وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التقني العمارة
قسم .تقنيات المساحة

الحقيبة التدريسية لمادة

1/ المسح الكمي
Quantity Surveying/ 1
الصف الاول

تدريسي المادة

م . م احمد عبدالمنعم

الفصل الدراسي الاول

جدول مفردات مادة مسح الكمي 1

الاسبوع	المفردات
1	تعريف الطالب على انواع المواد الانشائية المستعملة بالمشاريع الهندسية.
2	المواد الاولية : سمنت (خواصه , انواعه) ، رمل وحصى ، حساب كميات السمنت والرمل والحصى في الخلطات الخرسانية.
3	الطابوق (انواعه , خواصه) وحساب الكميات.
4	انواع المونة (حساب حجم المونة المستعملة في البناء) ، البلوكات (مميزاته وحساب الكميات).
5	الكاشي (انواعه , حساب عدد الكاشي في الارضيات) ، الشتايكر.
6	المواد المانعة للرطوبة (انواعها , استخداماتها) , الحديد , الخشب.
7	الجص (استعمالاته , حساب كمية الجص اللازمة لبياض الجدران , حساب كمية السمنت والرمل اللازمة للبخ الجدران.
8	المكائن الانشائية ، استخدامها ، كفائتها ، (مكائن الحفر ، البلدوزرات ، الرافعات مكائن النقل ، مكائن الرص والحادلات ، الخباطات).
9	التخمين (تعريفه , الغرض منه , انواعه) , جداول الكميات , وحدات القياس المستخدمة لكافة فقرات الانشاء.
10	حساب كمية الاعمال الترابية لاسس المباني وشرح جدول الكميات الخاص بها.
11	حساب كمية الفقرات الانشائية تحت مستوى مانع الرطوبة (التربيع , خرسانة الاساس , البناء بالطابوق تحت مستوى مانع الرطوبة)
12	تكملة الأسبوع السابق.
13	حساب كمية خرسانة مانع الرطوبة , حساب كمية الفقرات فوق مستوى مانع الرطوبة وشرح جدول الكميات الخاص بها
14	تكملة الأسبوع السابق.
15	حساب كميات خرسانة السقف المسلحة وخرسانة الرباط المسلحة.

الهدف من دراسة مادة المسح الكمي 1 (الهدف العام):

تهدف دراسة مادة المسح الكمي 1 للصف الاول الى:

1) ان يكون الطالب قادرا على التعرف على أنواع المواد والمكائن والمعدات.
2) وطرق التنفيذ للمشاريع الهندسية (الأبنية)

الفئة المستهدفة:

طلبة الصف ..الاول / قسم تقنيات المساحة

التقنيات التربوية المستخدمة:

1. سبورة واقلام
2. السبورة التفاعلية
3. عارض البيانات Data Show
4. جهاز حاسوب محمول Laptop
5. .....
6. ....
7. .....

المسح الكمي هو أحد فروع علم المساحة ويعُنى بقياس وحساب الكميات والمساحات والارتفاعات وتحديد الأحجام أو الكتل في المشاريع الهندسية أو الدراسات الطبوغرافية. يستخدم المسح الكمي في مجالات متنوعة مثل الهندسة المدنية، والتخطيط العمراني، وإدارة الأراضي، وتصميم البنية التحتية

مواد البناء

مواد البناء هي جميع المواد التي تستخدم في عمليات البناء والأعمال التكميلية لأعمال البناء، مثل :مستلزمات الديكور والزخرفة، حديد التسليح، الأسمنت، وكيماويات البناء ... وغيرها من المواد التي تستخدم في أعمال البناء.

Engineering Materials المواد الهندسية

وهي المواد التي تستخدم لتشييد الابنية او في حماية مواد الانشاء او تلك التي تستخدم في توليد او نقل الطاقة.

انواع المواد الهندسية:

من الممكن تقسيم المواد الهندسية الى المجاميع التالية:

A. **المواد المعدنية Metallic Materials** وهذه بدورها تقسم الى :

1- **Ferrous Metals معادن حديدية**

مثل الحديد المطاوع (Wrought iron (والصلب (Steel (والزهر (Cast iron (

2- **Nonferrous Metals معادن غير حديدية**

وهذه بدورها تنقسم الى:

- ✓ معادن ثقيلة: مثل النحاس والنيكل.
- ✓ معادن خفيفة: مثل الالمنيوم والمغنيسيوم.
- ✓ معادن لينة)طرية(: مثل الرصاص والقصدير.

B. **المواد غير المعدنيةNon Metallic Materials** وهذه بدورها تشمل الاتي:

1(**مواد البناء :** مثل الاحجار والطابوق وركام الخرسانة (الحصى ,الرمل ,كسر الحجارة) والجير والجبس والاسمنت والاخشاب بأنواعها المختلفة.

2(**مواد متنوعة :**مثل المطاط والفلين والبلاستيك.

C. **Energy Product Materials مواد مولدة للطاقة**

مثل المياه (بخار الماء في المراجل ومساقط المياه)والفحم والبترول والمواد الذرية المولدة للطاقة الذرية في

المفاعلات والمواد المتفجرة. يعتبر سطح الارض والماء المحيط به والهواء المصدر الرئيسي للمواد الخام التي تستخرج منها المواد الهندسية.

Material Properties Engineering خواص المواد الهندسية

هي المقاييس الوصفية المحددة لجودة المواد . وهي الوسيلة التي يحدد بها المصمم احتياجاته للمواد التي يمكن ان تقاوم الاحمال والتأثيرات الكيميائية المختلفة واية قوى اخرى قد يتعرض لها المنشأ الذي يقوم بتصميمه.

ومن الممكن تقسيم خواص المواد الهندسية الى الاتي :-

1(الخواص الفيزيائية Physical Properties

وتشمل الصفات التالية: -

- الابعاد Dimensions
- الشكلShape
- الكثافة Density
- المسامية Porosity
- محتوى الرطوبة Moisture Content

2(الخواص الكيميائية Chemical Properties

وتشمل الصفات التالية- :

- التركيب الكيميائي .
- الحامضية. Acidity مقاومة الصدأ Resistance to Corrosion
- القلويةAlkalinity
- التغيرات الناتجة من التقلبات الجوية – Weathering

3(الخواص الحرارية Thermal properties

وتشمل الصفات التالية-:

- الحرارة النوعية Specific heat
- التوصيل الحراري . Conductivity
- التمدد Expansion

4(الخواص الكهربائية والمغناطيسية

وتشمل الصفات التالية: -

- التوصيل الكهربائي Conductivity
- النفاذ المغناطيسي

Optical properties الخواص البصرية5(

وتشمل الصفات التالية-:

- Color اللون
- Light Transmission نقل الضوء
- Light Reflection عكس الضوء

The sonic properties الخواص السمعية6(

وتشمل الصفات التالية:

- Sound Transmission نقل الصوت Sound Reflection عكس الصوت
- Sound Observer امتصاص الصوت

Mechanical Properties الخواص الميكانيكية7(

وهي الخواص التي تتعلق بسلوك المادة عند تعرضها للأحمال المؤثرة سواء كانت هذه الاحمال استاتيكية اوديناميكية او مكررة.

الاسمنت

تعريف:

هي المادة التي تمتلك خواص تماسكية Cohesive وتلاصقية .adhesive بوجود الماء مما يجعله قادر ا على ربط مكونات الخرسانة بعضها ببعض و تماسكها مع حديد التسليح وتحويلها الى وحدة كاملة مترابطة. والاسمنت له خاصية التجمد setting والتصلب Harding بفعل التفاعلات الكيماوية وبوجود الماء لذلك يعرف بالاسمنت المائي أو الهيدروليكيhydraulic cement .

المكونات الرئيسية الداخلة في صناعة الاسمنت البورتلاندي

1(أوكسيد الكالسيوم (CaO) وهذا يوجد في الحجر الجيري (CaCO3) والحجر الجيري الطباشيري.

$$CaCO3 \xrightarrow{\text{تسخين بالفرن}} Ca\ O + CO$$

2(ثاني اوكسيد السليكون أو السليكا (SiO2) وهذا يوجد في الطين.

3(الالومينا والحديد وهذه موجودة في الطين- .

4(المغنيسيا والقلويات ,(Alkalis) الصوديوم، الكالسيوم، البوتاسيوم والفوسفات وهذه موجودة في الطين.

صناعة الإسمنت البورتلاندي:

هناك عدة طرق لصناعة الإسمنت : الطريقة الجافة والطريقة الرطبة.

1. الطريقة الرطبة (Wet Process)

يتمم طحن ومزج المواد الأولية بوجود الماء وهذه الطريقة تستعمل عندما تكون نسبة الرطوبة في المواد الأولية عالية.

2. الطريقة الجافة(Dry Process)

يتمم طحن ومزج المواد الأولية بحالتها الجافة وهذه الطريقة تستعمل-:

- عندما تكون المواد الأولية صلدة لا تتفت بالماء.
- في البلدان الباردة لمنع تجمد الماء في الخليط.
- في حالة شحة الماء اللازم لعملية الخلط.

Types of Cement انواع الاسمنت

تعتمد خواص الاسمنت إثناء عملية الاماهة على:

A. تركيبه الكيمياوي أي نسب المواد الأولية الداخلة في صناعته .
B. درجة نعومة الاسمنت .

لذلك وبالنظر للاحتياجات المختلفة فقد وجدت أنواع متعددة من الاسمنت كل منها بصفة خاصة وهذه الأنواع-:

1(الاسمنت البورتلانديPortland cement .

2(الاسمنت التمددي Expansive cement .

3(الاسمنت الالوميني.

1- الإسمنت البورتلاندي Portland Cement

1. الإسمنت البورتلاندي الاعتيادي(O.P.C)
2. - الإسمنت البورتلاندي سريع التصلب Rapid Harding Portland cement

a. الاسمنت البورتلاندي السريع التصلب الممتاز - Extra Rapid Harding P.C

b. الأسمنت ذو المقاومة المبكرة العالية والفوق اعتيادية .

a. الاسمنت البورتلاندي المنخفض الحرارة - Low Heat P.C
3. الإسمنت البورتلاندي المقاوم للكبريتات - Sulphate Resisting P.C
4. الاسمنت البورتلاندي خبث الأفران العالية - Portland Blast Furnace Slag Cement
5. الاسمنت البورتلاندي الأبيض - White Portland Cement

6. Coloured Portland Cement - الاسمنت البورتلاندي الملون
7. Portland – Pozzolana Cement - الاسمنت البورتلاندي البوزولاني

الرمل

تعريف

الرمل هو مادة طبيعية تتكون من جزيئات صخرية أو معدنية دقيقة يتراوح حجمها عادة بين 063.0 و2 ملم . الرمل يعتبر أحد المكونات الأساسية في الطبيعة وله العديد من الاستخدامات في الحياة اليومية والصناعية.

مميزات الرمل:

1. **التنوع في الأنواع :**يختلف نوع الرمل حسب مصدره ومكوناته، فمنه الرمل السيليسي، الكوارتزي ،والحجري.
2. **قوامه الحبيبي :**يجعله مناسب ا للاستخدام في البناء، مثل الخرسانة والأساسات.
3. **قدرة الامتصاص :**الرمل يمكن أن يساعد في تحسين تصريف المياه في التربة.

استخدامات الرمل:

1. **في البناء :**يدخل في صناعة الخرسانة، الملاط، وأعمال التشطيب.
2. **في الزراعة :**يستخدم لتحسين التربة وتقليل احتباس المياه.
3. **في الصناعة :**يدخل في صناعة الزجاج، وتنقية المياه، وكمادة كاشطة.
4. **في الترفيه :**مثل استخدامه في الشواطئ وصناديق اللعب للأطفال.

Water الماء

Water الماء

الماء مركب كيميائي مكون من ذرتي هيدروجين وذرة من الأكسجين. ينتشر الماء على الأرض بحالاته المختلفة، السائلة والصلبة والغازية. وفي الحالة السائلة يكون شفافا بلا لون، وبلا طعم، أو رائحة. كما أن % 9.70من سطح الأرض مغطى بالماء، ويعتبر العلماء الماء أساس الحياة على أي كوكب. ويسمى الماء علميا بأوكسيد الهيدروجين.

الماء عنصر أساسي في عمليات البناء وله أهمية كبيرة في جميع مراحل البناء المختلفة، إذ يؤثر بشكل مباشر على جودة المواد وكفاءة العملية. فيما يلي أهمية الماء في البناء:

1- الخرسانة وتحضير الخلطات:

- الماء يستخدم في خلط الخرسانة لتفعيل التفاعل الكيميائي بين الأسمنت والماء)الإماهة(، مما يؤدي إلى تصلب الخرسانة واكتسابها القوة.
- النسبة المثالية بين الماء والأسمنت (Water-Cement Ratio) هي عامل حاسم في تحديد متانة الخرسانة. أي زيادة أو نقص في هذه النسبة قد يؤثر سلباً على جودة الخرسانة.

2- المونة والأساسات:

- يستُخدم الماء في خلط المونة الإسمنتية والرملية لضمان التجانس والسهولة في العمل.
- في أعمال الأساسات، يتم غمر التربة بالماء لتحقيق الاستقرار وتجنب الهبوط غير المتوقع.

3- معالجة الخرسانة:(Curing)

- بعد صب الخرسانة، يستُخدم الماء لمعالجتها، حيث يساعد في الحفاظ على رطوبة الخرسانة ومنع التشققات السطحية وزيادة مقاومة الخرسانة بمرور الوقت.

4- تحسين التربة قبل البناء:

- في بعض الحالات، يتم ترطيب التربة لتقويتها قبل البناء لتجنب مشاكل الهبوط بعد البناء.

5- تنظيف الموقع والأدوات:

- يستُخدم الماء لتنظيف الأدوات، المعدات، والقوالب الخرسانية للحفاظ عليها وإزالة أي بقايا تعيق العملية.

6- الأداء الهيكلي:

- الخرسانة والمعادن داخلها تتطلب الحماية من التآكل، والماء يلعب دورًا في التفاعلات الكيميائية التي تزيد من قوة المواد وتماسكها.

الأضرار الناتجة عن الاستخدام الخاطئ للماء:

- **زيادة الكمية** :يؤدي إلى ضعف الخلطة الخرسانية، مما يجعلها أقل مقاومة للضغط.
- **قلة الكمية** :تعيق تفاعل الإماهة، مما يؤدي إلى تشققات وضعف المتانة.
- **الماء غير النقي** :قد يحتوي على أملاح أو شوائب تؤثر على التفاعلات الكيميائية وتؤدي إلى تدهور الخرسانة مع مرور الوقت.

الخرسانة

الخرسانة *(Concrete)* هي مادة بناء أساسية تتكون من خليط من الإسمنت، الماء، الركام)الحصى أو الرمل أو كليهما(، وأحيان ا مواد إضافية لتحسين خصائصها. تعُتبر الخرسانة من أكثر المواد استخدا ما في البناء، نظ را لمزاياها المتعددة، مثل المتانة، والقوة، وتعدد الاستخدامات.

مكونات الخرسانة الأساسية:

1. **الإسمنت :**المادة الرابطة التي تشُكل عجينة عند خلطها بالماء، تساهم في ربط باقي المكونات بعد التصلب.
2. **الماء :**يساعد في تفاعل الإسمنت الكيميائي)الإماهة(ويمنح الخرسانة القابلية للتشغيل.
3. **الركام:**
   - **الركام الناعم :**مثل الرمل.
   - **الركام الخشن :**مثل الحصى أو الصخور المكسرة.
4. **الإضافات الكيميائية)اختيارية(:**مثل مواد تقليل المياه، أو المسرعات، أو المبطيئات لتحسين أداء الخرسانة.

أنواع الخرسانة:

1. **الخرسانة العادية :**تسُتخدم للأغراض العامة ولا تتطلب مواصفات خاصة.
2. **الخرسانة المسلحة :**تحتوي على حديد التسليح لزيادة قوتها وتحملها.
3. **الخرسانة مسبقة الإجهاد :**تسُتخدم في الهياكل التي تتطلب مقاومة عالية للإجهاد.
4. **الخرسانة الخفيفة الوزن :**تحتوي على مواد خفيفة مثل الطين الموسع لتقليل الوزن.
5. **الخرسانة عالية الأداء :**تمتاز بقوة ومتانة عالية، وتسُتخدم في المشاريع الضخمة.

خصائص الخرسانة:

1. **القوة :**تتحمل ضغ طا كبي را ولكنها ضعيفة نسبي ا في الشد.
2. **المتانة :**مقاومة لعوامل البيئة كالرطوبة والتآكل.
3. **التكلفة :**تعُتبر اقتصادية مقارنة بمواد البناء الأخرى.
4. **القابلية للتشكيل :**يمكن صبها في أشكال وقوالب مختلفة.

استخدامات الخرسانة:

- البناء)الأبنية، الجسور، الطرق(.
- الإنشاءات البحرية)الأرصفة، السدود(.
- الهياكل الصناعية.

ملاحظة : ويتم مزج هذه المواد عادة على أساس حجمي وبنسب معينة)نسب الخلط (، ومن هذه النسب الآتي:

سمنت	رمل	حصى
1	1.5	3
1	2	4
1	3	6
1	4	8
1	5	10

يفضل تحديد نسبة المزج للخرسانة المستعملة في الأعمال الإنشائية، ومن النسب الشائعة الاستخدام في الأبنية الاعتيادية هي النسب الحجمية ويمكن أن تكون نسب المزج وزنية وهي الأدق، وأدناه بعض الفقرات الإنشائية وما يناسبها من نسب المزج:

1. الأعمال الخرسانية الضعيفة والتي تستعمل كطبقة تعديل وحشو تحت الأسس تستخدم فيها خرسانة بنسبة مزج 8:4:1

2. الأعمال الخرسانية الاعتيادية للأسس والأرضيات غير المسلحة وكطبقة لتسوية الأساسات تستعمل عادة خرسانة بنسبة مزج 3:16: ، ويراعى استعمال سمنت مقاوم للأملاح عندما تتطلب ظروف التربة أو المياه الجوفية ذلك.

3. أعمال الخرسانة المسلحة للسقوف والروافد والأعتاب والدرج.. ... الخ تستعمل نسبة المزج الشائعة كثيرا .: 14:2: وقد تستعمل بنسبة 1:15:3. للأعمدة.

4. أعمال الخرسانة المسلحة الملامسة للماء مثل الأحواض والخزانات والجدران الساندة للماء تستعمل نسبة مزج 1:15:3. أو 1:12: مع إضافة مانع رطوبة إلى المزيج واستعمال مانع مائي عند مفاصل التوقف.

حساب كميات الخرسانه وكلفتها: -

حساب كميات الخرسانة وكلفتها يتم عبر مجموعة من الخطوات الدقيقة لتقدير الكمية الإجمالية المطلوبة من الخرسانة والتكلفة المرتبطة بها. إليك الخطوات الأساسية:

1- حساب حجم الخرسانة:

المعادلة الأساسية:

حجم الخرسانة = الطول × العرض × الارتفاع

- **الأبعاد بالوحدات المترية:**
  - الطول(m)
  - العرض(m)
  - الارتفاع أو السمك(m) **مثال:**

لنفترض أن لديك قاعدة خرسانية بطول 5 متر، عرض 3 متر، وسمك 2.0 متر.

حجم الخرسانة = 5 × 3 × 2.0 = 3 متر مكعب

2- إضافة نسبة الهدر:

- عادة يتم إضافة **5%-10%** كاحتياطي للهدر أثناء التنفيذ.
- في المثال أعلاه، إذا كانت نسبة الهدر 10:%

الحجم النهائي = 3 +)3 × 10.0(= 3.3 متر مكعب

3-حساب تكلفة الخرسانة:

المعطيات المطلوبة:

- **تكلفة الخرسانة لكل متر مكعب)تختلف حسب المنطقة ونوع الخرسانة(.**
- **تكلفة النقل)إذا لم تكن الخرسانة معدة في الموقع(.**

المعادلة:

التكلفة الإجمالية = حجم الخرسانة × تكلفة المتر المكعب

مثال:

- إذا كانت تكلفة المتر المكعب للخرسانة **300ألف دينار/متر مكعب**:

التكلفة الإجمالية = 3.3 × 300 = 990 ألف دينار

4- العناصر الإضافية:

قد تحتاج إلى أخذ عوامل إضافية بالحسبان مثل:

1. **التسليح** :إذا كانت الخرسانة المسلحة مطلوبة، يتم حساب وزن الحديد وتكلفته.

○ المعادلة الأساسية:

وزن الحديد)طن(= حجم الخرسانة × نسبة الحديد)عادة 80-120 كجم/م³(

- تكلفة الحديد = الوزن × سعر الطن

2. **القوالب)الشدة الخشبية(** :تكلفة القوالب الخشبية المستخدمة في صب الخرسانة.
3. **تكلفة العمالة** :أجور العمالة المطلوبة للتنفيذ.

برامج مفيدة للحساب:

- **Excel**:لإجراء العمليات الحسابية بسرعة.
- **برامج الهندسة المدنية** :**(AutoCAD, Revit)** لتصميم وحساب الكميات بدقة.
- **برامج إدارة المشاريع** :**(Primavera, MS Project)** لتقدير التكاليف وإدارة الجداول الزمنية

حسابات مواد الخرسانة من الكميات والتكلفة

لحساب الكميات والتكلفة لمواد الخرسانة، يجب تحديد المكونات الرئيسية للخرسانة)الأسمنت، الرمل، الحصى، والماء(والنسب المستخدمة في الخلطة. فيما يلي الخطوات الأساسية:

1.تحديد النسبة الخرسانية

النسبة الشائعة هي **4:2:1**)أي 1 جزء أسمنت: 2 أجزاء رمل: 4 أجزاء حصى(مع كمية ماء تتراوح بين 4.0 إلى 6.0 من وزن الأسمنت.

2.تحديد حجم الخرسانة المطلوبة

حدد حجم الخرسانة بالمتر المكعب)م³(.
على سبيل المثال، إذا كان المطلوب 5 م³ خرسانة.

3.حساب الكميات لكل م³

باستخدام النسبة 4:2:1:

- **الأسمنت**:

$$\text{حجم الأسمنت} = \frac{1}{(4+2+1)} \times \text{حجم الخرسانة المطلوبة}$$

$= \frac{1}{7} \times 1 \approx$ **0.143 م³** أسمنت لكل م³ خرسانة.

لتحويل المتر المكعب إلى وزن، يتم ضرب الحجم بكثافة الأسمنت (تقريباً 1400 كجم/م³):

$$\text{وزن الأسمنت} = 0.143 \times 1400 = 200\text{كجمتقريباً}$$

- **الرمل:**

$$\text{حجم الرمل} = \frac{2}{7} \times \text{حجم الخرسانة}$$

= 0.286 م³ رمل لكل م³ خرسانة.

- **الحصى:**

$$\text{حجم الحصى} = \frac{4}{7} \times \text{حجم الخرسانة}$$

= 0.571 م³ حصى لكل م³ خرسانة.

- **الماء:**

كمية الماء = 5.0 × وزن الأسمنت **100 = لتر**.

4.حساب الكميات الإجمالية

لحجم خرسانة 5 م³:

- الأسمنت:

$200 \times 5 = 1000$كجم $= 20$كيس(وزنالكيس50كجم).

- الرمل:

$0.286 \times 5 = 1.43$م³.

- الحصى:

$0.571 \times 5 = 2.86$م³.

- الماء:

$100 \times 5 = 500$لتر.

---

5. حساب التكلفة

بناءً على أسعار السوق:

- **الأسمنت** :سعر الكيس × العدد.

مثال: 20 كيس × 25 الف دينار/كيس= **500 الف دينار**.

- **الرمل** :سعر المتر المكعب × الكمية.

مثال: 43.1 م^3 × 50 الف دينار/م^3 =**5.71 الف دينار**.

- **الحصى** :سعر المتر المكعب × الكمية .

مثال: 86.2 م^3 × 40 الف دينار/م^3 =**4.114 الف دينار**.

- **الماء** :غالبا تكلفة قليلة أو ضمن التوريد.

الإجمالي:

الف دينار 500+5.71+4.114=9.685

ولغرض تخمين الكميات الداخلة في 1م 3 من الخرسانة يمكن استخدام المعادلة التقريبية الآتية:

$$Vol. = 0.67\ (C+S+G)$$

حيث:

Vol.= حجم الخرسانة بعد إضافة الماء لمكوناتها.

C = حجم السمنت ،S = حجم الرمل ،G = حجم الحصى.

أما العدد 67.0 فيشير إلى الانكماش في حجم مكونات الخرسانة بعد إضافة الماء لها وهذا الانكماش هو ثلث الحجم أي 33.0 تقريبا وعليه فان الحجم الصافي بعد الانكماش هو ثلثي الحجم الكلي قبل الانكماش أي ما يقارب (67.0)1-33.0(من الحجم الكلي قبل الانكماش.

فلو تم خلط السمنت والرمل والحصى بنسبة مزج 4: 12: ، وتم الحصول على متر مكعب واحد من الخرسانة ،يمكن تخمين كمية المواد الداخلة في تركيب هذا الحجم كالآتي:

$$1 = 0.67(C+2C+4C)$$

C = 0.21 m3حجم السمنت

S = 2C = 0.42 m3حجم الرمل

G = 4C = 0.84 m3حجم الحصى

كثافة السمنت = 31400 kg/m كتلة

لسمنت = * 0.21 ≈ 1400300 kg

تتلة العبوة القياسية لكيس السمنت هي 50 kg = 6

كياس

عدد الاكياس= $\frac{300}{50}$

مثال.: خمن كمية المواد الإنشائية)سمنت، رمل، حصى(اللازمة لصب اساس غرفتين الاولى 3x4متر والثانية 53xمتر)من مركز البناء(علما ان سمك الجدار 2.0متر وعرض الاساس 6.0متر وعمق الحفر 8.0 متر وعلى فرض ان سمك الاساس هو 40سم ونسبة الخلط 4:2:1

الحل:

طول الجدار بالمتر = (4.9+6.0(*2 +)2.3 – 6.0(*3 = 8.27 متر

Vol. = 27.8*0.6*0.4 = 6.672 m3

كمية المواد الإنشائية ستكون كالآتي:

السمنت = 40 كيس)اكتب المعادلة(

الرمل = 33.3 متر مكعب)اكتب المعادلة(

الحصى = 67.6 متر مكعب)اكتب المعادلة(

الطابوق

تعريف:

هو عبارة عن قطع صلبة من الطين او النورة والرمل او اي مادة اخرى تعمل بشكل قطع منتظمة الابعاد يمكن صنعها ونقلها واستعمالها بسهولة في البناء ولها القابلية في تحمل الاثقال ومقاومة التأثيرات والتغيرات الجوية.

general shape المظهر العام

شكل الطابوق منتظم وزواياه قائمة وجوانبه مستقيمة ضمن حدود التفاوتات المسموح بها في حالة وجود تشقق أو تثلم فيجب أن لا تسبب إضعافا لخواص الطابوق وان لا يزيد التثلم على 10 ٪ من حجم الطابوقة . يكون

الطابوق متجانسا جيد الحرق خالي من قطع الحصى والحجر والعقد الجيرية وان لا تقل نسبة الطابوق السليم الخالي من العيوب أعلاه عن 90 ٪ من الإرسالية.

أصناف الطابوق

1(يصنف الطابوق بالنسبة لمكان العمل :

صنف أ : يستخدم لأجزاء المنشآت والأسس المحملة بالأثقال والمعرضة للتآكل بفعل العوامل- المناخية والجدران الخارجية المعرضة للتآكل.

صنف ب: يستخدم لأجزاء المنشآت المحملة بالأثقال وغير المعرضة للتآكل أو في الجدران الداخلية- المحمية من الرطوبة.

صنف ج : يستخدم لأجزاء المنشآت التي لا تتعرض للعوامل المناخية وغير المحملة كالقواطع.

2(يصنف الطابوق بالنسبة لابعاده وشكله:

الطابوق المصمت: خالي من الثقوب والتجاويف بأبعاد) 240 × 115 × 75 (مم

الطابوق المثقب : لا تزيد نسبة الثقوب فيه على - 25 ٪حجما وبأبعاد) 240 × 115 × 75 (مم

الطابوق المجوف : تزيد نسبة الثقوب فيه على - 25 ٪ حجما وبأبعاد) 240 × 115 × 75(مم

وهذه ثقوب تكون منتظمة ومتناسقة الابعاد والغرض من هذه الثقوب هو:

1. تقليل وزن الطابوقة لتقليل الاحمال على اسس البناية .
2. زيادة العزل الحراري والصوتي .
3. زيادة التماسك بين الطابوق والمونة.

البناء بالطابوق بالمتر المكعب :

يعتبر الطابوق الاعتيادي من مواد البناء الجيدة نسبيا وذلك لأنه عازل جيد للحرارة وأسعاره رخيصة نسبيا في المناطق الوسطى والجنوبية من العراق ، وعيبه الوحيد تقريبا هو البطئ في العمل.

- الأبعاد القياسية للطابوق هي) 23*11* 7(سم وقد يتم تصنيعه بأبعاد أخرى .
- سمك مونة السمنت 1سم .
- أبعاد الطابوقة بعد البناء تصبح)24.*8*12) cm .

- عدد الطابوق في 1م 3 من البناء= حجم البناء = 1 / حجم الطابوقة .0.24 * 0.12* 0.08 = 435 طابوقة

- إن الرقم 435 طابوقة هو الرقم النظري أما الرقم الذي يؤخذ لدى التخمين إذا تم الأخذ بنظر الاعتبار كمية الطابوق التي تتلف وقت النقل أو تتكسر في أثناء العمل فهو 440 طابوقة وقد يبلغ 450 طابوقة
- لغرض تخمين كمية مونة السمنت في 1م 3 من البناء بالطابوق نقوم بالاتي :

حجم الطابوق الفعلي في 1 م3 = 435* 07.0 *11.0 * 23.0 = 77.0 متر مكعب

حجم مونة السمنت = 1-77.0 = 23.0 متر مكعب

- القواطع الطابوقية بسمك 12 سم، والسقوف بالعقادة الطابوقية تحسب بالمتر المربع.

مساحة وجه الطابوقة الظاهر في سطح القاطع)مع المونة(= 240.0 × 085.0 = 0204.0 م 2

∴ عدد الطابوق في 1 م 2 من مساحة القاطع الطابوقي = 1 ÷ 0204.0 = 49 طابوقة .

يضاف اليها 10 - 15 % ضائعات فيصبح العدد 54 - 57 طابوقة قياسية.

وبنفس الطريقة يحسب الطابوق في العقادة للسقوف.

مونة الاسمنت مع الرمل Cement-Sand Mortar

عند خلط الاسمنت مع الرمل فإنه يتداخل بنسبة حوالي 25 % فيكون حجم الخليط ≈ 75 % من مجموع حجوم المواد الاولية.

$$V = 0.75 (VS + VC)$$

Where:

V= حجم مونة الاسمنت مع الرمل

VS= حجم الرمل

VC = حجم الاسمنت

فإذا كانت نسبة الخلط)سمنت:رمل(هي) 1:3 (، فيكون:

$$VS = 3 \times VC$$

$$V = 0.75 \times (3VC + VC)$$

$$VC = (V / 3)\ m3;\ VS = 3VC = V\ m3$$

فإذا اعتبرنا ان آثافة الاسمنت هي 1400 آغم \ م 3

$$WC = \text{Weight of cement (kg)} = (V / 3) \times 1400$$

حساب كمية الكاشي

عدد الكاشي = مساحة الارضية / مساحة الكاشية الواحدة بعد التطبيق

بفرض استخدام كاشي بابعاد 20* 20 سم وان الفاصل بين الكاشي هو 3ملم

* اذا ابعاد الكاشية سوف تكون 203.0 * 203.0 متر.

المرحلة **المسح**

المواد العازلة للرطوبة

1. **مواد عازلة مرنة:**

1(الألواح المعدنية.
2(البيتومين.
3(سائل عازل للمياه.
4(مشمع البولي ايثيلين:
5(مادة البولي يوريثين

2. **مواد عازلة نصف مرنة:**

1(الأسفلت
2(لفائف الاسفلت.
3(قطع رقائق إسفلتية صغيرة.

3. **مواد عازلة جاسئة:**

1(بياض إسمنتي عازل.
2(إضافات لعزل المياه.
3(الواح الإردواز:
4(الواح الاسبستوس الصغيرة.
5(الواح وشطف خشبية صغيرة.
6(الواح الاسبستوس الأسمنتي.
7(القرميد المزجج.

تقسم المواد العازلة للرطوبة على النحو التالي:

اولا : مواد عازلة مرنة:

1(الألواح المعدنية.

يتم العزل المائى بإستخدام الألواح المعندية والتى لها أشكال مختلفة والتى منها ألواح النحاس و ألواح الألومنيوم و ألواح الرصاص و ألواح الحديد المجلفن و ألواح حديد الاستنلس استيل ، ويتم إستخدام هذة الألواح لإنها عازل جيد للرطوبة فيتم إستخدامها لعزل الأرضيات والحوائط والأسقف و الصناديق المعرضة للمياه كصناديق الزهور.

وتتميز الألواح المعدنية بأنها رخيصة لتكلفة مقارنة بالأنواع الأخرى من المواد العازلة للرطوبة ولكن يعيبها انها تتعرض للصدأ ولذلك يتم دهانها يمواد مقاومة للصدأ، وبالطبع ألواح الحديد المجلفن و ألواح حديد الاستنلس استيل مقاوم للصدأولا يحتاج دهان.

2(البتومين:

البيتومين مادة تعتبر سائلة ويتم فردها بسهولة بعد صهرها وتغطى جميع الشقوق والأسطح المستوية والمتعرجة، ومادة البتومين من المواد الجيدة جدا فى عزل الرطوبة، وفائدتها تمتد الى انها تمنع تكون الحشرات والأفات على الأسطح التى يتم طلائها به.

فالبتومين يصنع من ما تبقى من تقطير البترول الخام ولونه ما بين الأسود والبنى ولا يذوب فى المياه و يتراوح قوامه بين الصلابة وشبه الصلابة.

ولأن البيتومين من أفضل المواد العزل المائى يجب ان نوضح بعض انواع البيتومين المستخدمة بكثرة فى المواقع الإنشائية:

1. **بيتومين علي البارد**
2. **بيتومين علي الساخن**
3. **الممبرين**

1. البيتوميـــن علي البـــارد) غالبا بيتومين عادي(

البيتومين على البارد يأتي في براميل ويستخدم بعد تنظيف السطح لإعطاء طبقة مبدئية لسد الفراغات والشقوق والمسامات ويستخدم البيتومين على البارد أيضا لمساعدة االممبرين " لفائف العزل " بلإلتصاق بشكل جيد بالسطح الخرسانى.

هذا النوع من البيتومين لا يتماسك بسهولة على السطح الخرسانى.

وعندما يستخدم البيتومين العادى لأعطاء طبقة دهان تساعد على إلصاق الممبرين يسمى طبقة برايمر قبل العزل.

2. .بيتومين علي الساخن)غالبا يكون تكوينه من نسبة بيتومين عادى ونسبة بيتومين مؤكسد(

هذا النوع من البيتومين يكون منه المؤكسد ويكون فى شكاير والبيتومين العادى يكون فى براميل ويتم خلطه بنسبة 2عادى: 1 مؤكسد، وللعلم البيتومين المؤكسد يكون متماسك على السطح الخرسانى ويعطية طبقة عزل

قوية ضد المياه وتكون متحجرة ويصعب فصلها عن السطح الخرسانى وليست مجرد طبقة لونها أسود كالنوع السابق.

ولأن البيتومين المؤكسد غالى يقوم بعض المقاولين معدومى الضمير بالغش، وللتأكد من ان البرميل به طبقة من المؤكسد وليست مجرد وجه ظاهرى يجب ان نقوم بإدخال سيخ حديد فى البرميل والطرق عليه بالمطرقة لأن البيتومين فى البرميل سيكون متحجر، فلو دخل السيخ الحديد بسهولة لمسافة 5 سم فقط فهذا معناه انه يوجد سرقة وغش اما لو امتدت الطبقة المتجرة الى ابعد من ذلك فهذا معناه ان فى البرميل بيتومين مؤكسد وان الأمور جيدة ولا يوجد سرقة.

والبيتومين على الساخن غالبا يستخدم في عزل القواعد المسلحة التي تغطيها الردم وكذلك مباني قصة الردم من الداخل والخارج.

3. الممبرين " اللفـــائف"

هذا النوع من البيتومين يكون على شكل لفائف تكون طول اللفة منهم 10 متر وعرضها 1 متر وهي تفرد مسطح حوالي 5.8 الي 9 متر من سطح الخرسانة.

ولإستعمال الممبرين)اللفائف البيتومينية(في عزل الاسطح يجب ان تكون بسماكة 4 مم وتتم علي طبقة واحدة اماعزل الحمامات تكون بتخانة 3 مم وغالبا تكون طبقتين، ويتم فرد الممبرين)اللفائف البيتومينية(بركوب متفق عليه يكون غالبا 10 سم.

يتم لحام اللفائف بعد فردها وذلك باستعمال " البشبوري "، فالبشبورى هو جهاز مرتبط بانابيب الغاز ويخرج لهب ويستعمل فى لحام اللفائف البيتومينية عن طريق كيها.

3(سائل عزل المياه.

العزل عن طريق سائل عزل المياه من الممكن ان يدوم من 3 – 5 سنوات حسب كيفية التعرض للرطوبة ونوع السائل العازل للمياه، ويصنع السائل العازل للمياه من خلط خلط مادة البرافين إلى الزيت الطيار ،وطريقة الإستخدام اما بالدهان بالفرشاه او بالرش بالماكينات الأماكن المنفذة للمياه أعلى منسوب الأرض.

4(مشمع البولي ايثيلين.

البولى ايثيلين هو مادة مرنة سوداء اللون تستخدم فى العزل المائى داخل المبانى بسبب مرونتها فهى مقاومة للإنبعاج الذى يحدث بسبب هبوط المبانى فلا تتعرض للتلف، ومن المهم ان لا يقل سمكها عند الإستخدام عن 46.0 مم ووزنه حوالي 48.0 كجم / م2، وكذلك يفضل وضع البولى ايثلين فى عزل الحمامات ولحامات مونة المبانى ولا يفضل إستخدامها على أسطح المبانى.

5(مادة البولي يوريثين

مادة البولى يوريثين تعتبر مادة تستخدم للعزل الحرارى والمائى وهى من أفضل انواع العزل التى قد تستمر فى حماية الأسطح الى 20 عام، فمادة البولى يوريثين تستخدم على نطاق واسع لأن لها مميزات عديدة تتفرد بها عن العوازل الأخرى.

ثانيا : مواد نصف صلبة

1. الأسفلت.

الأسفلت من المواد العازلة للرطوبة وله انواع كثيرة منها الأسفلت الطبيعي والصناعي والمستيكة ،والأسفلت من المواد التى يجب وضعها بعد دراسة لأن له عيوب كثيرة فهو يتشرخ ويتلف وبالتالى يكون معرض لتسرب المياه، فالأسفلت لا يتحمل الشد العالى والإنبعاج الحادث بسبب هبوط المبانى.

2. لفائف الأسفلت.

هذة المادة تعزل الرطوبة والحرارة على الأسطح النهائية او الأسقف او داخل الحوائط فهى تتميز بأنها ذات إمكانية عزل ونهو معاً، فهذة المادة مصنعة من مادة أسفلتية وملصق بها مادة من المعدن كالألومنيوم.

3. قطع رقائق اسفلتية صغيرة.

تتميز بأنها ذات امكانية عزل ونهو معا وانها سهلة التركيب وان سعرها مناسب وخصوصا عندما نقارن سعرها بالمواد الاخرى، وانها مقاومة للأمطار والرطوبة وانها موجودة بأشكال والوان مختلفة وتوضع على بعض بركوب وانها كثيرة الأستعمال على الأسطح المائلة.

ثالثا : مواد عازلة جائسة

1. بياض أسمنتي.

يوضع البياض الاسمنتى على أساسات المباني في التربة العادية من طبقتين سمك كل منهما 6.0 سم ،فالبياض الاسمنتى يعمل بزيادة كمية الأسمنت في مخلوط الأسمنت والرمل ويوضع على حوائط الأساسات والبدرومات المعرضة للرطوبة الأرضية، فالبياض الأسمنتى قد يعمل ليكون مادة عازلة فقط او مادة ذات عزل ونهو معاً. ومن مساوئ إستخدام البياض الأسمنتى حدوث شروخ يمكن أن ترى بالعين المجردة بسبب تصلب طبقات الاسمنت التى يتم عملها ولذلك يجب ان يتم ترميمها باستمرار أما في حالة التربة المبللة جيدا يجب دهان البتومين على طبقة البياض الأسمني.

2. إضافات لعزل المياه.

الإضافات المستخدمة لعزل المياه متعددة ومنها مواد السيكا والسمنتون والمدسا والبدلو و الجير المائي و بودرة الحديد والدهن الحامضي. الإضافات المستخدمة لعزل المياه تعمل على ملأ الفراغات بين حبيبات الخرسانة لوقف نفاذية المياه فيها وكما انها تسرع عملية شك الأسمنت.

ثالثا : مواد عازلة جائسة

1. .بياض أسمنتي.

يوضع البياض الاسمنتى على أساسات المباني في التربة العادية من طبقتين سمك كل منهما 6.0 سم ،فالبياض الاسمنتى يعمل بزيادة كمية الأسمنت في مخلوط الأسمنت والرمل ويوضع على حوائط الأساسات والبدرومات المعرضة للرطوبة الأرضية، فالبياض الأسمنتى قد يعمل ليكون مادة عازلة فقط او مادة ذات عزل ونهو معاً. ومن مساوئ إستخدام البياض الأسمنتى حدوث شروخ يمكن أن ترى بالعين المجردة بسبب تصلب طبقات الاسمنت التى يتم عملها ولذلك يجب ان يتم ترميمها باستمرار أما في حالة التربة المبللة جيدا يجب دهان البتومين على طبقة البياض الأسمني.

2. إضافات لعزل المياه.

الإضافات المستخدمة لعزل المياه متعددة ومنها مواد السيكا والسمنتون والمدسا والبدلو و الجير المائي و بودرة الحديد والدهن الحامضي. الإضافات المستخدمة لعزل المياه تعمل على ملأ الفراغات بين حبيبات الخرسانة لوقف نفاذية المياه فيها وكما انها تسرع عملية شك الأسمنت.

3. الواح الإردواز:

العزل بإستخدام الواح الإردواز عفا عليه الزمن وأصبح غير مستخدم فى الوقت الحالى بسبب تكاليفها الباهظة وانها قد تتعرض للكسر عندما تهبط المبانى بسبب صلابتها وكما ان ألواح الإردواز تتمتع بمظهر سئ، الواح الإردواز كانت تستخدم بكثرة فى الماضى قبل إكتشاف مادة البيتومين والأسفلت، وكانت يتم إستعمالها كمادة عازلة عن طريق وضع مدماكين من ألواح الارتواز داخل عراميس المونة الأفقية فب المباني.

4. الواح الاسبستوس الصغيرة:

الواح الاسبستوس الصغيرة ذات امكانية عزل ونهو معا وتتميز بأن يتم تركيبها بركوب مناسب فوق بعضها وان لها أشكال كثيرة.

5. الواح وشطف خشبية صغيرة:

هى مادة ذات إمكانية عزل ونهو معا ولكن يعيبها انها سريعة الإحتراق ولكنها شائعة الإستعمال فى البلاد الباردة وتستخدم بكثرة فى الأسطح المائلة، لانها تطرد المياه من عليها بسرعة عندما توجد على الأسطح المائلة فهى معالجة لمقاومة الرطوبة والمياه وقليلة التكلفة.

6. الواح الاسبستوس الأسمنتي:

هى من أكثر مواد العزل عمر أفتراضى وكما انها تمتاز بأنها تمنع وجود الحشرات والفطريات والعفن وكما انها مقاومة للحريق والمياه، فألواح الإسبوتس الأسمنتى تتميز بأنها خفيفة الوزن وانها عازلة للحرارة أيضا وانها تستخدم للأسطح المائلة والأسطح المستوية وانها ذات إمكانية عزل ونهو مع اً.

فالواح الاسبوتس الأسمنتى يتم صنعها بخلط الأسمنت البورتلاندى مع ألياف الإسبوتس التى تكون مبللة ثم يتم ضغطها وتشكيلها الى ألواح ويصنع منها نوعين الواح مموجة والواح مسطحة.

7. القرميد المزجج:

يوجد انواع متعددة من القرميد ومنها القرميد السادة والقرميد الأسباني و القرميد اليوناني و القرميد الروماني، فالقرميد من المواد المعمرة وله مظهر جميل ويمكن طلاء القرميد بأى لون تريده، وكما ان القرميد مادة ذات أمكانية عزل ونهو معا فهو مادة تعزل الرطوبة والمياه من على الأسطح المائلة فهو يطرد المياه بسرعة من عليها، فالقمريد مادة فخارية تستعمل لحماية الأسطح المائلة من الأمطار.

Gypsum الجبس

يقصد بالجبس مواد التي يحصل عليها بازالة ماء التبلور جزئيا "او كليا "من خام الجبس الطبيعي بالتسخين الشديد والذي قد يضاف اليه مواد اخرى لتؤخر او تسرع في التصلب او لإعطائه لدونة كبيرة .وتكون هذه الاضافة اثناء او بعد عملية التسخين.

الصيغة الكيميائية للجبس هي $CaSO_4.2H_2O$ ويتواجد مع الدولوميت والطين والحجر الجيري وهو ذو لون رمادي أوأبيض ويميل إلى الإحمرار في بعض الأحيان وقد يكون وجوده على سطح الأرض أو على أعماق قد تصل إلى 350 م.

أنواع الجبس الطبيعي

1(الجص الميكانيكي

وقت زيادة في تؤثر وعادة الشوائب من عالية نسبة ويحوي الجبس خامات احراق من الناتجة المادة هو التماسك، يحضر بكور بدائية ويطحن بمطاحن صغيرة ومتحركة يستعمل في الانهاء الابتدائي وكقيمة بنائيةولايستعمل في الطبقة الاخيرة من الانهاء.

2(الجصالفني

يحضر من نفس خامات النوع الميكانيكي الا انه يحرق بأفران خاصة ويطحن بمطاحن ثابتة وهو انعم من النوع الميكانيكي وذو تحمل اعلى وزمن تماسك اقل يستعمل كقيمة بنائية وللأنهاء في الطبقات الاولية والنهائية.

3(البورك

ويسمى البياض ويستعمل للأنهاء النهائي او للأنهاء الاولي بعد خلطه مع الرمل.

حساب كمية الجص

يتم البياض بالجص للجدران الداخلية والسقوف عادةً حيث يتم تنظيف الجدران من الأوساخ والمواد العالقة، ثم يتم البدء بتثبيت مساطر خشبية على الجدار بمقدار سمك البياض وموزونة بدقة بالشاقول وهذه العملية تكون كإكساء أولي للجدار وتكون كطبقة أولى، وبعد تماسك الطبقة الأولى توضع طبقة ثانية والتي تكون بسمك 6 ملم والتي تنهي الجدار بشكل عمودي والسقف بشكل أفقي، وأخيراً يتم فرش الطبقة الأخيرة

وتسمى طبقة الجص المخمر وتوضع بسمك 2ملم لجعل الوجه صقيلاً أو باستعمال البورك .

يفضل أن تحرق المحلات الرطبة من الجدران قبل عملية البياض. يكون سمك البياض عادةً بشكل كلي 2سم وقد يزيد هذا المقدار أو ينقص حسب عوامل كثيرة منها عدم استواء الجدار أو عدم كونه شاقوليا تماما أو غير ذلك من الأسباب. ولتخمين كمية : الجص اللازمة لبياض جدار مساحته 1م2

الحجم = 1*02.0 = 02.0 م3

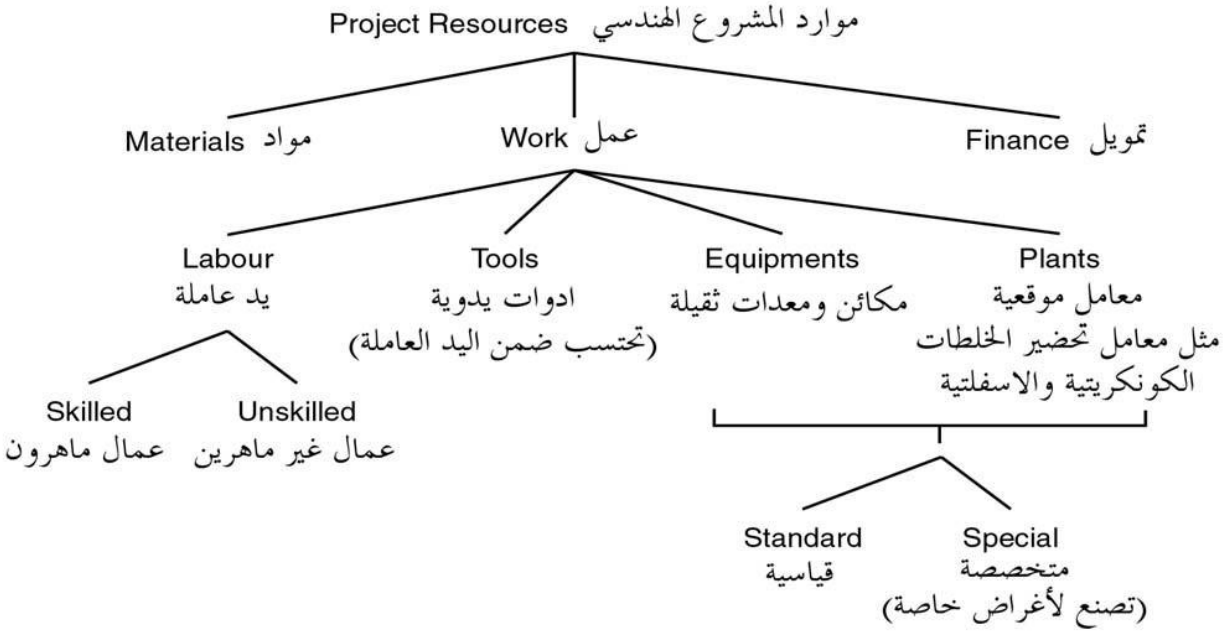
وعلى اعتبار أن كثافة الجص هي 1275 كغم/م3 وهو يفقد 10% من حجمه عند الاستعمال بعد إضافة الماء.

كمية الجص = 1.1 * 1275 * 02.0 = 05.28 كغم.

القيمة 1.1 ثابته في الحسابات

ادارة معدات التشييد:

المعدات الانشائية هي احد موارد المشروع الهندسي التي يمكن بيانها في المخطط الآتي:



هذا نوع من أنواع تقسيمات المكائن الانشائية الثقيلة، وقد تقسم على تقسيمات اخرى مثل آونها ثابتة ومتحرآة، والمدولبة)على اطارات مطاطية(، وقد،) Crawlerوالمتحرآة على عدة انواع: فمنها المسرّفة)المجنزرة تسير على اسطوانات حديدية)آبعض انواع الحادلات(، وقد تسير على سكة. وهناك أنواع اخرى من التقسيمات.

العوامل المؤثرة في اختيار معدات التشييد:

الهدف من عملية اختيار المكائن المناسبة لعمل هندسي معين هو تحقيق البرمجة الزمنية والمالية للمشروع وانجاز العمل بالنوعية المطلوبة، وبتعبير آخر: انجاز المشروع ضمن الكلفة المحددة والوقت المحدد وبالمواصفات المطلوبة. لذلك ستتم دراسة معدات التشييد من حيث:

1(التكاليف: وهي تكاليف المعدات في وحدة الزمن.
2(الانتاجية: وهي عدد الوحدات التي تنتجها الماكنةفي وحدة الزمن.

الانتاجية تدخل في حساب التكاليف وفي حساب مدة الفعالية، حيث ان:

كلفة الماكنة لوحدة الزمن

كلفة الماكنة لوحدة العمل = _____

انتاجية الماكنة

كمية فقرة العمل

مدة الفعالية = _____

انتاجية فريق العمل) اليد العاملة + المعدات(

3(الاداء: وهو اختيار الماكنةالمناسبة للقيام بالوظيفة المطلوبة.

هذه العوامل الثلاثة هي العوامل الاساسية المؤثرة على اختيار الماكنة لتنفيذ العمل الهندسي.

كيفية الحصول على المآنة:

يمكن الحصول على الماكنةعادة بواحد من أربعة اساليب:

شراء)امتلاك(الماكنة

استئجار المآنة: الاستئجار يمكن ان يكون قصير الامد Rentingاو طويل الامد Leasing .

3 (استئجار الماكنة مع امكانية شرائها بعد الاستئجار)استئجار لمدة محددة ثم الشراء)

احالة العمل المتعلق بالماكنةالى مقاول ثانوي)مقاول من الباطن يمتلك تلك الماكنة (Sub-Contractor 4) .

ولكل أسلوب من هذه الاساليب الاربعة طريقته الخاصة في حساب تكاليف المآنة. وعند الاختيار بين هذه البدائل يؤخذ بنظر الاعتبار الكلفة الاقل والانتاجية الاعلى والاداء الاحسن.

المسح

التخمين

التخمين : هو فن تقدير الكميات والفقرات الإنشائية من ناحية الأسعار ومدة الإنشاء إلى اقرب رقم معقول ،ويكون عاد ة قبل الشروع بالعمل ليتسنى رصد المبالغ المالية المتوقعة لتنفيذه .

التخمين هو تقدير كميات)حجوم، مساحات، اطوال، جملة...(المواد اللازمة لانشاء المشاريع الهندسية وما تقتضيه من اسعار، وتقدير الاعمال المختلفة في هذه المشاريع والوقت اللازم لانشائها وبالتالي الكلفة النهائية لتلك المشاريع التي قد تكون دورا او عمارات سكنية او مدارس او مستشفيات او مصانع او سدود او جسور او قنوات.....الخ يكون التخمين عادة قبل القيام بهذه المشاريع ليتسنى معرفة الكلفة اللازمة للمشروع بصورة تقريبية اي ان تكون قريبة من الكلفة الحقيقية التي لا يمكن معرفتها بصورة صحيحة مائة بالمائة الا بعد اكمال المشروع.

دور مهندس التخمين:

1(اعداد الكلفة الاولية

2(اعداد الكلفة الحقيقية

3(حساب قيمة العمل المنجز وكمية الاضافات.

اهم فوائد التخمين:

1. حساب الكلفة المتوقعة للمنشأ والتي تكون الاساس لاعداد مستندات المقاولة.
2. حساب قيمة العمل المنجز.
3. حساب قيمة الاعمال الاضافية مثل اعمال المماشي حيث تكون غير موجودة في التصميم الاساسي.

4. اعداد تقارير الكلفة الى رب العمل)المالك(فتكون نسب مئويه مثل 20 % اعمال حدل و 10 % اعمال اسس و 90 % اعمال حفر.

اقسام التخمين:

يمكن تقسيم التخمين إلى قسمين رئيسين بالنسبة الى الغرض الذي من اجله يوضع التخمين وهما التخمين التقريبي والتخمين التفصيلي وكما موضح ادناه :

أ. التخمين التقريبي أو التخمين الاجمالي *Approximate Estimation* :

التخمين التقريبي يتم قبل اجراء التصميم وقبل وضع المواصفات وفائدته معرفة كلفة انشاء المشروع قبل التنفيذ ومعرفة البدائل المناسبة. وهو تخمين البناء ككل على أساس ال م 3 أو م 2 من البناء. وهذا التخمين يوضع بصورة مستعجلة أو مختصرة الخطوات أو بالأحرى بصورة تقريبية، فقد يرغب صاحب المشروع في معرفة الكلفة التقريبية لمشرو ع ما قبل عمل قرارنهائي لإنشائه، وهذا النوع من التخمين غير كاف لأغراض المناقصات.

الطرق المستخدمة في حساب التخمين التقريبي:

1(*Floor-Area method* طريقة مساحة البناء

وهي اكثر الطرق استخداما، تستخدم لتخمين الكلفة التقديرية لانواع عديدة من الابنية مثل (المكاتب ،المدارس، الابنية السكنية، المستشفيات....الخ) وتعتبر مثالية عند استخدامها لحساب كلفة لبناية جديدة اعتمادا على نتائج استحصلت من بناية تم تنفيذها.

هناك فرضيتان لتقدير الكلفة للابنية متعددة الطوابق:

أ- اعتبار الطوابق ومن ضمنها السطح والسرداب ذات كلف متساوية للمتر المربع الواحد.

ب- اعتبار السرداب والسطح ذات كلف مختلفة للمتر المربع الواحد.

مثال:

تم تخمين بناية بابعاد 20 * 35 م مكونة من سرداب، طابق ارضي، اول، ثاني، سطح. الكلفة الكلية للبناية 90.18 مليار دينار عراقي احسب كلفة المتر المربع الواحد على اساس ان:

1. الطوابق الثلاث والسطح والسرداب ذات كلف متساوية للمتر المربع الواحد.
2. كلفة السرداب للمتر المربع الواحد تشكل 60 % من كلفة باقي الطوابق وكلفة السطح للمتر المربع الواحد تشكل 40 % من كلفة باقي الطوابق.

الحل-:

الحالة (أ): ان الطوابق الثلاث والسطح والسرداب ذات كلف متساوية

مجموع مساحات الكلية (السرداب + السطح + الطوابق الثلاث) =)20*35(* 5 = 3500 متر مربع كلفة

المتر المربع الواحد) = 189000000000 / 3500 = 540000 دينار / متر مربع

الحالة)ب(: كلفة السرداب للمتر المربع الواحد تشكل 60 % من كلفة باقي الطوابق

وكلفة السطح للمتر المربع الواحد تشكل 40 % من كلفة باقي الطوابق

الكلفة الكلية للبناية = مساحة كل طابق * سعر المتر المربع الواحد لكل طابق)س(

1890000000 =)3*700(700 + س (60.0 *س + (700) 40.0 * س(= س

675000 دينار/م2

2(طريقة حجم البناء *Cubic meter* :

هذه الطريقة اكثر دقة من طريقة مساحة البناء كونها تاخذ بنظر الاعتبار البعد الثالث)الارتفاع(يتم العمل بهذه الطريقة بعد حساب حجم البناء لكل طابق وتقدير كلفة المتر المكعب .

مثال

تم تخمين بناية بابعاد 40 * 60 م مكونة من سرداب، طابق ارضي، اول، ثاني. الارتفاع للطوابق الثلاث كان 3 م وللسرداب 8.2م .الكلفة الكلية للبناية 5.22 مليار دينار عراقي احسب كلفة المتر المكعب الواحد على اساس ان:

1. الطوابق الثلاث والسطح والسرداب ذات كلف متساوية للمتر المكعب الواحد.
2. كلفة السرداب للمتر المكعب الواحد تشكل 02 % من كلفة باقي الطوابق.

الحالة)أ(:الطوابق الثلاث والسطح والسرداب ذات كلف متساوية للمتر المكعب الواحد.

حجم السرداب) 40*60*8.2 (= 720.6 متر مكعب

حجم الطابق الارضي) 40*60*3 (= 7200 متر مكعب
حجم الطابق الاول) 40*60*3(=7200 متر مكعب

حجم الطابق الثاني) 40*60*3(=7200 متر مكعب

المجموع = 28320 متر مكعب

كلفة المتر المكعب الواحد = 5.22* 1000000 / 28230 = 794500 دينار / متر مكعب

3(***Approximate Quantities*** **:** طريقة الكميات التقريبية

تفرض هذه الطريقة على حساب كميات تقريبية لفقرات عناصر البناء مثل)الاسس، الهياكل والسقوف والابواب والشبابيك والانهاءات، تطبيق الارضيات والتسطيح، الكهربائيات، الصحيات(وتسعر كل فقرة للوصول الى كلفة المشروع الكلية.

ب. التخمين التفصيلي (***Detailed Estimation***)

وهو تخمين كل جزء من البناء على حدا (اي بتحليل المنشأ الى فقراته الاولية)، ويهُيأ بعد معرفة سعر المواد والمعدات ومعرفة أجور العمال، والمصاريف الإضافية والثابتة وتقدير الربح . وهذا التخمين يلزم عمله من قبل المقاولين قبل تقديم العطاءات أو الدخول في مقاولات لمشاريع مهمة . وعندما يقوم المخمن بتحضير هذا النوع من التخمين فعليه ان يقسم المشروع الى فقرات تشمل الاعمال التحضيرية، وسعر المواد والحفريات والاعمال المختلفة حتى تنظيف ساحة العمل ورفع الانقاض منها.

نبذة عن جدول الكميات:

عبارة عن جدول يتم وضعه من قبل صاحب العمل حسب الفقرات التي يجب تنفيذها تباعاً، والتي يتم تحديد أسعارها من قبل منفذ العمل)المقاول(وتلقى قبول صاحب العمل .
وأدناه نموذج مبسط من هذا الجدول:

ت	الفقرة	الوحدة	الكمية	السعر	المبلغ الاجمالي
1	تنظيف وتخطيط الموقع	جملة			
2	الحفريات الترابية للاساس	م2	--		
3	تجهيز مواد وحدل طبقة من الحصى الخابط بسمك 21 سم صنف B	م2	---		
4	تجهيز مواد وتطبيق أنهاءات الازارةشريط من السيراميك بارتفاع 46 سم	م . ط	---		
:	:	:	:	:	:

المسح

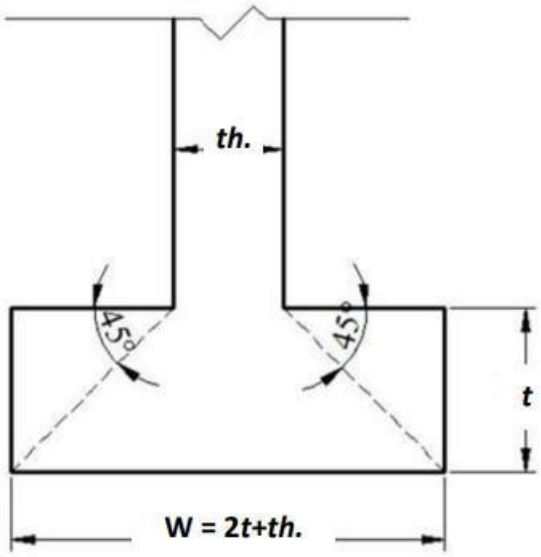
الأسس

تعريف: هو ذلك الجزء من المنشأ الذي يشأيت تست مسأتو الأري ال ويعي وق م قم معين ويعتمت ق م قوامل قتيتة أهمها ويع الترو، قوة تسم ها، أسأأأأأس المجاورة ويشأأأأأيت الأسأأأأأأأس من موات منت منها النرسان ونوقيها المس س والغير المس س وال اووق والسجر والستيت.

أنواع الأسس

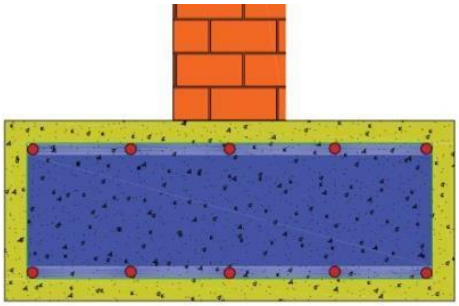
1- الأساس الجتاري:

هي الأسأأأأأس التي تسمل الجتران ق م امتتاتها وتسأأأأأأتعمل ي أكثر المنشأأأأأأات الن ي ذات ال او او ال اوقين مثل الأوني السأكني والتور وتصأأ قاتة من النرسأأان المسأأ س او مير المسأأ س سي ينتقل السمل ي الأساس ومسارة العرضي ذي ميل 45 ترج مع الأ.



2- الأساس الشري ي:

يسأأتعمل الأسأأاس الشأأري ي ي الترو التي تكون قاو يتها اجهات الق قالي جتالا مما يمكن ا سأأت اتة من تسمل الأسأأاس الشأأري ي أثقالو ومقاوم ا ستكاك السأأ سي وينو ووين الترو الم صأأق وو إضأأا لمقاوم انضأغا الترو ي قاقتتو سي ينشأا من النرسأان ا قتياتي مير المسأ س ووارت اع كاف اق اء مسأاس س سي وا ي لزياتة مقاومتها ا ستكاكي.

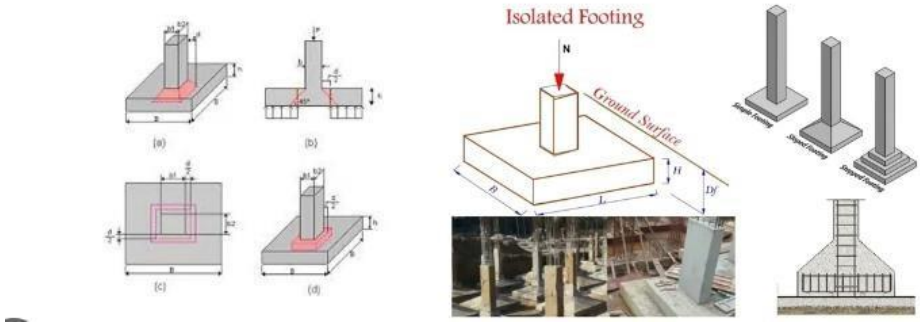


مميزاتو:

1- سرق تن يذه
2- يستعمل ي الترو التي يكون مستو الماء الجو ي يها قالي الا
3- تشييته اقتصاتي ي معظم الأسيان
4- يعمل كساجز لسرك الماء الجو ي تانل الترو
5- يق ل من استمال الهوو النسوي مر المنتظم

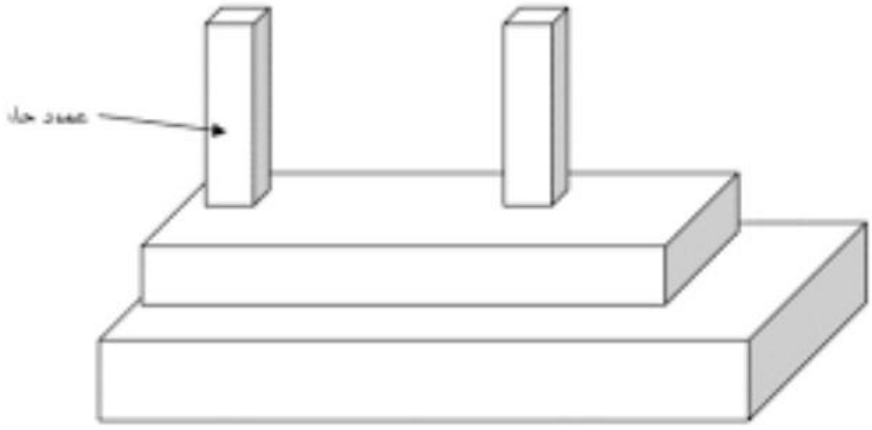
3- الأساس المن رت

يسأأتعل هذا النوع من الأسأأاس لنقل ا سمال المركزة والمتاتي من العموت او تقام ويكون اما مروعا او مست ي لا ويعمل من النرسان مير مس س او النرسان المس س قرضيالا ويستعمل ي الأوني الهيك ي .



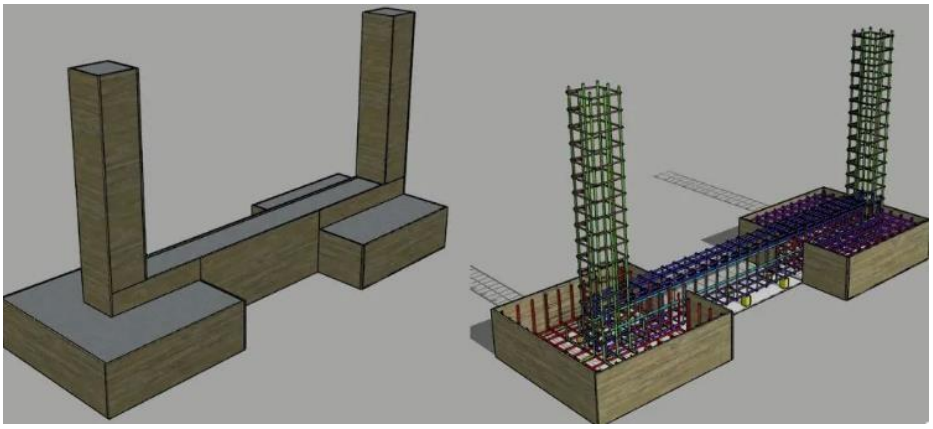
4- الأساس المتصل:

قوارة قن أساس من صل ينقل سم ين مركزيين لعموتين متقاروين من وعضهما ويكون شكل هذا الأساس اما مست ي متناظرالا قنت تساوي مقتار الثق ين المركزيين او وشكل مست يل مير متناظر او شو منسرف.



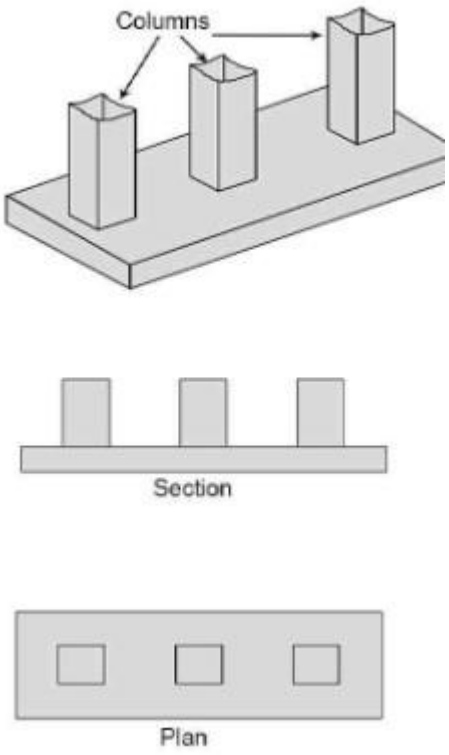
5- الأساس السيت

قوارة قن اساسين من رتين متص ين ورا تة سيتة نرساني مس س .



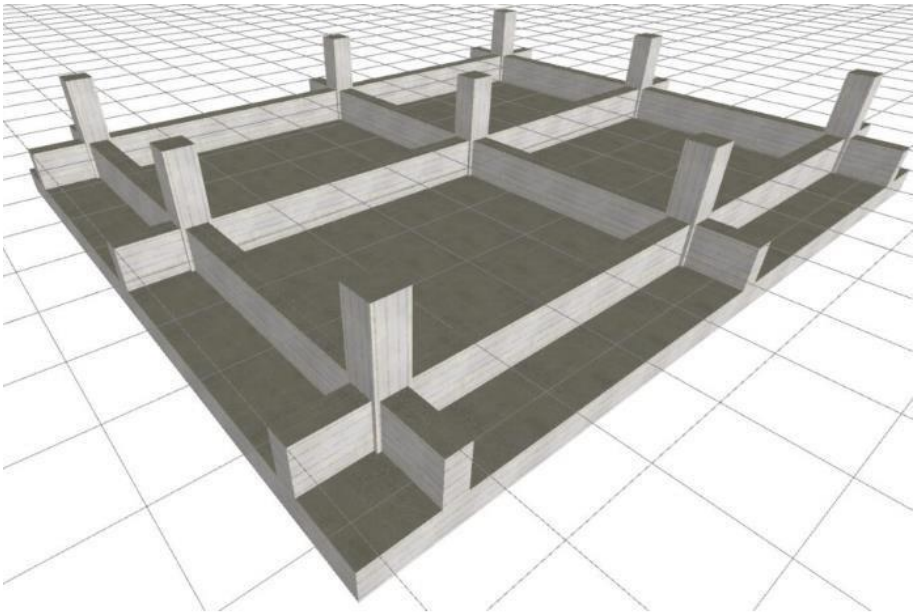
6- الأساس المستمر:

هوة أساس لعتة أقمتة تقع ق م استقام واستة لغري توزيع ا ثقال المركزة ق م هذه ا قمتة ق م مساس كويرة ق م شكل مست يل ذي قري ثاوت. يستعمل مي الترو الرنوة الذي يكون ج وس القواقت ق يها مير متجانس.



7- الأسس السصيرة او ال وقي

قوارة قن صوو نرساني مس س تغ ي المساس التي تقع تست المنشا واكم ها. وتعمل ق م اسنات قتت كوير من ا قمتة يتراوح سأأمكها وستوت 15-50 سأأم ويعتمت سأأمكها ق م توزيع ا ثقال. يسأأتعل هذا النوع من الأسس قنتما تكون الترو ضعي



8- أسس التقامات:

تتكون من تقام واستة او أكثر تكون مقا عها ذوات اشأأأأأكال متواين منها المروع ومنها المسأأأأأت ي ومنها الويضوي. يستعمل ي المنشاة المائي كالستوت والجسور.