مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 21 (7) 2016
ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

دراسة بعض الخصائص الفيزيائية للتربة لمواقع مختارة في قضاء طوز خورماتو/ شمالي العراق

عبدالله فؤاد ابراهيم البياتي ، اميرة اسماعيل حسين خوشناو
قسم علوم الارض التطبيقية ، كلية العلوم ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق
E-mail: amera_hussain@yahoo.co.uk abdoalbayaty.af@gmail.com

الملخص

تم في هذا البحث إجراء دراسة بعض الخواص الفيزيائية لتربة قضاء طوز خورماتو المتمثلة بترسبات العصر الرباعي لخمس مواقع وبأعماق مختلفة. أظهرت نتائج التحليل الحجمي الحبيبي بان تربة منطقة الدراسة غير متجانسة وتحوي مدى واسعاً من أحجام الحبيبات واختلافاً في نسبة حجوم الحبيبات المكونة للتربة. إذ كانت التربة الخشنة هي السائدة في منطقة الدراسة وبنسب متفاوتة مع وجود نسب أقل من الترب الناعمة. وتتعاقب الترسبات الخشنة والناعمة بسبب الموجات الفيضانية المتعاقبة. فيما أظهرت اغلب نتائج حدود اتربيرك ان التربة الناعمة هي متوسطة اللدونة . وتراوحت قيم الوزن النوعي للنماذج التربة الناعمة بين (2.59–2.88) بينما الوزن النوعي للتربة الخشنة (2.64-2.66).واظهرت نتائج الرص ان الكثافة العظمي للتربة الناعمة تراوحت ($2.006g/cm^3$-$1.845g/cm^3$) والمحتوى الماء المثالي له (10.33–12.3)% بينما كثافة التربة الخشنة ($2.306\ g/cm^3$-$2.285\ g/cm^3$) والمحتوى الماء المثالي (4.725-5.275)%.واظهرت نتائج التحمل الكاليفورني لنموذجين من التربة الخشنة (73-120)% عند (95%) من الرص.

الكلمات الدالة: التربة, طوز خورماتو , الخواص الفيزيائية.

المقدمة

ان التربة في قضاء طوز خورماتو تشمل التربة الناعمة (الطين والغرين) والخشنة (الرمل والحصى), إذ يتم دراسة الخواص الفيزيائية لمعرفة نسبة الحجوم الحبيبات المتواجدة في التربة لمعرفة لنوع التربة وكذلك نسبة المياه الموجودة فيها لان للمياه تأثير سلبي على الاعمال الهندسية من منشآءات و طرق وغيرها وكذلك معرفة حدود اتربيرك التي تبين حد السيولة وحد اللدونة للتربة ومعرفة الوزن النوعي لهذه التربة, ويمكن معرفة كثافة العظمى والمحتوى الماء المثالي للتربة من خلال فحص الرص, وفحص التحمل الكاليفورني يبين مدى تحمل التربة للاجهاد العمودي ويستخدم لتحديد صلاحية التربة لاعمال الطرق.

في هذه الدراسة تم نمذجة التربة لخمس مواقع في قضاء طوز خورماتو وعلى اعماق من السطح تصل (15 m) وتصنيف للتربة وفق المواصفات الهندسية العراقية و العالمية (الأمريكية ASTM و AASHTO).

يقع قضاء طوز خورماتو اداريا ضمن محافظة صلاح الدين بين احداثيات التربيعي (UTM) (463000-468000) شرقاً و(3857000-3863000) شمالاً, تبلغ مساحة منطقة الدراسة ($30km^2$) وتبعد (191km) شمال بغداد و(90km) شرق تكريت كما في الشكل (1).

طرائق العمل

مرحلة جمع المعلومات

تضمنت هذه المرحلة جمع كافة الخرائط والمرئيات المتعلقة بمنطقة الدراسة المحلية والاقليمية لقضاء طوز خورماتو وتم ايضا جمع كافة الدراسات السابقة من بحوث وتقارير وبيانات عن منطقة الدراسة وموضوع الدراسة.

العمل الحقلي وجمع النماذج

تم العمل الحقلي على مرحلتين:

المرحلة الاولى مرحلة استطلاعية لتحديد مواقع النمذجة والتعرف على جيولوجية المنطقة حيث بدأت من 5/1/2015 واستمرت لمدة اسبوع حيث تم تحديد خمسة مواقع وبأعماق مختلفة.

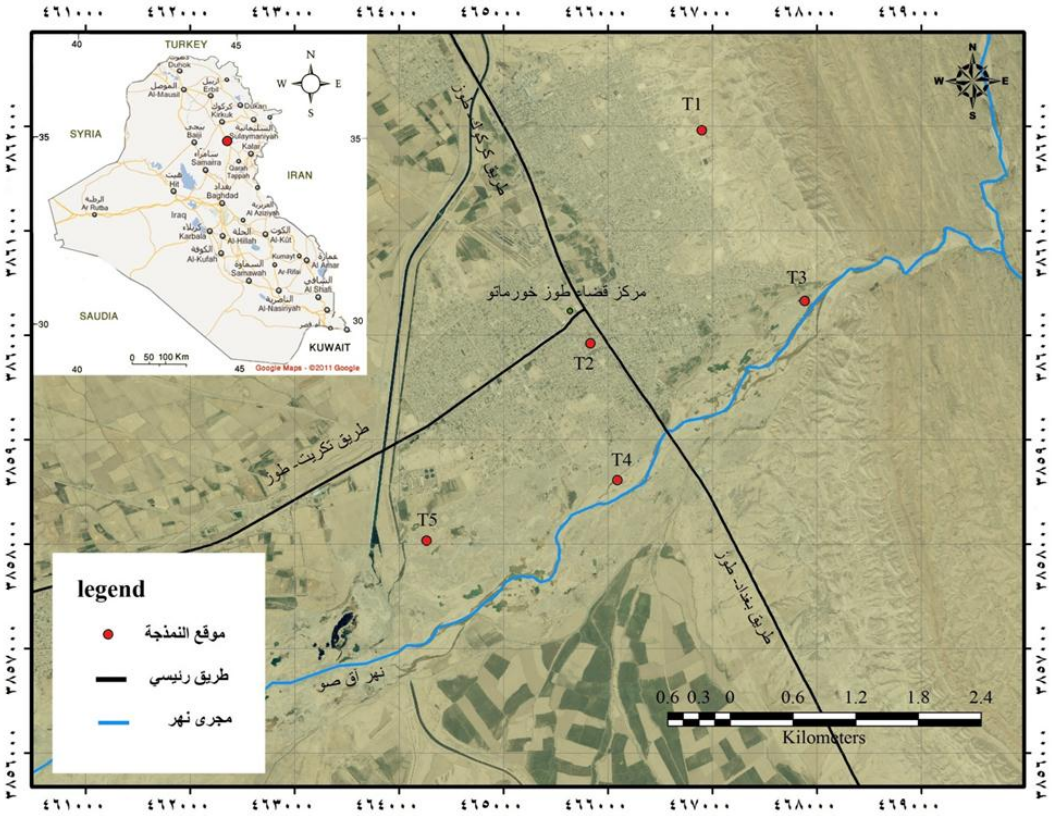
المرحلة الثانية مرحلة جمع النماذج حيث تم اخذ كافة الادوات الحقلية من GPS لتحديد الموقع وشريط قياس لحساب سمك الترسبات منها رسم المقاطع الطباقية كما في الشكل (2) ودفتر ملاحظات ومطرقة جيولوجية وادوات حفر لأخذ النماذج واكياس بلاستيكية لحفظ المحتوى الرطوبي للنموذج حيث تم اخذ نماذج مخلخلة وغير مخلخلة لأجراء فحوصات مختبرية عليها, وفيما يلي وصف لكل موقع:

الموقع الاول

يقع الموقع الاول (466897 - 3861964) شمال شرق قضاء الطوز كما في الشكل (1) وقريب من طية بلكانة حيث يتميز بترسبات غرينية وبسمك اعلى من (6m) كما في الشكل (2) حيث تم اخذ نموذج واحد من المنطقة يمثل الطبقة من عمق (4.5m).

الموقع الثاني

يقع الموقع الثاني (465830 - 3859923) في مركز القضاء كما في الشكل (1) بعمق (9m) وتتميز الترسبات بتتابع الدورات الرسوبية حيث الحبيبات الناعمة في الاعلى ويحدث تخشن باتجاه الاسفل يدل على تقدم وتراجع الطاقة النهرية كما في الشكل (2) واللوحة (1-1)-(A).



الشكل (1) مرئية فضائية لقضاء طوز خورماتو موضح عليها مواقع النمذجة

الموقع الثالث

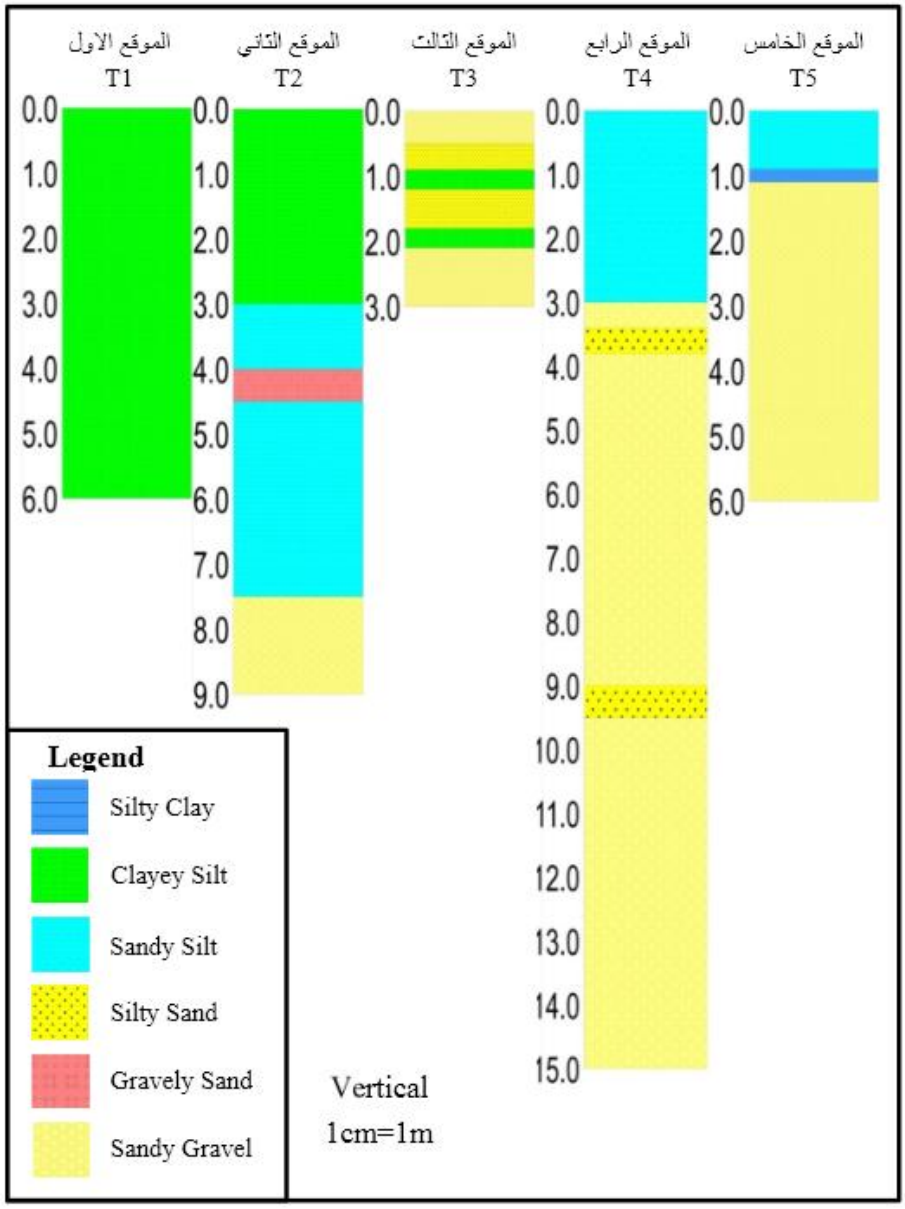
يقع الموقع الثالث (467883 - 3860329) شرق قضاء الطوز حيث يكون قريب من النهر آق صو القاطع طية بلكانة كما في الشكل (1) حيث يكون بسمك (3m) ويتكون من تتابع طبقات غرينية ورملية وحصوية بسمك (0.5m)تقريبا حيث بين التتابع تراجع وتقدم طاقة النهر حسب حجم الحبيبات المترسبة كما في الشكل (2) واللوحة (1-1)-(C).

الموقع الرابع

يقع الموقع الرابع (466087 - 3858611) جنوب قضاء الطوز يقع على نهر آق صو كما في الشكل (1) ويتميز بتتابع ترسبات غرينية ورملية و وحصوية و بسمك اكثر (15m) كما في الشكل (2) واللوحة (1-1)-(D).

الموقع الخامس

يقع الموقع الخامس (464260 - 3858031) جنوب غرب قضاء الطوز يقع على نهر آق صو كما في الشكل (1) بسمك (6m) من ترسبات غرينية وطينية وحصى كما في الشكل (2) واللوحة (1-1)-(B) و (E).



شكل رقم (2) تتابع طباقي للمناطق المختارة من قضاء طوز خورماتو

اللوحة (1) عملية الاستطلاع والنمذجة للمواقع المختارة في قضاء طوز خورماتو. (A) التتابع الطباقي في الموقع الثاني (B) التتابع الطباقي في الموقع الخامس (C) التتابع الطباقي في الموقع الثالث (D) التتابع الطباقي في الموقع الرابع (E) اخذ نموذج من الموقع الخامس

العمل المختبري

تضمن اغلب الفحوصات الفيزيائية للتربة كالآتي:

المحتوى الرطوبي Moisture Content حسب [1].

الوزن النوعي Specific Gravity . حسب [2] و[3] و[4].

التحليل الحجمي الحبيبي Particle Size Analysis. حسب [5].

حدود اتربيرك Atterburg Limits حسب [6].

فحص الرص المعدل Modified Compaction Teste حسب [7].

فحص التحمل الكاليفورني حسب [8].

العمل المكتبي

تضمن العمل المكتبي اجراء حساب البيانات واستخراج النتائج وتفسيرها واستخدام برامج مثل الاكسل Excel v.2010 وتصنيفها بالاعتماد على مواصفات عراقية او مواصفات عالمية مثل المواصفة الامريكية ورسم الخرائط لمنطقة الدراسة باستخدام برامج متعددة مثل ArcGIS v.10.2 و Global Mapper v.15 ورسم مقاطع لترسبات المنطقة باستخدام برنامج Rock Work v.16 .

النتائج والمناقشة

تم تناول الخواص الفيزيائية لتربة منطقة الدراسة للوصول إلى فهم دقيق لتصرف التربة بصورة عامة, وعند إقامة المنشآت الهندسية عليها

بصورة خاصة وبعدها, مناقشة نتائج الفحوصات المختبرية للنماذج المفحوصة الممثلة للترب السائدة في المنطقة للتعرف على خواصها الفيزيائية التي تعد من العوامل الرئيسة في عملية التصميم الأولى للمشاريع.

تم اجراء الفحوصات التالية على مختلف النماذج للمواقع الخمسة في منطقة الدراسة وشملت:

المحتوى الرطوبي Moisture Content حسب [1].

الوزن النوعي Specific Gravity حسب [2]و[3] و[4] .

التحليل الحجمي الحبيبي Particle Size Analysis. حسب [5].

حدود اتربيرك Atterburg Limits . حسب [6].

فحص الرص المعدل Modified Compaction Teste حسب [7].

فحص التحمل الكاليفورني حسب [8].

المحتوى الرطوبي Moisture Content

هو نسبة المئوية للماء الموجود بالتربة الى وزن الحبيبات الصلبة حيث يعتمد المحتوى المائي في التربة على بعد التربة او النموذج من مصدر المياه وعلى مسامية النموذج (الفراغات الموجودة في التربة) وان المسامية والنفاذية تعتمد على رص حبيبات التربة والنسيج الحبيبي حيث الحبيبات الناعمة تكون ذو محتوى مائي اعلى من التربة الخشنة جدول (1) يوضح نتائج المحتوى الرطوبي لمواقع واعماق مختلفة لمنطقة الدراسة حيث نسبة المحتوى المائي للتربة الطيني (21%) تقريبا ونسبة المحتوى المائي للتربة الغريني (5%-22%) ونسبة المحتوى المائي للتربة الرملي (2%-6%) ونسبة المحتوى المائي للتربة الحصوي (1%-4%).

اما بالنسبة نسبة المحتوى المائي للمواقع فيكون نسبة المحتوى المائي للموقع الثاني من عمق (1.5m) والموقع الخامس من عمق (1m) (20-22) % فتكون التربة ذات محتوى مائي عالي لان التربة ذات حبيبات ناعمة واحتفاظ نوعي عالي وان المياه تصعد من المياه الجوفية بخاصية الشعرية او تترشح الى الاسفل من المياه السطحية والموقع الاول من عمق (4.5m) والموقع الثاني من عمق (3.5m) ذات محتوى مائي (16-18) % فتكون التربة ذات محتوى مائي متوسط الى عالي والموقع الثاني من عمق (6.9) والموقع الرابع من عمق (1m) والموقع الخامس من عمق (0.7m) فيكون نسبة المحتوى المائي (12–13) % فتكون ذات محتوى متوسط وذلك لان نسبة الحبيبات الخشنة (الرمل) تزداد فيها وبذلك يقلل الاحتفاظ النوعي ويزداد العطاء النوعي وكذلك اذا كانت مكشوفة فتتعرض للتجفيف اما المواقع المتبقية فنسبة المحتوى المائي لها (1-7) % فهي ذات محتوى مائي قليل لان لانها تحتوي على حبيبات خشنة (الحصى) بنسب كبيرة وبذلك تكون ذات عطاء نوعي عالي.

الجدول (1) الخصائص الفيزيائية للتربة في المناطق المختارة في قضاء طوز خورماتو

الموقع	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T5	T5	T5	T5	T5	T5
العمق (m)	4.5	1.5	3.5	4.25	6.9	8.5	0.3	0.7	1.5	1	2	2.3	1	3.25	3.5	8	9.25	10	0.7	1	1.7			
المحتوى المائي W%	16.84	22.31	17.67	1.8	13.41	2.77	1.82	6.36	2.15	4.49	6.56	1.68	11.9	0.8	5.9	3.79	5.51	0.78	12.1	20.51	0.9			
نسبة الحصى (%)	0	0	0	48.32	0	61.68	63.64	0	0	0	0	60.16	0	59.01	0	65.73	0	73.88	0	0	61.86			
نسبة الرمل (%)	15.83	3.79	26.48	49.29	32.41	32.27	26.66	55.25	63.63	0.15	14.74	31.13	22.88	34.55	90.05	25.81	97.83	17.96	35.46	1.09	34.05			
نسبة الغرين (%)	52.22	58.67	52.39	2.39	49.13	6.05	9.7	32.61	26.94	62.27	54.75	8.71	56.3	6.44	9.95	8.45	2.17	8.16	36.58	49.1	4.09			
نسبة الطين (%)	31.96	37.54	21.13	18.46	18.56	12.15		12.15	9.44	37.58	30.51		20.72						27.97	49.81					
الوزن النوعي Gs	2.88	2.74	2.66	2.64	2.73	2.66	2.64	2.76	2.73	2.71	2.78	2.65	2.7	2.65	2.75	2.64	2.65	2.64	2.59	2.88	2.66			
المحتوى المائي المثالي O.M.C (%)	-	-	-	-	-	-	5.275	11.266	10.327	-	-	4.85	-	-	12.3	4.725	10.75	-	-	-	4.75			
الكثافة الجافة العظمى γs (gm/cm^3)	-	-	-	-	-	-	2.288	1.99	2.006	-	-	2.285	-	-	1.9	2.306	1.845	-	-	-	2.3			
وصف	ML	ML	ML	SP	ML	GP	GP	SP-SM	SW-SM	ML	ML	GW	ML	GW	SP	GP	SP	GP	ML	CL	GW			

الوزن النوعي specific gravity

تم قياس الوزن النوعي للترب المنطقة الناعمة والخشنة حسب [2]و [3]و [4] .

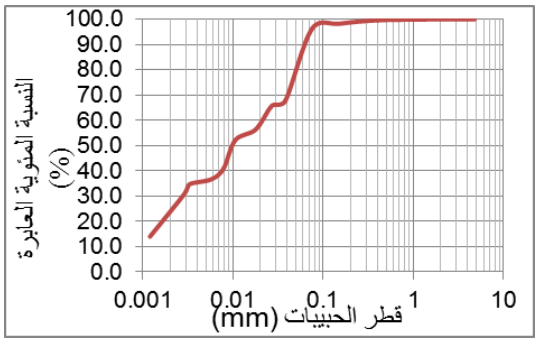
اظهرت نتائج الفحوصات لنماذج المواقع الخمسة لقيم الوزن النوعي للتربة الناعمة بين (2.59-2.88), إذ تكون ذو مدى واسع يعود الى نسب المواد الناعمة الموجودة في التربة إذ كلما زادت نسبة المواد الناعمة او المواد الطينية يزداد قيمة الوزن النوعي ويعزى السبب الى ان اغلب المعادن الثقيلة والمعادن الاخرى تكون ذات وزن نوعي عالي وكذلك الاختلاف يعود الى اختلاف نسب هذه المعادن من نموذج للآخر كما في جدول (1) يبين نتائج الوزن النوعي للتربة الناعمة للمواقع المختارة.

اظهرت نتائج الفحوصات لنماذج المواقع الاربعة لتقيم الوزن النوعي للتربة الخشنة بين (2.64-2.66) إذ تكون متجانسة باستثناء الموقع الثالث من عمق (0.7m) و(1.5m) والموقع الرابع من عمق (3.5m) فان الوزن النوعي لها عالي بالنسبة للتربة الخشنة وقيمها (2.76-2.73) السبب يعود الى كون التربة الخشنة تحتوي على نسبة من التربة الناعمة (الغرين) التي تؤثر على قيمة الوزن النوعي.

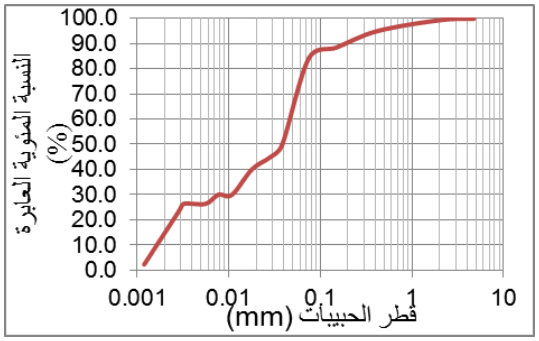
التحليل الحجمي الحبيبي particle size analysis

إن اغلب التربة تصنف اعتمادا على حجمها الحبيبي حيث يعد مهما جدا من الناحية الهندسية وذلك لكون استقرارية التربة (Soil Stability) تعتمد بالدرجة الأساسية على الحجم الحبيبي وتدرجه وتوزيع نسبه. وقد أشار [9] إلى أن التربة التي تكون مكوناتها ذات أحجام كبيرة نسبياً (حصى، رمل) تكون أعلى استقرارا من التربة ذات الجسيمات الناعمة (التربة الطينية).

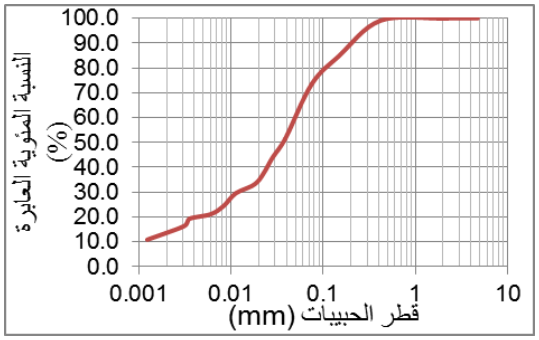
بالاعتماد على التصنيف الموحد للتربة اظهرت النتائج ان الموقع الخامس (T5) من عمق (1m) شكل (22) هو طين واطئ اللدونة (CL). اما الموقع الاول (T1) من عمق (4.5m) شكل (3) والموقع الثاني (T2) من عمق (1.5) شكل (4) وعمق (3.5) شكل (5) وعمق (6.9m) شكل (7) والموقع الثالث (T3) من عمق (1m) شكل (11) وعمق (2m) شكل (13) والموقع الرابع (T4) من عمق (1m) شكل (15) والموقع الخامس (T5) من عمق (0.7m) شكل (21) هو غرين واطئ اللدونة (ML). اما الموقع الثالث (T3) من عمق (1.5m) شكل (12) هو رمل جيد التدرج رمل غريني (SW-SM). اما الموقع الثاني (T2) من عمق (4.25) شكل (6) والموقع الرابع (T4) من عمق (3.5m) شكل (17) وعمق (9.25m) شكل (19) هو رمل ردئ التدرج (SP). اما الموقع الثالث (T3) من عمق (0.7m) شكل (10) هو رمل ردئ التدرج رمل غريني (SP-SM).الموقع الثالث (T3) من عمق (2.3m) شكل (14) الموقع الرابع (T4) من عمق (3.25) شكل (16) والموقع الخامس (T5) من عمق (1.7m) شكل (23) هو حصى جيد التدرج (GW). الموقع الثاني (T2) من عمق (8.5m) شكل (8) والموقع الثالث (T3) من عمق (0.3m) شكل (9) والموقع الرابع (T4) من عمق (8m) شكل (18) ومن عمق (10m) شكل (20) هو حصى ردئ التدرج (GP) كما في الجدول (1) يبين نتائج التدرج الحبيبي للتربة لمواقع الدراسة.



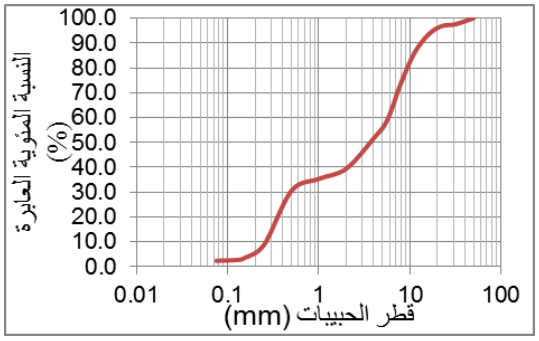
شكل (3) التحليل الحجمي للموقع الاول (T1) وعمق (4.5m)



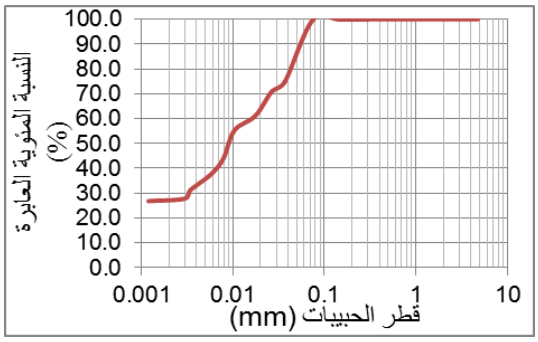
شكل (4) التحليل الحجمي للموقع الثاني (T2) وعمق (1.5m)



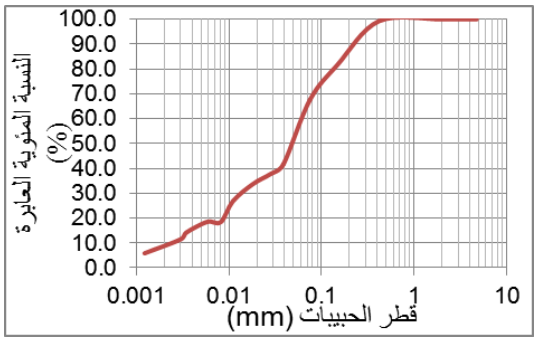
شكل (5) التحليل الحجمي للموقع الثاني (T2) من عمق (3.5m)



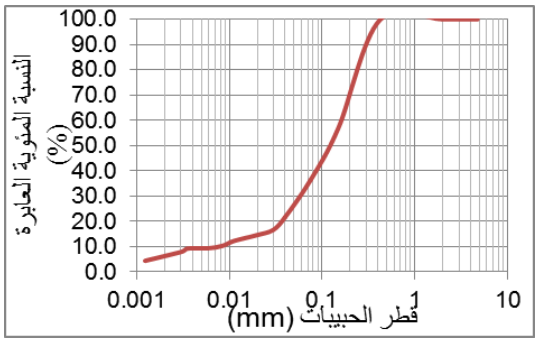
شكل (6) التحليل الحجمي للموقع الثاني (T2) من عمق (4.25m)



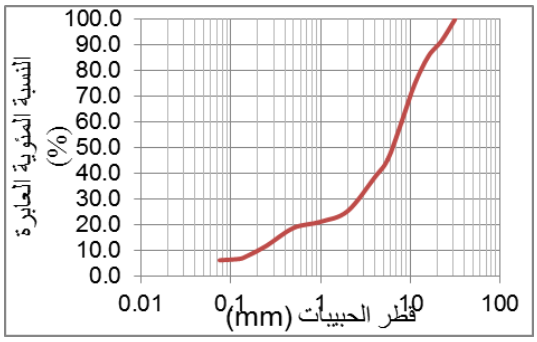
شكل (11) التحليل الحجمي للموقع الثالث (T3) من عمق (1m)



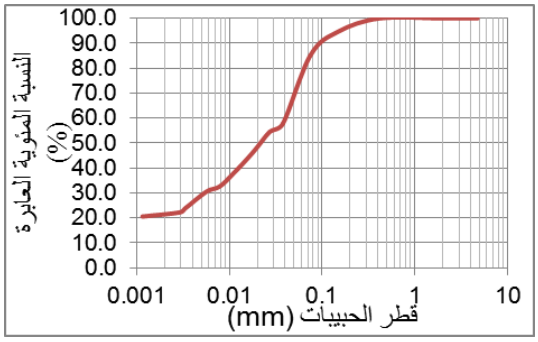
شكل (7) التحليل الحجمي للموقع الثاني (T2) وعمق (6.9m)



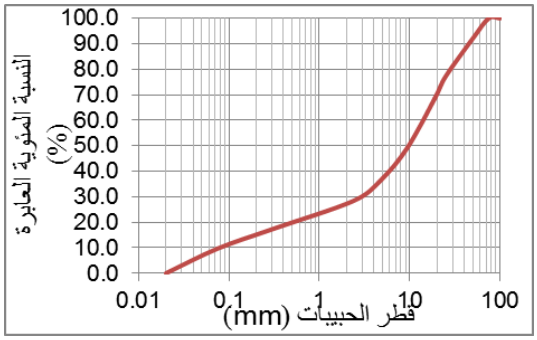
شكل (12) التحليل الحجمي للموقع الاول (T3) من عمق (1.5m)



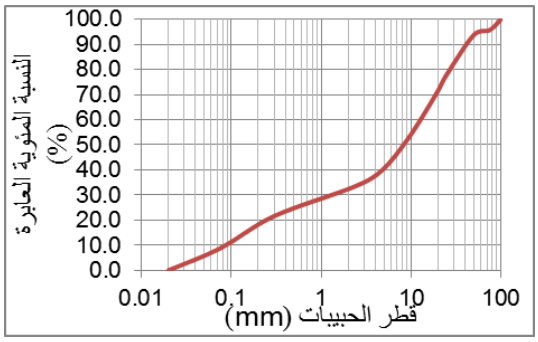
شكل (8) التحليل الحجمي للموقع الثاني (T2) وعمق (8.5m)



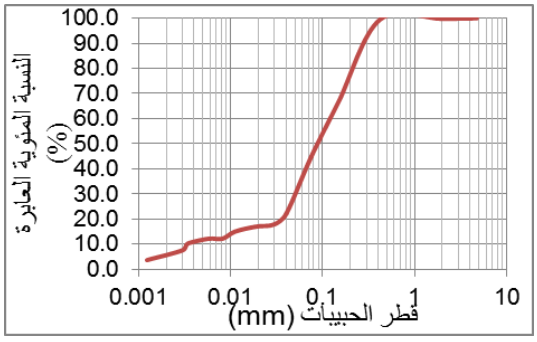
شكل (13) التحليل الحجمي للموقع الثالث (T3) وعمق (2m)



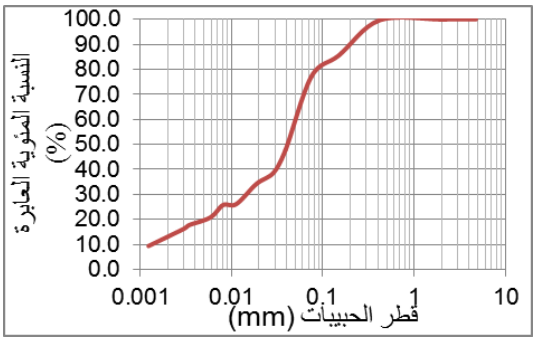
شكل (9) التحليل الحجمي للموقع الثالث (T3) وعمق (0.3m)



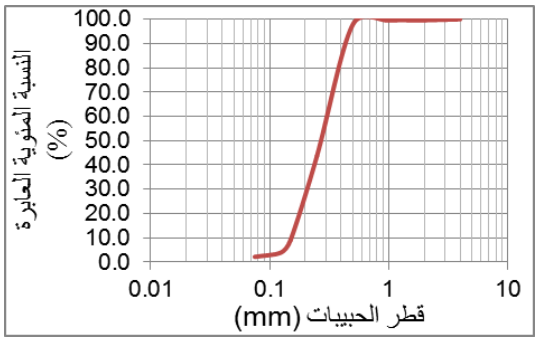
شكل (14) التحليل الحجمي للموقع الثالث (T3) وعمق (2.3m)



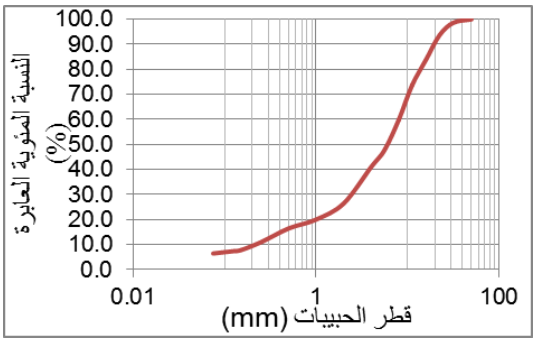
شكل (10) التحليل الحجمي للموقع الثالث (T3) وعمق (0.7m)



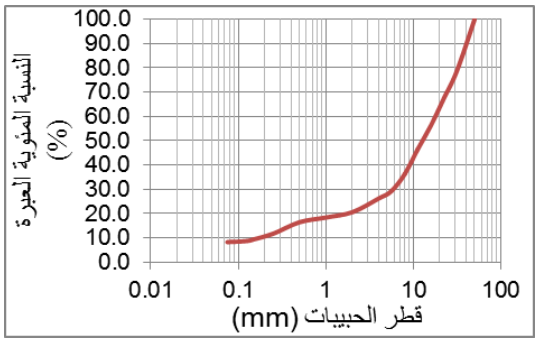
شكل (15) التحليل الحجمي للموقع الرابع (T4) وعمق (1m)



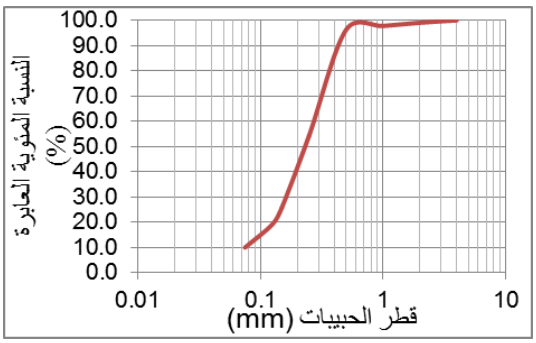
شكل (19) التحليل الحجمي للموقع الرابع (T4) وعمق (9.25m)



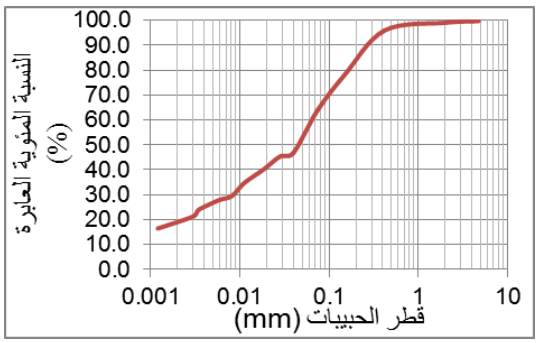
شكل (16) التحليل الحجمي للموقع الرابع (T4) وعمق (3.25m)



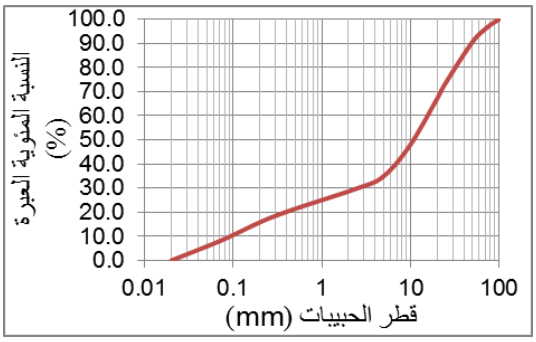
شكل (20) التحليل الحجمي للموقع الرابع (T4) وعمق (10m)



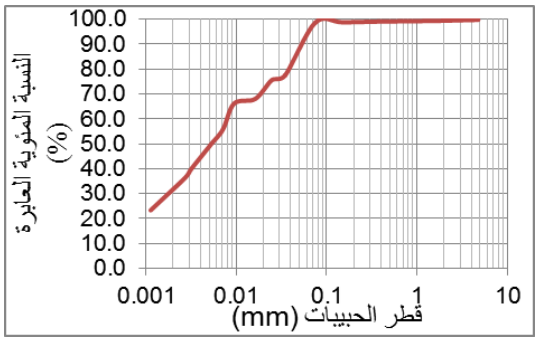
شكل (17) التحليل الحجمي للموقع الرابع (T4) وعمق (3.5m)



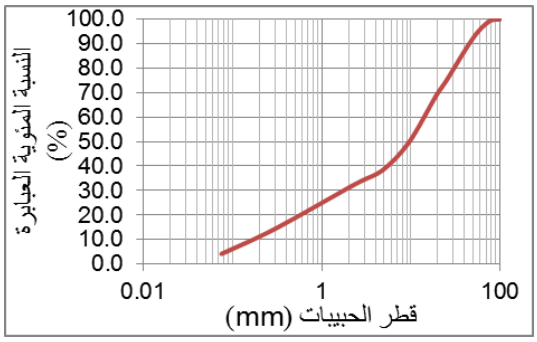
شكل (21) التحليل الحجمي للموقع الخامس (T5) وعمق (0.7m)



شكل (18) التحليل الحجمي للموقع الرابع (T4) وعمق (8m)



شكل (22) التحليل الحجمي للموقع الخامس (T5) وعمق (1m)

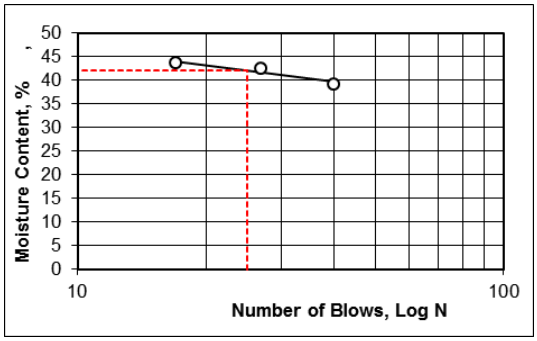


شكل (23) التحليل الحجمي للموقع الخامس (T5) وعمق (1.7m)

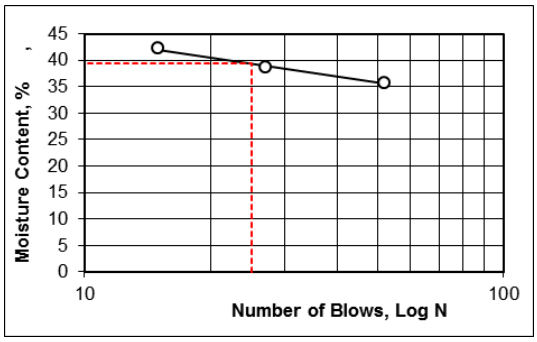
حدود اتربيرك Atterburg limits

اجريت فحوصات اتربيرك على التربة الناعمة فقط وعددها (7) نماذج, اظهرت نتائج الفحص ان حدود السيولة للترب الطيني (47) تقريبا وللترب الغريني (23-42) كما في الاشكال (24)و(25) و(26) و(27) و(28) و(29) و(30) والجدول (2) يوضح قيم حد السيولة واللدونة للنماذج المدروسة اذ ان اعلى قيمة في الموقع الخامس وعلى عمق (1m) واوطئ قيمة في الموقع الرابع على عمق (1m) اذ يرتبط بنسبة الحبيبات الناعمة في التربة. اذا زادت نسبة الحبيبات الناعمة (الطين) يزداد حد السيولة وان وجود الجبس (آيون الكالسيوم) يؤدي الى زيادة حد السيولة واللدونة(L.L,P.L) ويحصل نقصان في دليل اللدونة (P.I) وبمقارنة قيم حد السيولة مع الجدول (3) لوصف قيم حد السيولة حسب [10] نجد نتائج تربة الغرين والطيني متوسطة السيولة بينما نماذج الغرين وتحتوي نسبة عالية من الرمل تكون واطئة السيولة. واستنادا الى [11] اذ ذكر بانه من خلال مخطط كاسكراندي فان التربة ذات حد السيولة الاقل من (30%) هي تربة غير متماسكة, وبذلك تصنف ترب الموقع الأول (T1) والموقع الثاني (T2) من عمق (1m) والموقع الثالث (T3) من عمق (1m) و(2m) والموقع الخامس (T5) من عمق (1m) هي ترب متماسكة وتربة الموقع الرابع من عمق (1m) والموقع الخامس من عمق (0.7m) تعدُّ ترب غير متماسكة.

اما دليل اللدونة فكانت القيم بين (2.8-22.8) كما في الجدول (2) ومن خلال مخطط اللدونة لنماذج منطقة الدراسة تبين أن نوع التربة غرينية واطئ اللدونة ML عدا الموقع الخامس من (1m) يكون تربة طينية واطئ اللدونة CL كما في شكل (31).

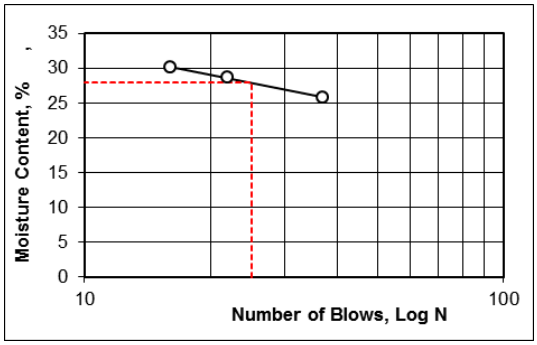


شكل (24) مخطط حد السيولة للموقع الاول (T1)

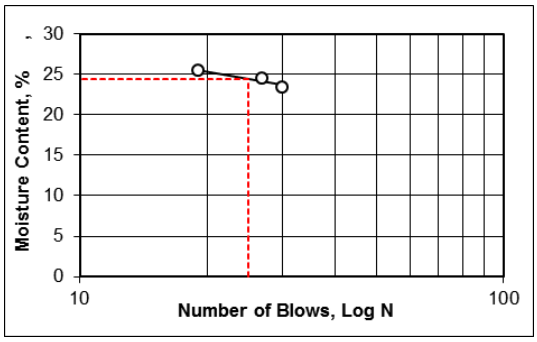


شكل (25) مخطط حد السيولة للموقع الثاني (T2) من عمق (1m)

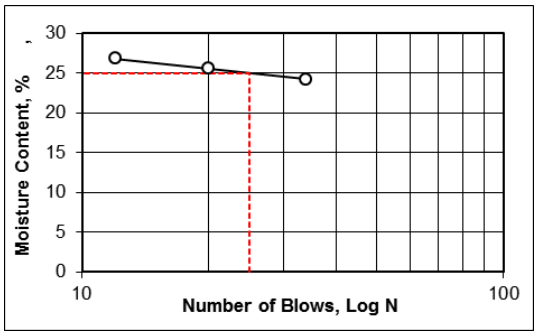
شكل (26) مخطط حد السيولة للموقع الثالث (T3) من عمق (1m)



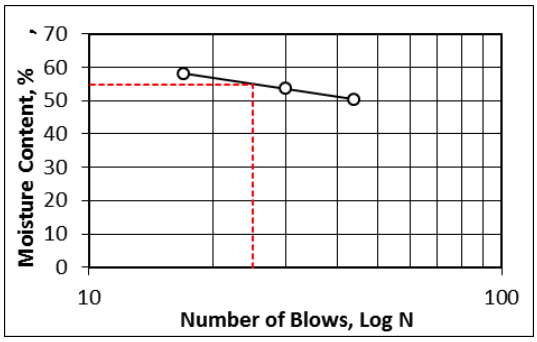
شكل (27) مخطط حد السيولة للموقع الثالث (T3) من عمق (2m)



شكل (28) مخطط حد السيولة للموقع الرابع (T4) من عمق (1m)



شكل (29) مخطط حد السيولة للموقع الخامس (T5) من عمق (0.7m)



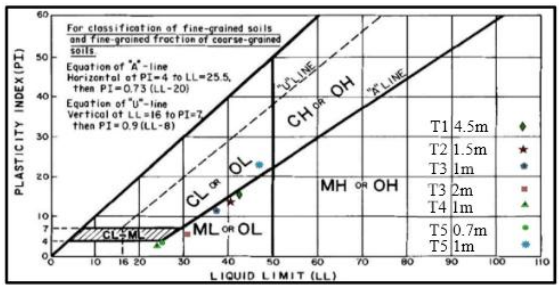
شكل (30) مخطط حد السيولة للموقع الخامس (T5) من عمق (1m)

جدول (2) يوضح نتائج حد السيولة وحد اللدونة ودليل اللدونة للتربة لمواقع الدراسة

ت	الموقع	العمق	L.L	P.L	P.I	نوع التربة	تصنيف التربة [12] حسب	تصنيف التربة حسب [13]
1	TZ1	4.5	42.2	26.8	15.4	ML	متوسطة اللدونة	غرين طيني غير متماسك
2	TZ2	1	40.3	26.6	13.7	ML	متوسطة اللدونة	غرين طيني غير متماسك
3	TZ3	1	37	25.9	11.1	ML	متوسطة اللدونة	غرين طيني غير متماسك
4	TZ3	2	30.6	25.1	5.5	ML	لدنة نوعا ما	غير متماسك جزئيا
5	TZ4	1	23.7	20.9	2.8	ML	واطئة اللدونة	غير متماسك جزئيا
6	TZ5	0.7	24.9	21.5	3.4	ML	واطئة اللدونة	غير متماسك جزئيا
7	TZ5	1	46.7	23.9	22.8	CL	عالية اللدونة	طينية متماسكة

جدول (3) وصف قيم حد السيولة [10]

Description	Liquid Limit
Very low liquid limit	< 20
Low liquid limit	20-25
Intermediate liquid limit	25-50
High liquid limit	50-70
Very high liquid limit	70-90
Extra high liquid limit	>90



شكل (31) مخطط اللدونة لنماذج موقع الدراسة [14] .

جدول (4) تصنيف [12] لمعامل لدونة لأطيان

دليل اللدونة	صنف التربة
1-0	تربة غير لدنة
5-1	تربة لدنة نوعا ما
10-5	تربة واطئة اللدونة
20-10	تربة متوسطة اللدونة
40-20	تربة عالية اللدونة
> 50	تربة ذات لدونة عالية

جدول (5) استعمال دليل اللدونة في تصنيف تماسك التربة [13]

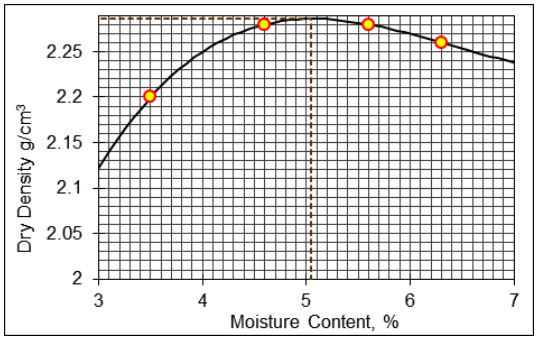
Plasticity Index	Soil Type	Cohesiveness
0	Sand	Non-Cohesive
> 7	Silt	Partly Cohesive
7-17	Silty Clay and Clayey Silt	Cohesive
> 17	Clay	Cohesive

فحص الرص المعدل Modified Compaction Teste

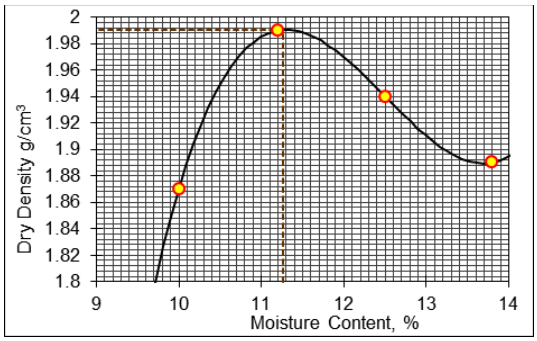
أظهرت نتائج الفحص المختبري للكثافة الجافة العظمى المستنتجة من فحص الرص المعدل لثنان نماذج من ثلاث مواقع , الاشكال (32), (33), (34), (35), (36), (37), (38), (39) توضح العلاقة بين الكثافة الجافة ومحتوى الرطوبة للنماذج في موقع منطقة الدراسة , والجدول (1) يوضح نتائج فحص الكثافة (بروكتور) .قد بلغت الكثافة العظمى للتربة (1.845 - 2.006 gm/cm³) حيث ان اعلى قيمة كثافة في الموقع الثالث (T3) من عمق (1.5m) واقل قيمة كثافة في الموقع الرابع (T4) من عمق (9.25m)ونسبة الرطوبة (12.3%- 10.33%) كما في جدول (1) ان النتائج التربة تكون متفاوتة حسب الحجم الحبيبي والتركيب المعدني والاملاح وبينما قد بلغت الكثافة العظمى للحصى (2.285 - 2.306 gm/cm³) حيث ان اعلى كثافة في الموقع الرابع (T4) من عمق (8m) واقل قيمة كثافة في الموقع الثالث (T3) من عمق (2.3m) ونسبة الرطوبة (5.275%-

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

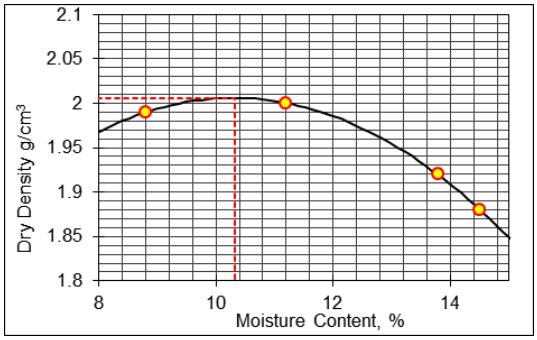
4.725%) وأن النتائج تكون متقاربة بسبب تقارب التدرج الحبيبي ونسبة المواد الناعمة والتركيب المعدني والاملاح.



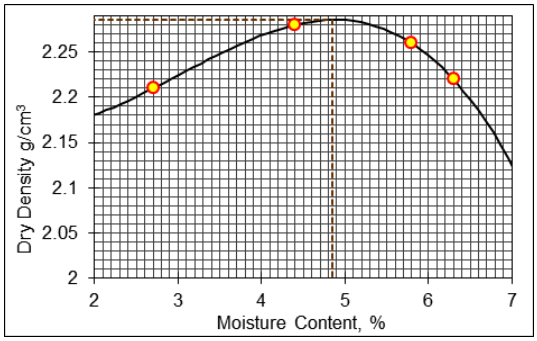
شكل (32) العلاقة بين الكثافة الجافة والمحتوى المائي لحصى الموقع الثالث (T3) من عمق (0.3m)



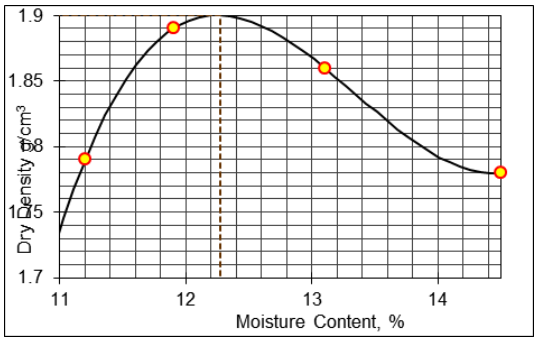
شكل (33) العلاقة بين الكثافة الجافة والمحتوى المائي لتربة الموقع الثالث (T3) من عمق (0.7m)



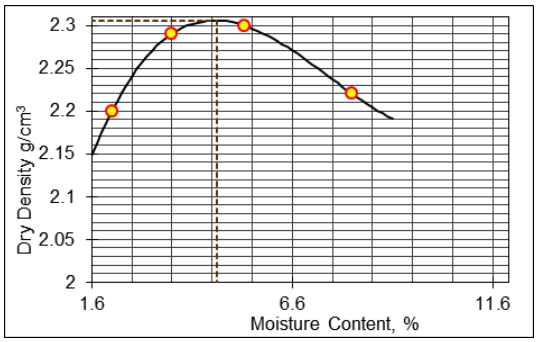
شكل (34) العلاقة بين الكثافة الجافة والمحتوى المائي لتربة الموقع الثالث (T3) من عمق (1.5m)



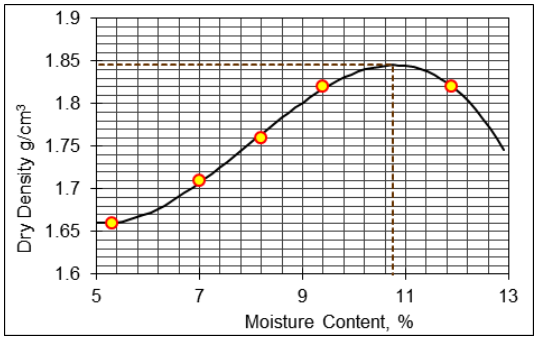
شكل (35) العلاقة بين الكثافة الجافة والمحتوى المائي لحصى الموقع الثالث (T3) من عمق (2.3m)



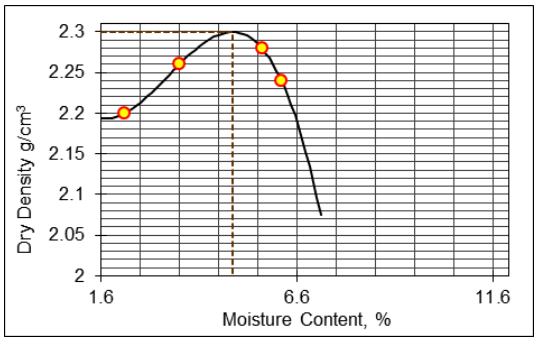
شكل (36) العلاقة بين الكثافة الجافة والمحتوى المائي لتربة الموقع الرابع (T4) من عمق (3.5m)



شكل (37) العلاقة بين الكثافة الجافة والمحتوى المائي لحصى الموقع الرابع (T4) من عمق (8m)



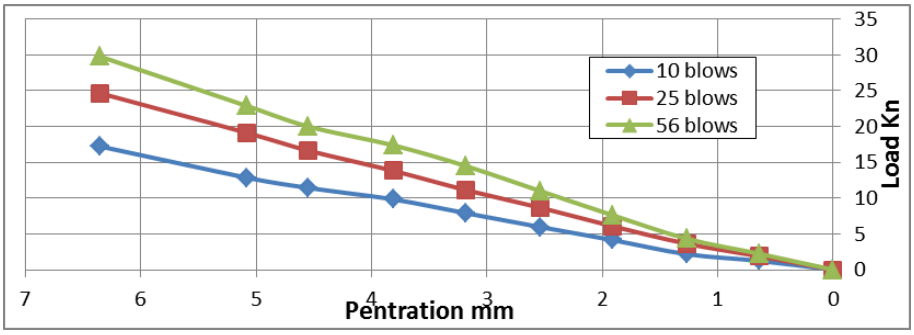
شكل (38) العلاقة بين الكثافة الجافة والمحتوى المائي لتربة الموقع الرابع (T4) من عمق (9.25m)



شكل (39) العلاقة بين الكثافة الجافة والمحتوى المائي لحصى الموقع الخامس (T5) من عمق(1.7m)

فحص نسبة التحمل الكاليفورني California Bearing Ratio(CBR) test

بينت نتائج فحص نسبة التحمل الكاليفورني لنسبة حدل (95 %) لنموذج الاول من الموقع الرابع من عمق (8m) نظراً لوجود انحراف في حدود التدرج المثلى للركام لأعمال الطرق لطبقة ما تحت الاساس والاساس اعتمادا على [8] و [15], وبلغت نسبة التحمل الكاليفورني للنموذج الموقع الرابع (T4) من عمق (8m) (73%) لنسبة حدل (95 %) عند كثافة قدرها (95%) من الكثافة الجافة العظمى ($2.185gm/cm^3$) , في حين بلغت نسبة التحمل الكاليفورني للنموذج الثاني من الموقع الخامس (T5) من عمق (1.7m) (120 %) لنسبة حدل (95 %) وعند كثافة قدرها (95%) من الكثافة الجافة العظمى ($2.16gm/cm^3$) , وبذلك أظهرت عدم مطابقتها لنسبة التحمل الكاليفورني لطبقة ما تحت الأساس بموجب [15] والمتوافقة مع متطلبات [8] (48%) والتي يجب أن لا تقل قيمتها عن (35%) للصنف (B) و(30%) للصنف (C) و(20%) للصنف(D) , الاشكال (40) و (41) تبين العلاقة بين الحمل ونسبة الاختراق , العلاقة بين (CBR) والكثافة الجافة العظمى للنموذج الموقع الرابع (T4) من عمق (8m) على التوالي , الاشكال (42) و(43) , تبين العلاقة بين الحمل ونسبة الاختراق , العلاقة بين (CBR) والكثافة الجافة العظمى للنموذج الموقع الخامس (T5) من عمق (1.7m) على التوالي , والجدول(6) و(7) يبين بيانات ونتائج فحص CBR (%) لنموذج الموقع الرابع (T4) من عمق (8m)والجدول (8) و(9) يبين بيانات ونتائج فحص(% CBR) لنموذج الموقع الخامس (T5) من عمق (1.7m).



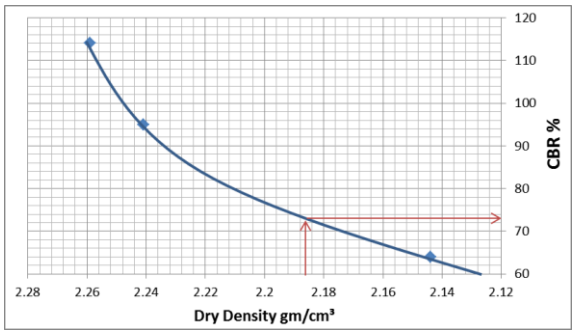
الشكل (40) العلاقة بين الحمل ونسبة الاختراق لنموذج الموقع الرابع

جدول (6) نسبة التحمل مع نسبة الاختراق لنموذج الموقع الرابع.

Reading of Machine (kN)			Penetration	
56	25	10	Mm	Inch
0	0	0	0	0
2.23	1.89	3.25	0.64	0.025
4.34	3.65	4.19	1.27	0.05
7.62	6.08	6.65	1.91	0.075
11.01	8.68	8.08	2.54	0.1
14.48	11.12	9.91	3.18	0.125
17.38	13.82	11.03	3.81	0.15
20.02	16.66	12.45	4.55	0.175
22.88	19.12	12.87	5.08	0.2
29.78	24.65	17.23	6.35	0.25
At 10 blows			CBR at 2.5mm=60 %	
			CBR at 5mm= 65 %	
At 25 blows			CBR at 2.5mm= 65 %	
			CBR at 5mm= 94 %	
At 56 blows			CBR at 2.5mm= 65 %	
			CBR at 5mm= 94 %	

جدول (7) نتائج قيمة الكثافة الجافة العظمى والتحمل الكاليفورني لنموذج الموقع الرابع

56	25	10	number of blows
2.259	2.241	2.144	Dry density(gm/cm³)
113%	94%	65%	CBR (%)
Max dry density=2.3 gm/cm³ CBR90 at 95% compaction = 73% Dry density at 95% compaction (2.185gm/cm³) MDD			



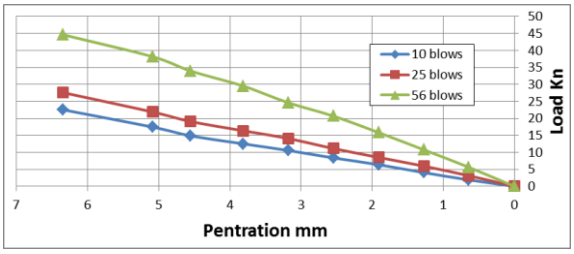
الشكل(41) العلاقة بين قيمة التحمل الكاليفورني وقيمة الكثافة الجافة العظمى لنموذج الموقع الرابع

جدول (8) نسبة التحمل مع نسبة الاختراق لنموذج الموقع الخامس

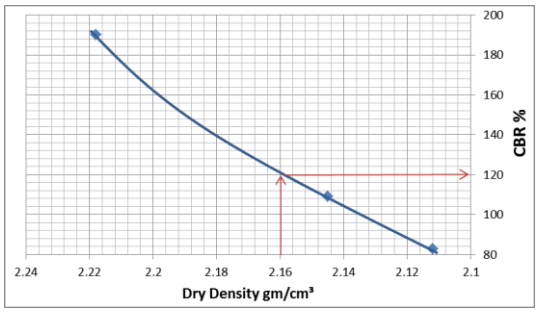
Reading of Machine (kN)			Penetration	
56	25	10	Mm	Inch
0	0	0	0	0
5.61	3.14	1.91	0.64	0.025
10.745	5.95	4.04	1.27	0.05
15.84	8.53	6.39	1.91	0.075
20.65	11.12	8.36	2.54	0.1
24.62	14.1	10.56	3.18	0.125
29.51	16.36	12.52	3.81	0.15
33.94	19.08	14.86	4.55	0.175
38.12	21.86	17.42	5.08	0.2
44.65	27.62	22.56	6.35	0.25
At 10 blows			CBR at 2.5mm=63 %	
			CBR at 5mm= 86 %	
At 25 blows			CBR at 2.5mm= 94 %	
			CBR at 5mm= 108 %	
At 56 blows			CBR at 2.5mm=153 %	
			CBR at 5mm= 190 %	

جدول (9) نتائج قيمة الكثافة الجافة العظمى والتحمل الكاليفورني لنموذج الموقع الخامس

56	25	10	number of blows
2.218	2.145	2.112	Dry density(gm/cm³)
190%	108%	86%	CBR (%)
Max dry density=2.274 gm/cm³ CBR90 at 95% compaction = 120% Dry density at 95% compaction (2.16gm/cm³) MDD			



الشكل(42) العلاقة ما بين الحمل ونسبة الاختراق لنموذج الموقع الخامس



الشكل(43) العلاقة بين قيمة التحمل الكاليفورني وقيمة الكثافة الجافة العظمى لنموذج الموقع الخامس

الاستنتاجات

توصل البحث إلى مجموعة من النتائج أهمها

1- أظهرت دراسة التحليل الحبيبي الحجمي بعد مقارنة النسب المئوية للطين والغرين والرمل والحصى في المنطقة وجود تباين في النسب إذ كانت هناك سيادة نسبية للأحجام الخشنة نسبة إلى الأحجام الناعمة. وتحوى مدى واسعاً من احجام الرسوبيات واختلافاً في نسبة حجوم الحبيبات المكونة للتربة ،إذ تكون ذات اصل نهري وتكونها نواتج الفيضانات المستمرة لنهر آق صو لذلك فإن التربة غير متجانسة في توزيعها العمودي والافقي.

2- إن التربة الناعمة في منطقة الدراسة تكون واطئة إلى متوسطة اللدونة أي (غير متماسكة – متماسكة).ما عدى الموقع الخامس كان عالي اللدونة.

3- دلت قيم الوزن النوعي المتفاوتة على عدم تجانس التربة أذ تكون القيمة أعلى بالنسبة للتربة الناعمة مقارنة بالتربة الخشنة وتراوحت قيم الوزن النوعي للتربة الناعمة في منطقة الدراسة بين(2.59-2.88) وعدم التجانس يعود إلى الموجات الفيضانية العالية وقيم الوزن النوعي للتربة الخشنة (2.64-2.66) والتجانس في الوزن النوعي يعود إلى المعدنية متشابهة ومصدرها واحد ماعدا الموقع الثالث من عمق (0.7m) و(1.5m) والموقع الرابع من عمق (3.5m) والسبب عود الى وجود نسبة واضحة من التربة الناعمة وكلما زادت التربة الناعمة تزداد فيها نسبة المعادن الثقيلة او المعادن ذات الوزن النوعي العالي.

4- بينت نتائج فحص الرص المعدل إن كثافة التربة الخشنة أعلى من كثافة التربة الناعمة إذ تراوحت قيم الكثافة للتربة الناعمة بين (2.047gm/cm³-1.845 gm/cm³) بينما كانت كثافة التربة الخشنة بين (2.306 gm/cm³-2. 285 gm/cm³).

5- تراوحت قيمة فحص التحمل الكاليفورني للحصى عند كثافة (95%) بين (120%-73%) أي ذات تحمل عالي وتصلح للاستعمال في الاسس.

المصادر

[9] **فتوحي، زهير رمو، والجسار، سنان هاشم، وكنانة محمد، ومشكور مصطفى، 1990**، الجيولوجيا الهندسية والتحري الموقعي ، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 252ص.

[10] **Kerbs, R. D., and Walker, R.D., 1971**, High Way Material, 1st., McGraw-Hill Book Inc. USA, 428p.

[11] **Mitchell, J., 1993,** Fundamentals of soil Behavair, 2nd ed, John wiley and Sons inc. New York, 437 p.

[12] **ثابت، كنانة محمد, والعشو، محمد عمر ،1993**: اسس الجيولوجيا للمهندسين، دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل، 338ص.

[13] **القصبي, عبدالفتاح, 1993**: ميكانيك التربة, دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع, جمهورية مصر العربية, 734ص.

[14] **ASTM D2487.2006:** Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System)[1].

[15]**الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية, (2010)**: المواصفات العامة للطرق والجسور وتعديلاتها لسنة 1999–2003 لطبقة ماتحت الاساس .

[1] **ASTM D2216, 2010,** Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass1**.**

[2] **ASTM C127, 2015,** Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate1, American Society for Testing Materials, West Conshohocken, Pennsylvania.

[3] **ASTM C128, 2015,** Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate1, American Society for Testing Materials, West Conshohocken, Pennsylvania.

[4] **ASTM D854 ,2014**, Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer1, American Society for Testing Materials, West Conshohocken, Pennsylvania.

[5] **ASTM D422 − 63 (Reapproved 2007)$^{\varepsilon 2}$, Standard Test Method for Particle-Size** Analysis of Soils1, American Society for Testing Materials, West Conshohocken, Pennsylvania.

[6] **ASTM D4318, 2014,** Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils1**.**

[7] **AASHTO T180, 2010:** Standard Specification for Moisture-Density Relations of Soils Using a 4.54kg (10lb) Rammer and a 457mm (18in) Drop.

[8] **ASTM D1883,2005** "Standard Test Method for Determination California Bearing Ratio for Aggregate".

Study Some Physical Properties For Soil In Tuz khormatu North Of Iraq

Abdullah Fouad Ibrahim Al Bayaty , Amera Ismail Hussain Koshnow
Applied Geology Department , College of Science , University of Tikrit , Tikrit , Iraq
E-mail: abdoalbayaty.af@gmail.com amera_hussain@yahoo.co.uk

Abstract

In this research, a study of some physical properties for the soil of tuz khormatu have been achieved of evaluating these properties represented by physical properties for five locations with different depths. The results of Particle size analysis have showed that the soil of study area is not homogeneous and it contains a wide range of particle sizes and difference in particle sizes ratio that form the soil. The coarse soil is dominating in the study area with varying ratios with less ratios of fine soils. The coarse and fine sedimentations comes successively because of the successive flood waves. whereas most results of Atterburg limits showed that the fine soil has moderately plastic. and The specific gravity values for fine soil has ranged between (2.59-2.88) whereas The specific gravity for coarse soil (2.64-2.66).and the compaction results have showed that the maximum dry density for fine soil has ranged (1.845-2.006)g/cm^3 and the optimum moisture content (10.33-12.3)% while the maximum dry density of coarse soil is (2.285-2.306) g/cm^3 and the optimum moisture content (4.725-5.275)%. And the results of (C.B.R) for two samples of coarse soil (73-120)% at (95%)of compaction.

Key word: Soil, Tuz khormatu, physical properties.