الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن : بناء الهياكل

اسم الوحدة: بنـــاء الأســـاسات بحجـــر الجعـــم

الرقم الرمزي: (1076 -841)

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني
الطبعة الأولى- 1428هـ / 2007م

الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن : بناء الهياكل

اسم الوحدة: بناء الأساسات بحجر الجعم

إعداد

م/ أحمد سعيد الأشعري

مراجعة

م/ مجاهد علي الحجاجي منهجياً
م/ سعيد عبد القوي فنياً
أ/ خالد عبد الله عامر لغوياً

الرقم الرمزي: (1076 -841)

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني
الطبعة الأولى- 1428هـ / 2007م

المحتويات

الموضـــوع	رقم الصفحة
مقدمة الوحدة	4
أهداف الوحدة التدريبية	5
الجزء الأول: المعلومات الفنية النظرية	6
1- مفهوم بناء الأساسات بالحجر الجعم	7
2- شروط ومواصفات بناء الأساس بحجر الجعم	7
3- موقع بناء الجعم	8
4- أدوات ومواد التحديد (التخطيط)	9
5- أدوات ضبط المناسيب الرأسية والأفقية	11
6- كيفية معالجة المشاكل الناتجة عند الحفر	12
7- مواصفات حجر الجعم	13
8- عدد طبقات الرص حسب سماكة الأساس	13
9- أدوات وعدد رص حجر الجعم	14
10- مكونات نسب ومواصفات الخلطة الخرسانة	15
11- أدوات وعدد تجهيز الخلطة الخرسانية	16
12- أدوات وعدد نقل وصب الخلطة الخرسانية	18
13- مواصفات عملية صب الخلطة	19
14- قواعد الأمن والسلامة المهنية	20
الجزء الثاني: تمارين التدريب العملي	21
1- تخطيط موقع الحفر لأساس الجعم	22
2- ضبط مناسيب الحفر لأساس الجعم	26
3- رص حجر الجعم بشكل منتظم	28
4- خلط مكونات الخلطة الخرسانية	30
5- صب أساس الجعم وتسوية سطحه	32
الجزء الثالث: تمارين الممارسة العملية	35
1- تخطيط موقع الحفر لأساس الجعم	36
2- ضبط مناسيب الحفر لأساس الجعم	37
3- رص حجر الجعم بشكل منتظم	38
4- خلط مكونات الخلطة الخرسانية	39
5- صب أساس الجعم وتسوية سطحه	40
الجزء الرابع: تقويم الوحدة التدريبية	41
- الاختبار النظري	42
- الاختبار العملي	45
مسرد المصطلحات الفنيـة	46
قائمة المراجع والمصادر	47

بسم الله الرحمن الرحيم

مُقَدِّمَة:

إن الربط بين التعليم والعمل والتربية والحياة غدا نهجاً واضحاً تتبعه وتعمل على تحقيقه وزارة التعليم الفني والتدريب المهني في تحديث مناهج وبرامج التعليم والتدريب وتطويرها بهدف الاستثمار الأمثل للعنصر البشري وذلك من خلال إعداده وتأهيله علمياً ومهنياً وفق نمط الوحدات التدريبية المتكاملة الذي تتظافر فيه وتتكامل كافة الأبعاد المعرفية والأدائية والاتجاهية في التعليم والتدريب لما يتميز به هذا النمط من المرونة والتكامل في مكوناته وقدرته على استيعاب ما يستجد مستقبلاً من مفاهيم وتقنيات بصورة تمكن المتدرب من السيطرة على هذه المفاهيم والتقنيات والتحكم فيها والاستخدام الأمثل لتطبيقاتها وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

لذلك كله قام قطاع المناهج والتعليم المستمر بوزارة التعليم الفني والتدريب المهني بإعداد وإنتاج وحدات تدريبية متكاملة للتخصصات المختلفة في مختلف المجالات.

وقد أعدت هذه الوحدة ضمن سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة لمجموعة مهن بناء الهياكل حسب المعايير المنهجية والعلمية والشروط الفنية المتبعة في إعداد كافة مكونات الوحدة التدريبية (الأهداف – المادة التعليمية – فعاليات التدريب – التسهيلات والتجهيزات – التقويم) بصورة تيسر للمتدرب الاستيعاب الأمثل لمحتوياتها النظرية وتنفيذ مهاراتها الأدائية وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

نأمل من أبنائنا المتدربين أن يستفيدوا الاستفادة القصوى علمياً ومهنياً من هذه الوحدة في دراستهم وفي حياتهم العملية.

والله الموفق،،،

أهـداف الوحـدة التدريبيـــة

بعد ممارسة أنشطة وفعاليات هذه الوحدة يتوقع من المتدرب أن يكون قادراً على أن:

الأهـــداف الخاصـــــة	الأهـــداف السلوكيـــة
1- يحدد موقع البناء بالجعم.	1-1 يتعرف مفهوم بناء الأساسات بالحجر الجعم.
	2-1 يتعرف شروط ومواصفات بناء الأساس بحجر الجعم.
	3-1 يتعرف موقع بناء الجعم.
	4-1 يتعرف أدوات ومواد التحديد (التخطيط).
	5-1 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	6-1 يخطط موقع الحفر لأساس الجعم.
2- يحـــدد مناســـيب البناء بالجعم.	1-2 يتعرف أدوات ضبط المناسيب الرأسية والأفقية.
	2-2 يتعرف كيفية معالجة المشاكل الناتجة عند الحفر.
	3-2 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	4-2 يضبط ويوزن مناسيب الحفر لأساس الجعم.
3- يـــــرص حجـــــر الجعم.	1-3 يتعرف مواصفات الحجر الجعم.
	2-3 يتعرف عدد طبقات الرص حسب سماكة الأساس.
	3-3 يتعرف أدوات وعدد رص حجر الجعم.
	4-3 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	5-3 يثبت ويرص حجر الجعم بشكل منتظم.
4- يجهـــز الخلطـــة الخرسانية.	1-4 يتعرف مكونات نسب ومواصفات الخلطة الخرسانية.
	2-4 يتعرف أدوات وعدد تجهيز الخلطة الخرسانية.
	3-4 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	4-4 يخلط مكونات الخلطة الخرسانية.
5- يـــــصب حجـــــر الجعم.	1-1 يتعرف أدوات وعدد نقل وصب الخلطة الخرسانية.
	2-1 يتعرف مواصفات عملية صب الخلطة.
	3-1 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	4-1 يصب أساس الجعم ويسوي سطحه.

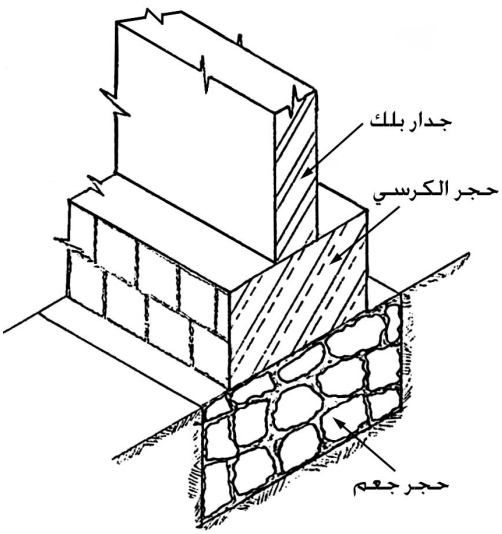
الجزء الأول

المعلـومـــات الفنيـــة النظـــرية

1- مفهوم بناء الأساسات بحجر الجعم:

Foundation setting up concept by pavement

يعتبر بناء الأساسات بحجر الجعم من أهم عناصر البناء الشعبي للأساسات التي بدورها تنقل الأحمال الواقعة عليها إلى التربة كونها تمثل كتلة صلبة ومتماسكة مع الخرسانة العادية وتستعمل في بناء الأساسات التي تقع تحت أحمال خفيفة شكل (1) مثل (الأسوار وغرف الحراسة والمبنى سكني ذي الدور الواحد أو الدورين) ويتراوح عرض هذا الأساس من 90:40 سم وبعمق من 90:50 سم وبحسب نوع تربة الأساس.



شكل (1)
أساس بالحجر الجعم

2- شروط ومواصفات بناء الأساس بحجر الجعم:

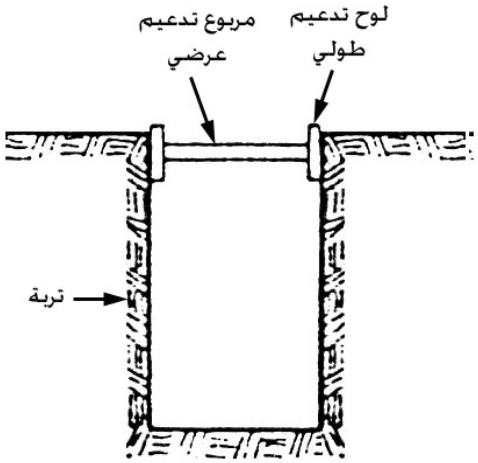
Conditions and Specifications foundation setting up by pavement

لبناء الأساسات بحجر الجعم شروط ومواصفات يجب التقيد بها حسب أصول البناء المتبعة وسنتطرق لكل من الشروط والمواصفات كالآتي:

1-2 الشروط:

أ- ألا تقع هذه الأساسات تحت تأثير أحمال كبيرة بحيث لا يزيد الجدار الحامل عليها عن دورين.

ب- أن تكون تربة الأساس متماسكة (غير قابلة لانهيار جوانبها عند الحفر) شكل (2).



شكل (2)
أساس في تربة متماسكة

2-2 المواصفات:

أ- أن تكون حجر الجعم من الأحجار الطبيعية الصلبة بحيث لا تتأثر بالرطوبة شكل (3).

ب- أن تكون أحجار الجعم المستعملة ذات أحجام متدرجة المقاسات غير منتظمة الأشكال وكروية.

ج- أن تكون الأحجار خالية من الأتربة والفراغات التي قد تحتوي على مواد عضوية.

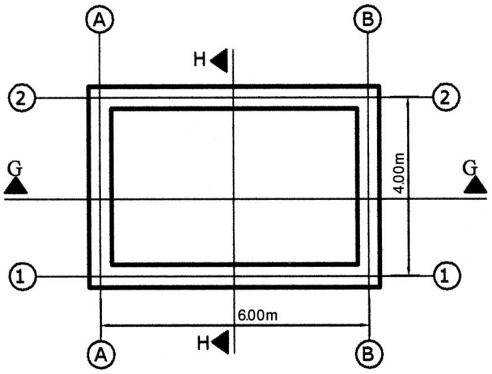
شكل (3)

أحجار الجعم

3- موقع بناء الجعم:

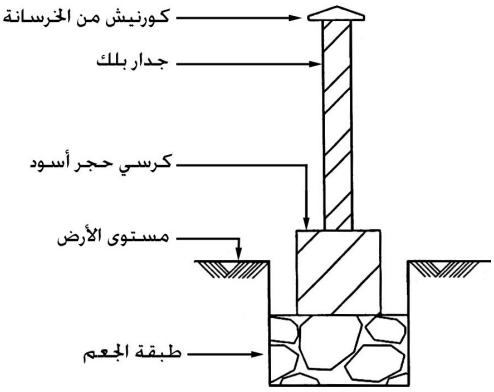
Site of pavement

يتم التعرف على مواقع بناء الجعم من خلال الخرائط الإنشائية للأساسات ولهذه الخرائط محاور تسمى الخطوط المحورية (مركزية) وهي خطوط وهمية تمر في محور (منتصف) الأساس ومن خلالها يتم تحديد أطوال وتقاطع وأشكال الأساس للمبنى المراد إنشاؤه شكل (4) كما يتم إعداد رسومات تفصيلية لجميع مراحل أعمال البناء ومنها رسومات المقاطع التفصيلية للأساسات والتي من خلالها يتم تحديد الأبعاد وعناصر بناء الأساسات المطلوبة شكل (5) والذي من خلاله يتم التعرف على موقع بناء الجعم.



شكل (4)

أساس شريطي



شكل (5)

مقطع يوضح عناصر البناء

4- أدوات ومواد التحديد (التخطيط):
Tools and materials of planning

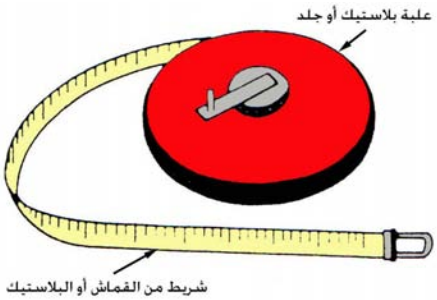
هناك أدوات ومواد مختلفة تختلف باختلاف نوع الأساسات المراد تحديدها بحسب طبيعة الأرض الواقع عليها التخطيط ومن هذه الأدوات والمواد ما يأتي:

1-4 الأدوات:

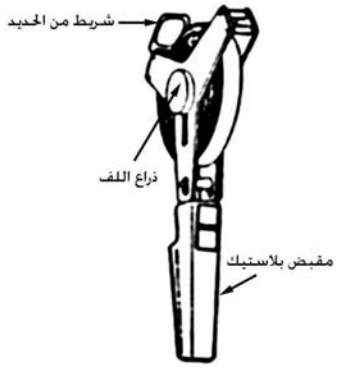
1-1-4 متر شريطي:

وهو مصنوع من القماش أو الجلد أو البلاستيك بشكل شريط سهل اللف ويتحمل الشد ويوضع في علبة دائرية مصنوعة من البلاستيك أو الجلد شكل (6- أ) وله أطوال مختلفة من 10م إلى 100م ويستخدم لنقل وقياس أبعاد الأساسات والمباني بشكل عام، وهناك أنواع من الأمتار مصنوعة من رقاع حديد الصلب وبأنواع مختلفة الجودة شكل (6- ب) ويُراعى عند البدء باستخدام أي متر من الأمتار الشريطية أولاً التأكد من بداية الصفر (قراءة العدد) نظراً لتفاوت بداية الصفر من متر إلى أخرى، فهناك أنواع يبدأ التدريج (نقطة الصفر) بعد بضعة سنتيمترات من الحلقة وآخر يبدأ التدريج في بداية الشريط ونوع آخر يبدأ التدريج في بداية الحلقة كما في الشكل (7).

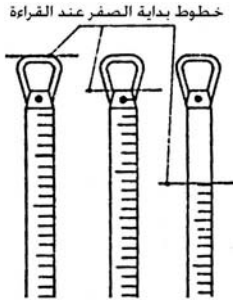
- يجب الاعتناء بصيانة الأمتار الشريطية وتنظيفها ودهانها بزيت من وقت إلى آخر إذا كان من الحديد الصلب حتى لا تصدأ أو تتلف.



شكل (6- أ)



شكل (6- ب)
أمتار شريطية



شكل (7)
اختلاف بداية الصفر من متر إلى آخر

2-1-4 إبر التعليم:

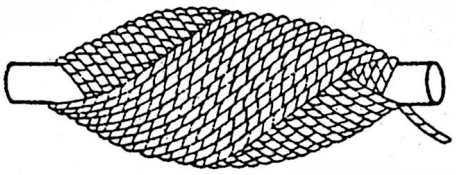
وهي إبر حديد مقاومة للصدأ أو حديد مغلف بالزنك ويكون لها رأس مدبب وحلقة في الأعلى شكل (8) وذلك ليسهل غرزها في الأرض وانتزاعها عند اللزوم باليد وتستخدم كالآتي:

- لتحديد رؤوس الأطوال المقاسة على الأرض.
- شد الخيوط عليها لتحديد أطوال أساس المبنى.
- تعليم النقاط في الأعمال المساحية.

شكل (8)
إبر التعليم

3-1-4 خيط الشد:

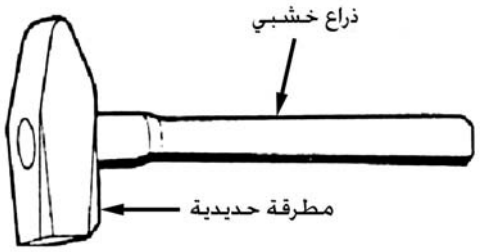
وهو خيط من البلاستيك النيلون على شكل لفات شكل (9) مختلفة الأطوال والأقطار والألوان ويستخدم لتحديد الأطوال بخط مستقيم ووضع أحرف البناء والزوايا بشكل مستقيم.



شكل (9)
خيط شد

4-1-4 المطرقة:

وهي مصنوعة من الحديد الصلب لها مقطع مربع وذراع من الخشب شكل (10) وتتواجد في أوزان من 2-5 كجم وتستخدم في دق إبر التعليم وتكسير الأشياء الزائدة عند تسوية الموقع.



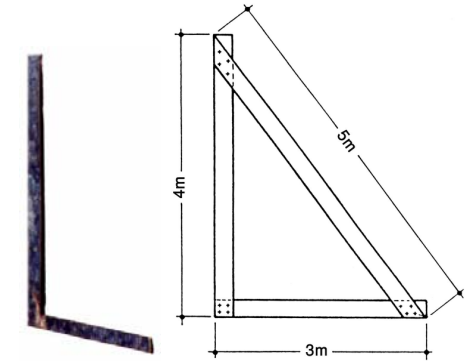
شكل (10)
مطرقة

5-1-4 زاوية قائمة:

وهناك نوعان:

أ- **زاوية خشبية قائمة:** مصنوعة من ألواح خشبية على شكل مثلث مقاساته أضلاعه (3- 4- 5) متر شكل (11- أ) وتستخدم لضبط زوايا الأساسات القائمة عند التخطيط.

ب- **زاوية حديدية قائمة:** مصنوعة من الحديد شكل (11- ب) والضلع الأطول طوله عادة 80 سم وتستخدم أيضاً لتعليم وفحص الزوايا القائمة عند البناء.



ب- زاوية حديدية **أ- زاوية خشبية**

شكل (11)
زوايا تحديد

2-4 المـواد:

الجبس هي المادة الوحيدة للتخطيط وهي عبارة عن بودرة بيضاء والناتجة من الحجر المحروق وتتواجد بالأسواق معبأة في أكياس (شوالات) كما في شكل (12) وتستخدم لتعليم أبعاد الحفر على الأرض.

شكل (12)
كيس جبس

5- أدوات ضـــبط المناســـيب الرأســـية والأفقية: Setting tools of vertical and horizontal levels

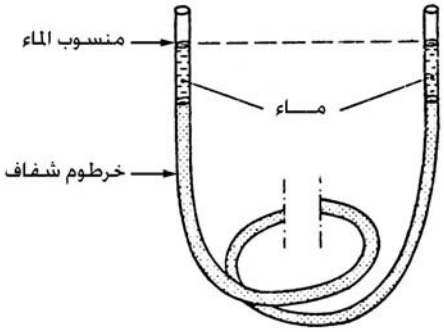
لـضبط المناسـيب الرأسـية والأفقـية هـناك أدوات ضـبط مختلفة طـبقاً لحجم منسوب الموقع ومنها ما يأتي:

1-5 ميزان خرطوم مائي:

ويتكون من الآتي:

- خـرطوم بلاسـتيكي شـفاف يتـراوح طـوله مـن (10- 20) متر.
- أنابـيب زجاجـية مدرجـة ومثبـتة علـى أطـراف الخرطوم شكل (13).

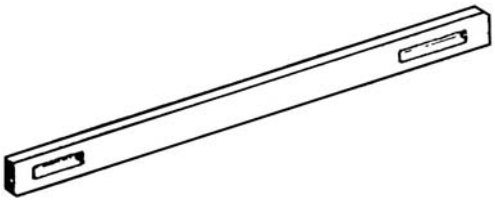
وعـند اسـتعماله يُمـلأ الخـرطوم بالمـاء حتـى الأنابـيب الـزجاجية المثبـتة بأطـرافه بحـيث لا يكـون فيه فقاعـات هوائـية حتـى نـتمكن مـن الوزن بشكل صحيح، وعند تحريكه للوزن في مكـان آخـر يجـب سـد الأنابيب بواسطة سدادات مـن المطـاط حتـى لا تتـسرب المـياه مـنه، ويستخدم ميزان الخـرطوم المائـي لقياس ونقل المناسيب في الارتفاعات التي لا تقع على خط مستقيم واحد.



شكل (13)
ميزان خرطوم مائي

2-5 القدة: شكل (14)

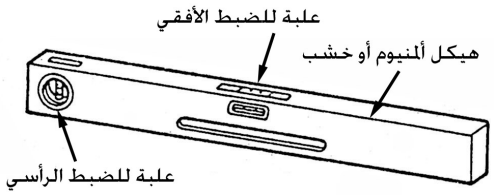
وهـي مـصنوعة مـن الألمنـيوم ولهـا مقطـع مستطيل 2×10سم ولها أطوال مختلفة من 3 إلى 6م وتستخدم لتحديد الارتفاعات ونقلها من مكان إلى آخر.



شكل (14)
قـدة

3-5 ميزان الماء:

وهو مـصنوع مـن الألمنـيوم أو الخـشب ولـه سماكات وأطـوال مخـتلفة وبـه علبتـان زجاجيتـان وأنـبوبان زجاجـيان بهمـا سـائل زئـبق ذو ألـوان مختلفة واحد في طرف الميزان ويستخدم للضبط الرأسـي والآخر في الحافة العليا من وسط الميزان ويستخدم للضبط الأفقي شكل (15) ويستخدم مع القدة لضبط ونقل الارتفاعات.



شكل (15)
ميزان مياه

4-5 متر عقل: node balance

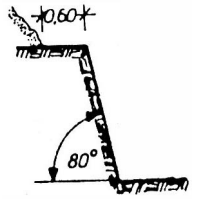
مصنوع من الخشب أو المعدن ومقسم بالسنتيمترات والمليمترات وبطول 2 متر وهو على شكل قطع مساطر طول الواحدة 20 سم مربوطة ببعض بحيث تكون مفصلية أي قابلة للدوران شكل (16) وتستخدم لقياس الأطوال الصغيرة.

شكل (16)
متر عقل

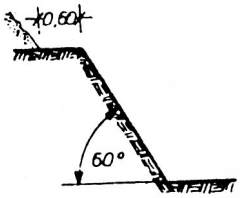
6- كيفية معالجة المشاكل الناتجة عند الحفر:

قد تحدث مشاكل عند الحفر مثل انهيار جوانب التربة خصوصاً إذا كان عمق الحفر يزيد عن 1.5 متر فإن وجدت هذه المشاكل لا بد من عمل حل ومعالجة لها كالتالي:

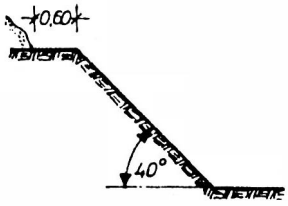
أ- تأمين جوانب الحفر بواسطة الحفر بحسب نوع التربة فإذا كانت التربة متماسكة نحفر بزاوية (80°) كما في الشكل (17)، وإذا كانت التربة ضعيفة نسبياً نحفر بزاوية (60°) كما في الشكل (18)، وإذا كانت ضعيفة التماسك نحفر بزاوية (40°) كما في الشكل (19).



شكل (17)
تربة متماسكة

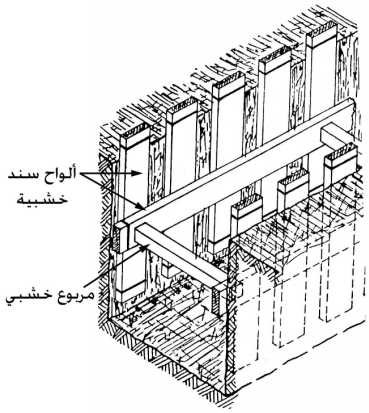


شكل (18)
تربة متماسكة نسبياً



شكل (19)
تربة ضعيفة التماسك

ب- الحفر مع تأمين جوانب الحفر بالسند بواسطة الألواح والمرابيع الخشبية. شكل (20).



شكل (20)
تأمين جوانب الحفر بالسند

7- مواصفات حجر الجعم: شكل (21)

أ- ذات أحجام متدرجة وغير منتظمة.

ب- تمتاز بصلابة عالية جداً.

ج- غير قابلة لامتصاص المياه ولا تتأثر بالرطوبة.

د- خالية من الأتربة والفراغات التي قد تحتوي على مواد عضوية.

ه- متوسط أقطارها 25cm.

شكل (21)

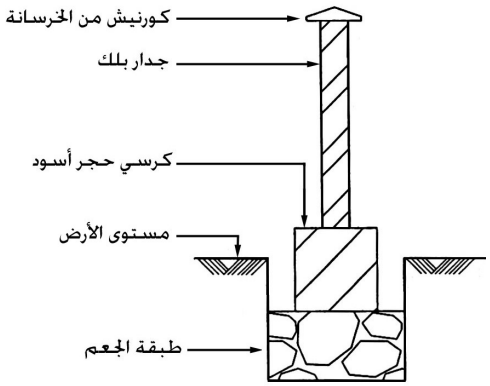
حجر جعم

8- عدد طبقات الرص حسب سماكة الأساس: A numbers of pavement layers according to foundation thickness

ما يحدد عدد طبقات رص الجعم هو سماكة الأساس وحجم الجدار الذي سيبنى عليه ونوع المبنى الذي سيقام كما يلي:

8-1 أساس بطبقة واحدة من الجعم:

حيث يكون ارتفاع أساس بناء الجعم 30سم وهذا يتطلب رص طبقة واحدة من حجر الجعم علماً أن هذا الأساس يقع تحت جدران خفيفة من البلوك المخرق مثل بناء الأسوار شكل (22).

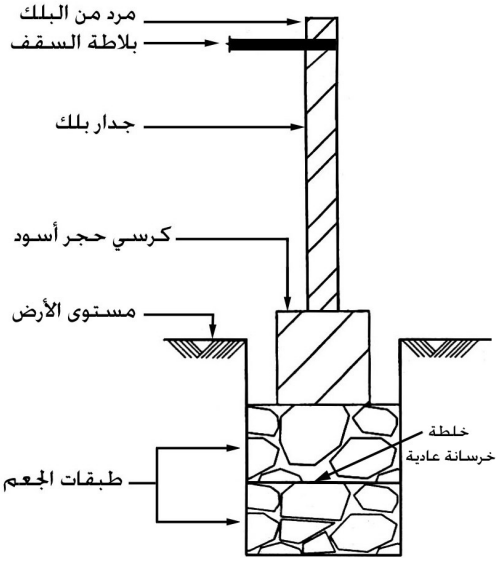


شكل (22)

مقطع جدار سور بطبقة جعم واحدة

8-2 أساس بطبقتين من الجعم:

حيث يكون ارتفاع أساس بناء الجعم 60 سم وهذا يتطلب رص طبقتين من حجر الجعم علماً بان هذا الأساس يقع تحت جدران مثل غرف الحراسة كما في شكل (23).

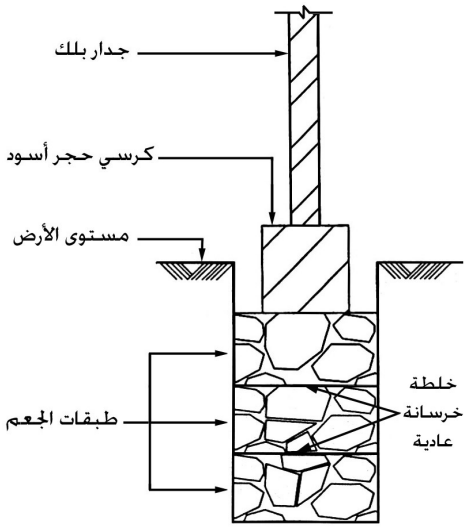


شكل (23)

مقطع جدار سور غرفة حراسة بطبقتين من الجعم

3-8 أساس بثلاث طبقات من الجعم:

حيث يكون ارتفاع أساس بناء الجعم 90سم وهذا يتطلب رص ثلاث طبقات من حجر الجعم علماً بأن هذا الأساس يقع تحت جدران حاملة مثل مباني سكنية مكونة من دور أو دورين شكل (24).



شكل (24)
أساس بثلاث طبقات من الجعم

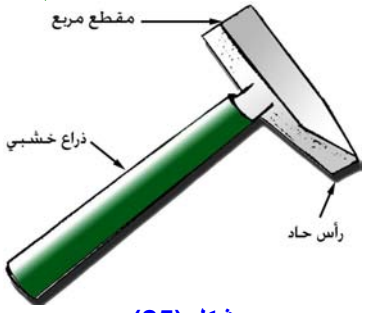
9- أدوات وعدد رص حجر الجعم:

Tools and instruments of pavement

بالإضافة إلى خيط الشد والموضح في أدوات التحديد والتخطيط شكل (9) نستعرض الأدوات الآتية:

1-9 المطرقة:

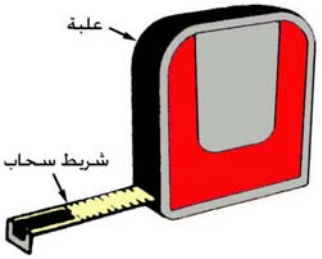
وهي مصنوعة من الحديد الصلب ولها مقطع مربع في أحد طرفيها والآخر حاد ويتراوح وزنها من 0.75- 3 كجم ولها ذراع من الخشب شكل (25) وتستخدم لطرق وتعديل أحجار الجعم.



شكل (25)
المطرقة

2-9 متر سحاب:

وهو شريط من رقائق المعدن مغلف بعلبة من المعدن أو البلاستيك شكل (26) وله أطوال من (3-5) متر، ويستخدم لقياس وضبط منسوب رص طبقة حجر الجعم.



شكل (26)
متر سحاب

3-9 عتلة:

وهي مصنوعة من الحديد الصلب مستقيمة الشكل ولها طرف مسطح والآخر كروي كما في شكل (27) وتستخدم لإزاحة أحجار الجعم عند الرص.

شكل (27)
عتلة مستقيمة

10- مكونات نسب ومواصفات الخلطة الخرسانية:

Contents of percentage and specifications of concert

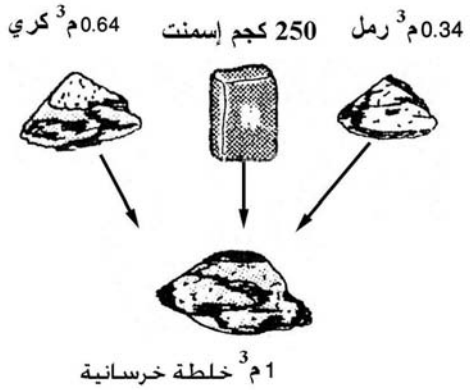
حتى نحصل على خلطة خرسانية تفي بالشروط والمواصفات المطلوبة يجب الدِقة في ضبط كيل نسب مكونات الخلطة الخرسانية والتقيد بمواصفاتها كالآتي:

10-1 نسب مكونات الخلطة الخرسانية:

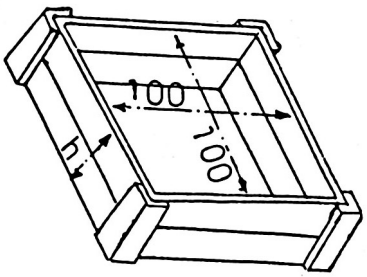
تتكون الخلطة الخرسانية من الكرى والرمل والإسمنت مع إضافة الماء وتقدر هذه المكونات بنسب مختلفة.. فمثلاً لنحصل على $1m^3$ من الخرسانة تكون مقادير المواد= كري + رمل + إسمنت $0.64m^3 + 0.34m^3 + 250kg$.

شكل (28) بنسبة (4:2:1).

وتكال كمية الكري والرمل بواسطة صندوق خشبي سعته (1×1× 0.2 =0.2 م^3) كما في شكل (29). علماً بأن نسبة الخلطة الخرسانية إلى الجعم تساوي $\frac{1}{3}$.



شكل (28)
نسب مكونات الخلطة الخرسانية



شكل (29)
صندوق خشبي لكيل المواد

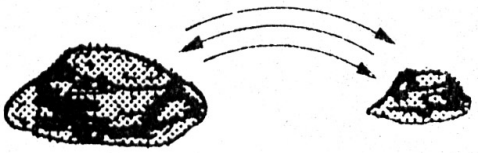
10-2 مواصفات الخلطة الخرسانية:

يجب في الخلطة بحيث تفئ بالمواصفات المطلوبة أن:

أ- تكون المواد المكونة للخلطة معتمدة من حيث مواصفاتها.

ب- تكون مكونات الخلطة مُكالة بدقة حسب النسب المحددة.

ج- يتم تقليب المواد المكونة للخلطة ثلاث مرات على الناشف قبل إضافة الماء شكل (30).



شكل (30)
تقليب مكونات الخلطة ثلاث مرات على الناشف

11- أدوات وعُدد تجهيز الخلطة الخرسانية:

Tools and instruments of concrete procurement

بالإضافة إلى صندوق الكيل الخشبي الموضح بالشكل (29) في مكونات نسب ومواصفات الخلطة الخرسانية توجد الأدوات الآتية:

11-1 الكريك: Shovel

وهو أداة تستخدم لعدة أغراض كما يلي:

أ- تقليب مكونات الخلطة الخرسانية.

ب- خلط مكونات الخلطة الخرسانية وتقليبها.

ج- تعبئة الخلطة الخرسانية في سطول لنقلها.

د- رفع ومناولة الخلطة الخرسانية إلى العربات اليدوية أو إلى موقع الصب إذا كان صغيراً وقريباً من موقع الخلط.

ويتكون الكريك شكل (31) من:

أ- المقبض: وهو مصنوع من الخشب المصقول والحديد ومتصل بذراع خشبي.

ب- المغرفة: وهي مصنوعة من الصفيح المقوى.

وقد يكون الكريك بدون مقبض شكل (31- ب) ولكن بذراع أطول من الخشب يساعد العامل على التقليب حيث يسند الكريك برجله أثناء التقليب.

ب- بدون أ- بمقبض

شكل (31)
كريك

11-2 سطل بلاستيكي: Plastic Sack

وهو أداة تستخدم في الآتي:

- نقل ومناولة الخلطة الخرسانية في صب الأماكن الصغيرة.
- كيل مواد الخلطة الخرسانية في الخلطات الصغيرة.

ويتكون السطل البلاستيكي شكل (32) من:

أ- جسم السطل: وهو من البلاستيك وعلى شكل مخروط ناقص قاعدته العليا مفتوحة.

ب- يد حديدية مستديرة يُرفع بها.

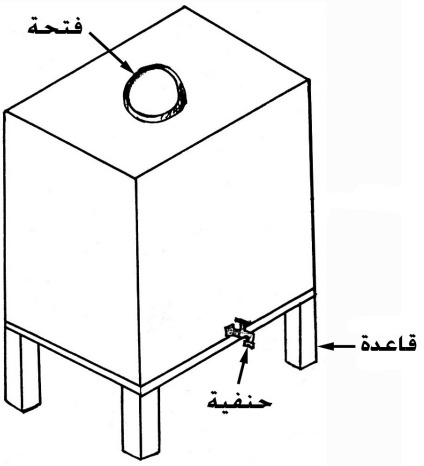
شكل (32)
سطل بلاستيك

3-11 خزان ماء:

وهو وعاء يستخدم لخزن مياه الخلط بكمية كافية ويجب أن يكون خزان الماء كما يلي:

- مركباً على قاعدة مرتفعة قليلاً عن الأرض ليسهل ضخ الماء منه.
- متوسط الحجم لحفظ كمية كافية من المياه للخلط.
- قريباً من موقع الخلط.

ويتكون خزان الماء من الأجزاء الموضحة في شكل (33).



شكل (33)
خزان ماء

4-11 مكنس يد:

وهو مصنوع من البلاستيك بيد خشبية طويلة (عصا) شكل (34) لتنظيف مكان الخلط اليدوي قبل كيل المواد وبعد الانتهاء من الخلط.

شكل (34)
مكنس

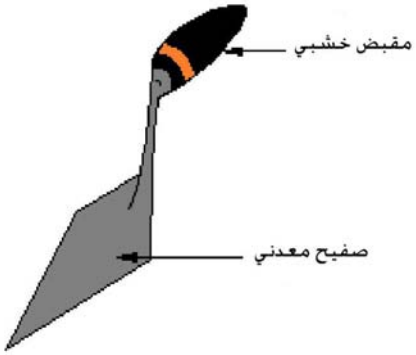
5-11 خرطوم ماء: شكل (35)

وهو أداة مصنوعة من البلاستيك وذو أقطار مختلفة تستخدم في توصيل الماء من خزان الماء إلى موقع الخلط.

شكل (35)
خرطوم الماء

6-11 ملعقة بناء:

مصنوعة من صفيح المعدن ولها مقبض خشب شكل (36) وتستخدم لتجميع بقايا الخلطة المتسربة والمتناثرة.



شكل (36)
ملعقة

12- أدوات وعُـدد نقـل وصـب الخلطـة الخرسانية:

Tools and instruments of moving and molding

بالإضافة إلى الكريك الموضح بالشكل (31) والسطل الموضح بالشكل (32) في أدوات وعُدد تجهيز الخلطة الخرسانية توجد الأدوات الآتية:

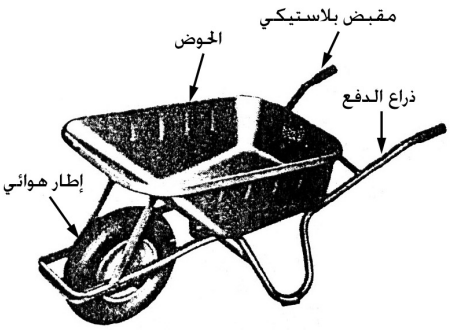
1-12 عربة النقل اليدوية:

وهي أداة تستخدم في الآتي:

- نقل وتقريب مواد الخلطة الخرسانية إلى موقع الخلط.
- كيل مواد الخلطة الخرسانية للصب.
- وعاء لخلط المونة الإسمنتية في حالات صب الأماكن الصغيرة جداً.
- رفع مخلفات الصب عند الانتهاء.

وتتكون عربة النقل اليدوية شكل (37- أ) من الأجزاء الآتية:

- حوض العربة: وهو مصنوع من المعدن.
- الذراعين: وهما عبارة عن ماسورتين عليهما يستند الحوض.
- مقبضين بلاستيكيين وهما مركبان على الذراعين لدفع العربة وصب أية محتويات في الحوض.
- قوائم الاستناد المعدنية التي تعمل على إسناد العربة عند وقوفها.
- الإطار الهوائي البلاستيكي الذي يساعد على تسيير العربة.



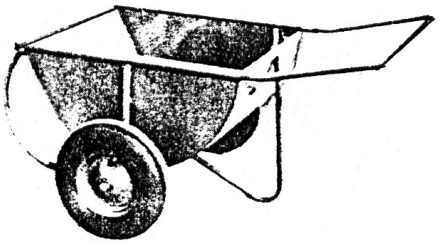
شكل (37- أ)
عربة نقل يدوية

2-11 عربة الخلط اليدوية:

وهي أداة تستخدم في نقل الخلطة الخرسانية في صب الأجزاء الكبيرة نسبياً.

وتتكون عربة الخلط اليدوية شكل (37- ب) من الأجزاء الآتية:

- حوض العربة: وهو مصنوع من المعدن.
- مقبض يد متصل بحوض العربة يساعد على دفع العربة.
- إطارين هوائيين بلاستيكيين يساعدان على تسيير العربة.
- قوائم استناد معدنية لسند العربة عند وقوفها.



شكل (37- ب)
عربة خلط يدوية

13- مواصفات عملية صب الخلطة:

Specifications of molding concrete process

عند صب الخلطة الخرسانية يجب التقيد بالمواصفات الآتية:

أ- نقل وصب الخلطة الخرسانية قبل انتهاء زمن شك الإسمنت والذي يبدأ بعد 45 دقيقة من بداية صب الماء على المكونات الناشفة للخلط.

ب- وصول الخرسانة إلى مكان الصب وهي متجانسة وقابلة للتشكيل.

ج- التأكد من نظافة الموقع قبل الصب.

د- تعبئة الفراغات بين أحجار الرص للجعم شكل (38).

ه- تجنب الصب من ارتفاع يزيد عن 1.50م حيث إن صب الخرسانة من ارتفاعات كبيرة يسبب ما يسمى بظاهرة الانفصال الحبيبي (انفصال الركام عن مؤنة الإسمنت).

شكل (38)
تعبئة الفراغات بين الأحجار

14- قواعد الأمن والسلامة المهنية:

عند بناء الأساسات بحجر الجعم لا بد من اتباع قواعد الأمن والسلامة المهنية وهي كالتالي:

1- ارتداء بدلة العمل قبل البدء في تنفيذ الأعمال وهي ضرورية للحماية الشخصية والوقاية من الحوادث الخطيرة في موقع العمل.

2- ارتداء أدوات الحماية الشخصية شكل (39) وهي ضرورية في بعض الحالات التي تتطلب ارتداءها وهي:

أ- النظارة: Goggles

وتلبس عند رص أحجار الجعم لحماية العين من الشظايا المتطايرة من جراء الضرب بالمطرقة على الأحجار لكسرها.

ب- الحذاء البلاستيكي: Plastic Boots

ويلبس عند العمل في موقع رطب ومائي وعند الخلط ورص أحجار الجعم.

ج- القفازات البلاستيكية: Plastic Gloves

وتستخدم للحفاظ على اليدين من أضرار المواد الكيميائية مثل الإسمنت أو أية إضافات له وكذلك عند حمل الأحجار ورصها في الجعم.

د- خوذة الرأس: Helmet

وتلبس باستمرار لحماية المتدرب من حرارة الشمس وغيرها من الحوادث الخطيرة التي يمكن أن يتعرض لها العاملون في موقع العمل.

3- يجب أن تكون أرضية الخلط مستوية وصلبة (مصبوبة) حتى لا يختلط التراب مع خلطة المونة الإسمنتية من جراء الضرب بالكريك عند الخلط.

شكل (39)
ملابس وأدوات الحماية الشخصية

الجزء الثاني

تمـــارين التـــدريـب العملـــي

اسم التمرين: تخطيط موقع الحفر لأساس الجعم. **رقـم التمرين: (1)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقرأ المخططات التنفيذية للأساسات.
2- ينقل أبعاد الأساسات إلى الطبيعة.
3- يضبط زوايا الأساسات.
4- يُعلم بالجبس أماكن الحفر.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- متر شريطي.
2- إبر تعليم.
3- مطرقة بناء.
4- خيط شد.
5- زاوية خشبية.
6- جبس.
7- بدلة عمل.
8- حذاء بلاستيكي.
9- خوذه الرأس.
10- قفازات.
11- مخطط تنفيذي.

خطوات تنفيذ التمرين:

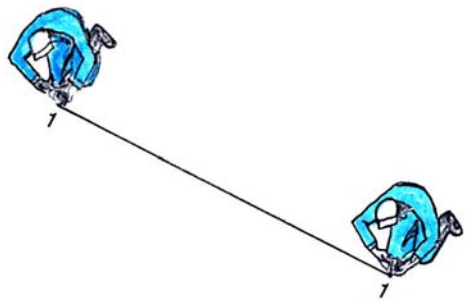
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

1- ارتدِ بدلة العمل قبل تنفيذ التمرين.

2- ارتدِ القفازات والحذاء البلاستيكي والنظارة.

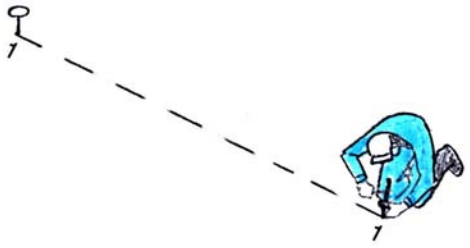
3- جهـز التـسهيلات التدريبـية اللازمـة لتنفـيذ التمرين.

4- انقل بواسطة المتر الشريطي مستعيناً بزميلك بُعد المحور الأول (1-1) من المخطط التنفيذي إلى الطبيعة كما في الشكل (40).

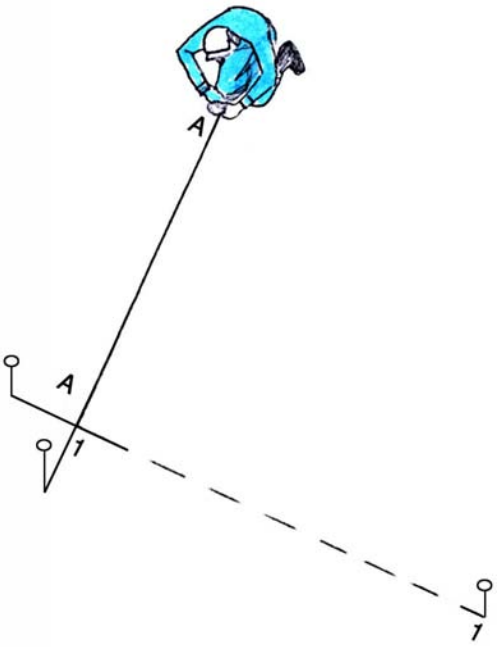
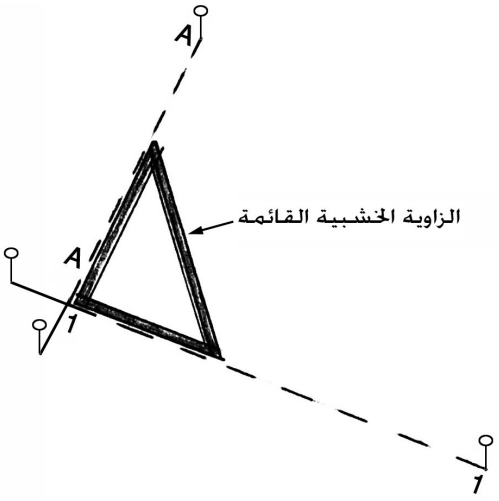


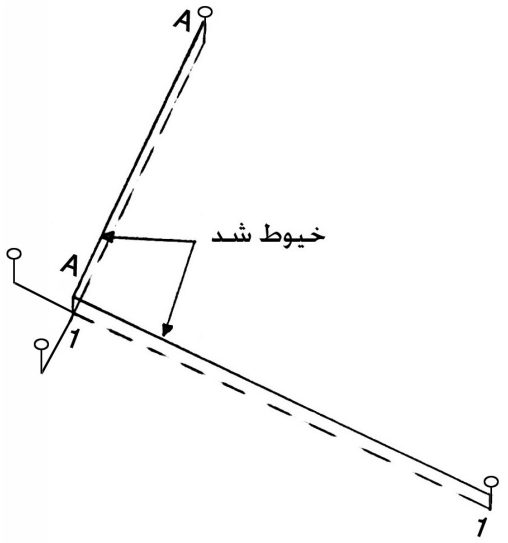
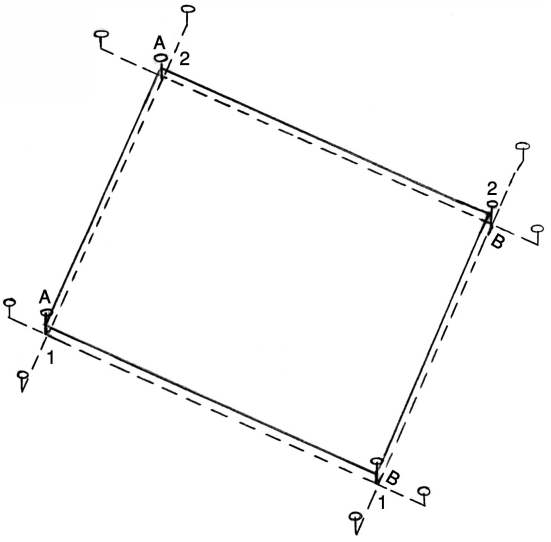
شكل (40)

5- علـِّم بغرز إبر التعليم بواسطة المطرقة طرفي الـبُعد المـنقول للمحـول (1-1) كمـا فـي الشكل (41).



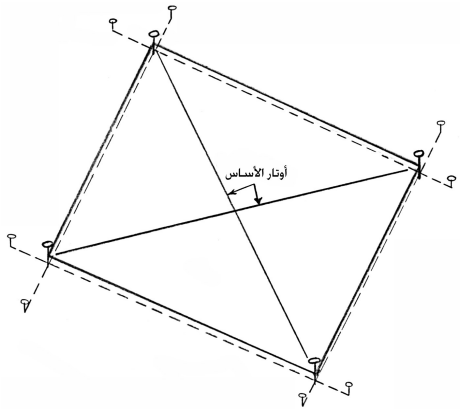
شكل (41)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
6- قس المتر الشريطي لنقل قياس المحور الآخر (A-A) والمتعامد من المحور الموقع (1-1) ثم علّم بإبر التعليم. شكل (42)	
	شكل (42)
7- ضع الزاوية الخشبية لضبط الزاوية المحصورة بين المحورين (1-1)، (A-A) الموقعين على الطبقة بحيث تكون الزاوية قائمة 90°. شكل (43)	
	شكل (43)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
8- شـد الخـيوط علـى إبـر التعلـيم لتوضـيح المحـورين (1-1)، (A-A) شـكل (44) ثـم علمهـا بنثـر الجـبس عليها.	
	شكل (44)
9- كـرر الخطـوة السابقة لـنقل المحـورين (2-2)، (B-B) لتكتمل أبعـاد الأسـاس الخارجية. شكل (45)	
	شكل (45)

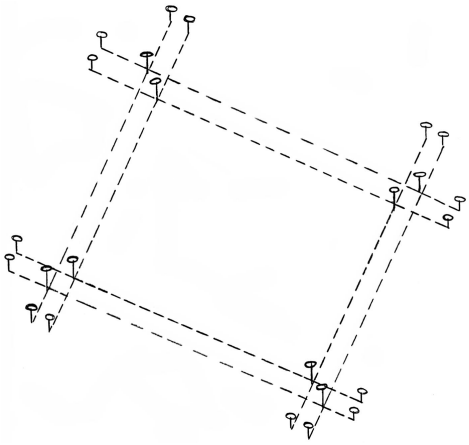
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

10- قس بالمتر الشريطي أوتار الأساس كما في شكل (46) لتتأكد من صحة ضبط الزوايا. (عند تساوي الوترين يكون جميع الزوايا مضبوطة).



شكل (46)

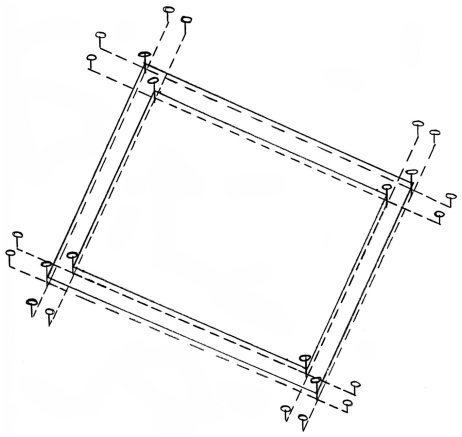
11- قس بالمتر الشريطي وبنفس الخطوات السابقة لنقل الأبعاد الداخلية للأساس الجعم أي أبعد عن الخطوط الخارجية مقدار عرض الأساس الجعم بحسب ما هو موضح في المخطط التنفيذي. شكل (47)



شكل (47)

12- شد الخيوط المحددة لعرض الأساس وعلمها بالجبس كما في شكل (48) وبهذا يتم لف الخيوط ونزع إبر التعليم ويبدأ الحفر.

13- أعد العُدد والأدوات إلى أماكنها.



شكل (48)

اسم التمرين: ضبط مناسيب الحفر لأساس الجعم. **رقـم التمرين: (2)**

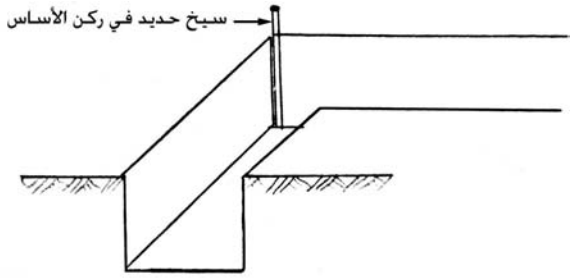
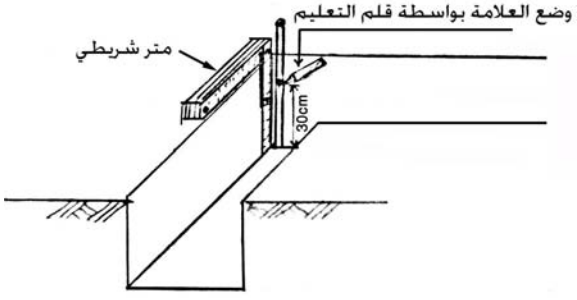
الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يحدد المنسوب لأساس الجعم في أحد الأركان للأساس.
2- ينقل المنسوب إلى جميع أركان أساس الجعم.
3- يشد الخيوط على مستوى المنسوب المنقول في أركان الأساس.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

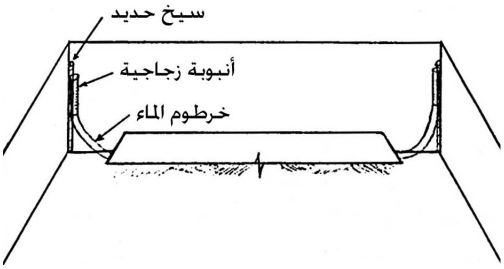
1- ميزان خرطوم مائي.
2- قدة.
3- ميزان ماء.
4- حذاء بلاستيكي.
5- قفازات.
6- قلم تعليم.
7- أسياخ حديد.
8- بدلة عمل.
9- خيط شد.
10- متر.

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- ارتدِ بدلة العمل قبل تنفيذ التمرين. 2- ارتدِ القفازات والحذاء البلاستيكي والنظارات. 3- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين. 4- دق أسياخ حديد في جميع أركان الأساس كما في شكل (49) بحيث لا يقل ارتفاع السيخ عن ارتفاع الأساس بعد تثبيته. 5- قس بالمتر العُقل على ارتفاع 30سم على أحد الأسياخ المثبتة في أركان الأساس وضع علامة بواسطة قلم تعليم بحيث تكون واضحة على السيخ بعد القياس. شكل (50)	 شكل (49)  شكل (50)

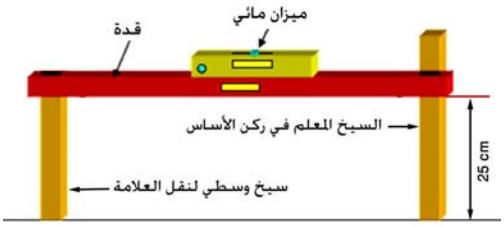
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

6- انقل بواسطة ميزان الخرطوم المنسوب المعلم بأحد لأسياخ الركنية إلى جميع الأسياخ المثبتة في أركان الأساس. شكل (51).



شكل (51)

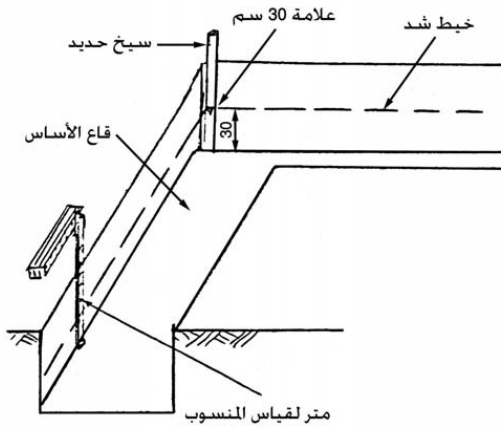
ويمكن نقل المنسوب إلى سيخ واحد بواسطة ميزان الخرطوم ثم بعد ذلك نستخدم ميزان الماء والقدة لنقل المنسوب إلى جميع الأسياخ المثبتة في أركان الأساس. شكل (52).



شكل (52)

7- شد الخيط على الأسياخ الركنية حسب العلامة الموضحة عليها وقس بالمتر منسوب الحفر من قاع الحفر حتى مستوى الخيط المشدود على الأسياخ ومن خلال ذلك يتبين لك مستوى قاع الحفر والمنسوب. شكل (53)

8- أعد الأدوات والعُدد إلى أماكنها.



شكل (53)

اسم التمرين: رص حجر الجعم بشكل منتظم. **رقـم التمرين: (3)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يختار الأحجار المناسبة ويقربها إلى موقع العمل.
2- يرص حجر الجعم لطبقة الرص الأولى.
3- ينظم أحجار الجعم حسب سماكة طبقة الرص.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مطرقة.
2- متر سحاب.
3- عتلة.
4- أحجار جعم متدرجة.
5- عربة يدوية.
6- بدلة عمل.
7- حذاء بلاستيكي.
8- قفازات.
9- خوذة.

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- ارتدِ بدلة العمل قبل تنفيذ التمرين. 2- ارتدِ الحذاء والقفازات والنظارة. 3- جهـز التـسهيلات التدريبـية اللازمـة لتنفـيذ التمرين. 4- اختر الأحجـار المناسبة بحسب المواصفات المذكورة سلفاً. شكل (54) 5- قـرب الأحجـار المطلـوبة إلـى موقـع العمـل بواسطة عربة يدوية.	

شكل (54)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

6- رص الأحجار داخل حفرة الأساس بحيث تكون ذات ارتفاع واحد تقريباً شكل (55) وإذا كان هناك أحجار بزيادات تستبدل بأحجار بسمك الصف.
واترك فراغات بين الأحجار وذلك حتى تتغلغل الخلطة الخرسانية بين الأحجار.

شكل (55)

7- تأكد بواسطة المتر السحاب من الارتفاع المتبقي إلى حافة الحفرة مع مراعاة ترك ارتفاع لا يقل عن 3cm فوق الأحجار لتغطيتها بالخلطة الإسمنتية.

8- أعد الأدوات والعُدد إلى أماكنها.

اسم التمرين: خلط مكونات الخلطة الخرسانية. **رقـم التمرين: (4)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يحدد نسب مواد مكونات الخلطة الخرسانية.
2- يكيل مكونات الخلطة الخرسانية.
3- يخلط مكونات الخلطة الخرسانة.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- كري.
2- رمل (نيس).
3- إسمنت.
4- ماء.
5- خرطوم ماء.
6- بدلة عمل.
7- قفازات.
8- نظارة.
9- كريك.
10- سطل بلاستيكي.
11- صندوق كيل.
12- فرشاة (مكنسة يدوية).
13- خزان ماء.
14- حذاء بلاستيكي.
15- خوذة.
16- لوح خشب.

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

1- ارتدِ بدلة العمل قبل تنفيذ التمرين.
2- ارتدِ القفازات والحذاء البلاستيكي والنظارة.
3- جهـز التـسهيلات التدريبـية اللازمـة لتنفـيذ التمرين.
4- هيـئ مكـان العمـل وذلـك بتنظيفه من الأتربة بواسطة الفرشاة (المكنسة).
5- كِلْ بـصندوق الكيل المواد المكونة للخلطة الخرسانية بحسب النسب التالية (1: 2 : 4) (إسمنت: نيس: كري). بحيث يعبأ الصندوق وتسحب الزيادة من الحافة العليا له بواسطة لوح كما في شكل (57).

شكل (57)
كيل المواد بصندوق الكيل

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
6- قلب بواسطة الكريك مواد الخلطة الخرسانية على الناشف ثلاث مرات. شكل (58)	شكل (58)
7- افتح بواسطة الكريك فتحة (حوض) وسط كوم مكونات الخلطة الناشفة ثم املأه بالماء كما في شكل (59) ثم اتركها تتشبع بالماء.	شكل (59)
8- اخلط الخلطة مع الماء جيداً بواسطة الكريك حتى تصبح طرية ومتجانسة. شكل (60)	شكل (60)
9- اغرف الخلطة بواسطة الكريك إلى السطل البلاستيكي لتكون جاهزة لصبها داخل الأساس الجعم. شكل (61)	شكل (61)
10- أعد الأدوات والعُدد إلى أماكنها.	

اسم التمرين: صب أساس الجعم وتسوية سطحه. **رقـم التمرين: (5)**

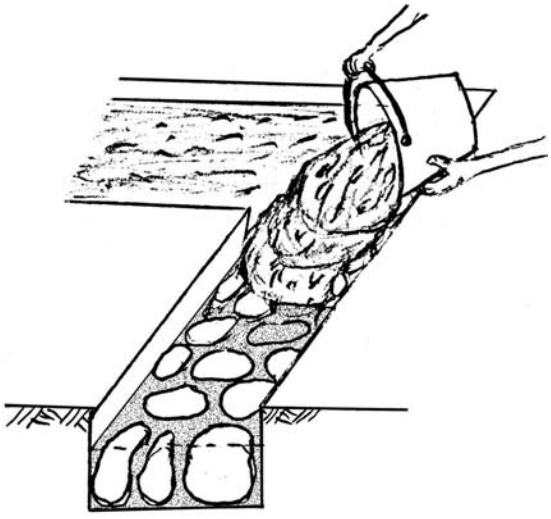
الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يصب الخلطة الخرسانية فوق أحجار الجعم.
2- يفرد الخلطة على أحجار الجعم.
3- يحشو الخلطة بين أحجار الجعم.
4- يسوي الخلطة على سطح مدماك الجعم.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

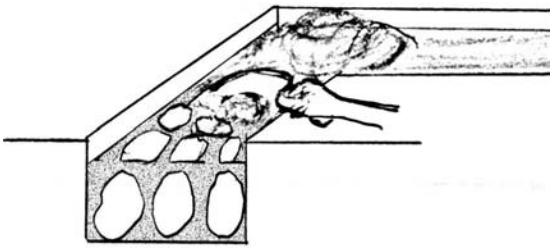
1- مطرقة بناء.
2- ملعقة بناء.
3- كريك.
4- سطل.
5- سيخ حديد.
6- بدلة عمل.
7- حذاء بلاستيكي.
8- خوذة.
9- قفازات.

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- ارتدِ بدلة العمل قبل تنفيذ التمرين. 2- ارتـدِ القفـازات والحـذاء البلاسـتيكي والنظارة. 3- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين. 4- احـضر الخلطـة الخرسـانية مـن موقـع الخلط بواسطة سطل بلاستيكي. 5- صـب الخلطـة فـوق حجـر الجعـم شـكل (62) مـع مـراعاة عـدم صـب الخلطـة مـن ارتفـاع عـالٍ يـزيد عـن 1.5m حتى لا يحصل انفصال حبيبي.	 شكل (62)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

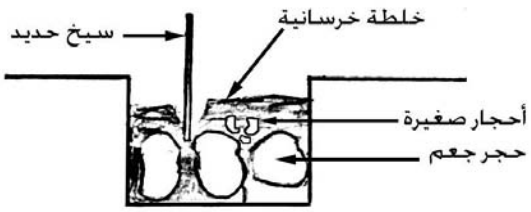
6- افرد الخلطة بالملعقة فوق الأحجار ذهاباً وإياباً حتى نحصل على تغطية كاملة لسطح الأحجار. شكل (63).



شكل (63)

فرد الخلطة فوق الأحجار

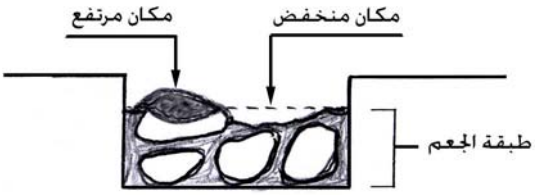
7- غزغز بواسطة سيخ حديد الخلطة الخرسانية بين فواصل أحجار الجعم مع وضع أحجار صغيرة بين أحجار الجعم حتى تتغلغل الخلطة وتزيد من تماسك الأساس. شكل (64)



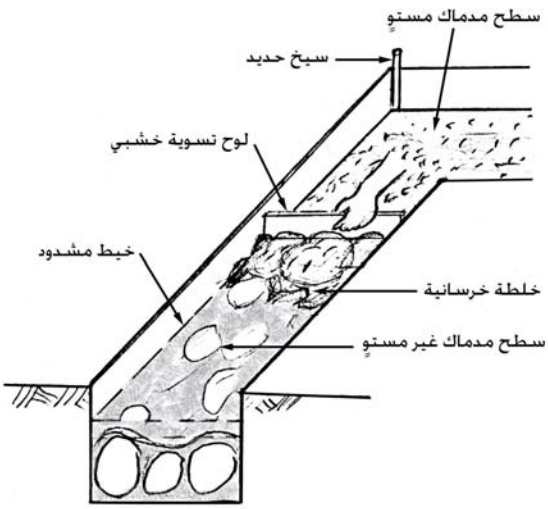
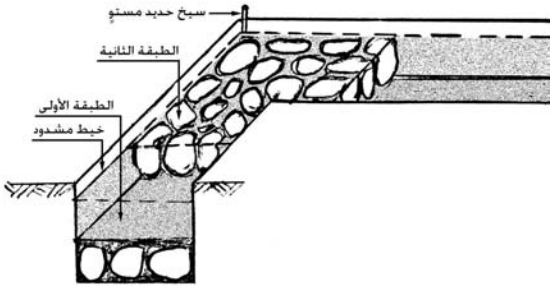
شكل (64)

غزغزة الخلطة بين الأحجار

8- حدد مكان النقص أو الزيادة على سطح مدماك أساس الجعم. شكل (65)



شكل (65)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
9- اسحب الخلطة بواسطة لوح مستوٍ شكل (66) من أماكن الزيادة إلى أماكن النقص على سطح المدماك وأتم تسويته.	 شكل (66)
10- تأكد من وصول مستوى المدماك لأساس الجعم إلى مستوى العلامة المحددة على سيخ الحديد.	
11- رص المدماك الثاني شكل (67) إذا كان محدداً في المخطط التنفيذي بحسب ما ذكر سابقاً.	 شكل (67)
12- أعد الأدوات والعُدد إلى أماكنها.	

الجزء الثالث

تمـــارين الممارســـة العمليـــة

اسم التمرين: تخطيط موقع الحفر لأساس الجعم. **رقـم التمرين: (1)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقرأ المخططات التنفيذية للأساسات.
2- ينقل أبعاد الأساسات إلى الطبيعة.
3- يضبط زوايا الأساسات.
4- يُعلم بالجبس أماكن الحفر.

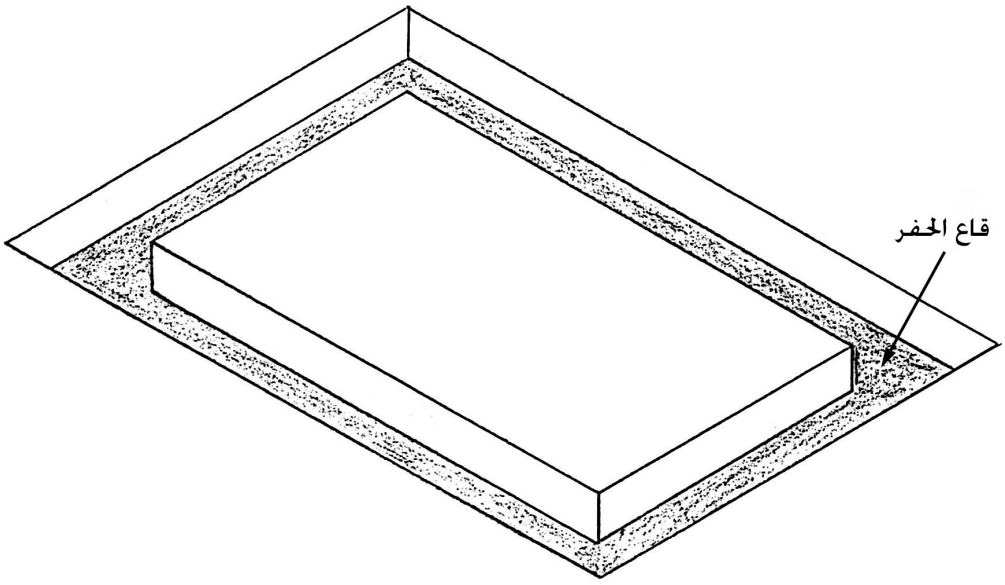
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- متر شريطي.
2- إبر تعليم.
3- مطرقة بناء.
4- خيط شد.
5- زاوية خشبية.
6- جبس.
7- بدلة عمل.
8- حذاء بلاستيكي.
9- خوذه الرأس.
10- قفازات.
11- مخطط تنفيذي.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- قراءة المخططات التنفيذية للأساسات.
2- نقل أبعاد الأساسات إلى الطبيعة.
3- ضبط زوايا الأساسات.
4- تعليم أماكن الحفر بالجبس.

الرسم التنفيذي للتمرين:



شكل (68)

اسم التمرين: ضبط مناسيب الحفر لأساس الجعم. **رقـم التمرين: (2)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يحدد المنسوب لأساس الجعم في أحد الأركان للأساس.
2- ينقل المنسوب إلى جميع أركان أساس الجعم.
3- يشد الخيوط على مستوى المنسوب المنقول في أركان الأساس.

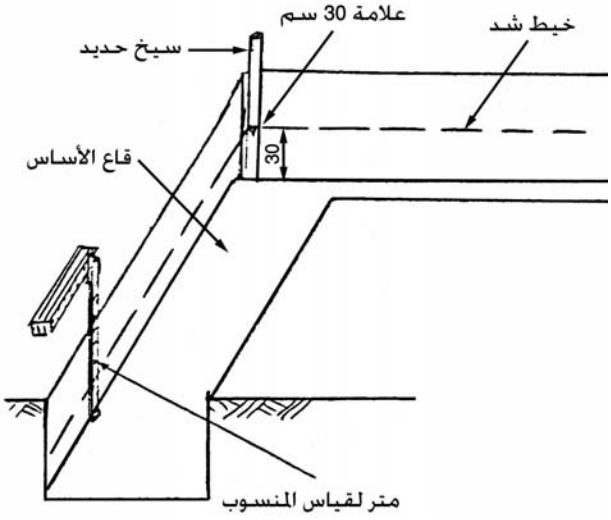
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- ميزان خرطوم مائي.
2- قدة.
3- ميزان ماء.
4- حذاء بلاستيكي.
5- قفازات.
6- خوذة الرأس.
7- قلم تعليم.
8- أسياخ حديد.
9- بدلة عمل.
10- خيط شد.
11- متر عُقل.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تحديد المنسوب لأساس الجعم في أحد الأركان للأساس.
2- نقل المنسوب إلى جميع أركان أساس الجعم.
3- شد الخيوط على مستوى المنسوب المنقول في أركان الأساس.

الرسم التنفيذي للتمرين:



شكل (69)

اسم التمرين: رص حجر الجعم بشكل منتظم. **رقـم التمرين: (3)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يختار الأحجار المناسبة ويقربها إلى موقع العمل.
2- يرص حجر الجعم لطبقة الرص الأولى.
3- ينظم أحجار الجعم حسب سماكة طبقة الرص.

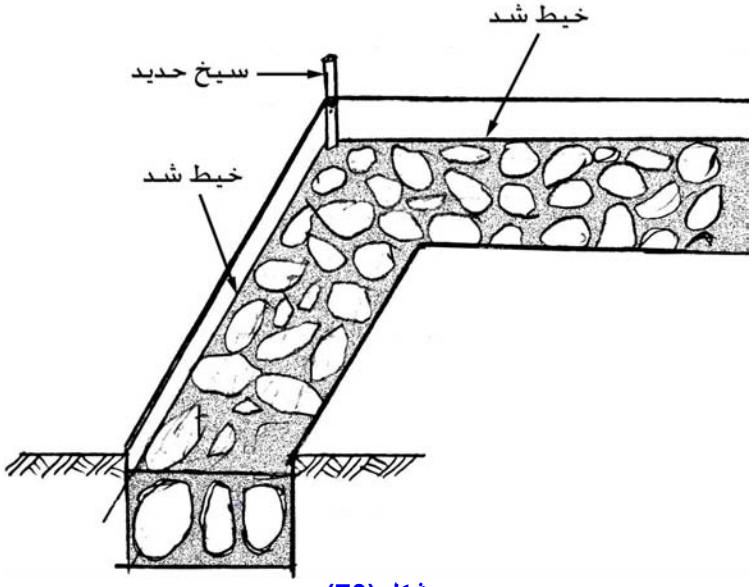
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مطرقة.
2- متر سحاب.
3- عتلة.
4- أحجار جعم متدرجة.
5- عربة يدوية.
6- بدلة عمل.
7- حذاء بلاستيكي.
8- قفازات.
9- خوذة.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- اختيار الأحجار المناسبة وتقريبها إلى موقع العمل.
2- رص حجر الجعم لطبقة الرص الأولى.
3- تنظيم أحجار الجعم حسب سماكة طبقة الرص.

الرسم التنفيذي للتمرين:



شكل (70)

اسم التمرين: خلط مكونات الخلطة الخرسانية. **رقـم التمرين: (4)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يحدد نسب مواد مكونات الخلطة الخرسانية.
2- يكيل مكونات الخلطة الخرسانية.
3- يخلط مكونات الخلطة الخرسانة.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- كري.
2- رمل (نيس).
3- إسمنت.
4- ماء.
5- خرطوم ماء.
6- بدلة عمل.
7- قفازات.
8- نظارة.
9- كريك.
10- سطل بلاستيكي.
11- صندوق كيل.
12- فرشاة (مكنسة يدوية).
13- خزان ماء.
14- حذا عمل.
15- خوذة.
16- لوح خشب.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تحديد نسب مواد مكونات الخلطة الخرسانية.
2- كيل مكونات الخلطة الخرسانية.
3- خلط مكونات الخلطة الخرسانة.

اسم التمرين: صب أساس الجعم وتسوية سطحه. **رقـم التمرين: (5)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يصب الخلطة الخرسانية فوق أحجار الجعم.
2- يفرد الخلطة على أحجار الجعم.
3- يحشو الخلطة بين أحجار الجعم.
4- يسوي الخلطة على سطح مدماك الجعم.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مطرقة بناء.
2- ملعقة بناء.
3- كريك.
4- سطل بلاستيكي.
5- سيخ حديد.
6- بدلة عمل.
7- حذاء بلاستيكي.
8- خوذة.
9- قفازات.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- صب الخلطة الخرسانية فوق أحجار الجعم.
2- فرد الخلطة على أحجار الجعم.
3- حشو الخلطة بين أحجار الجعم.
4- تسوية الخلطة على سطح مدماك الجعم.

الجزء الرابع

تقـــويم الوحـــدة التدريبيـــة

الاختبـــار النظـــري

س1: ضع دائرة حول الحرف الدال على الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يلي:

1- في حالة التربة ضعيفة التماسك يتم الحفر بزاوية:

أ- 80°

ب- 60°

ج- 40°

د- 30°

2- من أدوات التحديد (التخطيط) لأساس الجعم:

أ- الكريك.

ب- العربة اليدوية.

ج- السطل البلاستيكي.

د- إبر التعليم.

3- يتراوح عرض أساس الجعم بين:

أ- 40:90 cm

ب- 40:80 cm

ج- 40:60 cm

د- 40:40 cm

4- من أدوات ضبط المناسيب هي:

أ- متر عقل.

ب- زاوية خشبية.

ج- ملعقة بناء.

د- مطرقة بناء.

5- من مواصفات الخلطة الخرسانية أن تكون ذات لون:

أ- داكن.

ب- مصفر.

ج- متجانس.

د- فاتح.

6- تنقل الخلطة الخرسانية إلى مواقع الصب قبل بدء زمن:

أ- الخلط.

ب- الشك.

ج- النقل.

د- الصب.

س2: أكمل الجمل الآتية بالكلمة أو العبارة الصحيحة فيما يلي:

1- زاوية تأمين الحفر للتربة المتماسكة نسبياً هي ---------- .
2- بناء أساسات الجعم تعمل على نقل الأحمال الواقعة عليها إلى ---------- .
3- يستخدم الجبس في ---------- .
4- مقاسات أضلاع الزاوية الخشبية القائمة هي ---------- .
5- تتدرج أطوال المتر الشريطي من ---------- إلى ---------- .
6- يستخدم خرطوم الماء في ---------- .

س3: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة الخاطئة فيما يلي:

1- تستخدم المطرقة في طرق وتعديل أحجار الجعم. ( )
2- مكونات الخلطة الخرسانية في بناء أحجار الجعم (كري + نيس + إسمنت). ( )
3- من أدوات خلط الخلطة الخرسانية (المطرقة). ( )
4- للتأكد من تعامد محورين متعامدين نستخدم المتر الشريطي. ( )
5- لتحديد منسوب طبقة الجعم داخل الحفر نستخدم سيخ حديد للتعليم عليه. ( )
6- عند رص أحجار طبقة الجعم نترك فراغات بينهما. ( )

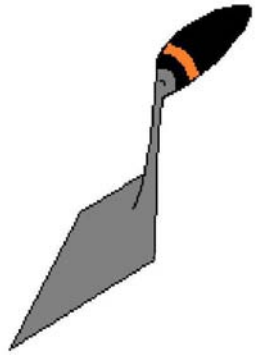
س4: ضع رقم العبارة الصحيحة من عبارات المجموعة (ب) أمام العبارة المناسبة لها من عبارات المجموعة (أ):

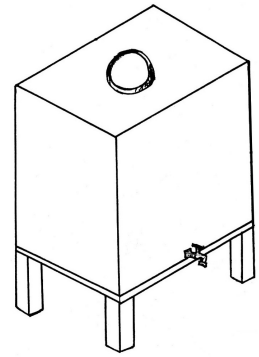
المجموعة (أ)		المجموعة (ب)
الأداة		**استخدامها**
المتر الشريطي	( )	1- لقياس ونقل المناسيب في الارتفاعات التي لا تقع على خط مستقيم واحد.
الجبس	( )	2- لإزاحة أحجار الجعم عند الرص.
ميزان خرطوم مائي	( )	3- لتحديد الأطوال بخط مستقيم ووضع أحرف البناء والزوايا لخط مستقيم.
الزاوية الخشبية القائمة	( )	4- لكيل مواد الخلطة الخرسانية ونقل الخلطة إلى موقع الصب.
عتلة	( )	5- لنقل وقياس أبعاد الأساسات والمباني بشكل عام.
ميزان الماء	( )	6- لتحديد الارتفاعات ونقلها من مكان إلى آخر.
الخيوط	( )	7- لضبط زوايا الأساسات القائمة عند التخطيط.
القدة	( )	8- لتعليم أبعاد الحفر على الأرض.
سطل بلاستيكي	( )	9- لضبط الاستواء الأفقي.

س5: ضع الرقم الدال على الأداة في شكل (71) مقابل اسم الأداة المناسب فيما يأتي:

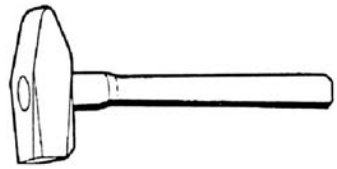
( ) مطرقة.
( ) عتلة.
( ) كريك بمقبض.
( ) عربة يدوية.
( ) كريك بدون مقبض.
( ) خزان ماء.
( ) ملعقة بناء.
( ) خرطوم الماء.
( ) متر شريطي.

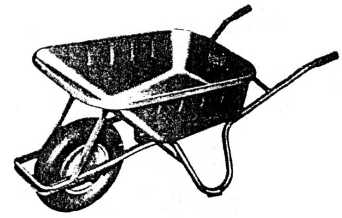
(3)

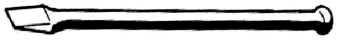

(2)


(1)

(6)


(5)


(4)


(9)

(8)

(7)

شكل (71)

الاختبـــار العملـــي

اسم الاختبار: بناء الأساس بحجر الجعم.

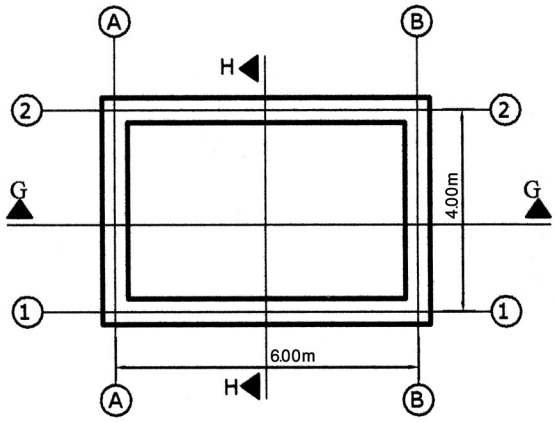
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- متر شريطي.
2- إبر تعليم.
3- مطرقة بناء.
4- خيوط شد.
5- زاوية خشبية قائمة.
6- جبس.
7- قدة.
8- ميزان ماء.
9- ميزان خرطوم مائي.
10- أسياخ حديد.
11- قلم تعليم.
12- عربة يدوية.
13- كريك.
14- ملعقة.
15- سطل بلاستيكي.
16- عتلة.
17- مخطط تنفيذي.
18- أحجار جعم متدرجة.
19- خرطوم ماء.
20- خزان ماء.
21- كري + نيس + إسمنت + ماء.
22- صندوق كيل.
23- لوح خشب.
24- مكنسة يدوية.
25- أدوات السلامة.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تخطيط موقع العمل.
2- ضبط ووزن مناسيب الحفر.
3- تثبيت ورص حجر الجعم بشكل منتظم.
4- خلط مكونات الخلطة.
5- صب الخلطة الخرسانية بين الأحجار.

الرسم التنفيذي للاختبار:



شكل (72)

مســـرد المصطلحـــات الفنيـــة

المصطلحات باللغة العربية	المصطلحات باللغة الإنجليزية
حذاء بلاستيكي	Plastic Boots
خرطوم ماء	Water pipe
خزان ماء	Water tank
خوذة الرأس	Helmet
سطل بلاستيكي	Plastic Sack
عربة يدوية	Wheelbarrow
فرشاة سلك	Wire Brush
قفازات بلاستيكية	Plastic Gloves
كريك	Shovel
ماء	Water
مطرقة	Hammer
مكنسة يدوية	Brush
نظارة	Goggles

قائمـــة المراجـــع والمصـــادر

1- **تكنولوجـيا المبانـي** – مراكـز الـتدريب المهنـي – الـصف الأول – تألـيف: م/ أحمـد مقـبل، م/ جوزيـف ويلـد – مـراجعة: م.د/ أحمـد عـبد الحـافظ – وزارة التـربية والتعلـيم – الـيمن – 1409هـ/ 1989م.