حساب المقاومة الانضغاطية الاحادية المحور لنماذج صخريـــــة مختارة من تكوين انجانة في منطقة (النجف – كربلاء) .

Uniaxial Compressive Strength Estimating of Rock samples From Selector Injana Formation Within (Al Najaf – Karbala) Area .

م.د. جعفر حسين علي الزبيدي / قسم الكيمياء / كلية العلوم / جامعة كربلاء .

المستخلص :-

اعتمدت الدراسة على اختيار (43) نموذجا تمثل نماذج صخرية من نوع الحجر الرملي ضمن تكوين انجانة في منطقة (النجف – كربلاء) ، لتحديد المقاومة الانضغاطية الأحادية المحور (σ_c) بواسطة جهاز فحص حمل النقطة (Point load test apparatus) لتبيان تصنيف مدى قوة وتحمل الصخور هندسيا للقلع .

وقد وجد بان قيم المقاومة الانضغاطية الاحادية المحور (σ_c) تراوحت بين (15.6-0.72) MPa أي ذات مقاومة قليلة جدا (Very low Strength) للقلع .

Abstract :

The study relied on the selection of (43) samples representing of rock samples from sand stone within Injana formation in (Al Najaf – Karbala) area , to determine Uniaxial Compressive Strength by point load test apparatus in order to classification of strength of rock quarrying engineering . It is found that upon the Uniaxial Compressive Strength range between (0.72- 15.6) MPa that very low strength for quarrying .

1- المقدمة :

تمتاز المقاومة الانضغاطية الاحادية المحور بأن لها اهمية رئيسية في تصنيف الصخور ، وتوقع تصرفاتها وعلاقتها مع الخصائص الهندسية الاخرى (Abdul Rahim , 1981) وبسبب هذه الاهمية فان هنالك عدد من العوامل المؤثرة على مقدار المقاومة الانضغاطية الاحادية المحور منها (نوع الصخرة) فالصخور النارية تعد من الصخور القوية اذا كانت غير متأثرة بالتجوية تليها عموما الصخور المتحولة ثم الصخور الرسوبية ، (نسبة الفجوات) والمادة الرابطة والبينية فيها ، (ابعاد النموذج) أي نسبة الطول الى القطر فكلما تزداد هذه النسبة تقل قيمة المقاومة الانضغاطية احادية المحور ، ومعدل سرعة الانضغاط اذ تضعف المقاومة الانضغاطية للصخرة عادة بنقصان كثافتها وكذلك بزيادة نسبة الرطوبة(Ramamurthy , 1986) ، (فتوحي واخرون ، 1990) .

لذا تكمن اهمية هذا البحث في دراسة نمط وتصرف هذه الصخور هندسيا لاغراض القلع .

2 - الجانب العملي :-

استخدم في هذا البحث

– حامض (HCl) المخفف لتحديد المادة الرابطة بين الحبيبات الصخرية .

– جهاز فحص حمل النقطة (Point load test apparatus) لايجاد المقاومة الانضغاطية الاحادية المحور

3- منطقة الدراسة :-

تقع منطقة الدراسة بمحاذات الساحل الشرقي لبحيرة الرزازة الى الغرب من مدينة كربلاء ومنطقة بحر النجف حيث يبلغ سمك تكوين انجانة في منطقة بحر النجف بين (10-30) متر . ويتكون هذا التكوين من صخور رملية بصورة رئيسة وصخور طينية ذات الوان مختلفة (مخضر – رصاصي – بني) ويكون حد التماس بين انجانة وتكوين الدبدبة ظهور طبقة حصوية ناعمة ، اما بيئة الترسيب لهذا التكوين فمتغايرة هي تتحول من بحرية الى قارية (Buday and Jassim , 1984) .

4- النتائج والمناقشة :-

تعد قيم معامل مقاومة حمل النقطة (Is) ذات اهمية كبيرة في تطبيقات الجيولوجيا الهندسية ومنها المناجم ، حيث تدخل كأحدى الثوابت في اختيار طرق القلع الملائمة على ضوء الفواصل المتواجدة ، فضلا عن ذلك تعد خاصية دالة (Index

property) في تصنيف الصخور (Bieniawski , 1978) ولاجل الحصول على هذه القيم يستخدم هذا الجهاز الذي صممـــه (Fran klin,1971) شكل رقم (1) .
ويعمل بتسليط ثقل في نقطة واحدة من قبل مخروطين متعاكسين في الوضع حيث يوضع النموذج بين المخروطين ويسلط عليه الثقل لحين حدوث الفشل .
ويفضل ان يكون طول النموذج بحدود (1.4) من قطره ، ويحسب معامل حمل النقطة من المعادلة الاتيـة (Lama and Vutukuri , 1978)

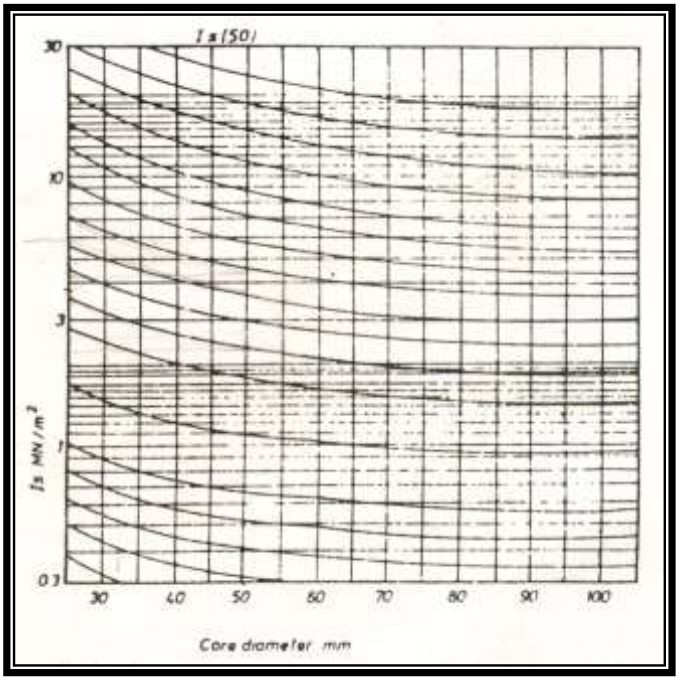
$$I_s = \frac{P}{D^2} \qquad \text{.....(1)}$$

حيث ان D = قطر النموذج .
P = القوة اللازمة لإحداث الفشل .
لذا تراوحت قيم هذا المعامل (Is) لنماذج الحجر الرملي في منطقة الدراسة بين (0.05-1.04) ميغانيوتن / م^2 الجدول رقم (1) ، بعد ذلك يتم تصحيح قيم هذا المعامل الى (Is_{50}) الشكل رقم (2) عند حساب المقاومة الانضغاطية الاحادية المحور .حيث تراوحت القيم المصححة (Is_{50}) لنماذج الحجر الرملي في منطقة الدراسة بين (0.03-0.65) ميغانيوتن / م^2 الجدول رقم (1) ويعزى هذا الاختلاف الى نوع المادة الرابطة (السمنتية) للصخور الرملية اما قيم المقاومة الانضغاطية الاحادية المحور يمكن حسابها من المعادلة الاتية :-
الشكل رقم (3)

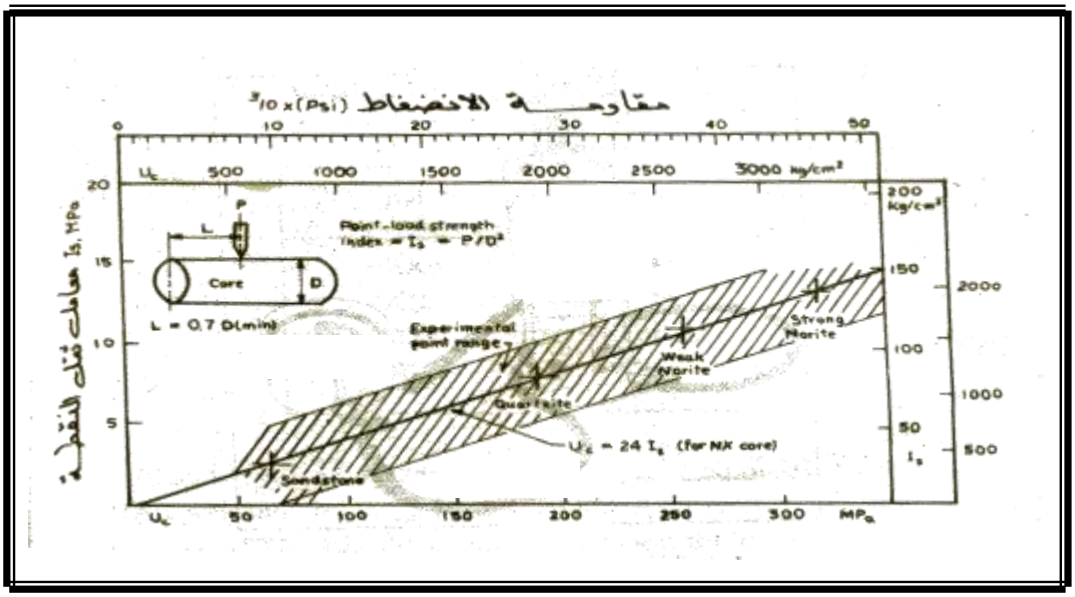
$$\sigma_c = (Is_{50}) \times 24 \text{.....(2)}$$

σ_c = المقاومة الانضغاطية الاحادية المحور بوحدات ميغا نيوتن / م^2 (MPa) .
(Is_{50}) = مقاومة حمل النقطة المصححة بوحدات (MPa) .

شكل (1) جهاز فحص حمل النقطة



شكل رقم (2) مخطط تصحيح الحجم لاختبارات فحص حمل
النقطة عن (Fran klin,1971)



شكل (3) العلاقة بين مقاومة الانضغاط احادية المحور ومعامل (Is)

لذا تراوحت قيم المقاومة الانضغاطية الاحادية المحور (σ_c) لنماذج الحجر الرملي في منطقة الدراسة (15.6-0.72) ميغا نيوتن / م^2 (MPa) ويعزى هذا الاختلاف الى العوامل المذكورة في الفقرة (1) وعند تصنيف صخور منطقة الدراسة حسب معامل حمل النقطة (Is) عن (Biemiawski , 1975) جدول رقم (2) تبين ان صخور منطقة الدراسة ذات مقاومة انضغاطية واطئة جدا للقلع .

الجدول رقم (1) يبين قيم مقاومة حمل النقطة (Is) وقيم المقاومة الانضغاطية الاحادية المحور (σ_c) وقيم معامل التصحيح (Is_{50}) بوحدات (MPa) لنماذج الحجر الرملي في منطقة الدراسة

Sample No	Rock type	Is	(Is_{50}) (MPa)	$\sigma_{c\ (MPa)}$
1	Clayey sandstone	0.9	0.65	15.6
2	Clayey sandstone	0.49	0.35	8.4
3	Clayey sandstone	0.34	0.2	4.8
4	Clayey sandstone	1.04	0.65	15.6
5	Clayey sandstone	1.02	0.65	15.6
6	Clayey sandstone	0.3	0.2	4.8
7	Clayey sandstone	0.64	0.4	9.6
8	Clayey sandstone	0.38	0.2	4.8
9	Clayey sandstone	0.36	0.2	4.8
10	Clayey sandstone	0.527	0.35	8.4
11	Clayey sandstone	0.28	0.2	4.8
12	Clayey sandstone	0.05	0.03	0.72
13	Clayey sandstone	0.073	0.053	1.27
Sample No	Rock type	Is	(Is_{50}) (MPa)	$\sigma_{c\ (MPa)}$
14	Clayey sandstone	0.244	0.16	3.84
15	Clayey sandstone	0.286	0.18	4.32
16	Silty sandstone	0.184	0.14	3.36
17	Silty sandstone	0.333	0.18	4.32
18	Silty sandstone	0.413	0.25	6
19	Silty sandstone	0.07	0.03	0.72
20	Silty sandstone	0.241	0.14	3.36
21	Silty sandstone	0.133	0.075	1.8
22	Clayey sandstone	0.044	0.032	0.768
23	Marly sandstone	0.156	0.11	2.64
24	Silty sandstone	0.15	0.11	2.64
25	Silty sandstone	0.36	0.25	6
26	Clayey sandstone	0.6	0.4	9.6
27	Clayey sandstone	0.39	0.25	6
28	Clayey sandstone	1.02	0.65	15.6
29	Clayey sandstone	0.77	0.50	12
30	Clayey sandstone	0.28	0.18	4.32
31	Clayey sandstone	0.12	0.09	2.16
32	Clayey sandstone	0.21	0.14	3.36
33	Clayey sandstone	0.09	0.06	1.44
34	Clayey sandstone	0.66	0.45	10.8
35	Clayey sandstone	0.49	0.3	7.2
36	Silty sandstone	0.08	0.06	1.44
37	Silty sandstone	0.08	0.06	1.44
38	Clayey sandstone	0.18	0.14	3.36
39	Clayey sandstone	0.08	0.05	1.2
40	Clayey sandstone	0.13	0.08	1.92
41	Clayey sandstone	0.42	0.3	7.2
42	Clayey sandstone	0.075	0.05	1.2
43	Clayey sandstone	0.394	0.35	8.4

جدول رقم (2) تصنيف الصخور حسب معامل حمل النقطة (Is) (Biemia Wski , 1975)

Descrption	Uniaxial Compressive Strength	Point load Index (MPa)
Very high strength	〉200	〉8
High strength	100-200	4-8
Medium strength	50-100	2-4
Low strength	25-50	1-2
Very Low strength	〈25	〈1

المصادر:-

- Abdul Rahim , K.S., 1981 , Strength and Deformation Characteristics of Sedimentary Rocks , Proc. Sym. Geotech. Problems in S.A. PP. 169-200 .

- Bieniawski , Z.T., 1975 , The Point load Test in Geotechnical Practice , Eng . , Geol. , Vol9, No1-3, PP.1-11.

- Buday , T., and Jassim , S.Z. ,1984, The regional geology of Iraq . S.E. for geological survey and mineral investigation , Baghdad , 352PP.

- فتوحي . زهير رمو ، ثابت . كنانة محمد ، الجسار . سنان هاشم ، مشكور . مصطفى ، الجيولوجيا الهندسية والتحري الموقعي ، 1990 ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ص352 .

- Franklin , T.A.,Broch , E. , and Walton , G.,1971 , Logging the Mechanical Characters of Rock , Trans . Inst .Min . and Metall , 80,PPA1-9 .

- Lama, R.D.,and Vutukuri , V.S.,1978 Hand book on Mechanical Properties of Rocks , Vols . II and IV, Trans . Tech . Publications , 2nd edition .

- Ramamurthy , T., 1986 , Rock and Rock Masses , Indian Geotech J. Vol. 16 , No.1 .