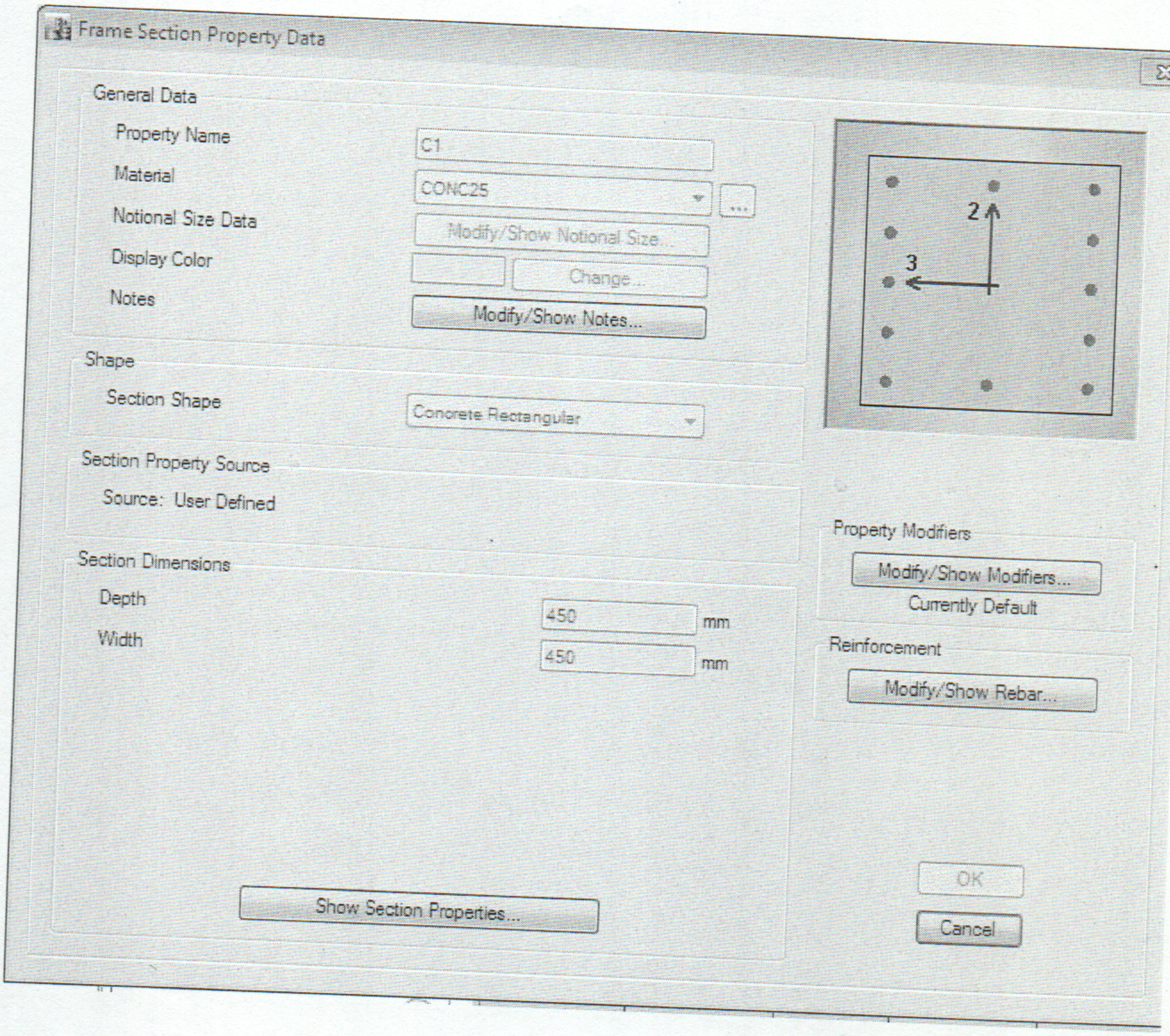
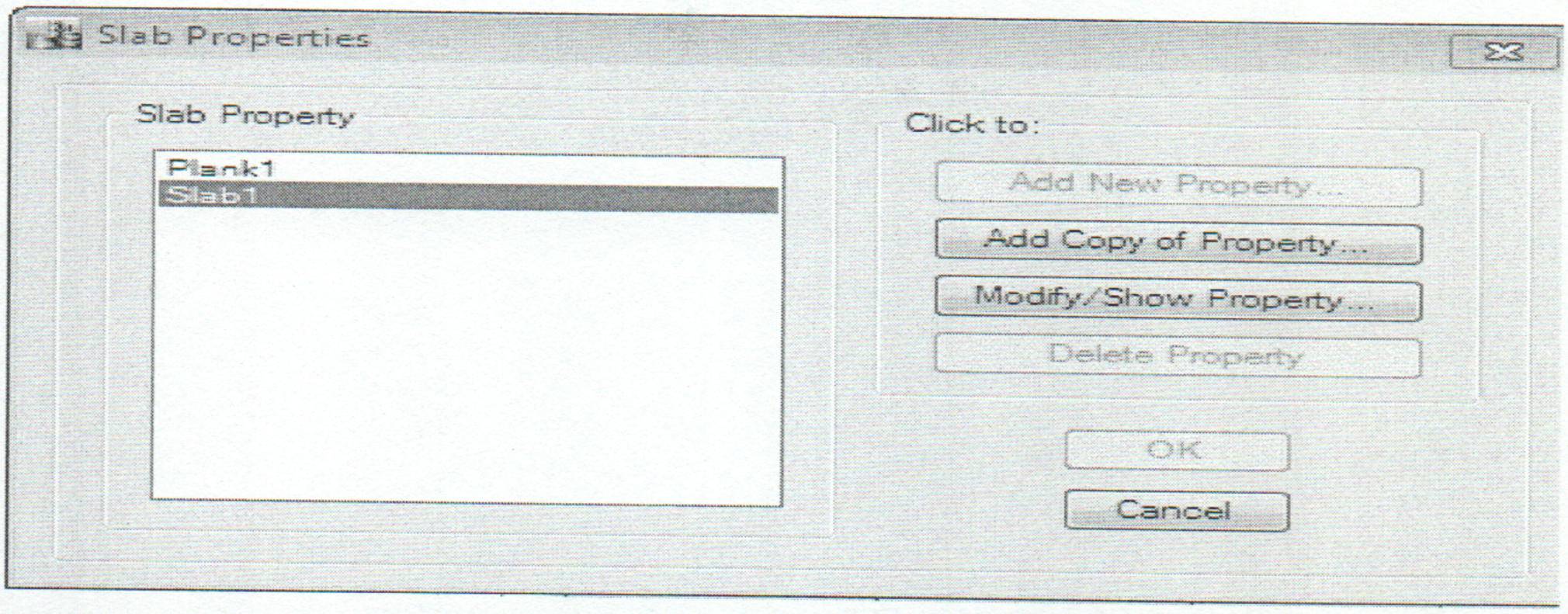


شكل(4-12) نافذة تعريف خصائص وابعاد العمود

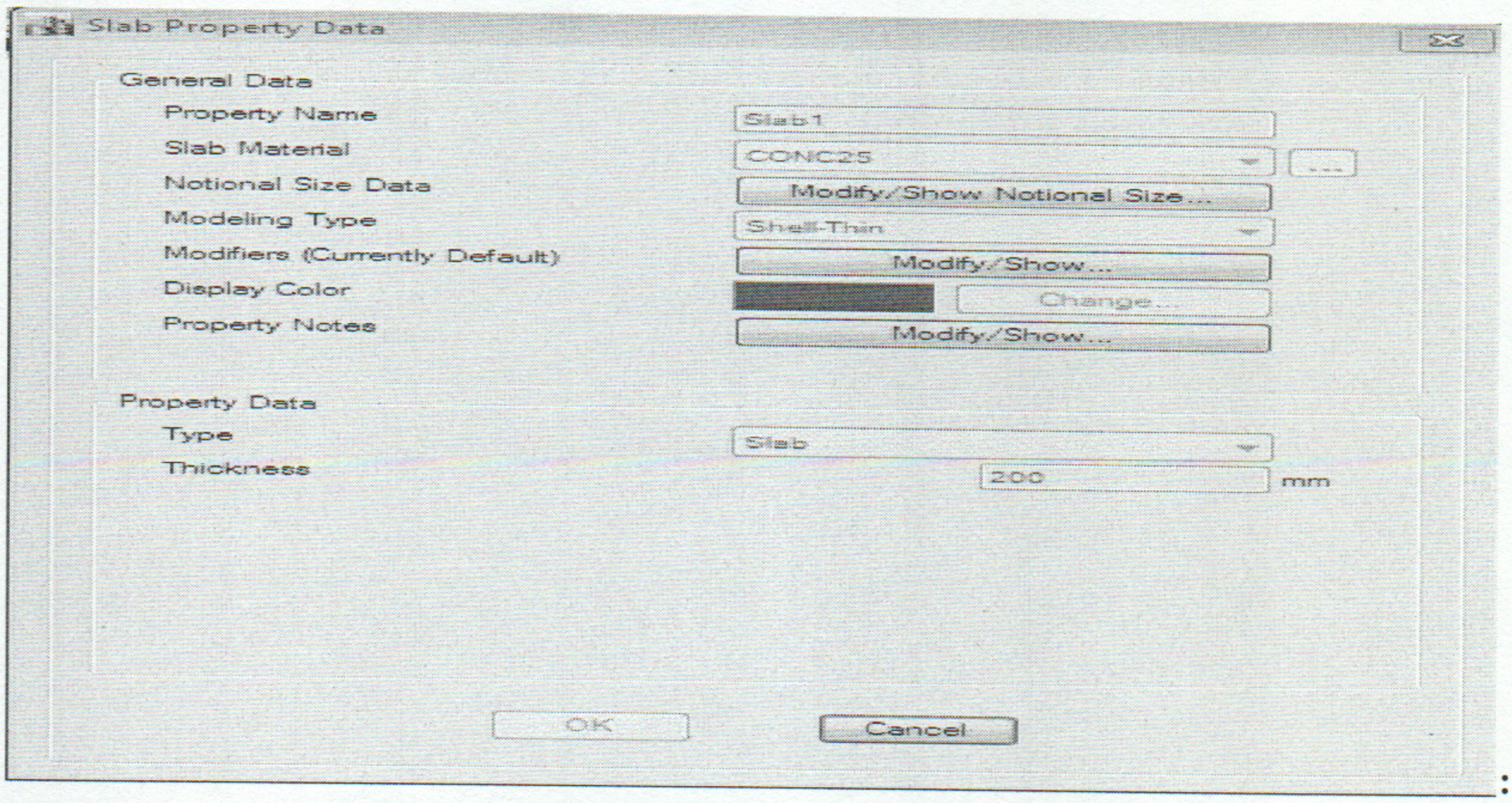
تعريف مقطع البلاطة: Slab Section

وهو أمر لتعريف خصائص مقاطع البلاطات بالضغط عليه تظهر النافذة التالية:



شكل(4-13) يوضح نافذة تعريف البلاطه

بالضغط علي Slab1 ثم نضغط علي properties Modifiy/show تظهر النافذة كما في



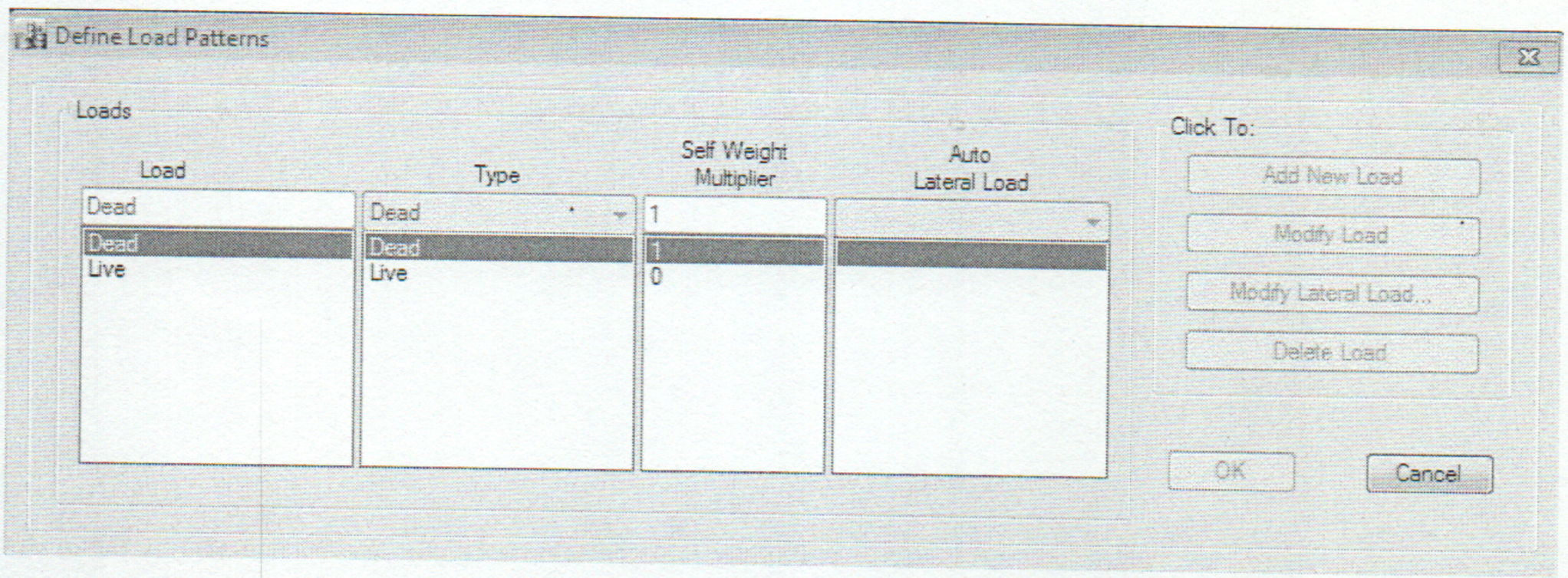
:

شكل(4-14) يوضح خصائص وابعاد البلاطه .

- Load patterns:

وهو امر يستخدم لتعريف حالات التحميل للمنشأ وإعطائهاأسماء مختلفة وكذلك ضرب هذة الحالات بعوامل تصعيد ، ومن أجل إدخال الوزن الذاتي نجعل عامل تصعيد الحمولة لها =1

أما حالات التحميل الأخري التي لا تدخل الوزن الذاتي فيها نجعل عامل التصعيد=0 كماموضح بالشكل ادناه:

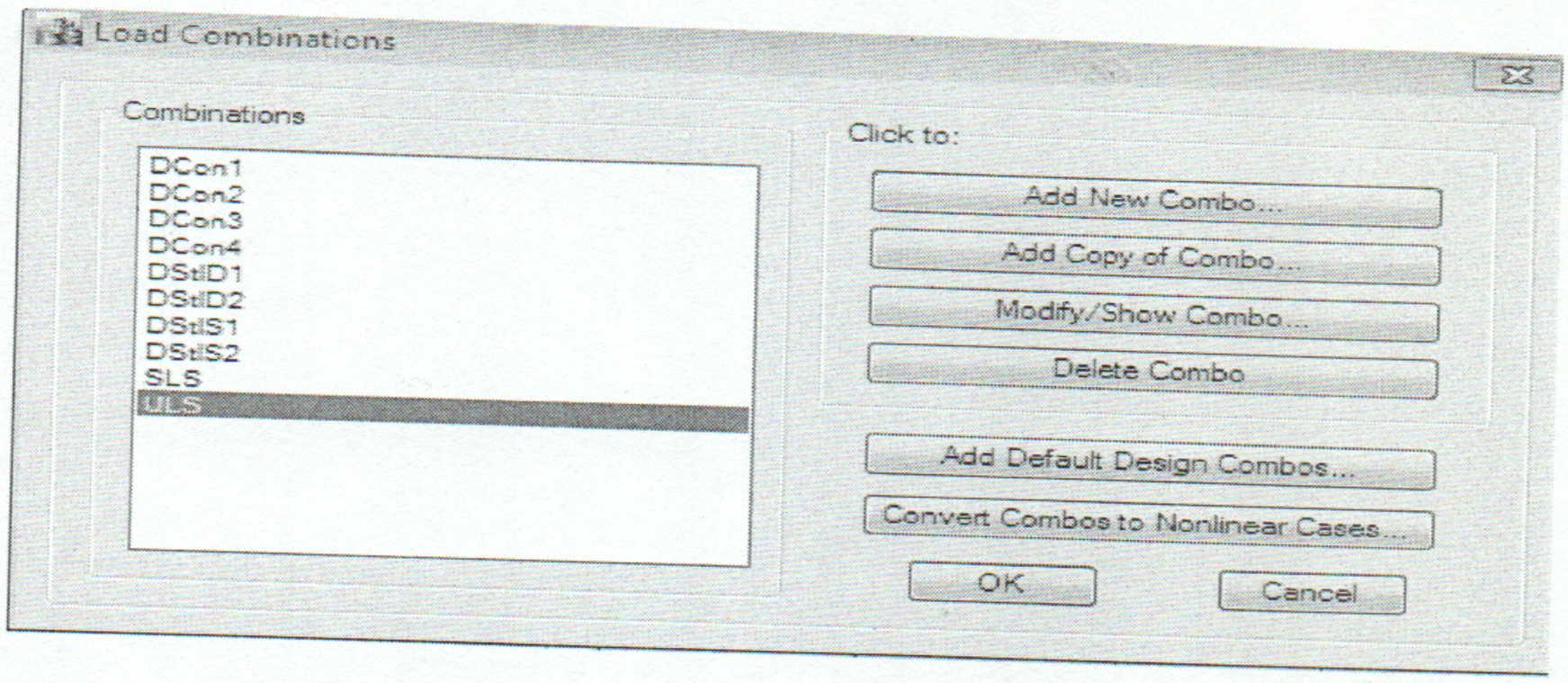


شكل(4-15) يوضح حالات التحميل

- Load Combination

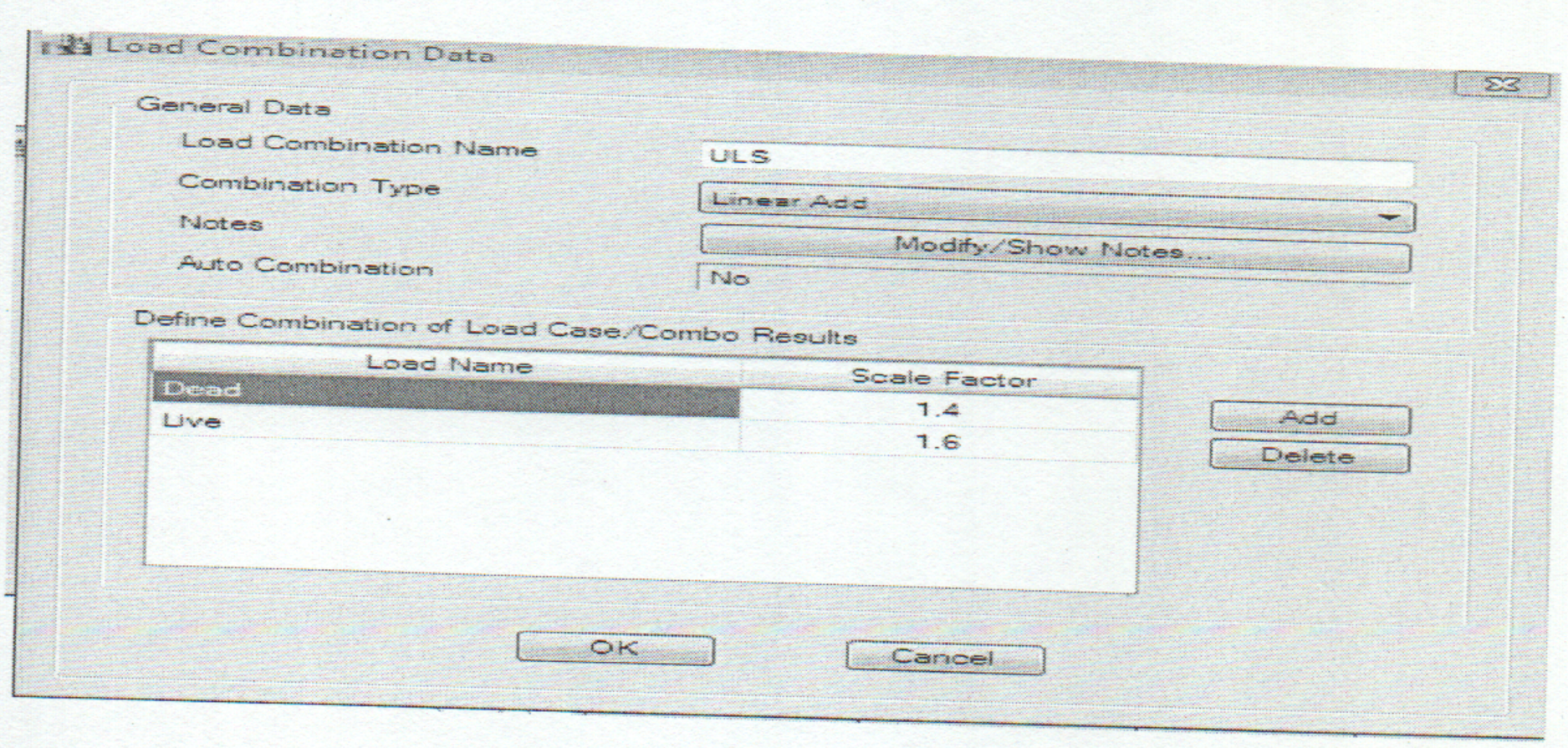
وهو أمر يستخدم لتركيب الحمولات بنسب معينة، أو بمعني أخر تجميع عدة حالات تحميل مفترضة وذلك بعد بعوامل تصعيد ، وعوامل التصعيد هذة تؤخذ حسب الكود الذي تتم بموجبة الدراسة ونستحدم في

هذا المشروع الكود البريطاني الموضح في الشكل ادناه:



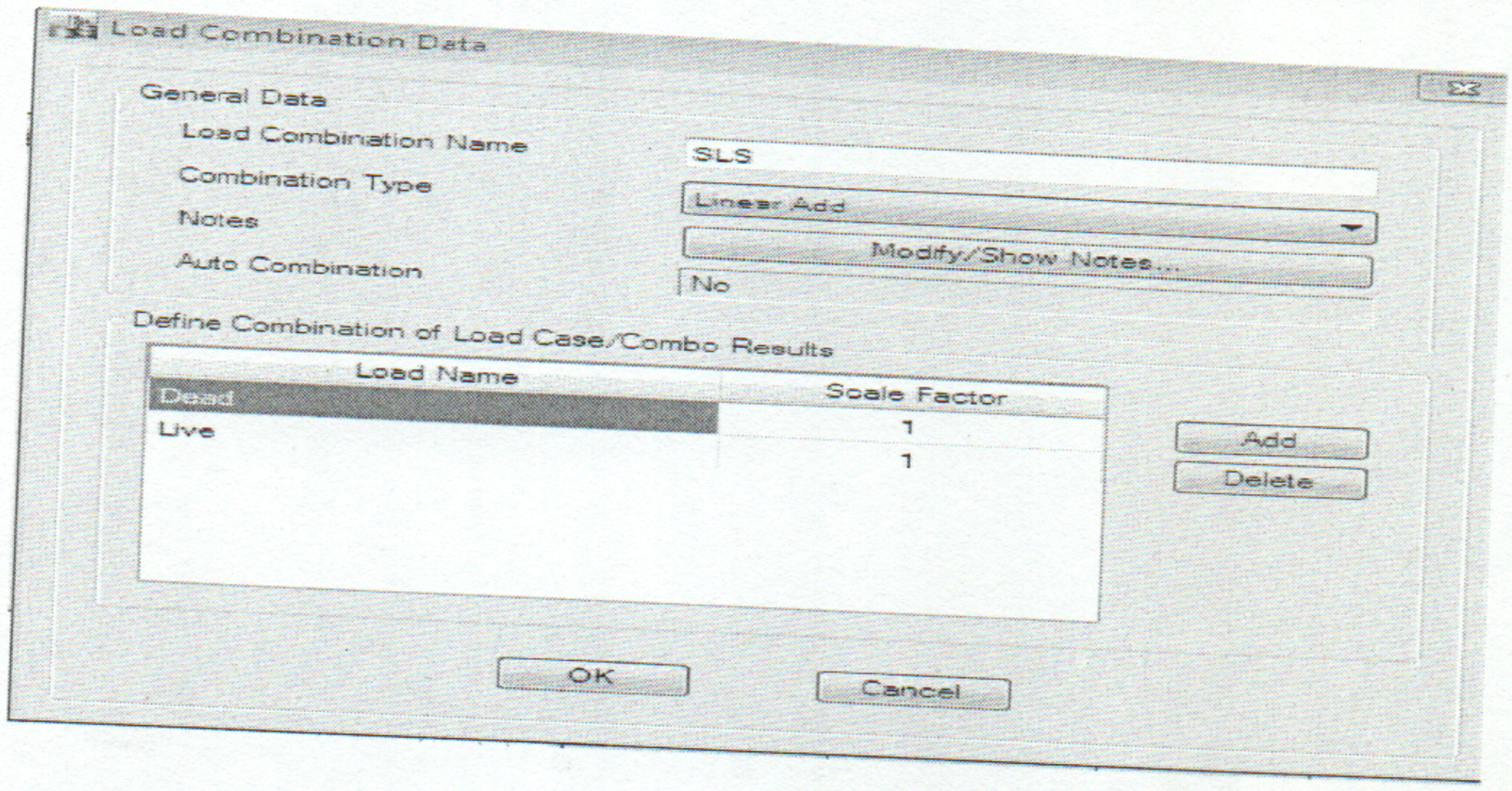
شكل(4-15) يوضح تراكب الاحمال

الحالة الحدية(Uitimite):



شكل(4-16) يوضح الحاله الحديه

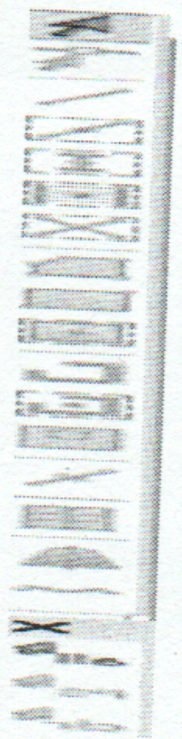
الحالة (الخدمة الحدية)



شكل(4-17) يوضح الحاله الخدميه

- شريط الرسم في برنامج ETABS:

يدعم ETABS العديد من العناصر الانشائية مثل السطوح والعناصر الاطارية والجدران القصية وجميع الأوامر الموجودة في القائمة المنسدلة Draw وهي موجودة أيضًا علي شريط الأدوات الجانبي كما موضح بالشكل ادناه:



: Select Object

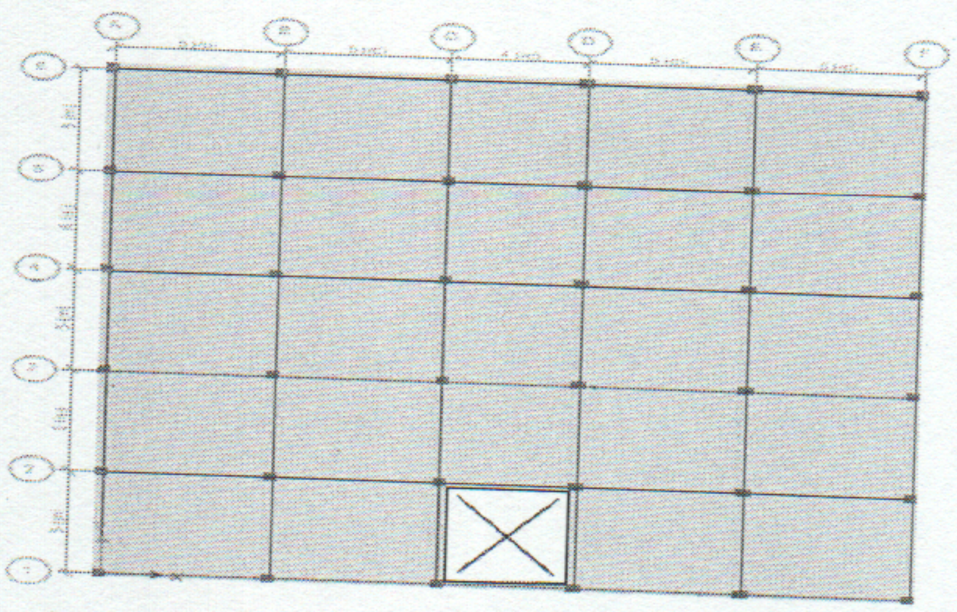
وهو أمر يستحدم للانتقال من حالة الأختيار ، ويستخدم للتوقف عن الرسم أي الانتقال من الحالة الرسومية الي الحالة الاختبارية (الأفتراضية) وهو يقابل الأمر في شريط الجانبي.

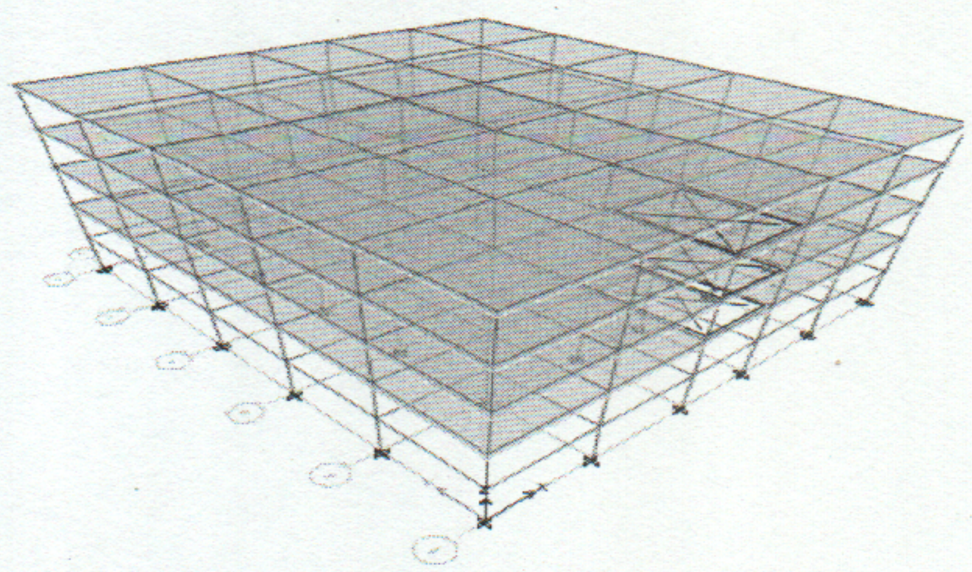
- Reshape object:

وهو أمر يستخدم للتعديل العناصر المرسومة ويتم استحدام الأمر عن طريق طلب الأمر ثم إنتقاء العنصر بالنقر ،وهو يقابل الأمر في شريط الأدوات الجابني .

- يتم رسم الأبيام من الأمر
- يتم رسم الأعمدة من الأمر .
- يتم رسم البلاظات وفتحات السلم من الأمر .

يعد رسم العناصر الأنشائية تظهر علي النافذة في الشكل التالي :





فيجب عندالعناصر أو إختيارها في المسقط الأفقي أخذ بعين الأعتبار ميزة الصندوق المنسدل في شريط الحالة الحالة فعند وضع الخيار One Story فأن الرسم والأختيار سيتم ضمن المسقط الذي نرسم بداخله، أما الخيارِALL Stories يعني الرسم والأختيار سيتم في جميع مساقط الطوابق للنموذج ،أما الخيار Similar stories يعني الرسم والأختيار سيتم في مساقط الطوابق المتشابهة.

- لتربيط المبني (في حالة خطأ في رسم عناصر المبني):

Assign____-shell____Auto____Edge Constraints_____OK

- اوامر الأحتيار والأنتقاء (Select):

وهي من القوائم المهمة في ETABS فهي تساعد علي إنتقاء واختيار العناصر ،ومن ثم تخصيصها من القائمةAssign .

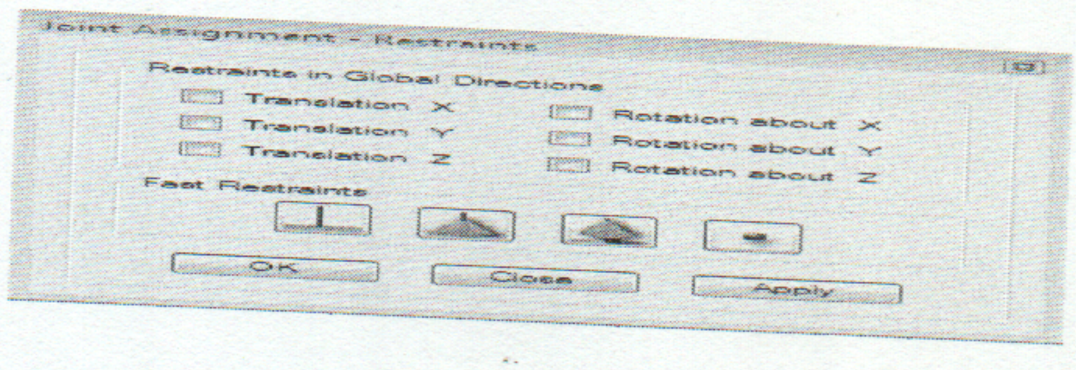
- نوع التثبيت Restraints:

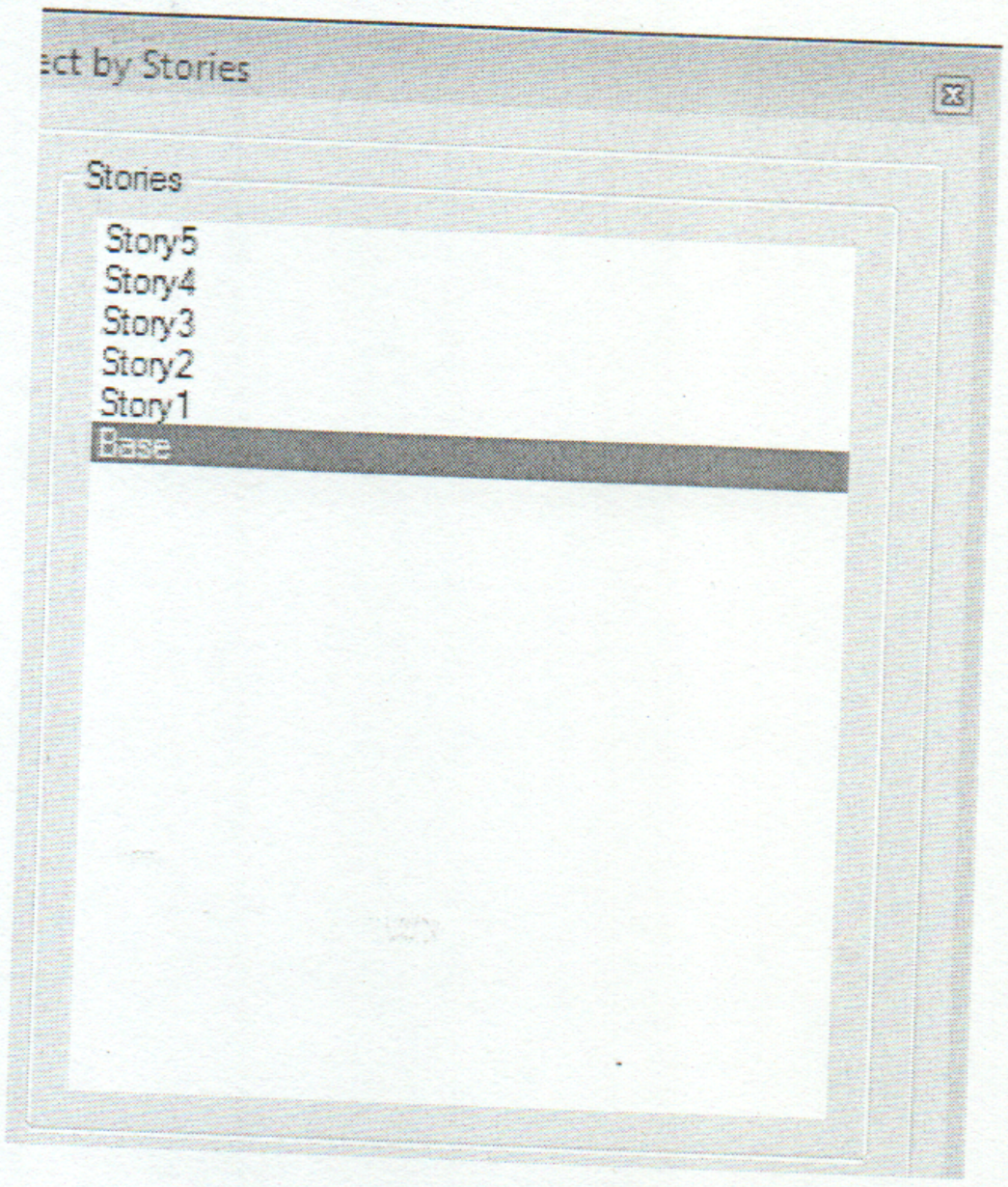
لعمل السواند أسفل الأعمدة يتم أولاً تحديد الBase عبر المسار التالي:

Select_____Select_____Stories_____Base____Ok

كما السواند في الشكل أدناه:

شكل(4-18) يوضح نوع التثبيت

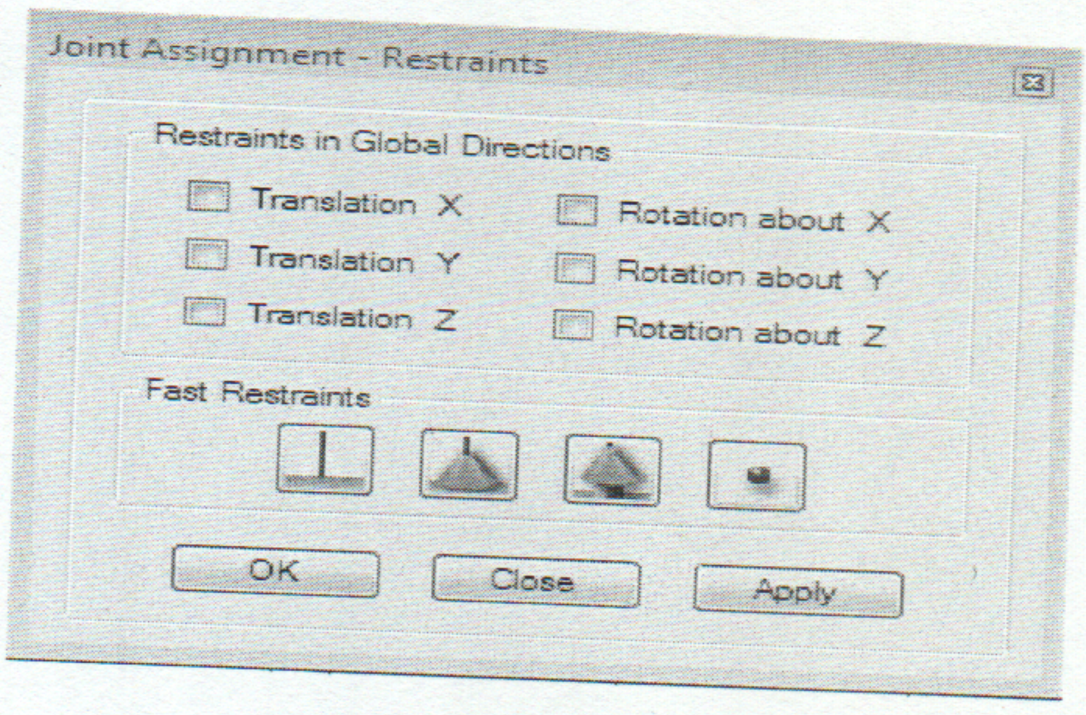




بعد ذلك يتم تحديد السواند عبر المسار:

Assign____joint____Restrains

تظهر النافذة التالية :



- عند تفعيل الخيار None: يعني لاقيود أو ارتباطات (إستنادات)في اسفل الأعمدة الحاملة.

- تفعيل الخيار pinned: يعني الأستناد في أسفل الأعمدة مثبتة في ثلاثة إتجاهات U,Ux,Uz,y

تفعيل الخيار Fixed: يعني الأستناد في أسفل الأعمدة موثوقة بست مجاهيل U,y,U,Ux,Rz,Ry,Rx,Z

في المشروع نوع الأرتباط Fixed

:Meshing

يقسم ETABSعناصر القشريات Shell تقسيم أتوماتيكي عند تحليل بلاطات في النموذج(meshing)

وذلك اولا نقوم بتحديد البلاطات عن طريق المسار:

Select____Select____Porprties____Slab Section

بعد ذلك عن طريق المسار :

:ShellAssign____Floor Auto Mesh options

حيث يتم تقسيم البلاطة في المشروع لكل 500mm

:Diaphragms

عند نعلم بأن عدة عقد ضمن المنشأ ستنتقل باتجاه درجه حرية ما بنفس المقدار سيكون من المفضل ربط هذة العقد مع بعضها فوق درجة الحرية تلك ، مثل حالة العقد المنتهية الي واحد ،حيث تفيد هذة في تقليل حجم العمليات الحسابية إذ أن البرنامج يحدد مباشرة عقدة رئيسية من بين هذة العقد تسمي Master joint تضبط سلوك كل العقد باتجاة درجة الحرية المربوطة ، ويتم ذلك عن طريق المسار

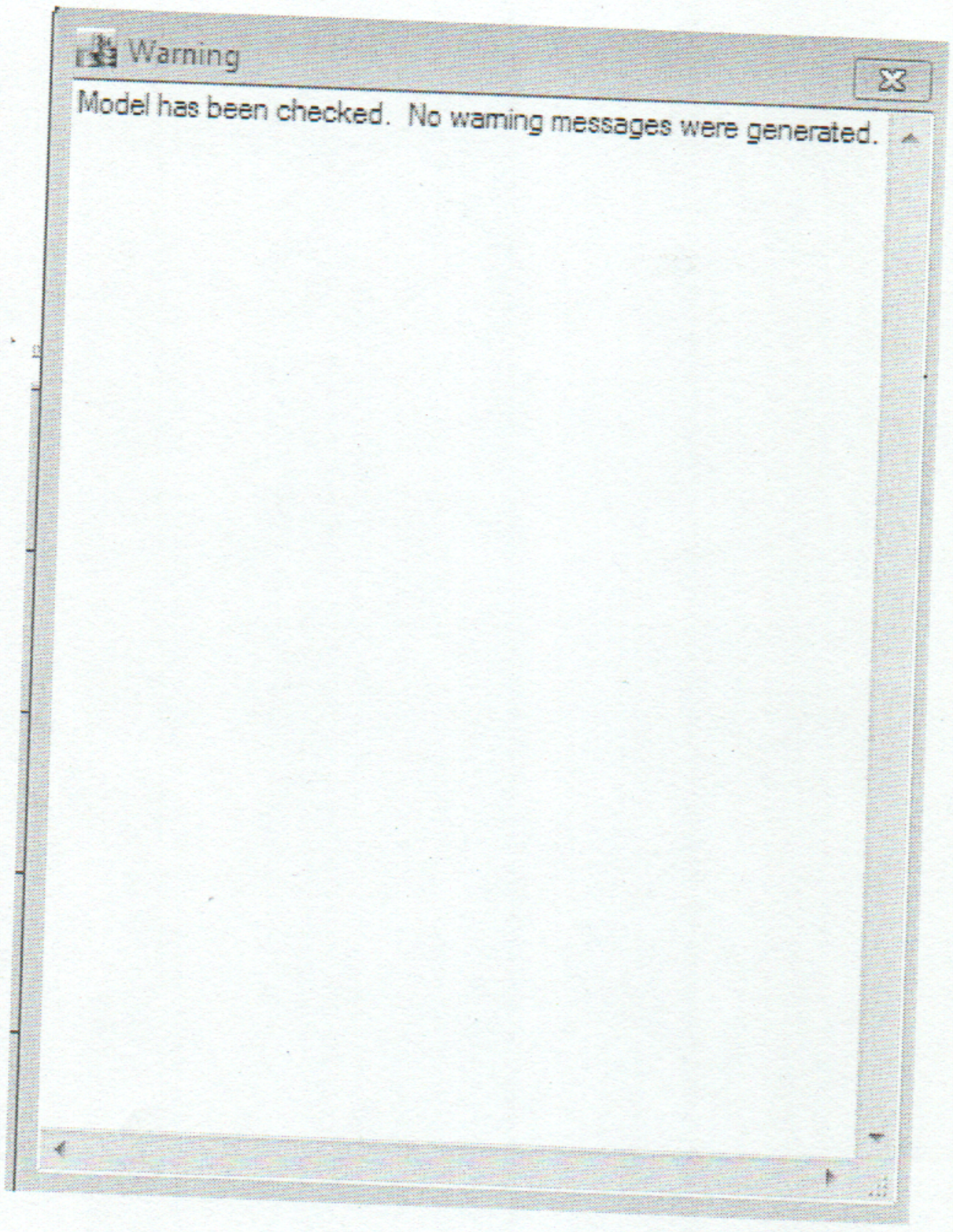
Stories_____Select_____Select، لتحديد الطوابق ثم استخدام المسار

ShellAssign_____Diaphragms

:Check ○

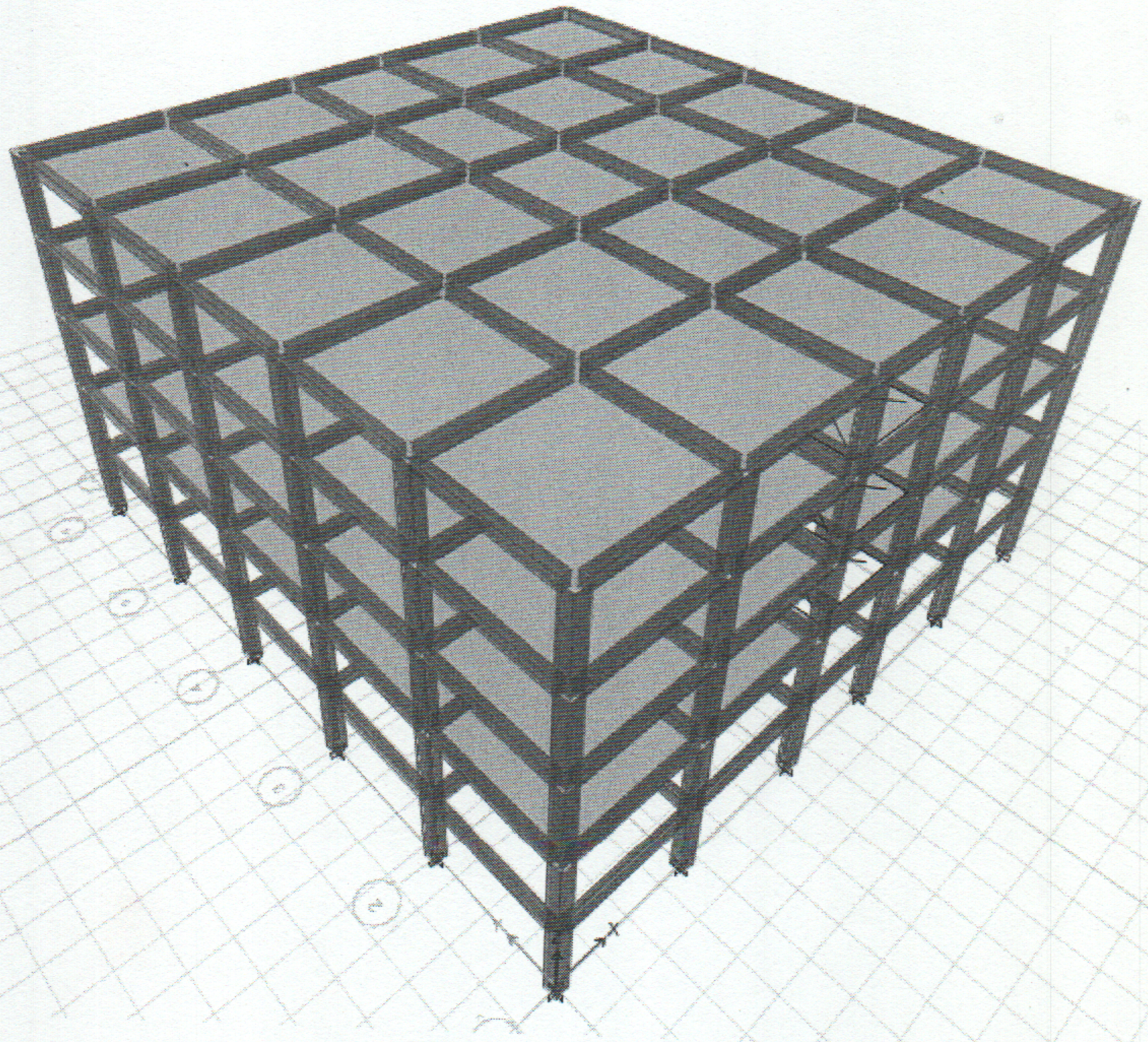
Model

يتم عمل Check للنموذج قبل البدء في عملية التحيل وذلك للتاكد من خلوة من الاخطاء ، وذلك من قائمةِ Analyze ثم بالضغط علي Check Model فتظهر النافذة التالية:



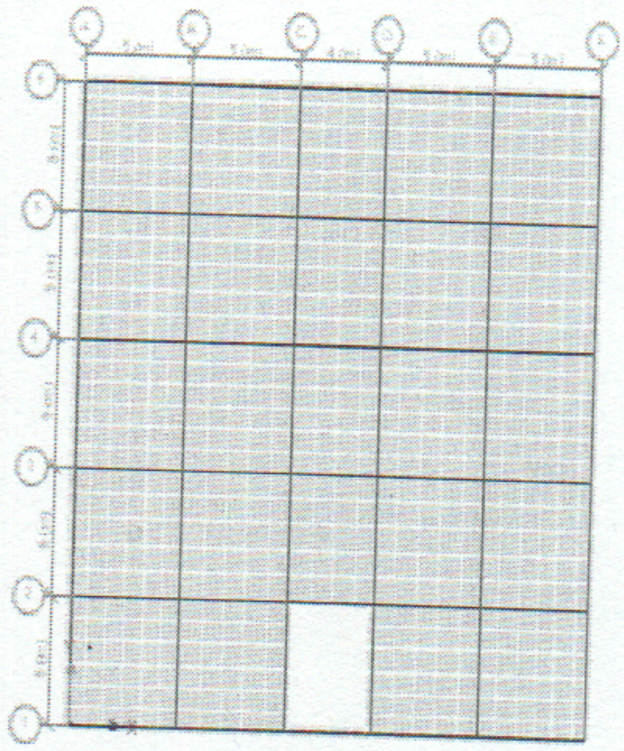
شكل(4-19) يوضع عمل اختبار للتصميم

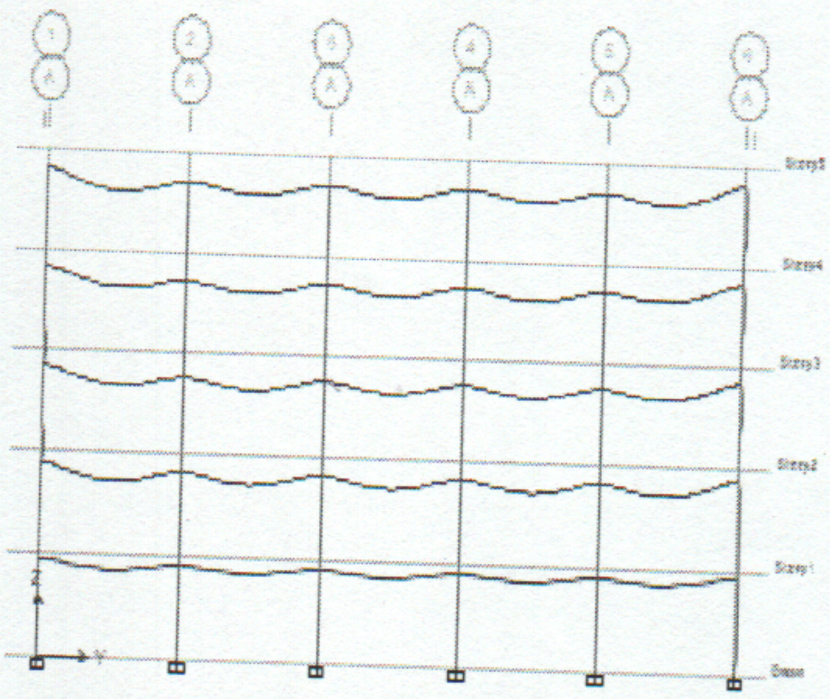
(4-2)نتائج التحليل:

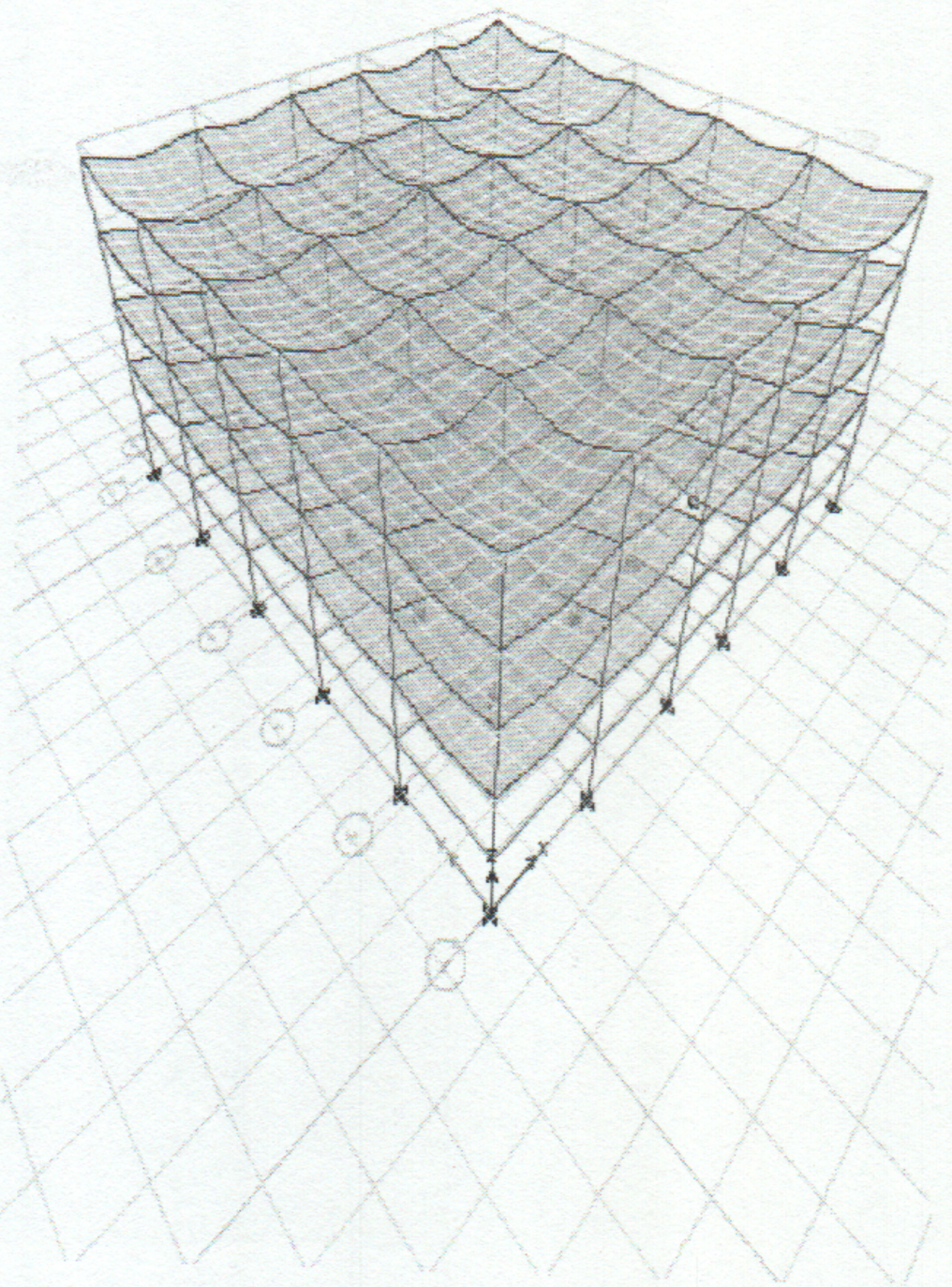


شكل(4-20) يوضح نموذج لمبني مكون من أربعة طوابق

ابزار النتائج من خلال قائمة Display :



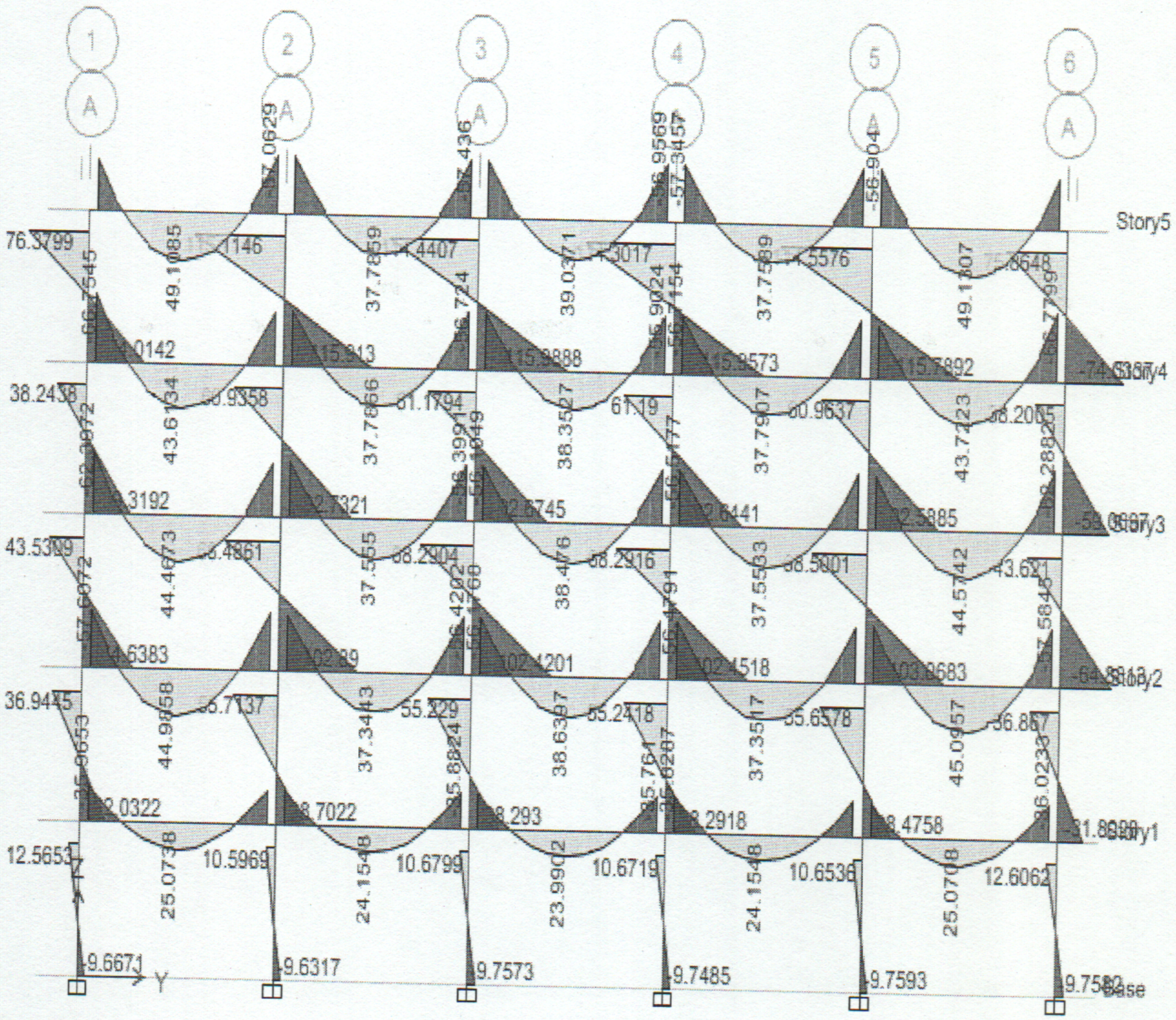




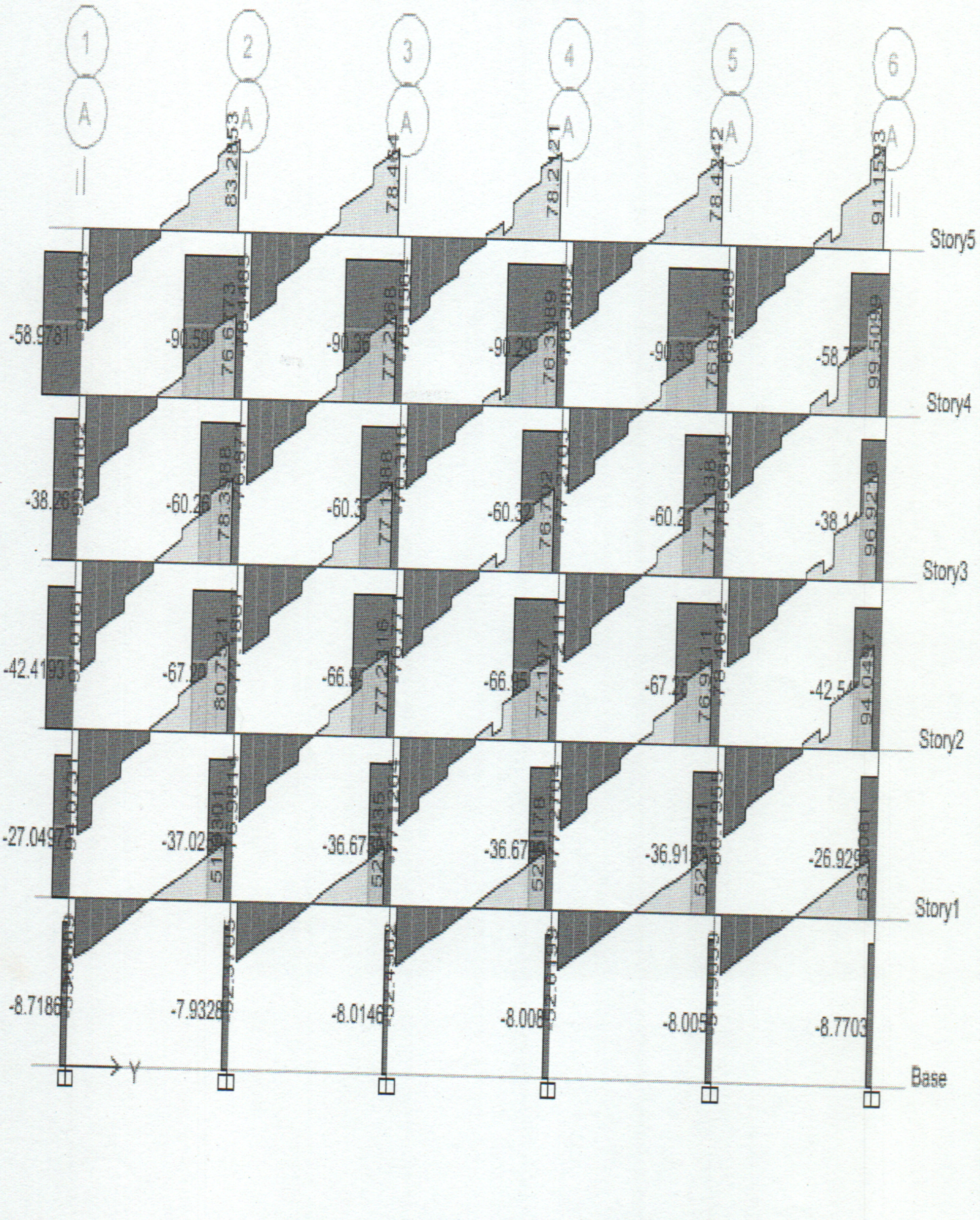
الاشكال التالية تبين نتائج التحليل:

شكل يوضح الشكل التشوه تحت تاثير حالة التثاقلية في شكل المبني تم إجراء عملية التحليل للحصول علي قيم الإنحرافات العظمي والعزوم العظمي واخيرا الحصول علي قوة القص العظمي لكل الاعضاء الإنشائية .

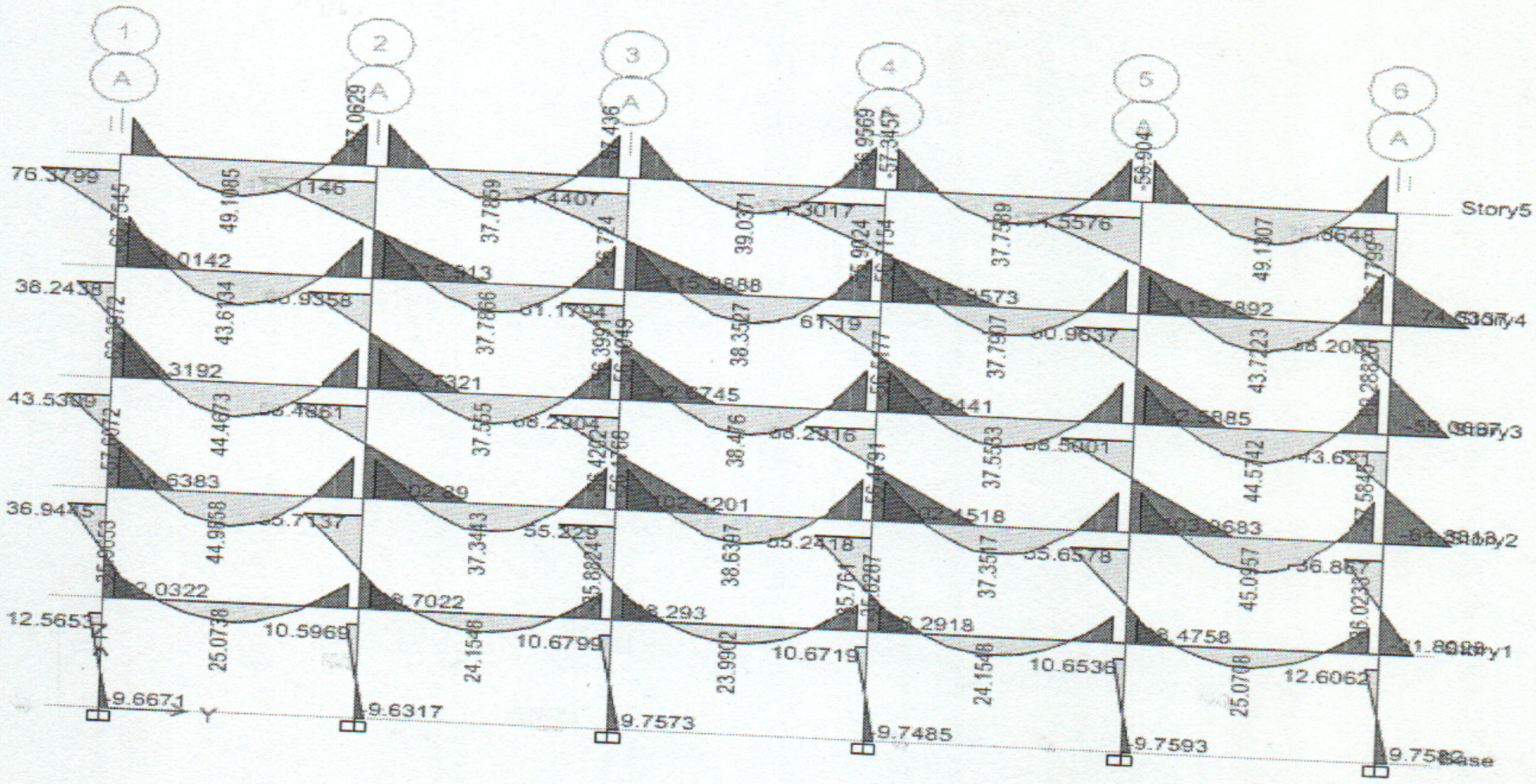
(4-3)تحليل الابيام :



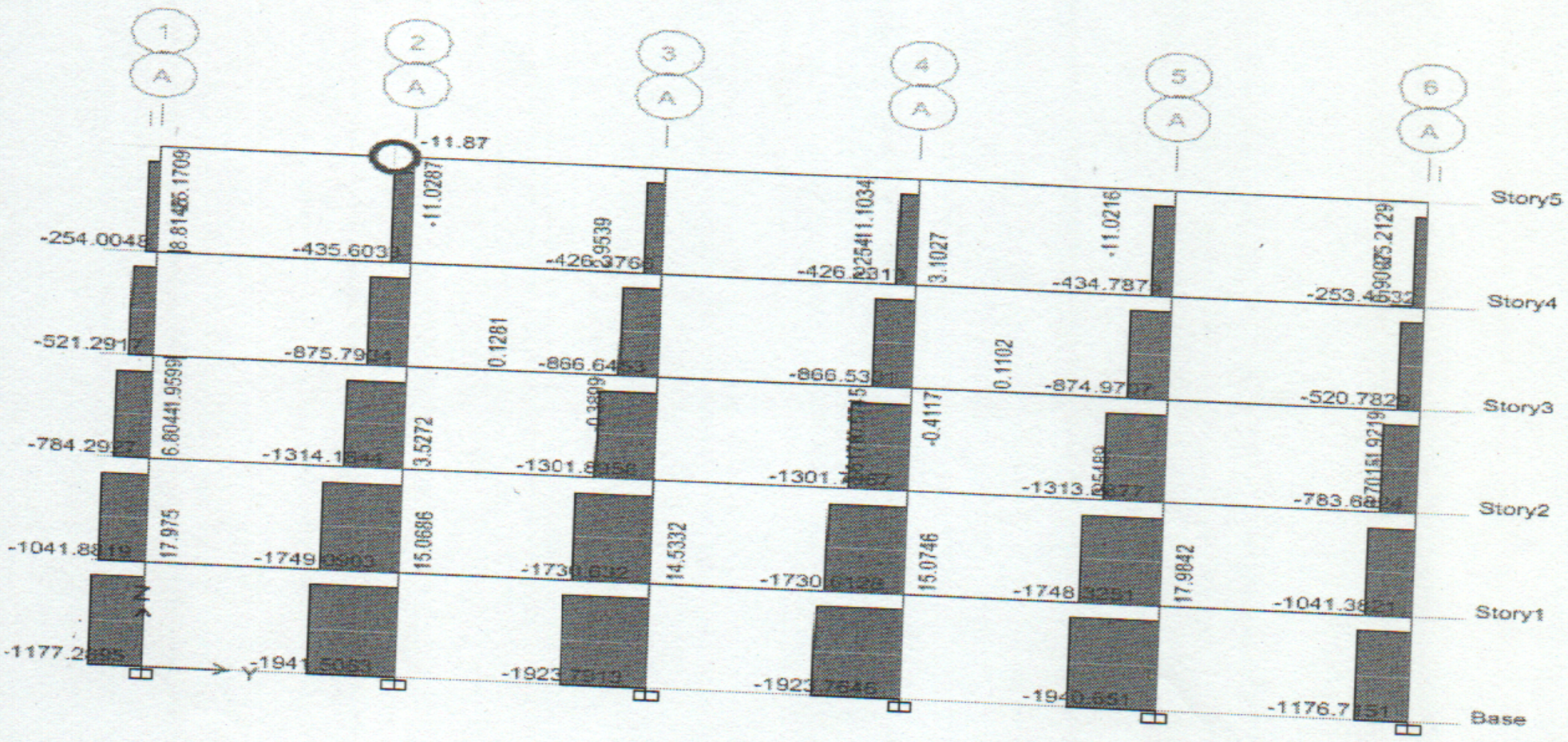
شكل(4-21) يوضح نتائج تحليل البيم والاعمدة (49.1) = قص عزم



شكل(4-22) يوضح تحليل العارضات والأعمدة قوة القص



شكل(4-23) يوضح نتيجة العارضات (عزم الانحناء)



شكل(4-24) يوضح نتائج التحليل للقوة المحوريه

(4-5)تحليل البلاطات:

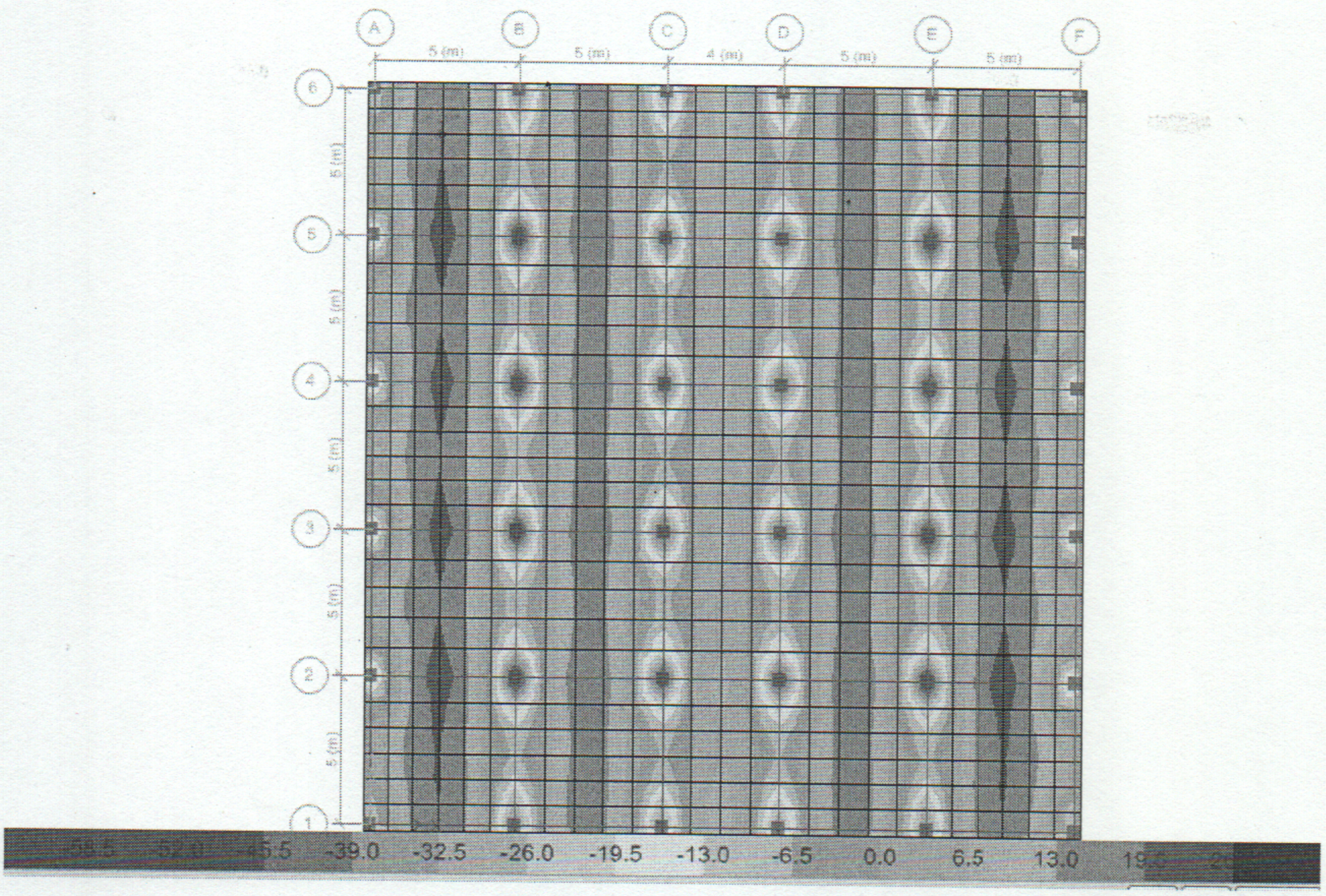
Shell stresses .Forces:

وهو أمر يستخدم لاظهار النتائج تحليل البلاطات،ويقابل الاداة في شريط الادوات الرئيسي ويقابله F9

كما موضح في الشكل ادناة:

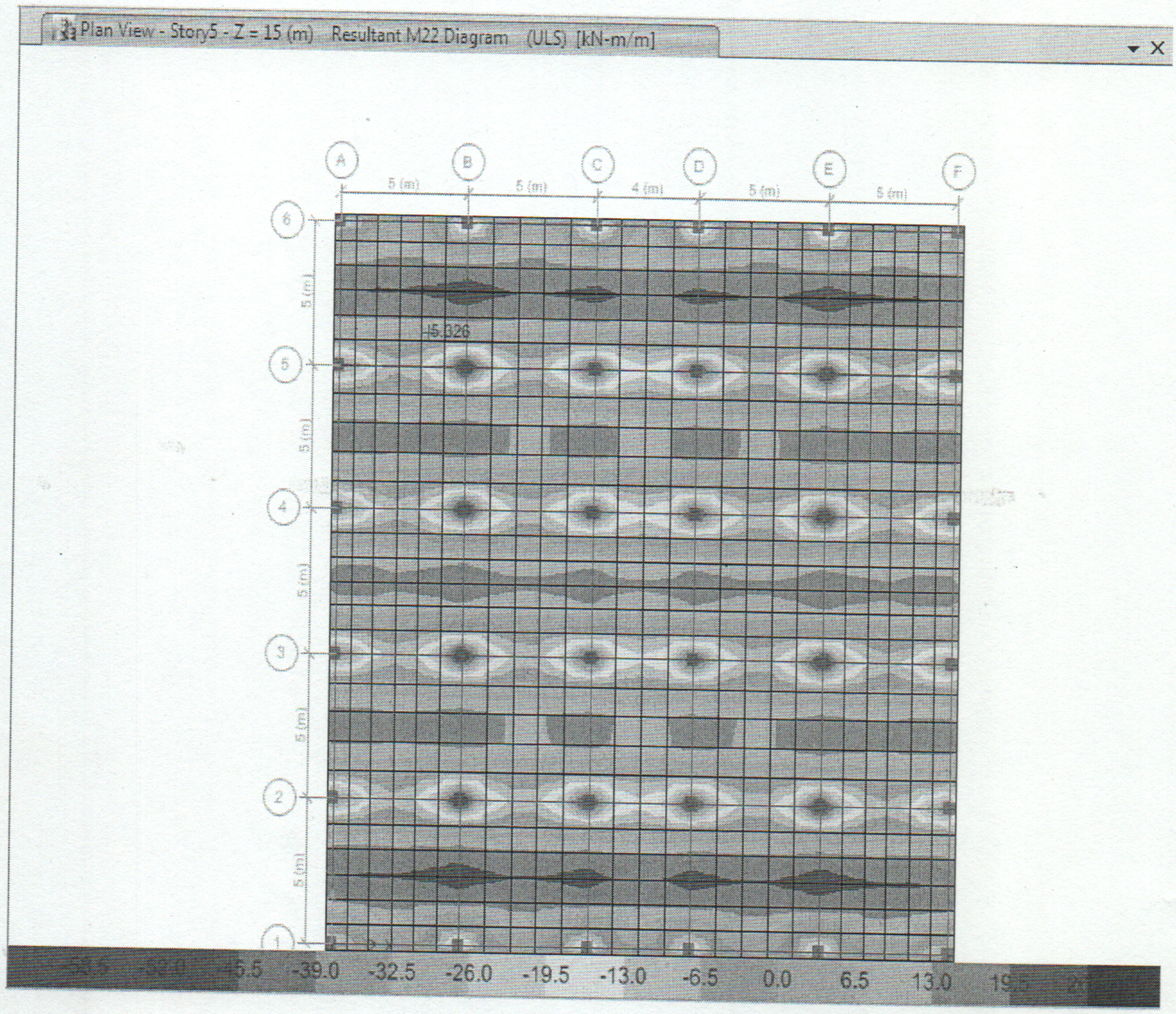
/

;



شكل (4-25)يوضح نتيجة تحليل البلاطات في اتجاة X

Max=28.104at{24,0,15}:Min=-61.815



شكل(4-26) يوضح تحليل البلاطات في اتجاة Y

Max=27.9at{24,015}:Min=-61.72

(4-6)تحليل القواعد:

تعرض نتايج تحليل القواعد بابتاع المسار التالي:

Display_____Show____Analysis_____Reaction_____Joint____Reaction___OK

قاعدة F1

جدول(4-1) نتيجه تحليل القاعدة

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m
Base	5	410	DCon2	2.8646	-3.4414	3133.7395	4.5489	3.8116
Base	5	410	DStlS1	2.3724	-2.8459	2643.0887	3.7683	3.1611
Base	5	410	DStlS2	2.5257	-3.0348	2756.1554	4.0106	3.36
Base	5	410	DStlD1	1.6946	-2.0328	1887.9205	2.6916	2.2579
Base	5	410	DStlD2	2.0022	-2.405	2194.5772	3.1795	2.6645
Base	5	410	DCon3	2.3724	-2.8459	2643.0887	3.7683	3.1611
Base	5	410	DCon4	2.8646	-3.4414	3133.7395	4.5489	3.8116
Base	6	416	Dead	0.9782	-5.0936	1181.9091	6.2265	1.3392
Base	6	416	Live	0.1755	-0.6763	183.4161	0.8835	0.2371
Base	6	416	ULS	1.6503	-8.2132	1948.1385	10.1306	2.2542
Base	6	416	SLS	1.1537	-5.7699	1365.3252	7.1099	1.5763
Base	6	416	DCon1	1.3695	-7.1311	1654.6727	8.717	1.8748
Base	6	416	DCon2	1.6503	-8.2132	1948.1385	10.1306	2.2542
Base	6	416	DStlS1	1.3695	-7.1311	1654.6727	8.717	1.8748
Base	6	416	DStlS2	1.4546	-7.1945	1711.7567	8.8853	1.9863
Base	6	416	DStlD1	0.9782	-5.0936	1181.9091	6.2265	1.3392
Base	6	416	DStlD2	1.1537	-5.7699	1365.3252	7.1099	1.5763
Base	6	416	DCon3	1.3695	-7.1311	1654.6727	8.717	1.8748
Base	6	416	DCon4	1.6503	-8.2132	1948.1385	10.1306	2.2542
Base	7	422	Dead	-0.8309	6.0486	939.3967	-6.8606	-0.7772
Base	7	422	Live	-0.0728	0.8536	140.2178	-1.0013	-0.0665

(4-7)التحليل و التصميم:

يتم تحليل وتصميم العناصر الانشائية الخرسانية من قائمة Design وذلك وفقا للكودات التي يستخدمها **ETABS** في التصميم والتحليل.

يجب أن ننوه الي نقطه مهمه ،بأن عملية التصميم لايمكن أن تتم إلأ بعد إجراء عملية التحليل الأنشائي للنموذج والحصول علي نتائج القوي والعزوم علي البلاطات والسلالم وردود الافعال علي الاعمدة ةالاساسات

.إعتبارات التصميم :

- مقاومة الخرسانة للانضغاط:

الابيام والبلاطات (. fcu=25Mpa).

السلالم والقواعد (fcu=25Mpa)

مقاومة الحديد الرئيسي والثانوي للشد (fy=415Mpa)

مقاومة حديد الكانات للشد (fy=250Mpap)

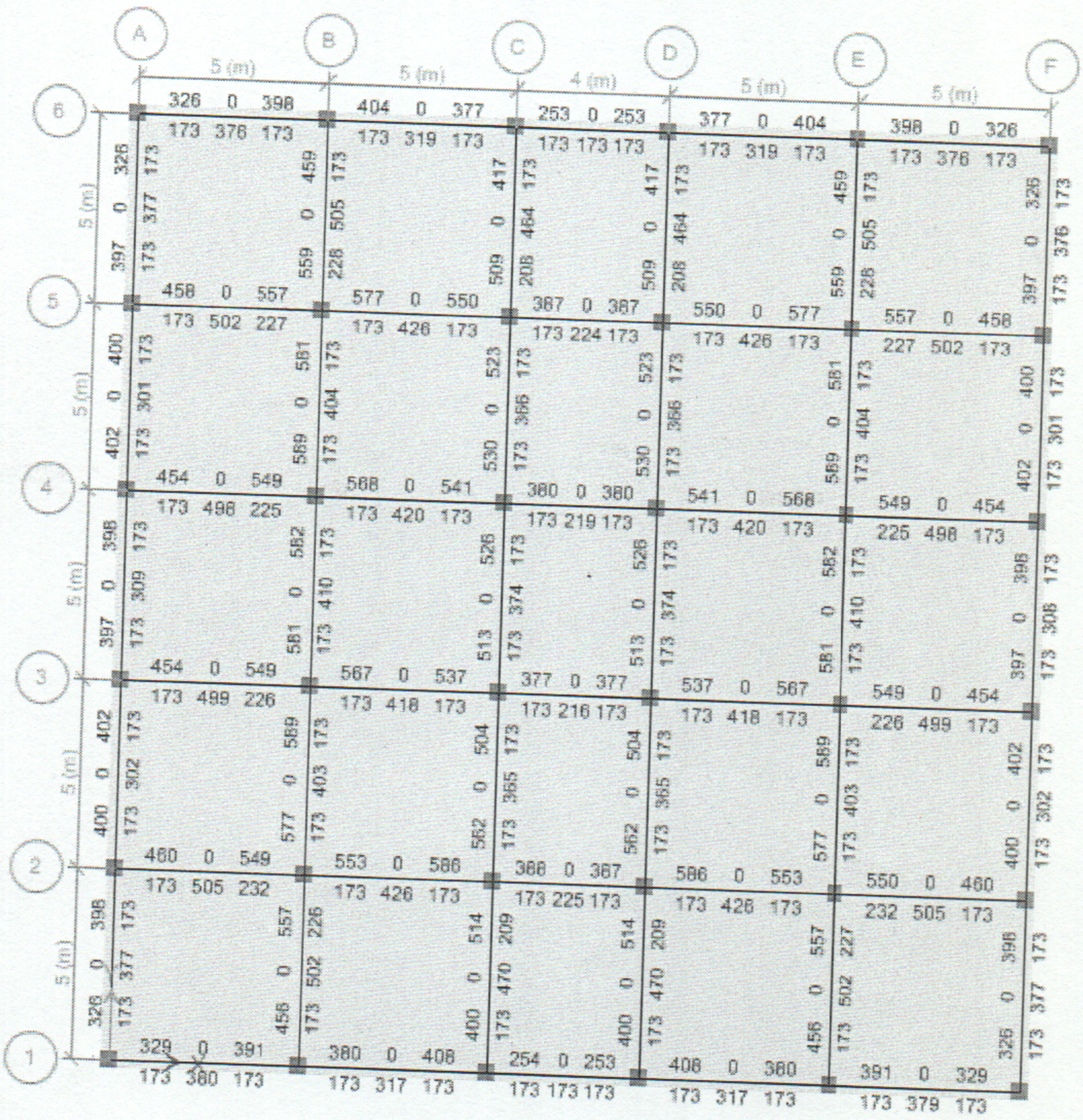
: Strat Design check:

وهو أمر يستحدم لبدايه اجراء التصميم ، وهذة القائمة (قائمة Designi) لن تكون فعالة اذا لم نجري التحليل للنموذج ، ولن تكون فعالة اذا لم تحتوي النموذج علي عناصر frame elemert في النموذج ، ويقابل هذا الامر (SHif t+f6)

Diplay Design info:

وهو أمر يستخدم لاظهار معلومات التصميم ولاتستطيع الحصول علي معلومات التصميم الا بعد طلب الامر Start Designg ، عندها تظهر نافذة يمكن طلب العديد من نتائج التصميم مثل (التسليح الطولي، والتسليح العرضي)ويقابل الامر (SHIF+CTRL+F6).

(4-8)تصميم الابيام والأعمدة:

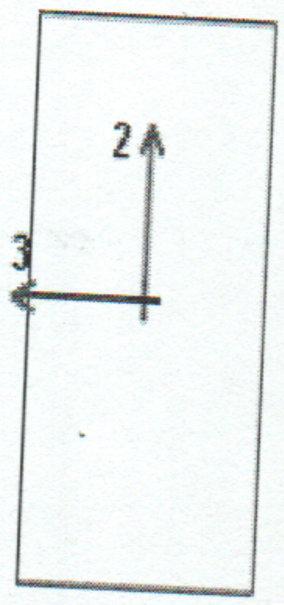


شكل(4-27) يوضح مساحه حديد التسليح في الابيام والاعمدة

لعرض تفاصيل ادق نغضط Clike يمين علي البيم او العمود ثم نضغط Summary،وتم الحصول علي النتائج Report به التفاصيل

جدول(4-2) يوضح خلاصة تصميم الابيام

BS 8110-97 Beam Section Design



Beam Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (mm)	LLRI
Story5	B46	729	B	DCon4	4775	5000	1

Section Properties

b (mm)	h (mm)	b_f (mm)	d_s (mm)	d_{ct} (mm)	d_{cb} (mm)
250	450	250	0	41	41

Material Properties

E_c (MPa)	f_{cu} (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (MPa)	f_{yv} (MPa)
24855.58	25	1	415	250

جدول(4-3) يوضح تفاصيل حديد التسليح الاعمده

Section Properties

b (mm)	h (mm)	b_f (mm)	d_s (mm)	d_{ct} (mm)	d_{cb} (mm)
250	450	250	0	41	41

Material Properties

E_c (MPa)	f_{cu} (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (MPa)	f_{yv} (MPa)
24855.58	25	1	415	250

Design Code Parameters

γ_C	γ_S	γ_M
1.5	1.15	1.25

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_3

	Design -Moment kN-m	Design +Moment kN-m	-Moment Rebar mm²	+Moment Rebar mm²	Minimum Rebar mm²	Requi Reba mm
Top (+2 Axis)	-75.1795		549	0	173	549
Bottom (-2 Axis)		0	0	0	0	0

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_2

Shear V kN	Shear V_c / γ_M kN	Shear V_s / γ_M kN	Rebar A_{sv} / mm²/m
112.8512	55.6574	57.1938	643.26

وهكذا بنفس المسار توضح جميع قيم تفاصيل حديد التسليح

جدول(4-4) يوضح مساحه حديد تسليح الأعمدة

CONCRETE BEAM REBAR TABLE (3 OF 3)

SPAN LENGTH (LC)	SECTION SIZE		LONGITUDINAL BARS							L1	L2	STIRRUPS			TYPICA ELEVATI
	WIDTH	DEPTH	A	B	C	D	F	G	H			ZONE A	ZONE B	ZONE C	
4.550 M	250 MM	450 MM	2-14 (322)	2-14	-	-	4-14 (233)	-	-	1.136 M	-	3-10@ 150 MM TYPE A (0.5)	-	21-10@ 200 MM TYPE A (0.5)	ELEVATIO
4.550 M	250 MM	450 MM	-	-	2-14 (295)	-	4-14 (224)	-	-	-	-	3-10@ 150 MM TYPE A (0.5)	-	21-10@ 200 MM TYPE A (0.5)	ELEVATIO
4.550 M	250 MM	450 MM	-	-	2-14 (286)	-	4-14 (221)	-	-	-	-	3-10@ 150 MM TYPE A (0.5)	-	21-10@ 200 MM TYPE A (0.5)	ELEVATIO
4.550 M	250 MM	450 MM	-	-	2-14 (288)	-	4-14 (224)	-	-	-	-	3-10@ 150 MM TYPE A (0.5)	-	21-10@ 200 MM TYPE A (0.5)	ELEVATIO
4.550 M	250 MM	450 MM	2-14 (322)	2-14	2-14 (280)	-	4-14 (233)	-	-	1.137 M	-	3-10@ 150 MM TYPE A (0.5)	-	21-10@ 200 MM TYPE A (0.5)	ELEVATIO
4.550 M	250 MM	450 MM	2-14 (324)	2-14	-	-	4-14 (235)	-	-	1.136 M	-	3-10@ 150 MM TYPE A (0.5)	-	21-10@ 200 MM TYPE A (0.5)	ELEVATIO
4.550 M	250 MM	450 MM	-	-	2-14 (275)	-	4-14 (227)	-	-	-	-	3-10@ 150 MM TYPE A (0.5)	-	21-10@ 200 MM TYPE A (0.5)	ELEVATIO
3.550 M	250 MM	450 MM	-	-	3-14 (309)	-	4-14 (173)	-	-	-	-	3-10@ 150 MM TYPE A (0.5)	-	16-10@ 200 MM TYPE A (0.5)	ELEVATIO
4.550 M	250 MM	450 MM	-	-	3-14 (309)	-	4-14 (227)	-	-	-	-	3-10@ 150 MM TYPE A (0.5)	-	21-10@ 200 MM TYPE A (0.5)	ELEVATIO
4.550 M	250 MM	450 MM	2-14 (324)	2-14	2-14 (275)	-	4-14 (235)	-	-	1.137 M	-	3-10@ 150 MM TYPE A (0.5)	-	21-10@ 200 MM TYPE A (0.5)	ELEVATIO

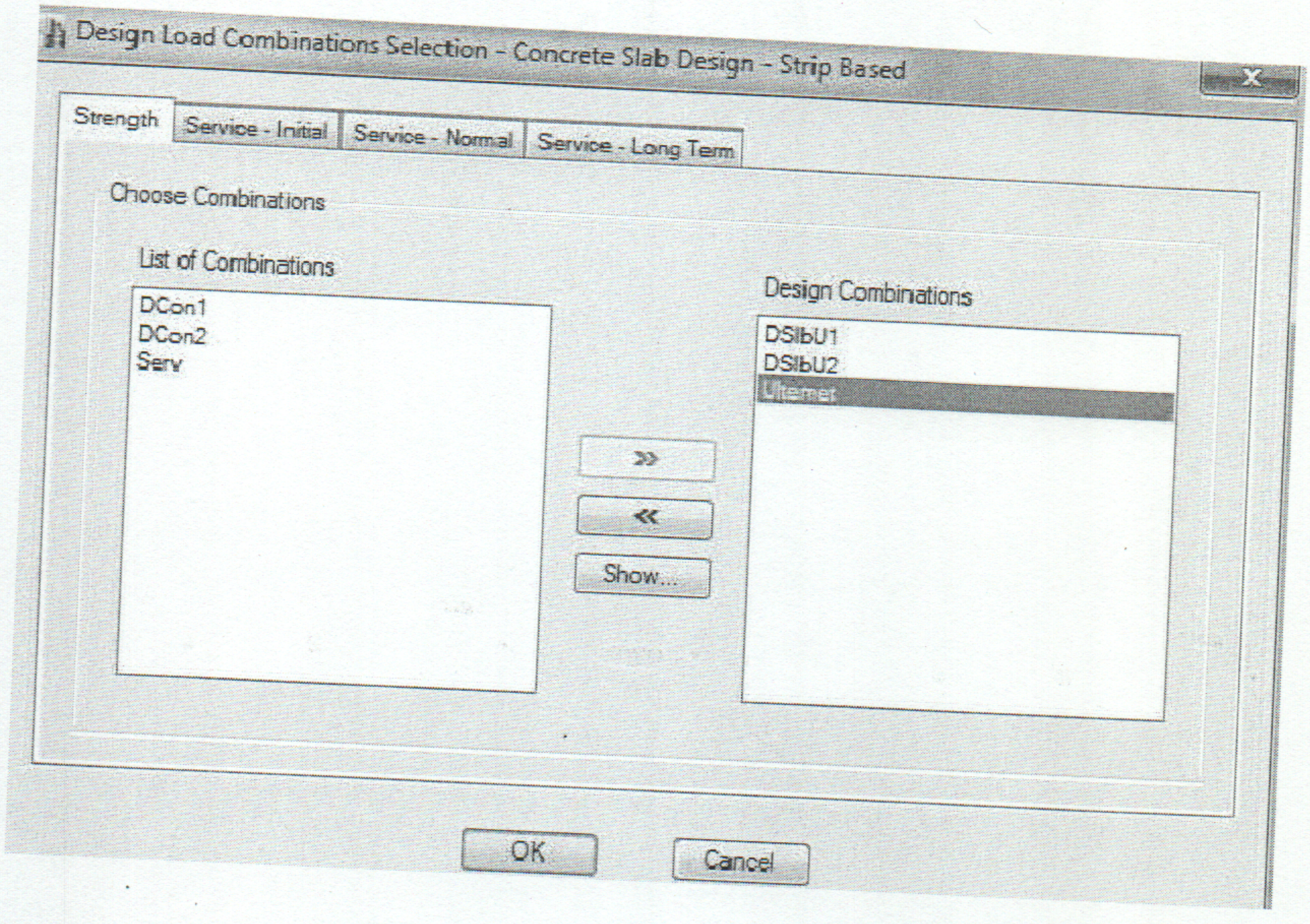
(4-9)تصميم البلاطات:

concrete slab Design_:

وهو أمر يتم من خلاله تصميم البلاطات ويقابله الاداة  في شريط الادوات الرئيسي ·

Select Design Combination:

وهو أمر في اختيار ال load combination،اي اختيار حاله دمج الحمولات المطلوبه لاجراء التصميم عليها ويطلب هذا الامر تظهر النافذة التي نحدد منها حاله الدمج المطلوبه



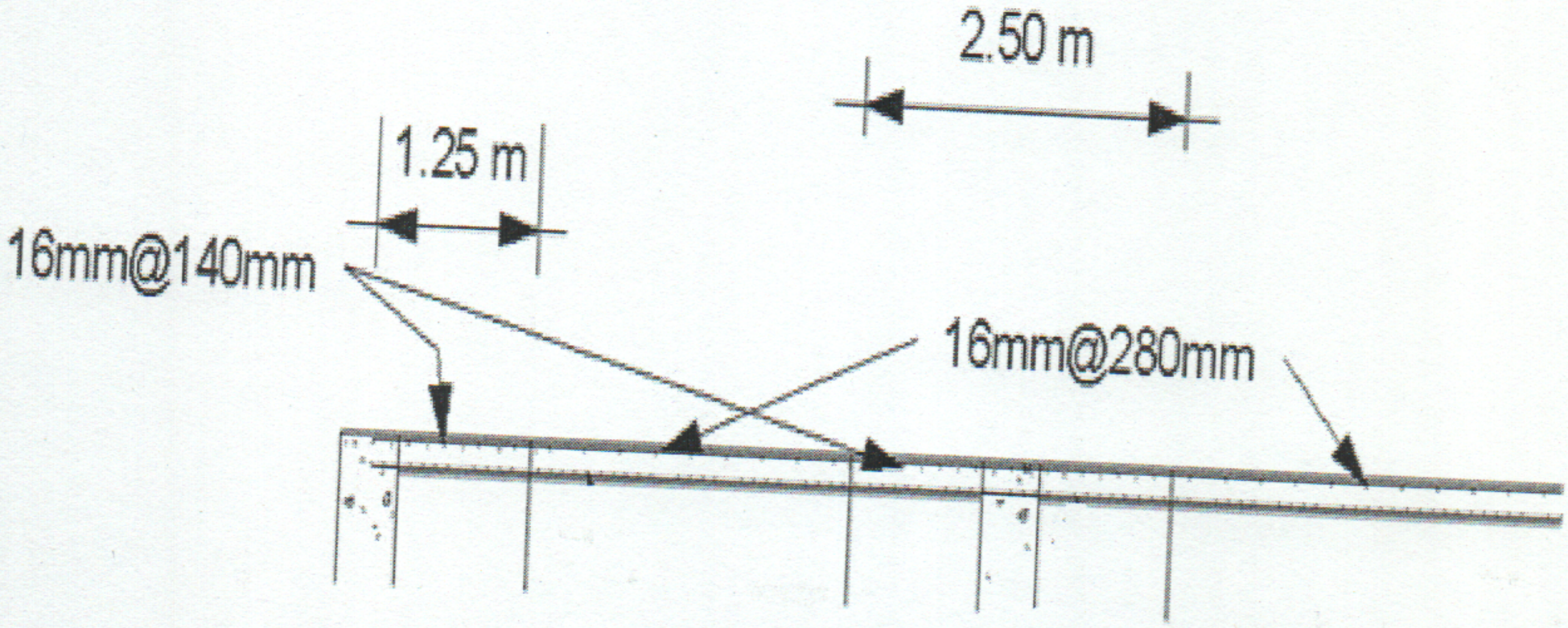
شكل(4-26) يوضح بدايه التصميم

تم النقر علي الاطار Design combination في حاله الدمج المطلوبة O K.

Start Design:

وهذا الامر يستخدم لاجراء عملية بداية التصميم ،وهذة االقائمة (Design)لم تكون نشطه ما لم يتم اجراء التحليل للنموذج.

(4-9)نتائج تصميم البلاطه:

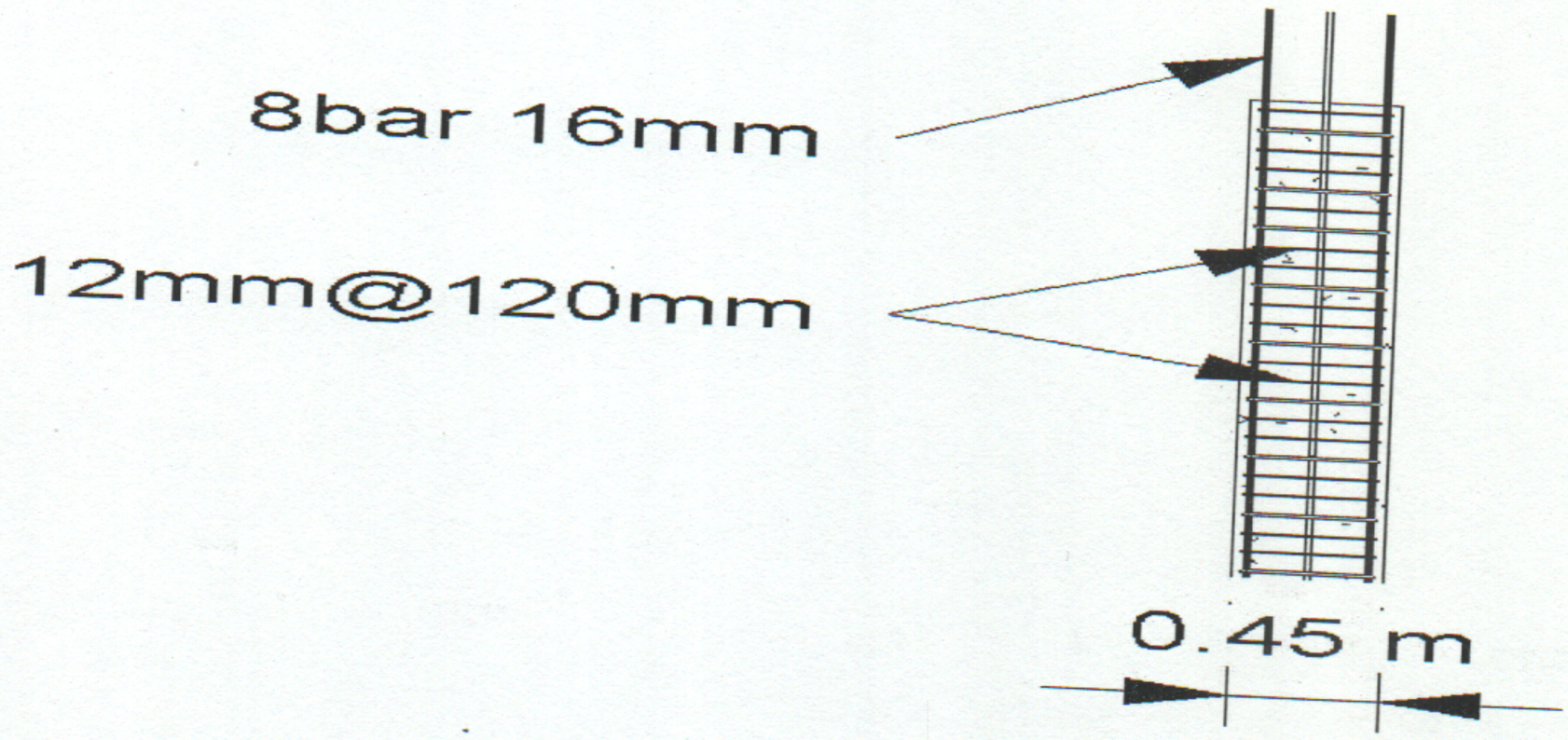


شكل(4-27) يوضح حديد تسليح البلاطه

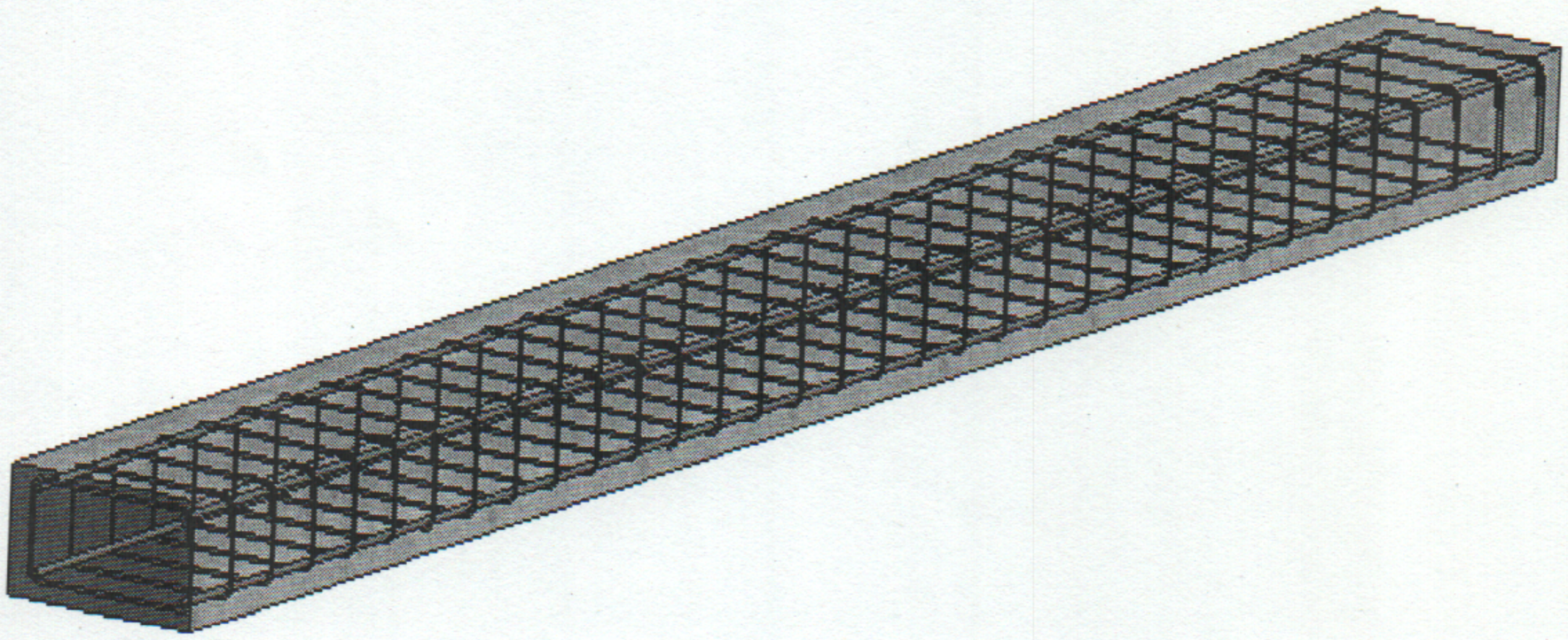
جدول (4-5) يبين تفاصيل حديد التسليح للبلاطات

نوع الحديد	شكل التوزيع	مسافة التوزيع
ø 16 mm @ 140mm c/c	شبكة علوية	1.25m من وجه الدعامة
ø 16mm @ 100mm c/c	شبكة سفلية	على كامل مساحة السقف

(4-10)نتائج تصميم العمود:

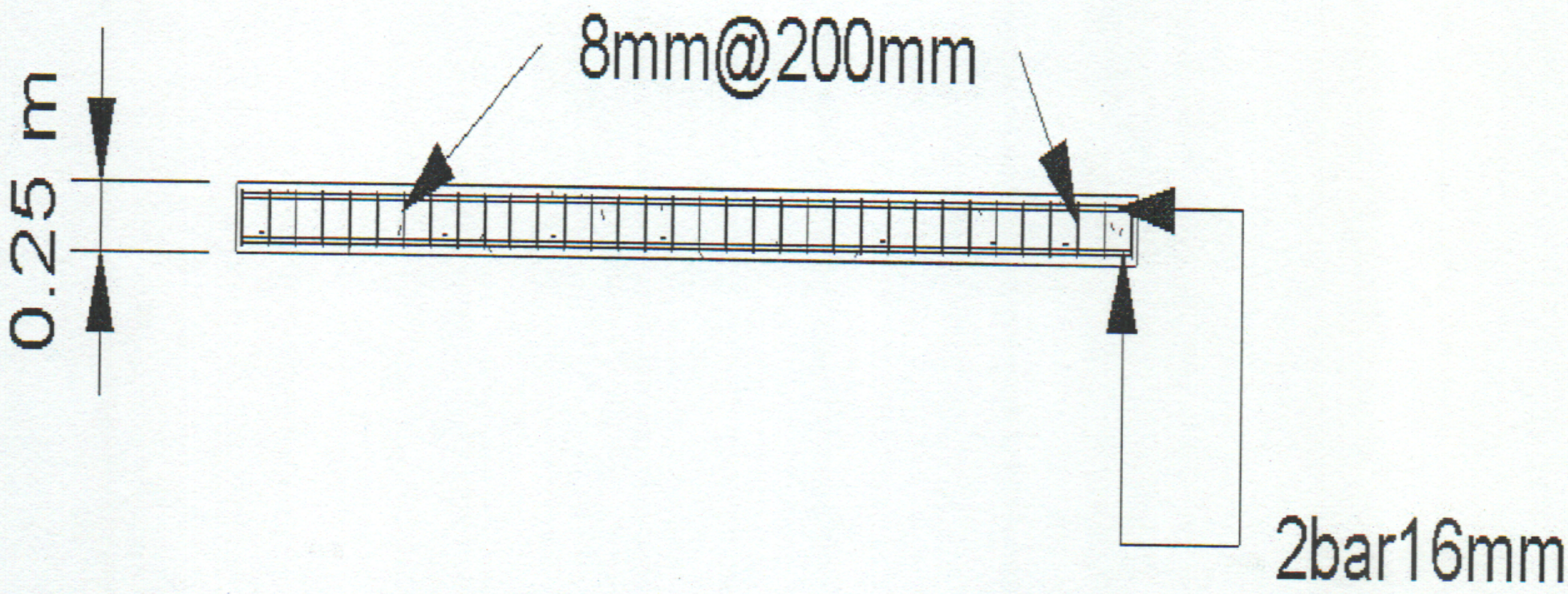


شكل(4-28) يوضح حديد تسليح العملى

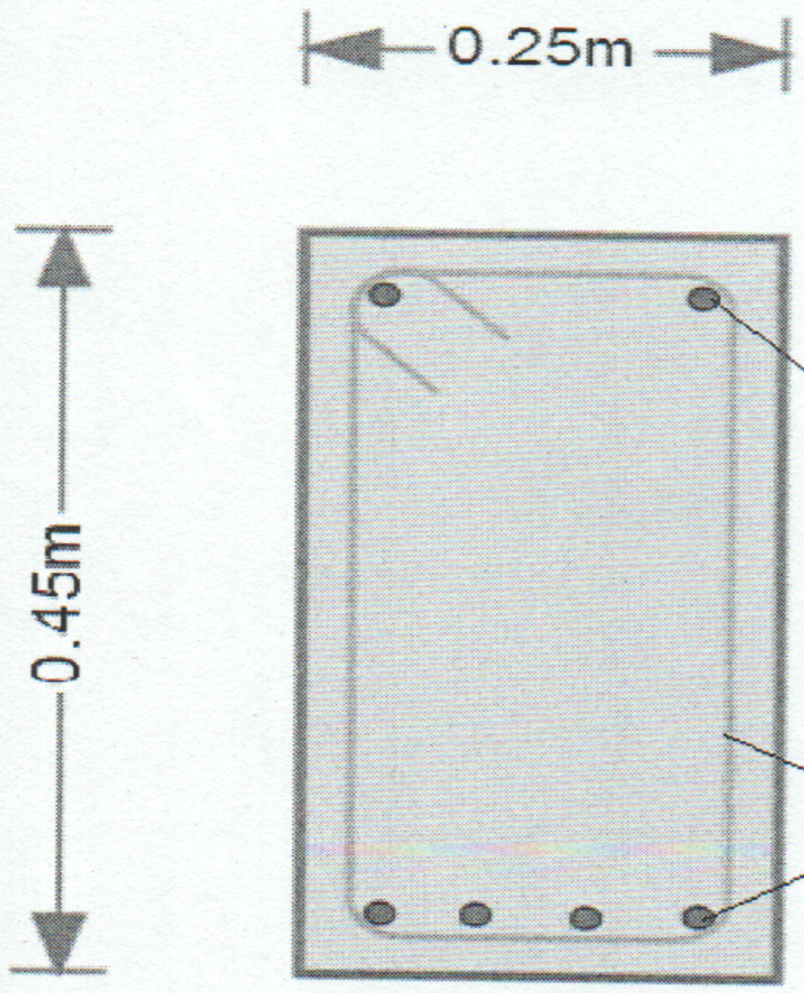


شكل(4-29) مقطع ثلاثى الابعاد يوضح تفاصيل حديد التسليح

(4-11) نتائج تصميم الابيام:



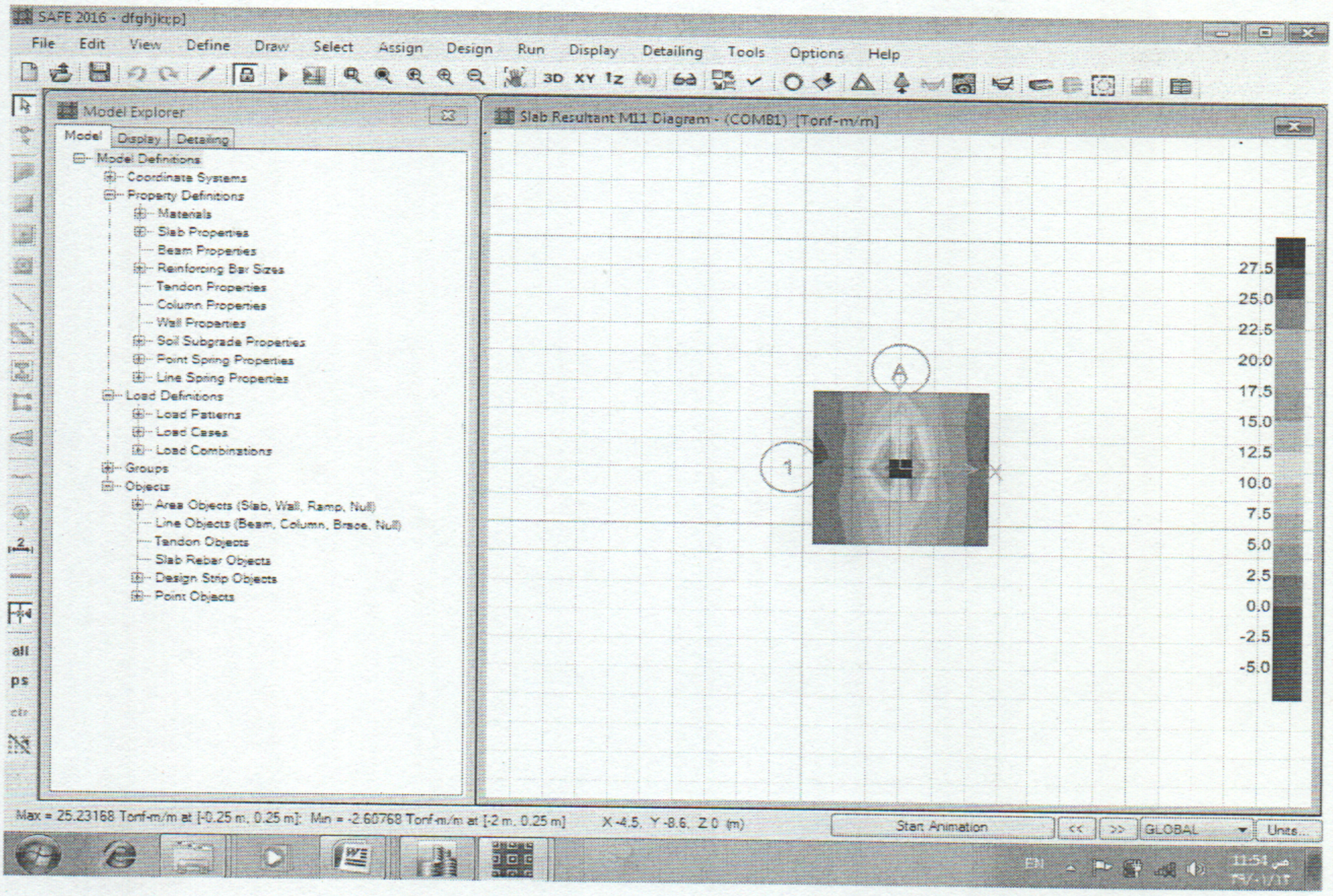
شكل(4-30) يوضح حديد تسليح البيم



شكل(4-31) تفاصيل حديد التسليحBeam

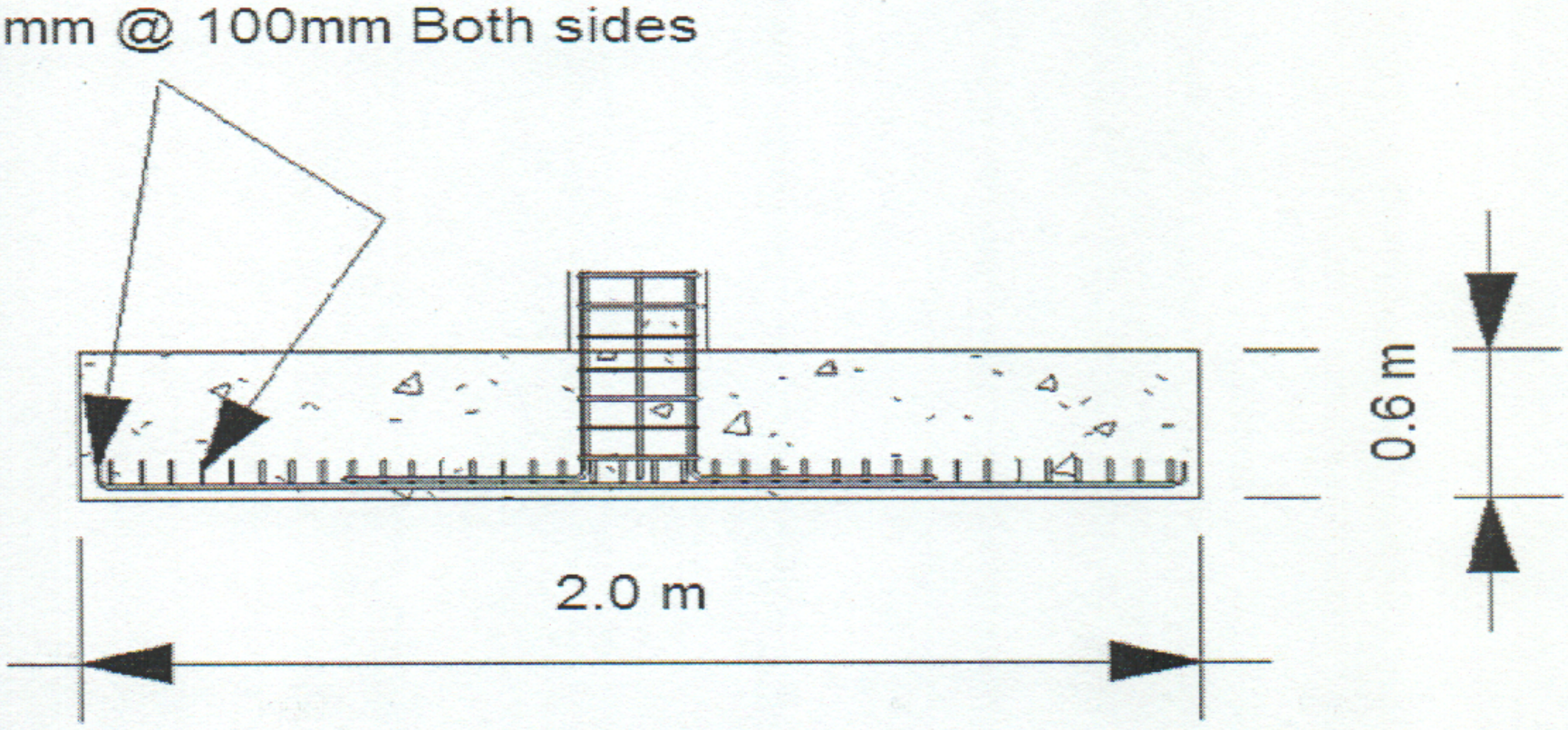
(4-12)تصميم القواعد:

يتم تصميم القواعد باستخدام اكبر حمل ساقط من الاعمده للقاعده ويسمى الحمل التصميمى للقواعد وتم تصميم قاعده وسطيه باستحدام برنامج SAFE. تظهر الصوره اقصى عزم على القاعده وقيمته $27.5\ kN.m$ يتم وضع حديد تسليح على أساسه و لقد تم اختيار حديد قطره 16mm و الذى يوفر عزم قيمته $32.4\ kN.m$ لنجد ان هذا العزم يجعل القاعده فى حالة امان والصوره توضح ذلك

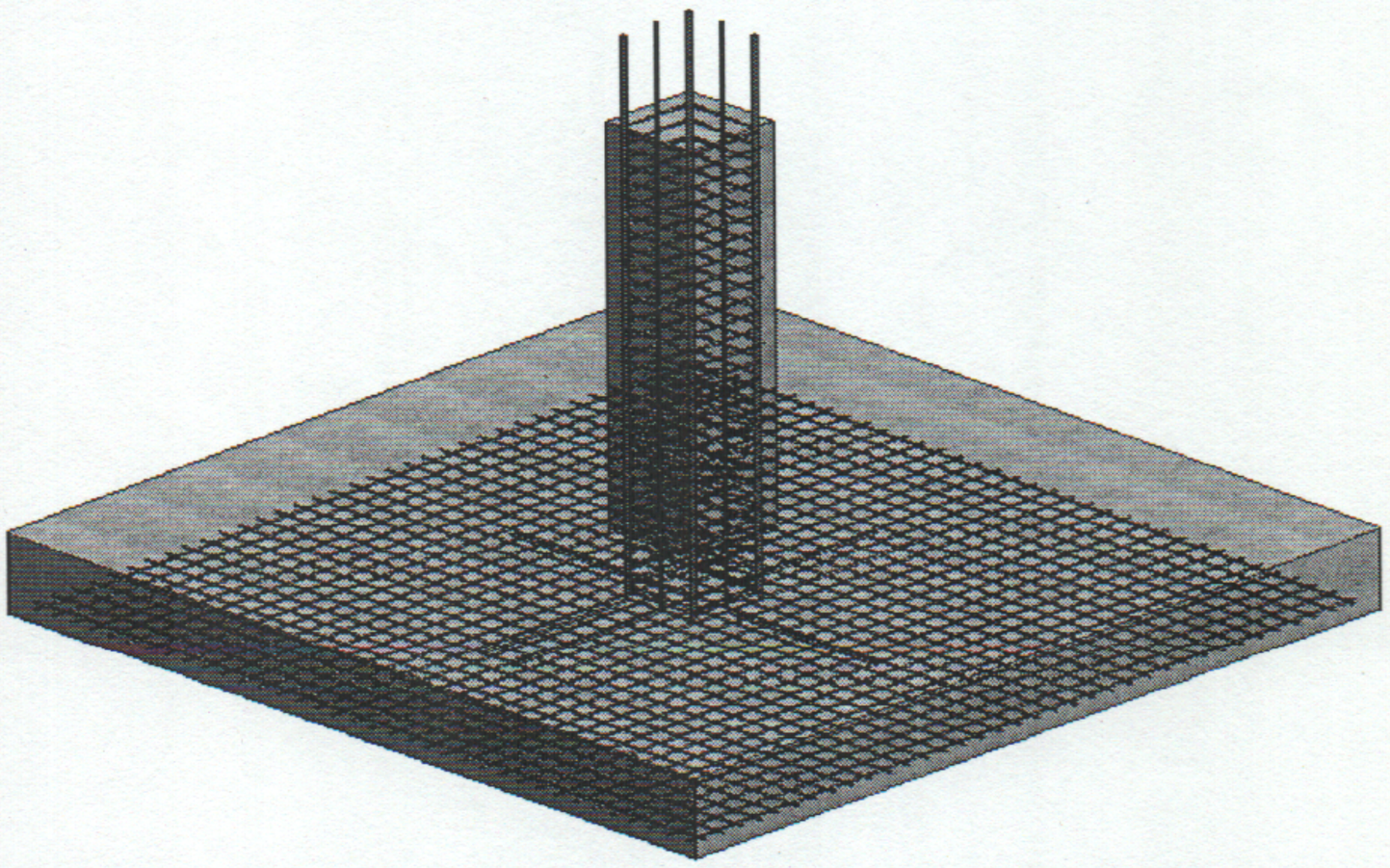


شكل(4-32) يوضح العزوم على القاعده

(4-13)تصميم القاعده:



الشكل (4-33) مقطع عرضي يبين توزيع حديد التسليح في قاعدة خرسانية



الشكل(4-34) يبن شكل ثلاثي الأبعاد لشكل توزيع حديد التسليح

Columm design

	Reaction		Ac	B	t	As	ϕ	As	NO OF	Models
colume	F3	pu ton	cm2	cm 2	cm 2	cm 2	mm	1 brs	Bars e	
nomber	ton									
Colume29	1177	117.7	1021	45	40	10.8	16	2.01	6	
Colume31	1177	117.7	1021	45	40	10.8	16	2.01	6	
Colume36	1177	117.7	1021	45	40	10.8	16	2.01	6	
Colume1	1177	117.7	1021	45	40	10.8	16	2.01	6	
Colume6	1177	117.7	1021	45	40	10.8	16	2.01	6	
Colume3	1540	154	1335	45	40	13.4	16	2.01	8	COLUME 1 10ϕ16MM
Colume4	1542	154.2	137	45	40	13.4	16	2.01	8	
Colume33	1761	176.1	1528	45	40	15.3	16	2.01	8	
Colume34	1761	176.1	1528	45	40	15.3	16	2.01	8	
Colume2	1924	192.	166	45	40	16.	16	2.0	10	

4		4	8			7		1		
Colume1 3	1924	192.4	168	45	40	16.7	16	2.01	10	
Colume1 8	1924	192.4	168	45	40	16.7	16	2.01	10	
Colume1 9	1924	192.4	168	45	40	16.7	16	2.01	10	
Colume2 5	1941	194.1	168	45	40	16.8	16	2.01	10	
Colume3 0	1941	194.1	168	45	40	16.8	16	2.01	10	
Colume7	1942	194.2	168	45	40	16.8	16	2.01	10	
Colume1 2	1942	194.2	168	45	40	16.8	16	2.01	10	
Colume3 2	1948	194.8	169	45	40	16.9	16	2.01	10	
Colume3 5	1948	194.8	169	45	40	16.9	16	2.01	10	
Colume2	1953	195.3	169	45	40	16.9	16	2.01	10	
Colume5	1953	195.3	169	45	40	16.9	16	2.01	10	

Columm design

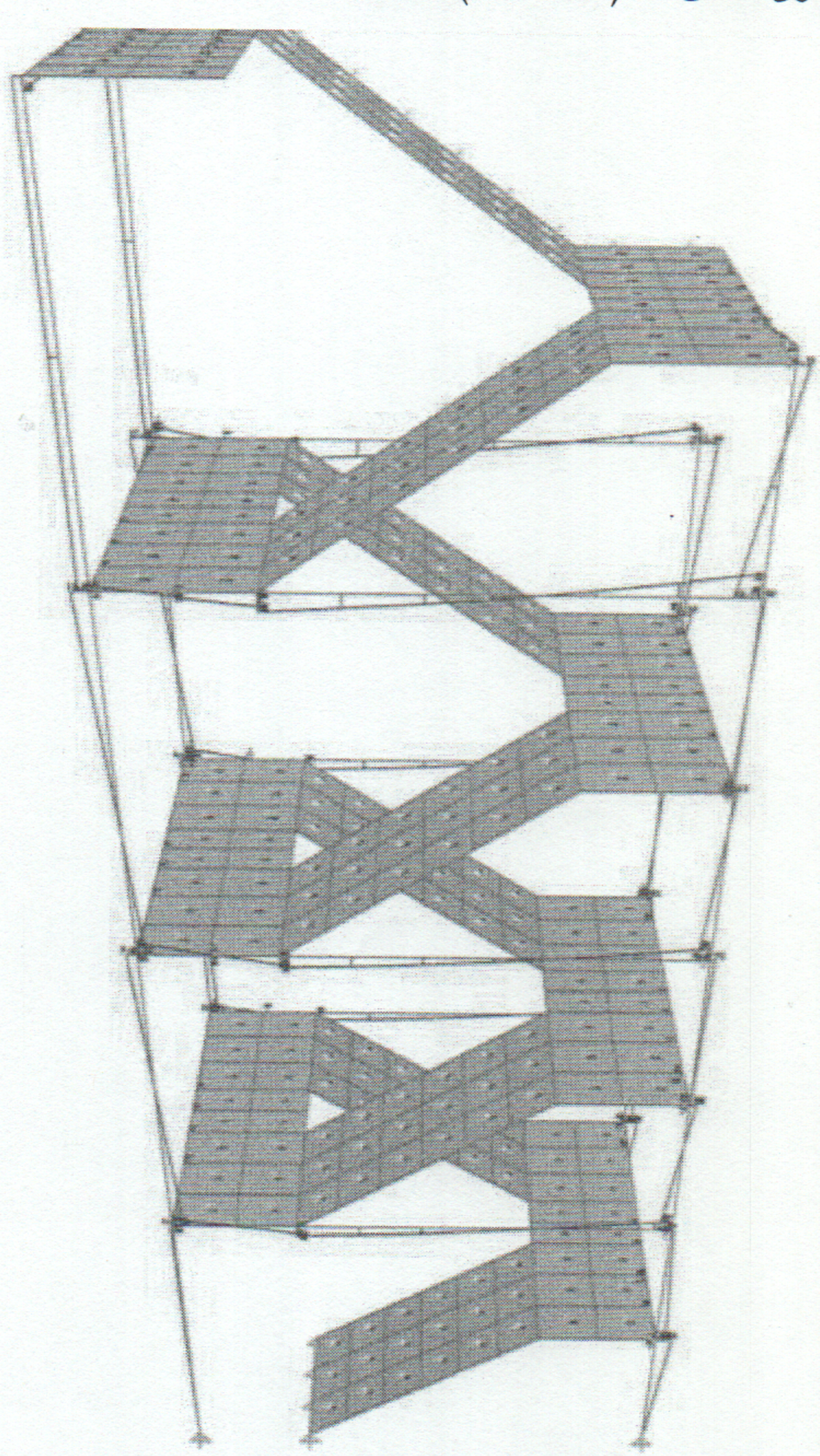
	Reaction		Ac	B	t	As	ϕ	As	NO OF	Models
colume	F3	pu ton	cm2	cm2	cm2	cm2	mm	1 brs	Barse	
Colume9	2611	261.1	2264.4	45	55	22.6	16	2.011	12	COLUME 2 14ϕ16MM
Colume10	2613.2	261.32	2266.3	45	55	22.7	16	2.011	12	
Colume21	2826.4	282.64	2451.2	45	55	24.5	16	2.011	14	
Colume22	2826.4	282.64	2451.2	45	55	24.5	16	2.011	14	
Colume15	2829.6	282.96	2454	45	55	24.5	16	2.011	14	
Colume16	2829.6	282.96	2454	45	55	24.5	16	2.011	14	
Colume27	2846.8	284.68	2468.9	45	55	24.7	16	2.011	14	
Colume20	3115.5	311.55	2702	45	65	27	16	2.011	14	
Colume23	3115.5	311.55	2702	45	65	27	16	2.011	14	
Colume14	3116.5	311.65	2702.8	45	65	27	16	2.011	14	
Colume17	3116.5	311.65	2702.8	45	65	27	16	2.011	14	

Colume26	3133.7	313.37	2717.77	45	65	27.2	16	2.011	14	
Colume28	3133.7	313.37	2717.77	45	65	27.2	16	2.011	14	
Colume8	3136.2	313.62	2719.99	45	65	27.2	16	2.011	14	
Colume11	3136.9	313.69	2720.55	45	65	27.2	16	2.011	14	

(4-14)تحليل السلم:

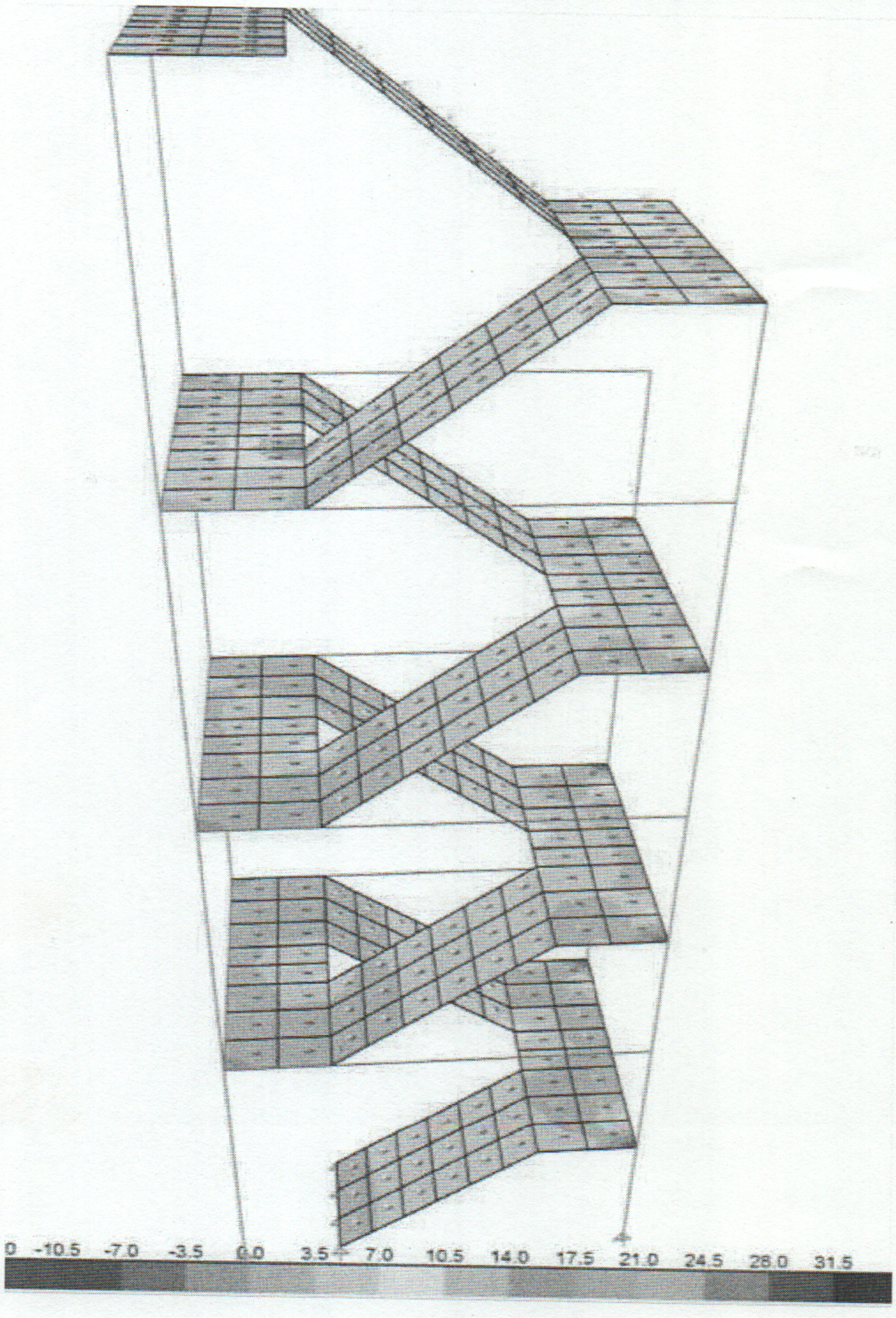
تم تحليل السلم بواسطة برنامج SAP2000.

4-14-1قوى القص (2-2) Shear،



شكل(4-34) شكل يوضح نتيجة تحليل السلم (قوة القص)

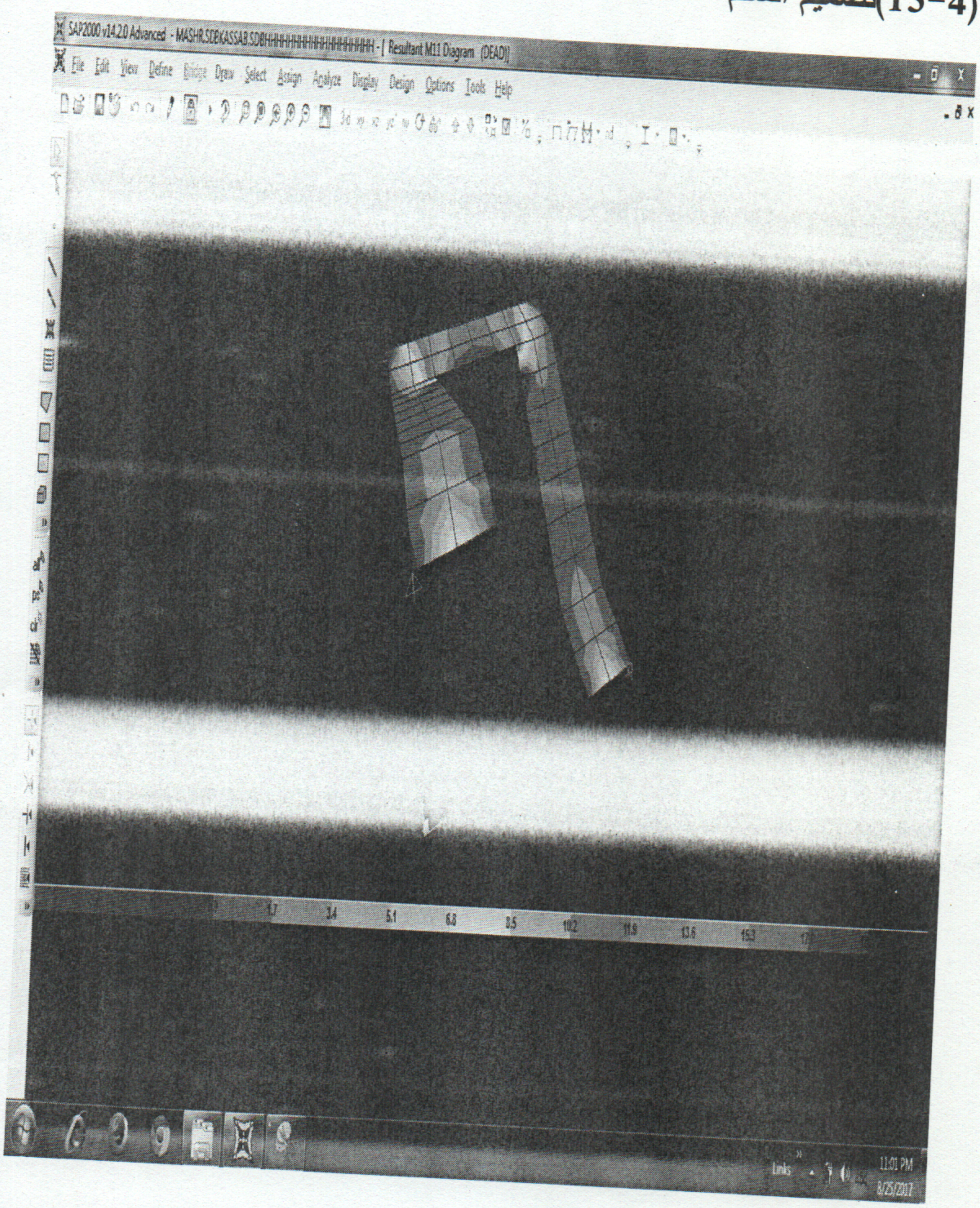
4-14-2عزم الانحناء للسلم Moment (3-3)



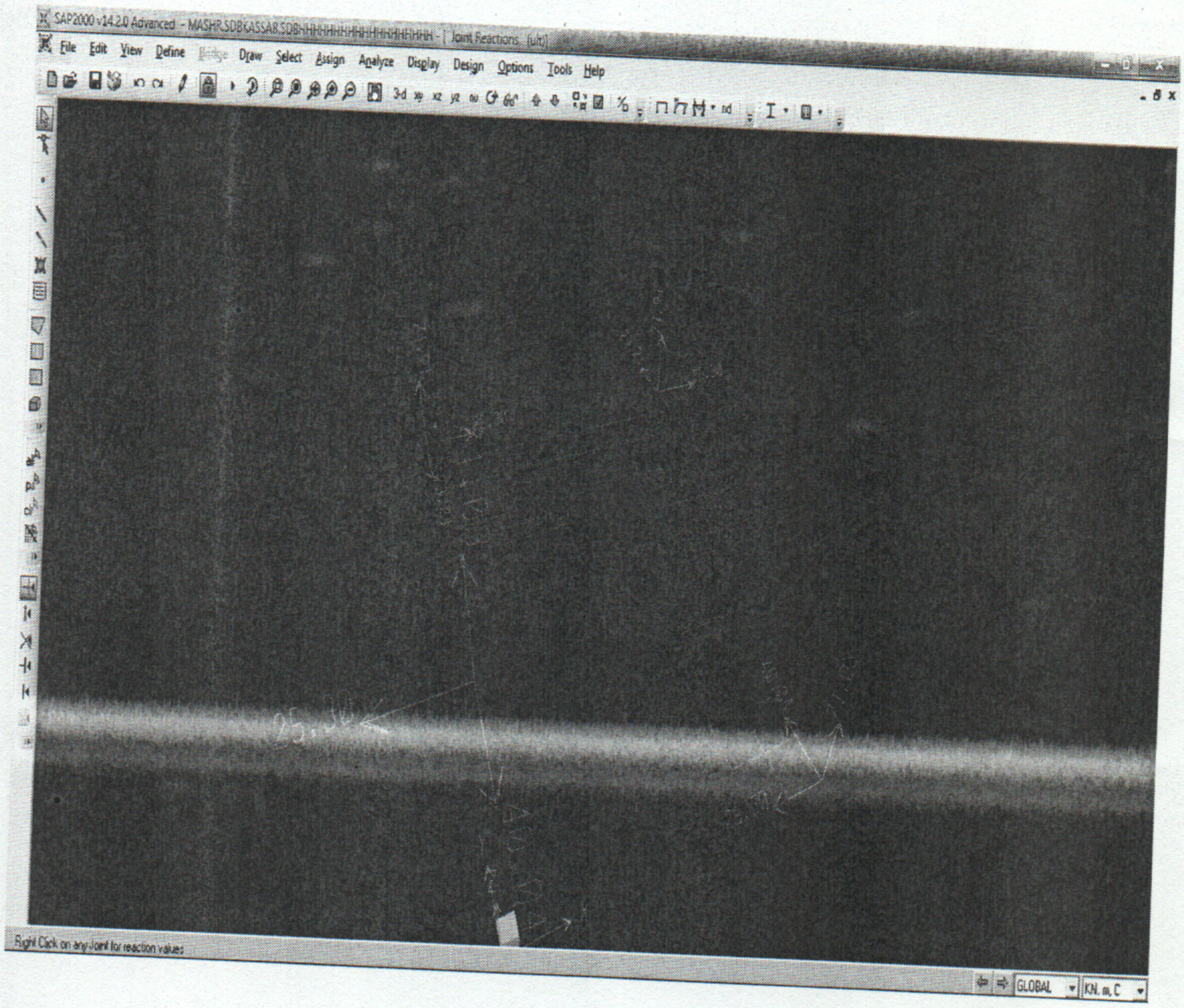
شكل(4-35) يوضح نتيجة تحليل بلاطات السلم

Min=16.575 Max=31.585

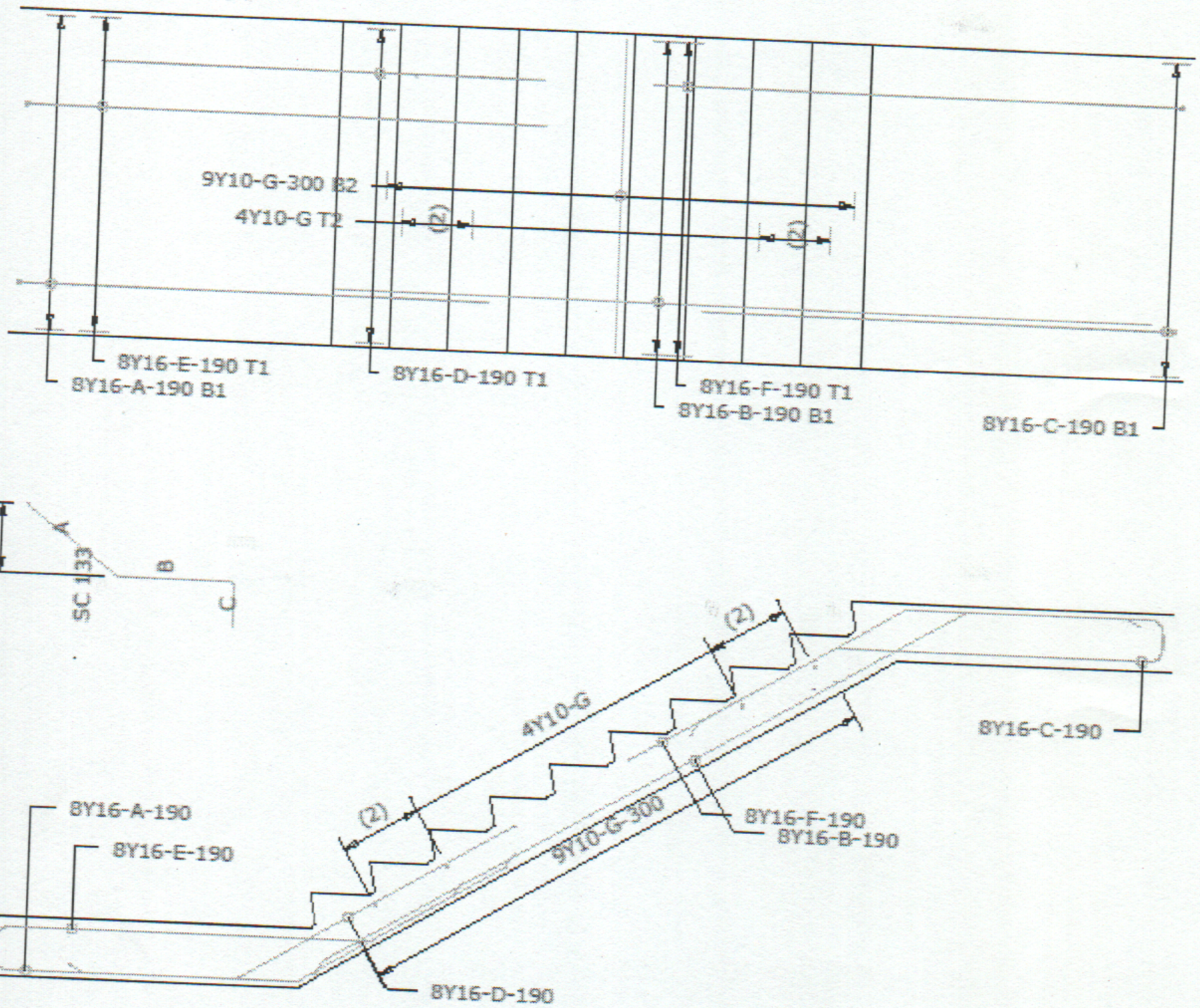
(4-15)تصميم السلم:



شكل(4-36) يوضح تصميم السلم والعزم فى قلبة السلم



شكل (4-37)يوضح تصميم السلم وردود الافعال



شكل (4-38)يوضح تفاصيل حديد التسليح

الفصل الخامس

الخلاص والتوصيات

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

(5-1)الخلاصة:

تم في هذا البحث تحليل وتصميم الأعضاء الأنشائية لمبني سكني مكون من أربعة طوابق بالحاسوب بإستخدام برنامج (SAP2000@ETABS@SAFE) وفقاً لإشتراطات المدونة البريطانية ومن ثم الحصول علي النتائج القوي والعزوم علي البلاطات والأبيام ، وردود الأفعال علي الاعمدة الأساسات تفاصيل تسليح الأعضاء الأنشائية وشرح الأحمال المعرض لها المبني وتراكيبها وكذلك التعرف علي خصائص المواد والمقاطع المستخدمة في المشروع.

وكانت نتائج التصميم النهائية:

- ✓ بلاطات بسمك (200) mm
- ✓ أبيام بأبعاد mm(250*400)
- ✓ أعمدة بأبعاد mm (450*450)
- ✓ قواعد مفردة بأبعاد mm(2000*2000)
- ✓ سلم بأبعاد:
  - بلاطة بسمك 500mm

L=400mm Going=250mm RISE=.mm150

(5-2)التوصيات:

- نوصي الباحثين مستقبلاً بتصميم المنبي بنفس الطريقة علي أن يكون التحليل والتصميم بالبرامج ويدوياً وعمل مقارنة بينهما .
- نوصي الباحثين مستقبلاً بعمل التصميم والتحليل بعدد من البرامج النتخصصة وعمل المقارنة في النتائج.
- نوصي بأن تصاحب عملية التصميم شئ من النتفيذ , وذلك لربط العمل النظري بالعملي و أن يكون الطالب قد أخذ جرعة كافية من التصميم والتنفيذ معاً لتسهل له العمل في المزيد من التطبيقات المشابهة.
- نوصي بعمل تصميم مشاريع بهياكل فولاذية.

المصادر والمراجع :

1. W.H. Mosly ,j.H–Bungery @ R.Hulse – Reinforced Concrete Desing
2. British standard 8110 .