أنهيارية الترب الجبسية في منطقة سامراء

خالد أحمد عبد الله الحداد

قسم علوم الأرض التطبيقية ، كلية العلوم ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

(تاريخ الاستلام: ١٦ / ٦ /٢٠٠٨ ، تاريخ القبول: ١٥ / ١٢ / ٢٠٠٨)

الملخَّص:

توجد الترب الجبسية تحت السطح افي منطقة سامراء– العراق على أعماق تتراوح بين (١,٤٠–٢,٢٥)م، وتكون على شكل أفق جبسي(gypsic zone)، وتكون الترب الجبسية قوية ومنظَمّة عندما تكون جافة، وبحسب فحوصات التدرج الحجمي وحدود اللدونة فإن أنواع الترب الجبسية هي ترية طينية غير عضوية واطئة اللدونة من نوع (CL)، وأخرى ترية غرينية غير عضوية واطئة اللدونة من نوع (ML)، يتراوح المحتوى الجبسي في هذه الترب بين (٣٥%–٨٥%)، وتكون قيم الفحوصات الفيزيائية الأخرى(الكثافة الجافة والوزن النوعي والمحتوى المائي والمسامية والنفاذية) أوطىء من مثيلاتها من الترب غير الجبسية وتزداد قيمها مع إذابة الجبس بالماء العذب. أشرت قيم دليل الانهيارية أن الترب التي تم فحصها هي (ضعيفة – متوسطة) الانهيارية، تنهار بعد نقعها بالماء وحدوث غسل للتربة يتبعها حدوث الظاهرة الأنبوبيةبسبب استمرار تدفق الماء مما يؤدي إلى انهيار التربة الجبسية بالكامل، وحدوث تشققات الجدران والعتبات الأرضية ومن ثم انهيار الأبنية بكاملها (مشاهدة حقلية في سامراء– حي الإمام– جامع أولاد الحسن).

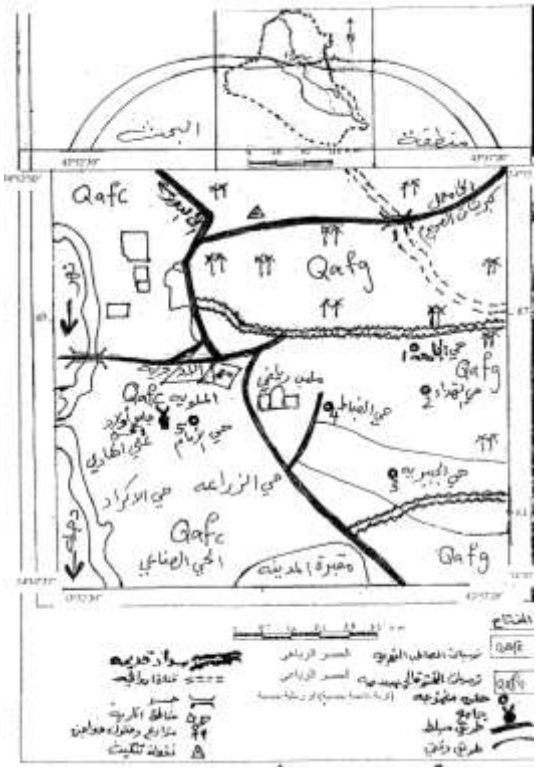
الكلمات الدالّة: الترب الجبسية، الانهيارية، التشققات

المقدّمة:

يشترك الجبس الثانوي(كبريتات الكالسيوم المائية $CaSO_4.2H_2O$) مع بقية مكونات التربة في تكوين بنية التربة الجبسية، وعلى شكل بلورات مختلفة الأحجام(المجهرية، المتوسطة، الكبيرة) مالئة للفراغات بين حبيبات التربة الناعمة والخشنة، وتكون كذلك بشكل مادة سمنتية رابطة بين تلك الحبيبات(cementing material).

تمتاز الترب الجبسية بأنها قوية ومنظمّة عندما تكون جافة، وتصبح هشة وضعيفة بعد نقعها بالماء.

الموقع: تقع مدينة سامراء وسط العراق، شمال بغداد (١٢٠) كم... الشكل (١). ويحد سامراء من الغرب والجنوب نهر دجلة ومن الشمال والشرق قناة الرصاصي.



الهدف: يهدف البحث إلى التعرف على خاصية الانهيارية في الترب الجبسية في منطقة سامراء ذات المحتوى الجبسي العالي.

المواد وطرائق العمل:

تم التقاط (٥) نماذج ترب جبسية تحت سطحية غير مخلخلة ومن أعماق تتراوح بين (١,٤٠–٢,٢٥)م من الأفق الجبسي في الأحياء السكنية (الجامعة، الشهداء، الضباط، الجبيرية، الإمام) في مدينة سامراء– العراق... الشكل(١).

تم اجراء الفحوصات والتحاليل في مختبرات الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين وهي :

الفحوصات الفيزيائية:

شملت فحوصات (التدرج الحجمي، حدود اللدونة، الوزن النوعي، الكثافة الجافة، محتوى الرطوبة، المسامية، النفاذية) ، وبحسب [٤].

الفحوصات الهندسية:

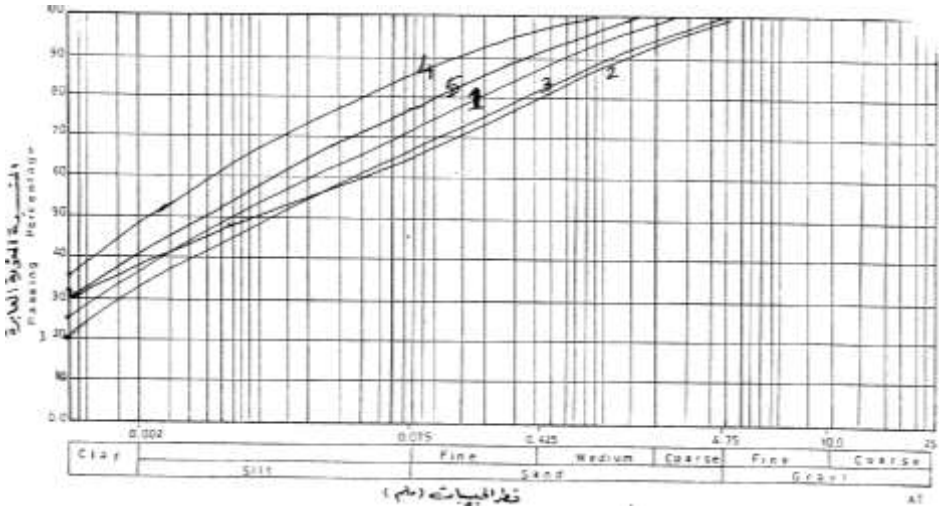
تم إجراء فحص الإنضمام وفحص الإنهيارية، وبحسب[٤].

التحاليل الكيميائية:

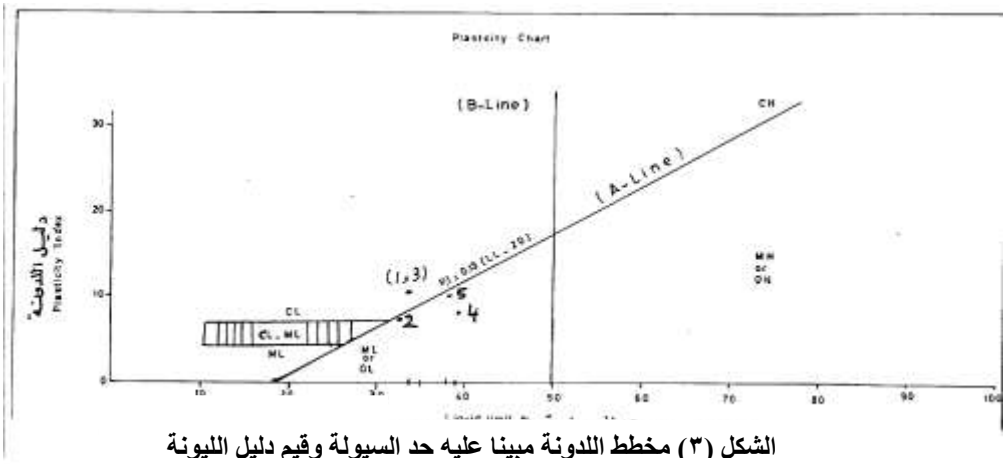
تمَّ احتساب الأيونات الموجبة والسالبة لإجل احتساب نسبة المحتوى الجبسي والأملاح المذابة الكلية، وتمَّ احتساب قيمةpH وكذلك ،وبحسب [٤،٥].

النتائج والمناقشة:

تشير نتائج الفحوصات الفيزيائية إلى أن الترب كانت طينية لاعضوية واطئة اللدونة وأخرى غرينية لاعضوية واطئة اللدونة، ورمزهما (ML,CL) على التوالي... الشكل (٢)، الشكل (٣).



الشكل (٢) التوزيع الحجمي لعينات التربة



الشكل (٣) مخطط اللدونة مبينا عليه حد السيولة وقيم دليل الليونة

يتراوح محتوى الرطوبة في العينات التي تم فحصها بين (٣,٢٥%–٢٢,٤٤%) ونسبة المحتوى الجبسي تتراوح بين (٣٥%–٨٥%) فيما تراوحت قيمة الكثافة الجافة بين (١,٣٣–١,٦٣ غم/سم^3) وقيم الوزن النوعي بين (٢,٢٩–٢,٤٥) وتراوحت نسبة المسامية (٢٣%–٤٦,٨%) وقيم النفاذية بين ($1.8x10^{-3}$ – $2.5x10^{-4}$)... الجدول(١) والجدول(٢).
يتبين أن الفحوصات التقليدية للتربة لاتنطبق على الترب الجبسية لعدم مراعاة ذوبان الجبس[٣].

الجدول(١) تصنيف الترب وبعض الخواص الفيزيائية والكيميائية

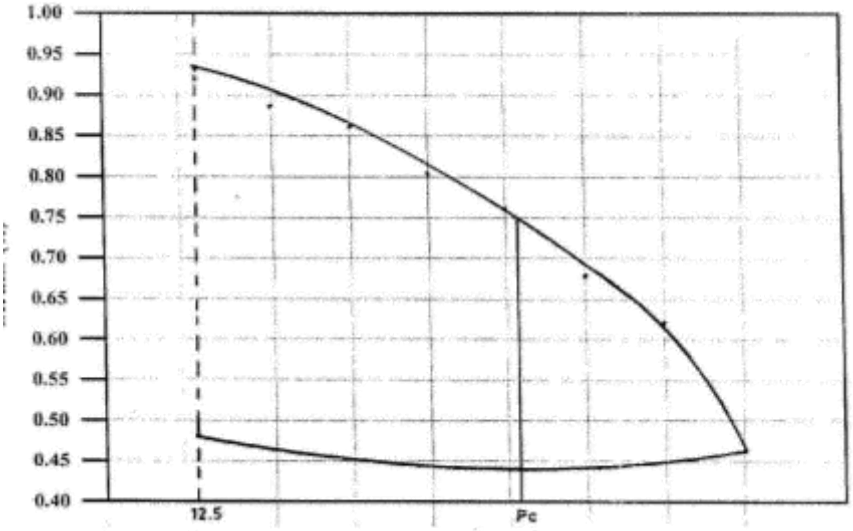
السكنية / الأحياء	الجامعة	الشهداء	الجبرية	الضباط	الإمام
No.	١	٢	٣	٤	٥
G.S	2.30	٢,٢٩	٢,٣٩	٢,٤٠	٢,٣٢
γ_d	١,٣٣	١,٤١	١,٥٣	١,٦٣	١,٥٢
I.R.	١٣,٦	٢٦,٥	٢٣,٢	٦٤,٢	٢٢,٥
T.D.S	٨٦,٤	٧٣,٥	٧٦,٨	٣٥,٨	٧٧,٥
W.C.%	٣,٢٥	١٢,٥٩	٢٢,٤٤	٦,٨٥	٧,٦٩
P.I	١١	٧	١١	٨	١٠
P.L	٢٣	٢٦	٢٣	٣١	٢٨
L.L	٣٤	٣٣	٣٤	٣٩	٣٨
الرمل%	٣٠	٣٥	٣٤	١٥	٢٣
الغرين%	٤٥	٣٥	٤٦	٥٠	٤٦
الطين%	٢٥	٣٠	٢٠	٣٥	٣١
العمق (م)	١,٤٠	١,٦٠	١,٧٥	٢,٢٥	١,٥٥
محتوى الجبس%	٨٥	٧٣	٧٥	٣٥	٧٦
pH	٦,٣	٦,٥	٧	٦,٣	٦,٨
الرمز	ML	ML	CL	ML	ML

الجدول(٢) أصناف الإنهيارية وقيمها وقيم الانضمام وبعض الخواص الفيزيائية

No	الأحياء السكنية	n%	e	K	Pc	Cp	صنف الانهيار
١	الجامعة	46.8	0.94	$1.8x10^{-3}$	220	0.04	ضعيف
٢	السهداء	4.40	0.89	$1.2x10^{-3}$	280	0.04	ضعيف
٣	الجبيرية	35.0	0.80	$4.9x10^{-4}$	360	0.01	ضعيف
٤	الضباط	32.0	0.63	$3.3x10^{-4}$	175	0.04	ضعيف
٥	الإمام	40.0	0.38	$2.5x10^{-4}$	285	0.06	متوسط

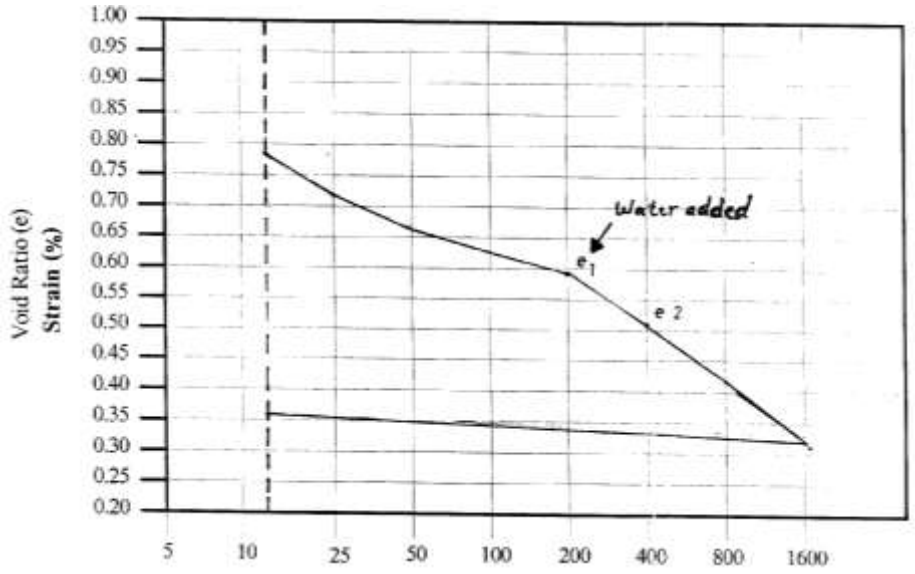
ان نسب وجود الجبس في العينات المفحوصة عالية إلى عالية جداً وهذا جعل منها ترب لاتتشابه مع مثيلاتها من الترب غير الجبسية (الطينية أو الغرينية اللاعضوية واطئة اللدونة)في خواصهما الفيزيائية والكيميائية والهندسية، إذ أن قيم الكثافة الجافة والوزن النوعي ومحتوى الرطوبة تكون أوطىء منها في الترب الجبسية وكذلك المسامية والنفاذية ونسبة الفجوات مع وجود الجبس وتزداد قيمها ارتفاعاً مع ذوبان الجبس.

تؤشر قيم pH أن التربة حامضية إلى متعادلة (٦,٣-٧,٠) بسبب وجود الجبس ذو الجذر الحامضي (SO_4^{2-})وبنسب عالية[٢] وكذا الحال مع نسبة الأملاح المذابة الكلية، إذ تزداد ارتفاعاً بوجود نسبة الجبس العالية أو العالية جداً. وتشير فحوصات الانضمام إلى أن قيم الانضمام المسبق (Pc) تراوحت بين (١٧٥-٣٨٠) kN/m^2 ... الشكل (٤).



الشكل (٤) منحنى فحص الانضمام للعينة رقم (١)

وأن قيم دليل الانهيار (Cp) تراوحت بين (٠,٠١-٠,٠٦)... الشكل (٥).



الشكل (٥) منحنى فحص الانضمام لحساب دليل الانهيارية

تؤشر النتائج أنها ترب جيدة الانضمام وذات قيم انهيارية ضعيفة إلى متوسطة [٧]... الجدول(٢) وتزداد قيمها مع ازدياد إذابة الجبس جراء النقع والغسل.

مشاهدة حقلية : في سامراء (اب ٢٠٠٧) وفي حي الأمام- جامع أولاد الحسن (جامع الحداحدة) بسبب حدوث تكسر أحد الأنابيب الرئيسة الناقلة للماء الصافي والذي يمر من أمام باب الجامع الرئيسي حصل نقع للتربة ومع استمرار تدفق المياه ولعدة أيام من هذا الأنبوب تحت الجهة اليمنى لبوابة الجامع حصل إذابة للجبس والمادة اللاحمة مما تسبب في حدوث تشققات في الجدران الخارجية وفي عتبات الباب الداخلية والخارجية، اللوحة(١-أ،ب).

اللوحة(١-أ)

اللوحة(١-ب)

بعد استبدال الأنبوب المعطوب حصل هبوط تفاضلي غير متناظر في ركيزتي البوابة الرئيسة اليمنى واليسرى سبب ميلان الركيزة اليمنى أكثر من الركيزة اليسرى، اللوحة (١-ج).

اللوحة (١-ج)

ثم انهارت الجدران الخارجية، اللوحة(٢).

اللوحة(٢)

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

- تصبح التربة الجبسية القوية المنضمة هشة وضعيفة بعد ترطيبها بالماء.
- يذوب الجبس وتتفكك المادة الرابطة بالماء.
- تستنزف مكونات التربة جراء غسلها وتتآكل المكونات الأخرى.
- تحصل الظاهرة الأنبوبية بسبب حصول الإذابة والاستنزاف للتربة.
- تنهار التربة ويعقبها انهيار الأبنية والمنشآت المقامة عليها.
- يهرب الماء المسامي من جزء التربة المنهار ويحصل بعده الانهيار غير المنتظم دون الجزء الآخر للتربة.

التوصيات:

- تعالج الترب الجبسية ليس بتبديل الترب الجبسية السطحية فحسب بل يجب استخدام اسمنت مقاوم خاص لايتفاعل مع الجبس ويكون المركب المعقد (الأترنكايت) الذي يسبب فيما بعد تآكل الخرسانة فضلاً عن عزل الترب الجبسية عن الخرسانة بالمواد العازلة.
- عزل وإبعاد أنابيب المياه المختلفة الأغراض(الشرب، الصرف الصحي، الإرواء، إطفاء الحريق) قدر المستطاع عن الأبنية والمنشآت.
- إجراء الصيانة الدورية والمستمرة للشبكات الرئيسة المختلفة الأغراض من الجهات ذات العلاقة.
- المعالجة الفورية للتكسرات والنضوحات في الأنابيب.

المصادر

١- الجميلي، فؤاد أحمد،(١٩٨٤)، الجبس وميكانيكية تأثيره على الخواص الهندسية للتربة، مجلة اتحاد الجامعات العربية، المجلد الأول، العدد الأول.

٢- الحداد، خالد أحمد عبدالله(٢٠٠٦)، تأثير الغسل على بعض خواص الترب الجبسية في منطقة سامراء/ العراق- مؤتمر جيولوجيا الوطن العربي السادس، العين- الإمارات العربية المتحدة.

3- Al-Obaydi, Q.A.J.,(2003) Studies in geotechnical and collapsible characteristics of gypseous soil, M.Sc. thesis, civil engineering dept. of Al-Mustansiria University.

4- A.S.T.M, Annual book of A.S.T.M standard part 11(1970), part 23(1973), 494p, 261p.

5- Collines, A.G. (1975), Geotechemisry of oil field water, Elsevier, Amsterdam, 496pp.

6- Jenning, J.E and Knight, K.(1975), Aguide to construction on or with materials exhibiting additional settlement due to collapse of grain structure, proc. Of 6th regional conference for Africa on soil mech. And foundation engineering. Durban, South Africa, pp.99-105.

7- Knight, K.(1963), the origin and occurrences of collapsing soils, proc. Of 3rd regional conf. Of Africa on soil mech. And foundation engineering, vol. 1, pp 127-130.

Collapsibility of Gypseous Soils in Samarra Area / Iraq

K.A.A. Alhadad

Department of Applied Geology, College of Science, University of Tikrit, Tikrit, Iraq

(Received 16 / 6 / 2008 , Accepted 15 / 12 / 2008)

Abstract

Gypseous soils in Samarra- Iraq present in gypseous zone located at a depth about (1,40-2,25)m ,the types of soils are inorganic clay silt, low plasticity. Gypsum content about (35%-85%), physical properties values (dry density, specific gravity, water content, porosity, and permeability) they are low, if it compare with non gypseous soils, gypsum dissolved by fresh water then causes an increase in physical properties values. Collapse potential values are (low-medium), water moisten causes settlement due to continuing water flow leaching which causes piping phenomena in gypseous soils, so walls, are cracked, then buildings may become destroyed completely.