الباب الخامس
الخلاصة و التوصيات

5-1 الخلاصة :

بعد ان تم اجراء التجارب على التربة المأخوذة من طبقة الأساس المساعد تبين لنا ان مخلفات الأسمنت تضعف من قدرة تحميل التربة وذلك نظرا لإرتفاع لدونة التربة التي تم إجراء التجارب عليها على النحو الآتي :

- نجد انه كلما زادت نسبة اضافة مخلفات الأسمنت تقل الكثافة الجافة القصوى أي ان العلاقة عكسية.
- نجد أنه كلما زادت نسبة اضافة المخلفات يذيد المحتوى الرطوبي أي ان العلاقة طردية ، و كانت النتائج بعد اضافة المخلفات بنسب (0% - 4% - 8% - 12% - 16%) هي (6% - 7% - 8% - 8% - 8.3%) على التوالي ، ونلاحظ ان الزيادة في المحتوى الرطوبي الامثل تزيد بمعدل اقل كلما زادت نسبة الاضافة و نلاحظ انه عند الاضافة 8% و 12% كان المحتوى الرطوبي تقريبا متساويا .
- نجد أن العلاقة بين نسبة اضافة المخلفات ونسبة تحميل كاليفورنيا عكسية ، أي انه كلما زادت نسبة المخلفات قلل ذلك من نسبة تحميل كاليفورنيا ، وقد كانت النتائج بعد اضافة المخلفات بنسب (4% - 8% - 12%) هي (11% - 10% - 9%) على التوالي ، ونلاحظ وجود نقصان واضح بعد إضافة المخلفات ، ومن الملاحظ أيضا أن نسبة تحميل كاليفورنيا كانت متدنية بدون اضافة المخلفات وذلك من طبيعة التربة المستخدمة ولكن وعند اضافة كمية بسيطة جدا من المخلفات ادت لإنخفاض في نسبة تحميل كاليفورنيا .

5-2 التوصيات :

بتناولنا لموضوع تحسين التربة بإضافة مخلفات الأسمنت لتربة الأساس المساعد واختباراتها المعملية بالدراسة من الجانب النظري والعملي نورد بعض التوصيات المتمثلة في الآتي:

توصيات من الدراسة:

توسيع دائرة البحث لتشمل أنواع مختلفة من التربة الهندسية تبعا لإختلاف حدود القوام و عمل تجارب أكثر شمولاً مثل تجربة معامل النفاذية و تجربة الإنتفاخ مع زيادة عمل التجارب لنفس نوع التربة .

توصيات مستقبلية:

1. تشجيع الباحثين ودعمهم لقيام بدراسات في هذا المجال بتوفير المواد والمعدات المعملية .
2. تطوير المعامل واستجلاب الاجهزة المتطورة .
3. يجب على المهندسين القائمين على أمر استجلاب المواد الالمام التام بالمواصفات القياسية لهذه المواد .
4. ينبغي على المهندسين في مشروعات الطرق اختيار الخيار الاقل تكلفة مثل المعالجة في الموقع بعد التأكد من اعطائها نتائج آمنة .

المراجع :

1- سامي أحمد حجاوي ، فحوصات التربة للأغراض الإنشائية ، نابلس، 2003 .

2- M.K Rahman,S.Rahman and O.S BAI-Amoudi , Literature review on Cement kiln Dust Usage in Soil and Waste Stabilization , Oman , Aprill 2011 .

3- CAT ERPILLAR (CAT 2006) , Introduction to Soil Stabilization , (2006) .

4- Gregory Paul Makusa , Soil Stabilization Methods and Material in Engineering Practice , Lulea University of Technology , Lulea Swedwn 2012 .