Beams

لابد وان يكون اسفل كل كمرة حائط حافظاً على المعمارى .

١. لايفضل عمل كمرات نهائياً فى المبانى الادارية وذلك لان المبانى الادارية تعمل على وجود **partitions** .

٢. فى حالة حائط لايوجد أسفله كمرة فى البلاطات المصمتة يتم استخدام فواتير .

٣. الكمرات تأخد نفس عرض الحائط بمعنى :

لو الحائط ١٢ سم يكون b =12 للكمرة

لو الحائط ٢٥ سم يكون b =25 للكمرة وذلك منعاً لحدوث ركبة مع الحائط وذلك لان تأثيرة سلبى على المعمارى .

٥ . أقل قطر مستخدم في الحديد الطولي للكمرات هو قطر **١٢** .

٦ . أقصى قطر مستخدم للحديد الطولي للكمرات هو قطر **٢٢** .

٧ . لا يجوز التكسيح أكثر من مرتين في السيخ الواحـــد .

٨ . لا يجوز تشغيل السيخ أكثر من ٧ شغلات .

٩ . التكسيح على زاوية ٦٠ أو ٤٥ موازي للمماس لمنحنى العزوم .

١٠ . الحديد السفلي العدل هو الذي يصل للركائز ولا يقل بأي حال عن ثلث الحديد السفلي .

١١ . سلوك الكمرة بعد التشريخ يشبه الـ **Arch with tie** .

١٢ . علاقات الكانات لا يقل عددها عن سيخين واقل قطر مستخدم فيها **١٢** وبحيث لا تقل قيمتها عن **0.20 As main** وعلى ان تكون درجة قطر العلاقات اقل بدرجة من درجة الحديد الرئيسي .

١٣ . يستخدم حديد براندات عندما يزيد عمق الكمرة عن ٧٠ سم وتكون سيخين كل ٣٠ سم وعلى الا تقل قيمتها عن **0.08 As main** .

١٤ . التركيز على قفل الكانة يكون دائما ناحية الضغط ويكون القفل في منتصف البحر لاعلي وربع البحرين من المجاورين للعمود يكون القفل لاسفل (مهمة في الاستلامات) .

١٥ . عند رسم قطاعات تفصيلية للتسليح يتم وضع الابعاد ناحية اليسار وكتابة الحديد ناحية اليمين .

١٦ . لا يقل الحديد السفلي للكمرة باي حال من الاحوال عن ثلاثة أسياخ قطر ١٢ .

١٧ . لا يتم تفريـد حديد البراندات الخاصة بالـ **Shrinkage Bars** .

١٨ . اقصي عدد للاسياخ في الصف الواحد يساوي n

$$n = \frac{b - 2.5}{\phi + 2.5}$$

١٩ . الـ Min Area Steel for beams

$$As\,min = \frac{11}{fy} \text{ x b x d}$$

٢٠ . **فائـــــدة الكانـــــات فـــي الكمـــــــرات : -**

* ربط منطقة الشد المشرخة بمنطقة الضغط السليمة وبالتالي تكفل ان يعمل القطاع بعد التشريخ كما لو كان وحدة واحدة .

* تقاوم من اجهـــادات قوى القص الـ **Shear Force** .

* منع الـ **Buckling** للاسيـــاخ الطولية في منطقة الضغط .

* تثبيت الحديد في الاماكن المطلوبة .

تسليح الكمرات :-

هناك ثلاثة طرق مختلفة مستخدمة في تصميم الكمرات تكمن في سياسة العمل :

١ – وجود اسياخ تكسيح Using bent bars :

جـــدول تســـليح الكـمرات :

نموذج	تســـليح سفلى		تسـليح علـــوى	كـانـات/ م	ملاحـظـــات
	عــدل	مكـسح			
ك ١	٣ ⌀ ١٢	-------	٢ ⌀ ١٢	٥ ⌀ ٨	
ك ٢	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٢	٣ ⌀ ١٢	٥ ⌀ ٨	
ك ٣	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٢	٥ ⌀ ٨	
ك ٤	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٢	٥ ⌀ ٨	
ك ٥	٢ ⌀ ١٦	٣ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٦	٦ ⌀ ٨	
ك ٦	٣ ⌀ ١٦	٣ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٦	٦ ⌀ ٨	
ك ٧	٢ ⌀ ١٨	٣ ⌀ ١٨	٣ ⌀ ١٦	٦ ⌀ ٨	
ك ٨	٣ ⌀ ١٨	٣ ⌀ ١٨	٣ ⌀ ١٦	٦ ⌀ ٨	
ك ٩	٣ ⌀ ١٨	٤ ⌀ ١٨	٣ ⌀ ١٦	٦ ⌀ ٨	
ك ١	٣ ⌀ ١٢	٤ ⌀ ١٢	٤ ⌀ ١٢	٦ ⌀ ٨	
ك ٢	٤ ⌀ ١٨	٤ ⌀ ١٨	٤ ⌀ ١٢	٦ ⌀ ٨	
ك ٣	٥ ⌀ ١٦	٨ ⌀ ١٦	٤ ⌀ ١٢	٦ ⌀ ٨	
ك ٤	٧ ⌀ ١٨	٨ ⌀ ١٨	٤ ⌀ ١٢	٦ ⌀ ٨	
كا ١	٢ ⌀ ١٢	-------	٤ ⌀ ١٦	٧ ⌀ ٨	
كا ٢	٢ ⌀ ١٢	-------	٤ ⌀ ١٨	٧ ⌀ ٨	

ويمكـــــن تعديـــل الجدول السابق بحيث يمكن توزيـــع الكانات بشكل أفضل :

جـــدول تســـليح الكـمرات :

نموذج	تسـليح سـفلى		تسـليح علـوى	كـانـات / م		ملاحـظـــات
	عـدل	مكسح		حتى ل/٤ من وجه الركيـزة	منتصف البحـر	
ك ١	٣ ø ١٢	-----	٢ ø ١٢	٥ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ٢	٣ ø ١٦	-----	٢ ø ١٢	٥ ø ٨	٥ ø ٨	
ك٣	٢ ø ١٢	٢ ø ١٦	٢ ø ١٢	٥ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ٤	٢ ø ١٦	٣ ø ١٦	٢ ø ١٢	٥ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ٥	٣ ø ١٦	٣ ø ١٦	٢ ø ١٦	٥ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ٦	٢ ø ١٨	٣ ø ١٨	٢ ø ١٦	٦ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ٧	٣ ø ١٨	٣ ø ١٨	٣ ø ١٦	٧ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ٨	٣ ø ١٨	٤ ø ١٨	٣ ø ١٦	٦ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ٩	٤ ø ١٨	٤ ø ١٨	٣ ø ١٦	٧ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ١٠	٤ ø ١٨	٥ ø ١٨	٣ ø ١٦	٧ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ١١	٣ ø ٢٢	٤ ø ٢٢	٣ ø ١٦	٨ ø ٨	٥ ø ٨	
كا ١	٢ ø ١٢	-----	٤ ø ١٦	٧ ø ٨	٥ ø ٨	

ملاحظات هامة :-

١- الحديد العدل يساوى ٣/١ الحديد السفلى على الاقل .

٢- النموذجين الاول والثاني ليس بهما مكسح لذلك يستخدمان في الكمرات والتي يصعب التكسيح بها وهي الكمرات والتي لا يزيد طولها عن ٣ متر .

٣- الحديد السفلي في الكوابيل يكون مجرد علاقة كانة فقط لاغير Stirrups hanger .

٤- الجدول المستخدم في لوحة يتم استخدامه في باقي اللوح بالنسبة للمشروع الواحد مع مراعاة عدم تغيير أسماء النماذج وتثبيتها على المشروع ككل حتى لا يحدث تداخل .

٥- العمل الرئيسي علي الـ Shear Force هو للـ Bent Bars .

٦- هذا الجدول يستخدم في حالة الرغبة في عمل تكسيح في تسليح الكمرات .

٧- التكسيح يفيد في ان الحديد المكسح يتم به تغطية العزوم السالبة اعلى الركائز (الاعمدة) وذلك يقلل من الحديد المستخدم .

٨- ولسهولة التسليح بهذا الجدول يتم اتباع التالي : -

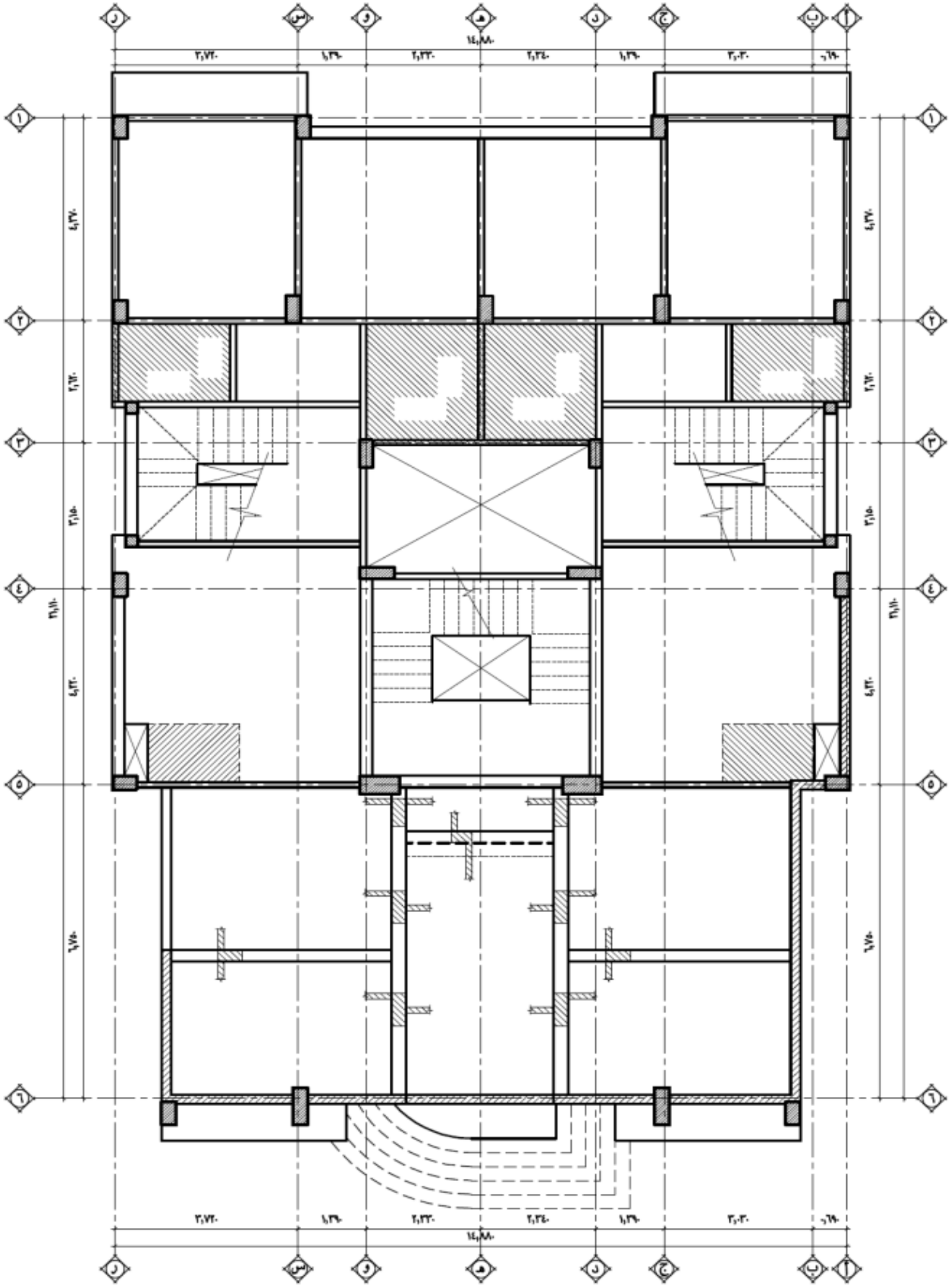
١- القانون التالي يعطي قيمة التسليح المناظر لعزم معين وذلك بناءا على معرفة K2 & d & As

$$A_S = \frac{M}{K2 \text{ x } d}$$

ولكن جدول التسليح السابق به الـ As وبمعلوميتها يمكن ايجاد قيم العزم المناظر لهذا التسليح لاعماق مختلفة من الكمرات

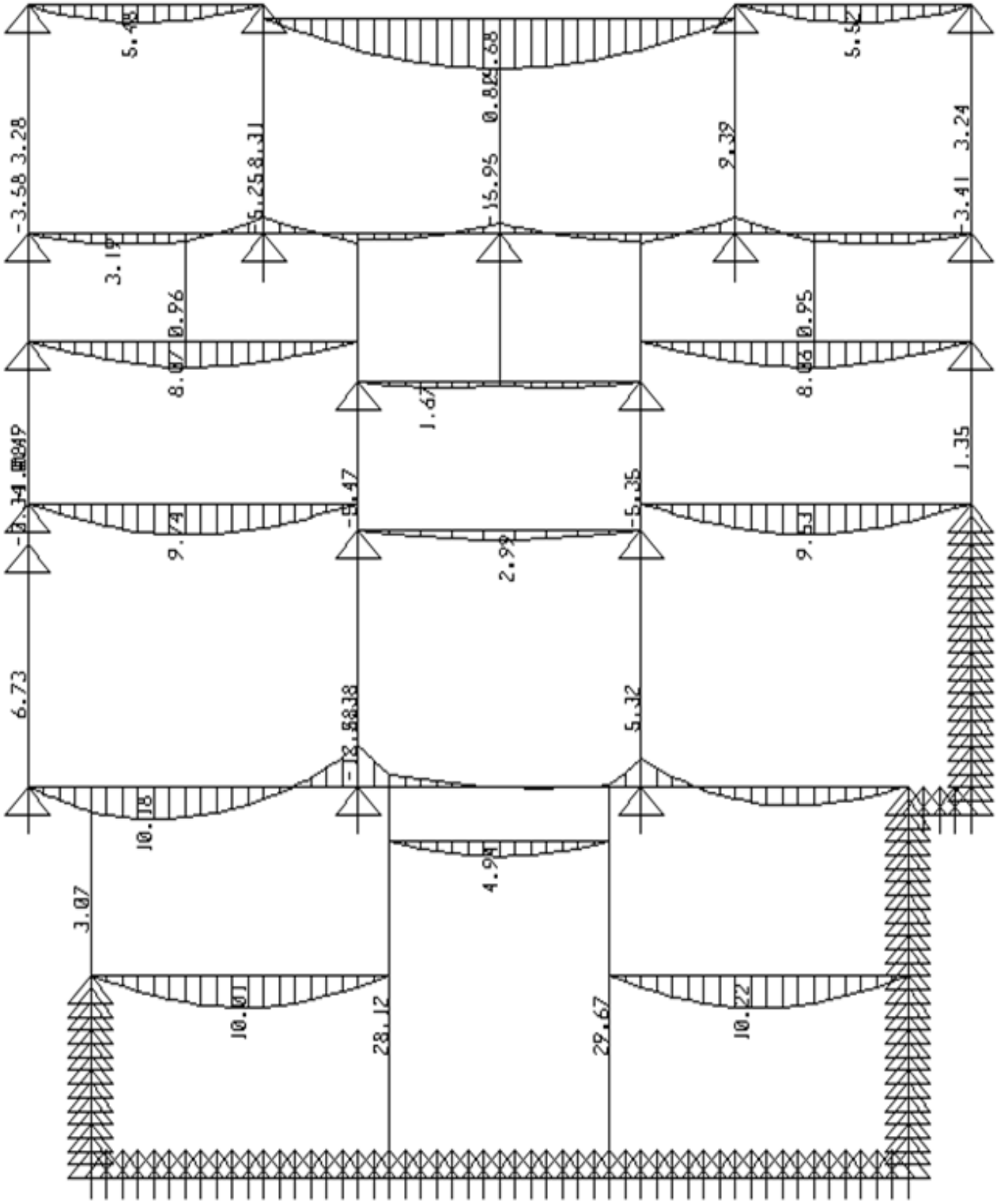
$$M = A_S \text{ x } K2 \text{ x } d = A_s \text{ x } 1800 \text{ x } d$$

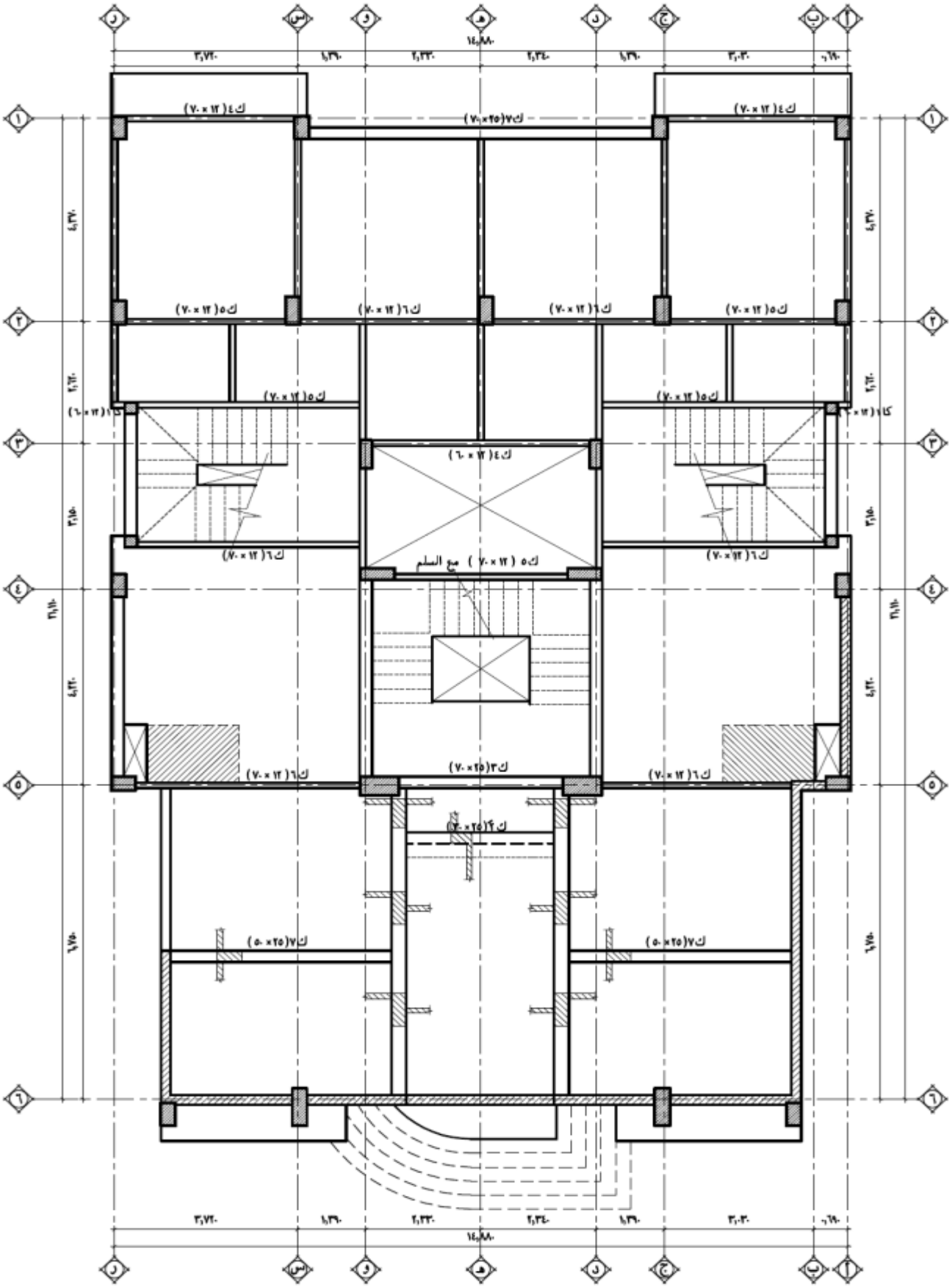
models	bottom reinforcement		top reinforcement	moment of resistance			
	straight	*bent bars*		50 cm	60 cm	70 cm	80 cm
beam 1	3 Ø 12		2 Ø 12	2.74	3.36	3.97	4.58
beam 2	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12	3.66	4.47	5.29	6.102
beam 3	2 Ø 12	2 Ø 16	2 Ø 12	5.08	6.22	7.35	8.48
beam 4	2 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 12	6.51	7.96	9.41	10.85
beam 5	2 Ø 16	3 Ø 16	2 Ø 16	8.14	9.97	11.76	13.57
beam 6	3 Ø 16	3 Ø 16	2 Ø 16	9.77	11.94	14.11	16.28
beam 7	2 Ø 18	3 Ø 18	3 Ø 16	10.29	12.57	14.85	17.15
beam 8	3 Ø 18	3 Ø 18	4 Ø 16	12.34	15.09	17.83	20.57

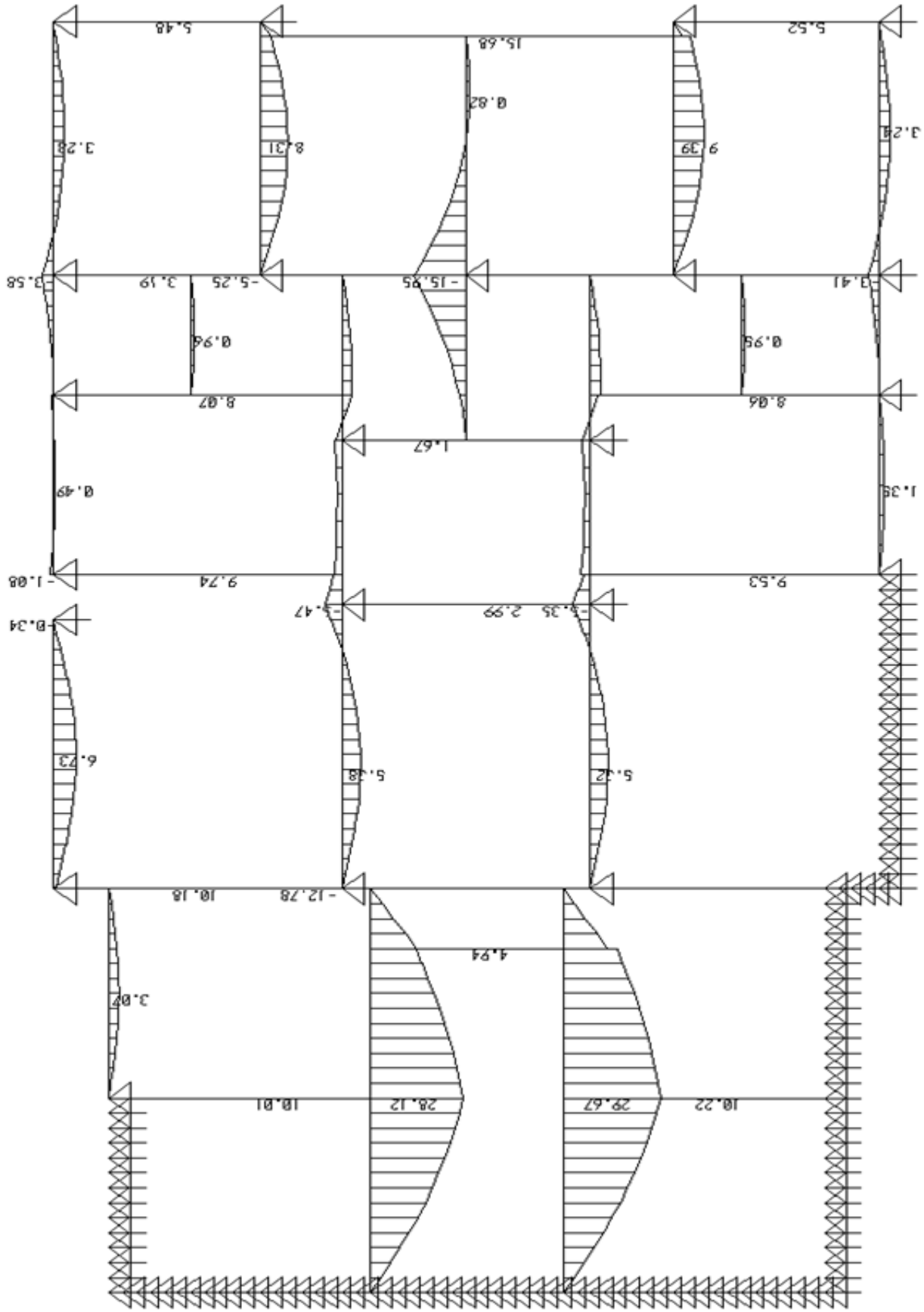


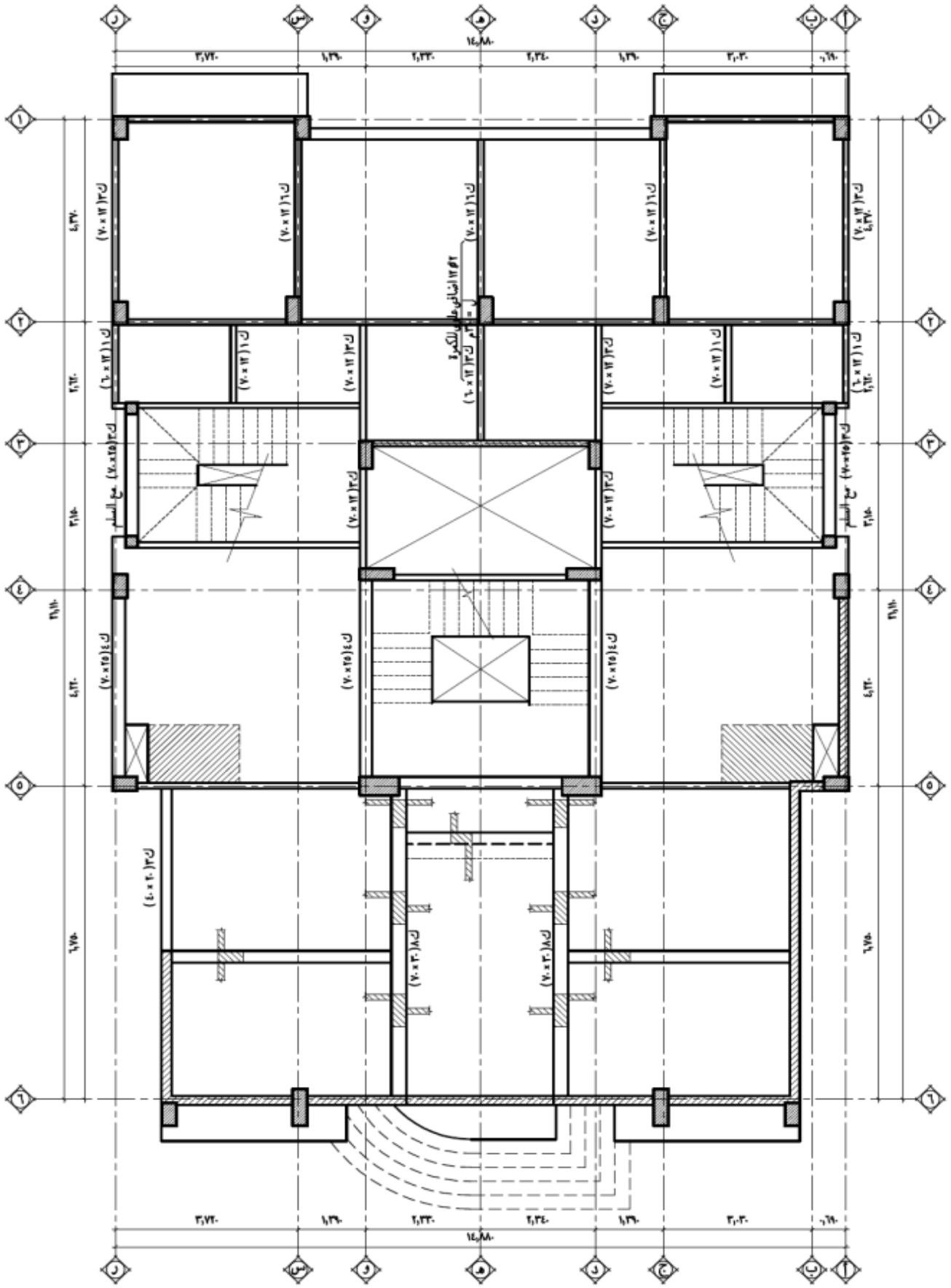
شكل ٢-١ يوضح النظام الانشائي لمنشأ ما

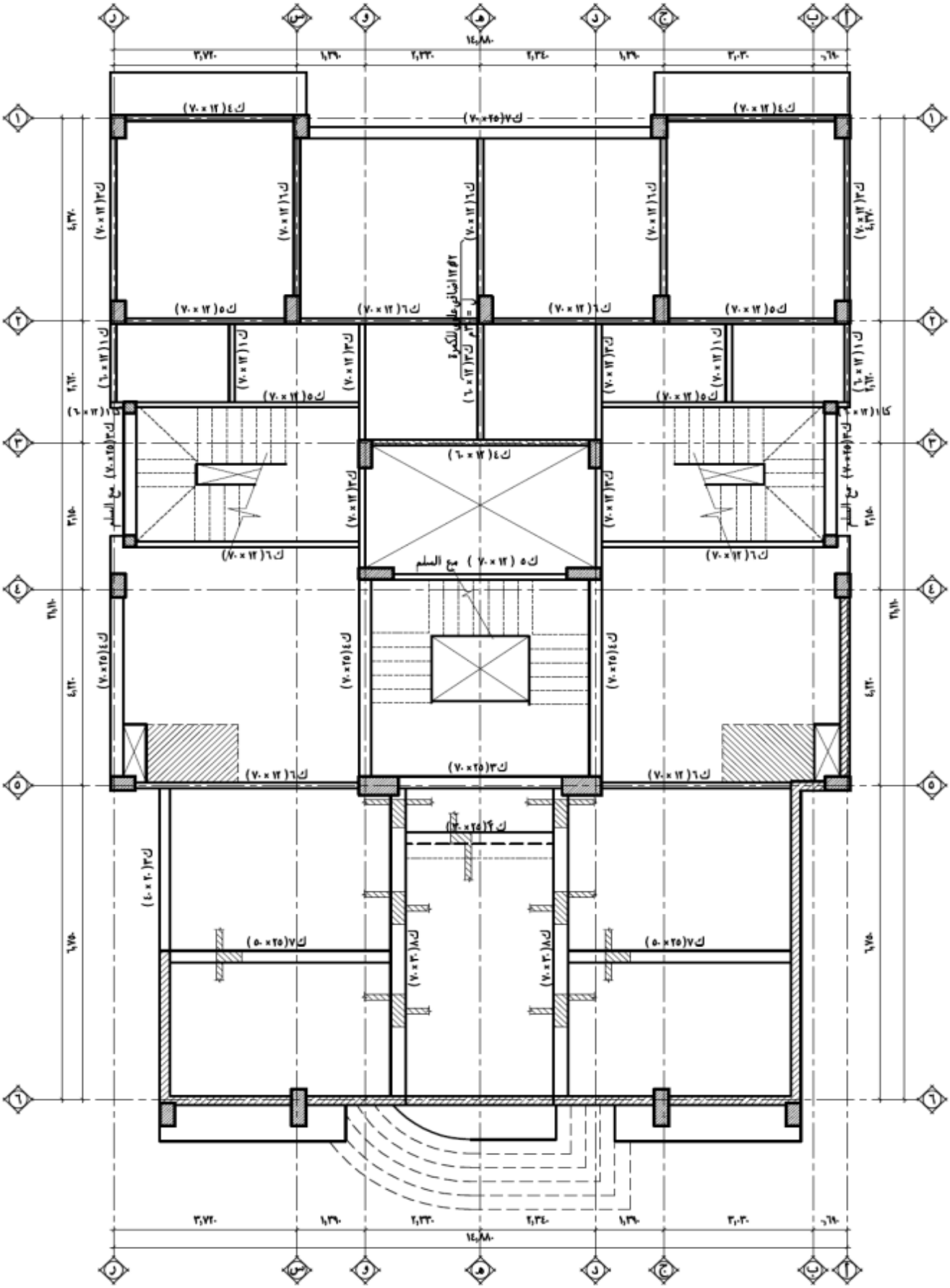
والتالي شكل العزوم المأخوذة من على برنامج Sap 2000 لكمرات المنشأ والمراد تصميمها




ك٤ (١٢ × ٧٠)
ك٧ (٢٥ × ٧٠)
ك٥ (١٢ × ٧٠)
ك٦ (١٢ × ٧٠)
ك٤ (١٢ × ٦٠)
ك٥ (١٢ × ٧٠) مع السلم
ك٣ (٢٥ × ٧٠)
ك٢ (٢٥ × ٣٠)
ك٧ (٢٥ × ٥٠)


10.22
29.67
28.12
10.01
3.07
4.94
-12.78
10.18
5.42
5.38
6.73
0.34
-5.35
2.99
-5.47
9.53
9.74
-1.08
1.39
0.49
1.67
8.06
8.07
0.95
0.94
3.41
-15.95
-5.25
3.19
3.58
3.24
9.39
8.31
3.28
0.82
15.68
5.52
5.48





جـدول تسـليح الكـمرات :-

نموذج	تسـليح سفلى		تسـليح علـوى	كـانـات/ م	ملاحـظـات
	عـدل	مكسح			
ك ١	٣ ø ١٢	-------	٢ ø ١٢	٥ ø ٨	
ك ٢	٤ ø ١٢	-------	٣ ø ١٢	٥ ø ٨	
ك ٢َ	٤ ø ١٦	-------	٢ ø ١٢	٥ ø ٨	
ك ٣	٢ ø ١٢	٢ ø ١٦	٢ ø ١٢	٥ ø ٨	
ك ٤	٢ ø ١٦	٢ ø ١٦	٢ ø ١٢	٥ ø ٨	
ك ٥	٢ ø ١٦	٣ ø ١٦	٢ ø ١٦	٦ ø ٨	
ك ٦	٣ ø ١٦	٣ ø ١٦	٢ ø ١٦	٦ ø ٨	
ك ٧	٣ ø ١٨	٣ ø ١٨	٣ ø ١٦	٦ ø ٨	
ك ٨	٥ ø ١٨	٦ ø ١٨	٣ ø ١٦	٧ ø ٨	
كا ١	٢ ø ١٢	-------	٤ ø ١٢	٦ ø ٨	

2 – وجود كانـــات فقط Using Stirrups Only : -

جـــدول تســليح الكـمرات :

نموذج	تسـليح سفلى	تسـليح علـوى		كـانـات/ م	ملاحظـــات
	عـدل	فوق الركيزه	منتصف البحر		
ك ١	٢ ø ١٦	-------	٢ ø ١٢	٦ ø ٨	
ك ٢	٢ ø ١٦	٢ ø ١٦	٢ ø ١٢	٦ ø ٨	
ك ٣	٣ ø ١٦	-------	٢ ø ١٢	٦ ø ٨	
ك ٤	٣ ø ١٦	٣ ø ١٦	٢ ø ١٢	٦ ø ٨	
ك ٥	٤ ø ١٦	-------	٢ ø ١٢	٧ ø ٨	
ك ٦	٤ ø ١٦	٤ ø ١٦	٢ ø ١٢	٧ ø ٨	
ك ٧	٥ ø ١٦	-------	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	
ك ٨	٥ ø ١٦	٥ ø ١٦	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	
ك ٩	٦ ø ١٦	-------	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	
ك ١٠	٦ ø ١٦	٦ ø ١٦	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	
ك ١١	٥ ø ١٨	-------	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	
ك ١٢	٥ ø ١٨	٥ ø ١٨	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	
ك ١٣	٦ ø ١٨	-------	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	
ك ١٤	٦ ø ١٨	٦ ø ١٨	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	
ك ١٥	٦ ø ١٨	٨ ø ١٨	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	
ك ١٦	٧ ø ١٨	٧ ø ١٨	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	

في هذا الجدول يتم التعامل على ان الـ Shear force على انها تقاوم بـالكانـــــات فقط والتلسيح السفلي هو حديد عدل ولا يوجد حديد مكسح والحديد العلوي مقسوما الى نوعين حديد علوي فوق الركـــــيزة وهو الحديد والذي يقاوم الـ Negative Moment فوق رؤوس الاعمدة والحديد بمنتصف البحور يستخدم علاقة كانـــة فقط والكانــات الموجودة توزع على المتر الطولي.

ويمكـــن تعديــل الجدول السابق بحيث يمكن توزيـــع الكانات بشكل أفضل :

جــدول تســليح الكـمرات :

نموذج	تسـليح سفلى	تسـليح علـوى		كـانـات/ م		ملاحظـــات
	عـدل	فوق الركيزه	منتصف البحر	حتى ل/٤ من وجه الركيـزة	منتصف البحـر	
ك ١	٢ ø ١٦	-------	٢ ø ١٢	٦ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ٢	٢ ø ١٦	٢ ø ١٦	٢ ø ١٢	٦ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ٣	٣ ø ١٦	-------	٢ ø ١٢	٦ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ٤	٣ ø ١٦	٣ ø ١٦	٢ ø ١٢	٦ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ٥	٤ ø ١٦	-------	٢ ø ١٢	٧ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ٦	٤ ø ١٦	٤ ø ١٦	٢ ø ١٢	٧ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ٧	٥ ø ١٦	-------	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ٨	٥ ø ١٦	٥ ø ١٦	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ٩	٦ ø ١٦	-------	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ١٠	٦ ø ١٦	٦ ø ١٦	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ١١	٥ ø ١٨	-------	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ١٢	٥ ø ١٨	٥ ø ١٨	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ١٣	٦ ø ١٨	-------	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ١٤	٦ ø ١٨	٦ ø ١٨	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ١٥	٦ ø ١٨	٨ ø ١٨	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	٥ ø ٨	
ك ١٦	٧ ø ١٨	٧ ø ١٨	٢ ø ١٦	٨ ø ٨	٥ ø ٨	

models	bottom reinforcement	moment of resistance			
	straight	50 cm	60 cm	70 cm	80 cm
beam 1	2 Ø 16	3.26	3.98	4.7	5.43
beam 3	3 Ø 16	4.88	5.97	7.06	8.14
beam 5	4 Ø 16	6.51	7.96	9.55	10.85
beam 7	5 Ø 16	8.14	9.97	11.76	13.57
beam 9	6 Ø 16	9.77	11.94	14.11	16.28
beam 11	5 Ø 18	10.29	12.57	14.86	17.15
beam 13	6 Ø 18	12.34	15.09	17.83	20.57

THIRD SECTION
STATICAL SYSTEM

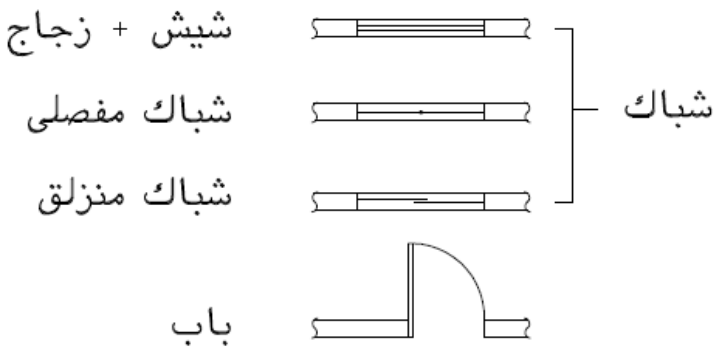
For Architectural Plan

١ - يتم القطع فى منسوب نصف الدور و النظر لاسفل لبيان توزيع الغرف.

٢ - يتم رسم المحاور بخط خفيف.

٣ - يتم رسم سمك الحوائط حول المحاور بخط ثقيل .

٤ -تحدد اماكن الفتحات(شبابيك - ابواب) ونرسمها كالاتى



للفهم

عرض الباب

Entrance	١,٢٠م	←	١,٠٠
Room	١,٠٠ م	←	٠,٩٠
kitchen or bathroom	٠,٩٠ م	←	٠,٨٠

عرض الشباك

Main	١,٢٠م	←	١,٠٠
kitchen or bathroom	٠,٩٠ م	←	٠,٨٠

ارتفاع السطح السفلى للشباك (جلسة الشباك)

Main	١,٢٠م	←	٠,٩٠ ✓
kitchen or bathroom	١,٥٠م	←	١,٧٠

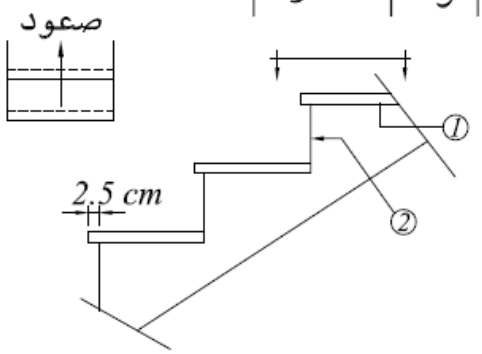
ارتفاع السطح العلوى للشباك

٢,٢٠ م من منسوب الغرفة

ارتفاع الدور

فى حدود ٣,٠٠ متر من الارضية

٥ - يتم رسم السلالم.



1– Going ≃ 26 → 30 cm نائمة

2– Rise ≃ 15 → 17 cm قائمة

Structural Drawings

الرسم الانشائى

يقوم به المهندس الانشائى الهدف منه توضيح جميع العناصر الانشائية مثل البلاطات والكمرات والاعمدة هناك عدة أنظمة *Structural systems* أهمها نظامين هما .

١-نظام الحوائط الحاملة *Wall Bearing*

يعتمد على الحوائط فى تحمل الاحمال هو نظام يمكن عمله المبانى التى لا يزيد ارتفاعها عن ٥أدوار.

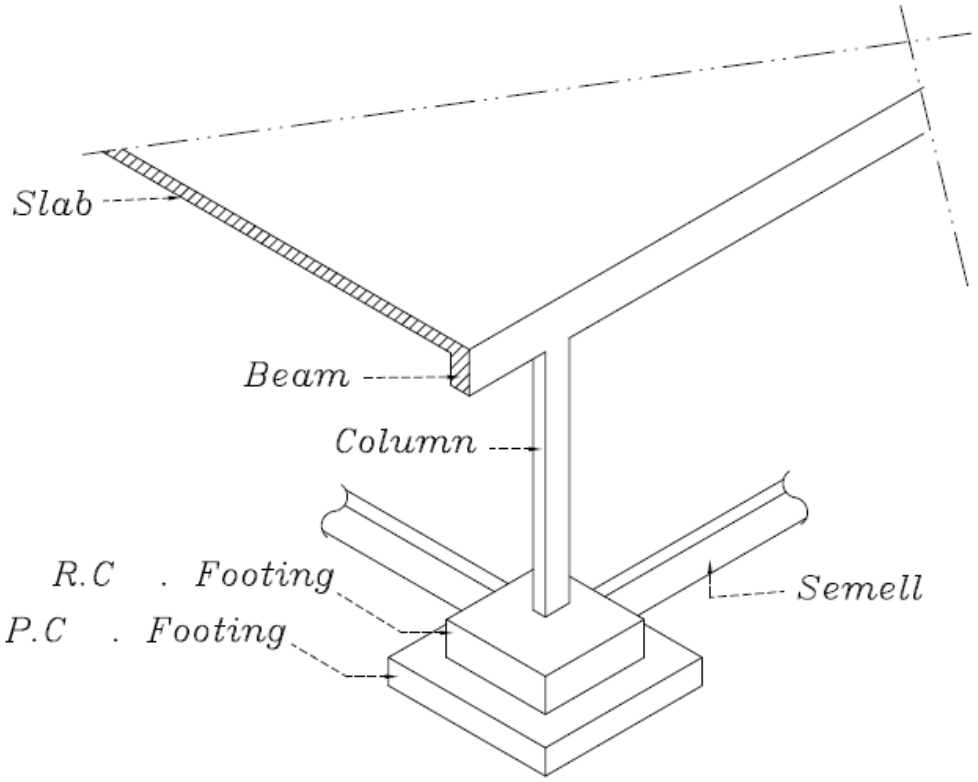
الحمل	*Load*
بلاطة السقف	*Slab*
الحوائط الحاملة	*Walls*
القواعد المسلحة	*R.C. Footing*
القواعد العادية	*P.C. Footing*
التربة	*Soil*

٢-النظام الهيكلى *Skeleton*

يعتمد على نظام من الكمرات والاعمدة فى تحمل الاحمال.

الحمل	*Load*
بلاطة السقف	*Slab*
الكمرات	*Beams*
الاعمدة	*Columns*
القواعد المسلحة	*R.C. Footing*
القواعد العادية	*P.C. Footing*
التربة	*Soil*

Skeleton system



For Structural Plan

١ - نقطع فى منسوب نصف الدور وننظر لاعلى .

٢ - ترسم العناصر الانشائية فقط مثل الكمرات والاعمدة والاسقف .

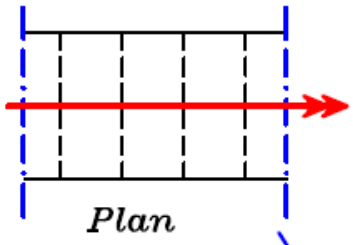
-نختار الاعمدة وأماكنها .

- الاعمدة فى الاركان او اركان الغرف.

- المسافة بين الاعمدة فى حدود ٣-٦ م .

- لا توضع الاعمدة فى فراغ المبنى .

- اصغر ابعاد للعمود هى ٢٥×٢٥سم



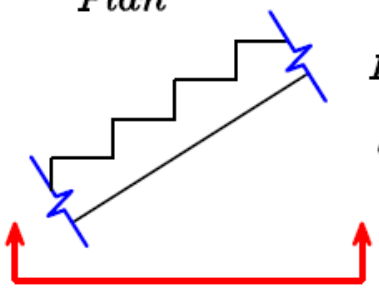
- فى الرسم الإنشائى لا نهتم إلا بالخرسانه فلا نبين أى تغطية للسلم (رخام أو موزايكو) .

و لأننا نقطع و ننظر لأعلى

إذاً سوف نرى السلم فى ال *Plan* عباره عن خطوط *Hidden*

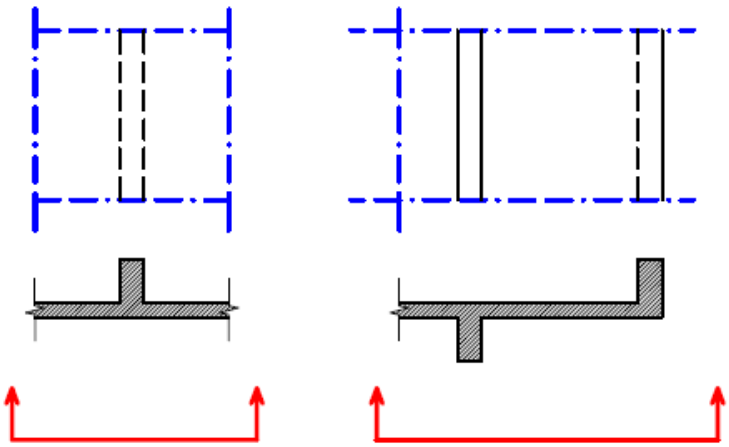
و لأنه فى هذا الرسم لن نستطيع تحديد المستوى الأعلى و الأسفل

∴ نرسم سهم يشير إلى الاتجاه الأعلى .



- الكمره المقلوبه

تُرسم *hidden* فى ال *Plan*



خطواط رسم لوحه الإنشائى.

١- نرسم الـ C.L. للحوائط.

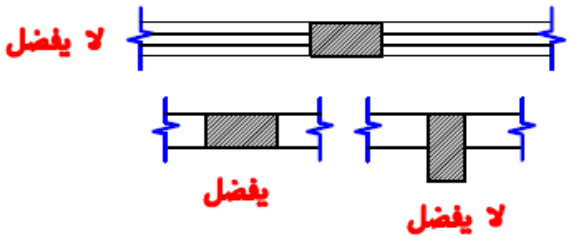
(ملحوظه الـ C.L. المرسوم يكون فى منتصف الحوائط و لا علاقه له بالأعمده أو الكمرات).

٢- نوقّع أماكن الأعمده حيث **يُفضل** :

- المسافه بين الأعمده لا تزيد عن ٧ م .
- المسافه بين الأعمده لا تقل عن ٣ م .

و ممكن أن تقل المسافه عن ٣ م بشرط عدم تداخل القواعد المسلحه .

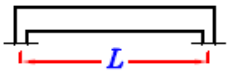
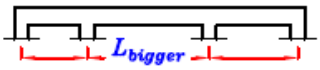
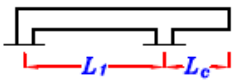
- وضع الأعمده فى الأركان الخارجيه للمبنى و يفضل أن توضع لأركان الغرف أيضاً.
- عدم وضع العمود فى منتصف فراغ .
- عدم وضع العمود فى الشباك .
- عدم بروز العمود من الحائط .

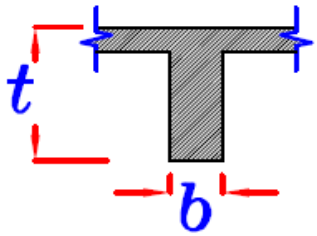


٣- نوقّع الكمرات حيث **يُفضل**

- تحت كل حائط نضع كمره .
- مساحة البلاطه لا تزيد عن ٣٦ م٢ فإذا زادت نُقسم البلاطه بالكمرات .

- نأخذ سُمك الكمره t

Type of beam	Thickness (t)
Simple Beam 	$t = \frac{L}{10}$
Continuos Beam 	$t = \frac{L_{bigger}}{12}$
Beam with Cantilever 	$t = \left.\begin{matrix}\frac{L_1}{12} \\ \frac{L_c}{5}\end{matrix}\right\}$ الأكبر

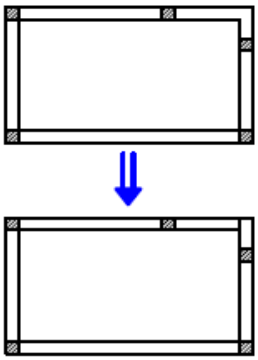


- أقل سُمك للكمره = ٤٠٠ مم (٤٠ سم) $t \nless 400\ mm$
- يؤخذ عرض الكمره b $b = 250\ mm\ (25\ cm)\ \ OR\ = 120\ mm\ (12\ cm)$

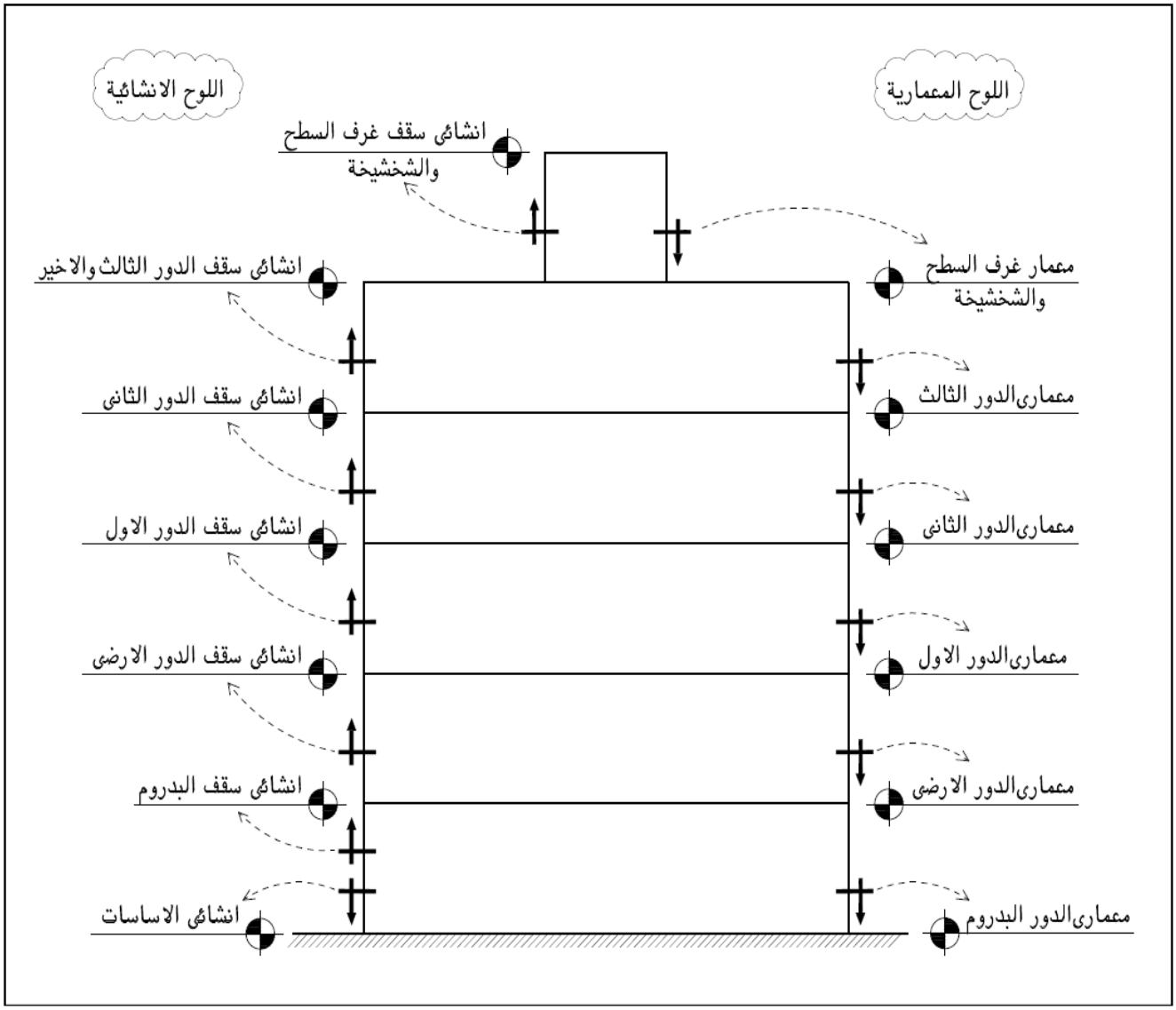
و يفضل أن تؤخذ = ٢٥٠ مم .

٤- عند تقاطع 2 Cantilevers

يكون الـ Cantilever الأقصر هو الذى يحمل الـ Cantilever الأكبر.



Drawings Types



المقارنة بين الانظمة الانشائية المختلفة

System Types	Max - Span	Max - Area
Solid Slab	4.5 – 5 m	25 m2
Flat Slab	7- 9 m	80 m2
Hollow Block Slab	8 -10 m	100m2
Waffle Slab	10 – 12 m	150 m2

Solid Slab

١- التكلفة ليست كبيرة مقارنة بالانظمة الاخرى .

٢- لابد من وجود كمرات اسفل الحوائط وان لم توجد يتم وضع فواتير .

٣- تستخدم في المباني السكنية العادية (عمارات سكنية مثال اسكان الشباب).

٤- من أفضل الانظمة في التعامل مع مقاومة الاحمال الجانبية مثال الزلازل والرياح وذلك لانها تزيد من جساءة المبنى ولذلك ينصح في حالة الابراج انشاء سقف الدورين الاول والاخير بلاطات مصمتة وذلك لتحزيم المبنى من أعلى وأسفل .

٥- لا يفضل استخدامها في حالة البحور الكبيرة وحالة الاحمال الحية العالية .

٦- تخانة البلاطة تبدأ ١٠ سم نظريا ولكن عمليا ١٢ سم او ١٤سم او ١٥سم او ١٦ سم .

٧- لا يتم عمل Check Punch بالنسبة للاعمدة وذلك لوجود الكمرات .

Flat Slab

١- الشكل المعماري أفضل بكثير من الـ Solid Slab وذلك لعدم وجود كمرات ساقطة في الداخل.

٢- المسافة بين الاعمدة من الممكن ان تصل الى ١٠ متر .

٣- ارتفاع الدور من الممكن ان يكون ٢.٧٠ متر وبذلك من الممكن بناء عدد اكبر من الادوار في حالة الارتباط بارتفاع معين لا تتم الزيادة عنه.

٤- أسهل وأسرع نظام انشائي في التنفيذ.

٥- من الممكن وصول الحمل الحي الى 3000 kg / m2 كما في حالة الجراجات والمولات .

٦- مرونة التعامل مع أحمال الحوائط .

٧- التكلفة عالية مقارنة بالنظام السابق.

٨- ضعيفة في مقاومة الاحمال الجانبية زلازل ورياح .

٩- ضعيفة في حالة الاختراق الـ Punch لذلك من عمل هذا الـ Check على جميع الاعمدة .

١٠- جساءتها اقل من جساءة البلاطات المصتمة .

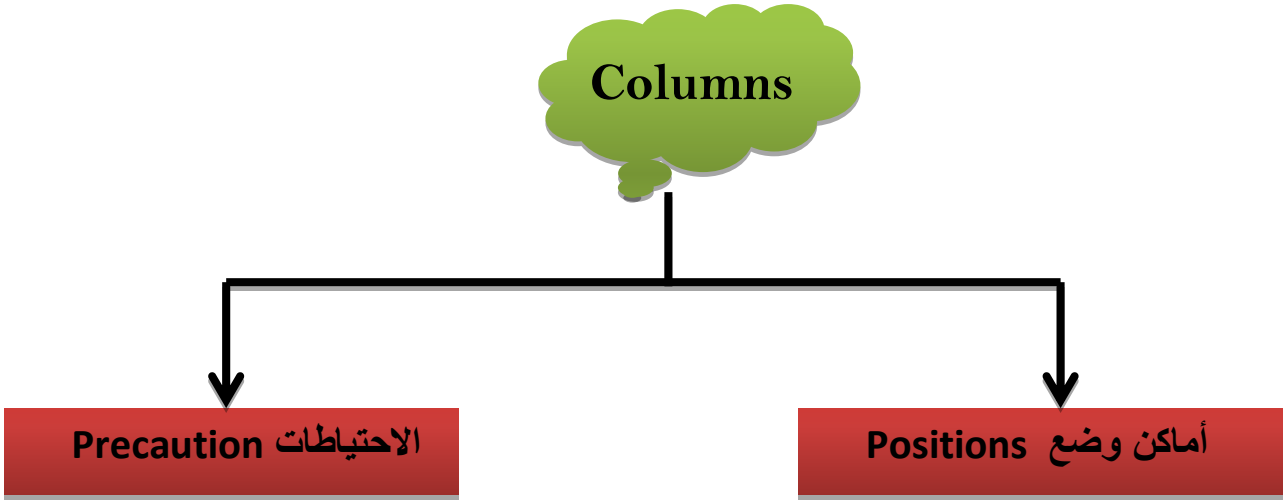
١١- تستخدم في حالة المباني الادراية والفيلل والتي لا تكون هناك رغبة في وجود كمرات ساقطة بها .

ويعتمد اختيارالنظام الانشائي بشكل كبير على :

١- نوع المبنى نفسه.

٢- الميزانية المطروحة للمشروع .

٣- رغبة المالك .



١-اماكن وضع الأعمدة :

١- حول السلم ٤ أركان السلم وليست ثابتة ولكن تعتمد على طريقة اختيار النظام الانشائي للسلم كما سنرى لاحقا ان شاء الله .

٢- الحدود الخارجية للمنشأ وتكون على حدود الدور الأرضي فقط وليست الأدوار العلوية وذلك بسبب الردود والذي يعتبر من أهم العوامل للأخذ في الاعتبار أثناء عمل النظام الإنشائي.

٣- توضع الأعمدة في أركان الغرف بحيث لا تقل المسافة بين العمدة عن ٣.٠متر حتى لا يحدث تداخل في القواعد المسلحة ولا تزيد عن ٧.٠ متر حتي لا يتم استخدام نظام انشائي مكلف .

٤- أماكن تقاطع الكمرات في حالة البلاطات المصمتة بحيث لا يفضل على الاطلاق تواجد كمرات تحمل بعضها وذلك حتى لا يحدث بما يسمى Closed Loops للحمل وبذلك يحدث انهيار للسقف كاملا .

٢-الاحتياطات اللازمة عند وضع الأعمدة :

١- أماكن وضع الأعمدة لا تتعارض مع المعماري بمعنى مراجعة المعماري جيدا مع الأعمدة لكل دور.

٢- يفضل ان بوضع العمود في الاتجاه الطويل للبحر .

٣- الأعمدة الخارجية على الشارع يفضل أن يكون دربها لداخل المبنى حتى لا تحدث مشكلة في الوجهات أثناء عمل قصات في الأعمدة .

٤- يتم توزيع الأعمدة في الاتجاهين وبقدر الامكان بشكل متماثل حتى لا يحدث Torsion للمبنى اثناء تأثير الأحمال الجانبية وكذلك حتى يظل مركز الجساءة تقريبا في المنتصف وأيضا لا يحدث صعف في اتجاه وتقوية لاتجاه اخر .

١- الحمامات في حالة التعامل مع البلاطات المسطحة الـ Flat Slab

يتم تقليل سمك الجزء الموجود به الحمام في البلاطات المسطحة بمقدار ٦ – ٨ سم وفي الغالب ٦ سم

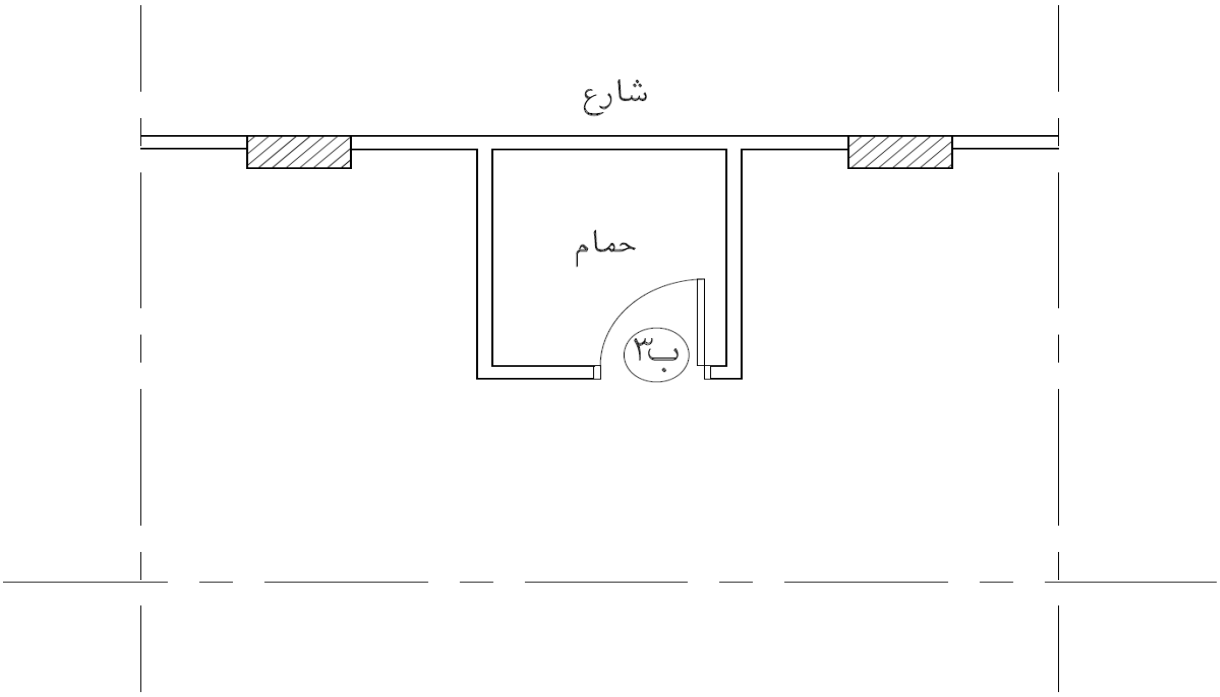
وتكون بعرض الحمام وبطول من ١ متر الي ١.٥ متر من طول الحمام .

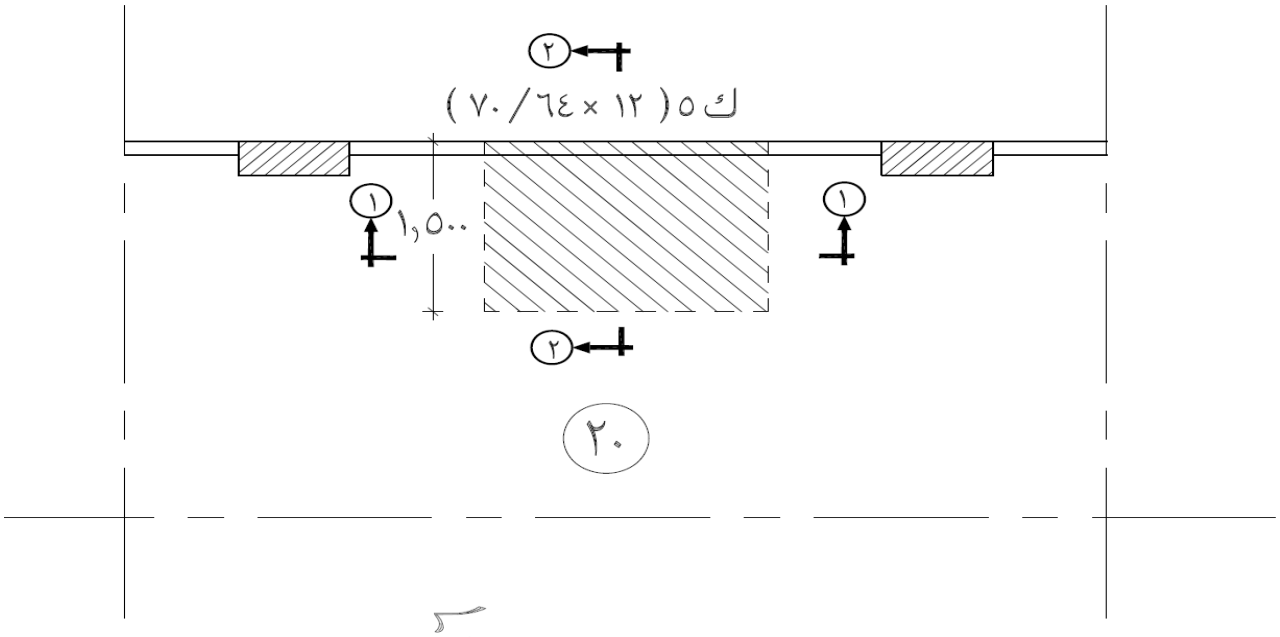
وفي حالة وجود كمرة تجاه الصرف يتم تقليل سمك الكمرةايضا في الجزء الملاصق لبلاطة الحمام

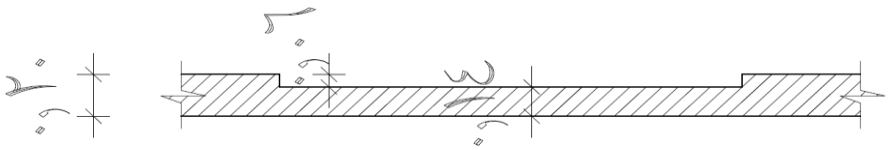
والقطاعات التالية توضح ذلك

وتذكر في الملاحظات كالتالي :

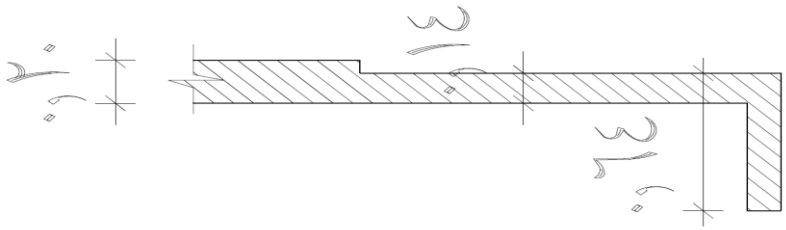
يتم تقليل سمك البلاطات المهشرة في البلاطات اللاكمرية بمقدار ٦ ســم



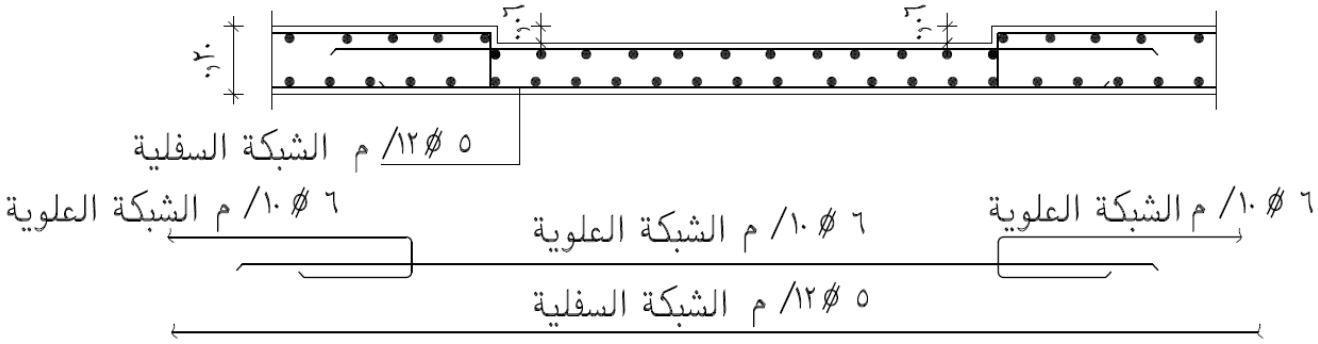




قطاع ١ - ١



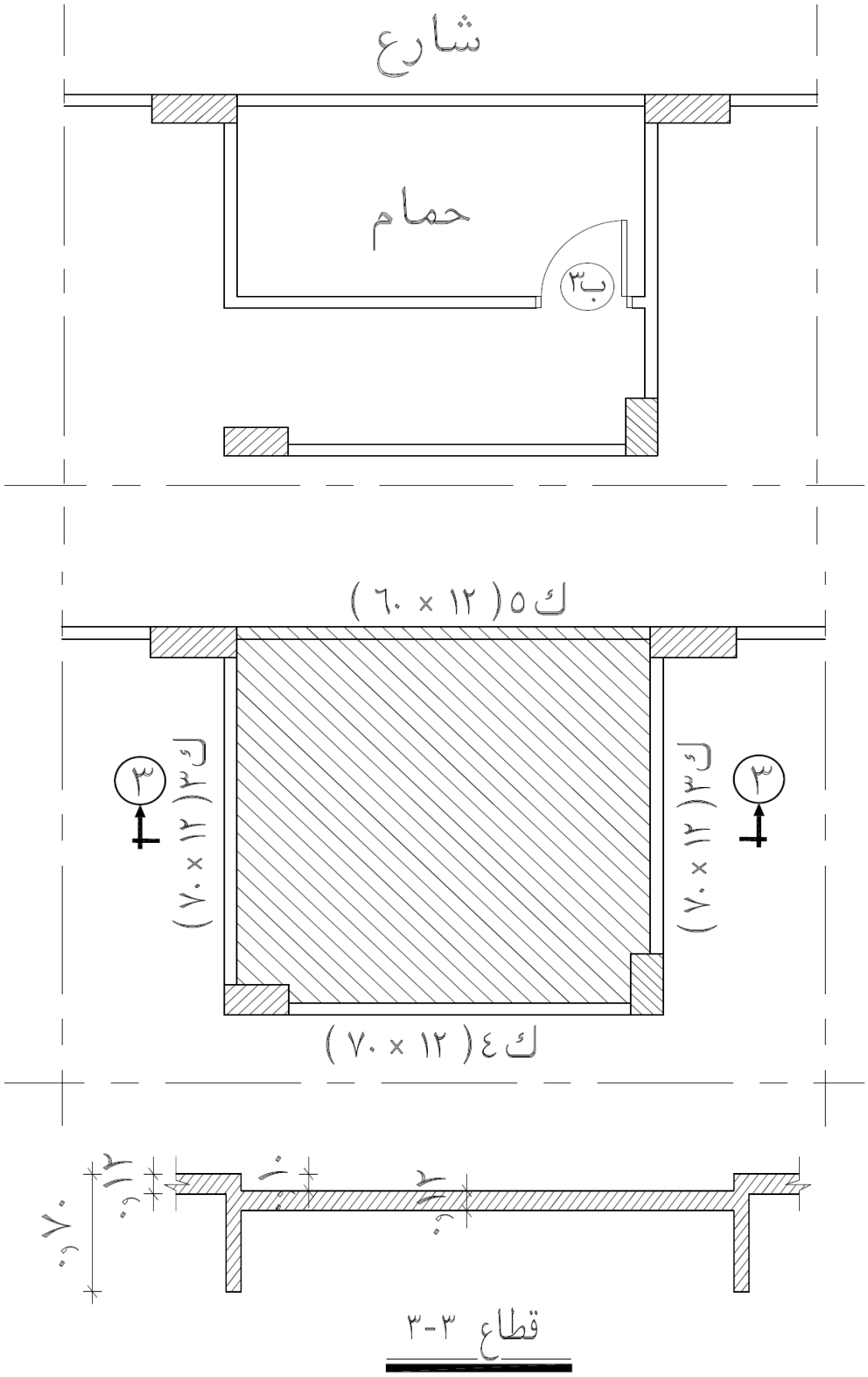
قطاع ٢ - ٢



قطاع تفصيلى للحديد

٢- الحمامات في حالة التعامل مع البلاطات الكمرية الـ Solid Slab

يتم في هذه الحالة تهبيط بلاطة الحمام كاملة بمقدار ١٠ سم عن باقي السقف وتكون بنفس سمكها والقطاعات التالية توضح ذلك



FOURTH SECTION

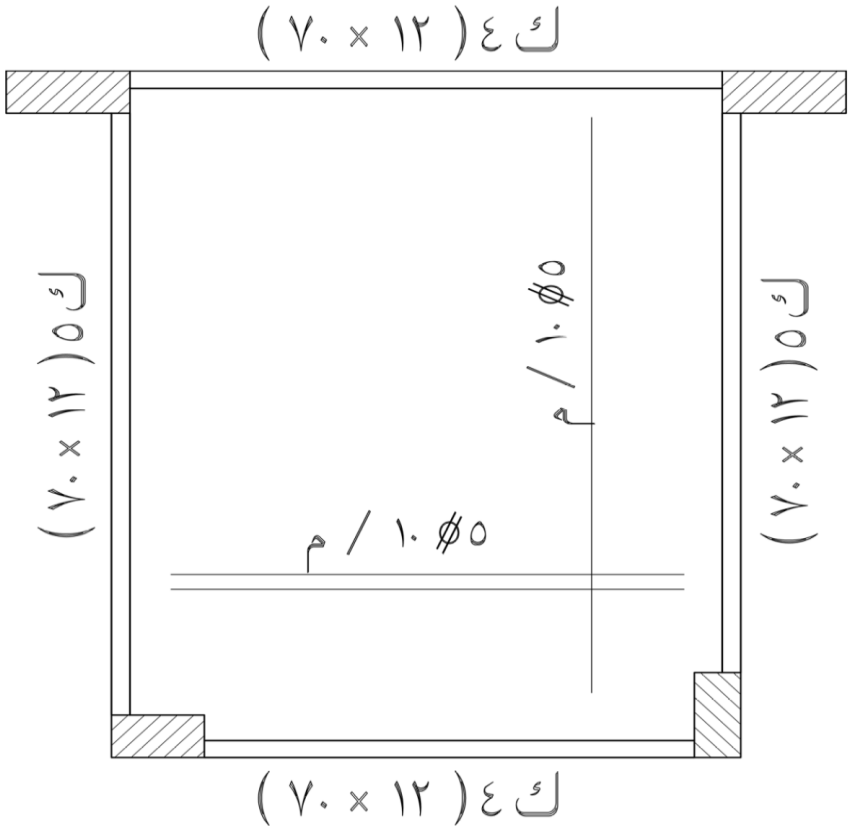
SLAB REINFORCEMENT

Slabs Reinforcement

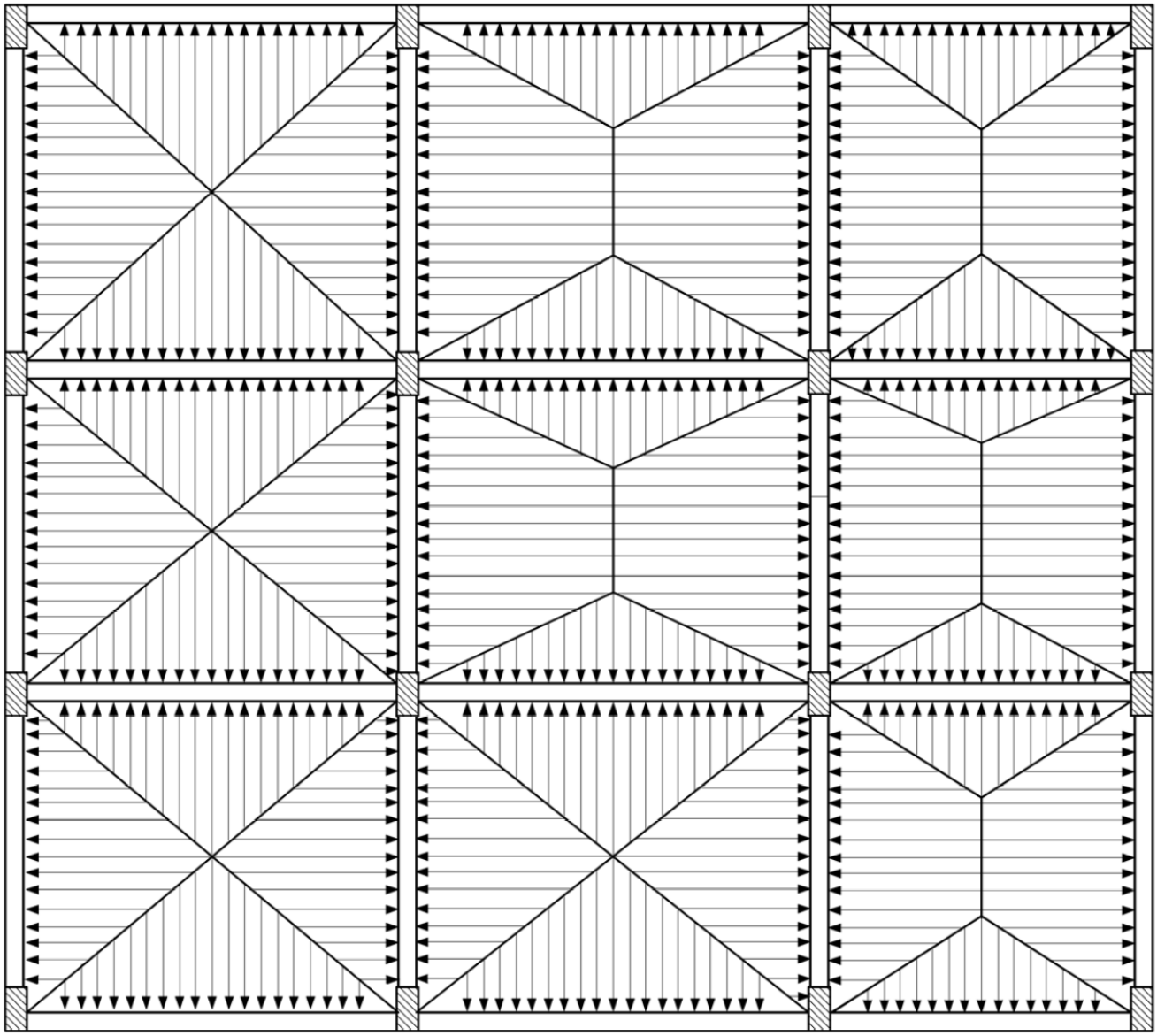
في البداية يتم معرفة انه يتم تسليح البلاطات بعدة طرق تختلف حسب انواع البلاطات المختلفة من solid slabالي flat slab الي hollow block حيث انه سيتم دراسة جميع انواع هذه البلاطات لاحقا

SOLID SLAB

يتم فرض شبكة حديد سفلية في الاتجاهين 5Φ10 /m وهذه الشبكة مبدئية لحين ايجاد العزوم الحقيقية من برنامج الـ Sap ويكون الفرش في الاتجاه القصير ويعبر عنه بخطين والغطاء في الاتجاه الطويل ويعبر عنه بخط واحد كما بالشكل التالي :

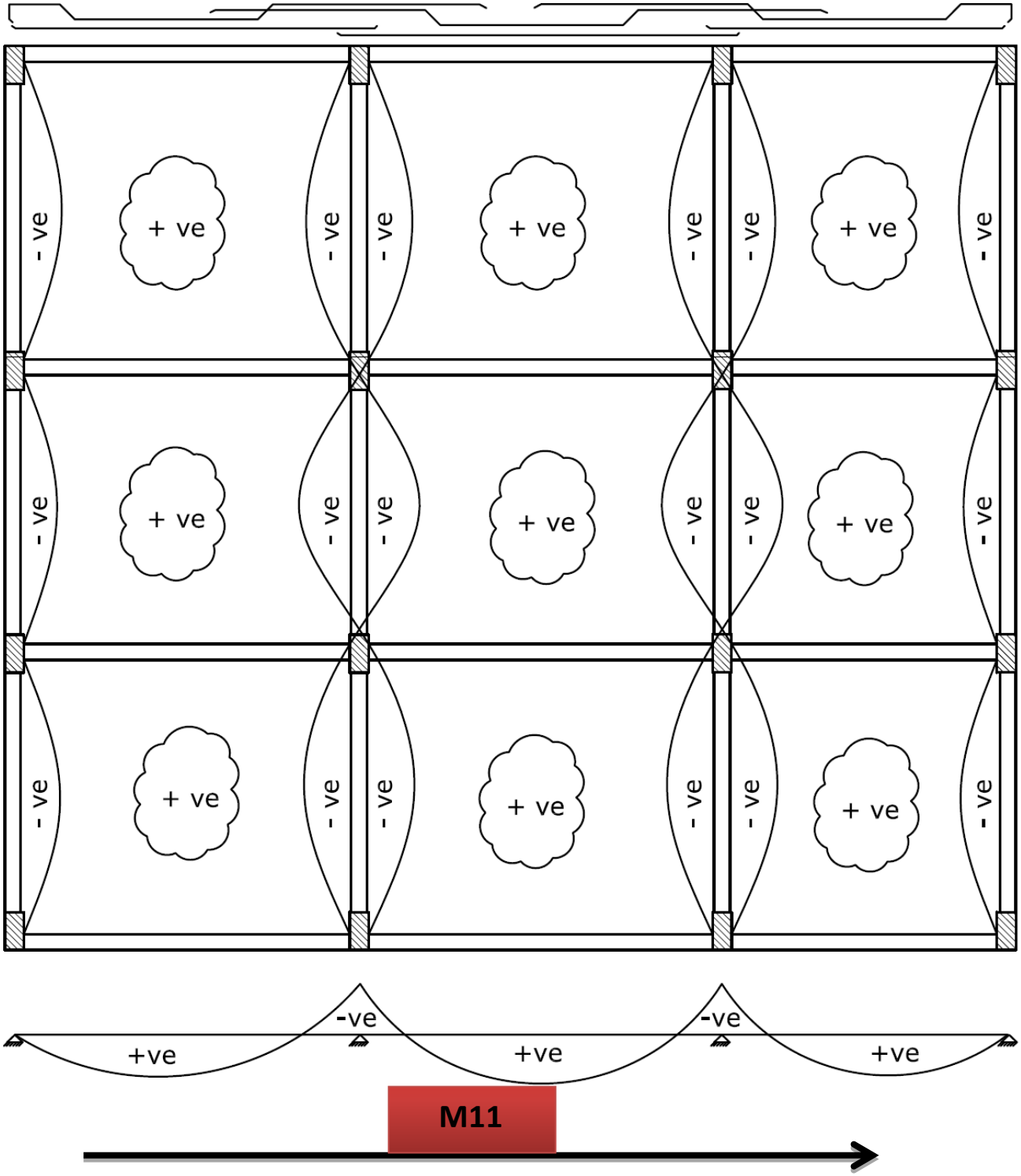


ولاظهارالعزوم من على برنامج الـ Sap والتعامل معها لابد من التعرف على الشكل التالي حيث يوضح كيفية توزيع الحمل من البلاطات المصمتة على الكمرات في الاتجاهين :



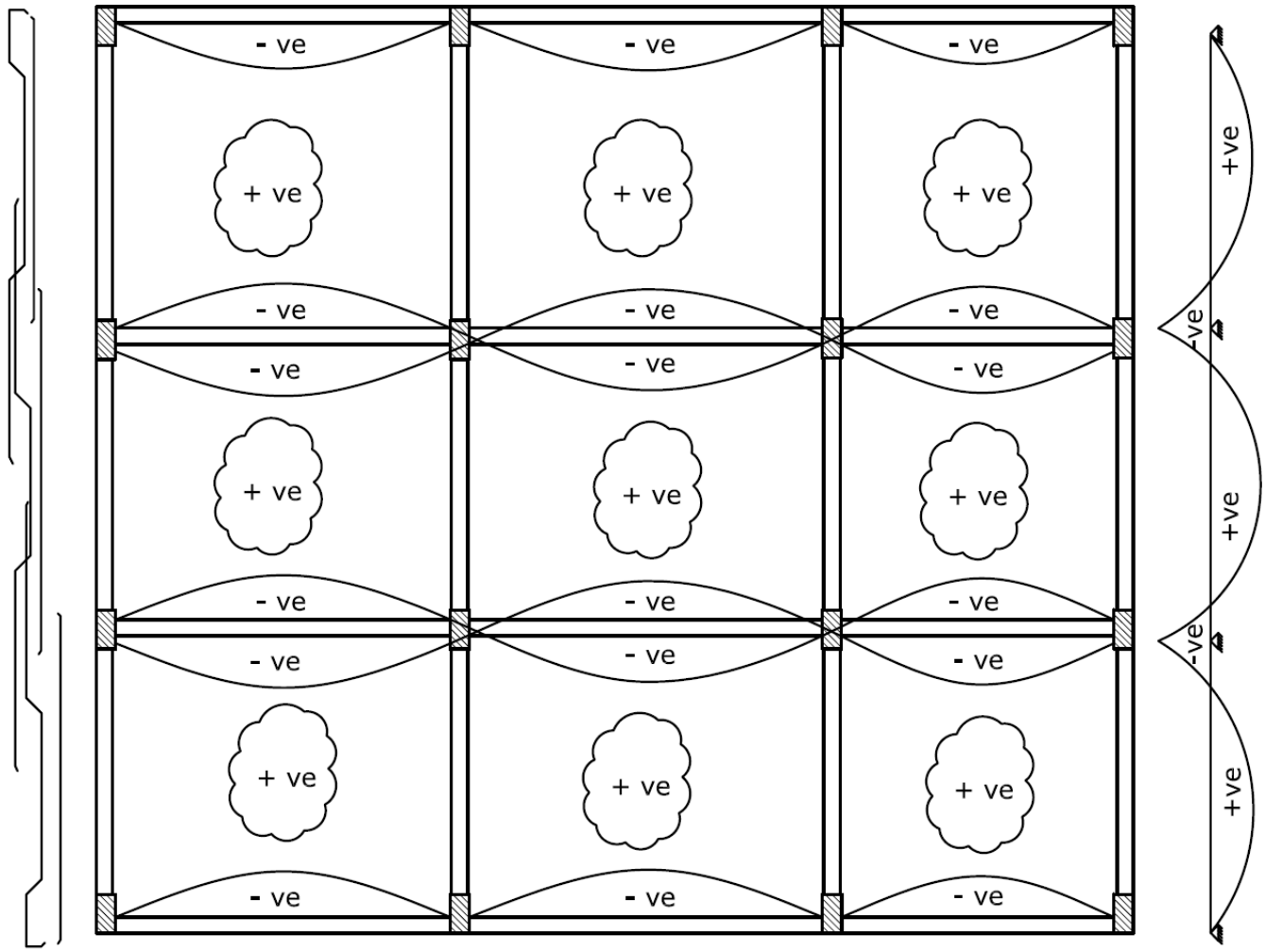
حيث نجد أن أعلى توزيع لحمل البلاطة على الكمرات في المنتصف ويقل تدريجيا كلما اقتربنا من من الاعمدة ليكون مساويا للصفر تقريبا وبذلك ان البلاطة تقوم بالقاء حملها كاملا على الكمرات ثم من الكمرات الى الاعمدة .

لذلك نجد أن العزوم على البلاطة في اتجاه M11 كما بالشكل التالي :

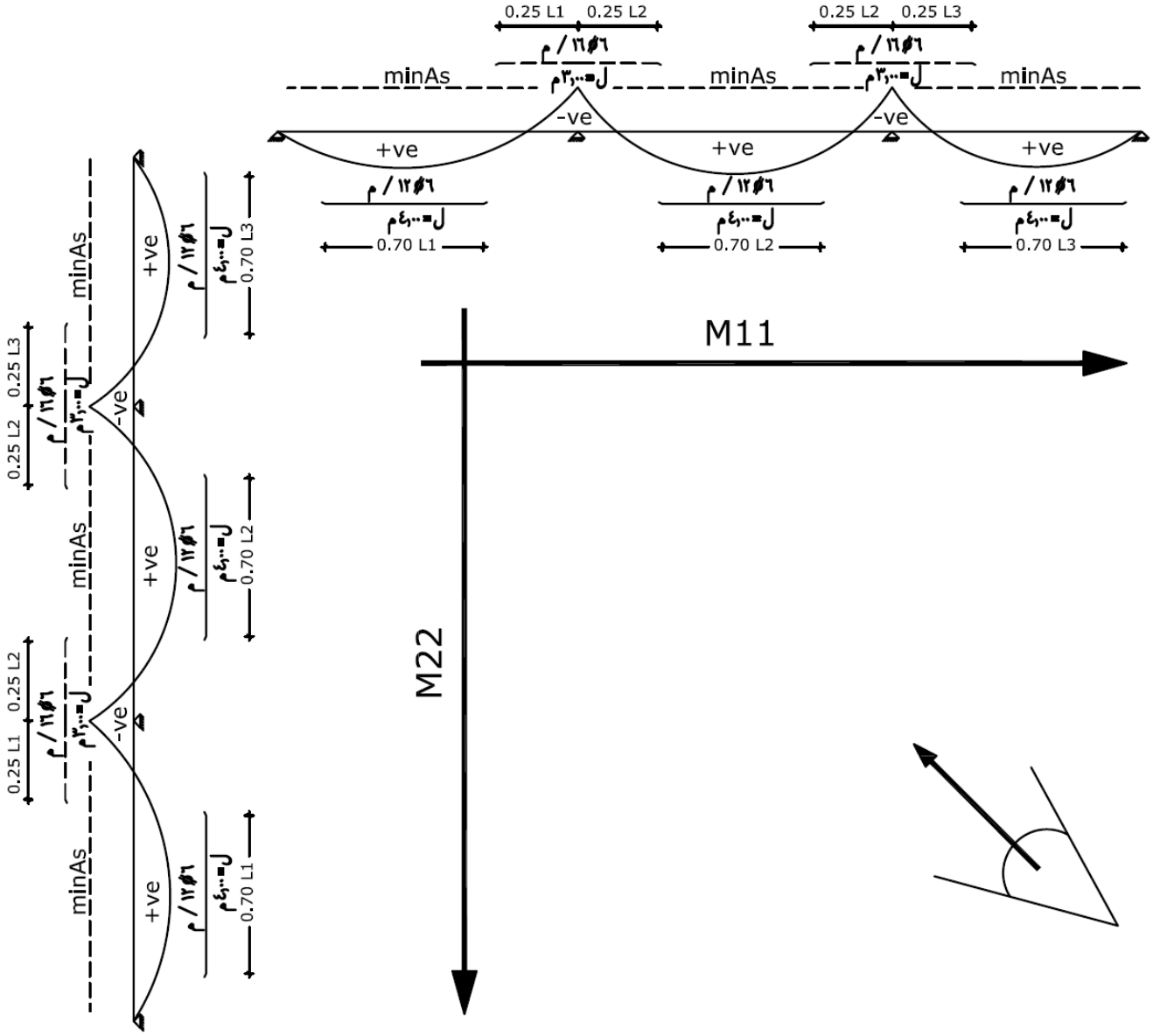


نجد أعلى قيمة في العزوم السالبة عند منتصف الكمرات وأقل قيمة في العزوم السالبة عند رؤوس الأعمدة.

ذلك نجد أن العزوم على البلاطة في اتجاه M22 كما بالشكل التالي :


- ve
+ ve
- ve
+ ve
- ve
+ ve

وللنظر للوحة يتم النظر لها من الركن الجنوبي الشرقي :



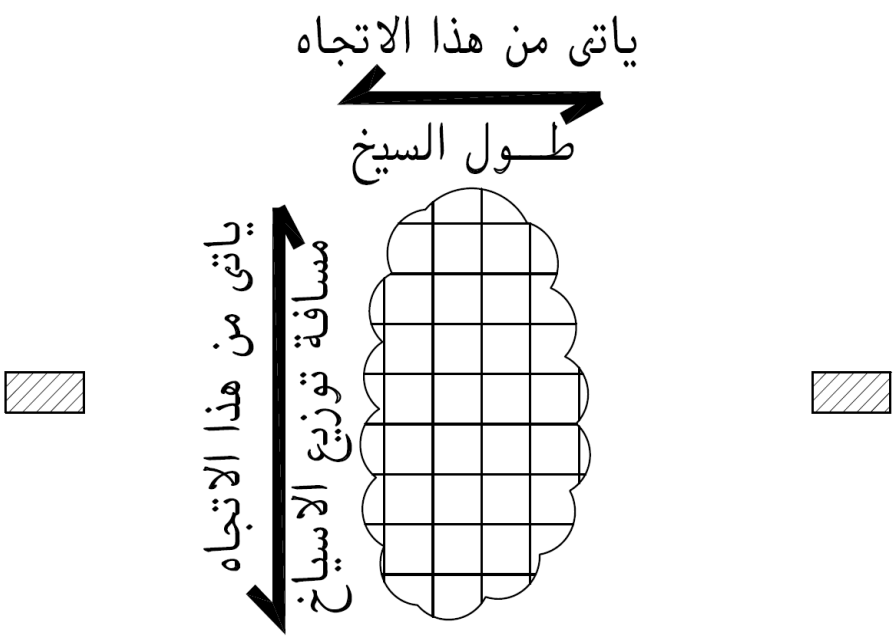
FLAT SLAB

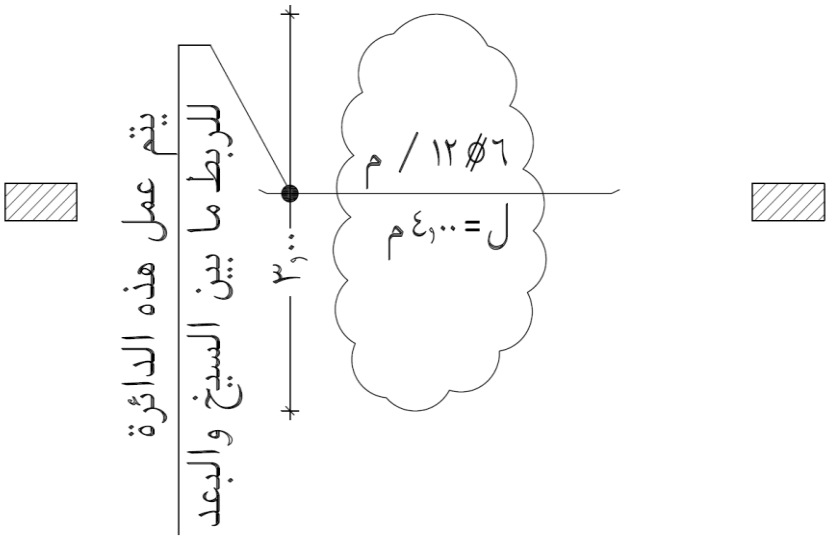
نجد أن التسليح هنا يكون عبارة عن شبكتين سفلية وعلوية في الاتجاهين ولتحديد اتجاه رسم الاسياخ السفلية والعلوية في اللوحة كما بالشكل السابق حيث يوضح أن اسياخ الحديد العلوية ترسم بخط متقطع ------- وأسياخ الحديد السفلية ترسم بخط متصل ــــــــــــ .

ولتسليح الشبكة السفلية :

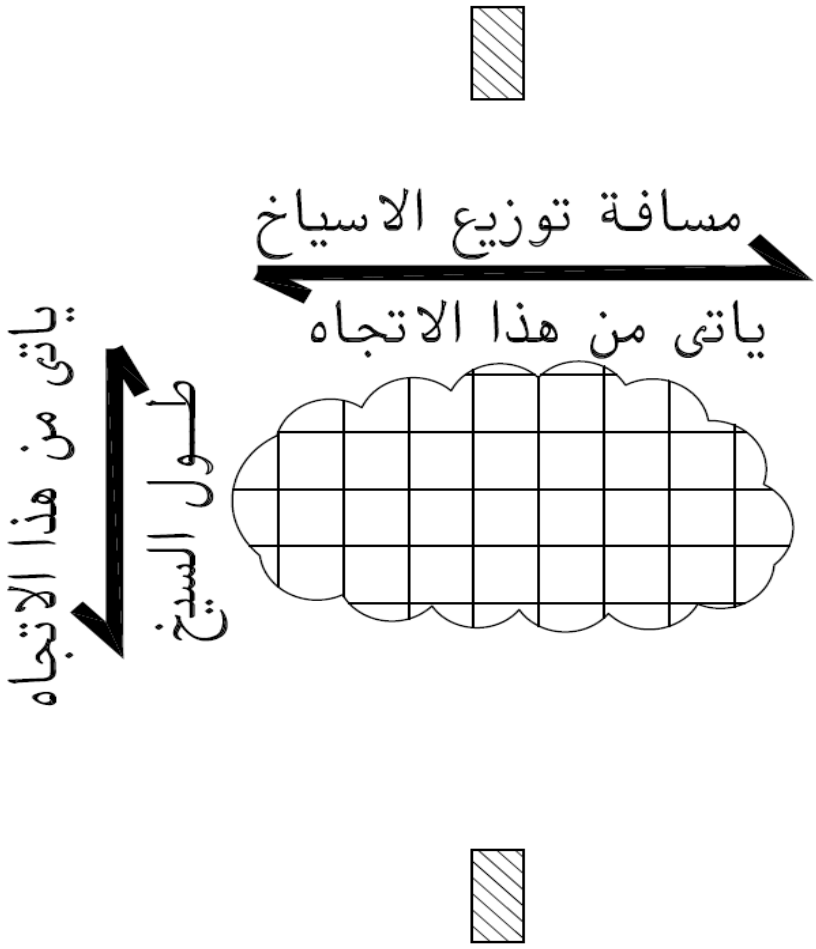
يتم فرض شبكة سفلية فيالاتجاهين في البداية 6 Ø10 / m وفي حين أن وجود اضافي سفلي بشكل كبير يتم فرض شبكة الحديد السفلية 5 Ø 12 / m وفي حالة وجود العزوم لازالت كبيرة يتم فرض الشبكة 6 Ø12 /m ثم ايجاد الحديد الاضافي بعد ذلك .

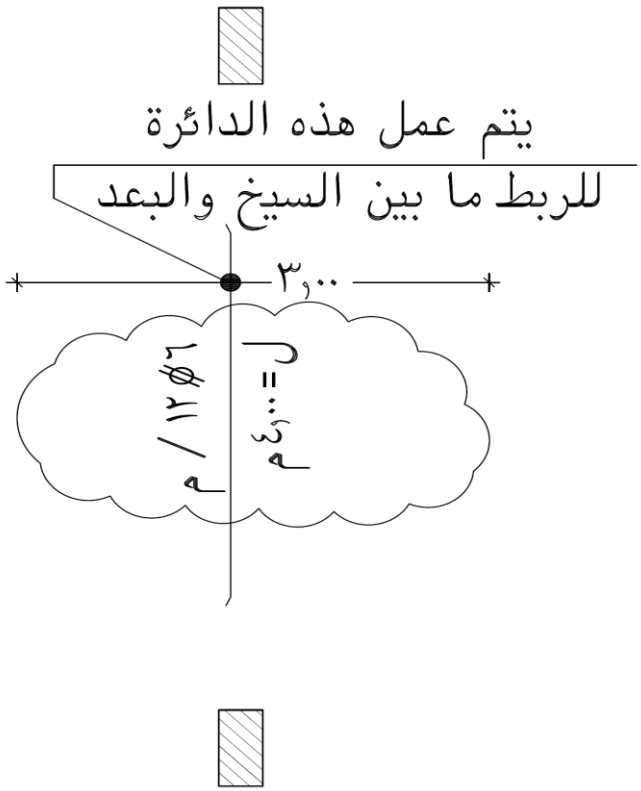
بالنسبة للاضافي السفلي في اتجاه M11 يكون شكله كالتالي وتسليحه أيضا :





بالنسبة للاضافي السفلي في اتجاه M22 يكون شكله كالتالي وتسليحه أيضا:

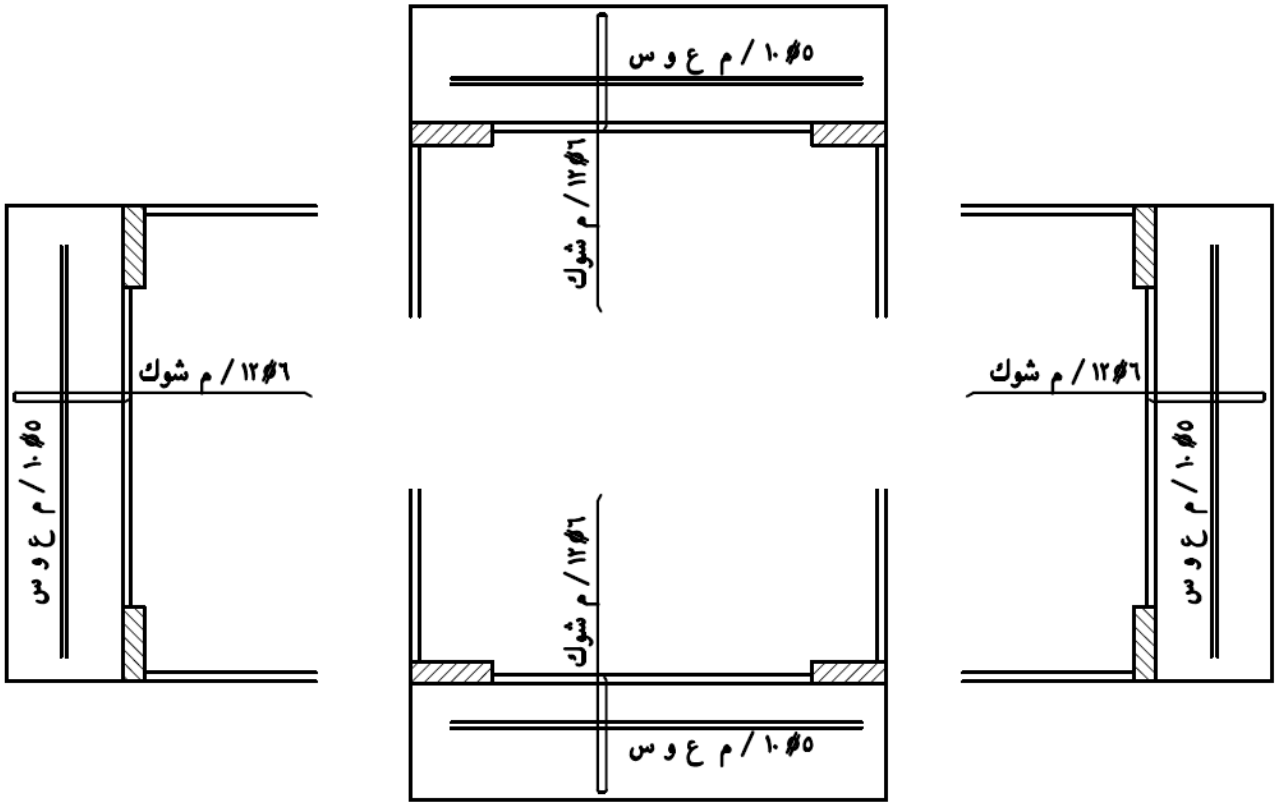




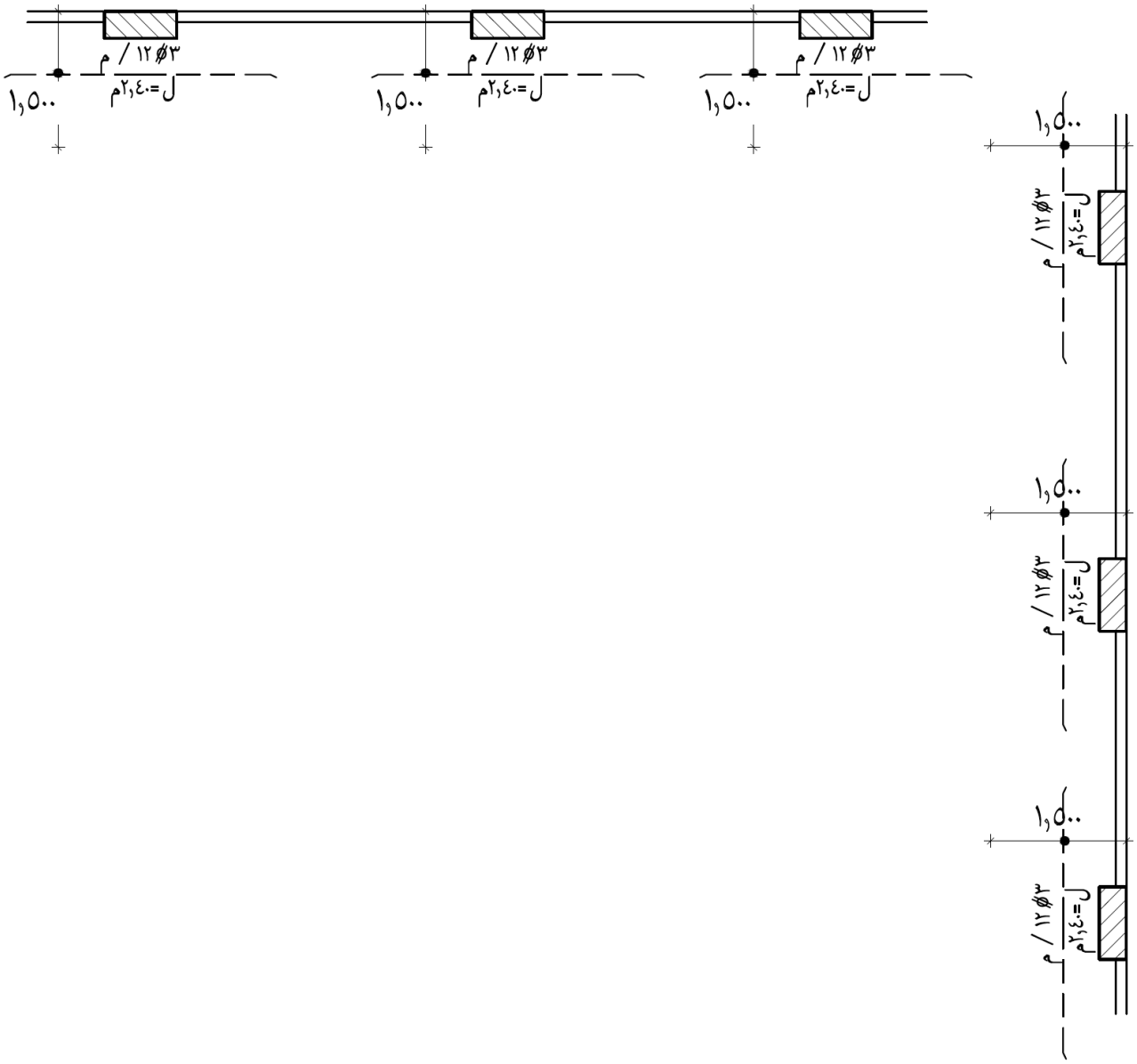
طول سيخ الحديد ١٢ متر لذلك يتم تقطيعه الي قطعيات كالتالي :

طول القطعية	٢.٤٠م	٣.٠٠م	٤.٠٠م	٥.٠٠م	٦.٠٠م	٨.٠٠م
عدد القطعيات من السيخ	٥	٤	٣	٢+٢م	٢	١+٤م

الشكل التالي يوضح كيفية تسليح الكوابيل ورسم الشوك بها :



الشكل التالي يوضح كيفية تسليح الأعمدة الخارجية بوضع نصف شبكة حديداضافية فوق روؤس هذه الاعمدة :

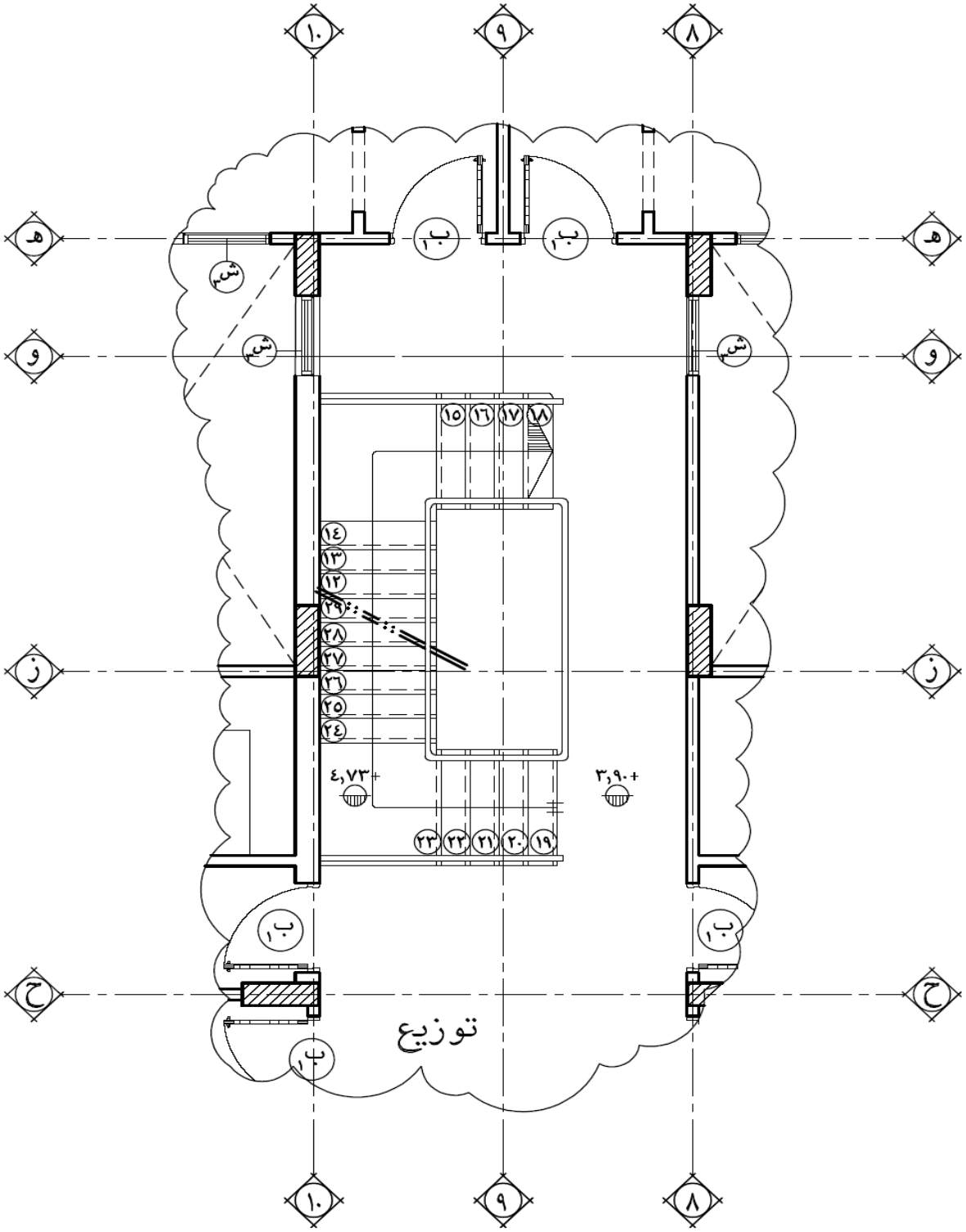


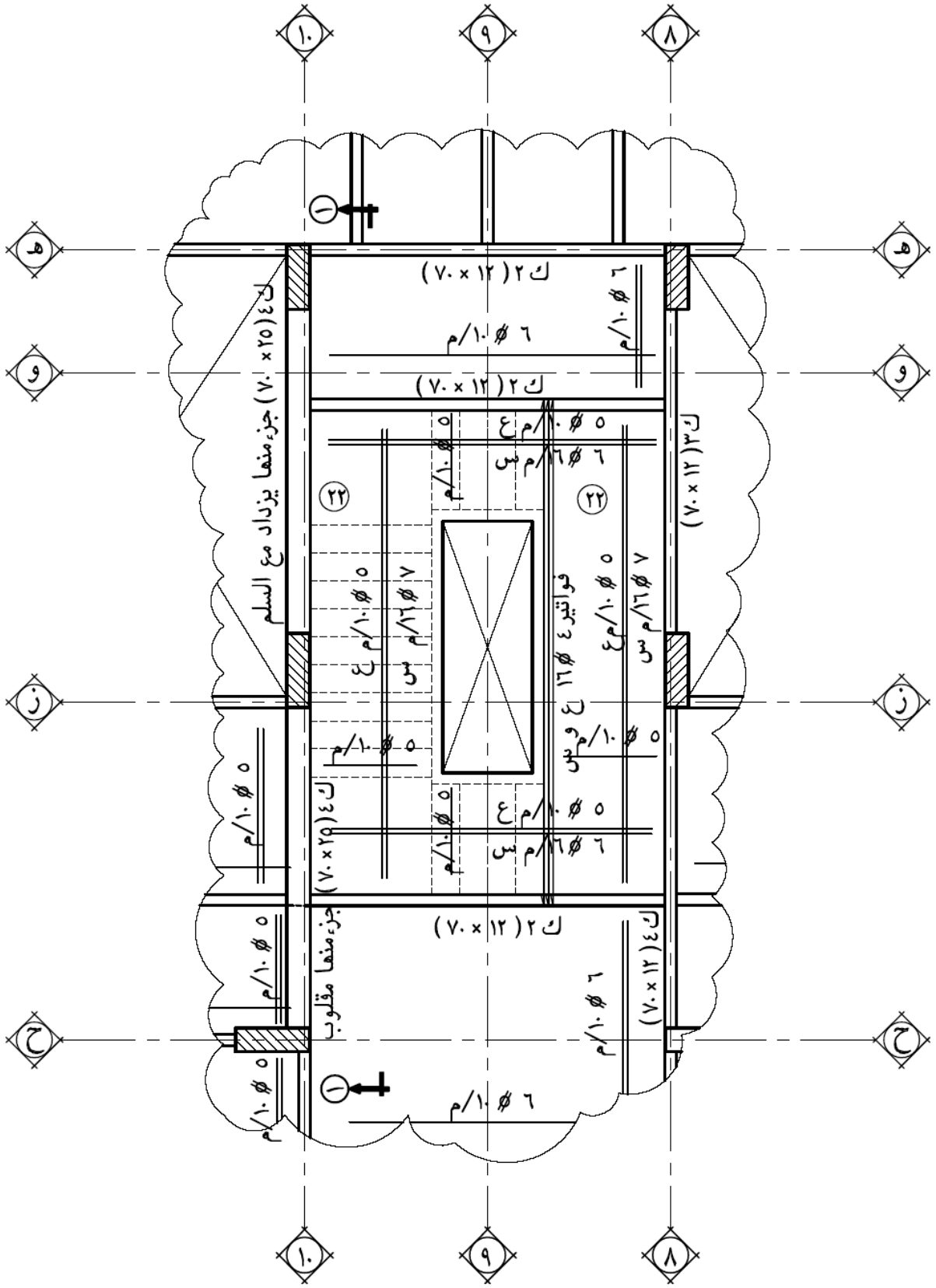
Fifth Section

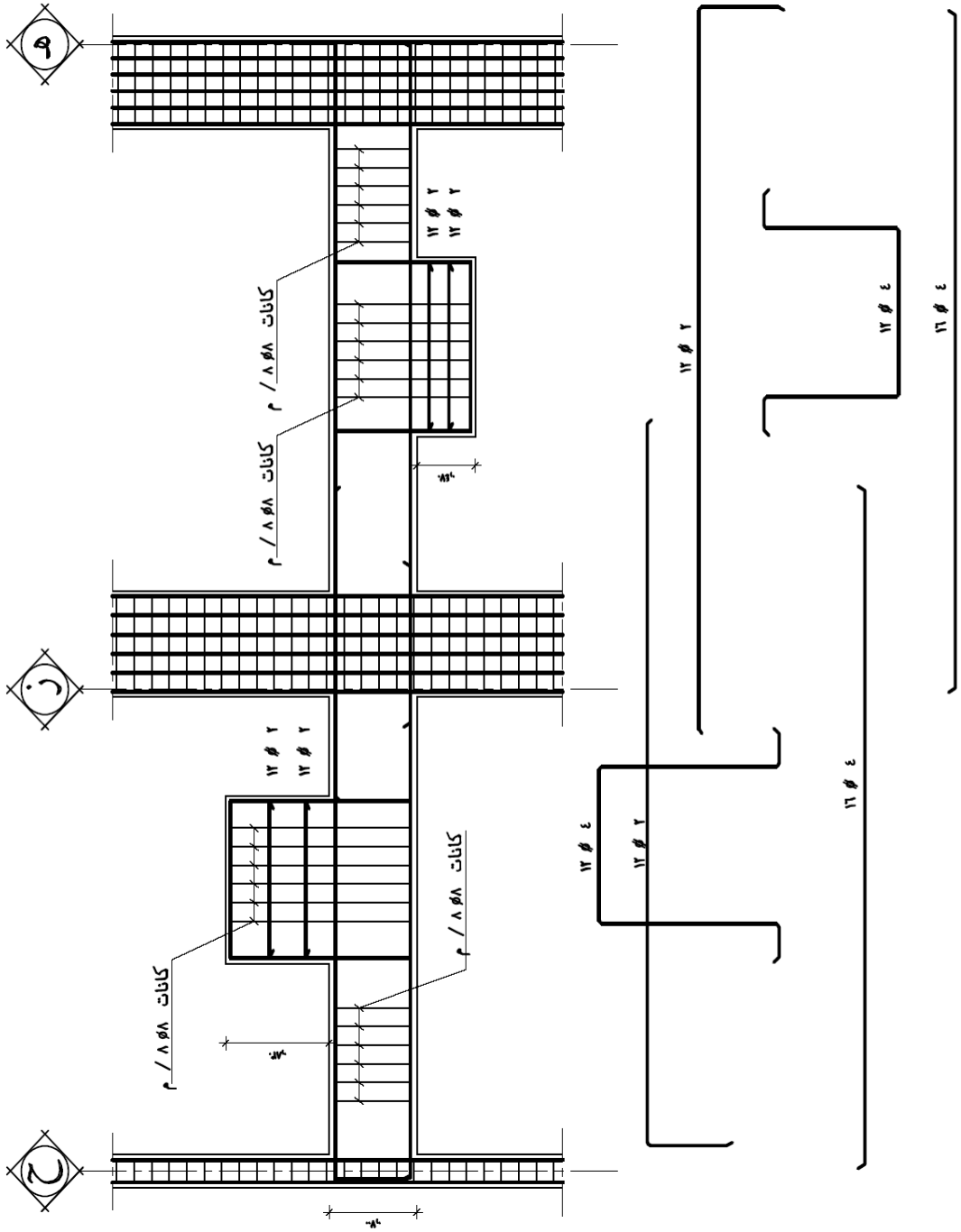
STATICAL SYSTEM of stairs

Stairs

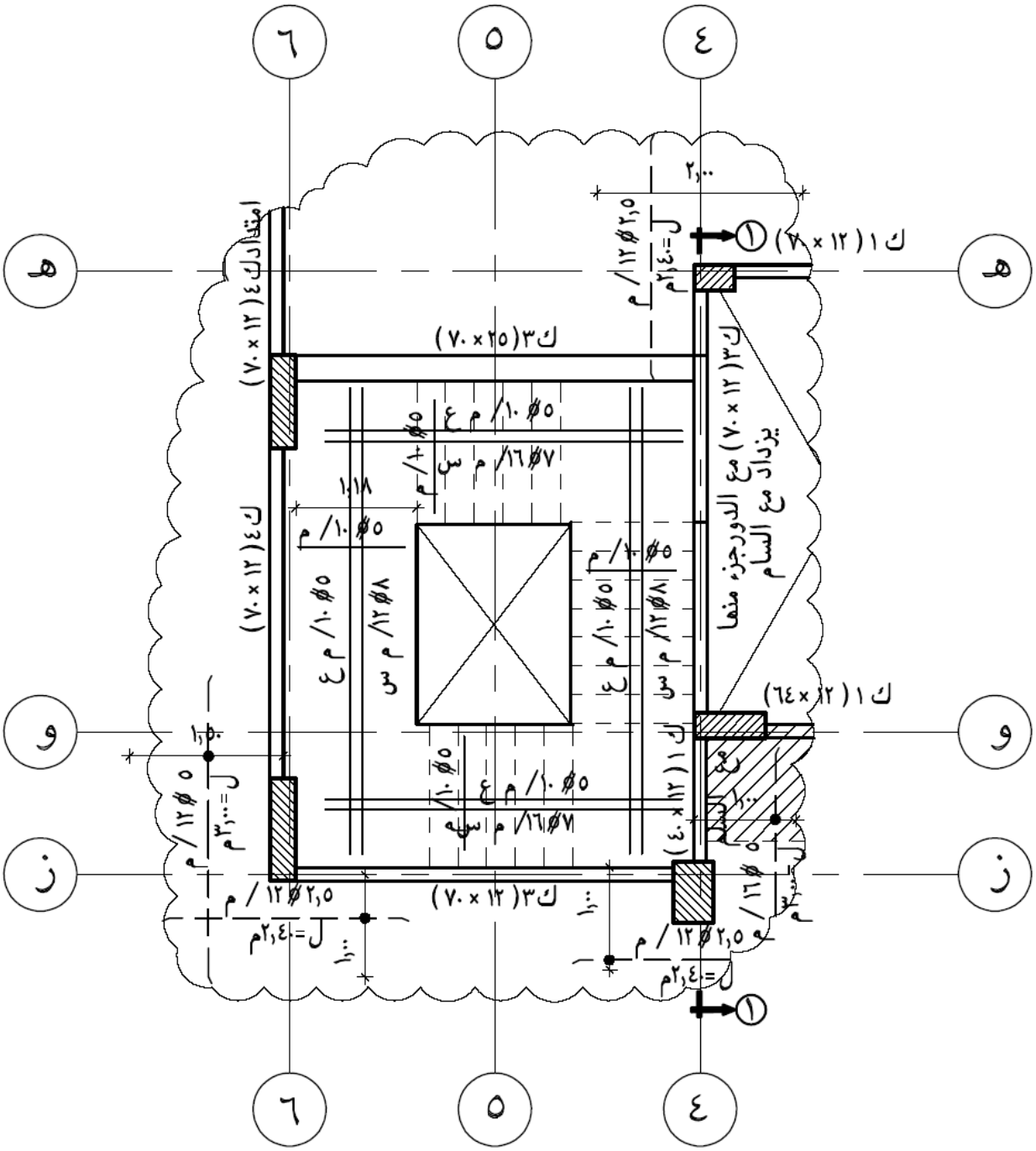
بعض السلالم والحلول الانشائيـــــة لهـــا : -

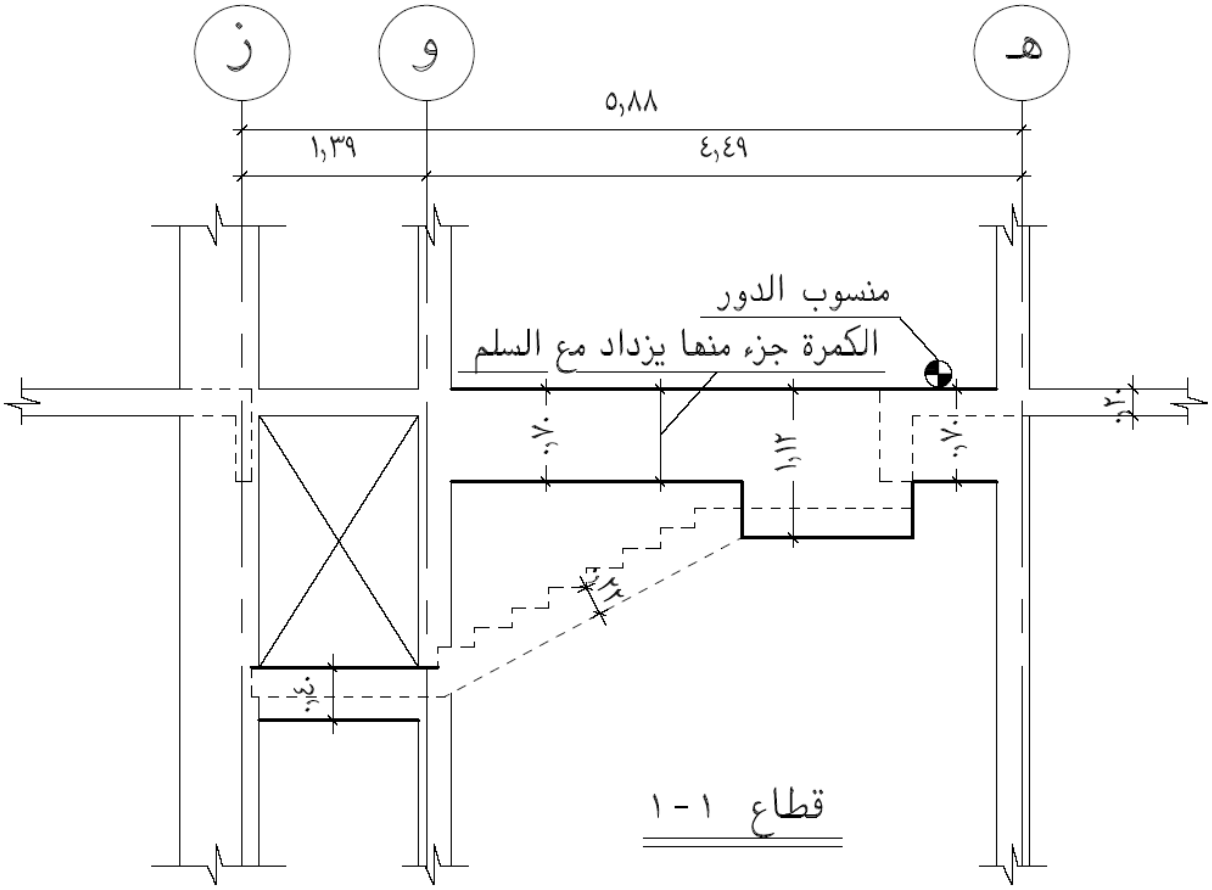


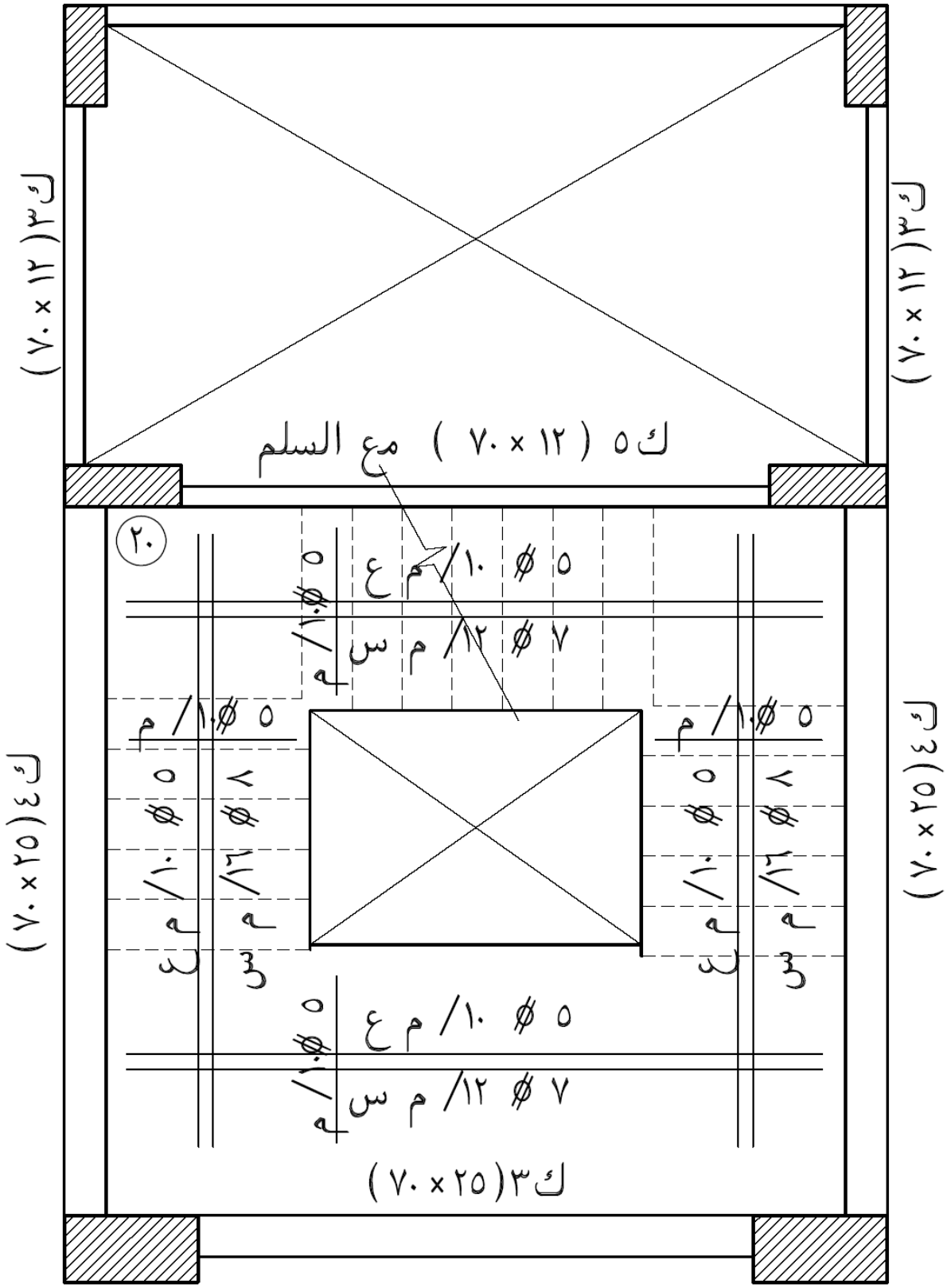

ك٢ (١٢ × ٧٠)
٦ ø ١٠/م
ك٤ (٢٥ × ٧٠) جزء منها يزداد مع السلم
ك٣ (١٢ × ٧٠)
٥ ø ١٠/م ع
٦ ø ١٦/م س
٢٢
٧ ø ١٦/م س
٥ ø ١٠/م ع
فواتير ٤ ø ١٦ ع و س
٥ ø ١٠/م
ك٤ (٢٥ × ٧٠)
جزء منها مقلوب
ك٤ (١٢ × ٧٠)
١
٨
٩
١٠
ه
و
ز
ح

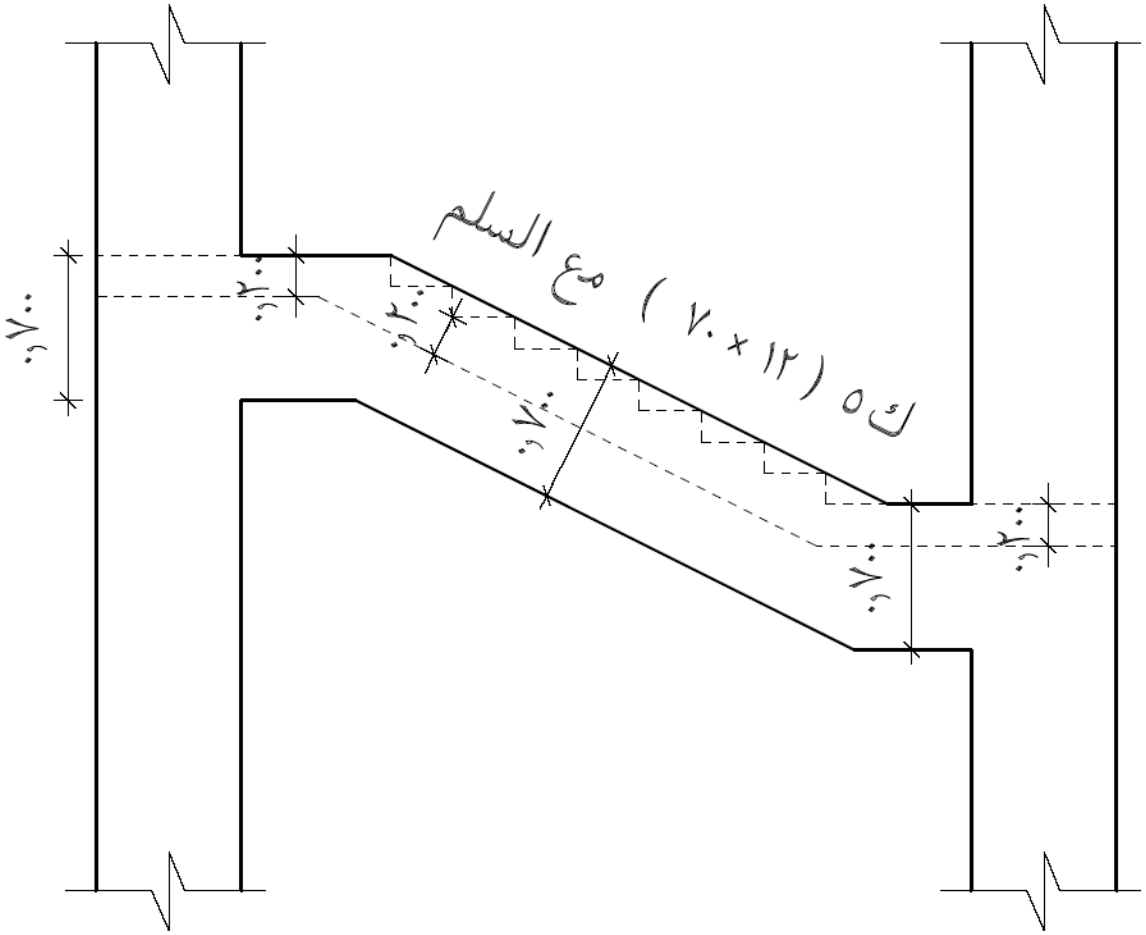


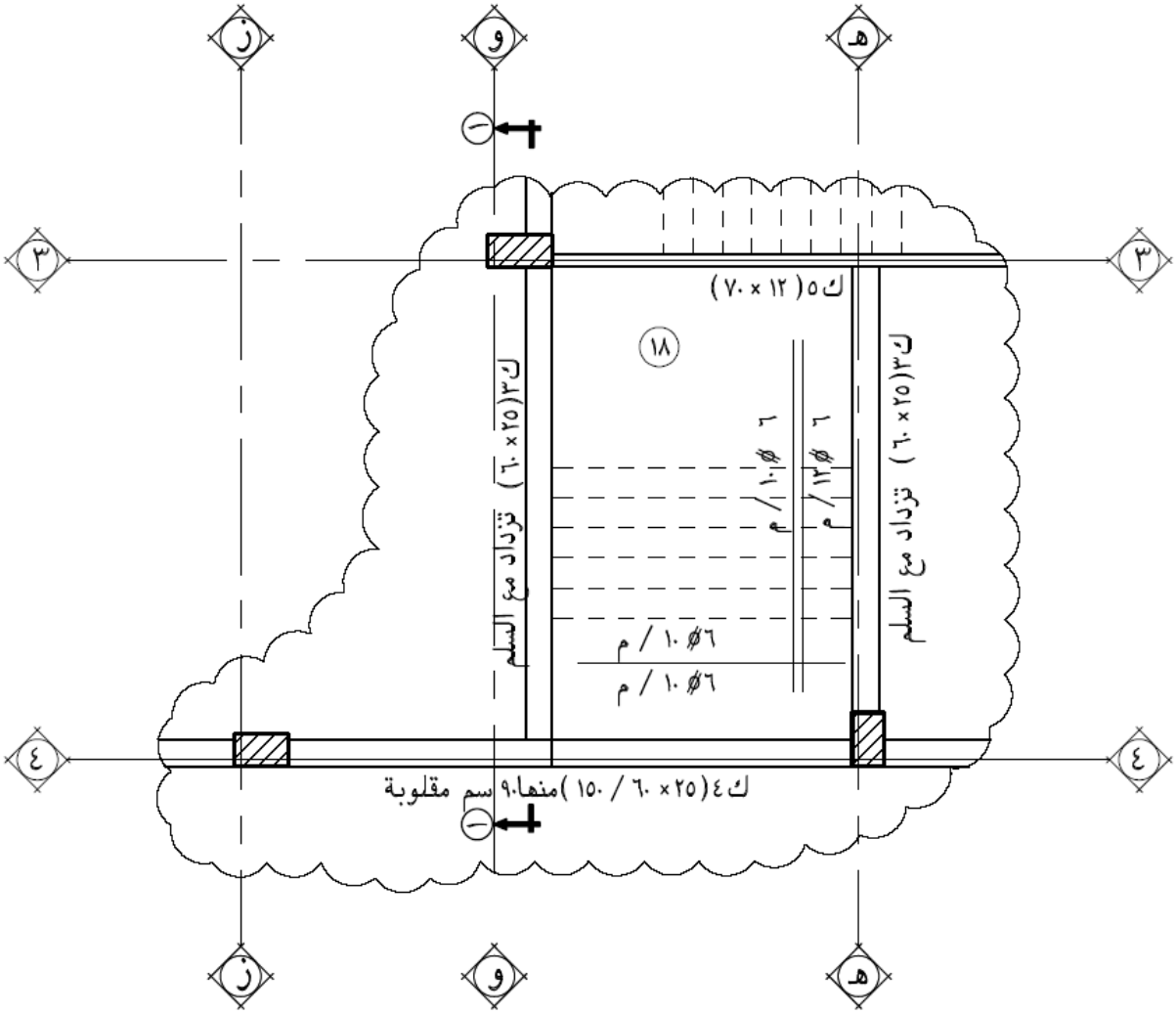
قطاع تفصيلى للكمرتين ك ٤ بسقف المتكرر
على محور (١٠) بين المحورين (هـ ـ ح)
(١/٢٥)

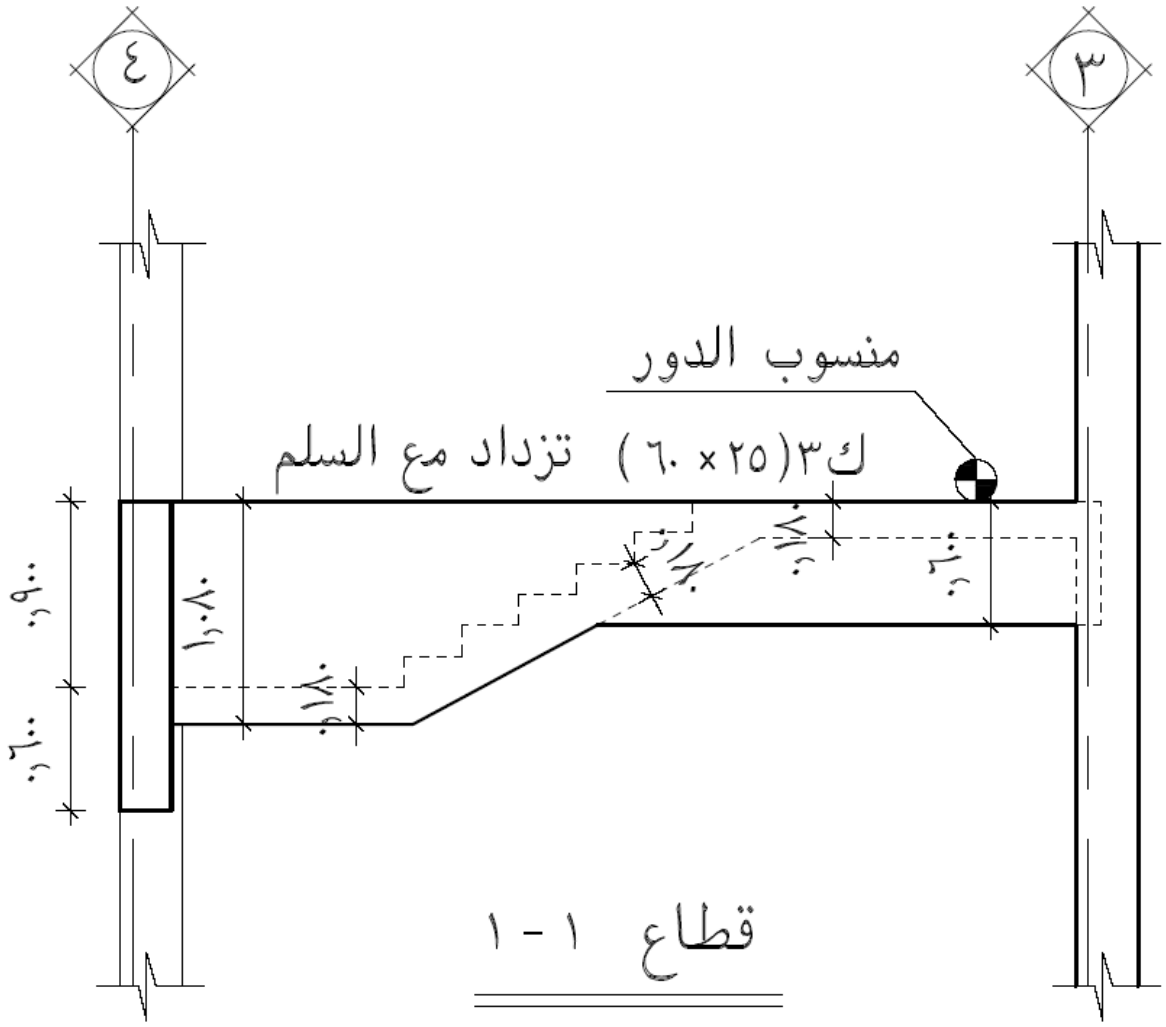

٦
٥
٤
ه
و
ز
٢,٠٠
ك ١ (١٢ × ٢٠)
ل =٢,٤٠م
٢,٥ ⌀ ١٢ / م
امتداد ك ٤ (١٢ × ٧٠)
ك٣(٢٥ × ٧٠)
ك٣ (١٢ × ٧٠) مع الدورجزء منفا
يزداد مع السلم
٥ ⌀ ١٠ / م ع
٧ ⌀ ١٦ / م س
٥ ⌀ ١٠ / م
١,١٨
ك٤ (١٢ × ٧٠)
٥ ⌀ ١٠ / م ع
٨ ⌀ ١٢ / م س
ك ١ (١٢ × ٦٤)
ك ١ (١٢ × ٤٠)
١,٥٠
ل =٣,٠٠م
٢,٥ ⌀ ١٢ / م
ك٣ (١٢ × ٧٠)
ل =٢,٤٠م
١,٠٠

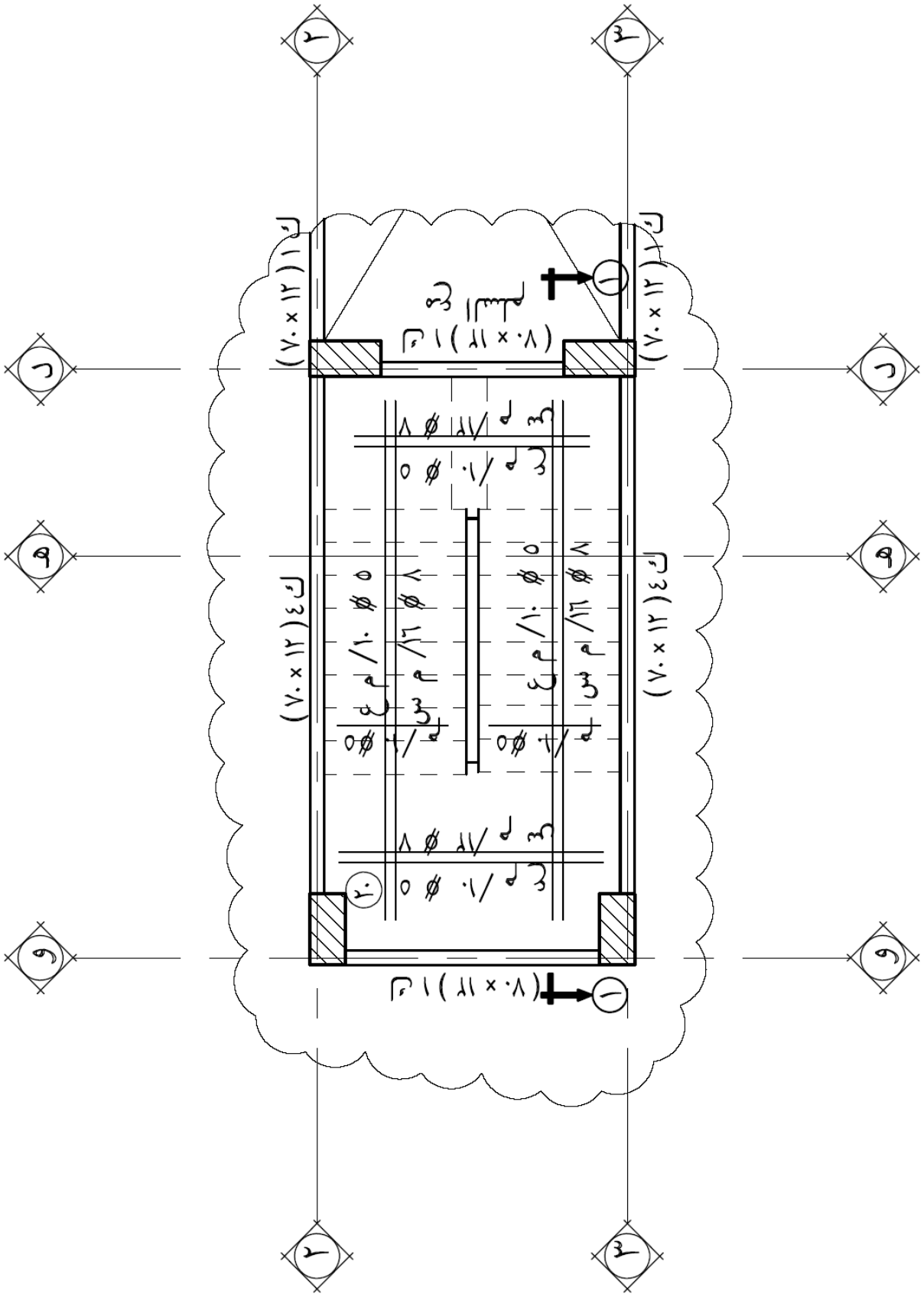

ز
و
هـ
٥,٨٨
١,٣٩
٤,٤٩
منسوب الدور
الكمرة جزء منها يزداد مع السلم
٠,٧٠
١,١٢
٠,٧٠
٠,٢٠
٠,٣٠
قطاع ١ - ١

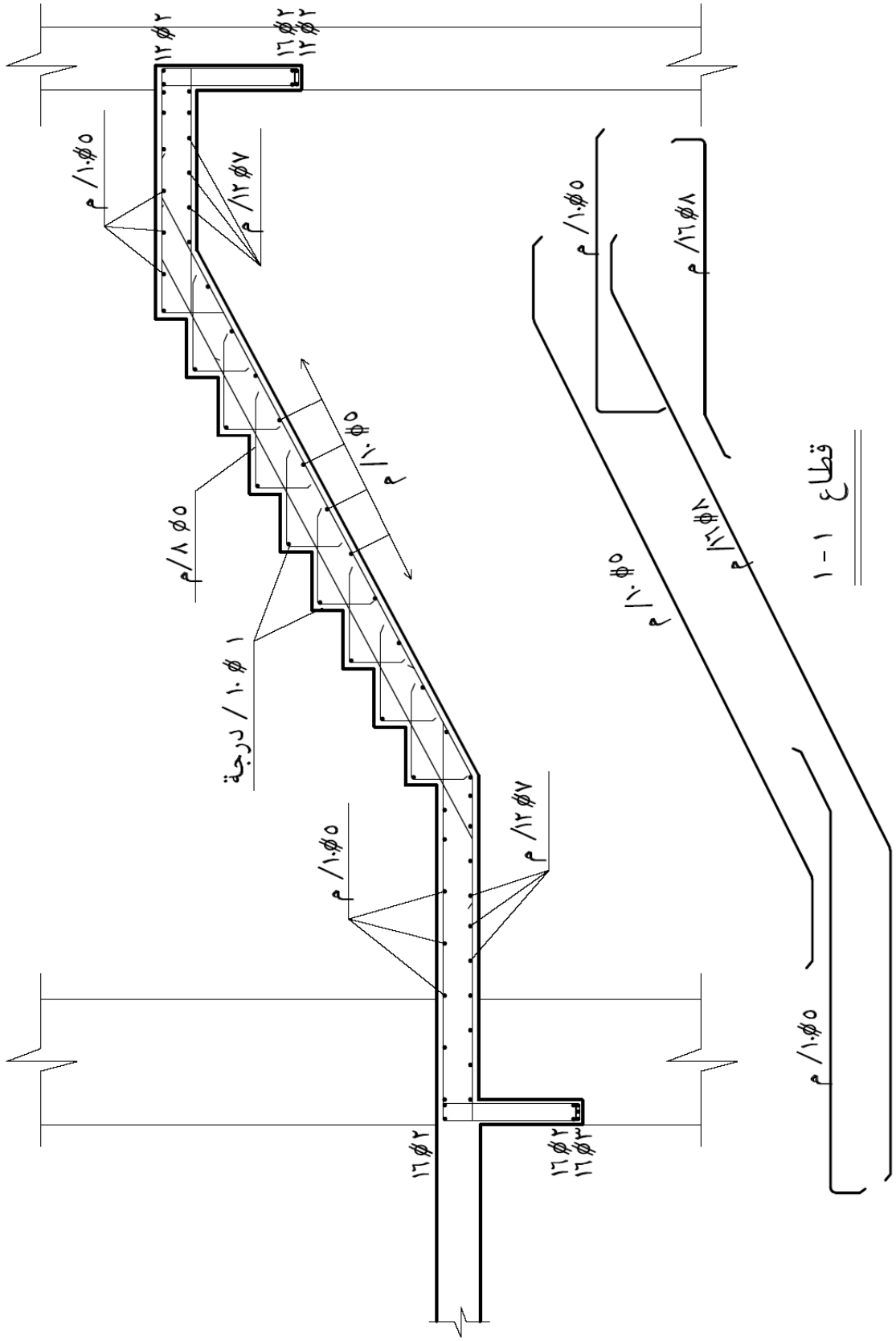

ك٣ (٧٠ × ١٢)
ك٣ (٧٠ × ١٢)
ك٥ (١٢ × ٧٠) مع السلم
٢٠
٥ ϕ ١٠/ م ع
٧ ϕ ١٢/ م س
٥ ϕ ١٠/ م
٥ ϕ ١٠/ م
٨ ϕ ١٦/ م س
٥ ϕ ١٠/ م ع
٧ ϕ ١٢/ م س
٥ ϕ ١٠/ م
٥ ϕ ١٠/ م
٨ ϕ ١٦/ م س
٥ ϕ ١٠/ م ع
٧ ϕ ١٢/ م س
٥ ϕ ١٠/ م
ك٤ (٧٠ × ٢٥)
ك٤ (٧٠ × ٢٥)
ك٣ (٧٠ × ٢٥)


٧٠,٠
٢٠,٠
٢٠,٠
٧٠,٠
٧٠,٠
٢٠,٠
ك٥ (١٢ × ٧٠) مع السلم


ز
و
هـ
١
٣
ك٥ (١٢ × ٧٠)
١٨
ك٣(٢٥ × ٦٠) تزداد مع السلم
٦ ∅١٠ / م
٦ ∅١٢ / م
ك٣(٢٥ × ٦٠) تزداد مع السلم
٦∅١٠ / م
٦∅١٠ / م
٤
ك٤(٢٥ × ٦٠ / ١٥٠)منها٩٠سم مقلوبة
١
ز
و
هـ


٤
٣
منسوب الدور
ك٣(٢٥ × ٦٠) تزداد مع السلم
٠,٩٠٠
٠,٦٠٠
١,٠٨٠
٠,١٨٠
٠,٣٠٠
٠,٣٠٠
٠,٣٠٠
قطاع ١ - ١


٢
٣
ج
ب
أ
١
٢٠
(٨٠ × ١٢) أ ج
(٧٠ × ١٢) أ ج
(٧٠ × ١٢) ج ١
(٧٠ × ١٢) ج ٣
ج م ١٠/ ٥ ∅
ج م ١٢/ ٨ ∅
ج م ١٠/ ٥ ∅
ج م ١٠/ ٥ ∅
ج م ١٢/ ٨ ∅
ج م ١٠/ ٥ ∅


١٢ ϕ ٢
١٦ ϕ ٢
١٢ ϕ ٢
١٠ ϕ ٥ / م
١٢ ϕ ٧ / م
١٠ ϕ ٥ / م
١٦ ϕ ٨ / م
١٠ ϕ ٥ / م
١٠ ϕ ٥ / م
١٦ ϕ ٧ / م
١٠ ϕ ٥ / م
١٠ ϕ ١ / درجة
٨ ϕ ٥ / م
١٢ ϕ ٧ / م
١٠ ϕ ٥ / م
١٦ ϕ ٢
١٦ ϕ ٢
١٦ ϕ ٣
قطاع ١ - ١