

SECOND SECTION

BEAMS RULES AND ANALYSIS

Beams

لابد وان يكون اسفل كل كمره حائط حافظاً على المعمارى .

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

٢. فى حالة حائط لا يوجد أسفله كمره فى البلاطات المصمتة يتم استخدام فواتير .

٣. الكمرات تأخذ 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
تأثيره سلبى على المعمارى .

٥. أقل قطر مستخدم فى الحديد الطولي للكمرات هو قطر ١٢ .

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

٧. لا يجوز التكميخ أكثر من مرتين فى السيخ الواحد .

٨. لا يجوز تشغيل السيخ أكثر من ٧ شغلات .

٩. التكميخ 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 الكمره بعد التشريح 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 الاقل 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 تفريد حديد البراندات الخاصة بالـ **Shrinkage Bars** .

١٨ . اقصى عدد للاسياخ في الصف الواحد يساوي n

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

١٩ . الـ **Min Area Steel for beams**

$$As_{min} = \frac{11}{f_y} \times b \times d$$

٢٠ . فائدة الكانات في الكمـرات : -

* ربط منطقة الشد المشرحة بمنطقة الضغط السليمة وبالتالي تكفل ان يعمل القطاع بعد التشريح

كما لو كان وحدة واحدة .

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

* منع الـ **Buckling** للاسياخ 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 :

جدول تسليح الكمرات :

نموذج	تسليح سفلى		تسليح علوى	كانات/ م	ملاحظات
	مكسح	عدل			
ك ١	-----	١٢ Ø ٣	١٢ Ø ٢	٨ Ø ٥	
ك ٢	١٢ Ø ٢	١٢ Ø ٢	١٢ Ø ٣	٨ Ø ٥	
ك ٣	١٦ Ø ٢	١٢ Ø ٢	١٢ Ø ٢	٨ Ø ٥	
ك ٤	١٦ Ø ٢	١٦ Ø ٢	١٢ Ø ٢	٨ Ø ٥	
ك ٥	١٦ Ø ٣	١٦ Ø ٢	١٦ Ø ٢	٨ Ø ٦	
ك ٦	١٦ Ø ٣	١٦ Ø ٣	١٦ Ø ٢	٨ Ø ٦	
ك ٧	١٨ Ø ٣	١٨ Ø ٢	١٦ Ø ٣	٨ Ø ٦	
ك ٨	١٨ Ø ٣	١٨ Ø ٣	١٦ Ø ٣	٨ Ø ٦	
ك ٩	١٨ Ø ٤	١٨ Ø ٣	١٦ Ø ٣	٨ Ø ٦	
ك ١٠	١٢ Ø ٤	١٢ Ø ٣	١٢ Ø ٤	٨ Ø ٦	
ك ١١	١٨ Ø ٤	١٨ Ø ٤	١٢ Ø ٤	٨ Ø ٦	
ك ١٢	١٦ Ø ٨	١٦ Ø ٥	١٢ Ø ٤	٨ Ø ٦	
ك ١٣	١٨ Ø ٨	١٨ Ø ٧	١٢ Ø ٤	٨ Ø ٦	
كا ١	-----	١٢ Ø ٢	١٦ Ø ٤	٨ Ø ٧	
كا ٢	-----	١٢ Ø ٢	١٨ Ø ٤	٨ Ø ٧	

ويمكن تعديل الجدول السابق بحيث يمكن توزيع الكانات بشكل أفضل :

جدول تسليح الكمرات :

ملاحظات	كانات / م		تسليح علوى	تسليح سفلى		نموذج
	من وجه الركيزة	حتى ل/٤ منتصف البحر		مكسح	عدل	
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٥	١٢ Ø ٢	-----	١٢ Ø ٣	ك ١
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٥	١٢ Ø ٢	-----	١٦ Ø ٣	ك ٢
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٥	١٢ Ø ٢	١٦ Ø ٢	١٢ Ø ٢	ك ٣
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٥	١٢ Ø ٢	١٦ Ø ٣	١٦ Ø ٢	ك ٤
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٥	١٦ Ø ٢	١٦ Ø ٣	١٦ Ø ٣	ك ٥
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٦	١٦ Ø ٢	١٨ Ø ٣	١٨ Ø ٢	ك ٦
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٧	١٦ Ø ٣	١٨ Ø ٣	١٨ Ø ٣	ك ٧
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٦	١٦ Ø ٣	١٨ Ø ٤	١٨ Ø ٣	ك ٨
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٧	١٦ Ø ٣	١٨ Ø ٤	١٨ Ø ٤	ك ٩
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٧	١٦ Ø ٣	١٨ Ø ٥	١٨ Ø ٤	ك ١٠
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٨	١٦ Ø ٣	٢٢ Ø ٤	٢٢ Ø ٣	ك ١١
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٧	١٦ Ø ٤	-----	١٢ Ø ٢	ك ١٢

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 كانه فقط لا غير 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 الـ 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 :-

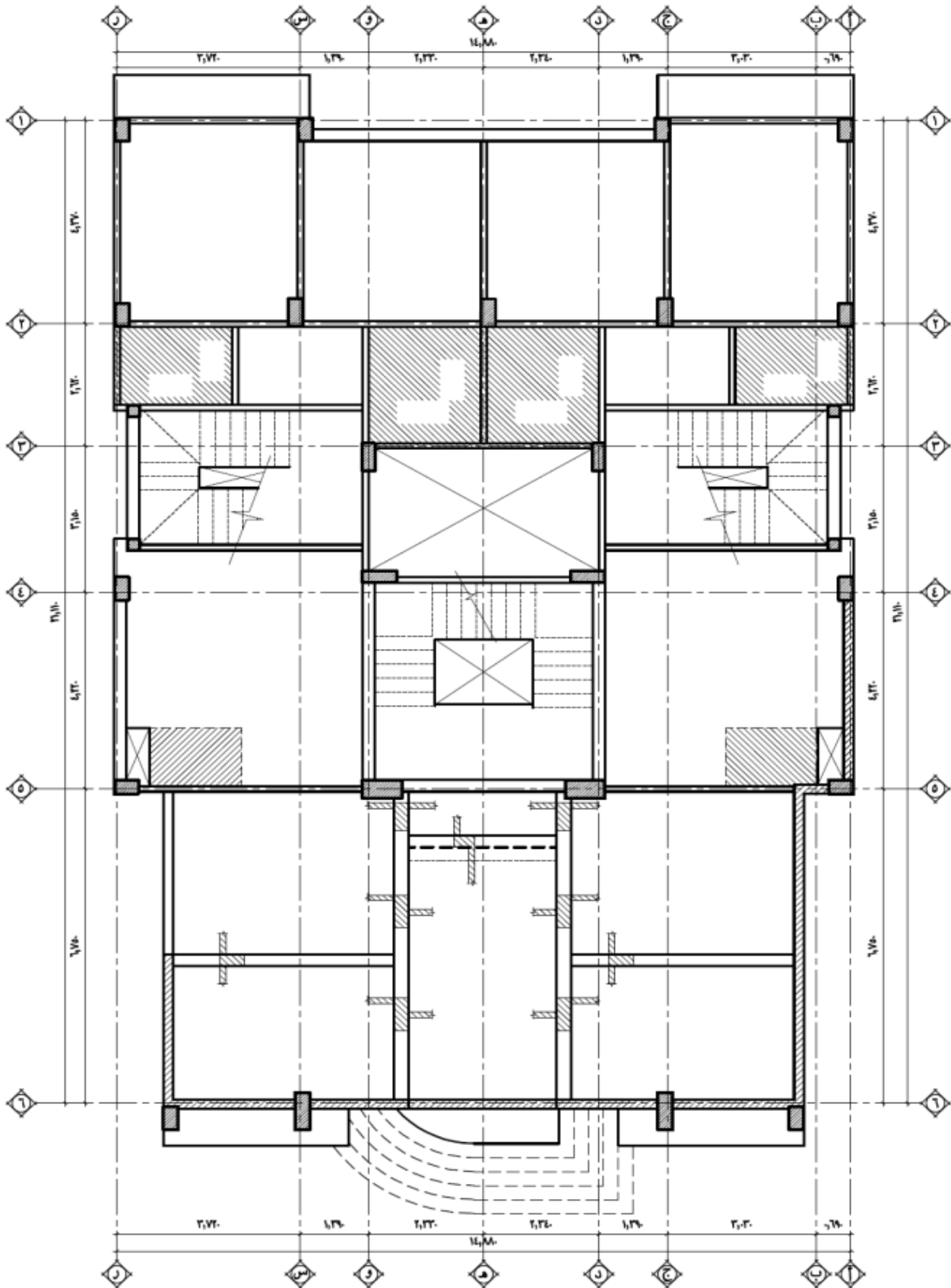
١- القانون التالي يعطي قيمة التسليح المناظر لعزم معين وذلك بناء على معرفة K2 & d & As

$$A_s = \frac{M}{K2 \times d}$$

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

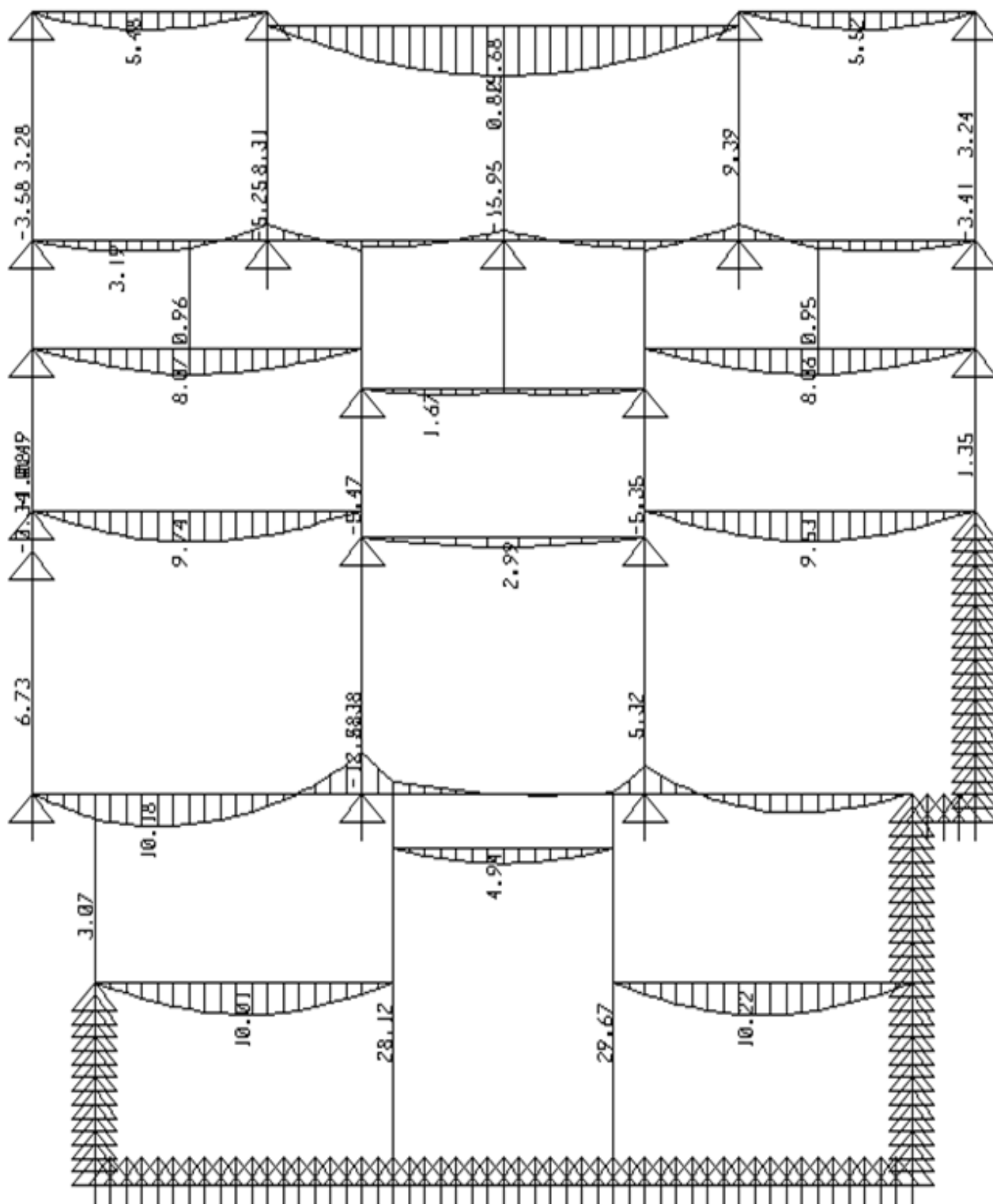
$$M = A_s \times K2 \times d = A_s \times 1800 \times d$$

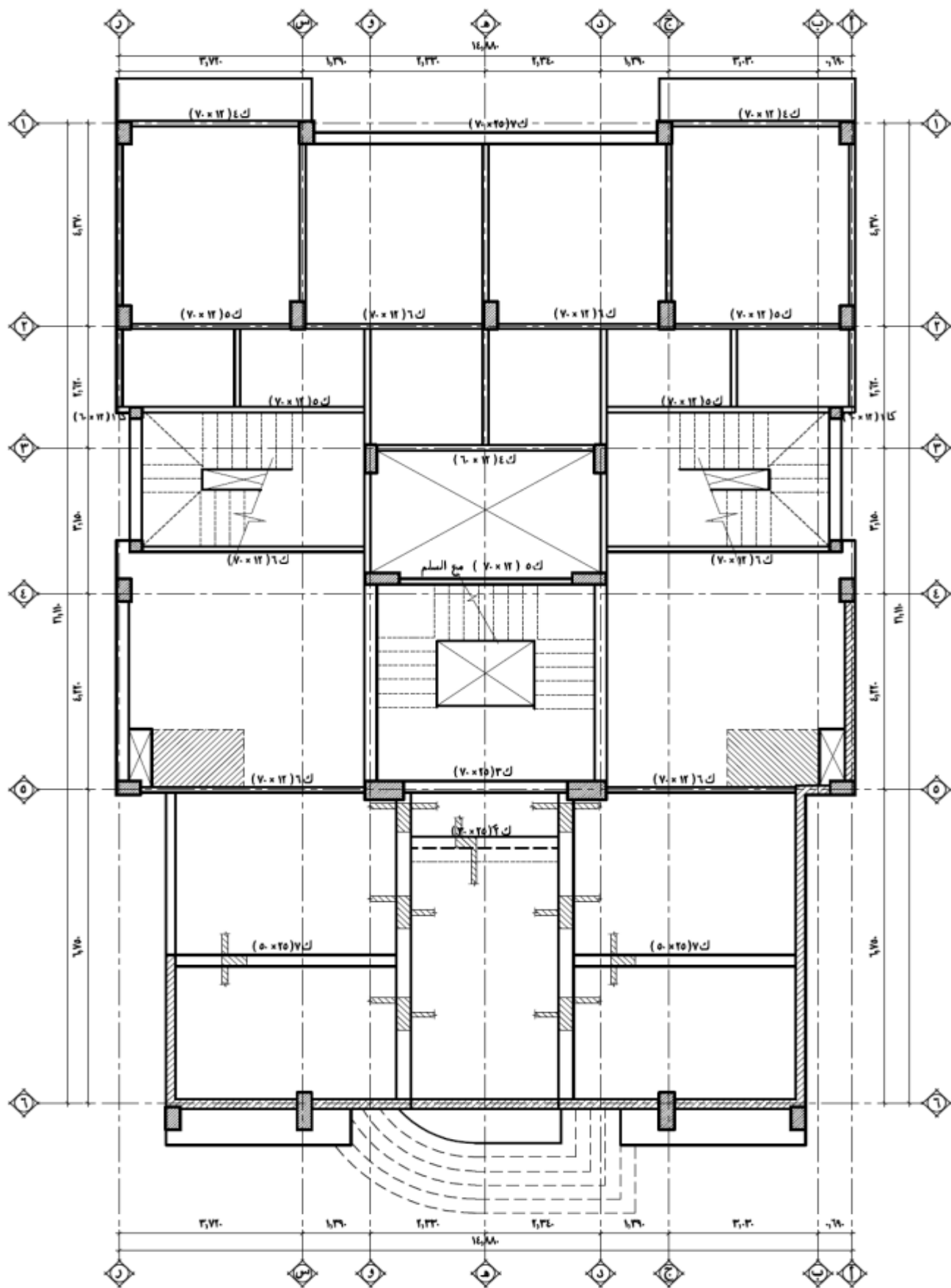
models	bottom reinforcement		top reinforcement	moment of resistance			
	straight	bent bars		50 cm	60 cm	70 cm	80 cm
beam 1	3 Ø 12		2 Ø 12	2.74	3.36	3.97	4.58
beam 2	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12	3.66	4.47	5.29	6.102
beam 3	2 Ø 12	2 Ø 16	2 Ø 12	5.08	6.22	7.35	8.48
beam 4	2 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 12	6.51	7.96	9.41	10.85
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

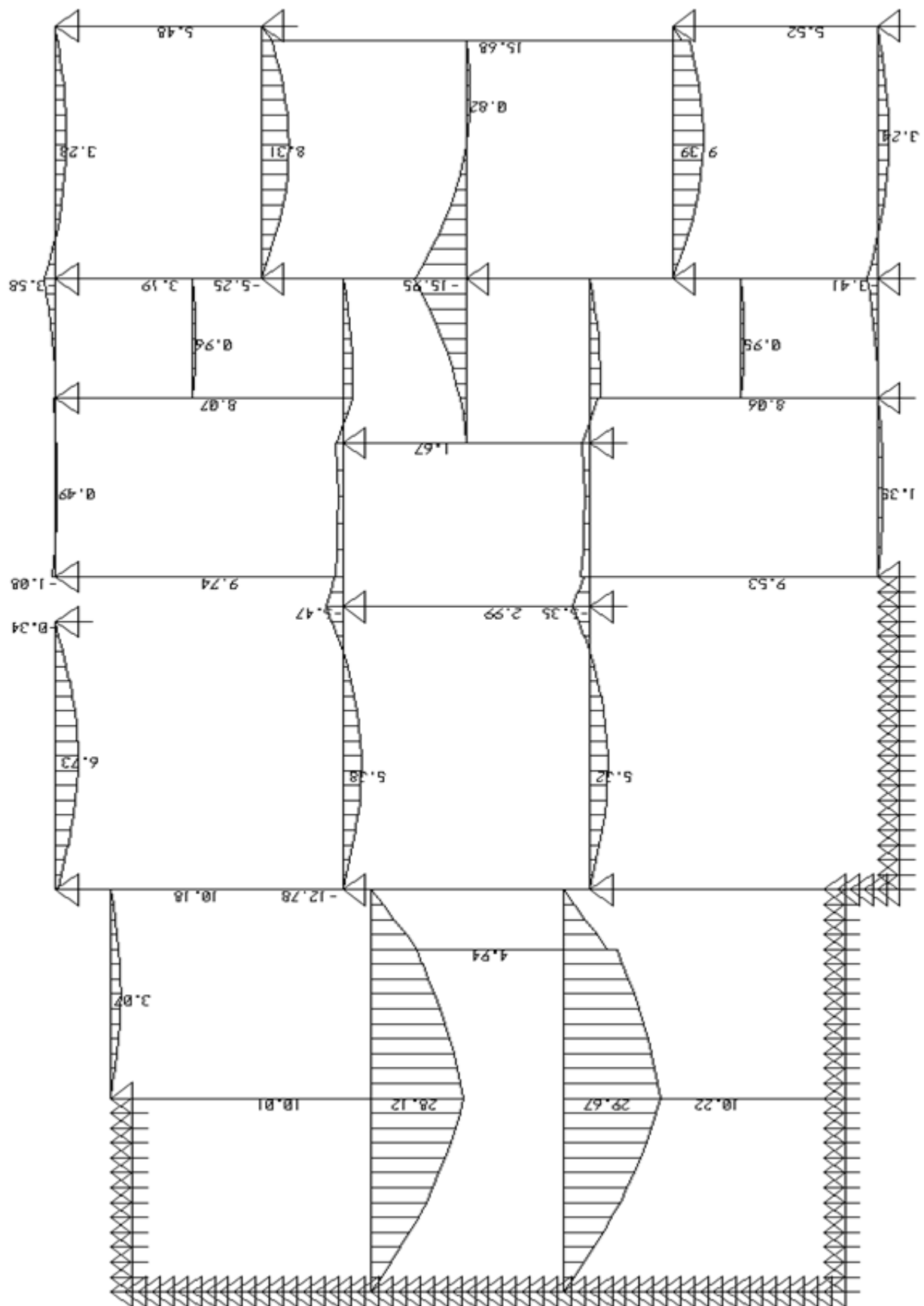


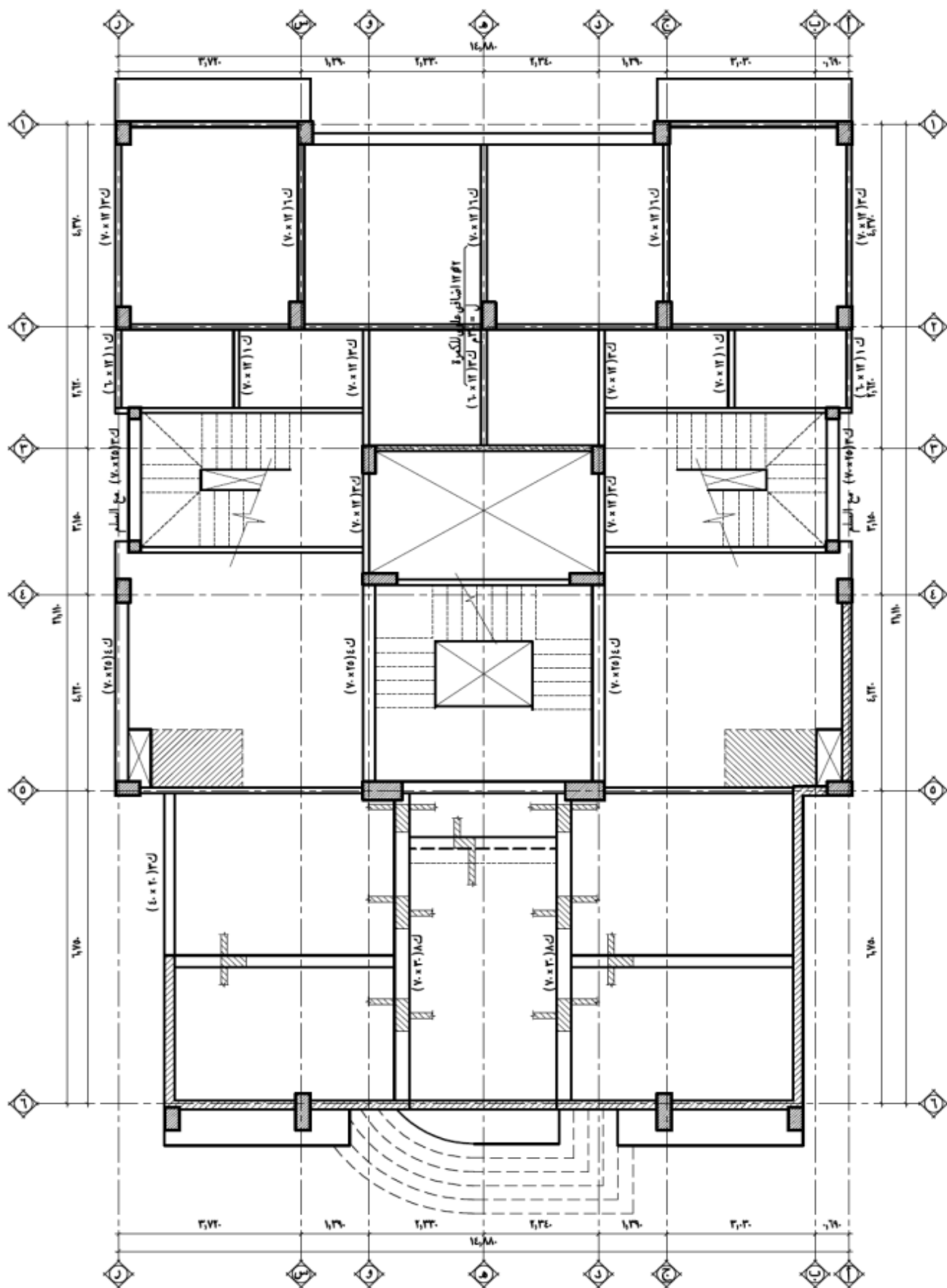
شكل ١-٢ يوضح النظام الانشائي لمنشأ ما

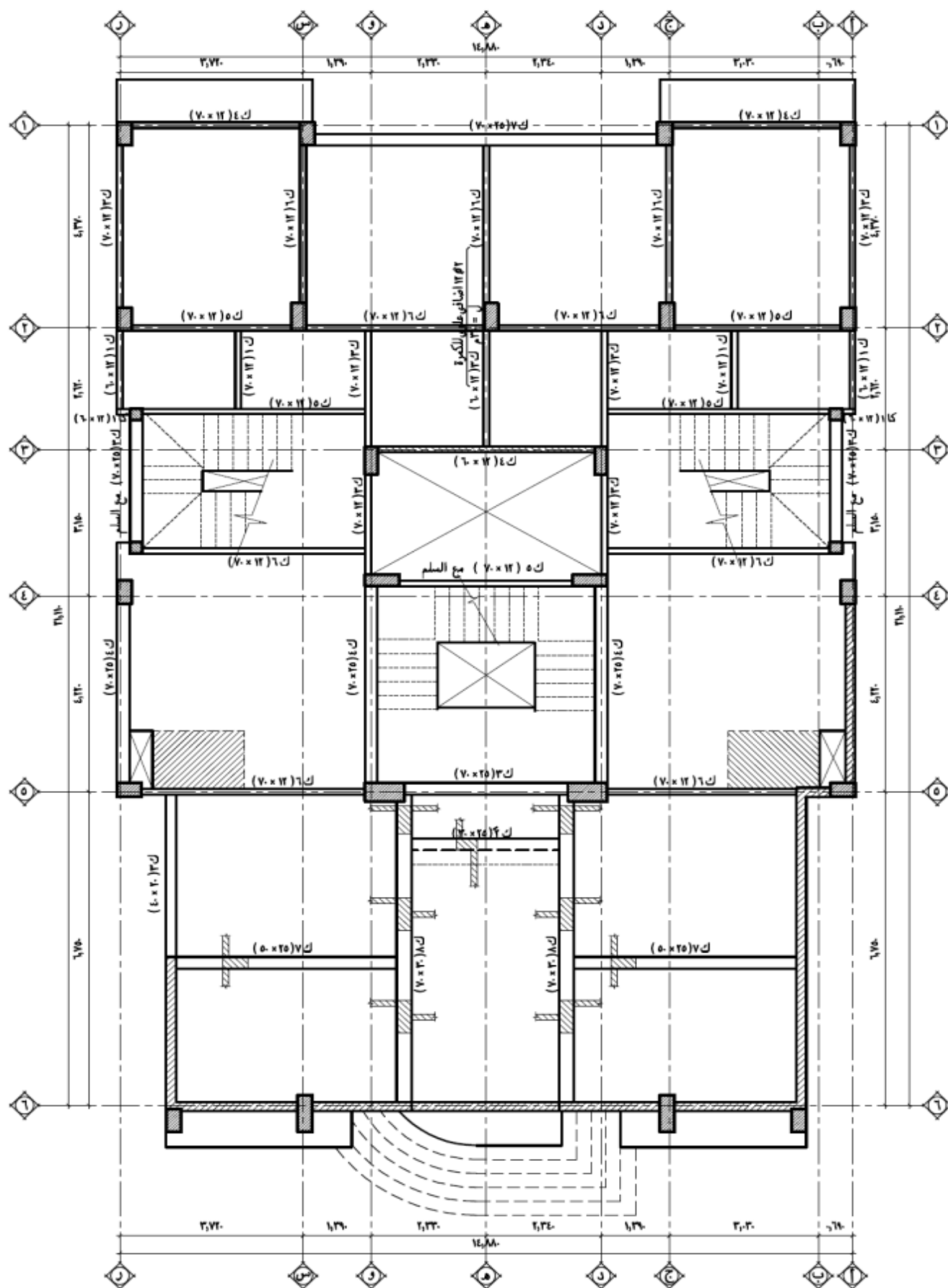
والتالي شكل العزوم المأخوذة من على برنامج Sap 2000 لكمرات المنشأ والمراد تصميمها











جدول تسليح الكمرات :-

ملاحظات	كانات/ م	تسليح علوى	تسليح سفلى		نموذج
			مكسح	عدل	
	٨ Ø ٥	١٢ Ø ٢	-----	١٢ Ø ٣	ك ١
	٨ Ø ٥	١٢ Ø ٣	-----	١٢ Ø ٤	ك ٢
	٨ Ø ٥	١٢ Ø ٢	-----	١٦ Ø ٤	ك ٢'
	٨ Ø ٥	١٢ Ø ٢	١٦ Ø ٢	١٢ Ø ٢	ك ٣
	٨ Ø ٥	١٢ Ø ٢	١٦ Ø ٢	١٦ Ø ٢	ك ٤
	٨ Ø ٦	١٦ Ø ٢	١٦ Ø ٣	١٦ Ø ٢	ك ٥
	٨ Ø ٦	١٦ Ø ٢	١٦ Ø ٣	١٦ Ø ٣	ك ٦
	٨ Ø ٦	١٦ Ø ٣	١٨ Ø ٣	١٨ Ø ٣	ك ٧
	٨ Ø ٧	١٦ Ø ٣	١٨ Ø ٦	١٨ Ø ٥	ك ٨
	٨ Ø ٦	١٢ Ø ٤	-----	١٢ Ø ٢	ك ١٠

2 - وجود كانات فقط Using Stirrups Only :

جدول تسليح الكمرات :

نموذج	تسليح سفلى عدل	تسليح علوى		كانات/ م	ملاحظات
		فوق الركيزة	منتصف البحر		
ك ١	١٦ Ø ٢	-----	١٢ Ø ٢	٨ Ø ٦	
ك ٢	١٦ Ø ٢	١٦ Ø ٢	١٢ Ø ٢	٨ Ø ٦	
ك ٣	١٦ Ø ٣	-----	١٢ Ø ٢	٨ Ø ٦	
ك ٤	١٦ Ø ٣	١٦ Ø ٣	١٢ Ø ٢	٨ Ø ٦	
ك ٥	١٦ Ø ٤	-----	١٢ Ø ٢	٨ Ø ٧	
ك ٦	١٦ Ø ٤	١٦ Ø ٤	١٢ Ø ٢	٨ Ø ٧	
ك ٧	١٦ Ø ٥	-----	١٦ Ø ٢	٨ Ø ٨	
ك ٨	١٦ Ø ٥	١٦ Ø ٥	١٦ Ø ٢	٨ Ø ٨	
ك ٩	١٦ Ø ٦	-----	١٦ Ø ٢	٨ Ø ٨	
ك ١٠	١٦ Ø ٦	١٦ Ø ٦	١٦ Ø ٢	٨ Ø ٨	
ك ١١	١٨ Ø ٥	-----	١٦ Ø ٢	٨ Ø ٨	
ك ١٢	١٨ Ø ٥	١٨ Ø ٥	١٦ Ø ٢	٨ Ø ٨	
ك ١٣	١٨ Ø ٦	-----	١٦ Ø ٢	٨ Ø ٨	
ك ١٤	١٨ Ø ٦	١٨ Ø ٦	١٦ Ø ٢	٨ Ø ٨	
ك ١٥	١٨ Ø ٦	١٨ Ø ٨	١٦ Ø ٢	٨ Ø ٨	
ك ١٦	١٨ Ø ٧	١٨ Ø ٧	١٦ Ø ٢	٨ Ø ٨	

في هذا الجدول يتم التعامل على ان الـ Shear force على انها تقاوم بالكانات فقط والتسليح السفلي هو حديد عدل ولا يوجد حديد مكسح والحديد العلوي مقسوما الى نوعين حديد علوي فوق الركيزة وهو الحديد والذي يقاوم الـ Negative Moment فوق رؤوس الاعمدة والحديد بمنتصف البحر يستخدم علاقة كانه فقط والكانات الموجودة توزع على المتر الطولي.

ويمكن تعديل الجدول السابق بحيث يمكن توزيع الكانات بشكل أفضل :

جدول تسليح الكمرات :

ملاحظات	كانات/ م		تسليح علوى		تسليح سفلى	نموذج
	منتصف البحر	حتى ل/ ٤ من وجه الركيزة	منتصف البحر	فوق الركيزة	عدل	
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٦	١٢ Ø ٢	-----	١٦ Ø ٢	ك ١
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٦	١٢ Ø ٢	١٦ Ø ٢	١٦ Ø ٢	ك ٢
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٦	١٢ Ø ٢	-----	١٦ Ø ٣	ك ٣
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٦	١٢ Ø ٢	١٦ Ø ٣	١٦ Ø ٣	ك ٤
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٧	١٢ Ø ٢	-----	١٦ Ø ٤	ك ٥
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٧	١٢ Ø ٢	١٦ Ø ٤	١٦ Ø ٤	ك ٦
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٨	١٦ Ø ٢	-----	١٦ Ø ٥	ك ٧
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٨	١٦ Ø ٢	١٦ Ø ٥	١٦ Ø ٥	ك ٨
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٨	١٦ Ø ٢	-----	١٦ Ø ٦	ك ٩
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٨	١٦ Ø ٢	١٦ Ø ٦	١٦ Ø ٦	ك ١٠
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٨	١٦ Ø ٢	-----	١٨ Ø ٥	ك ١١
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٨	١٦ Ø ٢	١٨ Ø ٥	١٨ Ø ٥	ك ١٢
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٨	١٦ Ø ٢	-----	١٨ Ø ٦	ك ١٣
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٨	١٦ Ø ٢	١٨ Ø ٦	١٨ Ø ٦	ك ١٤
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٨	١٦ Ø ٢	١٨ Ø ٨	١٨ Ø ٦	ك ١٥
	٨ Ø ٥	٨ Ø ٨	١٦ Ø ٢	١٨ Ø ٧	١٨ Ø ٧	ك ١٦

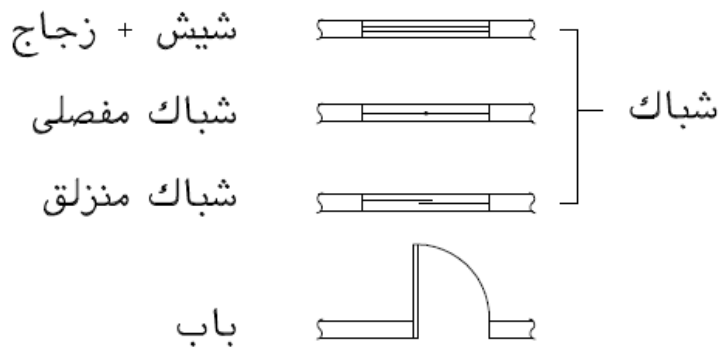
models	bottom reinforcement	moment of resistance			
	straight	50 cm	60 cm	70 cm	80 cm
beam 1	2 Ø 16	3.26	3.98	4.7	5.43
beam 3	3 Ø 16	4.88	5.97	7.06	8.14
beam 5	4 Ø 16	6.51	7.96	9.55	10.85
beam 7	5 Ø 16	8.14	9.97	11.76	13.57
beam 9	6 Ø 16	9.77	11.94	14.11	16.28
beam 11	5 Ø 18	10.29	12.57	14.86	17.15
beam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



للفهم

عرض الباب			
Entrance	١,٢٠ م	←	١,٠٠
Room	١,٠٠ م	←	٠,٩٠
kitchen or bathroom	٠,٩٠ م	←	٠,٨٠
عرض الشباك			
Main	١,٢٠ م	←	١,٠٠
kitchen or bathroom	٠,٩٠ م	←	٠,٨٠

ارتفاع السطح السفلى للشباك (جلسة الشباك)

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

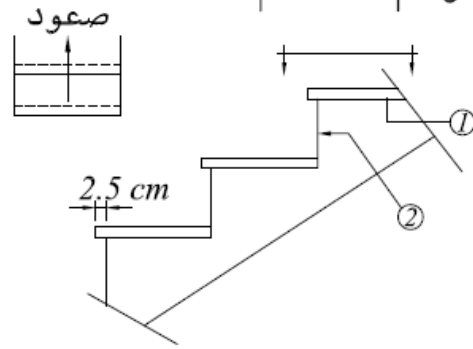
ارتفاع السطح العلوى للشباك

٢,٢٠ م من منسوب الغرفة

ارتفاع الدور

فى حدود ٣,٠٠ متر من الارضية

٥ - يتم رسم السلالم.



1- Going \cong 26 \rightarrow 30 cm نائمة

2- Rise \cong 15 \rightarrow 17 cm قائمة

Structural Drawings

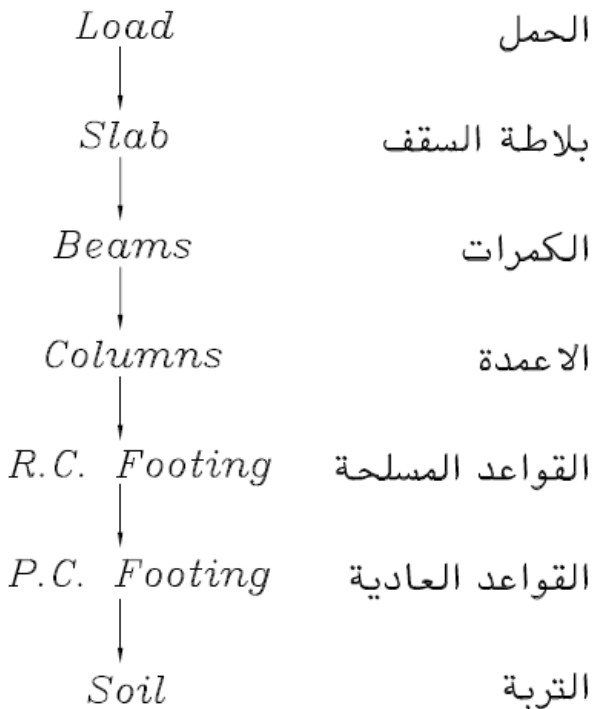
الرسم الانشائي

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

Skeleton

٢- النظام الهيكلي

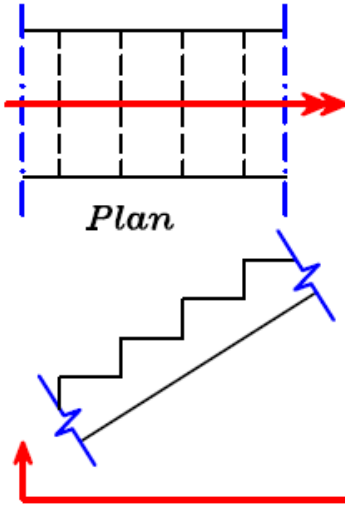
يعتمد على نظام من الكمرات والاعمدة
فى تحمل الاحمال.



١- نظام الحوائط الحاملة

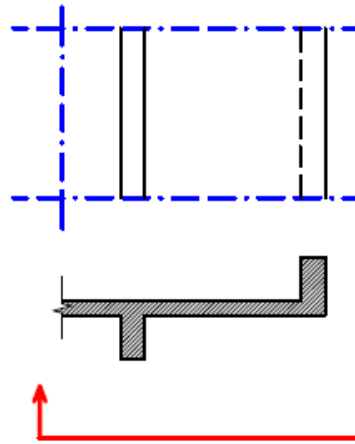
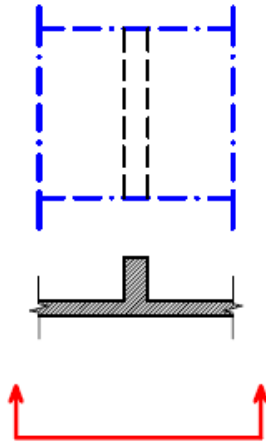
يعتمد على الحوائط فى تحمل الاحمال
هو نظام يمكن عمله المباني التي
لا يزيد ارتفاعها عن ٥ أدوار.





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

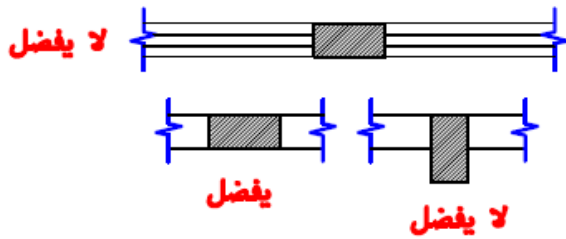
و لأننا نقطع و ننظر لأعلى إذاً سوف نرى السلم فى ال *Plan* عباره عن خطوط *Hidden* و لأنه فى هذا الرسم لن نستطيع تحديد المستوى الأعلى و الأسفل .
∴ نرسم سهم يشير إلى الإتجاه الأعلى .

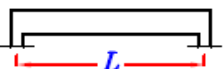
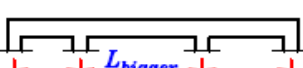
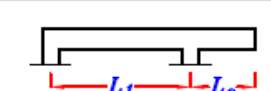


- الكمره المقلوبه
تُرسم *hidden* فى ال *Plan*

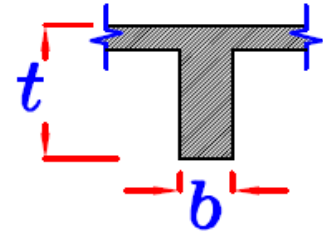
خطوط رسم لوحه الإنشائي.

- ١- نرسم ال C.L. للحوائط .
(ملحوظه ال C.L. المرسوم يكون فى منتصف الحوائط و لا علاقه له بالأعمده أو الكمرات).
- ٢- نوقع أماكن الأعمده حيث **يفضل** :
 - 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- نوقع الكمرات حيث **يفضل** :
 - تحت كل حائط نضع كمره .
 - مساحة البلاطه لا تزيد عن ٣٦ م^٢ فإذا زادت نُقسم البلاطه بالكمرات .

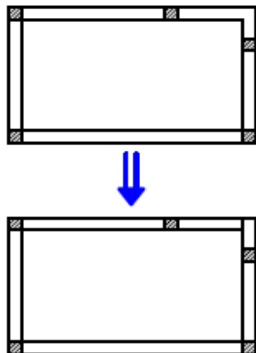


Type of beam	Thickness (t)
Simple Beam 	$t = \frac{L}{10}$
Continuos Beam 	$t = \frac{L_{bigger}}{12}$
Beam with Cantilever 	$t = \frac{L_1}{12} \left. \begin{matrix} \\ \frac{L_c}{6} \end{matrix} \right\} \text{الأكبر}$

- نأخذ سُمك الكمره t



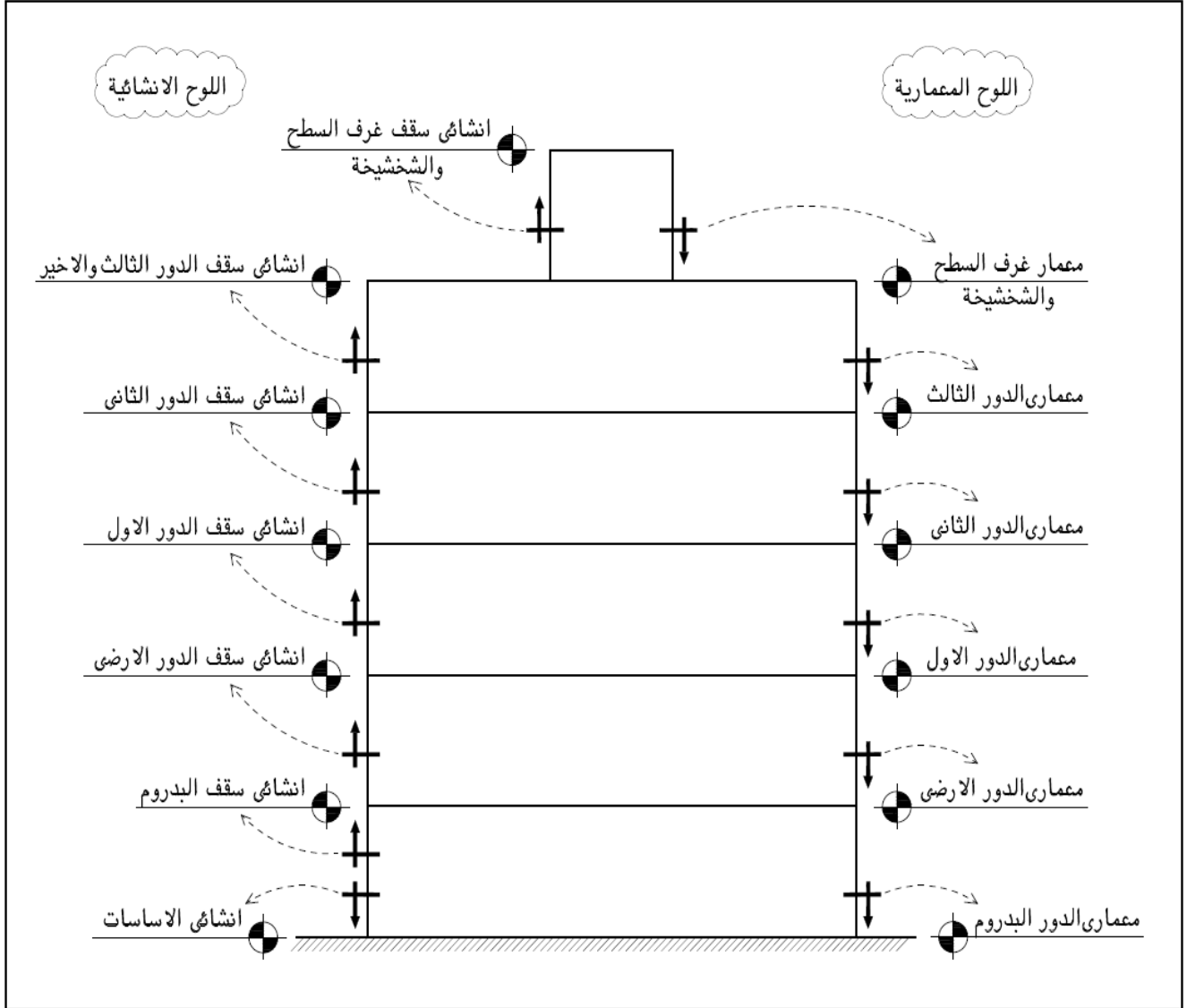
- أقل سُمك للكمره = ٤٠٠ مم (٤٠ سم) $t \leq 400 \text{ mm}$
- يؤخذ عرض الكمره $b = 250 \text{ mm (25 cm)}$ OR $= 120 \text{ mm (12 cm)}$ و يفضل أن تؤخذ = ٢٥٠ مم .



٤- عند تقاطع 2 Cantilevers

يكون ال Cantilever الأقصر هو الذى يحمل ال 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

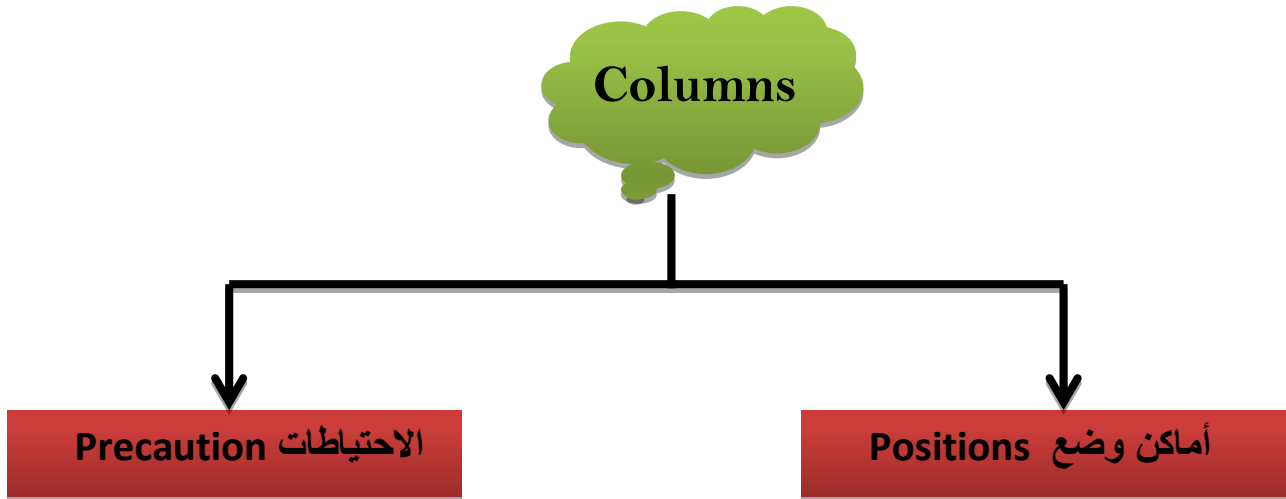
- ١- التكلفة ليست كبيرة مقارنة بالانظمة الاخرى .
- ٢- لابد من وجود كمرات اسفل الحوائط وان لم توجد يتم وضع فواتير .
- ٣- تستخدم في المباني السكنية العادية (عمارات سكنية مثال اسكان الشباب) .
- ٤- من أفضل الانظمة في التعامل مع مقاومة الاحمال الجانبية مثال الزلازل والرياح وذلك لانها تزيد من جساءة المبنى 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 ١٤ سم او ١٥ سم 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 / m^2 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- جسائها اقل من جساءة البلاطات المصمتة .
- ١١- تستخدم في حالة المباني الادراية والفيلل والتي لا تكون هناك رغبة في وجود كمرات ساقطة بها .

ويعتمد اختيار النظام الانشائي بشكل كبير على :

- ١- نوع المبنى نفسه.
- ٢- الميزانية المطروحة للمشروع .
- ٣- رغبة المالك .



١- أماكن وضع الأعمدة :

١- حول السلم ٤ أركان السلم وليست ثابتة ولكن تعتمد على طريقة اختيار النظام الإنشائي 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 ٣.٠ متر حتى لا يحدث تداخل في

القواعد المسلحة ولا تزيد عن ٧.٠ متر حتي لا يتم استخدام نظام إنشائي مكلف .

٤- أماكن تقاطع الكمرات في حالة البلاطات المصمتة بحيث لا يفضل على الإطلاق 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 الواجهات أثناء عمل قصات في الأعمدة .
- ٤- يتم توزيع الأعمدة في الاتجاهين وبقدر الامكان بشكل متماثل حتى لا يحدث Torsion للمبنى أثناء تأثير الأحمال الجانبية وكذلك حتى يظل مركز الجساءة تقريبا في المنتصف وأيضا لا يحدث ضعف في اتجاه وتقوية لاتجاه اخر .



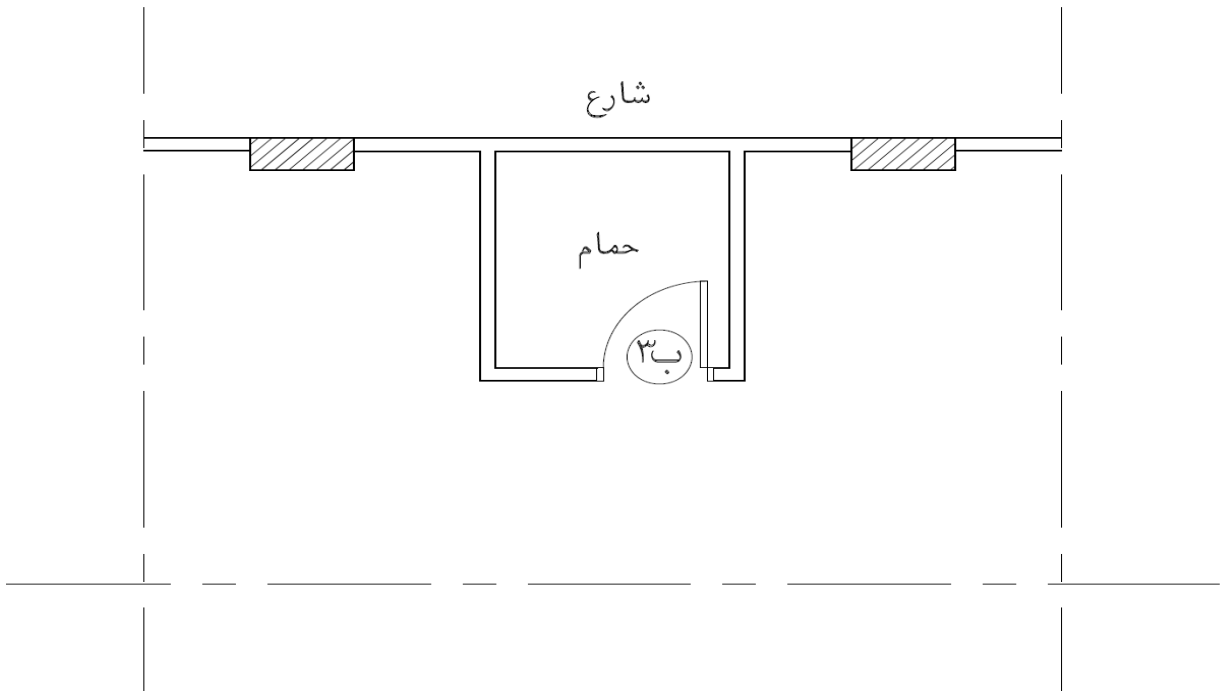
١- الحمامات في حالة التعامل مع البلاطات المسطحة الـ Flat Slab

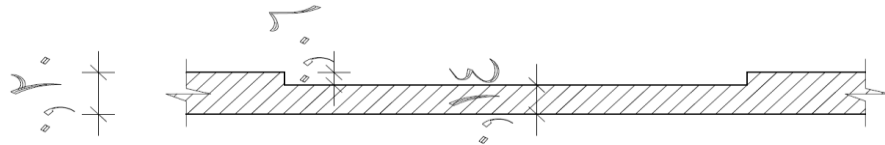
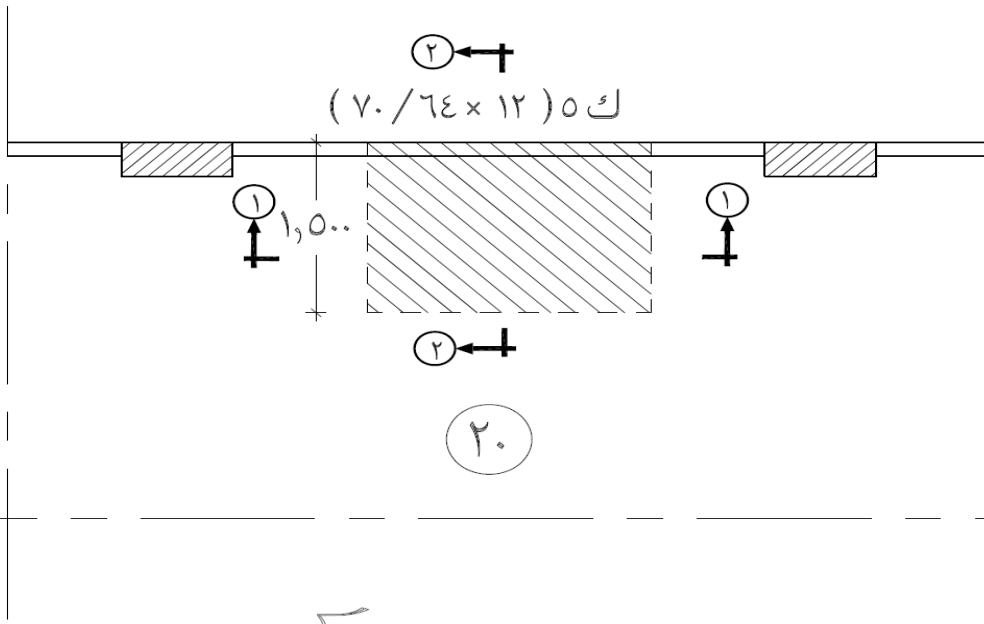
يتم تقليل سمك الجزء الموجود به الحمام في البلاطات المسطحة بمقدار ٦ - ٨ سم وفي الغالب ٦ سم وتكون بعرض الحمام وبطول من ١ متر الي ١.٥ متر من طول الحمام .

وفي حالة وجود كمرة تجاه الصرف يتم تقليل سمك الكمرة ايضا في الجزء الملاصق لبلاطة الحمام والقطاعات التالية توضح ذلك

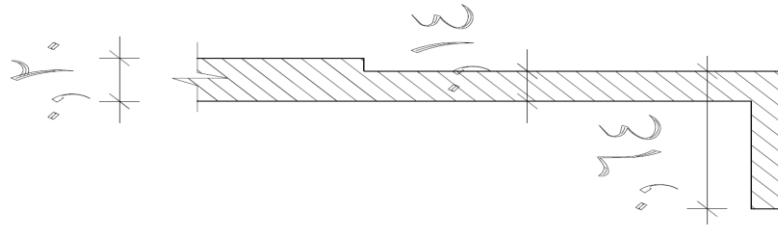
وتذكر في الملاحظات كالتالي :

يتم تقليل سمك البلاطات الممهشرة في البلاطات اللاكمرية بمقدار ٦ سم

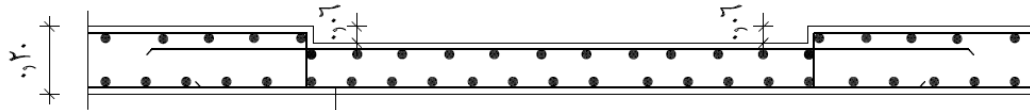




قطاع ١ - ١



قطاع ٢ - ٢



٥ Ø ١٢ م الشبكة السفلية

٦ Ø ١٠ م الشبكة العلوية

٦ Ø ١٠ م الشبكة العلوية

٦ Ø ١٠ م الشبكة العلوية

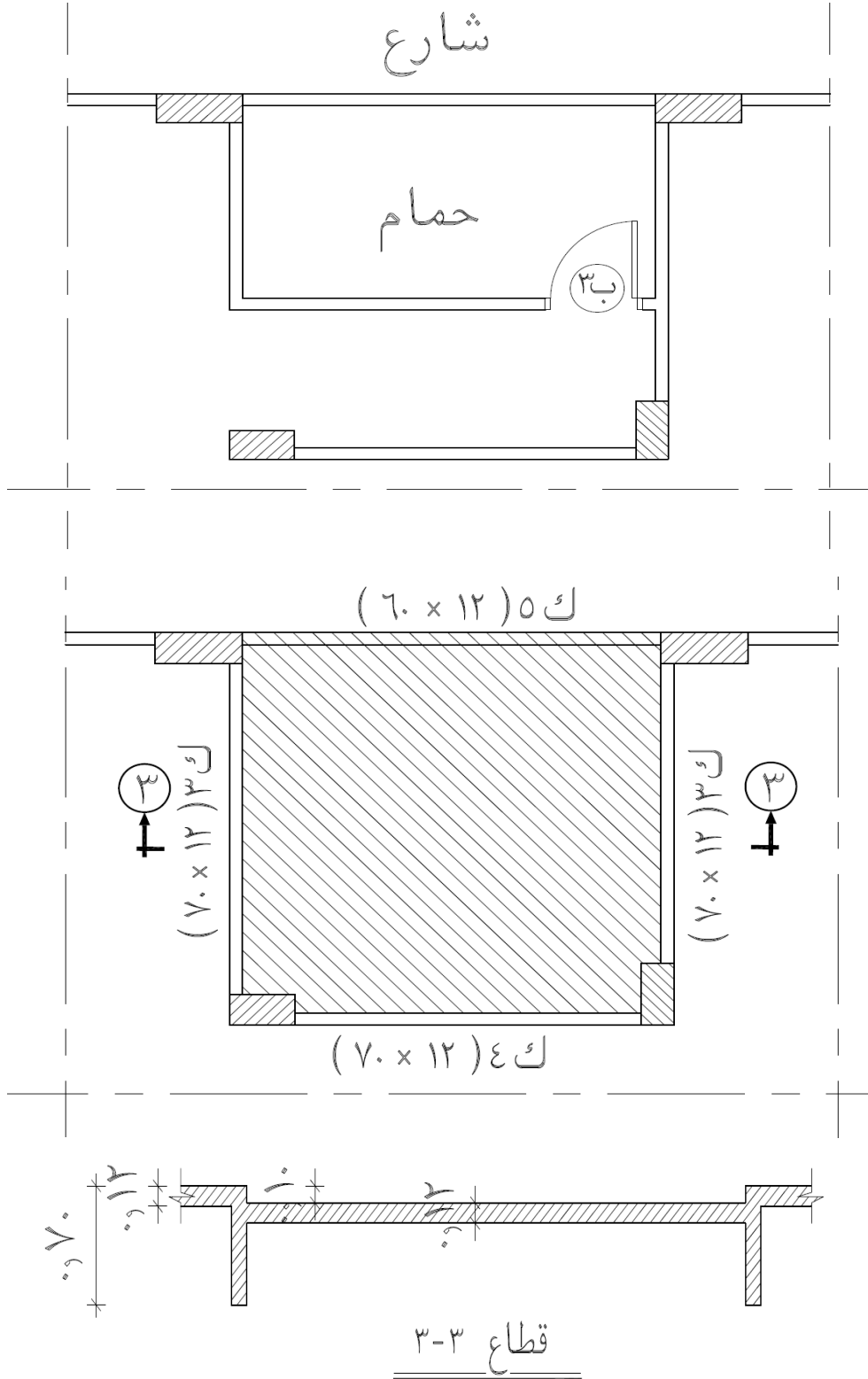
٥ Ø ١٢ م الشبكة السفلية

قطاع تفصيلي 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





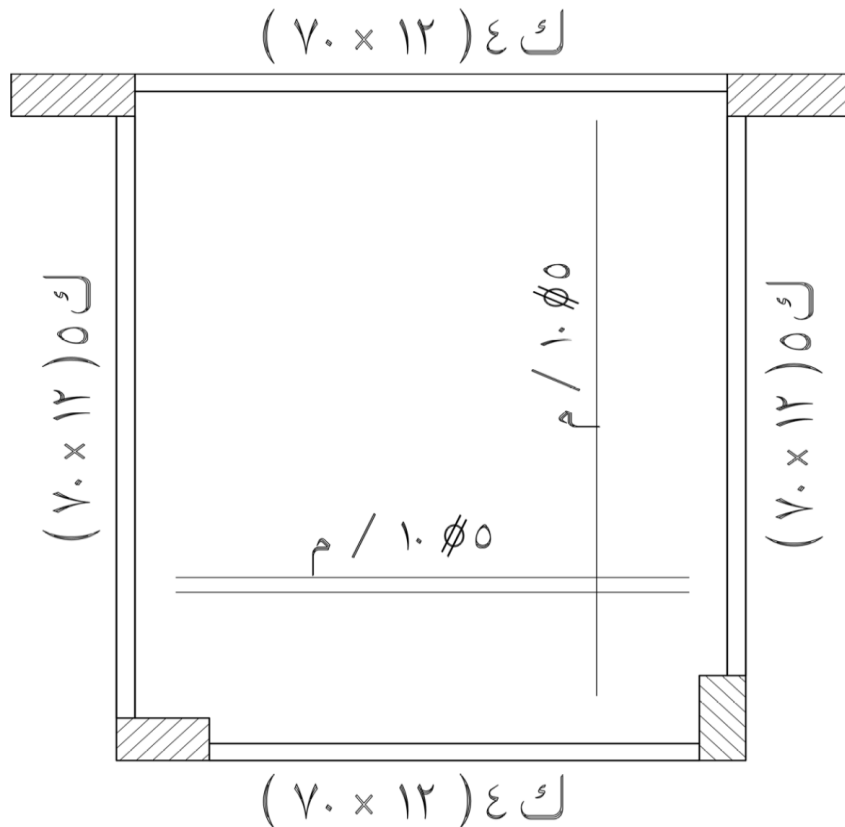
***FOURTH SECTION
SLAB REINFORCEMENT***

Slabs Reinforcement

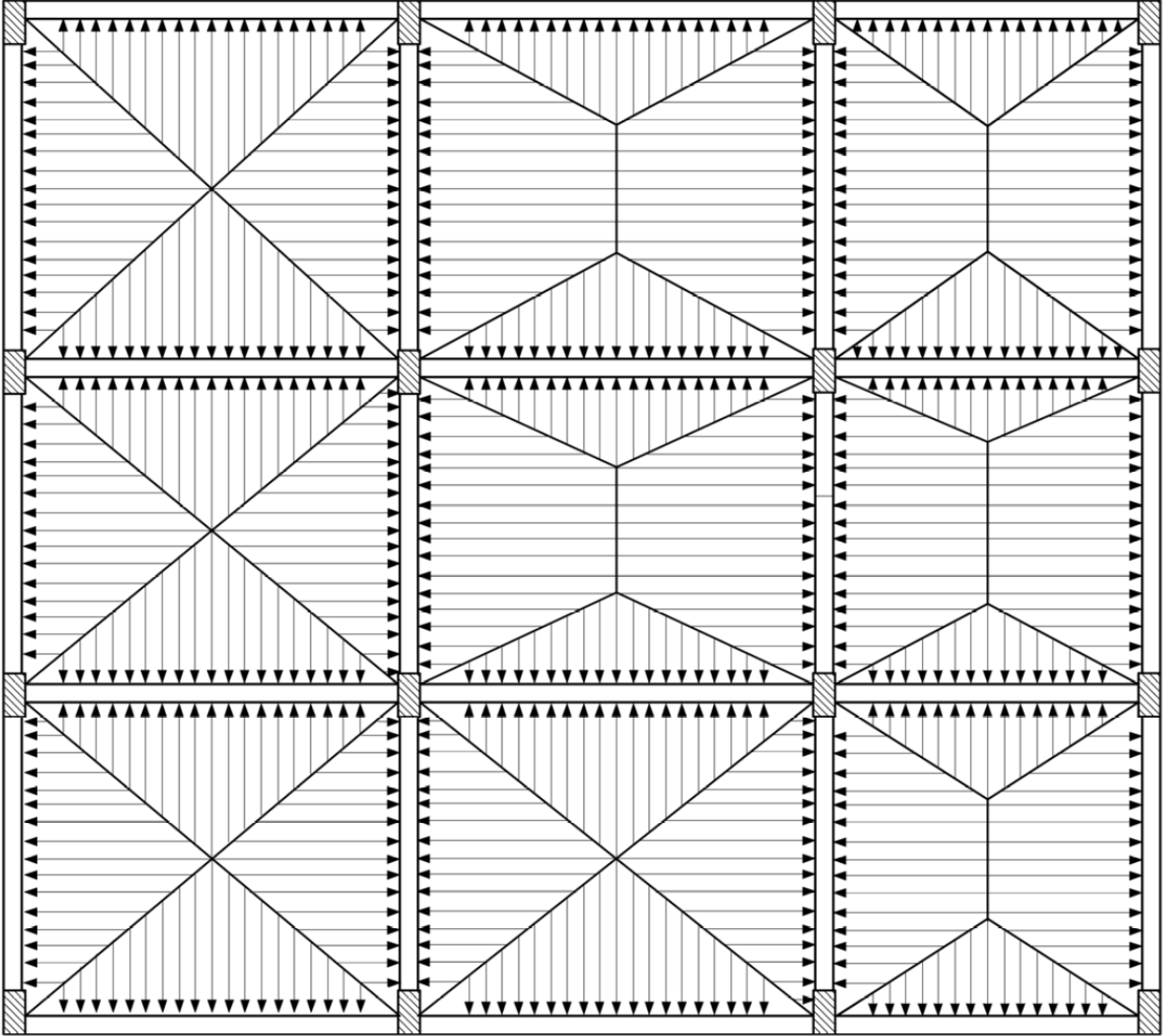
في البداية يتم معرفة انه يتم تسليح البلاطات بعدة طرق تختلف حسب انواع البلاطات المختلفة من solid slab الي flat slab الي hollow block حيث انه سيتم دراسة جميع انواع هذه البلاطات لاحقا

SOLID SLAB

يتم فرض شبكة حديد سفلية في الاتجاهين $5\phi 10 / m$ 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 :

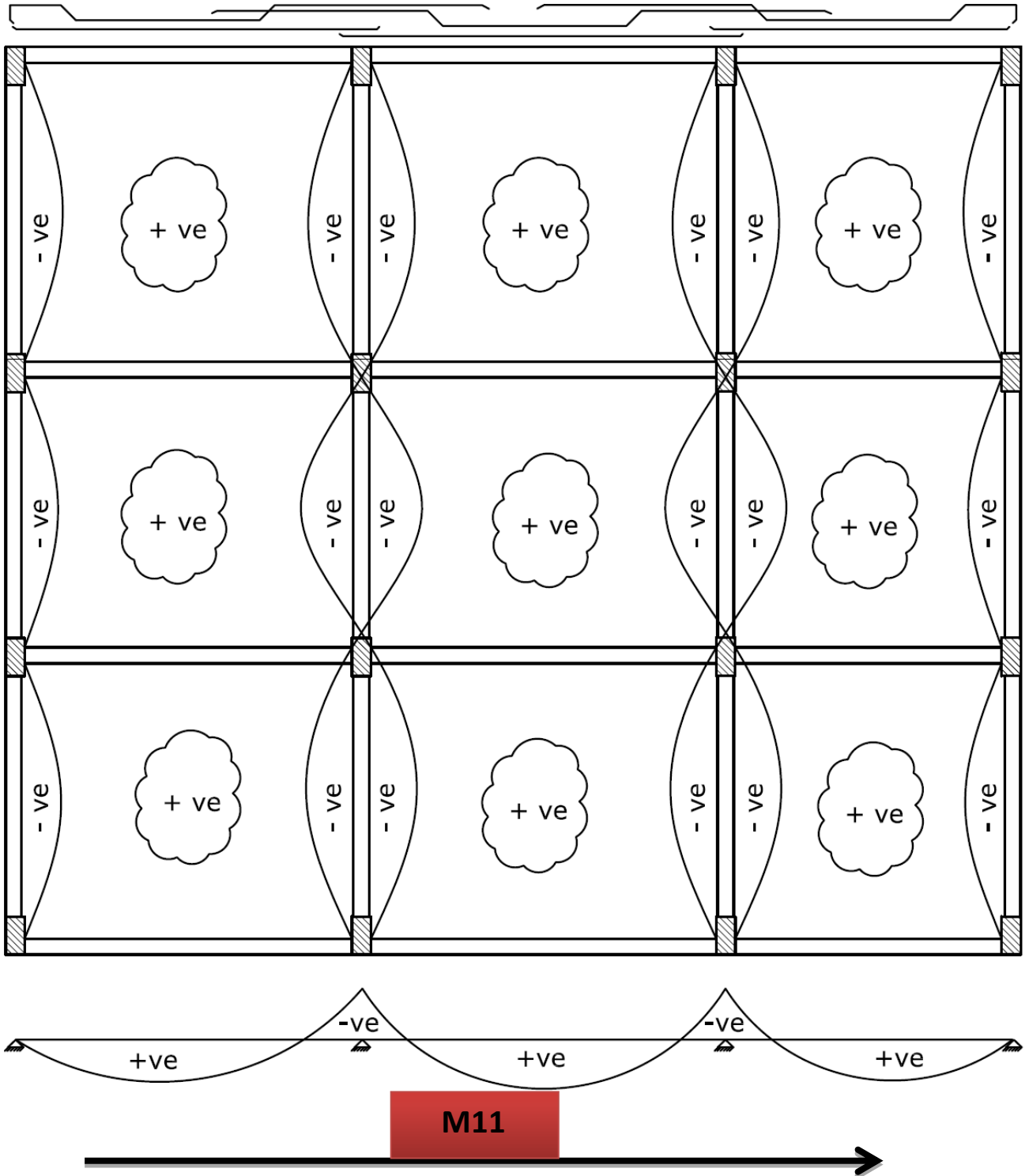


ولإظهار العزوم من على برنامج الـ Sap والتعامل معها لابد من التعرف على الشكل التالي حيث يوضح كيفية توزيع الحمل من البلاطات المصمتة على الكمرات في الاتجاهين :



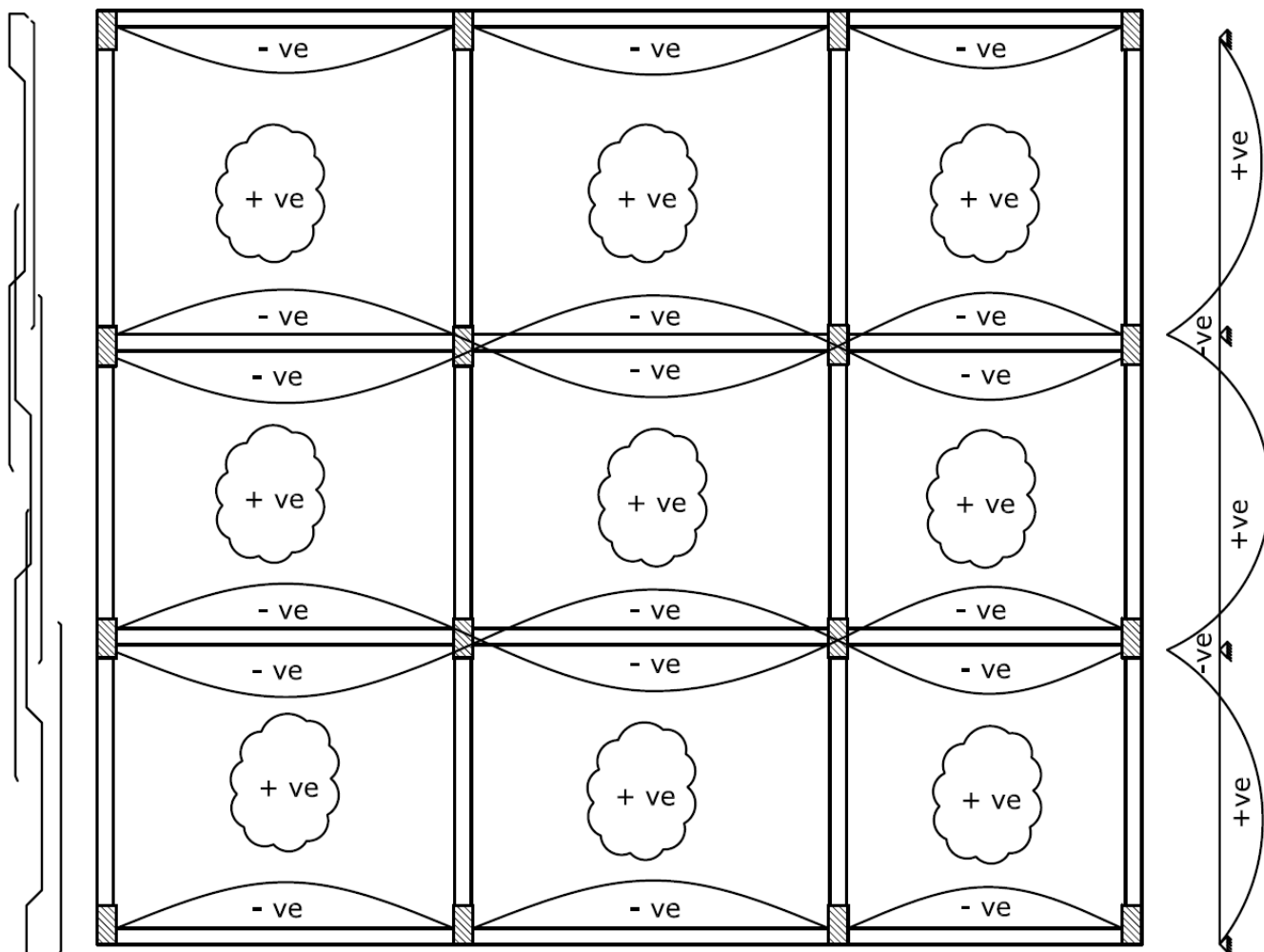
حيث نجد أن أعلى توزيع لحمل البلاطة على الكمرات في المنتصف ويقل تدريجيا كلما اقتربنا من من الاعمدة ليكون مساويا للصفر تقريبا وبذلك ان البلاطة تقوم بحملها كاملا على الكمرات ثم من الكمرات الى الاعمدة .

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

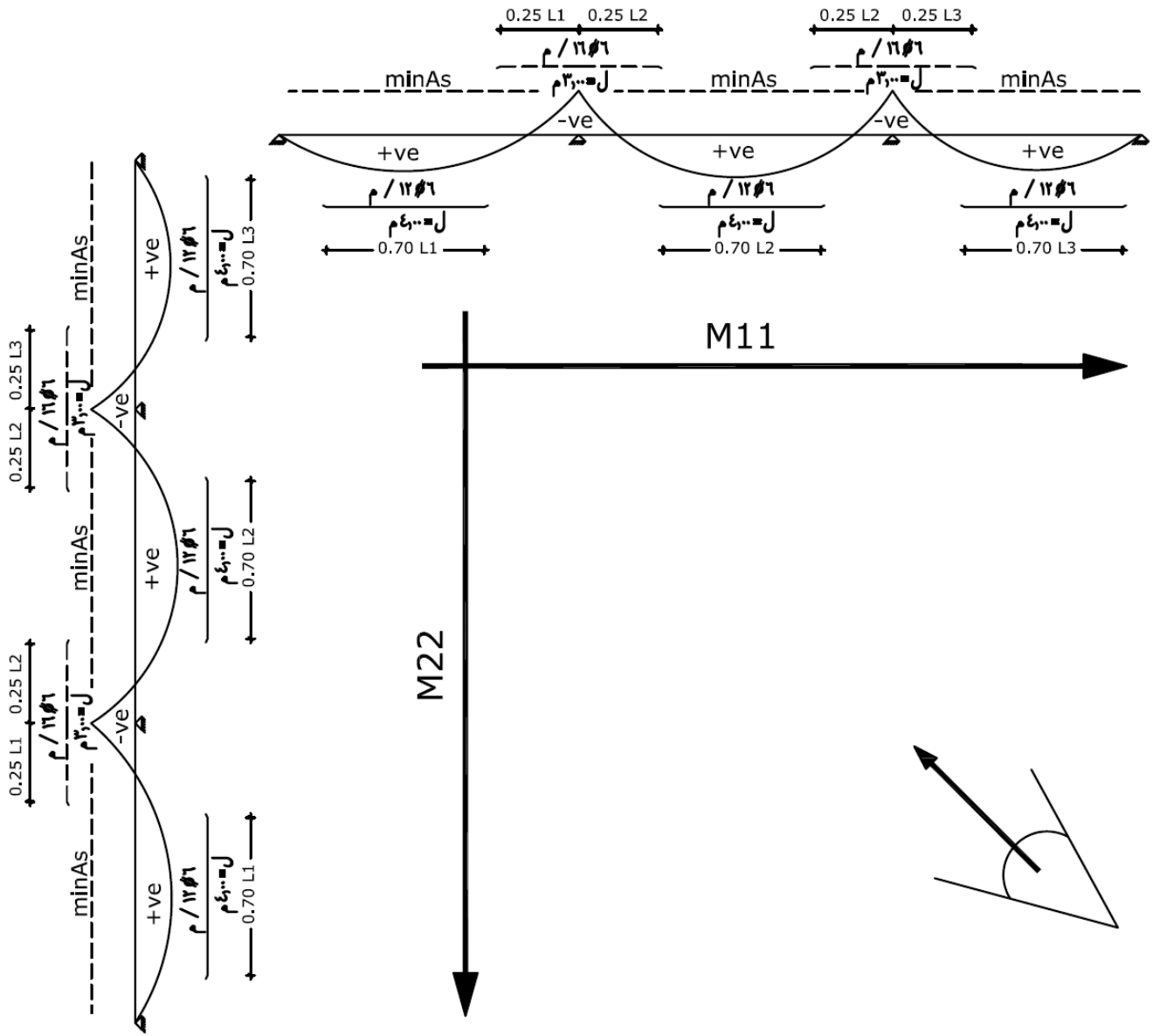


نجد أعلى قيمة في العزوم السالبة عند منتصف الكمرات وأقل قيمة في العزوم السالبة عند رؤوس الأعمدة.

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



وللنظر للوحة يتم النظر لها من الركن الجنوبي الشرقي :



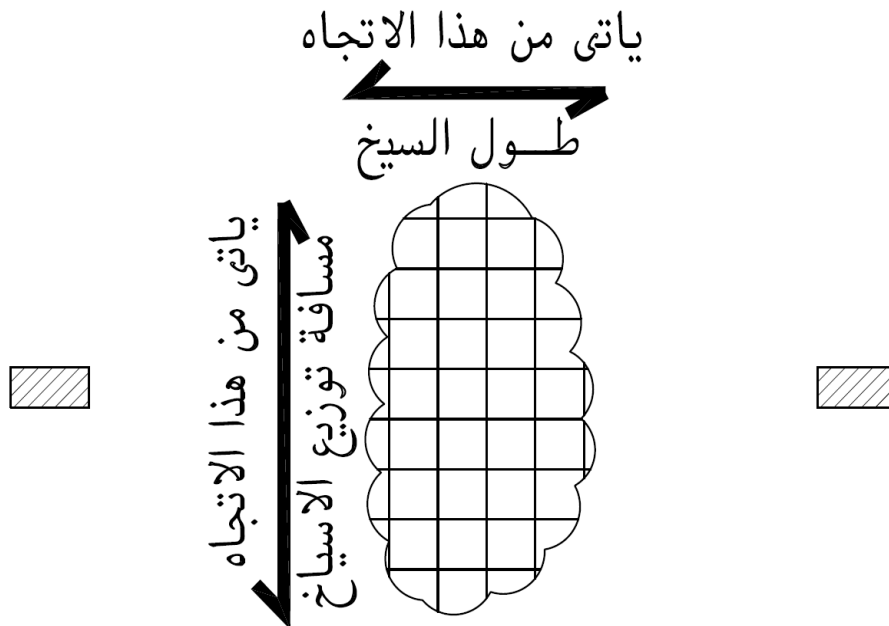
FLAT SLAB

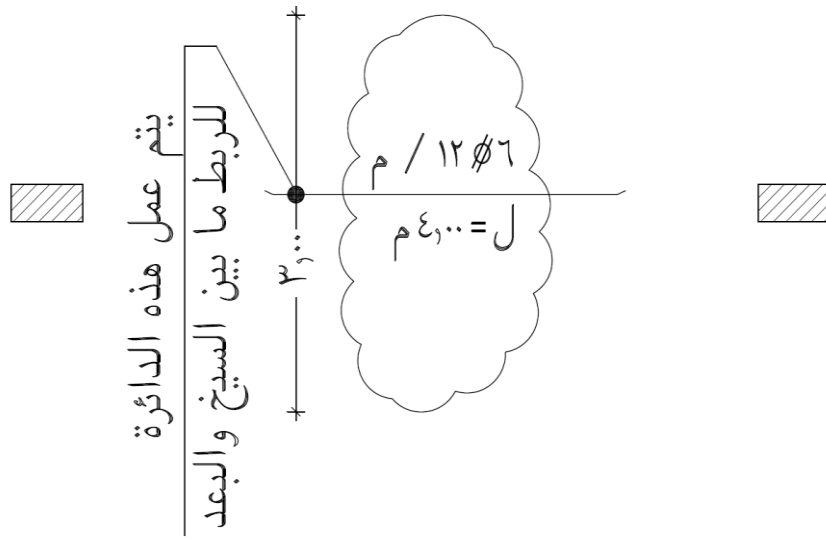
نجد أن التسليح هنا يكون عبارة عن شبكتين سفلية وعلوية في الاتجاهين ولتحديد اتجاه رسم الاسياخ السفلية والعلوية في اللوحة كما بالشكل السابق حيث يوضح أن اسياخ الحديد العلوية ترسم بخط متقطع ----- وأسياخ الحديد السفلية ترسم بخط متصل ————— .

ولتسليح الشبكة السفلية :

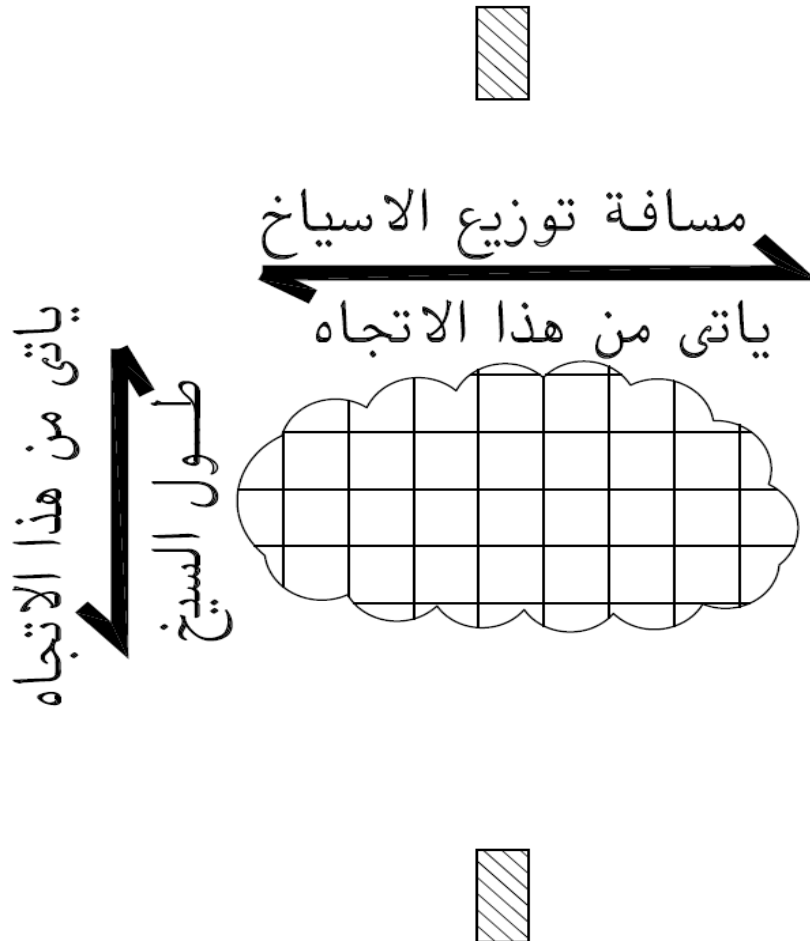
يتم فرض شبكة سفلية فيالاتجاهين في البداية $6 \text{ } \varnothing 10 / \text{m}$ وفي حين أن وجود اضافي سفلي بشكل كبير يتم فرض شبكة الحديد السفلية $5 \text{ } \varnothing 12 / \text{m}$ وفي حالة وجود العزوم لازالت كبيرة يتم فرض الشبكة $6 \text{ } \varnothing 12 / \text{m}$ ثم ايجاد الحديد الاضافي بعد ذلك .

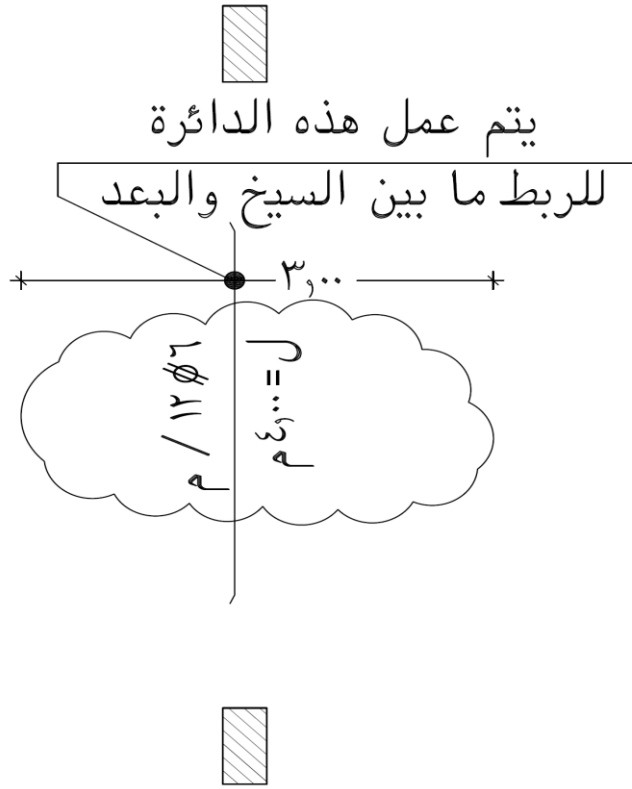
بالنسبة للاضافي السفلي في اتجاه M11 يكون شكله كالتالي وتسليحه أيضا :





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

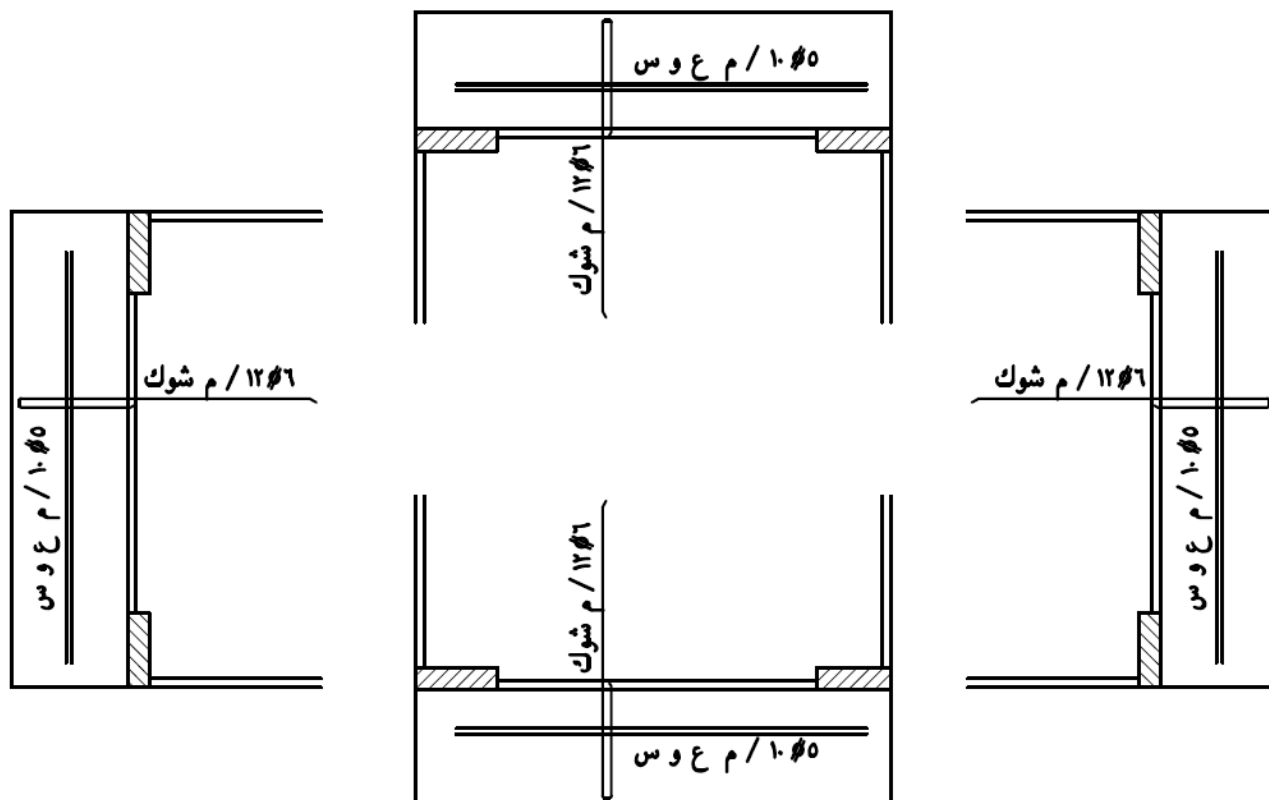




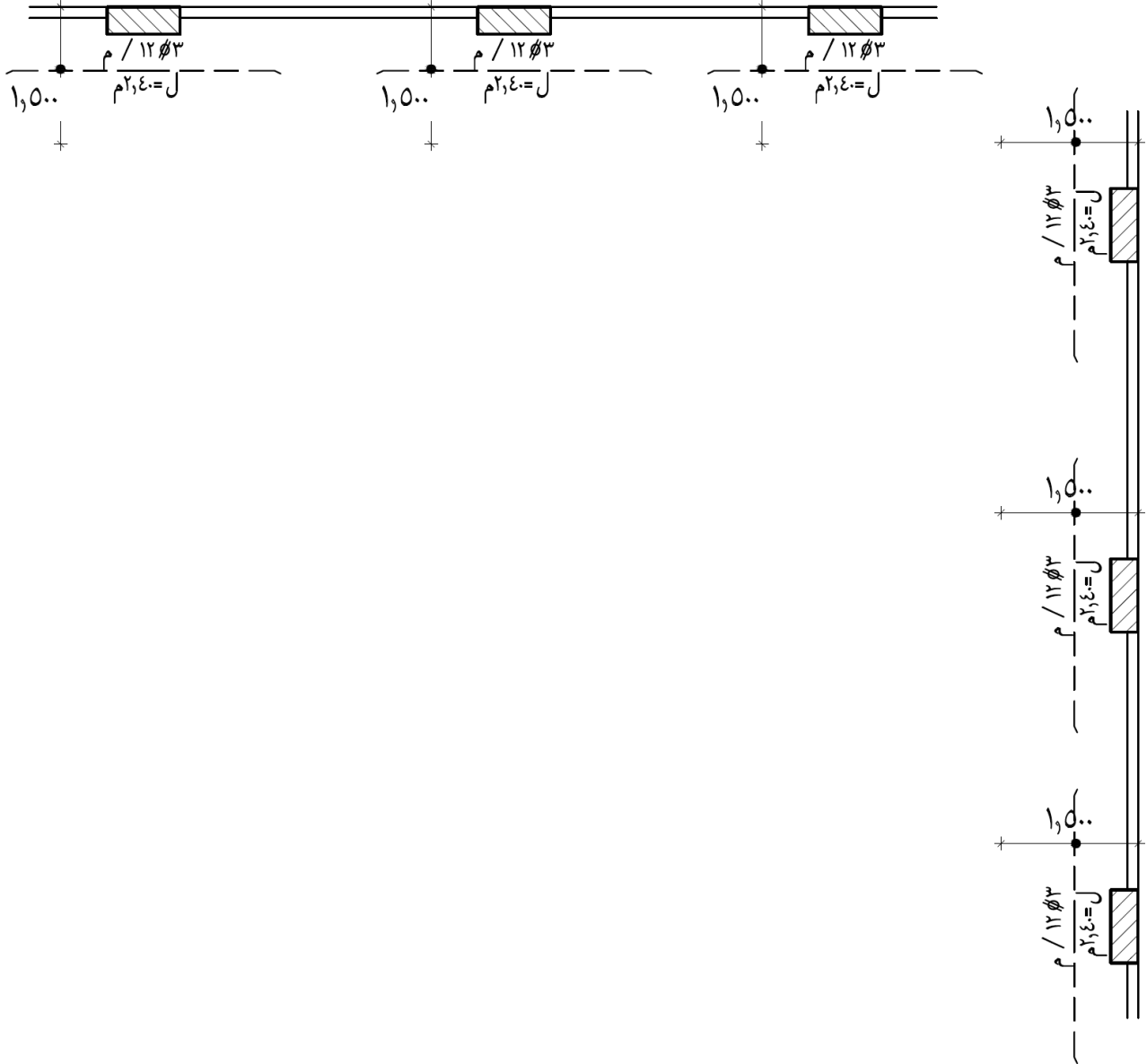
طول سيخ الحديد ١٢ متر لذلك يتم تقطيعه الي قطيعات كالتالي :

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

الشكل التالي يوضح كيفية تسليح الكوابيل ورسم الشوك بها :



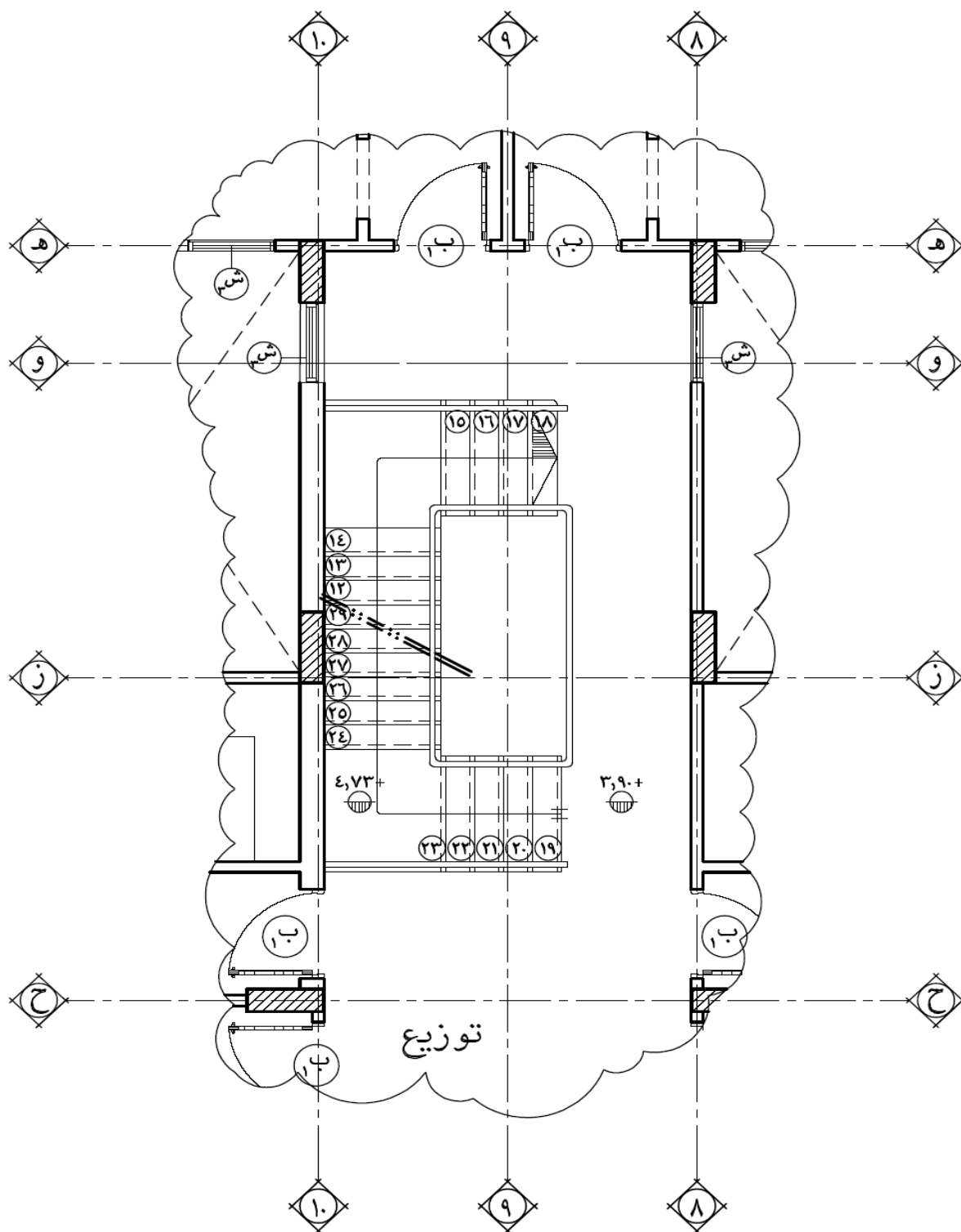
الشكل التالي يوضح كيفية تسليح الأعمدة الخارجية بوضع نصف شبكة حديد اضافية فوق رؤوس هذه الاعمدة :

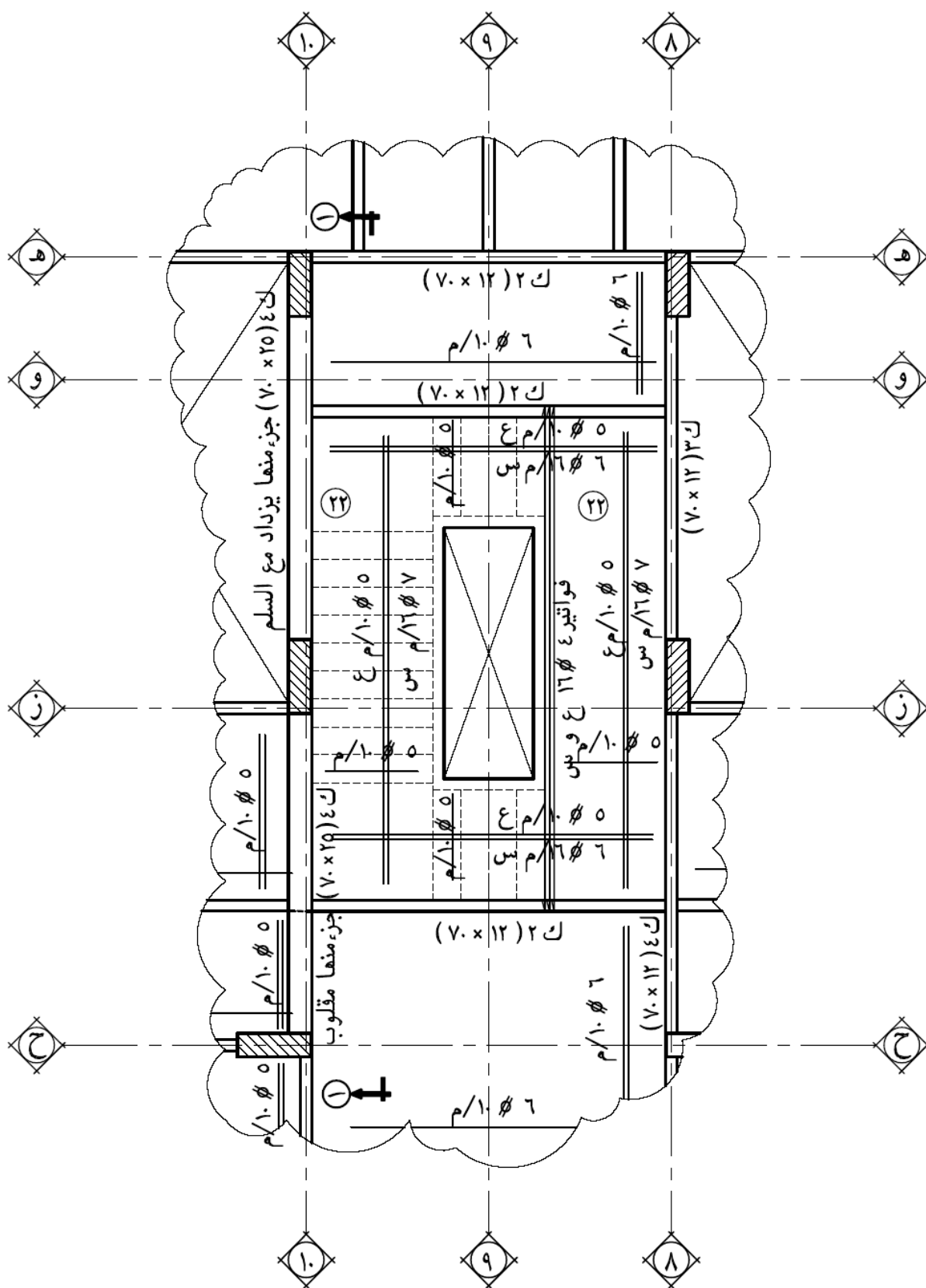


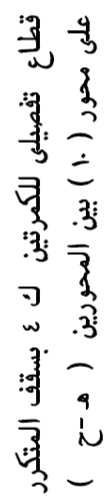
FIFTH SECTION
STATICAL SYSTEM OF STAIRS

Stairs

بعض السلالم والحلول الانشائية لها :-






$$(r_0/1)$$

