

الأكاديمية العربية الدولية



الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

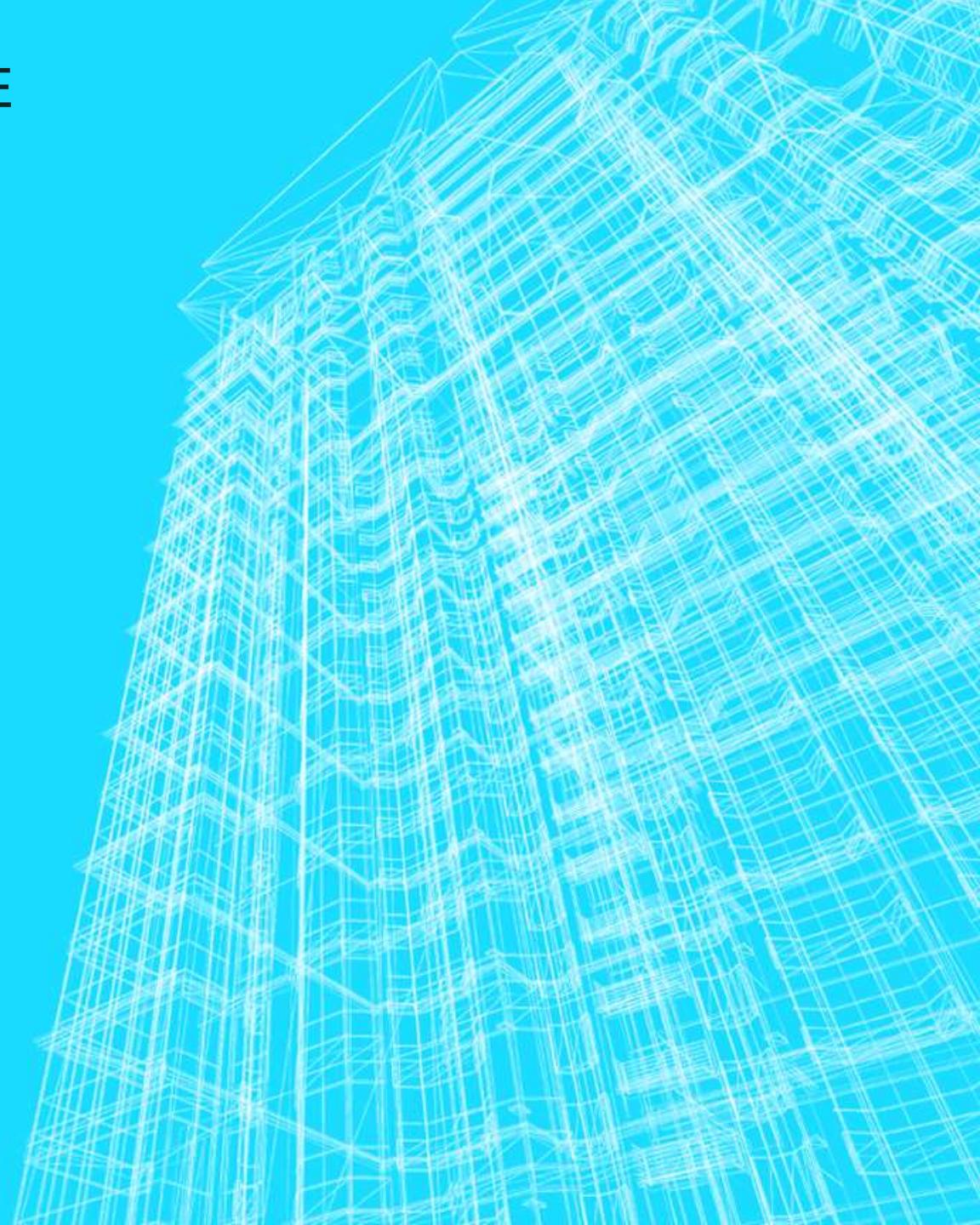
الأكاديمية العربية الدولية المقررات الجامعية

DESIGN OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

تصميم المنشآت الخرسانية المسلحة

م. أحمد جمال عبد الجواد

(الفصل الأول)
مقدمة في الخرسانة المسلحة



المحتويات

- ❖ نبذة تاريخية عن المنشآت
- ❖ مكونات الخرسانة المسلحة
- ❖ مميزات وعيوب الخرسانة المسلحة
- ❖ الخواص الميكانيكية للخرسانة
- ❖ خواص صلب التسلیح
- ❖ أنواع الحديد في مصر
- ❖ أقطار قضبان التسلیح
- ❖ أنظمة الوحدات العالمية
- ❖ طرق ومتطلبات التصميم
- ❖ أمثلة تطبيقية

نبذة تاريخية عن المنشآت

عبر العصور والسنين تقف معالم الهندسة المدنية شاهداً على حضارات الشعوب وعلى بلوغ الهندسة المدنية على مواقع مهمة في تاريخ وحياة تلك الحضارات والشعوب... فأهرامات الجيزة في مصر وحدائق بايل المعلقة وسور الصين العظيم ما هي إلا شواهد مدنية قائمة على تطور حضارات تلك الشعوب ورقيها. ويعلم الجميع بأن ما يقال عن عجائب العالم السبع ما هي إلا معالم من منجزات مهندسي تلك الشعوب وتلك الحضارات.

حيث تم بناء سور الصين العظيم في فترة قياسية لا تزيد عن عشر سنوات، وبطول يزيد عن 2500 كيلومترا، وكان ذلك سنة 200 قبل الميلاد. وفي الامبراطورية الرومانية كانت شبكات الطرق المعدة بالأجر تربط مدن الامبراطورية وتدعم سيل التجارة.

ولعل أول ذكر لكلمة الهندسة المدنية قد جاء في تاريخ الإمبراطورية الرومانية حيث صنفت الهندسة لفرعين هما الهندسة العسكرية، وتعنى بالقلاع والحصون وتطوير السلاح، والهندسة المدنية وتعنى بالإنسان واحتياجاته مثل تشييد المساكن وتعبيد الطرق وبناء الجسور والسدود وشق القنوات للزراعة وحلب الدولة الإسلامية؛ حيث تفنن البناءون والمهندسوون العرب في بناء المساجد والكنائس التي لا تزال قائمة تؤدي الصلوات فيها حتى الوقت الحاضر كأكبر شاهد على فن العمارة الإسلامية والمسيحية الراقية... وغيرها الكثير من القصور والدور التي لا يزال الناس يسكنون فيها حتى يومنا هذا.



مكونات الخرسانة المسلحة

- الخرسانة هي عبارة عن خليط غير متجانس من الركام (الحصوة) والأسممنت والماء مع بعض الفراغات و يمكن اضافة بعض المواد الأخرى (الإضافات) للحصول على خواص معينة.

الإضافات

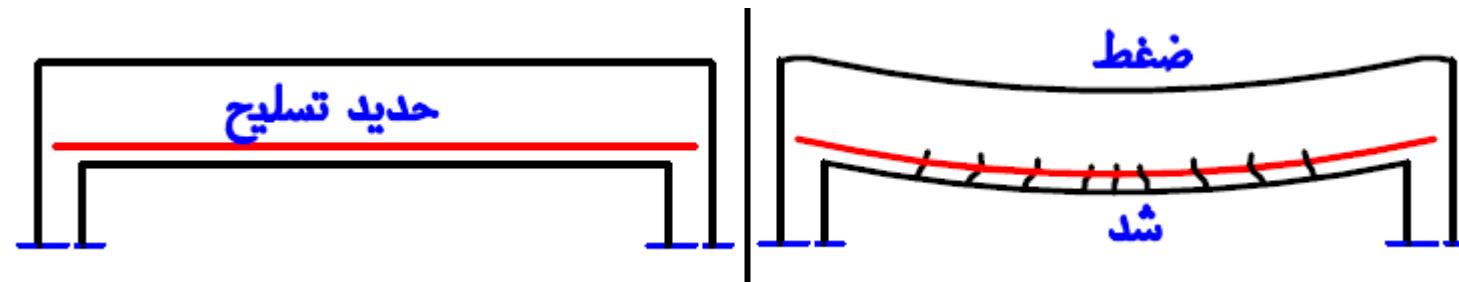
صلب
التسليح

الماء

الركام

الأسممنت

- نظراً لأن الخرسانة لها مقاومة كبيرة للضغط و مقاومة ضعيفة للشد لذلك كان لا بد من تسليح العناصر الخرسانية المعرضة لانحناء في جهة الشد حيث إن الحديد له مقاومة كبيرة لكل من إجهادي الشد والضغط خاصةً الشد.



مميزات وعيوب الخرسانة المسلحة

العيوب

- المنشآت الخرسانية المسلحة مكلفة الثمن.
- المنشآت الخرسانية ثقيلة الوزن.
- المنشآت الخرسانية المسلحة صعبة التعديل أو التغيير بعد التصلب.
- الحوادث التي تصيب هذه المنشآت مهلكة وعنيفة.

المميزات

- مرونتها عند الاستعمال (سهلة التشكيل).
- لا تحتاج المنشآت الخرسانية لاي صيانة.
- يمكن انجاز عناصر مسبقة الصنع بواسطة الخرسانة المسلحة.
- الخرسانة المسلحة تقاوم الجهود الفجائية.
- الخرسانة المسلحة ضعيفة النقل للحرارة مما يجعلها مقاومة للنار بشكل جيد.

الخواص الميكانيكية للخرسانة

- **مقاومة الضغط :** *Characteristic Strength. (F_{cu})*

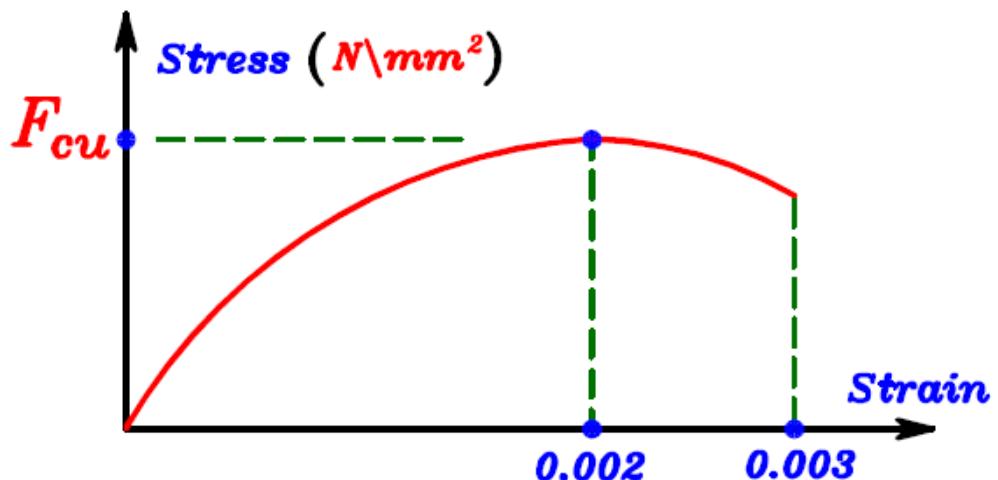
إجهاد كسر المكعب الخرساني القياسي تحت تأثير الضغط بعد مرور 28 يوماً من تاريخ الصب بحيث لا تزيد نسبة إجهادات الكسر الأقل منه عن 5 %.

$$F_{ctr} = 0.6 \sqrt{F_{cu}}$$

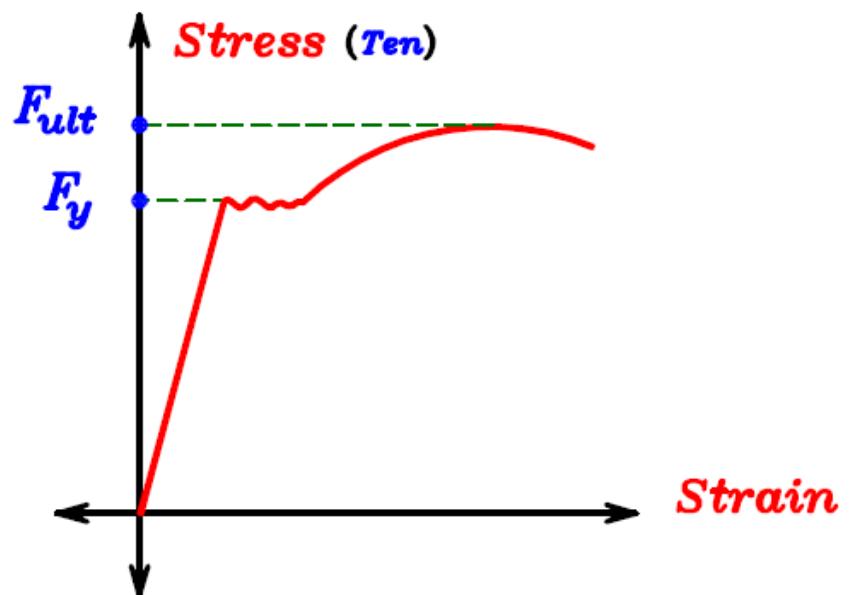
- **مقاومة الشد :** أكبر مقاومة للخرسانة في الشد، وإذا زادت إجهادات الشد في الخرسانة عن هذه القيمة تحدث شروخ في الخرسانة.

$$E_c = 4400 \sqrt{F_{cu}}$$

- **معايير المرونة :** حاصل قسمة الإجهاد الحاصل على الإنفعال الناتج، وهو مقياس لصلابة الخرسانة في حدود المرونة.



خواص صلب التسلیح



- **إجهاد الخضوع :** $yield\ stress\ (F_y)$: إجهاد الشد الذي تصبح عنده إستطاله الحديد غير طبيعية.
- **الإجهاد الأقصى :** $ultimate\ Stress\ (F_{ult})$: إجهاد الكسر (القطع) الذي يُقطع عنده الحديد.
- **معايير المرونة :** $E_s = 2 * 10^5$ حاصل قسمة إجهاد الحديد على انفعال الحديد، وقيمتها ثابتة.

أنواع الحديد في مصر

Type of Steel	F_y (N/mm ²)	F_{ult} (N/mm ²)	Surface	F_{ay}
1-Mild Steel (plain bars)				
240 \ 350	240	350	Smooth	Φ
280 \ 450	280	450	Smooth	Φ
2-High strength Steel.				
360 \ 520 (Hot rolled Formed bars)	360	520	deformed	Φ
400 \ 600 (Cold-worked Formed bars)	400	600	deformed	Φ
3-Hard wire steel welded wire Fabric.				
450 \ 520 (welded wire mesh.)	450	520	Smooth	#

أقطار قضبان التسلیح

القطر mm	الوزن N/m	المحيط mm	مساحة القطاع لمجموعة الأسياخ (mm ²)									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	2.22	18.9	28	57	85	113	141	170	198	226	255	283
8	3.95	25.1	50	101	151	201	251	302	352	402	453	503
10	6.17	31.4	79	157	236	314	393	471	550	629	707	786
12	8.88	37.7	113	226	339	453	566	679	792	905	1018	1131
14	12.10	44.0	154	308	462	616	770	924	1078	1232	1386	1540
16	15.80	50.3	201	402	603	805	1006	1207	1408	1609	1810	2011
18	20.00	56.6	255	509	764	1018	1273	1527	1782	2037	2291	2546
20	24.70	62.9	314	629	943	1257	1571	1886	2200	2514	2829	3143
22	29.80	69.1	380	761	1141	1521	1901	2282	2662	3042	34.23	3803
25	38.50	78.6	491	982	1473	1964	2455	2946	3438	3929	4420	4911

أنظمة الوحدات العالمية

- **Metric System :**
نستخدم فيه .Ton, Kg, m ,cm
- **SI Units :**
نستخدم فيه .Kn, N, m ,mm
- **British Units :**
نستخدم فيه .Ib, ft ,in

طرق ومتطلبات التصميم

- خطوات التصميم الإنثائي : **Structural Design**
- كودات البناء : **Building Codes**
- طرق التصميم : **Design Methods**
 - «طريقة إجهادات التشغيل (Working Design Method) معاملات أمان على المواد (تخفيض المقاومة) $F_c & F_s$
 - «طريقة المقاومة القصوى (Ultimate Strength Design Method) معاملات إمان على المواد (تقليل المقاومة) $F_{cu}/Y_c & F_{fy}/Y_s$
 - 1) معاملات إمان على الأحمال (زيادة الأحمال)
 - 2) $UL = 1.4 DL + 1.6 LL$
- الأحمال الثابتة والمتغيرة : **Dead & Live Loads**
- القوى والتأثيرات التي تُتَخَذ في الاعتبار : **Forces & Effects**
- اللوحات المعمارية والإنسانية : **Architectural & Structural Drawings**

أمثلة تطبيقية

1. A plain concrete beam of 1.5 m length and 12 x 20 cm in section is subjected to two concentrated loads at three spans, the cylinder strength of the concrete the beam made of is 24 MPa. Calculate the maximum load that the beam can resist before it cracks in “Ton” unit .
2. What are the main
 - i. Loads ?
 - ii. Forces ?
 - iii. Effects to be considered while designing the structures ?
3. Define the characteristic load .

قائمة المراجع

- كتاب إنشاءات خرسانية - المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني - السعودية
- كتاب تصميم المنشآت الخرسانية - أ.د. مجدي عبد الحميد طايل - جامعة المنوفية
- كتاب تصميم المنشآت الخرسانية - أ.د. مشهور أحمد غنيم - جامعة القاهرة
- ملفات في تصميم الخرسانة المسلحة - م. ياسر الليثي - موقع ياسر الليثي
- كتاب الخرسانة (الخواص - الجودة - الإختبارات) - أ.د. محمود إمام
- الكود المصري لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية (رقم 203)
- مذكرة في الخرسانة المسلحة - م. أحمد جمال عبد الجواد
- صفحات وملفات منوعة في الهندسة المدنية

FOLLOW ME

تابعني على ...



aGa.abdelgawad



aGa.abdelgawad



aGa_abdelgawad



aGa_abdelgawad



aGa93abdelgawad



aGa_abdelgawad