2015

الدليل الشامل

للإشراف على مهام تنفيذ المنشآت الخرسانيه

طبقاً لما ورد فى الكود المصري لأعمال التشييد والبناء وأصول الصناعه

اعمال الجسات

تجميع وتنسيق: م/ كريم سيد جابر

للتواصل : Engineer.KarimGaber@gmail.com

برعاية بلوج : مهندس مهندس مدني تحت الإنشاء

http://engineer-underconstruction.blogspot.com

آخر تعديل : 7 / 2015

الفهرس

اعمال الجسات..... 2
تعريف الجسه – Borehole 2
لماذا نحتاج الجسات..... 2
محتويات تقرير الجسات..... 2
تخطيط عدد الجسات فى الموقع 2
تخطيط اماكن الجسات فى الموقع..... 3
عـمــق الجـسه 4
عينات التربه المستخرجه اثناء تنفيذ الجسات..... 5
عينات مقلقله (مفككه) – Disturbed Samples..... 5
عينات غير مقلقله (متماسكه) – Undisturbed Samples..... 5
تنفيذ الجسات 6
اولاً : تجهيز الموقع الوثائق اللازمه لأخذ الجسات..... 6
ثانياً : تنفيذ الجسات وأخذ العينات 7
1 –الطريقة الميكانيكيه (الحفر الدوار) (الروتاري) 7
2–الحفر اليدوي..... 9
ثالثاً : اساليب الغش المتبعه بواسطة المقاولين اثناء تنفيذ الجسات 11
رابعاً : تنفيذ اختبار الاختراق القياسي 13
مزايا اختبار الاختراق القياسي..... 13
عيوب اختبار الاختراق القياسي..... 13
مراحل تنفيذ اختبار الاختراق القياسي..... 14
اولاً : الاعداد للأختبار..... 14
ثانيا : معدات الاختبار..... 14
ثالثاً : خطوات اجراء الاختبار 14
رابعاً : طريقة عرض النتائج 15
خامساً : التصحيحات 15
سادساً: تقدير بعض خواص ومعاملات التربه 16
خامساً : تحديد منسوب المياه الجوفيه..... 17
طرق قياس منسوب المياه الجوفيه..... 17
قياس منسوب المياه الجوفيه للتربه الطمييه..... 17
سادساً : امثله لتقارير فنيه لمشاريع تم تنفيذها 18
تقرير فني 1..... 18
تقرير فني 2..... 23
تقرير فني 3..... 28
تقرير فني 4..... 30
سابعاً :امثله أخري على التوصيات الخاصه بالتنفيذ و التقارير الفنيه للتربه..... 32
اولاً : مثال للتوصيات الخاصة بالأساسات لمبني يتكون من بدروم + 9 ادوار..... 32
ثانياً : مثال لتوصيات للتأسيس على خوازيق لمبني يتكون من بدروم + 9 ادوار..... 33
ثالثاً : مثال للتوصيات والاقتراحات الخاصة بسند جوانب الجار مبنى سكني..... 34
ثامناً : معلومات عامه حول التربه وانواعها 34
توصيف التربه المستخرجه من الجسات بالمعاينه البصريه..... 34

اعمال الجسات

تعريف الجسه – Borehole

الجسه عباره عن ثقب/حفره رأسيه يتم تنفيذها فى الارض المراد تنفيذ المنشأ عليها بغرض الحصول على عينات لكل متر رأسي من التربه حتى عمق معين ثم يتم دراسة هذه العينات معملياً لأستكشاف طبقات التربه وخواص وسمك كل طبقه ,ومنسوب المياه الجوفيه ومنها يتم اصدار التوصيات الخاص بالتنفيذ التى يقوم بكتابتها استشاري التربه

لماذا نحتاج الجسات

لأن تجاهل عمل تقرير الجسات وتنفيذ المنشأ على تربه مجهولة الخصائص خطأ كارثي حيث انه قد يتضح ان التربة انتفاشيه او انهياريه وبالتالى قد يتعرض المنشأ لهبوط غير منتظم ثم الانهيار وفقدان الارواح.

محتويات تقرير الجسات

من خلال معرفة نوعية وترتيب طبقات التربه ومنسوب المياه الجوفيه يمكن دراستها وتحليلها وتحديد الآتي :–

- تحديد منسوب التربة الصالحة للتأسيس وبالتالى منسوب الحفر للأساسات السطحيه
- تحديد جهد وقوة تحمل التربه حتى يمكن تحديد نوع الاساسات
- تحديد نوع الاساسات (قواعد – لبشه -خوازيق) والمواد المستخدمه فى الاساسات حسب نسب الاملاح والكبريتات
- تحديد حمل التشغيل للخوازيق وتسليحها وطولها ان وجدت
- تحديد منسوب المياه الجوفيه وطريقة نزحها ان اعلى من منسوب التأسيس
- تحديد اسلوب سند جوانب الحفر فى حالة وجود جيران
- تحديد منسوب وسمك وعدد طبقات تربة الاحلال ان وجدت
- التوصيات الخاصه بالتنفيذ وتدعيم جوانب الحفر

تخطيط عدد الجسات فى الموقع

يخطط لأماكن الجسات بحيث يمكن تحديد القطاعات الجيولوجيه للموقع بطريقه دقيقه وملائمه للتصميم , كما انه فى الحالات التى تتطلب دراسات تفصيليه لهبوط المنشآت او اتزان الميول او دراسات رشح المياه فيتم عمل عدد كاف من الجسات للحصول على عينات كافيه مقلقله وغير مقلقله من تكوينات التربه فى الطبقات المختلفه

يتوقف تحديد عدد الجسات وتوزيعها والمسافات بينها عموما على تكوينات التربه المتوقعه ونوع المنشآت والغرض من الدراسه.

- عادة يتم زياده عدد الجسات فى حالة عدم تماثل ناتج .الحفر خاصة لو كان عدد الجسات جستين.
- فى حالة المنشآت الخفيفه ذات المسطحات الكبيره يتم عمل اربع جسات على الاقل عند الاركان بالاضافه للجسات الداخليه بحيث لا يقل عدد الجسات عن جسه لكل 1000م مسطح.

الجدول التالي لتحديد عدد الجسات وذلك على سبيل الاسترشاد ولكن مع الالتزام بما ورد بالجدول بقدر الامكان

الحد الادني للجسات	يمكن عمل جسه كل 300 متر مسطح بحيث لا تقل عن جستين لكل موقع
مواقع البناء المعتاده	**يتم اختيار الجسات بصفه عامه بواقع جسه لكل 300 متر مربع ولا يقل عددها عن جستين فى حالة ما يكون المسطح من 100 متر الي 300 متر مربع** ,

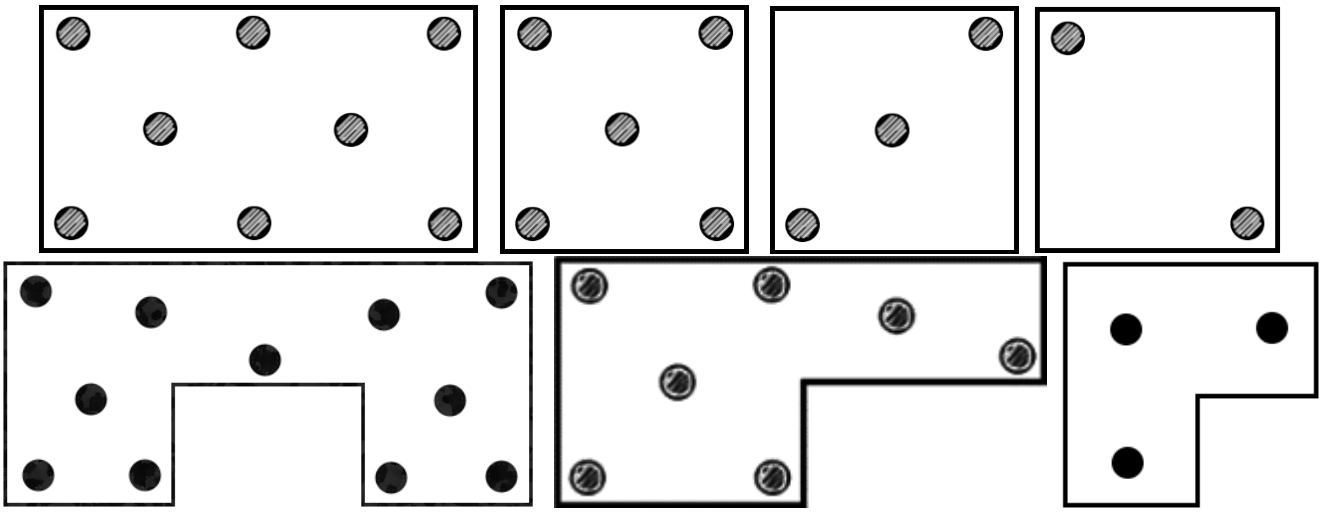
برعاية بلوج مهندس مدني تحت الإنشاء

	اما فى حالة المباني التى يقل مسطحها عن 100 متر مربع كغرفة حارس وغرف المولدات الكهربائيه فيكتفى بعمل جسه واحده مع الاسترشاد بالجسات المجاوره اذا امكن ذلك , والا فيتم عمل جستين على الاقل وفى حالة المنشآت ذات المسطحات الكبيره يتحدد عدد الجسات بواقع جسه لكل من 300 الى 500 متراً مربعاً وذلك حسب المعلومات المتوفره عن تكوينات التربه فى المنطقه وفى حالة المنشآت الموزعه على مسطحات كبيره مثل القري السياحيه او ما شابه فيتوقف عدد الجسات على المسافة بين المنشآت المختلفه وحجم هذه المنشآت مع الاسترشاد بما تقدم
المواقع العمرانيه	تخطط الجسات الاسترشادية على شبكة من 200×200 مترا الى 400×400 مترا وفى حالة الابحاث التفصيليه يزداد عدد الجسات للحصول على قطاعات جيولوجيه دقيقه
المواقع العمرانيه فى الاراضي الغير مستويه	تخطط الجسات المبدئيه فى المناطق الغير مستويه بحيث تبعد عن بعضها مسافات بين 60 الى 150 متر ويجب ان تكون المسافه المحصوره بين اي اربعه جسات حوالي 10% من المساحه الكليه وفى حالة الابحاث التفصيليه يزداد عدد الجسات للحصول على قطاعات جيولوجيه دقيقه
السدود وخزنات المياه والترع والجسور والحوائط الساندة	يتم اختيار الجسات بحيث تكون المسافه بينهما فى حدود من 50 مترا الى 200 مترا وتقل المسافه بين الجسات عن منطقة منتصف المنشأ لتصبح حوالي 30 مترا فى حالة السدود او المناطق الاكثر تحميلا من الناحيه الاستاتيكيه , وفى جميع الاحوال يتوقف عدد الجسات على طول المنشأ ونوعية طبقات التربه المتوقعه
خطوط المياه والصرف الصحي	يتم عمل جسه كل 250متر فى الاراضي الزراعيه وجسه كل 150متر او اقل فى الاراضي الصحراويه , وجسه فى كل من اماكن المحابس وغرف التفتيش والمطابق
خطوط كهرباء الضغط العالي وابراج الاتصالات	يتم عمل جسه او اتنين بموقع كل برج ويعتمد ذلك على مساحة الاساس المتوقع للبرج , وفى حالة الابراج ذات الشد فتعمل جسة فى موقع الشداد اذا لزم الامر
اكتاف الكباري	يتم اختيار الجسات بحيث تكون المسافة بينها فى حدود من 10 الى 20 متراً وطبقا لتجانس طبقات التربه وبعدد لا يقل عن جستين بموقع كل كتف
الخزانات الارضيه ذات الابعاد الكبيره	يتم اختيار الجسات بحيث تكون المسافه بينها فى حدود من 10 الى 20 متراً طبقا لتجانس طبقات التربه

تخطيط اماكن الجسات فى الموقع

- يراعى عند توقيع اماكن الجسات اختيار المواضع للحصول على فكرة كاملة عن طبيعة التربه وطبقاتها بالموقع.
- يجب ان تؤخذ الجسات فى اماكن البناء واعمال الانشاءات وليس بعيداً عنها كالحدائق واماكن الاشجار والمناور.
- يراعى وجود لوحة توضح اماكن الجسات.
- عند الانتهاء من عملية الحفر واخذ العينات يجب اعادة اغلاق الحفر بالتربه الجافه ودمكها جيدا او ان تصب فيها الخرسانه العاديه حتى لا تسبب هذه الحفر فى انضغاط التربه او تكون ممر للمياه الجوفيه.

مسقط افقى لقطعة الارض لتوقيع اماكن الجسات بها .



عـــمـــق الجـسه

يتوقف اعماق الجسات على حجم ونوع المنشأ المطلوب دراسته , كما ان اعماق الجسات تتوقف بدرجه كبيره على خواص وتتابع الطبقات الموجوده بكل موقع

- لتحديد اعماق الجسات فى حالة وجود طبقات سطحيه غير صالحه للتأسيس فلابد من النزول بالجسات لأعماق تزيد عن اعماق الطبقات غير الصالحه للتأسيس مثل طبقات الردم او المواد العضويه او المواد الضعيفه جداً, وحتى تصل الجسات الى الطبقات التى تتحمل الاجهادات التى سوف تتعرض لها نتيجة الانشاء والتى لا يسبب تضاغطها اية مشكلات هندسيه او انشائيه.
- لتحديد اعماق الجسات فى حالة وجود طبقات متضاغطة اسفل طبقات علويه قويه يراعى ان تعمق الجسات داخل هذه التربه المتضاغطه بالقدر الكافي او بالوصول الى الطبقات المناسبه للتأسيس
- لتحديد اعماق الجسات فى حالة وجود طبقات صخريه تعلوها طبقات مختلفه من التربه تتوافر عنها معلومات كافيه من مشاريع سابقه , يراعي الوصول بعمق جسه او جستين الى مسافه لا تقل عن 4 متر فى الصخر وذلك فى حالة الخبره السابقه بالمنطقه.
- لتحديد اعماق الجسات الاسترشاديه فى المناطق الغير معروف طبيعتها مسبقاً , يلزم الوصول بجسه واحده على الاقل الى عمق كبير بحيث يتم اختراق الطبقه اللازمه للدراسه والتأكد من طبيعة التربه الى اعماق كبيره
- **صفر الجسه : يتم قياس عمق الجسات فى الموقع بالنسبه لمنسوب الارض الطبيعيه لأول جسه, ويتم ربط صفر الجسه الاولي بالصفر المعماري ثم يتم حساب اعماق الجسات التاليه بالنسبه للصفر المعماري مباشره, فمثلا اذا كان منسوب الجسه الاولى ينخفض عن الصفر المعماري بـ 50 سم , وكان عمق الجسه الاولى 15 متر فأنه يتم تنفيذ عمق 15,5م من الصفر المعماري.**

ويمكن عمل ميزانيه شبكيه للموقع لكي يتم الربط بين مناسيب كافة النقاط بالصفر المعماري تسهيلا لتنفيذ الجسات

- عموماً لا يقل عمق الجسات عن 10متر الا فى حالة ظهور الصخر على اعماق سطحيه وضمان استمراره بالنزوال لعمق 3 متر مع ضرورة التأكد من وجود فجوات او تشققات داخل هذه الطبقات الصخريه من عدمه.

يتم الالتزام بالجدول التالي بقدر الامكان مع مراعاة اخذ الملاحظات الآتيه فى الاعتبار

مناطق البحث	اعماق الجسات
مواقع البناء المعتاده	فى جميع الاحوال لا تقل اعماق الجسات عن 10 متر , وتزداد اعماق الجسات طبقاً لطبيعة التربه بالموقع وطبيعة المنشأ واحماله . وفى حالة الاساسات العميقه (مثل الخوازيق) يجب ان يصل عمق الجسات الى 5 متراً على الاقل عن النهاية المتوقعه لإرتكاز الخوازيق. طريقة اخري (د.عبدالفتاح القصبي) : تتحدد اعمال الجسات بحيث تصل الى العمق الذي يصبح عنده الزياده فى الاجهاد الرأسي الناتج من المنشآت اقل من 10% من وزن عمود التربه المؤثر. ولا يقل العمق عن 10متر الا فى حالة ظهور الصخر وضمان استمراره
المواقع العمرانيه	يتم عمل الجسات بعمق لا يقل عن 10 متراً كما يتم عمل حفر استكشافيه مفتوحه بأعماق لا تقل عن 5 متراً ما امكن للحصول على عينات فى حالتها الطبيعيه , ويعمل جسات عميقه بواقع 10% من عدد الجسات المطلوبه
السدود وخزانات المياه والترع والجسور والحوائط الساندة	يجب ان لا تقل اعماق الجسات عن مرتين الارتفاع الحر للحائط مقاساً من منسوب الارض امام الحائط. وفى حالة الجسور لا تقل عمق الجسه عن مره ونصف العرض الكامل لقطاع الجسر خلال الطبقات المتجانسه , مع زيادة هذا العمق فى حالة ظهور طبقات ضعيفه, كما يجب ان تصل اعماق الجسات الى عمق اكبر من عمق مستوى سطح الانهيار المحتمل فى حالة دراسة الميول, أو ان تصل الجسات الى عمق كافي للوصول للطبقات الصلبه
خطوط المياه والصرف	لا يقل عمق الجسه عن 5متر وبحيث يكون عمق الجسه اسفل الراسم السفلي للماسوره بقدر 6 مرات قطر الماسوره او 3 مترا ايهما اكبر, وفى حالة الاعمال الصناعيه على الخط لا يقل عمق الجسه عن 10متر

خطوط كهرباء الضغط العالي وابراج الاتصالات	لا يقل عمق الجسه عن 15متر , وفى حالة ابراج الشد والابراج ذات ارتفاع اكبر من 100متر يكون عمق الجسه 20 متر على الاقل.
اكتاف الكباري	لا يقل عمق الجسات عن 10 متر وتزداد اعماق الجسات طبقاً لطبيعة التربة
الخزانات الارضيه ذات الابعاد الكبيره	يتم عمل الجسات بأعماق كبيره خاصه فى حالة وجود التربه اللينه او الرخوه وعلى كل حال فيتم عمل 20% من عدد الجسات على الاقل او جستين بعمق لا يقل عن قطر الخزان او البعد الاصغر للخزانات المستطيله

عينات التربه المستخرجه اثناء تنفيذ الجسات

عينات الجسات هى العينات التى يتم استخراجها من التربه بواسطة ماكينات الجسات – لكل متر عمق – ثم تذهب الى المعمل ليتم تحليلها وتحديد خواص التربه ,وعند استخراج العينه يجب ان يكتب عليها اسم الموقع و رقم الجسه وعمق العينه ومكان العينه وتاريخ الاستخراج , ويجب الحرص على ان تحفظ العينات بعيدا عن حرارة الشمس والاهتزازات وسرعة وصولها لمعمل التربه , ويتوقف عدد ونوع العينات اللازم استخراجها من الموقع على تتابع طبقات التربه الموجوده بالموقع ونوعها

وتنقسم العينات الى نوعين اساسيين:-

عينات مقلقله (مفككه) – *Disturbed Samples*

العينات المقلقله تستخرج من الجسات او من نواتج حفر التربه بأي شكل من الاشكال , وتستخرج العينات من الجسات كل 1 متر او عند كل تغير للطبقات , وتستخرج هذه العينات فى طريقة الغسيل من احواض الترسيب او من الملعقه القياسيه فى اختبار الاختراق القياسي من خلال بلف الحفر , ويجب ان تحتوي عينات التربه المقلقه على كافة عناصر التربه الموجوده فى الطبيعه ولا يلزم ان تحتفظ بقوام وتركيب التربه الطبيعيه ,

تستخدم العينات المقلقله فى تجارب التحليل الحبيبي وتوصيف التربه , وفى تعيين حد السيوله واللدونه والوزن النوعي والانتفاخ الحر , كما تستخدم فى تعيين محتوي المواد العضويه بالتربه

- لحفظ العينات : توضع فى اكياس بلاستيكيه لحفظ محتواها المائى وحفظها من التغير حتى نقلها للمعمل

عينات غير مقلقله (متماسكه) – *Undisturbed Samples*

العينات الغير مقلقله تستخدم لمعرفه الخواص الميكانيكيه للتربه فى الطبيعه مثل إجراء اختبارات مقاومة الضغط والتضاغط والقص وتحديد كافة خاص التربه الميكانيكيه فى الطبيعيه ولذا يجب ان تكون ممثله لتكوين وتركيب التربه الطبيعيه

- لحفظ العينات:يتم تغليق العينه بالشمع المنصهر او وضعها بأكياس بلاستيك لحمايتها من الضرر وحمايتها من فقدان المحتوى المائى

ملاحظات عند التعامل مع العينات

- فى حالة العينات التى تحتوي على مياه او عينات التربه اللدنه يجب عدم وضعها فى الشمس بشكل مباشر لان ذلك سيؤدي لتبخر المياه بها وتغير خواصها
- فى حالة العينات اللدنه يجب عدم تعريضها لأي اجهاد ميكانيكي فى الموقع

ملاحظه موقعيه :: طريقه معرفه مكونات التربه بشكل مبدئي

نحضر كوب ماء يوضع فيه كميه من التربه المراد اختبار نوعها ونقلب بالمعلقه بعد ما نخلص تقليب نجد ان

1–التربه الرمليه (Sand) تترسب في ظرف 30 ثانيه

2–التربه الطمييه (Silt) تترسب في ظرف 15 ثانيه

3–التربه الطينيه (Clay) تظل عالقه على السطح

ملاحظه : الطفله :هي خليط من الرمل والطين ولونها يميل الي الاصفر

تنفيذ الجسات

اولاً : تجهيز الموقع الوثائق اللازمه لأخذ الجسات

1. الخطوة الأولى نقوم بتحديد الهدف من دراسة وعمل تقرير التربة ويتم هذا بناء على اولا نوع المشروع الهندسي وعناصره المتوقعه بكافة ابعادها ووظائفها وطبيعتها وهذا يكون بالتنسيق مع طلبات المالك و/أو المهندس المعماري (كمثال عدد الأدوار فوق الارض وتحت الأرض) ،،،
2. ثانيا وبناء على المعلومات الأولية لطبيعة موقع المشروع ، (مثال قريب من البحر ، منطقة صحراوية) ،،، وبالتالي يتم تحديد الهدف من دراسة وعمل تقرير التربة وفقا للبنود التالية:
   - أ- للحصول على تحمل التربة التصميمي الآمن ومنسوب التأسيس الملائم.
   - ب- الكشف عن طبيعة تواجد ردميات خبيثة – مثل وجود مقالب ردم – في مكان التاسيس.
   - ت- الحصول على عامل نفاذية التربة لمشروع يتطلب ضخ المياه الجوفيه.
   - ث- الحصول على نسبة الرطوبة المثلى للدمك والتدرج الحبي للتربة في مشروع يتطلب ردميات هندسية كالطرق والأعمال الترابية الضخمة.
   - ج- للحصول على قوة تحمل الخوازيق التصميمية على الإحتكاك و/أوالارتكاز أو الشد.
   - ح- الحصول على معامل مرونة التربة لتصميم قاعدة لبشة او غير ذلك.
   - خ- للحصول على عوامل ونسب الانتفاخ والإنكماش للتربه الطينية ومناطق توضعها.
   - د- الحصول على نسبة الأملاح الضارة في التربة ومعرفة طرق علاجها و/أو طرق حماية المنشآت منها.
   - ذ- الكشف عن أعماق ومناسيب التربة اللازم إحلالها.
   - ر- حساب حساسية التوصيل الكهربائي للتربة (معامل) واقتراح نظم تأريض مجدية.
   - ز- حساب درجة الهبوط وانضغاطية التربة مع الزمن الفوري او طويل الأمد.
   - س- حساب زاوية القص والاحتكاك الداخلي ومقدار الضغط الجانبي.
   - ش- قد يكون المطلوب بعض أوكل الاهداف المبينة أعلاه وقد يكون هناك اهداف اخرى لم يتسنى لنا حصرها
3. التنسيق مع مكتب الاستشاري الذي سيقوم بفحص عينات التربه ويجب التحري في إختيار مختبر تربة ذو سمعه حسنه بناء على تزكية من قبل مهندس خبير له نظرة تقييم علمية في هذا المجال.

   ملاحظه :: يتم مراعاة مستوي المختبر مع حجم المشروع فكلما زاد حجم المشروع يتم اللجوء لمختبرات باهظه لضمان الدقه وجودة التقارير المقدمه.
4. يتم توقيع عقد اتفاق مع مختبر التربة الذي طلبت منه اجراء دراسة التربة ،ويجب ان ينص هذا العقد على :
   - أ- كافة التجارب المطلوبة الحقلية منها او المخبرية بالإسم والنوع ، وهذه سيتم تحديدها وفقا لطبيعة الموقع وطبيعة المشروع والهدف من التقرير .
   - ب- تحديد اسم الكود او المواصفات الواجب اتباعها في كافة التجارب ، وبيان رقم ومرجع كل تجربة من الكود ، ان وجدت.
   - ت- تحديد نوع الحسابات الكتابية المطلوبة ، ومستوى التوصيات المتوقعه.
   - ث- تحديد عدد الجسات الكلي وعمق كل جسة وموقع كل منها على رسمة تمثل الموقع العام للمشروع ويفضل بيان إحداثيات أماكنها على ان تكون منسوبة الى نقطة مرجعية تحدد على الرسم
   - ج- يجب تحديد مدة إتمام كامل أعمال دراسة التربة كتابة في العقد وتحديد تواريخ حفر الجسات والأعمال الحقلية بدءا وإنتهاءا، ليتم الترتيب على متابعتها.
   - ح- يُنصح باشتراط ان من يقوم بإجراء التجارب الحقلية والمخبرية حاصل حد ادنى على درجة مهندس مختص في التربة وهو من يستخرج توصيات التقرير أو يشرف عليها ، وخاصة للمشاريع الكبيرة والهامة.
   - خ- يُنصح بأشتراط ان تكون المعدات المستخدمة صالحة لنفس العمل ومفحوصة ومعايرة ومرخصة من طرف ثالث خبير محايد ، ويطلب الإطلاع على هذه التراخيص وارفاق صورة عنها.
   - د- **إذا لم يقم مهندس الموقع بمتابعة اعمال المختبر الحقلية** ، يُنصح بأن يتابع الاعمال مهندسا او مساعد مهندس أوفني مختبر محايدا مع تعليمات المتابعة وماذا عليه رصده وتسجيله ومتابعته واستلامه والاطلاع عليه اثناء العمل حتى يمكن مقارنة الاعمال الحقليه مع تقرير التربه.

تجهيز الموقع

5. عمل زياره ميدانيه للموقع المراد انشائه وفحصه لتحديد مدي ملائمته لماكينات الجسات وازالة اى عوائق وتحديد اى ملاحظات اخري مثل وجود بيارات فى ارض الموقع
6. يتم تجهيز الموقع بمصدر للمياه او توفير خزانات مياه حتى يتم استخدامها اثناء الحفر
7. تجهيز لوحة الموقع العام التى تحتوي على اماكن الجسات , لتجنب عمل جسات فى مكان فارغ

ثانياً : تنفيذ الجسات وأخذ العينات

1 –**الطريقة الميكانيكيه (الحفر الدوار) (الروتاري)**

تتميز ماكينة الحفر الميكانيكى بالقدره على الحفر فى التربه الصلده (الصخريه) وكذلك يمكنها الحفر بأعمال كبيره كما ان معدل عمل الجسات بها سريع

يتم استخدام مادة البنتونايت اثناء الحفر لعدة اغراض منها :

- تبريد الادوات المخترقه للتربه لان الماسوره تنزل بالضغط عليها
- تسهيل عمليه اختراق التربه حيث تعمل على تقليل الاحتكاك بين الماكينه والتربه
- سند جوانب الحفر لحفرة اخذ الجسات وسد اى شقوق وتغليف الحفره من الداخل

خطوات تنفيذ الجسات بالماكينات الميكانيكيه

1–ايقاف الماكينة فى مكان الجسة طبقاً لمساحة الارض ونوع التربه والمنشأ

2–ثبيت الماكينة على الارض للحد من الاهتزاز الناتج عن حركة المواتير اثناء عملية الحفر

3–رفع برج الماكينة وتجهيزه للعمل حيث يقوم بحمل المواسير وكذلك خرطوم امداد المواسير بالبنتونايت

4–حفر حفرتين متصلتين مع حفرة اخذ الجسات لخلط وترسيب وضخ البنتونايت اثناء عملية الحفر

- حفرة بعيده لخلط البنتونايت مع الماء ويتم وضع خرطوم سحب البنتونايت للماكينه فيها
- حفر حفرة متوسطه بين الحفرتين لترسيب عينات الغسيل

5-اذابة البنتونايت ووضع خرطوم الماكينه فى الحفره لسحب البنتونايت

6- عمل حفرة أخذ عينات الجسات

7-ربط فدية القطع فى ماسورة الكور لأستخدامها فى الحفر واخذ العينات التى تدخل للكور

8-شكل الكور بعد تركيبه بمواسير الاطاله للوصول للعمق المطلوب

9-تشغيل الماكينة وربط ماسورة الكور للنزول حتى العمق المطلوب حتى امتلاء الماسوره بالعينات ثم رفع الماسوره وفكها

10-يتم فك الماسوره واخراجها ثم يتم تفريغ العينات حتى يتم حفظها

11- يتم الحفاظ على خواص العينات المتماسكه بتغليفها بالشمع بعد اذابته

12- فى حالة عدم توافر الشمع يتم وضع العينات فى اكياس بلاستيكيه وحفظها بعيداً عن الشمس

13 – بالنسبه للعينات الغير متماسكه يتم وضع العينات فى اكياس لحفظها ويتم كتابة اسم ورقم المشروع

14–شكل العينات بعد تغليفها داخل الاكياس البلاستيك

2–الحفر اليدوي

ماكينة الحفر اليدوي عبارة عن 3 مواسير متصلين من اعلي ومعلق اعلاهم بكره متصله بونش يدوي من طرف والطرف الآخر بالبلف وهو ماسوره بطول 1.5م تقريبا مجوفه ومقوسه من اسفل وحاده وبها شقيين طوليين وتستخدم فى الحفر حيث يتم تثقيل وزن البلف بضغط احد العمال عليه ويقوم العمال بلّف البلف بماسوره افقيه حتى ينغرز كاملاً فى الارض ثم يتم سحبه وافراغ العينات من خلال الشقين الطوليين

ونلجا لأستخدام هذه الطريقه فى حالة التربه اللدنه او التى لا تحتوي على صخور او حيث يكون عمق الجسه صغير

يتم سند جوانب الحفر اثناء اخذ الجسات بواسطة مواسير السند

#ماسورة السند : هي ماسورة طولها من 1–>1.5 متر العامل يحفر ينزل تلك الماسورة وبعد ذلك ننزل بقية مواسير الحفر ونقوم بربطهم بقلاووظ ,و فائدتها تمنع تهييل التربة التي تؤدي لانسداد حفرة الجسات

عيوب استخدام ماكينة الحفر اليدوي

- تحتاج عماله كثيره وتأخذ وقت كبير بالمقارنه بماكينة الروتاري
- الحفر والصب يتم بشكل يدوي ومكلف
- **إنزال ماسورة سند التربة وحفر**

مواسير السند عبارة عن وصلات من 2.5 لـ 3 متر يتم ربطها مع بعض عن طريق قلاووظ , ويقوم العامل في البداية بحفر 2متر ع الاقل في بداية الحفر لكي يتمكن من وضع ماسورة السند , ومن الملاحظ وجود ماسكات للماسورة الساندة من الخشب حتي لا تهرب من العامل وممسوكة بمسمار قلاووظ كبير ويقوم العامل عند اخراج المواسير بفك المواسير واحده تلو الأخري بفك القلاوظ حتى الانتهاء من اخراج كافة المواسير

صور خطوات تنفيذ الجسات بواسطة ماكينة الحفر اليدوي

1– تجهيز بريمة الحفر للتربه المتماسكه والردم

2 – تجهيز البلف لاستخدامه في التربه المفككه (رمل)

3- تجهيز الفتيل لأستخدامه فى التربه الطينيه(اللدنه)

4- تجهيز الزرجينه , وتقوم بمسك مواسير السند

5- تجهيز مواسير سند جوانب التربه قطر 6 بوصه

6- ربط البريمه فى الماسوره لبدأ عملية الحفر

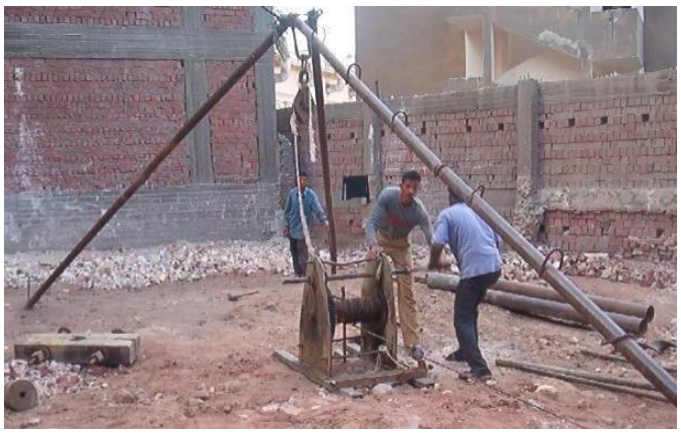
7-تأكيس الماكينه على مكان الجسه

8- عمل حفرة مكان الجسه حتى يسهل على البريمه اختراق التربه فى المكان المحدد

9 – لمنع تهييل التربه اثناء الحفر يتم وضع مواسير السند وتثبيتها بالزرجينه

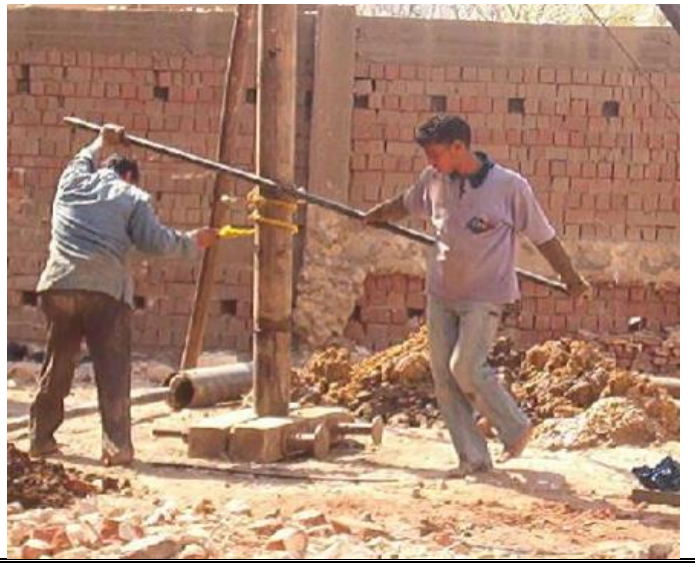
10-استكمال الحفر بالبريمه بالدوران مع الضغط

11 – رفع البريمة بعد امتلائها بالعينات



12–تفريغ البريمة من العينات

13– فى حالة وجود رمل على عمق معين يتم اطالة مواسير السند مع استخدام البلف بدلا من البريمه



14– استخدام البلف للحصول على العينات حتى العمق المطلوب

15– تشميع العينات المتماسكه

16– شكل العينات بعد الانتهاء منها

ثالثاً : اساليب الغش المتبعه بواسطة المقاولين اثناء تنفيذ الجسات

اثناء مرحلة التنفيذ

- عدم وجود عماله مدربه تقوم بعملية الحفر.
- لازم تكون واقف فى مكان يكون كاشف كل حركه العماله والمعدات حتى لاتقع فى فخ النزول فى الحفرة بعدد ٢ خط مواسير
- استخدام الضافر او الدريقونه فى الحفر وهى شبيهه بالذومبة ولا تخرج عينات , ولابد من استخدام الكور واستخراج عينات اسطوانيه

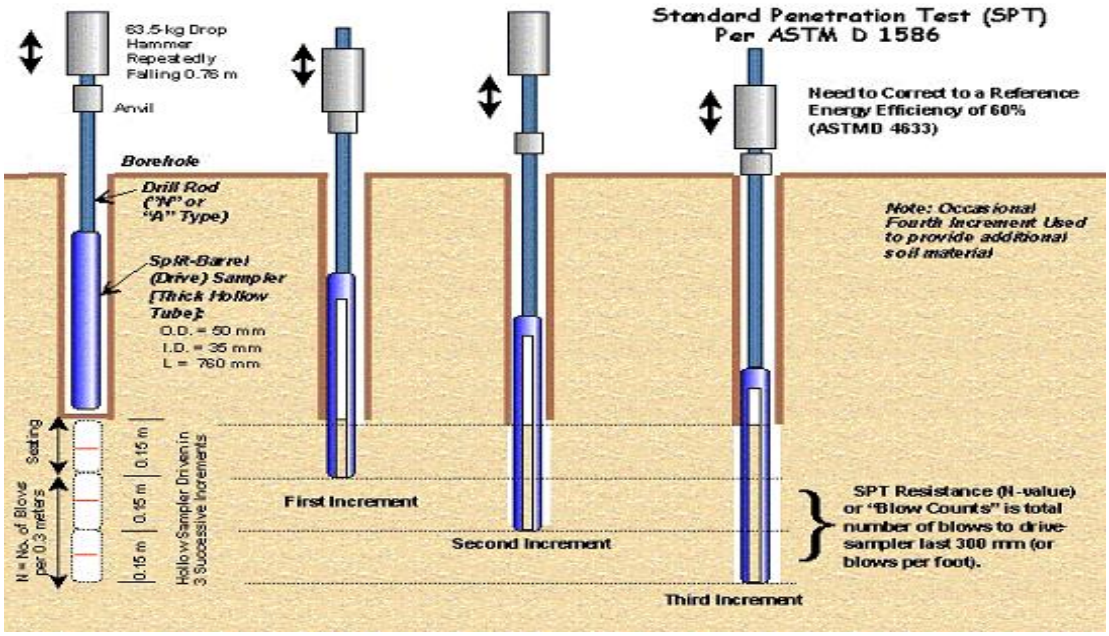
- احتساب اطوال مواسير فى الثابت بالماكينه وهى لم تنزل وبالتالي لابد من استلام المواسير التى كانت فى حفرة الجسة فقط وتكون خط واحد فقط. وتخرج مرة واحدة امامك ثم تتأكد بأنزاله مرة اخرى بدون فك او ربط (لابد من وجود خبرة كافيه لعدم الوقوع فى الفخ)
- لاحظ شريط القياس وتأكد من طوله وعدم اللعب فيه .. هام جدا
- عند قياس المواسير سن المواسير لا تحتسب لأنه كان فى الجلبه لم ينزل.
- فى اعمال الجسات اليدوي والخوازيق القاسون والونش لاتتسلم العمق من الواير (الحبل الصلب) حتى لاتقع فى فخ النصب.
- اشترط في العقد عدم البدء او القيام بأي عمل حقلي إلا بتواجد مهندس الموقع او من يمثله او من يمثل المالك او الاستشاري ويجب النص على شرط قبول هذه الجسات بحصول توقيع هذا الممثل باتمام المهام في الموقع.

اثناء مرحلة اعداد التقارير الفنيه

- العديد من المعامل لا تقومون بتجارب مخبرية حقيقية بل يكتبون تقاريرهم بناء على اما تقارير سابقة قاموا بها في نفس الحي او يتم اتصالهم بمختبر صديق قام بمشروع قريب من نفس المنطقة المعنية. وقد يكون هذا احد الاسباب قلة الاسعار, لذا يجب التحري من مصداقية المعمل قبل التعامل معه
- من يقوم بتجهيز التقرير في الغالب هو فني وليس مهندس متخصص ، وبعد ذلك في الغالب يختم ويوقع التقرير مهندس نادرا ما يراجع محتوياته.
- اذا كنت مهندسا مدنيا ويهمك نتيجة اختبار التربة بدقة وأمانه كمصمم او كمالك وطلبت من احد المختبرات القيام بذلك لموقع ما ، فما عليك عزيزي الا ان تعاين وتقف مباشرة على يد الفني الذي يحفر احد الجسات الهامة في الموقع ، وتسجل شخصيا نتائج عدد الضربات لتجربة الاختراق القياسي عند العمق المتوقع للتأسيس ، واحتفظ بها لحين صدور التقرير لتقارنها ومن ثم تبنى علي التقرير مستقبل عملك ، وبنفس الوقت تأكد انه تم استخراج عينات رحلت الى المختبر.
- بعض المعلومات التي تفيد المهندس المصمم كثيرا ، لا يهتم بها المختبر ولا يدرجها في تقريره فهي في اغلب التقارير تكون غائبة ، اما لانها من المعلومات المتقدمة او لانها تحتاج الى معادلات وحسابات ومراجع لاستخراجها واما لعدم احاطة الفني بها وباهميتها ، واما لعدم اندراجها في التقارير السابقة واما تحتاج تكلفة اضافية لحاجتها الى تجارب غير قياسيه الخ... , من هذا النوع من المعلومات معدل نفاذية التربة المائي permeability ومعامل subgrade modulus, والخلاصة انك اذا كنت بحاجة لمثل هذه المعلومات او غيرها فعليك طلبها بالاسم قبل اجراء التقرير.
- العديد من التقارير تجد بعض توصياتها ان لم يكن غالبها غير واقعي اوبعيد عن طبيعة المشروع او فيها تناقض ، والاسباب كثيرة احدها النسخ واللصق ، ثانيها عدم اجراء التحارب بالحقيقة ، عدم تدقيق التوصيات بشكل يتناسب مع المشروع وبما يتطابق مع طبيعتة الانشائية ، قلة خبرة الشخص المدقق الممثل للمختبر.
- كثيرا ماتجد عبارات اخلاء المسؤولية مرصوصة بين سطور التوصيات والمقدمه والمؤخرة لدرجة مخله ومزعجة ، مع العلم بأنه يكفي التأكيد على ان النتائج مبنيه على العينات المستخرجة فقط.
- كثيرا ما يلاحظ ادراج التوصيات العامة لجهات حكومية ضمن توصيات التقرير وهذا مزعج لأنه من المفيد اضافتها كملحق في نهاية التقرير اللهم ان كان لها حاجة وليس في التوصيات الخاصة.
- ثلاثون في المأة فقط من التقارير كانت ذي مستوى معقول واعلى من الجيد ومن خلال استقراء التقرير والتوصيات تجد جهدا مبذولا ومنسقا نادر الاخطاء وتستطيع ان تثق بنتائجه ، وهذا النوع من التقارير خرج بهذه الصورة لعدة اسباب او بعضها ، السعر اعلى ، المشروع هام ، درجة تعلم القائم على المختبر او التقرير ، المهندس الذي طلب التقرير عمل عقد دقيق واستلم تقرير مطابق،،،

8. يجب ان توثق الأعمال الحقلية بالصور من قبل من يمثلك ، مع إظهار تواريخ وساعة التقاط هذه الصور .
9. عليك عزيزي المهندس ان كنت انت من سوف يتابع هذه الاعمال الحقلية (او من يمثلك) ، ان تركز على كتابة بعض/معظم نتائج القراءات التي تؤخذ اثناء العمل وتسجلها في سجل معد مسبقا بعناية ، مثال على ذلك عدد الضربات لتجربة الإختراق القياسي (وليكن هذا على الاقل في الجسات الهامة وعند الاعماق الهامة ايضا) ويحتفظ بهذا السجل لمقارنته مع النتائج المخرجه في التقرير المطبوع ، وبالتالي منه يمكن معرفة دقة العمل من ناحية ،،، ومن ناحية اخرى سيجد المختبر نفسه محرجا ليقوم بعمله بإتقان خشية اي تناقضات ،،،

رابعاً : تنفيذ اختبار الاختراق القياسي



اكثر التجارب الحقليه استخداماً , وهو اختبار ديناميكي يتم تنفيذه وذلك لتعيين رقم الإختراق القياسي للتربه كمؤشر أساسي للكثافة النسبية للتربة غير المتماسكة وبالتالي مقاومتها للقص والإنضغاط, حيث تدق الماسوره الملعقه القياسيه Standard Spoon لأخذ العينات التى تخترق التربه بواسطة الدق بثقل مقداره 0.625 كيلونيوتن فيما يعادل 63.5كجم يسقط من ارتفاع حر مقداره 76 سم حتى يتم اختراق التربه لمسافه 30سم عند عدة أعماق مختلفة ,وتسمي عدد الدقات اللازمة لإختراق هذه المسافه بمقاومة التربه للإختراق (N) ,ويتم وضع علامات على قضيب الاسترشاد كل 15 سم وتدق الملعقه فى الـ 15 سم الاولي ثم يؤخذ عدد الدقات لأختراق الـ 15 سم الثانية والثالثة , ولا تؤخذ الاولى لان التربة تكون مقلقلة (مفككة) ولا تحسب الدقات الزائدة عن 50 دقة , وإذا كان الاختراق اللازم لم يحدث رغم هذا العدد من الضربات، يتم تسجيل مقدار الاختراق الذي حصل مع الإشارة إلى بلوغ الضربات خمسين ضربة

هذا بالاضافه الى أن المعلقة تسمح بإستخراج عينات مقلقله للتربه عند العمق المراد فحصه مما يتيح تصنيف التربه وفى حالة التربه الخشنه مثل الرمل فإنه من الصعوبه استخراج عينات منها , وعلى ذلك فأنه يمكن تركيب لقمة امساك داخل الملعقه

مزايا اختبار الاختراق القياسي

- سهولة وبساطة المعدات
- سهولة وامكانية التكرار لخطوات الاختبار
- امكانية استخراج عينات مقلقله لكل من التربه والصخر الضعيف
- امكانية اجراؤها اعلى واسفل منسوب المياه الجوفيه
- يجري الاختبار داخل الجسه
- هذا الاختبار ضروري فى حالة التربه الرمليه لتحديد كثافتها النسبيه نظراً لصعوبة الحصول على عينات غير مقلقله منها.
- نتائج هذا الاختبار تعتبر مؤشر لأحتمال حدوث تسييل للتربه الرمليه السائبه المتواجده اسفل سطح المياه الارضيه اثناء الهزات الارضيه

عيوب اختبار الاختراق القياسي

نتائج الاختبار قد تتأثر بما يلي

- عدم اتباع الخطوات السليمه للحفر قبل اخذ العينات
- عدم مطابقة المعدات للمواصفات
- اطالة الوقت بين الحفر واجراء الاختبار
- الخطأ فى تسجيل عدد الدقات (N)
- اخطاء التشغيل التى تتوقف على العامل الشخصي

مراحل تنفيذ اختبار الاختراق القياسي

اولاً : الاعداد للأختبار

يجري هذا الاختبار داخل الجسه وعلى ذلك يكون عمل الجسات وتجهيز الحفره جزء من هذا الاختبار

- الحفر : يتم الحفر حتى العمق المراد فحصه وذلك بإستخدام طرق عمل الجسات بشكل طبيعي

- فى حالة الحفر بالغسيل يجب استعمال لقمة حفر ذات فتحات جانبيه للمياه ولا يسمح بأستخدام لقم الحفر ذات فتحات سفليه
- عند استخدام طريقة الماسورة والبريمه فى الحفر يجب الا يتعدى قطر لقمة الحفر 90% من القطر الداخلي للقاسون
- يجب إستخدام مواسير ساندة او ضخ بنتونايت فى حالة التربه القابله للإنهيار.
- يتراوح قطر الحفر بين 60مم الى 200مم كحد اقصي وتفضل الاقطار الصغيره او بصفه عامه يجب ان تكون معدات الحفر مناسبه لعمل حفره نظيفه نسبياً حتى يتم الاختبار على تربه غير مقلقله بقدر الامكان

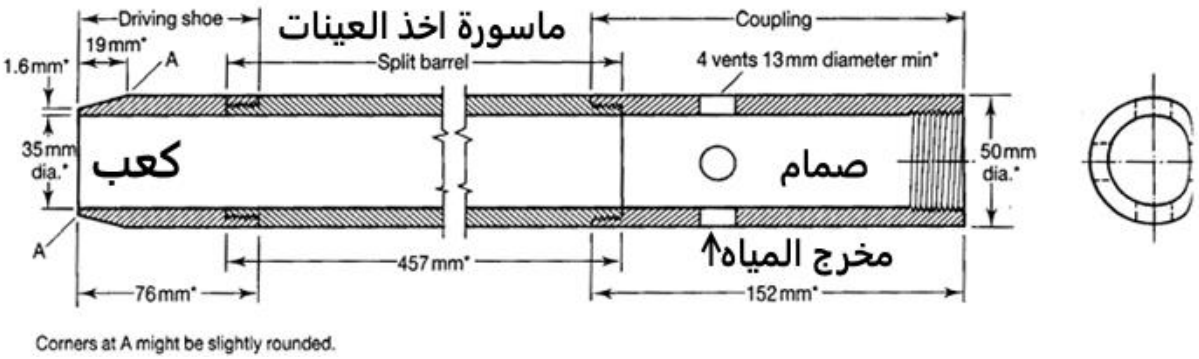
تجهيز الحفره

- يجب تنظيف الحفره بدقه عند منسوب الاختبار كما يجب ان تكون التربه عند هذا المنسوب غير مقلقله
- يجب المحافظه على منسوب المياه فى الحفره بحيث يكون مساوياً لمستوي المياه الجوفيه او اعلى قليلاً لتفادي اى ضغوط بيزومتريه وذلك لتفادي فوران الرمل فى الحفره
- يجب سحب اجهزة الحفر ببطئ لتفادي إضعاف التربه
- فى حالة الحفر داخل القاسون فإنه يجب عدم انزال المواسير تحت منسوب الاختبار

ثانيا : معدات الاختبار

1) الملعقه القياسيه

تتكون الملعقه القياسيه من ثلاثة اجزاء متصله ببعضها حيث القطر الخارجي 51مم(±1مم) والحد الادني لطول الجزء الاوسط 457مم ويتصل بالجزء الاوسط عند طرفه الاسفل كعب (لقمة الحفر) طول 76مم , وعند طرفه العلوي يثبت بقلاووظ بمخره مياه بصمام تثبيت بدورها بقلاووظ مع قضيب الحفر , والقطر الداخلي للملعقه 35مم ويمكن زيادته الى 38.1مم على ان يغلف من الداخل بغشاء بسمك 1.5مم



2) قضبان الدق المتصله بالمعلقه
3) تركيبة ثقل الدق

ثالثاً : خطوات اجراء الاختبار

1) انزال الملعقه : ويتم حتى نهاية الحفره بواسطة قضبان الدق وتسجل المعلومات التاليه
   - أ- قطر وطول القضبان المستخدمه
   - ب- العمق حتى نهاية الحفره
   - ت- منسوب المياه او البنتونايت فى الحفره
   - ث- نوع المخترق وهل هو ملعقه قياسيه او ماسوره تنتهي بمخروط
   - ج- طراز القضبان (الوزن للمتر الطولي) وطراز المطرقه

ح- مقدار اختراق الجهاز فى التربه تحت تأثير وزنه ووزن القضبان ان وجدت

2) دق الملعقه : يتم على مرحلتين فى المرحله الاولي يتم اختراق التربه لمسافة 15سم بما فيها الهبوط نتيجة الاوزان الذاتيه واذا لم يتحقق ذلك بعد 50 دقه فيجب التوقف .

وفي المرحله الثانيه يتم اختراق التربه لمسافة 30 سم ويكون عدد الدقات اللازمه لذلك هى مقاومة الاختراق المطلوبه (N) وفى حالة زيادة N عن 100 (فى حالة استخدام المخروط) او عند 50(فى حالة استخدام الملعقه) فيجب ايقاف التجربه , ويجب الأ يتعدى معدل الضرب بالمطرقه 30 دقه فى الدقيقه ويتم تسجيل الدقات لكل 1.5متر عمق

3) رفع الملعقه : ترفع الملعقه وتفتح وتؤخذ منها العينات ثم توضع فى اوعيه محكمه وتعتبر هذه العينات مقلقله

4) البيانات : تلصق على الاوعيه اغلفه بطاقات بها المعلومات الآتيه على الاقل : الموقع – رقم الجسه – رقم العينه – عمق الاختراق – الاستخلاص Recovery – التاريخ

رابعاً : طريقة عرض النتائج

تقدم المعلومات التاليه بدقه

- سجّل دقيق لكافة مراحل الاختراق
- العمق الذي تم عنده الاختبار وعدد الدقات المسجله
- منسوب المياه الجوفيه ومنسوب المياه فى الجسه عند بداية كل اختبار
- نوع التربه وتوصيفها طبقاً للعينه المستخرجه من الجسه
- يجب ان يحتوي التقرير على تاريخ عمل الجسه ورقمها وطريقة الحفر والموقع المنفذ به الاختبار

خامساً : التصحيحات

تتأثر قيمة الاختراق القياسي N بعدة عوامل اهمها الآتي :

- منسوب المياه الجوفيه
- وزن عمود التربه الفعال اعلي منسوب الاختبار
- قطر الجسه
- طول قضبان الدق
- الطاقه الفعليه المؤثره على قضبان الدق وتتوقف على نوع المطرقة وطريقة انزالها ويتم ذلك فى حالة دراسة تأثير الزلازل على التربه .

وفيما يلي طرق تصحيح قيمة الـ N لتأثرها بالعوامل السابق ذكرها :-

أ- تأثير عمل التجربه تحت منسوب المياه الجوفيه

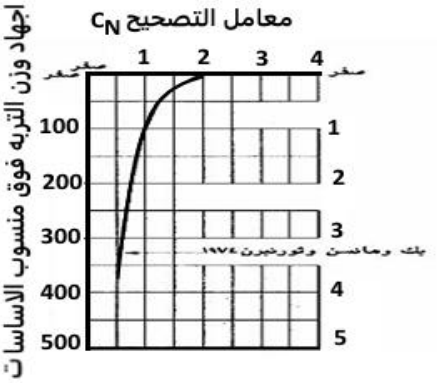
يجري تصحيح قيمة الـ N اذا كانت اكبر من 15 مره وذلك فى حالة الرمل الرفيع والطمي بأستخدام المعادله الآتيه:

$$Nm = 15 + \frac{1}{2}(N - 15)$$

حيث N عدد الدقات الناتجه من الاختبار ,, Nm عدد الدقات المصححه

ب – تأثير وزن عمود التربه الفعال اعلي منسوب الاختبار

يتم تصحيح قيمة الـ N المقاسه نتيجة لوزن عمود التربه الفعال اعلي منسوب الاختبار , وذلك للتربه الرمليه – الخشنه – بضرب قيمة الـ N المقاسه من الاختبار فى معامل تصحيح (C_N) وتستنج قيمة هذا المعامل تبعاً لقطر الجسه طبقا للمنحني المبين ولا يستخدم هذا التصحيح فى حالة الرمل السائب والذي تقل فيه الكثافه النسبيه عن 0.50



$$Nm = C_N * N$$

حيث Cn معامل التصحيح ,,, Nm عدد الدقات المصححه ,,, N عدد الدقات الناتجه من الاختبار

ج-تأثير قطر الجسه

يجري اختبار الاختراق القياسي غالباً داخل الجسه التى يتراوح قطرها ما بين 60 مم الى 200 مم , وزيادة قطر الجسه يؤدي الى نقص عدد الدقات المقاسه بصفه خاصه فى التربه الرمليه , لذلك يتم تصحيح قيم الـ N بضربها فى معامل C_B

قطر الجسه (مم)	معامل التصحيح(C_B)
115–60	1.00
150	1.05
200	1.15

د – تأثير اختلاف اطوال قضبان الدق

يجري هذا التصحيح لقيم (N) المقاسه اذا نقص طول قضبان الدق عن 10متر بضرب قيم الـ(N) فى معامل تصحيح (Cv)

$$Nm = C_V * N$$

حيث Cv معامل التصحيح ,,, Nm عدد الدقات المصححه ,,, N عدد الدقات الناتجه من الاختبار

طول القضبان اسفل السندان (متر)	معامل التصحيح (Cv)
10<	1.00
10–6	0.95
4–6	0.85
3–4	0.70

سادساً: تقدير بعض خواص ومعاملات التربه

يتم الاستفادة من رقم الاختراق القياسي (عدد الضربات N) لعدة أغراض عملية أهمها استنتاج العديد من المعاملات المستخدمه فى ميكانيكا التربه وهندسة الاساسات من نتائج اختبار الاختراق القياسي بمعلومية عدد الدقات اللازمه لأختراق التربه (N) ويمكن الاعتماد على نتائج هذا الاختبار فى تقدير معاملات قدرة التحمل للتربه الرمليه غير المتماسكه , بينما فى حالة التربه المتماسكة فإن قيمة معاملات قدرة التحمل المستنتجه لا تمثل بالضروره المقاومه الحقيقيه للتربه الطينيه.

وفيما يلي كيفية استنتاج معاملات القص Shear Strength parameters , C للتربه غير المتماسكه او المتماسكه

أ – تقدير قيم معاملات القص والكثافه النسبيه

توصيف حالة دمك الرمل وتقدير كثافته النسبيه وزاوية الاحتكاك الداخلي بمعلومية عدد الدقات (N)

توصيف التربه وتحديد الكثافه النسبيه وزاوية الاحتكاك الداخليه للرمل			
اختبار الاختراق القياسي عدد الدقات (N)/30سم	الكثافه النسبيه – Relative Density		زاوية الاحتكاك الداخلي Ø
	الوصف	$Dr = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}}$	
0 - 4	سائبه جداً - Very loose	Zero – 0.15	27-30
4-10	سائبه (مفككه) - Loose	0.15-0.35	30-32
10-30	متوسطة الكثافه- Medium dense	0.35-0.65	32-36
30-50	كثيفه - Dense	0.65-0.85	36-40
>50	كثيفه جداً – Very dense	0.85<	40<

ب – تقدير معامل التماسك (C) وقوام التربه وقيم الانضغاط الغير محاط للتربه الطينيه

يمكن تقدير قيم الضغط الغير محاط من نتائج الاختبارات (N)

عدد الدقات (N) لكل 30 سم اختراق	Consistency قوام التربه	قيم الضغط غير المحاط	
		ك.نيوتن/م2	كجم/سم2
0 - 2	ضعيفه جداً(لينه جداً) – Very soft	35>	0.25 >
2 - 4	ضعيفه (لينه) – Soft	35 - 50	0.25 – 0.5
4 - 8	متوسطه – Medium	50 - 100	0.5 – 1.00
8 - 15	متماسكه – Stiff	100 - 200	1.00 – 2.00
15 - 30	شديدة التماسك – Very Stiff	200 - 400	2.00 – 4.00
>30	صلده - Hard	400<	4.00<
مقاومة الضغط غير المحاط = 2 × معامل التماسك (C)			

خامساً : تحديد منسوب المياه الجوفيه

اثناء عمل الجسات يتم تسجيل مناسيب ظهور المياه الجوفيه لدراسة تأثيرها على المنشأ واتخاذ الاحتياطات الفنيه بنزح المياه وحماية الاساسات من تأثير المياه مستقبلاً ,ويحدد منسوب المياه الجوفيه بالمنسوب الذي يثبت سطح المياه الحر عنده, ويترك مسافه زمنيه مناسبه للسماح للمياه بالارتفاع داخل حفرة الجسه الى المنسوب الاصلي للمياه بعد عملية الحفر.

حيث يتم تسجيل منسوب ظهور المياه عند الحفر ثم يتم رصد المنسوب يومياً حتى يستقر منسوب المياه الجوفيه فى الجسه تبعا لنوع كما فى الجدول الآتي التربه ثم يعاد تسجيل المنسوب

حالة التربه	مثال على نوع التربه	عدد الساعات حتى يستقر منسوب المياه
تربة عالية النفاذيه	رمل خشن – زلط	عدة ساعات
تربة متوسطة النفاذيه	رمال ناعمه – طمي مخلوط برمل	24 ساعه
تربة ضعيفة النفاذيه	تربه طينيه	عدة ايام

طرق قياس منسوب المياه الجوفيه

1– بإستخدام شريط القياس

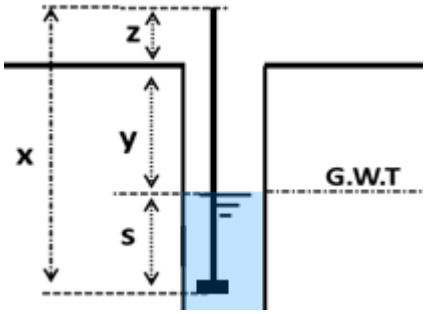
فى حالة ثبوت منسوب المياه :بإستخدام شريط , ويتم القياس تبعاً للخطوات

أ– يتم وضع ثقل فى نهاية شريط قياس وتعليق الشريط على مسافة معينه فوق حفرة الجسه

ب– يتم انزال الشريط فى حفرة الجسه حتى يتم غمره حتي عمق معين

ت– يتم رفع الشريط وقياس طوله كاملاً وقياس طول الجزء المبتل

ث– يتم حساب منسوب المياه (y) = طول الشريط (x)– طول الجزء المبتل (s) – ارتفاع الشريط عن الحفره(z)



2– بواسطة مقياس ضغط السوائل (بيزومتر) – Piezometer :

يتكون البيزوميتر من حجر نفاذ او انبوبه مثقبه تعمل كمرشّح يسمح بدخول المياه دون التربه ومعلق بالحجر النفاذ او الانبوبه المثقبه ماسوره او انبوبه بلاستيك رفيعه

يتم ملاحظة منسوب المياه الجوفيه على فترات زمنيه لتتابع اى تغيرات فى المنسوب والتأكد من المنسوب النهائي

انواع البيزومترات

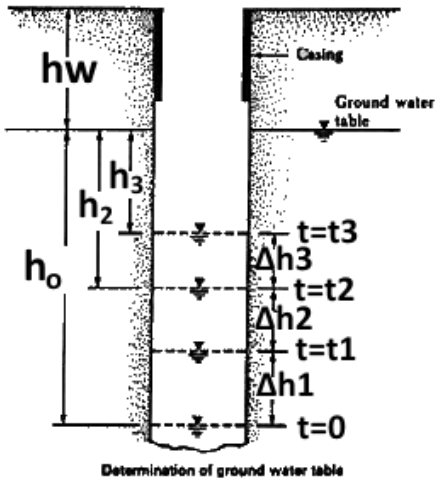
1. البيزومتر ذو المواسير الرأسيه وهو بسيط وسهل الاستخدام نظراً لبطء معدل ثبات القراءه (يستخدم للتربه ذات النفاذيه العاليه)
2. البيزومترات التى تعمل بالهواء حيث معدل ثبات القراءه بها سريع ولكن لابد من الحرص فى منع دخول الهواء الجوي داخل مواسير ضغط الهواء كما يجب معايرة الاجهزه قبل الاستخدام
3. البيزومترات الكهربيه وهى ذات دقه عاليه ومعدل ثبات سريع ولكن تكلفتها عاليه وتحتاج القراءات الى تصحيح

قياس منسوب المياه الجوفيه للتربه الطمييه

1. يتم نزح المياه من الحفره
2. ترصد مناسيب المياه الجوفيه عند ازمنه : صفر , t3,t2,t1 وهى ازمنه مختاره
3. تحسب $\Delta H1$, $\Delta H2$, $\Delta H3$ وهي الفروقات بين المناسيب المياه عند كل زمن
4. تحسب فروقات مناسيب المياه عند كل زمن مع منسوب المياه الجوفيه الاصلي بالعلاقات الآتيه

$$h_o = \frac{\Delta h_1^2}{\Delta h_1 - \Delta h_2} \quad | \quad h_2 = \frac{\Delta h_2^2}{\Delta h_1 - \Delta h_2} \quad | \quad h_3 = \frac{\Delta h_3^2}{\Delta h_2 - \Delta h_3}$$

5. بمعلومية عمق حفرة الجسه يمكن حساب منسوب المياه الجوفيه منسوب المياه (hw) = عمق الجسه (Ho+Hw) – طول (Ho)



سادساً : امثله لتقارير فنيه لمشاريع تم تنفيذها

تقرير فني 1
عن أبحاث التربة والأساسات لمشروع إنشاء
برج سكنى مكون من ارضي وأربعة أدوار علويه

ملك الدكتور/ ---------- عنوان الموقع / ----------

محتويات التقرير

1- **المقـــــدمة**
2- **الموقع العام .**
3- **أعمال الاستكشاف والتجارب الحقلية .**
4- **المياه الجوفية .**
5- **طبيعة التربة بالموقع .**
6- **التوصيات والأساسات .**

- مرفقات
  - **كروكي الموقع ومكان الجسات .**
  - **القطاع الطولي للجسات .**
  - **حدود اتربرج.**
  - **منحنى التدرج الحبيبي .**

أولا : المقدمة :-

هذا التقرير المقدم بناء على طلب السيد / ---------- وذلك بخصوص دراسة التربة والأساسات لمشروع إنشاء عماره سكنية مكون من أرضى واربعة ادوار علوية وتقديم التوصيات والاحتياطات الواجب مراعاتها في تصميم وتنفيذ الأساسات للمشروع بموقع / ----------

والغرض من التقرير ما يلي :-

1- دراسة الخواص الطبيعية والهندسية للتربة .
2- التجارب المعملية والحقلية بالإضافة إلى التوصيات والاحتياطات الواجب مراعاتها .

ثانيا : الموقع وطبيعة المنشاة :-

1- يوجد الموقع بـ ----------
2- يتكون المشروع من مبنى هيكلي من الخرسانة المسلحة بارتفاع أرضى وأربعة علوي

ثالثا :- أعمال الاستكشاف والتجارب الحقلية :-

تم تنفيذ البرنامج التالي لفحص التربة بالموقع :

- يتم تنفيذ عدد 2 جسه بعمق 20م من سطح الأرض الطبيعية بموقع العمارة وتم تنفيذ الجسة يدويا والشكل رقم (3) يبين كروكي الموقع العام وبين مكان اخذ الجسه .
- تم تنفيذ الجسة واخذ العينات كل 1.00 متر وعند كل تغير مباشر في طبيعة التربة وتم تغليف العينات بالشمع ووضعها في أكياس بلاستيك مزدوجة فور استخراجها .
- تم اخذ العينات من المياه الجوفية لاماكن الجسات .
- أجريت بالموقع تجارب الاختراق القياسي (S.P.T) وتم رصد عدد الدقات (N) اللازمة لاختراق الملعقة القياسية لجهاز الاختراق بمسافة 30 سم باستخدام مندله زنة 62.50 كجم تسقط من ارتفاع 76 سم .

أجريت التجارب على العينات ونتائجها مدونه بقطاع الجسه .

رابعا : المياه الجوفية :-

تم رصد منسوب المياه الجوفية إثناء الحفر لتنفيذ الجسات (منسوب ظهور المياه) وكذلك تم رصد منسوب المياه النهائي بعد استخراج مواسير الجسات وهذه المناسيب مقاسه من منسوب سطح الأرض الطبيعي الحالي في مكان كل جسه وهى مدونه بالجدول التالي :-

عمق الجسه	منسوب بداية ظهور المياه	منسوب المياه النهائي
20.00 متر	2.50 متر	1.50 متر
20.00 متر	2.50 متر	1.50 متر

التحليل الكميائى للمياه الجوفية :-

تم تحليل عينه المياه الجوفية المستخرجة من موقع الجسه وذلك لتحديد نسبه الأملاح الذائبة من الكبريتات والكلوريديات. ونتائج التحليل الكيمائي موضحه بالجدول التالي :-

المركب الكيميائي	النتائج
الكبريتات	325 (مجم/لتر)
الكلوريدات	640(مجم/لتر)

خامسا : طبيعة التربة بالموقع :-

بناء على الفحص الحقلي والمعملي على عينات التربة المستخرجة من الجسه فحصا ظاهريا ومعمليا تم تصنيف التربة إلى طبقات كما هو موضح بالقطاع الطولي بالشكل (2&3)؛ وباعتبار أن صفر أعماق الجسات هو سطح الأرض الطبيعية عند موقعها وقت حفرها فانه يمكن تلخيص تتابع طبقات التربة بالموقع كما يلي :-

- **طبقات الجسه الأولى :**

1- طبقه من الطين الطمي البني المفكك حتى عمق 2.00 متر تقريبا .
2- طبقه من الطين الطمي المتماسك بني إلى رمادي حتى عمق 12.20 متر تقريبا .
3- طبقه من التربة العضوية المتفحمة حتى عمق 13.20 متر تقريبا .
4- طبقه من الطين الطمي اللين حتى عمق 14.20 متر تقريبا .
5- طبقه من رمل رمادي متدرج من متوسط إلى ناعم حتى عمق 20.00 متر (نهاية الجسه) تقريبا .
6- هذا وقد كان بداية ظهور المياه الجوفية على عمق 2.50 متر من سطح الأرض واستقرت عند عمق 1.50 متر

- **طبقات الجسه الثانية :**

1- طبقه من الطين الطمي البني المفكك حتى عمق 2.00 متر تقريبا .
2- طبقه من الطين الطمي المتماسك بني إلى رمادي حتى عمق 12.20 متر تقريبا .
3- طبقه من التربة العضوية المتفحمة حتى عمق 13.20 متر تقريبا .
4- طبقه من الطين الطمي اللين حتى عمق 14.20 متر تقريبا .
5- طبقه من الطين الطمي الرمادي اللين حتى عمق 15.60 متر تقريبا .
6- طبقه من رمل رمادي متدرج من متوسط إلى ناعم حتى عمق 20.00 متر (نهاية الجسه) تقريبا .
7- هذا وقد كان بداية ظهور المياه الجوفية على عمق 2.50 متر من سطح الأرض واستقرت عند عمق 1.50 متر

سادسا:التوصيات والأساسات:-

من واقع الدراسة التي أجريت يمكن أن نعطى الاقتراحات والتوصيات الاتيه :-

- يجب حفر الموقع بكامل المسطح بعمق 2.5 متر من سطح الأرض الطبيعية.
- تصب لبشة من الخرسانة العادية بسمك 40سم يعلوها لبشة من الخرسانة المسلحة.
- جهد التأسيس الصافي يجب ألا يتعدى1 كجم/سم2 (واحد كيلو جرام لكل سنتيمتر مربع).
- يستخدم الاسمنت ألبورتلاندي العادي في خرسانة الأساسات بوقع 300 كجم/سم2 للخرسانة العادية و350 كجم/م2 للخرسانة المسلحة .
- يجب ألا يقل الغطاء الخرسانى عن 7سم في أعمال الأساسات .
- يجب نزح المياه الجوفية بطريقه مناسبة بحيث تمنع قلقله حبيبات التربة .
- يتم الردم حول الأساسات برمال نظيفة خاليه من الشوائب حتى الوصول إلى المنسوب النهائي .
- يراعى عزل الأساسات عزلا جيدا بثلاثة أوجه من البيتومين المؤكسد بعد مرور فتره المعالجة.
- يرجى الرجوع لمكتبنا في حاله الاستفسار عن اى محتويات التقرير أو في اى حاله اختلاف التربة عن مما هو وارد في هذا التقرير.
- تعتبر المتطلبات الواردة في الكود المصري للمنشات الخرسانيه والأحمال وميكانيكا التربة وتصميم الأساسات 1995 جزأ من التوصيات.

الجسة رقم(1)

project :- ---------- انشاء بدروم وارضى واربعة ادوار علوية Boring :- (1)

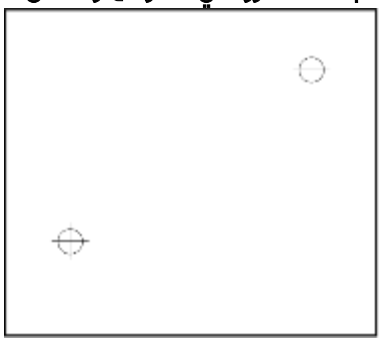
Location :- ----------

Depth (M)	Strata			Description		G.W.T
	Legend	Depth(M)	Description	qu (Kg / cm2)	N values	
1.00		2.00	طين طمي مفكك			1.50
2.00						2.50
3.00				1.26		
4.00				1.36		
5.00			طين طمي متماسك	1.57		
6.00			بني إلى رمادي	1.69		
7.00				1.7		
8.00				1.65		
9.00				1.6		
10.00				1.65		
11.00				1.79		
12.00				1.62		
13.00		12.20				
14.00		13.20	تربيه عضوية متفحمة			
15.00		14.30	طين طمي رملي لين		1	
16.00			رمل رمادي متوسط		19	
17.00			إلى ناعم			
18.00					19	
19.00					21	
20.00		20.0	نهاية الجسة			

الجسه رقم(2)

project :- إنشاء ارضي وأربعة ادوار علوية						Boring :- (2)
Location :- ----------						
Depth (M)	Strata			Description		G.W.T
	Legend	Depth (M)	Description	qu Kg / cm2	N values	
1.00		2.00	طين طمي مفكك			1.50
2.00						2.50
3.00				1.26		
4.00				1.77		
5.00				2.04		
6.00				1.69		
7.00			طين طمي متماسك	2.06		
8.00			بني إلى رمادي	2.15		
9.00				2.09		
10.00				1.87		
11.00				1.79		
12.00				1.62		
13.00		12.20				
14.00		13.20	تربيه عضوية متفحمة	0.68		
15.00						
16.00		14.30	طين طمي رملي لين طين طمي رمادي لين		18	
17.00						
18.00			رمل رمادي متوسط إلى ناعم		19	
19.00					19	
20.00		20.0	نهاية الجسه			

شكل رقم (3): كروكي الموقع ومكان الجسات .

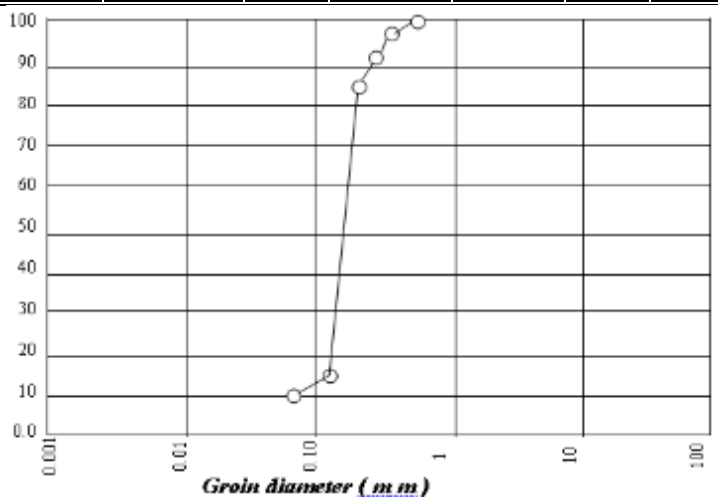


التدرج الحبيبي

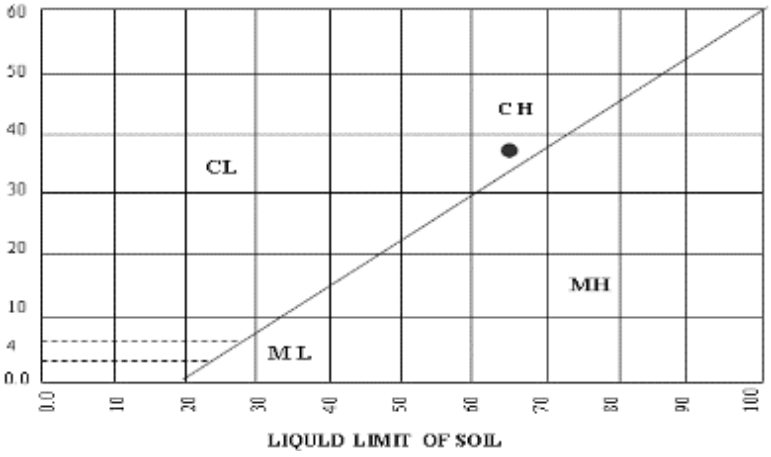
BORING NO :- (1) DERTLL : (20.00 M)

CLASSIFICATION : fine to Medium sand

M.I.T CLASSIFICAUON	Sand			Silt			Clay			gravel
	coarse	medium	fine	coarse	medium	fine	coarse	medium	fine	



Atterberg Limits



تقرير فني 2

عن دراسة التربة والأساسات

لمشروع : إنشاء عمارة إسكان إقتصادى (أرضي + 5 ادوار علويه)

تحت إشراف / ----------

محتوى التقـــرير

أولاً : المقدمة والغرض من التقرير
ثانياً : المنشأ والجسات
ثالثاً : قطاعات الجسات
رابعاً : الاختبارات الحقلية للتربة
خامساً : اختبارات المياه الجوفية
سادساً : الاختبارات المعملية لعينات التربة
سابعاً : طبيعة التربة بالموقع
ثامناً : التوصيات النهائية الخاصة بالأساسات

المرفقات:

- شكل رقم (1): كروكى الموقع العام وأماكن الجسات.
- شكل رقم (2): قطاع طولى فى الجسة رقم (1).
- شكل رقم (3): قطاع طولى فى الجسة رقم (2).
- شكل رقم (4): نتائج التحليل المنخلي للرمل للرمل الناعم المحتوى على نسبة من الطمى والرمل المتوسط الى ناعم واثار طمى.

بسم اللّه الرحمن الرحيم

أولاً : المقدمة والغرض من التقرير

بناءاً علي خطاب السيد المهندس / مدير عام مديرية الاسكان والمرافق بمحافظة القليوبية0 تم إعداد هذا التقرير لاقتراح منسوب التأسيس المناسب لمشروع انشاء عمارة اسكان اقتصادى. وتحديد الجهد الآمن الصافى للتربة عند منسوب التأسيس (قدرة التحمل للأساسات) والتوصيات والاشتراطات الخاصة بتصميم وتنفيذ الأساسات.

ثانياً : المنشأ والجسات

مبنى العمارة المعد لموقعة هذا التقرير مكون من دورأرضي + خمسة أدوار علوية ، ومبنى العمارة من الناحية الإنشائية عبارة عن هيكل من الخرسانة المسلحة نظام البلاطات والكمرات والأعمدة (Skeleton of Reinforced Concrete).

ولقد تم تنفيذ (عدد 2) جسة بالموقع المذكور، بعمق 15 متر (خمسة عشر مترا) من منسوب سطح الأرض الطبيعي الحالي.

ويبين الشكل رقم (1) كروكي الموقع العام وأماكن الجسات, وتم تنفيذ الجسات باستخدام القاسون اليدوي ذو ماسورة قطر 6 بوصة وملحقاته من المعدات اللازمة للحفر واستخراج عينات التربة بحالتها الطبيعية ومعدات اختبار الاختراق القياسي بالموقع (SPT, Standard Penetration Test) ولقد تم استخراج عينات من التربة كل متر في طبقات التربة. ولقد تم عمل الجسات والحصول علي العينات طبقا لمواصفات الكود المصري لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات لسنة 1997 .

ثالثاً : قطاعات الجسات

الأشكال من رقم 2،3 الملحقة بهذا التقرير تحتوى علي القطاعات الطولية للجسات بالموقع0 حيث أنه تم اعتبار ان منسوب سطح الأرض الحالى بالموقع هو منسوب الصفر (± صفر) للجسات.

وبناءاً علي تقرير المشرف علي عمل الجسات وفحص عينات التربة الواردة الي المعامل، أمكن تحديد قطاعات التربة بالموقع كما يلي:

الجسة رقم "1"

1- من سطح الأرض الحالي حتي عمق 2.50 متر تربة سطحية من ردم من الطين والطمى وكسر الطوب الأحمرواثار حصى ورمل خشن.
2- من عمق 2.50 حتى عمق 5.60 متر طين طميى بنى فاتح متماسك يحتوى على اثار حصى جيرى وحمرة.
3-من عمق 5.60 متر حتى عمق 7.50 متر طين طميى بنى يحتوى على كسر شقف فخارى.
4-من عمق 7.50 متر حتى عمق 8.25 متر طين طميى رمارى وكسر الشقف ومواد عضوية.
5- من عمق 8.25 متر حتى عمق 12.25 متر رمل ناعم بنى فاتح يحتوى على نسبة من الطمى.
6-من عمق 12.25 متر حتى عمق 15.00 متر (نهاية الجسة) رمل متوسط الى ناعم بنى واثار طمى.

الجسة رقم "2"

1- من سطح الأرض الحالي حتي عمق 2.25متر تربة سطحية من ردم من الطين والطمى وكسر الطوب الأحمر والرمل خشن.
2- من عمق 2.25 حتى عمق 5.25 متر طين طميى بنى فاتح متوسط التماسك يحتوى على اثار شقف.
3- من عمق 5.25 متر حتى عمق 6.25 متر طين طميى اسود يحتوى على مواد عضوية وتحلل اخشاب (peat).
4- من عمق 6.25 متر حتى عمق 8.10 متر طين طميى رمارى غامق متماسك واثار ومواد عضوية.
5- من عمق 8.10 متر حتى عمق 10.25 متر طين طميى رمادىمتحجر يحتوى على مواد عضوية واثار حصى جيرى.
6- من عمق 10.25 متر حتى عمق 13.50 متر رمل ناعم بنى فاتح يحتوى على نسبة من الطمى
7- من عمق 13.50 متر حتى عمق 15.00 متر (نهاية الجسة) رمل متوسط الى ناعم بنى واثار طمى

رابعاً :الاختبارات الحقلية للتربة

أجرى اختبار الاختراق القياسي بالموقع (S PT) عند أعماق مختلفة من طبقات التربة وذلك للتعرف علي درجة كثافتها0 وقد أدرجت نتائج هذه الاختبارات بالجداول المرفقة بالقطاعات الطولية للجسات والنتائج هي عدد الدقات (N = number of blows) لكل 30سم الأخيرة من اختراق ملعقة العينات القياسية (Split-spoon sampler) للتربة0

خامساً :اختبارات المياه الجوفية

1- منسوب المياه الجوفية

الجدول رقم (1) يعطي مناسيب المياه الجوفية اثناء عمل الجسات والتغيرات التي حدثت في مناسيبها بعد 24 ساعة من انتهاء عمل الجسات حيث أن مناسيب المياه الجوفية تم قياسها من سطح الارض الحالي0

جدول رقم (1) مناسيب المياه الجوفية

رقم الجسة	منسوب المياه الجوفية	
	الابتدائي (متر)	النهائي (متر)
1	4.50	3.80
2	4.30	3.60

2- التحليل الكيمائي للمياه الجوفية

الجدول رقم (2) يحتوي علي نتائج اختبارات التحليل الكيميائي للمياه الجوفية حيث تم اخذ عينات من هذا المياه اثناء عمل الجسات. ولقد أجريت عليها الاختبارات لتحديد نسب الأملاح والكبريتات والكلوريدات 000 الخ.

جدول (2) نتائج التحليل الكيميائي للمياه الجوفية

الرقم الهيدوجينى pH	محتوي الأملاح بالجزء في المليون (ppm) أو مليجرام/لتر			
	كبريتات	كلوريدات	بيكربونات	أملاح
7.57	407	426	610	390

سادساً : الاختبارات المعملية لعينات التربة

أجريت اختبارات معملية علي عينات مختارة من التربة المستخرجة من الجسات طبقاً للمواصفات القياسية (الكود المصري لميكانيكا التربة لسنة 1995) وباستخدام الأجهزة القياسيه وهذه الاختبارات هي:

- اختبارات تعيين حدي السيولة واللدونة (حدود أتربرج).
- اختبارات تعيين نسبة الرطوبة الطبيعية (Wc) والكثافة الطبيعية للتربة (γ_b) بالحلقة القياسية.
- اختبارات تعيين نسبة الانتفاش الحر.
- التحليل المنخلي للتربة الرملية وتعيين زاوية الإحتكاك الداخلي للرمل يتراوح من (33–36) درجة.

ولقد ذكرت نتائج هذه الاختبارات المذكورة بعاليه في الجداول المرفقة بقطاعات الجسات كما في الأشكال 2،3. والشكل رقم (4) يشتمل على نتائج التحليل المنخلي للتربة الرملية.

سابعاً : طبيعة التربة بالموقع

بعد دراسة النتائج والاختبارات الحقلية والمعملية لعينات التربة المستخرجة من الجسات وكذلك دراسة قطاعات الجسات يتضح ان التربة بالموقع تتكون من:

1- طبقة تربة سطحية منردم من الطين والطمى وكسر الطوب الاحمر والرمل الخشن واثار حصى بعمق يتراوح مابين 2.50 – 3.25 متر من سطح الأرض الطبيعي.
2- طبقة من الطين الطميي البنى الفاتح المتوسط التماسك واثار حصى جيرى وشقف وحمرة بعمق يتراوح مابين 3.00 – 3.10 متر تحت الطبقة السابقة.
3- طبقة من الطين الطميي البنى المحتوى على كسر شقف فخارى بسمك 1.90 متر يتخللة طبقة من الطين الطمى الاسود المحتوى على مواد عضوية وتحلل اخشاب (peat) بسمك 1.00 متر تحت الطبقة السابقة.
4- طبقة من الطين الطميى الرمادى المتماسك الغامق واثار مواد عضوية بعمق 1.85 متر تحت الطبقة السابقة.
5- طبقة من من الطين الطميى الرمادى المتحجر المحتوى على مواد عضوية واثار حصى جيرى وكسر الشقف بعمق2.15 متر تحت الطبقة السابقة.
6- طبقة من الرمل الناعم البنى الفاتح المحتوى على نسبة من الطمى بعمق يتراوح بين 3.25–4.00 متر تحت الطبقة السابقة.
7- طبقة من الرمل المتوسط الى ناعم بنى واثار طمى بعمق يتراوح بين 1.5–2.75 متر حتى نهاية الجسة.

وبناءاً علي ذلك نري ان طبقات التربة بالموقع المذكور لا توجد بها اختلافات كبيرة فى ترتيب وسمك الطبقات من سطح الأرض الطبيعية حتى نهاية الجسات.

ثامناً : التوصيات النهائية الخاصة بالأساسات

من دراسة وتحليل نتائج الاختبارات الحقلية والمعملية لعينات التربة المستخرجة من الجسات في موقع انشاء عمارة اسكان اقتصادى:

- يتم الحفر بكامل مساحة الموقع حتى عمق4.50 متر من أوطي منسوب لسطح الأرض الطبيعية الحالية. وكذلك يجب ان يتم الحفر حسب الأصول الفنية مع عمل الاحتياطات اللازمة لحماية الأيدي العاملة والمنشآت المجاورة مع نزح مياه الرشح.
- يتم تنفيذ طبقة احلال من الرمل المتدرج الخشن وبارتفاع نهائي مقداره 1.00م (متر واحد) وبروز لا يقل عن 50 سم عن الحد الخارجي للخرسانة العادية0 مع مراعاة أن يتم دمك تربة الاحلال ميكانيكاً علي طبقات كل طبقة بارتفاع 25سم مع التنسيم بالمياه اثناء الدمك حتى الوصول إلى درجة دمك حقلية لا تقل عن 95% من اقصي كثافة جافة للتربة المستخدمة في طبقات الاحلال.
- الجهد الصافي المسموح به للتربة (q_a) فوق سطح طبقة الاحلال يجب ان لا يزيد عن 0.75كجم/سم2 (7.5 طن/متر مربع).
- نوع الأساس: تستخدم أساسات سطحية عبارة عن لبشة مسطحة من الخرسانة المسلحة. ترتكز علي لبشة من الخرسانة العادية بسمك 50 سم.
- يجب ان لا يقل الغطاء الخرساني لحديد التسليح المستخدم في الأساسات عن 7 سم ولا تقل اقطار قضبان حديد التسليح عن 12 مم (حديد 52) أو 13مم (حديد 37).
- يستخدم الأسمنت البورتلاندي العادي في خرسانة الأساسات بحيث تتكون الخلطة الخرسانية من الآتي:–للخرسانة العادية: 0.8 م3 زلط + 0.4 م3 رمل + 250 كجم أسمنت. للخرسانة المسلحة: 0.8 م3 زلط + 0,4 م3 رمل +

350 كجم أسمنت. كما يجب أن لا تزيد نسبة المياه الي الأسمنت في الخلطة الخرسانية عن 0.45 وكذلك يجب إتباع المواصفات الفنية في عمليات صناعة الخرسانة للأساسات (عمليات الخلط والصب والدمك والمعالجة) وأن تكون المواد المستخدمة في صناعة الخرسانة خالية من الشوائب والمواد الغريبة والعضوية والأملاح ومطابقة للمواصفات الفنية المذكورة في الكود المصري لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية المسلحة لسنة 2000.

- يتم عزل الأجزاء الظاهرة من خرسانة الأساسات والعناصر الخرسانية الأخرى الملاصقة للتربة ضد الرطوبة بدهانها ثلاثة أوجه متعامدة باستخدام البيتومين المؤكسد علي الساخن أو يتم استخدام مواد عازلة ذات كفاءة عالية0 بحيث يتم العزل بعد انتهاء فترة المعالجة للخرسانة طبقاً للمواصفات الفنية لاعمال العزل0
- يتم الردم حول وداخل المبني برمل خشن نظيف مع دمكه جيداً حسب الأصول الفنية لأعمال الردم0

اشتراطات اساسية عند تنفيذ الأساسات

1- يجب تأمين المباني المجاورة للموقع حتى الانتهاء من عملية الإنشاء بطريقة هندسية مناسبة وتحت إشراف مهندس متخصص فى هذه الأعمال، كما يجب تامين وتسوير الموقع0

2- يجب إزالة أى أساسات قديمة بالموقع. وفى حالة وجود خزانات صرف قديمة تحت منسوب التأسيس، يجب تطهيرها جيداً والوصول الى قاعها ثم يتم ردمها بتربة الإحلال (من الرمل الخشن النظيف) مع الدمك الجيد.

3- في حالة اكتشاف ان التربة في الموقع تختلف عما تم توصيفه في هذا التقرير يجب الرجوع إلى المكتب الاستشاري فوراً.

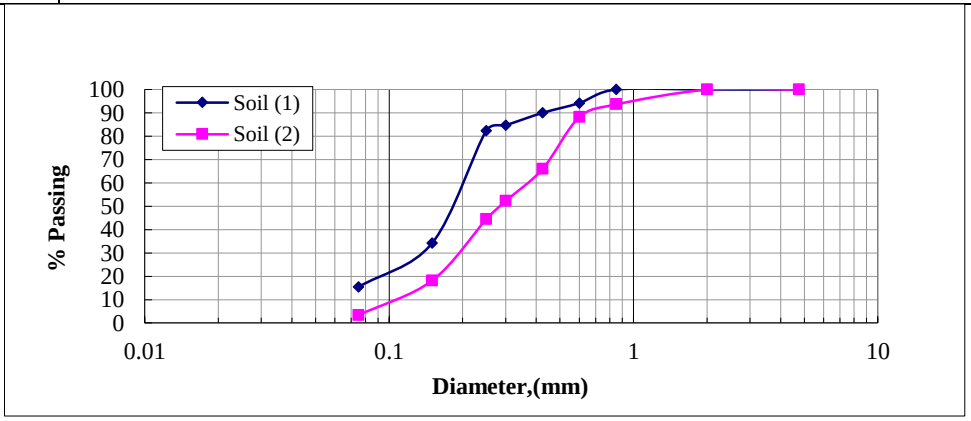
شكل رقم (1): كروكى الموقع العام وأماكن الجسات.

منسوب المياه الأرضية النهائي G.W.L. (- 3.80 m)									
العمق (متر)	قطاع الجسة	وصف طبقات التربة	N/30 cm	W_n %	γ_b t/m^3	L.L%	P.L.%	F.S. %	$q_{u.c.}$ kg/cm^2
صفر	منسوب الأرض الطبيعية								
1 2		تربة سطحية من ردم من الطين والطمى وكسر الطوب الأحمرواثار حصى ورمل خشن.							
3 4 5		طين طميى بنى فاتح متماسك يحتوى على اثار حصى جيرى وحمرة.	20 23	28	1.80	58	26	80	1.5 1.7
6 7		طين طميى بنى يحتوى على كسر شقف فخارى				66	28		
8 9		طين طميى رمارى وكسر الشقف ومواد عضوية				84	30		
10 11 12		رمل ناعم بنى فاتح يحتوى على نسبة من الطمى	26						
13 14 15		رمل متوسط الى ناعم بنى واثار طمى							
	قطاع طولي للجسة رقم (1) ونتائج الاختبارات الحقلية والمعملية								
مشروع: انشاء عمارة اسكان اقتصادى								التاريخ: 2004/10	

-

- **شكل رقم (3): قطاع طولى فى الجسة رقم (2).**

العمق (متر)	قطاع الجسة	وصف طبقات التربة	N/30 cm	W_n %	γ_b t/m^3	L.L%	P.L.%	F.S. %	$q_{u.c.}$ kg/cm^2
		منسوب المياه الأرضية النهائي G.W.L. (- 3.80 m)							
صفر		منسوب الأرض الطبيعية							
1 2		تربة سطحية من ردم من الطين والطمى وكسر الطوب والرمل الخشن							
3 4 5		طين طميى بنى فاتح متوسط التماسك يحتوى على اثار شقف.	23	27	1.77	63	29	75	1.2 1.0
6		طين طميى اســـود يحتوى على مواد عضوية وتحلل اخشاب peat				88	27		
7 8		طين طميى رمارى متماسك غامق واثار ومواد عضوية	19	34	1.74	85	27	100	1.0 0.9
9 10		طين طميى رمارى متحجر يحتوى على مواد عضوية واثار حصى جيرى		25	1.77	91	28	120	4.2 4.8
11 12 13		رمل ناعم بنى فاتح يحتوى على نسبة من الطمى	30						
14		رمل متوسط الى ناعم بنى واثار طمى							
15		قطاع طولي للجسة رقم (2) ونتائج الاختبارات الحقلية والمعملية							
التاريخ: 2004/10		مشروع: انشاء عمارة اسكان اقتصادى							



شكل رقم (4): نتائج التحليل المنخلي للرمل الناعم المحتوى على نسبة من الطمى والرمل المتوسط الى ناعم واثار طمى

تقرير فني 3
عن أبحاث التربة والأساسات
لمشروع إنشاء عنبر معدنى

محتويات التقرير

1- المقـــــدمة
2- الموقع العام .
3- أعمال الاستكشاف والتجارب الحقلية .
4- المياه الجوفية .
5- طبيعة التربة بالموقع .
6- التوصيات والأساسات .

اولاً المقدمه

الغرض من هذا التقريـــر : عرض نتائج أبحاث التربه الطبيعية والميكانيكيـة (Physical & Mechanical Properties) في موقع المشروع، لاقتراح:

1- نوع الأساس (Type of Foundation) (قواعد منفصلة – لبشة – خوازيق ... الخ
2- منسوب التأسيس(Depth of Foundation)
3- جهد التربـة المسمـوح به للتأسـيس(Foundation Level Allowable Bearing Capacity)

و يشتمل التقرير على بيانات أعمال الاستكشاف في الموقع ونتيجة الفحص والاختبار المعملي لعينات التربه لـ
– تحديد منسوب المياه الارضية من سطح الأرض.
– دراسة لطبيعة التربه السائدة في الموقع وتحديد التتابع الطبقى للتربة فى الموقع و سمك وعمق كل طبقة,
– دراسة انسب انواع الاساسات وعمق التأسيس وجهد التربة الذى تتلائم مع طبيعة التربة و نوع المنشأ المراد تنفيذه
– التوصيات و الاحتياطات الخاصة بالتنفيذ.

ثانياً الموقع العام

اسم المالك : ---------- , الموقـع : ---------- , المشروع : عنبر معدنى يشغل مسطحا اجماليا قدرة : 6.80× 108.00 متر مربع تقريبا .

منسوب الصفر: تم اعتبارسطح الارض عند موضع الجسة رقم (1) فى موقع المشروع بأنه منسوب الصفر في هذا التقرير واعد هذا التقرير بناء على طلب السيد / ---------- و قام مقاول الجسات بأعمال استكشاف الموقع حيث تم توريد العينات المستخرجة من الجسات وتم فحصها بصريا و معمليا .

ثالثاً أعمال الاستكشاف والتجارب الحقلية .

تم تنفيذ عدد(2) جسه بعمق 15.00 متر من المنسوب المذكور سابقا.. استخدمت الوسائل الميكانيكية (جهاز الجس الميكانيكى) في تنفيذ الجسات, تم استخراج العينات الغير مقلقلة للتربة (undisturbed samples) والعينات المقلقلـــة(disturbed samples) بحالتها الطبيعية كل واحد متر أو كل حدوث تغير في طبيعة التربة , تم إجراء اختبار الاختراق الديناميكى القياسى(S.P.T.) للتربة الغير متماسكة على أعماق مختلفة وهو عدد الدقات(N) اللازمة لاختراق الملعقة قياسية(Standard Spoon) فى موقع الاختبار ,و تم قياس عمق مياه الرشح في الجسه عند بدء ظهور المياه وعند الانتهاء من تنفيذ الجسه

– العينات المستخرجة التي تم الحصول عليها في الموقع جرى تسجيلها وتغليفها حسب نوع كل عينه ووضعها في أكياس خاصة لإجراء التجارب والفحوصات والدراسات المعمليه عليها .

و تم فحص وتصنيف عينات التربة الموردة من الجسات ظاهرياً ومعمليـاً وبذلك أمكن رسم القطاعات الطولية لتتابع طبقات التربه في وقد تم تنفيذ التجـارب المعمليـة الآتيـة:

- تم إجراء اختبار التدرج الحبيبي(Sieve Analysis) على عينيات التربة غير المتماسكة بطرقة الغسيل(لتحديد نسبة الطمى و الطين) و التجفيف ثم النخل الجاف على المناخل القياسية والرسومات رقم (4) إلى (5) توضح منحنيات التدرج الحبيبي للتربة .

- ـ تم إجراء اختبار صندوق القص المباشر(Direct Shear Box Test) على عينات التربه المستخرجه من الجسه– فىحالة معجنة (لاحتمال وصول المياه الى التربة اسفل الاساسات من ماسورة صرف او مياه الامطار ... الخ)و منها تم تحديد:1–– قوة التماسك 2(C) ـ وزاوية الاحتكـــــاك الداخلي , 3(Φ – كثافة التربة(أو وزن وحدة الحجوم) , 4 (α -Density– المحتوى المائى (نسبة الرطوبة)w/c))

رابعاً: الميـاه الأرضيـــة

- لم تظهر مياه الرشح(المياه الجوفية) فى الجسات أثناء تنفيذها

خامساً طبيعة التربة بالموقع .

وفيما يلى وصف لطبقات التربة فى مواقع الجسات والتي تم التعرف عليها من خلال تصنيف العينات المستخرجة من الجسات , وأكدتها التجـــارب المعمليـــــــة

أى أن طبيعة التربة السائدة فى الموقع تتكون عموما من :

<u>جسة رقم1:</u>

1. من منسوب سطح الأرض (منسوب الصفر) وحتى منسوب– 8.00 متر : طبقة لونها اصفر داكن عبارة عن : طمى طينى رملى مع (آثار من) الحصويات
2. من منسوب–8.00متر وحتى منسوب –15.00 متر(نهاية الجسة) :تمتد طبقات متعاقبة لونها بنى / اصفر تتكون من طين طميى رملى مع بعض الحصوياتوقطع متماسكة من الطمى وحصويات دلولميت

<u>جسة رقم 2:</u>

1. من منسوب سطح الأرض (منسوب الصفر) وحتى منسوب– 6.00 متر : طبقة لونها اصفر داكن عبارة عن : طمى طينى مع (آثار من)الحصويات
2. من منسوب–6.00متر وحتى منسوب –14.00 متر:طبقة لونها بنى داكن(غامق) تتكون من طين طميى رملى مع بعض الحصويات
3. من منسوب–14.00متر وحتى منسوب –15.00 متر (نهاية الجسة) :طبقة لونها بنى – تتكون من : رمل طميى مع (و) الحصويات/ قطع من الرمال المتماسكة

سادساً: الاقتراحات والتوصيات الخاصة بالأساسات

بناء على ما تقدم من بيانات عن طبيعة التربة في الموقـع والمنشأ المزمـع إقـامته :نوصى بان يتم التأسيس على **أساسات سطحية (Shallow Foundations)** كما يلى:

- يتم الحفر للأساسات بعمق 2.50 متر ثم يتم غمر قاع الحفر بالماء لمدة 24 ساعة ثم يتم تنفيذ تربة إحلال(أساس مساعد) من الرمال النظيفة الخشنة أو من السن المتدرج بسمك لايقل عن 1.00 متر ، والتى يتم دمكها على طبقات لا تزيد عن 25 سم ،مع الرش بالمياه حتى تصل إلى الكثافة الجافة القصوى ، حسب المواصفات الفنية واختبار بروكتـــــور
- يتم صب الخرسانة العادية للقواعد
- يتم تنفيذ قواعد منفصلة ((R. C. : I. F . من الخرسانة المسلحة تربطها ميدات جسيئة من الخرسانة المسلحة و التي ترتكز بدورها على الخرسانة العادية 0 3– منسوب التأسيس :يتم التأسيس عند عمق: 2.50 متر من المنســـوب السابق ذكره (فى بند أولا)
- إجهاد التأسيس الصافي المأمون أعلى طبقة الإحلال : 1.00كجم / سم2.

ثانيا : الأســـــــــوار :

- يتم الحفر للأساسات بعمق 1.50 متر ثم يتم غمر قاع الحفر حتى تتسرب المياه ثم يتم تنفيذ تربة إحلال بسمك لا يقل عن 1.00 متر من الرمال الخشنة كما سبق , أو من كسر الحجارة المدكوكـــــة (مخلفات المحاجر)
- يتم تنفيذ قواعد شريطيةT section)) تركز على خرسانة عادية 02– منسوب التأسيس :يتم التأسيس عند عمق: – 1.50 متر من المنســـوب السابق ذكره (فى بند أولا)او حسب منسوب الارض الطبيعية بامتداد السور (ايهما اقل)
- إجهاد التأسيس الصافي المأمون اعلى تربة الاحلال : 0.85كجم / سم2

ثالثا: عموميات و احتياطات هامة:

حيث أن التربة السائدة فى المشروع من نوع التربة القابلة للانهيار(collapsing soil) ومن خصائصها : (حسب الكود المصرى لميكانيكا التربة والأساسات الجزء الخامس فقرة / 5-3-1) أن ينقص حجمها الكلى وتصل إلى اقل إجهاد ممكن عند وصول الماء إليها.

لـــــذلك نوصى بما يلى:

- يحظر صرف المياه (مياه الرى / مياه الصرف الصحى / مياه الصرف الصناعى .... الخ) داخل التربة بجوار الأساسات.
- أن تبعد زراعة أي نباتات بعيدا عن الأساسات بمسافة لا تقل عن 3.00 متر .
- يوضع خطوط شبكات الإمدادات بالمياه و الصرف داخل مجارى مكشوفة منالخرسانة المسلحة مغطاة بجرليات لسرعة اكتشاف العيوب, و سهولة الإصلاح.
- يجب إلا يقل إجهاد الكسر لمكعبات الخرسانة المسلحة عن 250 كجم /سم2 بعد 28 يوم
- يراعى عمل فواصل هبوط فى اساســـــات الأســـواركل مسافة لا تزيد عن 20.00 متر
- يستخدم في الخلطه الخرسانية الأسمنت البروتلاندى العادى بنسبه 300 كجم (للعاديه) و 400كجم (للمسلحة) لكل 0.80 م3 زلط + 0.40 م3 رمل.5
- يراعى تكثيف الخرسانة المسلحة للأساسات لأقصى درجه مع استخدام الهزاز الآليوعزل الأسطح الخارجية لها بمواد عزل مناسبة .
- تعتبر المتطلبات الواردة بالكود المصري لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية لسنة 2001م. و الكود المصري لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات لسنة 2001م. جزء لا يتجزأ من توصيات هذا التقرير. وان يتم التنفيذ تحت إشراف هندسي متخصص
- فى حالة وجود ما يخالف ما جاء فى هذا التقرير على الطبيعة يجب على المالك إخطارنا فورا لتقرير ما نراه مناسبا

و باللّه التوفيـــــــــق المهندس الاستشاري:

استشاري أبحاث التربة و الأساسات

و الإشراف على تنفيذ المنشآت الخرسانية

تقرير فني 4

عن أبحاث التربة والأساسات لمشروع إنشاء

عمارة سكنيه

محتويات التقرير

1- المقـــــدمة

2- الموقع العام .

3- أعمال الاستكشاف والتجارب الحقلية .

4- المياه الجوفية .

5- طبيعة التربة بالموقع .

6- التوصيات والأساسات .

اولاً المقدمه

الغرض من هذا التقريـــر : عرض نتائج أبحاث التربه الطبيعية والميكانيكيـة (Physical & Mechanical Properties) في موقع المشروع، لاقتراح:

1- نوع الأساس (Type of Foundation) (قواعد منفصلة – لبشة – خوازيق ... الخ)

2- منسوب التأسيس(Depth of Foundation)

3- جهد التربة المسموح به للتأسيس(Foundation Level Allowable Bearing Capacity)

بيانات المشروع:* المالك : ----------,الموقع :--------, المشروع عبارة عن : عمارة سكنية, وقد أعد هذا التقرير بناء على طلب المهندس / ----------
النظام الإنشائي للمبنى : هيكلى من الخرسانة المسلحة .
** قام مقاول الجسات بأعمال استكشاف الموقع (استخراج العينات – نتائج تجارب الاختراق القياسى S.P.T. ، وقام بتوريد العينات المستخرجة من الجسة إلينا , حيث تم فحص وتصنيف واختبار العينات بصريا و معمليا .
منسوب الصفر : تم اعتبار سطح الأرض عند موضع الجسة بأنه منسوب الصفرفى هذا التقرير .

ثانيا: أعمال استكشاف الموقع

تم تنفيذ عدد(1) جسه بالموقع بعمق 17.00 متر من المنسوب المذكور سابقا(منسوب الصفر). – تم استخراج عينات مقلقلة(غير متماسكة) Disturbed Samples و عينات غير مقلقلة (متماسكة)Undisturbed Samples كل متر طولى أو عند حدوث تغيير فى طبيعة التربة . ولقد استخدمت الماكينة اليدوية (إنزال المواسير) في تنفيذ الجسة.
وقد تم دراسة نتائج اختبار الاختراق الديناميكى القياسى(S.P.T.) على أعماق مختلفة– وهو عدد الدقات(N) اللازمة لاختراق الملعقة قياسية(Standard Spoon) فى موقع الاختبار.– تم قياس عمق مياه الرشح في الجسه عند بدء ظهور المياه وعند الانتهاء من تنفيذ الجسه العينات المستخرجة التي تم الحصول عليها في الموقع جرى تسجيلها وتغليفها حسب نوع كل عينه ووضعها في أكياس خاصة لإجراء التجارب والفحوصات والدراسات المعملية عليها

ثالثاً : التجارب المعملية.

تم فحص وتصنيف عينات التربة الموردة من الجسة ظاهرياً ومعملياً وبذلك أمكن رسم القطاعات الطولية لتتابع طبقات التربه في الموقع.
وقد تم تنفيذ التجارب المعملية الآتية :-

- تم إجراء اختبار التدرج الحبيبي(Sieve Analysis) على عينيات التربة غير المتماسكة والرسم رقم (5)& (6) توضح منحنيات التدرج الحبيبي للتربة .
- تم إجراء اختبار صندوق القص المباشر(Direct Shear Box Test) على عينات التربه المستخرجة من الجسه والذي يوضح:– تحديد قوة التماسك (C) .. زاوية الاحتكاك الداخلي (Φ) .– كثافة التربة(أو وزن وحدة الحجوم) (Density–) – المحتوى المائى (نسبة الرطوبة)w/c))

رابعاً: المياه الجوفيه

المياه الأرضيةظهرت مياه الرشح (المياه الجوفية) فى الجسة أثناء تنفيذها عند عمق متوسط –3.00تر تحت سطح الأرض الحالى (من المنسوب المذكور) .

خامساً: طبيعة التربة بالموقع

وفيما يلى وصف لطبقات التربة فى والتي تم التعرف عليها من خلال تصنيف العينات المستخرجة من الجسة , وأكدتها التجارب المعملية ,أى أن طبيعة التربة السائدة فى موقع الجسة تتكون عموما من:

1- من منسوب سطح الأرض (منسوب الصفر) وحتى منسوب– 8.00 متر : تمتد طبقات متعاقبة من الردم تتكون من: طبقة سمكها 2.00 مترعبارة عن طين طمى / حصويات /كسر فخر ثم تبدأ طبقة بلون اسود عبارة عن طين طمى شديد الليونة / كسر فخر / احجار / كسر اصداف حتى نهاية الطبقة .
2- من منسوب–8.00متر وحتى منسوب –14.00 متر: تمتد طبقات لونها رمادى فاتح تتكون من:طين طمى رملى مع اثار من الحصويات و قطع من الرمال المتماسكة.
3- من منسوب –14.00متر وحتى منسوب –17.00 متر: طبقة لونها رمادى فاتح تتكون من:رمل ناعم / متوسط الخشونة/ بعض من الطين الطمى مع اثار من الحصويات و قطع من الرمال المتماسكة .

سادساً: الاقتراحات والتوصيات الخاصة بالأساسات

بناء على ما تقدم من بيانات عن طبيعة التربة في الموقع والمنشأ المزمع إقامته :نوصى بالتأسيس كما يلى :

- يتم تأسيس المبنى على أساسات عميقة DEEP FOUNDATIONS من :خوازيق بالحفر و التفريغ أثناء الصب (الحفر البريمي المستمر (Continuous Flight Auger C.F.A) تنتهي الخوازيق عند نهاية طبقات الطين وبداية طبقة الرمال التى ظهرت فى مواقع الجسات بعمق ارتكاز لا يقل عن 2.50 متر
- يجب التأكد من ذلك أثناء التنفيذ فى كامـــل الموقـــــع كما يجب التأكد من استمرار طبقة الرمال تحت كعب الخازوق بمسافة لا تقل عن 5.00 متر
  - أ- قطر الخازوق: 50 سم
  - ب- حمل الخازوق التشغيلي : 40طن
  - ت- طول الخازوق: .17.00 متر من منسوب الصفر
  - ث- حمل التجربـة/ 60 طن.
- يتم تسليح الخوازيق طبقاً للتصميم الإنشائي على ألا يقل نسبة حديد التسليح عن1% من مساحة مقطع الخازوق, وعلى أن يمتد التسليح الرأسي حتى عمق لا يقل عن9.00 متر ، ويزود بكانات حلزونية بقطر 8 مم بخطوة 15 سم ملحومة بالأسياخ الرئيسية بعدد 2بنطة لحام عند جميع نقاط تقابلها مع الأسياخ الرئيسية .
- يجب ضرورة إجراء تجارب التحميل على خوازيق مفردة طبقاً لبنود الكود المصري لميكانيكا التربه و تنفيذ الأساسات لسنة 2002 م وذلك قبل تنفيذ الهامات (القواعد أعلى الخوازيق)
- يتم إجراء اختبارات تكامل الخوازيق باستخدام الموجات الصوتيةPiles Integrating Tests (P. I . T.) على25 % من الخوازيق المنفذة على الأقل

عموميات واحتياطيات:

- يجب المحافظة على سلامة المبانى المجاورة
- يجب إلا يقل إجهاد الكسر لمكعبات الخرسانة المسلحة عن 280 كجم/سم2 بعد 28 يوم
- يستخدم في الخلطه الخرسانية الأسمنت البورتلاندى المقاوم للكبريتات للخرسانة بنسبة :400 كجم (للمسلحة) لكل 0.80 م3 زلط + م3 رمل 0.40في الأساسات
- يراعى عزل الأسطح الخارجية للخرسانة المسلحة ، بمواد العزل المناسبة.
- تعتبر المتطلبات الواردة بالكود المصري لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية لسنة الكود المصري لميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات لسنة 2001م جزء لا يتجزأ من توصيات هذا التقرير.
- يجب تنفيذ الأساسات تحت إشراف هندسى متخصص و في حالة وجود ما يخالف ما جاء بالتقرير على الطبيعة يجب الرجوع إلينا فوراً لتقرير ما نراه مناسباً.

و باللّه التوفيـــــــــق المهندس الاستشاري:

_____

استشاري أبحاث التربة و الأساسات

و الإشراف على تنفيذ المنشآت الخرسانية

سابعاً :امثله أخري على التوصيات الخاصه بالتنفيذ و التقارير الفنيه للتربه

نماذج للتوصيات المقترحه لتنفيذ المنشآت من واقع دراسة تربة الموقع معملياً وتحليل خواصها

هذه التوصيات تم تنفيذها لأعتبارات خاصه بمواقع معينه ولا يتم تنفيذها لأى موقع دون عمل جسات

اولاً : مثال للتوصيات الخاصة بالأساسات لمبني يتكون من بدروم + 9 ادوار

من واقع الدراسة التى أجريت على طبيعة التربة و المياه الجوفية

- الرجوع إلى المكتب فورا في حالة اختلاف التربة عن ما هو وارد في هذا التقرير أثناء الحفر.
- صممت الأساسات لتتحمل بدروم + أرضى + 8 دور علوي متكرر.

- يجب على المقاول سند جوانب الحفر و ذلك لمنع انهيار المنشآت المجاورة قبل البدء في التنفيذ و مراقبتها أثناء التنفيذ و التأكد من سلامتها.
- يجب التأكد من عدم وجود حفر أو آبار أو أساسات قديمة فى الموقع وإلا وجب الرجوع للمكتب.
- يجب الإستعلام عن أماكن كابلات التليفونات و الكهرباء و مواسير الغاز بالموقع المراد الإنشائي عليه,لتجنب أي أضرار متوقعة أثناء فترة التنفيذ.
- يحفر الموقع بكامل المسطح بعمق حفر 3,50 متر من سطح الأرض الطبيعية الحالى.
- يجب نزح المياه الجوفية بطريقة علمية مناسبة بحيث تمنع قلقلة حبيبات التربة.
- جهد التأسيس الصافي يجب ألا يتعدى 1,10كجم /سم 2
- يتم التأسيس باستخدام لبشة من الخرسانة العادية بسمك 50سم يعلوها لبشة من الخرسانة المسلحة.
- نسب الركام المستخدم هي 0.8 زلط + 0.4 رمل لكل م 3
- يتم استخدام رمل وزلط سيليسي مطابق للمواصفات المصرية وخالي من الشوائب والأتربة مع غسل الزلط جيدا قبل الصب.
- يحتوى المتر المكعب للخرسانة العادية للأساسات على 300كجم الأسمنت المقاوم للكبريتات، يحتوى المتر المكعب للخرسانة المسلحة للأساسات على 400كجم الأسمنت المقاوم للكبريتات.
- يجب ألا يقل الغطاء الخرساني عن 7سم في أعمال الأساسات.
- يتم الردم حول الأساسات برمال نظيفة على أن تنفذ على طبقات و تدمك جيدا.
- يجب عزل الأساسات عزلا جيدا
- تنفذ الطبقات العازلة طبقا للمواصفات الفنية و طبقا لأصول الصناعة.
- يراعى الإلتزام بالكود المصري للمنشآت الخرسانية والأحمال وميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات

ثانياً : مثال لتوصيات للتأسيس على خوازيق لمبني يتكون من بدروم + 9 ادوار

من واقع الدراسة التى أجريت يمكن أن نعطى الإقتراحات والتوصيات الآتية

- صممت الأساسات لتتحمل بدروم + أرضى + 8 دور علوي متكرر.
- يجب على المقاول سند جوانب الحفر و ذلك لمنع انهيار المنشآت المجاورة قبل البدء في التنفيذ و مراقبتها أثناء التنفيذ و التأكد من سلامتها.
- يجب حفر الموقع بكامل المسطح بعمق 3,00 متر من سطح الأرض الطبيعية.
- يجب نزح المياه الجوفية بطريقة مناسبة بحيث تمنع قلقلة حبيبات التربة.
- يتم التأسيس باستخدام خوازيق ميكانيكية تنفذ بالحفر بالتفريغ اثناء الصب تنتهي الخوازيق عند نهاية طبقات الطين وبداية طبقة الرمال التى ظهرت فى مواقع الجسات بعمق ارتكاز لا يقل عن 3.00 متر
- منسوب أسفل الخوازيق 24,00 متر من منسوب قاع الحفر.
- حمل التشغيل للخازوق المفرد هو 90 طن قطر 60سم
- يتم تسليح الجزء العلوي من الخوازيق بطول لا يقل عن 16,00متر بنسبة تسليح لا تقل عن 0.8% من مساحة مقطع الخازوق.
- يتم صب فرشة من الخرسانة العادية سمك 10سم حول الخوازيق وبكامل مسطح المنشأ يعلوها هامات من الخرسانة المسلحة.
- يستخدم الأسمنت المقاوم للكبريتات في خرسانة الأساسات بواقع 350كجم/م3 للخرسانة العادية و 400كجم/م3 للخرسانة المسلحة.
- تجرى تجربة تحميل واحدة لكل 200خازوق تحت حمل تجريبه مرة و نصف حمل التشغيل و تنفذ التجربة حسب الأصول الفنية ، ويجب أن يكون الهبوط الكلى تحت تأثير الحمل الكلى و كذا الهبوط المتبقي بعد رفع الحمل فى الحدود التى تنص علي عليها المواصفات.
- يجب ألا يقل الغطاء الخرساني عن 7سم في أعمال الأساسات.
- يتم الردم حول الأساسات برمال نظيفة خالية من الشوائب حتى الوصول إلى المنسوب النهائي.
- يراعى عزل الأساسات عزلا جيدا بدهانها بثلاثة أوجه من البيتومين المؤكسد بعد مرور فترة المعالجة.

- يرجى الرجوع لمكتبنا في حالة الاستفسار عن محتويات التقرير أو في حالة اختلاف التربة عن ما هو وارد في هذا التقرير.
- تعتبر المتطلبات الواردة في الكود المصري للمنشآت الخرسانية والأحمال وميكانيكا التربة وتصميم وتنفيذ الأساسات

ثالثاً : مثال للتوصيات والاقتراحات الخاصة بسند جوانب الجار مبنى سكني

من واقع الدراسة التى أجريت يمكن أن نعطى الإقتراحات والتوصيات الآتية

- يمكن استخدام حائط من خوازيق ستراوس (خازوق حفر) قطر 40.0 سم وعمق 12.00 متر.
- يجب ألا يقل طول الجزء المدفون من الخازوق فى الرمل عن خمس مرات قطر الخازوق وفى حالة طول الخازوق أقل من الطول المحدد يتم الرجوع إلينا لتحديد الطول المناسب الذي يحقق الآمان اللازم .
- يجب ألا تقل المسافة النظيفة بين الخوازيق المتجاورة عن 5.00 سم .
- يتم تسليح الخوازيق بكامل الطول بتسليح رأسي مناسب من الصلب عالي المقاومة (ثمانية أسياخ قطر 16 مم) وكانات حلزونية ملحومة فى حديد التسليح الرأسي قطر 8 مم كل 15.00 سم .
- تربط رؤوس الخوازيق بالقواعد من أعلا بكمرة خرسانية مسلحة بقطاع لا يقل عرضه عن 45.00 سم وعمقه عن 60.00 سم على أن يدفن حديد تسليح رأس الخازوق داخل الكمرة .
- يجب العناية التامة بتنفيذ الخوازيق ومراعاة أصول الصناعة حتى لا يحدث فوران للرمل عند كعب خوازيق الحفر ويمكن ملأ ماسورة الخازوق بالمياه أثناء الحفر حتى لا يحدث هذا الفوران .
- يجب العناية بدمك الخرسانة فى قلب ماسورة الخازوق للحصول على خرسانة قوية وخالية من التعشيش .
- يجب أن تتخذ الشركة المنفذة الاحتياطات اللازمة للمحافظة على المباني المجاورة باتباع الأصول الفنية فى تنفيذ الخوازيق وسند جوانب الحفر .
- يتم حفر الموقع على مراحل مع عمل دقارات في الأرض ثم يتم سند رؤوس الخوازيق عن طريق شحط دعامات مائلة (مواسير صلب قطر 15.00 سم سمك 5.00 مم) بين الدقارات وبين الكمرة المسلحة أعلا الخوازيق .

ثامناً : معلومات عامه حول التربه وانواعها

توصيف التربه المستخرجه من الجسات بالمعاينه البصريه

التربه		الوصف
وصف التربه الاساسيه بالمعاينه البصريه		
الحصي– الزلط	Gravel	يمكن معرفته عن طريق حجم الحبيبات وشكلها المدور وشبه المدور والمضلع .
الرمل	Sand	ذات ملمس خشن غير لدنة أو متماسكة ، ويتفاوت حجمها ما بين حجم الحصى والطمي .
الطين	Clay	حبيباتها متماسكة ولدنة عندما تكون رطبة وقاسية يصعب تفتيتها عندما تكون يابسة ، وعادة يكون الطين مختلطاً مع أنواع أخرى من التربة ، وعند دحرجتها إلى خط رفيع باليد وهى رطبة لا تنكسر .
الطين العضوي	Organic Caly	طين رمادي غامق اللون يحتوي على ألياف وأنسجة دقيقة أو صدفات ضعيف البنية وتوجد مقارنة قليلة عند عجنه .
الطمي	Silt	حبيباتها غير لدنة وغير متماسكة ، ويمكن تفتيت التربة اليابسة منها إلى مسحوق ، وعند دحرجتها إلى خط رفيع باليد وهي رطبة تنكسر إلى قطع صغيرة .
الطمي العضوي	Organic Silt	طمي رمادي غامق اللون يحتوي على ألياف وأنسجة دقيقة أو صدفات ضعيف البنية وتوجد مقارنة قليلة عند عجنه .

الخث	Peat	بقايا نباتات سوداء أو بنية غامقة اللون .
تربه حبيبيه ناعمه	Free Grained	تربة تكون غالبيتها من الطمي أو الطين .
تربه حبيبيه خشنه	Course Grained	تربة تكون غالبيتها من الرمل أو الحصى .
تربه حبيبيه مختلطه	Mixed Grained	تربة تتكون من خليط من التربة الحبيبية الناعمة والخشنة
وصف التربة المختلطة بالمعاينة البصرية		
حصوية مع قليل من الرمل	Sandy Gravel	تربة تكون غالبية محتوياتها من الحصى مع حبيبات صغيرة أو كبيرة من الرمل ، ويمكن أن تحتوي أيضاً على نسبة بسيطة من التربة الناعمة.
رملية مع قليل من الحصى	Gravel Sandy	تربة تكون غالبية محتوياتها من الرمل مع كميات صغيرة أو كبيرة من الحصى ، ويمكن أن تحتوي أيضاً على نسبة بسيطة من التربة الناعمة.
رملية مع قليل من الطمي	Silty Sand	تربة تكون غالبية محتوياتها من الرمل مع كميات صغيرة من التربة الناعمة الغير لزجة.
رملية مع قليل من الطين	Clayey Sand	تربة تكون غالبية محتوياتها من الرمل مع كميات صغيرة من التربة الناعمة اللزجة ويمكن أن تحتوي على قليل من الطمي.
حصوية مع قليل من الطمي	Silty Gravel	تربة تكون غالبية محتوياتها من الحصى مع كميات صغيرة من التربة الناعمة الغير لزجة.
حصوية مع قليل من الطين	Clayey Gravel	تربة تكون غالبية محتوياتها من الحصى مع كميات صغيرة من التربة الناعمة اللزجة ويمكن أن تحتوي على قليل من الرمل والطمي.
طينية مع قليل من الطمي	Silty Clay	تربة تكون غالبية محتوياتها من الطين مع كميات صغيرة من الطمي ، وهذه التربة عالية اللزوجة.
طمية مع قليل من الطين	Clayey Silt	تربة تكون غالبية محتوياتها من الطمي مع كميات صغيرة من الطين ، وهذه التربة قليلة اللزوجة.

الانواع الرئيسيه للتربه

1. تربه عضويه organic soil وهذه تربه سيئه بسبب انه يحدث لها تحلل ونتيجه التحلل يحدث لها زياده نسبه الفراغ وبالتالي زياده الهبوط بها مثل الطين والطمي العضوي , او التربه النباتيه العضويه
2. تربه ذات حبيبات خشنه cohesionless soil وترجمتها عديمه التماسك مثل الرمل والزلط
3. تربه ذات حبيبات ناعمه او دقيقه cohesive soil وترجمتها تربه متماسكه مثل الطين والطمي
4. يوجد ايضا من انواع التربه تربه الردم : وهي عباره عن خليط من الانقاض والنفايات والقمامه والتربه المفككه ومخلفات مباني قطع اشجار وهي تتكون عاده بفعل الانسان كل ده مع بعضه مع الزمن تتكون طبقه بيحصل لها زي دمك وتتداخل مع بعضها وتتكون التربه وممكن يكون الردم ده من فتره طويله وممكن يكون ردم جديد , يتم التعامل مع هذه التربه بدراسة عدة عوامل مثل :
   - أ- عمق الطبقه كام
   - ب- مكونات الردم
   - ت- عمر الردم جديد ولا من زمان
   - ث- هل له خواص ينفع ادرسها ولا مجهول

   طب هل ينفع ناسس علي الردم ؟ الشرط الاول والاخير هل الردم ده له خصائص يمكن دراستها بمعني وجود كثافه , وقدره تحمله ايه وهكذا لو توفرت هذه الشروط ممكن اعالجه ازاي؟؟
   A. ممكن اعمل له دمك
   B. ممكن اعمل حقن
   C. ممكن اعمل له تحميل pre loading

   بس غالبا يتم تجنب التأسيس على الردم الردم ويتم ازالته كلياً وعمل احلال لان عواقبها وخيمه جدا

التكوين الصخري	القطر المكافئ * للحبيبات (مم)	وصف الحبيبات	اسم الصخر
كبير الحبيبات	2<	زلط وركام	كونجلوميريت (*) – بريشيا – تيللت
متوسط الحبيبات	2 – 0.06	رمل	الصخور الرمليه بأنواعها السيلسيه والجيريه
دقيق الحبيبات	0.06 – 0.002	طين وطمي	الحجر الطيني – الحجر الطميي – الشيل
حبيبات دقيقه جداً (غير متبلور)	0.002>	---	الفحم – اللجنيت
*تصنف الماده اللاحمه للكونجلوميريت (مثلا طين – رمل ... الخ)			

مراجع الجسات

- الكود المصري لميكانيكا التربه وهندسة الاساسات – الجزء الاول – دراسة الموقع (كود 2001 – طبعة 2007)
- فيديوهات ومذكرات وصور تنفيذ الجسات – م. سيد ابوليله (شركة نيودريل لأعمال الجسات)
- كتاب الاساسات – الجزء الاول – د.اسامه الشافعي
- كتاب هندسة الاساسات – د.السيد عبدالفتاح القصبي
- وصف التربة الأساسية والمختلطة بالمعاينة البصرية , للكاتب : AlMoHaNdIs – منتدي ستار تايمز
- شرح توضيح بعض النقاط في الاساسات وميكانيكا التربه– م.محمد سنبله – ملتقي المهندسين العرب
- تقرير التربة – من تجاربي الشخصية – كناز– – م.نور الدين – ملتقي المهندسين العرب
- نصائح تقلل من عمليات النصب في إجراء تقارير تربة وهمية – م.نور الدين – – ملتقي المهندسين العرب
- مذكرة كل ما تريد معرفته عن الجسات – م.اسلام حمدي رزق
- شركة برومس لحفر وتنفيذ الجسات الاستكشافيه
- تقرير فني عن أبحاث التربة والأساسات لمشروع إنشاء برج سكني – ملك الدكتور/ أحمد عبد الله أحمد
- تقرير فني عن ابحاث التربة والاساسات لمشروع عمارة إسكان اقتصادي – شركة ماس للإستشارات الهندسيه
- تقرير فني عن ابحاث التربة والاساسات لمشروع عنبر معدني – لصالح شركة شركة اليكس كونفرتا
- تقرير فني عن ابحاث التربة والاساسات لمشروع عمارة سكنيه – الاسكندريه

هذا الملف جزء من كتاب : الدليل الشامل للأشراف على تنفيذ المنشآت الخرسانه

تجميع وتنسيق : كريم سيد جابر

لمتابعة الكتاب تابعنا على بلوج : مهندس مدني تحت الإنشاء

http://engineer-underconstruction.blogspot.com