

# الفصل الاول

## مراحل انشاء المباني :-

س- ماهي الخطوات الواجب اعتمادها لتحقيق اي مشروع هندسي ؟

ج- ١- وضع فكرة المشروع و أهدافه و مدى الحاجة إليه.

س/ ماهي انواع واهداف المشاريع ؟-

ج | ١- مشاريع خدمية :مثل المدارس ،الملاعب ،الدوائر .

٢- استثماري تجاري : مخازن ،ابنية تجارية ،(مولات) .

٣- لتلبية حاجات تثبيت : دور فردية و مجمعات سكنية عامة .

٤- مشاريع ذات طابع خاص : مشاريع الري و السدود ،والطرق.

س- ما هي دراسة الجدوى ؟

ج-هي الدراسات التكميلية التي تقوم بها جهات استشارية متخصصة لغرض دراسة المشروع ضمن الاهداف المحددة و تعيين افضل السبل للتصميم و التنفيذ و الاستثمار.

٢- **تفاصيل متطلبات المشروع** (فعاليت المشروع و المواصفات العامة) .

س / ماهي تفاصيل متطلبات المشروع ؟

ج / ١- اعداد منهاج عام يشمل فعاليت المشروع كافة .

٢- تحديد الامكانيات المتوفرة للمشروع مثل المبلغ المرصود ،الزمن المتوفر للانشاء ،موقع العمل ، المواد

الانشائية المتوفرة ، الاسلوب المعماري و الانشائي المفضل من النواحي الاقتصادية والتنفيذية .

٣- **التصميم الهندسي :-**

وهو وضع كافة التفاصيل التصميمية المعمارية و المدنية والخدمية ( الكهربائية و الميكانيكية....)على شكل مخططات و مواصفات ووثائق تنفيذ العمل .

س- ما الذي يجب ان تعد عليه التصاميم الهندسية لمشروع ؟

ج-١- تحمل التربة Bearing Capacity و تقاس بوحدة  $Mpa=ton/m^2$  .

و غالبا في العراق . ويقسم كما يلي :-

- شمال العراق :  $B.c = 15 mpa$

- بين شمال و وسط العراق  $B.C = 10$
- وسط العراق  $B.c = 7-8 \text{ mpa}$
- جنوب العراق  $B.c = 4 \text{ mpa}$

و يستفاد في معرفة تحديد نوع الاسس كما سيأتي لاحقا .

- ٢- مستوى اساس المنشأ (ال elevation:o.o) و ارتفاعه عن المشروع أو البنايات المجاورة .
- ٣- مستوى الماء الجوفي في المنطقة (و الذي يؤثر على نوع الاسس و المادة اللازمة لانشاءه و المجاري .
- ٤- التنفيذ :-

### س - عدد اساليب تنفيذ الاعمال البنائية ؟

- ج- ١- اسلوب المناقصات :- نأخذ أقل الاسعار المقدمة من المقاول و المقاربة للسعر التخميني .
- ٢- تنفيذ العمل أمانة :- تشكيل لجنة من قبل صاحب العمل المشروع لها سلطة ادارية و مالية للتنفيذ و الصرف و هنا يجرأ المشروع (الفقرات) الى مقاولات ثانوية.
- ٣- التنفيذ المباشر :- يقوم الكادر الفني لصاحب المشروع بتوفير كل الامكانيات و الايدي لتنفيذ العمل ودون التجزئة الى مقاولات ثانوية.

س- ما هي خطوات التنفيذ و الاجراءات الضرورية قبل مباشرة بالتنفيذ ؟

- ج- ١- استحصال اجازة البناء
- ٢- تسييج الموقع و تسويته .
- ٣- توفير الخدمات العامة و اللازمة طيلة فترة المشروع مثل الكهرباء و الماء و المسقفات و وسائل الاتصال.
- س- اشرح عملية بناء المشروع بخطوات تعتمد حين الانشاء ؟

- ج- ١- معرفة ابعاد القطعة و حدودها من الجهة البلدية أو اي جهة عائدة لها .
- ٢- انشاء أو اعتماد منسوب معروف و ثابت و يسمى المرجع ( Bench mark).
- ٣- التخطيط للموقع :- وهو عملية رسم فقرات المشروع على الارض بمادة البورك أو اي مادة تعطي لون واضح .

س- علامة يعتمد رسم فقرات المخطط أو اجزائه وتسقيطه على ارض المشروع؟

- ج- يعتمد على خط المركز أو المحور ( Center line): وهو خط مرجعي دلالي يجب تثبيته وسط كل جزء في اي مشروع مثل الجدران او الشوارع أو الجسور أو الانهار أو السدود أو الانفاق ..... ومنه نخط أو نحدد الجانبين و يتم رسمه ايضا ضمن مقاطع العمل التفصيلية . و كما يلي :-



س / كيف تقسم انواع الابنية؟؟

ج- ١ - حسب طريقة التنفيذ :-  
أ- **انجاز موقعي** :- تنفيذ جميع الفقرات للاعمال ضمن موقع العمل و ايجابيته حرية للمهندس في التنفيذ.  
و سلبياته:-

- ١ - يحتاج ايدي عاملة كبيرة ومتعددة الاصناف .
  - ٢ - تهيئة المواد الاولية في ساحة العمل .
  - ٣ - ضياع كبير في المواد الأولية
  - ٤ - بطيء بالانجاز مقارنة مع الأساليب الأخرى .
- وهذا الاسلوب متبع في معظمه دور السكن الشخصية و الأبنية العامة .
- ٢- **انجاز سابق (البناء الجاهز)** :- ينفذ باستخدام وحدات إنشائية جاهزة مصنعة في معامل متخصصة خارج الموقع عادة . مثل ( بناية قسم المدني الحالية).

س- ماهي مميزات البناء الجاهز؟

- ج- ١- سرعة التنفيذ
  - ٢- التحكم في المواد والنوعية
  - ٣- خفة الوزن
  - ٤- قلة الايدي العاملة .
- سلبياته : عدم ترك حرية للمهندس .
  -

ب- **حسب التصميم الانشائي** :-

- ١- **البناء الهيكلي** :- هو بناء مشكل من هيكل حامل من الاعتاب و الاعمدة تقوم بنقل الاحمال للارضيات (السقوف) والجدران الى الأسس .

س- ماهي انواع الهياكل ضمن الابنية؟

- ج- ١- **هياكل معدنية** و من مميزاته :-
  - ١- سرعة التنفيذ و التركيب
  - ٢- الرفع عند الحاجة
  - ٣- يمكن استعماله مرة ثانية.

سلبياته :-

- ١- يحتاج الى الوقاية من الحريق
- ٢- الصيانة المستمرة

## ٢- هيكل خرساني :-

- أ- خرسانة مسلحة مصبوبة موقعيا .
- ب- مسبقة الصب .

### \*مميزاتها :-

- ١- موادها الاولية محلية
- ٢-كلفتها اقل من المعدن.
- ٣-مقاومة جيدة للحريق.
- ٤-حرية المصمم

### • سلبياتها :- ١- ثقيلة الوزن

٢-وقت انشائها طويل

٣- تحتاج الى سيطرة نوعية في الانتاج و التنفيذ.

٢ – **بناء غير هيكل** :- يتم نقل الاحمال و الاجهادات من المنشأ عن طريق الجدران الحاملة (Bearing walls) و من ثم الى الاسس . و البناء بهذه الطريقة قليل الطوابق .

٣ – **بناء مشترك** :- هنالك اعمدة و اعتاب خرسانية او معدنية تعمل في جزء من البناية و الجدران الحاملة في الجزء الاخر .

س- ما هي الخطوات العملية اللازمة قبل بدء المشروع التي تقع على عاتق المهندس أو مدير المشروع ؟

### ج-

- ١- استلام جداول الكميات ( التناذر Tenders) و المخططات و الاطلاع عليها و اخذ فكرة اولية عنها من حيث نوع العمل و طريقة التنفيذ و المناسيب و المواد الاولية اللازمة و خزنها ....
- ٢- زيارة موقع العمل و المشروع :- للتأكد من وجود عوارض او معوقات للعمل أو أي تدخل من جهات أو مشاريع اخرى و كذلك معرفة المياه الجوفية و المواد الاولية التي يمكن الاستفادة منها في المواقع مما يوفر لنا مبالغ كبيرة ( مثل التربة المجاورة لشارع قيد الانشاء ...)
- ٣- تجهيز المواد الانشائية و فحصها للتأكد من جودة النوعية وملائمة المواصفات . وكذلك يتجهز جزء من المواد و اخذ عينة منها (نموذج) و ارسالها الى المختبر لغرض التأكد من صلاحيتها وبعد التأكد من نجاحها نطلب من المقاول التجهيز للكمية كلها وفق اسلوب الكدس stock .

س- عرف كدس المواد Stock ؟

ج- وهو كومة المواد الانشائية المجمعة فوق ارض معينة معدة لهذا الغرض مسبقا و مقشوفة و نظيفة و مقروءة المناسيب و بشكل منتظم للكدس ليتسنى لنا قياس و ذرعة المواد الانشائية الداخلة للموقع اذ بغير ذلك لايمكننا معرفة حقيقة الكمية المجهزة .

س- كيف يمكن قياس مواد مجهزة للموقع و مكدسة (حساب) كمية الكدس stock

### ج-

أ- تحديد مسبق لمكان و موقع كدس المواد بما يخدم فقرات العمل .

ب - قشط وتنظيف الارض تحت الكدس .

ج- قراءة مناسيب الارض بالمقارنة مع نقطة الاصل المرجع Bench mark مثل عمود كهرباء مجاور أو صبة أو شيء آخر . وبمعدل (٧٥-٥٠ نقطة) .

د- وضع المواد عن طريق تفريغ السيارات (اللوريات) واحد يلاصق الاخر وبعد الانتهاء من وضع المواد

هـ- نجعل شكل الكدس (الكومة) اقرب بشبه المنحرف بأستعمال المدرجة (كريدنر) أو الشفل للجوانب . واستعمال عمال فوق الكدس بأيديهم مغارف (كرك) لتعديل السطح على الكدس .

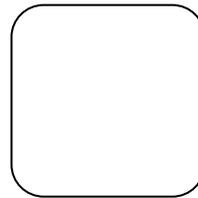
و- نأخذ قراءة لنقاط فوق الكدس من جديد بالمقارنة مع نقطة الاصل (B.M) و من طرح الفرقين عن نقطة المرجع نستخرج الارتفاع Hight. (كما يمكن ان نستخرج الارتفاع مباشرة عن طريق اخذ قراءات حول الكدس للارض النظيفة و كذلك فوقه و طرح القرائتين نستخرج الارتفاع) ولكن الحالة الاولى ادق .

ز- اخذ قراءة العرض والطول عن طريق قراءة المقاس الشريطي (الفيتة) بأخذ القراءة على مسطرة فوق الكدس من جهة و مقابلتها اسفل الكومة و النقطة التي تليها المسطرة الاولى اسفل الكومة و الثانية من اعلى الكدس و هكذا . وهذا مهم ليتسنى لنا اخذ القراءة الصحيحة والدقيقة .

**\*\* ملاحظة مهمة وخطرة في قراءة الكدس :-**

تتم قراءة الكدس أو المواد عن طريق كوادر المهندس الامناء حصرا لان اي زيادة لقراءة (الفيتة بيد احدا الجهتين) يؤدي الى تراكم اخطاء بالزيادة يستفاد منها للمقاول عن طريق الغش. ومن اخذ معدل القراءات للطول و العرض و الارتفاع نحصل على حجم الكدس (الكومة):-

معدل الطول (avg.lenght) \* معدل العرض ( avg.width ) \* معدل الارتفاع  
(v) = (avg.Hight) الحجم .



رسم الستوك (سكتش أب ٨):-

ومن معرفة الكمية بالمتر المكعب اعلاه و علمنا المسبق بان السيارة احادية الاكسل one exel (تك اكسل) تحمل في حالة امتلاء حوضها ب ٦ متر مكعب ، والثنائية الاكسل Double Exel (دبل اكسل) تحمل ١٥ متر مكعب فيمكننا ان نامر المجهز (المقاول) بكمية السيارات المطلوب تجهيزها لتناسب حاجة المشروع ، وذلك بتقسيم كمية الكدس (٣<sup>م</sup>) على حمل السيارة بالمكعب :-

عدد السيارات (القلابات) = حجم الكدس \ حجم حوض القلاب

No. of truck = Volume of stock / Volume of Truck

حجم حوض السيارة = ( ٦ ) م <sup>٣</sup> لتلك اكسل

= ( ١٥ ) م <sup>٣</sup> للدبل اكسل

**ملاحظة :-** هذه المعلومات مهمة جدا في الحياة العملية في المشاريع و خصوصا بعد التخرج انشاء الله .

**اسئلة من الموقع :-**

س- كم كمية الرمل والحصى والحديد و السمنت اللازمة لمشروع ؟

س- اين نفرغ أو نجمع أو نوزع المواد ؟

س- هل المواد مطابقة للمواصفات ؟

## الاعمال الترابية : Earth works

س- ما هي الاعمال الترابية و الى ماذا تنقسم ؟

ج- هي كل الاعمال المتعلقة بمادة التربة من حفريات ودفن و رص للوصول للمناسيب اللازمة والرص المطلوب بما يحقق المواصفة الهندسية المطلوبة وينقسم الى :-

أ- الحفريات الترابية excavations

ب- الاملائيات الترابية (الدفن) earth filling

س- ايهما اعلى كلفة في العمل الحفريات ام الاملائيات و لماذا ؟

ج / الحفريات لكونها تحتاج الى عدة خاصة و كوادر فنية متخصصة وتستغرق وقت اكبر .

س- ما هي العوامل المحددة لاسلوب الحفر ؟

ج-

١- طبيعة التربة

٢- شكل المقطع المحفور

٣- كلفة العمل

٤- الماء الجوفي water table

٥- الزمن اللازم للحفر .

س- علام يعتمد ثبات جوانب الحفر في الاعمال الترابية ؟

ج-

- ١- طبيعة التربة و خواصها
- ٢- محتوى الرطوبة moisture content
- ٣- عمق الحفر
- ٤- الاعمال الجانبية المجاورة للحفر

س- ما هي المسافة العمودية الواجب التوقف عندها في حفر الاسس و اكمال الحفر يدويا

ج- يتوقف الحفر بالآلة (الحفارة) لمسافة (منسوب) ٢٥ سم اعلى مستوى الحفر المطلوب و اكمال الحفر يدويا وتساويته و تعديله كون الالة لا تعطي عمق حفر متساوي لكل اجزاء الاساس .

## الاملايات الترابية earth filling :-

س- ما هو سمك التربة المقشوفة من الارض الطبيعية تحت أي املاءات؟ و لماذا القشط؟

ج- يقشط ١٥ سم من التربة الطبيعية قبل البدء بالعمل لوجود مواد عضوية و جذور و املاح فيها .

س- لماذا نحذل الارض (نرص) التربة Compaction؟

ج-

- ١- رص اجزائها و اكسابها القوة المعينة .
- ٢- جعلها مقاومة للاحمال المسلطة عليها .

س- في حالة رص التربة (الحذل) ما هو السمك الذي يجب ان لا نتجاوز في كل طبقة .

ج- يجب ان لا يتجاوز سمك الطبقة المرصوفة جيدا عن ٢٥ سم بعد الرص

س- ماهي نسبة الحذل لطبقة الارض الطبيعية؟

ج- ( ٨٨ ) %

س- ماهي انواع الحادلات المستعملة في المشاريع الهندسية و لكل نوع تربة؟

ج-

١- حادلات اضلاف الغنم sheep foot rollers

تستعمل للتربة المتماسكة .

٢- حادلات مزدوجة (الامام فولاذ والخلف اطارين مطاط) smooth wheel rollers

تستعمل للترب الحبيبية و الحصى و الحجر المكسر وخليط الحصى و الرمل (الخابط) sub base

- ٣- حادلات حديدية الإطار Tandem وهي اسطوانات حديدية في الأمام والخلف . تستعمل في حدل المزيج الإسفلتي ( التبليط ) فقط .
- ٤- حادلات الاطارات الهوائية pneumatic rollers وتستعمل لحدل وتعديل التربة الحبيبية وكذلك في التبليط بعد استعمال الحادلة المزدوجة .

## الاسس Foundations

س- ما الذي يحدد عمق الاساس ؟

ج-

- ١- طبيعة التربة و طبقتها Bearing capacity
- ٢- حالات الطقس (البرد ، الحر، الانجماد)
- ٣- مستوى الماء الجوفي
- ٤- موقع الاساس في المنشأ
- ٥- تأثير الابنية المجاورة
- ٦- محاولة عمل الاساس بحيث لا يؤثر على الاشجار التجميلية
- ٧- علاقة الاساس مع الخدمات الموجودة تحت الارض (under grond) مثل الاعمال الصحية و الكهربائية و الميكانيكية.

\*تقسم التربة بالنسبة لتحملها الى تربة قابلة للانضغاط و الثانية غير قابلة للانضغاط

س- عدد انواع الاسس ؟

ج-

- ١- الاساس الجداري:- يستعمل مع الجدران الحاملة ، ويكون من الخرسانة العادية او المسلحة و قدما كان يستعمل الطابوق المصخرج مع مونة السمنت . مثل البنايات العادية و الدور السكنية . (عرض الاساس اكبر من ارتفاعه).

س- ماهو السمك الادنى (minimum) للاس حسب المواصفة الأمريكية (code ACI) ؟

ج-

- أ- لا تقل عن ٢٠ سم للاس من الخرسانة غير المسلحة .
- ب- لا تقل عن ١٥ سم للاس من الخرسانة المسلحة .

س- ماذا تعمل في حالة تجاوز عرض الاساس بموجب التصميم المعادلة { سمك الجدار + (٢\*سمك الاساس) } ؟

ج/

١- عمل تدرج في الجدار الحامل او عمل تدرج في الاساس الخرساني .

٢- زيادة سمك الاساس .

٣- استعمال تسليح انشائي بدون تغيير سمك الاساس .ويكون اما طبقة واحدة او طبقتان ( box ) حسب الاحمال المسلطة و قوة التربة .

س /ماذا تعمل في حالة حفر وعمل اساس جداري ملاصق لدار جار ؟؟

ج-

١- نعمل تدرج طابوقي فوق الاساس

٢- تسليح مقطع الاساس .

س- اين تستعمل الاساس الجداري المدرج ؟

ج- في الموقع و الارض ذات الميل العالي مثل شمال القطر أو شارع ذو ميل (انحدار) عالي و على طوله جدار فالاساس هنا من هذا النوع .

س- هل يختلف الاساس اذا تم البناء مرة فوق ارض جديدة و أخرى فوق ارض دار سكني قديم تم هدمه ؟؟

ج /

نعم فالتربة تحت البناء الذي تم هدمه يكون فيها انضمام التربة كاملاً (consolidation of soil= zero). اما الجديدة فتحتاج الى وقت واحمال (حدل ) للوصول لذلك وهذا يؤثر على نوع وابعاد الاساس.

٢- الاساس الشريطي :- يستعمل في المواقع التي يكون تحمل الاجهاد للقص فيها (التربة) عاليا .

س- بماذا يمتاز الاساس الشريطي ؟

ج- ١-سرعة التنفيذ كونه مقطع واحد بمادة واحدة . ٢-حاجز لحركة الماء الجوفي . ٣- يعمل كعتب (جسر Beam) عميق يقاوم النزول النسبي غير المنتظمة للاساس .

"و حاليا يتم تنفيذ هكذا اساس في الدور السكنية و باضافة حديد تسليح و تقليل الارتفاع و يطلقون عليه (رباط ) و تُحدل الارض تحته ."

٣- الاساس المنفرد :- ويستعمل لنقل حمل عمود column او دعامة جسر pier (قاعدة الجسر ) او بناء.. و يكون مربع او مستطيل الشكل .(قواعد الدنك) في البيوت العادية و يربط بين الاسس المنفرد جسور (Tie beams) وكما يلي :-

أ - رباط ارضي Tie beams :- لمستوى قاعدة الاساس .

ب- رباط خرساني اعلى من قاعدة العمود و تحت مستوى البادلو لمستوى يفضل ان يكون (٤٠سم) .

س- ماذا نعني بساف مانع الرطوبة D.P.C ؟

ج- وهو صبة اعتيادية خرسانية غير مسلحة عادة بسمك (١٠-٢٠)سم يضاف لها مادة مانعة للرطوبة تسمى (سيكا ) و الصبة بعرض الجدار ولكل طول المنشأ عدا فتحات الابواب فتترك .

س- لماذا يجب ان يكون الرباط للاساس المنفرد في الدور تحت مستوى البادلو ب(٤٠)سم تقريبا . ؟

ج- لغرض إمرار شبكة مياه الصرف الصحي (المجاري) و الماء و..... بالمسافة بينهم و ال(٤٠) سم هو ارتفاع جلوس المقعد الشرقي للصحيات ولوجود صائدة الروائح (كلي) اسفله .

س : هل يوجد انواع اخرى غير الخرسانة من الاساس المنفرد ؟

ج - نعم هنالك اسس خشبية لبنايات مؤقتة وهنا من الضروري معالجة الخشب كيميائيا لمقاومة الحشرات والرطوبة ، و كذلك هنالك من مقاطع فولاذية حديدية مدلفنة مع ضرورة صبغها بصبغ مضاد للاكسدة ،الصدأ او تغطيته بطبقة خرسانية واقية تحيطه كاملا .

#### ٤- الاساس المتصل combined footing :-

هو اساس منفرد يحمل ثقليين مركزيين من عمودين مختلفين متقاربين ويكون بشكل مستطيل متناظر في حالة تساوي مقدار الثقليين المركزيين او بشكل مستطيل غير متناظر او شبه منحرف او مستطيلين عند تباين مقدار الثقليين المركزيين او عندما يكون احدهما ملاصقا لقطعة جار .

س- متى نستعمل هذا النوع من الاساس؟؟

ج-

- ١- عند وجود عمودين احدهما ملاصق لجدار دار مجاور .
- ٢- تباين الثقليين المركزيين على العمودين.

#### ٥- الاساس الناتئ : cantilever footing .

اساسين منفردين يربط بينهما عتب (جسر) خرساني ناتئ مسلح . ويعمل هذا الاساس للاعمدة الخارجية عندما تكون ملاصقة بحدود ابنية مجاورة.

٦- الاساس المستمر : continuous footing : وهو اساس لعدة اعمدة تقع على نفس المحور (C.L). ويعرض ثابت وطول يساوي مجموع المسافات لما بين السناثر . و احيانا يتم صب اساس مستمر مع عتب وجناحين ناتئين .

٧- الاساس الحصري Raft foundation :- وهو صبة خرسانية مسلحة اسفل جميع المنشأ توزع الاحمال بانتظام والسك (٢٠-٦٠ أو ٧٠)سم وتكون هنالك اعتاب مقلوبة في المناطق ذات الماء الجوفي العالي لتسهيل فرش طبقات مانع الرطوبة في الاسفل . وفي المناطق ذات المياه الجوفية القليلة تكون الجسور اسفل الاساس الحصري

٨- الاساس الطفو buoyancy found :- يستعمل في الابنية الثقيلة التي لها مساحة موقع محدودة وترتبتها الفوقية (العليا) ضعيفة لا تقاوم الاحمال المسطرة عليها .

س- لماذا نستعمل عند الحفر و التنفيذ في الاساس الطفو ؟

ج / لتقليل فرصة حدوث انتفاخ التربة .

٩- اسس الدعامات :-

هو الاساس الموجود اسفل الجسور كقاعدة لنقل احمال الجسر وما فوقه للارض ويكون شكل مقطعه انسيابيا او دائري لتسهيل مرور الماء حوله.

س- متى يستعمل هذا النوع من الاساس ؟

ج-

١- عندما يتعذر استعمال الاسس الحصييرية أو الركائز .

٢- عندما تكون مساحة قاعدة الدعامه بسعة كافية لتوزيع احمال الدعامه على طبقات التربة القوية .

س- اذا اردنا انشاء دار سكني في ارض منخفضة عن الشارع المجاور فما نوع الاساس المطلوب ؟

ج- بما ان الاساس يعتمد على الارض المجاورة للقطعة وهنا منخفضة فنصح بعمل اساس منفرد و فوقه رباط تحت مستوى البادلو ب(٤٠)سم ومن الخرسانة المسلحة . للسرعة وتجنب الرطوبة .

س- اذا طلب زبون ان ننصحه لعمل اساس لقطعة ارض على حافة قريية لنهر منخفض ماذا نعمل ؟ وضح الاجابة مع الرسم ؟

س- متى نستعمل طبقة حديد تسليح في الاساس المنفرد وللقواعد ومتى نستعمل طبقتين ( box ) ؟ وبينهما بالرسم ؟

س- اي انواع النزول (المنتظم ، التفاضلي ،الاني ) خطورة على المنشآت ؟ ولماذا ؟

س- ماهي مصادر الاهتزازات التي تؤثر على المنشآت ؟

ج-

١- اهتزازات زلزالية

٢- اهتزازات من تشغيل المكين الثقيلة

س- لماذا يحدث النزول settlement في المنشآت؟

ج-

١- دفع ذرات التربة نفسها .

٢- انتقال قسم من ذرات التربة التي تحمل الاثقال الى التربة المجاورة .

٣- تقلص حجم الفراغات بين ذرات التربة .

٤- تغيير في تركيب التربة الميكانيكي بوجود الضغط .

س- لماذا نحفر الاسس للبنىات؟؟

ج-

- ١- لوزن الارض وجعلها بمستوى واحد
- ٢- للوصول لطبقة قوية نبدأ العمل عليها .
- ٣- للمحافظة و اخفاء الاسس التي تكون عرضة للتلف والكسر عندما تكون في الخارج .

## الركائز piles :-

الركيزة :- هي الجزء المنشأ الناقل للاحمال الى باطن الارض تحت الاسس (تحت سطح الارض substructure ) وتنقل احمال المنشأ بين الاسس الى الارض وكذلك في اسناد طبقات التربة التي تتعرض لدفع جانبي من قبل ضفاف الانهارو السدود وكذلك في دك أو رص التربة compaction .

س- عدد اهم استعمالات الركائز ؟ الجواب ص ٦١

س- متى نستعمل اسس الركائز بدلا عن الاسس السطحية؟

ج-

- ١- اذا كان عمق الطبقة القوية بعيد عن سطح الارض .
- ٢- عندما تكون مساحة الارض للبنية لا تكفي لحمل ثقل البنية بأسس سطحية .
- ٣- عنددما لايمكن حفر الاساس لوجود ابنية ملاصقة لها اساس قريب من سطح الارض وعندها يكون عرضة للتصدع و الهدم
- ٤- عندما يكون مستوى الماء الارضي (الجوفي) مرتفع أو تكون التربة ملحية (عالية الملوحة)
- ٥- عندما تكون الدراسة الميكانيكية للتربة تتطلب استعمال هذا النوع من الاسس عن غيره

س- صنف الركائز ؟

ج-

أ - حسب طريقة نقل الاحمال للتربة (الارض) .

- ١- ركيزة احتكاك: friction piles :- تستعمل في التربة الرملية وتنقل الاحمال بالاحتكاك الجانبي للركيزة مع الرمل حولها (رد فعل جانبي )
- ٢- ركيزة تحمل(عمود): bearing piles :- وتستعمل في التربة التي تكون في اسفلها تربة أو طبقة اقوى منها (صخرية) هنا رد فعل اسفل الركيزة .
- ٣- ركيزة مشتركة (احتكاك +تحمل) :- وتستعمل للاحمال العالية جدا وتكون طبقات الارض اسفل الركيزة غير كافية لحملها وهنا نحتاج للاحتكاك في الجانب

س- لماذا يفضل استعمال نوع واحد من الركائز في الموقع الواحد؟؟ جواب ص ٦٤

**ب- حسب مواد الركيزة :-**

- ١- الخشبية :- في المناطق الثابتة والماء الجوفي القليل البعيد ولا بد ان تعالج بمواد كيميائية مضادة للتلف و الحشرات
- ٢- الخرسانية :-
  - أ- ركيزة مسبقة الصب precast pile ومنها مسبق الصب و الاخر مسبق الاجهاد و الصب.
  - ب- ركيزة صب موقعي (حفر) piles cast in site
  - س- ماهو سمك الغطاء الخرساني المسموح به في الركيزة الخرسانية ؟
  - ج- (٤-٥) سم

- ٣- المعدنية :- مقاطع H-pile (شلمان كبير الحجم) أو اعمدة أو انابيب .... أو صفائح sheet piles ، طرق Driven الى التربة .  
مميزاتها يمكن وصل قطعة بأخرى باللحام للوصول للعمق المطلوب  
سلبياتها تتآكل بالاملاح والصدأ  
ج- حسب طرق تنفيذها :-

- ١- ركائز حفر (الاقطار العالية وتنفذ في الموقع) . الاقطار او طول الضلع ( ٣٥ سم) فما فوق- في العراق.
- ٢- ركائز دق (مسبقة الصب و اقطار صغيرة و العدد كبير ) ومنها مسبق الاجهاد .ممكن طرق (دق) ١٥ ركيزة في اليوم الواحد.
- س- ماهي البنتونايت ؟ الجواب ص ٧٤ .

- س- ماهو عامل التنقيص (grop reduction) :- هي النسبة التي تقلل من تحمل الركيزة نتيجة جمع اثنان أو اكثر من الركائز وذلك للتوفير في قبعة الركائز . والنسبة هي ٦% لركيزتين متجاورتين و ٢٨% لتسع ركائز .
- س- ماهي طرق فحص تحمل الركيزة ؟؟

ج-

- أ- فحص التحميل الديناميكي الحركي dynamic .
- ب- فحص التحميل الساكن static .

ج- فحص الشد (سحب) pull out test

التحميل الاستاتيكي (الساكن)

س- ماهي مميزات و سلبيات الركائز الخرسانية؟؟

ج- المميزات : للركائز الخرسانية مسبقة الصب يمكن السيطرة على نوعية الخرسانة و اجهادها ومن سلبياتها :-

أ- صعوبة تغير طول الركيزة ان تطلب العمل ذلك  
ب- الكلفة العالية و الصعوبة لرفع الركيزة من التربة اذا انكسرت في التربة قبل الوصول للعمق المطلوب في الترب القوية .

س- لماذا يفضل استعمال الركائز الخرسانية مسبقة الصب مسبقة الجهد عن الركائز مسبقة الصب؟؟

ج- تمتاز مسبقة الصب و الاجهاد عن الاخرى بما يلي :-

- ١- اكبر اقتصادية (تتطلب مقطع اصغر ) لنفس القوة .
- ٢- يمكن ربط قطعة بأخرى
- ٣- يمكن دقها بمطارق اعلى وزنا من مسبقة الصب الاعتيادية لتحملها للاجهادات

س- عرف قبعة الركائز pile cap؟؟ مع الرسم ؟

ج- قبعة الركائز :- هي صبة خرسانية مسلحة جامعة لكل الركائز اعلى ضمن المجموعة الواحدة للركائز ..و تتم بتكسر اعلى الركائز ل(٥٠)سم تقريبا وربط حديد التسليح للركائز مع حديد القبعة و تحاط القبعة بال قالب وفق المطلوب وتصب الخرسانة .. ويكون اسفل القبعة مستويا ومفروش حصي خابط محمول وربما طبقة تعمية ..تحت صبة القبعة .

\*الرسم ص ٨٥

## أعمال الخرسانة concrete works

الخرسانة :- مادة إنشائية تتكون من مزيج متجانس تقريبا من جسيمات حبيبية صلبة متنوعة المقاسات تعرف بالركام (aggregate) ويشمل الحصى و الرمل يربط بمادة لاصقة هي الاسمنت ومادة ملينة مزيتة وهو الماء وفيها فجوات هوائية و غازية

س- عدد مكونات الخرسانة ووضحها بمخطط توضيحي؟؟

ج- شكل (٥-٢) في الكتاب المنهجي.

- ١- السمنت
- ٢- الماء
- ٣- الركام(الحصى والرمل)
- ٤- المضافات admixtures

رسم بالكتاب

س- عدد انواع السمنت البورتلاندي ، واين يفضل استعمال كل منها ؟

ج-

- ١- سمنت بورتلاندي اعتيادي :يستعمل في كل الحالات عدا التي يذكر استعمال غيره
- ٢- سمنت بورتلاندي المعدل : يستعمل في الحالة العامة و خصوصا عند تعرض الخرسانة للكبريتات أو في مناطق الجو الحار
- ٣- سمنت بورتلاندي سريع التصلب :- أ- عندما يطلب رفع القالب مبكرا  
ب- زيادة التحمل في الايام الاولى بعد التصلب ج- في الاجواء الباردة
- ٤- سمنت بورتلاندي واطيء الحرارة :- أ- في الصبات الضخمة مثل الجسور  
ب- في الاجواء الحارة

٥- سمنت بورتلاندي مقاوم للاملاح الكبريتية :- يستعمل في المناطق عامة الاملاح وكذلك الاعمال الملامسة للتربة في الاسس .

٦- سمنت بورتلاندي الابيض :- أ- في النثر ب- صناعة الكاشي ج- الطلس (الليخ الابيض)

س- اي انواع الاسمنت الواجب استعمالها في الخرسانة تحت مستوى البادلو (D.P.C) أو الملامس للتربة  
ج- الاسمنت المقاوم للأملاح .

س- أي اسمنت تستعمل في الصبات الضخمة مثل السدود ؟ ولماذا

ج- نستعمل اسمنت بورتلاندي واطيء الحرارة لان الصب وبكميات كبيرة ضخمة ينتج كمية حرارة عالية وبخار ماء يأخر عملية تصلب الخرسانة .

س- إذا كان لدينا صب كتل خرسانية كبيرة (دعائم جسر) أو جدران كونكريتية ضخمة الحجم و الموجود لدينا سمنت عادي ماذا نفعل للسيطرة على الحرارة المتولدة؟؟

س- عدد انواع الاسمنت الغير بورتلاندي؟؟

ج-

- ١- الاسمنت الطبيعي
- ٢- عالي الالومينا
- ٣- سمنت بناء
- ٤- سمنت فائق الكبريتات
- ٥- تمديدي

## الركام aggregate:

هو مجموعة جسيمات ذات مقاسات متباينة ، مادتها صلدة قوية غير متفاعلة مع الاسمنت و الماء وتشكل ٦٥-٨٠% من حجم الخرسانة الكلي .

ينقسم الركام إلى :-

- ١- طبيعي :مثل( الرمل و الحصى و الصخور المكسرة )
- ٢- صناعي ك مثل طابوق مكسر (كردة) ، خبث الفرن ، طابوق مصخرج) .

ينقسم تدرج الركام إلى :- ١- تدرج مستمر ٢- تدرج بفجوة

س- علام يؤثر شكل الركام ؟

ج- يؤثر شكل الركام على تشغيل الخرسانة workability وفي إمكانية الرص (الحدل compaction ) وكذلك على محتوى الفجوات و التحمل .

س- لا يمكن استعمال الطابوق المكسر كركام خشن أو ناعم في أنتاج خرسانة جيدة ؟

ج- لسبب مسامية الطابوق العالية و ضعف تحمله وشكل الطابوق بعد التكسر ووجود أملاح بنسبة عالية .

س- ماهي مواصفات الركام الصالح للخرسانة ؟؟

ج-

١- لا يحتوي الركام على مواد ضارة مثل :-

أ- المواد العضوية (مثل جذور النباتات وفروعها)

ب- مجموعة الكبريتات ٠,٥%

ج- مقاومة قليلة للقلويات

د- لا تزيد المواد الخفيفة عن ١% وزن لكل من الركام الناعم والخشن

هـ- الكتل القابلة للتفتت :لا تزيد عن ١% من الركام الناعم و ٢٥% وزن من الركام الخشن

و- المواد المارة من منخل (غربيل) ٧٥ مايكرو لا تزيد عن ما يلي :-

١- ٥% للرمل الطبيعي رمل الحصى المكسر

٢- ٧% رمل الحجر المكسر

٣- ١% في الركام الخشن

- ٢- التدرج :- يكون الركام الخشن والركام الناعم مدرج بصورة منتظمة ودون فجوات وفيه كل القياسات
- الماء:- يكون الماء المستعمل في خلط الخرسانة نظيفا و خاليا من المواد الضارة كالزيوت والأحماض و الأملاح ويفضل استعمال ماء الشرب
- س- لا يستعمل ماء البحر في الخلطات الخرسانية ؟
- ج- لانه يحتوي على كمية كبيرة من الأملاح

## المضافات :- admixtures

س- عدد انواع المضافات ؟؟

ج-

- ١- مضافات معجلة :مثل كلوريد الكالسيوم  $CaCl_2$
- ٢- مضافات مبطئة :مثل السكر بنسبة ١,٠% من وزن الاسمنت
- ٣- مضافات مانعة الرطوبة : مواد ذائبة في الماء وبعد جفاف الماء فيها داخل الخرسانة تكون مادة منفرة للماء وقاطعة لخطوط انتقاله داخل المنشأ مثل السيكاس
- ٤- الخضاب الملون :- باستعمال مادة الامبر  $umber$  التي يطلق عليها في العامية (سطمبر) وهو مضاف لوني لتغيير لون الخرسانة الناتجة حسب الرغبة مثل النثر وفواصل السيراميك و.....
- ٥- مضافات محسنة القابلة للتشغيل :مثل البنتونايت
- ٦- مضافات مفقعة الهواء :في الاجواء الباردة المنجمدة
- ٧- المواد البوزلانية :استعمالها يقلل استعمال مادة الاسمنت
- ٨- مضافات ربط الخرسانة :مثل آبيوكسي .
- ٩- مضافات مصلدة أو تمددية

س- كيف يمكن تقسيم تحمل الخرسانة تبعا لنوع الإجهاد ؟

ج-

- أ- تحمل الضغط (الانضغاط)
- ب- تحمل الشد ج- تحمل الانثناء د- تحمل القص ه- قوة الربط أو التلاصق مع قضبان التسليح

س- أي انواع التحمل الأكثر أهمية للخرسانة ولماذا ؟

ج- مقاومة أو تحمل الانضغاط ....

س- كيف نعرف مقاومة الانضغاط للخرسانة ؟

**ج-** وذلك بصب مكعبات بأبعاد (١٥)سم<sup>٣</sup> من مكان الصب وندق الخرسانة داخل المكعب بقضيب معدني (تسليح) لعدد ثابت وإخراج النموذج ووضعه في حوض ماء بمعدل ٦ مكعبات لكل نموذج (نحصر ٣ مكعبات منها عمر ٧ أيام من الصب و ثلاثة الباقية يوم ٢٨ بعد الصب وتقارن النتائج  $f_c$  مطلوبة .

**س-** كم تعطي مقاومة الانضغاط ل ٧ أيام بالمقارنة مع المقاومة الكلية (٢٨ يوم)؟

**ج-** مقاومة الخرسانة ل (٧) أيام يعطي 2/3 من المقاومة الكلية ل (٢٨) يوم .

**س-** كيف يمكن تقسيم الخرسانة من الناحية الإنشائية تبعاً لتحملها؟؟

**ج-**

أ- خرسانة ذات تحمل واطئ > ١٧٥ كغم/ سم<sup>٢</sup>

ب- خرسانة ذات تحمل معتدل ١٨٠-٣٠٠ كغم/ سم<sup>٢</sup> (الأكثر استعمالاً)

ج- خرسانة ذات تحمل عالي < ٣٥٠ كغم/ سم<sup>٢</sup> (الأعمال المهمة الحرجة)

**س-** ماهي نسبة مقاومة الشد بالنسبة لمقاومة الانضغاط ؟

**ج-** ( ٧ - ١١ ) % من الانضغاط

**س-** ماهي نسبة مقاومة الانحناء بالمقارنة مع الانضغاط ؟

**ج-** ( ١١ - ٢٣ ) % من مقاومة الانضغاط  $compression\ strength$

**س-** ماهي نسبة القص مع مقاومة الشد ؟

**ج-** مقاومة القص أعلى ب(٢٠-٣٠) % من مقاومة الشد

**س-** إذا كان لدينا حديد تسليح أملس ماذا نعمل لزيادة الربط مع الخرسانة؟؟

**ج-** ننثني الحديد في أطراف الصبة الخرسانية بزاوية (٩٠) أو ٣٦٠

**س-** ماهي العوامل المؤثرة على تحديد معيار المرونة  $modulus\ of\ elasticity$

**ج-** ١- نسبة الماء / السمنت ٢- عمر الخرسانة ٣- خواص الركام

٤ -ظروف الانضاج (ترطيب الخرسانة بعد الصب )

**س-** ماهي نسبة مقاومة الانضغاط للمكعب بالنسبة للاسطوانة

**ج-** مقاومة الانضغاط للمكعب المفحوص \* 0.8 = مقاومة الانضغاط للاسطوانة

**س-** إذا كان لدينا في موقع الصب قالب مكعب فقط و المطلوب مقاومة الخرسانة ل ٢٨ يوم لنموذج اسطوانة

بأبعاد (١٥\*٣٠) فكيف نستخرج مقاومة الانضغاط المطلوب؟؟

**ج-** نفس إجابة السؤال السابق ....

بعد طب وفحص المكعب نضرب النتيجة للمكعب \*0.8 للحصول على مقاومة الانضغاط للاسطوانة .

**س-** بماذا يتأثر الانكماش في التبدلات الحجمية ؟

**ج-**

- ١- نسبة الماء / السمنت (يزيد الانكماش بزيادتها)...طردني
- ٢- نوع الاسمنت
- ٣- خواص الركام
- ٤- رطوبة الجو المحيط (عكسية مع الانكماش)
- ٥- الزمن ، يزداد الانكماش مع مرور الزمن
- ٦- سمك الجزء المنفذ (العلاقة عكسية من الانكماش)

**س-** إذا أخذنا مقاومة الانضغاط لمكعب بعمر أكثر من ٢٨ يوم وكان ل(٨٠)يوم مثلا ،ماذا نعمل للحصول على المقاومة ل ٢٨ يوم ؟

**ج-** ( ص ١١٠ )

**س-** عرف الزحف في الخرسانة ؟؟

**ج-** هو انفعال غير مرن ينتج من بقاء الحمل ساكنا و مؤثر على الخرسانة لفترة زمنية طويلة . ويحدث بتأثير الزمن .

**س-** بماذا تتأثر انفعالات الزحف في الخرسانة ؟

**ج-**

- ١- مقدار اجهادات التحميل (العلاقة طردية بين الزحف و اجهادات التحميل)
- ٢- رطوبة المحيط(عكسي)
- ٣- عمر الخرسانة عند التحميل (عكسية)
- ٤- نسبة السمنت في الخرسانة ...طردني
- ٥- نسبة الماء /السمنت في الخلط ....طردني .

**س-** ماهي العوامل التي تؤثر على الخرسانة و تضعفها و تتلفها ؟

**ج-**

- ١- العوامل الجوية
- ٢- الركام المتفاعل
- ٣- المياه التي تتعرض لها الخرسانة

- ٤- مقاومة الحريق
- ٥- نفاذية الماء
- ٦- العزل الحراري
- ٧- مقاومة تأثير الاحتكاك

س- بماذا تتأثر الخرسانة المعرضة للاحتكاك؟

ج-

- ١- تحمل الخرسانة  $\leq$  تزداد المقاومة بزيادة التحمل
- ٢- نسبة الماء/ السمنت  $w/c \%$
- ٣- نوع الركام المستعمل
- ٤- انهاء السطوح بصورة غير جيدة
- ٥- تجانس الخرسانة
- ٦- الانضاج curing

س- كيف يمكن تقليل تأثير المواد الكيماوية على الخرسانة؟

ج-

- ١- بزيادة كثافتها وتحملها
- ٢- استعمال ركام صلب غير سامي
- ٣- تقليل نسبة  $w/c \%$
- ٤- معالجة السطح بطريقة تقلل الامتصاص الى اقل حد

س- عدد طرق وزن (كيل) مواد الخرسانة الاولية و مزجها؟

ج-

- ١- طريقة وزنيه مثل المعامل و الخبائط المركزية ... طريقة الأوزان المتراكمة
- ٢- طريقة حجميه مثل ١:٢:٤ يعني  $\leq$  اسمنت+٢حجم رمل (ضعف)+٤حجم حصى (ضعف الرمل) .

س- ماهي المسافة الأفقية والعمودية التي يمكن فيها ضخ الخرسانة؟؟

ج- المسافة الأفقية = ٣٠٠ متر

المسافة العمودية = ٤٠ متر في الحالات الاعتيادية .

س- ماهي العوامل الضرورية لإنتاج خرسانة جيدة؟؟

ج-

- ١- تجانس الخرسانة ومنع الانعزال
- ٢- إعطاء الشكل المطلوب بدقة

- ٣- أنتاج خرسانة ذات اقل محتوى فجوات وأعلى كثافة ممكنة
- ٤- أكمل وضع الخرسانة ورصها قبل تماسك السمنت في الخلطة .
- ٥- أعطاء رابط جيد مع الخرسانة المنفذة مسبقا
- ٦- المحافظة على خواص الخرسانة عند الصب

س- ماذا يتأثر و يتطلب ضخ الخرسانة بالآلات الضخ (pumps)؟

ج-

- ١- خلطات خرسانية ذات قابلية تشغيل جيدة
- ٢- خلطات غنية بمحتوى السمنت
- ٣- تدرج الركام و نوعيته
- ٤- سعة المضخة

س- ماهي العوامل الواجب تجنبها في عملية ضخ الخرسانة بالآلات (المضخات)؟؟

ج-

- ١- لا تفضل المزجات (الخلطات الخرسانية) عالية اللدونة
- ٢- لا يتجاوز المقاس الاقصى للركام عن (٣٥) ملم في الخلطة

س- في حالة الصب للخرسانة بدون قالب ، ماهي الخطوات الواجب القيام بها للحصول على عملية صب جيدة في أعمال الأسس؟؟؟

ج-

- ١- تسوية التربة أسفل الصبة و رصها (حدها) جيدا
- ٢- فرش طبقة من الطابوق المكسر أو الحجر المكسر أو الجلمود لا تقل عن (٧) سم
- ٣- صب طبقة من الخرسانة العادية (غير المسلحة) (lean concrete ، screed concrete ) كطبقة تسمية و تعديل فوق الجلمود وبنسبة خلط (١:٥) أي (١سمنت + ٥ أضعاف رمل) إذا كان هنالك ماء جوفي عالي لامتصاص الخبطة الناشفة للماء الجوفي وبتصلبها المفاجئ تمنع نفاذية الماء للأعلى
- ٤- صب الخرسانة للأسس .

س- ما الفرق بين الخلطة ( ١:٥) أعلاه والخرسانة غير المسلحة أسفل الخرسانة المسلحة و المسماة ب screed concrete أو lean concrete ؟

ج- الخلطة أعلاه تعمل قليلة الماء (ناشفة) وتفرش فوق طبقة التبريع لمنع صعود الماء الجوفي الى الصبة . والثانية هي طبقة تعديل بسمك ٥ سم أو ١٠ سم حسب الحاجة تحت الصبة المسلحة وتفصل بينها مادة مانع الرطوبة (النابلون الزراعي ، القير السيلي،.....)

س- ماهي الخطوات الواجب إتباعها عند صب خرسانة جديدة فوق اخرى قديمة؟؟

ج-

- ١- تنظيف وجه الخرسانة القديمة (الأتربة ، المواد الناعمة)
- ٢- تكسير اجزاء السطح الرخوة للخرسانة القديمة
- ٣- غسل سطح الخرسانة
- ٤- رش شربت كثيف من السمنت + الماء بنسبة (١:١) وسمك (١) سم أو مادة الايبوكسي
- ٥- صب الخرسانة الجديدة

س- ماهي المسافة العمودية التي لايحوز رمي الخرسانة اعلى منها ولماذا ؟

ج- المسافة (١,٥) متر لكي لا يحدث عزل (فصل) المواد الخلطة .

س- ماهي الملاحظات الواجب أتباعها للحصول على خرسانة سليمة ؟؟

ج-

- ١- وضع الخرسانة في قوالب الصب قبل مضي ثلاثين دقيقة من أكمل المزج .
- ٢- تفريغ الخرسانة بهدوء في محلها وعدم إسقاطها
- ٣- لا ترمي الخرسانة أعلى من (١,٥) متر ارتفاع
- ٤- وضع الخرسانة بطبقات أفقية و إذا كانت الصبة سميكة تنفذ كل (٣٠) سم وترصها و ثم الطبقة الأخرى وهكذا .
- ٥- لا يجوز صب الخرسانة في الجو الماطر . وان حدث هذا يرش بطبقة من الاسمنت .
- ٦- صب الخرسانة بحذر فوق السطوح المائلة .
- ٧- لا يجوز صب الخرسانة الأفقية فوق العمودية قبل مضي ٣ ساعات على صب الأخيرة

س- ما الذي نستفاد منه في عملية رص الخرسانة

ج-

- ١- إنفاص نسبة الماء / الاسمنت  $w/c$  ratio
- ٢- إمكانية رص سمك اكبر للطبقة الواحدة
- ٣- زيادة كثافة الخرسانة وتقليل الفجوات الهوائية
- ٤- زيادة تغلغل الخرسانة بين قضبان التسليح
- ٥- إمكانية استعمال خلطات ذات قابلية تشغيل قليلة
- ٦- الإسراع بعملية رفع القوالب

س- عدد انواع الهزازات المستعملة في رص الخرسانة ؟

ج-

- ١- هزازات داخلية
- ٢- سطحية
- ٣- قالبية
- ٤- طاولة هزازة

س- عدد وسائل رص الخرسانة آليا ؟

-ج-

- ١- الرص بالهزازات
- ٢- الرص بالكبس الهايدرو ليكي (معامل البلوك)
- ٣- الرص بالمطارق الالية (في الركائز نوع الحفر و الصب الموقعي)

س- عرف الانضاج curing ؟

-ج- وهي عملية التي تتبع صب الخرسانة وتفاعلها مع الماء و تعويض الماء في الخلطة لحين وصول الخرسانة الى التصلب النهائي و التحمل المطلوب

س- ماهي اساليب الانضاج ؟

-ج-

- ١- الرش المستمر بالماء
- ٢- الغمر في الماء
- ٣- التغطية بطبقة مبللة
- ٤- التغليف بالاعطية البلاستيكية
- ٥- التغليف بالقماش الماص
- ٦- الطلاء بالمواد الخاتمة للمسام
- ٧- الانضاج بالبخار

س- ماهي الملاحظات المهمة في عملية إنضاج الخرسانة ؟

-ج-

- ١- لا يجوز البدء بالإنضاج قبل تماسك السمنت
- ٢- يجب المباشرة بسرعة بالانضاج بعد (١)اعلاه
- ٣- الاستمرار بالانضاج لحين وصول الخرسانة لتحمل مقبول ما بين (٧-١٤ يوم)
- ٤- في الحالات التي لايمكن فيها الانضاج يصار الى بقاء القالب لفترة طويلة
- ٥- يجب ان يكون الماء المستعمل ذو نوعية جيدة وخال من الاملاح

س- كيف نقسم الخرسانة ومنتجاتها؟؟

-ج-

أ- من حيث وجود التسليح ونوعيته

- ١- خرسانة مسلحة
- ٢- خرسانة غير مسلحة

ب- من حيث الكثافة :

- ١- الخرسانة بكثافة معتدلة : ١,٢-٢,٥ طن /م<sup>٣</sup> استعمال عام
- ٢- الخرسانة واطنة الكثافة (الخفيفة) : ٠,٤ - ١,٩ طن/م<sup>٣</sup>
- ٣- الخرسانة عالية الكثافة (الثقيلة) : < ٣,٢ طن/م<sup>٣</sup>

ج- من حيث اسلوب التنفيذ :

- ١- صب موقعي
- ٢- مسبق الصب

س- متى نستعمل الخرسانة غير مسلحة ؟

ج-

- ١- في الحالات التي لا تتجاوز الاجهادات الفعلية الحد المسموح به ( $f'c$ ) لتحمل الخرسانة من نفس النوع
- ٢- عدم حدوث انفعالات تؤدي الى فشل الخرسانة

\*ملاحظة :-  $f'c$  :- هي مقاومة الانضغاط للخرسانة المستخرجة من مقاومة كسر المكعبات الخرسانية وتحسب بعمر ٢٨ يوم

س- ماهي انواع التسليح المعروف ؟

ج-

- أ- التسليح بالقضبان الحديدية (اغلب انواع التسليح )
- ب- التسليح بأستعمال المشبكات الحديدية ( BRC ) وتستعمل في معظم الاحيان في الارضيات وقليل منها في السقوف
- ج- التسليح بأستعمال الضفائر السلكية (مسبق الصب و الاجهاد)

س- بين اقطار الحديد المستعملة في التسليح بالنظامين الانكليزي و العالمي؟؟

ج-

النظام الانكليزي : ٣/٨ ١/٢ ٥/٨ ٧/٨ ١ ١ ١/٤ بالانج

النظام العالمي : ١٠mm ١٢ ١٦ ٢٢ ٢٥ ٣٢ ٣٦ ٣٨ ٤٠ بالملمتر

الاستعمال :

أتاري سقوف اسس سقوف اعمدة اعمدة

اعمدة وجسور خاصة واسقف ملاجيء + + +

اعمدة جسور جسور

+

س- عدد طرق تنفيذ الخرسانة المسبقة الاجهاد؟؟ وضح بأختصار؟

-ج-

١- التوتير السابق (مسبق الشد) pre-tensioning :تشد قضبان التسليح بالجك داخل القالب ثم نصب الخرسانة وترص وبعد تصلبها تقطع النهايات الخارجية للقضبان (نعمل عزم سالب داخل الخرسانة يقاوم العزم الموجب المسلط من الاحمال) والاجهادات تكون على طول منطقة التلامس بين الحديد و الخرسانة

٢- التوتير اللاحق post-tensioning :تصب الخرسانة داخل القالب ونترك على طولها فراغ في مكان التسليح وبعد تصلبها ندخل التسليح داخل الفراغ ويشد من جهة ويثبت من الجهة الاخرى وثم نحقن الفراغ بالسمنت لوقاية القضبان وتكون الاجهادات في نهايتي الجزء المصبوب

س- كيف تنتج الخرسانة الخفيفة؟

-ج-

- ١- بأستعمال ركام خفيف الوزن
- ٢- اسلوب الخرسانة المهبوة(مضافات )
- ٣- خرسانة دون استعمال الركام الناعم (الرمل)

س- ماهي العوامل التي ادت الى انتشار الخرسانة في معظم المشاريع؟

-ج-

- ١- توفر المواد الاولية
- ٢- خواصها الهندسية المتعددة الجيدة ودوامها الطويل
- ٣- امكانية التحكم بالخواص الهندسية
- ٤- حرية التصميم المعماري و الانشائي لها
- ٥- امكانية التنفيذ بأساليب متعددة
- ٦- العامل الاقتصادي

س- عملي :- اذا كنت في موقع عمل ولم يكن لديك حديد التسليح المذكور في المخططات ولديك نوع آخر ماذا تعمل؟ مثلا في المخطط ( $\Phi 25$  ) اي اربعة قضبان بقطر 25mm (انج) ولديك حديد فعلي في الموقع قطر 22mm؟؟

-ج- من الجداول الخاصة لمساحات اقطار الحديد أو في حساب مساحة مقطع احد القضبان و ضربه بعددها ونستخرج المساحة للحديد المتوفر ونقارنه مع الحديد المطلوب استعماله واختيار مساحة الحديد المتوفر المقارنة لمساحة الحديد المطلوب وايجاد عدد القضبان الحديد من المتوفر (هنا الاختلاف سيكون في عدد الحديد)

مثلا :-

$$1964 \text{ mm}^2 = 491 * 4 \quad \text{مساحة المقطع} = \text{العدد} \times \text{مساحة المقطع}$$

$$\text{مساحة المقطع} = \text{مساحة المقطع} = 380 \text{ mm}$$

$$1964 / 380 = 6$$

الآن نضاعف مساحة حديد  $\varnothing 22$  ملم للوصول لرقم المساحة القطرية sectional area مساوي أو أكبر من  $\varnothing 25$  ملم

$$6 * 380 = 2281 \text{ mm}^2 \quad \text{وهذه المساحة القطرية الأكبر } \varnothing 25 \text{ و الأقرب}$$

سنستعمل  $\varnothing 22$  بـ 6 بدلاً من  $\varnothing 25$  و نكمل العمل

الرسم :-



## الفصل السادس الطابوق Bricks

س- عدد انواع الطابوق حسب المادة المصنوعة منها؟

ج-

١- الطيني

٢- الجيري

٣- الخرساني

٤- الزجاجي

س- أي انواع الطابوق الطيني أكثر استعمالاً في الإنشاءات ولماذا لا يمكن الاستغناء عنه ؟

ج- الطابوق المفخور الاعتيادي

ولا يمكن الاستغناء عنه في وسط وجنوب العراق لأنه :-

- ١- من السهل الحصول على مادته الأولية
  - ٢- تماسكه الجيد
  - ٣- عزله الجيد
  - ٤- الأبعاد المنتظمة
- } الخواص الهندسية المميزة

س- في عملية صنع الطابوق ما هو تأثير الأملاح الزائدة المذابة في الماء أو في الطين؟

- ١- تأثيره على عملية الفخر
- ٢- ظهور التزهير
- ٣- تفتت الطابوق المفخور عند وصول الماء إليه

س- ماهي مواصفات الطابوق الصالح للبناء من حيث الشكل والأبعاد والنوع؟

ج-

- ١- شكل الجيد
- ٢- زوايا قائمة
- ٣- حافات مستقيمة و سليمة
- ٤- واجهته مستوية خالية من الشقوق
- ٥- مقطع الطابوقة متجانس تام الحرق خال من قطع الحصى و الحجر
- ٦- أبعاده ١١.٥، ٢٣.٥، ٧-٨

س- ماهي السماحية لتفاوت الأبعاد بالنسبة للطابوق حسب المواصفة العراقية؟

—

ج- ٣% من أي بعد (زيادة أو نقصان) + -

ماهي انواع الطابوق حسب المواصفة العراقية من حيث الفتحات؟؟

ج-

- ١- المصمت solid: المسافات النافذة وغير النافذة > ٢٥% من حجمه يستعمل في الاسس و الجدران الحاملة ، ..
- ٢- المثقب perforated : الثقوب < ٢٥% من حجمه قوته اقل من المصمتة ، يستعمل في الابنية المحملة نسبيا و القواطع .
- ٣- المجوف Hollow : يحوي تجويف < ٢٥% من حجمه ، يستعمل في القواطع و الجدران غير المحملة ، لان تحمله واطئ
- ٤- الخلوي cellular : حجم الفجوات < ٢٥% من حجم الطابوقة .
- ٥- الطابوق ذو الفجوات (الطمغة) : يكون صلدا وفيه فجوة او فجوتين من احدى وجهيه و ذو قوة تحمل عالية .

س- ماذا يعني زيادة مسامية الطابوق؟

ج-

- ١- قلة في الكثافة

- ٢- قلة في التحمل
- ٣- زيادة في امتصاص الماء
- ٤- زيادة في العزل الحراري

س- علام تعتمد مسامية الطابوقة؟؟

ج-

- ١- مقدار الكبس أثناء الصنع
- ٢- كمية الماء المتبخر من عجينة الطابوق
- ٣- درجة الفخر (نقل المسامية بزيادة الفخر)

س- ماهي أصناف الطابوق بالنسبة لتحمله؟

ج-

- ١- صنف أ (A) : يستعمل في الأسس وجميع مواقع البناء ،قوة التحمل (١٦ – ٢٠) Mpa.
- ٢- صنف ب (B) : يستعمل في الإنشاءات المحملة بالأثقال و غير المعرضة للتآكل ، قوة التحمل (١١ - ١٣) Mpa
- ٣- صنف ج (C) : يستعمل في الإنشاءات غير المحملة و القواطع ، قوة تحمله (٧-٩) Mpa .

س- كيف تصف عملية التزهر (efflorescence) ؟ وما الذي يسببه ؟

ج- التزهر : هو ظهور طبقة من الأملاح المتبلورة على سطح أو أسفل سطح الطابوقة .. نتيجة لوجود أملاح قابلة للذوبان في الماء وبعد أن يتبخر الماء من سطح الطابوق المعرض للجو يؤدي إلى تجمع الأملاح بشكل متبلورة و تسبب تساقط طبقات الإنهاء .

س- ما ضرر وجود أملاح كبريتية في الطابوق على المواد الرابطة الأسمنتية ؟

ج- أن وجود الأملاح الكبريتية وتفاعلها مع الماء ينتج مركبات جديدة ذات حجم مما يؤدي إلى تفتت المادة الرابطة .

س- ماهي حدود التزهر المسموح بها في الطابوق الطيني ؟

ج-

- ١- صنف أ (A) : معدوم – خفيف
- ٢- صنف ب (B) : خفيف متوسط
- ٣- صنف ج (C) : خفيف متوسط

س- ماهي الخواص الهندسية للطابوق الخرساني ؟

ج-

- ١- مستوي الأوجه مستقيم الحافات

- ٢- يمكن التحكم في تحمله من خلال نسب الخلط (المزج)
- ٣- يمكن أنتاجه بألوان متعددة
- ٤- تقلص جفاه عالي
- ٥- كثافته عالية
- ٦- لا يعتبر عازل جيد
- ٧- يتأثر بالأملاح الكبريتية

س- كيف تصنف الكتل البنائية بالنسبة للمواد التي تصنع منها ؟

ج-

- ١- الكتل المصنوعة من الطين
- ٢- الكتل الخرسانية
- ٣- الكتل الزجاجية
- ٤- الكتل المصنوعة من الجص
- ٥- الكتل الخلوية

س- في الكتل الخرسانية conc. blocks بعد عملية القولية تنضج الكتل (تعالج cured) بالماء وتجفف فلماذا المعالجة (curing) ؟

ج-

- ١- تمكن الكتل من التصلب
- ٢- تقليل التقلص
- ٣- منع الكتل من التفتت أو التشقق

س- كيف تصنف الكتل الخرسانية حسب كثافتها وما الذي يحدد ذلك ؟

ج-

- ١- اعتيادية الوزن ← كثافة الخرسانة فيها < ٢٠٠٠ كغم / م<sup>٣</sup>
- ٢- متوسطة الوزن ← كثافة الخرسانة فيها ١٦٨٠ - ٢٠٠٠ كغم / م<sup>٣</sup>
- ٣- خفيفة الوزن ← كثافة الخرسانة فيها > ١٦٨٠ كغم / م<sup>٣</sup>

ويحدد الركام المستعمل كثافة الخرسانة

س- ما هو البعد الاسمي (الأبعاد) الأكثر استعمالاً في الكتل الخرسانية (block) ؟

ج- (٤٠سم \* ٢٠سم \* ٢٠سم)

## البناء بالطبوق

\*راجع الأشكال ص ١٩٣ - ١٩٤

س- عدد انواع الربط في أعمال الطابوق ؟

ج-

- ١- الربط على الطول : جميع السوف بطابوق على الطول ويستعمل في الجدران الطابوقية و القواطع غير المحملة و بعض الجدران المجوفة
- ٢- الربط على الرأس : جميع السوف مبنية على الرأس يستعمل في قواعد الأس الأقواس الطابوقة (العباسية)
- ٣- الربط الانكليزي : يكون البناء ساف كامل على طول الآخر الذي يليه على الرأس (البناء العادي) ، يحتاج الى انهاء سطوحه بالانتهاءت . المسافات بين السوف غير متساوية ، قد يستعمل اكثر من مصدر بابعاد متفاوتة قليلا في بناءه لانه كما اشرنا يتبعه انهاء للسطح . اكثر استعمالا ، لا يحتاج الى عمالة خاصة و متمرسه في بناءه .
- ٤- الربط الألماني : يكون البناء طابوقة على الطول والتي تليها بنفس الساف على الرأس وهكذا و يستعمل في واجهات الدور المغلفة بالطابوق للزينة و يسمى (جف قيم) ، يحتاج طابوق بابعاد متساوية بدقة ، كوادر عمل متمرسه ، ضبط المسافات بين السوف (الحل والشد ) باستعمال (تريشة ) خاصة . لا يحتاج انهاء للسطح الخارجي له . بطأ في التنفيذ .

س- أي من الربطين الانكليزي أم الألماني أقوى في البناء و أيهما أجمل ؟

ج- الربط الانكليزي اقوى لان المفاصل العمودية غير مستمرة عكس الألماني .

والربط الألماني أجمل في الشكل ويستعمل في الواجهات الغير منهيية بمواد انهاءت .

٥- الربط على الكاز : يستعمل في القواطع ذات المساحة الصغيرة و الجدران المجوفة .

٦- ربط مجوف

٧- ربط سياج الحديدية

٨- ربط نقش

س- لتكملة بناء متروك أو أنشاء جدار ويربط بجدران منشأ سابقا ماذا نفعل ؟

ج-

- ١- التمشيط : التترك على استقامة عمودية واحدة مرة طابوقة ومرة نصف .
- ٢- التدرج : التترك بتدرج على شكل زاوية أي كل ساف ينقص نصف طابوقة عن الآخر.
- ٣- التعريض : حفر ( ٢ \* ٢.٥ ) طابوقة في الجدار القديم من الجانب ويملاً في البناء الجديد.

س- ما الغرض من تشيد الجدران؟؟

ج- تستعمل في احد الامور التالية :-

- ١- حصر مساحة معينة من الارض .
- ٢- العمل كعضو إنشائي لحمل أثقال السقوف والأرضيات .
- ٣- العزل الصوتي و الحراري .
- ٤- إسناد التربة أو مواد أخرى .

س- ما الذي يحدد سمك الجدران الطابوقية ؟

ج-

١- متطلبات إنشائية :-

- أ- جدران محملة (تحمل احمالا اضافة لوزنها ) .  
ب- جدران غير محملة (تحمل وزنها فقط القواطع) .

س- بين الارتفاع المؤثر للجدار الطابوقي ؟

ج-

أ- ( ٤/٣ ) ارتفاع الجدار بين مراكز الارضيات أو السقف .

ب- نفس ارتفاع الجدار بين مراكز المساند للجدران الساندة الموازية .

ج- (مرة ونصف ) ارتفاع الجدار مقاس من اعلى المسند الاسفل في حال لم يوجد مسند اعلى .

س- بين السمك المؤثر للجدران الطابوقية ؟

ج-

١- السمك الفعلي للجدار الصلد .

٢- ( ٣/٢ ) مجموع السمك الحقيقي لورقتي البناء في الجدران المجوفة .

٣- السمك في ( ١, ٢ ) اعلاه مضروبا بعامل الجساءة (stiffness) .

س- هل لشكل الوحدة البنائية تأثير في تحمل البناء ؟

ج- نعم .. فكلما زادت نسبة (العرض على الارتفاع ) الوحدة البنائية فإن تحمل البناء يزداد .

\* وهذه الزيادة تصل لضعف جهد التحمل الاساسي اذا كان العرض على الارتفاع = ٢ .

\*لاتوجد زيادة عندما يكون العرض على الارتفاع = ٠,٧٥ .

س- ماهي متطلبات التصميم غير الانشائية ؟

ج-

١- العزل الحراري

٢- مقاومة الحريق

٣- العزل الصوتي

٤- اختراق الرطوبة

س- ماهو الهدف من العزل الحراري ؟

ج-

- ١- تقليل تسرب الحرارة إلى الخارج عند تدفقها .
- ٢- تقليل تسرب الحرارة الى الداخل عند تبريدها .
- ٣- منع تكثيف البخار داخل الابنية .
- ٤- تقليل تقلص وتمدد المنشآت .

س- ماهو مقياس العزل الحراري ؟

ج- معامل النقل الحراري (U) :- هو مقياس قابلية الجدار أو السقف لتسريب الحرارة بين داخل وخارج المبنى .

س- ماهي متطلبات انظمة البناء بالنسبة لمقاومة الحريق للبناء فوق مستوى الارض ؟

ج- تتطلب أنظمة البناء ان يكون البناء على الارض أو الطوابق العليا التي لا تزيد عن ثلاث طوابق عن مقاومة حريق لا تقل عن ١/٢ ساعة ، وتكون مقاومة السرداب تحت الارض لا تقل عن ساعة واحدة .

### الجدران المجوفة – Hollow or cavity walls

س- لماذا ننشأ الجدران المجوفة ؟

ج-

- ١- تحسين العزل الحراري .
  - ٢- زيادة مقاومة الجدار لنفاذية الماء و الرطوبة مع الاقتصاد في المادة .
- س- ماهي المسافات المطلوبة في وضع الرباطات في الجدران المجوفة ؟
- ج- عندما يكون الفراغ ٥٠-٧٥ ملم :-

- أ- المسافة العمودية بين فاصل رباط واخر هي ٤٥ سم .
  - ب- المسافة الافقية بين رباط واخر هي ٩٠ سم .
  - عندما يكون الفراغ ١٠٠-١٥٠ ملم :-
- \*تكون المسافة الافقية ٤٥ سم .

س- ماهو اكبر سمك فراغ . بين ورقتي الجدران المجوفة ؟

ج- اكبر سمك مسموح به هو ١٥ سم .

س- عدد طرق تغليف الجدران الطابوقية بالطابوق ؟

ج-

- أ- بواسطة الطابوق نفسه ، كل طابوقة تغليف على الرأس تدخل ضمن الجدران . وتربطه .
- ب- بواسطة رباطات معدنية .. لمسافات عمودية ٣٠ سم . بين الواحد والآخر وأفقيا ٦٠ سم .

س- اين يمكن استعمال الجدران ذات البناء المسلح ؟

ج- في المحلات التي تتعرض للانفجارات أو الهزات الارضية ، وكذلك في الستائر الخارجية المعرضة إلى تباين كبير في درجات الحرارة .

س- بماذا نملاً الفجوات بين الطابوق في الجدران ذات البناء المسلح ؟

ج- حديد تسليح عمودي (قضبان ١٢  $\Phi$ ) وافقي و يملأ الفراغ بالحقن لمونة السمنت والرمل والماء ، وتكون المسافة للحقن والتسليح (< ٦ ملم) .

س- **بين كيفية بناء جدار بطابوق ؟**

ج-

- ١- تجهيز خطوط المحور center lines .
  - ٢- تجهيز المواد المستعملة في البناء ، مثل تنقيع الطابوق بالماء (لا ينصح به الآن لوجود أملاح كبيرة في الطابوق) وتجهيز الخلطة الخرسانية (المونة) .
  - ٣- ضبط منسوب ارضية البناء للسف الاول الدسترة ،(جدا مهم) بواسطة ال (level) أو القبان الزئبقي ولوح خشبي أو بأستعمال أنبوبة الماء (الصوندة) .
  - ٤- وضع طابوقات الاركان اولا و نربط عليها خيط (اندستر)
  - ٥- فرش المادة الرابطة .
  - ٦- البناء بالطابوق .
  - ٧- التأكد من شاقولية الجدار ولكل ساف .
- يكون بناء سوف الطابوق وبما يحقق مايلي :-
- أ- الطابوقة ملاصقة للمونة افقيا .
  - ب- وجه الطابوقة الظاهرة بأستقامة واحدة .
  - ج- الاوجه الخارجية للجدران والاركان (شاقولية) بأستعمال الشاقول (الشاهول) .

## **البناء بالكتل (Block work)**

-خواص البناء بالكتل :-

أ- سهولة البناء وارتفاع الانتاجية .

ب-الاقتصاد بالمادة الرابطة .

ج- يمكن ترك الجدران دون انهاء .

د- تعدد التفاصيل البنائية التي يمكن تنفيذها .

ه- التحكم في التفاصيل الهندسية .

س- عدد انواع الدرز المستعمل في البناء ؟ (المفاصل البنائية) ؟

ج-

- ١- درز مسح
- ٢- درز مدور
- ٣- درز مائل
- ٤- مائل مقلوب
- ٥- درز مكوي
- ٦- درز جفقيمة

### المواد الرابطة :-

- تستعمل المواد الرابطة للاغراض التالية .

- ١- ربط الوحدات البنائية
- ٢- تنظيم البناء بشكل هندسي جيد .
- ٣- المساعدة في توزيع الاحمال .
- ٤- مقاومة نفاذية المياه .
- ٥- استعمالها كمادة انهاء .

### - مميزات المادة الرابطة .

- ١- لينه يسهل مزجها والعمل بها .
- ٢- لها قابلية المحافظة على ماء المزجة(الخلطة)
- ٣- تتصلب بسرعة مقبولة
- ٤- تتماسك مع السطوح الملاصقة لها بدرجة كافية .
- ٥- ذات تحمل مقبول بعد تصلبها .
- ٦- مقارنة في خواصها الهندسية للوحدات البنائية
- ٧- مقاومة للعوامل الجوية والطبيعية

س- ماهي نسبة السمنت — رمل المستعملة كمادة رابطة —(مونة) ؟

ج- نسبة ٣:١ أي



س- ماهي اصناف الجص لاغراض الانهاء ؟

ج-

- ١- صنف A
- ٢- صنف B
- ٣- صنف C

٤- صنف D

س- ماهي الانواع الشائعة للجص في العراق ؟

ج-

- ١- الجص الميكانيكي
- ٢- الجص الفني
- ٣- البورك

س- ماهي الملاحظات الواجب اخذها للعمل بالجص كمونة بناء ؟

- ١- خزن الجص جافا وعدم خزنه مدة طويلة .
- ٢- الماء المستعمل في المزج يكون نظيفا .
- ٣- الرمل المستعمل في الخلط مع الجص يكون نظيفا وجافا ومدرجا .
- ٤- تستعمل المونة الطرية بعد المزج مباشر
- ٥- لايجوز اعادة خلط مونة الجص أو اعادة اضافة الماء .
- ٦- اوعية الخلط والآت النثر نظيفة وخالية من اثار الجص المتصلب القديم

" الفصل الثامن "

القوالب والسقالات Forms scaffolding :-

س- ماهي الامور التي تخص دراسة القوالب ؟

ج-

- ١- تصميم القوالب
- ٢- بناء القوالب
- ٣- استعمال القوالب

س- ماهي متطلبات اعمال القوالب ؟

ج-

- ١- النوعية
- ٢- الامان
- ٣- الاقتصاد

س- ماهي انواع القوالب حسب موقعها ؟

ج-

- ١- قوالب تعمل خارج الموقع shop built forms
- ٢- قوالب تعمل في موقع العمل job built forms
- ٣- قوالب جاهزة readymade forms

\_انواع القوالب حسب نوع مادته :-

أ- خشبية

ب- حديدية (فولاذ)

ج- معادن خفيفة (المنيوم)

د- البلاستيك أو الفايبر كلاس

\_القوالب الخشبية :-

تصنف القوالب الخشبية الى :-

أ- قوالب لمنشآت خفيفة

ب- قوالب لمنشآت ثقيلة

س- بعد عملية نصب وتثبيت القالب الخشبي ماهي الخطوات الواجب التأكد منها قبل الصب ؟

ج-

- ١- نتأكد من عدم وجود فجوات كبيرة بين الالواح الخشبية .
- ٢- نظافة سطح (الركم) الخشب المنفذ (نستعمل مضخة هواء اذا لزم)
- ٣- نتأكد من الدهان للخشب من الاعلى بالنفط الاسود أو الدهان الخفيف
- ٤- التأكد من اتزان واستقرار اعمدة الخشب الحاملة للقالب (التكم)
- ٥- واكيد اولا واطرا نتأكد من ابعاد القالب المطلوب .

س- لماذا يرش القالب الخرساني بمادة دهنية (نفط اسود)

ج-

- ١- لتقليل تأثير القوالب برطوبة الخرسانة .
- ٢- تقليل امتصاص الخشب لرطوبة الخرسانة .
- ٣- سهولة نزع القالب بعد اكمال تصلب الخرسانة .
- ٤- زيادة مقاومة القالب للدفع الجانبي .

س- ما الفائدة من تغليف خشب القالب بخشب الكبس (البلاي وود)

ج-

- ١- تقليل أو الغاء المفاصل بين الالواح (الحصول على خرسانة صقيلة)

٢- زيادة مقاومة القالب لتأثير الرطوبة وماء الخرسانة

٣- امكانية استعمال القالب الواحد لمرات عديدة

س- ماذا نقصد بقولنا خرسانة صقيلة (fair face) ؟

ج- هي خرسانة التي نحصل عليها من استعمال خشب البلاي وود (وهي طبقات خشب مضغوطة صقيلة الوجه) وفي هذه الحالة لانحتاج الى دهان القالب قبل الصب .

س- ماهي الخطوات الواجبة للحصول على قوالب اقتصادية ؟

ج-

١- عدم تغيير المقاطع والابعاد في الاعمدة column والاعتاب beams بقدر المستطاع . (لامكانية استعمال القالب لعدة مرات)

٢- محاولة التقيد بأبعاد الخشب القياسية المتوفرة لتقليل نسب التلف عند العمل والبناء للقوالب المطلوبة .

س- ماهي الاحمال التي تؤثر على القوالب ؟

ج-

أ- الاحمال الشاقولية :-

١- وزن حديد التسليح يحسب من المخطط للحديد

٢- وزن الخرسانة الطرية (٢٥٠٠ كغم لكل متر مكعب )

٣- وزن القالب (٢٠-٦٠) كغم لكل متر مربع

٤- الاحمال الحية (٢٥٠-٣٧٥) كغم للمتر المربع

٥- احمال مضافة اثناء التنفيذ

٦- احمال تكديس الخرسانة الطرية في مكان واحد لحين توزيعها

ب- الدفع الجانبي :-

١- دفع الخرسانة الطرية (٢٥٠٠ كغم / م لكل متر ارتفاع )

٢- الاهتزازات (٤٥٠٠ كغم/ م لكل متر ارتفاع صب)

س- ماهي الامور الواجب ملاحظتها عند تصميم القالب ؟

ج-

١- الاجهادات المسموح بها لمادة القالب .

٢- انحناء القالب ويعتمد على عزم الانحناء المتولد من الاحمال .

٣- سهم الانحناء (المسافة نزول من الوسط )

٤- معامل النحافة slenderness

س- ماهي المواصفات والتعليمات المتبعة عند التصميم ؟

ج-

- ١- مظهر الواجهة الخرسانية وتفصيلها .
- ٢- شاقولية القالب مع التكتيف و الاسناد وضبط الابعاد .
- ٣- موقع الفتحات وعمل قوالب خاصة لذلك .
- ٤- تحديد موقع المفاصل الانشائية و التمدد.
- ٥- رفع وسط القالب أو طرفه النائي تحسبا لنزول الانحاء للقالب .
- ٦- تهيئة ممرات ومعايير وارضيات للعدد ووسائل نقل وصب الخرسانة .

### س- اذكر أهم اسباب فشل القوالب ؟

ج-

- ١- وجود نقص في تركيب اجزاء القالب
  - ٢- عدم وجود تكتيف للسقالات والحاملات و القوائم (التكم)
  - ٣- حدوث دفع جانبي اكبر من ان يتحملها القالب .
  - ٤- عدم اسناد نهايات القوائم (التكم) على قواعد ثابتة .
- س- علام يعتمد وقت رفع القالب (فك القالب) .

ج-

- ١- درجة حرارة الجو والرطوبة (في الصيف ١٠ ايام و الشتاء ٥ ايوم )
  - ٢- مسافة الفضاء والاحمال الحية والميتة .
  - ٣- نوع الاسمنت و نوع الخبط .
  - ٤- طبيعة الاجهادات .
- س- حسب الكود العربي للتصميم ماهي المدة المحتسبة لرفع القالب .

ج-

- ١- جوانب الاعتاب (beams) والروافد.... (٢يوم).
- ٢- الاعمدة بدون احمال .... يومين الى ثلاثة.
- ٣- الاعتاب و السقوف ....(ضعف الفضاء الصغير بالامتار +٢يوم )
- ٤- الاعتاب الناتئة (cantilever) .... (٤\*طول البروز+٢يوم)

س- ماهي مميزات القالب المنزلق ؟ slip form

ج-

- ١- حذف المفاصل الانشائية .
- ٢- قلة الايدي العاملة .
- ٣- السرعة في التنفيذ (٣متر كل ٨ ساعات )

## "الفصل التاسع"

### الاعتاب والعوارض و الاعمدة beams, girders, colnmn

الاعتاب :- العتب هو ذلك الجزء الانشائي المستقر الذي يوضع افقيا فوق فضاء أ، عدة فضاء ات ويستند على اعمدة أو جدران أو عوارض ويرفع احمال موزعة توزيعا منتظما أو أذ متغيرة بانتظام أو مزيجا . منها عمودية على محور أو مائلة عليه ويكون العتب مستقيما أو منحنيا أو منكسرا .

#### - تسميات الاعتاب :-

أ- العارضة girder :- يستعمل في الجسور بين القواعد .

ب- الرافدة rafer :- للسقوف المائلة .

ج- الحاملة joists :- للسقوف والارضيات الافقية .

د- المداد .

س- كيف تقسم الاعتاب من حيث احوال مساندها وعدد فضاءاتها ؟

#### -ج-

١- عتب بسيط simple beam :-

٢- عتب بسيط مع قوة مائلة :-

٣- عتب نائي cantilever :-

٤- عتب متدلي over hanged beam :معلق

٥- عتب غير محدد

٦- عتب منحني

س- ماهي الطريقة القديمة والجديدة في تسليح الجسور (الاعتاب beams) ؟

#### -ج-

١- طريقة قديمة :- (طريقة الثني bend) : في هذه الطريقة نثبت اربع قضبان في اطراف العتب لتثبيت الاترية

stirrups وباقي الحديد يثنى وبمسافات مبينة في شكل (٩-١٤) في الكتاب المقرر .

٢- طريقة حديثة (طريقة القطع cut off) : وهي الطريقة استعمالا عاليا لان وفي هذه الطريقة نوفر في حديد التسليح المطلوب. وهنا نستعمل اربعة قضبان في اطراف العتب لتثبيت الاترية ولكن الحديد الطولي للعتب

الباقي يقطع بمسافة عن الحافة للمسند (الاعلى ) وتمدد الحديد الموجب (الوسط) من اسفل من القطع وللجهة الاخرى و ثم يوضع الحديد الاعلى من الجهة الاخرى فوق المسند بمسافة . كما في الشكل الثاني :-



س- كيف تصنف الاعمدة الخرسانية المسلحة ؟

ج-

- 1- اعمدة خرسانية مسلحة تصب في الموقع : (الرباطات ومقاطع الجسور).
- 2- اعمدة خرسانية مسبقة الصب precast: مثل الكردرات girders في الجسور الخرسانية وجسور المشاة و....

الاعمدة column :-

س- ماهي انواع الاعمدة ؟ .

ج-

- 1- الاعمدة من الطابوق أو الحجر . 2- الخشبية 3- الاعمدة المعدنية 4- الاعمدة الخرسانية
- س- ماذا يتطلب في حالة استعمال الاعمدة الفولاذية ؟ .

ج-

يتطلب تغليف الاعمدة بشبكة سلكية معدنية (مشبك الاقفاص) ومادة الفيرميكولايت أو الفلين أو اي نوع من الرغوة المقاومة للحريق .

س- كم يبلغ سمك الغطاء الخرساني في الاعمدة ؟ .

ج- / يبلغ 4سم

س- كيف تصنف الاعمدة الخرسانية حسب طولها ؟

ج-

1- قصيرة / ...  $\left( \frac{\text{طول العمود}}{\text{اقل بعد مقطعه}} \geq 10 \right)$

2- طويلة / ...  $\left( \frac{\text{طول العمود}}{\text{اقل بعد مقطعه}} < 10 \right)$

اقل بعد مقطع

س- ماهي محددات المسافة بين الرباطات الاعتيادية في الاعمدة ؟

ج-

- ١- المسافة بين الرباطات يجب ان تزيد عن ١٦ مرة من القضبان الرئيسية .
- ٢- المسافة بين الرباطات ٤٨ مرة بقطر الرباط
- ٣- لا تزيد عن اصغر بعد من مقطع العمود .....نختار الاصغر (إي الثلاثة اصغر )

س- ماهي انواع الرباطات في تسليح الاعمدة

ج-

- ١- رباطات اعتيادية (اترية) .
- ٢- رباطات حلزونية (spiral reinf.) .

## الفصل العاش

### الارضيات والسقوف floors , roofs

الارضيات (floors) : هي الاجزاء الافقية من البناء التي تفصل بين الطابق الارضي والنصفي mezzanine والاول ... وهكذا ) وصولا للطابق الاخير (السقف) الذي يسمى سقفه السطح roof .

وتتكون السقوف (الارضيات) من مواد شتى وحسب الحاجة ونوع المنشأ فقد تكون سقف خرساني أو حديدي أو جاهز .....

س- كيف تقسم الاحمال التي يتعرض لها اي منشأ أو تصميم ؟

ج-

١- الحمل الساكن (الميت) dead load : وهو وزن مادة أو مواد البناء والمواد المكملة في الانهائيات مثل الكاشي والبياض والسقوف المعلقة (الثانوي) ... ويمكن استيضاح ذلك في الجدول المرفق رقم (٥) ... (ملزمة بداية السنة).

٢- الحمل الحي (المتحرك) live load : هو كل وزن يتحرك ويمكن تغيير مكانه أو وضعه مثل اوزن الاشخاص أو الاثاث أو الثلوج . كما مبين في الجدول رقم (٣) ... نفس الملزمة السابقة.

س- ما تأثير قوة الريح كوزن لكل متر مربع للبنىات ؟

ج- تؤثر الريح بمقدار يتراوح ما بين (١٢-١٥٠) كغم/م<sup>٢</sup> .

س- في حالة استعمال العقادة بالشلمان مقطع ١ والطابوق في السقف ماهي المسافة بين الحديد الشلمان المستعمل في العقادة ؟

ج- المسافة (٧٠-٩٠)سم واحيانا ١ م .

س- ماهو ارتفاع قوس الطابوق في العقادة من الاسفل ؟

ج- (١-٣)سم

س- ماهي العوامل الواجب اخذها بنظر الاعتبار للعقادة ؟

ج-

- ١- طلاء الشيلمان
- ٢- اختيار الشيلمان بمقطع مناسب
- ٣- التأكد من جلوس الشيلمان افقيا فوق المساند .
- ٤- اقل مسافة جلوس للشلمان هي (٢/٣) من عرض الجدار .
- ٥- تهيئة مخطط توزيع الشيلمان (ذكر المسافة والمقطع و....) .
- ٦- شربطة العقادة من الاعلى بالجص .
- ٧- ختم الوجه الاسفل للعقادة بالبياض .

س- عمليا في العراق .. ماذا تفضل استعماله في السقوف الخرسانية أم العقادة ؟ ولماذا ؟

ج- من الناحية العملية المفروض استعمال العقادة لعزلها الحراري الاكثر والكلفة الاقل والوزن كحمل ميت الاقل هو المهم أذ يكون الاساس للبناءة اقل واصغر .

س- ماهي محددات (نسب) استعمال التسليح بأتجاه أو بتجاهين ؟

ج- المحدد هو نسبة طول الفضاء الى عرضه (L/B).

١- اذا كانت (L/B) < ٢ هنا البلاطة تسلح بأتجاه واحد وسمك الصب = (١٢-٢٠)سم

٢- اذا كانت (L/B) > ٢ يكون التسليح بأتجاهين وسمك الصب (١٢-٢٥)سم

س- كم نوع حديد يستعمل في تسليح السقوف (الارضيات) قديما وحديثا ؟

ج-

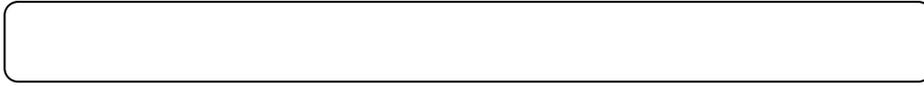
١- حديد املس :- وهو حديد المستعمل سابقا والذي لا يكون أي حز على سطحه الخارجي ولزيادة التماسك بين الحديد والخرسانة لا بد من ثني الحديد في اطراف القضبان وبزاوية ٩٠° أو ١٨٠° . وتم الاستغناء عنه بظهور الحديد المحرز (deform steel) .

٢- الحديد المحرز (deform) :وهو الحديد الذي تكون على سطحه الخارجي حوزوز لزيادة تماسكه مع الخرسانة .

س- ماهي طرق التسليح القديم والحديث ؟.

ج- كما اشرنا في موضوع تسليح الجسور هنالك طريقتين للتسليح :

- الطريقة القديمة (bend) الحني : وتسمى في المصطلح الدارج (شبون) وفيها يتم ثني احد قضبان تسليح السقف وترك الآخر (المجاور) مستقيما وعلى طول وعرض السقف (بالاتجاهين) .



- الطريقة الحديثة ، طريقة القطع (cut off): حيث تمد فرشة اولى بمسافات مناسبة مثل (٢٠)سم بين القضبان ولكل السطح و طبقة اخرى علوية لمحيط السطح فقط و تجلس على كراسي حديدية .

س- ماذا نقصد بالارضية الخرسانية المسطحة (Flat) ؟ وكيف نعالج مكان التقاء الاعمدة بالسقوف ؟

ج- وهو نوع من انواع السقوف الخرسانية المسلحة الذي ينفذ بدون استعمال جسور تحته بين الاعمدة ويكون سمكه (١٥-٢٥)سم وتعالج مناطق التقاء الاعمدة بالسقوف بأستعمال قبعات خرسانية تسمى caps أو drop panel و زيادة حديد التسليح في السقف حول العمود من الاعلى .

س- ماذا نعني بارضية (سقف) خرسانية مضلعة بأتجاه واحد ؟

ج- وهو احد انواع السقوف الواجب عمل جسور بأتجاه واحد (القصير) تحته وبمسافات بين الجسور من (٤٠-٩٠)سم وفوقها السقف من الخرسانة بسمك (٥-١٠)سم وبهذا نوفر في الحديد والخرسانة وقد تترك الجسور بدون انهاءات من الاسفل أو تملأ بكتل خرسانية مجوفة (بلوك خاص). و ثم نغلفه من الاسفل بشبكة معدنية لضمان عدم تشقق الانهاءات ثم نستعمل اللبخ أو البياض بالجص أو يمكن ان نستعمل السقوف الثانوية الكاذبة وهذا في حالة ترك الفتحات بين الجسور (الرسم ص ٣٥٦) .

س- ماهي الارضية الخرسانية (السقف) المضلعة بأتجاهين ؟

ج- وهو السقف الذي يتطلب عمل جسور متعامدة اسفله ونعمل ذلك بفرش خشب القالب ونضع قوالب بلاستيكية أو معدنية مضلعة أو مربعة أو مكعبة فوقه وبمسافات ثابتة بين الواحدة و الاخرى بالاتجاهين ونفرش حديد التسليح في الفراغات وهذه تمثل الجسور بعد رفع القالب ويربط حديد هذه الفراغات مع حديد السقف وبعد اتمام رفع القوالب نحصل على سقف خلوي بفراغات معمارية جميلة من الاسفل ، ويستعمل هذا النوع من السقوف في الفضاءات التي تحمل فوقها احمال كبيرة والمسافات بين المساند كبيرة . ومن مساوئه هو صعوبة تنظيفه .. وتستعمل حاليا في الطارمات الخارجية للدور السكنية ..

س- ماهي السقوف الخرسانية المسلحة بأعتاب حديدية ؟

ج- وهو نوع من السقوف يستعمل في البنايات الحديدية الهيكل وذلك بعد نشر الجسور المعدنية على شكل ا (شلمان) ونفرش خشب القالب بين كل عتبين ونصب بسمك (٥-١٠)سم ومن ثم نرفع الخشب ونحصل على سقف خرساني حديدي يشبه العقادة ..

و تثبيت حديد الشلمان مع السقف بكالليب تثبيت .

### الارضية الخلوية (السقف الخلوي) :-

وهو السقف الذي لايحتاج الى قالب وذلك بفرش الواح معدنية (بليت) ارامكو أو مضلع (جنكو) ولحمه مع حديد الشلمان (I - section) و ثم فرش حديد التسليح مثلا (B.R.C) ثم نصب السقف ..و هنا يمكن استعمال طبقة واحدة أو طبقتين من الالواح المعدنية .

س- ماهي فوائد استعمال السقوف الخلوية ؟

ج-

- ١- السرعة في العمل
- ٢- لا تحتاج الى قوالب
- ٣- امكانية امرار التسليك والقنوات والانابيب في الفجوات الخلوية للسقوف .

س- اين يمكن استعمال الارضيات الخرسانية (السقوف) المسلحة مسبقة الصب ؟

ج- في الجسور الكونكريتية فوق الانهار وفوق الطرق وفي سقوف القاعات الكبيرة التي لايراد وجود اعمدة فيها وفي جسور المنشأة .

س- كيف يتم ترتيب الحمالات (girders) فوق الفتحات وكيف نعالج المسافة بينها ان وجدت ؟

ج-

- ١- تصف الروافد (girders) متلاصقة بعضها بجانب بعض ونصب فوقها (٥سم) خرسانة مسلحة بطبقة (BRC) مثلا ونضع من الاسفل شبكة من السلك المغلون ويعالج بعدها بالجص والبياض أو اللبخ لمنع ظهور التشقق .
- ٢- تصف الروافد (الحمالات girders) متباعدة بمسافة (٤٠-٦٠)سم بين مراكزها ونضع مقطع جاهز لوجه واحد أو وجهين كما في شكل (ب-ج) ١٠-١٤ ص ٣٦١ في الكتاب المقرر . أو نملا المسافات بأملأ خاص (بلوك خرساني خاص) . ويعالج من الاسفل ايضا بشبكة معدنية ثم البياض بالجص والبورك أو اللبخ .

- ارضيات خرسانية مسلحة (سقف جاهز) مسبقة الجهد مصبوبة موقعا أو مسبقة الصب:

س- اين تستعمل مثل هذا الارضيات ؟

ج-

يستعمل في الفضاءات الواسعة الكبيرة Big span مثل القاعات

س- عدد انواع هذه الارضيات ؟؟

ج-

- ١- مقطع T مزدوج وفوقه صبة (غطاء) خرساني مسلح بطبقة (BRC) .

٢- مقطع U مقلوب من القطع الخرسانية المسلحة المسبقة الصب والجهد ونعامل الحافات لها بوضع حديد زاوية من الاسفل مقوى وملحوم بحديد تسليح زاوية ٤٥ ٠ أثناء الصب لمنع التشقق .

وكأي جسر Beam لابد ان تقل مسافة جلوس القطعة عن (١٠)سم فوق المسند ،راجع شكل (١٠-١٦) في الكتاب المقرر

س- عدد انواع السقوف المنحنية ؟

١- القوسية

٢- الاسطوانية

٣- المخروطية

٤- القبية

س- ماهي السقوف المطوية ؟

ج- هي السقوف الخرسانية المسلحة بسمك صب (٨-١٥)سم وبنسبة (١/١٢ - ١/١٥) من طول الفضاء القصير و تتلاقى الصبات مع بعضها بزوايا اقل من ٤٥ ٠ وتستعمل في تسقيف الفضاءات الكبيرة التي تزيد عن (٣٠)متر .

**السقوف الهيكلية الحدوية والمائلة (الجملونات) :-**

س- اين ومتى نستعمل السقوف الحدوية (الجملونات) ولاي مدى يمكن استعمالها ؟

ج- تستعمل هذه السقوف من الخرسانة المسبقة الصب أو المعدن وتستعمل في تسقيف المخازن والورش و الابنية الصناعية ذات الفضاء العريض الواسع الذي لايراد وجود اعمدة فيه . وتصل الفضاءات الواسعة الى (٦٠)متر عرضا . وهناك جملونات احادية أو ثنائية أو ثلاثية ...

س- ماذا نسمي المسافات الافقية بين هيكل جملون واخر ؟

ج- تسمى باي (Bays) وهي المسافة بين مركز (C.L) قاعدة الهيكل Frame ومركز الهيكل الذي يليه . ولاكثر استعمالا هو (٥)متر أو مضاعفاته ويعتمد ذلك على الاحمال المسلطة ومتانة الهيكل وتفاصيله .

س- بماذا نسقف الجملون من الاعلى ؟

ج- يسقف من الاعلى بحديد مضلع مغلون (جينكو) أو الالمنيوم أو البلاستيك

**السقوف ذات الهياكل الفضائية :-**

هو نوع من السقوف (جملون) يرتكز على مشبكات معدنية Trusses بدل الخرسانة المسبقة.

س- ماهي مميزات السقف الهيكلي الفضائي ؟

١- امكانية توسيع السقف باتجاهين

٢- سرعة تركيب اجزاءه

- ٣- يصنع بابعاد وتفصيل كبيرة واشكال هندسية يسهل نقلها والتعامل معها .
  - ٤- اقتصاديته بالمقارنة مع غيره .
  - ٥- امكانية تسقيف فضاءات كبيرة واشكال هندسية جذابة
  - ٦- وجود مجال كافي لامرار انابيب و مجاري الخدمات والتكييف .
- س- ماهي الامور الواجب اخذها بنظر الاعتبار عند تحديد نوع السقف الهيكلي الفضائي ؟

ج-

- ١- تحديد نوعية مفاصل الاسناد على الاعمدة وتوفير مجال التمدد الحراري .
- ٢- بيان الاحمال المؤثرة على الهيكل الفضائي .
- ٣- مدى الحاجة لاستعمال جهاز وشبكة تدفئة تحت السقف لتذويب الجليد في الدول الباردة .
- ٤- طريقة تصريف مياه الامطار واتجاهات التصريف .
- ٥- نوعية وابعاد الالواح المضلعة والسقف الثانوي والطبقة العازلة

## ختم الارضيات والسقوف floor,roof finishes

س- ماهي الخواص المطلوبة لاختيار طبقة الاكساء (الانهاء للارضيات) ؟

ج-

- ١- المظهر ويعتمد على اللون والتكوين العام
- ٢- المتانة والديمومة durability : وهو مقاومة مادة الاكساء العوامل التآكل والتفتت وعوامل تغير الجو.
- ٣- الراحة comfort :وهو مدى قابلية مادة الانهاء على امتصاص صدمات واطئة القدم .
- ٤- كتم الضجيج : مثل ارضيات المستشفيات .
- ٥- مقاومة الحريق fire resistance .
- ٦- الناحية الصحية
- ٧- مقاومة الحوامض والقواعد
- ٨- مقاومة الرطوبة
- ٩- مقاومة تأثير الشحوم والدهون
- ١٠-مقاومة تأثير الحك
- ١١-الوزن
- ١٢-الادامة والكلفة

س- كم مادة رابطة للكاشي ؟ وماذا نعمل له بعد تثبيته على الارض ؟

ج-

- ١- مادة الجص (قديما)
- ٢- مادة الاسمنت والرمل والماء (البسيس)

وبعد تثبيت الكاشي على الارض تتم شربته بمادة (شربت) مركبة من الاسمنت الابيض والغبرة والماء

**س- ماهي الفحوصات الواجب اخذها لمادة الكاشي ؟**

**ج-**

- ١- تحمل الكاشي ٢-امتصاصه ٣- مقاومة الاحتكاك ٤- نسبة الاملاح ٥-مزج الخرسانة ٦-فحص الاستوائية ٧-الابعاد والسك

**س- ماهي مميزات الكاشي الجيد ؟**

- ١- المظهر
- ٢- المتانة
- ٣- مقاومة الحريق
- ٤- عدم التآكل بحركة المرور
- ٥- سهولة التنظيف

**س- كيف يثبت الرخام فوق الارضية موقعا ؟**

**ج-** يتم تثبيت الرخام (المرمر) فوق ارضية صلبة (صبة الارضية) ونستعمل مونة السمنت والرمل (١:٤) كمادة رابطة ونترك مفاصل بين المرمر بشربت (مونة) السمنت والغبرة .

**س- لماذا يقل استعمال (المرمر) والحجر ؟**

**ج-** لكلفته العالية .

**س- ماهي فحوصات الرخام (المرمر) والحجر ؟**

**ج-**

- ١- الصلادة ٢-الامتصاص ٣-المسامية ٤-معامل الانكسار ٥-مركبات تكوينية (كيمياوية) ٦- نقاوة اللون ٧- التجانس في المظهر

**س- ما الفرق بين الكاشي المزجج (السيراميك) والكاشي الموزائيك المزجج**

**؟؟**

**ج-** الكاشي المزجج الموزائيك يمتاز بمظهر ممتاز مقاومة عالية للحريق والتآكل بالحوامض و الاملاح وقليل الوزن ويستعمل في مناطق الرطوبة العالية .

أما السيراميك فله تركيب طيني فخاري فيكون اضعف من الكاشي الموزائيك المزجج .

**س- ماهو اللينوليوم وكيف يتم تثبيته ؟**

ج- مادة تفرش وتستعمل في انهاء الارضيات وتتألف من دهن الكتان وصبغ نباتي وخشب مطحون ويتم لصقه وتثبيتته بمادة لاصقة على ارض مستوية جيدا

س- ماهو الباركيه والدوكش ؟

ج- الباركيه : هو احد انواع تغليف الارضيات الخشبية ويتم عن طريق تثبيت مساند joist خشبية بمسافة افقية (٣٠-٤٥)سم متوازية باتجاه البعد الاصغر للغرفة وفوق الواح خشبية مائلة أو شكل V او N حسب التصميم .

الدوكش: احد انواع تغليف الارضيات بأشرطة خشبية وتلصق بمادة لاصقة على الارضية وعمره اقل من الباركيه

س- ماهو التيرازو ؟

ج- التيرازو :- هو الكاشي الذي يصنع يدويا في موقع العمل وذلك بصب مربعات بابعاد ٢\*٢متر مثلا فوق الصبة العادية للارض ونعمل خليط مادة وجه الكاشي ببراميل (المرمرالمطحون+الاسمنت الابيض + الغبرة +الماء) ويرش فوق الصبة ويترك لمدة اسبوع مع الرش الجيد وبعدها نجلي الغرفة ونحصل على كاشي بأبعاد حسب الطلب (كبيرة)واحيانا يتم رسم نقشة من المرمر الملون فوق الصبة المذكورة اعلاه وبعد اتمام مانريد نرش الخليط الخاص بصناعة الكاشي .. ونترك المادة لسبع ايام ثم نجلي الموقع ونحصل على ارضية كاشي فيها نقشتنا المرغوبة .

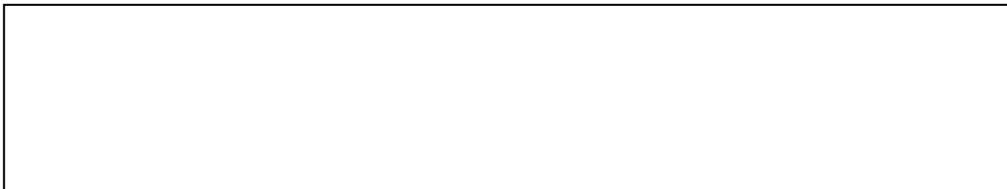
## الفصل الحادي عشر

### الأقواس والعتبات العليا والسفلى

#### Arches , lintels <sills

الأقواس :- عبارة عن شكل بناء ذو انحناء منتظم وبأنواع مختلفة وتعمل من مواد مختلفة ويقوم القوس بنقل الحمل الى المساند وبصورة مائلة مما يعطي رد فعل باتجاهين ويعمل بمقاومة الحمل بتراص وانضغاط اجزاء بعكس انتقال الأحمال فيه .

س- كيف تعمل الأقواس وما فرق ردود الأفعال بينها وبين عتبة مستقيمة معرضة لنفس الحمل ؟



ج- كما في الشكل المجاور حيث نلاحظ ان المقاومة في القوس باتجاهين عند المفصل وبصورة مائلة مما يعطي رد فعل داخلي اكبر مما لو كانت العتبة مستقيمة ، ففي المستقيمة يحصل الفشل في الوسط نتيجة عزم الانحناء bending mom. وفي القوس يعمل كمنشأ قشري shell يقاوم الأحمال بانضغاط جميع اجزاء وتراسها لتشكيل مقامة داخلية على طول المنشأ .

### س- كيف نعمل قوس طابوقي أو دائرة طابوقية في جدار ؟

ج- نعمل قالب حديدي على شكل القوس و ابعاده أو قطر الدائرة ومحيطها اذا كانت الفتحة دائرية . نثبتها فوق الساق الذي من المفروض ان يبدأ القوس عنده ونسنده جيد من الجهات ونسرع بوضع الطابوق الواحدة فوق الاخرى وعلى محيط القالب ونكمل الجدار حولها بصورة عادية وبعد تمام العمل نقوم برفع المساند للقالب ومن ثم القالب . ونحصل على القوس الطابوقي أو الدائرة وحسب التفصيل المعماري المطلوب .

### س- في الموقع وبصورة مستعجلة مما يمكننا عمل قالب معدني للفتحات الصغيرة نسبيا ؟

ج- من حديد التسليح على شكل دائرة موازية لها اخرى وبينها قطع صغيرة من الحديد تربط الدائرتين .

### س- كيف نقاوم قوة بسط القوس عند المساند ؟

ج- وذلك بتقوية المساند وتثبيتها جيدا برباط خفي تحت سطح الارض من المعدن لما في الجسور الحديدية أو من الخرسانة المسلحة في المنشآت الخرسانية مثل القاعات الكبيرة التي تتطلب عدم وجود أعمدة فيها مثل قاعة مناسبات برج الفيصلي في السعودية (كبر قاعة بقدر ملعب الكرة وبدون أعمدة فيها) ..

### العتبات العليا intel :-

وهي الأعضاء البنائية التي تشيد فوق الفتحات مثل الأبواب و الشبابيك وغيرها وذلك لحمل ثقل البناء فوقها ويعمل فيها عادة من الخارج بروز (كاسرة شمس) للمحافظة على الفتحة من الأمطار و الشمس . وتعمل العتبات العليا من مواد مختلفة مثل الخرسانة المسلحة وحديد الزاوية (هنكلانة) أو الخشب أو الحديد ال (I-section) والطابوق .

### س- ماهي مسافة جلوس وارتكاز العتبة العليا (intel) ؟

ج- (٢٥-١٥ سم)

### س- ماهي محددات وتفاصيل حديد التسليح للعتبة العليا intel المشيد من الخرسانة المسلحة؟

ج- المحددات :-

- أ- إذا كان طول الفتحة L اقل من ٢ متر يكون التسليح ( $2 \text{ } \emptyset \text{ } 12\text{mm}$ ) قضيبين (ابو النص) ١٢ ملم قطر فوق واثنان من نفس القطر في الاسفل (TOP , BOTTOM) . وارتفاع ال Lintel هو (٢٠٠ mm) .
- ب- إذا كان طول الفتحة اكبر من (٢متر) و اقل من (٥متر) :- وارتفاع اللنتل (٤٠٠) ملم يسليح ب  $12 \text{ } \emptyset \text{ } 2$  في الاعلى و  $16 \text{ } \emptyset \text{ } 2$  من الاسفل ..

\*وفي كلتا الحالتين تكون الاترية STIRRUPS من قضبان  $10 \text{ mm}$  لكل (٢٠٠)ملم

\*راجع المخطط المرفق رجاء .

## الأعتاب السفلى :- Sills

هي الأعضاء التي تغلف الاقسام البنائية السفلى للفتحات من الداخل و الخارج . ويعمل من مواد مختلفة .

## الفصل الثاني عشر

### مانع الرطوبة Damp proof

هو أي مادة تستعمل لقطع أو منع استمرار جريان الماء الجوفي و انتقاله بين اجزاء المنشأ . وكذلك الحال مع الرطوبة .

س- ماهي أضرار الرطوبة ؟

ج-

- ١- تقلل مقاومة العضو الإنشائي وعمره
- ٢- تسبب حدوث التزهير
- ٣- تنشيط تفاعل الأملاح وخصوصا الكبريتية ينشأ إجهاد داخلي interior stresses داخل الجزء الخرساني مما يسبب بتفتيته .
- ٤- انجماد الماء الجوفي (الرطوبة) داخل المنشأ يكون أيضا حجم اكبر و إجهاد داخلي كبير يسبب بتشقق المنشأ ان كان مقيدا (محصورا)
- ٥- يسبب صدا حديد التسليح ويقلل من قوة و عمر الخرسانة المسلحة نتيجة لذلك .
- ٦- يسبب سوء منظر طبقات الإنهاء الداخلي و الخارجي و الألوان و غيرها ..
- ٧- يؤثر سلبا على صحة ساكنين المنشأ الرطب .

س- ماهي منافذ تسرب الرطوبة الى الأبنية ؟

ج-

- ١- من استعمال الماء مع المواد الإنشائية عند البناء

٢- من انتقال الماء من التربة الى الجدران أو الارضيات بسبب الخاصية الشعرية أو ضغط الماء كما في السرايب تحت مستوى الماء الجوفي .

٣- نتيجة اختراق الماء للسقوف بسبب خلل في تسطيح السقوف

٤- نتيجة اختراق مياه الأمطار للجدران الخارجية من الجانب بسبب الفتحات أو الامتصاص .

٥- نتيجة خلل في المجاري الصحية و أنابيبها الناقلة للسوائل

٦- نتيجة تكثف بخار الماء الموجود في الهواء على السطوح الباردة .

س- علامة تعتمد خواص أي مادة إنشائية مقاومة للرطوبة ؟

-ج-

١- أن تكون صماء صلدة لا يخرقها الماء ولا تمتصه .

٢- أن لا تتفاعل مع الماء ويتغير تركيبها (يقال مقاومتها للرطوبة )

٣- أن تكون المادة ذات ديمومة وذات عمر طويل

س- علامة تعتمد سرعة جفاف الرطوبة ؟

-ج-

١- درجة الحرارة

٢- الرطوبة الجوية

٣- التهوية الجيدة

س- ماهي صفات المواد التي تستعمل كمانع رطوبة ؟

-ج-

١- ذات مرونة كافية لتجنب التشقق .

٢- سهولة الاستعمال

٣- ذات تحمل كاف لمقاومة الإجهادات

٤- ذات كلفة مناسبة .

س- كيف تقسم المواد المانعة للرطوبة من حيث مرونتها ؟

-ج-

١- مرنة مثل البوليثين ، النحاس و القير ..

٢- شبه صلبة (شبه جاسئة ) مثل الماستك .

٣- صلبة مثل الخرسانة

س- ماهي المواد المستعملة كموانع للرطوبة في المنشآت ؟

-ج-

١- لباد الإسفلت : وهو ورق سميك أو (جنفاص) مشبع بطبقة من الإسفلت المنثور فوقه الرمل أو التالك لمنع التصاق الطبقات قبل الاستعمال

س- ما هو سمك الطبقة الواحدة (الفرشة أو القاط) من مادة اللباد الإسفلتي ؟

ج- (٦-٣) ملم .

س- أين يمكن استعمال لباد الإسفلت ؟

ج- يستعمل لقطع الرطوبة و إيقاف انتقالها في السطوح و الجدران ويكون على طبقة واحدة للجدران بين طبقتي إنهاء أو طبقتين في السطوح و بين الطبقتين مادة قيرية لاصقة .

س- ماهي مسافة التداخل ( overlap ) ما بين طبقة و اخرى بعدها في فرش اللباد الإسفلتي ؟

ج- (١٠٠-٧٥) ملم .

٢- الإردواز :- لا يستعمل في العراق .

٣- القير والإسفلت :- وهي مجموعة من المواد الهيدروكاربونية التي قد تكون طبيعية كما في الإسفلت .

س- ما هو السمك لطبقة فرش القير أو الإسفلت كمادة عازلة للرطوبة

ج- (٢٠-٥) ملم

٤- الكاشي السيراميكي المزجج :- يستعمل لقطع الرطوبة في الحمامات و دورات المياه و المطابخ ...

٥- الطابوق المزجج :- لا يستعمل حالياً .

٦- صفائح الرصاص :- مميزاته :-

أ- مرونة عالية ب- ديمومة طويلة ج- ارتفاع كلفته د- لا يقل سمك الطبقة عن (٨, ١) ملم

س- ماهي مسافة التداخل ( over lap ) بين طبقات الرصاص المتتالية ؟

ج- (١٠٠) ملم .

٧- الاصباغ الإسفلتية :- نوع من الاصباغ المستحلبة تستعمل لطلي السطوح الخرسانية لزيادة مقاومتها للرطوبة و

لتأثيرات التربة و كذلك لطلي الانابيب و الخزانات المائية (الفلانكوت)

٨- صفائح النحاس :-

س- ما هو سمك صفائح النحاس المستعمل في مواقع الرطوبة ؟

ج- (٢٥.٠) ملم

٩- المضافات الإسمنتية المانعة للرطوبة :- مثل ( السيكال ) المستعملة في D.P.C ساف مانع للرطوبة حيث تخلط

مع ماء الخبطة الخرسانية و بعد تصلب الخرسانة يذهب الماء في التصلب و تبقى المادة في الخرسانة مسببة

إيقاف خطوط انتقال الرطوبة من الاسفل الى الاعلى .

١٠-البوليثين :- (المشمع) :- لا يقل سمك الطبقة عن ٤٦, ٠ ملم

## ١١- الماستك الإسفلتي و القيري :-

س- أين يستعمل الماستك ؟

ج-

- ١- كمواد مانعة للرطوبة
- ٢- مليء وختم المفاصل بجميع أنواع المفاصل
- س- ماهي مواصفات الماستك الجيد ؟

ج-

- ١- مناسب لظروف استعمال في موانع الرطوبة و مليء المفاصل
  - ٢- يحتفظ بلدونته و خواصه لفترة زمنية مناسبة
  - ٣- أن يلتصق بصورة جيدة مع جدران المفصل .
  - ٤- لا يلتصق بالمواد الخارجية مثل الأقدام و الأحمال و غيرها
- ١٢- مزجات آيبوكسي الراتنج مع الرمل .

١٣- مواد بلاستيكية .

س- كيف تتم معالجة الرطوبة في السقوف المستوية (الدور والمباني العامة) ؟

ج- بعد تنظيف سطح الخرسانة من الاعلى يتم فرش طبقة من مادة القير اللاصقة و بعدها نفرش الطبقة الاولى من اللباد على شكل أشرطة طويلة مع تداخل شريط مع الذي يليه ب(١٠سم) ونستعمل في هذه المنطقة مادة القير اللاصقة أيضاً .. ثم نرش الطبقة القيرية اللاصقة فوق الطبقة اللباد الاولى وبعد إكمال فرش القير نمد طبقة اللباد الثانية وبنفس الطبقة الاولى وبعدها نفرش طبقة الفلين لجميع السطح (إن وجد) ثم فوقه طبقة النايلون الزراعي وهو مانع رطوبة ومن ثم فرش التراب النظيف بمعدل ١٠سم (سمك ١٥سم في الحافات البعيدة عن المرزيب وخمسة سنتمتر قرب المرزيب) مع خفض منطقة المرزيب ووضع شبكة معدنية أو قبة نحاسية في موقع المرزيب لمنع دخول الاوساخ مع مياه الأمطار .

و ثم فرش الشتاكر (٨٠\*٨٠\*٤) سم لجميع السطح وترك مفاصل بين قطعة و اخرى تملأ بمادة الماستك لمنع وصول الرطوبة للتربة ويكون ميل الشتاكر (٤٠ / ١) أو (٨٠ / ١) أو (١٠٠ / ١) باتجاه المرزيب لضمان انسياب الماء .

و ضرورة التأكد من صعود الفرش بالقير و اللباد لمسافة (١٥-٢٥) سم من صبة مرد الماء (٤٠) سم المحيطة بالسطح .

س- ما هو قطر المرزيب و أنابيب مياه الأمطار في الدور العادية

ج- ٤ إنج Ø (١٠سم) قطر .

س- هل من المفضل استعمال مرد الماء من الخرسانة تحت الستارة الطابوقية أم نعمل ستارة فوق السقف مباشرة ولماذا ؟

ج- نستعمل مرد ماء خرساني فوق صبة السقف (امتدادها) من الجانب أو الحافة ..لان استعمال الستارة الطابوقية مباشرة فوق السقف (كما في بعض الدور السكنية).قد يؤدي الى تلف و ضرر الستارة وذلك بسبب تعرضها للتزهر الناتج من وصول ماء المطر الى الطابوق مسببا تفتته و دفع مواد الإنهاء الخارجي وكذلك تفتيت الخرسانة أسفل الستارة .

س- من أين تأتي الرطوبة في الجدران ؟

ج-

- ١- من الاعلى متمثلة بالأمطار وتعالج بعمل بروز خرساني (قبع)فيه شرح من الاسفل
- ٢- من الاسفل (الماء الجوفي) وهو الأخطر لأنه تأثيره دائمي ويعالج بعمل طبقة من مانع الرطوبة D.p.c .

س- ماهي مصادر الرطوبة في الاقسام البنائية ؟

ج-

- ١- رطوبة التربة الملامسة (مصدر دائم) .
- ٢- المياه الجوفية (مستوى متذبذب)
- ٣- الحافات العليا الخارجية للجدران و الفتحات .

س- ماهي اساليب قطع الرطوبة في المنشآت؟

ج-

- ١- يجب اختيار المواد الانشائية الجيدة ذات الدوام العالي و الامتصاص القليل
- ٢- تجنب حدوث شقوق في الاعضاء البنائية الملامسة للرطوبة و الماء
- ٣- ضمان التصميم الذي لا يتحمل فيه تشويهاً أو نزول تفاضلي أو تشقق .
- ٤- عمل حوض(اطار)من طبقة مانع الرطوبة حول المنشأ .
- ٥- وقاية أو منع رطوبة التربة الملامسة من التأثيرات الميكانيكية التي تؤدي الى هطولها.
- ٦- عمل تفاصيل مناسبة لمنع تسرب المياه من الحافات الخارجية العليا و الفتحات الى الداخل .

س- اشرح طريقة تنفيذ عمل السرداب وتنفيذ مادة مانع الرطوبة فيه ؟

ج- ص ٤١٨-٤١٩ .