



<http://www.basra-science-journal.org>

متوفر على الموقع



ISSN -1817 -2695

الاستلام 8-11-2015، القبول 18-1-2016

## التقييم الجيوتكنيكي لطبقات التحميل في مدينة التنومة محافظة البصرة / جنوبي العراق

رائد عزيز محمود\* و هبة أحمد مهدي\*\*

قسم علم الأرض / كلية العلوم / جامعة البصرة

\*raidaziz14@yahoo.com

\*\*Hibaahmad212@yahoo.com

### المستخلص

تشهد مدينة التنومة الواقعة في محافظة البصرة عمليات واسعة لتطوير البنى التحتية فيها وبناء المنشآت الهندسية المختلفة التي تتناسب مع التطور العمراني لهذه المدينة وأهميتها كونها منفذاً حدودياً. تهدف الدراسة الى التقييم الجيوتكنيكي لطبقات التربة في المدينة، وتصنيف ورسم التتابع الطباق الهندسي للطبقات التحميلية اعتماداً على قيم فحص الاختراق القياسي والتحليل الحجمي للحبيبات. لتحقيق هدف الدراسة، تم حفر جستين اختباريتين بعمق 30 متراً لكل منها واخذت النماذج المختلفة بواقع 60 نموذجاً بمعدل نموذج لكل متر من عمق الجسات، واجريت الفحوص الموقعية متمثلة بفحص الاختراق القياسي في اعماق محددة كما قيس مستوى المياه الارضية. تدل نتائج التحريات ان تربة المنطقة تقسم على نوعين تماسكية تمتد من سطح الارض إلى العمق 22م، تمثل الرواسب التماسكية الحديثة ورواسب تكوين الحمار، تليها تربة غير تماسكية تمتد إلى عمق التحريات (30م) تمثل التربة الرملية لرواسب تكوين الدبدة. أمكن تصنيف طبقات التحميل في منطقة التنومة على تسع طبقات هي طبقة الطين الغريني البنية القوية، وطبقة الطين الغريني البنية متوسطة القوة، وطبقة الغرين الطيني والطين الغريني البنية الرصاصية الطرية، وطبقة الغرين الطيني الرصاصية متوسطة القوة، طبقة الطين الغريني والغرين الطيني الرصاصية القوية، وطبقة الطين الغريني والغرين الطيني الرصاصية القوية جداً، وطبقة الرمل الغريني الرصاصي متوسطة الكثافة، وطبقة الرمل الغريني الرصاصية والبنية الكثيفة، وطبقة الرمل الغريني البنية الكثيفة جداً. يبلغ مستوى المياه الارضية 1.9 - 2م ويعد قريباً من السطح ويسبب مشاكل كثيرة للأسس الضحلة.

**الكلمات المفتاحية:** تربة البصرة، الخواص الجيوتكنيكية، فحص الاختراق القياسي، التحليل الحجمي للحبيبات، المياه الارضية.

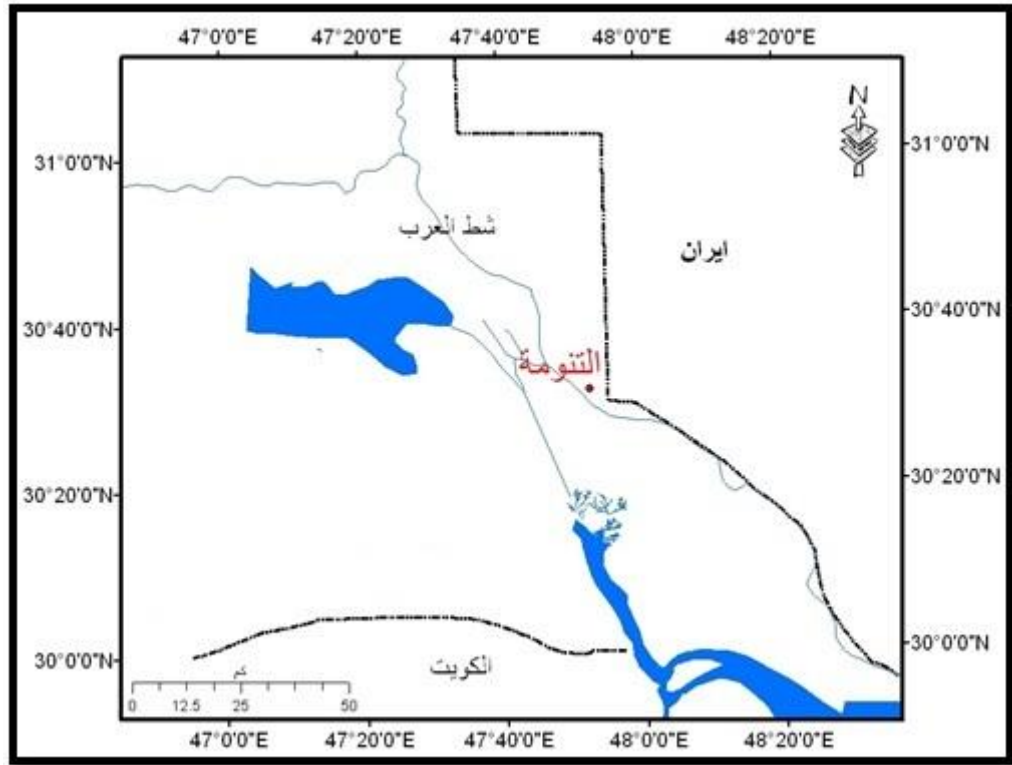
## المقدمة

الجيوتكنيكي لطبقات التربة في مدينة التنومة، وتصنيف ورسم التتابع الطباق الهندسي للطبقات التحميلية (Bearing strata) فيها، اعتماداً على قيم فحص الاختراق القياسي والتحليل الحجمي للحبيبات.

### 2- جيومورفولوجية وجيولوجية منطقة الدراسة

تقع مدينة التنومة في قضاء شط العرب - محافظة البصرة/ جنوب العراق، عند تقاطع خط طول  $48^{\circ} 52'$   $47^{\circ}$  شرقاً ودائرة عرض  $39^{\circ} 32' 30^{\circ}$  شمالاً، شكل 1. اعتماداً على التقسيمات

تشهد مدينة التنومة في محافظة البصرة عمليات واسعة لتطوير البنى التحتية فيها وبناء المنشآت الهندسية المختلفة التي تتناسب مع التطور العمراني لهذه المدينة وأهميتها كونها منفذاً حدودياً. يتطلب البناء الآمن والاقتصادي فهماً دقيقاً وتقيماً للوضع الجيوتكنيكي لطبقات التربة تحت السطح، لا سيما تلك التي تحدد طبيعة التربة وعمق طبقات التربة الملائمة لحمل المنشآت ذات الأسس الضحلة والعميقة والمشاكل الهندسية التي قد تعاني منها التربة، والبحث عن الحلول المناسبة لمعالجتها. تهدف الدراسة الى التقييم



شكل 1: موقع منطقة الدراسة في محافظة البصرة عن (خارطة العراق الادارية، 2014)

منبسطة التضاريس تتكون اساساً من الطين والغرين المترسب بفعل انهار دجلة والفرات وشط العرب والكارون (كريم، 1991). يعد شط العرب من اهم المعالم الجيومورفولوجية المؤثرة في المنطقة، ويتصل بالخليج العربي في جزئه الشمالي الغربي.

الفسيوغرافية للعراق (السياب واخرون، 1982) فإن مدينة التنومة تقع ضمن قطاع سهل الدلتا الذي يبدو بشكل لسان أرضي ممتد الى البحر (Aqrawi, 1993). لعبت عوامل التعرية والترسيب والتغيرات المناخية فضلاً عن تغير مستوى سطح البحر في عهد الهولوسين دوراً كبيراً في تطور منطقة الدلتا، والتي تتصف بأنها منطقة

الحديث مناطق السهل الرسوبي في العراق (السياب وآخرون، 1982)، ولقد اثرت التذبذبات المناخية والتغير الدوري في مستوى سطح البحر خلال عهد البلستوسين كثيراً على طبيعة رواسب هذا العصر (Buday, 1980). ترسب في هذا العصر تكوين الدببة ومن ثم الترسبات البحرية لتكوين الحمار وترسبات البحيرات المويحة، بينما يتكون الجزء العلوي من مزيج من الطين والغرين النهري الفيضي والترسبات الريحية المنضمة طبيعياً (Aqrawi, 1995).

أما الموقع الجيولوجي لمنطقة الدراسة فإنها تقع في منطقة الزبير الثانوية احدى مناطق السهل الرسوبي وفق تقسيم (Buday and Jassim, 1987)، وهي تمثل الجانب الشرقي من الرصيف المستقر (Jassim and Guff, 2006) وتتميز بكونها الأقل تأثراً بالحركات الألبية ولم تتعرض الى حركات رافعة للجبال (Orogenic uplift)، بل على العكس فإنها تمثل موقعاً للحركات السالبة ومجمعاً لترسبات العصر الرباعي. تغطي ترسبات العصر الرباعي (Quaternary period) الممتدة من عصر البلستوسين - العصر

### طريقة البحث

اجريت الفحوص المختبرية على نماذج التربة المختلفة في مختبر قسم علم الارض - كلية العلوم/ جامعة البصرة متمثلة بالفحوص التصنيفية للتربة التي تشمل التحليل الحجمي للحبيبات (Grain size analysis) وفحص حدود أتربرغ لتعريف التربة وتصنيفها باستعمال نظام التصنيف الموحد وحسب المواصفة A.S.T.M, D 422 - 63.

استخدمت نتائج الفحوص الموقعية والمختبرية المبينة في الجدولين 2 و 3 لرسم التتابع الطباق الهندي وتصنيف الترب في منطقة الدراسة الى طبقات تحميلية (Bearing strata) نسبة الى قوام الترب التماسكية وتراص الترب غير التماسكية على وفق تصنيف (Terzaghi and Peck, 1967)، جدول 1، بالاعتماد على قيم مقاومة الاختراق القياسية (N- values) ونتائج التحليل الحجمي للحبيبات وحدود القوام.

لغرض انجاز البحث والحصول على النتائج التي تحقق هدف الدراسة تم تهيئة برنامج التحريات التفصيلية المتضمن مرافقة فرقة الحفر التابعة للمركز الوطني للمختبرات والبحوث الانشائية/ مختبر البصرة الانشائي لحفر جستين اختباريتين (BH1 و BH2) في منطقة الدراسة بعمق 30 متراً لكل منها وفق المواصفة BS 1981: 5930. اخذت النماذج المختلفة بواقع 60 نموذجاً وبمعدل نموذج لكل متر من عمق الجسات، واجريت الفحوص الموقعية متمثلة بفحص الاختراق القياسي [(Standard penetration test (S.P.T)] في أعماق محددة من الجسات لقياس مقاومة الاختراق القياسي (N-values) بالترب المختلفة وفقاً للمواصفة الامريكية A.S.T.M, D1586 - 99، كما قيس عمق سطح المياه الارضية (Water table) بعد مضي 24 ساعة من انتهاء الحفر.

جدول 1: العلاقة بين قيم مقاومة الاختراق القياسي والكثافة النسبية للترب غير التماسكية وقوام الترب التماسكية عن (Terzaghi and Peck, 1967)

Relative Density		Consistency	
N (Blows/ ft)	Sand and gravel	N (Blows/ ft)	Silt and Clay
0-4	Very loose	0-2	Very soft
4-10	Loose	2-4	Soft
10-30	Medium	4-8	Medium
30-50	Dense	8-16	Stiff
Over 50	Very dense	16-30	Very stiff
		Over 30	Hard

## النتائج والمناقشة

وعامل التجفيف الذي سببه المناخ الحار الجاف صيفاً في المحافظة. تؤدي معدلات التبخر العالية إلى التقليل السريع للمحتوى المائي وزيادة شد الحبيبات بعضها إلى بعض مما يؤدي إلى زيادة التماسك بسبب الانضمام وزيادة تجاذب الجزيئات الطينية ( Keller and Yincan,1985). اما زيادة قيم مقاومة الاختراق فأنها تحصل كون الرواسب تتعرض للانضمام الطبيعي الحاصل بفعل زيادة ضغط الغطاء الترابي خلال عمليات الترسيب وهو العامل الأساس والمؤثر في انضمام التربة بمنطقة الدراسة (Al-Badran and Al-Badran, 1997).

كذلك، يبين الجدولين 2و3 والشكلين 2و3 نتائج التحليل الحجمي لحبيبات تربة منطقة التنومة. تظهر النتائج أن نسبة الطين تتراوح في الموقع BH1 ما بين 4% عند العمق 27.5م إلى 40% عند العمق 9.5م وبمعدل 16.4%، ونسبة الغرين ما بين 20% عند العمقين 28.5 و 29.5م إلى 88% عند العمق 7.5م وبمعدل 55%، اما نسبة الرمل فتتراوح ما بين 2% عند العمقين 7.5 و 11.5م إلى 72% عند العمق 28.5م وبمعدل 24%. في الجسة BH2 فان نسبة الطين تتراوح ما بين 2% عند العمقين 24.5 و 28.5م إلى 48% عند العمقين 2.5 و 15.5م وبمعدل 24%، ونسبة الغرين ما بين 10% عند العمق 23.5م إلى 77% عند العمق 8.5 م وبمعدل 51.7%، بينما تتراوح نسبة الرمل ما بين صفر% عند العمقين 2.5 و 3.5م إلى 80% عند العمق 23.5م وبمعدل

يبين الجدولين 2 و3 قيم مقاومة الاختراق القياسي الحقلية في الموقعين BH1 وBH2. يلاحظ أن هذه القيم تتراوح في الموقع BH1 من 2ضربة/30 سم عند العمق 5.5م إلى 65 ضربة/30 سم عند العمق 29.5م، بينما تتراوح في الموقع BH2 من 3 ضربة/30 سم عند العمقين 4.5 و9.5م إلى 98 ضربة/30 سم عند العمق 29.5م. استعملت هذه القيم في وصف قوام التربة التماسكية وتراص التربة غير التماسكية في منطقة الدراسة بموجب تصنيف (Terzaghi and Peck,1967) وكما في الاشكال 2 و3 و4.

يظهر الفحص الموقعي ان تربة المنطقة تقسم إلى تربة تماسكية تمتد من سطح الارض إلى العمق 22م، تليها تربة غير تماسكية إلى عمق التحريات (30م). يلاحظ ان قيم مقاومة الاختراق والقوام للتربة السطحية في منطقة التنومة تتدرج نزولاً من السطح ولغاية 3م اذ يكون قوام التربة قويا (Stiff) عند المتر الاول ومتوسط القوة (Medium stiff) عند المتر الثاني وطري (Soft) عند العمق 3م حتى العمق 14-15م، تعود لنتداد القيم ويصبح القوام متوسط القوة وقوي وقوي جداً عند الاعماق 18 و20 و22م. عند العمق 22م يكون تراص التربة غير التماسكية متوسط الكثافة (Medium dense) حتى العمق 24م لتصبح التربة كثيفة لغاية 26م وكثيفة جداً لغاية عمق الجسة. إن السبب في هذا السلوك بالقيم يعود إلى كون الطبقات السطحية التي يفترض ان تكون ضعيفة بحسب مفهوم الانضمام الطبيعي نجدها متصلبة بفعل النشاط البشري

جدول 2: نتائج فحص الاختراق القياسي والتحليل الحجمي وحدود القوام لتربة مدينة التنومة / BH1

Depth/m		N	Grain size			Atterberg's limits		Description of soil
From	To		Clay %	Silt %	Sand %	L.L %	P.I %	
0	1		58	37	5	40	23	Stiff brown silty clay (CL)
1	2	7	30	67	3	32	10	Medium stiff brown clayey silt (CL)
2	3		30	66	4	31	11	Medium stiff brown clayey silt (CL)
3	4	4	28	65	7	24	6	Soft gray clayey silt (ML)
4	5		32	64	4	24	7	Soft gray clayey silt (ML)
5	6	2	8	72	20	23	3	Soft gray sandy silt (ML)
6	7		8	71	21	22	3	Soft gray sandy silt (ML)
7	8	3	10	88	2	20	2	Soft gray clayey silt (ML)
8	9		30	62	8	30	10	Soft gray clayey silt (CL)
9	10		40	55	5	35	10	Soft gray clayey silt (CL)
10	11	4	35	58	7	37	10	Soft gray clayey silt (CL)
11	12		35	63	2	35	9	Soft gray clayey silt (CL)
12	13	4	22	63	15	35	11	Soft gray clayey silt with sand (CL)
13	14		32	60	8	34	13	Soft gray clayey silt (CL)
14	15		35	55	10	22	5	Medium stiff gray clayey silt (ML)
15	16	5	28	57	15	26	6	Medium stiff gray clayey silt with sand (ML)
16	17		15	45	40	20	5	Medium stiff gray sandy silt with clay (ML)
17	18	6	16	77	7	20	4	Medium stiff gray clayey silt (ML)
18	19		18	72	10	22	4	Stiff gray clayey silt (ML)
19	20	12	42	54	4	20	5	Stiff gray clayey silt (ML)
20	21		25	60	15	18	3	Very Stiff gray clayey silt with sand (ML)
21	22		22	65	13	17	3	Very Stiff gray clayey silt with sand (ML)
22	23	20	8	25	67	-	-	Medium dense gray silty sand (SM)
23	24		13	31	56	-	-	Medium dense gray silty sand (SM)
24	25	32	12	44	44	-	-	Dense gray silty sand (SM)
25	26		8	22	70	-	-	Dense gray silty sand (SM)
26	27		20	35	45	-	-	Very dense gray silty sand (SM)
27	28	64	4	24	72	-	-	Very dense brown silty sand (SM)
28	29		8	20	72	-	-	Very dense brown silty sand (SM)
29	30	65	10	20	70	-	-	Very dense brown silty sand (SM)

L.L: Liquid limit, P.I: Plasticity index

جدول 3: نتائج فحص الاختراق القياسي والتحليل الحجمي وحدود القوام لترية مدينة التنومة/BH2

Depth/m		N	Grain size			Atterberg's limits		Description of soil
From	To		Clay %	Silt %	Sand %	L.L %	P.I %	
0	1		47	43	10	44	19	Stiff brown silty clay (CL)
1	2	5	45	50	5	46	20	Medium stiff brown clayey silt (CL)
2	3		48	52	0	36	14	Medium stiff gray clayey silt (CL)
3	4		40	60	0	33	13	Soft gray clayey silt (CL)
4	5	3	32	66	2	27	7	Soft gray clayey silt (ML)
5	6		40	57	3	20	5	Soft gray clayey silt (ML)
6	7	4	10	88	2	22	5	Soft gray clayey silt (ML)
7	8		12	80	8	19	3	Soft gray clayey silt (ML)
8	9		10	77	13	26	9	Soft gray clayey silt (ML)
9	10	3	40	50	10	30	10	Soft gray clayey silt (CL)
10	11		43	54	3	28	8	Soft gray clayey silt (CL)
11	12	4	23	74	3	27	6	Soft gray clayey silt (ML)
12	13		17	75	8	25	5	Soft gray clayey silt (ML)
13	14		13	65	22	26	9	Soft gray clayey silt (ML)
14	15	4	14	70	16	27	14	Soft gray clayey silt (ML)
15	16		47	45	8	35	13	Medium stiff gray silty clay (CL)
16	17	8	44	50	6	30	10	Medium stiff clayey silt (CL)
17	18		33	66	1	32	11	Medium stiff clayey silt (CL)
18	19		40	58	2	36	9	Stiff gray clayey silt (CL)
19	20	9	34	62	4	35	10	Stiff gray clayey silt (CL)
20	21		32	60	8	21	5	Very Stiff gray clayey silt (ML)
21	22	17	36	62	2	20	4	Very Stiff gray clayey silt (ML)
22	23		10	15	75	-	-	Medium dense gray silty sand (SM)
23	24	22	10	10	80	-	-	Medium dense gray silty sand (SM)
24	25		2	33	65	-	-	Dense gray silty sand (SM)
25	26	40	4	30	66	-	-	Dense gray silty sand (SM)
26	27		3	30	67	-	-	Very dense gray silty sand (SM)
27	28	88	3	28	69	-	-	Very dense gray silty sand (SM)
28	29		2	25	73	-	-	Very dense brown silty sand (SM)
29	30	98	5	20	75	-	-	Very dense brown silty sand (SM)

L.L: Liquid limit, P.I: Plasticity index

النهرية أذ احتوت المنطقة السهل الفيضي لشط العرب وتفرعاته العديدة ليتجمع فيها الرواسب النهرية الحديثة المتمثلة برواسب السهل الفيضي ( Flood plain deposits) والأحواض الفيضية ( Flood basin deposits) ورواسب جوانب النهر (Levee deposits) والترسبات المائلة للقنوات (Channel fill deposits) والتي يعتقد انها ترسبت خلال 3000 سنة الأخيرة وتأثرت بالجفاف (Al-Badran and Al-Badran, 1997).

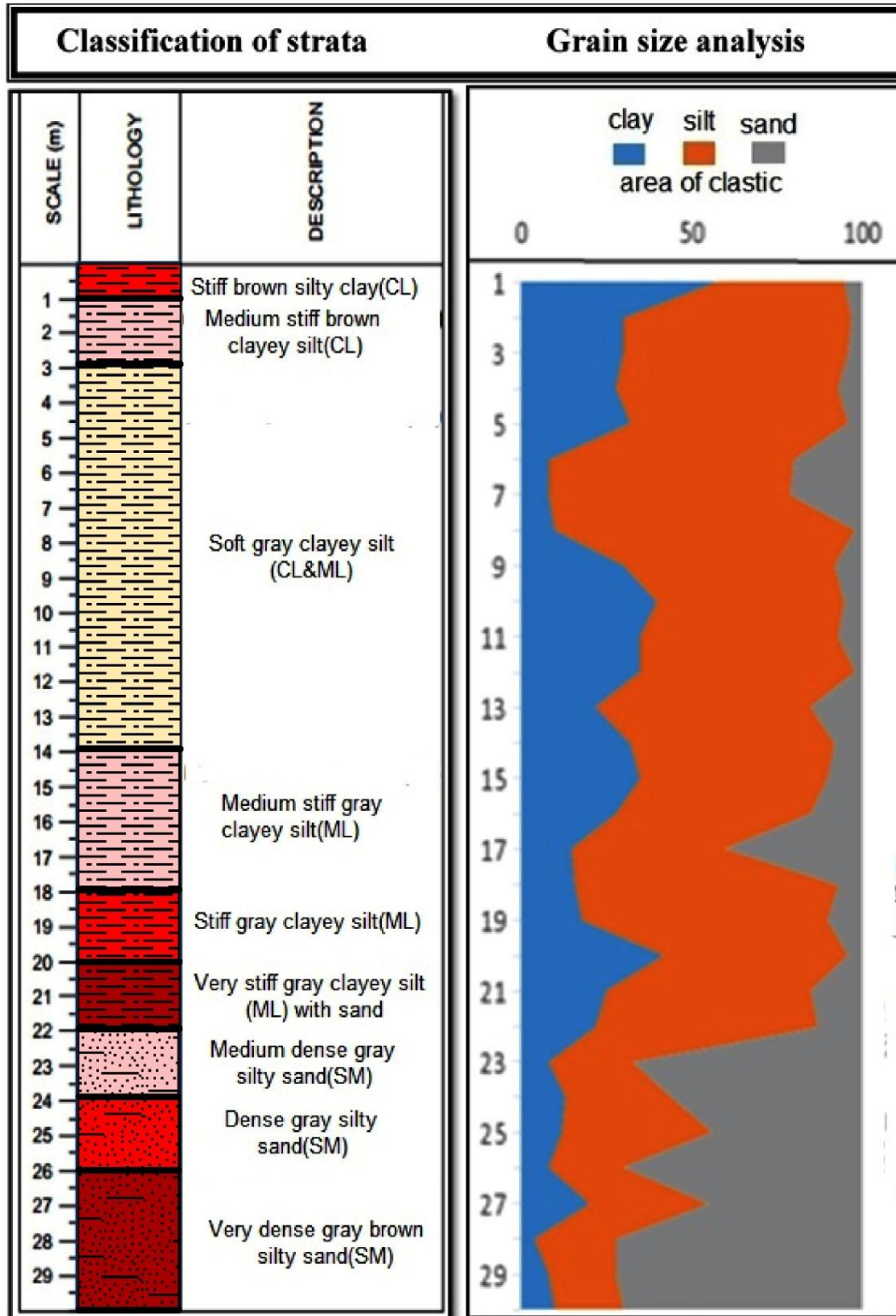
تؤثر نسب الطين بدرجة كبيرة في السلوك الهندسي للتربة، إذ تؤدي إلى تقليل نفاذية التربة وزيادة حركة المياه بفعل الخاصية الشعرية إلى حد كبير (Hunt,1984)، كما تؤدي إلى زيادة انضغاطية التربة وقابليتها على الانتفاخ او ما يسمى بظاهرة الانتفاخ بسبب قابلية المعادن الطينية على الانتفاخ.

كذلك، تؤثر الأطنان بالسلوك الهندسي من خلال قابليتها على التغير الحجمي البطيء الذي سببه قابلية الطين على امتصاص الماء مما يؤدي إلى الانتفاخ وزيادة حجم التربة، بينما يؤدي الجفاف إلى الانكماش ونقصان الحجم وما لذلك من التأثير في الأسس المقامة على هذه التربة.

24%. استعملت نتائج التحليل الحجمي للحبيبات في وصف نماذج التربة في منطقة التتومة بموجب التصنيف الموحد وكما مبين في الجدولين 2 و3.

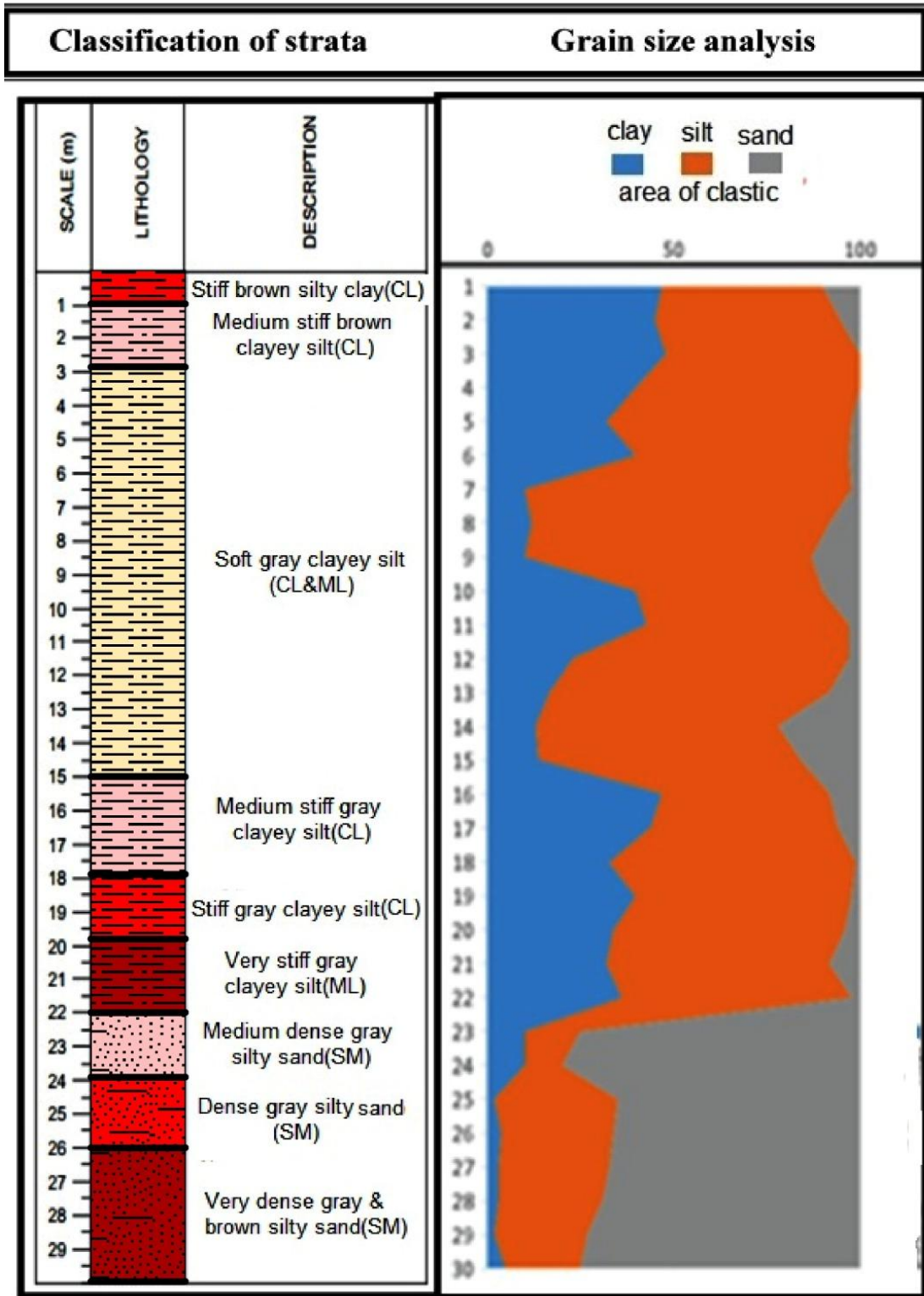
تمثل التربة الطينية والغرينية الممتدة من سطح الأرض إلى عمق 22م تقريباً الرواسب الغرينية والطينية الحديثة ورواسب تكوين الحمار، بينما تمثل التربة الرملية رواسب تكوين الدببة. إن تغير السحنات الترسيبية خلال التاريخ الرسوبي الحديث للمنطقة له التأثير الواضح على نوع الرواسب وقد شهدت المنطقة العديد من البيئات الترسيبية بفعل التذبذب الدوري في مستوى سطح البحر (Aqrawi,1995) والتغيرات المناخية والنشاط التكتوني فيها.

تمثل الرواسب غير التماسكية الترسبات النهرية لتكوين الدببة المترسبة خلال البلستوسين المبكر والمكون من طبقات متعاقبة من الطين الصلب (لم تظهر في منطقة الدراسة) والرمل الكثيف جداً (Toa harbor,1975). عُمرت هذه الرواسب بمياه البحر خلال عهد الهولوسين ونتج عن ذلك تكوين الحمار المكون من رواسب الطين والغرين بنسب مختلفة. أدى انحسار مياه البحر إلى ظهور الأراضي الخصبة وتطور البيئة



شكل 2: التتابع الطباقى الهندسي في منطقة التنومة/ BH1



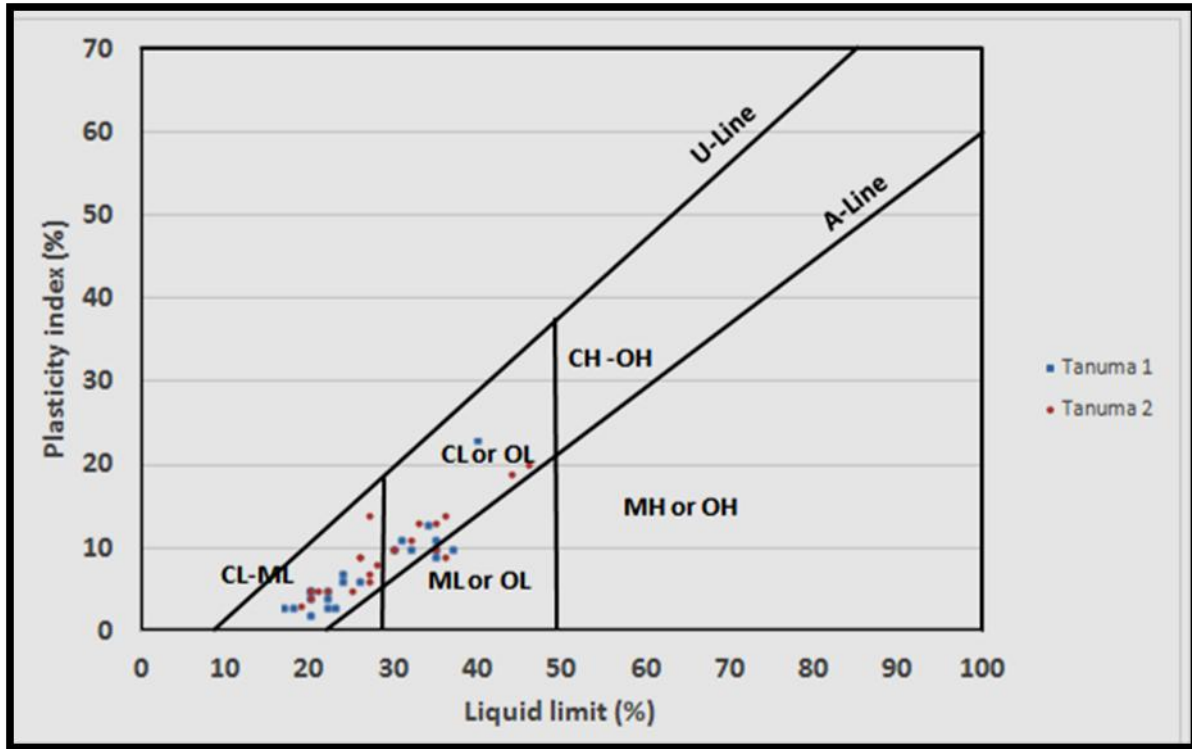


شكل 3: التتابع الطبقي الهندسي في منطقة التنومة / BH2

الترسبات حيث تكون اكثر كثافة و مقاومة مما يكسبها سعة التحميل العالية.

يتضمن الجدولين 2 و3 ايضا نتائج قيم حد السيولة [Liquid limit (L.L)] ومعامل اللدونة [Plasticity index (P.I)] في نماذج الترب المستخرجة من منطقة التنومة. تظهر النتائج ان قيم حد السيولة في الموقع BH1 تتراوح ما بين 17% عند العمق 21.5م إلى 40% عند العمق 0.5م وبمعدل 26.6%، ومعامل اللدونة ما بين 2% عند العمق 7.5م إلى 23% عند العمق 0.5م وبمعدل 7.4%. تتراوح قيم حد السيولة في الموقع BH2 ما بين 19% عند العمق 7.5م إلى 46% عند

تؤدي زيادة نسب الغرين في التربة إلى زيادة النفاذية وتقليل الخاصية الشعرية وقابلية الاندفاع إلى حد ما، كما تؤدي إلى تقليل قابلية التربة الرملية على التسييل (Liquefaction) إلى حد كبير وزيادة قابليتها في احتواء الفجوات الانبوية (Piping) الناتجة عن حركة المياه الجوفية ذات الضرر الكبير على تحمل التربة واستقرارها (Hunt,1984). تمثل الترسبات الرملية لتكوين الدببة قاعدة الارتكاز للأسس العميقة في محافظة البصرة ومن ضمنها منطقة الدراسة. تزداد نسب الرمل باتجاه الأسفل ولهذه الزيادة تأثير واضح في طبيعة



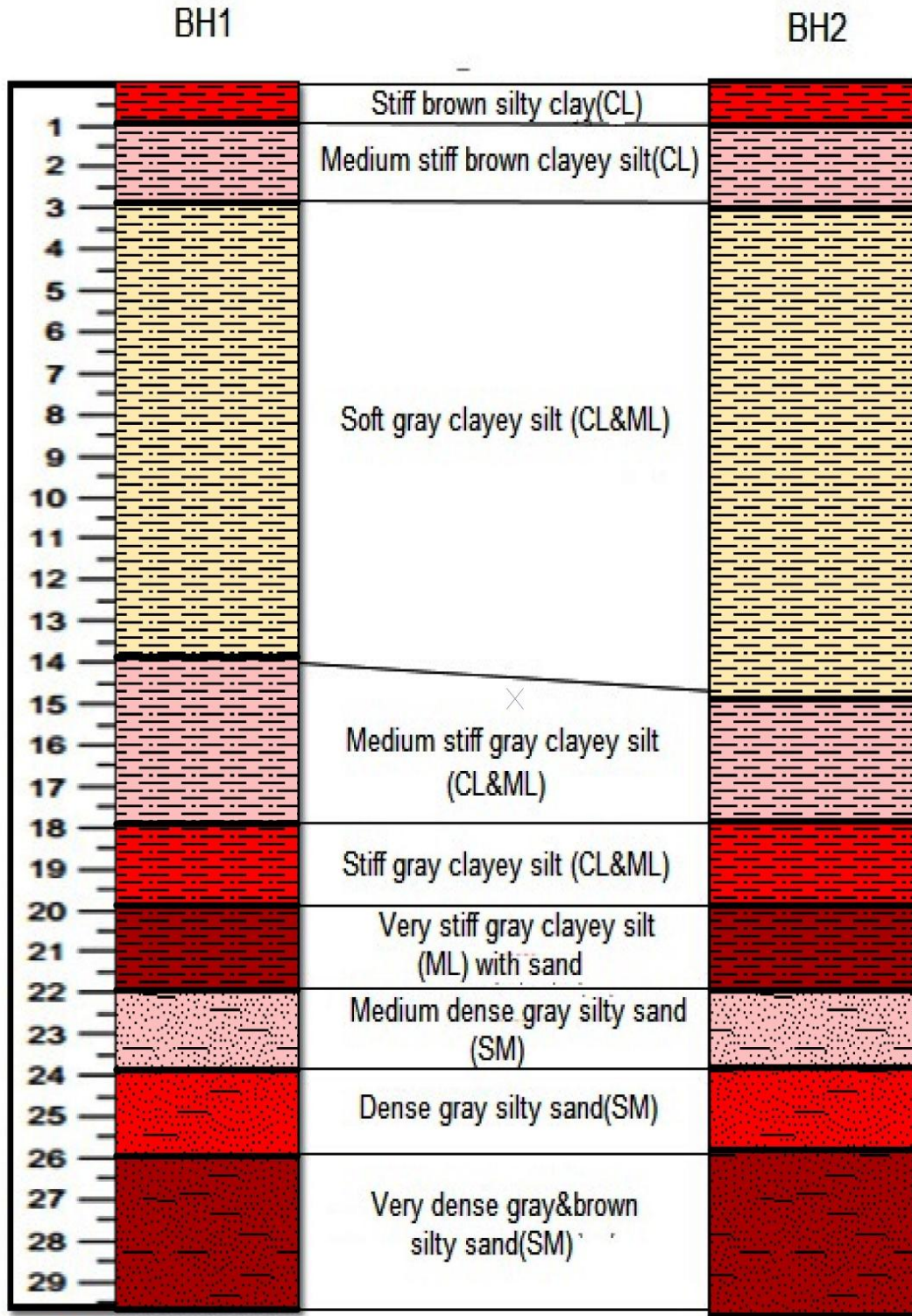
الشكل 4: مخطط اللدونة للترب التماسكية في منطقة الدراسة

أطيانا لاعضوية واطئة اللدونة و 14 نموذجاً أطيانا لاعضوية متوسطة اللدونة، بينما تعد 5 نماذج غرين لاعضوي متوسط الانضغاط.

اعتمدت نتائج فحص الاختراق القياسي الحقلية والتحليل الحجمي للحبيبات وفحوص حدود أتريغ المبينة في الجدولين 2 و3 والشكلين 2 و3 لتصنيف الطبقات

العمق 1.5م وبمعدل 29.3%، ويتراوح معامل اللدونة في الموقع نفسه ما بين 3% عند العمق 7.5م إلى 20% عند العمق 1.5م وبمعدل 9.5%. استعملت قيم حد السيولة ومعامل اللدونة في تصنيف نماذج الترب التماسكية في منطقة التنومة البالغة 42 نموذجاً بموجب مخطط اللدونة وكما مبين في الشكل 4. تظهر النتائج ان 23 نموذجاً تعد

- التحليلية ورسم المقطع العرضي للتتابع الطباق الهندسي في منطقة التتومة، شكل 5، وكما يأتي:
- 1- طبقة الطين الغريني البنية القوية من 0-1م  
[Stiff brown lean clay (CL)]
  - 2- طبقة الطين الغريني البنية متوسطة القوة من 1-3م  
[Medium stiff brown lean clay (CL)]
  - 3- طبقة الغرين الطيني والطين الغريني البنية الرصاصية الطرية من 3-14م  
[Soft brown and gray clayey silt (CL and ML)]
  - 4- طبقة الغرين الطيني الرصاصية متوسطة القوة من 14-18م  
[Medium stiff gray clayey silt (CL and ML)]
  - 5- طبقة الطين الغريني والغرين الطيني الرصاصية القوية من 18-20م  
[Stiff gray silty clay and clayey silt (CL and ML)]
  - 6- طبقة الطين الغريني والغرين الطيني الرصاصية القوية جداً من 20-22م  
[Very stiff gray silty clay and clayey silt (ML)]
  - 7- طبقة الرمل الغريني الرصاصي متوسطة الكثافة من 22-24م  
[Medium dense gray silty sand (SM)]
  - 8- طبقة الرمل الغريني الرصاصية والبنية الكثيفة من 24-26م  
[Dense gray silty sand (SM)]
  - 9- طبقة الرمل الغريني البنية الكثيفة جداً من 26-30م  
[Very dense brown silty sand (SM)] -10



شكل 5: المقطع العرضي للتتابع الطبقي الهندسي في منطقة التنومة على وفق قيم مقاومة الاختراق القياسي والتحليل الحجمي للحبيبات

من السطح يؤدي إلى مشاكل كثيرة للأسس الضحلة بسبب إضعاف سعة التحميل وما تحويه هذه المياه من

يبلغ مستوى المياه الأرضية 1.9م في الموقع BH1 و2م في الموقع BH2. يلاحظ ان هذا المستوى قريب

البصرة حيث المناخ حار جاف صيفاً بدرجات حرارة عظمى تتجاوز الخمسين مسببة معدلات التبخر العالية يعقبها فصلاً ممطراً أقل تبخراً يؤدي الى ارتفاع مستوى هذه المياه. كذلك، الأثر الكبير لحركة المد والجزر التي تؤثر كثيراً في استقرار منسوب المياه الارضية.

3- يمكن تصنيف طبقات التحميل في منطقة التتومة على تسع طبقات هي طبقة الطين الغريني البنية القوية، وطبقة الطين الغريني البنية متوسطة القوة، وطبقة الغرين الطيني والطين الغريني البنية الرصاصية الطرية، وطبقة الغرين الطيني الرصاصية متوسطة القوة، وطبقة الطين الغريني والغرين الطيني الرصاصية القوية، وطبقة الطين الغريني والغرين الطيني الرصاصية القوية جداً، وطبقة الرمل الغريني الرصاصي متوسطة الكثافة، وطبقة الرمل الغريني الرصاصية والبنية الكثيفة، وطبقة الرمل الغريني البنية الكثيفة جداً.

4- يظهر مخطط اللدونة ان 23 نموذجاً تعد أطيانيا لاعضوية واطئة اللدونة و 14 نموذجاً أطيانيا لاعضوية متوسطة اللدونة، بينما تعد 5 نماذج غرين لاعضوية متوسط الانضغاط.

Marshlands (Ahwar) of Southern Mesopotamian. Neo- Tectonics, Quaternary Proceedings No.3, Quaternary Research Association, Cambridge, 21- 31.

Aqrawi, A.A.M. (1995). Correction of Holocene Sedimentation Rates for Mechanical Compaction, The Tigris-Euphrates Delta, Lower Mesopotamian. Marine and Petroleum Geology, 12(6): 409- 416pp.

A.S.T.M, D1586 – 99 (2000). Standard Test Method for Penetration Test and Spilt-Barrel Sampling of Soil. USA.

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

نسب عالية لأملاح الكبريتات والكلوريدات المضرة بالإسمنت وحديد التسليح. تؤدي زيادة المحتوى المائي إلى تقليل تماسك حبيبات التربة والاحتكاك الداخلي بينها وبالتالي تقليل مقاومة التربة. تؤثر الظروف المناخية في تذبذب مستوى الماء الارضي خصوصاً في محافظة

#### الاستنتاجات

1- تدل نتائج التحريات الجيوتكنيكية في منطقة التتومة ان تربة منطقة الدراسة تقسم إلى تربة تماسكية تمتد من سطح الارض إلى العمق 22م، تمثل الرواسب الغرينية والطينية الحديثة ورواسب تكوين الحمار، تليها تربة غير تماسكية تمتد إلى عمق التحريات (30م) تمثل التربة الرملية لرواسب تكوين الدببة.

2- يلاحظ ان قيم مقاومة الاختراق والقوام للتربة التماسكية في منطقة التتومة تتدرج نزولاً من السطح ولغاية 3م اذ يكون قوام التربة قويا عند المتر الاول ومتوسط القوة عند المتر الثاني وطري عند العمق 3م حتى العمق 14-15م، تعود لتزداد القيم ويصبح القوام متوسط القوة وقوي وقوي جداً عند الاعماق 18و20 و22م. عند العمق 22م يكون تراص التربة غير التماسكية متوسط الكثافة حتى العمق 24م لتصبح التربة كثيفة لغاية 26م وكثيفة جداً لغاية عمق الجسة.

#### المصادر..

السياب، عبدالله، فاروق العمري، نصير الانصاري، زهير الشيخ، ضياء الراوي، جاسم علي الجاسم (1982). جيولوجيا العراق. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق.

كريم، حسين حميد (1991). الوضع الجيولوجي والبنوي لمدينة البصرة، بحث مقبول للنشر في موسوعة البصرة الحضارية، الموسوعة العلمية.

Al-Badran, A .A. and Al-Badran, B. (1997).Distribution of Bearing Strata and their Engineering properties in Basrah Region , South of Iraq .Basrah J.Science,V.15 (1),pp.99-109.

Aqrawi, A.A.M. (1993). Implications of Sea –Level Fluctuation, Sedimentation & Geotectonics for the Evolution of the

- Jassim, S. Z., and Goff, J. (2006). Geology of Iraq. Dolin, Prague and Moravian Museum, Brno.341p.
- Keller, G.H and Yincan,Y. (1985). Geotechnical Properties of Surface and Near- Surface Deposits in the East China Sea, Continental Shelf Research, 4(1/2):159- 174.
- Terzaghi, K. and Peck, R.B. (1967). Soil Mechanics in Engineering Practice. 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Toa Harbor Works Co. LTD. (1975). Subsoil Investigation for Design of Navigation Chaina.V.78, pp.1-7.
- B.S. 5930:1981. Code of Practice for Site Investigations. British Standards Institution.
- Buday, T.(1980). The Regional Geology of Iraq, Stratigraphy and Paleogeography. Dar AlKutib Publishing House, University of Mosul, Iraq.
- Buddy, T. and Jassim, S. Z. (1987). The Regional Geology of Iraq, S. E for Geological Survey and Mineral Investigation, Baghdad, 352pp .
- Hunt, R. E. (1984). Geotechnical Engineering Analysis and Evaluation. MC Graw. Hill Co. 730 p.

### **The Geotechnical Evaluation of Bearing Strata in Tennoma City at Basra Governorate/ South of Iraq**

Raid Aziz Mahmood and Hiba Ahmad Mahdi  
*Department of Geology*  
*College of Science/ Basrah University*

#### **Abstract**

The aim of this study is to carryout the geotechnical evaluation of soil strata in Tennoma city at Basra governorate/ south of Iraq, classifies and draw a cross section for engineering succession of bearing strata according to N- values of standard penetration test and grain size analysis results. Two boreholes with 30 meter depth for each are drilled at two sites in the city, 60 samples are taken for laboratory tests. Results of grain size analysis show that soils in study area can be classified to cohesive soils extend from ground surface to 22m depth represent recent clayey and silty soils and deposits of Hammar Formation, and non-cohesive soils extend from 22m to the end of boring (30m) represent sandy soils of Dibdibba Formation. The results of standard penetration test and grain size analysis are used to classify soils of study area to nine layers of different bearing capacities depending on their consistency and compactness. These layers are: Stiff brown lean clay, medium stiff brown lean clay, soft brown and gray clayey silt, medium stiff gray clayey silt, stiff gray silty clay and clayey silt, very Stiff gray silty clay and clayey silt, medium dense gray silty sand, dense gray silty sand, and very dense brown silty sand. The depth of subsurface water in study area is shallow, varies between 1.9- 2m, which affects the strength of soil and change the capacity of bearing strata.