الفصل الأول

المقدمة

1.1 تمهيد

2.1 عرض المشكلة

3.1 أهداف البحث

4.1 منهجية البحث

5.1 أهمية البحث

6.1 صعوبات البحث

7.1 هيكلية البحث (محتويات البحث)

الفصل الأول: المقدمة

1.1 تمهيد

تشكلت التربة الطبيعية التي نتعامل معها، كنتيجة لتأثير مجموعة من العوامل الطبيعية والكيميائية على طبقة القشرة الأرضية على مر السنين، ونتيجة لتأثير هذه العوامل تكونت الخواص الرئيسية للتربة الحالية [حجاوي، 2003].

وعليه فإن بناء الطرق على مساحات واسعة، ولمسافات طويلة، يتطلب كميات هائلة من المواد الصالحة والملائمة لإنشاء طبقات الرصف، والذي بدوره يُحدث استنزاف لمصادر البلاد من مواد بناء الطرق التقليدية، والتي أيضاً تستخدم في بناء المرافق المدنية الاستراتيجية الأخرى مثل المباني والجسور. إلخ.

ويشكل الركام الناتج من كسر الحجارة والصخور، المادة التقليدية الأساسية في بناء طبقات الرصف في الطرق والمهابط، وينتج عنها في العادة رصف قوي ذو متانة عالية. ولكن تكاليف إنتاج ونقل هذه المادة إلى مواقع المشاريع عالية جداً، والمشكلة تكون أكبر عندما تكون مصادر المادة محدودة، مما يتطلب ادخارها للمشاريع الأهم استراتيجياً.

إذن لابد من الاتجاه للحل البديل وهو تحسين الخواص الهندسية للمواد المتوفرة محلياً، عن طريق تثبيتها بأنسب المواد المثبتة مثل؛ غبار أفران الإسمنت الناعم، والطين الناعم. هذه الطريقة وكل الطرق الأخرى، والتي يتم فيها إضافة مادة رابطة إلى التربة الطبيعية لإنتاج طبقات أساس أو أساس مساعد أقوى وأكثر متانة تعرف بتقنيات تثبيت التربة [Alsallay، 1988؛ HRB، .....؛Woods ، 1960].

حيث تعتبر المواد الناعمة من المواد الأساسية لتثبيت التربة والتي لها دور هام وفعال لتحسين الخواص الهندسية للتربة الطبيعية عن طريق إضافة نسبة بسيطة ومعقولة من هذه المادة وذلك لغرض التثبيت.

فيما سبق كانت المواد الناعمة كالإسمنت والجير والأسفلت من أكثر المواد استخداماً في تثبيت التربة بشكل عام، حيث تعمل هذه المواد على ربط حبيبات التربة ببعضها أو تعمل على تكوين مركبات تقوم بنفس الدور [Alsallay، 1988].

ولكن هذه المواد التي سبق ذكرها؛ كالإسمنت والجير والأسفلت مواد مكلفة وغير اقتصادية، وعليه فلا بد من وجود بدائل لهذه المواد؛ من حيث الوفرة والكلفة المالية لها [Al-Homidy، 2013].

ولذلك يعتبر كل من غبار أفران الإسمنت (Cement Kiln Dust) الناعم، ويرمز له اختصاراً بالرمز (CKD)، والطين الناعم من المواد المتوفرة محلياً؛ ومتاحة، وغير مكلفة اقتصادياً، مما يجعل هذه المواد تساهم في رفع كفاءة الموارد الموجودة في البلاد، وكذلك تساهم في نهضتها.

إذن الهدف من تثبيت التربة في بناء الطرق؛ هو إنتاج مواد ذات قوة ومتانة كافية، بأن يبنى بها طبقات الأساس، والأساس المساعد، وتحتفظ بقوتها في وجود الماء [Alsallay، 1988].

ويعتبر تثبيت التربة بغبار أفران الإسمنت (CKD) الناعم، والطين الناعم، أحد الأساليب الرخيصة لبناء الطرق والمهابط ومواقف السيارات، وتم استخدامها في مناطق كثيرة من العالم [عبدالله،2011؛ Alsallay، 1988].

كما هو معروف أن أجزاء كبيرة من الأرضي ليبيا مغطاة بالتربة الرملية غير اللدنة مثل: رمال منطقة شمال–غرب ليبيا واشهرها رمال سهل الجفارة، ورمل منطقة وسط–جنوب (مثل رمل تمنهنت)، ورمال جنوب–شرق (الكفرة والسرير) [Amadi و Eberemu، 2013]. الاستفادة من التربة المتوفرة محلياً لإنشاء طبقة الأساس والأساس المساعد، يساهم للوصول إلى التكلفة المثلى لإنشاء الطرق.

يرجح العديد من الباحثين الى أن السبب في حدوث شقوق مبكرة للرصف يعود إلى هبوطات التربة، والحركات الجانبية؛ حيث لوحظت ورصدت في منشأ الرصف عند استخدام التربة الرملية المتوفرة محلياً، ويشتبه في أن استخدام التربة الرملية المتوفرة محلياً من شأنه أن يتسبب في هذا الانهيار خاصة في مناطق الردم [Amadi و Eberemu، 2013].

إن إضافة كمية معينة من المواد الرفيعة ناعمة الحبيبات (المواد المارة من المنخل رقم 200) من الطين مثلا تزيد من مقاومة قص التربة الحبيبية كالرمل، وبالتالي تساهم في زيادة مقاومة التربة؛ وذلك بتأثير قوة التماسك، وتقليص نسبة الفراغات؛ أي بزيادة كثافة التربة الناتجة عن تدرج حبيبات التربة الرملية [Amadi و Eberemu، 2013].

وهذه الدراسة سيقتصر نطاقها على دراسة تأثير نوع ونسبة المواد الناعمة على الخواص الهندسية للتربة الرملية؛ والمواد الناعمة المستهدفة بالدراسة هي: غبار أفران الإسمنت، والطين هذه المواد الناعمة مارة من منخل رقم 200.

2.1 عرض المشكلة

تمتاز أغلب المواد المعدنية؛ كالصُلب مثلاً، بقدرتها على مقاومة قوى الضغط، وقوى الشد، وقوى القص، بينما التربة بجميع أنواعها لها قدرة محدودة على مقاومة قوى الضغط، وليس لها القدرة على مقاومة إجهادات الشد العالية.

وتظهر الانهيارات التي تحدث بالتربة نتيجة للاستمرار في ازدياد قوة الضغط على شكل قوة قص، تؤثر على حبيباتها الداخلية، لذلك فإن مقاومة التربة لقوة الضغط تعتمد على مقاومتها لقوة القص، والتي بدورها تتوقف على قدرة التربة على مقاومة الانزلاق الذي يحدث بداخلها وبين حبيباتها. وعليه

فإن قدرة التربة على حمل الأثقال الخاصة بالمنشآت المختلفة، تُحدد بقدرتها على مقاومة قوة القص، وبالتالي فإن مقاومة التربة لقوى القص المؤثرة عليها تكون في حالات كثيرة ذات أهمية بالغة.

التربة الرملية، كما هو معروف، تربة غير متماسكة، حيث أن حبيباتها تكون في العادة منفصلة بعضها عن بعض، ولا تميل إلى أن تلتصق أحدها بالأخرى، وهي كبيرة الحجم نسبياً، حيث أن هذه الخاصية تكسبها مقاومة احتكاك عالية؛ وتشمل مقاومتي الاحتكاك الناتجتين عن انزلاق وتدحرج حبيبات التربة بعضها عن بعض، بالإضافة إلى تشابك وتعشق هذه الحبيبات، مما ينتج عنهُ ارتفاع ملحوظ في قيم زاوية الاحتكاك الداخلي (Ø) [حجاوي،2003؛ Alsallay، 1988؛ Catton و Felt، 1994؛ Lambe وآخرون، 1960].

التربة الرملية تغطي مساحات واسعة من ليبيا، ومعظمها من النوع "وحيدة التدرج والغير متماسكة"، ويصعب دمكها، وبالتالي يصعب الحصول على الكثافة الجافة القصوى عند استخدامها في اعمال الردم. كذلك فالتربة الرملية "وحيدة التدرج وغير–متماسكة" لها مقاومة قص ضعيفة، ولذا ففي حالة عدم توفر حبس للتربة الرملية، سينتج عن ذلك حركة جانبية لها، والتي بدورها تسبب أضرار مبكرة بالرصف. الامر الذي أدى بالباحثين الى التفكير في طرق مختلفة لتحسين خواص التربة الرملية "وحيدة التدرج والغير متماسكة"، ومن بين هذه الطرق أضافة مواد ناعمة لتسحين بعض خواصها.

3.1 أهداف البحث

الهدف العام لهذا البحث هو دراسة تأثير المواد الناعمة على الخواص الهندسية للتربة الرملية المفككة. واهداف البحث بالتحديد هي:

1. دراسة تأثير نسبة غبار أفران الإسمنت على الخواص الهندسية للتربة الرملية (سيدي السائح والسرير).
2. دراسة تأثير نسبة الطين على الخواص الهندسية للتربة الرملية (سيدي السائح والسرير).

تشمل الخواص الهندسية التي سيتم دراستها كل من: خاصية الدمك، ومعاملات مقاومة القص (زاوية الاحتكاك الداخلي والتماسك)، وخاصية القوة (نسبة تحميل كاليفورنيا (CBR))، وخاصية اللدونة (حد السيولة وحد اللدونة).

4.1 منهجية البحث

للوصول إلى الأهداف المذكورة أعلاه، فقد تم إتباع المنهجية التالية:

1- مراجعة الدراسات السابقة والدراسات النظرية المتعلقة بموضوع البحث، والفصل الثاني يحتوي على ملخص لها.

2- تصميم وإعداد برنامجاً معملي على ثلاثة مراحل كما هو موضح بالفصل الثالث لتحقيق أهداف الدراسة (تأثير نسب المواد الناعمة على خواص التربة الرملية).

3- توريد كميات كافية من المواد المطلوبة للدراسة وهي: التربة الرملية من مصدرين (مصدر سيدي السائح، مصدر السرير)، وكذلك المواد الناعمة (غبار أفران الإسمنت والطين) والقيام باختبار خواصها؛ والفصل الرابع يعرض وصف للمواد المستخدمة وملخص للنتائج المتحصل عليها.

4- لتحقيق الهدف الأول للدراسة؛ فقد تم دراسة تأثير غبار أفران الإسمنت على التربة الرملية (سيدي السائح والسرير)، والفصل الخامس يعرض ملخص للنتائج مع المناقشة.

5- لتحقيق الهدف الثاني للدراسة؛ فقد تم دراسة تأثير نسب الطين على التربة الرملية (سيدي السائح والسرير)، والفصل السادس يعرض ملخص للنتائج مع المناقشة.

5.1 أهمية البحث

تكمن أهمية البحث في دراسة تأثير نوع ونسبة المواد الناعمة (غبار أفران الإسمنت والطين) على الخواص الهندسية للتربة الرملية (رمل سيدي السائح والسرير)، بغرض الاستفادة منها بطبقات الرصف.

6.1 صعوبات البحث

مرت هذه الدراسة بكثير من الصعوبات والتحديات ومن أهمها:

1) غياب أجواء علمية ملائمة في الجامعة وخاصة في الكلية.
2) غياب مكتبة علمية متكاملة للكلية والجامعة.
3) غياب وسيلة تواصل بين جامعة طرابلس والجامعات الأخرى.
4) غياب مصادر توثيق في القسم وجامعة طرابلس والتي تكمن في المستندات والدراسات البحثية بما فيها الورقية والإلكترونية.
5) غياب معمل بحثي متوفر فيه المعدات والأجهزة المطلوبة للبحوث المتقدمة.
6) تأثير الحرب وتبعيتها النفسية، وانقطاع المتكرر للكهرباء بالإضافة إلى جائحة كورونا والتي أوقفت الدراسة لأشهر وفصول.

7.1هيكلية البحث (محتويات البحث)

بالإضافة إلى هذا الفصل (الأول)، فالدراسة تحتوي على ستة فصول:

1. الفصل الثاني: مراجعة الدراسات السابقة، والدراسات النظرية المتعلقة بموضوع البحث.
2. الفصل الثالث: البرنامج العملي للبحث، ومنهجية إجراء الاختبارات المعملية.
3. الفصل الرابع: المواد المستعملة بالدراسة.
4. الفصل الخامس: عرض ومناقشة نتائج دراسة تأثير نسبة غبار أفران الإسمنت على الخواص الهندسية للتربة الرملية (سيدي السائح والسرير).

5. الفصل السادس: عرض ومناقشة نتائج دراسة تأثير نسبة الطين على الخواص الهندسية للتربة الرملية (سيدي السائح والسرير).
6. الفصل السابع: الخلاصة والتوصيات.

بالإضافة الى قائمة المراجع، وملاحق الدراسة.