

โครงการงาน

เรื่อง



การนำเสนอรายละเอียดการตัดเหล็กและตัดเหล็กด้วยไมโครคอมพิวเตอร์
(BAR SCHEDULE DETAIL & CUT LENGTH WITH PROGRAM "TURBO BARSHED")

จัดทำโดย

1. นายเกรียงไกร บางประภา 31.1011 4H
2. นายวินัย อองอาจวิชัย 31.1253 4H

อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์ วิบูลย์ วุฒินาน

เสนอ

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

ปีการศึกษา 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

007681

หน้าอนุมัติ

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการก่อสร้าง



.....
(อาจารย์ สุรัตน์ หวังเจริญ)
หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมการวัดผลโครงการ :

.....
(อาจารย์ วิบูลย์ วุฒินาถ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(อาจารย์ ศิลป์ชัย จานสุวรรณ)

กรรมการ

.....
(อาจารย์ สุรัตน์ หวังเจริญ)

กรรมการ

.....
(อาจารย์ สุนจณ์ ศรีนิล)

กรรมการ

.....
(อาจารย์ เกษม อม้นตกุล)

กรรมการ

.....
(อาจารย์ สุวัฒน์ ทิรเศรษฐ์)

กรรมการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....

(ผศ.ศิริวัฒน์ ไชยชนะ)

กรรมการ

.....

(อาจารย์ ดร.ศรียกริช หิรัญมาศ)

กรรมการ

.....

(อาจารย์ อำนวย พาณิชกุลพงศ์)

กรรมการ

.....

(ผศ. ดร.แดง เจริญสุวรรณ)

กรรมการ

.....

(อาจารย์ ศักดิ์ชัย สกลพงศ์)

กรรมการ

.....

(อาจารย์ สกมล ห่อวโนทยาน)

กรรมการ

.....

(อาจารย์ จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง)

กรรมการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

หัวข้อปริญญานิพนธ์ การนำเสนอรายละเอียดการตัดเหล็กและตัดเหล็ก
ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

(BAR SCHEDULE DETAIL & CUT LENGTH
WITH PROGRAM "TURBO BARSHED".)

โดย นายเกรียงไกร บางประภา 31.1011

 นายวินัย งามอาจทวีชัย 31.1253

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา สาขาวิศวกรรมการก่อสร้าง

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.วิบูลย์ วุฒินาน

ในระบบงานก่อสร้างโดยทั่วไป จะต้องมีการทำแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กหรือการทำ Shop drawing สำหรับโครงสร้างของอาคารที่ไม่สลับซับซ้อน เป็นแบบมาตรฐานโดยทั่วไป การจัดทำ Shop drawing ก็ไม่ยุ่งยากนัก แต่สำหรับโครงสร้างพิเศษ หรือโครงสร้างที่มีความสลับซับซ้อนในการเสริมเหล็กนั้น ในบางครั้งเราอาจจำเป็นต้องใช้ - Shop Drawing หลายแผ่นประกอบกัน เพื่อให้ทราบรายละเอียดลักษณะการเสริมเหล็กของโครงสร้างเพียงตำแหน่งเดียว ดังนั้นในการจัดทำ Bar Schedule Detail ประกอบกับ Shop Drawing จะทำให้เราเข้าใจในรายละเอียดการเสริมเหล็กได้รวดเร็วขึ้น

การจัดทำปริญญานิพนธ์นี้ เป็นโครงการที่มุ่งจะใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการคำนวณความยาวในการตัดเหล็กแต่ละอันเพื่อใช้ในการตัดเหล็กตามลักษณะ Shape Code ต่าง ๆ และจะคำนวณความยาวและน้ำหนักทั้งหมดที่ต้องใช้ในการตัดเหล็กในแฟ้มข้อมูลชุดนี้ โดยจะแบ่งตามขนาดของเหล็กแต่ละชนิด โปรแกรมที่ใช้ในปริญญานิพนธ์นี้ เป็นโปรแกรมภาษา-PASCAL (TURBO PASCAL VERSION 5.5) เพราะเป็นโปรแกรมระดับสูง สามารถทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาต่อไปได้สะดวก และโปรแกรมที่ใช้ในปริญญานิพนธ์นี้มีชื่อว่า "โปรแกรม TURBO BARSHED" ซึ่งโปรแกรมนี้อาจช่วยอำนวยความสะดวก ในแง่ที่ไม่ต้องเปิดตารางหลายแผ่นประกอบกันให้ยุ่งยาก เพียงแต่ใส่ข้อมูลโปรแกรมก็จะคำนวณรายละเอียดการตัดเหล็ก สามารถจัดเก็บไฟล์ข้อมูลเพื่อให้สามารถนำข้อมูลมาใช้ใหม่หรือแก้ไขปรับปรุงได้ และยังสามารถจะพิมพ์ผลรายละเอียดออกมาทางเครื่องพิมพ์ได้ เพื่อจะได้ส่งไปให้หน่วยงานฝ่ายสนามทำการตัด และตัดเหล็กได้รวดเร็วต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปฏิญานพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงไปได้ก็เพราะความกรุณาของอาจารย์ ธิบูลย์ วุฒิญาณ (อาจารย์ที่ปรึกษา) และอาจารย์ ศิลป์ชัย จานสุวรรณ ที่ได้ให้คำปรึกษา และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของปฏิญานพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบคุณ บริษัท FREEMAN FOX INTERCON CONSULTANT CO., LTD. ที่ให้ความอนุเคราะห์ทางด้านข้อมูล และขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมโยธาทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ ให้แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ที่เอื้ออำนวยในการใช้ห้องคอมพิวเตอร์ และเบิกอุปกรณ์ต่าง ๆ จนทำให้ปฏิญานพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

นอกจากนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณ เพื่อน ๆ และรุ่นน้อง ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ที่ให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจด้วยดีมาโดยตลอด

ท้ายสุดนี้ บุคคลที่ข้าพเจ้ามีอาจจะลืมกล่าวถึงในพระคุณของท่านก็คือ บิดา และ มารดา ผู้ซึ่งเปิดโอกาสให้ข้าพเจ้าได้ศึกษาเล่าเรียน คอยสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้กำลังใจจนประสบความสำเร็จมาจนกระทั่งบัดนี้

1. นายเกรียงไกร บางประภา
2. นายวินัย อองอาจวิชัย

นักศึกษาผู้ประกาศ

(28 / เม.ย. / 35)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
หน้าอนุมัติ	ก
บทคัดย่อ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
ภาค 1 บทแนะนำการใช้โปรแกรม TURBO BARSHED	
บทที่ 1 การใช้โปรแกรม TURBO BARSHED	1
- บทนำโปรแกรม TURBO BARSHED	2
- ที่มาและวัตถุประสงค์ของการเขียนโปรแกรม Turbo Barshed	3
- ผังโปรแกรม (FLOW CHART)	6
- ประโยชน์ของแต่ละโปรแกรม	23
- วิธีการใช้โปรแกรม TURBO BARSHED	25
- มาตรฐาน SHAPE CODE แบบต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรม	32
- แบบฟอร์มสำหรับกรอกรายละเอียดการตัดเหล็ก	33
- ตัวอย่างการคำนวณด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ (PROGRAM TURBO BARSHED)	36
- ตัวอย่างการแสดงผลทางเครื่องพิมพ์ (PRINTER)	61
ภาค 2 รายละเอียดของโครงสร้างต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลป้อนเข้าโปรแกรม	
บทที่ 2 บทนำการให้รายละเอียดแบบ	68
- ความสำคัญของแบบรายละเอียด	69
- กฎทั่วไป	70
- ข้อควรปฏิบัติและข้อควรละเว้น	70
- ข้อควรจำ	72
- วิธีการให้รายละเอียด	73
- เหล็กเสริมและสัญลักษณ์	74
- สัญลักษณ์ในการให้รายละเอียดของการเสริมเหล็ก	75

	หน้า
บทที่ 3 รายละเอียดแบบฐานราก	78
- ประเภทของฐานราก	79
- พฤติกรรมของฐานรากเมื่อรับน้ำหนัก	81
- การเสริมเหล็กฐานแผ่	82
- การเสริมเหล็กฐานร่วม	82
- คานคอดิน	83
- ข้อควรปฏิบัติ	83
- การให้รายละเอียด	84
- ข้อกำหนดของมาตรฐาน ว.ส.ท.	84
- ตัวอย่างรายละเอียดการเสริมเหล็กในฐานราก (FOOTING)	86
บทที่ 4 รายละเอียดแบบเสา	102
- พฤติกรรมของเสาเมื่อรับน้ำหนัก	105
- การจัดเหล็กเสริมเสาลักษณะต่าง ๆ	106
- การให้รายละเอียดเหล็กเสริมเสา	110
- รายละเอียดที่รอยต่อเสาระหว่างชั้นแบบต่าง ๆ	111
- ข้อกำหนดของมาตรฐาน ว.ส.ท.	114
- ตัวอย่างการต่อเหล็กเสาโดย Mechanical Device	116
- ตัวอย่างรายละเอียดการเสริมเหล็กในเสา (COLUMN)	117
บทที่ 5 รายละเอียดแบบคาน	121
- พฤติกรรมของคานเมื่อรับน้ำหนัก	123
- ขนาดของคาน	127
- การจัดเหล็กเสริมคาน	129
- ข้อควรจำ	130
- เหล็กเสริมรับแรงเฉือน	131
- ประเภทของเหล็กปลอก	133
- ระยะเรียงของเหล็กปลอก	134
- เกณฑ์บังคับสำหรับเหล็กเสริมรับแรงเฉือนตามมาตรฐาน ว.ส.ท.	135
- เหล็กคอดม้	136
- มาตรฐาน ว.ส.ท. เกี่ยวกับคาน	139

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวอย่างรายละเอียดที่ควรระวัง	139
- ระยะเสริมเหล็กคอดำและเหล็กเสริมพิเศษตามมาตรฐาน ACI	144
- ตัวอย่างรายละเอียดการเสริมเหล็กในคาน (BEAM)	145
บทที่ 6 รายละเอียดแบบพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่	152
- ชนิดและพฤติกรรมของแผ่นพื้นหล่อในที่แบบต่าง ๆ	153
- การเสริมเหล็กแผ่นพื้นแบบต่าง ๆ	163
- ระยะการคอดำและการเสริมพิเศษตามมาตรฐาน ACI	165
- ตัวอย่างรายละเอียดที่ควรระวัง	165
- ตัวอย่างรายละเอียดการเสริมเหล็กในพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่	167
บทที่ 7 รายละเอียดแบบกำแพงกันดิน	177
- ชนิดของกำแพงกันดิน	178
- พฤติกรรมของกำแพงกันดิน	181
- การให้รายละเอียดเหล็กเสริม	185
- ข้อควรจำในการให้รายละเอียด	186
- ข้อกำหนดของมาตรฐาน ว.ส.ท.	186
- ตัวอย่างรายละเอียดการเสริมเหล็กในกำแพงกันดิน (RETAINING WALL)	188
บทที่ 8 รายละเอียดแบบบันได	193
- ชนิดพฤติกรรมและการเสริมเหล็กบันไดแบบต่าง ๆ	194
- รายละเอียดการเสริมเหล็กที่ควรระวัง	196
- ตัวอย่างรายละเอียดการเสริมเหล็กในบันได (STAIR)	203
ภาคผนวก ก.	210
- การตัดเหล็ก	213
- การเหยียดเหล็ก	213
- การทำโตะตัดเหล็ก	213
- การงอหัวเหล็ก	216
- การตัดเหล็กปลอก	219
- การตัดเหล็กแกน	224

	หน้า
ภาคผนวก ข.	236
- ตัวโปรแกรม TURBO BARSHED	237
- Program Read10	238
- Program Print5	275
- Program Showcode	294
- Unit Screen	369
- Unit Keyboard	372
- Unit Win	382
- Unit ListFile	390
- Unit Menu	401
- Unit SoundTBS	412
- Program Brand	422
ภาคผนวก ค.	424
- โปรแกรมส่วนเพิ่มเติม	425
- ส่วนที่คณะกรรมการเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมต่อไป	426
- บทนำโปรแกรม Listcut และ โปรแกรม Printcut แนวคิดเพื่อพัฒนาเป็น โปรแกรม Bar Cutting List ต่อไป	427
- ตัวโปรแกรมส่วนเพิ่มเติม	428
- โปรแกรม Listcut	429
- โปรแกรม Printcut	443
บรรณานุกรม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาค 1

บทแนะนำการใช้โปรแกรม

TURBO BARSHED

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

การใช้โปรแกรม TURBO BARSHED



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำโปรแกรม TURBO BARSHED

โปรแกรม TURBO BARSHED เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยใช้ภาษา TURBO PASCAL VERSION 5.5 โดยเป็นโปรแกรมที่ใช้นำเสนอรายละเอียดการตัดและตัดเหล็ก ซึ่งสามารถแสดงผลได้ทั้งทางจอภาพ และเครื่องพิมพ์

โปรแกรม TURBO BARSHED (TBS.EXE) เป็นโปรแกรมสำหรับการจัดทำเพื่อเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดเหล็ก (Bar Bending Schedule) โดยการประมวลผลต่างๆ อันได้แก่ความยาวในการตัด (TOTAL LENGTH) และน้ำหนักของเหล็กที่ใช้ทั้งหมดในการตัดเหล็กตาม Shape Code จะใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการทำงาน และเก็บข้อมูล ซึ่งนอกจากจะรวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำแล้ว ก็ยังง่ายแก่การแก้ไขด้วยเพราะสามารถจัดเก็บข้อมูล (save) เพื่อนำไปแก้ไขต่อไปได้

โปรแกรมนี้จะเรียกในแผ่นดิสก์ หรือฮาร์ดดิสก์ก็ได้ โดยการเรียกใช้โปรแกรมจะพิมพ์คำว่า TBS การใช้โปรแกรมจะเป็นลักษณะการเลือกคำสั่งในเมนู โดยแต่ละคำสั่งในเมนูที่เราจะเลือกใช้ ทำได้โดยการพิมพ์ตัวอักษรที่มีสีเข้มกว่า หรือพิมพ์ตัวอักษรตัวใหญ่ข้างหน้า (High Lighted or Capitalised) ของแต่ละรายชื่อคำสั่ง Block Diagram

ก่อนที่จะป้อนข้อมูลเข้าโปรแกรม ควรจะเขียนใส่แบบฟอร์มก่อน ซึ่งกลุ่มข้าพเจ้าได้ออกแบบแบบฟอร์มขึ้นมา เพื่อให้ช่างเทคนิคหรือพนักงานนำไปคีย์เข้าเครื่องได้เลย วิศวกรจะได้ไม่ต้องเสียเวลาในส่วนนี้ และสามารถพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ให้ช่างเหล็ก หรือช่างเทคนิคสนามนำไปใช้งานได้ทันที

ที่มาและวัตถุประสงค์ของการเขียนโปรแกรม Turbo Barshed

เนื่องจากข้าพเจ้าได้ขอข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการตัดเหล็กของบริษัท FREEMAN FOX INTERCON CONSULTANT CO., LTD พบว่าการทำรายละเอียดการตัดเหล็กในโครงสร้างส่วนต่าง ๆ นั้น มีระบบการทำงานโดยกำหนดรายละเอียดในการเสริมเหล็กเป็น - รูปร่าง (Shape Code) ส่วนการให้รายละเอียดในการตัดเหล็ก (Bar Schedule - Detail) จะออกแบบหรือคำนวณโดยวิศวกร ซึ่งจะเป็นลักษณะการทำ Bar Schedule ในการให้รายละเอียด (Detail) นั้น สำหรับค่า A, B, C, D, E/R ต้องอาศัยความชำนาญของวิศวกร แต่ในการคำนวณหาความยาวในการตัด (Cut Length) จะเป็นไปตามมาตรฐานของแต่ละ Shape Code และยิ่งในโครงสร้างที่มีเหล็กแปรเปลี่ยนความยาวไปตามแต่ละตำแหน่งของโครงสร้าง โดยที่ Shape Code เหมือนกัน เหล็กเท่ากัน ก็จะทำให้เสียเวลาในการคำนวณความยาวในการตัด (Cut Length) และอาจเกิดข้อผิดพลาด - ในการให้รายละเอียด (Detail) เช่น คำนวณความยาวในการตัด (Cut Length) ผิด อาจเป็นเพราะคำนวณผิด หรือให้ค่ามาตรฐาน (ค่า r, h) ผิด หรือการให้รายละเอียดซ้ำ ซึ่งอาจเกิดจากความผิดพลาดของผู้คำนวณ หรือแบบอาจจะให้เบอร์เหล็กซ้ำ (เบอร์เหล็ก เป็นการกำหนดเรียกชื่อของเหล็กแต่ละตำแหน่ง เพื่อใช้ในการอ้างอิงในแบบแปลน หรือหน้าตัดอื่น) ฯลฯ

จากข้อบกพร่องดังที่กล่าวมาแล้ว จึงได้คิดที่จะลดความยุ่งยากลง โดยจัดทำเป็นโปรแกรมช่วยในการทำรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดเหล็ก ซึ่งวัตถุประสงค์ในการทำโปรแกรม ก็เพื่อ

1. จะช่วยลดเวลา และข้อผิดพลาด ในการคำนวณความยาวในการตัดเหล็ก (Cut Length) โดยเมื่อวิศวกรให้รายละเอียด (Detail) ลงในแบบฟอร์ม แล้วให้ช่างเทคนิค หรือพนักงานนำไปตีเหล็กเข้าเครื่องได้เลย

2. สามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดต่าง ๆ ได้ เช่น

- ตรวจสอบว่า ใส่เบอร์หรือกำหนดชื่อเหล็กซ้ำหรือเปล่า
- ตรวจสอบว่า ความยาวในการตัด (Cut Length) มีค่ามากกว่า 10 ม. หรือไม่ (เหล็กความยาวมาตรฐาน 1 เส้นจะยาว 10 เมตร)
- ตรวจสอบว่า สำหรับเหล็กที่มีความยาวแปรเปลี่ยนไปตามตำแหน่งของ - โครงสร้าง (Varries Bar) มีจำนวนเหล็กมากกว่า 1 หรือไม่ 'ความยาวจุดเริ่มต้น (First Length) มีค่าเท่ากับความยาวจุดปลาย (Last Length) หรือไม่ เพราะถ้าความยาวเท่ากัน ก็ไม่ใช่เหล็กที่ Varries

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษานำไปใช้ประโยชน์ในวงจำกัด ไม่ควรนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร

3. การจัดทำเสนอรายการ รายละเอียดการตัดเหล็ก (Bar Bending Detail) ที่แสดงผลออกมาทางเครื่องพิมพ์ ดูแล้วเรียบร้อยเป็นมาตรฐาน เพราะพิมพ์ด้วยเครื่องไม่ ใช่มือที่อาจจะเกิดการอ่านค่าผิดได้ และในส่วนของผลที่พิมพ์ออกมา ก็จะคำนวณ น้ำหนัก และความยาวของเหล็กทั้งหมดที่ใช้ ซึ่งจะแบ่งตามขนาด และชนิดของเหล็กด้วย ทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้ในงานสนาม

4. สามารถเก็บข้อมูลของการตัดเหล็ก (Bar Schedule) ลงในแผ่นดิสก์ เพื่อนำ มาใช้ค้นหา อ้างอิง หรือเปลี่ยนแปลง เพิ่มเติมในครั้งต่อไปได้

5. ข้อมูลที่เก็บลงในดิสก์ ก็สามารถที่จะนำไปดัดแปลงใช้เป็นข้อมูลสำหรับ Bar - Cutting List ที่อาจมีผู้นำโปรแกรมชุดนี้ไปพัฒนาเป็นโปรแกรม Bar Cutting List (สำหรับวิทยานิพนธ์เล่มนี้ก็ได้เขียนโปรแกรม Listcut เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเป็น โปรแกรม Bar Cutting List ต่อไป)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TURBO BAPSHED - PROGRAM OPERATION AND MENU BLOCK DIAGRAM

Boot Program from Logged Drive
TRSEXE

Program Title Screen

START MENU

New data Retrieve data Configuration Quit Bapshed

End program operation and returns to command level

Enter Configuration menu and requires the user to configure
the system's for : Monitor type (G/W or Colour)
: No. of lines per printed page (Default 60)

Requests file name of file to load and then goes to MAIN DATA MENU.

MAIN DATA MENU

Titles Bar entry Files Edit Review Check Print Shape Quit

SAVE

Pages through
data in
Memory

Print Bar Schedule
Show shape code

Exits to START MENU

CHECK : Total Length > 10m
: Data of each Vary Length > 1
: Duplicate Bar Mark

EDIT MENU

Edit Insert Delete Review Quit

Exits to MAIN DATA MENU.

Pages through data in memory

Delete specified entry number

Inserts bar data at specified entry position

Edits existing bar data at specified entry number

ENTRY SCREEN FOR BAR DATA

Enter * in mark field to exit to MAIN DATA MENU

Ent.	Mark	Dia.	No.	Cty.	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev.

Automatic
Total

Enter shape code for
normal bar.
Enter V for
varying bar.

Enter set of bar

Cut length only required for bars
with shape code 99. (Max. 5 digits)

Enter number of bars. (Max. 4 digits)

Enter dia. for High Yield bar.
Enter dia. + 100 for Mild Steel bar.

Enter bar Mark (Max. 4 characters)

Enter dimensions A B C D and
(Max. 5 digits per field.)
Dimension fields require for
each shape code will appear
contracting colour/shape.

Automatic sequential entry no.

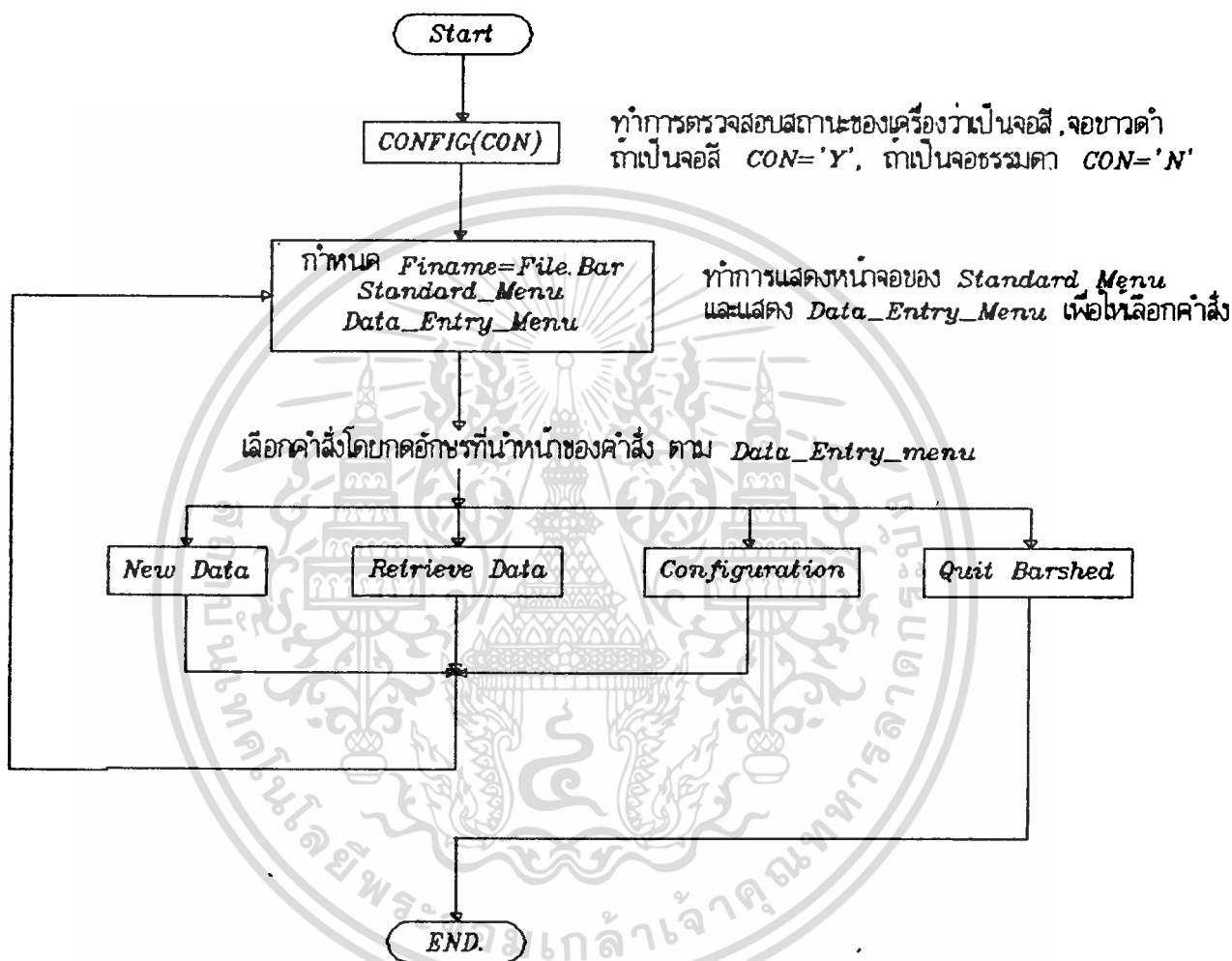
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ENTRY SCREEN FOR JOB TITLES & JOB INFORMATION

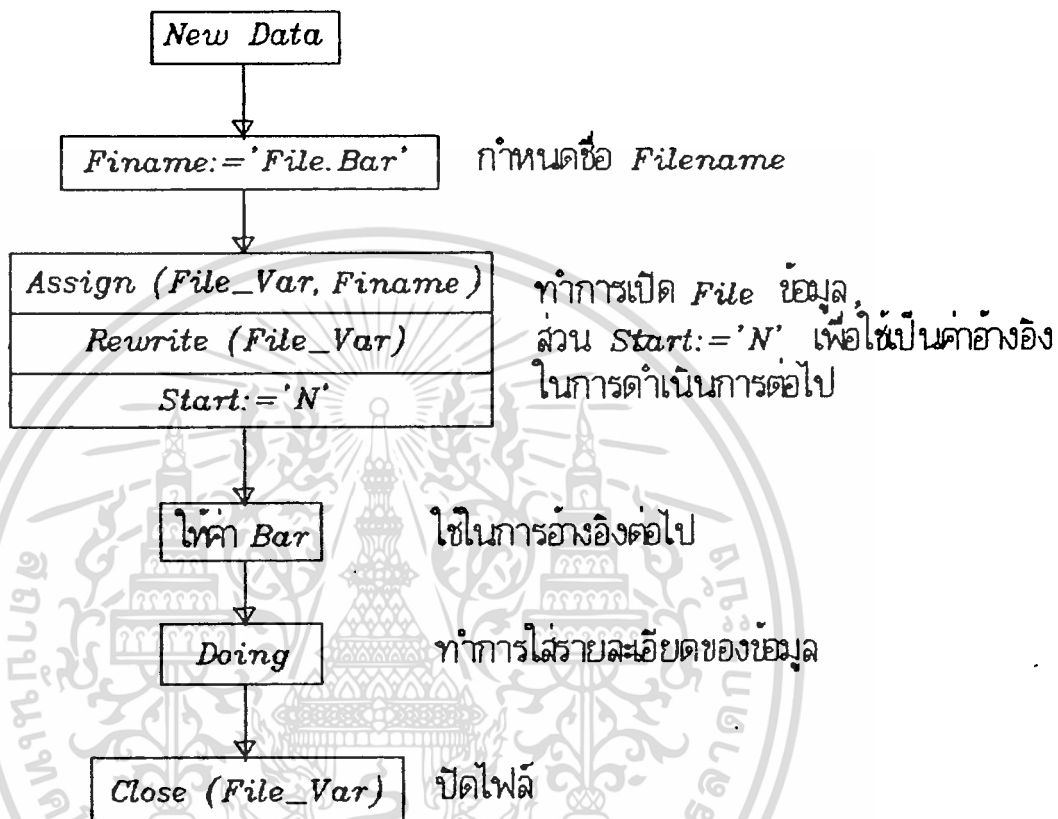
Enter	Drawing No. (Max. 10 characters)	Contract No. (Max. 10 characters)	Made by (Max. 10 characters)
	Structure Name (Max. 40 characters)	Schedule No. (Max. 10 characters)	Date (Max. 10 characters)
	Part of Structure (Max. 40 characters)		



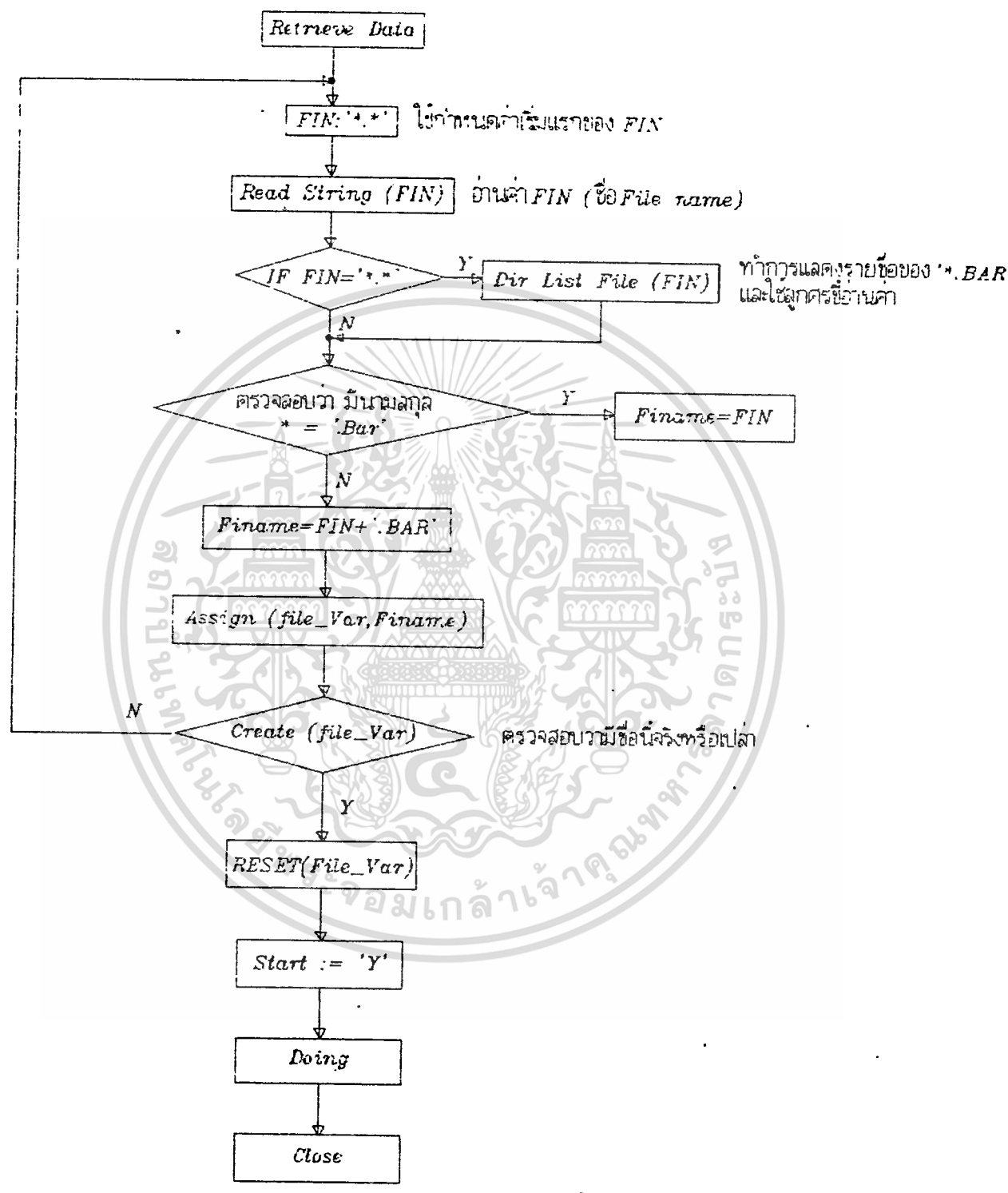
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

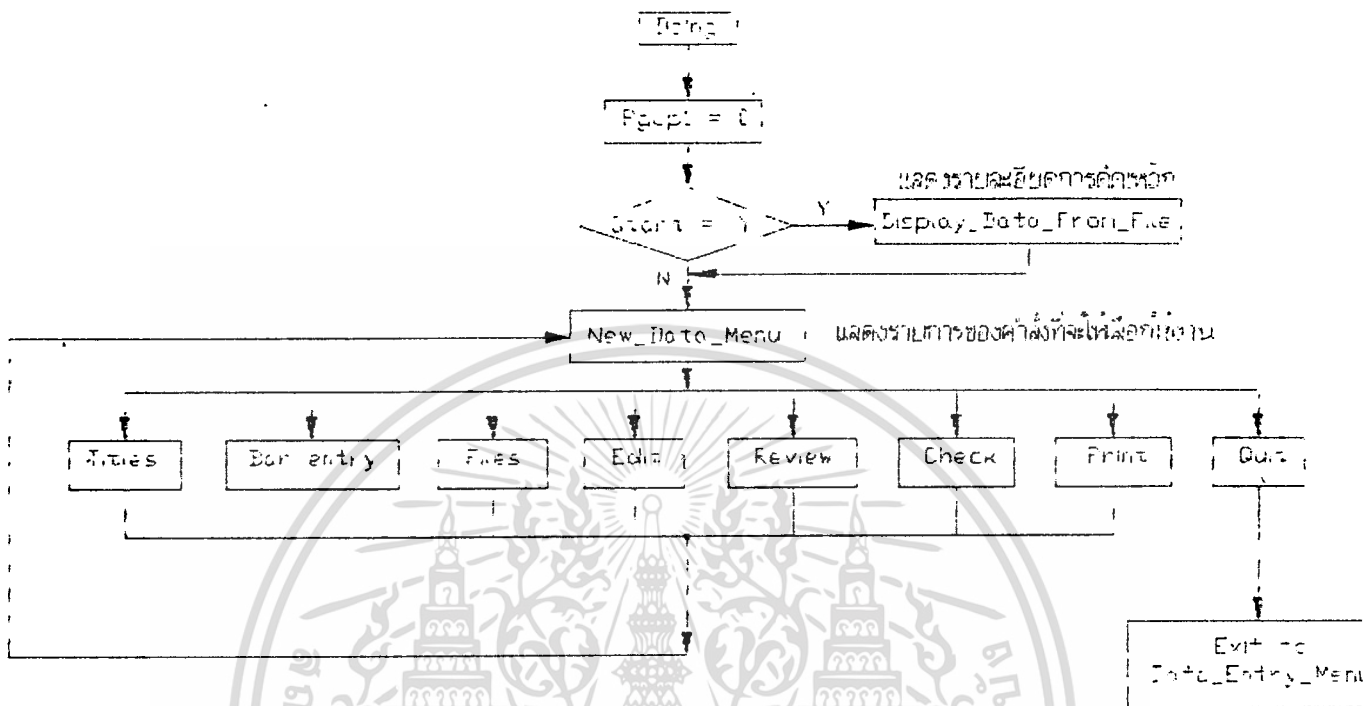


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

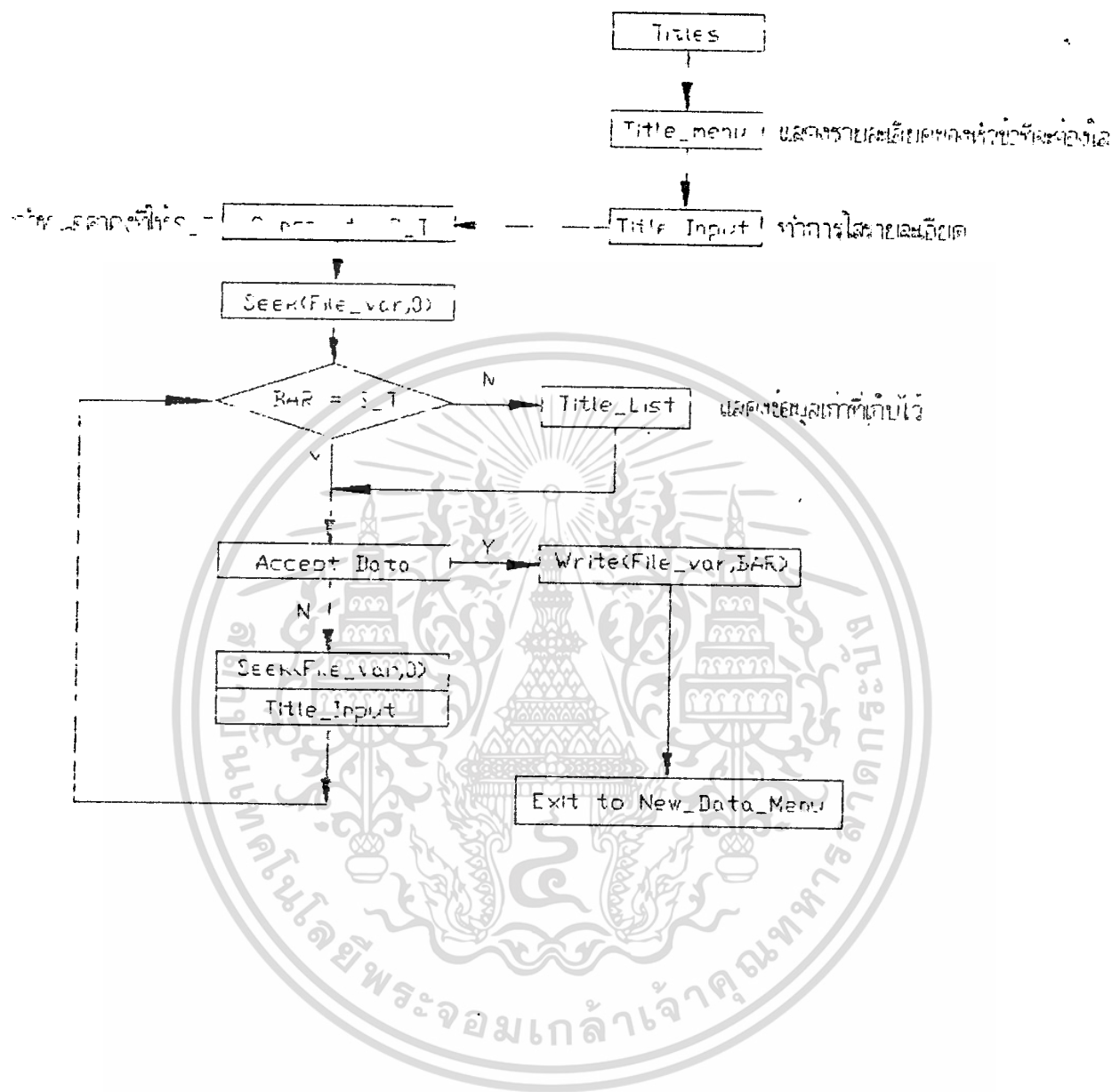


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

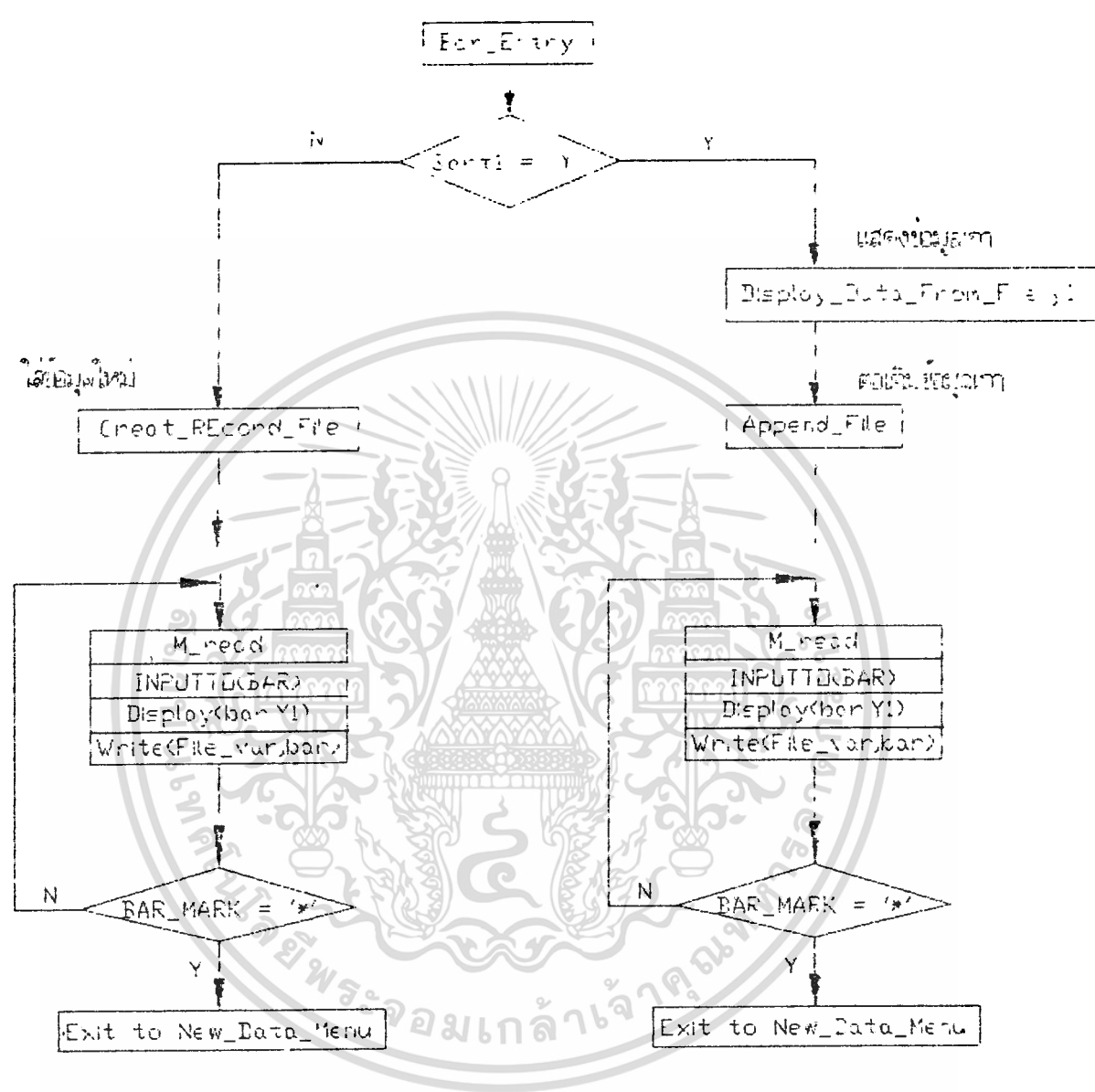




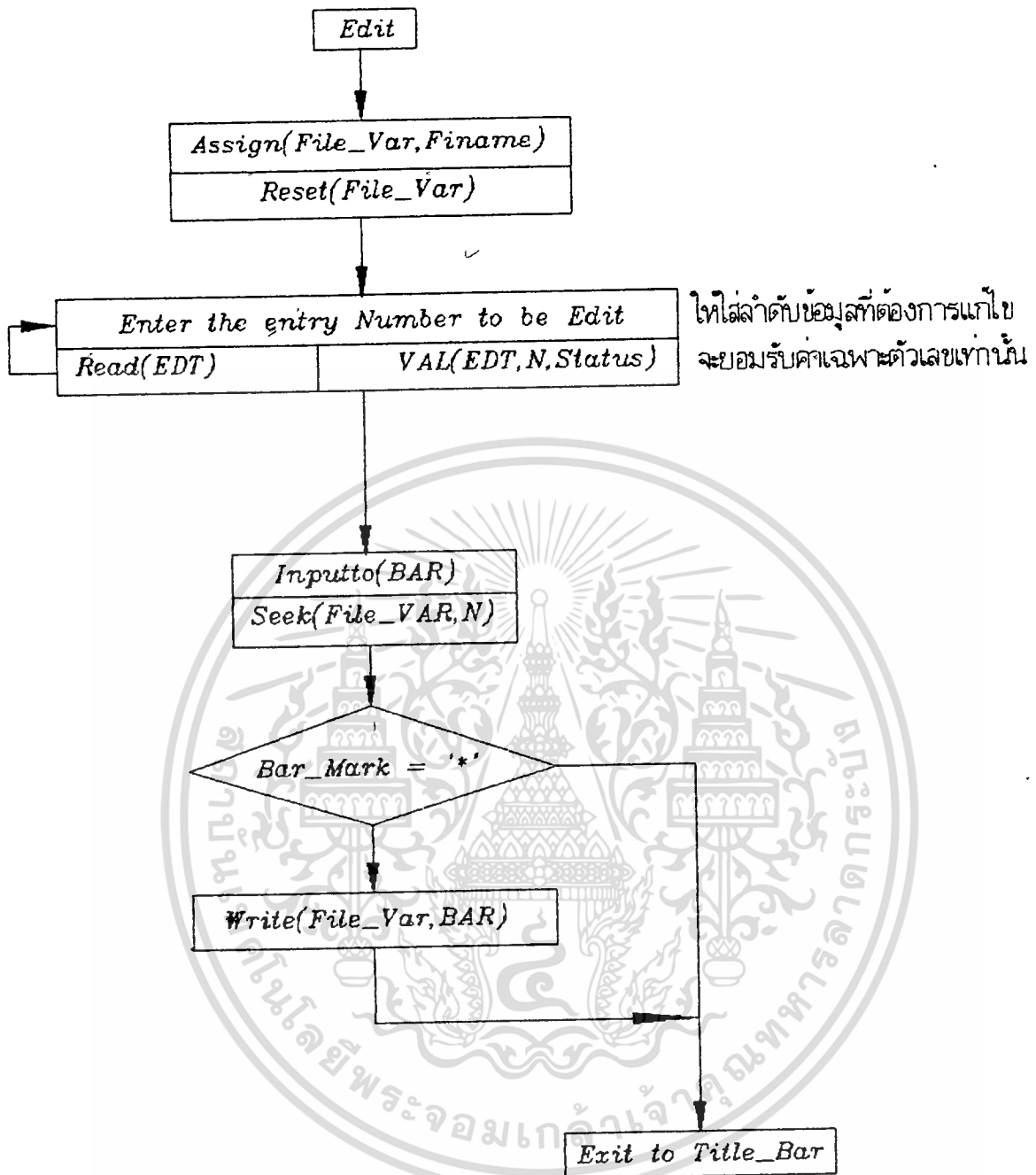
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



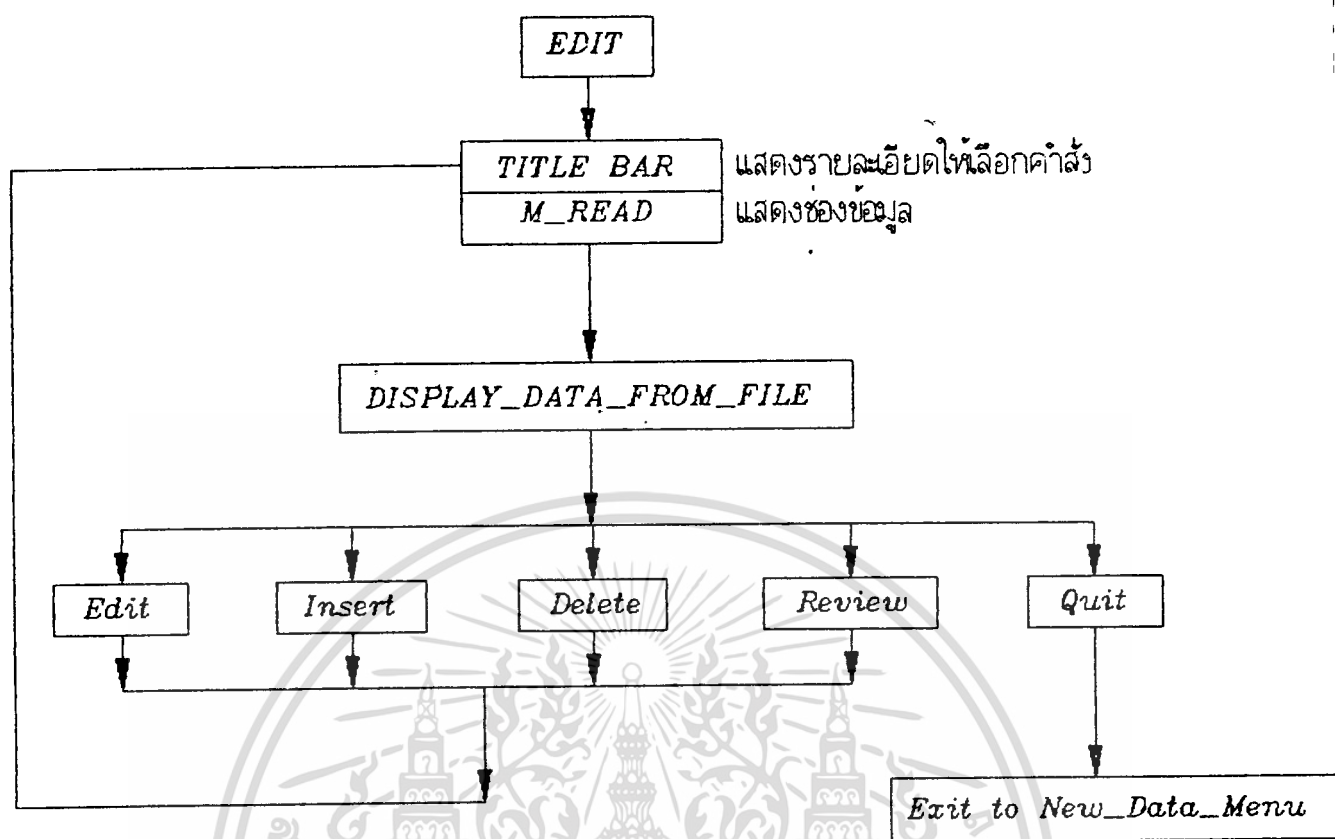
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



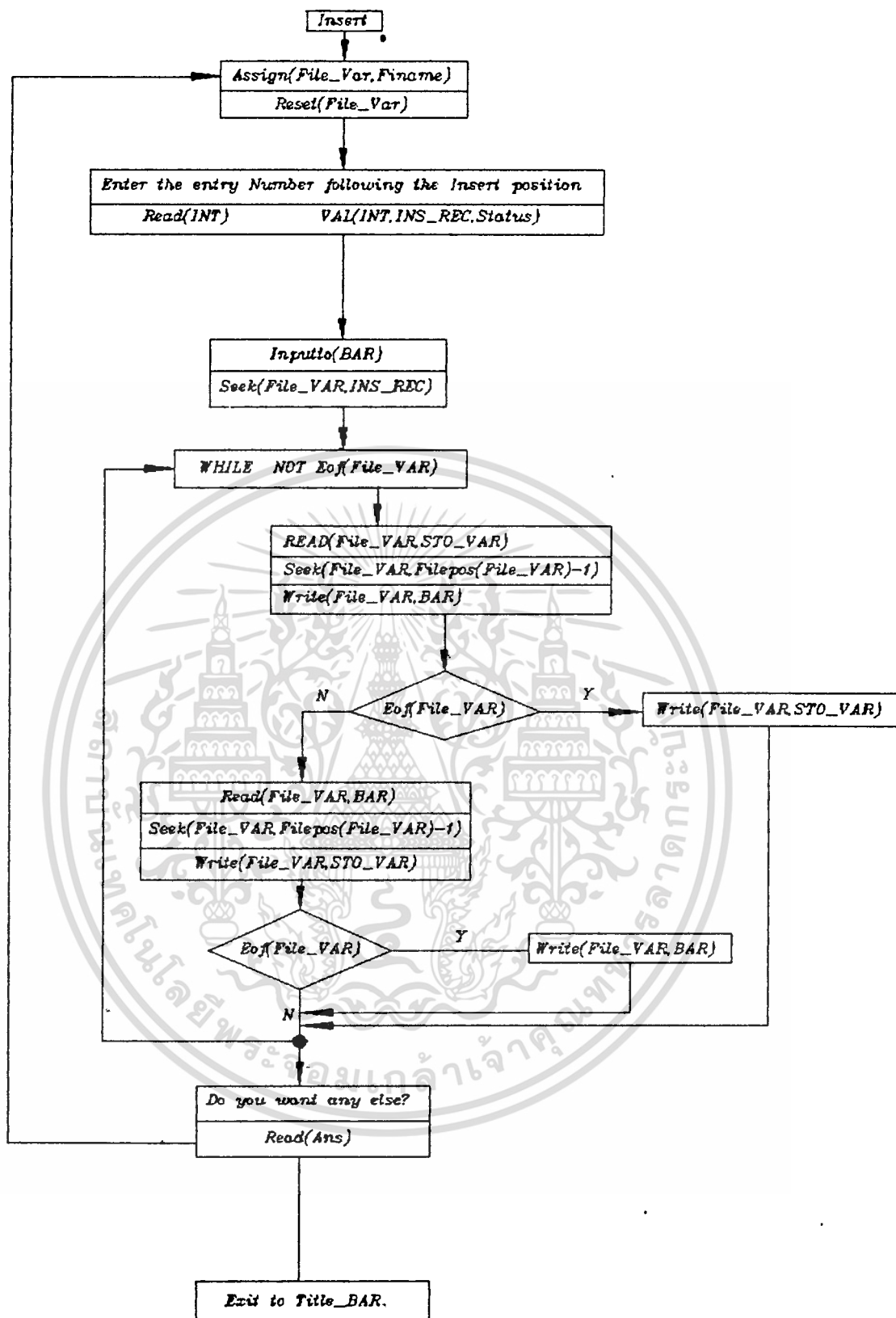
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



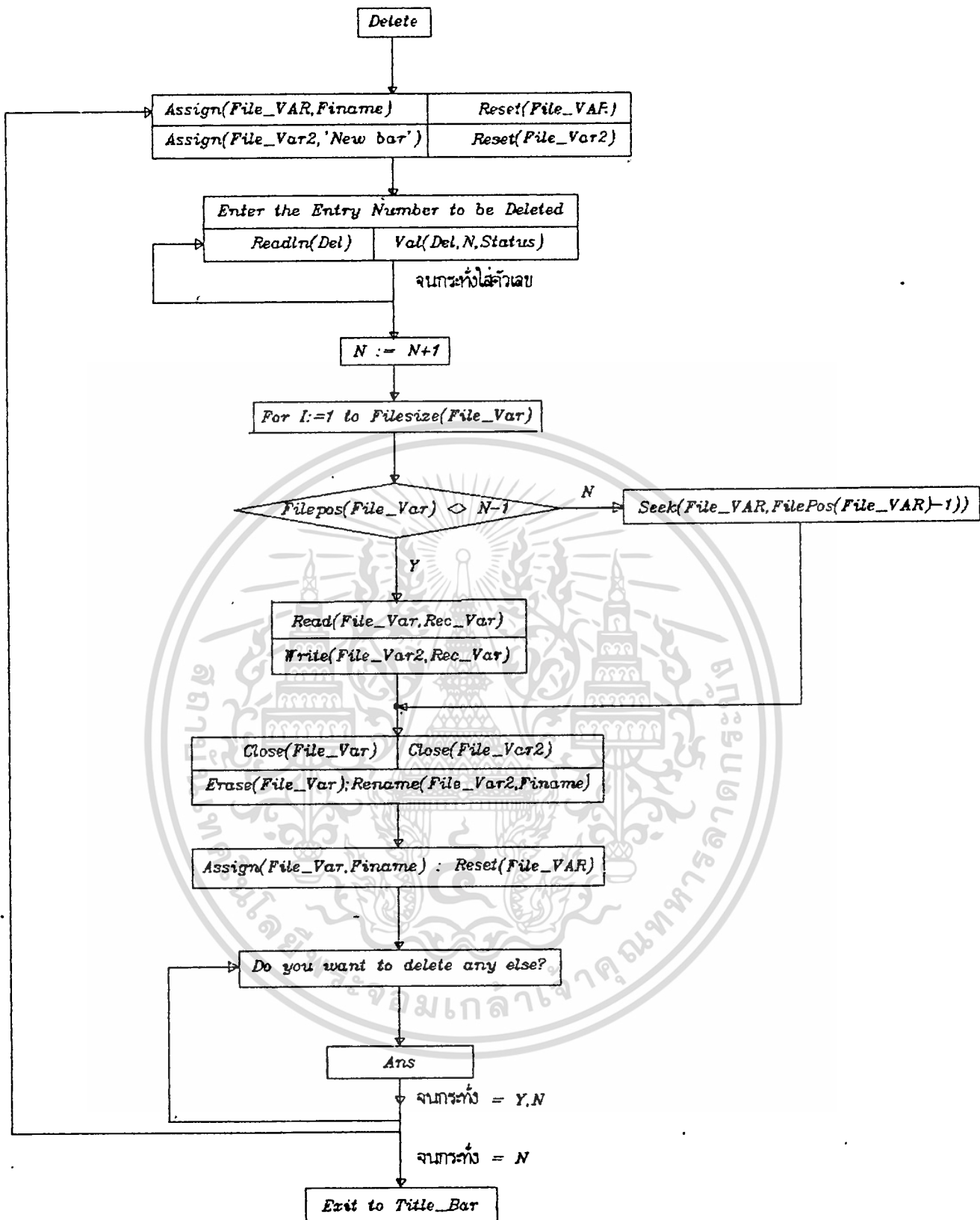
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



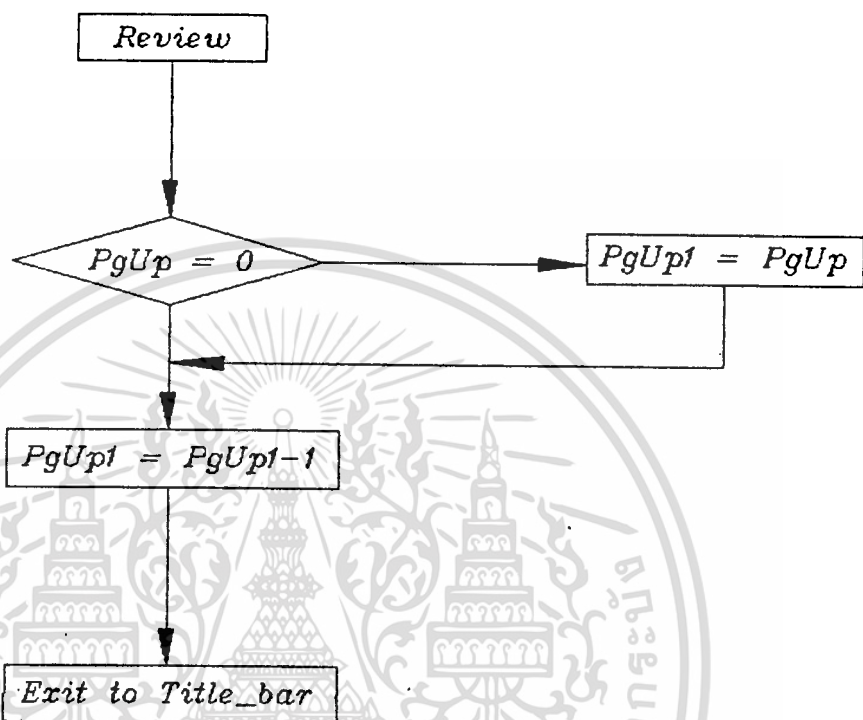
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



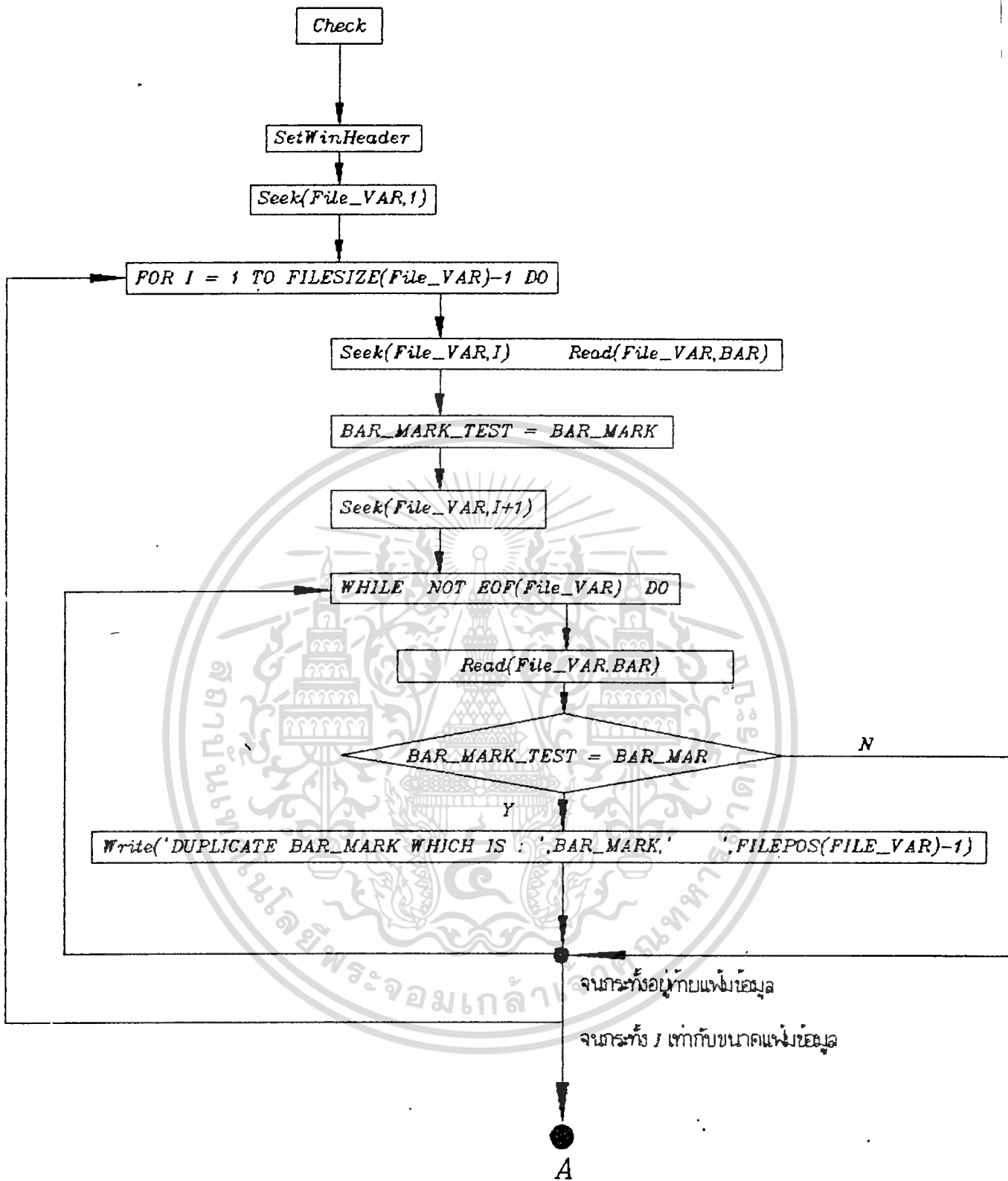
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



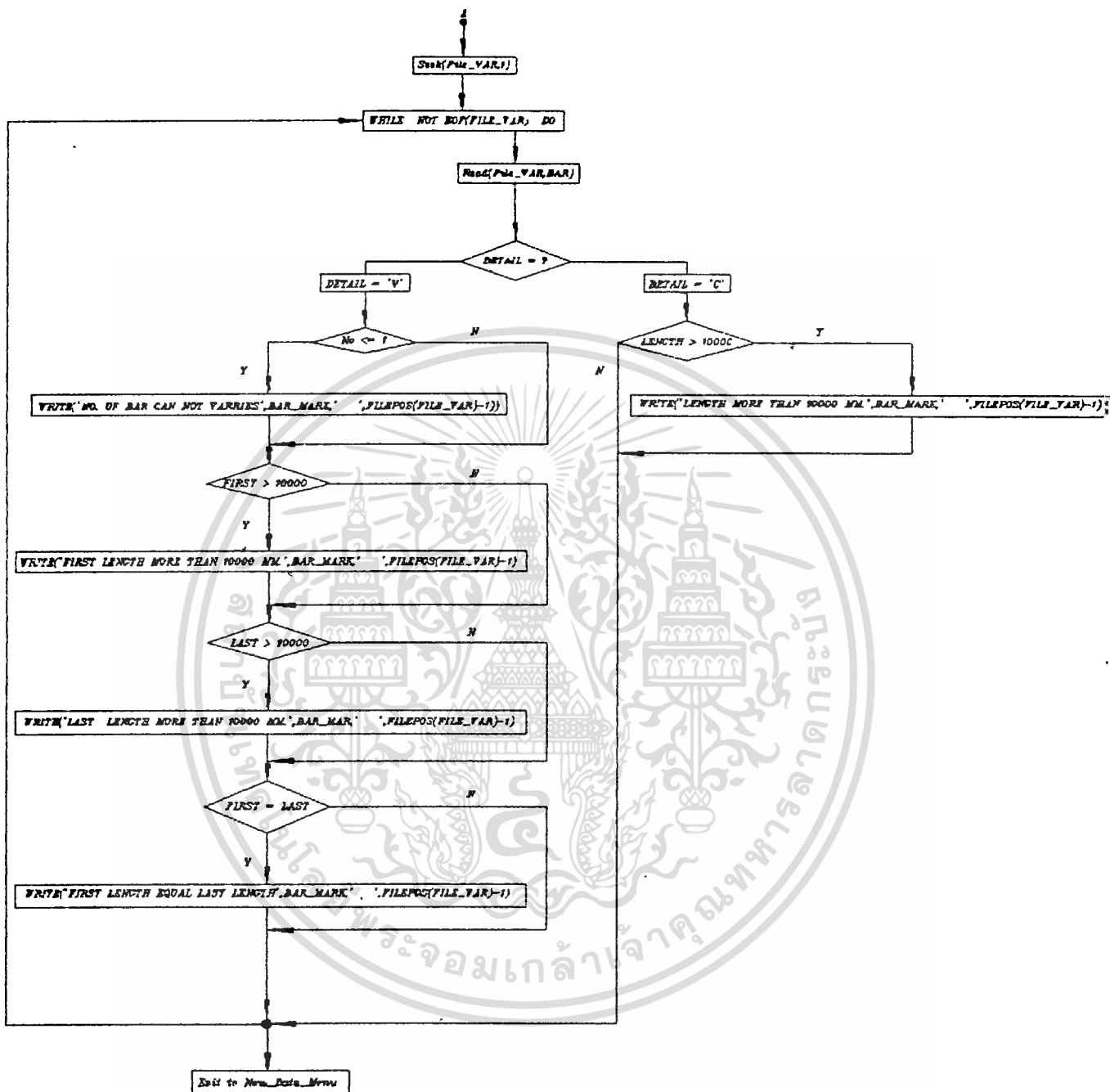
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



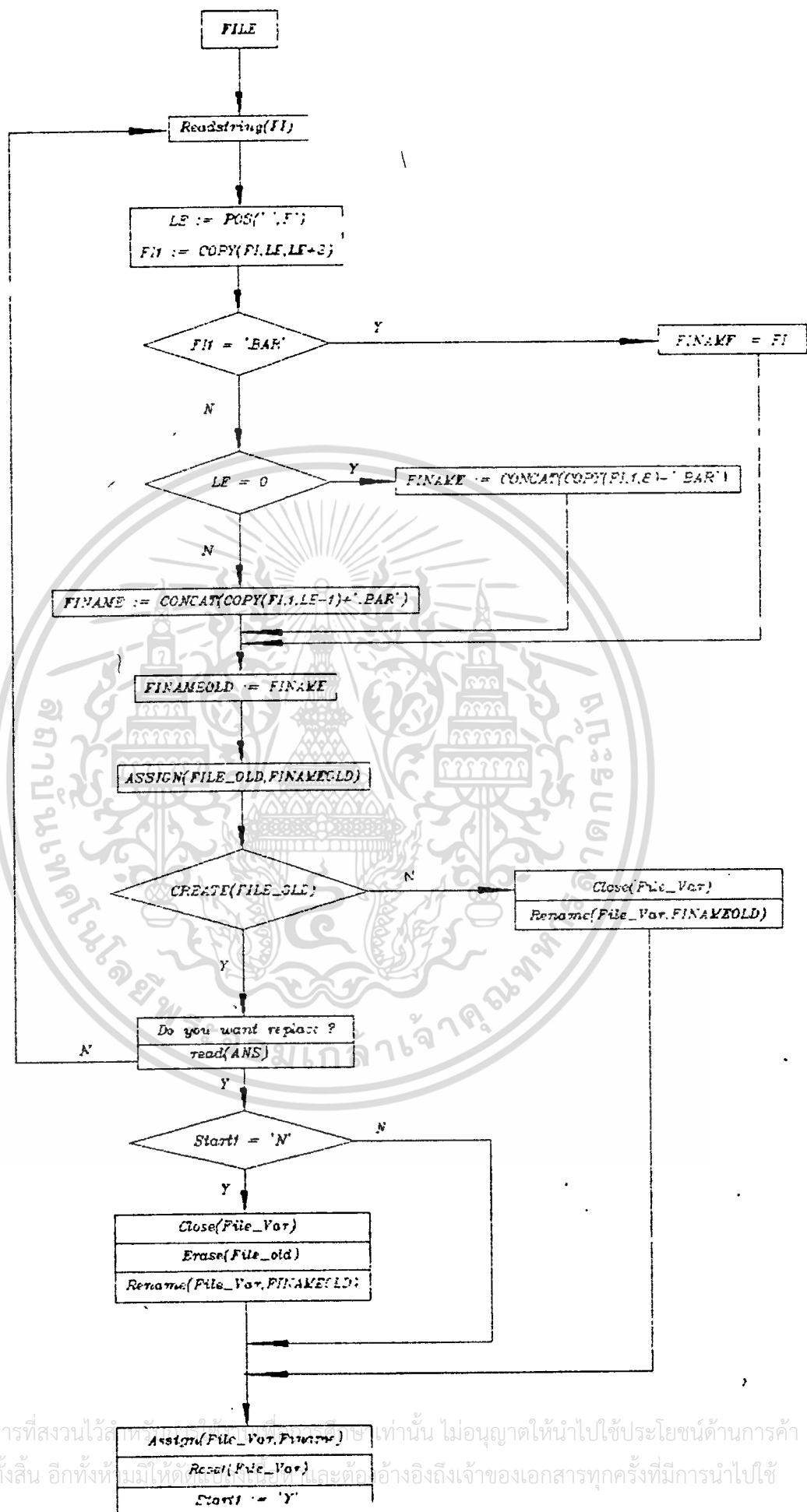
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



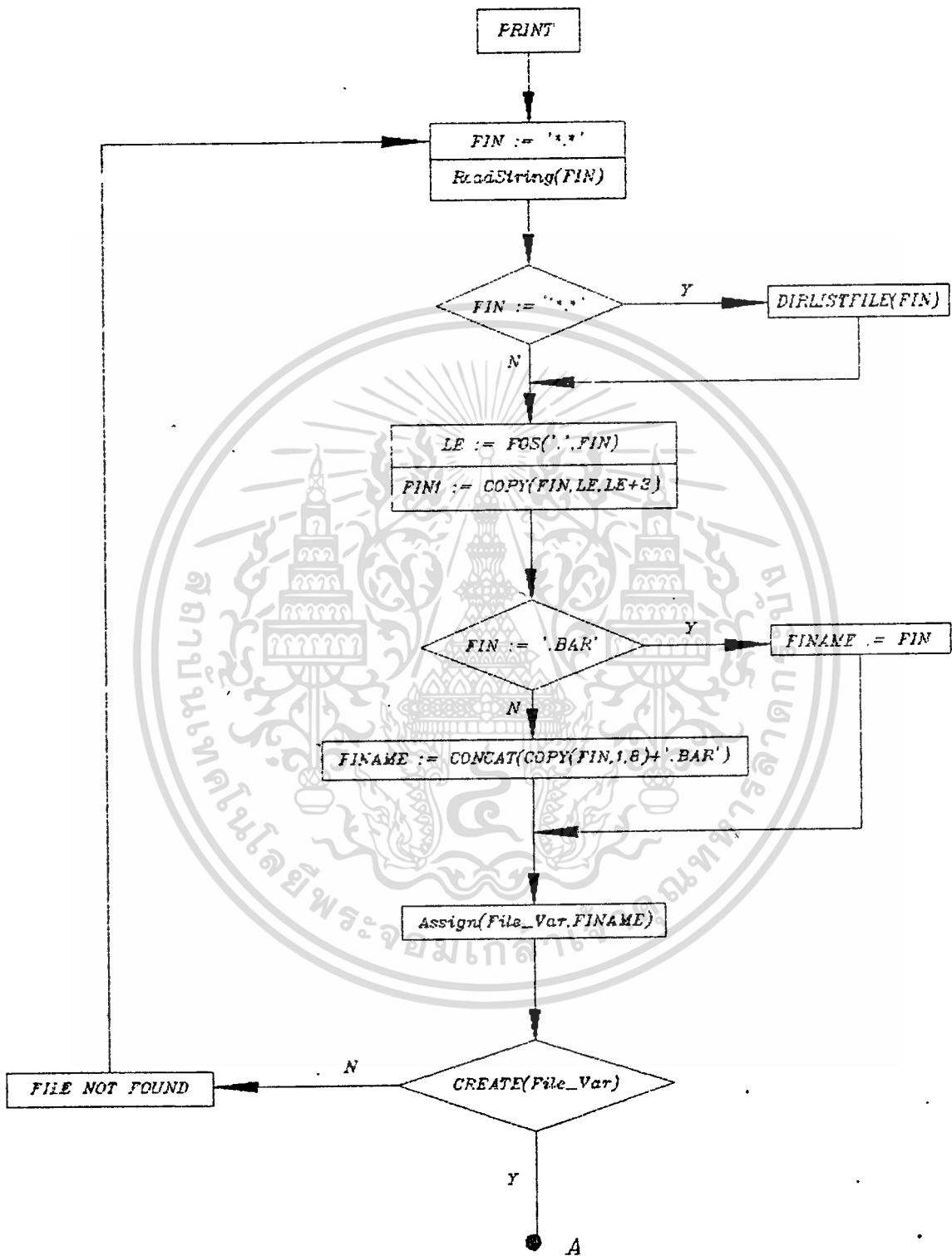
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



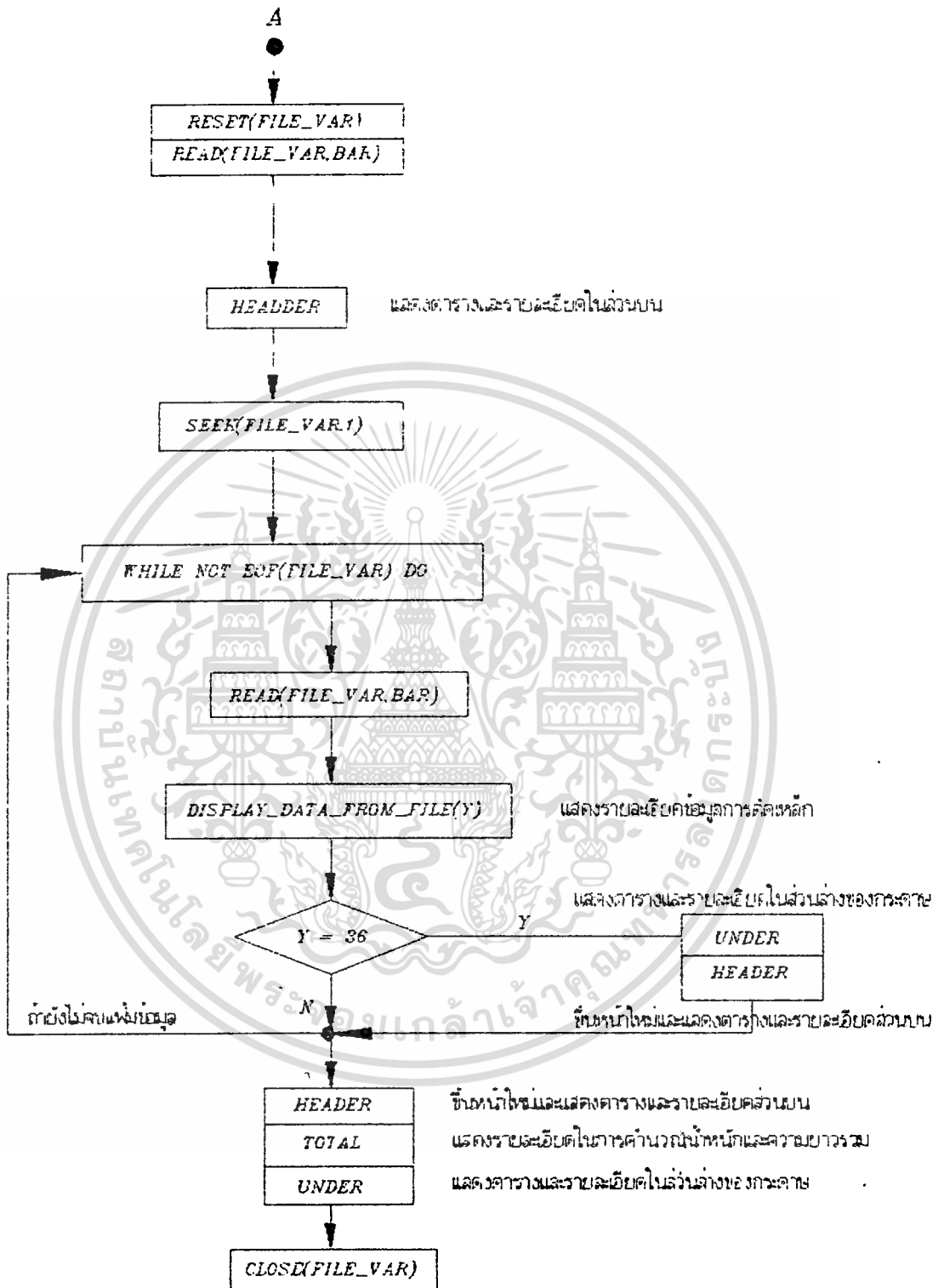
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ของแต่ละโปรแกรม

Program Read10

เป็นโปรแกรมหลัก ในการใส่รายละเอียดการตัดเหล็ก (TURBO BARSHED), การคำนวณ, การแก้ไข และการตรวจสอบ ตลอดจนเป็นโปรแกรมในการดึงโปรแกรมที่ใช้ในการพิมพ์ผลออกทางเครื่องพิมพ์ (Program Print5) และโปรแกรมแสดง SHAPE CODE ต่าง ๆ (Program Showcode)

Program Print5

เป็นโปรแกรมแสดงผลรายละเอียดการตัดเหล็กออกทางเครื่องพิมพ์ โดยจะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ และจะประมวลผลว่าเหล็กที่ใช้ทั้งหมดยาวเท่าไร ใช้น้ำหนักเท่าไร โดยจะแบ่งแยกให้เป็นแต่ละ Diameter และช่วงของ Diameter

Program Showcode

เป็นโปรแกรมแสดงรายละเอียดรูปร่างในการตัดเหล็ก เป็น SHAPE CODE ต่าง ๆ พร้อมแสดงสูตรในการคำนวณความยาวเหล็กในการตัดและตัด (Cut Length)

Program Brand

เป็นโปรแกรมแสดงรูปตราสถาบัน และเพลงสถาบัน (เรียกจาก Unit Sound TBS) เพื่อเป็น Title ในการเข้าสู่ตัวโปรแกรม

Unit Screen

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการปรับแต่งสี จอภาพ และตัวอักษร

Unit Keyboard

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบแป้นพิมพ์ตัวอักษร และเป็นโปรแกรมในการตรวจสอบข้อมูลที่ใส่เข้าไปว่าเป็นจำนวนจริง จำนวนเต็ม หรือเป็นข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Unit Win

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเก็บการแสดงผลจอภาพเพื่อใช้เรียกดูภายหลัง โดยจะกำหนดเป็นขอบเขตของหน้าต่าง (windowopen)

Unit Listfile

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเรียกไฟล์มาทำการแก้ไข โดยจะแสดงชื่อไฟล์ที่มีอยู่แล้ว และสามารถคลิกครเลื่อนไปเลือกชื่อไฟล์ที่ต้องการทำการแก้ไข แล้วกด Enter ได้

Unit Menu

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแสดง หัวเรื่อง หรือ Title ต่าง ๆ และยังใช้ในการคำนวณค่ามาตรฐานต่าง ๆ อันได้แก่ $r1$, $r2$, $r3$ และค่า h เพื่อคำนวณค่า Total - Length

Unit Sound TBS.

เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อบรรเลงเพลงสถาบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม Turbo Barshed

โปรแกรม Turbo Barshed (TBS.EXE) เป็นโปรแกรมสำหรับการจัดทำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับการดัดเหล็ก (Bar Bending Schedule) โดยการเก็บข้อมูลต่างๆ จะใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการทำงานและเก็บข้อมูล ซึ่งนอกจากจะรวดเร็วถูกต้องแม่นยำแล้ว ก็ยังง่ายแก่การแก้ไขด้วย

โปรแกรมนี้จะมีระบบการทำงานดังต่อไปนี้

1. จะเก็บข้อมูลของการดัดเหล็ก (Bar Bending Schedule) ลงในดิสก์
2. จะคำนวณความยาวของเหล็กที่จะตัดในแต่ละเบอร์
3. จะคำนวณน้ำหนักของเหล็กทั้งหมดที่ใส่ข้อมูลลงไป
4. จะแสดงข้อมูลออกมาทางเครื่องพิมพ์

การทำงานของโปรแกรม (Program Operation)

โปรแกรมนี้จะใช้ในแผ่นดิสก์ หรือฮาร์ดดิสก์ก็ได้ และจะเรียกใช้โปรแกรมโดยการพิมพ์คำว่า TBS การใช้โปรแกรมจะเป็นลักษณะการเลือกใช้คำสั่งในเมนู โดยแต่ละคำสั่งบนเมนู เราจะเลือกใช้โดยการพิมพ์ตัวอักษรที่มีสีเข้มกว่าหรือตัวอักษรใหญ่ข้างหน้า (high lighted or capitalised) ของแต่ละรายชื่อ คำสั่งบล็อกไดอะแกรม (Block Diagram) ที่แสดงใน Appendix A เป็นการแสดงโครงสร้างของการใช้เมนู ระบบการทำงานของโปรแกรม และข้อมูลที่ต้องการระบบการใช้รายละเอียดของโปรแกรม จะปรากฏบนจอภาพ

ข้อมูลที่จำเป็น

1. ส่วนของ Titles เป็นการใส่ข้อมูลดังต่อไปนี้

Made by : ใส่ชื่อของผู้ทำ ใช้อักษรไม่ควรเกิน 10 ตัว (เวลาแสดงผลออกมาทางกระดาษจะพิมพ์ 10 ตัวอักษร)

Date : ใส่วันที่ทำ ใช้อักษรไม่ควรเกิน 10 ตัวอักษร (เวลาแสดงผลออกมาทางกระดาษจะพิมพ์เพียง 10 ตัวอักษร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
Drawing No. : ใส่เบอร์ของ Drawing ใช้อักษรไม่ควรเกิน 10 ตัว (เวลาแสดงผลออกมาทางกระดาษจะพิมพ์เพียง 10 ตัวอักษร)

Structural Name : ใส่ชื่อของโครงสร้างที่ทำ bar bending ใช้อักษรไม่ควรเกิน 40 ตัว (เวลาแสดงผลออกมาทางกระดาษจะพิมพ์เพียง 40 ตัวอักษร)

Part of Structure : ใส่ชื่อส่วนของโครงสร้างที่ทำ bar bending ใช้อักษรไม่ควรเกิน 40 ตัว (เวลาแสดงผลออกมาทางกระดาษจะพิมพ์เพียง 40 ตัวอักษร)

Contract No. : ใส่ชื่อของเอกสารสัญญา ใช้อักษรไม่ควรเกิน 10 ตัว (เวลาแสดงผลออกมาทางกระดาษจะพิมพ์เพียง 10 ตัวอักษร)

Schedule No. : ใส่ลำดับของการทำ bar bending ใช้ตัวอักษรไม่ควรเกิน 10 ตัว (เวลาแสดงผลออกมาทางกระดาษจะพิมพ์เพียง 10 ตัวอักษร)

2. ส่วนของ Bar Entry เป็นการใส่รายละเอียดเกี่ยวกับกรงเหล็ก ซึ่งมีดังต่อไปนี้

Mark (Bar Mark) : ใส่ชื่อของเหล็ก ใช้ตัวอักษรไม่เกิน 4 ตัว

Dia (Bar Diameter) : ใส่ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก โดยถ้าเป็นเหล็กข้ออ้อย (high yield bar) ก็ใส่ตัวเลขไปได้เลย ถ้าเป็นเหล็กกลม (mild steel bar) จะต้องบวกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางด้วย 100 ก่อน (สำหรับเหล็กข้ออ้อย จะสามารถใส่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ดังต่อไปนี้ 10, 12, 16, 20, 22, 25, 28, 32 ส่วนเหล็กกลม 6, 9, 12, 15, 19, 22, 25, 28, 34)

No. (Number of) : ใส่จำนวนของเหล็ก โดยในโปรแกรมจะรับค่าตัวเลขที่มากกว่าเลขศูนย์

QTY (QUANTITY) : ใส่จำนวนชุดของเหล็กว่ามีกี่ชุดในโครงสร้างทั้งหมด

TOTAL : จะคำนวณออกมาให้ว่าจะต้องใช้ทั้งหมดกี่ชิ้น

Length (Cut Length) : จะใส่เมื่อเหล็กมีรูปร่างตาม code99 (All Other Codes) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า นอกนั้นจะคำนวณให้โดยอัตโนมัติ จะมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Code (Shape code) : ใส่ Shape code ตามรูปร่างในรูป 200/v/252 (Appendix B) โดยจะอนุญาตให้ใช้ได้ คือ 20, 30-49, 52-57, 62, 65, 81, 84-86, 88-93 และ 99

(โดย Shape code 99 จะต้องใส่ 99/1, 99/2, ... เมื่อมีรูปร่างแตกต่างกันตามลำดับ โดยเวลาพิมพ์แสดงผลออกมาจะแบ่งพื้นที่ว่างให้ลงรายละเอียดของรูปร่างตาม Shape - code 99 ต่าง ๆ นั้นด้วย

Varying bar : จะต้องกด V ตรงช่อง code เมื่อเหล็กเบอร์ดั้นมีขนาดเปลี่ยนไปตามแต่ละส่วนของโครงสร้าง ที่วางเรียงกันเป็นลำดับ โดยจะต้องใส่ขนาดของเหล็กอันแรก และขนาดของเหล็กอันสุดท้าย

A, B, C, D, E/R : ใส่ข้อมูลลงในแต่ละช่อง โดยไม่มากกว่า 5 ตัว ในแต่ละช่อง ในการใส่ข้อมูลโปรแกรมจะยอมให้ใส่เป็นตัวเลขบวกเท่านั้น การคำนวณของโปรแกรม จะมีการตรวจสอบว่าความยาวที่คำนวณได้มีค่าเกินมาตรฐานหรือไม่ (10 เมตร) โดยใช้ check

(ถ้าต้องการจะจบการใส่ข้อมูลใน Bar Entry ให้พิมพ์ * ในช่อง Mark)

3. ส่วนของ Editting ส่วนนี้มีคำสั่งอยู่หลายตัวดังนี้คือ

Edit : ใส่ Entry Number รายละเอียดของเหล็กเบอร์ดั้นจะปรากฏบนจอ ได้ชุดของคำสั่ง การแก้ไขข้อมูล ทำโดยการพิมพ์ทับข้อมูลเดิมที่ปรากฏอยู่ ข้อมูลที่ทำการแก้ไขเสร็จแล้ว จะปรากฏในชุดของข้อมูลนั้น

(การแก้ไขนั้น แต่ละส่วนจะพิมพ์ทับข้อมูลเก่าที่ปรากฏอยู่)

Insert : ใส่ Entry Number ในตำแหน่งที่จะเพิ่มข้อมูลเข้าไป แล้วใส่รายละเอียดเหมือนกับการใส่ข้อมูลใหม่ รายละเอียดของเหล็กจะถูกสอดแทรกปรากฏบนชุดของข้อมูลที่ตำแหน่งที่ใส่เข้าไป

Delete : ใส่ Entry Number เพื่อลบข้อมูลแถวนั้นออก โดยข้อมูลที่อยู่ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ใต้บรรทัดที่ลบออกจะมีสีเข้มขึ้น บนชุดของข้อมูล

Append : เป็นคำสั่งเพื่อต้องการใส่ข้อมูลเพิ่มเติม ต่อท้ายข้อมูลเดิม

4. ส่วนของการแสดงผล (การพิมพ์ออกมา)

โปรแกรมนี้ถูกจัดให้พิมพ์โดยใช้เครื่อง Epson หรือ Epson Compatible-Printer จำนวนบรรทัดของหน้ากระดาษจัดให้เป็น 66 บรรทัด (กระดาษ A4 มี 70 บรรทัด) แต่เราอาจเปลี่ยนแปลงโปรแกรมแต่ละครั้งในการ Run โดยจะไปเปลี่ยน Configuration Section ที่ Start Menu

ระหว่างการพิมพ์ ความยาวที่จะตัดและน้ำหนักของเหล็กจะถูกคำนวณออกมา เหล็กที่มีขนาดเปลี่ยนแปลง (Varying bar) จะถูกคำนวณ และจะแสดงผลออกมาขณะพิมพ์ตามลำดับ โดย bar mark จะปรากฏเป็นชุดๆ เช่น 02 ก็จะกลายมาเป็น (02) และในช่องของ No. ในแต่ละแถวจะมีค่าตัวเลขเท่ากับ 1

ความยาวรวมและน้ำหนักรวมของเหล็กจะถูกรวบยอดในหน้าสุดท้าย โดยจะแบ่งแยกออกเป็นประเภท เป็นช่วงของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเป็น 3 ช่วง คือ $0 < Dia < 12$, $12 < Dia < 25$, $25 < Dia$

5. ส่วนของ

Files : เป็นการตั้งชื่อไฟล์ที่จะเก็บข้อมูล (ไม่เกิน 8 ตัว) โดยถ้าเราจะเก็บหรือเรียกข้อมูลก็เพียงแต่ใส่ชื่อ File Name เท่านั้น จะใส่-นามสกุล .BAR หรือไม่ก็ได้

6. ส่วนของ CHECK

คำสั่ง CHECK ที่แสดงบน MAIN DATA MENU เป็นระบบการตรวจสอบข้อจำกัดของโปรแกรม เช่นความยาวสูงสุดของเหล็กเส้นที่ใช้ในการคำนวณ จะใช้ 10 เมตร ตามมาตรฐานโดยทั่วไป ทำการตรวจสอบว่ามีการเขียน BAR MARK ข้างหรือไม่ และเหล็กที่เป็น VARY จะตรวจสอบว่าจำนวน (No.) เท่ากับหรือมากกว่า 1 หรือไม่ เพราะถ้าเป็น VARY แล้วจะต้องเท่ากับหรือมากกว่า 2 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Boot Program from Log. on Drive
TBS.EXE

Program Title Screen

START MENU

New data Retrieve data Configuration Quit Entered

End program operation and returns to command level

Enter Configuration menu requires the user to configure
the systems for : Monitor type (B/W or Colour)
: Lines of lines per printed page (Default 65)

Requests file name of file to load and then goes to MAIN DATA MENU.

MAIN DATA MENU

Titles Bar entry Files Edit Review Check Print Shape Quit

SAVE

Pages through
data in
Memory

Print Bar Schedule

Shows shape code
Exits to START MENU

CHECK : Total Length > 10m
: Lst. of each Vary Length > 1
: Dip code for Mark

EDIT MENU

Edit Insert Delete Review Quit

Exits to MAIN DATA MENU

Pages through data in memory

Delete specified entry number

Inserts bar data at specified entry position

Edits existing bar data at specified entry number

ENTRY SCREEN FOR BAR DATA Enter * in mark field to exit to MAIN DATA MENU

Ent.	Mark	Ex	No.	Dty.	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev.

Automatic
Total

Enter set of bar

Enter shape code for
normal bar.
Enter V for
varying bar.

Cut length only required for bars
with shape code 99. (Max. 5 digits)

Enter number of bars. (Max. 4 digits)

Enter dia. for High Yield bar.
Enter dia. + 100 for Mild Steel bar.

Enter bar mark (Max. 4 characters)

Enter dimensions A B C D and E/
(Max. 5 digits per field)
Dimension fields require for
each shape code will appear in
contrasting colour/shape.

Automatic sequential entry no.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ENTRY SCREEN FOR JOB TITLE & JOB INFORMATION

Enter : Drawing No. (Max. 10 characters) Contract No. (Max. 10 characters) Made by (Max. 10 characters)
Structure Name (Max. 40 characters) Schedule No. (Max. 10 characters) Date (Max. 10 characters)
Part of Structure (Max. 40 characters)

มาตรฐาน SHAPE CODE แบบต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรม

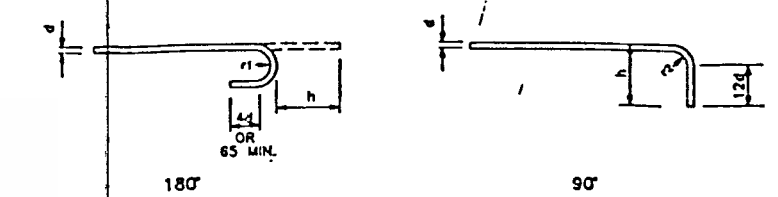


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STANDARD BAR SHAPES

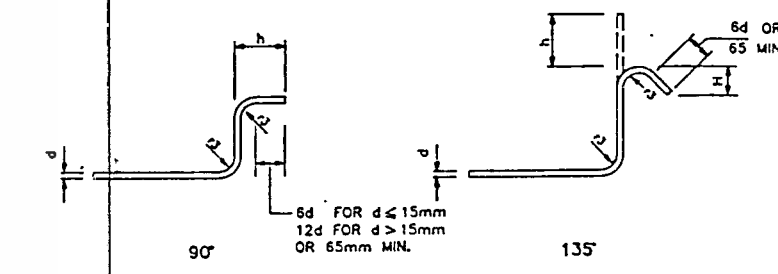
SHAPE CODE	METHOD OF MEASUREMENT OF BENDING DIMENSIONS	SHAPE CODE	METHOD OF MEASUREMENT OF BENDING DIMENSIONS	SHAPE CODE	METHOD OF MEASUREMENT OF BENDING DIMENSIONS	SHAPE CODE	METHOD OF MEASUREMENT OF BENDING DIMENSIONS	SHAPE CODE	METHOD OF MEASUREMENT OF BENDING DIMENSIONS
20	 TOTAL LENGTH = A	40	 TOTAL LENGTH = A+B+C+E+F+2h	48	 TOTAL LENGTH = A + B + C	56	 TOTAL LENGTH = A + 2h	84	 TOTAL LENGTH = A+B+C+2h-r3-2d
30	 TOTAL LENGTH = A+B+h-r/2-d	41	 TOTAL LENGTH = A + B + C	49	 TOTAL LENGTH = A + B + C	57	 TOTAL LENGTH = A+B+C+2h-r2-2d	88	 TOTAL LENGTH = A+B+C+2h-r3-2d
31	 TOTAL LENGTH = A+h1+h2	42	 TOTAL LENGTH = A+B+C+h	52	 TOTAL LENGTH = A+B+C+D-1.5r2-3d	62	 TOTAL LENGTH = A + C	89	 TOTAL LENGTH = A+B+C+2h-r3-2d
32	 TOTAL LENGTH = A + h	43	 TOTAL LENGTH = A+2B+C+E	53	 TOTAL LENGTH = A+B+C+D+E-2r2-4d	65	 TOTAL LENGTH = A	90	 TOTAL LENGTH = A+B+C+2h-r3-2d
33	 TOTAL LENGTH = A + 2h	44	 TOTAL LENGTH = A + B + C	54	 TOTAL LENGTH = A+B+C-r2-2d	81	 TOTAL LENGTH = 2A+3B+22d	91	 TOTAL LENGTH = A+B+C+2h-r3-2d
34	 TOTAL LENGTH = A + h	45	 TOTAL LENGTH = A+B+C-r/2-d	55	 TOTAL LENGTH = A+B+C+D+E-2r2-4d	85	 TOTAL LENGTH = A+B+C-r/2-2.57d	92	 TOTAL LENGTH = 2(A+B)+2h-1.5r3-3d
35	 TOTAL LENGTH = A + 2h	46	 TOTAL LENGTH = A+B+C+2h	56	 TOTAL LENGTH = A+B+C-r2-2d	86	 TOTAL LENGTH = 3.14(A-d)+40d	93	 TOTAL LENGTH = 3.14(A-d)+40d
36	 TOTAL LENGTH = A+C+E+0.57(B+D)-3.14d	47	 TOTAL LENGTH = A+2B+C+E	57	 TOTAL LENGTH = A+B+C+D+E-2r2-4d	87	 TOTAL LENGTH = 3.14(A-d)+40d	94	 TOTAL LENGTH = 3.14(A-d)+40d
37	 TOTAL LENGTH = A+B-r/2-d								
38	 TOTAL LENGTH = A+B+C-r2-2d								
39	 TOTAL LENGTH = A+0.57B+C-1.57d								

VALUES (h) AND BEND RADIUS (r)
FOR ALL BARS WITH STANDARD HOOKS EXCEPT STIRRUPS AND TIES



BAR SIZE	STANDARD 180° HOOK						STANDARD 90° HOOK		
	GRADE 390 N/mm ²			GRADE 235 N/mm ²			STANDARD ALL GRADES		
	r1	RADIUS MULTIPLIER	h	r1	RADIUS MULTIPLIER	h	r2	RADIUS MULTIPLIER	h
6	-	-	-	15	2.5	100	18	3	105
9	-	-	-	23	2.5	120	27	3	145
10	30	3	135	-	-	-	30	3	160
12	36	3	150	30	2.5	140	36	3	200
15	-	-	-	38	2.5	155	45	3	240
16	48	3	180	-	-	-	48	3	260
19	-	-	-	48	2.5	190	57	3	310
20	60	3	220	-	-	-	60	3	320
22	66	3	245	55	2.5	220	66	3	360
25	75	3	275	63	2.5	250	75	3	400
28	12	4	370	70	2.5	280	112	4	480
32	28	4	420	-	-	-	128	4	550
34	-	-	-	85	2.5	340	136	4	580

FOR ALL STIRRUPS (84 - 92)



BAR SIZE	r3	RADIUS MULTIPLIER	h FOR 90° HOOKS	h FOR 135° HOOKS
6	12	2	85	85
9	18	2	95	95
10	20	2	95	95
12	24	2	110	110
15	30	2	135	135
16	48	3	260	165
19	57	3	310	195
20	60	3	320	205
22	66	3	360	225
25	75	3	400	260

APPLICABLE TO ALL GRADES

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ไม่ให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต
จะถือว่าผิดกฎหมาย

แบบฟอร์มสำหรับกรอกรายละเอียดการตัดเหล็ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการคำนวณด้วยไมโครคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแสดงการใช้โปรแกรม Turbo Barshed

- รูปที่ 1** เมื่อเรียกโปรแกรม Turbo Barshed ก็จะแสดงภาพ แสดงชื่อโปรแกรมดังรูป
- รูปที่ 2** เมื่อกดปุ่มใด ๆ จอภาพก็จะปรากฏเป็นคำสั่งเมนู (Main Menu) ให้เลือก ในการใช้โปรแกรมว่าจะใส่ข้อมูลใหม่ (New data, N), เรียกข้อมูลเก่ามาแก้ไข (Retrieve data, R), การปรับจอบ (Configuration, C) หรือเลิกการใช้โปรแกรม (Quit Barshed, Q)
- รูปที่ 3** เมื่อเลือกที่จะใส่ข้อมูลใหม่ก็กด N (New data) จอภาพก็จะปรากฏเป็นเมนูคำสั่ง (Data Entry Menu) ให้เลือกในการใส่รายละเอียด
- รูปที่ 4** เมื่อกด T เพื่อเลือกการใส่ข้อมูล (Title) ดังที่แสดงในรูป เมื่อใส่ข้อมูลครบ ก็จะปรากฏข้อความว่าจะยอมรับหรือไม่ ถ้าไม่ยอมรับก็จะให้ทำการใส่ข้อมูลใหม่
- รูปที่ 5** จากคำสั่งเมนู (Data Entry Menu) ในการใส่รายละเอียด ถ้ากด B (Bar-Entry) จะเป็นการใส่ข้อมูลรายละเอียดในการตัดเหล็ก
- รูปที่ 6** เมื่อใส่ Bar Mark แล้วจะปรากฏข้อความให้ใส่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก โดยถ้าเป็นเหล็กข้ออ้อย (Y) ก็ใส่ขนาด Diameter มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร แต่ถ้าเป็นเหล็กกลมให้บอก 100 เข้าไปโดยมีหน่วยเป็นมิลลิเมตรเช่นเดียวกัน
- รูปที่ 7** โดยถ้าใส่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ตรงตามมาตรฐานที่ถืออยู่ จะปรากฏข้อความถึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ยอมรับให้ได้ โดยถ้าใส่น้อยกว่า 100 จะปรากฏข้อความบนจอภาพดังรูป
- รูปที่ 8** ถ้าใส่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 100 ก็ จะปรากฏข้อความดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 9 เมื่อใส่ Bar Mark, Dia, No, Qty, Total เรียบร้อย โปรแกรมก็จะให้ใส่ Shape Code ซึ่งบ่งบอกถึงลักษณะการตัดเหล็ก โดยถ้าใส่ผิดก็จะแสดงข้อความดังรูป

รูปที่ 10 เมื่อใส่ Shape Code โปรแกรมก็จะให้ใส่รายละเอียดข้อมูลที่ต้องการตามแต่ละ Shape Code

รูปที่ 11 เมื่อใส่ข้อมูลครบก็จะให้ใส่รายละเอียดของข้อมูลถัดไป

รูปที่ 12 สำหรับข้อมูลของเหล็ก ที่มีความยาวแปรเปลี่ยนไปตามตำแหน่งของโครงสร้าง ตอนใส่ Shape Code ให้ใส่ตัว V แล้วกด Enter

รูปที่ 13 ก.,ข. เมื่อใส่ Shape Code เท่ากับ V ก็จะปรากฏข้อความให้ใส่ Shape-Code ของ Varying Bar

รูปที่ 14 เมื่อใส่ Shape Code ของ Varying Bar ก็จะปรากฏข้อความให้ใส่รายละเอียดของข้อมูลจุดเริ่มต้น (First Bar)

รูปที่ 15 เมื่อใส่ข้อมูล First Bar แล้ว โปรแกรมก็จะให้ใส่จุดสุดท้าย (Last Bar)

รูปที่ 16 เมื่อใส่ข้อมูลครบ ก็จะให้รายละเอียดของข้อมูลอันต่อไป

รูปที่ 17 ถ้าต้องการจบการใส่ข้อมูล ก็ให้ใส่ * ตรง Bar Mark

รูปที่ 18 จากคำสั่งเมนู(Data Entry Menu) ถ้าเรากด E (Edit) ก็จะเข้าสู่ Mode Edit เป็นการแก้ไขข้อมูลซึ่งแสดงคำสั่งให้เลือก ดังรูป

รูปที่ 19 ถ้าเลือก Edit จะเป็นการแก้ไขข้อมูล โดยโปรแกรมจะให้เลือกว่าต้องการแก้ไขที่ Ent (ลำดับที่เท่าไร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 20 โดยให้ใส่รายละเอียดการแก้ไข ดังที่แสดงข้อมูลใน Bar Entry

รูปที่ 21 เมื่อทำการแก้ไขข้อมูลแล้ว ก็จะกลับสู่ Edit Mode โดยลำดับข้อมูลที่ทำการแก้ไข ก็จะแสดงข้อมูลใหม่ที่แก้ไข

รูปที่ 22 จาก Edit Mode ถ้าเลือก Insert เป็นการแทรกข้อมูลเข้าไป โดยลำดับข้อมูลที่ถูกรบกวนจะเลื่อนลง

รูปที่ 23 เมื่อใส่รายละเอียดของข้อมูลครบแล้ว จะปรากฏข้อความถามว่า ต้องการแทรกข้อมูลที่ลำดับอื่นอีกหรือไม่

รูปที่ 24 เมื่อกลับสู่ Edit Mode จอภาพก็จะแสดงผลที่ทำการแทรกข้อมูลออกมา

รูปที่ 25 จาก Edit Mode ถ้าเลือก Delete จะเป็นการลบข้อมูลลำดับที่ต้องการออก

รูปที่ 26 เมื่อเลือกลำดับแล้ว ก็จะปรากฏข้อความถามว่า ต้องการลบลำดับอื่นอีกหรือไม่

รูปที่ 27 เมื่อกลับเข้าสู่ Edit Mode จอภาพก็จะแสดงผลของการลบข้อมูลไปแล้ว

หมายเหตุ เมื่อต้องการเข้าสู่คำสั่งเมนู (Data Entry Menu) ก็กด Q (Quit)

รูปที่ 28 จากคำสั่งเมนู (Data Entry Menu) ถ้ากด File จะเป็นการ Save ข้อมูล โดยจะปรากฏเป็นข้อความให้ใส่ชื่อ FILE NAME :

รูปที่ 29 โดยถ้ามีชื่อนี้อยู่แล้วจะปรากฏเป็นข้อความว่าต้องการเขียนทับหรือไม่ โดยถ้าไม่ต้องการเขียนทับ ก็จะทำให้เขียนชื่อไฟล์ใหม่

รูปที่ 30 จาก Main Menu ถ้าเราต้องการเรียกข้อมูลเก่ามาแก้ไข ก็ให้เลือก Retrieve Data ซึ่งจะปรากฏข้อความให้ใส่ชื่อ FILE NAME :
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รูปที่ 31** ถ้าเรากด Enter โดยที่ยังไม่ใส่ข้อมูล หรือบนจอปรากฏเป็น FILE NAME:*. * แล้วกด Enter ก็จะปรากฏเป็นรายชื่อของไฟล์ที่มีการเก็บข้อมูล โดยเราสามารถกดลูกศรเลือกชื่อไฟล์ของข้อมูลที่จะเรียกมาทำการแก้ไขได้
- รูปที่ 32** เมื่อเรียกไฟล์มาทำการแก้ไขแล้ว (Retrieve data) จอภาพก็จะแสดงคำสั่งเมนู (Data Entry Menu) และแสดงข้อมูลรายละเอียดจนถึงลำดับสุดท้าย
- รูปที่ 33** ถ้ากด T (Title) ก็จะปรากฏรายละเอียดของข้อมูลเก่าที่ทำการเก็บไว้ แล้วปรากฏข้อความว่า ต้องการทำการแก้ไขหรือไม่
- รูปที่ 34** ถ้าเลือก Bar Entry จะเป็นการเขียนข้อมูลต่อจากลำดับที่สุดท้าย ลักษณะการใส่ก็เหมือนกับที่กล่าวมาแล้ว
- รูปที่ 35** ขณะอยู่ที่คำสั่งเมนู (Data Entry Menu) ถ้าต้องการดูรายละเอียดของข้อมูลก่อนหน้านี้ก็ให้กด R (Review)
- รูปที่ 36** กด R เพื่อดูข้อมูลหน้าถัดไป
- รูปที่ 37** ส่วนคำสั่ง Check เป็นการตรวจสอบข้อผิดพลาดของการใส่ข้อมูล (ดูรายละเอียดกำหนดในการใช้โปรแกรม)
- รูปที่ 38 ก., ข., ค., ง.** ส่วนคำสั่ง Shape จะเป็นการแสดงรูปภาพของ Shape Code ต่าง ๆ โดยใส่หมายเลข Shape Code ที่เราต้องการจะดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

«««« TURBO BARSHED »»»»

Reinforcement Bar Scheduling Program
for
Reinforconcrete Constructions

Press any key to begin..

TBS - Version 3.4

ACSys - (c) copyright reserved 1989,92.

รูปที่ 1

Data Entry
New data

«««« BAR SCHEDULER »»»»

Retrieve data

Configuration

Quit BARSHED

To Quit,
enter * for Mark

Current File : FILE.BAR
For Varying bars enter V for Code

Edit Key :
ESC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 2
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

To Quit, Current File : FILE.BAR Edit Key :
enter * for Mark For Varying bars enter V for Code ESC

```
Title      «««« BAR SCHEDULER »»»»
Accept data and Continue (Y/N)
```

Made by :
Date :
Drawing No. :
Structure Name :
Part of Structure :
Contract Name :
Schedule No. :

To Quit, Current File : Edit Key :
enter * for Mark For Varying bars enter V for Code ESC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

«««« BAR SCHEDULER »»»»

1

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev

To Quit, Current File : FILE.BAR Edit Key :
enter * for Mark For Varying bars enter V for Code ESC

รูปที่ 5

«««« BAR SCHEDULER »»»»

Enter Diameter for "Y" Bars. Enter (100+Diameter) for "R" Bars.
1 1

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev

To Quit, Current File : FILE.BAR Edit Key :
enter * for Mark For Varying bars enter V for Code ESC

รูปที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการสืบหาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

«««« BAR SCHEDULER »»»»»

Allowable High Yield Bar Diameter are : 10,12,16,20,22,25,28,32.

1 1 (

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev

To Quit,
enter * for Mark

Current File : FILE.BAR
For Varying bars enter V for Code

Edit Key :

ESC

รูปที่ 7

«««« BAR SCHEDULER »»»»»

Allowable Mild Steel Bar Diameter ARE : 6,9,12,15,19,22,25,28,34.

1 1

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev

To Quit,
enter * for Mark

Current File : FILE.BAR
For Varying bars enter V for Code

Edit Key :

ESC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 8
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

«««« BAR SCHEDULER »»»»»

Allowable Shape Code are : 20,30-49,52-57,62,65,81,84..86,88..93,99 or V(varies)
 1 1 12 1 2 2

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev

To Quit, Current File : FILE.BAR Edit Key :
 enter * for Mark For Varying bars enter V for Code ESC

รูปที่ 9

«««« BAR SCHEDULER »»»»»

Allowable Shape Code are : 20,30-49,52-57,62,65,81,84..86,88..93,99 or V(varies)
 1 1 12 1 2 2 30 1200 5200

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev

To Quit, Current File : FILE.BAR Edit Key :
 enter * for Mark For Varying bars enter V for Code ESC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อกรรูปที่ 10 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

«««« BAR SCHEDULER »»»»

2

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y12	1	2	2	6520	30	1200	5200				

To Quit, Current File : FILE.BAR Edit Key : ESC
enter * for Mark For Varying bars enter V for Code

รูปที่ 11

«««« BAR SCHEDULER »»»»

2	2	106	2	22	44		v						

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y12	1	2	2	6520	30	1200	5200				

To Quit, Current File : FILE.BAR Edit Key : ESC
enter * for Mark For Varying bars enter V for Code

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการรูปที่ 12 นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

«««« BAR SCHEDULER »»»»

Varying Bars - Enter shape code.

2 2 106 2 22 44

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y12	1	2	2	6520	30	1200	5200				

To Quit,
enter * for Mark

Current File : FILE.BAR
For Varying bars enter V for Code

Edit Key :
ESC

รูปที่ 13.ก

«««« BAR SCHEDULER »»»»

Varying Bars - Enter shape code.

2 2. 106 2 22 44 20

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y12	1	2	2	6520	30	1200	5200				

To Quit,
enter * for Mark

Current File : FILE.BAR
For Varying bars enter V for Code

Edit Key :
ESC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

«««« BAR SCHEDULER »»»»»

Varying Bars - Enter data for first bar.

2 2 106 2 22 44 20 1200

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y12	1	2	2	6520	30	1200	5200				

To Quit,
enter * for MarkCurrent File : FILE.BAR
For Varying bars enter V for CodeEdit Key :
ESC

รูปที่ 14

«««« BAR SCHEDULER »»»»»

Varying Bars - Enter data for last bar.

2 2 106 2 22 44 20 2500

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y12	1	2	2	6520	30	1200	5200				

To Quit,
enter * for MarkCurrent File : FILE.BAR
For Varying bars enter V for CodeEdit Key :
ESC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการรูปที่ 15 นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

«««« BAR SCHEDULER »»»»

3

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y12	1	2	2	6520	30	1200	5200				
2	2	R6	2	22	44	Varies	V20	1200					(1200)
(2)						Varies	V20	2500					(2500)

To Quit,
enter * for Mark

Current File : FILE.BAR
For Varying bars enter V for Code

Edit Key :

ESC

รูปที่ 16

«««« BAR SCHEDULER »»»»

3 *

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y12	1	2	2	6520	30	1200	5200				
2	2	R6	2	22	44	Varies	V20	1200					(1200)
(2)						Varies	V20	2500					(2500)

To Quit,
enter * for Mark

Current File : FILE.BAR
For Varying bars enter V for Code

Edit Key :

ESC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 17

«««« BAR SCHEDULER »»»»»

Edit Insert Delet Review Quit

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y12	1	2	2	6520	30	1200	5200				
2	2	R6	2	22	44	Varies	V20	1200					(1200)
(2)						Varies	V20	2500					(2500)

To Quit, Current File : FILE.BAR Edit Key :
enter * for Mark For Varying bars enter V for Code ESC

รูปที่ 18

«««« BAR SCHEDULER »»»»»

Enter the entry Number to be EDIT. :1

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y12	1	2	2	6520	30	1200	5200				
2	2	R6	2	22	44	Varies	V20	1200					(1200)
(2)						Varies	V20	2500					(2500)

To Quit, Current File : FILE.BAR Edit Key :
enter * for Mark For Varying bars enter V for Code ESC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการรูปที่ 19 นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

«««« BAR SCHEDULER »»»»

1	1	25	5	5	25	38	1200	1500	3000				
Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y12	1	2	2	6520	30	1200	5200				
2	2	R6	2	22	44	Varies	V20	1200					(1200)
(2)						Varies	V20	2500					(2500)

To Quit, Current File : FILE.BAR Edit Key : ESC
enter * for Mark For Varying bars enter V for Code

รูปที่ 20

«««« BAR SCHEDULER »»»»
Edit Insert Delet Review Quit

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y25	5	5	25	5575	38	1200	1500	3000			
2	2	R6	2	22	44	Varies	V20	1200					(1200)
(2)						Varies	V20	2500					(2500)

To Quit, Current File : FILE.BAR Edit Key : ESC
enter * for Mark For Varying bars enter V for Code

รูปที่ 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

«««« BAR SCHEDULER »»»»

Enter the entry Number following the Insert position. :2

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y25	5	5	25	5575	38	1200	1500	3000			
2	2	R6	2	22	44	Varies	V20	1200					(1200)
(2)						Varies	V20	2500					(2500)

To Quit,
enter * for Mark

Current File : FILE.BAR
For Varying bars enter V for Code

Edit Key :

ESC

รูปที่ 22

«««« BAR SCHEDULER »»»»

Do you want any else?

2 2 12 1 1 1 20 10000

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y25	5	5	25	5575	38	1200	1500	3000			
2	2	R6	2	22	44	Varies	V20	1200					(1200)
(2)						Varies	V20	2500					(2500)

To Quit,
enter * for Mark

Current File : FILE.BAR
For Varying bars enter V for Code

Edit Key :

ESC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อกรรูปที่ 23 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

«««« BAR SCHEDULER »»»»»

Edit Insert Delet Review Quit

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y25	5	5	25	5575	38	1200	1500	3000			
2	2	Y12	1	1	1	10000	20	10000					
3	2	R6	2	22	44	Varies	V20	1200					(1200)
(3)						Varies	V20	2500					(2500)

To Quit,
enter * for Mark

Current File : FILE.BAR
For Varying bars enter V for Code

Edit Key :
ESC

รูปที่ 24

«««« BAR SCHEDULER »»»»»

Enter the entry Number to be deleted.2

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y25	5	5	25	5575	38	1200	1500	3000			
2	2	Y12	1	1	1	10000	20	10000					
3	2	R6	2	22	44	Varies	V20	1200					(1200)
(3)						Varies	V20	2500					(2500)

To Quit,
enter * for Mark

Current File : FILE.BAR
For Varying bars enter V for Code

Edit Key :
ESC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการรูปที่ 25 นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

«««« BAR SCHEDULER »»»»

Do you want to delete any Else ?

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R,	Rev
1	1	Y25	5	5	25	5575	38	1200	1500	3000			
2	2	Y12	1	1	1	10000	20	10000					
3	2	R6	2	22	44	Varies	V20	1200					(1200)
(3)						Varies	V20	2500					(2500)

To Quit, Current File : FILE.BAR
 enter * for Mark For Varying bars enter V for Code

Edit Key :
 ESC

รูปที่ 26

Edit

Insert

«««« BAR SCHEDULER »»»»

Delet

Review

Quit

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y25	5	5	25	5575	38	1200	1500	3000			
2	2	R6	2	22	44	Varies	V20	1200					(1200)
(2)						Varies	V20	2500					(2500)

To Quit, Current File : FILE.BAR
 enter * for Mark For Varying bars enter V for Code

Edit Key :
 ESC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 27

Data Entry
FILE NAME :

«««« BAR SCHEDULER »»»»

To Quit, Current File : FILE.BAR Edit Key :
enter * for Mark For Varying bars enter V for Code ESC

รูปที่ 28

Data Entry «««« BAR SCHEDULER »»»»
Do You Want Replace ?

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y25	5	5	25	5575	38	1200	1500	3000			
2	2	R6	2	22	44	Varies	V20	1200					(1200)
(2)						Varies	V20	2500					(2500)

To Quit, Current File : FILE.BAR Edit Key :
enter * for Mark For Varying bars enter V for Code ESC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษารูปที่ 29 นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 30

Data Entry «««« BAR SCHEDULER »»»»
 Titles Bar entry Files Edit Review Check Print Shape Quit

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
20	20	R34	6	6	36	Varies	V36	1500	100	100	100	100	(1707)
(20)						Varies	V36	1500	200	200	200	200	(2021)
21	20	R34	6	6	36	Varies	V36	1500	100	100	100	100	(1707)
(21)						Varies	V36	1500	200	200	200	200	(2021)
22	22	R22	1	1	1	1200	20	1200					
23	21	Y22	22	122	2684	Varies	V30	1200	5200				(6590)
(23)						Varies	V30	3200	4200				(7590)
24	22	R12	2	2	4	5840	38	100	200	5600			
25	23	Y25	12	2	24	844	34	444					

To Quit, Current File : WINAI2.BAR Edit Key :
 enter * for Mark For Varying bars enter V for Code ESC

รูปที่ 32

Title «««« BAR SCHEDULER »»»»
 Accept data and Continue (Y/N)

Made by : WINAI
 Date : 13/3/35
 Drawing No. : 125/H/205
 Structure Name : BUILDING
 Part of Structure : COLUMN
 Contract Name : SIRI
 Schedule No. : 12566

To Quit, Current File : Edit Key :
 enter * for Mark For Varying bars enter V for Code ESC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา รูปที่ 33 นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

«««« BAR SCHEDULER »»»»»

26

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
20	20	R34	6	6	36	Varies	V36	1500	100	100	100	100	(1707)
(20)						Varies	V36	1500	200	200	200	200	(2021)
21	20	R34	6	6	36	Varies	V36	1500	100	100	100	100	(1707)
(21)						Varies	V36	1500	200	200	200	200	(2021)
22	22	R22	1	1	1	1200	20	1200					
23	21	Y22	22	122	2684	Varies	V30	1200	5200				(6590)
(23)						Varies	V30	3200	4200				(7590)
24	22	R12	2	2	4	5840	38	100	200	5600			
25	23	Y25	12	2	24	844	34	444					

To Quit,
enter * for Mark

Current File : WINAI2.BAR
For Varying bars enter V for Code

Edit Key :
ESC

รูปที่ 34

Data Entry

«««« BAR SCHEDULER »»»»»

Titles Bar entry Files Edit Review Check Print Shape Quit

Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
12	12	R12	2	2	4	Varies	V56	4500					(4900)
(12)						Varies	V56	8500					(8900)
13	13	Y32	6	5	30	Varies	V20	1500					(1500)
(13)						Varies	V20	5500					(5500)
14	14	R15	25	2	50	Varies	V85	1200	1200	1200	1200		(4230)
(14)						Varies	V85	550	550	550	550		(1910)
15	15	R25	25	2	50	2887	30	1200	1500				
16	16	Y28	25	1	25	Varies	V43	1500	200	200	200	200	(2300)
(16)						Varies	V43	3500	500	500	500	500	(5500)
17	17	R28	5	5	25	Varies	V30	250	550				(996)
(17)						Varies	V30	500	500				(1196)
18	18	Y22	12	5	60	Varies	V65	1500					(1500)
(18)						Varies	V65	8500					(8500)
19	19	R19	26	2	52	5200	20	5200					

To Quit,

Current File : WINAI2.BAR

Edit Key :

enter * for Mark

For Varying bars enter V for Code

ESC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 35

Data Entry

«««« BAR SCHEDULER »»»»

Titles Bar entry Files Edit Review Check Print Shape Quit

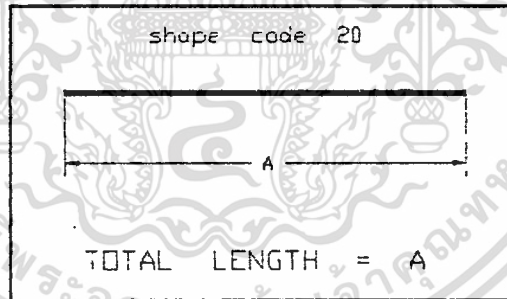
Ent	Mark	Dia	No.	Qty	Total	Length	Code	A	B	C	D	E/R	Rev
1	1	Y12	2	2	4	2000	20	2000					
2	2	Y22	2	1	2	4390	38	1500	1500	1500			
3	3	Y32	3	4	12	5200	20	5200					
4	4	R34	5	1	5	Varies	V34	1500					(2080)
(4)													(6380)
5	5	R1									0	100	(367)
(5)											0	500	(2023)
6	5	Y1				(EX : 20,30,31-49,52-57,62,65,81,84-86,88-93,99)							
7	7	Y1											
8	8	Y2				SHAPECODE :							
9	9	Y1											
10	10	Y10	12	4	48	Varies	V56	4500					(4820)
(10)						Varies	V56	5200					(5520)
11	11	R12	1	1	1	1200	20	1200					

To Quit,
enter * for MarkCurrent File : WINAI2.BAR
For Varying bars enter V for Code

Edit Key :

ESC

รูปที่ 38.ก



PRESS ANY KEY FOR ORTHER SHAPECODES

PRESS 'Q' FOR QUIT

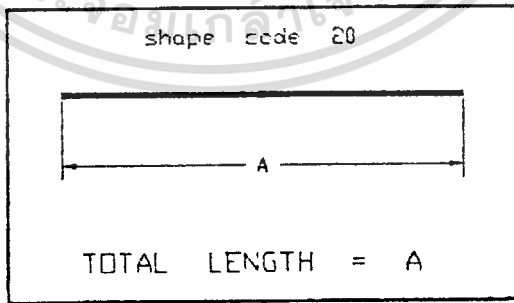
รูปที่ 38.ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Entry «««« BAR SCHEDULER »»»»
Titles Bar entry Files Edit Review Check Print Shape Quit

ENTER THE SHAPECODE NUMBER
(EX : 20,30,31-49,52-57,62,65,81,84-86,88-93,99)
SHAPECODE :

To Quit, Current File : FILE.BAR Edit Key :
enter * for Mark For Varying bars enter V for Code ESC



PRESS ANY KEY FOR ORTHOR SHAPECODES
PRESS 'Q' FOR QUIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 38 ง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการแสดงผลทางเครื่องพิมพ์ (PRINTER)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG FACULTY OF ENGINEERING CONSTRUCTION TECHNOLOGY										Made By	WINAI
										Date	13/3/35
										Drg No	125/H/205
BAR SCHEDULE										Cont No	SIRI
										Revision	
BUILDING										Date Rev	
COLUMN										Rev By	
										Sch No	12566

1	1	Y12	2	2	4	2000	20	2000				
2	2	Y22	2	1	2	4390	38	1500	1500	1500		
3	3	Y32	3	4	12	5200	20	5200				
4	4	R34	1	1	1	2080	V34	1500				
(4)						3155	V34	2575				
(4)						4230	V34	3650				
(4)						5305	V34	4725				
(4)						6380	V34	5800				
5	5	R15	1	25	25	367	V36	100	100	100	100	100
(5)						781	V36	200	200	200	200	200
(5)						1195	V36	300	300	300	300	300
(5)						1609	V36	400	400	400	400	400
(5)						2023	V36	500	500	500	500	500
6	5	Y12	21	22	462	3855	35	3455				
7	7	Y12	2	12	24	2540	38	1200	200	1200		
8	8	Y25	56	1	56	1500	20	1500				
9	9	Y12	2	2	4	1200	20	1200				
10	10	Y10	1	4	4	4820	V56	4500				
(10)						4884	V56	4564				
(10)						4947	V56	4627				
(10)						5011	V56	4691				
(10)						5075	V56	4755				
(10)						5138	V56	4818				
(10)						5202	V56	4882				
(10)						5265	V56	4945				
(10)						5329	V56	5009				
(10)						5393	V56	5073				
(10)						5456	V56	5136				
(10)						5520	V56	5200				
11	11	R12	1	1	1	1200	20	1200				
12	12	R12	1	2	2	4900	V56	4500				
(12)						8900	V56	8500				
13	13	Y32	1	5	5	1500	V20	1500				
(13)						2300	V20	2300				
(13)						3100	V20	3100				

Input File : WINAI2.BAR Disk Name	All Bending Shall comply with Details on Drawing No. 200/V/252

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG FACULTY OF ENGINEERING CONSTRUCTION TECHNOLOGY											Made By Date Drg No	WINAI 13/3/35 125/H/205
BAR SCHEDULE											Cont No Revision Date Rev Rev By Sch No	SIRI 12556
BUILDING COLUMN												
Bar Mark	Type /Dia	No	Qty	Total	Length	Shape Code	A	B	C	D	E/R	Rev

(13)					3900	V20	3900					
(13)					4700	V20	4700					
(13)					5500	V20	5500					
14	14	R15	1	2	2	4230	V85	1200	1200	1200	1200	
(14)						4133	V85	1173	1173	1173	1173	
(14)						4037	V85	1146	1146	1146	1146	
(14)						3940	V85	1119	1119	1119	1119	
(14)						3843	V85	1092	1092	1092	1092	
(14)						3747	V85	1065	1065	1065	1065	
(14)						3650	V85	1038	1038	1038	1038	
(14)						3553	V85	1010	1010	1010	1010	
(14)						3457	V85	983	983	983	983	
(14)						3360	V85	956	956	956	956	
(14)						3263	V85	929	929	929	929	
(14)						3167	V85	902	902	902	902	
(14)						3070	V85	875	875	875	875	
(14)						2973	V85	848	848	848	848	
(14)						2877	V85	821	821	821	821	
(14)						2780	V85	794	794	794	794	
(14)						2683	V85	767	767	767	767	
(14)						2587	V85	740	740	740	740	
(14)						2490	V85	713	713	713	713	
(14)						2393	V85	685	685	685	685	
(14)						2297	V85	658	658	658	658	
(14)						2200	V85	631	631	631	631	
(14)						2103	V85	604	604	604	604	
(14)						2007	V85	577	577	577	577	
(14)						1910	V85	550	550	550	550	
15	15	R25	25	2	50	2887	30	1200	1500			
16	16	Y28	1	1	1	2300	V43	1500	200	200	200	200
(16)						2433	V43	1583	213	213	213	213
(16)						2567	V43	1667	225	225	225	225
(16)						2700	V43	1750	238	238	238	238
(16)						2833	V43	1833	250	250	250	250
(16)						2967	V43	1917	263	263	263	263

Input File :WINAI2.BAR
Disk Name

All Bending Shall comply with
Details on Drawing No. 200/V/252

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG FACULTY OF ENGINEERING CONSTRUCTION TECHNOLOGY											Made By Date Drg No	WINAI 13/3/35 125/H/205
BAR SCHEDULE BUILDING COLUMN											Cont No Revision Date Rev Rev By Sch No	SIRI 12566
Bar Mark	Type /Dia	No	Qty	Total	Length	Shape Code	A	B	C	D	E/R	Rev

(16)					3100	V43	2000	275	275	275	275	
(16)					3233	V43	2083	288	288	288	288	
(16)					3367	V43	2167	300	300	300	300	
(16)					3500	V43	2250	313	313	313	313	
(16)					3633	V43	2333	325	325	325	325	
(16)					3767	V43	2417	338	338	338	338	
(16)					3900	V43	2500	350	350	350	350	
(16)					4033	V43	2583	363	363	363	363	
(16)					4167	V43	2667	375	375	375	375	
(16)					4300	V43	2750	388	388	388	388	
(16)					4433	V43	2833	400	400	400	400	
(16)					4567	V43	2917	413	413	413	413	
(16)					4700	V43	3000	425	425	425	425	
(16)					4833	V43	3083	438	438	438	438	
(16)					4967	V43	3167	450	450	450	450	
(16)					5100	V43	3250	463	463	463	463	
(16)					5233	V43	3333	475	475	475	475	
(16)					5367	V43	3417	488	488	488	488	
(16)					5500	V43	3500	500	500	500	500	
17	17	R28	1	5	5	996	V30	250	550			
(17)						1046	V30	313	538			
(17)						1096	V30	375	525			
(17)						1146	V30	438	513			
(17)						1196	V30	500	500			
18	18	Y22	1	5	5	1500	V65	1500				
(18)						2136	V65	2136				
(18)						2773	V65	2773				
(18)						3409	V65	3409				
(18)						4045	V65	4045				
(18)						4682	V65	4682				
(18)						5318	V65	5318				
(18)						5955	V65	5955				
(18)						6591	V65	6591				
(18)						7227	V65	7227				
(18)						7864	V65	7864				
(18)						8500	V65	8500				

Input File :WINAI2.BAR
Disk Name

All Bending Shall comply with
Details on Drawing No. 200/V/252

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG FACULTY OF ENGINEERING CONSTRUCTION TECHNOLOGY										Made By Date Drg No	WINAI 13/3/35 125/H/205	
BAR SCHEDULE BUILDING COLUMN										Cont No Revision Date Rev Rev By Sch No	SIRI 12566	
Bar Mark	Type /Dia	No	Qty	Total	Length	Shape Code	A	B	C	D	E/R	Rev

19	19	R19	26	2	52	5200	20	5200				
20	20	R34	1	6	6	1707	V36	1500	100	100	100	100
(20)						1770	V36	1500	120	120	120	120
(20)						1833	V36	1500	140	140	140	140
(20)						1895	V36	1500	160	160	160	160
(20)						1958	V36	1500	180	180	180	180
(20)						2021	V36	1500	200	200	200	200
21	20	R34	1	6	6	1707	V36	1500	100	100	100	100
(21)						1770	V36	1500	120	120	120	120
(21)						1833	V36	1500	140	140	140	140
(21)						1895	V36	1500	160	160	160	160
(21)						1958	V36	1500	180	180	180	180
(21)						2021	V36	1500	200	200	200	200
22	22	R22	1	1	1	1200	20	1200				
23	21	Y22	1	122	122	6590	V30	1200	5200			
(23)						6638	V30	1295	5152			
(23)						6685	V30	1390	5105			
(23)						6733	V30	1486	5057			
(23)						6780	V30	1581	5010			
(23)						6828	V30	1676	4962			
(23)						6876	V30	1771	4914			
(23)						6923	V30	1867	4867			
(23)						6971	V30	1962	4819			
(23)						7019	V30	2057	4771			
(23)						7066	V30	2152	4724			
(23)						7114	V30	2248	4676			
(23)						7161	V30	2343	4629			
(23)						7209	V30	2438	4581			
(23)						7257	V30	2533	4533			
(23)						7304	V30	2629	4486			
(23)						7352	V30	2724	4438			
(23)						7400	V30	2819	4390			
(23)						7447	V30	2914	4343			
(23)						7495	V30	3010	4295			
(23)						7542	V30	3105	4248			
(23)						7590	V30	3200	4200			

Input File :WINAI2.BAR
Disk Name

All Bending Shall comply with
Details on Drawing No. 200/V/252

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG FACULTY OF ENGINEERING CONSTRUCTION TECHNOLOGY								Made By Date Drg No		WINAI 13/3/35 125/H/205		
BAR SCHEDULE BUILDING COLUMN								Cont No Revision Date Rev Rev By Sch No		SIRI 12566		
Bar Mark	Type /Dia	No	Qty	Total	Length	Shape Code	A	B	C	D	E/R	Rev
24	22	R12	2	2	4	5840	38	100	200	5600		
25	23	Y25	12	2	24	844	34	444				



Input File :WINAI2.BAR Disk Name	All Bending Shall comply with Details on Drawing No. 200/V/252

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG FACULTY OF ENGINEERING CONSTRUCTION TECHNOLOGY					Made By	WINAI
					Date	13/3/35
					Drg No	125/H/205
BAR SCHEDULE					Cont No	SIRI
					Revision	
					Date Rev	
					Rev By	
					Sch No	12556
Bar Mark	Type /Dia	No	Qty	Total Length	Shape Code	A B C D E/R Rev

Total Lengths and Weights of steel

Type	Diameter (mm)	Total Length (M)	Total Weight (Kg)
Y	10	248.2	153.1
Y	12	1854.8	1647.0
Y	22	19338.3	57628.3
Y	25	113.6	437.5
Y	28	97.5	470.9
Y	32	167.4	1056.3
R	12	51.0	45.3
R	15	302.9	421.0
R	19	270.4	603.0
R	22	1.2	3.6
R	25	144.4	555.7
R	28	27.4	132.3
R	34	155.4	1107.7
<u>Summary</u>			
Type	Diameter (mm)	Total Length (M)	Total Weight (Kg)
Y	0 < Dia <= 12	2102.9	1800.2
Y	12 < Dia <= 25	19452.0	58065.7
Y	25 < Dia	264.9	1527.2
Gross Total for H Y Steel		21819.8	61393.1
R	0 < Dia <= 12	51.0	45.3
R	12 < Dia <= 25	718.8	1583.3
R	25 < Dia	182.8	1240.0
Gross Total for Mild Steel		952.5	2868.6

Input File :WINAI2.BAR Disk Name	All Bending Shall comply with Details on Drawing No. 200/V/252

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาค 2

รายละเอียดของโครงสร้างต่าง ๆ

เพื่อเป็นข้อมูลป้อนเข้าโปรแกรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ความสำคัญของแบบรายละเอียด

ในงานก่อสร้างทั่ว ๆ ไป ย่อมเป็นการยากที่บริษัทก่อสร้าง บริษัทใดบริษัทหนึ่งจะมีโอกาสทำงานกับวิศวกรผู้ออกแบบเพียงคนเดียวเป็นระยะเวลานานๆ จนคุ้นเคยกับแบบของผู้ออกแบบผู้นั้นและเข้าใจถึงความต้องการของแบบ ถึงแม้ว่า แบบจะไม่ค่อยละเอียด โดยปกติ ภายในระยะเวลาเพียงหนึ่ง หรือสองปี วิศวกรผู้ออกแบบรายเดียวอาจจะมีโอกาสที่ จะทำงานร่วมกับผู้รับเหมาก่อสร้างได้มากถึง 10 บริษัท ซึ่งบริษัทดังกล่าวอาจมีระดับฝีมือการทำงาน และความเข้าใจงานตั้งแต่ต้นน้อยไปจนถึงดีมาก ดังนั้น จึงเป็นอันตรายอย่างยิ่งที่จะเขียนแบบออกมา โดยที่ผู้ออกแบบเข้าใจชัดเจนถึงความต้องการเพียงคนเดียว ทั้งนี้ เพราะแบบเป็นภาษาซึ่งจะถ่ายทอดความต้องการของผู้ออกแบบไปถึงผู้ทำการก่อสร้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แบบรายละเอียดเหล็กเสริม ควรจะละเอียดเพียงพอที่จะถ่ายทอดความต้องการจากวิศวกรผู้ออกแบบไปถึงช่างเหล็กได้

เพื่อเป็นการลดข้อผิดพลาดให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จะน้อยได้ ผู้รับเหมาก่อสร้างควรจะได้ทราบความต้องการอย่างแน่นอนของแบบ เช่น ขนาด ชนิด ตำแหน่ง ของเหล็กเสริม ความหนาของเนื้อคอนกรีตหุ้มผิวเหล็ก (Covering) กำลังอัดของคอนกรีต เป็นต้น จึงควรมีแบบรายละเอียดแสดงความต้องการข้างต้นอย่างชัดเจนในแบบที่ใช้ในการก่อสร้าง

จากสาเหตุที่ว่าระดับการทำงานรวมถึงความเข้าใจงานของผู้รับเหมา อาจแตกต่างกัน ดังนั้น แบบรายละเอียดจึงควรเป็นแบบที่ง่ายแก่การอ่าน และการทำความเข้าใจ แบบที่เขียนสวยแต่เพียงอย่างเดียวไม่มีประโยชน์อะไรเลย ถ้าผู้ทำการก่อสร้างอ่านแล้วไม่เข้าใจ หรือเข้าใจสับสน แบบที่เขียนไม่ละเอียดนั้น บ่อยครั้งที่ทำให้ผู้ทำการก่อสร้างใส่เหล็กมากเกินไปในจุดที่ไม่จำเป็น และอาจใส่น้อยไปในจุดที่จำเป็น ทั้งนี้โดยไม่เป็นการผิดแบบแบบที่ดีควรเป็นแบบที่ละเอียด ชัดเจน สมบูรณ์ ง่ายแก่การอ่าน และไม่มี ความยุ่งยากมาก แต่รวมรายละเอียดเท่าที่จำเป็นไว้ทั้งหมด และแบบจะดีมากหากเขียนให้ผู้อ่านแบบเป็น แต่ไม่มีประสบการณ์ในการทำงานก็สามารถอ่านและเข้าใจได้

การคำนวณเหล็กเสริม ซึ่งคำนวณตามทฤษฎีนั้น เวลาที่ทำการก่อสร้างอาจทำไม่ได้ตามเจตนาของผู้คำนวณ หากผู้คำนวณหรือผู้ทำรายละเอียดไม่ได้คำนึงถึงสภาพการทำงานในสนาม และเตรียมการไว้ตั้งแต่ต้น เช่น เหล็กเสริม ที่จุดตัดของคาน ถ้าคำนวณให้ Covering เท่ากันทั้งสองทาง ก็จะเป็นไปไม่ได้ที่จุดตัด เพราะเหล็กเสริมจะต้องวางหลบกัน การแก้ไขทั้งนี้ อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและตัวอักษรอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นกัน เป็นผลให้ Lever Arm ของคานอีกตัวหนึ่งลดลงอย่างแน่นอน

ให้ระลึกเสมอว่า ผู้ควบคุมการก่อสร้าง และผู้ทำการก่อสร้างมีหน้าที่เบื้องต้น คือทำตามแบบ และรายละเอียดประกอบแบบ สภาพของการทำงานในสนามนั้นไม่เหมือนกับสภาพภายในสำนักงาน ผู้ให้รายละเอียดยิ่งใช้เวลามากเท่าไรในการเขียนแบบและตรวจแบบในสำนักงานย่อมจะลดเวลาของผู้ทำการก่อสร้างได้มากเพียงนั้น

กฎทั่วไป

การให้รายละเอียดเหล็กเสริม ก็เหมือนกับการคำนวณและออกแบบซึ่งต้องใช้ code ในการทำงานด้วย ผู้ให้รายละเอียดไม่จำเป็นต้องยึดถือ code เป็นคัมภีร์ในการทำงานว่าต้องทำตาม code ทุกอย่างเสมอไป แต่ควรจะยึดหลักการใน code เป็นหลักและแนวทาง พร้อมทั้งใช้วิจยารณที่ถูกต้องในการตีความ เพื่อให้ได้ผลงานที่สมบูรณ์

สำหรับมาตรฐานในการทำงานต่าง ๆ นั้น วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยได้ทำการรวบรวมไว้เป็นเล่มและพิมพ์ออกจำหน่ายเผยแพร่ในหนังสือ "มาตรฐานสำหรับคอนกรีตเสริมเหล็ก" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยที่ 1001-16 ซึ่งได้คัดส่วนหนึ่งมาแสดงไว้เพื่อความสะดวกต่อผู้ใช้แล้วในภาคผนวก

ข้อควรปฏิบัติ และข้อควรละเว้น

ผู้ออกแบบ ซึ่งเป็นผู้ให้รายละเอียดซึ่งมีประสบการณ์ ควรมีรายการสิ่งควรทำ และสิ่งควรละเว้น ดังต่อไปนี้ แต่ไม่จำกัดเพียงนี้

1. ต้องแน่ใจว่าโครงสร้างที่เขียนแบบไปนั้น สามารถสร้างได้ตามแบบ
2. ต้องแน่ใจว่าวัสดุที่ระบุในแบบสามารถจัดหาได้ ตามขนาดความยาว และชั้นคุณภาพตามที่กำหนด
3. ในแบบชุดหนึ่ง ๆ ควรมีขนาดของแบบแต่ละแผ่นเท่า ๆ กัน
4. ให้ระยะต่าง ๆ ให้สมบูรณ์ แต่ไม่ขัดแย้งกันเอง
5. ให้รายละเอียดที่มุม, จุดตัดกันของตัวกำแพง, เสา, คาน, รอยต่อ, ช่องเปิด หรือรายละเอียดพิเศษอื่น ๆ ให้ชัดเจน
6. ให้ Notation ให้ชัดเจนว่ามีการเสริมเหล็กทางเดียว, ขึ้นเดียว, ทั้งสองทาง หรือทั้งสองชั้นให้ชัดเจน เช่น สลับกันขึ้นเดียว หรือทั้งสอง เป็นต้น
7. ที่จุดตัดกันของโครงสร้าง ควรพิจารณาว่าเหล็กเสริมแน่นเกินไป จนทำให้เทคอนกรีตยากหรือไม่ และเมื่อเหล็กเหลบขึ้นกันในระดับใด ทำให้ Effective depth ของไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังทำให้ดัดแปลงเนื้อหาลงต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ Moment arm ลดลงจากที่วิศวกรคำนวณไว้หรือไม่

8. ต้องแน่ใจว่า การงอขอ และเหล็กค่อมมา สามารถจัดทำได้ตามแบบ
9. เหล็กเสริมทุกเส้นที่ต้องการงอขอ และงอค่อมมา ควรระบุให้ชัดเจน
10. ระยะทาบ และระยะที่จะทำค่อมมา ควรสอบถามผู้คำนวณให้แน่ใจว่า ทำที่ระยะไหน เช่น 0.15L, 0.25L หรือ 0.30L ไม่ควรกำหนดเอาเอง ควรสอบถามผู้คำนวณให้แน่ใจ
11. ควรแน่ใจ การตัดเหล็กเสริมซึ่งมีรูปร่างผิดปกติ สามารถทำได้โดยเครื่องมือปกติ
12. ในกรณีที่ใช้เหล็กเสริมขนาดโตกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มม. ในเสาหรือคาน การต่อควรต้องใช้วิธีเชื่อม
ฉะนั้น วิธีการเชื่อมควรระบุให้ชัดเจน รวมทั้งตำแหน่งที่จะอนุญาตให้เชื่อมได้และเชื่อมไว้สะดวก โดยปกติรอยเชื่อมไม่ควรอยู่ตรงกันหมด
13. ควรตรวจดูรายการคำนวณว่า ตำแหน่งใดต้องการรายละเอียดพิเศษ และต้องการเน้นเพื่อให้ผู้ทำ Detail ระมัดระวังในการให้ Detail เพื่อให้ถูกต้อง
14. ควรตรวจการให้ Detail โดยละเอียด ในกรณีที่เหล็กเสริมรับแรงดึง จำเป็นต้องเปลี่ยนทิศทางเพื่อจัดเตรียม Anchorage ให้เพียงพอ เช่น จุดบรรจบของบันได และชานพัก มุมในของกำแพง มุมด้านในของ Rigid Frame
15. เหล็กค่อมมา: ไม่ควรใหญ่และยาวเกินไป จนทำให้ทำงานลำบาก
16. ควรระบุ หรือกำหนดรอยต่อที่ยอมให้ทำได้ และกำหนดรายละเอียดของรอยต่อไว้ให้ชัดเจนด้วย
17. ในกรณีที่แบบรูปไม่อยู่ในแผนเดียวกันกับ Plan ต้องทำการจัดระบบการอ้างอิงให้ชัดเจน
18. ในกรณีที่ความหนาของฐานรากไม่หนาพอที่ฝังเหล็ก Dowel (Start) ได้ ต้องแสดงรายละเอียดการฝังเหล็กให้ชัดเจน
19. ในกรณีที่พื้นคอนกรีตวางบนดินหนามาก ๆ เช่น Raft หรือ Mat เช่นหนา 1.00 หรือ 1.20 เมตร ควรแสดงวิธีติดตั้งเหล็กไว้ด้วย
20. กำหนดการป้องกันสนิมของขาม้าตั้งเหล็ก ให้พอเพียงและประหยัด
21. ควรหลีกเลี่ยงการใช้เหล็กก่า (Bundle Bar) ซึ่งมีจำนวนมากกว่า 2 ถ้าเป็นไปได้ควรใช้เหล็กที่มีขนาดโตกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
22. การวางเหล็กบนของพื้นที่อาจถูกเดินเหยียบขณะก่อร่าง ไม่ควรใช้วิธีเชื่อมแต่ม
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23. ที่จุดตัดของเหล็กเสริม ควรระบุให้ชัดเจนว่าเหล็กใดอยู่นอก อยู่ใน และเหล็กใดอยู่บน

24. สำหรับเหล็กบนของพื้นที่อาจถูกเดินเหยียบขณะก่อสร้าง ไม่ควรใช้เหล็กเล็กเกินไป

25. เพื่อป้องกันการใช้เหล็กผิดที่ ควรใช้เหล็ก Grade เดียวกันทั้งอาคาร

26. ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้เหล็กชั้นคุณภาพต่างกันในงานเดียวกัน ควรระบุให้ชัดเจนว่า เหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. ขึ้นไป (หรือขนาดอื่นใด) ให้ใช้เหล็กข้ออ้อยชั้นคุณภาพ SD30 หรือ SD35 หรือ SD40 เป็นต้น

27. ถ้าการ Design ต้องการให้รอยเชื่อมต่อเหล็กเหลื่อมกัน ควรระบุตำแหน่งที่อนุญาตให้ทำการเชื่อมได้ให้ชัดเจน

28. Spiral Stirrups ควรเป็นปลอกเดี่ยว ถ้าเป็นหลายปลอกจะทำให้ทำงานยาก

ข้อควรจำ

1. ทั้งขนาดเหล็ก และคอนกรีตจะต้องได้รับการคำนวณอย่างถูกต้อง
2. คอนกรีตออกแบบไว้รับแรงอัด ไม่ใช่แรงดึง
3. หน้าที่ของคอนกรีต คือ
 - ก. รับแรงอัด
 - ข. ยึดเหล็กให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ
 - ค. ป้องกันเหล็กมิให้เป็นสนิม และป้องกันไฟ
4. เหล็กที่รับแรงดึง จะต้องอยู่ในตำแหน่งของโครงสร้าง ที่อาจแตกร้าวได้เมื่อรับแรง
5. ในโครงสร้างทั่ว ๆ ไป เมื่อ moment สูงสุด แรงเฉือนจะเป็นศูนย์ (ยกเว้น Cantiliver)
6. แรงเฉือนสามารถรับด้วย
 - ก. เหล็กปลอก
 - ข. เหล็กคอด้า
 - ค. เหล็กปลอกและเหล็กคอด้า
7. เหล็กเสริมทุกประเภท จะต้องยึดเกาะกับคอนกรีตอย่างพอเพียง
8. เหล็กเสริมอาจทำให้ยึดกับคอนกรีตที่หว่านด้วยขอลาก หรือของอครีวงกลม
9. จัดเหล็กให้ห่างกันพอควร เพื่อให้คอนกรีตเทได้และยึดเกาะได้ดี

10. เหล็กเสริมตามแนวแกนเสา เสริมเหล็กเพื่อให้เสาลดขนาดลง
11. เหล็กปลอกสำหรับเสา จะต้องใส่เพื่อลดโอกาสที่เสาจะระเบิดที่ failure
12. การเสริมเหล็กที่ประหยัด คือ เสริมเหล็กให้น้อยที่สุด โดยใช้ขนาดเล็กที่สุดเท่าที่ทำ-
ได้ โดยสามารถรับแรงได้มากที่สุดโดยไม่ผิด code

วิธีการให้รายละเอียด

วิธีการระบุรายละเอียดเหล็กเสริมที่แสดงในแบบ, รูปตัด หรือรูปแปลน มีหลายวิธี ในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีสถาบันใด กำหนดมาตรฐานวิธีแสดงรายละเอียดไว้เป็นที่แน่นอนให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ผู้ออกแบบแต่ละคนจึงมีวิธีการแสดงรายละเอียดที่ต่างกัน ดังนี้

วิธีที่ 1 รายละเอียดในรูปตัด และรูปแปลน มีเครื่องหมายอ้างอิงถึงกัน เช่น รูปตัดแสดงรายละเอียด Ø 1201 @ 300 หรือ Ø 12-01-300 หมายความว่า เหล็กกลมขนาด 12 มม. เหล็กหมายเลข 01 ระยะเรียง 300 มม. ศูนย์ถึงศูนย์ เมื่อแสดงในรูปแปลน หรือรูปด้านก็จะอ้างอิงกันด้วยหมายเลข 01 เพื่อสะดวกในการอ่านแบบ จะได้ว่าเหล็กหมายเลข 01 อยู่ที่ตำแหน่งใด ความยาวเท่าใด เป็นต้น

การให้รายละเอียดแบบนี้ จะสะดวกมากต่อผู้อ่านแบบ

ในบางระบบของการให้รายละเอียดจะแสดงจำนวนเส้นของเหล็กเสริมนั้น ๆ ไว้ด้วยเช่น 12 Ø 1201 @ 300 หรือ 12 Ø 12-01-300

หมายความว่าเหล็กกลมจำนวน 12 เส้น ขนาด 12 มม. ระยะเรียง 300 มม. ศูนย์ถึงศูนย์ การลงเลขหมายไว้อ้างอิงจะทำให้สะดวกในการทำ Bending schedule ด้วย

วิธีที่ 2 รายละเอียดในรูปตัดและรูปแปลน หรือรูปด้าน ไม่มีเครื่องหมายอ้างอิงถึงกันเช่น รูปตัดแสดงรายละเอียด Ø 12 @ 300

หมายความว่า เหล็กกลมขนาด 12 มม. ระยะเรียง 300 มม.

เมื่อแสดงในรูปแปลน หรือรูปด้าน ไม่มีเครื่องหมายอ้างอิงถึงกัน วิธีนี้เมื่อเขียนแบบ 2 รูปแล้ว จะไม่ทราบว่าเป็นเหล็กชิ้นใดแน่ ต้องอ่านแบบและทำความเข้าใจเอง

อย่างไรก็ดี วิธีนี้อาจแสดงจำนวนเหล็กด้วยก็ได้ เช่น 12 Ø 12 @ 300

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างงานที่แสดงไว้ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้เลือกใช้ทั้งสองวิธี ตามแต่ลักษณะของรายละเอียดที่จำเป็นต้องแสดง

เหล็กเสริมและสัญลักษณ์

เหล็กเสริมที่ใช้ในงานคอนกรีตเสริมเหล็ก จะเป็นเหล็กรูปพรรณ เหล็กทรงรถไฟ หรือเหล็กเส้นกลม หรือเหล็กข้ออ้อยก็ได้ แต่งานที่ใช้มากโดยทั่วไปจะเป็นเหล็กเส้นกลม และเหล็กข้ออ้อย เพราะหาซื้อง่าย สะดวกในการทำงาน และทำ Joint ต่าง ๆ ได้ง่าย วิธีให้สัญลักษณ์เหล็กเสริม ที่นิยมใช้กันมีอยู่หลายแบบ ดังแสดงข้างล่าง

ชนิดของเหล็ก

สัญลักษณ์

เหล็กเส้นกลม

Ø, R หรือ RB

เหล็กข้ออ้อย

♣, D หรือ DB

เหล็ก Twist Bar

T

เหล็ก High Yield Bar

Y

ดังนั้น ในแบบควรมีหมายเหตุ ระบุความหมายของสัญลักษณ์ไว้ให้ชัดเจนด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อใช้เหล็กคุณภาพต่าง ๆ กัน ในงานเดียวกัน

ในบางกรณี ผู้ออกแบบอาจใช้สัญลักษณ์เดียวตลอด คือ Ø โดยมีหมายเหตุระบุว่า เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 12 มม. และโตกว่าขึ้นไป ให้ใช้เหล็กข้ออ้อยชั้นคุณภาพ SD30 หรือ SD40 เหล็กขนาดเล็กกว่า 12 มม. ลงมาให้ใช้เหล็กเส้นกลมชั้นคุณภาพ SR24 เป็นต้น โดยในที่นี้จะให้สัญลักษณ์ Ø ทั้งหมด

สำหรับตัวอย่างรายละเอียดการเสริมเหล็ก ได้แสดงไว้ในวิทยานิพนธ์เล่มนี้ โดยมีตัวอย่างของโครงสร้างหลักต่าง ๆ เช่น ฐานราก พื้น คาน เสา กำแพงกันดิน และบันได เพื่อให้ผู้ใช้โปรแกรม Turbo Barshed จะได้เห็นถึงส่วนต่าง ๆ ของเหล็ก รายละเอียดแสดงการงอขอ การตัดเหล็ก ของเหล็กเสริมในโครงสร้าง เพื่อเป็นแนวทางในการใส่ข้อมูลในโปรแกรมต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

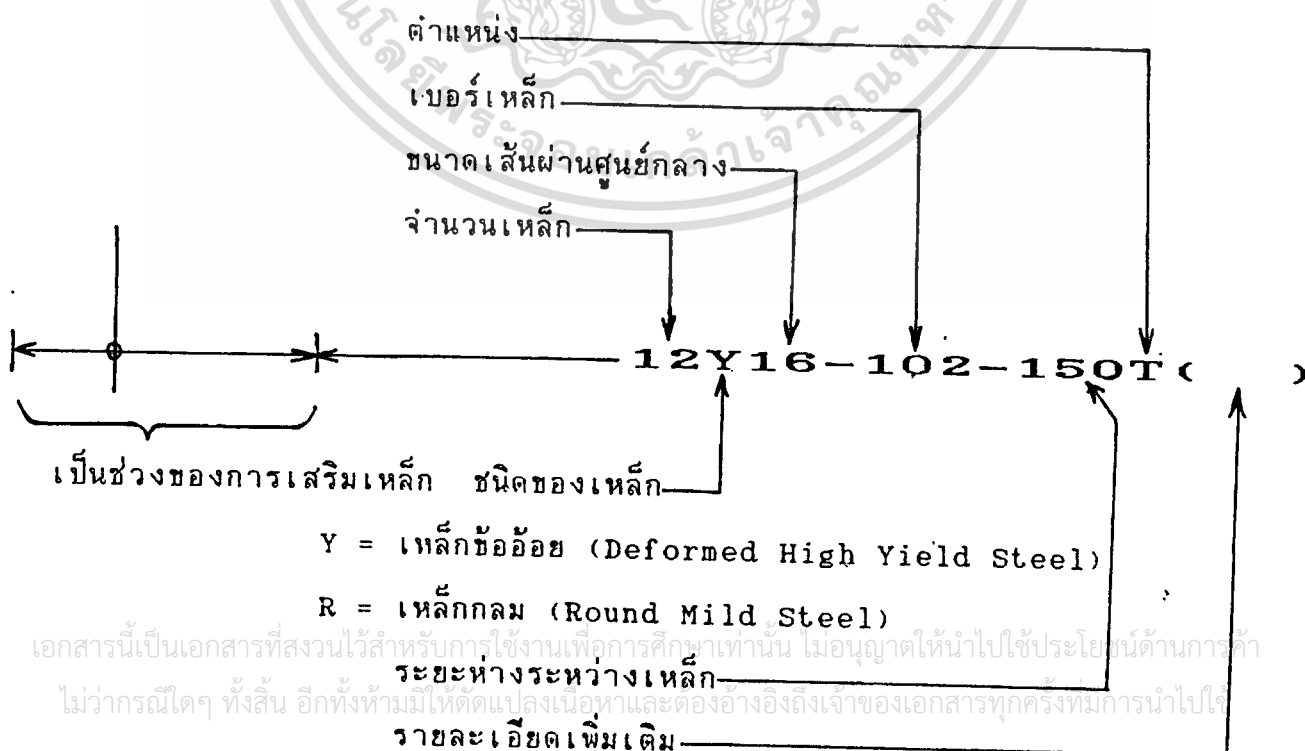
สัญลักษณ์ในการให้รายละเอียดของการเสริมเหล็ก

เมื่อฝ่ายวิศวกรได้ทำการคำนวณออกแบบส่วนต่าง ๆ ของแต่ละส่วนของโครงสร้าง- แล้ว จะส่งให้ฝ่ายเขียนแบบทำการเขียน และเมื่อเขียนเสร็จแล้วก็จะส่งมาให้วิศวกรผู้นั้น ทำการตรวจสอบว่ามีข้อผิดพลาดอย่างไรและจะต้องทำการแก้ไขส่วนใดบ้าง ซึ่งข้อผิดพลาด อาจจะเกิดจากการเขียนแบบของดาร์ฟแมนเอง หรือวิศวกรให้รายละเอียดผิด ในการ- ตรวจสอบแบบนั้นเราจะตรวจสอบถึงความถูกต้องของสัญลักษณ์ การเขียนรายละเอียดของ แบบ ระยะ ตำแหน่ง จำนวน และความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับแบบอื่น ที่จะต้องดูควบคู่กันไป ซึ่งในที่นี้แบบที่เขียนเป็นแบบ Shop Drawing ซึ่งจะต้องมีรายละเอียดถูกต้อง ที่ไม่ขัดต่อ- การนำไปทำการก่อสร้างจริง การให้ตำแหน่ง ขนาด ระยะจำนวน จะต้องถูกต้องแม่นยำ ในการตรวจสอบจะต้องระมัดระวัง และละเอียดรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดการเสียเวลาใน การส่งแบบมาแก้ไขใหม่ และการถกเถียงกัน ซึ่งจะทำงานให้ล่าช้า

สิ่งที่จะต้องเรียนรู้ในการเขียนแบบหรือการตรวจสอบแบบ

1. สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการเขียนแบบ

ในการทำแบบแต่ละครั้งในการก่อสร้าง จะต้อง มีแบบที่แสดงสัญลักษณ์ต่าง ๆ พร้อม ทั้งความหมายอยู่ในหน้าแรก ๆ ของแบบ ในที่นี้จะแสดงรายละเอียดที่ควรรู้ในการเขียน- แบบรายละเอียดของการเสริมเหล็ก



รายละเอียดเพิ่มเติม

12Y16-102-150T(V) หมายถึง เหล็กเบอร์ 102 จะมีขนาดความยาวเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งของโครงสร้างและอยู่ส่วนด้านบน

12Y16-102-150T } A.P. หมายถึง เหล็กเบอร์ 102, 103 จะเรียงสลับกัน
12Y16-103-150T } ทางด้านบน

12Y16-102-150T } A.S. หมายถึง เหล็กเบอร์เดียวกัน(ขนาดเท่ากัน) แต่-
12Y16-103-150T } อาจจะวางอยู่คนละลักษณะ เรียงสลับกันทางด้าน-
บน อาจเป็นดังรูป



12Y16-102-150T } A.P. หมายถึง เหล็กที่มีเบอร์ 102, 103 ที่อยู่ทั้งข้าง-
12Y16-103-150T } บนและข้างล่าง เรียงสลับกัน
12Y16-102-150B }
12Y16-103-150B }

12Y16-111-150BF หมายถึง เหล็กที่มีเบอร์ 111 วางเรียงทางด้านหลัง(ลึกลง
ไปจากภาพที่เราเห็น จะเป็นภาพที่ขึ้นส่วนอยู่ทางด้านตั้ง)

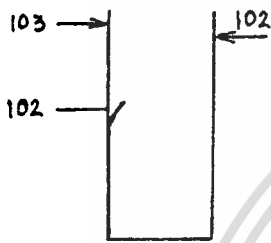
12Y16-112-150FF หมายถึง เหล็กที่มีเบอร์ 112 วางเรียงทางด้านหน้าที่เรา-
มอง (ใกล้ตัวเรา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลักษณะการเขียนรายละเอียดรูปร่างของเหล็ก



หมายถึง มีการงอเหล็กพุ่งออกมาหรือพุ่งเข้าไปในแบบ (ในตำแหน่งที่มีจุดวงกลมทึบ) ซึ่งเราจะต้องดูแบบอื่นประกอบ ในการดูรูปร่างของเหล็ก



หมายถึง เหล็กเบอร์ 102 มีการงอเหล็กเป็นรูป โดยจะงอเหล็กถึงตำแหน่งที่บอกทางซ้ายมือ (โดยในที่นี้มีเหล็กเบอร์ 103 วางอยู่ในตำแหน่งนั้นในแนวเดียวกัน ถ้าเราไม่บอกจุดสิ้นสุดในการงอเหล็ก เราจะไม่รู้ว่าระยะของการงอเหล็กว่าอยู่ในตำแหน่งไหน)



หมายถึง เหล็กเบอร์ 102, 103 เป็นเส้นตรง และบอกตำแหน่งจุดสิ้นสุดของเหล็กเบอร์ 102, 103 ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานราก (FOOTING)

ฐานรากเป็นองค์อาคารที่จะทำหน้าที่ถ่ายน้ำหนักบรรทุกจากเสา หรือกำแพงลงสู่ที่รองรับซึ่งอาจเป็นดินในกรณีที่ดินมีความสามารถในการรับแรงกดได้ดี หรืออาจเป็นเข็มในกรณีที่ความสามารถในการรับแรงกดของดินไม่ดีพอ

หลักเกณฑ์ในการออกแบบและก่อสร้างก็คือ ฐานรากทุก ๆ ฐานควรออกแบบและก่อสร้างให้มีความแข็งแรง และ Rigid พอที่จะถ่ายน้ำหนักบรรทุกจากฐานลงบนที่รองรับได้สม่ำเสมอและเท่า ๆ กัน การทรุดตัว (Settlement) ของทุก ๆ ฐานควรให้มีได้น้อยมากและเท่า ๆ กัน ทั้งนี้เพื่อมิให้ Secondary moment เนื่องจากการทรุดตัวไม่เท่ากันเกิดขึ้น

โดยปกติ ผู้ออกแบบจะคำนวณให้ทุก ๆ ฐานถ่ายน้ำหนักบรรทุกลงบนที่รองรับเท่า ๆ กัน เมื่อก่อสร้างครบตามที่ได้ออกแบบไว้ แต่ในขณะก่อสร้างการเพิ่มน้ำหนักบรรทุกให้กับที่รองรับอาจไม่เท่ากันได้เนื่องจากวิธีการก่อสร้าง ผู้ทำการก่อสร้างอาจก่อสร้างส่วนใดส่วนหนึ่งได้เร็วเป็นพิเศษ ทำให้น้ำหนักถ่ายลงที่รองรับส่วนนั้นก่อนชั่วคราว ในกรณีนี้ ถ้าน้ำหนักที่ถ่ายลงนั้นต่างกับฐานข้างเคียงมาก ๆ ก็อาจทำให้เกิดการทรุดตัวไม่เท่ากันชั่วคราวได้เหมือนกัน ผู้ออกแบบจึงควรคำนึงถึงวิธีการก่อสร้างไว้ด้วยหรืออาจกำหนดขั้นตอนการก่อสร้างไว้ในรายการก่อสร้างด้วยก็ได้

ประเภทของฐานราก ฐานรากอาจแบ่งออกตามลักษณะของที่รองรับได้เป็น 2 ประเภทคือ

- 1. ฐานแผ่ซึ่งไม่มีเข็มรองรับ
- 2. ฐานรากชนิดมีเสาเข็มเป็นที่รองรับ

และยังอาจแยกย่อยออกไปอีกตามลักษณะของน้ำหนักบรรทุก และสภาพสถานที่ก่อสร้างอีกด้วย

1. ฐานต่อเนื่องรับกับกำแพง (Continuous Footing For Wall หรือ Wall Footing)

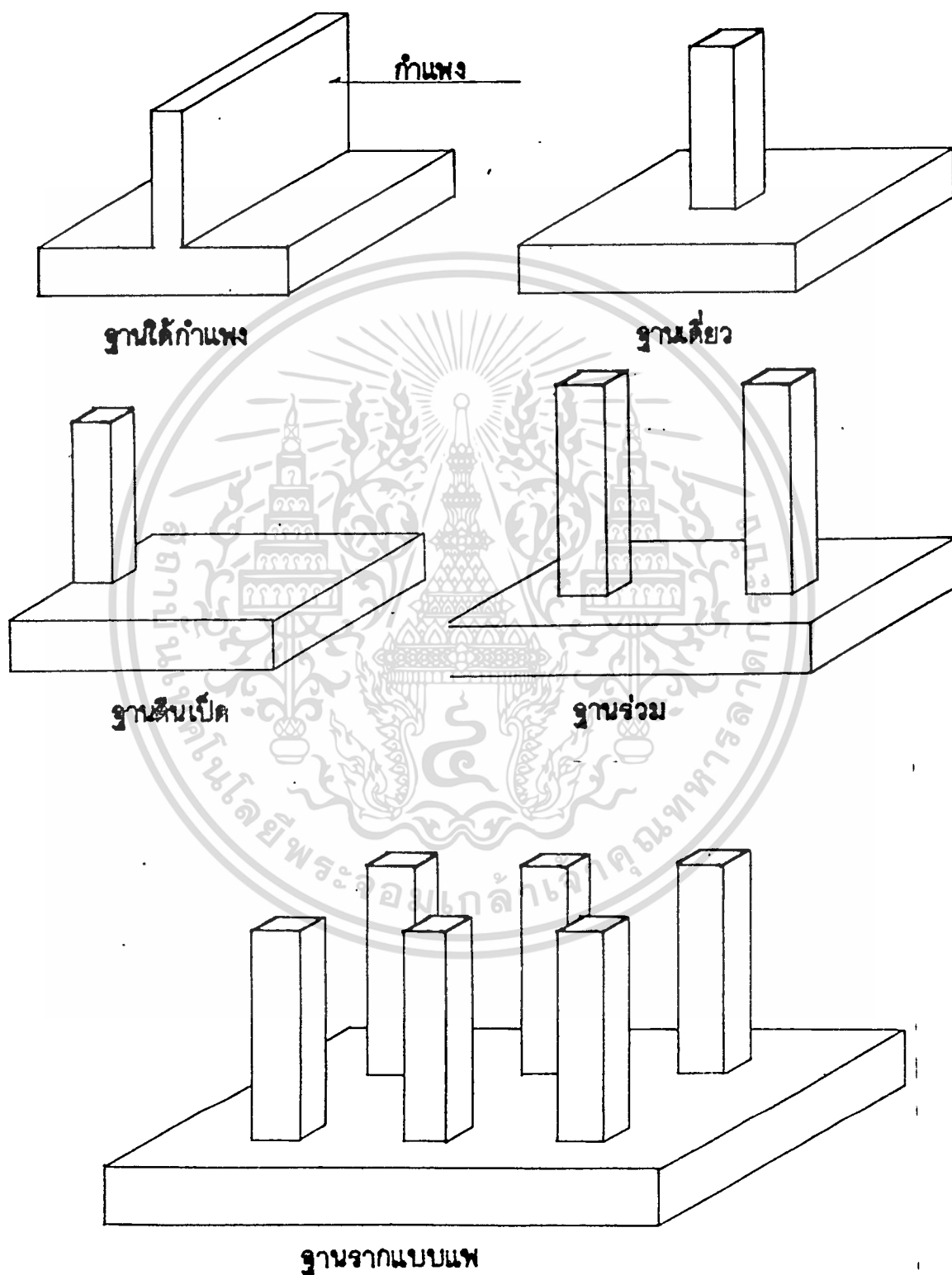
2. ฐานเดี่ยว เป็นฐานรองรับน้ำหนักจากเสาเป็นจุด ๆ แยกห่างจากกัน

3. ฐานร่วม (Combined Footing) เป็นฐานรองรับน้ำหนักจากเสาหลาย ๆ ต้น

ซึ่งมีตำแหน่งอยู่ใกล้กัน สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

4. ฐานรากแบบแผ่ (Raft Foundation) เป็นฐานที่แผ่กระจายบนพื้นที่กว้างมาก ๆ บางครั้งอาจกระจายเต็มพื้นที่อาคาร

5. ฐานชนิดมีคานรัด (Strap Footing) ในบางกรณี เสาอาคารอาจอยู่ชิดเขตที่ดิน จึงไม่สามารถจะทำให้หน้าหนักถ่ายลงสู่ศูนย์กลางของฐานได้ กรณีนี้อาจทำฐานเป็นรูปดินเปิด แล้วใช้ Strap Beam ยึดกับฐานในส่วนกลางของอาคาร



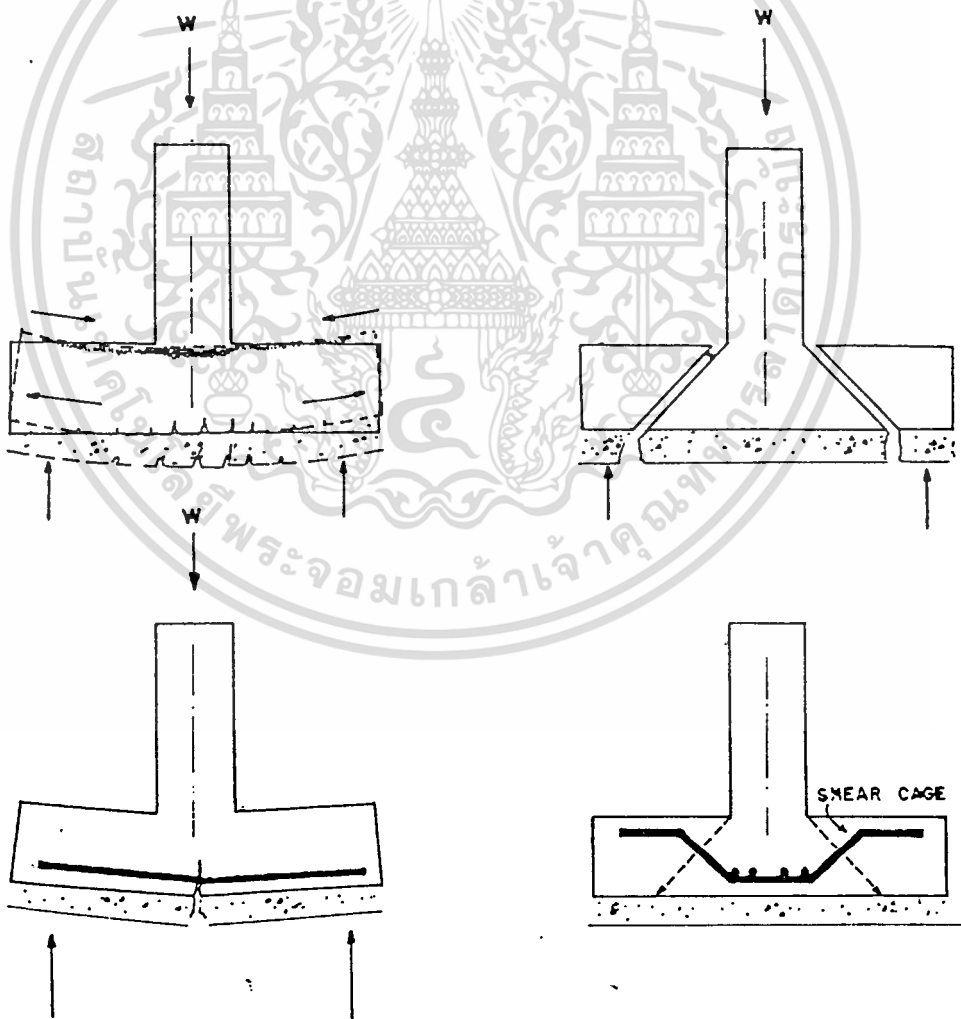
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 1 ฐานรากชนิดต่าง ๆ

พฤติกรรมของฐานรากเมื่อรับน้ำหนัก

เพื่อให้ผู้ศึกษาการให้รายละเอียดได้เข้าใจถึงการเสริมเหล็กได้ดี ผู้ให้รายละเอียดควรเข้าใจทฤษฎีเบื้องต้นว่าฐานรากทำงานอย่างไร และโอกาสที่จะ Fail นั้นมีเนื่องจากอะไรบ้าง เพื่อให้เข้าใจง่ายจึงได้แสดงพฤติกรรมของฐานรากไว้แล้วตามรูปที่ 2

โดยปกติแรงดัดที่เกิดขึ้น ผู้ออกแบบจะคำนวณให้เหล็กเสริมทำหน้าที่รับแรงนั้น โดยมีพื้นที่หน้าตัด และผิวสัมผัสเพียงพอ เพื่อให้ยึดเกาะกับคอนกรีตด้วยแรงไม่เกินที่กำหนดในมาตรฐานเพื่อไม่ให้เกิด Bond Failure สำหรับแรงเฉือนนั้นโดยปกติจะออกแบบให้คอนกรีตมีความหนาพอเพื่อรับแรงเฉือนเหล่านี้ ในบางกรณี อาจต้องใส่เหล็กรับแรงเฉือนด้วย ซึ่งไม่นิยมใช้ นอกจากกรณีจำเป็น ส่วนแรงอัดด้านบนนิยมให้คอนกรีตรับเช่นกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2 พฤติกรรมของฐานรากเดี่ยวเมื่อรับน้ำหนัก

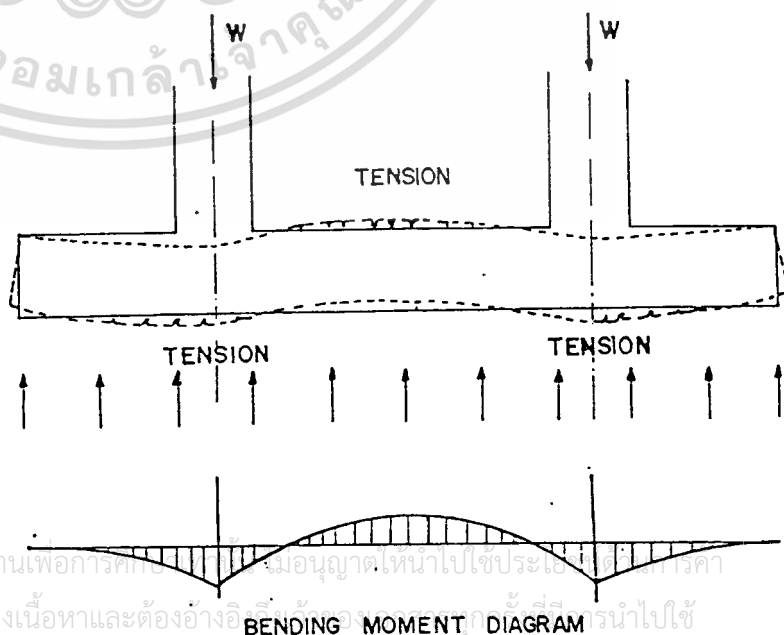
การเสริมเหล็กฐานแผ่

ในกรณีฐานแผ่เป็นฐานเดี่ยว หรือฐานรับกำแพง โดยปกติแรงดึงจะเกิดขึ้นที่ส่วนล่างของฐาน เนื่องจากแรงดันของดินที่รองรับฐานทำให้เกิดแรงดัดที่ส่วนล่าง ดังนั้นเหล็กเสริมในกรณีนี้จึงมีเฉพาะส่วนล่างของฐาน อย่างไรก็ตามมักนิยมดัดเหล็กให้สูงขึ้นมาข้างฐานด้วย เพื่อป้องกันคอนกรีตแตกเป็นชั้น และเพื่อให้เหล็กเสริม มีระยะยึดเกาะกับคอนกรีตมากขึ้น การจัดเหล็กเสริมให้ประหยัดควรคำนึงถึงความยาวมาตรฐานของเหล็กเส้นด้วย กล่าวคือ ความยาวของเหล็กเสริมแต่ละเส้นควรจะตัดจากเหล็กซึ่งยาวมาตรฐานได้ลงตัว หรือเมื่อตัดแล้วสามารถนำไปใช้ในจุดใกล้เคียง ๆ กันได้ทันที จะทำให้ประหยัดเรื่องเศษเหล็กได้

ข้อควรระมัดระวังในกรณีนี้คือ ในกรณีฐานเดี่ยวที่เป็นฐานแผ่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ฐานส่วนยาวรับโมเมนต์มากกว่า เหล็กเสริมด้านนั้นควรอยู่ล่าง ส่วนด้านสั้นรับโมเมนต์น้อยกว่า เหล็กเสริมควรอยู่บน และผู้ออกแบบควรคำนึงถึงระยะ Covering ที่ต่างกัน ทำให้ Effective Depth ต่างกันด้วย ส่วนกรณีที่เป็นฐานรับกำแพง โดยปกติผู้ออกแบบจะคำนวณให้เหล็กเสริมหลักอยู่ด้านสั้น ดังนั้นจึงต้องจัดเหล็กเสริมด้านนี้ให้อยู่ล่าง ส่วนเหล็กเสริมทางยาวอยู่ด้านบน อย่างไรก็ตาม การจัดตำแหน่งเหล็กเสริมเป็นเรื่องที่กำหนดโดยผู้ออกแบบว่าเหล็กใต้อยู่ล่างหรือบน ผู้ออกแบบจึงควรกำหนดให้ชัดเจนเพื่อจะได้เขียนแบบและก่อสร้างได้ถูกต้องตามที่ได้ออกแบบไว้

การเสริมเหล็กฐานร่วม

ในกรณีที่เป็นฐานร่วม แรงดัดจะเกิดขึ้นทั้งส่วนล่างและบนของฐานตามรูปที่ 3 แสดง Bending Moment Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของเอกสารนี้

รูปที่ 3 พฤติกรรมของฐานรากร่วมเมื่อรับน้ำหนัก

ดังนั้นเหล็กเสริมจึงจะต้องมีทั้งส่วนบนและล่างของฐาน

สิ่งที่ควรระวังก็คือ เหล็กเสริมหลักควรอยู่บนสุด และล่างสุดของฐานรากโดยมีเหล็กเสริมในทิศทางตั้งฉากกัน เป็นเหล็กยึดเหล็กเสริมหลัก (Distribution Steel) ยึดอยู่ชั้นกลาง การให้รายละเอียดเหล็กเสริมตามขนาดที่ต้องการ ควรระบุจำนวนเหล็กเสริมลงไปด้วย และในกรณีที่กำหนดทั้งจำนวนและระยะห่างของเหล็กเสริมด้วยไม่ควรระบุตัวเลขซึ่งทำให้จำนวนขัดแย้งกัน

ในกรณีของฐานรากแบบแพ ปกติความหนาของฐานอาจหนามาก และจำเป็นต้องมีเหล็กเสริมทั้งบนและล่างของฐานด้วย เหล็กเสริมชั้นบนไม่ควรใช้ขนาดเล็กเกินไป มิฉะนั้นอาจจะถูกคนงานเหยียบบ่อนลงขณะทำงานได้ และหากเป็นไปได้ ควรแสดงวิธีการติดตั้งเหล็กเสริมชั้นบนไว้เป็นแนวทาง ให้ผู้ก่อสร้างปฏิบัติด้วย เพราะหากไม่กำหนดแนวทางไว้ อาจเป็นปัญหาถกเถียงกันในสนามระหว่างผู้ควบคุมงาน และผู้ก่อสร้างได้

สำหรับฐานดินเบตั้น โดยปกติจะต้องมีคานยึดกับฐานถัดไป และคานดังกล่าวจะทำหน้าที่รับโมเมนต์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการที่น้ำหนักเชิงศูนย์ เพื่อพยายามจะถ่วงน้ำหนักให้ลงเต็มเท่า ๆ กันในกรณีที่เบตั้นเต็ม ดังนั้นการเขียนรายละเอียดฐานชนิดนี้ ควรเขียนรูปแสดงรายละเอียดของคานยึดในแบบแผ่นเดียวกับฐานด้วย เพื่อให้เกิดความชัดเจนในทางปฏิบัติ

คานคอดิน

โดยปกติผู้ออกแบบมักทำคานคอดินยึดฐานรากไว้ คานคอดินจะทำหน้าที่ยึดฐานรากและในบางกรณีอาจทำหน้าที่เป็น Strap Beam รับแรงดัดเนื่องจากเสาเข็มเคลื่อนไปจากตำแหน่งในแบบ ในกรณีที่ช่วงระหว่างเสา (Span) มีระยะห่างกันมาก ผู้ออกแบบอาจออกแบบให้เข็มเอียงเพื่อรับ Horizontal Force ได้ด้วย โดยไม่ต้องมี Ground Beam ในกรณีนี้จะต้องเขียนรายละเอียดเข็มให้ชัดเจนด้วยว่า เข็มแต่ละต้นเอียงไปในทิศทางใดบ้าง และความลาดเอียงเป็นเท่าใด

ข้อควรปฏิบัติ

ในการออกแบบฐานรากซึ่งมีเสาเข็ม ควรคำนึงถึงโอกาสที่เข็มจะผิดพลาดเนื่องจากการตอกเสาเข็มไว้ด้วย การที่ตำแหน่งเข็มที่ตอกจริงผิดไปจากแบบจะทำให้เกิดการเอียงศูนย์ระหว่างศูนย์เสากับจุดศูนย์ถ่วงของกลุ่มเข็ม หากผู้ออกแบบคำนวณเผื่อไว้แล้ว และได้กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ไว้ในรายการก่อสร้างด้วย ก็จะทำให้สะดวกในการทำงาน โดยผู้ก่อสร้างไม่จำเป็นต้องรอการแก้ไขแบบเนื่องจากเข็มคลาดเคลื่อนไป ซึ่งจะ

ทำให้ประหยัดเวลาในการก่อสร้างได้มาก

การเยื้องศูนย์นี้จะมีปัญหามากในกรณีเข็มต้นเดียว หรือ 2 ต้น เพราะทำให้เกิดแรงดัดและแรงบิดในคานยึดฐานราก ถ้าคานยึดฐานรากได้คำนวณไว้แล้วสำหรับค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกินค่าใดค่าหนึ่ง ก็จะทำให้สะดวกในการทำงานในการรอกการตัดลิ้นใจของวิศวกรผู้ออกแบบ ซึ่งไม่ได้อยู่ประจำสถานที่ก่อสร้าง การตอกเข็มควรตอกโดยมีลำดับชั้นการตอกที่ถูกต้อง เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าว เช่น ควรตอกเข็มบริเวณที่มีความหนาแน่นของเข็มมากกว่าก่อน และเข็มต้นเดียวหรือ 2 ต้นควรตอกเป็นลำดับสุดท้าย เป็นต้น

การให้รายละเอียด

แบบของฐานรากควรมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

1. รูปแบบ ขนาดของฐาน และรายละเอียดของเหล็กเสริม
2. จำนวน ขนาดของเสาเข็ม ระยะทางของเสาเข็ม และระยะห่างของเสาเข็มถึงขอบฐานราก รวมทั้งขนาดและความยาวของ Dowel Bars ที่โผล่จากหัวเสาเข็มเข้าไปในฐานราก (ถ้ามี)
3. ระยะหัวเสาเข็มที่จมอยู่ในฐานราก
4. ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็ก (Covering)
5. ความหนาของคอนกรีตหยาบและทราย หรือวัสดุอื่นที่ใช้รองกันหลุม
6. ระดับของฐานรากจากระดับดินเดิม

ข้อกำหนดของมาตรฐาน ว.ส.ท.

ฐานเสาและฐานรากไม่เสริมเหล็ก

(ก) สำหรับฐานซึ่งรับน้ำหนักร่วมศูนย์ หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ต่อเนื่องที่ทั้งหมดจะต้องไม่เกิน $0.25 f_c$. เมื่อรับน้ำหนักใช้งาน ถ้าหน่วยแรงอัดที่เกิดขึ้นเกินกว่าที่กำหนดไว้นี้ให้คำนวณออกแบบองค์อาคารดังกล่าวเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก

(ข) ความกว้างและความลึกของฐานเสา หรือฐานรากที่ไม่เสริมเหล็ก จะต้องไม่ทำให้แรงดึงในคอนกรีตอันเกิดจากแรงดัดเกินกว่า $0.424 \sqrt{f_c}$

ความหนาต่ำสุดของขอบฐานราก

(ก) ในฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก ความหนาของคอนกรีต ส่วนที่อยู่เหนือเหล็กเอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าเสริมที่ขอบนอกของฐานจะต้องไม่น้อยกว่า 15 ซม. ไม่มีการแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ข) ในฐานรากคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก ความหนาของคอนกรีตที่ขอบนอกของฐาน-
ต้องไม่น้อยกว่า 20 ซม. สำหรับฐานรากที่รองรับด้วยดิน หรือไม่น้อยกว่า 35 ซม. จาก
หัวเข็มสำหรับฐานรากที่รองรับด้วยเข็ม

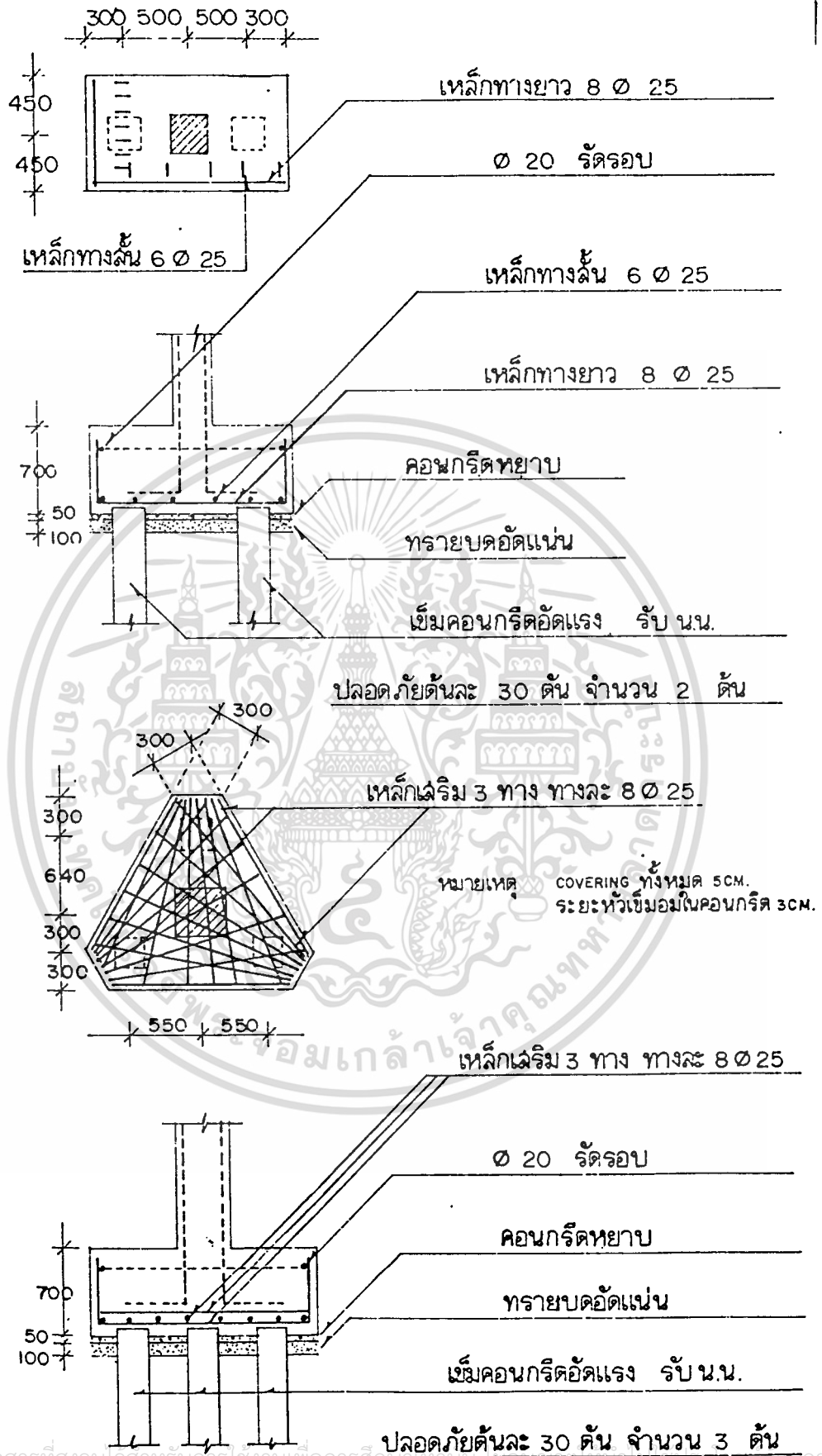


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

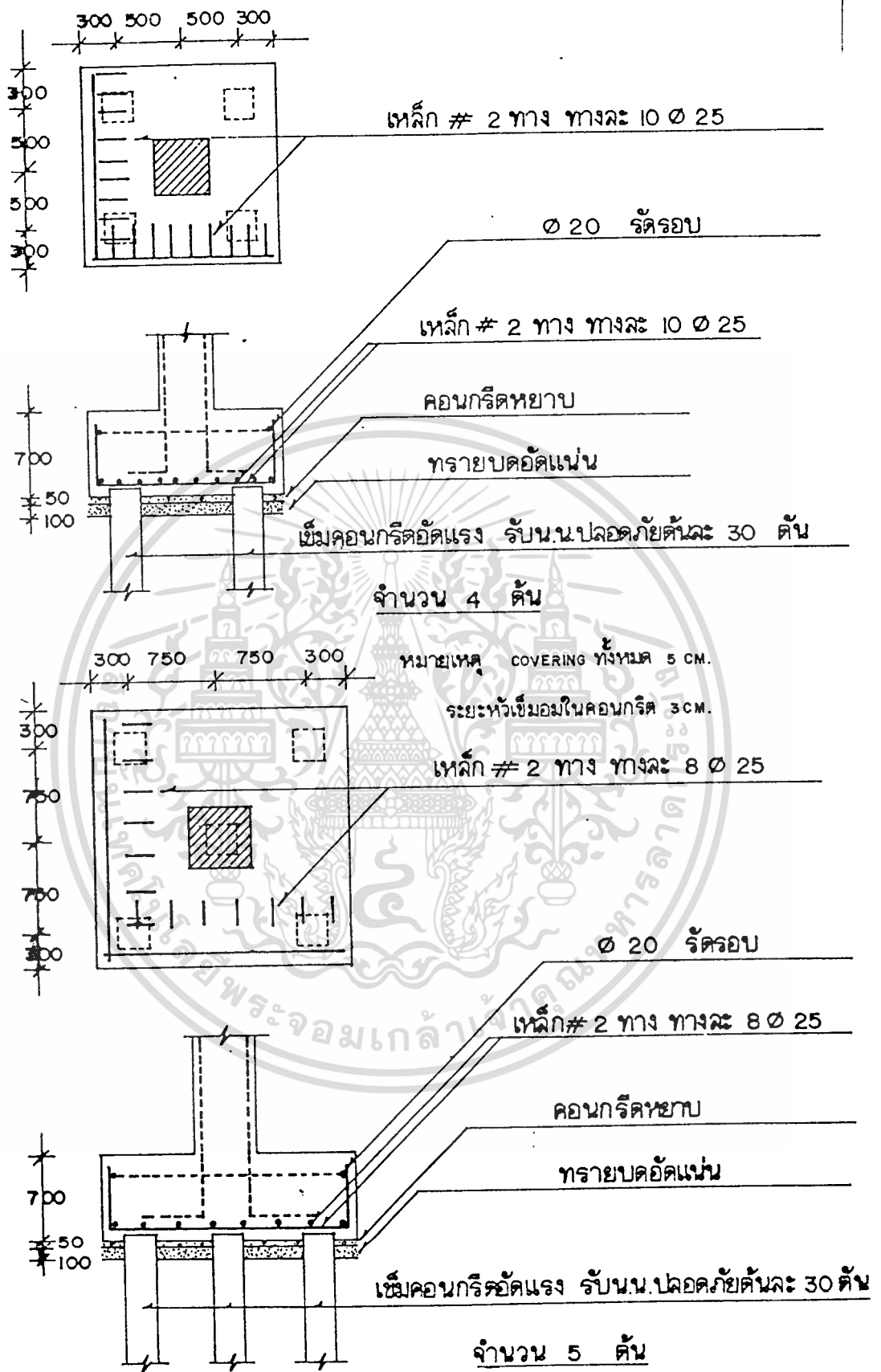
**ตัวอย่าง
รายละเอียดการเสริมเหล็ก
ในฐานราก (FOOTING)**



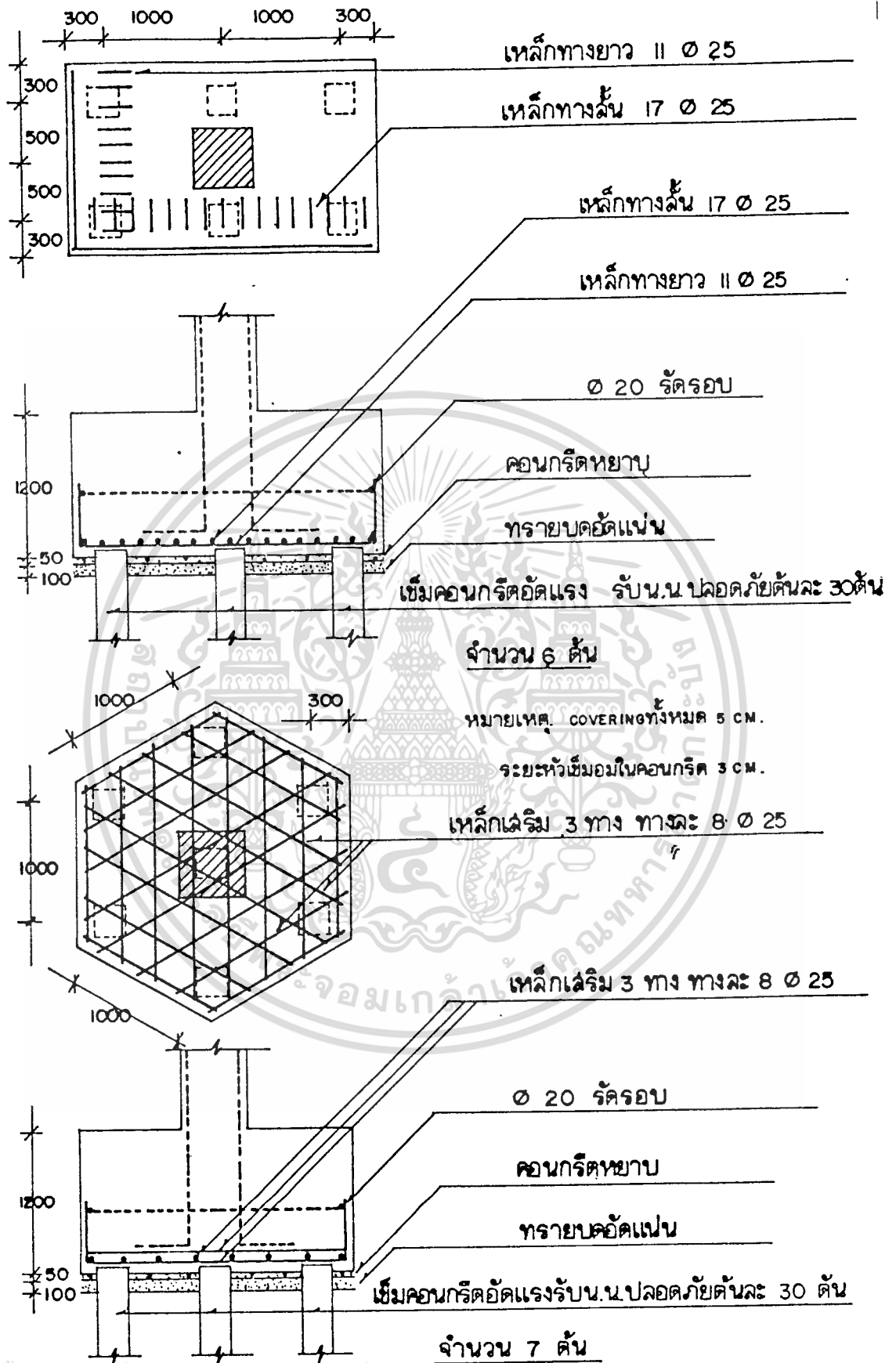
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



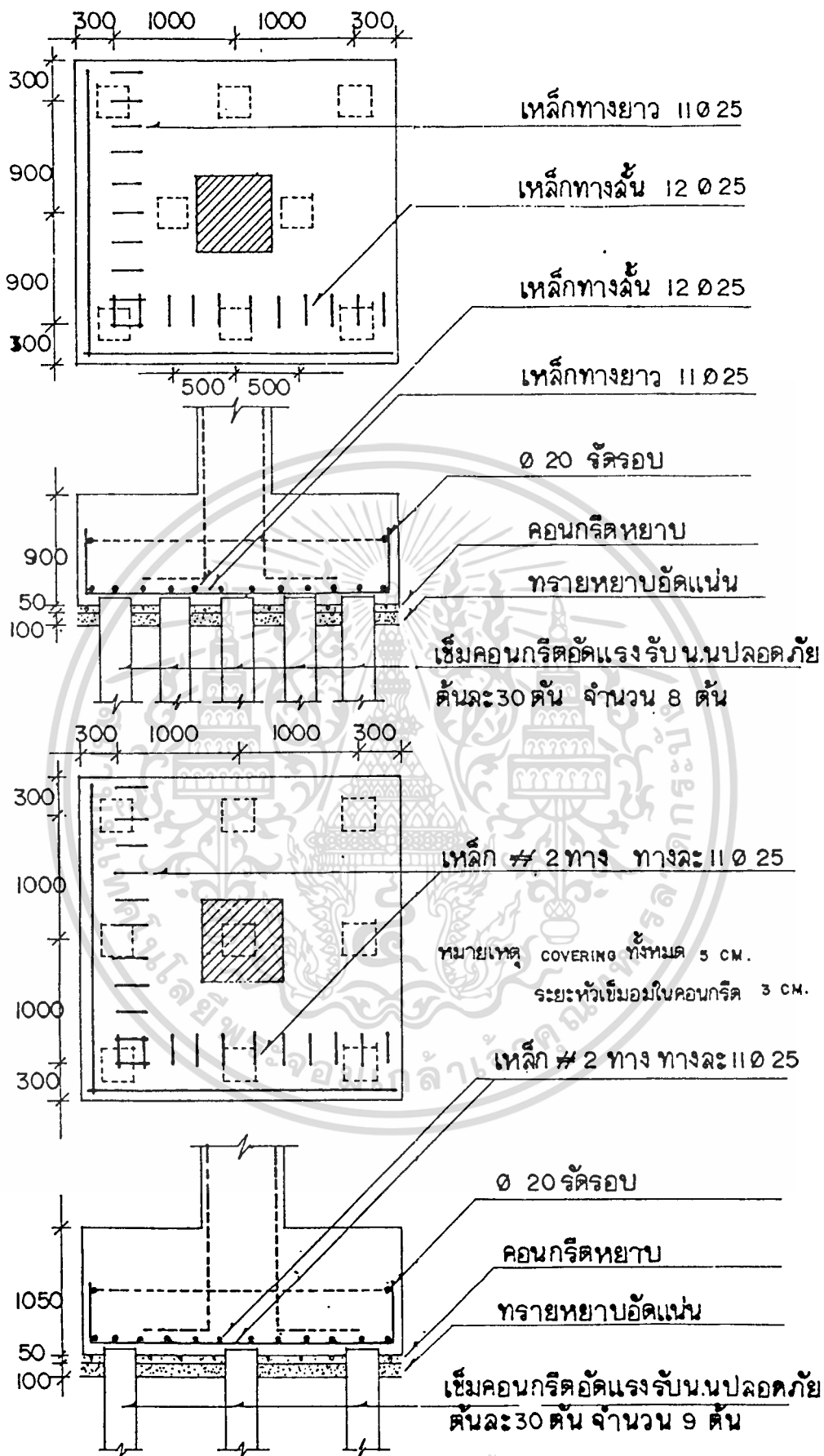
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้เพื่อประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



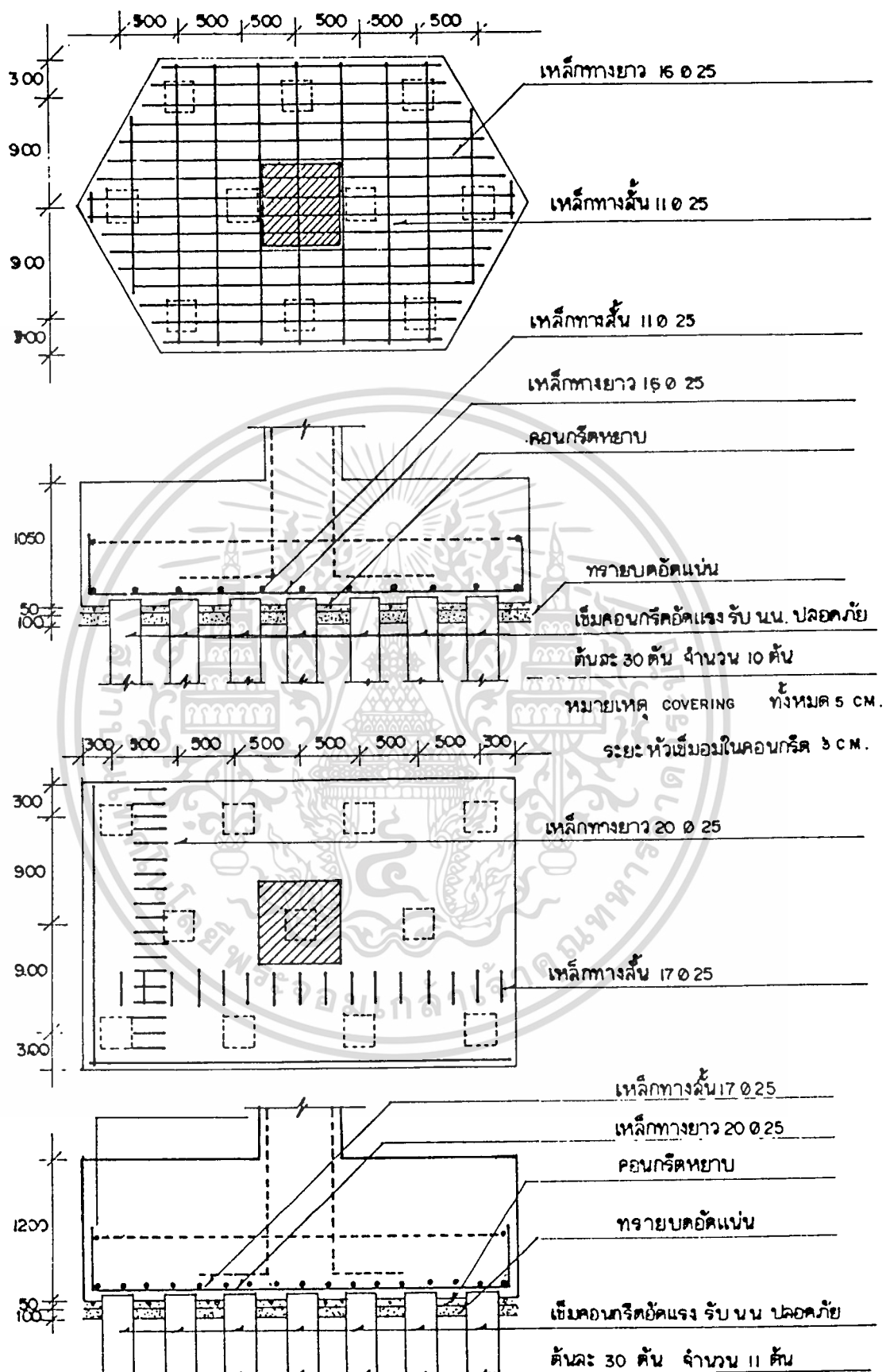
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



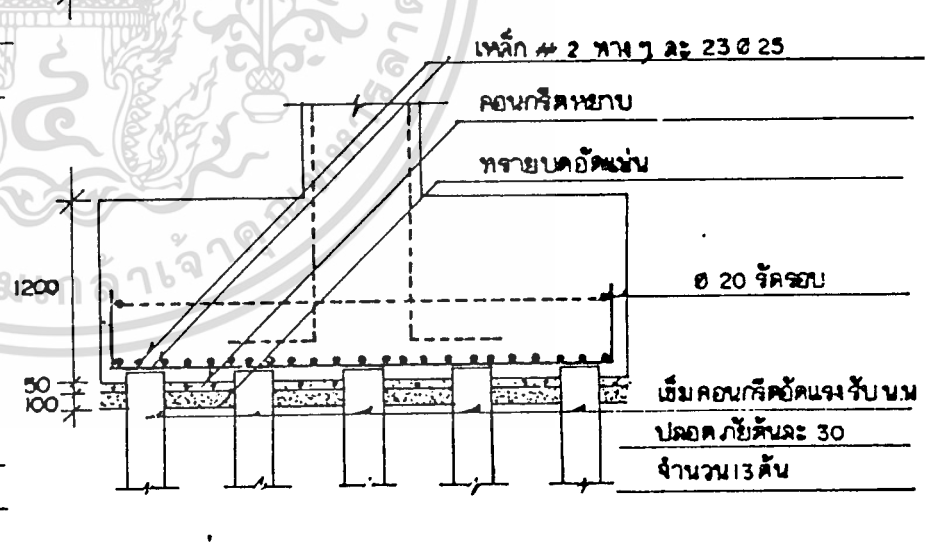
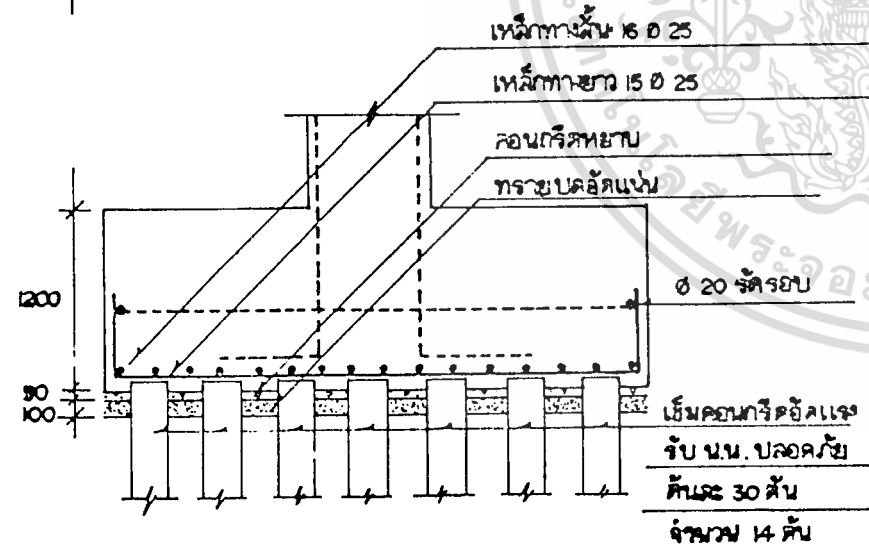
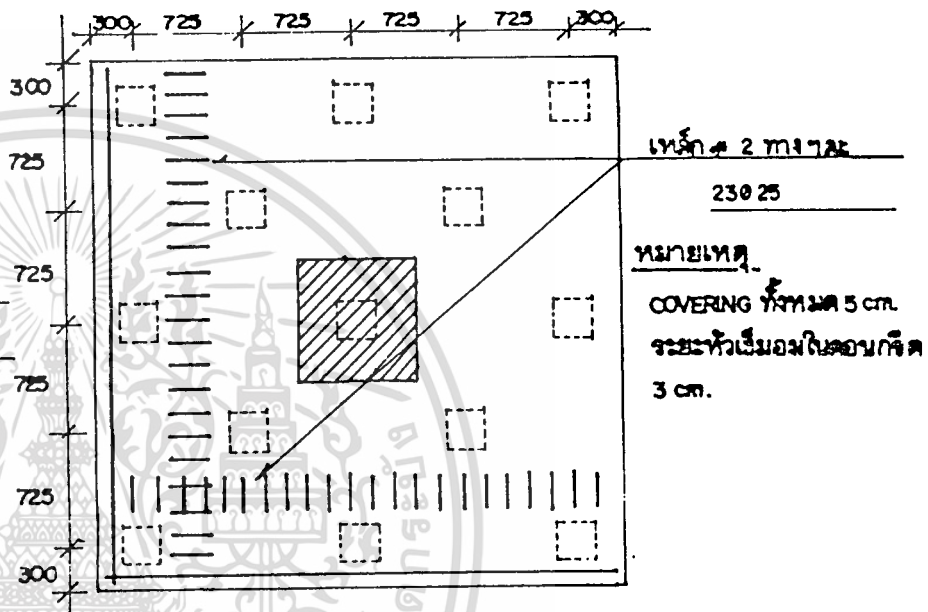
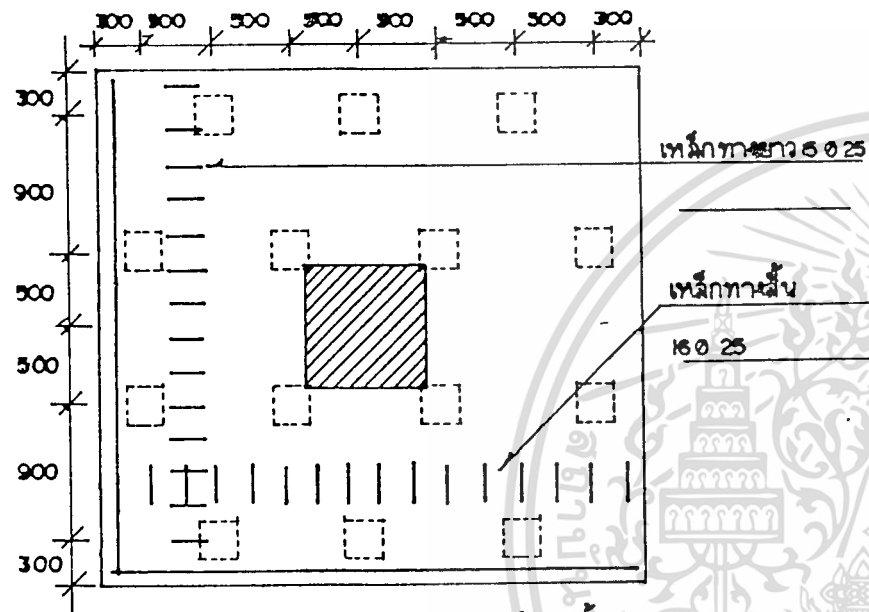
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

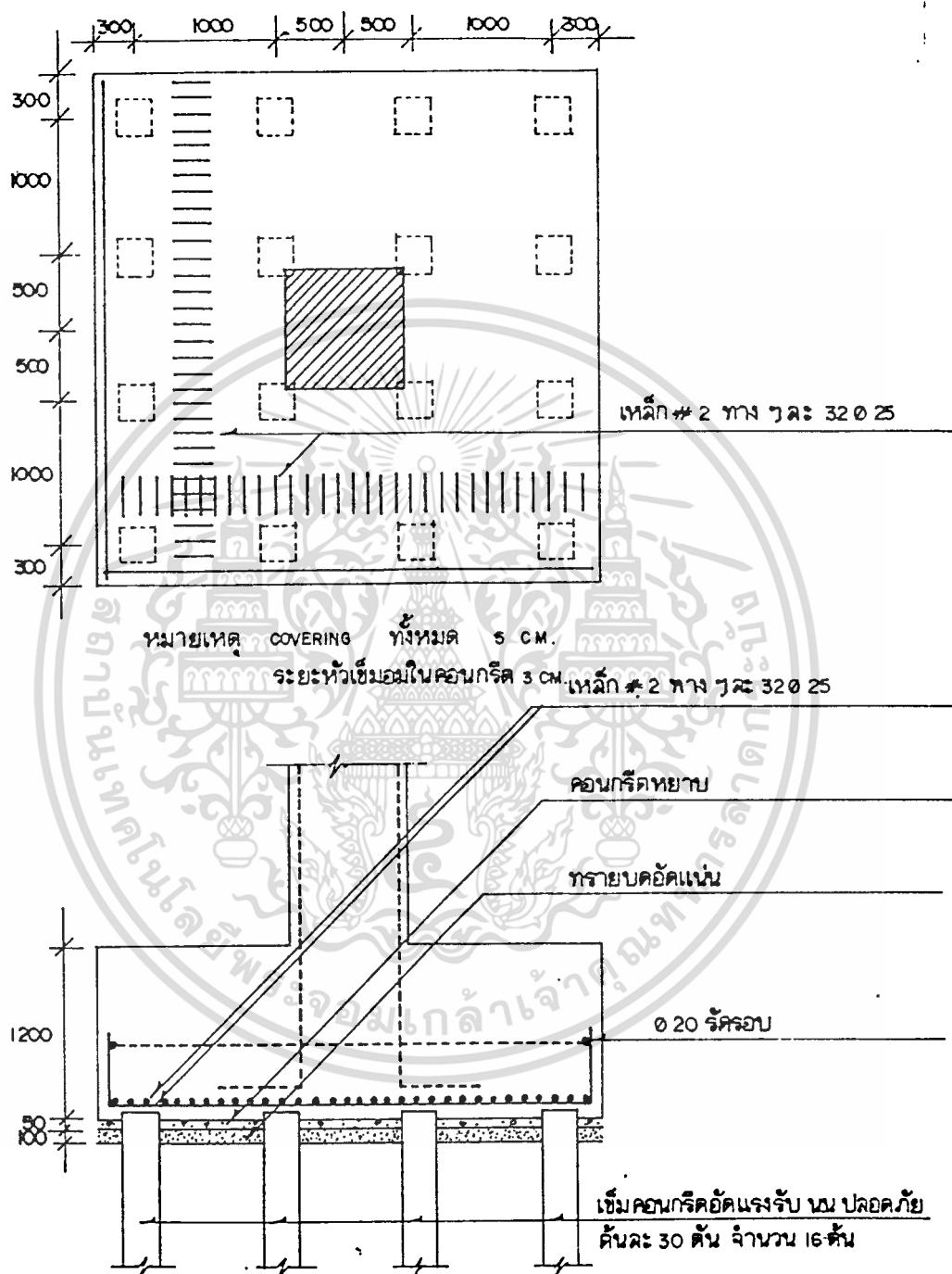


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

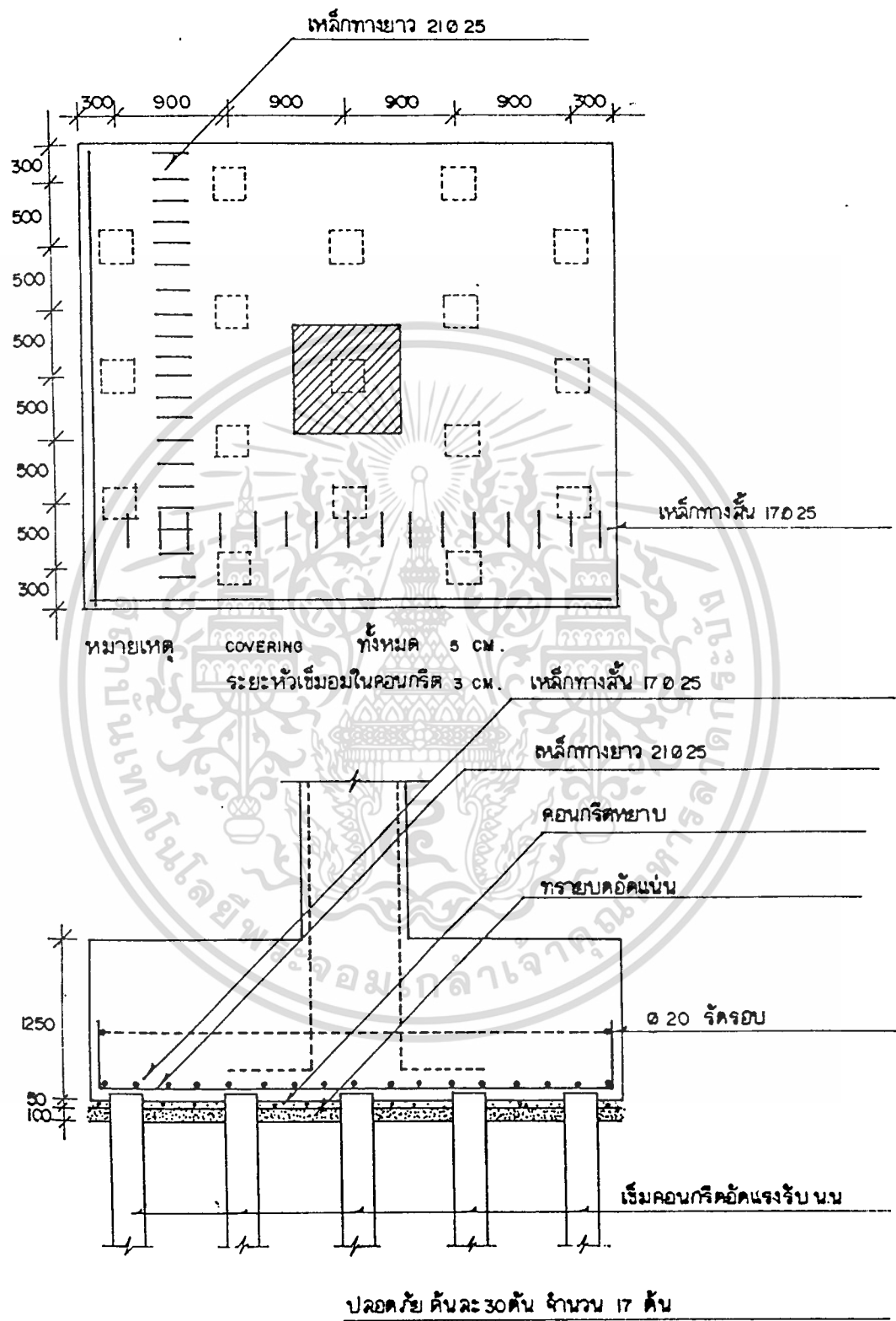


เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

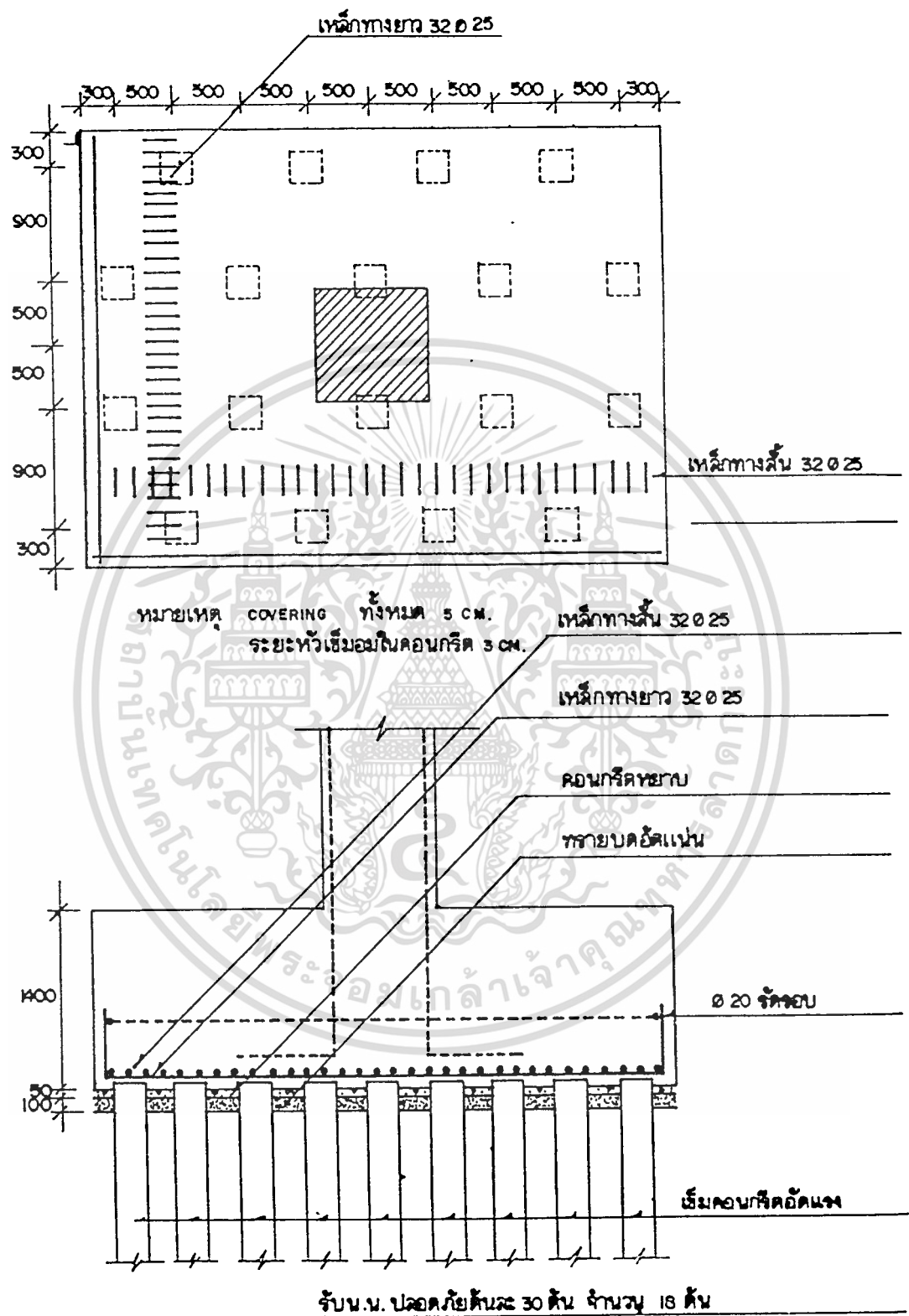




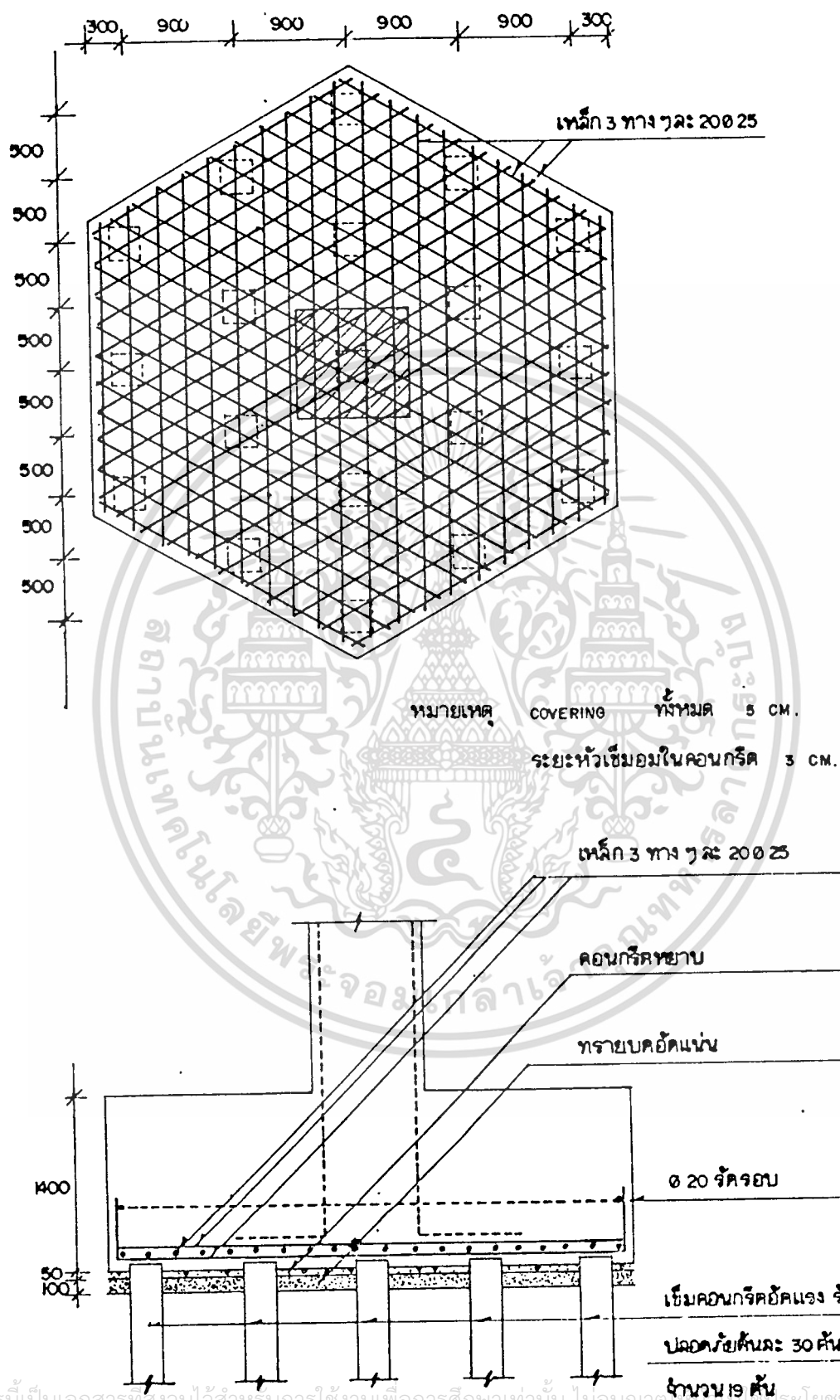
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



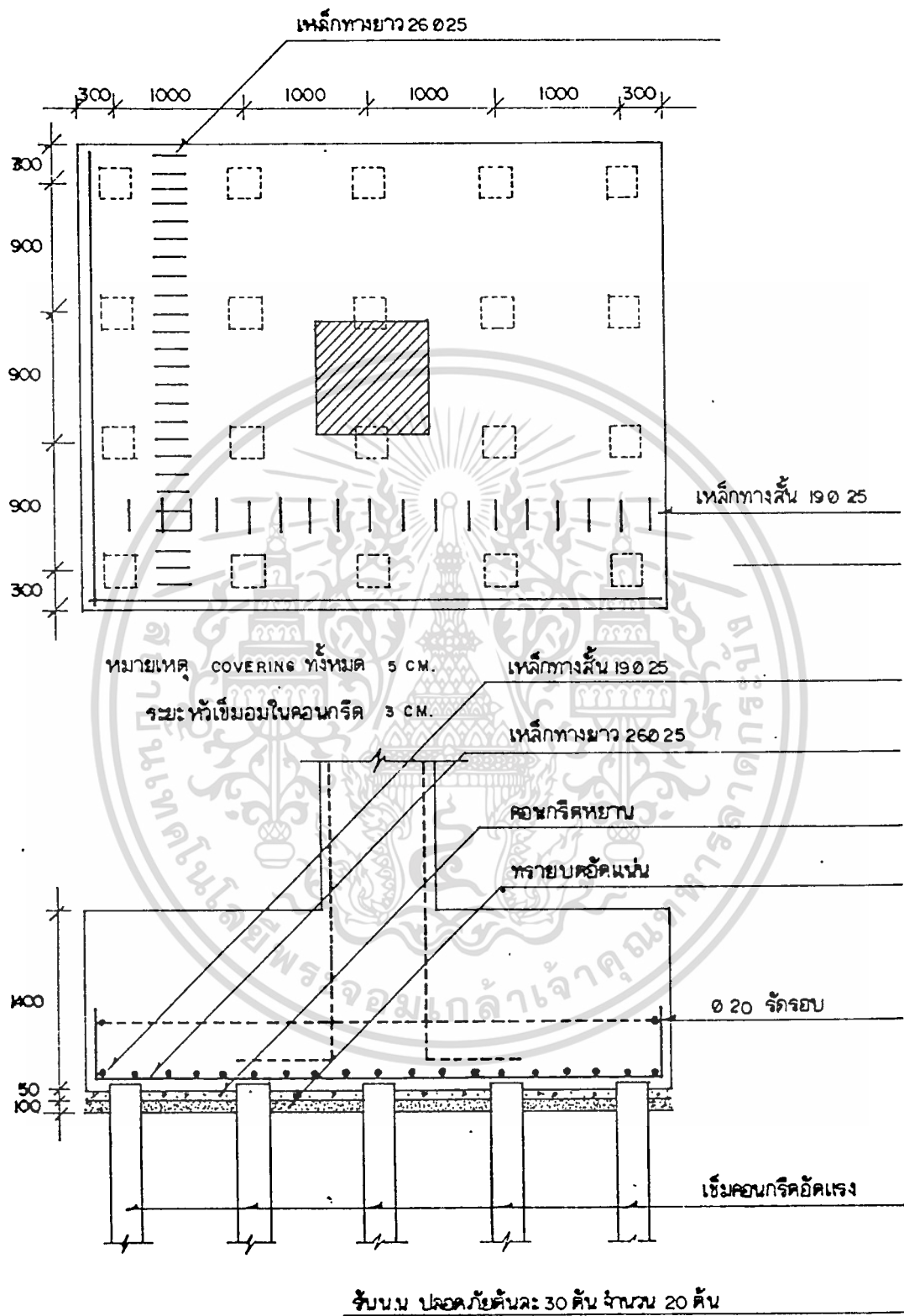
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



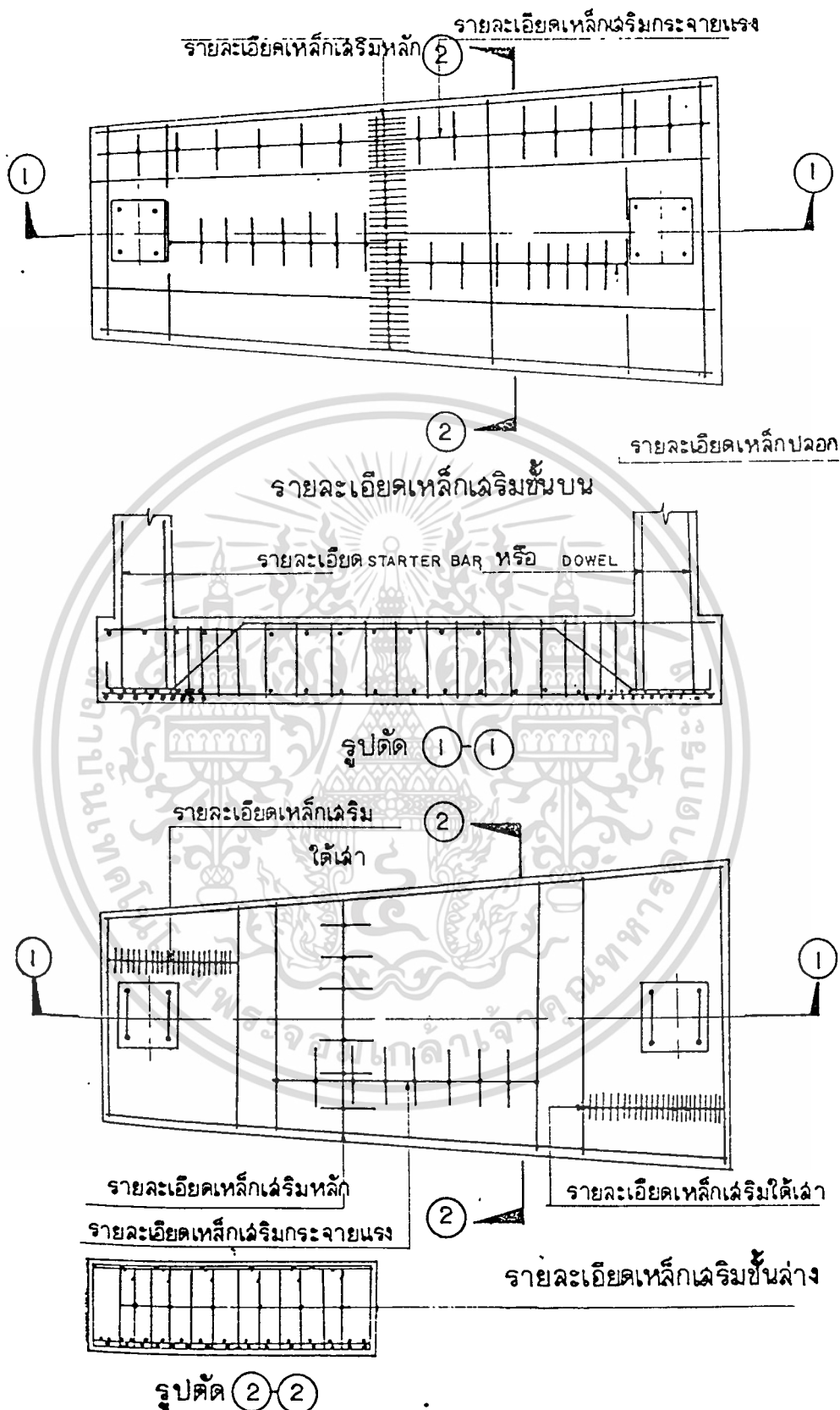
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



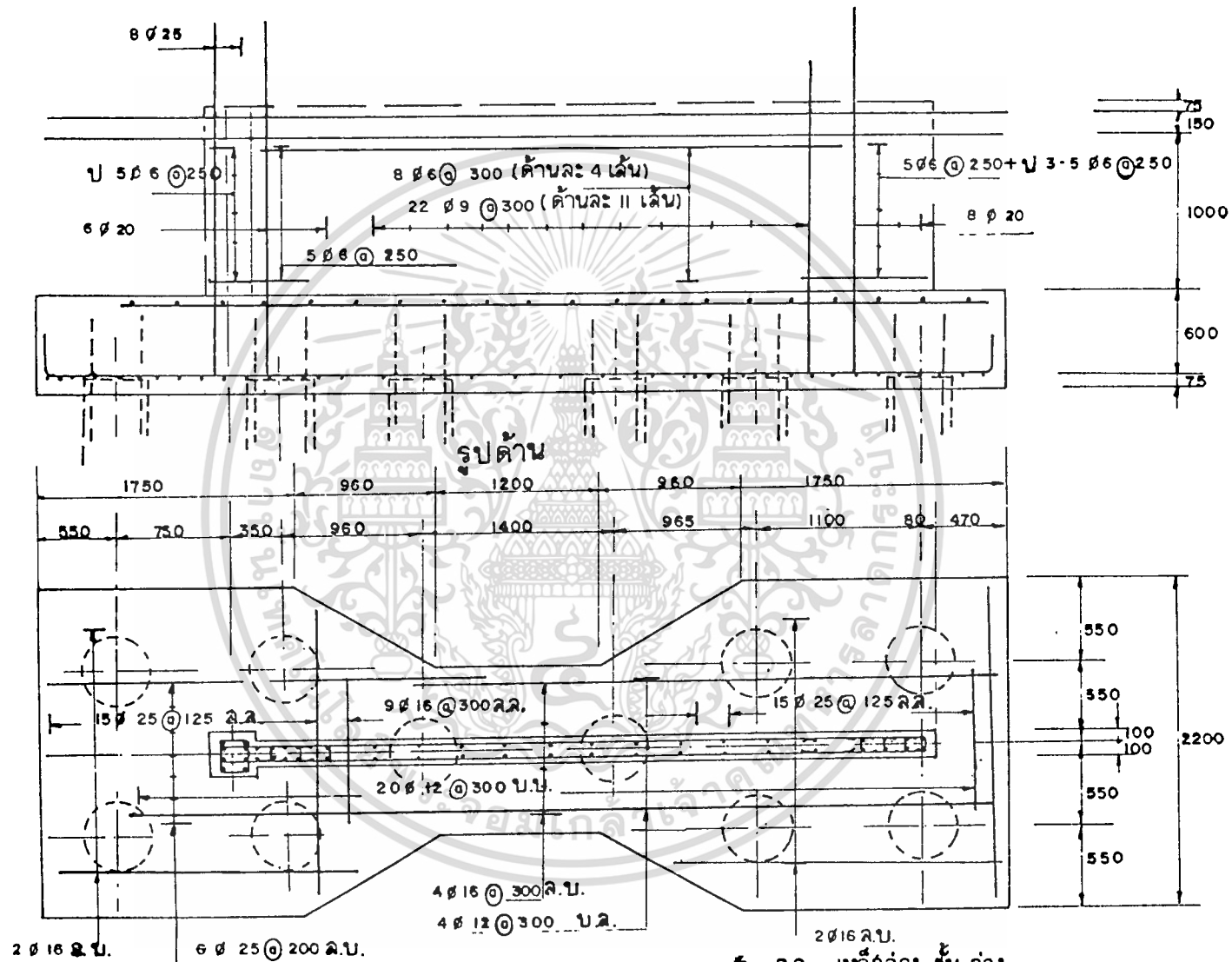
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



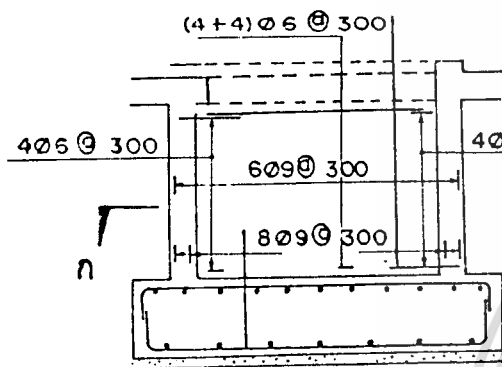
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



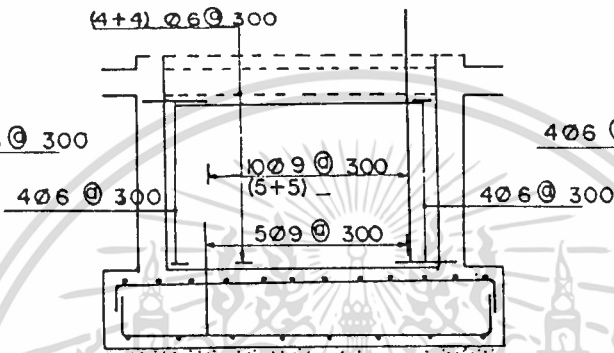
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่**รูปแบบมาตรฐาน**ร่วมกันนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



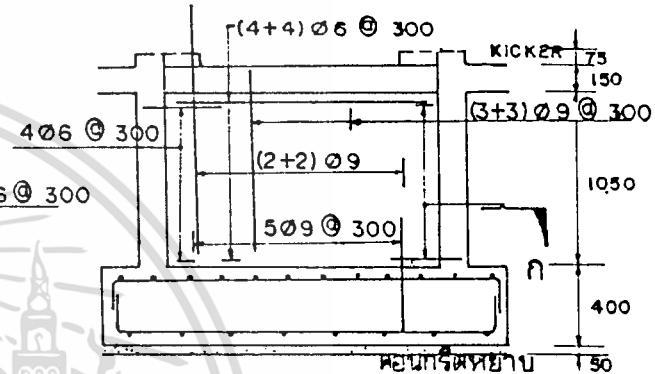
* ล.ด. เหล็กล่าง ชั้นล่าง
 ล.บ. เหล็กล่าง ชั้นบน
 บ.บ. เหล็กบน ชั้นบน
 บ.ด. เหล็กบน ชั้นล่าง



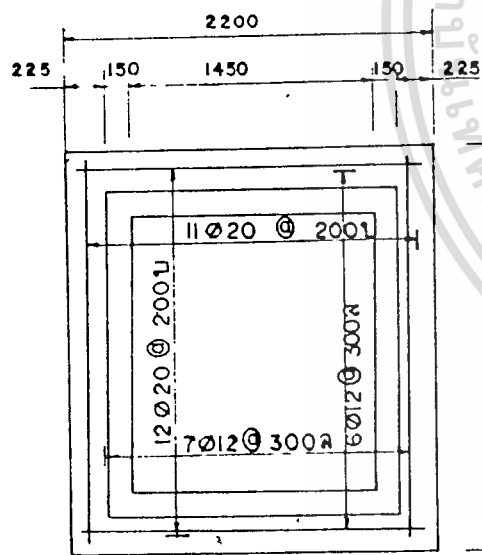
รูปด้าน ผ 1, ผ 3,



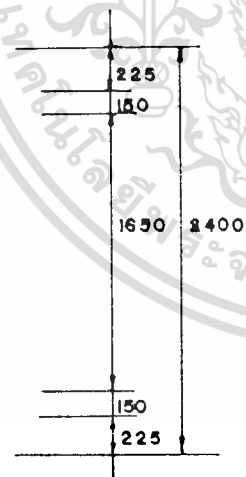
รูปด้าน ผ 2



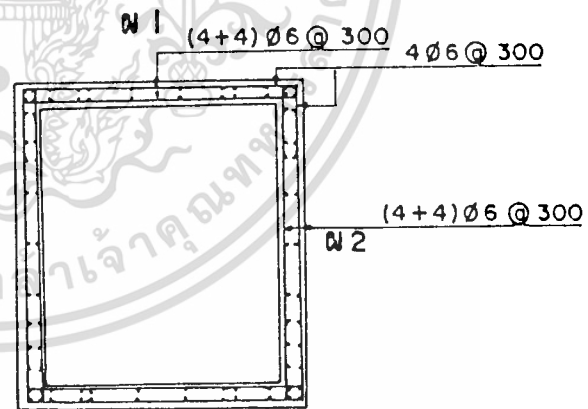
รูปด้าน ผ 4



ฐานปอฉีฟท์



ผ 4



รูปตัด ก-ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสา (COLUMN)

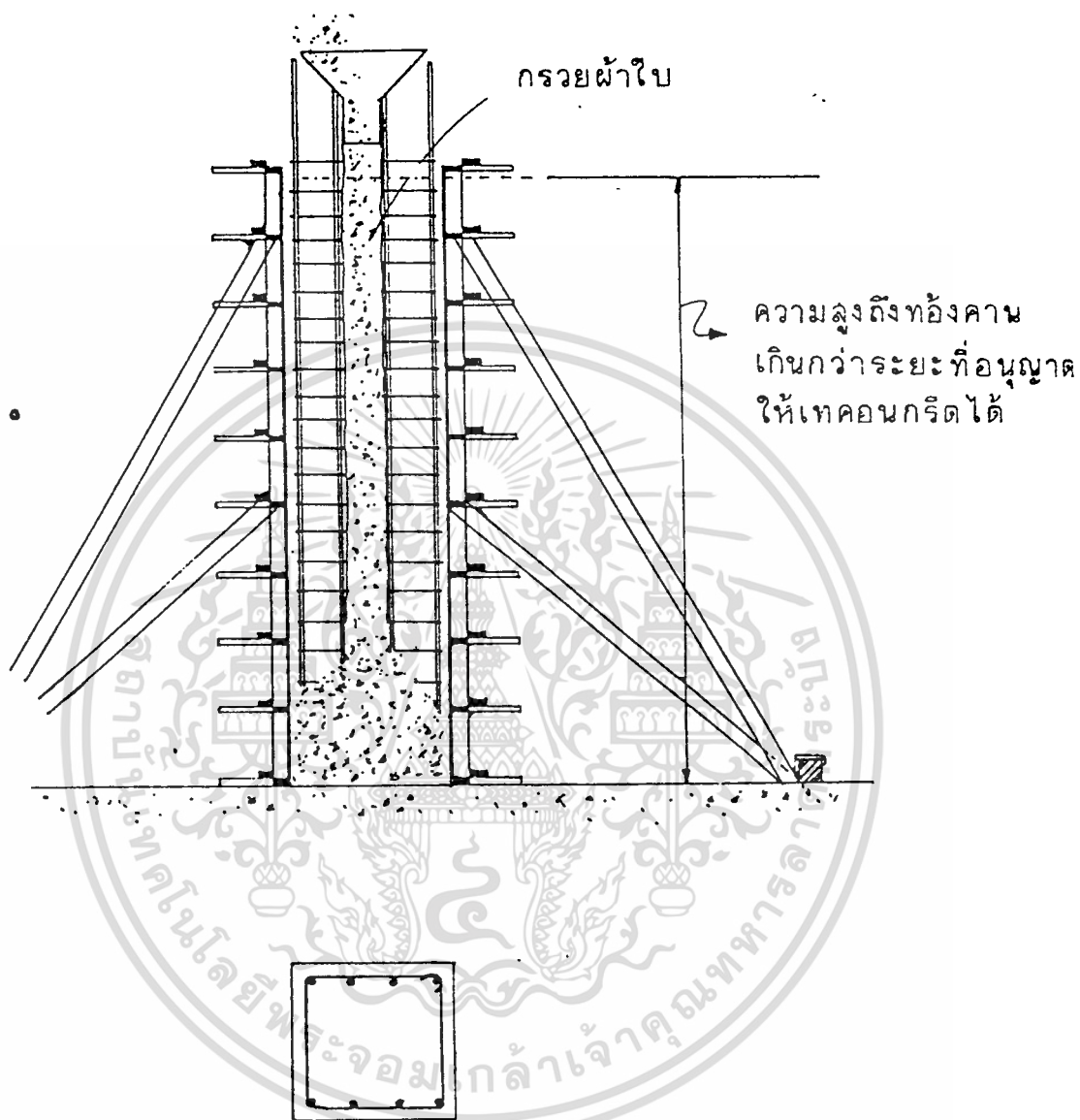
เสาเป็นองค์อาคารที่ทำหน้าที่ถ่ายน้ำหนักจากโครงสร้างสู่ฐานรากแบบหนึ่ง โดยปกติองค์อาคารที่เรียกว่าเสา มีความยาวมากกว่า 4 เท่าของส่วนที่มีความกว้างมากที่สุด

รูปร่างของเสาอาจเป็นรูปอะไรก็ได้ ขึ้นอยู่กับความสวยงามตามความต้องการของสถาปนิก โดยทั่ว ๆ ไปแล้วรูปร่างเสาที่ประหยัดที่สุดคือเสาที่มีรูปร่างสมมาตร (Symmetry) ง่ายต่อการประกอบแบบก่อสร้าง เช่น รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือผืนผ้า เสากลม และเสารูปร่างพิเศษอื่น ๆ จะแพงกว่าเสาสี่เหลี่ยมเพราะทำไม้แบบยาก ขนาดของเสาอาจถูกกำหนดขึ้น เพื่อให้เกิดความสวยงามและประหยัดมากกว่าจะถูกกำหนดตามความต้องการในการรับน้ำหนักอย่างเดียว ในกรณีที่เป็นอาคารหลายชั้น และเสามีจำนวนมาก หากออกแบบให้ขนาดเสาเท่า ๆ กันจำนวนมากก็จะทำให้ประหยัดไม้แบบและเวลาในการก่อสร้าง ทั้งนี้เป็นเพราะผู้ทำการก่อสร้างสามารถจะเตรียมไม้แบบสำหรับเสานขนาดหนึ่ง ๆ ได้มาก และใช้ได้หลาย ๆ ครั้ง โดยไม่ต้องทำไม้แบบใหม่ หากเสาลดขนาดทุก ๆ ชั้น ไม้แบบก็จะใช้ได้ชั้นเดียว และถ้าเสาในชั้นนั้นมีขนาดเดียวกันจำนวนน้อย การทำไม้แบบจำนวนน้อยย่อมไม่ประหยัดค่าก่อสร้าง และการทำไม้แบบจำนวนน้อยใช้หมุนเวียนกันย่อมไม่ประหยัดเวลา

อีกประการหนึ่งการลดขนาดเสานั้นควรคำนึงถึงเหล็กเสริมที่ต้องเสริมเพิ่มเติมด้วย โดยปกติคอนกรีตมีความสามารถรับแรงอัดได้ดีอยู่แล้ว และราคาของเหล็กกับคอนกรีต ที่มีปริมาตรเท่ากัน ราคาเหล็กจะสูงกว่าคอนกรีตมาก ดังนั้น จึงควรออกแบบให้มีอัตราส่วนของเหล็กต่อคอนกรีตน้อยที่สุด โดยไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดใน Code เช่น 1% การใส่เหล็กให้มีจำนวนน้อย ทำให้จัดเหล็กได้ง่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่จุดตัดของคานกับเสา จะไม่ทำให้เหล็กแน่นเกินไปจนเทคอนกรีตลำบาก

ในอาคารทั่ว ๆ ไป ความสูงของชั้นของอาคารจะมีค่ามากกว่า 3 เมตร เมื่อหักความลึกของคานในแต่ละชั้นลงไปแล้ว ความสูงของเสาแต่ละชั้นจากพื้นถึงท้องคานจะเกินกว่า 2.00 เมตร ซึ่งโดยปกติการเทคอนกรีตตามมาตรฐานต่าง ๆ มักไม่อนุญาตให้เทคอนกรีตจากความสูงเกินกว่า 2 เมตร การเทคอนกรีตเสาจึงต้องเปิดหน้าต่างตามระยะความสูงที่ให้อนุญาตให้เทคอนกรีตได้ หรือกันไม้แบบให้สูงเพียง 2.00 เมตร แล้วเทคอนกรีตก่อน แล้วจึงกันไม้แบบต่อไปซึ่งวิธีนี้จะทำให้เสียเวลา หากเสามีเหล็กแน่นมากจะทำให้การเทโดยเปิดหน้าต่างทำยาก และอาจมีการแยกตัวของคอนกรีตได้มาก หากขนาดเสาใหญ่พอ และมีเหล็กเสริมน้อยก็สามารถทำไม้แบบได้ทีเดียวถึงระดับความสูงที่ต้องการ และเปิดหน้าต่างเท และหากมีที่พอจะสอดกรวยผ้าใบลงกลางเหล็กเสาได้ก็จะทำให้เทคอนกรีต

ได้ดีและสะดวกมาก ดังรูป



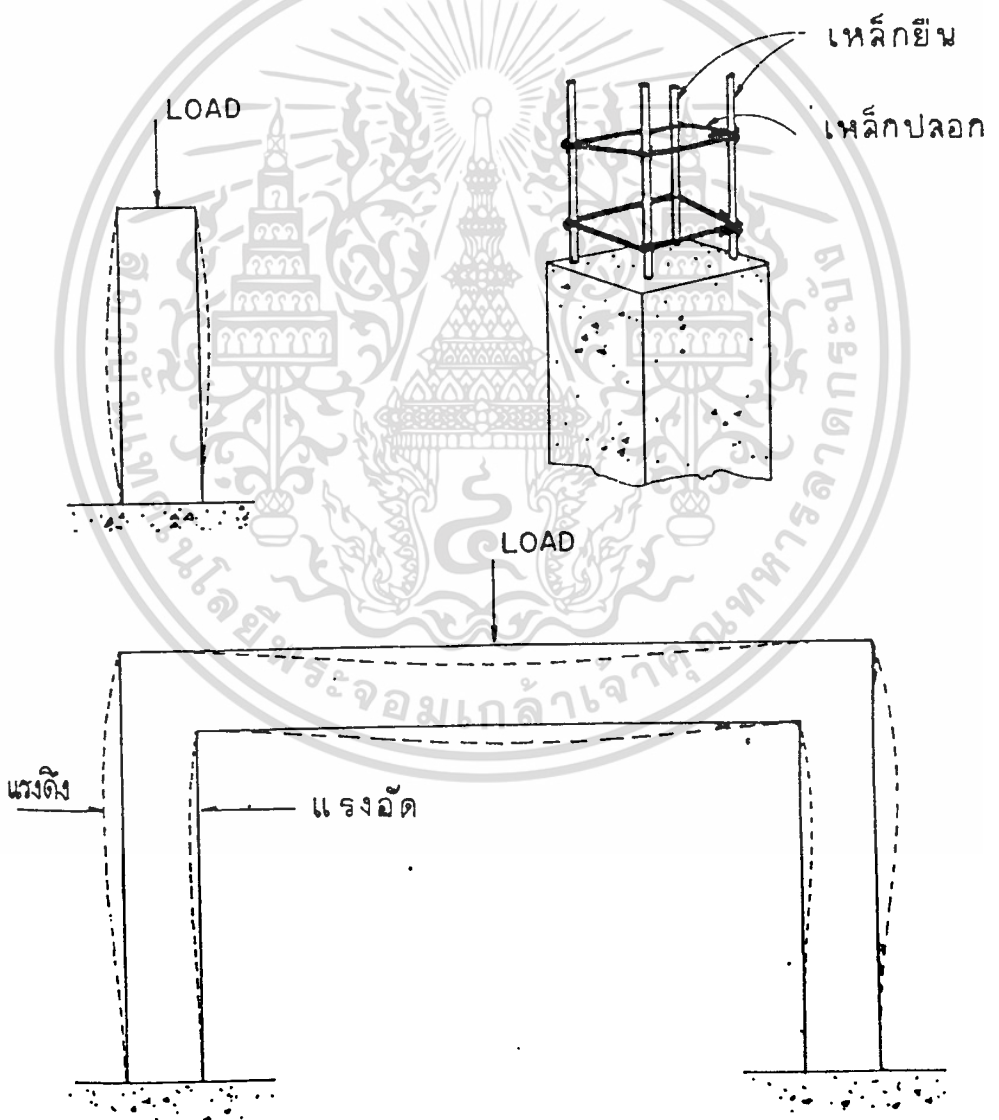
รูปที่ 1 การเทคอนกรีตเสาโดยใช้กรวย

รูปที่ 1 การเทคอนกรีตเสาโดยใช้กรวย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

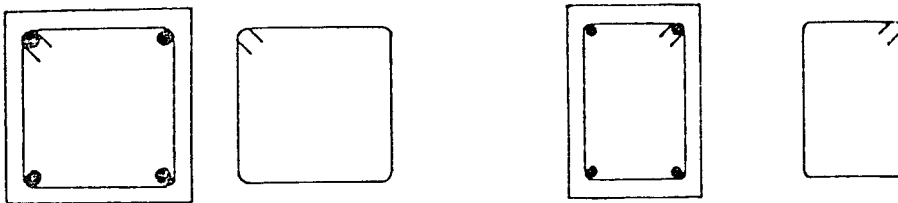
พฤติกรรมของเสาเมื่อรับน้ำหนัก

ในโครงสร้างทั่วไปเสาอาจทำหน้าที่รับแรงอัดอย่างเดียว หรือรับแรงดัดร่วมกับแรงอัดพร้อมกันไปด้วย เมื่อมีแรงอัดกระทำต่อเสา เสาที่ถูกอัดจะมีแนวโน้ม (Tendency) ที่จะระเบิดออกด้านข้างด้วยดังแสดงในรูป และจากการทดลองพบว่าเมื่อถึงจุดวิกฤติ หากเสาไม่ได้เสริมเหล็กปลอกรัดเหล็กขึ้นไว้ด้วยแล้ว เสาจะระเบิดออกทันที แต่หากมีเหล็กปลอกจะค่อย ๆ โกงตัว และ fail ในที่สุด ในมาตรฐานทั่ว ๆ ไป จึงกำหนดให้เสริมเหล็กปลอกรัดเหล็กขึ้นไว้ด้วย ในกรณีที่น้ำหนักที่กระทำต่อเสาไม่กระทำในแนวศูนย์เสา ก็จะทำให้เกิดแรงดัดในเสาดด้วย ดังแสดงไว้ในรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

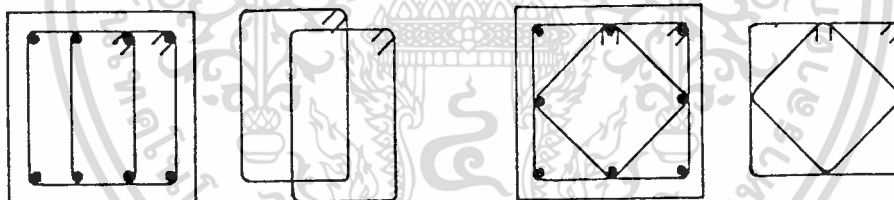
รูปที่ 2 พฤติกรรมของเสาเมื่อรับน้ำหนัก



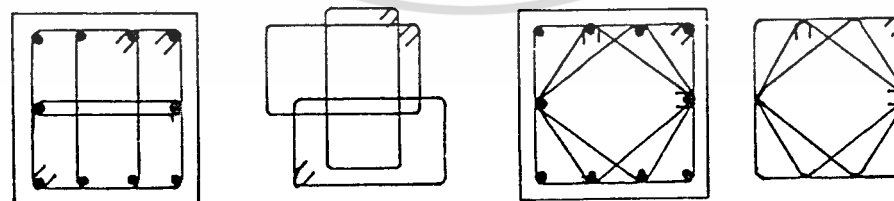
เหล็กยี่น 4 เส้นเหล็กปลอก 1 เส้น



เหล็กยี่น 6 เส้นเหล็กปลอก 2 เส้น



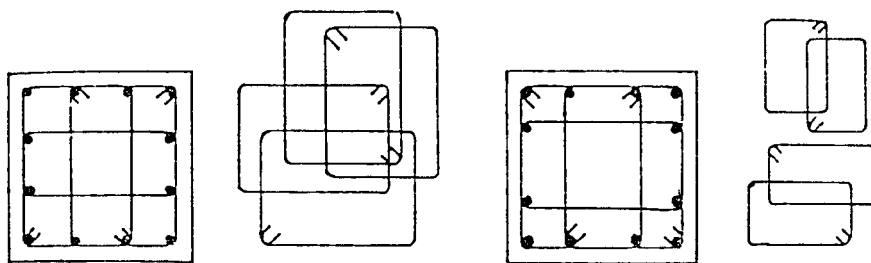
เหล็กยี่น 8 เส้นเหล็กปลอก 2 เส้น



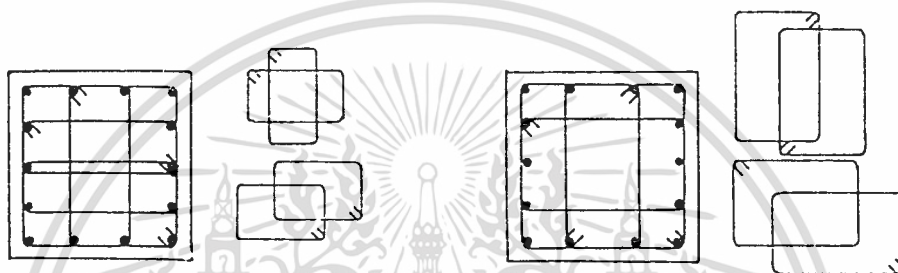
เหล็กยี่น 10 เส้นเหล็กปลอก 3 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

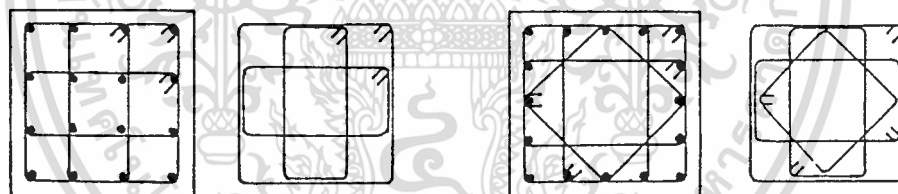
รูปที่ 3 การจัดเหล็กเสริมเสาแบบต่าง ๆ



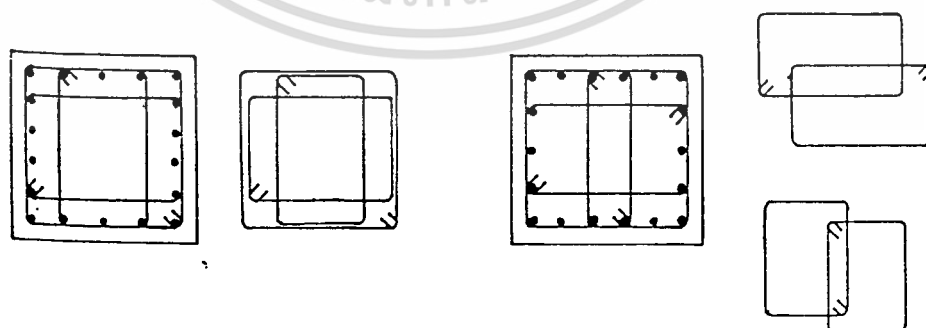
เหล็กยี่สิบ 12 เส้น เหล็กปลอก 4 เส้น



เหล็กยี่สิบ 14 เส้น เหล็กปลอก 4 เส้น

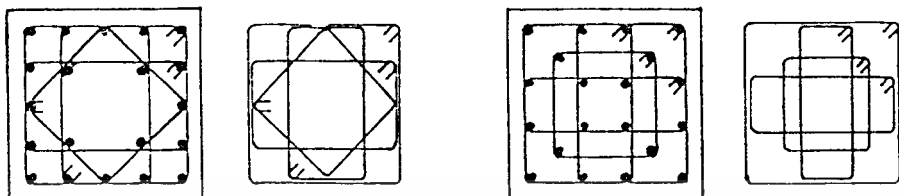


เหล็กยี่สิบ 16 เส้น เหล็กปลอก 3 และ 4 เส้น

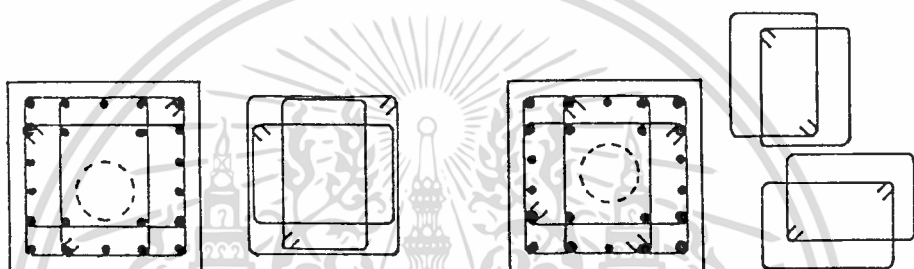


เหล็กยี่สิบ 18 เส้น เหล็กปลอก 3 และ 4 เส้น

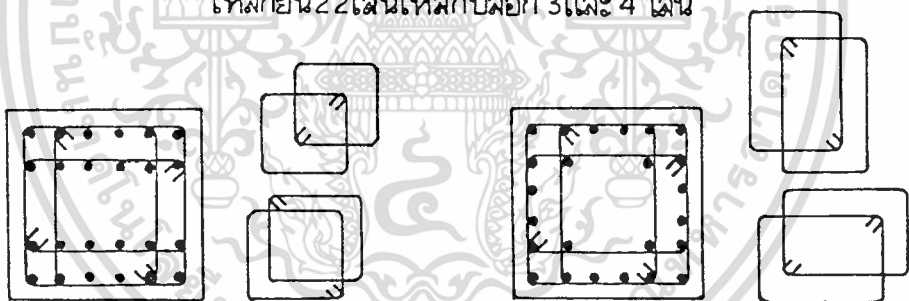
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



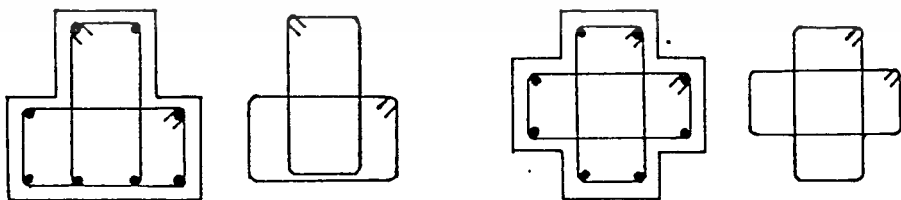
เหล็กยี่สิบ 20 เส้น เหล็กบล็อก 4 เส้น



เหล็กยี่สิบ 22 เส้น เหล็กบล็อก 3 และ 4 เส้น



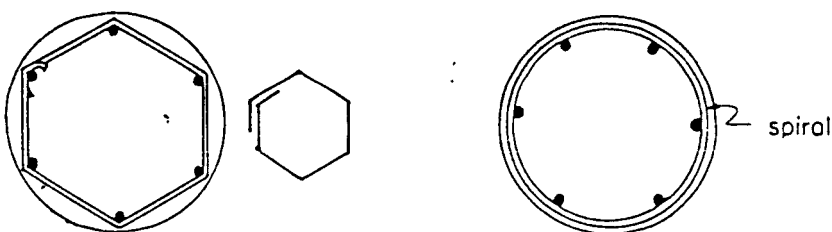
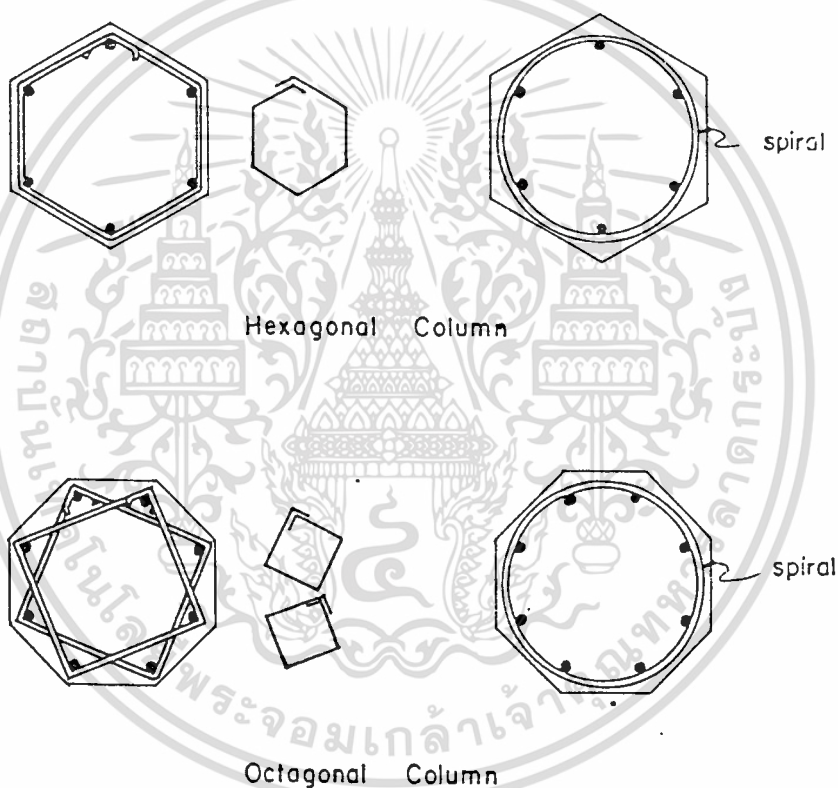
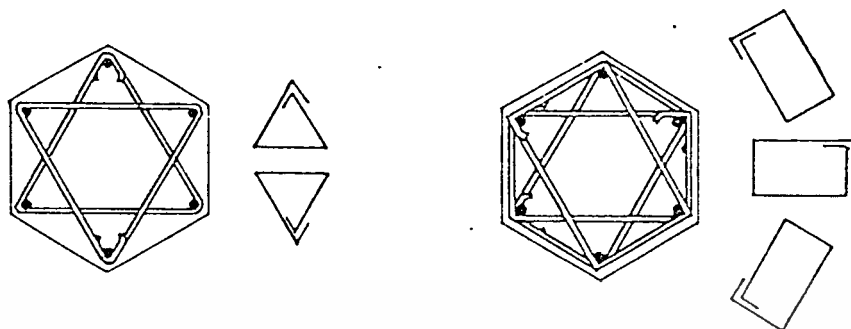
เหล็กยี่สิบ 24 เส้น เหล็กบล็อก 4 เส้น



เหล็กยี่สิบ 8 เส้น เหล็กบล็อก 2 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3 (ต่อ) การจัดเหล็กเสริมเสาแบบต่าง ๆ



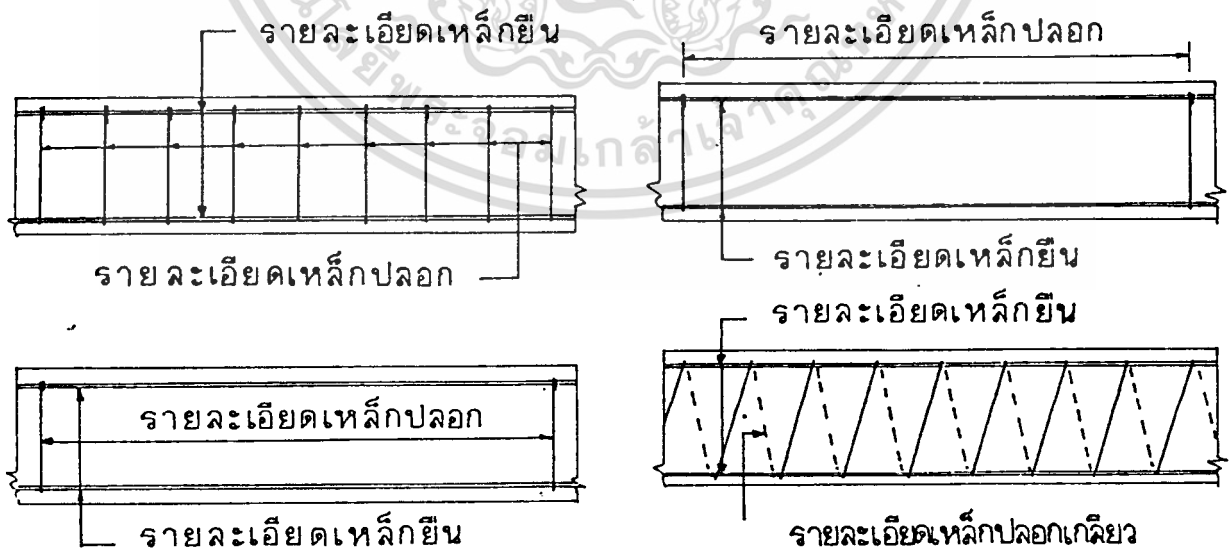
Circular Column

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้รายละเอียดเหล็กเสริมเสา

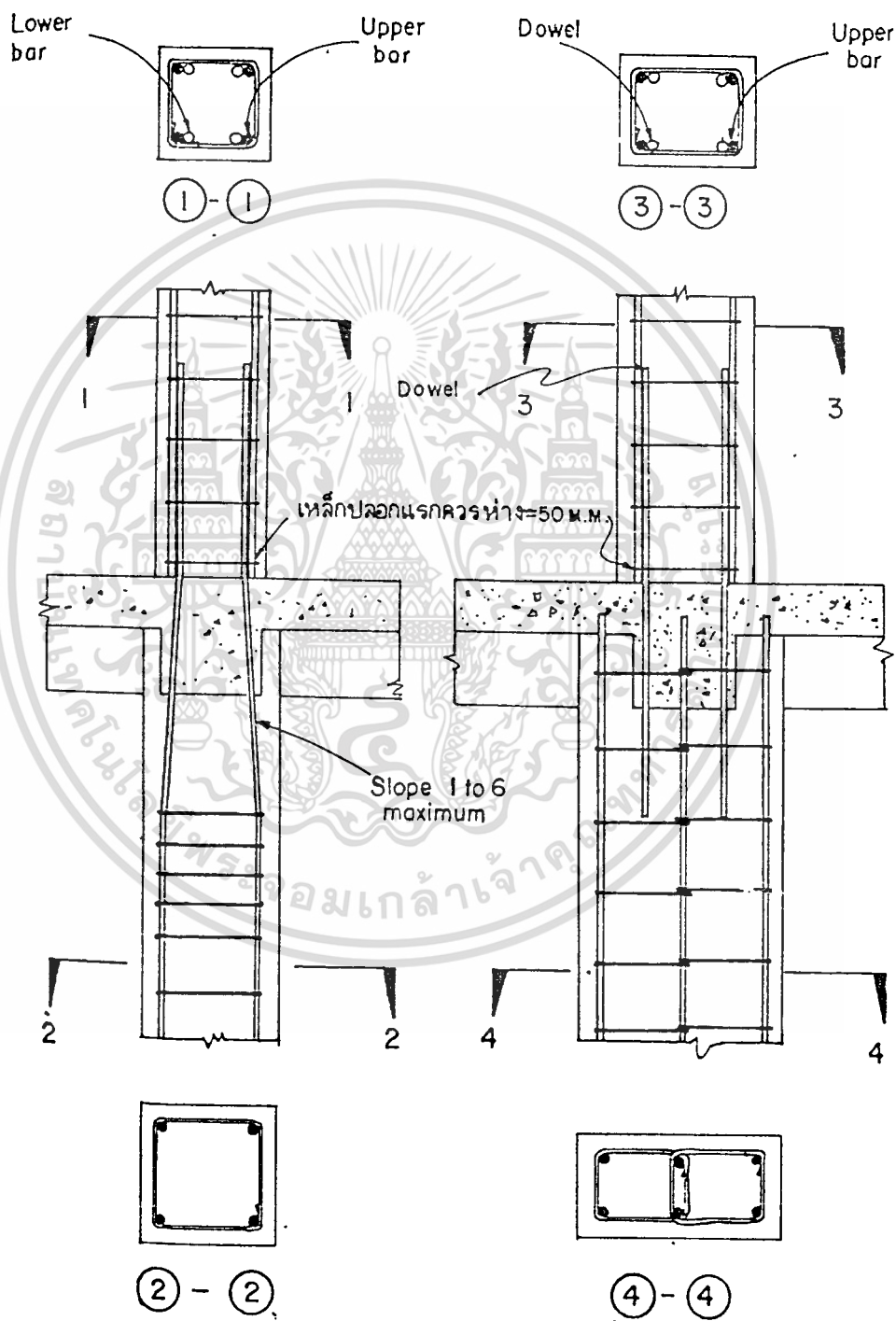
โดยปกติ การเขียนรูปตัดเสาอย่างเดี่ยวโดยระบุจำนวนเหล็กยืน และเหล็กปลอกก็เพียงพอ แต่ควรเพิ่มรายละเอียดรูปด้านที่จุดที่เหล็กต้องทาบกันเพื่อแสดงวิธีทาบต่อ และวิธีดุ้ง (offset) ที่ระดับชั้นของอาคารไว้ด้วย เพื่อให้ผู้ทำการก่อสร้างจะได้คิดปริมาณเหล็กและทำงานได้ถูกต้อง และในกรณีที่ไม่อนุญาตให้ต่อทาบก็แสดงวิธีการต่อไว้ด้วย

ในการก่อสร้างทั่ว ๆ ไป ผู้ทำการก่อสร้างจะผูกเหล็กเสาสูงขึ้นต่อชั้น แล้วเทคอนกรีตถึงระดับท้องคานที่ลึกที่สุด เมื่อหล่อคานและเทพื้นเสร็จแล้ว จึงจะผูกเหล็กชั้นต่อไปโดยการทาบ การผูกเหล็กสูงครั้งละมากกว่า 1 ชั้นของอาคาร จะทำให้ติดตั้งลำบาก และหากยึดไว้ไม่แน่นพอ อาจมีผลเสียหายต่อคอนกรีตได้ หากไม่แสดงวิธีการต่อ หรือจุดที่ยอมให้ต่อได้ไว้ในแบบด้วย อาจมีปัญหาในการก่อสร้างและก่อให้เกิดความเสียหายได้ ตัวอย่างเช่น ในบางกรณีที่เสารับแรงดึง การต่อเหล็กที่จุดเดียวกันตลอดย่อมไม่เป็นการดี จึงควรเขียนรายละเอียดของการต่อไว้ให้ชัดเจน การต่อเหล็กโดยวิธีพิเศษ เช่น ใช้ Bar Couplers หรือ Mechanical Device อื่น ๆ อนุญาตให้ทำได้ หรือไม่ ควรระบุไว้ในรายการก่อสร้างด้วย และในกรณีที่ จะใช้การต่อโดยวิธีเชื่อมก็ควรระบุวิธีการและรายละเอียดไว้ด้วยเช่นกัน



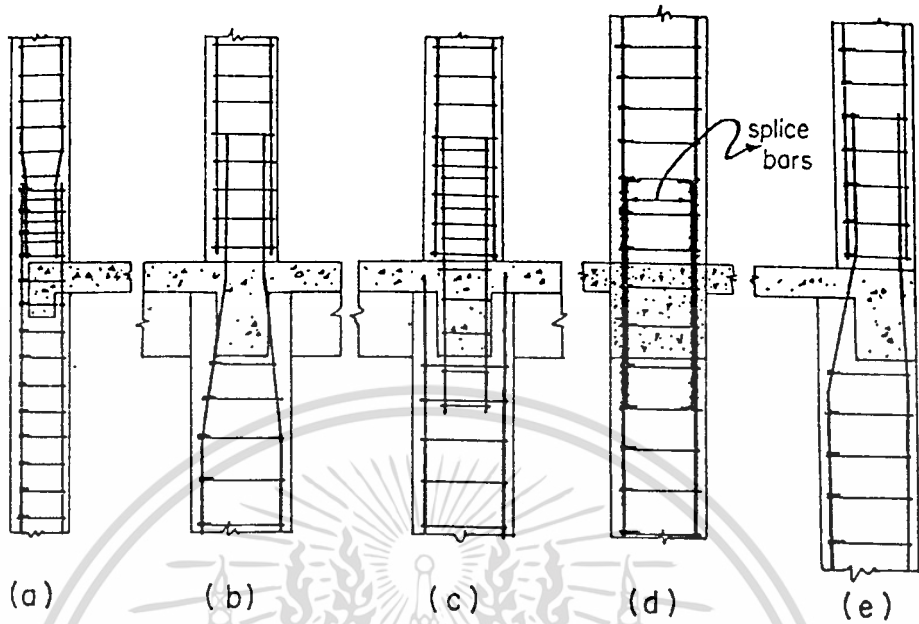
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4 การให้รายละเอียดรูปด้านเสาแบบต่าง ๆ

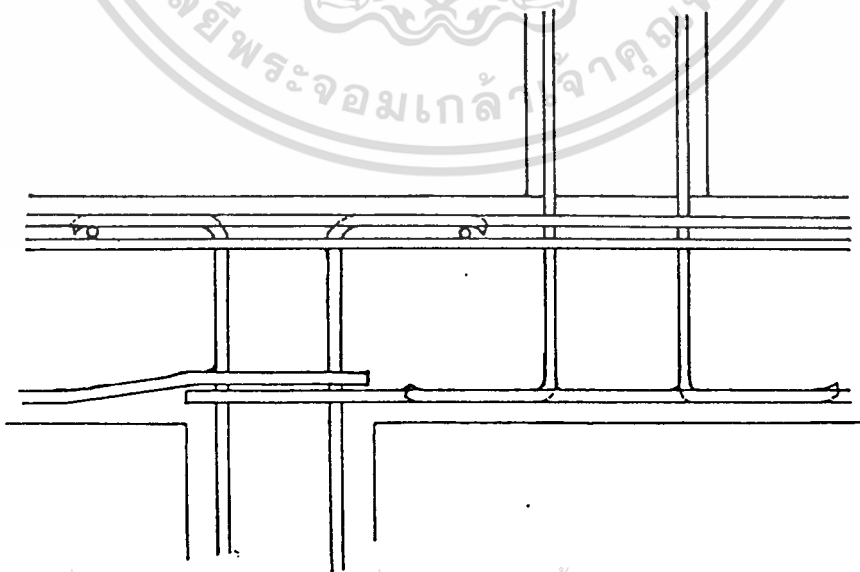


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5 การต่อเหล็กที่ระดับชั้น

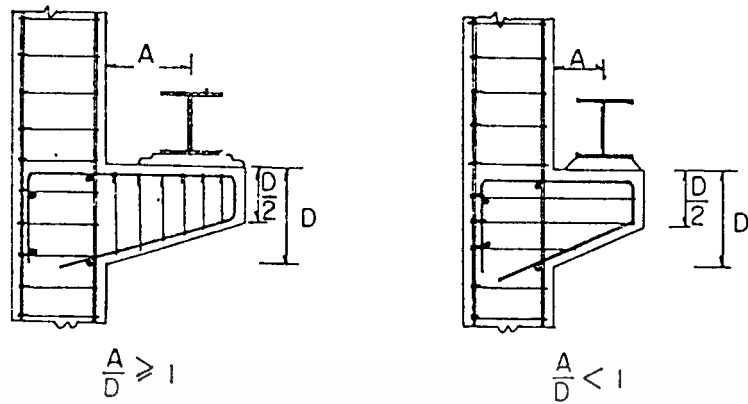


รูปที่ 6 แสดงการต่อเหล็กเส้นที่ระดับพื้นแบบต่างๆ

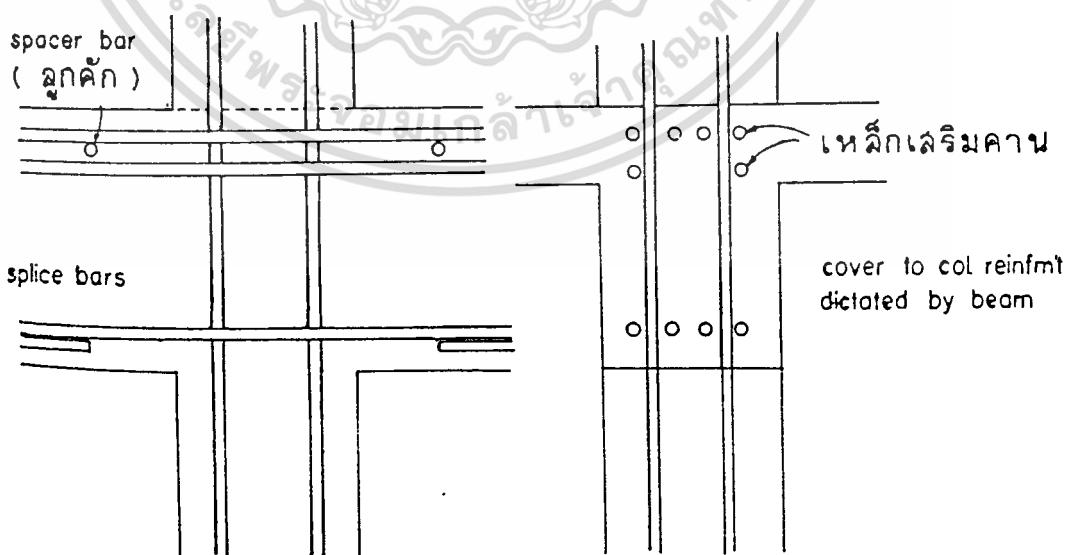


รูปที่ 7 แสดงการเสริมเหล็กเส้นเชิงศูนย์กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8 รายละเอียดดัดขึ้นข้าง



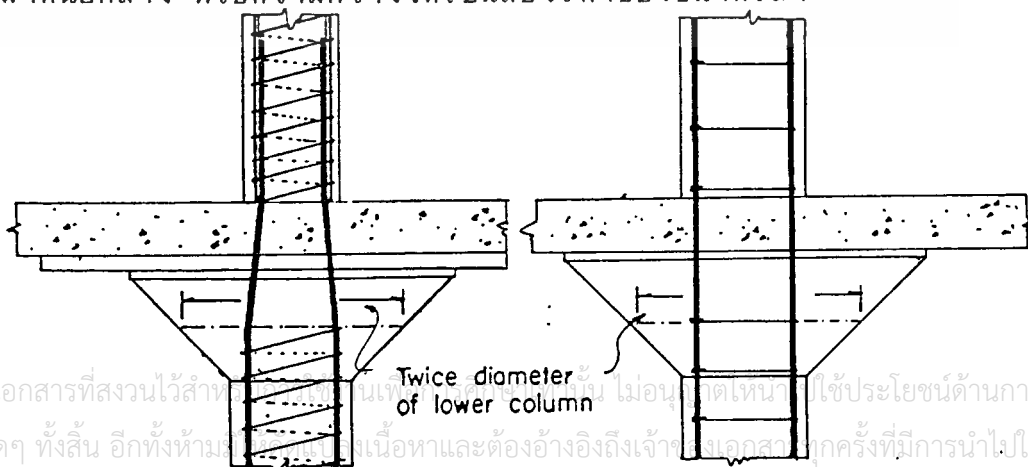
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 9 แสดงจุดตัดระหว่างคานกับเสา

ข้อกำหนดของมาตรฐาน ว.ส.ท. ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการให้รายละเอียดเสา

1. พื้นที่หน้าตัดของเหล็กยื่นสำหรับเสาจะต้องไม่น้อยกว่า 1% และไม่เกิน 8% ของพื้นที่หน้าตัดของเสา (A_g) ขนาดของเหล็กยื่นต้องไม่เล็กกว่า 12 มม. จำนวนของเหล็กยื่นจะต้องไม่น้อยกว่า 6 เส้นในเสากลม และไม่น้อยกว่า 4 เส้นสำหรับเสาเหลี่ยม
2. ช่องว่างระหว่างเหล็กยื่นของเสา ต้องไม่น้อยกว่า $1\frac{1}{2}$ เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก หรือ $1\frac{1}{2}$ เท่าของมวลหยาบใหญ่สุด หรือ 4 ซม.
3. ในเสาปลอกเดี่ยว เหล็กยื่นทุกเส้นจะต้องมีเหล็กปลอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่เล็กกว่า 6 มม. พันโดยรอบ โดยมีระยะเรียงของเหล็กปลอกไม่ห่างกว่า
 - ก. 16 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กยื่น
 - หรือ ข. 48 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กปลอก
 - หรือ ค. มิติที่เล็กที่สุดของเสานั้น
 และต้องจัดให้มุมของเหล็กปลอกยึดเหล็กยื่นตามมุมทุกมุม
4. เหล็กปลอกเกลียว จะต้องมีความหนาไม่เล็กกว่า 6 มม. พันต่อเนื่องสม่ำเสมอ ระยะเรียงศูนย์ถึงศูนย์ของเหล็กปลอกเกลียว จะต้องไม่เกิน
 - ก. $1/6$ ของเส้นผ่าศูนย์กลางของแกนคอนกรีต
 - หรือ ข. ไม่ห่างกว่า 7 ซม.
 - หรือ ค. ไม่แคบกว่า 3 ซม.
 - หรือ ง. ไม่แคบกว่า $1\frac{1}{2}$ เท่า ของขนาดของมวลรวมหยาบที่ใช้
5. การใส่เหล็กปลอกเกลียว ต้องพันตลอดตั้งแต่ระดับพื้น หรือจากส่วนบนสุดของฐานราก ขึ้นไปถึงระดับเหล็กเสริมเส้นล่างสุดของชั้นเหนือกว่า เช่นในแผ่นพื้นในแป้นหัวเสา หรือในคาน ในเสาที่มีหัวเสา จะต้องพันเหล็กปลอกเกลียวขึ้นไปจนถึงระดับที่หัวเสาขยายเส้นผ่าศูนย์กลาง หรือความกว้างโตเป็นสองเท่าของขนาดเสา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูลและเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 10 รายละเอียดเหล็กปลอกที่แป้นหัวเสา

6. สำหรับเหล็กปลอกเกลียว หรือเหล็กปลอกเดี่ยวในเสา จะต้องมีความหนาของคอนกรีตห่อหุ้มซึ่งหล่อเป็นเนื้อเดียวกันไม่น้อยกว่า 3 ซม. หรือ $1\frac{1}{2}$ เท่าของขนาดมวลใหญ่สุด

7. เมื่อต่อเหล็กโดยวิธีทาบ ความยาวที่ทาบอย่างน้อยที่สุดจะต้องมีค่าดังต่อไปนี้

สำหรับคอนกรีตที่มีกำลังอัด 200 ksc. และสูงกว่านี้ ระยะทาบของเหล็กข้ออ้อยต้องไม่สั้นกว่า 20,24 และ 30 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กที่มีกำลังคลากเท่ากับ 3,500 ลงไป 4,200 และ 5,200 ksc. ตามลำดับ และต้องไม่น้อยกว่า 30 ซม. ถ้ากำลังอัดของคอนกรีตมีค่าต่ำกว่า 200 ksc. จะต้องเพิ่มระยะทาบอีกหนึ่งในสามของค่าข้างบนนี้

สำหรับเหล็กเส้นผิวเรียบ ระยะทาบอย่างน้อยจะต้องเป็น สองเท่าของค่าที่กำหนดไว้สำหรับเหล็กข้ออ้อย

8. อาจใช้การต่อโดยวิธีเชื่อม หรือการต่อยึดปลายแบบอื่น ๆ แทนการต่อโดยวิธีทาบกันได้ และถ้าหากขนาดเหล็กเส้นโตกว่า 25 มม. แล้ว ควรจะต่อด้วยวิธีเชื่อม หรือการต่อยึดปลายแบบอื่น ๆ มากกว่า สำหรับเหล็กเสริมที่รับแรงอัดแต่อย่างใด อาจถ่ายแรงได้ด้วยการยันของหน้าตัดของปลายทั้งสองในลักษณะร่วมศูนย์ และยึดด้วยปลอกยึดแบบอื่น ๆ ก็ได้

การต่อโดยวิธีเชื่อมที่ถูกต้อง จะต้องให้รอยเชื่อมสามารถรับแรงดึงได้อย่างน้อยร้อยละ 125 ของกำลังคลากของเหล็ก และไม่ควรต่อเหล็กที่ตำแหน่งเดียวกันเกินกว่า 25 เปอร์เซ็นต์

9. เมื่อเหล็กเสริมติดเยื้องกันที่รอยต่อ ความลาดเอียงของเหล็กส่วนที่ตัดเยื้อง เมื่อเทียบกับแกนต้องไม่เกิน 1 ต่อ 6

10. ในเสาปลอกเดี่ยว ปริมาณของเหล็กที่ต่อทาบกันจะต้องมีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของเหล็กต่อคอนกรีตไม่เกิน 0.04 ในความยาว 1 เมตร ของเสา ไม่ว่าจะป็นช่วงใด

หมายเหตุ โดยปกติที่ตำแหน่งใด ๆ เหล็กเสริมตามแนวแกนของเสาจะต้องไม่เกิน 8% ของพื้นที่หน้าตัดของเสา ดังนั้นที่จุดต่อทาบหากจำนวนเหล็กที่จะทาบกันมีจำนวนเท่ากัน และมีจำนวนเกิน 4% ของพื้นที่หน้าตัดของเสาแล้ว เมื่อทาบกันจะมีจำนวนเกิน 8% ซึ่งเกินมาตรฐาน ว.ส.ท. ยอมให้ ดังนั้น ว.ส.ท. จึงกำหนดมาตรฐานที่จุดต่อไว้ดังกล่าวข้างต้น เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INSTALLATION PROCEDURES

STEP 1



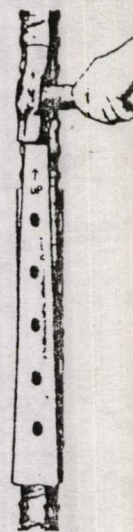
STEP 2



STEP 3



STEP 4

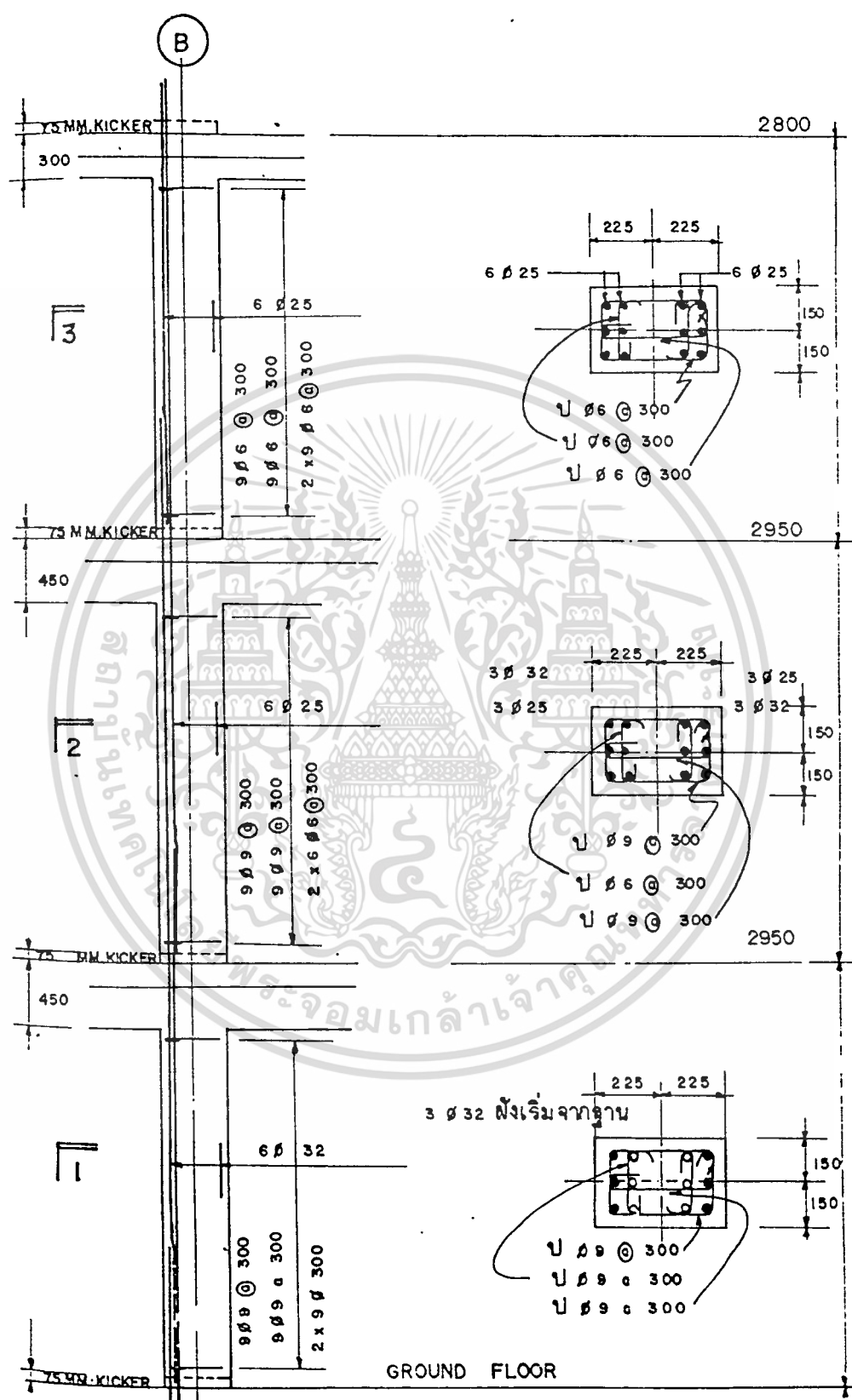


ตัวอย่างการต่อเหล็กโดย Mechanical Device แบบหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

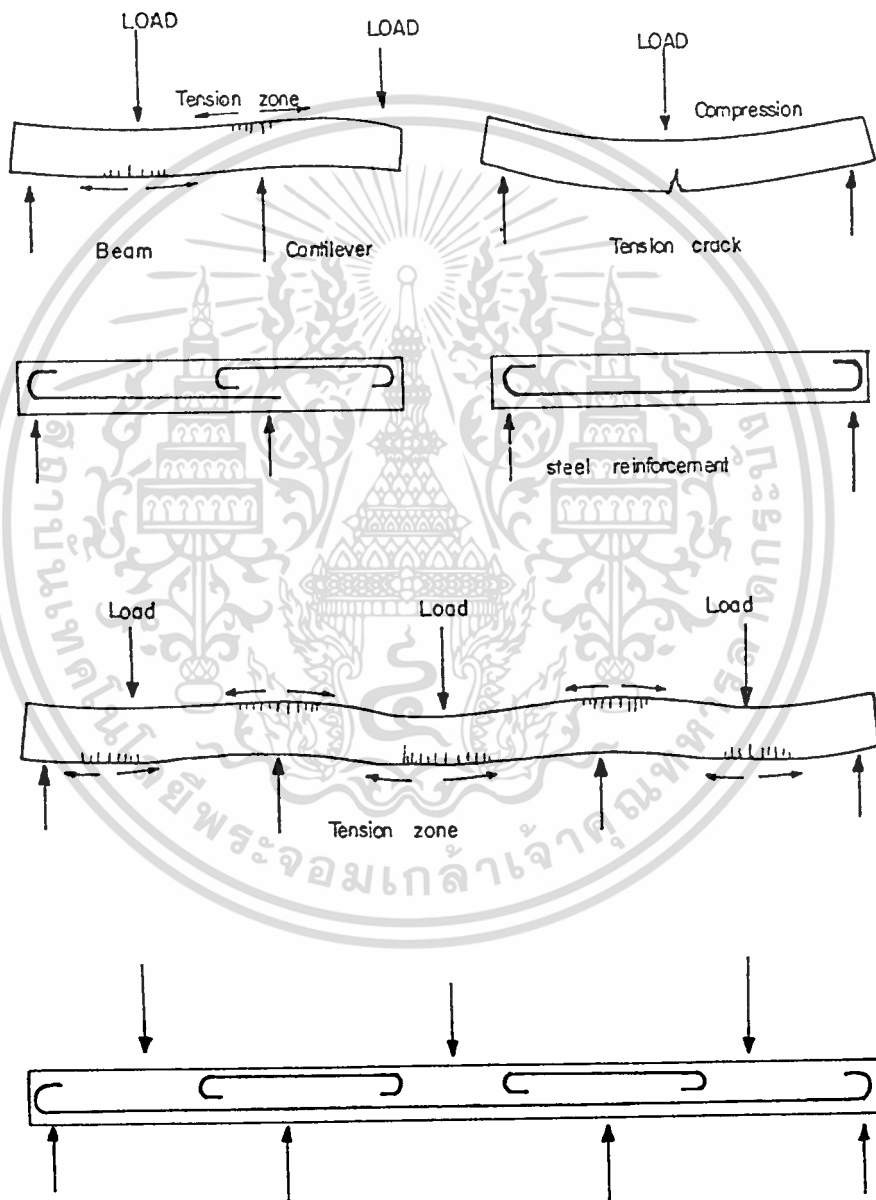
คาน (BEAM)

คานเป็นองค์อาคารซึ่งโดยปกติจะอยู่ในแนวนราบ หรืออาจเอียงท่ามุมกับแนวนราบเช่น คานหลังคา (roof beam) เป็นต้น ทั้งนี้ตามแต่ลักษณะของการใช้งาน

คานทำหน้าที่รับน้ำหนักซึ่งถ่ายมาจากพื้น (Slabs) หรือผนัง (partitions) หรือ กำแพง (walls) ซึ่งวางอยู่บนคานนั้น แล้วส่งถ่ายน้ำหนักต่อไปยังที่รองรับ เช่น คานหลัก (girders) ก่อน หรือ โดยตรงไปยังเสา (columns) อีกต่อหนึ่ง

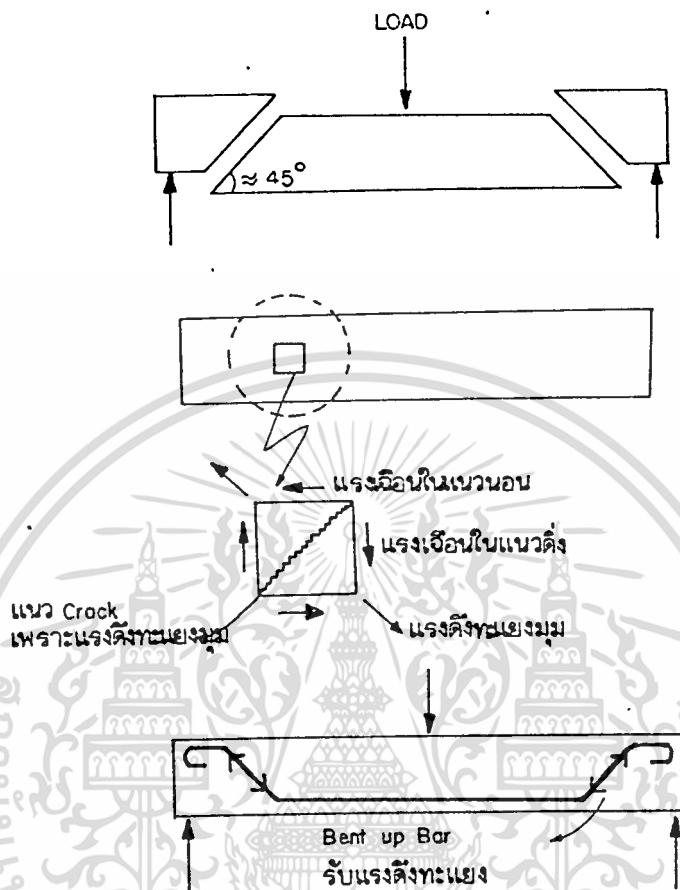
น้ำหนักที่กระทำบนคานจะทำให้เกิดแรงดัด (bending) และแรงเฉือน (shear) ในตัวคาน ในกรณีที่น้ำหนักที่กระทำบนคานมีลักษณะไม่สมดุลในแนวที่ตั้งฉากกับแนวก้นของ คานก็จะทำให้เกิดแรงบิด (torsion) เพิ่มเติมขึ้นมาในตัวคานอีกแรงหนึ่ง เช่น คานรับ พื้นกันสาด หรือคานขอบนอก (spandrels) เป็นต้น

ในคานต่อเนื่อง (continuous beam) เมื่อน้ำหนักบรรทุกทุกทำให้เกิดแรงดัดในตัว คาน ส่วนบนที่บริเวณกลางคานจะเกิดแรงอัด (compression) และส่วนล่างที่บริเวณกลาง คานจะเกิดแรงดึง (tension) ขึ้น และจะเกิดแรงในลักษณะกลับกันที่จุดที่คานวางบนที่- รองรับ

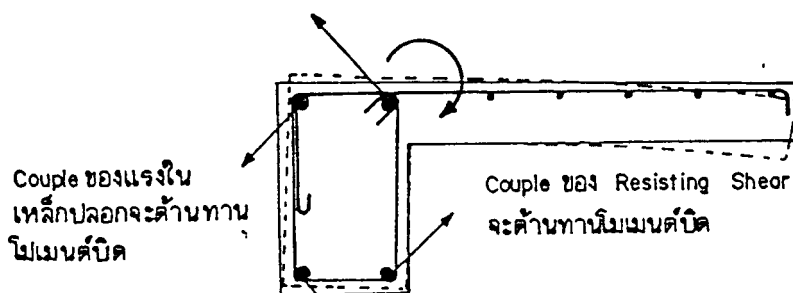


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างความที่เกิดแรงดัดภายในตัวคาน



รูปที่ 2 แสดงลักษณะแรงเฉือน และแรงดึงที่แรงเกินไปที่เกิดขึ้นในคาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

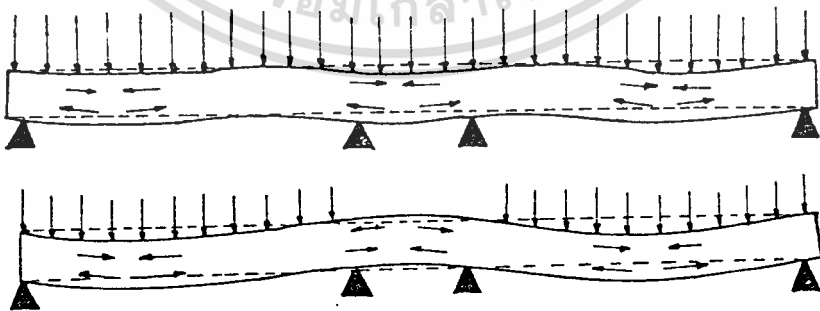
รูปที่ 3 แสดงลักษณะแรงบิดที่เกิดขึ้นในคาน

เนื่องจากคอนกรีตมีคุณสมบัติที่สามารถรับแรงอัดได้ดี แต่รับแรงดึงได้ต่ำ และเหล็กเสริม (reinforcement) มีคุณสมบัติรับแรงดึงได้สูง ดังนั้น จึงได้ใช้เหล็กเสริมมาใส่ในบริเวณส่วนโครงสร้างที่เกิดแรงดึง แรงเฉือน หรือแรงบิด เพื่อช่วยคอนกรีตในการรับแรงที่เกิดขึ้น

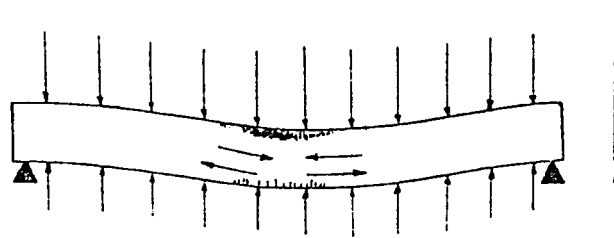
ผู้ทำรายละเอียด (detailers) ควรศึกษาให้เข้าใจถึงแท็กทฤษฎีเบื้องต้นขององค์อาคาร เมื่อรับน้ำหนักบรรทุกทุกว่าส่วนใดเกิดแรงอัด แรงดึง แรงเฉือน หรือแรงบิดอย่างไร เพื่อที่จะได้สามารถจัดเหล็กให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องได้

องค์อาคารนั้นเมื่อลักษณะรับน้ำหนักบรรทุกเปลี่ยนแปลงไป แรงที่เกิดในองค์อาคารส่วนนั้นก็เปลี่ยนแปลงไปด้วย บางครั้งเปลี่ยนแปลงไปจนถึงลักษณะตรงกันข้ามก็เป็นได้ เช่น จากระบแรงอัดกลายเป็นรับแรงดึง เป็นต้น ดังตัวอย่างรูปแสดงข้างล่าง ซึ่งคานช่วงกลางมีความยาวน้อย แต่คานข้างเดียวทั้งสองข้างมีความยาวมาก ในกรณีเช่นนี้คานช่วงกลางอาจเกิดแรงในลักษณะกลับกันได้

ตัวอย่างอีกกรณีหนึ่งที่สามารถเกิดแรงอัดและแรงดึงกลับกันก็คือ คานที่ถ่ายน้ำหนักจากพื้นห้องใต้ดิน ซึ่งพื้นจะต้องรับแรงดันจากน้ำ (uplift) ในขณะเดียวกันก็รับแรงดันจากน้ำหนักบรรทุกที่ถ่ายลงบนพื้นด้วย ถ้าน้ำหนักบรรทุกจากด้านบนมีมากกว่าก็เกิดแรงดึงที่กลางคานส่วนล่าง แต่ถ้าน้ำหนักจากพื้นส่วนบนถูกเคลื่อนย้ายออกไป และแรงดันจากน้ำมีมากกว่าก็เกิดแรงในลักษณะกลับกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



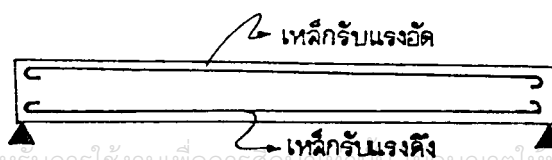
น้ำหนักบรรทุก + น้ำหนักโครงสร้างมีค่ามากกว่าแรงดันน้ำ (Uplift)



แรงดันน้ำ (Uplift) มีค่ามากกว่าน้ำหนักโครงสร้าง

รูปที่ 4 แสดงแรงอัด และแรงดึงกลับทิศทางกัน

ดังได้กล่าวมาแล้ว โดยปกติเหล็กเสริมจะใส่ในตำแหน่งแรงดึง แรงเฉือน หรือแรงบิด ในบางกรณีความลึกของคานอาจต้องถูกจำกัดความลึก ซึ่งส่วนใหญ่จะเนื่องจากเหตุผลทางสถาปัตยกรรม ทำให้ขนาดของคานที่ถูกกำหนดความลึกไว้มีแรงอัดที่ส่วนบนของคานเหนือแกนสะเทิน (neutral axis) มากกว่าที่กำลังของคอนกรีตจะสามารถต้านรับไว้ได้โดยปลอดภัย ในกรณีเช่นนี้จะต้องเสริมเหล็กเข้าไปเพื่อช่วยรับแรงอัดที่มากเกินไปด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5 เหล็กเสริมรับแรงอัด

ขนาดของคาน

โดยทั่วไปแรงดัดจะเป็นตัวกำหนดความลึกของคาน ซึ่งผู้ออกแบบเป็นผู้กำหนดขนาดของคานโดยถือตามมาตรฐานใดเป็นหลัก เช่น มาตรฐาน ว.ส.ท. , ACI Code , BS. Code เป็นต้น แต่ผู้ทำรายละเอียดอาจจากกฎทั่วไปไว้บ้างก็อาจมีประโยชน์ไม่น้อย เช่น เพื่อการร่างรายละเอียดเบื้องต้น หรือให้การช่วยเหลือผู้ออกแบบบ้างในบางกรณีหรือช่วยตรวจสอบ เป็นต้น

1. โดยกฎทั่วไป (rule of thumb) คานที่มีช่วงความยาวไม่มากนัก และรับน้ำหนักตามปกติ จะมีความลึกประมาณ 1 ใน 10 ของช่วงความยาวของคาน
2. อัตราส่วนความกว้างต่อความลึกของคาน โดยทั่ว ๆ ไปในทางปฏิบัติที่ใช้กันอยู่ส่วนมากจะอยู่ในระยะระหว่างอัตราส่วน $1/3$ ถึง $2/3$
3. องค์ประกอบที่ควรคำนึงถึงอีกประการหนึ่ง สำหรับการเลือกกำหนดความกว้างและความลึกของคานคือควรจะต้องคล้องกับขนาดของไม้แบบที่มีขายทั่วไปในท้องตลาด ซึ่งผู้ทำรายละเอียดและผู้ออกแบบควรที่จะกำหนดให้ไม้สามารถนำมาใช้ได้ทันที โดยที่ไม่ต้องมาดัดแปลงขนาดของไม้แบบอีก ก็จะเป็นการประหยัดทั้งค่าใช้จ่าย ค่าแรงงาน และเวลา
4. นอกจากนี้ ขนาดของคานควรจะต้องสัมพันธ์กับความลึกของคานหลัก ที่รองรับหรือขนาดของเสาที่รองรับ และอิฐ หรือคอนกรีตบล็อกที่จะก่อบนคานด้วย
5. ในบางกรณีคานอาจถูกจำกัดความลึกโดยเหตุผลทางสถาปัตยกรรม หรือเพื่อให้มีช่องว่างจากใต้ท้องคานถึงระดับฝ้า พอเพียงพอต่อการเดินท่อนลมของระบบปรับอากาศ เป็นต้น ในกรณีนี้ผู้ออกแบบควรพิจารณาเป็นพิเศษเพื่อให้สอดคล้องกับงานระบบนั้น ๆ

การจัดเหล็กเสริม

การจัดเหล็กเสริมให้ถูกต้องเหมาะสมตั้งแต่ในการคำนวณออกแบบ หรือในขณะที่เขียนแบบ เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง มิฉะนั้นอาจก่อให้เกิดปัญหาในขณะก่อสร้างได้ โดยไม่สามารถวางเหล็กได้ตามแบบ อาจทำให้ต้องทำการเปลี่ยนแปลงแบบและอาจทำให้เสียเวลาไปโดยใช่เหตุ

ข้อกำหนดสำหรับการจัดเหล็กเสริมในคานโดยทั่ว ๆ ไปมีดังนี้

1. ยกเว้นบริเวณที่เหล็กเสริมทับกัน ระยะช่องว่างระหว่างผิวของเหล็กเสริมอย่างน้อยควรเป็นระยะกว้างที่สุดของระยะข้างล่างนี้
 ไม่ควรน้อยกว่า ห้าเท่ากับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม ในกรณีที่ใช้เหล็กเสริมขนาดเดียวกันทั้งหมด

ข. ห่างเท่ากับขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริมที่โตกว่า ในกรณีที่ใช้เหล็กเสริมขนาดไม่เท่ากัน

ค. ห่างเท่ากับ $1\frac{1}{3}$ เท่าของขนาดใหญ่สุดของมวลหยาบ (maximum aggregate size) แต่ต้องไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.

ง. ในกรณีที่เสริมเหล็กในคานตั้งแต่สองชั้นขึ้นไป ระยะช่องว่างระหว่างผิวเหล็กแต่ละชั้น ต้องไม่น้อยกว่า 2.5 ซม. และเหล็กเสริมที่อยู่ชั้นบนควรจะทำให้ตรงแนวกับเหล็กเสริมชั้นล่าง

2. ความหนาของเนื้อคอนกรีตหุ้มผิวเหล็ก จะต้องไม่น้อยกว่า

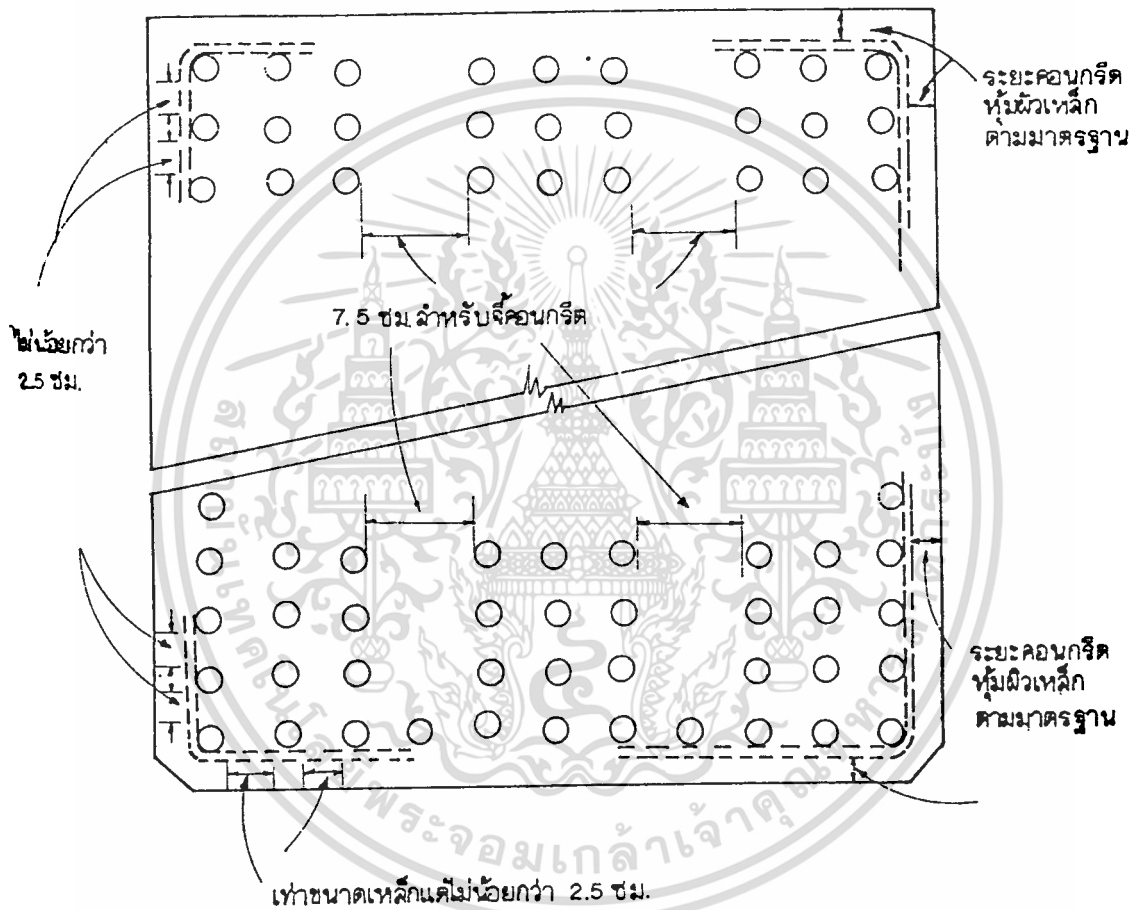
ก. 2 ซม. และต้องไม่น้อยกว่าขนาดของเหล็กเสริมหลัก ในกรณีที่คานไม่ได้สัมผัสกับอากาศภายนอกหรือดิน

ข. 4 ซม. สำหรับเหล็กขนาดโตกว่า 16 มม. ในกรณีที่คานต้องสัมผัสกับแดดหรือฝน หรือดิน แต่การเทคอนกรีตต้องไม่เทโดยตรงกับดิน

3. ในกรณีที่คานเหล็กมีปลอกเสริมรับแรงเฉือน (stirrups) ความหนาของเนื้อคอนกรีตหุ้มผิวเหล็กตามข้อ 2 จัดเป็นระยะที่ จากผิวของเหล็กปลอกถึงผิวของคาน

การจัดเหล็กเสริมนั้น หากจัดให้มีช่องว่างได้มากย่อมสะดวกต่อการวางเหล็กเสริมผูกเหล็กเทคอนกรีต และจี้คอนกรีตได้มากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามช่องว่างระหว่างเหล็กเสริมอาจจัดให้ชิดยิ่งขึ้นบ้างได้ โดยการจัดเหล็กเป็นกลุ่ม และมีที่เหลือเพียงพอสำหรับการเทและจี้คอนกรีตได้ ดังรูปที่ 6 ทั้งนี้ช่องว่างสำหรับการจี้คอนกรีตควรมีระยะไม่น้อยกว่า 7.5 ซม.

สำหรับระยะห่างระหว่างเหล็กเสริมในคานตั้งในทางปฏิบัติอาจใช้เศษเหล็กประมาณ เท่ากับเหล็กเสริมที่ใหญ่ที่สุดของคานนั้นเป็นตัวขึ้นระหว่างเหล็กเสริม ซึ่งเรียกในทางศัพท์ช่างว่า "ลูกค้ำ" (Spacer) โดยวางห่างกันทุก ๆ ระยะประมาณ 1.00 - 1.20 เมตร



รูปที่ 6 การจัดเหล็กเสริมในคาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรจำ

1. การจัดเหล็กเสริม ควรจัดให้มีลักษณะให้สมมาตรกับแกนกึ่งกลางในแนวตั้งของตัวคาน
2. ในกรณีของคานที่เสริมเหล็กเพียงชั้นเดียว แต่ประกอบด้วยเหล็กเสริมขนาดต่างกัน ควรจัดเหล็กที่มีขนาดใหญ่กว่าไว้ด้านริมนอก ขนาดเหล็กเสริมที่ต่างกันไม่ควรใช้ต่างกันมากเกินไป
3. สำหรับคานที่เสริมเหล็กหลายชั้น และประกอบด้วยเหล็กเสริมขนาดไม่เท่ากัน ควรจัดเหล็กที่มีขนาดใหญ่กว่าไว้ชั้นล่าง และขอบนอกก่อน หากมีเหล็กเสริมที่มีขนาดใหญ่กว่าเหลืออีก ก็ควรจัดเหล็กขนาดใหญ่กว่าที่เหลือไว้ด้านริมนอกในชั้นต่อไป
4. ในคานที่ประกอบด้วยเหล็กเสริมจำนวนมาก ควรจัดเหล็กเป็นกลุ่ม โดยจัดให้สามารถเทและจัดคอนกรีตได้ทั่วถึงและสะดวกเป็นสำคัญ และควรเขียนรายละเอียดให้ชัดเจนด้วย
5. ในกรณีที่ต้องทาบต่อเหล็กเสริมในคาน สิ่งที่ต้องระมัดระวังหรือควรหลีกเลี่ยงคือ ไม่ควรทาบเหล็กเสริมในบริเวณที่เกิดแรงดึง (tension) สูงสุด เช่น เหล็กบนไม่ควรทาบต่อที่ตำแหน่งใกล้หัวเสา และเหล็กล่างไม่ควรทาบต่อที่บริเวณช่วงกลางคาน เพราะบริเวณดังกล่าวนี้เป็นจุดที่เกิดแรงดึงสูงสุดตามปกติ หากผู้ออกแบบประสงค์หรืออนุญาตให้ทาบเหล็กที่บริเวณใดก็ควรกำหนดหรือระบุในแบบให้ชัดแจ้งด้วย

ตารางแสดงขนาดความกว้างน้อยสุด (โดยประมาณ ของคาน ซม.)

ขนาดเหล็กเสริม (มม.)	จำนวนเหล็กเสริมใน 1 ชั้น									ความกว้างเพิ่มขึ้นสำหรับการเพิ่มเหล็กเสริมทุกา เส้น (ซม.)
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
12	10.1	13.8	17.5	21.2	24.9	28.6	32.3	36.0	39.7	3.7
16	10.9	15.0	19.1	23.2	27.3	31.4	35.5	39.6	43.7	4.1
20	11.7	16.2	20.7	25.2	29.7	34.2	38.7	43.2	47.7	4.5
22	12.5	17.2	21.9	26.6	31.3	36.0	40.7	45.4	50.1	4.7
25	13.7	18.7	23.7	28.7	33.7	38.7	43.7	48.7	53.7	5.0
28	15.2	20.8	26.4	32.0	37.6	43.2	48.8	54.4	60.0	5.6
32	17.2	23.6	30.0	36.4	42.8	49.2	55.6	62.0	68.4	6.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ ตารางข้างต้นคิดจาก

- 1. normal maximum aggregate size ขนาด 3/4 นิ้ว
- 2. ช่องว่างระหว่างผิวเหล็กเสริมห่างกัน 2.5 ซม. หรือเท่ากับขนาดของเหล็กเสริมในกรณีที่เหล็กเสริมมีขนาดโตกว่า 25 มม.
- 3. เนื้อคอนกรีตข้างคานหุ้มถึงผิวเหล็กปลอกหนา 2.0 ซม. หรือหนาเท่ากับขนาดของเหล็กเสริมในกรณีที่เหล็กเสริมมีขนาดโตกว่า 2.0 ซม.
- 4. เหล็กปลอกที่ใช้มีขนาด 6 มม. ในกรณีที่ใช้เหล็กปลอกขนาด 9 มม. ก็เพิ่มความกว้างของคานอีก 0.6 ซม.



รูปที่ 7 การจัดเหล็กเสริมในคาน

เหล็กเสริมรับแรงเฉือน

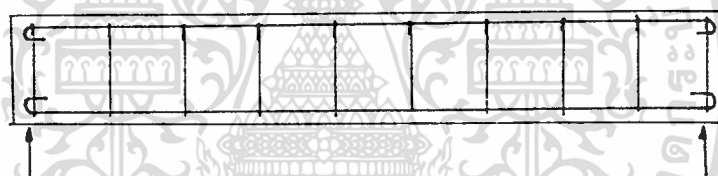
เมื่อน้ำหนักบรรทุกกระทำกับคาน จะก่อให้เกิดแรงเฉือน (shear) ทั้งในแนวตั้ง (vertical) และแนวนอน (horizontal) ในตัวคาน ผลลัพธ์ของแรงดังกล่าวทั้งสอง เรียกว่า diagonal tension (โดยทั่ว ๆ ไปเรียกว่า shear) ซึ่งมีค่าสูงสุดในบริเวณใกล้จุดรองรับ (support) และมีผลอาจทำให้เกิดแรงแตกร้าว (cracks) ในบริเวณนี้ ได้ในระนาบ (plan) เป็นมุมประมาณ 45 องศา กับแกนแนวนอนของคานดังรูปที่ 2

การป้องกันไม่ให้เกิดร้าว อันเนื่องจากสาเหตุของแรงเฉือน diagonal tension สามารถทำได้โดยการเสริมเหล็กกับ ซึ่งมีใช้กันทั่วไป 3 วิธีคือ
1. ใช้เหล็กกลางที่รับแรงดัดของคาน ดัดค้อม้าขึ้นรับแรงเฉือน เรียกว่าเหล็กค้อม้า (bent up bar)

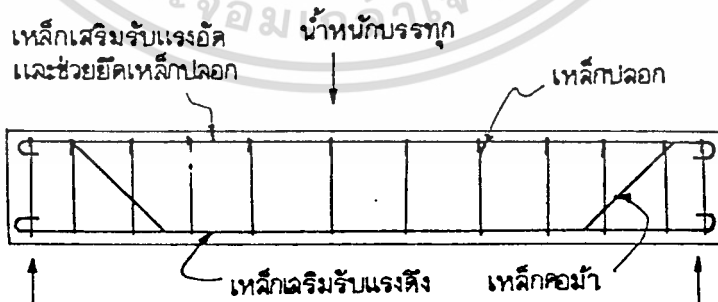
2. ใช้เหล็กเสริมรับแรงเฉือน หรือเรียกทั่ว ๆ ไปว่าเหล็กปลอก (stirrups) วางตั้งฉาก หรือทำมุม 45 องศา หรือมากกว่ากับแนวเหล็กเสริมรับแรงดึง
3. ใช้วิธีที่ 1. และ 2. ร่วมกัน



(a) การใช้เหล็กคอดำ เพื่อรับแรงเฉือน



(b) การเสริมเหล็กปลอกเพื่อรับแรงเฉือน



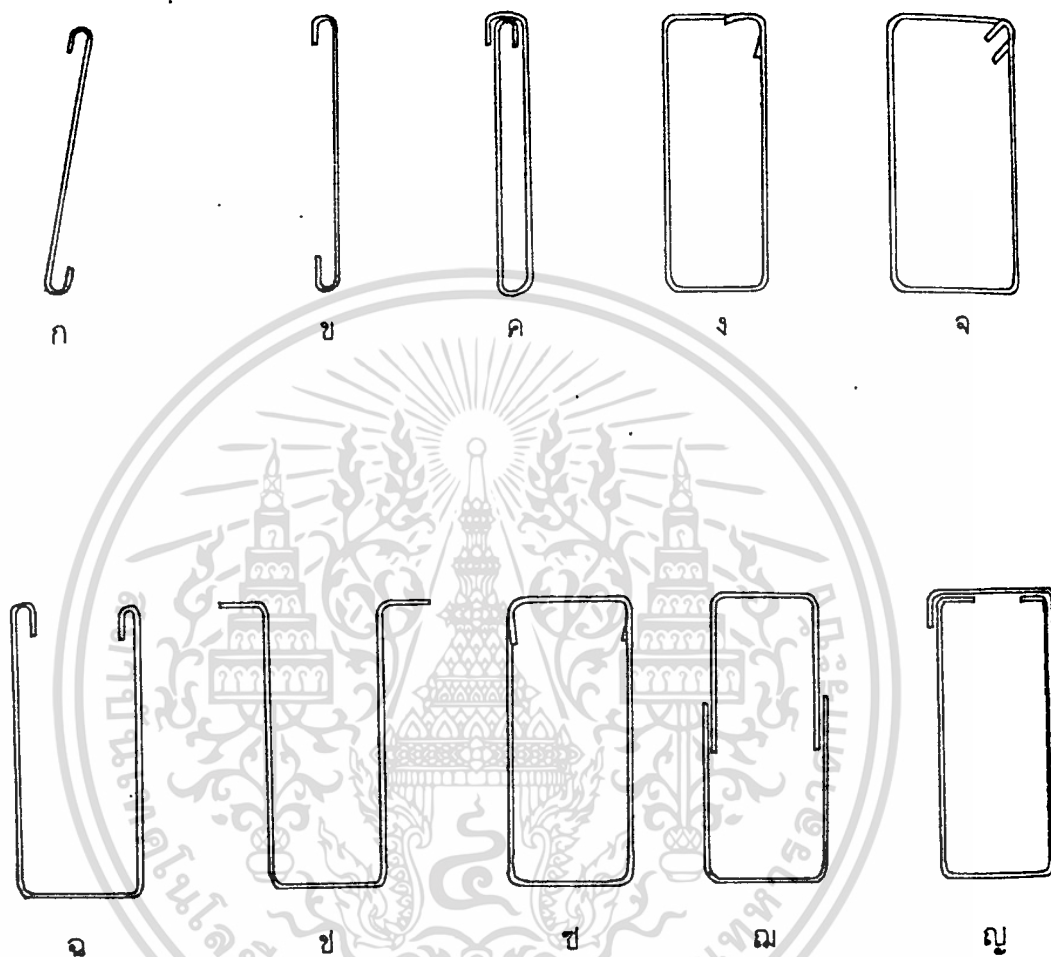
(c) การใช้เหล็กคอดำ และ เหล็กปลอกเพื่อรับแรงเฉือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 8 การเสริมเหล็กเพื่อรับแรงเฉือนในคาน

ประเภทของเหล็กปลอก

เหล็กปลอกอาจตัดเป็นรูปต่าง ๆ ได้หลาย ๆ รูป ตามลักษณะและความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งพออธิบายได้ดังนี้



รูปที่ 9 เหล็กปลอกลักษณะต่าง ๆ

เหล็กปลอกตามรูป ก., ข. และ ค. โดยทั่ว ๆ ไปใช้กับคานที่เสริมเหล็กแฉกเดียว เช่น คานทับหลัง , คานเอ็น หรือเสาเอ็น หรือแผงคอนกรีตที่ส่วนความกว้างของคานแคบมาก ๆ

เหล็กปลอกตามรูป ฉ. และ ช. โดยทั่วไปใช้กับคานย่อย หรืออาจใช้กับ simple-beam

เหล็กปลอกตามรูป ซ. ใช้กับคานที่รับ torsion นอกเหนือจากรับ bending ด้วย

ไม่ว่ากรณีเหล็กปลอกตามรูป ฅ. และ ญ. ใช้ในกรณีที่เสริมเหล็กบนภายหลัง โดยทั่ว ๆ ไปเหล็กปลอกในคานจะใช้ตามรูป ง. หรือ จ.

ระยะเรียงของเหล็กปลอก

ระยะเรียงของเหล็กปลอกนั้น วิศวกรผู้คำนวณออกแบบจะเป็นผู้กำหนด ซึ่งควรจะกำหนดให้เหล็กปลอกมีระยะเรียงไม่ชิดกันจนเกินไป ทั้งนี้เพื่อให้สะดวกต่อการเทคอนกรีต

โดยปกติแรงเฉือนในคานจะมีค่าสูงสุดบริเวณใกล้จุดรองรับ (support) และมีค่าลดน้อยลงตามลำดับเมื่อห่างระยะจากจุดรองรับ บริเวณที่มีค่าแรงเฉือนสูงมากขึ้นอาจเสริมเหล็กปลอกให้มีระยะเรียง (spacing) น้อย หรืออาจใช้เหล็กปลอกที่มีขนาดใหญ่ขึ้น หรือเพิ่มจำนวนเหล็กปลอกเป็นปลอกคู่ หรือ 3 ปลอกก็ได้ และที่ระยะห่างจากจุดรองรับมากขึ้น ค่าแรงเฉือนมีค่าน้อยลง ระยะเรียงของเหล็กปลอกก็จัดให้ห่างขึ้นได้

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าตามทฤษฎีจะต้องการเสริมเหล็กปลอกเพียงระยะบางส่วนของคานเท่านั้น และระยะเรียงระหว่างเหล็กปลอกก็แตกต่างกันไปแต่ละช่วงคานนั้น ในทางปฏิบัติโดยทั่วไป จะใส่เหล็กปลอกตลอดความยาวของคาน และใช้ระยะเดียวกันตลอดคาน หรือระยะเรียงต่างกันไม่เกิน 2-3 ช่วงห่าง เหล็กปลอกส่วนที่ใส่นอกเหนือจากความต้องการทางทฤษฎีใช้เพื่อช่วยยึดเหล็กเสริมบน (upper bars) ของคานให้อยู่ในตำแหน่งและระดับที่ต้องการได้ อีกทั้งเพื่อความสะดวกในการทำงานโดยไม่ทำให้คนงานผูกเหล็กเกิดความสับสนจากระยะเรียงของเหล็กปลอกที่เปลี่ยนไปเรื่อย ๆ

ในกรณีที่วิศวกรผู้ออกแบบกำหนดระยะเรียงของเหล็กปลอกต่างกันเป็นช่วง ๆ ก็ควรจะระบุรายละเอียดระยะเรียง จำนวนเหล็กปลอก และความยาวแต่ละช่วงให้ชัดเจน ทั้งนี้เพื่อให้สะดวกในการทำงาน

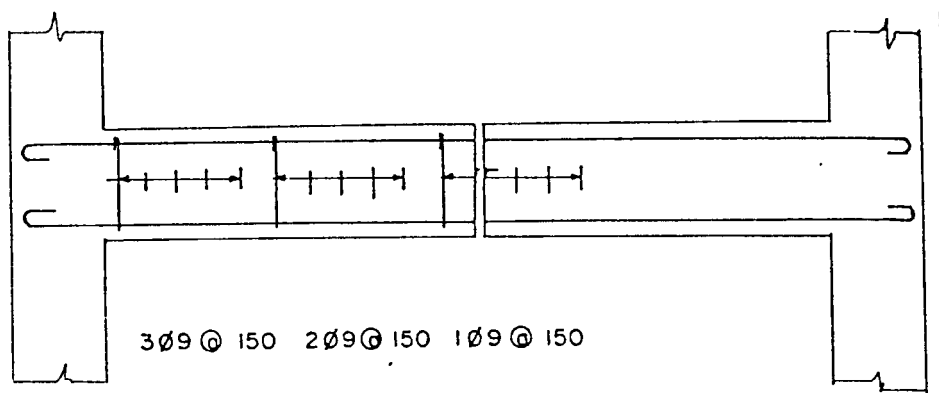
ขนาดของเหล็กปลอกโดยทั่วไปใช้เหล็กขนาด 6, 9 หรือ 12 มม. ตามขนาดความลึกที่เพิ่มขึ้นของคานเหล็กที่มีขนาดใหญ่กว่านี้จะมีปัญหายุ่งยากมากในการทำงาน

สำหรับคานที่มีความลึกมากกว่า 1 เมตรขึ้นไป และมีเหล็กเสริมหลักมาก ควรพิจารณาเรื่องเหล็กปลอกเป็นพิเศษด้วยว่า จะเกิดการตัดโค้งขณะทำงานหรือไม่

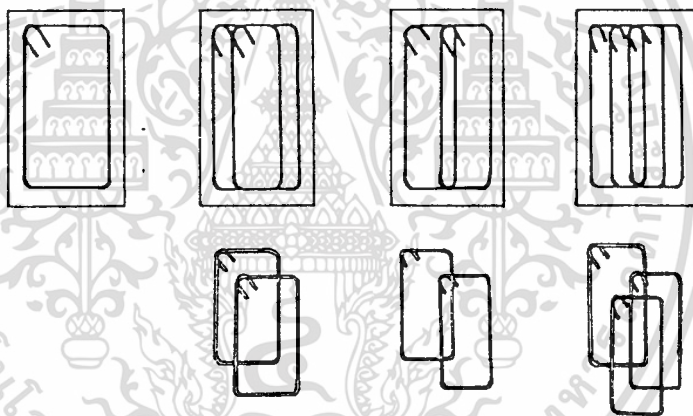
ในบางกรณีที่มีค่าแรงเฉือนในคานสูงมาก และขนาดของเหล็กปลอกอันเดียวไม่สามารัรับแรงเฉือนดังกล่าวได้ หรืออาจรับได้ แต่ระยะเรียงของเหล็กปลอกใกล้ชิดเกินไป ไม่สะดวกต่อการเทและจี้คอนกรีต ก็อาจจัดเหล็กปลอกเป็น 2 หรือ 3 ปลอกซ้อนกัน เพื่อให้มีช่องว่างสะดวกต่อการเทคอนกรีต

เหล็กปลอกอันแรกหรือชุดแรก ไม่ควรห่างจากผิวเสากิน 5 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 10 แสดงการระบุจำนวนขนาด ระยะเรียง และช่วงเสริมเหล็กปลอกในคาน

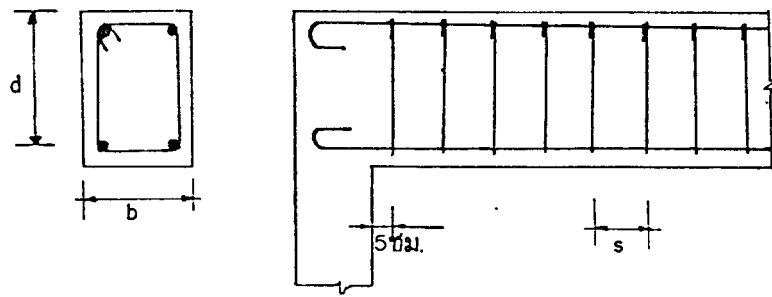


รูปที่ 11 แสดงการใส่เหล็กปลอกลักษณะต่าง ๆ

เกณฑ์บังคับสำหรับเหล็กเสริมรับแรงเฉือนตามมาตรฐาน ว.ส.ท.

(ก) ณ ที่ใดที่ต้องใช้เหล็กเสริมรับแรงเฉือน จะต้องจัดให้ระยะเรียงของเหล็กปลอกห่างไม่เกิน $d/2$ และหากว่าค่าหน่วยแรงเฉือน (shear stress) มีค่าเกินกว่า $0.795\sqrt{f_c}$ กก./ตร.ซม. แล้วระยะเรียงจะต้องห่างไม่เกิน $d/4$

(ข) ณ ที่ใดที่ต้องใช้เหล็กเสริมรับแรงเฉือน (เหล็กปลอก) เนื้อที่หน้าตัดของเหล็กปลอก ณ ที่ดังกล่าว จะต้องไม่น้อยกว่า 0.0015 ของเนื้อที่ b_s ซึ่งหาได้จากผลคูณของความกว้างของตัวคานและระยะเรียงของเหล็กปลอกตามความยาวของคาน



รูปที่ 12 การจัดเหล็กปลอก

ดังที่กล่าวมาแล้ว การกำหนดระยะเรียงของเหล็กปลอกมากขนาดเกินไปนั้นเป็นการเพิ่มงานและความสับสนแก่ผู้ก่อสร้าง นอกจากนี้แล้วยังเป็นการเพิ่มงานแก่ผู้ให้รายละเอียดหรือผู้เขียนแบบด้วย ผู้ออกแบบจึงควรจัดทำ sketch sheet มาตรฐานไว้เพื่อสั่งงานให้ผู้ให้รายละเอียดเขียนแบบได้ง่ายโดยที่ตนเองจะได้ไม่เสียเวลามากด้วย

สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงก็คือ การปฏิบัติในสนามนั้น จะจัดรวมเหล็กปลอกไว้ที่บริเวณ 5 เดียวของคานก่อน จากนั้นจึงจัดเข้าตามตำแหน่งที่ระบุในแบบแปลน ฉะนั้น การจัดเหล็กปลอก 2 หรือ 3 ปลอกย่อมยากกว่าจัดเหล็กปลอกเดี่ยวยิ่งแน่นอน โดยเฉพาะในกรณีที่เหล็กเสริมตามความยาวของคานเป็นชนิดเหล็กข้ออ้อย และเหล็กปลอกก็เป็นชนิดเหล็กข้ออ้อยแล้ว ก็จะต้องเพิ่มความยากลำบากในการทำงานมากขึ้นไปอีก

เหล็กค่อม (Bent-Up Bars)

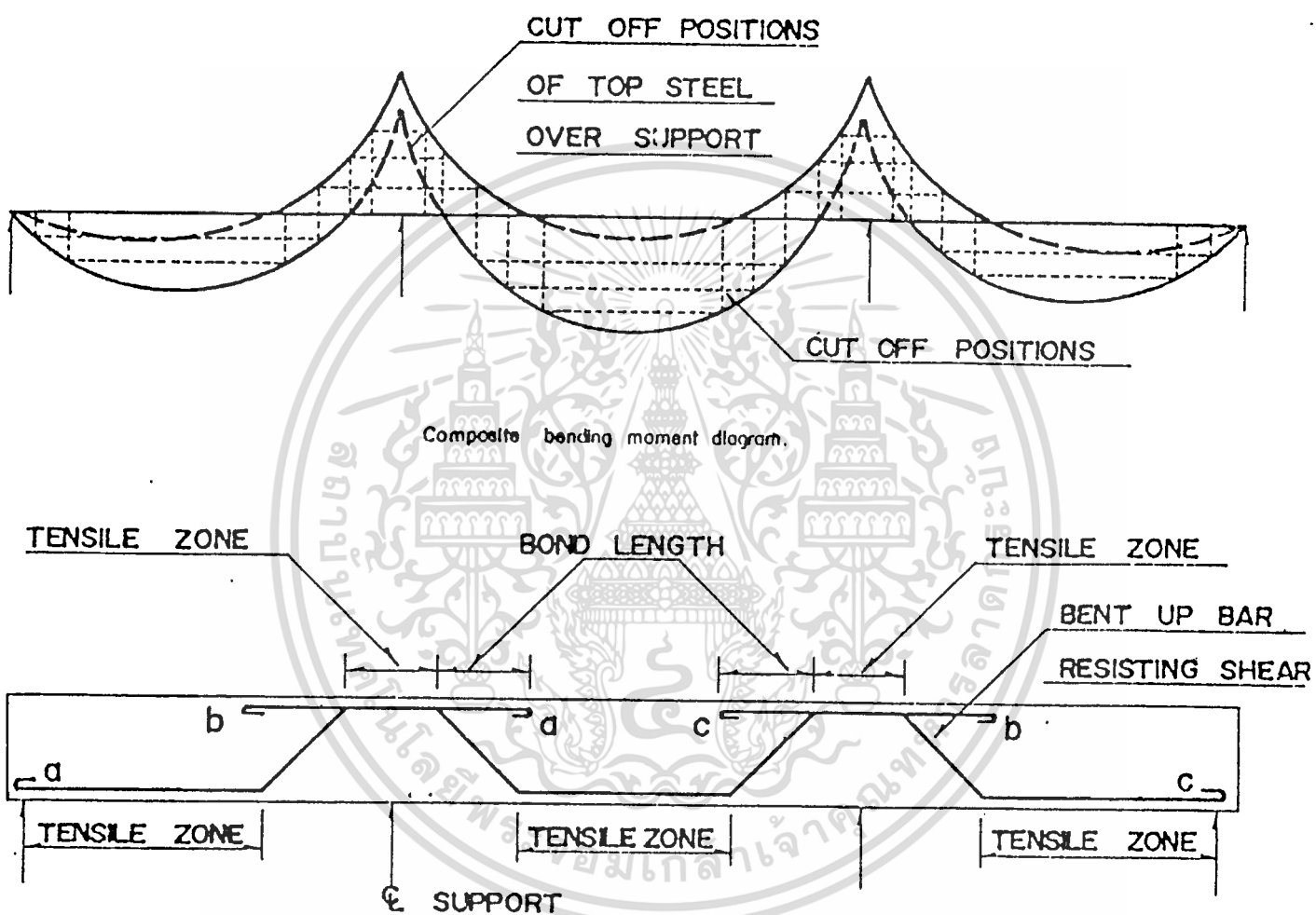
ในกรณีที่คานรับแรงเฉือนไม่มากนัก และใช้เหล็กปลอกวิธีเดียว ก็สามารถรับแรงเฉือนดังกล่าวได้ก็ไม่ต้องจัดเหล็กตามความยาวของคานให้เป็นเหล็กค่อมเพื่อรับแรงเฉือน เพราะเป็นการเพิ่มความยุ่งยาก ในการทำงานในสนามในการสอดเหล็กผ่านเสา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เหล็กเสริมในเสามาก ดังนั้นหากเป็นไปได้ควรใช้เหล็กปลอกดีกว่า จะทำให้การทำงานในสนามสะดวกและง่ายขึ้น

โดยปกติ เหล็กค่อมจะตัดขึ้นมาจากจุดที่เหล็กกลางของคาน ไม่จำเป็นต้องรับแรงดิ่งที่ส่วนล่างของคานอีกต่อไป เพื่อช่วยรับแรงเฉือน และต่อไปยังหัวเสาเพื่อทำหน้าที่รับ negative moment ที่บริเวณหัวเสาอีกต่อหนึ่ง ดังได้กล่าวแล้วว่าเหล็กค่อมจะทำให้การทำงานยากขึ้น ดังนั้น หากจะหลีกเลี่ยงเหล็กค่อม ก็อาจจะหยุดเหล็กกลางส่วนที่ไม่จำเป็น

อีกต่อไปที่ตำแหน่ง cut off position ตามมาตรฐาน (ดูรูป 13) ส่วนเหล็กที่ต้องการ
ใช้เพื่อรับ negative moment ที่หัวเสานั้นก็ใช้เหล็กเสริมพิเศษต่างหาก ก็จะทำให้การ
ทำงานในสนามสะดวกรวดเร็ว และง่ายมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐาน ว.ส.ท. เกี่ยวกับคาน (เฉพาะส่วนที่ควรรู้เพื่อการให้รายละเอียด)

1. ความลึกประสิทธิภาพ (effective depth) ของคาน d คือระยะระหว่างผิวบนของคอนกรีตด้านที่รับแรงอัด (compression) ถึงจุดศูนย์กลาง (center of gravity) ของพื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมรับแรงดึง
2. ขนาดรูปตัดของคานจะต้องจัดให้มีสัดส่วนความกว้างและความลึก ให้มากเพียงพอที่จะต้านทานการโก่ง (deflection) ของคาน ไม่ให้มากเกินไปกว่าค่าความโก่งที่ยอมให้ (allowable deflection) เช่น $L/360$ เป็นต้น

ในกรณีที่ไม่ได้ หรือไม่ต้องการคำนวณตรวจสอบค่าความโก่งแท้จริงที่เกิดขึ้นในคาน ความลึกของคานจะต้องถือเกณฑ์ไม่น้อยกว่าค่าดังต่อไปนี้

$L/20$ สำหรับคานช่วงเดียว

$L/23$ สำหรับคานที่มีปลายต่อเนื่องข้างเดียว

$L/26$ สำหรับคานที่มีปลายต่อเนื่องทั้ง 2 ข้าง

$L/10$ สำหรับคานยื่น

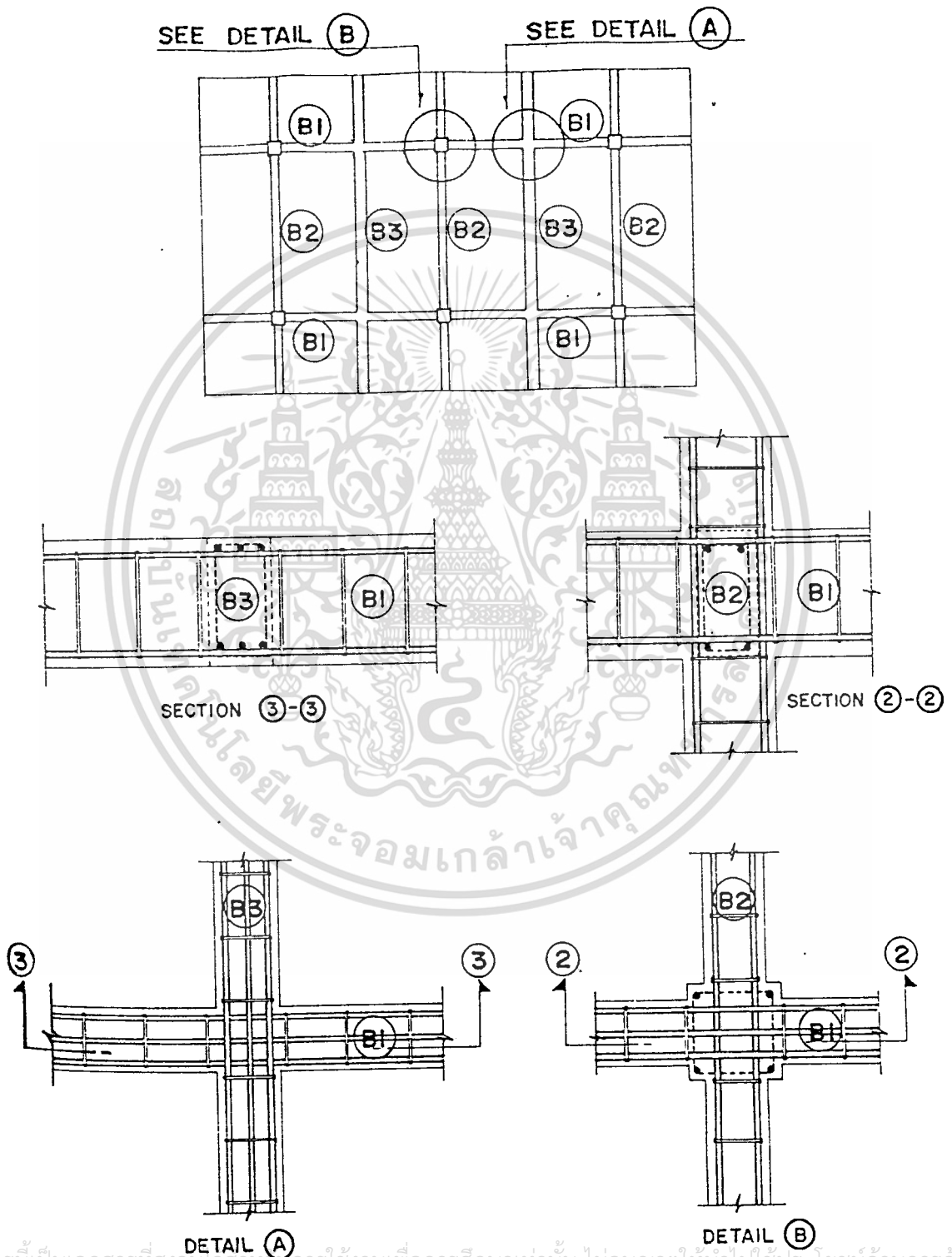
3. อัตราส่วนของเนื้อเหล็กเสริมรับแรงดึง ต่อเนื้อที่ประสิทธิภาพ ของคอนกรีตในคานสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือในคานขององค์อาคารซึ่งมีปีก p จะต้องไม่น้อยกว่า $-14/f_y$ (f_y เป็นกำลังคลาก, yield strength ของเหล็กเสริม มีหน่วย ksc) ยกเว้นในกรณีที่เหล็กเสริมในทุกช่วงของคาน ไม่ว่าจะเป็นเหล็กเสริมรับโมเมนต์บวกหรือลบก็ตาม มีปริมาณพื้นที่ของเหล็กเสริมมากกว่า $1\frac{1}{3}$ เท่าของพื้นที่เหล็กที่ต้องการจากการคำนวณ

ข้อควรระวัง

การจัดเหล็กในคาน จุดที่ต้องระวังเป็นพิเศษ คือ บริเวณตำแหน่งหัวเสา และจุดตัดของคาน จะต้องจัดเหล็กให้เป็นไปตามที่วิศวกรผู้ออกแบบได้คำนวณไว้ กล่าวคือ เหล็กเสริมหลัก (main reinforcement) ในคานเอกจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่จะทำงานก่อน เช่น บริเวณหัวเสา ซึ่งเป็นโมเมนต์ลบ เหล็กเสริมคานเอกควรจัดอยู่บน และบริเวณกลางคานเหล็กเสริมคานเอกควรจัดอยู่ล่าง ในแบบรายละเอียดส่วนมากจะไม่แสดงรายละเอียดที่จุดตัดไว้ ในกรณีนี้ผู้ทำการก่อสร้างควรทำความเข้าใจแบบและสอบถามให้ชัดเจน เพื่อมิให้เกิดปัญหา การจัดวางเหล็กผิดตำแหน่งดังกล่าวมาแล้ว แบบที่ดีควรแสดงรายละเอียดส่วนนี้ไว้ด้วย ในระบบการเขียนรายละเอียดที่คานในทิศทางตั้งฉากกันหรือตัดกัน ผู้ให้รายละเอียดและผู้ออกแบบจะกำหนดระยะคอนกรีตหุ้มผิวเหล็ก (covering) บนและล่าง

ไว้ต่างกัน หากกำหนดระยะคอนกรีตหุ้มผิวเหล็กกลางของคานในทิศทางหนึ่งไว้มากกว่าระยะคอนกรีตหุ้มผิวเหล็กกลางของคานในอีกทิศทางหนึ่งที่จะตัดกันก็แสดงว่า เหล็กเสริมกลางในคานในทิศทางแรกจะต้องอยู่บนเหล็กกลางของคานอีกทิศทางหนึ่ง เป็นต้น

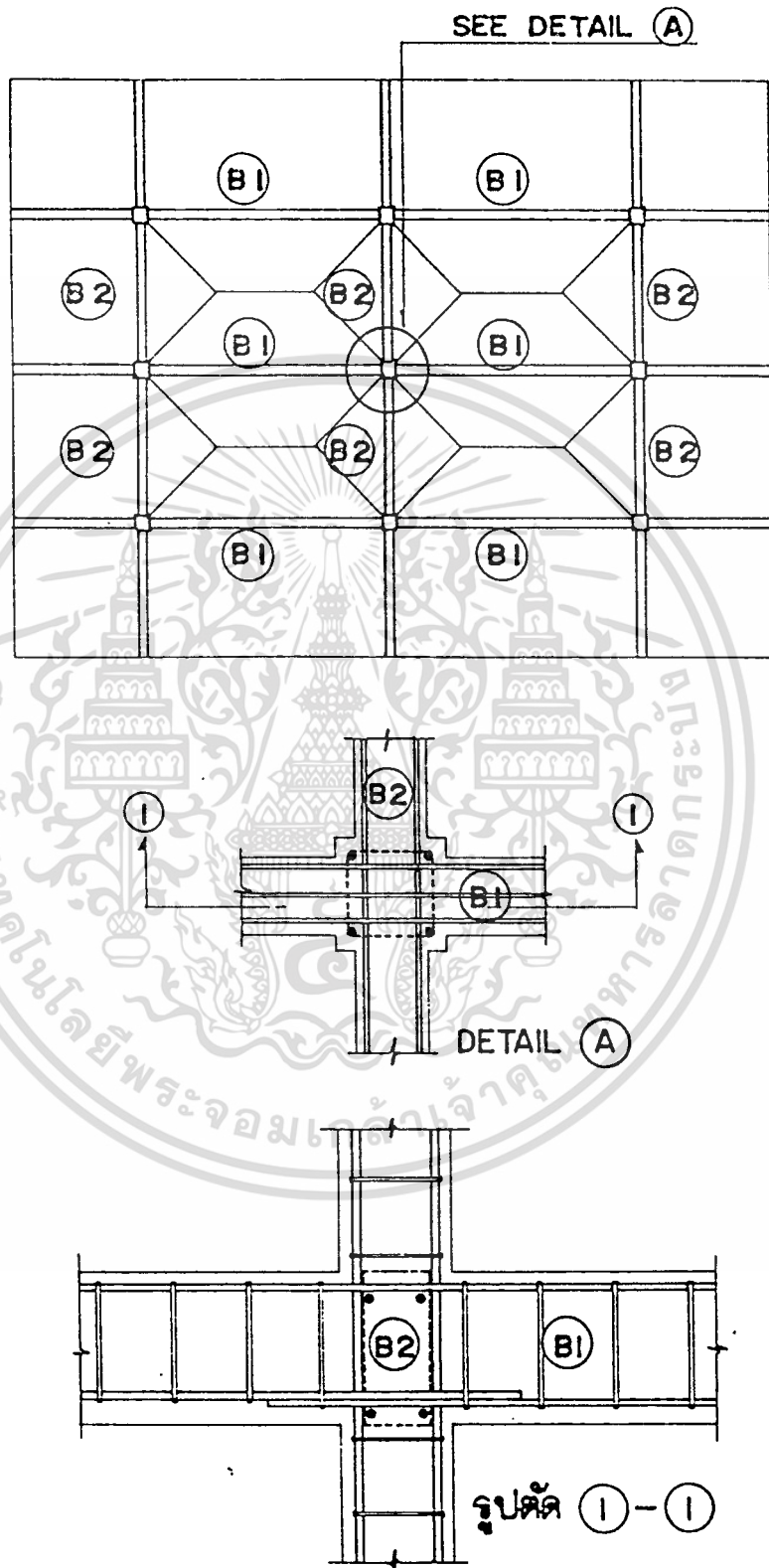
ดังแสดงไว้ในตัวอย่าง การให้รายละเอียดสำหรับเหล็กเสริมบนก็เป็นทำนองเดียวกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

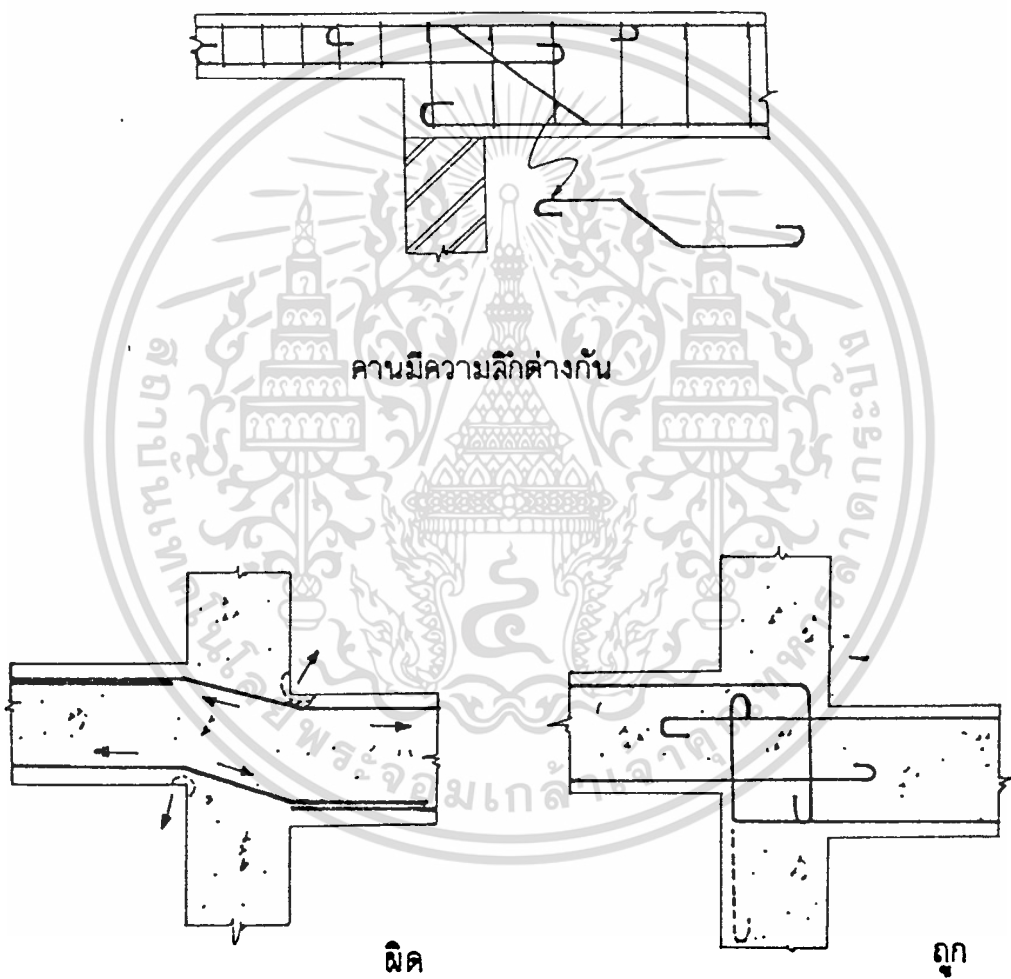
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 14 แสดงจุดตัดของคานรับพันทางเดียว



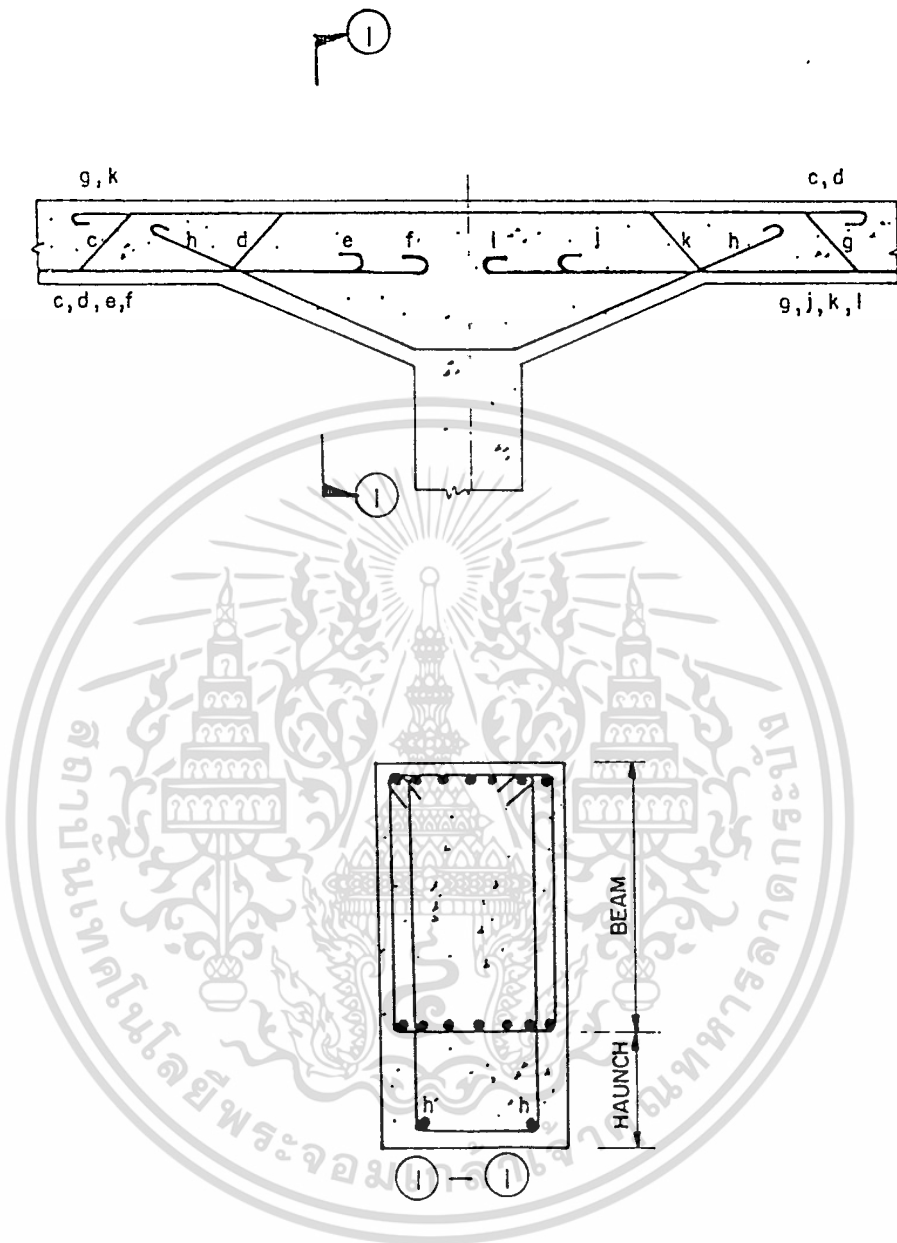
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 15 แสดงจุดตัดของคานรับพื้นสองทาง



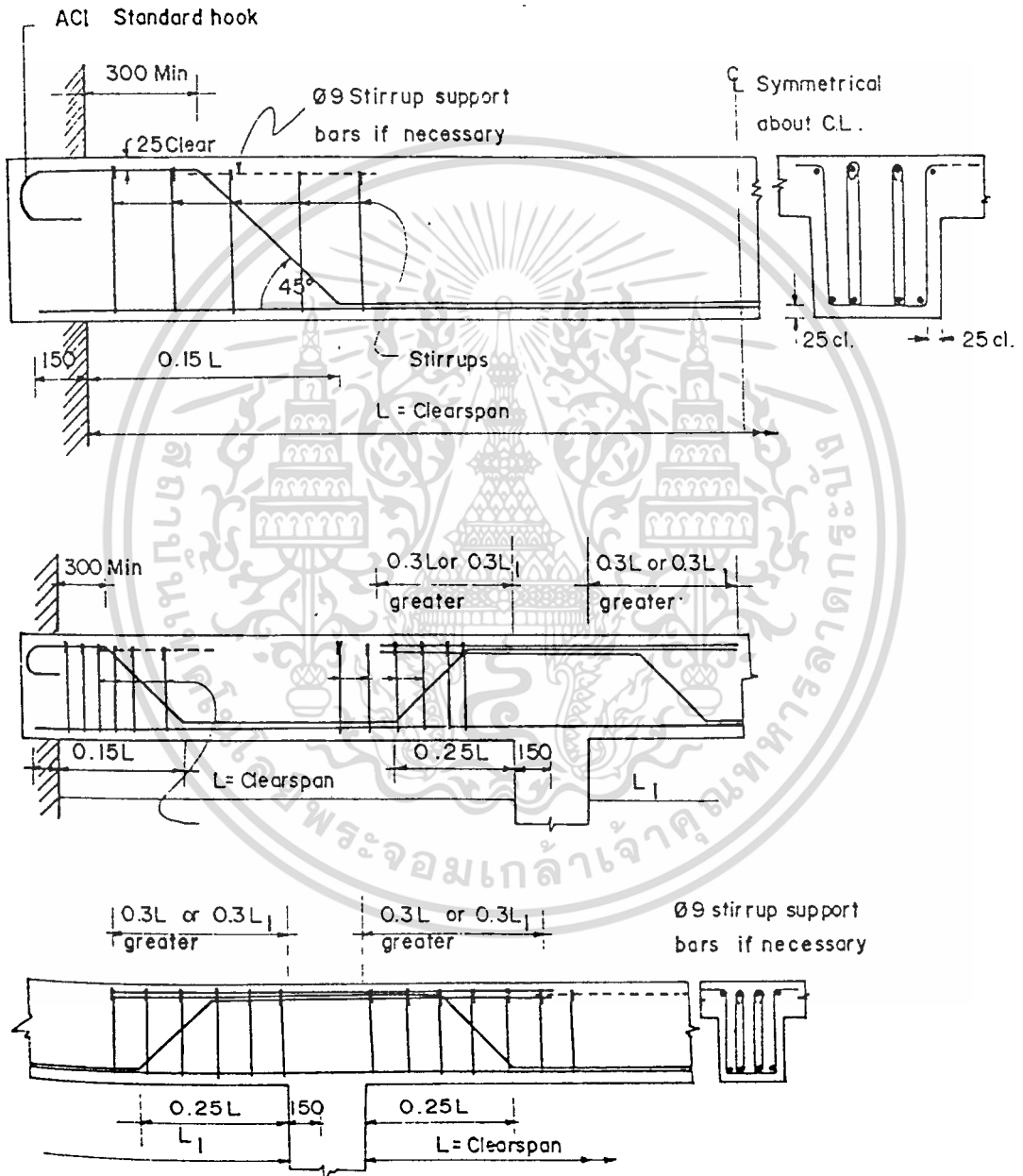
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 16 แสดงการจัดเหล็กที่จุดต่อคานที่มีความลึกต่างกัน



รูปที่ 17 แสดงเหล็กเสริม Haunch beam

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



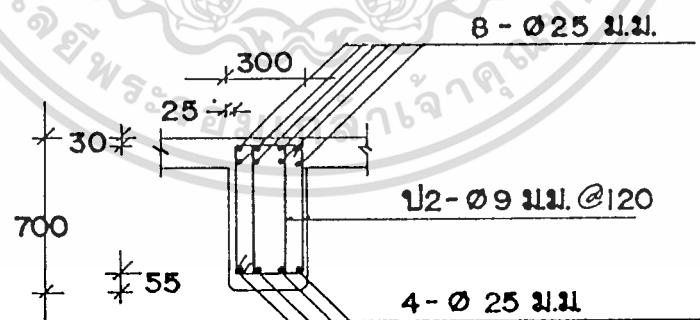
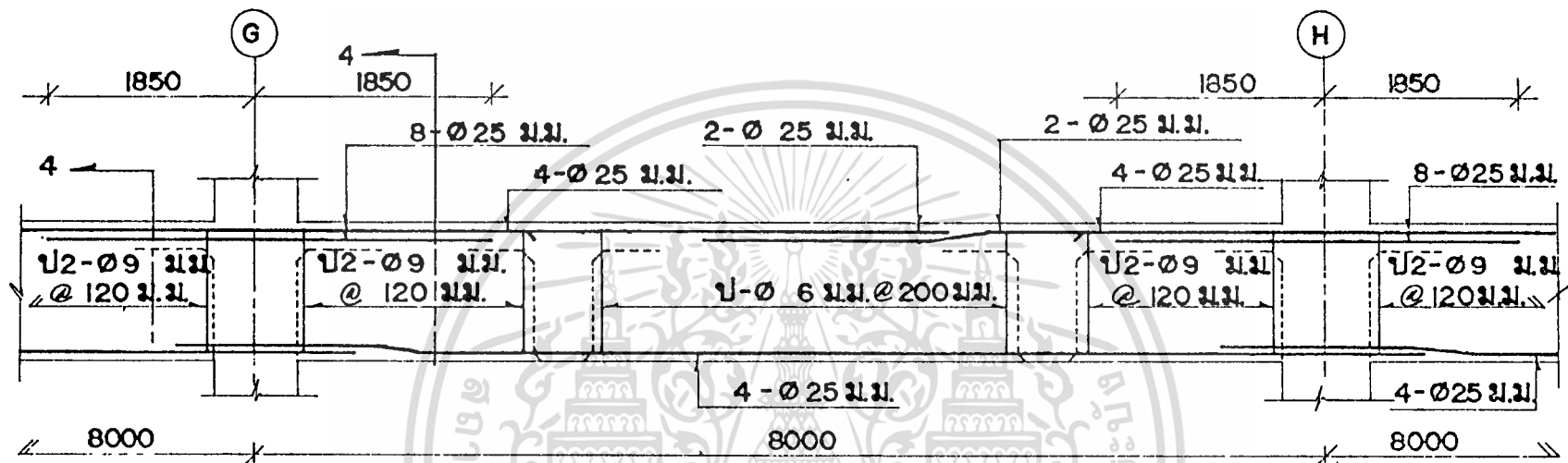
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

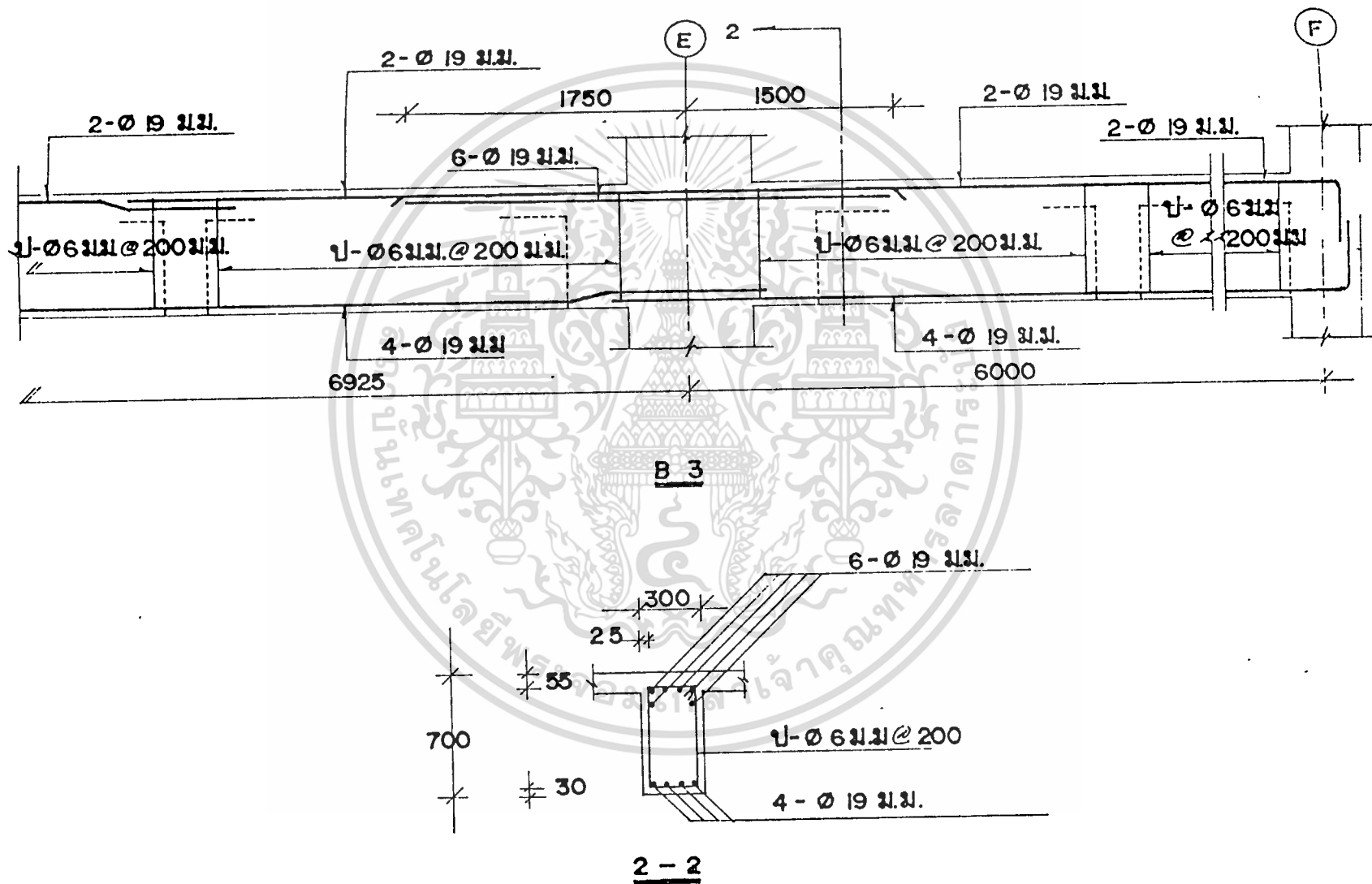
รูปที่ 18 ระยะเสริมเหล็กคอด้านและเหล็กเสริมพิเศษตามมาตรฐาน ACI

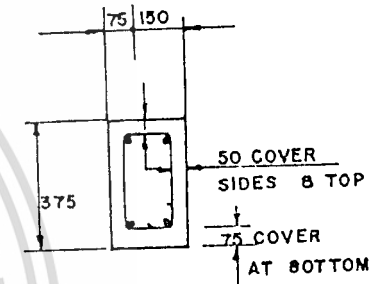
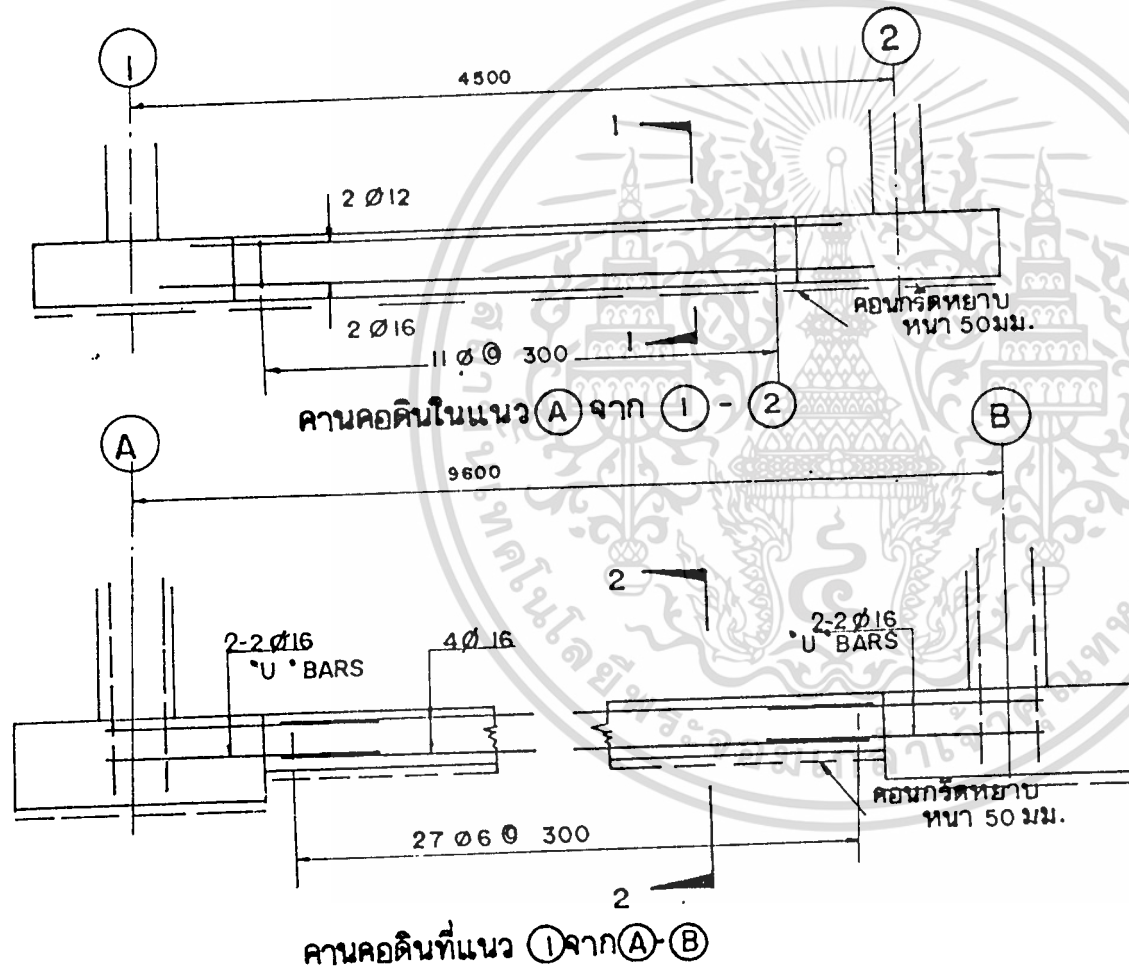
**ตัวอย่าง
รายละเอียดการเสริมเหล็ก
ในคาน (BEAM)**



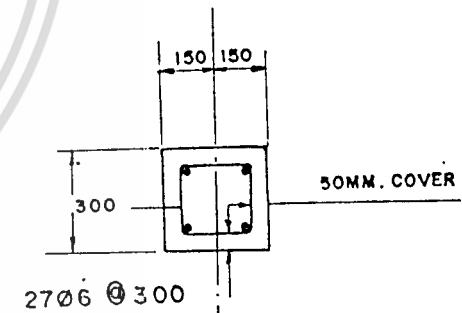
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



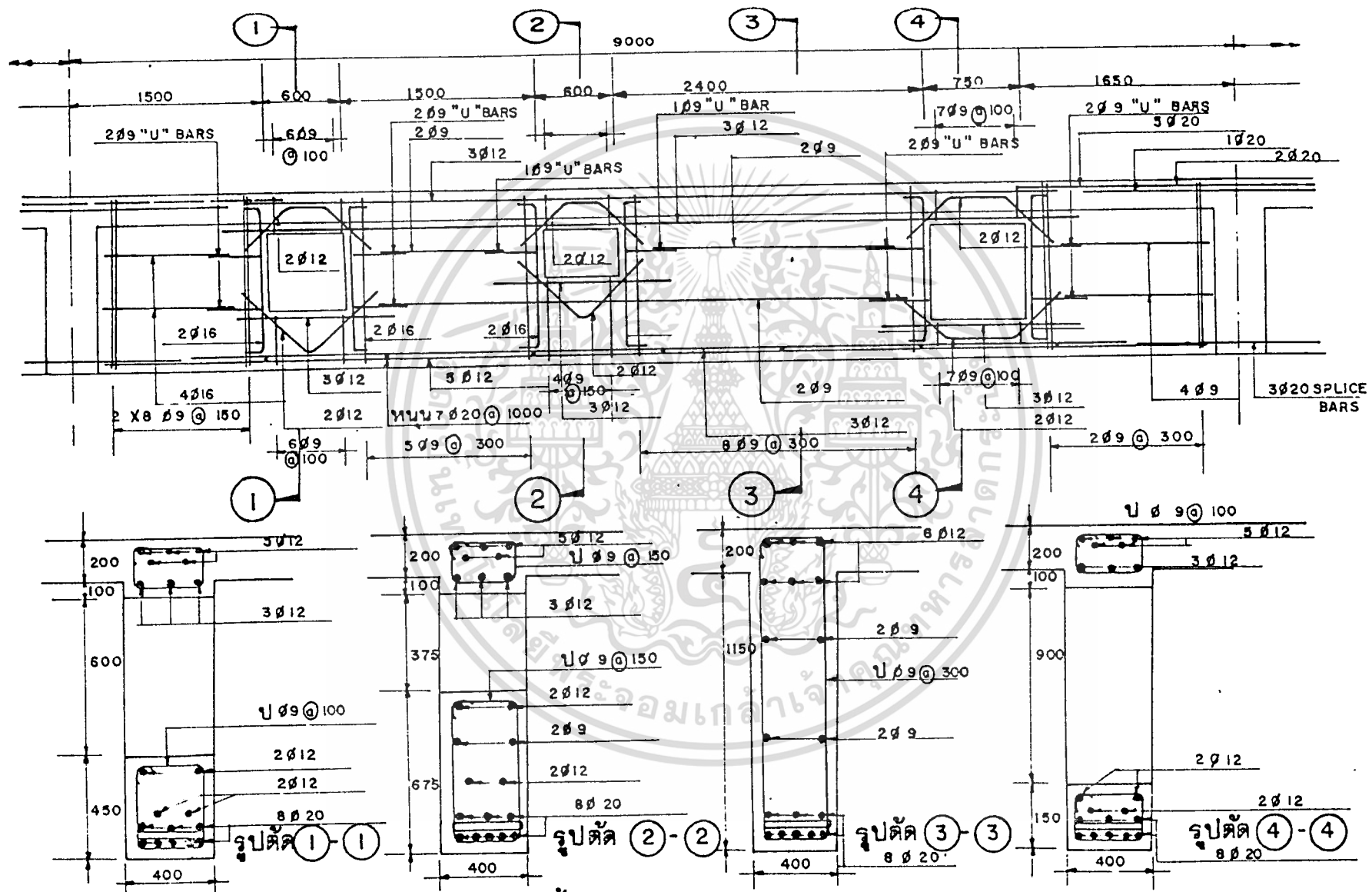




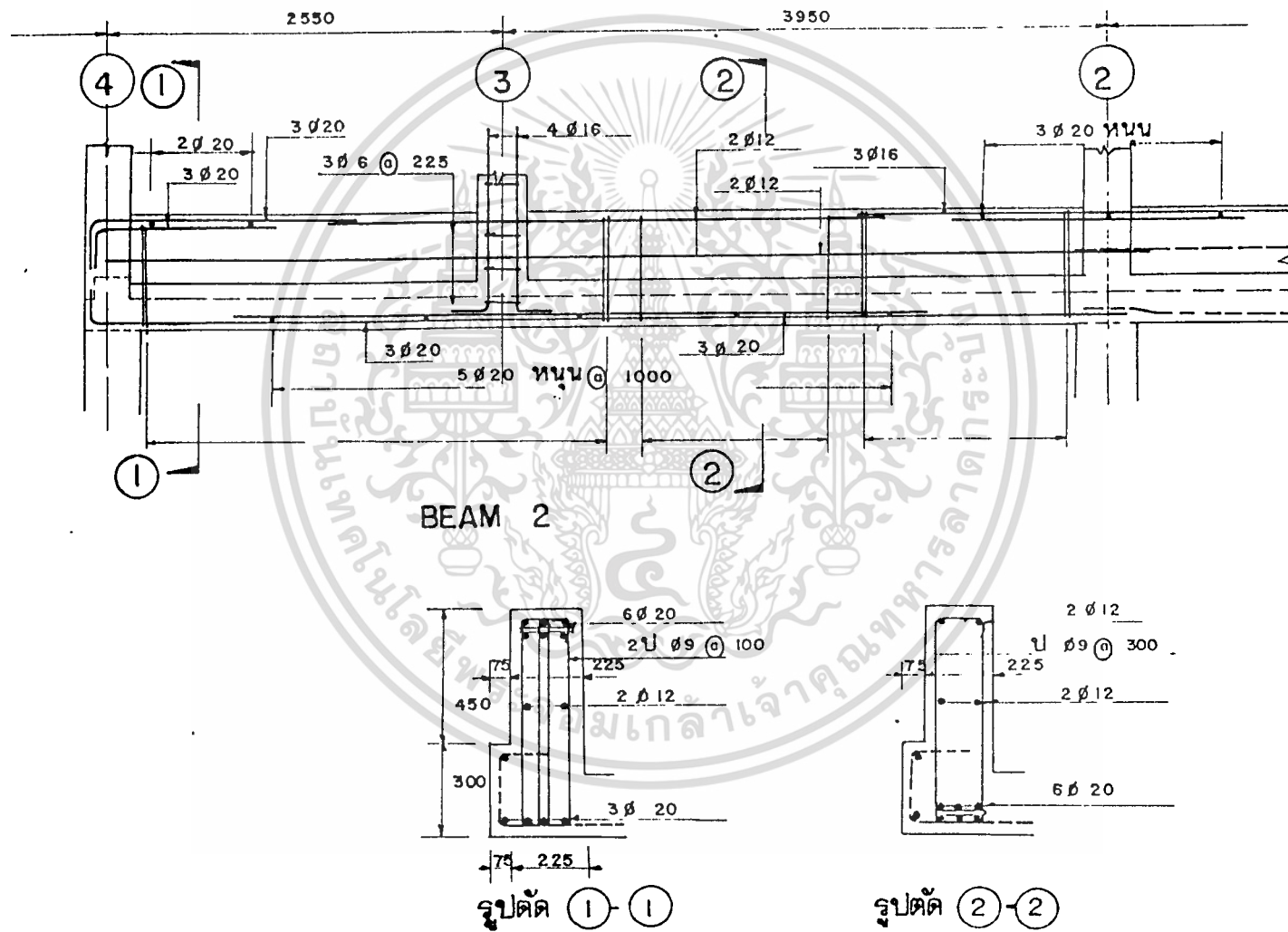
รูปตัด 1-1

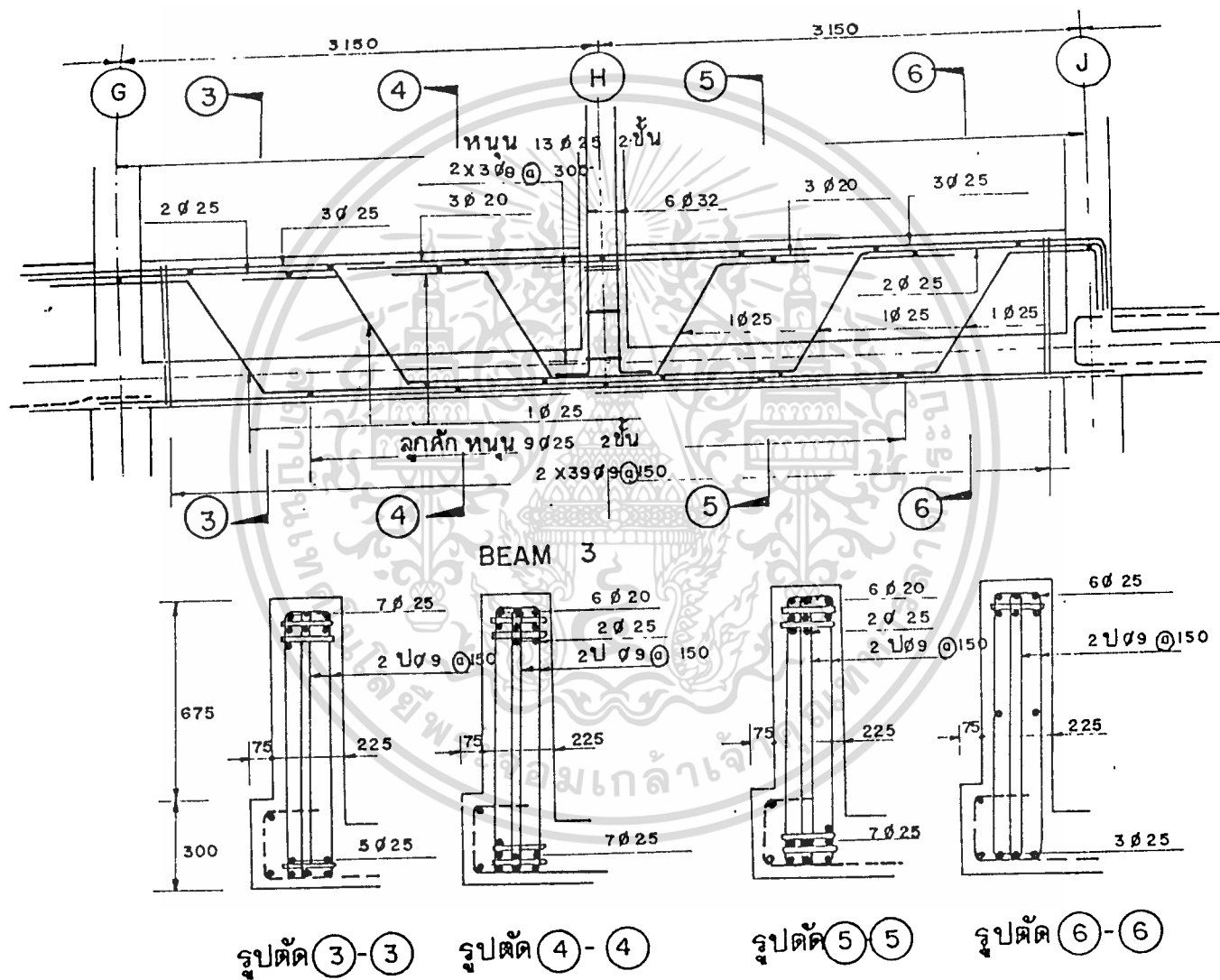


รูปตัด 2-2



คานชั้นหลังคา RB 3





บทที่ 6

รายละเอียดแบบฝึกหัดคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นพื้นคอนกรีต เสริมเหล็กหล่อในที่

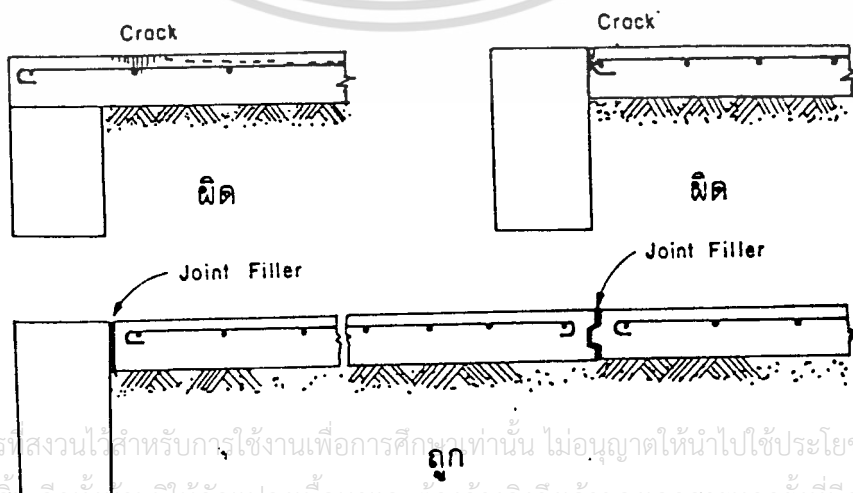
พื้น เป็นองค์อาคารที่รับน้ำหนักโดยตรงจากน้ำหนักจร เพื่อถ่ายน้ำหนักไปยังองค์อาคารอื่น ๆ ในอาคารทั่ว ๆ ไป พื้นเป็นส่วนประกอบที่มากที่สุดของอาคาร ดังนั้น การเลือกระบบพื้นที่ถูกต้องและเหมาะสมกับการใช้งาน รวมทั้งการให้รายละเอียดที่ชัดเจน ถูกต้อง และจัดเหล็กให้ประหยัด ทำงานง่าย ย่อมจะทำให้ประหยัดราคาค่าก่อสร้างและเวลาได้บ้างอย่างแน่นอน

ระบบพื้นมีหลายชนิด ซึ่งได้รวบรวมรายละเอียดประเภทพื้น และแสดงพฤติกรรมของพื้นเมื่อทำงานไว้ โดยสังเขปดังนี้

1. แผ่นพื้นวางบนดิน (Slab on Ground)

พื้นประเภทนี้มักใช้กับพื้นโรงงาน, โกดัง, บ้านพักอาศัย, ถนน หรือทางเท้า โดยเหตุที่พื้นชนิดนี้รองรับด้วยดิน หรือทรายถมบดอัดแน่น เมื่อชั้นดินเกิดการทรุดตัวลงตามธรรมชาติพื้นชนิดนี้ก็จะทรุดตัวตามลงไปด้วย จึงต้องตัดพื้นขาดจากส่วนของโครงสร้างอื่น มิฉะนั้นส่วนที่ติดกับโครงสร้างจะแตกร้าวได้ (ดูรูป)

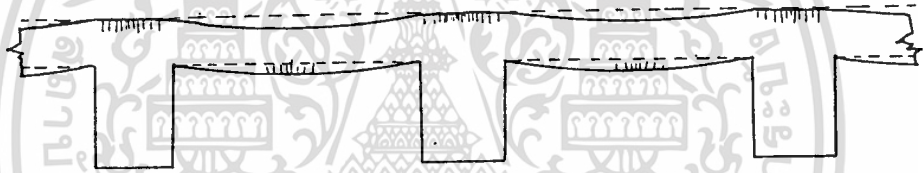
ปัญหาที่พบมากสำหรับพื้นวางบนดิน มักเป็นการแตกร้าวเนื่องจาก การบดอัดดิน หรือ ทรายถม ไม่แน่นพอ และการทรุดตัวของดินตามธรรมชาติ เนื่องจาก Consolidate ซึ่งจะทำให้เกิดการทรุดตัวของพื้นซึ่งอาจไม่เท่ากัน อีกกรณีหนึ่งก็คือ การแตกร้าวเนื่องจากการยึดหดตัวของคอนกรีต ดังนั้น พื้นวางบนดินควรจะมีการตัดช่วงเป็น Block ไว้ โดยที่ช่วงที่ตัดจากกันไม่เกิน 6 เมตร และเสริมเหล็กเพื่อป้องกันการยึดหดตัวด้วย (ดูรูป)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แผ่นพื้นทางเดียว (One Way Slab)

ลักษณะของพื้นแบบนี้ที่พบโดยทั่วไปคือพื้นที่มีคานรองรับทั้งสองด้าน แต่มีอัตราส่วนด้านยาวต่อด้านสั้นตั้งแต่ 2 ขึ้นไป หรือพื้นที่มีคานรองรับเพียงสองด้านขนานกัน ตามทฤษฎีแล้ว การโค้งของพื้นระบบทางเดียวนี้จะโค้งโค้งเพียงเฉพาะด้านสั้นด้านเดียว ดังนั้นในการออกแบบจึงคิดเป็นเสมือนคานซึ่งอาจเป็นช่วงเดียวธรรมดา หรือ ต่อเนื่องแล้วแต่ลักษณะการต่อเนื่องของพื้น (ดูรูป ก.) เหล็กเสริมทางด้านสั้นจึงเป็นเหล็กเสริมหลัก ส่วนเหล็กเสริมตามด้านยาวเป็นเหล็กซึ่งช่วยในการกระจายแรง (Distribution Steel) และทำหน้าที่ยึดเหล็กเสริมหลักให้อยู่ในตำแหน่งด้วยปริมาณเหล็กนี้ไม่ควรมีจำนวนน้อยกว่า 15% ของเหล็กเสริมหลัก หรือไม่น้อยกว่า 0.25% ของพื้นที่หน้าตัดของคอนกรีต



รูป (ก.)

ระยะโค้งของพื้นระบบทางเดียวจะมีการโค้งมากกว่าพื้นระบบสองทางตามมาตรฐาน ว.ส.ท. ความหนาของพื้นจึงควรจะหนาไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดดังนี้

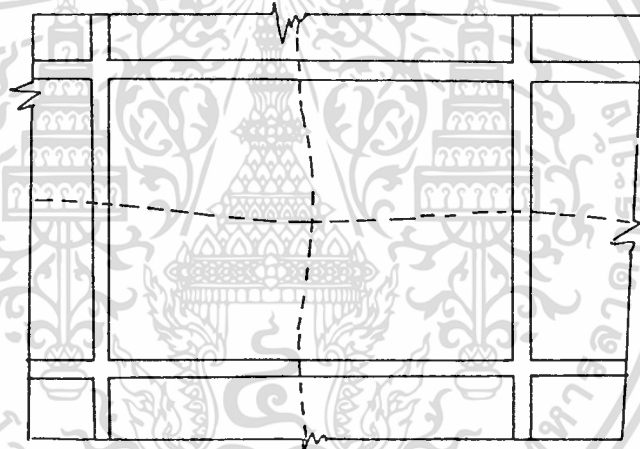
ช่วงเดียวธรรมดา	ปลายต่อเนื่องข้างเดียว	ปลายต่อเนื่องสองข้าง	ปลายยื่น
$L/25$	$L/30$	$L/35$	$L/12$

ดังที่กล่าวมาแล้วว่า การโค้งของพื้นทางเดียวจะมีเพียงด้านสั้นด้านเดียว นั่นคือมีโมเมนต์เฉพาะทางด้านสั้น แต่โดยพฤติกรรมที่แท้จริง ด้านยาวจะมีโมเมนต์เกิดขึ้นอยู่บ้างเล็กน้อย ดังนั้น จึงต้องมีเหล็กบนที่จุรองรับของด้านยาวอยู่บ้าง มิฉะนั้นผิวบนของพื้นที่ติดกับคานอาจแตกได้

3. แผ่นพื้นสองทาง (Two Way Slab)

พื้นระบบสองทาง เป็นพื้นที่มีอัตราส่วนด้านยาวต่อด้านสั้นน้อยกว่า 2 การยึดรั้งของคานโดยรอบพื้นจะมีทั้งสองทาง (ดูรูป ข.) ดังนั้นความหนาของพื้นรวมทั้งขนาดเหล็กเสริมทางด้านสั้นจะน้อยกว่าพื้นระบบทางเดียวซึ่งมีการยึดรั้งเพียงด้านสั้นด้านเดียว ความหนาของพื้นระบบสองทางไม่ควรน้อยกว่า เส้นรอบรูป/180 หรือไม่น้อยกว่า 8 ซม. ระยะเรียงศูนย์ถึงศูนย์ของเหล็กเสริมต้องไม่ห่างเกิน 3 เท่าของความหนาพื้น

ในบางครั้งพื้นที่มีอัตราส่วนด้านยาวต่อด้านสั้นน้อยกว่า 2 อาจเป็นพื้นระบบทางเดียวได้ ถ้าหากว่าคานด้านหนึ่งมีขนาดใหญ่ (very stiff) กว่าอีกด้านหนึ่งมาก



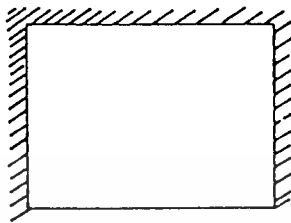
รูป (ข.)

ข้อควรจำคือ เหล็กเสริมทางด้านสั้น จะมีปริมาณมากกว่าเหล็กเสริมด้านยาวเสมอ ดังนั้น การจัดวางเหล็กต้องให้เหล็กเสริมชั้นล่างด้านสั้นอยู่ล่าง และเหล็กเสริมชั้นบนด้านสั้นอยู่บน

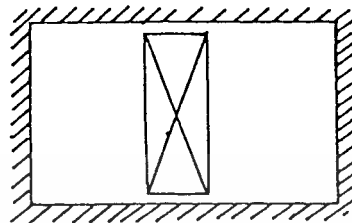
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แผ่นพื้นมีคานรองรับสามด้าน (Slab Supported on Three Sides)

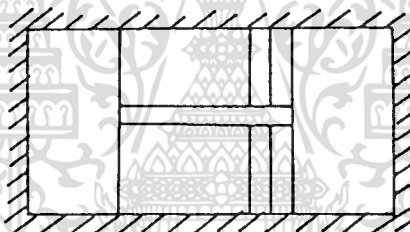
พื้นแบบนี้มักพบสำหรับ แผ่นพื้นที่มีช่องเปิดขนาดใหญ่ หรือชานพักบันไดดังรูป



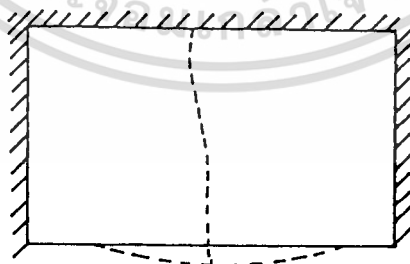
พื้นคานรองรับสามด้านธรรมดา



พื้นที่มีช่องเปิดใหญ่ทำให้กลายเป็นพื้นคานรองรับสามด้าน



ชานพักบันไดมีลักษณะเป็นพื้นคานรองรับสามด้าน

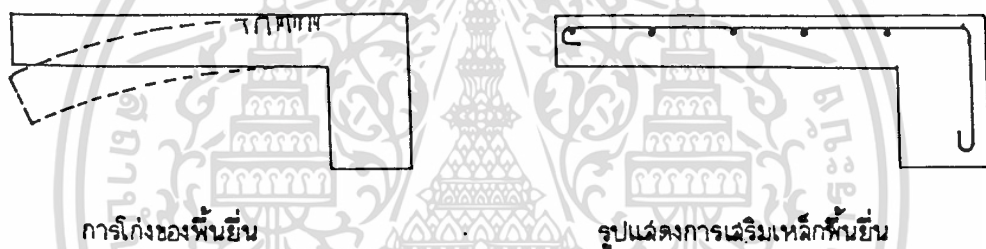


ลักษณะการโค้งของพื้นมีคานรองรับสามด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

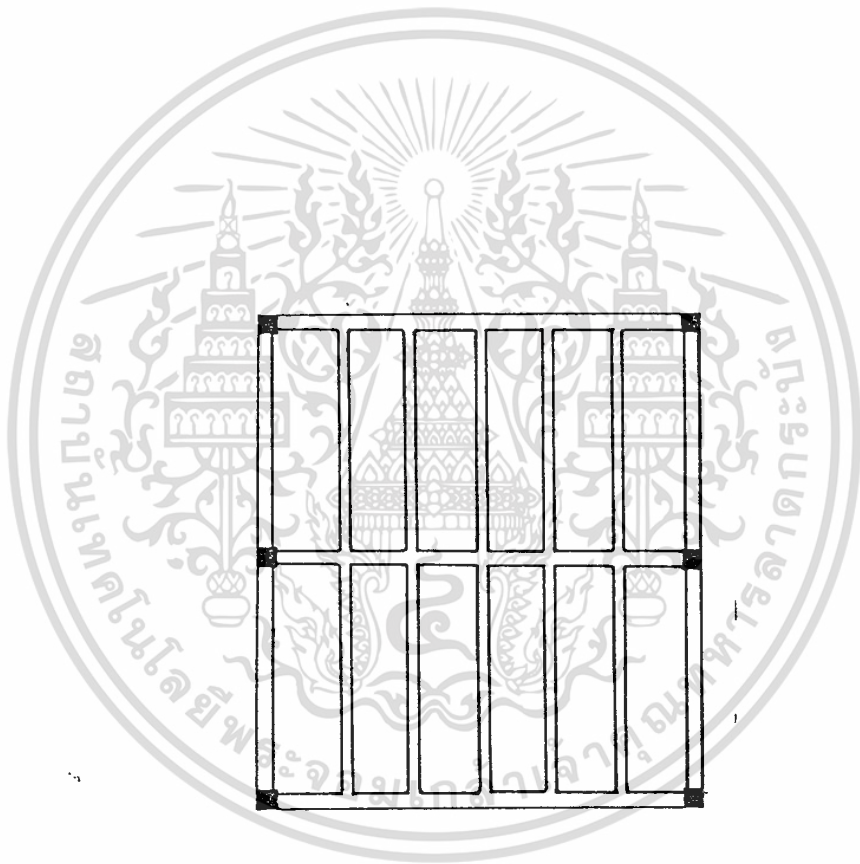
5. แผ่นพื้นยื่น (Cantilever Slab)

พื้นยื่น มักจะพบมากในส่วนที่เป็นกันสาด ลักษณะการโง่งของพื้นจะโง่งดังรูป ดังนั้น เหล็กเสริมหลักจะต้องอยู่บน และมีเหล็กเสริมกระจายแรงในอีกทางหนึ่ง โดยมีพื้นที่เหล็ก 0.25% ของพื้นที่หน้าตัดพื้น โดยจัดห่างกันไม่เกินกว่า 3 เท่าความหนาของพื้น หรือไม่เกินกว่า 30 ซม. ความหนาของพื้น เพื่อไม่ให้มีการโง่งมาก ไม่ควรหนาน้อยกว่า $L/12$ โดย L คือช่วงยื่นของพื้น ข้อควรระวังคือเหล็กเสริมหลักควรใช้เหล็ก 9 มม. ขึ้นไป ถ้าหากใช้เหล็กขนาดเล็กกว่านี้ ในขณะที่ผูกเหล็กและเทคอนกรีต เหล็กอาจจะถูกเหยียบแอ่นลงข้างล่างได้ง่าย



6. แผ่นพื้นตงถี (Ribbed Slab)

สำหรับแผ่นพื้นที่มีช่วงกว้างมากขึ้น การที่จะออกแบบเป็นพื้นตัน จะหนามาก ทำให้สิ้นเปลือง และจะทำให้โครงสร้างรับน้ำหนักมากด้วย ดังนั้น ระบบแผ่นพื้นอีกระบบหนึ่งซึ่งจะประหยัดคือ ระบบแผ่นพื้นตงถี (ดังรูป) โดยที่พื้นต้นั้น คอนกรีตส่วนที่อยู่ใต้แกนกลางของพื้น (neutral axis) ไม่ได้เป็นตัวรับน้ำหนัก ดังนั้นแผ่นพื้นตงถีจะลดคอนกรีตส่วนนี้ได้ โดยออกแบบเป็นคานชอยธรรมดาหรือเป็นคานรูป T ก็ได้ แต่ต้องคำนึงถึงแรงบิดในคานชอยซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากการโก่งของคานรับไว้ด้วย การโก่งของพื้นแบบนี้จะน้อยกว่าพื้นต้นแบบธรรมดา

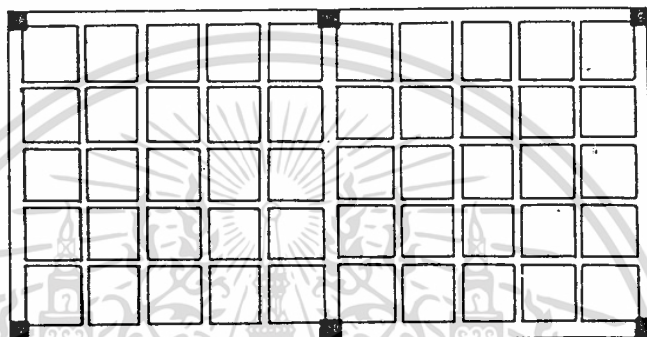


RIBBED SLAB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. แผ่นพื้นกระถง (Waffle Slab)

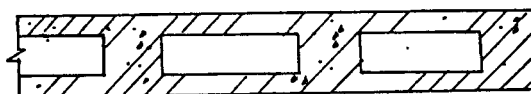
เป็นระบบพื้นซึ่งเหมาะกับพื้นที่มีช่วงกว้างมากเช่นเดียวกับแผ่นพื้นตงถึ แต่มีด้านกว้างด้านยาวใกล้เคียงกัน การออกแบบอาจออกแบบเป็นคานแบบเป็น grid system หรือพื้นแบบสองทางก็ได้ โดยที่เหล็กเสริมหลักจะเป็นเหล็กกลางของตง แต่ควรคำนึงถึงแรงบิดในตงด้วย ดังนั้น ตงต้องมีเหล็กปลอกรัดให้เพียงพอ



WAFFLE SLAB

8. แผ่นพื้นสอดไส้ (Hollow Slab)

ลักษณะและการออกแบบเหมือนกับแผ่นพื้นตงถึ แต่มีพื้นที่ว่างอีกชั้นหนึ่ง โดยมากมักใช้กับพื้นที่จะมีท่อที่มีอากาศร้อนอยู่ หรือท่อวัสดุที่มีอุณหภูมิสูง โดยใช้พื้นบนและล่างเป็นฉนวนกันความร้อน นอกจากนั้นการที่เพิ่มพื้นที่ว่างจะช่วยเพิ่มแรงต้านทานในการบิดของตง ทำให้หน่วยแรงบิดของตง ทำให้หน่วยแรงบิดลดลงได้มาก

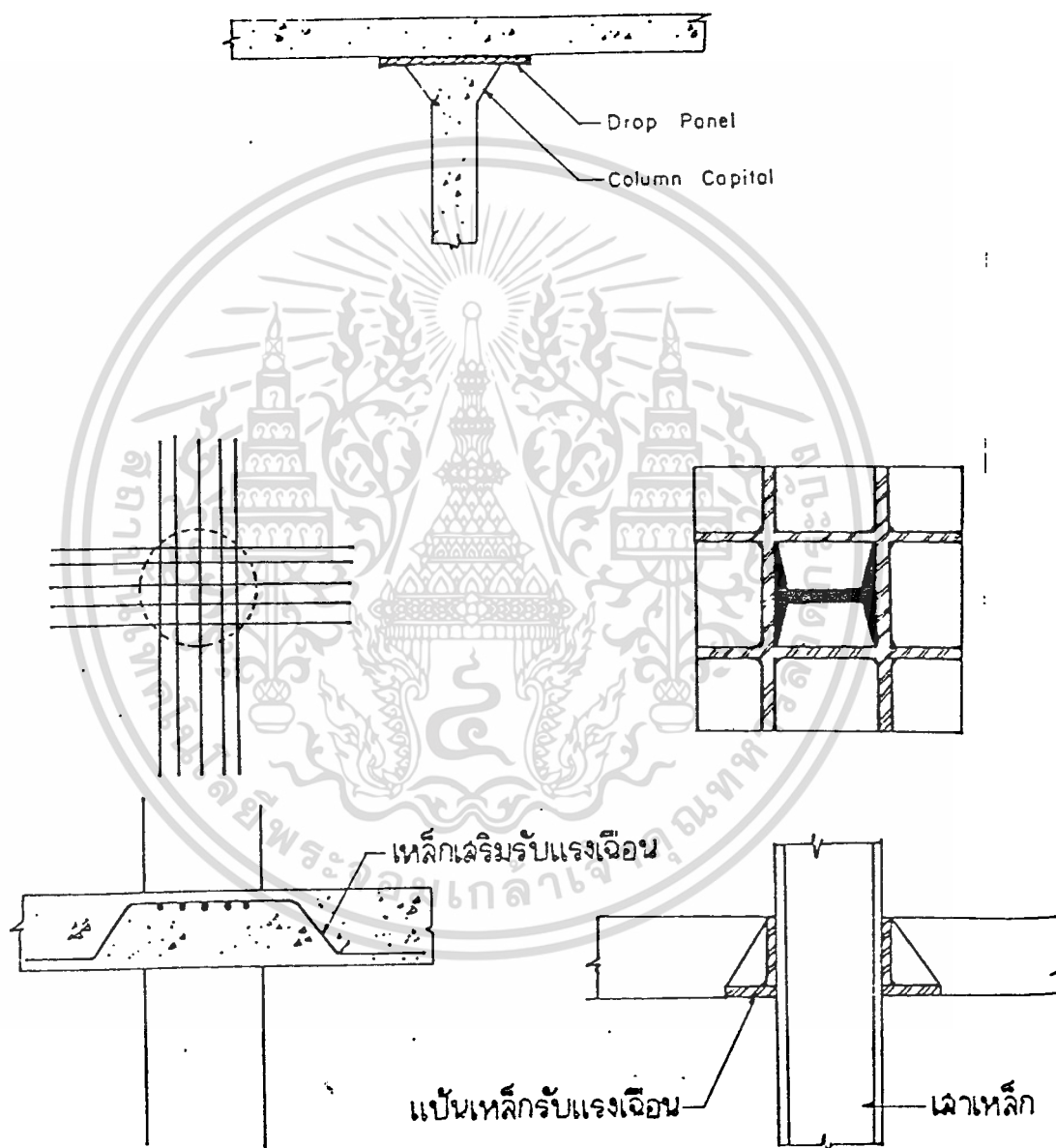


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HOLLOW SLAB

9. แผ่นพื้นไร้คาน (Flat Slab)

พื้นไร้คาน เป็นระบบพื้นทีพบมากพอสมควร โดยปกติมักจะมี drop panel เพื่อที่จะลด shear stress drop panel นี้ อาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือวงกลมก็ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความกว้างของแป้นหัวเสาไม่ควรน้อยกว่า $1/3$ เท่าของความยาว span แผ่นพื้น ไร้คานนี้มีข้อดีหลายข้อ กล่าวคือ

1. สำหรับแผ่นพื้นรับน้ำหนักมาก แผ่นพื้นไร้คานจะประหยัด
 2. ความสูงของตัวอาคาร ในกรณีที่กำหนด clearance ของห้อง พื้นไร้คานจะใช้ช่วงความสูงแต่ละชั้นน้อยลง
 3. ไม้แบบทำได้ง่ายและประหยัดเวลา
 4. ในกรณีไฟไหม้ พื้นไร้คานจะทนทานกว่า เพราะไม่มีสัน หรือมุมซึ่งถูกไฟแล้วจะกระเทาะง่าย
 5. ตัว sprinkler จะมีประสิทธิภาพในการฉีดน้ำได้ดีมีเกล็ดขึ้นเนื่องจากไม่มีคานกีดขวาง
 6. ให้แสงสว่างเข้าในห้องมากขึ้น เนื่องจากไม่มีคานบัง
- ในบางครั้งแผ่นพื้นไร้คาน อาจไม่ต้องมีแป้นหัวเสาก็ได้ โดยใช้เหล็กรับ shear-stress แทน

มาตรฐาน ว.ส.ท. ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการให้รายละเอียด

1. สำหรับแผ่นพื้นไร้คานที่มีแป้นหัวเสา ซึ่งมีความยาวไม่น้อยกว่าหนึ่งในสามของช่วงที่ชนกัน และส่วนที่อยู่ใต้แผ่นพื้นจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าหนึ่งในสี่ของความหนาพื้น แผ่นพื้นนั้นจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า $L/40$ และไม่น้อยกว่า 10 ซม. สำหรับแผ่นพื้นไร้คานที่ไม่มีแป้นหัวเสา ความหนาแน่นพื้นจะต้องไม่น้อยกว่า $L/36$ และไม่น้อยกว่า 12 ซม.
 2. ที่หน้าตัดวิกฤติ (ห่างจากช่องเสาระยะ $d/2$) ระยะห่างของเหล็กเสริมแต่ละเส้นจะต้องไม่เกินสองเท่าของความหนาของแผ่นพื้น
 3. ในช่วงนอกสุดของแผ่นพื้น ให้ต่อเหล็กเสริมบวก ซึ่งตั้งได้ฉากกับขอบที่ไม่มีการต่อเนื่องออกไปยังขอบของแผ่นพื้น และต้องมีระยะฝังตัวในคานขอบ ผนังหรือเสาอย่างน้อย 15 ซม. ทั้งนี้ยกเว้นเหล็กบางส่วนที่ยึดติดกับแป้นหัวเสาอย่างแน่นหนาอยู่แล้ว และให้ยึดเหล็กเสริมลบทั้งหมด ซึ่งตั้งได้ฉากกับขอบที่ไม่มีการต่อเนื่อง เข้าในคานขอบผนังหรือเสา โดยวิธีงอเหล็กหรือโดยวิธีอื่น ๆ
 4. เหล็กเสริมทั้งหมดที่กำหนดไว้ต้องไม่น้อยกว่า เหล็กเสริมกันการยืดหด (temperature steel)
- เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
- ในวาระนี้ทั้งนี้ทั้งนั้น ยกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ต้องจัดเหล็กให้เรียงสม่ำเสมอจนตลอดแถบของช่วง^{พื้นที่}ตั้งแต่ละแถบยกเว้น :-

ก. อย่างน้อยหนึ่งในสี่ของเหล็กเสริมลบในแถบเส้า จะต้องผ่านระยะเส้นรอบรูปซึ่งอยู่ห่างจากขอบของเส้าหรือหัวเส้าเป็นระยะ d

ข. ในกรณีที่มีแป้นหัวเส้า อย่างน้อยหนึ่งในสองของเหล็กเสริมลบในแถบเส้า จะต้องผ่านระยะแป้นนั้น

ค. สำหรับเหล็กเสริมที่เหลือในแถบเส้าจากข้อ ก. หรือ ข. ให้จัดระยะห่างจากลดหลั่นกันจนเท่ากับระยะห่างของเหล็กเสริมในแถบกลาง

ช่องเปิดในแผ่นพื้นไร้คาน

1. ในแผ่นพื้นไร้คานอาจจะเปิดช่องขนาดกว้างเท่าใดก็ได้ในเนื้อที่ร่วมระหว่างแถบกลางสองแถบติดกัน แต่ทั้งนี้ต้องให้เหล็กเสริมมีปริมาณเท่าเดิม

2. ในเนื้อที่ร่วมระหว่างแถบเส้าสองแถวติดกัน จะเปิดช่องในช่วงใดๆ ก็ได้ไม่เกินหนึ่งในแปดของความกว้างของแถบในด้านนั้น และจะต้องเสริมเหล็กพิเศษโดยรอบของช่องเปิดให้มีปริมาณเท่ากับเหล็กส่วนที่ถูกตัดหายไป และต้องตรวจสอบไปให้หน่วยแรงเฉือนเกินค่าที่ยอมให้ได้

3. ในเนื้อที่ร่วมระหว่างแถบเส้าหนึ่งแถบและแถบกลางหนึ่งแถบ อาจเปิดช่องได้โดยให้ตัดเหล็กออกได้ไม่เกินหนึ่งในสี่ของเหล็กในแถบนั้น ๆ และจะต้องเสริมพิเศษโดยรอบของช่องเปิดให้มีปริมาณเท่ากับเหล็กส่วนที่ถูกตัดหายไป

4. ถ้าช่องเปิดใดใหญ่กว่าที่ระบุไว้ข้างบน จะต้องทำการวิเคราะห์เป็นพิเศษ

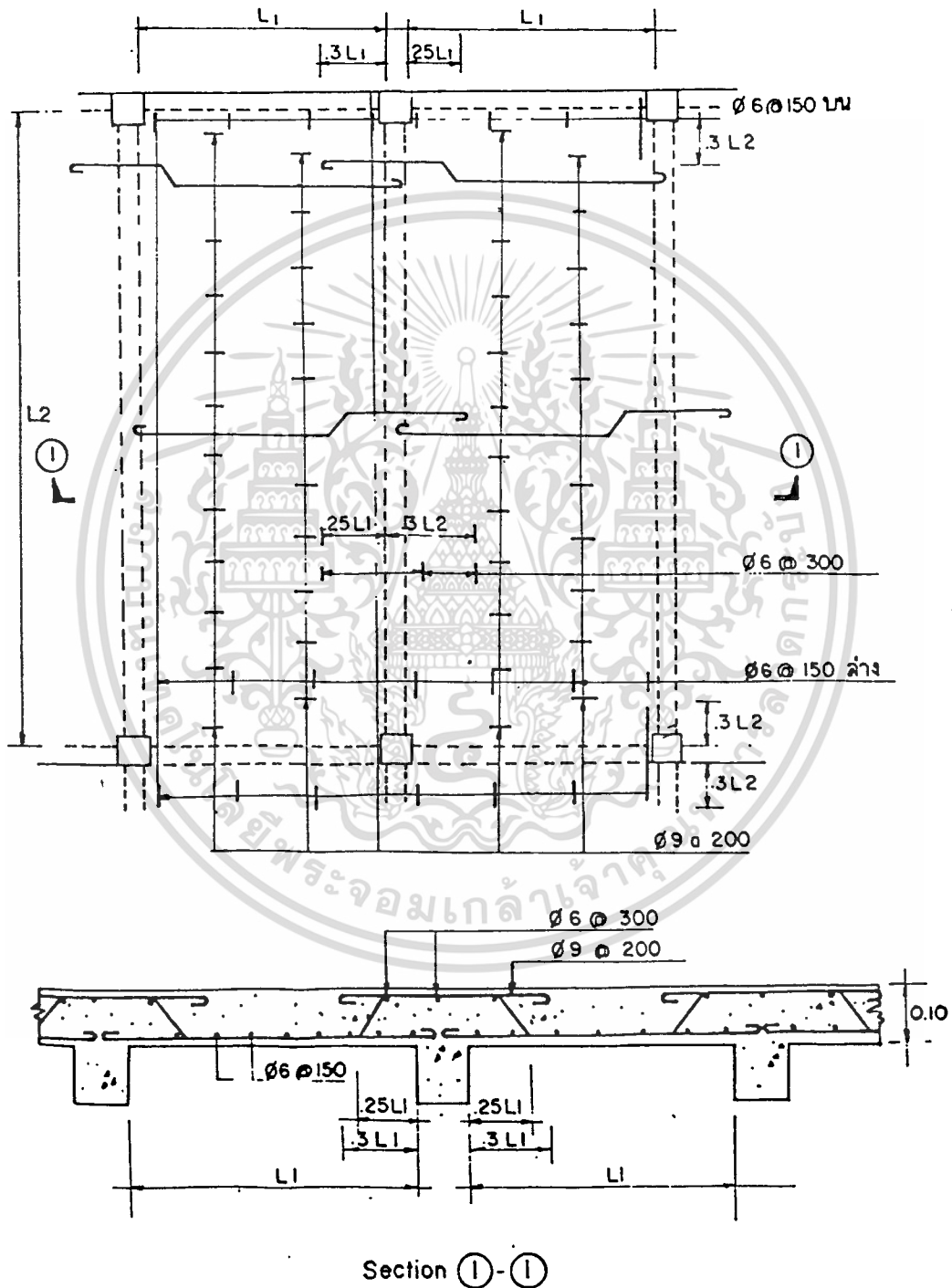
10. แผ่นพื้นกระตงชนิดไร้คาน

ในกรณีที่แผ่นพื้นไร้คานมีช่วง $span$ ยาวมาก การที่จะทำเป็นแผ่นพื้นต้นทั้งหมดยังไม่เป็นการประหยัด ดังนั้นจึงใช้ระบบตงแทนพื้นต้นเพื่อลดคอนกรีตบางส่วน ในการออกแบบอาจวิเคราะห์โดยใช้ $moment$ ของแผ่นพื้นไร้คานก็ได้

สำหรับบริเวณหัวเส้าของแผ่นพื้นกระตงชนิดไร้คานมักจะมีแป้นหัวเส้าเพื่อลด $shear stress$

ตัวอย่างการเสริมเหล็กของแผ่นพื้นทางเดียว

แบบที่ 1 การเสริมเหล็กชนิดไม่ใช้เหล็กเสริมพิเศษ

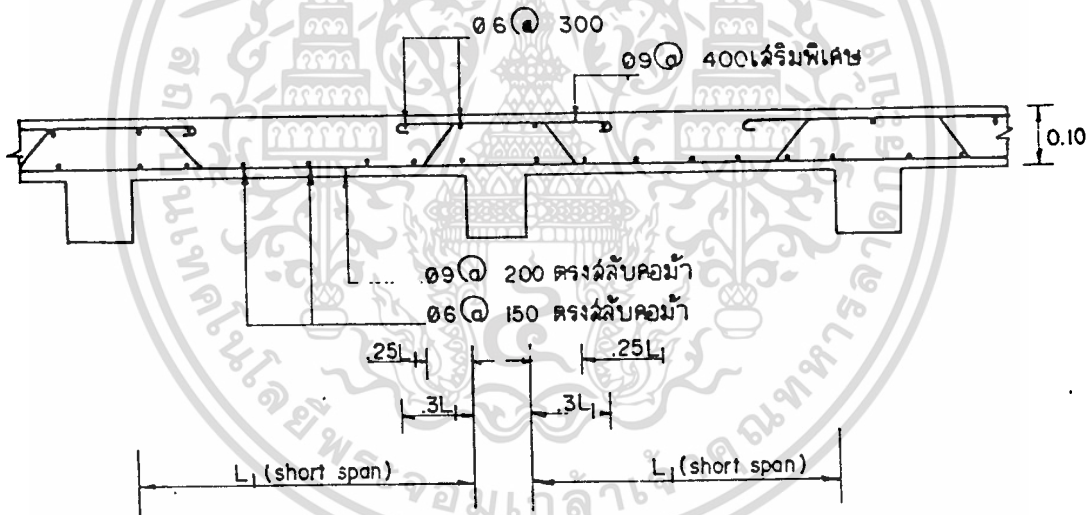


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเสริมเหล็กแผ่นพื้นทางเดี่ยวดังในแบบที่ 1 มีข้อดีคือ

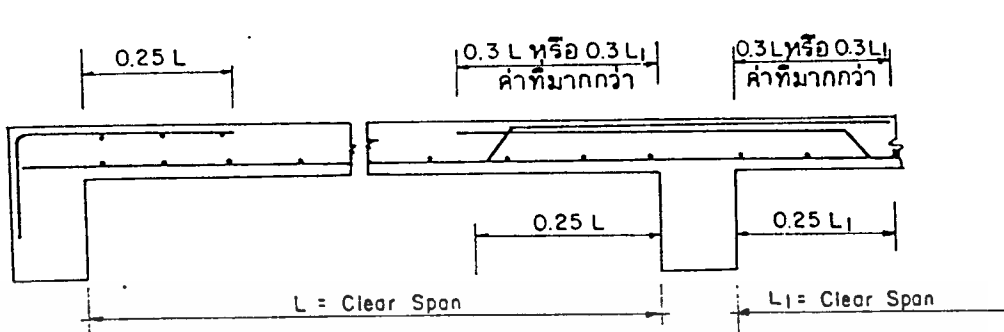
1. เหล็กเสริมหลักเป็นเหล็กช่วงสั้น ๆ สามารถตัดเหล็กเป็นรูป และตามต้องการ แล้วจึงนำไปวางตามตำแหน่งช่วงห่าง ณ ที่ก่อสร้าง ทำให้ประหยัดเวลาได้มาก
2. ในกรณีที่สามารถจะเลือกสิ่งความยาวของเหล็กจากโรงงานมาได้ จะประหยัดเศษเหล็กได้มาก
3. เหล็กเสริมหลักเป็นท่อน ๆ แยกกัน จึงไม่มีการทาบเพื่อต่อเหล็ก

แบบที่ 2 การเสริมเหล็กชนิดใช้เหล็กเสริมพิเศษ



การเสริมเหล็กแบบนี้สะดวกในการเขียนแบบ ไม่ต้องแสดงรายละเอียดมากนัก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

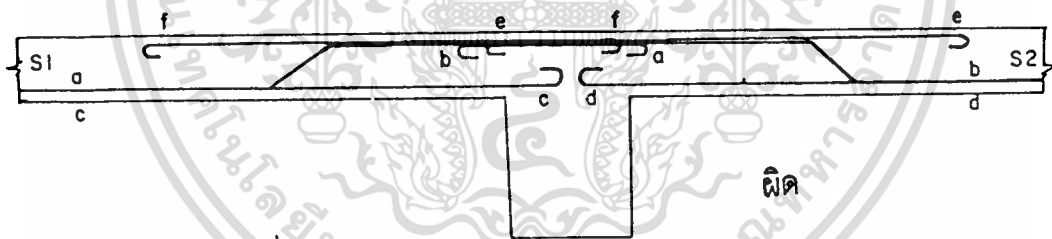
ตัวอย่างการเสริมเหล็กแผ่นพื้นสองทาง



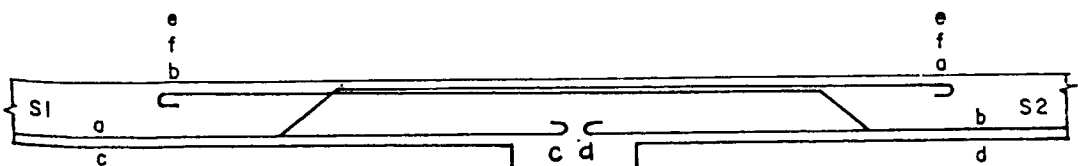
ระยะการตัดคอกม้าและการเสริมพิเศษตามมาตรฐาน ACI

หมายเหตุ

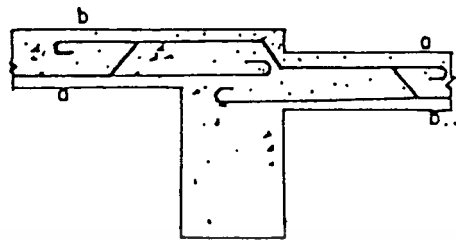
1. การเสริมพิเศษเหล็กเสริม e, f ควรจัดระยะห่างให้เท่ากันเพื่อใช้เหล็ก e หรือ f อย่างเดียว ในกรณีระยะห่างไม่เท่ากัน จัดแบบนี้จะเปลี่ยนเหล็ก และก่อให้เกิดการผิดพลาดได้ดังรูป



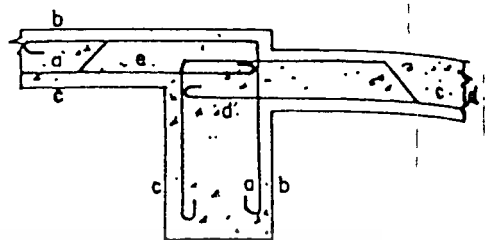
2. ในพื้นที่เนื่องเหล็กคอกม้าจาก a และ b ควรสลับไขว้กันไปยังพื้นที่ช่วงหนึ่งหรือล่างลงคาน ถ้าจัดไว้ตั้งแต่เขียนแบบ เหล็กช่วงนี้จะไม่เปลี่ยนมากดังรูป



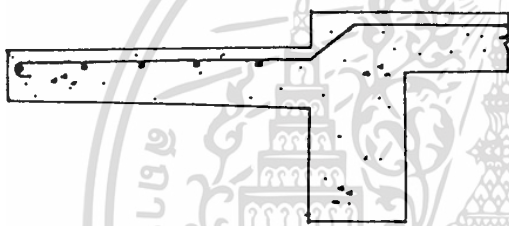
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



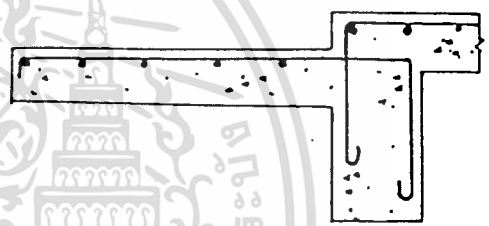
ผิด



ถูก



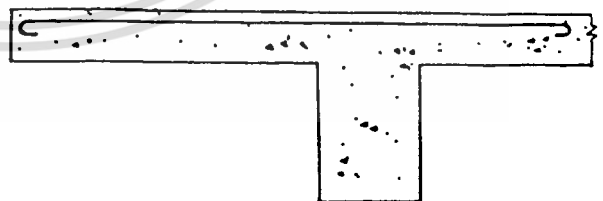
ผิด



ถูก



ผิด



ถูก

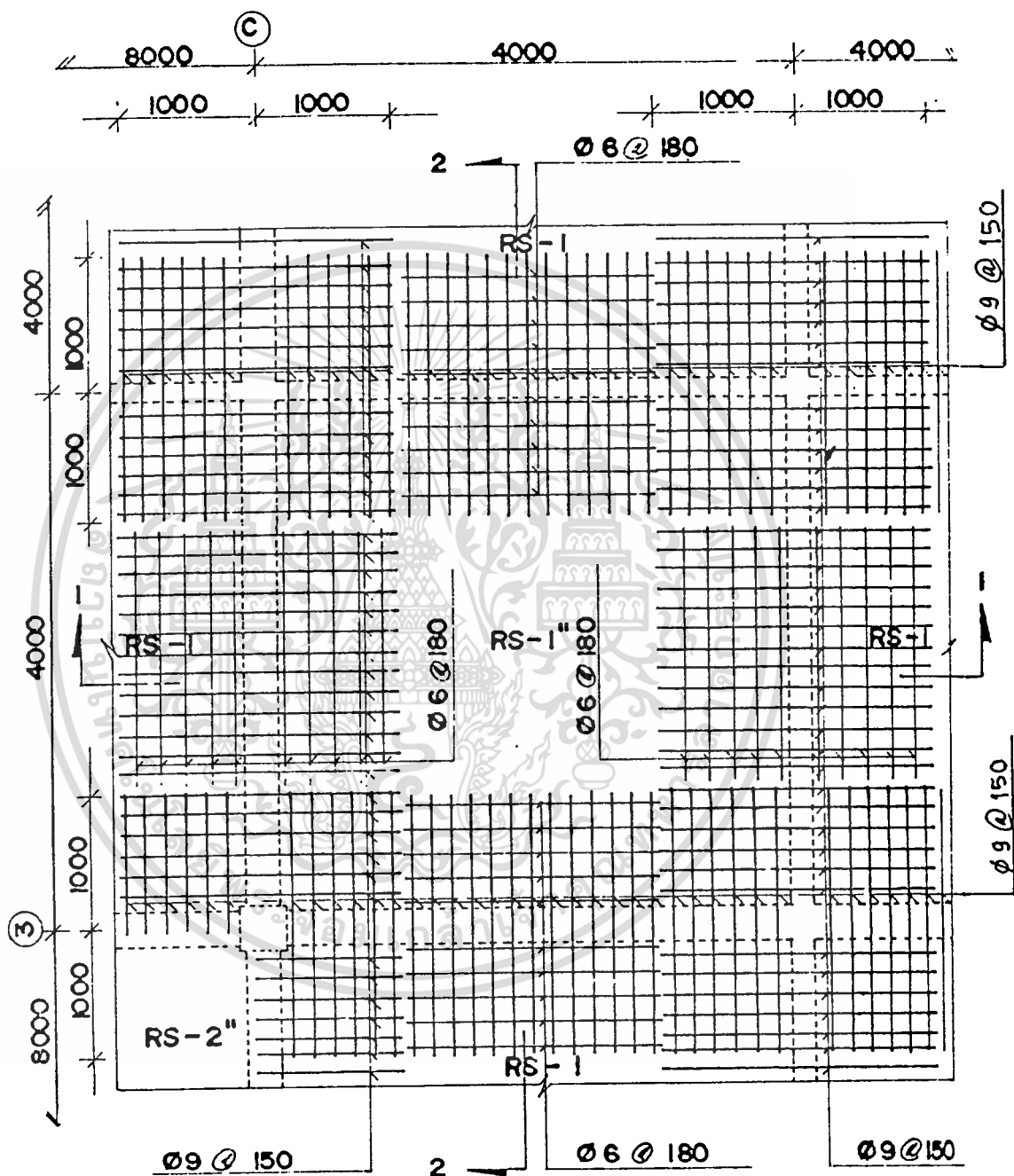
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแสดงการจัดหลักเสริมที่ต่างระดับกัน

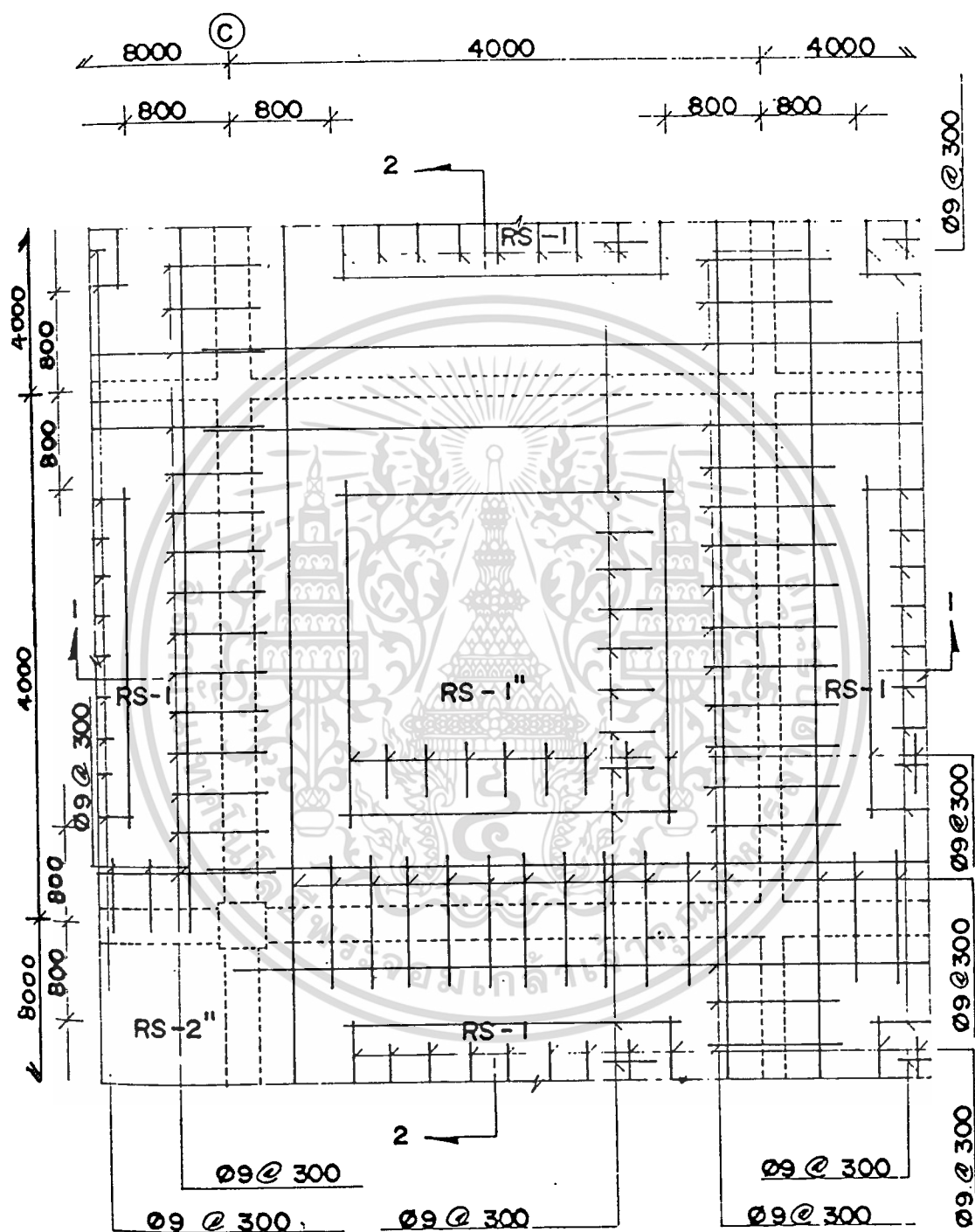


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการเสริมเหล็กพื้นลองทาง
แบบที่ 1

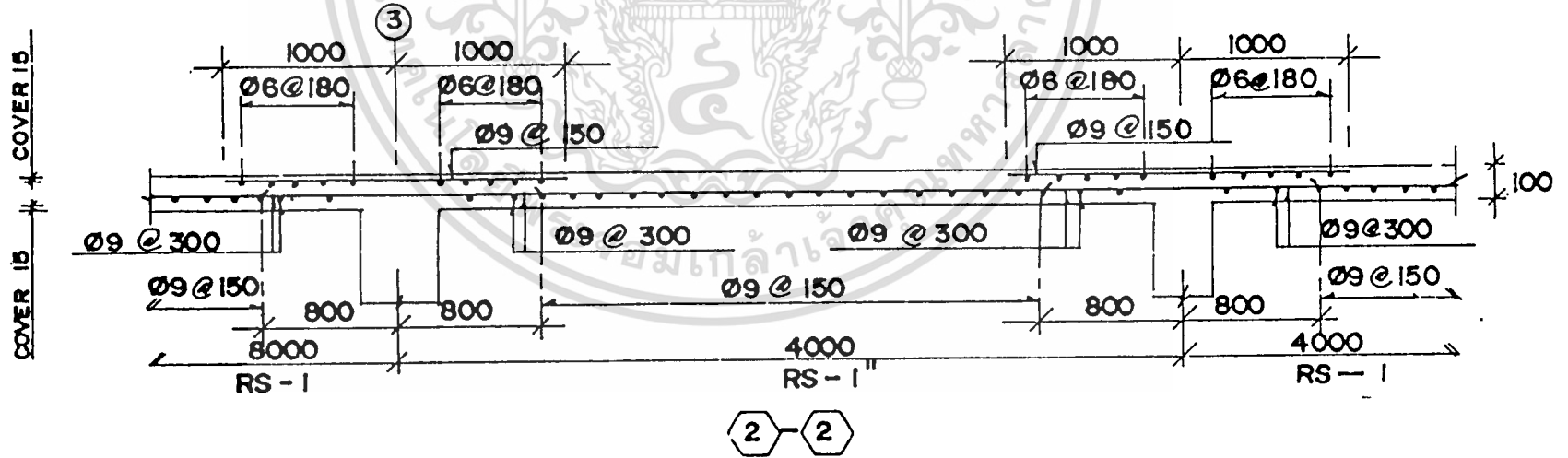
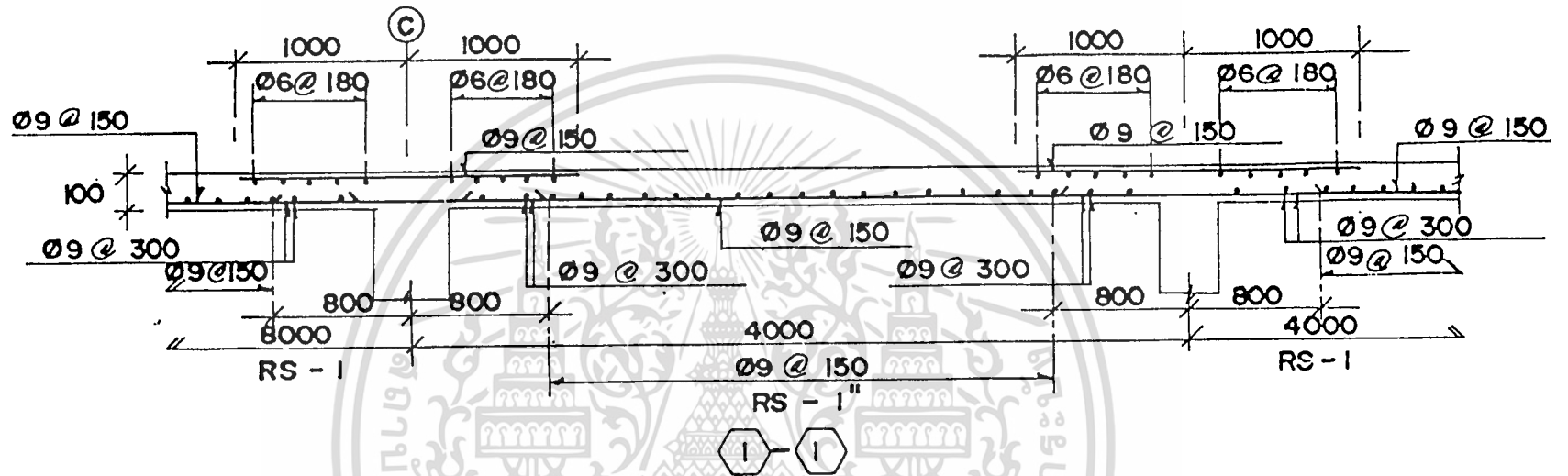


เปลี่ยนแสดงการเลื่อมเหลืกบน



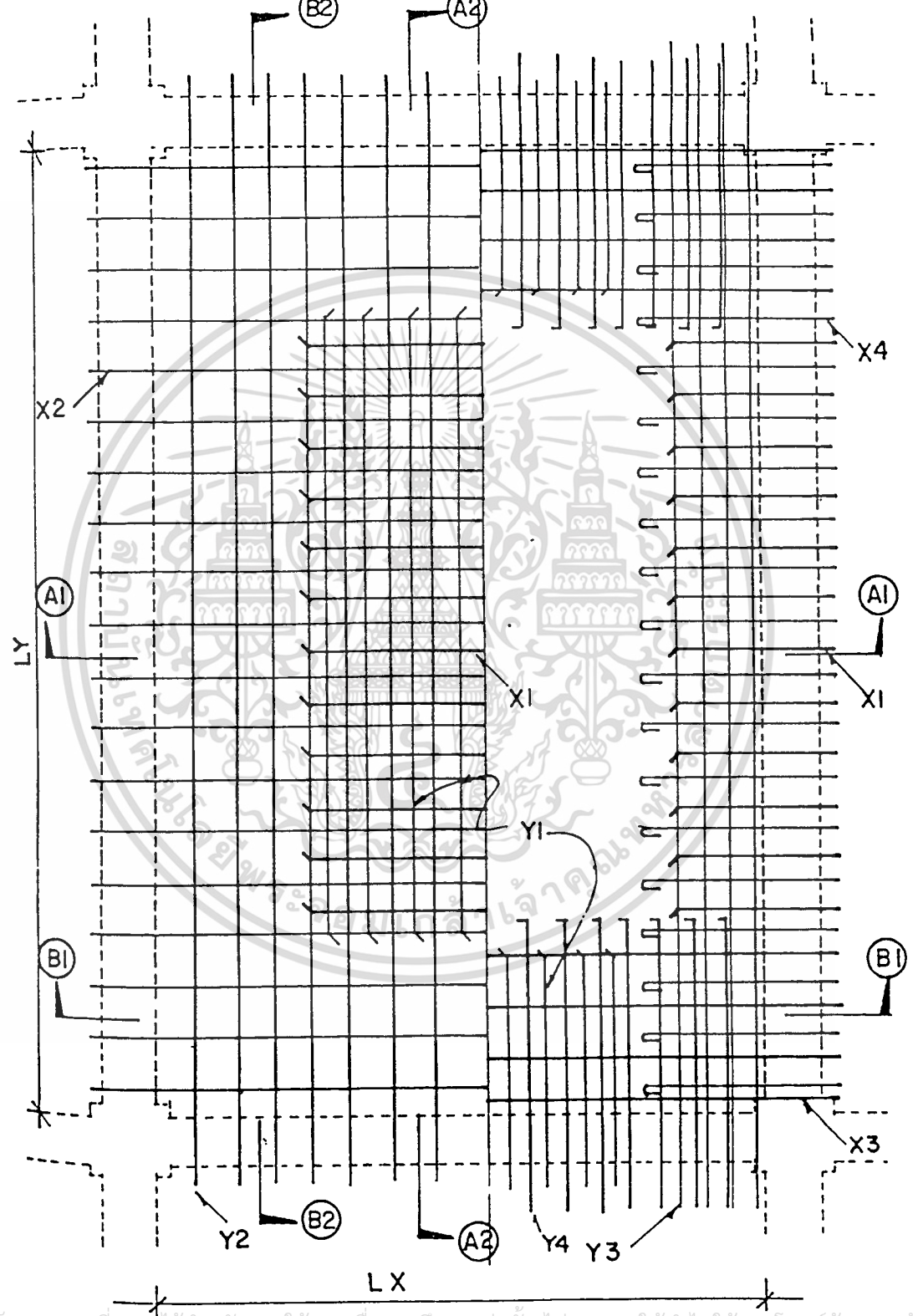
แปลนแสดงการเสริมเหล็กล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

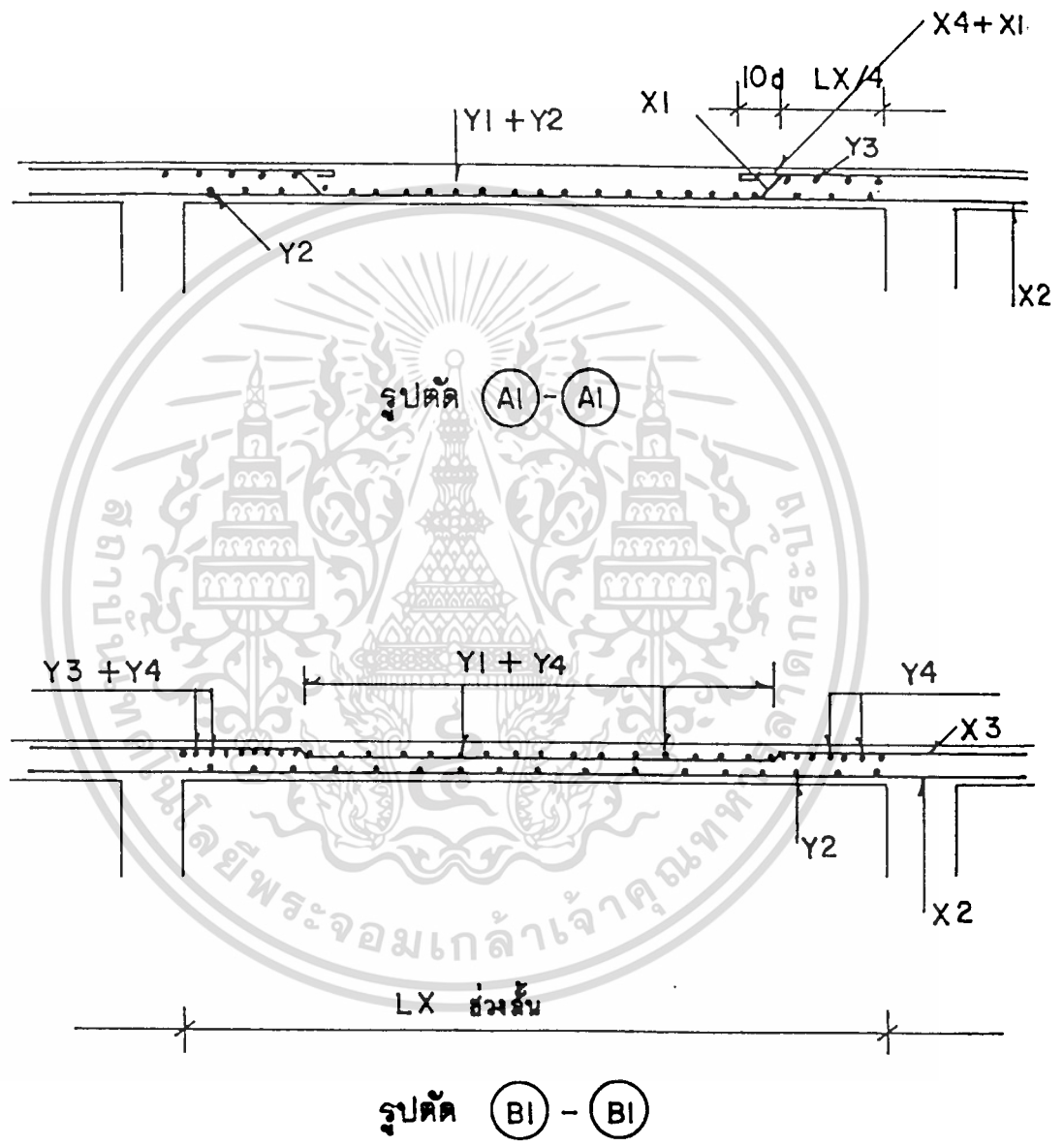


ตัวอย่าง การเสริมเหล็กพื้นแบบสองทาง

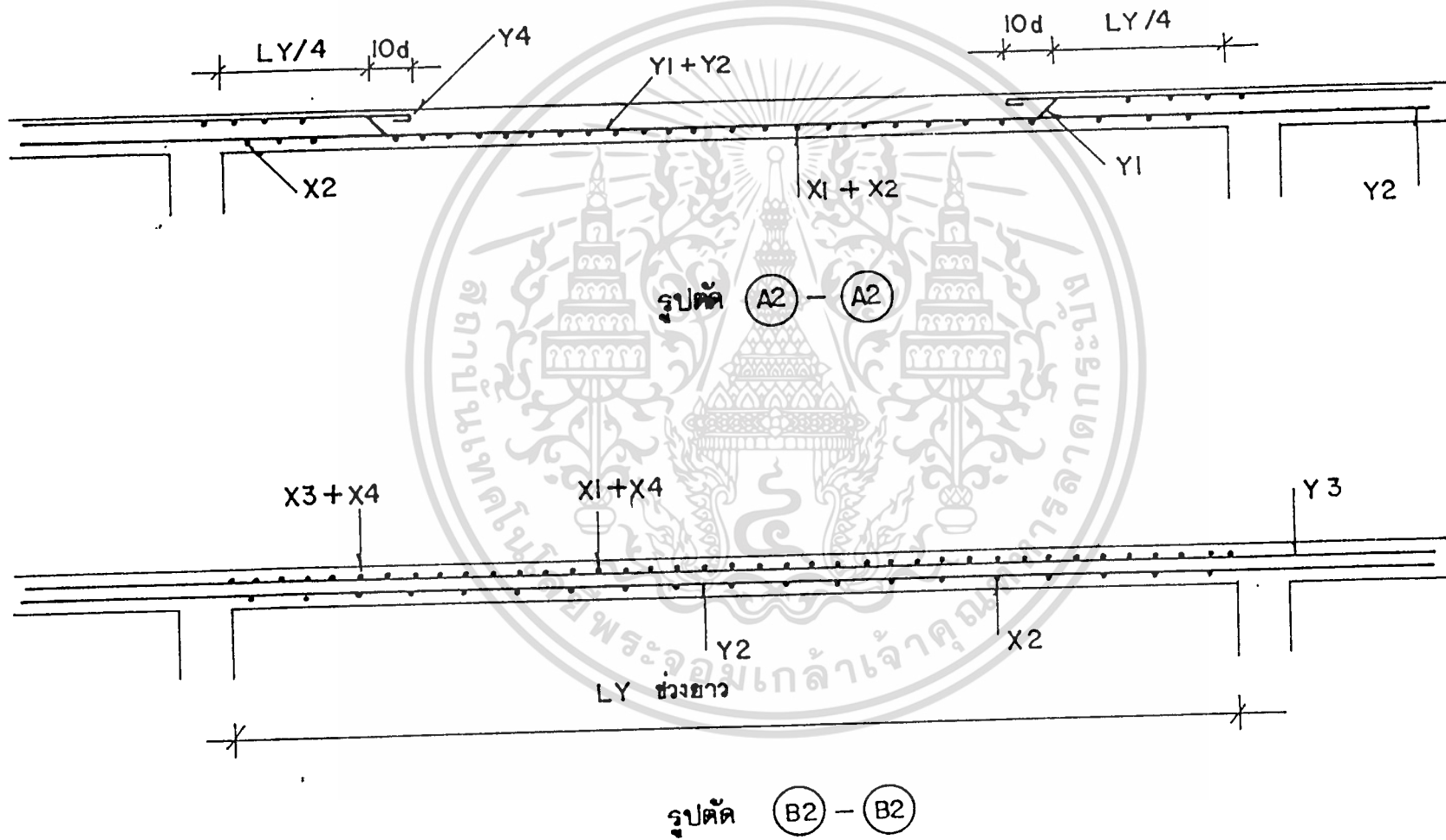
แบบที่ 2 แล่งเหล็กชั้นล่าง ← แล่งเหล็กชั้นบน

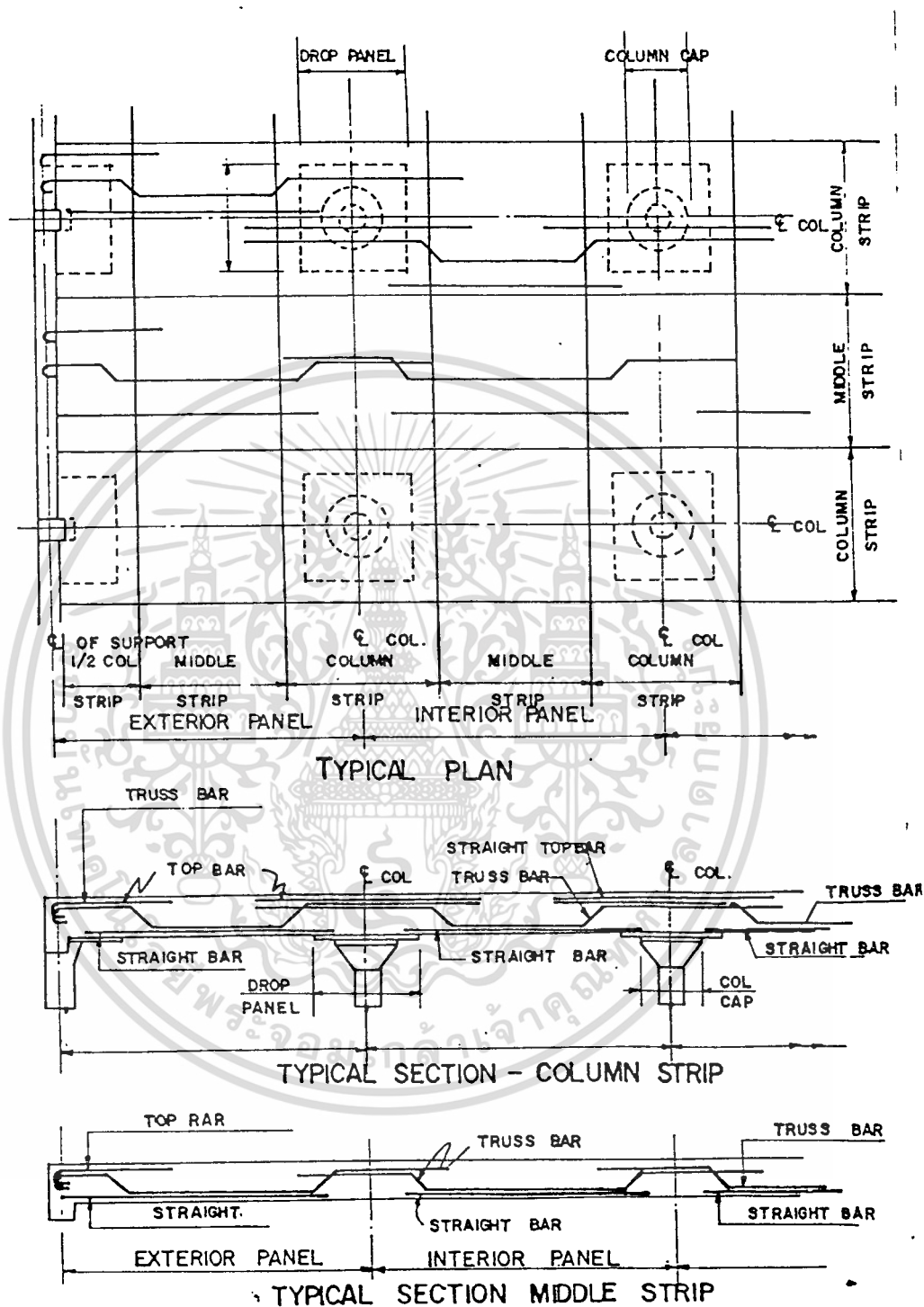


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



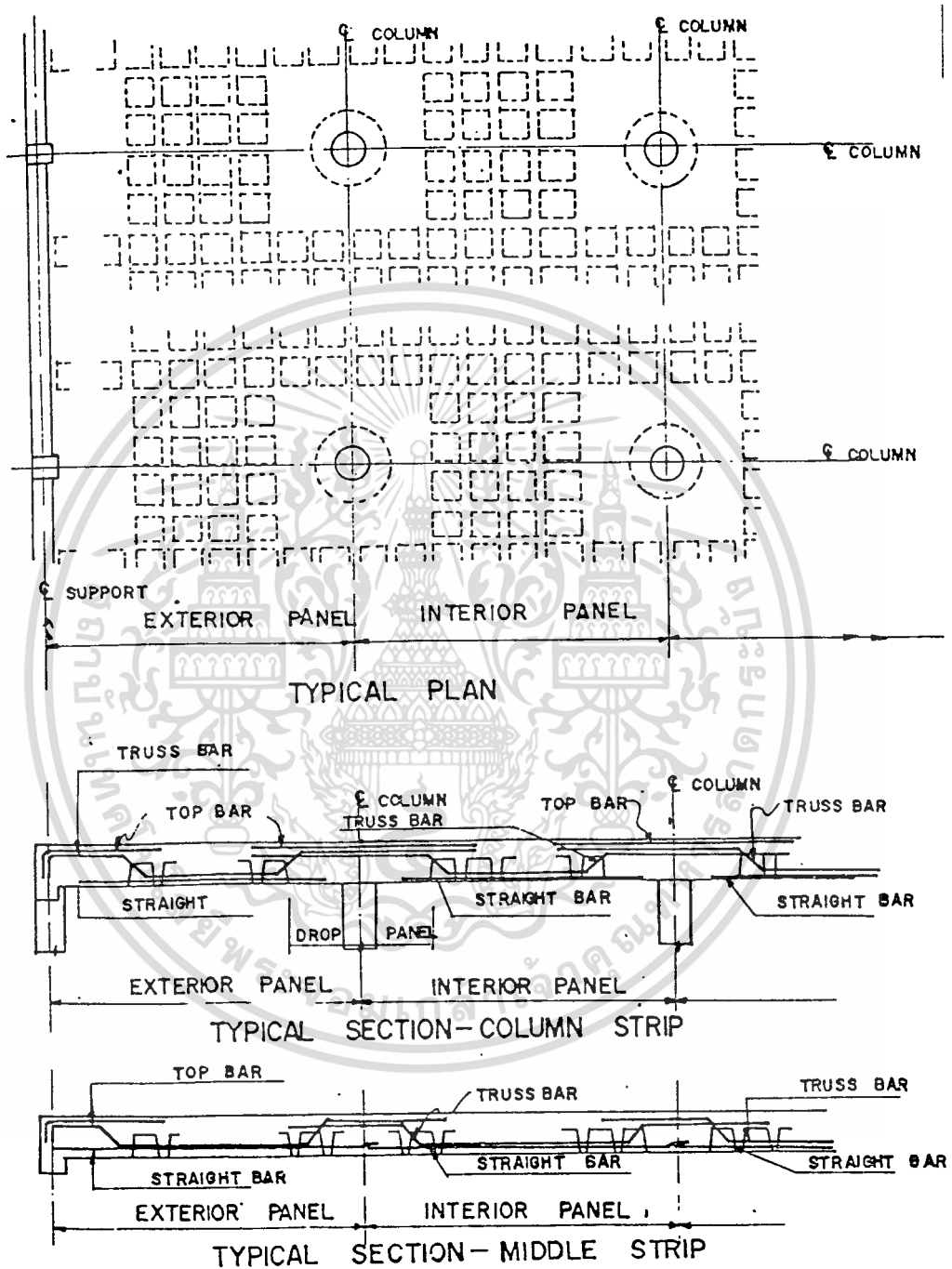
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





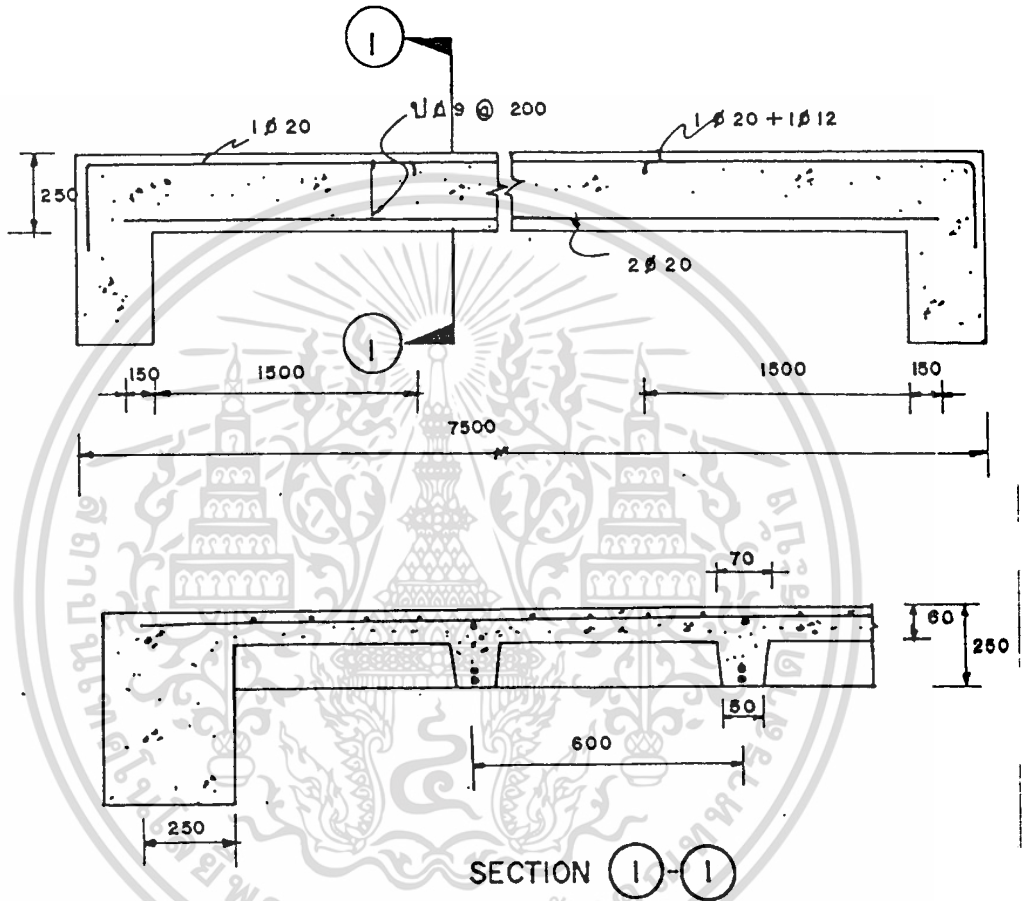
รูปแสดงการเสริมเหล็ก, FLAT SLAB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดงการเสริมเหล็ก WAFFLE FLAT-SLAB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตัวอย่าง รายละเอียดเหล็กเสริมพื้น WAFFLE SLAB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

รายละเอียดแบบกำแพงกันดิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำแพงกันดิน (RETAINING WALL)

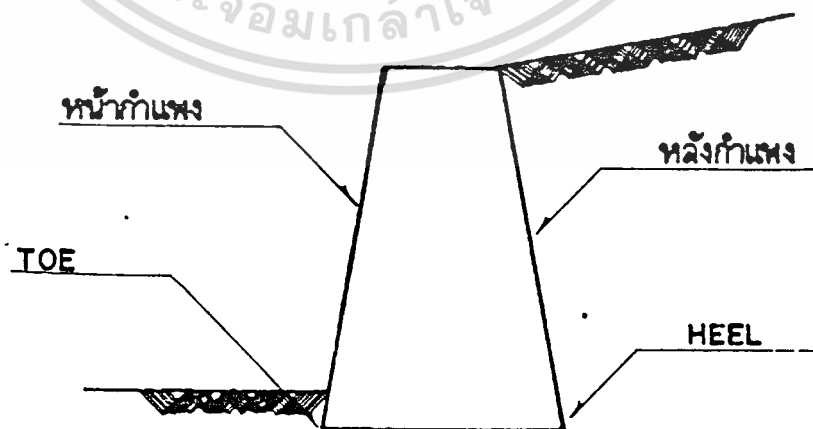
กำแพงกันดิน เป็นโครงสร้างที่ออกแบบเพื่อต้านแรงดันด้านข้างของดิน แรงดังกล่าวเกิดจากการเคลื่อนตัวของดินที่มีระดับต่างกัน ดินจะเคลื่อนตัวจากส่วนที่มีระดับสูงกว่าไปยังระดับต่ำกว่า ในกรณีที่ความลาดเอียงของดินไม่เป็นไปตามความลาดเอียงตามธรรมชาติ (NATURAL SLOPE) ซึ่งดินสามารถคงรูปอยู่ได้ด้วยตัวเอง โครงสร้างที่เป็นกำแพงกันดินที่พบบ่อย ๆ คือ กำแพงห้องใต้ดิน, กำแพงกันดินส่วนที่ถมสูงกว่าบริเวณรอบ ๆ, กำแพงกันดินที่คอสะพาน กำแพงกันดินที่หัวท่อ (HEAD WALL หรือ WING WALL) เป็นต้น

ชนิดของกำแพงกันดิน

กำแพงกันดินมีหลายชนิด ตามลักษณะการใช้งาน เช่น

1) Gravity Wall :

เป็นกำแพงกันดินแบบที่ง่ายที่สุดประกอบด้วย คอนกรีตล้วน หรือหินใหญ่ก้อน เพื่อให้ตัวกำแพงมีน้ำหนักมากพอที่จะต้านแรงดันของดินไว้ กำแพงลักษณะนี้จะถูกออกแบบไม่ให้มีแรงดันเกิดขึ้นในตัวกำแพง จึงไม่จำเป็นต้องมีการเสริมเหล็กในตัวกำแพง

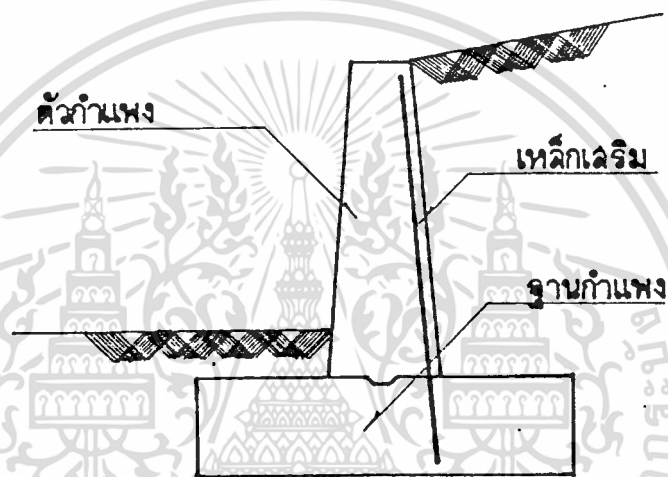


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 1 GRAVITY WALL

2) Semi-Gravity Wall :

เป็นชนิดของกำแพงกันดินที่อยู่ระหว่าง Gravity Wall กับ Cantiliver กล่าวคือเป็นชนิด Gravity Wall ที่ลดความหนาของตัวกำแพง และฐานให้บางลงบ้าง การลดขนาดลงบ้างนี้ ทำให้เกิดแรงดึงในบางส่วนของกำแพง เช่น ที่ตัวกำแพง หรือที่ฐาน ดังนั้นส่วนที่เกิดแรงดึงจึงต้องเสริมเหล็ก เพื่อทำหน้าที่รับแรงดังกล่าว



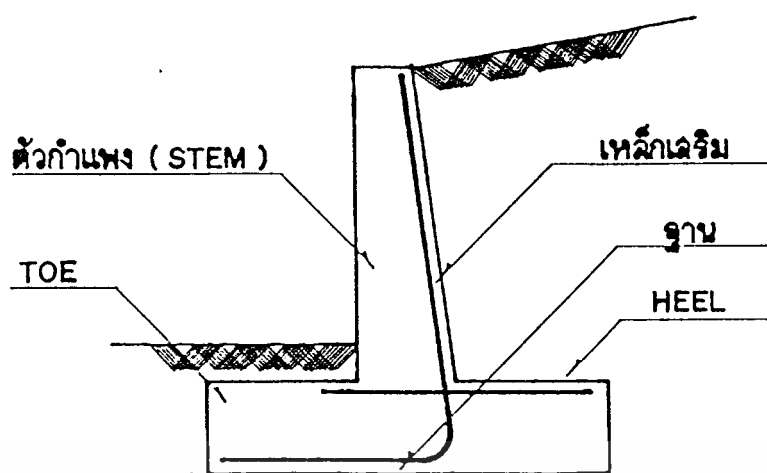
รูปที่ 2 SEMI-GRAVITY WALL

3) Cantilever Wall :

เป็นกำแพงกันดิน รูปตัว T หัวกลับ หรือรูปตัว L ในกำแพงกันดินลักษณะนี้ตัวกำแพงและฐานจะบางกว่า Gravity Wall แรงดันของดินจะทำให้เกิดแรงดัดที่ตัวกำแพง และที่ฐาน จึงต้องเสริมเหล็กในตำแหน่งที่เกิดแรงดึงด้วย

เนื่องจาก ดินด้านที่สูงกว่าจะดันตัวกำแพงให้เคลื่อนตัวไปในแนวราบในทิศทางตรงข้าม แรงที่จะต้านแรงดันของดินในแนวราบ คือ แรงเสียดทานระหว่างฐานกับดิน ในบางกรณี ผู้ออกแบบอาจออกแบบให้กำแพงมีเดือย (Key) ที่ส่วนล่างของฐานด้วย

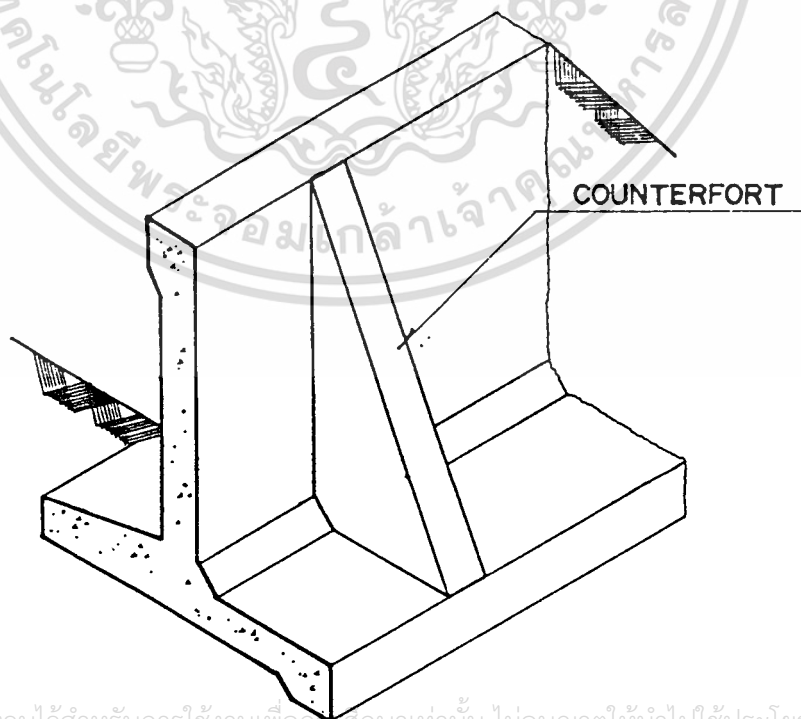
ไม่ว่ากรณีใดบ้างกรณี Cantiliver Wall นี้ อาจมีโครงสร้างบางส่วนม้ายันที่ปลายกำแพงไว้ในลักษณะดังกล่าวเรียกว่า Propped Cantilever



รูปที่ 3 CANTILEVER WALL

4) Counterfort Wall หรือกำแพงกันดินชนิดมีแผงค้ำยันตัวกำแพงไว้

ใน Cantilever Wall ส่วนมากจะใช้กับกำแพงกันดินซึ่งมีระยะสูงประมาณ 1.00 ถึง 6.00 เมตร หากความสูงของกำแพงมากกว่านี้ จะไม่เป็นการประหยัด ผู้ออกแบบจึงทำแผงค้ำยัน (Counterfort) ไว้เป็นระยะ ๆ ทำให้พฤติกรรมของโครงสร้างเปลี่ยนจาก Cantilever เป็นลักษณะคล้ายกับพื้นที่มีที่รองรับ 3 ด้าน

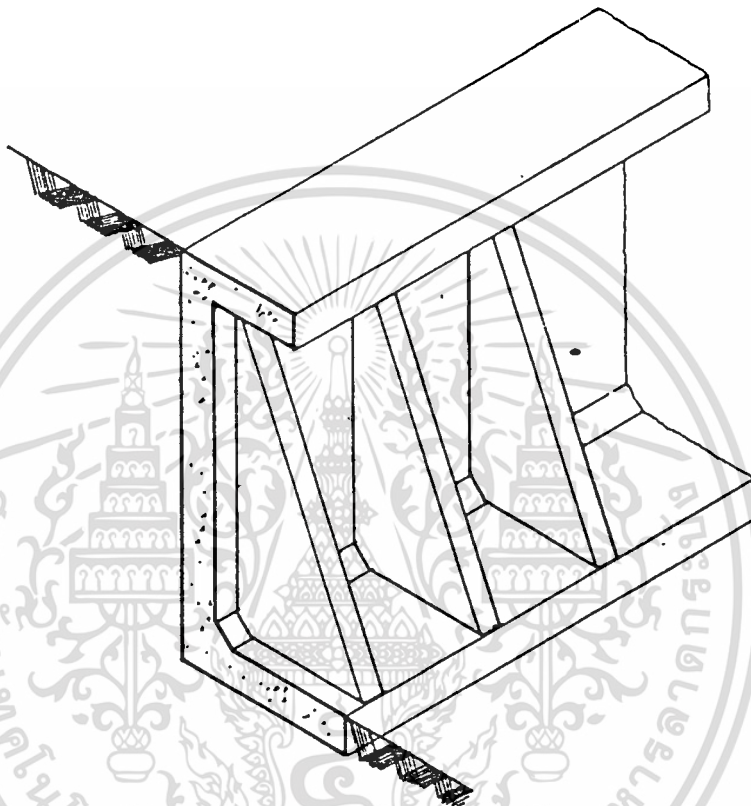


รูปที่ 4 COUNTERFORT WALL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) Buttressed Wall

เป็นกำแพงลักษณะเดียวกับ Counterfort Wall ผิดกันตรงที่แผงยึดอยู่ด้านหน้าของกำแพง ซึ่งมีที่ใช้้น้อยมาก เนื่องจากแผงยึดจะมองเห็นได้เมื่อถมดินแล้ว ทำให้เปลืองเนื้อที่และไม่สวยงาม

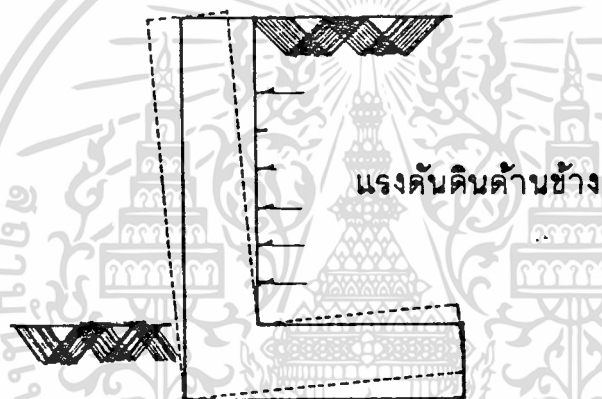
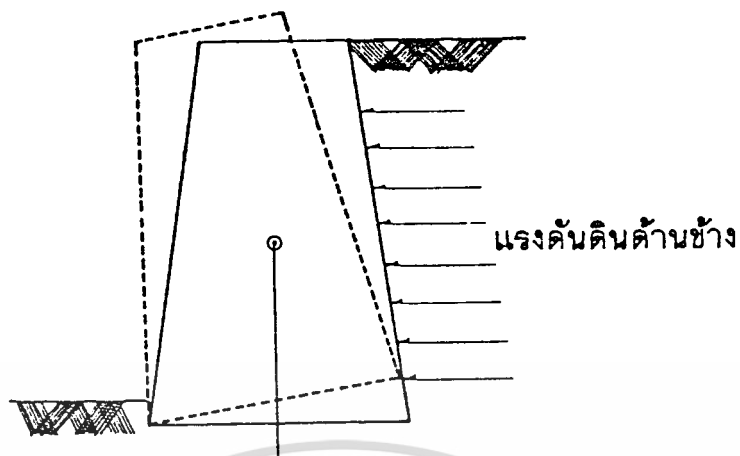


รูปที่ 5 BUTTRESSED WALL

พฤติกรรมของกำแพงเมื่อทำงาน

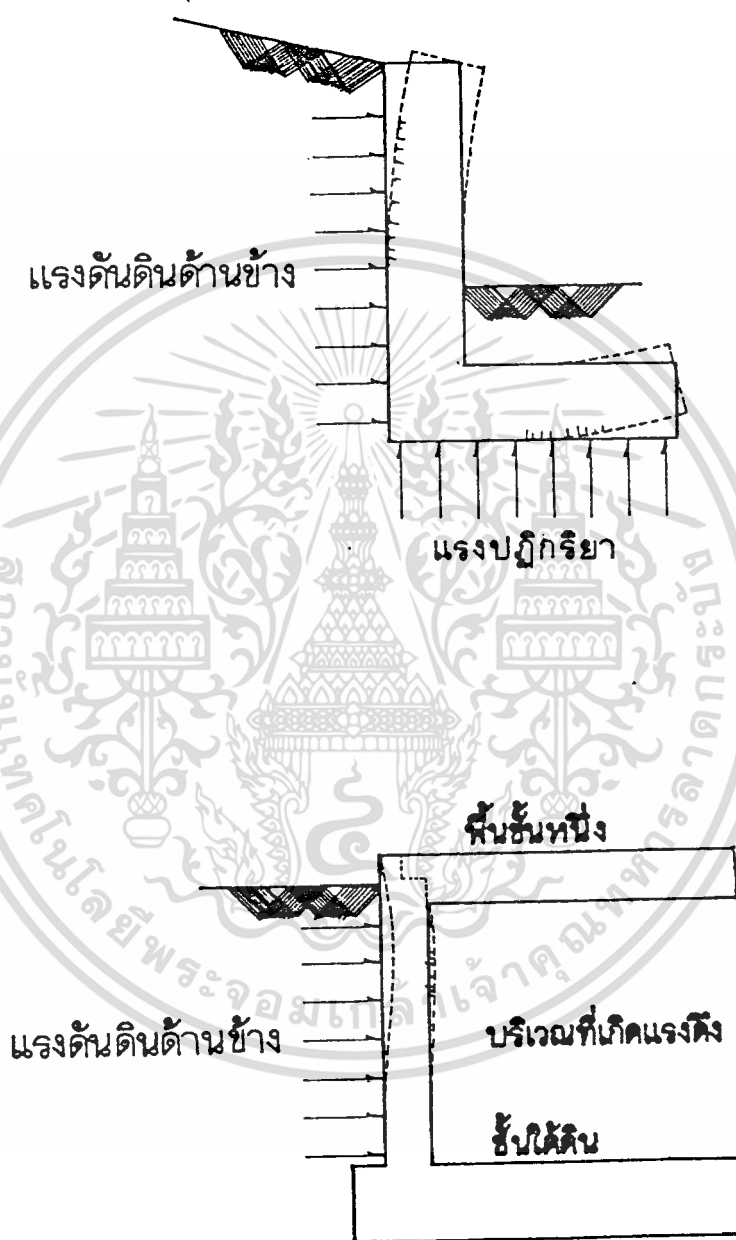
เพื่อให้ผู้ศึกษาการให้รายละเอียดได้เข้าใจการทำงานของกำแพงโดยง่าย ก็ขอให้ศึกษาจากรูปดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



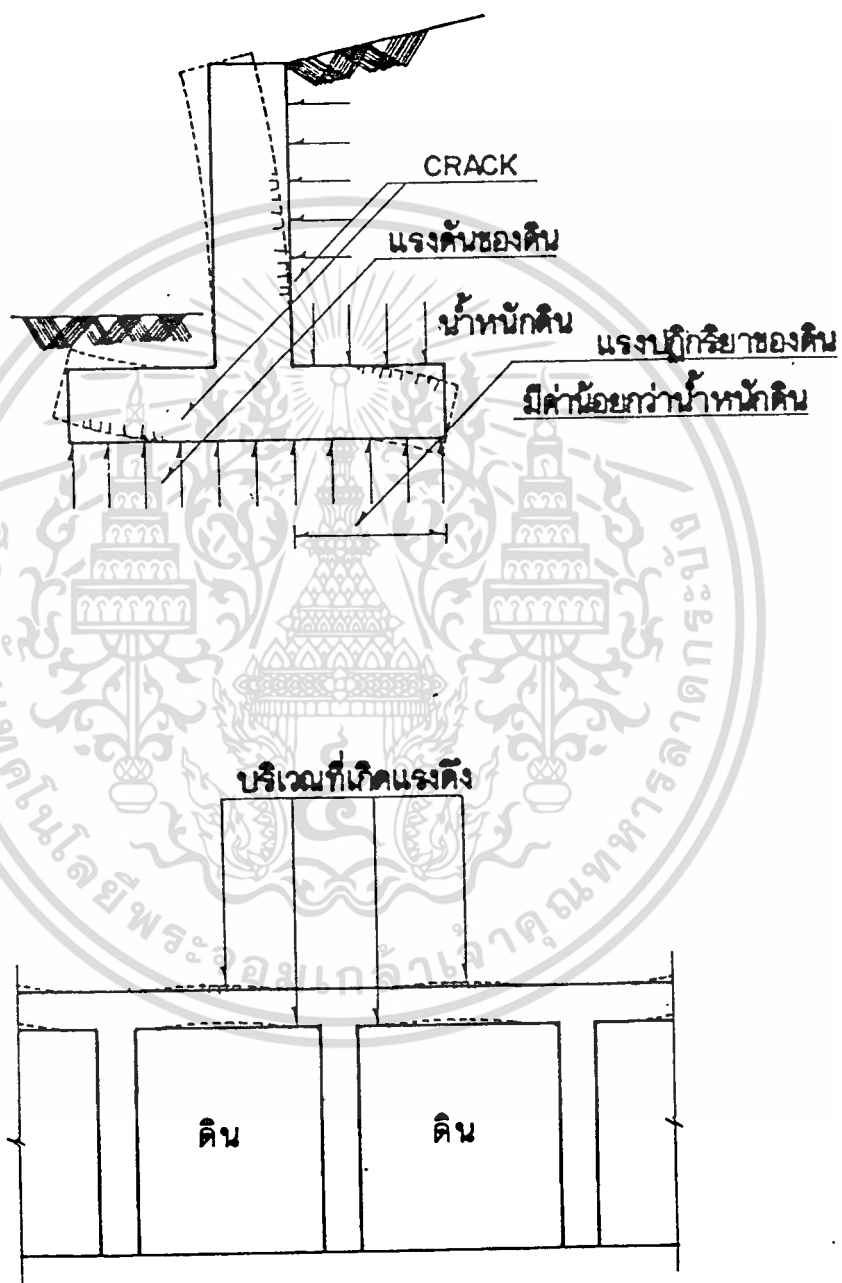
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6 พฤติกรรมของกำแพงกันดิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 8 พฤติกรรมของกำแพงกันดิน



COUNTERFORT WALL.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 8 พฤติกรรมของกำแพงกันดิน (ต่อ)

การให้รายละเอียด

ใน Cantilever Retaining wall นั้น เหล็กเสริมหลัก (Main Reinforcement) จะลดลงได้ตาม moment ที่ลดลง อย่างไรก็ตาม หารู้ไรก็ดี จะต้องมียเหล็กเสริมในแนวตั้งฉากกับเหล็กเสริมหลักไว้เพื่อยึดเหล็กเสริมหลักให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ และเหล็กเสริมที่ใส่เพิ่มเข้าไปนี้ จะทำหน้าที่รับแรงเนื่องจากการยึดหดตัวของคอนกรีตด้วย ในกรณีที่ตัวกำแพงหนากว่า 15 ซม. ควรเสริมเหล็กในด้านที่ไม่รับแรงดึงโดยตรงด้วย เพื่อรับแรงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

ดังที่กล่าวแล้วว่า ปริมาณของเหล็กเสริมหลักสามารถลดจำนวนลงได้ตาม moment ที่ลดลง การลดปริมาณเหล็กควรจะใช้เหล็กขนาดเดียวกัน แล้วลดจำนวนลงเป็นช่วง ๆ จะดีกว่าเปลี่ยนขนาดเหล็กเป็นขนาดที่ลดลง ทั้งนี้เพราะ การเปลี่ยนขนาดจะต้องเปลี่ยนเหล็กที่ระยะทางต่อ เนื่องจากการทำตามมาตรฐาน จะถือระยะทางโดยใช้เหล็กใหญ่กว่าเป็นเกณฑ์ ดังนั้นขนาดเหล็กจึงควรพิจารณาใช้ขนาดเดียวกันตลอด และควรเป็นขนาดเดียวกันกับที่เสริมในฐานเป็นเหล็ก starter ด้วย นอกจากนี้การหยุดเหล็กเป็นช่วง ๆ ควรคำนึงถึงความยาวของเหล็กมาตรฐานด้วย เพื่อให้ประหยัดในการใช้เหล็กไม่ให้มีเศษมากเกินความจำเป็น

ในกรณีที่กำแพงไม่สูงเกินไป อาจใช้เหล็กจากฐาน งอขึ้นมาเป็นเหล็กเสริมหลักของกำแพงได้หมด โดยส่วนของเหล็กที่อยู่ในกำแพงมีความสูงลดหลั่นกันไป ตามที่ผู้ออกแบบได้คำนวณไว้ ในกรณีที่กำแพงมีความสูงมาก อาจใช้เหล็กที่ฐานพับขึ้นมาเป็น Starter Bars แล้วทาบเหล็กกำแพงตามระยะทาง

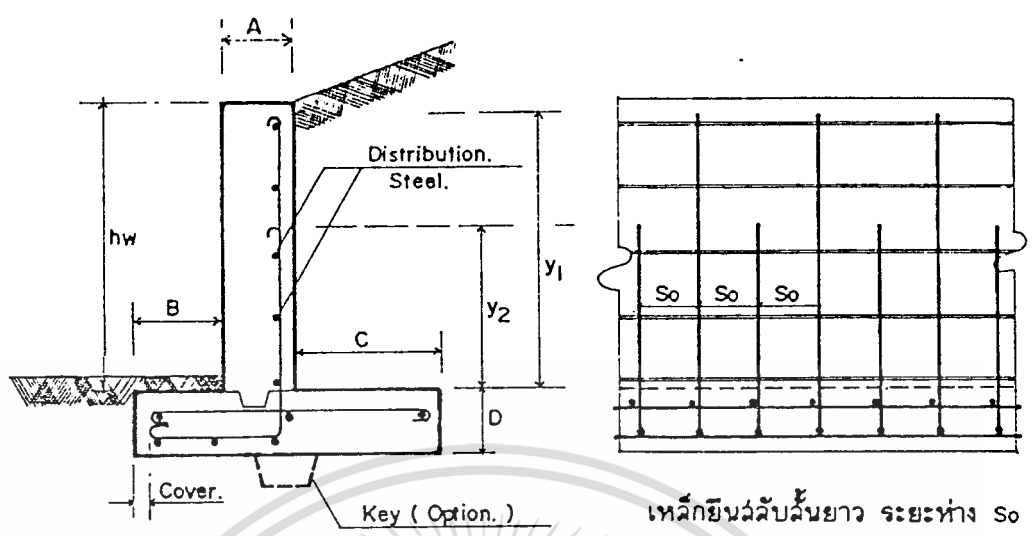
การให้รายละเอียดควรเขียนทั้งรูปตัด และรูปด้านด้วย เพื่อให้ชัดเจน

ข้อควรระวัง ในการให้รายละเอียดเหล็กเสริมกำแพงกันดินแบบ Cantilever Retaining Wall ถึงแม้ว่าส่วนล่างของฐานของกำแพงด้านที่เป็นดินถมจะเป็นแรงอัด เมื่อกำแพงสร้างเสร็จ และถมดินเรียบร้อยแล้วก็ตาม (ดูรูปที่ 3 และรูปที่ 8 ประกอบ) แต่ในขณะที่ก่อสร้าง เมื่อสร้างตัวกำแพงเสร็จแต่ยังไม่มีดินถม ด้านนั้นฐานของกำแพงจะมีลักษณะเหมือนกับฐานแผ่รับกำแพง (Wall Footing) ทั่ว ๆ ไป ซึ่งจะเกิดแรงดัดส่วนล่างของฐานทั้งสองด้านของกำแพง เหล็กเสริมล่างของฐานจึงต้องมีตลอดความกว้างของฐาน เพื่อทำหน้าที่รับแรงดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

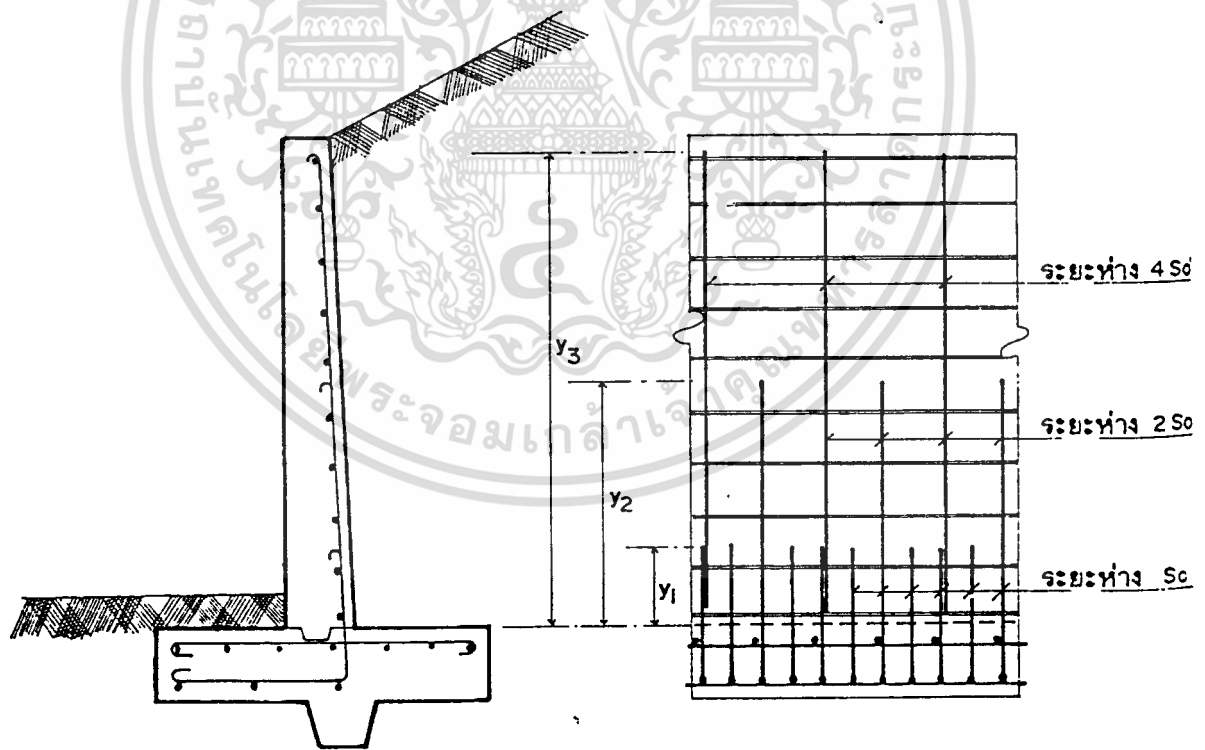
ข้อควรจำในการให้รายละเอียด

1. จัดเหล็กให้อยู่ในตำแหน่งที่ผู้ออกแบบคำนวณไว้ โดยเขียนรูปตัด รูปด้าน และรายละเอียดเพื่อแสดงตำแหน่งเหล็กให้ชัดเจน
 2. เหล็กเสริมเอกใน Cantilever Retaining Wall ควรเลือกเหล็กขนาดเดียวกันในทิศทางหนึ่ง ๆ ในกรณีที่มีการลดจำนวนเหล็กลงแล้ว ลดจำนวนเหล็กลงเป็นช่วง ๆ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด
 3. จัดระยะเหล็กไม่ให้ชิดเกินไป จนทำงานลำบาก
 4. จัด covering ให้เป็นไปตามมาตรฐาน เช่น มาตรฐาน ว.ส.ท.
 5. ในกรณีที่เป็นการกำแพงกันดินที่ต้องใส่ Water Stop ให้แสดงรายละเอียดการใส่ Water Stop ไว้ด้วย และที่ตำแหน่งดังกล่าวจะต้องจัดเหล็ก และรอยต่อให้สามารถใส่ Water Stop ได้
 6. ในกรณีที่กำแพงกันดินมี Weep Holes ให้น้ำไหลออก ให้แสดงตำแหน่งไว้ด้วย
 7. ควรคำนึงถึงความยาวเหล็กมาตรฐาน และจัดเหล็กให้สามารถตัดใช้ได้ลงตัวในทีใกล้เคียงกัน ถ้าเป็นไปได้
- มาตรฐาน ว.ส.ท. ในส่วนที่เกี่ยวกับการให้รายละเอียดกำแพงกันดิน**
1. ขนาดเหล็กเส้นที่ใช้เสริมกำแพง จะต้องไม่เล็กกว่า 9 มม.
 2. เหล็กเสริมเอกจะต้องมีระยะเรียงไม่ห่างกว่า 3 เท่า ของความหนาของผนังหรือไม่เกิน 30 ซม.
 3. ช่องว่างระหว่างเหล็กที่วางขนานกัน จะต้องไม่แคบกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริมนั้น ๆ หรือ $1\frac{1}{3}$ เท่าของขนาดใหญ่สุดของมวลหยาบ หรือ 2.5 ซม.
 4. เนื้อที่เหล็กเสริมตามแนวราบของกำแพง จะต้องไม่น้อยกว่า 0.0025 ของเนื้อที่หน้าตัดของผนังส่วนนั้น และสำหรับเหล็กเสริมในแนวดิ่งไม่น้อยกว่า 0.0015 แต่ถ้าใช้ตะแกรงลวดเชื่อมแทน ให้ใช้ไม่น้อยกว่า $\frac{3}{4}$ ของค่าดังกล่าวแล้ว และต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าเบอร์ 10 ของ AS&W
 5. ความหนาของคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม ในส่วนที่เทหล่อคอนกรีตลงกับดินโดยตรง (ไม่มีคอนกรีตหยาบ หรือไม้แบบ) จะต้องมีความหนาห่อหุ้มระหว่างผิวคอนกรีตที่ติดดินไม่น้อยกว่า 6 ซม. สำหรับคอนกรีตส่วนที่เมื่อถอดแบบแล้ว จะถูกแดดฝน หรือสัมผัสกับดินและเหล็กเสริมนั้นต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 มม. ขึ้นไป ต้องมีความหนาห่อหุ้มไม่น้อยกว่า 4 ซม. และถ้าใช้เหล็กเสริมขนาดเล็กกว่า 15 มม. ต้องหุ้มไม่น้อยกว่า 3 ซม. และในทุกกรณี ความหนาห่อหุ้มจะต้องไม่บางกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น



เหล็กชั้นดัดสั้นยาว ระยะห่าง S_o

กำแพงกันดินที่มีความสูงน้อย



กำแพงกันดินที่มีความสูงมาก

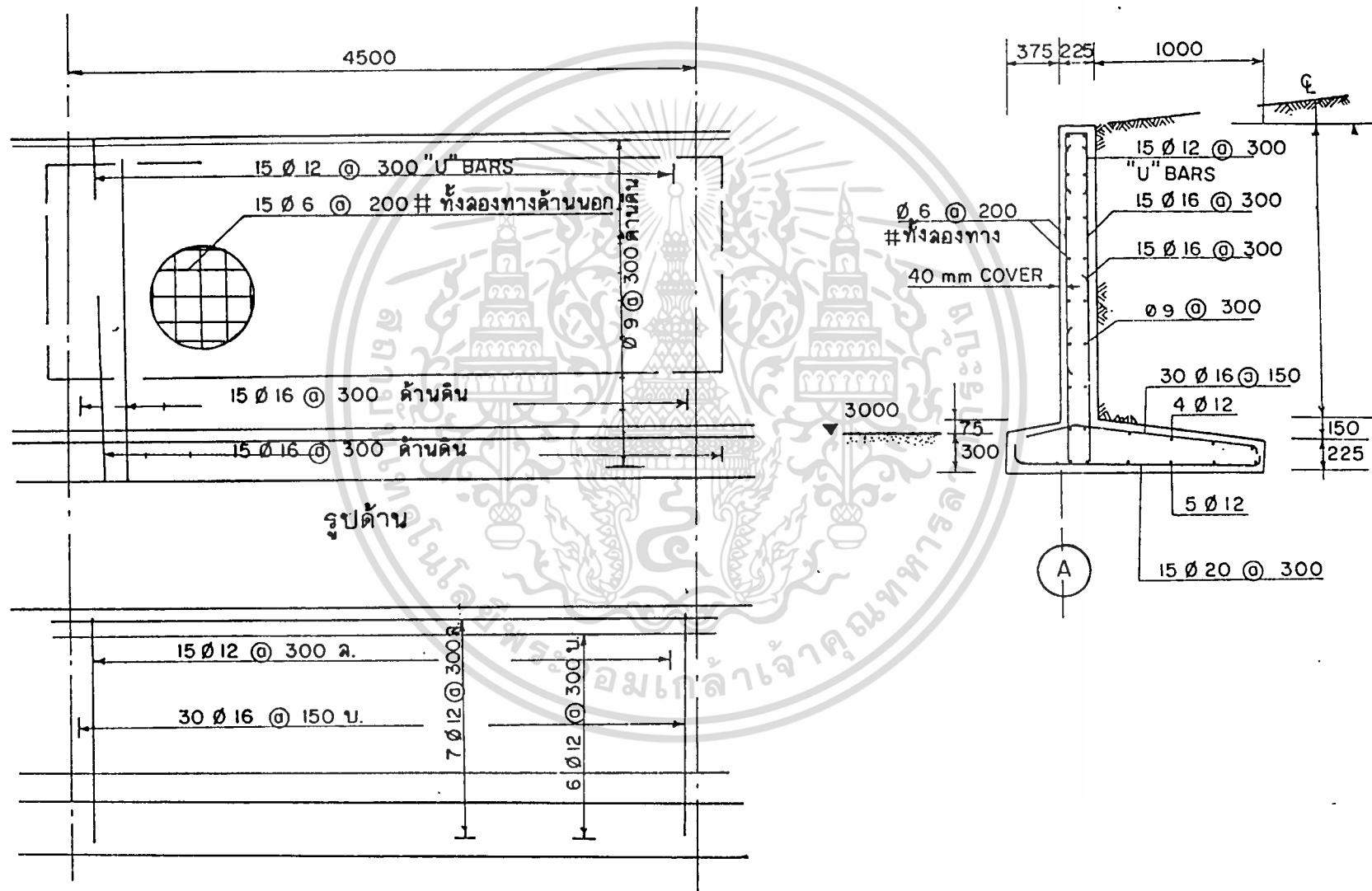
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 9 แสดงการจัดเหล็กเสริม

**ตัวอย่าง
รายละเอียดการเสริมเหล็ก
ในกำแพงกันดิน (RETAINING WALL)**

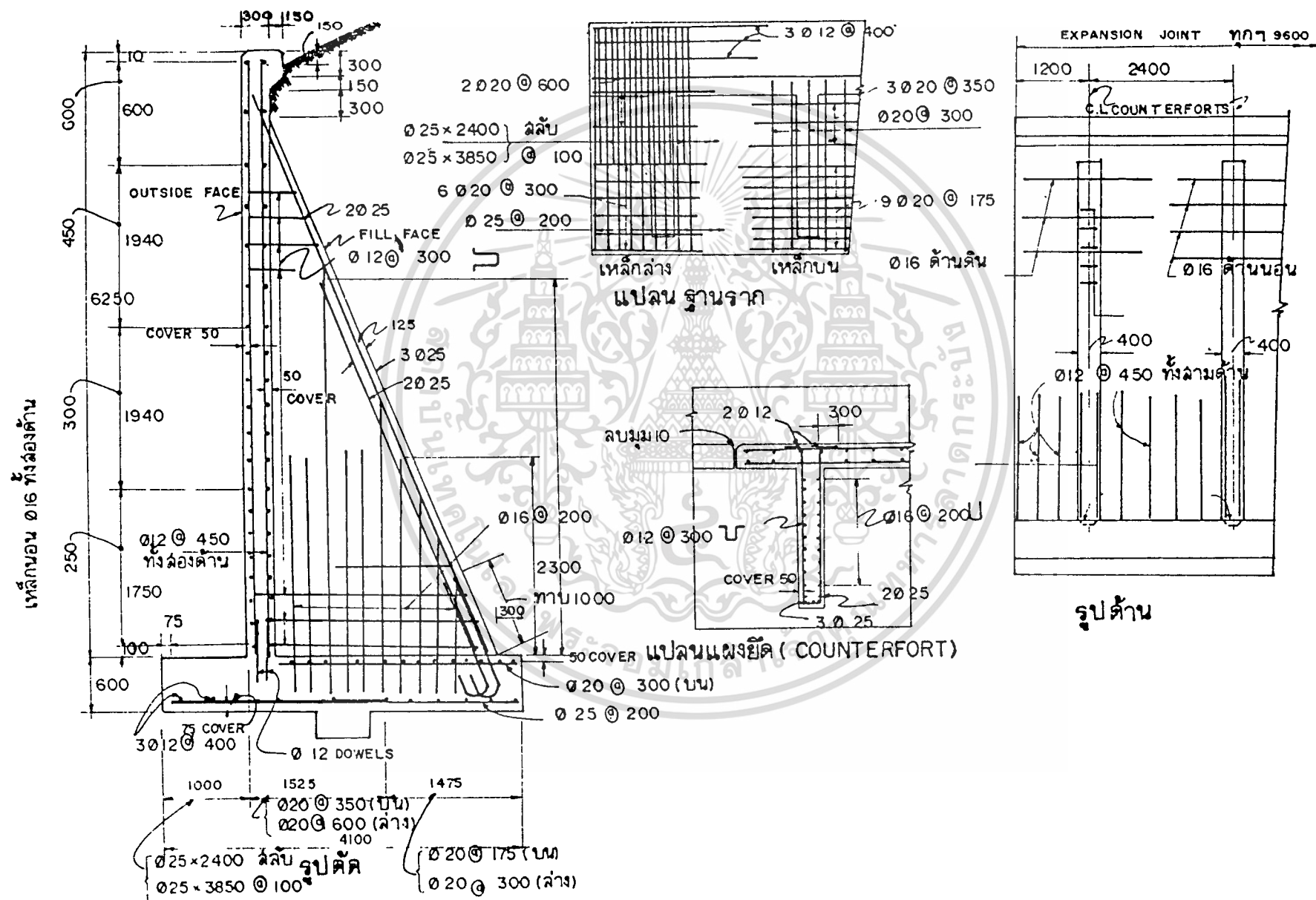


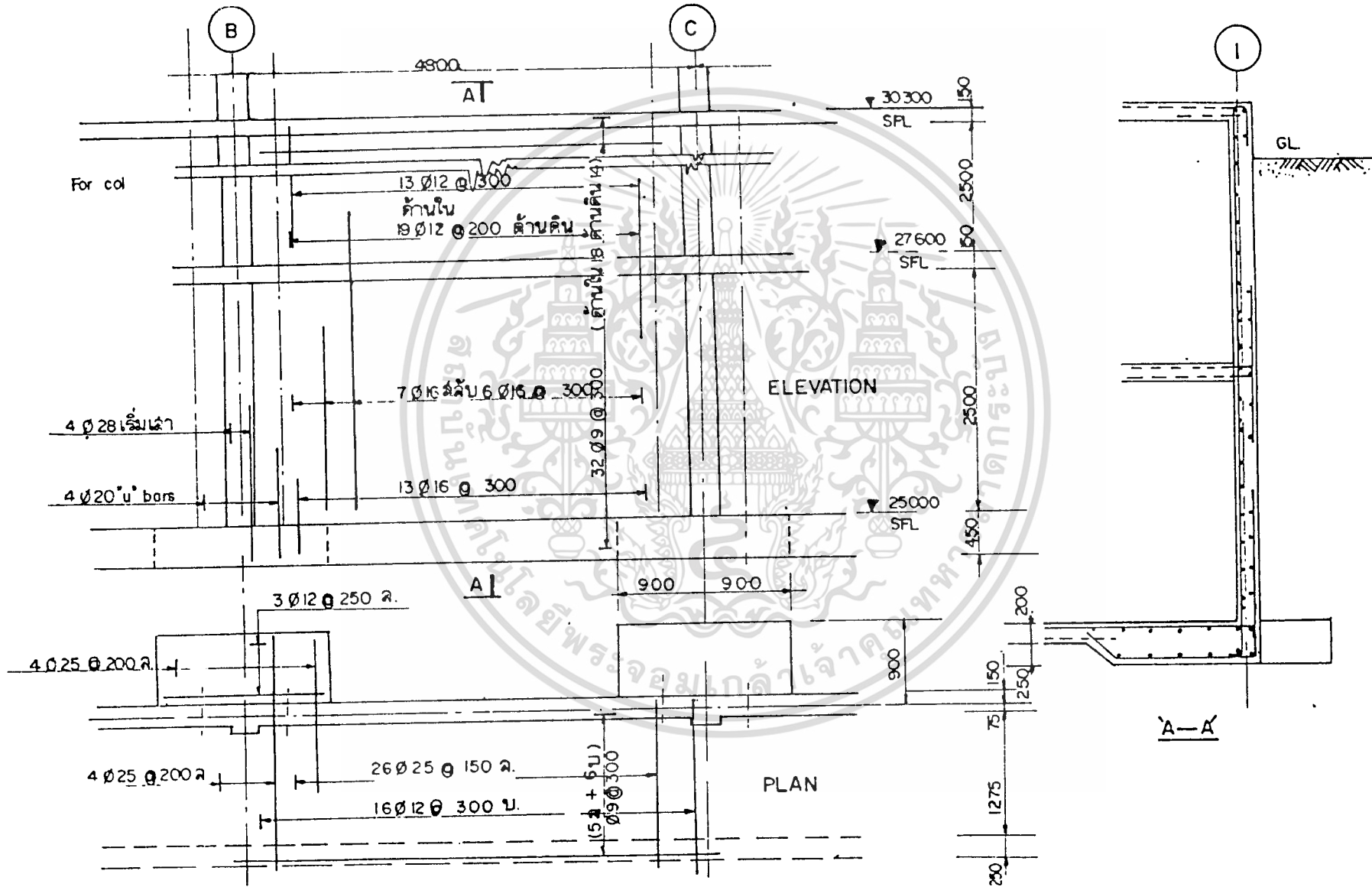
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

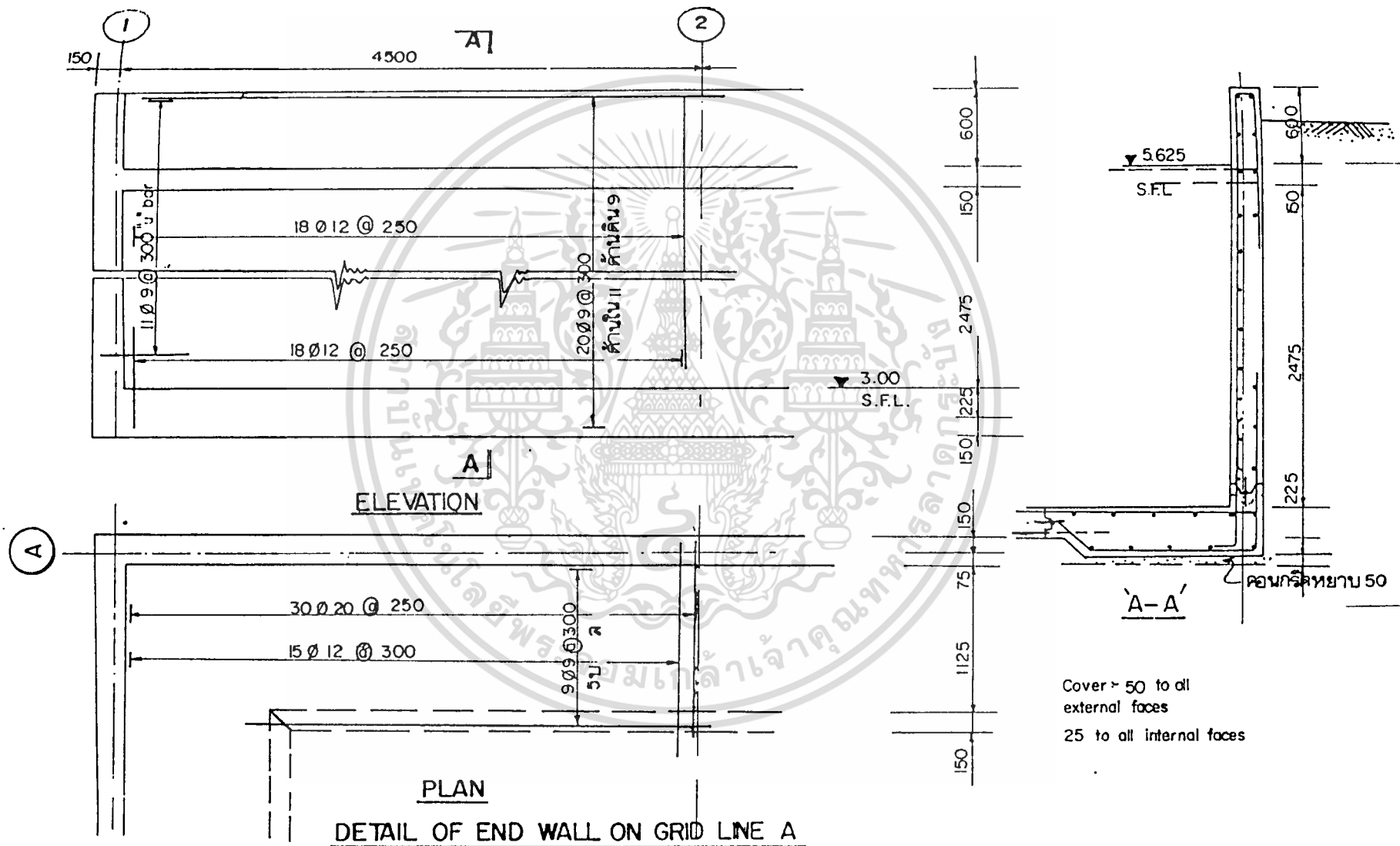


รูปด้าน

แปลน RETAINING WALL









เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันได (STAIR)

บันได คือองค์ประกอบอย่างหนึ่งของโครงสร้างที่ทำหน้าที่คล้าย ๆ กับพื้น ต่างกับพื้นก็คือพื้นบันไดจะเอียงลาด ดังนั้นถ้าจะวิเคราะห์อย่างละเอียดในการออกแบบแล้ว จะต้องคำนึงถึงแรงกดตามแนวลาดเอียงของบันไดอีกด้วย ซึ่งทำให้การออกแบบยุ่งยากเนื่องจากต้องรวมแรงดัดและแรงกดเข้าด้วยกัน บันไดบางประเภทเช่นบันไดโค้งจะวิเคราะห์ยุ่งยากมากยิ่งขึ้นอีก เนื่องจากมีแรงบิดเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ดังนั้นการวิเคราะห์อย่างง่ายซึ่งจะกล่าวโดยย่อ ๆ ในบันไดแต่ละรูปแบบ จึงเหมาะสมกับการนำไปใช้งานเนื่องจากให้ค่าโดยประมาณ และอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย

รูปแบบของบันได

ถ้าแบ่งตามลักษณะของแรงที่เกิดขึ้นในโครงสร้างตัวบันไดแล้ว พอจะแบ่งออกได้เป็น

2 ลักษณะ คือ

1. บันไดที่เกิดเฉพาะโมเมนต์ดัด (Bending Moment) และแรงเฉือน (Shear)
2. บันไดที่มีแรงบิด (Torsion) เกิดเพิ่มเติมขึ้นมาอีกอย่างหนึ่ง

สำหรับบันไดลักษณะที่หนึ่ง อาจจะเป็น

ก. บันไดที่มีคานรับที่ปลายช่วงบันไดระดับต่ำและระดับสูง (รูปที่ 1)

ข. บันไดที่มีคานรับที่ด้านข้างทั้งสองด้านของชั้นบันได (รูปที่ 2)

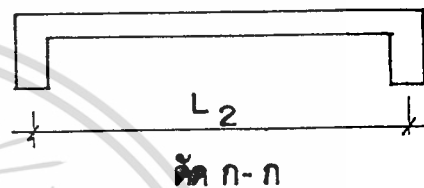
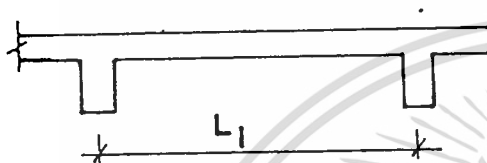
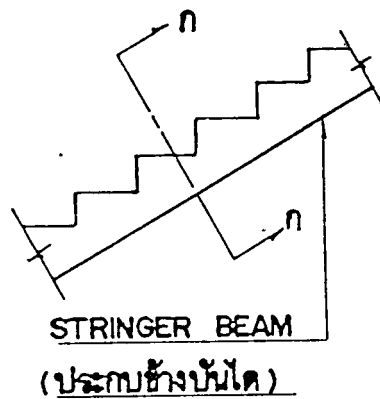
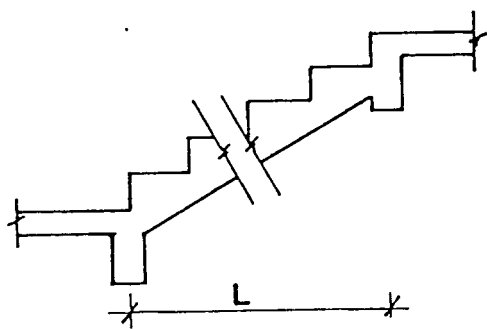
ค. บันไดที่คานหรือผนังรับอยู่ที่ข้างบันไดข้างใดข้างหนึ่ง หรือที่กลางบันได ซึ่งเป็นลักษณะของคานยื่น (รูปที่ 3)

ส่วนบันไดลักษณะที่สอง อาจจะเป็น

ง. บันไดแบบชานพับกลอย (Jack Knife Stair or Dog-Legged Stairs) ดู (รูปที่ 6)

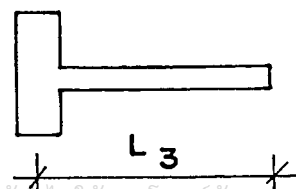
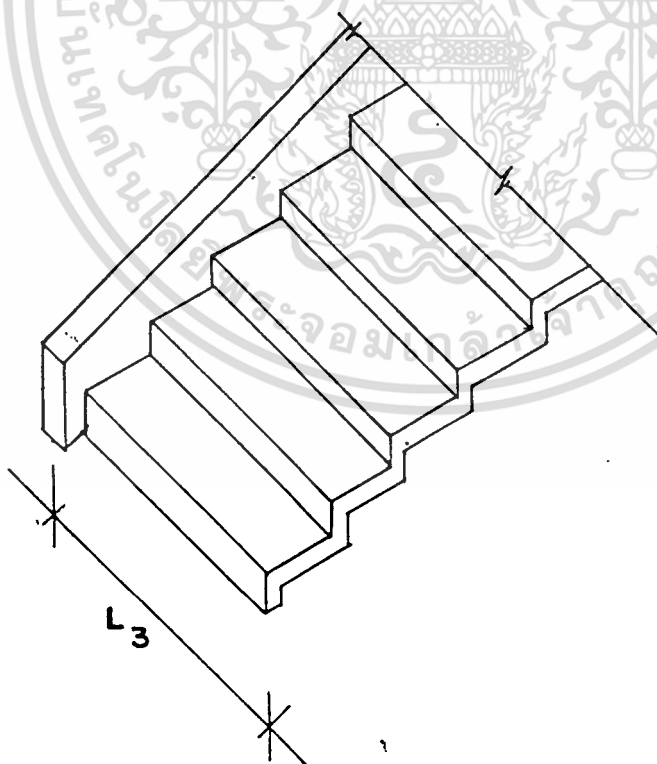
จ. บันไดโค้ง

ในที่นี้จะกล่าวถึงบันไดลักษณะที่หนึ่ง ก. ข. ค. และลักษณะที่สอง ง. เท่านั้น



รูปที่ 1 บันไดพาดคานทางด้านขวา

รูปที่ 2 บันไดพาดคานทางด้านซ้าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3 บันได CANTILEVER

การออกแบบ

โดยทั่วไปการออกแบบบันไดลักษณะที่หนึ่ง จะออกแบบเหมือนกับการออกแบบพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เช่นบันไดแบบ ก. (รูปที่ 1) ก็ออกแบบเป็นเสมือนพื้นที่มีช่วงเท่ากับระยะในแนวราบระหว่างคานที่รับบันไดที่ปลายบนและปลายล่าง หรือบันไดแบบ ข. (รูปที่ 2) ก็ออกแบบเหมือนพื้นที่มีช่วงเท่ากับระยะห่างระหว่างคาน (Stringer Beams) ที่รองรับสองข้างของขั้นบันได และบันไดแบบ ค. (รูปที่ 3) ก็ออกแบบเหมือนกับพื้นยื่น (Cantilever Slab) ที่ยื่นออกมาจากคานแม่บันได

การเสริมเหล็ก

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าหลักการออกแบบบันไดก็เหมือนกับการออกแบบพื้น ดังนั้นวิธีการเสริมเหล็กที่เป็นหลักเสริมหลักก็คงอาศัยแนวทางการเสริมเหล็กพื้นเป็นเกณฑ์ และประกอบกับความสะดวกในการก่อสร้าง จึงจำเป็นต้องพิจารณาจุดที่จะต่อเหล็ก รวมทั้งการดัดงอเหล็ก ณ ตำแหน่งที่สำคัญ ๆ ดังจะยกตัวอย่างที่ละแบบ

แบบ ก. (รูปที่ 4) ระยะทับเหล็ก (Tension Lap) ระหว่างเหล็กพื้นกับเหล็กบันไดจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ และตำแหน่งการจัดวางเหล็กจะต้องพิจารณาโดยรอบคอบ ถ้าเปรียบเทียบกับบริเวณเหนือจุดรองรับ (Support) ระหว่างบันไดและพื้น จะเห็นว่าบริเวณนี้เป็นจุดที่เกิดโมเมนต์ลบซึ่งจะเกิดแรงดึงที่ผิวบน ในพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กจะใส่เหล็กเสริมพิเศษหรือใช้เหล็กคอดมา เป็นตัวรับแรงที่เกิดขึ้น แต่ในบันไดเหล็กเสริมเพื่อรับโมเมนต์ลบจะต้องฝังอยู่ในคานหรือยื่นลงไปใต้ผิวล่างของพื้น เพื่อให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวที่พอเพียง ดังในรูป 4ก. หรือ 4ข. ไม่สมควรที่จะวางเหล็กแบบ 4ค. เนื่องจากแรงดึงในเหล็กเสริมนี้จะทำให้เกิดแรงลัพท์ในแนวด้านทะแยงมุมซึ่งจะดึงคอนกรีตบริเวณนั้นแตกร้าวได้ ปัญหาเช่นเดียวกันนี้จะพบได้บ่อย ๆ ในบริเวณที่มีรอยหักระหว่างบันไดหรือรอยหักตรงบันไดกับชานพักบันได ซึ่งจะต้องเสริมเหล็กอย่างระมัดระวัง (ดูรูป 4ง.)

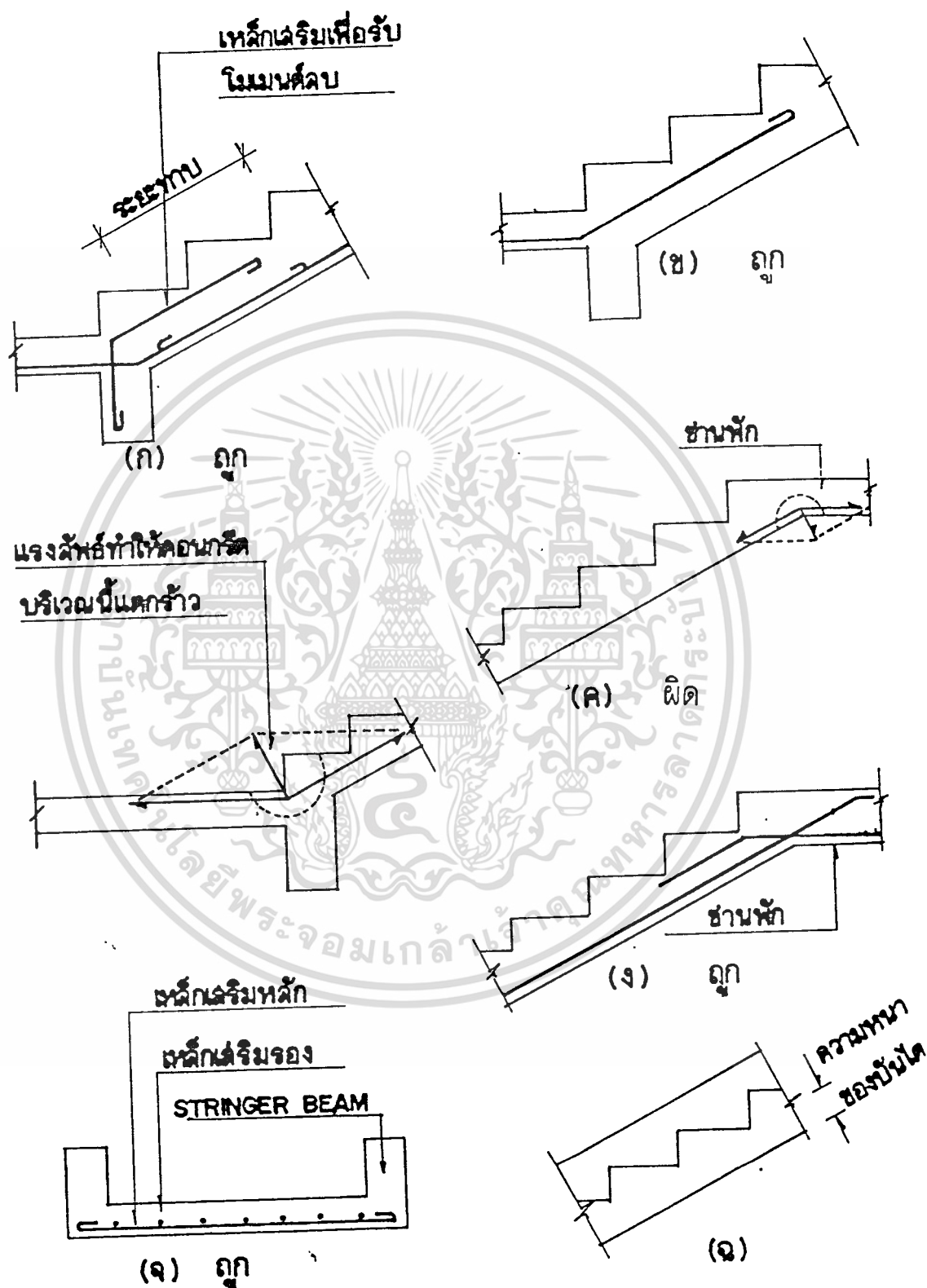
แบบ ข. (รูปที่ 2) การเสริมเหล็กบันไดแบบนี้ เสริมแบบพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหลักทางเดียว (One Way Slab) เหล็กเสริมหลักจะพาดอยู่บนคาน Stringer Beam ที่ประกบอยู่สองข้างของขั้นบันได (รูปที่ 4จ.) และจะอยู่ชิดทางท้องบันได ส่วนเหล็กเสริมรองที่ทำหน้าที่เป็นเหล็กเสริมกันร้าว (Temperature Steel) จะวางอยู่บนเหล็กหลักและตั้งฉากไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ กับเหล็กเสริมหลักเป็นตาราง (รูปที่ 4จ.) ถ้าเอนให้บันไดล้มลงมาอยู่ในระนาบระดับ

ก็จะเห็นได้ว่าเป็นบันไดชนิดนี้เป็นพื้น One Way Slab โดยมีความหนาของพื้นเท่ากับความหนา ระยะจากท้องบันไดถึงมุมตัดมุมในของลูกตั้ง และลูกนอน (รูปที่ 4ฉ.) ส่วนความหนาของ บันไดจะเป็นน้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead Load) เพิ่มเติม ซึ่งมีได้ทำให้ความแข็งแรงของ ชั้นบันไดเพิ่มขึ้น เนื่องจากมิได้นำมาคำนวณเป็นความหนาของพื้นบันได

แบบ ค. (รูปที่ 3) เนื่องจากบันไดแบบนี้สามารถออกแบบเป็นคานยื่นได้ ดังนั้นบันไดแต่ละ ชั้นจึงคิดเป็นเสมือนคานยื่นรูปตัด L หรือรูปตัด 7 หนึ่งตัวได้ และการเสริมเหล็กก็ต้อง เสริมเหมือนคานยื่น คือเหล็กเสริมที่รับแรงดึงจะต้องมีแรงยึดเหนี่ยวกับคานแม่บันไดได้พอ เพียง ระยะล้วงเหล็ก (Anchorage Length) จะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ (รูปที่ 5) นอกจากเหล็กเสริมหลักรับแรงดึงนี้แล้ว ยังมีเหล็กเสริมกันร้าว ซึ่งจะต้องใส่ในทิศทางตั้งฉากกับเหล็กเสริมหลักเป็นตาตารางอีกด้วย

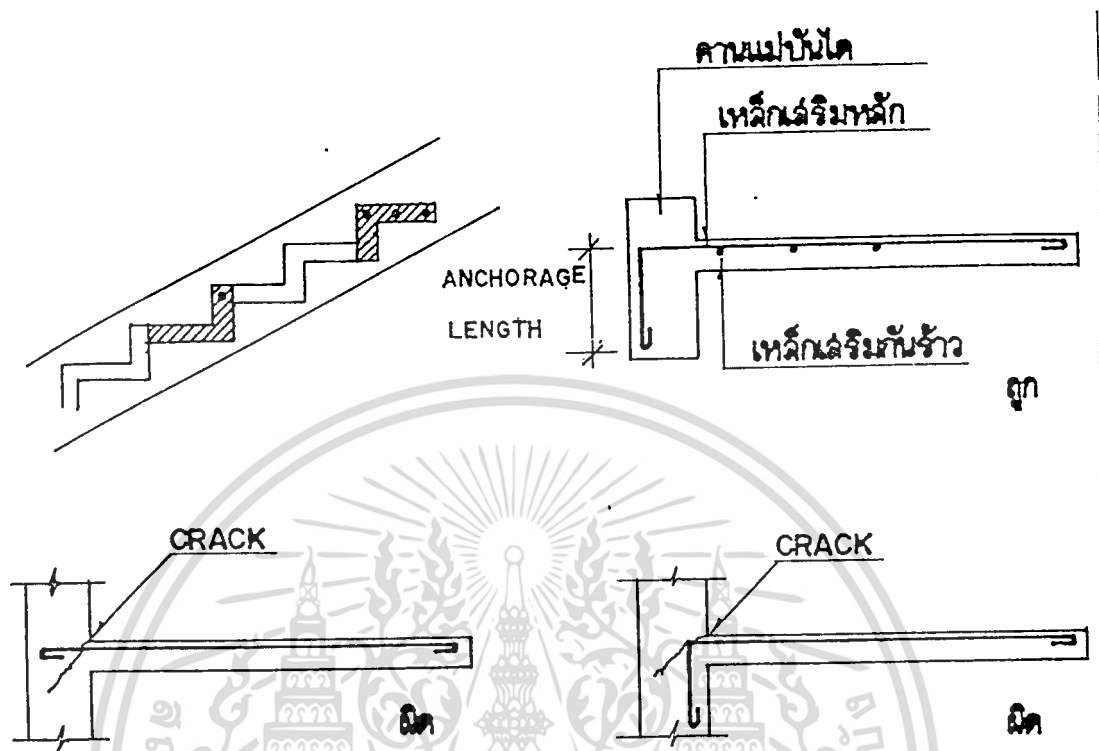


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



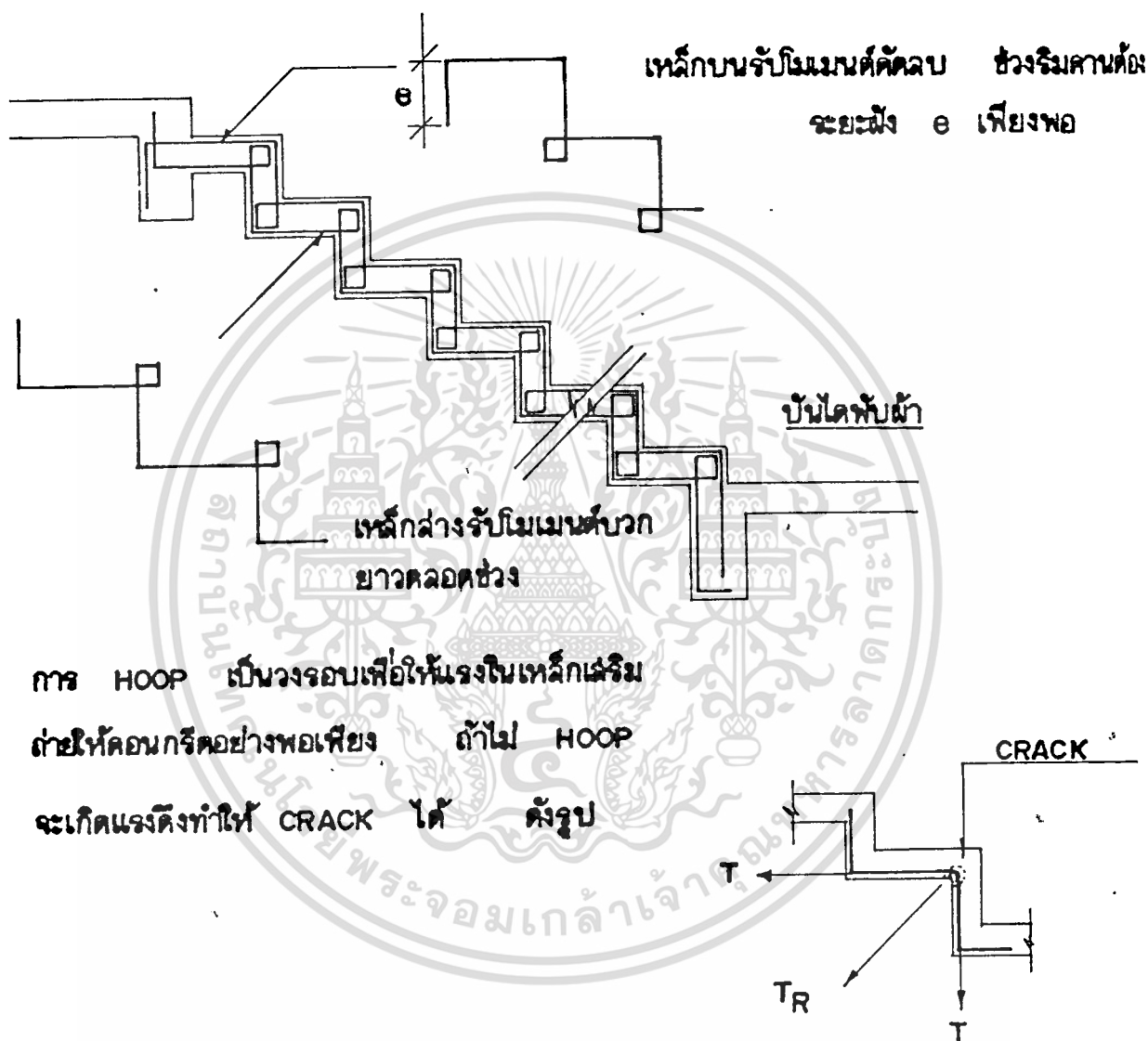
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4 ลักษณะการเสริมเหล็กบันไดพาคนบนคาน



รูปที่ 5 ลักษณะการเสริมบันได CANTILEVER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

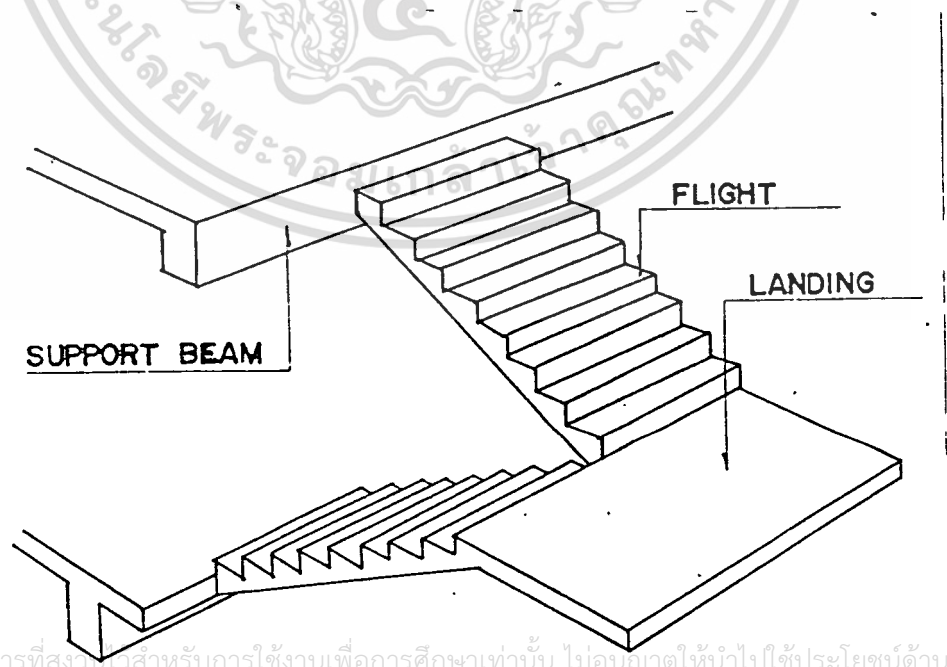
รูปที่ 6 ลักษณะการเสริมเหล็กบันไดหับผ้าพาดช่วงยาว

บันไดแบบชันพับกลอย (Jack Knife Stairs)

บันไดแบบนี้ไม่ค่อยพบมากนัก เพราะมีราคาแพงมากเมื่อเทียบกับบันไดชนิดอื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้ว เนื่องจากจะต้องเสริมเหล็กมากกว่าบันไดปกติเพื่อรับแรงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ตัวชันพับจะเป็นเสมือนพื้นยื่นซึ่งทำหน้าที่คล้ายกระดานสปริง ดังนั้นเมื่อน้ำหนักกดบนบันไดช่วงบน และบนครึ่งหนึ่งของชันพับ จะทำให้เกิดโมเมนต์ดัดในบันไดช่วงบน เกิดโมเมนต์บิดระหว่างบันไดช่วงบนและบันไดช่วงล่าง และเกิดการบิด (Buckling) ในบันไดช่วง - ล่างดังแสดงในรูปที่ 8 และเมื่อน้ำหนักกดบนบันไดช่วงล่างและบนครึ่งหนึ่งของชันพับจะทำให้เกิดแรงดึงในบันไดช่วงบน เกิดโมเมนต์บิดระหว่างบันไดช่วงบนและบันไดช่วงล่าง - และเกิดโมเมนต์ดัดในบันไดช่วงล่างดังแสดงในรูปที่ 8

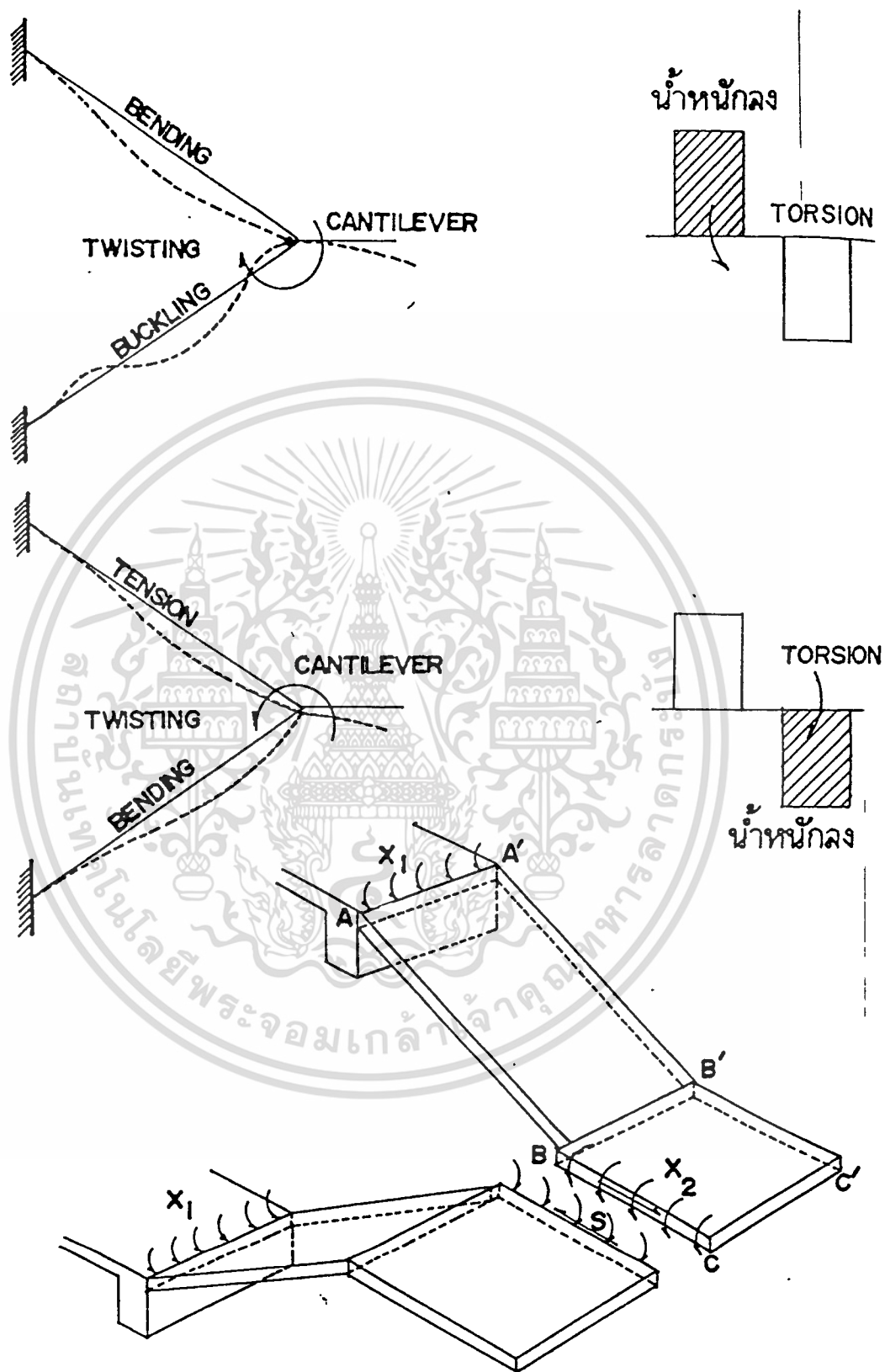
จะเห็นได้ว่าบันไดประเภทนี้ต้องต้านทานโมเมนต์ดัด โมเมนต์บิด แรงดึงและแรงกด ดังนั้นจะต้องเสริมเหล็กถึงสองชั้นที่ท้องบันไดและที่ชันพับ ซึ่งเมื่อรวมกับเหล็กเสริมกันรั่ว ในทิศทางที่ตั้งฉากกันก็จะมีเหล็กเสริมถึง 4 ชั้น ซึ่งจะทำให้เกิดการแอ่ดของเหล็กเป็น - อย่างมาก และไม่สะดวกในการเทคอนกรีตด้วย บันไดชนิดนี้จึงมีความหนาแน่นกว่าบันไดประเภทอื่นเมื่อมีช่วงบันไดเท่า ๆ กัน และคานที่รับปลายบันไดบนและล่างจะต้องออกแบบ ให้รับโมเมนต์บิดที่เกิดขึ้นอย่างมากด้วย

ตัวอย่างแสดงการเสริมเหล็กบันไดชันพับกลอย ดูได้จากตัวอย่างรายละเอียดการเสริมเหล็ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7 บันไดแบบชันพับกลอย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

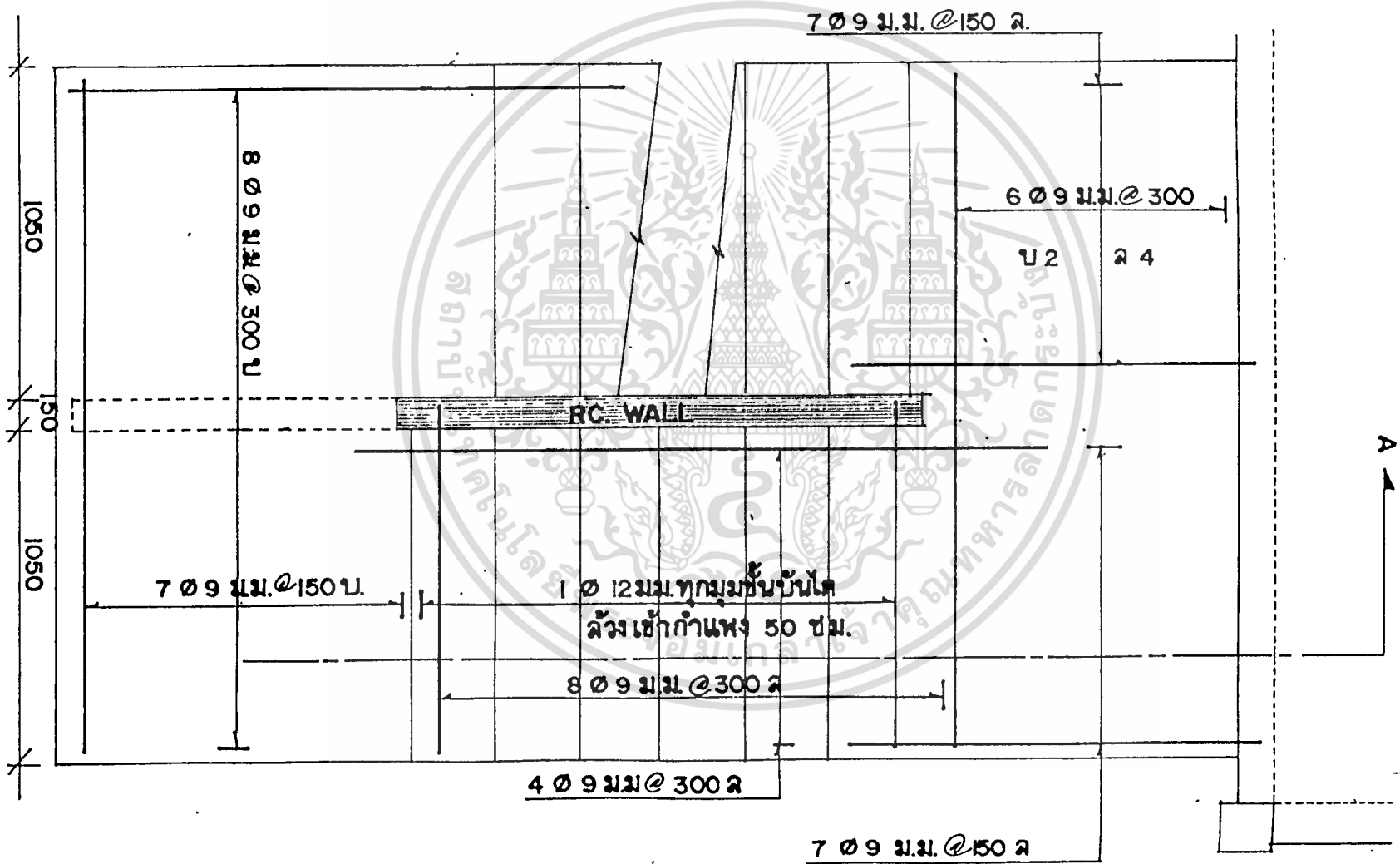
รูปที่ 8 แสดงแรงที่เกิดขึ้นในบันไดแบบชานพักลอย

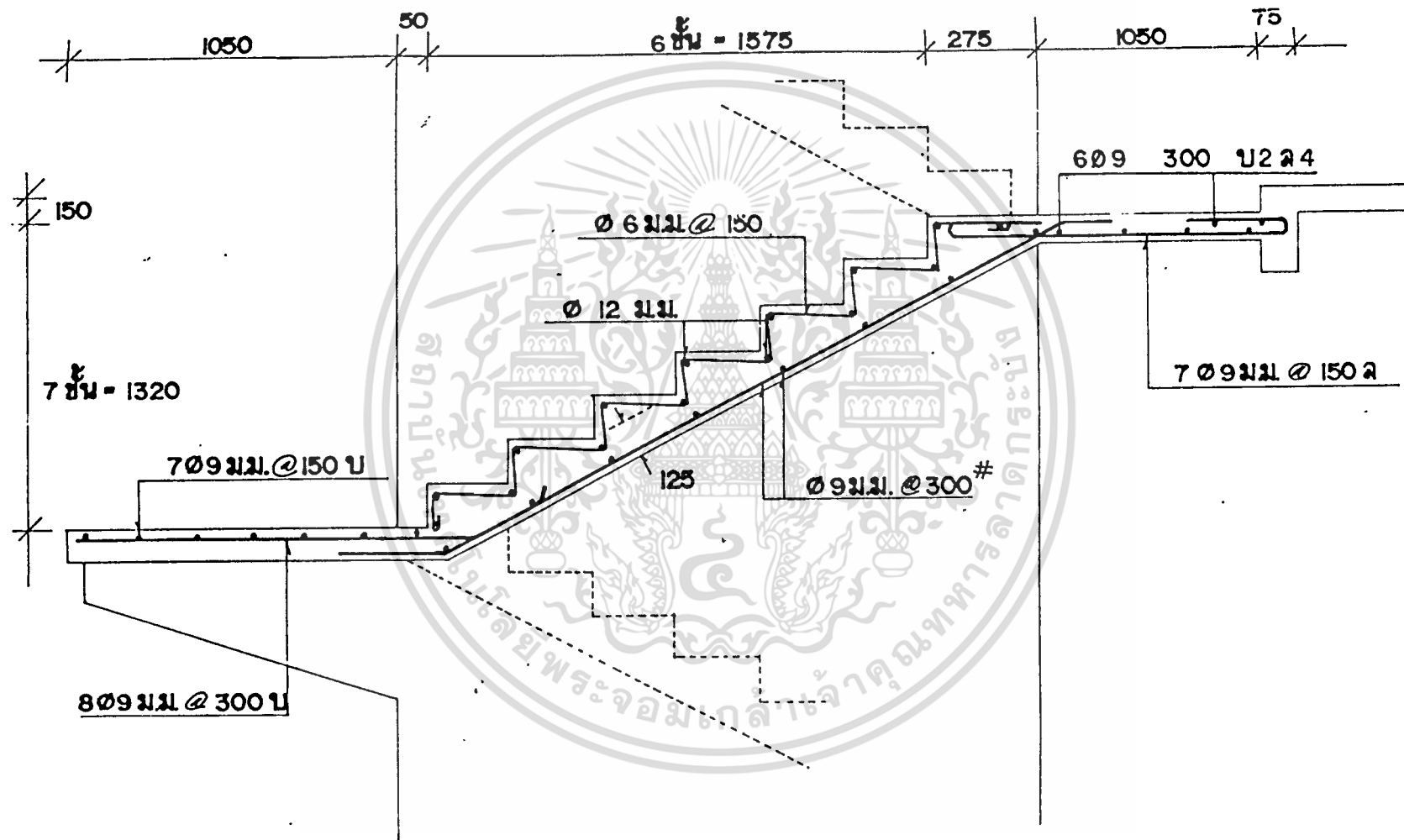
**ตัวอย่าง
รายละเอียดการเสริมเหล็ก
ในบันได (STAIR)**

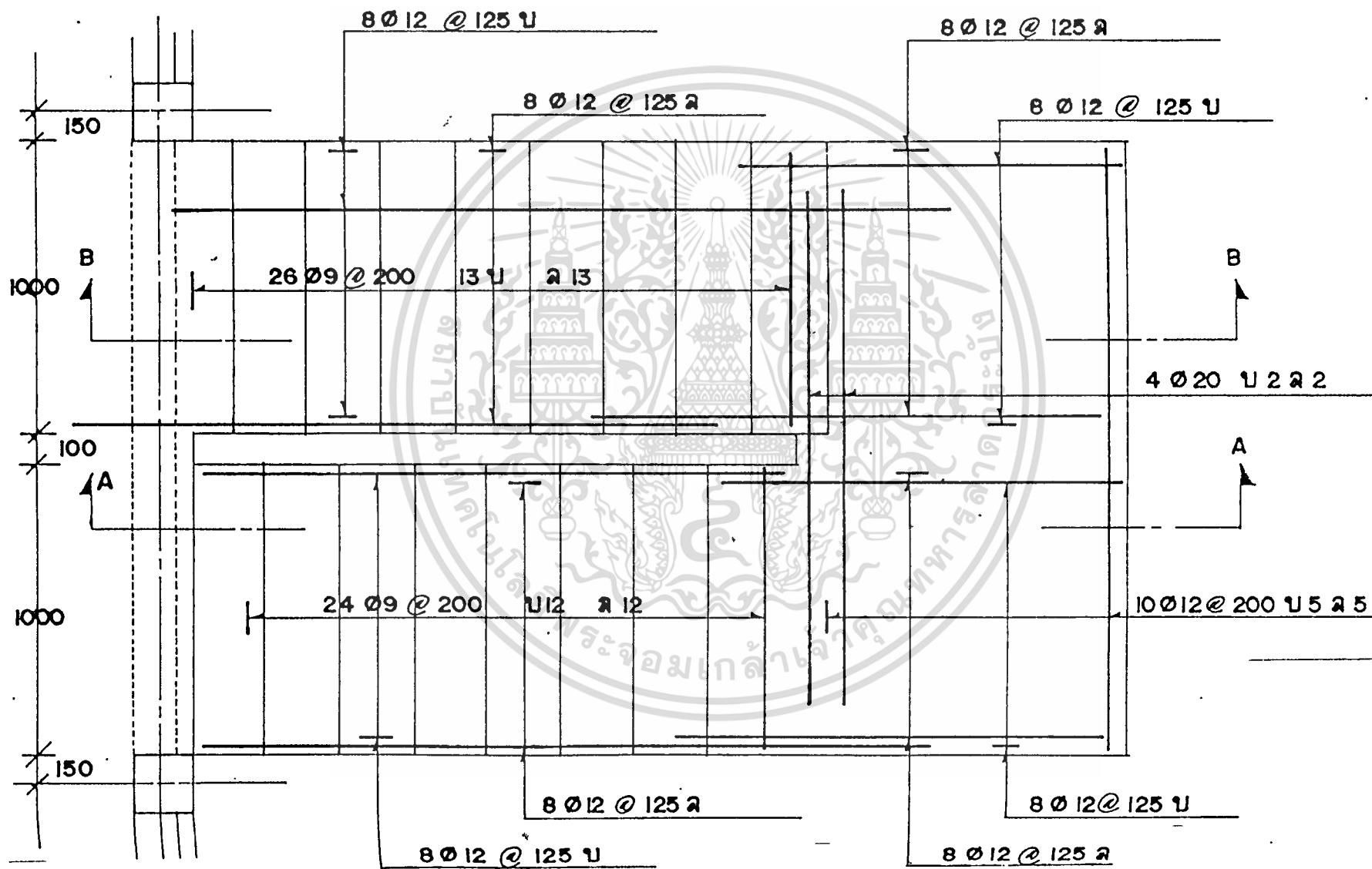


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

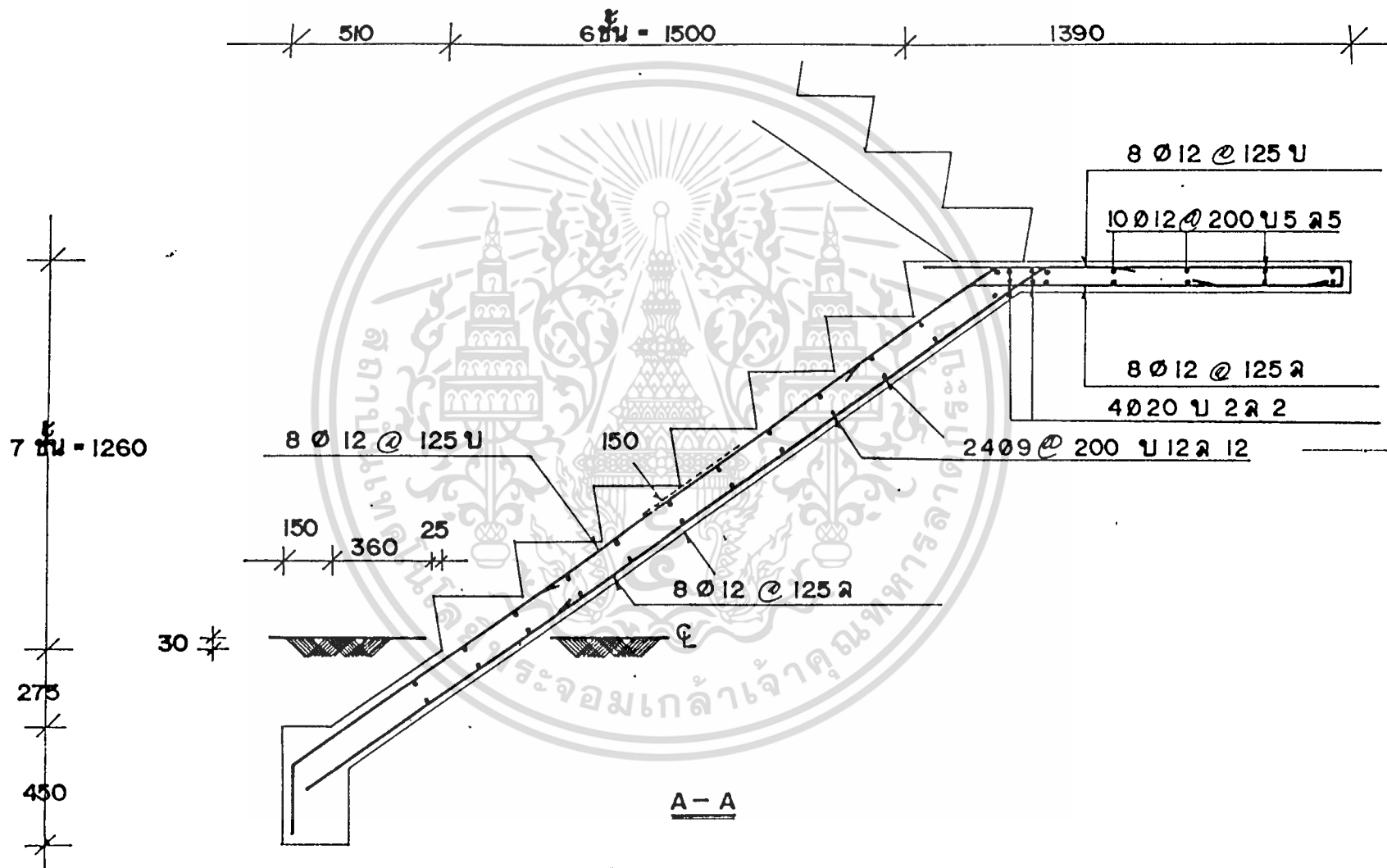
ตัวอย่าง รายละเอียดการเสริมเหล็กบันได CANTILEVER.

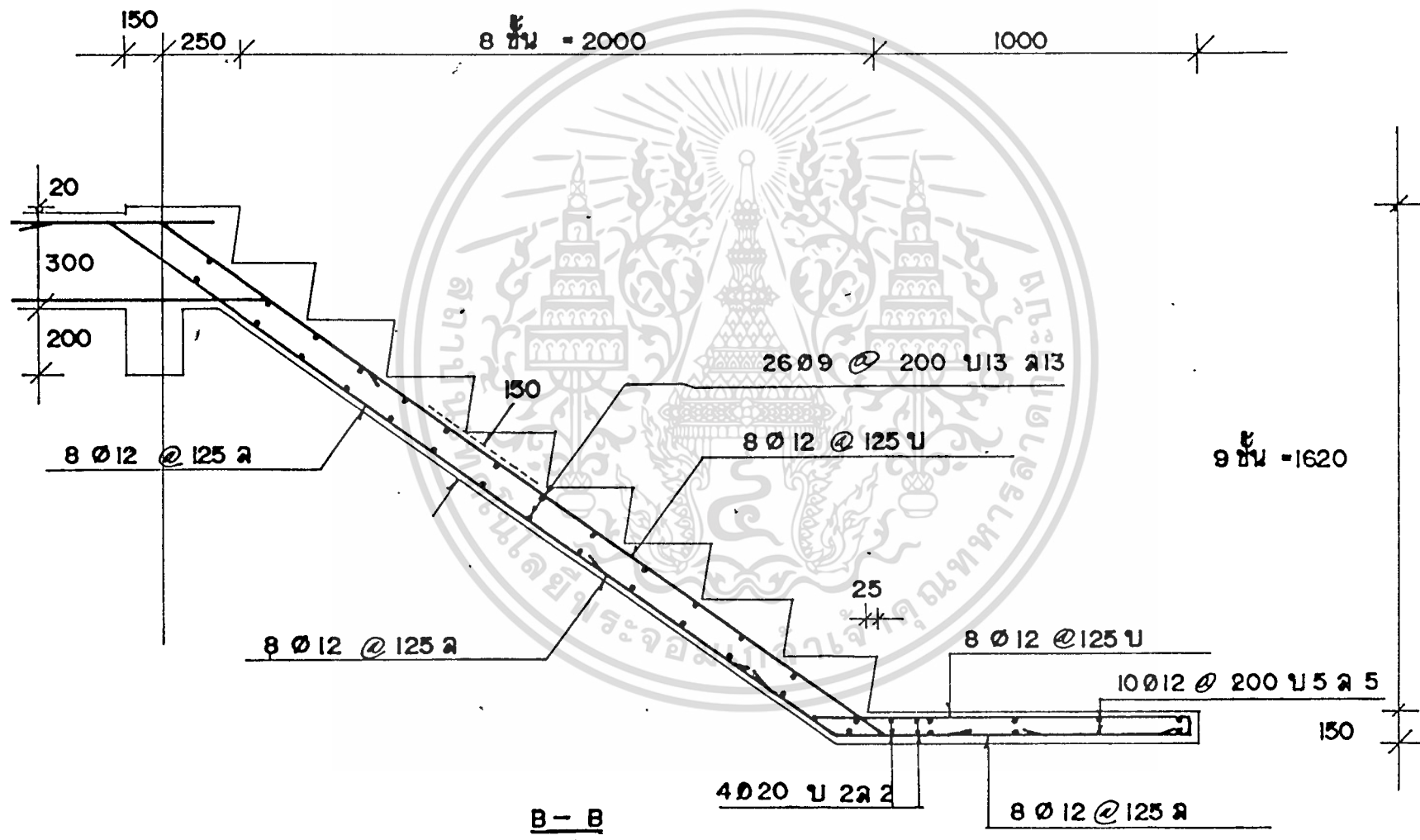


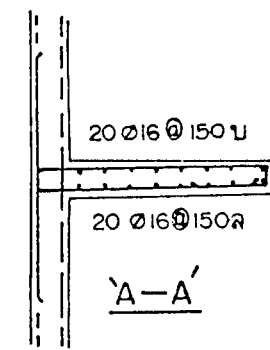
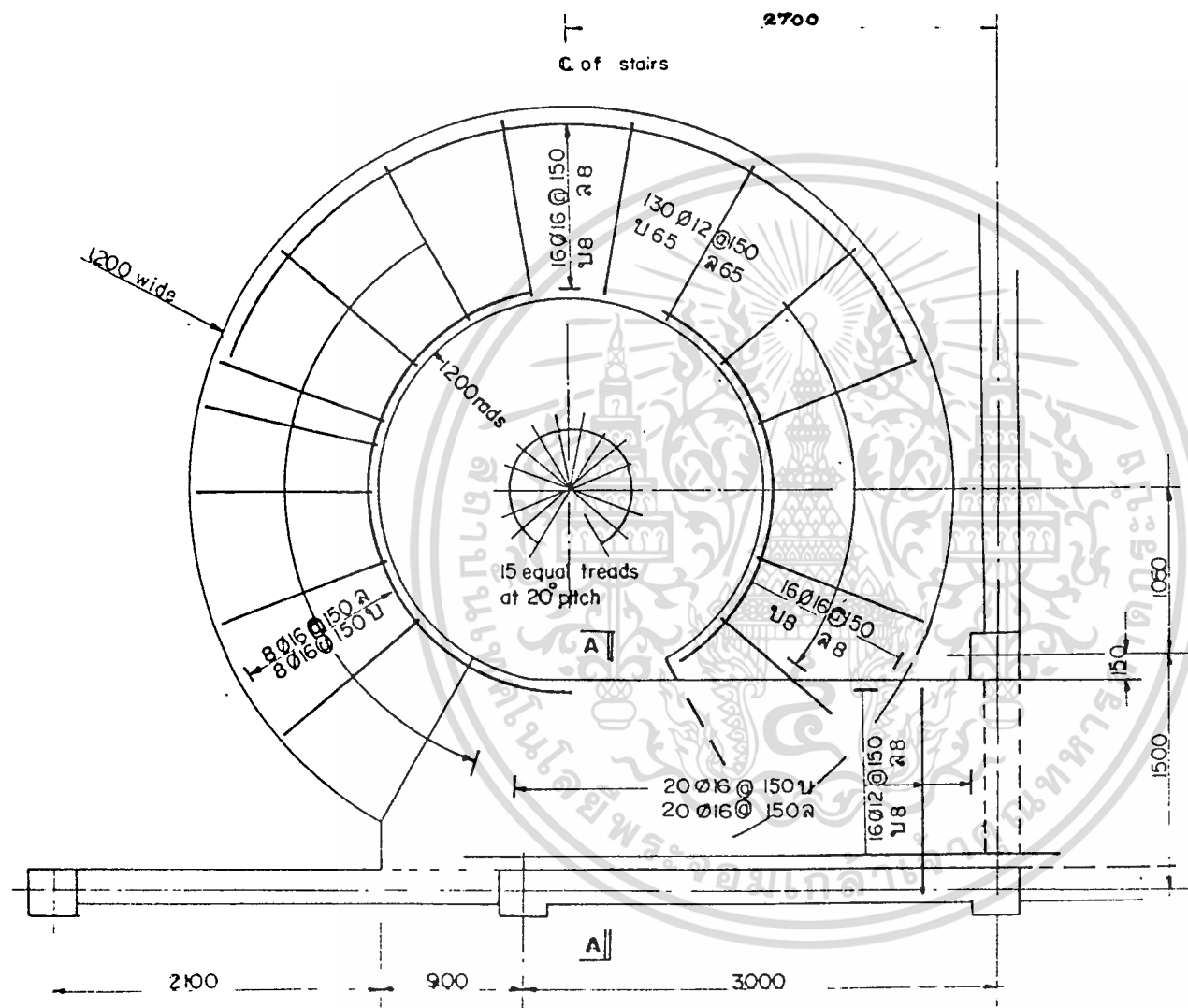




ตัวอย่าง รายละเอียดการเสริมเหล็กแบบฐานพักลอย







16 ลูกตั้ง - 2960
 ท้องบันไดหนา - 180 ตลอด

PLAN OF MAIN STAIRS

ตัวอย่างรายละเอียดการเสริมเหล็กบันไดเวียน

CIVILS



GROUP

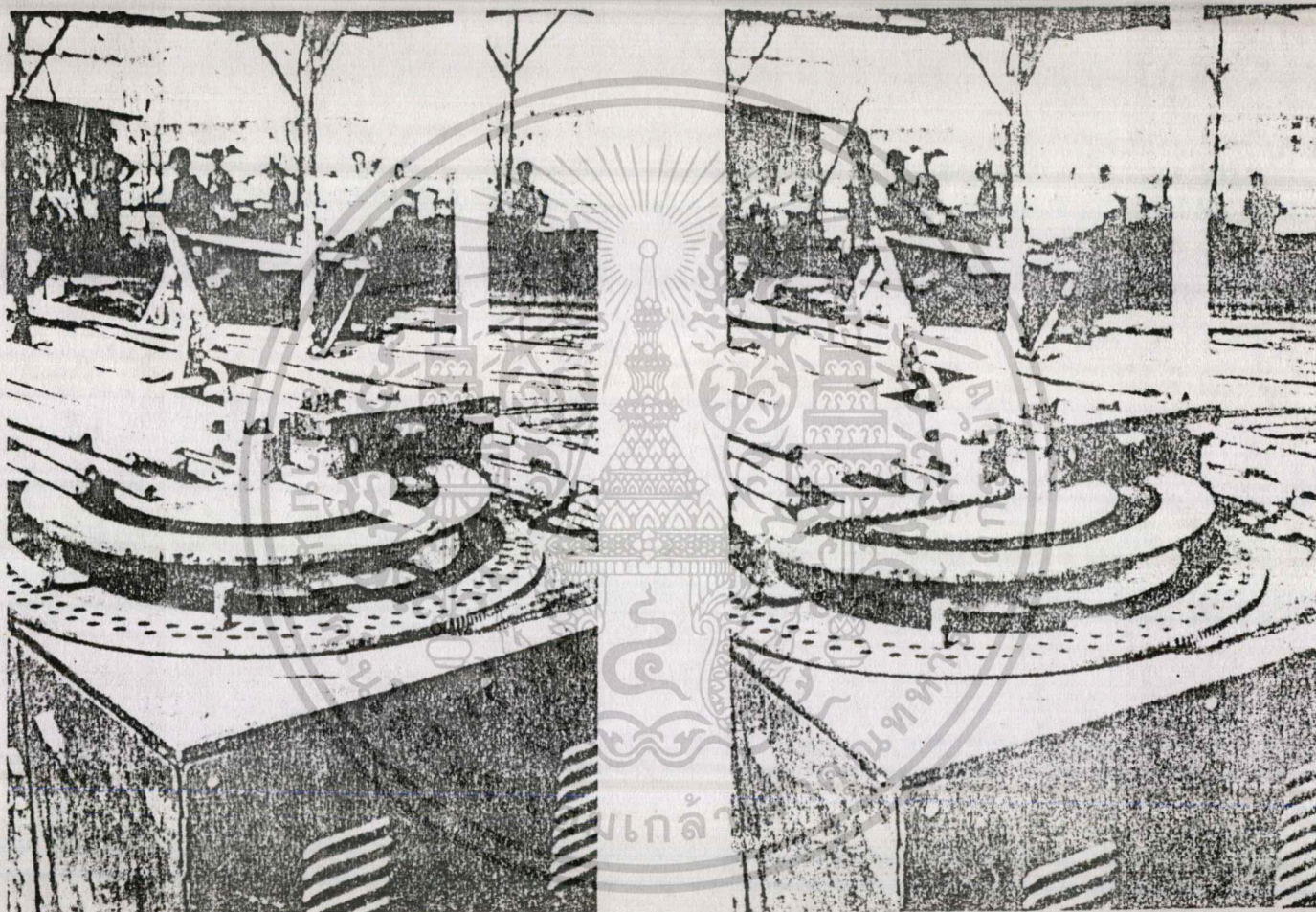
BY WINAI & KRIANGRAI

THAILAND

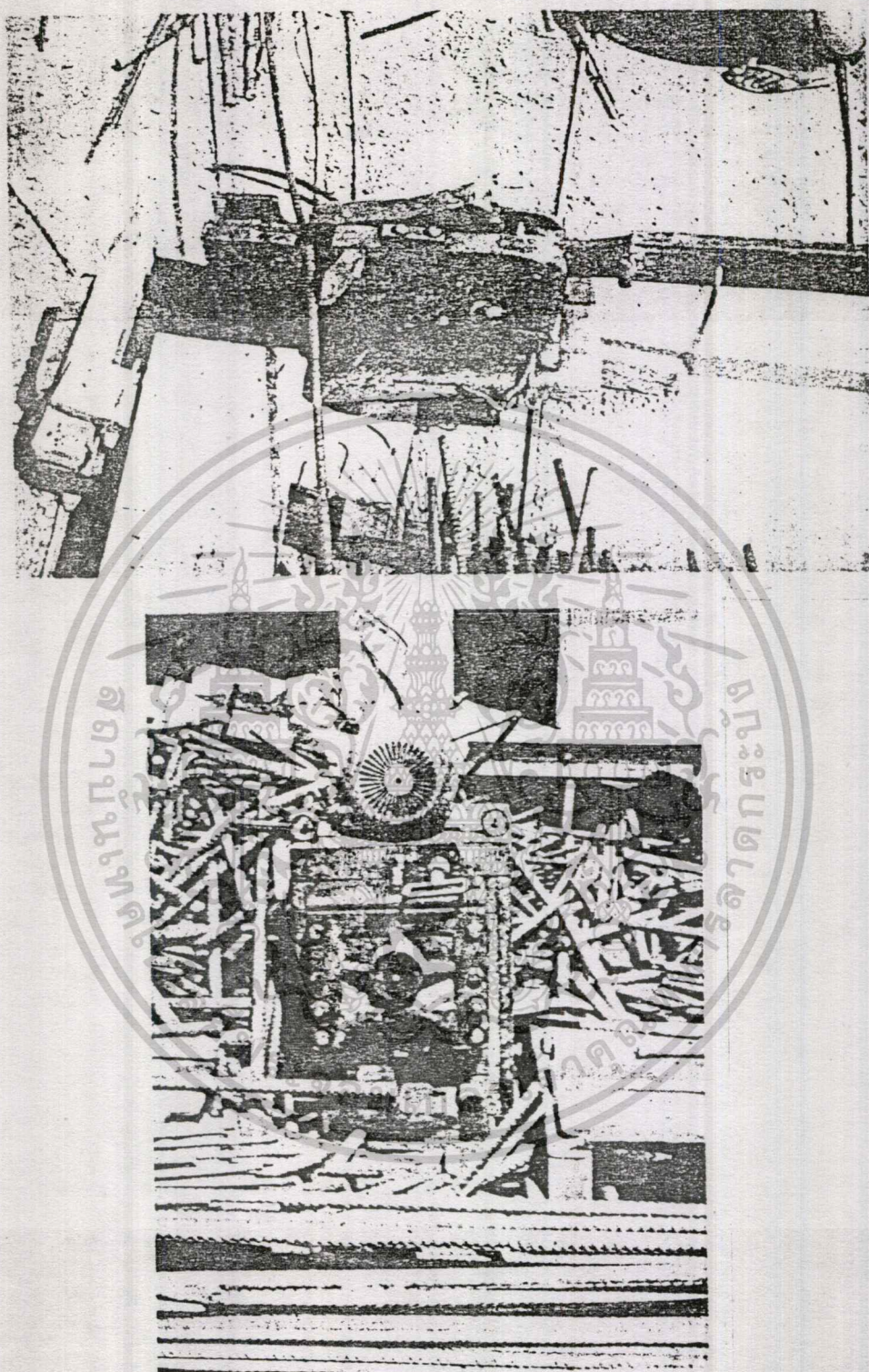
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เครื่องมือตัดเหล็ก



เครื่องมือตัดเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตัดเหล็ก

การตัดเหล็กเป็นหน้าที่ของช่างเหล็กงานก่อสร้าง โดยปกติจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีหัวหน้าช่างเหล็ก ช่างเหล็ก และคนงานผูกเหล็ก หัวหน้าช่างเหล็กสามารถอ่านแบบก่อสร้างในงานเสริมได้ และทำการตัดและเสริมตามแบบและหลักการก่อสร้าง แต่ถ้าเป็นงานที่มีงานเหล็กเสริมไม่มากนัก ช่างก่อสร้างที่มีความรู้ ช่างไม้ ช่างปูน ก็จะต้องทำงานเหล็กตามไปด้วย ทำให้การตัด การงอ การผูก ตลอดจนการเสริมในตำแหน่งมิได้เป็นไปตามแบบและหลักการ เพราะมิได้เป็นช่างเหล็กโดยตรง เช่นการเสริมเหล็กค่อม้าในคานไม้ได้ระยะงอค่อม้า และไม่ได้ลักษณะที่ถูกต้องเป็นต้น

การเหยียดเหล็ก การเหยียดเหล็ก หมายถึงการทำเหล็กที่งอโค้งมาเหยียดให้ตรงก่อนที่จะทำการตัดเป็นท่อนเพื่อตัด ขนาดของเหล็ก 6 มม. และ 9 มม. ทำการเหยียดโดยเหยียบเหล็กเส้นล่างที่งอพับสอง เช่นเหล็กยาว 10.00 เมตร งอแล้วก็ให้ความยาวประมาณ 5.00 เมตร ส่วนมือจะยกเหล็กเส้นบนขึ้น เท่ากับเป็นการง้างเหล็กขึ้นแล้วเหยียบเดินไล่จากปลายและยกเหล็ก เดินไปยังส่วนที่งอพร้อมกันนั้นก็ยกเหล็กเส้นบนพาดลงไปข้างหน้า ให้ส่วนที่งอเหยียดออกตรง และควรเหยียบตอนโคนที่ส่วนงอนั้น จะพบว่าเหล็กที่พาดไปแล้วเหยียดได้เกือบตรง จะใช้ประแจแต่งส่วนที่ยังคดให้ตรงอีกครั้ง

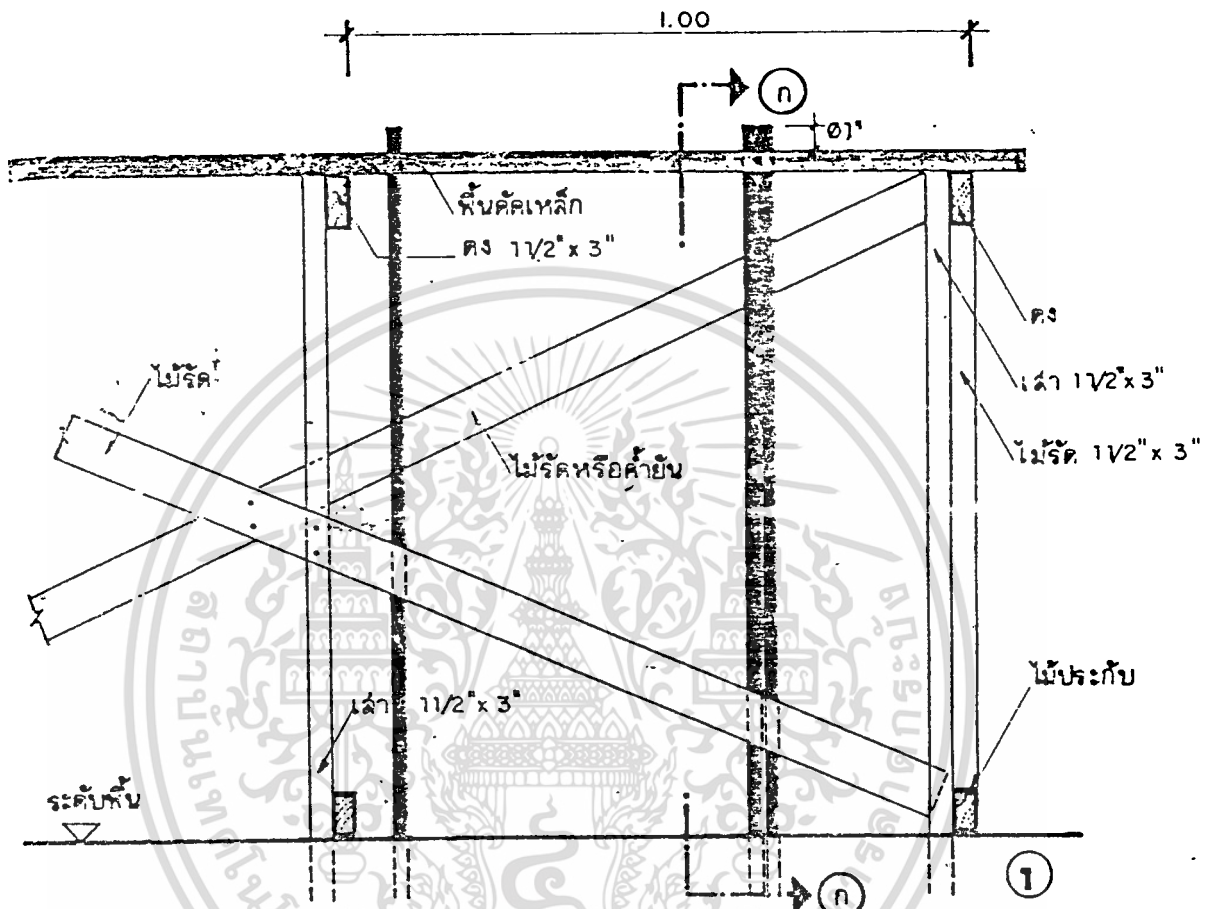
ส่วนเหล็กขนาด 12 มม., 15 มม. อาจเหยียดโดยใช้ประแจสองตัว ถ่างส่วนที่งอเหล็กออกให้ตรง บางครั้งต้องทุบส่วนที่ยังคดอยู่ให้ตรง

เหล็กที่มีขนาดโตกว่า 15 มม. ควรตัดให้ตรงกับโต๊ะตัดเหล็ก โดยแกนเส้นหนึ่งสอดอยู่กับโต๊ะตัดเหล็ก อีกแกนหนึ่งจับดันด้วยมือ และเลื่อนแกน แล้วตัดให้เหล็กเป็นเส้นตรง ถ้าเหล็กเส้นใหญ่ เช่น 25 มม. จะใช้ประแจช่วยจับแกนเหยียดเหล็กให้ตรงได้

สรุปว่าเหล็กที่จะนำมาตัดหรืองอ ควรต้องตัดให้เหล็กตรงเสียก่อน และวัดจากปลายข้างหนึ่งไปใช้ตามต้องการจะเหลือเศษน้อย จะไม่ตัดเหล็กในระหว่างที่เหล็กยังงออยู่ จะทำให้เหลือเศษที่ยาวในส่วนที่งอนั้น

การทำโต๊ะตัดเหล็ก โต๊ะตัดเหล็กช่างเหล็กจะทำขึ้นในงานก่อสร้างนั้น ไม้ที่ใช้เป็นพื้นโต๊ะควรมีความหนาอย่างน้อย $1\frac{1}{2}$ นิ้ว ถ้ามีไม้แผ่นหนา 2 นิ้วยิ่งดี สำหรับโต๊ะที่ใช้ตัดเหล็กขนาด 15-25 มม. ได้ นอกจากนี้ก็มีไม้เคร่า ไม้เคร่าควรเป็นไม้เนื้อแข็ง เมื่อยึดแล้วจะมีความแข็งแรง และใช้ตะปูขนาด 3, 4 นิ้วเพื่อตอกยึด สำหรับเครื่องมือเครื่อง-

ใช้เท่าที่ช่างไม้มี เช่น ข้อนปอนด์ สว่าน เลื่อย และฆ้อนช่างไม้ การสร้างโต๊ะตัดเหล็ก
การสร้างโต๊ะตัดเหล็ก ทำได้ดังนี้ ดู รูปที่ (1) และ (2)

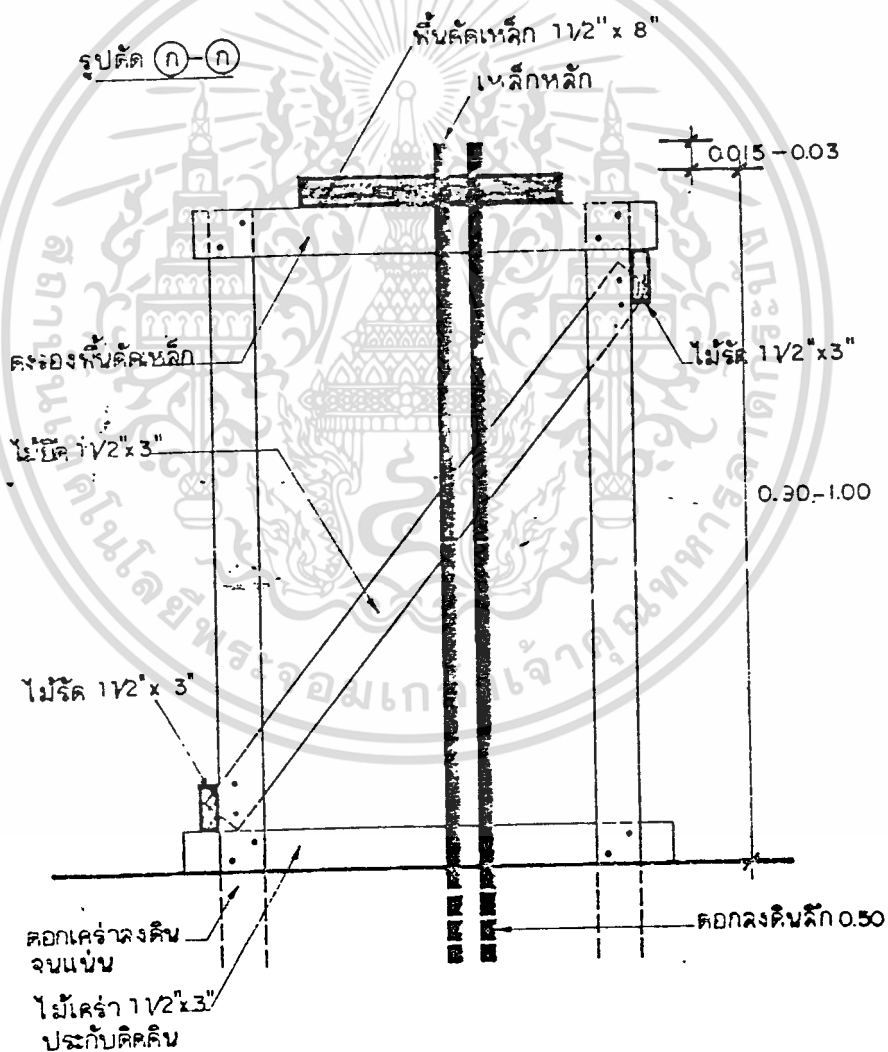


รูปที่ (1) รูปตั้งด้านข้างของโต๊ะตัดเหล็ก

(1) เตรียมไม้คร่าวยาวประมาณ 1.50 เมตร แล้วเลื่อยปลายไม้ไว้ แผ่นไม้รอง-
เป็นพื้นโต๊ะอาจยาว 5.00-6.00 เมตร ถ้าหลักกำหนดให้ห่างกัน 1.00 เมตร ก็ตัดหลัก
เตรียมไว้ 7 คู่ จำนวน 14 ท่อน ตอกลงไปในดินให้เหล็กเสาโผล่เหนือดินประมาณ 0.85
เมตร ซึ่งถ้าวางพื้นโต๊ะแล้วจะสูงประมาณ 0.90 เมตร หรืออาจสูงกว่านี้เล็กน้อยก็ได้แล้วแต่
ผู้ตัดเหล็กจะเป็นสูงหรือเตี้ยอย่างไร ถ้าโต๊ะสูงหน่อยจะตัดได้ถนัด ให้ตอกหลักห่างกันประ-
มาณ 0.40 เมตร ซึ่งประมาณว่าความกว้างของพื้นโต๊ะจะวางกลาง โดยหลักไม้ไปกินพื้นที่
โต๊ะ (ในกรณีที่ไม่ตัดหัวหลัก แม้หัวไม้เสาจะยาวเลยระดับตอรองรับพื้นก็ตาม)

(2) ตีตงให้ทาบกับหัวเสาเป็นคู่ ๆ ด้วยไม้เคร่า ตีตะปูให้ตงยึดแน่น และตงจะวางไว้ระดับกัน ตีตงทุกคู่ตลอดระยะความยาว 5.00-6.00 เมตร จำนวน 7 คู่ แล้ววางไม้พื้นตัดเหล็กตอนกลางระหว่างเสาแต่ละคู่ ตอกตะปูยึดพื้นตัดติดกับไม้เคร่าด้วยตะปู 4 นิ้ว 3 ตัว ทุก ๆ หลังตงไม้เคร่า

(3) ตีไม้ประทับเสาเป็นคู่ ๆ เสาทุกคู่ในแนวเดียวกับตง นอกจากนี้ยังใช้ไม้เคร่าตีรัดเฉียงจากบนของเสาต้นหนึ่ง ไปยังส่วนล่างของเสาอีกต้นหนึ่งในคู่เสาทุกต้น และให้โยงรัดตลอดความยาว อาจเฉียงเป็นสองช่วง ช่วงหนึ่งตีรัดจากบนลงล่างเช่นเดียวกันทั้งด้านหน้าและด้านหลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

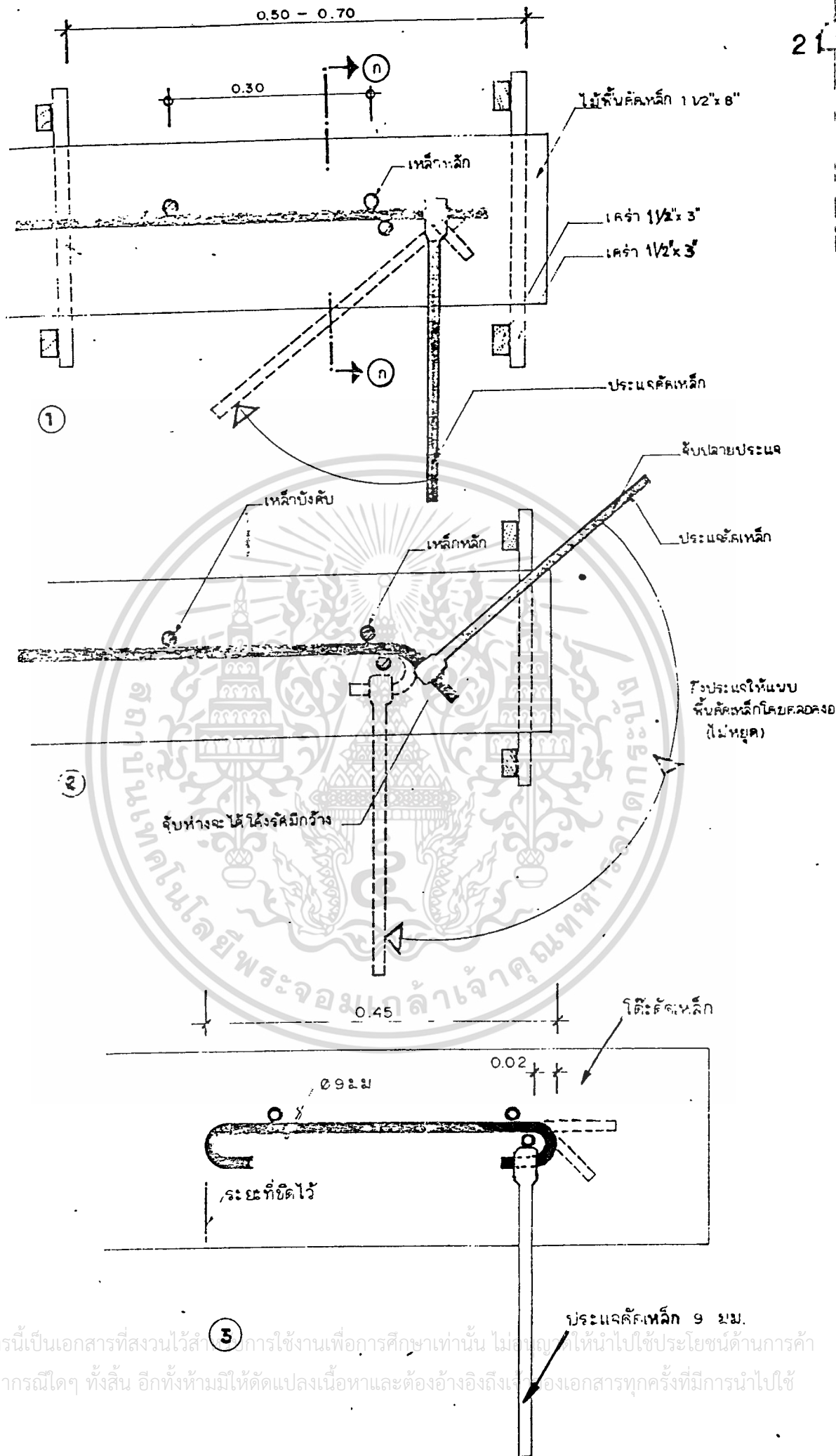
รูปที่ (2) รูปตัด ก-ก

(4) ถ้าการยึดยังไม่พอ ให้ตีไม้คร่าวยึดกับหลักทางข้างให้ห่างจากเสาประมาณ 0.50 เมตร แล้วตีไม้คร่าวยันเสาแต่ละคู่เอาไว้ ทั้งนี้ต้องพิจารณาร่วมกับขนาดเหล็กที่จะใช้ตัด เหล็กเส้นโตโตะตัดเหล็กจะต้องแข็งแรง ต้องใช้คน 2 คนดันหรือดึงประแจตัดเหล็กให้งอได้ เช่นเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง $1-1\frac{1}{4}$ นิ้ว เป็นต้น

การงอหัวเหล็ก ต้องพิจารณาว่าเหล็กที่ใช้ตัดมีขนาดเท่าใด โดยแบ่งเหล็กออกเป็น 3 ขนาดคือ 6 - 9 มม. 11 - 15 มม. และ 19 - 25 มม. หรือโตกว่า และใช้เหล็กทำหลักขนาด 9 - 15 มม. และ 25 มม. เป็นลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ (3) การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ (3) การตัดเหล็กตะแกง, เหล็กแกนตอนงอหัวเหล็ก

ดู รูปที่ (3) ประกอบ เป็นลักษณะการฝังเหล็กเพื่อใช้ตัดเหล็กดังกล่าว ที่สำคัญควร จะทราบว่าประแจตัดเหล็กได้แบ่งลักษณะหนึ่งจะเป็นประแจตัดเหล็ก ที่มีความยาวประมาณ 40 ซม. จะเป็นเหล็กเส้นกลมขนาด 9 มม. ที่ปลายข้างหนึ่งดกทำให้ไว้เพื่อจับเหล็ก 6 มม. ได้พอดี และหัวจะโตกว่าเหล็กเส้น และจะทำให้เหล็กส่วนปากมีความแข็ง เพื่อจะได้ ทำการตัดเหล็กเหล็กปลอกได้ แต่เมื่อใช้ไปนาน ๆ ปากจะครูดทำให้จับแล้วหลุด ต้องไปตี ปากใหม่หรือเปลี่ยนอันใหม่ อีกลักษณะหนึ่งคือประแจ 1 ตัวจะมีสองหัวของเหล็กเส้น จะ ขายเป็นคู่ ๆ และควรซื้อเป็นคู่ ๆ เพราะการตัดต้องใช้ประแจตัดกันเป็นคู่ ๆ เมื่อจะงอ และแต่งเหล็ก เว้นแต่การตัดด้วยโต๊ะจะใช้ประแจตัดเพียงอันเดียว ประแจตัวหนึ่งจะมีหัว ที่จะตัดเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 หุน ($\frac{1}{8}$ นิ้ว) และมีความยาวประมาณ 50 - 60 เมตร แต่อีกหัวหนึ่งของประแจจะตัดเหล็กได้ขนาด 3 หุน ($\frac{3}{16}$ นิ้ว) ขนาดของประแจจะมี สองขนาดเพิ่มความโตของปากประแจขึ้นเป็นลำดับ ความยาวของประแจก็เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ จนกระทั่งขนาดตัดเหล็ก $1-1\frac{1}{8}$ นิ้ว จะยาวประมาณ 1.20 เมตร เพราะการที่จะ ใช้ปลายตัดเหล็กเส้นโต แกนของการตัดก็ต้องยาวขึ้น และควรจับตอนปลายเพื่อให้เกิดกำลังในการตัด

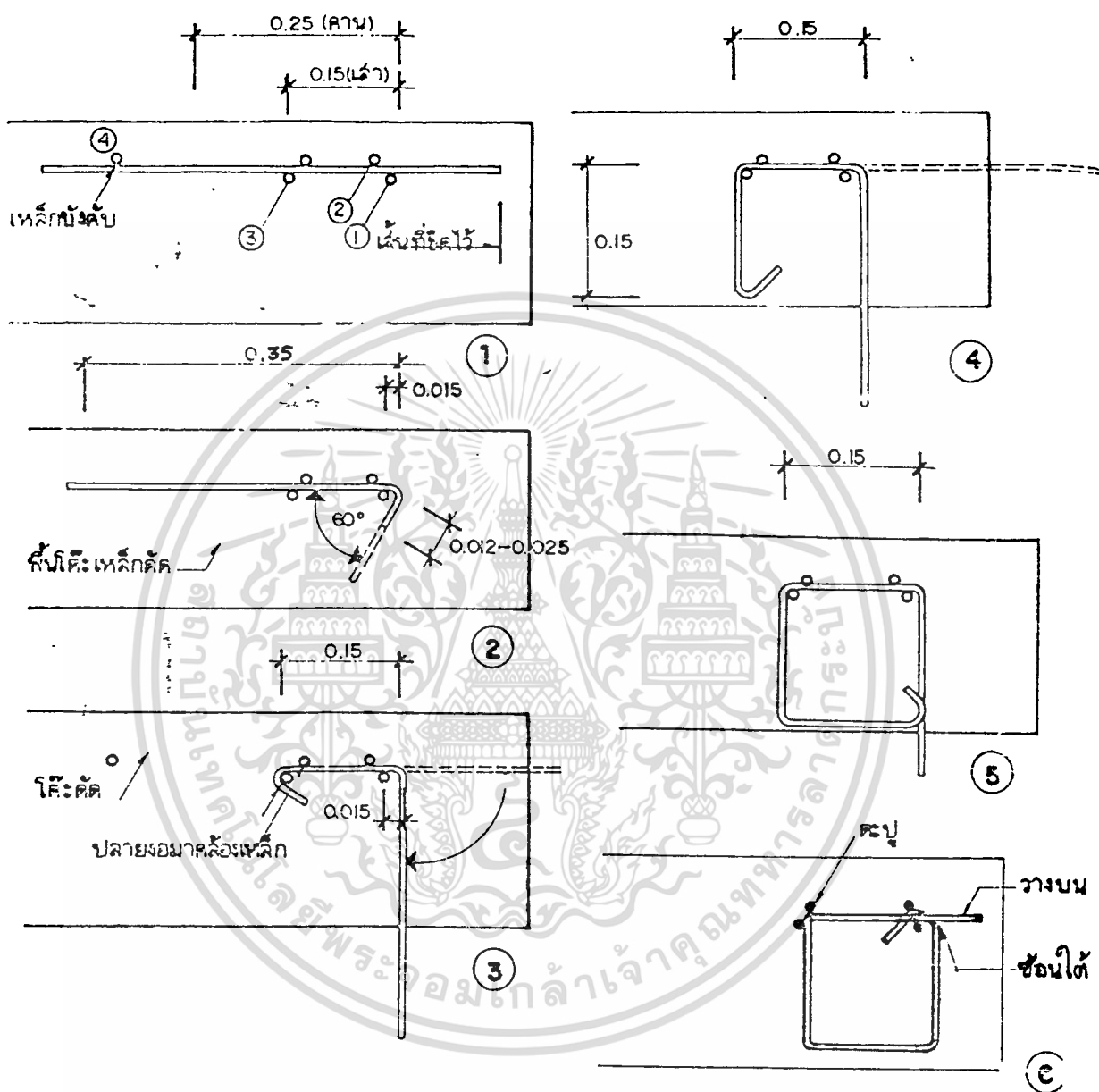
ตาม รูปที่ (3) รูป 1 แสดงแปลนโต๊ะตัดเหล็ก ซึ่งใช้เหล็กเส้นตรงยาวประมาณ 1.20 เมตรเป็นอย่างน้อย มีจำนวน 3 เส้น นำส่วนขนาดดอกสว่านให้เล็กกว่าเหล็กเส้น $1/16$ นิ้ว ($\frac{1}{16}$ หุน) จะลงไปบนพื้นไม้ ภายหลังที่วัดให้เสียบเหล็กสองเส้นลงบนพื้นโดย เชื่อมกันเล็กน้อย และให้ห่างเท่ากับเหล็กที่จะตัด ส่วนอีกเส้นหนึ่ง ควรเสียบลงพื้นให้ห่าง จากสองเส้นแรกประมาณอย่างน้อย 0.30 เมตร อาจใช้เหล็กเส้นเล็กกว่าสองเส้นแรกก็ได้ประโยชน์ ก็เพื่อบังคับเส้นเหล็ก มิให้ต่างหนีตามเมื่อประแจจับหัวเหล็กตัด ข้อสำคัญ ของการตอกบังคับแนว ต้องให้ทดลองวางเหล็กเส้นดูแล้วจึงทำที่หมายแล้วเจาะ จากนั้นก็นำเหล็กเส้นที่เตรียมไว้ตอกลงไปในรูไม้พื้นให้ทะลุ แล้วลงไปยังดินใต้โต๊ะตัดเหล็ก จนกระทั่งปลายที่ใส่รูฝังหัวจมลงในดินเรื่อย ๆ ในแนวตั้ง จนเห็นว่าหัวเหล็กจะโผล่เหนือพื้น โต๊ะตัดประมาณ 1 นิ้วก็หยุดตอก จะเห็นว่าเหล็กจะแน่นกับพื้นโต๊ะ เพราะเหล็กเส้นจะโต กว่ารู $1/16$ นิ้ว (2 หุน) ตามที่เจาะไว้ การฝังแน่นลงดินก็จะเพิ่มความแน่นขึ้นอีก นำเหล็กเส้นวางลงช่องระหว่างเหล็กทั้งสองหลักตอนหัวโต๊ะ ถ้าเหล็กเส้นวางแล้วเหล็กเดินไป ได้ แสดงว่าช่องเว้นห่างไปต้องตอกตะปูแทรกให้เหล็กวางได้พอดี นำประแจที่มีหัวตาม ขนาดเหล็กเกาะให้ลงร่องของประแจ โดยให้ห่างจากเหล็กหลักนอกประมาณ 1-2 นิ้วแล้ว แต่ว่าจะต้องการให้งอปลายห่างเท่าไร จับปลายค้ำทั้งสองมือ ดึงค้ำประแจเข้าหาตัวใน ลักษณะที่ค้ำยังคงวางไปในแนวนานกับระดับโต๊ะตัดเหล็กไปตามเส้นประ เป็นการตัดครั้งที่

หนึ่ง เพราะเท่ากับเป็นการหลีกเลี่ยงการต้องเดินรอบหัวโต๊ะ ซึ่งทำให้ไม่สะดวกที่จะตัดปลายเหล็กก็จะงอทำมุมประมาณ 30 องศากับแนวตรงของแกนเหล็ก

ดู รูปที่ (3) รูป 2 แสดงวิธีการตัดหัวชิ้นที่สองโดยใช้หัวประแจจับ โดยให้ปลายกลับไปในฝั่งตรงข้ามกับการตัดในชิ้นที่หนึ่ง คานตัดเพียงเดินไปยื่นแค่หัวโต๊ะ แล้วใช้สองมือโน้มก้านประแจมาตามลูกศรชี้โดยถ่วงน้ำหนักช่วย ถ้าเป็นเหล็กขนาด $1-1\frac{1}{2}$ นิ้ว จะต้องใช้อีกคนหนึ่งช่วยดันด้านหลังประแจ พร้อม ๆ กับดึงก้าน ทำตามสัญญาณให้พร้อมกัน จะตัดเหล็กให้งอได้ สำหรับตัดคนเดียวถ้าไม่แข็งแรงมากจะตัดไม่ได้ การวาดก้านประแจควรให้อยู่ในแนวระดับกับแผ่นพื้นโต๊ะตัด ต้องระวังมิให้หัวหลุดออกจากการจับเหล็ก จะทำให้ถล่นหรือเป็นอันตรายต่อผู้ตัดถ้าหลุดหลุด การตัดจะวาดวงมา ให้ก้านประแจอยู่ในตำแหน่งตั้งฉากกับแนวแกนเหล็ก และให้ปลายเหล็กแกนที่ตัดแล้วนี้อยู่นานกับแกนเหล็กด้วย ในลักษณะนี้ถ้าหัวประแจจับเหล็กแกนใกล้หลักมาก เวลางอปลายแล้วหัวประแจจะไปชนหลัก ทำให้หลักคด หรืออาจจะแคบไป เมื่อต้องการให้งอหัวแคบก็ควรจับหัวประแจกับเหล็กแกนให้ใกล้ เมื่อตัดงอแล้วพอดีกับหลักเป็นต้น

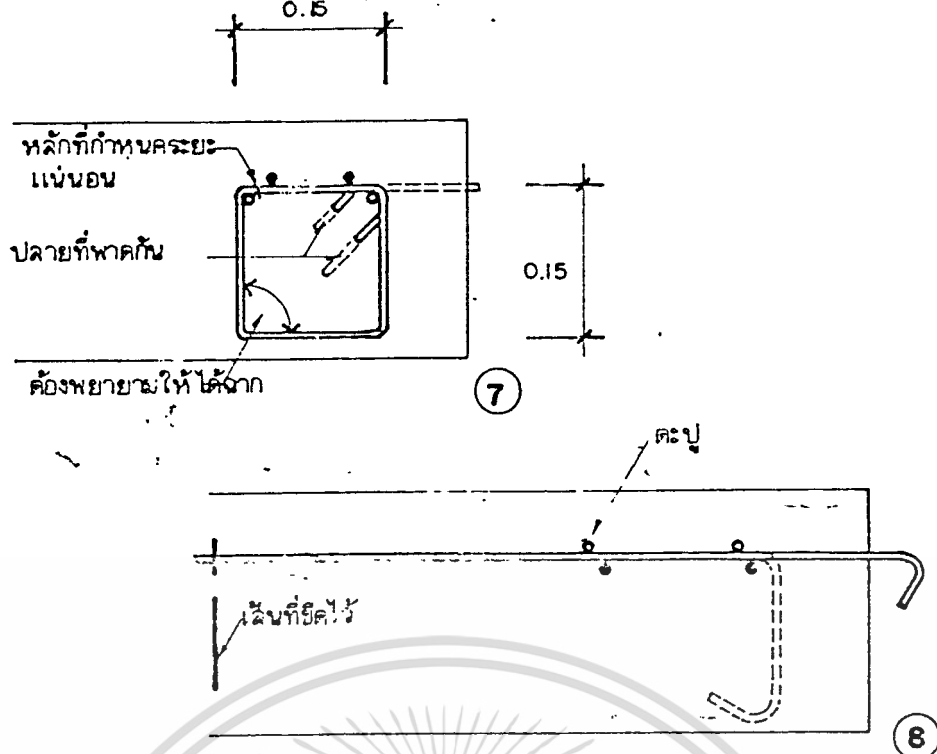
ส่วน รูปที่ (3) รูป 3 เป็นการเน้นให้เห็นว่า ระยะความยาวของเหล็กที่จะนำไปใช้งานเสริมเหล็กนั้น จะถือระยะจากผิวส่วนที่งอปลายของทั้งสองข้าง โดยกำหนดไว้ด้วยระยะ 0.45 เมตร ฉะนั้นควรต้องหัดสังเกตระยะที่จะต้องจับเหล็กห่างจากหลัก ทำให้ระยะจากผิวหลักถึงผิวโค้งอย่างน้อย 2 ซม. และจะห่างขึ้นเป็นลำดับ ควรตัดสักหัวหนึ่งก่อนแล้วก็จะวัดให้กับการตัดหัวเหล็กต่อไป แล้วให้มีความยาวของเหล็กพอดี ต้องมีความชำนาญพอควร สำหรับการวางเหล็กแกนในเบื้องต้น จะให้ปลายเหล็กห่างจากหลักนอกเท่าไรใช้การประมาณคร่าว ๆ ดูก่อน แล้วจะหักลบ หรือเพิ่มเมื่อนำระยะที่เกิดขึ้นมาใช้ในการตัดหัวต่อไป หรือในการตัดเหล็กเส้นอื่น ๆ ได้อย่างดี ไม่นิยมจำระยะเป็นการแน่นอนเพราะมันขึ้นอยู่กับขนาดของเหล็ก การจับให้ห่างจากหลักนอกมาน้อยเพียงไร และลักษณะของงานที่จะต้องการให้หัวเหล็กงอด้วยวิธีมีเท่าไรไม่ได้แต่เพียงงอตามมาตรฐานเสมอไป และโต๊ะตัดเหล็กจะต้องซ่อมแซม เมื่อเห็นว่าหลักที่ตอกคลอนไม่แข็งแรงพอ โต๊ะตัดเหล็กต้องแน่น และสามารถดำเนินการตัดได้ไม่ว่าจะเป็นเหล็กขนาดใดก็ตาม

การตัดเหล็กปลอก โต๊ะตัดเหล็กสำหรับการใช้ตัดเหล็กแกน เป็นตอนหัวหนึ่ง แต่อีกหัวหนึ่งของโต๊ะ จะใช้เป็นส่วนตัดเหล็กปลอกเพื่อเป็นการสะดวก แต่สำหรับโต๊ะตัดเหล็กปลอกไม่ต้องให้มีความแน่นหนามากนัก เพียงนำไม้แบบมาทำฟันตัดเหล็กก็ได้ ดูรูปที่ (4) ประกอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ (4) รูป 1-6 แสดงการติดเหล็กปลอก



รูปที่ (4) รูป 7-8 แสดงการตัดเหล็กปลอก

การตัดเหล็กทำเป็นลำดับดังนี้

(1) พิจารณาแบบขยาย การเสริมเหล็กในเสาหรือในคานที่ต้องการว่าควรตัดเหล็กปลอกให้มีขนาดเท่าใดตามแบบก่อสร้างนั้น เสาคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 0.20×0.20 เมตร ฉะนั้นขนาดของเหล็กปลอกก็ควรเป็น 0.15×0.15 เมตร โดยวัดจากผิวนอกด้านหนึ่งถึงผิวนอกของเหล็กปลอกอีกเส้นหนึ่งเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า แต่สำหรับการตัดเหล็กปลอกคานอาจมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ถ้าขนาดคาน 0.20×0.30 เมตร เมื่อตัดเป็นขนาดเหล็กปลอกได้ 0.15×0.25 เมตร และคาน 0.20×0.35 เมตร ขนาดเหล็กปลอก 0.15×0.30 เมตร สรุปให้เห็นว่าให้หัวการหุ้มของคอนกรีตทั้งสองข้างของเหล็กปลอกข้างละ 0.025 เมตร รวมเป็น 0.05 (5 ซม.) สำหรับเหล็กปลอกส่วนใหญ่จะใช้เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 6 มม. เป็นอาคารทั่วไป แต่ถ้าเป็นเหล็กปลอกสำหรับอาคารพิเศษขนาดใหญ่ มีคานที่มีความลึกมาก ต้องการเพื่อให้เหล็กปลอกช่วยให้เหล็กแกนเสริมอยู่ในตำแหน่งได้ อาจใช้เหล็กที่มีขนาดโตขึ้น แต่ต้องไม่ทำให้เปลืองเหล็กมาก ปกติแล้วเหล็กปลอก คาน จะช่วยกำลังเพื่อรับแรงตัดโดยแรงเฉือน (Shear Stress) จะตัดผ่านคานเมื่อคานพอง ซึ่งเท่ากับว่า เหล็กปลอกจะช่วยตัดแรงดังกล่าวในส่วนหน้าตัดของเหล็กปลอก 2 เท่า เพราะตัดผ่านคานเอียงประมาณ 45° องศา กับแนวนอน เหล็กปลอกส่วนตั้งทั้งสองแกนจะถูกตัดด้วยแรงดังกล่าว นอกจากนี้ต้องกำหนดจำนวนเหล็กปลอกไว้สำหรับแต่ละขนาดของเสาหรือคาน โดยเพิ่มประมาณ 5 %

(2) การตัดเหล็กปลอก ควรจะตัดเหล็กให้ยาวสั้นละเท่าไร โดยปกติการประมาณ มีการตัดกันโดยใช้สูตร

$$2 (A + B) + 25 \text{ ซม.}$$

เมื่อ $A =$ ระยะด้านหนึ่ง

$B =$ ระยะอีกด้านหนึ่ง

ก) สมมติขนาดเหล็กปลอก 0.15×0.15 เมตร แทนค่าเท่ากับ $2(15+15)+25$ ได้ความยาวเหล็กปลอกยาว 0.85 เมตร

ข) สมมติขนาดเหล็กปลอกคาน 0.15×0.30 เมตร ได้ความยาวเหล็กปลอกยาว $2(15+30)+25 = 1.15$ เมตร

ที่ได้สมมติขนาดของเหล็กปลอกเสาและคานเป็นค่าประมาณเพื่อการตัดเหล็กเพื่อคิดเป็นราคา แต่สำหรับการตัดเหล็กโดยแท้จริงแล้วไม่ควรใช้ เพราะปรากฏว่าจะมีเหล็กยาวเหลือจากการตัดเหล็กเป็นปลอกแล้ว ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่ถูกและเปลืองขึ้น

ควรให้ทำการทดลองเพียง 1 ปลอกก่อน จะได้ขนาดความยาวที่แน่นอนและประหยัดสำหรับช่างตัดเหล็กอาจประมาณความยาวได้เลย การทดลองนั้นเริ่มด้วยความยาวตามประมาณการที่ตัด สมมติจะทำการตัดเหล็กปลอกเสาขนาดของปลอก 0.15×0.15 ม. จะได้เหล็กยาวตามตัวอย่างที่ตัดแล้ว 0.85 เมตร เพียง 1-2 เส้นก่อนแล้วทำการตัดตามกรรมวิธีเป็นลำดับดังจะได้อธิบายและพิจารณา รูป 1-8 เป็นลำดับ เมื่อปลายเหลือเศษให้ตัดออกดังแสดงใน รูปที่ (4) รูป 7 เป็นต้น

(3) การเจาะและฝังหลักตัดเหล็ก ดูรูปที่ (4) รูป 1 โดยปกติควรจะฝังหลักเป็นเหล็กขนาด 6 มม. นั้นเอง หรือถ้าเป็นเหล็กปลอกที่มีขนาดใหญ่ ต้องการงอปลายเหล็กโค้งกว้างก็อาจใช้เหล็กที่ทำเป็นเหล็กขนาด 9 มม. โดยมีลักษณะที่จำเป็นคือ หลักที่ (1) และหลักที่ (2) จะเชื่อมกันให้อยู่ในแนวผิวหลักด้านซ้ายของหลัก (1) ตรงกับผิวหลักด้านขวาของหลัก (2) และถ้าหลัก (2) อยู่ตรงแนวหลังหลัก (1) ความห่างของหลักทั้งสองเท่ากับขนาดของเหล็กปลอกพอดี โดยทดลองวางเหล็กปลอกดู ให้เหล็กขนานอยู่กับขอบของโต๊ะตัดเหล็กแล้วจึงเจาะ โดยพิจารณาว่าเมื่อตอกหลักที่เป็นเหล็กขนาด 6 มม. ยาวประมาณ 10 ซม. จะทำให้ผิวเหล็กของหลักทั้งสองบังคับเหล็กปลอกพอดี ถ้าหลวมหรือหลักไม่ประกบกับเหล็กปลอกให้ตอกตะปูเสริมด้านในที่สัมผัสเหล็กปลอกของหลัก (2) จากนั้นให้เจาะและฝังหลัก (4) ลงให้ห่างจากปลายเหล็กปลอกที่เป็นเส้นตรงให้นับจากด้านซ้ายประมาณ $0.10-0.15$ เมตร หลักนี้จะใช้บังคับเหล็กเมื่อตอกติดตั้งปลายเหล็กตัวแรกเท่านั้น ส่วนหลัก (3) จะไปเจาะและฝังตอกติดตั้งมุมตามรูปที่ (4) รูป 3 ในเมื่อนำปลายเหล็กทั้งอ

แล้วมาอยู่ทางด้านซ้ายของโต๊ะข้าง วางเหล็กตามแกนขนานกับขอบโต๊ะแนวเดิม ให้เริ่มวัดจากผิวนอกของเหล็กตอนมุมที่อิงถึงระยะที่จะตัดและงอแล้ว เมื่อเป็นมุมแรกซึ่งได้ทราบจากการตัดในรูปที่ (4) รูป 2 แล้วว่า 1.5 ซม. ทำที่หมายและเจาะฝังเหล็กเป็นหลัก (3) ส่วนเส้นที่ขีดไว้ในแนวปลายเหล็กปลอก เมื่อเริ่มตัดก็ขีดเอาไว้โดยประมาณก่อนว่าจะยาวจากผิวหลักด้านขวา 0.075-0.10 เมตร เมื่อทำการก็จะวัดจากเหล็กดูได้ว่าจากผิวหลัก (1) ถึงผิวเหล็กส่วนที่อิงหัวเป็นระยะเท่าไร ดังตัวเลขประมาณ 1.5 ซม.

(4) การตัดเหล็ก เมื่อได้วางเหล็กเส้นที่ได้ตัดเป็นท่อน ๆ เท่า ๆ ตามความยาว (กรณีที่ได้ทดสอบได้ความยาวแน่แล้ว) มีจำนวนที่ได้คำนวณไว้เอาไว้ใกล้กับที่จะทำการตัด และสามารถเอื้อมหยิบเหล็กได้ นอกจากนี้ควรนำเศษเหล็กยาวประมาณ 75 ซม. แล้วดอกลงดินให้แน่น โพล์เหล็กไว้ประมาณ 30-40 ซม. เมื่อตัดเหล็กปลอกแล้วจะได้คล้องกับหลักไว้ เมื่อครบตามขนาดร้อยผูกกับลวดเป็นขนาด ๆ ไป

วางเหล็กเส้นตรงบนโต๊ะตัด นำมือซ้ายจับเหล็กเส้นให้วางกับที่ โดยเฉพาะขณะที่มือขวาจับด้ามประแจ และให้ปลายประแจคล้องให้เข้าในปาก ซึ่งก้านประแจจะวางอยู่ในแนวระดับเดียวกับระดับพื้นโต๊ะตัดเหล็ก การจับเหล็กควรให้ห่างจากหลัก (1) ประมาณ 2 ซม. แล้วตัดปลายเหล็กให้งอเพียงท่ามุมประมาณ 60 องศากับแนววางเหล็ก ดูรูปที่ (4) รูป 2 ประกอบ

รูปที่ (4) รูป 3 นำปลายที่งอมาคคล้องหลัก (3) หรือนำมาวางเพื่อวัดแล้วเจาะฝังเหล็ก ดังได้กล่าวแล้วให้ได้ระยะ 0.15 เมตรตามต้องการ ต้องไม่ลืมระยะห่างจากหลักตัดเนื่องจากการงอ แล้วดอกระบบึงค้ำเหล็ก เพื่อไม่ให้เหล็กหลุดจากหลักที่คล้อง เวลา นำประแจตัดตอนมุมปลอก ต้องจับในส่วนที่คล้องตอนปลายเหล็กด้วยมือซ้ายและมือขวาก็ทำการตัด ให้แนวตอนปลายเหล็กทางด้านขวาวาดมาตั้งฉากกับแนววางเหล็กเดิม ควรใช้เหล็กฉากทาบทและนำชอล์กขีดให้เห็นแนวที่จะตัดพอดี

รูปที่ (4) รูป 4 ยกเหล็กที่คล้องและตัดแล้วจากหลัก แล้วนำส่วนมุมแรกคล้องหลัก (3) และให้ปลายวิ่งไปอยู่ระหว่างหลัก (1) และ (2) เวลาตัดให้ใช้มือซ้ายจับเหล็กที่ตัด แล้วตอนมุมแรกให้อยู่กับที่ แล้วตัดมุมที่สองให้ปลายเหล็กมาตั้งฉากกับแนวแกนตามเส้นที่ขีดไว้แล้วเดิม

รูปที่ (4) รูป 5 และ รูป 6 การตัดเหมือนมุมแรกๆ เป็นการตัดมุมที่สาม แล้วถอดเหล็กปลอกนำมาคคล้องกับหลักเพื่อเตรียมตัดมุม ซึ่งเท่ากับตัดปลายเหล็กสุดท้าย จะต้องงอตรงกันแต่ซ้อนกันอยู่โดยให้งอปลายแรกรองอยู่ตอนล่าง ปลายหนึ่งยังคงวิ่งตรงอยู่แม้เหล็กจะยาวเกินไปถึงตาม และต้องไม่ลืมใช้มือบังคับให้ปลายงอแรกกระชับกับหลัก (1) ไว้เสมอ

ส่วนมุมที่คล้องที่หลัก (3) ก็กระชับแน่นเหมือนกัน แสดงให้เห็นว่าเมื่อตัดมุมสุดท้ายแล้วจะมีความกว้างของเหล็กปลอกเท่ากันด้านละ 0.15 เมตร และมุมของเหล็กปลอกจะตั้งได้จากกันเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือถ้าเป็นคานก็อาจเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีมุมตั้งฉากกันเสมอเมื่อเป็นเส้นารูปสี่เหลี่ยมต่าง ๆ

รูปที่ (4) รูปที่ 7 ให้ตัดปลายสุดท้าย โดยก้านเหล็กส่วนงอ จะขนานกับการงอครั้งแรก ซึ่งท่ามุม 60 องศา กับแนววางเหล็กตามหลัก เมื่องอแล้วจะพบว่าปลายทั้งสองไม่เท่ากันจะต้องพิจารณาว่าก้านส่วนปลายเหล็กควรมีระยะประมาณ 2.5-3 ซม. เมื่อมันยาวเกินก็ควรวัดดู ถ้าเส้นที่หนึ่ง (ตัดปลายครั้งแรก) เกิน 1 ซม. และเส้นที่สองเกิน 4.5 ซม. รวมยาวเกิน 5.5 ซม. (1+4.5 ซม.)

นาระยะ 5.5 ซม. มาหักออกจากเหล็กที่ยาวทั้งเส้นที่นำมาตัด 85 ซม. จะเหลือ 79.5 ซม. และให้ตัดเหล็กยาว 79.5 ซม. เท่ากันทุกเส้น ส่วนเวลาจะตัดใหม่ให้ร่นเส้นที่ขีดไว้ตอนหน้าหลัก (1) ถอยเข้าหาหลัก 1 ซม. เพราะหลักปลายแรกยาวเกินต้องตัดออก 1 ซม. นั่นเอง สำหรับเหล็กปลอกตัวที่ทำลองไม่ต้องไปตัดออกเพียงต้องการทราบระยะจากปลอกแรกนี้เท่านั้น

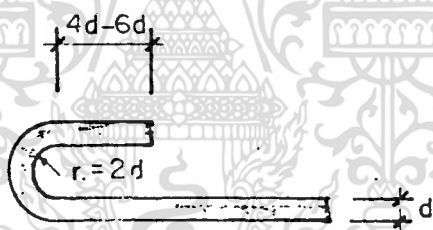
รูปที่ (4) รูปที่ 8 เป็นรูปแสดงการตัดภายหลังจากที่ตัดปลายเหล็กแรก และระยะจะกลับไปขีดไว้ที่ปลายเหล็กด้านซ้ายมือสุด เมื่อทราบระยะต้องตัดออกก็ให้ร่นเส้นเข้าทางขวามือเช่นเดียวกัน

ข้อสังเกตที่ควรระวัง เนื่องมาจากการตัดหลาย ๆ ปลอก หลักที่แน่นก็จะหลวมหรือเอียง เมื่อตัดแล้วจะทำให้ขนาดของปลอกผิดไป หรือไม่ก็จะทำให้ปลอกอยู่ในลักษณะของมุมไม่ได้จากกันสวยงามเช่นเดิมต้องคอยตรวจขนาด และลักษณะของมุมให้จากอยู่เสมอ อาจใช้ตะปู 3-4 นิ้ว ตอกเสริมข้างหลักเหล็กเพื่อให้หลักแน่น อีกประการหนึ่งเหล็กทุกเส้นจะต้องทุบให้เป็นเส้นตรงอยู่เสมอ และตัดเท่ากันทุกเส้น นอกจากนี้ยังมีการงอปลายทั้งสองปลายให้ได้เป็นมุมฉาก แต่ควรให้งอเข้าไป เพราะจุดอ่อนแอของปลอกอยู่ที่รอยต่อข้อตอนงอปลายนี้

การตัดเหล็กแกน ก่อนอื่นจะต้องเหยียดให้เหล็กตรงเสียก่อนและวัดตามระยะ โดยพิจารณาจากลักษณะของเหล็กแกนว่าต้องการงอปลายหรือมีช่วงใดของเหล็กแกนต้องงอ ถ้าเป็นเสา ก็เป็นส่วนฐานราก และปลายเหล็กที่จะต้องตามกันก็ควรงอปลายและเพื่อระยะตามกันด้วย การงอมาตรฐานตามรูปที่ (5) ให้อธิบาย d เป็นขนาดของเหล็กเสริมรัศมีของการงอโค้ง r ภายในเท่ากับ $2d$ และระยะจากสุดโค้งถึงปลายควรมีระยะ $4d-6d$

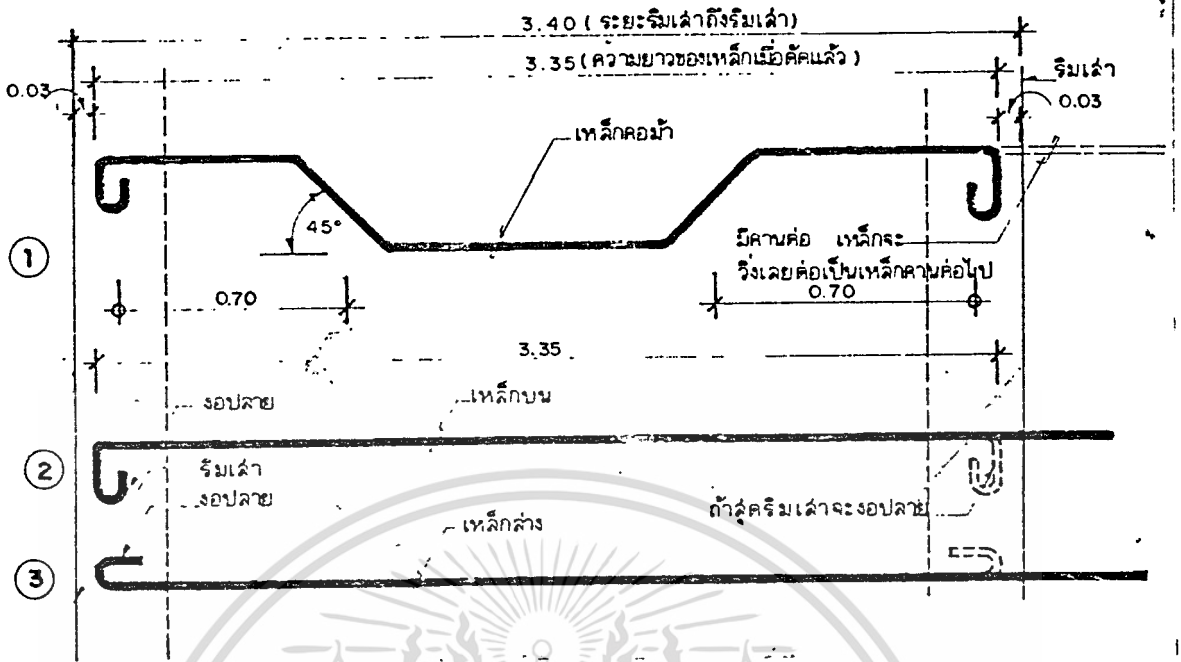
แต่การเสริมในโครงสร้างมักทำให้การงอผิดลักษณะมาตรฐาน อันเนื่องจากการต้องหลบหรือคล้องเหล็กเส้นอื่น อาจจะมีรัศมี (r) มากขึ้น ถ้าเป็นการเสริมพื้นที่บางอาจต้องออกแบบมากอาจมีรัศมีเพียง d เท่านั้น เพื่อให้เหล็กเสริมอยู่ในพื้นได้เพราะพื้นบาง แต่ไม่ควรให้คอนกรีตห่อหุ้มเหล็กอยู่อย่างน้อย 1.5 ซม. สำหรับคานอย่างน้อย 2 ซม. และฐานรากคอนกรีตหุ้มเหล็กอยู่ 3-5 ซม. เป็นต้น

การงออาจงอด้วยมุม 60 องศาและมุม 90 องศากับแนวนอน แต่อาจมีก้านตั้งอยู่แล้ว ยาวขึ้น ถ้าเป็นงานที่ต้องการความถูกต้องต้องควบคุมตรวจดูทุกครั้ง บางทีเหล็ก 5 เส้นไม่ได้งอหัว 2 เส้น อาจเกิดจากการตัดเหล็กผิดทำให้เหล็กสั้นไป ถ้างอปลายจะเสริมไม่ได้ ลักษณะนี้อาจเปลี่ยนใหม่ หรือจะให้งอเสียหัวหนึ่งก่อนอีกหัวหนึ่งให้ตาม อาจใช้การเชื่อมติดเมื่อนำมาทาบกันให้มีระยะทาบกันอย่างน้อย 40 เท่าของขนาดเหล็กนั้น ๆ



รูปที่ (5) การงอมาตรฐาน (Standard Hook)

(1) การคิดความยาวเหล็ก ให้กลับไปดูแบบก่อสร้าง ที่แสดงแปลนคานคอดิน หรือแปลนคานชั้นบน ว่าเป็นคานเบอร์ B เท่าใด และนำไปดูแบบขยายคาน B นั้น จะทราบว่าคาน B ดังกล่าวมีเหล็กแกนบน เหล็กแกนล่าง เหล็กแกนล่าง ส่วนเหล็กแกนเสริม ส่วนเหล็กแกนเสริมบน และเหล็กแกนเสริมล่าง เหล็กทั้งสองลักษณะเป็นการวิ่งไปในแนวเดียวกับเหล็กแกนทั่วไป แต่อาจวิ่งต่ำกว่าเหล็กบนเมื่อเสริมบน และสูงกว่าเหล็กล่างเมื่อต้องการเสริมล่างอยู่เท่ากับระยะห่าง 2 ซม. ในเรื่องนี้กล่าวได้ว่าให้เหล็กแกนกับเหล็กเสริมห่างกันพอที่จะทำให้หินผสมคอนกรีตตลอดได้ นอกจากนั้นก็ยังมีเหล็กค้ำอาจเสริมจำนวนเท่าใดก็ตาม



รูปที่ (6) เป็นการแสดงเหล็กแกนบน-ล่าง และเหล็กค่อม

ตามรูปที่ (6) เป็นการแสดงเหล็กแกนบน เหล็กแกนล่าง และเหล็กค่อม ซึ่งเป็นเหล็กเสริมคานหรือพื้น

ลักษณะของเหล็กค่อมเป็นเหล็กแกนที่วิ่งในช่วงกลางคาน หรือกลางพื้นในตอนล่าง-แล้ว ช่วงใกล้ปลายคานหรือสุดพื้นทั้งสองด้านจะงอขึ้น โดยทำมุมกับแนวนอนล่าง 45 องศาที่เป็นคาน แต่ถ้าเป็นพื้นจะลาดมางอขึ้น 60 องศา และที่ระยะจากศูนย์กลางเสา หรือกลางคานที่ปลายคานหรือปลายพื้นผากอยู่ด้านหนึ่งถึงปลายอีกด้านหนึ่ง เรียกว่าช่วงเสาหรือช่วงคาน (span) ให้เท่ากับ L ระยะค่อมเท่ากับศูนย์ $L/4-L/5$ ถ้าช่วงเสาเท่ากับ 3.20 เมตร

$$\text{ระยะงอค่อม} = \frac{3.20}{0.50} = 0.64 \text{ เมตร} \quad \text{แต่ใช้ระยะ } 0.65-0.80 \text{ เมตร}$$

0.50

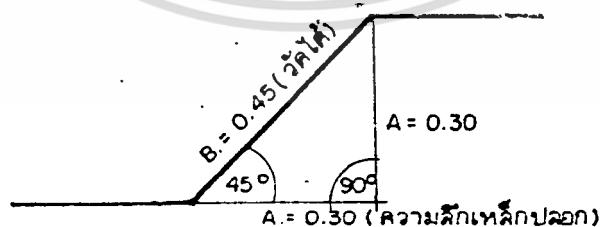
โดยตัดระยะจากศูนย์กลางเสาจนถึงกลางส่วนของเหล็กที่งอขึ้น เป็นลักษณะคล้ายค่อม เรียกว่าช่วงงอค่อม ให้งอค่อมทั้งสองด้านของช่วงค่อมในคานหรือพื้น สุดการงอค่อมจะหักลงให้เหล็กวิ่งขนานกับเหล็กแกนบน อาจวิ่งไปเสมอกับเหล็กแกน หรือจะวิ่งไป-เพียงใต้เหล็กแกน ต้องงอกลับวิ่งขนานไปเพราะว่าวิ่งขึ้นไปไม่ได้จะไปชนกับเหล็กแกนบน เพราะเป็นแนวเดียวกัน อีกประการหนึ่ง การที่จะแทรกเหล็กค่อมให้อยู่ในตำแหน่งระดับ-

เดียวกับเหล็กแกน ทำให้ไม่มีช่องว่างระหว่างเหล็กที่เสริมอย่างน้อย 2 ซม. เพื่อให้หิน-
ในคอนกรีตหลุดไปได้เมื่อเทคอนกรีต ส่วนปลายเหล็กทั้งสองถ้าเป็นการสัปดาห์หรือสัปดาห์
จะงอลงอย่างน้อย 10 ซม. แล้วจึงงอหัว รูปที่ (6) รูป 1 ถ้ามีคานต่อเหล็กอาจวิ่ง
เลยต่อไปยังคานที่ต่อนั้น ถ้าเป็นเหล็กขนาดเดียวและอยู่แนวเดียวกัน ก็ใช้ต่อไปได้เลย ถ้า
เหล็กคนละขนาดหรือคนละตำแหน่ง ก็อาจเพียงงอปลายให้คล้องคานในด้านมุมเหล็กแกน-
คานที่สัปดาห์ทั้งสองด้านนั้น

สำหรับรูปที่ (6) รูป 2 และ 3 แสดงให้เห็นลักษณะของเหล็กแกนบนจะมีความ
ยาวมากกว่าเหล็กแกนล่าง เพียงช่วงที่งอตอนปลายทั้งสองก่อนงอปลาย (80 องศา) ส่ว-
หรับในแบบระยะจากริมเสาด้ายซ้ายและขวา 3.40 เมตร ฉะนั้นระยะที่ต้องเสริมกว้าง-
3.35 หักออก 0.05 เมตร ($2.5+2.5=5$ ซม.) ซึ่งคอนกรีตหุ้มปลายทั้งสองแล้วนำระยะ
งอที่พอประมาณได้เท่ากับ 12-15 เมตร รวมเป็นความยาว $3.35+0.15$ (สองหัว) $=3.50$
เมตรถ้าเป็นความยาวเหล็กแกนล่างเท่ากับ 3.50 เมตร แต่ถ้าตัดเหล็กบนจะเท่ากับเหล็ก
0.20 เมตร (งอลงปลายละ 0.10 เมตร) จะเท่ากับความยาวเหล็กบน $3.50+0.20 =$
3.70 เมตร

สำหรับการตัดเหล็กคานนั้นโดยเอาระยะความลึกของเหล็กปลอก ซึ่งคานลึก 0.35
เมตร เหล็กปลอกจะลึก 0.30 เมตร นำไปวัดจากมุมโต๊ะที่มีมุมเป็นมุมฉากขึ้นไปทางแนว
ตรงหน้าเท่ากับ 0.30 เมตรเช่นเดียวกัน แล้วโยงปลายเส้นทั้งสองที่วัด

4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังกล่าวจะได้ความยาวอาจได้ 0.45 เมตร (สมมติ) แสดงว่าการงอค่อม้าแต่ละด้านจะยาวกว่าระยะความลึกของคาน รูปที่ (6) รูป 4 เท่ากับระยะ A

$$\text{ระยะ B} - \text{A} = 0.15 \text{ เมตร } (0.45 - 0.30)$$

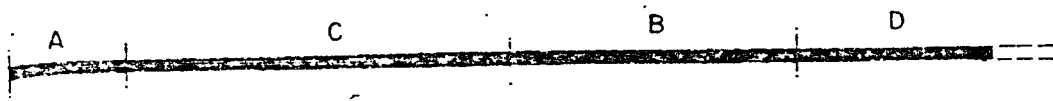
ถ้าเป็นการงอค่อม้าสองด้านจะเท่ากับ 0.30 เมตร (0.15+0.15) และความยาวของเหล็กค่อม้าจะเท่ากับระยะยาวเหล็กแกนบนบวกช่วงงอเกิน 0.30 (2 ด้าน) ได้ยาวทั้งสิ้น $3.70 + 0.30 = 4.00$ เมตร ส่วนระยะต่าง ๆ ที่จะงอให้เขียนด้วยมาตราส่วน 1:1 บนพื้นที่เรียบแล้ววัด และตัดให้ตรงตามที่เขียน นิยมทำงานจะง่าย ถ้าวัดจากแบบอาจผิดเพราะแบบอาจเขียนผิดมาตราส่วนไปได้

(2) กรรมวิธีตัดเหล็กแกนและเหล็กค่อม้า เมื่อได้อธิบายการตัดปลูกโดยใช้โต๊ะตัดเหล็กแล้ว การตัดเหล็กแกนด้วยโต๊ะ มีลำดับการทำงานเช่นเดียวกัน แต่ที่สำคัญอยู่ที่ความยาวจากปลายสุดของเหล็กเมื่องอแล้วจะมีระยะที่จะเสริมพอดี แม้จะยาวเกินไปบ้างเป็นบางเส้นพออนุโลม และงอพับให้ส่วนงอเกินเสริมอยู่ภายในส่วนของเนื้อคอนกรีตคาน แต่เป็นการเสียเหล็กไปอย่างไม่จำเป็น และพบอยู่บ่อย ๆ ตัดเหล็กสั้นไป เมื่องอปลายแล้วไม่สามารรถคล้องกับเหล็กคานด้านหัวได้พอ ลักษณะนี้อันตรายเกิดขึ้นกับโครงสร้างจึงต้องพิจารณาแก้ไขโดยการต่อทาบให้เกิดความมั่นคงขึ้นโดยการเชื่อม และมีเพียงบางเส้นเท่านั้นถ้าตัดสั้นทุกเส้น ควรนำเหล็กไปใช้กับคานตัวอื่นที่มีช่วงแคบกว่า แล้วตัดเหล็กให้ยาวใช้การได้ใหม่

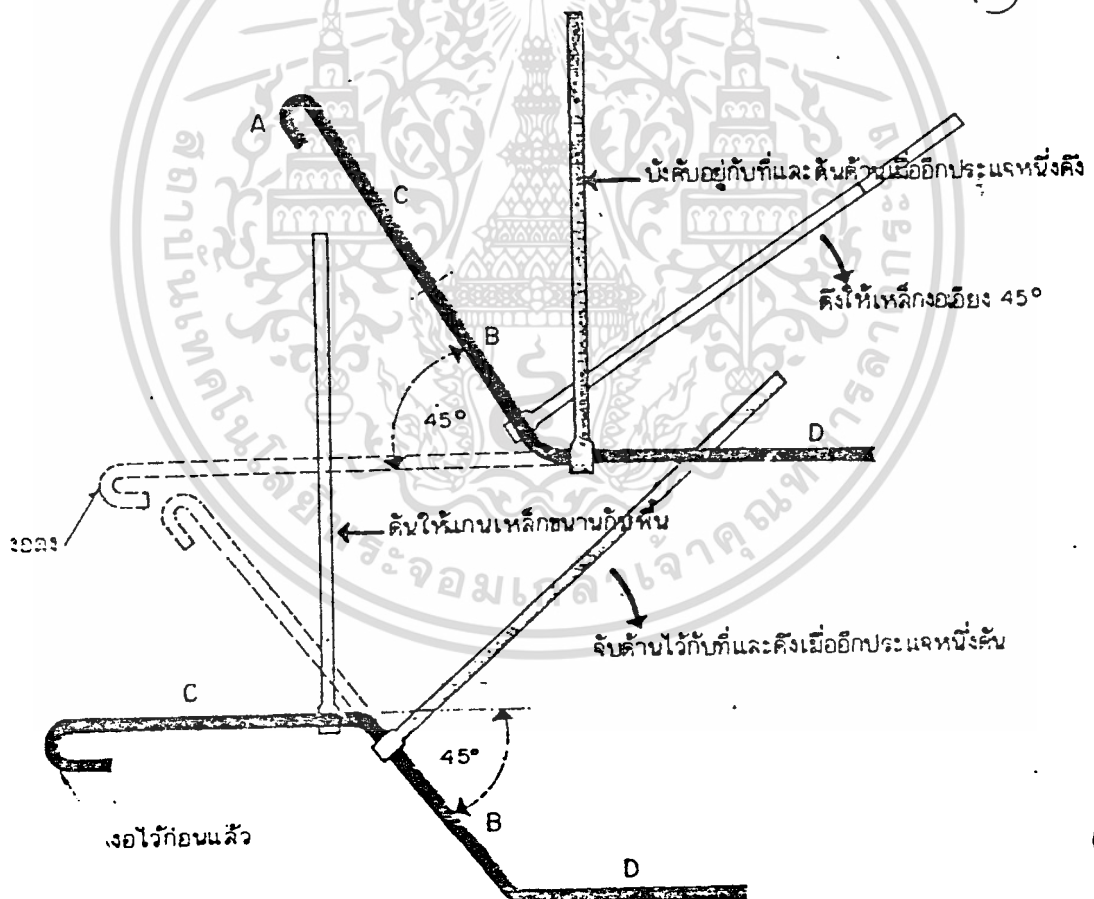
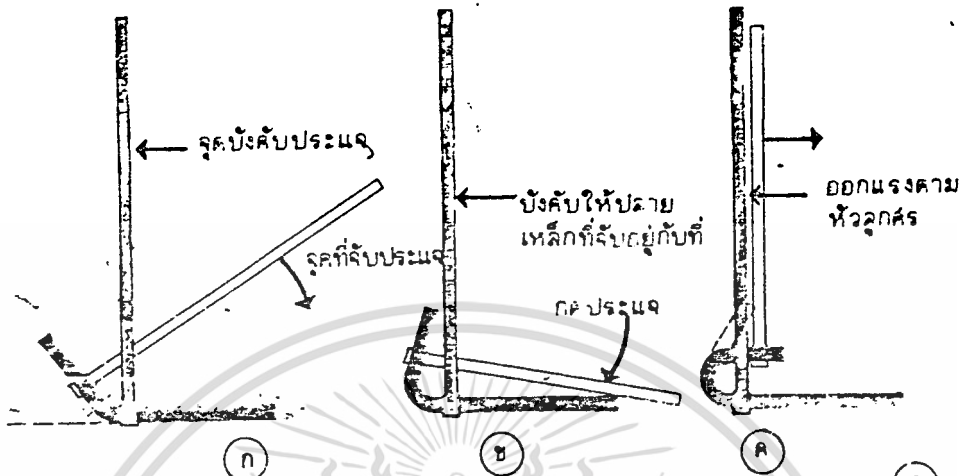
สำหรับการตัดเหล็กแกนก็เพียงการงอปลาย การงอนี้ได้อธิบายมาแล้ว ส่วนการตัดเหล็กค่อม้าเมื่อได้ทำการวัดระยะดัง รูปที่ (6) รูป 4 ก็นำเหล็กมาตัดโดยใช้โต๊ะตัดเหล็กให้ห่างตามความยาวที่ได้วัดและขีดไว้ โดยเฉพาะเหล็กเส้นใหญ่ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 19 มม. ขึ้นไป

การตัดเหล็กแกนขนาดเล็กและขนาดกลางสามารถตัดโดยใช้ประแจสองตัวบนพื้นราบ ดังแสดงใน รูปที่ (7) การตัดด้วยวิธีนี้ใช้ช่างเหล็กเพียงคนเดียวต้องมีความแข็งแรงที่จะใช้กำลังแขนดึงและดันให้เหล็กงอตามรูปร่างที่ต้องการดู รูปที่ (7). ประกอบ เริ่มด้วยการวัดระยะและนำชอล์คขีดลงบนเหล็กเส้นที่เหยียดและตัดให้เป็นเหล็กเส้นตรงวางบนพื้นเรียบ และประแจที่ใช้ตัด ที่มีปากประแจใช้กับขนาดเหล็กสองตัว ปากของประแจต้องกระชับจับเหล็กที่จะตัดได้เต็มปากเพราะถ้าปากหลวม เมื่อมีการตัดอาจทำให้ช่างตัดถลล่าวัวเป็นอันตรายเป็นเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เมื่อปากหลุดจากการจับเหล็ก



การวัดและขีดแบ่งระยะเพื่อตัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ (7) แสดงกรรมวิธีตัดเหล็กคอม้าด้วยประแจสองตัว

รูปที่ (7) รูป 1 การกำหนดตัวอักษร A เป็นความยาวส่วนงอปลายเหล็ก C เป็นระยะเหล็กจากส่วนงอและต่อไปยังส่วนงอคอมา ซึ่งเป็นส่วนเสริมส่วนบนของคาน B เป็นส่วนความยาวเหล็กในช่วงตัดคอมา และ D เป็นช่วงเหล็กที่จะต้องเสริมในส่วนล่างของคาน การวัดและขีดลงบนเหล็กเส้นนี้เป็นเพียงการตัดเหล็กคอมาหัวเดียวอีกหัวหนึ่งของคานก็วัดและตัดเช่นเดียวกัน

รูปที่ (7) รูป 2 การติดตั้งหัวเหล็กตามรูปให้ยื่นและเหยียบเหล็กเส้นเอาไว้ หลังจากใช้ปากประแจตัวหนึ่งจับกับเหล็กเส้นที่ตัดในส่วนสุดเส้น C ซึ่งต่อกับส่วนต่อเส้น A ให้ห่างจากเส้นประมาณ 1 ซม. ประแจตัวนี้ใช้มือซ้ายจับด้ามประแจ และตั้งด้ามให้ตั้งฉากกับระดับนอนของเหล็ก ดูรูป (ก) และประแจอีกตัวหนึ่งนำปากจับเหล็กในส่วน A ใกล้เคียงเส้น C และให้ห่างจากเส้นประมาณ 1 ซม. เช่นเดียวกัน โดยใช้มือขวาจับด้ามปากประแจทั้งสองตัวจะหักปากเข้าหากันหรือเข้าหาเหล็กเส้น เมื่อเวลาตัดให้กดและดันประแจที่จับมือซ้ายให้ด้ามอยู่ในแนวตั้งเสมอ เมื่อประแจมือขวาโน้มตามลูกศรให้เหล็กงอเป็นมุมได้ประมาณ 30 ถึง 60 องศา แม้จะต้องเปลี่ยนการจับด้ามเพื่อให้โน้มด้ามประแจลงไปกับบนพื้น จะทำให้ส่วนของเหล็กที่กำลังงออยู่จะได้มุมประมาณ 60 องศา กับพื้นราบดังแสดงใน รูป (ข) ซึ่งประแจที่จับมือซ้ายกดตั้งฉากไว้เช่นเดิม สำหรับรูป (ค) นั้น ประแจที่จับเหล็กมือซ้ายให้ถ่างด้ามให้เฉียงไปทางซ้ายเล็กน้อย ประแจมือขวาเอापากจับกับเหล็กส่วนต่อตอนปลาย แล้วกลับด้านไปฝั่งตรงข้ามกับการจับครั้งแรก การตัดขั้นนี้ให้โน้มด้ามจากมือขวาในลักษณะดังก่อน จนกระทั่งสามารถกดด้ามลงไป ให้ส่วนปลายที่งอกลับมาจากตำแหน่งเมื่อเริ่มต้นตัดเป็นมุม 180 องศาหรือส่วนปลายจะขนานกับเหล็กนอน จะพบว่าการดันและกดประแจมือซ้ายและประแจมือขวาจะดึงสวนทางกัน โดยการจับประแจให้ปลายถ่างออกเล็กน้อยเพื่อด้ามประแจในส่วนมือจับไม่ชนกัน การที่จะให้การงอโค้งมากน้อยอยู่ที่การจับประแจ ให้จับประแจตัวมือซ้ายให้ห่างจากเส้นระหว่าง A และ C ก็จะเกิดการงอปลายที่มีการงอโค้งกว้างขึ้น การงอหัวเหล็กดังกล่าวจะเป็นเหล็กแกนคาน หรือเหล็กแกนเสาก็สามารถทำได้ แต่ถ้ามีโต๊ะตัดเหล็กจะง่ายและสะดวกแก่การตัด และไม่ต้องใช้กำลังมาก แต่ถ้าเป็นช่างเหล็กที่มีความชำนาญก็ดูเป็นงานง่ายเหมือนกัน

เมื่อได้งอปลายเหล็กที่จะตัดคอมาแล้วให้คว่ำส่วนงอลงข้างล่างหรือตรงข้ามกับตอนที่ยังงอตอนแรก ในเวลาเดียวกันก็นำปากประแจมือซ้ายจับเกือบสุดปลายส่วน D และปากประแจมือขวาจับในตอนปลายส่วน B ให้ปากประแจทั้งสองห่างจากเส้นประมาณ 1-2 ซม. ดูรูป (3) ด้ามประแจมือซ้ายจะกดและดันให้เหล็กวางนิ่งอยู่ในแนวนอนเสมอ ขณะเดียวกันที่ประแจมือขวาจะโน้มก้านตามลูกศรให้เหล็กช่วง B งอขึ้นท่ามุม 45 องศา กับแนวนอน และ

รูป (4) จะทำการตัดส่วนต่อระหว่างส่วน C และส่วน B นำปากประแจมือซ้ายจับส่วน B และประแจมือขวาจับส่วน C ให้ห่างกันประมาณ 2-3 ซม. ซึ่งจะห่างมากน้อยก็แล้วแต่ขนาดของเหล็กที่ตัด ถ้าเหล็กเส้นใหญ่ก็ต้องจับห่างกันเป็นลำดับ การตัดก็โดยกระชับด้ามมือซ้ายเอาไว้และดึงให้การเอียงคมมั่วอยู่ในแนวตรงที่ส่วนด้ามประแจทางมือขวาจะดันไปข้างหน้า ทำให้ก้านเหล็ก C โน้มไปให้ขนานกับแนวนอนของเหล็กที่วางกับพื้น ที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ที่ควรเหยียบเหล็กที่ตัดให้ส่วนงอปลายลงตามแนวดึงไว้เสมอ และการตัดเหล็กส่วนนี้จะต้องให้อยู่ในแนวตรงเสมอแม้จะตัดเป็นค้อมมาก็ตาม เมื่องอค้อมาหัวหนึ่งแล้วให้ตัดอีกหัวหนึ่งของเหล็กที่ได้วัดและขีดไว้แล้ว สำหรับปลายที่จะงออีกหัวหนึ่งควรจะนำเข้าคานเสียก่อน และอาจไปงอปลายในคาน หรืออาจคล้องกับเหล็กกานคานตัวอื่นที่อยู่ส่วนหัวเหล็กค้อมานี้

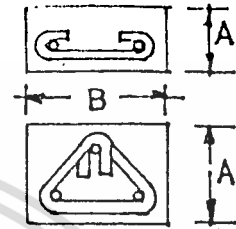
สำหรับการตัดเหล็กค้อมาในพื้น ค.ส.ล. ใช้วิธีตัดเหล็กในที่หล่อโดยใช้ประแจ 2 ตัว แต่ค้อมาจะเป็นเหล็กเส้นเล็ก บางที่เป็นเหล็กขนาด 6 มม. ข้างเหล็กจะใช้ประแจตัดเหล็กเพียงตัวเดียวกับมือที่สามารถตัดเหล็กเส้นเล็กนั้นได้

งานตัดเหล็กเป็นงานที่ต้องมีความชำนาญจึงจะตัดเหล็กได้สวยได้ระยะ และมีลักษณะถูกต้องตามแบบก่อสร้างและตามหลักการก่อสร้างด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กปลอกในคานทับหลังและเสาเข็ม (φ6 มม)

- หมายเหตุ 1 ให้อัฒจันทร์เหล็ก 2 ช่อง
 2 ปลายเหล็กงอ เท่า 3 ซม
 3 * ปลายเหล็กงอเพิ่ม 2.5 ซม



ขนาดคาน A x B	เหล็ก เสริม	ความยาว เหล็กปลอก	จำนวนปลอก ต่อ 10 ม	เส้นเหล็ว	ปริมาณ คอนกรีต
(ซม. ซม.)	(เส้น)	(ซม.)	(ท่อน)	(ซม.)	(ม ³)
5 x 7	2	15.2 *	65	12	0.0035
x 8	2	16.2 *	61	11.8	0.004
x 9	2	18.2	54	17.2	0.0045
x 10	2	19.2	52	1.6	0.005
x 11	2	20.2	49	10.2	0.0055
x 12	2	21.2	47	3.6	0.006
x 15	2	24.2	41	7.8	0.0075
6 x 7	2	15.2 *	65	12	0.0042
x 9	2	18.2	54	17.2	0.0054
x 10	2	19.2	52	1.6	0.006
x 12	2	21.2	47	3.6	0.0072
x 15	2	24.2	41	7.8	0.009
8 x 8	2	15.2 *	65	12	0.0064
x 10	3	32	31	8	0.008
x 15	3	40	25	-	0.012
10x 10	3	35	28	2	0.01
x 12	3	38	26	12	0.012
x 15	3	43	23	11	0.015
x 20	3	52	19	12	0.02
12x 12	3	42	23	34	0.0144
15x 15	3	51	19	31	0.0225

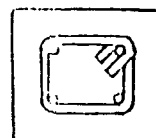
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กปลอกในคาน-เสารูปสี่เหลี่ยม (φ6 มม)

หมายเหตุ 1 คานมาตรฐานมี 2 ชั้น.

2 ปลายเหล็กจ่อเพิ่ม 6 ซม.

3 จอ 90 (3 ชุด), จอ 45 (2 ชุด)



ขนาด	ปลอก	จำนวน ก่อน	เศษ	ขนาด	ปลอก	จำนวน ก่อน	เศษ
ซมxซม	ซม	ใน 10 ม	ซม	ซมxซม	ซม	ใน 10 ม	ซม
10x10	47.6	21	0.04	20x45	137.6	7	36.8
x15	57.6	17	20.8	x50	147.6	6	114.4
x20	67.6	14	53.6	x55	157.6	6	54.4
x25	77.6	12	68.8	x60	167.6	5	162.0
x30	87.6	11	36.4	25x25	107.6	9	31.6
x35	97.6	10	24.0	x30	117.6	8	59.2
x40	107.6	9	31.6	x35	127.6	7	106.8
x45	117.6	8	59.2	x40	137.6	7	36.8
x50	127.6	7	106.8	x45	147.6	6	114.4
x55	137.6	7	36.8	x50	157.6	6	54.4
x60	147.6	6	114.4	x55	167.6	6	162.0
12x12	55.6	17	54.8	x60	177.6	5	112.0
15x15	67.6	14	53.6	30x30	127.6	7	106.8
x20	77.6	12	68.8	x35	137.6	7	36.8
x25	87.6	11	35.4	x40	147.6	6	114.4
x30	97.6	10	24.0	x45	157.6	6	54.4
x35	107.6	9	31.6	x50	167.6	5	162.0
x40	117.6	8	59.2	x55	177.6	5	112.0
x45	127.6	7	106.8	x60	187.6	5	62.0
x50	137.6	7	36.8	35x35	147.6	6	114.4
x55	147.6	6	114.4	x40	157.6	6	54.4
x60	157.6	6	54.4	x50	177.6	5	112.0
20x20	87.6	11	36.4	x60	197.6	5	12.0
x25	97.6	10	24.0	40x40	167.6	5	162.0
x30	107.6	9	31.6	x50	187.6	5	62.0
x35	117.6	8	59.2	x60	207.6	4	169.6
x40	127.6	7	106.8				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะห่างต่อของเหล็กเสริม (ซ.ม.)

ขนาด ๑ มม.	เหล็กเสริมโดยรอบเหล็ก (ค.ม.เหล็ก)		
	2800 กก./ลบ.ม.	3500 กก./ลบ.ม.	4200 กก./ลบ.ม.
	ระยะห่าง 24 เท่า	ระยะห่าง 30 เท่า	ระยะห่าง 36 เท่า

เหล็กเสริมธรรมดา (ระยะห่างเป็น 2 เท่าของเหล็กข้ออ้อย)			
๑ 6	30	36	44
๑ 9	44	54	65
๑ 12	58	72	87
๑ 15	72	90	108
๑ 19	92	114	137
๑ 22	106	132	159
๑ 25	120	150	180

เหล็กข้ออ้อย			
๑ 16	39	48	58
๑ 19	46	57	69
๑ 22	53	66	80
๑ 25	60	75	90
๑ 28	เชื่อมเท่ากัน	เชื่อมเท่ากัน	เชื่อมเท่ากัน

- ** 1 โดยปกติไม่ให้มีการต่อเหล็ก นอกจากค่าข้างขึ้นกล่าว
 2 ระยะห่างต้องไม่น้อยกว่า 30 ซม. (สำหรับเหล็กข้ออ้อย)
 3 เหล็กกลมธรรมดาห่างเป็นระยะ 2 เท่าของเหล็กข้ออ้อย
 4 ถ้าระยะช่องว่างห่างเหล็กที่ต่อ มากกว่า 12 เท่าของ ๑ หรือ
 น้อยกว่า 15 ซม. ให้เพิ่มระยะห่างอีก 20 %

แรงเฉือนปลอดภัยที่เหล็กปลอกในคานรับได้ (ก.ก.)

(ก.ก.)

$$2A_s \cdot 1200 \cdot d$$

$$\text{สูตร แรงเฉือนที่เหล็กปลอกรับได้} = V = \frac{2A_s \cdot 1200 \cdot d}{S} \quad \tau = \text{ความลึกคาน} \quad d = \text{ความลึกสุทธิ}$$

ขนาดเหล็กปลอก	๑ มม.	๓.ม	๓.ม	ระยะห่างของเหล็กปลอก (ซ.ม.)									
				7.5	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0
6		20	17	1550	1163								
6		25	21	1915	1436	1149							
6		30	26	2371	1778	1423	1186						
6		35	31	2827	2120	1696	1414	1212					
6		40	36	3282	2462	1970	1642	1407	1231				
6		45	41	3739	2804	2244	1870	1603	1402	1246			
6		50	46	4195	3146	2517	2098	1798	1573	1398	1259		
6		55	51	4651	3488	2791	2326	1993	1744	1550	1395	1269	
6		60	56	5107	3830	3064	2554	2189	1915	1702	1532	1393	1277
9		20	17	3454	2591								
9		25	21	4267	3200	2560							
9		30	26	5283	3962	3170	2642						
9		35	31	6300	4724	3780	3150	2700					
9		40	36	7315	5486	4389	3657	3135	2743				
9		45	41	8331	6248	5000	4166	3571	3124	2777			
9		50	46	9347	7010	5608	4674	4006	3505	3116	2804		
9		55	51	10360	7772	6218	5182	4441	3886	3454	3109	2826	
9		60	56	11380	8534	6828	5690	4877	4267	3793	3414	3103	2845

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ควรนำข้อมูลนี้ไปใช้ประโยชน์ใดๆ ทั้งสิ้น

ขนาด φ มม นิ้ว	ประเภท เหล็ก	น้ำหนัก (กก/ม)	เส้นรอบ วง (ซม)	จำนวนเหล็ก (เส้น)									จำนวน เส้น/ค.
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	
				พื้นที่หน้าตัด (ส.ม. ²)									
6 1/4	เหล็กกลม DB	0.222	1.885	0.283	0.565	0.848	1.131	1.414	1.696	1.978	2.262	2.544	450
9 3/8		0.499	2.828	0.636	1.272	1.909	2.545	3.182	3.820	4.455	5.090	5.726	200
12 1/2		0.888	3.770	1.131	2.262	3.393	4.526	5.650	6.785	7.915	9.045	10.18	113
15 5/8		1.390	4.710	1.767	3.534	5.295	7.065	8.830	10.60	12.36	14.14	15.90	72
19 3/4		2.230	5.965	2.835	5.670	8.500	11.34	14.17	17.02	19.85	22.68	25.50	45
22 7/8		2.980	6.905	3.801	7.602	11.40	15.20	19.00	22.80	26.60	30.40	34.20	33
25 1		3.850	7.850	4.909	9.818	14.73	19.64	24.53	29.45	34.38	39.28	44.20	26
28 1 1/8		4.830	8.790	6.158	12.32	18.48	24.63	30.80	36.96	43.12	49.28	55.42	20
12 1/2	เหล็กแบน DB	0.888	3.771	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.78	7.91	9.04	10.17	113
16 5/8		1.58	5.029	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.09	63
19 3/4		2.23	5.971	2.84	5.68	8.52	11.36	14.20	17.04	19.88	22.72	25.56	45
20 3/4		2.47	6.290	3.14	6.28	9.42	12.56	15.70	18.84	21.98	25.12	28.26	40
22 7/8		2.98	6.91	3.80	7.60	11.40	15.20	19.00	22.80	26.60	30.40	34.20	33
25 1		3.85	7.857	4.91	9.82	14.70	19.60	24.50	29.40	34.40	39.30	44.20	26
28 1 1/8		4.83	8.800	6.16	12.32	18.48	24.64	30.80	36.96	43.12	49.28	55.44	20
32 1 1/4		6.31	10.06	8.04	16.08	24.12	32.16	40.20	48.24	56.28	64.32	72.36	15
* คำนวณเหล็ก / 1 เมตร จัดซื้อ 1 เมตรเศษขาด													

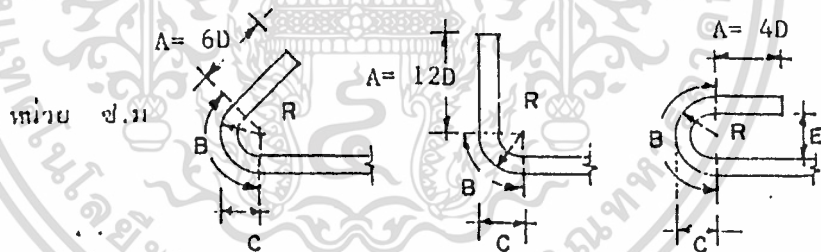
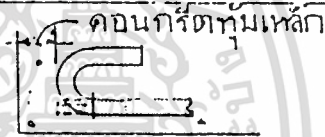
* จำนวนเหล็ก / 1 เมตร คิดตาม โขลนประกอบ

ความยาวของเหล็กเสริมส่วนที่งอปลาย

ส่วนเพิ่มของเหล็ก = (A+B)-C

หมายเหตุ โดยวิธีตัดเป็น

D = เส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กเสริม



ขนาด φ มม นิ้ว	C	งอ 45°			งอ 90°			งอ 180°		
		A	B	เพิ่ม	A	B	เพิ่ม	A	B	เพิ่ม
เหล็กเส้นกลม										
6 1/4	2.1	6	4.2	8	7.2	2.8	8	6	5.7	10
9 3/8	3.2	6	6.4	10	10.8	4.2	12	6	8.5	12
12 1/2	4.2	7.2	8.5	12	14.4	5.7	16	6	11.3	14
15 5/8	5.2	9.0	10.6	15	18.0	7.1	20	6	14.1	15
19 3/4	6.7	11.4	13.4	19	22.8	9.0	26	7.6	17.9	19
22 7/8	7.7	13.2	15.6	22	26.4	10.4	30	8.8	20.7	22
25 1	8.8	15.0	17.7	24	30.0	11.8	33	10.0	23.6	25
28 1 1/8	9.8	16.8	19.8	27	33.6	13.4	37	11.2	26.4	28
เหล็กขั้วล้อย										
16 5/8	6.4	9.6	13.2	17	19.2	8.8	22	6.4	17.6	10
19 3/4	7.6	11.4	15.7	20	22.8	10.4	26	7.6	20.9	21
20*3/4	8.0	12.0	16.5	21	24.0	11.0	27	8.0	22.0	22
22 7/8	8.8	13.2	18.1	23	26.4	12.1	30	8.8	24.2	25
25 1	10.0	15.0	20.6	26	30.0	13.7	34	10.0	27.5	28
28 1 1/8	11.2	16.8	23.1	29	33.6	15.4	38	11.2	30.8	31

เหล็กเส้นกลม $R = \frac{7D}{2}$ $E = 5D$

เหล็กขั้วล้อย $R = \frac{8D}{2}$ $E = 6D$

* ขนาดที่ผลิตนอกมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวโปรแกรม TURBO BARSHED



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

Program Read10;

{$M $4000,0,10000}

Uses GRAPH,LISTFILE,DOS,crt,menu,keyboard,SCREEN,WIN;

Const   NumBar = 350;

Type    NameT = String[10]; Code = Integer;

      DATA_BAR = RECORD

          BAR_MARK : String[4];

          Type_Dia,No,Qty,Total : Integer;

          Shape_Code : String[5];

          CASE DETAIL:CHAR OF

              'C' : ( A : Integer; B : Integer; C : Integer; D : Integer;
                      E : Integer; F : Integer; LENGTH : LONGINT);

              'V' : ( A1: Integer; B1: Integer; C1: Integer; D1: Integer;
                      E1: Integer; F1: Integer; First:LONGINT;
                      A2: Integer; B2: Integer; C2: Integer; D2: Integer;
                      E2: Integer; F2: Integer; Last :LONGINT );

              'M' : ( Z1:STRING; Z2:STRING; Z3:STRING; Z4:STRING; Z5:STRING;
                      Z6:STRING; Z7:STRING);

          END;

      FileType = FILE OF DATA_BAR;

VAR   perrec,BAR : DATA_BAR;      ANS,Quest,start1,Quest2      : CHAR;

      Dia1,No1,Qty1 : string[4];

      DETAIL_1,DETAIL_2,REC,STATUS, Y1,I,J,ENTRY1,A7,A8,Q10,TIME,

      PG,PgUp,PgUp1      : INTEGER;

      Rec_var : Data_bar;   finame,finame1,FINAMEOLD : string[101];

      FILE_VAR,FILE_OLD : FILETYPE( OF DATA_BAR );

      ANS4, ANS1,Con : char;

      TEST,TEST_2,Q,TCODE :INTEGER; TEST_1:STRING;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Function Create ( VAR BarFile : FILETYPE) : Boolean;
Begin { $I- } Reset(BarFile); { $I+ } Create := IOresult = 0; END;
```

```
procedure Title_Input;
```

```
Const s_t : data_BAR = ( BAR_MARK : '0'; Type_Dia : 0; No: 0;
                        Qty :0; Total : 0; Shape_Code:'0';
                        DETAIL : 'M';
                        z1 : '0 '; z2 : '0 '; z3 : '0 '; z4 : '0 '; z5 : '0 ';
                        z6 : '0 '; z7 : '0 ');
```

```
procedure Title_input_1(Var NewRec : Data_BAR);
```

```
begin
```

```
seek(file_var,0);
```

```
with NewRec Do
```

```
BEGIN HighVideo; IF CON = 'Y' THEN TextColor(4);
GotoXY(34,8); ReadSTRING(Z1); GotoXY(34,9); ReadSTRING(Z2);
GotoXY(34,10); ReadSTRING(Z3); GotoXY(34,11); ReadSTRING(Z4);
GotoXY(34,12); ReadSTRING(Z5); GotoXY(34,13); ReadSTRING(Z6);
GotoXY(34,14); ReadSTRING(Z7);
```

```
LowVideo; IF CON = 'Y' THEN TextColor(2);
```

```
end;
```

```
end; { of Title_Input_1 }
```

```
procedure Title_List(Var OldRec : Data_BAR);
```

```
begin
```

```
seek(file_var,0); READ(FILE_VAR,OLDREC);
```

```
with OldRec Do
```

```
BEGIN HighVideo; IF CON = 'Y' THEN TextColor(4);
```

```
GotoXY(34,8); Write(Z1); GotoXY(34,9); Write(Z2);
```

```
GotoXY(34,10); Write(Z3); GotoXY(34,11); Write(Z4);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

GotoXY(34,12); Write(Z5); GotoXY(34,13); Write(Z6);

GotoXY(34,14); Write(Z7);

LowVideo; IF CON = 'Y' THEN TextColor(2);

end;

end; { of Title_list}

```

```

begin {Title_Input}

```

```

begin

```

```

SEEK(FILE_VAR,0);

```

```

IF (bar.z1 = s_t.z1) and (bar.z2 = s_t.z2) and (bar.z3 = s_t.z3)
and (bar.z4 = s_t.z4) and (bar.z5 = s_t.z5) and (bar.z6 = s_t.z6)
and (bar.z7 = s_t.z7)

```

```

THEN Title_Input_1(bar)

```

```

ELSE Title_List(bar);

```

```

Repeat

```

```

SEEK(FILE_VAR,0);

```

```

GotoXY(3,2); CLREOL; Write('Accept data and Continue (Y/N)');

```

```

Ans := Readkey;

```

```

Case ans of

```

```

    'n','N': Title_Input_1(bar); 'y','Y': begin end;

```

```

End; Until Upcase(Ans) = 'Y'; CLRSCR; end;

```

```

write(file_var,bar);

```

```

end ;

```

```

Procedure Display ( BarRec : DATA_BAR ; var y:INTEGER);

```

```

Var

```

```

    Test,Test_2,CODE ,Q,ENTRY : Integer;

```

```

    Test_1 : string[2];

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Begin

WITH BarRec DO

Begin

IF Y >= 20 THEN

BEGIN WINDOW(1,6,21,80); CLRSCR; WINDOW(1,1,25,80);Y := 6;

STANDARD_MENU;

IF CON ='Y' THEN TEXTBACKGROUND(RED);

GotoXY(35,23); write(' ',fname);

IF CON ='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK);

END;

Entry := FILEPOS(FILE_VAR);

GotoXY(1,Y); writeLn(Entry:2); GotoXY(6,Y); Writeln(BAR_MARK);

GotoXY(11,Y); IF Type_Dia > 100 THEN Write('R',Type_Dia-100)

ELSE Write('Y',Type_Dia);

GotoXY(17,Y); Writeln(No); GotoXY(22,Y); Writeln(Qty);

GotoXY(26,Y); Writeln(TOTAL);

GotoXY(38,Y); TEST_1 := COPY(SHAPE_CODE,1,2);

VAL(TEST_1,TEST,CODE); VAL(SHAPE_CODE,TEST_2,CODE);

IF Test < 20 Then Write('V',Test_2-100) Else write(shape_code);

VAL(SHAPE_CODE,Q,CODE);

IF CODE =0 THEN BEGIN IF Q <100 THEN DETAIL := 'C'

ELSE DETAIL := 'V';

END

ELSE DETAIL := 'C';

CASE DETAIL OF

'C' :

begin

IF A <> 0 THEN Begin GotoXY(45,Y); Writeln(A); End;

IF B <> 0 THEN Begin GotoXY(51,Y); Writeln(B); End;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีดัดแปลงเนื้อหาและตียังย่ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

IF C <> 0 THEN Begin GotoXY(57,Y); Writeln(C); End;
IF D <> 0 THEN Begin GotoXY(63,Y); Writeln(D); End;
IF E <> 0 THEN Begin GotoXY(70,Y); Writeln(E); End;
IF F <> 0 THEN Begin GotoXY(74,Y); Writeln('F=',F); End;

GOTOXY(31,Y); WRITELN(LENGTH); Y := Y + 1;

END;

'y' :
begin
IF A1 <> 0 THEN Begin GotoXY(45,Y); Writeln(A1); End;
IF B1 <> 0 THEN Begin GotoXY(51,Y); Writeln(B1); End;
IF C1 <> 0 THEN Begin GotoXY(57,Y); Writeln(C1); End;
IF D1 <> 0 THEN Begin GotoXY(63,Y); Writeln(D1); End;
IF E1 <> 0 THEN Begin GotoXY(70,Y); Writeln(E1); End;
IF F1 <> 0 THEN Begin GotoXY(74,Y); Writeln('F=',F1); End;
GOTOXY(31,Y); WRITE('Varies');
IF F1 = 0 THEN GOTOXY(74,Y); WRITE('(','First,')');
IF Y >= 20 THEN
BEGIN
WINDOW(1,6,21,80); CURSOROFF;DELAY(TIME); CLRSCR;
WINDOW(1,1,80,25); Y := 6; STANDARD_MENU;
IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(RED);
GotoXY(35,23); write(' ',fname);
IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK); CURSORON;
END;
GOTOXY(1,Y+1); WRITE('(','ENTRY,')');
J := J + 1;GOTOXY(31,Y+1); WRITE('Varies'); GOTOXY(38,Y+1);
TEST_1 := COPY(SHAPE_CODE,1,2); {*****}
VAL(TEST_1,TEST,CODE); VAL(SHAPE_CODE,TEST_2,CODE);
IF Test < 20 Then Write('V',Test-2-100) Else write(shape_code);
IF A2 <> 0 THEN Begin GotoXY(45,Y+1); Writeln(A2); End;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารทศงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องย้ ายอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

IF B2 <> 0 THEN Begin GotoXY(51,Y+1); Writeln(B2); End;
IF C2 <> 0 THEN Begin GotoXY(57,Y+1); Writeln(C2); End;
IF D2 <> 0 THEN Begin GotoXY(63,Y+1); Writeln(D2); End;
IF E2 <> 0 THEN Begin GotoXY(70,Y+1); Writeln(E2); End;
IF F2 <> 0 THEN Begin GotoXY(74,Y+1); Writeln('F=',F2); End;
IF F1 = 0 THEN GOTOXY(74,Y+1); WRITE('(',Last,')');
Y := Y + 2;
END; END; END;
END;

```

```

procedure length_1 (A,B,C,D,E,F :INTEGER;var Length : Longint);

```

```

Var

```

```

Di,SHAPE : integer; r1,r2,r3,h,h2,h3 :integer;

```

```

begin

```

```

WITH BAR DO

```

```

BEGIN

```

```

STANDARD_HOOK(DETAIL_1,TYPE_DIA,r1,r2,r3,h,h2,h3);

```

```

DI := 0;

```

```

If Type_dia > 100 then DI := Type_dia -100

```

```

ELSE DI := Type_dia ;

```

```

IF DETAIL_1 > 100 THEN SHAPE := DETAIL_1-100;

```

```

IF DETAIL_1 in [20..99] then Shape := DETAIL_1 ;

```

```

CASE Shape OF

```

```

20 : Length := A;

```

```

30 : Length := A + B + H - ROUND(R2/2) - DI;

```

```

31 : Length := A + H + H2 ;

```

```

32 : Length := A + H ;

```

```

33 : Length := A + 2*H ;

```

```

34 : Length := A + H2 ;

```

```

35 : Length := A + 2*H2;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

36 : Length := A + C + E + ROUND(0.57*(B+D) - 3.14 *DI);

37 : Length := A + B - ROUND(R2/2) - DI;

38 : Length := A + B + C - R2 - 2*DI ;

39 : Length := A + C + ROUND(0.57*B - 1.57*DI);

40 : Length := A + B + C + E + F +2*H2;

41 : Length := A + B + C;

42 : Length := A + B + C + H;

43 : Length := A +2*B+ C + E;

44 : Length := A + B + C;

45 : Length := A + B + C-ROUND(R2/2)-DI;

46 : Length := A + B + C +2*H2;

47 : Length := A +2*B+ C + E;

48 : Length := A + B + C;

49 : Length := A + B + C;

52 : Length := A + B + C + D - ROUND(1.5*R2) - 3*DI;

53 : Length := A + B + C + E - 2*R2 - 4*DI;

54 : Length := A + B + C -R2 -2*DI;

55 : Length := A + B + C + D + E -2*R2 -4*DI;

56 : Length := A + 2*H2;

57 : Length := A +B + C + 2*H2 -R2- 2*DI;

62 : Length := A + C;

65 : Length := A ;

81 : Length := 2*A + 3*B + 22*DI;

85 : Length := A + B + D + ROUND(0.57*C - R3/2 -2.57*DI);

84 : Length := A + B + C + 2*H3 -R3 -2*DI;

86 : Length := ROUND(C/B*PI*(A+D)+8*DI);

88 : Length := A + B + C +2*H3 - R3 -2*DI;

89 : Length := A + B + C +2*H3 - R3 -2*DI;

90 : Length := A + B + C +2*H3 - R3 -2*DI;

91 : Length := A + B + C +2*H3 - R3 -2*DI;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
92 : Length := 2*(A+B)+2*H3 -ROUND(1.5*R3) -3*DI;
```

```
93 : Length := ROUND(3.14*(A-DI)) + 40*DI;
```

```
99 : BEGIN
```

```
GOTOXY(31,3); READLN(LENGTH);
```

```
END;
```

```
END;
```

```
END;
```

```
END;
```

```
Procedure InputTo (VAR PerRec : DATA_BAR);
```

```
Label pass,pass_1,EN;
```

```
Var V : String[51]; N,S,T,Dia,Co : Integer; l5,l6,l4:longint;
```

```
Shape_code_1,V_1 :Integer; Shape_Code_0,V_0 :string[51];
```

```
AO,BO,CO,DO,EO,FO,A3,B3,C3,D3,E3,F3,A4,B4,C4,D4,E4,F4 : STRING[51];
```

```
procedure length_2 (var Last2,L4 : Longint);
```

```
Var
```

```
Di,SHAPE : integer; r1,r2,r3,h,h2,h3 :integer;
```

```
BEGIN
```

```
STANDARD_HOOK(DETAIL_1,Perrec.TYPE_DIA,r1,r2,r3,h,h2,h3);
```

```
DI := 0;
```

```
If Perrec.Type_dia > 100 then DI := Perrec.Type_dia -100
```

```
ELSE DI := Perrec.Type_dia ;
```

```
IF DETAIL_1 in [120..199] then
```

```
Begin
```

```
Shape := DETAIL_1 ;
```

```
CASE Shape OF
```

```
120 : Last2 := Perrec.A2;
```

```
130 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2 + H - ROUND(R2/2) - DI;
```

```
131 : Last2 := perrec.A2 + H + H2 ;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

132 : Last2 := perrec.A2 + H ;
133 : Last2 := perrec.A2 + 2*H ;
134 : Last2 := perrec.A2 + H2 ;
135 : Last2 := perrec.A2 + 2*H2;
136 : Last2 := perrec.A2 +perrec. C2 + perrec.E2
      + ROUND( 0.57*(perrec.B2+perrec.D2) - 3.14 *DI);
137 : Last2 := perrec.A2 +perrec. B2 - ROUND(R2/2) - DI;
138 : Last2 := perrec.A2 +perrec. B2 + perrec.C2 - R2 - 2*DI ;
139 : Last2 := perrec.A2 +perrec. C2 + ROUND(0.57*perrec.B2 - 1.57*DI);
140 : Last2 := perrec.A2 +perrec. B2 + perrec.C2 + perrec.E2
      + perrec.F2 +2*H2;
141 : Last2 := perrec.A2 +perrec. B2 + perrec.C2;
142 : Last2 := perrec.A2 +perrec. B2 + perrec.C2 + H;
143 : Last2 := perrec.A2 +2*perrec.B2+ perrec.C2 + perrec.E2;
144 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2 + perrec.C2;
145 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2 + perrec.C2-ROUND(R2/2)-DI;
146 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2 + perrec.C2 +2*H2;
147 : Last2 := perrec.A2 +2*perrec.B2+ perrec.C2 + perrec.E2;
148 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2 + perrec.C2;
149 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2 + perrec.C2;
152 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2 + perrec.C2 + perrec.D2
      - ROUND(1.5*R2) - 3*DI;
153 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2 + perrec.C2 + perrec.E2
      - 2*R2 - 4*DI;
154 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2 + perrec.C2 -R2 -2*DI;
155 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2 + perrec.C2 + perrec.D2
      + perrec.E2 -2*R2 -4*DI;

```

```

156 : Last2 := perrec.A2 + 2*H2;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```

157 : Last2 := perrec.A2 +perrec.B2 + perrec.C2 + 2*H2 -R2- 2*DI;

```

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นที่มีเหตุที่สมควรและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

162 : Last2 := perrec.A2 + perrec.C2;

```

```

165 : Last2 := perrec.A2 ;

181 : Last2 := 2*perrec.A2 + 3*perrec.B2 + 22*DI;

185 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2 + perrec.D2
      + ROUND(0.57*perrec.C2 - R3/2 -2.57*DI);

184 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2 + perrec.C2 + 2*H3 -R3 -2*DI;

186 : Last2 := ROUND(perrec.C2/perrec.B2*PI
      *(perrec.A2+perrec.D2)+8*DI);

188 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2 + perrec.C2 +2*H3 - R3 -2*DI;

189 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2 + perrec.C2 +2*H3 - R3 -2*DI;

190 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2 + perrec.C2 +2*H3 - R3 -2*DI;

191 : Last2 := perrec.A2 + perrec.B2+ perrec.C2 +2*H3 - R3 -2*DI;

192 : Last2 := 2*(perrec.A2+perrec.B2)+2*H3 -ROUND(1.5*R3) -3*DI;

193 : Last2 := ROUND(3.14*(perrec.A2-DI)) + 40*DI;

199 : BEGIN GOTOXY(31,3); READLN(perrec.Last); END;

END;

L4:=Last2;

END

Else last2 := 0;

END;

Begin

With PerRec do

BEGIN

A := 0; B := 0; C := 0; D := 0; C := 0; E := 0; F := 0; LENGTH := 0;

A1:= 0; B1:= 0; C1:= 0; D1:= 0; C1:= 0; E1:= 0; F1:= 0; First :=0;

A2:= 0; B2:= 0; C2:= 0; D2:= 0; C2:= 0; E2:= 0; F2:= 0; Last :=500;

IF CON ='Y' THEN Textcolor(green);

GotoXY(1,2);      CLREOL;

GOTOXY(1,3);      CLREOL;

WRITE(FILEPOS(FILE_VAR));

ไม่ว่ากรณีใดๆ หักล้างสิทธิ์การแก้ไขเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GotoXY(6,3); ReadLN(BAR_MARK);

```



```

IF BAR_MARK = '*' THEN EXIT;

GotoXY(1,2); IF CON = 'Y' THEN Textcolor(red) ELSE HIGHVIDEO;

- Write

('Enter Diameter for "Y" Bars. Enter (100+Diameter) for "R" Bars.');
```

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(green) ELSE LOWVIDEO;

Repeat

Repeat

GotoXY(11,3);ClrEol;

GotoXY(11,3); Readln(Dia1);

Val(Dia1,Type_Dia,Status);

Until (status = 0);

IF Type_Dia < 100 Then

Begin

If NOT(Type_Dia IN [10,12,16,20,22,25,28,32]) then

Begin

GotoXY(1,2); ClrEol;

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(red) ELSE Highvideo;

write

('Allowable High Yield Bar Diameter are : 10,12,16,20,22,25,28,32.');

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(green) ELSE Lowvideo;

End;

End;

IF Type_Dia > 100 THEN

Begin

IF NOT(Type_Dia IN [106,109,112,115,119,122,125,128,134]) THEN

Begin

GotoXY(1,2); ClrEol;

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(red) ELSE Highvideo;

Write

('Allowable Mild Steel Bar Diameter ARE : 6,9,12,15,19,22,25,28,34.');

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(green) ELSE Lowvideo;

End;

End;

UNTIL Type_Dia IN

[10,12,16,20,22,25,28,32,106,109,112,115,119,122,125,128,134];

GotoXY(1,2); Clreol;

Repeat

GotoXY(17,3); ClrEol; GotoXY(17,3); Readln(No1);

Val(No1,No,Status);

Until (status = 0) and ( No > 0);

Repeat

GotoXY(22,3); ClrEol; GotoXY(22,3); Readln(Qty1);

Val(Qty1,Qty,Status);

Until (status = 0) and ( Qty > 0);

GOTOXY(26,3);TOTAL := Qty*No; Write(Total:4);

REPEAT

GotoXY(38,3); ClrEol; GotoXY(38,3); Readln(Shape_Code);

IF copy(Shape_Code,1,2) = '99' then

Begin DETAIL_1 := 99; DETAIL := 'C'; Goto pass; End;

Shape_code_0 := copy(Shape_code,1,5);

Val(shape_code_0,shape_code_1,s);

IF NOT(Shape_code_1 IN

[20,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,

43,44,45,46,47,48,49,52,53,54,55,56,57,62,65,81,84,85,

86,88,89,90,91,92,93,99]) and

NOT((Shape_code = 'V') or (Shape_code = 'v')) Then

Begin

```

```

GotoXY(1,2); ClrEol;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(red) ELSE Highvideo;

```

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Write

('Allowable Shape Code are : 20,30-49,52-57,62,65,81,84..86,88..93,99 or V(varies)');

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(green) ELSE Lowvideo;

End;

UNTIL ((Shape_Code_1 IN

[20,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,

43,44,45,46,47,48,49,52,53,54,55,56,57,62,65,81,84,85,

86,88,89,90,91,92,93,99]) or ((Shape_code = 'V')

or (Shape_code = 'v')));

IF (Shape_CODE = 'V') or (Shape_code = 'v') Then

Begin

REPEAT

GotoXY(1,2); ClrEol;

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(red) ELSE Highvideo;

Write('Varying Bars - Enter shape code.');

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(green) ELSE Lowvideo;

GotoXY(38,3);ClrEol; GotoXY(38,3); Readln(V);

V_0 := copy(V,1,2); Val(V_0,V_1,s);

If NOT (V_1 IN

[20,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,

43,44,45,46,47,48,49,52,53,54,55,56,57,62,65,81,84,85,

86,88,89,90,91,92,93,99]) Then

Begin

GotoXY(1,2); ClrEol;

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(red) ELSE Highvideo;

Write

('Allowable Shape Code are : 20,30-49,52-57,62,65,81,84..86,88..93,99');

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(green) ELSE Lowvideo;

End;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UNTIL V_1 IN [20,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,

43,44,45,46,47,48,49,52,53,54,55,56,57,62,65,81,84,85,

86,88,89,90,91,92,93,99];

DETAIL := 'V';

Val(V,N,S);

T := N+100;

Str(T,Shape_Code);

End;

Val(shape_Code,DETAIL_1,S);

Pass: CASE DETAIL_1 OF

20,31..35,56,65,93 : Begin IF CON = 'Y' THEN Textbackground(Red) ELSE Highvideo;

GotoXY(43,5); write(' A ');

IF CON = 'Y' THEN Textbackground(black) ELSE Lowvideo;

Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A,status);

Until (status = 0) and (A > 0);

LENGTH_1(A,B,C,D,E,F,LENGTH);

END;

- 30,37,81,92 : Begin IF CON = 'Y' THEN Textbackground(Red) ELSE Highvideo;

GotoXY(43,5); write(' A B ');

IF CON = 'Y' THEN Textbackground(BLACK) ELSE Lowvideo;

Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A,status);

Until (status = 0) and (A > 0);

Repeat GotoXY(51,3); ClrEol; Readln(B0); Val(B0,B,status);

Until (status = 0) and (B > 0);

LENGTH_1(A,B,C,D,E,F,LENGTH);

END;

36,43,44,47,49,53,55 : Begin IF CON = 'Y' THEN Textbackground(Red) ELSE Highvideo;

GotoXY(43,5); write(' A B C D E ');

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IF CON = 'Y' THEN textbackground(black) ELSE Lowvideo;

```

Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A,status);
Until (status = 0) and (A > 0);
Repeat GotoXY(51,3); ClrEol; Readln(B0); Val(B0,B,status);
Until (status = 0) and (B > 0);
Repeat GotoXY(57,3); ClrEol; Readln(C0); Val(C0,C,status);
Until (status = 0) and (C > 0);
Repeat GotoXY(63,3); ClrEol; Readln(D0); Val(D0,D,status);
Until (status = 0) and (D > 0);
Repeat GotoXY(70,3); ClrEol; Readln(E0); Val(E0,E,status);
Until (status = 0) and (E > 0);
LENGTH_1(A,B,C,D,E,F,LENGTH);
END;
38,39,54,57,62,84,86,88..91 : Begin IF CON = 'Y' THEN Textbackground(Red) ELSE Highvideo;
GotoXY(43,5); write(' A B C ');
IF CON = 'Y' THEN textbackground(black) ELSE Lowvideo;
Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A,status);
Until (status = 0) and (A > 0);
Repeat GotoXY(51,3); ClrEol; Readln(B0); Val(B0,B,status);
Until (status = 0) and (B > 0);
Repeat GotoXY(57,3); ClrEol; Readln(C0); Val(C0,C,status);
Until (status = 0) and (C > 0);
LENGTH_1(A,B,C,D,E,F,LENGTH);
END;
40,99 : Begin IF CON = 'Y' THEN Textbackground(Red) ELSE Highvideo;
GotoXY(43,5); write(' A B C D E/R Rev ');
IF CON = 'Y' THEN textbackground(black) ELSE Lowvideo;
Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A,status);
Until (status = 0) and (A >= 0);
Repeat GotoXY(51,3); ClrEol; Readln(B0); Val(B0,B,status);
Until (status = 0) and (B >= 0);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องยังอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

Repeat GotoXY(57,3); ClrEol; Readln(C0); Val(C0,C,status);
Until (status = 0) and (C >= 0);

Repeat GotoXY(63,3); ClrEol; Readln(D0); Val(D0,D,status);
Until (status = 0) and (D >= 0);

Repeat GotoXY(70,3); ClrEol; Readln(E0); Val(E0,E,status);
Until (status = 0) and (E >= 0);

Repeat GotoXY(76,3); ClrEol; Readln(F0); Val(F0,F,status);
Until (status = 0) and (F >= 0);

LENGTH_1(A,B,C,D,E,F,LENGTH);

```

END;

```

41,42,45,46,48,52,85 : Begin IF CON = 'Y' THEN Textbackground(Red) ELSE Highvideo;
                        GotoXY(43,5); write('  A    B    C    D  ');
                        IF CON = 'Y' THEN textbackground(black) ELSE Lowvideo;
                        Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A,status);
                        Until (status = 0) and (A > 0);
                        Repeat GotoXY(51,3); ClrEol; Readln(B0); Val(B0,B,status);
                        Until (status = 0) and (B > 0);
                        Repeat GotoXY(57,3); ClrEol; Readln(C0); Val(C0,C,status);
                        Until (status = 0) and (C > 0);
                        Repeat GotoXY(63,3); ClrEol; Readln(D0); Val(D0,D,status);
                        Until (status = 0) and (D > 0);

                        LENGTH_1(A,B,C,D,E,F,LENGTH);

```

END;

100..200

: BEGIN

DETAIL_2 := DETAIL_1-100;

Pass_1: CASE DETAIL_2 OF

```

20,31..35,56,65,93 : Begin IF CON = 'Y' THEN Textbackground(Red) ELSE Highvideo;
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
                        GotoXY(43,5); write('  A    ');
                        IF CON = 'Y' THEN textbackground(black) ELSE Lowvideo;

```

```

GotoXY(1,2); ClrEol;

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(red) ELSE Highvideo;

Write('Varying Bars - Enter data for first bar.');
```

Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A1,status);
 Until (status = 0) and (A1 > 0);
 LENGTH_1(A1,B1,C1,D1,E1,F1,First);

```

GotoXY(1,2); ClrEol;

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(red) ELSE Highvideo;

Write('Varying Bars - Enter data for last bar.');
```

Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A2,status);
 Until (status = 0) and (A2 > 0);
 LENGTH_2(perrec.Last,L4);
 END;

```

30,37,81,92 : Begin IF CON = 'Y' THEN Textbackground(Red) ELSE Highvideo;

GotoXY(43,5); write(' A B ');

IF CON = 'Y' THEN textbackground(black) ELSE Lowvideo;

GotoXY(1,2); ClrEol;

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(red) ELSE Highvideo;

Write('Varying Bar - Enter data for first bar.');
```

Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A1,status);
 Until (status = 0) and (A1 > 0);
 Repeat GotoXY(51,3); ClrEol; Readln(B0); Val(B0,B1,status);
 Until (status = 0) and (B1 > 0);
 LENGTH_1(A1,B1,C1,D1,E1,F1,First);

```

GotoXY(1,2); ClrEol;

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(red) ELSE Highvideo;

Write('Varying Bars - Enter data for last bar.');
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นแต่มีเหตุที่จำเป็นและต้องแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
IF CON = 'Y' THEN Textcolor(green) ELSE Lowvideo;
```

```
Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A2,status);
```

```
Until (status = 0) and (A2 > 0);
```

```
Repeat GotoXY(51,3); ClrEol; Readln(B0); Val(B0,B2,status);
```

```
Until (status = 0) and (B2 > 0);
```

```
LENGTH_2(Last,14); END;
```

```
36,43,44,47,49,53,55 : Begin IF CON = 'Y' THEN Textbackground(Red) ELSE Highvideo;
```

```
GotoXY(43,5); write(' A B C D E/R ');
```

```
IF CON = 'Y' THEN textbackground(black) ELSE Lowvideo;
```

```
GotoXY(1,2); ClrEol;
```

```
IF CON = 'Y' THEN Textcolor(red) ELSE Highvideo;
```

```
Write('Varying Bar - Enter data for first bar.');
```

```
IF CON = 'Y' THEN Textcolor(green) ELSE Lowvideo;
```

```
Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A1,status);
```

```
Until (status = 0) and (A1 > 0);
```

```
Repeat GotoXY(51,3); ClrEol; Readln(B0); Val(B0,B1,status);
```

```
Until (status = 0) and (B1 > 0);
```

```
Repeat GotoXY(57,3); ClrEol; Readln(C0); Val(C0,C1,status);
```

```
Until (status = 0) and (C1 > 0);
```

```
Repeat GotoXY(63,3); ClrEol; Readln(D0); Val(D0,D1,status);
```

```
Until (status = 0) and (D1 > 0);
```

```
Repeat GotoXY(70,3); ClrEol; Readln(E0); Val(E0,E1,status);
```

```
Until (status = 0) and (E1 > 0);
```

```
LENGTH_1(A1,B1,C1,D1,E1,F1,first);
```

```
GotoXY(1,2); ClrEol;
```

```
IF CON = 'Y' THEN Textcolor(red) ELSE Highvideo;
```

```
Write('Varying Bars - Enter data for last bar.');
```

```
IF CON = 'Y' THEN Textcolor(green) ELSE Lowvideo;
```

```
Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A2,status);
```

```
Until (status = 0) and (A2 > 0);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการแจ้งขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเอกสารฉบับนี้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางผู้จัดทำ

```

Repeat GotoXY(51,3); ClrEol; Readln(B0); Val(B0,B2,status);
Until (status = 0) and (B2 > 0);

Repeat GotoXY(57,3); ClrEol; Readln(C0); Val(C0,C2,status);
Until (status = 0) and (C2 > 0);

Repeat GotoXY(63,3); ClrEol; Readln(D0); Val(D0,D2,status);
Until (status = 0) and (D2 > 0);

Repeat GotoXY(70,3); ClrEol; Readln(E0); Val(E0,E2,status);
Until (status = 0) and (E2 > 0);

LENGTH_2(Last,14); END;

```

```

38,39,54,57,62,84,86,88..91 : Begin IF CON = 'Y' THEN Textbackground(Red) ELSE Highvideo;

```

```

GotoXY(43,5); write(' A B C '); -

```

```

IF CON = 'Y' THEN textbackground(black) ELSE Lowvideo;

```

```

GotoXY(1,2); ClrEol;

```

```

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(Red) ELSE Highvideo;

```

```

Write('Varying Bar - Enter data for first bar.');
```

```

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(green) ELSE Lowvideo;

```

```

Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A1,status);

```

```

Until (status = 0) and (A1 > 0);

```

```

Repeat GotoXY(51,3); ClrEol; Readln(B0); Val(B0,B1,status);

```

```

Until (status = 0) and (B1 > 0);

```

```

Repeat GotoXY(57,3); ClrEol; Readln(C0); Val(C0,C1,status);

```

```

Until (status = 0) and (C1 > 0);

```

```

-LENGTH_1(A1,B1,C1,D1,E1,F1,First);

```

```

GotoXY(1,2); ClrEol;

```

```

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(Red) ELSE Highvideo;

```

```

Write('Varying Bars - Enter data for last bar.');
```

```

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(green) ELSE Lowvideo;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้

```

Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A2,status);
Until (status = 0) and (A2 > 0);

```

```
Repeat GotoXY(51,3); ClrEol; Readln(B0); Val(B0,B2,status);
Until (status = 0) and (B2 > 0);
```

```
Repeat GotoXY(57,3); ClrEol; Readln(C0); Val(C0,C2,status);
Until (status = 0) and (C2 > 0);
LENGTH_2(Last,14); END;
```

```
40,99      : Begin IF CON = 'Y' THEN Textbackground(Red) ELSE Highvideo;
           GotoXY(43,5);
           write(' A      B      C      D      E/R      Rev ');
           IF CON = 'Y' THEN textbackground(black) ELSE Lowvideo;
           GotoXY(1,2); ClrEol;
           IF CON = 'Y' THEN Textcolor(Red) ELSE Highvideo;
           Write('Varying Bar - Enter data for first bar. ');
           IF CON = 'Y' THEN Textcolor(green) ELSE Lowvideo;
           Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A1,status);
           Until (status = 0) and (A1 >= 0);
           Repeat GotoXY(51,3); ClrEol; Readln(B0); Val(B0,B1,status);
           Until (status = 0) and (B1 >= 0);
           Repeat GotoXY(57,3); ClrEol; Readln(C0); Val(C0,C1,status);
           Until (status = 0) and (C1 >= 0);
           Repeat GotoXY(63,3); ClrEol; Readln(D0); Val(D0,D1,status);
           Until (status = 0) and (D1 >= 0);
           Repeat GotoXY(70,3); ClrEol; Readln(E0); Val(E0,E1,status);
           Until (status = 0) and (E1 >= 0);
           Repeat GotoXY(76,3); ClrEol; Readln(F0); Val(F0,F1,status);
           Until (status = 0) and (F1 >= 0);
           LENGTH_1(A1,B1,C1,D1,E1,F1,First);
```

GotoXY(1,2); ClrEol;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีเหตุที่จำเป็นและต้องขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Write('Varying Bars - Enter data for last bar.');


```
IF CON = 'Y' THEN textcolor(green) ELSE Lowvideo;
```

```
Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A2,status);
```

```
Until (status = 0) and (A2 >= 0);
```

```
Repeat GotoXY(51,3); ClrEol; Readln(B0); Val(B0,B2,status);
```

```
Until (status = 0) and (B2 >= 0);
```

```
Repeat GotoXY(57,3); ClrEol; Readln(C0); Val(C0,C2,status);
```

```
Until (status = 0) and (C2 >= 0);
```

```
Repeat GotoXY(63,3); ClrEol; Readln(D0); Val(D0,D2,status);
```

```
Until (status = 0) and (D2 >= 0);
```

```
Repeat GotoXY(70,3); ClrEol; Readln(E0); Val(E0,E2,status);
```

```
Until (status = 0) and (E2 >= 0);
```

```
Repeat GotoXY(76,3); ClrEol; Readln(F0); Val(F0,F2,status);
```

```
Until (status = 0) and (F2 >= 0);
```

```
LENGTH_2(Last,14); END;
```

```
41,42,45,46,48,52,85 : Begin IF CON = 'Y' THEN Textbackground(Red) ELSE Highvideo;
```

```
GotoXY(43,5); write(' A B C D ');
```

```
IF CON = 'Y' THEN textbackground(black) ELSE Lowvideo;
```

```
GotoXY(1,2); ClrEol;
```

```
IF CON = 'Y' THEN Textcolor(Red) ELSE Highvideo;
```

```
Write('Varying Bar - Enter data for first bar.');
```

```
IF CON = 'Y' THEN Textcolor(green) ELSE Lowvideo;
```

```
Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A1,status);
```

```
Until (status = 0) and (A1 > 0);
```

```
Repeat GotoXY(51,3); ClrEol; Readln(B0); Val(B0,B1,status);
```

```
Until (status = 0) and (B1 > 0);
```

```
Repeat GotoXY(57,3); ClrEol; Readln(C0); Val(C0,C1,status);
```

```
Until (status = 0) and (C1 > 0);
```

```
Repeat GotoXY(63,3); ClrEol; Readln(D0); Val(D0,D1,status);
```

```
Until (status = 0) and (D1 > 0);
```

```
LENGTH_1(A1,B1,C1,D1,E1,F1,First);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GotoXY(1,2); ClrEol;

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(Red) ELSE Highvideo;

Write('Varying Bars - Enter data for last bar.');

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(green) ELSE Lowvideo;

Repeat GotoXY(45,3); ClrEol; Readln(A0); Val(A0,A2,status);

Until (status = 0) and (A2 > 0);

Repeat GotoXY(51,3); ClrEol; Readln(B0); Val(B0,B2,status);

Until (status = 0) and (B2 > 0);

Repeat GotoXY(57,3); ClrEol; Readln(C0); Val(C0,C2,status);

Until (status = 0) and (C2 > 0);

Repeat GotoXY(63,3); ClrEol; Readln(D0); Val(D0,D2,status);

Until (status = 0) and (D2 > 0);

LENGTH_2(Last,14); END;

End; {of case DETail_2}

end;{of begin 100.200}

END; {of case DETAIL_1}

end; {of with}

end; {inputTo}

Procedure Append_File;

Begin

Repeat

M_READ;

With Bar Do

begin

Rec := Rec+1;

Inputto(BAR); DISPLAY(bar,Y1);

IF BAR.BAR_MARK = '*' THEN EXIT;

Seek (File_var,Filesize (File_var));

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใด ๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยและต้องอภัยถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Write(File_var,Bar);

End;

Until Bar.Bar_Mark = '*';

END; { *****Append_File***** }

Procedure INsert_data_to_file;

Var

    Ins_rec,STATUS : Integer; INT : STRING[31];    Rec_var,Sto_Var : Data_Bar;

Begin

    Repeat

        Assign(FILE_VAR,FINAME);    RESET(FILE_VAR);

        M_READ;    GotoXY(1,2);    CLREOL;

        Write('Enter the entry Number following the Insert position. : ');

        REPEAT

            GotoXY(56,2);CLREOL; Readln (INT);    VAL(INT,INS_REC,STATUS);

        UNTIL STATUS =0 ;

        Ins_Rec := Ins_Rec +1;

        Seek (file_var,Ins_rec-1); Inputto(BAR); Seek (file_var,Ins_rec-1);

        While NOT Eof(File_var) do

            Begin

                Read (file_var,sto_var);

                Seek(file_var,filepos(file_var)-1);

                Write(file_var,BAR);

                IF Eof(File_var) Then Write (file_var,Sto_var)

                ELSE

                    begin

                        read (file_var,BAR); Seek (file_var,filepos(file_var)-1);

                        Write(file_var,sto_var);

                        If Eof(file_var) Then write (file_var,BAR);

                    End;

                End;

            End;

        End;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Repeat GotoXY(1,2); clrEol; GotoXY(1,2); Write('Do you want any else? '); READLN(ANS);
UNTIL (UPCASE(ANS) = 'Y') OR (UPCASE(ANS) = 'N');
Until Upcase(Ans) = 'N';
END;

```

```

procedure DeleteData_from_file;

```

```

Var

```

```

    file_var2 :file of Data_bar;      STATUS, I,n :Integer; Del:STRING[31];

```

```

begin

```

```

    Repeat

```

```

        Assign(FILE_VAR,FINAME);      RESET(FILE_VAR);

```

```

        Assign(file_var2,'new.bar');

```

```

        Rewrite(file_var2);

```

```

        writeln; GotoXY(1,2); clrEol;

```

```

        write ('Enter the entry Number to be deleted. : ');

```

```

        REPEAT GotoXY(39,2); CLREOL; Readln (Del); VAL(Del,N,STATUS);

```

```

        UNTIL STATUS =0 ;

```

```

        N := N+1;

```

```

        For I := 1 to Filesize(file_var) do

```

```

            Begin

```

```

                If Filepos(file_var) <> N-1 Then

```

```

                    Begin

```

```

                        read(file_var,REC_VAR);

```

```

                        write(file_var2,REC_VAR);

```

```

                    END

```

```

                Else Seek(File_var,Filepos(file_var)+1 );

```

```

            End;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Close (File_var);      Close(file_var2);

Erase(file_var);      rename(File_var2,Finame);

Assign(file_var,finame); reset(file_var);

Repeat

    GotoXY(1,2); CLREOL; write('Do you want to delete any Else ? '); Ans := Readkey;

Until ( Ucase(Ans) = 'N') or (Ucase(Ans) = 'Y');

Until Ucase (Ans) = 'N';

END; {**** of Delete ****}

```

```
PROCEDURE CREATE_RECORD_FILE;
```

```
VAR
```

```
ENTRY :INTEGER;
```

```
BEGIN
```

```
I :=0;      SEEK(FILE_VAR,1);
```

```
Y1 := 6;      J := 0;
```

```
REPEAT
```

```
    M_READ;      INPUTTO(BAR); DISPLAY(bar,Y1);
```

```
    IF BAR.BAR_MARK = '*' THEN EXIT;
```

```
    WRITE(FILE_VAR,BAR);
```

```
UNTIL BAR.BAR_MARK = '*';
```

```
END;
```

```
PROCEDURE DISPLAY_DATA_FROM_FILE(var y :integer);
```

```
VAR
```

```
Q, CODE, REC, NE, ENTRY, TEST, TEST_2      : integer;
```

```
Test_1      : string[2];
```

```
BEGIN
```

```
NE := 6;      Y := 6;
```

```
SEEK(FILE_VAR,1); WINDOW(1,1,80,25); PgUp :=1;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

WHILE NOT EOF(file_var) do

begin

  read(file_var,bar); {WINDOWCLOSE;}

  M_READ;

  WITH BAR DO

  BEGIN

    IF Y >= 20 THEN

    BEGIN

      IF PgUp =PgUp1 THEN EXIT; {*****}

      WINDOW(1,6,80,22); CURSOROFF; CLRESCR;

      WINDOW(1,1,80,25); PgUp :=PgUp +1; Y := 6; STANDARD_MENU;

      IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(RED);

      GotoXY(35,23); write(' ',fname);

      IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK); CURSORON;

    END;

    Entry := FILEPOS(FILE_VAR)-1; GotoXY(1,Y); WriteLn(Entry:2);

    GotoXY(6,Y); WriteLn(BAR_MARK); GotoXY(11,Y);

    IF Type_Dia > 100 THEN Write('R',Type_Dia-100)

    ELSE Write('Y',Type_Dia);

    GotoXY(17,Y); WriteLn(No); GotoXY(22,Y); WriteLn(Qty);

    GotoXY(26,Y); WriteLn(TOTAL);

    If Length = 0 Then

      begin GotoXY(31,Y); WriteLn('Varies'); end

    Else

      begin GotoXY(32,Y); WriteLn(length); end;

    GotoXY(38,Y);

    TEST_1 := COPY(SHAPE_CODE,1,2);

    VAL(TEST_1,TEST,CODE); VAL(SHAPE_CODE,TEST_2,CODE);

    IF Test< 20 Then Write('V',Test_2-100)

    Else write(shape_code);
  
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามลอกเลียนแบบสิ่งใดที่ปรากฏในเอกสารนี้ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

VAL(SHAPE_CODE,Q, CODE);

IF CODE = 0 THEN

    BEGIN IF Q <100 THEN DETAIL := 'C' ELSE DETAIL := 'V'; END

    ELSE DETAIL := 'C';

CASE DETAIL OF

'C' :

    begin

        IF A <> 0 THEN Begin GotoXY(45,Y); Writeln(A); End;

        IF B <> 0 THEN Begin GotoXY(51,Y); Writeln(B); End;

        IF C <> 0 THEN Begin GotoXY(57,Y); Writeln(C); End;

        IF D <> 0 THEN Begin GotoXY(63,Y); Writeln(D); End;

        IF E <> 0 THEN Begin GotoXY(70,Y); Writeln(E); End;

        IF F <> 0 THEN Begin GotoXY(74,Y); Writeln('F=',F); End;

        Y := Y + 1;

    END;

'V' :

    begin

        IF A1 <> 0 THEN Begin GotoXY(45,Y); Writeln(A1); End;

        IF B1 <> 0 THEN Begin GotoXY(51,Y); Writeln(B1); End;

        IF C1 <> 0 THEN Begin GotoXY(57,Y); Writeln(C1); End;

        IF D1 <> 0 THEN Begin GotoXY(63,Y); Writeln(D1); End;

        IF E1 <> 0 THEN Begin GotoXY(70,Y); Writeln(E1); End;

        IF F1 <> 0 THEN Begin GotoXY(74,Y); Writeln('F=',F1); End;

        IF Y >= 20 THEN

            BEGIN

                WINDOW(1,6,80,22); CURSOROFF; CLRSCR;

                WINDOW(1,1,80,25);PgUp :=PgUp +1; Y := 6; STANDARD_MENU;

                IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(RED);

                GotoXY(35,23); write(' ',fname);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK); CURSORON; END;

GOTOXY(1,Y+1); WRITE('(',ENTRY,')');

IF F1 = 0 THEN GOTOXY(74,Y); WRITE('(',First,')');

J := J + 1;

GOTOXY(31,Y); WRITE('Varies'); GOTOXY(31,Y+1); WRITE('Varies');

GOTOXY(38,Y+1);

TEST_1 := COPY(SHAPE_CODE,1,2);

VAL(TEST_1,TEST,CODE); VAL(SHAPE_CODE,TEST_2,CODE);

IF Test < 20 Then Write('V',Test_2-100)
Else write(shape_code);

IF A2 <> 0 THEN Begin GotoXY(45,Y+1); Writeln(A2); End;
IF B2 <> 0 THEN Begin GotoXY(51,Y+1); Writeln(B2); End;
IF C2 <> 0 THEN Begin GotoXY(57,Y+1); Writeln(C2); End;
IF D2 <> 0 THEN Begin GotoXY(63,Y+1); Writeln(D2); End;
IF E2 <> 0 THEN Begin GotoXY(70,Y+1); Writeln(E2); End;
IF F2 <> 0 THEN Begin GotoXY(74,Y+1); Writeln('F=',F2); End;

IF F1 = 0 THEN GOTOXY(74,Y+1); WRITE('(',Last,')'); Y := Y + 2;

END;{ OF 'V' } END; END; END; END;

```

PROCEDURE EDIT;

VAR STATUS,N: INTEGER; EDT:STRING[3]; BAR1 :DATA_BAR;

BEGIN

Assign(FILE_VAR,FINAME); RESET(FILE_VAR);

GotoXY(1,2); ClrEol;

Writeln('Enter the entry Number to be EDIT. : ');

REPEAT GotoXY(39,2);CLREOL; Readln(EDT); VAL(EDT,N,STATUS);

UNTIL STATUS =0 ; GOTOXY(5,21);

SEEK(FILE_VAR,N);Y1 :=14; INPUTTO(BAR); SEEK(FILE_VAR,N);

IF BAR.BAR_MARK ='*'THEN EXIT; WRITE(FILE_VAR,BAR);

END;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการแก้ไข พังสลาย ยกย่อง ห้ามมิแต่ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

procedure check;

var

MARK_TEST :STRING;

BAR_MARK_TEST :STRING;

I,LINE1 :INTEGER;

BEGIN

LINE1 := 1;

SETWINHEADER(' REMARK BAR MARK ENT. ');

WINDOWOPEN(5,6,75,19);

IF CON ='Y' THEN BEGIN TEXTBACKGROUND(BLACK); TEXTCOLOR(11); END;

MARK_TEST := '*'; SEEK(FILE_VAR,1);

FOR I := 1 TO FILESIZE(FILE_VAR)-1 DO

Begin

SEEK(FILE_VAR,I);

READ(FILE_VAR,BAR);

WITH BAR DO

begin BAR_MARK_TEST := BAR_MARK;

end;

SEEK(FILE_VAR,I+1);

WHILE NOT EOF(FILE_VAR) DO

BEGIN

READ(FILE_VAR,BAR);

WITH BAR DO

BEGIN

IF BAR_MARK_TEST = BAR_MARK THEN

IF BAR_MARK <> MARK_TEST THEN

BEGIN

LINE1 :=LINE1+1;

GOTOXY(1,LINE1); WRITE('DUPLICATE BAR_MARK WHICH IS : ');

GOTOXY(35,LINE1); WRITE(BAR_MARK:5, ' ',FILEPOS(FILE_VAR)-1:10);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ

```

END;

END;

END;

END;

SEEK(FILE_VAR,1);

WHILE NOT EOF(FILE_VAR) DO

BEGIN

    READ(FILE_VAR,BAR);

    WITH BAR DO

    BEGIN

TEST_1 := COPY(SHAPE_CODE,1,2);

VAL(TEST_1,TEST,TCODE); VAL(SHAPE_CODE,TEST_2,TCODE);

VAL(SHAPE_CODE,Q,TCODE);

IF TCODE = 0 THEN BEGIN IF Q < 100 THEN DETAIL := 'C'

ELSE DETAIL := 'V'; END;

CASE DETAIL OF

'V': Begin

    IF (DETAIL='V')AND(NO <= 1) THEN

begin

        LINE1 :=LINE1+1;

        GOTOXY(1,LINE1); WRITE('NO. OF BAR CAN NOT VARRIES');

        GOTOXY(35,LINE1);

        WRITE(BAR_MARK:5,' ',FILEPOS(FILE_VAR)-1:10);

end;

IF FIRST >10000 THEN

begin

        LINE1 :=LINE1+1;

        GOTOXY(1 ,LINE1); WRITE('FIRST LENGTH MORE THAN 10000 MM. ');

        GOTOXY(35,LINE1); WRITE(BAR_MARK:5,' ',FILEPOS(FILE_VAR)-1:10);

end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ควรแก้ไขหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Procedure Doing;

var quest1 :char;FATEST,FI:STRING;FI1 : STRING[10]; LE :INTEGER;

begin

PgUp1 :=0;

CLRSCL; STANDARD_MENU;

IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(RED);

GotoXY(35,23); write(' ',fname);

IF START1= 'Y' THEN BEGIN DISPLAY_DATA_FROM_FILE(Y1); PgUp1:=PgUp; END;CURSOROFF;

IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK);NEW_DATA_MENU;

Repeat

GoToXY(3,2); Quest1 := Readkey;

case upcase(Quest1) of

'T' :begin CURSORON; window(1,1,80,25); clrscr; standard_menu; Title_menu; Title_input; CURSOROFF;

'B' :begin CURSORON; clrscr; standard_menu;

IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(RED);

GotoXY(35,23); write(' ',fname);

IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK); M_read;

IF START1 = 'Y' THEN

begin PgUp1:=0; DISPLAY_DATA_FROM_FILE(y1);

Append_file;

end

else create_record_file ; CURSOROFF; end;

'F' :begin CURSORON;

REPEAT

gotoXY(1,2); clreol; write('FILE NAME :');

REPEAT

FI :=' ';

READSTRING(FI); FATEST :=COPY(FI,1,1);

UNTIL (NOT (FATEST=#00))AND((FATEST<>' ')AND(FATEST<>#27)AND(FATEST<>#13));

LE :=LENGTH(FI); FI1:= COPY(FI,LE-4,LE);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆทั้งสิ้น หากมีเหตุที่แบบสงวนเนื้อหาและต้องจ่ายไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

IF (FI1='.BAR') OR (FI1='.Bar') OR (FI1='.bar') OR (FI1='.BaR')
OR (FI1='.bAr') OR (FI1='.bAR') THEN FINAME :=FI
ELSE FINAME := CONCAT(COPY(FI,1,6)+'.BAR');
FINAMEOLD := FINAME;
ASSIGN(FILE_OLD,FINAMEOLD);
IF CREATE(FILE_OLD) THEN Begin GotoXY(1,2); CLREOL;
WRITE('Do You Want Replace ? ');
REPEAT GOTOXY(24,2); READ(ANS); IF UPCASE(ANS)='Y' THEN BEGIN END;
UNTIL (UPCASE(ANS)='Y') OR (UPCASE(ANS)='N'); END
ELSE BEGIN Close(file_VAR); Rename(file_var,finameOLD); END;
UNTIL CREATE(FILE_OLD) OR (UPCASE(ANS)='Y');
assign(file_var,finame); reset(file_var);START1:='Y'; CURSOROFF; end;
'E':begin repeat CLRSCR; CLRSCR; STANDARD_MENU; IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(RED);
GotoXY(35,23); write(' ',finame); TITLE_BAR; CURSORON; display_data_from_file(q10); TITLE_BAR;
M_READ; GoToXY(3,2); Quest2 := readkey;
case upcase(Quest2) of
'E': BEGIN CURSORON; EDIT; GOTOXY(1,3);CLREOL; END;
'I': BEGIN CURSORON; INSERT_data_to_file; END;
'D': BEGIN CURSORON; DELETE_data_from_file; END;
'R': BEGIN CURSORON; IF PgUp1=0 THEN PgUp1:=PgUp; PgUp1 :=PgUp1-1; END;
end;
until (upcase(Quest2) = 'Q')OR(Quest2 =#27); CURSOROFF;
end;
'R':begin CURSORON;IF PgUp1=0 THEN PgUp1:=PgUp; PgUp1 :=PgUp1-1; CURSOROFF; end;
'C':BEGIN CURSORON; CHECK; CURSOROFF; END;
'P':begin CURSORON;EXEC('PRINT5.EXE',''); CURSOROFF; end;
'S':BEGIN CURSORON;EXEC('SHOWCODE.EXE',''); CURSOROFF; END;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CLRSCL; STANDARD_MENU;

IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(RED);

GotoXY(35,23); write(' ',fname);

IF START1= 'Y' THEN DISPLAY_DATA_FROM_FILE(Y1);  CURSOROFF;

IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK);NEW_DATA_MENU;

Until (upcase(quest1) = 'Q')OR(upcase(quest1) = #27);

    end;

procedure new;
Begin
    fname := 'FILE.BAR';
    Assign(file_var,FNAME);    rewrite(file_var);    Start1 := 'N';
    with bar do
        begin    BAR_MARK := '0';    Type_Dia := 0;    No := 0;    Qty := 0;    Total := 0;
                Shape_Code := '0';DETAIL := 'M';
                z1 := '0 ';    z2 := '0 ';    z3 := '0 ';    z4 := '0 ';    z5 := '0 ';    z6 := '0 ';    z7 := '0 ';
                write(file_var,bar);
                end;
    Doing; close(file_var);
end;

PROCEDURE DIRFILE;

VAR  PATH      :STRING;

      DIRINFO :SEARCHREC;

      X,Y      :INTEGER;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
PROCEDURE DIR(MASK :STRING);
```

```
BEGIN
```

```
  X:=1; Y:=1;
```

```
  FINDFIRST(MASK,ANYFILE,DIRINFO);
```

```
  WHILE DOSERROR = 0 DO
```

```
    BEGIN
```

```
      FINDNEXT (DIRINFO);
```

```
      IF (DOSERROR = 0) THEN BEGIN
```

```
        GOTOXY(X,Y);WRITELN(DIRINFO.NAME); X:=X+20;
```

```
        IF (X >= 61)AND(Y<9) THEN BEGIN X:=1; Y :=Y+1;
```

```
        END
```

```
        ELSE
```

```
          IF (Y=9)AND(X >=61) THEN BEGIN READLN; CLRSCR; Y:=1; X:=1 END
```

```
        END; END;
```

```
    END;
```

```
BEGIN
```

```
  PATH := '*.BAR';
```

```
  IF CON ='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK); SETWINHEADER('FILE LIST');
```

```
  WINDOWOPEN(10,7,70,18); IF CON ='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK);
```

```
  DIR(PATH); READLN; WINDOWCLOSE; IF CON ='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK);
```

```
END;
```

```
procedure Retrieve;
```

```
VAR FIN,FIN1 :STRING; LE : INTEGER;
```

```
begin
```

```
  FIN := '*. *';
```

```
  REPEAT
```

```
    FIN := '*. *';
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังไม่มีเหตุผลใดๆ และต้องยกย่องถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
CURSORON; GotoXY(3,2); CLREOL; Write('FILE NAME : '); READstring(FIN);
```



```

IF FIN = '*.*' THEN DIRLISTFILE(FIN);

LE :=LENGTH(FIN);  FIN1:= COPY(FIN,LE-4,LE);

IF (FIN1='.BAR') OR (FIN1='.Bar') OR (FIN1='.bar') OR (FIN1='.BaR') OR (FIN1='.bAr')

OR (FIN1='.baR') THEN  FINAME :=FIN

ELSE FINAME := CONCAT(COPY(FIN,1,LE)+' .BAR');

Assign(file_var,finame);

IF NOT CREATE(FILE_VAR) THEN

    Begin GotoXY(3,2); CLREOL; WRITE(#07); WRITE('FILE NOT FOUND!'); DELAY(1000);

    END;  CURSOROFF;

UNTIL (CREATE(FILE_VAR))OR(FIN =#27);

IF FIN =#27 THEN BEGIN CLRSCR; EXIT; END;

Reset(File_var); start1 := 'Y';

Doing;

close(file_var);

end;

Procedure che;

begin

end;

BEGIN

CONFIG1(CON);

IF CON = 'Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK);

START;

IF CON = 'Y' THEN TEXTBACKGROUND(RED);

gotoxy(10,1); finame := 'FILE.BAR';

IF CON = 'Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK);

Repeat

    clrscr; standard_menu;IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(RED); GotoXY(35,23);

    write('ลิ้น',finame); IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK); Data_Entry_menu;

    GoToXY(3,2);  Quest := readkey;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้ในการทำเอกสารอื่นได้โดยไม่ได้รับอนุญาต

```

case upcase(quest) of
  'N' : New;
  'R' : Retrieve;
  'C' : CONFIG;
end;
Until (upcase(quest) = 'Q')OR(UPCASE(quest)=#27);
CLRSCL;
END.

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
PROGRAM PRINT5;
```

```
USES DOS,CRT,LISTFILE,PRINTER,KEYBOARD,SCREEN,win;
```

```
Type      NameT = String[101];
```

```
Code = Integer;
```

```
DATA_BAR = RECORD
```

```
    BAR_MARK : String[41];
```

```
    Type_Dia : Integer;
```

```
    No      : Integer;
```

```
    Qty     : Integer;
```

```
    Total   : Integer;
```

```
    Shape_Code : String[51];
```

```
    {*****revision : String[ 4];*****}
```

```
    CASE DETAIL:CHAR OF
```

```
        'C' : ( A : Integer;
```

```
                B : Integer;
```

```
                C : Integer;
```

```
                D : Integer;
```

```
                E : Integer;
```

```
                F : Integer;
```

```
                LENGTH : LONGINT);
```

```
        'V' : ( A1: Integer;
```

```
                B1: Integer;
```

```
                C1: Integer;
```

```
                D1: Integer;
```

```
                E1: Integer;
```

```
                F1: Integer;
```

```
                FIRST: LONGINT;
```

```
                A2: Integer;
```

```
                B2: Integer;
```

```
                C2: Integer;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่ข้อมูลใดๆ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

D2: Integer;

E2: Integer;

F2: Integer;

LAST: LONGINT);

'M' : ( Z1:STRING;

Z2:STRING;

Z3:STRING;

Z4:STRING;

Z5:STRING;

Z6:STRING;

Z7:STRING);

END;

FileType = FILE OF DATA_BAR;

VAR
BAR : DATA_BAR;

DETAIL_1,DETAIL_2 : Integer;

ANS      : CHAR;

DATA     : FileType;

Dia1     : string[4];

No1      : string[4];

Qty1     : string[4];

status,V1,V      : Integer;

COL,Q ,Y, Y1,I,J      : INTEGER;

Length1    : Longint;

Rec_var    : Data_bar;

Rec        : Integer;

fname      : string[10];

FILE_VAR   : FILETYPE ;

LINE,LINE1 :INTEGER;

P1,P2,P3,P4,P5,P6,P7 :STRING;

FIN,FIN1 :STRING; LE : INTEGER;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากไม่มีติดแบล็กและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Function Create ( VAR BarFile : FILETYPE) : Boolean;
```

```
Begin  {$I-} Reset(BarFile); {$I+}    Create := IOresult = 0;  END;
```

PROCEDURE HEADER;

BEGIN

```
WRITE(LST,#13);
```

[illegible]

```
WRITE(LST,#13,#10);;
```

WRITE (LST, 'KING MONGKUT', 'S', 'INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG' Made By A D);

```
WRITE(LST,#13,'',COPY(P1,1,10));
```

```
WRITE(LST,#13,#10);
```

WRITE(1ST,'OF FACULTY OF ENGINEERING' Date 00/00/00)

```
WRITE(LST, #13, '                                ', COPY(P2, 1, 10));
```

```
WRITE(LST,#13,#10);
```

WRITE(IST,'CONSTRUCTION TECHNOLOGY'

```
WRITE(1ST,#13,'',COPY(P3,1,10));
```

```
WRITE(LST,#13,#10);
```

[illegible]

```
WRITE(LST, #13, #10);
```

```
WRITE(LST,'c')::
```

```
WRITE(LST, #27, 'E', 'BAR SCHEDULE');
```

WRITE(IST,#27,'F') dCont No d d'));

```
WRITE(LST, #13, '                                ', COPY(P6, 1, 10));
```

```
WRITE(LST,#13,#10);
```

```
WRITE(LST,'A'                                ARevisionA      A'));
```

```
WRITE(LST,#13,#10);
```

WRITE(IST,'A

```
WRITE(LST,#13,#10);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

WRITE(LST,'ค : **นRev By ค** **ร'));**

```
WRITE(LST, #13, ' ', COPY(P4, 1, 40));
```



```
PROCEDURE SPACE(P:INTEGER);
```

```
VAR
```

```
    NUMBER :INTEGER;
```

```
BEGIN
```

```
    FOR NUMBER := 1 TO P DO
```

```
        WRITE(LST,#13,#10);
```

```
END;
```

```
PROCEDURE TOTAL;
```

```
VAR
```

```
    T10,T12,T16,T20,T22,T25,T28,T32,T106,T109,T112,
```

```
    T115,T119,T122,T125,T128,T134 :LONGINT;
```

```
    L10,L12,L16,L20,L22,L25,L28,L32,L106,L109,L112,
```

```
    L115,L119,L122,L125,L128,L134 :LONGINT;
```

```
BEGIN
```

```
    WRITE(LST,'Total Lengths and Weights of steel');
```

```
    writeln(lst,#13,'-----');
```

```
    WRITELN(LST,'Type':14,'Diameter':26,'Total Length':22,'Total Weight':18);
```

```
    WRITELN(LST,'(mm)':38,'(M)':20,'(Kg)':18);
```

```
    T10 :=0; T12 :=0; T16 :=0; T20:=0; T22:=0; T25:=0; T28:=0;
```

```
    T32:=0; T106 :=0; T109 :=0; T112:=0; T115:=0; T119:=0;
```

```
    T122:=0; T125:=0; T128:=0; T134 :=0;
```

```
    ASSIGN(FILE_VAR,FINAME);
```

```
    RESET(FILE_VAR);
```

```
    SEEK(FILE_VAR,1);
```

```
    WHILE NOT EOF(FILE_VAR) DO
```

```
        BEGIN
```

```
            READ(FILE_VAR,BAR);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ในชื่อโครงการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WITH BAR DO

BEGIN

IF DETAIL = 'V' THEN LENGTH1 := ROUND((First+Last)/2);

CASE TYPE_DIA OF

10 : BEGIN L10 :=LENGTH*TOTAL + T10; T10:=L10; END;

12 : BEGIN L12 :=LENGTH*TOTAL + T12; T12:=L12; END;

16 : BEGIN L16 :=LENGTH*TOTAL + T16; T16:=L16; END;

20 : BEGIN L20 :=LENGTH*TOTAL + T20; T20:=L20; END;

22 : BEGIN L22 :=LENGTH*TOTAL + T22; T22:=L22; END;

25 : BEGIN L25 :=LENGTH*TOTAL + T25; T25:=L25; END;

28 : BEGIN L28 :=LENGTH*TOTAL + T28; T28:=L28; END;

32 : BEGIN L32 :=LENGTH*TOTAL + T32; T32:=L32; END;

106 : BEGIN L106:=LENGTH1*TOTAL + T106; T106:=L106; END;

109 : BEGIN L109:=LENGTH1*TOTAL + T109; T109:=L109; END;

112 : BEGIN L112:=LENGTH1*TOTAL + T112; T112:=L112; END;

115 : BEGIN L115:=LENGTH1*TOTAL + T115; T115:=L115; END;

119 : BEGIN L119:=LENGTH1*TOTAL + T119; T119:=L119; END;

122 : BEGIN L122:=LENGTH1*TOTAL + T112; T122:=L122; END;

125 : BEGIN L125:=LENGTH1*TOTAL + T115; T125:=L125; END;

128 : BEGIN L128:=LENGTH1*TOTAL + T128; T128:=L128; END;

134 : BEGIN L134:=LENGTH1*TOTAL + T134; T134:=L134; END;

END;

END;

end;

IF T10 <> 0 THEN BEGIN V := V+1;

WRITELN(LST,'Y':12,'10':25,(T10/1000):22:1,0.617*(T10/1000):18:1);

END;

IF T12 <> 0 THEN BEGIN V := V+1;

WRITELN(LST,'Y':12,'12':25,(T12/1000):22:1,0.888*(T12/1000):18:1);

END;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้มีการนำเนื้อหาในเอกสารนี้ไปเผยแพร่หรือใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใด

```

IF T16 <> 0 THEN BEGIN  V := V+1;

    WRITELN(LST,'Y':12,'16':25,(T16/1000):22:1,1.58*(T16/1000):18:1);

    END;

IF T20 <> 0 THEN BEGIN  V := V+1;

    WRITELN(LST,'Y':12,'20':25,(T20/1000):22:1,2.47*(T20/1000):18:1);

    END;

IF T22 <> 0 THEN BEGIN  V := V+1;

    WRITELN(LST,'Y':12,'22':25,(T22/1000):22:1,2.98*(T22/1000):18:1);

    END;

IF T25 <> 0 THEN BEGIN  V := V+1;

    WRITELN(LST,'Y':12,'25':25,(T25/1000):22:1,3.85*(T25/1000):18:1);

    END;

IF T28 <> 0 THEN BEGIN  V := V+1;

    WRITELN(LST,'Y':12,'28':25,(T28/1000):22:1,4.83*(T28/1000):18:1);

    END;

IF T32 <> 0 THEN BEGIN  V := V+1;

    WRITELN(LST,'Y':12,'32':25,(T32/1000):22:1,6.31*(T32/1000):18:1);

    END;

IF T106 <> 0 THEN BEGIN  V := V+1;

    WRITELN(LST,'R':12,' 6':25,(T106/1000):22:1,0.222*(T106/1000):18:1);

    END;

IF T109 <> 0 THEN BEGIN  V := V+1;

    WRITELN(LST,'R':12,' 9':25,(T109/1000):22:1,0.499*(T109/1000):18:1);

    END;

IF T112 <> 0 THEN BEGIN  V := V+1;

    WRITELN(LST,'R':12,'12':25,(T112/1000):22:1,0.888*(T112/1000):18:1);

    END;

IF T115 <> 0 THEN BEGIN  V := V+1;

    WRITELN(LST,'R':12,'15':25,(T115/1000):22:1,1.39*(T115/1000):18:1);

    END;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ทำซ้ำหรือดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาตของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
IF T119 <> 0 THEN BEGIN V := V+1;
```

```
WRITELN(LST,'R':12,'19':25,(T119/1000):22:1,2.23*(T119/1000):18:1);
```

```
END;*
```

```
IF T122 <> 0 THEN BEGIN V := V+1;
```

```
WRITELN(LST,'R':12,'22':25,(T122/1000):22:1,2.98*(T122/1000):18:1);
```

```
END;*
```

```
IF T125 <> 0 THEN BEGIN V := V+1;
```

```
WRITELN(LST,'R':12,'25':25,(T125/1000):22:1,3.85*(T125/1000):18:1);
```

```
END;*
```

```
IF T128 <> 0 THEN BEGIN V := V+1;
```

```
WRITELN(LST,'R':12,'28':25,(T128/1000):22:1,4.83*(T128/1000):18:1);
```

```
END;*
```

```
IF T134 <> 0 THEN BEGIN V := V+1;
```

```
WRITELN(LST,'R':12,'34':25,(T134/1000):22:1,7.13*(T134/1000):18:1);
```

```
END;*
```

```
WRITE(LST,'Summary');I
```

```
WRITELN(LST,#13,'_____');
```

```
WRITELN(LST,'Type':14,'Diameter':26,'Total Length':22,'Total Weight':18);
```

```
WRITELN(LST,'(mm)':38,'(M)':20,'(Kg)':18);
```

✈

```
IF (T10+T12) <> 0 THEN BEGIN V := V+1;*
```

```
WRITELN(LST,'V':12,'0 < Dia <= 12':30, ((T10+T12)/1000):17:1
```

```
, (0.617*(T10/1000)+0.888*(T12/1000)):18:1);
```

```
END;;
```

```
IF (T16+T20+T22+T25) <> 0, THEN BEGIN V := V+1;*
```

```
WRITELN(LST,'V':12,'12 < Dia <= 25':30, ((T16+T20+T22+T25)/1000):17:1):1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกร (1.58*(T16/1000)+2.47*(T20/1000)+2.98*(T22/1000)+3.85*(T25/1000)):18:1);1);

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
END;*
```



```
IF (T28+T32) <> 0 THEN BEGIN V := V+1;I
```

```
WRITELN(LST,'Y':12,'25 < Dia':30,((T28+T32)/1000):17:1  
, (4.83*(T28/1000)+6.31*(T32/1000)):18:1);
```

```
END;
```

```
IF (T10+T12+T16+T20+T22+T25+T28+T32) <> 0 THEN BEGIN V := V+1;
```

```
WRITELN(LST,'Gross Total for H Y Steel':19,  
((T10+T12+T16+T20+T22+T25+T28+T32)/1000):34:1, (0.617*(T10/1000)+0.888*(T12/1000)+1.58*(T16/1000)+  
2.47*(T20/1000)+2.98*(T22/1000)+3.85*(T25/1000)+4.83*(T28/1000)+6.31*(T32/1000)):18:1);1)
```

```
END;I;
```

```
WRITELN(LST);
```

```
IF (T106+T109+T112) <> 0 THEN BEGIN V := V+1;I;
```

```
WRITELN(LST,'R':12,'0 < Dia <= 12':30, ((T106+T109+T112)/1000):17:1);;  
, (0.222*(T106/1000)+0.499*(T109/1000)+0.888*(T112/1000)):18:1);7:1
```

```
END;I
```

```
IF (T115+T119+T122+T125) <> 0 THEN BEGIN V := V+1;I;
```

```
WRITELN(LST,'R':12,'12 < Dia <= 25':30, ((T115+T119+T122+T125)/1000):17:18:1  
, (1.39*(T115/1000)+2.23*(T119/1000)+2.98*(T122/1000)+3.85*(T125/1000)):18:1);
```

```
END;I;
```

```
IF (T128+T134) <> 0 THEN BEGIN V := V+1;I;
```

```
WRITELN(LST,'R':12,'25 < Dia':30, ((T128+T134)/1000):17:1  
, (4.83*(T128/1000)+7.13*(T134/1000)):18:1);
```

```
END;
```

```
IF (T106+T109+T112+T115+T122+T125+T128+T134) <> 0 THEN BEGIN V := V+1;
```

```
WRITELN(LST,'Gross Total for Mild Steel':19,/10
```

```
((T106+T109+T112+T115+T122+T125+T128+T134)/1000):33:1, (0.222*(T106/1000)+0.499*(T109/1000)+0.888*(T112/1000)+8:1
```

```
1.39*(T115/1000)+2.23*(T119/1000)+2.98*(T122/1000)+3.85*(T125/1000)+4.83*(T128/1000)+7.13*(T134/1000)):18:1);8:1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```
END;
```

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
END;
```

```
PROCEDURE DISPLAY_DATA_FROM_FILE(VAR Y :INTEGER);
```

```
VAR
```

```
rec      : integer;    LS : real;
```

```
NE      : INTEGER;
```

```
ENTRY   : INTEGER;
```

```
Test,Test_2 : Integer;
```

```
Test_1    : string[2];
```

```
Q ,STEP   : Integer;
```

```
CODE,m    : INTEGER;
```

```
A3,B3,C3,D3,E3,F3 : INTEGER;  A4,B4,C4,D4,E4,F4 :real;
```

```
BEGIN
```

```
WRITE(LST,#13);
```

```
WITH BAR DO
```

```
BEGIN
```

```
Entry := FILEPOS(FILE_VAR)-1;
```

```
Write(LST,Entry:2);
```

```
Write(LST,BAR_MARK:7);
```

```
IF Type_Dia > 100 THEN
```

```
    Write(LST,'R':3,Type_Dia-100:2)
```

```
ELSE Write(LST,'Y':3,Type_Dia:2);
```

```
VAL(SHAPE_CODE,Q,CODE);
```

```
IF CODE = 0 THEN
```

```
    BEGIN
```

```
        IF Q <100 THEN DETAIL := 'C'
```

```
        ELSE DETAIL := 'V';
```

```
    END
```

```
    ELSE DETAIL := 'C';
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในองค์กรศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CASE DETAIL OF

'C' : begin

Write(LST,No:4);

Write(LST,Qty:5);

Write(LST,TOTAL:7);

Write(LST,LENGTH:9);

Write(LST,SHAPE_CODE:6);

IF A <> 0 THEN Begin

Write(LST,A:6);

End

ELSE WRITE(LST,' ');

IF B <> 0 THEN Begin

Write(LST,B:5);

End

ELSE WRITE(LST,' ');

IF C <> 0 THEN Begin

Write(LST,C:5);

End

ELSE WRITE(LST,' ');

IF D <> 0 THEN Begin

Write(LST,D:5);

End

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IF E <> 0 THEN Begin

```

Write(LST,E:5);

End

ELSE WRITE(LST,' ');

IF F <> 0 THEN Begin

Write(LST,'F':3,F);

End

ELSE WRITE(LST,' ');

Y := Y + 1;

END;

'y' : begin

WRITE(LST,1:4,Qty:5,Qty:7,First:9);

TEST_1 := COPY(SHAPE_CODE,1,2);

VAL(TEST_1,TEST,CODE);

VAL(SHAPE_CODE,TEST_2,CODE);

Write(LST,'V':4,Test_2-100:2);

IF A1 <> 0 THEN Begin

Write(LST,A:6);

End

ELSE WRITE(LST,' ');

IF B1 <> 0 THEN Begin

Write(LST,B1:5);

End

ELSE WRITE(LST,' ');

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

IF C1 <> 0 THEN Begin

    Write(LST,C1:5);

    End

    ELSE WRITE(LST,' ');

IF D1 <> 0 THEN Begin

    Write(LST,D1:5);

    End

    ELSE WRITE(LST,' ');

IF E1 <> 0 THEN Begin

    Write(LST,E1:5);

    End

    ELSE WRITE(LST,' ');

IF F1 <> 0 THEN Begin

    Write(LST,'F':3,F1);

    End;

Y:=Y+1; WRITE(LST,#13,#10);

IF (A1-A2) <> 0 THEN A3 := A1-A2 ELSE A3 := 0 ;
IF (B1-B2) <> 0 THEN B3 := B1-B2 ELSE B3 := 0 ;
IF (C1-C2) <> 0 THEN C3 := C1-C2 ELSE C3 := 0 ;
IF (D1-D2) <> 0 THEN D3 := D1-D2 ELSE D3 := 0 ;
IF (E1-E2) <> 0 THEN E3 := E1-E2 ELSE E3 := 0 ;
IF (F1-F2) <> 0 THEN F3 := F1-F2 ELSE F3 := 0 ;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LS := (First-Last)/(NO-1);

IF A3 <> 0 THEN A4 := (A3/(NO-1)) ELSE A4 := 0;

IF B3 <> 0 THEN B4 := (B3/(NO-1)) ELSE B4 := 0;

IF C3 <> 0 THEN C4 := (C3/(NO-1)) ELSE C4 := 0;

IF D3 <> 0 THEN D4 := (D3/(NO-1)) ELSE D4 := 0;

IF E3 <> 0 THEN E4 := (E3/(NO-1)) ELSE E4 := 0;

IF F3 <> 0 THEN F4 := (F3/(NO-1)) ELSE F4 := 0;

IF NO <> 2 THEN

BEGIN

FOR STEP := 1 TO (NO-2) DO

BEGIN

IF (Y >= 36) (OR (Y = 72) OR (Y = 108) OR (Y = 144) OR (Y = 180)) THEN

BEGIN

UNDER;

WRITE(LST, #12);

HEADER;

Y:=1;

END;

WRITE(LST, #13, '(', ENTRY, ')');

WRITE(LST, ROUND(-STEP*LS + First):36);

WRITE(LST, 'V':4, TEST_2-100:2);

IF (A4 <> 0) OR (A1 <> 0) THEN WRITE(LST, ROUND(-STEP*A4 + A1):6) ELSE WRITE(LST, '');

IF (B4 <> 0) OR (B1 <> 0) THEN WRITE(LST, ROUND(-STEP*B4 + B1):5) ELSE WRITE(LST, '');

IF (C4 <> 0) OR (C1 <> 0) THEN WRITE(LST, ROUND(-STEP*C4 + C1):5) ELSE WRITE(LST, '');

IF (D4 <> 0) OR (D1 <> 0) THEN WRITE(LST, ROUND(-STEP*D4 + D1):5) ELSE WRITE(LST, '');

IF (E4 <> 0) OR (E1 <> 0) THEN WRITE(LST, ROUND(-STEP*E4 + E1):5) ELSE WRITE(LST, '');

IF (F4 <> 0) OR (F1 <> 0) THEN WRITE(LST, ROUND(-STEP*F4 + F1):5) ELSE WRITE(LST, '');

เอกสารนี้เป็นเอกสารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ไม่อาจนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ในการค้า

END;

END;

```

WRITE(LST,#13);

; WRITE(LST, '(' ,ENTRY, ') ' );

J := J + 1;

WRITE(LST,Last:36);

TEST_1 := COPY(SHAPE_CODE,1,2);

VAL(TEST_1,TEST,CODE);

VAL(SHAPE_CODE,TEST_2,CODE);

IF Test < 20 Then
Write(LST,'V':4,Test_2-100)
Else write(LST,shape_code:6);
IF A2 <> 0 THEN Begin
Write(LST,A2:6);
End
ELSE WRITE(LST,' ');
IF B2 <> 0 THEN Begin
Write(LST,B2:5);
End
ELSE WRITE(LST,' ');
IF C2 <> 0 THEN Begin

Write(LST,C2:5);

End
ELSE WRITE(LST,' ');
IF D2 <> 0 THEN Begin

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End

```

ELSE WRITE(LST,' ');
IF E2 <> 0 THEN Begin
    Write(LST,E2:5);
End
ELSE WRITE(LST,' ');
IF F2 <> 0 THEN Begin
    Write(LST,'F':3,F2);

```

```
End;
```

```
Y := Y + 1;
```

```
END;{ OF 'V' }
```

```
END;
```

```
END;
```

```
WRITE(LST,#13,#10);
```

```
END;
```

```
PROCEDURE DIRFILE;
```

```
VAR PATH :STRING;
```

```
DIRINFO :SEARCHREC;
```

```
X,Y :INTEGER;
```

```
PROCEDURE DIR(MASK :STRING);
```

```
BEGIN
```

```
X:=1; Y:=1;
```

```
FINDFIRST(MASK,ANYFILE,DIRINFO);
```

```
WHILE DOSEERROR = 0 DO
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BEGIN

FINDNEXT (DIRINFO);

IF (DOSError = 0) THEN BEGIN

GOTOXY(X,Y);WRITELN(DIRINFO.NAME); X:=X+20;

IF (X >= 61)AND(Y<9) THEN BEGIN X:=1; Y :=Y+1;

END

ELSE

IF (Y>=9)AND(X >=61) THEN BEGIN READLN; CLRSCR; Y:=1; X:=1 END

END;

END;

END;

BEGIN

PATH := '*.BAR'; TEXTBACKGROUND(BLACK); SETWINHEADER('FILE LIST');

WINDOWOPEN(10,7,70,18); TEXTBACKGROUND(BLACK);

DIR(PATH); READLN; WINDOWCLOSE; TEXTBACKGROUND(BLACK);

END;

BEGIN

Y := 1;

Q := 0;

V := 0;

textbackground(black); windowopen(15,6,65,15);

textbackground(black);

REPEAT

FIN := '*.*';
 CURSORON; GotoXY(3,2); CLREOL; Write('FILE NAME : '); READstring(FIN);
 {*****} IF FIN = '*.*' THEN DIRLISTFILE(FIN);

```

LE :=LENGTH(FIN);  FIN1:= COPY(FIN,LE-4,LE);

IF (FIN1='.BAR') OR (FIN1='.Bar') OR (FIN1='.bar') OR (FIN1='.BaR') OR (FIN1='.bAr')
OR (FIN1='.baR') THEN FINAME :=FIN

ELSE FINAME := CONCAT(COPY(FIN,1,LE)+'.BAR');

Assign(file_var,finame);

IF NOT CREATE(FILE_VAR) THEN

Begin GotoXY(3,2); CLREOL; WRITE(#07); WRITE('FILE NOT FOUND!'); DELAY(1000);

END; CURSOROFF;

UNTIL (CREATE(FILE_VAR))OR(FIN =#27);

IF FIN =#27 THEN BEGIN CLREOL;windowclose; textbackground(black); EXIT; END;

windowclose; textbackground(black);

RESET(FILE_VAR);

READ(FILE_VAR,BAR);

P1 := BAR.Z1; P2 := BAR.Z2; P3 := BAR.Z3; P4 := BAR.Z4;

P5 := BAR.Z5; P6 := BAR.Z6; P7 := BAR.Z7;

HEADER;

SEEK(FILE_VAR,1);

WHILE NOT EOF(file_var) do

begin\

read(file_var,bar);

DISPLAY_DATA_FROM_FILE(Y);

IF (Y >=36 ) {OR (Y =72) OR (Y =108) OR (Y =144) OR (Y=180)} THEN

BEGIN

UNDER;

WRITE(LST,#12);

HEADER;

Y:=1;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ END;ทั้งนี้ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ
END;

```



```

LINE := Y MOD 36;

LINE1 := ABS(36-LINE);

IF LINE <> 0 THEN SPACE(LINE1);

UNDER;

{***** PROCEDURE TOTAL LENGTH*****}

WRITE(LST,#13,#12);

HEADER;

TOTAL;

CLOSE(FILE_VAR);

V1 :=ABS(28-V);

SPACE(V1);

UNDER;

END.

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
PROGRAM ShowBar;
```

```
Uses keyboard,win,graph,dos,crt,screen ;
```

```
Var graphdriver      : integer;
```

```
    graphmode        : integer;
```

```
    ErrorCode         : integer;
```

```
    shapecode         : integer;
```

```
    MaxX,MaxY         : word;
```

```
    MaxColor          : word;
```

```
    OldExitProc       : pointer;
```

```
    shapecode1        : string[5];
```

```
    status            : integer;
```

```
    ans               : char;
```

```
{ $F+ }
```

```
procedure MyExitProc;
```

```
begin
```

```
    ExitProc := OldExitProc;
```

```
    CloseGraph;
```

```
end;
```

```
{ $F- }
```

```
procedure Initialize; {FOR SET GRAPHIC TO ANY MONITOR}
```

```
Var
```

```
    InGraphicsMode : boolean;
```

```
    PathToDriver    : String;
```

```
begin
```

```
    DirectVideo     := False;
```

```
    OldExitProc     := ExitProc;
```

```
    ExitProc        := @MyExitProc;
```

```
    PathToDriver    := '';
```

```
repeat
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

{$IFDEF Use8514}

    GraphDriver    := IBM8514;

    GraphMode      := IBM8514Hi;

{$ELSE}

    GraphDriver    := Detect;

{$ENDIF}

    InitGraph(GraphDriver,GraphMode,PathToDriver);

    ErrorCode      := GraphResult;

    if ErrorCode <> grOK then
    begin
        writeln('Enter fullpath to BGI driver or type <Ctrl-Break> to quit :');
        readln(PathToDriver);
        writeln;
    end
    else
        Halt(1);
    until ErrorCode = grOK;

    Randomize;

    MaxColor := GetMaxColor;

    MaxX := GetMaxX;

    MaxY := GetMaxY;

    end;

```

```

procedure DotLine;

```

```

Const {linestyle}

```

```

    dottedln = 1;

```

```

    normwidth = 3;

```

```

begin

```

```

    setlinestyle(dottedln,0,normwidth);

```

```

end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
procedure SolidLine;
```

```
Const {linestyle}
```

```
    solidln    = 0;
```

```
    normwidth  = 1;
```

```
    begin
```

```
        setlinestyle(solidln,0,normwidth);
```

```
    end;
```

```
procedure SolidLine2;
```

```
Const {linestyle}
```

```
    solidln    = 0;
```

```
    normwidth  = 3;
```

```
    begin
```

```
        setlinestyle(solidln,0,normwidth);
```

```
    end;
```

```
procedure VOICE1;
```

```
    begin;
```

```
    sound(250);
```

```
    delay(100);
```

```
    nosound;
```

```
    end;
```

```
procedure VOICE2;
```

```
    begin
```

```
    sound(500);
```

```
    delay(100);
```

```
    nosound;
```

```
    end;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
procedure QUIT; {For Quit To The Main Program}
```

```
begin;
setcolor(green);
OutTextXY(166,360,'PRESS ANY KEY FOR OTHER SHAPECODES');
OutTextXY(230,380,'PRESS    FOR QUIT');
setcolor(yellow);
OutTextXY(279,380,'" "');
setcolor(red);
OutTextXY(287,380,'Q');
end;
```

```
procedure SHAPECODE20;
```

```
begin
voice1;
windowopen(23,12,53,20);
setcolor(blue);
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 20');
solidline2;
setcolor(yellow);
line(215,220,390,220);
setcolor(cyan);
OutTextXY(302,237,'A');
setcolor(lightgreen);
OutTextXY(236,295,'TOTAL LENGTH = A');
solidline;
setcolor(lightgray);
line(215,225,215,250);
line(215,245,390,245);
line(390,225,390,250);
line(213,247,217,243);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการนำเอกสารไปเผยแพร่หรือการดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```
line(388,247,392,243);
```

```
quit;
```

```
windowclose;
```

```
voice2;
```

```
nosound;
```

```
end;
```

```
procedure SHAPECODE30;
```

```
begin
```

```
voice1;
```

```
windowopen(23,12,53,20);
```

```
setcolor(blue);
```

```
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 30');
```

```
solidline2;
```

```
setcolor(yellow);
```

```
line(265,210,255,210);
```

```
arc(255,220,90,270,10);
```

```
line(255,230,380,230);
```

```
arc(380,240,360,90,10);
```

```
line(390,240,390,260);
```

```
setcolor(white);
```

```
dotline;
```

```
line(255,230,210,230);
```

```
setcolor(cyan);
```

```
OutTextXY(259,218,'r1');
```

```
OutTextXY(362,239,'r2');
```

```
OutTextXY(225,262,'h');
```

```
OutTextXY(309,262,'A');
```

```
OutTextXY(410,242,'B');
```

```
setcolor(lightgreen);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากต้องการนำเอกสารไปใช้ ต้องแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

OutTextXY(183,295,'TOTAL LENGTH = A+B+h-(r2/2)-d');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(212,240,212,275);

line(244,240,244,275);

line(212,270,390,270);

line(391,265,391,275);

line(210,272,214,268);

line(242,272,246,268);

line(389,272,393,268);

line(395,229,415,229);

line(395,260,415,260);

line(405,229,405,260);

line(403,231,407,227);

line(403,262,407,258);

line(251,216,257,222);

line(251,218,251,216);

line(251,216,254,217);

line(378,243,384,237);

line(381,238,384,237);

line(384,237,384,239);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure SHAPECODE31;

begin

voice1;

windowopen(23,12,53,20);

setcolor(blue);

OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 31');

solidline2;

setcolor(yellow);

line(265,230,255,230);

arc(255,240,90,270,10);

line(255,250,380,250);

arc(380,240,270,360,10);

line(390,240,390,220);

setcolor(white);

dotline;

line(255,250,210,250);

setcolor(cyan);

OutTextXY(222,262,'h1');

OutTextXY(309,262,'A');

OutTextXY(405,232,'h2');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(212,295,'TOTAL LENGTH = A+h1+h2');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(212,255,212,275);

line(244,255,244,275);

line(212,270,392,270);

line(392,255,392,275);

line(210,272,214,268);

line(242,272,246,268);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการละเมิดลิขสิทธิ์ หรือการนำเอกสารนี้ไปดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(390,272,394,268);

line(395,220,413,220);

line(395,252,413,252);

line(403,220,403,252);

line(401,222,405,218);

line(401,254,405,250);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

procedure SHAPECODE32;

begin
voice1;
windowopen(23,12,53,20);
setcolor(blue);
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 32');
solidline2;
setcolor(yellow);
line(265,230,255,230);
arc(255,240,90,270,10);
line(255,250,390,250);
setcolor(white);
dotline;
line(255,250,210,250);
setcolor(cyan);
OutTextXY(224,262,'h');
OutTextXY(309,262,'A');
setcolor(lightgreen);
OutTextXY(230,295,'TOTAL LENGTH = A+h');

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการดัดแปลงหรือการนำออกจำหน่าย หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยและต้องอภัยถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

solidline;

setcolor(lightgray);

line(212,255,212,275);

line(244,255,244,275);

line(212,270,390,270);

line(390,255,390,275);

line(210,272,214,268);

line(242,272,246,268);

line(388,272,392,268);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

```

```

procedure SHAPECODE33;

begin
    voice1;
    windowopen(23,12,53,20);
    setcolor(blue);
    OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 33');
    setcolor(cyan);
    OutTextXY(224,262,'h');
    OutTextXY(359,262,'h');
    OutTextXY(292,262,'A');
    solidline2;
    setcolor(yellow);
    line(265,230,255,230);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการใด line(255,250,335,250); หักัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 arc(335,240,270,90,10);


```

line(335,230,325,230);

setcolor(white);

dotline;

line(255,250,210,250);

line(380,250,335,250);

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(225,295,'TOTAL LENGTH = A+2h');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(212,255,212,275);

line(244,255,244,275);

line(345,255,345,275);

line(212,270,380,270);

line(378,255,378,275);

line(210,272,214,268);

line(242,272,246,268);

line(343,272,347,268);

line(376,272,380,268);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

```

```

procedure SHAPECODE34;

```

```

begin

voice1;

windowopen(23,12,53,20);

setcolor(blue);

OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 34');

solidline2;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการเดิมพัน การพนัน หรือการอื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

setcolor(yellow);

line(210,220,210,240);

arc(220,240,180,270,10);

line(220,250,390,250);

setcolor(cyan);

OutTextXY(189,231,'h');

OutTextXY(292,265,'A');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(230,295,'TOTAL LENGTH = A+h');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(189,220,206,220);

line(189,251,212,251);

line(200,220,200,251);

line(209,255,209,280);

line(209,275,390,275);

line(390,255,390,280);

line(207,277,211,273);

line(388,277,392,273);

line(198,222,202,218);

line(198,253,202,249);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure SHAPECODE35;
begin
    voice1;
    windowopen(23,12,53,20);
    setcolor(blue);
    OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 35');
    solidline2;
    setcolor(yellow);
    line(210,220,210,240);
    arc(220,240,180,270,10);
    line(220,250,380,250);
    arc(380,240,270,360,10);
    line(390,240,390,220);
    setcolor(cyan);
    OutTextXY(189,231,'h');
    OutTextXY(405,231,'h');
    OutTextXY(292,265,'A');
    setcolor(lightgreen);
    OutTextXY(225,295,'TOTAL LENGTH = A+2h');
    solidline;
    setcolor(lightgray);
    line(189,220,206,220);
    line(189,251,212,251);
    line(200,220,200,251);
    line(394,220,411,220);
    line(387,251,411,251);
    line(401,220,401,251);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการแก้ไข line(209,275,391,275); ด้ดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 line(391,255,391,280);

```
line(207,277,211,273);
```

```
line(389,277,393,273);
```

```
line(198,222,202,218);
```

```
line(198,253,202,249);
```

```
line(399,222,403,218);
```

```
line(399,253,403,249);
```

```
quit;
```

```
windowclose;
```

```
voice2;
```

```
end;
```

```
procedure SHAPECODE36;
```

```
begin
```

```
voice1;
```

```
windowopen(23,12,53,20);
```

```
setcolor(blue);
```

```
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 36');
```

```
solidline2;
```

```
setcolor(yellow);
```

```
line(270,215,250,215);
```

```
arc(250,235,90,270,20);
```

```
line(250,255,350,255);
```

```
arc(350,240,270,90,15);
```

```
line(350,225,330,225);
```

```
setcolor(cyan);
```

```
OutTextXY(247,200,'A');
```

```
OutTextXY(207,233,'B');
```

```
OutTextXY(297,266,'C');
```

```
OutTextXY(385,237,'D');
```

```
OutTextXY(345,204,'E');
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการเผยแพร่หรือการดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

OutTextXY(250,232,'NON-STANDARD');

OutTextXY(275,243,'RADIUS');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(195,295,'TOTAL LENGTH');

OutTextXY(220,310,'= A+C+E+0.57(B+D)-3.14d');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(229,202,229,227);

line(270,202,270,217);

line(229,210,270,210);

line(227,212,231,208);

line(268,212,272,208);

line(229,244,229,269);

line(365,248,365,269);

line(229,261,365,261);

line(227,263,231,259);

line(363,263,367,259);

line(330,223,330,208);

line(365,233,365,208);

line(330,216,365,216);

line(328,218,332,214);

line(363,218,367,214);

line(209,214,238,214);

line(209,256,238,256);

line(217,214,217,256);

line(215,216,219,212);

line(215,258,219,254);

line(359,224,388,224);

line(359,256,388,256);

line(380,224,380,256);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการดัดแปลงเนื้อหาหรือการเผยแพร่ หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

line(378,226,382,222);
line(378,258,382,254);
line(248,230,243,225);
line(243,227,243,225);
line(243,225,246,226);
line(347,240,354,247);
line(351,246,354,247);
line(354,247,354,245);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

procedure SHAPECODE37;

begin
voice1;
windowopen(23,12,53,20);
setcolor(blue);
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 37');
solidline2;
setcolor(yellow);
line(210,220,210,240);
arc(220,240,180,270,10);
line(220,250,390,250);
setcolor(cyan);
OutTextXY(189,231,'A');
'OutTextXY(292,265,'B');
OutTextXY(393,240,'d');
OutTextXY(226,232,'r2');
setcolor(lightgreen);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการตีพิมพ์หรือการดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

OutTextXY(190,295,'TOTAL LENGTH = A+B-(r2/2)-d');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(189,220,206,220);

line(189,251,210,251);

line(200,220,200,251);

line(209,255,209,280);

line(209,275,390,275);

line(390,255,390,280);

line(207,277,211,273);

line(388,277,392,273);

line(198,222,202,218);

line(198,253,202,249);

line(393,249,408,249);

line(393,251,408,251);

line(405,249,405,241);

line(403,247,405,249);

line(405,249,407,247);

line(405,251,405,259);

line(403,253,405,251);

line(405,251,407,253);

line(222,238,216,244);

line(216,242,216,244);

line(216,244,219,243);

quit;

windowclose;

voice2;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
procedure SHAPECODE38;
```

```
begin
```

```
voice1;
```

```
windowopen(23,12,53,20);
```

```
setcolor(blue);
```

```
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 38');
```

```
solidline2;
```

```
setcolor(yellow);
```

```
line(210,210,210,240);
```

```
arc(220,240,180,270,10);
```

```
line(220,250,380,250);
```

```
arc(380,240,270,360,10);
```

```
line(390,240,390,220);
```

```
setcolor(cyan);
```

```
OutTextXY(189,227,'A');
```

```
OutTextXY(292,265,'B');
```

```
OutTextXY(405,231,'C');
```

```
OutTextXY(405,209,'d');
```

```
OutTextXY(226,232,'r2');
```

```
OutTextXY(358,232,'r2');
```

```
setcolor(lightgreen);
```

```
OutTextXY(192,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C-r2-2d');
```

```
solidline;
```

```
setcolor(lightgray);
```

```
line(394,220,411,220);
```

```
line(389,251,411,251);
```

```
line(401,220,401,251);
```

```
line(399,222,403,218);
```

```
line(399,253,403,249);
```

```
line(189,210,206,210);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(189,251,210,251);
line(200,210,200,251);
line(209,255,209,280);
line(209,275,392,275);
line(392,255,392,280);
line(207,277,211,273);
line(388,277,394,273);
line(198,212,202,208);
line(198,253,202,249);
line(389,218,389,208);
line(391,218,391,208);
line(381,213,389,213);
line(387,211,389,213);
line(389,213,387,215);
line(391,213,399,213);
line(391,213,393,211);
line(391,213,393,215);
line(222,238,216,244);
line(216,242,216,244);
line(216,244,219,243);
line(382,244,376,238);
line(379,243,382,244);
line(382,244,382,242);

quit;
windowclose;
voice2;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
procedure SHAPECODE39;
```

```
begin
```

```
voice1;
```

```
windowopen(23,12,53,20);
```

```
setcolor(blue);
```

```
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 39');
```

```
solidline2;
```

```
setcolor(yellow);
```

```
line(245,250,230,250);
```

```
arc(230,240,90,270,10);
```

```
line(230,230,370,230);
```

```
setcolor(cyan);
```

```
OutTextXY(294,210,'A');
```

```
OutTextXY(193,237,'B');
```

```
OutTextXY(228,265,'C');
```

```
OutTextXY(245,237,'NON-STANDARD RADIUS');
```

```
setcolor(lightgreen);
```

```
OutTextXY(180,295,'TOTAL LENGTH =  $A+0.57B+C-1.57d$ ');
```

```
solidline;
```

```
setcolor(lightgray);
```

```
line(218,215,218,235);
```

```
line(218,220,370,220);
```

```
line(370,215,370,227);
```

```
line(216,222,220,218);
```

```
line(368,222,372,218);
```

```
line(218,246,218,266);
```

```
line(218,261,245,261);
```

```
line(245,253,245,266);
```

```
line(216,263,220,259);
```

```
line(243,263,247,259);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการพิมพ์ซ้ำหรือการดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

line(194,229,222,229);

line(194,251,222,251);

line(205,229,205,251);

line(203,231,207,227);

line(203,253,207,249);

line(230,240,243,240);

line(225,245,230,240);

line(225,245,226,242);

line(225,245,228,244);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

procedure SHAPECODE40;

begin

voice1;

windowopen(23,12,53,20);

setcolor(blue);

OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 40');

solidline2;

setcolor(yellow);

line(200,240,200,230);

arc(210,230,90,180,10);

line(210,220,230,220);

arc(230,230,35,90,10);

line(238,224,268,254);

arc(275,246,225,270,10);

line(276,256,315,256);

arc(316,246,270,315,10);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดหรือต้องการแจ้งแก้ไข กรุณาติดต่อผู้จัดทำเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(323,254,353,224);

arc(361,230,90,135,10);

line(361,220,381,220);

arc(381,230,0,90,10);

line(392,230,392,240);

setcolor(cyan);

OutTextXY(212,200,'A');

OutTextXY(270,228,'B');

OutTextXY(293,275,'C');

OutTextXY(379,235,'D');

OutTextXY(315,228,'E');

OutTextXY(375,200,'F');

OutTextXY(178,226,'h');

OutTextXY(407,226,'h');

OutTextXY(222,225,'r');

OutTextXY(366,225,'r');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(192,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C+E+F+2h');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(199,224,199,203);

line(230,217,230,203);

line(199,210,230,210);

line(197,212,201,208);

line(228,212,232,208);

line(392,224,392,203);

line(361,217,361,203);

line(361,210,392,210);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยี่สิบสามปีให้หลังจะไม่มีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(359,212,363,208);

line(390,212,394,208);

```

line(178,219,202,219);
 line(178,240,197,240);
 line(188,219,188,240);
 line(186,221,190,217);
 line(186,242,190,238);
 line(394,240,413,240);
 line(388,219,413,219);
 line(403,219,403,240);
 line(401,221,405,217);
 line(401,242,405,238);
 line(267,258,267,278);
 line(323,258,323,278);
 line(267,270,323,270);
 line(265,272,269,268);
 line(321,272,325,268);
 line(328,257,383,257);
 line(375,257,375,219);
 line(373,221,375,219);
 line(375,219,377,221);
 line(373,255,375,257);
 line(375,257,377,255);
 line(358,224,366,232);
 line(359,227,358,224);
 line(358,224,361,225);
 line(226,233,234,225);
 line(231,226,234,225);
 line(234,226,233,228);

line(247,217,280,250);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

line(278,253,284,247);

```

line(307,247,313,253);

line(342,214,352,224);

line(345,217,312,250);

line(244,217,250,217);

line(277,250,283,250);

line(314,251,308,251);

line(348,217,342,217);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

procedure SHAPECODE41;
begin
voice1;
windowopen(23,12,53,20);
setcolor(blue);
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 41');
solidline2;
setcolor(yellow);
line(235,258,268,258);
arc(270,247,265,315,10);
line(278,254,308,224);
arc(318,230,90,140,10);
line(319,220,356,220);
setcolor(cyan);
OutTextXY(252,275,'A');
OutTextXY(275,225,'B');
OutTextXY(333,201,'C');
OutTextXY(353,236,'D');

```

```

OutTextXY(325,228,'r');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(220,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(235,262,235,277);

line(274,262,274,277);

line(235,272,274,272);

line(233,274,237,270);

line(272,274,276,270);

line(314,216,314,206);

line(356,216,356,206);

line(314,211,356,211);

line(312,213,316,209);

line(354,213,358,209);

line(360,219,370,219);

line(278,259,370,259);

line(365,219,365,259);

line(363,221,367,217);

line(363,261,367,257);

line(264,245,272,253);

line(301,210,311,220);

line(305,214,270,249);

line(302,214,308,214);

line(266,250,272,250);

line(314,226,322,234);

line(314,228,314,226);

line(314,226,317,227);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

quit;

windowclose;

```


voice2;

end;

procedure SHAPECODE42;

begin

voice1;

windowopen(23,12,53,20);

setcolor(blue);

OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 42');

solidline2;

setcolor(yellow);

line(230,258,268,258);

arc(270,247,265,315,10);

line(278,254,308,224);

arc(318,230,90,140,10);

line(319,220,356,220);

arc(356,230,0,90,10);

line(366,230,366,245);

setcolor(cyan);

OutTextXY(249,275,'A');

OutTextXY(275,225,'B');

OutTextXY(338,201,'C');

OutTextXY(401,236,'D');

OutTextXY(371,228,'h');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(215,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C+h');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(230,262,230,277);

line(274,262,274,277);

```

line(230,272,274,272);
line(228,274,232,270);
line(272,274,276,270);
line(314,216,314,206);
line(367,216,367,206);
line(314,211,367,211);
line(312,213,316,209);
line(365,213,369,209);
line(365,219,400,219);
line(280,259,400,259);
line(395,219,395,259);
line(371,245,387,245);
line(382,219,382,245);
line(380,221,384,217);
line(380,247,384,243);
line(393,221,397,217);
line(393,261,397,257);
line(264,245,272,253);
line(301,210,311,220);
line(305,214,270,249);
line(302,214,308,214);
line(266,250,272,250);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure SHAPECODE43;

begin

voice1;

windowopen(23,12,53,20);

setcolor(blue);

OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 43');

solidline2;

setcolor(yellow);

line(200,220,230,220);

arc(230,230,35,90,10);

line(238,224,268,254);

arc(275,246,225,270,10);

line(276,256,315,256);

arc(316,246,270,315,10);

line(323,254,353,224);

arc(361,230,90,135,10);

line(361,220,391,220);

setcolor(cyan);

OutTextXY(214,200,'A');

OutTextXY(270,228,'B');

OutTextXY(315,228,'B');

OutTextXY(293,275,'C');

OutTextXY(397,235,'D');

OutTextXY(372,200,'E');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(208,295,'TOTAL LENGTH = A+2B+C+E');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(200,217,200,203);

line(233,217,233,203);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(200,210,233,210);
line(198,212,202,208);
line(231,212,235,208);
line(391,217,391,203);
line(358,217,358,203);
line(358,210,391,210);
line(356,212,360,208);
line(389,212,393,208);
line(267,258,267,278);
line(323,258,323,278);
line(267,270,323,270);
line(265,272,269,268);
line(321,272,325,268);
line(328,257,414,257);
line(394,219,414,219);
line(409,257,409,219);
line(407,259,411,255);
line(407,221,411,217);
line(247,217,280,250);
line(240,224,250,214);
line(278,253,284,247);
line(307,247,313,253);
line(342,214,352,224);
line(345,217,312,250);
line(244,217,250,217);
line(277,250,283,250);
line(314,251,308,251);

```

```

line(348,217,342,217);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 quit; ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 windowclose;

```
voice2;
```

```
end;
```

```
procedure SHAPECODE44;
```

```
begin
```

```
voice1;
```

```
windowopen(23,12,53,20);
```

```
setcolor(blue);
```

```
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 44');
```

```
solidline2;
```

```
setcolor(yellow);
```

```
line(249,223,269,243);
```

```
arc(278,236,225,270,10);
```

```
line(279,246,318,246);
```

```
arc(319,255,45,90,10);
```

```
line(327,249,347,269);
```

```
setcolor(cyan);
```

```
OutTextXY(242,239,'A');
```

```
OutTextXY(295,269,'B');
```

```
OutTextXY(351,247,'C');
```

```
OutTextXY(218,231,'D');
```

```
OutTextXY(372,254,'E');
```

```
setcolor(lightgreen);
```

```
OutTextXY(220,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C');
```

```
solidline;
```

```
setcolor(lightgray);
```

```
line(225,222,245,222);
```

```
line(225,247,265,247);
```

```
line(230,222,230,247);
```

```
line(228,224,232,220);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อผิดพลาดหรือต้องการแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

line(228,249,232,245);

line(331,245,371,245);

line(351,270,371,270);

line(366,245,366,270);

line(364,247,368,243);

line(364,272,368,268);

line(274,250,274,270);

line(323,250,323,270);

line(274,265,323,265);

line(272,267,276,263);

line(321,267,325,263);

line(327,241,335,233);

line(353,265,361,257);

line(331,237,357,261);

line(331,234,331,240);

line(357,258,357,264);

line(235,233,243,225);

line(261,257,269,249);

line(239,229,265,253);

line(239,226,239,232);

line(265,250,265,256);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
procedure SHAPECODE45;
```

```
begin
```

```
voice1;
```

```
windowopen(23,12,53,20);
```

```
setcolor(blue);
```

```
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 45');
```

```
solidline2;
```

```
setcolor(yellow);
```

```
line(240,274,290,224);
```

```
arc(300,230,90,140,10);
```

```
line(301,220,338,220);
```

```
arc(338,230,0,90,10);
```

```
line(348,230,348,245);
```

```
setcolor(cyan);
```

```
OutTextXY(247,233,'A');
```

```
OutTextXY(321,201,'B');
```

```
OutTextXY(367,229,'C');
```

```
OutTextXY(388,243,'D');
```

```
OutTextXY(301,237,'r2');
```

```
OutTextXY(325,237,'r2');
```

```
setcolor(lightgreen);
```

```
OutTextXY(185,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C-(r2/2)-d');
```

```
solidline;
```

```
setcolor(lightgray);
```

```
line(342,219,387,219);
```

```
line(352,245,367,245);
```

```
line(382,219,382,245);
```

```
line(362,219,362,245);
```

```
line(360,221,364,217);
```

```
line(360,247,364,243);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังไม่มีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(244,275,387,275);
line(382,219,382,275);
line(380,221,384,217);
line(380,277,384,273);
line(296,206,296,216);
line(349,206,349,216);
line(296,211,349,211);
line(294,213,298,209);
line(347,213,351,209);
line(228,264,236,272);
line(283,209,291,217);
line(231,267,286,212);
line(231,264,231,270);
line(286,209,286,215);
line(334,235,342,227);
line(338,229,342,227);
line(342,227,342,230);
line(305,235,296,226);
line(301,228,296,226);
line(296,226,296,229);
quit;
windowclose;
voice2;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure SHAPECODE46;

begin
    voice1;

    windowopen(23,12,53,20);

    setcolor(blue);

    OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 46');

    solidline2;

    setcolor(yellow);

    line(225,240,225,230);

    arc(235,230,90,180,10);

    line(235,220,255,220);

    arc(255,230,35,90,10);

    line(263,224,293,254);

    arc(302,247,225,270,10);

    line(303,257,365,257);

    arc(365,247,270,360,10);

    line(375,247,375,241);

    setcolor(cyan);

    OutTextXY(237,200,'A');

    OutTextXY(296,224,'B');

    OutTextXY(335,274,'C');

    OutTextXY(335,234,'D');

    OutTextXY(201,226,'h');

    OutTextXY(393,246,'h');

    setcolor(lightgreen);

    OutTextXY(210,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C+2h');

    solidline;

    setcolor(lightgray);

    line(224,224,224,203);

    line(258,217,258,203);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(224,210,258,210);
line(222,212,226,208);
line(256,212,260,208);
line(203,219,227,219);
line(203,240,222,240);
line(213,219,213,240);
line(211,221,215,217);
line(211,242,215,238);
line(299,261,299,278);
line(376,261,376,278);
line(299,270,376,270);
line(297,272,301,268);
line(374,272,378,268);
line(272,212,305,245);
line(265,219,275,209);
line(300,250,310,240);
line(269,212,275,212);
line(301,245,307,245);
line(269,219,340,219);
line(330,219,330,256);
line(328,221,330,219);
line(330,219,332,221);
line(328,254,330,256);
line(330,256,332,254);
line(379,241,394,241);
line(379,258,394,258);
line(389,241,389,258);

```

```

line(387,243,391,239);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตาม หากพบข้อผิดพลาดหรือต้องการแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

quit;

```



```
windowclose;
```

```
voice2;
```

```
end;
```

```
procedure SHAPECODE47;
```

```
begin
```

```
voice1;
```

```
windowopen(23,12,53,20);
```

```
setcolor(blue);
```

```
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 47');
```

```
solidline2;
```

```
setcolor(yellow);
```

```
line(238,210,238,245);
```

```
arc(248,246,180,225,10);
```

```
line(241,254,251,264);
```

```
arc(258,256,215,270,10);
```

```
line(259,266,333,266);
```

```
arc(334,256,270,315,10);
```

```
line(341,264,351,254);
```

```
arc(345,246,310,0,10);
```

```
line(354,246,354,210);
```

```
setcolor(cyan);
```

```
OutTextXY(207,226,'A');
```

```
OutTextXY(232,269,'B');
```

```
OutTextXY(356,269,'B');
```

```
OutTextXY(294,274,'C');
```

```
OutTextXY(207,255,'D');
```

```
OutTextXY(379,255,'D');
```

```
OutTextXY(379,226,'E');
```

```
setcolor(lightgreen);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
OutTextXY(207,295,'TOTAL LENGTH = A+2B+C+E');
```

```
solidline;
```

```
setcolor(lightgray);
```

```
line(214,210,234,210);
```

```
line(214,249,234,249);
```

```
line(214,267,245,267);
```

```
line(219,210,219,267);
```

```
line(217,212,221,208);
```

```
line(217,251,221,247);
```

```
line(217,269,221,265);
```

```
line(255,270,255,290);
```

```
line(337,270,337,290);
```

```
line(255,285,337,285);
```

```
line(253,287,257,283);
```

```
line(335,287,339,283);
```

```
line(234,252,226,260);
```

```
line(251,270,243,278);
```

```
line(229,257,246,275);
```

```
line(229,254,229,260);
```

```
line(246,272,246,278);
```

```
line(378,210,358,210);
```

```
line(378,249,358,249);
```

```
line(378,267,347,267);
```

```
line(373,210,373,267);
```

```
line(371,212,375,208);
```

```
line(371,251,375,247);
```

```
line(371,269,375,265);
```

```
line(359,253,367,261);
```

```
line(342,271,350,279);
```

```
line(364,258,347,276);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการฉีกขาด หรือการแก้ไขใดๆ ให้ติดต่อแจ้งให้ทราบเพื่อปรับปรุงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(364,255,364,261);

line(347,273,347,279);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

```

```

procedure SHAPECODE48;

```

```

begin;

voice1;

windowopen(23,12,53,20);

setcolor(blue);

OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 48');

solidline2;

setcolor(yellow);

line(239,266,330,266);

arc(331,256,270,315,10);

line(338,264,348,254);

arc(342,246,315,0,10);

line(351,246,351,210);

setcolor(cyan);

OutTextXY(285,274,'A');

OutTextXY(356,269,'B');

OutTextXY(379,226,'C');

OutTextXY(379,255,'D');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(220,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(378,210,358,210);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
line(378,249,358,249);
```

```
line(378,267,347,267);
```

```
line(373,210,373,267);
```

```
line(371,212,375,208);
```

```
line(371,251,375,247);
```

```
line(371,269,375,265);
```

```
line(359,253,367,261);
```

```
line(342,271,350,279);
```

```
line(364,258,347,276);
```

```
line(364,255,364,261);
```

```
line(347,273,347,279);
```

```
line(239,270,239,290);
```

```
line(337,270,337,290);
```

```
line(239,285,337,285);
```

```
line(237,287,241,283);
```

```
line(335,287,339,283);
```

```
quit;
```

```
windowclose;
```

```
voice2;
```

```
end;
```

```
procedure SHAPECODE49;
```

```
begin
```

```
voice1;
```

```
windowopen(23,12,53,20);
```

```
setcolor(blue);
```

```
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 49');
```

```
solidline2;
```

```
setcolor(yellow);
```

```
line(246,239,261,254);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดหรือต้องการแจ้งแก้ไข กรุณาแจ้งให้ทราบถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

.arc(268,246,225,270,10);

line(269,256,323,256);

arc(324,246,270,315,10);

line(331,254,356,229);

setcolor(cyan);

OutTextXY(245,251,'A');

OutTextXY(347,245,'B');

OutTextXY(295,279,'C');

OutTextXY(205,245,'D');

OutTextXY(387,239,'E');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(220,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(264,260,264,280);

line(329,260,329,280);

line(264,275,329,275);

line(262,277,266,273);

line(327,277,331,273);

line(360,257,385,257);

line(360,228,385,228);

line(380,228,380,257);

line(378,230,382,226);

line(378,259,382,255);

line(334,260,344,270);

line(361,232,372,243);

line(341,267,369,239);

line(341,265,341,269);

line(369,238,369,242);

line(212,238,238,238);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

line(212,257,238,257);

line(217,238,217,257);

line(215,240,219,236);

line(215,259,219,255);

line(258,260,248,270);

line(241,242,230,253);

line(251,267,233,249);

line(251,265,251,269);

line(233,248,233,252);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

procedure SHAPECODE52;

begin

voice1;

windowopen(23,12,53,20);

setcolor(blue);

OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 52');

solidline2;

setcolor(yellow);

line(253,230,353,230);

arc(253,240,90,180,10);

line(243,240,243,253);

arc(253,253,180,270,10);

line(253,263,333,263);

arc(333,253,270,360,10);

line(343,253,343,220);

setcolor(cyan);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

OutTextXY(295,205,'A');
OutTextXY(215,243,'B');
OutTextXY(293,268,'C');
OutTextXY(367,239,'D');
OutTextXY(253,240,'r2');
setcolor(lightgreen);
OutTextXY(176,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C+D-1.5r2-3d');
solidline;
setcolor(lightgray);
line(242,209,242,226);
line(353,209,353,226);
line(242,214,353,214);
line(240,216,244,212);
line(351,216,355,212);
line(242,267,242,282);
line(344,267,344,282);
line(242,277,344,277);
line(240,279,244,275);
line(342,279,346,275);
line(221,229,244,229);
line(221,264,244,264);
line(226,229,226,264);
line(224,231,228,227);
line(224,266,228,262);
line(341,264,367,264);
line(347,220,367,220);
line(362,220,362,264);
line(360,222,364,218);
line(360,266,364,262);
line(249,257,257,249);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
line(249,255,249,257);
```

```
line(249,257,252,256);
```

```
quit;
```

```
windowclose;
```

```
voice2;
```

```
end;
```

```
procedure SHAPECODE53;
```

```
begin
```

```
voice1;
```

```
windowopen(23,12,53,20);
```

```
setcolor(blue);
```

```
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 53');
```

```
solidline2;
```

```
setcolor(yellow);
```

```
line(240,220,260,220);
```

```
arc(260,230,0,90,10);
```

```
line(270,230,270,263);
```

```
arc(280,263,180,270,10);
```

```
line(280,273,310,273);
```

```
arc(310,263,270,360,10);
```

```
line(320,263,320,240);
```

```
arc(330,240,90,180,10);
```

```
line(330,230,350,230);
```

```
setcolor(cyan);
```

```
OutTextXY(253,201,'A');
```

```
OutTextXY(215,245,'B');
```

```
OutTextXY(292,278,'C');
```

```
OutTextXY(369,245,'D');
```

```
OutTextXY(332,201,'E');
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

OutTextXY(278,252,'r2');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(176,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C+D+E-2r2-4d');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(221,219,237,219);

line(224,221,228,217);

line(221,274,256,274);

line(226,219,226,274);

line(224,276,228,272);

line(353,229,369,229);

line(362,231,366,227);

line(334,274,369,274);

line(362,276,366,272);

line(364,229,364,274);

line(269,277,269,292);

line(321,277,321,292);

line(269,287,321,287);

line(267,289,271,285);

line(319,289,323,285);

line(276,267,282,261);

line(276,265,276,267);

line(276,267,279,266);

line(240,216,240,206);

line(271,206,271,226);

line(240,211,271,211);

line(238,213,242,209);

line(269,213,273,209);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(319,206,319,234);

line(350,206,350,226);

```

```

line(319,211,350,211);

line(317,213,321,209);

line(348,213,352,209);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

```

```

procedure SHAPECODE54;

```

```

begin
voice1;
windowopen(23,12,53,20);
setcolor(blue);
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 54');
solidline2;
setcolor(yellow);
line(237,213,237,233);
arc(247,233,180,270,10);
line(247,243,347,243);
arc(347,253,0,90,10);
line(357,253,357,263);
setcolor(cyan);
OutTextXY(206,224,'A');
OutTextXY(295,262,'B');
OutTextXY(382,249,'C');
OutTextXY(326,255,'r2');
setcolor(lightgreen);
OutTextXY(195,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C-r2-2d');
solidline;
setcolor(lightgray);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

line(213,213,233,213);

line(213,244,238,244);

line(218,213,218,244);

line(216,215,220,211);

line(216,246,220,242);

line(236,247,236,277);

line(358,267,358,277);

line(236,272,358,272);

line(234,274,238,270);

line(356,274,360,270);

line(358,242,381,242);

line(361,263,381,263);

line(376,242,376,263);

line(374,244,378,240);

line(374,265,378,261);

line(342,258,350,250);

line(347,251,350,250);

line(350,250,350,252);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

```

```

procedure SHAPECODE55;

```

```

    begin

        voice1;

        windowopen(23,12,53,20);

```

```

        setcolor(blue);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```

        OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 55');

```

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        solidline2;

```

```

setcolor(yellow);

line(253,223,353,223);

arc(253,233,90,180,10);

line(243,233,243,263);

arc(253,263,180,270,10);

line(253,273,333,273);

arc(333,263,270,360,10);

line(343,263,343,250);

arc(333,250,0,90,10);

line(333,240,303,240);

setcolor(cyan);

OutTextXY(295,200,'A');

OutTextXY(215,243,'B');

OutTextXY(293,278,'C');

OutTextXY(363,253,'D');

OutTextXY(321,226,'E');

OutTextXY(253,238,'r2');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(176,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C+D+E-2r2-4d');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(242,204,242,219);

line(353,204,353,219);

line(242,209,353,209);

line(240,211,244,207);

line(351,211,355,207);

line(242,277,242,292);

line(344,277,344,292);

line(242,287,344,287);

line(240,289,244,285);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(342,289,346,285);

line(221,222,244,222);

line(221,274,244,274);

line(226,222,226,274);

line(224,224,228,220);

line(224,276,228,272);

line(342,274,362,274);

line(342,239,362,239);

line(357,239,357,274);

line(355,241,359,237);

line(355,276,359,272);

line(303,237,303,227);

line(344,245,344,227);

line(303,234,344,234);

line(301,236,305,232);

line(342,236,346,232);

line(249,229,257,237);

line(249,231,249,229);

line(249,229,252,230);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

```

```

procedure SHAPECODE56;

```

```

begin

```

```

voice1;

```

```

windowopen(23,12,53,20);

```

```

setcolor(blue);

```

```

OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 56');

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

solidline2;

setcolor(yellow);

line(237,213,237,233);

arc(247,233,180,270,10);

line(247,243,347,243);

arc(347,253,0,90,10);

line(357,253,357,273);

setcolor(cyan);

OutTextXY(295,272,'A');

OutTextXY(206,224,'h');

OutTextXY(382,255,'h');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(222,295,'TOTAL LENGTH = A+2h');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(213,213,233,213);

line(213,244,238,244);

line(218,213,218,244);

line(216,215,220,211);

line(216,246,220,242);

line(236,247,236,287);

line(358,277,358,287);

line(236,282,358,282);

line(234,284,238,280);

line(356,284,360,280);

line(358,242,381,242);

line(361,273,381,273);

line(376,242,376,273);

line(374,244,378,240);

line(374,275,378,271);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่าการแก้ไขหรือการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
quit;
windowclose;
voice2;
end;
```

```
procedure SHAPECODE57;
```

```
begin
voice1;
windowopen(23,12,53,20);
setcolor(blue);
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 57');
solidline2;
setcolor(yellow);
line(245,220,260,220);
arc(260,230,0,90,10);
line(270,230,270,263);
arc(280,263,180,270,10);
line(280,273,310,273);
arc(310,263,270,360,10);
line(320,263,320,230);
arc(330,230,90,180,10);
line(330,220,345,220);
setcolor(cyan);
OutTextXY(224,245,'A');
OutTextXY(292,278,'B');
OutTextXY(360,245,'C');
OutTextXY(255,201,'h');
OutTextXY(330,201,'h');
OutTextXY(299,252,'r');
OutTextXY(278,252,'r');
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้และไม่ให้คัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

setcolor(lightgreen);
OutTextXY(184,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C+2h-r2-2d');
solidline;
setcolor(lightgray);
line(231,219,242,219);
line(234,221,238,217);
line(231,274,266,274);
line(236,219,236,274);
line(234,276,238,272);
line(348,219,359,219);
line(352,221,356,217);
line(324,274,359,274);
line(352,276,356,272);
line(354,219,354,274);
line(269,277,269,292);
line(321,277,321,292);
line(269,287,321,287);
line(267,289,271,285);
line(319,289,323,285);
line(276,267,282,261);
line(276,265,276,267);
line(276,267,279,266);
line(245,216,245,206);
line(271,216,271,206);
line(245,211,271,211);
line(243,213,247,209);
line(269,213,273,209);

```

```

line(319,206,319,216);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```

line(345,206,345,216);

```

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นที่ให้มีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(319,211,345,211);

```

```

line(317,213,321,209);
line(343,213,347,209);
line(309,261,315,267);
line(315,265,315,267);
line(315,267,312,266);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

```

```

procedure SHAPECODE62;

```

```

begin
voice1;
windowopen(23,12,53,20);
setcolor(blue);
OutTextXY(247,190,'SHAPE CODE 62');
solidline2;
setcolor(yellow);
line(239,256,330,256);
arc(331,246,270,315,10);
line(338,254,358,234);
setcolor(cyan);
OutTextXY(350,248,'A');
OutTextXY(390,242,'B');
OutTextXY(284,279,'C');
setcolor(lightgreen);
OutTextXY(227,295,'TOTAL LENGTH = A+C');

solidline;
setcolor(lightgray);
line(239,260,239,280);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดให้ติดต่อแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(334,260,334,280);

line(239,275,334,275);

line(237,277,241,273);

line(332,277,336,273);

line(340,257,390,257);

line(361,233,390,233);

line(385,233,385,257);

line(383,235,387,231);

line(383,259,387,255);

line(339,260,349,270);

line(362,236,372,246);

line(346,267,370,244);

line(346,265,346,269);

line(370,242,370,246);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

```

```

procedure SHAPECODE65;

```

```

    begin

```

```

        voice1;

```

```

        windowopen(23,12,53,20);

```

```

        setcolor(blue);

```

```

        OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 65');

```

```

        solidline2;

```

```

        setcolor(yellow);

```

```

        arc(300,0,250,290,255);

```

```

        setcolor(cyan);

```

```

        OutTextXY(240,215,'NON-STANDARD RADIUS');

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

OutTextXY(296,277,'A');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(232,295,'TOTAL LENGTH = A');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(236,220,221,239);

line(221,239,222,234);

line(221,239,225,236);

arc(300,0,250,268,280);

arc(300,0,272,290,280);

line(210,245,203,266);

line(388,245,395,266);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

```

```

procedure SHAPECODE81;

begin

voice1;

windowopen(23,12,53,20);

setcolor(blue);

OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 81');

solidline2;

setcolor(yellow);

line(252,225,335,225);

arc(255,240,45,315,15);

line(252,255,335,255);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

setcolor(cyan);

```

```

OutTextXY(293,265,'A');
OutTextXY(293,237,'B');
setcolor(lightgreen);
OutTextXY(206,295,'TOTAL LENGTH = 2A+3B+22d');
solidline;
setcolor(lightgray);
line(239,250,239,280);
line(351,250,351,280);
line(239,275,351,275);
line(237,277,241,273);
line(349,277,353,273);
line(310,226,310,254);
line(308,228,310,226);
line(310,226,312,228);
line(308,252,310,254);
line(310,254,312,252);
quit;
windowclose;
voice2;
end;

```

```

procedure SHAPECODE84;

```

```

begin

```

```

voice1;

```

```

windowopen(23,12,53,20);

```

```

setcolor(blue);

```

```

OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 84');

```

```

solidline2;

```

```

setcolor(yellow);

```

```

arc(263,232,0,130,8);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

line(256,227,250,233);

line(270,233,270,263);

arc(280,263,180,270,10);

line(280,273,310,273);

arc(310,263,270,360,10);

line(320,263,320,233);

arc(328,233,50,180,8);

line(334,228,340,234);

setcolor(white);

dotline;

line(270,233,270,200);

line(320,233,320,200);

setcolor(cyan);

OutTextXY(224,245,'A');

OutTextXY(292,278,'B');

OutTextXY(360,245,'C');

OutTextXY(224,209,'h');

OutTextXY(360,209,'h');

OutTextXY(248,238,'r3');

OutTextXY(279,252,'r3');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(184,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C+2h-r3-2d');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(231,202,266,202);

line(234,204,238,200);

line(324,202,359,202);

line(352,204,356,200);

line(231,224,251,224);

line(234,226,238,222);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขหรือดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
line(231,274,266,274);
```

```
line(236,202,236,274);
```

```
line(234,276,238,272);
```

```
line(339,224,359,224);
```

```
line(352,226,356,222);
```

```
line(324,274,359,274);
```

```
line(352,276,356,272);
```

```
line(354,202,354,274);
```

```
line(269,277,269,292);
```

```
line(321,277,321,292);
```

```
line(269,287,321,287);
```

```
line(267,289,271,285);
```

```
line(319,289,323,285);
```

```
line(276,267,282,261);
```

```
line(276,265,276,267);
```

```
line(276,267,279,266);
```

```
line(256,236,263,229);
```

```
line(260,230,263,229);
```

```
line(263,229,262,232);
```

```
quit;
```

```
windowclose;
```

```
voice2;
```

```
end;
```

```
procedure SHAPECODE85;
```

```
begin
```

```
voice1;
```

```
windowopen(23,12,53,20);
```

```
setcolor(blue);
```

```
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 85');
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

solidline2;

setcolor(yellow);

line(227,235,227,280);

arc(237,235,90,180,10);

line(237,225,350,225);

line(320,255,350,255);

arc(350,240,270,90,15);

setcolor(cyan);

OutTextXY(253,232,'NON-STANDARD');

OutTextXY(278,243,'RADIUS');

OutTextXY(197,249,'A');

OutTextXY(293,205,'B');

OutTextXY(390,237,'C');

OutTextXY(340,274,'D');

OutTextXY(235,240,'r3');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(187,295,'TOTAL LENGTH');

OutTextXY(207,310,'= A+B+0.57C+D-(r3/2)-2.57d');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(344,240,352,248);

line(351,245,352,248);

line(352,248,349,247);

line(233,232,240,239);

line(233,234,233,232);

line(233,232,236,233);

line(203,280,223,280);

line(203,224,228,224);

line(208,280,208,224);

line(206,282,210,278);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขหรือดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
line(206,226,210,222);
```

```
line(226,222,226,210);
```

```
line(366,233,366,210);
```

```
line(226,215,366,215);
```

```
line(224,217,228,213);
```

```
line(364,217,368,213);
```

```
line(320,258,320,276);
```

```
line(366,248,366,276);
```

```
line(320,271,366,271);
```

```
line(318,273,322,269);
```

```
line(364,273,368,269);
```

```
line(360,224,390,224);
```

```
line(360,256,390,256);
```

```
line(385,224,385,256);
```

```
line(383,226,387,222);
```

```
line(383,258,387,254);
```

```
quit;
```

```
windowclose;
```

```
voice2;
```

```
end;
```

```
procedure SHAPECODE86;
```

```
begin
```

```
voice1;
```

```
windowopen(23,12,53,20);
```

```
setcolor(blue);
```

```
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 86');
```

```
solidline2;
```

```
setcolor(yellow);
```

```
line(248,210,235,215);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(235,215,261,225);
line(261,225,235,235);
line(235,235,261,245);
line(261,245,235,255);
line(235,255,261,265);
line(261,265,248,270);
arc(346,248,190,170,13);
line(335,250,342,250);
setcolor(cyan);
OutTextXY(347,243,'A');
OutTextXY(203,222,'B');
OutTextXY(203,242,'B');
OutTextXY(287,236,'C');
setcolor(lightgreen);
OutTextXY(185,280,'WHERE B not greater than A/5');
OutTextXY(185,295,'TOTAL LENGTH');
OutTextXY(240,310,'= 3.1416(C/B)(A+d)+8d');
solidline;
setcolor(lightgray);
line(340,242,352,254);
line(340,244,340,242);
line(340,242,343,243);
line(349,253,352,254);
line(352,254,352,252);
line(265,210,285,210);
line(265,270,285,270);
line(280,210,280,270);
line(278,212,282,208);
line(278,272,282,268);
line(231,215,211,215);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการแก้ไข หรือการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```
line(216,215,216,255);
```

```
line(214,217,218,213);
```

```
line(214,237,218,233);
```

```
line(214,257,218,253);
```

```
line(231,235,211,235);
```

```
line(231,255,211,255);
```

```
quit;
```

```
windowclose;
```

```
voice2;
```

```
end;
```

```
procedure SHAPECODE88;
```

```
begin
```

```
voice1;
```

```
windowopen(23,12,53,20);
```

```
setcolor(blue);
```

```
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 88');
```

```
solidline2;
```

```
setcolor(yellow);
```

```
arc(278,233,50,180,8);
```

```
line(270,233,270,263);
```

```
arc(280,263,180,270,10);
```

```
line(280,273,310,273);
```

```
arc(310,263,270,360,10);
```

```
line(320,263,320,233);
```

```
line(284,228,290,234);
```

```
arc(328,233,50,180,8);
```

```
line(334,228,340,234);
```

```
setcolor(white);
```

```
dotline;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(270,233,270,200);

line(320,233,320,200);

setcolor(cyan);

OutTextXY(243,245,'A');

OutTextXY(292,278,'B');

OutTextXY(360,245,'C');

OutTextXY(243,209,'h');

OutTextXY(360,209,'h');

OutTextXY(279,238,'r3');

OutTextXY(279,252,'r3');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(184,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C+2h-r3-2d');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(250,202,266,202);

line(253,204,257,200);

line(324,202,359,202);

line(352,204,356,200);

line(250,224,266,224);

line(253,226,257,222);

line(250,274,266,274);

line(255,202,255,274);

line(253,276,257,272);

line(339,224,359,224);

line(352,226,356,222);

line(324,274,359,274);

line(352,276,356,272);

line(354,202,354,274);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการแก้ไข หรือการดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(269,287,321,287);

line(267,289,271,285);

line(319,289,323,285);

line(276,287,282,261);

line(276,265,276,267);

line(276,267,279,266);

line(282,236,276,230);

line(279,231,276,230);

line(276,230,276,232);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

procedure SHAPECODE89;

begin

voice1;

windowopen(23,12,53,20);

setcolor(blue);

OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 89');

solidline2;

setcolor(yellow);

arc(278,233,50,180,8);

line(270,233,270,263);

arc(280,263,180,270,10);

line(280,273,310,273);

arc(310,263,270,360,10);

line(320,263,320,233);

arc(312,233,0,130,8);

line(284,228,290,234);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการแก้ไขหรือการนำเอกสารไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมายและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(308,226,300,234);

setcolor(white);

dotline;

line(270,233,270,200);

line(320,233,320,200);

setcolor(cyan);

OutTextXY(243,245,'A');

OutTextXY(292,278,'B');

OutTextXY(341,245,'C');

OutTextXY(243,209,'h');

OutTextXY(341,209,'h');

OutTextXY(279,238,'r3');

OutTextXY(279,252,'r3');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(184,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C+2h-r3-2d');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(250,202,266,202);

line(253,204,257,200);

line(324,202,340,202);

line(333,204,337,200);

line(250,224,266,224);

line(253,226,257,222);

line(250,274,266,274);

line(255,200,255,274);

line(253,276,257,272);

line(324,224,340,224);

line(333,226,337,222);

line(324,274,340,274);

line(333,276,337,272);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการผลิตซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย

```
line(335,200,335,274);
```

```
line(269,277,269,292);
```

```
line(321,277,321,292);
```

```
line(269,287,321,287);
```

```
line(267,289,271,285);
```

```
line(319,289,323,285);
```

```
line(276,267,282,261);
```

```
line(276,265,276,267);
```

```
line(276,267,279,266);
```

```
line(282,236,276,230);
```

```
line(279,231,276,230);
```

```
line(276,230,276,232);
```

```
quit;
```

```
windowclose;
```

```
voice2;
```

```
end;
```

```
procedure SHAPECODE90;
```

```
begin
```

```
voice1;
```

```
windowopen(23,12,53,20);
```

```
setcolor(blue);
```

```
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 90');
```

```
solidline2;
```

```
setcolor(yellow);
```

```
line(280,223,290,223);
```

```
line(330,223,340,223);
```

```
arc(280,233,90,180,10);
```

```
line(270,233,270,263);
```

```
arc(280,263,180,270,10);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีการดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

line(280,273,310,273);
arc(310,263,270,360,10);
line(320,263,320,233);
arc(330,233,90,180,10);
setcolor(cyan);
OutTextXY(242,245,'A');
OutTextXY(292,278,'B');
OutTextXY(360,245,'C');
OutTextXY(277,203,'h');
OutTextXY(327,203,'h');
OutTextXY(279,238,'r3');
OutTextXY(279,252,'r3');
OutTextXY(299,252,'r3');
setcolor(lightgreen);
OutTextXY(184,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C+2h-r3-2d');
solidline;
setcolor(lightgray);
line(250,222,266,222);
line(250,274,266,274);
line(255,222,255,274);
line(253,224,257,220);
line(253,276,257,272);
line(343,222,359,222);
line(323,274,359,274);
line(354,222,354,274);
line(352,224,356,220);
line(352,276,356,272);
line(269,277,269,292);
line(321,277,321,292);
line(269,287,321,287);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่าการแก้ไขหรือการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

line(267,289,271,285);
line(319,289,323,285);
line(276,267,282,261);
line(276,265,276,267);
line(276,267,279,266);
line(282,236,276,230);
line(279,231,276,230);
line(276,230,276,232);
line(269,203,269,218);
line(290,203,290,218);
line(269,213,290,213);
line(267,215,271,211);
line(288,215,292,211);
line(340,203,340,218);
line(319,203,319,218);
line(319,213,340,213);
line(317,215,321,211);
line(338,215,342,211);
line(309,261,315,267);
line(315,265,315,267);
line(315,267,312,266);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure SHAPECODE91;
begin
    voice1;
    windowopen(23,12,53,20);
    setcolor(blue);
    OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 91');
    solidline2;
    setcolor(yellow);
    line(280,223,290,223);
    line(300,223,310,223);
    arc(280,233,90,180,10);
    line(270,233,270,263);
    arc(280,263,180,270,10);
    line(280,273,310,273);
    arc(310,263,270,360,10);
    line(320,263,320,233);
    arc(310,233,0,90,10);
    arc(310,233,0,90,10);
    setcolor(cyan);
    OutTextXY(242,245,'A');
    OutTextXY(292,278,'B');
    OutTextXY(341,245,'C');
    OutTextXY(277,203,'h');
    OutTextXY(308,203,'h');
    OutTextXY(279,238,'r3');
    OutTextXY(279,252,'r3');
    setcolor(lightgreen);
    OutTextXY(184,295,'TOTAL LENGTH = A+B+C+2h-r3-2d');
    solidline;
    setcolor(lightgray);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

line(250,222,266,222);
 line(250,274,266,274);
 line(255,222,255,274);
 line(253,224,257,220);
 line(253,276,257,272);
 line(324,222,340,222);
 line(324,274,340,274);
 line(335,222,335,274);
 line(333,224,337,220);
 line(333,276,337,272);
 line(269,203,269,218);
 line(290,203,290,218);
 line(269,213,290,213);
 line(267,215,271,211);
 line(288,215,292,211);
 line(321,203,321,218);
 line(300,203,300,218);
 line(300,213,321,213);
 line(298,215,302,211);
 line(319,215,323,211);
 line(269,277,269,292);
 line(321,277,321,292);
 line(269,287,321,287);
 line(267,289,271,285);
 line(319,289,323,285);
 line(276,267,282,261);
 line(276,265,276,267);

line(276,267,279,266);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการแก้ไขหรือการดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

line(279,231,276,230);

```
line(276,230,276,232);
```

```
quit;
```

```
windowclose;
```

```
voice2;
```

```
end;
```

```
procedure SHAPECODE92;
```

```
begin
```

```
voice1;
```

```
windowopen(23,12,53,20);
```

```
setcolor(blue);
```

```
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 92');
```

```
solidline2;
```

```
setcolor(yellow);
```

```
line(250,223,330,223);
```

```
arc(250,233,90,180,10);
```

```
line(240,233,240,263);
```

```
arc(250,263,180,270,10);
```

```
line(250,273,330,273);
```

```
arc(330,263,270,360,10);
```

```
line(340,263,340,233);
```

```
arc(330,233,290,90,10);
```

```
arc(330,233,0,160,10);
```

```
setcolor(white);
```

```
dotline;
```

```
line(340,230,340,203);
```

```
line(330,223,360,223);
```

```
setcolor(cyan);
```

```
OutTextXY(212,245,'A');
```

```
OutTextXY(287,278,'B');
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดหรือต้องการแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

OutTextXY(347,238,'h');

OutTextXY(300,209,'h');

OutTextXY(247,238,'r3');

OutTextXY(247,252,'r3');

OutTextXY(319,252,'r3');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(195,295,'TOTAL LENGTH');

OutTextXY(240,310,'= 2(A+B)+2h-1.5r3-3d');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(220,222,240,222);
line(220,274,240,274);
line(225,222,225,274);
line(223,224,227,220);
line(223,276,227,272);
line(239,277,239,292);
line(341,277,341,292);
line(239,287,341,287);
line(237,289,241,285);
line(339,289,343,285);
line(306,205,336,205);
line(311,205,311,222);
line(309,207,311,205);
line(311,205,313,207);
line(309,220,311,222);
line(311,222,313,220);
line(360,227,360,253);
line(341,248,360,248);
line(343,246,341,248);
line(341,248,343,250);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการแก้ไขหรือการนำเอกสารไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใด หากมีการนำเอกสารไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต
จะถือว่าผิดกฎหมายและต้องแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
line(358,246,360,248);
```

```
line(360,248,358,250);
```

```
line(246,267,252,261);
```

```
line(246,265,246,267);
```

```
line(246,267,249,266);
```

```
line(329,261,335,267);
```

```
line(335,265,335,267);
```

```
line(335,267,332,266);
```

```
line(252,236,246,230);
```

```
line(249,231,246,230);
```

```
line(246,230,246,232);
```

```
quit;
```

```
windowclose;
```

```
voice2;
```

```
end;
```

```
procedure SHAPECODE93;
```

```
begin
```

```
voice1;
```

```
windowopen(23,12,53,20);
```

```
setcolor(blue);
```

```
OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 93');
```

```
solidline2;
```

```
setcolor(yellow);
```

```
arc(300,248,113,67,24);
```

```
arc(296,248,30,100,23);
```

```
arc(304,248,80,150,23);
```

```
setcolor(cyan);
```

```
OutTextXY(297,277,'A');
```

```
OutTextXY(265,205,'LAP (40d)');
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการแก้ไขเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(188,295,'TOTAL LENGTH = 3.14(A-d)+40d');

solidline;

setcolor(lightgray);

line(270,225,278,233);

line(330,225,322,233);

line(275,260,275,290);

line(324,260,324,290);

line(275,285,324,285);

line(273,287,277,283);

line(322,287,326,283);

line(274,226,274,232);

line(326,226,326,232);

arc(300,248,36,141,32);

quit;

windowclose;

voice2;

end;

```

```

procedure SHAPECODE99;

```

```

begin

voice1;

windowopen(23,12,53,20);

setcolor(blue);

OutTextXY(245,190,'SHAPE CODE 99');

setcolor(lightgreen);

OutTextXY(234,250,'ALL OTHER SHAPES');

```

```

quit;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีผู้ใดฝ่าฝืนให้ติดต่อแจ้งไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

end;

```

BEGIN (Main Program)

```

textbackground(black);

repeat
repeat
clrscr;

windowopen(13,10,64,16); textbackground(black);

sound(505);

delay(150);

nosound;

gotoxy(12,1); writeln ('ENTER THE SHAPECODE NUMBER');

writeln;

writeln(' (EX : 20,30,31-49,52-57,62,65,81,84-86,88-93,99)');

writeln;

gotoxy(18,5); write('SHAPECODE : ');

gotoxy(30,5); readln(shapecode1);

val(shapecode1,shapecode,status);

until (status=0)and(shapecode in [20,30,31..49,52..57,62,65,81
,84..86,88..93,99]);

windowclose;

graphdriver := detect;

initgraph(graphdriver,graphmode,'');

solidline2;

setcolor(lightrd);

line(174,174,425,174);

line(425,174,425,321);

line(425,321,174,321);

line(174,321,174,174);

setcolor(brown);

line(154,340,445,340);

line(445,340,445,400);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการละเมิดลิขสิทธิ์ใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

line(445,400,154,400);

line(154,400,154,340);

CASE shapecode OF

20 : shapecode20;

30 : shapecode30;

31 : shapecode31;

32 : shapecode32;

33 : shapecode33;

34 : shapecode34;

35 : shapecode35;

36 : shapecode36;

37 : shapecode37;

38 : shapecode38;

39 : shapecode39;

40 : shapecode40;

41 : shapecode41;

42 : shapecode42;

43 : shapecode43;

44 : shapecode44;

45 : shapecode45;

46 : shapecode46;

47 : shapecode47;

48 : shapecode48;

49 : shapecode49;

52 : shapecode52;

53 : shapecode53;

54 : shapecode54;

55 : shapecode55;

56 : shapecode56;

57 : shapecode57;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตาม หากท่านใดให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

'62 : shapecode62;

65 : shapecode65;

81 : shapecode81;

84 : shapecode84;

85 : shapecode85;

86 : shapecode86;

88 : shapecode88;

89 : shapecode89;

90 : shapecode90;

91 : shapecode91;

92 : shapecode92;

93 : shapecode93;

99 : shapecode99;

end;

ans:=readkey; windowclose; textbackground(black);

closegraph;

until (upcase( ans)='Q')or (ans =#27);

END.

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UNIT SCREEN;

interface

uses crt,dos;

```

const    NoDisplay      = $00;
         LowDisplay     = $07;
         HighDisplay    = $0F;
         UnderLineLow   = $01;
         UnderLineHigh  = $09;
         ReverseLow     = $70;
         ReverseHigh    = $78;
         BlinkLow       = $87;
         BlinkHigh      = $8F;
         UndBlinkLow    = $81;
         UndBlinkHigh   = $89;
         RevBlinkLow    = $F0;
         RevBlinkHigh   = $F8;
         ColorSeg       = $B800;
         MonoSeg        = $B000;

```

```

var      VideoSeg       : word;
         CrtType        : byte Absolute $0040:$0049;
         CursorMode     : word Absolute $0040:$0060;
         Vport          : word Absolute $0040:$0063;

```

procedure SetAttr (attrib:byte);

procedure SetCursor (top,bottom :byte);

procedure CursorOn;

procedure CursorOff;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

{ End of interface section }

implementation

```
var Regs :registers;
```

```
procedure SetAttr (attrib :byte);
```

```
begin
```

```
    TextAttr := Attrib;
```

```
end;
```

```
procedure SetCursor (top,bottom :byte);
```

```
begin
```

```
    Regs.AH := 1;
```

```
    Regs.CH := top;
```

```
    Regs.CL := bottom;
```

```
    intr($10,Regs);
```

```
end;
```

```
procedure CursorOn;
```

```
begin
```

```
    Port[Vport] := 10;
```

```
    Port[Vport+1] := Hi(CursorMode) and $DF;
```

```
    Port[Vport] := 11;
```

```
    Port[Vport+1] := Lo(CursorMode)
```

```
end;
```

```
procedure CursorOff;
```

```
begin
```

```
    Port[Vport] := 10;
```

```
    Port[Vport+1] := Hi(CursorMode) or $20;
```

```
    Port[Vport] := 11;
```

```
    Port[Vport+1] := Lo(CursorMode)
```

```
end;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดหรือข้อสงสัยใดๆ กรุณาแจ้งให้ทราบและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
procedure IdentifyCrt;
```

```
begin
```

```
  case CrtType of
```

```
    0..3      :VideoSeg := ColorSeg;
```

```
    7        :VideoSeg := MonoSeg;
```

```
  end;
```

```
end;
```

```
Begin
```

```
  IdentifyCrt;
```

```
END. {of unit}
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
UNIT KEYBOARD;
```

```
interface
```

```
uses crt;
```

```
var      key      :char;
```

```
      Funckey :boolean;
```

```
const    Return_key    = #13;      Esc_key    = #27;
```

```
      Shift_Tab    = #15;
```

```
      Alt_Q_Key    = #16;  Alt_W_Key    = #17;
```

```
      Alt_E_Key    = #18;  Alt_R_Key    = #19;
```

```
      Alt_T_Key    = #20;  Alt_Y_Key    = #21;
```

```
      Alt_U_Key    = #22;  Alt_I_Key    = #23;
```

```
      Alt_O_Key    = #24;  Alt_P_Key    = #25;
```

```
      Alt_A_Key    = #30;  Alt_S_Key    = #31;
```

```
      Alt_D_Key    = #32;  Alt_F_Key    = #33;
```

```
      Alt_G_Key    = #34;  Alt_H_Key    = #35;
```

```
      Alt_J_Key    = #36;  Alt_K_Key    = #37;
```

```
      Alt_L_Key    = #38;
```

```
      Alt_Z_Key    = #44;  Alt_X_Key    = #45;
```

```
      Alt_C_Key    = #46;  Alt_V_Key    = #47;
```

```
      Alt_B_Key    = #48;  Alt_N_Key    = #49;
```

```
      Alt_M_Key    = #50;
```

```
      F1_Key       = #59;  F2_Key       = #60;
```

```
      F3_Key       = #61;  F4_Key       = #62;
```

```
      F5_Key       = #63;  F6_Key       = #64;
```

```
      F7_Key       = #65;  F8_Key       = #66;
```

```
      F9_Key       = #67;  F10_Key      = #68;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Home_Key = #71; Up_Key = #72;
 PgUp_Key = #73; Lt_Key = #75;
 Rt_Key = #77; End_Key = #79;
 Dn_Key = #80; PgDn_Key = #81;
 Ins_Key = #82; Del_Key = #83;

 Shift_F1_Key = #84; Shift_F2_Key = #85; {same as F11..F20}
 Shift_F3_Key = #86; Shift_F4_Key = #87;
 Shift_F5_Key = #88; Shift_F6_Key = #89;
 Shift_F7_Key = #90; Shift_F8_Key = #91;
 Shift_F9_Key = #92; Shift_F10_Key = #93;

 Ctrl_F1_Key = #94; Ctrl_F2_Key = #95; {same as F21..F30}
 Ctrl_F3_Key = #96; Ctrl_F4_Key = #97;
 Ctrl_F5_Key = #98; Ctrl_F6_Key = #99;
 Ctrl_F7_Key = #100; Ctrl_F8_Key = #101;
 Ctrl_F9_Key = #102; Ctrl_F10_Key = #103;

 Alt_F1_Key = #104; Alt_F2_Key = #105; {same as F31..F40}
 Alt_F3_Key = #106; Alt_F4_Key = #107;
 Alt_F5_Key = #108; Alt_F6_Key = #109;
 Alt_F7_Key = #110; Alt_F8_Key = #111;
 Alt_F9_Key = #112; Alt_F10_Key = #113;

 Ctrl_PrtSc_Key = #114; Ctrl_Lt_Key = #115;
 Ctrl_Rt_Key = #116; Ctrl_End_Key = #117;
 Ctrl_PgDn_Key = #118; Ctrl_Home_Key = #119;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้คัดลอกเอกสารนี้และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Alt_1_Key = #120; Alt_2_Key = #121;
 Alt_3_Key = #122; Alt_4_Key = #123;

```

Alt_5_Key      = #124; Alt_6_Key      = #125;
Alt_7_Key      = #126; Alt_8_Key      = #127;
Alt_9_Key      = #128; Alt_0_Key      = #129;

Ctrl_PgUp_Key  = #132;

F11_Key        = #133; F12_Key        = #134;
Shift_F11_Key  = #135; Shift_F12_Key  = #136;
Ctrl_F11_Key   = #137; Ctrl_F12_Key   = #138;
Alt_F11_Key    = #139; Alt_F12_Key    = #140;

```

```

procedure ReadFuncKey(var Key :char);
procedure ReadString (var St :String);
procedure ReadIntNum (var num, code:integer);
procedure ReadRealNum(var Num :real; var code :integer);

```

```
{ End Of interface section }
```

```
implementation
```

```
procedure ReadFuncKey (var Key :char);
```

```
begin
```

```
    Key := Readkey;
```

```
    if Key = #0 then
```

```
        begin
```

```
            FuncKey := true;
```

```
            Key      := Readkey;
```

```
        end
```

```
    else
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```
        FuncKey := false;
```

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
end;
```

```
procedure MapKey (var Key :char);
```

```
begin
```

```
  if FuncKey then
```

```
    case Key of
```

```
      Home_Key : Key := ^A; {Home}
```

```
      End_Key   : Key := ^Z; {End }
```

```
      Lt_Key    : Key := ^S; {Lt Arrow}
```

```
      Rt_Key    : Key := ^D; {Rt Arrow}
```

```
      Del_Key   : Key := ^G; {Del }
```

```
    else
```

```
      Key := #00; {Null}
```

```
  end;
```

```
end;
```

```
procedure BackSpace (var St :string; var Ptr :byte);
```

```
var Tail :string;
```

```
begin
```

```
  if Ptr <> 1 then
```

```
    begin
```

```
      Tail := Copy (St,Ptr,length(St)-Ptr+1);
```

```
      Delete (St,Ptr-1,1);
```

```
      Ptr := Ptr-1;
```

```
      Write (^H);
```

```
      ClrEol;
```

```
      Write (Tail);
```

```
      Gotoxy (WhereX-length(tail),WhereY);
```

```
    end;
```

```
end;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Procedure LeftArrow (var Ptr :byte);
```

```
begin
```

```
  if Ptr <> 1 then
```

```
  begin
```

```
    Ptr := Ptr-1;
```

```
    Write('^H');
```

```
  end;
```

```
end;
```

```
Procedure RightArrow (St :string; var Ptr :byte);
```

```
var Len :byte;
```

```
begin
```

```
  Len := Length(St);
```

```
  if (Ptr <=Len) and (Len <>0) then
```

```
  begin
```

```
    Ptr := Ptr+1;
```

```
    Gotoxy(WhereX+1,WhereY);
```

```
  end;
```

```
end;
```

```
procedure ToHome (var Ptr :byte);
```

```
begin
```

```
  Gotoxy (WhereX-Ptr+1,WhereY);
```

```
  Ptr :=1;
```

```
end;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
procedure ToEnd (St :string; var Ptr :byte);
```

```
var Len :byte;
```

```
begin
```

```
    Len := Length(St);
```

```
    if Ptr <=Len then
```

```
    begin
```

```
        ToHome (Ptr);
```

```
        Gotoxy (WhereX+Len,WhereY);
```

```
        Ptr :=Len +1;
```

```
    end;
```

```
end;
```

```
procedure Truncate (var St :string; var Ptr:byte);
```

```
begin
```

```
    St := copy(St,1,Ptr-1);
```

```
    Ptr := length(St)+1;
```

```
    if Ptr =1 then St := '';
```

```
    ClrEol;
```

```
end;
```

```
procedure Del (var St :string; var Ptr:byte);
```

```
var Tail :string;
```

```
    Len :byte;
```

```
begin
```

```
    Len := length(St);
```

```
    if (Ptr <=Len) and (Len<>0) then
```

```
    begin
```

```
        Tail := copy (St,Ptr+1,length(St)-Ptr);
```

```
        Delete (St,Ptr,1);
```

```
        ClrEol;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการฉีกขาดหรือการแก้ไขให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

Write (Tail);

Gotoxy (WhereX-Length(tail),WhereY);

end;

end;

procedure Clear (var St :string; var Ptr:byte);
begin
    ToHome (Ptr);
    ClrEol;
    St := '';
end;

procedure Character (var St :string; Ch :char; var Ptr:byte);
var P,X,Len :byte;
begin
    Len := length(St);
    if Ptr > Len then
        begin
            if (WhereX<=(Lo(WindMax)-Lo(WindMin)) ) then
                begin
                    St := St + Ch;
                    Ptr := Ptr+1;
                    Write(Ch);
                end;
            end
        else
            if (Len < (Lo(WindMax)-Lo(WindMin)) ) then
                begin
                    X := WhereX;
                    P := Ptr;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใด ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Insert (Ch,St,Ptr);

Ptr:= Ptr+1;

ToHome (P);

Write (St);

Gotoxy (X+1,WhereY);

end;

end;

procedure ProcessFuncKey(   Key :char;
                           var St  :string;
                           var Ptr :byte;
                           var Quit :boolean);

begin
  Case Key of
    ^M : begin if St =' ' then St :=#13;Quit := true; end;
    ^L : begin St :=#27; Quit := true; end;
    ^H : BackSpace(St,Ptr);
    ^G : Del(St,Ptr);
    ^S : LeftArrow(Ptr);
    ^D : RightArrow(St,Ptr);
    ^T : Truncate(St,Ptr);
    ^A : ToHome(Ptr);
    ^Z : ToEnd(St,Ptr);
    ^Y : Clear(St,Ptr);
  else
    if Key >= #32 then
      Character(St,Key,Ptr);
    end;
  end;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
procedure ReadString(var St:string);
```

```
var Ch      :char;
```

```
    X,Y,Ptr:byte;
```

```
    Quit   :boolean;
```

```
begin
```

```
    Quit := false;
```

```
    Ptr  := 1;
```

```
    X    := WhereX;
```

```
    Y    := WhereY;
```

```
    Write (St);
```

```
    Gotoxy(x,y);
```

```
    ReadFuncKey(Key);
```

```
    MapKey(Key);
```

```
    if (Key < #32) then
```

```
        ProcessFuncKey(Key,St,Ptr,Quit)
```

```
    else
```

```
        begin
```

```
            St := Key;
```

```
            Ptr := 2;
```

```
            Gotoxy(x,y);
```

```
            ClrEol;
```

```
            Write(St);
```

```
        end;
```

```
        While not (Quit) do
```

```
            begin
```

```
                ReadFuncKey(Key);
```

```
                MapKey(Key);
```

```
                ProcessFuncKey(Key,St,Ptr,Quit);
```

```
            end;
```

```
        end;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure ReadIntNum(var num,code :integer);
{ Output   : Code = 0   --> Valid number,no error detected
      Code = 1   --> Press only RETURN or ESC
      Code = 255 --> Not a valid Number,Num is undefined }

var St :string;

begin
    Str(Num,St);
    ReadString(St);
    Val (St,Num,Code);

    if Code <> 0 then Code := 255;
    if (St = #27) or (St = #13) then code :=1;
end;

procedure ReadRealNum (var Num :real; var Code :integer);
var St :String;
begin
    Str(Num:1:12,St);
    {Trim Right Zero}
    While St[Length(St)] = '0' do St[0] :=Chr(Ord(St[0])-1);
    ReadString(St);
    St := '0'+St+'0';
    Val (St,Num,Code);

    if Code <> 0 then Code := 255;
    if (St = #27) or (St = #13) then Code := 1;
end;

End. {of unit}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UNIT WIN;

interface

uses Crt,Screen;

{

WINDOW PROCEDURES

WindowOpen :- Make Window and draw box

WindowClose :- Remove Window

SetBoxStyle :- Select type of Box Window

SetWinHeader :- Set Header of Window

SetWinAttr :- Set Attribute of Window background

SetBoxAttr :- Set Attribute of Box Window

SetHeadAttr :- Set Attribute of Header

SetCharAttr :- Set Attribute of Character in Window

SetWindow :- Set Window Configuration

}

const Single = 1;

Double = 2;

Mix1 = 3;

Mix2 = 4;

Boxstyle : byte = Single;

AttrOfBox : byte = cyan;

AttrOfWindow : byte = magenta;

AttrOfHeader : byte = red;

AttrOfChar : byte = yellow;

HeaderOfWindow : string = '';

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

TypeOfBox      : array [1..4,1..8] of char =
    ( ('จ','ด','ค','ว','ร','ม','ส','ร'),
      (' ','ม','พ',' ',' ','พ','พ','พ'),
      (' ','ค','ค',' ',' ','จ','บ','ย','ภ'),
      ('จ','พ','พ','จ','จ','น','จ','พ') );

```

```

var  ErrorWindow  : byte;

```

```

procedure WindowBox (X1,Y1,X2,Y2:Byte);

```

```

procedure WindowOpen(X1,Y1,X2,Y2:Byte);

```

```

procedure WindowClose;

```

```

procedure SetBoxStyle(Attrib :byte);

```

```

procedure SetBoxAttr (Attrib :byte);

```

```

procedure SetWinAttr (Attrib :byte);

```

```

procedure SetHeadAttr(Attrib :byte);

```

```

procedure SetCharAttr(Attrib :byte);

```

```

procedure SetWinHeader(St      :string);

```

implementation

```

Type ScreenLine = array [1..80] of integer;

```

```

ScreenArray = array [1..25] of Screenline;

```

```

ScreenBlock = array [1..2000] of integer;

```

```

WindowLink = ^WindowControlBlock;

```

```

WindowControlBlock = record

```

```

    X1,Y1,X2,Y2      : integer; {Window boundaries }

```

```

    X,Y              : integer; {Cursor location  }

```

```

    ID               : byte;    {ID Number      }

```

```

    Backlink         : Windowlink;

```

```

    ScreenContents   : ScreenBlock;

```

```

end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

var   ActiveWindow : Windowlink;

      ScreenPtr     : ^ScreenArray;

      FixedSize     : integer;

      WindowCount   : byte;

```

```

procedure WindowBox(X1,Y1,X2,Y2:Byte);

```

```

const Top      = 1; Left      = 2;

      Right     = 3; Bottom    = 4;

      UpLeft    = 5; UpRight   = 6;

      LoLeft    = 7; LoRight   = 8;

```

```

var   X,Y       : byte;

```

```

begin

```

```

  Window(X1,Y1,X2,Y2);

```

```

  SetAttr(AttrOfWindow);

```

```

  ClrScr;

```

```

  Window (1,1,80,25);

```

```

  SetAttr(AttrOfBox);

```

```

  { Top }

```

```

  GotoXY (X1,Y1);

```

```

  Write(.TypeOfBox[BoxStyle,UpLeft]);

```

```

  FOR X := X1+1 TO X2-1 DO begin

```

```

    Write (.TypeOfBox[BoxStyle,Top]);

```

```

  end;

```

```

  Write(.TypeOfBox[BoxStyle,UpRight]);

```

```

  { Sides }

```

```

  FOR Y := Y1+1 TO Y2-1 DO begin

```

```

    GotoXy(X1,Y) ; Write(.TypeOfBox[BoxStyle,Left]); {Left Side }

```

```

    GotoXy(X2,Y) ; Write(.TypeOfBox[BoxStyle,Right]); {Right Side }

```

```

  end;

```

```

  { Bottom }

```

เอกสารนี้เป็น GotoXy(X2,Y) ; Write(.TypeOfBox[BoxStyle,Right]); {Right Side }
 ไม่ว่าการรื้อถอน; ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

GotoXY(X1,Y2);

Write(.TypeOfBox[BoxStyle,LoLeft]);

FOR X  :=  X1+1 TO X2-1 DO
    Write(.TypeOfBox[BoxStyle,Bottom]);

Write(.TypeOfBox[BoxStyle,LoRight]);

{ Make it the current Window and locate cursor to top}

SetAttr(AttrOfHeader);

GotoXY( (X1+X2-Length(HeaderOfWindow)) div 2,Y1);

Write(HeaderOfWindow);

Window(X1+1,Y1+1,X2-1,Y2-1);

SetAttr(AttrOfChar);
end;  { Proc. BoxWin }

{
PROCEDURE WindowOpen
PURPOSE  :- Make Window and draw box
INPUT    :- Coordinate XY
OUTPUT   :- none
}

procedure WindowOpen(X1,Y1,X2,Y2:byte);
var Block      : WindowLink;

    Linelength,

    WindowSize,

    I           : integer;

    Y           : byte;

begin
    LineLength := X2-X1+1;

    WindowSize := LineLength*(Y2-Y1+1)*2+FixedSize;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าในกรณีใดๆ หากมีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if (X2>80) or (Y2>25) or (X2-X1<2) or (Y2-Y1<2) then
    ErrorWindow := 1
else
    if (abs(MemAvail)<WindowSize) then
        ErrorWindow := 2
    else
        ErrorWindow := 0;
if ErrorWindow = 0 then
    begin
        Getmem (Block,WindowSize);
        Block^.X1 := X1;
        Block^.X2 := X2;
        Block^.Y1 := Y1;
        Block^.Y2 := Y2;
        Block^.X := WhereX;
        Block^.Y := WhereY;
        Block^.Backlink := ActiveWindow;
        ActiveWindow := Block;
        WindowCount :=WindowCount+1;
        Block^.ID :=WindowCount;
        I := 1;
        for Y := Y1 to Y2 do begin
            Move(ScreenPtr^[Y,X1],Block^.ScreenContents[I],LineLength*2);
            I := I+Linelength;
        end;
        WindowBox(X1,Y1,X2,Y2);
        TextBackground(blue);{*****}

```

เอกสารนี้ end; เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่า end; ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
{
  PROCEDURE WindowClose
  PURPOSE  :- Remove Window
  INPUT    :- none
  OUTPUT   :- none
}
```

```
procedure WindowClose;
var Block :WindowLink;
    Linelength,
    WindowSize,
    I      :integer;
    Y      : byte;
begin
  if ActiveWindow <> nil then
  begin
    Block      := ActiveWindow;
    LineLength := Block^.X2-Block^.X1+1;
    WindowSize := LineLength*(Block^.Y2-Block^.Y1+1)*2+FixedSize;
    WindowCount:= WindowCount-1;
    I :=1;
    for Y:= Block^.Y1 to Block^.Y2 do begin
      Move(Block^.ScreenContents[I],ScreenPtr^[Y,Block^.X1,LineLength*2]);

      I := I+ LineLength;
    end;
    ActiveWindow := Block^.Backlink;
  end;
end;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ Window(1,1,80,25) หักดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

else
    With ActiveWindow^ do Window(X1+1,Y1+1,X2-1,Y2-1);
    GotoXY(Block^.X,Block^.Y);
    FreeMem(Block,WindowSize);
end;

end;

procedure InitWin;
var Mode :byte absolute $0040:$0049;
begin
    ActiveWindow := nil;
    FixedSize := SizeOf(WindowControlBlock)-SizeOf(ScreenBlock);
    if (Mode = 2) or (Mode = 3) then
        ScreenPtr := Ptr($B800,0)
    else
        ScreenPtr := Ptr($B000,0);
    Window (1,1,80,25);
    TextBackground(blue);
    WindowCount :=0;
end;

procedure SetBoxStyle(Attrib :byte);
begin
    BoxStyle := Attrib;
end;

procedure SetWinHeader(St :String);
begin
    HeaderOfWindow := St;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการแก้ไขใดๆจะถือเป็นการให้สัตยาบันเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
procedure SetWinAttr(Attrib :byte);
```

```
begin
```

```
    AttrOfWindow :=Attrib;
```

```
end;
```

```
procedure SetBoxAttr(Attrib :byte);
```

```
begin
```

```
    AttrOfBox :=Attrib;
```

```
end;
```

```
procedure SetHeadAttr(Attrib :byte);
```

```
begin
```

```
    AttrOfHeader :=Attrib;
```

```
end;
```

```
procedure SetCharAttr(Attrib :byte);
```

```
begin
```

```
    AttrOfChar :=Attrib;
```

```
end;
```

```
begin
```

```
    InitWin;
```

```
END. { of unit }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

UNIT LISTFILE;

INTERFACE

USES DOS,CRT,SCREEN,KEYBOARD,WIN;

TYPE DIRPTR = ^DIRLIST;

    DIRNAME = STRING[12];

    DIRLIST = RECORD

        NAME :DIRNAME;

        ATTR :BYTE;

        LEFT,

        RIGHT :DIRPTR;

    END;

VAR FIN      :STRING;

    DIRCOUNT :BYTE;

    DIRINFO   :SEARCHREC;

    HEADNODE  :DIRPTR; {POINTER TO HEADER NODE}

    POINTER   :DIRPTR; {CURRENT POINTER}

CONST XDIM   = 5;      {MAX NUMBER OF FILE NAME PER ROW}

PROCEDURE DIRLISTFILE(VAR FIN :STRING);

IMPLEMENTATION

PROCEDURE DIRLISTFILE(VAR FIN :STRING);

```

```

FUNCTION GETNODE :DIRPTR;

```

```

VAR P:DIRPTR;

```

```

BEGIN

```

```

    NEW(P);

```

```

    GETNODE := P;

```

```

END;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
PROCEDURE FREEDIR(VAR P:DIRPTR);
```

```
BEGIN
```

```
    DISPOSE(HEADNODE)
```

```
END;
```

```
PROCEDURE INITHEADER;
```

```
BEGIN
```

```
    HEADNODE      := GETNODE;
```

```
    HEADNODE^.LEFT := HEADNODE;
```

```
    HEADNODE^.RIGHT := HEADNODE;
```

```
END;
```

```
PROCEDURE INSERTRIGHT(ATNODE :DIRPTR; NAME:DIRNAME; ATTR:BYTE);
```

```
VAR NEWNODE,TEMP :DIRPTR;
```

```
BEGIN
```

```
    NEWNODE      := GETNODE;
```

```
    NEWNODE^.NAME := NAME;
```

```
    NEWNODE^.ATTR := ATTR;
```

```
    TEMP         := ATNODE^.RIGHT;
```

```
    TEMP^.LEFT    := NEWNODE;
```

```
    NEWNODE^.RIGHT := TEMP;
```

```
    NEWNODE^.LEFT  := ATNODE;
```

```
    ATNODE^.RIGHT  := NEWNODE;
```

```
END;
```

```
PROCEDURE INSERTAFTER(NAME:DIRNAME; ATTR:BYTE);
```

```
VAR LAST :DIRPTR;
```

```
BEGIN
```

```
    LAST := HEADNODE^.LEFT; {POINTER OF LAST NODE}
```

```
    INSERTRIGHT(LAST,NAME,ATTR);
```

```
END;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ผู้ใช้พึงศึกษาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
PROCEDURE SEARCHDIR(NAME:DIRNAME; VAR POST:BYTE; VAR PT :DIRPTR);
```

```
{ COUNT AND MOVE TO CURRENT DIRECTORY}
```

```
BEGIN
```

```
    POST  := 0;
```

```
    PT    := HEADNODE;
```

```
    REPEAT
```

```
        POST  := POST + 1;
```

```
        PT    := PT^.RIGHT;
```

```
    UNTIL ( (NAME = PT^.NAME) OR (PT = HEADNODE));
```

```
    {IF NOT FOUND NAME THEN POSITION IS 0 }
```

```
    IF PT = HEADNODE THEN POST := 0;
```

```
END;
```

```
PROCEDURE DISPLAYDIR(XINDEX,YINDEX:BYTE);
```

```
VAR    TAIL    :CHAR;
```

```
    COL,ROW    :BYTE;
```

```
BEGIN
```

```
    COL  := (XINDEX-1)*14+2;
```

```
    ROW  := YINDEX;
```

```
    GOTOXY(COL,ROW);
```

```
    IF POINTER^.ATTR = DIRECTORY THEN TAIL := '\ ' ELSE TAIL := ' ';
```

```
    WRITE(POINTER^.NAME,TAI,' ':11-LENGTH(POINTER^.NAME));
```

```
END;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```
PROCEDURE PUTDIRTOLIST;
```

```
BEGIN
```

```
  WITH DIRINFO DO
```

```
  BEGIN
```

```
    IF (( ATTR AND SYSFILE) = 0) THEN
```

```
    BEGIN
```

```
      INSERTAFTER(NAME,ATTR);DIRCOUNT := DIRCOUNT+1;
```

```
    END;
```

```
  END;
```

```
END;
```

```
PROCEDURE LISTDIR(MASK : STRING);
```

```
BEGIN
```

```
  INITHEADER;
```

```
  DIRCOUNT := 0;
```

```
  FINDFIRST(MASK,ANYFILE,DIRINFO);
```

```
  WHILE DOSERROR = 0 DO
```

```
    BEGIN
```

```
      FINDNEXT (DIRINFO);
```

```
      IF (DOSERROR = 0) THEN PUTDIRTOLIST;
```

```
    END;
```

```
  END;
```

```
PROCEDURE MAPTOMATRIX(SIZE,POST :BYTE; VAR X,Y :BYTE);
```

```
VAR I :BYTE;
```

```
BEGIN
```

```
  X := (POST MOD SIZE);
```

```
  Y := (POST DIV SIZE);
```

```
  IF (X = 0) THEN X := SIZE;
```

```
  IF (POST MOD SIZE) <> 0 THEN Y :=Y+1;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    POINTER := HEADNODE;

    FOR I := 1 TO POST DO POINTER := POINTER^.RIGHT;

END;

```

```

PROCEDURE DIR(MASK :STRING);

```

```

    VAR XINDEX,YINDEX :BYTE;

```

```

        POST          :BYTE;

```

```

BEGIN

```

```

    LISTDIR(MASK);

```

```

    FOR POST := 1 TO DIRCOUNT DO

```

```

        BEGIN

```

```

            MAPTOMATRIX(XDIM,POST,XINDEX,YINDEX);

```

```

            DISPLAYDIR(XINDEX,YINDEX);

```

```

        END;

```

```

    END;

```

```

FUNCTION GETMATRIX(XDIM,NUM,POST : BYTE; VAR PT :DIRPTR) : DIRNAME;

```

```

    VAR XINDEX,YINDEX :BYTE;          {CURRENT STATUS XY}

```

```

        KEY           :CHAR;          {READ OT IT }

```

```

        CURRENTPOST   :BYTE;

```

```

        SELECTOR      :BOOLEAN;       {RUN FLAG}

```

```

PROCEDURE DISPLAYNAME(OLD,NEW :BYTE);

```

```

    VAR X,Y :BYTE;

```

```

BEGIN

```

```

    MAPTOMATRIX(XDIM,OLD,X,Y);

```

```

    SETATTR(LOWDISPLAY);

```

```

    DISPLAYDIR(X,Y);

```

```

    MAPTOMATRIX(XDIM,NEW,X,Y);

```

```

    SETATTR(REVERSELOW);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    DISPLAYDIR(X,Y);

END;

PROCEDURE NAMEUP;

BEGIN

    IF POST > XDIM THEN

        BEGIN

            CURRENTPOST :=POST;

            POST         := POST - XDIM;

            DISPLAYNAME(CURRENTPOST,POST);

        END;

    END;

PROCEDURE NAMEDN;

BEGIN

    IF ( POST + XDIM <= NUM) THEN

        BEGIN

            CURRENTPOST := POST;

            POST         := POST+XDIM;

        END;

    END;

PROCEDURE NAMELF;

BEGIN

    IF POST <> 1 THEN

        BEGIN

            CURRENTPOST := POST;

            POST         := POST-1;

        END;

    END;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
PROCEDURE NAMEERT;
```

```
BEGIN
```

```
IF ((POST+1) <= NUM) THEN
```

```
BEGIN
```

```
    CURRENTPOST := POST;
```

```
    POST        := POST+1;
```

```
END;
```

```
END;
```

```
PROCEDURE FIRSTNAME;
```

```
BEGIN
```

```
    CURRENTPOST := POST;
```

```
    POST        :=1;
```

```
END;
```

```
PROCEDURE LASTNAME;
```

```
BEGIN
```

```
    CURRENTPOST := POST;
```

```
    POST        := NUM;
```

```
END;
```

```
PROCEDURE RETURNVALUE;
```

```
BEGIN
```

```
    PT        := POINTER;
```

```
    GETMATRIX := POINTER^.NAME;
```

```
    SELECTOK  := TRUE;
```

```
END;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
PROCEDURE EXITESC;
```

```
BEGIN
```

```
    GETMATRIX := #27;
```

```
    SELECTOK := TRUE;
```

```
END;
```

```
(*-----MAIN OF GETMATRIX-----*)
```

```
BEGIN
```

```
    SETATTR(REVERSELOW);
```

```
    CURRENTPOST := POST;
```

```
    DISPLAYNAME(POST,POST);
```

```
    SELECTOK := FALSE;
```

```
    REPEAT
```

```
        READFUNCKEY(KEY);
```

```
        IF FUNCKEY THEN
```

```
            BEGIN
```

```
                CASE KEY OF
```

```
                    UP_KEY      : NAMEUP;
```

```
                    LT_KEY      : NAMELF;
```

```
                    RT_KEY      : NAMERT;
```

```
                    DN_KEY      : NAMEDN;
```

```
                    HOME_KEY    : FIRSTNAME;
```

```
                    END_KEY     : LASTNAME;
```

```
            END;
```

```
            DISPLAYNAME(CURRENTPOST,POST);
```

```
        END
```

```
    ELSE
```

```
        CASE KEY OF
```

```
            RETURN_KEY : RETURNVALUE;
```

```
            ESC_KEY    : EXITESC;
```

```
        END;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

UNTIL SELECTOK;

END; {OF GETMATRIX}

FUNCTION GETPATH :STRING;

VAR PATH :STRING;

BEGIN

    GETDIR(0,PATH);

    IF PATH[LENGTH(PATH)] = '\' THEN

        GETPATH := PATH

    ELSE

        GETPATH := PATH + '\';

    END;

PROCEDURE READDIR(MASK :STRING; VAR PATH,NAME :STRING);

{READ DIRECTORY AND RETURN

    PATH ----> CURRENT PATH
    NAME ----> FILE NAME }

TYPE STRING80 = STRING[80];

VAR POST      : BYTE;    {POSTION OF DIRECTORY IN LIST}
    P          : BYTE;
    XINDEX,YINDEX : BYTE;
    N           : DIRNAME;
    CURDIR      : STRING80;
    STARTDIR    : STRING;
    PT          : DIRPTR;
    FINISHED    : BOOLEAN;

BEGIN

    CURSOROFF;

    GETDIR(0,STARTDIR);

    SETWINHEADER('DIRECTORY OF ' + GETPATH+MASK);

    WINDOWOPEN(04,08,78,22);

```

```

POST      :=1;

CURDIR    :='';

FINISHED  := FALSE;

REPEAT

    SETWINHEADER('DIRECTORY OF ' +GETPATH+MASK); TEXTBACKGROUND(BLACK);

    WINDOWBOX(04,08,78,22);  TEXTBACKGROUND(BLACK);

    LISTDIR(MASK);

    IF DIRCOUNT = 0 THEN LISTDIR('*.*');

    FOR P := 1 TO DIRCOUNT DO

        BEGIN

            MAPTOMATRIX(XDIM,P,XINDEX,YINDEX);

            DISPLAYDIR(XINDEX,YINDEX);

        END;

        {GET NAME}

        SEARCHDIR(CURDIR,POST,PT);

        IF POST = 0 THEN POST := 1;

        M := GETMATRIX(XDIM,DIRCOUNT,POST,PT);

        CASE NC11 OF

            #27 : BEGIN

                NAME      := #27;

                FINISHED := TRUE;

            END;

            *.* : BEGIN

                GETDIR(0,CURDIR);

                P := LENGTH(CURDIR);

                REPEAT P := P-1;

                UNTIL CURDIR[P] = '\';

                CURDIR := COPY (CURDIR,P+1,LENGTH(CURDIR)-P+1);

                CHDIR('*.*');

            END;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ELSE
    BEGIN
        IF (PT^.ATTR AND DIRECTORY) = DIRECTORY THEN
            BEGIN
                CHDIR(N);
                CURDIR := '..';
            END
        ELSE
            BEGIN
                NAME := N;
                PATH := GETPATH;
                FINISHED := TRUE;
                END;
            END;
            FREEDIR(HEADNODE);
            UNTIL FINISHED;
            CHDIR(STARTDIR);
            WINDOWCLOSE; TEXTBACKGROUND(BLACK);
        END;
    {MAIN}
    VAR N,P :STRING;
    BEGIN
        CLRSCR;
        READDIR('*.*BAR',P,N);
        FIN := N;
        CURSORON;
        END;

```

เอกสารนี้ **END**; เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่า **BEGIN** ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
END.

```

UNIT MENU;

interface

uses crt,SCREEN,DOS;

VAR CON:CHAR;

    Procedure Standard_hook( shape,dia:integer;
        var r1,r2,r3,h,h2,h3:integer);

    Procedure Config1(VAR CON:CHAR);

    Procedure Config;

    Procedure Start;

    Procedure standard_menu;

    Procedure data_entry_menu;

    Procedure New_data_menu;

    Procedure Title_menu;

    PROCEDURE TITLE_BAR;

    procedure M_READ;

```

implementation

```

Procedure config1(VAR CON:CHAR);
var   Regs : Registers;

Begin

    Intr($11,Regs);

    Case (Regs.AL and $30) of

        $00 : Con := 'N';

        $10 : Con := 'Y';

        $20 : Con := 'Y';

        $30 : Con := 'N';

    end;

```

END;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Procedure config;

var Regs : Registers; Con1,CON2 : char;

Begin

CONFIG1(CON);

window(1,6,18,80); clrscr;

STANDARD_MENU;IF CON = 'Y' THEN TEXTCOLOR(RED);

GotoXY(3,7); write('SYSTEM CONFIGURATION MENU');

IF CON = 'Y' THEN TEXTCOLOR(GREEN);

GotoXY(3,8); write('aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa');

GOTOXY(3,9); WRITE('Monitor type : B/W');

GotoXY(3,10); WRITE(' : COLOR');

GotoXY(3,12); WRITE('Number of print lines');

GotoXY(3,13); WRITE('per page : 66');

CASE CON OF

Y' : BEGIN Gotoxy(35,10); TEXTBACKGROUND(BLUE); WRITE ('COLOR');

GotoXY(35,10); TEXTBACKGROUND(BLACK); END;

N' : BEGIN GotoXY(35,9); HIGHVIDEO; WRITE('B/W'); END;

END;

REPEAT Con1 := READKEY;

CASE Con1 OF

#72 : BEGIN GotoXY(35,10); WRITE('COLOR');

IF CON = 'Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLUE)

ELSE HIGHVIDEO;

GotoXY(35,9);WRITE('B/W');

GotoXY(35,9);CON2 := 'N';

IF CON = 'Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK)

ELSE LOWVIDEO;END;

#80 : BEGIN GotoXY(35,9);WRITE('B/W');

IF CON = 'Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLUE)

ELSE HIGHVIDEO;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

GotoXY(35,10);WRITE('COLOR ');

GotoXY(35,10); CON2 := 'Y';

IF CON = 'Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK)

ELSE LOWVIDEO; END;

END;

UNTIL CON1 = #13;

IF CON2 = 'N' THEN CON := 'N' ELSE CON := 'Y';

WINDOW(1,1,25,80);

END;

```

```

Procedure standard_hook( shape,dia:integer;
var r1,r2,r3,h,h2,h3:integer);
procedure hook(Var h:integer; Dia2:integer);
begin {standard 180 hook}
If Dia2 < 100 then
begin Case Dia2 OF
10 : begin r1 := 30; h := 135; end;
12 : begin r1 := 36; h := 150; end;
16 : begin r1 := 48; h := 180; end;
20 : begin r1 := 60; h := 220; end;
22 : begin r1 := 66; h := 245; end;
25 : begin r1 := 75; h := 275; end;
28 : begin r1 :=112; h := 370; end;
32 : begin r1 :=128; h := 420; end;
end;
end
ELSE begin Dia2 := Dia2-100;

```

Case Dia2 of

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

6 : begin r1 :=15; h := 100; end;
9 : begin r1 := 23; h := 120; end;

```

```

12 : begin r1 := 30; h := 140; end;
15 : begin r1 := 38; h := 155; end;
19 : begin r1 := 48; h := 190; end;
22 : begin r1 := 55; h := 220; end;
25 : begin r1 := 63; h := 250; end;
28 : begin r1 := 70; h := 280; end;
34 : begin r1 := 85; h := 340; end;

end;

end;

end;

```

```

procedure hook1(Var r2,h2:integer; dia2:integer);

```

```

begin {Angle = 90}

```

```

If Dia2 > 100 then Dia2 := Dia2-100;

```

```

Case Dia2 of

```

```

6 : begin r2 := 18; h2 := 105; end;

```

```

9 : begin r2 := 27; h2 := 145; end;

```

```

10 : begin r2 := 30; h2 := 160; end;

```

```

12 : begin r2 := 36; h2 := 200; end;

```

```

15 : begin r2 := 45; h2 := 240; end;

```

```

16 : begin r2 := 48; h2 := 260; end;

```

```

19 : begin r2 := 57; h2 := 310; end;

```

```

20 : begin r2 := 60; h2 := 320; end;

```

```

22 : begin r2 := 66; h2 := 360; end;

```

```

25 : begin r2 := 75; h2 := 400; end;

```

```

28 : begin r2 :=112; h2 := 480; end;

```

```

32 : begin r2 :=128; h2 := 550; end;

```

```

34 : begin r2 :=136; h2 := 580; end;

```

```

end;

```

```

end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure hook2(Var r3,h3:integer; dia2:integer; Angle : integer);

begin
    If Angle = 90 then begin
        Case Dia2 of
            6 : begin r3 := 12; h3 := 85; end;
            9 : begin r3 := 18; h3 := 95; end;
            10 : begin r3 := 20; h3 := 95; end;
            12 : begin r3 := 24; h3 := 110; end;
            15 : begin r3 := 30; h3 := 135; end;
            16 : begin r3 := 48; h3 := 260; end;
            19 : begin r3 := 57; h3 := 310; end;
            20 : begin r3 := 60; h3 := 320; end;
            22 : begin r3 := 66; h3 := 360; end;
            25 : begin r3 := 75; h3 := 400; end;
        end; end
    else {Angle 135}
        Case Dia2 of
            6 : begin r3 := 12; h3 := 85; end;
            9 : begin r3 := 18; h3 := 95; end;
            10 : begin r3 := 20; h3 := 95; end;
            12 : begin r3 := 24; h3 := 110; end;
            15 : begin r3 := 30; h3 := 135; end;
            16 : begin r3 := 48; h3 := 165; end;
            19 : begin r3 := 57; h3 := 195; end;
            20 : begin r3 := 60; h3 := 205; end;
            22 : begin r3 := 66; h3 := 225; end;
            25 : begin r3 := 75; h3 := 260; end;
        end;
    end;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ end; ไม่กั้ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

begin

r1 := 0; r2 := 0; r3 := 0; h := 0; h2 := 0; h3 := 0;

IF SHAPE >100 THEN SHAPE :=SHAPE-100;

case shape of

30 : begin hook(h,dia); hook1(r2,h2,dia); end;

31 : begin hook(h,dia); hook1(r2,h2,dia); end;

32 : hook(h,dia); 33 : hook(h,dia);

34 : hook1(r2,h2,dia);

35 : hook1(r2,h2,dia);

37 : hook1(r2,h2,dia);

38 : hook1(r2,h2,dia);

40 : hook1(r2,h2,dia);

42 : hook1(r2,h2,dia);

45 : hook1(r2,h2,dia);

46 : hook1(r2,h2,dia);

52 : hook1(r2,h2,dia);

53 : hook1(r2,h2,dia);

54 : hook1(r2,h2,dia);

55 : hook1(r2,h2,dia);

56 : hook1(r2,h2,dia);

57 : hook1(r2,h2,dia);

84 : hook2(r3,h3,dia,135);

85 : hook2(r3,h3,dia,135);

88 : hook2(r3,h3,dia,135);

89 : hook2(r3,h3,dia,135);

90 : hook2(r3,h3,dia,90);

91 : hook2(r3,h3,dia,90);

92 : hook2(r3,h3,dia,135);

end;

END;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้เขียน อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Procedure Start;

Var ch : char;

begin

CURSOROFF; CONFIG1(CON);

IF CON = 'Y' THEN Textcolor(Green);

write(' ');

GotoXY(1,2); write(' ');

GotoXY(1,3); write(' ');

GotoXY(1,4); write(' ');

GotoXY(1,5); write(' ');

GotoXY(1,6); write(' ');

GotoXY(1,7); write(' ');

GotoXY(1,8); write(' ');

GotoXY(1,9); write(' ');

GotoXY(1,10); write(' ');

GotoXY(1,11); write(' ');

GotoXY(1,12); write(' ');

GotoXY(1,13); write(' ');

HighVideo; CONFIG1(CON); IF CON = 'Y' THEN TextColor(RED+Blink);

write(' Press any key to begin.. ');

IF CON = 'Y' THEN TextColor(Green); LowVideo;

write(' ');

GotoXY(1,14); write(' ');

GotoXY(1,15); write(' ');

GotoXY(1,16); write(' ');

GotoXY(1,17); write(' ');

GotoXY(1,18); write(' ');

GotoXY(1,19); write(' ');

GotoXY(1,20); write(' ');

GotoXY(1,21); write(' ');

TTTT TURBO BARSCHED TTTT

Reinforcement Bar Scheduling Program

for

Reinforconcrete Constructions

TBS - Version 3.4

ACSys - (c) copyright reserved 1989,92.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องยัง คงแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

GotoXY(1,22); write('  M      ');
GotoXY(1,23); write('  M      ');
GotoXY(1,24); write('  M      ');

write('      ');

GotoXY(54,12); ch := ReadKey;

end;

Procedure standard_menu;

begin

IF CON ='M' THEN begin

GotoXY(1,1); write('          ๑๑๑๑๑ BAR SCHEDULER ๑๑๑๑๑      ');

END;

ELSE Begin TEXTBACKGROUND(BLUE);

GotoXY(1,1); write('          ๑๑๑๑๑ BAR SCHEDULER ๑๑๑๑๑      ');

TEXTBACKGROUND(BLACK);

END;

GotoXY(1,4); write('      ');

IF CON ='M' THEN

BEGIN

GotoXY(1,22); write('  M      M      d');

GotoXY(1,23); write('M To Quit,      Current File :      Edit Key :      ');

GotoXY(1,24); write('M enter # for Mark M For Varying bars enter V for Code M      ESC      ');

gotoXY(1,25); write('M      '      '      M');

GotoXY(3,2);

END

ELSE BEGIN TEXTBACKGROUND(BLUE);

GotoXY(1,23); write(' To Quit,      Current File :      Edit Key :      ');

GotoXY(1,24); write(' enter # for Mark For Varying bars enter V for Code      ESC      ');

TEXTBACKGROUND(RED);

GotoXY(20,23); write(' Current File :      ');

GotoXY(3,2);f

```

เอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่มีการแก้ไข ทดสอบ ยกเว้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
TEXTBACKGROUND(BLACK);
```

```
END
```

```
end;
```

```
Procedure data_entry_menu;
```

```
begin
```

```
    CURSOROFF; IF CON ='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLUE);
```

```
    GotoXY(1,1); write(' Data Entry');
```

```
    IF CON ='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK);
```

```
    HighVideo; CONFIG1(CON); IF CON = 'Y' THEN textColor(4);
```

```
    GotoXY(1,2); write(' N'); GotoXY(11,2); write(' R');
```

```
    GotoXY(30,2); write(' C'); GotoXY(49,2); write(' Q');
```

```
    LowVideo; CONFIG1(CON); IF CON = 'Y' THEN textColor(2);
```

```
    GotoXY(4,2); write('ew data'); GotoXY(19,2); write('etrieve data');
```

```
    GotoXY(37,2); write('onfiguration'); GotoXY(56,2); write('uit BARSHED');
```

```
end;
```

```
Procedure New_data_menu;
```

```
    BEGIN GotoXY(1,2); ClrEol; IF CON ='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLUE);
```

```
    GotoXY(3,1); write('Data Entry');
```

```
    IF CON ='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK);
```

```
    HighVideo; CONFIG1(CON); IF CON = 'Y' THEN Textcolor(4);
```

```
    GotoXY(3,2); write('T'); GotoXY(12,2); write('B');
```

```
    GotoXY(25,2); write('F'); GotoXY(34,2); write('E');
```

```
    GotoXY(42,2); write('R'); GotoXY(51,2); write('C');
```

```
    GotoXY(60,2); write('P'); GotoXY(67,2); write('Q');
```

```
    LowVideo; CONFIG1(CON); IF CON = 'Y' THEN Textcolor(2);
```

```
    GotoXY(4,2); write('itles'); GotoXY(13,2); write('ar entry');
```

```
    GotoXY(26,2); write('iles'); GotoXY(35,2); write('dit');
```

```
    GotoXY(43,2); write('eview'); GotoXY(52,2); write('heck');
```

```
GotoXY(61,2); write('rint'); GotoXY(68,2); write('uit');

end;
```

Procedure Title_menu;

```
BEGIN IF CON = 'Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLUE);GotoXY(3,1);

write('Title      ');

IF CON = 'Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK);

GotoXY(12,8); write('Made by      ');

GotoXY(12,9); write('Date      ');

GotoXY(12,10); write('Drawing No.  ');

GotoXY(12,11); write('Structure Name ');

GotoXY(12,12); write('Part of Structure ');

GotoXY(12,13); write('Contract Name  ');

GotoXY(12,14); write('Schedule No.  ');

end;
```

PROCEDURE TITLE_BAR;

BEGIN

CURSOROFF;

GOTOXY(1,2); CLREOL; CONFIG1(CON);

IF CON = 'Y' THEN TEXTCOLOR(RED); HIGHVIDEO;

IF CON = 'Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLUE);

WRITE(' E I D R Q ');

CONFIG1(CON);

IF CON = 'Y' THEN TEXTCOLOR(GREEN); LOWVIDEO;

GOTOXY(4,2); WRITELN('dit'); GOTOXY(18,2);

WRITELN('nsert'); GOTOXY(33,2); WRITELN('elet');

GOTOXY(48,2); WRITELN('eview');

GOTOXY(62,2); WRITELN('uit');

CONFIG1(CON); IF CON = 'Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK); END;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ผู้ที่ฝ่าฝืนจะมีโทษตามกฎหมายและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
procedure M_READ;
```

```
Begin
```

```
    CONFIG1(CON);
```

```
    IF CON = 'Y' THEN
```

```
        Begin Textcolor(yellow);
```

```
            textbackground(blue);
```

```
        END;
```

```
    GotoXY(1,5); write('Ent':3,'Mark':5,'Dia':5,'No.':6,'Qty':4,'Total':6,'Length':7,
```

```
        'Code':5,'A':6,'B':6,'C':6,'D':6,'E/R':8,'Rev':6,' ');
```

```
    CONFIG1(CON); IF CON = 'Y' THEN textbackground(black);
```

```
end;
```

```
End.
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UNIT SOUNDTBS;

INTERFACE

Uses crt,KEYBOARD;

VAR ROUND1 :INTEGER;

PROCEDURE SOUNDBRAND;

IMPLEMENTATION

procedure S1;

begin

sound(235);

end;

procedure S2;

begin

sound(260);

end;

procedure S3;

begin

sound(290);

end;

procedure S4;

begin

sound(315);

end;

procedure S5;

begin

sound(350);

end;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

procedure S6;
begin
    sound(395);
end;
procedure S7;
begin
    sound(440);
end;
procedure S8;
begin
    sound(465);
end;
procedure S9;
begin
    sound(520);
end;
procedure S10;
begin
    sound(570);
end;
procedure S11;
begin
    sound(600);
end;
procedure S12;
begin
    sound(630);
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure S13;
  begin
    sound(640);
  end;

```

```

procedure S14;
  begin
    sound(690);
  end;

```

```

PROCEDURE STEP1;
BEGIN
  delay(500);
  S6; delay(300);
  S9; delay(400);
  S8; delay(500);
  nosound; delay(200);
END;

```

```

PROCEDURE STEP2;
BEGIN
  S6; delay(325);
  S5; delay(325);
  S4; delay(325);
  S2; delay(325);
  S5; delay(325);
  S4; delay(325);
  S2; delay(325);

```

```

  S1; delay(325);

```

```

END;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ **nosound; delay(200);** ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROCEDURE STEP3;**BEGIN****S6; delay(300);****S9; delay(325);****S8; delay(325);****S5; delay(300);****S6; delay(325);****S9; delay(325);****S8; delay(325);****nosound; delay(20);****END;****PROCEDURE STEP4;****BEGIN****S12; delay(325);****S9; delay(325);****S6; delay(325);****S8; delay(325);****S4; delay(325);****S5; delay(325);****S6; delay(325);****S5; delay(325);****nosound; delay(200);****END;****PROCEDURE STEP5;****BEGIN****S1; delay(300);****S6; delay(400);****S5; delay(500);**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดหรือข้อสงสัยให้ติดต่อแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

nosound; delay(200);

END;

PROCEDURE STEP6;

BEGIN

S4; delay(325);

S2; delay(325);

S1; delay(325);

S4; delay(325);

S5; delay(310);

S6; delay(325);

S5; delay(310);

S6; delay(325);

nosound; delay(200);

END;

PROCEDURE STEP7;

BEGIN

S8; delay(350);

nosound; delay(10);

S5; delay(300);

S6; delay(300);

nosound; delay(10);

END;

PROCEDURE STEP8;

BEGIN

S5; delay(310);

S6; delay(310);

S9; delay(310);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ S6; delay(310); มิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

S8; delay(310);

S6; delay(310);

S5; delay(310);

S2; delay(310);

S4; delay(350);

nosound; delay(275);

```

```
END;
```

```
PROCEDURE STEP9;
```

```
BEGIN
```

```

sound(405); delay(320);
sound(455); delay(320);
sound(405); delay(320);
sound(455); delay(320);
nosound; delay(150);

```

```
END;
```

```
PROCEDURE STEP10;
```

```
BEGIN
```

```

sound(310); delay(350);
nosound; delay(200);
sound(510); delay(400);
nosound; delay(10);
sound(450); delay(300);
sound(400); delay(300);
sound(450); delay(300);
nosound; delay(5);

```

```
END;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROCEDURE STEP11;

BEGIN

sound(400); delay(300);

sound(335); delay(300);

sound(310); delay(300);

nosound; delay(150);

S5; delay(300);

nosound;

END;

PROCEDURE STEP12;

BEGIN

S5; delay(300);

nosound;

S2; delay(325);

S5; delay(325);

S7; delay(325);

S6; delay(325);

S5; delay(325);

S3; delay(400);

nosound; delay(5);

END;

PROCEDURE STEP13;

BEGIN

S2; delay(250);

S3; delay(300);

S5; delay(325);

S3; delay(325);

S2; delay(350);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

nosound;

S2; delay(350);

nosound; delay(200);

END;

PROCEDURE STEP14;

BEGIN

S7; delay(300);

sound(590); delay(400);

S9; delay(500);

nosound; delay(125);

S7; delay(325);

S6; delay(325);

S5; delay(325);

S3; delay(325);

S6; delay(325);

S5; delay(325);

S3; delay(325);

S2; delay(325);

nosound; delay(250);

END;

PROCEDURE STEP15;

BEGIN

S7; delay(310);

sound(590); delay(310);

S9; delay(310);

nosound;

S6; delay(310);

S7; delay(310);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดให้ติดต่อผู้จัดทำเพื่อแก้ไข

```
sound(590); delay(310);  
  
S9; delay(310);  
  
nosound;  
  
END;
```

PROCEDURE STEP16;

BEGIN

```
S14; delay(310);  
  
sound(590); delay(310);  
  
S7; delay(310);  
  
S9; delay(310);  
  
S7; delay(310);  
  
S6; delay(310);  
  
S3; delay(310);  
  
S5; delay(315);  
  
nosound;  
  
END;
```

PROCEDURE STEP17;

BEGIN

```
delay(250);  
  
S11;  
  
delay(350);  
  
nosound;  
  
delay(50);  
  
S11;  
  
delay(350);
```

```
nosound;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROCEDURE SOUNDBRAND;

BEGIN {MAIN PROGRAM}

ROUND1 :=0;

REPEAT

ROUND1 :=ROUND1 +1;

CASE ROUND1 OF

1: STEP1;

2: STEP2;

3: STEP3;

4: STEP4;

5: STEP5;

6: STEP6;

7: STEP7;

8: STEP8;

9: STEP9;

10: STEP10;

11: STEP11;

12: STEP12;

12: STEP12;

13: STEP13;

14: STEP14;

15: STEP15;

16: STEP16;

17: STEP17;

END;

UNTIL KEYPRESSED;

NOSOUND;

END;

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

END.

```

PROGRAM BRAND;

uses graph,SOUND,TBS,CRT;

procedure.opengraph;
var gd,gm : integer;
begin
    gd := detect;
    initgraph(gd,gm,'');
end;

procedure.loadpic(x,y:integer);
var size : word;
    t : pointer;
    fp : file;
    p : pointer;
begin
    assign(fp,'KMITL.VGA');
    {$I-}
    reset(fp,1);
    {$I+}
    if IoResult <> 0 then
        begin
            closegraph;

            writeln('File KMITL.VGA not found');

            halt(0);
        end;

        {bar3dx-1,y-1,x+177,y+171,10,true);}

        size := filesize(fp);
        getmem(p,size);
        blockread(fp,p^,size);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น หากมีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

putimage(x,y,p^,notput);

close(fp);

freemem(p,size);

end;

begin
    opendir;
    setbkcolor(lightmagenta);
    loadpic(220,120); SETCOLOR(62);
    SETTEXTSTYLE(TRIPLEXFONT,0,5); OUTTEXTXY(50,50,'CONSTRUCTION TECHNOLOGY');
    SETCOLOR(4);
    SETTEXTSTYLE(TRIPLEXFONT,20,5); OUTTEXTXY(120,140,'CIVILS');
    SETCOLOR(4);
    SETTEXTSTYLE(TRIPLEXFONT,20,5); OUTTEXTXY(450,130,'GROUP');
    SETTEXTSTYLE(GOTHICFONT,0,5); OUTTEXTXY(230,330,'KMIT'L');
    SETCOLOR(1);
    SETTEXTSTYLE(TRIPLEXFONT,0,3); OUTTEXTXY(180,400,'BY WINAI & KRIANGRAI');
    SOUNDBRAND;
    CLOSEGRAPH;
    RESTORECRTMODE;
end.

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมสวนเพิ่มเติม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่คณะกรรมการได้เสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมต่อไป

เนื่องด้วยในวัน PRESENT โครงการงาน คือในวันอังคารที่ 28 เมษายน 2535 เวลา 10:00-11:30 นาฬิกานั้น คณะกรรมการผู้เข้าฟังการ PRESENT อันประกอบไปด้วย

1. อาจารย์ สุรัตน์ หวังเจริญ
2. อาจารย์ สุพจน์ ศรีนิล
3. อาจารย์ สกฤต ห่อวโนทยาน
4. อาจารย์ สุวัฒน์ ภิระเศรษฐ์
5. อาจารย์ เกษม อมันตกุล

ทางคณะกรรมการ ได้เสนอแนะแนวทางในการเพิ่มเติมโปรแกรม TURBO BARSHED เพื่อให้รุ่นน้อง หรือผู้ที่สนใจ ได้พัฒนาให้เป็นโปรแกรมที่มีประโยชน์มากยิ่งขึ้น และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเป็นโปรแกรม BAR CUTTING LIST ต่อไป ดังนี้

1. ให้เพิ่มเติมในส่วนตรวจสอบความยาวเหล็กที่ใช้ในการตัดและตัดที่มีความยาวเกิน 12 เมตร จากเดิมที่ตรวจสอบเพียง 10 เมตร
2. จากข้อ 1 ควรจะมีการแสดงผลให้ดูทันทีที่มีความยาวเหล็กเกิน 10 เมตร หรือ 12 เมตร โดยไม่ต้องออกไปใช้คำสั่ง CHECK เพื่อจะได้เตือนในขณะใส่ข้อมูลได้เลย
3. รูป SHAPE CODE ต่าง ๆ ควรจะสามารถพิมพ์ภาพออกมาได้ ไม่ใช่แสดงภาพได้ที่หน้าจอเท่านั้น และทางที่ดีควรเพิ่มช่องที่แสดงรูป SHAPE CODE คร่าว ๆ ลงในตารางที่แสดงผลทางเครื่องพิมพ์ (PRINTER) ด้วย
4. ให้เพิ่มเติมในส่วนที่นำเอาเศษจากการตัดและตัดไปใช้ในส่วนต่าง ๆ ได้ เพื่อให้เหลือเศษเหล็กล้นน้อยที่สุด
5. ให้คำนวณน้ำหนักเหล็กของเศษที่เหลือจากในข้อ 4 เพื่อจะได้ไปรวมกับโปรแกรม TURBO BARSHED ที่คิดเฉพาะน้ำหนักเหล็กที่ใช้ในการตัดเป็น SHAPE CODE นั้น ๆ ซึ่งจะมีประโยชน์ในการทราบถึงปริมาณการใช้เหล็กทั้งหมดที่จะต้องสั่งซื้อ จะได้ประมาณราคาต้นทุนที่ต้องใช้ในงานส่วนนั้น ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำโปรแกรม Listcut และ โปรแกรม Printcut

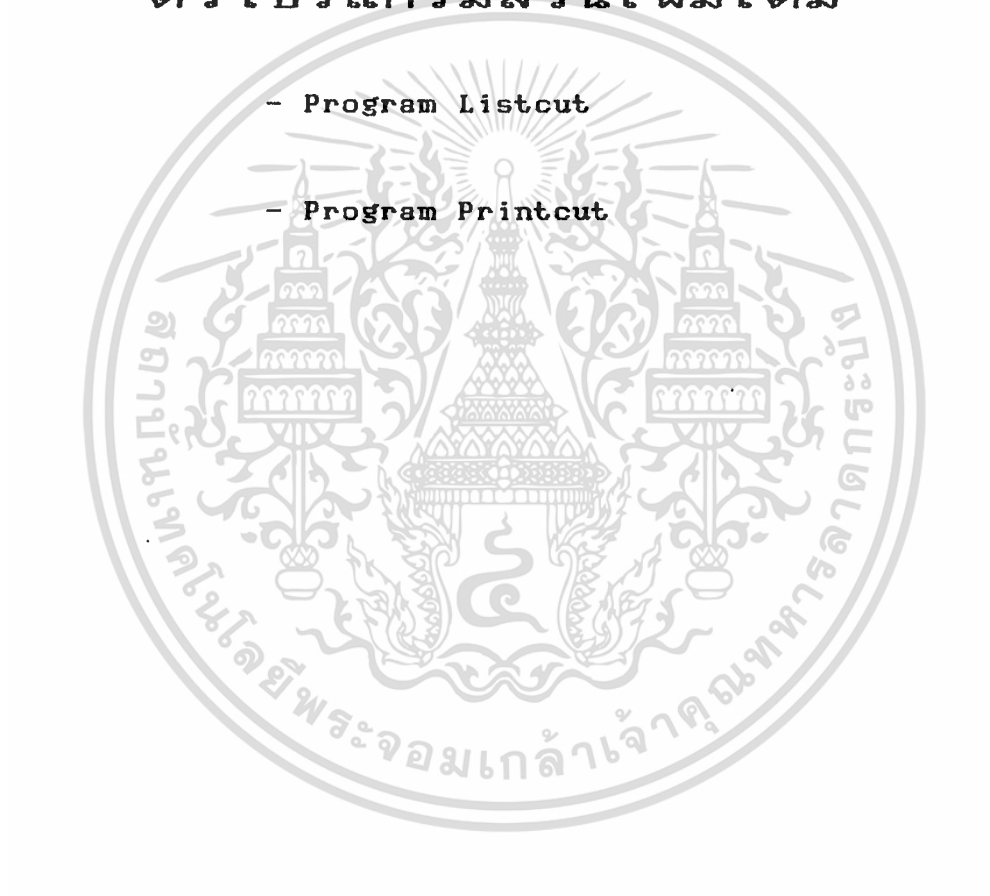
แนวคิดเพื่อพัฒนาเป็นโปรแกรม Bar Cutting List ต่อไป

ส่วนของโปรแกรมที่ทำเพิ่มเติมนี้ (Program ListCut) เป็นส่วนที่เขียนมาเพื่อเป็นโปรแกรมต้นแบบที่จะใช้ในการพัฒนาไปเป็นโปรแกรม Bar Cutting List ต่อไป เนื่องจากโปรแกรมนี้ (Program Listcut) ได้คำนวณเฉพาะเศษที่เหลือจากการตัดเท่านั้น ไม่ได้นำเศษจากการตัดไปใช้ประโยชน์ที่อื่น (ยกเว้นในเหล็กเบอร์เดียวกันที่เป็น Varying - Bar และมี Qty. เท่ากับ 1 ก็จะนำเศษที่เหลือไปใช้ในตัวมันเองด้วย)

ฉะนั้นแนวทางในการพัฒนาเป็นโปรแกรม Bar Cutting List จึงควรเพิ่มเติมในส่วนที่นำเอาเศษจากการตัดและตัดไปใช้ในส่วนต่าง ๆ ได้ เพื่อให้เหลือเศษเหล็กน้อยที่สุด และควรจะเชื่อม (Link) กับโปรแกรม Turbo Barshed เพื่อให้ใช้ด้วยกันได้เป็นโปรแกรม Bar Cutting List ที่สมบูรณ์ ดังนั้นจึงต้องเพิ่มเติมในส่วนต่อไปนี้ด้วยคือ

1. ให้เพิ่มเติมในส่วนตรวจสอบความยาวเหล็กที่ใช้ในการตัดและตัดที่มีความยาวเกิน 12 เมตร จากเดิมที่ตรวจสอบเพียง 10 เมตร
2. จากข้อ 1 ควรจะมีการแสดงผลให้ดูทันทีที่มีความยาวเหล็กเกิน 10 เมตร หรือ 12 เมตร โดยไม่ต้องออกไปใช้คำสั่ง CHECK เพื่อจะได้เตือนในขณะที่ใส่ข้อมูลได้เลย
3. รูป SHAPE CODE ต่าง ๆ ควรจะสามารถพิมพ์ภาพออกมาได้ ไม่ใช่แสดงภาพได้ที่หน้าจอเท่านั้น และทางที่ดีควรเพิ่มช่องที่แสดงรูป SHAPE CODE คร่าว ๆ ลงในตารางที่แสดงผลทางเครื่องพิมพ์ (PRINTER) ด้วย
4. ให้คำนวณน้ำหนักเหล็กของเศษที่เหลือจากในข้อ 3 เพื่อจะได้ไปรวมกับโปรแกรม TURBO BARSHED ที่คิดเฉพาะน้ำหนักเหล็กที่ใช้ในการตัดเป็น SHAPE CODE นั้น ๆ ซึ่งจะมีประโยชน์ในการทราบถึงปริมาณในการใช้เหล็กทั้งหมดที่จะต้องสั่งซื้อ จะได้ประมาณราคาคำนวณที่ต้องใช้ในงานส่วนนั้น ๆ ได้

ตัวโปรแกรมส่วนเพิ่มเติม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Program Listcut;

uses dos,LISTFILE,crt,win,keyboard,screen,MENU;

Type NameT = String[101]; Code = Integer;

DATA_BAR = RECORD

 BAR_MARK : String[4];

 Type_Dia,No,Qty,Total : Integer;

 Shape_Code : String[51];

CASE DETAIL:CHAR OF

 'C' : (A : Integer; B : Integer; C : Integer; D : Integer;

 E : Integer; F : Integer; LENGTH : LONGINT);

 'V' : (A1: Integer; B1: Integer; C1: Integer; D1: Integer;

 E1: Integer; F1: Integer; First:LONGINT;

 A2: Integer; B2: Integer; C2: Integer; D2: Integer;

 E2: Integer; F2: Integer; Last :LONGINT);

 'M' : (Z1:STRING; Z2:STRING; Z3:STRING; Z4:STRING; Z5:STRING;

 Z6:STRING; Z7:STRING);

 END;

FileType = FILE OF DATA_BAR;

VAR perrec,BAR : DATA_BAR; ANS,Quest,start1,Quest2 : CHAR;

 Dia1,No1,Qty1 : string[4];

 DETAIL_1,DETAIL_2,REC,STATUS, Y1,I,J,ENTRY1,A7,A8,Q10,TIME,PG,

 PgUp,PgUp1 : INTEGER;

 Rec_var : Data_bar; finame,finame1 : string[101];

 FILE_VAR : FILETYPE{ OF DATA_BAR ;}); ANS4, ANS1,Con : char;

 LE :INTEGER; FIN,FIN1 :STRING;

Function Create (VAR BarFile : FILETYPE) : Boolean;

 Begin { \$I- } Reset(BarFile); { \$I+ } Create := IOresult = 0; END;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
PROCEDURE DIRFILE;
```

```
VAR PATH :STRING;
```

```
DIRINFO :SEARCHREC;
```

```
X,Y :INTEGER;
```

```
PROCEDURE DIR(MASK :STRING);
```

```
BEGIN
```

```
  X:=1; Y:=1;
```

```
  FINDFIRST(MASK,ANYFILE,DIRINFO);
```

```
  WHILE DOSERROR = 0 DO
```

```
    BEGIN
```

```
      FINDNEXT (DIRINFO);
```

```
      IF (DOSERROR = 0) THEN BEGIN
```

```
        GOTOXY(X,Y);WRITELN(DIRINFO.NAME); X:=X+20;
```

```
        IF (X >= 61)AND(Y<9) THEN BEGIN X:=1; Y :=Y+1;
```

```
        END
```

```
      ELSE
```

```
        IF (Y)=9)AND(X >=61) THEN
```

```
          BEGIN READLN; CLRSCR; Y:=1; X:=1 END
```

```
        END;
```

```
    END;
```

```
  END;
```

```
BEGIN
```

```
  PATH := '*.BAR'; TEXTBACKGROUND(BLACK);
```

```
  SETWINHEADER('FILE LIST');
```

```
  WINDOWOPEN(10,7,70,18); TEXTBACKGROUND(BLACK);
```

```
  DIR(PATH); READLN; WINDOWCLOSE; TEXTBACKGROUND(BLACK);
```

```
END;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure TITLE_LIST;

BEGIN

    IF CON ='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLUE); HIGHVIDEO;

    GOTOXY(1,1);WRITE

('BAR TYPE      NO.      CODE  LENGTH      USE LENGTH      USE ORTHER BAR  ');

    GOTOXY(1,2);WRITE

('MARK of              (mm)      (from 10 M.)              ');

    GOTOXY(1,3);WRITE

('      BAR No. QTY TOTAL              NO.  FRACK.  NO.  BAR LENGTH NO. ');

    IF CON ='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK); LOWVIDEO;

END;

PROCEDURE DISPLAY_CUT_FILE(var y :integer);

VAR Q,CODE,REC,NE,ENTRY,TEST,TEST_2,STEP,qtylist,QTY2,NLIST10,LOSS,

    MoLIST,FACT1,QTYF :integer;

CHECK : CHAR;  Test_1 :string[21]; LS : REAL;  FACT2 :INTEGER;

LET :LONGINT;

BEGIN

    CLRSCR;

    SETWINATTR(BLACK);      SETWINHEADER('BAR CUTTING LIST');

    WINDOWOPEN(1,2,80,25);  PG:=1; TITLE_LIST;

    IF PG =1 THEN BEGIN TEXTBACKGROUND(BLACK); SETWINHEADER('FOR PAGE DOWN');

                        WINDOWOPEN(20,23,60,25);TEXTBACKGROUND(BLACK);

                        TEXTCOLOR(BROWN);

                        GOTOXY(5,1); WRITE('PRESS ENTER FOR PAGE DOWN');

                        ANS:=READKEY; WINDOWCLOSE; TEXTBACKGROUND(BLACK);

                    END;

    END;

    NE := 5; Y := 5; SEEK(FILE_VAR,1);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

WHILE NOT EOF(file_var) do

begin

  read(file_var,bar); {WINDOWCLOSE;}

  WITH BAR DO

  BEGIN

  IF Y >= 20 THEN

  BEGIN READLN; WINDOWOPEN(1,2,80,25); PG:=PG+1; TITLE_LIST;CURSOROFF;

    Y := 5;

  IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK); CURSORON; END;

  GotoXY(2,Y); Write(BAR_MARK); GotoXY(6,Y);

  IF Type_Dia > 100 THEN Write('R',Type_Dia-100)

  ELSE Write('Y',Type_Dia);

  GotoXY(11,Y); Write(No); GotoXY(15,Y); Write(Qty);

  GotoXY(19,Y); Write(TOTAL);

  If Length = 0 Then

  begin

    GotoXY(32,Y); Write('Varies');

  end

  Else begin

  GotoXY(32,Y); Write(length:5);

  end;

  GotoXY(25,Y); TEST_1 := COPY(SHAPE_CODE,1,2);

  VAL(TEST_1,TEST,CODE); VAL(SHAPE_CODE,TEST_2,CODE);

  IF Test < 20 Then Write('V',Test_2-100)

  Else write(shape_code:3);

  VAL(SHAPE_CODE,Q,CODE);

  IF CODE = 0 THEN

  BEGIN IF Q <100 THEN DETAIL := 'C' ELSE DETAIL := 'V'; END

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่เว้นกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CASE DETAIL OF

'C' :

Begin

NoLIST := 0; LOSS:=0; NLIST10:=0;

QTYF := TOTAL;

REPEAT

NoLIST:=NoLIST +1;

UNTIL (LENGTH*NoLIST >= 10000) OR (NoLIST = QTYF);

IF (NoLIST =QTYF) and (NoLIST*LENGTH<=10000) THEN NLIST10 :=QTYF DIV NoLIST

ELSE IF NoLIST*LENGTH = 10000 THEN

Begin

NLIST10 := QTYF DIV NoLIST;

CHECK := 'Y';

END

ELSE

Begin

NLIST10 := QTYF DIV (NoLIST-1); CHECK := 'N';

END;

IF NoLIST*LENGTH >10000 THEN FACT1 := 10000 -LENGTH*(NoLIST-1)

ELSE FACT1 := 10000 -LENGTH*NoLIST;

IF (NLIST10 = 1)AND (NoLIST*LENGTH <=10000) THEN LOSS := 0

ELSE IF CHECK = 'Y' THEN LOSS := QTYF - NLIST10*NoLIST

ELSE LOSS := QTYF - NLIST10*(NoLIST-1);

GOTOXY(47,Y);WRITE(FACT1:5);

IF LOSS <> 0 THEN

BEGIN

FACT2 := 10000 - LOSS*LENGTH;

GOTOXY(40,Y); WRITE(NLIST10+1); GOTOXY(55,Y); WRITE(NLIST10);

GOTOXY(47,Y+1); WRITE(FACT2:5);

GOTOXY(55,Y+1); WRITE(1); Y :=Y+1;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

END

ELSE

BEGIN GOTOXY(40,Y); WRITE(NLIST10); GOTOXY(55,Y); WRITE(NLIST10);END;

Y := Y + 1;

IF Y >= 20 THEN

BEGIN READLN; WINDOWOPEN(1,2,80,25); PG:=PG+1; TITLE_LIST;

CURSOROFF; Y := 5;

IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK); CURSORON; END;

END;

'Y' :

BEGIN

IF QTY =1 THEN

BEGIN

IF Y >= 20 THEN BEGIN READLN; WINDOWOPEN(1,2,80,25); PG:=PG+1;

TITLE_LIST; CURSOROFF;

Y := 5;

IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK); CURSORON; END;

LS := (FIRST-LAST)/(NO-1); GOTOXY(32,Y); WRITE(FIRST:5);

FACT1:=10000-FIRST; Y:=Y+1;

IF NO >2 THEN

BEGIN

FOR STEP := 1 TO (NO-2) DO

BEGIN

GOTOXY(32,Y); WRITE(ROUND(-STEP*LS+FIRST):5);

IF FACT1 >= (ROUND(-STEP*LS+FIRST)) THEN

Begin

FACT1 := FACT1-(ROUND(-STEP*LS+FIRST)); Y:=Y+1;

IF (Y >= 20)AND(FACT1 >=(ROUND(-(STEP+1)*LS+FIRST))) THEN

BEGIN READLN; WINDOWOPEN(1,2,80,25); PG:=PG+1; TITLE_LIST;

CURSOROFF; Y := 5;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยและต้องอภัยถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK); CURSORON; END;

    END

ELSE

    Begin

        GOTOXY(47,Y-1); WRITE(FACT1:5);

        GOTOXY(40,Y-1); WRITE(1);

        GOTOXY(55,Y-1); WRITE(1);

        FACT1 := 10000-(ROUND(-STEP*LS+FIRST)); Y:=Y+1;

        IF Y >= 20 THEN BEGIN READLN; WINDOWOPEN(1,2,80,25); PG:=PG+1;

            TITLE_LIST; CURSOROFF;

            Y := 5;

            IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK); CURSORON; END;

            END;

            END; {END FOR }

        END;

        GOTOXY(1,Y); WRITE('(' ,BAR_MARK,')');

        GOTOXY(32,Y); WRITE(LAST:5);

        IF FACT1 >= LAST THEN

            Begin

                FACT1 := FACT1-LAST;

                GOTOXY(47,Y); WRITE(FACT1:5); GOTOXY(40,Y); WRITE(1);

                GOTOXY(55,Y); WRITE(1);          END

            ELSE

                Begin

                    GOTOXY(47,Y-1); WRITE(FACT1:5); GOTOXY(40,Y-1); WRITE(1);

                    GOTOXY(55,Y-1); WRITE(1);

                    FACT1 := 10000 - LAST;

                    GOTOXY(47,Y); WRITE(FACT1:5); GOTOXY(40,Y); WRITE(1);

                    GOTOXY(55,Y); WRITE(1);

                END;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

END;

Y:=Y+1;

END

ELSE

Begin

LET :=0; FACT2:=0;

GOTOXY(32,Y); WRITE(First:5);

NoLIST := 0; LOSS:=0; NLIST10:=0;

QTYF := QTY;

REPEAT

NoLIST:=NoLIST +1;

UNTIL (FIRST*NoLIST >= 10000) OR (NoLIST = QTYF);

IF (NoLIST =QTYF) and (NoLIST*FIRST<=10000) THEN

NLIST10 := QTYF DIV NoLIST

ELSE IF NoLIST*FIRST = 10000 THEN

Begin

NLIST10 := QTYF DIV NoLIST;

CHECK := 'Y';

END

ELSE

Begin

NLIST10 := QTYF DIV (NoLIST-1); CHECK := 'N';

END;

IF NoLIST*FIRST >10000 THEN FACT1 := 10000 -FIRST*(NoLIST-1)

ELSE FACT1 := 10000 -FIRST*NoLIST;

IF (NLIST10 = 1)AND (NoLIST*FIRST <=10000) THEN LOSS := 0

ELSE IF CHECK = 'Y' THEN LOSS := QTYF - NLIST10*NoLIST

ELSE LOSS := QTYF - NLIST10*(NoLIST-1);

GOTOXY(47,Y);WRITE(FACT1:5);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
IF LOSS <> 0 THEN
```

```
  BEGIN
```

```
    FACT2 := 10000 - LOSS*FIRST;
```

```
    GOTOXY(40,Y); WRITE(NLIST10+1); GOTOXY(55,Y); WRITE(NLIST10);
```

```
    GOTOXY(47,Y+1); WRITE(FACT2:5);
```

```
    GOTOXY(55,Y+1); WRITE(1); Y :=Y+1;
```

```
  END
```

```
ELSE
```

```
BEGIN GOTOXY(40,Y); WRITE(NLIST10); GOTOXY(55,Y); WRITE(NLIST10);END;
```

```
Y:= Y+1; J := J + 1;
```

```
IF Y >= 20 THEN BEGIN READLN; WINDOWOPEN(1,2,80,25); PG:=PG+1;
```

```
  TITLE_LIST; CURSOROFF;
```

```
Y := 5;
```

```
IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK); CURSORON; END;
```

```
LS := (First-Last)/(NO-1);
```

```
IF NO > 2 THEN
```

```
  BEGIN
```

```
    FOR STEP := 1 TO (NO-2) DO
```

```
      BEGIN
```

```
        GOTOXY(32,Y);WRITE(ROUND(-STEP*LS + First ):5);
```

```
        GOTOXY(25,Y);WRITE('V',TEST_2-100);
```

```
        LET:=ROUND(-STEP*LS +FIRST);
```

```
        NoLIST := 0; LOSS:=0; NLIST10:=0;
```

```
        QTYF := QTY;
```

```
      REPEAT
```

```
        NoLIST:=NoLIST +1;
```

```
      UNTIL (LET*NoLIST >= 10000) OR (NoLIST = QTYF);
```

```
    IF (NoLIST =QTYF) and (NoLIST*LET<=10000) THEN
```

```
      NLIST10 := QTYF DIV NoLIST
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีโทษปรับและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

ELSE IF NoLIST*LET = 10000 THEN
Begin NLIST10 := QTYF DIV NoLIST; CHECK := 'Y'; END

ELSE
Begin NLIST10 := QTYF DIV (NoLIST-1); CHECK := 'N'; END;

IF NoLIST*LET >10000 THEN FACT1 := 10000 -LET*(NoLIST-1)
ELSE FACT1 := 10000 -LET*NoLIST;

IF (NLIST10 = 1) AND (NoLIST*LET <=10000) THEN LOSS := 0
ELSE IF CHECK = 'Y' THEN LOSS := QTYF - NLIST10*NoLIST
ELSE LOSS := QTYF - NLIST10*(NoLIST-1);

GOTOXY(47,Y);WRITE(FACT1:5);

IF LOSS <> 0 THEN
BEGIN
FACT2 := 10000 - LOSS*LET;
GOTOXY(40,Y); WRITE(NLIST10+1); GOTOXY(55,Y); WRITE(NLIST10);
GOTOXY(47,Y+1); WRITE(FACT2:5);
GOTOXY(55,Y+1); WRITE(1); Y :=Y+1;
END
ELSE
BEGIN GOTOXY(40,Y); WRITE(NLIST10); GOTOXY(55,Y); WRITE(NLIST10);END;

Y:= Y+1 ;

IF Y >= 20 THEN BEGIN READLN; WINDOWOPEN(1,2,80,25); PG:=PG+1;

TITLE_LIST;CURSOROFF;

Y := 5;

IF CON='Y' THEN TEXTBACKGROUND(BLACK); CURSORON; END;

END;

END;

J := J + 1;

GOTOXY(1,Y); WRITE('(',BAR_MARK,')');

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากไม่มีเหตุที่แบบส่งเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

TEST_1 := COPY(SHAPE_CODE,1,2);
VAL(TEST_1,TEST,CODE);
VAL(SHAPE_CODE,TEST_2,CODE);
IF Test < 20 Then
    BEGIN
        GOTOXY(25,Y); Write('V',Test_2-100)
    END
Else write(shape_code:6);
NoLIST := 0; LOSS:=0; NLIST10:=0;
REPEAT
    NoLIST:=NoLIST +1;
UNTIL (LAST*NoLIST >= 10000) OR (NoLIST = QTYF);
IF (NoLIST =QTYF) and (NoLIST*LAST<=10000) THEN
    NLIST10 := QTYF DIV NoLIST
ELSE IF NoLIST*LAST = 10000 THEN
    Begin
        NLIST10 := QTYF DIV NoLIST; CHECK := 'Y';
    END
ELSE
    Begin
        NLIST10 := QTYF DIV (NoLIST-1); CHECK := 'N';
    END;
IF NoLIST*LAST >10000 THEN FACT1 := 10000 -LAST*(NoLIST-1)
ELSE FACT1 := 10000 -LAST*NoLIST;
IF (NLIST10 = 1) AND (NoLIST*LAST <=10000) THEN LOSS := 0
ELSE IF CHECK = 'Y' THEN LOSS := QTYF - NLIST10*NoLIST
ELSE LOSS := QTYF - NLIST10*(NoLIST-1);
GOTOXY(47,Y);WRITE(FACT1:5);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

IF LOSS <> 0 THEN
    BEGIN
        FACT2 := 10000 - LOSS*LAST;
        GOTOXY(40,Y); WRITE(NLIST10+1); GOTOXY(55,Y); WRITE(NLIST10);
        GOTOXY(47,Y+1); WRITE(FACT2:5);
        GOTOXY(55,Y+1); WRITE(1); Y :=Y+1;
    END
ELSE
    BEGIN GOTOXY(40,Y); WRITE(NLIST10); GOTOXY(55,Y); WRITE(NLIST10);END;
    Y := Y + 1;
    END; END;{ OF 'V' }
END; END; END; END;

BEGIN
    CONFIG1(CON);
    Y1 :=5; TEXTBACKGROUND(BLACK); CURSORON;
REPEAT
    Fin := '*. *';
    CLRscr;GOTOXY(30,13); WRITEln('FINAME : '); GOTOXY(40,13);
    READstring(FIN);
    IF FIN = '*. *' THEN DIRLISTFILE(FIN);
    LE :=LENGTH(FIN); FIN1:= COPY(FIN,LE-4,LE);
    IF (FIN1='.BAR') OR (FIN1='.Bar') OR (FIN1='.bar')
    OR (FIN1='.BaR') OR (FIN1='.baR') OR (FIN1='.baR') THEN
        FINAME :=FIN
    ELSE FINAME := CONCAT(COPY(FIN,1,LE)+' .BAR');
    Assign(file_var,finame);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

IF NOT CREATE(FILE_VAR) THEN

Begin GotoXY(30,13); CLREOL; WRITE(#07); WRITE('FILE NOT FOUND!');

    DELAY(1000);

    END;    CURSOROFF;

UNTIL (CREATE(FILE_VAR)) OR (FIN = #27);

    IF FIN =#27 THEN begin clrscr; EXIT; CURSOROFF; end;

    RESET(FILE_VAR);SEEK(FILE_VAR,1);

    DISPLAY_CUT_FILE(Y1);

    SETWINHEADER('PRESS KEY'); TEXTBACKGROUND(BLACK);

    WINDOWOPEN(15,22,65,25); TEXTBACKGROUND(BLACK);

    GOTOXY(5,1);TEXTCOLOR(12); WRITE('R OR PgUp_KEY : ');

    TEXTCOLOR(6); WRITE('Page Up');

    GOTOXY(5,2);TEXTCOLOR(4); WRITE('Q OR ESC : ');

    TEXTCOLOR(6); WRITE('QUIT');

    DELAY(2000); ANS:=READKEY; WINDOWCLOSE;

repeat

    ANS:=READKEY;

    IF (UPCASE(ANS)='R')OR(ANS =PgUp_Key) THEN

        IF PG>1 THEN BEGIN WINDOWCLOSE; PG :=PG-1; END;

    IF PG =1 THEN

        BEGIN TEXTBACKGROUND(BLACK); SETWINHEADER('FOR PAGE DOWN');

            WINDOWOPEN(20,23,60,25);TEXTBACKGROUND(BLACK);

            GOTOXY(7,1); WRITE('PRESS ENTER FOR PAGE DOWN');

            ANS:=READKEY; WINDOWCLOSE;

        END;

    IF (PG =1)and(ANS=#13) THEN

        BEGIN WINDOWCLOSE; DISPLAY_CUT_FILE(Y1);

            SETWINHEADER('PRESS KEY'); TEXTBACKGROUND(BLACK);

            WINDOWOPEN(15,22,65,25); TEXTBACKGROUND(BLACK);

            GOTOXY(5,1);TEXTCOLOR(12); WRITE('R OR PgUp_KEY : ');

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งหากไม่มีเห็นแบบลงนามและประทับตราของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

TEXTCOLOR(6); WRITE('Page Up');

GOTOXY(5,2);TEXTCOLOR(4); WRITE('Q OR ESC      : ');

TEXTCOLOR(6); WRITE('QUIT');

DELAY(2000); ANS:=READKEY; WINDOWCLOSE;

END;

UNTIL (UPCASE(ANS) = 'Q') OR (ANS=Esc_key);

IF PG<>0 THEN BEGIN REPEAT WINDOWCLOSE;PG :=PG -1; UNTIL PG=0; END;

CLOSE(FILE_VAR);

TEXTBACKGROUND(BLACK); WINDOW(1,1,80,25);CLRSCR;

CURSOROFF;

END.

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

PROGRAM PRINTCUT;

USES PRINTER,CRT,DOS,LISTFILE,KEYBOARD,SCREEN,WIN;

Type   NameT = String[10]; Code = Integer;

      DATA_BAR = RECORD

          BAR_MARK : String[4];

          Type_Dia,No,Qty,Total : Integer;

          Shape_Code : String[5];

CASE DETAIL:CHAR OF

    'C' : ( A : Integer; B : Integer; C : Integer; D : Integer;

            E : Integer; F : Integer; LENGTH : LONGINT);

    'V' : ( A1: Integer; B1: Integer; C1: Integer; D1: Integer;

            E1: Integer; F1: Integer; First:LONGINT;

            A2: Integer; B2: Integer; C2: Integer; D2: Integer;

            E2: Integer; F2: Integer; Last :LONGINT );

    'H' : ( Z1:STRING; Z2:STRING; Z3:STRING; Z4:STRING; Z5:STRING;

            Z6:STRING; Z7:STRING);

END;

FileType = FILE OF DATA_BAR;

VAR   perrec,BAR : DATA_BAR;  ANS,Quest,start1,Quest2      : CHAR;

      FIN,FIN1   : STRING;      Dial,No1,Qty1 : string[4];

DETAIL_1,DETAIL_2,REC,STATUS, Y1,I,J,ENTRY1,A7,A8,Q10,TIME : INTEGER;

      Rec_var   : Data_bar;  finame,finame1   : string[10];

      FILE_VAR  : FILETYPE( OF DATA_BAR ); Con : char;

      LINE,PAGE :INTEGER;

      LE : INTEGER;

Function Create ( VAR BarFile : FILETYPE) : Boolean;

Begin  {$I-} Reset(BarFile); {$I+}   Create := IOresult = 0; END;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

procedure TITLE_LIST;

```
BEGIN
  WRITE(LST,#13); WRITE(LST,#15);
  WRITE(LST,#27,'E','PAGE : ':120, PAGE:3);
  WRITE(LST,#10,#13);
  WRITE
(LST,#27,'E','BAR      TYPE      NO.      CODE      LENGTH      USE      LENGTH');
  WRITE(LST,#27,'E','      USE ORTHER BAR      ');
  WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1;
  WRITE
(LST,#27,'E','MARK      of      (mm)      (from 10 M.)');
  WRITE(LST,#27,'E','      REMARK      ');
  WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1;
  WRITE(LST,#27,'E','      BAR      No. QTY TOTAL      NO.      FRACK.      ');
  WRITE(LST,#27,'E','      NO.      BAR LENGTH NO.      ');
  WRITE(LST,#27,'F'); WRITE(LST,#18);
  WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1;
END;
```

PROCEDURE DISPLAY_CUT_FILE(var y :integer);

```
VAR Q,CODE,REC,NE,ENTRY,TEST,TEST_2,STEP,qtylist,QTY2,NLIST10,LOSS,
  NoLIST,FACT1,QTYF :integer;
  CHECKX : CHAR;  Test_1 :string[21];  LS : REAL;  FACT2 :INTEGER;
  LET :LONGINT;
BEGIN
```

TITLE_LIST;

NE := 5; Y := 5; SEEK(FILE_VAR,1);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

WHILE NOT EOF(file_var) do
begin
    read(file_var,bar); {WINDOWCLOSE;}

    WITH BAR DO
        BEGIN
            IF LINE >= 58 THEN
                BEGIN WRITE(LST,#12,#13);PAGE:=PAGE+1; TITLE_LIST; LINE := 3;
                END;
                Write(LST,#13);

                Write(LST,#15,BAR_MARK:3);

                IF Type_Dia > 100 THEN Write(LST,#15,'R':6,Type_Dia-100:2)
                ELSE Write(LST,#15,'Y':6,Type_Dia:2);
                Write(LST,#15,No:7); Write(LST,#15,Qty:5);
                Write(LST,#15,TOTAL:6);
TEST_1 := COPY(SHAPE_CODE,1,2);
VAL(TEST_1,TEST,CODE); VAL(SHAPE_CODE,TEST_2,CODE);
IF Test < 20 Then Write(LST,#15,'V':6,Test_2-100:2)
Else write(LST,#15,shape_code:8);
VAL(SHAPE_CODE,Q, CODE);
IF CODE = 0 THEN
BEGIN IF Q <100 THEN DETAIL := 'C' ELSE DETAIL := 'V'; END
ELSE DETAIL :='C';

CASE DETAIL OF
'C' :
    Begin
        WRITE(LST,#15,LENGTH:11); NoLIST := 0; LOSS:=0; NLIST10:=0;
        QTYF := TOTAL;

        REPEAT
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังไม่มีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
        NoLIST:=NoLIST +1;
        UNTIL (LENGTH*NoLIST >= 10000) OR (NoLIST = QTYF);

```

```
IF (NoLIST =QTYF) and (NoLIST*LENGTH<=10000) THEN
```

```
    NLIST10 :=QTYF DIV NoLIST
```

```
ELSE IF NoLIST*LENGTH = 10000 THEN
```

```
    Begin
```

```
        NLIST10 := QTYF DIV NoLIST;
```

```
        CHECK  := 'Y';
```

```
    END
```

```
ELSE
```

```
    Begin
```

```
        NLIST10 := QTYF DIV (NoLIST-1); CHECK  := 'N';
```

```
    END;
```

```
IF NoLIST*LENGTH >10000 THEN FACT1 := 10000 -LENGTH*(NoLIST-1)
```

```
ELSE FACT1 := 10000 -LENGTH*NoLIST;
```

```
IF (NLIST10 = 1)AND (NoLIST*LENGTH <=10000) THEN LOSS := 0
```

```
ELSE IF CHECK = 'Y' THEN LOSS  := QTYF - NLIST10*NoLIST
```

```
ELSE LOSS  := QTYF - NLIST10*(NoLIST-1);
```

```
IF LOSS <> 0 THEN
```

```
    BEGIN
```

```
        FACT2 := 10000 - LOSS*LENGTH;
```

```
        WRITE(LST,#15,NLIST10+1:10); WRITE(LST,#15,FACT1:10);
```

```
        WRITE(LST,#15,NLIST10:8);
```

```
        WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1; WRITE(LST,#15,FACT2:68);
```

```
        WRITE(LST,#15,1:8); WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1; Y :=Y+1;
```

```
    END
```

```
ELSE
```

```
    BEGIN WRITE(LST,#15,NLIST10:10); WRITE(LST,#15,FACT1:10);
```

```
        WRITE(LST,#15,NLIST10:8);
```

```
        WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1; Y:=Y+1 END;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังไม่มีเหตุใดแบบสงวนเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

IF LINE >= 58 THEN

BEGIN WRITE(LST,#12,#13);PAGE:=PAGE+1; TITLE_LIST; LINE := 3;

END;

END;

'v' :

BEGIN

IF QTY =1 THEN

BEGIN

IF LINE >= 58 THEN BEGIN WRITE(LST,#12,#13);PAGE:=PAGE+1; TITLE_LIST;

LINE := 3;

END;

LS := (FIRST-LAST)/(NO-1); WRITE(LST,#15,FIRST:11);

FACT1:=10000-FIRST; Y:=Y+1;

IF NO >2 THEN

BEGIN

FOR STEP := 1 TO (NO-2) DO

BEGIN

IF FACT1 >= (ROUND(-(STEP*LS+FIRST))) THEN

Begin

WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1;

WRITE(LST,#15,ROUND(-(STEP*LS+FIRST):48);

FACT1 := FACT1-(ROUND(-(STEP*LS+FIRST)));

Y:=Y+1;

IF (LINE >= 58)AND(FACT1 >=(ROUND(-(STEP+1)*LS+FIRST))) THEN

BEGIN WRITE(LST,#12,#13);

PAGE:=PAGE+1;TITLE_LIST; LINE := 3;

END;

END


```

END

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELSE

Begin

WRITE(LST,#15,1:10);

WRITE(LST,#15,FACT1:10);

WRITE(LST,#15,1:8);

WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1;

WRITE(LST,#15,ROUND(-STEP*LS+FIRST):48);

FACT1 := 10000-(ROUND(-STEP*LS+FIRST));

Y:=Y+1;

IF LINE >= 58 THEN BEGIN WRITE(LST,#12,#13); PAGE:=PAGE+1;

TITLE_LIST;

LINE := 3;

END;

END;

END; {END FOR }

END;

IF FACT1 >= LAST THEN

Begin FACT1 := FACT1-LAST;

WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1;

WRITE(LST,#15,'(:1,BAR_MARK:2,')');

WRITE(LST,#15,FACT1:44);

WRITE(LST,#15,1:10);

WRITE(LST,#15,FACT1:10);

WRITE(LST,#15,1:8);

WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1; END

ELSE

Begin

WRITE(LST,#15,1:10);

WRITE(LST,#15,FACT1:10);

WRITE(LST,#15,1:8);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยินดีขอสงวนสิทธิ์ในข้อมูลและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

FACT1 := 10000 - LAST;

WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1;

WRITE(LST,#15,'(:1,BAR_MARK:2,')');

WRITE(LST,#15,LAST:44);

WRITE(LST,#15,1:10);

WRITE(LST,#15,FACT1:10);

WRITE(LST,#15,1:8);

WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1;

END;

Y:=Y+1;

END {END OF THEN QTY := 1}

ELSE

Begin

LET :=0; FACT2:=0;

WRITE(LST,#15,First:11);

NoLIST := 0; LOSS:=0; NLIST10:=0;

QTYF := QTY;

REPEAT

NoLIST:=NoLIST +1;

UNTIL (FIRST*NoLIST >= 10000) OR (NoLIST = QTYF);

IF (NoLIST =QTYF) and (NoLIST*FIRST<=10000) THEN

NLIST10 := QTYF DIV NoLIST

ELSE

IF NoLIST*FIRST = 10000 THEN

Begin

NLIST10 := QTYF DIV NoLIST;

CHECK := 'Y';

END

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELSE

Begin

NLIST10 := QTYF DIV (NoLIST-1);

CHECK := 'N';

END;

IF NoLIST*FIRST >10000 THEN FACT1 := 10000 -FIRST*(NoLIST-1)

ELSE FACT1 := 10000 -FIRST*NoLIST;

IF (NLIST10 = 1)AND (NoLIST*FIRST <=10000) THEN LOSS := 0

ELSE IF CHECK = 'Y' THEN

LOSS := QTYF - NLIST10*NoLIST

ELSE

LOSS := QTYF - NLIST10*(NoLIST-1);

IF LOSS <> 0 THEN

BEGIN

FACT2 := 10000 - LOSS*FIRST;

WRITE(LST,#15,NLIST10+1:10); WRITE(LST,#15,FACT1:10);

WRITE(LST,#15,NLIST10:8);

WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1;

WRITE(LST,#15,FACT2:68);

WRITE(LST,#15,1:8); Y :=Y+1; WRITE(LST,#10,#13);

LINE :=LINE +1;

END

ELSE

BEGIN WRITE(LST,#15,NLIST10:10);

WRITE(LST,#15,FACT1:10); WRITE(LST,#15,NLIST10:8);

WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1; END;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิได้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IF LINE >= 58 THEN

BEGIN WRITE(LST,#12,#13); PAGE:=PAGE+1; TITLE_LIST;

LINE := 3;

END;

LS := (First-Last)/(NO-1);

IF NO > 2 THEN

BEGIN

FOR STEP := 1 TO (NO-2) DO

BEGIN

WRITE(LST,#15,ROUND(-STEP*LS + First):48);

LET:=ROUND(-STEP*LS +FIRST);

NoLIST := 0; LOSS:=0; NLIST10:=0;

QTYF := QTY;

REPEAT

NoLIST:=NoLIST +1;

UNTIL (LET*NoLIST >= 10000) OR (NoLIST = QTYF);

IF (NoLIST =QTYF) and (NoLIST*LET<=10000) THEN

NLIST10 := QTYF DIV NoLIST

ELSE IF NoLIST*LET = 10000 THEN

Begin

NLIST10 := QTYF DIV NoLIST;

CHECK := 'Y';

END

ELSE

Begin

NLIST10 := QTYF DIV (NoLIST-1);

CHECK := 'N';

END;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังไม่มีเหตุผลใดที่สมควรให้นำไปใช้

ELSE FACT1 := 10000 -LET*NoLIST;

```

IF (NLIST10 = 1) AND (NoLIST*LET <=10000) THEN

    LOSS := 0

ELSE IF CHECK = 'Y' THEN LOSS := QTYF - NLIST10*NoLIST

    ELSE LOSS := QTYF - NLIST10*(NoLIST-1);

IF LOSS <> 0 THEN

BEGIN

    FACT2 := 10000 - LOSS*LET;

    WRITE(LST,#15,NLIST10+1:10); WRITE(LST,#15,FACT1:10);

    WRITE(LST,#15,NLIST10:8);    WRITE(LST,#10,#13);

    LINE :=LINE +1;WRITE(LST,#15,FACT2:68);

    WRITE(LST,#15,1:8);          WRITE(LST,#10,#13);

    LINE :=LINE +1; Y :=Y+1;

END

ELSE

    BEGIN WRITE(LST,#15,NLIST10:10); WRITE(LST,#15,FACT1:10);

        WRITE(LST,#15,NLIST10:8);  WRITE(LST,#10,#13);

        LINE :=LINE +1;

    END;

    Y:= Y+1 ;

IF LINE >= 58 THEN BEGIN WRITE(LST,#12,#13); PAGE:=PAGE+1; TITLE_LIST;

    LINE := 3;

END;

END;

END;

J := J + 1;

NoLIST := 0; LOSS:=0; NLIST10:=0;

REPEAT

```

NoLIST:=NoLIST +1;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอยู่ใต้วงเล็บเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UNTIL (LAST*NoLIST >= 10000) OR (NoLIST = QTYF);


```

IF (NoLIST =QTYF) and (NoLIST*LAST<=10000) THEN

    NLIST10 := QTYF DIV NoLIST

ELSE      IF NoLIST*LAST = 10000      THEN

        Begin

            NLIST10 := QTYF DIV NoLIST;

            CHECK    := 'Y';

        END

ELSE

        Begin

            NLIST10 := QTYF DIV (NoLIST-1);

            CHECK    := 'N';

        END;

IF NoLIST*LAST >10000 THEN FACT1 := 10000 -LAST*(NoLIST-1)

ELSE FACT1 := 10000 -LAST*NoLIST;

IF (NLIST10 = 1) AND (NoLIST*LAST <=10000) THEN LOSS := 0

ELSE IF CHECK = 'Y' THEN LOSS    := QTYF - NLIST10*NoLIST

    ELSE LOSS    := QTYF - NLIST10*(NoLIST-1);

IF LOSS <> 0 THEN

    BEGIN

        FACT2 := 10000 - LOSS*LAST;

        WRITE(LST,#15,'(:1,BAR_MARK:2,')');

        WRITE(LST,#15,LAST:44);

        WRITE(LST,#15,NLIST10+1:10);

        WRITE(LST,#15,FACT1:10);

        WRITE(LST,#15,NLIST10:8);

        WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1;

        WRITE(LST,#15,FACT2:68);

        WRITE(LST,#15,1:8); WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1; Y :=Y+1;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

END

ELSE BEGIN

WRITE(LST,#15,'(',BAR_MARK:2,')');

WRITE(LST,#15,Last:44);

WRITE(LST,#15,NLIST10:10); WRITE(LST,#15,FACT1:10);

WRITE(LST,#15,NLIST10:8);

WRITE(LST,#10,#13); LINE :=LINE +1;END;

Y := Y + 1;

END; END;{ OF 'V' }

END; END; END; END;

PROCEDURE DIRFILE;

VAR PATH :STRING;

DIRINFO :SEARCHREC;

X,Y :INTEGER;

PROCEDURE DIR(MASK :STRING);

BEGIN

X:=1; Y:=1;

FINDFIRST(MASK,ANYFILE,DIRINFO);

WHILE DOSERROR = 0 DO

BEGIN

FINDNEXT (DIRINFO);

IF (DOSERROR = 0) THEN BEGIN

GOTOXY(X,Y);WRITELN(DIRINFO.NAME); X:=X+20;

IF (X >= 61)AND(Y<9) THEN BEGIN X:=1; Y :=Y+1;

END

ELSE

IF (Y)=9)AND(X >=61) THEN BEGIN READLN; CLRSCR; Y:=1; X:=1 END

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

END; END;

BEGIN

PATH := '*.BAR'; TEXTBACKGROUND(BLACK); WINDOWOPEN(10,7,70,18);

TEXTBACKGROUND(BLACK);

DIR(PATH); READLN; WINDOWCLOSE; TEXTBACKGROUND(BLACK); READLN;

END;

BEGIN

LINE :=0; PAGE:=1;

TEXTBACKGROUND(BLACK); CLRSCR; TEXTBACKGROUND(BLACK); GOTOXY(25,13);

WRITE('FILE NAME :');

REPEAT

Fin := '*.*';

CLRSr;GOTOXY(30,13); WRITEln('FINAME : ');GOTOXY(40,13); READstring(FIN);

IF FIN = '*.*' THEN DIRLISTFILE(FIN);

LE :=LENGTH(FIN); FIN1:= COPY(FIN,LE-4,LE);

IF (FIN1='.BAR') OR (FIN1='.Bar') OR (FIN1='.bar') OR (FIN1='.BaR')
OR (FIN1='.baR')

OR (FIN1='.bar') THEN FINAME :=FIN

ELSE FINAME := CONCAT(COPY(FIN,1,LE)+'.BAR');

Assign(file_var,finame);

IF NOT CREATE(FILE_VAR) THEN

Begin GotoXY(30,13); CLREOL; WRITE(#07); WRITE('FILE NOT FOUND!');

DELAY(1000);

END; CURSOROFF;

UNTIL (CREATE(FILE_VAR)) OR (FIN = #27);

IF FIN =#27 THEN begin clrscr; EXIT; CURSOROFF; end;

RESET(FILE_VAR);

DISPLAY_CUT_FILE(Y1);

CLOSE(FILE_VAR);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. Charles E. Reynolds and James C. Steedman. Reinforced Concrete Designer's Handbook. 10th edition. London : E.& F.N. Spon Ltd, 1988
2. วิศวกรรมฯ จุฬฯ 07, ชัมรม และ วิศวกรรมโยธา จุฬฯ, ชัมรม. รายละเอียดเหล็กเสริมงานคอนกรีต. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : ชัมรมวิศวะ ฯ จุฬฯ 07 และ ชัมรมวิศวกรรมโยธา คณะวิศวะ จุฬฯ, 2531
3. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย. มาตรฐานอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก . กรุงเทพมหานคร : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, 2517
4. ผศ.พิภพ สุนทรสมัย. เทคนิคการสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น, 2529
5. นรมิตร ลีวชนมมงคล. รวมข้อมูลก่อสร้าง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร, 2531
6. บุญเลิศ เอี่ยมทัศนาศ. เรียนรู้ภาษาปาสคาล. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2531
7. มนต์รี พจนารถาวังษ์. การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วย เทอร์โบปาสคาล. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2533
8. สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. เทคนิคการเขียนโปรแกรมขั้นสูง แอดวานซ์ เทอร์โบปาสคาล version 4.0. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2532
9. ไม่งคสิได้อัสวโกวิทกรณ์. การเขียนโปรแกรมกราฟิกส์. กรุงเทพมหานคร : หจก. ยงเกียรติ ออฟเซตโปรดักชั่น, 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า