ชั้น	หมายเหตุ (2)
5	Epoxy Mortar Bedding	0.40	บาท./ลบ.ซม.	หมายเหตุ (4)+(6)
6	Non-Shrink Grout	0.08	บาท./ลบ.ซม.	หมายเหตุ (5)+(6)

หมายเหตุ (1) 1.1 สอบถามราคาจากผู้ผลิตหรือผู้จำหน่าย รวมค่าขนส่ง วัสดุแผ่นยางที่ใช้ขึ้นอยู่กับมาตรฐาน BS หรือ AASHTO

1.2 จำนวนแผ่นยาง = จำนวนที่ต้องการใช้ตามรูปแบบ + สำหรับทดสอบต่างหากอีก 1 ชั้น

หมายเหตุ (2)

- สมมติฐาน ค่าแรง ประเมิน 2 คน คนละ 300 บาท/วัน ยกวางติดตั้งได้ 20 ชั้น = (2 x 300)/20 = 30.00 บาท/ชั้น

สมมติฐาน นั่งร้าน 4 ชั้น 1 ชุด เสียค่าเช่ารายเดือน 5,500 บาท วางได้วันละ 20 แผ่น = (5,500/(0.7 x 30))/20 = 13.09 บาท/ชั้น

รวมค่าแรงงานยกวางและนั่งร้าน = 30.00 + 13.09 = 43.09 บาท/ชั้น **เสนอใช้ 40 บาท/ชั้น**

- ในกรณีทำงานในพื้นที่สูงหรือความซับซ้อน ที่อัตราการทำงานต่อวันต่ำ หรือ ต้องการเครื่องมือกลสนับสนุนการเข้าถึง

จำเป็นต้องพิจารณาค่าใช้จ่ายส่วนนี้ใหม่

หมายเหตุ (3) ไม่รวม Concrete Plinth , Drain Hole Dia. 3 cm และ Dowel Bar+Galvanized Steel Pipe

หมายเหตุ (4) Epoxy Mortar Bedding

คิดบนพื้นฐานสำหรับแผ่นยางขนาด 300 x 450 mm. เทหนา 1 cm. ใช้เวลาทำงาน 1 วัน ได้จำนวน 10 อัน

1	วัสดุ	17,500 ลบ.ชม.	@	0.36 บาท/ลบ.ชม.	=	6,300.00	บาท
	*Sikadur-43TH ราคา 1,350 บาท/ชุด แต่ละชุดมี 10 ก.ก. คิดเป็นปริมาตร 5 ลิตร หรือ 5,000 ลบ.ชม. รวมวัสดุผสมอื่นและเพื่อสูญเสีย 35% = $(1,350/5,000) \times 1.35 = 0.36$ บาท/ลบ.ชม.						
2	ไม้แบบ	0.1700 ตร.ม.	@	202.5 บาท/ตร.ม.	=	34.43	บาท
	*คิด วัสดุ ตร.ม. ละ 300 บาท + ค่าแรง 35% ใช้งานได้ 2 ครั้ง = $(300 \times 1.35)/2 = 202.50$ บาท						
3	ค่าแรง	10 แผ่น	@	60 บาท/แผ่น	=	600.00	บาท
	*ค่าแรง: ประเมิน 2 คน@300 บาท/วัน ทำได้ 10 แผ่น = $(2 \times 300)/10 = 60$ บาท/แผ่น						
4	นั่งร้าน	1 ชุด	@	244 บาท/ชุด	=	244.00	บาท
	*คิदनั่งร้าน 4 ชั้น 1 ชุด เสียค่าเช่ารายเดือน 5,500 บาท คิดเป็นค่าเช่า 1 วัน = 244.44 บาท						
	รวมทั้งหมด				=	7,178.43	บาท
	คิดเฉลี่ยต่อ 1 ลบ.ชม. =	7,178.43 บาท	/	17,500 ลบ.ชม.	=	0.410	บาท

เสนอใช้ = 0.40 บาท/ลบ.ชม.

หมายเหตุ (5) Non-Shrink Grout

คิดบนพื้นฐานสำหรับแผ่นยางขนาด 300 x 450 mm. เทหนา 2 cm. ใช้เวลาทำงาน 1 วัน ได้จำนวน 10 อัน

1	วัสดุ	35,000 ลบ.ชม.	@	0.06 บาท/ลบ.ชม.	=	2,100.00	บาท
	* SikaGrout 212-11 ราคา 600 บาท/ชุด แต่ละชุดมี 25 ก.ก. คิดเป็นปริมาตร 12.5 ลิตร หรือ 12,500 ลบ.ชม. รวมวัสดุผสมอื่นและเพื่อสูญเสีย 35% = $(525/12,500) \times 1.35 = 0.06$						
2	ไม้แบบ	0.3400 ตร.ม.	@	202.5 บาท/ตร.ม.	=	68.85	บาท
	*คิด วัสดุ ตร.ม. ละ 300 บาท + ค่าแรง 35% ใช้งานได้ 2 ครั้ง = $(300 \times 1.35)/2 = 202.50$ บาท						
3	ค่าแรง	10 แผ่น	@	60 บาท/แผ่น	=	600.00	บาท
	*ค่าแรง: ประเมิน 2 คน@300 บาท/วัน ทำได้ 10 แผ่น = $(2 \times 300)/10 = 60$ บาท/แผ่น						
4	นั่งร้าน	1 ชุด	@	244 บาท/ชุด	=	244.00	บาท
	*คิदनั่งร้าน 4 ชั้น 1 ชุด เสียค่าเช่ารายเดือน 5,500 บาท คิดเป็นค่าเช่า 1 วัน = 244.44 บาท						
	รวมทั้งหมด				=	3,012.85	บาท
	คิดเฉลี่ยต่อ 1 ลบ.ชม. =	3,012.85 บาท	/	35,000 ลบ.ชม.	=	0.086	บาท

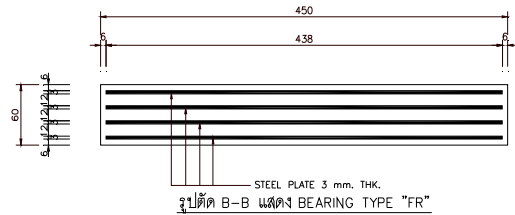
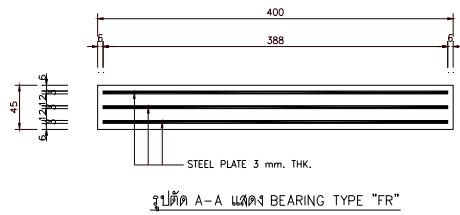
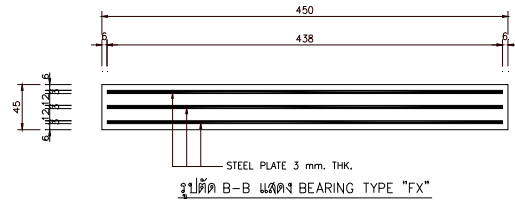
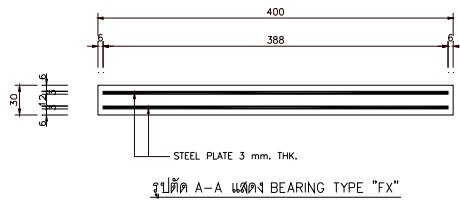
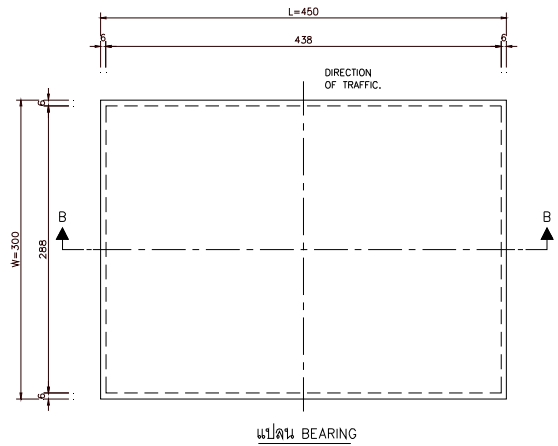
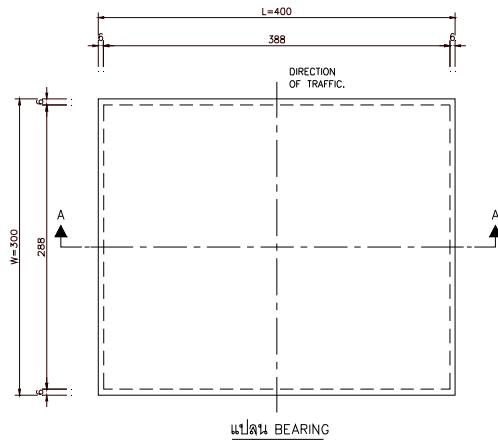
เสนอใช้ = 0.08 บาท/ลบ.ชม.

หมายเหตุ (6) ปริมาณ Epoxy Mortar และ Non-Shrink Grout อ้างอิงตามแบบเลขที่ BP1-51, BP2-51

ในเบื้องต้น สมมติฐานให้ใช้ Non-Shrink Grout หนา 2 cm. ที่ด้านใต้แผ่นยาง

แบบมาตรฐานแผ่นยางรองคานสะพาน (Elastomeric Bearing Pad)

ยางสังเคราะห์ (Chloroprene Rubber) ตามแบบแผนที่ BP4-51



GIRDER SPAN 18.00 M., 20.00M., 22.00M.

มาตราส่วน

1:3

GIRDER SPAN 25.00 M., 26.00 M., 30.00 M.

มาตราส่วน

1:3

ตัวอย่างราคาวัสดุตามมาตรฐาน BS5400 Standard (สอบถามเมื่อ พฤษภาคม 2557 รวมค่าขนส่งเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล)

ราคาวัสดุ	บจก. ซีวิล สเตทส์ จำกัด	บจก. วัฒนาสุข อินเตอร์เนชั่นแนล	บจก. แอ๊ดวานซ์โพลีเมอร์เจ.ที.	ราคาเฉลี่ย (บาท/ชิ้น)	ราคาเฉลี่ย/ปริมาตร (บาท/ลบ.ซม.)
Size 300x400x30 mm. (span 20 m.)	3,900	4,140	3,098	3,713	1.031
Size 300x400x45 mm. (span 20 m.)	6,600	6,210	4,650	5,820	1.077
Size 300x450x45 mm. (span 30 m.)	7,050	6,990	5,235	6,425	1.057
				กำหนดใช้	1.000

แบบมาตรฐานแผ่นยางรองคานสะพาน (Elastomeric Bearing Pad)

ยางสังเคราะห์ (Chloroprene Rubber) ตามแบบแผนที่ BP4-51

รายการ แผ่นยางรองคานสะพาน (ELASTOMERIC BEARING PAD)

1. BEARING นี้เป็นชนิด ELASTOMERIC LAMINATED BEARING ออกแบบและผลิตตามมาตรฐานอังกฤษ BS 5400;SECTION 9.1,9.2

2. ELASTOMERIC LAMINATED BEARING PAD ต้องมีคุณสมบัติดังนี้ :

2.1 ยางที่ใช้ในการผลิต BEARING เป็นชนิดยางสังเคราะห์ (CHLOROPRENE RUBBER) และ มีคุณสมบัติทาง MACHANICAL ดังนี้ :

PROPERTY	REQUIRMENT
1) HARDNESS, DETERMINED IN ACCORDANCE WITH METHOD N OF BS 903;PART A26	60 ±5
2) TENSILE STRENGTH AND ELONGATION AT BREAK, DETERMINED IN ACCORDANCE WITH BS 903;PART A2 USING DUMB – BELL TEST PIECES : TENSILE STRENGTH , MINIMUM ELONGATION AT BREAK , MINIMUM	15.5 N/mm ² 350%
3) AGEING RESISTANCE, ACCELERATED AGEING IN AIR SHALL BE CONDUCTED IN ACCORDANCE WITH EITHER METHOD A OR B OF BS 903;PART A 19 FOR 3 DAY AT 100 ±1°C (CHLOROPRENE RUBBER) MAXIMUM CHANGE FORM INITIAL VALUE : HARDNESS TENSILE STRENGTH ELONGATION AT BREAK	15 IRHD 15% 40%
4) COMPRESSION SET MAXIMUM, DETERMINED IN ACCORDANCE WITH METHOD A OF BS 903;PART A6, AT TEMPERATURE OF 100 ±1°C (CHLOROPRENE RUBBER)	35%
5) OZONE RESISTANCE, DETERMINED IN ACCORDANCE WITH BS 903;PART A 43, USING AN OZONE CONCENTRATION OF 25 PARTS PER HUNDRED MILLION BY VOLUME AT A TEMPERATURE OF 30 ±1°C AND A DURATION OF 96 HOUR; WITH THE TEST PIECE AT AN ELONGATION OF 20%	NO CRACKS
6) BONDING OF ELASTOMER, TEST IN ACCORDANCE WITH METHOD B OF BS 903;PART A21 , MINIMUM	7 N/mm ²

2.2 REINFORCING STEEL PLATES ที่ใช้ในการผลิต BEARING ต้องมีคุณสมบัติดังนี้ :

- CONFORMING TO BS 4360 GRADE 43A OR JIS G3101 GRADE SS-41 OR ASTM A36, A570 OR EQUIVALENT.
- MINIMUM YIELD STRESS 245 N/mm.²
- MINIMUM BREAKING STRENGTH 410–520 N/mm.²
- ELONGATION, MINIMUM 21%

2.3 ผู้ผลิตจะต้องทำการทดสอบ ELASTOMERIC BEARING PAD นอกเหนือจากการทดสอบคุณสมบัติต่างๆ ที่ได้กำหนดในข้อ 2.1 และ 2.2 แล้ว ดังนี้ :

- QUICK PRODUCTION TEST : ให้ทดสอบทุกแผ่น BEARING
- COMPRESSION STIFFNESS TEST : ให้ทดสอบทุก TYPE ของ BEARING , ± 20% OF COMPRESSIVE STIFFNESS DESIGN (ตารางที่ 1)
- SHEAR STIFFNESS TEST : ให้ทดสอบทุก TYPE ของ BEARING , ± 20% OF SHEAR STIFFNESS DESIGN (ตารางที่ 1)
หรือ SHEAR MODULUS TEST : ให้ทดสอบทุก TYPE ของ BEARING , 0.90 + 20% N/mm.²

ทุกชนิดการทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนดใน BS 5400 SECTION 9.2 โดยให้อยู่ในความรับผิดชอบของนายช่างโครงการ (PROJECT ENGINEER)

3. ELASTOMERIC BEARING PAD ให้ทำการทดสอบที่ กรมวิทยาศาสตร์บริการ และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) (นิคมอุตสาหกรรมบางปู) หรือหน่วยงานอื่นที่กรมทางหลวงยอมรับ โดยทดสอบให้แล้วเสร็จภายใน 6 เดือนหลังจากเซ็นสัญญา

4. ให้ผู้รับจ้างมีใบ CERTIFICATE ของ ELASTOMERIC BEARING PAD ในแต่ละครั้งของการผลิต เพื่อใช้ในการตรวจสอบแผ่น ELASTOMERIC BEARING PAD

5. ในกรณีที่จะใช้ BEARING ที่มีขนาดแตกต่างไปจากที่กำหนดในแบบนี้ ผู้รับจ้างจะต้องคำนวณและออกแบบตามมาตรฐานอังกฤษ BS 5400

โดยมีคุณสมบัติในการรับ LOADS และ MOVEMENT ตามที่กำหนดในตารางที่ 1 โดยเสนอให้สำนักสำรวจและออกแบบ ที่พิจารณาเห็นชอบก่อนที่จะนำ BEARING ไปใช้ (แต่จะต้องมีขนาดและความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบนี้)

6. ใช้ EPOXY MOTAR ปรับระดับด้านบนของแผ่น BEARING และใช้ EPOXY MOTAR หรือ NON-SHRINK GROUTING MATERIAL ปรับระดับด้านล่างของแผ่น BEARING โดยจะต้องมี STANDARD CYLINDER STRENGTH ไม่น้อยกว่า 35 MPa. ที่อายุ 24 ชั่วโมง

7. การติดตั้งแผ่น BEARING เพื่อรองรับ UNIFORM LOAD นั้น แผ่น BEARING ต้องวางให้ UNIFORM DISTRIBUTED LOAD (NO ROTATION IN BEARING)

8. ให้วาง BEARINGS ให้อยู่ในแนว HORIZONTAL

9. มิติเป็นมิลลิเมตร นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น

ตารางที่ 1 แสดง LOADS & MOVEMENT OF BEARING

GIRDER SPAN (m.)	BEARING TYPE	VERTICAL LOADS (KN.)		HORIZ. MOVEMENT (mm.)			HORIZ. LOAD (KN.)		ROTATION: (RAD.)	STIFFNESS (KN./mm.)	
		MAX.	MIN.	LONGITUDINAL		TRANS.	LONG.	TRANS.		COMPRESSIVE	SHEAR
				REVERSIBLE	IRREVERSIBLE						
18.00	FX.	700	310			±2	20	10	0.004	1,167	4,500
20.00	FR.			±4	-10	±2		10		707	3,000
25.00	FX.	750	370			±2	20	10	0.005	872	3,375
26.00	FR.			±5	-13	±2		10		626	2,530
30.00	FX.	780	430			±2	20	10	0.006	872	3,375
	FR.			±6	-15	+2		10		626	2,530

สัญลักษณ์
+ หมายถึง การขยายตัว (EXPANSION)
- หมายถึง การหดตัว (CONTRACTION)

แบบมาตรฐานแผ่นยางรองคานสะพาน (Elastomeric Bearing Pad)

รายการ แผ่นยางรองคานสะพาน (ELASTOMERIC BEARING PAD)

1. BEARING นี้เป็นชนิด ELASTOMERIC LAMINATED BEARING ออกแบบและผลิตตามมาตรฐานอังกฤษ BS 5400;SECTION 9.1,9.2
2. ELASTOMERIC LAMINATED BEARING PAD ต้องมีคุณสมบัติดังนี้ :
 - 2.1 ยางที่ใช้ในการผลิต BEARING เป็นชนิดยางธรรมชาติ (NATURAL RUBBER) และ มีคุณสมบัติทาง MACHANICAL ดังนี้ :

PROPERTY	REQUIRMENT
1) HARDNESS, DETERMINED IN ACCORDANCE WITH METHOD N OF BS 903;PART A26	60 ±5
2) TENSILE STRENGTH AND ELONGATION AT BREAK, DETERMINED IN ACCORDANCE WITH BS 903;PART A2 USING DUMB – BELL TEST PIECES : TENSILE STRENGTH , MINIMUM ELONGATION AT BREAK , MINIMUM	15.5 N/mm ² 400%
3) AGEING RESISTANCE, ACCELERATED AGEING IN AIR SHALL BE CONDUCTED IN ACCORDANCE WITH EITHER METHOD A OR B OF BS 903;PART A 19 FOR 7 DAY AT 70 ±1°C (NATURAL RUBBER) MAXIMUM CHANGE FORM INITIAL VALUE : HARDNESS TENSILE STRENGTH ELONGATION AT BREAK	10 IRHD 15% 20%
4) COMPRESSION SET MAXIMUM, DETERMINED IN ACCORDANCE WITH METHOD A OF BS 903;PART A6, AT TEMPERATURE OF 70 ±1°C (NATURAL RUBBER)	30%
5) OZONE RESISTANCE, DETERMINED IN ACCORDANCE WITH BS 903;PART A 43, USING AN OZONE CONCENTRATION OF 25 PARTS PER HUNDRED MILLION BY VOLUME AT A TEMPERATURE OF 30 ±1°C AND A DURATION OF 96 HOUR; WITH THE TEST PIECE AT AN ELONGATION OF 20%	NO CRACKS
6) BONDING OF ELASTOMER, TEST IN ACCORDANCE WITH METHOD B OF BS 903;PART A21 , MINIMUM	7 N/mm ²

- 2.2 REINFORCING STEEL PLATES ที่ใช้ในการผลิต BEARING ต้องมีคุณสมบัติดังนี้ :

- CONFORMING TO BS 4360 GRADE 43A หรือ JIS G3101 GRADE SS-41 หรือ ASTM A36, A570 หรือเทียบเท่า
- MINIMUM YIELD STRESS 245 N/mm.²
- MINIMUM BREAKING STRENGTH 410–520 N/mm.²
- ELONGATION, MINIMUM 21%

- 2.3 ผู้ผลิตจะต้องทำการทดสอบ ELASTOMERIC BEARING PAD นอกเหนือจากการทดสอบคุณสมบัติต่างๆ ที่ได้กำหนดในข้อ 2.1 และ 2.2 แล้ว ดังนี้ :

- QUICK PRODUCTION TEST : ให้ทดสอบทุกแผ่น BEARING
- COMPRESSION STIFFNESS TEST : ให้ทดสอบทุก TYPE ของ BEARING , ± 20% OF COMPRESSIVE STIFFNESS DESIGN (ตารางที่ 1)
- SHEAR STIFFNESS TEST : ให้ทดสอบทุก TYPE ของ BEARING , ± 20% OF SHEAR STIFFNESS DESIGN (ตารางที่ 1)
หรือ SHEAR MODULUS TEST : ให้ทดสอบทุก TYPE ของ BEARING , 0.90 ± 20% N/mm.²

ทุกชนิดการทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนดใน BS 5400 SECTION 9.2 โดยให้อยู่ในความรับผิดชอบของนายช่างโครงการ (PROJECT ENGINEER)

3. ELASTOMERIC BEARING PAD ให้ทำการทดสอบที่ กรมวิทยาศาสตร์บริการ และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว) (นิคมอุตสาหกรรมบางปู) หรือหน่วยงานอื่นที่กรมทางหลวงยอมรับ โดยทดสอบให้แล้วเสร็จภายใน 6 เดือนหลังจากเซ็นสัญญา

4. ให้ผู้รับจ้างมีใบ CERTIFICATE ของ ELASTOMERIC BEARING PAD ในแต่ละครั้งของการผลิต เพื่อใช้ในการตรวจสอบแผ่น ELASTOMERIC BEARING PAD

5. ในกรณีที่จะใช้ BEARING ที่มีขนาดแตกต่างไปจากที่กำหนดในแบบนี้ ผู้รับจ้างจะต้องคำนวณและออกแบบตามมาตรฐานอังกฤษ BS 5400

โดยมีคุณสมบัติในการรับ LOADS และ MOVEMENT ตามที่กำหนดในตารางที่ 1 โดยเสนอให้สำนักสำรวจและออกแบบ พิจารณาเห็นชอบก่อนที่จะนำ BEARING ไปใช้ (แต่จะต้องมีขนาดและความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบนี้)

6. ใช้ EPOXY MOTAR ปรีระดับด้านบนของแผ่น BEARING และใช้ EPOXY MOTAR หรือ NON-SHRINK GROUTING MATERIAL ปรีระดับด้านล่างของแผ่น BEARING โดยจะต้องมี STANDARD CYLINDER STRENGTH ไม่น้อยกว่า 35 MPa. ที่อายุ 24 ชั่วโมง

7. การติดตั้งแผ่น BEARING เพื่อรองรับ UNIFORM LOAD นั้น แผ่น BEARING ต้องวางให้ UNIFORM DISTRIBUTED LOAD (NO ROTATION IN BEARING)

8. ให้วาง BEARINGS ให้อยู่ในแนว HORIZONTAL

9. มิติเป็นมิลลิเมตร นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น

ตารางที่ 1 แสดง LOADS & MOVEMENT OF BEARING

GIRDER SPAN (m.)	BEARING TYPE	VERTICAL LOADS (KN.)		HORIZ. MOVEMENT (mm.)			HORIZ. LOAD (KN.)		ROTATION: (RAD.)	STIFFNESS (KN./mm.)	
		MAX.	MIN.	LONGITUDINAL		LONG.	TRANS.	COMPRESSIVE		SHEAR	
				REVERSIBLE	IRREVERSIBLE						TRANS.
18.00, 20.00, 22.00	FX.	700	310			±2	20	10	0.004	1,167	4,500
	FR.			±4	-10	±2	10	707		3,000	
25.00, 26.00	FX.	750	370			±2	20	10	0.005	872	3,375
	FR.			±5	-13	±2	10	626		2,530	
30.00	FX.	780	430			±2	20	10	0.006	872	3,375
	FR.			±6	-15	±2	10	626		2,530	

สัญลักษณ์

+ หมายถึง การขยายตัว (EXPANSION)

- หมายถึง การหดตัว (CONTRACTION)

แผ่นยางรองคานสะพาน (Elastomeric Bearing Pad)

ชนิด	[<input checked="" type="checkbox"/>] ยางธรรมชาติ (Natural Rubber) หรือ [] ยางสังเคราะห์ (Chloroprene Rubber)				
ขนาด	[<input checked="" type="checkbox"/>] 0.15 x 0.01 m. หรือ [] 0.15 x 0.02 m.				
มาตรฐาน	[<input type="checkbox"/>] AASHTO หรือ [<input checked="" type="checkbox"/>] BS	ปริมาณรวมทั้งโครงการ	ความยาว	1,000.00	เมตร (ก)
คิดเฉลี่ยแผ่นยาง 1 เมตร					
1	ค่าแผ่นยาง	ปริมาตร 100 x 15 x 1 ซม. ม. ((ก)+1)	1,000.00 + 1.00	= 1,500.00 ลบ.ชม. = 1,001.00 เมตร	
	ปริมาณแผ่นยางทั้งหมด	1,500.00 x	1,001.00	= 1,501,500.00 ลบ.ชม. หมายเหตุ (1)	
	เป็นเงินค่าแผ่นยางทั้งหมด	1,501,500.00 x	0.15 (บาท/ลบ.ชม.)	= 225,225.00 บาท	
2	ค่าทดสอบ				
2.1	Quick Production Test	0 ชั้น (ก)	@ 500.00 บาท/ชั้น	= - บาท	
2.2	Compression Stiffness Test	1 ชั้น	@ 5,000.00 บาท/ชั้น	= 5,000.00 บาท	
2.3	Shear Stiffness Test	1 ชั้น	@ 25,000.00 บาท/ชั้น	= 25,000.00 บาท	
3	ค่าแรงงานยกวางและนั่งร้าน	1000 เมตร (ก)	@ 10.00 บาท/เมตร	= 10,000.00 บาท หมายเหตุ (2)	
	รวมราคาต้นทุน			= 265,225.00 บาท หมายเหตุ (3)	
	คิดเป็นราคาต้นทุนเฉลี่ยต่อชั้น	265,225.00 /	1,000.00 เมตร (ก)	= 265.23 บาท/เมตร	

หมายเหตุ (1) 1.1 สอบถามราคาจากผู้ผลิตหรือผู้จำหน่าย รวมค่าขนส่ง วัสดุแผ่นยางที่ใช้ขึ้นอยู่กับมาตรฐาน BS หรือ AASHTO

ตัวอย่างราคาวัสดุตามมาตรฐาน BS5400 Standard (สอบถามเมื่อ กันยายน 2557 รวมค่าขนส่งเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล)

ราคาวัสดุ ELASTOMERIC BEARING PAD	บจก. ซีวิล สเตทส์ จำกัด	บจก. วัฒนา สุข อินเตอร์ เนชั่นแนล	บจก. แอ็ดวานซ์ โพลีเมอร์ เจ.ที.	ราคาเฉลี่ย (บาท/ชั้น)	ราคาเฉลี่ย/ปริมาตร (บาท/ลบ.ชม.)
Natural Rubber ; Hardness : 50 +5					
Size 1000 x 150 x 10 mm.	260.00			260.00	0.17
Size 1000 x 150 x 20 mm.	520.00			520.00	0.17
				เสนอใช้	
					0.15
Chloroprene Rubber ; Hardness : 50 +5					
Size 1000 x 150 x 10 mm.	550.00			550.00	0.37
Size 1000 x 150 x 20 mm.	1,100.00			1,100.00	0.37
				เสนอใช้	
					0.35

1.2 จำนวน(ความยาว)แผ่นยาง = จำนวน(ความยาว)ที่ต้องการใช้ตามรูปแบบ + สำหรับทดสอบต่างหากอีก 1 เมตร

หมายเหตุ (2)

- สมมติฐาน ค่าแรง ประเมิน 1 คน คนละ 377 บาท/วัน ยกวางติดตั้งได้ 60 เมตร = (1 x 377)/60 = 6.28 บาท/เมตร

สมมติฐาน นั่งร้าน 4 ชั้น 1 ชุด เสียค่าเช่ารายเดือน 5,500 บาท วางได้วันละ 60 เมตร = (5,500/(0.7 x 30))/60 = 4.36 บาท/เมตร

รวมค่าแรงงานยกวางและนั่งร้าน = 6.28+4.36 = 10.64 บาท/เมตร **เสนอใช้ 10 บาท/เมตร**

- ในกรณีทำงานในพื้นที่สูงหรือความซับซ้อน ที่อัตราการทำงานต่อวันต่ำ หรือ ต้องการเครื่องมือกลสนับสนุนการเข้าถึง

จำเป็นต้องพิจารณาค่าใช้จ่ายส่วนนี้ใหม่

หมายเหตุ (3) ไม่รวมงานเจาะรู และ Dowel Bar รวมวัสดุอุดรูต่างๆ

Pot Bearing

Mechanical Pot Bearing (Pot Bearing)

ชนิด	[x] Fix Type	[] Free Type	[] Guide Type
	Vertical Load =	<u>500</u> Ton	จำนวน = 10 ชุด

คิดเฉลี่ย Pot Bearing 1 ชุด			
1	วัสดุ Pot Bearing	Vertical Load = 800 x 180.00 บาท/Ton	= 144,000.00 บาท/ชุด
	(รวมค่าทดสอบและขนส่งในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล)		
2	ค่า ยก-วาง		= 7,000.00 บาท/ชุด
3	งานคอนกรีตที่ฐานด้านล่าง (ใต้ Bottom Plate)		= 2,800.00 บาท/ชุด
3	Non-Shrink Grout ที่ฐานด้านบน (บน Top Plate)		= 5,500.00 บาท/ชุด
	รวมราคาต้นทุนทั้งหมด = 1 + 2 + 3		= 159,300.00 บาท/ชุด
	รวมราคาต้นทุนต่อชุด		= 159,300.00 บาท/ชุด

ลำดับ	รายการ	ราคาเสนอใช้	หน่วย	หมายเหตุ
1	<u>ในกรณีไม่มีข้อมูล เสนอใช้ราคาโดยประมาณดังนี้</u>			
	1.1 ประเภท Fix ราคาเฉลี่ย	180.00	บาท/Ton	หมายเหตุ (1.1)
	1.2 ประเภท Free ราคาเฉลี่ย	200.00	บาท/Ton	หมายเหตุ (1.2)
	1.3 ประเภท Guide ราคาเฉลี่ย	220.00	บาท/Ton	หมายเหตุ (1.3)
2	ค่า ยก-วาง	7000.00	บาท/ชุด	หมายเหตุ (2)
3	งานคอนกรีตที่ฐานด้านล่าง (ใต้ Bottom Plate)	2800.00	บาท/ชุด	หมายเหตุ (3)
4	Non-Shrink Grout ที่ฐานด้านบน (บน Top Plate)	5500.00	บาท/ชุด	หมายเหตุ (4)

หมายเหตุ (1)**หมายเหตุ (1.1) Fix Type ราคาเฉลี่ยต่อน้ำหนักของ Mechanical Pot Bearing (AASHTO Standard)**

สอบถามราคาจากผู้รับจ้างรวมค่าทดสอบและขนส่งในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล

Load (Ton)	ราคา (บาท)			
	บจก. วัฒนาสุข อินเตอร์เนชั่นแนล	บจก. ซีวิล สเตทส์ จำกัด	ราคาเฉลี่ย (บาท)	ราคาเฉลี่ย/น้ำหนัก (บาท/ ตัน)
<u>Fix Type</u>				
50.00	9,000.00		9,000.00	180.00
100.00	18,400.00		18,400.00	184.00
150.00	27,400.00		27,400.00	182.67
200.00	37,100.00		37,100.00	185.50
250.00	46,200.00		46,200.00	184.80
300.00	54,900.00	54,000.00	54,450.00	181.50
350.00	63,900.00		63,900.00	182.57
400.00	73,200.00		73,200.00	183.00
450.00	83,200.00	85,050.00	84,125.00	186.94
500.00	90,000.00	97,000.00	93,500.00	187.00
550.00	100,100.00		100,100.00	182.00
600.00	108,000.00		108,000.00	180.00
650.00	114,000.00		114,000.00	175.38
700.00	122,800.00		122,800.00	175.43
750.00	133,300.00		133,300.00	177.73
800.00	142,000.00		142,000.00	177.50
850.00	151,200.00		151,200.00	177.88
900.00	161,000.00		161,000.00	178.89
950.00	169,500.00		169,500.00	178.42
1,000.00	176,300.00		176,300.00	176.30
ราคาเฉลี่ยรวมทั้งหมด				180.88
เสนอใช้				180.00

หมายเหตุ (1.2) Free Type ราคาเฉลี่ยต่อน้ำหนักของ Mechanical Pot Bearing (AASHTO Standard)

สอบถามราคาจากผู้รับจ้างรวมค่าทดสอบและขนส่งในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล

Load (Ton)	ราคา (บาท)			
	บจก. วัฒนาสุข อินเตอร์เนชั่นแนล	บจก. ซีวิล สเตทส์ จำกัด	ราคาเฉลี่ย (บาท)	ราคาเฉลี่ย/น้ำหนัก (บาท/ ตัน)
Free Type				
50.00	10,250.00		10,250.00	205.00
100.00	20,550.00		20,550.00	205.50
150.00	30,380.00		30,380.00	202.53
200.00	40,930.00		40,930.00	204.65
250.00	50,900.00		50,900.00	203.60
300.00	60,490.00	60,000.00	60,245.00	200.82
350.00	70,970.00		70,970.00	202.77
400.00	82,330.00		82,330.00	205.83
450.00	92,430.00	93,600.00	93,015.00	206.70
500.00	102,680.00	105,000.00	103,840.00	207.68
550.00	110,540.00		110,540.00	200.98
600.00	117,100.00		117,100.00	195.17
650.00	130,100.00		130,100.00	200.15
700.00	136,700.00		136,700.00	195.29
750.00	148,300.00		148,300.00	197.73
800.00	160,000.00		160,000.00	200.00
850.00	167,000.00		167,000.00	196.47
900.00	177,000.00		177,000.00	196.67
950.00	187,900.00		187,900.00	197.79
1,000.00	197,500.00		197,500.00	197.50
ราคาเฉลี่ยรวมทั้งหมด				201.14
เสนอใช้				200.00

หมายเหตุ (1.3) Guide Type ราคาเฉลี่ยต่อน้ำหนักของ Mechanical Pot Bearing (AASHTO Standard)

สอบถามราคาจากผู้รับจ้างรวมค่าทดสอบและขนส่งในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล

Load (Ton)	ราคา (บาท)			
	บจก. วัฒนาสุข อินเตอร์เนชั่นแนล	บจก. ซีวิล สเตทส์ จำกัด	ราคาเฉลี่ย (บาท)	ราคาเฉลี่ย/น้ำหนัก (บาท/ ตัน)
Guide Type				
50.00	11,200.00		11,200.00	224.00
100.00	22,180.00		22,180.00	221.80
150.00	33,270.00		33,270.00	221.80
200.00	45,030.00		45,030.00	225.15
250.00	56,440.00		56,440.00	225.76
300.00	67,590.00	66,000.00	66,795.00	222.65
350.00	79,130.00		79,130.00	226.09
400.00	89,110.00		89,110.00	222.78
450.00	100,340.00	101,250.00	100,795.00	223.99
500.00	113,140.00	118,500.00	115,820.00	231.64
550.00	121,610.00		121,610.00	221.11
600.00	130,100.00		130,100.00	216.83
650.00	141,400.00		141,400.00	217.54
700.00	153,900.00		153,900.00	219.86
750.00	162,700.00		162,700.00	216.93
800.00	176,600.00		176,600.00	220.75
850.00	186,000.00		186,000.00	218.82
900.00	198,200.00		198,200.00	220.22
950.00	207,400.00		207,400.00	218.32
1,000.00	220,900.00		220,900.00	220.90
ราคาเฉลี่ยรวมทั้งหมด				221.85
เสนอใช้				220.00

หมายเหตุ (2) ค่า ยก-วาง

- สมมติฐาน ค่าแรง โฟร์แมน 1 คน เฉลี่ยวันละ 800 บาท/วัน คนงาน 4 คน คนละ 300 บาท/วัน

$$\text{ยกวางติดตั้งได้ 2 ชุด} = ((1 \times 800) + (4 \times 300))/2 = 1,000 \text{ บาท/ชุด}$$

- สมมติฐาน นั่งร้าน 4 ชั้น 1 ชุด เสียค่าเช่ารายเดือน 5,500 บาท วางได้วันละ 2 ชุด = $(5,500/(0.75 \times 30))/2 = 122.22 \text{ บาท/ชุด}$

- สมมติฐาน ค่าเช่า Crane 12,000 บาท/วัน สนับสนุนการติดตั้งได้ 2 ชุด = $12,000/2 = 6,000 \text{ บาท/ชุด}$

$$\text{รวมทั้งหมด} = 7,122.22 \text{ บาท}$$

$$\text{คิดใช้งาน} = \underline{\underline{7,000.00}} \text{ บาท/ชุด}$$

- ในกรณีทำงานในพื้นที่สูงหรือความซับซ้อน ที่อัตราการทำงานต่อวันต่ำ หรือ ต้องการเครื่องมือสนับสนุนการเข้าถึง จำเป็นต้องพิจารณาค่าใช้จ่ายส่วนนี้ใหม่

หมายเหตุ (3) งานคอนกรีตที่ฐานด้านล่าง (ใต้ Bottom Plate)

คิดบนพื้นฐานขนาด 90 x 90 cm. หนา 30 cm. ใช้เวลาทำงาน 1 วัน ได้จำนวน 2 ชุด

$$1 \text{ วัสดุคอนกรีตผสม Admixture} \quad 0.4860 \text{ ลบ.ม.} \quad @ \quad 3,500 \text{ บาท/ลบ.ม.} = 1,701.00 \text{ บาท}$$

$$2 \text{ ไม้แบบ} \quad 2.1600 \text{ ตร.ม.} \quad @ \quad 202.5 \text{ บาท/ตร.ม.} = 437.40 \text{ บาท}$$

*คิด วัสดุ ตร.ม. ละ 300 บาท + ค่าแรง 35% ใช้งานได้ 2 ครั้ง = $(300 \times 1.35)/2 = 202.50 \text{ บาท}$

$$3 \text{ ค่าแรงเท} \quad 2 \text{ ชุด} \quad @ \quad 1,154 \text{ บาท/ชุด} = 2,308.00 \text{ บาท}$$

*ค่าแรง: โฟร์แมน 1 คน เฉลี่ยวันละ 800 บาท/วัน คนงาน 4 คน คนละ 300 บาท/วัน

$$\text{ทำได้ 2 ชุด} = ((1 \times 800) + (4 \times 300))/2 = 1,000.00 \text{ บาท/ชุด}$$

$$4 \text{ นั่งร้าน} \quad 1 \text{ ชุด} \quad @ \quad 244 \text{ บาท/ชุด} = 244.00 \text{ บาท}$$

*คตินั่งร้าน 4 ชั้น 1 ชุด เสียค่าเช่ารายเดือน 5,500 บาท คิดเป็นค่าเช่า 1 วัน = $5,500/(0.75 \times 30) = 244.44 \text{ บาท}$

$$\text{รวมทั้งหมด} = 5,690.40 \text{ บาท}$$

$$\text{คิดเฉลี่ยต่อ 1 ชุด} = 5,690.40 \text{ บาท} \quad / \quad 2 \text{ ชุด} = 2,845.200 \text{ บาท/ชุด}$$

$$\text{คิดใช้งาน} = \underline{\underline{2,800.000}} \text{ บาท/ชุด}$$

หมายเหตุ (4) Non-Shrink Grout ที่ฐานด้านบน (บน Top Plate)

คิดบนพื้นฐานขนาด 90 x 90 cm. หนา 10 cm. ใช้เวลาทำงาน 1 วัน ได้จำนวน 2 ชุด

$$1 \text{ วัสดุ Non-Shrink} \quad 162,000 \text{ ลบ.ซม.} \quad @ \quad 0.06 \text{ บาท/ลบ.ซม.} = 9,720.00 \text{ บาท}$$

* SikaGrout 212-11 ราคา 600 บาท/ชุด แต่ละชุดมี 25 ก.ก. คิดเป็นปริมาตร 12.5 ลิตร หรือ 12,500 ลบ.ซม. รวมวัสดุผสมอื่นและเผื่อสูญเสีย 38% = $(600/12,500) \times 1.38$

$$2 \text{ ไม้แบบ} \quad 0.7200 \text{ ตร.ม.} \quad @ \quad 337.5 \text{ บาท/ตร.ม.} = 243.00 \text{ บาท}$$

*คิด วัสดุ ตร.ม. ละ 500 บาท + ค่าแรง 35% ใช้งานได้ 2 ครั้ง = $(500 \times 1.35)/2 = 337.50 \text{ บาท}$

$$3 \text{ ค่าแรง} \quad 2 \text{ ชุด} \quad @ \quad 1,000 \text{ บาท/ชุด} = 2,000.00 \text{ บาท}$$

*ค่าแรง: โฟร์แมน 1 คน เฉลี่ยวันละ 800 บาท/วัน คนงาน 4 คน คนละ 300 บาท/วัน

$$\text{ทำได้ 2 ชุด} = ((1 \times 800) + (4 \times 300))/2 = 1,000 \text{ บาท/ชุด}$$

$$\text{รวมทั้งหมด} = 11,963.00 \text{ บาท}$$

$$\text{คิดเฉลี่ยต่อ 1 ชุด} = 11,963.00 \text{ บาท} \quad / \quad 2 \text{ ชุด} = 5,981.500 \text{ บาท/ชุด}$$

$$\text{คิดใช้งาน} = \underline{\underline{5,500.000}} \text{ บาท/ชุด}$$

หมายเหตุ (5) ไม่รวมงานจัดรองรับชั่วคราว (Temporary Support)

รอยต่อพื้นสะพาน
(Expansion Joint)

รอยต่อพื้นสะพาน (Expansion Joint) ชนิดพื้นผิวแอสฟัลต์ : แบบเลขที่ EXJ-01/3 และ 03/3

Small Movement (Maximum Gap < 4.0 cm.)

กรณีความกว้าง Roadway = 11.00 m.

1 วัสดุ Celotex with Tar 11.00 m. @ 72.00 บาท/ม. = 792.00 บาท

(คิดปริมาณความยาวที่ใช้ตามแบบ = ความกว้าง Roadway)

2 วัสดุ Mastic Joint Filler 11.00 m. @ 120.00 บาท/ม. = 1,320.00 บาท

(ปริมาณความยาวที่ใช้ตามแบบ = ความกว้าง Roadway โดย ปริมาณ 250 ลบ.ซม./ม. ราคาวัสดุ = 1,200 บ./2,500 ลบ.ซม.)

รวมค่าวัสดุ = 1 + 2 = 2,112.00 บาท

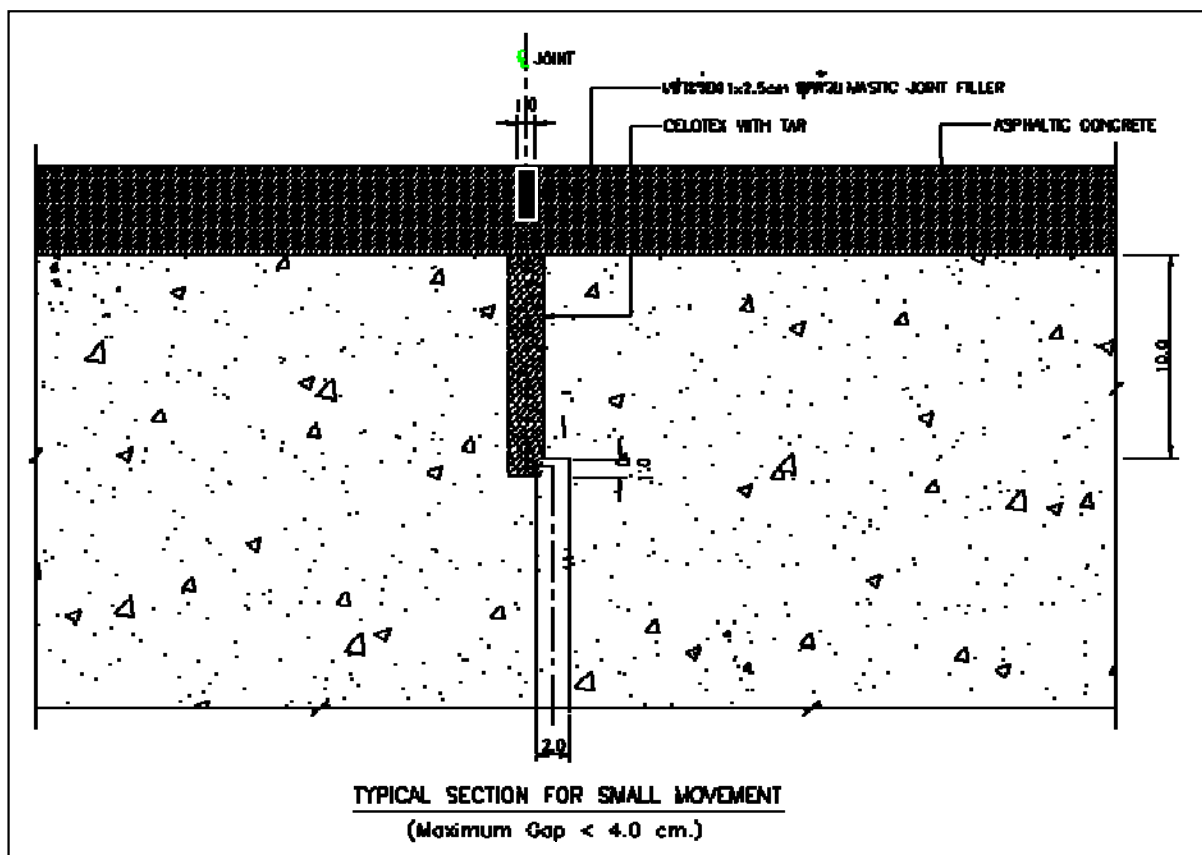
3 ค่าแรง 15 % × 2,112.00 บาท = 316.80 บาท

4 ค่าตัดเซาะร่อง ขนาด 1 × 2.5 cm. 11.00 m. @ 60.00 บาท/ม. = 660.00 บาท

(คิดปริมาณความยาวที่ใช้ตามแบบ = ความกว้าง Roadway)

รวมราคาค่าต้นทุน = 3,088.80 บาท

คิดเป็นราคาค่าต้นทุนเฉลี่ยต่อเมตร 3,088.80 / 11.00 m. = 280.80 บาท/ม.



รอยต่อพื้นสะพาน (Expansion Joint) ชนิดพื้นผิวคอนกรีต : แบบเลขที่ EXJ-01/3 และ 02/3

Compression Seal (Maximum Gap < 4.0 cm.)

คิดกรณีความกว้าง Roadway = 11.00 m.

1 วัสดุ Compression Seal 11.00 m. @ 850.00 บาท/ม. = 9,350.00 บาท
 (คิดปริมาณความยาวที่ใช้ตามแบบ = ความกว้าง Roadway) หมายเหตุ (1)

2 ค่าวัสดุประกอบการติดตั้ง (ราคาวัสดุให้ปรับเป็นปัจจุบัน)

*งานเทคอนกรีตพร้อมกับพื้นสะพาน ไม่มีการเว้นไว้แล้วมาเททีหลัง

- แผ่นเหล็ก 10 mm. กว้าง 12 cm. 11.00 m. x 2 @ 270.00 บาท = 5,940.00 บาท
 - เหล็กเสริม RB6 11.00 m. x 0.440 ก.ก. @ 22.19 บาท = 107.40 บาท
 - เหล็กเสริม DB12 11.00 m. x 11.748 ก.ก. @ 20.72 บาท = 2,677.60 บาท
 - เหล็กเสริม DB16 11.00 m. x 12.640 ก.ก. @ 20.49 บาท = 2,848.93 บาท
 - ลวดผูกเหล็ก 11.00 m. x 0.370 ก.ก. @ 28.33 บาท = 115.30 บาท
 รวมค่าวัสดุ = 11,689.24 บาท

- ค่าแรงตัด ดัด เชื่อมประกอบ และติดตั้ง แผ่นเหล็กและเหล็กเสริม 15 % x 11,689.24 บาท = 1,753.39 บาท

รวมค่าวัสดุประกอบการติดตั้ง = 13,442.62 บาท/ม.

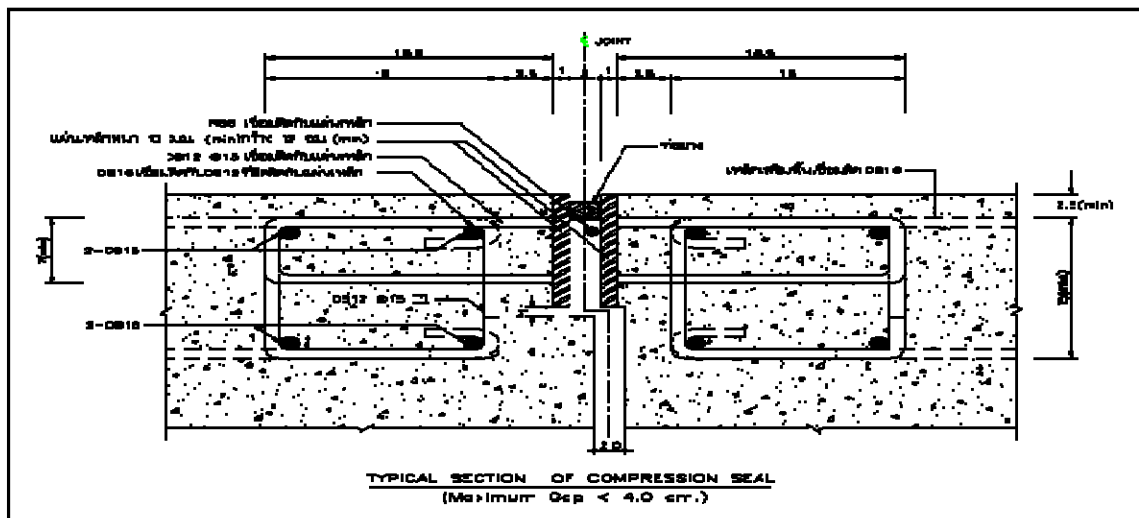
รวมราคาต้นทุน = 22,792.62 บาท

คิดเป็นราคาต้นทุนเฉลี่ยต่อเมตร 22,792.62 / 11.00 m. = 2,072.06 บาท/ม.

หมายเหตุ (1) สอบถามราคาจากผู้รับจ้างรวมค่าขนส่งและติดตั้ง

ตัวอย่างราคาวัสดุ (สอบถามเมื่อ พฤษภาคม 2557 รวมค่าขนส่งเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล)

ราคาวัสดุ (บาท/เมตร)	บจก. ซีวิล สเตตส์ จำกัด	บจก. วัฒนาสุข อินเตอร์เนชั่นแนล	บจก. แอ็ดว็ानซ์โพลีเมอร์ เจ.ที.	ราคาเฉลี่ย
ราคาวัสดุ Compression Seal	950	920	775	881.67
กำหนดใช้ 850 บาท/เมตร				



รอยต่อพื้นสะพาน (Expansion Joint) ชนิดพื้นผิวแอสฟัลต์ : แบบเลขที่ EXJ-01/3 และ 03/3

Strip Seal (Maximum Gap 4.0 - 7.0 cm.)

กรณีความกว้าง Roadway = 11.00 m.

1 วัสดุ Strip Seal (ไม่รวมค่าแรงติดตั้ง) 11.3 m. @ 5,600.00 บาท/m. = 63,280.00 บาท หมายเหตุ (1)
(คิดปริมาณความยาวที่ใช้จริง = ความกว้าง Roadway + (2 x ระยะ Upturn 0.15 ม./ข้าง หรือตามแบบกำหนด))

2 ค่าวัสดุประกอบการติดตั้ง x ความกว้าง Roadway (ไม่ต้องพิจารณาถึงระยะ Upturn)

- คอนกรีต Strength 350 ksc 11.00 m. x 0.060 ลบ.ม. @ 1,900.00 บาท = 1,254.00 บาท
- สารผสมเพิ่ม Non-Shrink 11.00 m. x 0.420 ถู @ 150.00 บาท = 693.00 บาท หมายเหตุ (2)
(สารผสมเพิ่ม Sika 7 ถู/คอนกรีต 1 ลบ.ม.)
- เหล็กเสริม DB12 11.00 m. x 9.185 ก.ก. @ 20.72 บาท = 2,093.40 บาท
- เหล็กเสริม DB16 11.00 m. x 18.960 ก.ก. @ 20.49 บาท = 4,273.39 บาท
- ลวดผูกเหล็ก 11.00 m. x 0.420 ก.ก. @ 28.33 บาท = 130.88 บาท
- Epoxy Resin ทาเชื่อมคอนกรีตเดิม 11.00 m. x 0.700 ม. @ 670.89 บาท = 5,165.85 บาท หมายเหตุ (3)

รวมค่าวัสดุ = 1 + 2 = 76,890.53 บาท

3 ค่าแรงประกอบติดตั้ง รวมตัดผิว Asphalt ร้อยละ 20 x 76,890.53 บาท = 15,378.11 บาท

รวมราคาค่าต้นทุน = 92,268.64 บาท

คิดเป็นราคาค่าต้นทุนเฉลี่ยต่อเมตร 92,268.64 / 11.00 m. = **8,388.06** บาท/ม.

(คิดเฉลี่ยด้วยความยาวที่ใช้ = ความกว้าง Roadway)

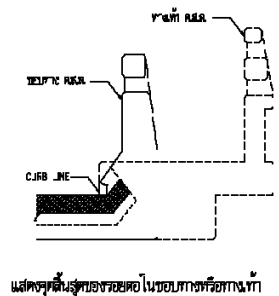
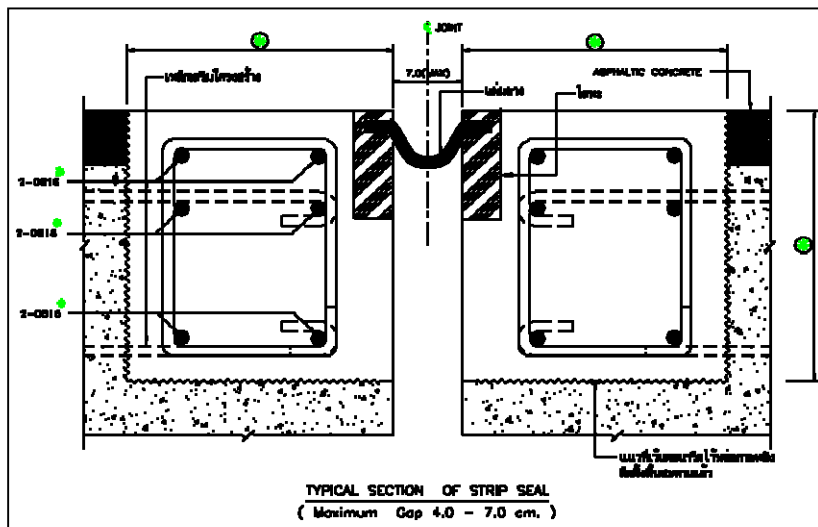
หมายเหตุ (1) สอบถามราคาจากผู้รับจ้างรวมค่าขนส่ง ไม่รวมค่าแรงติดตั้งของผู้ผลิต

ตัวอย่างราคาวัสดุ (สอบถามเมื่อ พฤษภาคม 2557 รวมค่าขนส่งเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล)

ราคาวัสดุ (บาท/เมตร)	บจก. ซีวิล สเตทส์ จำกัด	บจก. วัฒนาสุข อินเทอร์เน็ตซัพพลาย	บจก. แอ็ดวานซ์โพลีเมอร์ เจ.ที.	ราคาเฉลี่ย
ราคาวัสดุ Strip Seal	5,600.00	5,720.00	5,628.00	5,649.33
กำหนดใช้ 5,600 บาท/เมตร				

หมายเหตุ (2) Sika 1 ถู ราคา 150 บาท ต่อปริมาณปูน 50 ก.ก. ดังนั้นคอนกรีต 1 ลบ.ม. มีปูน 350 ก.ก. จะใช้ Sika (350/50)x150 = 1050 บาท

หมายเหตุ (3) Sikadur-31CF Normal 1.9 kg/sq.m. ทุกความหนา 1 มม. (1.9 kg/L) ราคา 706.20 บาท/ 2 kg



รอยต่อพื้นสะพาน (Expansion Joint) ชนิดพื้นผิวแอสฟัลต์ : แบบเลขที่ EXJ-01/3 และ 03/3

Finger Joint (Maximum Gap > 7.0 cm.)

กรณีความกว้าง Roadway = $\frac{11.00}{11.00}$ m.

กรณี Total Movement = $\frac{120.00}{120.00}$ mm.

1 วัสดุ Finger Joint (ไม่รวมค่าแรงติดตั้ง) 11.50 m. @ 22,800.00 บาท/m. = 262,200.00 บาท หมายเหตุ (1)
(คิดปริมาณความยาวที่ใช้จริง = ความกว้าง Roadway + (2 x ระยะ Upturn 0.25 ม./ข้าง หรือตามแบบกำหนด))

2 ค่าวัสดุประกอบการติดตั้ง x ความกว้าง Roadway (ไม่ต้องพิจารณาถึงระยะ Upturn)

- คอนกรีต Strength 350 ksc	$\frac{11.00}{11.00}$ m. x	0.245	ลบ.ม.	@	$\frac{1,900.00}{1,900.00}$ บาท	=	5,120.50 บาท
- สารผสมเพิ่ม Non-Shrink	$\frac{11.00}{11.00}$ m. x	1.715	ลูก	@	$\frac{150.00}{150.00}$ บาท	=	2,829.75 บาท หมายเหตุ (2)
(สารผสมเพิ่ม Sika 7 ลูก/คอนกรีต 1 ลบ.ม.)							
- เหล็กเสริม DB12	$\frac{11.00}{11.00}$ m. x	14.525	ก.ก.	@	$\frac{20.72}{20.72}$ บาท	=	3,310.49 บาท
- เหล็กเสริม DB16	$\frac{11.00}{11.00}$ m. x	18.960	ก.ก.	@	$\frac{20.49}{20.49}$ บาท	=	4,273.39 บาท
- ลวดผูกเหล็ก	$\frac{11.00}{11.00}$ m. x	0.500	ก.ก.	@	$\frac{28.33}{28.33}$ บาท	=	155.82 บาท
- Epoxy Resin ทาเชื่อมคอนกรีตเดิม	$\frac{11.00}{11.00}$ m. x	1.400	ม.	@	$\frac{670.89}{670.89}$ บาท	=	10,331.71 บาท หมายเหตุ (3)

รวมค่าวัสดุ = 1 + 2 = 288,221.66 บาท

3 ค่าแรงประกอบติดตั้ง รวมตัดผิว Asphalt ร้อยละ 15 x 288,221.66 บาท = 43,233.25 บาท

รวมราคาค่าต้นทุน = 331,454.91 บาท

คิดเป็นราคาค่าต้นทุนเฉลี่ยต่อเมตร $\frac{331,454.91}{11.00}$ m. = 30,132.26 บาท/m.

(คิดเฉลี่ยด้วยความยาวที่ใช้ = ความกว้าง Roadway)

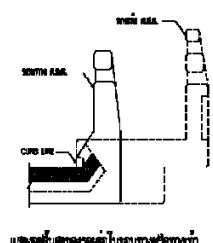
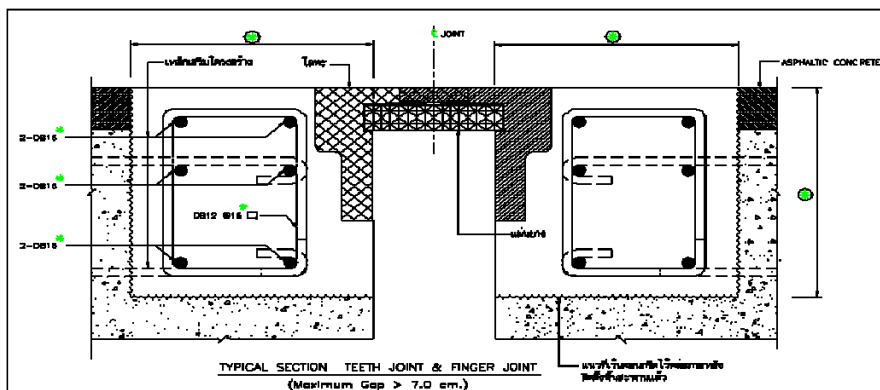
หมายเหตุ (1) สอบถามราคาจากผู้รับจ้างรวมค่าขนส่ง ไม่รวมค่าแรงติดตั้งของผู้ผลิต

ตัวอย่างราคาวัสดุ (สอบถามเมื่อ พฤษภาคม 2557 รวมค่าขนส่งเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล)

ราคาวัสดุ Finger Joint (บาท/เมตร)	บจก. ซีวิล สเตทส์ จำกัด	บจก. วัฒนาสุข อินเตอร์เนชั่นแนล	บจก. แอ็ดวานซ์ โพลีเมอร์ เจ.ที.	ราคาเฉลี่ย	กำหนดใช้
Total Movement 100 mm.	21,250.00	20,825.00	17,450.50	19,841.83	19,000.00
Total Movement 120 mm.	24,650.00	24,225.00	20,200.25	23,025.08	23,000.00
Total Movement 160 mm.	32,300.00	31,790.00	-	32,045.00	32,000.00
Total Movement 200 mm.	40,800.00	41,650.00	-	41,225.00	41,000.00

หมายเหตุ (2) Sika 1 ลูก ราคา 150 บาท ต่อปริมาณปูน 50 ก.ก. ดังนั้นคอนกรีต 1 ลบ.ม. มีปูน 350 ก.ก. จะใช้ Sika (350/50)x150 = 1050 บาท

หมายเหตุ (3) Sikadur-31CF Normal 1.9 kg/sq.m. ทุกความหนา 1 มม. (1.9 kg/L) ราคา 706.20 บาท/ 2 kg



แบบรูปหน้าตัดของรอยต่อแบบฟัน

การปรับปรุงหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง

"งานเข็มพืด (Sheet Pile)"



สำนักก่อสร้างสะพาน

กรมทางหลวง

การคำนวณค่างานเข็มพืด (Sheet Pile)

ตัวอย่าง. ขุดดินเพื่อก่อสร้างฐานรากสะพาน สภาพดินอ่อนมาก ($S_u = 1.25 - 1.99$ ตัน/ตร.ม.) ลึก 3.00 ม.

เลือกใช้ SHEET PILE ยาว 8.00 ม. (เปิดตาราง)

เลือกใช้ Sheet Pile SP-III ขนาด 400 x 125 x 13 มม. ยาว 8.00 ม. (นน. 60 กก./ ม. or 150 กก./ตร.ม.)

Footing- size 5.1 x 8.4 ม.	ขนาดหลุมขุด (เผื่อโดยรอบ 0.5 ม.) = 6.1 x 9.4	จำนวน =	20	ฐาน
	ระยะเวลาก่อสร้าง ฐานรากทั้งหมดตามแผนงาน = 60		วัน	

คิดปริมาณ ต่อ ฐาน

ใช้ Sheet Pile ด้านกว้าง	6.1 / 0.4 = 15.25	ใช้ = 16 แผ่น
ใช้ Sheet Pile ด้านยาว	9.4 / 0.4 = 23.50	ใช้ = 24 แผ่น
รวมใช้โดยรอบ $2 \times (16 + 24) = 80$ แผ่น	$2 \times (24 + 16)$	= 80 แผ่น
น้ำหนัก ต่อ 1 ฐาน	$80 \times 8.00 \times 60.0$ Kg./M.	= 38,400.00 กก.

กำหนดระยะเวลาการก่อสร้างฐานราก ตามแผน ใช้เวลา	14	วัน / ฐาน		
	14	วัน x 20 ฐาน =	280.00	วัน
ต้องใช้ Sheet Pile	280.00 / 60 =	4.67	ใช้ =	5.00
แต่ละขุด Sheet Pile ใช้งาน	20.00 / 5.00 =	4.00	ใช้ =	4
ต้องเช่า Sheet Pile มาใช้งาน	5.00	ขุด x 38.400 Ton.	=	192.00

คำนวณ SHEET PILE ประกอบไปด้วย

1. ค่า ขนส่ง ไป - กลับ	192.00 ton	x 350.00	= 67,200.00 บาท
2. ค่า ยก ขึ้น-ลง	192.00 ton	x 100.00	= 19,200.00 บาท
3. ค่าทำความสะอาด	192.00 ton	x 300.00	= 57,600.00 บาท
		รวม 1+2+3	= 144,000.00 บาท
4. ค่าเช่า Sheet Pile	30.00 บาท / ตัน / วัน (1.00 บาท / กก. / เดือน)	192.00 ton x 30.00 x 60 วัน	= 345,600.00 บาท
5. ค่า ตอก (เครื่องจักร)			
ความยาวของ Sheet Pile กต / ถอน	20 ฐาน x 80 แผ่น x 8.00 ม.		= 12,800.00 ม.
5.1 ค่าแรงกด	เมตร ละ 80.00 x 12,800.00 ม.		= 1,024,000.00 บาท
5.1 ค่าแรงถอน	เมตร ละ 70.00 x 12,800.00 ม.		= 896,000.00 บาท
		รวม 5.1 + 5.2	= 1,920,000.00 บาท
		(รวม 1+2+3+4+5)	= 2,409,600.00 บาท
ราคา ฐานละ	2,409,600.00 / 20		= 120,480.00 บาท

หมายเหตุ กรณีขุดลึก อาจต้องมีการออกแบบโครงสร้างประกอบตามสภาพจริงของแต่ละพื้นที่ เช่น

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| ✓ เหล็กค้ำยันรอบ (Wale) | ✓ ค้ำยัน (Strutt) |
| ✓ เสาค้ำยันหลัก (King Post) | ✓ อื่นๆตามความจำเป็น |

ตาราง ค่าบริการในการเช่า Sheet Pile

ลำดับ	รายการ	ราคา (บาท)	หน่วย	หมายเหตุ	
1	ค่าเช่า Sheet Pile	25.00 - 30.00	บาท / ตัน / วัน		
ความยาวไม่เกิน 8.00 ม.					
2	ค่าแรง กัด	80.00	บาท / ม.	ใช้ Backhoe ตัดหัวจับ	
3	ค่าแรง ถอน	70.00	บาท / ม.	ใช้ Backhoe ตัดหัวจับ	
ความยาวเกิน 8.00 ม.					
4	ค่าแรง กัด	150.00	บาท / ม.	ใช้ Vibro	
5	ค่าแรง ถอน	100.00	บาท / ม.	ใช้ Vibro	
6	ค่าเช่า เหล็ก ทำ Bracing	25.00	บาท / ตัน / วัน	H-Beam	
7	ค่าแรงประกอบ ติดตั้ง Bracing	2,500-3,000	บาท / ตัน.	H-Beam, อื่นๆ	
8	ค่าขนส่ง ไป - กลับ	350.00	บาท / ตัน.	เขตกรุงเทพฯ ปริมาณลด	
9	ค่ายก ขึ้น-ลง	100.00	บาท / ตัน.	ที่โกดัง	
10	ค่าทำความสะอาด	300.00	บาท / ตัน.		
11	ค่ามัดจำ	บริษัทที่น่าเชื่อถือ			ไม่ต้องมี



Backhoe ตัดหัวจับ



vibratory hammer

หลักเกณฑ์การใช้เข็มพืด (SHEET PILE) ป้องกันการพังทลายของดิน ของกรมบัญชีกลาง

การใช้เข็มพืด (SHEET PILE) ป้องกันการพังทลายของดิน ให้ประเมินราคาต้นทุน โดยพิจารณาจากความลึกวิกฤติ (Hc) ของการขุดดินในพื้นที่ต่าง ๆ จากสูตร ดังนี้

$$H_c = \frac{4s_u}{\gamma F.S.}$$

โดยที่

Hc	= ความลึกวิกฤติ	(CRITICAL HEIGHT)	
Su	= กำลังรับแรงเฉือน	(UNDRAINED SHEAR STRENGTH)	
γ	= หน่วยน้ำหนักของดิน	(UNIT WEIGHT)	
F.S.	= อัตราส่วนความปลอดภัย	(FACTOR OF SAFETY)	
	Su < 1.25	ตัน/ตร.ม.(TON/SQ.M.)	(กรณีดินอ่อนมาก)
	Su = 1.25 – 1.99	ตัน/ตร.ม.(TON/SQ.M.)	(กรณีดินอ่อน)
	Su = 2	ตัน/ตร.ม.(TON/SQ.M.) ขึ้นไป	(กรณีดินแข็ง)
	$\gamma = 1.5$	ตัน/ลบ.ม.(TON/CU.M.)	
	F.S. = 1	(กรณีต้องมีเข็มพืด (SHEET PILE))	

กรณีมีการถมดินเพิ่มความรวมความสูงดินถมใน Hc ด้วย

จากสูตรดังกล่าวจะได้ค่าความลึกวิกฤติ (Hc) ดังนี้

ในพื้นที่ดินอ่อนมาก	Hc =	1.67 เมตร	(ประมาณ)
ในพื้นที่ดินอ่อน	Hc =	4.33 เมตร	(ประมาณ)
ในพื้นที่ดินแข็ง	Hc =	5.33 เมตร	(ประมาณ)

จึงกำหนดให้ใช้เข็มพืด (SHEET PILE) ในการประเมินราคาต้นทุน ดังนี้

ในพื้นที่ดินอ่อนมาก	การขุดลึกมากกว่า	1.70 ม.	ให้ใช้เข็มพืด (SHEET PILE)
ในพื้นที่ดินอ่อน	การขุดลึกมากกว่า	4.30 ม.	ให้ใช้เข็มพืด (SHEET PILE)
ในพื้นที่ดินแข็ง	การขุดลึกมากกว่า	5.00 ม.	ให้ใช้เข็มพืด (SHEET PILE)

การกำหนดความยาว Sheet Pile จากข้อมูลของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข ใช้ดังนี้

ขุดลึก <2.50 ม. ใช้ Sheet Pile ยาว 4.00 ม.

ขุดลึก 2.50 ม. ใช้ Sheet Pile ยาว 6.00 ม.

ขุดลึก 3.00 ม. ใช้ Sheet Pile ยาว 8.00 ม.

ขุดลึก 4.00 ม. ใช้ Sheet Pile ยาว 10.00 ม.

ขุดลึก 5.00 ม. ใช้ Sheet Pile ยาว 12.00 ม.

(เฉลี่ยขุดดินประมาณ 1 ใน 3 ของความยาว Sheet Pile)

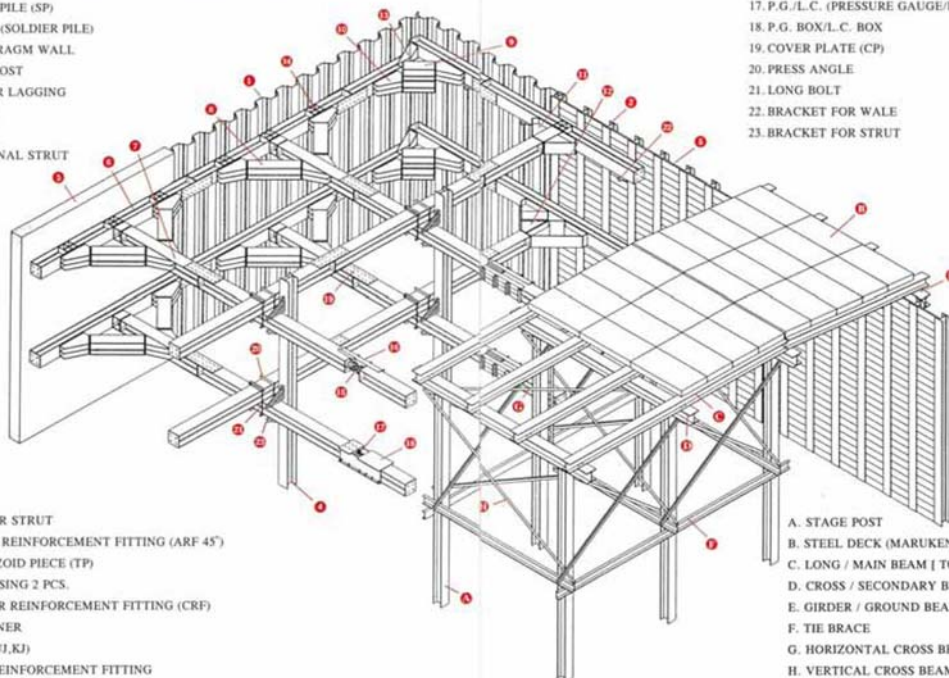
STANDARD ASSEMBLY DRAWING

FOR SHEET PILING SYSTEM

1. SHEET PILE (SP)
2. H-PILE (SOLDIER PILE)
3. DIAPHRAGM WALL
4. KING POST
5. TIMBER LAGGING
6. WAILE
7. STRUT
8. DIAGONAL STRUT

17. P.G./L.C. (PRESSURE GAUGE/LOAD CELL)
18. P.G. BOX/L.C. BOX
19. COVER PLATE (CP)
20. PRESS ANGLE
21. LONG BOLT
22. BRACKET FOR WAILE
23. BRACKET FOR STRUT

9. CORNER STRUT
10. ANGLE REINFORCEMENT FITTING (ARF 45°)
11. TRAPEZOID PIECE (TP)
12. T.P. = USING 2 PCS.
13. CORNER REINFORCEMENT FITTING (CRF)
14. STIFFENER
15. JACK (UJ,KJ)
16. JACK REINFORCEMENT FITTING

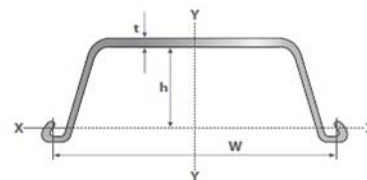


- A. STAGE POST
- B. STEEL DECK (MARUKEN DECK)
- C. LONG / MAIN BEAM | TOP |
- D. CROSS / SECONDARY BEAM | BOTTOM |
- E. GIRDER / GROUND BEAM
- F. TIE BRACE
- G. HORIZONTAL CROSS BEAM
- H. VERTICAL CROSS BEAM

Steel Sheet Piles

(Grade SY295 or SY390)

TIS STANDARDS
(TIS 1390: 1996)



Section	Dimensions			Sectional Area	Weight		Moment of Inertia		Section Modulus	
	w	h	t	per pile	per pile	per wall width	per pile	per wall width	per pile	per wall width
	mm.	mm.	mm.	cm. ²	kg/m.	kg/m. ²	cm. ⁴	cm. ⁴	cm. ³	cm ³ /m.
	in.	in.	in.	in. ²	lbs/ft	lbs/ft. ²	in. ⁴	in/ft. ⁴	in. ³	in ³ /ft.
SP-III A	400	150	13.1	74.40	58.4	146	2,790	22,800	250	1,520
	15.7	5.91	0.516	11.53	39.2	29.9	67	167	15.3	2.83
SP-III	400	125	13	76.42	60	150	2,220	16,800	223	1,340
	15.7	4.92	0.512	11.85	40.3	30.7	53.3	123	13.6	24.9
SP-IV	400	170	15.5	96.99	76.1	190	4,670	38,600	362	2,270
	15.7	6.69	0.610	15.03	51.1	38.9	112	283	22.1	42.2