مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 2017 (10) 22
ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

التقييم المختبري للمواد الاملائية اللازمة لبناء سد الخاصة جاي/ كركوك / العراق

خالد احمد عبدالله الحداد ، حسناء صالح خلف
مركز بحوث الموارد الطبيعية ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

الملخص

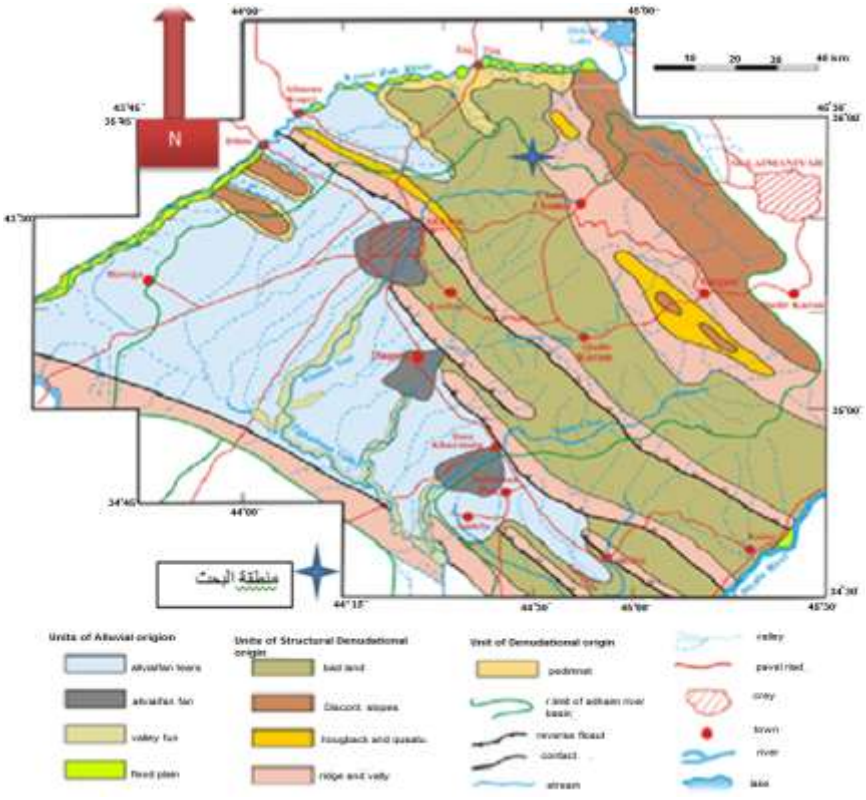
تم اجراء التقييم المختبري لبيانات خام تمثل نتائج الفحوصات والتحاليل المختبرية، للمواد الإملائية الناعمة المستخدمة في بناء لب سد الخاصة جاي وكذلك التربة الخشنة (الغطائيه) لنفس السد، وفق الموصفات والمقاييس العالمية (الامريكية والبريطانية)، والعراقية. تم اجراء المعالجة اللازمة على تلك البيانات، بموجب تجريب عمليات المزج مع نسب وزنية من الرمل النهري المغسول الخالي من الاملاح والمعلوم التدرج الحجمي والمار من منخل ذي قطر (2) ملم اذ تم استخدام معادلتي النعومة (1 و 2)، وبذلك كانت النسبة الصالحة من الرمل المضاف (25%) مع (75%) من الاطيان، لتكن مطابقة للمواصفات الامريكية (المرتسم A الخاص بالإملائيات الناعمة) وكذلك تم تجريب عمليات المزج مع الرمل وكانت المزجة الناجحة، وبنسبة (15%) مع (85%) من التربة الخشنة، لتصبح مطابقة للمواصفات الامريكية (المرتسم B الخاص بالتربة الخشنة)، فيما تطابقت بقية الخواص مع المقاييس العالمية.

الكلمات الدالة: الاملائيات، المزج، سد خاصة جاي.

المقدمة

تعاني مدينة كركوك من شحة مياه الشرب والري، بسبب قلة الموارد المائية وللتوسع العمراني في المدينة وزيادة المساحات الخضراء والمزارع ، لذلك تم التفكير في انشاء سد ترابي على نهر الخاصة جاي لخزن المياه الفائضة في موسمي الامطار والفيضان، لغرض استخدامها في مواسم الجفاف وفي فصل الصيف، لإنشاء السد هناك الكثير من المتطلبات، منها المواد الاملائية. تعد المواد الاملائية صالحة وذات قيمة تامة، عند مطابقة نتائج الفحوصات والتحاليل المختبرية مع المواصفات والمقاييس العالمية والمحلية، فضلا عن توفر عامل اقتصادي مهم هو ان المواد الاملائية تكون على مسافة قريبة من موقع السد.

يقع سد خاصة جاي المقترح (لم يكتمل تحت الانشاء شمال شرق العراق على نهر الخاصة جاي ، ويبعد (10) كم شمال شرق كركوك، منطقة جيمن محافظة كركوك في اضيق موقع على مجرى نهر خاصة جاي عند مصبه في احداثيات ($35^{o}24^{-}$ $^{=}$ - $35^{o}27^{-}25^{=}$ 30) شمالا و($4^{o}20^{-}41^{=}$ - $4^{o}25^{-}41^{=}$ 4) شرقا الشكل (1) [1].



الشكل (1) خريطة موقعيه لمنطقة البحث محورة عن [1]

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

يعد السد من المشاريع الحيوية والاستراتيجية في كركوك، وهو من النوع الترابي طيني اللب ، بارتفاع (58) متراً ، وطول (2260) متراً، وان السد (غير مكتمل انجازه)، سيوفر خزن (74) مليون متر مكعب من المياه ، والتي تستخدم لأغراض الزراعة والشرب[2].

تم الحصول على بيانات خام من دائرة المهندس المقيم، للاستفادة منها في التقييم المختبري للمواد الاملائية (الترسبات الطينية او الطينية الغرينية المطبقة) وان الترب الطينية او الطينية الغرينية، لابد ان تكون ذات مكونات خالية من او قليلة (الجبس ومجموع الاملاح القابلة للذوبان والمواد العضوية) [3]، الجدول (1) ، ولإيجاد المعالجة المناسبة لكي تتطابق مع المواصفات المذكورة.

الهدف :

يهدف البحث الى اجراء تقييم مختبري للبيانات الخام المتحصلة من التحاليل والفحوصات المختبرية ومطابقتها للمواصفات الامريكية للسدود والسداد ،والتعرف على اسلوب وطريقة اجراء المعالجة للمواد الاملائية غير المطابقة للمواصفات.

جيولوجية منطقة الدراسة:

تركيبية منطقة الدراسة: تقع منطقة الدراسة ضمن الرصيف غير المستقر (**Unstable Shelf**) نطاق الطيات الواطئة (**Low Folded Zone**). تحيط منطقة الدراسة العديد من الطيات منها طية باي حسن و جمبور وكركوك وقبة بابا وافانا وخورمال يمرعبر منطقة الدراسة العديد من الفوالق يظهر على السطح فالق عكسي (**Reverse Fault**) الشكل (1) [4].

طباقيه منطقة الدراسة : تشكل صخور العصر الثلاثي (Tertiary Period) والمتمثلة بمنكشفات تكوين (الفتحة وانجانة والمقدادية وباي حسن) الترسبات المحيطة بمنطقة الدراسة، والتي تعلوها ترسبات العصر الرباعي (Quaternary Period) ترسبات المصاطب النهرية، وترسبات السهل الفيضي والترسبات المالئة للوديان والمراوح المختلفة، والترسبات الريحية .

جيومرفولوجية منطقة الدراسة: تغطي منطقة الدراسة بعض التلال الواطئة والجبال الصغيرة والعديد من الوديان الموسمية الجريان، هناك مظاهر اخرى مثل الاراضي الرديئة (Bad Land) والميزا والكويستا والبديمنت (Pediment ,Questa , Mesa ,Hock Berge) الشكل (1).

هيدرولوجية منطقة الدراسة : تجري في منطقة الدراسة العديد من الوديان الموسمية الجريان ، والتي تصب في نهر الخاصة جاي. يشكل نهر خاصة مصدرا مهما في مدينة كركوك لمياه الشرب والري اذ يقطع المدينة طوليا.

جدول (1) المواصفات الفيزيائية والكيميائية للإملائيات

نوع الفحص او التحليل	تسمية المكونات	مواصفة مخطط A	مواصفة مخطط B	مواصفة مخطط C
الفحوصات الفيزيائية	تسمية الطين	40% - 15%	-	لا يقل عن 20%
	تسمية الغرين	35% - 10%	14% - 0%	لا يقل عن 38%
	تسمية الرمل	50% - 30%	40% - 14%	لا يقل عن 40%
	تسمية الحصى	لا يتجاوز 2%	60% - 40%	لا يتجاوز 5%
	دليل اللدونة	25% - 10%	-	25% - 10%
التحاليل الكيميائية	تسمية T.D. S.	لا يزيد عن 5%	لا يزيد عن 10%	لا يزيد عن 5%
	تسمية الجبس %	لا يزيد عن 3%	لا يزيد عن 5%	لا يزيد عن 3%
	تسمية الكبريتات %	لا يزيد عن 1%	لا يزيد عن 3%	لا يزيد عن 1%
	المواد العضوية%	لا يزيد عن 1%	لا يزيد عن 3%	لا يزيد عن 1%

جمع البيانات: تم جمع بيانات خام لنتائج فحوصات وتحاليل مختبرية ، لثلاثة نماذج تمثل مقالع تربة ناعمة (C8, C7, C6) ، لبيان صلاحيتها في بناء لب السد وبيانات خام لنموذج يمثل مقلع تربة خشنة (GS) ، لبيان صلاحيته كتربة غطائيه (مرشحات) ، تلك النماذج قد تم جمعها من المناطق القريبة والمحيطة، بموقع جسم السد، واجريت عليها الفحوصات والتحاليل المختبرية.

التقييم المختبري : تم تقييم بيانات خام ، لنتائج الفحوصات المختبرية، وبحسب المواصفات الامريكية (A.S.T.M.) . وعلى النحو الاتي:

فحص التدرج لحجمي بنوعيه الميكانيكي (المتخلي) [**5**] ، وفحص الهيدرومتر (A.S.T.M.,D422-63,2004) [**5**] ، وفحصي حد السيولة واللدونة وفق (A.S.T.M. ,D4318 -93, 2004) [**6**]، ومن ثم حساب دليل اللدونة من فرق القيمة العددية بينهما . واحتساب الكثافة الجافة العظمى ومحتوى الرطوبة المثلى بموجب المواصفة (A.S.T.M.,D-1557,2004) [7]، من اجراء فحص الرص (Compaction) وفق (A.S.T.M., D-1883-99, 2004) [8] . التحاليل الكيميائية للجبس والاملاح القابلة للذوبان بحسب (Earth Manual – Designation E8&SORB – 2004 [**9**]، محتوى

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

المـواد العضـوية (O.M.C.)، ومحتـوى الكبريتـات (SO3) وفـق (B.S.1377 – 1990, Test3, Test5) **[10]** على التوالي.

النتائج والمناقشة

النتائج

تم تمثيل نتائج تقييم الفحوصات والتحاليل المختبرية في الجداول (3 , 2)، وعلى المخططات القياسية. الاشكال (5,3, 2) [**11**] والاشكال (6,4) . نتائج الفحوصات الخام على الاشكال (12,11,10,9,8,7).

المناقشة

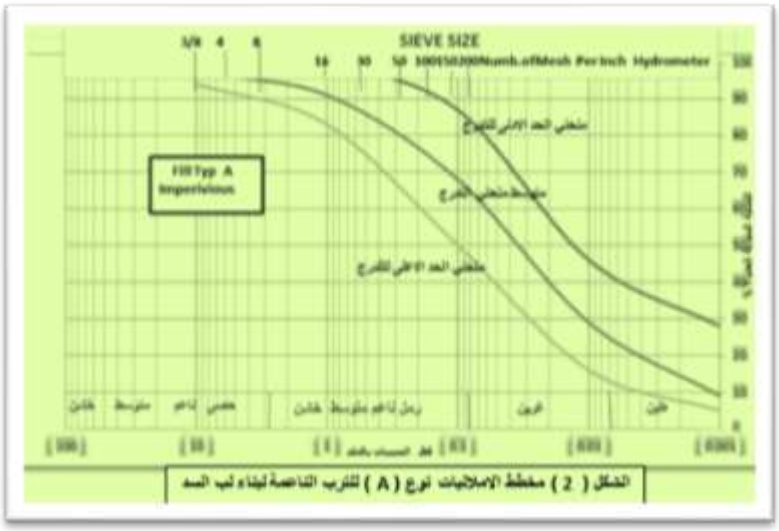
تشير النتائج الى ان النماذج (C6, **C8, C7**) **هي نماذج لتربة ناعمة طينية لا عضوية نوع (CL) غير نفاذة ، احدها صالح للاستخدام في املائيات لب السد** الشكل (7) الذي يمثل النموذج (C6) من دون اي معالجة ، فيما تبدو الاشكال (9, 8) والتي تمثل النماذج (C8.C7)، بحاجة الى معالجة لوقوع منحني التدرج الحجمي الخاص بهما خارج الحد الادنى للتدرج ، ولاحتوائهما غل نسبة طين اعلى من حدود المواصفة، على المخطط (A) [11]. تم تمثيل فحوصات النماذج (C6) و (C7) و(C8) على المخطط (C) بحسب المواصفات اليوغسلافية. الشكل (11) شارة الى وقوعها ضمن الحدود المقبولة للمخطط (C)، اما البيانات الخام للتربة الخشنة الغطائية (المرشحات) (GS). تم تمثيلها على المخطط نوع (B) الشكل (12). تبين انه تحتاج الى معالجة لوقوعه خارج الحد الاعلى للمخطط، كانت تشير قيم الكثافة الجافة العظمى ولثلاث طبقات من التـرب الناعمـة عـن نسـبة حـدل تجـاوزت (95 %) متقاربـة بحـدود (1.73) غم / سم^3 لتشابه مكوناتها وكذلك لمحتوى الرطوبة المثلى كانت حوالي (19.9-18.9)، اما للنموذج (GS) تربة خشنة ولخمس طبقات ولنسبة حدل تجاوزت (95%) كانت الكثافة الجافة العظمى بحدود (2.2) غم /سم^3 لوجود مكونات الحصى ذو التنوع المعدني والرمل، واختفاء معظم مكونات الترب الناعمة، محتوى الرطوبة المثلى (6.5%)، لان نسبة الحصى والرمل بحدود (94%) جدول (2)، والاشكال (16,15,14,13). عند ذلك لابد من الاستفادة من تلك المواد بتحسين خواصها بمعالجة الحالة وبايسر السبل.

جدول (2) نتائج بعض الفحوصات الفيزيائية للنماذج المفحوصة

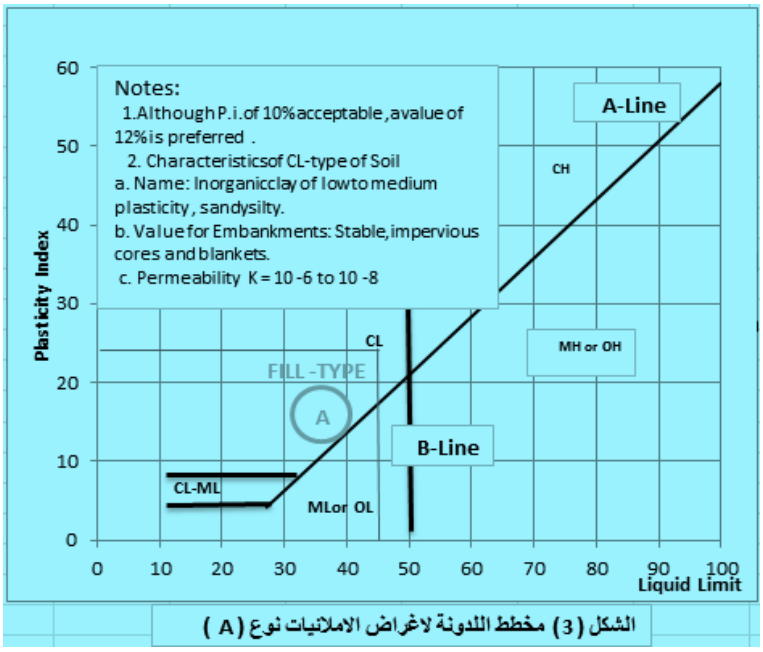
رقم النموذج	الطين %	الغرين%	الرمل%	الحصى%	حد السيولة%	حد اللدونة%	دليل اللدونة%	الرطوبة المثلى%	الكثافة الجافة العظمى
C6	%35	%43	%20	%2	%35.1	%20.4	%14.7	%18.9	1.73 غم/سم^3
C7	%45	%34	%12	%9	%36.5	% 19.9	%16.6	% 19.5	1.73 غم/سم^3
C8	%50	%38	%11	%1	%37.7	% 21.5	%16.2	% 19.9	1.69 غم/سم^3
GS	-	%6	%22	%72	Non L. L.	Non P. L.	-	%6.5	2.21 غم/سم^3

جدول (3) نتائج التحاليل الكيميائية للنماذج المفحوصة

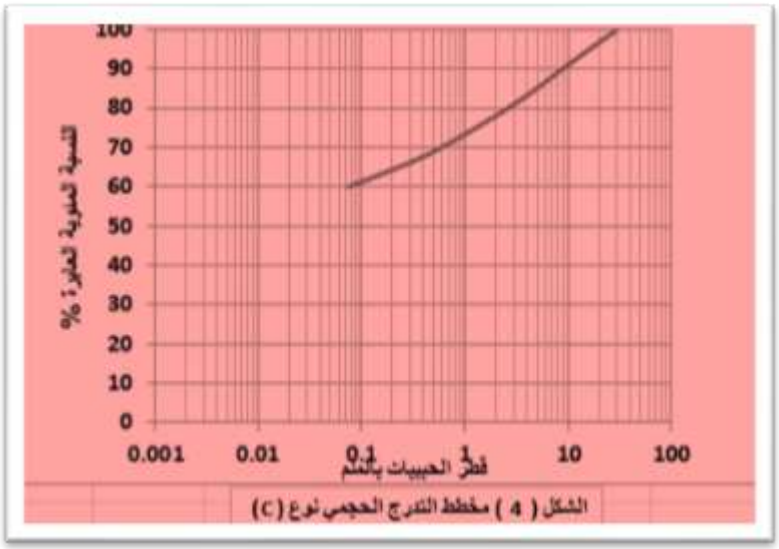
رقم النموذج	الاملاح القابلة للإذابة	محتوى الجبس	محتوى المواد العضوية	محتوى الكبريتات
C6	%0.9	%0.6	%0.41	%0.6
C7	%1.6	%1.5	%0.62	%0.9
C8	% 0.5	%0.3	%0.65	%0.2
GS	%3.6	%2.4	%0.72	%1.7



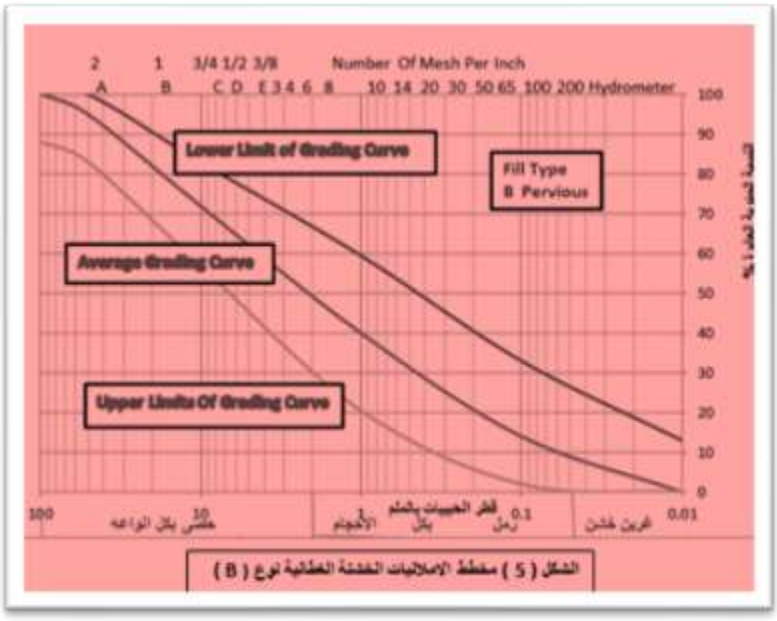
الشكل (2) مخطط الاملائيات نوع (A) للتربة الناعمة لبناء لب السد



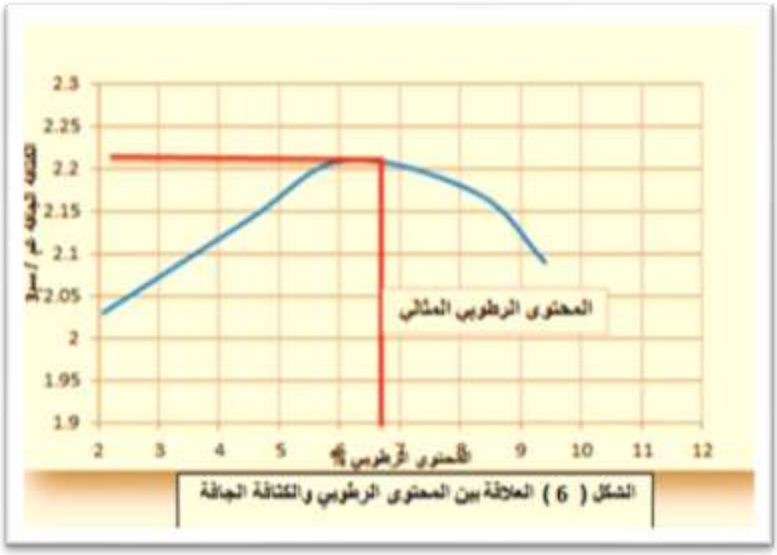
الشكل (3) مخطط اللدونة لاغراض الاملائيات نوع (A)



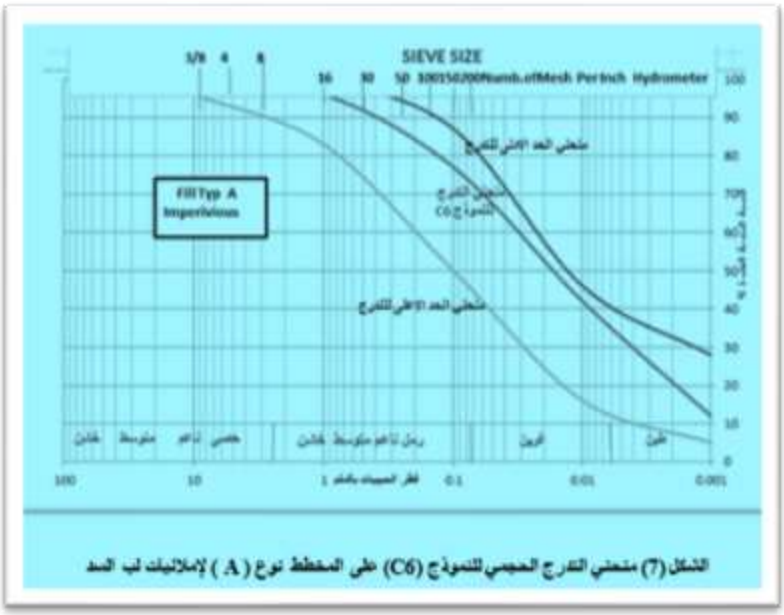
الشكل (4) مخطط التدرج الحجمي نوع (C)



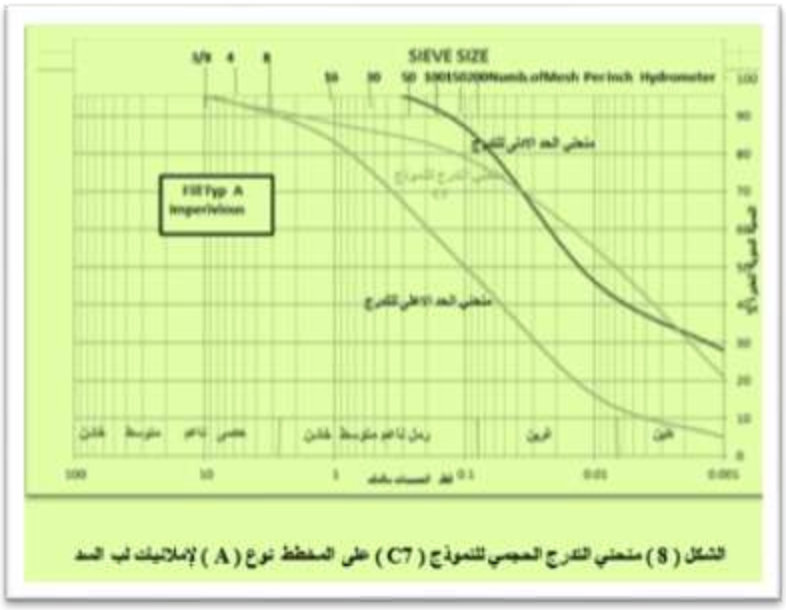
الشكل (5) مخطط الاملائيات الخشنة الطائية نوع (B)



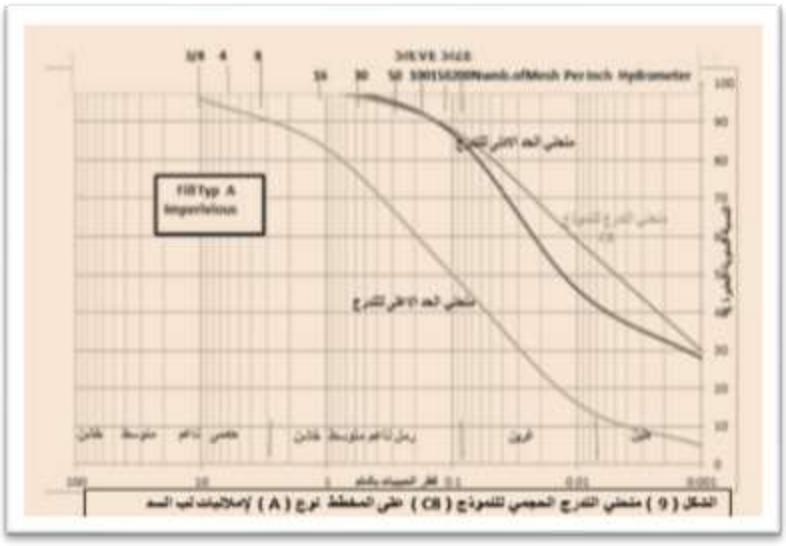
الشكل (6) العلاقة بين المحتوى الرطوبي والكثافة الجافة



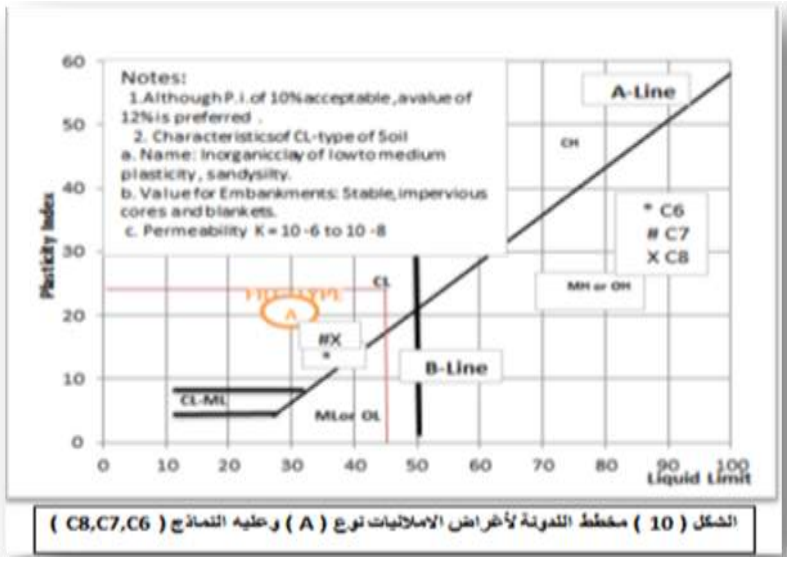
الشكل (7) منحني التدرج الحجمي للنموذج (C6) على المخطط نوع (A) لإملائيات لب السد



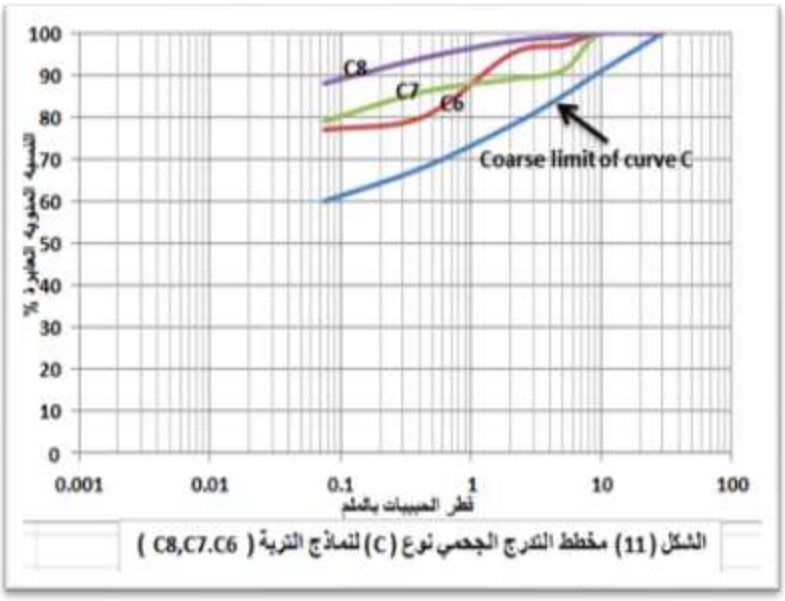
الشكل (8) منحني التدرج الحجمي للنموذج (C7) على المخطط نوع (A) لإملائيات لب السد



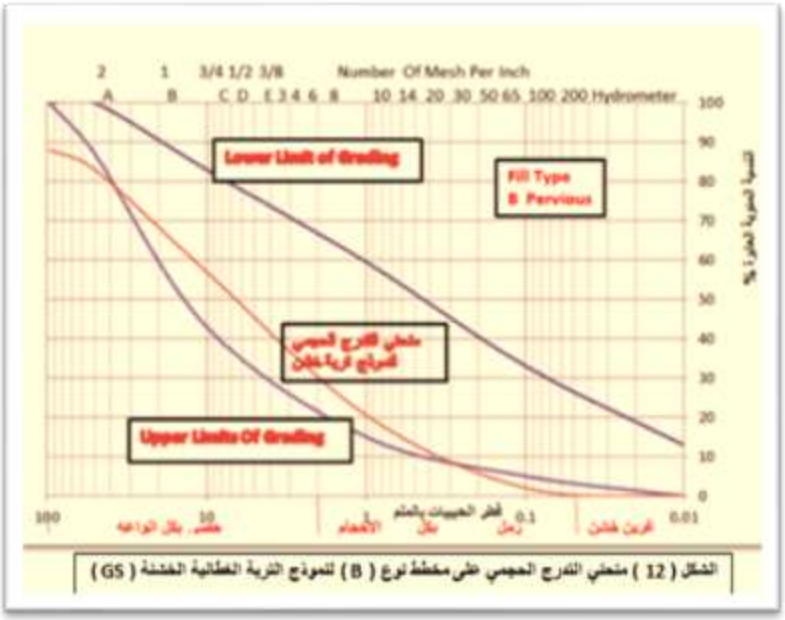
الشكل (9) منحني التدرج الحجمي للنموذج (C8) على المخطط نوع (A) لإملائيات لب السد



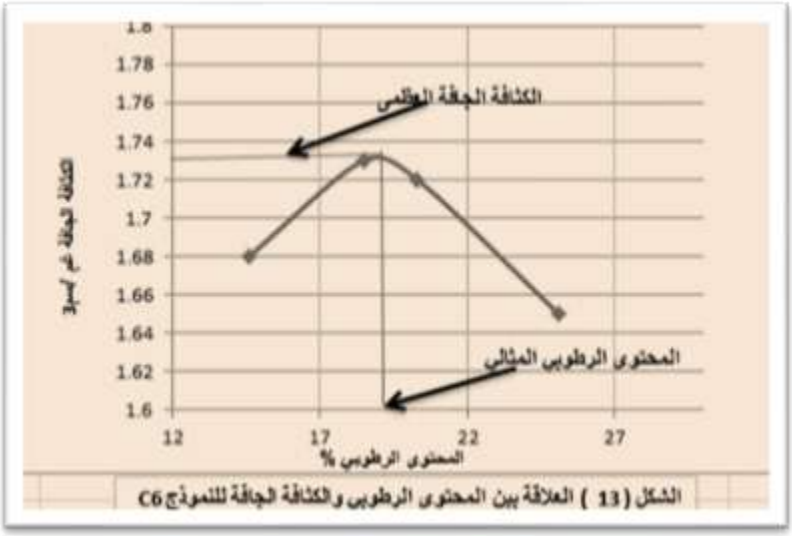
الشكل (10) مخطط اللدونة لأغراض الاملائيات نوع (A) وعليه النماذج (C8,C7,C6)



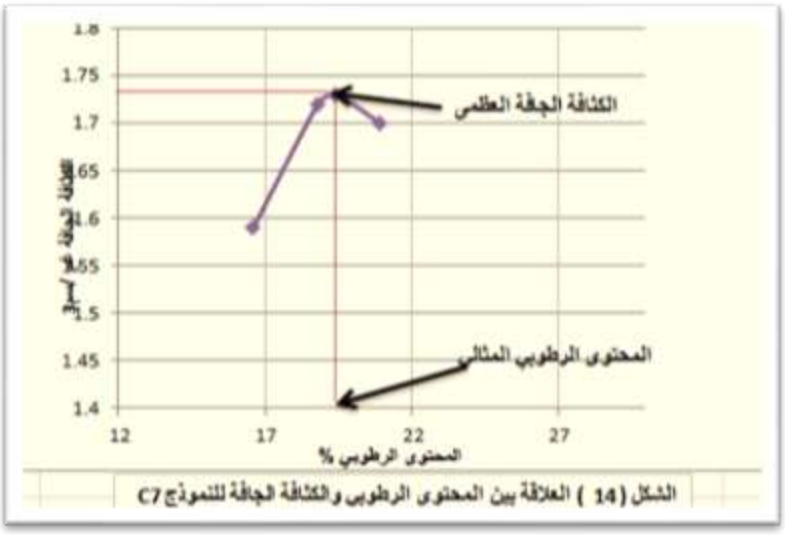
الشكل (11) مخطط التدرج الحجمي نوع (C) لنماذج التربة (C8,C7.C6)



الشكل (12) منحني التدرج الحجمي على مخطط نوع (B) للنموذج التربة الطينية الغضنة (GS)

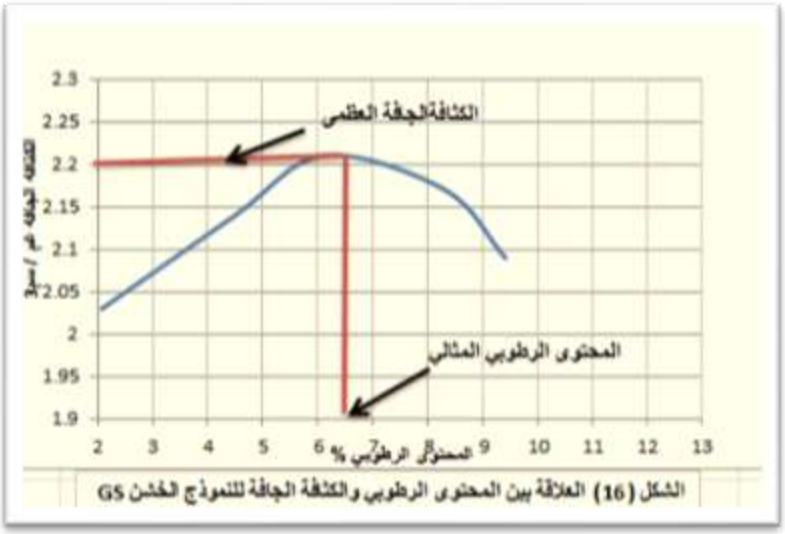


الشكل (13) العلاقة بين المحتوى الرطوبي والكثافة الجافة للنموذج C6



الشكل (14) العلاقة بين المحتوى الرطوبي والكثافة الجافة للنموذج C7

الشكل (15) العلاقة بين المحتوى الرطوبي والكثافة الجافة للنموذج C8



الشكل (16) العلاقة بين المحتوى الرطوبي والكثافة الجافة للنموذج الخشن G5

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

المعالجة:

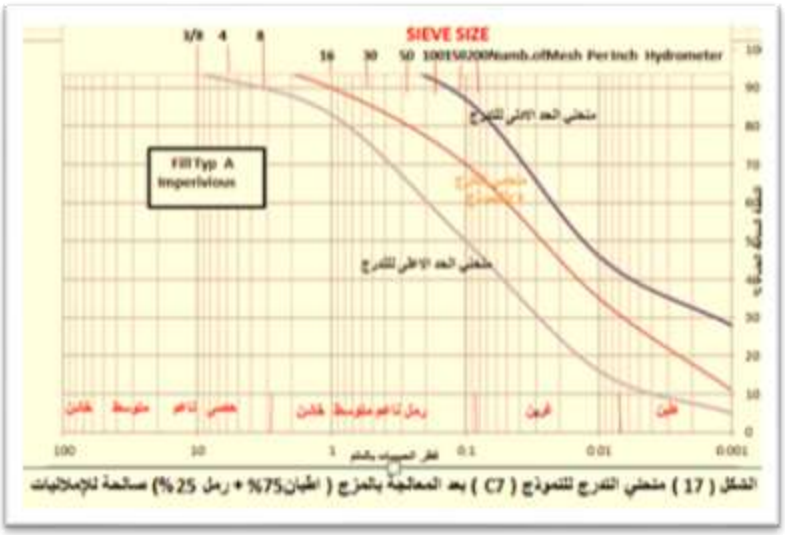
تـتم الاسـتفادة مـن التـرب الناعمـة الناجحـة بالفحوصـات والتحاليـل المختبريـة الموجـودة فـي المقلـع (C6) المـدروس القريـب مـن السـد الاملائـي ، فيمـا يبـدو فشـل التـرب فـي المقلعـين الاخـرين بـبعض الفحوصات والتحاليل، من الممكن دراسة الحالة ومعرفة اسباب الفشل ومن ثم المعالجة، وبحسب الحالة اذا كان السبب هو تلوث فيزيائي يعني وجود حصى ورمل حصوي وقطع رمل خشنة من غير مكونات تربـة المقلـع الناعمـة المحسوبة مسبقا اي تـم اضـافتها بسـبب سـوء الاستثمار المقلعي، وعدم الالتزام بوصايا فتح المقالع، اذ يجب ازالة التربـة العلويـة الحاويـة علـى المكونـات الخشـنة المـذكورة انفـا، او كيميائي لوجود نسب عالية من الجبس والاملاح و هذا يحدث لعدم قشـط التربـة لعمـق مقبـول ولعـدم تخطـي العدسـات الغنيـة بـالجبس والامـلاح ويمكـن المعالجـة بعزل التربـة الملوثـة المقشـوطة بعيدا عـن المقالع واكداس الترب المقلوعة ،اما اذا كان التلوث ناجما عن احتواء الترب علـى مـواد عضـوية بسـبب وجـود الحشـائش وجـذور النباتـات كذلك. ينفـع القشـط الـى عمـق مقبـول للتخلص منهـا وعـدم اختلاطهـا بالترب النظيفة الخالية او القليلة المواد العضوية وتغيير خواصـها، فيما تم اللجوء الى معالجة العجز في بعض مكونات التربة بعملية المزج كما مذكور ادناه.

المزج:

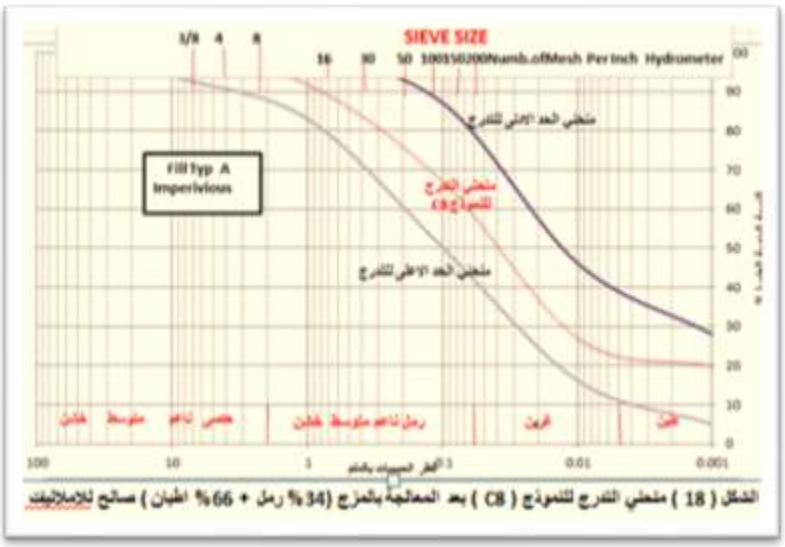
حاجة ملحة الى معالجة من نوع اخر غير المذكورة اعلاه، وهي عملية المزج Blending أي مزج نسب وزنية من النماذج الفاشلة بالفحص مـع الرمـل المـار مـن المنخـل رقـم (10) ذو قطـر فتحاتـه (2) ملـم مختبريا ، وبشكل تجريبي الى ان يتم التوصل الى المزجة الصالحة لأغـراض الاملائيـات (لـب السـد) مـن تـرب ناعمـة مـع الرمـل وفـق معـادلتين النعومـة (1 ، 2)[12]، ومـن ثـم يوصـى للناعمـة **(%66+%34),(%75+%25)** الاشـكال (18,17) ، وللخشـنة **(%85+%15)** الشكل (19)

$$F.M.\ (Fineness\ Mean) = R_1F\ M_1+R_2FM_2\ .....(1)$$
$$R_1+R_2=1.....(2)$$

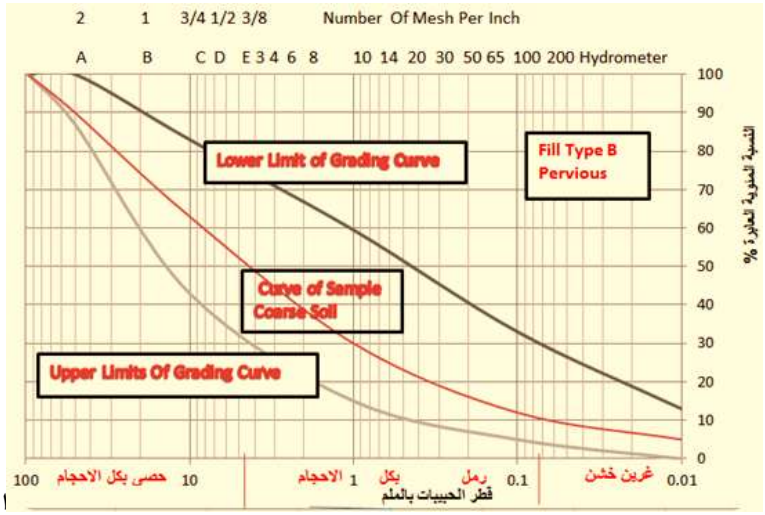
حيث: FM معدل النعومة ، R_2وR_1 تمثل نسب الرمل في النموذج الاصلي و نسبة الرمل الممزوج مع النموذج على التوالي.



الشكل (17) منحني التدرج للنموذج (C7) بعد المعالجة بالمزج (اطيان75% + رمل 25 %) صالحة للإملائيات



الشكل (18) منحني التدرج للنموذج (C8) بعد المعالجة بالمزج (34% رمل + 66% اطيان) صالح للإملائيات



لشكل (19) نموذج التربة الخشنة على مخطط Bبعد المزج (85% النموذج +15 % رمل) صالح تربة غطائية

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

– تم اعتماد مواصفة واحدة فقط (اليوغسلافية) ، في حين توجد مواصفات محلية (عراقية)، وعالمية (امريكية وبريطانية وغيرهما) معتمدة دائما في العراق والمنطقة لم تعتمد .

– تبدو نتائج الفحوصات بعد المعالجة بان النماذج الفاشلة بالفحص من الترب الناعمة . اصبحت صالحة للإملائيات وفق المرتسم (A) عند المزجتين (25% رمل + 75% اطيان) للنموذج (C7) (34%

المصادر

[7] American Society for Testing and Materials (A .S .T .M ,D-1557, 2004)Standard Test for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort , P1-5

[8] American Society for Testing and Materials (A .S .T .M, D- 1883-99 , 2004) Standard Test Method for C.B.R. (California Bearing Ratio) of Lab . Compacted Soils p1-8

[9] American Society for Testing and Materials (A .S .T.M, Earth Manual, E8, 2004) Standard Specification for Materials of Soluble of Solid Salts of Aggregate, Vol. P1-3.

[10] B .S. 1377; 1990: Method of determination of Organic matter in Aggregate .

[11] U .S .Bureau of Reclamation Manual, (1953). Land Classification, (Fill Type (A), Fill Type (B)). Vol. V, Part 2.

[12] الحصري، محمد ساطع، (2008)، مواد البناء واختباراتها ، منشورات جامعة حلب، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، كلية الهندسة المدنية 315 صفحة.

رمل + 66% اطيان) للنموذج (C8) على التوالي ، ومزجة التربة الخشنة (GS) (15% رمل + 85% تربة خشنة) .

– تحقق بقية الفحوصات والتحاليل المختبرية شروط المواصفات .

التوصيات

– الاستفادة من اعمال المعالجة أعلاه .

– اعطاء دور مهم واساسي للاشراف المقلعي واعمال السيطرة النوعية.

– عزل الترب المقلوعة عن التلوث بكل انواعه .

[1] Sissakian, V .K., Faude, S.F., 2000, Generalized Geomorphological Map of Khas'sa Soo, Tawooq Soo and Tuz Chai, Journal of Environmental Sciences.

[2] نادر، شهاب حكيم. (2013)، مدير الموارد المائية في محافظة كركوك ،لصحيفة توركمن ايلي، 2.6.2013.

[3] الحداد ، خالد احمد عبدالله (2011)، التقويم المختبري للأطيان المستخدمة في تبطين وبناء السدود والسداد والخزانات، مجلة تكريت للعلوم الهندسية / المجلد 18 / العدد1 / اذار 2011 صفحات (57- 42).

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)
مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 2017 (10) 22

Laboratory Assessment for Filling Materials Used for Construction Kasha Chai Embankment /Kirkuk /Iraq

Khaled Ahmed Abdullad Alhadad , Hasnaa Salih Khalaf
Natural Resources Research Center, University of Tikrit, Tikrit, Iraq

Abstract
Laboratory evaluation has been done , for raw data results of test and analysis for fine soil(filling materials) which it using in core construction dam, also to coarse soil (cover soil) for the same dam , according to International (American, British) & Iraqi standers.
The treatment for fail raw data results are done, with blending many times river sand washing &cleaning, passing sieve (2) mm by using fineness equations (1,2) as, (25%) sand and (75%) fine soil, which it be concerned with American standard (fig. A, for filling materials), also blending many times river sand (15%) with (85%) coarse soil, it become concerned with American standard (Fig. B, for coarse soil) , anthers properties , concerned with world standards.
Key Words: Filling , Blending , Kasha ChaiDam.