

การเลือกกำลังคอนกรีตและเหล็กที่เหมาะสมเพื่อการออกแบบคาน
โดยวิธี System Technique

The Optimal Selection of Concrete and Reinforcing Steel
Strengths in Designing RC Beams , Through System Technique



โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

การเลือกกำลังคอนกรีตและเหล็กที่เหมาะสมเพื่อการออกแบบคาน

โดยวิธี System Technique

The Optimal Selection of Concrete and Reinforcing Steel

Strengths in Designing RC Beams , Through System Technique



โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธาคณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**The Optimal Selection of Concrete and Reinforcing Steel
Strengths in Designing RC Beams , Through System Technique**



**A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR DEGREE OF
BACHELOR OF CIVIL ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2013

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Title : The Optimal Selection of Concrete and Reinforcing Steel Strengths in Designing RC Beams , Through System Technique

Student : MR.SATAPORN TECHARUK ID 53011626
MR.SUPACHAI MAKPANIT ID 53011594
MR.APICHART PANITCHOB ID 53011858

Field : Civil Engineering

Department : Civil Engineering

Faculty : Engineering

Advisor : Mr. Preechanan Srikaew

Academic Year : 2013

ABSTRACT

This dissertation is about designing reinforced concrete beams by using System Technique to calculate for worth of designing reinforced concrete beams. We use these result to support designing reinforced concrete beams by specifying value of variables such as cross sectional area of reinforced concrete, compressive strength of concrete in cylinder shape at 210, 240, 280, 300 and 320 ksc., diameter of Steel Deformed Bar at 20 mm., 25 mm. and 28 mm. which quality of reinforcement steel is SD30, SD40 and SD50 respectively. Then, we design reinforced concrete by using Ultimate Design Method to calculate a bending moment capacity of reinforced concrete. Next, We use those value to compare with example case that is office which have length of reinforced concrete beams at 5 m., 6 m., and 8 m. and compare with bending moment capacity that can not more than 5 T-m.. So, we can estimate cost in construction of reinforced concrete beams by using variables such as price and quality of concrete, steel rebar, binder and structural timber. After that, we use estimated cost to compare with bending moment capacity for match compressive strength of concrete with steel rebar that is the most suitable for designing reinforced concrete in each cross section. Finally, we summarize and choose the best cross section in each case.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำโครงการขอขอบคุณ คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้สละเวลาอันมีค่าของท่านช่วยพิจารณาโครงการและหนังสือเล่มนี้ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะด้านวิชาการ เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้โรงงานนี้และหนังสือเล่มนี้เกิดความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำโครงการในครุขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ปรีชานันท์ ศรีแก้ว, ผศ. สมเกียรติ ขวัญฤกษ์ และท่านบรรดาคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้ด้านต่างๆทั้งในด้านวิชาการและความรู้ทั่วไปแก่ผู้จัดทำโครงการ

ผู้จัดทำโครงการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงการและหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านทุกท่าน ส่วนดีของหนังสือเล่มนี้ขออุทิศให้บิดา มารดา ผู้บังเกิดเกล้า ที่ได้เลี้ยงดูสั่งสอน ให้ความรักความเมตตาต่อผู้จัดทำโครงการตั้งแต่เยาว์วัยตราบจนถึงปัจจุบัน หากโครงการและหนังสือเล่มนี้มีข้อบกพร่องประการใด ผู้จัดทำโครงการขอน้อมรับไว้ และพร้อมรับฟังคำติชมจากผู้อ่านทุกท่าน

ท้ายที่สุดนี้ขอขอบพระคุณทุกๆท่านที่ได้มอบความรักอันเป็นกำลังใจที่ดีสำหรับผู้จัดทำโครงการจนทำให้โครงการและหนังสือเล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คณะวิจัย

นายศุภชัย	มากพานิช	รหัส53011594
นายสถาพร	เตชารักษ์	รหัส53011626
นายอภิชาติ	พานิชชอบ	รหัส53011858

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 แผนการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 บทนำ	3
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย	
3.1 ขั้นตอนวิเคราะห์คาน	11
3.2 ขั้นตอนการสรุปการจับคู่ใน 1 หน้าตัด	11
3.3 ตัวอย่างการคำนวณ	11
3.4 ขั้นตอนคำนวณราคา	12
บทที่ 4 การวิเคราะห์และผลการทดลอง	
4.1 บทนำ	16
4.2 การวิเคราะห์ผลการทดลองการจับคู่กำลังอัดคอนกรีตและเหล็ก	16
4.2.1 คานหน้าตัด 20x40	17
4.2.2 คานหน้าตัด 20x50	18
4.2.3 คานหน้าตัด 20x60	21
4.2.4 คานหน้าตัด x2550	23
4.2.5 คานหน้าตัด 25x60	25
4.2.6 คานหน้าตัด 70x25	28
4.2.7 คานหน้าตัด 25x80	30
4.2.8 คานหน้าตัด 30x60	32
4.2.9 คานหน้าตัด 30x70	35
4.2.10 คานหน้าตัด 30x80	38
4.2.11 คานหน้าตัด 30x90	40
4.2.12 คานหน้าตัด 35x70	42
4.2.13 คานหน้าตัด 35x80	45

สารบัญ (ต่อ)

4.2.14	คานหน้าตัด 35×90	47
4.2.15	คานหน้าตัด 35×100	49
4.2.16	คานหน้าตัด 35×110	50
4.2.17	คานหน้าตัด 40×80	51
4.2.18	คานหน้าตัด 40×90	53
4.2.19	คานหน้าตัด 40×100	55
4.2.20	คานหน้าตัด 40×110	56
4.2.21	คานหน้าตัด 40×120	58
บทที่ 5 สรุป		
5.1	สรุปผลการทดลอง	59
5.2	ข้อเสนอแนะ	61
บรรณานุกรม		62
ภาคผนวก		63



สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1.1	ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
ตารางที่ 2.1	ส่วนประกอบทางเคมี (%)	7
ตารางที่ 2.2	คุณสมบัติทางกล	8
ตารางที่ 2.3	ประมาณการใช้เหล็กเส้นปี 2547	9
ตารางที่ 3.1	ราคาวัสดุ	14
ตารางที่ 3.2	น้ำหนักมาตรฐานเหล็กเสริม	15
ตารางที่ 4.1	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 20×50 m ² . ช่วงคานยาว 5 m.	18
ตารางที่ 4.2	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 20×50 m ² . ช่วงคานยาว 4 m.	19
ตารางที่ 4.3	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 20×50 m ² . ช่วงคานยาว 3.5 m.	20
ตารางที่ 4.4	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 20×60 m ² . ช่วงคานยาว 5 m.	21
ตารางที่ 4.5	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 20×60 m ² . ช่วงคานยาว 4.5 m.	22
ตารางที่ 4.6	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 25×50 m ² . ช่วงคานยาว 5 m.	23
ตารางที่ 4.7	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 25×60 m ² . ช่วงคานยาว 5 m.	25
ตารางที่ 4.8	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 25×60 m ² . ช่วงคานยาว 6 m.	26
ตารางที่ 4.9	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 25×60 m ² . ช่วงคานยาว 4 m.	28
ตารางที่ 4.10	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 25×70 m ² . ช่วงคานยาว 5 m.	28
ตารางที่ 4.11	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 25×70 m ² . ช่วงคานยาว 6 m.	29
ตารางที่ 4.12	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 25×80 m ² . ช่วงคานยาว 5 m.	30
ตารางที่ 4.13	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 25×80 m ² . ช่วงคานยาว 6 m.	31
ตารางที่ 4.14	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 30×60 m ² . ช่วงคานยาว 5 m.	32
ตารางที่ 4.15	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 30×60 m ² . ช่วงคานยาว 6 m.	34
ตารางที่ 4.16	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 30×70 m ² . ช่วงคานยาว 5 m.	35
ตารางที่ 4.17	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 30×70 m ² . ช่วงคานยาว 6 m.	36
ตารางที่ 4.18	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 30×80 m ² . ช่วงคานยาว 6 m.	38
ตารางที่ 4.19	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 30×80 m ² . ช่วงคานยาว 8 m.	39
ตารางที่ 4.20	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 30×90 m ² . ช่วงคานยาว 6 m.	40
ตารางที่ 4.21	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 30×90 m ² . ช่วงคานยาว 8 m.	41
ตารางที่ 4.22	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 35×70 m ² . ช่วงคานยาว 6 m.	42
ตารางที่ 4.23	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 35×70 m ² . ช่วงคานยาว 8 m.	44
ตารางที่ 4.24	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 35×80 m ² . ช่วงคานยาว 6 m.	45
ตารางที่ 4.25	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 35×80 m ² . ช่วงคานยาว 8 m.	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 4.26	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 35×90 m ² . ช่วงคานยาว 8 m.	48
ตารางที่ 4.27	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 35×100 m ² . ช่วงคานยาว 8 m.	49
ตารางที่ 4.28	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 40×80 m ² . ช่วงคานยาว 6 m.	51
ตารางที่ 4.29	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 40×80 m ² . ช่วงคานยาว 8 m.	52
ตารางที่ 4.30	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 40×90 m ² . ช่วงคานยาว 8 m.	54
ตารางที่ 4.31	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 40×100 m ² . ช่วงคานยาว 8 m.	56
ตารางที่ 4.32	เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 40×110 m ² . ช่วงคานยาว 8 m.	57
ตารางที่ 5.1	อันดับความคุ้มทุนสำหรับช่วงคานยาว 5m.	59
ตารางที่ 5.2	อันดับความคุ้มทุนสำหรับช่วงคานยาว 6m.	59
ตารางที่ 5.3	อันดับความคุ้มทุนสำหรับช่วงคานยาว 8m.	60
ตารางที่ 5.4	อันดับความคุ้มทุนสำหรับช่วงคานยาว 4m.	60
ตารางที่ 5.5	อันดับความคุ้มทุนสำหรับช่วงคานยาว 3.5m.	60

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 พฤติกรรมของคาน คสล. ภายใต้น้ำหนักบรรทุก	4
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด (หน้าตัดคาน $20 \times 40 \text{ cm}^2$.)	17
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด (หน้าตัดคาน $20 \times 50 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 5 m.)	18
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด (หน้าตัดคาน $20 \times 50 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 4 m.)	19
รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด (หน้าตัดคาน $20 \times 50 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 3.5 m.)	20
รูปที่ 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด (หน้าตัดคาน $20 \times 60 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 5 m.)	21
รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด (หน้าตัดคาน $20 \times 60 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 4 m.)	22
รูปที่ 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด (หน้าตัดคาน $25 \times 50 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 5 m.)	23
รูปที่ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด (หน้าตัดคาน $25 \times 60 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 5 m.)	25
รูปที่ 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด (หน้าตัดคาน $25 \times 60 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 6 m.)	26
รูปที่ 4.10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด (หน้าตัดคาน $25 \times 60 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 4 m.)	27
รูปที่ 4.11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด (หน้าตัดคาน $25 \times 70 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 5 m.)	28
รูปที่ 4.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด (หน้าตัดคาน $25 \times 70 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 6 m.)	29
รูปที่ 4.13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด (หน้าตัดคาน $25 \times 80 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 5 m.)	30
รูปที่ 4.14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด (หน้าตัดคาน $25 \times 80 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 6 m.)	31
รูปที่ 4.15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด (หน้าตัดคาน $30 \times 60 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 5 m.)	32

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

- รูปที่ 4.32 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด 55
(หน้าตัดคาน $40 \times 100 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 8 m.)
- รูปที่ 4.33 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด 57
(หน้าตัดคาน $40 \times 110 \text{ cm}^2$. ช่วงคานยาว 8 m.)



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบัน จำนวนประชากรในแต่ละประเทศได้มีอัตราการเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆทุกๆปี เมื่อมีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น ย่อมต้องมีความต้องการปัจจัย4ในการดำรงชีวิตของมนุษย์เพิ่มขึ้นตามไปด้วย โดยปัจจัย4 ที่กล่าวถึงประกอบด้วย อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค และที่อยู่อาศัย ซึ่งอาหาร ยารักษาโรค และเครื่องนุ่งห่ม มนุษย์เราสามารถที่จะผลิตเพิ่มขึ้นได้เรื่อยๆอย่างไม่มีที่สิ้นสุด แต่ที่อยู่อาศัยมีข้อจำกัดก็คือ ที่ดินที่จะใช้ในการก่อสร้างที่อยู่อาศัยนั้นมีเท่าเดิม ในขณะที่ความต้องการนั้นเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นสำหรับที่อยู่อาศัยในปัจจุบันนั้น จะเห็นว่ามีการก่อสร้างคอนกรีตมากขึ้น เนื่องจากสามารถรองรับจำนวนประชากรได้มากในพื้นที่ที่จำกัดได้อย่างลงตัว และเมื่อมีการก่อสร้างอาคารสูงขึ้นส่วนของโครงสร้างย่อมต้องการความสามารถในการรับกำลังที่มากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งส่วนของโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กส่วนใหญ่ที่พบเห็นในประเทศไทย นิยมใช้เหล็กเสริม SD30 ในการก่อสร้างอาคาร หากแต่ในความเป็นจริงแล้วเหล็กเสริมนั้นยังมี SD40 และ SD50 ด้วย ซึ่งถึงแม้จะเป็นที่ยอมรับทั้งๆที่เหล็กเสริม SD40 และ SD50 นั้นมีความสามารถในการรับกำลังมากกว่าเหล็กเสริม SD 30 ที่เรานิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน หากอาคารๆหนึ่งเสริมด้วยเหล็ก SD40 และ SD50 จะให้ผลต่างจากการเสริมเหล็กด้วย SD30 อย่างไร ปริมาตรของปูนที่ใช้ในการก่อสร้างจะมีขนาดเล็กลง ทำให้ประหยัดค่าแรงขึ้นหรือไม่ จึงต้องมีการค้นหาข้อมูล และดำเนินการหาข้อพิสูจน์ เพื่อจับคู่ความเหมาะสมของทั้งเหล็กเสริมมาตรฐานต่างๆ และกำลังอัดของคอนกรีตกำลังต่างๆต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาความคุ้มค่าในการเลือกใช้คอนกรีตอย่างเหมาะสม
- 2) เพื่อศึกษาการจับคู่ของคอนกรีตกำลังสูงกับเหล็กเสริมคุณภาพต่างๆ
- 3) เพื่อให้เป็นแนวทางในการออกแบบคานคอนกรีตเสริมเหล็กรับกำลังสูงแก่ผู้ที่สนใจ

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1) ศึกษาในกรณีคานช่วงเดียวรับน้ำหนักบรรทุกทุกแผ่สม่ำเสมอ
- 2) ตรวจสอบการรับโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนของหน้าตัดคานตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยโดยวิธีกำลัง (ว.ส.ท.1008-38) (23)
- 3) เหล็กเสริมรับแรงเฉือนใช้เหล็กเส้นกลมขนาด 9 มม. ชั้นคุณภาพ SR24
- 4) เหล็กเสริมหลักใช้เหล็กข้ออ้อยขนาด 20, 25 และ 28 มม. ชั้นคุณภาพ SD30 SD40 และ SD50
- 5) ใช้ค่ากำลังอัดคอนกรีตที่ 210, 240,280, 300 และ 320 ksc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6) กำหนดขนาดหน้าตัดคานในช่วงกว้าง(b) 20 ซม. ถึง 50 ซม. โดยเปลี่ยนขนาดหน้าตัดครั้งละ 5 ซม.
- 7) กำหนดขนาดหน้าตัดคานในช่วงความสูง(h) 2b ถึง 3b โดยเปลี่ยนหน้าตัดครั้งละ 10 ซม.
- 8) กำหนดให้มีการเรียงตัวของเหล็กDB 20 และ 25 ห่างกัน 2.5 ซม. และเหล็กDB 28 ห่างกัน 2.8 ซม.
- 9) กำหนดให้มีการเรียงตัวของเหล็กแต่ละชั้นห่างกัน 2.5 ซม.
- 10) กำหนดค่า p ใน 1หน้าตัด1เหล็กเท่ากับ $14/f_y < p < 0.74p_b$ กับทุกค่า

1.4 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการทำงาน	เวลาการปฏิบัติงาน									
	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	
1.ตั้งวัตถุประสงค์การทำงาน	_____									
2.รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	_____									
3.ศึกษาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง		_____	_____							
4.วางแผนงานและขอบเขต		_____	_____							
5.ทำการทดลองและเก็บตัวอย่าง				_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
6.วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง				_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
7.จัดรูปเล่ม						_____	_____	_____	_____	_____

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้รู้ความคุ้มค่าในการเลือกใช้คอนกรีตอย่างเหมาะสม
- 2) ได้เรียนรู้การจับคู่ของคอนกรีตกำลังสูงกับเหล็กเสริมคุณภาพต่างๆ
- 3) ผู้ที่สนใจได้ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบคานคอนกรีตเสริมเหล็กรับกำลังสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

นิยามและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

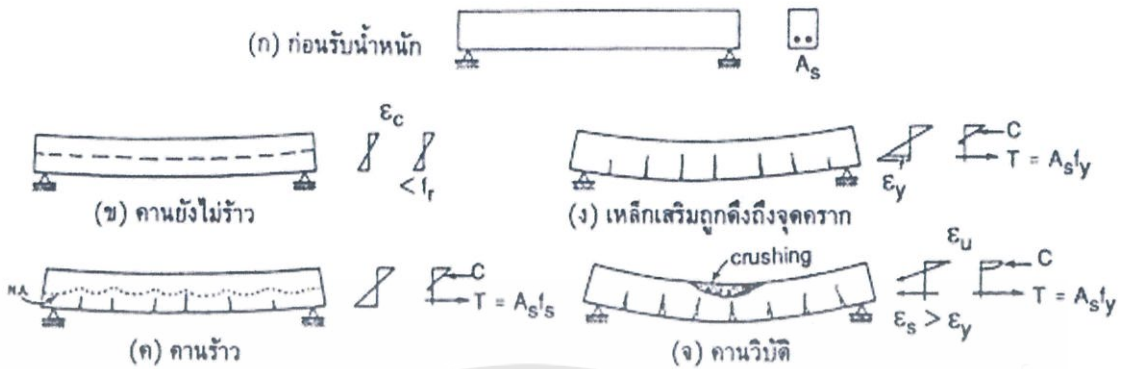
2.1 บทนำ

คาน คสล. ที่พบเห็นทั่วไป เป็นส่วนของโครงสร้างอาคารที่อยู่ในแนวนอนโดยมีเหล็กเสริมเอก เรียงไปตามความยาวของคานโดยอยู่ในตำแหน่งที่จำทำหน้าที่รับแรงดิ่งทั้งหมดและหรือแรงอัดเพียง บางส่วนเพื่อต้านทานโมเมนต์ดัดซึ่งเกิดจากน้ำหนักบรรทุกทุกที่กระทำตั้งฉากกับแนวยาวของคาน เช่น น้ำหนักบรรทุกทุกแฉกจากพื้นอาคาร ผนัง กำแพง หรือน้ำหนักบรรทุกแบบจุด เช่น จากคานขอย หรือเสา ลอย เป็นต้น แล้วถ่ายทอดน้ำหนักบรรทุกนั้นต่อไปให้กับคานใหญ่หรือเสาที่รองรับต่อไป นอกจากนี้ ยังมี เหล็กปลอกเสริมทางขวางในตัวคานด้วยเพื่อใช้ต้านทานแรงเฉือนส่วนที่เกินกว่าคอนกรีตเองจะรับได้ บางครั้งคาน คสล. อาจต้องรับโมเมนต์ยึดด้วยเมื่อน้ำหนักบรรทุกทุกที่ได้กระทำผ่านศูนย์กลางแรงเฉือน หรือ อาจมีหน่วยแรงตามแนวแกนร่วมด้วยเมื่อพิจารณาว่าคานนี้ต้องรับแรงกระทำตามแนวแกน

ในการคำนวณออกแบบจะต้องเลือกใช้ขนาดรูปตัดคาน คสล. และประมาณเหล็กเสริมตลอดจน จัดระยะเรียงเหล็กเสริมให้เหมาะสมเพียงพอให้ชิ้นส่วนนั้นสามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกได้ตามต้องการโดย ไม่แอ่นหรือโก่งตัวมากเกินไปหรือมีรอยร้าวกว้างมากในสภาวะที่รับน้ำหนักบรรทุกใช้งาน

2.1.1 พฤติกรรมการรับโมเมนต์ดัด

คาน คสล. รูปตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า เสริมเหล็กรับแรงดิ่งเพียงอย่างเดียว จะมีพฤติกรรมต่าง ๆ กัน ตั้งแต่เริ่มรับน้ำหนักบรรทุกหรือโมเมนต์ดัดจนกระทั่งถึงคู่สูงสุดที่คานจะเกิดการวิบัติ ผู้ออกแบบควร ศึกษาและทำความเข้าใจในพฤติกรรมนั้นๆ เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์และคำนวณออกแบบได้อย่างประหยัด และปลอดภัย ในที่นี้ จะพิจารณาดังพฤติกรรมของคาน คสล. ช่วงเดี่ยวธรรมดา (simple beam) ที่มีรูปที่ มีตัดแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าและมีเหล็กเสริมเอกที่ด้านรับแรงดิ่งอย่างเดียวตลอดความยาวของคาน ดังรูปตัด ที่แสดงในรูปที่ 2.1 (ก) โดยสมมติว่าคานนี้มีช่วงคานยาวมากและให้น้ำหนักกระทำผ่านศูนย์กลางแรง เฉือน เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการวิบัติของคานที่อาจเกิดจากผลของแรงเฉือนและแรงบิด



รูปที่ 2.1 พฤติกรรมของคาน คสล. ภายใต้น้ำหนักบรรทุก

ในขณะที่คานยังไม่รับน้ำหนักบรรทุกใดๆ (ยกเว้นน้ำหนักของตัวเอง) จะสมมติว่าคานยังไม่แอ่นตัว และคอนกรีตในคานที่ด้านรับแรงดึงยังไม่เกิดรอยร้าวแต่อย่างใด แม้ว่าอาจมีรอยร้าวเกิดขึ้นบ้าง เนื่องจากการหดตัวของคอนกรีตเมื่อแข็งตัว (drying shrinkage) ซึ่งมองไม่เห็นได้ด้วยตาเปล่า

เมื่อคานเริ่มรับน้ำหนักบรรทุกหรือแรงกระทำ คานจะเริ่มโก่งตัวเนื่องจากโมเมนต์ดัดตามรูปที่ 2.1 (ข) ในลักษณะที่หลังคานถูกอัดและที่ใต้ท้องคานถูกดึง หากหน่วยแรงดึงสูงสุดที่เกิดขึ้นในคอนกรีตที่ท้องคานมีค่าน้อยและต่ำกว่ากำลังต้านทานแรงดึงของคอนกรีต (ซึ่งในที่นี้คือค่าโมดูลัสของการแตกร้าว Modulus of Rupture $\therefore f_r = 2.0vf_c$, kg/cm^2) ดังนั้น ขณะนี้หน้าตัดทั้งหมดของคอนกรีตในคานจึงสามารถรับได้ทั้งแรงอัดและหน่วยแรงดึงที่อยู่เหนือและใต้แนวแกนสะเทิน โดยเหล็กเสริมมีการยึดตัวเท่ากับการยึดตัวของคอนกรีตที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกัน ที่สภาวะนี้คานยังไม่ร้าว (section uncracked) ซึ่งการกระจายของหน่วยการยึดหดตัว (strain distribution) บนหน้าตัดของคาน คสล. จะเป็นแบบเชิงเส้นและมีค่าเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะที่ห่างจากแนวแกนสะเทิน โดยที่การกระจายของหน่วยแรง (stress distribution) บนหน้าตัดของคาน คสล. จะมีค่าเป็นสัดส่วนโดยตรงกับหน่วยแรงการยึดหดตัวนั้น ตามกฎของฮุก

เมื่อคานรับน้ำหนักบรรทุกมากขึ้นจนทำให้หน่วยแรงมากขึ้นจนทำให้หน่วยแรงดึงในคอนกรีตที่ท้องคานมีค่าเท่ากับหรือเกินกว่าความต้านทานแรงดึงของคอนกรีตซึ่งในที่นี้คือค่าโมดูลัสของการแตกร้าว (f_r) คอนกรีตจะเริ่มร้าวอันเนื่องมาจากโมเมนต์ดัดแตกร้าว (cracking moment) รอยร้าวเนื่องจากแรงดัด (flexural crack) จะมีแนวตั้งฉากกับความยาวคานที่บริเวณกลางคาน แต่รอยร้าวบริเวณปลายคานจะมีแนวเอียงซึ่งเป็นผลจากแรงเฉือนที่กระทำร่วมด้วย ดังรูปที่ 2.1 (ค) อย่างไรก็ตาม ยังไม่สามารถสังเกตเห็นรอยร้าวนี้ได้ด้วยตาเปล่า ตรงบริเวณที่มีรอยร้าวตำแหน่งของแนวแกนสะเทินจะขยับขึ้นสูงสำหรับส่วนของคอนกรีตที่อยู่ระหว่างรอยร้าวและอยู่ต่ำกว่าแนวแกนสะเทินยังสามารถรับแรงดึงได้อีกบ้างเล็กน้อย แต่ในการวิเคราะห์ทางทฤษฎีมักไม่นำความต้านทานแรงดึงของคอนกรีตในส่วนนี้มาคิด และจะพิจารณาให้เหล็กเสริมทำหน้าที่รับแรงดึงนั้นทั้งหมด ในสภาวะที่คานรับน้ำหนักบรรทุกใช้งาน

(serviceload) หน่วยแรงอัดสูงสุดในคอนกรีตจะมีค่าไม่เกินกว่า $0.5f_c$ (โดยประมาณ) และหน่วยแรงดึงสูงสุดในเหล็กเสริมจะยังไม่ถึงจุดคราก ดังนั้น จึงถือว่าคาน คสล. มีพฤติกรรมแบบยืดหยุ่น (elastic) โดยมีการกระจายของหน่วยแรงในคอนกรีตและเหล็กเสริมเป็นสัดส่วนโดยตรงกับหน่วยการยืดหดตัว

แต่ถ้าคานรับน้ำหนักบรรทุกมากขึ้นอีก หน่วยการยืดหดตัวของหน้าตัดคานจะเพิ่มมากขึ้นและตำแหน่งของแนวแกนสะเทินจะขยับสูงขึ้นตามไปด้วย ทำให้หน่วยแรงต่าง ๆ บนหน้าตัดคานมีค่าเพิ่มมากขึ้น โดยที่หน่วยแรงอัดในคอนกรีตเริ่มไม่เป็นสัดส่วนกับหน่วยการยืด-หดตัวที่เพิ่มขึ้น คาน คสล. จึงเริ่มมีพฤติกรรมแบบไม่ยืดหยุ่น (inelastic) ก่อนที่จะเกิดการวิบัติเมื่อรับน้ำหนักบรรทุกสูงสุดซึ่งมักเรียกว่า น้ำหนักบรรทุกประลัย (ultimate load)

ลักษณะการวิบัติของคาน คสล. ในทางทฤษฎี มีอยู่สามแบบ คือ ก) การวิบัติเกิดจากเหล็กเสริมด้านรับแรงดึงถูกดึงถึงจุดครากก่อน (yielding failure) แล้วคอนกรีตถูกอัดแตกหรือระเบิดออกตามมา ซึ่งแต่เดิมเรียกการวิบัติแบบนี้ว่าการวิบัติแบบแรงดึงเป็นหลัก (tension failure) ข) การวิบัติเกิดจากคอนกรีตด้านรับแรงอัดถูกอัดแตกหรือระเบิดออกก่อน (crushing failure) โดยที่เหล็กเสริมถูกดึงยังไม่ถึงจุดคราก ซึ่งแต่เดิมเรียกการวิบัติแบบนี้ว่า การวิบัติแบบแรงอัดเป็นหลัก (compression failure) และ ค) การวิบัติเกิดจากเหล็กเสริมด้านรับแรงดึงถูกดึงถึงจุดคราก พร้อมกับกับที่คอนกรีตด้านรับแรงอัดถูกอัดแตกหรือระเบิดออก เรียกการวิบัติแบบนี้ว่า การวิบัติแบบสมดุล (balanced failure)

การวิบัติของคาน คสล. ในลักษณะต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้นกับปริมาณเหล็กเสริมที่ใช้ในคาน หากเสริมเหล็กในคานไม่มากนัก (moderate reinforcement) โดยมีปริมาณของเหล็กเสริมรับแรงดึงต่ำกว่าอัตราส่วนที่สภาวะสมดุล ซึ่งเรียกคานแบบนี้ว่า under-reinforced concrete beam เหล็กเสริมในคาน คสล. จะถูกดึงถึงกำลังที่จุดครากก่อนเสมอ ($E_s = E_y$) ในขณะที่การกระจายของหน่วยแรงอัดในคอนกรีตเริ่มจะไม่เป็นเส้นตรง เรียกโมเมนต์ดัดที่ทำให้เหล็กเสริมเริ่มครากว่า โมเมนต์ดัดที่จุดคราก (yielding moment) เมื่อเพิ่มน้ำหนักบรรทุกมากขึ้นอีก โมเมนต์ดัดที่กระทำก็มีค่าเพิ่มมากขึ้น ทำให้เหล็กเสริมยืดตัวมากขึ้นในขณะที่แรงดึงในเหล็กเสริม ($T = A_s f_y$) มีค่าคงที่ นั่นหมายความว่าระยะช่วงแขนของโมเมนต์บนหน้าตัดคาน คสล. นั้นจะต้องมีค่าเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้สามารถต้านทานโมเมนต์ดัดได้มากขึ้นอีก และในขณะนั้นแรงอัดในคอนกรีตต้องมีค่าเท่ากับแรงดึงในเหล็กเสริมตามหลักสมดุลของแรง แต่พื้นที่รับแรงอัดของคอนกรีตลดน้อยลง (เนื่องจากแกนสะเทินขยับตัวสูงขึ้น) จึงทำให้หน่วยแรงอัดในคอนกรีตมีค่าเพิ่มมากขึ้นและหน่วยการหดตัวของคอนกรีตก็เพิ่มขึ้น ดังนั้น การกระจายของหน่วยแรงอัดในคอนกรีตจะไม่เป็นสัดส่วนกับค่าของหน่วยการหดตัวอีกต่อไป รอยร้าวที่ปรากฏจะกว้างมากขึ้นจนเริ่มสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าและขยับตัวสูงขึ้น ทำให้ค่าสติเฟนสการดัดหรือความแกร่งของคาน คสล. ลดน้อยลง คานจึงแอ่นโค้งตัวมากขึ้นเป็นลำดับ ซึ่งเป็นเครื่องเตือนให้ทราบล่วงหน้าว่าการวิบัติกำลังจะเกิดขึ้นตามมา ดังนั้น หากเอาน้ำหนักบรรทุกออกเสียบ้างในตอนนี้ก็จะช่วยไม่ให้คาน คสล. นั้นถึงกับพังลงมาได้ แต่ถ้ายังขึ้นเพิ่มน้ำหนักบรรทุกอีกต่อไปคอนกรีตส่วนที่อยู่เหนือแนวแกนสะเทินจะถูกอัดและระเบิดออก (crushing) ซึ่งการกระจายของหน่วยแรงอัดในคอนกรีตก่อนเกิดการวิบัติอาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูหรือเป็นรูปโค้งพาราโบลา

2.1.2 เหล็กเสริมคอนกรีต

เนื่องจากความต้านทานของคอนกรีตต่อแรงดึงมีเพียง 10% ของความต้านทานต่อแรงอัดเท่านั้น ลำพังคอนกรีตเองจึงไม่สามารถรับแรงดึงได้สูง แต่โดยเหตุที่เหล็กเป็นวัสดุที่ต้านทานต่อแรงดึงได้ดี อีกทั้งมีสัมประสิทธิ์การยึดหดตัวเท่าๆ กับคอนกรีต ดังนั้นการใช้เหล็กเส้นหรือเหล็กท่อนร่วมกับคอนกรีต โดยหล่ออยู่ในเนื้อคอนกรีตในลักษณะที่ให้คอนกรีตรับแรงอัด และเหล็กรับแรงดึงจึงได้ผลดี การใช้เหล็กเสริมร่วมกับคอนกรีตในลักษณะดังกล่าว เรียกว่า คอนกรีตเสริมเหล็ก การใช้คอนกรีตห่อหุ้มเหล็กนี้ จะทำให้เหล็กทนทานต่อความร้อน และป้องกันการเป็นสนิมผุกร่อนได้ดี ช่วยให้เหล็กมีความต้านทานต่อแรงดึงได้เต็มที่ ดังนั้นคอนกรีตเสริมเหล็กจึงมีความต้านทานต่อแรงต่างๆ ที่กระทำได้ดีกว่าคอนกรีตล้วนเพียงอย่างเดียว

เหล็กเสริมคอนกรีตที่ใช้กันอยู่ตามธรรมดาทั่วไปเป็นเหล็กกล้าละมุน (mild steel) ริดร้อน มีหน้าตัดกลมเรียบ และเป็นเส้นตรง มีความยาวมาตรฐาน 10 และ 12 เมตร สำหรับความยาวอื่นที่ไม่ได้มาตรฐาน อาจสั่งโรงงานทำได้ หากต้องการเป็นจำนวนมาก การซื้อขอยึดเป็นกิโลกรัมหรือตัน ไม่ควรใช้เหล็กเสริมที่มีขนาดต่ำกว่า 9 มม. เว้นแต่เหล็กปลอก หรือเหล็กลูกตั้ง ทั้งนี้เพราะเหล็กขนาดเล็กมีราคาแพงกว่าเมื่อคิดตามน้ำหนัก เพื่อให้เหล็กเสริมมีกำลังรับแรงดึงได้ดีจำเป็นต้องมีการยึดเหนี่ยวที่ติระหว่างคอนกรีตกับเหล็กเสริมในสมัยก่อนเหล็กท่อน หรือเหล็กเส้นมีหน้าตัดกลมเรียบหรือสี่เหลี่ยม ซึ่งมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตกับเหล็กไม่ดีเท่าที่ควร ทำให้เหล็กเสริมไม่สามารถรับแรงดึงได้ดีเท่าที่คาดหมายไว้ ในปัจจุบันจึงได้มีการผลิตเหล็กข้ออ้อยซึ่งมีปล้องหรือครีบเกลียวที่ผิวตามความยาว ซึ่งช่วยให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตกับเหล็กดีขึ้นมากถึงสองเท่าของเหล็กเส้นกลม

เนื่องด้วยการก่อสร้างของไทยตั้งแต่อดีตได้มีการพัฒนาในเรื่องของการใช้เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ตั้งแต่เหล็กเส้นกลม SR24 เหล็กข้ออ้อย SD30 ซึ่งต่อมาได้มีการเปลี่ยนมาใช้เหล็ก SD40 เพิ่มมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการก่อสร้างต้องการความสามารถในการรับกำลังที่มากขึ้นของโครงสร้างจนมาถึงปัจจุบันการก่อสร้างได้เริ่มมีการใช้งานคอนกรีตกำลังสูงกับหลายๆโครงการดังนั้นเหล็กที่สามารถรับกำลังได้มากๆจึงได้เริ่มนำมาใช้งานซึ่งขณะนี้เหล็ก SD50 เริ่มที่จะได้รับความนิยมนำมาใช้ในโครงการต่างๆเช่นโครงการสนามบินสุวรรณภูมิโครงการทางด่วนพิเศษฯลฯการใช้เหล็กกำลังสูงจะช่วยให้ปริมาณเหล็กเสริมในคอนกรีตลดลงทำให้การเทคอนกรีตมีความสะดวกและคล่องตัวมากยิ่งขึ้น

เหล็กเส้นที่ใช้ในการก่อสร้างในอดีตที่ผ่านมาส่วนใหญ่เราใช้เหล็ก SR24 และ SD30 นำมาใช้ประกอบในส่วนประกอบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กต่อมาเราได้ใช้เหล็ก SD40 มาแทนเหล็ก SD30 ทำให้ช่วยประหยัดปริมาณเหล็กลงได้มากทีเดียวในปัจจุบันเหล็ก SD50 เป็นตัวเลือกอีกอันหนึ่งที่น่าสนใจเพื่อจะนำมาใช้แทนเหล็ก SD30 และ SD40 เพื่อทำให้ปริมาณเหล็กเสริมในโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กลดลงซึ่งนอกจากจะลดปริมาณเหล็กลงได้แล้วยังช่วยทำให้การก่อสร้างสะดวกมากยิ่งขึ้นด้วยเนื่องด้วยในการก่อสร้างโครงสร้างขนาดใหญ่เช่นพวกเสาตอม่อสะพานทางด่วนต่างๆมีเหล็กเสริมรับแรงเป็นจำนวนมากทำให้การเทคอนกรีตเป็นไปด้วยความยากลำบากการลดปริมาณเหล็กเสริมลงโดยใช้เหล็กที่มีกำลังมากกว่ามาทดแทนจึงเป็นทางออกที่ดีทางหนึ่งสำหรับเหล็กกำลังสูงแบบSD50 สมัยก่อนจะมีปัญหาในเรื่องของ Elongation ซึ่งจะมีค่าความแตกต่างอยู่มากเนื่องจากสมัยก่อนการทำให้เหล็กมีกำลังมากขึ้นจะ

ใช้วิธีการเพิ่มสัดส่วนของคาร์บอนทำให้เหล็กแข็งแต่จะมีความเปราะมากขึ้นเช่นกันแต่สำหรับเทคโนโลยีปัจจุบันสามารถทำให้เหล็กมีกำลังสูงขึ้นได้โดยการให้เหล็กที่รีดได้ขนาดแล้วมาทำการจัดโครงสร้างโดยให้เนื้อเหล็กผ่านน้ำที่มีความดันสูงที่ระยะเวลาและระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมซึ่งเรียกรวมกันว่า Thermal Mechanical Treatment (T.M.T) ทำให้เหล็กกรอบนอกรวมความแข็งแรงสูงและมีความเหนียวสูงในส่วนแกนในซึ่งช่วยแก้ปัญหาเรื่องการเปราะแตกของเหล็กเส้นขณะที่ตัดโค้งได้

คุณสมบัติของเหล็กเส้นที่ใช้ในงานก่อสร้าง

เหล็กเส้นเสริมในคอนกรีตที่ใช้โดยทั่วไปในประเทศไทยประกอบด้วยเหล็กเส้นกลม SR24 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6mm ถึง 25 mm ส่วนเหล็กข้ออ้อย SD30, SD40 and SD50 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 mm ถึง 40 mm องค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางกลของเหล็กเส้นเหล่านี้ได้แสดงในตารางที่ 2.1 และตารางที่ 2.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.1 ส่วนประกอบทางเคมี (%)

ส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์ไม่เกินร้อยละ (โดยน้ำหนัก)					
Grade	Carbon	Manganese	Phosphorus	Sulphur	(Carbon + Manganese)/6
SR24	0.28	-	0.058	0.058	-
SD30	0.30	-	0.06	0.06	0.50
SD40	-	1.85	0.06	0.06	0.55
SD50	-	1.85	0.06	0.06	0.60

ตารางที่ 2.2 คุณสมบัติทางกล

คุณสมบัติทางกล					
Grade	Yield Strength not less than (kgf/mm ²)	Tensile Strength not less than (kgf/mm ²)	Elongation not less than (%)	Bending Test	
				Bending Angle	Diameter of Mandrel
SR24	24	39	21	180	1.5 time of diameter
SD30	30	49	17	180	3,4 time of diameter
SD40	40	57	15	180	5 time of diameter
SD50	50	63	13	90	5,6 time of diameter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากองค์ประกอบทางเคมีของเหล็กเส้น SR24 และ DB30 ถูกกำหนดให้ปริมาณสัดส่วนของคาร์บอนไม่เกิน 0.28% และ 0.30% ตามลำดับเพื่อเป็นตัวควบคุมค่า Elongation ให้มีค่าไม่น้อยกว่า 21% และ 17% สำหรับเหล็ก SD40 และ SD50 ปริมาณคาร์บอนที่ผสมอยู่จะมีสัดส่วนที่มากขึ้นเพื่อทำให้เหล็กสามารถรับกำลังได้ดียิ่งขึ้นสำหรับเหล็กที่มีสัดส่วนของปริมาณคาร์บอนอยู่มากจะทำให้เหล็กแข็งแต่เปราะซึ่งเป็นปัญหาอย่างมากในอดีตเลยทีเดียวสำหรับปัจจุบันขบวนการผลิตเหล็กเส้นกำลังสูงได้มีเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อที่จะผลิตเหล็กเส้นที่สามารถรับกำลังได้สูงขึ้น (SD50) โดยที่โครงสร้างเหล็กไม่เปราะแตกง่ายขณะที่ทำการตัดโค้งซึ่งตัวอย่างขบวนการผลิตเหล็กข้ออ้อยชั้นคุณภาพสูงโดยวิธี Thermal Mechanical Treatment (T.M.T) เป็นการนำเหล็กที่รีดได้ขนาดแล้วมาทำการจัดโครงสร้างภายในของเนื้อเหล็ก (Microstructure) ให้ได้คุณสมบัติที่มีความแข็งแรงสูงในส่วนรอบนอกและมีความเหนียวสูงในส่วนแกนในโดยให้เนื้อเหล็กผ่านน้ำที่มีความดันสูงที่ระยะเวลาและระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมเป็นผลให้เหล็กข้ออ้อยชั้นคุณภาพสูงมีความแข็งแรงสูงรวมทั้งมีความเหนียวสูงสามารถตัดโค้งวงแคบกว่าโดยไม่มี การปริแตก

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผ.ศ.คมสัน มาลีสี และ ผ.ศ.สุพจน์ ศรีนิล อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (2548) ได้เสนองานวิจัยเรื่อง "เหล็กเส้นกำลังสูงกับงานก่อสร้างในเมืองไทย (HIGH STRENGTH STEEL REINFORCING BAR FOR CONSTRUCTION IN THAILAND)" โดยกล่าวถึงงานก่อสร้างในเมืองไทยตั้งแต่อดีตส่วนใหญ่ งานก่อสร้างขนาดเล็กมักนิยมใช้เหล็กเส้นกลม SR24 และคำนวณออกแบบโดยวิธี Working Strength Design เนื่องด้วยสมัยก่อนเหล็กเส้นกลมมีขายมากมายในท้องตลาดส่วนเหล็กข้ออ้อยบางครั้งบางขนาดของเหล็กก็ขาดตลาดทำให้ไม่เป็นที่นิยมของผู้ออกแบบและผู้ใช้โดยเฉพาะการออกแบบอาคารขนาดเล็กหรือการก่อสร้างที่อยู่ตามชนบทที่ห่างไกลออกไปแต่สำหรับปัจจุบันเหล็กข้ออ้อยได้มีขายอย่างเพียงพอในท้องตลาดทั้งในเมืองและชนบทอีกทั้งราคาของเหล็กข้ออ้อยก็ได้แพงกว่าเหล็กเส้นกลมที่ขายกันอยู่ทั่วไปดังนั้นปัจจุบันการออกแบบสิ่งก่อสร้างทั่วไปจึงได้เริ่มหันมาใช้เหล็กข้ออ้อยกันมากเนื่องจากว่ามีค่าความยึดเกาะตัวกับคอนกรีตได้ดีกว่าเหล็กเส้นกลมการก่อสร้างในส่วนของอาคารขนาดใหญ่หรืออาคารสูงเราจะพบว่าเหล็กเสริมบริเวณฐานรากคานและเสาจะมีเหล็กเสริมอยู่เป็นจำนวนมากซึ่งบ่อยครั้งเป็นอุปสรรคกับการเทคอนกรีตซึ่งบางครั้งคอนกรีตที่ไหลในแบบไม่สามารถที่จะไหลผ่านช่องว่างของเหล็ก เหล่านี้ได้จึงยากต่อการควบคุมคุณภาพของชิ้นงานที่เทแล้วการแก้ปัญหาในกรณีมีเหล็กเสริมปริมาณมากในส่วนของโครงสร้างต่างๆอาจทำได้โดยใช้หินขนาดเล็กผสมในคอนกรีตใช้น้ำยาผสมคอนกรีตที่ช่วยให้คอนกรีตไหลลื่นและป้องกันการแยกตัวรวมทั้งการทำบันเดิลเหล็กเป็นกลุ่มๆเพื่อให้มีช่องว่างในการเทคอนกรีตที่สะดวกขึ้นแต่ที่จริงแล้วการแก้ปัญหาอย่างที่ได้อาจมาแล้วควรที่จะอยู่ในขั้นตอนต่างๆเนื่องด้วยการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดคือการใช้เหล็กที่สามารถรับกำลังได้สูงซึ่งจะทำให้ปริมาณเหล็กที่เสริมในคอนกรีตลดลงได้ซึ่งจะทำให้การทำงานง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้นอีกทั้งเมื่อศึกษาถึงค่าใช้จ่ายแล้วน่าจะทำให้ค่าใช้จ่ายรวมของโครงการลดลงได้อีกด้วยสัดส่วนการใช้เหล็กเส้นในการก่อสร้าง ณ ปี 2547 ได้แสดงให้เห็นในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ประมาณการใช้เหล็กเส้นปี 2547

ชนิดของเหล็ก	ปริมาณการใช้ (ล้านตัน)
1. เหล็กเส้นกลม	0.5
2. เหล็กเส้นข้ออ้อย	2
2.1 SD30	0.46
2.2 SD40	1.50
2.3 SD50	0.04

จากตารางที่ 2.3 จะเห็นได้ว่าปัจจุบันเราได้มีการใช้เหล็กเส้นข้ออ้อยในปริมาณเกือบ 4 เท่าของเหล็กเส้นกลมและในสัดส่วนของเหล็กข้ออ้อยแล้วเหล็กเกรด SD40 ถูกนำมาใช้ในปริมาณที่มากที่สุดซึ่งมากกว่าเหล็ก SD30 เกือบ 3.5 เท่าในปัจจุบันพบว่าโครงการขนาดใหญ่ต่างๆได้เริ่มมีการออกแบบโดยใช้เหล็กSD50 โดยที่เจ้าของและผู้ออกแบบได้รับการยืนยันจากบริษัทผลิตเหล็กเส้นข้ออ้อยขนาดใหญ่ว่าจะสามารถผลิตเหล็กเส้น SD50 ให้ได้ในปริมาณที่ต้องการและตามเวลาที่กำหนดแต่สำหรับการใช้เหล็กกำลังสูงมีข้อจำกัดหลายอย่างเริ่มตั้งแต่การออกแบบเนื่องด้วยการออกแบบด้วยวิธี Working Strength Design ค่าของ f_s ถูกจำกัดให้ใช้ได้ไม่เกิน 1,700 ksc. ซึ่งจะไม่เกิดประโยชน์อะไรถ้าเลือกใช้เหล็กเส้นข้ออ้อยในเกรดที่มากกว่าSD40 สำหรับการออกแบบด้วยวิธี Ultimate Strength Design วิธีนี้จะเหมาะสมกับการออกแบบโครงสร้างทั่วไปทั้งขนาดเล็กและใหญ่ซึ่งการออกแบบด้วยวิธีนี้จะสามารถนำเอาเหล็ก SD50 มาใช้ประโยชน์ในการก่อสร้างได้อีกด้วยซึ่งจะสามารถลดปริมาณเหล็กที่เสริมในอาคารและสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่ลงได้

ดังนั้นการเลือกใช้เหล็กเส้นกำลังสูงกับงานก่อสร้างในเมืองไทยควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆคือ

1. คุณภาพของเหล็กเส้นกำลังสูงโดยเฉพาะในเรื่องของElongation
2. ปริมาณของเหล็กเส้นกำลังสูงที่บริษัทเหล็กจะสามารถผลิตออกสู่ท้องตลาดได้ตามระยะเวลาที่เราใช้งาน
3. วิธีการออกแบบอาคารและโครงสร้างควรเลือกใช้การออกแบบด้วยวิธี Ultimate Design สำหรับการเลือกใช้เหล็กSD50สำหรับงานก่อสร้างขนาดใหญ่หรืองานก่อสร้างที่ต้องการการรับกำลังสูงๆ
4. ง่ายในการเทคอนกรีตเนื่องจากปริมาณเหล็กที่ลดลงทำให้มีช่องว่างมากยิ่งขึ้น
5. เนื่องจากปริมาณเหล็กเสริมที่ลดน้อยลงทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งค่าแรงและค่าวัสดุในการก่อสร้าง

สมบัติ หัสจารย์ สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และคณะ(2556) ได้เสนองานวิจัย เรื่อง "ผลกระทบของการเลือกใช้วัสดุต่อราคาต่ำสุดสำหรับการออกแบบคานคอนกรีตเสริมเหล็กอย่างเหมาะสม ด้วยวิธีฮิลล์ไคลมิงอัลกอริทึม (Effect of Materials Selection on the Minimum Cost for Optimal Design of Reinforced Concrete Beams Using Hill Climbing Algorithm)" โดยงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลกระทบของการเลือกใช้วัสดุต่อราคาต่ำสุด สำหรับการเลือกขนาดหน้าตัดคานคอนกรีตเสริมเหล็กช่วงเดี่ยวย่างเหมาะสมด้วยวิธีฮิลล์ไคลมิงอัลกอริทึมโดยหน้าตัดคานคอนกรีตเสริมเหล็กช่วงเดี่ยวยรับน้ำหนักบรรทุกทุกแผ่นสม่ำเสมอได้รับการตรวจสอบกำลังรับโมเมนต์ตัดและแรงเฉือนตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยวิธีกำลัง (ว.ส.ท. 1008-38) และคำนวณราคารวมของคานจากราคาวัสดุและค่าแรง

โดยใช้สมการเป้าหมาย $F = V_C \times C_C + A_F \times C_F + W_S \times C_S + W_{SV} \times C_{SV}$

เมื่อ	F	: ราคา รวมของคานคอนกรีตเสริมเหล็ก
	V_C	: ปริมาตรของคอนกรีต
	C_C	: ราคาคอนกรีตและค่าแรงคอนกรีต
	A_F	: ปริมาณแบบหล่อคอนกรีต
	C_F	: ราคาแบบหล่อคอนกรีตและค่าแรงแบบหล่อคอนกรีต
	W_S	: น้ำหนักรวมของเหล็กเสริม
	C_S	: ราคาเหล็กเสริมและค่าแรงเหล็กเสริม
	W_{SV}	: น้ำหนักรวมของเหล็กปลอก
	C_{SV}	: ราคาเหล็กปลอกและค่าแรงเหล็กปลอก

จากผลการศึกษาพบว่า การเลือกใช้ชั้นคุณภาพของเหล็กเสริมมีผลกระทบต่อราคาต่ำสุดของคานมากกว่าการเลือกใช้กำลังอัดของคอนกรีต โดยการเลือกใช้เหล็กเสริม SD40 ได้ราคารวมคานต่ำกว่าการเลือกใช้เหล็กเสริม SD30 ในทุกตัวอย่างที่ค่ากำลังอัดของคอนกรีต 180, 210, 240, 280, 300 และ 320 กก./ซม² ส่วนผลกระทบของการเลือกใช้กำลังอัดของคอนกรีตต่อราคาต่ำสุดพบว่า เมื่อกำลังอัดของคอนกรีตเพิ่มขึ้นราคารวมต่ำสุดของคานมีแนวโน้มลดลงจนถึงจุดที่เหมาะสมของกำลังอัดของคอนกรีต จากนั้นเมื่อเพิ่มกำลังอัดของคอนกรีตราคารวมต่ำสุดของคานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

บทที่ 3

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ขั้นตอนวิเคราะห์คาน

- 1) เลือกขนาดความกว้าง (b)
- 2) เลือกขนาดความสูง (h)
- 3) สมมติ d
- 4) สมมติ p
- 5) ได้ค่า A_s
- 6) เลือกขนาดเหล็ก(DB)
- 7) ทำการเรียงเหล็ก(DB)
- 8) หาขนาดความลึกจริง (dจริง)
- 9) หา $\phi M_n = M_n = 0.9 (A_s f_y d (1 - 0.59p (f_y / f_c'))$
- 10) เปลี่ยน $f_c, f_y, DB, \%$ (ของเหล็กหน้าตัดเดิม)
- 11) เปลี่ยนขนาดหน้าตัดคาน

3.2 ขั้นตอนการสรุป การจับคู่ในหน้าตัดนั้นๆ

- 1) นำค่า M_n , ราคา, f_c' , f_y , DB, p ทุกค่า ทั้งหมดใน 1 หน้าตัดมาวาดกราฟ
- 2) ตรวจสอบคานว่าอยู่ในช่วงที่ต้องการหรือไม่ โดยเผื่อกำลังรับโมเมนต์ 5 T-m
- 3) หาค่าที่ราคาต่อกำลังรับโมเมนต์ต่ำที่สุดของคานที่อยู่ในช่วงนั้น

3.3 ตัวอย่างการคำนวณ

ขั้นตอนวิเคราะห์คาน

วิเคราะห์คานหน้าตัด 30*70

- 1) สมมติ d = 63.1 cm.
- 2) สมมติ p = 0.0045
- 3) ได้ค่า A_s (min) = $p \times b \times d = 0.0045 \times 30 \times 63.1 = 8.5185 \text{ cm}^2$
- 4) เลือกใช้เหล็ก DB20 (A = 3.14 cm^2)
- 5) ได้จำนวนเหล็กที่ต้องการ = $8.5185 / 3.14 = 2.713$ เส้น
- 6) ใช้ 3-DB20 ($A_s = 9.42 \text{ cm}^2$)
- 7) ได้ความลึกประสิทธิภาพ = 63.1 cm.
- 8) ได้ค่า p(จริง) = 0.0050
- 9) หาค่า $\phi M_n = M_n = 0.9 (A_s f_y d (1 - 0.59p (f_y / f_c'))$
- 10) ใช้ $f_y = 3000 \text{ kg/cm}^2$ และ $f_c' = 210 \text{ ksc}$.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{จะได้ } \phi M_n = 0.9 \times (9.42 \times 3000 \times 63.1 \times (1 - 0.59 \times 0.005 \times (3000 / 210)))$$

$$\phi M_n = 15.376 \text{ T-m.}$$

เปลี่ยนค่า $f_y = 3000 \text{ kg/cm}^2$ เป็น $f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$ และ $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$

เปลี่ยนค่า $f'_c = 210 \text{ ksc}$ เป็น 240 , 280 , 300 และ 320 ksc.

เปลี่ยนค่า DB20 เป็น DB25 และ DB28

เพิ่มค่า p โดยให้ $14/f_y < p < 0.74p_b$

ขั้นตอนการคำนวณราคา

$$\text{สมการเป้าหมาย } F = V_C \times C_C + A_F \times C_F + W_S \times C_S + W_{SV} \times C_{SV} + W_U \times C_U$$

- เมื่อ F : ราคารวมของคานคอนกรีตเสริมเหล็ก
 V_C : ปริมาตรของคอนกรีต
 C_C : ราคาคอนกรีตและค่าแรงคอนกรีต
 A_F : ปริมาณแบบหล่อคอนกรีต
 C_F : ราคาแบบหล่อคอนกรีตและค่าแรงแบบหล่อคอนกรีต
 W_S : น้ำหนักรวมของเหล็กเสริม
 C_S : ราคาเหล็กเสริมและค่าแรงเหล็กเสริม
 W_{SV} : น้ำหนักรวมของเหล็กปลอก
 C_{SV} : ราคาเหล็กปลอกและค่าแรงเหล็กปลอก
 W_U : น้ำหนักรวมของเหล็กเสริมรับแรงอัด
 C_U : ราคาเหล็กเสริมรับแรงอัด

ตารางที่ 3.1 ราคาคอนกรีต เหล็กเสริม ไม้แบบและเหล็กปลอก

Material		Cost of Material	Cost of labor	Total Cost	Unit
concrete (f'_c , ksc)	210	2530	305	2835	baht/m ³
	240	2580	305	2885	
	280	2630	305	2935	
	300	2680	305	2985	
	320	2730	305	3035	
Reinforcement	3000	21.95	2.68	24.63	baht/kg
	4000	22.13	2.68	24.81	
	5000	22.64	2.68	25.32	
ไม้แบบ		463	117	580	baht/m ²
RB9	SR24	22.8	2.68	25.48	baht/kg

*ราคาอ้างอิงจากราคากลางของสพฐ (พศ.2555)

*ค่าแรงอ้างอิงจากกรมบัญชีกลาง (พศ.2556)

*ราคาคอนกรีตอ้างอิงจาก C-pac (พศ.2557)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการคำนวณราคาสำหรับคานหน้าตัด $30 \times 70 \text{ m}^2$

$$\text{ปริมาตรของคอนกรีต} = (30 \times 70) / 100000 = 0.21 \text{ m}^3$$

$$\text{ราคาคอนกรีตและค่าแรงคอนกรีตสำหรับคอนกรีต 210ksc.} = 2835 \text{ baht/m}^3$$

$$\text{ปริมาณแบบหล่อคอนกรีต} (70+70+30)/100 = 1.7 \text{ m.}$$

$$\text{ราคาแบบหล่อคอนกรีตและค่าแรงแบบหล่อคอนกรีต} = 580 \text{ baht/m}^2$$

$$\text{น้ำหนักรวมของเหล็กเสริม DB20} = 3 \times 2.47 = 7.41 \text{ kg/m.}$$

$$\text{ราคาเหล็กเสริมและค่าแรงเหล็กเสริม SD3000} = 24.63 \text{ baht/kg}$$

$$\text{น้ำหนักรวมของเหล็กปลอก} = \text{ความยาวเหล็กปลอก} \times \text{จำนวนเหล็กปลอก}$$

$$\text{ความยาวเหล็กปลอก} = (2 \times (60+20) + 0.09 \times (2 \times (60+20))) / 100 = 1.744 \text{ m.}$$

$$\text{เลือกระยะห่างเหล็กปลอกจากค่าต่ำสุดของ 1). จาก } d/2 \text{ cm.} = 31.55 \text{ cm.}$$

$$2). \text{ จาก } 60 \text{ cm.}$$

$$3). \text{ จาก } (A_v \times f_y) / (3.5 \times b) \text{ โดย } A_v = 2 \times \pi \times (d^2 / 2) \\ = (1.27 \times 3000) / (3.5 \times 30) = 29.07 \text{ cm.}$$

ใช้ระยะห่างเหล็กปลอก 25 cm. ใช้ 4 เส้น

$$\text{ความยาวรวมของเหล็กปลอก} = 4 \times 1.744 = 6.976 \text{ m./m.}$$

$$\text{ราคาเหล็กปลอกและค่าแรงเหล็กปลอก 9mm.} = 25.48 \text{ Baht/kg}$$

$$\text{น้ำหนักรวมของเหล็กเสริมรับแรงอัด (DB16 SD3000)} = 1.58 \times 2 = 3.16 \text{ m.}$$

$$\text{ราคาเหล็กเสริมรับแรงอัด} = 24.63 \text{ Baht/m}^2$$

$$F = (0.21 \times 2835) + (1.7 \times 580) + (7.41 \times 24.63) + (6.976 \times 25.48 \times 0.499) \\ + (3.16 \times 24.63) \\ = 1930.39 \text{ บาท}$$

ดังนั้น คานหน้าตัด $30 \times 70 \text{ } \varnothing M_n = 1376 \text{ T-m.}$ ราคา 1930.39 บาท

ตารางที่ 3.2 น้ำหนักมาตรฐานเหล็กเสริม

ขนาด \varnothing (mm.)	ประเภท	น้ำหนัก (กก/ม)
9	เหล็กกลมRB	0.499
20	ข้ออ้อยDB	2.47
25		3.85
28		4.83

ตัวอย่างการคำนวณกำลังรับฉนวนเมนต์สำหรับคานหน้าตัด $30 \times 70 \text{ m}^2$ ความยาว 5 , 6 , 8 , 3.5 และ 4 m.

สำหรับพื้น span 5 m.

- 1) น้ำหนักคาน $= 0.3 \times 0.7 \times 2400 = 504 \text{ kg./m.}$
- 2) พื้น Span 5 m. ทหนา 12cm.
น้ำหนักพื้น $= 0.12 \times 2400 = 280 \text{ kg/m.}^2$ ใช้ 290 kg/m.^2
- 3) สมมติ D.L. Finishing $= 120 \text{ kg/m.}^2$
D.L. Partition $= 150 \text{ kg/m.}^2$
- 4) D.L. Wall $= 180 \times (3.5 - 0.7) = 504 \text{ kg/m.}$
- 5) $\Sigma \text{D.L.} = 504 + 504 + (290 + 120 + 150) \times 2 \times 0.5 \times 2.5 = 2408 \text{ kg/m.}$
- 6) สมมติ L.L. $= 250 \text{ kg/m.}^2$
- 7) $W_u = 1.4(\text{D.L.}) + 1.7(\text{L.L.})$
 $= 1.4 \times (2408) + 1.7 \times (250) \times 5$
 $= 5496.2 \text{ kg}$
- 8) $M_u = (W_u \times L^2) / 10 = (5496.2 \times 5^2) / 10 = 13.741 \text{ T-m.}$

สำหรับพื้น span 6 m.

- 1) น้ำหนักคาน $= 0.3 \times 0.7 \times 2400 = 504 \text{ kg./m.}$
- 2) พื้น Span 6 m. ทหนา 14cm.
น้ำหนักพื้น $= 0.14 \times 2400 = 336 \text{ kg/m.}^2$ ใช้ 340 kg/m.^2
- 3) สมมติ D.L. Finishing $= 120 \text{ kg/m.}^2$
D.L. Partition $= 150 \text{ kg/m.}^2$
- 4) D.L. Wall $= 180 \times (3.5 - 0.7) = 504 \text{ kg/m.}$
- 5) $\Sigma \text{D.L.} = 504 + 504 + (340 + 120 + 150) \times 2 \times 0.5 \times 3 = 2838 \text{ kg/m.}$
- 6) สมมติ L.L. $= 250 \text{ kg/m.}^2$
- 7) $W_u = 1.4(\text{D.L.}) + 1.7(\text{L.L.})$
 $= 1.4 \times (2838) + 1.7 \times (250) \times 6$
 $= 6523.2 \text{ kg.}$
- 8) $M_u = (W_u \times L^2) / 10 = (6523.2 \times 6^2) / 10 = 23.484 \text{ T-m.}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับพื้น span 8 m.

- 1) น้ำหนักคาน = $0.3 \times 0.7 \times 2400 = 504 \text{ kg./m.}$
- 2) พื้น Span 8 m.หนา18cm.
น้ำหนักพื้น = $0.18 \times 2400 = 432 \text{ kg/m.}^2$ ใช้ 440 kg/m.^2
- 3) สมมติ D.L. Finishing = 120 kg/m.^2
D.L. Partition = 150 kg/m.^2
- 4) D.L. Wall = $180 \times (3.5 - 0.7) = 504 \text{ kg/m.}$
- 5) $\Sigma \text{D.L.} = 504 + 504 + (440 + 120 + 150) \times 2 \times 0.5 \times 4 = 3848 \text{ kg/m.}$
- 6) สมมติ L.L. = 250 kg/m.^2
- 7) $W_u = 1.4(\text{D.L.}) + 1.7(\text{L.L.})$
 $= 1.4 \times (3848) + 1.7 \times (250) \times 8$
 $= 8787.2 \text{ kg.}$
- 8) $M_u = (W_u \times L^2) / 10 = (8787.2 \times 8^2) / 10 = 56.239 \text{ T-m.}$

สำหรับพื้น $3.5 \times 4 \text{ m.}^2$

- 1) น้ำหนักคาน = $0.3 \times 0.7 \times 2400 = 504 \text{ kg./m.}$
- 2) พื้น $3.5 \times 4 \text{ m.}^2$ น้ำหนักพื้น = $0.09 \times 2400 = 216 \text{ kg/m.}^2$ ใช้ 220 kg/m.^2
- 3) สมมติ D.L. Finishing = 120 kg/m.^2
D.L. Partition = 150 kg/m.^2
- 4) D.L. Wall = $180 \times (3 - 0.7) = 414 \text{ kg/m.}$
- 5) คาน 4 m.
 $\Sigma \text{D.L.} = 504 + 414 + (220 + 120 + 150) \times 0.5 \times 1.75 \times 4.5 \times 2 \times 0.25 = 1882.688 \text{ kg/m}$
คาน 3.5 m.
 $\Sigma \text{D.L.} = 504 + 414 + (200 + 120 + 150) \times [(0.5 \times 1.75) + (0.5 \times 0.75 \times (3.5 + 2.5) / (1/3.5))]$
 $= 1661.75 \text{ kg/m}$
- 6) สมมติ L.L. = 250 kg/m.^2
- 7) คาน 4 m. ; $W_u = 1.4(\text{D.L.}) + 1.7(\text{L.L.})$
 $= 1.4 \times (1882.688) + 1.7 \times (250) \times 1.96875$
 $= 3472.481 \text{ kg.}$
คาน 3.5 m. ; $W_u = 1.4(\text{D.L.}) + 1.7(\text{L.L.})$
 $= 1.4 \times (1661.75) + 1.7 \times (250) \times 1.464286$
 $= 2948.771 \text{ kg.}$
- 8) $M_u = (W_u \times L^2) / 10$
คาน 4 m. $M_u = 5,556 \text{ T-m}$
คาน 3.5 m. $M_u = 3,613 \text{ T-m}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การวิเคราะห์และผลการทดลอง

4.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์และผลการทดลองการจับคู่กำลังอัดคอนกรีตและเหล็ก เพื่อให้เกิดความคุ้มทุนทางด้านราคาและด้านการรับแรง

4.2 การวิเคราะห์ผลการทดลองการจับคู่กำลังอัดคอนกรีตและเหล็ก

เลือกคู่กำลังคอนกรีตกับเหล็กเสริมของหน้าตัดสำหรับรองรับพื้นของอาคารสำนักงานขนาด 5×5 , 6×6 , 8×8 m.² และสำหรับอาคารหอพักขนาด 3.5×4 m.²

วิธีคาน้ำหนักที่คานต้องรับ

$$1. \text{อาคารสำนักงานและหอพัก } M_u = (1/10) \times W_u \times L^2$$

$$W_u = \text{น้ำหนักทั้งหมดที่คานต้องรับโดย } W_u = 1.4(DL) + 1.7(LL)$$

$$\text{Dead Load (DL)} = \text{น้ำหนักคาน} + \text{น้ำหนักพื้นที่ถ่ายลงคาน} + \text{น้ำหนักกำแพง}$$

$$\text{Live Load (LL)} = \text{น้ำหนักบรรทุกจร}$$

$$L = \text{ความยาวช่วงคาน}$$

โดยกำหนดให้

$$\text{หน่วยน้ำหนักคอนกรีต} = 2400 \text{ kg./m.}^3$$

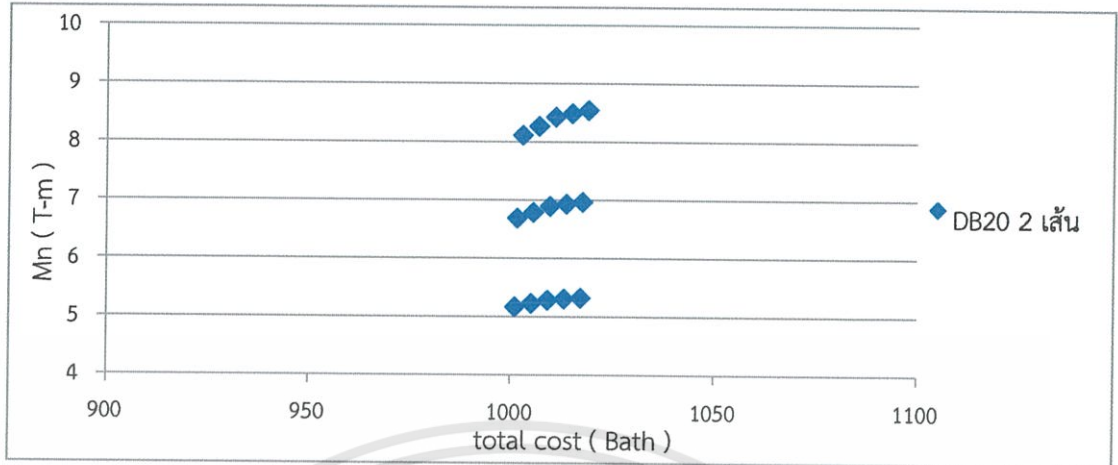
$$\text{น้ำหนักบรรทุกจร (LL)} = 250 \text{ kg./m.}^2$$

$$\text{น้ำหนักกำแพง} = 180 \text{ kg./m.}^2$$

ความสูงของอาคารสำนักงานสูงชั้นละ 3.5 m. (จากระดับบนจนถึงระดับพื้นชั้นบน)

ความสูงของหอพักสูงชั้นละ 3 m. (จากระดับบนจนถึงระดับพื้นชั้นบน)

4.2.1 คานหน้าตัด 20×40 m.²



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด

อาคารสำนักงาน

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 12.838 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 12.838-17.838 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 12.838-14 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 20×40 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 22.184 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 22.184-27.5 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 22.184-27.5 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 20×40 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 22.184 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 22.184-27.5 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 22.184-27.5 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 20×40 m.²

หอพัก 3.5×4 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 4.979 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 4.979-9.979 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 22.184-27.5 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 20×40 m.²

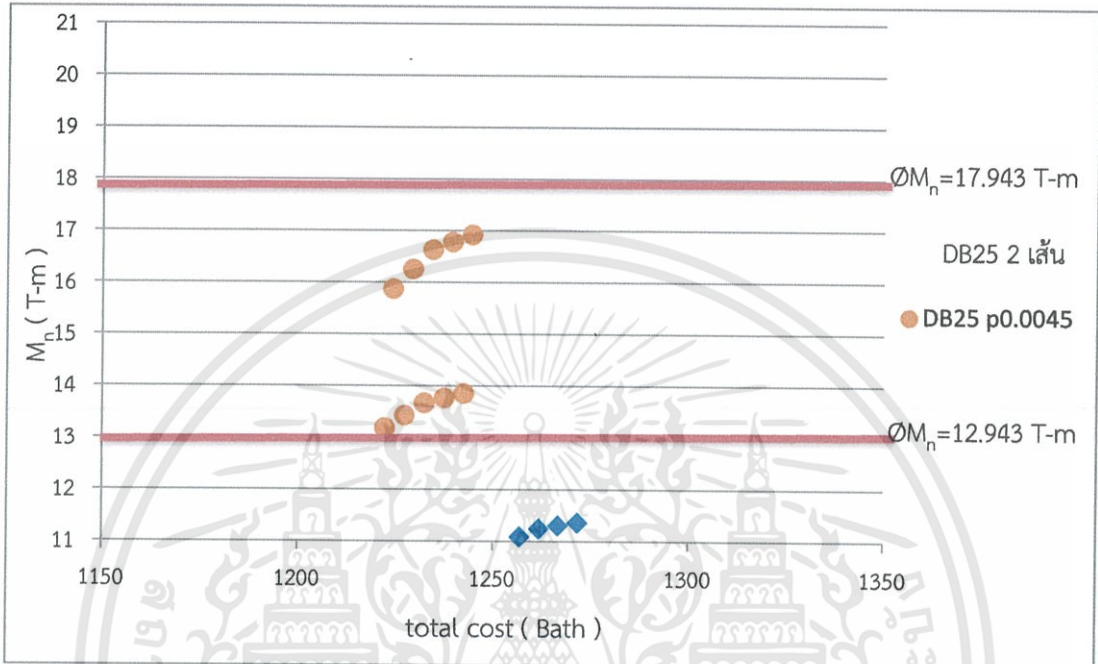
ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 3.17 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 3.17-8.17 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 3.17-8.17 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 20×40 m.²

4.2.2 คานหน้าตัด 20x50 m.²

อาคารสำนักงาน

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 12.943 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 12.943-17.943 T-m.



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดต้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 20x50 m.². ช่วงคานยาว 5 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	4000	25	2	13.189	1222.363	92.681	Bath/T-m/m
240	4000	25	2	13.433	1227.363	91.369	Bath/T-m/m
280	4000	25	2	13.676	1232.363	90.111	Bath/T-m/m
300	4000	25	2	13.773	1237.363	89.840	Bath/T-m/m
320	4000	25	2	13.859	1242.363	89.643	Bath/T-m/m
210	5000	25	2	15.878	1224.326	77.108	Bath/T-m/m
240	5000	25	2	16.258	1229.326	75.614	Bath/T-m/m
280	5000	25	2	16.638	1234.326	74.187	Bath/T-m/m
300	5000	25	2	16.791	1239.326	73.809	Bath/T-m/m
320	5000	25	2	16.924	1244.326	73.524	Bath/T-m/m
ราคาคุ่มทุน						73.524	Bath/T-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c' = 320$ ksc. , $F_y = 5,000$ ksc. โดยใช้ เหล็ก(DB)25 จำนวน 2 เส้น

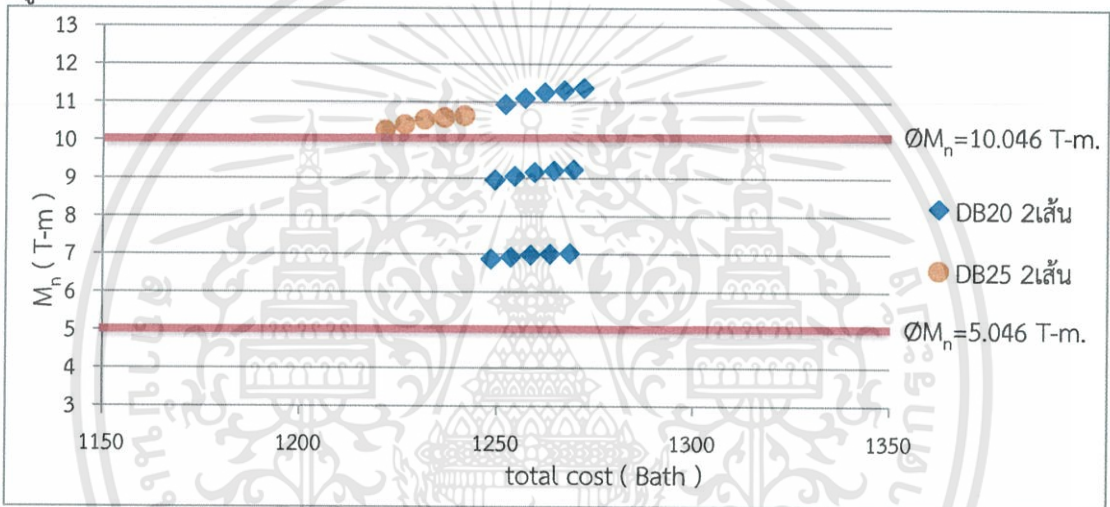
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 22.335 T-m โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 22.335-27.335 T-m.
ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 22.184-27.5T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 20x40 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 22.184 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 54.196-59.196 T-m.
ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 54.196-59.196 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 20x40 m.²

หอพัก 3.5x4 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.046 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 5.046-10.046 T-m.



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ดัดต้านทานสูงสุด

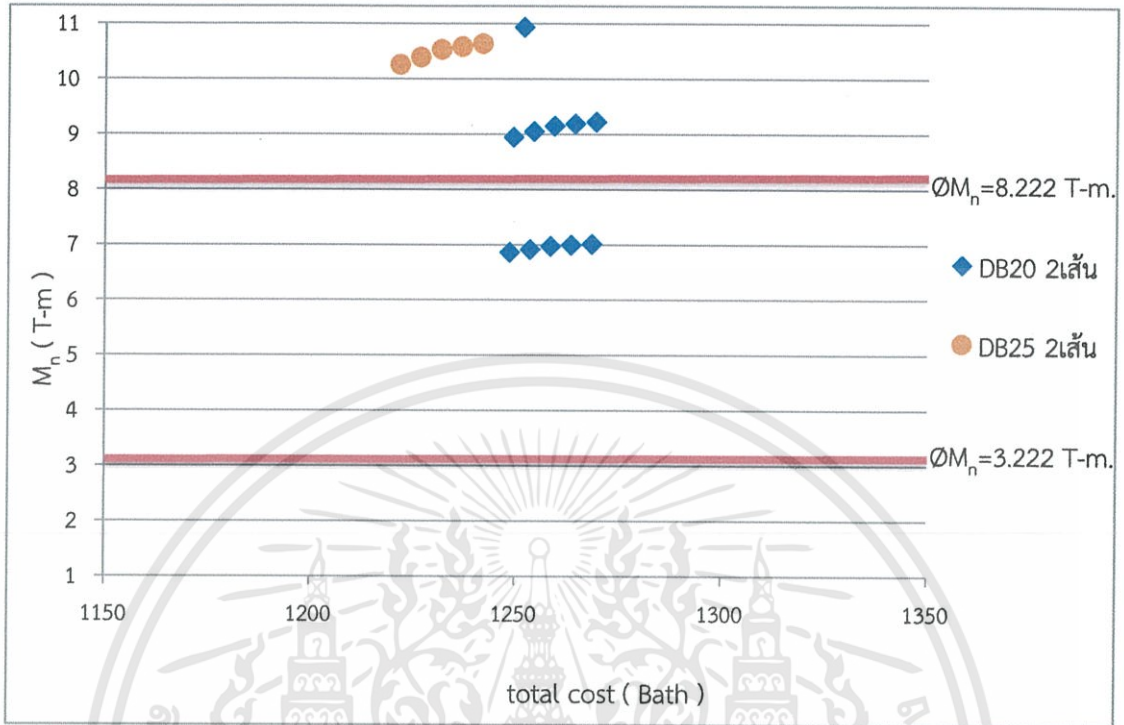
ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 20x50 m². ช่วงคานยาว 4 m.

F_c '(ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	3000	20	2	6.859	1248.516	182.026	Bath/T-m/m
240	3000	20	2	6.915	1253.516	181.275	Bath/T-m/m
280	3000	20	2	6.971	1258.516	180.536	Bath/T-m/m
300	3000	20	2	6.994	1263.516	180.657	Bath/T-m/m
320	3000	20	2	7.014	1268.516	180.855	Bath/T-m/m
210	4000	20	2	8.946	1249.406	139.661	Bath/T-m/m
240	4000	20	2	9.046	1254.406	138.670	Bath/T-m/m
280	4000	20	2	9.146	1259.406	137.700	Bath/T-m/m
300	4000	20	2	9.186	1264.406	137.645	Bath/T-m/m
320	4000	20	2	9.221	1269.406	137.665	Bath/T-m/m
ราคาคุ่มทุน						137.645	Bath/T-m/m

ผลราคาที่ดีที่สุดคือ $F_c = 320$ ksc., $F_y = 4,000$ ksc. โดยใช้ เหล็ก(DB)25 จำนวน 2 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 3.222 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 3.222-8.222 T-m.



รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $20 \times 50 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 3.5 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	3000	20	2	6.859	1248.516	182.026	Bath/t-m/m
240	3000	20	2	6.915	1253.516	181.275	Bath/t-m/m
280	3000	20	2	6.971	1258.516	180.536	Bath/t-m/m
300	3000	20	2	6.994	1263.516	180.657	Bath/t-m/m
320	3000	20	2	7.014	1268.516	180.855	Bath/t-m/m
210	4000	20	2	8.946	1249.406	139.661	Bath/t-m/m
240	4000	20	2	9.046	1254.406	138.670	Bath/t-m/m
280	4000	20	2	9.146	1259.406	137.700	Bath/t-m/m
300	4000	20	2	9.186	1264.406	137.645	Bath/t-m/m
ราคาคุ้มทุน						137.645	Bath/t-m/m

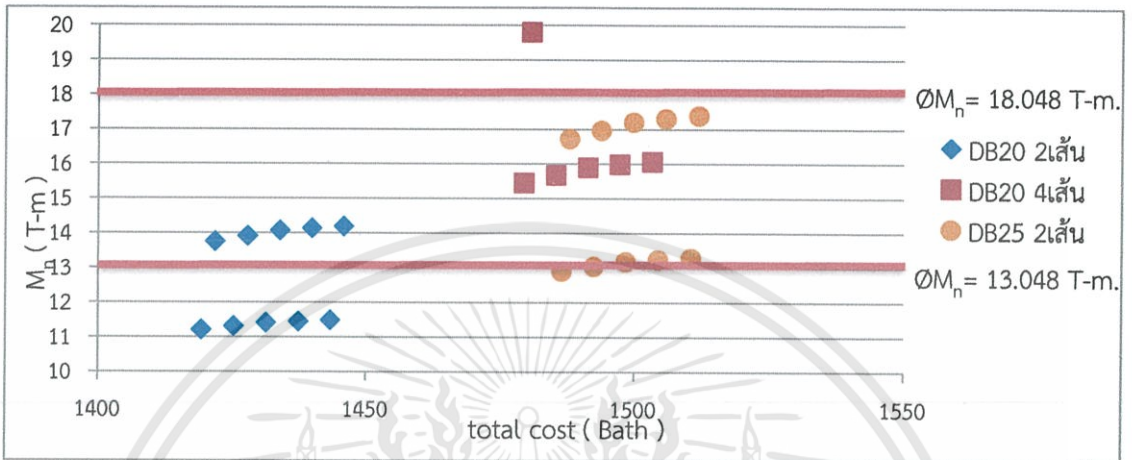
ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c' = 300 \text{ ksc.}$, $F_y = 4,000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)25 จำนวน 2 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 คานหน้าตัด 20×60

อาคารสำนักงาน

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 13.048 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 13.048-18.048 T-m.



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ดัดด้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 20×60 m². ช่วงคานยาว 5 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	5000	20	2	13.76	1421.853	103.332	Bath/t-m/m
240	5000	20	2	13.915	1427.853	102.613	Bath/t-m/m
280	5000	20	2	14.071	1433.853	101.901	Bath/t-m/m
300	5000	20	2	14.133	1439.853	101.879	Bath/t-m/m
320	5000	20	2	14.188	1445.853	101.907	Bath/t-m/m
280	3000	25	2	13.18	1498.423	113.689	Bath/t-m/m
300	3000	25	2	13.235	1504.423	113.670	Bath/t-m/m
320	3000	25	2	13.283	1510.423	113.711	Bath/t-m/m
210	4000	25	2	16.722	1487.809	88.973	Bath/t-m/m
240	4000	25	2	16.965	1493.809	88.053	Bath/t-m/m
280	4000	25	2	17.208	1499.809	87.158	Bath/t-m/m
300	4000	25	2	17.306	1505.809	87.011	Bath/t-m/m
320	4000	25	2	17.391	1511.809	86.931	Bath/t-m/m
210	3000	20	2	15.449	1479.281	95.753	Bath/t-m/m
240	3000	20	2	15.674	1485.281	94.761	Bath/t-m/m
280	3000	20	2	15.898	1491.281	93.803	Bath/t-m/m
300	3000	20	2	15.988	1497.281	93.650	Bath/t-m/m
320	3000	20	2	16.066	1503.281	93.569	Bath/t-m/m
ราคาคู่มือ						86.931	Bath/t-m/m

ผลราคาที่ดีที่สุดคือ $F_c' = 320$ ksc. , $F_y = 4,000$ ksc. โดยใช้ เหล็ก(DB)25 จำนวน 2 เส้น

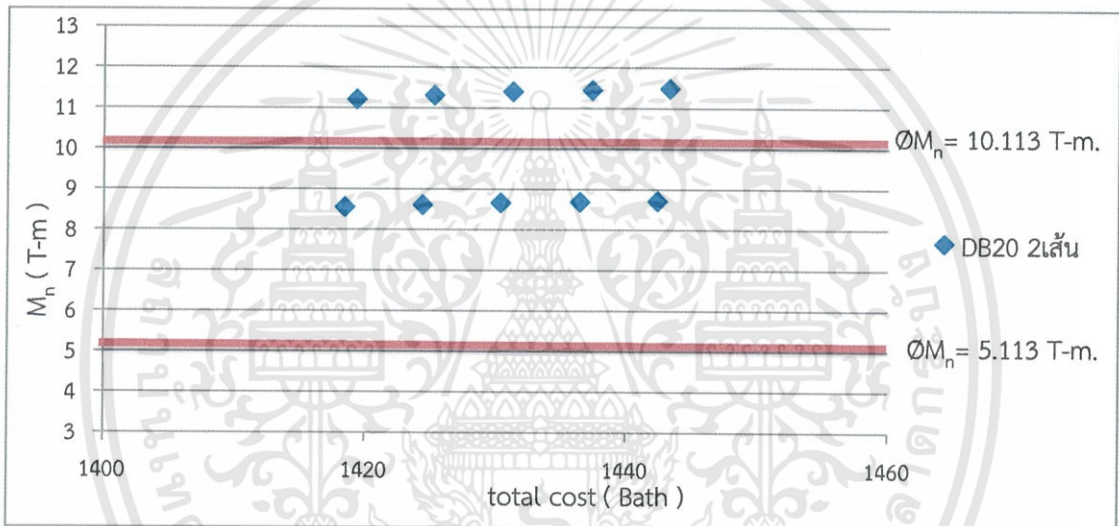
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 22.486 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 22.486-27.486 T-m.
ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 22.184-27.5T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 20x60 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 54.464 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 54.464-59.464 T-m.
ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 22.184-27.5T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 20x60 m.²

หอพัก 3.5x4 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.113 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 5.113-10.113 T-m.



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 20x60 m². ช่วงคานยาว 4 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	3000	20	2	8.555	1418.445	165.803	Bath/t-m/m
240	3000	20	2	8.611	1424.445	165.422	Bath/t-m/m
280	3000	20	2	8.667	1430.445	165.045	Bath/t-m/m
300	3000	20	2	8.69	1436.445	165.299	Bath/t-m/m
320	3000	20	2	8.709	1442.445	165.627	Bath/t-m/m
ราคาคู่มือ						165.045	Bath/t-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c'=280$ ksc. $F_y=3,000$ ksc. โดยใช้ เหล็ก(DB)25 จำนวน 2 เส้น

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 3.273 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 3.273-8.273 T-m.

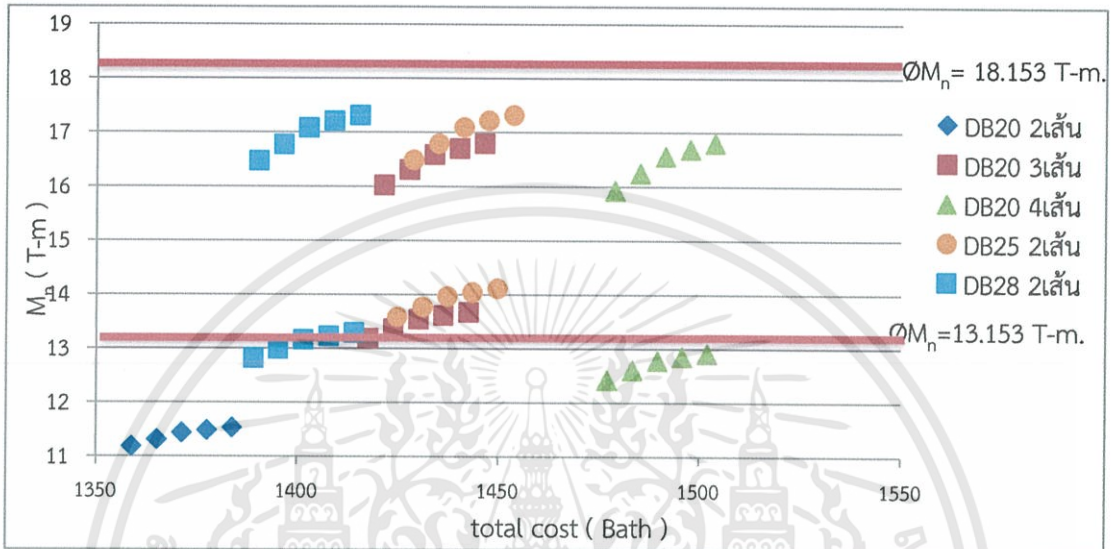
ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 3.273-8.273T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 20x60 m.²

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 คานหน้าตัด 25x50

อาคารสำนักงาน

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 13.153 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 13.153-18.153 T-m.



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ดัดต้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 25x50 m². ช่วงคานยาว 5 m.

F _c ' (ksc.)	F _y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M _n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/M _n	
280	3000	28	2	13.156	1401.564	106.534	Bath/t-m/m
300	3000	28	2	13.225	1407.814	106.451	Bath/t-m/m
320	3000	28	2	13.286	1414.064	106.433	Bath/t-m/m
210	4000	28	2	16.469	1390.2	84.413	Bath/t-m/m
240	4000	28	2	16.776	1396.45	83.241	Bath/t-m/m
280	4000	28	2	17.082	1402.7	82.116	Bath/t-m/m
300	4000	28	2	17.205	1408.95	81.892	Bath/t-m/m
320	4000	28	2	17.312	1415.2	81.747	Bath/t-m/m
210	4000	25	2	13.579	1424.686	104.918	Bath/t-m/m
240	4000	25	2	13.773	1430.936	103.894	Bath/t-m/m
280	4000	25	2	13.968	1437.186	102.891	Bath/t-m/m
300	4000	25	2	14.046	1443.436	102.765	Bath/t-m/m
320	4000	25	2	14.114	1449.686	102.713	Bath/t-m/m
210	5000	25	2	16.486	1428.613	86.656	Bath/t-m/m
240	5000	25	2	16.791	1434.863	85.454	Bath/t-m/m
280	5000	25	2	17.095	1441.113	84.300	Bath/t-m/m
300	5000	25	2	17.217	1447.363	84.066	Bath/t-m/m
320	5000	25	2	17.323	1453.613	83.912	Bath/t-m/m

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2(ต่อ) เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $25 \times 50 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 5 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา(Bath)	ราคา/ M_n	
210	4000	20	3	13.18	1417.491	107.549	Bath/t-m/m
240	4000	20	3	13.36	1423.741	106.568	Bath/t-m/m
280	4000	20	3	13.539	1429.991	105.620	Bath/t-m/m
300	4000	20	3	13.611	1436.241	105.521	Bath/t-m/m
320	4000	20	3	13.674	1442.491	105.492	Bath/t-m/m
210	5000	20	3	16.026	1421.27	88.685	Bath/t-m/m
240	5000	20	3	16.307	1427.52	87.540	Bath/t-m/m
280	5000	20	3	16.587	1433.77	86.439	Bath/t-m/m
300	5000	20	3	16.699	1440.02	86.234	Bath/t-m/m
320	5000	20	3	16.798	1446.27	86.098	Bath/t-m/m
210	4000	20	4	15.918	1478.771	92.899	Bath/t-m/m
240	4000	20	4	16.237	1485.021	91.459	Bath/t-m/m
280	4000	20	4	16.556	1491.271	90.074	Bath/t-m/m
300	4000	20	4	16.684	1497.521	89.758	Bath/t-m/m
320	4000	20	4	16.795	1503.771	89.537	Bath/t-m/m
ราคาคุ้มทุน						81.747	Bath/t-m/m

ผลราคาต่ำสุดคือ $F_c' = 320 \text{ ksc.}$, $F_y = 4,000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)28 จำนวน 2 เส้น

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 22.184 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 22.184-27.5 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 22.184-27.5 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $25 \times 50 \text{ m}^2$.

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 22.637 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 22.637-27.6375 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 22.637-27.637 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $25 \times 50 \text{ m}^2$.

หอกัก $3.5 \times 4 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.180 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 5.180-10.180 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 5.180-10.180 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $25 \times 50 \text{ m}^2$.

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 3.325 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 3.325-8.325 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 3.325-8.325 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $25 \times 50 \text{ m}^2$.

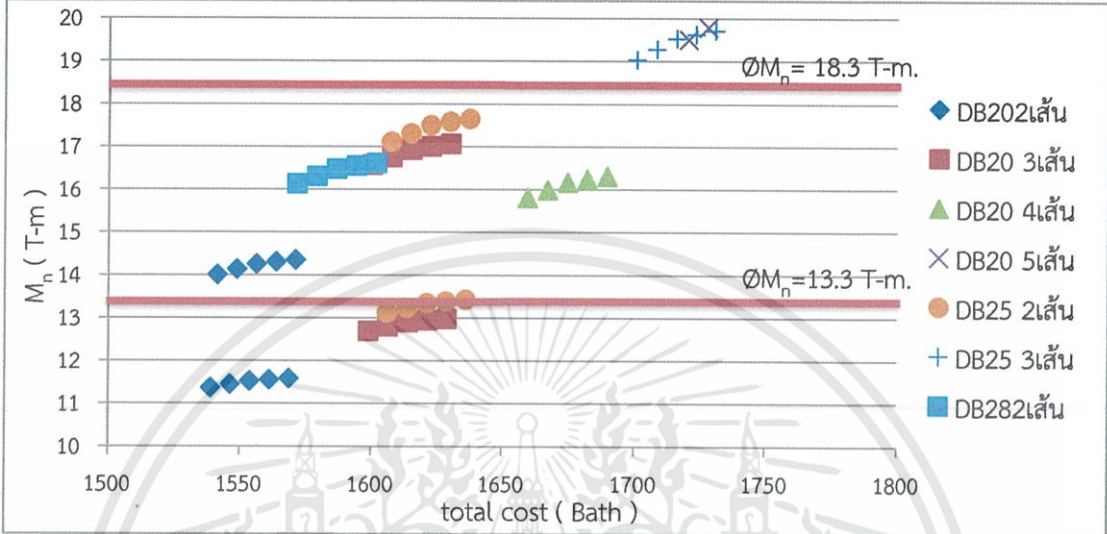
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 คานหน้าตัด 25x60

อาคารสำนักงาน

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 13.3 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์

อยู่ในช่วง 13.3-18.3 T-m.



รูปที่ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์คานด้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 25x60 m². ช่วงคานยาว 5 m.

F _c ' (ksc.)	F _y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M _n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/M _n	
210	5000	20	2	14.009	1541.447	110.033	Bath/t-m/m
240	5000	20	2	14.133	1548.947	109.598	Bath/t-m/m
280	5000	20	2	14.258	1556.447	109.163	Bath/t-m/m
300	5000	20	2	14.308	1563.947	109.306	Bath/t-m/m
320	5000	20	2	14.352	1571.447	109.493	Bath/t-m/m
210	3000	28	2	16.135	1571.781	97.414	Bath/t-m/m
240	3000	28	2	16.307	1579.281	96.847	Bath/t-m/m
280	3000	28	2	16.48	1586.781	96.285	Bath/t-m/m
300	3000	28	2	16.549	1594.281	96.337	Bath/t-m/m
320	3000	28	2	16.609	1601.781	96.441	Bath/t-m/m
210	4000	20	3	16.571	1600.208	96.567	Bath/t-m/m
240	4000	20	3	16.751	1607.708	95.977	Bath/t-m/m
280	4000	20	3	16.93	1615.208	95.405	Bath/t-m/m
300	4000	20	3	17.002	1622.708	95.442	Bath/t-m/m
320	4000	20	3	17.065	1630.208	95.529	Bath/t-m/m
280	3000	25	2	13.345	1621.017	121.470	Bath/t-m/m
300	3000	25	2	13.388	1628.517	121.640	Bath/t-m/m
320	3000	25	2	13.427	1636.017	121.845	Bath/t-m/m

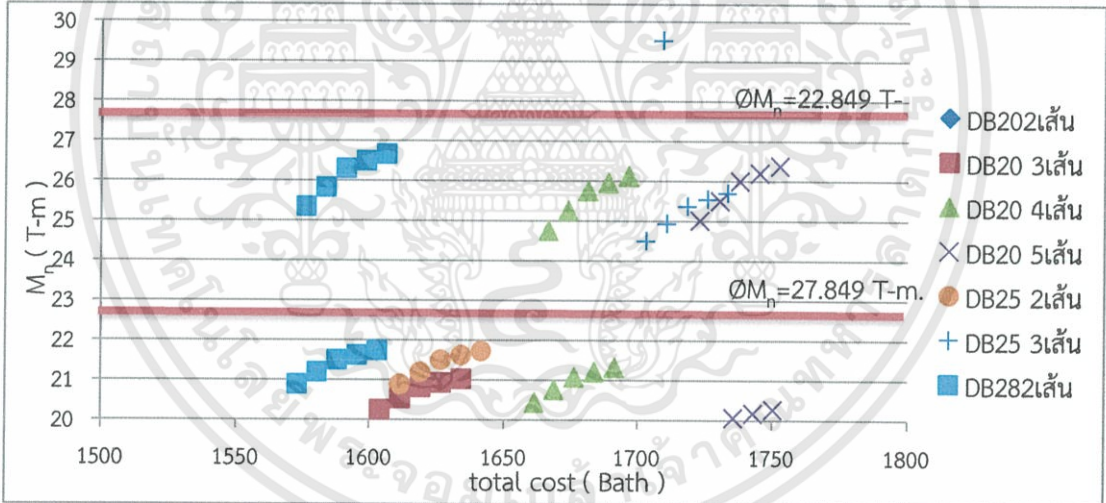
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7(ต่อ) เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $25 \times 60 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 5 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	4000	25	2	17.111	1607.403	93.940	Bath/t-m/m
240	4000	25	2	17.306	1614.903	93.315	Bath/t-m/m
280	4000	25	2	17.501	1622.403	92.704	Bath/t-m/m
300	4000	25	2	17.579	1629.903	92.719	Bath/t-m/m
320	4000	25	2	17.647	1637.403	92.787	Bath/t-m/m
210	3000	20	4	15.808	1659.71	104.992	Bath/t-m/m
240	3000	20	4	15.988	1667.21	104.279	Bath/t-m/m
280	3000	20	4	16.167	1674.71	103.588	Bath/t-m/m
300	3000	20	4	16.239	1682.21	103.591	Bath/t-m/m
320	3000	20	4	16.302	1689.71	103.651	Bath/t-m/m
ราคาคุ้มทุน						92.704	Bath/t-m/m

ผลราคาที่ดีที่สุดคือ $F_c' = 280 \text{ ksc.}$, $F_y = 4,000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก DB25 จำนวน 2 เส้น

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 22.849 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 22.849-27.849 T-m.



รูปที่ 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ดัดต้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $25 \times 60 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 6 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	5000	28	2	25.359	1576.135	62.153	Bath/t-m/m
240	5000	28	2	25.838	1583.635	61.291	Bath/t-m/m
280	5000	28	2	26.317	1591.135	60.460	Bath/t-m/m
300	5000	28	2	26.509	1598.635	60.305	Bath/t-m/m
320	5000	28	2	26.676	1606.135	60.209	Bath/t-m/m

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8(ต่อ) เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $25 \times 60 \text{ m}^2$. ช่วงความยาว 6 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา(Bath)	ราคา/ M_n	
210	5000	20	4	24.752	1666.527	67.329	Bath/t-m/m
240	5000	20	4	25.25	1674.027	66.298	Bath/t-m/m
280	5000	20	4	25.749	1681.527	65.305	Bath/t-m/m
300	5000	20	4	25.948	1689.027	65.093	Bath/t-m/m
320	5000	20	4	26.123	1696.527	64.944	Bath/t-m/m
210	4000	25	3	24.498	1702.921	69.513	Bath/t-m/m
240	4000	25	3	24.936	1710.421	68.593	Bath/t-m/m
280	4000	25	3	25.374	1717.921	67.704	Bath/t-m/m
300	4000	25	3	25.55	1725.421	67.531	Bath/t-m/m
320	4000	25	3	25.703	1732.921	67.421	Bath/t-m/m
210	4000	20	5	25.006	1722.769	68.894	Bath/t-m/m
240	4000	20	5	25.504	1730.269	67.843	Bath/t-m/m
280	4000	20	5	26.003	1737.769	66.830	Bath/t-m/m
300	4000	20	5	26.203	1745.269	66.606	Bath/t-m/m
320	4000	20	5	26.377	1752.769	66.451	Bath/t-m/m
ราคาคู่มือทุน						60.209	Bath/t-m/m

ผลราคาที่ดีที่สุดคือ $F_c' = 320 \text{ ksc.}$, $F_y = 5,000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)28 จำนวน 2 เส้น

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 55.11 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์

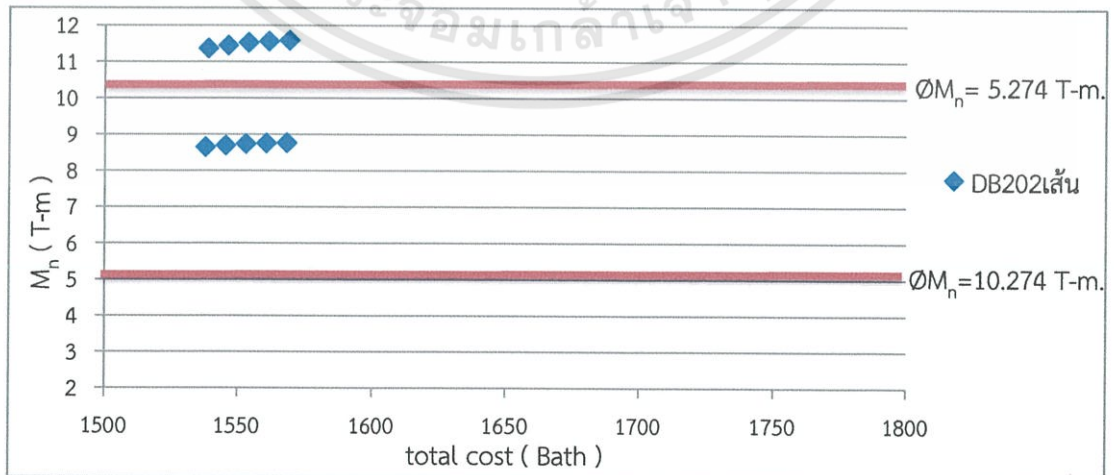
อยู่ในช่วง 55.11-60.11 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 22.184-27.5 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $25 \times 60 \text{ m}^2$

หอพัก $3.5 \times 4 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.274 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์

อยู่ในช่วง 5.274-10.274 T-m.



รูปที่ 4.10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $25 \times 60 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 4 m.

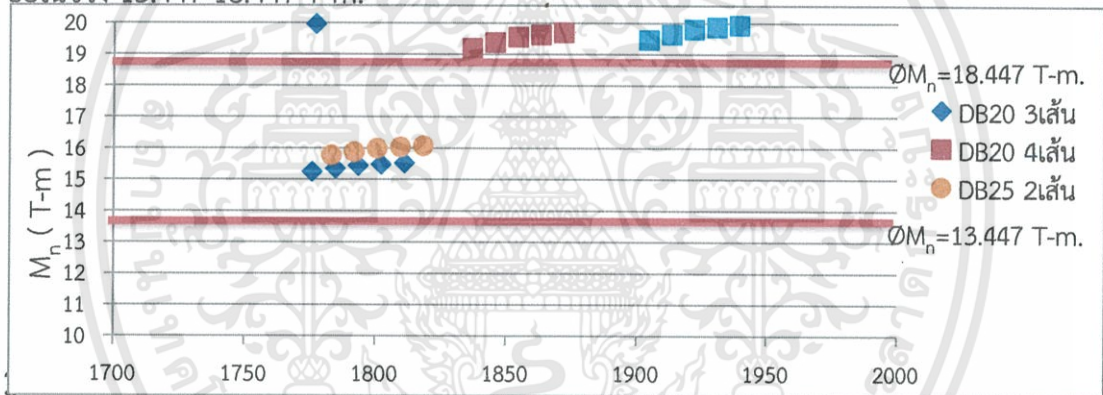
F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา(Bath)	ราคา/ M_n	
210	3000	20	2	8.645	1538.038	177.911	Bath/t-m/m
240	3000	20	2	8.69	1545.538	177.853	Bath/t-m/m
280	3000	20	2	8.734	1553.038	177.815	Bath/t-m/m
300	3000	20	2	8.752	1560.538	178.307	Bath/t-m/m
320	3000	20	2	8.768	1568.038	178.837	Bath/t-m/m
ราคาคุ้มทุน						177.815	Bath/t-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c' = 320 \text{ ksc.}$, $F_y = 5,000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)28 จำนวน 2 เส้น

4.2.6 คานหน้าตัด 25×70

อาคารสำนักงาน

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 13.447 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 13.447-18.447 T-m.



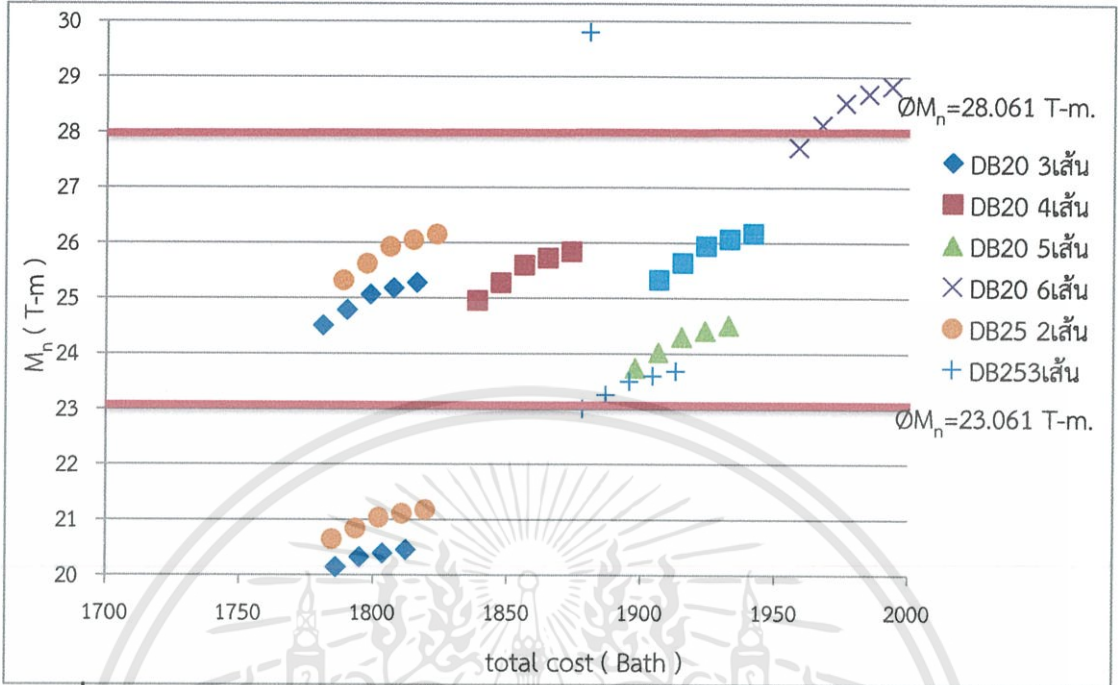
รูปที่ 4.11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาและกำลังรับโมเมนต์คานกับกำลังรับโมเมนต์คานสูงสุด
ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $25 \times 70 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 5 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา(Bath)	ราคา/ M_n	
210	3000	20	3	15.241	1776.048	116.531	Bath/t-m/m
240	3000	20	3	15.342	1784.798	116.334	Bath/t-m/m
280	3000	20	3	15.443	1793.548	116.140	Bath/t-m/m
300	3000	20	3	15.483	1802.298	116.405	Bath/t-m/m
320	3000	20	3	15.519	1811.048	116.699	Bath/t-m/m
210	3000	25	2	15.775	1783.191	113.039	Bath/t-m/m
240	3000	25	2	15.884	1791.941	112.814	Bath/t-m/m
280	3000	25	2	15.994	1800.691	112.585	Bath/t-m/m
300	3000	25	2	16.038	1809.441	112.822	Bath/t-m/m
320	3000	25	2	16.076	1818.191	113.100	Bath/t-m/m
ราคาคุ้มทุน						112.585	Bath/t-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c' = 280 \text{ ksc.}$, $F_y = 3,000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)28 จำนวน 2 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 23.061 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 23.061-28.061 T-m.



รูปที่ 4.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $25 \times 70 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 6 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	3000	20	3	15.241	1776.048	116.531	Bath/t-m/m
240	3000	20	3	15.342	1784.798	116.334	Bath/t-m/m
280	3000	20	3	15.443	1793.548	116.140	Bath/t-m/m
300	3000	20	3	15.483	1802.298	116.405	Bath/t-m/m
320	3000	20	3	15.519	1811.048	116.699	Bath/t-m/m
210	3000	25	2	15.775	1783.191	113.039	Bath/t-m/m
240	3000	25	2	15.884	1791.941	112.814	Bath/t-m/m
280	3000	25	2	15.994	1800.691	112.585	Bath/t-m/m
300	3000	25	2	16.038	1809.441	112.822	Bath/t-m/m
320	3000	25	2	16.076	1818.191	113.100	Bath/t-m/m
ราคาคุ่มทุน						112.585	Bath/t-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c' = 280 \text{ ksc.}$, $F_y = 3,000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)25 จำนวน 2 เส้น

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 55.486 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 55.486-60.486 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 55.486-60.486 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $25 \times 70 \text{ m}^2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอพัก 3.5×4 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.368 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 5.368-10.368 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 5.368-10.368 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 25×70 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 3.469 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 3.469-8.469 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 3.469-8.469 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 25×70 m.²

4.2.7 คานหน้าตัด 25×80 m.²

อาคารสำนักงาน

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 13.594 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 13.594-18.594 T-m.



รูปที่ 4.13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด

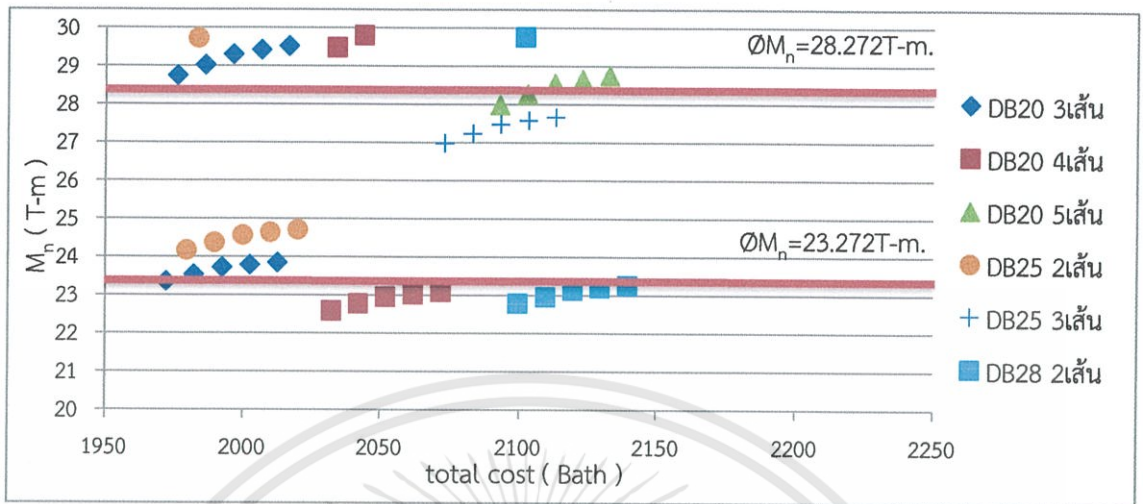
ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 25×80 m.² ช่วงคานยาว 5 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	3000	20	3	17.784	1971.238	110.843	Bath/t-m/m
240	3000	20	3	17.885	1981.238	110.777	Bath/t-m/m
280	3000	20	3	17.986	1991.238	110.711	Bath/t-m/m
300	3000	20	3	18.027	2001.238	111.013	Bath/t-m/m
320	3000	20	2	18.062	2011.238	111.352	Bath/t-m/m
210	3000	25	2	18.424	1978.381	107.381	Bath/t-m/m
240	3000	25	2	18.534	1988.381	107.283	Bath/t-m/m
ราคาคู่ทุน						107.283	Bath/t-m/m

ผลราคาที่ดีที่สุดคือ $F_c' = 240$ ksc. , $F_y = 3,000$ ksc. โดยใช้ เหล็ก(DB)25 จำนวน 2 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 23.272 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 23.272-28.272 T-m.



รูปที่ 4.14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.13 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $25 \times 80 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 6 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	3000	20	5	27.98	2092.911	74.800	Bath/t-m/m
240	3000	20	5	28.261	2102.911	74.410	Bath/t-m/m
210	3000	25	3	26.979	2073.207	76.845	Bath/t-m/m
240	3000	25	3	27.225	2083.207	76.518	Bath/t-m/m
280	3000	25	3	27.472	2093.207	76.194	Bath/t-m/m
300	3000	25	3	27.571	2103.207	76.283	Bath/t-m/m
320	3000	25	3	27.657	2113.207	76.408	Bath/t-m/m
210	4000	25	3	24.176	1979.767	81.890	Bath/t-m/m
240	4000	25	2	24.371	1989.767	81.645	Bath/t-m/m
280	4000	25	2	24.566	1999.767	81.404	Bath/t-m/m
300	4000	25	2	24.644	2009.767	81.552	Bath/t-m/m
320	4000	25	2	24.712	2019.767	81.732	Bath/t-m/m
210	4000	20	3	23.354	1972.572	84.464	Bath/t-m/m
240	4000	20	3	23.533	1982.572	84.247	Bath/t-m/m
280	4000	20	3	23.713	1992.572	84.029	Bath/t-m/m
300	4000	20	3	23.784	2002.572	84.198	Bath/t-m/m
320	4000	20	3	23.847	2012.572	84.395	Bath/t-m/m
ราคาคู่ทุน						74.410	Bath/t-m/m

ผลราคาที่ดีที่สุดคือ $F_c' = 240 \text{ ksc.}$, $F_y = 3,000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)20 จำนวน 5 เส้น

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 55.862 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 55.862-60.862 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 55.862-60.862 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $25 \times 80 \text{ m}^2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอพัก 3.5x4 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.462 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 5.462-10.462 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 5.462-10.462 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 25x80 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 3.541 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 3.541-8.541 T-m.

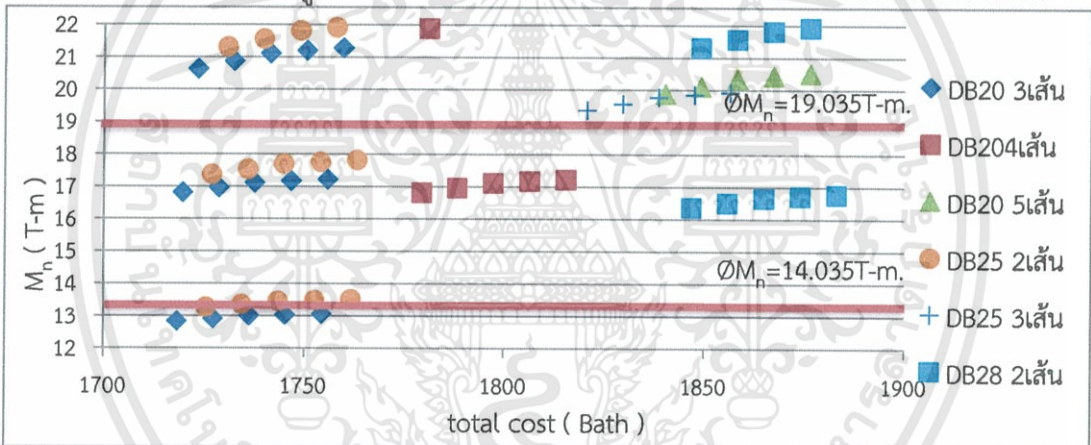
ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 3.541-8.541 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 25x80 m.²

4.2.8 คานหน้าตัด 30x60 m.²

อาคารสำนักงาน

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 13.552 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 13.552-18.552 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 13.552-18.552 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 30x60 m.²



รูปที่ 4.15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 30x60 m.². ช่วงคานยาว 5 m..

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	3000	20	3	12.832	1718.468	133.921	Bath/t-m/m
240	3000	20	3	12.916	1727.468	133.746	Bath/t-m/m
280	3000	20	3	13.001	1736.468	133.564	Bath/t-m/m
300	3000	20	3	13.034	1745.468	133.917	Bath/t-m/m
320	3000	20	3	13.064	1754.468	134.298	Bath/t-m/m
210	3000	25	2	13.272	1725.61	130.019	Bath/t-m/m
240	3000	25	2	13.363	1734.61	129.807	Bath/t-m/m
280	3000	25	2	13.454	1743.61	129.598	Bath/t-m/m
300	3000	25	2	13.491	1752.61	129.910	Bath/t-m/m
320	3000	25	2	13.523	1761.61	130.268	Bath/t-m/m

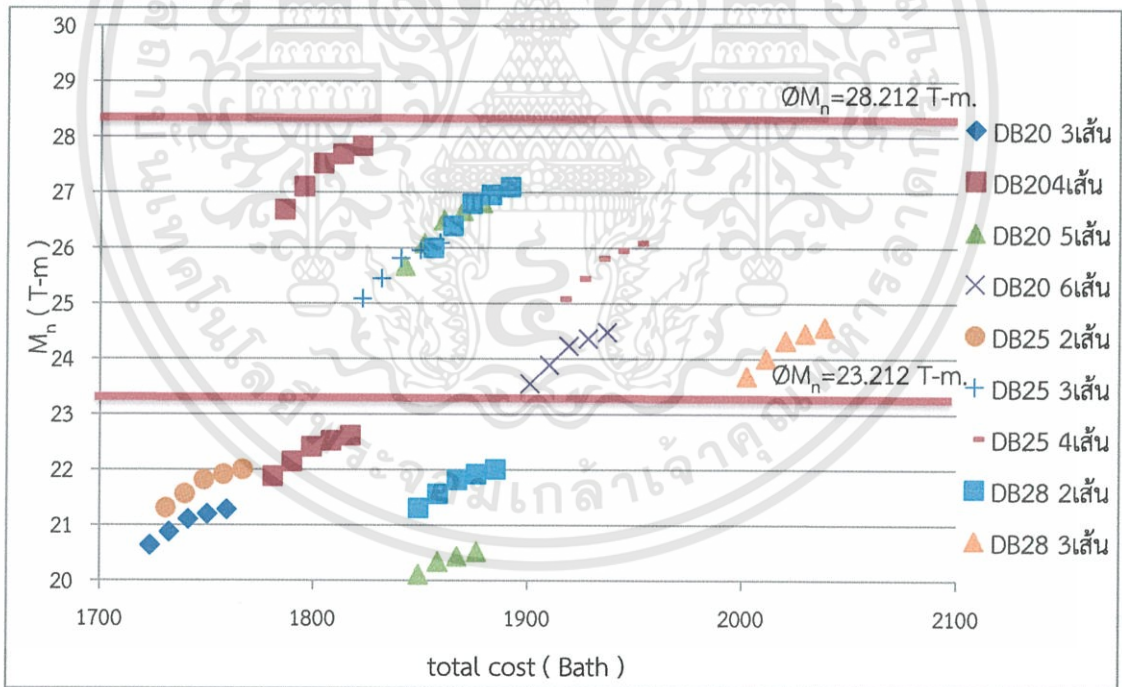
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14(ต่อ) เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 30x60 m². ช่วงความยาว 5 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	3000	20	4	16.811	1779.304	105.842	Bath/t-m/m
240	3000	20	4	16.96	1788.304	105.443	Bath/t-m/m
280	3000	20	4	17.11	1797.304	105.044	Bath/t-m/m
300	3000	20	4	17.17	1806.304	105.201	Bath/t-m/m
320	3000	20	4	17.222	1815.304	105.406	Bath/t-m/m
210	3000	28	2	16.365	1846.79	112.850	Bath/t-m/m
240	3000	28	2	16.509	1855.79	112.411	Bath/t-m/m
280	3000	28	2	16.652	1864.79	111.986	Bath/t-m/m
300	3000	28	2	16.71	1873.79	112.136	Bath/t-m/m
320	3000	28	2	16.76	1882.79	112.338	Bath/t-m/m
ราคาคู่มือ						105.044	Bath/t-m/m

ผลราคาที่ดีที่สุดคือ $F_c' = 240$ ksc. , $F_y = 3,000$ ksc. โดยใช้ เหล็ก(DB)20 จำนวน 4 เส้น

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 23.212 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 23.212-28.212 T-m.



รูปที่ 4.16 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์คานด้านทานสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $30 \times 60 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 6 m.

F_c '(ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	5000	20	4	26.688	1786.121	66.926	Bath/t-m/m
240	5000	20	4	27.104	1795.121	66.231	Bath/t-m/m
280	5000	20	4	27.519	1804.121	65.559	Bath/t-m/m
300	5000	20	4	27.685	1813.121	65.491	Bath/t-m/m
320	5000	20	4	27.831	1822.121	65.471	Bath/t-m/m
210	4000	25	3	25.082	1822.515	72.662	Bath/t-m/m
240	4000	25	3	25.448	1831.515	71.971	Bath/t-m/m
280	4000	25	3	25.813	1840.515	71.302	Bath/t-m/m
300	4000	25	3	25.959	1849.515	71.248	Bath/t-m/m
320	4000	25	3	26.087	1858.515	71.243	Bath/t-m/m
210	5000	28	2	25.998	1855.498	71.371	Bath/t-m/m
240	5000	28	2	26.397	1864.498	70.633	Bath/t-m/m
280	5000	28	2	26.796	1873.498	69.917	Bath/t-m/m
300	5000	28	2	26.956	1882.498	69.836	Bath/t-m/m
320	5000	28	2	27.095	1891.498	69.810	Bath/t-m/m
210	4000	20	5	25.671	1842.363	71.768	Bath/t-m/m
240	4000	20	5	26.086	1851.363	70.972	Bath/t-m/m
280	4000	20	5	26.502	1860.363	70.197	Bath/t-m/m
300	4000	20	5	26.668	1869.363	70.098	Bath/t-m/m
320	4000	20	5	26.813	1878.363	70.054	Bath/t-m/m
210	3000	20	6	23.555	1900.976	80.704	Bath/t-m/m
240	3000	20	6	23.892	1909.976	79.942	Bath/t-m/m
280	3000	20	6	24.229	1918.976	79.202	Bath/t-m/m
300	3000	20	6	24.363	1927.976	79.136	Bath/t-m/m
320	3000	20	6	24.481	1936.976	79.122	Bath/t-m/m
210	3000	25	3	25.082	1915.261	76.360	Bath/t-m/m
240	3000	25	3	25.448	1924.261	75.616	Bath/t-m/m
280	3000	25	3	25.813	1933.261	74.895	Bath/t-m/m
300	3000	25	3	25.959	1942.261	74.820	Bath/t-m/m
320	3000	25	3	26.087	1951.261	74.798	Bath/t-m/m
210	3000	25	3	23.685	2002.205	84.535	Bath/t-m/m
240	3000	25	3	24.009	2011.205	83.769	Bath/t-m/m
280	3000	25	3	24.332	2020.205	83.027	Bath/t-m/m
300	3000	25	3	24.461	2029.205	82.957	Bath/t-m/m
320	3000	25	3	24.574	2038.205	82.942	Bath/t-m/m
ราคาคุ้มทุน						65.471	Bath/t-m/m

ผลราคาที่ดีที่สุดคือ $F_c' = 320 \text{ ksc.}$, $F_y = 5,000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)20 จำนวน 4 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 56.239 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 56.239-61.2392 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 56.239-61.239 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $30 \times 60 \text{ m.}^2$
หอฟัก $3.5 \times 4 \text{ m.}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.556 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 5.556-10.556 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 5.556-10.556 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $30 \times 60 \text{ m.}^2$

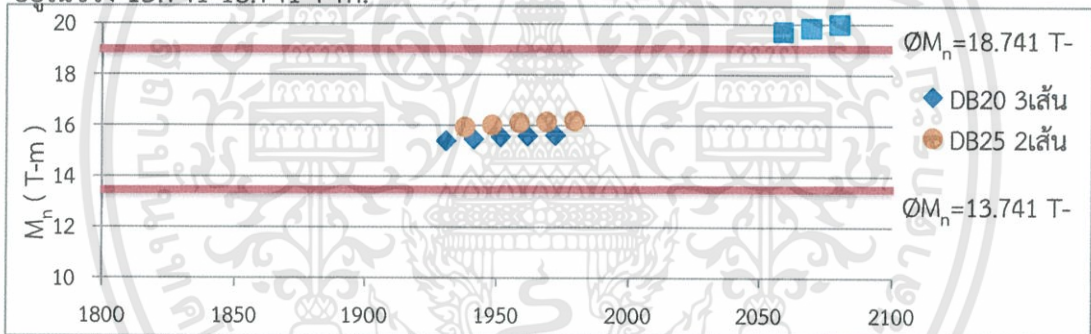
ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 3.6139 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 3.613-8.613 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 3.613-8.613 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $30 \times 60 \text{ m.}^2$

4.2.9 คานหน้าตัด $30 \times 70 \text{ m.}^2$

อาคารสำนักงาน

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 13.741 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 13.741-18.741 T-m.



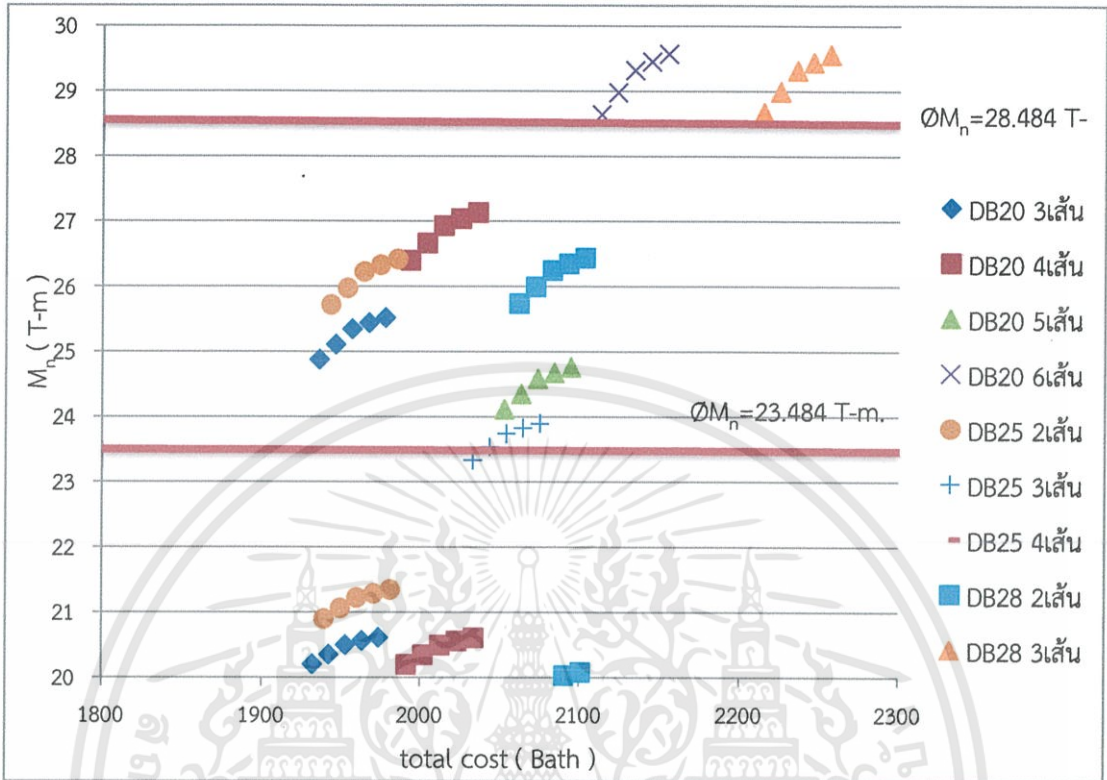
รูปที่ 4.17 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาและโมเมนต์รับน้ำหนักคานหน้าตัด $30 \times 70 \text{ m.}^2$ ช่วงความยาวคาน 5 m. ตารางที่ 4.16 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $30 \times 70 \text{ m.}^2$ ช่วงความยาวคาน 5 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	3000	25	2	15.921	1937.74749	121.710	Bath/t-m/m
240	3000	25	2	16.012	1948.24749	121.674	Bath/t-m/m
280	3000	25	2	16.104	1958.74749	121.631	Bath/t-m/m
300	3000	25	2	16.14	1969.24749	122.010	Bath/t-m/m
320	3000	25	2	16.172	1979.74749	122.418	Bath/t-m/m
210	3000	20	3	15.376	1930.605	125.560	Bath/t-m/m
240	3000	20	3	15.46	1941.105	125.557	Bath/t-m/m
280	3000	20	3	15.544	1951.605	125.554	Bath/t-m/m
300	3000	20	3	15.578	1962.105	125.954	Bath/t-m/m
320	3000	20	3	15.607	1972.605	126.392	Bath/t-m/m
ราคาคู่ทุน						121.631	Bath/t-m/m

ผลราคาที่ดีที่สุดคือ $F_c' = 280 \text{ ksc.}$, $F_y = 3,000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)25 จำนวน 2 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 23.4849 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 23.484-28.484 T-m.



รูปที่ 4.18 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.17 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $30 \times 70 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 6 m.

F'_c (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	5000	20	3	24.878	1935.718	77.809	Bath/t-m/m
240	5000	20	3	25.112	1946.218	77.502	Bath/t-m/m
280	5000	20	3	25.346	1956.718	77.200	Bath/t-m/m
300	5000	20	3	25.439	1967.218	77.331	Bath/t-m/m
320	5000	20	3	25.521	1977.718	77.494	Bath/t-m/m
210	5000	25	2	25.723	1943.06049	75.538	Bath/t-m/m
240	5000	25	2	25.977	1953.56049	75.204	Bath/t-m/m
280	5000	25	2	26.231	1964.06049	74.876	Bath/t-m/m
300	5000	25	2	26.332	1974.56049	74.987	Bath/t-m/m
320	5000	25	2	26.421	1985.06049	75.132	Bath/t-m/m
210	4000	20	4	26.404	1993.21929	75.489	Bath/t-m/m
240	4000	20	4	26.67	2003.71929	75.130	Bath/t-m/m
280	4000	20	4	26.936	2014.21929	74.778	Bath/t-m/m
300	4000	20	4	27.042	2024.71929	74.873	Bath/t-m/m
320	4000	20	4	27.135	2035.21929	75.004	Bath/t-m/m

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17(ต่อ) เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $30 \times 70 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 6 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	4000	28	2	25.74	2061.19869	80.078	Bath/t-m/m
240	4000	28	2	25.996	2071.69869	79.693	Bath/t-m/m
280	4000	28	2	26.251	2082.19869	79.319	Bath/t-m/m
300	4000	28	2	26.353	2092.69869	79.410	Bath/t-m/m
320	4000	28	2	26.443	2103.19869	79.537	Bath/t-m/m
210	3000	20	5	24.115	2052.27699	85.104	Bath/t-m/m
240	3000	20	5	24.349	2062.77699	84.717	Bath/t-m/m
280	3000	20	5	24.583	2073.27699	84.338	Bath/t-m/m
300	3000	20	5	24.676	2083.77699	84.446	Bath/t-m/m
320	3000	20	5	24.758	2094.27699	84.590	Bath/t-m/m
240	3000	25	3	23.539	2043.07299	86.795	Bath/t-m/m
280	3000	25	3	23.744	2053.57299	86.488	Bath/t-m/m
300	3000	25	3	23.827	2064.07299	86.628	Bath/t-m/m
320	3000	25	3	23.899	2074.57299	86.806	Bath/t-m/m
ราคาคู่ทุน						74.778	Bath/t-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c' = 280 \text{ ksc.}$, $F_y = 4,000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)25 จำนวน 2 เส้น

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 56.239 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 56.239-61.239 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 56.239-61.239T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $30 \times 70 \text{ m}^2$

หอพัก $3.5 \times 4 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.556 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 5.556-10.556 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 5.556-10.556 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $30 \times 70 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 3.613 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 3.613-8.613 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 3.613-8.613 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $30 \times 70 \text{ m}^2$

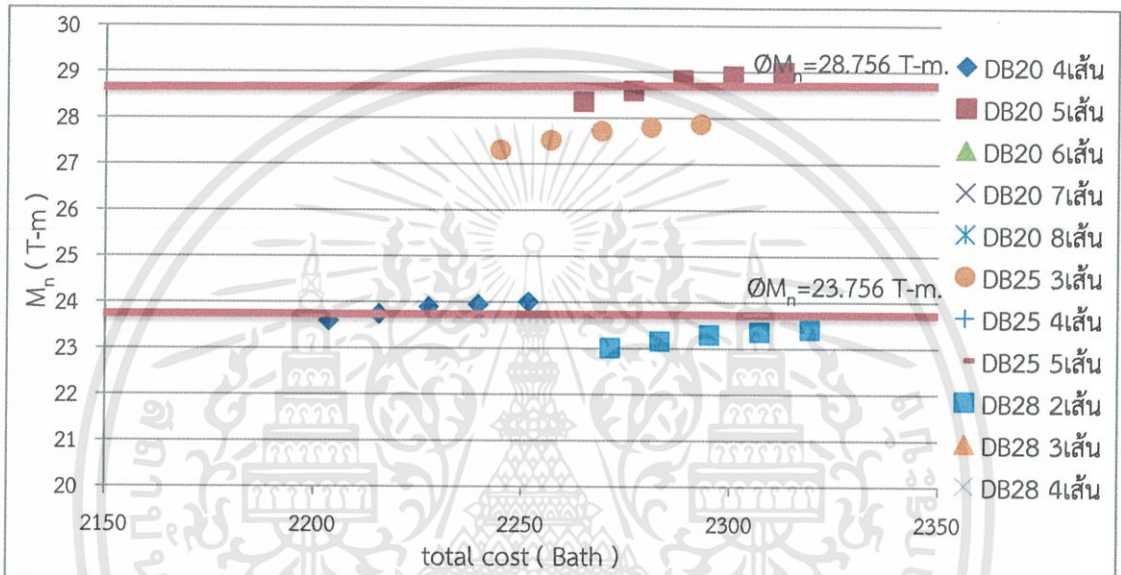
คานหน้าตัด $30 \times 80 \text{ m}^2$

อาคารสำนักงาน

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 13.93 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 13.93-18.93 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 13.93-18.93 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $30 \times 80 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 23.756 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 23.756-28.756 T-m.



รูปที่ 4.19 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด

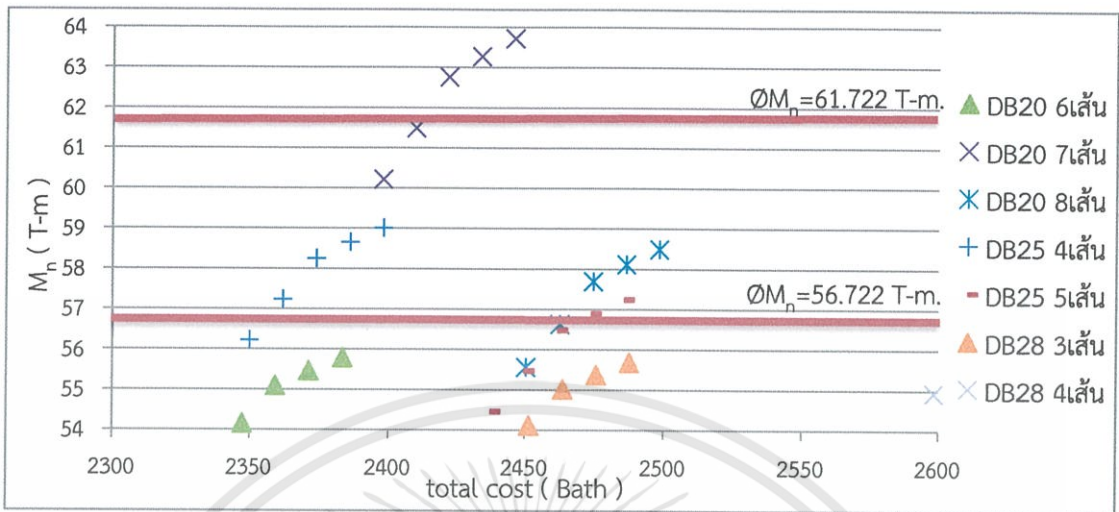
ตารางที่ 4.18 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $30 \times 80 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 5 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
280	3000	20	4	23.892	2227.578	93.235	Bath/t-m/m
300	3000	20	4	23.952	2239.578	93.503	Bath/t-m/m
320	3000	20	4	24.004	2251.578	93.800	Bath/t-m/m
210	3000	25	3	27.308	2244.71	82.200	Bath/t-m/m
240	3000	25	3	27.513	2256.71	82.024	Bath/t-m/m
280	3000	25	3	27.719	2268.71	81.847	Bath/t-m/m
300	3000	25	3	27.801	2280.71	82.037	Bath/t-m/m
320	3000	25	3	27.873	2292.71	82.256	Bath/t-m/m
210	3000	20	5	28.354	2264.414	79.862	Bath/t-m/m
240	3000	20	5	28.588	2276.414	79.628	Bath/t-m/m
ราคาคู่ทุน						79.628	Bath/t-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c' = 240 \text{ ksc.}$, $F_y = 3,000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)20 จำนวน 5 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 56.722 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 56.722-61.722 T-m.



รูปที่ 4.20 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด
ตารางที่ 4.19 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $30 \times 80 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 8 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
240	5000	25	4	57.235	2362.162	41.271	Bath/t-m/m
280	5000	25	4	58.249	2374.162	40.759	Bath/t-m/m
300	5000	25	4	58.655	2386.162	40.681	Bath/t-m/m
320	5000	25	4	59.01	2398.162	40.640	Bath/t-m/m
210	5000	20	7	60.216	2398.016	39.824	Bath/t-m/m
240	5000	20	7	61.488	2410.016	39.195	Bath/t-m/m
280	4000	20	8	57.689	2474.479	42.894	Bath/t-m/m
300	4000	20	8	58.114	2486.479	42.786	Bath/t-m/m
320	4000	20	8	58.487	2498.479	42.719	Bath/t-m/m
300	4000	20	7	56.889	2473.826	43.485	Bath/t-m/m
320	4000	20	7	57.244	2485.826	43.425	Bath/t-m/m
ราคาคู่มือ						39.195	Bath/t-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c' = 240 \text{ ksc.}$, $F_y = 5,000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)20 จำนวน 7 เส้น

หอพัก $3.5 \times 4 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.677 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 5.677-10.677 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 5.677-10.677 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $30 \times 80 \text{ m}^2$.

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 3.705 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 3.705-8.705 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 3.705-8.705 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $30 \times 80 \text{ m}^2$.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

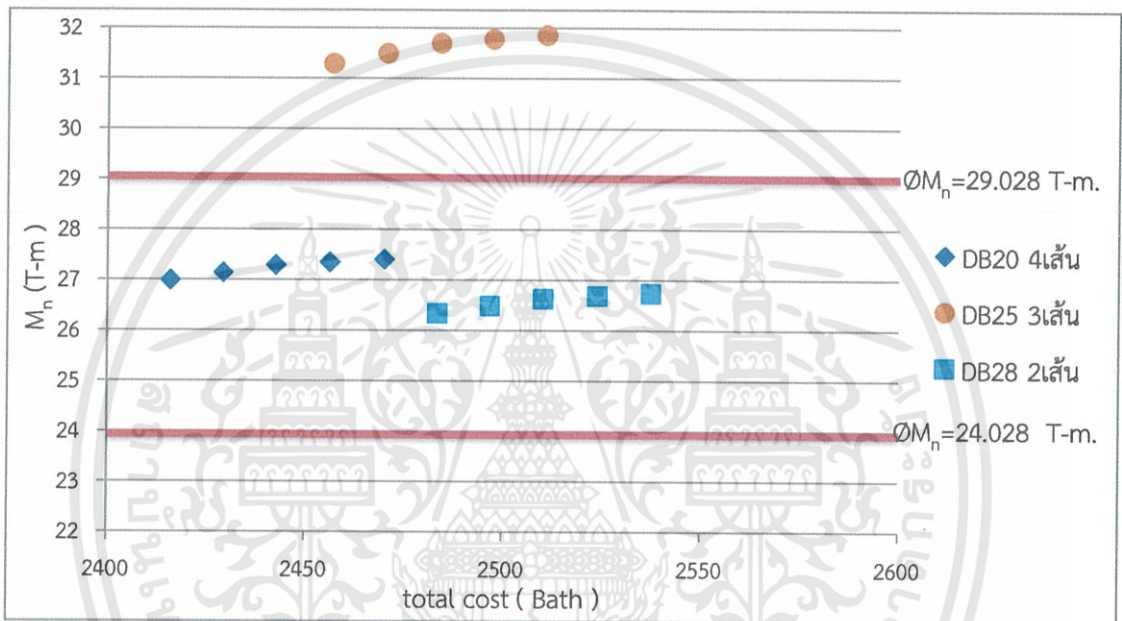
คานหน้าตัด $30 \times 90 \text{ m}^2$

อาคารสำนักงาน

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 14.119 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 14.119-19.119 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 14.119-19.119 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $30 \times 90 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 24.028 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 24.028-29.028 T-m.



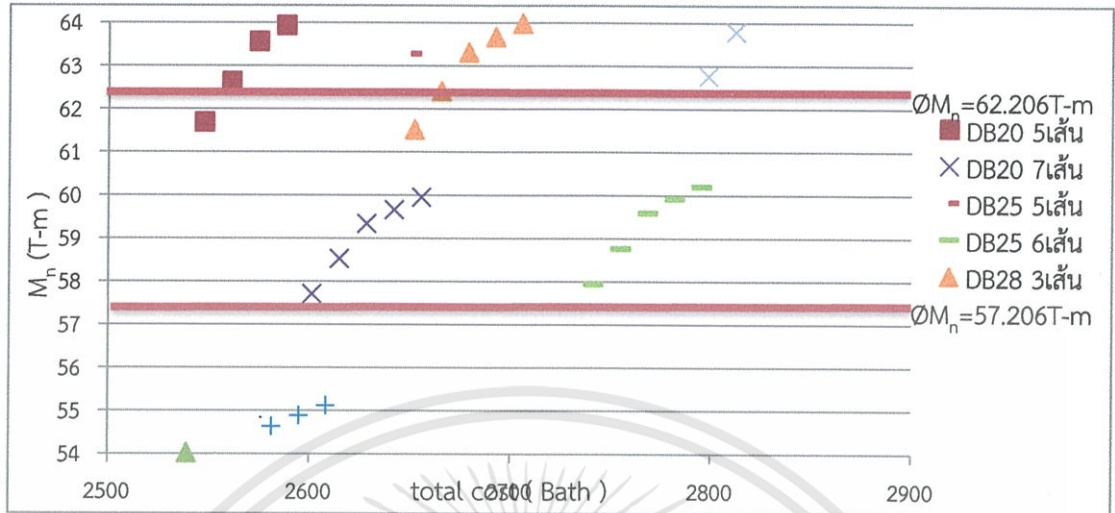
รูปที่ 4.21 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์คานด้านทานสูงสุด ตารางที่ 4.20 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $30 \times 90 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 6 m.

F'_c (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	3000	20	4	26.984	2415.715	89.524	Bath/t-m/m
240	3000	20	4	27.134	2429.215	89.527	Bath/t-m/m
280	3000	20	4	27.283	2442.715	89.533	Bath/t-m/m
300	3000	20	4	27.343	2456.215	89.830	Bath/t-m/m
320	3000	20	4	27.396	2469.715	90.149	Bath/t-m/m
210	3000	28	3	26.335	2483.201	94.293	Bath/t-m/m
240	3000	28	3	26.479	2496.701	94.290	Bath/t-m/m
280	3000	28	3	26.622	2510.201	94.291	Bath/t-m/m
300	3000	28	3	26.68	2523.701	94.592	Bath/t-m/m
320	3000	28	3	26.73	2537.201	94.920	Bath/t-m/m
ราคาคู่มือ						89.524	Bath/t-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F'_c = 240 \text{ ksc.}$, $F_y = 5,000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)20 จำนวน 7 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 57.206 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 57.206-62.206 T-m.



รูปที่ 4.22 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด
ตารางที่ 4.21 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 30×90 m². ช่วงคานยาว 8 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	5000	28	3	61.528	2651.678	43.097	Bath/t-m/m
210	4000	20	7	57.714	2601.336	45.073	Bath/t-m/m
240	4000	20	7	58.529	2614.836	44.676	Bath/t-m/m
280	4000	20	7	59.343	2628.336	44.291	Bath/t-m/m
300	4000	20	7	59.669	2641.836	44.275	Bath/t-m/m
320	4000	20	7	59.954	2655.336	44.290	Bath/t-m/m
210	3000	25	6	57.952	2741.324	47.303	Bath/t-m/m
240	3000	25	6	58.774	2754.824	46.872	Bath/t-m/m
280	3000	25	6	59.595	2768.324	46.452	Bath/t-m/m
300	3000	25	6	59.924	2781.824	46.423	Bath/t-m/m
320	3000	25	6	60.212	2795.324	46.425	Bath/t-m/m
ราคาคู่มือ						43.097	Bath/t-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c' = 210$ ksc. , $F_y = 5,000$ ksc. โดยใช้ เหล็ก(DB)28 จำนวน 7 เส้น

หอพัก 3.5×4 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.798 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 5.798-10.798 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 5.798-10.798 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 30×90 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 3.798 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 3.798-8.798 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 3.798-8.798 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 30×90 m.²

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

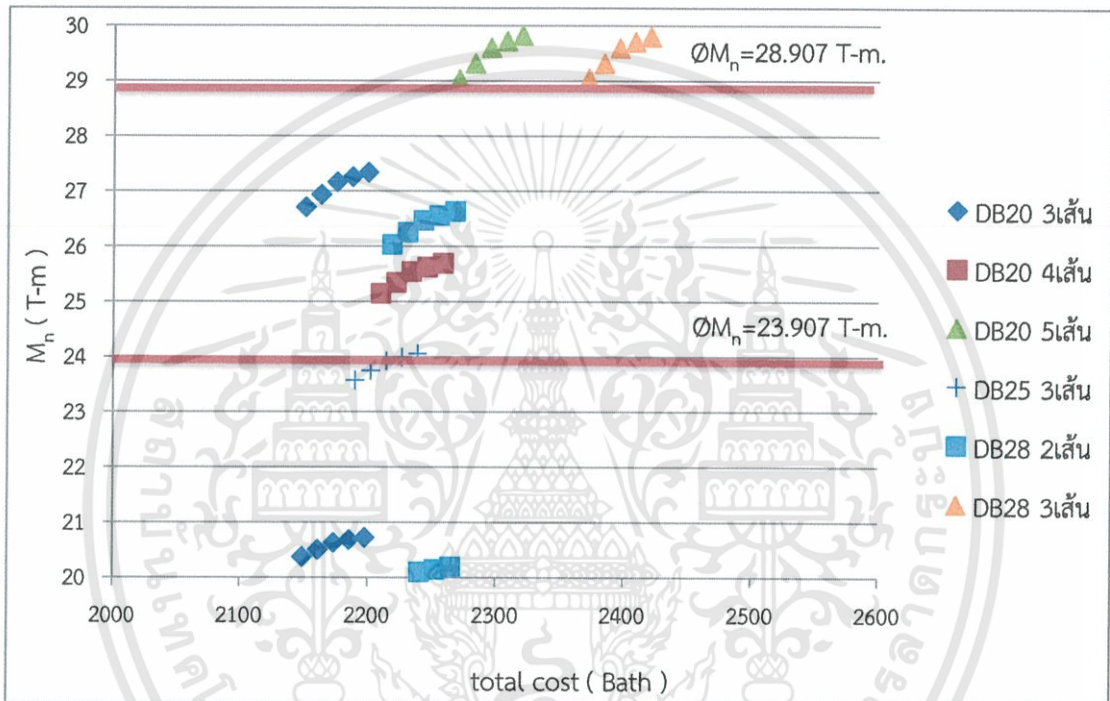
คานหน้าตัด $35 \times 70 \text{ m.}^2$

อาคารสำนักงาน

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 14.035 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 14.035-19.035 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 14.035-19.035 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $35 \times 70 \text{ m.}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 23.907 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 23.907-28.907 T-m.



รูปที่ 4.23 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.22 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $35 \times 70 \text{ m.}^2$. ช่วงคานยาว 6 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	4000	20	4	26.708	2150.548	80.521	Bath/T-m/m
240	4000	20	4	26.936	2162.798	80.294	Bath/T-m/m
280	4000	20	4	27.164	2175.048	80.071	Bath/T-m/m
300	4000	20	4	27.255	2187.298	80.253	Bath/T-m/m
320	4000	20	4	27.335	2199.548	80.466	Bath/T-m/m
210	4000	28	2	26.032	2218.527	85.223	Bath/T-m/m
240	4000	28	2	26.251	2230.777	84.979	Bath/T-m/m
280	4000	28	2	26.47	2243.027	84.739	Bath/T-m/m
300	4000	28	2	26.558	2255.277	84.919	Bath/T-m/m
320	4000	28	2	26.634	2267.527	85.137	Bath/T-m/m

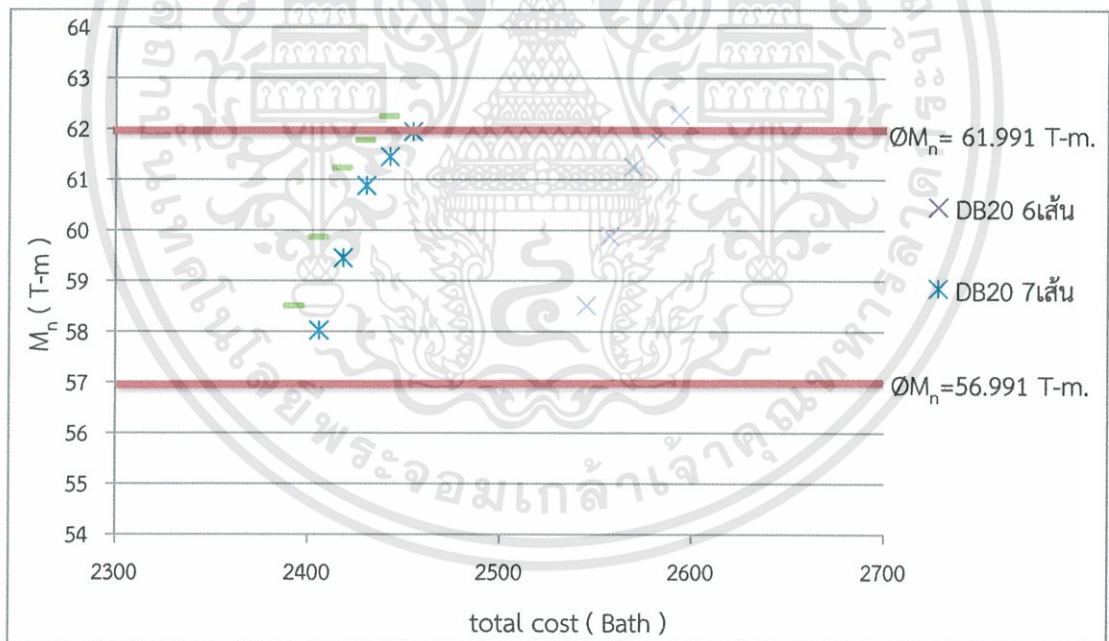
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 (ต่อ) เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $35 \times 70 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 6 m.

F'_c (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	3000	20	5	25.145	2209.606	87.875	Bath/T-m/m
240	3000	20	5	25.346	2221.856	87.661	Bath/T-m/m
280	3000	20	5	25.546	2234.106	87.454	Bath/T-m/m
300	3000	20	5	25.626	2246.356	87.659	Bath/T-m/m
320	3000	20	5	25.696	2258.606	87.897	Bath/T-m/m
280	3000	25	3	23.921	2214.402	92.572	Bath/T-m/m
300	3000	25	3	23.991	2226.652	92.812	Bath/T-m/m
320	3000	25	3	24.053	2238.902	93.082	Bath/T-m/m
ราคาคู่มือทุน						80.071	Bath/T-m/m

ผลราคาที่ดีที่สุดคือ $F'_c = 280 \text{ ksc.}$, $F_y = 4000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)20 จำนวน 4 เส้น

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 56.991 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 56.991-61.991 T-m.



รูปที่ 4.24 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ดัดต้านทานสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $35 \times 70 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 8 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	5000	25	5	58.512	2392.835	40.895	Bath/T-m/m
240	5000	25	5	59.87	2405.085	40.172	Bath/T-m/m
280	5000	25	5	61.229	2417.335	39.480	Bath/T-m/m
300	5000	25	5	61.772	2429.585	39.332	Bath/T-m/m
210	5000	20	8	58.024	2405.748	41.461	Bath/T-m/m
240	5000	20	8	59.448	2417.998	40.674	Bath/T-m/m
280	5000	20	8	60.873	2430.248	39.923	Bath/T-m/m
300	5000	20	8	61.443	2442.498	39.752	Bath/T-m/m
320	5000	20	8	61.941	2454.748	39.631	Bath/T-m/m
210	5000	28	4	58.513	2544.502	43.486	Bath/T-m/m
240	5000	28	4	59.881	2556.752	42.697	Bath/T-m/m
280	5000	28	4	61.249	2569.002	41.944	Bath/T-m/m
300	5000	28	4	61.797	2581.252	41.770	Bath/T-m/m
ราคาคู่ทุน						39.332	Bath/T-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c' = 300 \text{ ksc.}$, $F_y = 5000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)25 จำนวน 5 เส้น

ทอพัก $3.5 \times 4 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.745 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 5.745-10.745 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 5.745-10.745 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $35 \times 70 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 4.907 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 4.907-9.907 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 4.907-9.907 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $35 \times 70 \text{ m}^2$

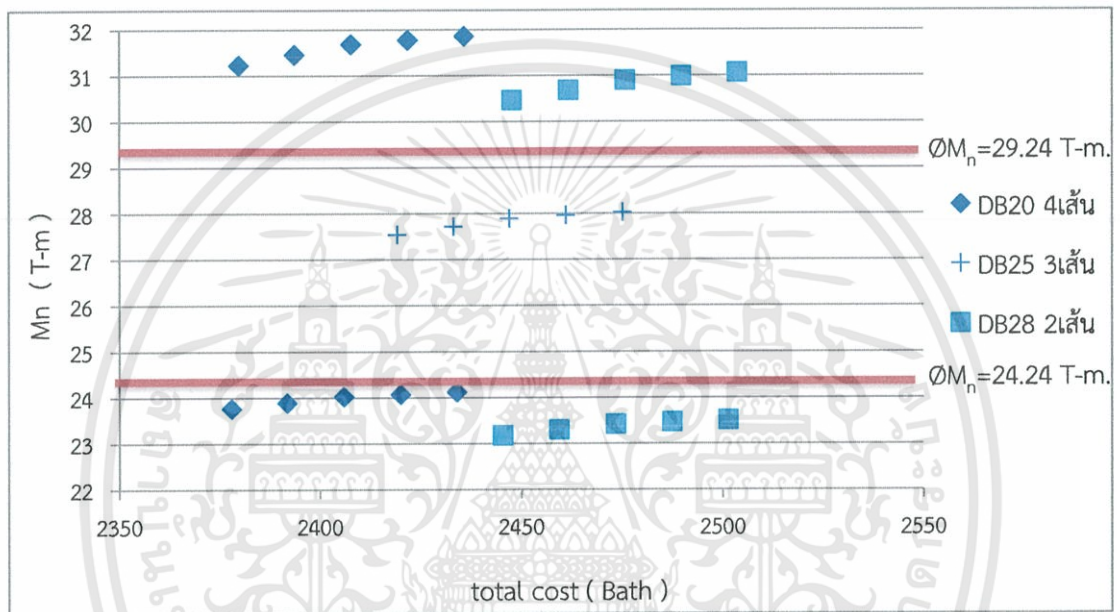
คานหน้าตัด 35x80 m.²

อาคารสำนักงาน

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 14.266 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 14.266-19.266 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 14.266-19.266 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 35x80 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 24.24 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 24.24-29.24 T-m.



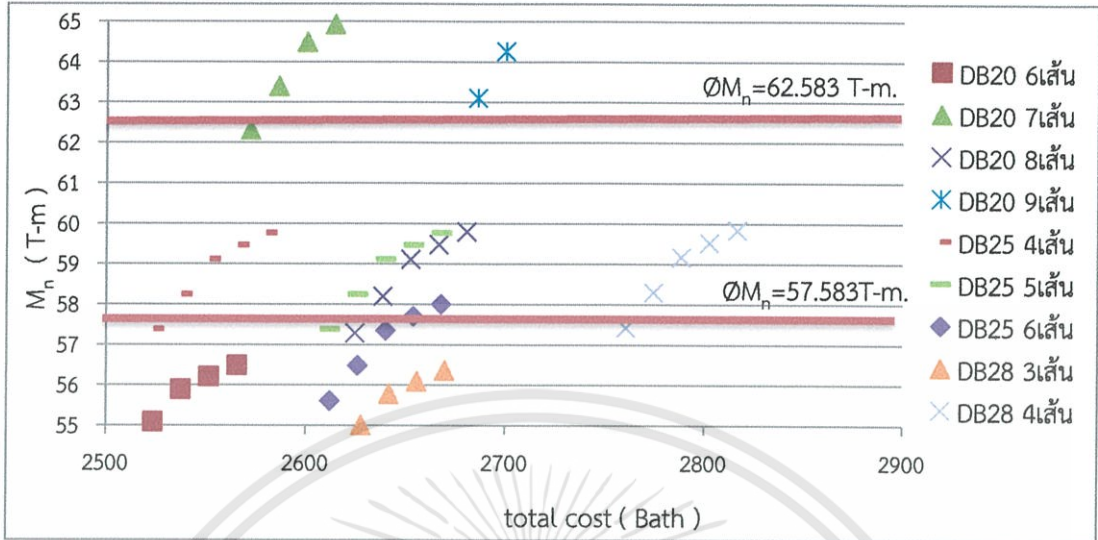
รูปที่ 4.25 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์คานด้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.24 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด 35x80 m.². ช่วงคานยาว 6 m.

F _c ' (ksc.)	F _y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M _n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/M _n	
210	3000	25	0.0058	27.542	2418.985	87.829	Bath/T-m/m
240	3000	25	0.0065	27.719	2432.985	87.773	Bath/T-m/m
280	3000	25	0.0065	27.895	2446.985	87.721	Bath/T-m/m
300	3000	25	0.0065	27.965	2460.985	88.002	Bath/T-m/m
320	3000	25	0.0065	28.027	2474.985	88.307	Bath/T-m/m
ราคาคู่ทุน						87.721	Bath/T-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ F_c' = 280 ksc. , F_y = 3000 ksc. โดยใช้ เหล็ก(DB)25 จำนวน 5 เส้น

ในช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 57.583 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 57.583-62.583 T-m.



รูปที่ 4.26 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ติดตั้งด้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.25 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $35 \times 80 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 8 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
280	5000	25	4	59.119	2552.437	43.175	Bath/T-m/m
300	5000	25	4	59.466	2566.437	43.158	Bath/T-m/m
320	5000	25	4	59.771	2580.437	43.172	Bath/T-m/m
240	4000	25	5	58.249	2626.101	45.084	Bath/T-m/m
280	4000	25	5	59.119	2640.101	44.658	Bath/T-m/m
300	4000	25	5	59.466	2654.101	44.632	Bath/T-m/m
320	4000	25	5	59.771	2668.101	44.639	Bath/T-m/m
240	4000	20	8	58.197	2638.754	45.342	Bath/T-m/m
280	4000	20	8	59.109	2652.754	44.879	Bath/T-m/m
300	4000	20	8	59.474	2666.754	44.839	Bath/T-m/m
320	4000	20	8	59.793	2680.754	44.834	Bath/T-m/m
300	4000	25	6	57.7	2654.101	45.998	Bath/T-m/m
320	4000	25	6	58.004	2668.101	45.999	Bath/T-m/m
240	4000	28	4	58.3	2774.713	47.594	Bath/T-m/m
280	4000	28	4	59.175	2788.713	47.127	Bath/T-m/m
300	4000	28	4	59.526	2802.713	47.084	Bath/T-m/m
320	4000	28	4	59.832	2816.713	47.077	Bath/T-m/m
ราคาคู่มือทุน						43.158	Bath/T-m/m

ผลราคาที่ดีที่สุดคือ $F_c' = 300 \text{ ksc.}$, $F_y = 5000 \text{ ksc}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)25 จำนวน 4 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอพัก 3.5x4 m²

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.892 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 5.892-10.892 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 5.892-10.892 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 35x80 m²

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.055 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 5.055-10.055 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 5.055-10.055 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 35x80 m²

คานหน้าตัด 35x90 m²

อาคารสำนักงาน

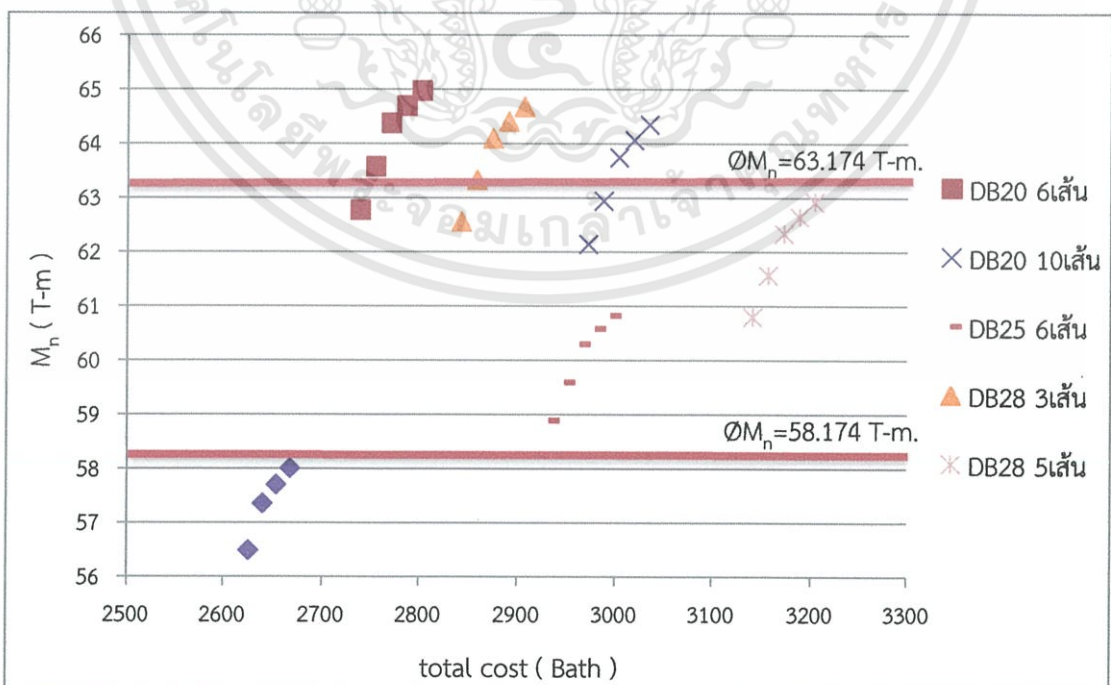
ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 14.497 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 14.497-19.497 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 14.497-19.497 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 35x70 m²

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 24.573 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 24.573-29.573 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 24.573-29.573 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 35x70 m²

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 58.174 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 58.174-63.174 T-m.



รูปที่ 4.27 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดต้านทานสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.26 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $35 \times 90 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 8 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	5000	20	6	62.77	2738.835	43.633	Bath/T-m/m
210	5000	28	3	62.554	2842.9	45.447	Bath/T-m/m
210	3000	20	10	62.134	2971.954	47.831	Bath/T-m/m
240	3000	20	10	62.935	2987.704	47.473	Bath/T-m/m
210	3000	25	7	58.891	2932.546	49.796	Bath/T-m/m
240	3000	25	7	59.595	2948.296	49.472	Bath/T-m/m
280	3000	25	7	60.3	2964.046	49.155	Bath/T-m/m
300	3000	25	7	60.581	2979.796	49.187	Bath/T-m/m
320	3000	25	7	60.828	2995.546	49.246	Bath/T-m/m
210	3000	28	5	60.793	3140.669	51.662	Bath/T-m/m
240	3000	28	5	61.562	3156.419	51.272	Bath/T-m/m
280	3000	28	5	62.332	3172.169	50.892	Bath/T-m/m
300	3000	28	5	62.64	3187.919	50.893	Bath/T-m/m
320	3000	28	5	62.909	3203.669	50.926	Bath/T-m/m
ราคาคู่ทุน						43.633	Bath/T-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c' = 210 \text{ ksc.}$, $F_y = 5000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)20 จำนวน 6 เส้น

หอดัก $3.5 \times 4 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 6.04 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 6.04-11.04 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 6.04-11.04 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $35 \times 90 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.202 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 5.202-10.202 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 5.202-10.202 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $35 \times 90 \text{ m}^2$

คานหน้าตัด $35 \times 100 \text{ m}^2$

อาคารสำนักงาน

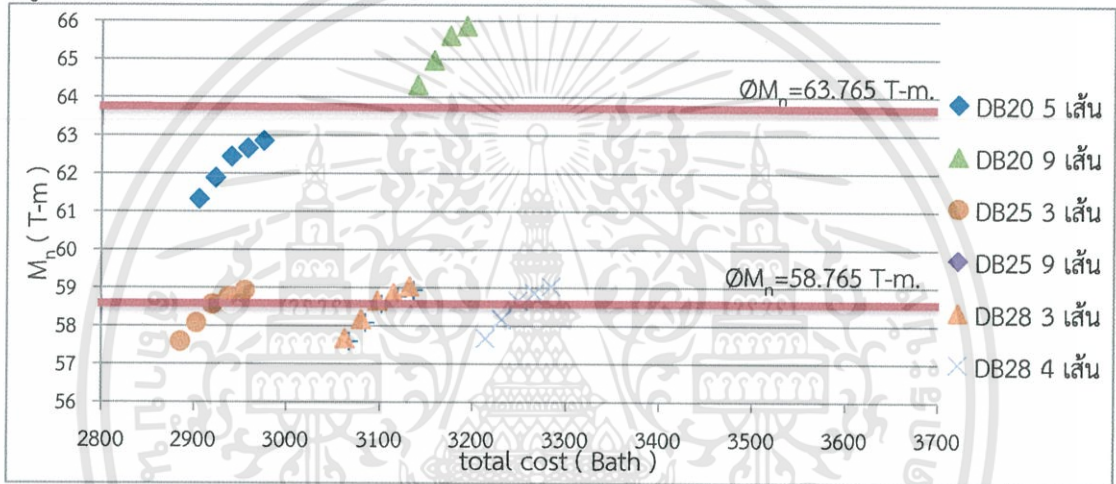
ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 14.728 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 14.728-19.728 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 14.728-19.728 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $35 \times 100 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 24.905 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 24.905-29.905 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 24.905-29.905 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $35 \times 100 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 58.765 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 58.765-63.765 T-m.



รูปที่ 4.28 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์คานด้านทานสูงสุด
ตารางที่ 4.27 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $35 \times 100 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 8 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	5000	20	5	61.323	2905.379	47.378	Bath/T-m/m
240	5000	20	5	61.88	2922.879	47.235	Bath/T-m/m
280	5000	20	5	62.436	2940.379	47.094	Bath/T-m/m
300	5000	20	5	62.659	2957.879	47.206	Bath/T-m/m
320	5000	20	5	62.854	2975.379	47.338	Bath/T-m/m
320	5000	25	3	58.931	2955.123	50.146	Bath/T-m/m
300	4000	28	3	58.857	3114.83	52.922	Bath/T-m/m
320	4000	28	3	59.029	3132.33	53.064	Bath/T-m/m
320	3000	25	5	58.931	3136.804	53.229	Bath/T-m/m
300	3000	28	4	58.857	3266.838	55.505	Bath/T-m/m
320	3000	28	4	59.029	3284.338	55.639	Bath/T-m/m
ราคาคู่ทุน						47.094	Bath/T-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c' = 210 \text{ ksc.}$, $F_y = 5000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)20 จำนวน 4 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอพัก 3.5x4 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 6.188 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 6.188-11.188 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 6.188-11.188 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 35x100 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 4.096 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 4.096-9.096 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 4.096-9.096 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 35x100 m.²

คานหน้าตัด 35x110 m.²**อาคารสำนักงาน**

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 14.959 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 14.959-19.959 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 14.959-19.959 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 35x110 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 25.239 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 25.238-30.238 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 25.238-30.238 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 35x110 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 59.357 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 59.357-64-357 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 59.357-64-357 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 35x110 m.²

หอพัก 3.5x4 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 6.336 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 6.336-11.336 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 6.336-11.336 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 35x110 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 4.21 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 4.21-9.21 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 4.21-9.21 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 35x110 m.²

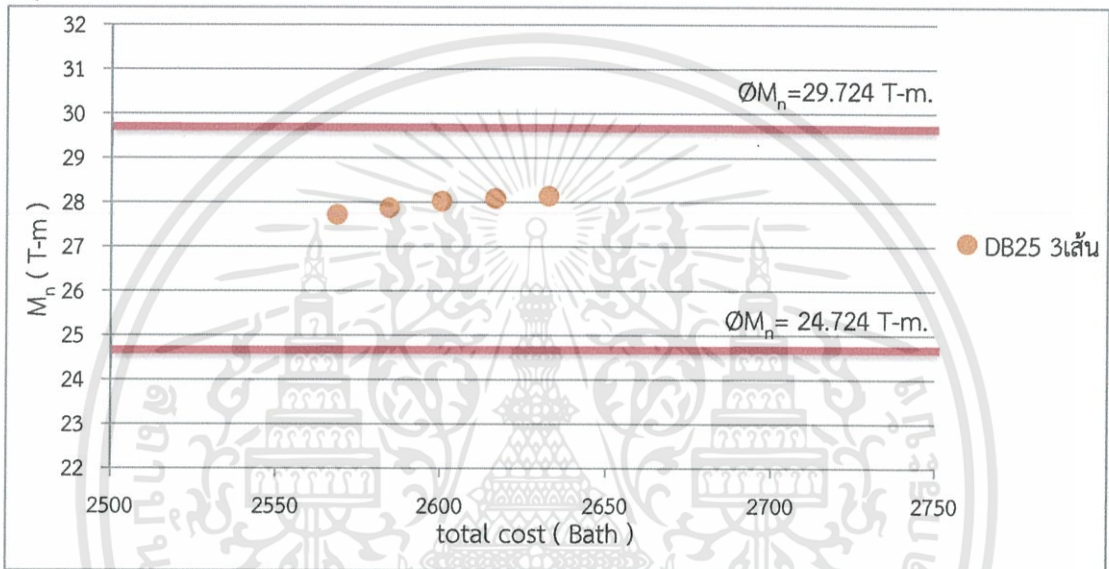
คานหน้าตัด $40 \times 80 \text{ m.}^2$

อาคารสำนักงาน

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 14.602 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 14.602-19.602 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 14.602-19.602 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 80 \text{ m.}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 24.724 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 24.724-29.724 T-m.



รูปที่ 4.29 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์คานด้านทานสูงสุด

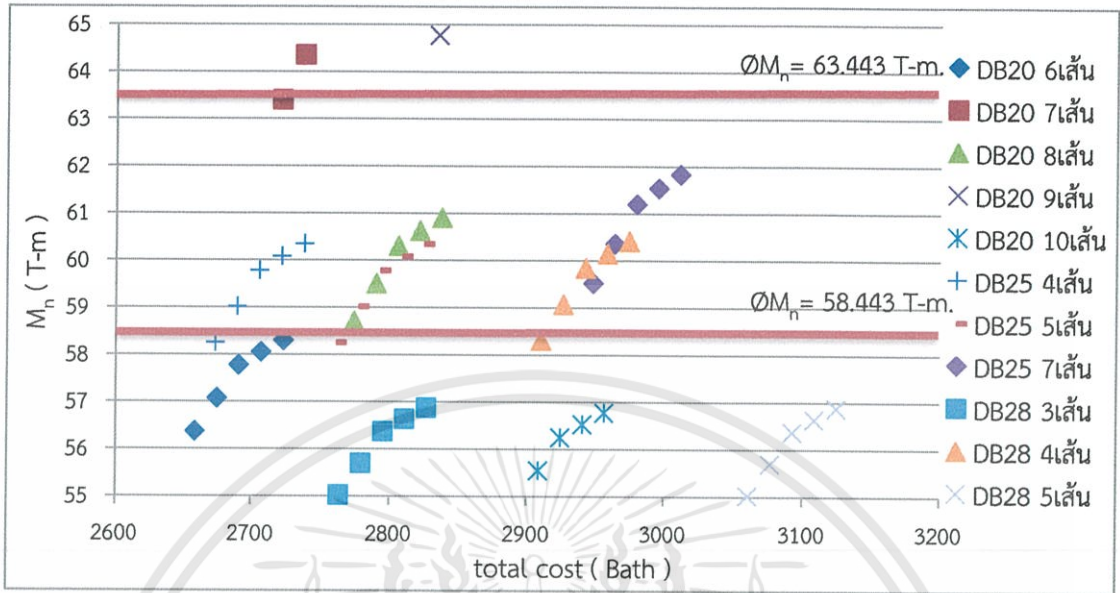
ตารางที่ 4.28 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $40 \times 80 \text{ m.}^2$. ช่วงคานยาว 6 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	3000	25	3	27.719	2568.315	92.655	Bath/T-m/m
240	3000	25	3	27.873	2584.315	92.718	Bath/T-m/m
280	3000	25	3	28.027	2600.315	92.779	Bath/T-m/m
300	3000	25	3	28.088	2616.315	93.147	Bath/T-m/m
320	3000	25	3	28.142	2632.315	93.537	Bath/T-m/m
ราคาคู่ทุน						92.655	Bath/T-m/m

ผลราคาที่ดีที่สุดคือ $F_c' = 210 \text{ ksc.}$, $F_y = 3000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)25 จำนวน 3 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 58.443 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 58.443-63.443 T-m.



รูปที่ 4.30 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคา รวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.29 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $40 \times 80 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 8 m.

F_c (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
240	5000	25	4	59.01	2689.766	45.582	Bath/T-m/m
280	5000	25	4	59.771	2705.766	45.269	Bath/T-m/m
300	5000	25	4	60.075	2721.766	45.306	Bath/T-m/m
320	5000	25	4	60.341	2737.766	45.372	Bath/T-m/m
210	4000	20	8	58.706	2774.084	47.254	Bath/T-m/m
240	4000	20	8	59.504	2790.084	46.889	Bath/T-m/m
280	4000	20	8	60.302	2806.084	46.534	Bath/T-m/m
300	4000	20	8	60.621	2822.084	46.553	Bath/T-m/m
320	4000	20	8	60.9	2838.084	46.602	Bath/T-m/m
240	4000	25	5	59.01	2777.431	47.067	Bath/T-m/m
280	4000	25	5	59.771	2793.431	46.736	Bath/T-m/m
300	4000	25	5	60.075	2809.431	46.765	Bath/T-m/m
320	4000	25	5	60.341	2825.431	46.824	Bath/T-m/m
210	3000	25	7	59.517	2947.617	49.526	Bath/T-m/m
240	3000	25	7	60.356	2963.617	49.102	Bath/T-m/m
280	3000	25	7	61.195	2979.617	48.691	Bath/T-m/m
300	3000	25	7	61.53	2995.617	48.686	Bath/T-m/m
320	3000	25	7	61.824	3011.617	48.713	Bath/T-m/m

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.29(ต่อ) เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $40 \times 80 \text{ m}^2$. ช่วงความยาว 8 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
240	4000	28	4	59.066	2926.043	49.539	Bath/T-m/m
280	4000	28	4	59.832	2942.043	49.172	Bath/T-m/m
300	4000	28	4	60.139	2958.043	49.187	Bath/T-m/m
320	4000	28	4	60.407	2974.043	49.234	Bath/T-m/m
210	5000	20	7	63.396	2721.621	42.931	Bath/T-m/m
ราคาคุ้มทุน						45.269	Bath/T-m/m

ผลราคาที่ดีที่สุดคือ $F_c' = 210 \text{ ksc.}$, $F_y = 5000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)20 จำนวน 7เส้น

หอพัก $3.5 \times 4 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 6.108 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 6.108-11.108 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 6.108-11.108 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 80 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.27 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 5.27-10.27 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 5.27-10.27 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 80 \text{ m}^2$

คานหน้าตัด $40 \times 90 \text{ m}^2$

อาคารสำนักงาน

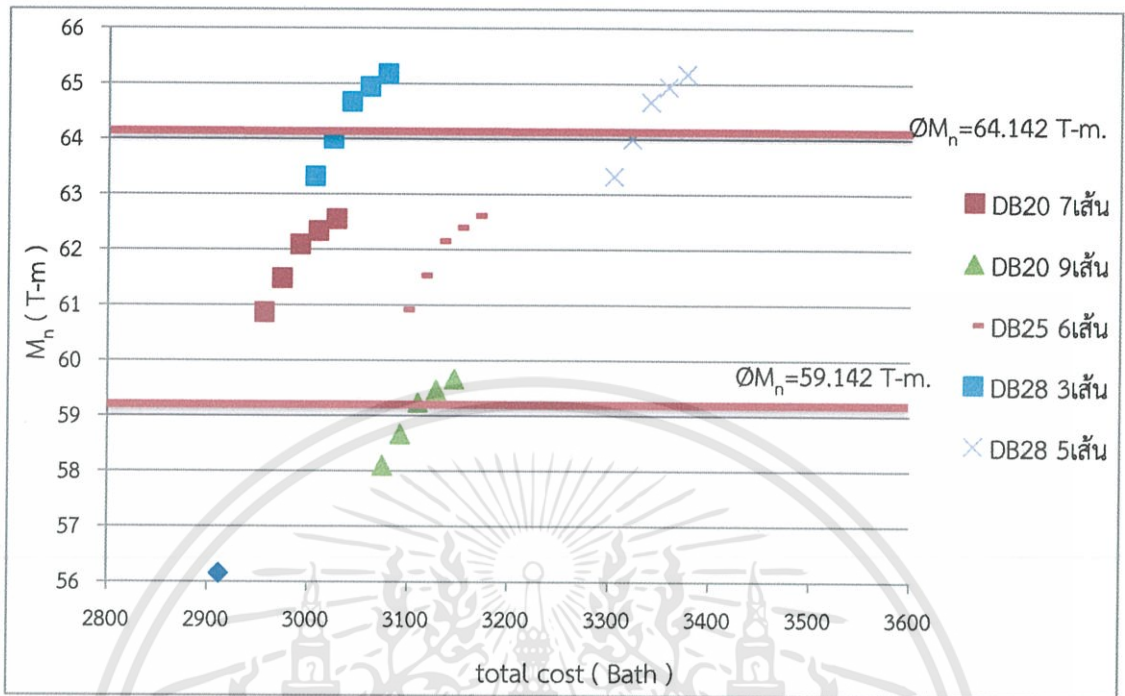
ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 14.875 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 14.875-19.875 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 14.875-19.875 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 90 \text{ m}^2$

ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 25.117 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 25.117-30.117 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 25.117-30.117 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 90 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 59.142T-m โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 59.142-64.142 T-m.



รูปที่ 4.31 ความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด

ตารางที่ 4.30 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $40 \times 90 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 8 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	4000	20	7	60.869	2956.062	48.564	Bath/T-m/m
240	4000	20	7	61.48	2974.062	48.375	Bath/T-m/m
280	4000	20	7	62.091	2992.062	48.188	Bath/T-m/m
300	4000	20	7	62.335	3010.062	48.289	Bath/T-m/m
320	4000	20	7	62.549	3028.062	48.411	Bath/T-m/m
210	5000	28	3	63.324	3006.405	47.477	Bath/T-m/m
240	5000	28	3	63.997	3024.405	47.259	Bath/T-m/m
210	3000	25	6	60.92	3096.05	50.822	Bath/T-m/m
240	3000	25	6	61.536	3114.05	50.605	Bath/T-m/m
280	3000	25	6	62.153	3132.05	50.393	Bath/T-m/m
300	3000	25	6	62.399	3150.05	50.482	Bath/T-m/m
320	3000	25	6	62.615	3168.05	50.596	Bath/T-m/m
280	3000	20	9	59.236	3110.622	52.512	Bath/T-m/m
300	3000	20	9	59.463	3128.622	52.615	Bath/T-m/m
320	3000	20	9	59.662	3146.622	52.741	Bath/T-m/m
ราคาคุ่มทุน						47.259	Bath/T-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c' = 240 \text{ ksc.}$, $F_y = 5000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)28 จำนวน 3เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอพัก 3.5x4 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 6.282 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 6.282-11.282 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 6.282-11.282 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 40x90 m.²

ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 4.168 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 4.168-9.168 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 4.168-9.168 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 40x90 m.²

คานหน้าตัด 40x100 m.²

อาคารสำนักงาน

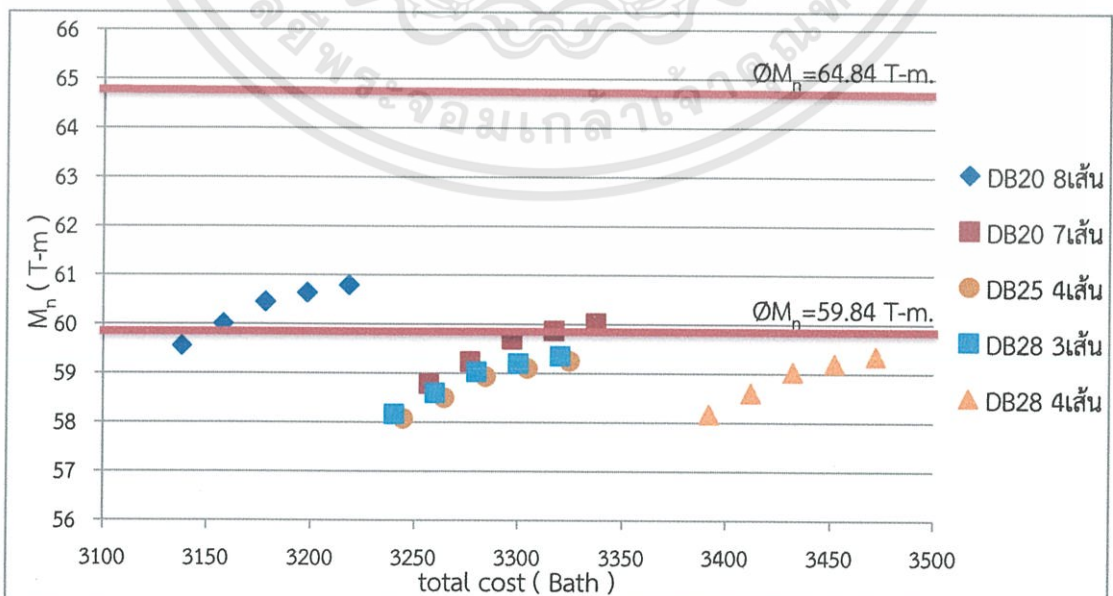
ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 15.148T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 15.148-20.148 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 15.148-20.148 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 40x100 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 25.51 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 25.51-30.51 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 25.51-30.51 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด 40x100 m.²

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 59.84 T-m โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 59.84-64.84 T-m.



รูปที่ 4.32 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.31 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $40 \times 100 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 8 m.

F_c '(ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
240	4000	20	6	60.003	3158.040	52.631	Bath/T-m/m
280	4000	20	6	60.452	3178.040	52.571	Bath/T-m/m
300	4000	20	6	60.631	3198.040	52.746	Bath/T-m/m
320	4000	20	6	60.788	3218.040	52.939	Bath/T-m/m
300	3000	20	8	59.868	3317.045	55.406	Bath/T-m/m
320	3000	20	8	60.025	3337.045	55.594	Bath/T-m/m
ราคาคุ้มทุน						52.571	Bath/T-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c' = 280 \text{ ksc.}$, $F_y = 4000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)20 จำนวน 6 เส้น

หอพัก $3.5 \times 4 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 6.457 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 6.457-11.457 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 6.457-11.457 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 100 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 4.302 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 4.302-9.302 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 4.302-9.302 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 100 \text{ m}^2$

คานหน้าตัด $40 \times 110 \text{ m}^2$

อาคารสำนักงาน

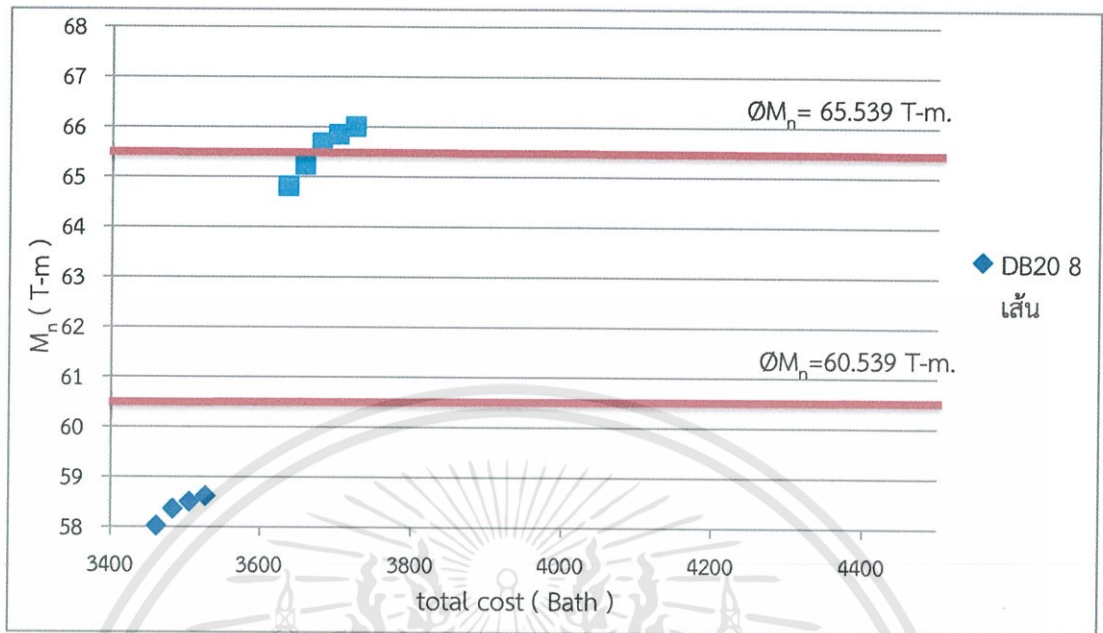
ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 15.421 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 15.421-20.421 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 15.421-20.421 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 110 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 25.903 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์
อยู่ในช่วง 25.903-30.903 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 25.903-30.903 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 110 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 60.539 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 60.539-65.539 T-m.



รูปที่ 4.33 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคารวมคานกับกำลังรับโมเมนต์ตัดด้านทานสูงสุด ตารางที่ 4.32 เปรียบเทียบราคาต่อกำลังของหน้าตัด $40 \times 110 \text{ m}^2$. ช่วงคานยาว 8 m.

F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	DB (mm.)	จำนวนเหล็ก (เส้น)	M_n (T-m.)	ราคา (Bath)	ราคา/ M_n	
210	3000	28	4	64.814	3635.276	56.088	Bath/T-m/m
240	3000	28	4	65.245	3657.276	56.055	Bath/T-m/m
				ราคาคุ้มทุน		56.055	Bath/T-m/m

ผล ราคาที่ต่ำสุดคือ $F_c' = 240 \text{ ksc.}$, $F_y = 3000 \text{ ksc.}$ โดยใช้ เหล็ก(DB)28 จำนวน 4 เส้น

หอพัก $3.5 \times 4 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 6.632 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 6.632-11.632 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 6.632-11.632 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 110 \text{ m}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 4.436 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 4.436-9.436 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 4.436-9.436 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 110 \text{ m}^2$

คานหน้าตัด $40 \times 120 \text{ m.}^2$

อาคารสำนักงาน

ที่ช่วงความยาวคาน 5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 14.035 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 14.035-19.035 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 14.035-19.035 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 120 \text{ m.}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 6 m. คานต้องรับโมเมนต์ 23.907 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 23.907-28.907 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 23.907-28.907 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 120 \text{ m.}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 8 m. คานต้องรับโมเมนต์ 56.991 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 56.991-64.991 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 56.991-64.991 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 120 \text{ m.}^2$

หอพัก $3.5 \times 4 \text{ m.}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 4 m. คานต้องรับโมเมนต์ 5.745 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 5.745-10.745 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 5.745-10.745 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 120 \text{ m.}^2$

ที่ช่วงความยาวคาน 3.5 m. คานต้องรับโมเมนต์ 4.907 T-m. โดยคิดจุดที่โมเมนต์ อยู่ในช่วง 4.907-9.907 T-m.

ผล ไม่พบคานที่มีโมเมนต์อยู่ในช่วง 4.907-9.907 T-m. ไม่เหมาะกับคานหน้าตัด $40 \times 120 \text{ m.}^2$

บทที่ 5

สรุป

5.1 สรุปผลการทดลอง

ในการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ความเหมาะสมในการเลือกกำลังคอนกรีตและเหล็กเสริมในคอนกรีตสำหรับการออกแบบคานคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยวิธี System Technique เพื่อหาคู่กำลังระหว่างคอนกรีตและเหล็กเสริมอย่างเหมาะสมที่สุด โดยได้ยกตัวอย่างจากการโมเมนต์ที่เกิดขึ้นในคานของอาคารสำนักงาน (Office) ที่ Span 5 m. , 6 m. , 8 m. และอาคารหอพัก (Dormitory) ขนาดห้องพัก $3.5 \times 4 \text{ m}^2$. ซึ่งผลการทดลองสรุปได้ว่า

คู่กำลังที่เหมาะสมกับอาคารสำนักงาน (Office)

สำหรับ ช่วงคานยาว 5 m. หน้าตัดที่มีค่าความคุ้มทุนมากที่สุดอยู่ที่หน้าตัดดังนี้

ตารางที่ 5.1 อันดับความคุ้มทุนสำหรับช่วงคานยาว 5 m.

อันดับที่	หน้าตัดขนาด (m^2)	F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	เหล็กเสริม	ราคาคุ้มทุน (Baht / T-m. / m.)
1	20×40	320	5000	2-DB25	73.524
2	20×60	320	4000	2-DB28	81.747
3	20×50	320	4000	2-DB25	86.931

สำหรับ ช่วงคานยาว 6 m. หน้าตัดที่มีค่าความคุ้มทุนมากที่สุดอยู่ที่หน้าตัดดังนี้

ตารางที่ 5.2 อันดับความคุ้มทุนสำหรับช่วงคานยาว 6 m.

อันดับที่	หน้าตัดขนาด (m^2)	F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	เหล็กเสริม	ราคาคุ้มทุน (Baht / T-m. / m.)
1	25×60	320	5000	2-DB25	60.209
2	25×70	280	3000	2-DB25	69.660
3	20×80	240	3000	2-DB25	74.410

สำหรับ ช่วงคานยาว 8 m. หน้าตัดที่มีค่าความค้ำทุนมากที่สุดอยู่ที่หน้าตัดดังนี้

ตารางที่ 5.3 อันดับความค้ำทุนสำหรับช่วงคานยาว 8 m.

อันดับที่	หน้าตัดขนาด (m^2)	F_c' (ksc.)	F_y (ksc.)	เหล็กเสริม	ราคาค้ำทุน (Baht /T-m. /m.)
1	30×80	240	5000	7-DB20	39.195
2	35×70	240	3000	5-DB25	39.322
3	30×90	210	3000	3-DB28	43.097

คู่กำลังที่เหมาะสมกับอาคารหอพัก (Dormitory)

ห้องพักขนาด $3.5 \times 4 m^2$.

สำหรับ คาน B1 ยาว 4 m. หน้าตัดที่มีค่าความค้ำทุนมากที่สุดอยู่ที่หน้าตัดดังนี้

ตารางที่ 5.4 อันดับความค้ำทุนสำหรับช่วงคานยาว 4 m.

อันดับที่	หน้าตัดขนาด (m^2)	f_c' (ksc.)	f_y (ksc.)	เหล็กเสริม	ราคาค้ำทุน (Baht /T-m. /m.)
1	20×50	300	4000	2-DB20	137.645
2	20×60	280	3000	2-DB20	165.045
3	25×60	280	3000	2-DB20	177.815

สำหรับ คาน B2 ยาว 3.5 m. หน้าตัดที่มีค่าความค้ำทุนมากที่สุดอยู่ที่หน้าตัดดังนี้

ตารางที่ 5.5 อันดับความค้ำทุนสำหรับช่วงคานยาว 3.5 m.

อันดับที่	หน้าตัดขนาด (m^2)	f_c' (ksc.)	f_y (ksc.)	เหล็กเสริม	ราคาค้ำทุน (Baht /T-m. /m.)
1	20×50	300	4000	2-DB20	137.645

จากผลสรุปข้างต้น จะเห็นว่าสำหรับอาคารหอพัก (Dormitory) เมื่อห้องพักขนาด $3.5 \times 4 m^2$ เป็นอาคารที่ไม่ได้รับน้ำหนักจากโครงสร้างมากนัก แต่เนื่องจากหน้าตัดที่นำมาพิจารณาส่วนใหญ่สามารถรับน้ำหนักได้มาก จึงมีเพียงไม่กี่หน้าตัดที่สามารถใช้กับอาคารหอพักได้โดยที่กำลังรับโมเมนต์สูงสุดมีค่ามากกว่าโมเมนต์ที่เกิดขึ้นจริงไม่มากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกหนึ่งข้อสังเกตสำหรับอาคารสำนักงาน (Office) หรืออาคารหอพัก (Dormitory) เมื่อพิจารณาหลายๆหน้าตัดรวมกัน พบว่าขนาดหน้าตัดมีส่วนสำคัญต่อความคุ้มค่าในการออกแบบคานคอนกรีตเสริมเหล็ก เนื่องจากหากหน้าตัดมีขนาดที่ใหญ่มากเกินไปเกินความจำเป็น ก็จะทำให้น้ำหนักโดยรวมของโครงสร้างมีน้ำหนักมากขึ้น ทำให้โครงสร้างต้องรับกำลังเพิ่มมากขึ้น เป็นผลทำให้ในการออกแบบต้องออกแบบคานคอนกรีตเสริมเหล็กเพื่อรับกำลังมากขึ้น ทำให้ราคาโดยรวมของคานคอนกรีตเสริมเหล็กมากขึ้นตามไปด้วย

ทั้งนี้ ในการจะบอกได้ว่าหน้าตัดใดหรือคู่กำลังของคอนกรีตและเหล็กเสริมใดเหมาะสมที่สุด ยังต้องพิจารณาในปัจจัยอื่นๆ อีกด้วย เนื่องจากในสภาพการทำงานจริง อาจมีข้อจำกัดในการทำงานบางอย่างที่เพิ่มเติมขึ้นมา เช่น การจัดหาวัสดุบางอย่างในบางพื้นที่ อาจไม่สามารถทำได้ หรืออาจทำได้แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น หากแต่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางเพื่อเป็นตัวช่วยในการออกแบบคานคอนกรีตเสริมเหล็ก เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับโครงการพิเศษเล่มนี้ยังมีข้อจำกัดหลายๆอย่างที่ไม่นำมาพิจารณา เช่น ในการออกแบบในการทำงาน มักจะถูกจำกัดขนาดของคานคอนกรีตเสริมเหล็กตามแบบสถาปัตยกรรม ทำให้ไม่สามารถเลือกขนาดหน้าตัดได้ หรือในการคำนวณออกแบบคานคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นการออกแบบสำหรับคานที่รับแรงดึงเพียงอย่างเดียว ซึ่งหากลองออกแบบคานคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับคานที่รับแรงอัดด้วยแล้ว การเพิ่มขึ้นของกำลังของคอนกรีตอาจมีผลต่อกำลังรับแรงที่คานรับได้มากกว่าการออกแบบคานคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับคานที่รับแรงดึงเพียงอย่างเดียว ซึ่งหากมีผู้ที่สนใจอยากศึกษาต่อเกี่ยวกับเรื่องนี้ ก็อาจเพิ่มการศึกษารวมไปถึงการออกแบบคานคอนกรีตเสริมเหล็กรับแรงอัดด้วย หรือดูแนวโน้มหากเพิ่มปริมาณเหล็กเสริมหรือกำลังคอนกรีต ว่ามีผลอย่างไรกับสมการราคาตั้งต้น

บรรณานุกรม

1. การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยวิธีกำลัง :

ศาสตราจารย์ ดร.วินิต ช่อวิเชียร วศบ. (เกียรตินิยม) , M.S.C.E. , Ph.D.(Purdue)

ดร.วรรณิต ช่อวิเชียร วศบ. (เกียรตินิยม) , M.S.C.E. , Ph.D.(Purdue).

2. รายการประมาณราคา ปีงบประมาณ 2555 :

สำหรับงานก่อสร้าง ปรับปรุง ซ่อมแซม สถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) , กลุ่มออกแบบและก่อสร้าง สำนักอำนวยการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

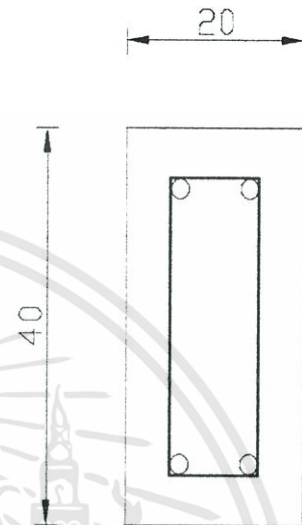
ผลการทดลองการจับคู่กำลังอัดคอนกรีตและเหล็ก

1. หน้าตัด 20 × 40

- 2-DB20

ตารางที่ ผ.1 หน้าตัด 20×40 2-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา (บาท)
210	3000	5.164	1001.1214
240	3000	5.22	1005.1214
280	3000	5.276	1009.1214
300	3000	5.298	1013.1214
320	3000	5.318	1017.1214
210	4000	6.685	1001.566
240	4000	6.785	1005.566
280	4000	6.885	1009.566
300	4000	6.925	1013.566
320	4000	6.96	1017.566
210	5000	8.108	1002.8257
240	5000	8.263	1006.8257
280	5000	8.419	1010.8257
300	5000	8.481	1014.8257
320	5000	8.536	1018.8257



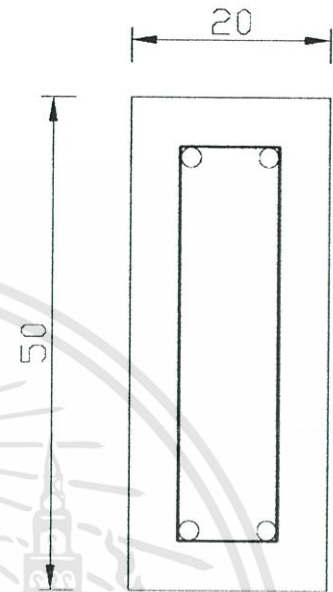
รูปที่ ผ.1 หน้าตัด 20×40 2-DB20

2. หน้าตัด 20 x 50

- 2-DB20

ตารางที่ ผ.2 หน้าตัด 20x50 2-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา (บาท)
210	3000	6.859	1248.5163
240	3000	6.915	1253.5163
280	3000	6.971	1258.5163
300	3000	6.994	1263.5163
320	3000	7.014	1268.5163
210	4000	8.946	1249.4055
240	4000	9.046	1254.4055
280	4000	9.146	1259.4055
300	4000	9.186	1264.4055
320	4000	9.221	1269.4055
210	5000	10.934	1251.9249
240	5000	11.089	1256.9249
280	5000	11.245	1261.9249
300	5000	11.307	1266.9249
320	5000	11.362	1271.9249

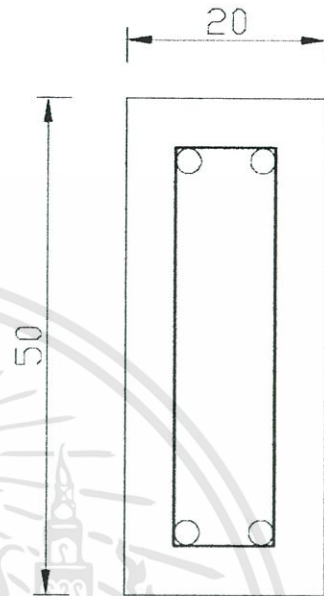


รูปที่ ผ.2 หน้าตัด 20x50 2-DB20

- 2-DB25

ตารางที่ ผ.3 หน้าตัด 20x50 2-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา (บาท)
210	3000	10.257	1221.6696
240	3000	10.394	1226.6696
280	3000	10.531	1231.6696
300	3000	10.586	1236.6696
320	3000	10.634	1241.6696
210	4000	13.189	1222.3626
240	4000	13.433	1227.3626
280	4000	13.676	1232.3626
300	4000	13.773	1237.3626
320	4000	13.859	1242.3626
210	5000	15.878	1224.3261
240	5000	16.258	1229.3261
280	5000	16.638	1234.3261
300	5000	16.791	1239.3261
320	5000	16.924	1244.3261



รูปที่ ผ.3 หน้าตัด 20x50 2-DB25

3. หน้าตัด 20 × 60

- 2-DB20

ตารางที่ ผ.4 หน้าตัด 20x60 2-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา (บาท)
210	3000	8.555	1418.4446
240	3000	8.611	1424.4446
280	3000	8.667	1430.4446
300	3000	8.69	1436.4446
320	3000	8.709	1442.4446
210	4000	11.207	1419.3338
240	4000	11.307	1425.3338
280	4000	11.407	1431.3338
300	4000	11.446	1437.3338
320	4000	11.481	1443.3338
210	5000	13.76	1421.8532
240	5000	13.915	1427.8532
280	5000	14.071	1433.8532
300	5000	14.133	1439.8532
320	5000	14.188	1445.8532

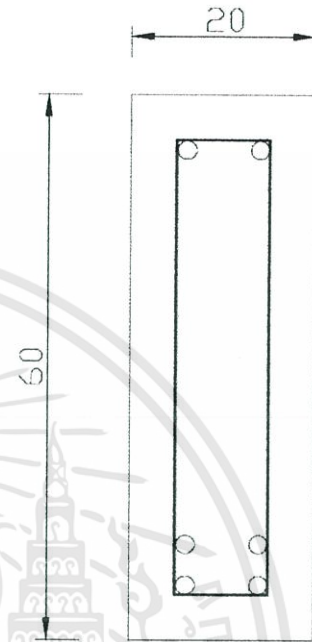


รูปที่ ผ.4 หน้าตัด 20x60 2-DB20

- 4-DB20

ตารางที่ ผ.5 หน้าตัด 20x60 4-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา (บาท)
210	3000	15.449	1479.2807
240	3000	15.674	1485.2807
280	3000	15.898	1491.2807
300	3000	15.988	1497.2807
320	3000	16.066	1503.2807
210	4000	19.801	1480.6145
240	4000	20.2	1486.6145
280	4000	20.599	1492.6145
300	4000	20.759	1498.6145
320	4000	20.898	1504.6145
210	5000	23.754	1484.3936
240	5000	24.378	1490.3936
280	5000	25.001	1496.3936
300	5000	25.25	1502.3936
320	5000	25.468	1508.3936



รูปที่ ผ.5 หน้าตัด 20x60 4-DB20

- 2-DB25

ตารางที่ ผ.6 หน้าตัด 20x60 2-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา (บาท)
210	3000	12.906	1391.5979
240	3000	13.043	1397.5979
280	3000	13.18	1403.5979
300	3000	13.235	1409.5979
320	3000	13.283	1415.5979
210	4000	16.722	1392.2909
240	4000	16.965	1398.2909
280	4000	17.208	1404.2909
300	4000	17.306	1410.2909
320	4000	17.391	1416.2909
210	5000	20.293	1394.2544
240	5000	20.674	1400.2544
280	5000	21.054	1406.2544
300	5000	21.206	1412.2544
320	5000	21.339	1418.2544



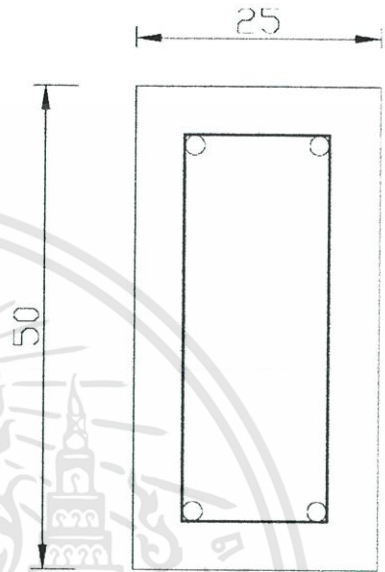
รูปที่ ผ.6 หน้าตัด 20x60 2-DB25

4. หน้ตัด 25 x 50

- 2-DB20

ตารางที่ ผ.7 หน้ตัด 25x50 2-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	6.949	1355.3207
240	3000	6.994	1361.5707
280	3000	7.039	1367.8207
300	3000	7.057	1374.0707
320	3000	7.072	1380.3207
210	4000	9.106	1356.2099
240	4000	9.186	1362.4599
280	4000	9.265	1368.7099
300	4000	9.297	1374.9599
320	4000	9.325	1381.2099
210	5000	11.183	1358.7293
240	5000	11.307	1364.9793
280	5000	11.432	1371.2293
300	5000	11.482	1377.4793
320	5000	11.526	1383.7293

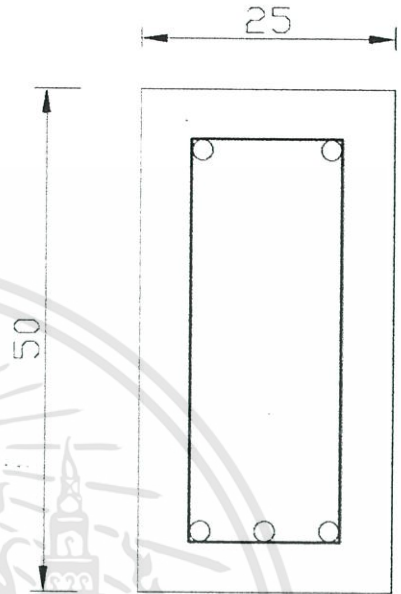


รูปที่ ผ.7 หน้ตัด 25x50 2-DB20

- 3-DB20

ตารางที่ ผ.8 หน้าตัด 25x50 3-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	10.154	1416.1568
240	3000	10.255	1422.4068
280	3000	10.356	1428.6568
300	3000	10.397	1434.9068
320	3000	10.432	1441.1568
210	4000	13.18	1417.4906
240	4000	13.36	1423.7406
280	4000	13.539	1429.9906
300	4000	13.611	1436.2406
320	4000	13.674	1442.4906
210	5000	16.026	1421.2697
240	5000	16.307	1427.5197
280	5000	16.587	1433.7697
300	5000	16.699	1440.0197
320	5000	16.798	1446.2697

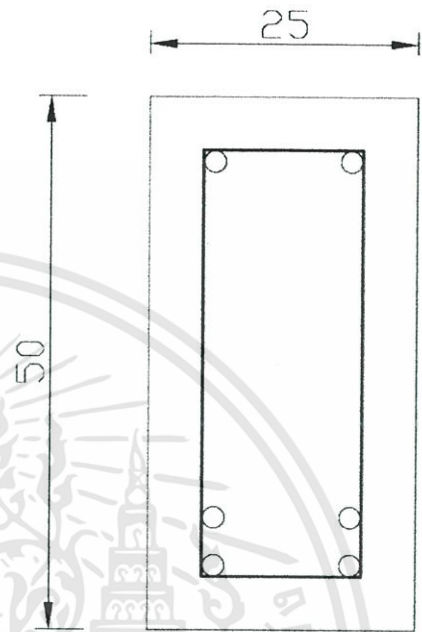


รูปที่ ผ.8 หน้าตัด 25x50 3-DB20

- 4-DB20

ตารางที่ ผ.9 หน้าตัด 25x50 4-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	12.417	1476.9929
240	3000	12.597	1483.2429
280	3000	12.776	1489.4929
300	3000	12.848	1495.7429
320	3000	12.911	1501.9929
210	4000	15.918	1478.7713
240	4000	16.237	1485.0213
280	4000	16.556	1491.2713
300	4000	16.684	1497.5213
320	4000	16.795	1503.7713
210	5000	19.1	1483.8101
240	5000	19.598	1490.0601
280	5000	20.097	1496.3101
300	5000	20.296	1502.5601
320	5000	20.471	1508.8101

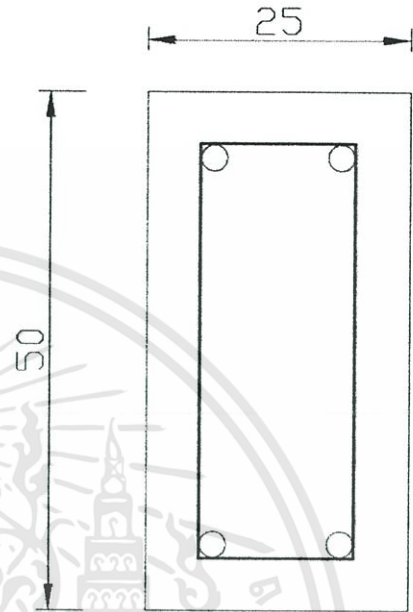


รูปที่ ผ.9 หน้าตัด 25x50 4-DB20

- 2-DB25

ตารางที่ ผ.10 หน้าตัด 25x50 2-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	10.476	1328.474
240	3000	10.586	1334.724
280	3000	10.695	1340.974
300	3000	10.739	1347.224
320	3000	10.777	1353.474
210	4000	13.579	1329.167
240	4000	13.773	1335.417
280	4000	13.968	1341.667
300	4000	14.046	1347.917
320	4000	14.114	1354.167
210	5000	16.486	1331.1305
240	5000	16.791	1337.3805
280	5000	17.095	1343.6305
300	5000	17.217	1349.8805
320	5000	17.323	1356.1305

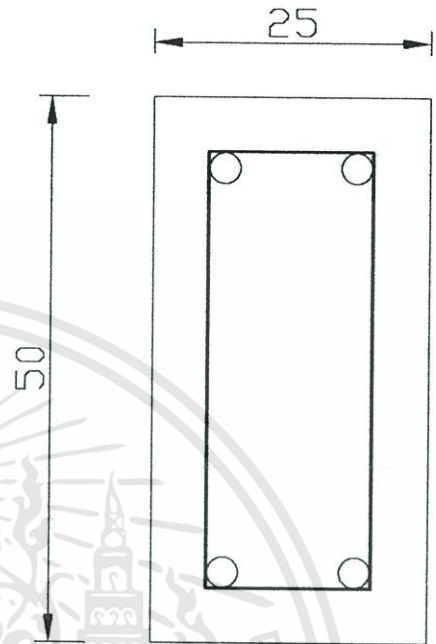


รูปที่ ผ.10 หน้าตัด 25x50 2-DB25

- 2-DB28

ตารางที่ ผ.11 หน้าตัด 25x50 2-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	12.812	1389.0638
240	3000	12.984	1395.3138
280	3000	13.156	1401.5638
300	3000	13.225	1407.8138
320	3000	13.286	1414.0638
210	4000	16.469	1390.1996
240	4000	16.776	1396.4496
280	4000	17.082	1402.6996
300	4000	17.205	1408.9496
320	4000	17.312	1415.1996
210	5000	19.82	1393.4177
240	5000	20.299	1399.6677
280	5000	20.778	1405.9177
300	5000	20.97	1412.1677
320	5000	21.137	1418.4177



รูปที่ ผ.11 หน้าตัด 25x50 2-DB28

5. หน้าตัด 25 × 60

- 2-DB20

ตารางที่ ผ.12 หน้าตัด 25×60 2-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	8.645	1538.0381
240	3000	8.69	1545.5381
280	3000	8.734	1553.0381
300	3000	8.752	1560.5381
320	3000	8.768	1568.0381
210	4000	11.367	1538.9273
240	4000	11.446	1546.4273
280	4000	11.526	1553.9273
300	4000	11.558	1561.4273
320	4000	11.586	1568.9273
210	5000	14.009	1541.4467
240	5000	14.133	1548.9467
280	5000	14.258	1556.4467
300	5000	14.308	1563.9467
320	5000	14.352	1571.4467

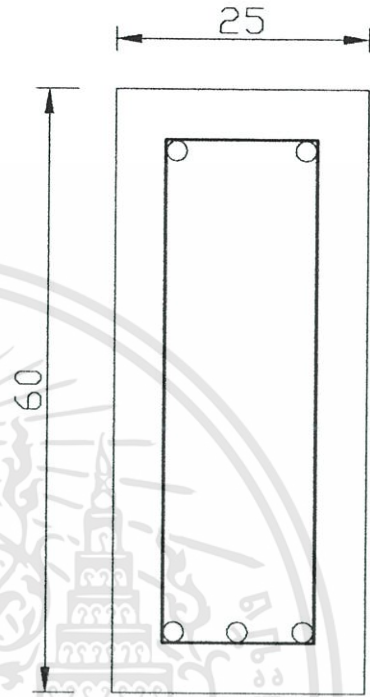


รูปที่ ผ.12 หน้าตัด 25×60 2-DB20

- 3-DB20

ตารางที่ ผ.13 หน้าตัด 25x60 3-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	12.698	1598.8742
240	3000	12.799	1606.3742
280	3000	12.9	1613.8742
300	3000	12.94	1621.3742
320	3000	12.975	1628.8742
210	4000	16.571	1600.208
240	4000	16.751	1607.708
280	4000	16.93	1615.208
300	4000	17.002	1622.708
320	4000	17.065	1630.208
210	5000	20.265	1603.9871
240	5000	20.546	1611.4871
280	5000	20.826	1618.9871
300	5000	20.938	1626.4871
320	5000	21.037	1633.9871

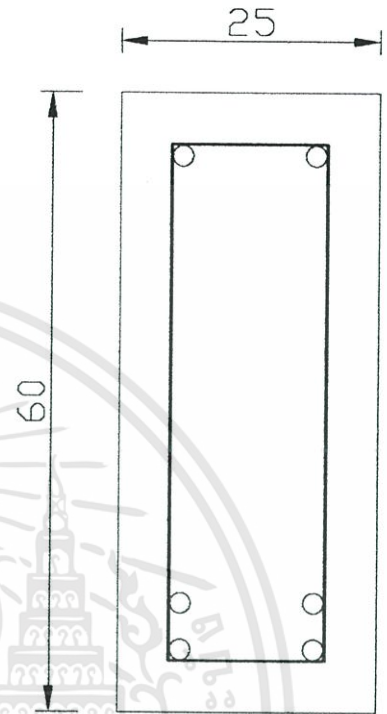


รูปที่ ผ.13 หน้าตัด 25x60 3-DB20

- 4-DB20

ตารางที่ ผ.14 หน้าตัด 25x60 4-DB20

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	15.808	1659.7103
240	3000	15.988	1667.2103
280	3000	16.167	1674.7103
300	3000	16.239	1682.2103
320	3000	16.302	1689.7103
210	4000	20.439	1661.4887
240	4000	20.759	1668.9887
280	4000	21.078	1676.4887
300	4000	21.205	1683.9887
320	4000	21.317	1691.4887
210	5000	24.752	1666.5275
240	5000	25.25	1674.0275
280	5000	25.749	1681.5275
300	5000	25.948	1689.0275
320	5000	26.123	1696.5275

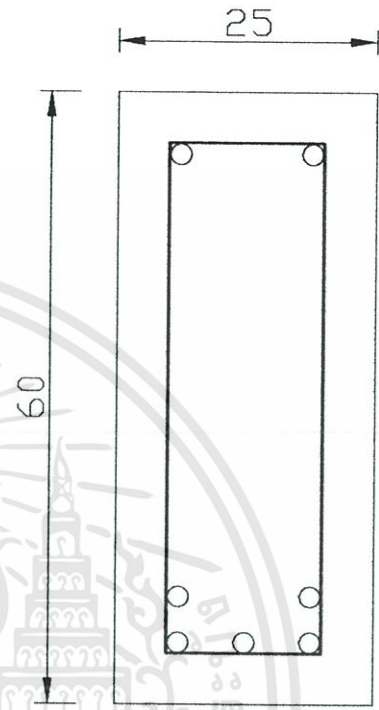


รูปที่ ผ.14 หน้าตัด 25x60 4-DB20

- 5-DB20

ตารางที่ ผ.15 หน้าตัด 25x60 5-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	19.502	1720.5464
240	3000	19.783	1728.0464
280	3000	20.063	1735.5464
300	3000	20.175	1743.0464
320	3000	20.274	1750.5464
210	4000	25.006	1722.7694
240	4000	25.504	1730.2694
280	4000	26.003	1737.7694
300	4000	26.203	1745.2694
320	4000	26.377	1752.7694
210	5000	30.011	1729.0679
240	5000	30.79	1736.5679
280	5000	31.569	1744.0679
300	5000	31.881	1751.5679
320	5000	32.153	1759.0679

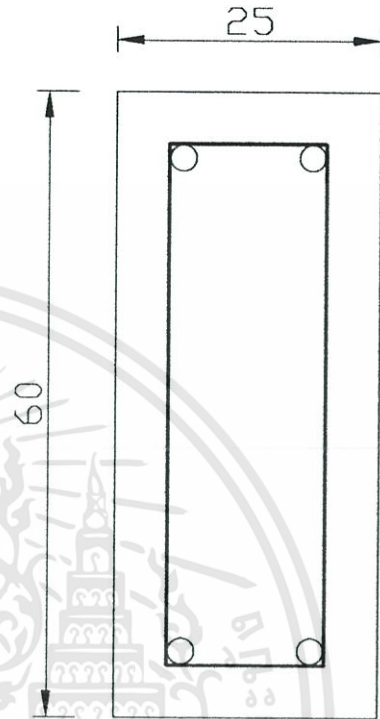


รูปที่ ผ.15 หน้าตัด 25x60 5-DB20

- 2-DB25

ตารางที่ ผ.16 หน้าตัด 25x60 2-DB25

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	13.125	1606.0169
240	3000	13.235	1613.5169
280	3000	13.345	1621.0169
300	3000	13.388	1628.5169
320	3000	13.427	1636.0169
210	4000	17.111	1607.4029
240	4000	17.306	1614.9029
280	4000	17.501	1622.4029
300	4000	17.579	1629.9029
320	4000	17.647	1637.4029
210	5000	20.902	1611.3299
240	5000	21.206	1618.8299
280	5000	21.511	1626.3299
300	5000	21.632	1633.8299
320	5000	21.739	1641.3299

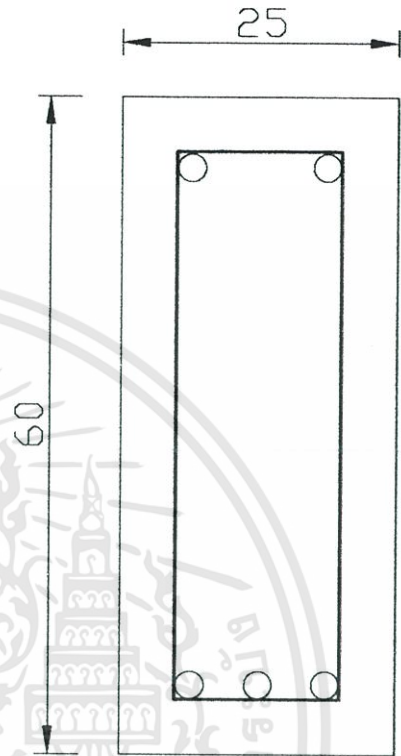


รูปที่ ผ.16 หน้าตัด 25x60 2-DB25

- 3-DB25

ตารางที่ ผ.17 หน้าตัด 25x60 3-DB25

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	19.031	1700.8424
240	3000	19.277	1708.3424
280	3000	19.524	1715.8424
300	3000	19.622	1723.3424
320	3000	19.709	1730.8424
210	4000	24.498	1702.9214
240	4000	24.936	1710.4214
280	4000	25.374	1717.9214
300	4000	25.55	1725.4214
320	4000	25.703	1732.9214
210	5000	29.527	1708.8119
240	5000	30.212	1716.3119
280	5000	30.896	1723.8119
300	5000	31.17	1731.3119
320	5000	31.41	1738.8119

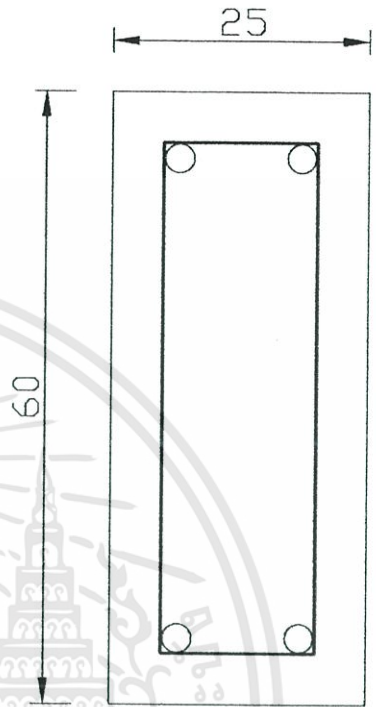


รูปที่ ผ.17 หน้าตัด 25x60 3-DB25

- 2-DB28

ตารางที่ ผ.18 หน้าตัด 25x60 2-DB28

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	16.135	1571.7812
240	3000	16.307	1579.2812
280	3000	16.48	1586.7812
300	3000	16.549	1594.2812
320	3000	16.609	1601.7812
210	4000	20.9	1572.917
240	4000	21.207	1580.417
280	4000	21.513	1587.917
300	4000	21.636	1595.417
320	4000	21.743	1602.917
210	5000	25.359	1576.1351
240	5000	25.838	1583.6351
280	5000	26.317	1591.1351
300	5000	26.509	1598.6351
320	5000	26.676	1606.1351



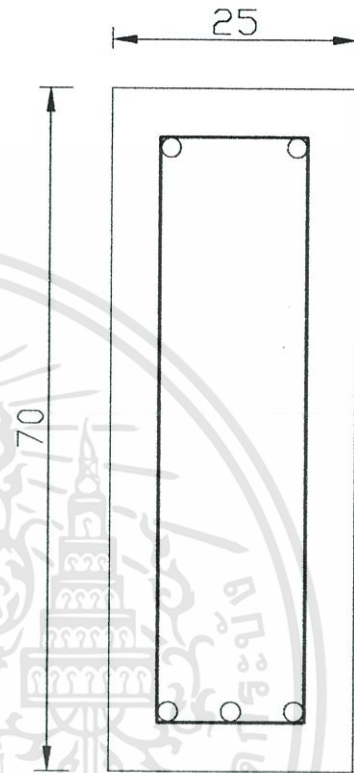
รูปที่ ผ.18 หน้าตัด 25x60 2-DB28

6. หน้ตัด 25 × 70

- 3-DB20

ตารางที่ ผ.19 หน้ตัด 25×70 3-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	15.241	1776.048
240	3000	15.342	1784.798
280	3000	15.443	1793.548
300	3000	15.483	1802.298
320	3000	15.519	1811.048
210	4000	19.962	1777.3818
240	4000	20.142	1786.1318
280	4000	20.321	1794.8818
300	4000	20.393	1803.6318
320	4000	20.456	1812.3818
210	5000	24.504	1781.1609
240	5000	24.785	1789.9109
280	5000	25.065	1798.6609
300	5000	25.177	1807.4109
320	5000	25.276	1816.1609



รูปที่ ผ.19 หน้ตัด 25×70 3-DB20

- 4-DB20

ตารางที่ ผ.20 หน้าตัด 25x70 4-DB20

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	19.199	1836.8841
240	3000	19.379	1845.6341
280	3000	19.558	1854.3841
300	3000	19.63	1863.1341
320	3000	19.693	1871.8841
210	4000	24.961	1838.6625
240	4000	25.28	1847.4125
280	4000	25.599	1856.1625
300	4000	25.727	1864.9125
320	4000	25.839	1873.6625
210	5000	30.404	1843.7013
240	5000	30.902	1852.4513
280	5000	31.401	1861.2013
300	5000	31.6	1869.9513
320	5000	31.775	1878.7013



รูปที่ ผ.20 หน้าตัด 25x70 4-DB20

- 5-DB20

ตารางที่ ผ.21 หน้าตัด 25x70 5-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	23.741	1897.7202
240	3000	24.022	1906.4702
280	3000	24.302	1915.2202
300	3000	24.414	1923.9702
320	3000	24.513	1932.7202
210	4000	30.658	1899.9432
240	4000	31.156	1908.6932
280	4000	31.655	1917.4432
300	4000	31.855	1926.1932
320	4000	32.029	1934.9432
210	5000	37.076	1906.2417
240	5000	37.855	1914.9917
280	5000	38.634	1923.7417
300	5000	38.946	1932.4917
320	5000	39.218	1941.2417



รูปที่ ผ.21 หน้าตัด 25x70 5-DB20

- 6-DB20

ตารางที่ ผ.22 หน้าตัด 25x70 6-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	27.722	1958.5563
240	3000	28.126	1967.3063
280	3000	28.53	1976.0563
300	3000	28.691	1984.8063
320	3000	28.833	1993.5563
210	4000	35.527	1961.2239
240	4000	36.245	1969.9739
280	4000	36.963	1978.7239
300	4000	37.25	1987.4739
320	4000	37.501	1996.2239
210	5000	42.614	1968.7821
240	5000	43.735	1977.5321
280	5000	44.857	1986.2821
300	5000	45.306	1995.0321
320	5000	45.699	2003.7821

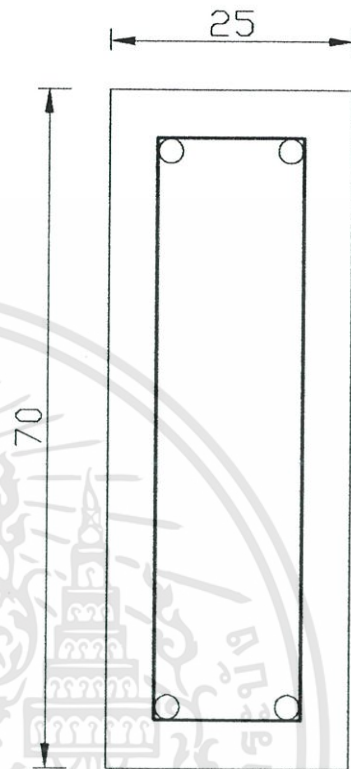


รูปที่ ผ.22 หน้าตัด 25x70 6-DB20

- 2-DB25

ตารางที่ ผ.23 หน้าตัด 25x70 2-DB25

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	15.775	1783.1907
240	3000	15.884	1791.9407
280	3000	15.994	1800.6907
300	3000	16.038	1809.4407
320	3000	16.076	1818.1907
210	4000	20.644	1784.5767
240	4000	20.838	1793.3267
280	4000	21.033	1802.0767
300	4000	21.111	1810.8267
320	4000	21.179	1819.5767
210	5000	25.318	1788.5037
240	5000	25.622	1797.2537
280	5000	25.926	1806.0037
300	5000	26.048	1814.7537
320	5000	26.154	1823.5037

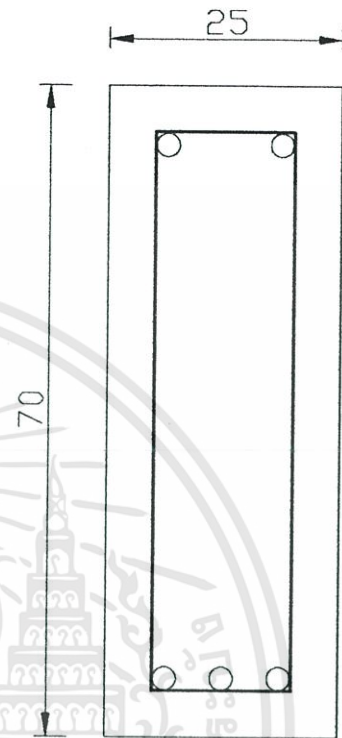


รูปที่ ผ.23 หน้าตัด 25x70 2-DB25

- 3-DB25

ตารางที่ ผ.24 หน้าตัด 25x70 3-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	23.005	1878.0162
240	3000	23.251	1886.7662
280	3000	23.498	1895.5162
300	3000	23.597	1904.2662
320	3000	23.683	1913.0162
210	4000	29.797	1880.0952
240	4000	30.235	1888.8452
280	4000	30.673	1897.5952
300	4000	30.849	1906.3452
320	4000	31.002	1915.0952
210	5000	36.15	1885.9857
240	5000	36.835	1894.7357
280	5000	37.52	1903.4857
300	5000	37.794	1912.2357
320	5000	38.033	1920.9857

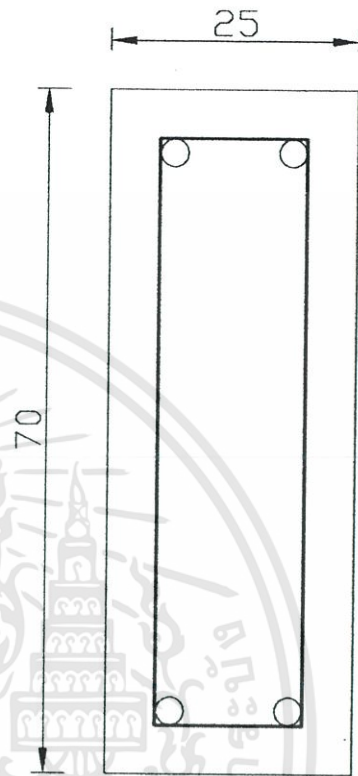


รูปที่ ผ.24 หน้าตัด 25x70 3-DB25

- 2-DB28

ตารางที่ ผ.25 หน้าตัด 25x70 2-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	19.458	1904.3703
240	3000	19.631	1913.1203
280	3000	19.803	1921.8703
300	3000	19.872	1930.6203
320	3000	19.933	1939.3703
210	4000	25.332	1906.6419
240	4000	25.638	1915.3919
280	4000	25.945	1924.1419
300	4000	26.067	1932.8919
320	4000	26.174	1941.6419
210	5000	30.898	1913.0781
240	5000	31.377	1921.8281
280	5000	31.856	1930.5781
300	5000	32.048	1939.3281
320	5000	32.215	1948.0781



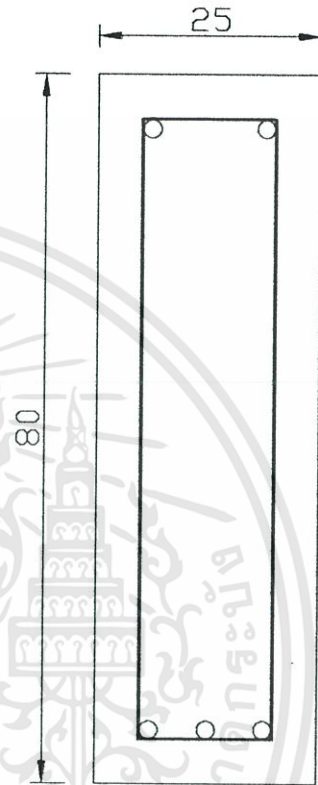
รูปที่ ผ.25 หน้าตัด 25x70 2-DB28

7. หน้าตัด 25 × 80

- 3-DB20

ตารางที่ ผ.26 หน้าตัด 25×80 3-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	17.784	1971.2383
240	3000	17.885	1981.2383
280	3000	17.986	1991.2383
300	3000	18.027	2001.2383
320	3000	18.062	2011.2383
210	4000	23.354	1972.5721
240	4000	23.533	1982.5721
280	4000	23.713	1992.5721
300	4000	23.784	2002.5721
320	4000	23.847	2012.5721
210	5000	28.743	1976.3512
240	5000	29.024	1986.3512
280	5000	29.304	1996.3512
300	5000	29.416	2006.3512
320	5000	29.515	2016.3512



รูปที่ ผ.26 หน้าตัด 25×80 3-DB20

- 4-DB20

ตารางที่ ผ.27 หน้าตัด 25x80 4-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	22.591	2032.0744
240	3000	22.77	2042.0744
280	3000	22.95	2052.0744
300	3000	23.021	2062.0744
320	3000	23.084	2072.0744
210	4000	29.483	2033.8528
240	4000	29.802	2043.8528
280	4000	30.121	2053.8528
300	4000	30.249	2063.8528
320	4000	30.36	2073.8528
210	5000	36.056	2038.8916
240	5000	36.554	2048.8916
280	5000	37.053	2058.8916
300	5000	37.252	2068.8916
320	5000	37.427	2078.8916

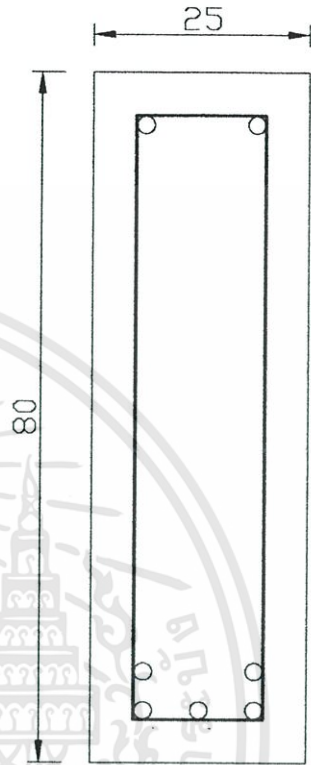


รูปที่ ผ.27 หน้าตัด 25x80 4-DB20

- 5-DB20

ตารางที่ ผ.28 หน้าตัด 25x80 5-DB20

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	27.98	2092.9105
240	3000	28.261	2102.9105
280	3000	28.541	2112.9105
300	3000	28.653	2122.9105
320	3000	28.752	2132.9105
210	4000	36.31	2095.1335
240	4000	36.808	2105.1335
280	4000	37.307	2115.1335
300	4000	37.507	2125.1335
320	4000	37.681	2135.1335
210	5000	44.141	2101.432
240	5000	44.92	2111.432
280	5000	45.699	2121.432
300	5000	46.011	2131.432
320	5000	46.283	2141.432

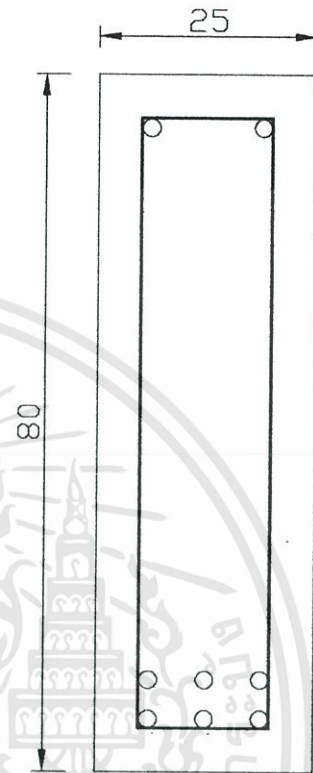


รูปที่ ผ.28 หน้าตัด 25x80 5-DB20

- 6-DB20

ตารางที่ ผ.29 หน้าตัด 25x80 6-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	32.809	2153.7466
240	3000	33.213	2163.7466
280	3000	33.617	2173.7466
300	3000	33.778	2183.7466
320	3000	33.92	2193.7466
210	4000	42.309	2156.4142
240	4000	43.027	2166.4142
280	4000	43.745	2176.4142
300	4000	44.032	2186.4142
320	4000	44.284	2196.4142
210	5000	51.092	2163.9724
240	5000	52.213	2173.9724
280	5000	53.335	2183.9724
300	5000	53.784	2193.9724
320	5000	54.177	2203.9724

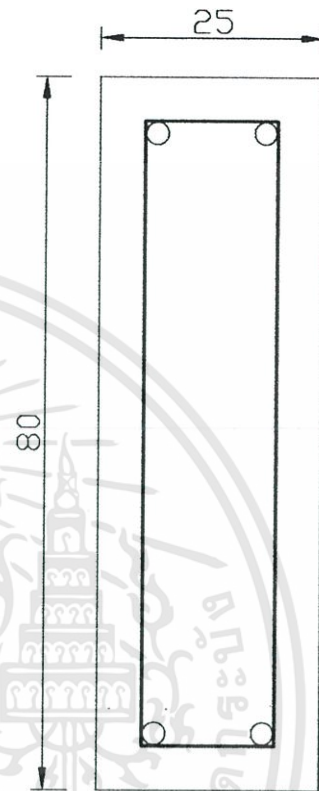


รูปที่ ผ.29 หน้าตัด 25x80 6-DB20

- 2-DB25

ตารางที่ ผ.30 หน้าตัด 25x80 2-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	18.424	1978.381
240	3000	18.534	1988.381
280	3000	18.643	1998.381
300	3000	18.687	2008.381
320	3000	18.726	2018.381
210	4000	24.176	1979.767
240	4000	24.371	1989.767
280	4000	24.566	1999.767
300	4000	24.644	2009.767
320	4000	24.712	2019.767
210	5000	29.733	1983.694
240	5000	30.038	1993.694
280	5000	30.342	2003.694
300	5000	30.464	2013.694
320	5000	30.57	2023.694

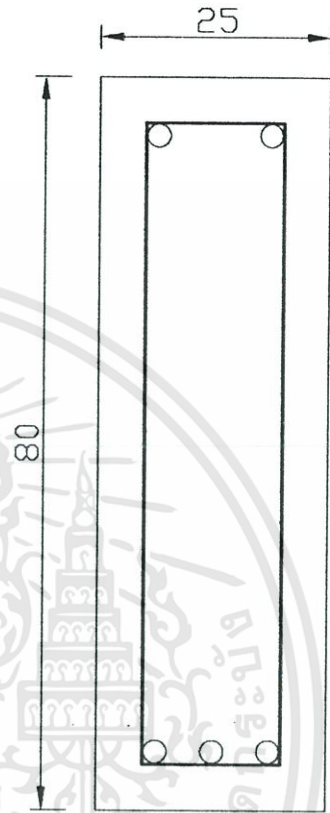


รูปที่ ผ.30 หน้าตัด 25x80 2-DB25

- 3-DB25

ตารางที่ ผ.31 หน้าตัด 25x80 3-DB25

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	26.979	2073.2065
240	3000	27.225	2083.2065
280	3000	27.472	2093.2065
300	3000	27.571	2103.2065
320	3000	27.657	2113.2065
210	4000	35.096	2075.2855
240	4000	35.534	2085.2855
280	4000	35.972	2095.2855
300	4000	36.147	2105.2855
320	4000	36.301	2115.2855
210	5000	42.774	2081.176
240	5000	43.459	2091.176
280	5000	44.143	2101.176
300	5000	44.417	2111.176
320	5000	44.657	2121.176



รูปที่ ผ.31 หน้าตัด 25x80 3-DB25

- 4-DB25

ตารางที่ ผ.32 หน้าตัด 25x80 4-DB25

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	33.771	2168.032
240	3000	34.209	2178.032
280	3000	34.647	2188.032
300	3000	34.823	2198.032
320	3000	34.976	2208.032
210	4000	43.47	2170.804
240	4000	44.249	2180.804
280	4000	45.028	2190.804
300	4000	45.339	2200.804
320	4000	45.612	2210.804
210	5000	52.389	2178.658
240	5000	53.607	2188.658
280	5000	54.824	2198.658
300	5000	55.311	2208.658
320	5000	55.737	2218.658



รูปที่ ผ.32 หน้าตัด 25x80 4-DB25

- 2-DB28

ตารางที่ ผ.33 หน้าตัด 25x80 2-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	22.782	2099.5606
240	3000	22.954	2109.5606
280	3000	23.127	2119.5606
300	3000	23.196	2129.5606
320	3000	23.256	2139.5606
210	4000	29.763	2101.8322
240	4000	30.069	2111.8322
280	4000	30.376	2121.8322
300	4000	30.498	2131.8322
320	4000	30.606	2141.8322
210	5000	36.437	2108.2684
240	5000	36.916	2118.2684
280	5000	37.395	2128.2684
300	5000	37.587	2138.2684
320	5000	37.754	2148.2684



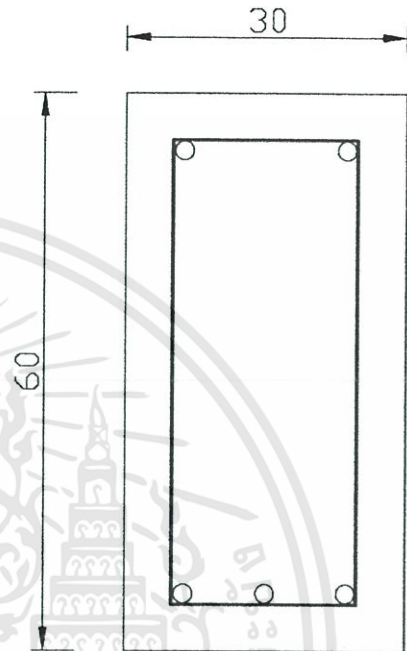
รูปที่ ผ.33 หน้าตัด 25x80 2-DB28

8. หน้าตัด 30 x 60

- 3-DB20

ตารางที่ ผ.34 หน้าตัด 30x60 3-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	12.832	1718.4677
240	3000	12.916	1727.4677
280	3000	13.001	1736.4677
300	3000	13.034	1745.4677
320	3000	13.064	1754.4677
210	4000	16.811	1719.8015
240	4000	16.96	1728.8015
280	4000	17.11	1737.8015
300	4000	17.17	1746.8015
320	4000	17.222	1755.8015
210	5000	20.639	1723.5806
240	5000	20.873	1732.5806
280	5000	21.107	1741.5806
300	5000	21.2	1750.5806
320	5000	21.282	1759.5806

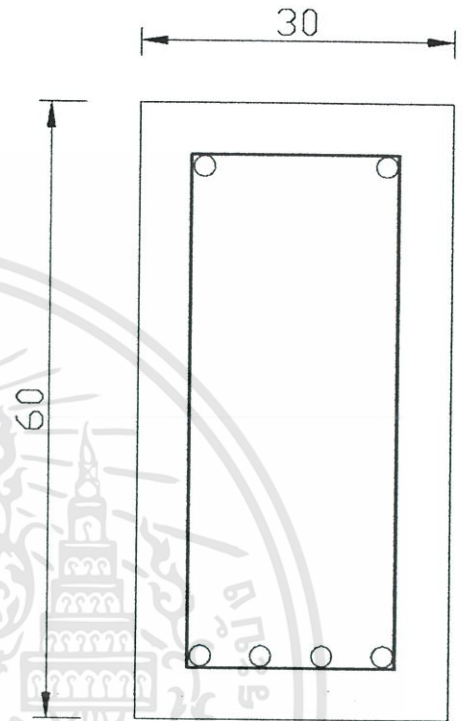


รูปที่ ผ.34 หน้าตัด 30x60 3-DB20

- 4-DB20

ตารางที่ ผ.35 หน้าตัด 30x60 4-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	16.811	1779.3038
240	3000	16.96	1788.3038
280	3000	17.11	1797.3038
300	3000	17.17	1806.3038
320	3000	17.222	1815.3038
210	4000	21.882	1781.0822
240	4000	22.148	1790.0822
280	4000	22.414	1799.0822
300	4000	22.521	1808.0822
320	4000	22.614	1817.0822
210	5000	26.688	1786.121
240	5000	27.104	1795.121
280	5000	27.519	1804.121
300	5000	27.685	1813.121
320	5000	27.831	1822.121

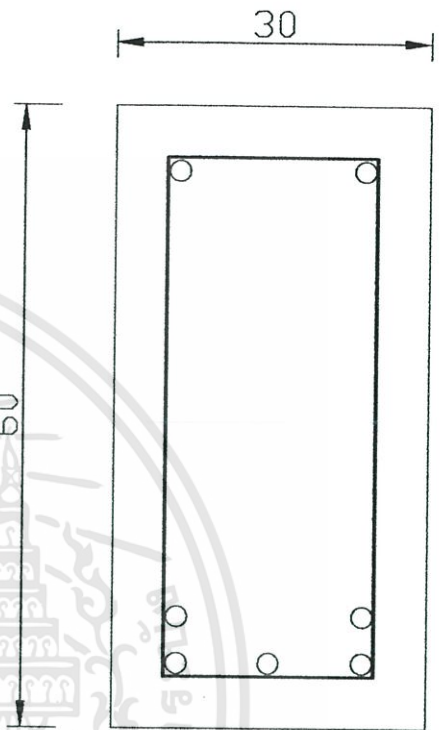


รูปที่ ผ.35 หน้าตัด 30x60 4-DB20

- 5-DB20

ตารางที่ ผ.36 หน้าตัด 30x60 5-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	19.876	1840.1399
240	3000	20.11	1849.1399
280	3000	20.344	1858.1399
300	3000	20.437	1867.1399
320	3000	20.519	1876.1399
210	4000	25.671	1842.3629
240	4000	26.086	1851.3629
280	4000	26.502	1860.3629
300	4000	26.668	1869.3629
320	4000	26.813	1878.3629
210	5000	31.05	1848.6614
240	5000	31.699	1857.6614
280	5000	32.348	1866.6614
300	5000	32.608	1875.6614
320	5000	32.835	1884.6614

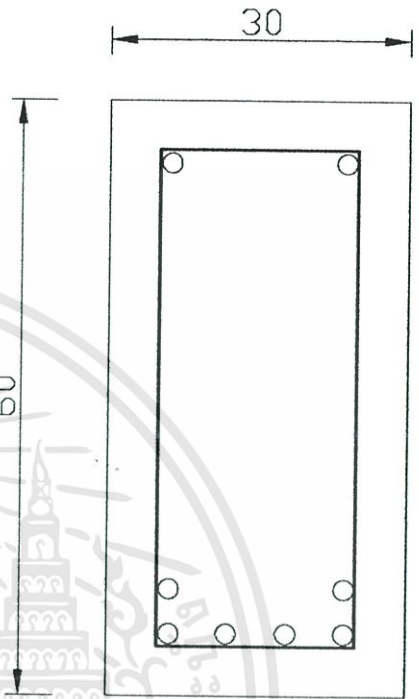


รูปที่ ผ.36 หน้าตัด 30x60 5-DB20

- 6-DB20

ตารางที่ ผ.37 หน้าตัด 30x60 6-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	23.555	1900.976
240	3000	23.892	1909.976
280	3000	24.229	1918.976
300	3000	24.363	1927.976
320	3000	24.481	1936.976
210	4000	30.21	1903.6436
240	4000	30.809	1912.6436
280	4000	31.407	1921.6436
300	4000	31.646	1930.6436
320	4000	31.856	1939.6436
210	5000	36.267	1911.2018
240	5000	37.202	1920.2018
280	5000	38.137	1929.2018
300	5000	38.511	1938.2018
320	5000	38.838	1947.2018

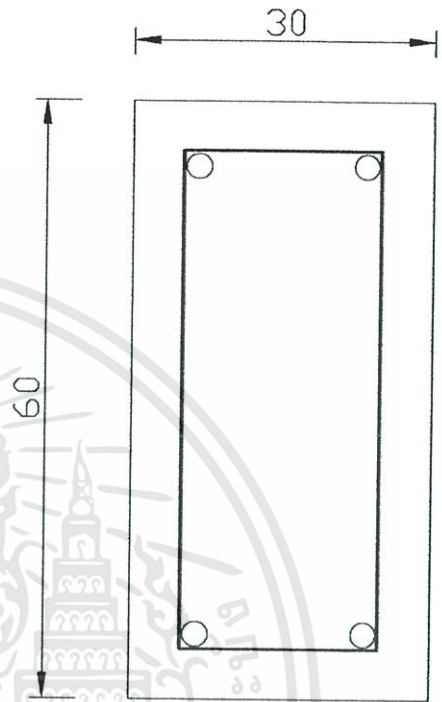


รูปที่ ผ.37 หน้าตัด 30x60 6-DB20

- 2-DB25

ตารางที่ ผ.38 หน้าตัด 30x60 2-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	13.272	1725.6104
240	3000	13.363	1734.6104
280	3000	13.454	1743.6104
300	3000	13.491	1752.6104
320	3000	13.523	1761.6104
210	4000	17.371	1726.9964
240	4000	17.533	1735.9964
280	4000	17.695	1744.9964
300	4000	17.76	1753.9964
320	4000	17.817	1762.9964
210	5000	21.308	1730.9234
240	5000	21.561	1739.9234
280	5000	21.815	1748.9234
300	5000	21.916	1757.9234
320	5000	22.005	1766.9234

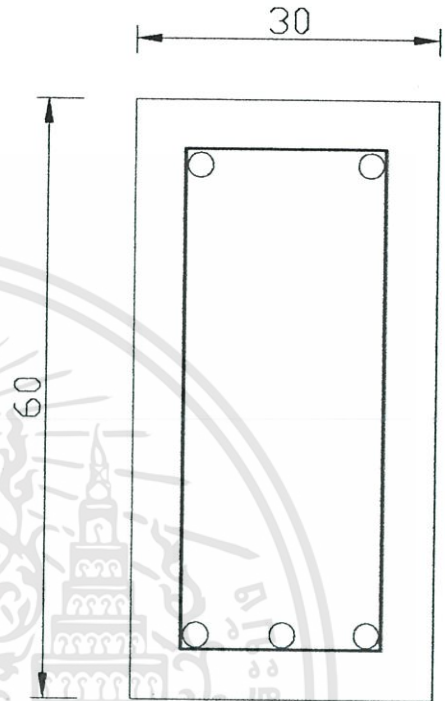


รูปที่ ผ.38 หน้าตัด 30x60 2-DB25

- 3-DB25

ตารางที่ ผ.39 หน้าตัด 30x60 3-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	19.36	1820.4359
240	3000	19.565	1829.4359
280	3000	19.77	1838.4359
300	3000	19.853	1847.4359
320	3000	19.924	1856.4359
210	4000	25.082	1822.5149
240	4000	25.448	1831.5149
280	4000	25.813	1840.5149
300	4000	25.959	1849.5149
320	4000	26.087	1858.5149
210	5000	30.44	1828.4054
240	5000	31.011	1837.4054
280	5000	31.581	1846.4054
300	5000	31.809	1855.4054
320	5000	32.009	1864.4054

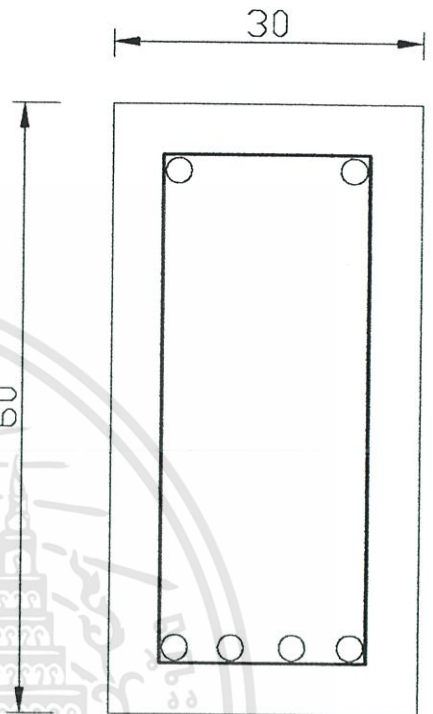


รูปที่ ผ.39 หน้าตัด 30x60 3-DB25

- 4-DB25

ตารางที่ ผ.40 หน้าตัด 30x60 4-DB25

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	25.082	1915.2614
240	3000	25.448	1924.2614
280	3000	25.813	1933.2614
300	3000	25.959	1942.2614
320	3000	26.087	1951.2614
210	4000	32.145	1918.0334
240	4000	32.794	1927.0334
280	4000	33.443	1936.0334
300	4000	33.703	1945.0334
320	4000	33.93	1954.0334
210	5000	38.558	1925.8874
240	5000	39.572	1934.8874
280	5000	40.587	1943.8874
300	5000	40.992	1952.8874
320	5000	41.347	1961.8874

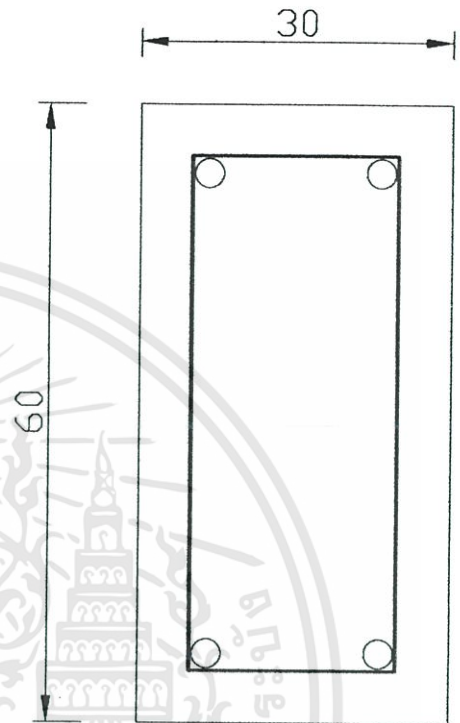


รูปที่ ผ.40 หน้าตัด 30x60 4-DB25

- 2-DB28

ตารางที่ ผ.41 หน้าตัด 30x60 2-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	16.365	1846.79
240	3000	16.509	1855.79
280	3000	16.652	1864.79
300	3000	16.71	1873.79
320	3000	16.76	1882.79
210	4000	21.309	1849.0616
240	4000	21.564	1858.0616
280	4000	21.82	1867.0616
300	4000	21.922	1876.0616
320	4000	22.011	1885.0616
210	5000	25.998	1855.4978
240	5000	26.397	1864.4978
280	5000	26.796	1873.4978
300	5000	26.956	1882.4978
320	5000	27.095	1891.4978

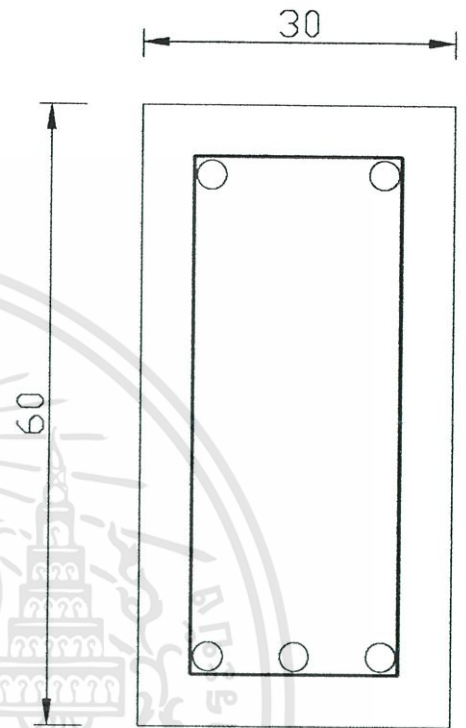


รูปที่ ผ.41 หน้าตัด 30x60 2-DB28

- 3-DB28

ตารางที่ ผ.42 หน้าตัด 30x60 3-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	23.685	2002.2053
240	3000	24.009	2011.2053
280	3000	24.332	2020.2053
300	3000	24.461	2029.2053
320	3000	24.574	2038.2053
210	4000	30.431	2005.6127
240	4000	31.006	2014.6127
280	4000	31.581	2023.6127
300	4000	31.81	2032.6127
320	4000	32.012	2041.6127
210	5000	36.602	2015.267
240	5000	37.5	2024.267
280	5000	38.398	2033.267
300	5000	38.757	2042.267
320	5000	39.072	2051.267



รูปที่ ผ.42 หน้าตัด 30x60 3-DB28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ฌ.43
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. หน้าที่ตัด 30 x 70

- 3-DB20

ตารางที่ ผ.43 หน้าที่ตัด 30x70 3-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	15.376	1930.6048
240	3000	15.46	1941.1048
280	3000	15.544	1951.6048
300	3000	15.578	1962.1048
320	3000	15.607	1972.6048
210	4000	20.202	1931.9386
240	4000	20.351	1942.4386
280	4000	20.501	1952.9386
300	4000	20.561	1963.4386
320	4000	20.613	1973.9386
210	5000	24.878	1935.7177
240	5000	25.112	1946.2177
280	5000	25.346	1956.7177
300	5000	25.439	1967.2177
320	5000	25.521	1977.7177



รูปที่ 4.43 หน้าที่ตัด 30x70 3-DB20

- 4-DB20

ตารางที่ ผ.44 หน้าตัด 30x70 4-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	20.202	1991.4409
240	3000	20.351	2001.9409
280	3000	20.501	2012.4409
300	3000	20.561	2022.9409
320	3000	20.613	2033.4409
210	4000	26.404	1993.2193
240	4000	26.67	2003.7193
280	4000	26.936	2014.2193
300	4000	27.042	2024.7193
320	4000	27.135	2035.2193
210	5000	32.34	1998.2581
240	5000	32.756	2008.7581
280	5000	33.171	2019.2581
300	5000	33.337	2029.7581
320	5000	33.483	2040.2581

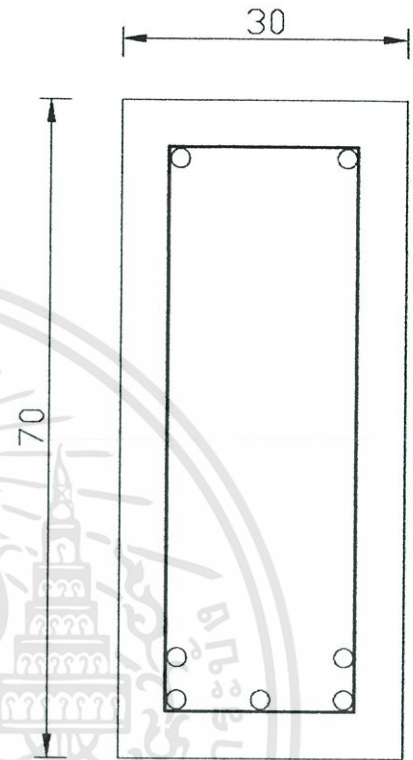


รูปที่ ผ.44 หน้าตัด 30x70 4-DB20

- 5-DB20

ตารางที่ ผ.45 หน้าตัด 30x70 5-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	24.115	2052.277
240	3000	24.349	2062.777
280	3000	24.583	2073.277
300	3000	24.676	2083.777
320	3000	24.758	2094.277
210	4000	31.323	2054.5
240	4000	31.738	2065
280	4000	32.154	2075.5
300	4000	32.32	2086
320	4000	32.465	2096.5
210	5000	38.115	2060.7985
240	5000	38.764	2071.2985
280	5000	39.413	2081.7985
300	5000	39.673	2092.2985
320	5000	39.9	2102.7985



รูปที่ ผ.45 หน้าตัด 30x70 5-DB20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6-DB20

ตารางที่ ผ.46 หน้าตัด 30x70 6-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	28.642	2113.1131
240	3000	28.979	2123.6131
280	3000	29.315	2134.1131
300	3000	29.45	2144.6131
320	3000	29.568	2155.1131
210	4000	36.993	2115.7807
240	4000	37.591	2126.2807
280	4000	38.19	2136.7807
300	4000	38.429	2147.2807
320	4000	38.638	2157.7807
210	5000	44.745	2123.3389
240	5000	45.68	2133.8389
280	5000	46.615	2144.3389
300	5000	46.989	2154.8389
320	5000	47.316	2165.3389

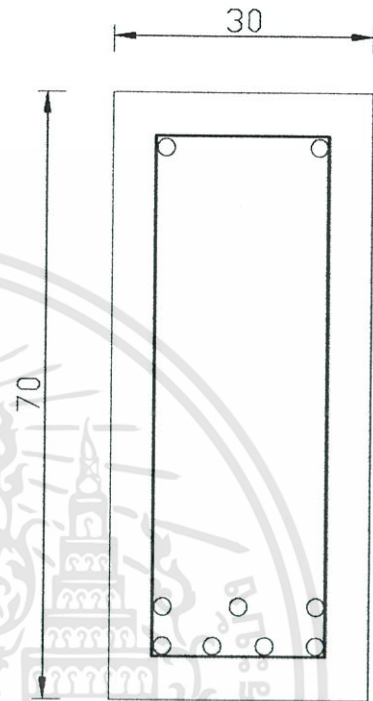


รูปที่ ผ.46 หน้าตัด 30x70 6-DB20

- 7-DB20

ตารางที่ ผ.47 หน้าตัด 30x70 7-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	33.019	2173.9492
240	3000	33.478	2184.4492
280	3000	33.936	2194.9492
300	3000	34.119	2205.4492
320	3000	34.279	2215.9492
210	4000	42.397	2177.0614
240	4000	43.212	2187.5614
280	4000	44.026	2198.0614
300	4000	44.352	2208.5614
320	4000	44.637	2219.0614
210	5000	50.96	2185.8793
240	5000	52.233	2196.3793
280	5000	53.505	2206.8793
300	5000	54.014	2217.3793
320	5000	54.46	2227.8793

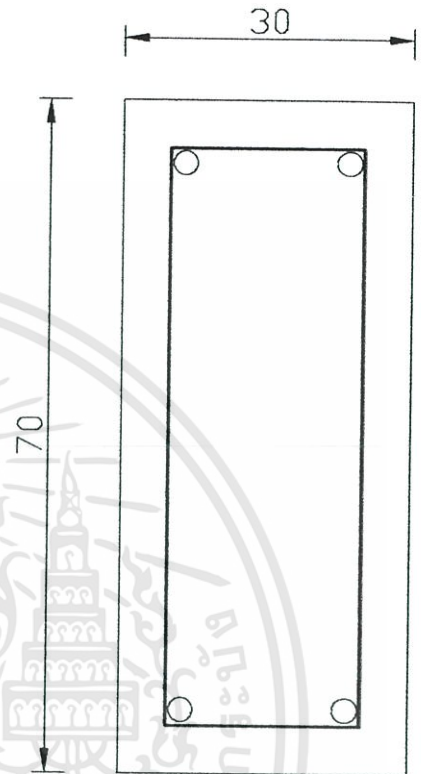


รูปที่ ผ.47 หน้าตัด 30x70 7-DB20

- 2-DB25

ตารางที่ ผ.48 หน้าตัด 30x70 2-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	15.921	1937.7475
240	3000	16.012	1948.2475
280	3000	16.104	1958.7475
300	3000	16.14	1969.2475
320	3000	16.172	1979.7475
210	4000	20.903	1939.1335
240	4000	21.066	1949.6335
280	4000	21.228	1960.1335
300	4000	21.293	1970.6335
320	4000	21.35	1981.1335
210	5000	25.723	1943.0605
240	5000	25.977	1953.5605
280	5000	26.231	1964.0605
300	5000	26.332	1974.5605
320	5000	26.421	1985.0605



รูปที่ ผ.48 หน้าตัด 30x70 2-DB25

- 3-DB25

ตารางที่ ผ.49 หน้าตัด 30x70 3-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	23.334	2032.573
240	3000	23.539	2043.073
280	3000	23.744	2053.573
300	3000	23.827	2064.073
320	3000	23.899	2074.573
210	4000	30.381	2034.652
240	4000	30.746	2045.152
280	4000	31.111	2055.652
300	4000	31.258	2066.152
320	4000	31.385	2076.652
210	5000	37.063	2040.5425
240	5000	37.634	2051.0425
280	5000	38.205	2061.5425
300	5000	38.433	2072.0425
320	5000	38.633	2082.5425

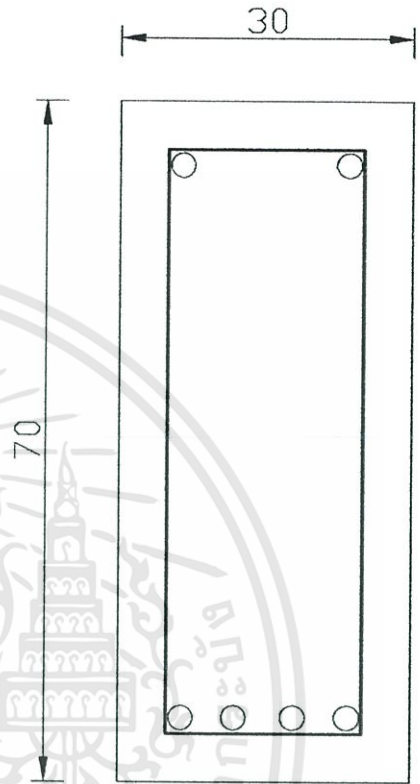


รูปที่ ผ.49 หน้าตัด 30x70 3-DB25

- 4-DB25

ตารางที่ ผ.50 หน้าตัด 30x70 4-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	30.381	2127.3985
240	3000	30.746	2137.8985
280	3000	31.111	2148.3985
300	3000	31.258	2158.8985
320	3000	31.385	2169.3985
210	4000	39.21	2130.1705
240	4000	39.859	2140.6705
280	4000	40.508	2151.1705
300	4000	40.768	2161.6705
320	4000	40.995	2172.1705
210	5000	47.389	2138.0245
240	5000	48.403	2148.5245
280	5000	49.418	2159.0245
300	5000	49.824	2169.5245
320	5000	50.179	2180.0245

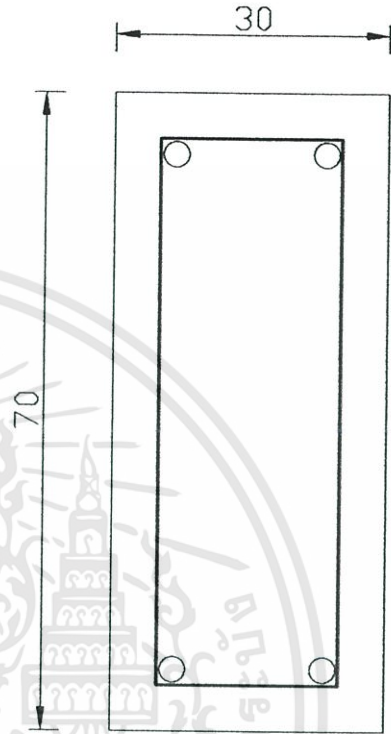


รูปที่ ผ.50 หน้าตัด 30x70 4-DB25

- 2-DB28

ตารางที่ ผ.51 หน้าตัด 30x70 2-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	19.688	2058.9271
240	3000	19.832	2069.4271
280	3000	19.976	2079.9271
300	3000	20.033	2090.4271
320	3000	20.083	2100.9271
210	4000	25.74	2061.1987
240	4000	25.996	2071.6987
280	4000	26.251	2082.1987
300	4000	26.353	2092.6987
320	4000	26.443	2103.1987
210	5000	31.537	2067.6349
240	5000	31.936	2078.1349
280	5000	32.335	2088.6349
300	5000	32.495	2099.1349
320	5000	32.634	2109.6349

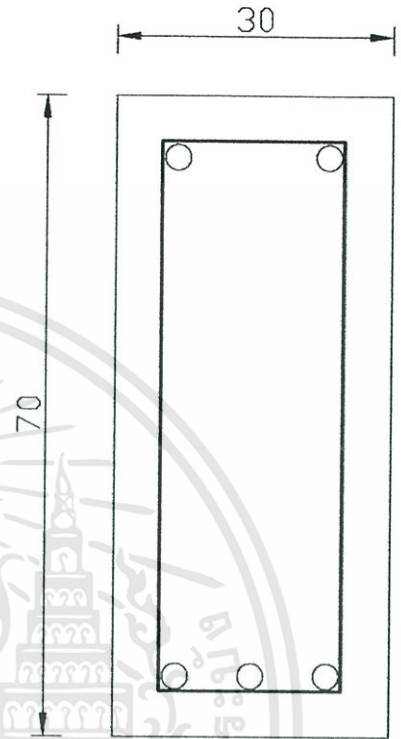


รูปที่ ผ.51 หน้าตัด 30x70 2-DB28

- 3-DB28

ตารางที่ ผ.52 หน้าตัด 30x70 3-DB28

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	28.67	2214.3424
240	3000	28.994	2224.8424
280	3000	29.317	2235.3424
300	3000	29.446	2245.8424
320	3000	29.559	2256.3424
210	4000	37.078	2217.7498
240	4000	37.653	2228.2498
280	4000	38.227	2238.7498
300	4000	38.457	2249.2498
320	4000	38.658	2259.7498
210	5000	44.911	2227.4041
240	5000	45.809	2237.9041
280	5000	46.707	2248.4041
300	5000	47.066	2258.9041
320	5000	47.38	2269.4041



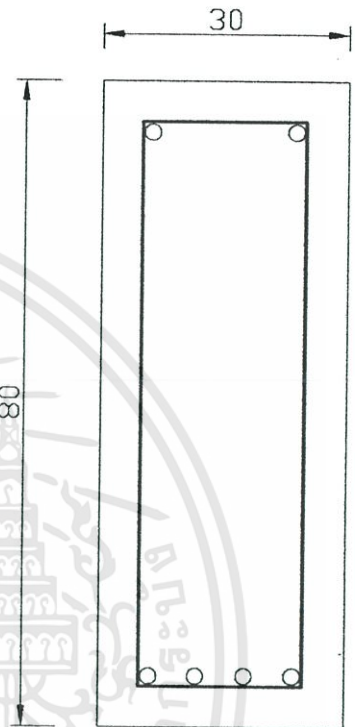
รูปที่ ผ.52 หน้าตัด 30x70 3-DB28

10. หน้าตัด 30 × 80

- 4-DB20

ตารางที่ ผ.53 หน้าตัด 30×80 4-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	23.593	2203.578
240	3000	23.743	2215.578
280	3000	23.892	2227.578
300	3000	23.952	2239.578
320	3000	24.004	2251.578
210	4000	30.925	2205.3564
240	4000	31.191	2217.3564
280	4000	31.457	2229.3564
300	4000	31.564	2241.3564
320	4000	31.657	2253.3564
210	5000	37.992	2210.3952
240	5000	38.408	2222.3952
280	5000	38.823	2234.3952
300	5000	38.989	2246.3952
320	5000	39.135	2258.3952



รูปที่ ผ.53 หน้าตัด 30×80 4-DB20

- 5-DB20

ตารางที่ ผ.54 หน้าตัด 30x80 5-DB20

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	28.354	2264.4141
240	3000	28.588	2276.4141
280	3000	28.822	2288.4141
300	3000	28.915	2300.4141
320	3000	28.997	2312.4141
210	4000	36.975	2266.6371
240	4000	37.39	2278.6371
280	4000	37.806	2290.6371
300	4000	37.972	2302.6371
320	4000	38.117	2314.6371
210	5000	45.18	2272.9356
240	5000	45.829	2284.9356
280	5000	46.478	2296.9356
300	5000	46.738	2308.9356
320	5000	46.965	2320.9356

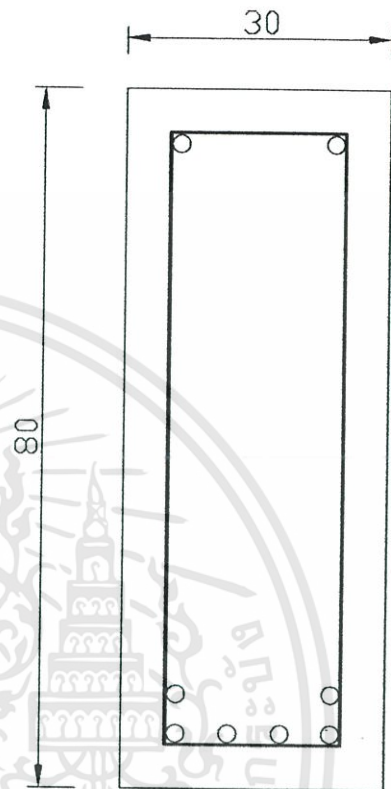


รูปที่ ผ.54 หน้าตัด 30x80 5-DB20

- 6-DB20

ตารางที่ ผ.55 หน้าตัด 30x80 6-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	33.729	2325.2502
240	3000	34.066	2337.2502
280	3000	34.402	2349.2502
300	3000	34.537	2361.2502
320	3000	34.655	2373.2502
210	4000	43.775	2327.9178
240	4000	44.374	2339.9178
280	4000	44.972	2351.9178
300	4000	45.211	2363.9178
320	4000	45.421	2375.9178
210	5000	53.223	2335.476
240	5000	54.158	2347.476
280	5000	55.093	2359.476
300	5000	55.467	2371.476
320	5000	55.794	2383.476

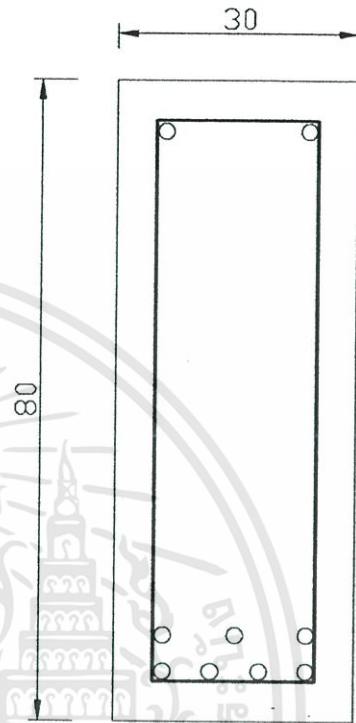


รูปที่ ผ.55 หน้าตัด 30x80 6-DB20

- 7-DB20

ตารางที่ ผ.56 หน้าตัด 30x80 7-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	38.573	2386.0863
240	3000	39.031	2398.0863
280	3000	39.489	2410.0863
300	3000	39.672	2422.0863
320	3000	39.832	2434.0863
210	4000	49.801	2389.1985
240	4000	50.616	2401.1985
280	4000	51.43	2413.1985
300	4000	51.756	2425.1985
320	4000	52.041	2437.1985
210	5000	60.216	2398.0164
240	5000	61.488	2410.0164
280	5000	62.761	2422.0164
300	5000	63.27	2434.0164
320	5000	63.715	2446.0164

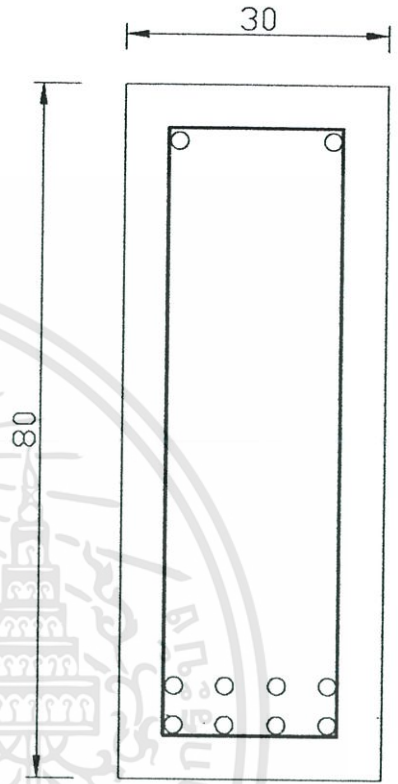


รูปที่ ผ.56 หน้าตัด 30x80 7-DB20

- 8-DB20

ตารางที่ ผ.57 หน้าตัด 30x80 8-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	43.267	2446.9224
240	3000	43.865	2458.9224
280	3000	44.463	2470.9224
300	3000	44.703	2482.9224
320	3000	44.912	2494.9224
210	4000	55.561	2450.4792
240	4000	56.625	2462.4792
280	4000	57.689	2474.4792
300	4000	58.114	2486.4792
320	4000	58.487	2498.4792
210	5000	66.792	2460.5568
240	5000	68.455	2472.5568
280	5000	70.117	2484.5568
300	5000	70.781	2496.5568
320	5000	71.363	2508.5568



รูปที่ ผ.57 หน้าตัด 30x80 8-DB20

- 3-DB25

ตารางที่ ผ.58 หน้าตัด 30x80 3-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	27.308	2244.7101
240	3000	27.513	2256.7101
280	3000	27.719	2268.7101
300	3000	27.801	2280.7101
320	3000	27.873	2292.7101
210	4000	35.68	2246.7891
240	4000	36.045	2258.7891
280	4000	36.41	2270.7891
300	4000	36.556	2282.7891
320	4000	36.684	2294.7891
210	5000	43.687	2252.6796
240	5000	44.257	2264.6796
280	5000	44.828	2276.6796
300	5000	45.056	2288.6796
320	5000	45.256	2300.6796

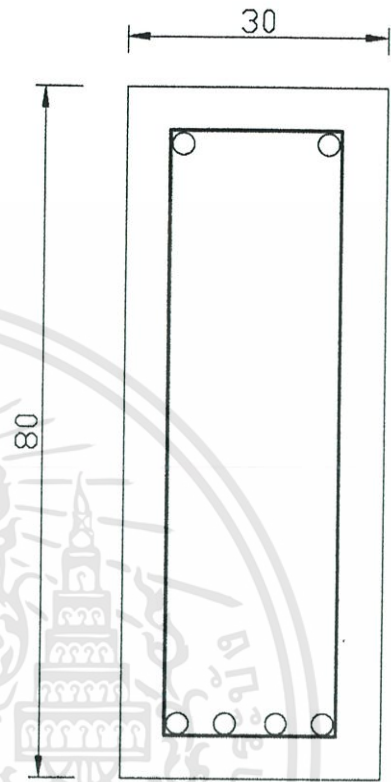


รูปที่ ผ.58 หน้าตัด 30x80 3-DB25

- 4-DB25

ตารางที่ ผ.59 หน้าตัด 30x80 4-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	35.68	2339.5356
240	3000	36.045	2351.5356
280	3000	36.41	2363.5356
300	3000	36.556	2375.5356
320	3000	36.684	2387.5356
210	4000	46.275	2342.3076
240	4000	46.924	2354.3076
280	4000	47.573	2366.3076
300	4000	47.833	2378.3076
320	4000	48.06	2390.3076
210	5000	56.22	2350.1616
240	5000	57.235	2362.1616
280	5000	58.249	2374.1616
300	5000	58.655	2386.1616
320	5000	59.01	2398.1616

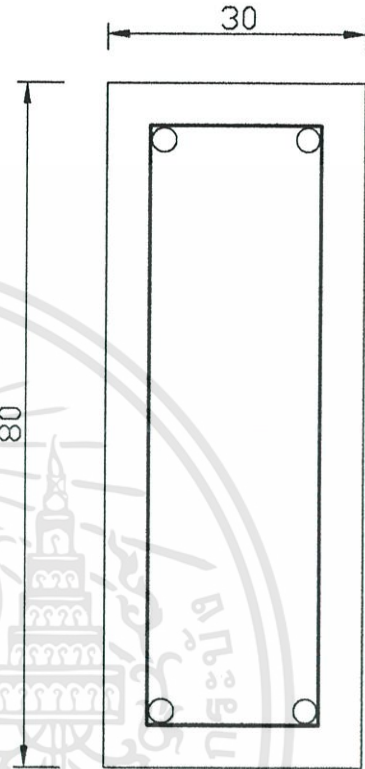


รูปที่ ผ.59 หน้าตัด 30x80 4-DB25

● 2-DB28

ตารางที่ ผ.60 หน้าตัด 30x80 2-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	23.012	2271.0642
240	3000	23.155	2283.0642
280	3000	23.299	2295.0642
300	3000	23.356	2307.0642
320	3000	23.407	2319.0642
210	4000	30.171	2273.3358
240	4000	30.427	2285.3358
280	4000	30.682	2297.3358
300	4000	30.784	2309.3358
320	4000	30.874	2321.3358
210	5000	37.076	2279.772
240	5000	37.475	2291.772
280	5000	37.874	2303.772
300	5000	38.034	2315.772
320	5000	38.173	2327.772

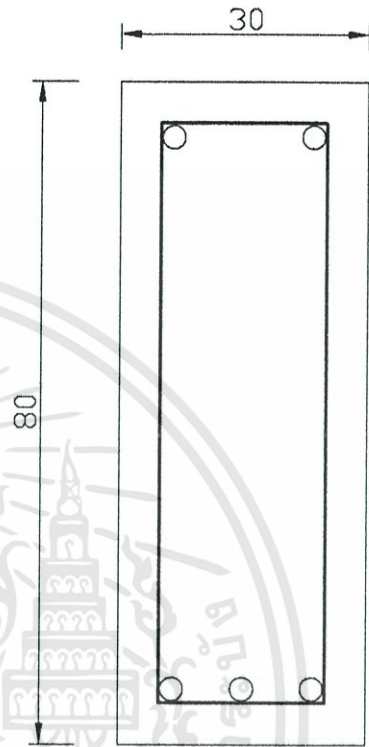


รูปที่ ผ.60 หน้าตัด 30x80 2-DB28

● 3-DB28

ตารางที่ ผ.61 หน้าตัด 30x80 3-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	33.656	2426.4795
240	3000	33.979	2438.4795
280	3000	34.302	2450.4795
300	3000	34.431	2462.4795
320	3000	34.544	2474.4795
210	4000	43.725	2429.8869
240	4000	44.299	2441.8869
280	4000	44.874	2453.8869
300	4000	45.104	2465.8869
320	4000	45.305	2477.8869
210	5000	53.219	2439.5412
240	5000	54.117	2451.5412
280	5000	55.015	2463.5412
300	5000	55.374	2475.5412
320	5000	55.688	2487.5412

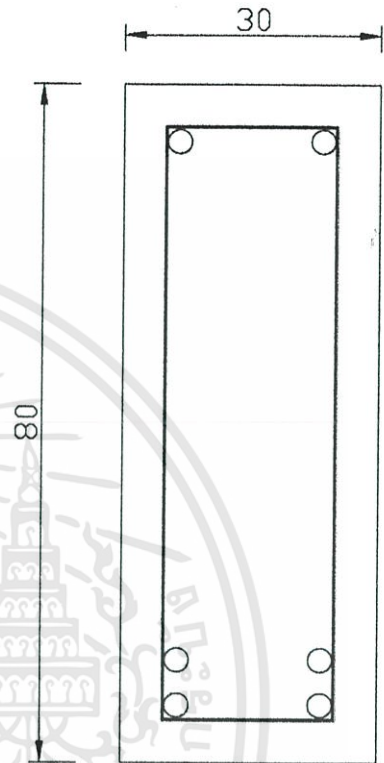


รูปที่ ผ.61 หน้าตัด 30x80 3-DB28

- 4-DB28

ตารางที่ ผ.62 หน้าตัด 30x80 4-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	41.963	2581.8948
240	3000	42.538	2593.8948
280	3000	43.113	2605.8948
300	3000	43.342	2617.8948
320	3000	43.544	2629.8948
210	4000	53.908	2586.438
240	4000	54.93	2598.438
280	4000	55.951	2610.438
300	4000	56.36	2622.438
320	4000	56.717	2634.438
210	5000	64.831	2599.3104
240	5000	66.427	2611.3104
280	5000	68.023	2623.3104
300	5000	68.662	2635.3104
320	5000	69.221	2647.3104



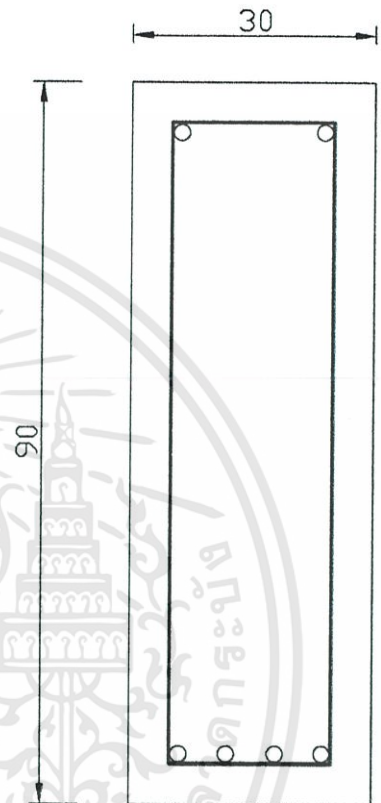
รูปที่ ผ.62 หน้าตัด 30x80 4-DB28

11. หน้าตัด 30 × 90

- 4-DB20

ตารางที่ ผ.63 หน้าตัด 30×90 4-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	26.984	2415.715
240	3000	27.134	2429.215
280	3000	27.283	2442.715
300	3000	27.343	2456.215
320	3000	27.396	2469.715
210	4000	35.447	2417.4934
240	4000	35.713	2430.9934
280	4000	35.979	2444.4934
300	4000	36.085	2457.9934
320	4000	36.178	2471.4934
210	5000	43.644	2422.5322
240	5000	44.06	2436.0322
280	5000	44.475	2449.5322
300	5000	44.641	2463.0322
320	5000	44.787	2476.5322



รูปที่ ผ.63 หน้าตัด 30×90 4-DB20

● 5-DB20

ตารางที่ ผ.64 หน้าตัด 30x90 5-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	32.593	2476.5511
240	3000	32.827	2490.0511
280	3000	33.061	2503.5511
300	3000	33.154	2517.0511
320	3000	33.236	2530.5511
210	4000	42.627	2478.7741
240	4000	43.042	2492.2741
280	4000	43.458	2505.7741
300	4000	43.624	2519.2741
320	4000	43.769	2532.7741
210	5000	52.245	2485.0726
240	5000	52.894	2498.5726
280	5000	53.543	2512.0726
300	5000	53.803	2525.5726
320	5000	54.03	2539.0726

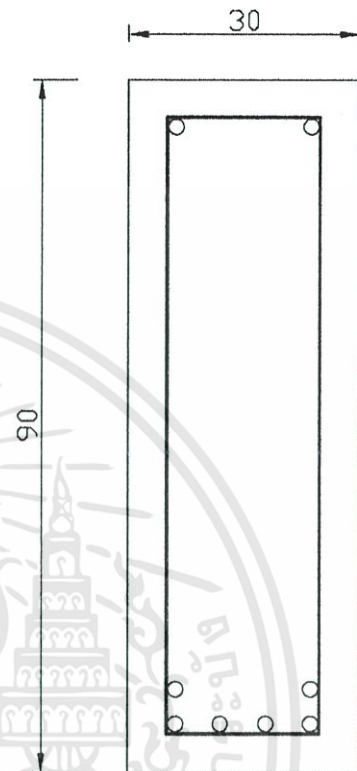


รูปที่ ผ.64 หน้าตัด 30x90 5-DB20

- 6-DB20

ตารางที่ ผ.65 หน้าตัด 30x90 6-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	38.816	2537.3872
240	3000	39.152	2550.8872
280	3000	39.489	2564.3872
300	3000	39.624	2577.8872
320	3000	39.741	2591.3872
210	4000	50.558	2540.0548
240	4000	51.156	2553.5548
280	4000	51.754	2567.0548
300	4000	51.994	2580.5548
320	4000	52.203	2594.0548
210	5000	61.701	2547.613
240	5000	62.636	2561.113
280	5000	63.571	2574.613
300	5000	63.945	2588.113
320	5000	64.272	2601.613

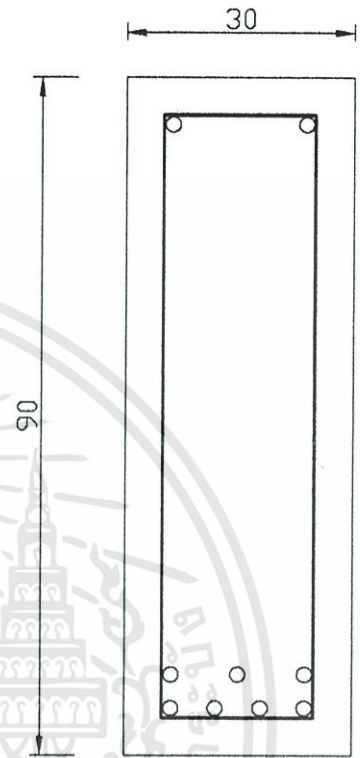


รูปที่ ผ.65 หน้าตัด 30x90 6-DB20

● 7-DB20

ตารางที่ ผ.66 หน้าตัด 30x90 7-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	44.507	2598.2233
240	3000	44.965	2611.7233
280	3000	45.423	2625.2233
300	3000	45.607	2638.7233
320	3000	45.767	2652.2233
210	4000	57.714	2601.3355
240	4000	58.529	2614.8355
280	4000	59.343	2628.3355
300	4000	59.669	2641.8355
320	4000	59.954	2655.3355
210	5000	70.107	2610.1534
240	5000	71.379	2623.6534
280	5000	72.652	2637.1534
300	5000	73.161	2650.6534
320	5000	73.606	2664.1534

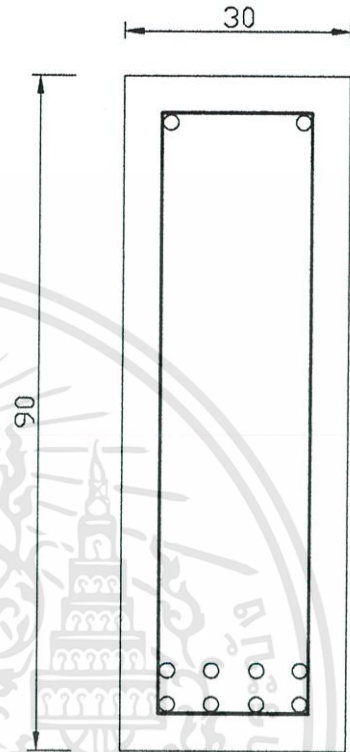


รูปที่ ผ.66 หน้าตัด 30x90 7-DB20

- 8-DB20

ตารางที่ ผ.67 หน้าตัด 30x90 8-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	50.049	2659.0594
240	3000	50.647	2672.5594
280	3000	51.246	2686.0594
300	3000	51.485	2699.5594
320	3000	51.694	2713.0594
210	4000	64.605	2662.6162
240	4000	65.668	2676.1162
280	4000	66.732	2689.6162
300	4000	67.157	2703.1162
320	4000	67.53	2716.6162
210	5000	78.096	2672.6938
240	5000	79.759	2686.1938
280	5000	81.421	2699.6938
300	5000	82.085	2713.1938
320	5000	82.667	2726.6938



รูปที่ ผ.67 หน้าตัด 30x90 8-DB20

- 3-DB25

ตารางที่ ผ.68 หน้าตัด 30x90 3-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	31.282	2456.8471
240	3000	31.487	2470.3471
280	3000	31.693	2483.8471
300	3000	31.775	2497.3471
320	3000	31.847	2510.8471
210	4000	40.979	2458.9261
240	4000	41.344	2472.4261
280	4000	41.709	2485.9261
300	4000	41.855	2499.4261
320	4000	41.983	2512.9261
210	5000	50.31	2464.8166
240	5000	50.881	2478.3166
280	5000	51.451	2491.8166
300	5000	51.68	2505.3166
320	5000	51.879	2518.8166

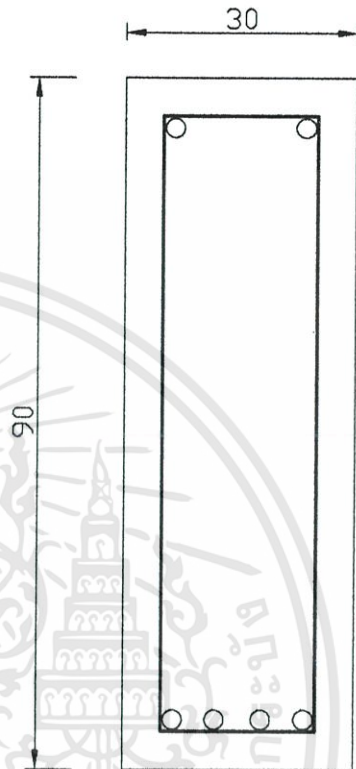


ตารางที่ ผ.68 หน้าตัด 30x90 3-DB25

- 4-DB25

ตารางที่ ผ.69 หน้าตัด 30x90 4-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	40.979	2551.6726
240	3000	41.344	2565.1726
280	3000	41.709	2578.6726
300	3000	41.855	2592.1726
320	3000	41.983	2605.6726
210	4000	53.34	2554.4446
240	4000	53.989	2567.9446
280	4000	54.638	2581.4446
300	4000	54.898	2594.9446
320	4000	55.125	2608.4446
210	5000	65.051	2562.2986
240	5000	66.066	2575.7986
280	5000	67.08	2589.2986
300	5000	67.486	2602.7986
320	5000	67.841	2616.2986



รูปที่ ผ.69 หน้าตัด 30x90 4-DB25

- 5-DB25

ตารางที่ ผ.70 หน้าตัด 30x90 5-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	48.986	2646.4981
240	3000	49.556	2659.9981
280	3000	50.127	2673.4981
300	3000	50.355	2686.9981
320	3000	50.555	2700.4981
210	4000	63.285	2649.9631
240	4000	64.3	2663.4631
280	4000	65.314	2676.9631
300	4000	65.72	2690.4631
320	4000	66.075	2703.9631
210	5000	76.57	2659.7806
240	5000	78.155	2673.2806
280	5000	79.741	2686.7806
300	5000	80.375	2700.2806
320	5000	80.929	2713.7806



รูปที่ ผ.70 หน้าตัด 30x90 5-DB25

- 6-DB25

ตารางที่ ผ.71 หน้าตัด 30x90 6-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	57.952	2741.3236
240	3000	58.774	2754.8236
280	3000	59.595	2768.3236
300	3000	59.924	2781.8236
320	3000	60.212	2795.3236
210	4000	74.348	2745.4816
240	4000	75.809	2758.9816
280	4000	77.269	2772.4816
300	4000	77.854	2785.9816
320	4000	78.365	2799.4816
210	5000	89.283	2757.2626
240	5000	91.565	2770.7626
280	5000	93.848	2784.2626
300	5000	94.761	2797.7626
320	5000	95.56	2811.2626



รูปที่ ผ.71 หน้าตัด 30x90 6-DB25

- 2-DB28

ตารางที่ ผ.72 หน้าตัด 30x90 2-DB28

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	26.335	2483.2012
240	3000	26.479	2496.7012
280	3000	26.622	2510.2012
300	3000	26.68	2523.7012
320	3000	26.73	2537.2012
210	4000	34.603	2485.4728
240	4000	34.858	2498.9728
280	4000	35.113	2512.4728
300	4000	35.216	2525.9728
320	4000	35.305	2539.4728
210	5000	42.615	2491.909
240	5000	43.014	2505.409
280	5000	43.413	2518.909
300	5000	43.572	2532.409
320	5000	43.712	2545.909



รูปที่ ผ.72 หน้าตัด 30x90 2-DB28

● 3-DB28

ตารางที่ ผ.73 หน้าตัด 30x90 3-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	38.641	2638.6165
240	3000	38.964	2652.1165
280	3000	39.287	2665.6165
300	3000	39.416	2679.1165
320	3000	39.529	2692.6165
210	4000	50.371	2642.0239
240	4000	50.946	2655.5239
280	4000	51.521	2669.0239
300	4000	51.751	2682.5239
320	4000	51.952	2696.0239
210	5000	61.528	2651.6782
240	5000	62.426	2665.1782
280	5000	63.324	2678.6782
300	5000	63.683	2692.1782
320	5000	63.997	2705.6782



รูปที่ ผ.73 หน้าตัด 30x90 3-DB28

● 4-DB28

ตารางที่ ผ.74 หน้าตัด 30x90 4-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	48.61	2794.0318
240	3000	49.185	2807.5318
280	3000	49.759	2821.0318
300	3000	49.989	2834.5318
320	3000	50.19	2848.0318
210	4000	62.77	2798.575
240	4000	63.792	2812.075
280	4000	64.813	2825.575
300	4000	65.222	2839.075
320	4000	65.58	2852.575
210	5000	75.909	2811.4474
240	5000	77.505	2824.9474
280	5000	79.101	2838.4474
300	5000	79.74	2851.9474
320	5000	80.299	2865.4474



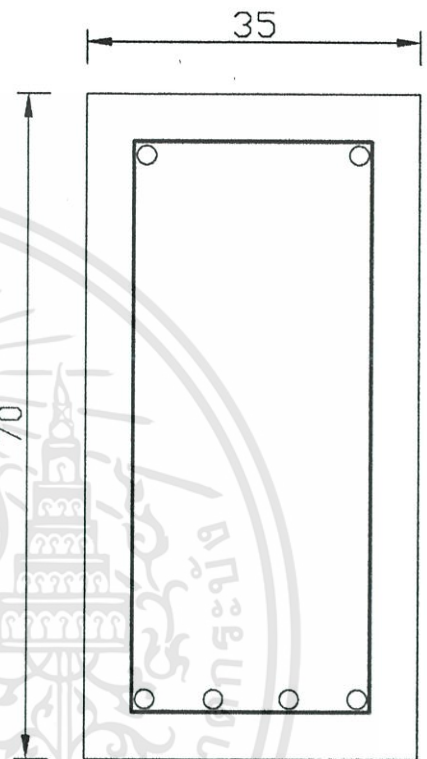
รูปที่ ผ.74 หน้าตัด 30x90 4-DB28

12. ไม้ตัด 35 x 70

- 4-DB20

ตารางที่ ผ.75 ไม้ตัด 35x70 4-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	20.373	2148.7694
240	3000	20.501	2161.0194
280	3000	20.629	2173.2694
300	3000	20.68	2185.5194
320	3000	20.725	2197.7694
210	4000	26.708	2150.5478
240	4000	26.936	2162.7978
280	4000	27.164	2175.0478
300	4000	27.255	2187.2978
320	4000	27.335	2199.5478
210	5000	32.815	2155.5866
240	5000	33.171	2167.8366
280	5000	33.527	2180.0866
300	5000	33.67	2192.3366
320	5000	33.794	2204.5866

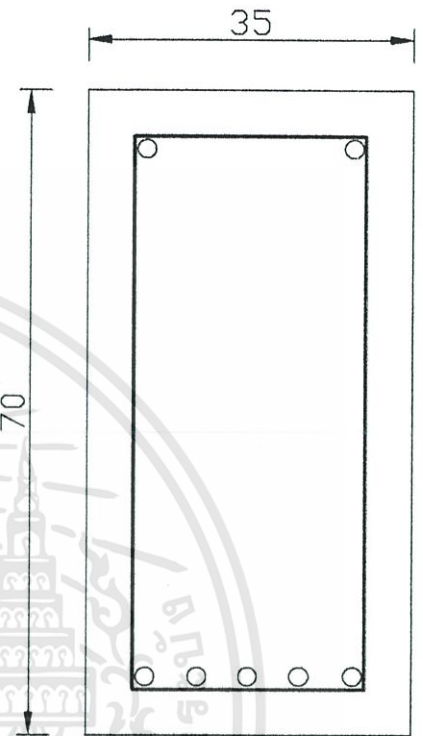


รูปที่ ผ.75 ไม้ตัด 35x70 4-DB20

● 5-DB20

ตารางที่ ผ.76 หน้าตัด 35×70 5-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	25.145	2209.6055
240	3000	25.346	2221.8555
280	3000	25.546	2234.1055
300	3000	25.626	2246.3555
320	3000	25.696	2258.6055
210	4000	32.815	2211.8285
240	4000	33.171	2224.0785
280	4000	33.527	2236.3285
300	4000	33.67	2248.5785
320	4000	33.794	2260.8285
210	5000	40.128	2218.127
240	5000	40.685	2230.377
280	5000	41.241	2242.627
300	5000	41.464	2254.877
320	5000	41.659	2267.127

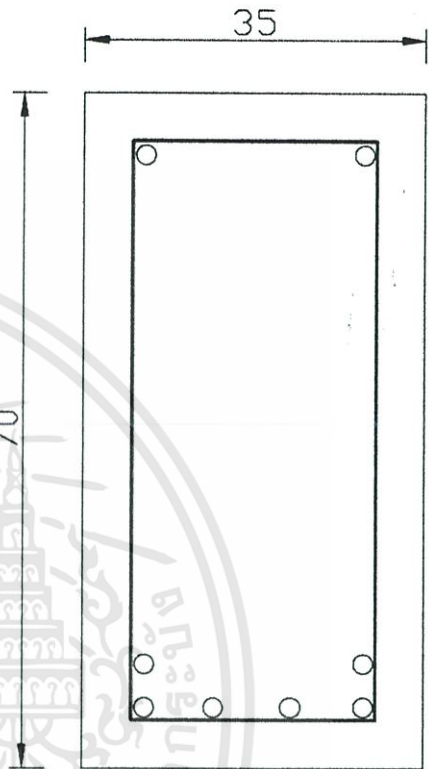


รูปที่ ผ.76 หน้าตัด 35×70 5-DB20

• 6-DB20

ตารางที่ ผ.77 หน้าตัด 35x70 6-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	29.027	2270.4416
240	3000	29.315	2282.6916
280	3000	29.604	2294.9416
300	3000	29.719	2307.1916
320	3000	29.82	2319.4416
210	4000	37.677	2273.1092
240	4000	38.19	2285.3592
280	4000	38.702	2297.6092
300	4000	38.908	2309.8592
320	4000	39.087	2322.1092
210	5000	45.814	2280.6674
240	5000	46.615	2292.9174
280	5000	47.416	2305.1674
300	5000	47.737	2317.4174
320	5000	48.017	2329.6674

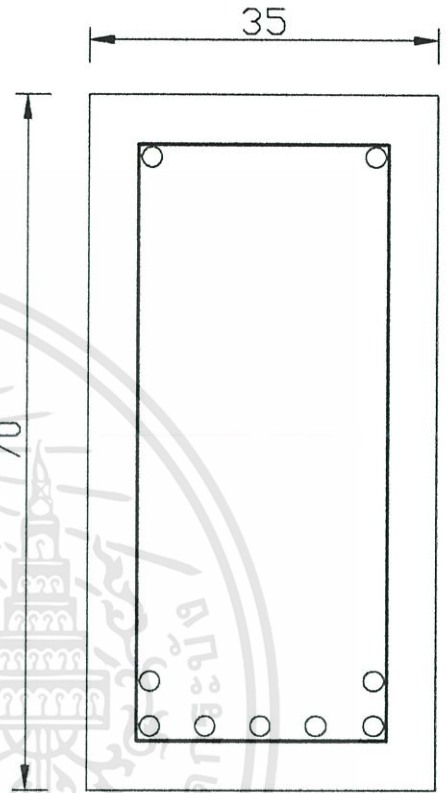


รูปที่ ผ.77 หน้าตัด 35x70 6-DB20

- 7-DB20

ตารางที่ ผ.78 หน้าตัด 35x70 7-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	33.543	2331.2777
240	3000	33.936	2343.5277
280	3000	34.328	2355.7777
300	3000	34.485	2368.0277
320	3000	34.623	2380.2777
210	4000	43.328	2334.3899
240	4000	44.026	2346.6399
280	4000	44.724	2358.8899
300	4000	45.003	2371.1399
320	4000	45.248	2383.3899
210	5000	52.415	2343.2078
240	5000	53.505	2355.4578
280	5000	54.596	2367.7078
300	5000	55.032	2379.9578
320	5000	55.414	2392.2078

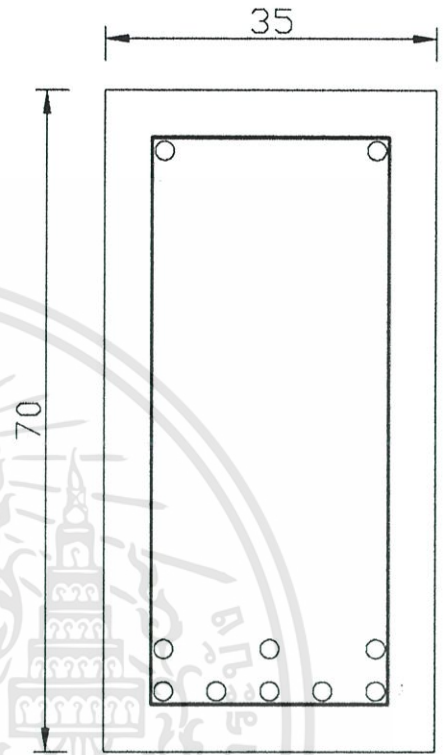


รูปที่ ผ.78 หน้าตัด 35x70 7-DB20

- 8-DB20

ตารางที่ ผ.79 หน้าตัด 35x70 8-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	37.55	2392.1138
240	3000	38.062	2404.3638
280	3000	38.575	2416.6138
300	3000	38.78	2428.8638
320	3000	38.96	2441.1138
210	4000	48.243	2395.6706
240	4000	49.154	2407.9206
280	4000	50.066	2420.1706
300	4000	50.431	2432.4206
320	4000	50.75	2444.6706
210	5000	58.024	2405.7482
240	5000	59.448	2417.9982
280	5000	60.873	2430.2482
300	5000	61.443	2442.4982
320	5000	61.941	2454.7482



รูปที่ ผ.79 หน้าตัด 35x70 8-DB20

- 3-DB25

ตารางที่ ผ.80 หน้าตัด 35x70 3-DB25

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	23.568	2189.9015
240	3000	23.744	2202.1515
280	3000	23.921	2214.4015
300	3000	23.991	2226.6515
320	3000	24.053	2238.9015
210	4000	30.798	2191.9805
240	4000	31.111	2204.2305
280	4000	31.424	2216.4805
300	4000	31.55	2228.7305
320	4000	31.659	2240.9805
210	5000	37.715	2197.871
240	5000	38.205	2210.121
280	5000	38.694	2222.371
300	5000	38.889	2234.621
320	5000	39.061	2246.871

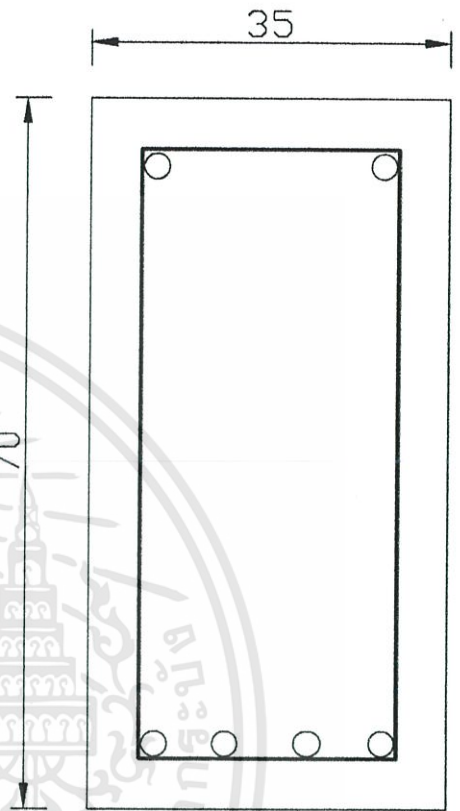


รูปที่ ผ.80 หน้าตัด 35x70 3-DB25

- 4-DB25

ตารางที่ ผ.81 หน้าตัด 35x70 4-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	30.798	2284.727
240	3000	31.111	2296.977
280	3000	31.424	2309.227
300	3000	31.55	2321.477
320	3000	31.659	2333.727
210	4000	39.952	2287.499
240	4000	40.508	2299.749
280	4000	41.065	2311.999
300	4000	41.287	2324.249
320	4000	41.482	2336.499
210	5000	48.548	2295.353
240	5000	49.418	2307.603
280	5000	50.287	2319.853
300	5000	50.635	2332.103
320	5000	50.939	2344.353

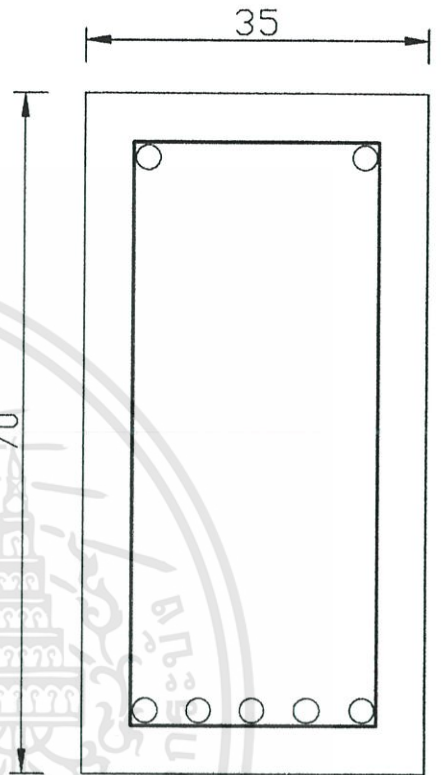


รูปที่ ผ.81 หน้าตัด 35x70 4-DB25

- 5-DB25

ตารางที่ ผ.82 หน้าตัด 35x70 5-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	37.715	2379.5525
240	3000	38.205	2391.8025
280	3000	38.694	2404.0525
300	3000	38.889	2416.3025
320	3000	39.061	2428.5525
210	4000	48.548	2383.0175
240	4000	49.418	2395.2675
280	4000	50.287	2407.5175
300	4000	50.635	2419.7675
320	4000	50.939	2432.0175
210	5000	58.512	2392.835
240	5000	59.87	2405.085
280	5000	61.229	2417.335
300	5000	61.772	2429.585
320	5000	62.248	2441.835

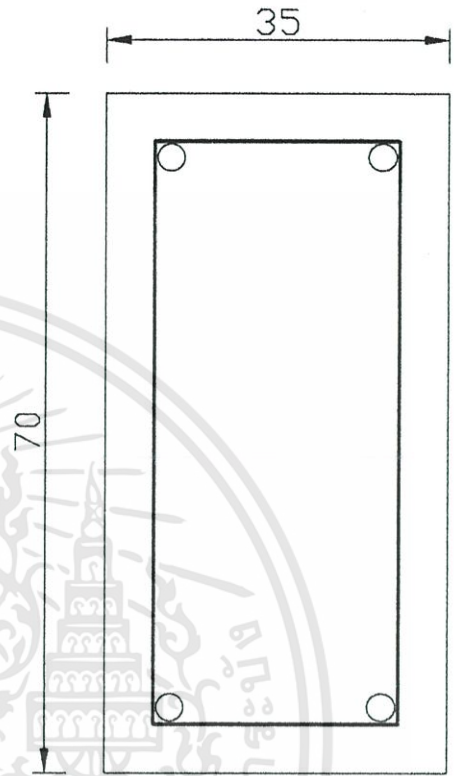


รูปที่ ผ.82 หน้าตัด 35x70 5-DB25

- 2-DB28

ตารางที่ ผ.83 หน้าตัด 35x70 2-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	19.852	2216.2556
240	3000	19.976	2228.5056
280	3000	20.099	2240.7556
300	3000	20.148	2253.0056
320	3000	20.191	2265.2556
210	4000	26.032	2218.5272
240	4000	26.251	2230.7772
280	4000	26.47	2243.0272
300	4000	26.558	2255.2772
320	4000	26.634	2267.5272
210	5000	31.993	2224.9634
240	5000	32.335	2237.2134
280	5000	32.677	2249.4634
300	5000	32.814	2261.7134
320	5000	32.934	2273.9634



รูปที่ ผ.83 หน้าตัด 35x70 2-DB28

● 3-DB28

ตารางที่ ผ.84 หน้าตัด 35x70 3-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	29.04	2371.6709
240	3000	29.317	2383.9209
280	3000	29.594	2396.1709
300	3000	29.705	2408.4209
320	3000	29.802	2420.6709
210	4000	37.735	2375.0783
240	4000	38.227	2387.3283
280	4000	38.72	2399.5783
300	4000	38.917	2411.8283
320	4000	39.089	2424.0783
210	5000	45.937	2384.7326
240	5000	46.707	2396.9826
280	5000	47.476	2409.2326
300	5000	47.784	2421.4826
320	5000	48.053	2433.7326

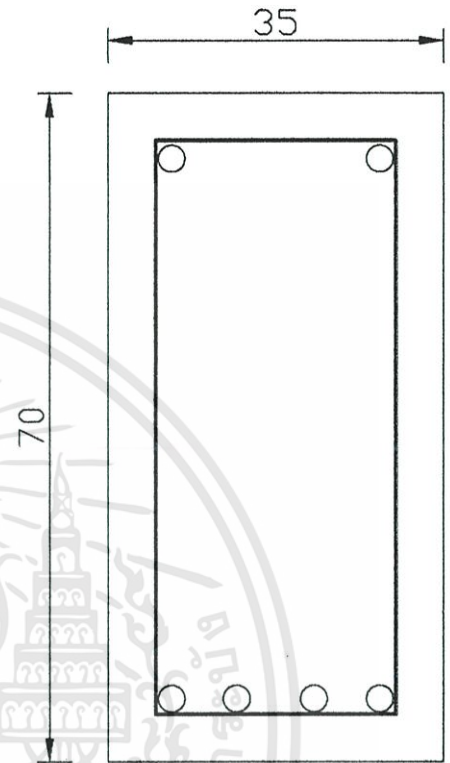


รูปที่ ผ.84 หน้าตัด 35x70 3-DB28

- 4-DB28

ตารางที่ ผ.85 หน้าตัด 35x70 4-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	37.735	2527.0862
240	3000	38.227	2539.3362
280	3000	38.72	2551.5862
300	3000	38.917	2563.8362
320	3000	39.089	2576.0862
210	4000	48.562	2531.6294
240	4000	49.437	2543.8794
280	4000	50.313	2556.1294
300	4000	50.663	2568.3794
320	4000	50.97	2580.6294
210	5000	58.513	2544.5018
240	5000	59.881	2556.7518
280	5000	61.249	2569.0018
300	5000	61.797	2581.2518
320	5000	62.276	2593.5018



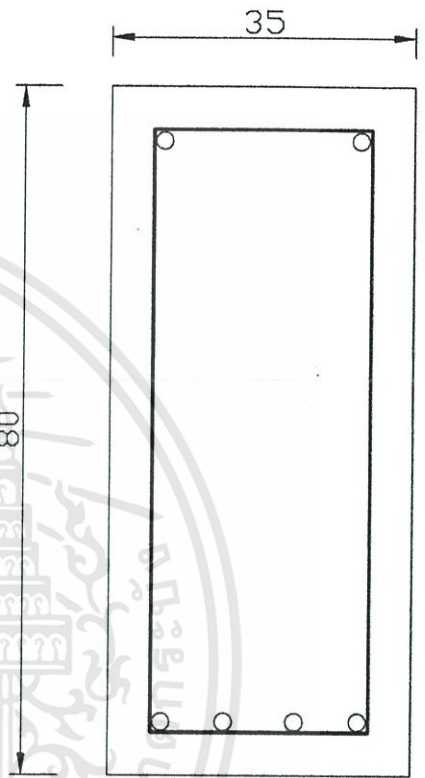
รูปที่ ผ.85 หน้าตัด 35x70 4-DB28

13. หน้าตัด 35 × 80

- 4-DB20

ตารางที่ ผ.86 หน้าตัด 35×80 4-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	23.764	2377.8533
240	3000	23.892	2391.8533
280	3000	24.02	2405.8533
300	3000	24.072	2419.8533
320	3000	24.117	2433.8533
210	4000	31.229	2379.6317
240	4000	31.457	2393.6317
280	4000	31.685	2407.6317
300	4000	31.776	2421.6317
320	4000	31.856	2435.6317
210	5000	38.467	2384.6705
240	5000	38.823	2398.6705
280	5000	39.179	2412.6705
300	5000	39.322	2426.6705
320	5000	39.446	2440.6705

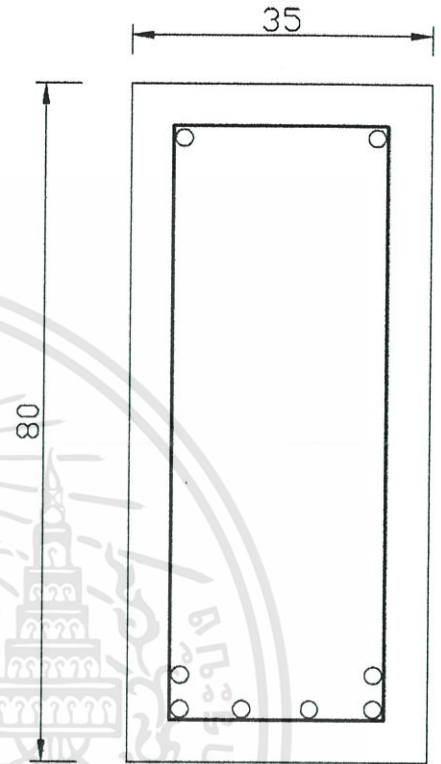


รูปที่ ผ.86 หน้าตัด 35×80 4-DB20

- 6-DB20

ตารางที่ ผ.87 หน้าตัด 35x80 6-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	34.114	2499.5255
240	3000	34.402	2513.5255
280	3000	34.691	2527.5255
300	3000	34.806	2541.5255
320	3000	34.907	2555.5255
210	4000	44.459	2502.1931
240	4000	44.972	2516.1931
280	4000	45.485	2530.1931
300	4000	45.69	2544.1931
320	4000	45.869	2558.1931
210	5000	54.292	2509.7513
240	5000	55.093	2523.7513
280	5000	55.894	2537.7513
300	5000	56.215	2551.7513
320	5000	56.495	2565.7513

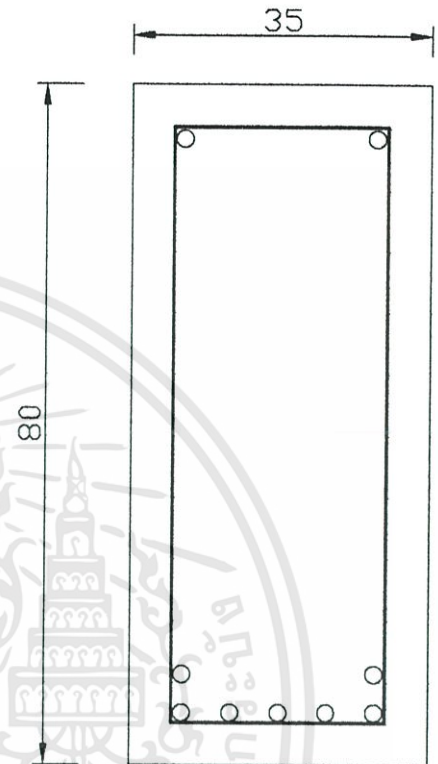


รูปที่ ผ.86 หน้าตัด 35x80 6-DB20

- 7-DB20

ตารางที่ ผ.87 หน้าตัด 35x80 7-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	39.478	2560.3616
240	3000	39.87	2574.3616
280	3000	40.263	2588.3616
300	3000	40.42	2602.3616
320	3000	40.557	2616.3616
210	4000	51.241	2563.4738
240	4000	51.939	2577.4738
280	4000	52.637	2591.4738
300	4000	52.916	2605.4738
320	4000	53.16	2619.4738
210	5000	62.306	2572.2917
240	5000	63.396	2586.2917
280	5000	64.487	2600.2917
300	5000	64.923	2614.2917
320	5000	65.305	2628.2917

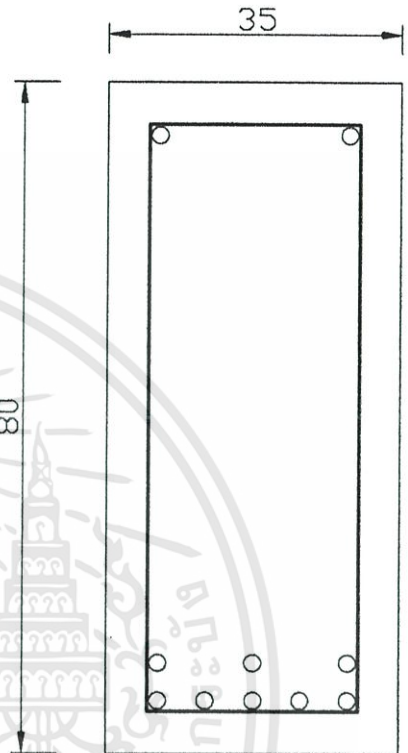


รูปที่ ผ.87 หน้าตัด 35x80 7-DB20

- 8-DB20

ตารางที่ ผ.88 หน้าตัด 35x80 8-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	44.332	2621.1977
240	3000	44.845	2635.1977
280	3000	45.358	2649.1977
300	3000	45.563	2663.1977
320	3000	45.742	2677.1977
210	4000	57.286	2624.7545
240	4000	58.197	2638.7545
280	4000	59.109	2652.7545
300	4000	59.474	2666.7545
320	4000	59.793	2680.7545
210	5000	69.328	2634.8321
240	5000	70.752	2648.8321
280	5000	72.177	2662.8321
300	5000	72.747	2676.8321
320	5000	73.245	2690.8321

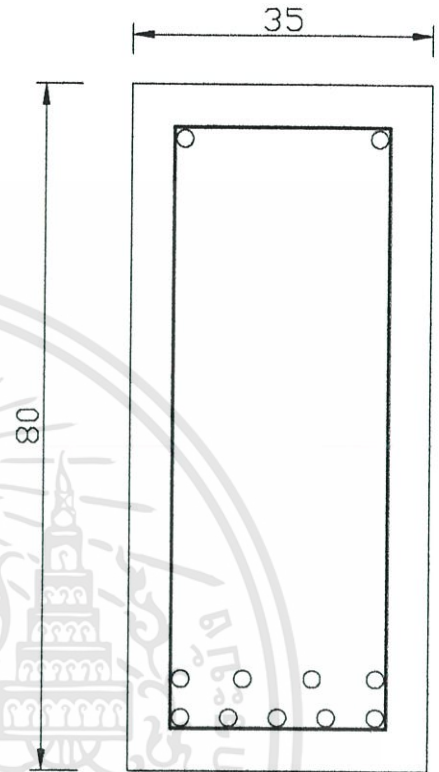


รูปที่ ผ.88 หน้าตัด 35x80 8-DB20

- 9-DB20

ตารางที่ ผ.89 หน้าตัด 35x80 9-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	49.058	2682.0338
240	3000	49.707	2696.0338
280	3000	50.356	2710.0338
300	3000	50.616	2724.0338
320	3000	50.843	2738.0338
210	4000	63.103	2686.0352
240	4000	64.257	2700.0352
280	4000	65.411	2714.0352
300	4000	65.872	2728.0352
320	4000	66.276	2742.0352
210	5000	75.994	2697.3725
240	5000	77.797	2711.3725
280	5000	79.6	2725.3725
300	5000	80.321	2739.3725
320	5000	80.952	2753.3725

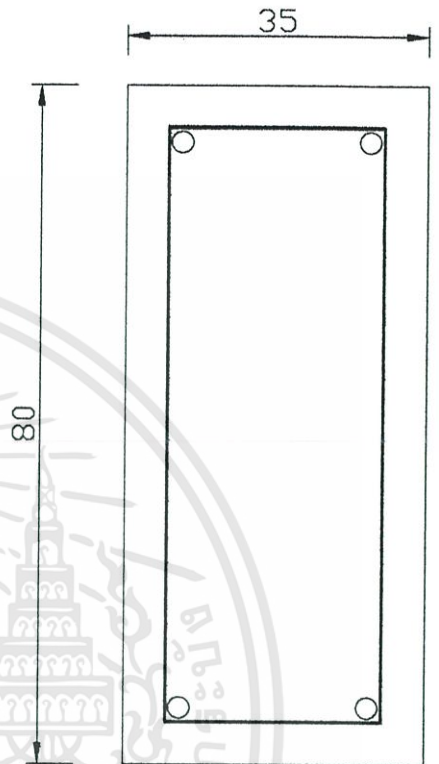


รูปที่ ผ.89 หน้าตัด 35x80 9-DB20

- 2-DB25

ตารางที่ ผ.90 หน้าตัด 35x80 2-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	18.675	2418.9854
240	3000	18.753	2432.9854
280	3000	18.831	2446.9854
300	3000	18.862	2460.9854
320	3000	18.89	2474.9854
210	4000	24.621	2421.0644
240	4000	24.76	2435.0644
280	4000	24.9	2449.0644
300	4000	24.955	2463.0644
320	4000	25.004	2477.0644
210	5000	30.429	2426.9549
240	5000	30.646	2440.9549
280	5000	30.864	2454.9549
300	5000	30.951	2468.9549
320	5000	31.027	2482.9549



รูปที่ ผ.90 หน้าตัด 35x80 2-DB25

- 3-DB25

ตารางที่ ผ.91 หน้าตัด 35x80 3-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	27.542	2418.9854
240	3000	27.719	2432.9854
280	3000	27.895	2446.9854
300	3000	27.965	2460.9854
320	3000	28.027	2474.9854
210	4000	36.097	2421.0644
240	4000	36.41	2435.0644
280	4000	36.723	2449.0644
300	4000	36.848	2463.0644
320	4000	36.958	2477.0644
210	5000	44.339	2426.9549
240	5000	44.828	2440.9549
280	5000	45.317	2454.9549
300	5000	45.513	2468.9549
320	5000	45.684	2482.9549

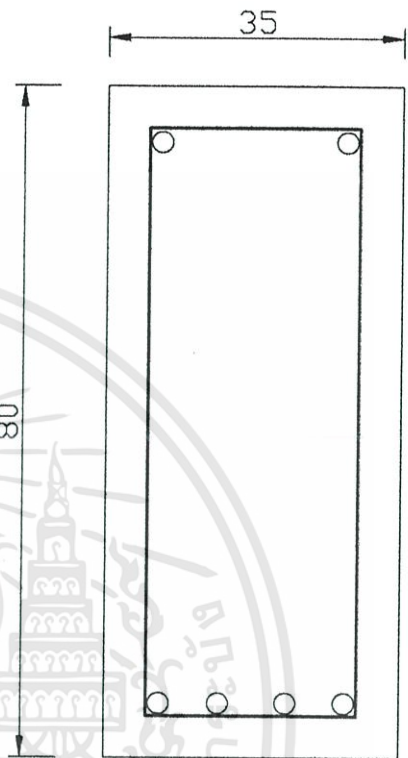


รูปที่ ผ.91 หน้าตัด 35x80 3-DB25

- 4-DB25

ตารางที่ ผ.92 หน้าตัด 35x80 4-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	36.097	2513.8109
240	3000	36.41	2527.8109
280	3000	36.723	2541.8109
300	3000	36.848	2555.8109
320	3000	36.958	2569.8109
210	4000	47.017	2516.5829
240	4000	47.573	2530.5829
280	4000	48.13	2544.5829
300	4000	48.352	2558.5829
320	4000	48.547	2572.5829
210	5000	57.38	2524.4369
240	5000	58.249	2538.4369
280	5000	59.119	2552.4369
300	5000	59.466	2566.4369
320	5000	59.771	2580.4369



รูปที่ ผ.92 หน้าตัด 35x80 4-DB25

- 5-DB25

ตารางที่ ผ.93 หน้าตัด 35x80 5-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	43.014	2608.6364
240	3000	43.503	2622.6364
280	3000	43.992	2636.6364
300	3000	44.188	2650.6364
320	3000	44.359	2664.6364
210	4000	55.613	2612.1014
240	4000	56.483	2626.1014
280	4000	57.352	2640.1014
300	4000	57.7	2654.1014
320	4000	58.004	2668.1014
210	5000	67.343	2621.9189
240	5000	68.701	2635.9189
280	5000	70.06	2649.9189
300	5000	70.604	2663.9189
320	5000	71.079	2677.9189

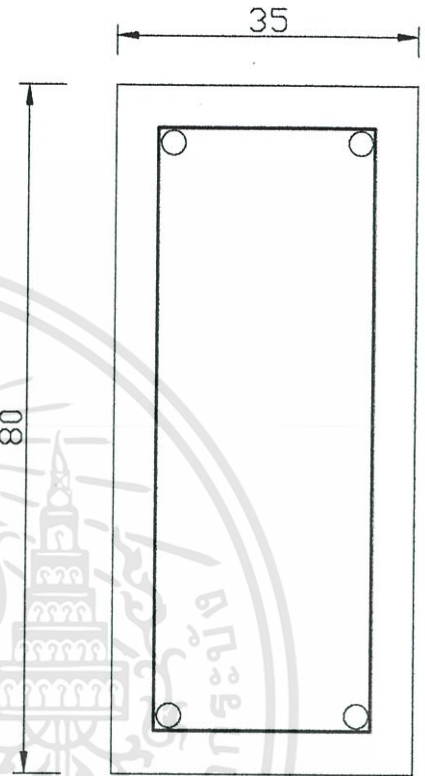


รูปที่ ผ.93 หน้าตัด 35x80 5-DB25

- 2-DB28

ตารางที่ ผ.94 หน้าตัด 35x80 2-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	23.176	2445.3395
240	3000	23.299	2459.3395
280	3000	23.422	2473.3395
300	3000	23.471	2487.3395
320	3000	23.514	2501.3395
210	4000	30.463	2447.6111
240	4000	30.682	2461.6111
280	4000	30.901	2475.6111
300	4000	30.989	2489.6111
320	4000	31.065	2503.6111
210	5000	37.532	2454.0473
240	5000	37.874	2468.0473
280	5000	38.216	2482.0473
300	5000	38.353	2496.0473
320	5000	38.472	2510.0473



รูปที่ ผ.94 หน้าตัด 35x80 2-DB28

● 3-DB28

ตารางที่ ผ.95 หน้าตัด 35x80 3-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	34.025	2600.7548
240	3000	34.302	2614.7548
280	3000	34.579	2628.7548
300	3000	34.69	2642.7548
320	3000	34.787	2656.7548
210	4000	44.381	2604.1622
240	4000	44.874	2618.1622
280	4000	45.367	2632.1622
300	4000	45.564	2646.1622
320	4000	45.736	2660.1622
210	5000	54.245	2613.8165
240	5000	55.015	2627.8165
280	5000	55.785	2641.8165
300	5000	56.093	2655.8165
320	5000	56.362	2669.8165

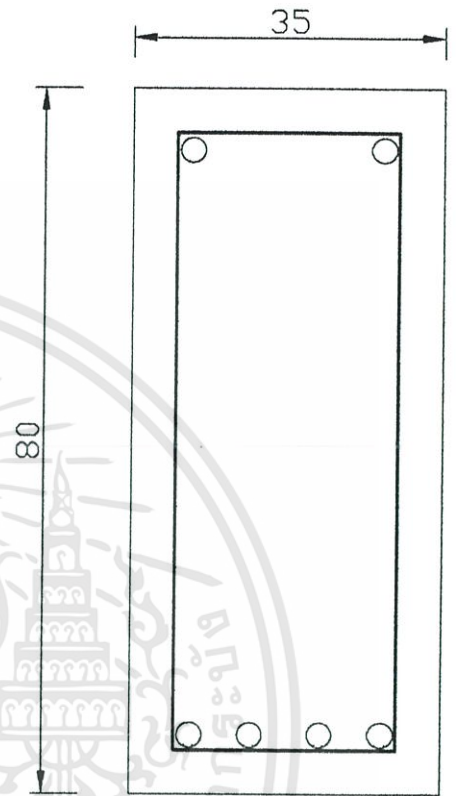


รูปที่ ผ.95 หน้าตัด 35x80 3-DB28

- 4-DB28

ตารางที่ ผ.96 หน้าตัด 35×80 4-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	44.381	2756.1701
240	3000	44.874	2770.1701
280	3000	45.367	2784.1701
300	3000	45.564	2798.1701
320	3000	45.736	2812.1701
210	4000	57.424	2760.7133
240	4000	58.3	2774.7133
280	4000	59.175	2788.7133
300	4000	59.526	2802.7133
320	4000	59.832	2816.7133
210	5000	69.591	2773.5857
240	5000	70.959	2787.5857
280	5000	72.327	2801.5857
300	5000	72.875	2815.5857
320	5000	73.353	2829.5857

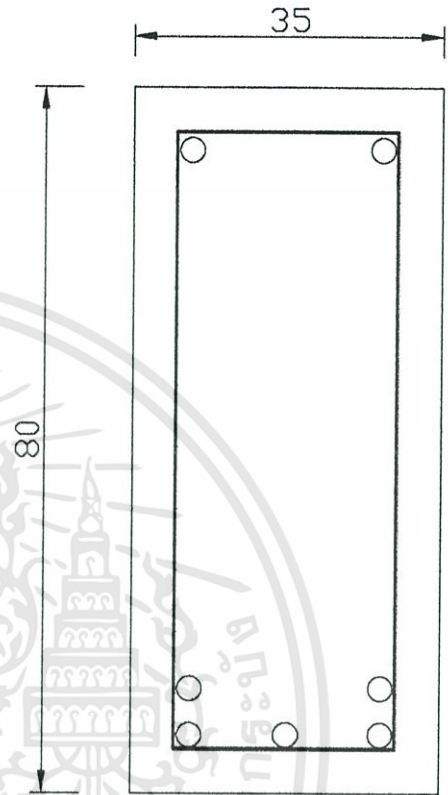


รูปที่ ผ.96 หน้าตัด 35×80 4-DB28

• 5-DB28

ตารางที่ ผ.97 หน้าตัด 35x80 5-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	52.484	2911.5854
240	3000	53.254	2925.5854
280	3000	54.023	2939.5854
300	3000	54.331	2953.5854
320	3000	54.601	2967.5854
210	4000	67.242	2917.2644
240	4000	68.611	2931.2644
280	4000	69.979	2945.2644
300	4000	70.526	2959.2644
320	4000	71.005	2973.2644
210	5000	80.632	2933.3549
240	5000	82.77	2947.3549
280	5000	84.908	2961.3549
300	5000	85.763	2975.3549
320	5000	86.511	2989.3549



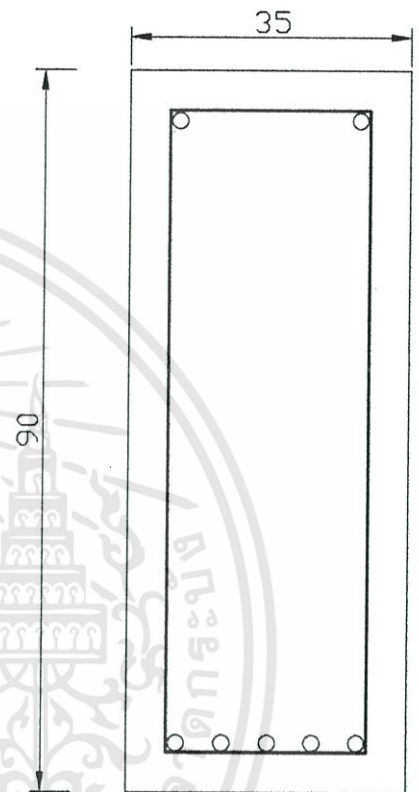
รูปที่ ผ.97 หน้าตัด 35x80 5-DB28

14. หน้าตัด 35 x 90

- 5-DB20

ตารางที่ ผ.98 หน้าตัด 35x90 5-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	33.623	2667.7732
240	3000	33.824	2683.5232
280	3000	34.024	2699.2732
300	3000	34.104	2715.0232
320	3000	34.174	2730.7732
210	4000	44.119	2669.9962
240	4000	44.475	2685.7462
280	4000	44.831	2701.4962
300	4000	44.974	2717.2462
320	4000	45.098	2732.9962
210	5000	54.258	2676.2947
240	5000	54.815	2692.0447
280	5000	55.371	2707.7947
300	5000	55.594	2723.5447
320	5000	55.789	2739.2947

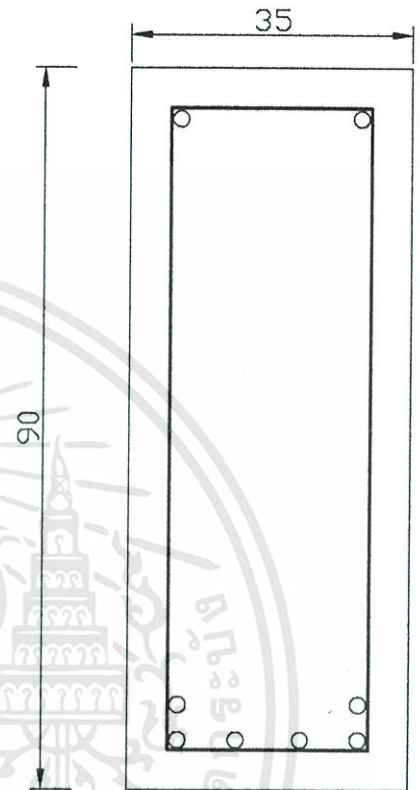


รูปที่ ผ.98 หน้าตัด 35x90 5-DB20

- 6-DB20

ตารางที่ ผ.99 หน้าตัด 35x90 6-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	39.2	2728.6093
240	3000	39.489	2744.3593
280	3000	39.777	2760.1093
300	3000	39.893	2775.8593
320	3000	39.994	2791.6093
210	4000	51.242	2731.2769
240	4000	51.754	2747.0269
280	4000	52.267	2762.7769
300	4000	52.472	2778.5269
320	4000	52.652	2794.2769
210	5000	62.77	2738.8351
240	5000	63.571	2754.5851
280	5000	64.372	2770.3351
300	5000	64.693	2786.0851
320	5000	64.973	2801.8351

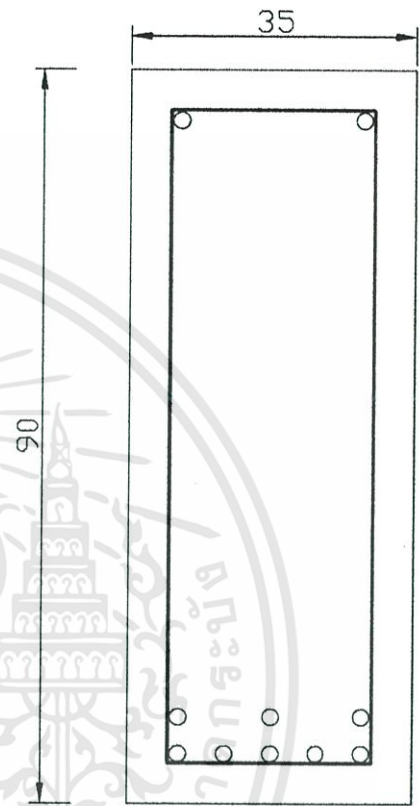


รูปที่ ผ.99 หน้าตัด 35x90 6-DB20

- 8-DB20

ตารางที่ ผ.100 หน้าตัด 35x90 8-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	51.114	2850.2815
240	3000	51.627	2866.0315
280	3000	52.14	2881.7815
300	3000	52.345	2897.5315
320	3000	52.525	2913.2815
210	4000	66.329	2853.8383
240	4000	67.241	2869.5883
280	4000	68.152	2885.3383
300	4000	68.517	2901.0883
320	4000	68.836	2916.8383
210	5000	80.632	2863.9159
240	5000	82.056	2879.6659
280	5000	83.481	2895.4159
300	5000	84.051	2911.1659
320	5000	84.549	2926.9159



รูปที่ ผ.100 หน้าตัด 35x90 8-DB20

- 10-DB20

ตารางที่ ผ.101 หน้าตัด 35x90 10-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	62.134	2971.9537
240	3000	62.935	2987.7037
280	3000	63.737	3003.4537
300	3000	64.057	3019.2037
320	3000	64.338	3034.9537
210	4000	79.996	2976.3997
240	4000	81.421	2992.1497
280	4000	82.845	3007.8997
300	4000	83.415	3023.6497
320	4000	83.914	3039.3997
210	5000	96.433	2988.9967
240	5000	98.659	3004.7467
280	5000	100.885	3020.4967
300	5000	101.776	3036.2467
320	5000	102.555	3051.9967

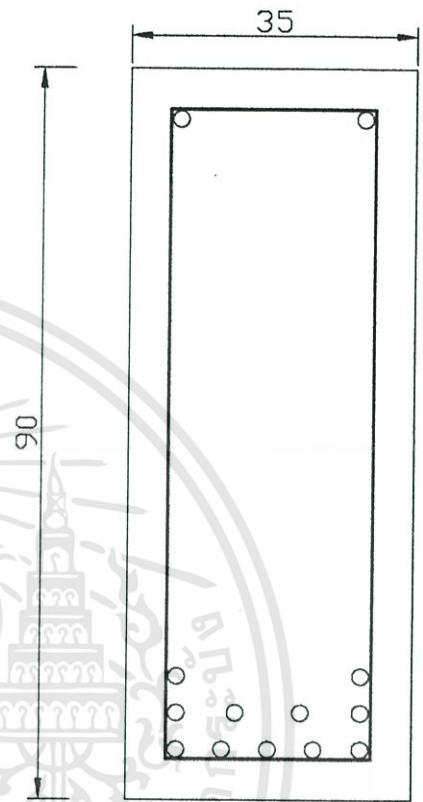


รูปที่ ผ.101 หน้าตัด 35x90 10-DB20

- 11-DB20

ตารางที่ ผ.102 หน้าตัด 35x90 11-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	66.688	3032.7898
240	3000	67.658	3048.5398
280	3000	68.628	3064.2898
300	3000	69.015	3080.0398
320	3000	69.355	3095.7898
210	4000	85.47	3037.6804
240	4000	87.194	3053.4304
280	4000	88.918	3069.1804
300	4000	89.607	3084.9304
320	4000	90.211	3100.6804
210	5000	102.528	3051.5371
240	5000	105.222	3067.2871
280	5000	107.915	3083.0371
300	5000	108.992	3098.7871
320	5000	109.935	3114.5371

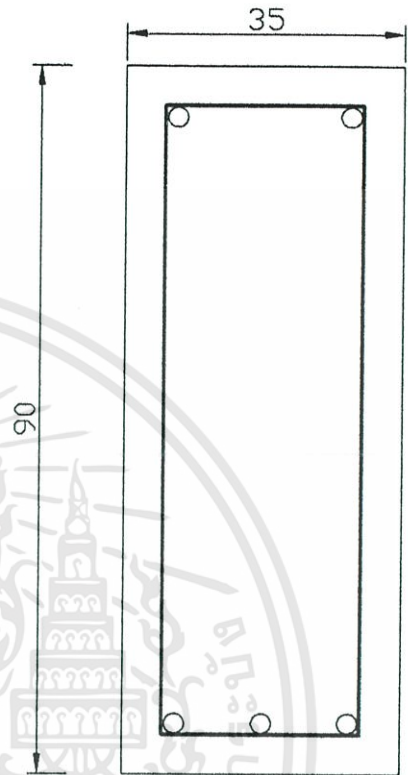


รูปที่ ผ.102 หน้าตัด 35x90 11-DB20

- 3-DB25

ตารางที่ ผ.103 หน้าตัด 35x90 3-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	31.516	2648.0692
240	3000	31.693	2663.8192
280	3000	31.869	2679.5692
300	3000	31.939	2695.3192
320	3000	32.001	2711.0692
210	4000	41.396	2650.1482
240	4000	41.709	2665.8982
280	4000	42.022	2681.6482
300	4000	42.147	2697.3982
320	4000	42.257	2713.1482
210	5000	50.962	2656.0387
240	5000	51.451	2671.7887
280	5000	51.941	2687.5387
300	5000	52.136	2703.2887
320	5000	52.307	2719.0387



รูปที่ ผ.103 หน้าตัด 35x90 3-DB25

- 4-DB25

ตารางที่ ผ.104 หน้าตัด 35x90 4-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	41.396	2742.8947
240	3000	41.709	2758.6447
280	3000	42.022	2774.3947
300	3000	42.147	2790.1447
320	3000	42.257	2805.8947
210	4000	54.082	2745.6667
240	4000	54.638	2761.4167
280	4000	55.195	2777.1667
300	4000	55.417	2792.9167
320	4000	55.612	2808.6667
210	5000	66.211	2753.5207
240	5000	67.08	2769.2707
280	5000	67.95	2785.0207
300	5000	68.298	2800.7707
320	5000	68.602	2816.5207



รูปที่ ผ.104 หน้าตัด 35x90 4-DB25

- 6-DB25

ตารางที่ ผ.105 หน้าตัด 35x90 6-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	58.891	2932.5457
240	3000	59.595	2948.2957
280	3000	60.3	2964.0457
300	3000	60.581	2979.7957
320	3000	60.828	2995.5457
210	4000	76.017	2936.7037
240	4000	77.269	2952.4537
280	4000	78.521	2968.2037
300	4000	79.022	2983.9537
320	4000	79.461	2999.7037
210	5000	91.891	2948.4847
240	5000	93.848	2964.2347
280	5000	95.804	2979.9847
300	5000	96.587	2995.7347
320	5000	97.271	3011.4847

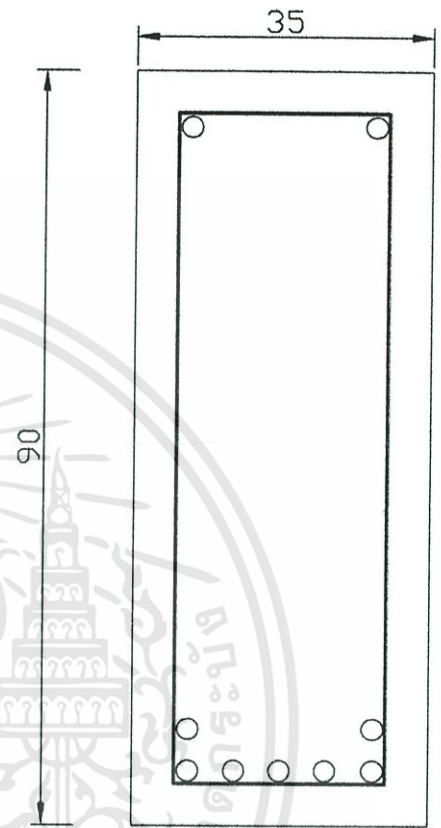


รูปที่ ผ.105 หน้าตัด 35x90 6-DB25

- 7-DB25

ตารางที่ ผ.106 หน้าตัด 35x90 7-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	67.831	3027.3712
240	3000	68.79	3043.1212
280	3000	69.749	3058.8712
300	3000	70.132	3074.6212
320	3000	70.468	3090.3712
210	4000	87.033	3032.2222
240	4000	88.738	3047.9722
280	4000	90.442	3063.7222
300	4000	91.124	3079.4722
320	4000	91.72	3095.2222
210	5000	104.531	3045.9667
240	5000	107.194	3061.7167
280	5000	109.857	3077.4667
300	5000	110.922	3093.2167
320	5000	111.854	3108.9667



รูปที่ ผ.106 หน้าตัด 35x90 7-DB25

● 3-DB28

ตารางที่ ผ.107 หน้าตัด 35x90 3-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	39.01	2829.8386
240	3000	39.287	2845.5886
280	3000	39.564	2861.3386
300	3000	39.675	2877.0886
320	3000	39.772	2892.8386
210	4000	51.028	2833.246
240	4000	51.521	2848.996
280	4000	52.013	2864.746
300	4000	52.21	2880.496
320	4000	52.383	2896.246
210	5000	62.554	2842.9003
240	5000	63.324	2858.6503
280	5000	64.093	2874.4003
300	5000	64.401	2890.1503
320	5000	64.67	2905.9003



รูปที่ ผ.107 หน้าตัด 35x90 3-DB28

● 4-DB28

ตารางที่ ผ.108 หน้าตัด 35x90 4-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	51.028	2985.2539
240	3000	51.521	3001.0039
280	3000	52.013	3016.7539
300	3000	52.21	3032.5039
320	3000	52.383	3048.2539
210	4000	66.286	2989.7971
240	4000	67.162	3005.5471
280	4000	68.038	3021.2971
300	4000	68.388	3037.0471
320	4000	68.694	3052.7971
210	5000	80.669	3002.6695
240	5000	82.037	3018.4195
280	5000	83.405	3034.1695
300	5000	83.952	3049.9195
320	5000	84.431	3065.6695



รูปที่ ผ.108 หน้าตัด 35x90 4-DB28

● 5-DB28

ตารางที่ ผ.109 หน้าตัด 35×90 5-DB28

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	60.793	3140.6692
240	3000	61.562	3156.4192
280	3000	62.332	3172.1692
300	3000	62.64	3187.9192
320	3000	62.909	3203.6692
210	4000	78.32	3146.3482
240	4000	79.689	3162.0982
280	4000	81.057	3177.8482
300	4000	81.604	3193.5982
320	4000	82.083	3209.3482
210	5000	94.48	3162.4387
240	5000	96.618	3178.1887
280	5000	98.756	3193.9387
300	5000	99.611	3209.6887
320	5000	100.359	3225.4387



รูปที่ ผ.109 หน้าตัด 35×90 5-DB28

15. ไม้ค้ำ 35 × 100

- 5-DB20

ตารางที่ ผ.110 ไม้ค้ำ 35×100 5-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	37.862	2896.857
240	3000	38.063	2914.357
280	3000	38.263	2931.857
300	3000	38.343	2949.357
320	3000	38.413	2966.857
210	4000	49.771	2899.08
240	4000	50.127	2916.58
280	4000	50.483	2934.08
300	4000	50.626	2951.58
320	4000	50.75	2969.08
210	5000	61.323	2905.3785
240	5000	61.88	2922.8785
280	5000	62.436	2940.3785
300	5000	62.659	2957.8785
320	5000	62.854	2975.3785

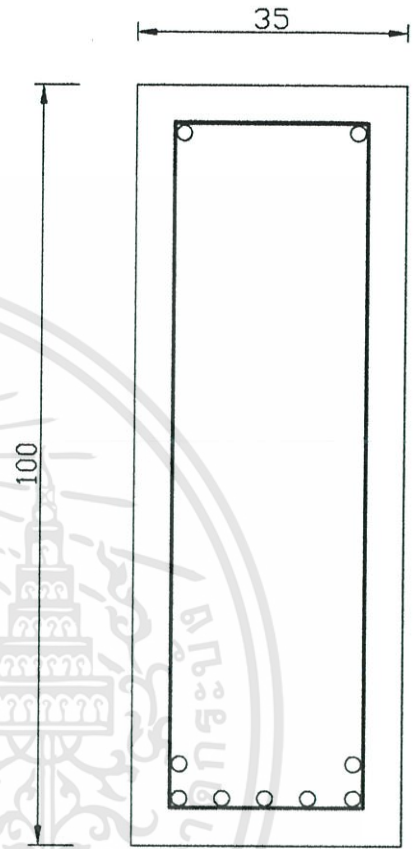


รูปที่ ผ.110 ไม้ค้ำ 35×100 5-DB20

- 7-DB20

ตารางที่ ผ.111 หน้าตัด 35x100 7-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	51.347	3018.5292
240	3000	51.739	3036.0292
280	3000	52.132	3053.5292
300	3000	52.289	3071.0292
320	3000	52.427	3088.5292
210	4000	67.066	3021.6414
240	4000	67.764	3039.1414
280	4000	68.462	3056.6414
300	4000	68.742	3074.1414
320	4000	68.986	3091.6414
210	5000	82.088	3030.4593
240	5000	83.178	3047.9593
280	5000	84.269	3065.4593
300	5000	84.705	3082.9593
320	5000	85.087	3100.4593



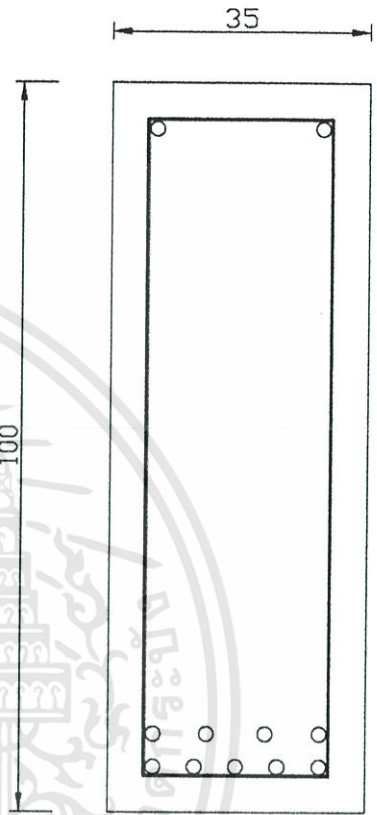
รูปที่ ผ.111 หน้าตัด 35x100 7-DB20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ฅ.113
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 9-DB20

ตารางที่ ผ.112 หน้าตัด 35×100 9-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	64.318	3140.2014
240	3000	64.968	3157.7014
280	3000	65.617	3175.2014
300	3000	65.876	3192.7014
320	3000	66.103	3210.2014
210	4000	83.45	3144.2028
240	4000	84.604	3161.7028
280	4000	85.758	3179.2028
300	4000	86.219	3196.7028
320	4000	86.623	3214.2028
210	5000	101.428	3155.5401
240	5000	103.231	3173.0401
280	5000	105.034	3190.5401
300	5000	105.755	3208.0401
320	5000	106.386	3225.5401

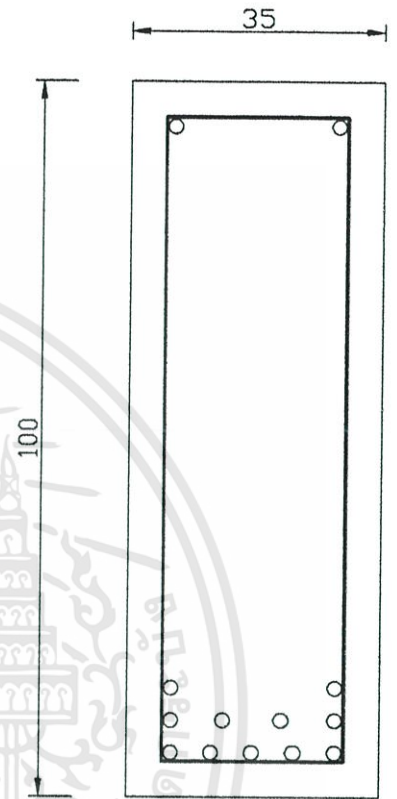


รูปที่ ผ.112 หน้าตัด 35×100 9-DB20

- 11-DB20

ตารางที่ ผ.113 หน้าตัด 35×100 11-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	76.014	3261.8736
240	3000	76.984	3279.3736
280	3000	77.953	3296.8736
300	3000	78.341	3314.3736
320	3000	78.681	3331.8736
210	4000	97.905	3266.7642
240	4000	99.628	3284.2642
280	4000	101.352	3301.7642
300	4000	102.042	3319.2642
320	4000	102.645	3336.7642
210	5000	118.071	3280.6209
240	5000	120.765	3298.1209
280	5000	123.458	3315.6209
300	5000	124.535	3333.1209
320	5000	125.478	3350.6209



รูปที่ ผ.113 หน้าตัด 35×100 11-DB20

- 12-DB20

ตารางที่ ผ.114 หน้าตัด 35x100 12-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	82.051	3322.7097
240	3000	83.205	3340.2097
280	3000	84.359	3357.7097
300	3000	84.821	3375.2097
320	3000	85.224	3392.7097
210	4000	105.299	3328.0449
240	4000	107.35	3345.5449
280	4000	109.402	3363.0449
300	4000	110.222	3380.5449
320	4000	110.94	3398.0449
210	5000	126.495	3343.1613
240	5000	129.7	3360.6613
280	5000	132.905	3378.1613
300	5000	134.188	3395.6613
320	5000	135.309	3413.1613

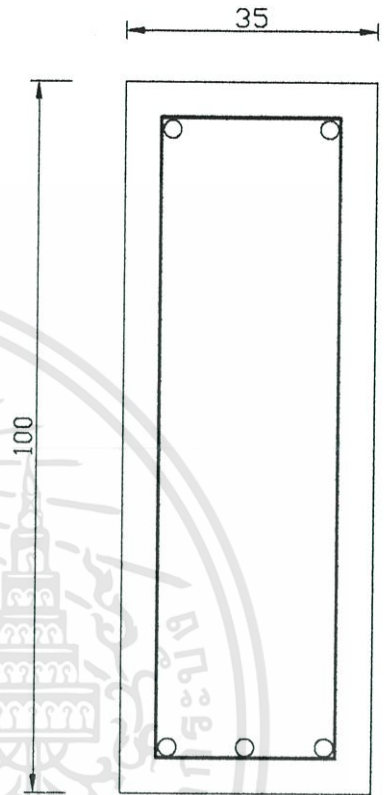


รูปที่ ผ.114 หน้าตัด 35x100 12-DB20

- 3-DB25

ตารางที่ ผ.115 หน้าตัด 35x100 3-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	35.491	2877.153
240	3000	35.667	2894.653
280	3000	35.843	2912.153
300	3000	35.913	2929.653
320	3000	35.975	2947.153
210	4000	46.695	2879.232
240	4000	47.008	2896.732
280	4000	47.321	2914.232
300	4000	47.446	2931.732
320	4000	47.556	2949.232
210	5000	57.586	2885.1225
240	5000	58.075	2902.6225
280	5000	58.564	2920.1225
300	5000	58.76	2937.6225
320	5000	58.931	2955.1225

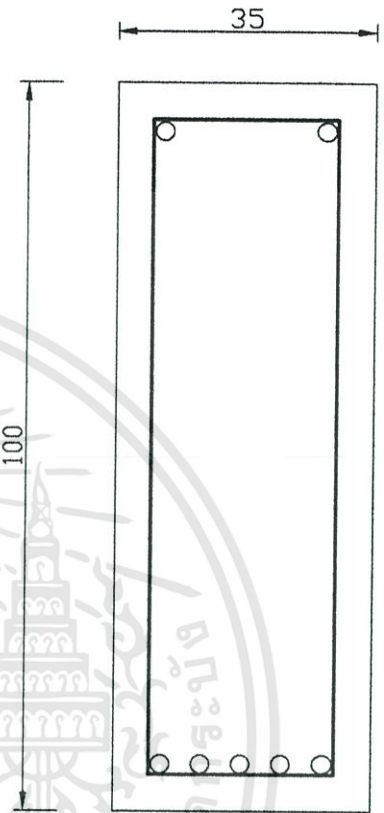


รูปที่ ผ.115 หน้าตัด 35x100 3-DB25

- 5-DB25

ตารางที่ ผ.116 หน้าตัด 35x100 5-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	57.586	3066.804
240	3000	58.075	3084.304
280	3000	58.564	3101.804
300	3000	58.76	3119.304
320	3000	58.931	3136.804
210	4000	75.042	3070.269
240	4000	75.912	3087.769
280	4000	76.781	3105.269
300	4000	77.129	3122.769
320	4000	77.433	3140.269
210	5000	91.629	3080.0865
240	5000	92.987	3097.5865
280	5000	94.346	3115.0865
300	5000	94.889	3132.5865
320	5000	95.365	3150.0865

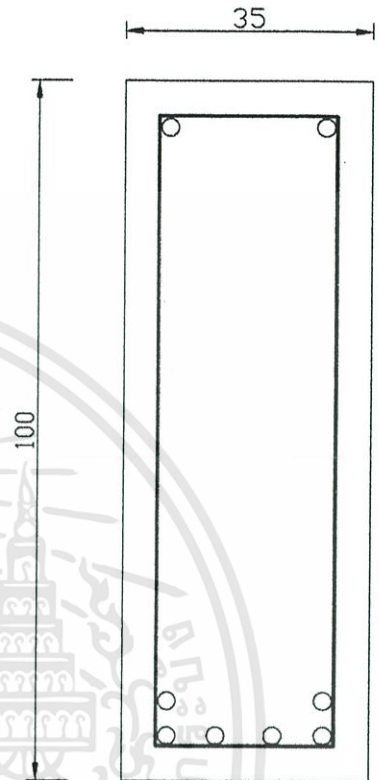


รูปที่ ผ.116 หน้าตัด 35x100 5-DB25

- 6-DB25

ตารางที่ ผ.117 หน้าตัด 35×100 6-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	66.839	3161.6295
240	3000	67.544	3179.1295
280	3000	68.248	3196.6295
300	3000	68.53	3214.1295
320	3000	68.776	3231.6295
210	4000	86.615	3165.7875
240	4000	87.867	3183.2875
280	4000	89.119	3200.7875
300	4000	89.62	3218.2875
320	4000	90.058	3235.7875
210	5000	105.138	3177.5685
240	5000	107.095	3195.0685
280	5000	109.051	3212.5685
300	5000	109.834	3230.0685
320	5000	110.518	3247.5685

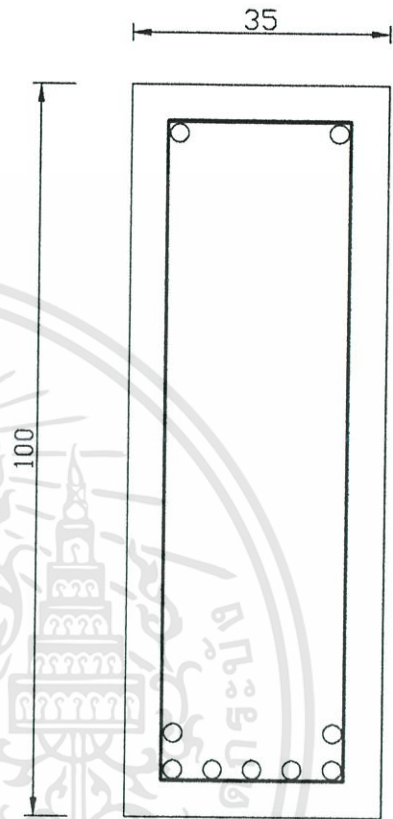


รูปที่ ผ.117 หน้าตัด 35×100 6-DB25

- 7-DB25

ตารางที่ ผ.118 หน้าตัด 35x100 7-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	77.104	3256.455
240	3000	78.063	3273.955
280	3000	79.022	3291.455
300	3000	79.405	3308.955
320	3000	79.741	3326.455
210	4000	99.397	3261.306
240	4000	101.101	3278.806
280	4000	102.806	3296.306
300	4000	103.487	3313.806
320	4000	104.084	3331.306
210	5000	119.986	3275.0505
240	5000	122.649	3292.5505
280	5000	125.312	3310.0505
300	5000	126.377	3327.5505
320	5000	127.309	3345.0505

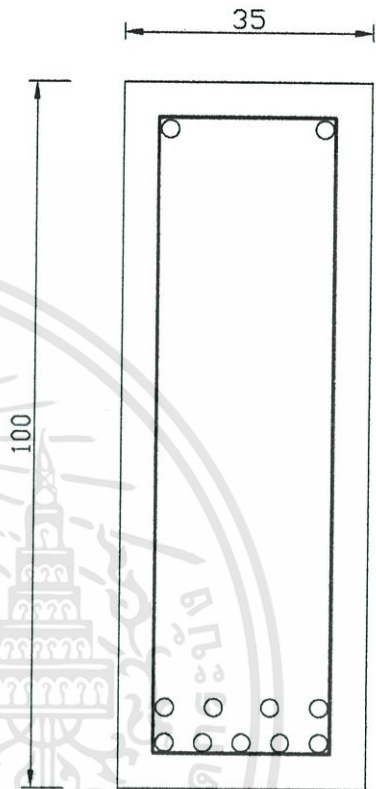


รูปที่ ผ.118 หน้าตัด 35x100 7-DB25

- 9-DB25

ตารางที่ ผ.119 หน้าตัด 35x100 9-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	95.371	3446.106
240	3000	96.955	3463.606
280	3000	98.54	3481.106
300	3000	99.174	3498.606
320	3000	99.729	3516.106
210	4000	121.526	3452.343
240	4000	124.344	3469.843
280	4000	127.161	3487.343
300	4000	128.288	3504.843
320	4000	129.274	3522.343
210	5000	144.865	3470.0145
240	5000	149.267	3487.5145
280	5000	153.669	3505.0145
300	5000	155.43	3522.5145
320	5000	156.97	3540.0145

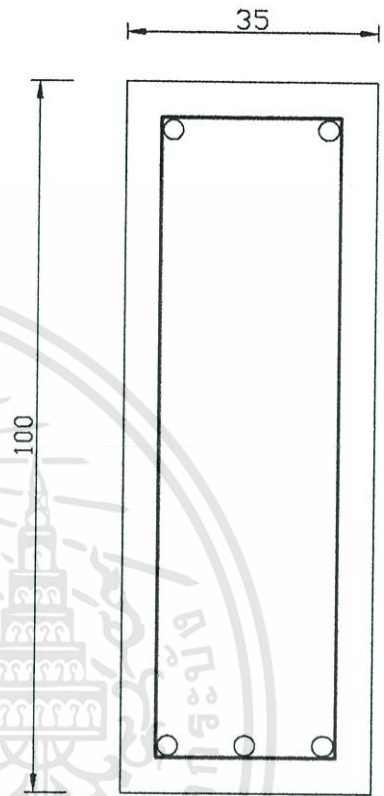


รูปที่ ผ.119 หน้าตัด 35x100 9-DB25

● 3-DB28

ตารางที่ ผ.120 หน้าตัด 35x100 3-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	43.995	3058.9224
240	3000	44.272	3076.4224
280	3000	44.549	3093.9224
300	3000	44.66	3111.4224
320	3000	44.757	3128.9224
210	4000	57.675	3062.3298
240	4000	58.168	3079.8298
280	4000	58.66	3097.3298
300	4000	58.857	3114.8298
320	4000	59.029	3132.3298
210	5000	70.862	3071.9841
240	5000	71.632	3089.4841
280	5000	72.402	3106.9841
300	5000	72.709	3124.4841
320	5000	72.979	3141.9841



รูปที่ ผ.120 หน้าตัด 35x100 3-DB28

- 4-DB28

ตารางที่ ผ.121 หน้าตัด 35x100 4-DB28

f_c'	f_y	ϕM_n (T-m)	ราคา
210	3000	57.675	3214.3377
240	3000	58.168	3231.8377
280	3000	58.66	3249.3377
300	3000	58.857	3266.8377
320	3000	59.029	3284.3377
210	4000	75.149	3218.8809
240	4000	76.024	3236.3809
280	4000	76.9	3253.8809
300	4000	77.25	3271.3809
320	4000	77.557	3288.8809
210	5000	91.747	3231.7533
240	5000	93.115	3249.2533
280	5000	94.483	3266.7533
300	5000	95.03	3284.2533
320	5000	95.509	3301.7533



รูปที่ ผ.121 หน้าตัด 35x100 4-DB28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ฅ.123
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● 5-DB28

ตารางที่ ผ.122 หน้าตัด 35x100 5-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	69.101	3369.753
240	3000	69.871	3387.253
280	3000	70.64	3404.753
300	3000	70.948	3422.253
320	3000	71.217	3439.753
210	4000	89.398	3375.432
240	4000	90.766	3392.932
280	4000	92.135	3410.432
300	4000	92.682	3427.932
320	4000	93.161	3445.432
210	5000	108.327	3391.5225
240	5000	110.465	3409.0225
280	5000	112.603	3426.5225
300	5000	113.458	3444.0225
320	5000	114.206	3461.5225

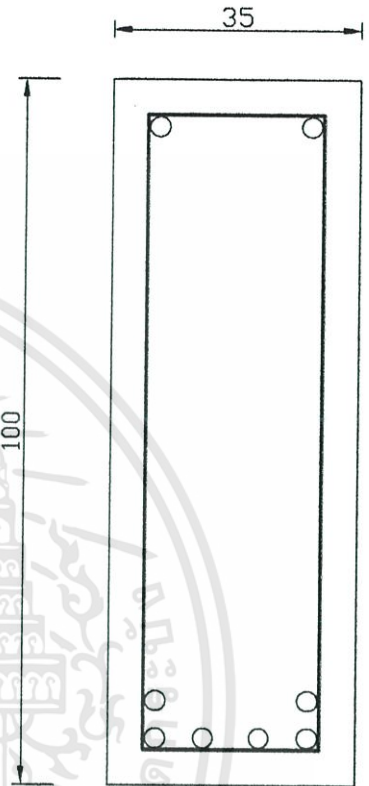


รูปที่ ผ.122 หน้าตัด 35x100 5-DB28

- 6-DB28

ตารางที่ ผ.123 หน้าตัด 35x100 6-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	81.796	3525.1683
240	3000	82.904	3542.6683
280	3000	84.012	3560.1683
300	3000	84.456	3577.6683
320	3000	84.843	3595.1683
210	4000	105.121	3531.9831
240	4000	107.091	3549.4831
280	4000	109.061	3566.9831
300	4000	109.849	3584.4831
320	4000	110.539	3601.9831
210	5000	126.475	3551.2917
240	5000	129.554	3568.7917
280	5000	132.632	3586.2917
300	5000	133.864	3603.7917
320	5000	134.941	3621.2917



รูปที่ ผ.123 หน้าตัด 35x100 6-DB28

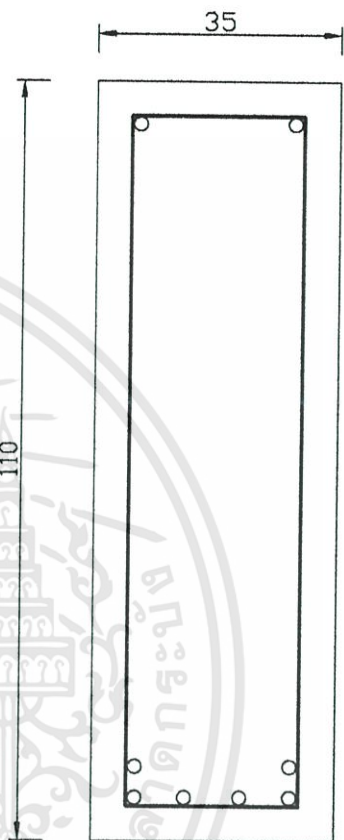
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ฅ.125
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. หน้าตัด 35 x 110

- 6-DB20

ตารางที่ ผ.124 หน้าตัด 35x110 6-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	49.374	3186.7769
240	3000	49.663	3206.0269
280	3000	49.951	3225.2769
300	3000	50.066	3244.5269
320	3000	50.167	3263.7769
210	4000	64.806	3189.4445
240	4000	65.319	3208.6945
280	4000	65.832	3227.9445
300	4000	66.037	3247.1945
320	4000	66.217	3266.4445
210	5000	79.726	3197.0027
240	5000	80.527	3216.2527
280	5000	81.328	3235.5027
300	5000	81.649	3254.7527
320	5000	81.929	3274.0027

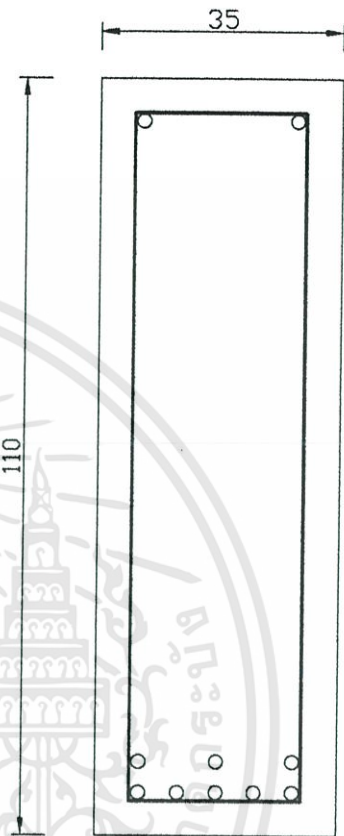


รูปที่ ผ.124 หน้าตัด 35x110 6-DB20

- 8-DB20

ตารางที่ ผ.125 หน้าตัด 35x110 8-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	64.679	3308.4491
240	3000	65.192	3327.6991
280	3000	65.705	3346.9491
300	3000	65.91	3366.1991
320	3000	66.089	3385.4491
210	4000	84.415	3312.0059
240	4000	85.327	3331.2559
280	4000	86.239	3350.5059
300	4000	86.604	3369.7559
320	4000	86.923	3389.0059
210	5000	103.24	3322.0835
240	5000	104.664	3341.3335
280	5000	106.089	3360.5835
300	5000	106.659	3379.8335
320	5000	107.157	3399.0835



รูปที่ ผ.125 หน้าตัด 35x110 8-DB20

- 10-DB20

ตารางที่ ผ.126 หน้าตัด 35x110 10-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	79.09	3430.1213
240	3000	79.891	3449.3713
280	3000	80.693	3468.6213
300	3000	81.013	3487.8713
320	3000	81.294	3507.1213
210	4000	102.604	3434.5673
240	4000	104.029	3453.8173
280	4000	105.453	3473.0673
300	4000	106.023	3492.3173
320	4000	106.522	3511.5673
210	5000	124.693	3447.1643
240	5000	126.919	3466.4143
280	5000	129.145	3485.6643
300	5000	130.036	3504.9143
320	5000	130.815	3524.1643

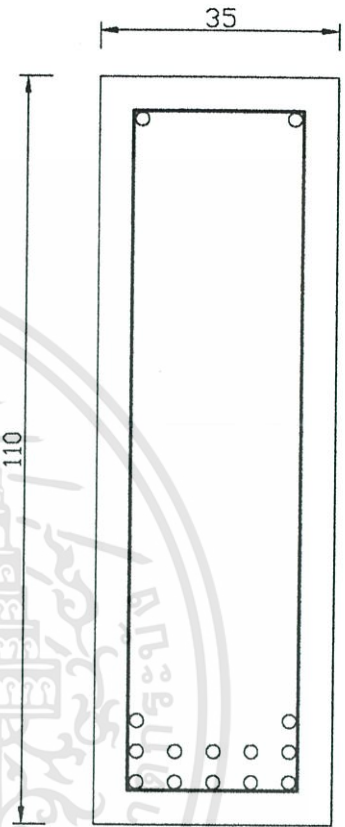


รูปที่ ผ.126 หน้าตัด 35x110 10-DB20

● 12-DB20

ตารางที่ ผ.127 หน้าตัด 35x110 12-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	92.225	3551.7935
240	3000	93.379	3571.0435
280	3000	94.533	3590.2935
300	3000	94.994	3609.5435
320	3000	95.398	3628.7935
210	4000	118.863	3557.1287
240	4000	120.915	3576.3787
280	4000	122.966	3595.6287
300	4000	123.787	3614.8787
320	4000	124.505	3634.1287
210	5000	143.451	3572.2451
240	5000	146.656	3591.4951
280	5000	149.861	3610.7451
300	5000	151.144	3629.9951
320	5000	152.265	3649.2451



รูปที่ ผ.127 หน้าตัด 35x110 12-DB20

- 13-DB20

ตารางที่ ผ.128 หน้าตัด 35x110 13-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	98.6	3612.6296
240	3000	99.954	3631.8796
280	3000	101.308	3651.1296
300	3000	101.85	3670.3796
320	3000	102.324	3689.6296
210	4000	126.651	3618.4094
240	4000	129.059	3637.6594
280	4000	131.466	3656.9094
300	4000	132.43	3676.1594
320	4000	133.272	3695.4094
210	5000	152.295	3634.7855
240	5000	156.057	3654.0355
280	5000	159.819	3673.2855
300	5000	161.324	3692.5355
320	5000	162.64	3711.7855

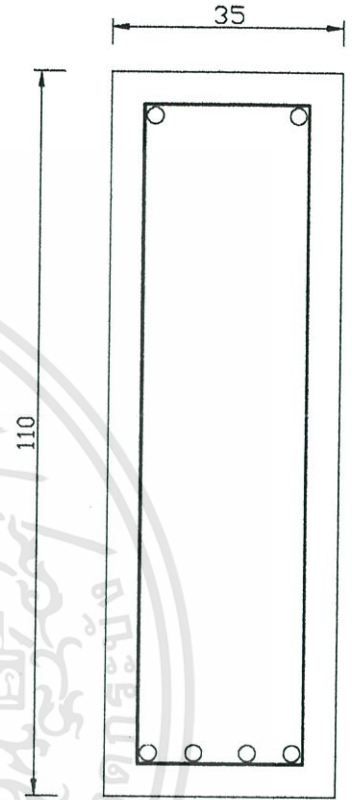


รูปที่ ผ.128 หน้าตัด 35x110 13-DB20

- 4-DB25

ตารางที่ ผ.129 หน้าตัด 35×110 4-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	51.993	3201.0623
240	3000	52.306	3220.3123
280	3000	52.619	3239.5623
300	3000	52.745	3258.8123
320	3000	52.854	3278.0623
210	4000	68.212	3203.8343
240	4000	68.768	3223.0843
280	4000	69.325	3242.3343
300	4000	69.547	3261.5843
320	4000	69.742	3280.8343
210	5000	83.873	3211.6883
240	5000	84.743	3230.9383
280	5000	85.612	3250.1883
300	5000	85.96	3269.4383
320	5000	86.264	3288.6883



รูปที่ ผ.129 หน้าตัด 35×110 4-DB25

- 5-DB25

ตารางที่ ผ.130 หน้าตัด 35×110 5-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	64.209	3295.8878
240	3000	64.698	3315.1378
280	3000	65.187	3334.3878
300	3000	65.383	3353.6378
320	3000	65.554	3372.8878
210	4000	83.873	3299.3528
240	4000	84.743	3318.6028
280	4000	85.612	3337.8528
300	4000	85.96	3357.1028
320	4000	86.264	3376.3528
210	5000	102.668	3309.1703
240	5000	104.026	3328.4203
280	5000	105.385	3347.6703
300	5000	105.929	3366.9203
320	5000	106.404	3386.1703

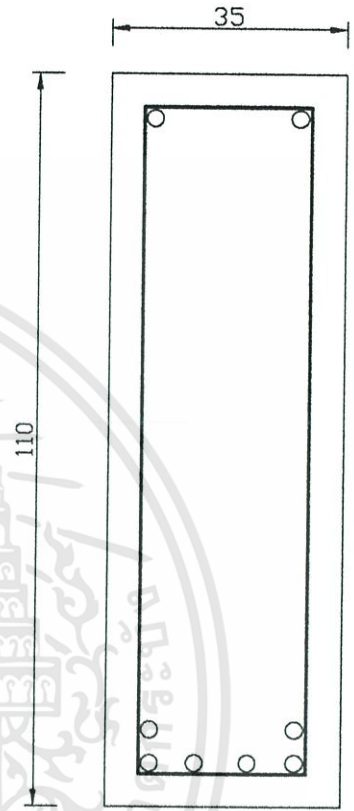


รูปที่ ผ.130 หน้าตัด 35×110 5-DB25

- 6-DB25

ตารางที่ ผ.131 หน้าตัด 35x110 6-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	74.787	3390.7133
240	3000	75.492	3409.9633
280	3000	76.196	3429.2133
300	3000	76.478	3448.4633
320	3000	76.724	3467.7133
210	4000	97.212	3394.8713
240	4000	98.464	3414.1213
280	4000	99.716	3433.3713
300	4000	100.217	3452.6213
320	4000	100.656	3471.8713
210	5000	118.385	3406.6523
240	5000	120.341	3425.9023
280	5000	122.298	3445.1523
300	5000	123.08	3464.4023
320	5000	123.765	3483.6523

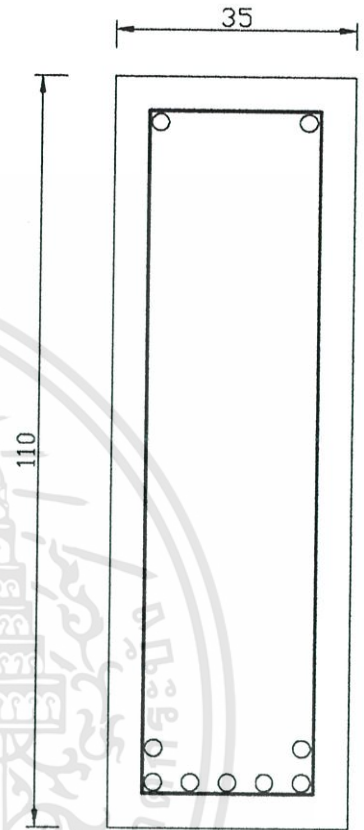


รูปที่ ผ.131 หน้าตัด 35x110 6-DB25

- 7-DB25

ตารางที่ ผ.132 หน้าตัด 35x110 7-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	86.377	3485.5388
240	3000	87.336	3504.7888
280	3000	88.294	3524.0388
300	3000	88.678	3543.2888
320	3000	89.013	3562.5388
210	4000	111.761	3490.3898
240	4000	113.465	3509.6398
280	4000	115.169	3528.8898
300	4000	115.851	3548.1398
320	4000	116.448	3567.3898
210	5000	135.441	3504.1343
240	5000	138.103	3523.3843
280	5000	140.766	3542.6343
300	5000	141.831	3561.8843
320	5000	142.763	3581.1343

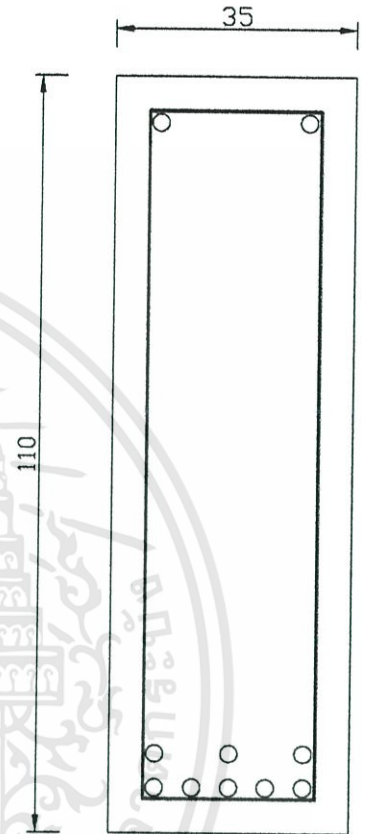


รูปที่ ผ.132 หน้าตัด 35x110 7-DB25

- 8-DB25

ตารางที่ ผ.133 หน้าตัด 35x110 8-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	96.991	3580.3643
240	3000	98.244	3599.6143
280	3000	99.496	3618.8643
300	3000	99.996	3638.1143
320	3000	100.435	3657.3643
210	4000	124.87	3585.9083
240	4000	127.096	3605.1583
280	4000	129.322	3624.4083
300	4000	130.212	3643.6583
320	4000	130.991	3662.9083
210	5000	150.523	3601.6163
240	5000	154.001	3620.8663
280	5000	157.479	3640.1163
300	5000	158.87	3659.3663
320	5000	160.087	3678.6163



รูปที่ ผ.133 หน้าตัด 35x110 8-DB25

● 3-DB28

ตารางที่ ผ.134 หน้าตัด 35x110 3-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	48.98	3288.0062
240	3000	49.257	3307.2562
280	3000	49.534	3326.5062
300	3000	49.645	3345.7562
320	3000	49.742	3365.0062
210	4000	64.322	3291.4136
240	4000	64.814	3310.6636
280	4000	65.307	3329.9136
300	4000	65.504	3349.1636
320	4000	65.676	3368.4136
210	5000	79.171	3301.0679
240	5000	79.94	3320.3179
280	5000	80.71	3339.5679
300	5000	81.018	3358.8179
320	5000	81.287	3378.0679



รูปที่ ผ.134 หน้าตัด 35x110 3-DB28

- 4-DB28

ตารางที่ ผ.135 หน้าตัด 35x110 4-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	64.322	3443.4215
240	3000	64.814	3462.6715
280	3000	65.307	3481.9215
300	3000	65.504	3501.1715
320	3000	65.676	3520.4215
210	4000	84.011	3447.9647
240	4000	84.887	3467.2147
280	4000	85.762	3486.4647
300	4000	86.113	3505.7147
320	4000	86.419	3524.9647
210	5000	102.825	3460.8371
240	5000	104.193	3480.0871
280	5000	105.561	3499.3371
300	5000	106.108	3518.5871
320	5000	106.587	3537.8371

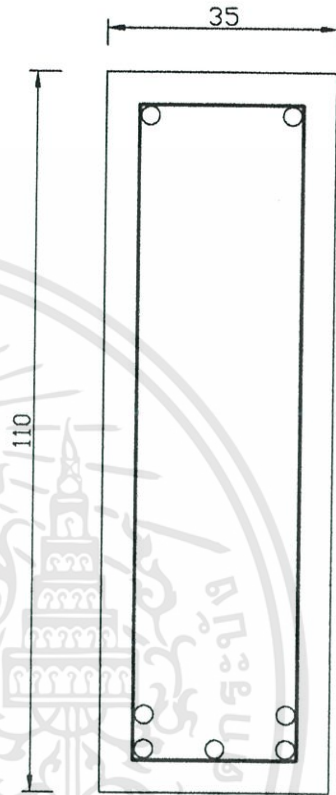


รูปที่ ผ.135 หน้าตัด 35x110 4-DB28

● 5-DB28

ตารางที่ ผ.136 หน้าตัด 35x110 5-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	79.171	3598.8368
240	3000	79.94	3618.0868
280	3000	80.71	3637.3368
300	3000	81.018	3656.5868
320	3000	81.287	3675.8368
210	4000	102.825	3604.5158
240	4000	104.193	3623.7658
280	4000	105.561	3643.0158
300	4000	106.108	3662.2658
320	4000	106.587	3681.5158
210	5000	125.11	3620.6063
240	5000	127.248	3639.8563
280	5000	129.386	3659.1063
300	5000	130.241	3678.3563
320	5000	130.989	3697.6063



รูปที่ ผ.136 หน้าตัด 35x110 5-DB28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ฃ.138
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6-DB28

ตารางที่ ผ.137 หน้าตัด 35x110 6-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	91.766	3754.2521
240	3000	92.874	3773.5021
280	3000	93.982	3792.7521
300	3000	94.426	3812.0021
320	3000	94.814	3831.2521
210	4000	118.414	3761.0669
240	4000	120.384	3780.3169
280	4000	122.355	3799.5669
300	4000	123.143	3818.8169
320	4000	123.832	3838.0669
210	5000	143.092	3780.3755
240	5000	146.171	3799.6255
280	5000	149.249	3818.8755
300	5000	150.48	3838.1255
320	5000	151.558	3857.3755



รูปที่ ผ.137 หน้าตัด 35x110 6-DB28

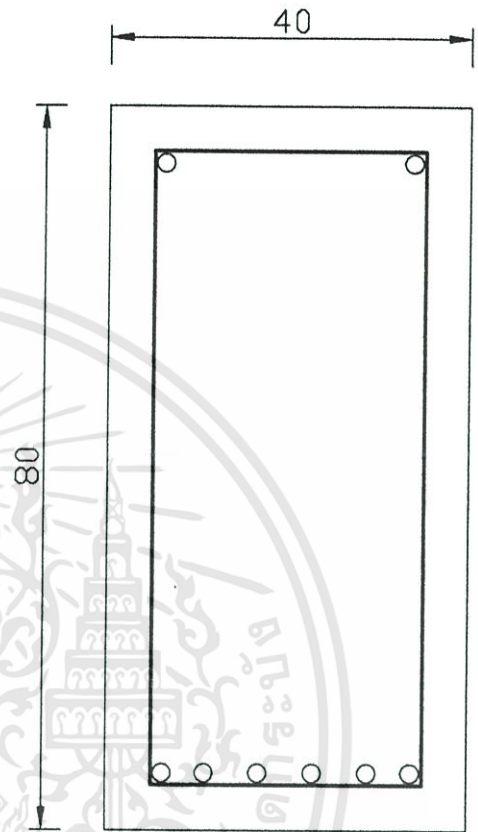
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. หน้าตัด 40 × 80

- 6-DB20

ตารางที่ ผ.138 หน้าตัด 40×80 6-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	35.165	2648.8549
240	3000	35.418	2664.8549
280	3000	35.67	2680.8549
300	3000	35.771	2696.8549
320	3000	35.859	2712.8549
210	4000	45.989	2651.5225
240	4000	46.438	2667.5225
280	4000	46.887	2683.5225
300	4000	47.066	2699.5225
320	4000	47.223	2715.5225
210	5000	56.365	2659.0807
240	5000	57.066	2675.0807
280	5000	57.767	2691.0807
300	5000	58.048	2707.0807
320	5000	58.293	2723.0807

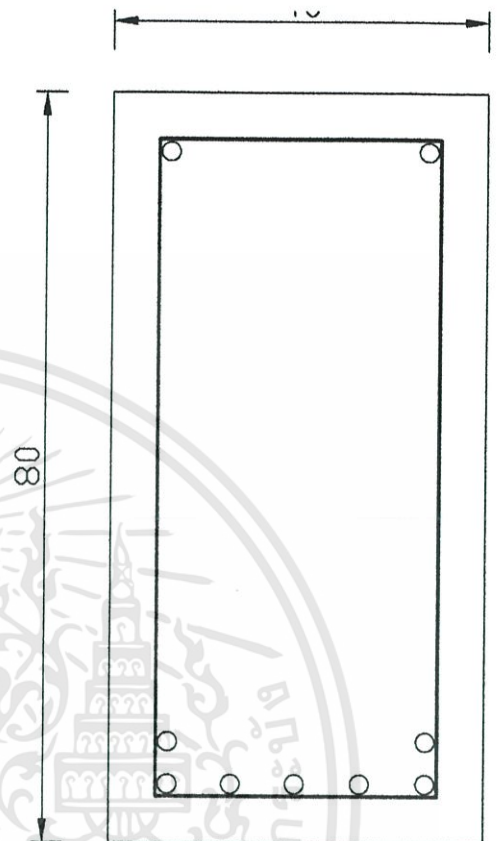


รูปที่ ผ.138 หน้าตัด 40×80 6-DB20

- 7-DB20

ตารางที่ ผ.139 หน้าตัด 40x80 7-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	39.87	2709.691
240	3000	40.214	2725.691
280	3000	40.557	2741.691
300	3000	40.695	2757.691
320	3000	40.815	2773.691
210	4000	51.939	2712.8032
240	4000	52.55	2728.8032
280	4000	53.16	2744.8032
300	4000	53.405	2760.8032
320	4000	53.618	2776.8032
210	5000	63.396	2721.6211
240	5000	64.351	2737.6211
280	5000	65.305	2753.6211
300	5000	65.687	2769.6211
320	5000	66.021	2785.6211



รูปที่ ผ.139 หน้าตัด 40x80 7-DB20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● 8-DB20

ตารางที่ ผ.140 หน้าตัด 40x80 8-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	45.226	2770.5271
240	3000	45.675	2786.5271
280	3000	46.124	2802.5271
300	3000	46.303	2818.5271
320	3000	46.46	2834.5271
210	4000	58.706	2774.0839
240	4000	59.504	2790.0839
280	4000	60.302	2806.0839
300	4000	60.621	2822.0839
320	4000	60.9	2838.0839
210	5000	71.388	2784.1615
240	5000	72.635	2800.1615
280	5000	73.881	2816.1615
300	5000	74.38	2832.1615
320	5000	74.816	2848.1615



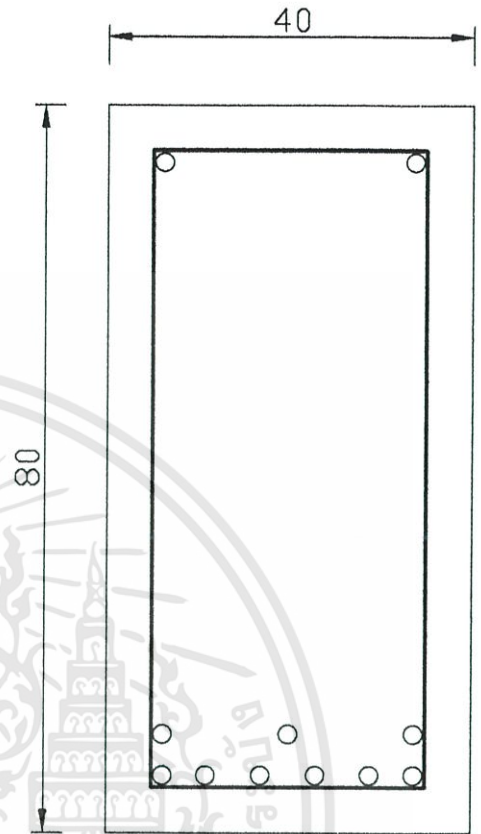
รูปที่ ผ.140 หน้าตัด 40x80 8-DB20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อผ.142 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● 9-DB20

ตารางที่ ผ.141 หน้าตัด 40x80 9-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	50.089	2831.3632
240	3000	50.657	2847.3632
280	3000	51.225	2863.3632
300	3000	51.452	2879.3632
320	3000	51.65	2895.3632
210	4000	64.765	2835.3646
240	4000	65.775	2851.3646
280	4000	66.785	2867.3646
300	4000	67.189	2883.3646
320	4000	67.542	2899.3646
210	5000	78.433	2846.7019
240	5000	80.01	2862.7019
280	5000	81.588	2878.7019
300	5000	82.219	2894.7019
320	5000	82.771	2910.7019

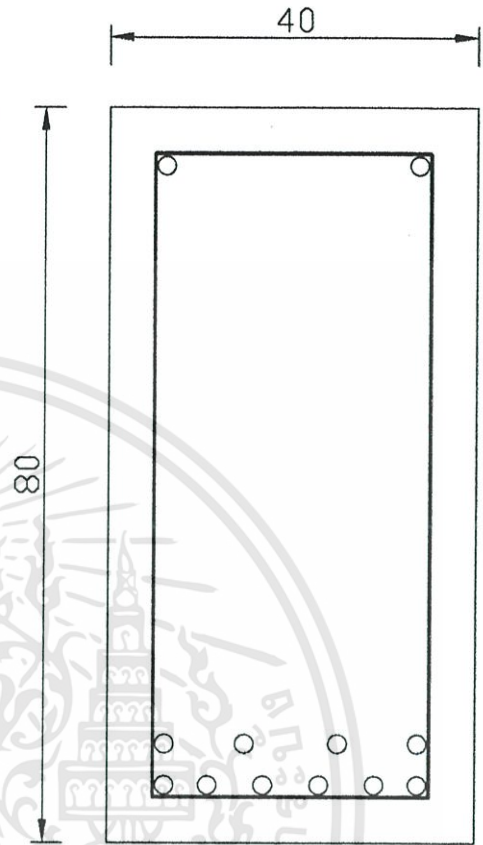


รูปที่ ผ.141 หน้าตัด 40x80 9-DB20

- 10-DB20

ตารางที่ ผ.142 หน้าตัด 40x80 10-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	54.839	2892.1993
240	3000	55.54	2908.1993
280	3000	56.241	2924.1993
300	3000	56.522	2940.1993
320	3000	56.767	2956.1993
210	4000	70.625	2896.6453
240	4000	71.872	2912.6453
280	4000	73.118	2928.6453
300	4000	73.617	2944.6453
320	4000	74.053	2960.6453
210	5000	85.165	2909.2423
240	5000	87.113	2925.2423
280	5000	89.061	2941.2423
300	5000	89.84	2957.2423
320	5000	90.521	2973.2423



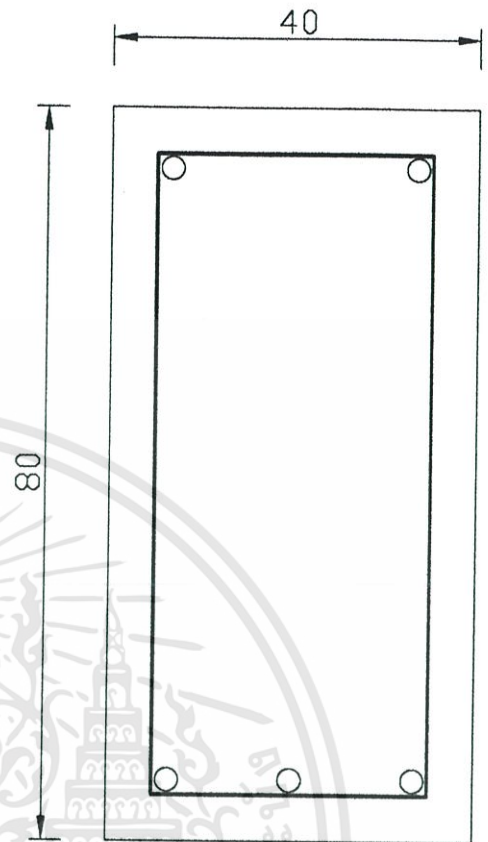
รูปที่ ผ.142 หน้าตัด 40x80 10-DB20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● 3-DB25

ตารางที่ ผ.143 หน้าตัด 40x80 3-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	27.719	2568.3148
240	3000	27.873	2584.3148
280	3000	28.027	2600.3148
300	3000	28.088	2616.3148
320	3000	28.142	2632.3148
210	4000	36.41	2570.3938
240	4000	36.684	2586.3938
280	4000	36.958	2602.3938
300	4000	37.068	2618.3938
320	4000	37.163	2634.3938
210	5000	44.828	2576.2843
240	5000	45.256	2592.2843
280	5000	45.684	2608.2843
300	5000	45.855	2624.2843
320	5000	46.005	2640.2843



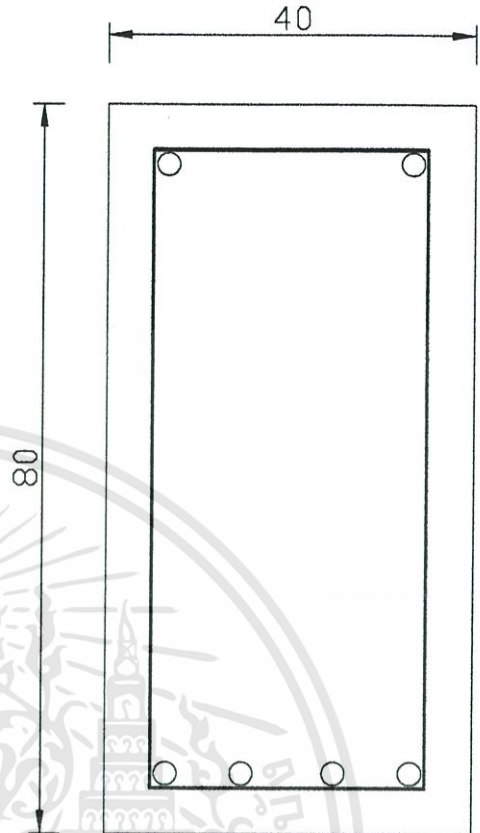
รูปที่ ผ.143 หน้าตัด 40x80 3-DB25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อกรณี 145 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4-DB25

ตารางที่ ผ.144 หน้าตัด 40x80 4-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	36.41	2663.1403
240	3000	36.684	2679.1403
280	3000	36.958	2695.1403
300	3000	37.068	2711.1403
320	3000	37.163	2727.1403
210	4000	47.573	2665.9123
240	4000	48.06	2681.9123
280	4000	48.547	2697.9123
300	4000	48.742	2713.9123
320	4000	48.912	2729.9123
210	5000	58.249	2673.7663
240	5000	59.01	2689.7663
280	5000	59.771	2705.7663
300	5000	60.075	2721.7663
320	5000	60.341	2737.7663



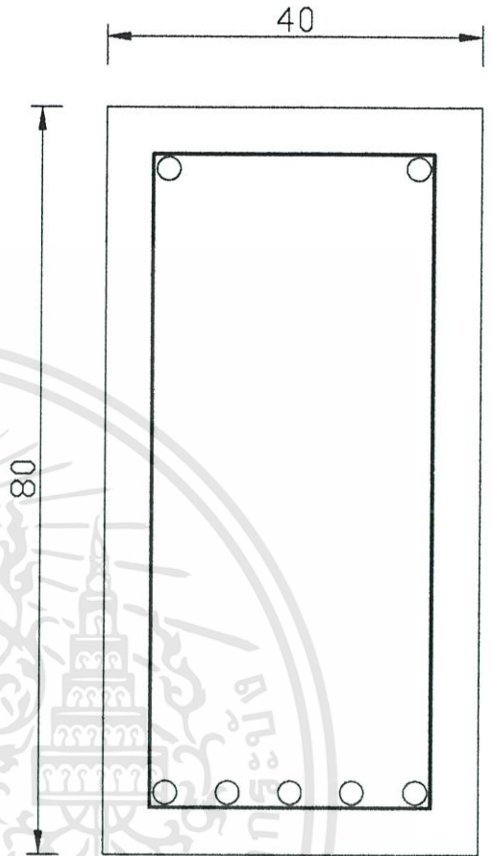
รูปที่ ผ.144 หน้าตัด 40x80 4-DB25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ ก.146 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● 5-DB25

ตารางที่ ผ.145 หน้าตัด 40x80 5-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	44.828	2757.9658
240	3000	45.256	2773.9658
280	3000	45.684	2789.9658
300	3000	45.855	2805.9658
320	3000	46.005	2821.9658
210	4000	58.249	2761.4308
240	4000	59.01	2777.4308
280	4000	59.771	2793.4308
300	4000	60.075	2809.4308
320	4000	60.341	2825.4308
210	5000	70.909	2771.2483
240	5000	72.098	2787.2483
280	5000	73.287	2803.2483
300	5000	73.762	2819.2483
320	5000	74.178	2835.2483



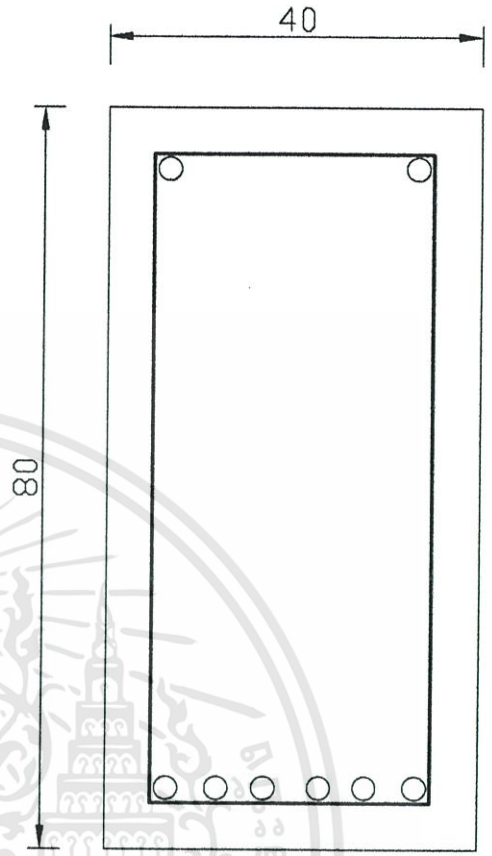
รูปที่ ผ.145 หน้าตัด 40x80 5-DB25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6-DB25

ตารางที่ ผ.146 หน้าตัด 40x80 6-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	52.972	2852.7913
240	3000	53.588	2868.7913
280	3000	54.204	2884.7913
300	3000	54.451	2900.7913
320	3000	54.667	2916.7913
210	4000	68.438	2856.9493
240	4000	69.534	2872.9493
280	4000	70.629	2888.9493
300	4000	71.067	2904.9493
320	4000	71.451	2920.9493
210	5000	82.809	2868.7303
240	5000	84.52	2884.7303
280	5000	86.232	2900.7303
300	5000	86.917	2916.7303
320	5000	87.516	2932.7303



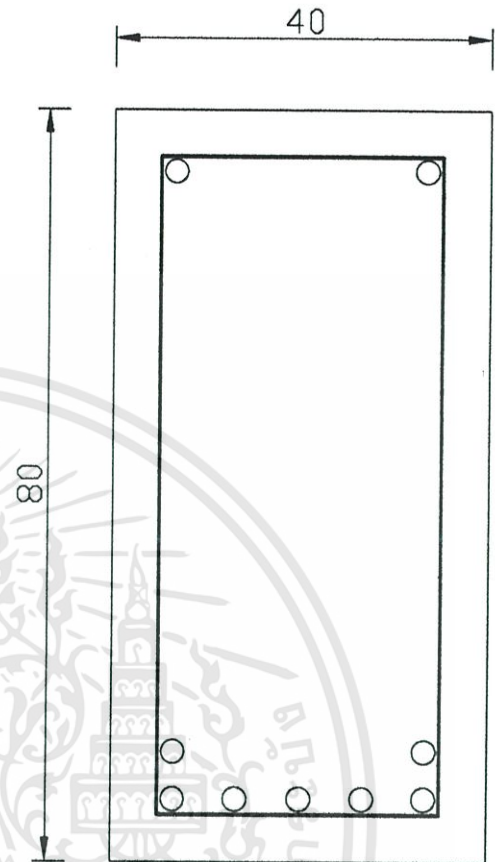
รูปที่ ผ.146 หน้าตัด 40x80 6-DB25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7-DB25

ตารางที่ ผ.147 หน้าตัด 40x80 7-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	59.517	2947.6168
240	3000	60.356	2963.6168
280	3000	61.195	2979.6168
300	3000	61.53	2995.6168
320	3000	61.824	3011.6168
210	4000	76.374	2952.4678
240	4000	77.865	2968.4678
280	4000	79.356	2984.4678
300	4000	79.953	3000.4678
320	4000	80.475	3016.4678
210	5000	91.739	2966.2123
240	5000	94.069	2982.2123
280	5000	96.399	2998.2123
300	5000	97.331	3014.2123
320	5000	98.147	3030.2123

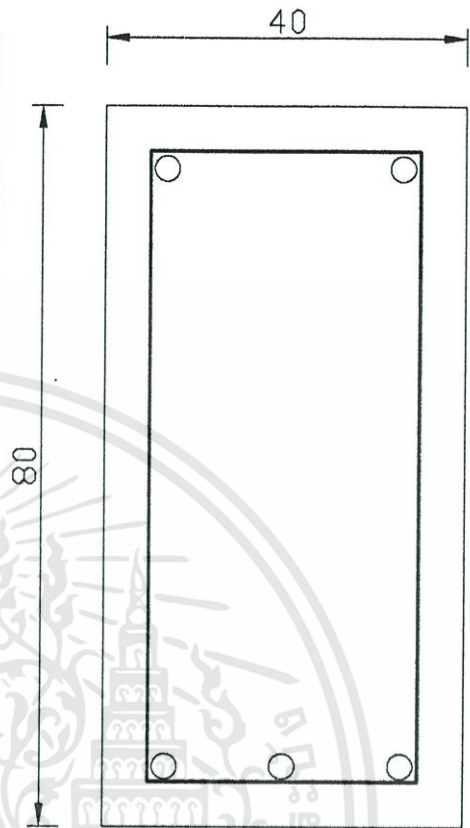


รูปที่ ผ.147 หน้าตัด 40x80 7-DB25

● 3-DB28

ตารางที่ ผ.148 หน้าตัด 40x80 3-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	34.302	2750.0842
240	3000	34.544	2766.0842
280	3000	34.787	2782.0842
300	3000	34.884	2798.0842
320	3000	34.969	2814.0842
210	4000	44.874	2753.4916
240	4000	45.305	2769.4916
280	4000	45.736	2785.4916
300	4000	45.908	2801.4916
320	4000	46.059	2817.4916
210	5000	55.015	2763.1459
240	5000	55.688	2779.1459
280	5000	56.362	2795.1459
300	5000	56.631	2811.1459
320	5000	56.867	2827.1459



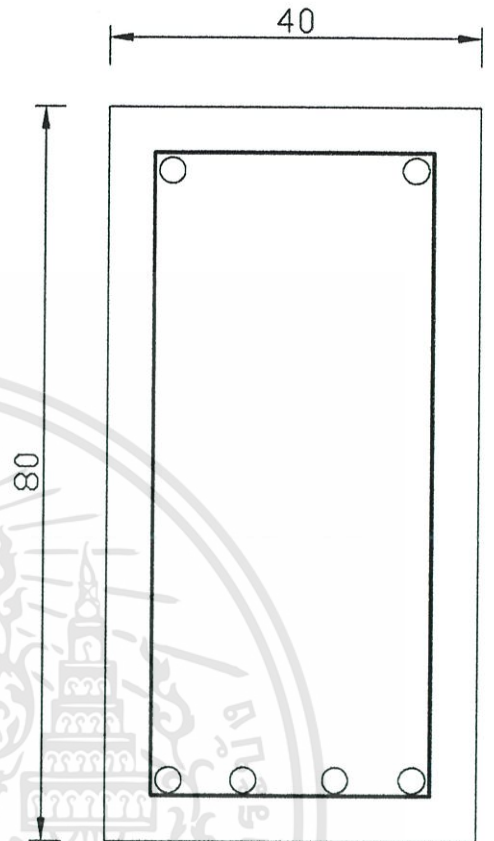
รูปที่ ผ.148 หน้าตัด 40x80 3-DB28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ ก.150 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● 4-DB28

ตารางที่ ผ.149 หน้าตัด 40x80 4-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	44.874	2905.4995
240	3000	45.305	2921.4995
280	3000	45.736	2937.4995
300	3000	45.908	2953.4995
320	3000	46.059	2969.4995
210	4000	58.3	2910.0427
240	4000	59.066	2926.0427
280	4000	59.832	2942.0427
300	4000	60.139	2958.0427
320	4000	60.407	2974.0427
210	5000	70.959	2922.9151
240	5000	72.156	2938.9151
280	5000	73.353	2954.9151
300	5000	73.832	2970.9151
320	5000	74.251	2986.9151

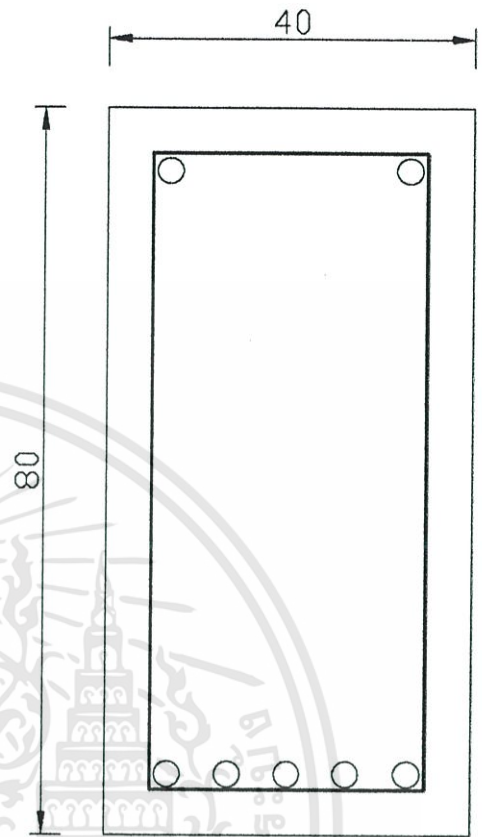


รูปที่ ผ.149 หน้าตัด 40x80 4-DB28

● 5-DB28

ตารางที่ ผ.150 หน้าตัด 40x80 5-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	55.015	3060.9148
240	3000	55.688	3076.9148
280	3000	56.362	3092.9148
300	3000	56.631	3108.9148
320	3000	56.867	3124.9148
210	4000	70.959	3066.5938
240	4000	72.156	3082.5938
280	4000	73.353	3098.5938
300	4000	73.832	3114.5938
320	4000	74.251	3130.5938
210	5000	85.706	3082.6843
240	5000	87.577	3098.6843
280	5000	89.447	3114.6843
300	5000	90.195	3130.6843
320	5000	90.85	3146.6843



รูปที่ ผ.150 หน้าตัด 40x80 5-DB28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อกรณี ๕.152 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. หน้าตัด 40 x 90

- 5-DB20

ตารางที่ ผ.151 หน้าตัด 40x90 5-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	33.824	2831.2776
240	3000	33.999	2849.2776
280	3000	34.174	2867.2776
300	3000	34.244	2885.2776
320	3000	34.306	2903.2776
210	4000	44.475	2833.5006
240	4000	44.787	2851.5006
280	4000	45.098	2869.5006
300	4000	45.223	2887.5006
320	4000	45.332	2905.5006
210	5000	54.815	2839.7991
240	5000	55.302	2857.7991
280	5000	55.789	2875.7991
300	5000	55.983	2893.7991
320	5000	56.154	2911.7991

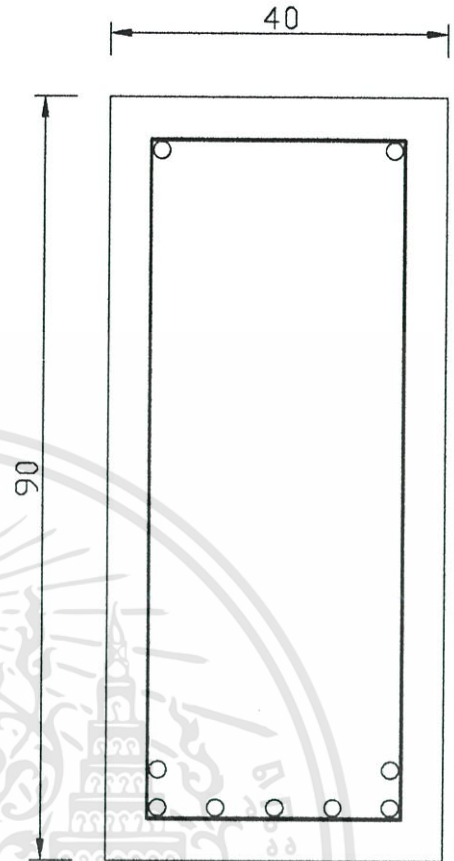


รูปที่ ผ.151 หน้าตัด 40x90 5-DB20

● 7-DB20

ตารางที่ ผ.152 หน้าตัด 40×90 7-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	46.568	2952.9498
240	3000	46.911	2970.9498
280	3000	47.255	2988.9498
300	3000	47.392	3006.9498
320	3000	47.513	3024.9498
210	4000	60.869	2956.062
240	4000	61.48	2974.062
280	4000	62.091	2992.062
300	4000	62.335	3010.062
320	4000	62.549	3028.062
210	5000	74.559	2964.8799
240	5000	75.514	2982.8799
280	5000	76.468	3000.8799
300	5000	76.85	3018.8799
320	5000	77.184	3036.8799



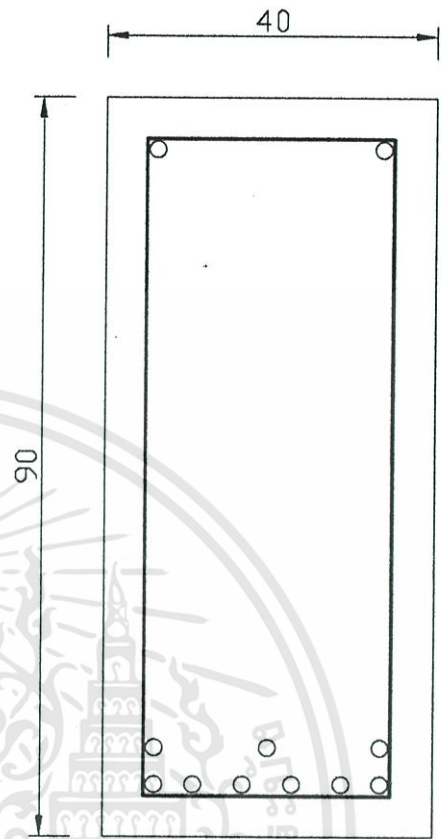
รูปที่ ผ.152 หน้าตัด 40×90 7-DB20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● 9-DB20

ตารางที่ ผ.153 หน้าตัด 40x90 9-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	58.1	3074.622
240	3000	58.668	3092.622
280	3000	59.236	3110.622
300	3000	59.463	3128.622
320	3000	59.662	3146.622
210	4000	75.448	3078.6234
240	4000	76.457	3096.6234
280	4000	77.467	3114.6234
300	4000	77.871	3132.6234
320	4000	78.224	3150.6234
210	5000	91.785	3089.9607
240	5000	93.363	3107.9607
280	5000	94.941	3125.9607
300	5000	95.572	3143.9607
320	5000	96.124	3161.9607



รูปที่ ผ.153 หน้าตัด 40x90 9-DB20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อผ.155 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● 11-DB20

ตารางที่ ผ.154 หน้าตัด 40x90 11-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	69.184	3196.2942
240	3000	70.032	3214.2942
280	3000	70.881	3232.2942
300	3000	71.22	3250.2942
320	3000	71.517	3268.2942
210	4000	89.229	3201.1848
240	4000	90.737	3219.1848
280	4000	92.245	3237.1848
300	4000	92.849	3255.1848
320	4000	93.377	3273.1848
210	5000	107.765	3215.0415
240	5000	110.122	3233.0415
280	5000	112.479	3251.0415
300	5000	113.421	3269.0415
320	5000	114.246	3287.0415



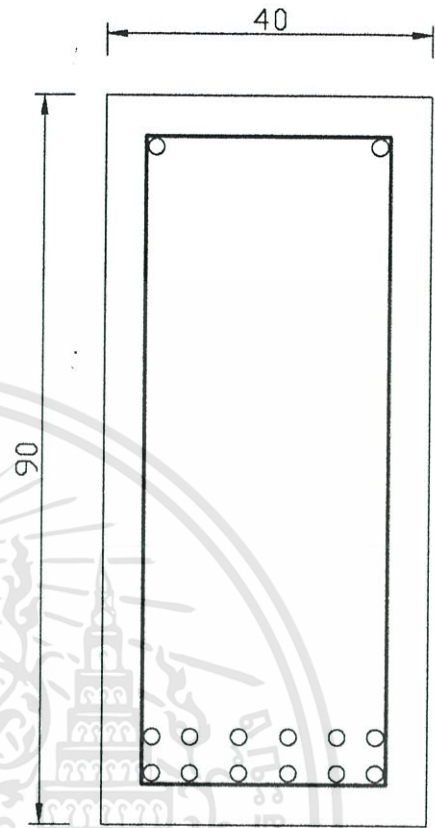
รูปที่ ผ.154 หน้าตัด 40x90 11-DB20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อผ.156 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

• 12-DB20

ตารางที่ ผ.155 หน้าตัด 40×90 12-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	74.176	3257.1303
240	3000	75.186	3275.1303
280	3000	76.195	3293.1303
300	3000	76.599	3311.1303
320	3000	76.953	3329.1303
210	4000	95.311	3262.4655
240	4000	97.106	3280.4655
280	4000	98.901	3298.4655
300	4000	99.619	3316.4655
320	4000	100.248	3334.4655
210	5000	114.652	3277.5819
240	5000	117.456	3295.5819
280	5000	120.261	3313.5819
300	5000	121.383	3331.5819
320	5000	122.365	3349.5819

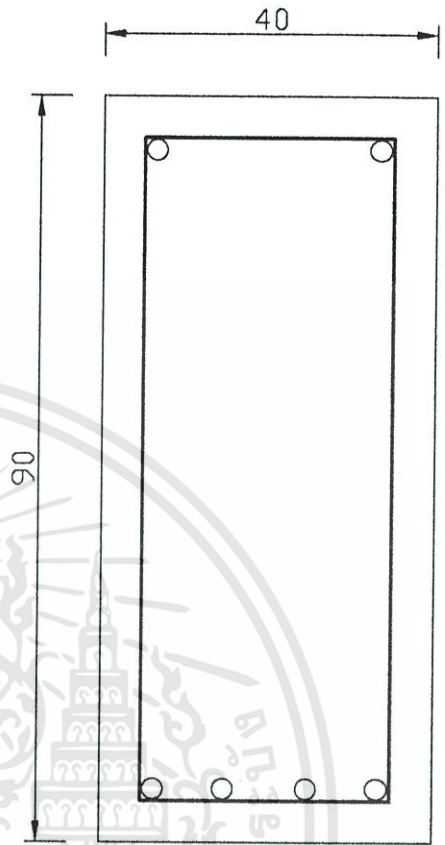


รูปที่ ผ.155 หน้าตัด 40×90 12-DB20

● 4-DB25

ตารางที่ ผ.156 หน้าตัด 40×90 4-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	41.709	2906.3991
240	3000	41.983	2924.3991
280	3000	42.257	2942.3991
300	3000	42.366	2960.3991
320	3000	42.462	2978.3991
210	4000	54.638	2909.1711
240	4000	55.125	2927.1711
280	4000	55.612	2945.1711
300	4000	55.807	2963.1711
320	4000	55.977	2981.1711
210	5000	67.08	2917.0251
240	5000	67.841	2935.0251
280	5000	68.602	2953.0251
300	5000	68.906	2971.0251
320	5000	69.173	2989.0251

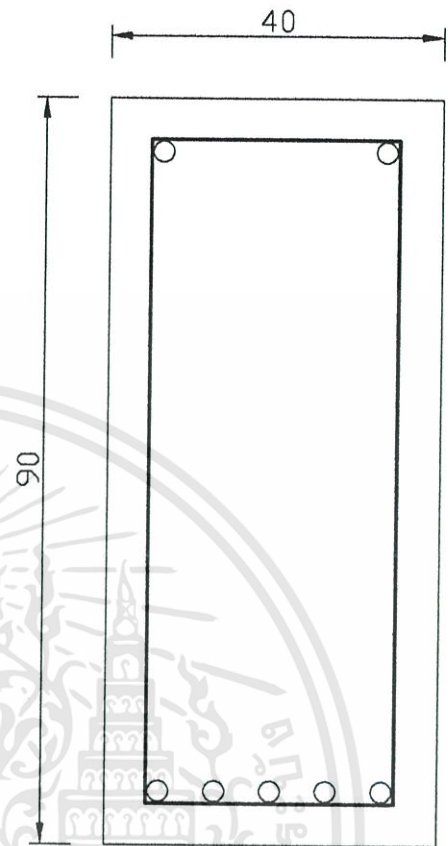


รูปที่ ผ.156 หน้าตัด 40×90 4-DB25

● 5-DB25

ตารางที่ ผ.157 หน้าตัด 40x90 5-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	51.451	3001.2246
240	3000	51.879	3019.2246
280	3000	52.307	3037.2246
300	3000	52.479	3055.2246
320	3000	52.628	3073.2246
210	4000	67.08	3004.6896
240	4000	67.841	3022.6896
280	4000	68.602	3040.6896
300	4000	68.906	3058.6896
320	4000	69.173	3076.6896
210	5000	81.948	3014.5071
240	5000	83.137	3032.5071
280	5000	84.326	3050.5071
300	5000	84.801	3068.5071
320	5000	85.217	3086.5071

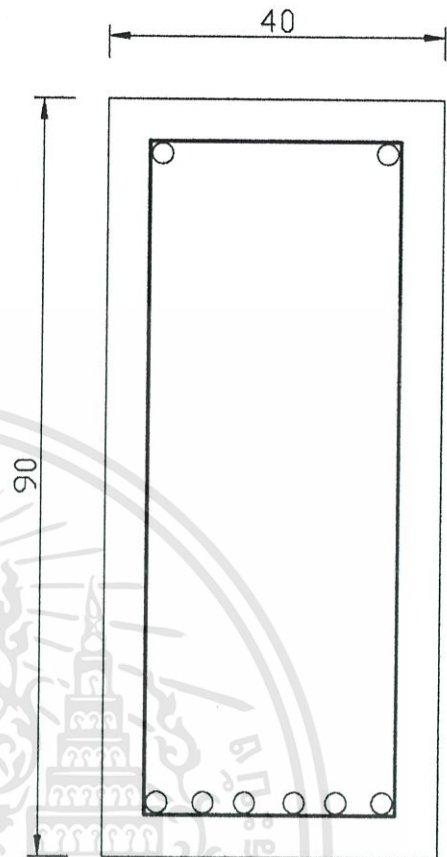


รูปที่ ผ.157 หน้าตัด 40x90 5-DB25

● 6-DB25

ตารางที่ ผ.158 หน้าตัด 40x90 6-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	60.92	3096.0501
240	3000	61.536	3114.0501
280	3000	62.153	3132.0501
300	3000	62.399	3150.0501
320	3000	62.615	3168.0501
210	4000	79.036	3100.2081
240	4000	80.131	3118.2081
280	4000	81.227	3136.2081
300	4000	81.665	3154.2081
320	4000	82.048	3172.2081
210	5000	96.056	3111.9891
240	5000	97.767	3129.9891
280	5000	99.479	3147.9891
300	5000	100.164	3165.9891
320	5000	100.763	3183.9891

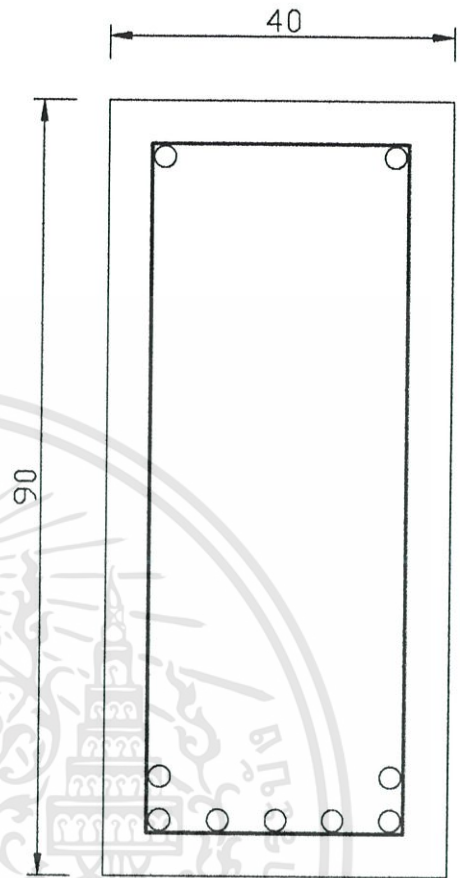


รูปที่ ผ.158 หน้าตัด 40x90 6-DB25

- 7-DB25

ตารางที่ ผ.159 หน้าตัด 40x90 7-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	68.79	3190.8756
240	3000	69.629	3208.8756
280	3000	70.468	3226.8756
300	3000	70.803	3244.8756
320	3000	71.097	3262.8756
210	4000	88.738	3195.7266
240	4000	90.229	3213.7266
280	4000	91.72	3231.7266
300	4000	92.317	3249.7266
320	4000	92.839	3267.7266
210	5000	107.194	3209.4711
240	5000	109.524	3227.4711
280	5000	111.854	3245.4711
300	5000	112.786	3263.4711
320	5000	113.602	3281.4711

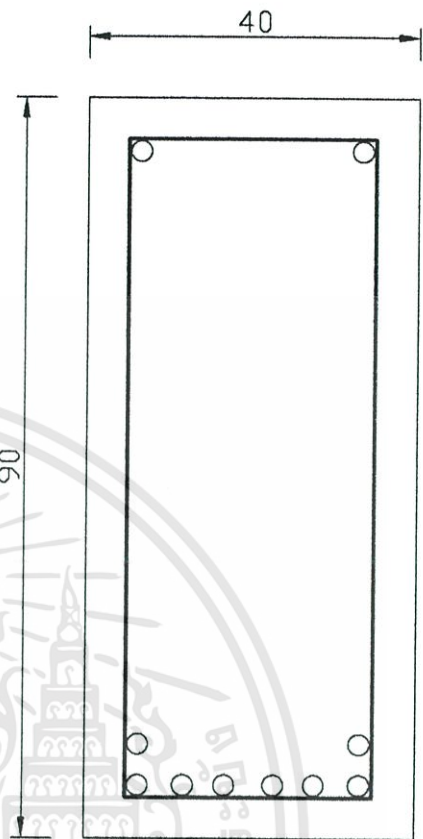


รูปที่ ผ.159 หน้าตัด 40x90 7-DB25

● 8-DB25

ตารางที่ ผ.160 หน้าตัด 40x90 8-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	77.711	3285.7011
240	3000	78.806	3303.7011
280	3000	79.902	3321.7011
300	3000	80.34	3339.7011
320	3000	80.724	3357.7011
210	4000	99.719	3291.2451
240	4000	101.667	3309.2451
280	4000	103.615	3327.2451
300	4000	104.394	3345.2451
320	4000	105.075	3363.2451
210	5000	119.78	3306.9531
240	5000	122.823	3324.9531
280	5000	125.866	3342.9531
300	5000	127.084	3360.9531
320	5000	128.149	3378.9531



รูปที่ ผ.160 หน้าตัด 40x90 8-DB25

● 3-DB28

ตารางที่ ผ.161 หน้าตัด 40×90 3-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	39.287	2993.343
240	3000	39.529	3011.343
280	3000	39.772	3029.343
300	3000	39.869	3047.343
320	3000	39.954	3065.343
210	4000	51.521	2996.7504
240	4000	51.952	3014.7504
280	4000	52.383	3032.7504
300	4000	52.555	3050.7504
320	4000	52.706	3068.7504
210	5000	63.324	3006.4047
240	5000	63.997	3024.4047
280	5000	64.67	3042.4047
300	5000	64.94	3060.4047
320	5000	65.175	3078.4047

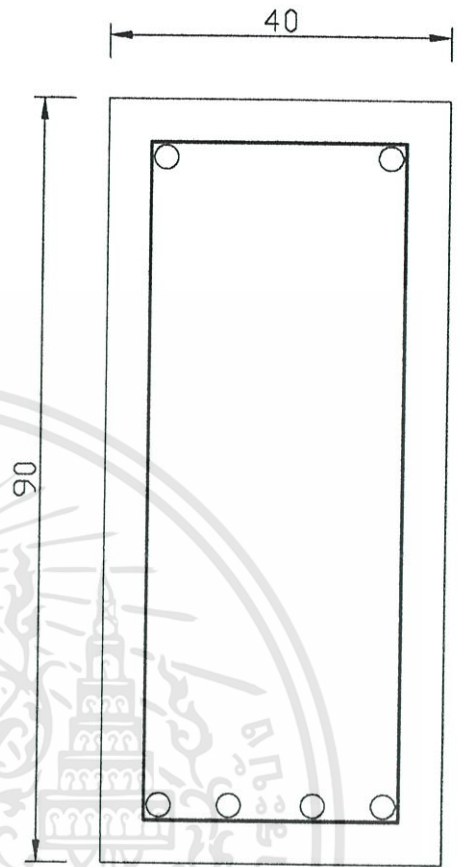


รูปที่ ผ.161 หน้าตัด 40×90 3-DB28

● 4-DB28

ตารางที่ ผ.162 หน้าตัด 40x90 4-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	51.521	3148.7583
240	3000	51.952	3166.7583
280	3000	52.383	3184.7583
300	3000	52.555	3202.7583
320	3000	52.706	3220.7583
210	4000	67.162	3153.3015
240	4000	67.928	3171.3015
280	4000	68.694	3189.3015
300	4000	69.001	3207.3015
320	4000	69.269	3225.3015
210	5000	82.037	3166.1739
240	5000	83.234	3184.1739
280	5000	84.431	3202.1739
300	5000	84.91	3220.1739
320	5000	85.329	3238.1739

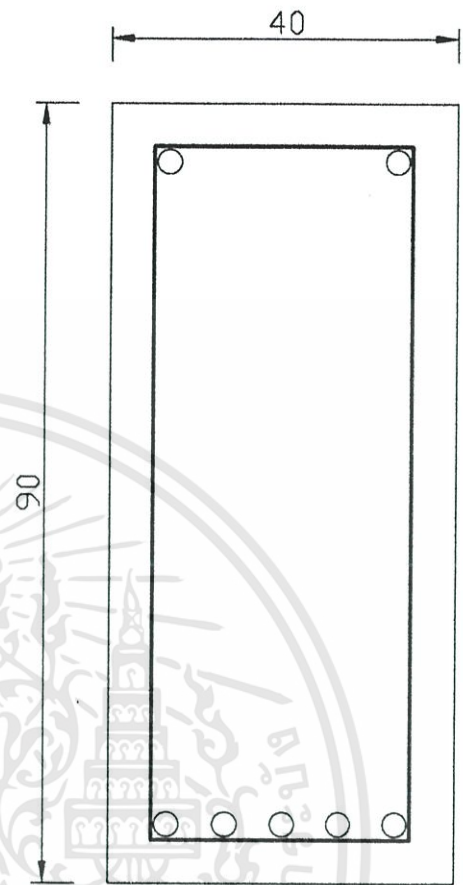


รูปที่ ผ.162 หน้าตัด 40x90 4-DB28

● 5-DB28

ตารางที่ ผ.163 หน้าตัด 40x90 5-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	63.324	3304.1736
240	3000	63.997	3322.1736
280	3000	64.67	3340.1736
300	3000	64.94	3358.1736
320	3000	65.175	3376.1736
210	4000	82.037	3309.8526
240	4000	83.234	3327.8526
280	4000	84.431	3345.8526
300	4000	84.91	3363.8526
320	4000	85.329	3381.8526
210	5000	99.553	3325.9431
240	5000	101.424	3343.9431
280	5000	103.295	3361.9431
300	5000	104.043	3379.9431
320	5000	104.697	3397.9431

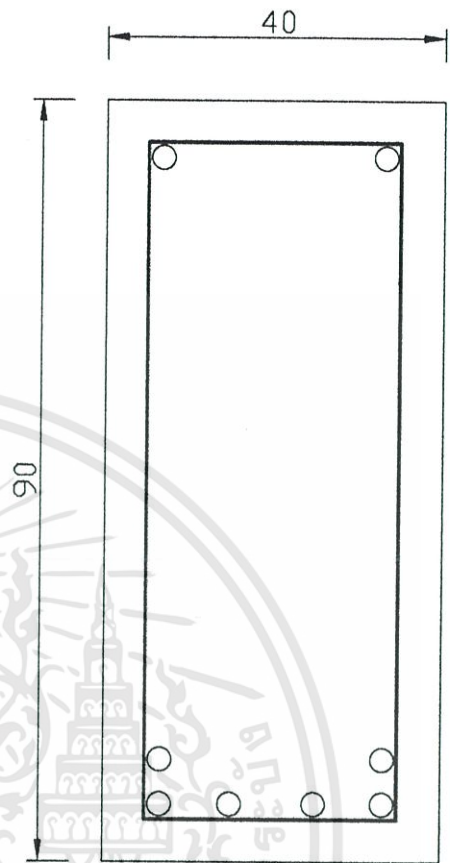


รูปที่ ผ.163 หน้าตัด 40x90 5-DB28

● 6-DB28

ตารางที่ ผ.164 หน้าตัด 40x90 6-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	74.695	3459.5889
240	3000	75.665	3477.5889
280	3000	76.635	3495.5889
300	3000	77.023	3513.5889
320	3000	77.362	3531.5889
210	4000	96.146	3466.4037
240	4000	97.87	3484.4037
280	4000	99.594	3502.4037
300	4000	100.283	3520.4037
320	4000	100.887	3538.4037
210	5000	115.872	3485.7123
240	5000	118.566	3503.7123
280	5000	121.26	3521.7123
300	5000	122.337	3539.7123
320	5000	123.28	3557.7123



รูปที่ ผ.164 หน้าตัด 40x90 6-DB28

19. หน้าตัด 40 × 100

- 6-DB20

ตารางที่ ผ.165 หน้าตัด 40×100 6-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	45.339	3135.3725
240	3000	45.591	3155.3725
280	3000	45.844	3175.3725
300	3000	45.945	3195.3725
320	3000	46.033	3215.3725
210	4000	59.554	3138.0401
240	4000	60.003	3158.0401
280	4000	60.452	3178.0401
300	4000	60.631	3198.0401
320	4000	60.788	3218.0401
210	5000	73.321	3145.5983
240	5000	74.022	3165.5983
280	5000	74.723	3185.5983
300	5000	75.004	3205.5983
320	5000	75.249	3225.5983

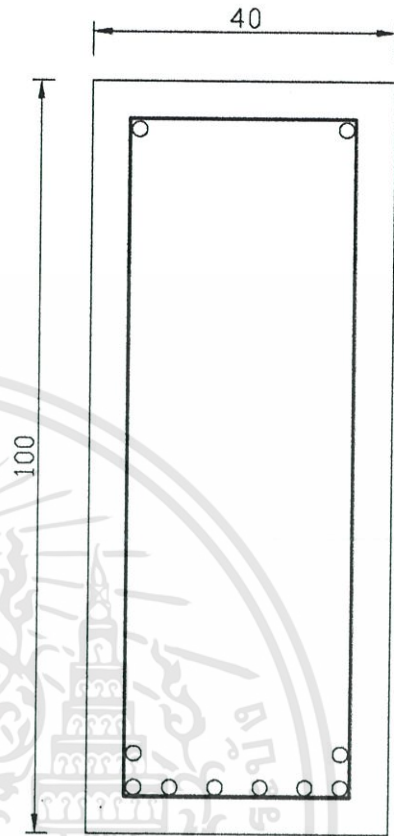


รูปที่ ผ.165 หน้าตัด 40×100 6-DB20

- 8-DB20

ตารางที่ ผ.166 หน้าตัด 40×100 8-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	58.791	3257.0447
240	3000	59.24	3277.0447
280	3000	59.689	3297.0447
300	3000	59.868	3317.0447
320	3000	60.025	3337.0447
210	4000	76.793	3260.6015
240	4000	77.59	3280.6015
280	4000	78.388	3300.6015
300	4000	78.707	3320.6015
320	4000	78.986	3340.6015
210	5000	93.996	3270.6791
240	5000	95.243	3290.6791
280	5000	96.489	3310.6791
300	5000	96.988	3330.6791
320	5000	97.424	3350.6791

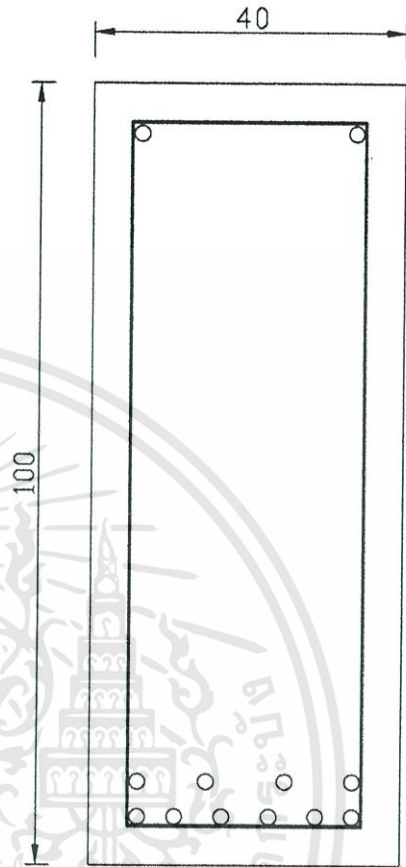


รูปที่ ผ.166 หน้าตัด 40×100 8-DB20

- 10-DB20

ตารางที่ ผ.167 หน้าตัด 40x100 10-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	72.176	3378.7169
240	3000	72.877	3398.7169
280	3000	73.579	3418.7169
300	3000	73.859	3438.7169
320	3000	74.104	3458.7169
210	4000	93.742	3383.1629
240	4000	94.988	3403.1629
280	4000	96.235	3423.1629
300	4000	96.734	3443.1629
320	4000	97.17	3463.1629
210	5000	114.061	3395.7599
240	5000	116.009	3415.7599
280	5000	117.956	3435.7599
300	5000	118.736	3455.7599
320	5000	119.417	3475.7599

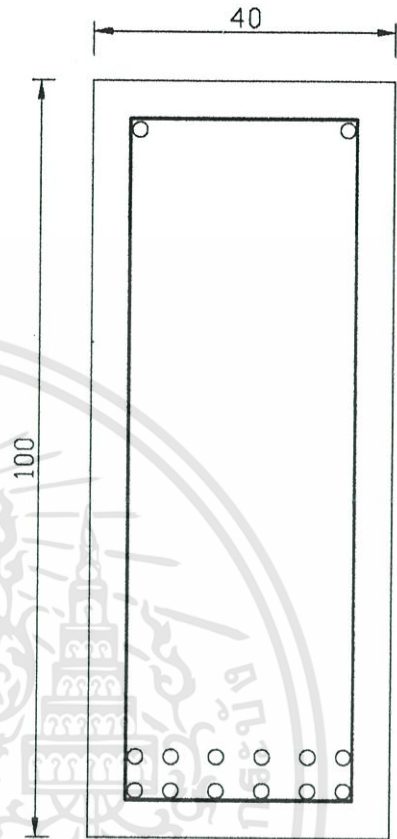


รูปที่ ผ.167 หน้าตัด 40x100 10-DB20

● 12-DB20

ตารางที่ ผ.168 หน้าตัด 40x100 12-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	84.35	3500.3891
240	3000	85.359	3520.3891
280	3000	86.369	3540.3891
300	3000	86.773	3560.3891
320	3000	87.126	3580.3891
210	4000	108.876	3505.7243
240	4000	110.671	3525.7243
280	4000	112.466	3545.7243
300	4000	113.184	3565.7243
320	4000	113.812	3585.7243
210	5000	131.608	3520.8407
240	5000	134.412	3540.8407
280	5000	137.217	3560.8407
300	5000	138.339	3580.8407
320	5000	139.321	3600.8407

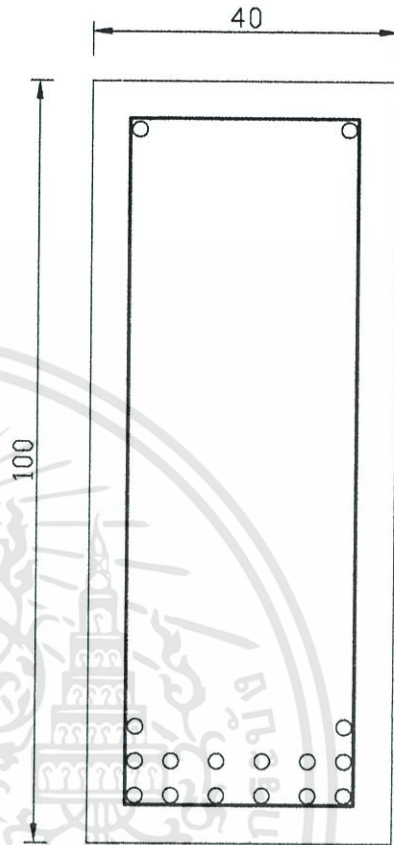


รูปที่ ผ.168 หน้าตัด 40x100 12-DB20

- 14-DB20

ตารางที่ ผ.169 หน้าตัด 40x100 14-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	95.693	3622.0613
240	3000	97.067	3642.0613
280	3000	98.441	3662.0613
300	3000	98.991	3682.0613
320	3000	99.472	3702.0613
210	4000	122.704	3628.2857
240	4000	125.147	3648.2857
280	4000	127.59	3668.2857
300	4000	128.568	3688.2857
320	4000	129.423	3708.2857
210	5000	147.272	3645.9215
240	5000	151.089	3665.9215
280	5000	154.907	3685.9215
300	5000	156.434	3705.9215
320	5000	157.77	3725.9215

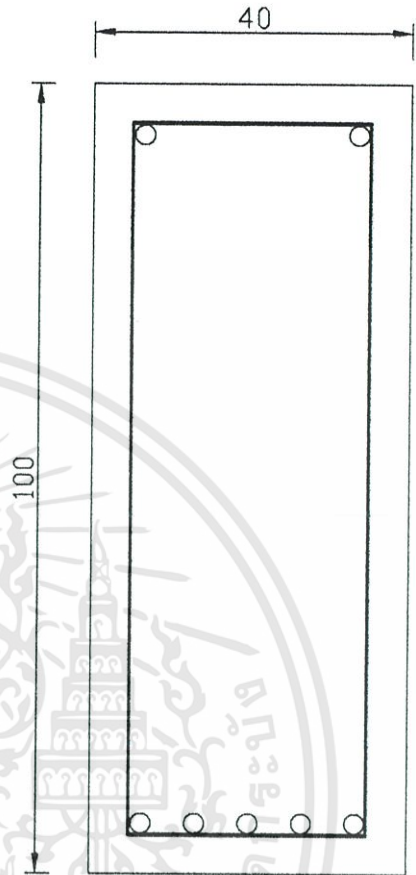


รูปที่ ผ.169 หน้าตัด 40x100 14-DB20

● 5-DB25

ตารางที่ ผ.170 หน้าตัด 40×100 5-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	58.075	3244.4834
240	3000	58.503	3264.4834
280	3000	58.931	3284.4834
300	3000	59.102	3304.4834
320	3000	59.252	3324.4834
210	4000	75.912	3247.9484
240	4000	76.672	3267.9484
280	4000	77.433	3287.9484
300	4000	77.738	3307.9484
320	4000	78.004	3327.9484
210	5000	92.987	3257.7659
240	5000	94.176	3277.7659
280	5000	95.365	3297.7659
300	5000	95.84	3317.7659
320	5000	96.257	3337.7659

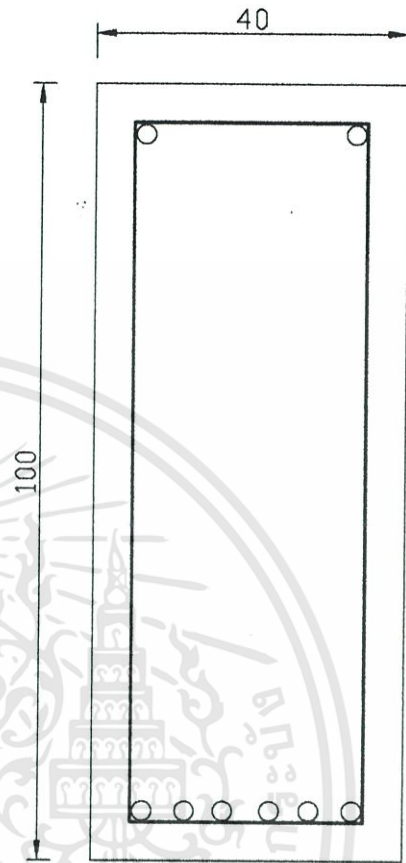


รูปที่ ผ.170 หน้าตัด 40×100 5-DB25

- 6-DB25

ตารางที่ ผ.171 หน้าตัด 40x100 6-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	68.868	3339.3089
240	3000	69.484	3359.3089
280	3000	70.101	3379.3089
300	3000	70.347	3399.3089
320	3000	70.563	3419.3089
210	4000	89.633	3343.4669
240	4000	90.729	3363.4669
280	4000	91.824	3383.4669
300	4000	92.262	3403.4669
320	4000	92.646	3423.4669
210	5000	109.302	3355.2479
240	5000	111.014	3375.2479
280	5000	112.726	3395.2479
300	5000	113.411	3415.2479
320	5000	114.01	3435.2479

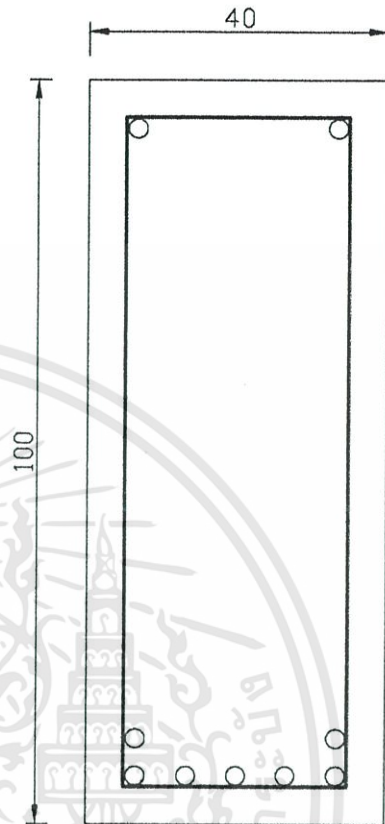


รูปที่ ผ.171 หน้าตัด 40x100 6-DB25

- 7-DB25

ตารางที่ ผ.172 หน้าตัด 40x100 7-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	78.063	3434.1344
240	3000	78.902	3454.1344
280	3000	79.741	3474.1344
300	3000	80.076	3494.1344
320	3000	80.37	3514.1344
210	4000	101.101	3438.9854
240	4000	102.593	3458.9854
280	4000	104.084	3478.9854
300	4000	104.68	3498.9854
320	4000	105.202	3518.9854
210	5000	122.649	3452.7299
240	5000	124.979	3472.7299
280	5000	127.309	3492.7299
300	5000	128.241	3512.7299
320	5000	129.056	3532.7299



รูปที่ ผ.172 หน้าตัด 40x100 7-DB25

● 8-DB25

ตารางที่ ผ.173 หน้าตัด 40x100 8-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	88.308	3528.9599
240	3000	89.404	3548.9599
280	3000	90.5	3568.9599
300	3000	90.938	3588.9599
320	3000	91.321	3608.9599
210	4000	113.849	3534.5039
240	4000	115.797	3554.5039
280	4000	117.745	3574.5039
300	4000	118.524	3594.5039
320	4000	119.205	3614.5039
210	5000	137.442	3550.2119
240	5000	140.485	3570.2119
280	5000	143.529	3590.2119
300	5000	144.746	3610.2119
320	5000	145.811	3630.2119

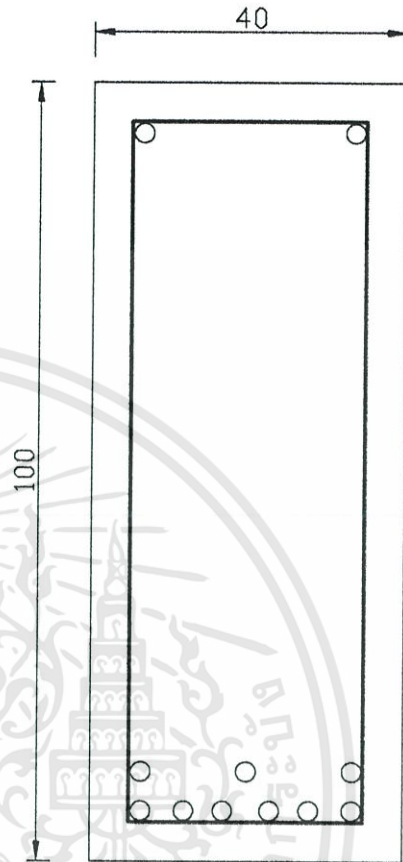


รูปที่ ผ.173 หน้าตัด 40x100 8-DB25

- 9-DB25

ตารางที่ ผ.174 หน้าตัด 40×100 9-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	97.618	3623.7854
240	3000	99.004	3643.7854
280	3000	100.391	3663.7854
300	3000	100.946	3683.7854
320	3000	101.431	3703.7854
210	4000	125.227	3630.0224
240	4000	127.692	3650.0224
280	4000	130.157	3670.0224
300	4000	131.143	3690.0224
320	4000	132.006	3710.0224
210	5000	150.371	3647.6939
240	5000	154.222	3667.6939
280	5000	158.074	3687.6939
300	5000	159.615	3707.6939
320	5000	160.963	3727.6939



รูปที่ ผ.174 หน้าตัด 40×100 9-DB25

● 3-DB28

ตารางที่ ผ.175 หน้าตัด 40×100 3-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	44.272	3236.6018
240	3000	44.515	3256.6018
280	3000	44.757	3276.6018
300	3000	44.854	3296.6018
320	3000	44.939	3316.6018
210	4000	58.168	3240.0092
240	4000	58.599	3260.0092
280	4000	59.029	3280.0092
300	4000	59.202	3300.0092
320	4000	59.353	3320.0092
210	5000	71.632	3249.6635
240	5000	72.305	3269.6635
280	5000	72.979	3289.6635
300	5000	73.248	3309.6635
320	5000	73.484	3329.6635



รูปที่ ผ.175 หน้าตัด 40×100 3-DB28

● 4-DB28

ตารางที่ ผ.176 หน้าตัด 40x100 4-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	58.168	3392.0171
240	3000	58.599	3412.0171
280	3000	59.029	3432.0171
300	3000	59.202	3452.0171
320	3000	59.353	3472.0171
210	4000	76.024	3396.5603
240	4000	76.791	3416.5603
280	4000	77.557	3436.5603
300	4000	77.863	3456.5603
320	4000	78.131	3476.5603
210	5000	93.115	3409.4327
240	5000	94.312	3429.4327
280	5000	95.509	3449.4327
300	5000	95.988	3469.4327
320	5000	96.407	3489.4327

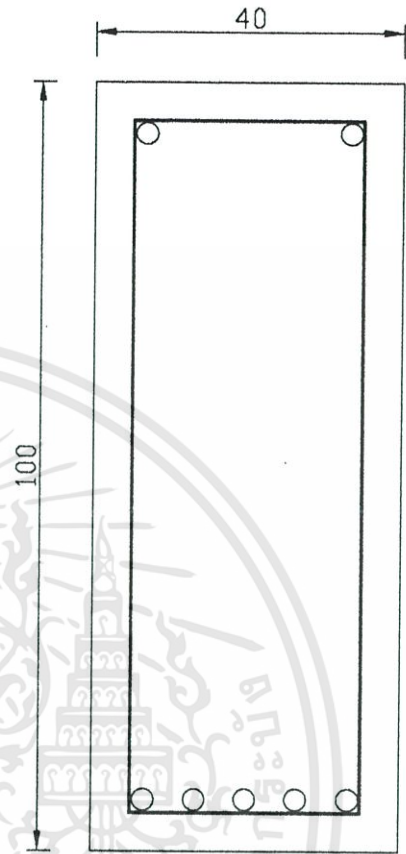


รูปที่ ผ.176 หน้าตัด 40x100 4-DB28

- 5-DB28

ตารางที่ ผ.177 หน้าตัด 40×100 5-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	71.632	3547.4324
240	3000	72.305	3567.4324
280	3000	72.979	3587.4324
300	3000	73.248	3607.4324
320	3000	73.484	3627.4324
210	4000	93.115	3553.1114
240	4000	94.312	3573.1114
280	4000	95.509	3593.1114
300	4000	95.988	3613.1114
320	4000	96.407	3633.1114
210	5000	113.401	3569.2019
240	5000	115.271	3589.2019
280	5000	117.142	3609.2019
300	5000	117.89	3629.2019
320	5000	118.545	3649.2019

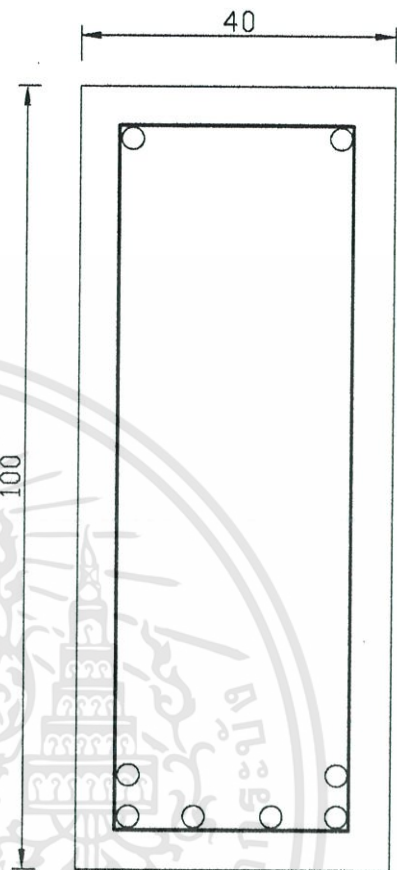


รูปที่ ผ.177 หน้าตัด 40×100 5-DB28

- 6-DB28

ตารางที่ ผ.178 หน้าตัด 40x100 6-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	82.904	3702.8477
240	3000	83.874	3722.8477
280	3000	84.843	3742.8477
300	3000	85.231	3762.8477
320	3000	85.571	3782.8477
210	4000	107.091	3709.6625
240	4000	108.815	3729.6625
280	4000	110.539	3749.6625
300	4000	111.228	3769.6625
320	4000	111.832	3789.6625
210	5000	129.554	3728.9711
240	5000	132.247	3748.9711
280	5000	134.941	3768.9711
300	5000	136.018	3788.9711
320	5000	136.961	3808.9711

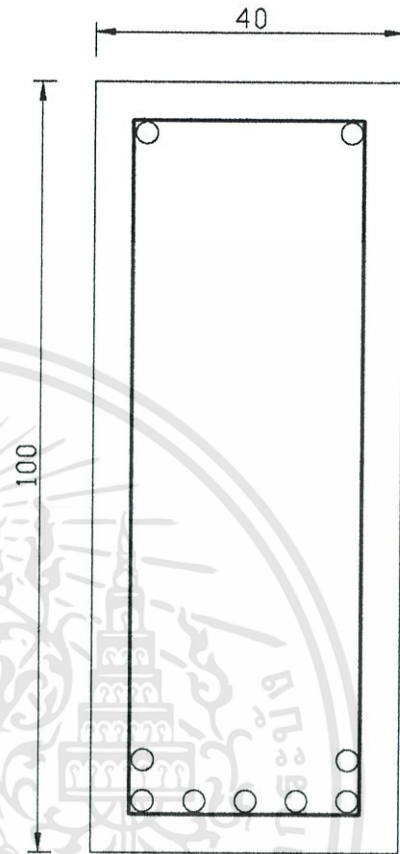


รูปที่ ผ.178 หน้าตัด 40x100 6-DB28

● 7-DB28

ตารางที่ ผ.179 หน้าตัด 40x100 7-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	95.506	3858.263
240	3000	96.826	3878.263
280	3000	98.146	3898.263
300	3000	98.674	3918.263
320	3000	99.136	3938.263
210	4000	122.649	3866.2136
240	4000	124.996	3886.2136
280	4000	127.342	3906.2136
300	4000	128.281	3926.2136
320	4000	129.102	3946.2136
210	5000	147.445	3888.7403
240	5000	151.112	3908.7403
280	5000	154.778	3928.7403
300	5000	156.244	3948.7403
320	5000	157.528	3968.7403



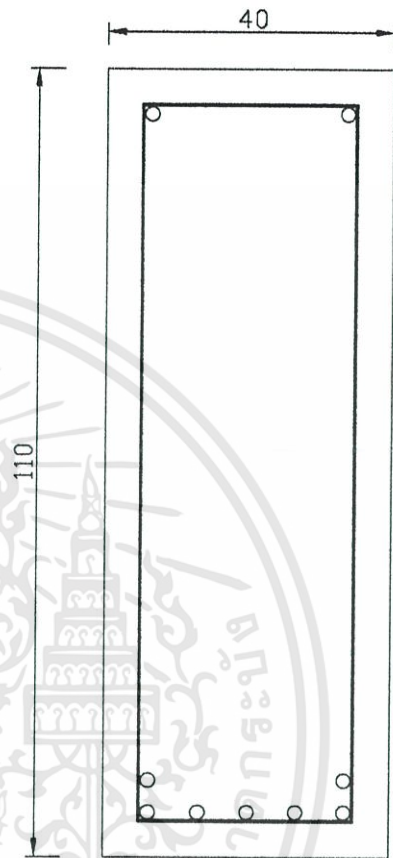
รูปที่ ผ.179 หน้าตัด 40x100 7-DB28

20. หน้าตัด 40 × 110

- 7-DB20

ตารางที่ ผ.180 หน้าตัด 40×110 7-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	57.674	3439.4674
240	3000	58.018	3461.4674
280	3000	58.361	3483.4674
300	3000	58.499	3505.4674
320	3000	58.619	3527.4674
210	4000	75.677	3442.5796
240	4000	76.288	3464.5796
280	4000	76.899	3486.5796
300	4000	77.143	3508.5796
320	4000	77.357	3530.5796
210	5000	93.069	3451.3975
240	5000	94.024	3473.3975
280	5000	94.978	3495.3975
300	5000	95.36	3517.3975
320	5000	95.694	3539.3975



รูปที่ ผ.180 หน้าตัด 40×110 7-DB20

- 9-DB20

ตารางที่ ผ.181 หน้าตัด 40x110 9-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	72.979	3561.1396
240	3000	73.547	3583.1396
280	3000	74.115	3605.1396
300	3000	74.342	3627.1396
320	3000	74.541	3649.1396
210	4000	95.286	3565.141
240	4000	96.296	3587.141
280	4000	97.306	3609.141
300	4000	97.709	3631.141
320	4000	98.063	3653.141
210	5000	116.584	3576.4783
240	5000	118.161	3598.4783
280	5000	119.739	3620.4783
300	5000	120.37	3642.4783
320	5000	120.922	3664.4783

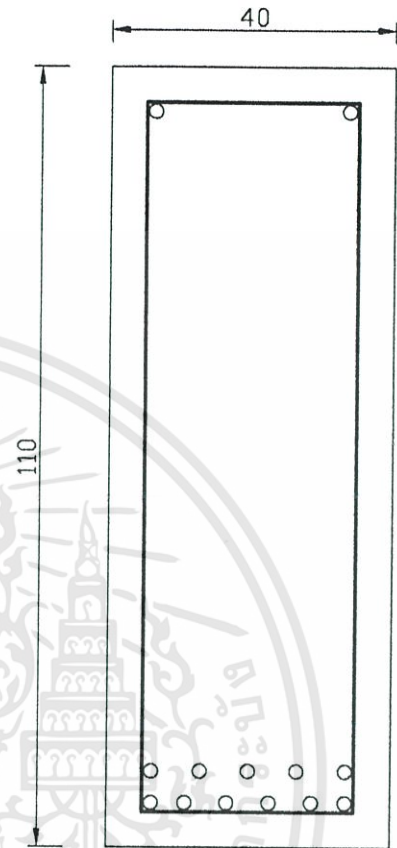


รูปที่ ผ.181 หน้าตัด 40x110 9-DB20

● 11-DB20

ตารางที่ ผ.182 หน้าตัด 40x110 11-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	87.454	3682.8118
240	3000	88.302	3704.8118
280	3000	89.151	3726.8118
300	3000	89.49	3748.8118
320	3000	89.787	3770.8118
210	4000	113.589	3687.7024
240	4000	115.097	3709.7024
280	4000	116.605	3731.7024
300	4000	117.209	3753.7024
320	4000	117.737	3775.7024
210	5000	138.215	3701.5591
240	5000	140.572	3723.5591
280	5000	142.929	3745.5591
300	5000	143.871	3767.5591
320	5000	144.696	3789.5591

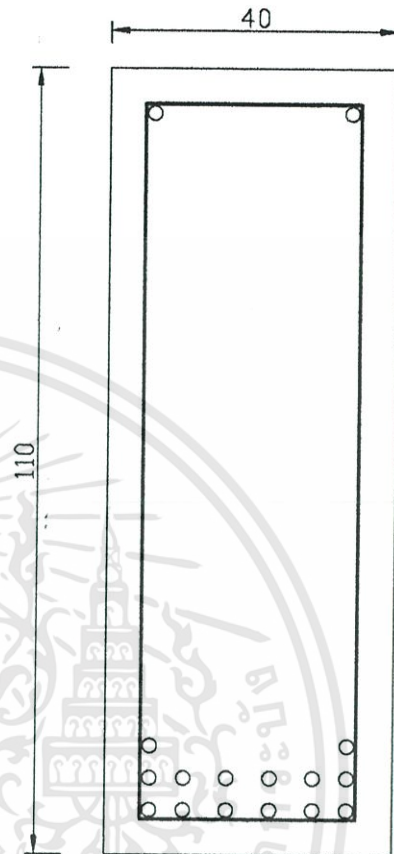


รูปที่ ผ.182 หน้าตัด 40x110 11-DB20

- 14-DB20

ตารางที่ ผ.183 หน้าตัด 40x110 14-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	94.523	3743.6479
240	3000	95.533	3765.6479
280	3000	96.543	3787.6479
300	3000	96.946	3809.6479
320	3000	97.3	3831.6479
210	4000	122.441	3748.9831
240	4000	124.236	3770.9831
280	4000	126.031	3792.9831
300	4000	126.749	3814.9831
320	4000	127.377	3836.9831
210	5000	148.564	3764.0995
240	5000	151.368	3786.0995
280	5000	154.173	3808.0995
300	5000	155.295	3830.0995
320	5000	156.277	3852.0995

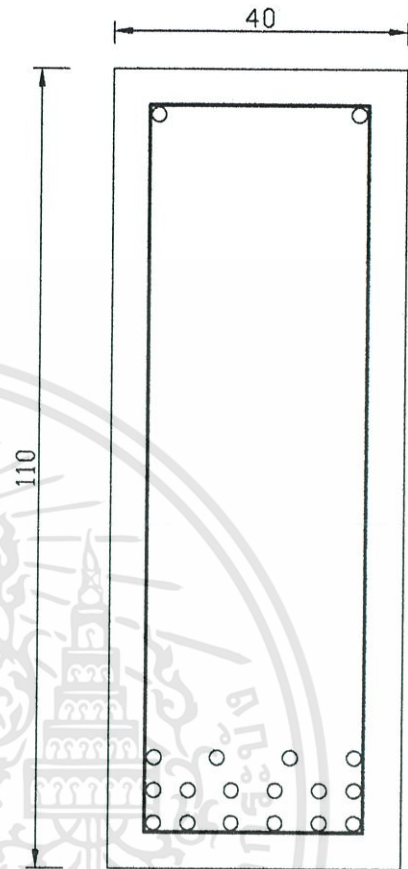


รูปที่ ผ.183 หน้าตัด 40x110 14-DB20

● 16-DB20

ตารางที่ ผ.184 หน้าตัด 40×110 16-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	107.562	3986.9923
240	3000	108.936	4008.9923
280	3000	110.311	4030.9923
300	3000	110.86	4052.9923
320	3000	111.341	4074.9923
210	4000	138.529	3994.1059
240	4000	140.973	4016.1059
280	4000	143.416	4038.1059
300	4000	144.393	4060.1059
320	4000	145.248	4082.1059
210	5000	167.054	4014.2611
240	5000	170.871	4036.2611
280	5000	174.689	4058.2611
300	5000	176.216	4080.2611
320	5000	177.552	4102.2611



รูปที่ ผ.184 หน้าตัด 40×110 14-DB20

- 6-DB25

ตารางที่ ผ.185 หน้าตัด 40x110 6-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	75.492	3582.5677
240	3000	76.108	3604.5677
280	3000	76.724	3626.5677
300	3000	76.971	3648.5677
320	3000	77.186	3670.5677
210	4000	98.464	3586.7257
240	4000	99.56	3608.7257
280	4000	100.656	3630.7257
300	4000	101.094	3652.7257
320	4000	101.477	3674.7257
210	5000	120.341	3598.5067
240	5000	122.053	3620.5067
280	5000	123.765	3642.5067
300	5000	124.45	3664.5067
320	5000	125.049	3686.5067



รูปที่ ผ.185 หน้าตัด 40x110 6-DB25

- 7-DB25

ตารางที่ ผ.186 หน้าตัด 40×110 7-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	87.336	3677.3932
240	3000	88.175	3699.3932
280	3000	89.013	3721.3932
300	3000	89.349	3743.3932
320	3000	89.642	3765.3932
210	4000	113.465	3682.2442
240	4000	114.956	3704.2442
280	4000	116.448	3726.2442
300	4000	117.044	3748.2442
320	4000	117.566	3770.2442
210	5000	138.103	3695.9887
240	5000	140.433	3717.9887
280	5000	142.763	3739.9887
300	5000	143.696	3761.9887
320	5000	144.511	3783.9887

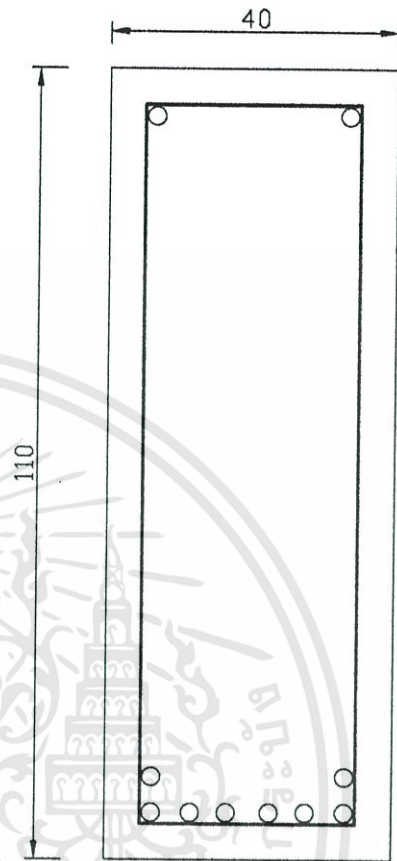


รูปที่ ผ.186 หน้าตัด 40×110 7-DB25

- 8-DB25

ตารางที่ ผ.187 หน้าตัด 40×110 8-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	98.244	3772.2187
240	3000	99.339	3794.2187
280	3000	100.435	3816.2187
300	3000	100.873	3838.2187
320	3000	101.256	3860.2187
210	4000	127.096	3777.7627
240	4000	129.044	3799.7627
280	4000	130.991	3821.7627
300	4000	131.77	3843.7627
320	4000	132.452	3865.7627
210	5000	154.001	3793.4707
240	5000	157.044	3815.4707
280	5000	160.087	3837.4707
300	5000	161.305	3859.4707
320	5000	162.37	3881.4707



รูปที่ ผ.187 หน้าตัด 40×110 8-DB25

● 9-DB25

ตารางที่ ผ.188 หน้าตัด 40x110 9-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	109.54	3867.0442
240	3000	110.926	3889.0442
280	3000	112.313	3911.0442
300	3000	112.868	3933.0442
320	3000	113.353	3955.0442
210	4000	141.123	3873.2812
240	4000	143.588	3895.2812
280	4000	146.053	3917.2812
300	4000	147.039	3939.2812
320	4000	147.902	3961.2812
210	5000	170.241	3890.9527
240	5000	174.093	3912.9527
280	5000	177.944	3934.9527
300	5000	179.485	3956.9527
320	5000	180.833	3978.9527



รูปที่ ผ.188 หน้าตัด 40x110 9-DB25

- 10-DB25

ตารางที่ ผ.189 หน้าตัด 40x110 10-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	119.9	3961.8697
240	3000	121.612	3983.8697
280	3000	123.324	4005.8697
300	3000	124.008	4027.8697
320	3000	124.607	4049.8697
210	4000	153.78	3968.7997
240	4000	156.823	3990.7997
280	4000	159.867	4012.7997
300	4000	161.084	4034.7997
320	4000	162.149	4056.7997
210	5000	184.617	3988.4347
240	5000	189.372	4010.4347
280	5000	194.127	4032.4347
300	5000	196.029	4054.4347
320	5000	197.693	4076.4347



รูปที่ ผ.189 หน้าตัด 40x110 10-DB25

● 4-DB28

ตารางที่ ผ.190 หน้าตัด 40x110 4-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	64.814	3635.2759
240	3000	65.245	3657.2759
280	3000	65.676	3679.2759
300	3000	65.849	3701.2759
320	3000	65.999	3723.2759
210	4000	84.887	3639.8191
240	4000	85.653	3661.8191
280	4000	86.419	3683.8191
300	4000	86.726	3705.8191
320	4000	86.994	3727.8191
210	5000	104.193	3652.6915
240	5000	105.39	3674.6915
280	5000	106.587	3696.6915
300	5000	107.066	3718.6915
320	5000	107.485	3740.6915



รูปที่ ผ.190 หน้าตัด 40x110 4-DB28

- 5-DB28

ตารางที่ ผ.191 หน้าตัด 40x110 5-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	79.94	3790.6912
240	3000	80.614	3812.6912
280	3000	81.287	3834.6912
300	3000	81.557	3856.6912
320	3000	81.792	3878.6912
210	4000	104.193	3796.3702
240	4000	105.39	3818.3702
280	4000	106.587	3840.3702
300	4000	107.066	3862.3702
320	4000	107.485	3884.3702
210	5000	127.248	3812.4607
240	5000	129.119	3834.4607
280	5000	130.989	3856.4607
300	5000	131.738	3878.4607
320	5000	132.392	3900.4607

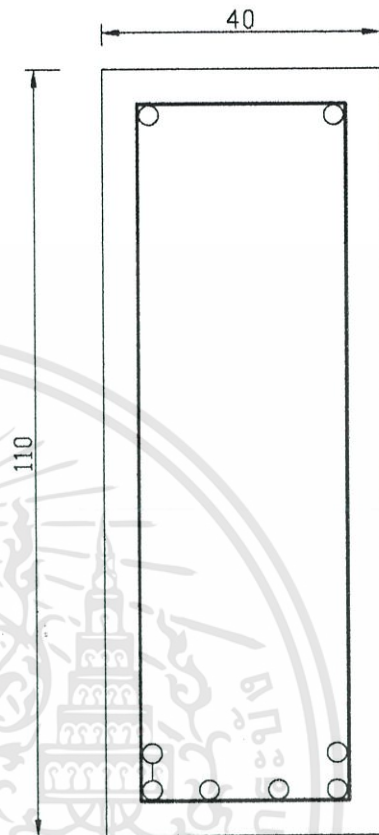


รูปที่ ผ.191 หน้าตัด 40x110 5-DB28

- 6-DB28

ตารางที่ ผ.192 หน้าตัด 40x110 6-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	92.874	3946.1065
240	3000	93.844	3968.1065
280	3000	94.814	3990.1065
300	3000	95.201	4012.1065
320	3000	95.541	4034.1065
210	4000	120.384	3952.9213
240	4000	122.108	3974.9213
280	4000	123.832	3996.9213
300	4000	124.522	4018.9213
320	4000	125.125	4040.9213
210	5000	146.171	3972.2299
240	5000	148.864	3994.2299
280	5000	151.558	4016.2299
300	5000	152.635	4038.2299
320	5000	153.578	4060.2299

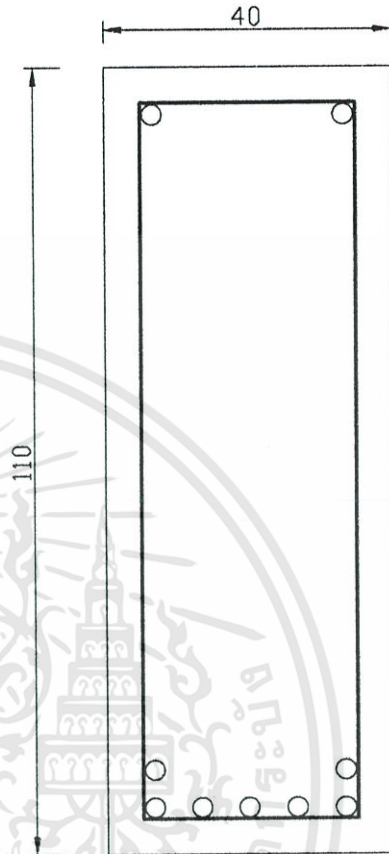


รูปที่ ผ.192 หน้าตัด 40x110 6-DB28

● 7-DB28

ตารางที่ ผ.193 หน้าตัด 40x110 7-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	107.138	4101.5218
240	3000	108.458	4123.5218
280	3000	109.778	4145.5218
300	3000	110.306	4167.5218
320	3000	110.768	4189.5218
210	4000	138.158	4109.4724
240	4000	140.505	4131.4724
280	4000	142.851	4153.4724
300	4000	143.79	4175.4724
320	4000	144.611	4197.4724
210	5000	166.832	4131.9991
240	5000	170.498	4153.9991
280	5000	174.164	4175.9991
300	5000	175.631	4197.9991
320	5000	176.914	4219.9991

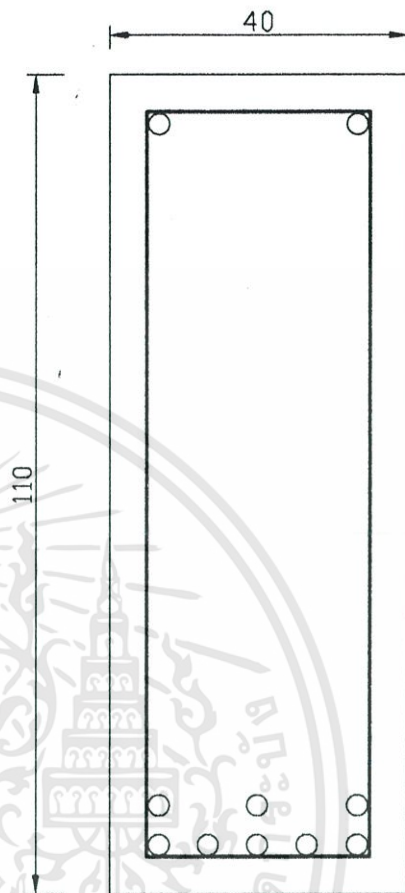


รูปที่ ผ.193 หน้าตัด 40x110 7-DB28

- 8-DB28

ตารางที่ ผ.194 หน้าตัด 40x110 8-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	120.091	4256.9371
240	3000	121.815	4278.9371
280	3000	123.539	4300.9371
300	3000	124.228	4322.9371
320	3000	124.832	4344.9371
210	4000	153.992	4266.0235
240	4000	157.056	4288.0235
280	4000	160.121	4310.0235
300	4000	161.347	4332.0235
320	4000	162.42	4354.0235
210	5000	184.827	4291.7683
240	5000	189.616	4313.7683
280	5000	194.405	4335.7683
300	5000	196.32	4357.7683
320	5000	197.996	4379.7683



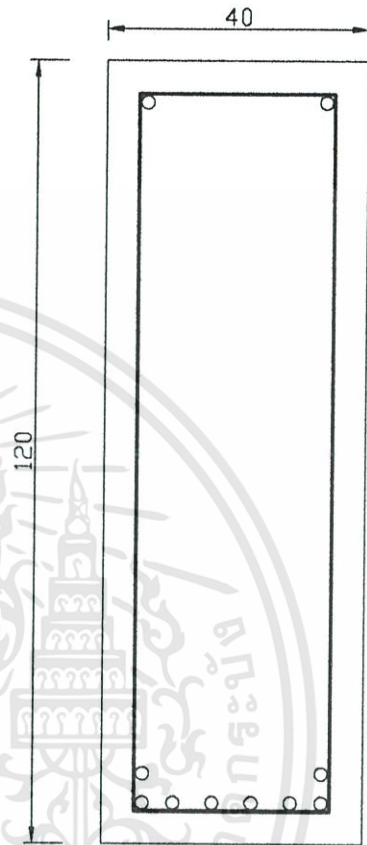
รูปที่ ผ.194 หน้าตัด 40x110 8-DB28

21. ไม้ค้ำ 40 × 120

- 8-DB20

ตารางที่ ผ.195 ไม้ค้ำ 40×120 8-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	72.356	3743.5624
240	3000	72.805	3767.5624
280	3000	73.253	3791.5624
300	3000	73.433	3815.5624
320	3000	73.59	3839.5624
210	4000	94.879	3747.1192
240	4000	95.677	3771.1192
280	4000	96.475	3795.1192
300	4000	96.794	3819.1192
320	4000	97.073	3843.1192
210	5000	116.604	3757.1968
240	5000	117.851	3781.1968
280	5000	119.097	3805.1968
300	5000	119.596	3829.1968
320	5000	120.032	3853.1968

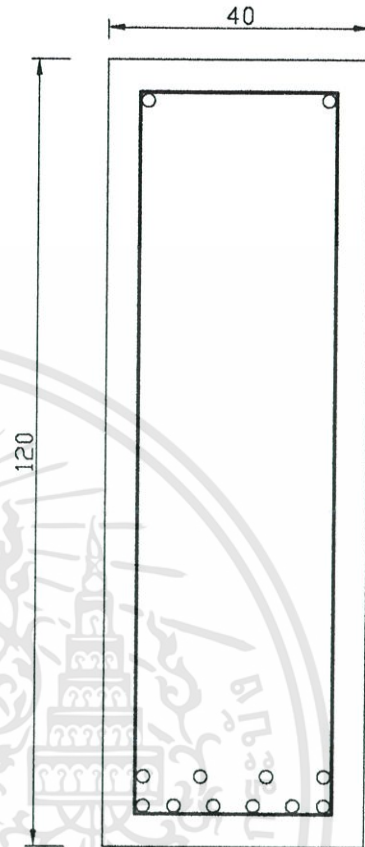


รูปที่ ผ.195 ไม้ค้ำ 40×120 8-DB20

● 10-DB20

ตารางที่ ผ.196 หน้าตัด 40x120 10-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	88.751	3865.2346
240	3000	89.452	3889.2346
280	3000	90.153	3913.2346
300	3000	90.434	3937.2346
320	3000	90.679	3961.2346
210	4000	115.841	3869.6806
240	4000	117.088	3893.6806
280	4000	118.334	3917.6806
300	4000	118.833	3941.6806
320	4000	119.269	3965.6806
210	5000	141.685	3882.2776
240	5000	143.633	3906.2776
280	5000	145.581	3930.2776
300	5000	146.36	3954.2776
320	5000	147.041	3978.2776

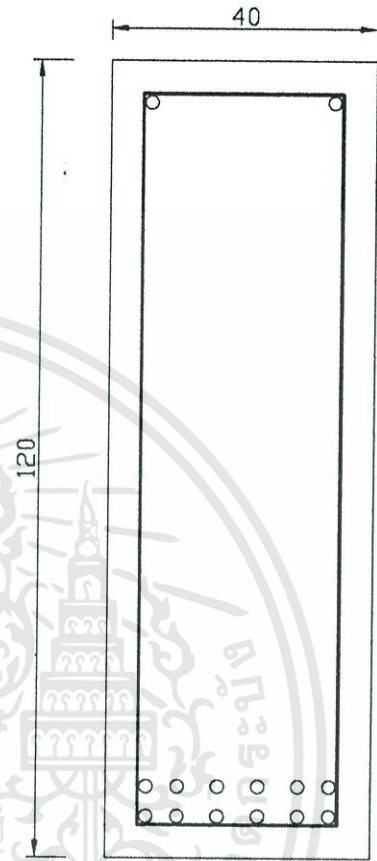


รูปที่ ผ.196 หน้าตัด 40x120 10-DB20

● 12-DB20

ตารางที่ ผ.197 หน้าตัด 40x120 12-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	104.697	3986.9068
240	3000	105.707	4010.9068
280	3000	106.716	4034.9068
300	3000	107.12	4058.9068
320	3000	107.473	4082.9068
210	4000	136.006	3992.242
240	4000	137.801	4016.242
280	4000	139.596	4040.242
300	4000	140.314	4064.242
320	4000	140.942	4088.242
210	5000	165.52	4007.3584
240	5000	168.324	4031.3584
280	5000	171.129	4055.3584
300	5000	172.251	4079.3584
320	5000	173.233	4103.3584



รูปที่ ผ.197 หน้าตัด 40x120 12-DB20

- 15-DB20

ตารางที่ ผ.198 หน้าตัด 40x120 15-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	126.63	4169.4151
240	3000	128.208	4193.4151
280	3000	129.785	4217.4151
300	3000	130.416	4241.4151
320	3000	130.969	4265.4151
210	4000	163.231	4176.0841
240	4000	166.035	4200.0841
280	4000	168.84	4224.0841
300	4000	169.962	4248.0841
320	4000	170.944	4272.0841
210	5000	197.026	4194.9796
240	5000	201.409	4218.9796
280	5000	205.791	4242.9796
300	5000	207.544	4266.9796
320	5000	209.078	4290.9796

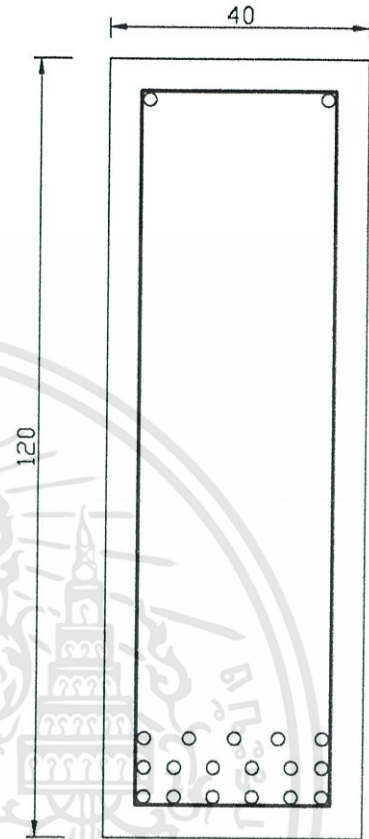


รูปที่ ผ.198 หน้าตัด 40x120 15-DB20

● 17-DB20

ตารางที่ ผ.199 หน้าตัด 40x120 17-DB20

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	140.691	4291.0873
240	3000	142.718	4315.0873
280	3000	144.744	4339.0873
300	3000	145.555	4363.0873
320	3000	146.264	4387.0873
210	4000	180.383	4298.6455
240	4000	183.986	4322.6455
280	4000	187.588	4346.6455
300	4000	189.029	4370.6455
320	4000	190.29	4394.6455
210	5000	216.473	4320.0604
240	5000	222.102	4344.0604
280	5000	227.731	4368.0604
300	5000	229.982	4392.0604
320	5000	231.952	4416.0604

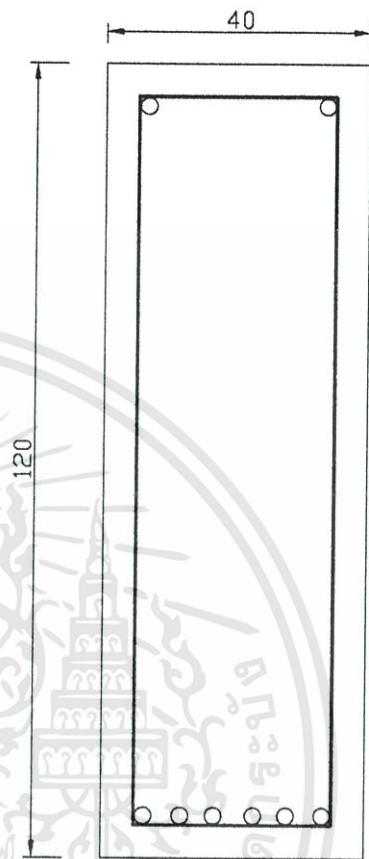


รูปที่ ผ.199 หน้าตัด 40x120 17-DB20

- 6-DB25

ตารางที่ ผ.200 หน้าตัด 40x120 6-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	84.764	3825.8266
240	3000	85.381	3849.8266
280	3000	85.997	3873.8266
300	3000	86.243	3897.8266
320	3000	86.459	3921.8266
210	4000	110.828	3829.9846
240	4000	111.924	3853.9846
280	4000	113.019	3877.9846
300	4000	113.457	3901.9846
320	4000	113.841	3925.9846
210	5000	135.796	3841.7656
240	5000	137.508	3865.7656
280	5000	139.22	3889.7656
300	5000	139.905	3913.7656
320	5000	140.504	3937.7656

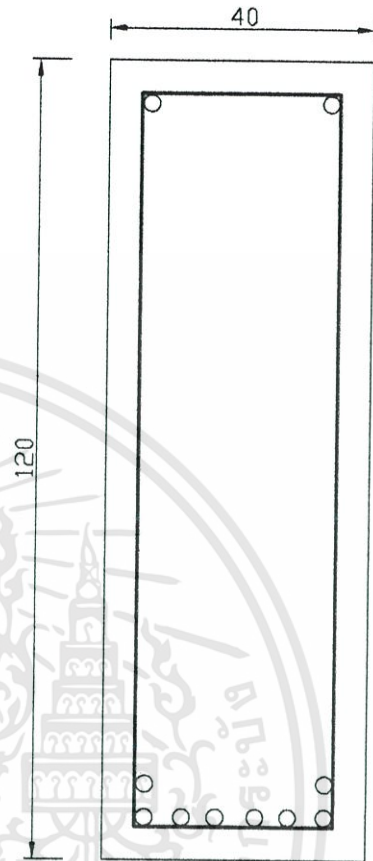


รูปที่ ผ.200 หน้าตัด 40x120 6-DB25

● 8-DB25

ตารางที่ ผ.201 หน้าตัด 40x120 8-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	109.503	4015.4776
240	3000	110.599	4039.4776
280	3000	111.695	4063.4776
300	3000	112.133	4087.4776
320	3000	112.516	4111.4776
210	4000	142.109	4021.0216
240	4000	144.057	4045.0216
280	4000	146.005	4069.0216
300	4000	146.784	4093.0216
320	4000	147.465	4117.0216
210	5000	172.767	4036.7296
240	5000	175.81	4060.7296
280	5000	178.854	4084.7296
300	5000	180.071	4108.7296
320	5000	181.136	4132.7296

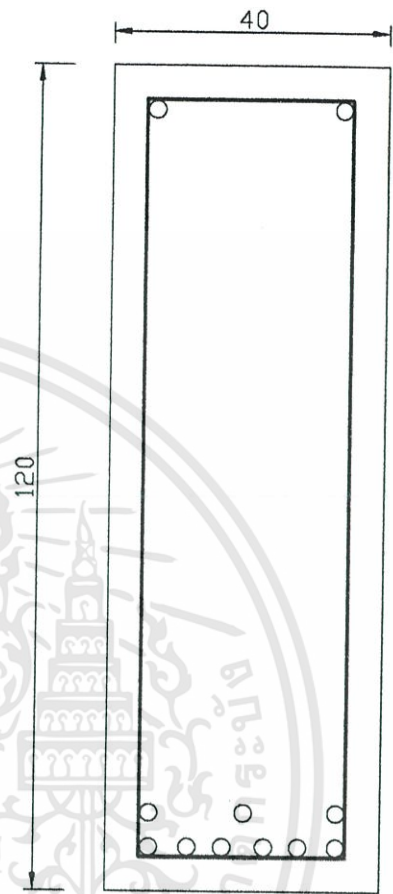


รูปที่ ผ.201 หน้าตัด 40x120 8-DB25

- 9-DB25

ตารางที่ ผ.202 หน้าตัด 40x120 9-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	121.462	4110.3031
240	3000	122.849	4134.3031
280	3000	124.235	4158.3031
300	3000	124.79	4182.3031
320	3000	125.275	4206.3031
210	4000	157.019	4116.5401
240	4000	159.484	4140.5401
280	4000	161.949	4164.5401
300	4000	162.935	4188.5401
320	4000	163.798	4212.5401
210	5000	190.111	4134.2116
240	5000	193.963	4158.2116
280	5000	197.815	4182.2116
300	5000	199.355	4206.2116
320	5000	200.703	4230.2116

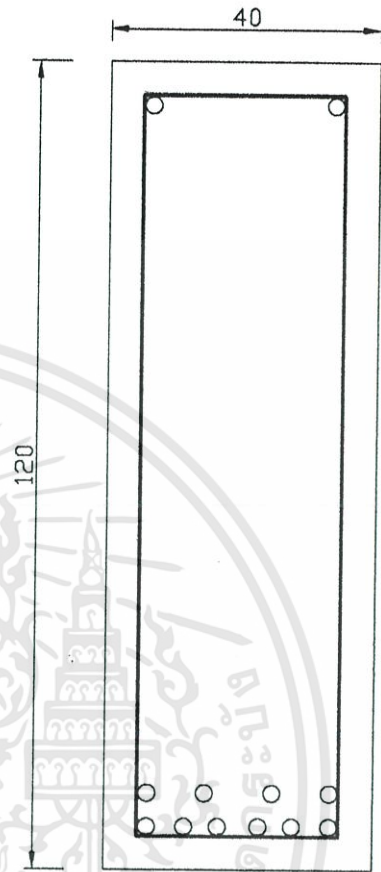


รูปที่ ผ.202 หน้าตัด 40x120 9-DB25

- 10-DB25

ตารางที่ ผ.203 หน้าตัด 40x120 10-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	133.147	4205.1286
240	3000	134.859	4229.1286
280	3000	136.57	4253.1286
300	3000	137.255	4277.1286
320	3000	137.854	4301.1286
210	4000	171.442	4212.0586
240	4000	174.486	4236.0586
280	4000	177.529	4260.0586
300	4000	178.746	4284.0586
320	4000	179.811	4308.0586
210	5000	206.695	4231.6936
240	5000	211.45	4255.6936
280	5000	216.205	4279.6936
300	5000	218.107	4303.6936
320	5000	219.771	4327.6936



รูปที่ ผ.203 หน้าตัด 40x120 10-DB25

- 11-DB25

ตารางที่ ผ.204 หน้าตัด 40×120 11-DB25

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	144.558	4299.9541
240	3000	146.629	4323.9541
280	3000	148.7	4347.9541
300	3000	149.529	4371.9541
320	3000	150.254	4395.9541
210	4000	185.379	4307.5771
240	4000	189.061	4331.5771
280	4000	192.743	4355.5771
300	4000	194.216	4379.5771
320	4000	195.505	4403.5771
210	5000	222.517	4329.1756
240	5000	228.271	4353.1756
280	5000	234.025	4377.1756
300	5000	236.326	4401.1756
320	5000	238.34	4425.1756

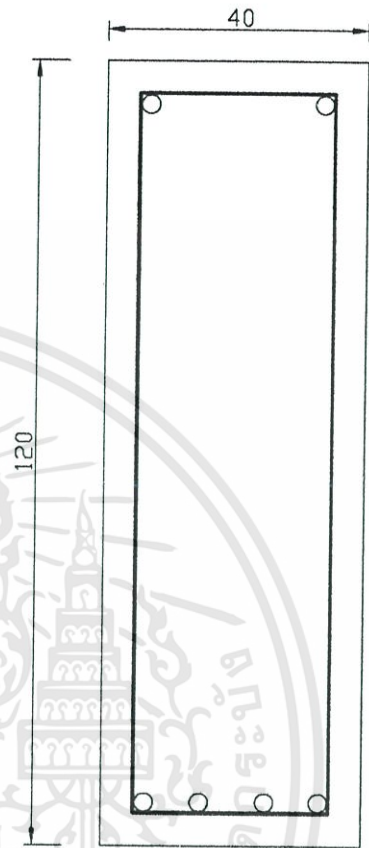


รูปที่ ผ.204 หน้าตัด 40×120 11-DB25

- 4-DB28

ตารางที่ ผ.205 หน้าตัด 40x120 4-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	71.461	3878.5348
240	3000	71.892	3902.5348
280	3000	72.323	3926.5348
300	3000	72.495	3950.5348
320	3000	72.646	3974.5348
210	4000	93.749	3883.078
240	4000	94.515	3907.078
280	4000	95.281	3931.078
300	4000	95.588	3955.078
320	4000	95.856	3979.078
210	5000	115.271	3895.9504
240	5000	116.468	3919.9504
280	5000	117.665	3943.9504
300	5000	118.144	3967.9504
320	5000	118.563	3991.9504

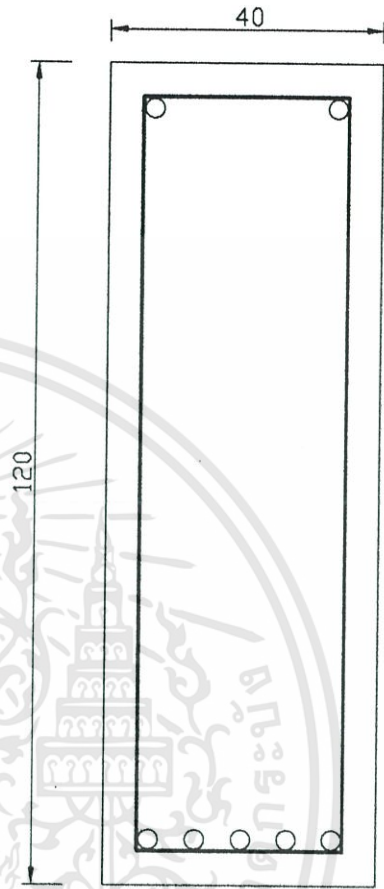


รูปที่ ผ.205 หน้าตัด 40x120 4-DB28

- 5-DB28

ตารางที่ ผ.206 หน้าตัด 40x120 5-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	88.249	4033.9501
240	3000	88.922	4057.9501
280	3000	89.596	4081.9501
300	3000	89.865	4105.9501
320	3000	90.101	4129.9501
210	4000	115.271	4039.6291
240	4000	116.468	4063.6291
280	4000	117.665	4087.6291
300	4000	118.144	4111.6291
320	4000	118.563	4135.6291
210	5000	141.096	4055.7196
240	5000	142.966	4079.7196
280	5000	144.837	4103.7196
300	5000	145.585	4127.7196
320	5000	146.24	4151.7196

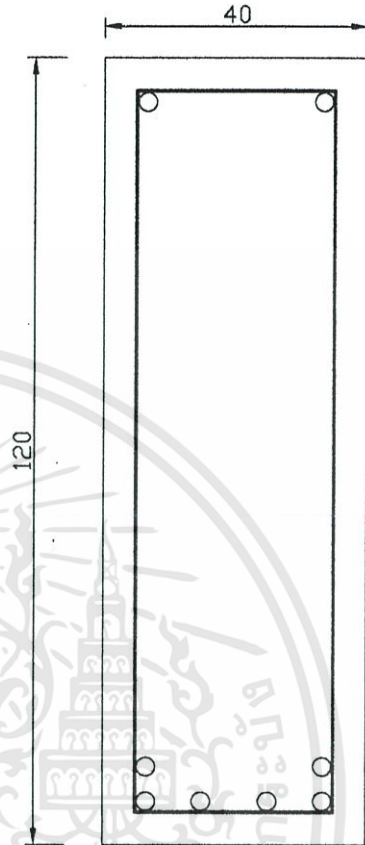


รูปที่ ผ.206 หน้าตัด 40x120 5-DB28

• 6-DB28

ตารางที่ ผ.207 หน้าตัด 40x120 6-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	102.844	4189.3654
240	3000	103.814	4213.3654
280	3000	104.784	4237.3654
300	3000	105.172	4261.3654
320	3000	105.511	4285.3654
210	4000	133.678	4196.1802
240	4000	135.402	4220.1802
280	4000	137.126	4244.1802
300	4000	137.815	4268.1802
320	4000	138.419	4292.1802
210	5000	162.787	4215.4888
240	5000	165.481	4239.4888
280	5000	168.175	4263.4888
300	5000	169.252	4287.4888
320	5000	170.195	4311.4888

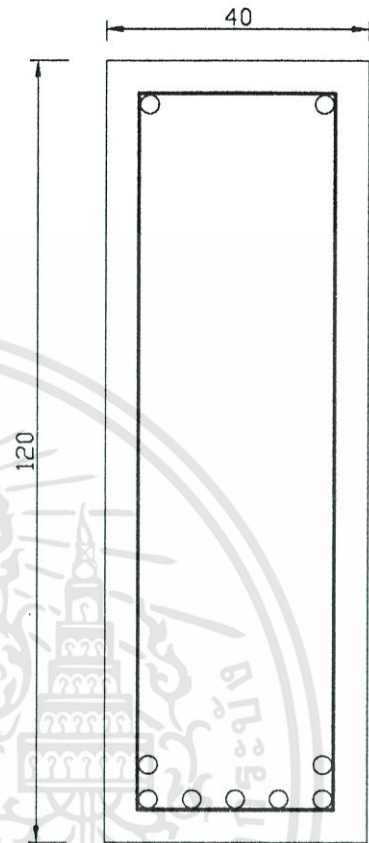


รูปที่ ผ.207 หน้าตัด 40x120 6-DB28

● 7-DB28

ตารางที่ ผ.208 หน้าตัด 40x120 7-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	118.77	4344.7807
240	3000	120.09	4368.7807
280	3000	121.41	4392.7807
300	3000	121.938	4416.7807
320	3000	122.4	4440.7807
210	4000	153.667	4352.7313
240	4000	156.014	4376.7313
280	4000	158.36	4400.7313
300	4000	159.299	4424.7313
320	4000	160.12	4448.7313
210	5000	186.218	4375.258
240	5000	189.884	4399.258
280	5000	193.551	4423.258
300	5000	195.017	4447.258
320	5000	196.3	4471.258

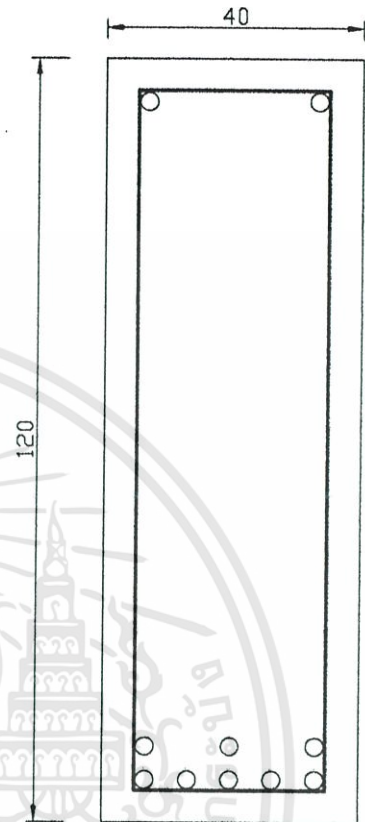


รูปที่ ผ.208 หน้าตัด 40x120 7-DB28

● 8-DB28

ตารางที่ ผ.209 หน้าตัด 40x120 8-DB28

fc'	fy	ØMn (T-m)	ราคา
210	3000	133.384	4500.196
240	3000	135.108	4524.196
280	3000	136.832	4548.196
300	3000	137.522	4572.196
320	3000	138.125	4596.196
210	4000	171.716	4509.2824
240	4000	174.781	4533.2824
280	4000	177.846	4557.2824
300	4000	179.072	4581.2824
320	4000	180.144	4605.2824
210	5000	206.983	4535.0272
240	5000	211.772	4559.0272
280	5000	216.561	4583.0272
300	5000	218.476	4607.0272
320	5000	220.152	4631.0272



รูปที่ ผ.209 หน้าตัด 40x120 8-DB28