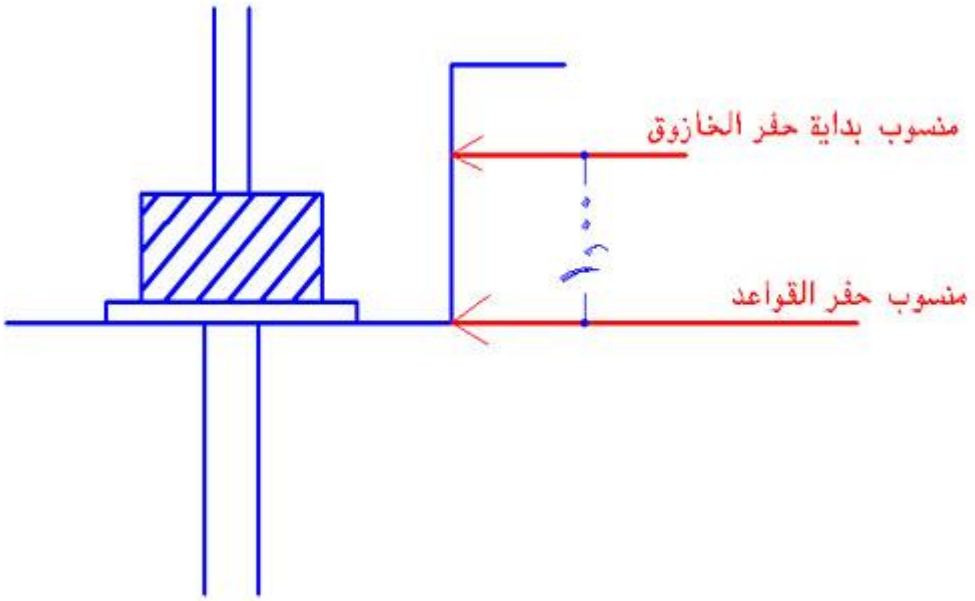
قبل حفر الخازوق بيتم حفر الموقع بالكامل لمنسوب يتحدد من منسوب القواعد المسلحة او اللبشة ويكون منسوب حفر الموقع بالكامل اعلى بحوالى من ٨٠ سم الى متر من منسوب الحفر للقواعد والسبب فى ذلك
انه بعد الانتهاء من صب الخوازيق يتم استكمال الحفر حول الخوازيق المصبوبة ليظهر جزء من الخازوق بارتفاع من ٨٠سم الى متر يتم تكسير هذا الجزء لنستخدم حديد الخازوق كأشاير ربط تدخل بالقاعدة المسلحة او اللبشة

الصور المرفقة



سنتكلم بشرح مفصل لتحديد منسوب المرحلة الاولى للحفر وهى التى سيتم عليها بداية حفر الخازوق وكذلك المرحلة الثانية للحفر وهى تتم بعد صب الخوازيق للوصول لمنسوب اسفل القواعد او اللبشة وللتوضيح اكتر سنشرح مثال عملى بالارقام

1- نفترض ان منسوب ارض المشروع بعد التسويه صفر
2- من الرسومات الانشائية موجود ان منسوب سطح اللبشة او القواعد المسلحة - ٥٠ سم
3- سمك اللبشة او القاعدة ١٠٠ سم
4- الحديد المستعمل للخازوق ١٦ مم اى طول أشاير الخازوق ٨٠ سم
5- طبقا للكود يجب دخول الخازوق باللبشة او القاعدة ١٠ سم
6- طبقة النظافة ١٠ سم

من هذه المعلومات
نجد ان منسوب المرحلة الاولى للحفر هو **60** سم عمق من ارض المشروع أى - ٦٠
ومنسوب المرحلة الثانية للحفر بعد صب الخوازيق ١٦٠ سم عمق من ارض المشروع أى - ١٦٠ سم
ومنسوب وش الخازوق بعد تكسير ٨٠ سم جزء الخازوق للتراكب - ١٤٠ سم
كما هو موضح بالرسم المرفق

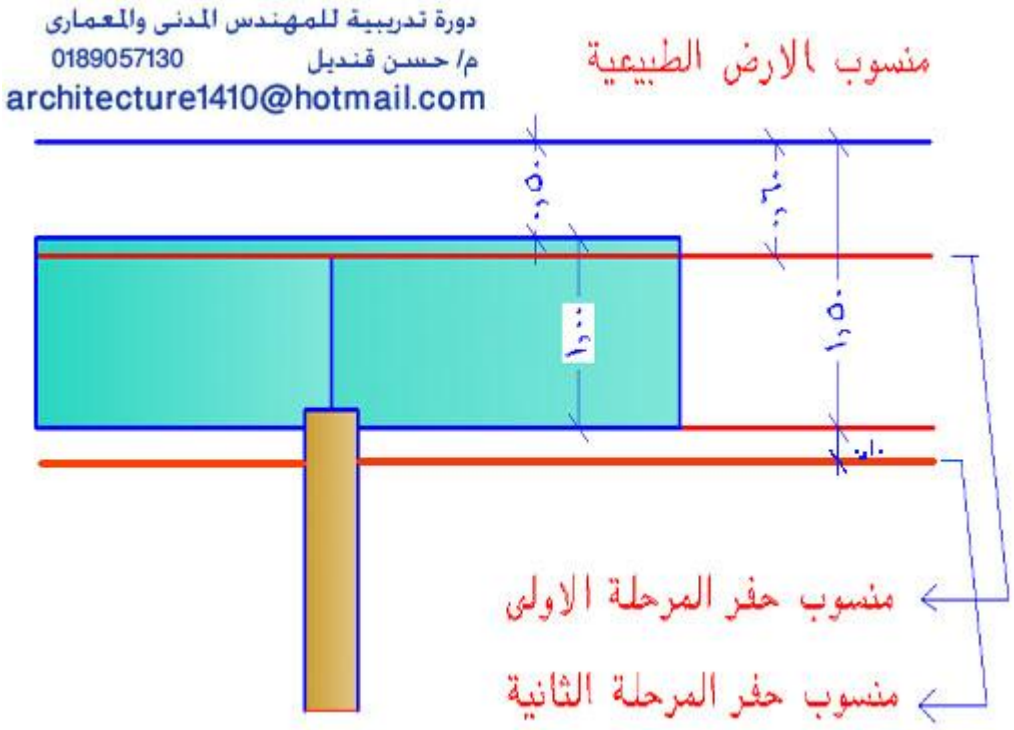
ملحوظة مهمة جدا جدا وهو انه هناك طول فعال للخازوق وهو الذى تم تصميمه
وطول كلى للخازوق عبارة عن الطول الفعال مضاف الية طول التراكب او الاشاير وهى ال ٨٠ سم

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فى مثالنا هذا

شرح مواضيع اخرى

الصور المرفقة



هذا هو شكل الموقع تم حفره بالكامل بمنسوب اعلى من منسوب القواعد بحوالى متر كما بالصورة الاولى
ويلاحظ عمل منزل او رامب لنزول المعدات كما بالصورة الثانية
واذا كانت ارضية الموقع رخوة او روبة اى ضعيفة عند هذا المنسوب
يتم فرش طبقة احلال بسمك ٢٠ سم من الدقشوم الابيض لتثبيت التربة وتمكين المعدات من العمل دون ان تغرز بالموقع

تقام حاليا دورات تدريبية لتدريب المهندسين المدنى والمعمارى على اصول التنفيذ بالموقع والاشراف الهندسى على المشاريع الانشائية طبقا للكود المصرى ــ فيديو
مهندس / حسن قنديل ــ ٠١٨٩٠٥٧١٣٠ــ الاسكندريةــ مصر
ايميل / architecture1410@gmail.com

تابع الموضوع بالاسفل

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

قبل مرحلة حفر الخازوق تسبقة مرحلة توقيع وتحديد اماكن الخوازيق بالموقع عن طريق جهاز التوتال استيشن

total station

ويتم تحديد مكان كل خازوق بدق سيخ حديد بطول حوالى ٣٠ سم وتغطيته بمونة الاسمنت لحمايته وسهولة الارشاد عنه على ان يكون هذا السيخ اسفل ارض الموقع بمسافة لاتقل عن ٢٠ سم لحمايتة من حركة المعدات بالموقع ويدفن مع كل سيخ ورقة بها بيانات الخازوق من ابعاد وتسليح تحفظ داخل كيس بلاستيك

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ويبدأ الحفر بعمل تسامت سن بريمة الحفر مع السيخ المحدد لمكان الخازوق . بعدها يبدأ حفر الخازوق حتى تصل البريمة لمنسوب الحفر الذى حدده مصمم المشروع او الاستشارى وذلك طبقا للجسة التى تحدد المنسوب الصالح للتأسيس ويتراوح عمق الحفر من **8** متر الى ٢٥ متر وقد يتجاوز ذلك

ويتم صب الخازوق بمجرد الانتهاء من الحفر حيث تصب بريمة الحفر الخرسانة وهى صاعدة . أى ان الحفر ثم الصب يتم فى مرحلة واحدة قبل خروج البريمة لسطح الارض وتأخذ هذة العملية حوالى ٢٠ دقيقة فقط [حفر وصب]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

اثناء حفر الخازوق يجب مراعاة الاتى:
*يجب التأكد من رأسية بريمة الحفر لانها قد تميل اثناء العمل . واذا حدث ولاحظت بالنظر ميل البريمة يجب ضبط رأسيتها مرة أخرى ويحدث ذلك عن طريق ميزان مثبت داخل كابينة ماكينة الحفر أو بالاستعانة بالتديوليت وفى هذه الحاله يجب استعمال التديوليت فى نقطتين مختلفتين متعامدتين كما بالصورة

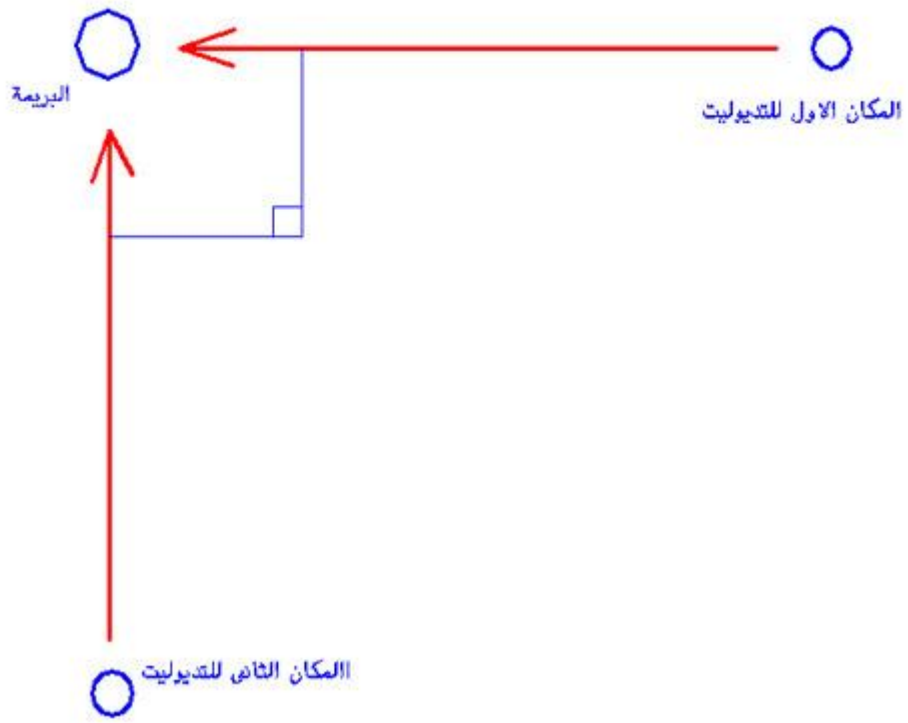
*يجب تقدير كمية تكعيب الخرسانة المصبوبة للخازوق وهل هى أزيد ام أقل من مكعب الخازوق ويتم ذلك بمعرفة مكعب الضخة الواحدة حيث انه يتم ضخ الخرسانة عن طريق خرطوم واصل من ماكينة ضخ الخرسانة الى البريمة ويتم حساب مكعب الضخة الواحدة بأن نأتى بمعيار معروف حجمه كصفيحة مياه مثلا ونعد عدد الضخات التى تملء هذه الصفيحة وبقسمة مكعب الصفيحة على عدد الضخات نحسب مكعب الضخة الواحدة ومن ذلك نستطيع بمعرفة عدد الضخات او الدفعات كمية الخرسانة التى استهلكها الخازوق . وضخة الخرسانة لها صوت مسموع او بوضع القدم على خرطوم الخرسانة
هذا حتى نتأكد انه لم يحدث اختناق للخازوق اثناء صبه وبالتالى حدث فصل فى خرسانة الخازوق ودخل بينها الطمى وهذا شىء خطير
او ان الخازوق أستهلك خرسانة زيادة لوجود عيون او تجاويف بالتربة وهذا لا يعتبر خطر ولكن يجب معرفته

*يجب التأكد ان البريمة وصلت للمنسوب المطلوب . ونعرف ذلك بمعرفة طول البريمة ومعروف ان البريمة عبارة عن عدد من المواسير يتم ربطهم معا كل ماسورة او وصلة لها طول معين فى حدود ٦ متر
وبمعرفة طول البريمة المكونه من هذه الوصلات يمكن معرفة العمق التى وصلت اليه البريمة فمثلا لو كان طول الخازوق ١٥ متر وطول البريمة ٣ وصلات فى ٦ متر اى ١٨ متر
اذن يجب ان تنزل البريمة بالارض ويظهر منها اعلى سطح الارض ٣ متر فيكون عمق البريمة ١٨ - ٣ = ١٥ متر

*يجب التأكد ان ناتج حفر البريمة الخارج عند الوصول للعمق المطلوب عبارة عن رمل ابيض حرش وليس طمى
وذلك للتأكد ان البريمة وصلت فعلا لتربة التأسيس المطلوبة والا يتم ابلاغ الاستشارى وكتابة رقم الخازوق فى الملاحظات
لانه قد تختلف خطوط كونتور التربة من مكان لاخر داخل موقع العمل دون الانتباه لذلك ودون ان تظهره الجسة

تقام حاليا دورات تدريبية لتدريب المهندسين المدنى والمعمارى على اصول التنفيذ بالموقع والاشراف الهندسى على المشاريع الانشائية طبقا للكود المصرى ــ فيديو
مهندس / حسن قنديل ــ ٠١٨٩٠٥٧١٣٠ــ الاسكندريةــ مصر
ايميل / architecture1410@gmail.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



و سؤالي هنا عند حساب التكعيب الخاص بالخرسانه و اكتشفنا حدوث هذه المشكله فما العمل وقتها ؟
هل يتم سحب الخرسانه مرة اخري و اعادة الصب؟
و هل لو تم شك الخرسانه و جفافها تماما و اكتشفنا هذا بعد الصب هل نقوم بحقن الخازوق مثلا ؟
ام ماذا نفعل؟

اولا بنعرف ان الخازوق حصل له اختناق او ان الطمى دخلت وسط الخرسانه عن طريق ملاحظة كمية الخرسانة المستهلكة للخازوق ثم من تجربة الالترا سونيك والتى سيأتى شرحها بالتفصيل مع شرح الخوازيق الجارى شرحها الان باذن الله تعالى
اما اذا حدث ذلك وتم اكتشافه
لانستطيع سحب الخرسانة مرة اخرى الا اذا كان الخازوق فى مرحلة الصب والخرسانة طرية لم تشك بعد
وغير ذلك يتم حفر خازوق اخر مجاور للخازوق المعيب وقد يعتبره المصمم انه خازوق احتكاك وليس ارتكاز وبالتالى يمكن ان يتحمل جزء من الاحمال التى كانت مصممة له
وهذ الموضوع حدث فعلا فى احدى العمارات بسموحة بالاسكندرية وهو ان بعض الخوازيق لم تصل للمنسوب المطلوب وهو منسوب الاض الصالحة للتأسيس حيث افادت الجسة ان هذا المنسوب هو ١٧ متر . وفى جزء صغير من الارض كان هذا المنسوب على بعد ١٩ متر لم تتوصل اليه الجسه وهو امر نادر الحدوث
لذلك لو راجعت الملاحظات التى كتبتها فى شرح الخوازيق الجزء الرابع ستجد حضرتك تنبيه لمهندس الموقع ضرورة مراجعة شكل تربة خارج الحفر عند اخر منسوب وصلت له البريمة وانه يجب ان يكون رمل حرش وليس طمى للتأكد ان البريمة قد وصلت لمنسوب التأسيس المطلوب

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

نتابع مراحل حفر الخازوق
مرفق صورة توضح ناتج الحفر وهو الرمل الحرش للتأكد من الوصول للمنسوب المطلوب
صورة اخرى لتنزيل القفص الحديد حيث يتم تنزيل القفص يدويا عن طريق العمال وتقريبا بينزل نصفه فقط نظرا لكثافة الخرسانة ومقاومتها لاختراق القفص
ثم يستكمل تنزيل بقية القفص عن طريق هزاز كهربائى يتم رفعه وتركيبه اعلى القفص وعن طريق الاهتزاز وثقل الهزار ينزل القفص حتى منسوب سطح الارض
وكده نكون انهينا مرحلة الحفر والصب وتنزيل القفص
ومازال باقى الكثير

تقام حاليا دورات تدريبية لتدريب المهندسين المدنى والمعمارى على اصول التنفيذ بالموقع والاشراف الهندسى على المشاريع الانشائية طبقا للكود المصرى ــ فيديو
مهندس / حسن قنديل ــ ٠١٨٩٠٥٧١٣٠ــ الاسكندريةــ مصر
ايميل / architecture1410@gmail.com

تابع الصور بالاسفل

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

دورة تدريبية للمهندس المدنى والمعمارى
م/ حسن قنديل 0189057130
architecture1410@hotmail.com

دورة تدريبية للمهندس المدنى والمعمارى
م/ حسن قنديل 0189057130
architecture1410@hotmail.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

---

سؤال مهم

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

لو أن طول الخازوق ١٥ متر مثلا
هل قفص الحديد بيكون طوله ١٥ متر بعضه ولا بيكون على أجزاء وبينزل كل جزء وراه جزء ؟

واجابة السؤال ان قفص الحديد ليس له علاقة بطول الخازوق بمعنى انه قد يكون طول الخازوق ١٨ متر وقفص الحديد ١٠ متر فقط ودائما هناك فارق بين طول الخازوق وطول القفص
ويتم وضع قفص الحديد فى الجزء العلوى من الخازوق على ان يعتبر بقية الخازوق السفلى كخرسانة عادية
وطول القفص الحديد يعتمد على التصميم الانشائى للخازوق او بمعنى اصح مرتبط بنوع التربة حول الخازوق
بمعنى انه يوضع الحديد فى منطقة التربة الضعيفة فقط

بعد الانتهاء من حفر الخوازيق نأتى لمرحلة اجراء التجارب عليها للتأكد من صحة تنفيذها وهذة التجارب نوعان:
تجربة الالترا سونيك وتتم على ٢٥ % من عدد الخوازيق بالموقع
تجربة التحميل وتتم بمعدل تجربة واحدة لكل ١٠٠ خازوق اى لو كان بالموقع ٥٠٠ خازوق يتم اجراء ٥ تجارب تحميل

تجربة الالترا سونيك
وهى للتأكد من شكل الخرسانة بالخازوق المصبوب وطول الخازوق ومدى وجود اختناق او انفصال لخرسانة الخازوق نتيجة دخول الطمى او التربة اثناء صبه وبتتم على الخوازيق المشكوك فيها لوجود مشاكل اثناء التنفيذ مثل ميل الخازوق اثناء صبه او ان كمية الخرسانه المستهلكة للخازوق اكبر او اقل من المفروض او تم صب الخازوق على مرحلتين نتيجة تأخر سيارة الخرسانة وهكذا والجهاز المستخدم عبارة عن جهاز كمبيوتر لابتوب متصل به مجس بالاضافة لوجود مطرقة منفصلة تستعمل للطرق على اعلى الخازوق كما بالصور المرفقة . فعن طريق الطرق على قمة الخازوق بالمطرقة ووجود المجس ملاصق خرسانة الخازوق تسرى موجة الالترا سونيك خلى الخازوق ليتم رسم منحنى رسم بيانى يتم ترجمته لبيانات لكل خازوق . وعن طرق هذة التجرب يتم تحديد الخوازيق المشكوك فيها لعمل تجارب التحميل عليها

تجربة التحميل
وهى تجربة تحتاج معدات وكمرات حديد وعدادات وشكاير رمل او مكعبات خرسانة للتحميل وفكرة تجربة التحميل هو تحميل الخازوق بالحمل المفترض انه سيقوم بحمله عند الانتهاء من بناء المبنى او المنشأ

تابع الصور بالاسفل

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تجربة التحميل بالتفصيل

يتم فيها اختبار الخازوق بحمل مرة ونصف حمل التشغيل . اى اذا كان الخازوق مصمم لحمل ١٠٠ طن يتم اختبار الخازوق بتحميله ١٥٠ طن وهكذا

تحضير التجربة

عمل كاب خرسانى اعلى الخازوق

1-نبدأ بحفر حفرة حول الخازوق ونكشف جزء من حديد الخازوق

2-نرش ارضية الحفرة بالرمل وننزل حديد القاعدة او الكاب ليرتكز على الاشاير

3-نعمل شدة خشبية للقاعدة وننزلهاليكون الكاب جاهز للصب

وضع جاك شبيه برافعة السيارة اعلى الكاب وفى منتصفه

هذا الجاك متصل بمضخة زيت او كهرباء **bump** للتحكم فى الحمل الواصل للجاك لتحديد الحمل الواصل للخازوق

يتم وضع كمرة حديد **H beam** اعلى الجاك وعليها يتم رص كمرات حديدية متعامدة لعمل منصة يمكن وضع الحمل عليها وهو اما شكاير رمل او مكعبات خرسانيه كالتى نراها على شواطىء البحر للحماية من

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الامواج

يتم وضع اربع عدادت اعلى الكاب الخرسانى فى الاربع اركان لقراءة الهبوط الحادث فى الخاوزوق نتيجة تحميله

يتم مراجعة شهادة المعايرة لكل الاجهزة المستخدمة وهى الجاك او الرافعة ـ المضخة او ال **BUMP** - عدادات الهبوط للتأكد من صلاحيتهم وذلك قبل العمل بالتجربة وكذلك مطابقة و مراجعة كود ورقم كل جهاز والتأكد من انه هو الموجود بشهادة المعايرة

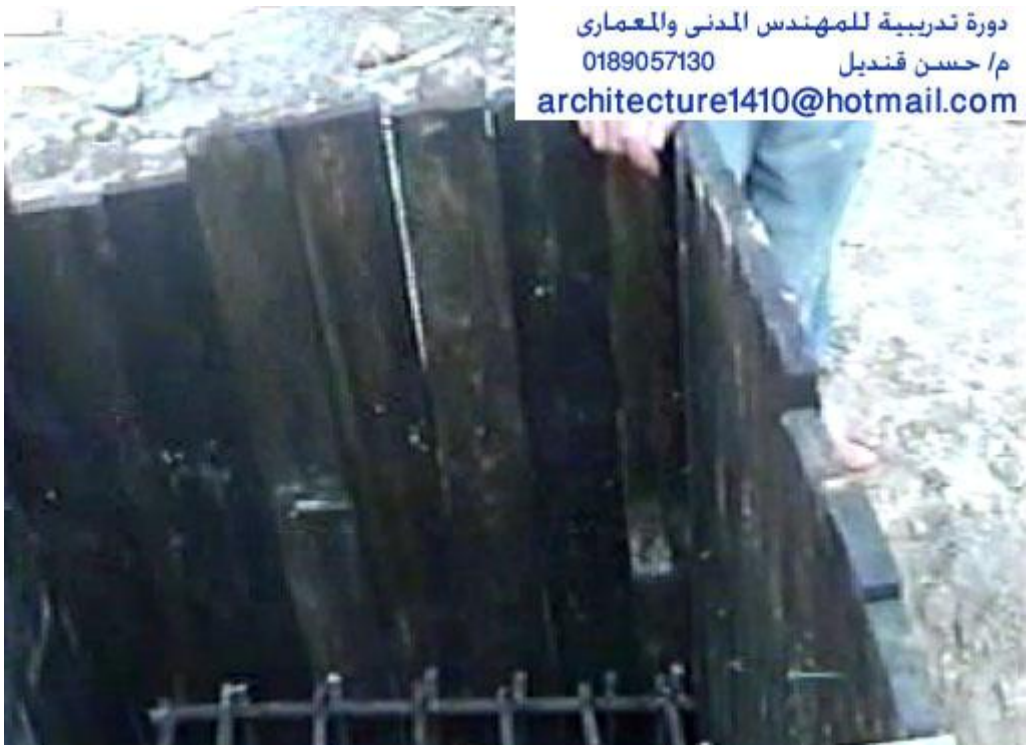
بذلك تكون التجربة جاهزة
ويتم تحميل الخازوق على مراحل . كل مرحلة ٢٥ % من الحمل وهو حمل التجربة
بمعنى لوكان المطلوب تحميل الخازوق ١٢٠ طن لان حمل التشغيل ٨٠ طن [تجربة التحميل مقدارها مرة ونصف الحمل التصميمى للخازوق وهو ايضا حمل التشغيل للخازوق]
ويتم التحكم فى الحمل الواصل للخازوق عن طريق المضخة او ال **BUMP**
وفى كل مرحلة حمل اى كل ٢٥ % من الاحمال يتم أخذ قراءة لعدادات الهبوط الاربعة الموجودة اعلى الكاب على فترات زمنية محددة طبقا للكود
وتسجيل هذة القراءات فى جدول معد لذلك ليتم بعد ذلك حساب متوسط الهبوط لكل مرحلة بأخذ متوسط قراءات الاربع عدادات

يجب اخذ القراءات لعدادات الهبوط عن طريق منظار جهاز التديوليت او ميزان القامة حتى لايتواجد المهندس اسفل التجربة للحفاظ على حياته فى حالة انهيار التجربة لاقدر الله
وهناك بعض الشركات تقوم بعمل دائرة تليفزيونية لقراءة العدادات بعيدا عن التجربة

تقام حاليا دورات تدريبية لتدريب المهندسين المدنى والمعمارى على اصول التنفيذ بالموقع والاشراف الهندسى على المشاريع الانشائية طبقا للكود المصرى ــ فيديو
مهندس / حسن قنديل ــ ٠١٨٩٠٥٧١٣٠ــ الاسكندريةــ مصر
ايميل / architecture1410@gmail.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com