مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (37) العدد (2) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (37) No. (2) 2015

تأثير المواد النفطية على خصائص التربة الغضارية (مثال تربة موقع سادكوب في مدينة اللاذقية)

الدكتور توفيق فياض*

(تاريخ الإيداع 24 / 2 / 2015. قُبِل للنشر في 16/ 4 / 2015)

□ملخّص □

بعد الانتشار الواسع للمنشآت النفطية ومراكز توزيع النفط إضافة إلى خزانات مواد نفطية، فكان لا بد من التفكير في دراسة تأثير هذه المواد على الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للترب و بالأخص في منطقتنا الساحلية لتفادي وقوع تشوهات و تغيرات غير محسوبة لخصائص هذه الترب، و بالتالي أضرار مباشرة على عناصر المنشآت على هذه الترب.

قمنا في هذا البحث دراسة تربة غضارية ساحلية مع و بدون تشرب لهذه المواد من مواقع في المنطقة الساحلية حيث يتم تخزين مواد نفطية، مع العلم أنه تم تسرب بعض المواد النفطية و تشربها من قبل التربة . حيث تم أخذ عينات من كلا النوعين ونقلها إلى مخابر كلية الهندسة المدنية في جامعة تشرين وإجراء التجارب المخبرية عليها وتقييم نتائج التجارب.

الكلمات المفتاحية : التربة الغضارية، التماسك، زاوية الاحتكاك الداخلية، ، قدرة التحمل، القص المباشر، الكثافات.

*مدرس – قسم الهندسة الجيوتكنيكية –كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (37) العدد (2) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (37) No. (2) 2015

The Impact of Oil Materials on The Properties of Soil Clays (Example: SADKOB Soil Sites in Lattakia City)

Dr. Toffeek Faead*

(Received 24 / 2 / 2015. Accepted 16 / 4 / 2015)

□ ABSTRACT □

With the widespread of oil facilities, distribution centers of oil and oil tanks, it has become a must in this article to study the impact of these materials on the physical and mechanical properties of soils, especially at coast to avoid distortions and changes in the properties of these soils.

We tried in this research to study Clay coastal soil. Two main samples were studied: one polluted with materials leaked from these sites and the other was not. The samples were taken from both types and transported to the laboratories of the Faculty of Civil Engineering at the University in October. In the laboratory, we conducted experiments and evaluated their results.

Key words : Soils clays, , cohesion, Friction angle , Direct shear, Densities

*Professor, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدمة :

سنلاحظ في هذا البحث التأثير الحاصل على الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للترب الغضارية في منطقة الساحل نتيجة تعرضها لتشرب بعض المواد النفطية المخزنة في المنشآت المجاورة وتقييم نسبة هذا التغيير ومدى تأثيره على المنشآت المؤسسة على هذه الترب.

تمت دراسة تربة غضارية قبل وبعد تعرضها للمواد النفطية ومقارنة نتائج التجارب المخبرية في الحالتين للتوصل إلى مدى تأثير هذه المواد على خصائص التربة .

أهمية البحث وأهدافه:

I- الهدف من البحث :

معرفة تأثير المواد النفطية الموجودة على موقع فيه تربة غضارية على موصفات هذه التربة و مجال هذا التأثير، هل يؤثر على موصفاتها بحيث تخرج من مجال الأمان.

قمنا بدراسة تربة موقع شركة سادكوب في مدينة اللاذقية و أخذ عينات من موقعين تتماثل فيه نوعية التربة مع اختلاف واحد هو وجود مواد نفطية متسربة في أحد الموقعين.

II - خطة البحث :

إجراء دراسة مخبرية على العينات الترابية الملوثة و غير الملوثة بالمواد النفطية الواقعة قرب خزانات تخزين المشتقات النفطية في موقع لشركة سادكوب حيث قمنا بإحضار العينات من الموقع إلى مخبر مكيانيك التربة في كلية الهندسة المدنية بجامعة تشرين.

1 . الأعمال المخبرية :

تم توصيف العينات المحضرة واختير منها عينات ممثلة لكل طبقة، وأجريت عليها التجارب المخبرية التالية :

1. الرطوبة
2. الوزن الحجمي
3. حدود أتربرغ
4. القص المباشر

تتم المقارنة بين نوعين من التربة الغضارية.

1. **تربة غضارية كلسية (مارل) لم تتعرض لمواد نفطية.**
2. **تربة غضارية كلسية (مارل) تعرضت لبعض المواد النفطية.**

تربة غضارية غير معرضة لمواد نفطية

المشروع: ساحة تخزين الزيوت	السبر : BH4	تاريخ أخذ العينة: 22/5/2013
الموقع: موقع شركة سادكوب	عمق العينة: 2.0m	تاريخ إجراء التجربة: 23/5-10/6/2013

الرطوبة الطبيعية :

رقم السبر	وزن العلبة فارغة (g)	وزن العلبة+ التربة رطبة (g)	وزن العلبة+ التربة جافة (g)	الرطوبة %
السبر :BH4	448.5	1748.4	1407.5	35.55
السبر : BH5	523.4	1836.8	1498.2	34.74
السبر : BH6	569.33	1689.5	1391.69	36.21

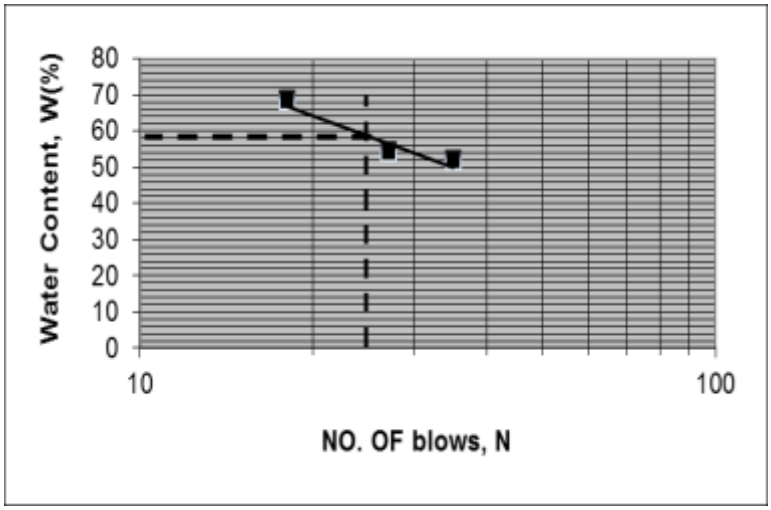
الوزن الحجمي :

رقم السبر	وزن الحلقة g	وزن الحلقة+العينة g	وزن العينة g	حجم الحلقة cm^3	الوزن الحجمي g/cm^3
السبر :BH4	85.77	204.1	118.33	64.0	1.85
السبر : BH5	85.77	204.79	119.02	64.0	1.86
السبر : BH6	85.77	208.3	122.53	64.0	1.91

حدود أتربرغ ATTERBERG LIMITS

المشروع: ساحة تخزين الزيوت	السبر : BH4	تاريخ أخذ العينة: 22/5/2013
الموقع: موقع شركة سادكوب	عمق العينة: 2.0m	تاريخ إجراء التجربة: 23/5-10/6/2013

Water content %	الوزن الجاف + وزن الجفنة(g)	الوزن المبتل + وزن الجفنة(g)	وزن الجفنة (g)	رقم الجفنة	عدد الضربات
51.95	27.3	32.09	18.08	102	35
54.38	29.52	35.67	18.21	105	27
68.50	30.19	38.65	17.84	115	18
29.64	31.29	35.28	17.83	114	
حد اللدونة			29.64		

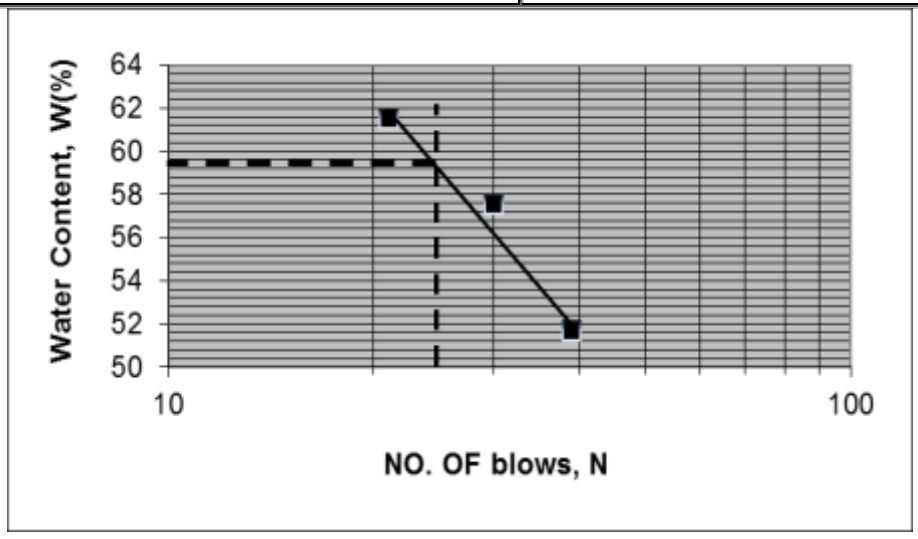


LIQUID LIMIT	59.50%
PLASTIC LIMIT	29.64%
PLASTIC INDEX	29.86%

ATTERBERG LIMITS **حدود أتربرغ**

المشروع: ساحة تخزين الزيوت	السبر : BH5	تاريخ أخذ العينة: 22/5/2013
الموقع: موقع شركة سادكوب	عمق العينة: 2.0m	تاريخ إجراء التجربة: 23/5-10/6/2013

عدد الضربات	رقم الجفنة	وزن الجفنة (g)	الوزن المبتل + وزن الجفنة(g)	الوزن الجاف + وزن الجفنة(g)	Water content %
39	111	18.12	39.25	32.05	51.69
30	101	18.35	40.52	32.42	57.57
21	104	18.04	42.45	33.15	61.55
	110	17.92	34.85	31.14	28.06
28.06			حد اللدونة		

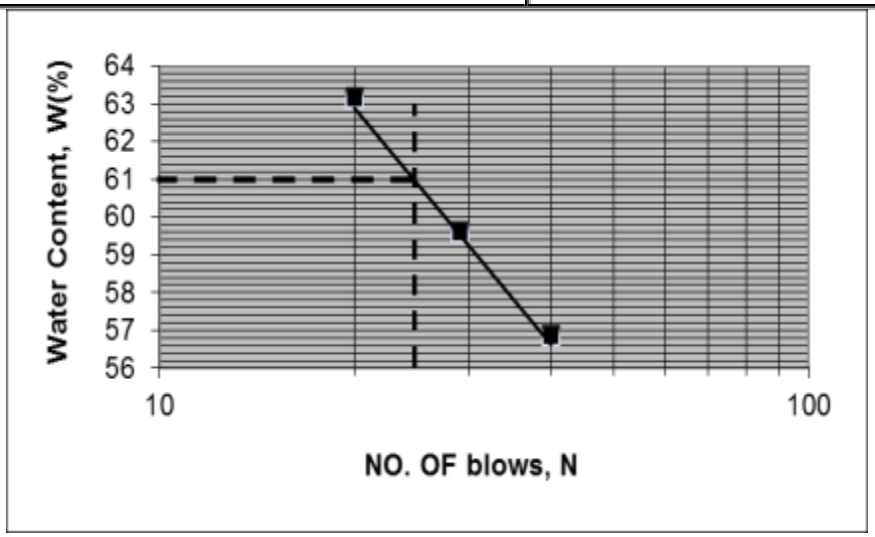


LIQUID LIMIT	58.90%
PLASTIC LIMIT	28.06%
PLASTIC INDEX	30.84%

حدود أتربرغ ATTERBERG LIMITS

المشروع: ساحة تخزين الزيوت	السبر : BH6	تاريخ أخذ العينة: 22/5/2013
الموقع: موقع شركة سادكوب	عمق العينة: 2.0m	تاريخ إجراء التجربة: 23/5-10/6/2013

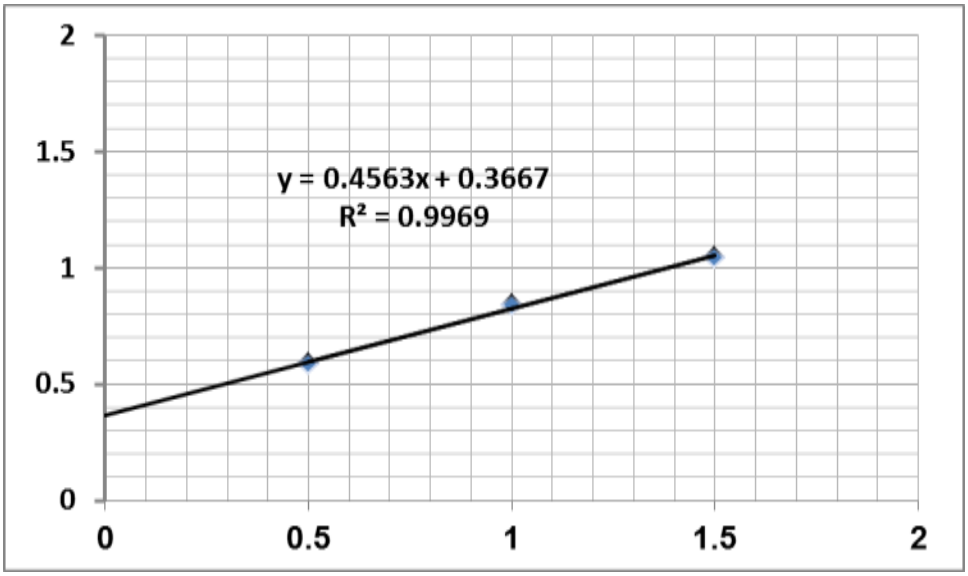
Water content %	الوزن الجاف + وزن الجفنة(g)	الوزن المبتل + وزن الجفنة(g)	وزن الجفنة (g)	رقم الجفنة	عدد الضربات
56.86	32.16	40.12	18.16	123	40
59.59	33.57	42.61	18.4	125	29
63.16	34.25	44.28	18.37	127	20
38.97	31.04	36.25	17.67	137	
حد اللدونة			38.97		



LIQUID LIMIT	60.1%
PLASTIC LIMIT	38.97%
PLASTIC INDEX	21.13%

تجربة القص المباشر DIRECT SHEAR TEST

المشروع: ساحة تخزين الزيوت	السبر : BH4	تاريخ أخذ العينة: 22/5/2013
الموقع: موقع شركة سادكوب	عمق العينة: 2.0m	تاريخ إجراء التجربة: 23/5-10/6/2013

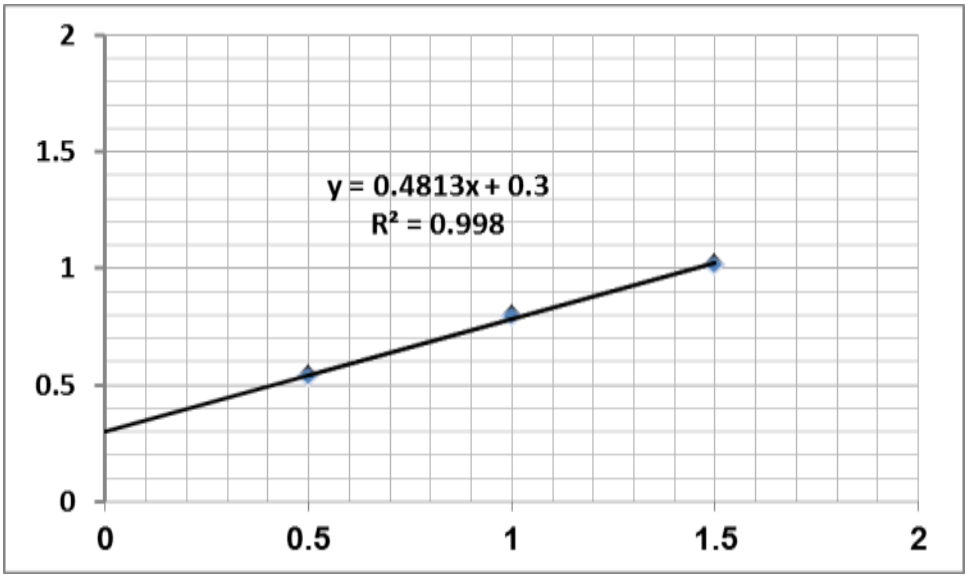


σ_n Kg/cm²	τ Kg/cm²
0.5	**0.588**
1	**0.838**
1.5	**1.044**

C kg/cm²	ϕ
0.37	**27°**

تجربة القص المباشر DIRECT SHEAR TEST

المشروع: ساحة تخزين الزيوت	السبر : BH5	تاريخ أخذ العينة: 22/5/2013
الموقع: موقع شركة سادكوب	عمق العينة: 2.0m	تاريخ إجراء التجربة: 23/5-10/6/2013

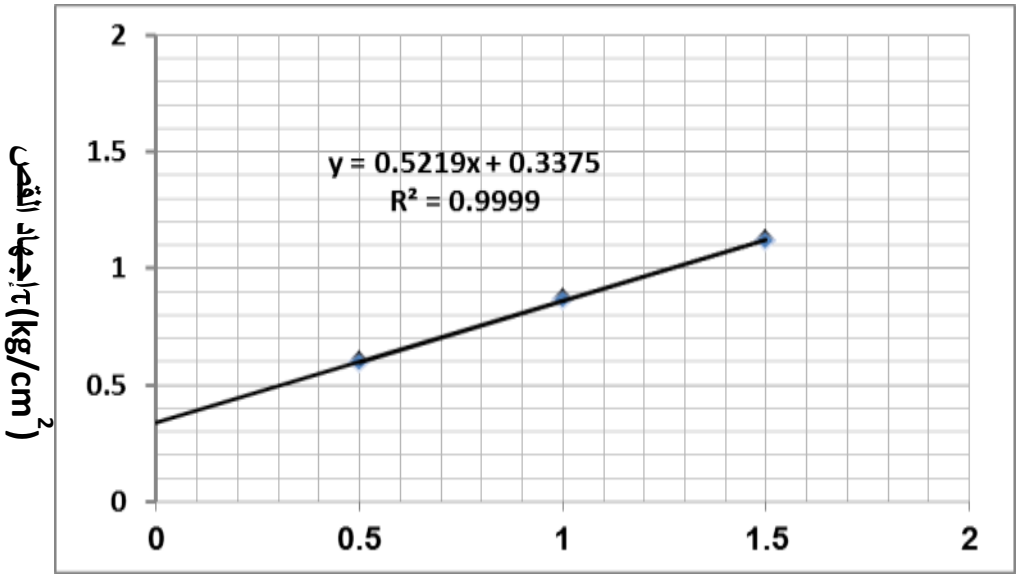


σ_n Kg/cm²	τ Kg/cm²
0.5	**0.534**
1	**0.794**
1.5	**1.016**

C kg/cm²	ϕ
0.30	**26°**

تجربة القص المباشر DIRECT SHEAR TEST

المشروع: ساحة تخزين الزيوت	السبر : BH6	تاريخ أخذ العينة: 22/5/2013
الموقع: موقع شركة سادكوب	عمق العينة: 2.0m	تاريخ إجراء التجربة: 23/5-10/6/2013



σ_n Kg/cm²	τ Kg/cm²
0.5	**0.597**
1	**0.863**
1.5	**1.119**

C kg/cm²	ϕ
0.33	**27°**

تربة غضارية معرضة لمواد نفطية

المشروع: ساحة الصهاريج	السبر : BH1	تاريخ أخذ العينة: 22/5/2013
الموقع: موقع شركة سادكوب	عمق العينة: 2.0m	تاريخ إجراء التجربة: 23/5-10/6/2013

الرطوبة الطبيعية :

رقم السبر	وزن العلبة فارغة (g)	وزن العلبة+ التربة رطبة (g)	وزن العلبة+ التربة جافة (g)	الرطوبة %
السبر : BH1	526.1	2722.0	2209.8	30.42
السبر : BH2	621.0	2804.2	2269.3	32.45
السبر : BH3	561.2	2601.0	2106.5	32.00

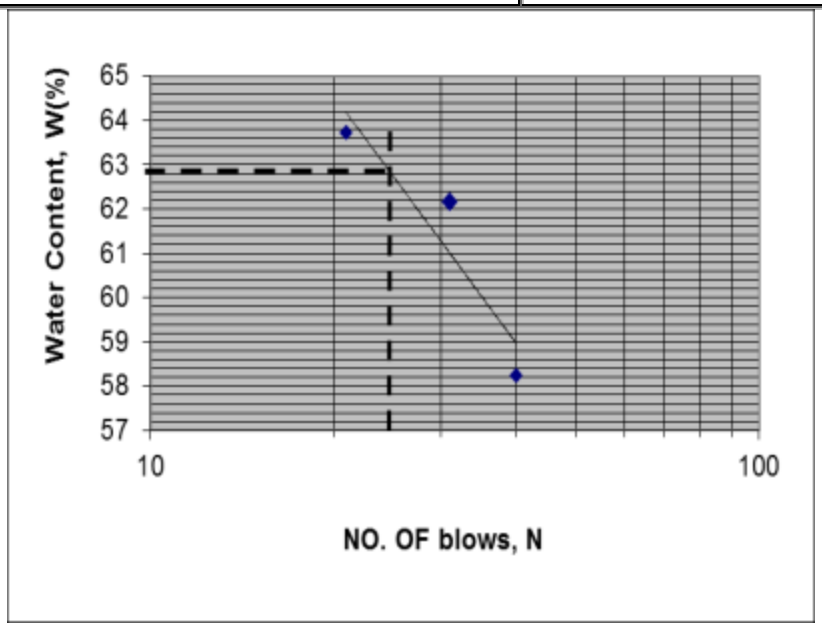
الوزن الحجمي :

رقم السبر	وزن الحلقة g	وزن الحلقة+العينة g	وزن العينة g	حجم الحلقة cm^3	الوزن الحجمي g/cm^3
السبر : BH1	85.77	202.47	116.7	64.0	1.82
السبر : BH2	85.77	201.88	116.11	64	1.81
السبر : BH3	85.77	202.1	116.33	64	1.82

حدود أتربرغ **ATTERBERG LIMITS**

المشروع: ساحة الصهاريج	السبر : BH1	تاريخ أخذ العينة: 22/5/2013
الموقع: موقع شركة سادكوب	عمق العينة: 2.0m	تاريخ إجراء التجربة: 23/5-10/6/2013

Water content %	الوزن الجاف + وزن الجفنة(g)	الوزن المبتل + وزن الجفنة(g)	وزن الجفنة (g)	رقم الجفنة	عدد الضربات
58.24	27.38	32.75	18.16	123	40
62.17	29.66	36.66	18.4	125	31
63.71	30.88	38.85	18.37	127	21
33.27	32.7	37.7	17.67	137	
حد اللدونة			33.27		



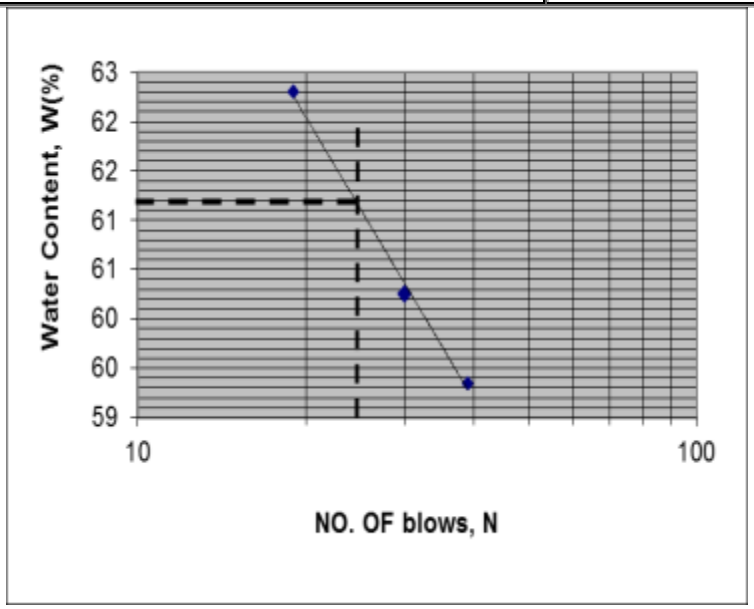
LIQUID LIMIT	62.95%
PLASTIC LIMIT	%33.27
PLASTIC INDEX	29.68%

0

حدود أتربرغ ATTERBERG LIMITS

المشروع: ساحة الصهاريج	السبر : BH2	تاريخ أخذ العينة: 22/5/2013
الموقع: موقع شركة سادكوب	عمق العينة: 2.0m	تاريخ إجراء التجربة: 23/5-10/6/2013

Water content %	الوزن الجاف + وزن الجفنة(g)	الوزن المبتل + وزن الجفنة(g)	وزن الجفنة (g)	رقم الجفنة	عدد الضربات
59.34	26.36	31.25	18.12	111	39
60.26	29.99	37.04	18.29	102	30
62.30	30.56	38.21	18.28	105	19
33.83	31.56	36.14	18.02	110	
حد اللدونة			33.83		

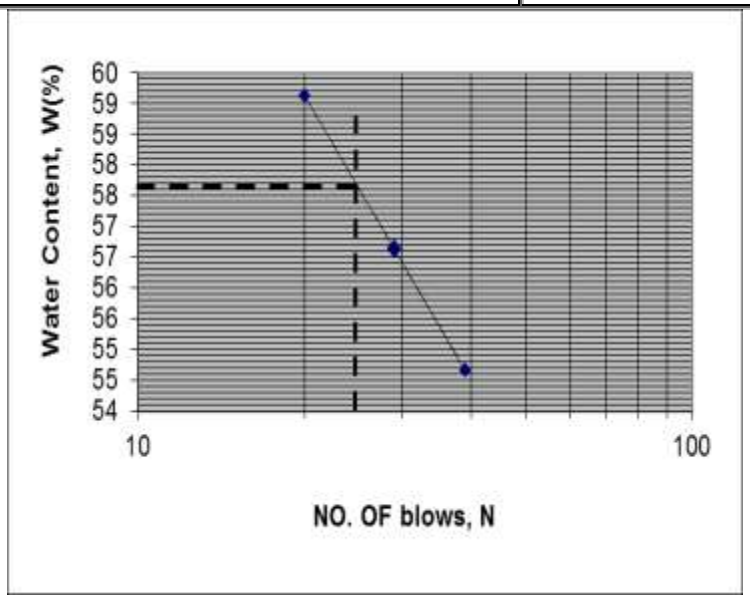


LIQUID LIMIT	61.40%
PLASTIC LIMIT	33.83
PLASTIC INDEX	27.57%

حدود أتربرغ ATTERBERG LIMITS

المشروع: ساحة الصهاريج	السبر : BH3	تاريخ أخذ العينة: 22/5/2013
الموقع: موقع شركة سادكوب	عمق العينة: 2.0m	تاريخ إجراء التجربة: 23/5-10/6/2013

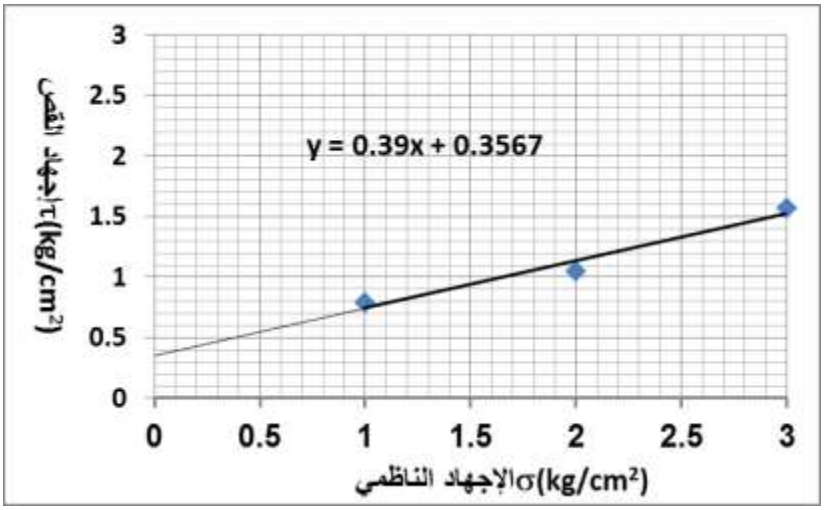
عدد الضربات	رقم الجفنة	وزن الجفنة (g)	الوزن المبتل + وزن الجفنة(g)	الوزن الجاف + وزن الجفنة(g)	Water content %
39	111	18.21	35.16	29.17	54.65
29	115	18.31	38.11	30.95	56.65
20	119	18.25	40.21	32.05	59.13
	120	18.04	39.65	33.91	36.17
36.17			حد اللدونة		



LIQUID LIMIT	58.15%
PLASTIC LIMIT	36.17
PLASTIC INDEX	21.98%

تجربة القص المباشر DIRECT SHEAR TEST

المشروع: ساحة الصهاريج	السبر : BH2	تاريخ أخذ العينة: 22/5/2013
الموقع: موقع شركة سادكوب	عمق العينة: 2.0m	تاريخ إجراء التجربة: 23/5-10/6/2013

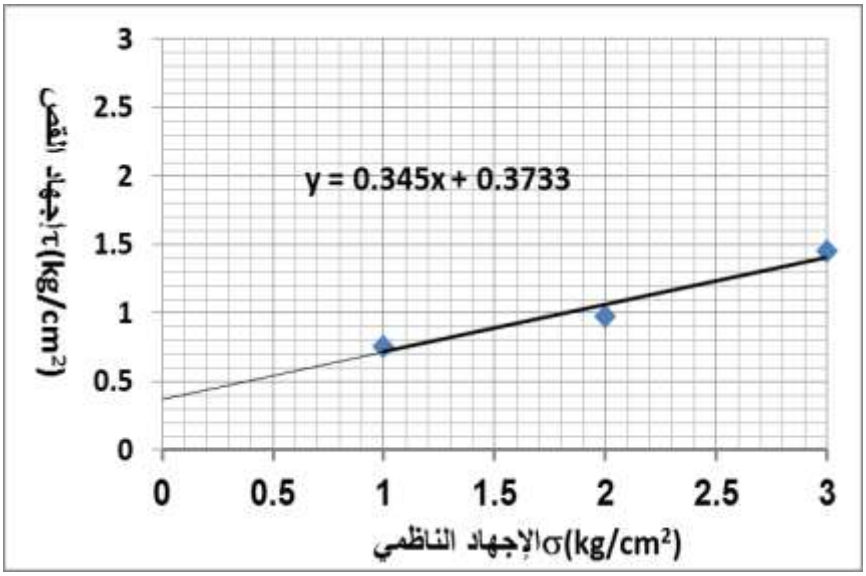


σ_n Kg/cm²	τ Kg/cm²
0.5	**0.722**
1	**1.022**
1.5	**1.584**

C kg/cm²	ϕ
0.36	**21°**

تجربة القص المباشر DIRECT SHEAR TEST

المشروع: ساحة الصهاريج	السبر : BH3	تاريخ أخذ العينة: 22/5/2013
الموقع: موقع شركة سادكوب	عمق العينة: 2.0m	تاريخ إجراء التجربة: 23/5-10/6/2013



σ_n Kg/cm²	τ Kg/cm²
0.5	**0.863**
1	**1.15**
1.5	**1.741**

C kg/cm²	ϕ
0.35	**19°**

جدول مقارنة بين تربة غضارية مع و بدون مواد نفطية

φ (^{O})	γ (g/cm^2)	C (kg/cm^2)	WL	WP	
26–27	1.86	0.30	59.50	29.64	غضار كلسي (مارل) بدون مواد نفطية
24	1.82	0.37	62.95	33.27	غضار كلسي (مارل) مع مواد نفطية

النتائج والمناقشة:

بعد الاطلاع على نتائج التجارب المخبرية المجراة بنفس الشروط على عينات مختارة من أنواع التربة الغضارية، تبين في حال وجود مواد نفطية :

1. ارتفاع في قيم حدود السيولة بنسبة حوالي 6 %.و اللدونة في حالة وجود مواد نفطية بنسبة حوالي 12%.
2. انخفاض قيمة زاوية الاحتكاك بنسبة حوالي 25 % و ازدياد قيم التماسك بنسبة حوالي 16%).
3. انخفاض في الكثافة الحجمية للتربة.
4. و بالتالي انخفاض في قدرة تحمل التربة

الاستنتاجات والتوصيات:

1- عند التأسيس على الترب الغضارية المعرضة للمواد النفطية يجب العناية بدراسة خصائصها.

2- يجب حماية التربة قرب المنشآت النفطية من تسرب هذه المواد لما لها من تأثير سلبي على خصائصها الفيزيائية و الميكانيكية.

3- يفضل اللجوء إلى تحسين التربة الموقع في امكانية تسرب مواد نفطية إليها.

المراجع:

-AYADAT, T., BELOUAHRI, B. 1998. La migration des particules fines comme approche d'explication du mécanisme de l'effondrement des sols. *Revue Française de Géotechnique*, n° 83, 2e trimestre.

-AYADAT, T., BENKADJA, R. et al. 2002. Influence du mouillage par des hydrocarbures sur le taux d'affaissement des sols. *Revue marocaine de génie civil*, n° 97, janv-fev.2002, pp.26-32.

-BARDEN, L., MADEDAR, A.O., SIDES, G.R. 1969. Volume change characteristics of unsaturated clay. *Journal of SMFD, ASCE*. vol. 95, SM1, pp.33-49.

-BENKADJA. R. 2005. Influence du pétrole sur le comportement des sols affaissables. *4éme symposium international sur la construction*. Université de Chlef, 22-24 novembre, Algérie.

-CLEMENCE, S.P. 1985. Collapsible soils: identification, treatment and design considerations. *Current Practices in Geotechnical Engineering*, vol. 1, Geo-Environ. Academia.

-HANDY, R.L. 1973. Collapsible loess in Lowa. *Soil Science Society of America Proceeding*. vol. 37, pp.281-284.

-JENNINGS, J.E., KNIGHT, K. 1975. A guide to construction on or with materials exhibiting additional settlement due to collapse of grain-structure. *Proc. 6th Regional Conf. for Africa*. pp.99-105.

-KNIGHT, K. 1982. Collapsing behavior of residual soils (reported by Yudhbir). *Proc. 7th Southeast Asian Geotechnical Conference. Hong Kong.* pp.915-930.

-KNIGHT, K. 1963. The origin of occurrence of collapsing soils. *Proc. 3rd Regional Conf. for Africa on SFME*. vol. 1, pp79-94.

-Lawton E.G., Fragaszy R.J., James H.H. - collapse of compacted clayed sand, Journal of Geot. Eng. Div., ASCE, vol. 115, n° 9,1989, pp.1252-1267.

-Lutenegger A.J., Saber R. T. - Determination of collapse potentiel of soils, Geot. Testing Jnl, GTJODJ, vol. 11, n° 3, 1988, pp. 173-178.

-Prusza A., Choudry T. - Collapsibility of residual soils, Proc. 13th congres on large dams, New Delhi, India, Q.49, R.9, 1979, pp.117-130