كليّة الهندسة

السنة الثالثة

الفصل الأول

الدكتور: مروان قعقاع

1/10/2013

المحاضرة

2

عدد الصفحات

5

في البداية تحدث الدكتور عن مقدمة في تكون التربة و أنواع الترسبات الترابية و بعض العناصر المكونة لها.

❖ تتكون التربة نتيجة لعملية التحات المستمرة التي تؤثر على الصخور و تغير حالتها البدائية نتيجة عملية التجوية أو التحات و هي عملية تآكل أو تفتت مختلف أنواع الصخور **وتنتج عن:**

1 -**التجوية الفيزيائية الميكانيكية:** و هي عملية تفتت وتخرب الصخور تحت تأثير مختلف العوامل الطبيعية نتيجة للعوامل الفيزيائية مع بقاء المكونات الرئيسية للتربة الناتجة عن هذه العملية مشابهة لمكونات التربة الصخرية الأم.

2 - **التجوية الكيميائية:** تحدث بين مينيرالات منفردة تحت تأثير شروط جديدة من الضغط و تؤثر بشكل أساسي على أنواع الماء كلها (الحر و المتصل).

3 - **التجوية أو التحات البيولوجي (العضوي):** حيث تلعب النباتات والكائنات الدقيقة دوراً هاماً في عملية التحات فهي تؤثر بجذورها ميكانيكياً و كيميائياً بواسطة الأحماض التي تنتج عنها.

✓ أنواع الترسبات الترابية:

1 -الترسبات الترابية المائية (تنتج عن حركة المياه): و يمكن أن تبقى نواتج التحات في مكانها أو أن تنتقل إلى مكان آخر بواسطة إما المياه أو الهواء حيث تدعي ترسبات مائية .

2 -ترسبات ناتجة عن حركة الرياح.

3 - ترسبات جليدية ناتجة عن حركة الجليديات.

✓ العناصر المركبة للتربة:

جزيئات مينرالية صلبة - ماء في مختلف حالاته - غازات

1 - الجزيئات المينرالية الصبلة:

توصّف التربة حسب المينرالات الداخلة في تركيب جزيئاتها.

- **المينرال:** هو عبارة عن جزيئ ذو تركيب كيميائي غير عضوي وله صفات فيزيائية و كيميائية معينة و يختلف التركيب المينرالي للتربة حسب نوعها (رمل -بحص) أو (غضار - سيليت).

- تختلف المينرالات المشكلة للصخور و التربة عن طريق الوزن النوعي و تلعب دوراً كبيراً في تحديد الصفات الفيزيائية للتربة و الصخور (وزن نوعي - وزن حجمي) و طرق تعامل هذه التربة مع القوى الميكانيكة التي تؤثر عليها.

- إن خواص المينرالات تختلف باختلاف أنواعها و أشكالها فمنها ذات الشكل الدائري أو ذات الزوايا الحادة أو ذات الخواص السطحية الضعيفة (أو القوية) و يعتبر السطح النوعي (السطح المعرض للتفاعل) للمينرال ميزة أساسية تؤثر على امتصاص التربة ونفوذيتها للماء.

2 - الماء:

- ماء متصلب متجمد في المسامات.

- بخار الماء يملأ فراغات التربة.

- ماء متصل يوجد داخل جزيئات التربة نتيجة تماس جزيئ المينرال الصلب مع الماء ويبقى متصل نتيجة اختلاف الشحنات بين ذرات التربة.

- ماء حر ينتج بتأثير قوى الجاذبية أو الخاصية الشعرية (التسرب أو الصعود).

- ماء متكثف نتيجة تكثف بخار الماء في الهواء على سطح جزيئات التربة أي أنه يوجد على الطبقات السطحية فقط.

3 - الغازات:

يمكن أن تكون هذه الخلائط بشكل بخار أو غاز أو بشكل حر ضمن التربة أو ضمن جيوب مغلقة بين جزيئات المينرالات الصلبة كما يمكن أن يكون الغاز موجود في مسامات التربة بشكل منحل في الماء الموجود فيها .

بيت العباقرة الهندسة المدنية

✓ تصنيف وجود الماء في التربة:

- تربة مشبعة حيث تكون كافة مسامات التربة مملوءة بالماء.
- تربة مشبعة بالماء ولكن تتضمن بعض الفقاعات الغازية الموجودة ضمن المياه.
- تربة غير مشبعة و إنما رطبة حيث تكون المياه الموجودة في المسامات لكنها لا تغطي كامل حجم هذه المسامات.
- تربة جافة لا يوجد فيها ماء و إنما فقط طور صلب و طور غازي.

✓ بعض أنواع البُنى للتربة:

1 - **البنية التخثرية:** و تنشأ من جراء تلاصق جزيئات مينرالية منفردة مع بعض تحت تأثير قوى كهربائية وذرية و تتميز بوجود الماء بين ذراتها (بنية مرنة وذات لزوجة).

2 -**البنية التكثفية المتراصة:** و تنشأ من تجفيف البنية التخثرية من الماء تماماً ولا تملك صفات المرونة واللدونة نتيجة لتبخر الماء.

3 - **البنية البلورية:** و تنشأ من اتصال و تلاحم الشبكات البلورية للجزيئات المتلاصقة و تصادَف في مختلف أنواع الصخور و تتميز بقساوتها و متانتها الكبيرة.

4 - **البنية الحبيبية المتبعثرة:** و تصادَف في التربة الرملية المفككة حيث يحدث التأثير المتبادل بين جزيئاتها بتأثير الاحتكاك و تتميز بعدم ثباتها حيث يمكن أن تكون متخلخلة أو متراصة.

✓ أنواع الروابط الموجودة في بنية التربة:

- روابط غروية مائية: و تظهر نتيجة التأثير المتبادل للقوى الكهربائية الذرية للجزيئات المينرالية من جهة وأغشية الماء من جهة أخرى و تتميز هذه الروابط باللدونة واللزوجة (قابلية استرجاع الشكل الأصلي بعد التشوه).
- روابط بلورية (اسمنتية): و هي متينة ولكنها هشة و غير قابلة للاسترجاع بعد أن تتشوه و تظهر هذه الروابط نتيجة تأثير قوى الاتحاد الكيميائي فيها و تتوقف متانتها على متانة الجزيئات المشكلة لها.

عباقرة الهندسة المدنية

✓ هندسة الأساسات:

تركز على قدرة تحمل التربة و تبحث في تصميم و حساب أنواع الاساسات المختلفة:

- الاوزان :

W_O نهمل وزن الهواء (Air)	Gas Phase	V_a	حجم الهواء
W_w وزن الماء (Water)	Liquid Phase	V_w	حجم الماء
W_s وزن الكتلة الصلبة (Soil)	Solid Phase	V_s	حجم الكتلة الصلبة

1 - **معامل المسامية** و يرمز له بـ **e** و يساوي $\frac{Vv}{Vs}$ حيث $V_v = V_a + V_w$

و تتراوح قيمه بين : 0.4 - 1 (تربة رملية)

0.3 - 1.5 (غضار)

2 - **المسامية** و يرمز له بـ **n** ويساوي (100%) $\frac{Vv}{V}$ حيث: V :هو الحجم الكلي

و هو مقياس مهم جداً لحساب نفاذية التربة

العلاقة بين e و n هي:

$$e = \frac{n}{(1-n)}$$

أو: $$n = \frac{e}{(1+e)}$$

3 -درجة الإشباع و يرمز لها بـ S و تساوي (100%) $\frac{Vw}{Vv}$ و عندما تكون هذه القيمة تساوي الواحد فإن التربة تكون مشبعة و جميع المسامات مملوءة بالماء.

4 - **علاقات الوزن:**

- **الرطوبة** و يرمز لها ب w وتساوي (100%) $\frac{Wv}{Ws}$ وتتراوح قيم الرطوبة بين 5% وأحيانا قد تصل إلى 500% في بعض أنواع التربة و يمكن أن نطلق عليها اسم محتوى الرطوبة.

عباقرة الهندسة المدنية

- **الوزن الحجمي** للتربة ويرمز له بـ γ ويساوي إلى:

$$\frac{W}{V} = \frac{(Ws + Ww)}{(Vs + Vw + Va)}$$

و يختلف الوزن الحجمي بحسب نوع التربة ودرجة إشباعها.

-الوزن الحجمي الجاف و يرمز له بـ γ_d ويساوي إلى:

$$\gamma d = \frac{Ws}{V} = \gamma /(1 + W)$$

اي هو وزن الاجزاء الصلبة على الحجم الكلي.

ملاحظة:

الوزن الحجمي للماء $\gamma_w = 9.81\ KN/M^3$ $\gamma_w = \frac{W_w}{V_w}$, وذلك في درجة حرارة 4° .

- **الوزن الحجمي** المشبع للتربة و يرمز له بـ γ_{sat} و يساوي إلى:

$$\gamma_{sat} = \frac{(W_s + W_w)}{(V_s + V_w)}$$

- **الوزن النوعي** للتربة و يرمز له بـ G_s ويساوي إلى:

$$G_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_w}$$

- **الوزن الحجمي** للتربة (الأجسام الصلبة) ويرمز له بـ γ_s ويساوي إلى:

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s}$$

5 - بعض العلاقات المفيدة في حساب صفات التربة الفيزيائية:

- $s.e = W.G_s$
- $e = \left(\frac{\gamma_s}{\gamma_d}\right) - 1$

جامعة الهندسة المدنية

6 - علاقات الوزن الحجمي:

$$\gamma = \frac{(1+W).G_s.\gamma_w}{(1+e)} = \frac{(Gs+s.e).\gamma_w}{(1+e)}$$
$$= G_s.\gamma_w(1-n)(1+W)$$

7 - علاقات الوزن الحجمي المشبع:

$$\gamma_{sat} = \frac{(G_s+e).\gamma_w}{(1+e)} = (\frac{e}{W}).(\frac{1+W}{1+e}).\gamma_w$$
$$= \gamma_d + n\,\gamma_w = \frac{(1+W)}{(1+W.G_s)}.G_s\,\gamma_w$$

8 - علاقات الوزن الحجمي الجاف:

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{(1+W)} = G_s.\gamma_w.(1-n) = \frac{G_s.\gamma_w}{(1+e)}$$
$$= \frac{e.s.\gamma_w}{(1+e).W} = \gamma_{sat} - n.\gamma_w$$

جامعة الهندسة المدنية

Join Us On FACEBOOK
www.facebook.com/groups/civil.geniuses.2011