Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill

نقابة المهندسين السوريين

فرع حمص

# البلاطات البيتونية والأدراج

محاضرات ألقيت في دورة خاصة بالمهندسين الإنشائيين
حمص من 2008/11/30 وحتى 2008/12/4

## القسم العملي

إعداد

الأستاذ الدكتور المهندس

مـــاهـــر قـــره

Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



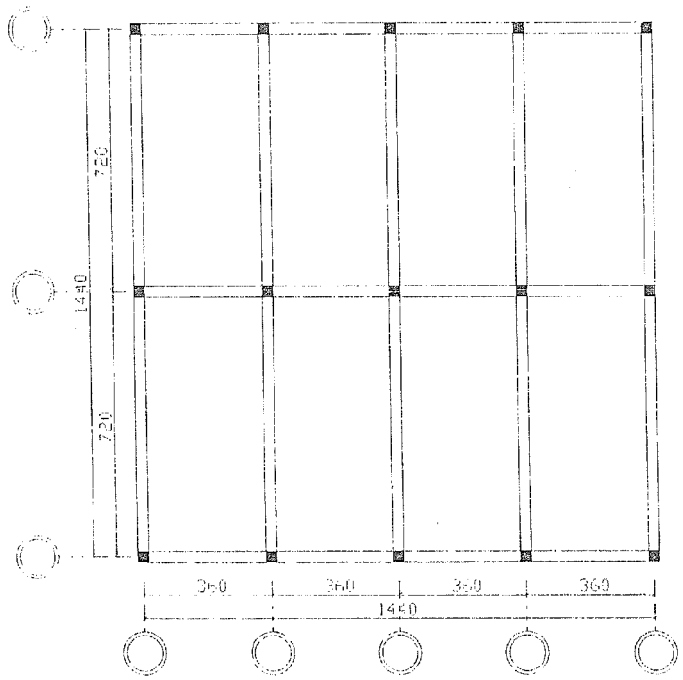
# دراسة وتصميم سقف مستودع

## باعتباره بلاطات مصمتة عاملة باتجاه واحد

أبعاد المستودع في المسقط الأفقي 14,4 x 14.4 m

التباعد بين محاور الأعمدة بالاتجاه الأفقي X هو 3,6 m

والتباعد بين محاور الأعمدة بالاتجاه الشاقولي Y هو 7,2 m .




**أولاً : خواص مواد الإنشاء**

البيتون عيار 350 $kg/m^3$ كغ اسمنت / متر المكعب ومقاومته المميزة الأسطوانية 180 $kg/cm^2$ على عمر 28 يوم .

- فولاذ التسليح الرئيسي من النوع المحلزن عالي المقاومة إجهاد خضوعه لا يقل عن 4000 $kg/cm^2$ .
- فولاذ تسليح الأساور من النوع الأملس الطري إجهاد خضوعه لا يقل عن 2400 $kg/cm^2$ .

**عند التصميم يتوجب تخفيض إجهاد خضوع الفولاذ إلى** 3600 $kg/cm^2$ .

الأستاذ الدكتور المهندس مـــاهـــر قـــره – أستاذ البيتون المسلح في قسم الهندسة الإنشائية – كلية الهندسة المدنية – جامعة البعث



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



**ثانياً : اقتراح نوع البلاطات**

يقترح دراسة السقف باعتباره مؤلف من بلاطات مصمتة

**ثالثاً : العناصر الحاملة لبلاطات السقف**

تستند بلاطات السقف من جهاتها الأربعة على جوائز متدلية والتي تستند بدورها كما في الشكل على الأعمدة .

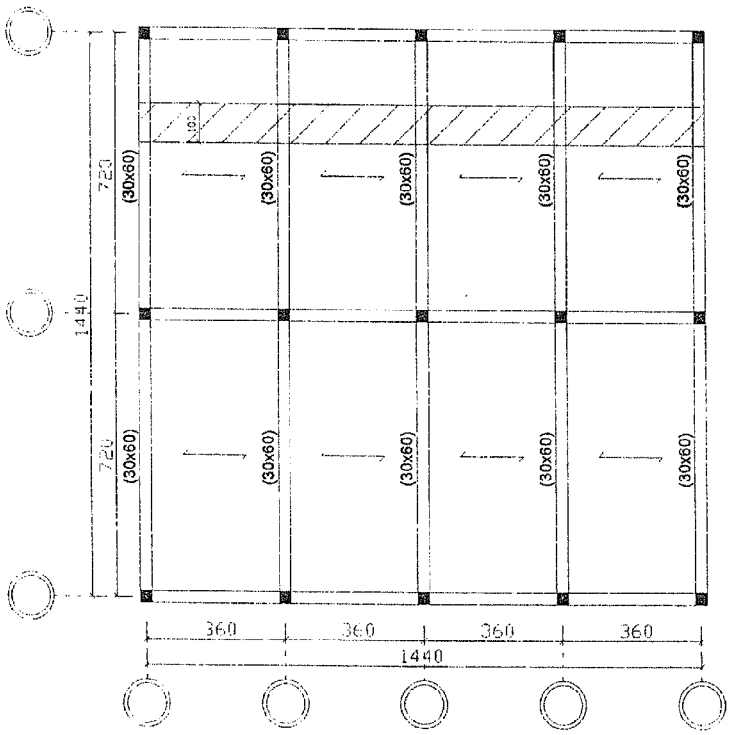
**رابعاً : تحديد أسلوب عمل البلاطات**

نحسب نسبة الاستطالة للبلاطات المختلفة

نسبة استطالة البلاطة S1 $r_{s1}=\frac{0,87.7,2}{0,87.3,6}=2$

نسبة استطالة البلاطة S2 $r_{s2}=\frac{0,87.7,2}{0,76.3,6}=2,29$

**يمكن اعتبار كافة البلاطات عاملة باتجاه واحد**






Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



## خامساً : تحديد الأبعاد الأولية للمقاطع

تحدد السماكة الدنيا تبعاً للبلاطة S1 وهي مستمرة من طرف واحد $t_{min}=\frac{360}{27}=13,33\,cm$

نعتمد سمك كلي لكافة البلاطات مقداره 14 cm .

سمك الغطاء الخرساني 1,5 cm

الارتفاع الفعال للتسليح الرئيسي d = 12 cm

**ملاحظة : تم اعتماد الأبعاد المحورية كأطوال المجازات لغاية التبسيط .**

## سادساً : حساب وتقدير الأحمال على المتر المربع من البلاطة

### أحمال الاستثمار

- أحمال دائمة وزن ذاتي للبلاطة $g_1=0,14.25=3,5\,KN/m^2$
- أحمال دائمة وزن طبقتي العزل والميول $g_2=2\,KN/m^2$
- مجموع الحمولات الدائمة $g=\sum g_i=5,5\,KN/m^2$
- الحمولات الإضافية $p=2\,KN/m^2$
- الحمولات الكلية $w=g+p=5,5+2=7,5\,KN/m^2$

### الأحمال المصعدة

- الأحمال الدائمة المصعدة $g_u=1,5.g=1,5.5,5=8,25\,KN/m^2$
- الأحمال الإضافية المصعدة $p_u=1,8.p=1,8.2=3,6\,KN/m^2$
- الأحمال الكلية المصعدة $w_u=g_u+p_u=8,25+3,6=11,85\,KN/m^2$

## سابعاً : حساب الجهود في المقاطع الحرجة

### التحقق من لزوم التحميل الشطرنجي

$$p_u=3,6 \quad : \quad \frac{g_u}{3}=\frac{8,25}{3}=2,75 \quad \therefore \quad p_u>\frac{g_u}{3}$$

**يتوجب دراسة الجهود في حالات التحميل الشطرنجي**

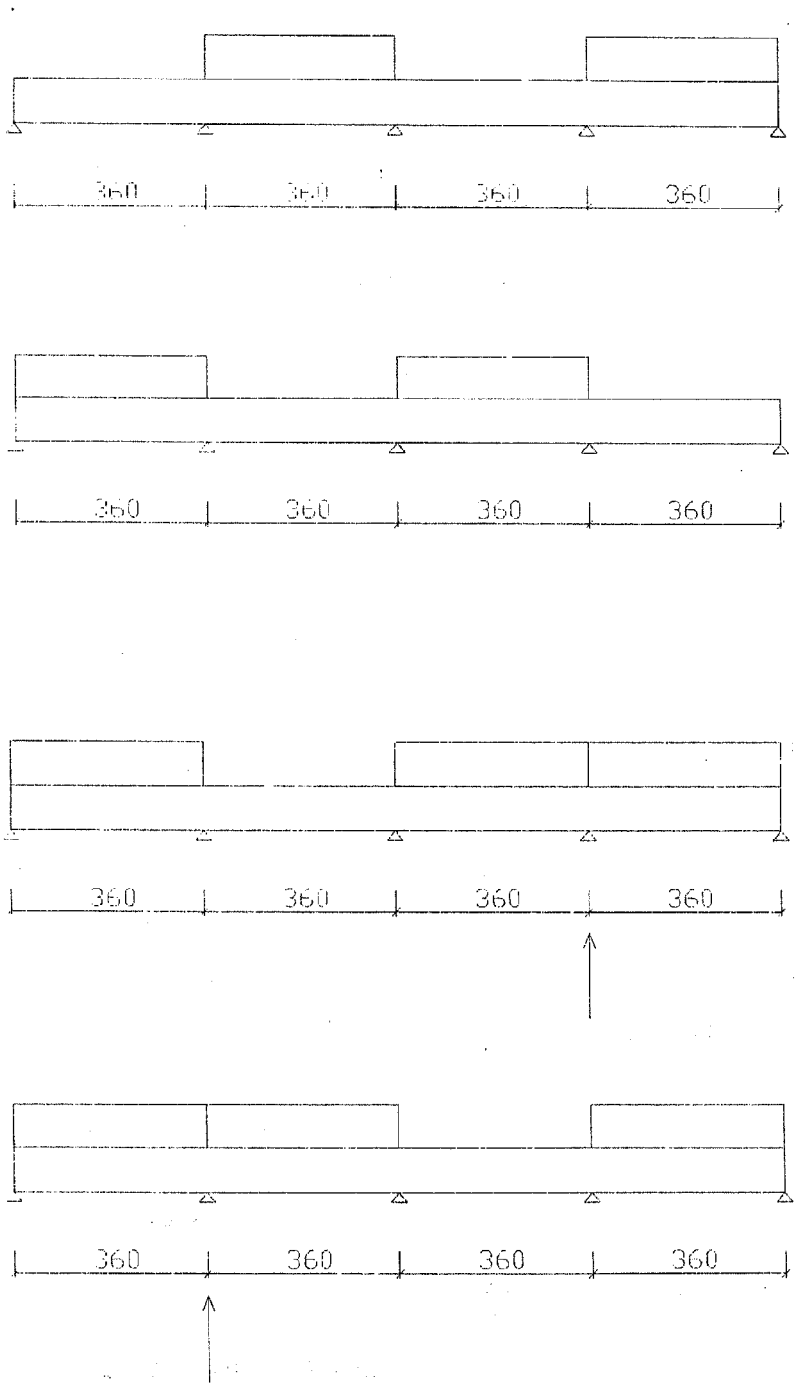


Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



حالات التحميل الشطرنجي للحصول على الجهود الأعظمية في المقاطع الحرجة



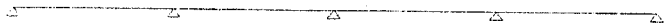


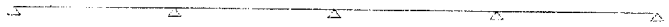

Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<<<<<<by:eng.skill



معاملات حساب العزوم وردود الأفعال بالطريقة التقريبية





عزوم الانعطاف الأعظمية في المجازات

$$M_{u1\max} = M_{u4\max} = \frac{11,85.3,6^2}{10} = 15,36\,KN.m/m$$

$$M_{u2\max} = M_{u3\max} = \frac{11,85.3,6^2}{12} = 12,8\,KN.m/m$$

عزوم الانعطاف الأصغرية فوق المساند

$$M_{ua\min} = M_{ue\min} = -\frac{11,85.3,6^2}{20} = -7,68\,KN.m/m$$

$$M_{ub\min} = M_{ud\min} = -\frac{11,85.3,6^2}{10} = -15,36\,KN.m/m$$

$$M_{uc\min} = -\frac{11,85.3,6^2}{12} = -12,8\,KN.m/m$$

ردود الأفعال في المساند

$$R_{ua\max} = R_{ue\max} = 0,5.11,85.3,6 = 21,35\,KN/m$$

$$R_{ub\max} = R_{ud\max} = 1,1.11,85.3,6 = 46,93\,KN/m$$

$$R_{uc\max} = 1.11,85.3,6 = 42,66\,KN/m$$



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



**ثامناً : تصميم وتحقيق المقاطع**

سيتم الاكتفاء في هذا المثال بتصميم المقطع الخاضع لأكبر عزم انعطاف

**المعطيات :**

$$M_{u1\max}=15,36\,KN.m/m$$

$$b=1000mm \;:\; d=120mm$$

$$f_c^{'}=18Mpa \;:\; f_y=360\,MPa$$

**حساب العوامل اللابعدية**

$$A_o=\frac{15,36.10^6}{0,9.0,85.18.1000.120^2}=0,077$$

$$\alpha=1-\sqrt{1-2.0,077}=0,08$$

$$\gamma_0=1-\frac{0,08}{2}=0,96$$

**حساب مقطع فولاذ التسليح الرئيسي**

$$A_s=\frac{15,36.10^6}{0,9.0,96.120.360}=412mm^2/m$$

نختار $$5T12/m \Rightarrow 565,5mm^2/m$$

نتحقق من مقطع التسليح بمقارنته مع مقطعي التسليح الأصغري والأعظمي

$$A_{s\min}=0,0012.1000.120=144mm^2/m$$

$$A_{s\max}=0,5\frac{535,5}{630+360}.\frac{0,85.18}{360}.1000.120=1379mm^2/m$$

$$A_{s\min}<A_s<A_{s\max} \quad o.k$$

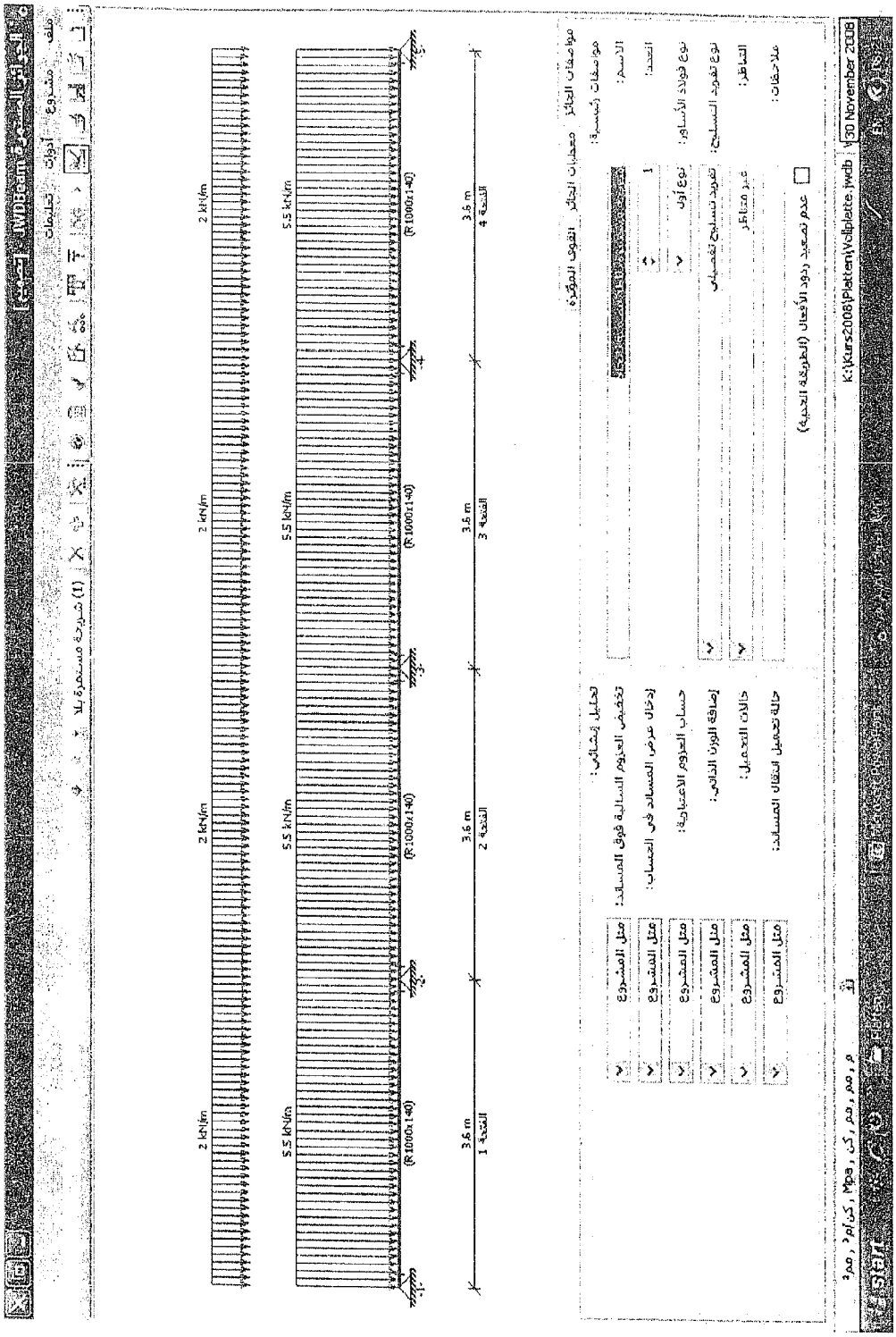
**فيما يلي عرضاً لنتائج الحساب باستخدام برامج التحليل والتصميم الإنشائي :**



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<<<<<<by:eng.skill



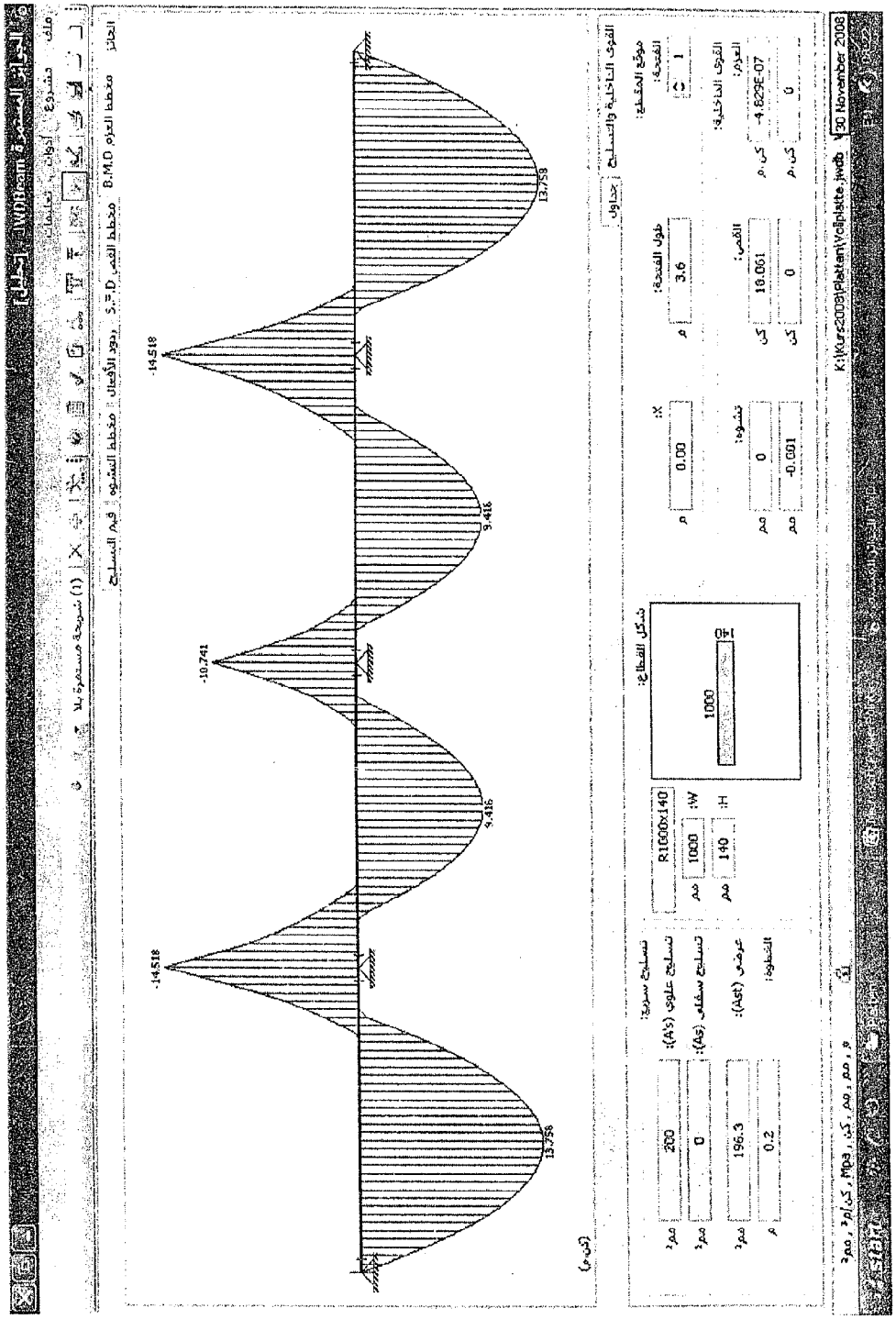





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



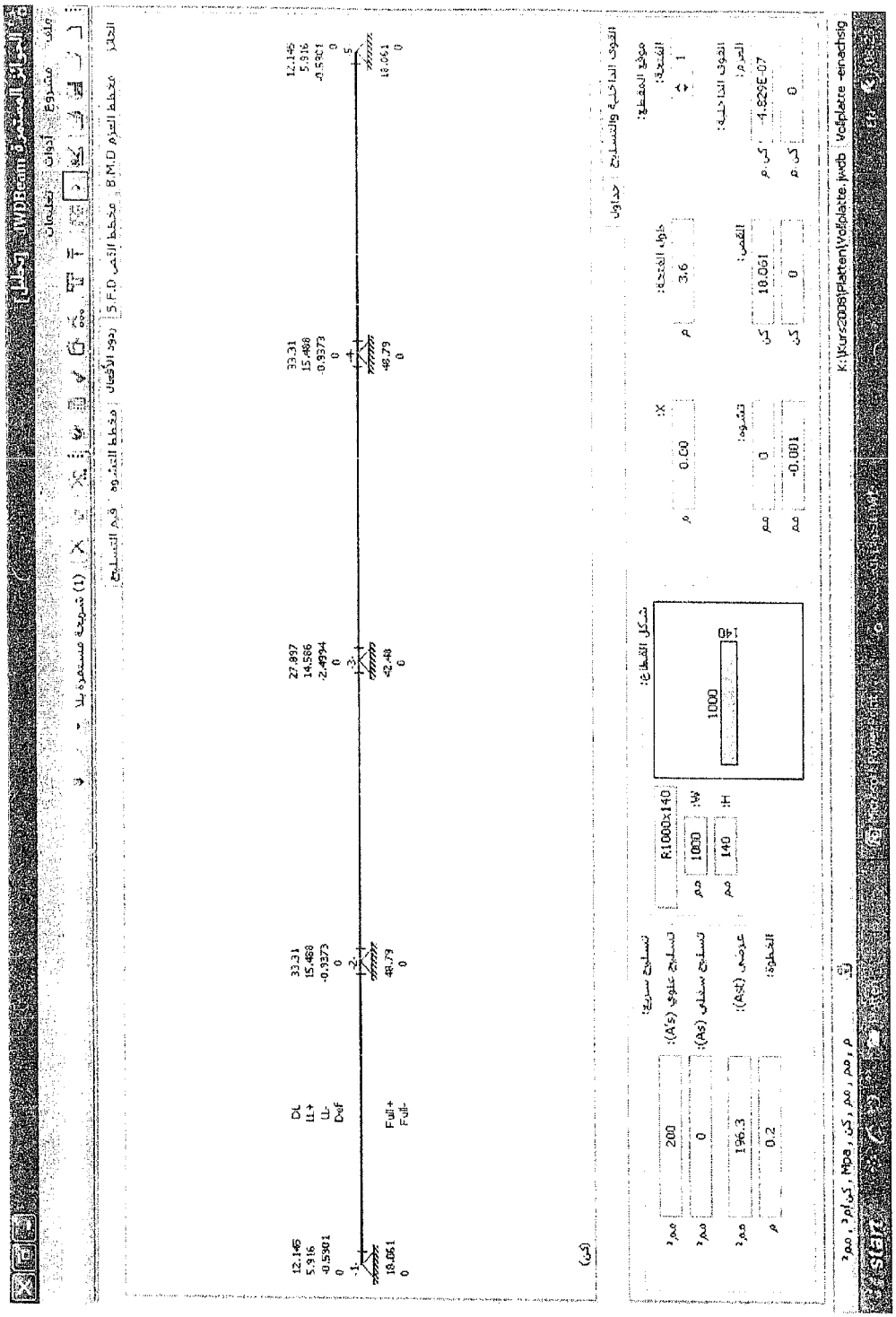





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<<<<<<by:eng.skill



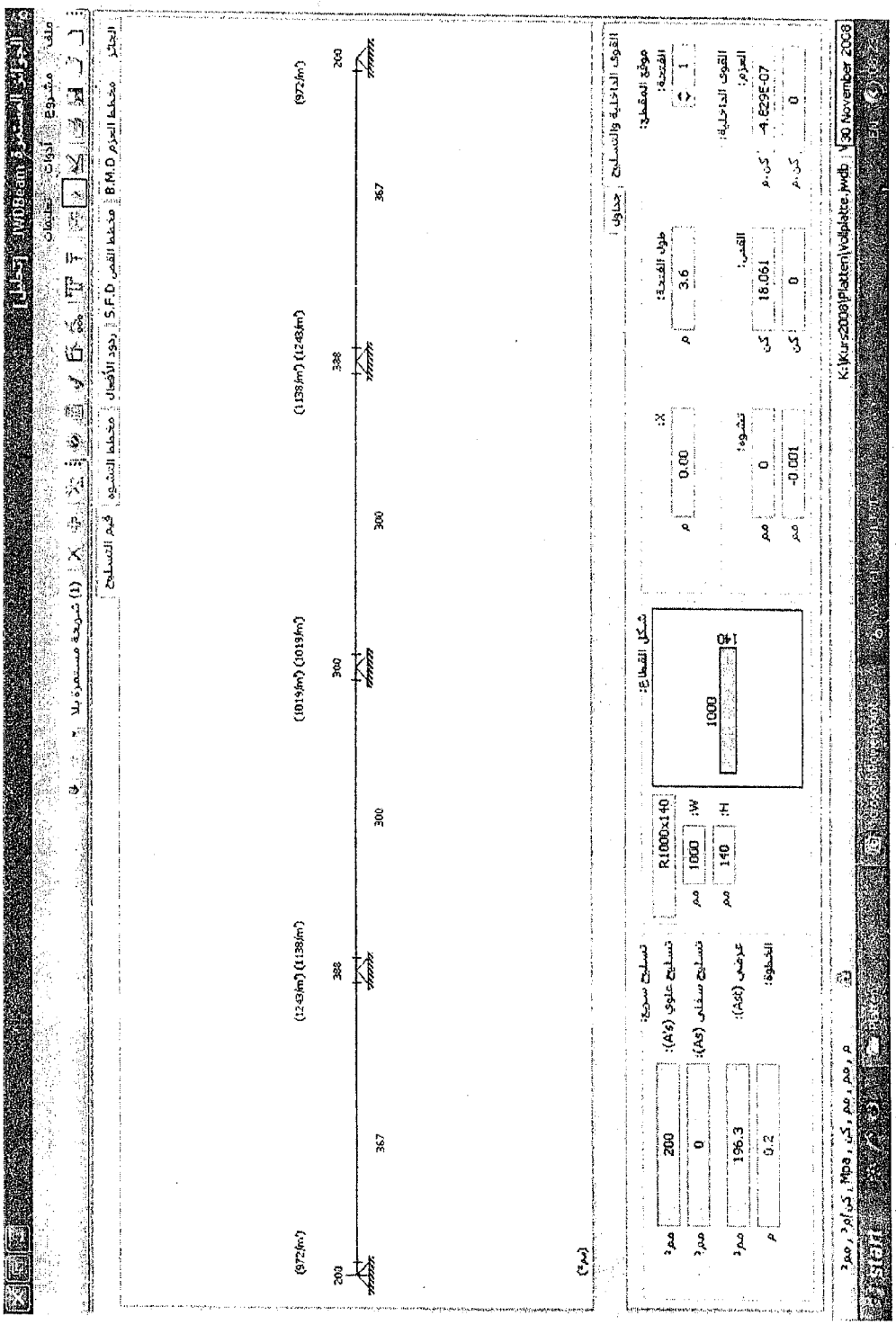




Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



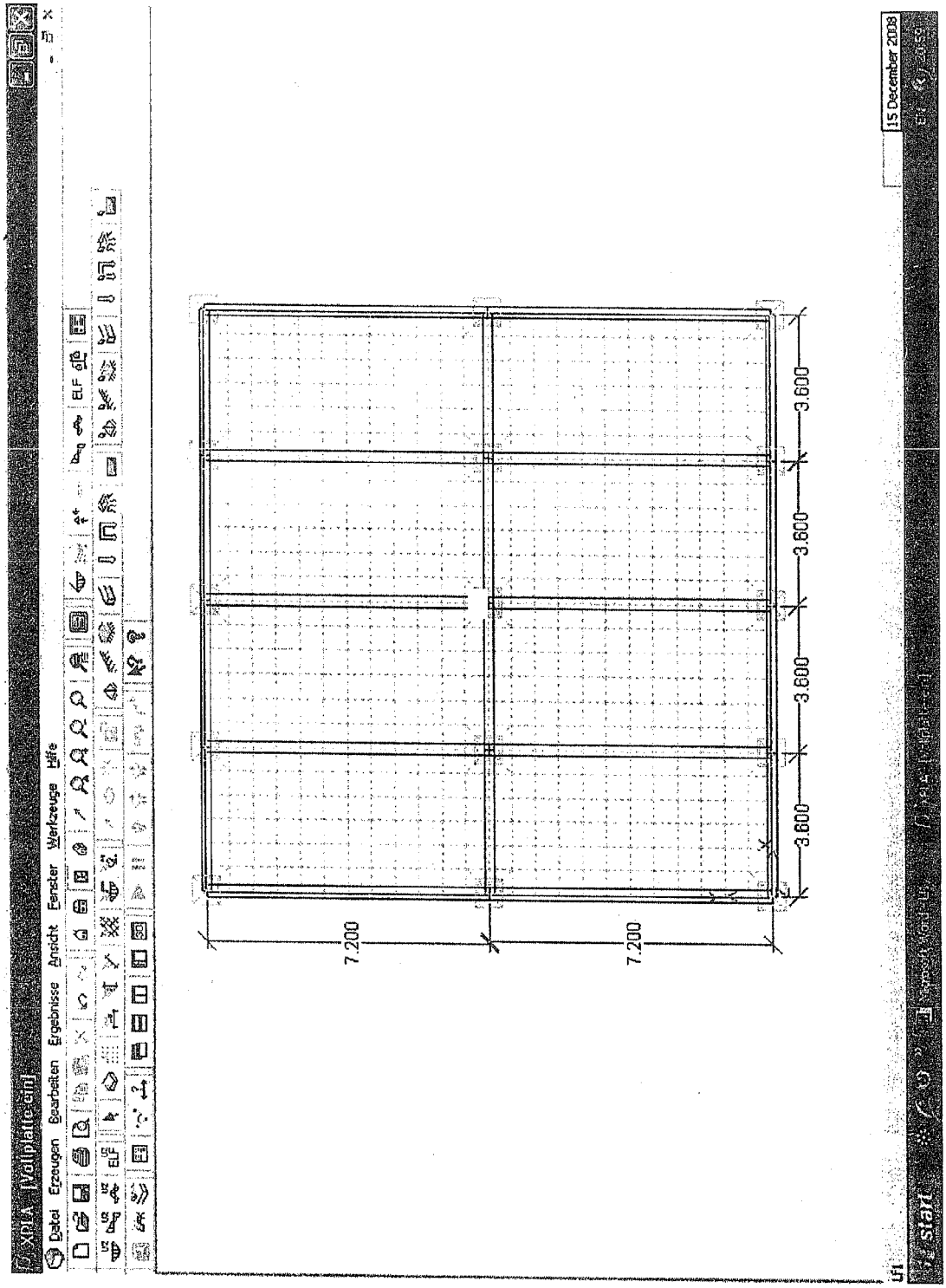




Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<<<<<<by:eng.skill



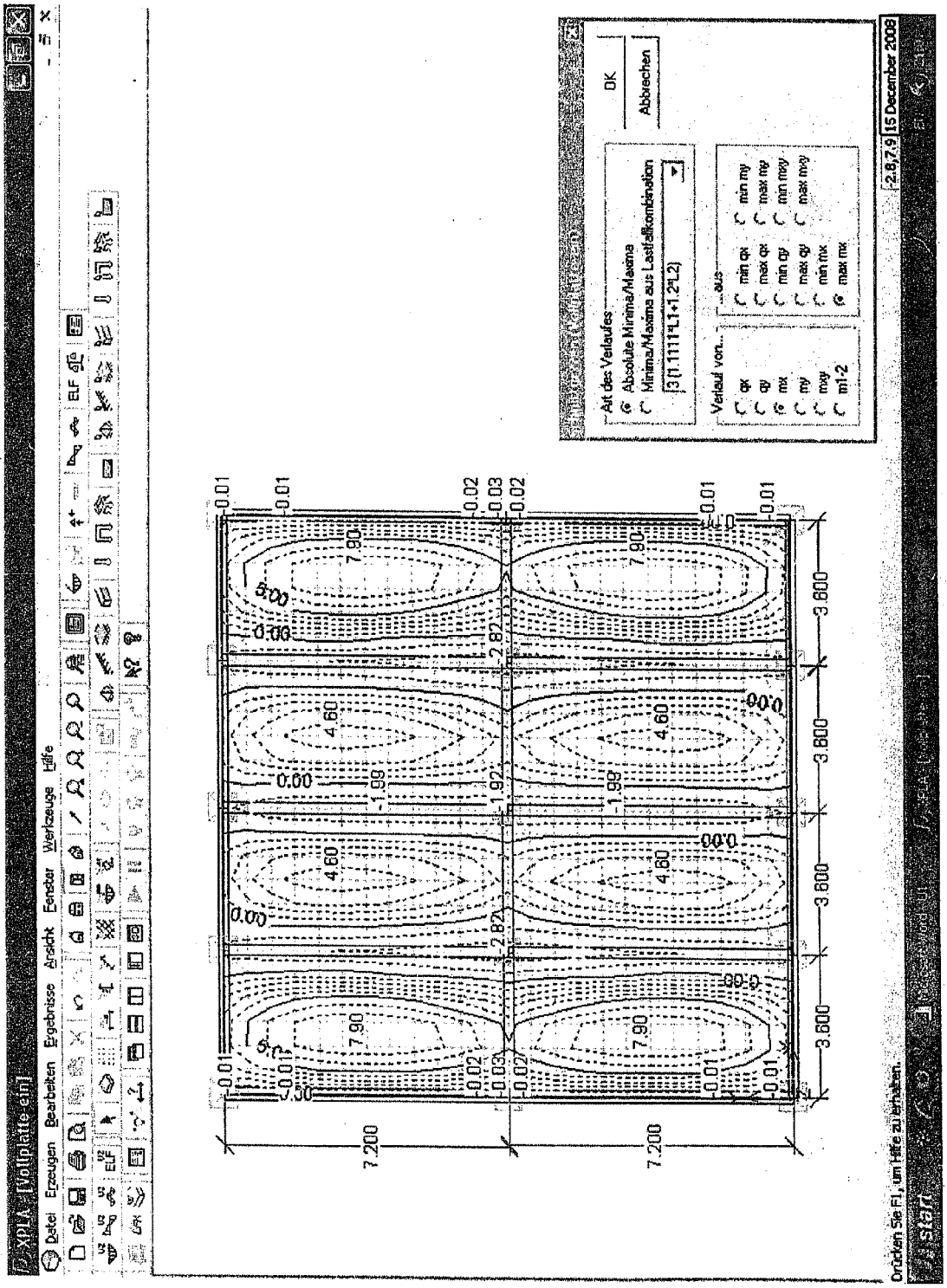





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



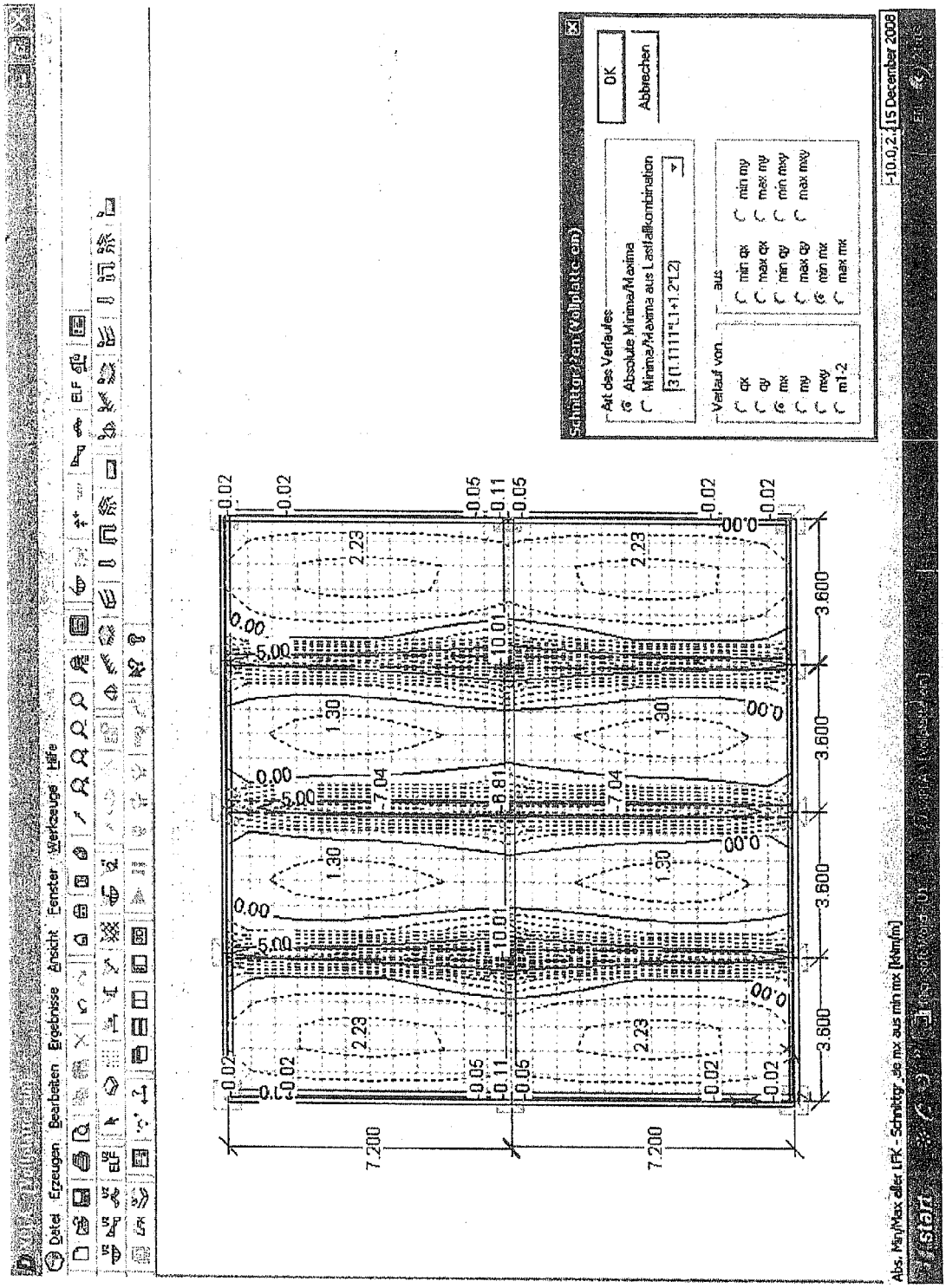





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



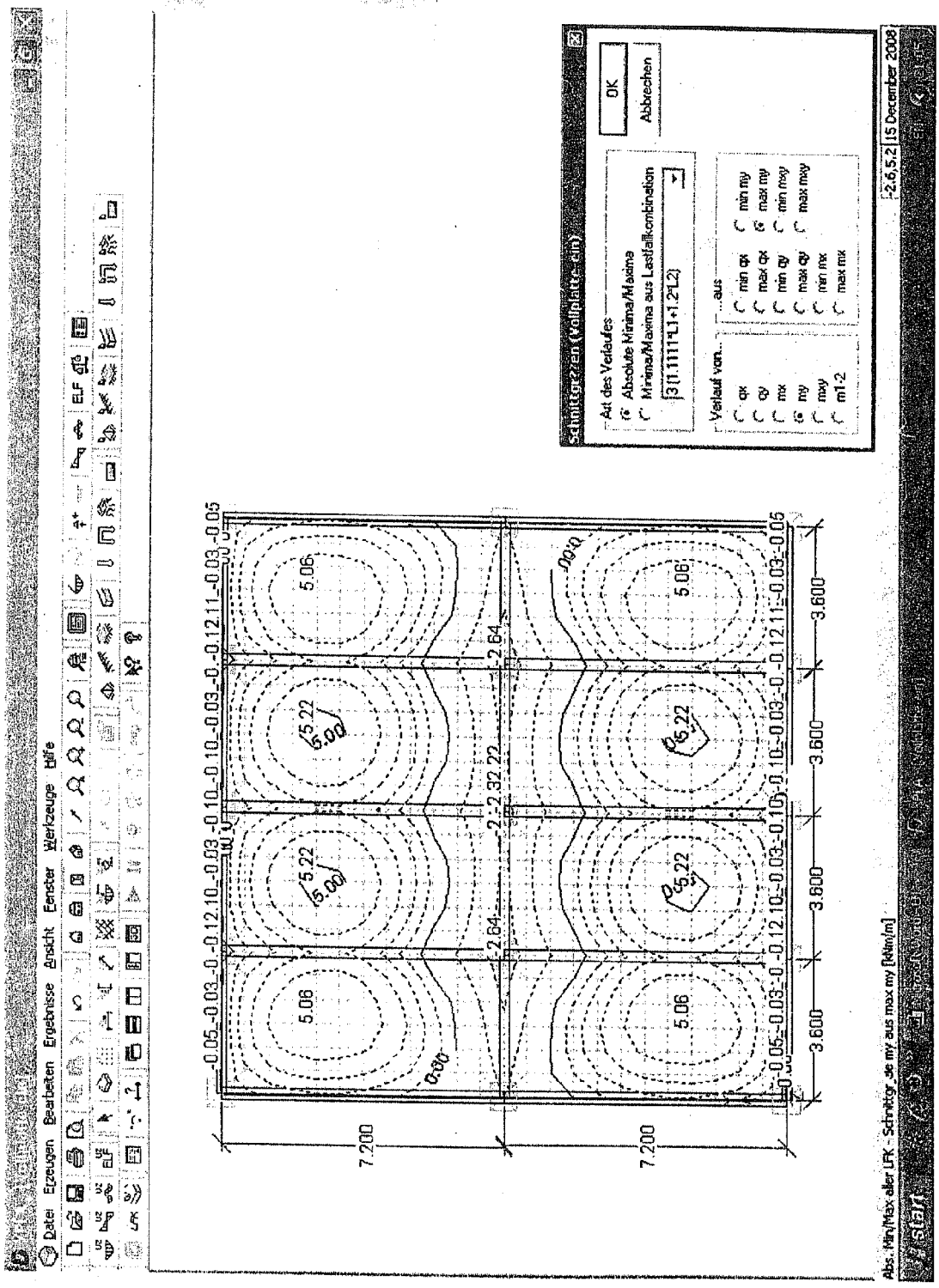





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



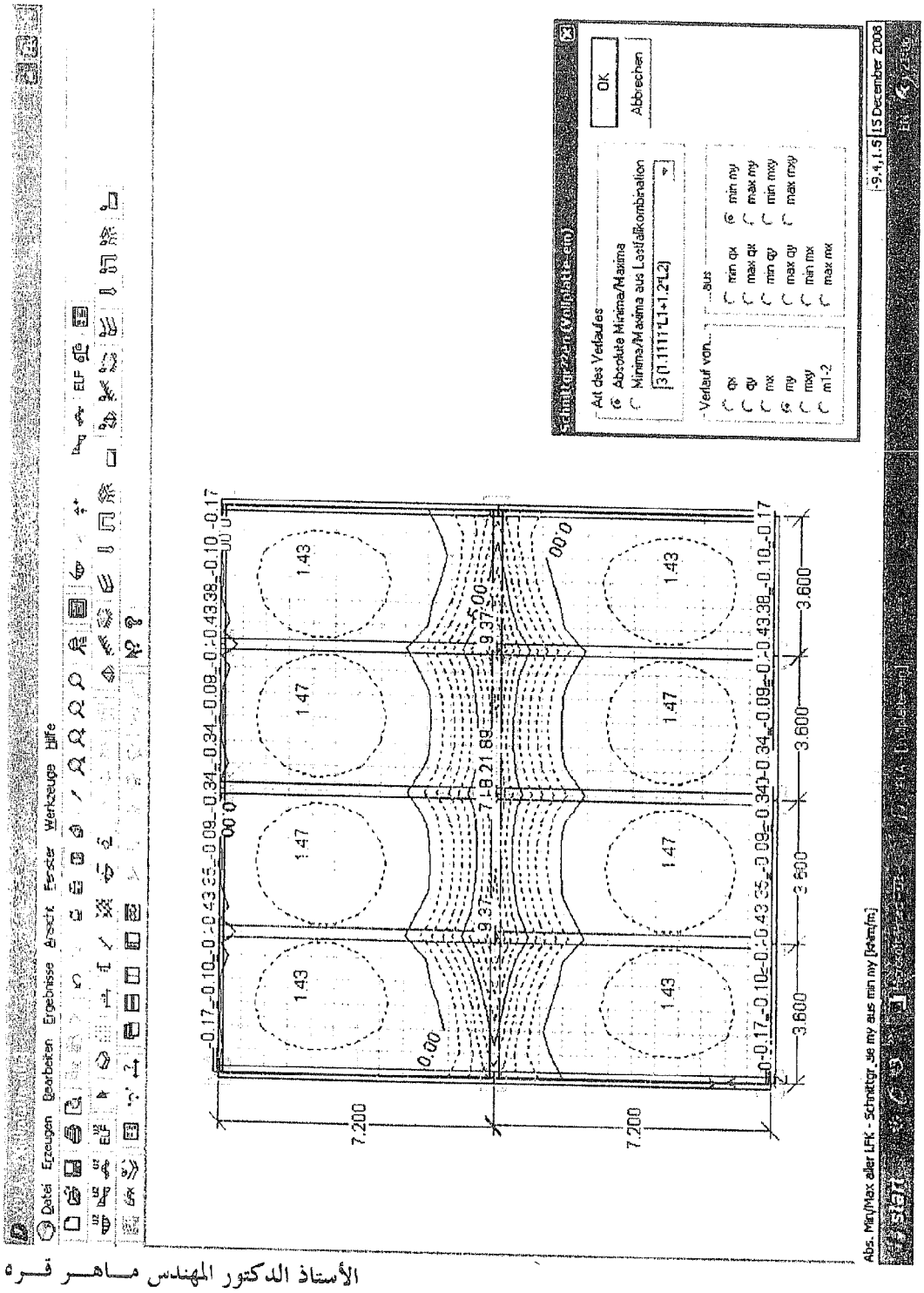





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill






الأستاذ الدكتور المهندس مـــاهـــر قـــره



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill

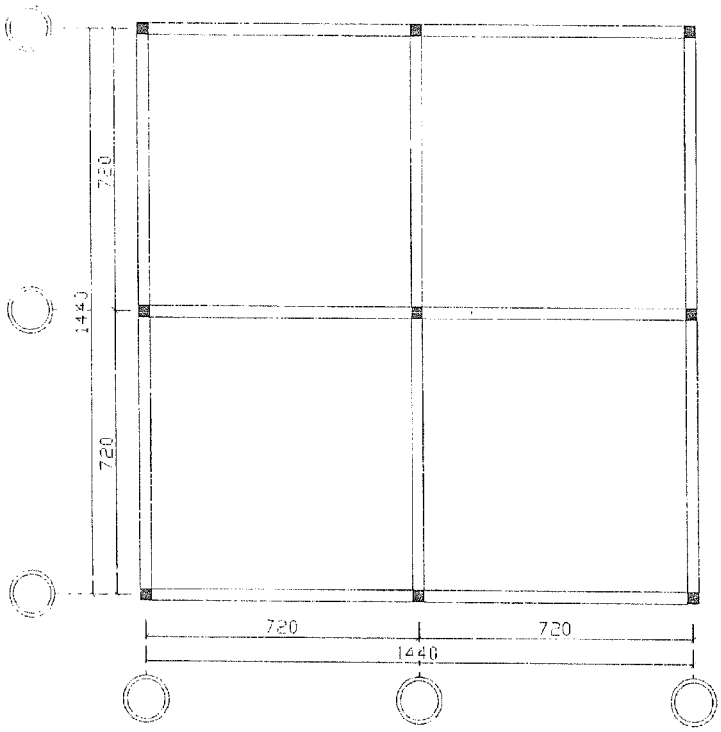


# دراسة وتصميم سقف مستودع

## باعتباره بلاطات مصمتة عاملة باتجاهين

أبعاد المستودع في المسقط الأفقي 14,4 x 14.4 m

التباعد بين محاور الأعمدة بالاتجاهين X و Yهو 7,2 m




**أولاً : خواص مواد الإنشاء**

البيتون عيار 350 $kg/m^3$ كغ اسمنت / متر المكعب ومقاومته المميزة الأسطوانية 180 $kg/cm^2$ على عمر 28 يوم .

- فولاذ التسليح الرئيسي من النوع المحلزن عالي المقاومة إجهاد خضوعه لا يقل عن 4000 $kg/cm^2$ .
- فولاذ تسليح الأساور من النوع الأملس الطري إجهاد خضوعه لا يقل عن 2400 $kg/cm^2$ .

**عند التصميم يتوجب تخفيض إجهاد خضوع الفولاذ إلى 3600 $kg/cm^2$ .**



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



**ثانياً : اقتراح نوع البلاطات**

يقترح دراسة السقف باعتباره مؤلف من بلاطات مصمتة

**ثالثاً : العناصر الحاملة لبلاطات السقف**

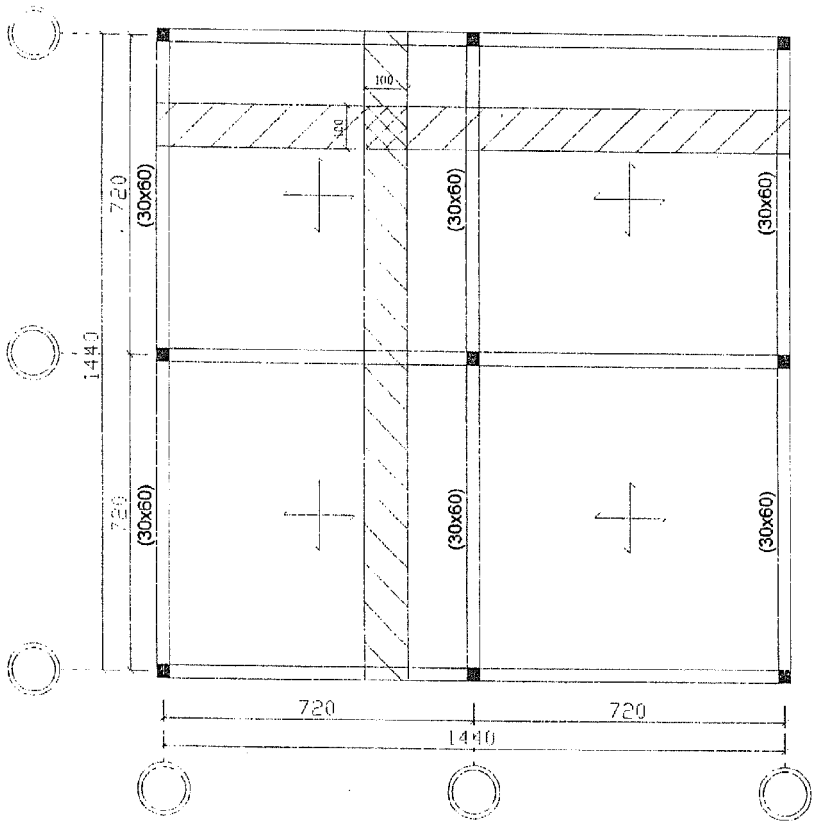
تستند بلاطات السقف من جهاتها الأربعة على جوائز متدلية والتي تستند بدورها كما في الشكل على الأعمدة .

**رابعاً : تحديد أسلوب عمل البلاطات**

نحسب نسبة الاستطالة للبلاطات وهي جميعها متساوية الأبعاد ومتشابهة الشروط

نسبة استطالة البلاطة S1 $r_{s1}=\frac{0,87.7,2}{0,87.7,2}=1$

**كافة البلاطات عاملة باتجاهين**






Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



**خامساً : تحديد الأبعاد الأولية للمقاطع**

تحدد السماكة الدنيا تبعاً للبلاطة S1 وهي مستمرة من طرفين متجاورين وذات استناد بسيط من الطرفين المتجاورين الأخرين

$$t_{min}=\frac{1,76.720+1,76.720}{140}=18,1cm$$

نعتمد سمك كلي لكافة البلاطات مقداره 18 cm .

سمك الغطاء الخرساني 1,5 cm

الارتفاع الفعال للتسليح بأحد الاتجاهات $d_1 = 16$ cm

الارتفاع الفعال للتسليح بالاتجاه الآخر $d_2 = 15$ cm

**سادساً : حساب وتقدير الأحمال على المتر المربع من البلاطة**

**أحمال الاستثمار**

- أحمال دائمة وزن ذاتي للبلاطة: $g_1=0,18.25=4,5\,KN/m^2$
- أحمال دائمة وزن طبقتي العزل والميول: $g_2=2\,KN/m^2$
- مجموع الحمولات الدائمة: $g=\sum g_i=6,5\,KN/m^2$
- الحمولات الإضافية: $p=2\,KN/m^2$
- الحمولات الكلية: $w=g+p=6,5+2=8,5\,KN/m^2$

**الأحمال المصعدة**

- الأحمال الدائمة المصعدة: $g_u=1,5.g=1,5.6,5=9,75\,KN/m^2$
- الأحمال الإضافية المصعدة: $p_u=1,8.p=1,8.2=3,6\,KN/m^2$
- الأحمال الكلية المصعدة: $w_u=g_u+p_u=9,75+3,6=13,35\,KN/m^2$



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



## سابعاً : حساب الجهود في المقاطع الحرجة / طريقة الشرائح /

معاملات توزيع الأحمال بالاتجاهين

$$r=1 \Rightarrow \alpha_1=\alpha_2=0,33$$

$$g_{u1}=g_{u2}=0,33.9,75=3,22\,KN/m$$

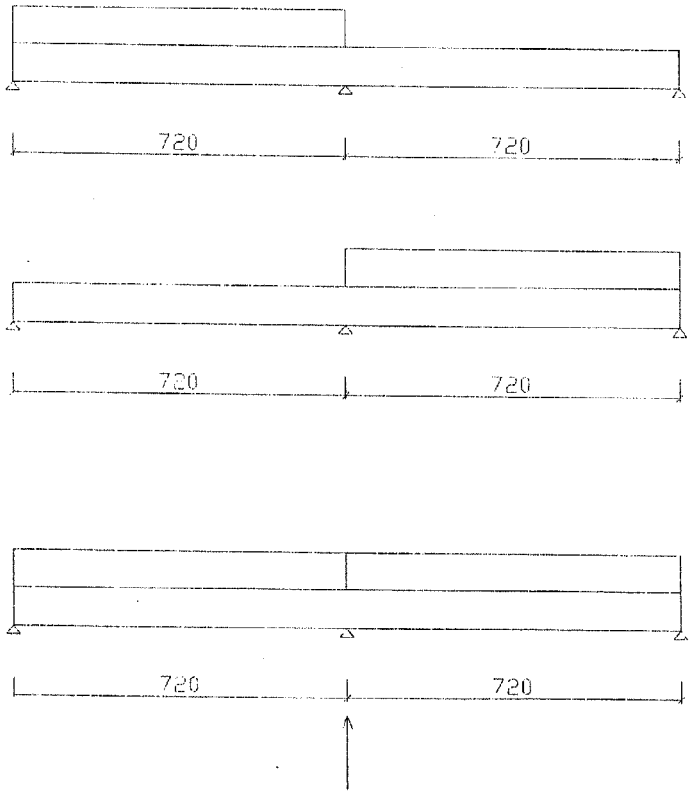
$$p_{u1}=p_{u2}=0,33.3,6=1,19\,KN/m$$

### التحقق من لزوم التحميل الشطرنجي

$$p_u=1,19 \quad : \quad \frac{g_u}{3}=\frac{3,22}{3}=1,07 \quad \therefore \quad p_u>\frac{g_u}{3}$$

### يتوجب دراسة الجهود في حالات التحميل الشطرنجي

حالات التحميل الشطرنجي للحصول على الجهود الأعظمية في المقاطع الحرجة






Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



معاملات حساب العزوم بالطريقة التقريبية

عزوم الانعطاف الأعظمية في المجازات

$$M_{u1\max}=M_{u2\max}=\frac{4,41.7,2^2}{11}=20,78\,KN.m/m$$

عزوم الانعطاف الأصغرية فوق المساند

$$M_{ua\min}=M_{uc\min}=-\frac{4,41.7,2^2}{20}=-11,43\,KN.m/m$$

$$M_{ub\min}=-\frac{4,41.7,2^2}{9}=-25,4\,KN.m/m$$

ثامناً : تصميم وتحقيق المقاطع

سيتم الاكتفاء في هذا المثال بتصميم المقطع الخاضع لأكبر عزم انعطاف

المعطيات :

$$M_{ub\min}=-25,4\,KN.m/m$$

$$b=1000\,mm\ :\ d=150\,mm$$

$$f_c^{'}=18\,Mpa\ :\ f_y=360\,MPa$$

حساب العوامل اللابعدية

$$A_o=\frac{25,4.10^6}{0,9.0,85.18.1000.150^2}=0,082$$

$$\alpha=1-\sqrt{1-2.0,082}=0,0856$$

$$\gamma_0=1-\frac{0,0856}{2}=0,957$$



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



حساب مقطع فولاذ التسليح الرئيسي

$$A_s = \frac{25,4.10^6}{0,9.0,96.150.360} = 546\,mm^2/m$$

نختار $5T12/m \Rightarrow 565,5\,mm^2/m$

نتحقق من مقطع التسليح بمقارنته مع مقطعي التسليح الأصغري والأعظمي

$$A_{s\min} = 0,0012.1000.150 = 180\,mm^2/m$$

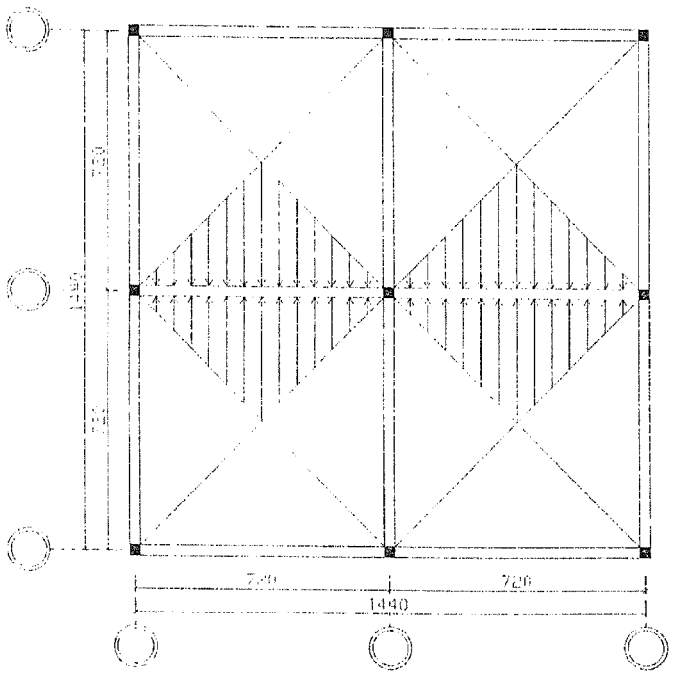
$$A_{s\max} = 0,5\frac{535,5}{630+360}.\frac{0,85.18}{360}.1000.150 = 1724\,mm^2/m$$

$$A_{s\min} < A_s < A_{s\max} \quad o.k$$

**تاسعاً : نقل أحمال البلاطات إلى الجوائز**

**مثال : الجائز الوسطي**

يخضع إلى أحمال مثلثية من الجانبين






Just for arab-eng by:eng.skill

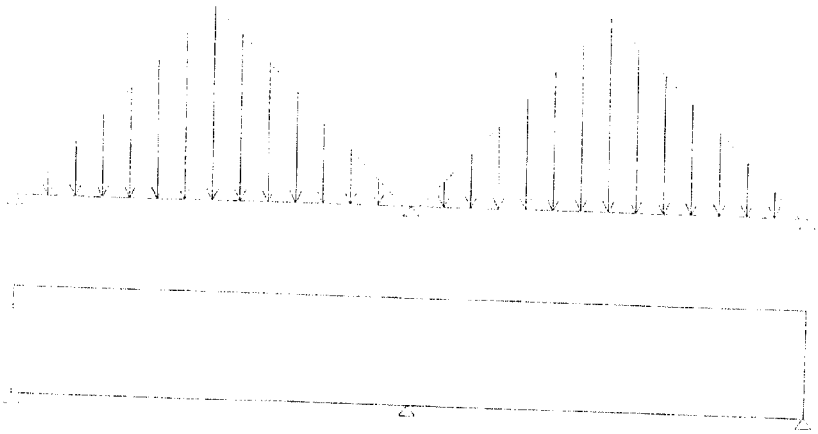
Just for arab-eng <<<<<<<<<<>>>>>>>>>>by:eng.skill



يمكن تحويلها إلى أحمال مكافئة لحساب العزم السالب على المسند الوسطي للجائز بالشكل

الحمولة المكافئة من كل طرف

$$w_{ue3}=\lambda.w_u.\frac{L_x}{2}=0,625.13,35.\frac{7,2}{2}=30\,KN/m$$

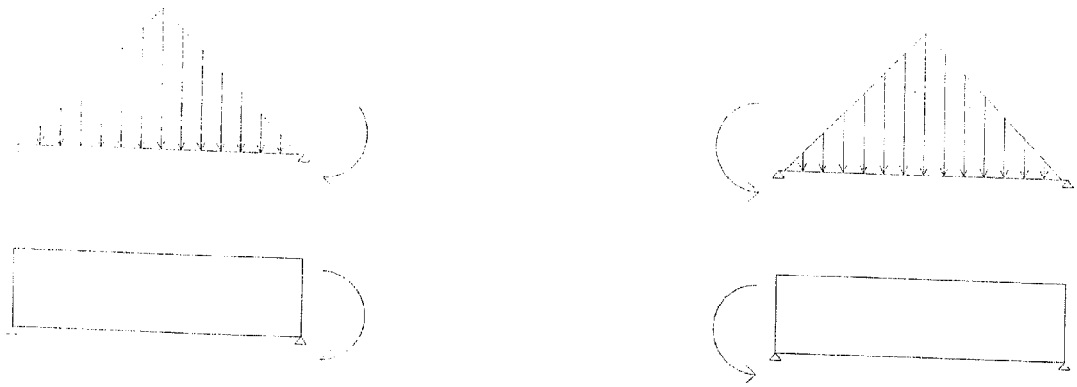


عزم الانعطاف عند المسند الوسطي

$$M_{ub}=-\frac{w_{ue3}.L^2}{8}=-\frac{60.7,2^2}{8}=-388,8\,KN.m/m$$

الحمولة المكافئة لحمولة مثلثية لحساب عزم الانعطاف الموجب في وسط مجاز الجائز البسيط من كل طرف

$$w_{ue1}=\alpha.w_u.\frac{L_x}{2}=0,667.13,35.\frac{7,2}{2}=32\,KN/m$$



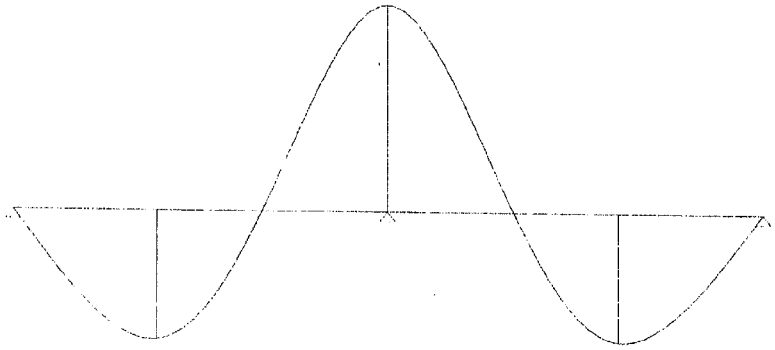


Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



مخطط وعزم انعطاف الجائز الوسطي



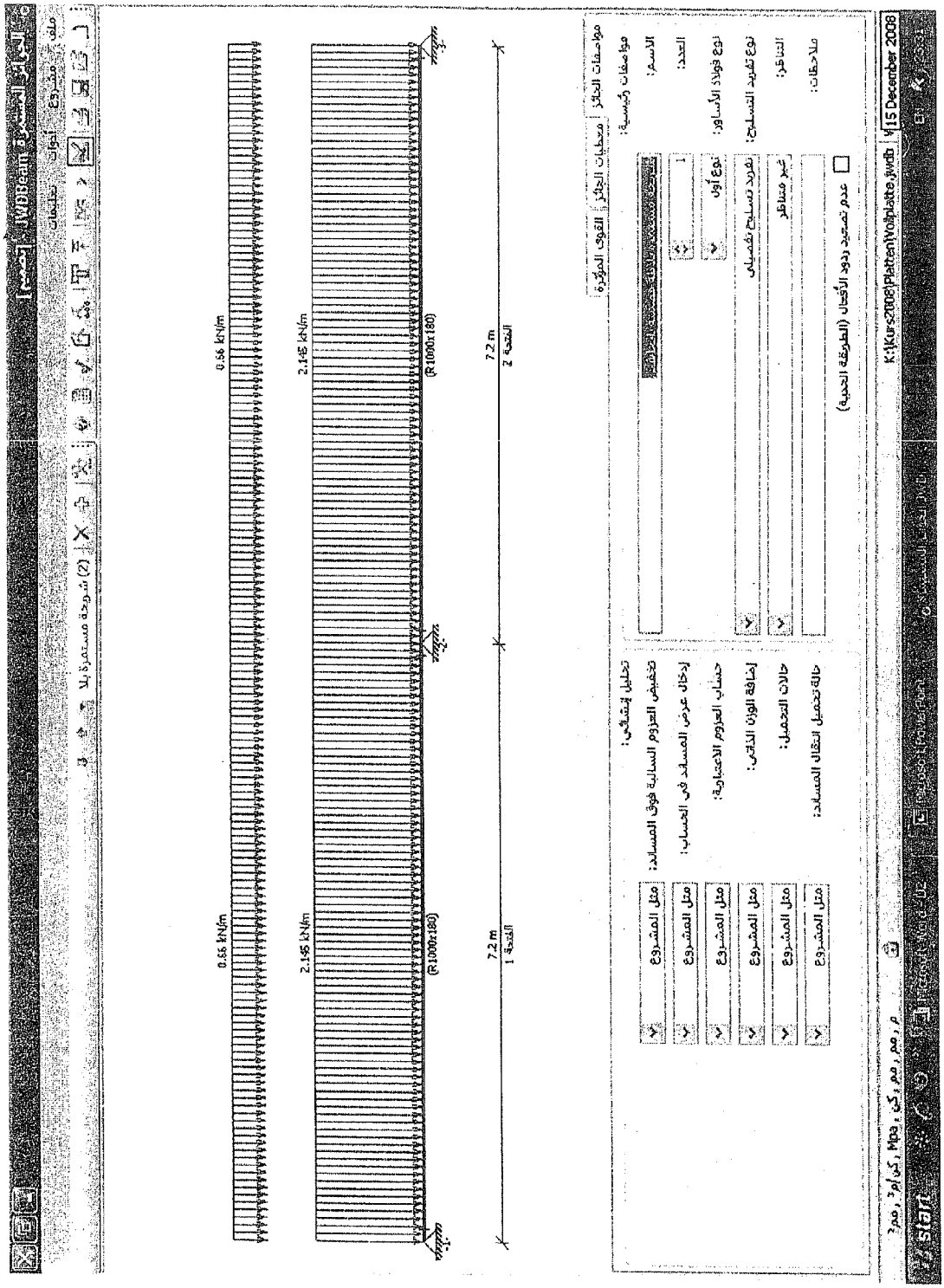
**فيما يلي عرضاً لنتائج الحساب باستخدام برامج التحليل والتصميم الإنشائي ولاتجاه واحد فقط بسبب تناظر البلاطات والشرائح :**



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



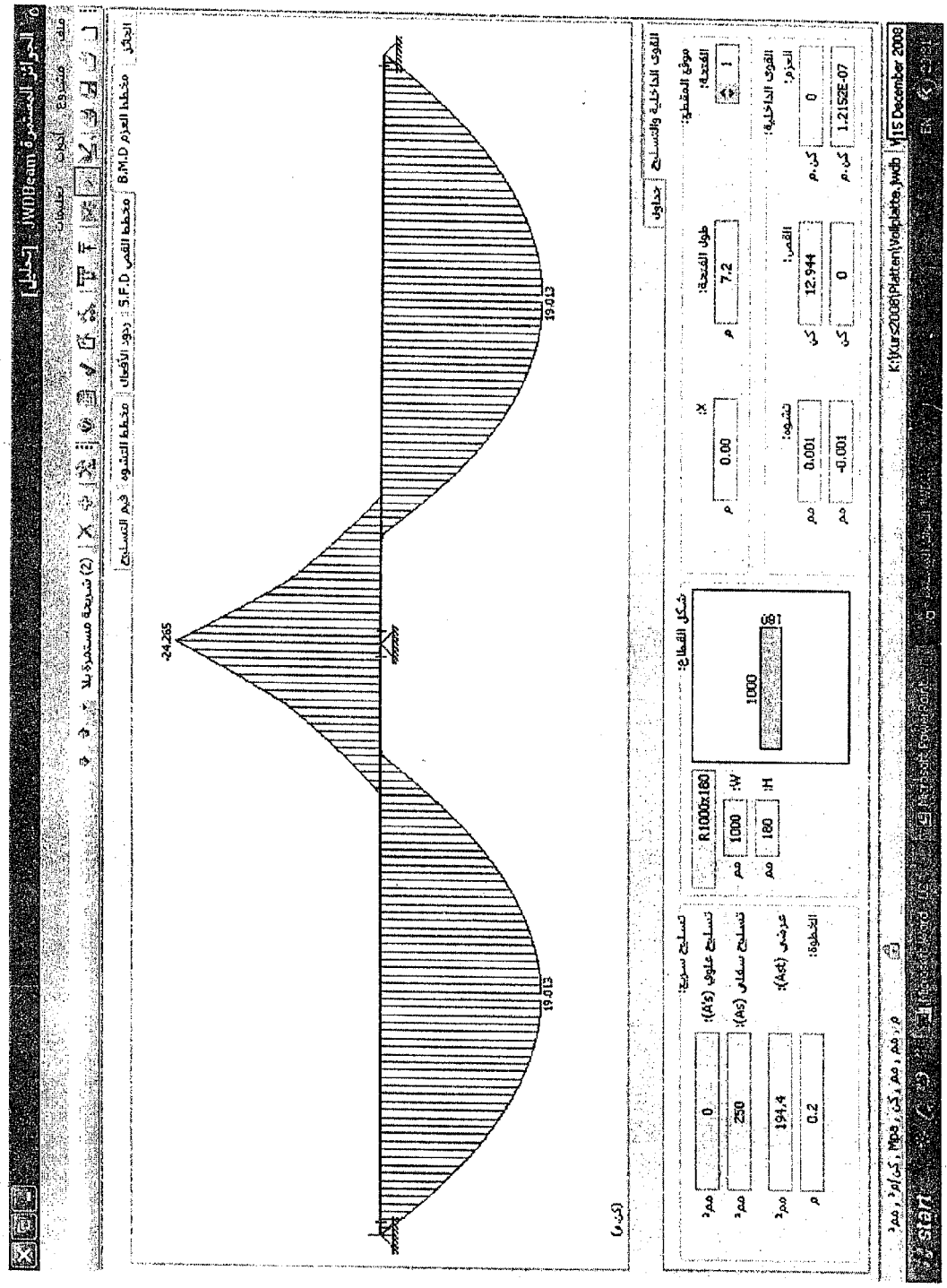





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



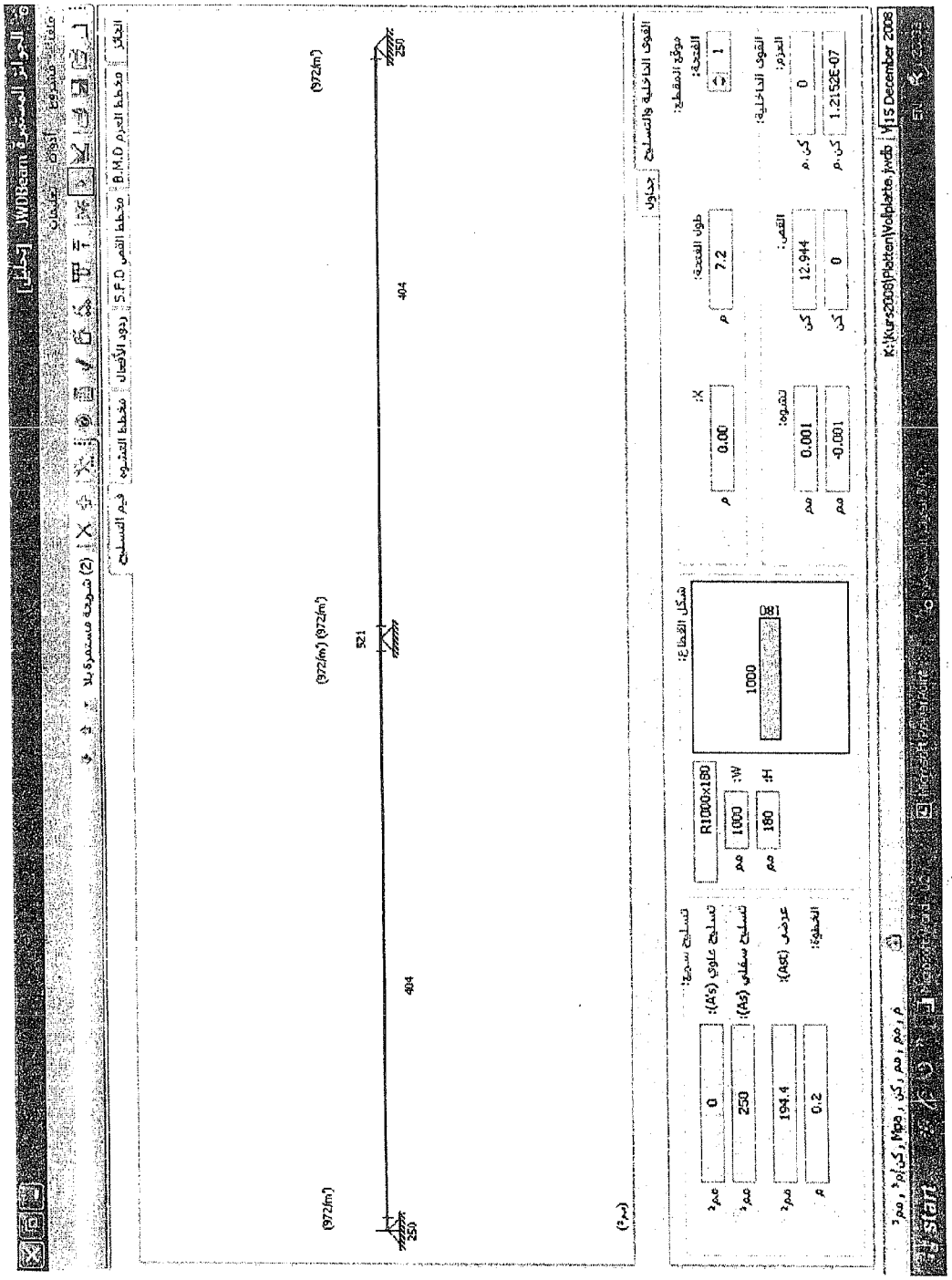





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<<<<<<by:eng.skill



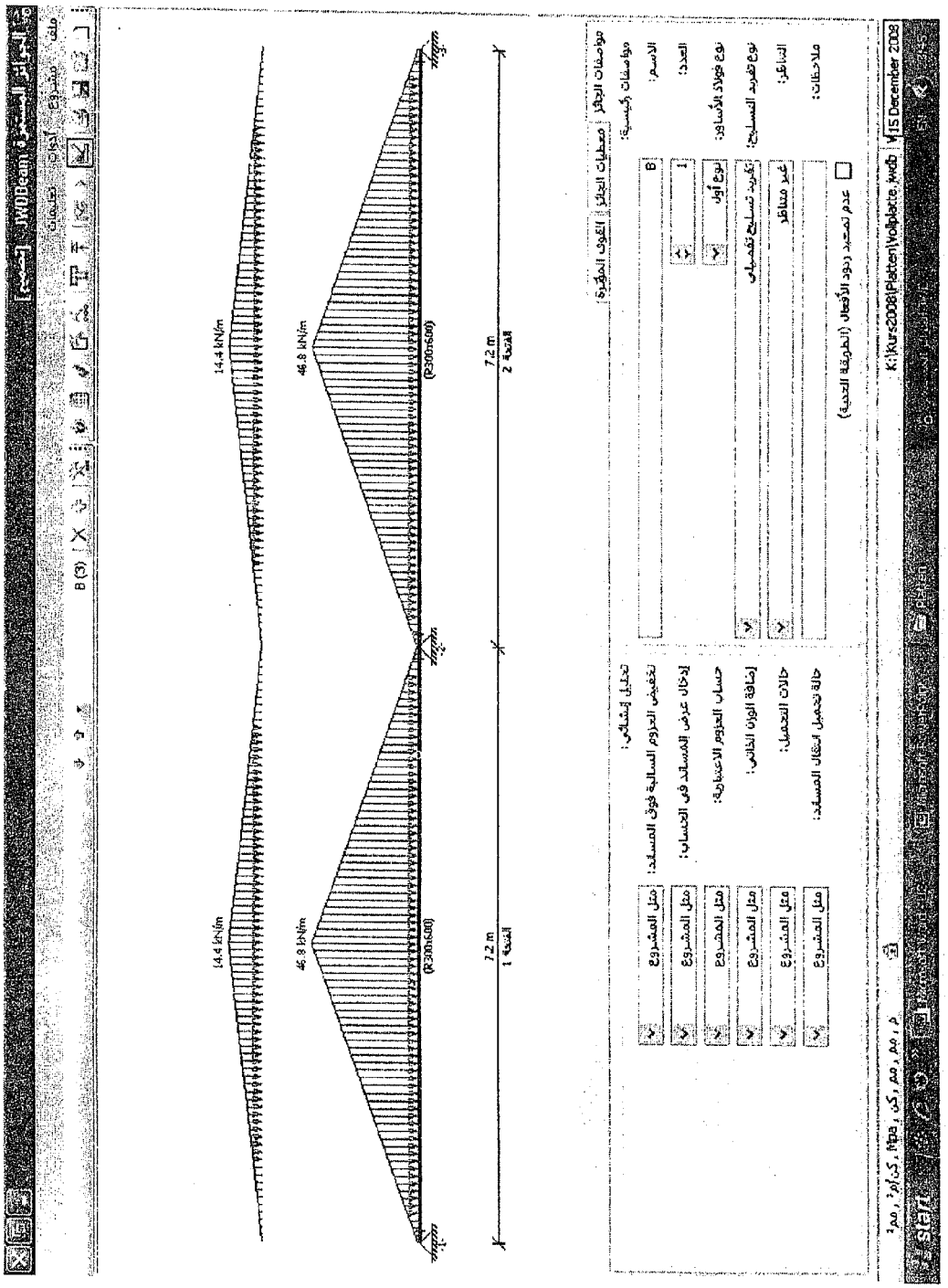




Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



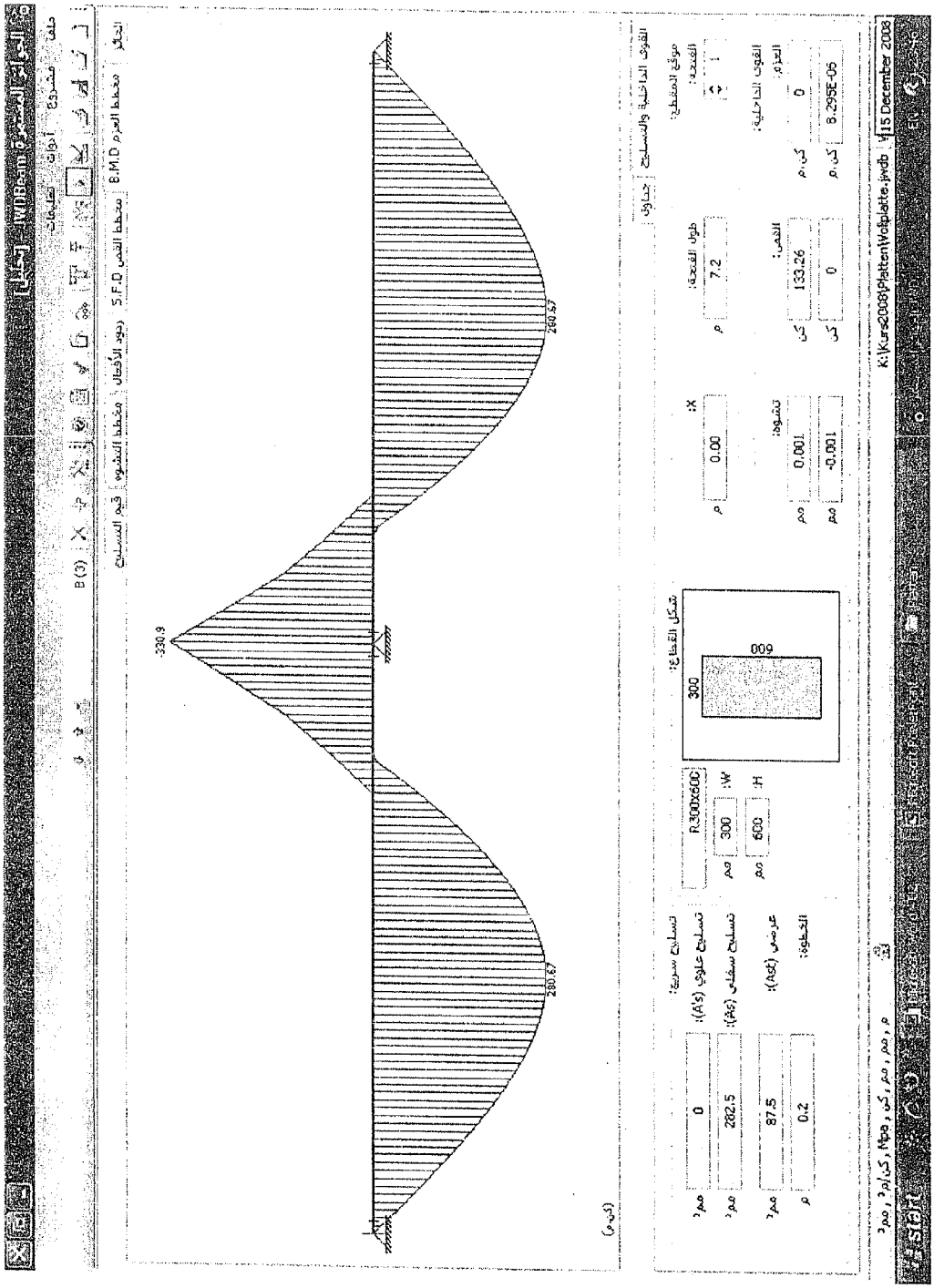





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



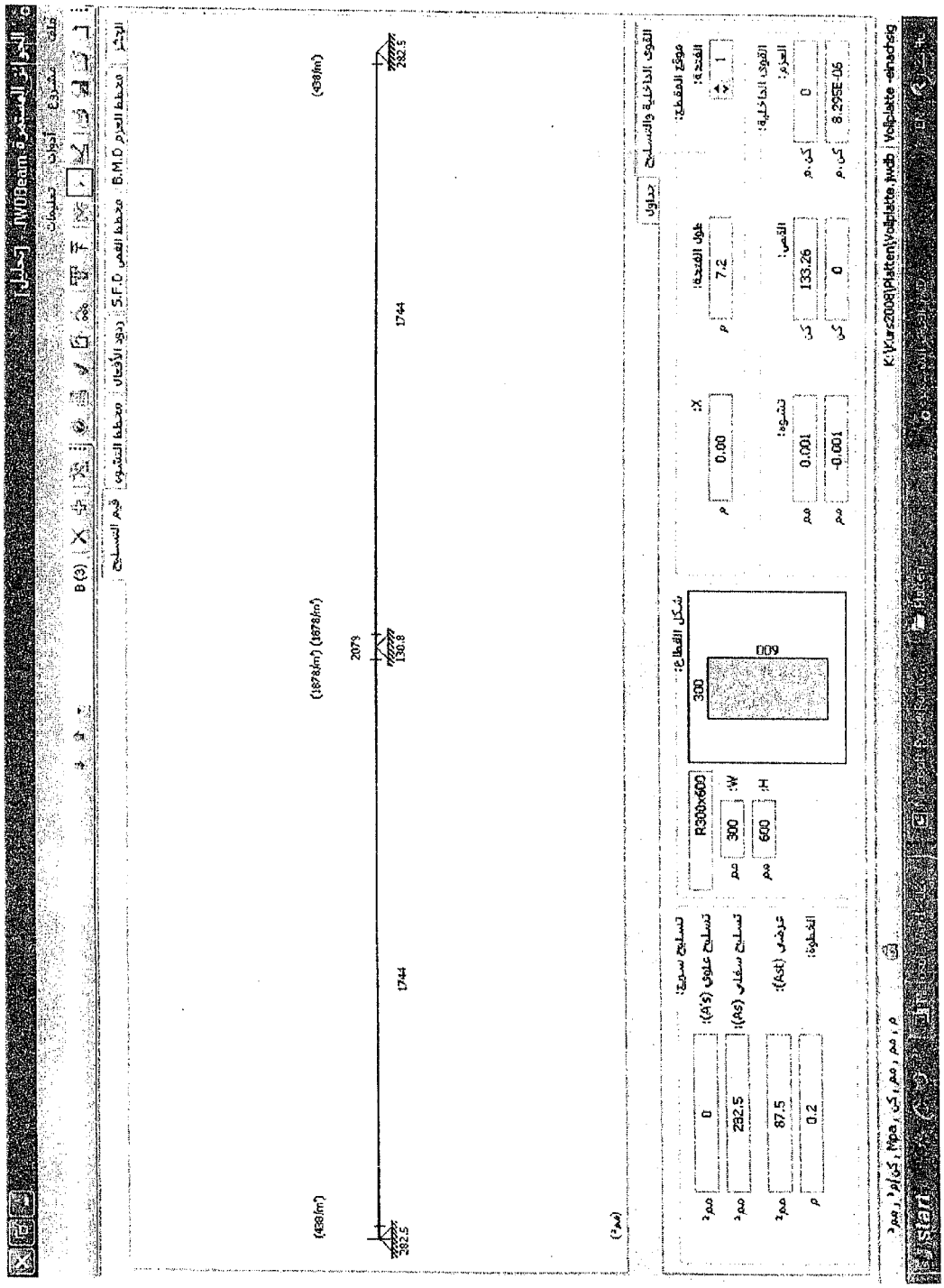





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



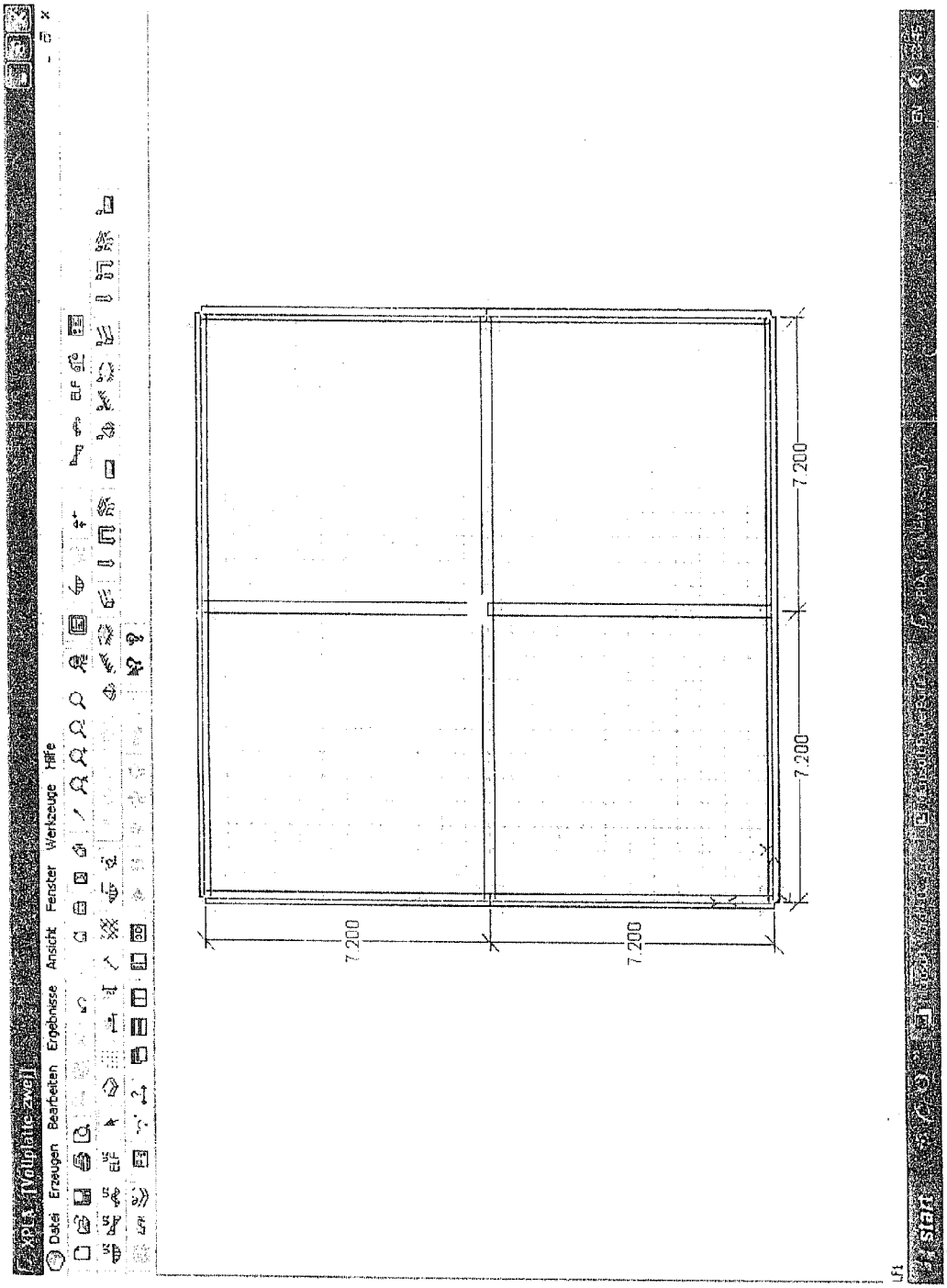





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<<>>>>>>by:eng.skill



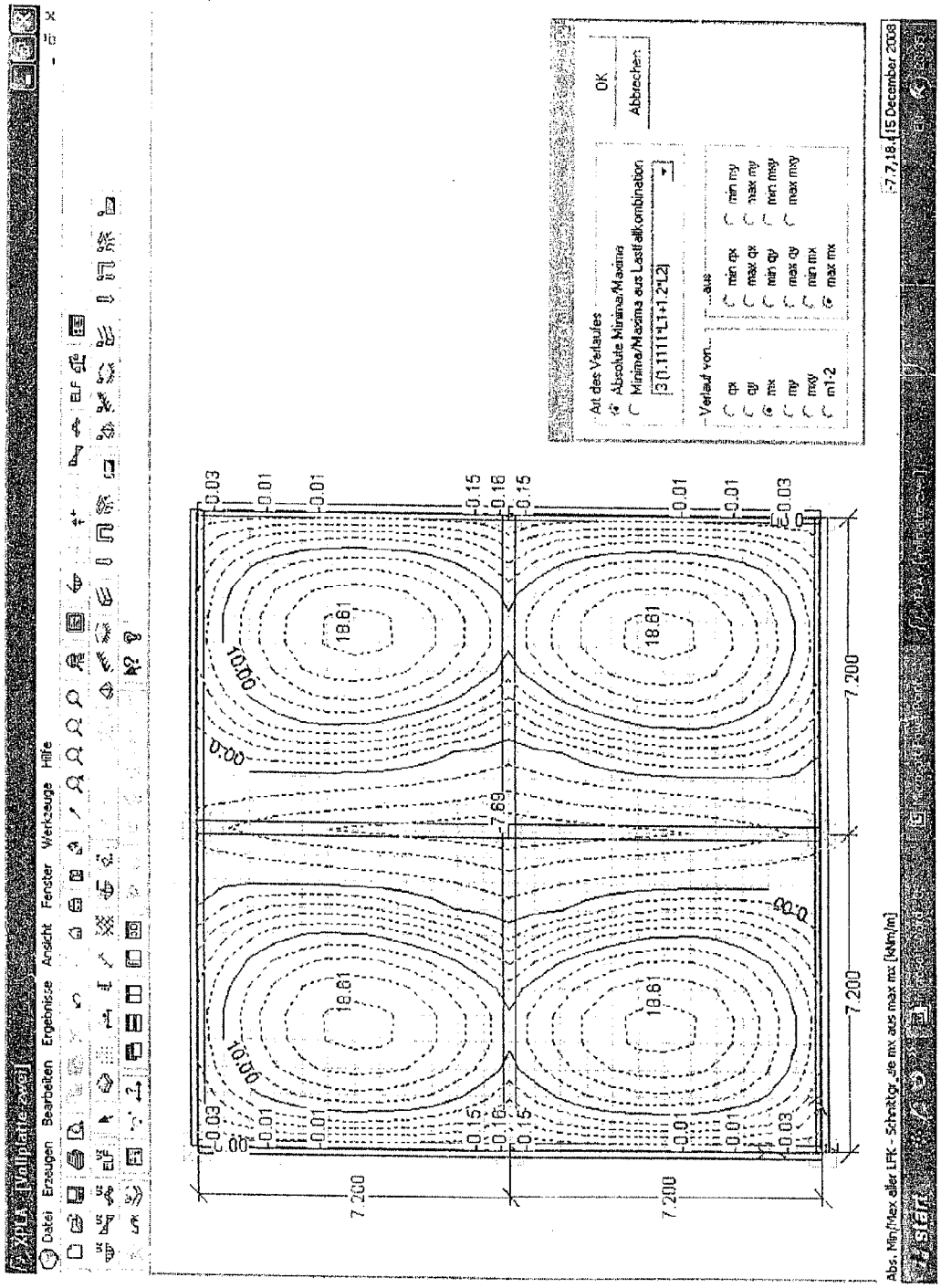





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



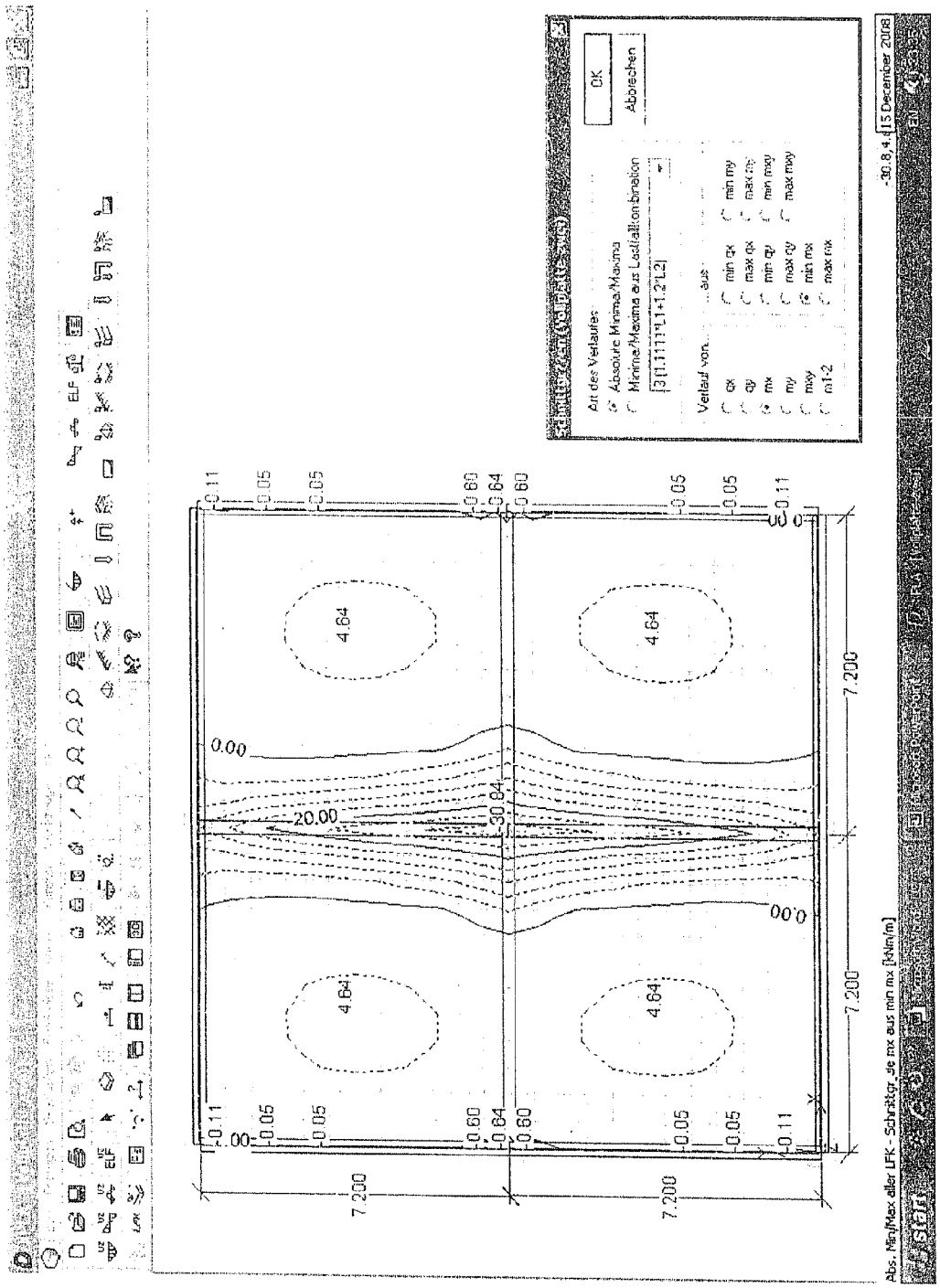





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



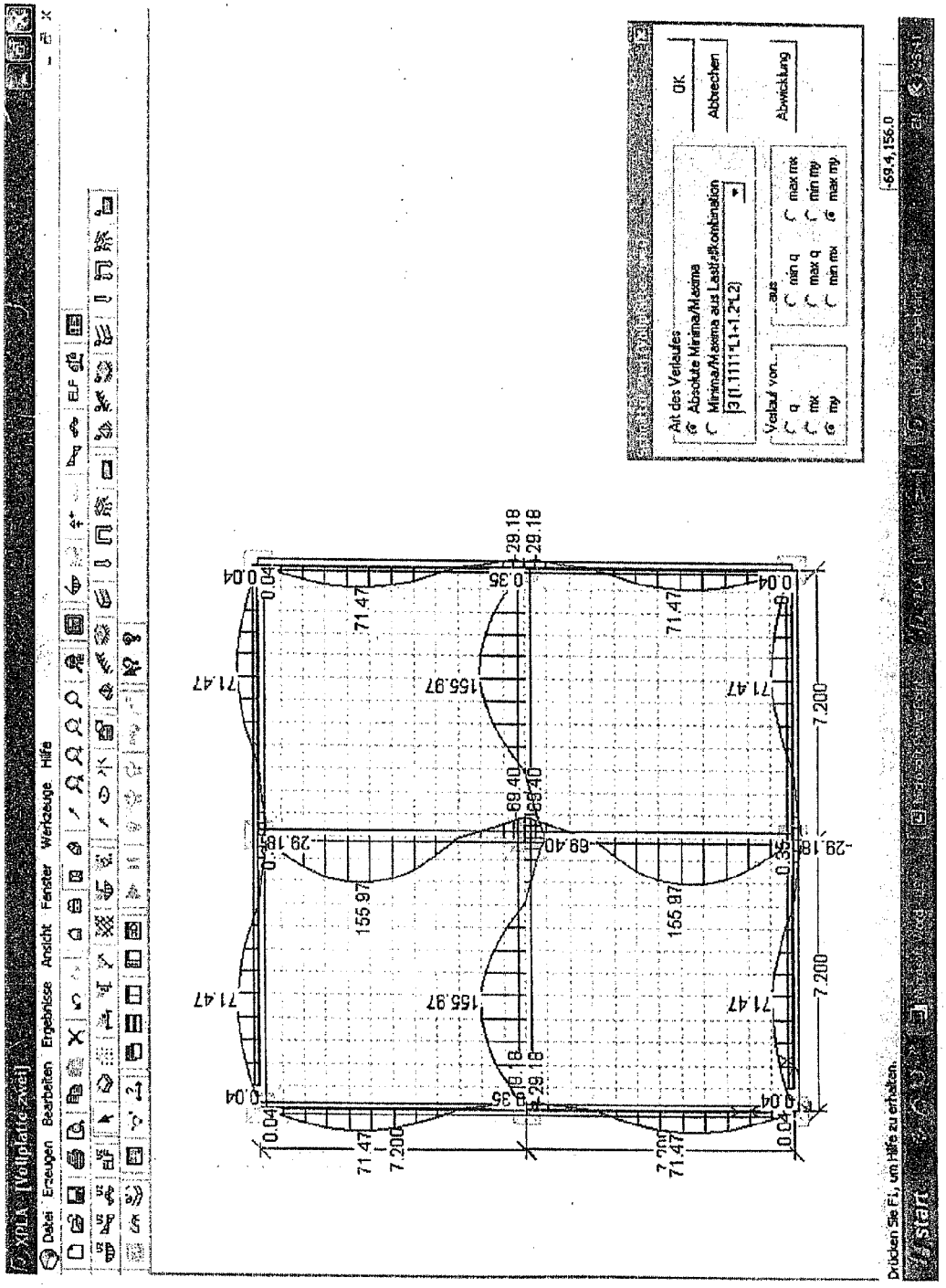





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



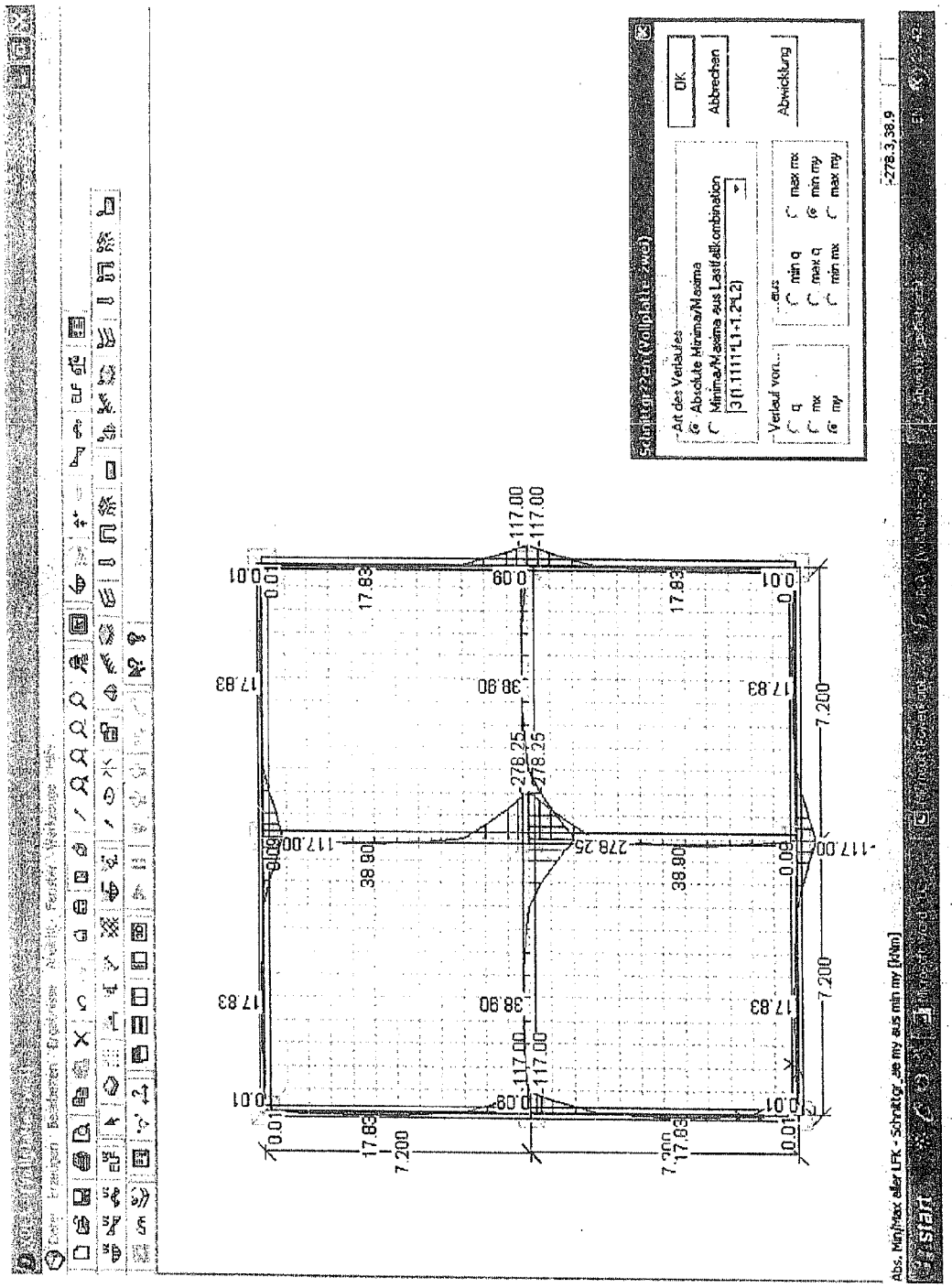





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



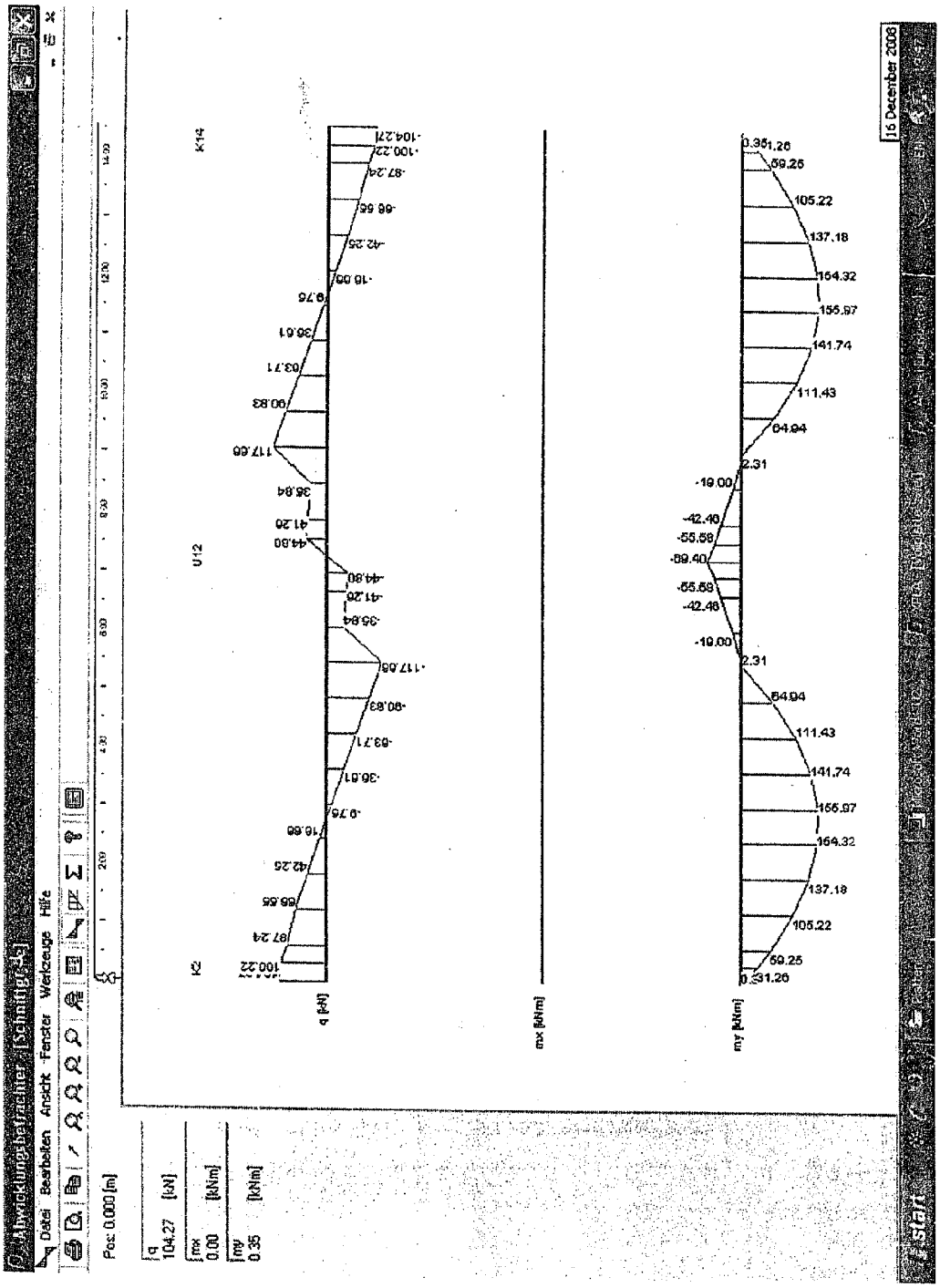





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



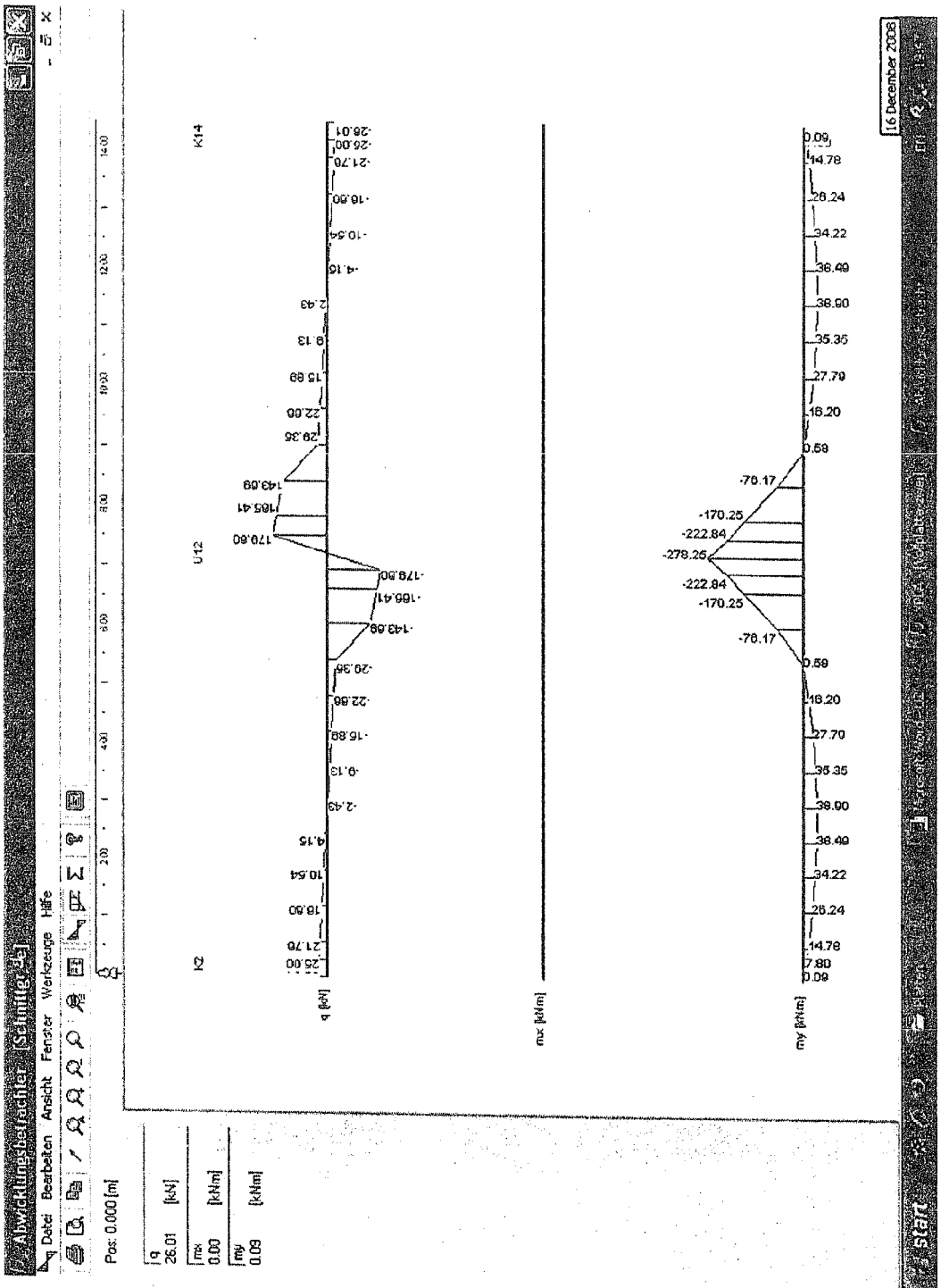





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill






الأستاذ الدكتور المهندس مـــاهـــر قـــره



Just for arab-eng by:eng.skill

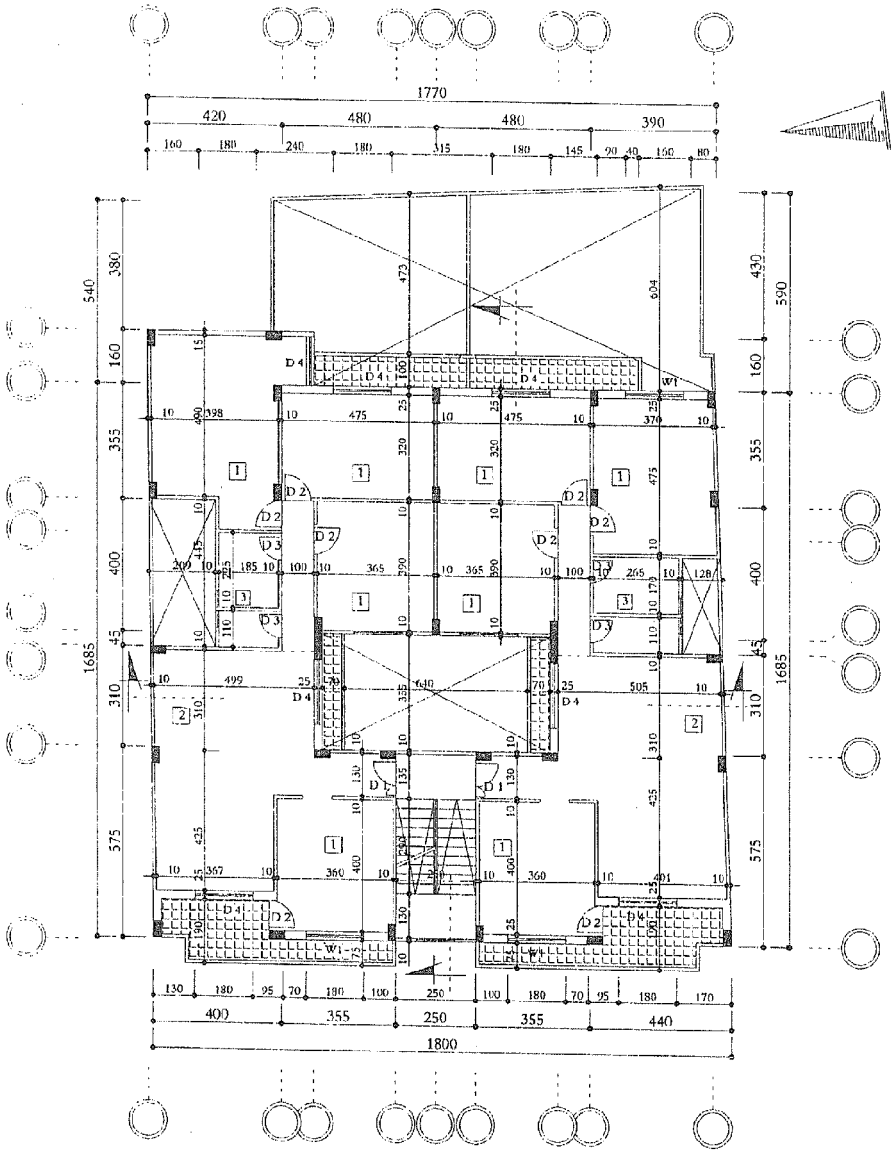
Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



## دراسة وتصميم بلاطة في بناء سكني

### باعتبارها مفرغة باتجاه واحد

لدينا بناء سكني يراد تصميم بلاطة سقفه المتكرر باعتبارها بلاطات مفرغة هوردي عاملة باتجاه واحد . يبين الرسم أدناه المسقط المعماري للطابق الأول من البناء .






Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



**أولاً : خواص مواد الإنشاء**

البيتون عيار $350\ kg/m^3$ كغ اسمنت / متر المكعب ومقاومته المميزة الأسطوانية $180\ kg/cm^2$ على عمر 28 يوم .

- فولاذ التسليح الرئيسي من النوع المحلزن عالي المقاومة إجهاد خضوعه لا يقل عن $4000\ kg/cm^2$ .
- فولاذ تسليح الأساور من النوع الأملس الطري إجهاد خضوعه لا يقل عن $2400\ kg/cm^2$ .

**عند التصميم يتوجب تخفيض إجهاد خضوع الفولاذ إلى $3600\ kg/cm^2$ .**

**ثانياً : اقتراح نوع البلاطات وأسلوب عملها**

يقترح دراسة البلاطة باعتبارها مفرغة عاملة باتجاه واحد

**ثالثاً : العناصر الحاملة لبلاطات السقف**

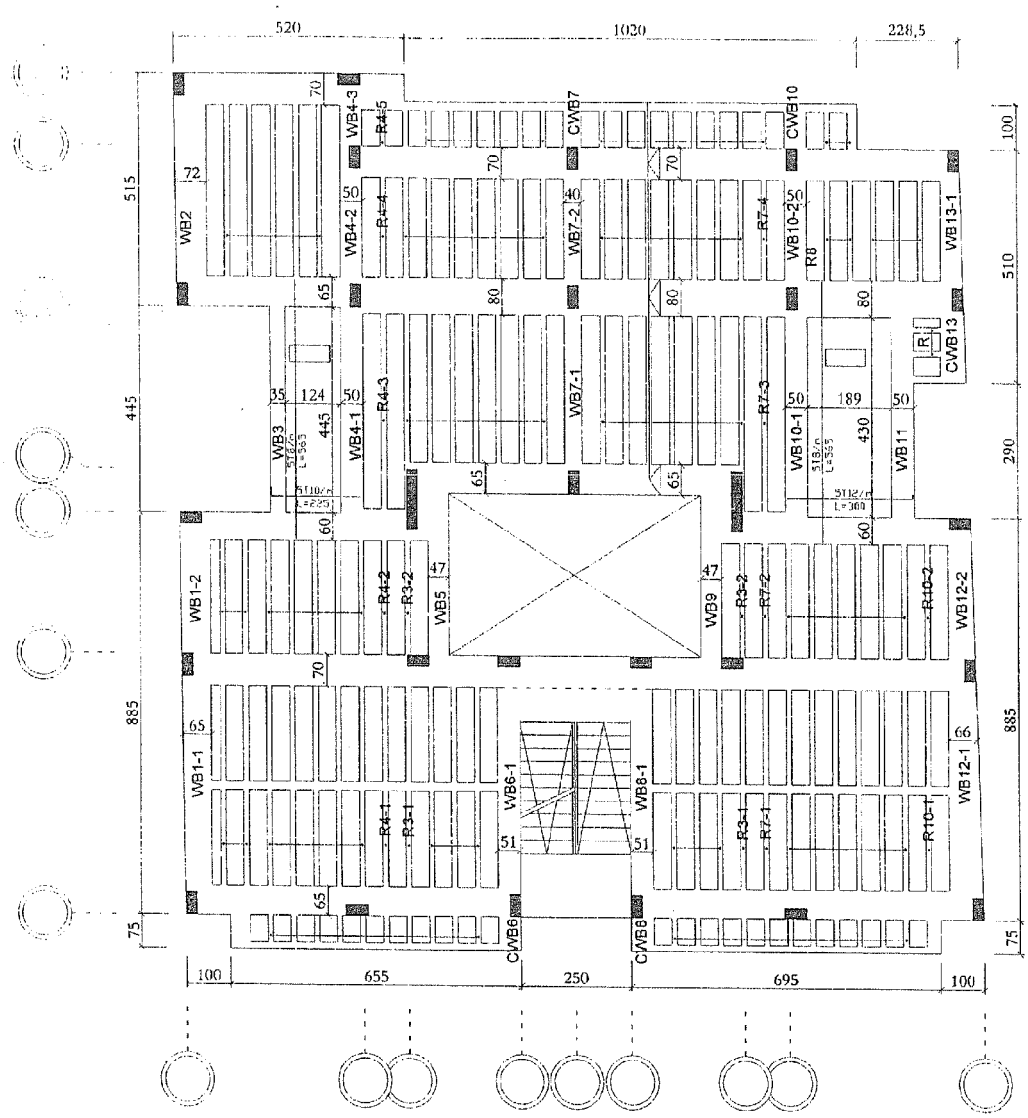
تستند الأعصاب على جوائز مخفية والتي تستند بدورها على الأعمدة . والشكل التالي يبن كوفراج بلاطة سقف وتوزع الأعصاب والجوائز الحاملة .



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill






كوفراج بلاطات أسقف الطوابق المتكررة



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



## رابعاً : تحديد الأبعاد الأولية للمقاطع

تحدد السماكة الدنيا لبلاطة السقف استناداً للسماكة الدنيا للأعصاب والجوائز معاً باعتبار الجوائز مخفية .

استناداً لأطول عصب مستمر من طرف واحد فقط

$$t_{min} = \frac{507,5}{18} = 28,2\ cm$$

استناداً لأطول جائز استناد بسيط من الطرفين

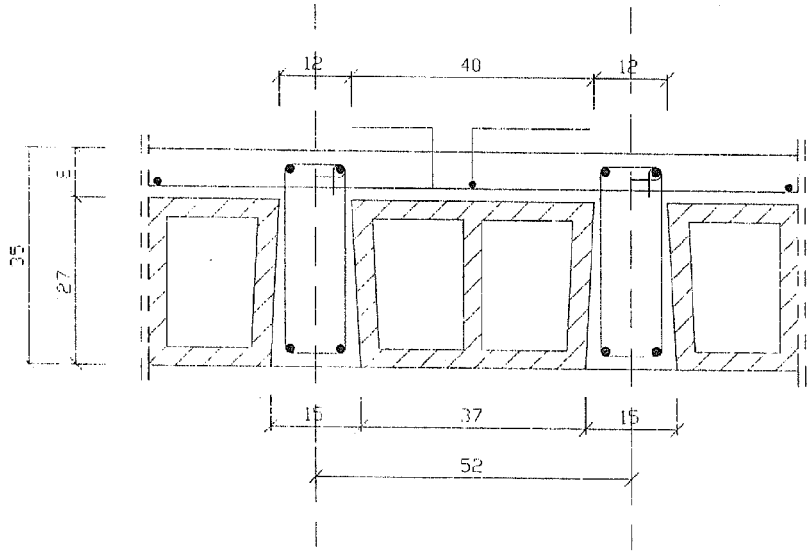
$$t_{min} = \frac{484}{14} = 34,57\ cm$$

نعتمد سمك كلي لبلاطة السقف ( أعصاب وجوائز ) 35 cm .

الارتفاع الفعال للتسليح الرئيسي للجوائز $d_B = 33$ cm

الارتفاع الفعال للتسليح الرئيسي للأعصاب $d_R = 32$ cm

واستناداً للاشتراطات البعدية لمقاطع الأعصاب يتم اعتماد المقطع العرضي للأعصاب المبين بالرسم أدناه




مقطع نموذجي في بلاطـــة الهوردي



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



## خامساً : تقدير الحمولات

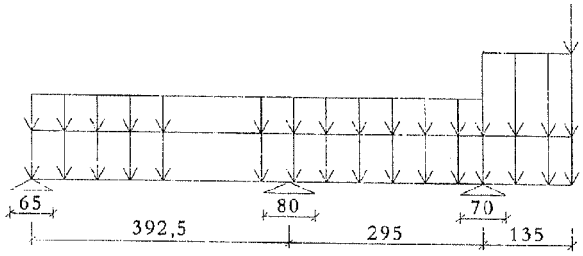
### حمولات الاستثمار على المتر الطولي من العصب

| | |
|---|---|
| – وزن بلاطة التغطية ( بلاطة الضغط ) | $g_1 = 0,52.0,08.25 = 1,04\ KN/ml$ |
| – وزن القسم المتدلي من العصب ( جذع العصب ) | $g_2 = \frac{0,12+0,15}{2}.0,22.25 = 0,74\ KN/ml$ |
| – وزن القوالب الدائمة | $'g_3 = 5.0,15 = 0,75\ KN/ml$ |
| – وزن طبقة التغطية | $g_4 = 3.0,52 = 1,56\ KN/ml$ |
| – الحمل المكافئ للجدران والقواطع الخفيفة | $g_5 = 1,75.0,52 = 0,91\ KN/ml$ |
| ● مجموع الحمولات الدائمة | $g = \sum g_i = 5\ KN/ml$ |
| ● الحمولات الإضافية | $p = 2.0,52 = 1,04\ KN/ml$ |
| ● الحمولات الكلية | $w = 5+1,04 = 6,04\ KN/ml$ |

### الحمولات المصعدة على المتر الطولي من العصب

| | |
|---|---|
| ● الحمولات الدائمة المصعدة | $g_u = 1,5.5 = 7,5\ KN/ml$ |
| ● الحمولات الإضافية المصعدة | $p_u = 1,8.1,04 = 1,87\ KN/ml$ |
| ● الحمولات الكلية المصعدة | $w_u = 7,5+1.87 = 9,37\ KN/ml$ |

ملاحظة : تضاعف الأحمال الإضافية على ظفر العصب وتوضع حمولة مركزة على رأس العصب الظفري تمثل حمولة التصوينة




## سادساً : حساب الجهود في المقاطع الحرجة

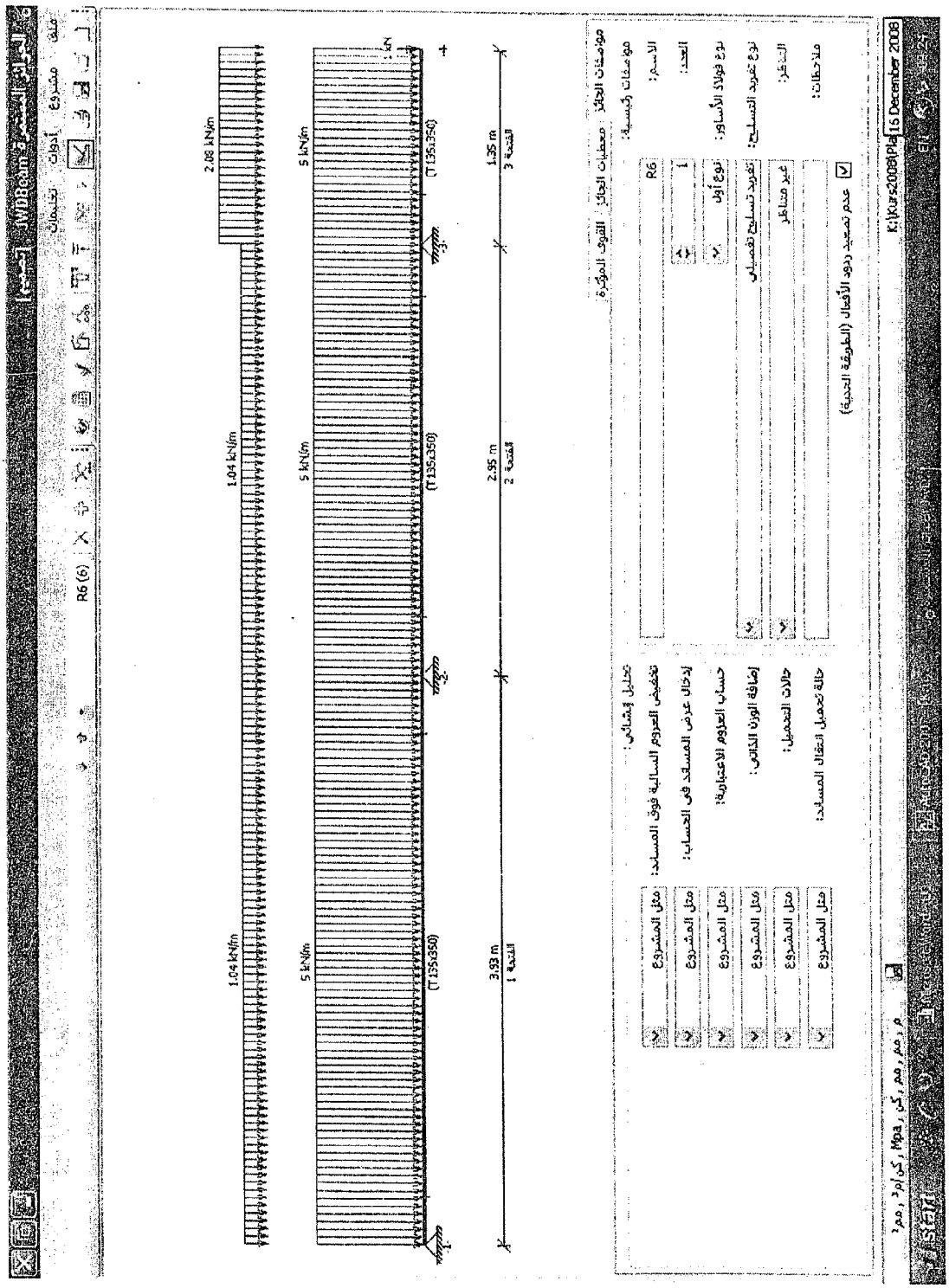
لا يمكن اعتماد طريقة العوامل التقريبية للاختلاف الكبير في أطوال المجازات المتجاورة فيما يلي عرضاً لنتائج الحساب باستخدام برامج التحليل والتصميم الإنشائي :



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



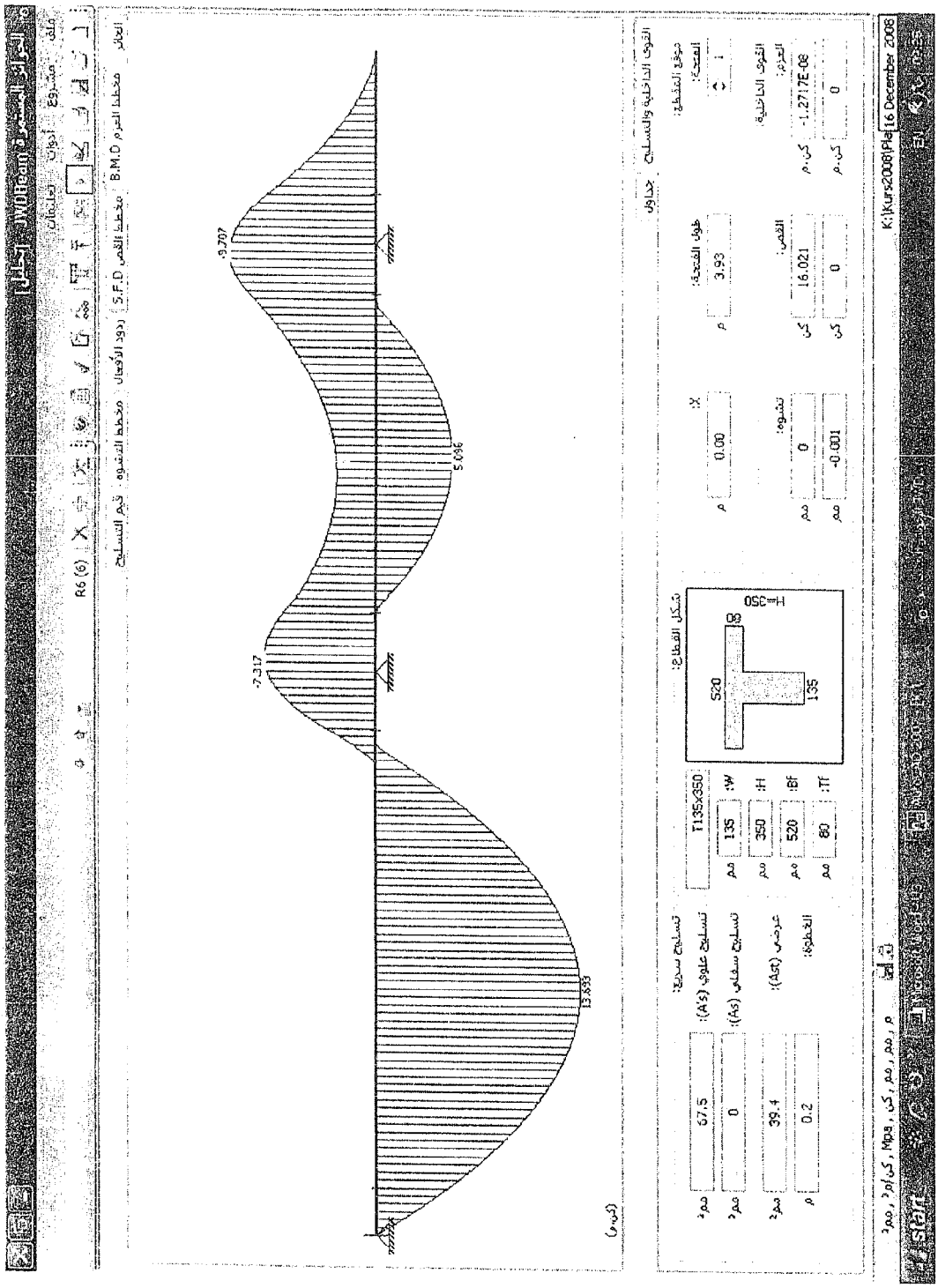





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



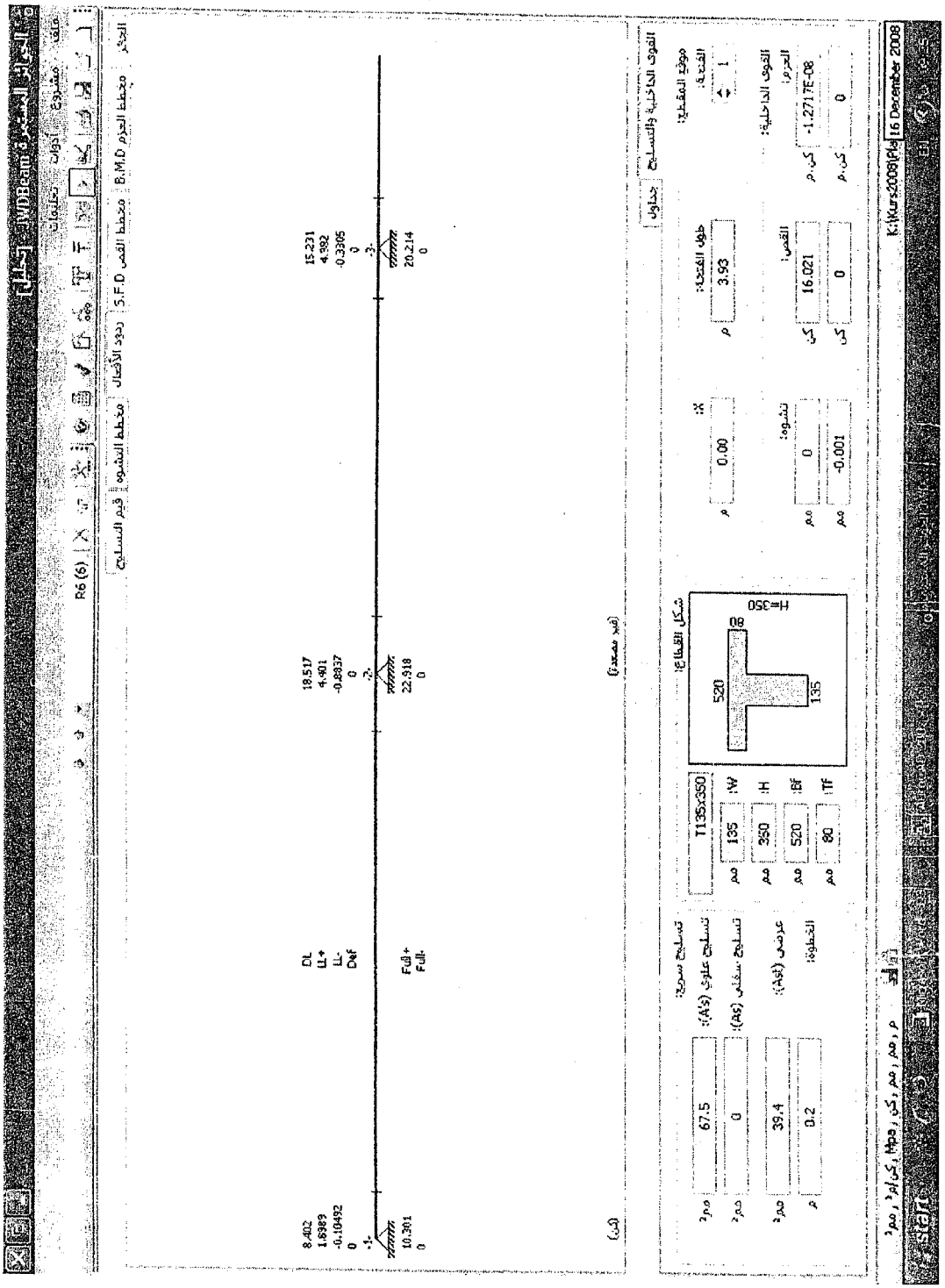





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



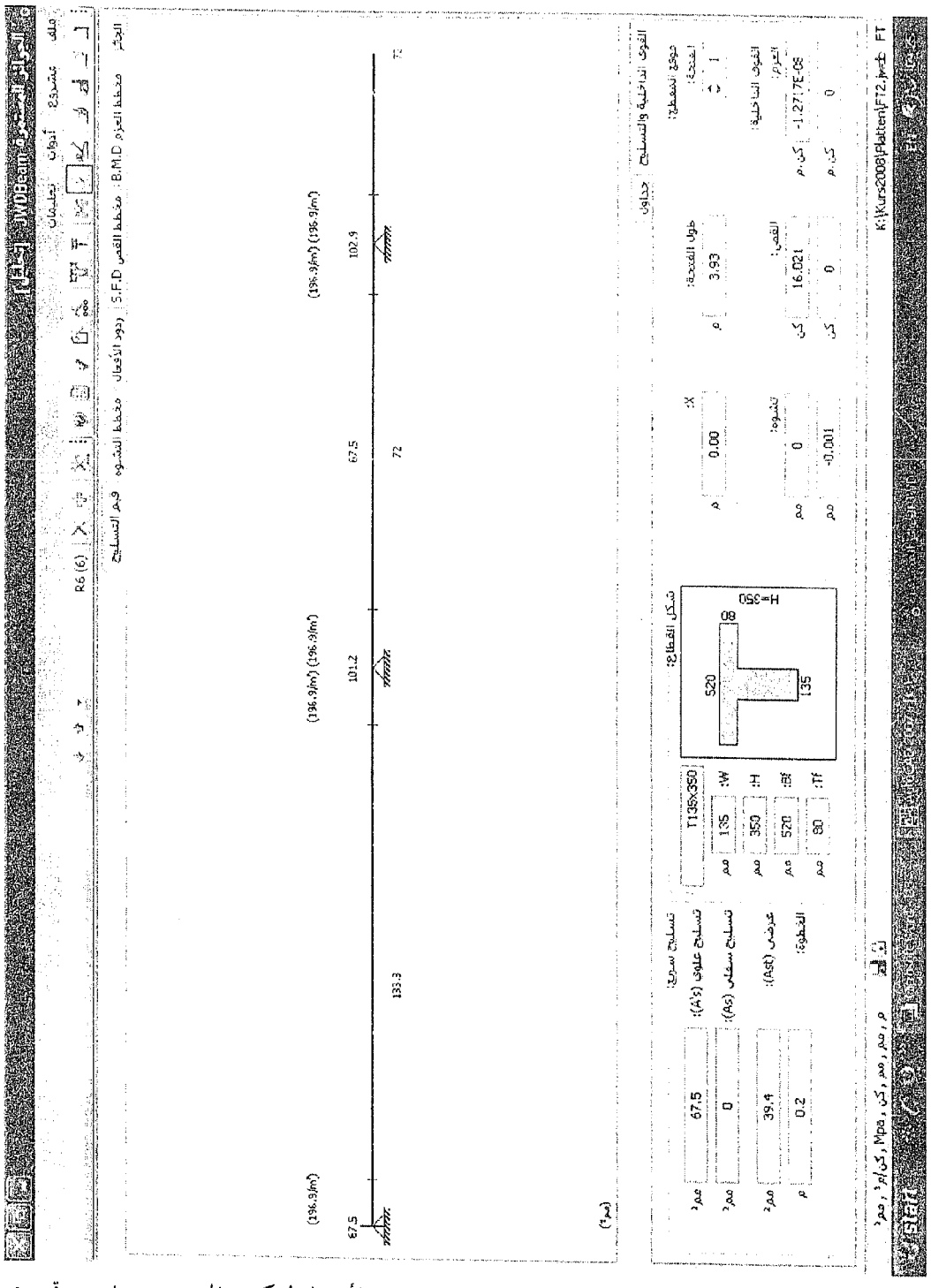




Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill





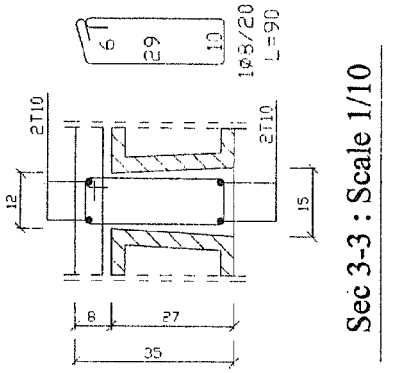
الأستاذ الدكتور المهندس مـــاهـــر قـــره



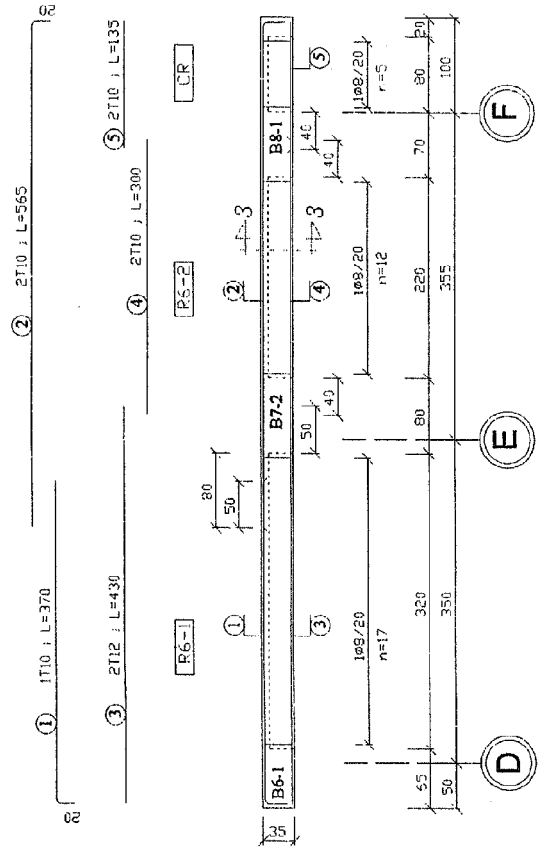
Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill






Sec 3-3 : Scale 1/10




مقطع طولي في المصب

Scale 1/50

**الأستاذ الدكتور المهندس مـــاهـــر قـــره**



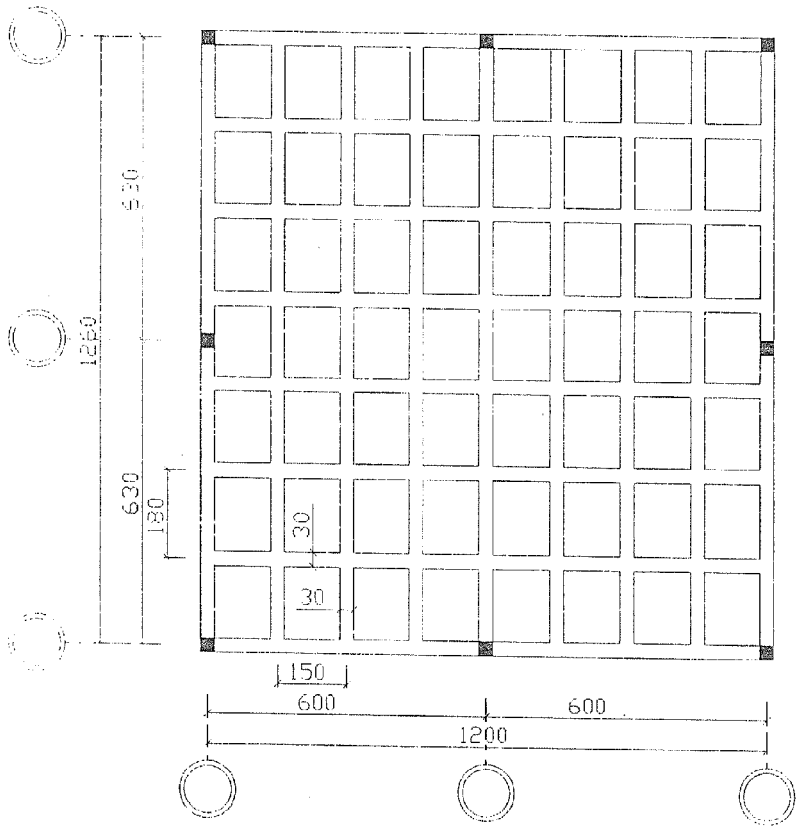
Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



## دراسة وتصميم بلاطة ذات جوائز متصالبة

يراد تصميم بلاطة سقف قاعة متعددة الأغراض أبعادها في المسقط الأفقي 1260 x 1200 وذلك باعتبار بلاطة السقف ذات جوائز متصالبة .




### أولاً : خواص مواد الإنشاء

البيتون عيار 350 $kg/m^3$ كغ اسمنت / متر المكعب ومقاومته المميزة الأسطوانية 180 $kg/cm^2$ على عمر 28 يوم .

- فولاذ التسليح الرئيسي من النوع المحلزن عالي المقاومة إجهاد خضوعه لا يقل عن 4000 $kg/cm^2$ .
- فولاذ تسليح الأساور من النوع الأملس الطري إجهاد خضوعه لا يقل عن 2400 $kg/cm^2$ .

**عند التصميم يتوجب تخفيض إجهاد خضوع الفولاذ إلى 3600 $kg/cm^2$ .**



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



**ثانياً : اقتراح نوع البلاطات وأسلوب عملها**

يقترح دراسة بلاطة السقف باعتبارها بلاطة ذات جوائز متصالبة .

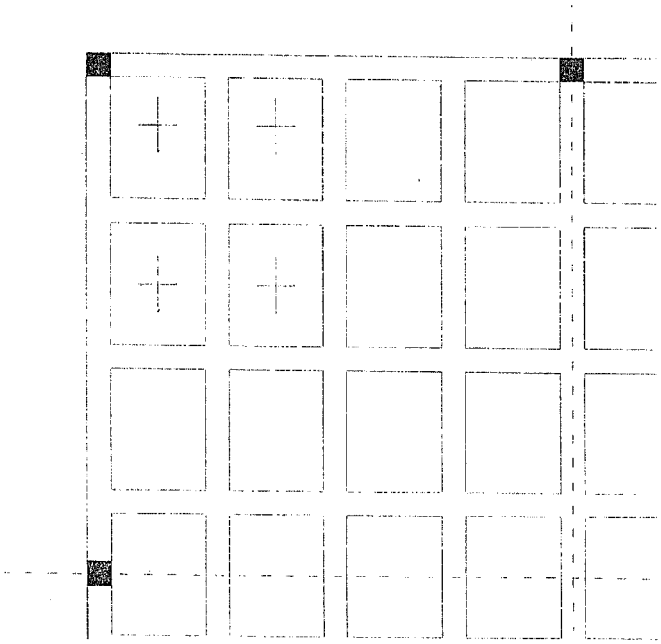
**ثالثاً : دراسة البلاطات المصمتة**

**نسبة استطالة البلاطات**

$$r_{s1}=\frac{0.87.1,8}{0,87.1,5}=1,2 \quad : \quad r_{s2}=\frac{0.87.1,8}{0,76.1,5}=1,37$$

$$r_{s3}=\frac{0.76.1,8}{0,87.1,5}=1,05 \quad : \quad r_{s4}=\frac{0.76.1,8}{0,76.1,5}=1,2$$

**جميع البلاطات عاملة باتجاه واحد**



**السماكة الدنيا تحسب وفق البلاطة S1**

$$t_{\min}=\frac{1,76.(180+150)}{140}=4,04\,cm$$

**نعتمد سمك البلاطات 8 cm**



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<<>>>>>>by:eng.skill



## حساب الحمولات المؤثرة على المتر المربع الواحد من البلاطات المصمتة

| | |
|---|---|
| – وزن البلاطات | $g_1 = t \cdot \gamma_c$ |
| | $g_1 = 0{,}08 . 25 = 2\ KN/m^2$ |
| – وزن طبقة التغطية | $g_2 = (2 \rightarrow 3)\ KN/m^2$ |
| | $g_2 = 3\ KN/m^2$ |
| – الحمل المكافئ للجدران والقواطع | $g_3 = \frac{1{,}5 . W_p}{(L_1 . L_2)}$ |
| | $g_3 = \frac{1{,}5 . 350}{(12 . 12{,}6)} = 3{,}5 KN/m^2$ |
| ● الحمولات الدائمة | $g = \sum g_i$ |
| | $g = 8{,}5\ KN/m^2$ |
| ● الحمولات الإضافية | $p$ |
| | $p = 5\ KN/m^2$ |
| ● الحمولات الكلية | $w = g + p$ |
| | $w = 8{,}5 + 5 = 13{,}5\ KN/m^2$ |

## الحمولات المصعدة المؤثرة على المتر المربع من البلاطات المصمتة

| | |
|---|---|
| ● الحمولات الدائمة المصعدة | $g_u = 1{,}5 . g$ |
| | $g_u = 1{,}5 . 8{,}5 = 12{,}75\ KN/m^2$ |
| ● الحمولات الإضافية المصعدة | $p_u = 1{,}8 . p$ |
| | $p_u = 1{,}8 . 5 = 9\ KN/m^2$ |
| ● الحمولات الكلية المصعدة | $w_u = g_u + p_u$ |
| | $w_u = 12{,}75 + 9 = 21{,}75\ KN/m^2$ |



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



## حمولات شرائح البلاطات المصمتة

| البلاطة | نسبة الاستطالة r | عوامل توزيع الحمولة | | حمولة المتر المربع $KN/m^2$ | | حمولة الشريحة المترية بالمتر الطولي KN/m' | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $g_u$ | $p_u$ | $g_u$ | $p_u$ |
| S1 | 1,2 | $\alpha_1$ = | 0,328 | 12.75 | 9 | 4.182 | 2.952 |
| | | $\alpha_2$ = | 0,672 | | | 8.568 | 6.048 |
| S2 | 1,37 | $\alpha_1$ = | 0,22 | | | 2:805 | 1.98 |
| | | $\alpha_2$ = | 0,78 | | | 9.945 | 7.02 |
| S3 | 1,05 | $\alpha_1$ = | 0,45 | | | 5.738 | 4.05 |
| | | $\alpha_2$ = | 0,55 | | | 7.013 | 4.95 |
| S4 | 1,2 | $\alpha_1$ = | 0,328 | | | 4.182 | 2.952 |
| | | $\alpha_2$ = | 0,672 | | | 8.568 | 6.048 |

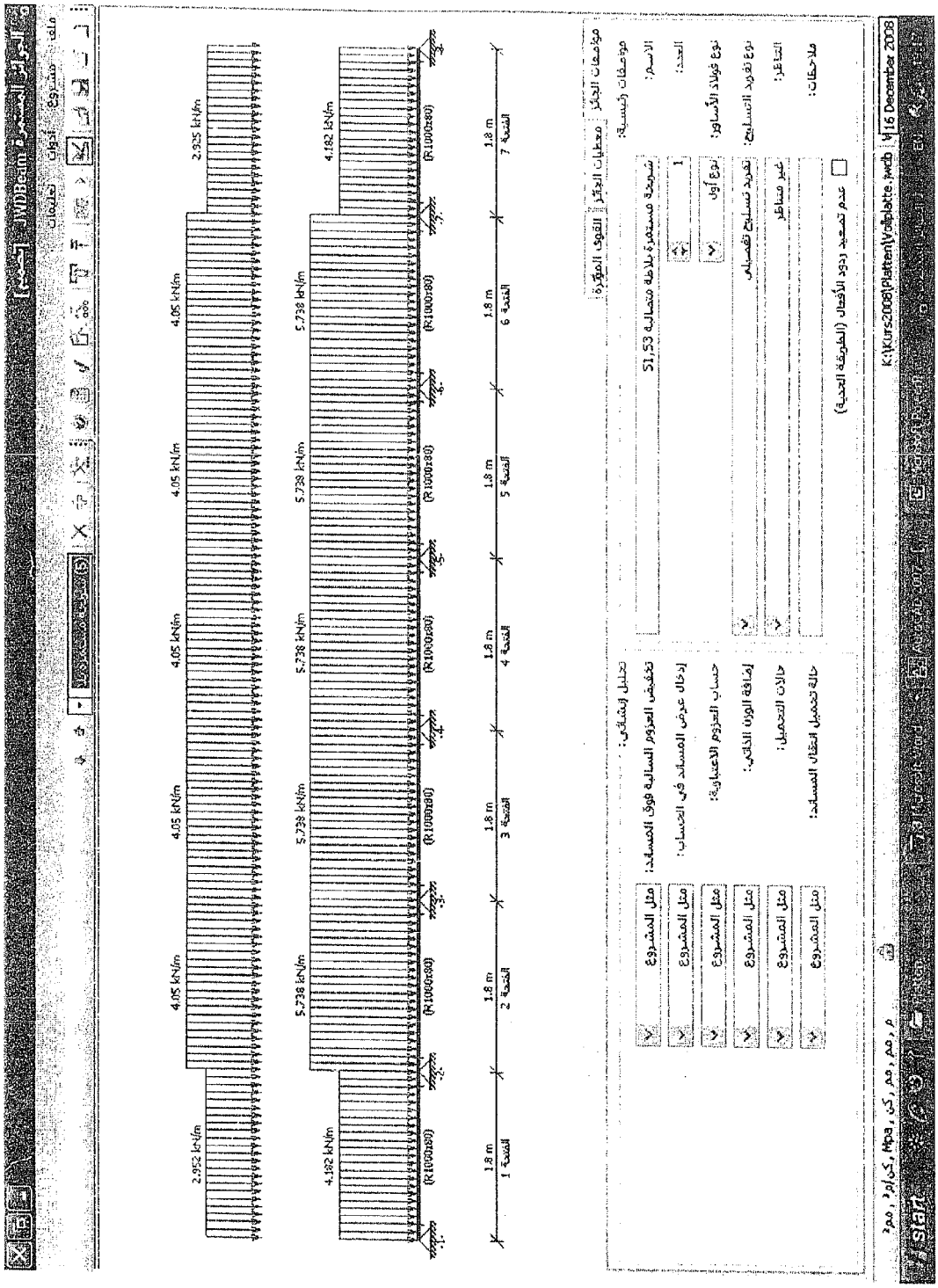
**فيما يلي عرضاً لنتائج الحساب باستخدام برامج التحليل والتصميم الإنشائي للبلاطات المصمتة ( لشريحة واحدة فقط كمثال) :**



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



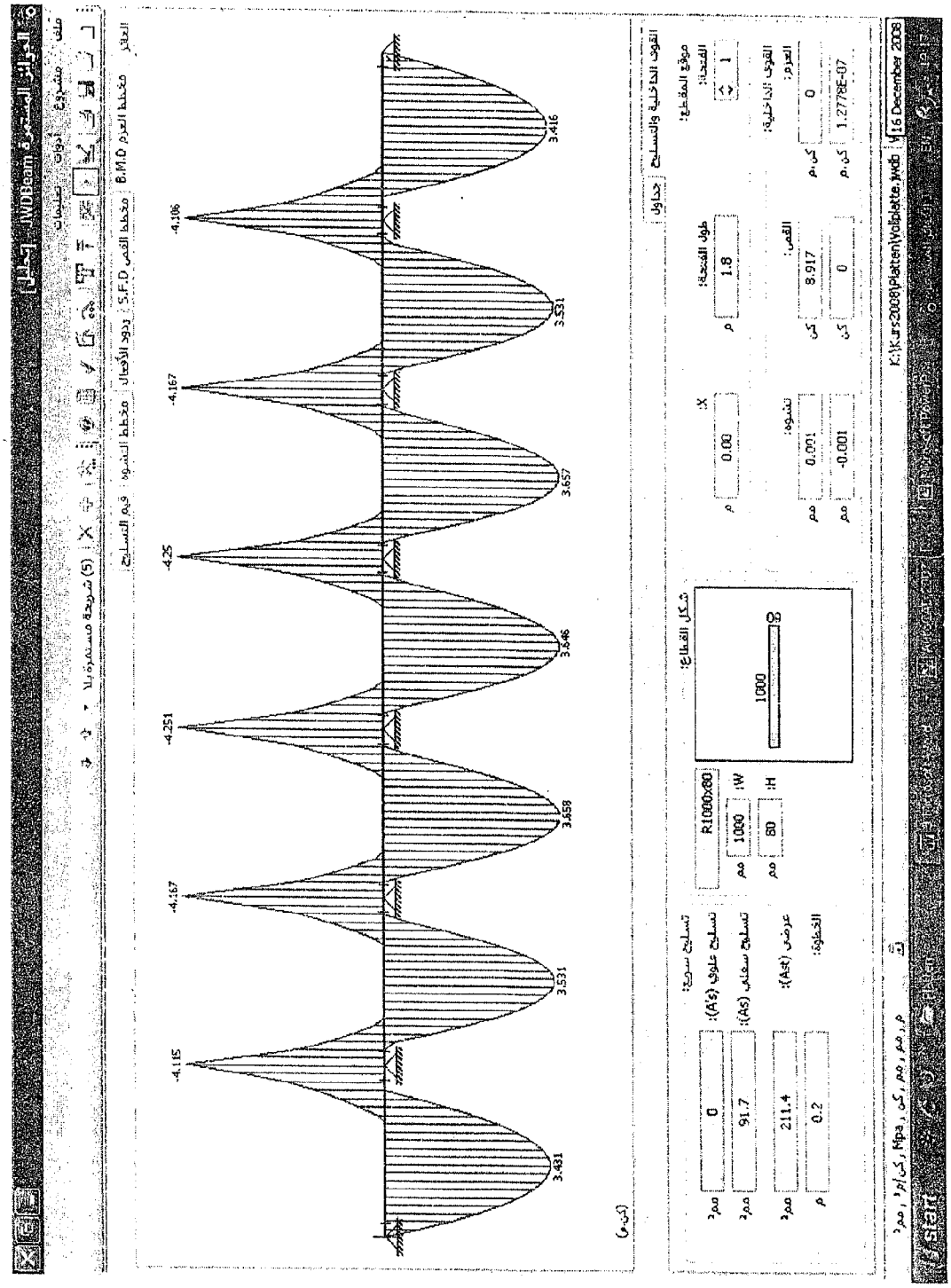





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



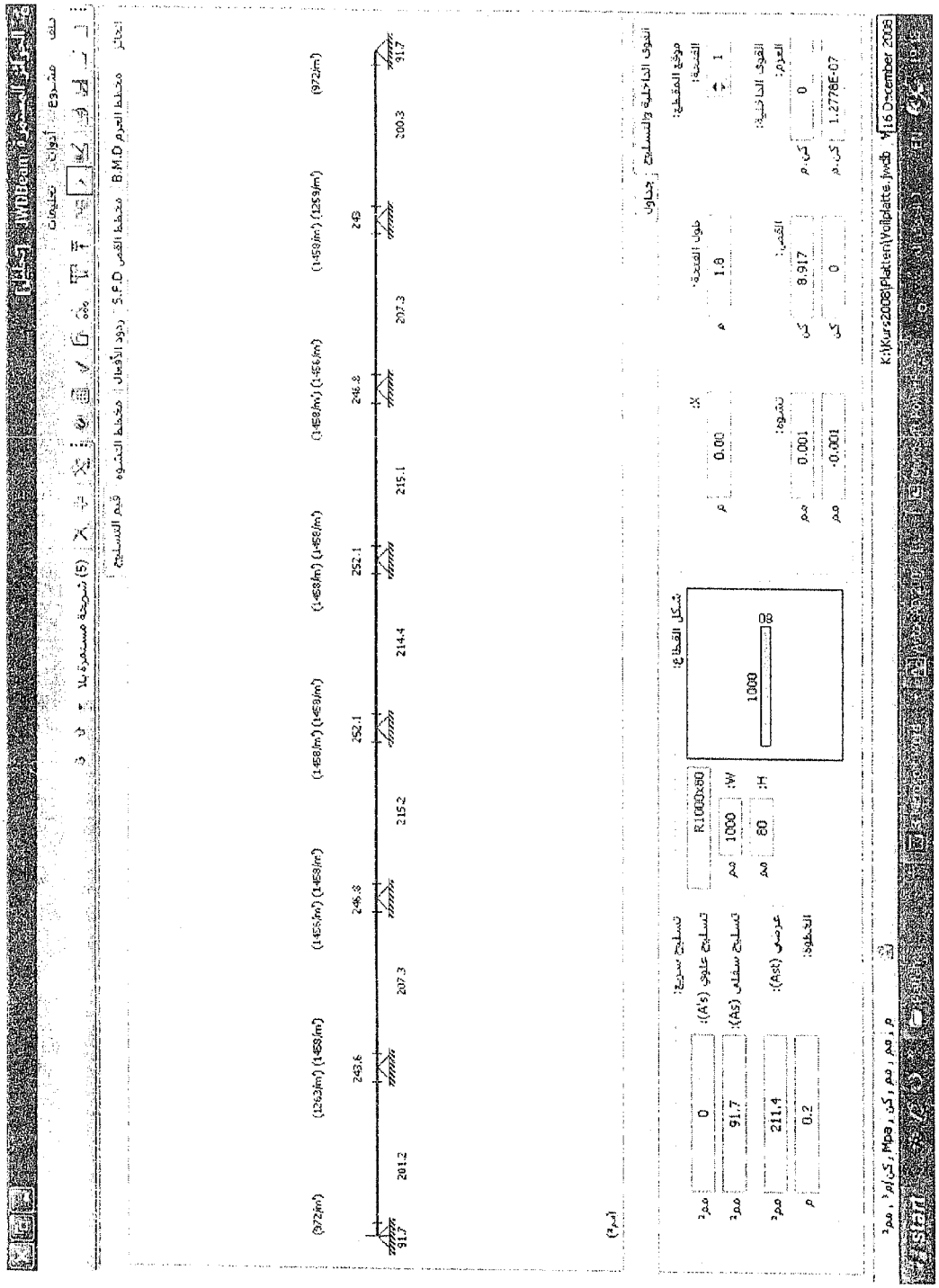





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<<>>>>>>by:eng.skill







Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



## حساب الحمولات المؤثرة على المتر المربع الواحد من البلاطة ذات الجوائز المتصالبة

| | |
|---|---|
| $g_1=\frac{1}{(S_1.S_2)}.[(S_1.S_2).h-(S_1-b_1).(S_2-b_2).(h-t)].\gamma_c$ | – وزن البلاطات والجوائز في المتر المربع |
| $g_1=\frac{1}{(1,8.1,5)}.[(1,8.1,5).0,7-(1,8-0,3).(1,5-0,3).(0,7-0,08)].25=16,53KN/m^2$ | |
| $g_2=(2\rightarrow 3)\,KN/m^2$ | – وزن طبقة التغطية |
| $g_2=3\,KN/m^2$ | |
| $g_3=\frac{1,5.W_p}{(L_1.L_2)}$ | – الحمل المكافئ للجدران والقواطع |
| $g_3=\frac{1,5.350}{(12.12,6)}=3,5KN/m^2$ | |
| $g=\sum g_i$ | ● الحمولات الدائمة |
| $g=23\,KN/m^2$ | |
| $p$ | ● الحمولات الإضافية |
| $p=5\,KN/m^2$ | |
| $w=g+p$ | ● الحمولات الكلية |
| $w=23+5=28\,KN/m^2$ | |

### الحمولات المصعدة

| | |
|---|---|
| $g_u=1,5.g$ | ● الحمولات الدائمة المصعدة |
| $g_u=1,5.23=34,5\,KN/m^2$ | |
| $p_u=1,8.p$ | ● الحمولات الإضافية المصعدة |
| $p_u=1,8.5=9\ KN/m^2$ | |
| $w_u=g_u+p_u$ | ● الحمولات الكلية المصعدة |
| $w_u=34,5+9=43,5\,KN/m^2$ | |



Just for arab-eng by:eng.skill

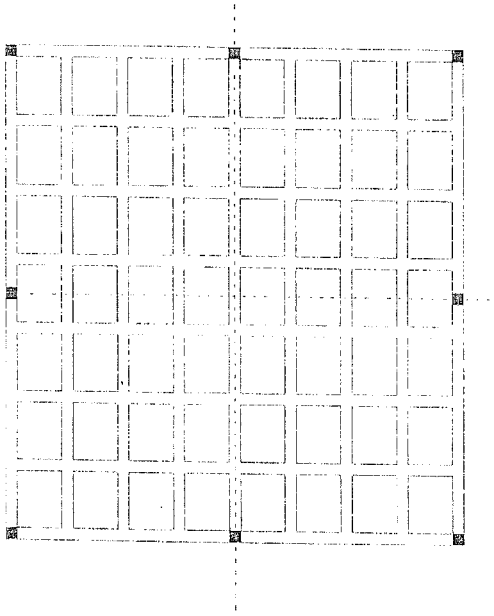
Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



## حمولات وعزوم انعطاف الشرائح الوسطية في البلاطة ذات الجوائز المتصالبة

| نسبة الاستطالة r | عوامل توزيع الحمولة | | حمولة المتر المربع $KN/m^2$ | | حمولة الشريحة المترية بالمتر الطولي KN/m' | | | عزم انعطاف الشريحة الوسطية KN.m/m' |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $g_u$ | $p_u$ | $g_u$ | $p_u$ | $w_u$ | $M_u$ |
| 1,05 | $\alpha_1$ = | 0,45 | 34,5 | 9 | 15.525 | 4.05 | 19.575 | 388,5 |
| | $\alpha_2$ = | 0,55 | | | 18.975 | 4.95 | 23.925 | 430,7 |

ترقيم الجوائز لتحديد نسبة عزوم الجوائز إلى عزم الجائز الوسطي





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



## عزوم انعطاف وتسليح جوائز البلاطة ذات الجوائز المتصالبة

| الجائز | | نسبة عزم الجائز إلى عزم الجائز الوسطي | عزم انعطاف الشريحة الوسطية KN.m/m' | عرض الشريحة (m) | عزم انعطاف الجائز الوسطي KN.m | عزم انعطاف الجائز KN.m | مقطع تسليح الجائز As ($cm^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| جوائز الاتجاه L1 | 1 | 0,388 | 388,5 | 1,5 | 582.75 | 226.11 | 15,75 |
| | 2 | 0,712 | | | | 414.92 | 23.62 |
| | 3 | 0,928 | | | | 540.79 | 27.43 |
| | 4 | 1,00 | | | | 582.75 | 29.64 |
| جوائز الاتجاه L2 | 1 | 0,440 | 430,7 | 1,8 | 775.26 | 341.11 | 22.71 |
| | 2 | 0,787 | | | | 610.13 | 31.09 |
| | 3 | 0,976 | | | | 756.65 | 38.96 |

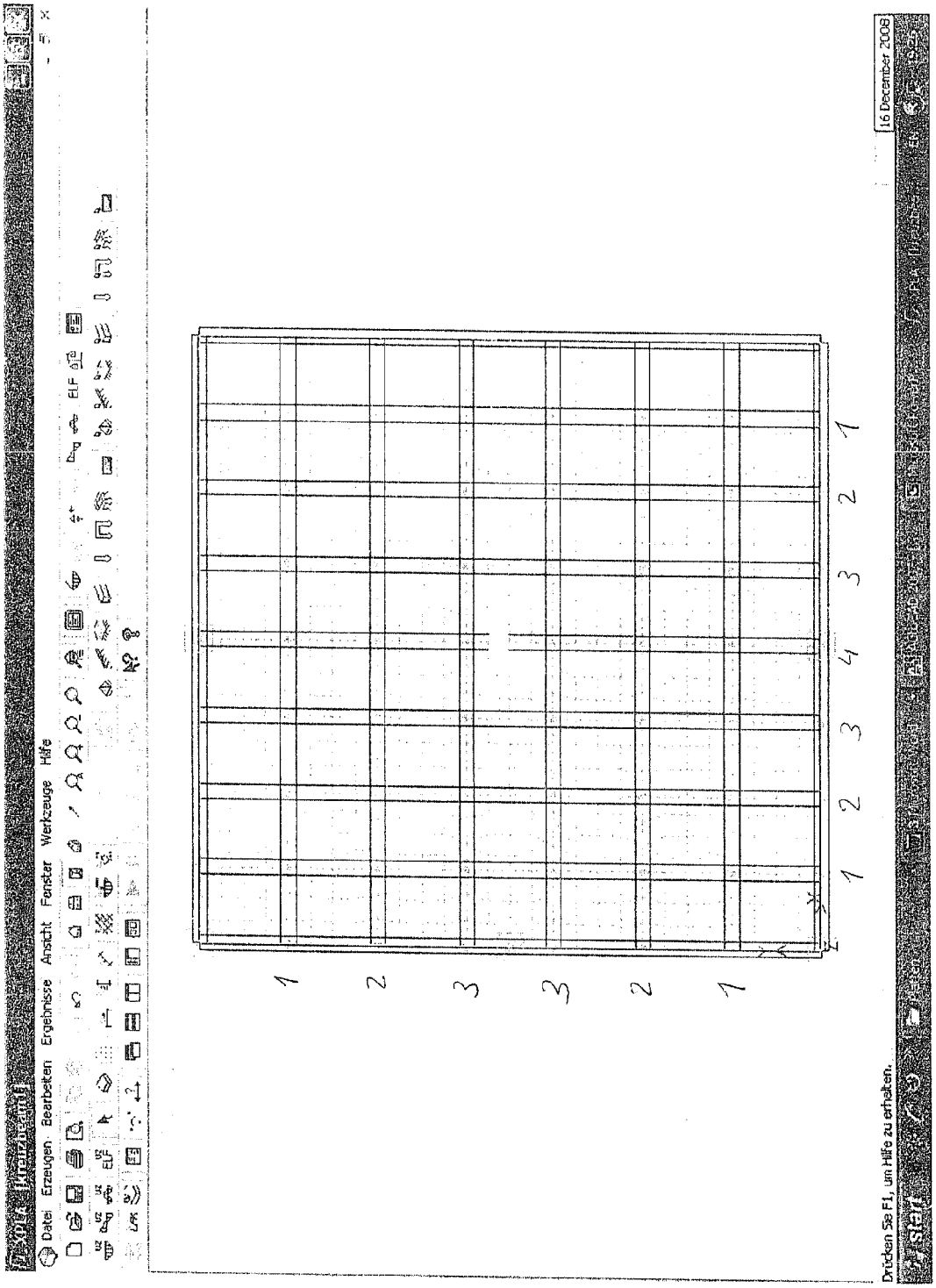
فيما يلي عرضاً لنتائج الحساب باستخدام برامج التحليل والتصميم الإنشائي للجوائز المتصالبة فقط :



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



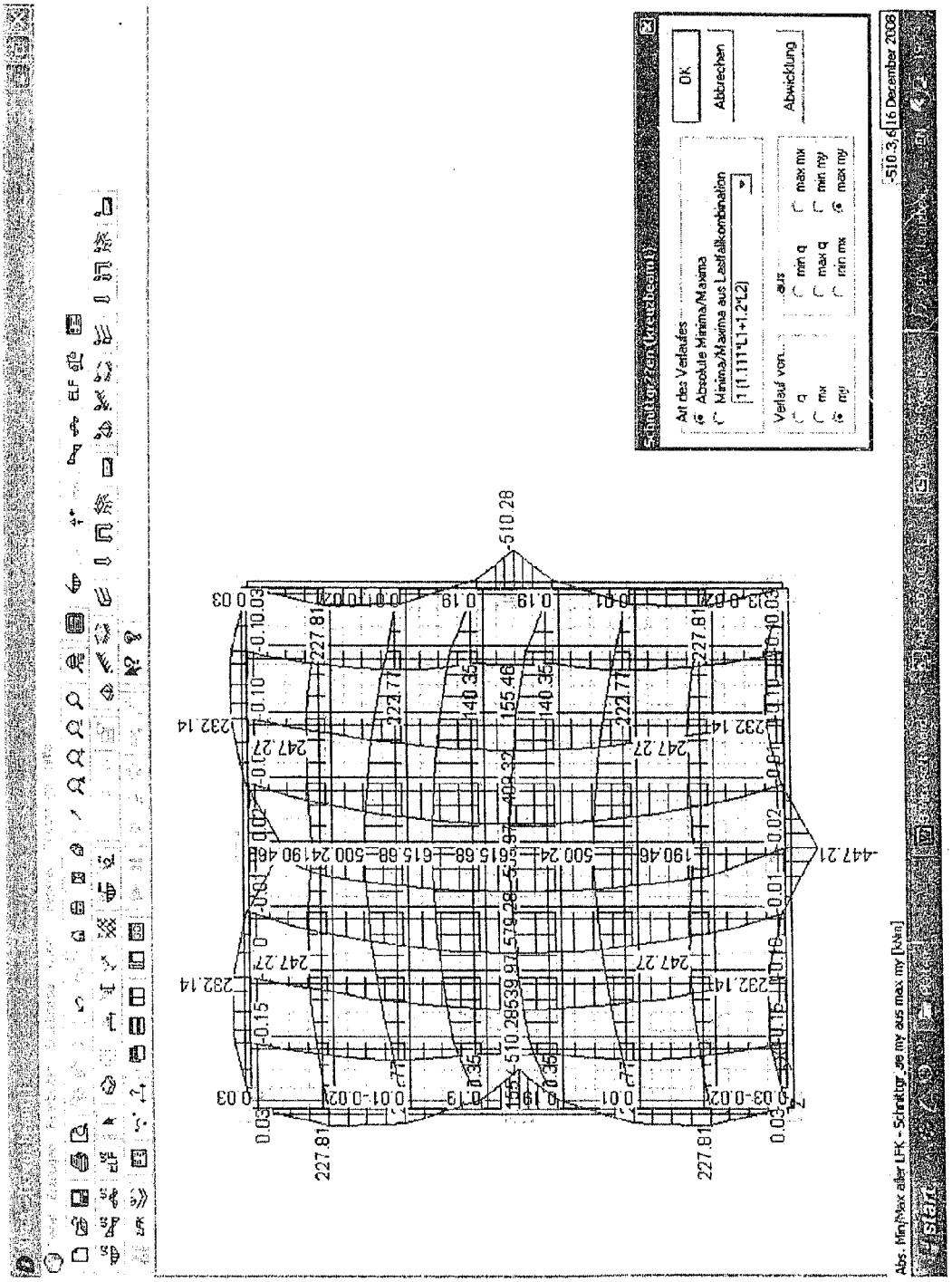





Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill





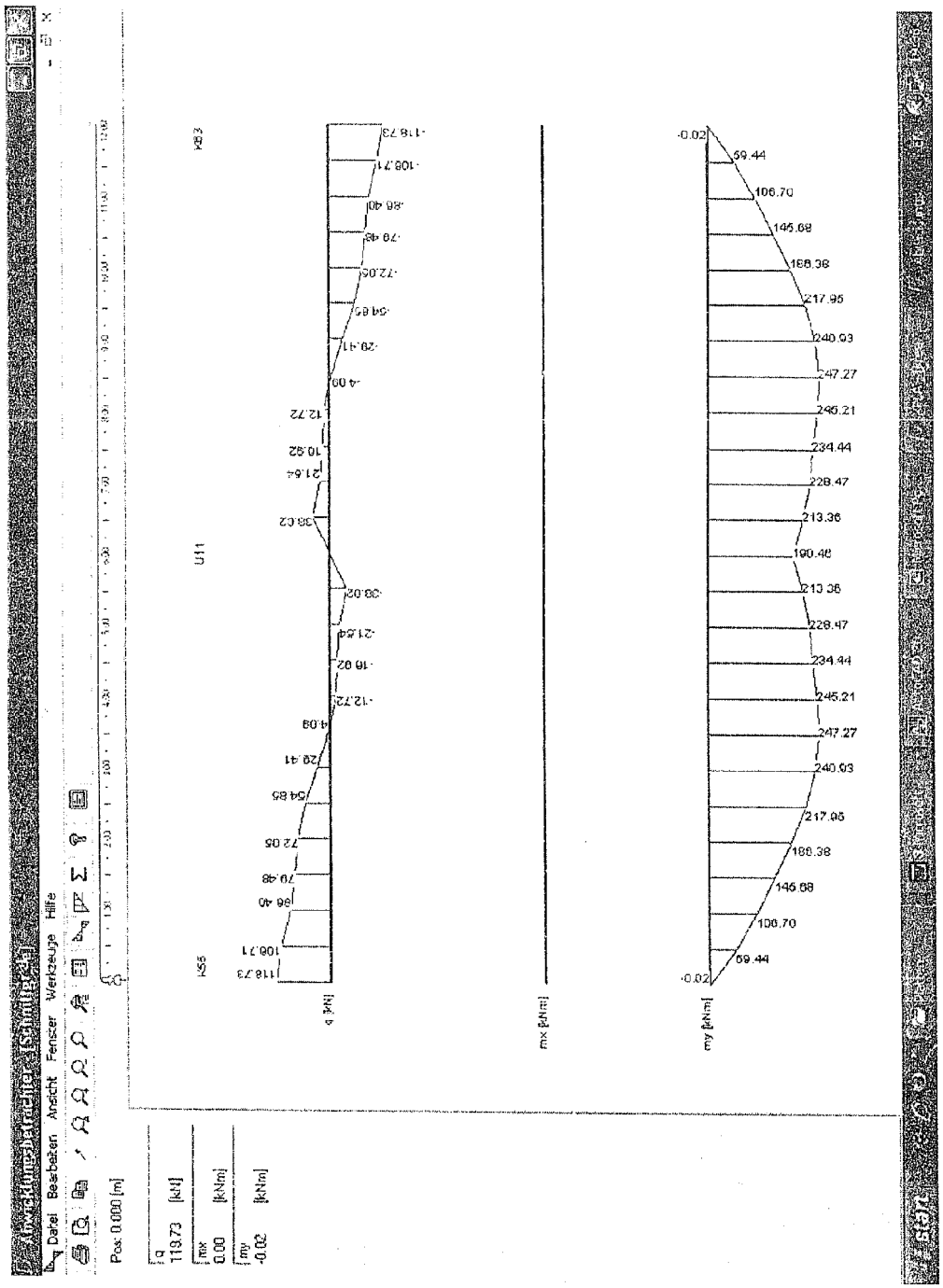



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



قوى المقاطع في جائز طرفي رقم /1/ بالاتجاه القصير



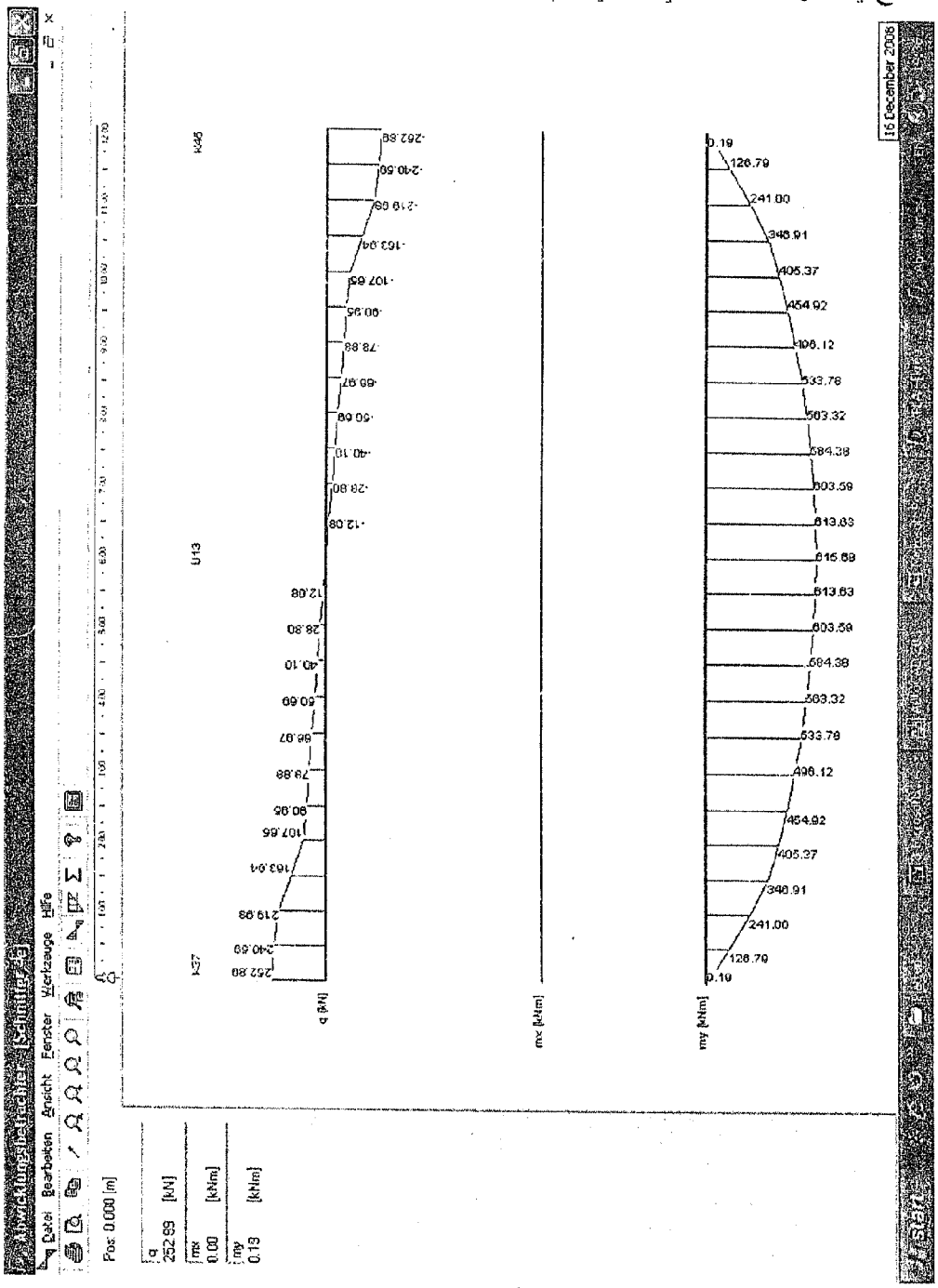



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



قوى المقاطع في جائز مجاور للوسطي الوهمي رقم /3/ بالاتجاه القصير




الأستاذ الدكتور المهندس مـــاهـــر قـــره

الأستاذ الدكتور المهندس مـــاهـــز قـــره – أستاذ البيتون المسلح في قسم الهندسة الإنشائية – كلية الهندسة المدنية – جامعة البعث



Just for arab-eng by:eng.skill

Just for arab-eng <<<<<>>>>>by:eng.skill



# برامج التحليل والتصميم الإنشائي

1. برنامج الجوائز المستمرة JWDBeam
م. عبد الجواد الحاج يونس الإصدار (3.2.2)

2. D.I.E.XFEMily : XPLA Statikversion 7.07 , 2008



Just for arab-eng by:eng.skill