التقويم ألمختبري للأطيان المستخدمة في تبطين وبناء ألسدود و ألسداد و الخزانات

د . خالد أحمد عبد ألله ألحداد
قسم علوم الأرض ألتطبيقية – كلية العلوم – جامعة تكريت

الخلاصة

تشير نتائج الفحوصات والتحاليل ألمختبرية للمواد ألمختارة لاستثمارها كمقالع للأطيان ولاستخدامها في بناء وتبطين السدود والسداد والخزانات وهي إما صالحة بحسب المواصفات ألأمريكية ، أو غير صالحة ولسبب واحد أو لعدة أسباب 0 تم إجراء المعالجة اللازمة وتبعا لنوع المشكلة فالمشاكل الفيزيائية مثل قلة نسبة الطين وزيادة في نسب الغرين والرمل والعكس بالعكس فضلا عن ألتلوث ألفيزيائي وتم إجراء المعالجات للترب وكذلك المشاكل الكيميائية مثل الزيادة في نسب الجبس والأملاح المذابة الكلية عن الحدود ألمقبولة وفق المواصفات البريطانية فضلا عن الزيادة في نسبة المواد العضوية والتلوث بالحشائش وجذور النباتات . تمت ألمعالجة وبحسب المشاكل والأسباب أعلاه.

الكلمات الدالة : تبطين ، السدود ، المزج

Laboratory Assessment for Clays Used for Filling Dams, Dykes and Embankments

Abstract

Laboratory tests and analysis results for materials chosen from al-Adhaim site indicate that either suitable according to American Standards for use as clays quarries for filling ,dams ,dykes and embankments or unsuitable for one or more reasons . Treatments take place ,according to type of problems for example physical problem , as excess in silt and sand particles percentages , also decrease in clays particles percentage ,vice versa. In addition to physical foul, many treatments can be done , chemical problems such as excess in gypsum content, total dissolved salts and organic materials according to British Standards. In addition to chemical foul, by grass, plants roots , treatments done which can be done according to the causes of these problems.

Keywords : Lining , Dams , Blending .

قائمة الرموز

ASTM	المؤسسة الأمريكية لفحص المواد
BS	المواصفة البريطانية
CH	طين لاعضوي عالي اللدونة
CL	طين لاعضوي واطئ اللدونة
CL-ML	طين-غرين لاعضوي واطئ اللدونة
MH	غرين لاعضوي عالي اللدونة
ML	غرين لاعضوي واطئ اللدونة
OH	تربة عضوية عالية اللدونة
OL	تربة عضوية واطئة اللدونة
OM	المواد العضوية
TDS	المواد الصلبة الذائبة
USCS	نظام التصنيف الموحد للتربة

المقدمة

يحرص الباحثون عن المواد الأولية ومنها المواد ألإملائية على قربها من المشروع المقترح فضلا عن مطابقتها للمواصفات والمقاييس المحلية والعالمية، اذ أن الترسبات الطينية، أو الطينية الغرينية، المطبقة أي (الصخرية) ،والترب الطينية أو الطينية ألغرينية لابد أن تكون ذات مكونات خالية من أو قليلة الجبس والأملاح والمواد العضوية ، ألجدول(1) .

تم اختيار مقالع الأطيان وتقويمها مختبريا و التي تم استخدامها في تبطين وبناء :

- السد العظيم الإملائي في محافظة ديالى .
- سدة الوقاية من ألفيضان ألرديفة لسدة ألثرثار، من غرب سامراء الى ألفلوجة (سدة ألقائد) [1]
- أنهار أم ألمعارك، وفاء ألقائد، ألقادسية ،.. الخ .
- بحيرات ألقصور ألرئاسية في ألموصل، مكحول، تكريت، ألفلوجة [2- 4]

ألهدف: يهدف ألبحث الى :

- ألتعريف بأسلوب إجراء ألتقويم ألمختبري للأطيان التي تستخدم في تبطين وبناء ألسدود و ألسداد و ألخزانات .
- تحديد المشاكل، ومن ثم إجراء المعالجات اللازمة على الأطيان لجعلها مطابقة للمقاييس والمواصفات .

ألعمل الحقلي

تطلب ألعمل إجراء العديد من ألجولات ألاستطلاعية ولكل ألمشاريع المنفذة من أجل اختيار مواقع تصلح ان تكون بعد نجاحها بالفحوصات مقالعا للأطيان [5,4] .

- تم نمذجة ألمكاشف الصخرية الرسوبية ألفتاتية (ألأطيان ألمطبقة)، بعد إزالة ألتربة ألسطحية ألعلوية ولعمق يتراوح بين (25-50) سم وبحسب احتوائها على الحشائش والأعشاب و جذور النباتات و الحصى و العروق الجبسية وبأسلوب ألنمذجة ألقناتية (Channel Sampling)، وذلك بحفر خنادق شقية وبعمق (1,5) متر وعرض (0,5) متر بوساطة ألمجرفة أليدوية والمعول ويؤخذ النموذج على طول ألخندق ومن أعلى المنكشف الصخري والى أسفله، وتستثنى من النمذجة ألعدسات ألرملية والطبقات الحاوية على الجبس. يتم حفظ ألنموذج في كيس نايلون محكم الغلق مع ترقيم ألنموذج وإرساله إلى المختبرات .
- تم نمذجة بقية المواقع وبعد إزالة التربة السطحية وبأسلوب ألحفر ألشقية (Pits) وبوساطة ألحفار ألهيدروليكي (ألبوكلاين) وبعمق يتراوح بين(1- 3)متر وبطول وعرض (1× 1) متر من ثم يتم نمذجة كل حفرة بأسلوب ألنمذجة ألقناتية ومن ألأعلى والى ألأسفل ويحفظ ألنموذج في كيس نايلون وترقيمه بنفس الطريقة أعلاه ويرسل الى ألمختبرات [4 ، 5] .
- تم نمذجة أكداس ألأطيان لأغراض السيطرة ألنوعية وتوكيد ألجودة بعد إجراء أعمال القلع والتكديس وذلك بأسلوب ألنمذجة ألقناتية وعلى سطح كل كدس من ألأكداس وبمسارين متعامدين (عرضيا وطوليا) على شكل علامة ألجمع(+) وتم حفظ النماذج وترقيمها بنفس الأسلوب أعلاه وأرسلت إلى ألمختبرات [2]

ألعمل ألمختبري

تم إجراء ألفحوصات وألتحاليل ألمختبرية على ألنماذج في مختبرات ألشركة ألعامة للمسح ألجيولوجي والتعدين وبحسب ألمواصفات ألأمريكية وألبريطانيه وعلى ألنحو ألآتي:

- ألفحوصات ألفيزيائية : تشمل فحصي ألتدرج ألحجمي وفق ألمواصفات ألأمريكية A.S.T.M. D422 – 63) وحدود اللدونة وفق ألمواصفات ألأمريكية (A.S.T.M., D423- 66 ,D424- 59) A.S.T.M. , D241 – 58 , A.S.T.M.) [6]
- ألتحاليل ألكيميائيه : تم إجراء ألتحاليل ألآتية وفق ألمواصفات ألبريطانيه (B.S.1377) [7]

نسبة محتوى ألجبس (Gypsum Content%)
نسبة ألأملاح المذابة ألكلية (T.D.S.%) .
نسبة ألمواد ألعضويه (O.M. %) .
- اعتماد مرتسم ألتبطين وألسداد ألشكل (1) نوع (Zone A) في تنفيذ مشاريع ألبحيرات وألسداد ،ألذي اعتمده ألمكتب ألأمريكي لتصنيف ألتربة (U.S. Bureau,1953) [8] -
اعتماد مرتسم ألتبطين و ألسداد ألشكل (2) نوع (Zone C) ألذي أعتمد من قبل شركة ألفرات لدراسات وتصاميم مشاريع ألري – بغداد (ألاستشاري لسد ألعظيم) وبحسب ألمكتب ألبريطاني (Beni Bureau,1957) .
- اعتماد مخطط اللدونة (Plasticity Chart) ألشكل (3) ألخاص بالأملائيات نوع (A) .
- تم تصنيف وتسمية الترب بحسب نظام لتصنيف ألموحد للتربة (U.S.C.S.)

ألنتائج و ألمناقشة

ألنتائج

أشرت نتائج ألفحوصات و ألتحاليل ألمختبرية للنماذج ألمأخوذة من ألمواقع ألمرشحة كمقالع أطيان أن غالبيتها تصلح للاستثمار وبحسب نوع ألأطيان (CL) وهي أطيان لاعضوية واطئة أللدونة ألأشكال (4 و5 و6) فضلا عن كونها ذات نسب مقبولة من (ألمحتوى ألجبسي و ألمواد ألعضوية ومجموع ألأملاح ألمذابة) ألجدول (1) (U.S.Bureau,1953) تؤشر نتائج ألنماذج الاخرى أنها تقع خارج حدود ألمواصفات المقبولة سواءا ألفحوصات ألفيزيائية أو ألتحاليل ألكيميائية ألجدول (2) .

ألمناقشة

تعد نتائج النماذج ألمفحوصة ألناجحة مؤشرات مشجعة على فتح ألمقالع وبدأ ألاستثمار ألمقلعي مع استمرار ألمحافظة على ألمواد ألمقلوعة وبنفس ألمواصفات وألخواص وفتح وتهيئة ساحات تكديس ألأطيان ألمقلوعة على شكل أكداس نظامية لكي يتسنى أجراء فحوصات وتحاليل ألسيطرة ألنوعية وتوكيد ألجودة .
تم تحديد أسباب عدم نجاح بقية ألنماذج ألمفحوصة سواء من ألمقالع أو من ألأكداس مع أيجاد ألأساليب ألمناسبة لتحسينها ومعالجتها أو تخطيها أو رفضها لعدم أمكانية معالجتها ألجدول (2) .

ألمزجBlending

تبرز ألحاجة لمعالجة أخرى غير ألمذكورة في ألجدول (2) على ألأطيان ألمطبقة (ألصخور) لتكويني ألمقداديه و انجانة عالية اللدونة غير ألعضوية نوع (CH) لكونها تقع خارج ألحدود ألعليا وألدنيا على مرتسم ألتبطبن وألسداد نوع (Zone A) .
تم تجريب معالجة مختبرية تتلخص ألعملية بمزج نسب وزنية من ألطين نوع (CH) مع ألرمل ألعابر من ألمنخل رقم (10) قطر فتحة ألمنخل (2) ملم وعلى ألنحو ألآتي:
- ألمزجه ألأولى (85% طين + 15% رمل نهري) ألشكل (7) غير صالحة .
- ألمزجه ألثانية (75% طين + 25% رمل نهري) ألشكل (8)غير صالحة .
- ألمزجة ألثالثة (66% طين + 34% رمل نهري) ألشكل (9) غير صالحة .
- ألمزجه ألرابعة (60% طين + 40% رمل نهري) ألشكل (10) صالحة للتبطين والسداد لوقوعها ضمن حدود المرتسم (Zone A) .
- ألمزجه ألخامسة (50% طين + 50% رمل نهري) ألشكل (11) غير صالحة .
صفة غير صالحة كونها جميعا تقع خارج حدود ألمرتسم (A)، باستثناء ألمزجه ألرابعة كانت صالحة وتم استخدامها في بحيرات ألقصور ألرئاسية (ألموصل ، مكحول) [2]

ألاستنتاجات و ألتوصيات

ألاستنتاجات

- يمكن ألحصول على أطيان ناجحة في حالة قلع ألترسبات ألمطبقة ألمتعاقبة (ألطينية ، ألغرينية ، الرملية)، مع ألحرص على تجاوز وتخطي ألعدسات ألغنية بالجبس ،مثلا في تكوين انجانة
- يحصل تلوث للأطيان ألمقلوعة بل وحتى ألأكداس تتلوث ولعدة أسباب :
-عدم قشط ألتربة ألسطحية ولعمق مقبول (25 – 50) سم مع عزلها بعيدا عن ألمقالع.
-عدم تخطي وإهمال ألمكونات غير ألمرغوب فيها مثلا (ألمدملكات، ألصخور ألرملية، ألحصى) ، و (عدسات الرمل، وألطين، والغرين)ألغنية بالجبس والأملاح
- عدم متابعة أعمال ألقلع وألتحميل و ألنقل و ألتكديس، مما يتسبب في تلويثها ولمجمل ألأسباب أعلاه أ و ربما لأحدها

ألتوصيات

- قشط ألتربة ألعلوية بوساطة ألآليات (بلدوزر ، شفل) ، ولأعماق معقولة ونقلها بعيدا عن المقالع والأكداس .
- ألأشراف ألمباشر على أعمال ألقشط وألقلع و ألتحميل و ألتكديس و ألتخمير و سلامة ألمنتوج
- ألاستفادة من ألمعالجات في حالة حدوث تلوث
- يعد تفتيت ألترسبات ألطينية ألمطبقة(ألصخور) ضروريا ، لكي يسهل تخميرها بعد تكديسها من
- استخدام المزجات الصالحة في حالة بروز الحاجة لها

ثم مزجها بالرمل وبحسب ألمزجة ألصالحة (ألرابعة) .
- تعد ألترب ألمتعاقبة (ألطين ،ألغرين ،ألرمل) مكملة مع بعضها لمواد املائية ناجحة لأعمال ألسداد و ألتبطين ، بحيرات ألقصور ألرئاسية في تكريت وألفلوجة ، وسدة ألقائد في سامراء .
- ضرورة مزج أطيان تكويني انجانة و ألمقدادية مع ألرمل .

المصادر

1– ألقزاز، دريد علي محمد ، باكوس شموئيل إبراهيم ، جبوري ، وليد ميخائيل ، جبوري ، صاحب ،(1993) ، ألفحوصات ألهندسية ألمختبرية ألمختلفة للتحري عن مقالع ألأطيان ، وفحوصات ألسيطرة النوعية ألخاصة ، بحفريات معالجة سدة ألقائد ، سامراء قسم ألمقالع ألشركة ألعامة للمسح ألجيولوجي والتعدين، بغداد

2- الحداد، خالد أحمد عبد أله ، (2006). تقرير ألتقويم ألمختبري للأطيان ألمستخدمة في ألسداد وا لتبطين في ألبحيرة لمشروع (219) / ألموصل ، مكتبة ألشركة ألعامة للمسح ألجيولوجي وألتعدين ، بغداد، (32) صفحة

3- ديكران ، دريد بهجت ، (1995) . تقرير ألخصائص ألهندسية للترب ألإملائية و التبطين في ألجزء ألأعلى من ألسهل ألرسوبي، قسم الجيولوجيا ألهندسية ، ألشركة ألعامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، بغداد

4- معله ، خلدون عباس ، ياسين ،محمد جاسم ،عبد أله ، خالد أحمد، عبد أله، سمير، (1993)، تقارير ألمراحل (1، 2 ، 3 ، 4) ، عن صلاحية الأطيان لأغراض ألتبطين مشروع ألبحيرة (219) / ألموصل ،. شركة دجلة لدراسات وتصاميم مشاريع ألري ، ألموصل

5– معله ، خلدون عباس ، يكتا ، وسام أنور ، عبد الله ، خالد أحمد ، يوسف ، لؤي داود ، (1994) . مجموعة تقارير (1- 14) ألتحري عن ألأطيان ،وفحوصات ألسيطرة النوعية ألخاصة ، بحفريات ألتحري عن ألأطيان، وفحوصاتها ألمختبريه وصلاحيتها للأملائيات ، في مشروع سد العظيم ، قسم ألجيولوجيا ألهندسية ألشركة ألعامة للمسح ألجيولوجي وألتعدين ، بغداد

6- A.S.T.M.(1979),Annual book of American Standards for Test and Materials parts (11,23).

7- British Standards Institution ,(1977), methods for testing Soil for Civil Eng. purpose, B. S. No.1377.238 p

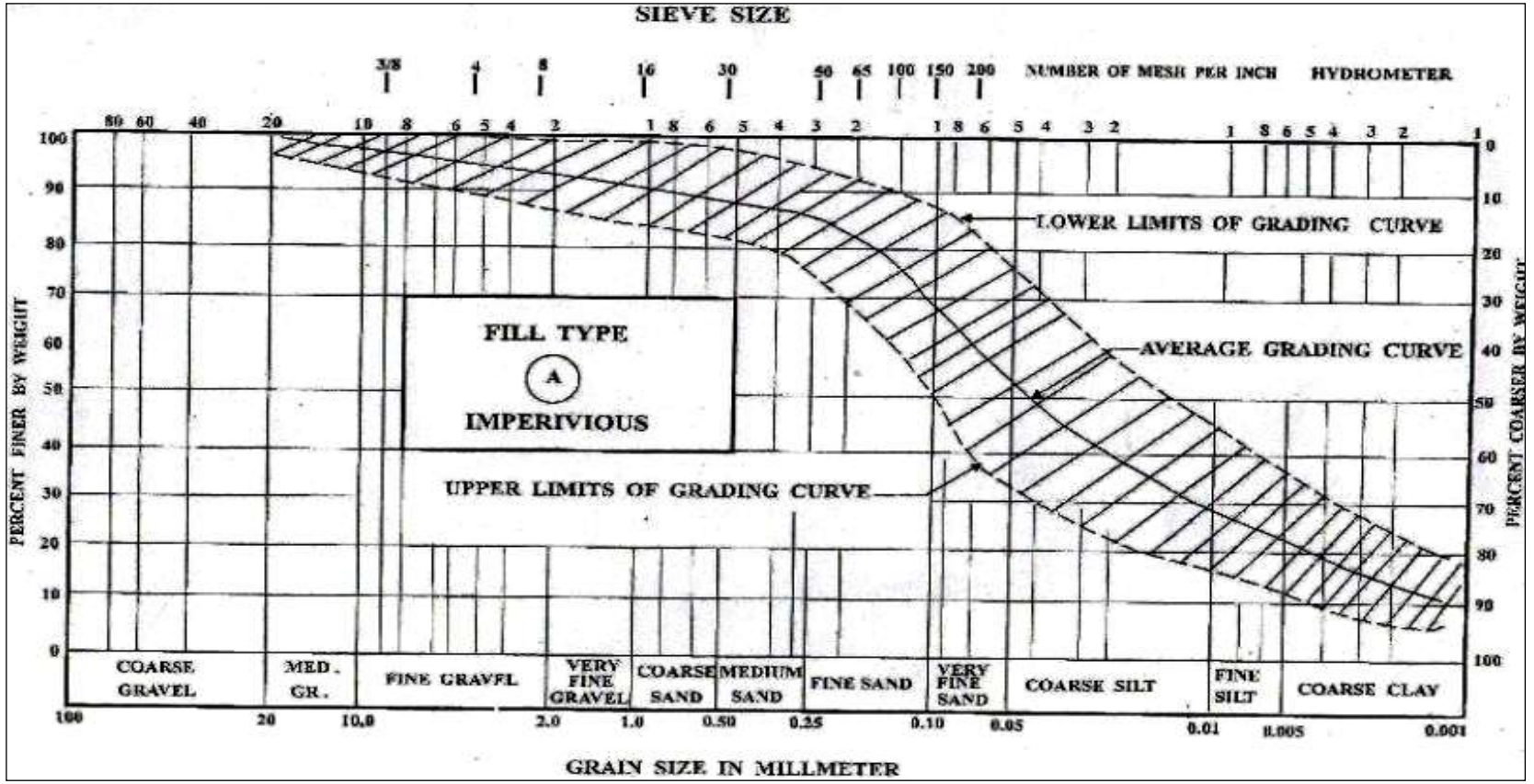
8– U .S., Bureau of Reclamation manual (1953) . , Land Classification , Vol .V, part (2) .

جدول (1) ألمواصفات ألفيزيائية و ألكيميائية للأملائيات

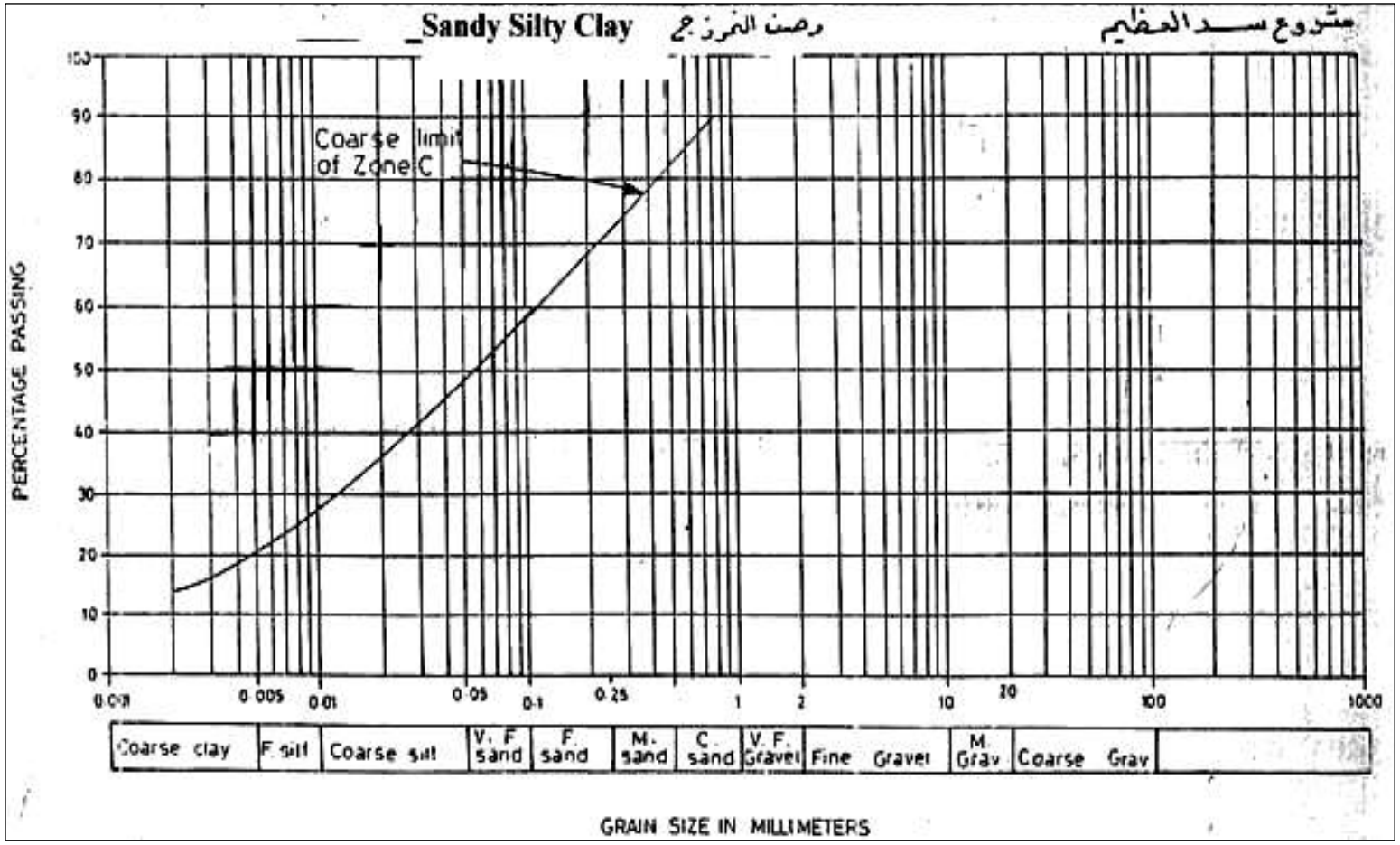
نوع ألفحص أو ألتحليل	نسب ألمكونات	ألمواصفة لمرتسم (A)	ألمواصفة لمرتسم (C)
ألفحوصات ألفيزيائية	نسبة ألطين	%15 – %40	لا يقل عن 20%
	نسبة ألغرين	%10 – %35	لا يقل عن 38%
	نسبة ألرمل	%30 – %50	لا يقل عن 42%
	دليل أللدونه	%10 – %25	%10 – %25
ألتحاليل الكيميائية	نسبة ألمحتوى ألجبسي	لا يزيد عن 3%	لا يزيد عن 3%
	نسبة ألأملاح ألمذابة ألكلية	لا يزيد عن 5%	لا يزيد عن 5%

جدول (2) أنواع ألتلوث و ألمواد ألملوثه و ألأسباب و ألمعالجات

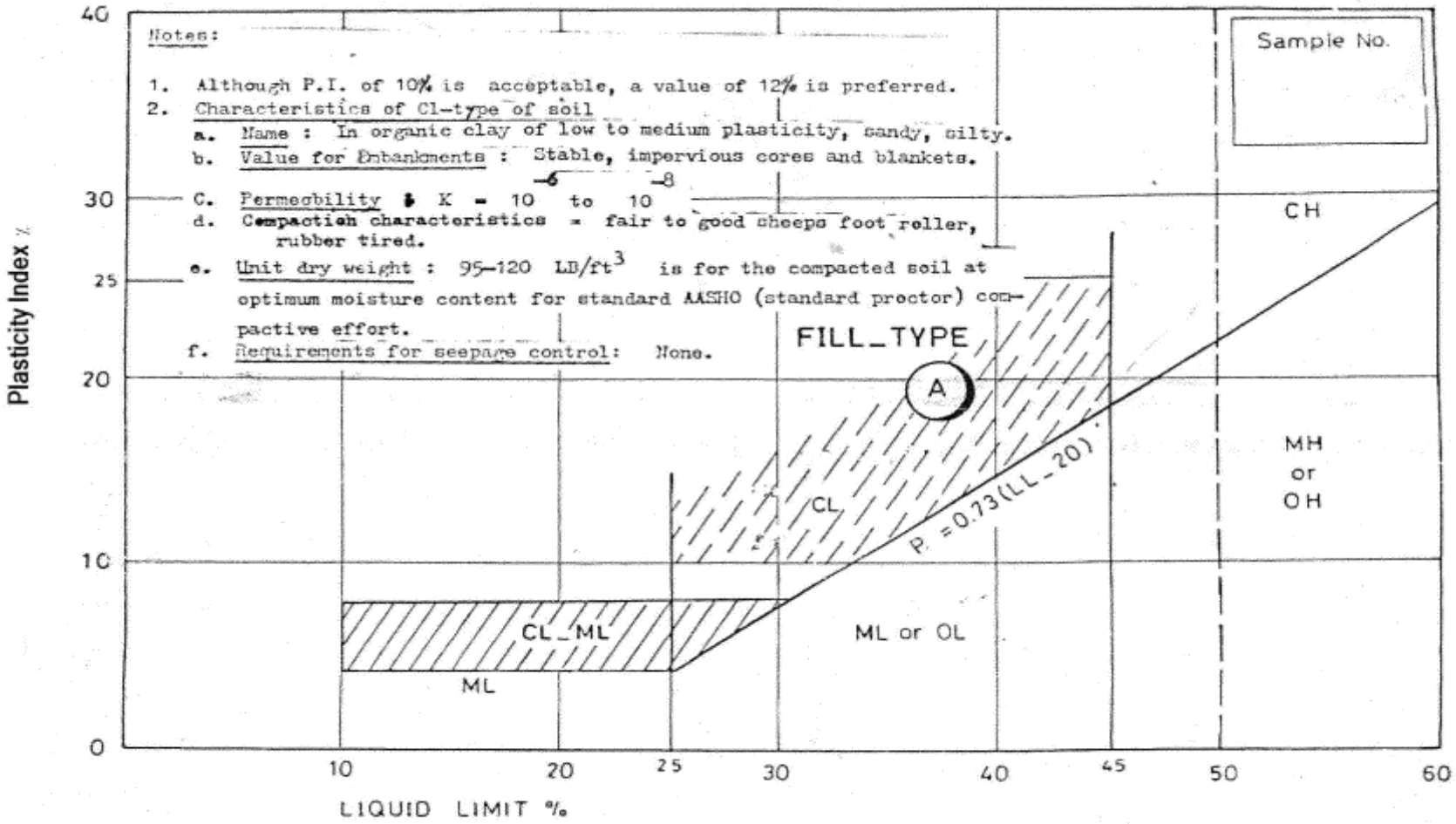
نوع ألتلوث	ألمواد ألملوثة	ألأسباب	ألمعالجات
فيزيائي	حصى من مختلف ألأحجام رمل حصوي وقطع خشنه من الحجر ألرملي	عدم قشط ألغطاء ألحصوي . عدم تخطي ألرمل ألحصوي . قلع ألحجر ألرملي .	ألالتزام بتطبيق وصايا فتح . ألمقالع و ساحات ألتكديس . أللقط أليدوي للملوثات .
كيميائي	نسبة جبس عالية نسبة أملاح مذابة عالية	عدم قشط ألتربة ألسطحية ألعلوية لعمق كافي .عدم تخطي ألعدسات ألغنية بالجبس و ألأملاح .	قشط ألتربة ألسطحية و لعمق كافي مع ألتخلص منها بعيدا . عزل ألعدسات ألغنية بالجبس و ألأملاح . ترك ألمواد ألملوثة بالجبس و ألأملاح لعدم فائدتها .
عضوي	حشائش و جذور نباتات مواد عضوية	عدم قشط ألتربة ألعلوية ألغنية بالحشائش و جذور ألنباتات .	قشط ألتربة ألعلوية لعمق كافي أللقط أليدوي للحشائش و ألجذور اذا كانت واضحة و قليلة .



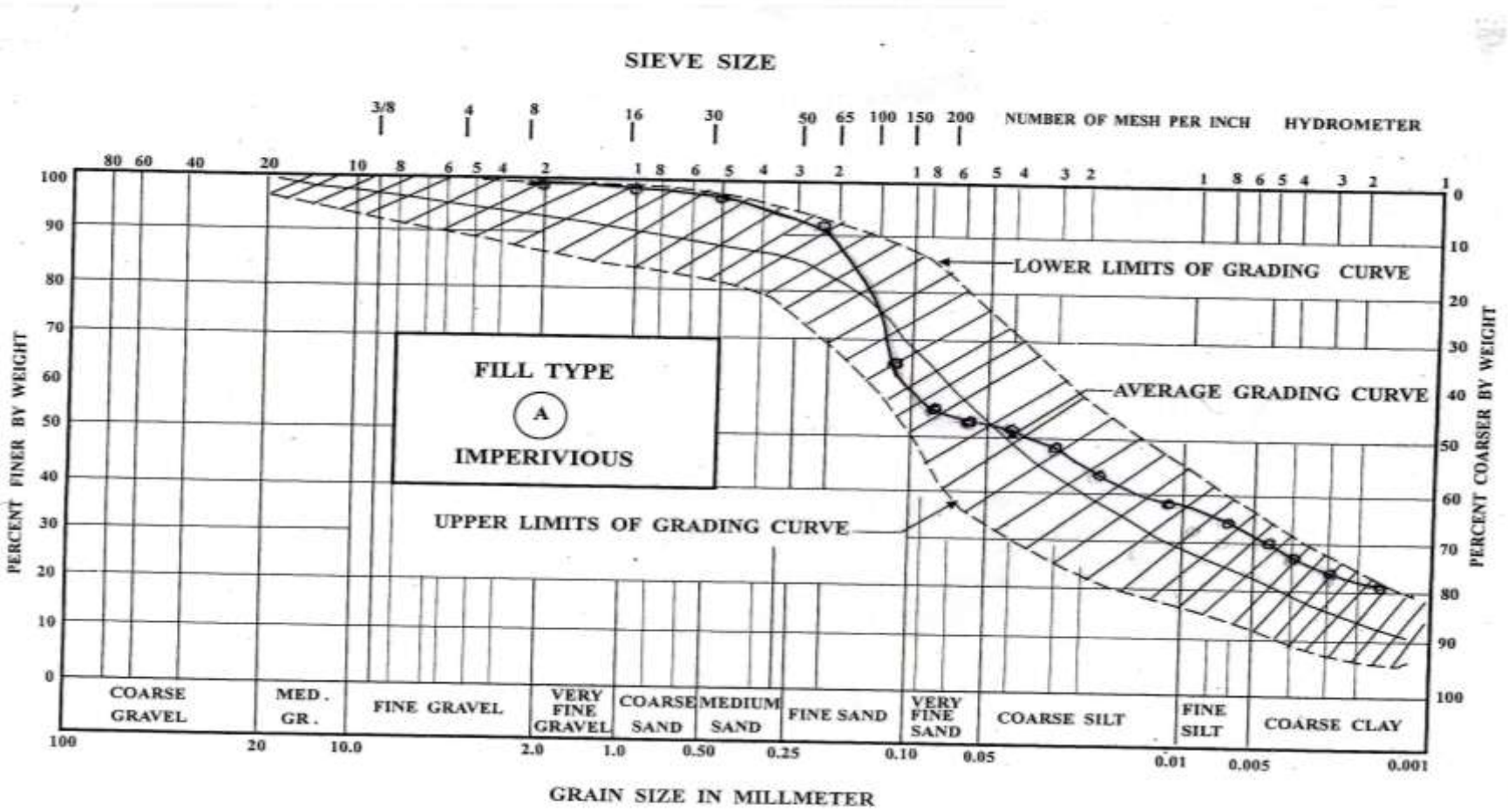
الشكل (1) مرتسم التبطين والسداد نوع (A) بحسب (U .S. Bureau)



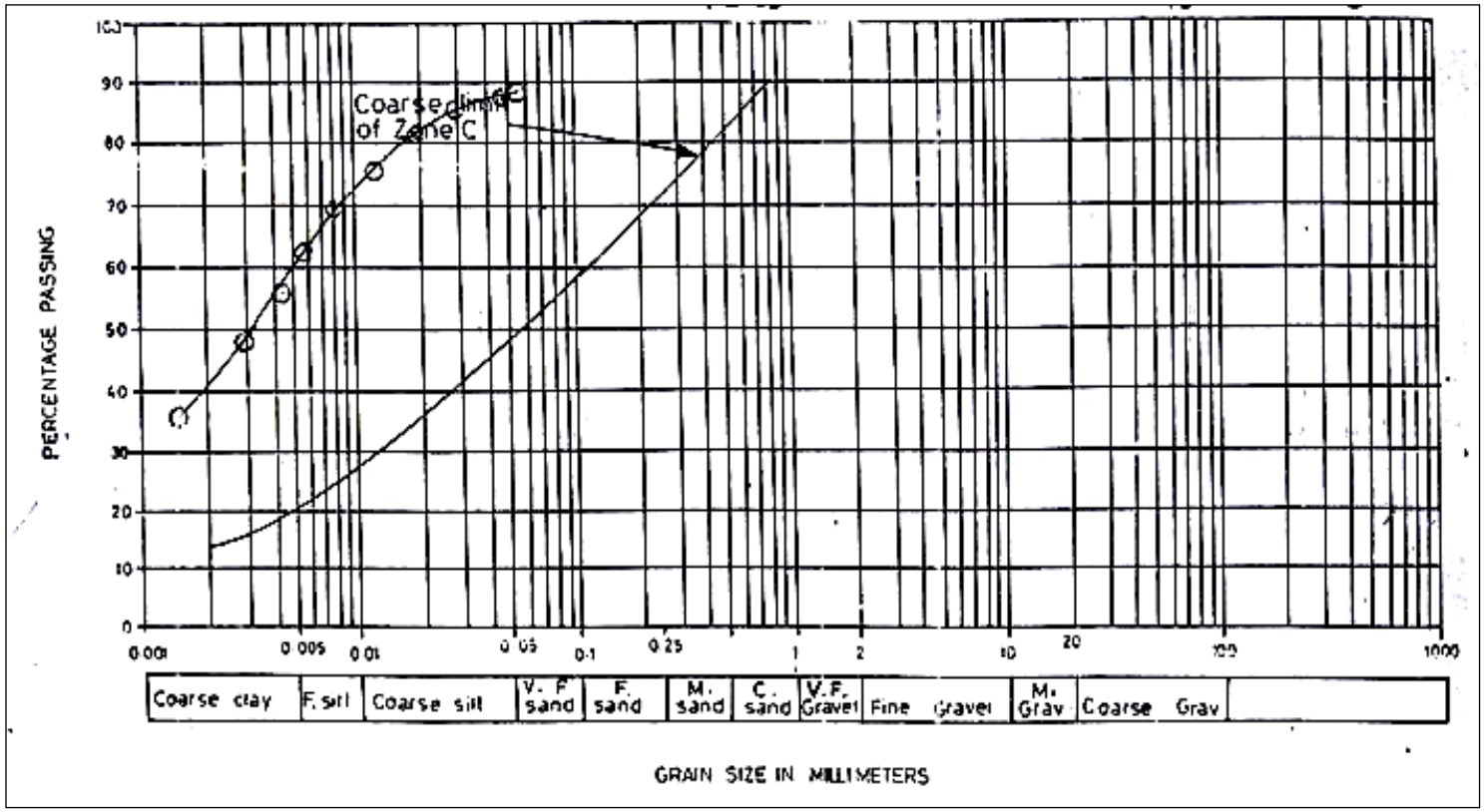
الشكل (2) يمثل منحني التوزيع الحجمي للتبطين والسداد نوع (C)



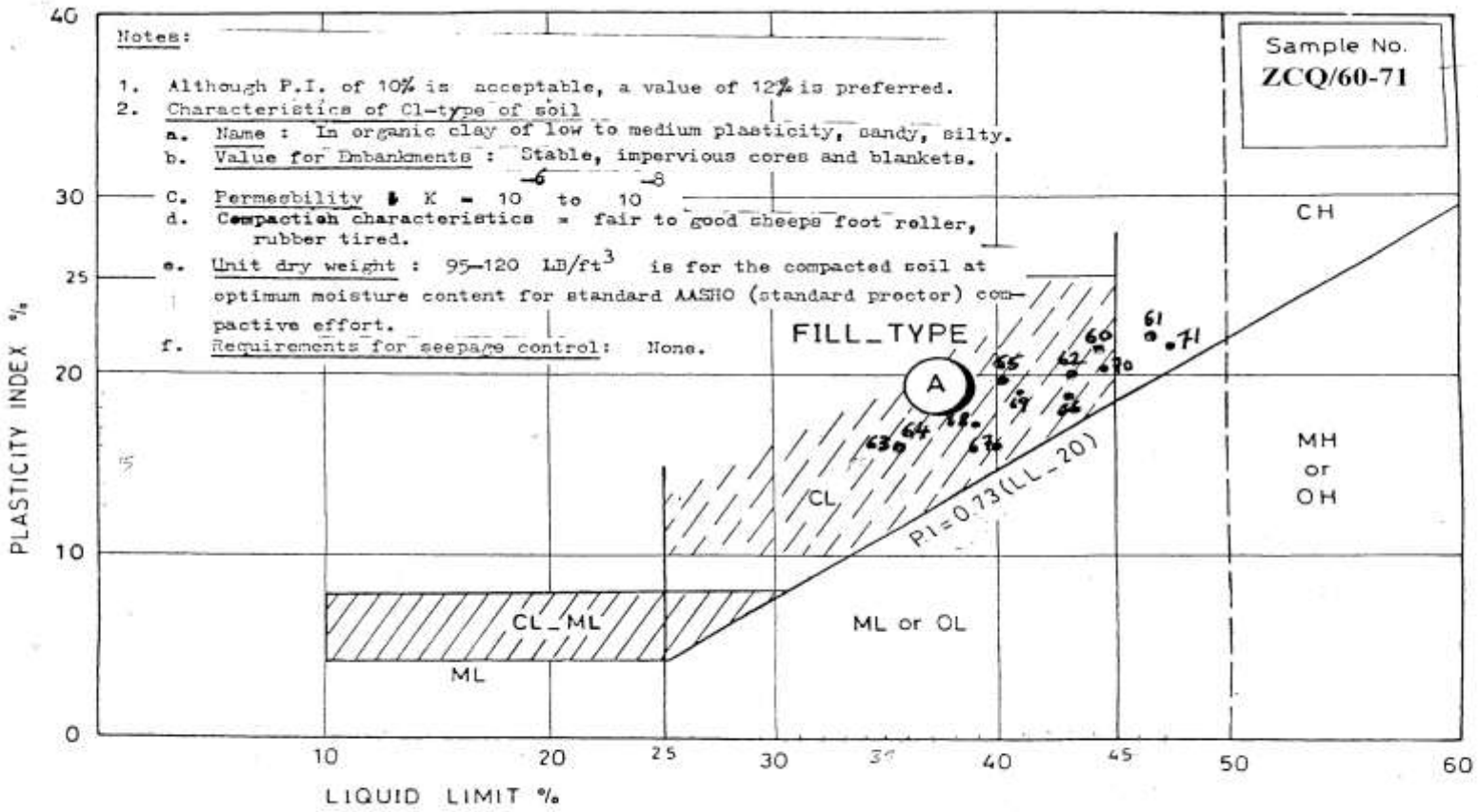
الشكل (3) مخطط اللدونة لاغراض الاملائيات نوع (A)



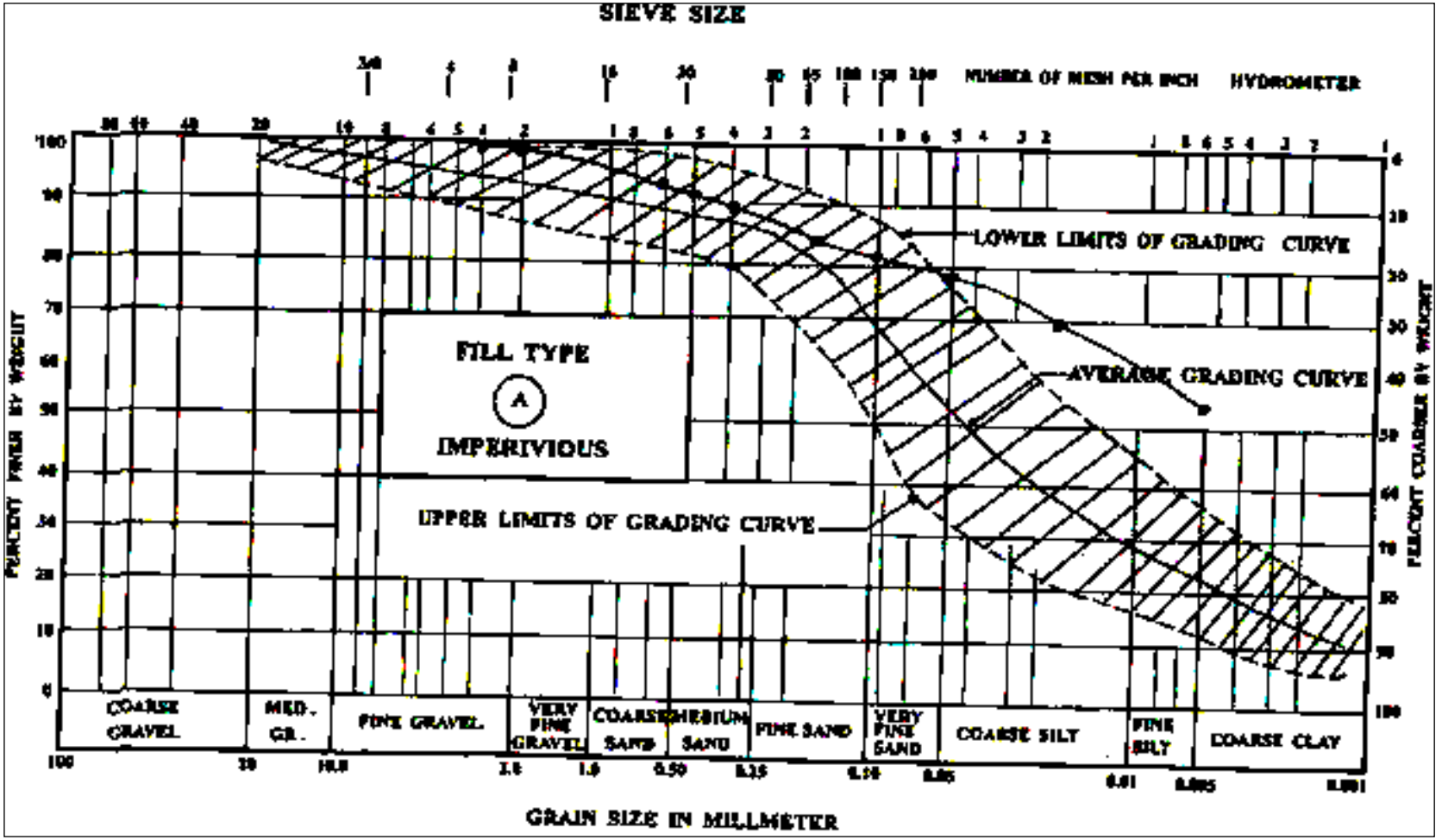
الشكل (4) يمثل منحني التوزيع الحجمي لنموذج صالح بالفحص على مرتسم نوع (A)



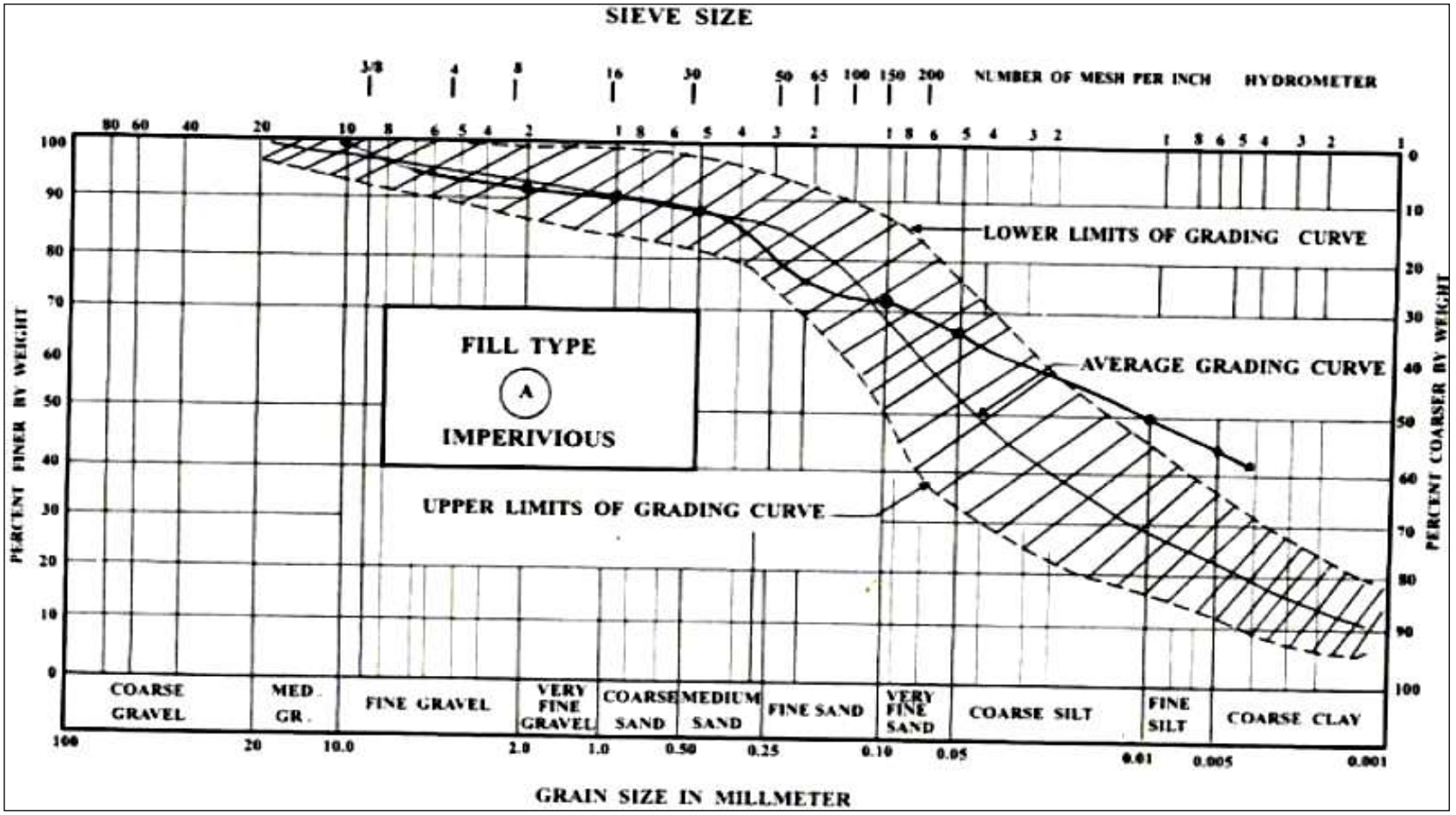
الشكل (5) يمثل منحنى التوزيع الحجمي لنموذج صالح على مرتسم نوع(C) للسداد والتبطين



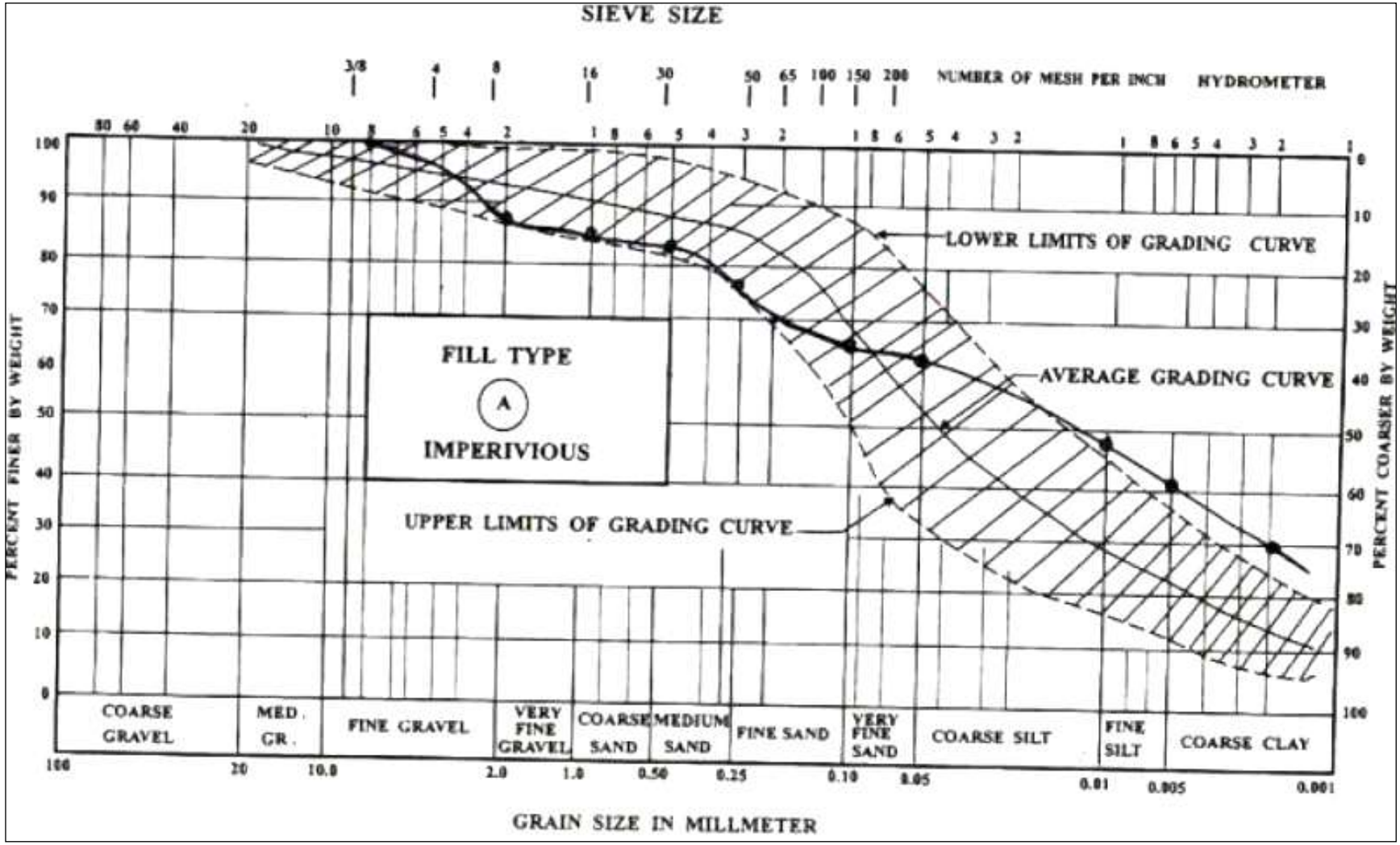
الشكل (6) يمثل مخطط ألدونة للنماذج (ZCQ 60 – 71) وهي صالحة للتبطين والسداد نوع (A)



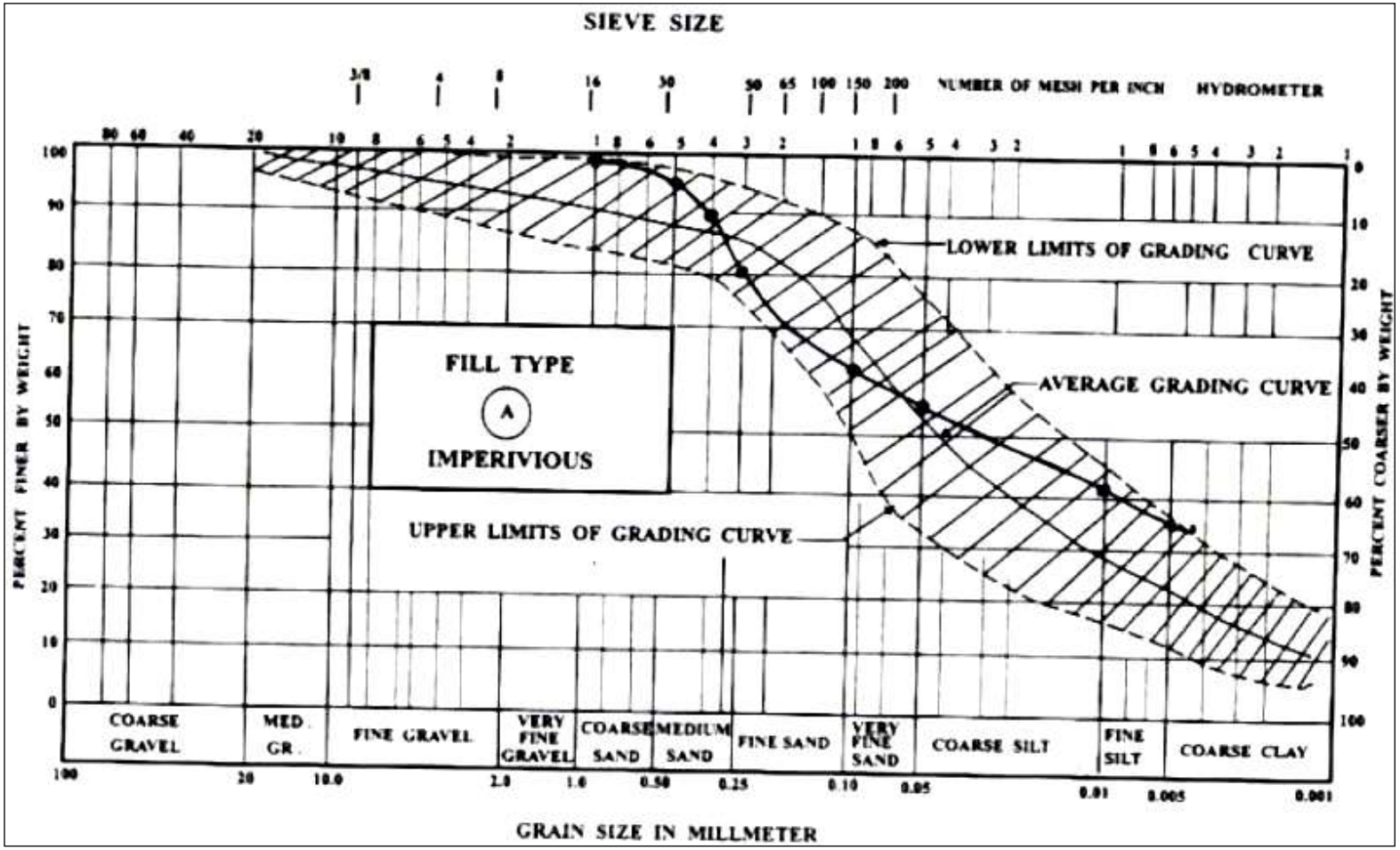
الشكل (7) يمثل منحني التوزيع الحجمي للمزجة الأولى (85% طين + 15% رمل) وهي فاشلة



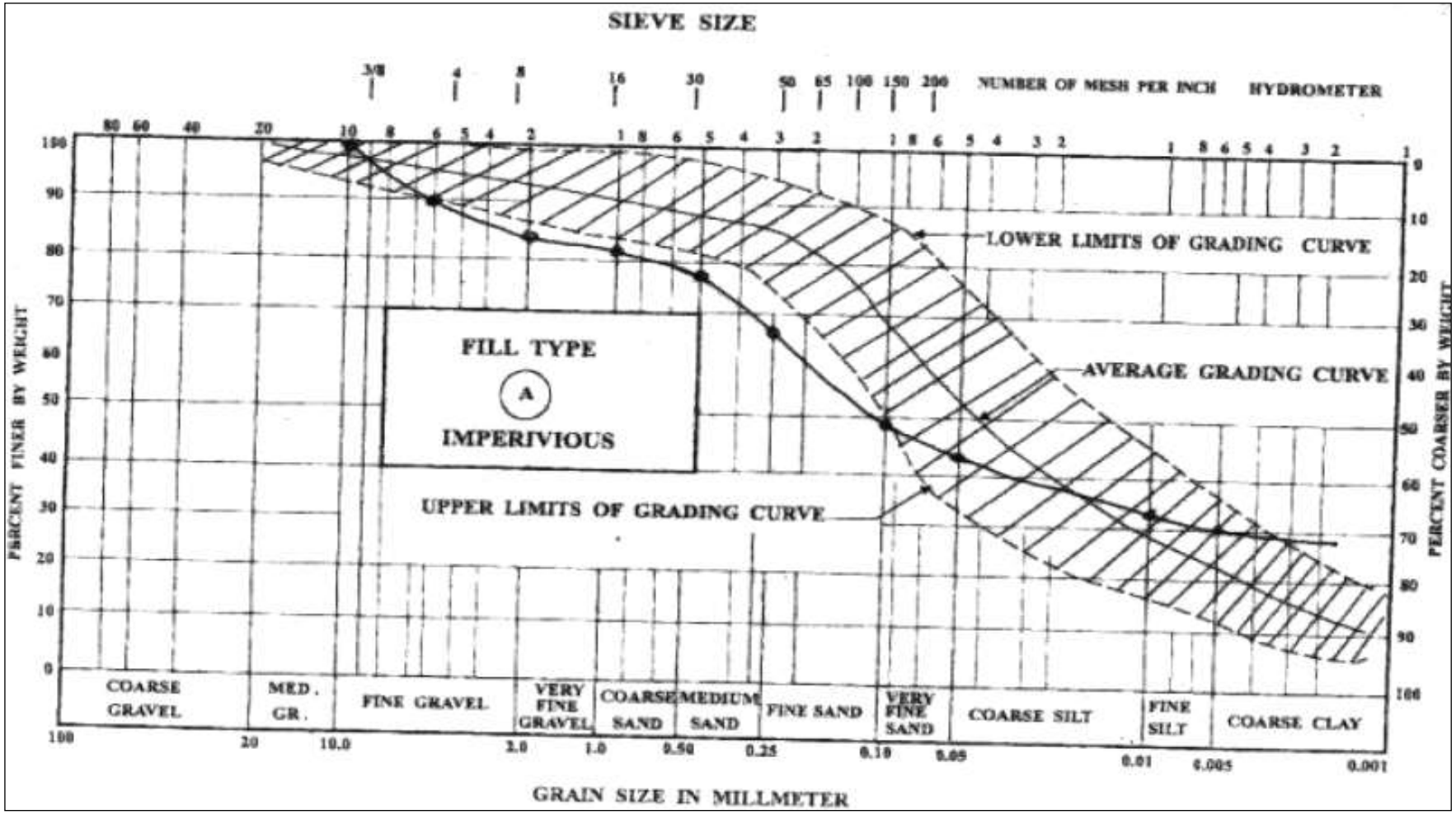
الشكل (8) يمثل منحني التوزيع الحجمي للمزجة الثانية (75% طين + 25% رمل) وهي فاشلة



الشكل (9) يمثل منحني التوزيع ألحجمي للمزجة ألثالثة (66%طين+34%رمل) وهي غير صالحة للأملائيات و ألسداد



الشكل (10) يمثل منحني التوزيع الحجمي للمزجة الرابعة (60%طين +40% رمل) وهي صالحة للتبطين والسداد



الشكل (11) يمثل منحني التوزيع الحجمي للمزجة الخامسة (50%طين + 50%) وهي فاشلة