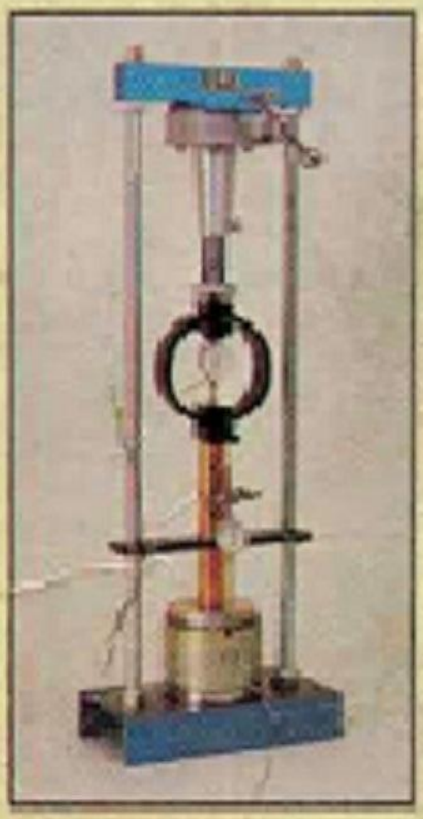
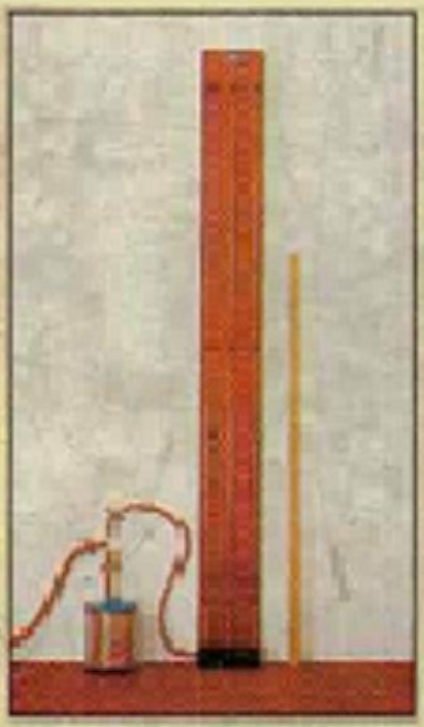
كتاب اختبارات وتجارب وتحاليل التربة المعملية

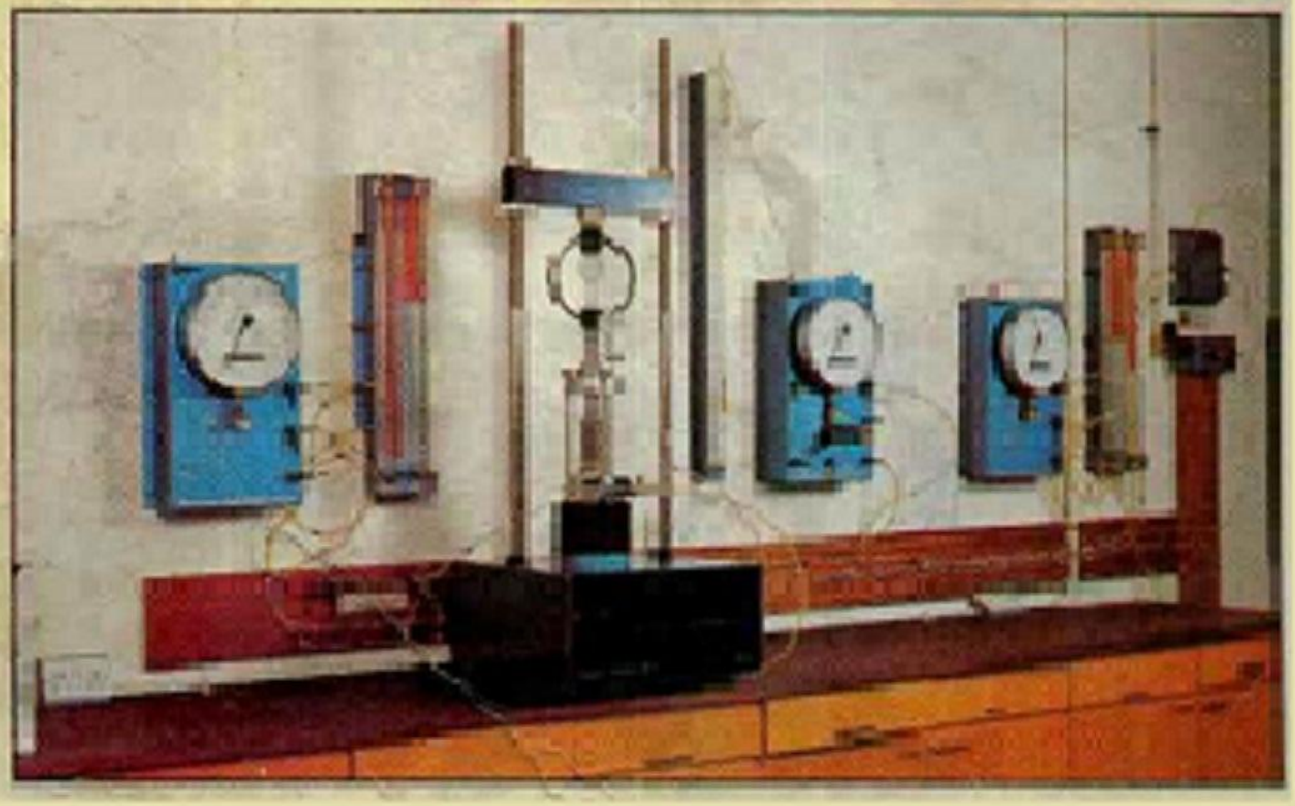
من تقديم (نيودريل لأعمال جسات واختبارات التربة

مهندس / سيد أبوليله

01005747686







نـيـودريـل لأعمال جسات & اختبارات التربة
ابحاث ميكانيكا التربة والاساسات
مهندس / سيد ابو ليلة
01005747686

محتـويـات الكتـــاب

الموضـــــــــوع الصفحـة

* :اختبارات التربة المعملية ---------- 3

1 – توصيف العينات معمليا : ---------- 10

2 – اختبار الكثافة الطبيعية للصخر ---------- 11

3 – التدرج الحبيبى (المناخل) ---------- 12

4 – حدود القوام ---------- 13

5 – لانتفاش الحر---------- 14

6 – اختبار التدعيم ---------- 14

7 – التحليل الكميائى : ---------- 15

8 – الضغط غير المحاط ---------- 16

نـيـودريـل لأعمال جسات & اختبارات التربة
ابحاث ميكانيكا التربة والاساسات
مهندس / سيد ابو ليلة
01005747686

الاختبارات والتجارب المعملية

1 - توصيف التربة معمليا (SOIL CLASSIFICATION)

بعد الانتهاء من حفر الجسات وإجراء التجارب الحقلية بالموقع أثناء عمل الجسات يتم إرسال العينات إلى المعمل لأجراء التجارب والاختبارات والتحاليل اللازمة فبعد فرد العينات يتم توصيف التربة ويستخدم حمض الهيدروليك H C L أثناء توصيف العينات لمعرفة نوع الرمل إذا كان جيرى أم سليسى فإذا تفاعل المحلول يكون الرمل جيرى وان لم يتفاعل يكون رمل سليسى ويتم وصف التربة عن طريق المعاينة البصرية لعينة منها وفحصها يدوياً عن طريق اللمس لتحديد مدى لدونتها وبنيتها ولونها وشكلها وفقاً للجدول التالى . ولا بد أيضاً أن يحتوي وصف التربة على اللون ودرجة الرطوبة وشكل العينات وبنيتها وأية ملاحظات يمكن أن تساعد في التعرف على التربة ووصفها . ويمكن أيضاً التعرف على أنواع التربة عن طريق معرفة حد السيولة ودليل اللدونة لها

نـيـودريـل لأعمال جسات & اختبارات التربة
ابحاث ميكانيكا التربة والاساسات
مهندس / سيد ابو ليلة
01005747686

2 - اختبار الكثافة الطبيعية للصخر (الوزن النوعى) NATURAL DENSITY TEST

الوحدة الوزنية للتربة Unit Weight ,

يتم تحديد كثافة التربة بعد أخذ كتلة من التربة ووزنها ثم وضعها في إناء تحديد الحجم ومعرفة كمية الزئبق المطلوبة لملء الإناء حسب المعادلة التالية :

كثافة التربة = وزن عينة التربة ÷ (حجم الإناء – حجم الزئبق)

وتستخدم الكثافة في حساب ضغط حمل التربة Overburden Pressure المستخدم في حساب مقدار انضغاط التربة وتحديد الضغط الجانبي للحوائط الاستنادية ومعامل الاحتكاك للخوازيق(Piles) .

الوزن النوعي Specific Gravity , SG :

يستخدم الوزن النوعي في حساب نسبة الفراغات في التربة عند معرفة نسبة الرطوبة ووحدة الوزن ، وهذا الاختبار من الاختبارات الصعبة والتي يمكن الاستعاضة عنه باستخدام القيم الموضحة في الجدول التالى نظراً لتقاربها :

الوزن النوعي	نوع التربة
2.65 – 2.68	ركامية
2.65 – 2.68	رملية
2.62 – 2.68	طمييية
2.58 – 2.65	طينية عضوية
2.68 – 2.75	طينية غير عضوية
أقل من 2	التربة العضوية

الوزن النوعي لأنواع التربة

وفي العادة تكون قيمة الوزن النوعي 2.67 للتربة المفككة و 2.70 للتربة الطينية الغير عضوية.

نـيـودريـل لأعمال جسات & اختبارات التربة
ابحاث ميكانيكا التربة والاساسات
مهندس / سيد ابو ليلة
01005747686

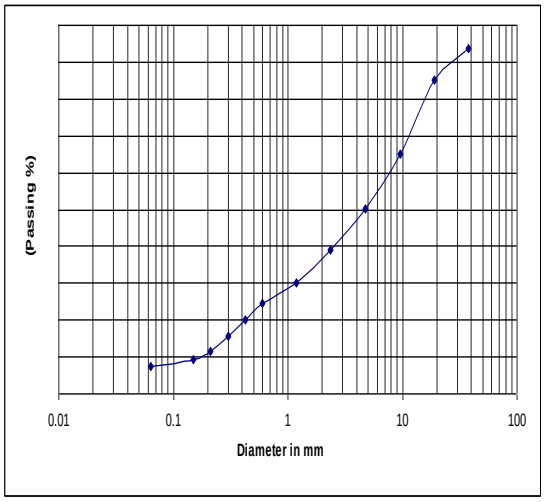
3 - اختبار التدرج الحبيبى (GRAIN SIZE ANALYSIS)

الطريقة تجفيف العينة على درجة حرارة 110:105 – ثم يؤخذ وزن معلوم منها – ثم يتم غسيل العينة على منخل رقم 200 لتحديد نسبة المواد الناعمة المارة – ثم تجفف بالفرن مرة اخرى – ثم توضع على المناخل القياسية في المنخل الأعلى ثم تهز المناخل باليد لمدة 10 دقائق – وبعد انتهاء عملية النخل نقوم بوزن المحجوز على كل منخل ثم نحسب المحجوز التراكمي ثم النسبة المئوية له ومنها نستطيع إيجاد النسبة المئوية المارة من كل منخل

- النتائج والحسابات:

رقم المنخل	المحجوز(gm)	المحجوز التراكمي	المحجوز%	المار%
1.5	0	0		100
١	238.6	238.6	18.74	81.26
1/2	383.9	622.5	48.88	51.12
5/16	190.8	813.3	63.86	36.14
10	261.0	1074.3	84.35	15.65
16	33.2	1107.5	86.96	13.04
18	7.2	1114.7	87.53	12.47
35	32.7	1147.4	90.09	9.91
50	22.7	1170.1	91.88	8.12
80	22.4	1192.5	93.64	6.36
200	47.4	1239.9	97.36	2.64
pan	33.6	1273.5	100	0

الوزن الكلي للعينة 1273.5 gm



منحنيات التدرج الحبيبى

نـيـودريـل لأعمال جسات & اختبارات التربة
ابحاث ميكانيكا التربة والاساسات
مهندس / سيد ابو ليلة
01005747686

3- حدود اتربرج (حدود القوام) ATTERBERG LIMITS (PLASTICRRYCHART)

اولا : اختبار حد السيولة (liquid limit)

حد *السيوله* هو اقل كميه مياه تكون بعينة التربه بحيث لو قلت عن هذا الحد تتحول الى حالة اللدونه او هو الحد الفاصل بين حالة السيوله و حالة اللدونه فى التربه.

الطريقة تجفيف العينة – ثم الطحن والتنعيم الجيد – ثم العجن حتى تصبح متجانسة تماما – ثم توضع فى جهاز كذاجراندى بنسبة 30 % (ثلث حجم طبق الجهاز – ثم عمل شق من منتصف الطبق بسكينة الجهاز – ثم حساب عدد الضربات التى عندها يلتحم شق الاختبار لمسافة قدرها من 1 : 1,5 سم – ثم اخذ عينة من موضع الالتحام ووضعها بطبق معلوم وزنة – ثم وزنها هى والطبق وهى رطبة – ثم تجفف بالفرن _ ثم توزن و نكرر هذة الخطوة ثلاث او 4 مرات وفى كل مرة يضاف مياة اثناء العجن .

ثانيا : اختبار حد اللدونة (plastic limit)

وهو المحتوى المائي للتربة والذي إذا قل عنه تصبح التربة غير لدنة .

الطريقة بعد اخذ عينة من عينات اختبار حد السيولة يعمل منها خيط بطول 3:4 سم وبقطر 2:3 ملى بفرك العينة حتى يظهر بهذا الخيط تشققات _ ثم يوضع بطبق بعد وزنة فارغا _ ثم يوزن وبه الحبل ثم _ ثم يجفف بالفرن _ ثم يوزن مرة اخرى بعد التجفيف _ ثم تسجيل البيانات بالجدول التالى .

رقم العينة	
وزن العينة الرطبة + الطبق	
وزن العينة الجافة + الطبق	
وزن الطبق فارغ	
المحتوى المائى	
عدد الضربات	

نـيـودريـل لأعمال جسات & اختبارات التربة
ابحاث ميكانيكا التربة والاساسات
مهندس / سيد ابو ليلة
01005747686

4 - اختبار الانتفاش الحر (FREE SWELING TEST)

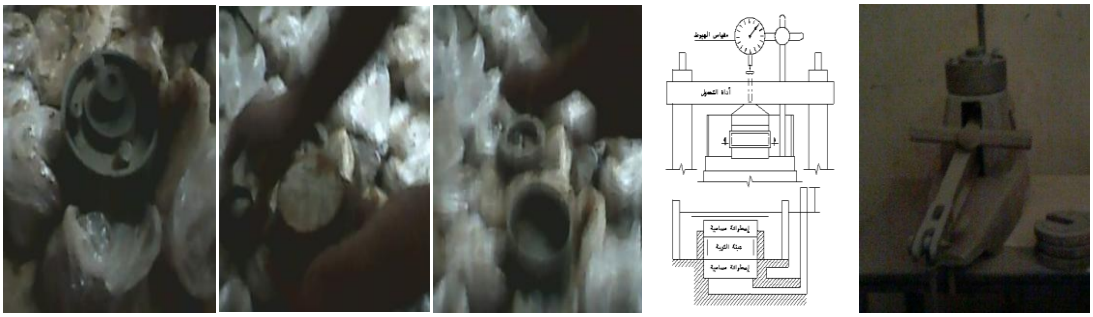
من الاختبارات السهلة التي يمكن من خلالها تحديد الانتفاخ الحر Free-Swell Test للتربة عن طريق وضع (10)سم3 من التربة الجافة المارة من خلال منخل رقم (40) ببطء شديد إلى إناء مدرج لـ (100)سم3 وملئه بالماء وملاحظة حجم التربة حتى يثبت ، ويتم تحديد مقدار الانتفاخ بالمعادلة التالية :

الانتفاخ الحر (٪) = (الحجم المتغير – الحجم الأصلي) ÷ الحجم الأصلي

وتعتبر التربة التي قيمة الانتفاخ الحر لها (100٪ أو أكثر) من التربة الانتفاخية التي قد تحدث أضراراً للمباني ، وهناك عدة اختبارات معملية يستخدم فيها جهاز الأوديوميتر لمعرفة مقدار ضغط الانتفاخ Swelling Pressure و تجري على عينات غيرمقلقلة من التربـة ، وهذه الاختبارات مشابهة لاختبارات الاندماج ، وتتمثل في وضع عينات من التربة يبلغ ارتفاعها من (20) إلى (25) مم وقطرها من (50) إلى (100) مم في الأوديوميتر ، ويتم تحميل العينة وغمرها بالماء وملاحظة نسبة الانتفاخ . وفي بعض الاختبارات يتم التحكم في حجم العينة بحيث يكون ثابتاً ويحدد الضغط الرأسي (ضغط الانتفاخ) الذى عنده يكون التغير في الحجم مساوياً لصفر .

الطريقة تجفيف العينة على درجة حرارة 110:105 – ثم الطحن حتى التنعيم والمرور من منخل رقم 40 – ثم وضع (10)سم3 من التربة الجافة المارة من خلال منخل رقم (40) ببطء شديد إلى إناء مدرج لـ (100)سم3 وملئه بالماء وملاحظة حجم التربة حتى يثبت

5 - اختبار التدعيم CONSOLIDATION



يتم في اختبار الاندماج تحديد مقدار الهبوط والوقت الذي يستغرقه لذلك بوضع عينة التربة في حلقة معدنية ووضع اسطوانة مسامية على أعلى وأسفل الحلقة لتسمح بمرور الماء من خلالها ، ثم توضع في جهاز الاختبار الموضح بالصورة رقم (1&2) ، ويتم تحميل العينة وتسجيل مقدار الضغط والوقت حتى توقف الهبوط ، وعادة يتم ذلك في خلال (24) ساعة من بداية الاختبار ، ويتم رسم ذلك بيانياً ، وتكرر العملية بمضاعفة الضغط وهكذا حتى يصل الضغط إلى ضغط أعلى من الضغط الذي سينتج عن تحميل التربة من المباني ، ومن الرسم البياني يتم تحديد معامل الاندماج Coefficient of Consolidation الذي يستخدم في تحديد مقدار الهبوط والوقت اللازم للحصول عليه باستخدام معادلات تحديد الهبوط .

نـيـودريـل لأعمال جسات & اختبارات التربة
ابحاث ميكانيكا التربة والاساسات
مهندس / سيد ابو ليلة
01005747686

6 - اختبار التحليل الكيميائى (للمياه الجوفية او محلول التربة)

INJUROUS CHEMICAL COMPOUNDS

تعين نسبة المواد الكيميائية فى التربة او المياه الجوفية

1 -تعين نسبة الاملاح الكلية الذائبة (tootal s.s t.d.s =)

الطريقة وضع جهاز ال T D S بالمحلول وقراءة النسبة (اكثر من 0,2200 يستخدم الاسمنت المقاوم _ اقل من ذالك يستخدم الاسمنت البورتلاندى العادى)

2 -تعين نسبة الكبريتات (so3)

الطريقة يوضع 10 ملى من محلول التربة او المياه بمخبار _ ثم نضع عليها 5 ملي من محلول كلوريد البار يوم (bacl2) _ ثم نلاحظ درجة تكون الراسب الابيض (التفاعل) ومنه يمكن تحديد نسبة الكبريتات بالعينة .

3 -تعين نسبة ايون الهيدروجين (log 1lph)

الطريقة وضع جهاز ال B H بالمحلول وقراءة النسبة (من 0 : 7 محلول حمضى _ 7 متعادل _ من 7 : 14 محلول قلوى)

4 -تعين نسبة املاح الكلوريدات (nacl)

الطريقة يوضع 10 ملى من محلول التربة او المياه بمخبار _ ثم نضع عليها 3 نقط من محلول فينول فيثانيل (bh.b1) حتى يتحول لون المحلول الى اللون الاصفر_ ثم نعمل عملية المعايرة باستخدام محلول نترات الفضة حتى يتحول اللون الاصفر الى اللون البرتقالى او الاحمر _ ثم نحسب حجم نترات الفضة التى عندها تحول لون المحلول (1مم مثلا × الوزن الجذيئى لكلوريد الصوديوم (585) والناتج يمكنه تقدير مدى عدوانية التربة او المياه للخرسانة).

نـيـودريـل لأعمال جسات & اختبارات التربة
ابحاث ميكانيكا التربة والاساسات
مهندس / سيد ابو ليلة
01005747686

7- اختبار الضغط غير المحاط UNCONFIND COMPRESSION TEST

اولا : اختبار الضغط غير المحاط (كسر الحجر)

هذا الاختبار لتحديد قوة قص التربة

الطريقة يتم وضع عينة التربة الاسطوانية بطول يعادل (2.5) من قطر العينة بجهاز الضغط ، ثم يتم تحميلها بقوة ضغط رأسية لتعطي إجهاداً من 0.5 إلى 2 ٪ في الدقيقة ، ويتم تسجيل الضغط والإجهاد حتى الضغط الذي تنكسر فيه العينة وهو قوة ضغط التربة (q) ومنه يتم تحديد مقدار التماسك (C=q/2) ويستخدم هذا الاختبار للتربة المتماسكة.

ثانيا : اختبار الضغط غير المحاط (بجهاز الاختراق الحبيبى)

pocket penetrometer test

يجرى هذا الإختبار بواسطة جهاز الغز الجيبى و ذلك لتقدير مقاومة الضغط لعينات التربة الطينية.

نـيـودريـل لأعمال جسات & اختبارات التربة
ابحاث ميكانيكا التربة والاساسات
مهندس / سيد ابو ليلة
01005747686

مـع تحيات

نـيـودريـل لأعمال جسات واختبارات التربة

مـهندس / سيد ابوليله

01005747686

saydabolila@yahoo.com

أعمالنا طبقا للمواصفات وبتقنيه عاليه