

* Materials *

"د/ طارق علي السيد"

→ Chapter «1» :

((Concrete as a Construction Material))

* Normal concrete :

Aggregate (fine + coarse) + cement + water + "Admixture".

- مكونات الخرسانة هي أهم حاجة فيها ، عشان بيها اقدر اتحكم في غنيط جودة الخرسانة ، لو المكونات مظلوبة ، ده هينجاي خرسانة : "قوية + مقعرة + اداها جيد + منتظمة".

- Compressive strength & density :

* $F_c = 25 : 60 \text{ MPa} \rightarrow (F_c < 25 \text{ MPa} \Rightarrow \text{non strength concrete})$

* $\rho = 2000 : 2200 \text{ Kg/m}^3$

* Chemical admixtures :

- ممكن ادط إضافات كيميائية للخرسانة الطازجة (قبل أو أثناء الخلط) ، بيهوف تحسين خواص الخرسانة.

- في إضافات بتزود الـ workability من غير ما تقل الـ F_c ، ودي بتستخدمها في الخلطات بتاعت الخرسانة الجاهزة ، وفي إضافات بتسرع وتأخر الشك الابتدائي للخرسانة وفي أنواع كتير تانية .

* Supplementary cementing materials : (mineral additives) مواد بديلة للأسمنت

- 1 - Pozzolans
- 2 - Fly ash - الرماد المتطاير
- 3 - Slag - غنيط الحديد
- 4 - Silica fume - غبار السيليكا

* ملحوظة قلمونة :-

- غبار السليكا انهم من الاسمنت 100 مرة ، ومساحة الطحينة أكبر ومقاومته احسن من الاسمنت ، ونظراً لقوتها العالية ، فإن الحبيبات بملأ الفراغات التي موجودة في الخرسانة .

- استخدام غبار السليكا يحسن من مقاومة الهواء ، ويحسن من تحمل الخرسانة للكربونات الصوديوم ، بس يقلل من تحمل الخرسانة لمهاجمة كربونات المعنسيوم .

* العوامل المؤثرة على اداء الخرسانة الطازجة :

- 1- Cement (composition quality)
- 2- Aggregates (size, shape, grading, moisture)
- 3- Chemical admixtures properties
- 4- Supp. cementing materials
- 5- Water quantity
- 6- Mixing

~~الخطوة 5 الى 6~~ في الاول (قبل الخلط)

* العوامل المؤثرة على اداء الخرسانة المتصلدة :

- 1- Transporting . - النقل
- 2- Placing . - التخزين والوضع
- 3- Compacting . - الضغط
- 4- Curing . - المعالجة

- (النقل والتخزين والضغط لازم يكونوا مطلوبين ، ويجب عمل المعالجة والصيانة على فترات)

* لو اهتممت بالخرسانة الطازجة كويس (دمك وتحميم و خلط وصبت كويسين) ، فلاقي خرسانة متصلدة كويسة .

* Classification of concrete :-

- 1- Nominal 1:2:4 - خلطة عادية وتستخدم في الحوائط التي متى مهمة
- 2- prescriptive
- 3- performance oriented concrete - جودة المواصفات بدقة ومعرفة
- 4- Designed mix concrete
- 5- Controlled concrete - يصنف حسب درجات القوة والتحكم الجودة

* Properties of concrete :-

دلو قتي عاير اعمل خرسانة مواصفات كويسة في وهي طازة وكمان وهي ناشفة ، الكلام ده كله عاير متطلبات ... ايه هي المتطلبات دي ؟

→ performance requirements :

① short ^{term} requirements: الخرسانة الطازجة

- workability
- stability

② Long term requirements: الخرسانة المتصلدة

- Strength
- Durability

Group	Ordinary			Standard							High strength				
Grade designation	M 10	M 15	M 20	M 25	M 30	M 35	M 40	M 45	M 50	M 55	M 60	M 65	M 70	M 75	M 80
strength (28 days) f_{cu} (MPa)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80

* Grades of Concrete *

* Advantages of concrete :-

- 1- Economical - اقتصادي
- 2- High compressive strength. - مقاومة ضغط مرتفعة
- 3- Easily formed into any shape or size - يمكن تشكيله
- 4- Durable - محتمل
- 5- Can even be sprayed. - يمكن ترشته لمعالجة الشقوق البسيطة
- 6- Can be pumped - يمكن ضخه في انابيب للصب

* Disadvantages of concrete :-

- 1- Low tensile strength
- 2- Shrinks on drying → "Fresh concrete"
- 3- Expands on wetting → "Hardened concrete"
- 4- Expands & contracts with the changes in temperature

5-

- 1- مقاومة شد ضعيفة
 - 2- الخرسانة الطازجة تتقلص بالحرارة
 - 3- الخرسانة المتصلدة تتمدد بالرطوبة
 - 4- الخرسانة تتمدد وتتقلص وتتأثر بتغيرات الحرارة
 - 5- الخرسانة ليست مهيمنة تماماً، فبشكل دخول الرطوبة بداخلها والتي تحتوي على املاح مذابة تؤدي لظهور كل صيد التسليح
 - 6- مقاومة النوعية قليلة
- يعني وزن كبير ومقاومة قليلة ، مقارنة بالحديد والبوليمرات

* Chapter "2" *

* properties of fresh concrete *

* performance requirements :

- 1- mixability 1- خلطة متجانسة (homogenous) ولها القدرة على الخلط
- 2- Consistency 2- القوام
- 3- placeability & transportability 3- الالتزام بشروط الصب والنقل
- 4- Flowability - mobilability 4- التماسك والانسيابية
- 5- Compactability 5- قابلية الدمك ، مشى شرط تفتت هولة الدمك
عشان مقاوميتها متقاش قليلة
- 6- Finishability 6- ثلوا القدرة انها تنشط بسهولة عشان متقاش في فراغات
في السطح ، وده بيأثر على مقاوميتها

الرجعي اللي قووم ده كله ايه ← (short time requirements) ← وكل دول لازم
تعملوا ويظهرلو فعل ما الخرسانة تشك

* ملحوظة قلوطة :

لو فصل segregation أثناء الصب أو الخلط ، فتع الخرسانة دي مش mixability

* الـ Workability :

هولة خلط ونقل وصب ودمك وتطيت الخرسانة دون حدوث انفصال
حيثي أو تزييف

← لازم الشروط كلها تدمقو عشان تقدر تقول انها workable

← الـ Workability بتعني الأساس على الـ Consistency & Homogeneity

التجانس & القوام وقدرة الخرسانة
على الانسياب

* Consistency : → قدرة الخرسانة على الانسياب ← Flowability

العوامل المؤثرة :

- Water content
 - Cement content
 - plasticity of cement paste
 - air content
 - Temperature
 - Mixing condition
- محتوى الماء
 - محتوى الاسمنت
 - لدونة عجينة الاسمنت
 - الهواء الخارجي أثناء الخلط
 - درجة الحرارة
 - ظروف الخلط

* Homogeneity : →

- توزيع منتظم للركام والاسمنت والماء ويقتضي مقاومة للانفصال الجسبي

- يقيس قياسية بواسطة ← (Rheometer) وبه يقيس ال (y) واللزوجة

- اللزوجة (Viscosity) لائقة قليلة ، تبعاً لاحتكاك عشان به يزود قدرة الخرسانة على الانسياب ويسهل الصب ويقاوم الانفصال الجسبي

- إضافة ال Superplasticizer يزود ال mixability ويقلل ال (y) Yield stress ،
وده معناه اني يحتاج طاقة ووقت اقل للخلط ، وكمان يزود ال homogeneity

* Ease : → علم سريان الوائلي → related to (rheology)

↳ includes :

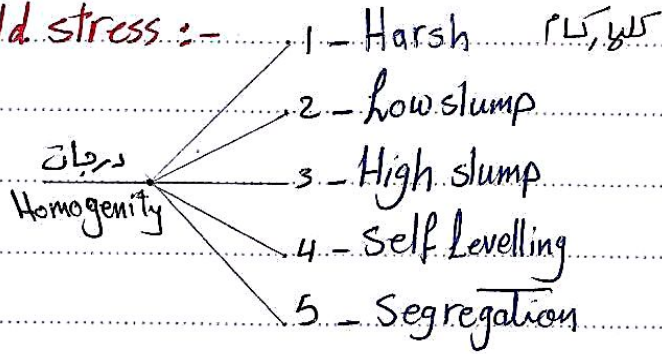
* Stability + mobility + Compactability

1. * لزوجة عالية ← خرسانة سميكة ← قوام هلب (مونة كثير + ماء قليل)

2. * لزوجة قليلة ← خرسانة رقيقة ← قوام رفو (ماء كثير + مونة قليلة)

إذاً من ① و ② نستنتج أن المونة هي التي تتحل لزوجة

* Yield stress :-



Yield stress → القوة اللازمة لحث
انزلاعه بين الجزيئات



* لو الخرسانة (Homogenous + Consistence) ← تبقّر Workable
وده بيحصل لما اخطب ال Yield stress عنده من حيث انه يحصل انزلاعه
داخلي بين الجزيئات بناعت الخرسانة وتبقّر Flowable بعد ما اخطب اللزوجة بتاعتها
بر حشو

* Rheology = Viscosity + Yield stress