

คำนำ

6. ภาพรวมและรายละเอียดของ DX	67
6.1 แนวทางการใช้งานโปรแกรม	68
6.2 ระบบไฟล์ข้อมูลของ Visual RC DX	71
6.3 การตั้งชื่อกลุ่มชิ้นส่วน	71
6.4 การกำหนดตำแหน่งเหล็กเสริม	73
7. การจัดกลุ่มและออกแบบรายละเอียดคาน	76
7.1 คุณสมบัติของคานที่คล้ายคลึงนำมาจัดเป็นกลุ่มเดียวกันได้	76
7.2 การจัดกลุ่มคาน	77
7.3 การออกแบบการเสริมเหล็กในคาน	81
7.4 การแสดงภาพหน้าตัดกลุ่มคาน	89
8. การจัดกลุ่มและออกแบบรายละเอียดแผ่นพื้น	90
8.1 คุณสมบัติของแผ่นพื้นที่คล้ายคลึงนำมาจัดเป็นกลุ่มเดียวกันได้	90
8.2 การจัดกลุ่มแผ่นพื้น	91
8.3 การออกแบบการเสริมเหล็กในแผ่นพื้น	96
9. การจัดกลุ่มและออกแบบรายละเอียดเสา	99
9.1 คุณสมบัติของเสาที่คล้ายคลึงนำมาจัดเป็นกลุ่มเดียวกันได้	99
9.2 การจัดกลุ่มเสา	99
9.3 การออกแบบการเสริมเหล็กในเสา	104
9.4 การแสดงภาพหน้าตัดกลุ่มเสา	112

10. การพิมพ์ภาพรายละเอียด และคำสั่งช่วยเหลืออื่น ๆ	113
10.1 การพิมพ์รูปรายละเอียดการเสริมเหล็กในคาน	113
10.2 การพิมพ์รูปรายละเอียดการเสริมเหล็กในแผ่นพื้น	121
10.3 การพิมพ์รูปรายละเอียดการเสริมเหล็กในเสา	128
10.4 คำสั่งช่วยเหลืออื่น ๆ	131

**ภาคผนวก**

**A1 – A6**

- รูปที่ A.1 ภาพตัวอย่างการพิมพ์ผังกลุ่มคาน
- รูปที่ A.2 ภาพตัวอย่างการพิมพ์รายละเอียดการเสริมเหล็กกลุ่มคาน
- รูปที่ A.3 ภาพตัวอย่างการพิมพ์ผังกลุ่มแผ่นพื้น
- รูปที่ A.4 ภาพตัวอย่างการพิมพ์รายละเอียดการเสริมเหล็กกลุ่มแผ่นพื้น
- รูปที่ A.5 ภาพตัวอย่างการพิมพ์ผังกลุ่มเสา
- รูปที่ A.6 ภาพตัวอย่างการพิมพ์รายละเอียดการเสริมเหล็กกลุ่มเสา

Visual RC DX เป็นโปรแกรมวิเคราะห์ออกแบบโครงสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่พัฒนาเพิ่มเติมจาก Visual RC Design 1.7 ในลักษณะที่เป็นโปรแกรมเดียวกันไม่ได้แยกส่วนเป็นโปรแกรมย่อย เนื้อหาของโปรแกรมจึงประกอบไปด้วย ส่วนของการวิเคราะห์โครงสร้าง ซึ่งเป็นเนื้อหาหลักของ Visual RC 1.7 เดิม และส่วนที่ออกแบบรายละเอียด ชิ้นส่วนของอาคาร DX (Section Design and Drawing Extension) ดังนั้นเมื่อเลือกใช้งานโปรแกรม Visual RC DX แล้วจึงไม่จำเป็นต้องกลับไปใช้ Visual RC 1.7 อีก

คู่มือการใช้งานโปรแกรม Visual RC DX จึงประกอบไปด้วย คู่มือการใช้งาน Visual RC Design และ คู่มือสำหรับส่วนออกแบบรายละเอียดชิ้นส่วน (เฉพาะส่วน DX) เล่มนี้

ส่วนการออกแบบชิ้นส่วนอาคาร (DX) ได้พัฒนาให้ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน และหลีกเลี่ยงการป้อนข้อมูลด้วยแป้นพิมพ์ พิมพ์ภาพผลลัพธ์ของการออกแบบที่เป็น Graphic แทนที่การพิมพ์ออกมาเป็นตัวอักษร ตลอดจนโปรแกรมได้ช่วยออกแบบชิ้นส่วนเบื้องต้นเพื่อให้ผู้ออกแบบปรับปรุงรายละเอียดให้เหมาะสมกับการทำงานก่อสร้างจริงอีกครั้ง โดยมุ่งหวังจะให้ เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพรวดเร็วในการจัดทำรายการคำนวณและการจัดทำต้นแบบเพื่อนำไปเขียนแบบโครงสร้าง การใช้งานโปรแกรมควรใช้ด้วยความระมัดระวัง ต้องตรวจสอบผลลัพธ์ทั้งในส่วนของการวิเคราะห์และส่วนของ การออกแบบอย่างละเอียด

ผู้ใช้งาน Visual RC หลายท่านที่ได้กรุณาให้รายละเอียดในสิ่งที่ควรปรับปรุงเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์กับโปรแกรม อันเป็นที่มาของส่วนขยายการออกแบบชิ้นส่วนอาคาร (DX) ในครั้งนี้ ผู้พัฒนาถือว่า ทุกความเห็น ทุกคำแนะนำที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน Visual RC คือสิ่งที่มีคุณค่ายิ่ง ในการพัฒนาโปรแกรม จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

## 6. ภาพรวมและรายละเอียดของ DX

---

### ภาพรวมของ DX

Visual RC DX คือ โปรแกรมวิเคราะห์หรือออกแบบอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ขอบเขตการใช้งานของโปรแกรมเริ่มต้นที่ การป้อนข้อมูลโครงสร้าง จนถึงการวิเคราะห์โครงสร้างและการคำนวณปริมาณความต้องการเหล็กเสริมของชิ้นส่วนอาคาร คาน พื้น เสา ซึ่งเป็นขอบเขตความสามารถของ Visual RC 1.7 ผนวกด้วยส่วน การออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กชิ้นส่วนอาคาร คาน เสา พื้น จนถึงการพิมพ์ภาพรายละเอียดการเสริมเหล็ก เพื่อนำไปเขียนแบบโครงสร้าง และการจัดทำรายการคำนวณอาคารต่อไป โดยส่วนที่เพิ่มเติมนี้ก็คือ DX (Section Detail Design and Drawing Extension )

ดังนั้นการใช้งาน Visual RC DX จึงสามารถทดแทนการใช้งาน Visual RC 1.7 ได้ทั้งหมด ความสามารถใดๆที่เป็นของ Visual RC 1.7 ก็จะเป็นความสามารถของ Visual RC DX ด้วย เมื่อติดตั้งโปรแกรม Visual RC DX แล้วจึงไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรม Visual RC 1.7 อีก

การติดตั้งโปรแกรม Visual RC DX จะมีขั้นตอนรวม 4 ขั้นตอนเช่นเดียวกับ Visual RC 1.7 คือ

- ขั้นตอนที่ 1 การติดตั้ง Microsoft Dot Net Framework 2.0
- ขั้นตอนที่ 2 การติดตั้ง USB HardLock Driver
- ขั้นตอนที่ 3 การลงทะเบียน HardLock Driver เข้าสู่ระบบ
- ขั้นตอนที่ 4 การติดตั้งโปรแกรม Visual RC DX

สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้ติดตั้ง โปรแกรม Visual RC 1.7 หรือ A.Frame แล้วก็ข้ามขั้นตอนที่ 1, 2 และ 3 ไปติดตั้งในขั้นตอนที่ 4 ได้

สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการตั้งแต่ Windows XP SP2 ขึ้นไป จนถึง Windows Vista ให้ข้ามขั้นตอนที่ 1 ไปติดตั้งขั้นตอนที่ 2,3 และ 4 ได้ เนื่องจาก ระบบปฏิบัติการดังกล่าวได้ติดตั้ง Microsoft Dot Net Framework 2.0 ไว้แล้ว หากไม่แน่ใจว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ติดตั้งระบบปฏิบัติการใดไว้ ให้ทดลองข้ามขั้นตอนที่ 1 ไปติดตั้งขั้นตอนที่ 2, 3 และ 4 แล้วทดลองเรียกโปรแกรม Visual RC DX ขึ้นมาใช้งาน หากยังใช้งานไม่ได้ ก็กลับไปติดตั้งเฉพาะขั้นตอนที่ 1 อีกครั้ง

สำหรับคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows Vista หากติดตั้ง USB HardLock แล้วและเรียก Visual RC DX ขึ้นมาใช้งาน แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้อาจจะ ต้องติดตั้ง HardLock Driver สำหรับ Vista ด้วยโปรแกรม InstDrv.exe ใน โฟลเดอร์ HardlockDriverPatch-Vista ในแผ่นติดตั้งโปรแกรมเพื่อเป็นการปรับปรุงให้ Hardlock ใช้งานในกับ Windows Vista ได้

## 6.1 แนวทางการใช้งานโปรแกรม

การใช้งานในส่วนของ DX หลังจากที่ป้อนข้อมูลโครงสร้างและสั่งให้โปรแกรม วิเคราะห์โครงสร้างแล้ว จะมีขั้นตอนหลักคือ

6.1.1 การจัดกลุ่มคานที่มีลักษณะเดียวกัน และมีความต้องการเหล็กเสริม ใกล้เคียงกัน เพื่อให้จำนวนกลุ่มคานที่จะนำไปออกแบบรายละเอียดมีจำนวนไม่มากเกินไป ซึ่งการจัดกลุ่มคานให้มีจำนวนมาน้อยเพียงใด จะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของ งานนั้น

6.1.2 การออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กของคาน ซึ่งโปรแกรมจะออกแบบการเสริมเหล็กเบื้องต้นมาให้ ผู้ใช้งานจะต้องปรับแต่งรายละเอียดการเสริมเหล็กได้ตามความเหมาะสม

6.1.3 การจัดกลุ่มแผ่นพื้นที่มีลักษณะเดียวกัน และมีความต้องการเหล็กเสริมใกล้เคียงกัน

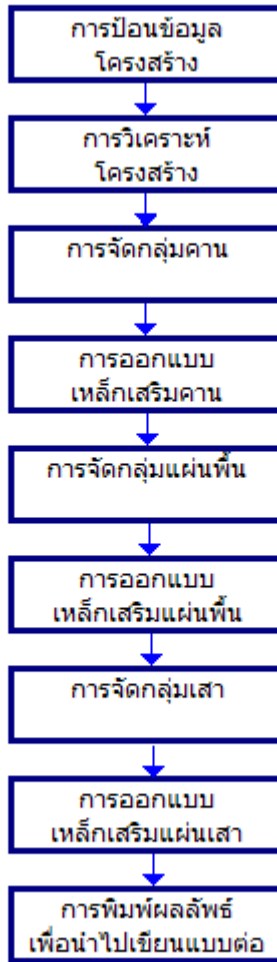
6.1.4 ออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กของแผ่นพื้น ซึ่งโปรแกรมจะออกแบบการเสริมเหล็กเบื้องต้นมาให้ ผู้ใช้งานจะต้องปรับแต่งรายละเอียดการเสริมเหล็กได้ตามความเหมาะสม

6.1.5 การจัดกลุ่มเสาที่มีลักษณะเดียวกัน และมีความต้องการเหล็กเสริมใกล้เคียงกัน

6.1.6 ออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กของเสา ซึ่งโปรแกรมจะออกแบบการเสริมเหล็กเบื้องต้นมาให้ ผู้ใช้งานจะต้องปรับแต่งรายละเอียดการเสริมเหล็กได้ตามความเหมาะสม

6.1.7 การพิมพ์ภาพรายละเอียดการเสริมเหล็กชิ้นส่วน คาน แผ่นพื้น เสา เพื่อนำไปจัดทำรายการคำนวณ หรือส่งให้ผู้เขียนแบบเพื่อจัดทำแบบรายละเอียดการก่อสร้างต่อไป

6.1.8 บันทึกไฟล์ข้อมูลโครงสร้าง ซึ่ง Visual RC DX สามารถบันทึกไฟล์ได้ 2 ชนิด คือ ไฟล์ข้อมูลที่ใช้ใน Visual RC 1.7 ซึ่งมีส่วนขยาย (นามสกุล) เป็น .kim และไฟล์ข้อมูลเฉพาะตัวของ Visual RC DX ซึ่งมีส่วนขยาย (นามสกุล) เป็น .kdx



รูปที่ 6.1 แผนผังขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม Visual RC DX

## 6.2 ระบบไฟล์ข้อมูลของ Visual RC DX

ระบบไฟล์บันทึกข้อมูลของ Visual RC DX จะมีส่วนขยาย(นามสกุล)เป็น kdx ในขณะที่ ไฟล์บันทึกข้อมูลของ Visual RC 1.7 มีส่วนขยาย(นามสกุล) เป็น kim ข้อแตกต่างของไฟล์ข้อมูลทั้ง 2 ชนิด คือ

ไฟล์ kim จะบันทึกข้อมูลส่วนที่ใช้งานสำหรับวิเคราะห์โครงสร้างและคำนวณความต้องการปริมาณเหล็กเสริม ที่เป็นผลลัพธ์เฉพาะส่วนที่เป็น Visual RC 1.7

ไฟล์ kdx จะบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับ ไฟล์ kim แล้วบันทึกข้อมูลการออกแบบรายละเอียดของชิ้นส่วนอาคาร คาน พื้น เสา ที่ได้ออกแบบไว้เพิ่มเติมไว้ด้วย

เมื่อเปิดใช้งาน ไฟล์ kdx โปรแกรมจะสั่งให้ทำการวิเคราะห์โครงสร้างไปด้วยทันที หลังจากการอ่านข้อมูลแล้ว ไฟล์ชนิดนี้จะใช้งานได้เฉพาะ Visual RC DX เท่านั้น ดังนั้นการใช้งานโปรแกรม หากจะต้องบันทึกไฟล์เพื่อให้ใช้งานใน Visual RC 1.7 ได้ด้วย จะต้องบันทึกข้อมูลในรูปแบบ ไฟล์ kim อีกครั้ง หลังจากที่ได้บันทึกข้อมูลในรูปแบบ ไฟล์ kdx เอาไว้แล้ว

## 6.3 การตั้งชื่อกลุ่มชิ้นส่วน

ชิ้นส่วน คาน พื้น เสา ทุกชิ้นในแต่ละชั้นของอาคาร โปรแกรมจะกำหนดชื่อให้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ซ้ำกันในขั้นตอนการวิเคราะห์โครงสร้าง จึงทำให้ขั้นตอนการออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมของชิ้นส่วน ไม่สามารถนำชื่อที่โปรแกรมกำหนดให้มาใช้ได้ จำเป็นต้องกำหนดชื่อของกลุ่มที่รวบรวมมาจากชิ้นส่วนที่ต้องการให้มีรายละเอียดของเหล็กเสริม เหมือนกัน เช่นชื่อของคานที่โปรแกรมกำหนดให้ จะขึ้นต้นด้วย "B" ตามด้วยตัวเลขที่เริ่มจาก 1 ไปจนถึงจำนวนคานทั้งหมด ในขั้นตอนการออกแบบรายละเอียดอาคารจะจัดกลุ่มคานที่มีรายละเอียดคล้ายกันให้เป็นกลุ่มคานเดียวกัน จึงจำเป็นต้องตั้งชื่อกลุ่มคานอีกครั้ง โดยผู้ออกแบบจะต้องกำหนดเอง ชื่อกลุ่มคานเบื้องต้นโปรแกรมจะกำหนดให้ก่อน เป็น "BD" แล้วตามด้วยตัวเลข ซึ่งสามารถแก้ไขชื่อกลุ่มคานได้



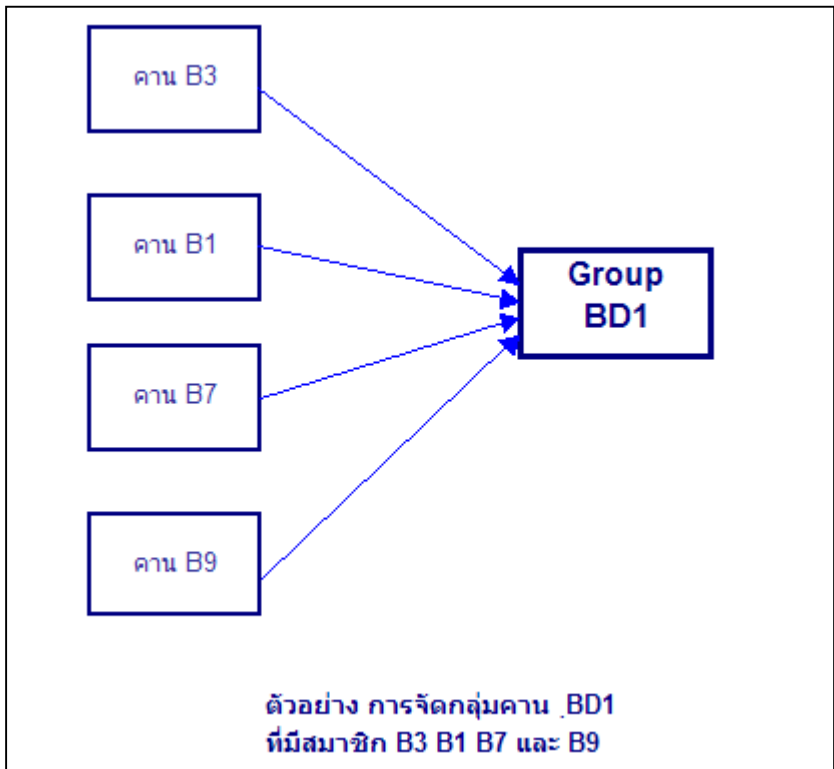
ชื่อเบื้องต้นของกลุ่มคนที่มีโปรแกรมกำหนดให้จะเป็น "BD" ตามด้วยตัวเลข

ชื่อเบื้องต้นของกลุ่มแผนพื้นที่โปรแกรมกำหนดให้จะเป็น "SD" ตามด้วยตัวเลข

ชื่อเบื้องต้นของกลุ่มเสาที่โปรแกรมกำหนดให้จะเป็น "CD" ตามด้วยตัวเลข

ข้อจำกัดของการตั้งชื่อกลุ่มขึ้นส่วนจะมีเพียงไม่สามารถตั้งชื่อที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร "B" หรือ "S" หรือ "C" แล้วตามด้วยตัวเลขได้

การจัดกลุ่มขึ้นส่วนมีความสำคัญ เพราะการจัดที่เหมาะสม จะทำให้ประหยัดเหล็กเสริม ลดงานเขียนแบบ ลดความสับสนและความผิดพลาด ทั้งในขั้นตอนการเขียนแบบและก่อสร้างจริง



รูปที่ 6.2 แผนผังตัวอย่างการจัดกลุ่มและตั้งชื่อขึ้นส่วน

## 6.4 การกำหนดตำแหน่งเหล็กเสริม

การออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมในคานและแผ่นพื้น อาจจะมีการเปลี่ยนพื้นที่หน้าตัดเหล็กเสริม ( ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กและจำนวนเส้น) ไปตามค่าของโมเมนต์ดัดที่เกิดขึ้น โดยการเปลี่ยนพื้นที่หน้าตัดเหล็กเสริม อาจจะทำเป็นช่วง ๆ ตามความยาวของคาน Visual RC DX จึงกำหนดตำแหน่งของเหล็กเสริมในชิ้นส่วนดังนี้

**6.4.1 การกำหนดช่วงการเสริมเหล็กในคาน** ในการวิเคราะห์ห่อออกแบบคานของ Visual RC ตามปกติจะกำหนดชิ้นส่วนคานที่อยู่ในแนวของเส้นกริดเดียวกัน และต่อเนื่องกันให้เป็นคานเดียวกัน ในแต่ละช่วงคาน (Span) จะแบ่งระยะของเหล็กเสริมบน และเหล็กเสริมล่างออกเป็น 4 ช่วง เพื่อความเหมาะสมในการกำหนดจำนวนและขนาดหน้าตัดของเหล็กเส้นดังนี้

6.4.1.1 Top Bar Zone 1 คือตำแหน่งของเหล็กเสริมบน เริ่มตั้งแต่ ด้านซ้ายสุดของช่วงคานมาจนถึงระยะ  $1/3$  ของความยาวช่วงคาน หรือระยะ  $L/3$

6.4.1.2 Top Bar Zone 2 คือตำแหน่งของเหล็กเสริมบน เริ่มที่ ระยะ  $1/3$  ของความยาวช่วงคาน หรือระยะ  $L/3$  ไปจนถึง ระยะกึ่งกลางช่วงคาน หรือระยะ  $L/2$

6.4.1.3 Top Bar Zone 3 คือตำแหน่งของเหล็กเสริมบน เริ่มที่ ระยะ กึ่งกลางช่วงคาน หรือระยะ  $L/2$  ไปจนถึง ระยะ  $2L/3$  ของความยาวช่วงคาน หรือระยะ  $L/3$  จากขวาสุดของช่วงคาน

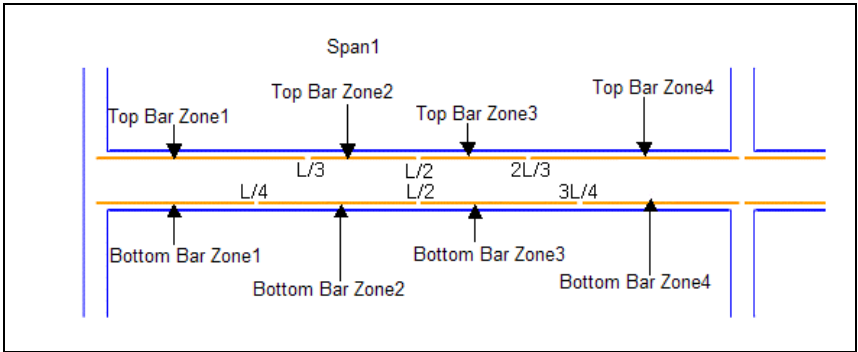
6.4.1.4 Top Bar Zone 4 คือตำแหน่งของเหล็กเสริมบน เริ่มที่  $2L/3$  ของความยาวช่วงคาน หรือระยะ  $L/3$  จากขวาสุดของช่วงคาน ไปจนถึงจุดขวาสุดของช่วงคาน

6.4.1.5 Bottom Bar Zone 1 คือตำแหน่งของเหล็กเสริมบน เริ่มตั้งแต่ ด้านซ้ายสุดของช่วงคานมาจนถึงระยะ  $1/4$  ของความยาวช่วงคาน หรือระยะ  $L/4$

6.4.1.6 Bottom Bar Zone 2 คือตำแหน่งของเหล็กเสริมบน เริ่มที่ ระยะ  $1/4$  ของความยาวช่วงคาน หรือระยะ  $L/4$  ไปจนถึง ระยะกึ่งกลางช่วงคาน หรือระยะ  $L/2$

6.4.1.7 Bottom Bar Zone 3 คือตำแหน่งของเหล็กเสริมบน เริ่มที่ ระยะกึ่งกลางช่วงคาน หรือระยะ  $L/2$  ไปจนถึงระยะ  $3L/4$  ของความยาวช่วงคาน หรือระยะ  $L/4$  จากขวาสุดของช่วงคาน

6.4.1.8 Bottom Bar Zone 4 คือตำแหน่งของเหล็กเสริมบน เริ่มที่  $3L/4$  ของความยาวช่วงคาน หรือระยะ  $L/4$  จากขวาสุดของช่วงคาน ไปจนถึงจุดขวาสุดของช่วงคาน



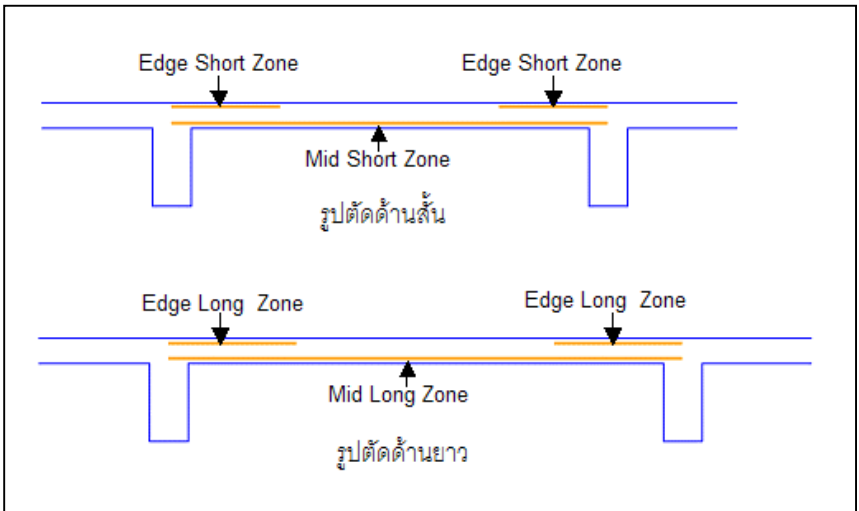
รูปที่ 6.3 แสดงการแบ่งระยะ และการเรียกชื่อระยะของเหล็กเสริมในแต่ละช่วงคาน

6.4.2 การกำหนดช่วงการเสริมเหล็กในแผ่นพื้น การวิเคราะห์หาค่าโมเมนต์ดัดแผ่นพื้น Visual RC ใช้สูตรการคำนวณระบบแผ่นพื้นสองทางซึ่งมีที่รองรับทั้งสี่ด้าน วิธีที่ 3 ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ซึ่งการคำนวณวิธีนี้ จะได้ค่าโมเมนต์ลบ ที่ขอบแผ่นพื้นและค่าโมเมนต์บวกที่ช่วงกลางแผ่นพื้น และระบบแผ่นพื้นสองทางจะมีด้านสั้นและด้านยาวของแผ่นพื้น ดังนั้นการกำหนดตำแหน่งเหล็กเสริมของแผ่นพื้นจะมีดังนี้

6.4.2.1 Edge Short Zone คือตำแหน่งของเหล็กเสริมบนด้านสั้นของแผ่นพื้น ระยะตั้งแต่ขอบแผ่นพื้นมาจนถึงระยะ  $1/3$  ของความยาวด้านสั้นของแผ่นพื้น ซึ่งจะรวมถึงทั้งด้านซ้ายและด้านขวา เพื่อรับโมเมนต์ลบที่เกิดขึ้นบริเวณขอบแผ่นพื้น

6.4.2.2 Edge Long Zone คือตำแหน่งของเหล็กเสริมบนด้านยาวของแผ่นพื้น ระยะตั้งแต่ขอบแผ่นพื้นมาจนถึงระยะ  $1/3$  ของความยาวด้านยาวของแผ่นพื้น ซึ่งจะรวมถึง ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา เพื่อรับโมเมนต์ดัดลบที่เกิดขึ้นบริเวณขอบแผ่นพื้น

6.4.2.3 Mid Short Zone คือตำแหน่งของเหล็กเสริมกลางด้านสั้นของแผ่นพื้น ตลอดความยาว เพื่อรับโมเมนต์บวกที่เกิดขึ้นบริเวณช่วงกลางพื้น แต่จะกำหนดให้เสริมเหล็กตลอดความยาวด้านสั้นเพื่อความสะดวกในการก่อสร้างจริง



รูปที่ 6.4 แสดงการแบ่งระยะ และการเรียกชื่อระยะของเหล็กเสริมในแผ่นพื้น

## 7. การจัดกลุ่มและออกแบบรายละเอียดคาน

การออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กของคานจะต้องเริ่มต้นที่การจัดกลุ่มคานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันก่อนเสมอ กลุ่มของคาน (Group Beam) อาจจะมีสมาชิกเพียง 1 คาน หรือจำนวนเท่าใดก็ได้ ชื่อคานที่เริ่มต้นด้วย “B” ที่ตามด้วยตัวเลข Visual RC จะกำหนดให้เองในระหว่างการป้อนข้อมูล ส่วนชื่อของกลุ่มคานผู้ใช้งานจะต้องกำหนดเอง โดยโปรแกรมจะตั้งชื่อเบื้องต้นให้เป็น “BD” แล้วตามด้วยตัวเลข เมื่อจัดกลุ่มคานแล้วจึงจะออกแบบรายละเอียดเสริมเหล็กได้ การออกแบบรายละเอียดจึงเป็นการออกแบบสำหรับกลุ่มคาน โดยที่ไม่สามารถจะออกแบบรายละเอียดให้กับคาน (“B” ที่ตามด้วยตัวเลข) ได้โดยตรง หากต้องการออกแบบรายละเอียดให้กับคานเพียงตัวเดียวจะต้องกำหนดให้กลุ่มคานมีสมาชิกเพียงคานเดียวเสียก่อน

### 7.1 คุณสมบัติของคานที่คล้ายคลึงนำมาจัดเป็นกลุ่มเดียวกันได้

ในการออกแบบรายละเอียดของกลุ่มคาน มีวัตถุประสงค์ให้รายละเอียดเสริมเหล็กของกลุ่มคาน (Group Beam) เป็นตัวแทนของรายละเอียดคานสมาชิกได้ทุกคาน ดังนั้น คานที่สามารถนำมาจัดเป็นกลุ่มเดียวกันได้จะต้องมีลักษณะเหมือนกันดังนี้

7.1.1 มีจำนวนช่วงคานเท่ากัน

7.1.2 ปลายคานด้านซ้ายสุดจะต้องมี หรือ ไม่มี จุดรองรับเหมือนกัน

7.1.3 ปลายคานด้านขวาสุดจะต้องมี หรือ ไม่มี จุดรองรับเหมือนกัน

7.1.4 ความกว้างของหน้าตัดคานในลำดับช่วงคาน (Span) เดียวกัน  
จะต้องเท่ากัน

7.1.5 ความลึกของหน้าตัดคานในลำดับช่วงคาน (Span) เดียวกันจะต้อง  
เท่ากัน

โดยความยาวของช่วงคานในลำดับช่วงคาน (Span) เดียวกันไม่จำเป็นต้องยาวเท่ากัน

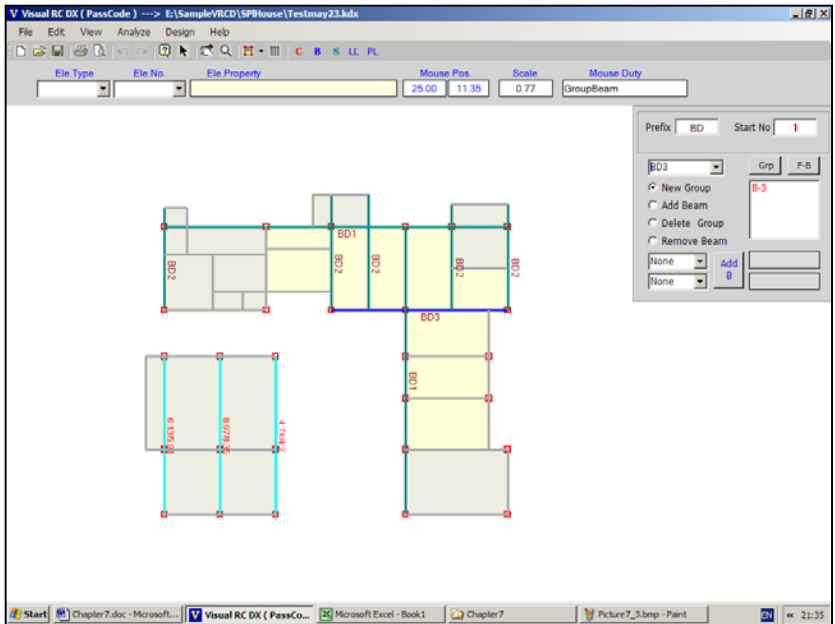
และเพื่อความสะดวกเหล็กเสริม คานที่จะนำมาจัดเป็นกลุ่มเดียวกัน ควรจะมีความแตกต่างของความต้องการเหล็กเสริมในแต่ละ Zone ไม่มากจนเกินไป ซึ่งการตัดสินใจเลือกสมาชิกของกลุ่มคานจะเป็นวิจรรณญาณของผู้ออกแบบโครงสร้าง

## 7.2 การจัดกลุ่มคาน

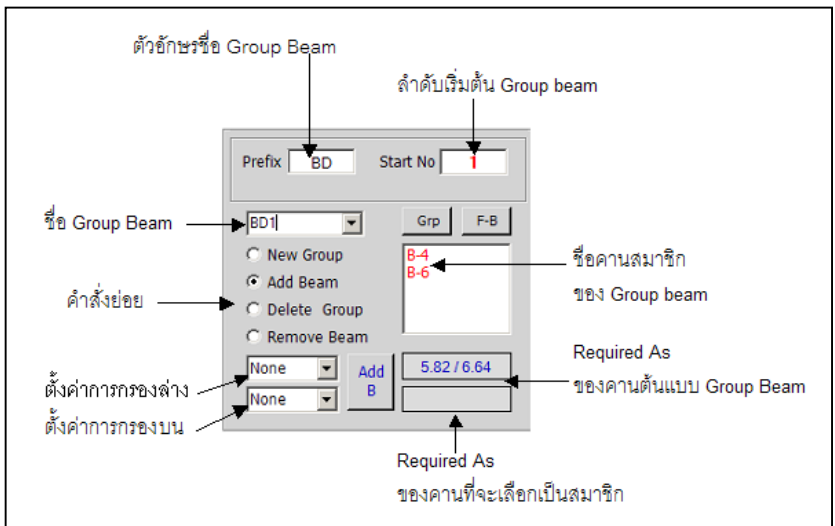
หลังจากขั้นตอนการวิเคราะห์โครงสร้างแล้ว จะปรากฏเมนูคำสั่ง Design ที่แถบของเมนูคำสั่งหลัก โดยจะต่อจาก เมนูคำสั่ง Analyze เป็นการแสดงว่า ในขั้นตอนการคำนวณออกแบบโครงสร้างนั้น จะต้องวิเคราะห์โครงสร้าง (Analyze) เพื่อให้ได้ค่าแรงกระทำภายในชิ้นส่วนเสียก่อน จึงจะนำค่าแรงเหล่านั้นเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการออกแบบ (Design) รายละเอียดเหล็กเสริม การเริ่มต้นจัดกลุ่มคานจะต้องใช้คำสั่ง

Design → Group Beam

เมื่อใช้คำสั่งนี้แล้วจะปรากฏกรอบช่วยในการจัดกลุ่มที่มุมขวาบนของหน้าต่าง ภาพผังคานที่แต่เดิมจะแสดงสีของเส้นสัญลักษณ์คาน ตามลำดับชั้นของคาน จะเปลี่ยนเป็นสีเทาทั้งหมด ซึ่งมีความหมายว่าในขั้นตอนการออกแบบรายละเอียดหน้าตัดของกลุ่มคาน ไม่จำเป็นต้องอ้างอิงลำดับชั้นของคาน คานทุกคานในผังที่จะนำไปออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กได้จะต้องถูกจัดเข้าใน Group Beam ใด ๆ เสียก่อน คานที่ไม่ได้เข้ากลุ่มจะไม่สามารถนำไปออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กได้ ในกรณีที่ต้องการออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กในคานใดคานหนึ่งโดยตรงจะต้องจัด Group Beam ให้มีสมาชิกเพียงคานตัวเดียวได้ แล้วออกแบบรายละเอียดผ่าน Group Beam นั้น ๆ



รูปที่ 7.1 หน้าต่างการจัดกลุ่มคาน



รูปที่ 7.2 กรอบช่วยการจัดกลุ่มคาน

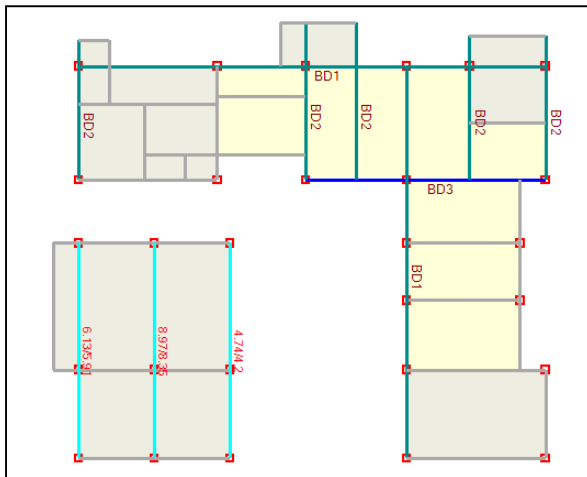
ขั้นตอนการจัดกลุ่มคานเพื่อนำไปออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็ก

7.2.1 กำหนดตัวอักษรเริ่มต้นของชื่อ Group Beam ในช่องรับข้อความ Prefix หากต้องการเปลี่ยนจากที่โปรแกรมตั้งชื่อไว้ให้ก่อนว่า “BD”

7.2.2 กำหนดตัวเลขลำดับเริ่มต้นของ Group Beam ในช่องรับข้อความ Start No. หากต้องการเปลี่ยนจากที่โปรแกรมกำหนดไว้ให้

7.2.3 การเริ่มต้นสร้าง Group Beam ด้วยการเลือกตัวเลือก New Group แล้วเคลื่อนที่เมาส์ไปยังบริเวณคานที่ต้องการ ให้เป็นสมาชิกแรกของ Group Beam แล้วคลิกเมาส์ โปรแกรมจะสร้าง Group Beam ขึ้นมาโดยมีชื่อเป็นตามตัวอักษรในช่อง Prefix ตามด้วยตัวเลข โดยตามลำดับการสร้าง Group Beam โดย Group Beam แรกจะเริ่มต้นด้วยตัวเลขในช่อง Start No.

สีของคานที่ถูกเลือกเป็นสมาชิกแรกของกลุ่มจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน และคานที่มีคุณสมบัติเหมือนกันจะเปลี่ยนเป็นสีฟ้าอ่อน และแสดงตัวเลข ความต้องการเหล็กเสริม Top Bar สูงสุดจากทุก Zone ทุก Span ของคานนั้น ตามด้วยความต้องการเหล็กเสริม Bottom Bar สูงสุดจากทุก Zone ทุก Span ของคาน



รูปที่ 7.3 การเปลี่ยนแปลงสี และการแสดงตัวเลขความต้องการเหล็กเสริมของคานในระหว่างการสร้าง Group Beam



7.2.4 การเพิ่มสมาชิกของกลุ่มคน ด้วยการเลือกตัวเลือก Add Member แล้วกำหนดการกรองสมาชิก ด้วยการกำหนด ขอบเขตค่าเปอร์เซ็นต์ต่ำสุด และขอบเขตค่าเปอร์เซ็นต์สูงสุด ของความแตกต่าง ความต้องการหลักเสริมของคานที่มีคุณสมบัติเหมือนกลุ่มคน กับคานสมาชิกแรกของกลุ่มคน คานที่อยู่นอกขอบเขตการกรองจะเปลี่ยนเป็นสีฟ้าเทาอ่อน เพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างกับคานที่อยู่ในขอบเขตการกรอง

การเพิ่มสมาชิกทำได้ 2 วิธีคือ

วิธีที่ 1 ใช้เมาส์คลิกบริเวณคานที่ต้องการให้เป็นสมาชิกของกลุ่มคนโดยจะเลือกจากคานที่มีคุณสมบัติเหมือนกันทั้งในและนอกขอบเขตการกรอง

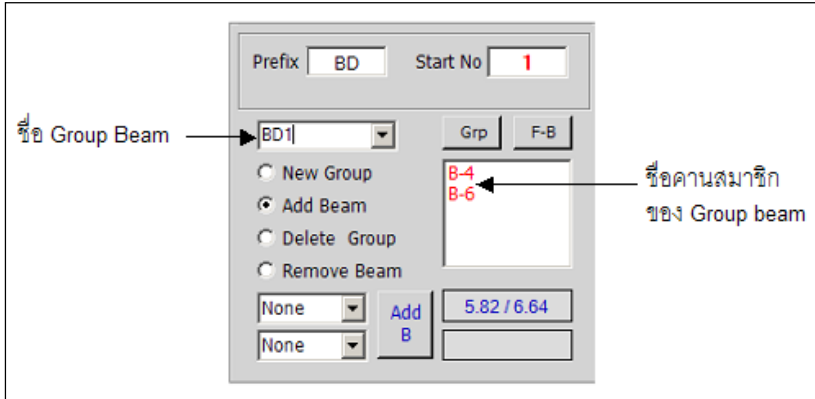
วิธีที่ 2 หากพอใจขอบเขตการกรองความต้องการปริมาณหลักเสริมแล้ว สามารถกดปุ่ม Add B เพื่อให้ทุกคานที่อยู่ในขอบเขตการกรองเข้าเป็นสมาชิกของกลุ่มคนนี้ทุกคาน

ชื่อของกลุ่มคนจะปรากฏในช่อง Drop Down List และชื่อของคานสมาชิกจะปรากฏในช่อง List ทางด้านขวา ในกรอบช่วยการจัดกลุ่ม สีของคานที่จัดเข้ากลุ่ม Group Beam แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน

7.2.5 ถ้าต้องการลบคานออกจากสมาชิกของกลุ่ม ให้เลือกตัวเลือก Remove Beam ในกรอบช่วยการจัดกลุ่มคานแล้วคลิกเมาส์ไปยังคานที่ต้องการลบออกจากกลุ่ม แล้วคลิกเมาส์ คานที่ถูกเลือกจะถูกนำออกจากกลุ่ม

7.2.6 ถ้าต้องการลบกลุ่ม Group Beam ให้เลือกตัวเลือก Delete Group ในกรอบช่วยการจัดกลุ่มคานแล้วคลิกเมาส์ไปยังคานใด ๆ ที่เป็นสมาชิกของ Group Beam ที่ต้องการลบออก แล้วคลิกเมาส์ Group Beam นั้น จะถูกลบออกไป

7.2.7 ถ้าต้องการตรวจสอบว่าคานใดที่ยังไม่ถูกจัดกลุ่ม ให้กด ปุ่ม F-B ในกรอบช่วยการจัดกลุ่ม จะปรากฏรายชื่อคานที่ยังไม่จัดเข้ากลุ่มในช่อง List Box ในกรอบช่วยการจัดกลุ่ม



รูปที่ 7.4 รายชื่อของ Group Beam Number และ รายชื่อคานสมาชิกในกลุ่ม ที่ปรากฏใน ช่อง Drop Down List และ List Box

### 7.3 การออกแบบการเสริมเหล็กในคาน

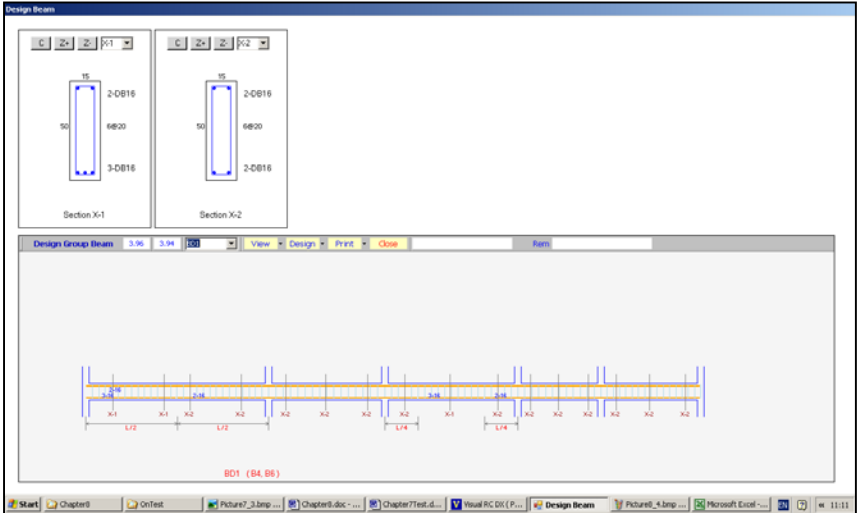
เมื่อจัดกลุ่มคานเสร็จบางส่วนหรือทั้งหมดแล้ว จะสามารถออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กในคานได้ โดยใช้คำสั่ง

Design → Design Beam

จะปรากฏหน้าต่างออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กของคาน หน้าต่างการออกแบบจะมี 2 ส่วนหลักคือ

- พื้นที่บริเวณครึ่งล่างของหน้าต่าง เป็นพื้นที่สำหรับป้อนข้อมูล แก้ไขข้อมูล ในการออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมและเหล็กปลอก ซึ่งจะแสดงภาพตัดตามยาวคาน และแสดงภาพ Diagram ตามยาวของเหล็กเสริม ใน Zone ต่าง ๆ

- พื้นที่บริเวณครึ่งบนของหน้าต่าง เป็นพื้นที่สำหรับแสดงภาพหน้าตัดขวางคานที่จุดตัดต่าง ๆ แสดงรายละเอียดเหล็กเสริม ซึ่งในส่วนนี้จะเน้นเฉพาะการแสดงผลเท่านั้น ไม่สามารถแก้ไขรายละเอียดใด ๆ ผ่านทางพื้นที่นี้ได้



รูปที่ 7.5 หน้าต่างการออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมของคาน

การออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กในคาน จะเป็นการป้อนข้อมูลหลัก 2 อย่างคือ ลำดับแรกจะเป็นการกำหนดจำนวน และขนาดเหล็กเสริมตามยาวเพื่อรับโมเมนต์ดัด ใน Zone ต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ Top Bar Zone1-4 และ Bottom Bar Zone 1-4 ในทุกช่วงคาน (Span) ให้พอเพียงกับปริมาณความต้องการเหล็กเสริมใน Zone และ Span ลำดับที่ 2 คือการกำหนดขนาดเหล็ก และระยะห่าง (Spacing) ของเหล็กปลอก ให้พอเพียงกับปริมาณความต้องการเหล็กปลอกในแต่ละ Zone และ Span ซึ่งการแบ่ง Zone ของเหล็กปลอก จะมี 4 Zone ตามระยะของ Bottom Bar Zone

ขั้นตอนหลัก ๆ ในการออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็ก เมื่อเข้าสู่หน้าต่างการออกแบบรายละเอียด มีดังนี้

- เลือก Group Beam ที่ต้องการออกแบบจากช่อง Drop Down List จะปรากฏภาพตัดตามยาวคานในพื้นที่ส่วนล่าง

- ในกรณีที่ระดับคานต่างกันเล็กน้อย จะต้องปรับระดับคานด้วยคำสั่ง

Design → Shift Beam

- กำหนดจำนวน และขนาดเหล็กเสริม ใน Zone ต่าง ๆ ด้วยคำสั่ง

Design → Place Bar

- กำหนดรายละเอียดของเหล็กปลอก ด้วยคำสั่ง

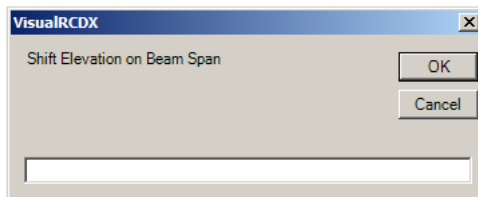
Design → Place Stirrupt

7.3.1 การจัดเหล็กเสริมตามยาวคานเพื่อรับโมเมนต์ดัด เมื่อเลือก Group Beam และปรากฏภาพคานตามยาว แล้วมีขั้นตอนดังนี้

7.3.1.1 ปรับระดับคาน ในกรณีที่บางช่วงคานจำเป็นต้องยกระดับหรือลดระดับจากปกติ เช่นช่วงคานที่รับพื้นห้องน้ำเป็นต้น ใช้คำสั่ง

Design → Shift Beam

เคลื่อนที่เมาส์ไปยังช่วงคานที่ต้องการปรับระดับ คลิกเมาส์ จะปรากฏช่องรับข้อความ ใส่ตัวเลขระดับที่ต้องการยกขึ้น หน่วยเป็น ซม. ถ้าต้องการลดระดับลง ให้ใส่เครื่องหมาย “-” ตามด้วยตัวเลขที่ต้องการ ระดับคานจะปรับไปตามค่าที่ระบุไว้ การปรับระดับคานจะทำได้ไม่เกิน 20% ของความลึกคานในช่วง (Span) นั้นเพื่อมิให้ความต่อเนื่องของคานเปลี่ยนแปลงไป การปรับระดับหลังคานจะเป็นการปรับเพื่อให้ถูกต้องในการเขียนแบบเท่านั้น

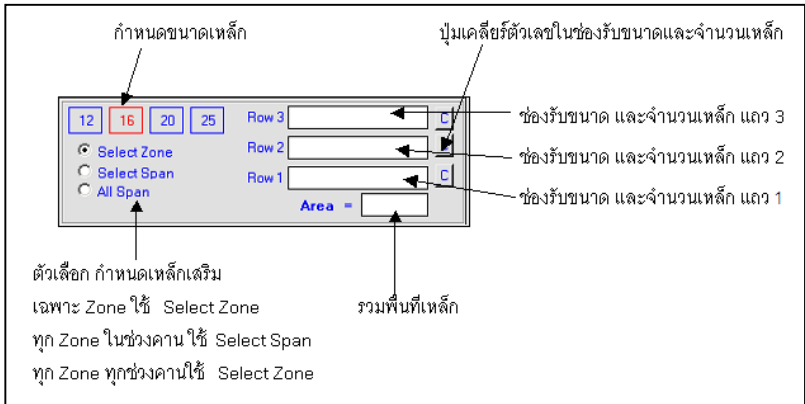


รูปที่ 7.6 กรอกรับข้อความเพื่อรับตัวเลขการปรับระดับคาน

### 7.3.1.2 กำหนดขนาดและจำนวนเส้นเหล็กเสริม ใน Zone และ Span ด้วยคำสั่ง

Design → Place bar

จะปรากฏกรอบช่วยการป้อนข้อมูลที่มุมขวาของหน้าต่างล่าง

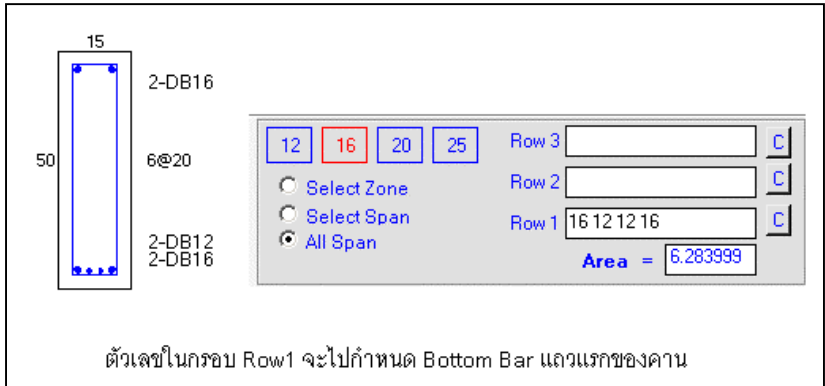


รูปที่ 7.7 กรอบช่วยการป้อนข้อมูลเหล็กเสริมรับโมเมนต์ดัด

#### แล้วดำเนินการเป็นลำดับดังนี้

- กำหนดขนาดเหล็กในช่องรับขนาดและจำนวนเส้น ในช่องรับข้อมูลเหล็กเสริม ซึ่งช่องรับข้อมูลจะมี 3 แถว การเสริมเหล็กทั้งเหล็กบน (Top Bar) และเหล็กล่าง (Bottom Bar) จะสามารถใส่ได้ไม่เกินจำนวนช่องรับข้อมูลที่มีอยู่ การกำหนดขนาดและจำนวนจะต้องกรอกตัวเลขลงไปในช่วงรับ จะต้องเริ่มจาก Row1 ก่อน แล้วจึงจะไปกรอกใน Row2 และ Row3 ตามลำดับ ไม่สามารถจะป้อนตัวเลขโดยไม่เรียงลำดับ Row ได้ รูปแบบของการใส่ตัวเลขและขนาด จะเป็นตามตัวอย่างเช่น ใน Row1 ระบุตัวเลขเป็น 16 12 12 16

มีหมายความว่า การเรียงเหล็ก จะเรียงขนาด 16 มม. ด้านนอกจำนวน 2 เส้น และด้านในเป็น 12 มม. จำนวน 2 เส้น เป็นต้น



รูปที่ 7.8 ความหมายของการป้อนตัวเลขในช่องรับขนาดและจำนวนเหล็ก Row 1 - 3

ในกรอบช่วยการวางเหล็กจะมีส่วนช่วยในการพิมพ์ตัวเลขลงในช่องรับขนาดและจำนวนเหล็ก ด้วยการคลิกเมาส์เลือกขนาดเหล็กที่ต้องการ แล้วไปคลิกในช่องรับขนาดและจำนวน (Row1 –3) โปรแกรมจะช่วยพิมพ์ตัวเลขให้แทนการพิมพ์เลขจากแป้นพิมพ์

การกำหนดขนาดและจำนวน จะต้องทำให้ครบตามที่ต้องการ หากต้องการเพิ่มแถวของการเสริมเหล็ก จะต้องป้อนตัวเลขใน Row2 และ Row3 ตามปริมาณที่ต้องการ ปริมาณพื้นที่เหล็กเสริมรวม จะแสดงในช่องรวมพื้นที่เหล็ก

- กำหนดตัวเลือกการวางเหล็กเสริมว่าจะวางเฉพาะ Zone (Select Zone) หรือจะวางทุก Zone ในช่วงคานที่เลือก(Select Span) หรือจะวางทุก Zone ในทุกช่วงคาน (All Span)

- เคลื่อนที่เมาส์ไปยังตำแหน่งของ เหล็กเสริม Top Bar หรือ Bottom Bar ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงการเสริมเหล็กเป็นไปตามที่กำหนดไว้ เมื่อตำแหน่งของเมาส์ไปทับส่วนหนึ่งของ แนวเส้นเหล็กเสริม จะปรากฏตารางแสดงรายละเอียดเปรียบเทียบเพื่อช่วยในการกำหนดเหล็กเสริม

ปริมาณต้องการเหล็กเสริม		Zone
As Require	4.01	Span 3 Zone Top 4
Exist Bar	4.52	4-12
Try Rebar	2.26	2-12

ขนาดและจำนวนเหล็กเสริมที่กำหนดไว้แล้ว

ขนาดและจำนวนเหล็กเสริมที่จะกำหนดให้ใหม่

รูปที่ 7.9 ตารางเปรียบเทียบความต้องการเหล็กเสริม การกำหนดเหล็กเสริมเดิม และเหล็กเสริมที่จะกำหนดให้ใหม่เพื่อแทนที่

กรณีที่เลือกการวางเหล็กเสริมเป็น Select Zone ในแถว As Require จะเป็นความต้องการเหล็กเสริมของ Zone ที่ตำแหน่งเมาส์ทับอยู่

กรณีที่เลือกการวางเหล็กเสริมเป็น Select Span ในแถว As Require จะเป็นความต้องการเหล็กเสริมของ Zone ที่ต้องการปริมาณเหล็กเสริมสูงสุดในช่วงคาน (Span) ที่ตำแหน่งเมาส์ทับอยู่

กรณีที่ต้องการวางเหล็กเสริมเป็น All Span ในแถว As Require จะ เป็นความต้องการเหล็กเสริมของ Zone ที่ต้องการปริมาณเหล็กเสริมสูงสุดจากทุกช่วง คาน (Span)

ระหว่างที่ตำแหน่งเมาส์ชี้ไปที่แนวเหล็กเสริม Top Bar หรือ Bottom Bar และในช่องรับข้อมูลเหล็กมีการระบุขนาดและจำนวนไว้แล้ว โปรแกรมจะทำการ เปรียบเทียบความต้องการเหล็กเสริม กับปริมาณที่กำหนดไว้ในช่องรับข้อมูลว่าพอเพียง หรือไม่ โดยเปลี่ยนสีของเส้นเหล็กจากเดิมไปเป็น สีฟ้าอ่อน หรือสีแดง หรือสีขาว ซึ่งแต่ ละสีจะมีความหมายดังนี้

สีฟ้าอ่อน หมายถึง ปริมาณเหล็กเสริมใหม่พอเพียงกับความ ต้องการ

สีแดง หมายถึง ปริมาณเหล็กเสริมใหม่ไม่พอเพียงกับความ ต้องการ

สีขาว หมายถึง ไม่มีการเปรียบเทียบ

- เมื่อพิจารณาว่าจำนวนเส้นและขนาดเหล็กที่จะกำหนดแทนที่ของ เดิมเหมาะสมแล้ว ให้คลิกเมาส์ จะเป็นการกำหนดจำนวนและขนาดเหล็กเส้นใหม่ไปยัง Zone นั้น (Select Zone) หรือ ทุก Zone ในช่วงคาน (Option Span) หรือทุก Zone ในทุก ช่วงคาน (All Span)

การดำเนินการในขั้นตอนการกำหนดเหล็กเสริม จะเป็นขั้นตอน หลักที่สำคัญมาก ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงการกำหนดเหล็กเสริม โปรแกรมจะคำนวณ และแสดงภาพหน้าตัดขวางที่แตกต่างกัน ที่เกิดขึ้นทั้งหมดตลอดความยาวคาน ในกรอบ เล็ก ๆ ในบริเวณส่วนบนของหน้าต่างการออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมคาน

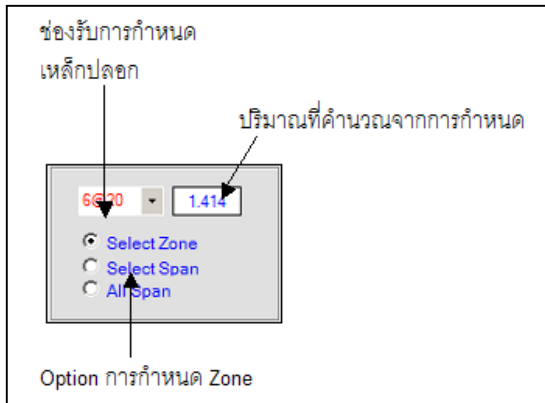
**7.3.2 การกำหนดเหล็กปลอก** เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการออกแบบเหล็ก เสริม เช่นเดียวกับเหล็กเสริมรับโมเมนต์ดัด โปรแกรมจะคำนวณเหล็กปลอกมาให้ก่อน ตามค่า Shearing Force ที่วิเคราะห์มาได้ โดย Zone ของเหล็กปลอก ในแต่ละช่วงคาน



จะเหมือนกับการแบ่ง Zone ของเหล็กเสริมล่าง Bottom Bar คือจะแบ่งความยาวของแต่ละ Zone เป็น 25% ของความยาว Span การกำหนดขนาดปริมาณเหล็กปลอกใช้คำสั่ง

### Design → Place Stirrupt

เมื่อเรียกคำสั่งแล้วจะปรากฏกรอบช่วยการกำหนดเหล็กปลอกที่มุมขวาบนของหน้าต่างการออกแบบเหล็กเสริมคาน



รูปที่ 7.10 กรอบช่วยการป้อนข้อมูลเหล็กปลอก

ขั้นตอนในการกำหนดเหล็กปลอกจะเป็นดังนี้

- เลือกขนาดและระยะห่างของเหล็กปลอกใน Drop Down List หรือพิมพ์ตามฟอร์มเมท ขนาด Diameter @ ระยะ Spacing เช่น 6 @ 20T เป็นต้น

- กำหนดตัวเลือกว่าจะวางเหล็กปลอกเฉพาะใน Zone (Select Zone) หรือจะวางทุก Zone ในช่วงคานที่เลือก (Select Span) หรือจะวางทุก Zone ในทุกช่วงคาน (All Span)

- เคลื่อนที่เมาส์ไปยังบริเวณที่ต้องการกำหนดเหล็กปลอก สีของเหล็กปลอกจะเปลี่ยนไป โดยมีความหมายดังนี้

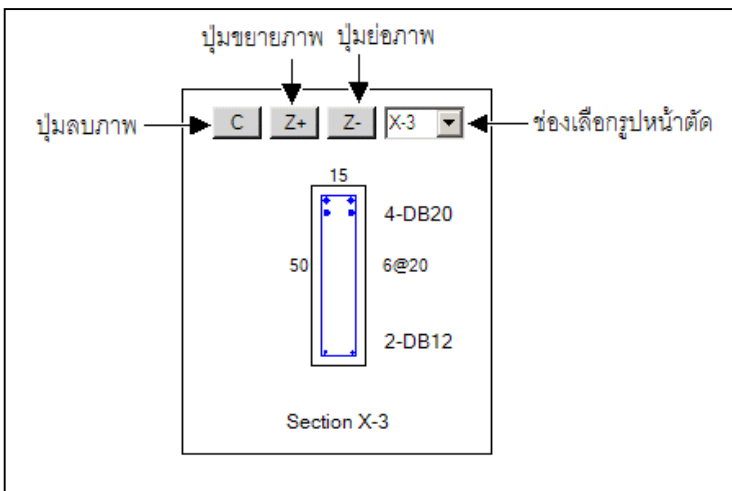
สีน้ำเงิน หมายถึง ปริมาณเหล็กปลอกใหม่พอเพียงกับความต้องการ  
 สีแดง หมายถึง ปริมาณเหล็กปลอกใหม่ไม่พอเพียงกับความต้องการ  
 สีฟ้าอ่อน หมายถึง ไม่มีการเปรียบเทียบ

และจะปรากฏตารางเปรียบเทียบ ความต้องการเหล็กปลอก ปริมาณเหล็กปลอกเดิม และปริมาณเหล็กปลอกที่จะกำหนดใหม่

- คลิกเมาส์เพื่อกำหนดเหล็กปลอกให้กับ Zone ที่ต้องการ

#### 7.4 การแสดงภาพหน้าตัดกลุ่มคาน

ภาพหน้าตัดคานตามตำแหน่งเส้นตัดขวางในรูปกลุ่มคานในพื้นที่ด้านล่างของหน้าต่างการออกแบบ จะแสดงในพื้นที่ส่วนบนของหน้าต่าง พื้นที่นี้จะแสดงเป็นกรอบเล็ก ๆ โดยแต่ละกรอบจะแสดงรูปหน้าตัด 1 รูป จำนวนกรอบที่แสดงรูปหน้าตัดจะขึ้นอยู่กับจำนวนหน้าตัดคานที่เกิดขึ้นหรือขนาดของจอแสดงผลภาพ ในแต่ละกรอบแสดงภาพจะกำหนดให้แสดงรูปหน้าตัดขวางใด ๆ ของกลุ่มคาน ก็ได้โดยเลือกจากช่อง Drop Down List และสามารถย่อขยายรูปหน้าตัดได้ด้วยปุ่ม Z- และ Z+ และ ลบการแสดงผลภาพหน้าตัดด้วยปุ่ม C



รูปที่ 7.11 กรอบแสดงภาพหน้าตัดตามขวางของกลุ่มคาน

## 8. การจัดกลุ่มและออกแบบรายละเอียดแผ่นพื้น

การออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กของแผ่นพื้น ก็เช่นเดียวกับการออกแบบรายละเอียดคาน จะต้องเริ่มต้นที่การจัดกลุ่มแผ่นพื้นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ก่อนเสมอ กลุ่มแผ่นพื้น (Group Slab) อาจจะมีสมาชิกเพียง 1 แผ่นพื้น หรือจำนวนเท่าใดก็ได้ ชื่อแผ่นพื้น(ที่เริ่มต้นด้วย “S” ที่ตามด้วยตัวเลข) Visual RC จะกำหนดให้เองในระหว่างการป้อนข้อมูล ส่วนชื่อของกลุ่มแผ่นพื้นผู้ใช้งานจะต้องกำหนดเอง โดยโปรแกรมจะตั้งชื่อเบื้องต้นให้เป็น “SD” แล้วตามด้วยตัวเลข เมื่อจัดกลุ่มแผ่นพื้นแล้วจึงจะออกแบบรายละเอียดเสริมเหล็กได้ การออกแบบรายละเอียดจึงเป็นการออกแบบสำหรับกลุ่มแผ่นพื้น โดยที่ไม่สามารถจะออกแบบรายละเอียดให้กับแผ่นพื้น ( “S” ที่ตามด้วยตัวเลข ) ได้โดยตรง หากต้องการออกแบบรายละเอียดให้กับแผ่นพื้นเพียงตัวเดียว จะต้องกำหนดให้กลุ่มแผ่นพื้นมีสมาชิกเพียงแผ่นพื้นเดียวเสียก่อน

แผ่นพื้นที่จะนำมาจัดกลุ่มเพื่อออกแบบรายละเอียดเสริมเหล็กได้ จะกระทำได้กับแผ่นพื้นหล่อในที่ หรือ Two Ways Slab ได้เท่านั้น แผ่นพื้นที่กำหนดให้เป็นแผ่นพื้นสำเร็จรูป ที่เป็นประเภท Sx หรือ Sy ไม่สามารถนำมาจัดกลุ่มได้ เนื่องจากจะมีวิธีการคำนวณที่แตกต่างไปจากวิธีการคำนวณแผ่นพื้น คสล.วิธีที่ 3

### 8.1 คุณสมบัติของแผ่นพื้นที่คล้ายคลึงนำมาจัดเป็นกลุ่มเดียวกันได้

ในการออกแบบรายละเอียดของกลุ่มแผ่นพื้น มีวัตถุประสงค์ให้รายละเอียดเสริมเหล็กของกลุ่มแผ่นพื้น (Group Slab) เป็นตัวแทนของรายละเอียดแผ่นพื้นสมาชิกได้ทั้งหมด คุณสมบัติที่เหมือนกันของแผ่นพื้นที่จะนำมาจัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกันได้จึงมีดังนี้

8.1.1 จะต้องเป็นแผ่นพื้นที่เป็น Two Way Slab ด้วยกัน โดยจะต้องเป็นแผ่นพื้นที่กำหนดประเภทเป็น Sa หรือ Sb หรือ Sc ในขั้นตอนการป้อนข้อมูลแผ่นพื้นเท่านั้น

8.1.2 จะต้องเป็นแผ่นพื้นที่มีความหนาเท่ากัน โดยอาจจะมีขนาดความกว้างหรือความยาวที่แตกต่างกันได้

เพื่อเป็นการประหยัดเหล็กเสริม การจัดกลุ่มแผ่นพื้นที่จะรวมเป็นกลุ่มเดียวกันควรจะค้ำึงแผ่นพื้นที่มีขนาด และภาระการรับน้ำหนักที่ใกล้เคียงกัน

## 8.2 การจัดกลุ่มแผ่นพื้น

หลังจากขั้นตอนการวิเคราะห์โครงสร้างแล้ว จะปรากฏเมนูคำสั่ง Design ที่แถบของเมนูคำสั่งหลัก โดยจะต่อจาก เมนูคำสั่ง Analyze เป็นการแสดงว่า ในขั้นตอนการคำนวณออกแบบโครงสร้างนั้น จะต้องวิเคราะห์โครงสร้าง (Analyze) เพื่อให้ได้ค่าแรงกระทำภายในชิ้นส่วนเสียก่อน จึงจะนำค่าแรงเหล่านั้นเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการออกแบบ (Design) รายละเอียดเหล็กเสริม การเริ่มต้นจัดกลุ่มแผ่นพื้นจะต้องใช้คำสั่ง

Design → Group Slab

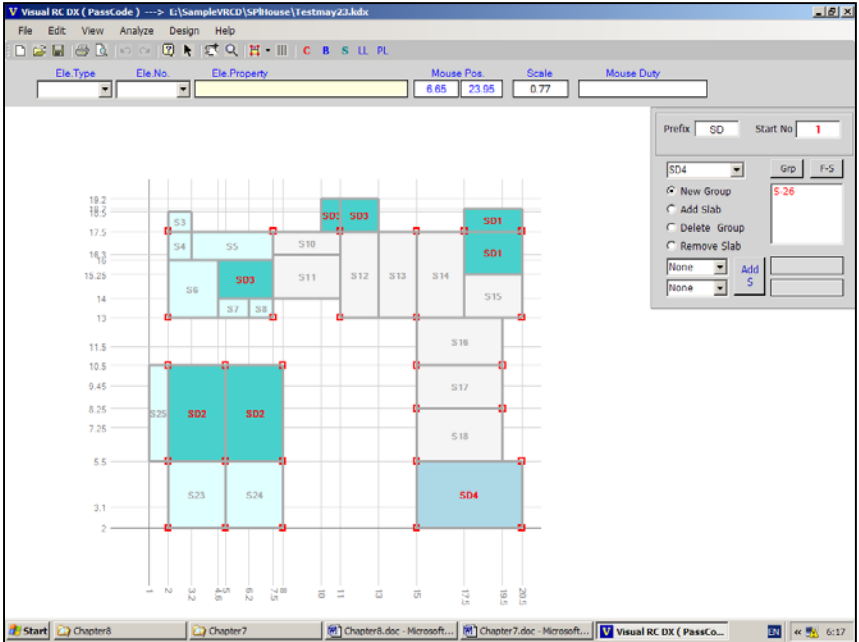
เมื่อใช้คำสั่งนี้แล้วจะปรากฏกรอบช่วยในการจัดกลุ่มที่มุมขวาบนของหน้าต่าง ภาพผังโครงสร้างเดิมที่แสดงสีของคาน ตามลำดับชั้น จะเปลี่ยนสีของคานเป็นสีเทา สีของแผ่นพื้นที่กำหนดตามประเภทจะเปลี่ยนสีเป็นดังนี้

One Way Slab จะเปลี่ยนเป็นสีเทาอ่อน

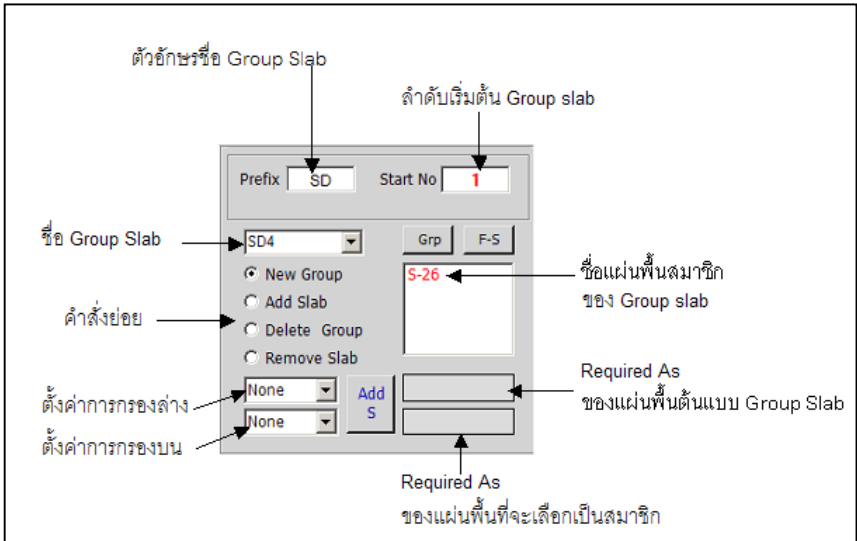
Two Way Slab จะเปลี่ยนเป็นสีเทาเข้ม

แผ่นพื้น Two Way Slab ทั้งหมดที่จะออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริม จะต้องออกแบบผ่านทางกลุ่ม Group Slab ได้เท่านั้น โดยจะไม่สามารถออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมให้กับแผ่นพื้น Slab ใด ๆ ได้โดยตรงเช่นเดียวกับการออกแบบรายละเอียด

สำหรับกลุ่มคาน หากต้องการออกแบบรายละเอียดสำหรับแผ่นพื้นเพียงชั้นเดียวก็จะต้องกำหนด Group Slab ให้มีสมาชิกเพียงแผ่นพื้นเดียวเท่านั้น



รูปที่ 8.1 หน้าต่างการจัดกลุ่มแผ่นพื้น



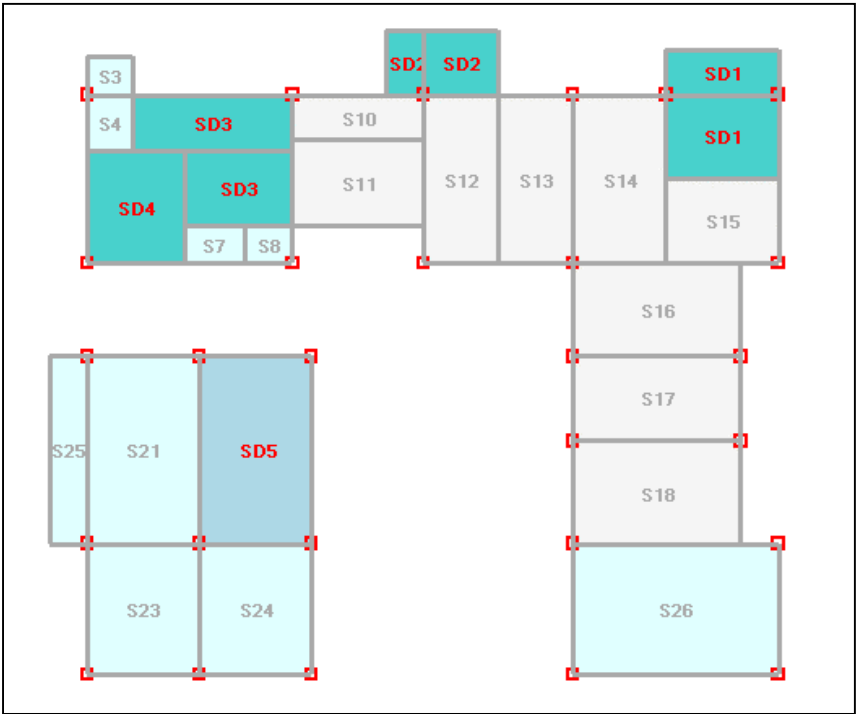
รูปที่ 8.2 กรอบช่วยการจัดกลุ่มแผ่นพื้น

ขั้นตอนการจัดกลุ่มแผ่นพื้นเพื่อนำไปออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็ก

8.2.1 กำหนดตัวอักษรเริ่มต้นของชื่อ Group Slab ในช่องรับข้อความ Prefix หากต้องการเปลี่ยนจากที่โปรแกรมตั้งชื่อไว้ให้ก่อนว่า “SD”

8.2.2 กำหนดตัวเลขลำดับเริ่มต้นของ Group Slab ในช่องรับข้อความ Start No. หากต้องการเปลี่ยนจากที่โปรแกรมกำหนดไว้

8.2.3 เริ่มต้นสร้าง Group Slab ด้วยการเลือกตัวเลือก New Group แล้วคลิกเมาส์ไปยังบริเวณแผ่นพื้นที่ต้องการให้เป็นสมาชิกแรกของ Group แล้วคลิกเมาส์ โปรแกรมจะสร้าง Group Slab ขึ้นมาโดยมีชื่อเป็นตัวอักษรในช่อง Prefix ตามด้วยตัวเลขตามลำดับการสร้าง Group โดย Group Slab แรกจะเริ่มต้นด้วยตัวเลขในช่อง Start No. สีของแผ่นพื้นที่ถูกเลือกเป็นสมาชิกแรกของกลุ่มจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน และแผ่นพื้นที่มีคุณสมบัติเหมือนกันจะเปลี่ยนเป็นสีฟ้าอ่อน



รูปที่ 8.3 การเปลี่ยนแปลงสลิและแสดงตัวเลขความต้องการ  
เหล็กเสริมของแผ่นพื้นในระหว่างการสร้าง Group Slab

8.2.4 การเพิ่มสมาชิกของกลุ่มแผ่นพื้น ด้วยการเลือกตัวเลือก Add Slab แล้วกำหนดการรองรับสมาชิก ด้วยการกำหนด ขอบเขตค่าเปอร์เซ็นต์ต่ำสุด และ ขอบเขตค่าเปอร์เซ็นต์สูงสุด ของความแตกต่างความต้องการเหล็กเสริมของแผ่นพื้นที่มี คุณสมบัติเหมือนกลุ่ม กับแผ่นพื้นสมาชิกแรกของกลุ่ม แผ่นพื้นที่อยู่นอกขอบเขตการรองรับจะเปลี่ยนเป็นสีฟ้าเทาอ่อน เพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างกับแผ่นพื้นที่อยู่ใน ขอบเขตการรองรับ

การเพิ่มสมาชิกทำได้ 2 วิธีคือ

วิธีที่ 1 ใช้เมาส์คลิกบริเวณแผ่นพื้นที่ต้องการให้เป็นสมาชิกของกลุ่ม โดยจะเลือกจากแผ่นพื้นที่มีคุณสมบัติเหมือนกันทั้งในและนอกขอบเขตการรองรับ

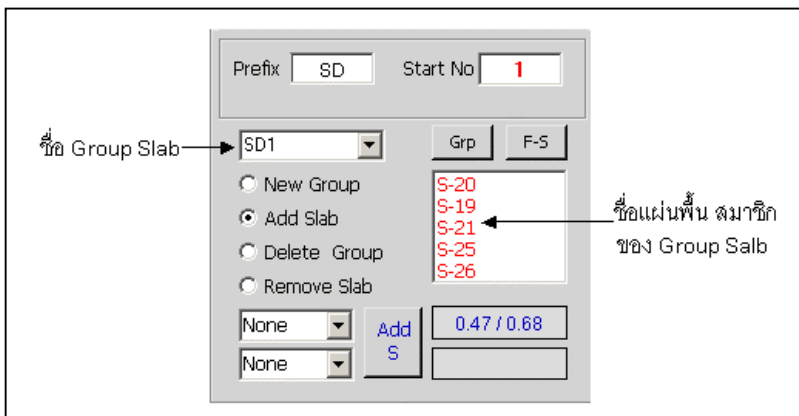
วิธีที่ 2 หากพอใจขอบเขตการรองรับความต้องการปริมาณเหล็กเสริมแล้ว สามารถกดปุ่ม Add S เพื่อให้ทุกแผ่นพื้นที่อยู่ในขอบเขตการรองรับเข้าเป็นสมาชิกของกลุ่มทั้งหมด

ชื่อของกลุ่มแผ่นพื้นจะปรากฏในช่อง Drop Down List และชื่อของแผ่นพื้นสมาชิกจะปรากฏในช่อง List ทางด้านขวาในกรอบช่วยการจัดกลุ่ม สีของแผ่นพื้นที่จัดเข้ากลุ่ม Group Slab แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน

8.2.5 ถ้าต้องการลบแผ่นพื้นออกจากสมาชิกของกลุ่ม ให้เลือกตัวเลือก Remove Slab ในกรอบช่วยการจัดกลุ่มแผ่นพื้นแล้วคลิกเมาส์ไปยังแผ่นพื้นที่ต้องลบออกจากกลุ่ม แล้วคลิกเมาส์ แผ่นพื้นที่ถูกเลือกจะถูกนำออกจากกลุ่ม

8.2.6 ถ้าต้องการลบกลุ่ม Group Slab ให้เลือกตัวเลือก Delete Group ในกรอบช่วยการจัดกลุ่มแผ่นพื้นแล้วคลิกเมาส์ไปยังแผ่นพื้นใด ๆ ที่เป็นสมาชิกของ Group Slab ที่ต้องการลบออก แล้วคลิกเมาส์ Group Slab นั้นจะถูกลบออกไป

8.2.7 ถ้าต้องการตรวจสอบว่าแผ่นพื้นใดที่ยังไม่ถูกจัดกลุ่ม ให้กดปุ่ม F-S ในกรอบช่วยการจัดกลุ่ม จะปรากฏรายชื่อแผ่นพื้นที่ยังไม่จัดเข้ากลุ่มในช่อง List Box ในกรอบช่วยการจัดกลุ่ม



รูปที่ 8.4 รายชื่อของ Group Slab และ รายชื่อแผ่นพื้นสมาชิกในกลุ่ม ที่ปรากฏใน ช่อง Drop Down List และ List Box



### 8.3 การออกแบบการเสริมเหล็กในแผ่นพื้น

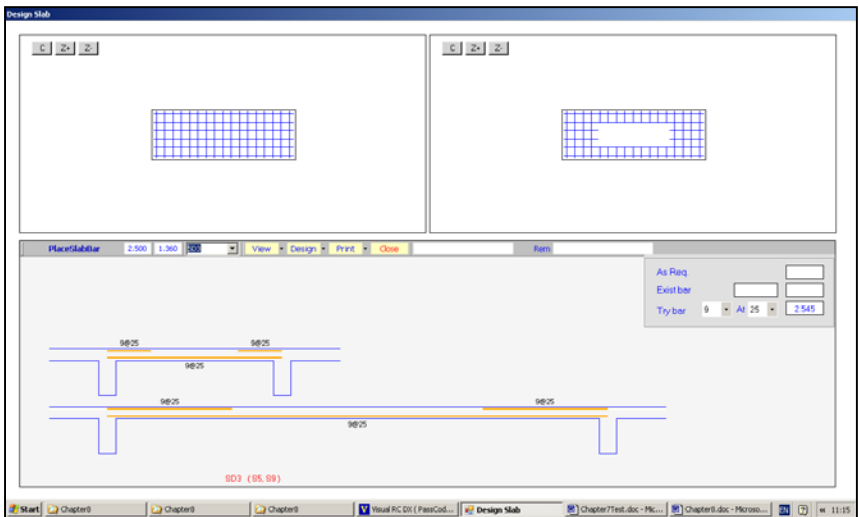
เมื่อจัดกลุ่มแผ่นพื้นเสร็จบางส่วนหรือทั้งหมดแล้ว จะสามารถออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กในกลุ่มแผ่นพื้นได้ โดยใช้คำสั่ง

Design → Design Slab

จะปรากฏหน้าต่างออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กของแผ่นพื้น หน้าต่างการออกแบบจะมี 2 ส่วนหลักคือ

- พื้นที่บริเวณครึ่งล่างของหน้าต่าง เป็นพื้นที่สำหรับป้อนข้อมูล แก้ไขข้อมูล ในการออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริม ซึ่งจะแสดงภาพตัดตามยาวแผ่นพื้น และแสดงภาพ Diagram ตามยาวของเหล็กเสริม ใน Zone ต่าง ๆ

- พื้นที่บริเวณครึ่งบนของหน้าต่าง เป็นพื้นที่สำหรับแสดงภาพ Diagram การเสริมเหล็กขอบด้านสั้นด้านยาว และการเสริมเหล็กช่วงกลางด้านสั้นด้านยาวของแผ่นพื้น รายละเอียดเหล็กเสริมที่แสดงในพื้นที่นี้ จะเป็นเฉพาะการแสดงผลเท่านั้น ไม่สามารถแก้ไขรายละเอียดใด ๆ ผ่านทางพื้นที่นี้ได้



รูปที่ 8.5 หน้าต่างการออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมของแผ่นพื้น

การออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กในแผ่นพื้น ก็คือการกำหนดขนาด (Diameter) และระยะห่าง (Spacing) ของเหล็กเสริมเพื่อรับโมเมนต์ดัด ใน Zone ต่าง ๆ ได้แก่ Edge Short Zone, Edge Long Zone, Mid Short Zone และ Mid Long Zone ของแผ่นพื้น

เมื่อเรียก Group Slab ขึ้นมาในครั้งแรก จะปรากฏรายละเอียดเหล็กเสริมใน Zone ต่าง ๆ ที่โปรแกรมได้คำนวณค่าเบื้องต้นไว้แล้ว ผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนการกำหนดเหล็กเสริมให้ตรงกับความต้องการได้

### ขั้นตอนการกำหนดเหล็กเสริมแผ่นพื้น

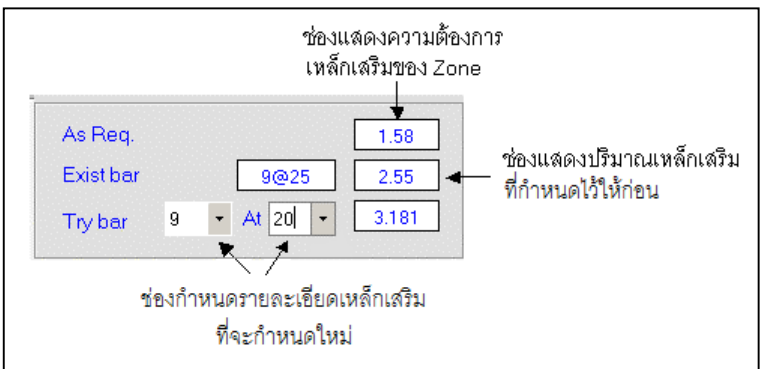
เมื่อเข้าสู่หน้าต่างการออกแบบรายละเอียด จะเป็นดังนี้

- เลือก Group Slab ที่ต้องการออกแบบจากช่อง Drop Down List จะปรากฏภาพตัดตามยาวแผ่นพื้นในพื้นที่ส่วนล่างของหน้าต่าง

- เลือกคำสั่ง

### Design → Place Bar

จะปรากฏกรอบช่วยเหลือการกำหนดเหล็กเสริมที่มุมขวาบนของพื้นที่การออกแบบส่วนล่าง



รูปที่ 8.6 กรอบช่วยเหลือการกำหนดเหล็กเสริมในแผ่นพื้น

- กำหนดขนาดและระยะห่างเหล็กเสริมที่ช่องรับข้อมูล Try Bar ในกรอบช่วยเหลื่อการกำหนดเหล็กเสริม

- เคลื่อนที่เมาส์ไปยังตำแหน่งเหล็กเสริม Zone ที่ต้องการแล้ว เปรียบเทียบปริมาณเหล็กเสริมในช่อง As Req และ Try Bar

- หากปริมาณเหล็กในช่อง Try Bar มากกว่า As Req แสดงว่าปริมาณเหล็กเสริมที่กำหนดไว้มากกว่าความต้องการของเหล็กเสริมใน Zone นั้น

- หากปริมาณเหล็กในช่อง Try Bar น้อยกว่า As Req แสดงว่าปริมาณเหล็กเสริมที่กำหนดไว้น้อยกว่าความต้องการของเหล็กเสริมใน Zone นั้น ควรจะไปเปลี่ยนขนาดและระยะห่างในช่อง Try Bar ใหม่

- คลิกเมาส์เพื่อกำหนดรายละเอียดเหล็กเสริมใน Zone นั้นให้เป็นที่ไปตามขนาดและระยะห่างที่ได้กำหนดไว้ในช่องรับข้อมูล Try Bar

- กำหนดเหล็กเสริมให้ครบทุก Zone ตามต้องการ

## 9. การจัดกลุ่มและออกแบบรายละเอียดเสา

การออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กของเสา ก็เช่นเดียวกับการออกแบบรายละเอียดคานและแผ่นพื้น จะต้องเริ่มต้นที่การจัดกลุ่มเสาที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ก่อนเสมอ กลุ่มเสา (Group Column) อาจจะมีสมาชิกเพียงเสา 1 ต้น หรือจำนวนเท่าใดก็ได้ ชื่อเสา (ที่เริ่มต้นด้วย “C” ที่ตามด้วยตัวเลข) Visual RC จะกำหนดให้เองในระหว่างการป้อนข้อมูล ส่วนชื่อของกลุ่มเสาผู้ใช้งานจะต้องกำหนดเอง โดยโปรแกรมจะตั้งชื่อเบื้องต้นให้เป็น “CD” แล้วตามด้วยตัวเลข เมื่อจัดกลุ่มเสาแล้วจึงจะออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมได้

### 9.1 คุณสมบัติของเสาที่คล้ายคลึงนำมาจัดเป็นกลุ่มเดียวกันได้

ในการออกแบบรายละเอียดของกลุ่มเสา มีวัตถุประสงค์ให้รายละเอียดเหล็กเสริมของกลุ่มเสา (Group Column) เป็นตัวแทนของรายละเอียดเสาสมาชิกได้ทั้งหมด คุณสมบัติที่เหมือนกันของเสาที่จะนำมาจัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกันได้จึงมีดังนี้

9.1.1 จะต้องเป็นเสาที่มีขนาดด้านแคบเท่ากัน

9.1.2 จะต้องเป็นเสาที่มีขนาดด้านกว้างเท่ากัน

โดยไม่จำกัดการวางตำแหน่งให้ด้านกว้างหรือด้านแคบ จะไปตามแกน X หรือ ตามแกน Y

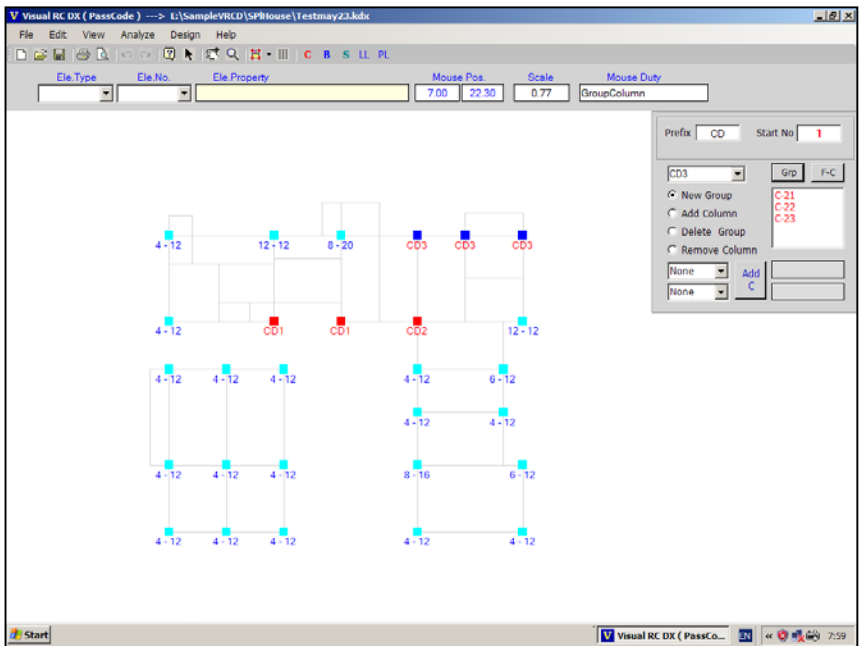
### 9.2 การจัดกลุ่มเสา

หลังจากขั้นตอนการวิเคราะห์โครงสร้างแล้ว จะปรากฏเมนูคำสั่ง Design ที่แถบของเมนูคำสั่งหลัก โดยจะต่อจาก เมนูคำสั่ง Analyze เป็นการแสดงว่า ในขั้นตอนการคำนวณออกแบบโครงสร้างนั้น จะต้องวิเคราะห์โครงสร้าง (Analyze) เพื่อให้ได้ค่า

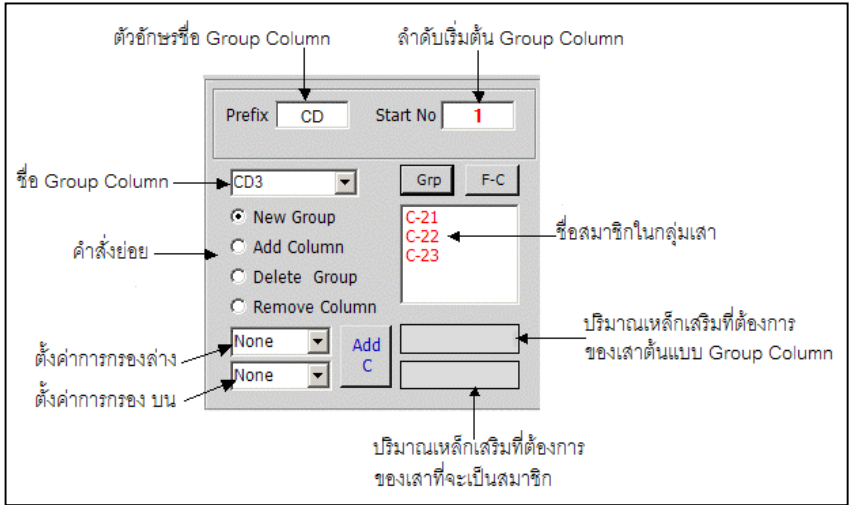
แรงกระทำภายในชิ้นส่วนเสียก่อน จึงจะนำค่าแรงเหล่านั้นเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการออกแบบ (Design) รายละเอียดเหล็กเสริม การเริ่มต้นจัดกลุ่มเสาจะต้องใช้คำสั่ง

Design → Group Column

เมื่อใช้คำสั่งนี้แล้วจะปรากฏกรอบช่วยในการจัดกลุ่มที่มุมขวาบนของหน้าต่างภาพผังโครงสร้างเดิมที่แสดงภาพของคาน แผ่นพื้น และเสา ก็จะเปลี่ยนแปลงไป โดยแนวเส้น Diagram ของคานและพื้นจะหายไป เหลือแต่แนวเส้นแสดงตำแหน่งคานเท่านั้น สีของ Diagram เสาจากเดิมเป็นสีแดง ก็จะเปลี่ยนเป็นสีเทา



รูปที่ 9.1 หน้าต่างการจัดกลุ่มเสา



รูปที่ 9.2 กรอบช่วยการจัดกลุ่มเสา

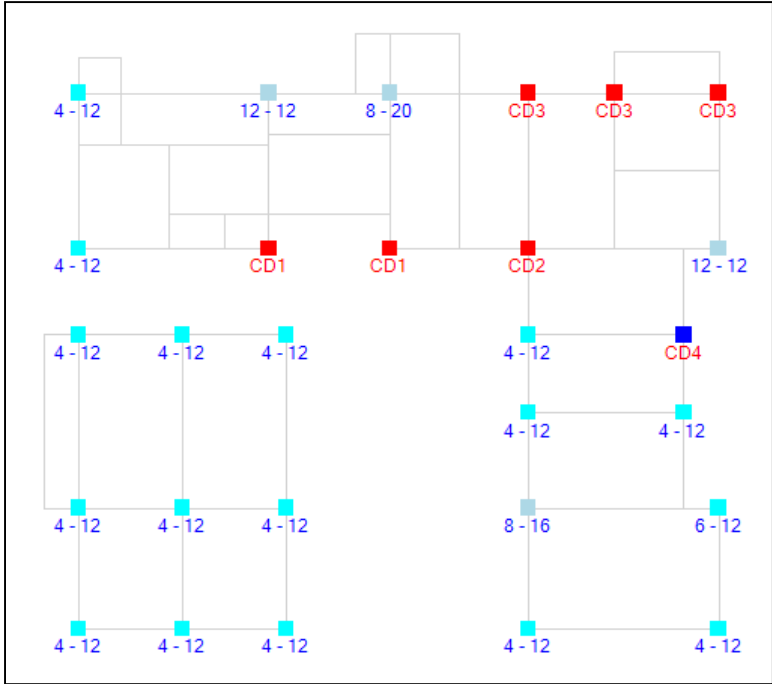
ขั้นตอนการจัดกลุ่มเสาเพื่อนำไปออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็ก

9.2.1 กำหนดตัวอักษรเริ่มต้นของชื่อ Group Column ในช่องรับข้อความ Prefix หากต้องการเปลี่ยนจากที่โปรแกรมตั้งชื่อไว้ให้ก่อนว่า “CD”

9.2.2 กำหนดตัวเลขลำดับเริ่มต้นของ Group Column ในช่องรับข้อความ Start No. หากต้องการเปลี่ยนจากที่โปรแกรมกำหนดไว้

9.2.3 เริ่มต้นสร้าง Group Column ด้วยการเลือกตัวเลือก New Group แล้วคลิกเมาส์ไปยังตำแหน่งเสาที่ต้องการให้เป็นสมาชิกแรกของ Group แล้วคลิกเมาส์ โปรแกรมจะสร้าง Group Column ขึ้นมาโดยมีชื่อเป็นตามตัวอักษรในช่อง Prefix ตามด้วยตัวเลขตามลำดับการสร้าง Group โดย Group Column แรกจะเริ่มต้นด้วยตัวเลขในช่อง Start No.

สีของเสาที่ถูกเลือกเป็นสมาชิกแรกของกลุ่มจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน และเสาที่มีคุณสมบัติเหมือนกันจะเปลี่ยนเป็นสีฟ้าอ่อน



รูปที่ 9.3 การเปลี่ยนแปลงสี และการแสดงตัวเลขความต้องการ  
เหล็กเสริมของแผ่นพื้นในระหว่างการสร้าง Group Slab

9.2.4 การเพิ่มสมาชิกของกลุ่มเสา ด้วยการเลือกตัวเลือก Add Column แล้วกำหนดการรองรับสมาชิก ด้วยการกำหนดจำนวนและขนาดเหล็กเสริมต่ำสุดที่ต้องการ และกำหนดจำนวนและขนาดเหล็กเสริมสูงสุดที่ต้องการ เสาที่อยู่นอกขอบเขตการรองรับจะเปลี่ยนเป็นสีฟ้าเทาอ่อน เพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างกับเสาที่อยู่ในขอบเขตการรองรับ

การเพิ่มสมาชิกของ Group Columnทำได้ 2 วิธีคือ

วิธีที่ 1 ใช้เมาส์ไปคลิกบริเวณเสาที่ต้องการให้เป็นสมาชิกของกลุ่ม โดยจะเลือกจากเสาที่มีคุณสมบัติเหมือนกันทั้งในและนอกขอบเขตการกรอง

วิธีที่ 2 หากพอใจขอบเขตการกรองความต้องการปริมาณเหล็กเสริม แล้ว สามารถกดปุ่ม Add C เพื่อให้เสาทุกต้นที่อยู่ในขอบเขตการกรองเข้าเป็นสมาชิกของกลุ่มทั้งหมด

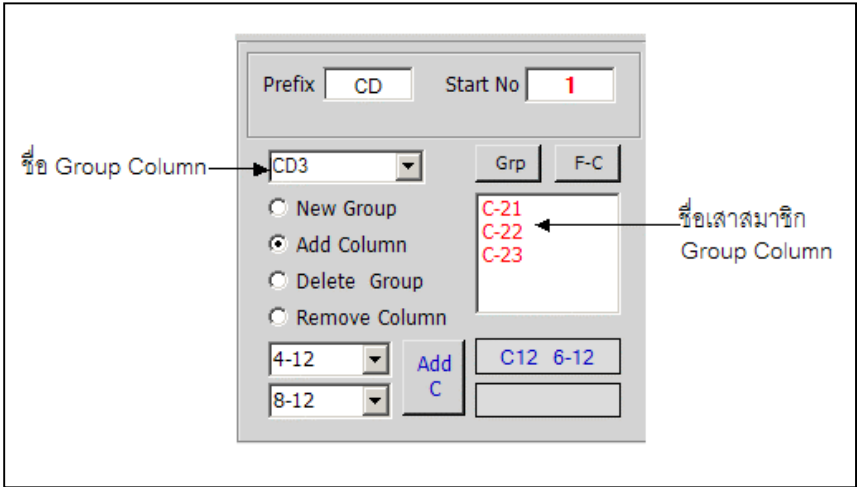
ชื่อของกลุ่มเสาจะปรากฏในช่อง Drop Down List และชื่อของเสา สมาชิกจะปรากฏในช่อง List ทางด้านขวาในกรอบช่วยการจัดกลุ่ม สีของเสาที่จัดเข้ากลุ่ม Group Column แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน

9.2.5 ถ้าต้องการลบเสาออกจากสมาชิกของกลุ่ม ให้เลือกตัวเลือก Remove Column ในกรอบช่วยการจัดกลุ่มเสาแล้วคลิกเมาส์ไปยังเสาที่ต้องลบออกจากกลุ่ม แล้วคลิกเมาส์ เสาที่ถูกเลือกจะถูกนำออกจากกลุ่ม

9.2.6 ถ้าต้องการลบกลุ่ม Group Column ให้เลือกตัวเลือก Delete Group ในกรอบช่วยการจัดกลุ่มเสาแล้วคลิกเมาส์ไปยังเสาใด ๆ ที่เป็นสมาชิกของ Group Column ที่ต้องการลบออก แล้วคลิกเมาส์ Group Column นั้นจะถูกลบออกไป

9.2.7 ถ้าต้องการตรวจสอบว่าเสาใดที่ยังไม่ถูกจัดกลุ่ม ให้กด ปุ่ม F-C ในกรอบช่วยการจัดกลุ่ม จะปรากฏรายชื่อเสาที่ยังไม่จัดเข้ากลุ่มในช่อง List Box ในกรอบช่วยการจัดกลุ่ม





รูปที่ 9.4 รายชื่อของ Group Column และ รายชื่อเสาสมาชิกในกลุ่ม ที่ปรากฏใน ช่อง Drop Down List และ List Box

### 9.3 การออกแบบการเสริมเหล็กในเสา

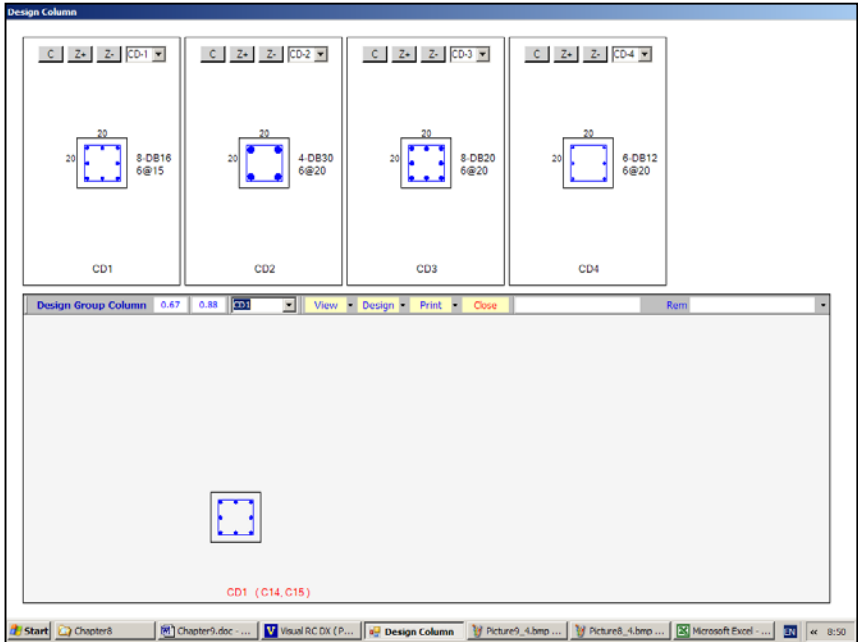
เมื่อจัดกลุ่มเสาเสร็จบางส่วนหรือทั้งหมดแล้ว จะสามารถออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กในกลุ่มเสาได้ โดยใช้คำสั่ง

Design → Design Column

จะปรากฏหน้าต่างออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กของเสา หน้าต่างการออกแบบจะมี 2 ส่วนหลักคือ

- พื้นที่บริเวณครึ่งล่างของหน้าต่าง เป็นพื้นที่สำหรับป้อนข้อมูล แกะไขข้อมูล ในการออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริม ซึ่งจะแสดงภาพหน้าตัดและการเสริมเหล็กของกลุ่มเสา ที่จะทำการออกแบบรายละเอียด

- พื้นที่บริเวณครึ่งบนของหน้าต่าง เป็นพื้นที่สำหรับแสดงภาพหน้าตัดและการเสริมเหล็กของกลุ่มเสาทุกกลุ่มที่ได้จัดเอาไว้ พื้นที่ส่วนนี้จะเป็นส่วนเฉพาะการแสดงภาพเท่านั้น ไม่สามารถแก้ไขรายละเอียดใดๆ ผ่านทางพื้นที่นี้ได้



รูปที่ 9.5 หน้าต่างการออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมของเสา

การออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็กในเสา คือการป้อนข้อมูลหลัก 2 อย่าง ลำดับแรกจะเป็นการกำหนดจำนวน และขนาดเหล็กเสริมแกนเพื่อร่วมกับคอนกรีตรับแรงตามแนวแกนเสา ลำดับที่ 2 คือการกำหนดขนาดเหล็ก และระยะห่าง (Spacing) ของเหล็กปลอก

ขั้นตอนหลัก ๆ ในการออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็ก เมื่อเข้าสู่หน้าต่างการออกแบบรายละเอียด มีดังนี้

- เลือก Group Column ที่ต้องการออกแบบจากช่อง Drop Down List จะปรากฏภาพหน้าต่างเสาะพร้อมเหล็กเสริม ของ Group Column ที่เลือกในพื้นที่ส่วนล่าง ใช้คำสั่ง

Design → Place Bar

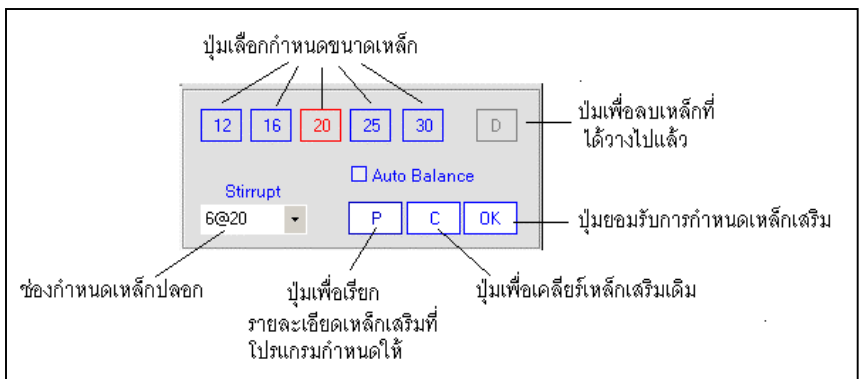
เพื่อกำหนดเหล็กเสริม และ เหล็กปลอกให้กับ Group Column

- ในกรณีที่พอใจกับปริมาณเหล็กเสริม และเหล็กปลอกที่โปรแกรมคำนวณไว้ให้แล้ว ก็ข้ามขั้นตอนนี้ไปได้ แล้วไปเลือก Group Column อื่นเพื่อออกแบบต่อไป

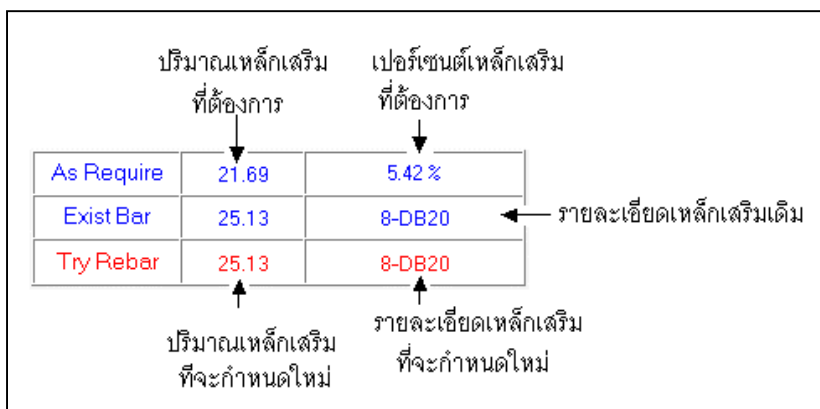
9.3.1 การกำหนดเหล็กเสริมแกน เป็นขั้นตอนแรกของการกำหนดรายละเอียดเหล็กเสริมให้กับ Group Column เมื่อเลือกคำสั่ง

Design → Place Bar

จะปรากฏกรอบช่วยเหลื่อการป้อนข้อมูลรายละเอียดเหล็กเสริมแกนของเสา ที่มุมขวาบนของหน้าต่างด้านล่าง และตารางเปรียบเทียบเหล็กเสริมเพื่อช่วยในการออกแบบ



รูปที่ 9.6 กรอบช่วยการป้อนข้อมูลเหล็กเสริมแกนเสา



รูปที่ 9.7 ตารางเปรียบเทียบความต้องการเหล็กเสริม การกำหนดเหล็กเสริมเดิม และ เหล็กเสริมที่จะกำหนดให้ใหม่เพื่อแทนที่

ในกรอบช่วยเหลือนการป้อนข้อมูลรายละเอียดเหล็กเสริมแกน จะมีปุ่มคำสั่งย่อยเพื่อช่วยออกแบบ นอกเหนือจากปุ่มเลือกขนาดเหล็กเสริม (ที่เป็นปุ่มตัวเลข) อีกคือ ปุ่ม P C OK D และเช็คบอกรหัส Auto Balance

- ปุ่ม P เป็นปุ่มคำสั่งเพื่อเรียกรายละเอียดของเหล็กเสริมแกนที่โปรแกรมออกแบบไว้ให้ มีความหมายเพื่อ Reset ให้รายละเอียดเหล็กเสริมของ Group Column กลับไปก่อนที่จะเริ่มออกแบบรายละเอียด

- ปุ่ม C เป็นปุ่มคำสั่งเพื่อ Clear รายละเอียดเหล็กเสริมเดิมหรือที่กำลังออกแบบให้ไม่มีเหล็กเสริมใด ๆ ในหน้าตัดของเสา เพื่อเป็นการเริ่มต้นการออกแบบรายละเอียด หรือในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนขนาดเหล็กเสริมไปจากเดิมในขณะนั้น

- ปุ่ม OK เป็นปุ่มคำสั่งเพื่อยอมรับการป้อนรายละเอียดเหล็กเสริม เนื่องจากในระหว่างการทำหนดตำแหน่งเหล็กเสริม อาจจะมีป้อนตำแหน่งของเหล็ก

เสริมได้ไม่ครบจำนวนแถว หรือจำนวนคอลัมน์ เมื่อกดปุ่มนี้โปรแกรมจะปรับตำแหน่งของเหล็กเสริมให้เหมาะสมและพยายามให้เกิดความสมดุลย์ของตำแหน่ง

ปุ่ม D เป็นปุ่มคำสั่งใช้สำหรับลบหรือ Remove เหล็กเสริมที่ได้วางไปแล้วในหน้าตัดของ Group Column

- **Auto Balance** คือ เช็คบอกรหัส สำหรับกำหนดให้โปรแกรมช่วยเพิ่มจำนวนเหล็กเส้นในตำแหน่งตรงข้ามกับที่ผู้ใช้กำหนด เพื่อให้การวางตำแหน่งเหล็กเสริมเป็นไปในลักษณะสมดุลย์โดยอัตโนมัติ

### ขั้นตอนการกำหนดตำแหน่งเหล็กเสริมแกนเสา

- เมื่อเลือก Group Column เพื่อมาออกแบบ จะปรากฏภาพแสดงหน้าตัดเสา เหล็กเสริม และเส้นกริดทั้งแกน X และ แกน Y จำนวนและตำแหน่งจุดตัดของเส้นกริดจะแสดงถึงจำนวนและตำแหน่งที่เป็นไปได้ในการวางตำแหน่งเหล็กเสริมที่จะทำให้ช่องว่างระหว่างเหล็กเสริม ไม่น้อยกว่า 2.5 ซม. ตามมาตรฐานของ **วสท.**

- เลือก Auto Balance ถ้าต้องการให้โปรแกรมช่วยเพิ่มตำแหน่งวางเหล็กเพื่อให้เกิดสมดุลย์ของตำแหน่งเหล็กเสริม

- หากต้องการเพิ่มเหล็กเสริม กดปุ่มเลือกขนาดเหล็กเสริม (ปุ่มตัวเลข) เคลื่อนที่เมาส์ไปยังจุดตัดของเส้นกริดที่ต้องการวางเหล็ก แล้วคลิกเมาส์ จะปรากฏภาพเหล็กเสริมที่ตำแหน่งนั้น

- ในกรณีที่เลือก Auto Balance โปรแกรมจะวางเหล็กเสริมเพิ่มให้จนเกิดภาวะสมดุลย์ของเหล็กเสริมในหน้าตัดเสา

- เพิ่มเหล็กเสริมได้จนครบตามจำนวนที่ต้องการ โดยในหน้าตัดเดียวกันอาจจะใช้เหล็กเสริมต่างขนาดกันได้

- ในกรณีที่ใช้เหล็กเสริมต่างขนาดกัน อาจจะทำให้ช่องว่างระหว่างเหล็กเสริมน้อยกว่า 2.5 ซม. ได้ เพราะการกำหนดเส้นกริดและระยะห่างของเส้นกริด โปรแกรมจะคำนวณจากขนาดเหล็กเสริมแรก que เลือก

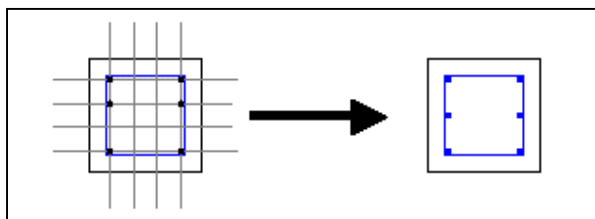
- ในการวางตำแหน่งเหล็กเสริม ควรจะต้องอ่านค่าจากตารางเปรียบเทียบกับเพื่อจะได้ออกแบบรายละเอียดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

- ในกรณีที่ต้องการลบหรือเอาเหล็กเสริมบางเส้นที่วางไปแล้วออก ให้กดปุ่ม D แล้วเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งเหล็กเสริมเส้นนั้น แล้วคลิกเมาส์ การลบเหล็กเส้นออกจะทำได้ครั้งละ 1 เส้นเท่านั้นไม่สามารถจะใช้ฟังก์ชัน Auto Balance ได้

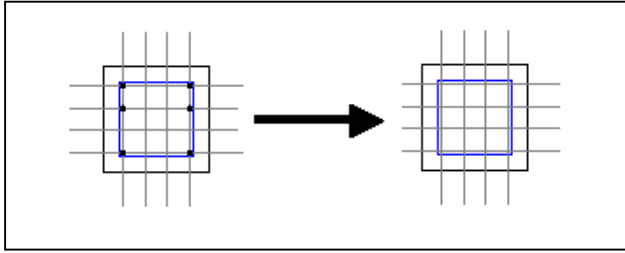
- กดปุ่ม OK เมื่อวางเหล็กเส้นได้ครบถ้วนตามต้องการ การแสดงผลหน้าตัดเสาจะเปลี่ยนไปภาพหน้าตัดเสาที่มีเส้นกริดและตำแหน่งเบื้องต้นของเหล็กเสริมไปเป็นภาพหน้าตัดเสาและตำแหน่งเหล็กเสริมจริง

- ในกรณีที่ต้องการเริ่มต้นกำหนดเหล็กเสริมใหม่โดยลบเหล็กเสริมที่ปรากฏในขณะนั้นออกจนหมด เพื่อเปลี่ยนขนาดของเหล็กเสริมจากเดิม ให้กดปุ่ม C

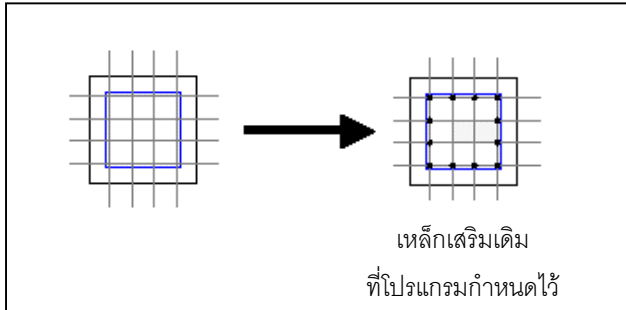
- ในกรณีที่ต้องการ Reset การออกแบบรายละเอียดให้กลับไปยังรายละเอียดเดิมที่โปรแกรมคำนวณไว้ ให้กดปุ่ม P



รูปที่ 9.8 ภาพแสดงหน้าตัดเสาที่แสดงเส้นกริดประกอบในระหว่างการออกแบบเหล็กเสริม และภาพแสดงหน้าตัดเสาจริงหลังจากกดปุ่ม OK

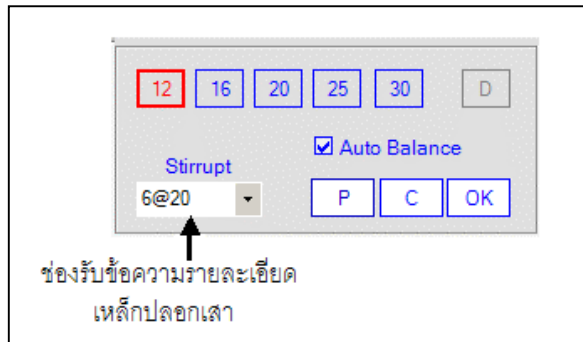


รูปที่ 9.9 แสดงการเปลี่ยนแปลงของภาพหน้าตัดเสา  
จากการกดปั๊ม C



รูปที่ 9.10 แสดงการเปลี่ยนแปลงของภาพหน้าตัดเสา  
จากการกดปั๊ม P

9.3.2 การกำหนดเหล็กปลอกเสา ในระหว่างการออกแบบกำหนดขนาดและตำแหน่งของเหล็กเสริมแกนเสา จะสามารถกำหนดขนาด(Diameter) และระยะห่าง (Spacing) ของเหล็กปลอกเสาได้ ด้วยการเลือก ขนาดและระยะห่างจากช่องรับข้อความการกำหนดเหล็กปลอกเสาได้



รูปที่ 9.11 ช่องรับข้อความรายละเอียดของเหล็กปลอกเสา

เมื่อกำหนดรายละเอียดเหล็กปลอก และออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมแกนเสร็จเรียบร้อยแล้ว กดปุ่ม OK ซึ่งก็คือการกำหนดเหล็กปลอกให้กับกลุ่มเสานั้นด้วย

ในกรณีที่ต้องการแก้ไขหรือกำหนดรายละเอียดของเหล็กปลอกใหม่หลังจากที่ได้ออกแบบเหล็กเสริมแกนและกดปุ่ม OK ไปแล้ว ให้เรียกใช้คำสั่ง

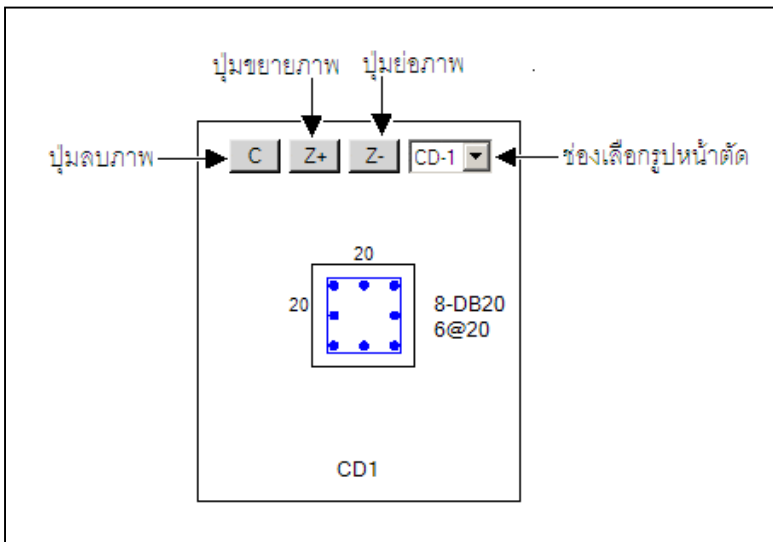
Design → Place Bar

อีกครั้ง แล้วป้อนข้อมูลรายละเอียดขนาดและระยะห่างเหล็กปลอกใหม่ แล้วกดปุ่ม OK รายละเอียดของเหล็กปลอกใหม่จะเข้าไปแทนที่รายละเอียดเดิม โดยที่รายละเอียดเหล็กเสริมแกนจะเป็นไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม



#### 9.4 การแสดงภาพหน้าตัดกลุ่มเสา

ในระหว่างการออกแบบรายละเอียดคolumกลุ่มเสาในพื้นที่ด้านล่างของหน้าตัดต่าง การออกแบบ พื้นที่ด้านบนจะเป็นกรอบแสดงรายหน้าตัดตามขวางของกลุ่มเสาอื่นๆ นอกเหนือจากที่กำลังออกแบบในพื้นที่ด้านล่าง จำนวนกรอบที่แสดงรูปหน้าตัดจะขึ้นอยู่กับจำนวนกลุ่มเสาทั้งหมด หรือขนาดของจอแสดงผลภาพ ในแต่ละกรอบแสดงผลภาพจะกำหนดให้แสดงรูปกลุ่มเสาใดก็ได้โดยเลือกจากช่อง Drop Down List และสามารถย่อขยายรูปหน้าตัดได้ด้วยปุ่ม Z- และ Z+ และ ลบการแสดงผลหน้าตัด ด้วยปุ่ม C



รูปที่ 9.12 กรอบแสดงผลภาพหน้าตัดตามขวางของกลุ่มคาน

## 10. การพิมพ์ภาพรายละเอียด และคำสั่งช่วยเหลืออื่นๆ

---

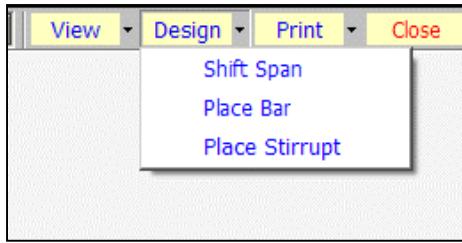
เมื่อออกแบบรายละเอียดการเสริมเหล็ก คาน แผ่นพื้น และเสา เสริมทั้งหมด หรือเสริมบางส่วนแล้ว สามารถสั่งพิมพ์ภาพรายละเอียดออกทางเครื่องพิมพ์เพื่อส่งไปเขียนแบบโครงสร้าง หรือจัดทำรายการคำนวณอาคาร รูปภาพรายละเอียดที่สามารถพิมพ์ได้จะมีดังนี้

1. รูปรายละเอียดการเสริมเหล็กในคาน ทั้งรูปตัดตามยาว และรูปตัดตามขวาง
2. รูปรายละเอียดการเสริมเหล็กในพื้น ทั้งรูปตัดตามด้านยาว และรูปตัดตามด้านสั้น ของแผ่นพื้น
3. รูปตัดแสดงรายละเอียดการเสริมเหล็กในเสา
4. รูปแปลนผังกลุ่มคาน
5. รูปแปลนผังกลุ่มแผ่นพื้น
6. รูปแปลนผังกลุ่มเสา

### 10.1 การพิมพ์รูปรายละเอียดการเสริมเหล็กในคาน

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วว่า การออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริม จะเป็นการออกแบบให้กับ Group Beam ซึ่งเป็นตัวแทนของคานสมาชิกของกลุ่ม การสั่งพิมพ์จึงเป็นการสั่งพิมพ์ภาพของ Group Beam ด้วย การสั่งพิมพ์รายละเอียดต่างๆ ในส่วน DX จะแยกออกจากการสั่งพิมพ์ผลลัพธ์การวิเคราะห์ที่เป็นส่วนของเนื้อหาเดิม ของ Visual RC การใช้คำสั่งพิมพ์ภาพในหน้าต่างการออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริม ด้วยคำสั่ง Print จะปรากฏเมนูคำสั่งย่อยอีก 3 คำสั่งได้แก่

- Preview
- Print
- Printer Setup



รูปที่ 10.1 เมนูคำสั่ง Print ละคำสั่งย่อย

ซึ่งจะเป็นการสั่งให้แสดงภาพตัวอย่างก่อนการพิมพ์จริง พิมพ์ภาพออกจากเครื่องพิมพ์ และการตั้งค่าเครื่องพิมพ์ตามลำดับ

#### 10.1.1 การแสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์ ใช้คำสั่ง

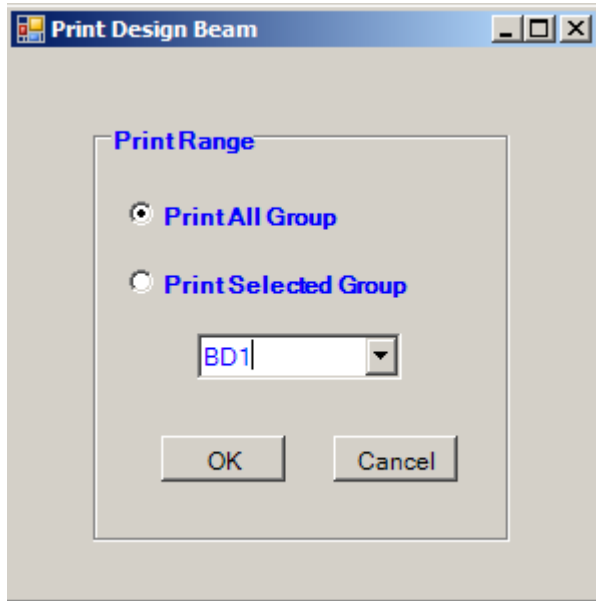
Print → Preview

เมื่อเลือกคำสั่งนี้จะปรากฏคำสั่งย่อยลงไปอีก 3 คำสั่ง ได้แก่

- Section Detail
- Plan
- Plan Diagram

ซึ่งแต่ละคำสั่งจะมีรายละเอียดดังนี้

10.1.1.1 คำสั่ง Preview → Section Detail คือการสั่งให้แสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์ของรายละเอียดการเสริมเหล็กในกลุ่มคาน เมื่อเลือกคำสั่งจะปรากฏกรอบสั่งแสดงภาพปรากฏขึ้นมา

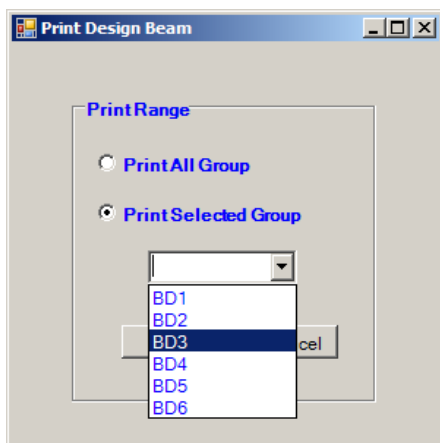


รูปที่ 10.2 กรอบสั่งแสดงภาพเมื่อใช้คำสั่ง Preview → Section Detail

ในกรอบสั่งแสดงผลภาพ จะมี 2 ทางเลือกให้แสดงตัวอย่างก่อนพิมพ์

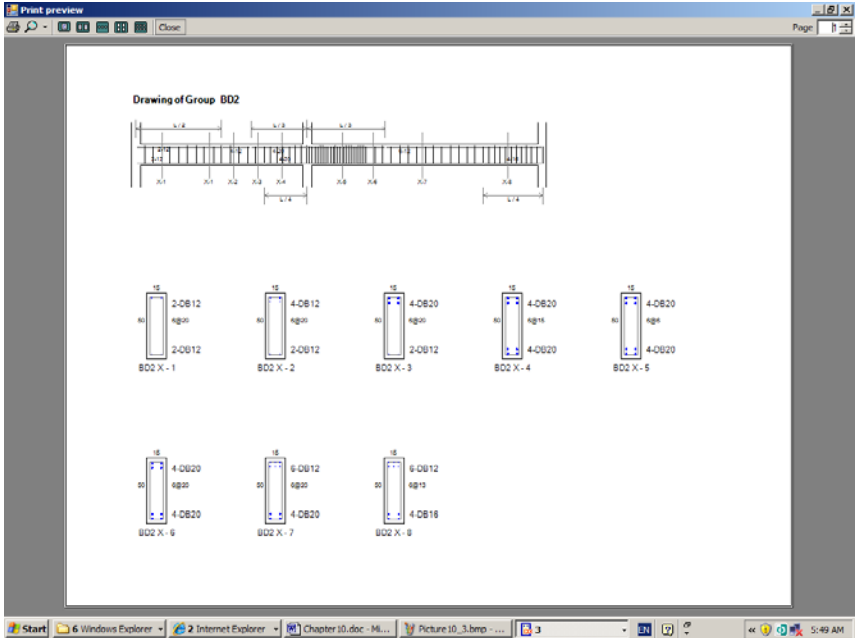
ทางเลือก Print All Group เป็นการสั่งให้แสดงรายละเอียดของ  
ทุกกลุ่มคาน

ทางเลือก Print Selected Group เป็นการสั่งให้แสดงราย  
ละเอียดเฉพาะกลุ่มคาน ซึ่งเมื่อใช้ทางเลือกนี้แล้วจะต้องไปเลือกชื่อกลุ่มคานช่อง Drop  
Down List



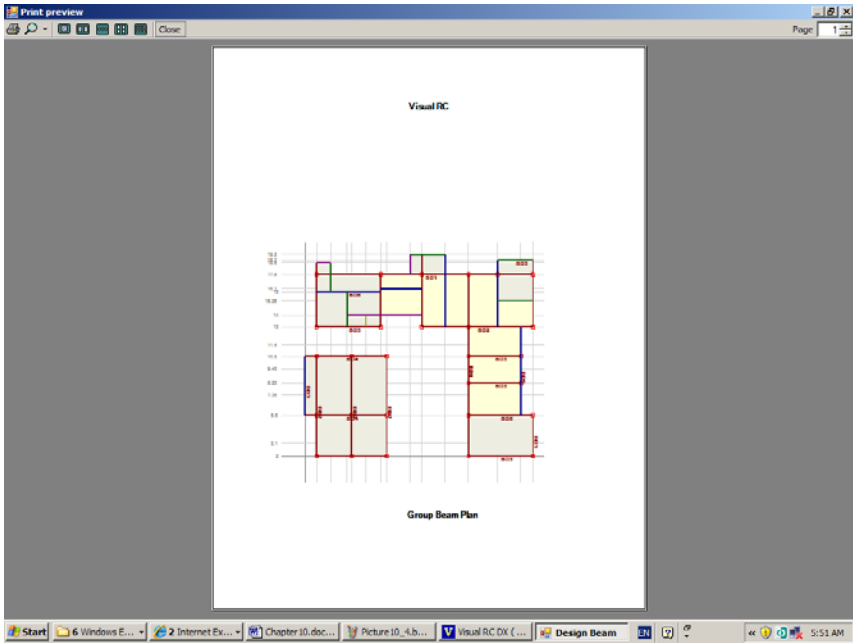
รูปที่ 10.3 Drop Down List ที่ใช้เลือกชื่อกลุ่มคานเพื่อสั่งให้  
แสดงผลภาพตัวอย่างเหมือนพิมพ์

เมื่อเลือกวิธีการพิมพ์ได้ตามต้องการแล้วกดปุ่ม OK โปรแกรมจะ  
แสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์ออกมาทางหน้าจอคอมพิวเตอร์



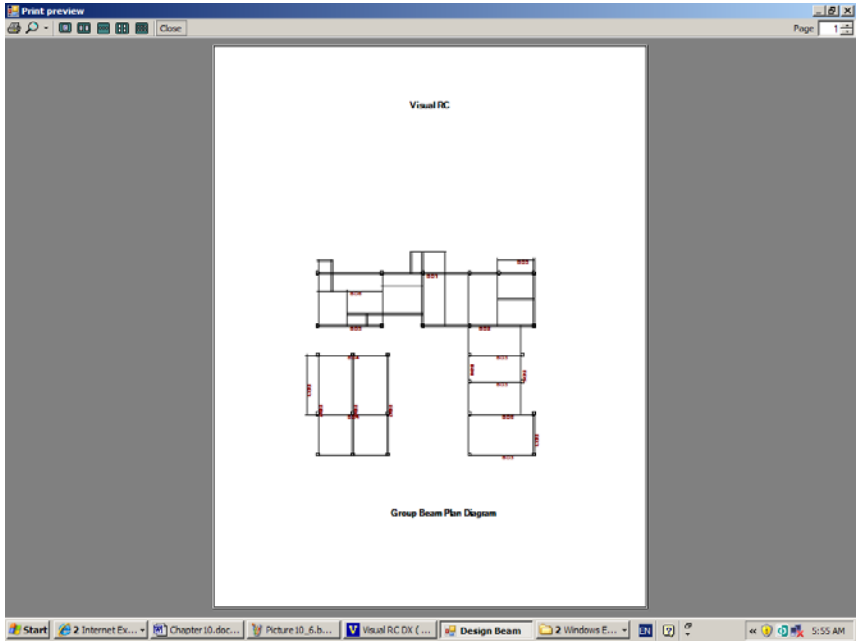
รูปที่ 10.4 ภาพตัวอย่างก่อนการพิมพ์ รายละเอียดการ  
เสริมเหล็กของกลุ่มคาน

10.1.1.2 คำสั่ง Preview → Plan คือคำสั่งให้แสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์ของแปลนผังกลุ่มคาน เมื่อใช้คำสั่งนี้โปรแกรมจะแสดงภาพตัวอย่างออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ แทนการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์



รูปที่ 10.5 ภาพตัวอย่างก่อนการพิมพ์ ของแปลนผังกลุ่มคาน

10.1.1.3 คำสั่ง Preview → Plan Diagram คือคำสั่งให้แสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์ของแปลนผังกลุ่มคานในลักษณะของภาพ Diagram เมื่อใช้คำสั่งนี้โปรแกรมจะแสดงภาพตัวอย่างออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ แทนการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์



รูปที่ 10.6 ภาพตัวอย่างก่อนการพิมพ์ ของแปลนผังกลุ่มคานในลักษณะของ Plan Diagram



## 10.1.2 การพิมพ์ภาพออกทางเครื่องพิมพ์ ใช้คำสั่ง

Print → Print

คำสั่งพิมพ์ภาพทางเครื่องพิมพ์ จะคล้ายกับคำสั่งแสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์เพียงแต่คำสั่งนี้จะเป็นการพิมพ์ภาพจริงออกทางเครื่องพิมพ์ คำสั่งย่อยก็จะมีอีก 3 คำสั่งเช่นเดียวกับคำสั่ง Print → Preview ในการทำงานจริง ควรจะตรวจสอบภาพตัวอย่างการพิมพ์ก่อนการพิมพ์จริง เพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการตั้งค่าต่าง ๆ ของเครื่องพิมพ์ หรือความผิดพลาดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

10.1.2.1 คำสั่ง Print → Section Detail คือการสั่งให้พิมพ์ของรายละเอียดการเสริมเหล็กในกลุ่มคานออกทางเครื่องพิมพ์ ทางเลือกเพื่อกำหนดวิธีการพิมพ์ก็จะมี 2 ทางเลือก เช่นเดียวกับ คำสั่ง Preview → Section Detail คือ

ทางเลือก Print All Group เป็นการสั่งให้แสดงรายละเอียดของทุกกลุ่มคาน

ทางเลือก Print Selected Group เป็นการสั่งให้แสดงรายละเอียดเฉพาะกลุ่มคาน ซึ่งเมื่อใช้ทางเลือกนี้แล้ว จะต้องไปเลือกชื่อกลุ่มคานช่อง Drop Down List

10.1.2.2 คำสั่ง Print → Plan คือคำสั่งให้พิมพ์ภาพแปลนผังกลุ่มคาน ออกทางเครื่องพิมพ์

10.1.2.3 คำสั่ง Print → Plan Diagram คือคำสั่งให้พิมพ์ภาพแปลนผังกลุ่มคานในลักษณะของภาพ Diagram ออกทางเครื่องพิมพ์

### 10.1.3 การตั้งค่าเครื่องพิมพ์ ใช้คำสั่ง

Print → Printer Setup

เป็นคำสั่งเพื่อตั้งค่าต่างของเครื่องพิมพ์ คำสั่งนี้จะเป็นการใช้งานผ่านระบบปฏิบัติการ ดังนั้นรายละเอียดและภาพและฟังก์ชันต่าง ๆ ของการตั้งค่าเครื่องพิมพ์ ที่ปรากฏในระหว่างการใช้งานคำสั่งนี้อาจจะแตกต่างกันไปตามระบบปฏิบัติการที่ได้ติดตั้งไว้

### 10.2 การพิมพ์รายละเอียดการเสริมเหล็กในแผ่นพื้น

การออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมสำหรับแผ่นพื้น เป็นการออกแบบให้กับ Group Slab ซึ่งเป็นตัวแทนของแผ่นพื้นสมาชิกของกลุ่ม การสั่งพิมพ์จึงเป็นการสั่งพิมพ์ภาพของ Group Slab ด้วยเช่นกัน และเช่นเดียวกับการพิมพ์รายละเอียดเหล็กเสริมของกลุ่มคาน ด้วยคำสั่ง Print จะปรากฏเมนูคำสั่งย่อยอีก 3 คำสั่งได้แก่

- Preview
- Print
- Printer Setup

ซึ่งจะเป็นการสั่งให้แสดงภาพตัวอย่างก่อนการพิมพ์จริง พิมพ์ภาพออกทางเครื่องพิมพ์ และ การตั้งค่าเครื่องพิมพ์ตามลำดับ เช่นเดียวกับกับการพิมพ์รายละเอียดของเหล็กเสริมคาน

## 10.2.1 การแสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์ ใช้คำสั่ง

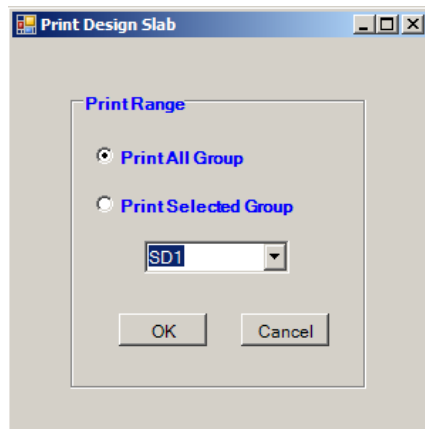
Print → Preview

เมื่อเลือกคำสั่งนี้จะปรากฏคำสั่งย่อยลงไปอีก 3 คำสั่ง ได้แก่

- Section Detail
- Plan
- Plan Diagram

ซึ่งแต่ละคำสั่งจะมีรายละเอียดดังนี้

10.2.1.1 คำสั่ง Preview → Section Detail คือการสั่งให้แสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์รายละเอียดการเสริมเหล็กในกลุ่มแผ่นพื้น เมื่อเลือกคำสั่งจะปรากฏกรอบสั่งแสดงภาพปรากฏขึ้นมา

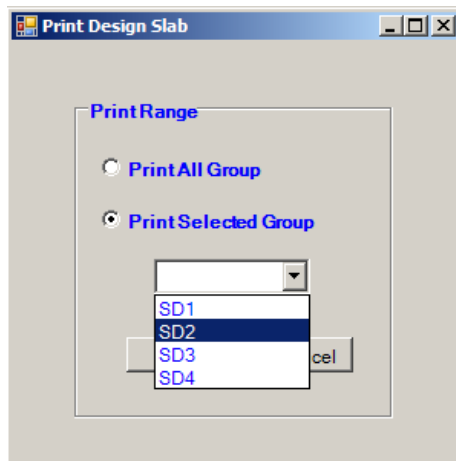


รูปที่ 10.7 กรอบสั่งแสดงภาพเมื่อใช้คำสั่ง Preview → Section Detail

ในกรอบสั่งแสดงภาพ จะมี 2 ทางเลือกให้แสดงตัวอย่างก่อนพิมพ์

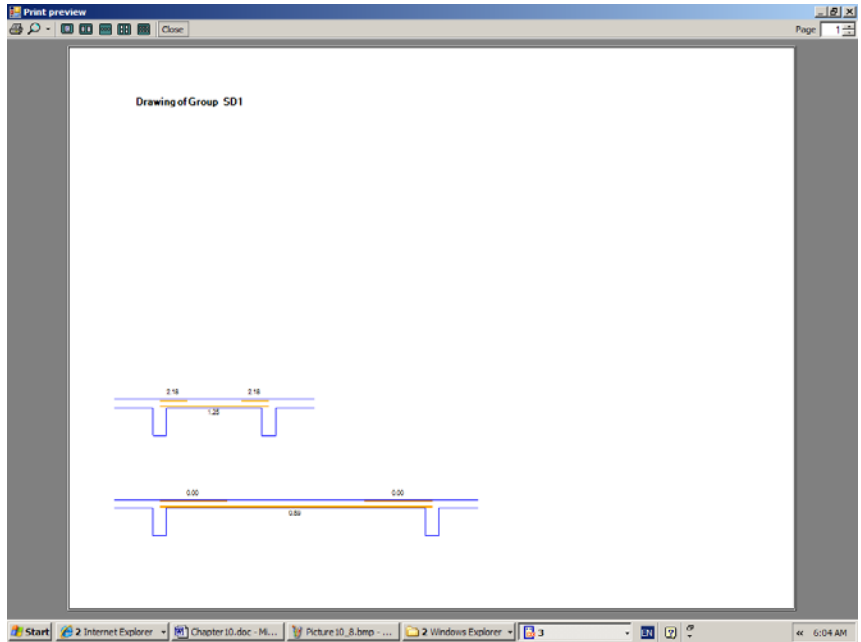
ทางเลือก Print All Group เป็นการสั่งให้แสดงรายละเอียดของทุกกลุ่มแผ่น  
พื้น

ทางเลือก Print Selected Group เป็นการสั่งให้แสดงรายละเอียด  
เฉพาะกลุ่มแผ่นพื้น ซึ่งเมื่อใช้ทางเลือกนี้แล้วจะต้องไปเลือกชื่อกลุ่มแผ่นพื้นของ Drop  
Down List



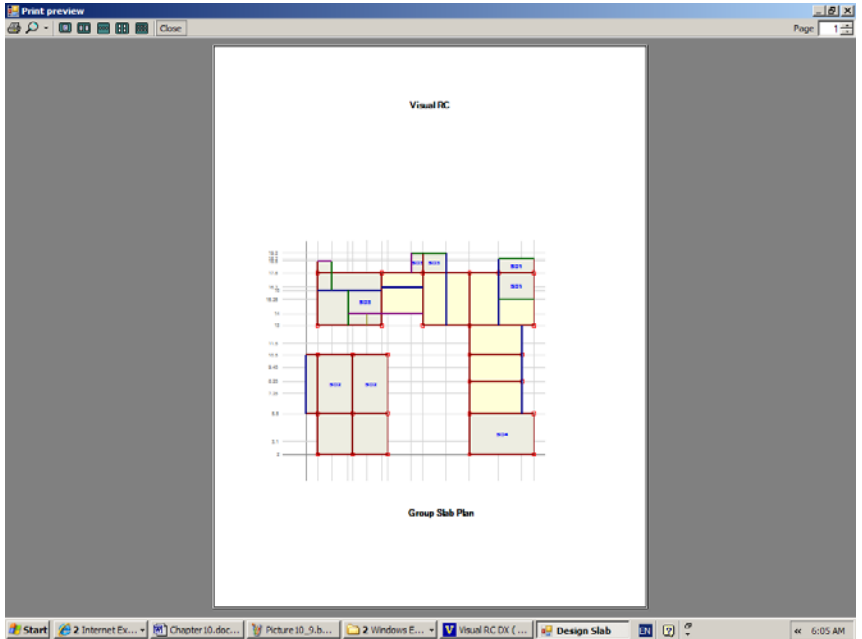
รูปที่ 10.8 Drop Down List ที่ใช้เลือกชื่อกลุ่มแผ่นพื้นเพื่อ  
สั่งให้แสดงภาพตัวอย่างเหมือนพิมพ์

เมื่อเลือกวิธีการพิมพ์ได้ตามต้องการแล้วกดปุ่ม OK โปรแกรมจะแสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์ออกมาทางหน้าจอคอมพิวเตอร์



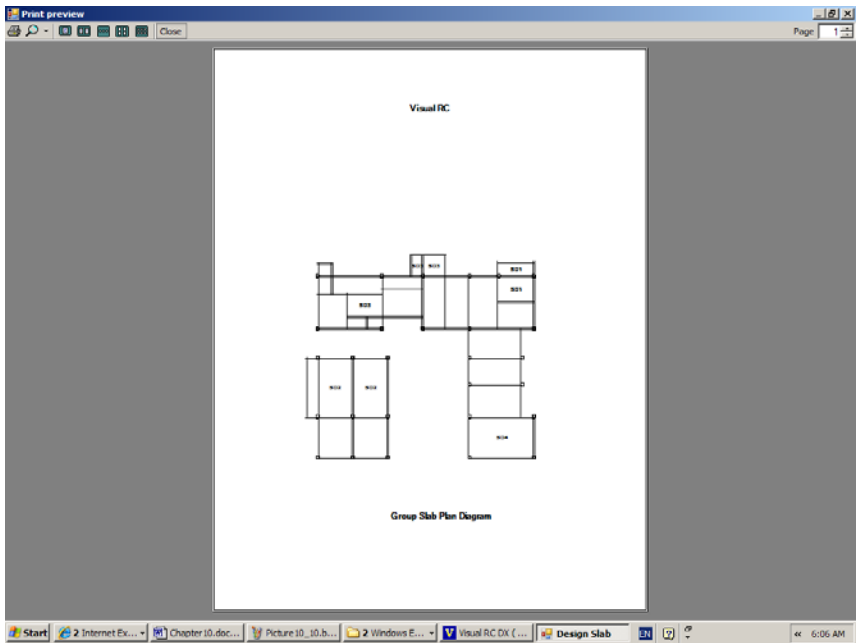
รูปที่ 10.9 ภาพตัวอย่างก่อนการพิมพ์ รายละเอียดการเสริมเหล็กของกลุ่มแผ่นพื้น

10.2.1.2 คำสั่ง Preview → Plan คือคำสั่งให้แสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์ของแปลนผังกลุ่มแผ่นพื้น เมื่อใช้คำสั่งนี้โปรแกรมจะแสดงภาพตัวอย่างออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ แทนการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์



รูปที่ 10.10 ภาพตัวอย่างก่อนการพิมพ์ ของแปลนผังกลุ่มแผ่นพื้น

10.2.1.3 คำสั่ง Preview → Plan Diagram คือคำสั่งให้แสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์ของแปลนผังกลุ่มแผ่นพื้นในลักษณะของภาพ Diagram เมื่อใช้คำสั่งนี้โปรแกรมจะแสดงภาพตัวอย่างออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ แทนการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์



รูปที่ 10.11 ภาพตัวอย่างก่อนการพิมพ์ ของแปลนผังกลุ่มแผ่นพื้นในลักษณะของ Plan Diagram

## 10.2.2 การพิมพ์ภาพออกทางเครื่องพิมพ์ ใช้คำสั่ง

Print → Print

คำสั่งพิมพ์ภาพทางเครื่องพิมพ์ จะคล้ายกับคำสั่งแสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์ เพียงแต่คำสั่งนี้จะเป็นการพิมพ์ภาพจริงออกทางเครื่องพิมพ์ คำสั่งย่อยก็จะมีอีก 3 คำสั่งเช่นเดียวกับคำสั่ง Print → Preview ในการทำงานจริง ควรจะตรวจสอบภาพตัวอย่างการพิมพ์ก่อนการพิมพ์จริง เพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการตั้งค่าต่าง ๆ ของเครื่องพิมพ์ หรือความผิดพลาดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

10.2.2.1 คำสั่ง Print → Section Detail คือการสั่งให้พิมพ์ของรายละเอียดการเสริมเหล็กในกลุ่มแผ่นพื้นออกทางเครื่องพิมพ์ ทางเลือกเพื่อกำหนดวิธีการพิมพ์ก็จะมี 2 ทางเลือก เช่นเดียวกับ คำสั่ง Preview → Section Detail คือ ทางเลือก Print All Group เป็นการสั่งให้แสดงรายละเอียดของทุกกลุ่มแผ่นพื้น

ทางเลือก Print Selected Group เป็นการสั่งให้แสดงรายละเอียดเฉพาะกลุ่มแผ่นพื้น ซึ่งเมื่อใช้ทางเลือกนี้แล้วจะต้องไปเลือกชื่อกกลุ่มแผ่นพื้นของ Drop Down List

10.2.2.2 คำสั่ง Print → Plan คือคำสั่งให้พิมพ์ภาพแปลนผังกลุ่มแผ่นพื้นออกทางเครื่องพิมพ์

10.2.2.3 คำสั่ง Print → Plan Diagram คือคำสั่งให้พิมพ์ภาพแปลนผังกลุ่มแผ่นพื้นในลักษณะของภาพ Diagram ออกทางเครื่องพิมพ์



### 10.2.3 การตั้งค่าเครื่องพิมพ์ ใช้คำสั่ง

Print → Printer Setup

เป็นคำสั่งเพื่อตั้งค่าต่างของเครื่องพิมพ์เช่นเดียวกับคำสั่งย่อยตามรายละเอียดข้อ 10.1.3

### 10.3 การพิมพ์รูปรายละเอียดการเสริมเหล็กในเสา

การออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมสำหรับเสา เป็นการออกแบบให้กับ Group Column ซึ่งเป็นตัวแทนของแผ่นพื้นสมาชิกของกลุ่ม การสั่งพิมพ์จึงเป็นการสั่งพิมพ์ภาพของ Group Column ด้วยเช่นกัน เช่นเดียวกับการพิมพ์รายละเอียดเหล็กเสริมของกลุ่มคาน ด้วยคำสั่ง Print จะปรากฏเมนูคำสั่งย่อยอีก 3 คำสั่งได้แก่

- Preview
- Print
- Printer Setup

ซึ่งจะเป็นการสั่งให้แสดงภาพตัวอย่างก่อนการพิมพ์จริง พิมพ์ภาพออกทางเครื่องพิมพ์ และ การตั้งค่าเครื่องพิมพ์ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับการพิมพ์รูปรายละเอียดของเหล็กเสริมคาน

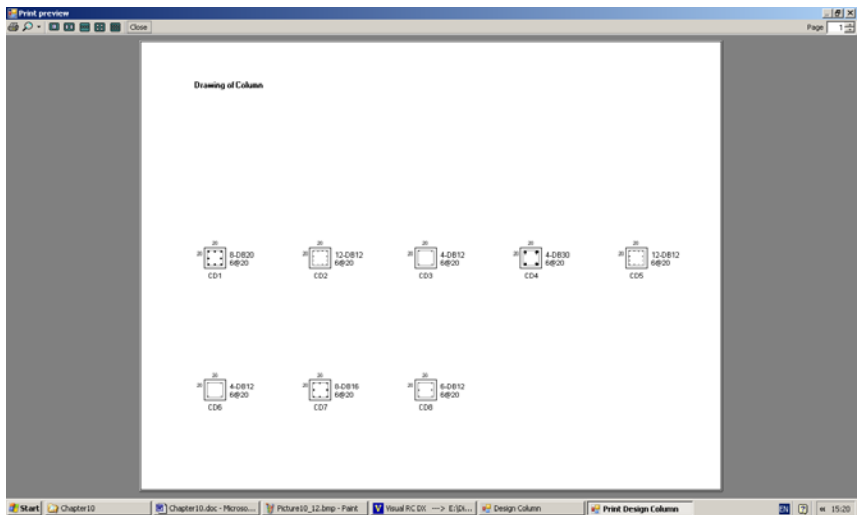
### 10.3.1 การแสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์ ใช้คำสั่ง Print → Preview

เมื่อเลือกคำสั่งนี้จะปรากฏคำสั่งย่อยลงไปอีก 2 คำสั่ง ได้แก่

- Section Detail
- Plan Diagram

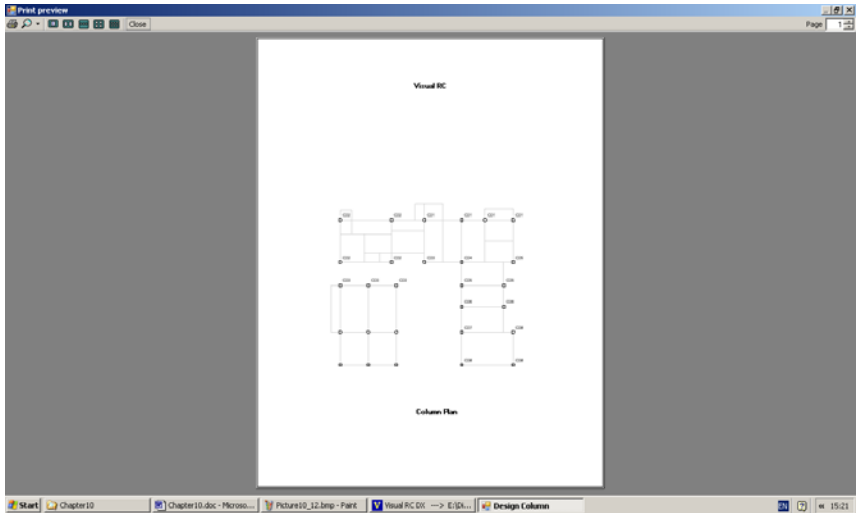
ซึ่งแต่ละคำสั่งจะมีรายละเอียดดังนี้

10.3.1.1 คำสั่ง Preview → Section Detail คือการสั่งให้แสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์รายละเอียดการเสริมเหล็กในกลุ่มเสา เมื่อเลือกคำสั่งจะปรากฏกรอบสั่งแสดงภาพเช่นเดียวกับการแสดงตัวอย่างภาพก่อนพิมพ์ของกลุ่มคานและกลุ่มแผ่นพื้นปรากฏขึ้นมา แต่ในกรอบสั่งแสดงภาพนี้จะมีเฉพาะทางเลือกสำหรับการแสดงทุกกลุ่มเสา



รูปที่ 10.12 ภาพตัวอย่างก่อนการพิมพ์ รายละเอียดการเสริมเหล็กของกลุ่มเสา

10.3.1.2 คำสั่ง Preview → Plan Diagram คือคำสั่งให้แสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์ของแปลนผังกลุ่มเสาในลักษณะของภาพ Diagram เมื่อใช้คำสั่งนี้โปรแกรมจะแสดงภาพตัวอย่างออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ แทนการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์



รูปที่ 10.13 ภาพตัวอย่างก่อนการพิมพ์ ของแปลนผังกลุ่มเสาในลักษณะของ Plan Diagram

### 10.3.2 การพิมพ์ภาพออกทางเครื่องพิมพ์ ใช้คำสั่ง

Print → Print

คำสั่งพิมพ์ภาพทางเครื่องพิมพ์ จะคล้ายกับคำสั่งแสดงภาพตัวอย่างก่อนพิมพ์ เพียงแต่คำสั่งนี้จะเป็นการพิมพ์ภาพจริงออกทางเครื่องพิมพ์ คำสั่งย่อยก็จะมีอีก 2 คำสั่ง เช่นเดียวกับคำสั่ง Print → Preview ในการทำงานจริง ควรจะตรวจสอบภาพตัวอย่าง

การพิมพ์ก่อนการพิมพ์จริง เพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการตั้งค่าต่าง ๆ ของเครื่องพิมพ์ หรือความผิดพลาดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

10.3.2.1 คำสั่ง Print → Section Detail คือการสั่งให้พิมพ์รายละเอียดการเสริมเหล็กในกลุ่มเสาออกทางเครื่องพิมพ์ ขั้นตอนการใช้คำสั่งนี้จะเหมือนกับคำสั่ง Preview → Section Detail

10.3.2.2 คำสั่ง Preview → Plan Diagram คือคำสั่งให้พิมพ์ภาพแปลนผังกลุ่มเสาในลักษณะของภาพ Diagram ออกทางเครื่องพิมพ์

### 10.3.3 การตั้งค่าเครื่องพิมพ์ ใช้คำสั่ง

Print → Printer Setup

เป็นคำสั่งเพื่อตั้งค่าต่างของเครื่องพิมพ์เช่นเดียวกับคำสั่งย่อยตามรายละเอียดข้อ 10.1.3

## 10.4 คำสั่งช่วยเหลืออื่นๆ

ในหน้าต่างการออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริม คาน แผ่นพื้น และเสา ยังมีคำสั่งย่อยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแสดงภาพความสะดวกในการป้อนข้อมูลรายละเอียดเหล็กเสริม ดังนี้

10.4.1 คำสั่ง View → Pan เป็นคำสั่งเลื่อนภาพ ในหน้าต่างการออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมของกลุ่มคาน กลุ่มแผ่นพื้น และกลุ่มเสา ในลักษณะการแสดงผลแบบตอบสนองทันที (Real Time) ด้วยกดปุ่มซ้ายของเมาส์ค้างไว้ แล้วเคลื่อนที่เมาส์ให้ภาพเลื่อนไปบริเวณที่ต้องการจึงปล่อย เช่นเดียวกับคำสั่ง Pan ในหน้าต่างการป้อนข้อมูลโครงสร้าง

10.4.2 คำสั่ง View → Zoom เป็นคำสั่งย่อ ขยายภาพ ในหน้าต่างการออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมของกลุ่มคาน กลุ่มแผ่นพื้น และกลุ่มเสา ในลักษณะการ

แสดงภาพแบบตอบสนองทันที (Real Time) ด้วยกดปุ่มซ้ายของเมาส์ค้างไว้ แล้วเคลื่อนที่เมาส์ไปด้านบนของภาพ (Zoom in) หรือเคลื่อนที่เมาส์ไปด้านล่างของภาพ (Zoom out) เมื่อได้ขนาดภาพตามต้องการจึงปล่อย เช่นเดียวกับคำสั่ง Zoom ในหน้าต่างการป้อนข้อมูลโครงสร้าง

10.4.3 คำสั่ง View → Reset Screen เป็นคำสั่งเพื่อ Reset การแสดงภาพให้กลับมาเหมือนตอนเริ่มต้นก่อนที่ภาพจะถูกเลื่อนหรือย่อขยาย

10.4.4 คำสั่ง View → Refresh เป็นคำสั่งเพื่อให้ลบภาพที่ปรากฏในขณะนั้นแล้วแสดงภาพรายละเอียดขึ้นมาใหม่

10.4.5 คำสั่ง View → Require As เป็นคำสั่งเพื่อให้แสดงภาพรายละเอียดและปริมาณความต้องการเหล็กเสริม ของ Zone ต่าง ๆ คำสั่งนี้จะมีเฉพาะในการออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมของกลุ่มคาน และกลุ่มแผ่นพื้น

10.4.6 คำสั่ง View → Rebar เป็นคำสั่งเพื่อให้แสดงภาพรายละเอียดการเสริมเหล็ก ของ Zone ต่าง ๆ คำสั่งนี้จะมีเฉพาะในการออกแบบรายละเอียดเหล็กเสริมของกลุ่มคาน และกลุ่มแผ่นพื้น

## ภาพตัวอย่างการพิมพ์รายละเอียดการเสริมเหล็ก

รูปที่ A.1 ภาพตัวอย่างการพิมพ์ผังกลุ่มคาน

รูปที่ A.2 ภาพตัวอย่างการพิมพ์รายละเอียดการเสริมเหล็กกลุ่มคาน

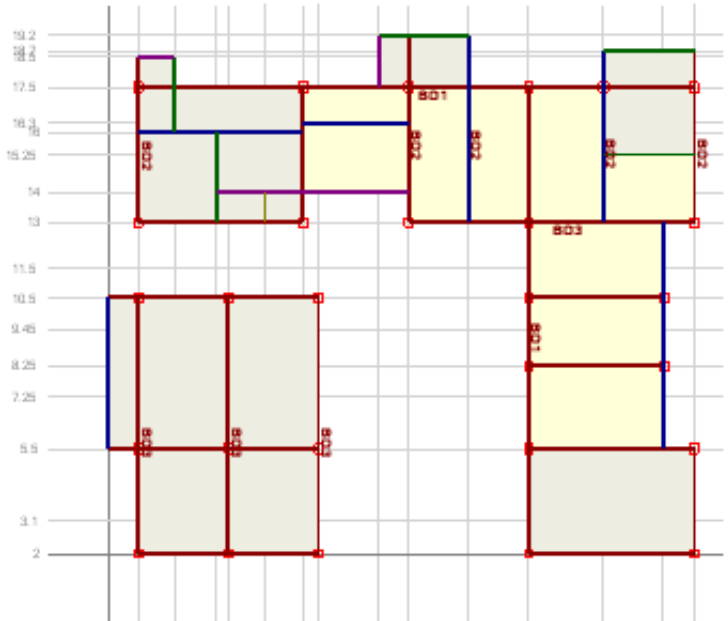
รูปที่ A.3 ภาพตัวอย่างการพิมพ์ผังกลุ่มแผ่นพื้น

รูปที่ A.4 ภาพตัวอย่างการพิมพ์รายละเอียดการเสริมเหล็กกลุ่มแผ่นพื้น

รูปที่ A.5 ภาพตัวอย่างการพิมพ์ผังกลุ่มเสา

รูปที่ A.6 ภาพตัวอย่างการพิมพ์รายละเอียดการเสริมเหล็กกลุ่มเสา

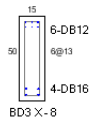
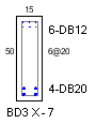
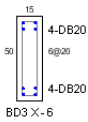
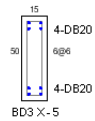
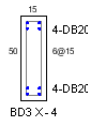
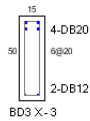
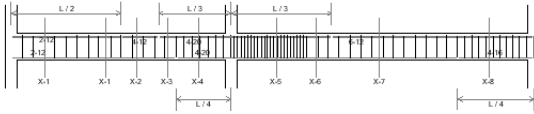
# Visual RC



Group Beam Plan

รูปที่ A.1 ภาพตัวอย่างการพิมพ์ผังกลุ่มคาน

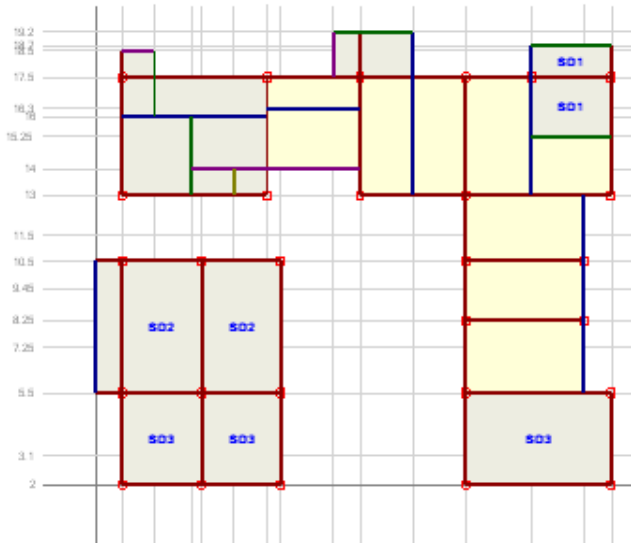
Drawing of Group BD 3



รูปที่ A.2 ภาพตัวอย่างการพิมพ์รายละเอียดการเสริมเหล็กกลุ่มคาน

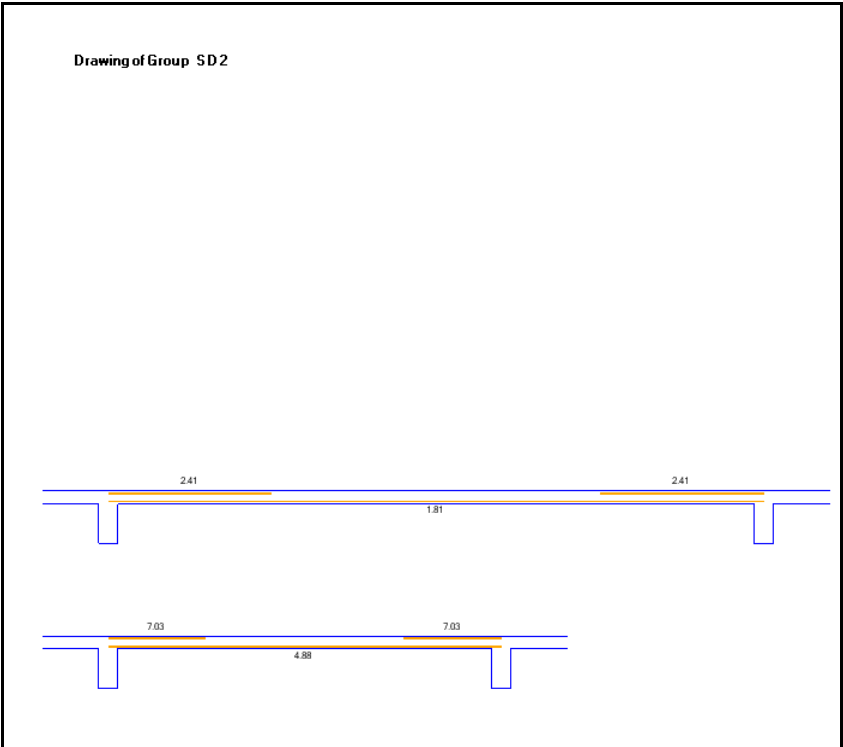


# Visual RC



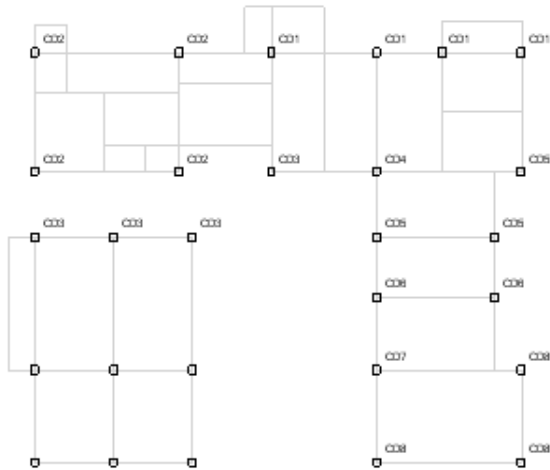
Group Slab Plan

รูปที่ A.3 ภาพตัวอย่างการพิมพ์ผังกลุ่มแผ่นพื้น



รูปที่ A.4 ภาพตัวอย่างการพิมพ์รายละเอียดการเสริมเหล็กกลุ่มแผ่นพื้น

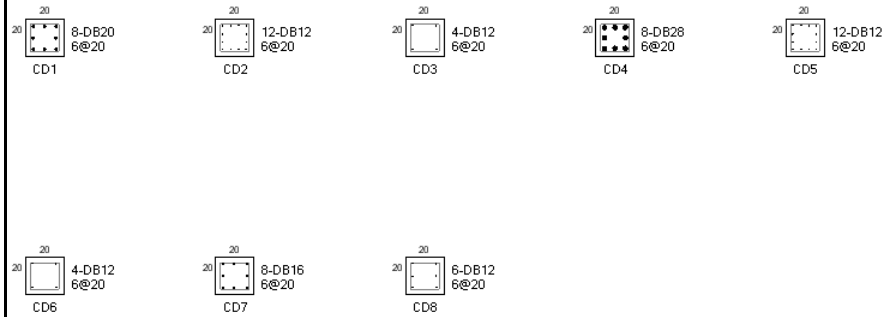
## Visual RC



## Column Plan

รูปที่ A.5 ภาพตัวอย่างการพิมพ์ผังกลุ่มเสา

## Drawing of Column



รูปที่ A.6 ภาพตัวอย่างการพิมพ์รายละเอียดการเสริมเหล็กกลุ่มเสา