

# الخرسانه ونسب الخلط

عالم التنفيذ في الموقع

الخرسانه ونسب الخلط

22

*Engineers club*

*Eng Shawkat*

\* الخرسانه عباره عن خليط من حبيبات غالبا ما تكون صخرية ( الركام ) متماسكه مع بعضها البعض بواسطة ماده لاحمه ( المونه الأسمنتيه )

وتتكون من :

## 1- الركام الشامل

حبيبات صخرية غالبا إما ان تكون طبيعيه أو صناعيه وهى حجامن

1- الركام الكبير ( الزلط أو السن ..... )

2- الركام الصغير ( الرمل و الحصى )

وهو يمثل بحجميه الكبير والصغير الجزء المالىء للخرسانه ويشغل حوالى 75 % من حجم الكتله الخرسانيه وهو حامل نسبيا .

ويكون الركام جسم الخرسانه المقاوم للأحمال وعوامل البرى وفعل العوامل الجويه المختلفه وهو يعتبر ماده مائه رخيصة الثمن نسبيا والأهم أنه يساعد على تقليل التغيرات الحجميه الناتجه من شك وتصلد عجينة الأسمنت وأيضا التغيرات الحجميه الناتجه من تغير محتوى الرطوبه

\* يجب أن يكون الركام المستخدم فى الخرسانه ذو تدرج جيد فى الحجم بين الركام الكبير والصغير وذلك لأن استخدام ركام كبير فقط مع عجينة الأسمنت يكون خرسانه ضعيفه لأن المساحه السطحيه للركام الكبير صغيره ( 2 – 5 سم<sup>2</sup>/جم ) وعنها يكون تماسك الحبيبات على مساحه صغيره فيكون الترابط ضعيفا فلا تستطيع الخرسانه مقاومة الأحمال

- وعدم وجود الركام الصغير يولد فراغات بصورة كبيرة والتي تحتاج لملئها بالمونة الأسمنتية فيعطى لنا خرسانه غير اقتصاديه لزيادة نسبة الأسمنت المستخدم والذي بدوره يتطلب زياده فى ماء الخلط لإتمام تفاعل كميات الأسمنت الكبيره مما يؤدى لا محاله إلى ضعف الخلطه الخرسانيه فضلا عن أن الفراغات تزيد جدا من صعوبة الدمك

وعن ذلك فإن استخدام الركام الصغير ( الرمل ) ذو المساحه السطحيه الكبيره ( 60 – 100 سم<sup>2</sup>/جم ) مع الركام الكبير ( الزلط ) ذو المساحه السطحيه الصغيره ينتجا سويا مساحه سطحيه مناسبه لإحداث تماسك قوى بين الحبيبات ويملىء الركام الصغير ( الرمل ) الفراغات بين الحبيبات فيقلل من استخدام كميات كبيره من الأسمنت فيقلل الماء المستخدم فى الخلط فيعطى مقاومه عاليه للخرسانه

- كما يؤدى ملئ الفراغات بالرمل إلى إمكانية الدمك الجيد للمكونات كما أن الركام الصغير ( الرمل ) يحسن قابلية التشغيل للخرسانه الطازجه ( من صب ومناولة الخلطه الخرسانيه ) وذلك لنعمه سطحه نوعا ما

وإذا استخدم ركام صغير فقط مع عجينة الأسمنت لتكون خلطه خرسانيه يكون الناتج خرسانه ضعيفه جدا لقلة تحمل الركام الصغير لإجهادات التهشيم والضغط كما ان المساحه السطحيه للركام الصغير كبيره فلا تكفى عجينة الأسمنت لإيجاد التماسك المطلوب لجميع حبيبات الركام وتحتاج الخلطه وقتها إلى كميه كبيره من مياه الخلط وعند تبخره هذه المياه تترك فراغات بالخرسانه مكونه الشروخ

## • 2- المونه الاسمنتيه

\* المونه الأسمنتيه

عجينه لدنه من الأسمنت ناتج إضافة الماء له

فعند إضافة الماء للأسمنت البورتلاندى وخلطه معه فإن المواد الموجوده بالأسمنت البورتلاندى غير المتميئه تبدأ على الفور فى التفكك مكونه مركبات هيدراتيه وتحدث تفاعلات كيميائيه مصحوبه بتغيرات طبيعيه تؤدى إلى تماسك الأسمنت وتتكون عجينه تشك بعد بضع ساعات وتعمل كماده لاحمه لربط جزيئات الركام مع بعضها وتتصلد بفعل تفاعل الإماه الحادث بين الماء والأسمنت .

\* سيتم تنفيذ الخلطه الخرسانيه طبقا لتصميمها بالطريقه " الوضعيه " وهذه الطريقه تحدد نسب مواد الخلط طبقا للخبره السابقه

وتلائم هذه الطريقه الأعمال الصغيره مثل مشرونا هذا نظرا لسهولةا حيث يتم تحديد نسب مواد الخلط بالوزن أو بالحجم ونسبة الماء قد يتم تحديدها أو تترك لمراعاتها أثناء الخلط بحيث نحصل على خلطه لدنه " Plastic " وسهله التشغيل " Workable . "

## ملحوظة :

\* الأفضل هنا هو تعيين النسب بالوزن لعدم إمكانية التحديد الدقيق لكمية الأسمنت والركام بالحجم بسبب التغير الناتج في حجم كميته معينه تبعاً لمدى الدمك المستخدم  
Compaction المستخدم للكمية كما ان الركام ولسيما الركام الصغير ( الرمل ) يتغير حجمه بظاهرة التغير الحجمي بفعل الرطوبة

ولكن سيتم تعيين الأسمنت بالوزن والركام ( الزلط والرمل ) بالحجم وذلك للتسهيل في تحضير الكميات عند الخلط كما يتم تعيين الماء على هيئة نسبة من الأسمنت بالوزن

\* النسب الوضعيه المستخدمه بجمهورية مصر العربيه

أسمنت : رمل : زلط : ماء

( 400 – 200 ) كجم : ( 0.4 ) م<sup>3</sup> : ( 0.8 ) م<sup>3</sup> : ( 40% - 70% ) وزن الأسمنت

## ملحوظة :

\* يمكن التعبير عن كمية الاسمنت بالشيكاره  
حيث ان الشيكاره تعادل 50 كجم فيكون على سبيل المثال ( 300 كجم / 50 كجم ) = 6 شكاير

\* تأخذ نسبة الماء في الغالب = 50 % من وزن الأسمنت مقدره باللتر

و سنتبع في مشروعنا ..... تنفيذ الخلطة الخرسانيه تبعا للنسب الوضعيه بالقطر المصرى

\* بند خرسانات عاديه

الأسمنت : الرمل : الزلط : الماء  
250 كجم : 0.4 م<sup>3</sup> : 0.8 م<sup>3</sup> : 50 % من وزن الأسمنت ( 125 لتر )  
( 5 شكاير )

\* يفضل ان يتم حساب الكميات اللازمه من المون تقريبا لضمان عدم التوقف الفجائى أثناء العمل

وعن ذلك سيتم صب مساحه 200 م<sup>2</sup> بعمق 0.40م أى مايعادل ( 0.4 ضرب 200 = 80 م<sup>3</sup> )  
فيتم حساب كميات توريد مواد الخلط مضاف إليها كميات الهالك المتوقعه والتي يراها المقاول  
تكفى للتعويض عن الهالك فى المواد ناتج النقل والخلط والصب

### ملحوظه :

\* دائما يكون الحصر من خلال العمل ( واقع التنفيذ ) أكبر من الحصر الهندسى من خلال  
الرسومات

\* حتى وإن لم يتم إستخدام الكميه المضافه على كميات الحصر الاصلى كامله فإنها تشون لحين  
أستخدامها فى أعمال قادمه وذلك بالطبع افضل بكثير من تواجد المون بالقدر الذى قد يتسبب عنه  
إيقافا فجائيا للعمل

\* ومن المعتاد انه لا يتم تشوين المواد بالكميه المطلوبه كامله مره واحده تفاديا أستخدام مساحات  
كبيره من الموقع ومكان العمل وايضا تبعا لما يفرض السوق المورد أحيانا وإنما يتم إحضار المون  
على نقلات ومراحل عده وعن ذلك يمكنك فى نهاية العمل مع آخر مرحله لطلب المون حصر ما  
بقى تقريبا وطلب توريد كميات مطابقه للحصر النهائى او تزيد قليلا تفاديا من تبقى زيادات كبيره

## 1- الأسمنت

\* يتم تعيين كميات الأسمنت بالوزن  
عدد الشكائر في ( 1 م 3 ) = 5 شكائر

عدد الشكائر في ( 80 م 3 ) = عدد الشكائر في 1 م 3 X الحجم الكلى = 5 400 = 80 X شيكاره

عدد الشكائر في الطن الواحد من الأسمنت = وزن الطن الواحد / وزن شيكاره واحده = 1000  
كجم / 50 كجم = 20 شيكاره

وحيث أن الطن يحتوى على 20 شيكاره

إذن عدد الأطنان المطلوبه لصب 80 م 3 = عدد الشكائر لصب 80 م 3 / عدد الشكائر بالطن الواحد  
= 400 / 20 = 20 طن من الأسمنت



• وهناك طريقه اخرى

عدد الأطنان في ( 1م3 ) = 25 % طن = 5 مضروب 0.05 = 0.25 طن

عدد الأطنان في ( 80 م3 ) = 0.25 مضروب 80 = 20 طن

\* عدد الأطنان الكلى = 20 + 1 طن هالك = 21 طن أسمنت

## 2 - الرمل

\* يتم تعيين كميات الرمل بالحجم  
حجم الرمل في ( 3م1 ) = 0.4 م3

حجم الرمل في ( 3م 80 ) = حجم الرمل في 3م1 X الحجم الكلى = 0.4 = 80 X  
3م32 من الرمل

\* حجم الرمل الكلى = الحجم المحسوب + حجم الهالك = 32 + 7 = 40 م3 رمل

### 3- الزلط

\* يتم تعيين كميات الزلط بالحجم

حجم الزلط فى ( 3م1 ) = 0.8 م3

حجم الزلط فى ( 3م80 ) = حجم الزلط فى 3م1 X الحجم الكلى = 0.8 = 80 X  
64م3 من الزلط

\* حجم الزلط الكلى = الحجم المحسوب + حجم الهالك = 64 + 6 = 70 م3 من  
الزلط

## 4- الماء

\* يتم تعيين كميات المياه بالوزن

وزن المياه فى ( 1م3 ) = وزن الأسمنت فى 1م3 X نسبة م/س = 250 = 0.5 X  
125 لتر

وزن المياه فى ( 80م3 ) = وزن المياه فى 1م3 X الحجم الكلى = 125 = 80 X  
1000 لتر

يتم الإتفاق مع المورد أو المحجر الذى يتم التعامل معه لتوريد كميات المون السابقة

# توريد الرمل والزلط

عالم التنفيذ في الموقع

توريد الرمل والزلط

23

*Engineers club*  
*Eng Shawkat*

## توريد الرمل والزلط

وحيث المرحلة هي بند صب الاساسات العاديه أى خرسانه مدفونه

\* سيتم استخدام **اسمنت مقاوم للكبريتات** وذلك لمقاومة فعل أملاح الكبريتات والمواد الضاره فى التربيه ولأن مقاومته النهائيه عاليه ولكن مقاومته المبكره منخفضه نوعاً ما كما ان معدل تصلبه بطيء عن الأسمنت البورتلاندى العادى بينما الحراره المنبعثه منه أثناء التفاعل مساويه للحراره المنبعثه من الأسمنت منخفض الحراره ولذلك فهو أكثر سعرا من الأسمنت البرتلاندى العادى

**1- طلب توريد 21 طن من الأسمنت البورتلاندى المقاوم للكبريتات (SEA WATER)**

**2 - طلب توريد 35 م3 من الرمل الأصفر أو الأحمر**

- \* سيتم استخدام الرمل الأصفر أو الأحمر ( متوسط الخشونه ) وذلك لزيادة قو التماسك والترابط بين جزيئات الركام

\* سيتم استخدام الزلط كبير الحجم ( الزلط الفاير ) من باب التوفير لفرق سعر المتر المكعب بينه وبين باقى الأنواع الأصغر حجما من الزلط حيث انه يتم صب خرسانه عاديه والتي تكون قوة تحملها للتهشيم حوالى ( 300 كجم/سم<sup>2</sup> ) بينما قوة تحمل الركام الكبير للتهشيم تتراوح بين ( 800 – 2000 كجم/سم<sup>2</sup> ) وكلما زاد " المقاس الاعتبارى الأكبر " للركام الكبير كلما زاد الوزن الحجمى له وتحسنت نسبيا مقاومة الخرسانه للأحمال مع وفر فى كمية الأسمنت المستخدمه نظرا لقله المساحه السطحيه للركام ويتراوح المقاس الاعتبارى الأكبر ما بين ( 37.5 – 19 مم ) لأعمال الخرسانه العاديه

3 - طلب توريد 70 م<sup>3</sup> من الزلط الفاير

4 - طلب توريد عربة مياه بالقدر المطلوب

**\*\* وبصفه عامه تعتبر الحبيبات المستديره أفضل أشكال الركام للإستخدام فى الخرسانه لأنها أكثر قابليه للإنضغاط والكبس عن الركام الزاوى وذلك ينتج عنه قله فى الفراغات وبالتالي مقاومه أكبر للخرسانه علاوه على حسن قابلية التشغيل ( Workable ) كما انها تحتاج إلى كمية أسمنت اقل لتغليف سطحها**

أما الركام الزاوى والغير منتظم الشكل والمفلطح والعصوى يعطى خرسانه صعوبة التشغيل " Unworkable" وبالتالي يلزم زيادة كمية الركام الصغير والأسمنت عنه فى حالة الركام المستدير لكى تكون الخلطة الخرسانيه سهلة التشغيل

**\* يؤثر الشكل وحالة السطح على الترابط والتماسك بين حبيبات الركام وعجينة الأسمنت وبالتالي على مقاومة الخرسانه فالحبيبات الخشنه تكون اكثر ترابطا من الحبيبات الناعمه فعند تكسير مكعبات الخرسانه يظهر الكسر خلال بعض حبيبات الركام إذا كانت قوة الترابط عاليه فى حالة السطوح الخشنه وذلك بالتعرض لأقصى حالات التحميل أما إذا كانت قوة الترابط ضعيفه فيحدث الكسر حول حبيبات الركام وليس من خلالها إذا كانت قوة الترابط ضعيفه فى حالة السطوح الناعمه وذلك بالتعرض لأقل حالات التحميل**



## ملحوظه :

إذا تم إنتاج عجينه ذات مقاومه عاليه جدا تقترب من مقاومه الركam فإننا نحصل على خرسانه عاليه المقاومه High strength concrete ولكن يكون الإنهيار فيها فجائيا حيث يمر الشرخ بالركam وليس حوله

\* فيجب تتبع الموصفات الجيده فى إنتقاء الركam طبقا لمواصفات المشروع والكودات كما هو محدد اعلاه وذلك بالتعامل مع محاجر وموردين معروفين وموثوق فى التعامل معهم

## أهم الأنواع المحليه لركام الخرسانه ( جمهورية مصر العربيه )

### 1 - الرمل والزلط

الرمل والزلط هو ا رخص مصدر للركام ويستخرج عادة من مترسبات الأنهار من وادى النيل مثل " رمل وزلط الهرم " أو " رمل وزلط الخطاطبه " ومن الكتبان الرمليه من رمال الساحل مثل " رمل سيدى بشر »

وتعتبر رمال وزلط مترسبات الأنهار أكثر الأنواع شيوعا وملاءمه للأعمال الخرسانيه المختلفه وذلك لأن الحبيبات يكون أغلبها مستديرا نتيجة لفعل المياه عند نقل وترسيب الركام مع تدرج حبيبي مناسب بالإضافة إلى برى الأجزاء الضعيفه من الحبيبات أما رمال الكتبان الرمليه الناتجه بفعل الرياح فتكون صغيره المقاس وناعمه وأقل صلاحية من ركام مترسبات الأنهار

بينما فى المناطق الصحراويه الشديده الحراره يكون الحصول على الركام صعبا وبصفه خاصه النقص الواضح فى الزلط وتكون المساحات المحتويه على رمل وزلط منتشره بكميات كبيره من الأملاح الضاره بالخرسانه مثل الجبس كما فى " بعض مناطق مرسى مطروح " ويعتبر ركام كل هذه المناطق غير مناسب ملحوظه

## 2 - كسر الأحجار ( السن )

تستخدم الأحجار المكسره فى الأعمال الخرسانيه فى المناطق التى ينعدم فيها الرمل والزلط أو إذا كانت تكاليف إستيراد الزلط للمنطقه عاليه جدا

وتعطى الاحجار المكسره ركاما جيدا ومناسب وأحيانا يكون تكلفته عاليه بسبب أعمال التكسير كما انه يكون زاوى الشكل وركامه الصغير ترابى إلى حد ما ومن أمثلة كسر الحجاره الصالحه كركام للخرسانه

أ - الجرانيت ب - البازلت ج - الحجر الرملى د - الحجر الجيرى

وكلها تعتبر من الصخور الممتازه للخرسانه

# اعداد الموقع قبل عمليه الصب

عالم التنفيذ في الموقع

اعداد الموقع قبل الصب

24

*Engineers club*

*Eng Shawkat*

## • اعداد الموقع قبل عمليه الصب

\* يتم عمل تسويه للأرض حول الخلاطه من جميع الجهات بواسطة اللودر للحصول على تربه صلبه ونظيفه نوعا ما ليتم تشوين الرمل والزلط عليها دون أن تتعرض تلك المؤن للإختلاط بالشوائب والتلوث وذلك إن لم يكن أعد مسبقا عند أستلام الموقع وتجهيزه .

\* يتم تشوين الرمل والزلط يمين ويسار الخلاطه ما لم يتم تشوين تلك المؤن مسبقا عقب أستلام الموقع

\* بحيث تدخل العربيه القلاب ( نقله الرمله ) بظهر السياره وتأخذ يمين الخلاطه مثلا وتفرغ حمولتها من الرمل وتخرج وتدخل عربة الزلط بنفس الطريقه ولكن تأخذ يسار الخلاطه وتفرغ حمولتها

هام .....

وتأكد من أن تلك التشوينات لا تعوق أو تغلق ممر يسمح بدخول وخروج العربات لإنزال باقى النقلات الأخرى أو ليعوق حركة اللودر الذى تستخدمه لتقريب التشوينات من الخلاطه فى حالة أستنفاد الجزء الأقرب للخلاطه منها حتى لا يجهد العامل فى تحويل المون عن بعد للخلاطه ولا يزيد من ساعات العم

\* يتم وضع عروق من الخشب وألواح أمام الخلطة لتشوين شكائر الأسمنت عليها بحيث تحجز بينها وبين الخلطة منطقه كافيه تماما للعمل وخط الخرسانه ويكتفى بفرش حصيره من الخوص لتشوين الشكائر عليها إذ أنه لا يتم تخزين الشكائر وإنما تستهلك على الفور فى يوم أو يومين على الأكثر

\* وتدخل المقطوره ( نقله الاسمنت ) ويتم إنزال حمولتها بواسطه العتالين بوضع الشكائر على الحصير على هيئة صفوف بحيث لا يزيد عدد الطبقات فى الرصه الواحده على 10 طبقات

\* يتم إيقاف عربة الماء قرب منطقه الخلط ليتمكن استخدام الماء فى الخلط بسرعه

\* يتم تشوين البراميل التى تملىء بماء الخلط الذى يستخدمه العامل فى خلط الخرسانه بجانب الخلطه تماما جهة عامل الخلط يشون برميل ليستخدم فى العمل وبجواره تماما برميل آخر او برميلين لتبادل أخذ المياه منهم وتوصل تلك البراميل دائما بخرطوم المياه المتصل بالصنبور أو عربة المياه وذلك لتعام ملء البراميل دوما بالمياه على طول فترة العمل مع ملاحظه استخدام براميل لا تسبب تلوث المياه بالصدأ مثلا

# عدد القلبيات فى 1 م 3 ونسب خلط المواد فى القلبيه الواحده



- عدد القلبات فى 1 م3 ونسب خلط المواد فى القلبه الواحده

والآن قبل عمليات خلط الخرسانه وصناعتها وصبها يجب على المهندس التنفيذى معايرة وأستلام " صناديق الكيل " التى يتم بها معايرة مواد الخلط حسب النسب المتبعه والمتفق عليها فى مواصفات المشروع لخلط الخرسانه .

وقبل معايرة " صناديق الكيل " يتم تحديد عدد " القلبات " فى المتر المكعب الواحد وعنها يتم تحديد نسب خلط المواد فى " القلبه " الواحده و" القلبه " هى كمية الخرسانه الناتجه من خلط المواد فى المره الواحده

وحيث أن شيكارة الأسمنت محددة الوزن ومعلومة مسبقا فسوف يتم تحديد عدد" القلبات " فى المتر المكعب الواحد من الخرسانه بعدد شكائر الأسمنت المستخدمه لوصول الخرسانه لمقاومة الإجهاد المطلوب حسب مواصفات المشروع بحيث يكون فى " القلبه " الواحده شيكارة أسمنت واحد من وزن 50 كجم



وبند الخرسانه العاديه المتفق عليه فى مشرو عنا يتطلب مقاومة إجهاد قدره 250 كجم/سم<sup>2</sup> وعن ذلك يتم عمل عدد خمس " قلبات " فى المتر المكعب الواحد أى تكون نسبة " القلبه " الواحده من الخرسانه العاديه ( 1/5 ) متر مكعب من نسب خلط الخرسانه العاديه المتفق عليها فى مواصفات المشروع للمتر المكعب الواحد .

ثم نحسب نسب خلط المواد الأخرى الباقيه لصنع الخرسانه العاديه فى " القلبه " الواحده

\* نسب خلط المواد فى القلبه الواحده ( طبعا النسب معلومه ومحفوظه )

$$(1/5) * 250 \text{ كجم} + (1/5) * 0.8 \text{ م}^3 \text{ زلط} + (1/5) * 0.4 \text{ م}^3 \text{ رمل} + (1/5) * 125 \text{ لتر}$$

فتصبح .....

$$50 \text{ كجم} + 0.16 \text{ م}^3 \text{ زلط} + 0.8 \text{ م}^3 \text{ رمل} + 25 \text{ لتر مياه} = \text{شكاره أسمنت} + 0.2 \text{ م}^3 \text{ زلط} + 0.1$$

3 م<sup>3</sup> رمل + 25 لتر

## ملحوظه :-

ليست هذه طريقه هندسيه ثابتة لتحديد عدد القلبات في المتر المكعب الواحد وإنما أشهر الطرق المتبعه في ذلك خصوصا فيما يخص الطريقه الوضعيه لخلط وصنع الخرسانه

# إستلام صناديق الكيل ومعايرتها

استلام صناديق الكيل ومعايرتها

26



*Engineers club*  
*Eng Shawkat*

الآن على المهندس التنفيذى استلام صناديق الكيل ومعايرتها لتوافق النسب المحدده سابقا تبعا لمواصفات المشروع

\* فى حالة أستخدام " بروطات " - عربات بعجل تدفع يدويا -

يقوم المهندس بتكعيب حجم " البرويطه " طبقا لشكلها الهندسى وفى الغالب تكون البرويطه كما فى الشكل



- ويتم تقسيم البرويطة إلى جزئين

### \* جزء مستطيل :

ويتم تكعيبه طبقا للمعادله  
حجم المستطيل = طوله  $\times$  عرضه  $\times$  ارتفاعه

### \* جزء مثلث :

ويتم تكعيبه طبقا للمعادله  
حجم المثلث = مساحته  $\times$  طوله  
 $= 0.5$  مساحة مستطيل  $\times$  طوله  $= (0.5 \text{ القاعده } \times \text{الارتفاع}) \times$  طوله

ويبقى

تكعيب البرويطة كامله = مجموع تكعيب الجزئين = تكعيب المستطيل + تكعيب المثلث

ثم يتم مقارنة تكعيب البرويطة بنسب الخلط للقلبه الواحده وتحديد كيفية تعبئة المواد من حيث الكمية السليمه لتحقيق نسبة الحجم المطلوب

•

**\* في حالة استخدام لودر صغير - جرار بمغرفة -**

يتم تكعيب " سكينة اللودر " بنفس الطريقة المتبعة مع " البرويطه " حسب الشكل الهنسى الذى تحققه سكينة اللودر كما هو موضح بالصورة

فى الغالب تكون " البرويطات " و " سكاكين اللودرات " ذات مقاسات ثابتة Standard يتم العمل بها

\* فى حالة " البرويطات " يتم التعامل بنسبة

( 2 ) برويطة زلط : ( 1 ) برويطة رمل

\* فى حالة " اللودارات " يتم التعامل بنسبة

( 1 ) سكينه زلط : ( 1/2 ) سكينه رمل

•

## ولكن ... أنتبه

فى الغالب لا يكون المعايير السابقة سليمة تماما وتكون فى حالة " البريطات " أحيانا كثيرة سليمة وأحيانا نحتاج إلى أن تكون " بريطة الرمل " أو " بريطة الزلط " مملوءة بزيادته وذلك حسب التكعيب " للبريطات " ومعايرتها ومقارنتها بالموصفات والحجوم المطلوبه لمواد الخلط بالمشروع

وفى حالة استخدام " اللودر " فإن السائق لا يستطيع أخذ ( 1/2 ) " سكينه رمل " مضبوطة تماما فليس هناك معيار لذلك غير حساسية يد السائق لذراع تحريك " سكينه اللودر " ومهارته فى قيادة الماكينه

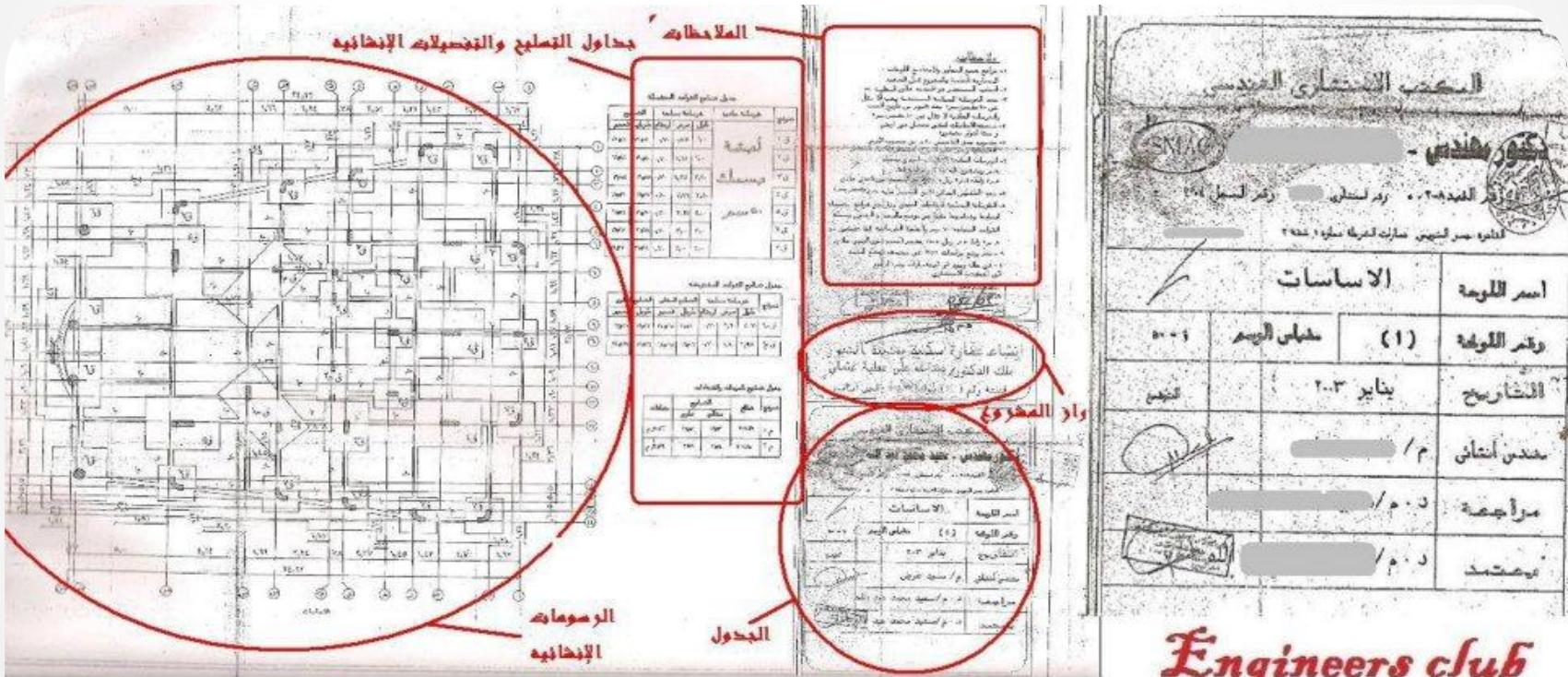
وفى الغالب يأخذ ( 3/4 ) " سكينه " بحيث يدخل السائق " السكينه " بالرمل من احد أجنابها حتى لا تخرج " السكينه " من الرمل مملوءه عن آخرها

## ملحوظه :-

\* قد يحل احد المهندسين هذا الاختلاف فى النسب بأن يأمر السائق بزيادة " سكينه الزلط " عن المطلوب يعنى تقريبا " سكينه " وربع وذلك لتعويض الفارق فى الزياده فى الرمل ليقابلها تلك الزياده فى الزلط  
هذا خطأ شائع حيث يتم زيادة نسب الزلط والرمل ( الركام الكبير والصغير ) وتظل نسبة الاسمنت ثابتة كما هى لا تتغير فى " القلبه الواحده " أى فى المتر المكعب الواحد



# قراءة لوحة الاساسات



قراءه لوحه الاساسات

27

Engineers club  
Eng Shawkat

قراءه لوحه الاساسات

27

Engineers club  
Eng Shawkat

## قراءة اللوحة

\* أول ما تقع عينيك على اللوحة هو ( جدول اللوحة ) - مفتاح الخريطة - والذي تستدل منه على اللوحة المطلوبة

ويكون فى الأسفل أقصى يمين اللوحة

وهو يحتوى على أسم اللوحة " الأساسات "

ورقمها فى تسلسل لوحات المشروع " 1 "

كما يحوى على مقياس الرسم باللوحة " 1-50 "

وأىضا على أسماء المهندسين المصمم والمراجع وتوقيعاتهم

تقع عينيك على " برواز المشروع " وبرواز المكتب الإستشارى أو المكتب المصمم للرسومات ( حالة القراءه لأول مره )

ويوجد أقصى اليمين أعلى جدول اللوحة ..... كما هو موضح فى الصورة أعلاه  
ويحتوى على أسم المشروع وأسم المالك ومكان الموقع وعنوانه ثم أسم المكتب المصمم أو الإستشارى  
وأسم صاحب المكتب وعنوان المكتب وأرقام التليفون

## ثم نبدأ بالقراءة الفعلية للرسومات

ونبدأ أولاً ...

\* قراءة " الملاحظات " - ملاحظات اللوحة - والتي توجد أعلى اللوحة أقصى اليمين وهي توضح كل ما لا تستطيع خطوط الرسومات توضيحه والتأكيد عليه ..... موضحة بالصورة أعلاه  
وتضم كل ملاحظات واشتراطات ومواصفات المشروع والخاصة بمرحلة معينه حسب أسم اللوحة

ثانياً...

\* التفاعل مع الرسومات المخطوطة - المخططات الحقيقية - وهي الخطوط المرسومة في باقى اللوحة وسط ويسار اللوحة وكل التفاصيل والقطاعات المأخوذة من المساقط الكامله للمشروع وتكون بجانب المخططات بالاضافه إلى جداول التسليح

# ملاحظات الأساسات

ملاحظات الأساسات

28



*Engineers club*  
*Eng Shawkat*

## ملاحظات الاساس تخص :-

1 - مراجعة المحاور والأبعاد الإنشائية مع المعماريه والتأكد من تطابق رسومات الأساسات مع الإنشائية والمعماريه التى تليها لضمان تنفيذ كل القطاعات فى أماكنها ولتتحمل ما صممت من أجله دون الأخلال بالوضع المعماري وضمان الأمن الإنشائي وتكون بنص " يجب مراجعة الأبعاد والمحاور المعماريه والإنشائية ومطابقه الرسومات قبل البدء فى التنفيذ "

2 - التأكيد على أن مواصفات واشترطات الكود المتبع جزء لا يتجزأ من مواصفات المشروع وهى - ملحوظه مهمه جدا جدا فوق ما تتخيل - عشان أى مواصفه مش موجوده أو عليها أى خلاف بين أى طرف يكون الحكم هو الكود الهندسى المتبع وأن أساسيات الهندسه الإنشائية لا تشترط أن تكتب كامله على الرسومات للتنفيذ وتكون بنص " تعتبر مواصفات واشترطات الكود المصرى لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانيه وكود الأسات المتبع لسنة ..... جزء لا يتجزأ من مواصفات واشترطات المشروع القائم "

3 - نوعية التربة ومكوناتها ومقدار الهبوط وجهد التربة وتنص " التربة من النوع ..... ( الرملى أو الطينى أو الصخرى ... إلخ ) وجهد التأسيس الصافى والمصمم عليه .....كجم/سم<sup>2</sup> ومقدار الهبوط المسموح .

4 - منسوب التأسيس طبقا لتقرير التربة لتحديد كامل عمق الحفر اللازم وتنص " منسوب التأسيس ..... م من منسوب الطريق ومنسوب الصفر المعمارى .

5 - نوعية الأساسات المناسبه للمنشأ بصفه عامه وابعاده وقطاعاته وتسليحه موضح بجداول التوضيح وتنص " نوع الأساسات ..... ( ضحله أو عميقه ) تتكون من ..... ( قواعد خرسانيه مسلحه أو قواعد شريطيه أو خوازيق ..... إلخ ) وموضح نماذج القطاعات وأبعادها وتسليحها بجداول التسليح "



6 - عدد الأدوار المسموح بها من الناحية القانونية وهي المسموح بها من الجهاز أو الحي التابع له المنطقة والمصرح بعد زيادته عنها طبقاً للارتفاعات المصرح بها وأيضاً من الناحية التصميمية والتي صمم الأساس ليتحملها وفقاً لتقرير وفحوصات التربة والتي قد تكون أكبر أو أقل من العدد المسموح به قانونياً  
وتنص " صممت الأساسات للتحمل بدروم + دور أرضى + ... ( دور أو اثنين ... إلخ )  
متكرر »

7 - منسوب المياه الجوفية وطريقة سحب المياه المناسبه  
وتنص " منسوب سطح المياه الجوفية .... م وينصح بسحب المياه بأستخدام  
( طلبات سحب المياه أو آبار ... إلخ ) "

8 - نوعية تربة الأحلال وكمياتها إن وجدت والتي ينص عليها مصمموا الأساسات لتغير خواص التربة وتقليل الهبوط وزيادة قوة تحملها وفقاً لفحوصات التربة  
وتنص عل " يراعى أستخدام تربة أحلال من .... ( زلط ورمل أو كسر أحجار .... إلخ )  
بكامل مسطح البناء وبسمك .... سم "

9 - مواصفات دمك وتثبيت التربه  
وتنص " يراعى دمك التربه جيدا بأستخدام هراس مناسب مع الرش الجيد والمستمر بكامل  
مسطح البناء

10 - جهد الخرسانه العاديه و مكونات الخلطه العاديه والتي يجب أل يقل عنها إجهاد كسر  
المكعبات بعد 28 يوم  
وتنص " جهد الخرسانه العاديه المستخدمه يجب ألا يقل عن ... كجم/سم<sup>2</sup> بعد 28 يوم وتتكون  
الخلطه الخرسانيه من  
0.8 م<sup>3</sup> زلط + 0.4 م<sup>3</sup> رمل + 250 كجم أسمنت بورتلاندى .... ( عادى أو مقاوم للكبريتات  
أو سريع التصلد ... إلخ ) "

11 - جهد الخرسانه المسلحه ومكونات الخلطه المسلحه والتي يجب أل يقل عنها إجهاد كسر  
المكعبات بعد 28 يوم  
تنص " جهد الخرسانه المسلحه المستخدمه يجب ألا يقل عن .. كجم/سم<sup>2</sup> بعد 28 يوم وتتكون  
الخلطه الخرسانيه المسلحه من  
0.8 م<sup>3</sup> زلط + 0.4 م<sup>3</sup> رمل + 350 كجم أسمنت بورتلاندى ..... ( عادى أو مقاوم لل.... إلخ  
( "



12 - نوعية الحديد المستخدم فى التسليح  
تنص على " الحديد المستخدم للتسليح من النوع المشرشر على المقاومه 36/52 والحديد المستخدم فى الكانات من النوع الطرى الأملس 36/24 "

13 - طريقة معالجة الخرسانه ومدة المعالجه  
تنص " يجب معاجة الخرسانه بإبقائها فى حالة رطبه فور تصلدها لمدة 28 يوم ولا تقل عن 7 أيام بأى حال من الأحوال وذلك .... ( الرش بالماء الصالح للمعالجه أو بالبخار أو بالخيش ... إلخ ) "

14 - أى ما يراه المصمم ضرورى لذكره لضمان التنفيذ طبقا للمواصفات المطلوبه

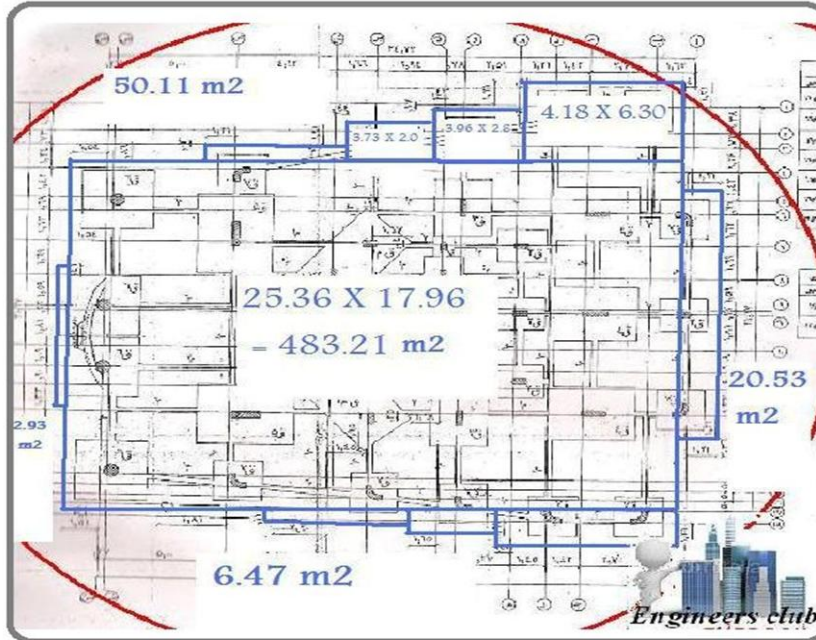
15 - التأكيد على عدم التعديل فى التصميمات أو تنفيذ أى ما يخالف الرسومات دون الرجوع للمكتب المصمم أو استشارى المشروع

تنص " فى حالة الأستفسار أو الرغبه فى التعديل على الرسومات يرجى الرجوع للمكتب المصمم أو أستشارى المشروع "

# حساب كميات الرمل والزلط والاسمنت لصب العاديه

حساب كميات الاسمنت والرمل والزلط  
لصب العاديه

29



Engineers club  
eng shawkat

•  
علينا الآن بعد قراءة " لوحة الأساسات " كامله وتم الأطلاع على تفاصيلها  
يتم أخراج كل التفاصيل والمعلومات والإشتراطات الخاصه بالخرسانه العاديه للمشروع  
ونبدأ بالملاحظات

## ملاحظات العاديه

### 1 - جهد الخرسانه العاديه لا يقل عن 200 كجم / سم<sup>2</sup>

هذه المعلومه تفيدنا فى تمام تنفيذ الخرسانه العاديه بجوده عاليه وتفيد أنه حىال تكثير  
مكعب الخرسانه العاديه يجب الا يقل إجهاد الكسر للمكعبات بعد 28 يوم من تاريخ صب  
الخرسانه العاديه ( تاريخ أخذ المكعبات ) عن القيمه المذكوره بالملحوظه والتى تساوى  
200 كجم/سم<sup>2</sup>

2 - الخرسانه العاديه لأساسات المبنى بسمك 0.50 م وتتكون الخلطه الخرسانيه لها من  
0.8 م زلط + 0.4 م 3 رمل + 250 كجم اسمنت بورتلاندى عادى

• وهذه تفيد بأن سمك العاديه 0.5 م ويبقى حساب المسطح لتكعيب حجم العمليه لحساب كميات الزلط والرمل والأسمنت اللازمه للخلطه

### حساب مسطح العاديه من الرسومات الإنشائيه

يتم تقسيم المسطح على الرسم إلى أشكال هندسيه بسيطه يمكن حساب مساحة سطحها وتجميع هذه المساحات لتعطينا المساحه الكليه للعاديه كما فى الصوره التاليه

والصوره توضح تقسيم الرسم لمستطيلات ومساحاتها موضحه بالرسم

ويكون المسطح الكلى = 563.25 م<sup>2</sup>

ويكون التكعيب للخرسانه العاديه = كامل المسط \* السمك = 563.25 \* 0.5 = 281.63 م<sup>3</sup> = 282 م<sup>3</sup>

حساب الكميات للمون اللازمه

بإستخدام الملحوظه رقم 2 نجد النسب كالاتى للمتر المكعب الواحد

0.8 م<sup>3</sup> للزلط

0.4 م<sup>3</sup> للرمل

250 كجم = 5 شكاير أسمنت

## الاسمنت :

$$\begin{aligned} \text{عدد شكائر الاسمنت} &= \text{حجم العمليه} * \text{عدد شكائر المتر المكعب الواحد} = 5 * 282 \\ &= 1410 \text{ شيكاره} \\ \text{عدد أطنان الأسمنت} &= \text{إجمالي عدد الشكائر} / \text{عدد شكائر الطن الواحد} = 20 / 1410 \\ &= 70.5 \text{ طن} \end{aligned}$$

إذن يتم توريد 8 طن اسمنت بورتلاندى عادى للموقع ( مضاف نسبة الهالك )

## الزلط :

$$\begin{aligned} \text{عدد الأمتار المكعبه للزلط} &= \text{حجم العمليه} * \text{نسبة الزلط فى المتر المكعب الواحد} = \\ &= 282 * 0.8 = 225.60 \text{ م}^3 = 226 \text{ م}^3 \text{ زلط} \end{aligned}$$

إذن يتم توريد 230 م<sup>3</sup> زلط للموقع ( مضاف نسبة الهالك )

## الرمل :

$$\begin{aligned} \text{بدون حسابات} &= \text{نصف حجم الزلط} = 230 / 2 = 115 \text{ م}^3 \text{ رمل} \\ \text{وحسابيا} &= \text{حجم الرمل} = \text{التكعيب} * \text{نسبة الرمل} = 282 * 0.4 = 112.80 \text{ م}^3 \\ &= 113 \text{ م}^3 \text{ رمل} \end{aligned}$$

إذن يتم توريد 115 م<sup>3</sup> رمل للموقع ( مضاف نسبة الهالك

مع العلم أن نسبة الهالك بالموقع من واقع الخبره بين 3 - 5 % من إجمالي العمليه

# معايره كميات الاسمنت والرمل والزلط علي حسب نوع الخلاطه (صب الاساسات)

30

معايره كميات الاسمنت  
والرمل والزلط علي حسب  
نوع الخلاطه  
(صب الاساسات)

---

*Engineers club*  
*eng shawkat*

بعد توريد المون للموقع كيفما تم حسابها والاتفاق عليها

أو سؤال يسأله المهندس للمقاول عن الخلاطه هو

**الخلاطه 1/5 أم 1/7 ؟**

وكثير من المقاولين وأحيانا المهندسين لا يعرفون معنى " خلاطه 1/5 " أو " خلاطه 1/7 "

الخمس أو السبع هو قيمة سعة الخلاطه الحجميه بالمتر المكعب  
فالاخلاطات أما خلاطه سعة 1/5 م3 أو خلاطه سعة 1/7 م3

**\*\*\* حالة الخرسانه العاديه**

وحيث أن نسب الخرسانه العاديه بأقصى حد غالبا تحوى 250 كجم أسمنت أى 5 شكاير  
أسمنت من وزن 50 كجم للشكاره الواحده  
هذه الشكاير الخمسه تعطينا 5 قليات خرسانيه للمتر المكعب الواحد من الخرسانه العاديه  
بواقع شكاره لكل قلبه وبذلك يكون حجم القلبه الواحده هو 1/5 المتر المكعب من الخرسانه  
العاديه فيلزم أن تكون سعة الخلاطه 1/5 م3 لتستوعب القلبه



### \*\*\* حالة الخرسانه المسلحه

ففى الخرسانه المسلحه تحتوى الخلطه الخرسانيه على 350 كجم أسمنت أى 7 شكاير  
أسمنت من وزن 50 كجم للشكاره الواحده  
وهذه الشكاير السبعه تعطينا 7 قلبات خرسانيه للمتر المكعب الواحد من الخرسانه المسلحه  
وبواقع شيكاره لكل قلبه وبذلك يكون حجم القلبه الواحده  $1/7$  المتر المكعب من الخرسانه  
المسلحه فيلزم ألا تقل سعة الخلطه عن  $1/7$  م<sup>3</sup> لتستوعب القلبه

### ملحوظه :-

الخلاطات المتوافره حاليا فى السوق المحليه المصريه هى الخلاطات سعة  $1/7$  م<sup>3</sup>  
والخلاطات ال خمس لم تعد موجوده  
وذلك لمواكبة التكنولوجيا الحديثه فى استخدام آليات صناعة وخط الخرسانات لتوفير الجهد  
والوقت والعماله والمال  
والبعد عن مخالفات اشغال الطرق وتبديدها ومخالفات التلوث البيئى والضوضائى

إذا كانت إجابة المداول  
" الخلاطه خمس يا بشمهندس "

فيكون الأمر مريحا الآن  
حيث ستكون نسب الخلط كما ذكرنا سابقا وتبعاً لمواصفات المشروع  
0.8 م3 زلط + 0.4 م3 رمل + 250 كجم أسمنت للمتر المكعب الواحد

وتكون القلبه الواحده مساويه خمس متر مكعب فتكون النسب  
0.16 م3 زلط + 0.08 م3 رمل + 50 كجم أسمنت للقلبـه الواحدـه

عند إذ نتفق مع المداول على استخدام لودر صغير لتنفيذ خلط الخرسانه ويكون حجم  
المغرفه له مساويه تقريبا 0.1 م3 وذلك للوصول لدقه مطلوبه فى تنفيذ خلط الخرسانه  
بالنسب المقررـه

وذلك بموجب مغرفه كامله رمل + مغرفتين كاملتين زلط للقلبـه الواحدـه لنحقق خمس  
متر مكعب لكل قلبه مضاف إلى كل قلبه شكاره أسمنت وزن 50 كجم

• وإذا كانت إجابة الماقل

" الخلاطه سبع يا بشمههندس . مفيش خلاطات خمس فى السوق "

فىكون الأمر أصعب فى توخى الدقه نوعا ما  
حىث سلكون نسب الخلط طبقا لمواصفات المشروع كما ذكرنا سابقا  
0.8 م3 زلط + 0.4 م3 رمل + 250 كجم أسمنت للمتر المكعب الواحد

وتكون القلبه الواحده مساويه سبع متر مكعب فتكون النسب  
0.114 م3 زلط + 0.057 م3 رمل + 35.7 كجم أسمنت للقلبـه الواحدـه

**ملحوظه :-**

35.7 كجم = 36 كجم أسمنت ..... وهو ما يعادل تقريبا ثلاثة أرباع شىكاره الأسمنت التى  
تزن 50 كجم

وعنها نتفق مع الماقل على أستخدام لودر صغىر بمغرفه سعه 0.1 م3 بموجب تنفىذ مغرفه  
كامله للزلط ونصف مغرفه للرمـل مضاف إلى ذلك " 3/4 شىكاره " أسمنت من وزن 50 كجم  
لىكون حجم القلبـه الواحدـه مساويا سبع متر مكعب

\* إذن فى حالة أستخدام الخلاطة سعة 1/7 م3 فى صب الخرسانه العاديه أو المسلحه لا تختلف نسب خلط الزلط أو الرمل بين العاديه أو المسلحه ولكن تختلف نسب خلط الأسمنت كما رأينا أعلاه

\* يتم فقط جعل عدد القلبات فى المتر المكعب الواحد سبعة قلبات سواء فى الخرسانه العاديه او الخرسانه المسلحه لتفادى مشكلة حجم الخلاطه

\* لمزيد من الدقه فى نسب الخلط يتم أستخدام " صناديق كيل " مصنعه خضيصا لتنفيذ النسب المقرره فى مواصفات المشروع بدلا من أستخدام " لودر صغير "

ولكن ذلك يزيد من الوقت المستهلك والجهد المبذول وزيادة العماله و عنها زيادة المصروفات

# معاينة الموقع والتشوينات قبل الصب

معاينه الموقع والتشوينات  
قبل الصب (الاساسات)

31



**\*\* وفى صباح يوم الصب**

**\* يعاين المهندس التنفيذى فور وصوله الموقع تشوينات المواد المستخدمه فى الصب وحالة المواد ومكان الخلاطه وفريق العمل والمياه والخراطيم وأدوات الصب ..... إلخ**

## **1 - معاينة تشوينات الأسمنت**

**\* يرفع الغطاء المشمع من على الصفوف المرصوصه ويعاين الشكائر للتأكد من صلاحيتها وعدم تعرض الشكائر لأى نوع من عوامل التعريه كالرطوبه أو المياه أو فتح الشكائر**

**\* يضغط بأصبعه على عينات الشكائر ليتأكد أن الأسمنت مازال بودره داخل الأكياس ولم يتعرض للرطوبه والشك وإلا يكون غير صالح للاستخدام ويلزم تجنبه وتغييره**

**\* إعطاء الأمر للعمال بنقل الأسمنت السليم بعدد معين جانب الخلاطه ليكون قريب من مكان الخلط وفصل الفاسد من الشكائر ليسهل عد الشكائر المستخدمه والباقيه والتالفه بصوره منظمه وسليمه**

## ملحوظه :-

قد تكون بودة الأسمنت مجمعه فى أحد أجناب الشيكاره لدرجه أنها غير قابله للأنضغاط اى يصبح اصبعك غير قادر لضغط الكيس فى هذا الجانب مما قد يصور لك أن الأسمنت قد تحجر وأصابه الشك و عليك طرق الكيس بأصبعك للتأكد من حاله

## 2 - معاينة تشوينات الزلط والرمل

\* حتى لا يكون أختلف عما هو مطلوب توريده للموقع والتأكد من خلوه من أى مواد ضاره او شوائب من أثرها الإضرار بقوة الخرسانه و عنها يلزم تجنبه وتغييره وفصله عن الكميات السليمه

ثم إعطاء الأمر برش الزلط جيدا بالماء النظيف الصالح لخلط الخرسانه وذلك لتنظيف الزلط من أى اتربه أو شوائب و غبار وإشباعه بالماء حتى لا يمتص ماء الخلط المستخدم فى خلط مواد الخرسانه وكذلك مع الرمل تماما



### 3 - معاينة تشوينات المياه

\* التأكد من وجود مصدر للمياه الصالحة للشرب وهى الصالحة لخلط الخرسانه وأن يكون المصدر مستمر الضخ وبقوه تسمح بعدم توقف الخلط

\* إن كان ضخ المياه ضعيف او متقطع فيلزم وجود موتور قوى لرفع قوة ضخ المياه دون توقف مفاجئ او توفير عربات مياه بكميات تفى بأحتياجات الخلط أو توفير خزانات بقدر ما هو مطلوب من مياه ومعاينة المياه بداخلها لبيان صلاحيتها للإستخدام

\* التأكد من وجود براميل مياه نظيفه وأنها غير مثقوبه بحيث يكون على الأقل برميل او برميلين فى حالة توافر المياه بصفه قويه ومستمره ولا يقل عن ثلاثة براميل فى حالة المصدر المتقطع ليعمل برميل ويبقى أثنان ملأ بالماء أستعدادا للأستخدام

\* معاينة الخراطيم وأطوالها ووصلاتها

\* إعطاء الأمر بتوصيل الخراطيم والمواتير وملئ البراميل والخزانات إن وجدت

## 4 - معاينة الخلاطه

\* سؤال المـقـاـول عـن حـالـتـها لـضـمـان عـدم حـدـوث أـعـطـال بـالـخـلاطـه أـثـنـاء عـمـلـها مـن أـثـرـه إـيـقـاف الـصـب او تـأـجـيـلـه بـالـكـامـل و التـأكـد مـن حـالـة الـزـيـت و الـسـو لـار و الـسـيـور ... إلـخ

\* أـعـطـاء الأـمـر بـتـشـغـيـل الخـلاطـه لـنـرى حـالـتـها إـن كـانـت طـبـيـعـيـه أم تـصـدـر صـوتـا عـالـيـا أو غـيـر قـادـرـه عـلى تـولـيـد عـدـد لـفـات مـطـلـوبـه أو تـقـف عـشـوائـيـا .... إلـخ

# التعرف علي فريق عمل الخلاطه وعمال الطبليه

32



الخلاطه النحله " يمكنها صب حوالى ما يقرب من 80 : 85 م3 فى عدد ساعات العمل اليوميه " 8 ساعات عمل "

\* الآن يتم التعرف على عمال " الطبلية " ومعرفة عددهم قبل البدء فى التنفيذ لمعرفة وتحديد وقت العمل الكافى لصب الكميه المطلوبه فى اليوم

\* لدينا بالمتر المكعب صب " خرسانه عاديه " لزوم " الأساسات " بما يعادل ( 200 م<sup>2</sup> \* 0.40 م )  
= 80 م<sup>3</sup>

إذ سيتم صب الكميه كلها كامله فى اليوم  
وبذلك نحتاج إلى " خلاطه نحله " واحده وهى ما تم الاتفاق عليه بالفعل مع المقاول .

\* عدد أفراد " الطبلية " يكون 8 عمال الطبلية المعروفين مضافا إليهم ( 3 عمال ناشف + 2 عمال عربجي + 1 عامل فرمجي )  
وذلك لأن 8 عمال فقط قادرين على تشغيل عربيه واحده ولكن قدرة الخلاطه يمكنها تشغيل عربتين " برويطنان " ولذلك يتم زيادة عدد العمال ليصل إلى 14 عامل هم

- 1 - 1 عامل موان لخلط المون داخل حلة الخلاطه
- 2 - 7 عامل ناشف ( 1 عامل للأسمنت + 2 عامل للرمل + 4 عامل للزلط )
- 3 - 4 عامل عربجي ( 2 عامل لكل عربيه )
- 4 - 2 عامل فرمجي ( 1 عامل لكل عربيه )

ولكن مع استخدام اللودر المتفق عليه في خلط النسب للخرسانه ..... يتم الاستغناء عن 6 عمال الناشف ( 4 زلط + 2 رمل )  
لتوفير الوقت والأجور .... وسرعة الاداء

\* على المهندس اختيار أماكن متابعة العمل بحيث يسمح المكان برؤية العمل داخل الحفر ومتابعة عمليات خلط الخرسانه فى الخلاطه .

\* تأكد عند النزول والصعود من وإلى الحفر استخدام ممرات النزول والصعود المخصصه لذلك وعدم استخدام أى مكان آخر أو حتى التواجد على حواف الحفر للمراقبه منعا لأى أنهيار قد يحدث لجوانب الحفر خصوصا فى عدم سند جوانب الحفر فى المشاريع الصغيره إذ أن أى أنهيار قد يسبب سقوط غير متوقع يسبب أضرار جسيمه قد تصل إلى عاهات مستديمه أو إلى الوفاه لا سمح الله فضلا عن إيقاف العمل .

\* فى حالة عدم وجود أماكن ممهده للنزول والصعود من وإلى الحفر مع صعوبة هذه الحاله ناتج دخول آليات الحفر ودمك التربه ..... يجب استخدام السلالم الخشبيه

## **\*\* فريق عمل " الطبلية "**

" الطبلية " هى فريق عمل الخلاطه وهم مجموعه من العمال يرتدون فى أيديهم قفازات جلديه وفى أرجلهم أحذيه برقبه طويله تسمى " كوزلك " وذلك لحماية أيديهم وأرجلهم من اضرار الخرسانه  
\* تتكون الطبلية من عدد 8 عمال وهم ( عدد 4 عمال ناشف + عدد 1 عامل وناش + عدد 2 عامل عربجى + عدد 1 عامل فورمجى )

### **1 - عامل الناشف**

\* هو الذى يعمل خلف الخلاطه ليملأها بالنسب المطلوبه للخلط من زلط ورمل واسمنت  
\* سمى عامل ناشف لأنه يعمل على المون قبل الخلط اى وهى جافه قبل وضع الماء عليها فى الخلاطه واتيتم خلطها  
\* يكون بعدد عامل واحد للرمل وعاملان للزلط لتوفير ضعف الكميّه المطلوبه من الزلط بالنسبه للرمل وعدد عامل واحد للأسمنت

### **2 - عامل الوناش**

\* هو السواق أو الخلاط الذى يقوم بخلط الخرسانه بإستخدام الخلاطه الميكانيكيه فهو الذى يرفع مغرفة الخلاطه بما بها من زلط ورمل وأسمنت لإدخال الخليط داخل حلة الخلاطه وإضافة الماء له وإتمام الخلط بدوران الحله ثم إنزال الخليط " القلبه الخرسانيه " من الحله إلى " المذراب " أو فى براميل " سطل " ثم إلى عربة النقل اليدوى " البرويطه "  
\* سمى ب " الوناش " لإستخدامه الونش الملحق بالخلاطه أو " خلاط " لأنه المسئول عن خلط المكونات وأخراج القلبه الخرسانيه بعد تمام خلطها

### 3 - عامل العربجى

\* هو سائق العربيه الناقله للخرسانه " البرويطه " والتي تتسع إلى حوالى 1/4 م3 من الخرسانه حيث يدفع العربيه من يدها إلى مكان الصب ويتم إنزال ما بها من خليط بإمالة العربيه جهة الأمام

### 4 - عامل الفرمجى

\* هو ريس عمال " الطبيله " ويتواجد بإستمرار فى أرض الموقع فوق الشده الخشبيه لأعطاء التوجيهات بأمكان الصب للعامل " العربجى " لتوجيه العربيه الناقله للخليط وإنزال الخليط فى المكان المطلوب صبه وهو المسئول عن التأكد من وجود " البسكوت " او ترفيع اسياخ التسليح بالرخام أو كسر الأحجار أو البلاط وتنظيف الشده الخشبيه مكان الصب من أى اوراق او اخشاب ورش الشده الخشبيه بالماء وأهم وظائفه دمك الخرسانه دمكا يدويا أو ميكانيكيا حسب المواصفات المطلوبه ثم تسوية سطح الخرسانه ودقها بواسطة " القده الخشبيه " وتخشين سطحها بإستخدام " التخشينه



# تعليمات هامه للمهندس عند صب الاساسات (خرسانه عاديه)

تعليمات هامه للمهندس  
عند صب الاساسات

33

<https://www.facebook.com/engineerclub>

<https://www.facebook.com/engineerclub>



<https://www.facebook.com/engineerclub>

\* على المهندس اختيار أماكن متابعة العمل بحيث يسمح المكان برؤية العمل داخل الحفر ومتابعة عمليات خلط الخرسانه فى الخلاطه .

\* تأكد عند النزول والصعود من وإلى الحفر استخدام ممرات النزول والصعود المخصصه لذلك وعدم استخدام أى مكان آخر أو حتى التواجد على حواف الحفر للمراقبه منعا لأى أنهيار قد يحدث لجوانب الحفر خصوصا فى عدم سند جوانب الحفر فى المشاريع الصغيره إذ أن أى أنهيار قد يسبب سقوط غير متوقع يسبب أضرار جسيمه قد تصل إلى عاهات مستديمه أو إلى الوفاه لا سمح الله فضلا عن إيقاف العمل .

\* فى حالة عدم وجود أماكن ممهده للنزول والصعود من وإلى الحفر مع صعوبة هذه الحاله ناتج دخول آليات الحفر ودمك التربه ..... يجب استخدام السلالم الخشبيه \*\* على المهندس التنفيذى الآن إعطاء الأمر للعامل بإنزال خرطوم المياه إلى أرض الحفر لرش الموقع جيدا بالمياه الصالحه للشرب بكامل مسطح الحفر وذلك لإشباع التربه بالمياه حتى لا تمتص مياه الخلط من الخرسانه كما أن الرش يثبت حبيبات التربه أمام عمليات رمى الخرسانه باستخدام العربات " البرويات " .

## ملحوظه

\* يتم رش الأرض وليس غمرها لأن الغمر يؤدي إلى تراكم المياه مما يزيد من مياه الخلط بالخرسانه إذا تم صب الخرسانه على هذه المياه مما يؤدي إلى إضعاف مقاومة الخرسانه.

\* في بعض البلدان تعيش في أرضها حشرات ضاره بالمنشأ كالنمل الأبيض الذى يعيش في تجمعات بالملايين فى أرض اليمن وهو خطر جدا على الخرسانه حيث يسبب تآكلها مما قد يسبب إنهيارها . ولتجنب هذه الحشرات يتم رش مسطح الحفر كاملا بجوانب الحفر بماده مانعه لوجود مثل هذه الحشرات ويتم الرش قبل عملية الصب بساعه واحده ويتم تغطية مسطح الأرض بمشع من النايلون لمنع وصول أشعة الشمس لهذه الماده أو تطايرها حتى لا تتلف .

## أستخدامات مشمع النايلون

1 - منع تسرب مياه الخلطة الخرسانية إلى التربة ( يمكن الإستغناء عن إستخدام المشمع برش التربة بالمياه لأشباعها بالمياه حتى لا تمتص مياه الخلط ) .

2 - منع إختلاط الخرسانه بالتربة حالة زيادة الأملاح بالتربة عن الحد المسموح به ( يمكن الإستغناء عن إستخدام مشمع النايلون بإستخدام اسمنت بورتلاندى مقاوم للكبريتات see water

3 - منع تسرب المياه الجوفيه " " up lift إلى الخرسانه العاديه حالة أرتفاع منسوب ( يمكن الإستغناء عنه بإستخدام ظلمبات السحب مباشرة قبل الصب ثم الصب بعد سحب المياه مباشرة ولا خوف من وصول المياه الجوفيه للخرسانه العاديه بعد ذلك ) .

4 - حماية مادة الرش الخاصه بالنمل الأبيض.

\* اعطاء الامر لمقاول الخلاطه بإنزال المعدات المستخدمه ( الهزاز - البرويطات ) وغسل " حلة الخلاطه " و " مغرفة اللودر " بالماء .

- لا تنسى أبدا النزول والخروج دائما من الأماكن المخصصة لنزول وصعود الحفر

ملحوظه

\* عندما تأمر العمال بإستخدام الممرات الممهده للنزل والصعود من وإلى الحفر إياك أن تخبرهم أن الغرض من ذلك هو الحفاظ على سلامتهم لأن فى المشاريع الصغيره والمتوسطه والتي لا وجود لأنظمة الأمن الصناعى بها لا يعى العامل الذى قد يكون أمدى للقراءه والكتابه خطورة ذلك على نفسه ولا يلقى لك بال وسوف لا ينفذ كلامك ظنا منه أن لا مكروها يصيبه .  
وعليك أن تخبره أن ذلك ممنوع تماما والغرض من ذلك عدم أنهيار جوانب الحفر وعدم تهيل الأتربه داخل الحفر مما يستلزم إيقاف العمل وصرف يوميات سند جوانب الحفر ويوميات تطهير للحفر عند الجوانب والأركان وعندها يخشى العامل أن يغضبك كمدير الموقع وتعطيل العمل وقد يتسبب ذلك فى تكلفته أو خصم من يوميته أو حتى توبيخه وسط زملائه فعندها سينفذ كلامك تلقائيا .

\* بعض من المقاولين يفضلون أستخدام " لودر صغير " فى ارض الحفر لنقل الخرسانه ورميها من الخلاطه إلى كامل المسطح .

وهذا خطأ فنى لأن عجلات اللودر أثناء الذهاب والإياب والدوران العشوائى تعمل على خلخله سطح التربه المدموكه وانتفاش السطح مما يهدم الدمك الحادث للسطح حتى وإن كان ذلك بنسبه ضئيله وهذا غير مقبول فنيا تبعا للمواصفات القياسيه .