الارتقاء بالبحوث العلمية طريقنا لخدمة المجتمع

# دراسة جيوتكنيكية لترسبات العصر الرباعي في مدينة سامراء

محمد راشد عبود ، ميسر محمد جمعة ، احمد ضياء عبيد

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

## معلومات البحث

**الكلمات المفتاحية:**

**الاسم:** احمد ضياء عبيد

**البريد الاليكتروني:**
ahmed1408@st.tu.edu.iq

**رقم الهاتف:**

## الملخص

يهدف البحث الى تقييم بعض الخواص الجيوتكنيكية لإحدى عشر موقعاً لتربة مركز مدينة سامراء التي تتكشف فيها ترسبات العصر الرباعي. تباينت نسبة المحتوى المائي لنماذج التربة المفحوصة بين (0.026-7.68%) إذ تكون ذات محتوى مائي منخفض الى متوسط. فيما تظهر قيم حدود اتربيرغ بأن التربة الناعمة من نوع السلت واطئ اللدونة (ML) في اغلب نماذج المحطات هي متوسطة السيولة، وحسب قيم اللدونة يتم تصنيف تماسك التربة فنجد أنَّ صنف التربة لأغلب نماذج محطات منطقة الدراسة هي تربة متماسكة جزئيا. وأن قيم الوزن النوعي لنماذج التربة تتراوح بين (2.236 -2.719)، كما تبين نتائج فحص الحدل بأن الكثافة الجافة العظمى للتربة تتراوح (1.44 -1.68) غم/سم$^3$ ، ونسبة المحتوى الرطوبي المثالي لها يتراوح بين (12.0-16.1) %. أما معاملات المقاومة القصية للتربة في نماذج المحطات التي فحصت تتراوح قيمة التماسك فيها ما بين (55-111) كيلو باسكال وتتراوح زاوية الاحتكاك الداخلي المقاسة بين (41º -44º). وتراوحت قيم دليل الانضغاط (Cc) بين (0.1932 - 0.4348) مما يدل على ان دليل الانضغاط واطئ في تربة منطقة الدراسة. بينما قيم دليل الانتفاخ Cr فإنها تتراوح بين (0.0498 - 0.1914) دليل على ان التربة لها نسبة انتفاخ قليلة، فيما كانت قيم ضغط الانضمام المسبق Pc تتراوح بين (1.9-19.5) كيلو باسكال.

دلت قيم التحاليل الكيميائية أن نسبة الجبس لنماذج المحطات التي فحصت مختبريا تتراوح بين (12.47-70.18) %، اما النسبة المئوية للأملاح الكلية القابلة للذوبان في نماذج الدراسة فتتراوح بين (21.80-73.51) % ، ونسبة المادة العضوية بلغت قيمها بين (0.31 -0.51) %. اما قيم الأس الهيدروجيني فتتراوح (6.56-7.32) لجميع نماذج المحطات المفحوصة. اما فيما يخص نسبة الكلوريدات في التربة فتراوحت بين (0.16%-2.1) أي ان نسبتها قليلة ولكنها تؤثر على المنشآت المقامة عليها فيجب مراعاة ذلك عند التصميم.

وقد بينت الفحوصات المعدنية بأن المعادن غير الطينية السائدة في منطقة الدراسة هي معادن الجبس وبنسبة عالية يليها وبنسب قليلة معدن الكالسايت والكوارتز والفلدسبار، فيما كانت نتائج الفحوصات للمعادن الطينية التي تسود في نماذج الدراسة فهي الكلورايت والباليغورسكايت والكاؤولينايت والالايت ونسبة كلا من هذه المعادن الطينية قليلة جدا. وان القيم المستحصلة من الفحوصات الجيوتكنيكية لتربة منطقة الدراسة تشير الى حدوث مشاكل هندسية عند نفاذ الماء واذابة الجبس مؤديا الى هبوط التربة ولتجنب ذلك يجب اخذها بنظر الاعتبار عند تصميم المنشآت الهندسية.

## المقدمة

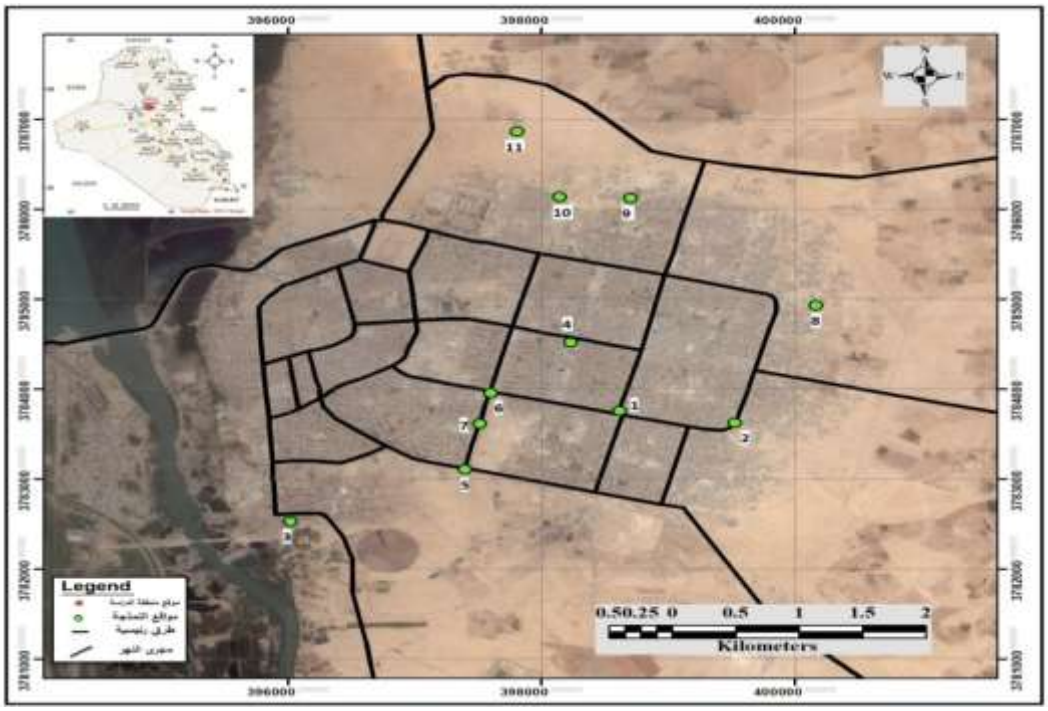
نظرا للتوسعات العمرانية التي شهدها مركز سامراء في الاحياء السكنية للمدينة واستحداث الطرق نشأت مشكلات هندسية متعددة مثل خسف الطرق وتشققات الأبنية والسبب في ذلك يعود لعدم توفر دراسات كافية لخواص التربة المختلفة وقابليتها على تحمل الضغوط التي تُسلَّط عليها، لذا يجب معالجة التربة قبل الشروع بأنشاء تلك المنشآت او الطرق. إنَّ معرفة خصائصَ التربة مهمةٌ من الناحية الجيولوجية مثل

تحملها الاحمال المختلفة، اذ يجب ضمان عدم فشلها تحت تأثير الاحمال المسلطة عليها لذا يتوجب على المتخصصين في هذا المجال التعامل بحذر مع التربة والقيام بجميع الفحوصات الضرورية، واخذها بنظر الاعتبار اثناء تصميم المشاريع الهندسية [1].

ونظرا لكون التربة تختلف في العراق من مكان الى اخر سواء كان ذلك الاختلاف من النواحي الجيولوجية او من النواحي الهندسية يعزى سبب ذلك الى طريقة التكوين والارتباط بين مكونات التربة الأصلية وصخور المصدر الاساس مضافا الى ذلك العوامل التي تؤدي الى نقل التربة والعوامل المناخية المؤثرة من منطقة الى اخرى [2].

لذا اصبح من الأمور المهمة عملَ دراسةٍ لأسس المواقع التي يراد اقامة المنشآت عليها دراسةً دقيقةً لأجل التعرف على خواص التربة الهندسية والفيزيائية والكيمائية والمعدنية، بالإضافة الى دراسة مدى تأثر التربة بارتفاع وانخفاض منسوب المياه الجوفية لما لهذه العوامل من تأثير على تنفيذ المشاريع والمنشآت على اختلافها ومن كل النواحي لا سيما الناحيتين التصميمية والتنفيذية [3].

تقع منطقة الدراسة في مركز قضاء سامراء (120) كم شمال مدينة بغداد ضمن الحدود البلدية لمركز القضاء، وتحدد بالإحداثيات التربيعية (396000) - (403789) باتجاه الشرق و (3776341) - (3786365) باتجاه الشمال، الشكل (1).




**شكل (1) خريطة موقعيه لمركز قضاء سامراء مبينا عليها مواقع النماذج**

**(المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على بيانات القمر الصناعي ومخرجات الـ GIS)**

وتتكشف في منطقة الدراسة ترسبات العصر الرباعي كما تظهر بعض الترسبات منكشفة حول منطقة الدراسة في الفتحة شمالاً وفي جبل حمرين شرقاً وهي ترسبات العصر الثلاثي والتي تضم التكوينات (الفتحة وانجانة بالإضافة الى تكوين المقدادية) [4]، وتتمثل ترسبات العصر الرباعي بترسبات (المراوح الفيضية والمنحدرات وغيرها) والتي تمت النمذجة منها.

وتهدف الدراسة الحالية الى دراسة الخواص الجيوتكنيكية (الخواص الفيزيائية والهندسية والكيميائية والمعدنية) للتربة في مركز قضاء سامراء من خلال النمذجة من احياء عديدة من مركز القضاء ولمختلف الاعماق والترسبات والعمل على اجراء دراسة مستفيضة لتقييم وتصنيف التربة وفق المواصفات القياسية المتفق عليها عالميا.

**طرائق البحث**

**نوجز من مراحل البحث ما يلي :**

**1. المرحلة التحضيرية Preliminary work stage**

تضم هذه المرحلة جميع المعلومات المتوفرة ذات العلاقة بالطبيعة الجيولوجية لمنطقة الدراسة ، وكل المعلومات المتاحة عن موضوع الدراسة من بحوث علمية وتقارير سابقة ، كذلك الحصول على خرائط حديثة ومرئيات فضائية لأجل دراسة المنطقة بشكل تفصيلي.

**2Field work stage – مرحلة العمل الحقلي**

استغرق العمل الحقلي مدة اسبوعين تقريبا في بداية العمل الحقلي اجريت جولات استطلاعية لتحديد مواقع النماذج والتعرف على جيولوجية المنطقة وكذلك تحديد تلك المواقع باستخدام جهاز (GPS) وتثبيت احداثياتها ووصف كل موقع على حدة وتحديد العمق المأخوذ من النموذج بالإضافة الى العمق الكلي للترسبات التي تمت النمذجة منها والتقاط الصور لها ثم بعد ذلك اجريت النمذجة.

**3- مرحلة العمل المختبري Laboratory work stage**

اجريت الفحوصات على مختلف نماذج منطقة الدراسة للمواقع الإحدى عشر وتضمنت ما يلي :

**الفحوصات الفيزيائية Physical Tests**

المحتوى الرطوبي Moisture Content وفق مواصفة [5] .

الوزن النوعي Specific Gravity وفق مواصفة [6] .

التحليل الحجمي الحبيبي Particle Size Analysis وفقا للمواصفة [7] .

حدود اتربيرغ Atterburg Limits وفق مواصفة [8].

**الفحوصات الهندسية Engineering tests**

فحص القص المباشر Direct Shear Teste وفق مواصفة [9 ].

فحص الرص القياسي Standard Compaction Test وفق مواصفة [10 ].

فحص الانضمام Consolidation test وفق مواصفة [11 ].

**التحاليل الكيميائية Chemical tests**

اغلب هذه التحاليل اجريت وفق [12]:-

أ. المحتوى الجبسي Gypsum content .

ب. الاملاح الكلية القابلة للذوبان (TDS) Total Dissolved Salts.

ج. محتوى المواد العضوية (O.M) Organic Material Content.

د. قياس الاس الهيدروجيني (الدالة الحامضية) PH .

هـ. محتوى الكلوريدات (CL) Chlorite Content.

**الفحوصات المعدنية Mineralogical tests:-**

اجريت الفحوصات المعدنية بواسطة تقنية الأشعة السينية الحائدة (x-ray) اذا اجريت هذه الفحوصات في المختبر العراقي- الالماني التابع لجامعة بغداد وتم اجراء الفحص لستة نماذج فقط لتكون بذلك ممثلة لكامل منطقة الدراسة.

**4- مرحلة العمل المكتبي Office work stage :-**

استخدمت في هذه المرحلة عده برامج حاسوبية منها برنامج ( Arc GIS) لغرض تثبيت مواقع النماذج ووضعها على مرئية فضائية خاصة بمنطقة الدراسة وذلك بتثبيت احداثيات كل موقع ، كذلك تم اجراء حوسبة للبيانات والنتائج بواسطة برنامج (Excel.v.2010) مع رسم الاشكال والجداول اللازمة لأعداد هذه الدراسة ومناقشة النتائج وذلك بتصنيفها اعتمادا على المواصفات القياسية العالمية وبرنامج ( Word.v.2010) الذي تمت وفقه كتابة الرسالة .

**الفحوصات المختبرية : -**

**1-الخواص الفيزيائية The Physical Properties**

**اولا: المحتوى الرطوبي Moisture content**

تم قياس المحتوى المائي استنادا على طريقة فحص المواد من قبل الجمعية الأمريكية [5] في الورشة التابعة لقسم علوم الارض التطبيقية. كما في جدول (1)

**ثانيا: الوزن النوعي Specific gravity**

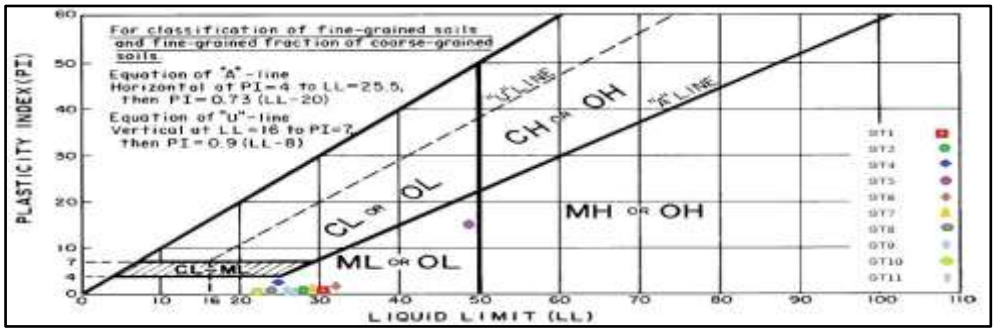
يحسب الوزن النوعي للتربة باستعمال المواصفة الأمريكية [6] كما في جدول (1).

**ثالثا: التحليل الحجمي للتربة Particle - Size analysis of soil**

اجريت تجارب التحليل لنماذج التربة الممثلة لمنطقة الدراسة باعتماد الطريقة المتبعة من قبل الجمعية الامريكية للمواد والفحوصات [7]. كما في جدول (1).

**رابعا: حدود اتربيرك Atterberg Limits**

أجريت فحوصات حدود اتربيرك وفق المواصفة [8]. ولاتزال هذه الحدود معتمدة الى الان في معرفة ماهية التربة بواسطة مخطط اللدونة plasticity chart كما موضح في الشكل (2) وكما في جدول (1).




**شكل (2) مخطط اللدونة Plasticity chart لنماذج محطات منطقة الدراسة .**

**خامسا: فعالية التربة Soil Activity**

تمثل النسبة بين دليل اللدونة (P.I) ونسبة المواد الطينية الاقل من (2) مايكرون، تَطَرَّقَ سكمبتون [13] الى ظاهرتي الانتفاخ والانكماش اللتانِ تحدثانِ في الترب الطينية واهمية التغير الحجمي الحاصلة في هذه العملية، واستنتج وجود علاقة تربط ما بين قيمة دليل اللدونة (P.I) مع نسبة الحبيبات الطينية العالقة ذات القطر الاصغر من (2) مايكرون كما في جدول (1).

جدول (1) نتائج الفحوصات الفيزيائية للنماذج الاحدى عشر في منطقة الدراسة

| رقم المحطة | العمق (متر) | الوزن النوعي Gs | المحتوى الرطوبي M% | حدود أتربيرك | | | التحليل الحبيبي للتربة | | | | U.C.S تصنيف التربة | فعالية التربة A% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | L.L % | P.L % | P.I % | الحصى% | الرمل % | الغرين % | الطين % | | |
| ST1 | 1.6 | 2.34 | 4.39 | 30.629 | 29.896 | 0.733 | 8.79 | 68.71 | 13.13 | 9.37 | SM | 0.08 |
| ST2 | 1.2 | 2.539 | 0.068 | 27.731 | 26.597 | 1.135 | 14.22 | 53.07 | 23.87 | 8.84 | SM | 0.13 |
| ST3 | 4.0 | 2.55 | 0.898 | غير لدنة | | | 0.44 | 84.32 | 12.7 | 2.54 | SM | - |
| ST4 | 1.3 | 2.414 | 6.101 | 24.735 | 20.833 | 3.902 | 12.43 | 59.16 | 21.67 | 6.73 | SM | 0.58 |
| ST5 | 4.7 | 2.719 | 7.68 | 49.592 | 34.039 | 15.553 | 2.17 | 42.67 | 37.01 | 18.06 | ML | 0.86 |
| ST6 | 1.6 | 2.52 | 0.424 | 31.921 | 29.997 | 1.924 | 3.55 | 72.51 | 21.03 | 2.91 | SM | 0.66 |
| ST7 | 2.2 | 2.564 | 0.042 | 29.918 | 28.248 | 1.67 | 3.33 | 67.99 | 22.93 | 5.75 | SM | 0.29 |
| ST8 | 1.0 | 2.236 | 0.026 | 24.701 | 24.668 | 0.033 | 1.62 | 75.86 | 16.61 | 5.91 | SM | 0.01 |
| ST9 | 1.05 | 2.504 | 0.343 | 25.273 | 25.018 | 0.255 | 1.93 | 74.06 | 16.96 | 7.04 | SM | 0.04 |
| ST10 | 1.1 | 2.56 | 0.36 | 7423.0 | 023.06 | 140.0 | 0.77 | 55.85 | 36.15 | 7.22 | SM | 0.002 |
| ST11 | 1.15 | 2.636 | 2.754 | 27.344 | 27.307 | 0.037 | 1.43 | 66.91 | 21.72 | 9.94 | SM | 0.004 |

## 2 – الفحوصات الهندسية Engineering tests

### اولا: فحص القص المباشر Direct Shear test

يُعَرَّفُ القص المباشر للتربة بانه عملية انزلاق جزء محدد من التربة فوق جزء اخر في كتلة التربة اما بالنسبة لمقاومة القص فهي عبارة عن القوة التي تبديها التربة ضد الانزلاق الذي يحصل داخلها نتيجة ثقل خارجي مسلط عليها . تنشأ قوة القص في داخل التربة ويعزى سببها الرئيسي الى الضغط المباشر المسلط على التربة ، ويتجاوز ذلك الاجهاد الحد الاقصى لقوة القص يسبب في البداية تحريكا او انزلاقاً لحبيبات التربة بعض على البعض الاخر [3]. اجري فحص القص المباشر لنماذج منطقة الدراسة وعددها نموذجين فقط حيث ان قيمة التماسك تتراوح (111-55) كيلو باسكال كما في الجدول (2). قيم زوايا الاحتكاك في النماذج التي تم فحصها مختبريا وعددها (2) نماذج تراوحت بين (41°-44°)، جدول (2).

جدول (2) يمثل قيم التماسك (C) وزاوية الاحتكاك الداخلي (Ø) لنماذج منطقة الدراسة

| ت | الموقع | العمق (m) | التماسكC (kpa) | زاوية الاحتكاك الداخلي Øº |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ST3 | 4 | 55 | 41 |
| 2 | ST8 | 1.0 | 111 | 44 |

### ثانيا: فحص الرص القياسي Standard Compaction test

يعد المهندس بروكتر (R. Proctor) هو أول من ابتكر فحص الحدل القياسي أو فحص بروكتر عام (1933) ، أجريت اعتماداً على خواص المواصفة الامريكية (9) . بينت نتائج الفحوصات المختبرية بأن قيم الكثافة الجافة العظمى للتربة تتراوح ما بين (1.68-1.44)غم/سم³ الجدول (3)، ونسبة محتوى الرطوبة المثالي يتراوح بين (16.1- 12.0) % الجدول (3).

جدول (3) يوضح نتائج فحص الرص القياسي لنماذج تربة منطقة الدراسة

| الموقع | الكثافة الجافة العظمى (غم/سم³) | المحتوى المائي المثالي (%) |
|---|---|---|
| ST1 | 1.473 | 12.0 |
| ST3 | 1.64 | 13.1 |
| ST4 | 1.68 | 15.6 |
| ST8 | 1.62 | 16.1 |
| ST9 | 1.44 | 15.5 |
| ST11 | 1.66 | 13.5 |

### ثالثا: فحص الانضمام Consolidation test

يمكن تعريف الانضمام على انه التناقص الذي يحدث في حجم التربة المشبعة بسبب عملية دفع الماء وازاحتها من الفراغات داخلها نتيجة تأثير الاحمال الخارجية المسلطة عليها كالأبنية المقامة وغيرها [1]، يتم اجراء فحص الانضمام وفق المواصفة الامريكية (10). تم فحص ستة نماذج فقط غير مشوشة قرصية الشكل لغرض معرفة خواص انضمام التربة التي تتمثل بنسبة الفراغات (e) والتي يقصد بها حجم الفجوات الى حجم المادة الصلبة [1]، ومن خواص الانضمام دليل الانتفاخ ($C_r$) الذي يقصد به ميل منحني الانتفاخ والذي يكون من النوع الغير خطي او هو يمثل مقياس التزايد في حجم التربة في حال رفع الاجهاد عن العينة [1] كما هو موضح بالجدول (4).كما يعد دليل الانضغاط ($C_c$) حيث يعبر عنه دليل الانضغاط بانحدار منحني العلاقة التي تربط بين نسبة الفراغات و لوغاريتم الضغط ( log p)[14] كما هو موضح بالجدول (4).واخيرا ضغط الانضمام المسبق ($P_c$) هو اعلى ثقل سبق وان تم تسليطه على التربة وتعد قيمة ضغط الانضمام المسبق ذات فائدة كبيرة في معرفة التاريخ الجيولوجي للتربة [15] كما هو موضح بالجدول (4).

جدول (4) يوضح نتائج فحص الانضمام لنماذج محطات الدراسة

| ت | الموقع | العمق (m) | الكثافة ($kg/m^3$) | دليل الانضغاط Cc | دليل الانتفاخ Cr | نسبة الفراغات(e) | الضغط الفعال Po kpa | ضغط الانضمام المسبق Pc kpa | نسبة الانضمام المفرط OCR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ST2 | 1.2 | 1655.06 | 0.3221 | 6120.0 | 0.6135 | .4819 | 3.0 | 0.154 |
| 2 | ST3 | 4.0 | 1551.15 | 0.3621 | 0.1914 | 0.4274 | 60.87 | 4.5 | 0.074 |
| 3 | ST7 | 2.2 | 1685.12 | 0.4348 | 0.0899 | 0.1521 | 36.37 | 2.0 | 0.052 |
| 4 | ST8 | 1.0 | 1347.7 | 0.254 | 0.0498 | 0.4149 | 13.22 | 4.0 | 0.291 |
| 5 | ST11 | 1.15 | 1787.83 | 0.1932 | 0.1329 | 0.1474 | 20.17 | 91. | 0.089 |

**3- التحاليل الكيميائية Chemical Analyses**

تشمل هذه التحاليل مجموعة من الفحوصات وهي كما يلي :

**اولا: محتوى الجبس Gypsum Content**

ان الجبس احد المعادن المتكونة من كبريتات الكالسيوم المائية ($CaSO_4.2H_2O$) ذو لون ابيض ولهذا المعدن قابلية منخفضة على الذوبان بالمياه الجوفية المتواجدة في بعض الاحيان في التربة، فيعمل الماء كعامل مساعد لتفاعل الجبس مع الومينات ثلاثي الكالسيوم فيعمل على تكوين مركباً كيميائياً اسمه الاترتكايت (سلفوالومينات الكالسيوم)، مما يسبب اجهادات متولدة في الخرسانة تعمل على تفتيتها [16] اجريت الفحوصات لجميع نماذج منطقة الدراسة جدول (5).

**ثانيا: مجموع الاملاح القابلة للذوبان**

**Total Dissolved Salts**

يسبب غمر الترب الملحية أو جريان المياه السطحية فيها او تغلغل الماء الجوفي وحركته بين طبقات التربة في إذابة الجبس والاملاح الموجودة الاخرى في التربة . يمكن تعريف الاملاح الكلية القابلة للذوبان بانها النسبة ما بين وزن الاملاح التي لها قابلية على الذوبان بالماء الى وزن التربة [17] اجريت الفحوصات لتسعة نماذج فقط في منطقة الدراسة وكما موضح في جدول (5).

**ثالثا : الاس الهيدروجيني pH :**

ويسمى بالدالة الحامضية وهو عبارة عن اللوغاريتم السالب للتركيز المولاري لأيون الهيدروجين ويعتبر دليلاً لقياس حامضية ومتعادلة وقاعدية المحاليل المختلفة [18] كما ان تركيز ايونات الكربونات والكربونات الذائبة في الماء تؤثر على الاس الهيدروجيني [19] وكما موضح في جدول (5) مبينا نتائج الفحوصات الكيميائية لجميع نماذج الدراسة .

**رابعا: محتوى الكلوريدات Chlorite Content**

يتفاعل ايون ($Cl^-$) مع ايون ($H^+$) وينتج عن هذا التفاعل حامض الهايدروكلوريك (HCl) تكمن خطورة هذا الحامض بتفاعله مع حديد التسليح المكون للخرسانة مسببة بذلك تآكله [20].

**خامسا: محتوى المواد العضوية**

**Organic Materials of content**

وهي عبارة عن كتلة ليفية لونها داكن وتحتوي بقايا حيوانية ونباتية ذات رائحة متفسخة لوجود العضويات [21] يحدث تأكسد للمواد العضوية فينتج عن ذلك حامض الكبريتيك $H_2So_4$ كما يتكون ايضاً احماض عضوية ناتجة عن تأكسد مادة الكاربون العضوي فتقلل بذلك من مقاومة التربة [22].

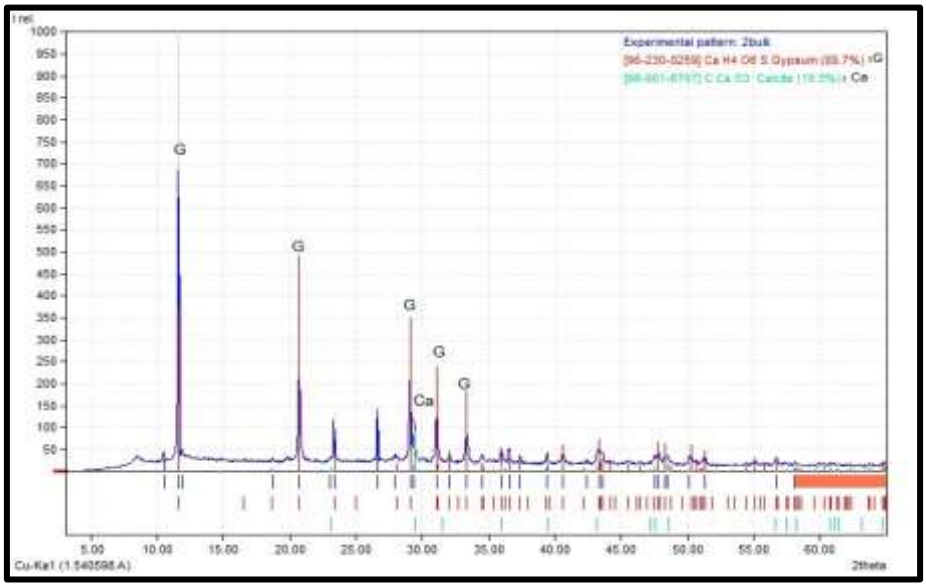
جدول (5) نتائج التحاليل الكيميائية لنماذج المحطات في منطقة الدراسة

| Sample NO. | Depth (m) | O.M % | TDS % | GYPS % | PH | CL % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ST 1 | 1.6 | 0.31 | 41.27 | 12.47 | 6.56 | 2.1 |
| ST 2 | 1.2 | 0.38 | 34.30 | 14.83 | 6.91 | 0.43 |
| ST 3 | 4.0 | 0.41 | 26.48 | 17.34 | 7.00 | 0.16 |
| ST 4 | 1.3 | 0.41 | 25.31 | 13.85 | 7.14 | 0.82 |
| ST 5 | 4.7 | 0.45 | 73.51 | 22.28 | 7.12 | 0.51 |
| ST 6 | 1.6 | 0.45 | 27.78 | 15.41 | 7.09 | 0.31 |
| ST 7 | 2.2 | 0.41 | - | 49.67 | 6.91 | 1.08 |
| ST 8 | 1.0 | 0.48 | 24.23 | 12.74 | 7.32 | 0.72 |
| ST 9 | 1.05 | 0.51 | 25.36 | 21.81 | 7.25 | 1.26 |
| ST 10 | 1.1 | 0.45 | - | 70.18 | 7.19 | 0.94 |
| ST 11 | 1.15 | 0.45 | 22.70 | 15.27 | 7.17 | 1.42 |

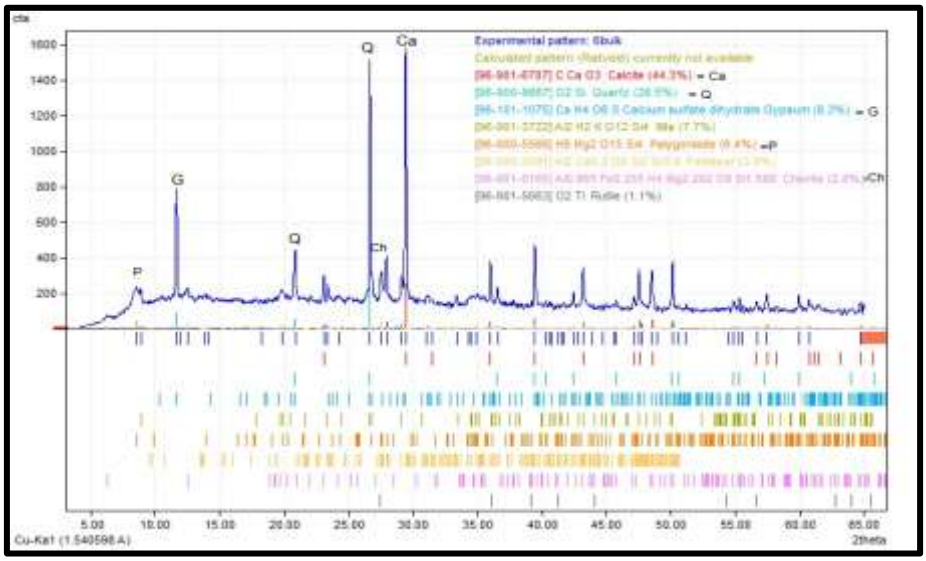
**4- فحص الاشعة السينية الحائدة ( X-ray diffraction analysis)**

أجريت الفحوصات الاشعة السينية الحائدة في المختبر العراقي – الالماني التابع لقسم علوم الارض في جامعة بغداد. ويتم تهيئة النماذج بشكل مسحوق والذي يمثل النموذج الكلي (Bulk Sample) من اجل معرفة المعادن غير الطينية، ثم نقوم بمعاملة النماذج بالاثيلين كلايكول لتميز المعادن الطينية[23][24]. وشخصت هذه المعادن بواسطة حيود الاشعة السينية الحائدة التي اظهرت بأن المعادن الغير الطينية ذات نسبة عالية قياسا بالمعادن الطينية، وبذلك تم تميز المعادن السائدة وهي معدن الكوارتز، معدن الفلدسبار، معدن الجبس

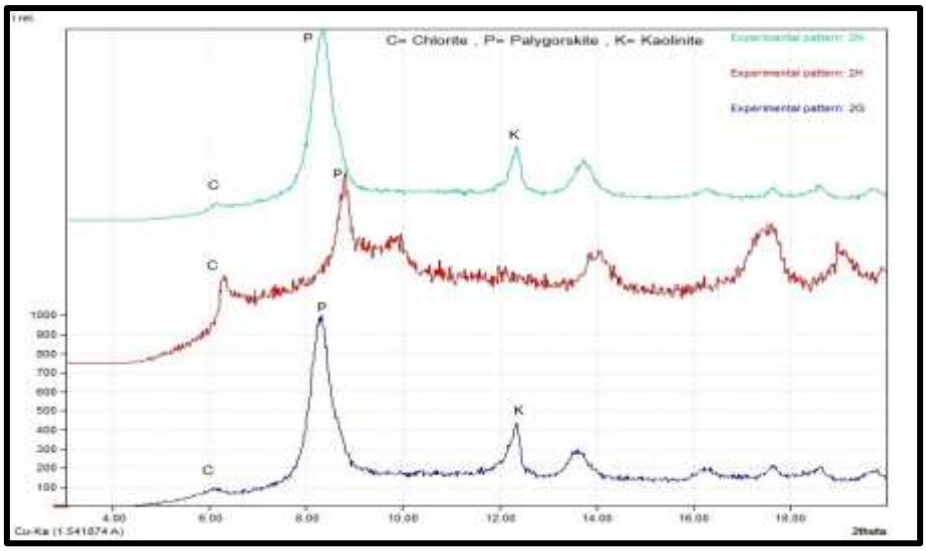
بالإضافة الى المعادن الكاربوناتية وكما في شكل (3)(4). كما تعد معرفة المعادن الطينية امراً مهماً لا سيما من الناحية الجيولوجية الهندسية لما تسبب من تأثير على الخواص الهندسية والفيزيائية للتربة كالمقاومة القصية، انضغاطية وانتفاخية التربة ومرونتها. وتسبب المعادن الطينية الموجودة في التربة على سبيل المثال الالايت والكلورايت في تقليل المقاومة القصية[25]، وشخصت معادن الطينية وبنسبة قليلة جدا في النماذج التي تم فحصها في منطقة الدراسة وهي متمثلة بمعدن الكلورايت ومعدن الكاؤولينايت ومعدن الالايت ومعدن الباليغورسكايت وكما هي موضحة في شكل (5)(6).



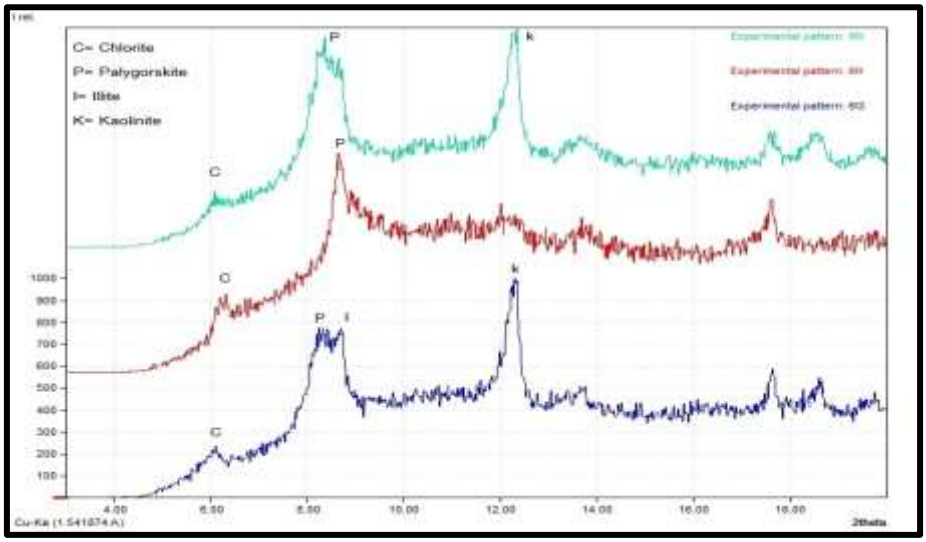

**الشكل (3) يوضح مخطط حيود الاشعة السينية الحائدة ( X-Ray) للنموذج الأول الكلي (ST1)**




**الشكل (4) يوضح مخطط حيود الاشعة السينية الحائدة ( X-Ray) للنموذج الثالث الكلي (ST3)**




**الشكل (5) يوضح مخطط حيود الاشعة السينية الحائدة (X-Ray) للتربة الناعمة لنموذج المحطة الأولى (ST1).**




**الشكل (6) يوضح مخطط حيود الاشعة السينية الحائدة (X-Ray) للتربة الناعمة لنموذج المحطة الثالثة (ST3).**

**الاستنتاجات**

1. بينت الفحوصات الجيوتكنيكية لترب منطقة الدراسة أنَّ اغلب ترب منطقة الدراسة هي من النوع الخشن (رمل) فكانت اغلبها من نوع الترب الرملية مع نواعم غرينية (SM) ونموذج واحد من الترب الناعمة من نوع غرينية ذات لدونة واطئة (ML).
2. عند مقارنة حد السيولة مع التصنيفات المعتمدة نلاحظ بأن أغلب محطات تربة منطقة الدراسة تكون متوسطة سيولة . كما يوضح تصنيف قيم دليل اللدونة بان التربة الناعمة في أغلب محطات منطقة الدراسة هي من نوع التربة المتماسكة جزئيا .
3. تظهر قيم الوزن النوعي لترب منطقة الدراسة من (2.236 - 2.719) فبوجود مدى واسع من مكونات التربة نلاحظ مديات قيم الوزن النوعي تسجل مدى كبير نسبيا .
4. ان قيم فعالية التربة لنماذج محطات منطقة الدراسة تتراوح بين (0.002 - 1.62)% مما يدل على ان التربة في اغلب نماذج محطات منطقة الدراسة على انها تربة غير فعالة وذلك لوجود المعادن الطينية بنسب قليلة في التربة .
5. تبين من خلال فحص القص المباشر بان معاملات المقاومة القصية للتربة في النماذج التي فحصت تتراوح قيمة التماسك فيها ما بين (55-111) كيلو باسكال وذلك بسبب تباين نسب احجام الرمل والسلت والطين وتتراوح زاوية الاحتكاك الداخلي المقاسة بين (44°- 41°).
6. تبين نتائج فحص الحدل بأن الكثافة الجافة العظمى للتربة تتراوح (1.44 –1.68) غم\سم3 ، ونسبة المحتوى الرطوبي المثالي لها يتراوح بين (12.0 – 16.1) %.
7. تراوحت قيم دليل الانضغاط ($C_c$) بين (0.1932 - 0.4348) مما يدل على ان معامل الانضغاط واطئ في ترب منطقة الدراسة ، بينما دليل الانتفاخ $C_r$ فانه يتراوح بين (0.0498 - 0.1914) دليل على

ان التربة لها نسبة انتفاخ قليلة، فيما كانت قيم ضغط الانضمام المسبق Pc تتراوح بين (1.9-19.5) كيلو باسكال.

8. دلت قيم التحاليل الكيميائية بأن النسبة المئوية للأملاح الكلية القابلة للذوبان في جميع النماذج ما بين (22.70-73.51) % ، ونسبة المادة العضوية بلغت قيمها بين % (0.31 – 0.51) وهي نسبة قليلة ليس لها تأثير. اما قيم الأس الهيدروجيني فتتراوح (6.56–7.32) لجميع النماذج المفحوصة. اما فيما يخص نسبة الكلوريدات في التربة فتراوحت بين (0.16%–2.1) . كما اظهرت نتائج تحليل المحتوى الجبسي لنماذج تربة منطقة الدراسة بان نسبة الجبس كانت عالية إذ تراوحت بين (12.47-70.18) %.

9. اظهرت الفحوصات المعدنية لترسبات منطقة الدراسة باستخدام جهاز فحص الاشعة السينية الحائدة بأن هذه الترب تحتوي على نسب قليلة من المعادن الطينية المنتفخة وهذا ما دلت عليه القيم القليلة لدليل الانتفاخ. فضلا عن احتوائها وبنسبة عالية على المعادن غير الطينية كالجبس والكوارتز والكالسايت، والفلدسبار.

**المصادر**


**[1]** العشو، محمد عمر، (1991): مبادئ ميكانيك التربة، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 547ص.

**[2]** ثابت كنانة محمد، العشو، محمد عمر، (1993): اسس الجيولوجيا للمهندسين، دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل، ص338.

**[3]** مجيد، نظمية نجم الدين، (2004): دراسة الخواص الجيوتكنيكية للترب الجبسية في مواقع مختارة من مدينة كركوك اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد – كلية العلوم .

**[4]** الحداد، خالد احمد عبد الله، (2005): تأثير الغسل على بعض الخواص الترب الجبسية منطقة سامراء – العراق اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد – كلية العلوم.

**[5]** ASTM D2216-10, (2010): Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass[1].

**[6]** ASTM D854-14, (2014): Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer[1], American Society for Testing Materials, West Conshohocken, Pennsylvania.

**[7]** ASTM D422-63 (Reapproved 2007)$^{\varepsilon 2}$, (2014): Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils[1], American Society for Testing Materials, West Conshohocken, Pennsylvania.

**[8]** ASTM D4318-14, (2014): Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils[1].

**[9]** ASTM D3080-11, (2011): Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions[1].

**[10]** ASTM D698., (2004): Standard Test Methods for Laboratory compaction characterization of soil[''].

**[11]** ASTM D2435-11, (2011): Standard Test Methods for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils Using Incremental Loading[1].

**[12]** Handbook No.60.,(1990): Diagnosis and improvement of Saline and Alkali Soils, Agric .,US Department of Agriculture (USDA) , Washington , D.C.

**[13]** Skempton , A.W.(1953) The Colloidal activity of Clays Process, 3rd , Int. Conf. Soil Mechanic and Foundation , Eng. Switzerland, Vol. I, 57.

**[14]** Wilun, z. and starzewski, k., 1975: soil Mechanics in Foundation.

**[15]** Capper , P.L& Cassie, 1974, The Mechanics of Engineering Soil ,Willey and soil , (5th ed.). E&f.n. Spon .Ltd., Iondon , UK. 309p

**[16]** Hesse ,P.R.,(1971): A Text Book of Soil chemical Analysis, chemical publishing Company, Inc., Newyork.

**[17]** شيخيل ، نازناز ، فريد، عبد الاحد ، توماس ، نوال، 1999 : المركز القومي للمختبرات الانشائية برنامج تطوير كفاية الاداء، كراس الكيمياء (3)، 101 ص.

**[18]** Kurauskopf, K.B.,( 1985). Introduction to Geochemistry, My Graw- Hill,.

**[19]** Collins, A, G., (1975). Geochemistry of oil Field, water Developments in petroleum science, vo.1, Amesterdim, Holland, 496p

**[20]** Salman,M.(1996).The effect of hydrogen sulphide gas on concrete and method of its repair with view of Al-Quaddssiya hydroelectric powe station.

**[21]** Al-khafaji, A.W. and Andersland, O., (1992). Geotechnical Engineering and soil testing, saunders college publishing .

**[22]** Komornik,A., (1995). Over Consolidated Clays Form the Mediterranean Coast and inner shor, Engin. Geo. Vol. 39,No. 1-2,pp.87-94.

**[23]** Grim, R.E., (1968): Clay Mineralogy, 2nd edition, Mc Grow Hill, New york, 596p.

**[24]** Thorez, j., (1976): Practical Identification of clay Minerals, Gitlelotle, Belgium, 89 p.

**[25]** Maharaje, R., (1995): Engineering- Geological mapping of tropicalsoils for land —use planning and geotechnical purpose, Engin., Ceo., vol.40 No. 314, pp 243.

# Geotechnical Study of Quaternary Deposits In SAMARRA city

**M. Rashed Abood , M. Mohammed Jomaah , A. Dhiya obaid**

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

**Abstract**

This study aims to assessment some geotechnical properties Quaternary Deposits for eleven sites in center of Samarra city.

The percentage of water content of soil samples tested varied between (0.026-7.68)% with low to medium water content. The values of Atterberge limits show that the fine soils are (ML) . According to the values of plasticity index is classified for most samples , the soil type is partially cohesive soil . And that the specific gravity of the soil samples ranged between (2.236 - 2.719). The results showed that the maximum dry density of the soil ranged between (1.44-1.68 gm / $cm^3$) and the optimum moisture content ranged from (12.0 - 16.1%). The Cohesion of the samples is between (55-111) kPa and the internal friction angle ranged between (14º-44º) . The values of the compression index ($C_c$) ranged between ( 0.1932-0.4348) indicating that the index of compression is low in the soil of the study area. While the index of the swelling $C_r$ , it ranges between (0.1914 - 0.0498) index that the soil has a low swelling rate, while the values of pre-consolidation pressure $P_c$ ranges from (1.9-19.5) kPa.

The values of chemical analysis indicate that the ratio of gypsum ranges from (12.47-70.18)% the percentage of Total Dissolved Salts in all samples ranged between (73.51-21.80)% and the percentage of organic matter ranging between (0.31-0.51%). The PH values range from (6.56-7.32) for all samples. And the percentage of chlorides in the soil ranged between (0.16-2.1%) ,

The mineralogy tests showed that the non-clay minerals predominant in the study area are gypsum minerals with a high percentage followed by calcite, quartz and feldspar. the clay minerals that are predominant in the area are chlorite, palligorskite, kaolinite and illite.

The values obtained from the geotechnical tests conducted on the study area showed that engineering problems may occur as a result of the penetration of the water and the dissolved of the gypsum present in the study area. Which caused a subsidence of soil. Therefore, must be avoid these problems before proceeding with the design of engineering and building establishments .