الباب الخامس
تصميم حوائط القص و الفريندیل

1.5مقدمة :
يتناول هذا الفصل التصميم الإنشائي لحوائط القص حسب المواصفات البريطانية (BS8110) , حيث تم تقسيم المبنى الى تلاث مستويات , كل مستوى يتكون من عشرة طوابق و تم أخذ المستويين الأول و الثاني كمثال لتوضيح الخطوات التصميمية .

2.5 طرق التصميم الإنشائي لحوائط القص:

- توجد ثلاث طرق لتصميم حوائط القص لكل طريقة مميزات مختلفة :

1.Using Interaction Chart.
2. Assuming uniform Elastic Stresses.
3.Assuing End Zone Resist moment.

1.2.5التصميم بواسطة المخططات (Using interaction Chart)
تقوم الطريقة على نفس إفتراضات تصميم الأبيام حسب المواصفات البريطانية (BS-8110) حيث يصمم الحائط على تحمل القوة المحورية المطبقة عليه والعزم الناتج من القوة الجانبية.

2.2.5 التصميم عن طريق الاجهاد المنتظم
في هذه الطريقة يتم حساب اقصى إجهادات في الحائط ,ثم نختار مقطع معين ونحسب الإجهادات عنده ومن ثم حساب قيمة الإجهاد المتوسط للمقطع وتصميم هذا المقطع ثم تعميمه على بقية الحائط.

3.2.5 التصميم عن طريق (End Zone Resist Moment)
يتم إخيار مسافة معينه (End Zone) من طرفي الحائط ,وتصمم هذه المقطع لمقاومة العزوم ,ويتم فرض الحمل المحوري على انه موزع على طول الحائط ,تم تصميم حوائط القص في هذا البحث باستخدام طريقة (End Zone).

3.5 تركيب الإحمال (load combination)

تعتمد طرق تركيب الإحمال على طريقة وفلسفة التصميم و على قوانين المعاهد المختصة ,ويتم التصميم وفق المواصفات البريطانية والتراكيب الواردة حسب المواصفات هي:

- **1.2 (D.L+L.L+W.L)**
- **1.4 (D.L+W.L)**
- **1.4(W.L) + 1.0(D.L)**

4.5 التصميم بطريقة (End Zone)

نجد من النتائج المتحصل عليها بواسطة البرنامج أن قيم العزوم والقوى في الحوائط من (1الي 9) متقاربة فيمكن تعميم التصميم عليها.

1/ المستوى الأول من الطابق (21-31)

M=616 kN.m
L.L = 637 KN
D.L = 4109 KN
W.L = 0 KN
fy=460N/mm^2
f_{cu}=30N/mm^2

case (1)
1.2(D.L + L.L + W.L)
N = 1.2(4109+637+0) =5695 KN
M = 1.2(616) =739 kN.m

Case (2)
N= 1.4(D.L + W.L)
N = 1.4 (4109+0) =5752 KN
M = 1.4 (616) =862 KN.m

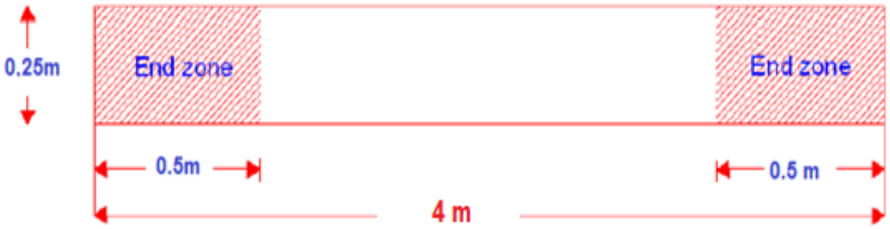
Case (3)

N = 1.4 W.L + 1.0 D.L

N = 1.0(4109) =4109 KN

M = 1.4*616 =862 kN.m

- التركيبة الثانية هي التركيبة الأسوأ لذا سيتم التصميم عليها
- نختار سمك الحائط (250mm)
- و اختيار (End zone) بمقدار 500mm



- حديد التسليح الرئيسي (الرأسي) في منطقة (End Zone):

$As = M/(0.95 f_y Z)$

$= 862*10^6/(0.95*460*3000) = 658mm^2$

- نحسب الأحمال الواقعة على (End zone):

N = 1.4(4109) = 5752 kN

$N_{End} = 5752*0.5/4 = 210$ kN

- نحسب مقدرة تحمل المقطع (End zone capacity)

$N_{ue} = 0.45 f_{cu}*A_c$

=0.45*30*(250*500 -658) = 1679 kN>201 kN

- نحسب قيمة الأحمال الواقعة على منطقة الوسط:

$N_{mid} = 5752*3/4 = 4314$ kN

- نحسب قيمة مقدرة تحمل المقطع في الوسط

$N_u = 0.45*30*3000*250/1000 = 10125$ kN

- اذا المقطع الوسطي لا يحتاج إلى حديد تسليح لذلك يتم تسليحه ب As_{min}
- $As_{min} = 0.4*bh/100 \rightarrow 0.4*250*1000/1000 = 1000\ mm^2/m$
- بإستخدام حديد قطر (16mm)

Spacing = (201*1000/1000) = 201mm
= 150 mm

Use T 16 @ 300 mm c/c B.F

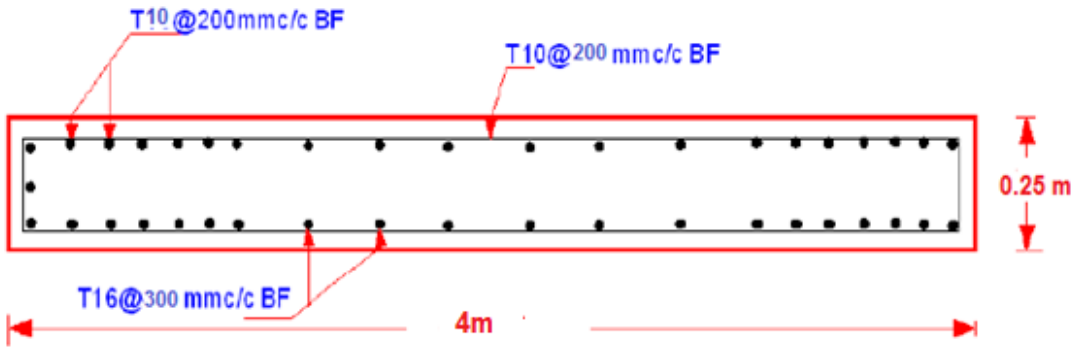
- حديد التسليح الافقي (حديد التوزيع) :

As_{min} = 0.25bh/100 = .25*250*1000/100 = 625mm^2/m

- بإستخدم حديد تسليح قطر 10mm

Spacing = 78.5*1000/625 = 125 = 100mm
Use T 10 @ 200 mm c/c B.F

- التفصيلات الانشائية :



2/المستوى من الطابق (11-20)

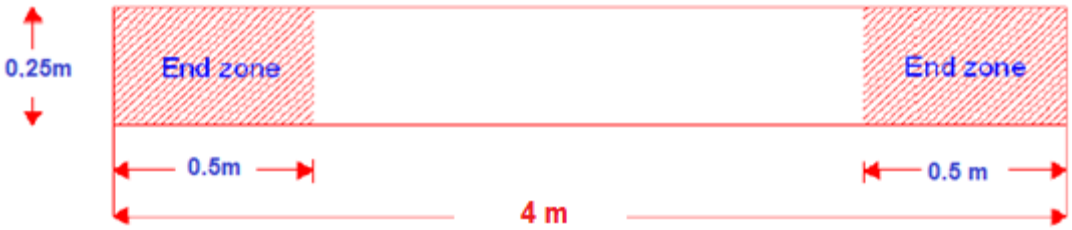
M = 2323 KN.m
L.L = 7544 KN
D.L = 1217 KN

Case (1)
N= 1.2(1217+7544)= 10513 KN
M= 1.2(2323) = 2788 kN.m

Case (2)
N=1.4(1217) = 1703KN
M= 1.4(2323) = 3252 KN.m

Case (3)
N= 1217KN
M= 1.4*2323 = 2352 KN.m

- التركيبه الثالثة هي التركيبة الأسوأ لذا سيتم التصميم عليها
- نختار سمك الحائط (250mm)
- و اختيار (End zone) بمقدار 500mm



- حديد التسليح الرئيسي (الرأسي) في منطقة (End Zone):

$As = M/(0.95 f_y Z)$

$= 3252*10^6/(0.95*460*3000) = 2480mm^2$

- نحسب الأحمال الواقعة على (End zone):

N = 1217 kN
$N_{End} = 1217*0.5/4 = 152$ kN

- نحسب مقدرة تحمل المقطع (End zone capacity)

$N_{ue}=0.45\ f_{cu}*A_c$
$=0.45*30*(250*500 -2480) = 1654kN > 152$ kN

- نحسب قيمة الأحمال الواقعة على منطقة الوسط:

$N_{mid} = 1217*3/4 = 913$ kN

- نحسب قيمة مقدرة تحمل المقطع في الوسط

$N_u = 0.45*30*3000*250/1000 = 10125$ kN

- اذا المقطع الوسطي لا يحتاج إلى حديد تسليح لذلك يتم تسليحه ب As_{min}
- بإستخدام حديد قطر (16mm)

Spacing = (201*1000/1000) = 201mm
= 150 mm

Use T 16 @ 300 mm c/c B.F

- حديد التسليح الافقي (حديد التوزيع) :

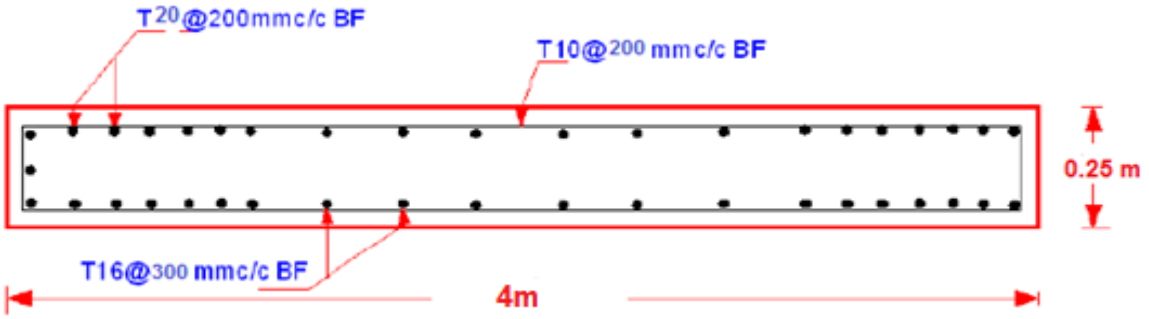
As_{min} = 0.25bh/100 = .25*250*1000/100 = 625mm^2/m

- بإستخدم حديد تسليح قطر 10mm

Spacing = 78.5*1000/625 = 125 = 100mm

Use T 10 @ 200 mm c/c B.F

- التفصيلات الانشائية :



3./ المستوى من الطابق (1-10)

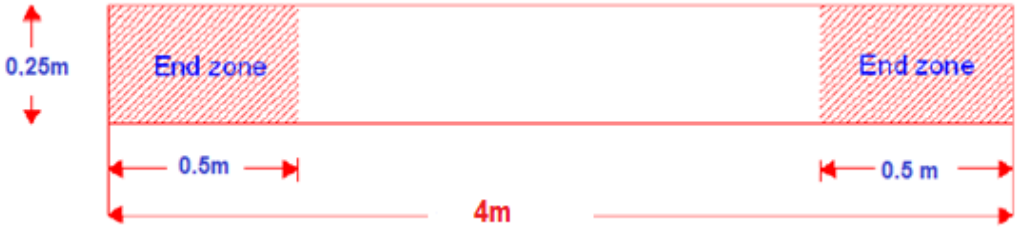
M= 5404 KN.m
L.L = 11580 KN
D.L = 1912 KN

Case (1)
N= 1.2(1912+11580)= 16190 KN
M= 1.2(5404) = 6485 kN.m

Case (2)
N=1.4(1912) = 2677KN
M= 1.4(5404) 7566 KN.m

Case (3)
N= 1912KN
M= 1.4*5404=7566 KN.m

- التركيبه الثالثة هي التركيبة الأسوأ لذا سيتم التصميم عليها
- نختار سمك الحائط (250mm)
- و اختيار (End zone) بمقدار 500mm



- حديد التسليح الرئيسي (الرأسي) في منطقة (End Zone):

$As = M/(0.95 f_y Z)$

$= 7566*10^6/(0.95*460*3000) = 2771mm^2$

- نحسب الأحمال الواقعة على (End zone):

N = 1912 kN
$N_{End} = 1912*0.5/4 = 239$ kN

- نحسب مقدرة تحمل المقطع (End zone capacity)

$N_{ue}=0.45\ f_{cu}*A_c$
$=0.45*30*(250*500 -5771) = 1610kN > 239$ kN

- نحسب قيمة الأحمال الواقعة على منطقة الوسط:

$N_{mid} = 1912*3/4 = 1434$ kN

- نحسب قيمة مقدرة تحمل المقطع في الوسط

$N_u = 0.45*30*3000*250/1000 = 10125$ kN

- اذا المقطع الوسطي لا يحتاج إلى حديد تسليح لذلك يتم تسليحه ب As_{min}
- بإستخدام حديد قطر (16mm)

Spacing = (201*1000/1000) = 201mm
= 150 mm

Use T 16 @ 300 mm c/c B.F

- حديد التسليح الافقي (حديد التوزيع) :

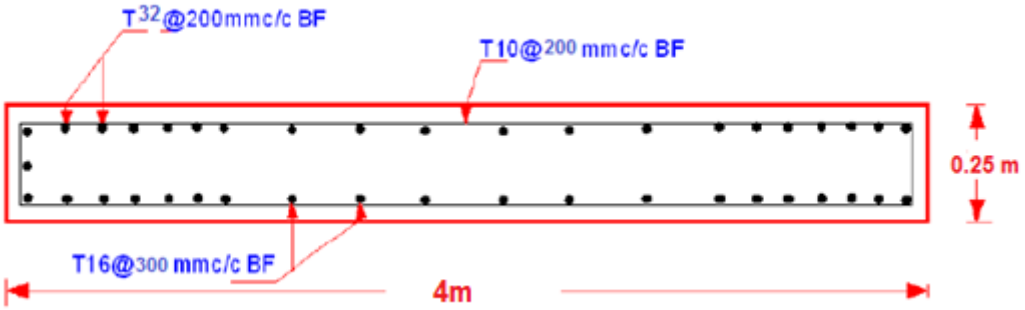
As_{min} = 0.25bh/100 = .25*250*1000/100 = 625mm^2/m

- بإستخدم حديد تسليح قطر 10mm

Spacing = 78.5*1000/625 = 125 = 100mm

Use T 10 @ 200 mm c/c B.F

- التفصيلات الإنشائية :



5.5تصميم الفيرنديل :

- تم تصميم الفيرنديل بإستخدام البرنامج الحاسوبي (ETABS) حيث وضعت الأحمال عليه و ترك البرنامج يختار المقاطع تلقائيا .
- وفيما يلي جداول للمقاطع المختارة المعتمده من قبل البرنامج بعد التصميم .

جدول (5-1) يوضح المقاطع المختارة من قبل البرنامج للأبيام الرئيسية :

المقاطع
UKB914*419*388-1
UKB610*229*113-1
UKB610*419*388-1
UKB254*102*22-1

جدول (5-2) يوضح المقاطع المختارة من قبل البرنامج للأبيام الثانوية (الرأسية)

المقاطع
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB178*102*19-1

UKB127*76*13-1
UKB127*76*13
UKB127*76*13
UKB178*102*19-1
UKB914*419*131-1
UKB203*102*23-1
UKB152*89*16-1
UKB127*76*13-1
UKB200*102*23-1

جدول (5-3) يوضح المقاطع المختارة من قبل البرنامج للأبيام الثانوية (الأفقية) :

المقطع
UKB254*102*22-2
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB127*76*13-1
UKB914*419*343-1
UKB127*76*13-1
UKB356*388*174-1
UKB127*76*13-1
UKB356*368*174-1
UKB127*76*13-1

UKB127*76*13
UKB127*76*13
UKB127*76*13
UKB127*76*13
UKB127*76*13
UKB127*76*13
UKB127*76*13
UKB127*76*13
UKB127*76*13
UKB127*76*13
UKB127*76*13
UKB127*76*13
UKB127*76*13