

التقييم الجيوتكنيكي لمدينة المشرح شرق محافظة ميسان (جنوب العراق)

أ.د. علاء محسن عطية العبادي

قسم علم الأرض
كلية العلوم/ جامعة البصرة
alaaatiaa@gmail.com

م.د. رائد عزيز محمود

قسم علم الأرض
كلية العلوم / جامعة البصرة
raidaz14@yahoo.com

أ.م.د. محمد محييس المياحي

المعهد التقني / العمارة
الجامعة التقنية الجنوبية
muhmdmeahe@yahoo.com

المستخلص

تهدف هذه الدراسة الى التقييم الجيوتكنيكي لترب منطقة المشرح، ورسم التتابع الطباقى الهندسي لطبقات التحميل فيها. اعتمدت تقارير تحريات التربة لسبعة مواقع مختارة لدراسة الخواص الجيوتكنيكية وتحليلها. تظهر نتائج فحوص التحليل الحجمي للحبيبات وحدود اتريرغ ان ترب منطقة المشرح تماسكية مكونة من الطين الغريني والغرين الطيني تمتد الى نهاية عمق التحريات. أعتمدت قيم فحص مقاومة الاختراق القياسي في تصنيف ترب المنطقة على أربع طبقات تحميل رئيسة هي طبقة الطين الغريني والغرين الطيني البنية متوسطة القوة، وطبقة الطين الغريني والغرين الطيني البنية القوية، وطبقة الطين الغريني والغرين الطيني البنية القوية جدا، وطبقة الطين الغريني والغرين الطيني البنية الصلبة، وتعد الاخيرة الطبقة ذات سعة التحميل الملائمة لإسناد ركائز المنشآت الثقيلة. تتراوح قيم مقاومة الانضغاط غير المحصور ما بين ٧٥ - ٦٦٥ كيلو باسكال، ومقاومة القص غير المبزول للترب التماسكية ما بين ٣٦٧-٥٥,٨ كيلو باسكال، وسعة التحميل ما بين ١١٢,٥-١٠٠٠ كيلو باسكال. يتراوح المحتوى العضوي ما بين ٠,٥ - ٢,١ %، ومستوى المياه الجوفية ما بين ١,٤ - ٢ متر، وهو قريب من السطح ومؤثر في انتفاخ الترب.

١. المقدمة (Introduction)

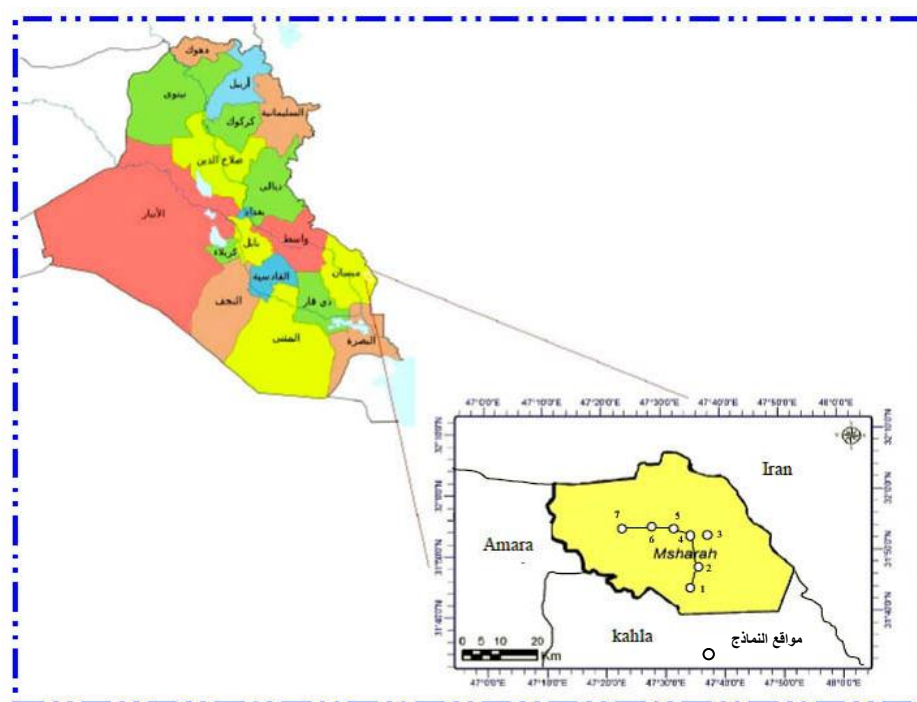
تعد دراسة الخواص الجيوتكنيكية لطبقات التحميل في منطقة ما وتقييمها أساسا لأمان المنشآت المقامة عليها. اختيرت منطقة المشرح الواقعة ضمن الرقعة الجغرافية لمحافظة ميسان كموقع للدراسة، كونها تشهد اعمارا وتطويرا في جميع المجالات الخدمية والصحية والتعليمية تتمثل في انشاء العديد من المشاريع

الهندسية في هذه المدينة. تحتاج المنشآت الى أسس آمنة مستندة على ترب ذات مواصفات جيوتكنيكية ملائمة لتجنب حدوث مشاكل الهبوط والتصدع ويؤمن ديمومة المشاريع وسلامتها.

ترب منطقة الدراسة هي جزء من رواسب السهل الرسوبي، وهي ترب غرينية - طينية ناتجة عن عمليات الترسيب النهري لنهر دجلة. تمتاز هذه الترب ناعمة الحبيبات عموماً بخواص هندسية ذات مواصفات اقل من الترب الحبيبة الخشنة متمثلة بقابلية التحمل القليلة والانتفاخ وقلة النفاذية، واحتوائها أحياناً على نسب عالية من المواد العضوية والجبسية والاملاح الأخرى التي تقع خارج الحدود المسموح بها مما يؤثر في سلوكها الهندسي. لذلك، تهدف الدراسة الى التقييم الجيوتكنيكي لترب المنطقة لتقييم سلوكها الهندسي وتحديد سعة التحميل للطبقات التي ستسند عليها أسس المنشآت، لبيان ملائمتها للأعمال الهندسية المزمع اقامتها في المشرح، والمشاكل الجيولوجية والهندسية التي قد تواجه بناء المنشآت ولتكون قاعدة بيانات يمكن الاعتماد عليها في المجالات البحثية والتطبيقية.

٢. موقع منطقة الدراسة (Location of study area)

تقع ناحية المشرح في محافظة ميسان/ جنوب العراق، بين خطي طول $٤٧^{\circ}٠٠'٠٠''$ شرقاً، و $٥٠^{\circ}٤٨'$ شرقاً، ودائرتي عرض $٢٥^{\circ}٠٠'$ شمالاً، و $٣٢^{\circ}٠٧'٠٠''$ شمالاً، شكل ١.



شكل ١: منطقة الدراسة وموقعها نسبة المحافظة ميسان والعراق

٣. الوضع الجيولوجي لمنطقة الدراسة (Geological setting)

تقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي الشرقي من السهل الرسوبي ومغطاة كلياً بترسبات العصر الرباعي (Quaternary period) بعهديه البلايستوسين (Pleistocene) والهولوسين (Holocene). تعود ترسبات البلايستوسين إلى النظام الترسيبي النهري للمجرى القديم لنهر دجلة، وتمثل الترسبات الأقدم بالنسبة إلى العصر الرباعي. تقسم ترسبات الهولوسين في منطقة الدراسة على خمسة تقسيمات ثانوية اعتماداً على أصل وبيئة الترسيب (الجبوري، ٢٠٠٥) وكما يأتي:

أ. الترسبات البحرية ومصبات الأنهار: تتكون هذه الترسبات بصورة رئيسة من الغرين والطين والرمل الناعم، وعُدّت مكافئة إلى تكوين الحمار (Hammar Formation) العائد إلى عصر الهولوسين (Hudson et al, 1957).

ب. الترسبات النهرية (Fluvial deposits): وهي على نوعين:

١. ترسبات السهل الفيضي: هي الترسبات التي يقوم نهر دجلة وروافده بنقلها وترسيبها، وتتكون بشكل رئيس من الأطيان الغرينية والغرين والرمل الطيني مع كون الأطيان الغرينية والغرين هي السائدة في الطبقات السطحية (يعقوب واحمد، ١٩٩٥ في الساعدي، ٢٠٠٨). أما في الطبقات العميقة فالرواسب الرملية هي الغالبة وتصل إلى عمق ٢٠ متراً في الأجزاء الغربية من مدينة العمارة (Jassim and Goff, 2006)، يحل محلها وبشكل جزئي الترسبات البحرية ومصبات الأنهار (تكوين الحمار) باتجاه الشرق والجنوب (Yacoub, 1993).

٢. ترسبات المنخفضات الضحلة: تتكون هذه الترسبات بصورة رئيسية من الطين والغرين الطيني التي تجمعت ضمن الأحواض الفيضية الكبيرة للأنهار الرئيسية والمنخفضات الصغيرة المنتشرة بين اكتاف فروع الأنهار وقنوات الري.

ج. الترسبات البحرية (Lacustrine deposits): تشمل ترسبات البحيرات والمستنقعات والأهوار والسبخ الداخلية وتتميز بنسيجها الناعم ولونها الغامق نتيجة لوجود المواد العضوية وبقايا النباتات وخاصة ترسبات الأهوار.

د. الترسبات الريحية (Aeolian deposits): تتكون من الرمل الناعم والغرين والصفائح الطينية، أصلها من ترسبات السهل الفيضي. توجد بهيئة صفائح رقيقة متقطعة ومتجمعة فوق ترسبات السهل الفيضي

هـ. الترسبات بفعل الإنسان (Human Activity): تشمل بقايا الفعاليات البشرية والمستوطنات القديمة والتلال الأثرية وقنوات الري.

٤. الدراسات السابقة (Literatures review)

تركزت المسوحات والدراسات في ناحية المشرح على التراكيب الجيولوجية والتتابعات الطباقية ووصف التكاوين الجيولوجية وذلك لاستخداماتها في التحري عن النفط والخامات المعدنية الأخرى، فضلا عن استخدامها في التحريات عن مواقع خزانات المياه الجوفية. بدأت الدراسات في مجال الجيولوجيا الهندسية متأخرة، وتزامنت مع الحاجة الى إقامة المشاريع الهندسية المختلفة في المحافظة، اذ قامت الشركات المحلية والأجنبية بالتحريات الجيوتكنيكية لمواقع المشاريع بواسطة المختبرات الانشائية المختلفة. حفظت تقارير التحريات في أرشيف المختبرات والجهات المنفذة للمشاريع ولم يتمكن الباحثون من الاطلاع عليها. فيما بعد تناولت مجموعة من الدراسات والبحوث الجامعية التقييم الجيوتكنيكي لمواقع مختلفة من محافظة ميسان وكما يأتي:

أ. أعد (Bakir 1998) في عبد الوهاب (٢٠١٥) خرائط جيوتكنيكية لمناطق جنوب العراق (البصرة، العمارة، ذي قار) شملت تقييماً لحدود السيولة واللدونة والتحليل الحجمي الحبيبي ومقاومة التربة للأعماق من ١-١٥ متراً.

ب. قسم مطشر (٢٠٠٢) ترب محافظة ميسان هندسياً على ثلاث طبقات رئيسة، الأولى املائية يتراوح سمكها من ١-٢ متر متكونة من الغرين الطيني، تليها طبقة تماسكية يتراوح سمكها من ٧ - ١٤ متراً تتألف من الغرين الطيني او الطين الغريني وتتميز بوصفها اطيان قوية وقوية جدا ذات لدونة قليلة غالبا، وطبقة ثالثة رملية كثيفة الى كثيفة جدا ذات قابلية تحمّل عالية وتمتد الى نهاية عمق التحريات (٣٠ متراً).

ج. صنّف (Mahmood 2011) رواسب العصر الرباعي في منطقة الدراسة على سبع طبقات ذات سعة تحميل مختلفة اعتمادا على التماسك والتراص فيها وهي طبقة الطين الغريني و الغرين الطيني البنية القوية، طبقة الطين الغريني و الغرين الطيني مع قليل من الرمل البنية والرمادية متوسطة القوية، طبقة الطين الغريني والغرين الطيني مع الرمل الرمادية القوية، طبقة الطين الغريني والغرين الطيني مع الرمل الرمادية القوية جدا، طبقة الرمل الغريني الرمادية متوسطة الكثافة، طبقة خليط الطين - الغرين - الرمل والطين الغريني والغرين الطيني البنية الصلبة، وطبقة الرمل الغريني الكثيف والكثيف جدا الرمادية.

٥. طرائق البحث (Methodology)

اولاً: مرحلة التحريات الاستطلاعية (Reconnaissance Investigation)

تضمنت هذه المرحلة استطلاع منطقة الدراسة لغرض مشاهدتها والتعرف على طبيعة المشاكل الجيوتكنيكية التي تعاني منها الترب والمنشآت المقامة، وجمع البيانات والمعلومات المتوافرة عنها. أمكن

الحصول على تقارير تحريات تربة سابقة للمواقع من ٦-١، شكل ١، منجزة من قبل المختبرات الحقلية الأجنبية والأهلية والحكومية وبأعماق تراوحت بين ١٠-٣٠ متراً واختير الموقع ٧ لحفر جسسه اختبارية (Borehole) بعمق ٣٠ متراً لاستكمال المعلومات عن المنطقة.

ثانياً: مرحلة العمل الحقلية (Field works)

أ. حفر الجسات الاختبارية: استعمل جهاز الحفر نوردمير التابع للمعهد التقني في العمارة لحفر الجسة الاختبارية واستخراج النماذج المخلخلة وغير المخلخلة وفق المواصفة BS5930:1981 واجراء الفحوص الموقعية الآتية:

١. فحص الاختراق القياسي [Standard Penetration Test (SPT)]: اجري هذا الفحص بموجب المواصفة القياسية ASTM D:1586-99، وسجلت قيم مقاومة الاختراق القياسي في الاعماق المختلفة للجسات في مواقع الدراسة وأدرجت ضمن جداول خاصة بها.

٢. قياس مستويات المياه الجوفية: تم قياس مستوى المياه الجوفية في الجسات الاختبارية بعد مرور ٢٤ ساعة من حفر الجسات بواسطة مقياس كهربائي صوتي (Sounder).

ب. التقارير الحقلية للتحريات الموقعية (Field report for site investigations): اعدت التقارير الخاصة بنتائج العمل الحقلية وثبتت عليها القراءات الحقلية والملاحظات عن طبيعة الترب وتغاير الطبقات في مناطق الدراسة.

ثالثاً: مرحلة الفحوص المختبرية (Laboratory tests stage)

تضمنت هذه المرحلة إجراء العديد من الفحوص المختبرية على نماذج الترب المستخرجة من الجسات الاختبارية المختلفة في المختبر الانشائي للمعهد التقني/ العمارة - الجامعة التقنية الجنوبية، ومختبر الجيولوجيا الهندسية في قسم علم الأرض / كلية العلوم - جامعة البصرة وكما يأتي:

أ. الفحوص التصنيفية (Classification tests): صنفت نماذج الترب في منطقة الدراسة وفق التصنيف الموحد (Unified Soil Classification) والمواصفة ASTM,D:422-2002 واعتماداً على نتائج فحوص التحليل الحجمي للحبيبات وحدود اتربرغ وكما يأتي:

١. التحليل الحجمي الحبيبي (Grain size analysis): اجري هذا الفحص وفق المواصفة القياسية ASTM, D-422-63 لحساب النسب المئوية للحبيبات المختلفة في ترب منطقة الدراسة باستعمال طريقة الغربلة الرطبة (Wet sieving) في حساب نسب الحصى والرمل، وطريقة التحليل الحجمي الحبيبي

للنماذج بجهاز توزيع الحجم الحبيبي للرسوبيات (Sedimentary graph-Master Sizer) لحساب نسب الطين والغرين والرمل الناعم في نماذج التربة المختلفة. (20000.01µm to 3500µm).
 ٢. حدود اتربرغ (Atterberg limits): اجري هذا الفحص لتحديد حدود السيولة واللدونة ودليل اللدونة وفق المواصفة 4318 -84 ASTM.

ب. الفحوص الهندسية (Engineering tests): تمثلت بفحوص مقاومة الانضغاط غير المحصور وفق المواصفة القياسية ASTM, D- 2166 على نماذج الترب غير المخلخلة لمنطقة الدراسة.

ج. الفحوص الكيماوية (Chemical tests): أجري فحص المحتوى العضوي في نماذج التربة على وفق المواصفة البريطانية (BS 1377-Part 3:1990).

د. تحليل المكونات المعدنية بالجزء الطيني للترب بجهاز حيود الاشعة السينية: اجري هذا الفحص في مختبر قسم الفيزياء /كلية العلوم /جامعة البصرة، اذ فحصت ثلاثة نماذج في منطقة المشرح من الموقع ٧ ضمن الأعماق ١ و ٢ و ٤,٥ متر، لمعرفة الكمية النسبية للمعادن الطينية.

رابعاً: العمل المكتبي (Office work)

تضمن العمل المكتبي تجميع البيانات المستخلصة من تقارير تحريات التربة والفحوص الموقعية والمختبرية التي اجريت على الجسات الاختبارية المختلفة، واستخدمت البيانات في تحديد عدد من الخصائص الجيوتكنيكية لترب منطقة الدراسة مثل حساب ساعات التحميل على وفق المواصفة البريطانية BS 8004,1986، جدول ١، ومقاومة الانضغاط غير المحصور باستخدام قيم فحص الاختراق القياسي على وفق (Terzaghi and Peck, 1967)، جدول ٢، ومقاومة القص غير المبزول اعتماداً على قيم فحص مقاومة الاختراق القياسي الحقلي من معادلة (Sivrikaya and Togrol (2002):

$$S_u = 6.8 N \dots\dots\dots 1$$

جدول ١: القيم التقريبية لسعات التحمل في التربة من المواصفة BS 8004:1986

N-value (Blows/30 cm)	Consistency	q _u kN / m ²
< 2	Very soft	> 25
2-4	Soft	25-50
4-8	Medium stiff	50-100
8-15	Stiff	100-200
15-30	Very stiff	200-400
> 30	Hard	> 400

جدول ٢: العلاقة بين مقاومة الاختراق وقوام التربة والقيم التقريبية لمقاومة الانضغاط الغير محصور

(Terzaghi and Peck, 1967)

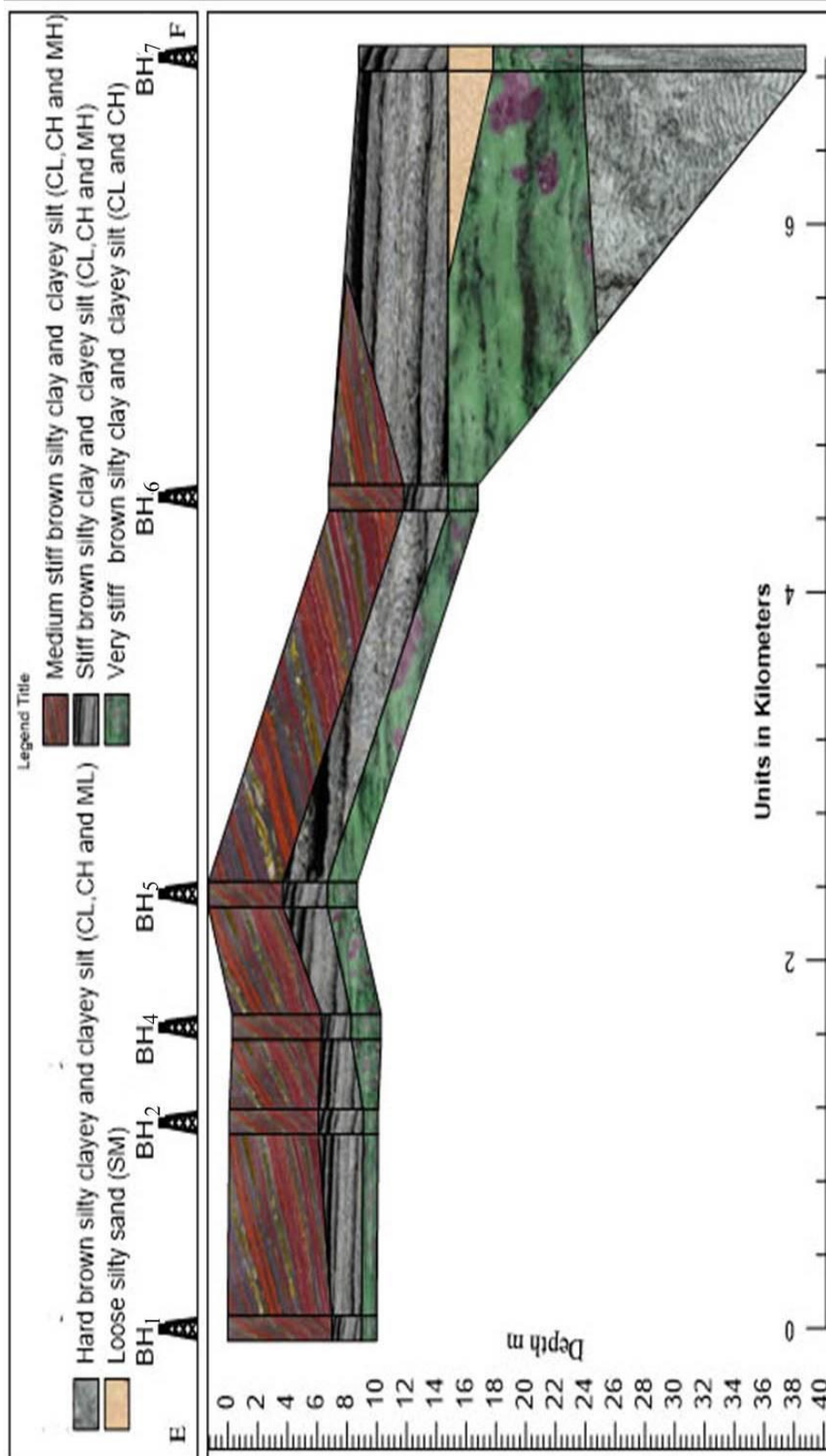
N-Value (Blows/30 cm)	Consistency	Bearing capacity kN/m ²	Compactness	Bearing capacity kN/m ²
2-4	Soft	< 75	Loose	< 100
4-8	Medium Stiff	75-150	Medium Dense	100-300
8-15	Stiff	150-300	Dense	300-600
15-30	Very Stiff	300-600	Very Dense	> 600
> 30	Hard	> 600		

٦. النتائج والمناقشة (Results and discussion)

يمكن تقسيم تربة منطقة الدراسة الى طبقات على وفق قيم مقاومة الاختراق القياسي والتوزيع الحجمي الحبيبي وحدود اتربرغ، تمثل التتابع الطباقى الهندسي في ناحية المشرح وكما مبين في الشكل ٣، الذي يتضمن المقطع العرضي لمواقع مختارة في منطقة الدراسة مؤشر مواقعها في الشكل ٢، ودرجت مواصفاتها في الجدول ٣. يتضمن الجدول ايضاً نتائج التحليل الحجمي للحبيبات وحدود اتربرغ ونتائج فحوص مقاومة الانضغاط غير المحصور ومقاومة القص والسعات التحميلية للتربة في الطبقات المختلفة.

أ. التتابع الطباقى الهندسي في ناحية المشرح: يتضمن التتابع الطباقى الهندسي في منطقة الدراسة طبقة الطين الغريني والغرين الطيني البنية متوسطة القوة (Medium stiff brown silty clay and clayey silt) التي تظهر كطبقة سطحية في المواقع ١ و٢ و٣ و٤ و٥ و٦ بسمك ٣-٧ متر، شكل ٢، تليها طبقة الطين الغريني والغرين الطيني البنية القوية (Stiff brown silty clay and clayey silt) التي تظهر عند السطح في الموقع ٧، وتظهر في المواقع ١ و٢ و٣ و٤ و٥ و٦ وبسمك ٢-٦ متر، عند الاعماق ٧ و٦ و٥ و٦ و٥ و٣ متر على التوالي، تليها طبقة الطين الغريني والغرين الطيني الرمادية القوية جدا (Very stiff brown silty clay and clayey silt) في المواقع ١ و٢ و٣ عند العمق ٩ متر وفي المواقع ٥ و٧ عند العمق ٨ متر، تليها طبقة الطين الغريني والغرين الطيني البنية الصلبة (Hard brown silty clay and clayey silt) والتي تظهر في الموقع ٧ عند العمق ١٥ متر، وتمتد الى نهاية عمق التحريات في الموقع.

ب. قوام وتراص التربة (Consistency and compactness of soils): تظهر نتائج فحص الاختراق القياسي في الأعماق المختلفة لتربة المنطقة، والتي على اساسها يحدد قوام التربة التماسكية وتراص التربة غير التماسكية فيها، ان التربة التماسكية تتدرج في قوامها تصاعدياً بدءاً من سطح الأرض نزولاً مع العمق.



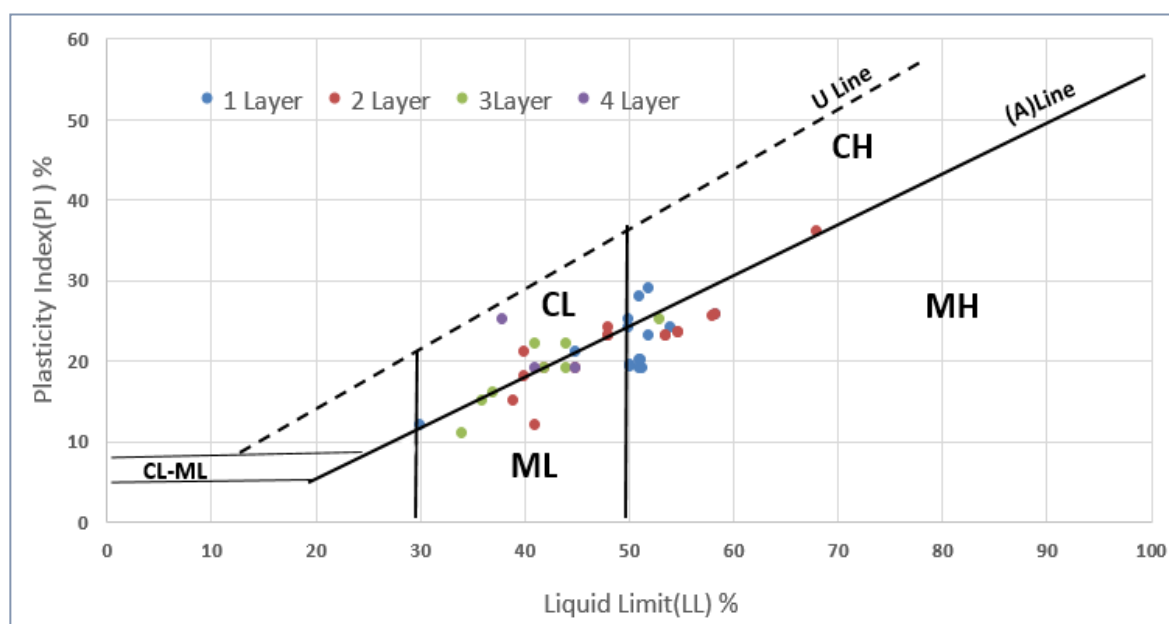
شكل ٢ : النتائج الطباق الهندسي لمنطقة الدراسة

وهو سلوك يتناسب مع مفهوم الانضمام الطبيعي الناتج عن ضغط الغطاء الرسوبي العلوي مسبباً تراصاً ميكانيكياً يعتبر العامل المؤثر في انضمام وتراص التربة، ويؤدي الى زيادة مقاومة القص وقلة النفاذية.

٣. تصنيف تربة منطقة الدراسة (Classification of study area soils)

تصنف التربة في منطقة الدراسة هندسياً الى نوعين رئيسيين هما التربة التماسكية (Cohesive soils) والتربة غير التماسكية (Non - cohesive soils)، وهي تربة منقولة عائدة الى ترسبات العصر الرباعي (Quaternary sediments). تتألف التربة التماسكية من التربة الطينية والغرينية الحديثة التكوين ورواسب تكوين الميمونة المكافئ الى تكوين الحمار (Hammer formation)، وتغطي عمق التحريات في منطقة الدراسة، اما التربة غير التماسكية فهي تربة رملية رخوة (Loose sand) وجدت بشكل عدسة في الموقع ٧ عند العمق من ٥-٨ متر.

تصنف نماذج تربة منطقة الدراسة أيضاً على وفق التصنيف الموحد للتربة (USCS) إلى أربعة أنواع هي التربة الطينية واطئة اللدونة (CL) والتربة الطينية عالية اللدونة (CH) و التربة الغرينية عالية اللدونة (MH) وتربة الغرينية واطئة اللدونة (ML) وتربة الطين الرملي (SC) بنسبة ٤٠ و ١٨ و ١٩ و ١٦ و ٧% على التوالي، شكل ٣.



شكل ٣: تصنيف تربة منطقة الدراسة طبقاً الى مخطط اللدونة

تظهر نتائج التحليل الحجمي للحبيبات أن ترب منطقة الدراسة تتألف من حبيبات ذات حجوم ونسب متباينة تمثلت بالطين الذي تتراوح نسبته ما بين ٨-٥٦% وبمعدل ٣٣% والغرين ما بين ٢٩-٤٨% وبمعدل ٤٠%، والرمل ما بين ١٠-٥٥% وبمعدل ٢٦% والحصى ١%. كما تظهر بان الحبيبات الرملية في ترب منطقة الدراسة قليلة التلاحم لاحتوائها على نسب متباينة من المحتوى الطيني والغريني، جدول ٥.

جدول ٥: معدلات نسب مكونات التربة من الطين والغرين والرمل والحصى وحد السيولة ودليل اللدونة

Site	Layer No.	Clay %	Silt %	Sand %	Gravel %	LL %	PI %
Mshrah	First layer	50	39	10	0	48	22
	Second layer	35	48	17	0	49	22
	Lens	8	34	55	2	NP	NP
	Third layer	40	45	14	0	41	19
	Fourth layer	56	29	15	0	41	21
	Average	38	39	22	1	45	21

٤. تحديد عمق الطبقة ذات سعة التحميل العالية في منطقة الدراسة

(Depth of higher bearing capacity strata in study area)

تظهر النتائج ان الطبقة ذات سعة التحميل العالية في منطقة الدراسة هي طبقة الطين الغريني البنية الصلبة الموجودة في التابع الطباقى الهندسي للمنطقة (الطبقة الرابعة) ضمن الموقع ٧ عند العمق ١٥ متر. تتميز سعة التحميل لهذه الطبقة بكونها عالية تتراوح بين ٦٢٠-١٠٠٠ كيلو باسكال، والتي لم يتسنى لنا معرفة امتدادها في المواقع الأخرى لعدم وصول عمق التحريات الى اعماق أكثر من ١٥ متر في الجسات الاختبارية لمنطقة الدراسة. تستخدم الترب الطينية ذات القوام الصلب كطبقات تحميل للمنشآت الهندسية لكونها ذات سعات تحميل عالية. تخضع اسس المنشآت المختلفة لاعتبارات خاصة للاستقرار على المواد الجيولوجية التي تقع تحتها والتي تشكل طبقات التحميل، لذا فان نتائج حساب السعة التحميلية لترب منطقة الدراسة هي لبيان مدى ملاءمتها لإسناد الأسس الضحلة (Shallow foundation) والتي تظهر بان سعة التحميل في الامتار الثلاثة الأولى تصلح كافية لإسناد الأسس الضحلة المختلفة الجداول ٦ و٧.

جدول ٦: نتائج حساب قيم السعات التحميلية لترب منطقة الدراسة في الأمتار الخمسة الاولى.

Region	Depth (m)	Bearing Capacity kN/ m ²	
		Medium stiff	Stiff
Mshrah	1	112.5	-
	2	131.3-187.5	187.5
	3	112.5	-
	4	112.5-168.8	187.8
	5	93.7-131.5	-

جدول ٧: القيم الاسترشادية لسعة تحمل الترب التماسكية (القصيبي، ٢٠١٠)

Foundation on cohesive soils				
Soil description	Cohesive strength kN/ m ²	Presumed bearing values kN / m ²		
		1 m	2 m	4 m
Hard	300	400	600	800
Very stiff	150-300	150-250	300-500	400-800
Stiff	75-150	75-125	150-250	200-400
Medium stiff	40-75	50-75	75-100	100-200
Soft	20-40	Negligible	50-25	50-100

٥. تأثير المواد العضوية في السلوك الهندسي لترب منطقة الدراسة

(Effect of organic matter content on behavior of study area soils)

يعد قياس المحتوى العضوي من الفحوص الكيماوية المهمة التي تجرى على نماذج الترب، وتكمن اهميتها في الدلالة على نوع التربة ومقاومتها للأحمال المسلطة عليها. تظهر نتائج تحديد النسب المئوية للمواد العضوية الموجودة في ترب الطبقات العليا (الممتدة لعمق ٥ أمتار بدءاً من سطح الارض) بأنها تتراوح بين ٠,٥ - ٢,١ %، جدول ٨. اذ يبلغ الحد الأدنى في الموقع ٧ عند العمق ٢ متر والحد الاعلى في الموقع ٣ عند العمق ٣ متر. تعد ترب منطقة الدراسة طبقاً الى مدى تأثر الخصائص الهندسية للترب

بنسب المحتوى العضوي فيها من الترب المتأثرة نسبياً (Relative effected soils)، جدول ٩ (محمود، ١٩٩٧) ان وجود المواد العضوية بنسب اقل من ٣% يعد قليل التأثير في الخواص الهندسية للترب الحاوية عليها والمتمثلة بمقاومة التربة وانضغاطيتها (Scott, 1980)، وبذلك يمكن استخدام هذه الترب كطبقات دفن تحت سطحية للطرق (Sub base layers).

جدول ٨: المحتوى العضوي لترب منطقة الدراسة

Region	BH. No.	Organic matter %				
		1 m	2 m	3 m	4 m	5 m
Al-Mshrah	1	1.01	-	1.05	-	0.92
	2	0.87	-	-	-	-
	3	-	-	2.1	0.86	-
	4	0.96	-	-	-	1.01
	5	1.03	-	-	-	-
	6	-	-	-	-	-
	7	-	0.5	-	-	-

جدول ٩: تأثير المحتوى العضوي في الخصائص الهندسية للتربة (محمود، ١٩٩٧)

Organic matter content %	Soil type
< 0.5	None effected soils
0.5-3	Relative effected soils
> 3	Effected sediments

٦. تأثير المياه الجوفية على ترب منطقة الدراسة

(Effect of groundwater on soil for study area)

تظهر النتائج ان مناسيب المياه الجوفية في منطقة الدراسة تتراوح ما بين ١,٤ - ٢ متر أمتار تحت مستوى سطح الارض الطبيعي. تتأثر بمجموعة من العوامل التي تسبب تذبذب مستوياتها وهي التساقط المطري (Rain precipitation) الذي يعمل على تغذية المياه الجوفية في منطقة الدراسة على الرغم من

قلتها، ونسب المياه المترشحة (Infiltration water rate) ، ومسامية التربة التي تحدد كمية المياه المارة خلالها . فضلاً عن الاختلافات في الطبيعة الحضرية لمنطقة الدراسة، والعمليات البشرية المتمثلة بالاستعمالات البلدية للمياه التي تعمل على زيادة الكميات المجهزة من المياه لسقي الحدائق، وتصريف خزانات المياه الملوثة، وكميات المياه الناضحة من انابيب مياه الشرب والصرف، هذا إلى جانب مناسيب المياه السطحية في المناطق القريبة من ضفاف نهر دجلة وروافده والقنوات الاروائية المتفرعة منه والمنتشرة في اغلب مواقع منطقة الدراسة. كل هذه العوامل مفردة او مجتمعة تؤثر بدرجة كبيرة في رفع مناسيب المياه الجوفية شمال منطقة الدراسة. في حين أن تصريف المياه الجوفية التي تحتجزها تربة منطقة الدراسة عن طريق النضح وجريانها إلى الانهر والقنوات والمنخفضات المجاورة لها، والتبخر (Evaporation) العالي بفعل الحرارة المرتفعة في أشهر الصيف تعملان على خفض المحتوى المائي في التربة، ويساعده في ذلك الخاصية الشعرية العالية في سحب المياه نحو الأعلى، كل هذه العوامل تؤدي إلى خفض مناسيب المياه الجوفية جنوب منطقة الدراسة.

٦. الاستنتاجات

توصلت الدراسة الى الاستنتاجات الآتية:

- أ. تقسم تربة منطقة الدراسة الى نوعين رئيسيين هما التربة التماسكية ممثلة بالتربة الغرينية -الطينية الحديثة ورواسب تكوين الميمونة المكافئ الى تكوين الحمار، والتربة غير التماسكية ممثلة بتربة الرمل الغريني والرمل الطيني العائدة الى تكوين المقدادية.
- ب. تقسم تربة منطقة الدراسة هندسيا الى أربع طبقات على وفق قوام التربة التماسكية وتراص التربة غير التماسكية وهي طبقة الطين الغريني والغرين الطيني البنية متوسطة القوة بسمك ٣ - ٧ متر، وطبقة الطين الغريني والغرين الطيني البنية القوية بسمك ٢ - ٦ متر، وطبقة الطين الغريني والغرين الطيني البنية القوية جدا، تليها طبقة الطين الغريني والغرين الطيني البنية الصلبة التي تظهر عند العمق ١٥ متر وتمتد الى نهاية عمق التحريات.
- ج. تظهر نتائج التصنيف الموحد أن ٤١ % من تربة منطقة الدراسة هي من نوع الطين الغريني واطى اللدونة (CL) و ١٥% أطيان عالية اللدونة (CH) و ١٥% تربة غرينيه لا عضوية عالية اللدونة (MH) و ١% طين رملي (SC).
- د. تظهر نتائج التحليل الحجمي أن تربة منطقة الدراسة تتألف من الطين الذي بنسبة ٨-٥٦ % وبمعدل ٣٣ % والغرين ٢٩-٤٨% وبمعدل ٤٠%، والرمل ١٠-٥٥% وبمعدل ٢٦ % والحصى ١%.

هـ. تتباين ترب منطقة الدراسة في سعة تحميلها التي تتراوح بين ١١٢ - ١٠٠٠ كيلو باسكال، وان القيم العالية لسعة التحميل وجدت في طبقة الطين الغريني والغرين الطيني البنية الصلبة وتتراوح بين ٦٢٠ - ١٠٠٠ كيلو باسكال عند الاعماق ١٥ متر تحت سطح الأرض.

و. تحتوي ترب منطقة الدراسة على نسب متباينة من المواد العضوية تتراوح بين ٠,٥ - ٢,١ % وتعد مؤثرة نسبياً في السلوك الهندسي.

٧. التوصيات

إن من أهم التوصيات التي وضعتها هذه الدراسة:

١. توصي الدراسة الحالية على اجراء دراسة مماثلة على مناطق أخرى من محافظة ميسان لاستكمال الرؤية المتكاملة عن التقييم الجيوتكنيكي لترب المحافظة.
٢. الدراسة الحالية تعطي فكرة أولية عن التقييم الجيوتكنيكي لترب منطقة الدراسة، ولا تعد بديلاً عن التحريات الموقعية التفصيلية لترب المواقع الانشائية، لذا توصي الدراسة بضرورة اجراء ها لكافة المشاريع التي ستنشأ في منطقة الدراسة.
٣. ضرورة اجراء التصحيحات الخاصة بقيم فحوص مقاومة الاختراق القياسي للترب المختلفة بعد تقييم نتائجها الحقلية في تقارير تحريات التربة، او الاعتماد على التصحيحات التي يوفرها جهاز تحليل طاقة المطرقة الخاصة بفحص الاختراق القياسي (SPT-Analyzer)، لأهميتها الكبيرة في حساب ساعات التحميل للترب عند اجراء التقييمات الجيوتكنيكية لها.

٨. المصادر (References)

- الجبوري، حاتم خضير صالح (٢٠٠٥). دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة العمارة. الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، التحري المعدني-شعبة المياه الجوفية.
- الساعدي، يونس إبراهيم إسماعيل (٢٠٠٨). الجيوكيمياء البيئية والمعدنية لهور الجكة جنوب نهر المشرح ضمن محافظة ميسان. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم / جامعة بغداد، ص ٢٠٨.
- المشهداني، احمد صالح (١٩٩٥). مسح وتصنيف الترب، دار الكتب للطباعة والنشر-الموصل.
- عبد الوهاب، زينب منذر، (٢٠١٥). دراسة الخصائص الانتفاخية لطبقات التحميل السطحية في مناطق مختارة من محافظة البصرة /جنوب العراق. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة البصرة كلية العلوم، ص ١٠٢.
- محمود، رائد عزيز (١٩٩٧). دراسة بعض الخواص الجيوتكنيكية لترسبات العصر الرباعي في مدينة البصرة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم/ جامعة البصرة.
- مطشر، وسام رزاق (٢٠٠٢). الخصائص الجيوتكنيكية لتربة محافظة ميسان. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم - جامعة البصرة، ص ١٦٧.
- ASTM, D422 – 63 (2002) Standard Test Method for Particle- Size Analysis of Soils .USA.
- ASTM, D1586 – 99 (2000). Standard Test Method for Penetration Test and Spilt-Barrel Sampling of Soil. USA.
- ASTM, D2166 (2001) .Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil. Annual Book for laboratory testing: vol. 4 part 8.
- ASTEM, D2487-83(1985). American Society for Testing and Materials, pp. 395-408
- British standard: 1377-3(1990). Methods of Test for Soils for Civil Engineering Purpose, Part 3, Chemical & Electrochemical Tests
- Buday, T. (1980), The Regional Geology of Iraq, Stratigraphy and Paleo geography, Dar Al-Kutub publ., Mousel, p. 445.
- Buringh, P. (1960). Soil and Soil Condition in Iraq. Ministry of Agriculture, Iraq, p. 322.
- Domas, J. (1983). Mesopotamian plain project: the geology of Karbala, Kut, Ali Al- Gharbi area (The central sector), unpublished report, GEOSURV lib. Rept. No. 1384, Baghdad, Iraq.
- Hudsen , R. G. S. , Eames , F. E. & Wikins , G. L. (1957) . The Fauna of some Recent Marine Deposits near Basrah , Iraq .
- Jassim, S.Z. & Goff, J.C. (2006). Geology of Iraq. Dolin, Prague and Moravian Museum Brno.pp.525.

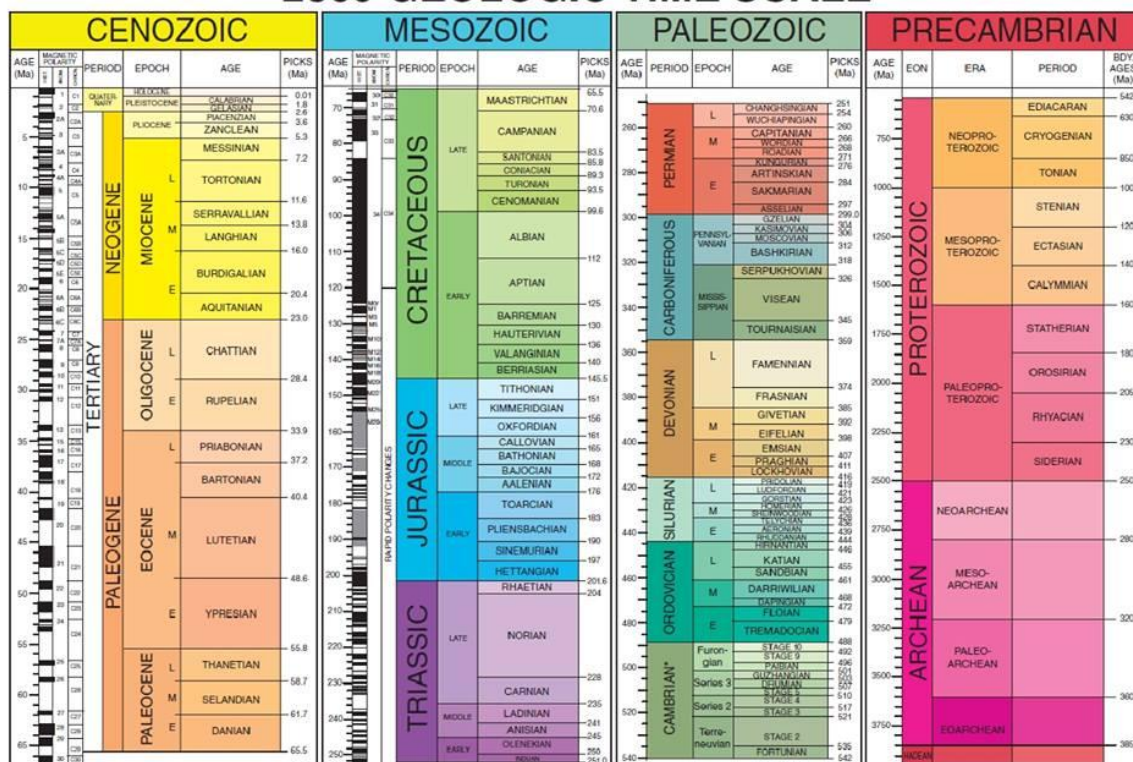
Mahmood,R.A.(2011). Engineering Evaluation of Bearing Strata at Selected Regions in Missan Governorate/ South of Iraq

Scott, C. R. (1980). An Introduction to Soil Mechanics and Foundations. Third ed. Applied Science Publishers Ltd. London, p. 406.

Thorez, (1975). Phyllosilicates and Clay Minerals: a Laboratory Handbook for their X-ray Diffraction Analysis. Dison, Belgium, p. 578.

Yacoub, S.Y., (1993). Geological Report on Al-Amarah Quadrangle. Sheet No. NH-38-4 GM-34, Department of Geological Survey.

2009 GEOLOGIC TIME SCALE



*International ages have not been fully established. These are current names as reported by the International Commission on Stratigraphy.
Walker, J.D., and Geissman, J.W., compilers, 2009. Geologic Time Scale: Geological Society of America, doi: 10.1130/2009.CTS004R2C. ©2009 The Geological Society of America.
Sources for nomenclature and ages are primarily from Gradstein, F., Ogg, J., Smith, A., et al., 2004. A Geologic Time Scale 2004: Cambridge University Press, 589 p. Modifications to the Triassic after: Furr, S., Preto, N., Rigo, M., Roghi, G., Gianolla, P., Crowley, J.L., and Bowering, S.A., 2006. High-precision U-Pb zircon age from the Triassic of Italy: Implications for the Triassic time scale and the Carnian origin of calcareous nanoplankton and dinosaurs. Geology, v. 34, p. 1009–1012, doi: 10.1130/G22967A.1; and Kent, D.V., and Olsen, P.E., 2008. Early Jurassic magnetotatigraphy and paleolatitudes from the Hartford continental rift basin (eastern North America): Testing for polarity bias and abrupt polar wander in association with the central Atlantic magmatic province. Journal of Geophysical Research, v. 113, B06105, doi: 10.1029/2007JB005407.

Engineering Evaluation of Bearing Strata at Al-Mshrah Region, East of Missan Governorate\ South of Iraq

Muhmmmed M. Mutlag¹

Raid A. Mahmood²

Alaa M. Al-Abadi²

1, Amara Institute, Southern Technical University, Amara, Iraq

2 Department of Geology, College of Science, University of Basra, Basra, Iraq

ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the geotechnical setting for the Al Mshrah soils, and to plot the geometrical sequence of the bearing strata. Soil investigation reports were adopted for seven selected sites to study and analyze the geotechnical properties. The results of grain size analysis and Atterberge limits, show that the Al Mshrah soils are cohesive and composed from clayey silt and silty clay, extending to the end of the depth of the boreholes. The standard penetration resistance values (SPT), are depended on the soil classification of the study area, which classified into four main bearing strata: Medium stiff brown silty clay and clayey silt, Stiff brown silty clay and clayey silt, very stiff brown silty clay and clayey silt, and hard brown silty clay and clayey silt. The latter class with the appropriate bearing capacity to support the foundations of the heavy installations. The unconfined compressive strength values range from 75 to 655 kPa, the undrained shear strength of cohesive soil between 55.8–367 kPa and bearing capacity range between 112.5–1000 kPa. Organic content ranges between 0.5 – 2.1% and the groundwater level is between 1.4 – 2 m, which is close to the surface, and is affected by the swelling of soils.

