**جامعة القاهرة**

**كلية التخطيط الإقليمى و العمرانى**

**الفرقة الثالثة**

**مادة / ميكانيكا التربة و الأاساسات**

**http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m2a7690f7.gif**

**مقدم إلى :-**

**د / مجدى قرقر**

**مقدم من :-**

**وسام مصطفى إمام**

**المحاضرة الأولى**

**19/9/2006**

**تطبيقات لعلوم التربة و الاساسات**

**أهمية المادة :-**

1. **تعريف الطالب على جيولوجية التربة فى منطقة الدراسة و طبيعة التربة فى هذه المنطقة عن طريق تعيين الموقع أو قراءة و تحليل الخرائط الجيولوجية و تقارير ابحاث التربة و الاساسات من وجه نظر تخطيطية و ليس من وجهة نظر الجيولوجي .**
2. **الاستفادة من المعلومات السابقة فى استقراء و معرفة صلاحيات التربة و اقتصاديات استخدام التربة فى مناطق الدراسة لاعداد مخططات هيكلية فى مجال العمران .**
3. **دراسة بعض المواد الاخرى فى المرحلة القادمة مثل التصميم الانشائى و هندسة الطرق و المياة و الصرف و تخطيط شبكات البنية الاساسية .**

**الفرق بين :-**

**تخطيط الطرق : أين يقع و ما هى المنحنيات التى عليه و يدخل معنا فى المخططات .**

**تصميم الطرق : طبقات الأساس لهذا الطريق و ميوله .**

**و هذه المادة :-**

**هى مادة وسيطة بين مواد اخرى هى ( إنسان و بيئة ، تحليل و تصميم انشائى ، طرق ، تغذية و صرف ، تصميم عمرانى )**

**هناك انواع مختلفة من المواد التى تدرس بالكلية و هى :-**

1. **مواد تاسيسية**
2. **مواد اساسية**
3. **مواد تخصصية**

**مخرجات دراسة هذه المادة :-**

**1 – الإدراك و المعرفة :-**

1. **توسيع الجانب المعرفى و الإدراكى لدى الطلاب .**
2. **تنمية الإحساس بالأرقام و الوحدات الهندسية .**

**2 – المهارات المهنية :-**

1. **التمييز بين أنواع التربة بمجرد النظر .**
2. **القدرة على صياغة التقارير .**
3. **استقراء و اعداد الخرائط و اقتصاديات استخدام التربة فى منطقة الدراسة .**

**3 – المهارات الفكرية :-**

1. **تنمية القدرة على التحليل .**
2. **تنمية القدرة على النقد و التقييم .**

**4 – المهارات العامة :-**

1. **القدرة على البحث و الرجوع للمراجع .**
2. **القدرة على استخدام الحاسب الألى و عمل الجداول و الرسومات .**

**المراجع التى سنعتمد عليها :-**

**Soil Mechanics**

**تقارير أبحاث التربة**

**التعريفات :-**

1. **ميكانيكا التربة Soil Mechanics :- هو علم معرفة انواع التربة المختلفة لهدف ما و المخطط يتعرف عليها لكى يقوم بعمل خريطة صلاحية و هو علم يهتم بدراسة : خواص التربة الطبيعية و الميكانيكية و مدى تحملها للاجهادات الواقعة عليها مباشرة او المنقولة اليها من الاساسات و تقوم تربة الاساسات ( الواقعة تحت الاساسات مباشرة ) بنقل هذه الاحمال الى باطن التربة و طبقات التربة التى تقع اسفلها ، و يهتم هذا العلم بدراسة الطبقات السطحية من الارض ( فى حدود 20 – 30 متر ) بعكس علم الجيولوجيا الذى يهتم بدراسة الطبقات العميقة و قد تغير اسم العلم مؤخرا الى علم هندسة التربة التطبيقية ( Geotechnical Engineering ) . الاجهاد = القوة / المساحة**

**جهد التربة معناه تتحمل التربة أد إيه ......... كجم / سم2**

**و كلما تتحمل التربة على مساحة صغيرة كلما كان الإجهاد كبير .**

1. **ميكانيا التربة التطبيقية :- يهتم بدراسة الجانب التطبيقى للتربة و دراسة المشاكل المختلفة الناجمة عنه .**
2. **المنشأ الاساسى Super Structure :- جزء من المبانى فوق الارض مثل الابراج و الكبارى .**
3. **المنشأ الثانوى Sub Structure :- جزء من المبنى اسفل سطح الارض مثل الاساسات ( الميد ، السملات ) Foundation Beams و البدرومات و الانفاق و المواسير الصرف .**

**تاريخ علم التربة و الاساسات**

**History of soil mechanics science**

**الحضارات القديمة :**

1. **نجد ان الانسان لكى يبنى ماواة و مسكنه كان يجب ان يكون لهذا المسكن اساس ثابت فى الارض حتى لا يكون مهتزا و متحركا فبدأ الانسان يحتاج الى التعامل مع التربة لانشاء المنزل الخاص به و قد كان حتى فى الجبل يتعامل مع صخور الجبل .**
2. **ما كانت الاثار المادية للحضارة القديمة لتستمر لولا معرفة الانسان بخواص التربة و خاصة عجائب الدنيا السبع و بعض المنشأت القديمة مثل سور الصين العظيم و قصر تاج محل فى الهند .**
3. **الاثار الفرعونية مثل الاهرامات بحجمها الكبير و كونها مستمرة حتى الان فان هذا يرجع الى وجود اساس قوى يتحمل هذا الحمل فان المسافة حتى قمة الهرم تصل الى 147 متر و ايضا نرى المعابد الفرعونية القديمة مثل معبد الكرنك فان به منشأت ضخمة فنجد ان قطر العمود حوالى 3,5 متر و ارتفاعة يصل الى 27 – 30 متر و لذلك نحتاج الى اساسات تتحمل ها الوزن و لكن التربة السطحية ضعيفة و لذلك يقومون بالحفر حتى يصلوا الى التربة الصخرية و تسمى الاساسات العميقة و نجد ان ما استمر من المبانى القديمة كان مؤسسا تاسيسا سليما و الذى لم يستمر كان غير مؤسس .**

**الحضارات القديمة :-**

1. **و نرى فى الاسكندرية حتى الان عند الحفر لانشاء المبانى يجدون انفاق تحت الارض من اثار الحضارة الرومانية و ما زالت اجزاء منها قائمة حتى الان و هذه المواسي تكون كانت اما للصرف او للتغذية بالمياة او لاغراض حربية .**
2. **فى الحضارة القبطية و الاسلامية نرى المساجد و المنارات و المأذن و الكنائس مستمرة حتى الاف السنين و هى تعتبر امتداد للحضارة الفرعونية القديمة و الحديثة و نرى ان الانسان تفاعل و تعامل مع التربة بشكل هندسى فى حين انه لم يكن هناك نظريات تقر هذه الخاصية و لذلك يتعامل مع بعضها بحس هندسى ( تحديد مدى تلاؤم و التناسب على الورق ) و قد استخدم فى ذلك مبدأ التجربة و الخطأ Trial and error الذى يستخدم حتى الان بالرغم من انه ليس مؤسس على نظرية علمية .**

**عجائب الدنيا السبع :-**

1. **اهرامات الجيزة**
2. **منارة الاسكندرية ( و هى اول منارة فى العالم و ارتفاعها 120 متر و هدمها زلزال 1375 )**
3. **حدائق بابل المعلقة ( و هى مجموعة من الدرجات الصخرية تعلوها طبقة كثيفة من التربة زرع عليها النباتات و الاشجار و تعلو هذه الحدائق عن الارض ما بين 23 و 92 مترا اما الان فلم يعد لها اثر فلقد اندثرت )**
4. **تمثال روديس العملاق**
5. **تمثال زيوس**
6. **هيكل ديانا ارتيوس**
7. **ضريح هاكارنياس**
8. **سور الصين العظيم ( و هو ليس من عجائب الدنيا السبع و طولة حوالى 6700 كم )**
9. **برج بيزل المائل ( ليس ايضا من عجائب الدنيا السبع و ارتفاعه 45 متر و ميلة ناتج عن اختلاف انواع التربة )**

**تاريخ علم التربة**

**حتى عام 1920 لم يكن هناك علم التربة و لكن كانت هناك اجهادات سابقة منها بعض العلماء الاجانب و كانت اغلبهم يترجمها الى معادلات رياضية لحل اى مشكلة .**

**العلماء المؤسسين لعلم الميكانيكا :-**

1. **( 1730 ، 1807 ) Columb :- و هو اول من درس اتزان الميول و ضغط التربة الجانبى ( من مدخل رياضى بحت ) .**
2. **( 1820 ، 1872 ) Rankin :- و لقد اكمل نشاط Columb .**
3. **( 1892 ، 1929 ) Boussinisq :- و لقد درس الاجهادات على المنشأ و تاثيرها على التربة و توزيعها للاجهادات و الاحمال على باطن الارض ( داخل التربة ) .**

**و يقول هذا العالم أن عندما نقوم بالتأسيس ليست المسألة أن نقوم بقسمة القوى المبذولة من المبنى على المساحة التى سينشأ عليها المبنى و لكن هو دراسة توزيع الاجهادات فى باطن الأرض و لقد وجد أن أكثر حمل يكون على القاعدة مباشرة و توزيع الاجهادات لباطن الأرض و كلما تعمقنا كلما تلاشت الاجهادات و الضغط .**

**القوة :-**

**الوحدات الانجليزية هى الطن ، البوند ، الرطل اما الوحدات الفرنسية هى الطن و الجرام و الكيلو جرام اما St unit هى النيوتن و الكيلو جرام .**

**الاطوال :-**

**الوحدات الانجليزية هى القدم و الزراع اما الوحدات الفرنسية هى المليمتر و السنتيمتر و المتر و الكيلومتر و الميل .**

**الميل = 1,6 كم .**

**الاجهاد = ضغط او قوة / مساحة = طن / كم2 .**

1. **Mindlin :- درس توزيع الاجهادات Line load ( الحمل الخطى داخل باطن التربة و من اشهر تطبيق له هو دراسة الاساسات الخازومية ) .**
2. **( 833 – 1948 ) Mohr :- درس توزيع الاجهادات داخل التربة و كيفية تحويل الاجهادات الراسية الى اجهادات طولية او جانبية ( العلاقة بينهم ) .**
3. **Bishop – casigrand :- درسوا حركة المياة للتربة .**
4. **1925terzaghi :- كان مهندسا ميكانيكيا و قد كان يدرس حركة الزنبركات ( السوست ) او الجاليات و قد حاول التعامل مع التربة و التطرق لها و تشبيهها بهذه السوست حيث من الممكن ان تنكمش ، و لقد اسس علم الميكانيكا التربة حتى سموه بالاب الروحى لهذه المادة و محاضراته لازالت تدرس بها .**

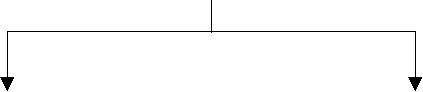
**العلاقة بين علم التربة و علوم التخطيط**

**استطلاع الموقع الموسوعة الجيوتينية Site investigation Topographical studies :-**

1. **الدراسات الطبوغرافية**
2. **الدراسات الهيدرولوجية**
3. **الدراسات الهيدرولوكية**
4. **الدراسات الجيولوجية**
5. **دراسات التربة**

**دراسات التربة**

1. **حفر الجسات فى الموقع Bore-Holes**

****

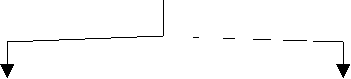
**In-situe test Sample**

**اختبارات حقلية اختبارات معملية**

****

**Soil Properties خواص التربة**

**تصنيف التربة Soil classification**

****

**Land use Foundation Economie Safe &**

**استخدام الاراضى ( المخطط ) ( مهندس المرافق )**

* + **بعض التطبيقات الهندسية لها علاقة بعلم التربة و الاساسات**

**مشكلات جديه مثل :-**

1. **انزلاق التربة**
2. **الزلازل .**

**مطلوب تقديم تقارير انواع التقارير :-**

1. **تطبيقات هندسية**
2. **مشكلات تربة**
3. **الخصائص و السمات الجيولوجية لاحدى محافظات مصر ( اى مشروعات لها علاقة بعلم التربة ) .**

**المحاضرة الثانية**

**26/9/2006**

**تطبيقات هندسية و مشكلات التربة و الاساسات**

* **تطبيقات هندسية فى مجال ميكانيكا التربة و الاساسات :-**

**أنواع المنشأت :-**

1. **حوائط حاملة :- و هى عبارة عن حوائط حمل اسقف خشبية او خرسانية و تقوم هذه الحوائط بنقل الاحمال الى الارض عن طريق الاساسات و الاساس يكون اسفل الحوائط .**
2. **مبانى هيكلية :- و هى عبارة عن منشأت من الخرسانة المسلحة او الحديد و هى عبارة عن بلاطات من الخرسانة تقوم بنقل الاحمال الميتة و الاحمال الحية و تحمل الاحمال على البلاطة ثم الكمرة يليها العمود و الميدة على القاعدة المسلحة او العادية .**

**R.c : Reinforced . concretie footing**

**P.c : Plain concrete footing**

**3 - المبانى القشرية Shells :- تستخدم فى القاعات الكبيرة و التى من المفضل ان يكون بها اعمدة داخلية و بذلك نغطيها بالSheels مثل قاعة السنيما او المسرح او المصنع او صالة رياضية مغطاه .**

* **الفرق بين القبة و الSheel هو ان القبة يجب ان تكون جزء من كرة اما ال Shell ففى شكل دائرى و لا يشترط ان تكون جزء من كرة .**

**الأساسات Foundation**

**تhttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_2d3c3edc.gifطبيقات هندسية فى**

**علم التربة و الأساسات : الانفاق Tunnels**

**الجسور Banks**

**الطرق Road**

**السدود Dame**

**الأساسات طبقا لمدى العمق :**

1. **عميقة Deep :-**

* **الابار Piers**
* **الاساسات الخازوفية Piltes**
* **الخوازيق Caissons**

1. **سطحى Shallow :-**

* **قواعد منفصلة Isolated footing**
* **قواعد متصلة او مشتركة Combined Footing**
* **الحصيرة Ralt foundation**

**متى تستعمل الاساسات السطحية ؟**

1. **عندما تكون التربة السطحية صالحة للتاسيس و قادرة على تحمل الاحمال و الاجهادات الواقعة عليها**
2. **عندما يكون المبنى منخفض و أحماله خفيفه ( صغيرة ) و بالتالى تتحمله التربة بسهولة .**

**اولا القواعد المنفصلة :-**

**لكل فعل رد فعل بما ان الحمل على الاساس اذا يتم الاجهاد فى التربة لذلك يحدث تقعر فى الاساس نتيجة الضغط من الارض اما فى المسلح فتحدث شروخ .**

**ثانيا قواعد متصلة او مشتركة :**

**فى القواعد المشتركة يجب ان يترابط المركز الهندسى للقاعدة مع مركزنقل الاحمال (المحصلة)**

**الاجهاد = الحمل / المساحة**

**Fall wable = 1.25 kg/cm2**

**= ( 1.25/1000 )\*10000**

**= 12.5 Tan/m2**

**Area require = 100 / 12.5**

**Stress = q = 1.25 kg/cm2**

**Allowable**

**للتحويل الى متر مربع بدلا من السنتيمتر و من الكيلوجرام الى طن**

**= ( 1.25 \* 10000) / 1000 = 12.5 ton / m2**

**Q = ( load / area) = P / A**

**= 150 / 12.5 = 12.0 m2**

**على نفس المثال السابق اذا كان قطاع العمود 60\*30كم فما هى الابعاد للقاعدة العادية**

**مساحة القاعدة العادية = 8 م2**

**الطول = 8= 2.82=2.82 –0.05 = 2.7**

**إذا ابعاد القاعدة المختارة =3\* 2.7 م**

**ثالثا الحصيرةRaft foundation :-**

**تستخدم هذه الحصيرة عندما تكون الاحمال للمبنى كبيرة و نجد ان اغلب قواعد المبنى يحدث بها تداخل ، لذا نضطر للاخذ مسطح المبنى كله على شكل قاعدة واحدة تحمل عليها جميع الاعمدة .**

**متى تستخدم الاساسات العميقة ؟**

1. **عندما تكون التربة السطحية ضعيفة و لا تتحمل الاجهادات الناتجة من الاحمال الواقعة عليها**
2. **عندما تكون التربة السطحية ذات مشاكل و تكلفة علاجها كبيرة لذا يلتزم اختراق التربة السليمة على اعماق كبيرة**
3. **عندما تكون التربة السليمة على اعماق كبيرة**

**اولا أساسات الابار :-**

**اشهر انواع الابار هى الابار الاسكندرانى و هى عبارة عن قواعد عادية بعمق كبير يصل الى 5 متر احيانا و هى اما قواعد مستطيلة او دائرية يعلوها قواعد مسلحة و قد يصل عمقها الى 10 متر و يشترط لتنفيذها انخفاض منسوب المياة الجوفية اما اذا ظهرت المياة فيتم سحبها بالمضخات .**

**و تستخدم أساسات فى حالة :**

**1- وجود التربة السليمة على عمق يتراوح بين 5 – 10 م .**

**2- وجود منسوب المياه على عمق كبير .**

**ثانيا الأساسات الخازوقية :-**

**متى تستعمل الأاساسات الخازوقية ؟**

**- عندما تكون التربة السطحية ضعيفة و لا تتحمل الاحمال الواقعة عليها و ان تكون من نوع التربة التى تسبب مشاكل .**

**ما هى وظيفة الخوازيق ؟**

* **تقوم بنقل الاحمال الى التربة عن طريق مقاومة الارتكاز عند نهاية الخازوق و مقاومة الاحتكاك على جوانب الخازوق .**

**ابعاد الخوازيق المتتابعة :**

**القطريتراوح ما بين 10 سم – 20 سم فى حالة**

**الخوازيق الإبرية.**

**و القطر يتراوح ما بين 30 سم الى 2 متر فى حالة**

**الخوازيق العادية و القطر الشائع 40 – 80 سم .**

**طرق التنفيذ :-**

1. **طريقة الدق :-**

**و تستخدم عند وجود خازوق جاهز للصب بعد رفعه يدق فى الارض و يمكن ان يكون اما فى الحديد او الخرسانة ، و هناك طريقة اخرى للدق عن طريق ماسورة فى الارض تملأ بالخرسانة .**

1. **طريقة الحفر :-**

**اشهرها الخوازيق السبتو و طريقها الحفر فى الارض فى شكل دائرى و بعد الحفر ترس الخرسانة على شكل خازوق .**

1. **طريقة الحفر مع الحقل :-**

**عند الحقن للخازوق فى التربة و يعمل علية احلال ( تخلل الجينات فى التربة ) للتربة المحيطة للخازوق و هذه الطريقة تحسن من خواص التربة .**

**ثالثا القواسين :-**

**متى تستخدم ؟**

**تستخدم القواسين فى حالة الحفر للاساسات العميقة تحت سطح الماء كما فى حالة دعائم الكبارى فوق المجارى المائية**

* **لم تعد تستخدم لانها خطر على حياة العمال و بدلا منها تستخدم الخوازيق .**

**كيفية الحفر للاساسات تحت المياة :-**

**يتم ذلك عن طريق عمل غرفة مجهزة و تنزل تحت الماء للمساعدة فى عملية الحفر عن طريق الضغط .**

**المحاضرة الثالثة**

**3/10/2006**

**تطبيقات هندسية فى مجال العمران**

**ثانيا الانفاق Tunnels :-**

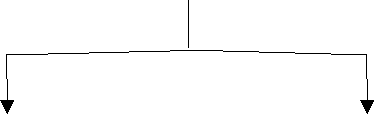
**متى تستخدم الانفاق ؟**

1. **لتفادى طبيعة جغرافية معينة مثل جبل او مجرى مائى و البديل له هو القيام بالدوران حول هذا الجبل او المجرى المائى من بعيد لمحازاته .**
2. **لحل مشكلة التقاطع المرورى و خاصة فى تقاطعات الميادين .**
3. **فى مد شبكات المياة و الصرف .**
4. **فى اغراض التعدين لاستخدام خامة لا توجد على سطح الارض و انما توجد فى باطن الجبل .**

**ما هو الفرق بين النفق Tunnel و الكوبرى Bridge ؟**

* **الكوبرى له ارتفاع كبير و عدد سلالمه كبيرة فى كبارى المشاة اما النفق فان عدد سلالمة لا يكون كبير لذلك يفضل الافراد استخدام النفق عن الكوبرى عند عبور الطريق .**

**انواع الانفاق من ناحية اسلوب التنفيذ**

****

**الحفر المفتوح حفر تحت الارض**

**Open cut مثل نفق الشهيد احمد حمدى**

**عيوب النفق المفتوح :-**

**يعطل المرور اكثر من عام .**

**يتم الحفر تحت الارض عن طريق ماكينة تتدخل من ناحية و تبدأ فى حفر النفق**

**مثال :-**

**الماكينة نفرتيتى و هى اشهر ماكينة فى حفر الانفاق تحت الارض و لقد استخدمت فى حفر مترو الانفاق و فى حفر نفق الازهر و هى لا تعطل سير المرور فوق النفق اثناء الحفر**

**لحفر نفق للعربات يجب ان يكون نابع من قرار سياسى و نفق المترو ينقل اكثر من نفق العربات دون ادنى شك فهو ينقل فى حدود من 100 الى 200 شخص كل مرة .**

**ما هى اشكال الانفاق :-**

**من الممكن ان يكون النفق مربع او دائرى او مستطيل**

**مثال :-**

**نفق الشهيد احمد حمدى شكلة دائرى و لكنه يوحى من داخلة انه مربع و لقد اقام هذا النفق عن طريق شراكة مشتركة بين المقاولين العرب و شركة بريطانية و مع بداية الثمانينات بدأت تظهر المياة داخلة و ذلك لعدم العزل السليم من المياه و هو ضغط تربة و ضغط مياه و الحل اعتبار النفق على انه شدة خشب و بناء نفق جديد بداخلة من الحديد ( قميص حديد ) سمكه 40 سم .**

**و لهذا الذى يدخل داخل النفق يجد شكلة مربع و لقد تم بنائة بالشكل الدائرى لانه اكثر شكل من الممكن ان يمسك نفسه .**

**ثالثا الطرق :-**

**كل ما نطلع نعمل حاجة اقوى .**

**طبقة الرصف هى الاسمنت و هو عبارة عن بيتومين ( الزفت يكون الطبقة الاخيرة من مكوناته و ايضا هناك بازلت فهو يعتبر بازلت + بيتومين )**

**الاساس له عمر و ان كان الاساس جيد يكون عمرة طويل و لكن الذى يتلف هو طبقة الرصف فيقومون بتغيرها كل سنتين مثلا .**

**حتى تكون الحركة محدودة مثلا فى القرى السياحية لا يعمل طبقة الرصف بل يقومون بعمل طبقة Base تربة الاساس فقط .**

**يتم تصميم الطرق على منهجين هما :-**

* **منهج تخطيط الطرق حسب الشوارع و الكبارى و الميادين و الملفات U- Tern و يعتمد على الكثافة المرورية التى تكون على اساس دراسة ميدانية للموقع .**
* **منهج التجربة و الخطأ Trial & Error و هو يعتمد على تجربة الطريق ثم اذا ظهرت الاخطاء يتم علاجها .**
* **إذا كانت التربة ضعيفة لابد من الحفر على عمق كبير و العكس صحيح فبناء على نوع التربة يمكن تحديد هندسة التربة و عمق الاساسات ( الطبقات المختلفة من طبقة الاساسات و طبقة ما تحت الاساس و الرصف ) لذا يجب عمل دراسات تربة اللازمة قبل انشاء اى طريق و يتم تغير طبقة الاسفلت كل سنتين لانها تتشقق .**
* **كلما سائت حالة التربة احتجنا سمك تربة اكبر**

**ملحوظة :-**

**حاليا يقوموا بوضع الاسفلت الجديد على القديم للك يظهر فى مصر الطرق المقلوبة حيث الطبقة الفوقية سميكة عن الطبقة التحتية و العكس هو الاصح .**

**Sub Grade :- نقوم بالحفر فيها حتى الوصول للتربة الجيدة و تسمى تربة الاساس .**

**Sub Base :- تسمى طبقة الاساس المساعد او تحت الاساس و هى مادة من كسر الحجر + الزلط.**

**Base :- تربة الساسات و تتكون من حجر بمقاسات مختلفة .**

**Pavement :- طبقة الرصف و هى عبارة عن كسر حجر ( بازلت ) او حصى مخلوط ببيوتمين يعلوها الاسفلت الناعم .**

**رابعا الجسور Banks or Embankment :-**

**تستخدم الجسور فى الترع و الانهار و خطوط السكك الحديدية و التسويات اللازمة للطرق .الميل يحدد بما يحقق اتزان الجسر اللازم .**

**الجسر يكون شكلة كالتالى فى حالة عدم الردم يستعمل الزلط لتسبيت الطريق .**

**الجسر يكون شكلة كالتالى فى حالة التربة الزلطية المدكوكة تستعمل البكسيات تخلط خط التلنكات .**

**خامسا الحوائط المساندة Retaining Walls :-**

**متى تستخدم الحوائط المساندة ؟**

* **فى الانفاق المنفذة بالحفر المفتوح و مداخل الانفاق و مطالع الكبارى .**
* **للمحافظة على امان المنشأت المجاورة عند الحفر للاساسات**
* **تستخدم فى القناطر .**

**ما هى انواع الحوائط المساندة ؟**

**قديما كانت تنفذ من مبانى الطوب او الحجر او الخرسانة العادية و الان يمكن تنفيذها من الخشب او من الخوازيق ( Diaphragm Wall ) او من الخرسانة المسلحة**

* **إ ذا وجدت قطعة ارض مطلوب بنائها ببدروم و دور ارضى فقط و 10 ادوار و بجانبها من الثلاث جهات .**
* **الخطورة تظهر إذا كان الحفر اقل فى المنسوب من الاساسات الجار إذا الخطورة تظهر من ناحية الفيلا انها يمكن ان تنهار فلابد من عمل حائط ساند فى هذه الجهه .**

**سادسا السدود :-**

**متى تستخدم السدود ؟**

* **يستخدم لحجز المياة و من حدوث الكوارث الطبيعية مثل الفياضانات و الجفاف و غيرها .**

**ما هى انواع السدود :-**

1. **السدود الخرسانية :-**

**و هى تتكون من الخرسانة المسلحة او العادية .**

**2- السدود الركامية :-**

**و هى تتكون من الرمال و الزلط .**

**3- السدود الترابية :-**

**و منها تم بناء السد العالى ( السدود الترابية هى السدود الركامية )**

**ماهى انواع السدود من حيث التخزين ؟**

1. **خزان اسوان 1920 م :- و هو خزان حولى يمكنة تخزين المياة لمدة سنة .**
2. **خزان السد العالى 1964 م :- و هو سد قرنى يمكنه تحمل المياة لمدة قرن و يحجزها .**
3. **مفيض توشكا 1998 :- ووظيفته تصريف المياه الزائدة بعد وصول المياة فى بحيرة السد الى اقصى منسوب تصميمى لها ( اى اعلى منسوب للسد مصمم عليه و ذلك يحدث كل 10 سنين او اكثر ) .**

**\* وظيفة السدود هى حجز المياه .**

**المحاضرة الرابعة**

**10/10/2006**

**تطبيقات هندسية فى مجال العمران**

**سابعا الابار :-**

**متى تستخدم الابار ؟**

**يتم تنفيذ الابار بهدف سحب المياة الجوفية فى مناطق الاستصلاح الى المناطق التى لا يوجد فيها مياة جارية و يتم السحب باستخدام مضخات ميكانيكية و اعماق تتراوح بين 50 و 150 م .**

**ما هى انواع الابار :-**

1. **اhttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m2656631a.gifبار سطحية 5 10 م**
2. **ابار عميقة 400 50 م**

**بعض مشاكل التربة التى نواجهها فى الطبيعة :-**

**أولا الهبوط :-**

1. **الهبوط الحاد للمبنى : يعنى حدوث هبوط حاد او شديد نتيجة تاسيس المبنى على تربة ضعيفة و هذا الهبوط يؤثر على المنشأ و على وظيفتة .**

* **اذا كان الهبوط من 5 الى 10 سم فانه يعتبر هبوط مقبول و ذلك حسب نوع المبنى و طبيعة التربة و نوعية الاساس**
* **و هذا الهبوط من الممكن ان يكون هبوط منتظم و لا يشكل خطورة .**

1. **فرق الهبوط : يعنى حدوث هبوط متجانس اى جزء**

**الأسباب التى تؤدى الى فرق الهبوط :-**

1. **التأسيس على أنواع مختلفة من التربة**
2. **الاختلاف الحاد و الكبير فى الاحمال**

**هذا هو الحل و هو عن طريق عمل فواصل هبوط فى المبنى او اصل الهبوط فى الاعمدة و الاسفلت .**

**أنواع الفواصل :-**

1. **فاصل هبوط**
2. **فاصل تمدد**

**الفرق الجوهرى بين الفواصل هو أن :**

**فاصل الهبوط يستمر فى الاساسات و العمدان غير المتصلة ببعض .**

**فاصل التمدد يستمر بين الاعمدة فقط و لا يوجد فصل فى الاساسات اى لا يوجد بين الخرسانة .**

**الحل لهذه المشكلة يكون عن طريق :**

1. **عمل فواصل و هذه الفواصل من الممكن ان تكون اما فواصل هبوط لاختلاف الاحمال و هى تكون فى الاساسات**
2. **تغير نوع التاسيس**
3. **بناء الجزء العالى من المبنى اولا لكى ياخذ هبوطة الطبيعى ثم بناء الجزء المنخفض فى المبنى حتى تتناسب نسبة الهبوط بين الحمل الكبير و الحمل الضعيف .**

* **فاصل الهبوط يختلف عن فاصل التمدد فى ان فاصل التمدد يستخدم الاعمدة فقط و لا يستخدم فى الاساسات و يكون 30 إلى 40 م .**

1. **حفر الاساسات للمبنى المجاور :-**

**الحل لتفادى الهبوط الناتج عن حفر الاساسات للمبنى المجاور :-**

* **عمل حوائط ساندة قبل الحفر من الستائر المعدنية Sheet Piles و حوائط من الخوازيق حتى تمثل حوائط ساندة و بعد ذلك يمكن الحفر للمبنى و عمل اساساتة .**

1. **وجود التربة التى تسبب مشاكل تحت الاساسات و من هذه التربة انواع :-**
   * **التربة القابلة للانهيار Collapsing Soil**
   * **التربة القابلة للانتفاش Swelling Soil**
   * **الردم Fill**
2. **تجفيف المياة الجوفية تحت الاساسات يؤدى الى حدوث بعض مشاكل الهبوط نتيجة تغيير خواص التربة الطبيعية بجافها و ابتهلالها .**
3. **تنفيذ خوازيق للمبنى يؤدى تنفيذ خوازيق لمبنى مجاور**

**إما بالدق او الحفر الى حدوث انهيار جزئى او كلى فى المبنى**

**فى المبنى و هى تؤدى الى اهتزاز فى التربة و هذه الاهتزازات**

**تؤدى الى حدوث فروق هبوط و ايضا خوازيق الحفر تؤدى الى**

**حدوث اهتزازات فى التربة التى تؤدى بدورها الى حدوث**

**خلخلة فى التربة لذلك فان خوازيق الدق ممنوع استخدامها**

**فى الاساسات حتى لا تسبب هبوط فى المبانى المجاورة .**

1. **الكوارث الطبيعية**

**مثل الزلازل Earth Quakes**

**ثانيا انهيار الجسور Slope Failure**

**أسباب انهيار الجوانب للجسور :-**

* **ارتفاع الجسر بما لا يتناسب مع نوع التربة**
* **زراعة حالة النهر او الترعة حتى الحافة مما يؤدى الى انهيار الجسر**
* **الشروخ الشعرية ( الشد نتيجة جفاف التربة )**
* **حدوث الامواج نتيجة حركة السفن او المراكب مما يؤدى الى نحر فى القاع اما بالنسبة للجسور لحدوث الاهتزازات نتيجة حركة السيارات / القطارات اعلى الجسر تؤدى الى انهيارة**
* **هذه المشكلة ازداد حدوثها بعد بناء السد العالى خاصة بعد حجزه الطمى وراء السد ناحية السودان الذى زاد من دخول الزلط و الطوب بطاقة عاليم مع المياة مما زاد من قدرتها على النحر .**

**تظهر قوة المياة عند حدوث هذا الرسم المبالغ فيه .**

**الحل :-**

* **عمل مصدات لتصدى نحر المياة**

**ملاحظة :-**

**لا يمكن عمل منشأت على حالة الجزيرة او النهرين ناحية حركة المياة تؤدى الى نحرها و ذلك يمكن تجنبة عند دراسة النحر نتيجة لانهيارة المتتالى فى جسر النهر اصبح الجسر طبيعى حتى انه لن يؤثر به اى نحر اخر .**

**المحاضرة الخامسة**

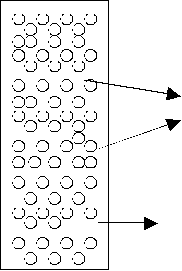
**17/10/2006**

**Chapter 3**

**Soil Properties**

**انواع التربة الشائعة فى مصر Type of prevailing soils in Egypt :-**

1. **Rock صخرية**
2. **Boulders**
3. **Gravel زلط**
4. **Sand رملية**
5. **Silt**
6. **Clay طينية**
7. **Soils causing problems**

****

**solid شئ صلب**

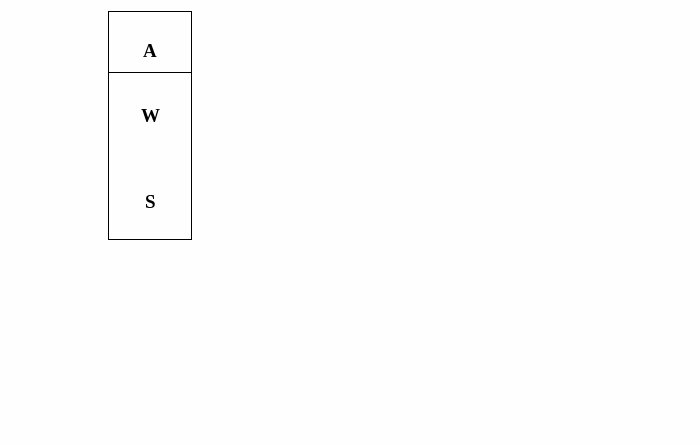
**http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m46822331.gifhttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m46822331.gif**

**http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m46822331.gif**

**http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m46822331.gif**

**فراغات voids**

**والفراغات من الممكن ان تكون ماء Water او هواء Air**

****

**S = Solids Va = Volume of air**

**V = voids Vw = volume of water**

**A = air Vs = volume of solids**

**W = water Vv = volume of voids**

**Vt = total volume**

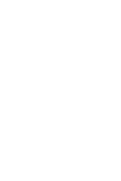
**الهواء ليس له وزن لذلك لا يوجد WA**

**Ww = weight of water**

**Ws = weight of solid**

**Wt = total weight**

**درجة التشبع تعنى درجة تشبع الفراغ بالماء**

****

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **3rd Prism** | **2nd prism** | **1st prism** | **Dhttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_110b9b60.gifefinition** | **prism**  **http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m5d95a418.gif**  **Term** |
| **e =**  **(n/(1-n))** | **Known** | **e =**  **(Vv / Vs)** | **It is the ratio of volume of the voids to the volume of solids** | **Void ratio**  **(e)**  **نسبة الفراغات** |
| **Known** | **n =**  **(e /1+e)** | **n =**  **( Vv/Vt)** | **It is the ratio of volume of voids to the total volume** | **Porosity**  **(n)**  **مسامات** |
| **Av =**  **((n-nSr)/1)\*100** | **ِAv =**  **((e-esr)/(1+e)\*100)** | **Av % =**  **(Va/Vt)\*100** | **Percentage of volume of air the total of volume** | **Percentage of air void**  **Av%**  **النسبة المئوية** |
| **Known** | **Known** | **Sr =**  **(Vw/Vv)** | **The ratio of volume of water to volume of void** | **Degree of**  **Saturation درجة التشبع**  **Sr** |

**e= Vv/Vs**

**Assume Vs = 1.5**

**e = Vv / 1.0**

**e = Vv**

**In case of Vs = 1**

**Vv = e**

****

**Sr = Vw / Vv = Vw / e**

**Vw = esr**

****

**Assume Vt = 1**

**n = Vv / Vt = Vv / 1**

**Vv = n**

**Incase of Vt = 1.0 Vv = n**

**Sr = (Vw / Vv) = (Vw / n) = nSr**

**المحاضرة السادسة**

**31/10/2006**

**خواص التربة**

**الخاصية الشعرية ( Capillary Rise ) :-**

**تحتوى التربة على مسام و هذه المسام تقوم بعملها مثل الانابيب الشعرية و هى ما تسمى بالخاصية الشعرية و ترتفع من خلال هذه المسام المياه , و كلما كانت المسام ارفع و اضيق كلما ارتفعت المياه بها ووصلت المياة لكل التربة .**

**مستوى المياة الجوفية بين Submerge و Saturated**

**1- ارشميدس :-**

**حجم الجسم المغمور = حجم السائل المزاح**

**Vsup = V water**

**وزن الجسم المغمور = وزن الجسم الفعلى – وزن السائل المزاح**

**Wsup = Wsat – Vwater**

**V sup = V sat – V water**

**When dividing by V**

**Sub = sat - water**

**الكثافة المغمورة = الكثافة المشبعة – كثافة المادة**

**2- الكثافة النوعية :- specific gravity**

**هى النسبة بين وزن جسم معين من مادة الى وزن نفس الجسم فى الماء .**

**Gs = Ws / Ww**

**=V s/ V w**

**كثافة المادة = الكثافة النوعية × كثافة المادة**

**w \* Gs =**

**الكثافة النوعية :-**

**هى النسبة بين كثافة المادة الى كثافة الماء ماعدا الزيت**

**النظام الدولى للوحدات S.L system :-**

1. **1ton = 1000kg**
2. **1kg = 1000g**
3. **1ton = 9.8 kn**
4. **1kn = 1000n**

**9.8 عجلة الجازبية الارضية**

**= 1ton / m3**

**= 1.0kg /liter**

**= 1.0 gm / cm3**

**= 62.4 ib/ft3**

**= 1000 kg / m3**

**= 9.81 kn / m3**

**Notes:-**

**Foot = 30.8 cm**

**Foot = 12 inch**

**inch = 2.54 cm 1**

**1 liter = 1000 cm3**

**الحالة العامة للتربة ( الكثافة المبتلة ) كثافة التربة فى حالتها العامة**

**Bulk density = natural density = wet density**

**الكثافة المبتلة = الكثافة الطبيعية = الكثافة الكلية**

**كلما ارتفع الشئ أو الجسم لأعلى وزنه يقل لأن الجاذبية تقل .**

**Ww = Vw \* s**

**Ws = Vs \* s**

**Ws = Vs\*Gs w**

**وزن الجسم فى التربة = حجمة \* كثافتة**

**Whttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_27f9e70b.gif الكثافة النوعية للماء**

**إذا كانت التربة مغمورة فى الماء**

**Sr = 1 or 100 The soil is submerged in water**

**Vv = vv void is filled with water**

**Va zero**

**إذا لم يذكر Gs فى المسألة نعتبرها 2.67**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **3**  **A**  **W**  **S**  **http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m29ce06bf.gifhttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m29ce06bf.gifrd prism** | **2**  **A**  **W**  **S**  **http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m29ce06bf.gifhttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m29ce06bf.gifnd prism** | **1st prism**  **A**  **W**  **S**  **http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m29ce06bf.gifhttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m29ce06bf.gif**  **http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m29ce06bf.gifhttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m29ce06bf.gif** | **Definition** | **item** |
| **m = nsr w / ( 1-n)Gs w** | **m = esr w/ Gs w**  **= esr / G** | **m = Ww/Ws**  **= Vw w/ Vs(Gs w )**  **http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_1be4c825.gif** | **Thttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m7b6643a5.gifhe ratio weight of water to weight of solid** | **Moisture content (m)**  **Water content(Ws)** |
| **={nsr w + ( 1-n)Gs w}/ 1** | **=(esr w + Gs w ) / 1+e** | **= Wt/Vt**  **={ (Vw w)+ (Vs(Gs s)} /Vw+Vs** | **The ratio of total weight to total volume** | **Bulk Density ( )**  **Natural Density = Wendensity** |
| **= {(1-n) Gs w} / 1** | **=Gs w / 1+e** | **dry= Ws /Vt**  **= ( VsGs w)/Vt** | **If the density of dry sample or this the ratio of wait of solid to the total volume** | **Dry density**  **( dry)** |
| **=( n w + (1-n)Gs w ) / 1** | **=e w + Gs w / 1+e** | **sat = Vv w + VsGs w/ Vt** | **If the density of saturated sample wher all voids are field with water** | **Saturated Density**  **( sat )** |
| **sub = sat - water** | **sub = sat - water** | **sub = sat - water** | **It is the density of sample submerged under water** | **Submerge sample**  **( sub)** |

**الفرق بين Sub و sat هو ان Sub اقل فى الماء فيعرض لضغط الماء**

**الترتيب وفقا للحجم تنازليا :-**

1. **sat**
2. **dry**
3. **wet**
4. **sub**

**The density of the samble كثافة العينة مغمورة تحت الماء**

**وزن الماء = حجم الماء × كثافة الماء**

**غالبا فى التربة Gs تكون 2.67**

**مثال :-**

**لدينا ثلاث انواع من التربة جافة و مشبعة و مبتلة و وجدت قيمة sr لها ( 1.0 ،0.7 ، 0.0 ) ؟**

**التربة الجافة تكون sr = 0.0**

**التربة المشبعة تكون sr = 1.0**

**التربة المبتلة تكون sr =0.7**

**Example :-**

**A sample of soil weighting 30.6 kg had a volume at 0.018 m3 when drid out in an oven it's weight was redvced to 27.2 the specifice gravity of the solids was found to be 2.65 …. Determine the following :-**

**1- Bulk density**

**2- Dry density**

**3- Percentage of moisture content**

**4- Saturated density**

**5- Percentage of air voids**

**Soil ratio 6-**

**7- Porosity**

**8- Degree of saturation**

**9- Submerged density**

**الحل**

**Given:-**

**Wt = 30.6Kg**

**Vt = .018 m3**

**Ws = 27.2**

**Gs = 2.65**

**Require:-**

**1http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m4eb9bd2.gif-**

**2- dry**

**3- m %**

**4- sat**

**5- Av %**

**6- e**

**7- n**

**8- sr**

**9- sub**

**Solution :-**

**A**

**W**

**S**

**http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m4eb9bd2.gif**

**http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m4eb9bd2.gif**

**Ww = Wt – Ws= 30.6 – 27.2 = 3.4 kg**

**Ww = Vw w**

**3.4 = Vw ( 1000Kg/m3)**

**Vw = .0034m3**

**Ws = VsGs w**

**27.2 = Vs ( 2.65) 1000**

**Vs = 27.2/( 2.65 \* 1000 ) = 0.0103m3**

**Va = 0.0183 – 0.0103 – 0.0034 = 0.0046m3**

**Vv = Vw + Va = 0.0034 + 0.0016 = 0.008 m3**

**المحاضرة السابعة**

**7/11/2006**

**Total , Effective and Natural Stresses**

**الاجهادات الكلية**

**هى مجموع القوى المؤثرة على وحدة المساحات .**

**من انواع الاجهادات :-**

**الطرد / الشد / القص**

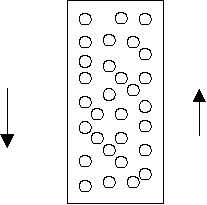
**Total stress = t =**

**المساحة × الارتفاع × الكثافة**

**= 1( h1 ) dry + 1 ( h2 ) wet + 1(h3) sat + 1( h4 ) sat**

**t = h1 dry + h2 wet + h3 sat + h4 sat**

**t =**

****

**الذى يقاوم ذلك هو حبيبات الماء و الهواء**

**U = h4 w = hw w**

**H4 هو العمق تحت منسوب الماء = hw**

**الاجهادات الفعالة Effective stress :-**

**هى مقاومة حبيبات التربة للاجهادات الواقعة عليها**

**t = + U**

**=( h1 dry + h2 wet + h3 sat + h4 sat ) – ( h4 w )**

**= h1 dry + h2 wet + h3 sat + h4 ( sat - w )**

**= h1 dry + h2 wet + h3 sat + h4 sub**

**Ex :-**

**For the shown Bore – hole find the total and effective stress at point A :-**

**http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m4628ffdc.gifhttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_54511a2a.gifhttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_54511a2a.gifhttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_54511a2a.gif**

**Dry sand**

**Dry = 1930 kg/m3**

**http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m4628ffdc.gif**

**Sat sand**

**G1 = 2.72**

**E = .535**

**http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m4628ffdc.gif**

**Sat clay**

**Sat = 2010 kg /m3**

**http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_8cec565.gif**

**For saturated sand**

**W**

**S**

**http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m4eb9bd2.gif**

**sat = {( e w + Gs w )} / 1+ e**

**= {( 0.535 + 2.72 ) 1000} / 1.535= 2120.5**

**t = h = 4.8 ( 1930 ) + 3.6 ( 2120 ) + 2.4 ( 2010 )**

**= 21720 kg / m3**

**U = hw w = (3.6 + 2.4) \* 1000 = 6000 kg / m3**

**= 21720 – 6000 = 15720 kg / m3**

**المحاضرة الثامنة**

**14/11/2006**

**الدراسات الطبوغرافيا Topographical studies :-**

**تعبر عن مناسيب سطح الارض بالموقع و هى عبارة عن خريطة كنتورية ، تعبر عن خطوط المناسيب المتساوية على فترات متساوية ارتفاعا و انخفاضا بالنسبة الى متوسط سطح البحر المتوسط فى مصر .**

**الدراسات الجيومورفولوجية Geomorphologic studies :-**

**تهدف الى التعرف على تشكيل الموقع بصفة عامة بحيث تظهر السمات الطبيعية الرئيسية للموقع من جبال و منخفضات و مسطحات مائية و مناطق صحراوية او زراعية ، مخرات سيول ......**

**الدراسات الهيدرولوكية hydrological studies :-**

**اهميتها تحديد مدى الاستفادة من المحجارى المائية الموجودة فى الموقع من عدمة حيث يتم تحديد المجارى المائية من ترع و مصارف و مخرات سيول و معدلات تصريفها ( كمية المياة التى تمر فى الساعة و فى اليوم ) لمعرفة مدى امكانية الاستفادة منها .**

**الدراسات الهيدرولوجية :-**

**مكونات الدراسة الهيدرولوجية :-**

1. **كثافة سقوط الامطار على مدار سنة**
2. **مناسيب المياة الجوفية**
3. **نوعية المياة الجوفية و امكانية الاستفادة منها ( خواصها الكميائية و نوعيتها )**
4. **سعة الخزان الجوفى و امكانية استغلالة و حجم الخزان الجوفى و نوعة ( من ناحية العمق سواء سطحى او جوفى او محصور بين طبقتين / عميق و حر ) .**

**ملحوظة :-**

**المياة الت تاتى الى مصر من نهر النيل 55.5 مليار متر مكعب سنويا و بذلك نكون قد وصلنا فى مصر الى خط الفقر المائى و لذلك يجب ترشيد استهلاك المياة .**

**فالاستهلاك المنزلى يبلغ 15 % و الباقى فى الصناعة و الزراعة و لذلك يجب ترشيد استهلاك المياة باستخدام اساليب الرى .**

**حجم المياة الجوفية فى مصر التى تستغل سنويا 3مليار متر مكعب .**

* **مشروع قناة جونلى فى السودان توقفة اثر على كمية المياة التى كانت سوف تاتى الى مصر ، و من المتوقع فى سنة 2017 ان تصل كمية الموارد المائية الى 72 مليار متر مكعب .**

**الدراسات الجيولوجية :-**

**الهدف منها :-**

1. **التعرف على التربة السطحية و اصلها الجيولوجى.**
2. **معرفة تتابع طبقات التربة و الصخور مع الاعماق العميقة .**
3. **التعرف على بعض المشاكل الجيولوجية الناتجة من بعض التراكيب الجيولوجية فى منطقة الدراسة مثل الزلازل / الفوالق / البراكين / الالتوائات .**
4. **معرفة طبيعة الصخور الموجودة فى الموقع و مدى تحملها للاجهادات و اعماقها المختلفة .**

**مصادر المعلومات الجيولوجية :-**

1. **استطلاع الموقع :-**

**زيارة الموقع من احد المتخصصين للتعرف على جيولوجية المنطقة و نوعية الصخور و اتجاهات الترسيب ووجود ظواهر و تحركات راسية من عدمه**

**اخذ بعض العينات و اجراء التجارب المعملية عليها**

1. **خرائط جيولوجية :-**

**الخرائط الجيولوجية التركيبية Sub-surface maps و تهتم بتتابع طبقات الصخور فى الاعماق المختلفة بالاضافة الى الطبقات السطحية**

**الخرائط الجيولوجية السطحية Sur- face maps و تهتم بدراسة طبقات التربة و الصخور السطحية فقط**

1. **تقارير الخبرة السابقة :-**

**بعض التقاريرالجيولوجية و الكتب السابقة فى منطقة الدراسة**

**اهمية الدراسات الجيولوجية للمخطط :-**

**اخذ اى مشكلات جيولوجية متوقعة فى الاعتبار عند التخطيط**

**الاستفادة من هذه الدراسات فى تنمية منطقة الدراسة من حيث :-**

1. **1الاستفادة من المواد الخام اى تنمية الثروة المعدنية ( حديد / ألومنيوم )**
2. **الاستفادة منها فى مصادر الطاقة اذا كانت موجودة ( الفحم و البترول و الغاز الطبيعى ) او بعض المواد المشعة مثل اليورلانيوم الذى يستخدم فى محطات توليبد الطاقة .**
3. **الاستفادة من بعض الصخور كمواد بناء**
4. **الاستفادة من المياة الجوفير كمصدر للمياه**

* **الارض عبارة عن كتلة نارية ملتهبة بها كثير من المعادن ( صخور منصهرة Magma ) ، عندما تخرج منها تسبب الحمم و البراكين و عندما تترسب على سطح الارض تكون القشرة الارضية Form core .**
* **القشرة الارضية :-**

**يتراوح سمكها بين 30 – 40 كم فى المناطق الساحلية و 40 – 70 كم فى المناطق الجبلية و يمكن ان تزيد عن ذلك فى القمم الجبلية مثل الهمالايا و غيرها و تكون صخور القشرة الارضية و بها الجبال التى تمتد جدورها الى باطن الارض .**

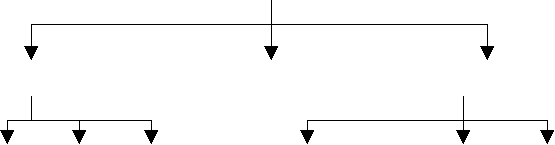
**الوشاح :-**

**هى الطبقة الوسطى و يصل سمكها الى حوالى 2900كم ( حوالى 3900كم )**

**الماجى :-**

**القلب و يصل سمكها الى مركز الارض حوالى 3400 كم بقطر اجمالى حوالى 6800 كم .**

**انواع الصخور**

****

**الصخور النارية الصخور المتحولة الصخور الرسوبية**

**جوفية وسط جوفية بركانية مقذوفة ميكانيكية عضوية كميائية**

**1 - الصخور النارية :-**

**و هى من اقوى الصخور و اكثرها صلابة ، و تكون حوالى 95% من مكونات القشرة الارضية ، و تاتى من جوف الارض نتيجة حدوث تفاعلات و خروج الحمم و البراكين ثم تبرد مكونة الصخور و تتكون من معدن او اكثر و لها عدة انواع :-**

**- ضخور نارية جوفية و هى التى توجد فى باطن الارض و تعتبر اصل الصخور النارية و من امثلتها الجرانيت**

**- صخور نارية وسط جوفية و توجد على اعماق متوسطة من سطح القشرة الارضية مثل الكوارتز و الدولومايت و هى اقوى انواع الصخور**

**- صخور نارية بركانية مقزوفة و من اشهر انواعها الدلومايت و البازلت .**

**2- الصخور المتحولة :-**

**و هى صخور اصلها نارى او رسوبى و لكنها تعرضت و تاثرت بالضغط او الحرارة مما ادى الى التغير فى خواصها البنائية و الميكانيكية و هى غير منتشرة فى مصر .**

**3- الصخور الرسوبية :-**

**تتكون هذه الصخور عند تحول الصخور النارية الى العوامل الجوية و عوامل التعرية ( درجات حرارة / ضغط / رياح ) ، و تنقسم الى عدة انواع حسب نوع و هوية الترسيب**

* **الصخور الرسوبية الميكانيكية و هى عبارة عن حبيبات من المعادن الناتجة من التفكك الميكانيكى لجميع انواع الصخور النارية ثم تنقل المواد المفتته بفعل الماء او الهواء او الجازبية الارضية الى اماكنها الحالية ( مثل الحجر الرملى Sand stone ، الحجر الرملى النوبى Nubian sand stone ، الحجر الطينى ، الحجر الصلصالى ) .**
* **الصخور الرسوبية العضوية تتكون بالاضافة الى التراكيب السابقة مع بعض التراكيب العضوية التي تخلفها الحيوانات و النباتات و قد تحتوى على حفريات و هى مؤشر جيولوجى للعصر الجيولوجى و من امثلتها الصخور الجيرية العضوية ( الصخور الطباشيرية ) و هى صخور ضعيفة و رواسب الحديد ( ليمونيت ) ، خام الفوسفات ( فوسفاتيك ) .**
* **الصخور الرسوبية الكميائية و تتكون نتيجة التبخر و التفاعل الكميائى بين المحاليل التى كانت هذه المواد مذابة فيها و من امثلتها الرواسب الجيرية و الملحية كالحجر الجيرى / الجبس / املاح الصوديوم / البوتسيوم .**

**التقسيم الهندسى للصخور بغرض التاسيس**

**يهدف هذا التقسيم الى تحديد صلاحية الصخور للتاسيس و تحملها للاساسات الواقعة عليها دون مشكلات و يتوقف هذا التقسيم على عدة عوامل منها :-**

1. **مقاومة الصخور للاجهادات الواقعة عليها**
2. **مقاومة الصخور للاحتكاك و البرى ، مثل تاكل احرف السلالم فى حالة استخدام حجر ضعيف .**

**مقاومة الصخور لاجهادات الضغط :-**

* **صخور لينة / رخوة**
* **صخور متوسطة الصلابة**
* **صخور عالية الصلابة**

**يتحدد مدى تحمل الصخور للاجهادات الواقعة عليها عن طريق :-**

* + - * **معامل نسبة الاستخلاص**
      * **دليل خاصية الصخر**

**معامل نسبة الاستخلاص Recovery :-**

**معامل نسبة الاستخلاص = ( مجموع اطوال عينات الصخر / طول جهاز استخلاص العينات ) × 100**

**فكلما كانت نسبة الفراغات قليلة كلما كان رقم الاستخراج كبيرا و هذا يعنى قدرة اكبر لتحمل الاجهادات .**

**دليل خاصية الصخر Rock Quality degree :-**

**RQD = ( مجموع اطوال عينات الصخر بطول 10 سم او اكثر / طول جهاز استخراج العينات ) × 100**

**يختلف عن الاستخلاص فى اننا نستبعد عينات الصخر الاقل من 10 سم اضافة لاستبعاد التربة و الفراغات .**

**The Recovery > R . Q . D**

**مثال :-**

**استخرجت عينة صخرية نتيجة الجسات و كانت اطوال قطع الصخر 15 ، 16 ، 7 ، 4 ، 10 ، 11 ، 4 سم**

**اوجد نسبة الاستخلاص و دليل خاصية الصخر اذا كان طول جهاز الاستخلاص العينات 1.5 متر ؟؟**

**طول جهاز العينات = 150 سم**

**مجموع اطوال الصخر = 70 سم**

**مجموع اطوال الصخر 10 سم او اكثر = 55 سم**

**نسبة الاستخلاص = ( 70 / 150 ) × 100 = 46.67 %**

**دليل خاصية الصخر = 55 / 150 = 36.67 %**

**إذن الصخر متوسط الصلابة**

**المحاضرة التاسعة**

**21 /11/ 2006**

**الخريطة للموسوعة الجيوتقنية تفيد فى معرفة كل شئ عن المحافظة فهى تعطينا فكرة عامة عن المحافظة .**

**التربة :-**

**يطلق لفظ التربة على الطبقة السطحية العليا المفككة من القشرة الارضية Surface و الناتجة من تفتت الصخور بفعل عوامل التعرية و تحتوى التربة على بعض المعادن المكونة للصخور الاصلية فى باطن الارض .**

**أنواع التربة :-**

1. **التربة المتبقية :-**

**و هى التى تظل فى مكانها بعد تفتت الصخور**

1. **التربة المنقولة :-**

**و هى التى تفتت ثم يتم ترسيبها فى مكان اخر بفعل الرياح او المياه او الجاذبية الارضية و تتسم هذه التربة تبعا للوسط الذى ساهم فى نقلها و تكوينها و منها :-**

**1- التربة الهوائية :-**

**و هى التى تنقل عن طريق الرياح مثل الكثبان الرملية**

**2- التربة النهرية :-**

**و هى التى تنقل عن طريق الماء مثل الطمى**

**3- التربة التثاقلية :-**

**و هى التى تنقل بالجاذبية الارضية و نجدها فى سفح الجبال مثل شاطئ البحر الاحمر**

**\* التربة الهوائية و اهم انواعها :-**

1. **الكثبان الرملية فى الصحراء الجافة**
2. **تربة اللويس و هى خليط من الرمل و الطين معا و احيانا بعض المعادن و هى شديدة الشراهية للامتصاص المياة و لا تتحمل الاحمال الواقعة عليها و اذا تعرضت للمياة يحدث لها انهيار .**

**و هى نوع من التربة التى تسبب مشاكل و تسمى تربة انهيارية .**

**\* التربة النهرية :-**

**و هى تربة مترسبة بفعل المياة الجارية فى الانهار و تتدرج من الخشونة عند المنبع الى التربة الناعمة عند مصب النهر ( على شاطئ البحر ) و ترسب فى الوديان و على اطراف الانهار مكونة طبقات يزداد سمكها بزيادة فترة الترسيب ( دلتا النهر )**

**\* التربة التثاقلية :-**

**و توجد فى المناطق الصحراوية الجافة ذات الطبوغرافيا الحادة حيث تنشط عوامل التعرية فى تفتيت قمم الجبال لينزلق و يتدحرج الفتات الصخرى بتاثير الجاذبية الى وديان و المنحدرات و السواحل .**

**مثال على ذلك ساحل البحر الاحمر و هى تعتبر تربة ضعيفة لا يمكن التاسيس عليها لانها تكون فتات و لا تاخذ الوقت الكافى للترسيب .**

**تصنيف التربة Soil classification**

**Shttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m4b247311.gifhttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_3dbb18d1.gifoil classification صخور Rocks**

**ohttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_3dbb18d1.giff prevailing Boulders**

**shttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m2c864f45.gifhttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_3dbb18d1.gifoils in Egypt زلط Gravels**

**ahttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_3dbb18d1.gifccording to it's size رمل Sand**

**http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_3dbb18d1.gifطين Silt**

**http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_3dbb18d1.gifطمى Clay**

**للتفرقة بين هذه الانواع يمكن عمل بعض التجارب :**

1. **التحليل بالماخل للحبيبات الكبيرة**
2. **Fine analysis للحبيبات الصغيرة**

**M. I . T classification**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **soil** | **soil size** | **Grain size in mms** |
| **Boulders** |  | **greater than 60mm** |
| **Gravels** | **course** | **60 to 20 mm** |
| **medium** | **20 to 6 mm** |
| **fine** | **6 to 2 mm** |
| **ٍsand** | **course** | **2 to .6 mm** |
| **medium** | **.6 to ,2 mm** |
| **fine** | **.2 to .06 mm** |
| **Silt** | **course** | **.06 to .02 mm** |
| **medium** | **.02 to .006mm** |
| **fine** | **.006 to .002 mm** |
| **Clay** |  | **smaller than .002 mm** |

**تصنيف التربة :-**

**This classification is so fine, so we can not classify any sample according to it .**

**We made another studies named Sieve Analysis to differentiate between the size of the soil sample.**

**The type of the soil must be according to the sample size , but at the beginning of this studies they made it according to the S.I unit .**

**Sieve Analysis**

**التجربة العملية :-**

**نأتى ببعض المناخل دائرى الشكل غالبا من المعدن اما الفتات من الحديد الصلب**

**تجربة المناخل :-**

**هى مجموعة مناخل من النحاس و الاسلاك من الصلب و تتدرج الفتحات فى الحجم من اكبر قطر فى اعلى المنخل ثم يقل حجم الفتحات و تنتهى بعلبة مصمتة من اسفل و يمكن تشغيلها ( هزها ) بطريقتين اما يدويا او ميكانيكيا .**

1. **ناخذ عينة من التربة يتراوح وزنها بين 100 جرام و 200 جرام ثم تجفف العينة فى المعمل لمدة 24 ساعة و تزن العينة بعد التجفيف بميزان حساس .**
2. **نحضر مجموعة من المناخل المتدرجة فى مقاس فتحاتها قطر المنخول حوالى 25 سم و ارتفاعة حوالى 4 سم بحيث تكون الفتحات الاكثر اتساعا من اعلى و الاقل اتساعا من اسفل على ان تنتهى المناخل بعلبة مصمتة من اسفل**
3. **نضع العينة فى المنخول العلوى و نهز مجموعة المناخل يدويا او ميكانيكيا حتى تتخلل الحبيبات فتحات المنخل و يبقى اعلى المنخل الحبيبات الاكبر من مقاس فتحاتة .**
4. **نزن كمية التربة المتبقية من المنخل العلوى و نسجل النتيجة و نكرر عملية الهز و النخل و الوزن على المناخل التالية و بذلك يمكن تعين الوزن المتبقى من كل منخول و يتم ايضا تعين الوزن المتبقى فى العلبة المقفلة اسفل المناخل .**
5. **نقوم بعمل بعض العمليات الحسابية لتحديد وزن العينة المارة من كل منخول و نرسم نتائج تدرج الحجم على ورقة مربعات Simi loglog و يتم التوصيف من واقع الرسم .**

**حجم الحبيبات المؤثرة Effective grain size :-**

**هو حجم المنخول الذى يمر منه 10 % من حجم العينة و يعرف باسم ( D 10% ) .**

**معامل الانتظام :-**

**يعبر عن مدى انتظام الحبيبات فى حجم معين من العينة او اختلافها و يرمز له ( U ) .**

**U = D60% / D 10 %**

**حيث ان D60% هو المنخول الذى يمر بة حجم 60 % من الحبيبات**

**يوجد ثلاث حالات لمعامل الانتظام U :-**

**Uhttp://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_68ba700d.gif > 4 Well graded sample**

**2http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m72068e43.gif< U>4 Graded sample**

**2http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m72068e43.gif> U Uniform sample**

**المحاضرة العاشرة**

**28 /11 / 2006**

**Soil Classification**

**Sieve Analysis**

**EX:-**

**The results of a soil sample weights 147.2 gm were as follows:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0.063** | **0.18** | **0.355** | **0.5** | **1.4** | **2** | **2.8** | **5.6** | **6.3** | **10** | **12.5** | **20** | **Sieve size**  **mm** |
| **7.4** | **25.4** | **45.3** | **30.5** | **1.1** | **3.5** | **12.9** | **5.7** | **8.4** | **2.3** | **1.7** | **0** | **Weight retained gm** |

**Plot the particle size distribution curve.\***

**\* Comment on the flat part of the curve.**

**\* Determine the effective grain size.**

**\* Find alleu hazen's uniformity coefficient.**

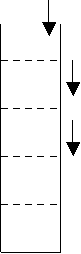
**Describe the soil. \***

**ينخل المنخل العينة و يزن الذى يخرج منها.**

**حجم الحبيبات المؤثرة Effective grain size :-**

**هو حجم المنخل الذى يمر منه 10 % من حجم العينة و يعرف باسم ( D10% ) .**

**http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m2d2ba1ec.gif**

****

**147.2**

**0**

**1.7**

**147.2 – 1.7**

**معامل الانتظام Allen Hazen Uniformity Coefficient :-**

**يعبر عن مدى انتظام الحبيبات فى حجم معين من العينة او اختلافهما و يرمز لة بالرمز U .**

**U = D60% / D10%**

**حيث ان D60 % هو مقاس المنخل الذى يمر منه 60% من الحبيبات .**

**نسب التصنيف % of soil Classiffication :-**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **آثار من** | **Trace** | **From 0 – 10 %** |
| **بعض** | **some** | **From 10 – 20 %** |
| **صفة** | **Adjective** | **From 20 – 35 %** |
| **للمشاركة** | **And** | **From 35 – 50 %** |

**(a)**

**الجزء المنبسط Flat part :-**

**يعنى ان نسبة هذا الحجم من العينة قليل ( نسبة صغيرة )**

**الجزء الراسى Vertical part :-**

**يعنى ان العينة غنية بهذا الحجم**

* **التربة غنية بالحجم من 0.35 الى 0.063**

**(B)**

**D10% = 0.2 mm**

**The effective grain size is at 0.2**

**(C)**

**Allen Hazen uniformity coefficient:-**

**U = D60% \ D10 %**

**U 0.62 \ 0.2 = 3.1**

**The sample is Graded**

**(D)**

**Gravel = 24 %**

**Sand = 74 %**

**Silt = 2%**

**The description of the soil :-**

**The sample is graded gravelly sand , trace of silt**

**العينة رمل زلطى متدرج و آثار من الطمى .**

**المحاضرة الحادية عشر**

**5 / 12 / 2006**

**Soil Classification**

**Fine Analysis**

**التحليل الناعم :-**

**اهمية التحليل الدقيق او الناعم :-**

**من تجربة المناخل نخرج بانه فى البرطمانات تظل العينة الناعمة و نحن لا نعرف اذا كانت رمل او طين .**

**نميز بين التربة الناعمة و الخشنة من جانب و بين الرمل و الطين من جانب اخر .**

**التوصيف الظاهرى**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **طين Clay** | **طمى Silt** | **وجة المقارنة** |
| **على شكل صفائح ورقية** | **اقرب من الرمل و الزلط و لكن حبيباتة اكثر** | **شكل الحبيبات** |
| **يحنفظ بالماء لمدة طويلة** | **يجف سريعا** | **الاحتفاظ بالماء** |
| **مطفى داكن** | **يلمع بسبب انعكاس الضوء على حبيباتة** | **اللمعان** |
| **لا يلتصق باليد** | **يلتصق باليد** | **الالتصاق باليد** |

**Micro = 0.001 mm**

**نفاذية الطين للمياة قليلة جدا**

**الطمى نتيجة ان حبيباتة ليست منتظمة يلصق باليد و لكن الطين لا يلتصق باليد**

**\* رغم كل هذه الاختلافات لا يمكن التمييز بين الطين و الطمى الا اذا كان الذى يوصف هو خبير فى هذا المجال ، لذلك اتجهنا الى طريقة اخرى فى التوصيف ( التمييز ) بين الطين و الطمى و الذى وضع هذه الطريقة هو العالم الاسبانى Stock لذلك سمى القانون بقانون Stock .**

**قانون Stock من الممكن ان نوظفة للتفرقة بين الطمى و الطين و ذلك لان مقاس حبيبات الطمى اكبر من حبيبات الطين .**

**قانون Stock :-**

**إذا تم وضع حبيبات تربة فى سائل من نفس النوع فإن الحبيبات الاصغر تسقط اسرع فى السائل بعكس الحبيبات الصغيرة التى تسقط ببطء .**

**العوامل التى يتوقف عليها سرعة هبوط الحبيبات :-**

1. **حجم الحبيبات :-**

**سرعة الحبيبات تتناسب طرديا مع حجم الحبيبات**

**V D2**

1. **كثافة الحبيبات :-**

**كلما ازدات الكثافة تزداد السرعة اى ان سرعة الحبيبات تتناسب طرديا مع كثافة الحبيبات ( الحديد ينزل اسرع من الزلط و الطمى فى المياة ) .**

1. **كثافة السائل :-**

**سرعة الحبيبات تتناسب عكسيا مع كثافة السائل**

**V ( s - w ) D2**

**اى ان سرعة الحبيبات تتناسب طردى مع الفرق بين الكثافة للمادة و كثافة السائل.**

**\* لزوجة السائل :-**

* **تتناسب سرعة الحبيبات عكسى مع لزوجة السائل حيث ان اللزوجة تؤدى الى احتكاك اكبر مع الحبيبات فتقلل من سرعة تساقطها ( مثل الزئبق ) و قد تكون الكثافة واحدة فى السائل ( مثل الزيت و البنزين ) و لكن تختلف درجة لزوجة كل منهما .**
* **حيث ان الذى يقاوم سقوط الحبيبة هو القوة العكسية الناتجة عن لزوجة السائل .**

**V ( s - w ) D2 /**

**V = constant {( s - w ) D2 } /**

**V = velocity in mm / sec سرعة سقوط الحبيبات**

**= Density of soil كثافة الحبيبات فى التربة**

**= Density of Liquid كثافة السائل**

**D = Diameter of particle in mm قطر الحبيبات و تعبر عن حجم العينة**

**= Vescosity of liquid معامل لزوجة السائل**

**معامل لزوجة السائل :-**

**فى حالة استخدام الماء فى الحالة العامة فان :-**

**V = ( 1/18 ) \* ( s - w )D2 /**

**فى الظروف الطبيعية حيث ان درجة الحرارة فى الماء 20 درجة مئوية يمكن ان تختصر العلاقة الى V = 900 D2 mm/sec**

**تجربة Hydrometer Analysis :-**

1. **نحضر عينة من التربة الناعمة و نزنها بميزان حساس**
2. **نحضر مخبار زجاجى ارتفاعة من 50 الى 60 سم**
3. **نضع العينة على سطح الماء و نسجل زمن بدء التجربة**
4. **نستخدم سحاحة لاخذ عينة من المنتصف ارتفاع المخبار بعد دقيقةواحدة – دقيقتان – ثلاث – اربع – خمس – عشر دقائق – عشرين دقيقة – ثلاثين دقيقة ثم كل ساعة .**
5. **ناخذ كل عينة من العينات السابقة و نضعها فى اناؤء من الفخار و نضع الاناء فى الفرن لتجفيف العينة .**
6. **نزن الاناء بالعينة السابقة و نضع وزن العينة التى ترسبت عند منتصف المخبار عن دقيقة – دقيقتان - .......**
7. **لحساب الزمن مع المسافة ( منتصف ارتفاع المخبار ) و نقوم بحساب السرعة ( السرعة = المسافة / زمن ) و من قانون ستوك و بمعلومية السرعة نحصل على حجم الحبيبات v = 900 D2 و نسب توزيعها فى العينة .**

**Example:-**

**The following data were recorded in a hydrometer analysis test :-**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **25 hour** | **15 hour** | **5 hour** | **1 hour** | **30 min** | **Time of sedimentation** |
| **3** | **10** | **5.5** | **7** | **2.5** | **Weight of particles (gm)** |
| **2.222(10)** | **3.7 (10)** | **0.011** | **0.053** | **0.11** | **Velocity (mm/sec)200mm** |
| **0.0016** | **0.002** | **0.004** | **0.008** | **0.011** | **Diameter mm** |
| **27** | **20** | **14.5** | **2.3** | **27.5** | **Weight less than diameter (gm)Wt=30gm** |
| **6.7** | **16.7** | **50** | **68.3** | **91.7** | **%less than diameter** |

**From the particle size distribution, if the total weight of the sample is 30.0 gm, and the center line of the hydrometer is 20 cm below the surface .**

**Soulution:-**

**D = 0.007**

**D = 0.0061**

**U = 0.0061 / 0.007 = 0.87 < 2**

**The sample is uniform**

**Silt = 100 – 16.7 = 83 .3 %**

**Clay = 16.7 %**

**The soil is uniform silt with some clay**

**تجربة اتربرج Atterberg Limit :-**

**يستفاد منها فى التمييز بين الطمى و الطين Silt & Clay**

**حد السيولة Liquid Limit:-**

**و هو الحد الذى تنتقل فية المادة من الحالة اللدنة الى الحالة السائلة بزيادة المحتوى المائى ، او هو اقل محتوى للرطوبة و الذى تستطيع عندة التربة ان تسير تحت تاثير وزنها .**

**حد اللدونة Plastics Limit :-**

**هو الحد الذى تنتقل عندة المادة من الحالة شبة الصلبة الى الحالة اللدنة بزيادة محتوى الرطوبة او هو اقل محتوى للرطوبة نستطيع عندة عمل خيط من التربة قطرة 3 متر دون ان ينقطع .**

**حد الانكماش Shrinkage limit :-**

**هو الحد الذى تتحول عندة التربة من الحالة الصلبة الى الحالة شبة الصلبة بزيادة محتوى الرطوبة ، او هو اقل محتوى للرطوبة و الذى بعده ا يحدث اى انكماش فى التربة ، او هو اقصى محتوى رطوبة تحافظ فية العينة او التربة على حجمها دون زيادة .**

**معامل اللدونة او مؤشر اللدونة Plasticity Index :-**

**P.I. = L.L – P.L**

**هو المدى الذى تكون فية التربة لدنة ، كلما زاد مؤشر اللدونة او حد السيولة كلما دل ذلك على تحمل التربة لاجهادات عالية .**

**Cass grand chart**

**تعيين حد السيولة Determination of liquid Limit :-**

**تجربة مخروط الاختراق Penetrator Cone :-**

1. **نحضر عينة فى حالتها الصلبة و نضيف اليها كمية من الماء و تعجن لتصبح متجانسة .**
2. **نضع العينة فى الاناء الخاص بها فى التجربة .**
3. **نفك مسمار ربط المخروط ليهبط و يخترق العينة و لتعيين مسافة اختراق المخروط للعينة بقرائة المؤشر**
4. **تعيين المحتوى المائى للعينة**
5. **نكرر التجربة عدة مرات فى كل مرة نترك المخروط يخترق العينة لمدة 5 ثوان .**
6. **نرسم علاقة بين المحتوى المائى و مسافة الاختراق و هى علاقة خط مستقييم ( نحتاج 3 نقاط على الاقل )**
7. **نوصل افضل خط مستقيم بين النقط**
8. **نعين حد السيولة و هو الحد المقابل بمقدار اختراق 20 ممتر .**

**تعيين حد اللدونة Determination of plastic Limit :-**

1. **نحضر عينة طمى او طين و ناخذ منها جزء و نضعها على لوح زجاجى و نحاول عمل خيط سمكة 3 ممتر .**
2. **إذا تشققت العينة او كسرت نضيف مزيد من الماء و نعجن العينة و نكرر المحاولة**
3. **ناخذ العينة و نعين المحتوى المائى لها و الذى يعبر عن حد اللدونة .**

**تحديد نوع العينة Classification of sample :-**

**بمعرفة حد السيولة L.L و حد اللدونة P.L يمكن تحديد معامل اللدونة P.L و بتوقيعهم على منحنى كساجراند يمكن توصيف العينة .**

**Example :-**

**A liquid test was carried out on a sample of soil giving the following results**

**The plastic limit of the sample was valued of 33% , Determin the liquid limit , plastic Index , Classify the soil .**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **penetration (mm)** | **15.5** | **13.2** | **21.4** | **13.6** |
| **Moisture content %** | **34.6** | **40.2** | **48.2** | **53.4** |

**The sample is silt of medium plasticity**

**المحاضرة الثانية عشر**

**19 / 12 / 2006**

**الجسات (حفر الاختبارات) Bore – Holes**

**أنواع الجسات :-**

**1- جسات استرشادية :-**

**يستخدمها المخطط فى مرحلة الدراسة الاولية للتعرف على طبيعة التربة فى منطقة الدراسة فى المخططات العمرانية و الاقليمية**

**اذا كانت المعلومات غير كافية و غير دقيقة يؤدى ذلك لاستخدام الخاطئ للاراضى بما يؤثر على وظيفة و اقتصاديات المخطط .**

**2 - جسات مكثفة :-**

**يستخدمها المخطط الجيوتقنيقى او الانشائى و تتم بعد الانتهاء من المخطط التفصيلى تحت العناصر المعمارية او الانشائية فى المشروع .**

**اذا كانت المعلومات غير كافية او غير دقيقة يؤدى ذلك الى المنشأ يؤدى ذلك الى انهيار المبنى انهيارا جزئيا او كليا و ان يكون المنشا غير اقتصادى .**

**اهمية دراسة التربة :-**

1. **معرفة بيانات دقيقة عن تتابع طبقات التربة المختلفة تمهيدا لتحدبد استخدامات الاراضى او لتحديد نوع الاساس او منسوب التاسيس المناسب .**
2. **تحديد مناسيب المياة الجوفية و نفاذية التربة بالمياة و معدل تصريفها و طريقة النزح او البخر المناسبة و عدد المضخات اللازمة لذلك اذا لزم الامر .**

**ملحوظة :-**

**\* النزح :- اذا وجدت مياة جوفية على عمق 1.5 م فى هذه الحالة يتم استخدام المضخة لنزح المياة و بعد ان يجف الموقع يتم صب الاسياس ففى التربة المكونة من الرمل و الزلط معدل ترسيب المياة اكثر ما يمكن اما التربة الطينية فمعدل ترسيب المياة اقل ما يمكن .**

**\* معدل التصريف :- على حسب نوع التربة يتحدد نفاذيتها للمياة و سرعتها .**

**\* عدد المضخات :- بناءا على حجم المياة يمكن تحديد حجم المضخات و قوتها ( بالحصان ) .**

**3- تخطيط الاسلوب المناسب لانشاء و انواع المعدات اللازمة و الت تختلف باختلاف طبيعة التربة و باختلاف مناسيب المياة الجوفية .**

**4- توقع اى مياة ضارة او تربة بها املاح او كربونات او كلوريدات ( الكلوريدات تسبب صدأ او تاكل الحديد و الكابريتات تسبب تاكل فى خرسانة الاساسات كما ان الكبيريتات فى المياة الجوفية فى القاهرة الفاطمية تاكل المونة الرابطة بين الاحجار ) .**

**5- اختيار انواع المواد المناسبة للاستخدام فى خرسانة الاساسات و اقتراح طرق العزل المناسبة اذا لزم الامر ( مثل استخدام الاسمنت مقاوم للكبيريتات و انواعة المختلفة ) المواد العازلة منها البيوتومين الساخن و الخيش المقنطر .**

**6- دراسة بعض المعلومات الاضافية ( مثل وجود حفرة مجوفة / حالة المبانى المجاورة مع اثبات حالة المبانى فى حالة وجود مشاكل / وجود اساسات مبانى مجاورة ) .**

**وسائل الكشف على التربة :-**

1. **البيارة Open pit**
2. **القاطع المفتوح Open cut**
3. **الجسات اليدوية Manual Bour Holes**
4. **الجسات الميكانيكية Mechanical Bore Holes**
5. **المجسات Sounding**
6. **اختبار لوح تحميل Plate load test**
7. **الموجات فوق الصوتية Geo load test**
8. **البيارة / الحفر المفتوح :-**

* **البيارة فى الاراضى الزراعية تصرف المياة الزائدة / تجمع الفضلات الصلبة تصرفها الى باطن الارض او الى المحطة ( مثل الابار الاسكندرانى ) .**
* **عمل حفر بيرة ، هى حفرة يقوم بحفرها العمال بعمق يتراوح بين 8 م الى 12 متر كحد اقصى و قطر يتراوح بين 70 الى 90 سم .**
* **و يؤخذ فى العينات مقلقلة disturbed لانها تستخرج بالة حادة مما يخل من حالتها الطبيعية و عادة ما يتم استخدام هذه الطريقة فى التربة عندما تكون التربة الرملية متماسكة و تكون الحفرة على شكل دائرى لان الشكل الدائرى يعطى قوة تماسك اكبر للتربة .**

**مميزات هذه الطريقة :-**

**تخرج العينات ككتلة متماسكة اكبر من ان تكون لحالتها الطبيعية بعكس الجسات الميكانيكية و اليدوية التى تفتت التربة الر ملية المتلاحمة اما فى الجسات الميكانيكية تتغير طبيعة التربة نتيجة استخدام المياة و الطفلة لتشغيل الماكينة ( تستخدم المياة حتى لا تسخن الماكينة ، و الطفلة حتى لا تنهار التربة )**

**عيوب هذه الطريقة :-**

1. **لا يمكن استخدامها لاعماق كبيرة**
2. **تشكل خطورة على حياة العمال حتى انها لا تستخدم فى كثير من الدول الان**
3. **لا تستخدم فى حالة وجود مياة جوفية على اعماق صغيرة**
4. **لا يمكن استخدامها فى حالة الرمل او الظلط**
5. **لا يتم عمل اختبارات حقلية اثناء تنفيذ الجسة .**
6. **يجب ردم حفرة الاختبار بعد انتهاء الجسة .**
7. **القطع المفتوح :-**

* **هو اشبة ما يكون بالحفر المفتوح و لكن يتم تنفيذة بطريقة ميكانيكية باستخدام حفار و بعد عمل القطع المفتوح ممكن للعامل ان ينزل الحفرة و ياخذ العينات .**
* **و يفضل سند جوانب الحفار باستخدام مادة البنتونيت و الت تستخدم فى ابار البترول و الت يصل عمقها الى 1 كيلو متر او اكثر .**

**( و تستخدم هذه المادة فى سند حوائط الحفرة )**

**لة نفس عيوب و مميزات الحفر المفتوح .**

1. **الجسات اليدوية :--**

**احيانا يطلق عليها نصف ميكانيكية و اشهر انواعها القاسون و الونش اليدوى**

**الاعماق و الاقطار :-**

* **قطر القاسون ( المواسير ) بين 10 سم الى 20 سم .**
* **و يمكن ان يصل عمق الجسة الى 20 متر حتى 30 متر كحد اقصى .**
* **و كلما ازداد العمق كلما ازداد قطر الماسورة .**

**مميزتها :-**

* **تعتبر افضل مزن الجسات الميكانيكية حيث لا تفسد و لا تقلقل التربة بدرجة كبيرة فى تغيير خواصها حيث تستخدم المياة لتبريد الماكينة مما قد يؤدى الى تفكيك التربة و زيادة المحتوى المائى لها ( احيانا تستخدم المياة و لمن فى ظروف خاصة جدا ) .**
* **تعتبر ارخص من الجسات الميكانيكية**
* **نستطيع الحصول منها على عينات طين متماسكة .**
* **يمكن عمل بعض الاختبارات الحقلية مثل تجربة اختبار الدق القياسى Spit و ذلك بتركيب جهاز الاختبار اسفل المواسير .**

**العيوب :-**

* **لا يمكن استخدامها فى حالة التربة الصخرية او الزلطية الكبيرة**
* **تغير احيانا من خواص التربة خاصة التربة الرملية المتلاحمة ( البيارة تعتبر افضل فى هذه الحالة )**
* **لا يمكن استغلالها لعمق اكثر من 30 متر .**
* **عادة يحدث تغير فى خواص التربة خاصة اذا كانت التربة رملية**
* **احيانا فى الموقع الواحد استخدم اكثر من نوع جسة .**

1. **الجسات الميكانيكية :-**

**تستخدم لجميع انواع التربة الصخرية او الزلطية كما تستخدم الاعماق الكبيرة اكبر من 30 متر و يتراوح قطر الجسة بين 3 بوصة الى 4 بوصة ( 10 – 7.5 سم ) و يصل العمق احيانا الى 50 او 60 متر و اشهر انواعها ماكينة الحفر الدوار .**

**المميزات :-**

* **تستطيع اختراق كافة انواع التربة ماعدا الجرانيت و البازلت .**
* **يمكن عمل تجارب حقلية اما عن طريق اختبار الضغط القياسى Spit فى حالة التربة الر ملية او عن طريق Rqd دليل خاصية الصخر فى حالة التربة الصخرية .**

**العيوب :-**

* **تستخدم المياة احيانا اثناء الحفر لتبريد الماكينة ، مما قد يغير من خواص التربة .**
* **تستخدم الطفلة لسند جوانب الحفر مما قد يغير من خزاص التربة نتيجة اختلاطها بها .**
* **الماكينة اثناء الدوران تفكك التربة الرملية و الزلطية المحتملة .**

1. **المجسات :-**

**تستخدم مع الجسات الميكانيكية حيث يركب مخرط اسفل المواسير .**

**1 – المخروط الاستاتيكى :-**

**اى ينزل المخروط التربة بدون دق على المواسير و تعطى قرائات تعبر عن مقاومة التربة لها**

**2 – المخروط الديناميكى :-**

**اى مخروط ديناميكى يتم الدق علية و يعطى قراءات و كلما زاد عدد القرائات كلما كانت مقاومة التربة اكبر .**

**6 – اختبار لوح تحميل :-**

**هو اختبار يتم فى الموقع حتى منسوب التاسيس للقواعد و اللبشة نحضر لوح تحميل ( لوح حديد على التربة الاساس ) و نضع علية الاحمال بالتدريج و نرسم علاقة بين الحمل و الانفعال لتحديد اجهاد التاسيس المناسب بعد رسم العلاقة .**

**لا نستطيع اخذ اقصى حد و لكن ناخذ معامل امان و نجعل الباقى حمل هبوط Load اللوح اسمة Proto type Model .**

**7- الموجات الفوق الصوتية :-**

**يتم ارسال الاشعة الى باطن الارض باستخدام الجهاز يمكن رسم بعض المنحنيات لتوصيف التربة ( عن طريق العلاقة بين سرعة الاشعاع و انعكاسة ) .**

**يمكن استخدام هذه الطريقة حتى عمق يصل الى حوالى 3 متر فى باطن الارض مثل الجسات التى تقوم بها شركات البترول .**

**العوامل التر يتوقف عليها نوع الجسات :-**

1. **الخبرة السابقة عن الموقع ( طبيعة الموقع ) :-**

**تختلف نوع التربة باختلاف الموقع و بالتالى يختلف نوع الجسة المناسبة فى حالة التربة الطينية و الرملية و الزلطية غير المتلاحمة تستخدم الجسات اليدوية و فى حالة الصخر او الظلط الكبير تستخدم الجسات الميكانيكية ، و فى حالة التربة المتلاحمة يستخدم الحفر المفتوح ( البيارة ) .**

**على سبيل المثال :-**

* + **على شاطئ وادى النيل تستخدم الجسات اليدوية .**
  + **فى المدن الجديدة حيث التربة المتلاحمة القابلة للانهيار او الانتفاش تستخدم البيارة ( الحفر المفتوح ) او الجسات الميكانيكية مع مراعاة عيوب الجسات الميكانيكية التى تغير من خواص التربة .**
  + **فى المقطم نسنتخدم الجسات الميكانيكية .**

1. **كمية و طبيعة المعلومات اللازمة للتقرير :-**

**تختلف كمية المعلومات المطلوبة تبعا لطبيعة المنشأ كما تختف تبعا للجه المستخدمة اذا كان المنشا حساس ( كوبرى او محطة طاقة نووية ) تحتج لتجارب حقلية و معملية و بالتالى لا تصح جسات الابار المفتوحة حيث لا يوجد بها لاتجارب حقلية و بالتالى يتم تحديد نوع الجسة حسب كمية المعلومات التى تحتاجها .**

1. **عمق الجسة :-**

**ارتفاع المبنى / المنشا هو الذى يحدد عمق الجسة و كلما زاد العمق الجسة كلما احتجنا الى تكنولوجية متقدمة من انواع الجسات ففى الاعماق المتوسطة تستعمل القاسون ( الجسات اليدوية ) و فى الاعماق الصغيرة تستخدم البيارة و فى الاعماق الكبيرة تستخدم الجسات الميكانيكية .**

1. **التكلفة الاقتصادجية :-**

**كلما ازداد التكنولوجيا المستخدمة كلما كانت التكلفة اكبر مثل المجسات و اختبار لوح التحميل .**

**البرنامج الزمنى للاستكشاف التربة فى الموقع :-**

* **المعلومات الكتابية و تكون فى المكتب الاستشارى ( طبيعة المشروع تحجد طبيعة البيانات التى احتاج اليها )**
* **الجسات الاسترشادية**
* **الجسات المكثفة :-**

1. **التجارب المعملية**
2. **التجارب الحقلية اذا كانت التربة تسمح بعمل تجارب حقلية و اخذ عينات من التربة**

**العوامل التى تؤثر على الجسات :-**

1. **اى موقع يجب عمل به 3 جسات على الاقل**
2. **او ان كل 300 متر اعمل بهم جسة و اذا كان المبنى اقل من 5 ادوار كل 300 متر زيادة اعمل جسة .اما اذا كان مبنى مرتفع 5 ادوار اعمل كل 200 متر جسة .**

**مثال :-**

**مبنى مساحتة 250 م مقام على ارض مساحتها 2000 متر محاطة بسور ؟**

**فى هذه الحالة يجب عمل جسات اضافية تحت السور .**

1. **اهمية المنشا كلما ازداد المنشا اهمية اعمل جسات اضافية .**
2. **طبيعة و نوع الهيكل الانشائى**
3. **طبيعة و ظروف التربة فى المشروع :-**

**اذا كانت الارض متجانسة مع بعضها لا نحتاج الى عدد جسات كثيرة اما اذا كانت مختلفة فاننا نحتاج عدد كبير من الجسات مثل مدينة 6 اكتوبر فانها بها تربة رملية زلطية و انواع عديدة من التربة .**

**معظم المدن الجديدة توجد بها مشاكل للتربة .**

|  |  |
| --- | --- |
| **مسطح المدينة** | **عدد الجسات** |
| **اصغر من 15 فدان** | **جسة لكل نصف فدان** |
| **15 الى 100 فدان** | **جسة لكل فدان** |
| **اكبر من 100 فدان** | **جسة لكل 2 فدان** |

**هناك مسافة جديد من 15 فدان تكون 20 جسة**

**اذا كان من 16 \_\_\_\_\_\_\_ 30 جسة**

**17 \_\_\_\_\_\_\_\_ 30 جسة**

**18 \_\_\_\_\_\_\_ 30 جسة**

**الى 30 نقوم بعمل 30 جسة**

**اما اذا كانت 32 فدان نعمل 32 جسة**

**البرنامج الزمنى لاستكشاف التربة فى الموقع :-**

**اولا المعلومات الكتابية :-**

**يمكن الحصول عليها من مالك المشروع او الاستشارى العام او المهندس الانشائى او المعمارى .**

**حيث يجب التعرف عليها عن طريق معرفة :-**

* **عنوان الموقع**
* **ابعاد المنشأ**
* **ارتفاع المنشأ**
* **و جودج بدروم من عدمة**
* **استخدام المنشأ ( سكنى / تجارى / .... ) حتى يتم معرفة مقدار الاحمال الواقعة على التربة و عمل الرسومات المبدئية حتى يتم عمل الرسومات التنفيذية فالحمل يؤثر على المسافة بين العمدان .**

**ثانيا :- التعرف على المنطقة و زياراتها :-**

* **استلام الموقع**
* **دراسة جيولوجية للمنطقة و طبوغرافيتها**
* **دراسة المبانى المجاورة و ارتفاعها و حالتها الانشائية و نوع الاساس المستخدم .**

**ثالثا :- الجسات المكثفة :-**

**يتم عملها بعد وضع المخططات الهيكلية و التفصيلية و يستفيد منها المهنس الانشائى فى تحديد اجهادات التربة .**

**رابعا الجسات الاسترشادية :-**

**فى حالة المشروعات الكبيرة يتم عمل الجسات الاسترشادية**

**خامسا : التجارب المعملية :-**

**تحديد خواص و تصنيف التربة**

**سادسا كتابة تقارير ابحاث التربة و الاساسات :-**

**متضما التوصيات و الاحتياطات اللازمة**

**ملحوظة :-**

**فى حالة المشاريغ الصغيرة ( معرض – مخزن – مصنع - .... ) يستغنى عن الخطوة الخاصة بالجسات الاسترشادية .**

**العينات المقلقلة و الغير مقلقلة :-**

1. **العينات المقلقلة :-**

**هى عينات ليست فى حالتها الطبيعية و عادة ما تكون من الرمكل و الزلط و توضع فى اكياس من البلاستيك و يوضع عليها اسم الجسة و عمق العينة .**

1. **العينات غير المقليقة :-**

**و هى غالبا عينات متماسكة من الطين او الطمى .**

**فى حالة وجود المياة الجوفية تكون العينة معرضة ببضغط المياة و هذا لا يكون موجود عند استخراج العينة .**

**العوامل التى تؤثر على عدد الجسات :-**

1. **مساحة الموقع :-**

**هناك علاقة طردية بين عدد الجسات و مساحة المنشا**

**مثال :-**

**موقع مساحتة 600 متر ما هو عدد الجسات المناسبة :-**

* **اذا كان الارتفاع 5 ادوار**
* **اذا كان مبنى 20 دور**

**الحل :-**

**عدد الجدسات الاصلية = 3 جسات للاول 300 متر مسطح**

**المساحة المتبقفية = 600 – 300 = 300 متر مسطح**

**عدد الجسات الاضافية فى حالة المبنى 5 ادوار = 300 ÷ 300 = 1 جسة**

**فى حالة المبنى 20 دور = 300 ÷ 200 = 2 جسة .**

1. **شكل المنشا :-**

**دائرى / مستطيل / مربع / غير منتظم**

**مثال :-**

**فى حالة مبنى 250 متر محاط بسور مقتم على ارض مساحتها 2000 متر محاصة بسور ؟**

**فى هذه الحالة ستخدم جسات اضافية تحت السور .**

1. **اهمية المنشأ :-**

**كلما ازدادت اعهمية المنسا احتجما جسات اكثر .**

1. **طبيعة و نوع الهيكل الانشائى**
2. **طبيعة و ظروف تربة المشروع .**

**مثال :**

**قرية سياحية مساحتها 10 فدان و الاخرى 300 فدان ما هو عدد الجسات الاسترشادية المطلوبة لكل منهم ؟**

**الحل :-**

**القرية 10 فدان عدد الجسات بها = 10 / 5. = 20 جسة**

**القرية 300 فدان عدد الجسات = 300 / 2 = 150 جسة**

**قرية 100 فدان عدد الجسات = 100 / 1 = 100**

**يتم تنفيذ 50 جسة حد اقصى**

**موقع الجسات :-**

**يتوقف على عمق الجسة :-**

**لا يقل عن 10 سم فى المبانى السكنية و لا يزيد عن 30 سم .**

**نوع الجسة :-**

**سطحية / لبشة / خوازيق**

**عمق الاساسات 1.25 للبعد المتوسط للبشة .**

**يتوقف موقع الجسات على :-**

**ارتفاع المبنى**

**نوع الاساسات**

**اهمية المبنى**

**طبيعة و ظروف الموقع**

**مثال :-**

**مبنى سكنى 4 ادوار و دور ارضى و اساساتة بعرض 3 متر ما هو عمق الجسات اللازمة لهذا المبنى ؟**

**اولا طبقا لارتفاع المبنى :-**

**ارتفاع 5 ادوار \* 3 = 15**

**عمق الجسة فى هذه الحالة ( باعتبار ارتفاع المبنى ) = 15 / 5. = 7.5**

**ثانيا طبقا لنوع الاساس :-**

**عمق الجسة = 3.5 \* 3 = 10.5 م**

**اذن عمق العينة المطلوب = 11 م .**

**مثال :-**

**مبنى سكنى بارتفاع بدوروم و دور ارضى و ميازين و 13 دور متكرر و اساساتة عبارة عن لبشة يعرض 22 م ما هو عمق الجسات من سطح الارض اذا كان عمق البدروم 2.5 م ؟**

**اولا وفقا لاتفاع المبنى :-**

**ارتفاع المبنى 16 \* 3 = 48 م**

**اذا عمق الجسات = 48 \ 2 = 24 + 2.5 ( عمق البدروم ) = 26.5 م**

**ثانيا طبقا للاساسات :**

**عمق الاساسات = عرض اللبشة = 22 + 2.5 = 24.5**

**اذا عمق الجسات = 24 + 22.5 = 26.5**

**المحاضرة الثالثة عشر**

**26/12/2006**

**الفرق بين خواص الطين و الطمى فى الهبوط**

**قابلية الطين للهبوط اكبر من ارمل**

**المبنى المنشا على الرمل يحدث لة هبوط فى التربة بعدى و قت قصير بينما فى التربة الطينبة يحتاج الى عدة شسنوات**

**مثال :-**

**مبنى هبط 10 سم خلال 10 سنوات ما هو نوع التربة التى تم تاسيس المبنى عليها ؟**

**التربة هى تربة طينية**

**مثال :-**

**مبنى هبط 3 سم خلال عامين اثناء الانشاء ما هو نوع التربة ؟**

**تربة رملية .**

**المعلومات التى يجب توافرها فى تقرير الجسات :-**

1. **ان يوضح الجهه الطالبة و اسم المشروع و مالكة طبيعة المبنى و نوع الانشاء و عدد الادوار**
2. **مقدمة عن جيولوجية التربة**
3. **نوع الجسات المسنخدمةو مسطح الموقع و اسم المقاول**
4. **الموقع العام للمشروع**
5. **توصيف التربة و تتابع طبقاتها .**
6. **مناسيب المياة الجوفية**
7. **التجارب الحقلية التى تم عملها**
8. **نتائج التجارب المعملية**
9. **نتائج التحليل الكميائى**
10. **مناشة النتائج و تحليلها**
11. **-التوصيات الخاصة بالاساسات**
12. **- الهبوط المتوقع للمبنى**
13. **بعض البيانات الخاصة بنفاضية التربة**
14. **ارتفاع الحفر الامن**
15. **نوعية المواد المستخدمة**
16. **الاحتياجات اللازمة**
17. **المعدات اللازمة و نزح المياة .**

**بعض انواع الترب الشائعة فى مصر و التى تسبب مشاكل**

1. **التربة القابلة للانتفاش Swelling soils .**
2. **التربة القابلة للانهيار Collapsing soils .**
3. **الطين اللين / التربة الرخوة Soft / clay soils .**
4. **الردم Fill.**
5. **حجر جيرى طباشيرى Lime stone .**
6. **تربة تحتوى على مواد كميائية او عضوية ضارة للاساسات Soil Containing or organic materials of bad effect .**
7. **التربة المتبقية Weathered soils .**
8. **كسر الحجر Boulders .**
9. **الرمل القابل للاسالة Liquefied sand .**

* **معظم المدن الجديدة اقيمت على تربة خاطئة نتيجة اختيار الموقع الخاطئ .**

**اولا التربة القابلة للانتفاش :-**

**هى التربة التى تعطى انتفاش ( انتفاخ ) عالية عند امتصاصها للمياة كما انها تعطى نسبة انكماش عالية عند عند خروج المياة منها ، يتم تشبيهها بالمارد فى قمقم .**

**متى نخشى من التربة الانتفاشية ؟؟؟؟**

**عندما يكون تحتها مياة جوفية .**

**تتوقف درجة الانتفاش على :-**

* + **الكثافة الجافة كلما زادت الكثافة الجافة كلما زادت القابلية للانتفاش .**
  + **نسبة الطين / الطمى ( المواد الناعمة بشكل عام ) كلما زادت نسبة المواد الناعمة خاصة انواع الطين التى لها فاعلية Activity عالية ، كلما زادت قابلية التربة للانتفاش .**
  + **انخفاض الرطوبة كلما كانت العينة جافة كلما كانت قابليتها كبيرة للانتفاش ( اى ان التربة الانتفاشية تحت منسوب المياة الجوفية لا تسبب خطوة ) .**
  + **وجود اثار او بعض المواد الجيرية تخفف من درجة الانتفاش و لك لان الجير يقوم بامتصاص المياة .**

**خصائص التربة الانتفاشية :-**

* + **مقاومة عالية للقص ، فى حالتها الجافة ، و تفقد هذه الخاصية عند تعرضها للرطوبة .**
  + **كثافة عالية**
  + **زيادة نسبة المواد الناعمة .**
  + **عند الحفر فى التربة الانتفاشية نستخدم البلدوزر .**

**اماكن تواجدها :-**

* + **اسوان / كوم امبو ( نقة التحول لكوم امبو هى عند تهجير سكان النوبة انتقلو اليها )**
  + **الواحات / بعض مناطق الوادى الجديد**
  + **بعض مناطق 6 اكتوبر / العاشر من رمضان / الفيوم الجدية ( قرية طامية ) / 15 مايو .**
  + **القطامية / المقطم ( بين الصخور ) / ارض الجولف و ارض السبأ .**

**مثال (1) مستشفى فى مدينة اسوان :-**

**تم بنائها فى الخمسينات ، لم نكن نعرف وقتها خصائص التربة الانتفاشية ، بقيت هذه المستشفى فى حالتها الجيدة لمدة 6 اشهر ثم ظهرت الشروخ بها و بعد الكشف على شبكة الصرف الصحى وجد ان الماسورة التى توصل بين المستشفى و غرفة التفتيش بها كسر مما ادى الى تسرب المياة الصرف الى داخل الارض ( المكونة من التربة القابلة للانتفاش ) .**

**مثال ( 2) مدينة 15 مايو :-**

**مكونة من تربة حجرية و تربة انتفاشية ، لم يتم عمل جسات استرشادية بها و لك ادى الى عدم معرفة وجود تربة ذات مشاكل بالموقع .**

**بعض الحلول و المعالجات الخاصة بهذه التربة :-**

**اولا :- المعالجات التخطيطية :-**

**بعدم البناء عليها و استغلالها كمناطق ترفيهية او مناطق خضراء ( مثل البارون فى ارض الجولف ) .**

**ثانيا المعالجات التصميمية :-**

* + **الغمر بالمياة ( و لم نعد نستخدمها لان الغمر بالمياة يسبب مشاكل .**
  + **يتم حفر الموقع على هيئة لبشة و ازالة التربة القابلة للانتفاش السطحية و الوصول الى منسوب تاسيس مناسب .**
  + **يتم تنفيذ تربة اخلال موردة من الخارج من الرمل الخشن او تربة زلطية ( 2 زلط و 1 رمل ) بسمك اجمالى يتراوح ما بين 1م & 2م حسب درجة القابلية للانتفاش ، و يتم تنفيذ تربة الاحلال ( تربة تاسيس صناعية ) على طبقات بعمق لا يتعدى 25 سم للطبقة الواحدة مع استخدام الدك بالمعدات و الرش الخفيف بالمياة .**
  + **عمل فواصل الهبوط و التمدد**
  + **يتم الغمر لمدة 48 ساعة و ازالة التروبيت الحادث ( التربة التى انتفشت ) فيما بعد التربة احلال على طبقات 1.5 م .**

**العوامل التى تؤثر على سمك طبقة الاحلال :-**

* **يتم كلما زادت قابلية التربة للانتفاش ، كلما زاد سمك طبقة الاحلال و يمكن تحديد مدى قابلية التربة للانتفاش بعمل بعض التجارب المعملية مثل تجربتى الانتفاش الحر و التدعيم .**
* **كلما زاد سمك التربة الانتفاشية ، كلما زاد طبقة الاحلال.**
* **كلما زادت الاحمال ( ارتفاع المبنى ) ، كلما زاد سمك طبقة الاحلال .**

**بعض الاحتياطات اللازمة فى حالة التربة القابلة للانتفاش :-**

**اولا :- التحكم فى نسبة الرطوبة**

* + **عمل حواجز افقية و راسية لمنع تسرب المياة و لك بعمل رصيف حول المبنى بعرض لا يقل عن 1.5 متر .**
  + **البعد بالحدائق ( تنسيق الموقع ) ابعد ما يمكن او اسلوب رى مناسب .**
  + **العناية بشبكتى الصرف الصحى و المياة و فى حالة الخطورة الشديدة توضع المواسير داخل الانفاق .**

**ثانيا :- تصميم منشأ يقاوم الحركة**

* + **اختيار بعض انواع الاساسات التى تستطيع مقاومة فروق الانتفاش ، و اذا كانت الاساسات منفصلة يفضل ربط القواعد بميد رصينة ( جاسنة / محترمة ) ذات قطاع كبير و نسبة تسليح مرتفعة ، او استخدام قواعد شريطية ، او اساسات خوازيق او ابار اسكندرانى تمتد اسفل التربة القابلة للانتفاش .**
  + **يفضل عمل السقف التالى للاساسات من الكمرات الجاسنة و البلاطات ( رابطة كمرات قوية ذات قطاع كبير و نسبة تسليح مرتفعة )**

**ثانيا التربة القابلة للانهيار :-**

**هى الترة التى يمكن ان تتحمل اجهادات عالية نسبيا مع قيمة هبوط منخفضة فى حالتها الجافة الا ان تعرضها للمياة يسبب قيم هبوط كبيرة مصحوبة بانهيار فى تكوين التربة الداخلى .**

* **التربة القابلة للانهيار تشابة مع التربة القابلة للانتفاش فى الجسة الطبيعية .**

**مكوناتها :-**

* + **تتكون من الرملة و الطمى و الزلط الرفيع**
  + **و نسبة صغيرة من المواد اللاحمة ( CaCo2 ) ( كربونات الكالسيوم ) و تتفكك هذه المواد اللاحمة عند تعرض التربة للمياة .**

**انواعها :-**

**من اشهر انواعها التربة المتلاحمة Cemented sand الرمل المسمنت .**

**خصائصها :-**

* + **مقاومة عالية للقص فى حالتها الجافة و تفقد هذه الخاصية عند تعرضها للرطوبة**
  + **انخفاض نسبة الرطوبة**
  + **الكثافة الصغيرة المنخفضة**
  + **صغر نسبة المواد الناعمة**

**اماكن تواجدها :-**

* + **تظهر بصورة واضحة فى المدن الجديدة مثل 6 اكتوبر / العاشر من رمضان / العبور .**
  + **طريق جسر السويس ( مدينة السلام / النهضة / جمعية احمد عرابى ).**

**بعض الحلول و المعالجات الخاصة بهذه التربة :-**

**اولا المعالجات التخطيطية :-**

**بعدم البناء عليها و استغلالها كمناطق ترفيهية او مناطق خضراء ( مثل البارون فى ارض الجولف )**

**ثانيا المعالجة التصميمية :-**

* + **يمكن تنفيذ تربة احلال كما فى حالة التربة الانتفاشية ، و هذه التربة اما ان تكون موردة من الخارج او باعادة استخدام التربة الانهيارية التى تم حفرها ( عمل اعادة هيكلة لها Re structure و هنا يجب ان تكون نسبة امواد الناعمة صغيرة جدا ) .**
  + **استخدام دمك الصب حيث يتم دمك التربة فى الموقع دون ازالها باستخدام هراسات ضخمة تسمح بدمك اسماك كبيرة ( هراسات الصدمة ) او باستخدام مندلة ( هابطة / ساقطة ) منها ارتفاعات كبيرة ( عبارة عن كتلة وزنها 9.5 طن و يتم رفعها الى 10 م ثم نتركها تهبط ، و هذة الطريقة لا تستخدم فى مصر ) .**

**الاحتياطات اللازمة فى حالة التربة الانهيارية :-**

**هى نفس الاحتياطات الخاصة بالتربة الانتفاشية .**

**ثالثا الطين اللين / التربة الرخوة :-**

**هى التربة الطينية التى لها قمة منخفضة فى مقاومة القص C كما ان لها قابلية عالية للاضغاط مما يسبب هبوط المنشا فوقها ، تتواجد ترسيبات عميقة من التربة الطينية اللينة عند مصبات الانهار .**

**اماكن تواجدها :-**

**نهر النيل و الدلتا على الشاطئ الشمالى بالقرب من بورسعيد / المنزلة / دمياط / كفر الشيخ / المناطق الساحلية .**

**المعالجة التخطيطية :-**

**بتجنب الموقع**

**المعالجة التصميمية :-**

* + **سبق التحميل / التضاغط ( التحميل على مراحل )**
* **حيث ان الطين تتحسن خواصة بالانضغاط و الهبوط و بالتالى يمكنم بناء المبنى على مراحل تستغرق عدة سنوات حيث تكون الفترة بين هذه المراحل كافية لانضخاط الطين .**
* **استخدام الاساسات العميقة ( الخوازيق )**

**رابعا الردم :-**

**هى تربة طبيعية غير متجانسة حيث انه يتم احيانا الردم ببعض المخالفات و القمامة و الانقاض و التى لا يمكن التاسيس عليها .**

**اماكن تواجدها :-**

**شارعى اهرم و الملك فيصل / غمرة / بعض مناطق وسط المدينة / بعض مناطق العباسية .**

**مثال مصنع فى منطقة الدراسة :-**

* **كان فى حالة جيدة ، حتى قام به حريق و تم استخدام المياة فى عملية اخماد الحريق .**
* **بعد ذلك بدأت تظهر الشروخ فى المصنع .**
* **و بعد الكشف على التربة اكتشفوا وجود مشاكل فى التربة .**

**خامسا حجر جيرى طباشيرى :-**

**اماكن تواجدة :-**

**هو شاع التواجد فى مصر و اغلب تواجدة فى جبل المقطم / فى مدن مدينة بنى سويف الجديدة / المنيا الجديدة / الفيوم الجديدة و بعض مناطق 15 مايو .**

**مشاكلة :-**

* **انه يوجد به كثير من الفجوات و الكهوف و احيانا ما تكون هذه الفجوات متصلة ببعضها البعض .**
* **ان هذه النوعية من الاحجار قد تعانى من التاثر وسط شبكة كبيرة من التصاعدات و الفوالق فى اكثر من اتجاة .**
* **اذا تعرض لمياة الصرف الصحى او الرى او مياة الامطار ، تذوب الاجزاء الهشة من الحجر مما يتسبب فى تغيير خواصة الطبيعية و الكميائية .**

**سادسا تربة تحتوى على مواد كميائية و عضوية ضارة للاساسات :-**

**هى عبارة عن تربة تحتوى على مواد كميائية او عضوية ضارة تؤثر على اساسات المبانى حيث تؤدى الى تاكل الخرسانات ( بفعل الكلوريدات ) و صدأ حديد التسليح ( بفعل الكبريتات ) و بالتالى يلزم معالجة الاساس ضد هذه المواد الكميائية و العضوية الضارة عند التاسيس عليها .**

**سابعا التربة المتبقية :-**

**هى التربة المتأثرة بعوامل التعرية و هى عبارة عن نواتج اكسيد الصخور بفعل عوامل التعرية الميكانيكية او الكميائية او غيرها التى تبقى مكانها دون ان تتعرض لاعادة ترسيب و تختلف اختلافا كبيرا عن الصخور الاصلية المحيطة من ناحية التكوين المعدنى و الكميائى و بالتالى فهى تربة ذات مشاكل .**

**معالجتها :-**

* **يجب فى هذه الحالات السابقة عمل دراسات جيولوجية و جيوفيزيقية مسبقة لحسن اختيار موقع المدينة الجديدة .**

**مثال :-**

**التربة المترسبة على ساحل البحر الاحمر نتيجة تفتيت قمم الجبال .**

**ثامنا كسر الحجر :-**

**هى قطعة صخرية كبيرة الحجم قد قاومت عوامل التعرية فى مراحل تكوينها و بقيت مكانها وسط مكونات التربة الاخرى و تسبب مشاكل خاصة بالاساسات خاصة عند الحفر او الاستكشاف .**

**تاسعا التربة القابلة للاسالة :-**

**هو رمل ناعم الحبيبات ذو تركيب سائب او مفكك ( Loose) و يوجد تحت منسوب المياة الارضية ، و اذا تعرض هذا الرمل للقلقلة او الاهتزاز نتيجة زلزال او احمال ديناميكية عالية فانه سرعان ما يفقد مقاومتة للقص و تتحول خواصة الى خواص المواد السائلة و يسبب مشاكل للاساسات و انهيار المبانى المقامة فوقة .**

**العوامل التى تؤثر على درجة خطورة التربة ذات المشاكل :-**

1. **مدى قابلية التربة للانتفاش و الانهيار :**

**و تتحدى بتجارب معملية و خاصة تجربة التدعيم**

**2- عمق طبقة التربة القابلة للانتفاش و الانهيار :**

**Depth (D) كلما كانت التربة على اعماق كبيرة بين 7-8متر ، كلما كانت درجة تاثير خطورة التربة اقل ، و كلما كانت التربة سطحية و بسمك صغير ، كلما امكن ازالتها و استخدام تربة جديدة**

**سمك التربة ذات مشاكل :-**

**كلما زاد سمك التربة ذات المشاكل ، كلما زادت درجة الخطورة ( و لقد ظهرت اثارها فى القاهرة الفاطمية ) ....**

**المحاضرة الرابعة عشر**

**29 / 12 / 2006**

**مقاومة القص (اجهاد القص)**

**يوجد انواع متعددة من الاجهادات منها :-**

* **الشد**
* **اجهادات شد عمودى على المقطع**
* **اجهادات القص**
* **اجهادات الضغط**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Soil -Ø** | **C- Ø soil** | **C-Soil** |
| **تربه غير متماسكه**  **(سائبه)** | **تربه متماسكه او غير متماسكهCohesive,**  **cohesive less** | **تربه متماسكه cohesive soil** |
| **Sand gravel** | **Sandy clay** | **Clay تربه طينيه** |
| **disturbed**  **samples** | **Undisturbed disturbed** | **Undisturbed samples** |
| **مقاومه القص تكون عن طريق الاحتكاك friction** | **Cohesion&frietion** | **مقاومه القص تكون عن طريق قوة التماسك**  **cohesion** |
| **C zero. Ø**  **=known** | **C known. Ø**  **=known** | **C=value. Ø zero** |

**Cohesion stress:-**

**هو اجهاد التماسك بين الحبيبات و هى تساوى قوة التماسك مقسومة على وحدة المساحات**

**اجهاد التماسك هو القوة التى منة الممكن ان تقاومها وحدة المساحات .**

**Angel of repose زاوية الميل الامن:-**

**هى الزاوية اللازمة لاتزان التربة غير المتماسكة و هى زازية الميل الامن للرمل او هى الزاوية التى يتزن تحتها الحبيبات تحت تاثير وزنها .**

**Angel of internal friction زاوية الاحتكاك الداخلى بين الحبيبات:-**

**و هى الزاوية التى تسبب مقاومة الاحتكاك بين الحبيبات .**

**Column low**

**Where:-**

**T – Sheer strength or total sheer strength**

**C = cohesion stresses**

**= angel of internal friction**

**= normal stressed**

**كلما زادت كلما زادت مقاومة القص او اى اوزان مساعدة**

**Classification of clays soil according to shear strength or cohesion or consistency or allowable stresses**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Allowable stress**  **(kg\cm)** | **Cohesion (c)**  **(kg\cm)** | **Consistency or clay classification** |
| **0.25** | **0.125** | **1-very soft رخوة جدا\لينه جدا** |
| **0.25-0.5** | **0.125-0.25** | **2-soft لين\رخوة** |
| **0.5-1.0** | **0.25-0.5** | **3-Medium متوسط التماسك** |
| **1.0-2.0** | **0.5-1.0** | **صالب متماسك-4** |
| **2.0-4.0** | **1.0-2.0** | **5-very stiff صالب جدا\متماسك جدا** |
| **4.0 <** | **2.0 <** | **6- hard صلب** |

**Classification of cohesion less soil (sandy) according to its density:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ø** | **Soil classification** |
| **25-27** | **1-very loose سائب جدا** |
| **27-32** | **2-loose سائب** |
| **32-35** | **3-medium متوسط الكثافه** |
| **35-40** | **4-dense كثيف** |
| **40 <** | **5-very dense كثيف جدا** |

**تجربة صندوق القص المباشر :-**

* **نحضر صندوق القص المباشر حوالى 6 سم \* 6 سم و الارتفاع 4 سم فى عينة التربة غير المقلقلة**
* **نعرض الصندوق لاجهاد راسى**
* **تكرر التجربة عدة مرات تحت اجهاد راسى مختلف و نعين t ثم نرسم العلاقة بينهم**

**مثال :-**

**A shear Box experiment was carried out on clay soil gave the following result**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **146.9** | **110.2** | **73.5** | **63.8** | **Vertical load** |
| **44** | **35** | **26** | **17** | **Division of proving** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **4.09** | **3.06** | **2.04** | **1.02** | **p/6\*6 =** |
| **2.49** | **1.98** | **1.47** | **0.96** | **T = kg / cm3** |

**Determine:-**

**The apparent cohesion c**

**The angle of internal friction**

**If the share box is 60 mm the grange content equal 20 Newton / m**

**Solution:**

**Ton = 9.81 ken**

**1000 kg = 9.81 10000 n kg = 9.81**

**Horizontal force 6\*6**

**Dial reading \*20 / 9.81 \*36**

**= dial reading / 17.6**

**http://dc356.4shared-china.com/doc/m_rT0T3B/preview_html_m3a6c7c16.png**