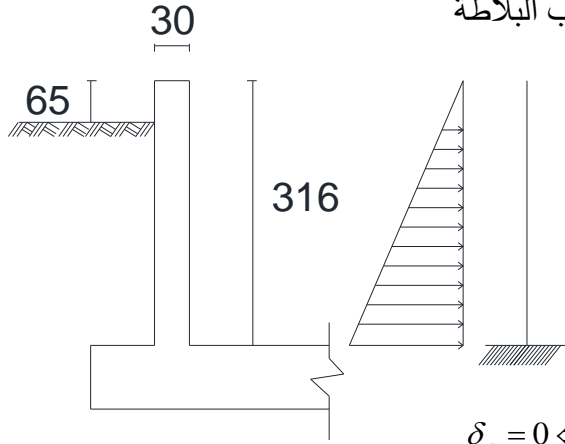


## دراسة جدران القبو:

- 1.** نأخذ شريحة بعرض 1م من الجدار , سماكة الجدران ثابتة (t=30 cm) من الأعلى للأسفل .
- 2.** اتصال الجدار مع القاعدة بشكل وثاقه , ولن ندرس الانزلاق والانقلاب باعتبار الجدران مؤسسة على حصىرة عامة تحت المبنى.
- 3.** استناد البلاطة على الجدار يعتبر بشكل مسند بسيط .
- 4.** ارتفاع الجدار من وجه الأساس وحتى منسوب اسفل البلاطة :  
 بلاطة المستودع:  $h=330-14=316 \text{ cm}$   
 بلاطة الملجأ :  $h=330-20=310 \text{ cm}$
- 5.** ندرس حالة ضغط التربة على الجدار قبل صب البلاطة



يعتبر الجدار في هذه الحالة كظفر معرض لحمولة مثلثية :

### حساب ضغط التربة الأفقي :

- حسب نظرية رينكن :
- الاحتكاك بين التربة و سطح الجدار مهمل  $\delta_a = 0 \Leftarrow$
  - السطح الداخلي للجدار قائم لان الزاوية  $\alpha = 0 \mapsto for \mapsto \frac{\pi}{2}$
  - سطح التربة أفقي (زاوية ميل المنحدر):  $\beta = 0$
  - التربة خلف الجدار مردومة أي أنها غير متماسكة وهي تربة رملية : وبالتالي التماسك معدوم  $C = 2c\sqrt{ka} = 0$

ضغط التربة الجانبي : (الإيجابي):

- $$P_a = \gamma * z * K_a$$
- $K_a$ : عامل ضغط التربة الجانبي الإيجابي  $k_a = tg^2(45 - \frac{\phi}{2})$
  - $\phi$ : زاوية الاحتكاك الداخلي للتربة :  $\phi=35$  حالة تربة رملية مفككة
  - $\gamma$ : الوزن الحجمي للتربة :  $\gamma=1.7 \text{ t/m}^3$  تربة رملية مفككة

قدرة تحمل التربة المسموحة  $p_a= 2.5 \text{ kg/cm}^2$

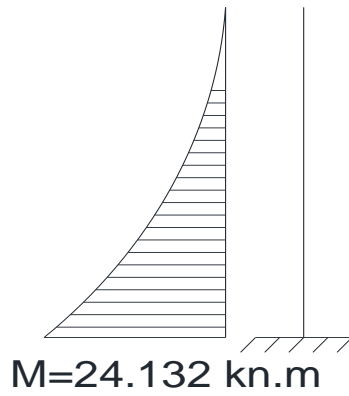
$$k_a = tg^2(45 - \frac{35}{2}) = 0.27$$

$$z = h = 3.16 \text{ m}$$

نحسب معامل الضغط الجانبي :

$$P_{a_{\max}} = 3.16 * 0.27 * 17 = 14.50 \text{ Kn/m}^2$$

## مخطط العزم :



$$q = \gamma * h * K \quad \text{معادلة القوى :}$$

$$q * d * h = \gamma * h^2 / 2 * K_A \quad \text{معادلة القص :}$$

$$Q * d * h = \gamma * h^3 / 6 * K_A \quad \text{معادلة العزم :}$$

$$K_A = \text{معامل الضغط الجانبي} = \text{tg}^2(45 - \phi/2) = \text{tg}^2(45 - 35/2) = 0.271$$

$$Q = E_A = \gamma * h^2 / 2 * K_A = 17 * 3.16^2 / 2 * 0.271 = 23 \text{ kn}$$

$$M = 24.132 \text{ kn.m}$$

## التحقق من القوى القصية :

$$\tau = Q / b * d = 2.3 / 0.27 * 1 = 8.49 \text{ t/m}^2$$

$$\tau = 0.85 \text{ kg / cm}^2 < 0.4 * 200 = 80 \text{ kg/cm}^2$$

محقق

## حساب التسليح وفقاً للطريقة الكلاسيكية :

نحسب  $w_a$  من العلاقة :

$$W_a = \frac{M}{0.55 * f_y * b * d^2 * n}$$

$$= \frac{2.413 * 10^5}{0.55 * 3600 * 100 * 0.27^2 * 15} = 1.114$$

من الجداول  $\Rightarrow \gamma_z = 0.92$   
 $w_b = 0.111$

حساب التسليح من العلاقة :

$$A_s = \frac{M}{\gamma_z * d * \sigma_s} = \frac{2.413 * 10^3}{0.92 * 0.27 * 0.55 * 3600} = 4.91 \text{ cm}^2$$

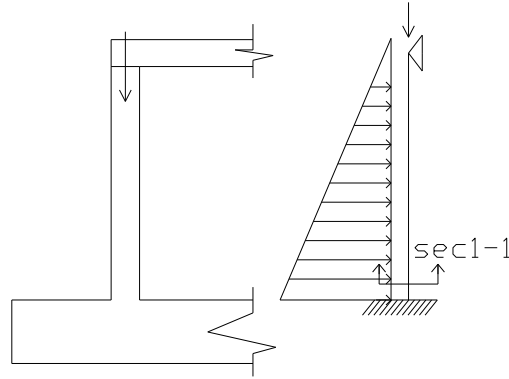
$$A_{s \text{ min}} = 0.002 * A'_c = 6 \text{ cm}^2$$

و بالتالي نختار التسليح إنشائي :

6T12/m` : التسليح الطولي

T10/15cm  $\leftarrow A_{s \text{ min}} = 0.002 * A'_c = 6 \text{ cm}^2$  : التسليح العرضي

**6.** ندرس الجدار بعد صب البلاطة حيث يصبح معرض لقوة ناظمية ضاغطة من الأعلى  
ويصمم كعمود معرض لضغط لا مركزي.

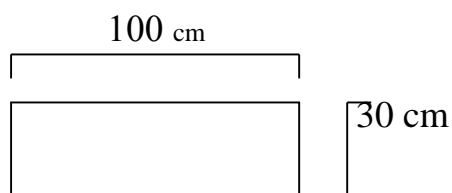


جدران المستودع :

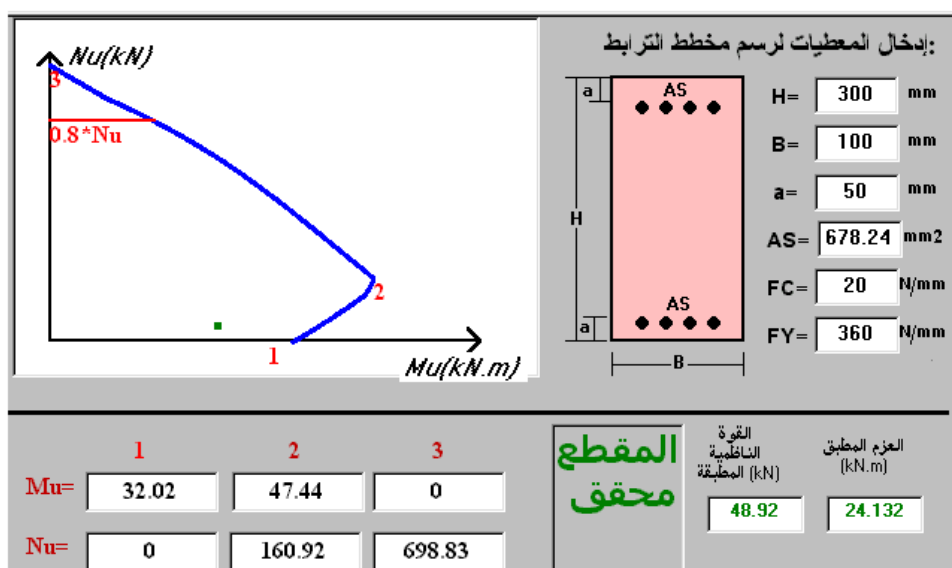
رقم الجدار	الوزن الذاتي (مصعد) KN	طول الجدار cm	السماكة cm	الارتفاع cm	رد فعل البلاطة الميت Kn/m	رد فعل البلاطة الحي Kn/m	وزن جدار البلوك فوقه Kn/m
W1	35.55	270	30	315	9.398	/	3.968
W2	35.55	330	30	315	9.214	/	14.73
W3	35.55	405	30	315	7.195	3.965	3.968
W4	35.55	195	30	315	/	/	14.73
W5	35.55	335	30	315	30.98	17.931	12.31
W6	35.55	135	30	315	10.451	5.788	14.73
W7	35.55	295	30	315	12.77	7.075	14.73

رقم الجدار	الحمل الكلي المركز Kn	نسبة النحافة $\lambda$	العزم الناتج عن ضغط التربة Kn.m	التسليح الطولي المحسوب من العزم $\text{mm}^2$	نسبة التسليح الدنيا $0.002 \cdot A_c$ $\text{mm}^2$	كمية التسليح الطولي الفعلية المختارة	التسليح العرضي $0.002 \cdot A_c$ $\text{mm}^2$
W1	48.92	31.016	24.132	491	600	6T12	T10/15cm
W2	59.5	31.016	24.132	491	600	6T12	T10/15cm
W3	50.7	31.016	24.132	491	600	6T12	T10/15cm
W4	50.28	31.016	24.132	491	600	6T12	T10/15cm
W5	96.77	31.016	24.132	491	600	6T12	T10/15cm
W6	66.52	31.016	24.132	491	600	6T12	T10/15cm
W7	70.13	31.016	24.132	491	600	6T12	T10/15cm

التحقق على الضغط اللامركزي: نأخذ اكبر عزم واصغر قوة ثم اصغر عزم واكبر قوة ونرسم مخطط الترابط للمقطع المدروس .  
ثم نوجد كل نقطة أين تقع وهل هي محققة أم لا .



الحالة الاولى:  $M = 24.132 \text{ kn.m}$   
 $N = 48.92 \text{ kn}$   
 $AS = 6T12 = 678.24 \text{ mm}^2$

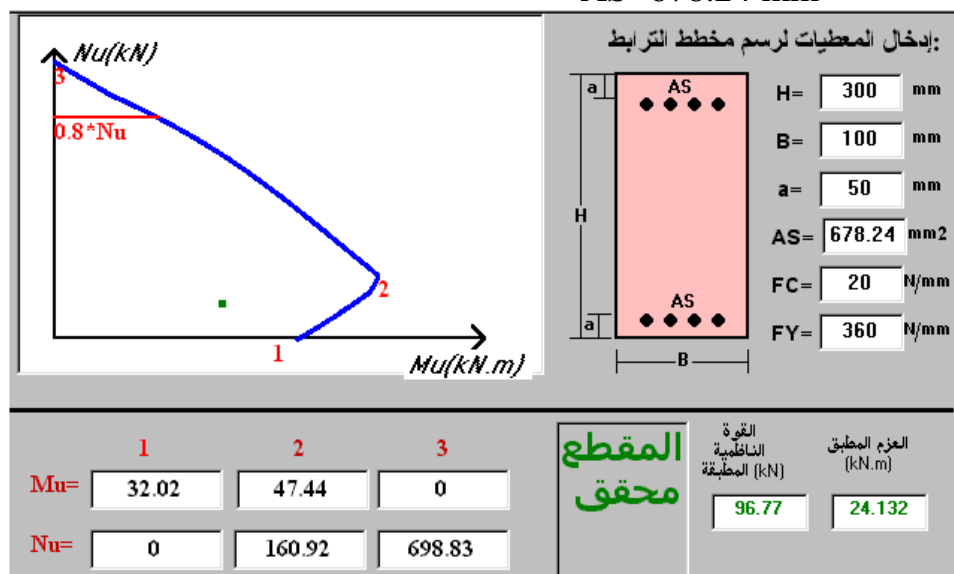


النقطة محققة.

الحالة الثانية :  $M=24.132 \text{ kn.m}$

$N=96.77 \text{ kn}$

$AS=678.24 \text{ mm}^2$



النقطة محققة.

جدران الملجأ:

رقم الجدار	الوزن الذاتي (مصدق) KN	طول الجدار cm	السماكة cm	الارتفاع cm	رد فعل البلاطة الميت Kn/m	رد فعل البلاطة الحي Kn/m	وزن جدار البلوك فوقه Kn/m
W1	34.88	325	30	315	/	/	14.73
W2	34.88	190	30	315	16.2	29.16	14.73
W3	34.88	215	30	315	/	/	3.968
W4	34.88	390	30	315	9.717	16.996	14.73
W5	34.88	360	30	315	8.138	12.847	14.73
W6	34.88	240	30	315	7.318	12.85	14.73

رقم الجدار	الحمل الكلي المركز Kn	نسبة النحافة $\lambda$	العزم الناتج عن ضغط التربة Kn.m	التسليح الطولي المحسوب من العزم mm <sup>2</sup>	نسبة التسليح الدنيا 0.002*Ac mm <sup>2</sup>	كمية التسليح الطولي الفعلية المختارة	التسليح العرضي 0.002*Ac mm <sup>2</sup>
W1	49.61	31.016	24.132	491	600	6T12	T10/15cm
W2	94.97	31.016	24.132	491	600	6T12	T10/15cm
W3	38.85	31.016	24.132	491	600	6T12	T10/15cm
W4	76.32	31.016	24.132	491	600	6T12	T10/15cm
W5	62.46	31.016	24.132	491	600	6T12	T10/15cm
W6	69.78	31.016	24.132	491	600	6T12	T10/15cm

التحقق على الضغط اللامركزي:

M = 24.132 kn.m: الحالة الاولى

N = 38.85 kn

AS = 6T12 = 678.24 mm<sup>2</sup>

النقطة محققة.

M = 24.132 kn.m : الحالة الثانية

N = 94.97 kn

AS = 678.24 mm<sup>2</sup>

النقطة محققة.

اشتراطات الجدران الحاملة:

- طول الجدار < 6\*سماعة الجدار .
- لا يقل سمك الجدران المسلحة الحاملة في المباني عن 15 سم .
- سمك الجدار  $L \leq 1/25$
- مساحة التسليح الدنيا لكل من الاتجاهين لا تقل عن 0.0025\*Ac للتسليح العادي وعن 0.002\*Ac للتسليح عالي المقاومة.
- لا تزيد مساحة التسليح الشاقولي عن 0.04\*Ac
- اقل قطر للتسليح الشاقولي 10mm وللتسليح الأفقي 6mm .
- التباعد بين القضبان لا يزيد عن 30cm .
- حول الفتحات يوضع التسليح الناتج عن الحساب بشرط الا يقل عن قضيبين قطر 12mm او اكبر ويكون إضافة للنسب الدنيا ويمتد مسافة لا تقل عن 50cm من زاوية الفتحة ويوضع تسليح مائل عند الزوايا لا يقل عن قضيبين قطر 12mm عند كل زاوية ويمكن الاستغناء عن التسليح المائل الاضافي عند الزوايا بزيادة قيمة التسليح على جوانب الفتحة بمقدار 50%.