تصنيف الطبقات التحميلية لأسس المنشآت في مدينة الناصرية- محافظة ذي قار/ جنوبي العراق ودراسة بعض خواصها الجيوتكنيكية.

رائد عزيز محمود
قسم علوم الأرض
كلية العلوم/ جامعة البصرة

وسام رزاق مطشر
قسم الجيولوجيا البحرية
مركز علوم البحار / جامعة البصرة

المستخلص

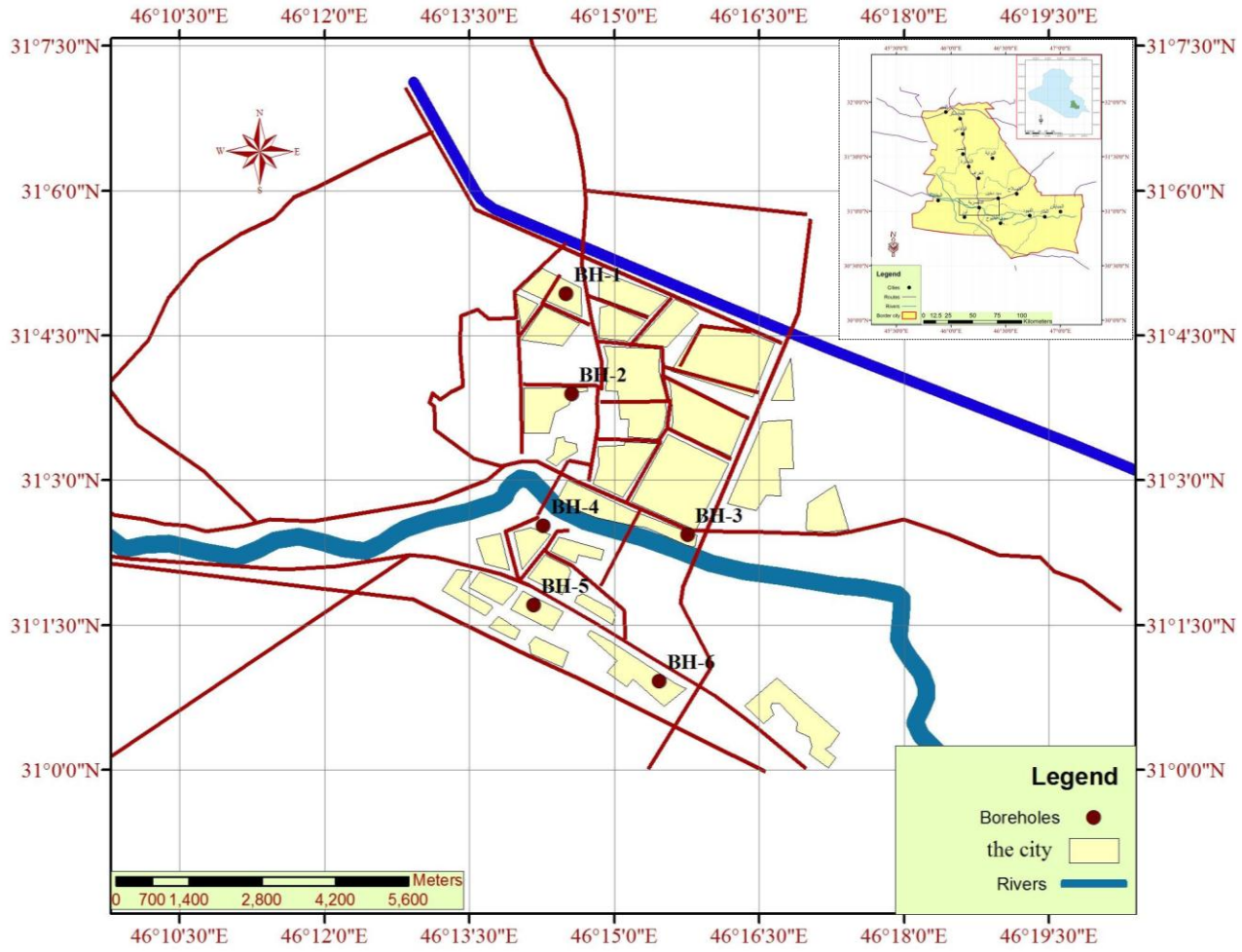
يهدف البحث إلى تصنيف طبقات التحميل الملائمة لحمل المنشآت ذات الأسس الضحلة والعميقة في مدينة الناصرية- مركز محافظة ذي قار / جنوبي العراق، وتحديد أعماقها ودراسة بعض خواصها الجيوتكنيكية مثل قيم فحص الاختراق القياسي، التحليل الحجمي للحبيبات، حدود اتربرغ، جهد الانتفاخ للتربة، فعالية الأطيان، مستوى المياه الجوفية، المحتوى العضوي، المحتوى الجبسي ونسبة الأملاح القابلة للذوبان.استعين بتقارير تحريات التربة المنجزة من قبل المركز الوطني للمختبرات والبحوث الإنشائية لستة من المشاريع الموزعة في مركز المدينة على جانبي نهر الفرات. تظهر النتائج إن الطبقات التحميلية يمكن تصنيفها جيوتكنيكيا على أربع طبقات هي: (1) طبقة الغرين الطيني والطين الغريني البنية الرمادية القوية والقوية جدا (CL&CH)(2) طبقة الرمل والرمل الغريني الرمادي متوسطة الكثافة (SM) (3) طبقة الرمل والرمل الغريني الرمادية الكثيفة والكثيفة جدا(SM) (4) طبقة خليط الطين- الغرين- الرمل البنية الصلبة (CH&MH). تظهر الدراسة إن عمق سطح الطبقتين المهيئتين لحمل الركائز في المدينة يتراوح مابين (10 – 13) متراً عن السطح. استخدمت قيم حد السيولة في تخمين جهد ودرجة انتفاخ التربة إذ تظهر معظم الترب جهدا عاليا للانتفاخ تتراوح قيمته مابين (5.93 –19.97). يتراوح مستوى المياه الجوفية مابين (1.3–2.7) متراً عن سطح الأرض. يتراوح المحتوى العضوي مابين (0.10 – 1.27)% وبمعدل(0.58) %، والمحتوى الجبسي مابين(0.22 – 1.4)% وبمعدل (0.59%) ونسبة الأملاح القابلة للذوبان ما بين(0.65 – 8.3) % وبمعدل (2.74) %.

المقدمة..

تشهد مدينة الناصرية- مركز محافظة ذي قار/ جنوبي العراق، عمليات واسعة لتطوير البنى التحتية فيها. يحتاج إقامة المنشات الآمنة إلى فهم دقيق للوضع الجيوتكنيكي للمواد الجيولوجية تحت السطح. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد طبيعة الترب وعمق طبقات التحميل الملائمة لحمل المنشات ذات الأسس الضحلة والعميقة

في المدينة والمشاكل الهندسية التي قد تعاني منها مثل الانتفاخ وضعف مقاومة التربة واحتمال الهبوط أو التداعي وتأثير المياه الجوفية و المواد العضوية والجبسية والأملاح القابلة للذوبان لتقدير سلوكها الهندسي ودرء مخاطر التصدع والانهيار.

تمثل منطقة الدراسة مواقع مختارة من مدينة الناصرية – مركز محافظة ذي قار/ جنوبي العراق بين خطي طول $^{=}24^{-}17^{0}46$ شرقا و $^{=}36^{-}12^{0}46$ شرقا، ودائرتي عرض $^{=}30^{-}05^{0}31$ شمالا و $^{=}30^{-}01^{0}31$ شمالا، شكل (1).



شكل 1.. موقع منطقة الدراسة نسبة إلى العراق ومحافظة ذي قار وتوزيع مواقع التحريات فيها.

جيولوجية منطقة الدراسة..

تقع مدينة الناصرية في الجزء الجنوبي من حوض وادي الرافدين الاسفل، وترتفع بمقدار(4–9) أمتار عن مستوى سطح البحر. تغطي رواسب العصر الرباعي سطح المدينة وهي جزء من رواسب السهل الرسوبي التي تتمثل بالرواسب النهرية (Fluvial deposits) والرواسب الفيضية (Flood plain deposits) والرواسب الهوائية (Aeolian deposits)، ورواسب الأهوار (Marshes deposits) ورواسب المسطحات المدية (Tidal flat deposits).

نسبة إلى (Aqrawi, 2001 in Jassim & Goff, 2006) فأن رواسب عهد الهولوسين في مدينة الناصرية يمكن تقسيمها على أربع وحدات من السطح وكما يلي مع سمك كل وحدة:

1–رواسب الأهوار / الأنهار الحديثة (Modern marsh/ Fluvial sediments) بسمك (3.5) م.

2–رواسب الأهوار المويلحة/ البحرية (Brackish / marine marshes) بسمك(3.5) م.

3–الرواسب المويلحة/ البحرية لتكوين الحمار (Hammar Formation) Brackish/ marine بسمك(5) م.

4–رواسب البلايا والأنهار والجيبكريت (Playa, fluvial & gypcrete sediments) وبسمك(5) م.

تغطي هذه الوحدات الرواسب الخشنة لفترة ما قبل الهولوسين المتمثلة بتكوين الدبدبة.

صنف (Al- Asadi, 2007) الرواسب السطحية في محافظة ذي قار على أربع طبقات من الأعلى وكما يأتي:

1. رواسب الأحواض الفيضية الممتدة من العمق (0 – 5) أمتار، وتتكون من طبقة الطين الغريني المارلي (Marly silty clay) .
2. رواسب الأهوار الممتدة من العمق (5 – 10) أمتار، وتتكون من الطين الغريني ذو المواد العضوية.
3. رواسب الأحواض النهرية والمستنقعات (Alluvial plane & lacustrine) الممتدة من العمق (10 – 15) متراً وتتكون من رواسب الطين الغريني والرمل الغريني (Silty sand).
4. طبقة الرمل الغريني الكثيفة الممتدة من عمق (15 – 20) متراً ، والتي تمثل رواسب المياه المويلحة/ البحرية لتكوين الحمار.

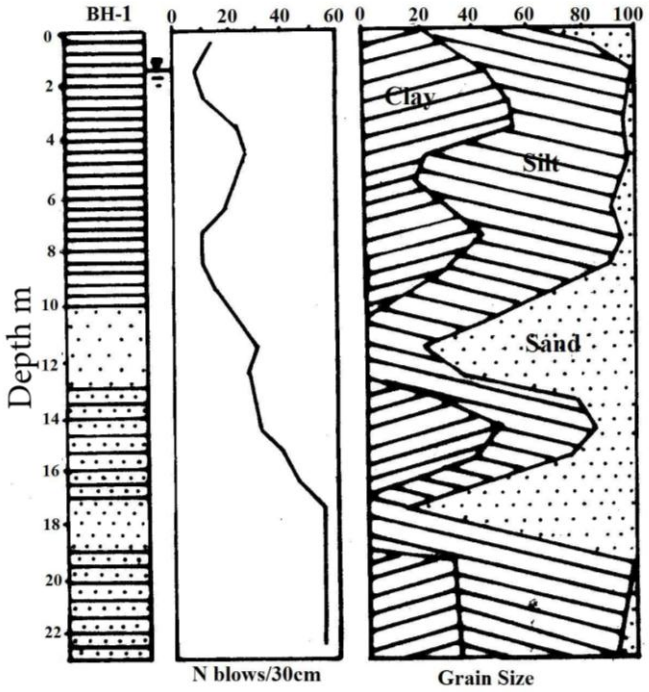
الجانب العملي..

لتحقيق هدف الدراسة ، استعين بتقارير تحريات التربة المنجزة من قبل المركز الوطني للمختبرات الإنشائية لستة من المشاريع الموزعة في مركز المدينة على جانبي نهر الفرات منحت التسلسل من (1– 6) وكما مبين في الشكل (1). أنجزت التحريات الموقعية على وفق المواصفة البريطانية BS 5930: 1981 من قبل فريق الحفر التابع لمختبر البصرة الإنشائي. تضمنت التحريات حفر الجسات الاختبارية باستخدام المثقب الناقل المستمر لأعماق (23، 25، 20، 27، 25، 15) مترا على التوالي، واخذ النماذج المخلخلة وغير المخلخلة وانجاز الفحوص الموقعية المتمثلة بفحص الاختراق القياسي وقياس عمق المياه الجوفية. أنجزت الفحوص المختبرية، التصنيفية والهندسية والكيميائية، في مختبرات قسمي التربة والكيمياء التابعة لمختبر البصرة الإنشائي على وفق المواصفتين البريطانية BS:1377:1990 والأمريكية ASTM D422-63(2002). استخدمت نتائج فحوص الاختراق القياسي، التحليل الحجمي للحبيبات، حدود اتربرغ، المياه الجوفية، المحتوى الجبسي، المحتوى العضوي والأملاح القابلة للذوبان للتحليل في هذه الدراسة.

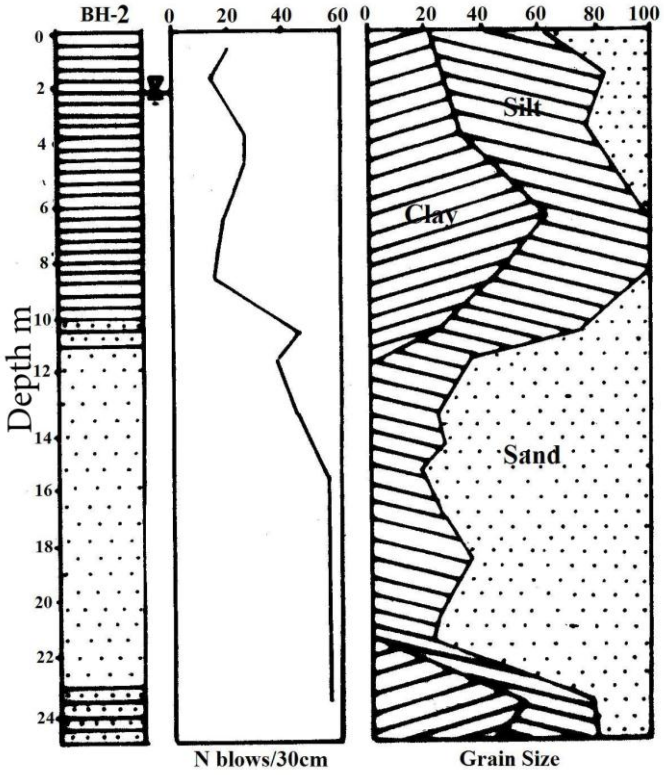
النتائج والمناقشة..

تظهر نتائج فحص الاختراق القياسي والتحليل الحجمي للحبيبات أن الترب السطحية في منطقة الدراسة والممتدة إلى عمق التحريات في المواقع المختلفة يمكن تصنيفها جيوتكنيكيا على الطبقات التحميلية التالية وفقا لتصنيف (Terzaghi & Peck, 1967) لقوام الترب التماسكية وتراص الترب غير التماسكية وكما مبين في الأشكال(2،3،4،5،6،7) على التوالي:

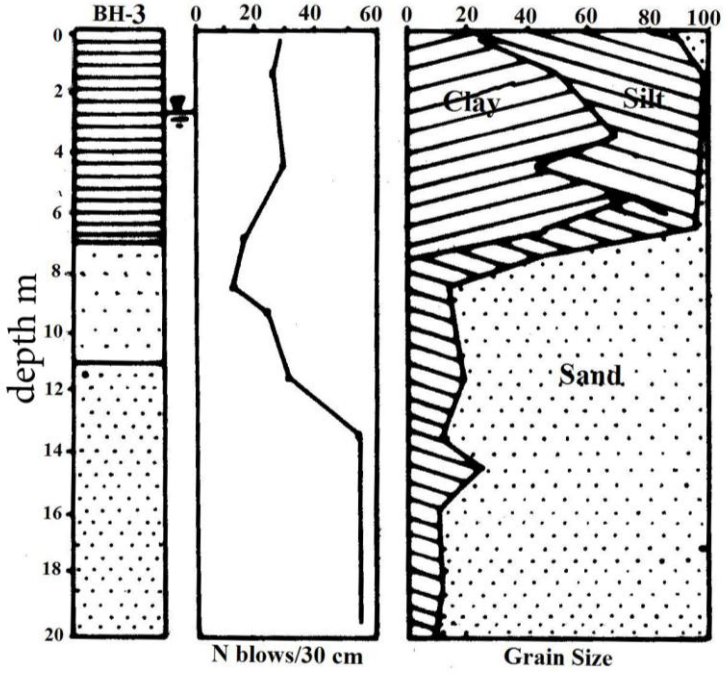
1.طبقة الغرين الطيني والطين الغريني البنية والرمادية القوية والقوية [Stiff and very stiff brown and gray clayey SILT and silty CLAY (CL&CH)] :تمتد هذه الطبقة من السطح إلى الأعماق(10، 10، 7، 12، 10 و 11) مترا في المواقع الستة على التوالي. تتراوح قيم فحص الاختراق القياسي فيها مابين (9 – 29) ضربة/30 سم، وتعد الطبقة ذات سعة التحميل المناسبة لحمل المنشآت ذات الأسس الضحلة في المدينة اذ تتراوح قيم القوامية (Consistency) فيها مابين (75– 300 كن/ م²) وسعتها التحميلية مابين (150 – 600) كن/ م² ومقاومة القص غير المبزول (50 – 200) كن/ م². يظهر التحليل الحجمي لـ 36 نموذجا من هذه الطبقة إن نسب الطين فيها تتراوح مابين (9 – 76)% والغرين مابين (24 – 76)% والرمل مابين (0 – 35)%. وبحسب تصنيف (Shepard,1954 in Pettighon,1975) المبين في الشكل (8)، فأن الرواسب تصنف باعتبارها غرين طيني (Clayey silt) في (26) نموذجا، وطين غريني (Silty clay) في 8 نماذج، وطين (Clay) في نموذج واحد و (Silt) في نموذج واحد أيضا.



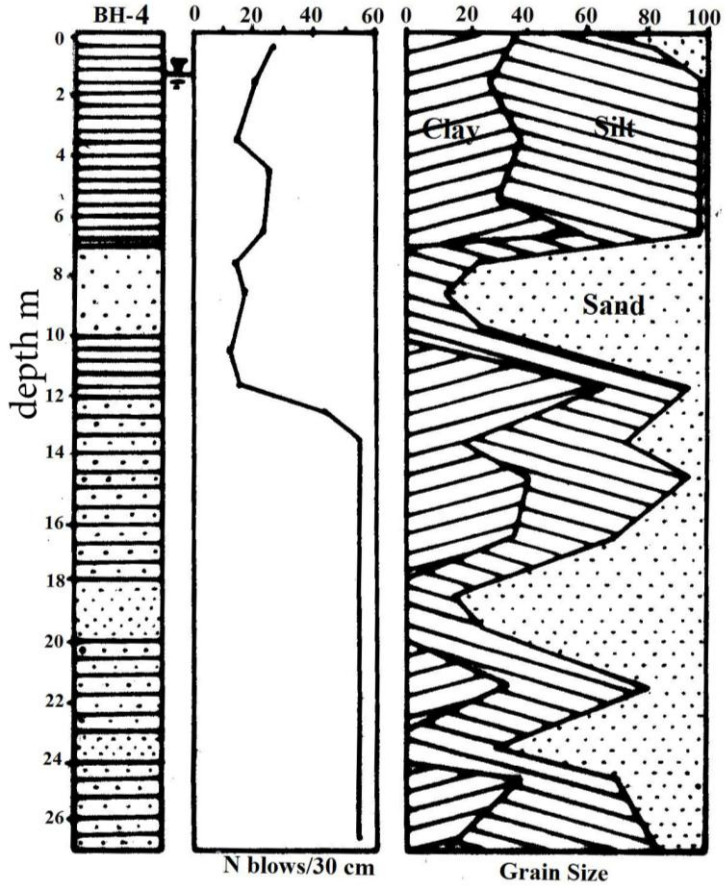
شكل (2) التصنيف الطباقي الهندسي ونتائج فحوص الاختراق القياسي والتحليل الحجمي للحبيبات بالموقع رقم (1)



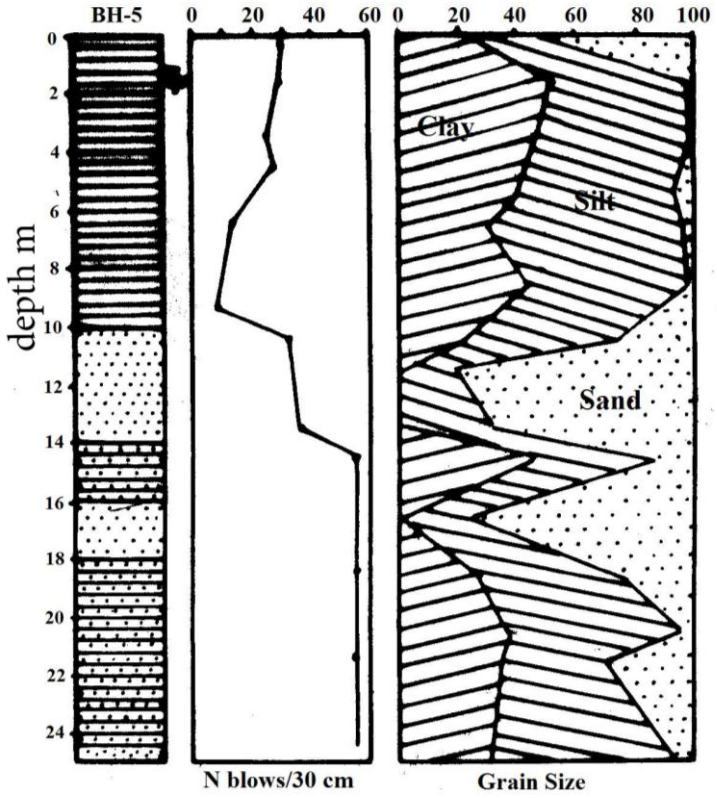
شكل (3) التصنيف الطباقي الهندسي ونتائج فحوص الاختراق القياسي والتحليل الحجمي للحبيبات بالموقع رقم (2)



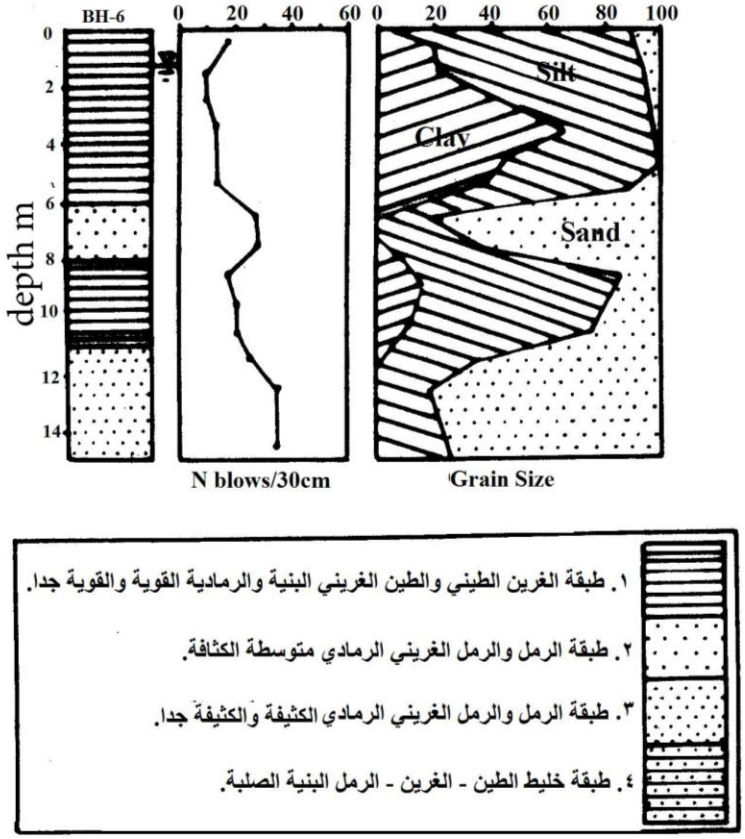
شكل (4) التصنيف الطباقي الهندسي ونتائج فحوص الاختراق القياسي والتحليل الحجمي للحبيبات بالموقع رقم (3)



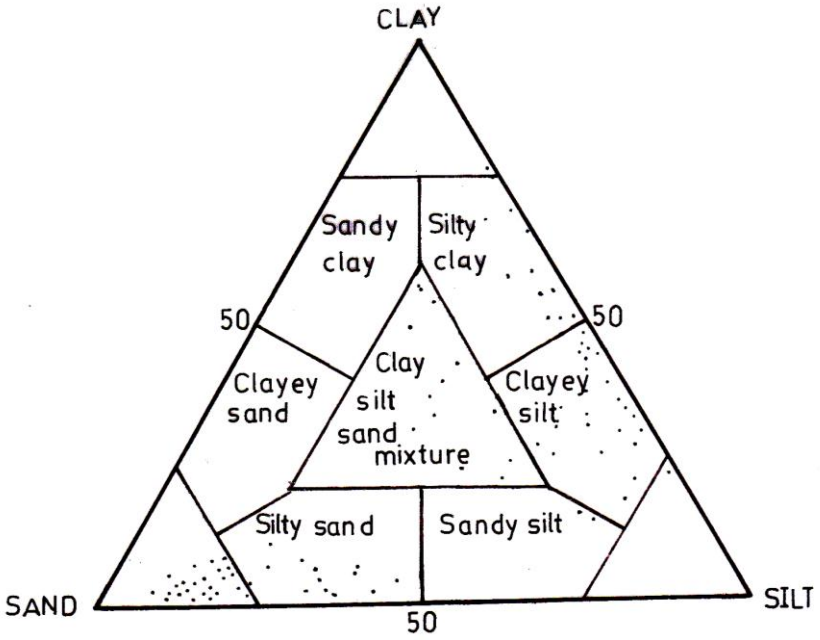
شكل (5) التصنيف الطباقي الهندسي ونتائج فحوص الاختراق القياسي والتحليل الحجمي للحبيبات بالموقع رقم (4)



شكل (6) التصنيف الطباقي الهندسي ونتائج فحوص الاختراق القياسي والتحليل الحجمي للحبيبات بالموقع رقم (5)



شكل (7) التصنيف الطباقي الهندسي ونتائج فحوص الاختراق القياسي والتحليل الحجمي للحبيبات بالموقع رقم (6)



شكل (8) تصنيف الترب في منطقة الدراسة نسبة الى (Shepard, 1954).

تمتاز الرواسب في هذه الطبقة بالنسب العالية المتبادلة للطين والغرين وهي تمثل رواسب السهل الفيضي والأحواض الفيضية لنهر الفرات وترسبات الأهوار. تؤثر نسبة الطين بدرجة كبيرة على السلوك الهندسي للتربة، إذ تؤدي إلى تقليل نفاذية التربة وزيادة انضغاطيتها وقابليتها على الاندفاع (Heaving). بينما تزداد في الترب الغرينية النفاذية والقابلية على احتواء الفجوات الأنبوبية (Piping) الناتجة عن حركة المياه الجوفية ذات الضرر الكبير على تحمل التربة، وتقل الخاصية الشعرية وقابلية الاندفاع إلى حد ما (Hunt,1984). تظهر نسبة الرمل زيادة واضحة في المترين الأول والثاني من الطبقة، يؤدي ذلك إلى زيادة سعة التحميل وتقليل الانضغاطية وزيادة المقاومة، كما يؤدي إلى زيادة نفاذية التربة وتسريع الانضمام. تؤدي عمليات التبخير العالية إلى التقليل السريع للمحتوى الرطوبي وزيادة شد الحبيبات بعضها إلى بعض مما يؤدي إلى زيادة التماسك وزيادة تجاذب الجزيئات الطينية (Bell,2007).

2. طبقة الرمل والرمل الغريني الرمادي متوسطة الكثافة [Medium dense gray SAND and silty SAND (SM)]: تظهر هذه الطبقة بسمك (3 و 4) أمتار في الموقعين (1 و 3) بعد الطبقة الأولى، وتظهر كعدسة رملية بسمك (3 و 2) متر ضمن الطبقة الأولى في الموقعين (4 و 6)، بينما لم تظهر ضمن طبقات التربة في الموقعين (2 و 5). تتراوح قيم فحص الاختراق

القياسي في هذه الطبقة مابين(12– 30) ضربة/30 سم. تظهر نتائج التحليل الحجمي للحبيبات إن نسبة المواد الناعمة (الطين والغرين) تتراوح مابين (14–43)%، بينما تتراوح نسبة الرمل مابين (57 – 86)%.

3. طبقة الرمل والرمل الغريني الرمادية الكثيفة والكثيفة جدا [Dense and very dense gray SAND and silty SAND (SM)]: تظهر هذه الطبقة في الأعماق (17، 11، 18، 10، و11) مترا في المواقع الستة على التوالي. تمتد لنهاية عمق التحريات في الموقعين (3 و 6) بينما تتعاقب في الظهور بالأعماق المختلفة مع الطبقة الرابعة. تتراوح قيم فحص الاختراق القياسي فيها مابين (31 – >50) ضربة/30 سم. وتعد الطبقة ذات سعة التحميل الكافية لحمل المنشآت الثقيلة بواسطة الركائز وتتجاوز سعة التحميل فيها 11000 كن/م2. تتراوح نسب المواد الناعمة فيها مابين (10 – 36) % بينما تتراوح نسبة الرمل مابين (64 – 90)%. تؤدي زيادة كثافة الترب غير التماسكية إلى زيادة الاحتكاك الداخلي بسبب التداخل بين حبيبات التربة (Day, 2006).

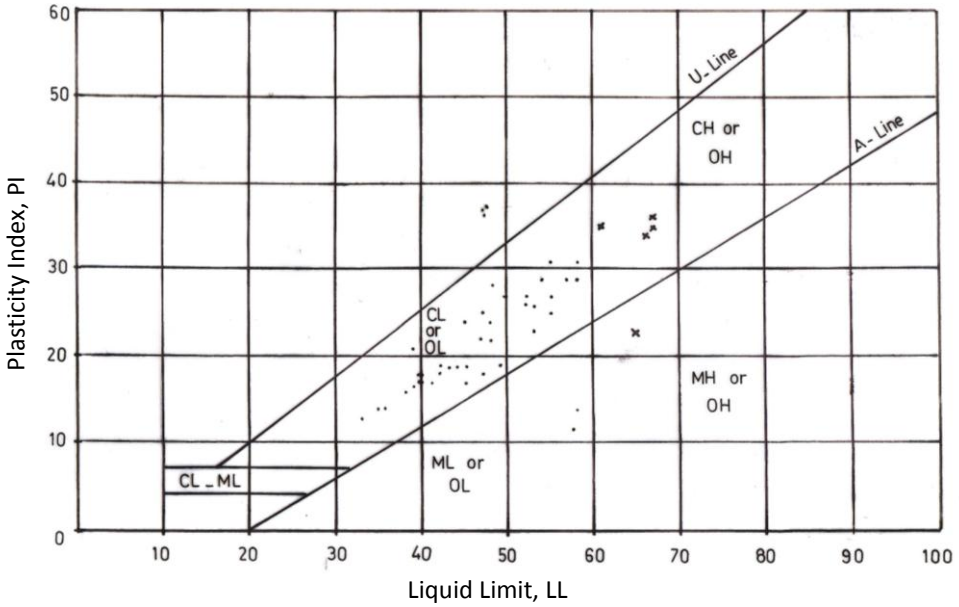
4. طبقة خليط الطين– الغرين– الرمل البنية الصلبة Hard brown CLAY – SILT – SAND mixture (CH&MH)]: تظهر هذه الطبقة عند العمق (13، 10 ، 12 و 14) متراً في المواقع (1، 2، 4 و 5)، وتتعاقب في الظهور مع رواسب الرمل الكثيف جدا في الطبقة الثالثة، بينما لم تظهر في عمق التحريات في المواقع (3 و6). تتراوح قيم فحص الاختراق القياسي فيها مابين (32 – >50) ضربة/30 سم، وتعد أيضاً طبقة مناسبة لحمل المنشآت الثقيلة بواسطة الركائز في مدينة الناصرية. تتجاوز سعة التحميل فيها (800) كن/ م² ومقاومة القص غير المبزول >200 كن/ م². تتراوح نسب الطين فيها ما بين (20 – 55)% والغرين مابين (10 – 64)% والرمل مابين (3 – 30)%.

تظهر الدراسة أن عمق سطح الطبقتين المهيئتين لحمل الركائز في المدينة يتراوح مابين (10 – 13) متراً عن السطح.

حدود أتربرغ (Atterberg Limits) :

تظهر نتائج فحص حدود أتربرغ إن المحتوى الرطوبي في ترب الطبقة الأولى يتراوح مابين (14– 36)% وحد السيولة مابين(33 – 58)%، ومعامل اللدونة (12 – 31)%، بينما يتراوح حد السيولة مابين (61–67)% ومعامل اللدونة (23 – 36)% في الطبقة الرابعة. استخدمت قيم حد السيولة ومعامل اللدونة لـ 40 نموذجا من الطبقة الأولى في تصيف التربة بموجب مخطط اللدونة في (Das,2002)، شكل (9). تظهر النتائج أن (26) نموذجا تصنف باعتبارها أطيان لا عضوية قليلة اللدونة [Inorganic clays of low plasticity (CL)] ، و

(12) نموذجا باعتبارها أطيان لا عضوية عالية اللدونة [Inorganic clays of high plasticity(CH)] ويصنف نموذجان باعتبارهما غرين لا عضوي قليل اللدونة [Inorganic silts of low plasticity(ML)]. تصنف أربع نماذج من الطبقة الرابعة باعتبارها(CH) وواحد باعتباره غرين لا عضوي عالي اللدونة [Inorganic silts of high plasticity(MH)]. يزداد حد السيولة ومعامل اللدونة للتربة بزيادة المحتوى الطيني، بينما تقل بزيادة المحتوى الغريني (Wilbourn *et al*., 2007).



شكل (9) تصنيف الترب في الطبقتين الاولى والرابعة من منطقة الدراسة نسبة الى مخطط اللدونة.

تستخدم قيم حد السيولة للتربة في حساب معامل الانضغاط فيها [Compression index (C_c)] من العلاقة :

$C_c = 0.009\ (LL - 10)$ ……..(1) (Skempton, 1944 in Das, 2002)

تظهر النتائج أن معامل الانضغاط في ترب الطبقة الأولى يتراوح من (0.21 – 0.45) وبمعدل (0.34).

كما تستخدم قيم حد السيولة أيضا في حساب جهد الانتفاخ للتربة [Swell potential(S)] من العلاقة:

$S = 3.75 \times 10^{4} \cdot LL^{2.658}$ …….(2) (Seed *et al*.,1962) في (الزبيدي، 2006)

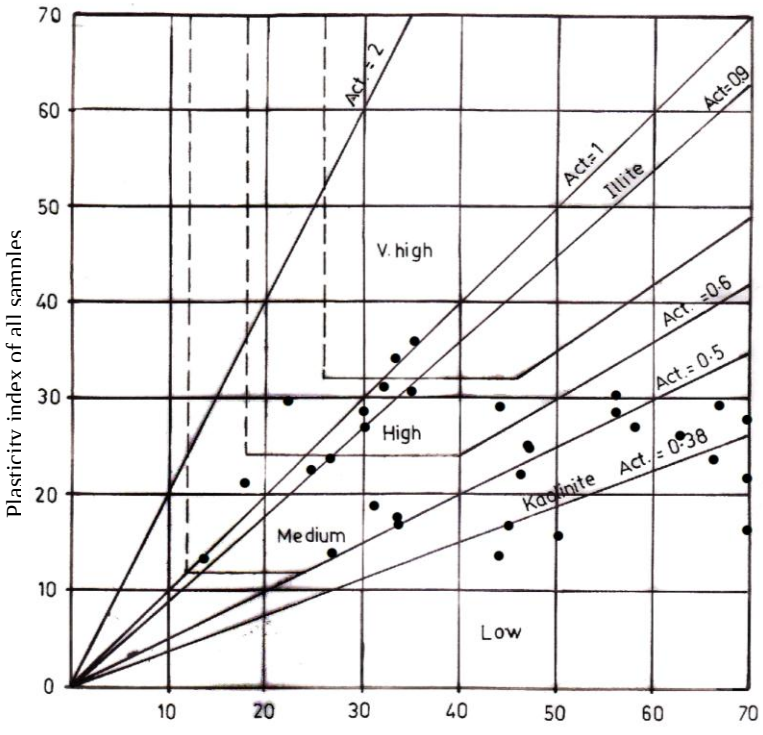
ويستخدم جهد الانتفاخ في تقدير درجة الانتفاخ للتربة (Degree of expansion) وكما مبين في جدول (1):

جدول (1). جهد الانتفاخ للتربة [(Seed *et al.*,1962) في (الزبيدي، 2006)]

DEGREE OF EXPANSION	SWELL POTENTIAL
Low	0 – 1.5
Medium	1.5 – 5
High	5 – 25
Very High	> 25

تظهر النتائج أن الترب في نموذجين فقط كانتا متوسطة الانتفاخ إذ يبلغ جهد الانتفاخ فيهما(4.1 و 4.8)، بينما تظهر الترب في (38) نموذجا جهدا عاليا للانتفاخ تتراوح قيمته مابين (5.93 – 19.97).

يستخدم أيضا معامل اللدونة للنموذج الكلي(Plasticity index of whole sample) ونسبة الطين في النموذج الكلي (Clay fraction of whole sample) في تصنيف فعالية الترب الطينية بموجب مخطط (Van der Merwe, 1964 in Day, 2006) المبين في الشكل (10). تظهر نتائج التصنيف لـ 30 نموذجا من الطبقة الأولى إن (10) نماذج تعد ذات فعالية قليلة (Low activity) ، و(12) نموذجا تعد متوسطة الفعالية و(6) نماذج تعد عالية الفعالية ويعد نموذجان ذا فعالية عالية جدا.



شكل (10) تصنيف فعالية الترب الطينية للطبقة الاولى من منطقة الدراسة ، نسبة الى (Van der Merwe, 1964 in Day, 2006)

إن هذه النتائج يمكن استخدامها أيضا لتقدير مقدار الانتفاخ المحتمل في سطح التربة وكما مبين في جدول(2).

جدول (2).. مقدار الانتفاخ المحتمل في سطح التربة نسبة إلى جهد الانتفاخ فيها.
(After Van der Merwe, 1975 in Hunt, 1984)

POTENTIAL EXPANSIVENESS	INCH PER FEET OF SOIL
Very High	1.0
High	0.5
Medium	0.25
Low	0

يعد الانتفاخ من المشاكل الخطرة التي تواجه المنشآت الهندسية، إذ تسلط الترب الطينية المنتفخة التي يمكن أن تتمدد ويزداد حجمها نتيجة لزيادة المحتوى الرطوبي ضغطا رافعا على الأسس والأرضيات عند انتفاخها يحدث تشققات في الأبنية خاصة ذات الأحمال الخفيفة. تعتمد التغيرات الحجمية التي يمكن ان تحصل في الترب المنتفخة على عدة عوامل منها المناخ والأحمال الإضافية وظروف الرطوبة والكثافة (ACPA, 2008).

المياه الجوفية..

تظهر فحوص مستوى المياه الجوفية في المواقع الستة ان مستوى الماء الأرضي يقع عند العمق (1.5، 2، 2.7، 1.5، 1.6، 1.3) متراً على التوالي. تعد هذه المستويات قريبة من سطح الأرض ومن قاعدة الأسس الضحلة، وإذا ما أخذ بنظر الاعتبار التذبذب في المستوى في الفصول المختلفة وطبيعة الترب في الطبقة الأولى المتمثلة بالترب الطينية والغرينية التي تساعد في تنشيط الخاصية الشعرية، مما يعني زيادة المحتوى الرطوبي في الترب فوق مستوى المياه الجوفية . يؤدي ذلك إلى تغير الإجهاد المؤثر وإضعاف قوى التجاذب والتماسك بين الجزيئات في المعادن الطينية و زيادة حجم التربة تحت الأسس بفعل انتفاخ الترب الطينية (Powers, 1981). تبرز المشكلة عندما يكون مستوى الماء متذبذبا أسفل قاعدة الأسس، ويكون إسفين التربة تحت الأساس مكون من جزئين، تربة مغمورة بالمياه وتربة رطبة يصعب تحديد سمكها، لذلك تختصر سعة تحميل هذا الإسفين إلى النصف لان الكثافة المغمورة تساوي نصف الكثافة المشبعة تقريبا (Bowles, 1988).

التحليل الكيميائي..

تظهر نتائج فحص المحتوى العضوي(Organic content) في (14) نموذجا من ترب الطبقة الأولى إن المحتوى يتراوح من(0.10 – 1.27)% وبمعدل (0.58)%. عندما تكون نسبة المواد العضوية اقل من (0.5)% فهي غير مؤثرة هندسيا. واعتبر (Scott,1980) إن النسبة من (2 – 3)% مؤثرة بشدة على مقاومة وانضغاطية التربة، واعتبر (محمود، 1997) إن النسبة ما بين (0.5 – 2)% مؤثرة نسبيا. وفقا لذلك، فأن المحتوى العضوي في ترب الطبقة الأولى يعد غير مؤثر إلى مؤثر نسبيا في السلوك الهندسي للتربة.

تظهر نتائج فحص المحتوى الجبسي (Gypsum content) في (11) نموذجا من ترب الطبقة الأولى إن نسبة الجبس تتراوح مابين (0.22 – 1.4) % وبمعدل (0.59) %. تشترط المواصفة البريطانية (BS 1377, 1990) أن لا تتجاوز نسبة الجبس في التربة عن (2.5) %. لذلك، تعد نسبة الجبس في التربة غير مؤثرة في السلوك الهندسي للتربة.

تتراوح نسبة الأملاح القابلة للذوبان [Total soluble salts(TSS)] في (14) نموذجا من ترب الطبقة الأولى ما بين(0.65 – 8.3)% وبمعدل (2.74) %. تعد هذه الأملاح مؤثرة عندما تتجاوز نسبتها (0.5)% في التربة (مقما،2001)، وهي تتمثل عموما في الترب العراقية بالكلوريدات والكبريتات والكاربونات.

الاستنتاجات..

تظهر الدراسة إن الطبقات التحميلية في مدينة الناصرية يمكن تصنيفها جيوتكنيكيا على أربع طبقات هي: (1) طبقة الغرين الطيني والطين الغريني البنية الرمادية القوية والقوية جدا (CL&CH)(2) طبقة الرمل والرمل الغريني الرمادي متوسطة الكثافة (SM) (3) طبقة الرمل والرمل الغريني الرمادية الكثيفة والكثيفة جدا(SM) (4) طبقة خليط الطين– الغرين– الرمل البنية الصلبة (CH&MH)، كما تظهر إن عمق سطح الطبقتين المهيأتين لحمل الركائز في المدينة يتراوح مابين (10 – 13) متراً عن السطح وهو عمق قريب نسبيا. تظهر معظم الترب في المدينة جهدا عاليا للانتفاخ تتراوح قيمته مابين (5.93 –19.97) ويعد مؤثرا على استقرار المنشات فيها ويتطلب ذلك معالجة الترب أو استبدال السطحية منها لتلافي المشاكل الهندسية للانتفاخ . يعد مستوى المياه الجوفية والتذبذب فيه مؤثرا في سعة التحميل للطبقات. تعد الأملاح القابلة للذوبان مؤثرة في السلوك الهندسي للتربة بينما لا يعد المحتوى العضوي والمحتوى الجبسي كذلك.

المصادر..

الزبيدي، جعفر حسين (2006). دراسة جيوتكنيكية لترب مختارة بين مدينتي الحلة والكوت وسط العراق، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم قسم علم الارض جامعة بغداد. 169 صفحة.

محمود، رائد عزيز (1997) . دراسة بعض الخواص الجيوتكنيكية لترسبات العصر الرباعي في مدينة البصرة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم – جامعة البصرة، 115 صفحة .

مقما، المركز القومي للمختبرات الإنشائية (2001). مواصفات المواد والأعمال الإنشائية. بغداد، 169 صفحة.

A.S.T.M, D422-63 (2002). Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils. USA.

ACPA, (2008). Expansive Soils, Americans Concrete Pavement Association, www.pavment.com .

Al- Asadi M.M. (2007). The Sedimentary Model of Thi-Qar Governorate during the Holocene, South West Iraq. Journal of Basrah Researches(Sciences) Vol.33.No.2.(91-101) .

Bell F.G.(2007) .*Engineering Geology*. Elsevier. Great Britain.

Bowles, J. E.(1988). *Foundation Analysis & Design*. McGraw-Hill Book Company, Singapore.

BS 1377:1990. Methods of Test for Soils for Civil Engineering Purpose,

BS 5930:1981. *Code of Practice for Site Investigations*. British Standards Institution, London.

Das,B.M.(2002).*Principles of Geotechnical Engineering* .Bill Stenquist, USA.

Day R.W.(2006) .*Foundation Engineering Handbook*. McGraw –Hill Book Company, New York.

Hunt, R.E. (1984). *Geotechnical Engineering Investigation Manual*. McGraw –Hill Book Company, New York.

Jassim, S.Z. and Goff, J.C. (2006). *Geology of Iraq*. Dolin, Prague, Czech Republic.

Pettijohn, E. J.(1975). *Sedimentary Rocks*. Harper International Edition, Singapore.

Powers,J.P.(1981). *Construction Dewatering.. a Guide to Theory & Practice.* Awiley-interscience Publication.

Scott,C.R.(1980).*Soil Mechanics and Foundation Engineering*.Applied Science Publishers LTD, London.

Terzaghi, K. and Peck, R. B. (1967). *Soil Mechanics in Engineering Practice*. John Wiley and Sons, New York.

Wibourn K., Vembu K. & Vipulanandan C.(2007). Index Properties and Strength of Artificial Soil using the Harvard Miniature Method. National Science Foundation, Housten.

Classification of Bearing Strata at Nasiriya City-Thi Qar Governorate / Southern of Iraq, and Study of some of their Geotechnical Properties.

Raid A. Mahmoud
Dept. of Geology
Science College/Basra University

Wisam R. Muttashar
Dept. of Marine Geology
Marine Science Center/Basra university

ABSTRACT

The aim of this research is classification of the bearing strata of shallow and deep foundation of different constructions at Nasiriya City- the center of Thi-Qar Governorate/ South of Iraq. It has been detected the depths and study some of their geotechnical properties such as N-value of standard penetration test, grain size analysis, Atterberg limits, swelling potential of soil, clay activity, ground water level, organic content, gypsum content and total soluble salts. Soil investigations reports of National center of construction laboratories and researches of six locations are used in the study. These locations are distributed at a long the center on the two sides of Euphrates river. Results show that the bearing strata can be classified into four layers as follows: (1) Stiff and very stiff brown and gray clayey SILT and silty CLAY(CL&CH) (2) Medium dense gray SAND and silty SAND(SM) (3) Dense and very dense gray SAND and silty SAND(SM) (4) Hard brown CLAY – SILT – SAND mixture(CH&MH). Also, they show that the depths of bearing strata for deep foundations are between (10-13) m from surface. Liquid limits are used to estimate the potential and quantity of soil expansion. Most samples of the first layer show high potential of expansion with values between (5.93 – 19.97). The water table is located between (1.3-2.7)m . Organic content is (0.10 – 1.27)% with average (0.58)%, Gypsum content is between (0.22- 1.4)% with average of (0.59)% and the total soluble salts is between (0.65 – 8.5)% with average of (2.74)% .