Geogrid Soil Reinforcement for High Way Subgrade Layer

Afaf Rafeeq Hasoon
Babylon Technical Institute
Afafrafeeq.63@gmail.com

Kareem Khaleel Al Saffar
Babylon University
kareemk.alsaffar@gmail.com

Submission date:- 25/2/2019	Acceptance date:-30/4/2019	Publication date:-16/9/2019

Abstract

The study of the change in the road is paved with specifications of the weak clay soil when adding one or more layers of plastic clamp type (geogrid) has been subjected to a vertical load using tests to find the proportion of Endurance Alcalefori (CBR), which was used the polymeric layers labeled (geogrid) the arming of ground regular and use the experience of proportion endurance Alcalefori (CBR) to study the effect of reinforcing the durability of the soil where it was observed through experience that the use of a layer of reinforcement of the clamp plastic increases the rate (CBR) by location class and the highest rate was obtained when developing clamp plasticon – site (I), where the percentage of Californians endurance 74% as well as increases endurance Californian increasing the number of layers plastic clamp user and this tells us in reducing the thickness of the road flex layers and thereby reducing the cost of construction or stays the same fish with a significant increase in the age of the road design.

Keywords: Polymeric layers, Subgrade layer, Geogrid soil Reinforcement, Californian endurance.

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by *University of Babylon* is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

تسليح التربة بالمشبكات البلاستيكية لأغراض طبقة ما تحت الطريق

عفاف رفيق حسون
المعهد التقني / بابل
Afafrafeeq.63@gmail.com

كريم خليل الصفار
جامعة بابل
kareemk.alsaffar@gmail.com

الخلاصة: –

هدفت الدراسة الى التغير في المواصفات لطريق غير مبلط من تربة طينية ضعيفة عند اضافة طبقة او اكثر من المشبك البلاستيكي نوع (geogrid) و تم تعريضها الى حمل عامودي باستخدام اختبارات ايجاد نسبة التحمل الكاليفوني (CBR) وتم إستخدام طبقات المشبكات البوليميرية المسماة (geogrid) في تسليح الارضية العادية واستخدم تجربة نسبة التحمل الكاليفوني (CBR) لدراسة تأثير التسليح على قوة تحمل التربة حيث لوحظ اثناء التجربة ان استخدام طبقة من التسليح من المشبك البلاستيكي يزيد نسبة (CBR) حسب مواقع الطبقة وان اعلى نسبة تم الحصول عليها عند وضع المشبك البلاستيكي في الموقع (I) حيث ازدادت نسبة التحمل الكاليفورني 74% وكذلك تزداد نسبة التحمل الكاليفوري بزيادة عدد الطبقات المشبك البلاستيكي المستعمل وهذا يقلل سمك طبقات الطريق المرن وبذلك تقل كلفة الانشاء او يبقى نفس السمك مع زيادة كبيرة في عمر الطريق التصميمي.

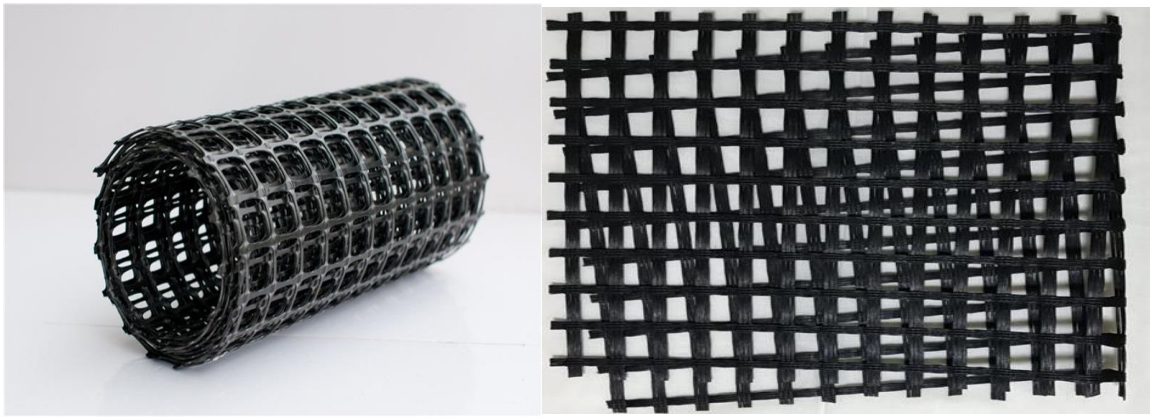
كلمات الداله: المشبكات البلاستيكية، طبقات ما تحت الطريق، تسليح التربة، نسبة التحمل الكاليفورني.

المقدمة:

انَ مفهوم اضافة طبقات من المشبكات البوليميرية (goegrid soil Reinforcement) الى طبقات التربة الضعيفة للطرق الغير معبدة ، أخذت اهتمام الكثير من الباحثين حيث ان الكثير من البحوث والدراسات التجريبية استخدمت هذه التقنية في تحسين الطرق لغرض مجابهة الحمل العالي على الطرق [1] تم تطبيق المشبكات البوليميرية مختبريا وحقلياً بواسطة عمل نماذج مختبرية متعددة الاشكال والقياسات والابعاد لتقييم اداء المشبكات عندما تتعرض للظروف الخارجية [2] و بصورة عامة فان الطرق الغير معبدة تتكون من طبقتين احدهما الطبقة الارضية الطبيعية والاخرى تتكون من طبقة الحصى الخابط Subbase وفي كثير من الاحيان تكون الطبقة الارضية الطبيعية ضعيفة ولينة ولا تتحمل الاحمال المرورية حيث تم معالجة هذه الحالة عن طريق حفر التربة الضعيفة واستبدالها بمواد ردم جيدة وكذلك يستخدم مقطع من الطريق لتوزيع الاحمال العمودية على مساحة واسعة من التربة الأرضية وكذلك يتم اضافة مواد كيميائية تحتوي على عنصر الكالسيوم منها الإسمنت والجير والرماد المتطاير وهذه المواد جميعها تؤدي الى زيادة القوة وتحسن قدرة التحمل [3] وكثير من التكنولوجيات الحديثة اخذت تحسن أداء الطرق وزيادة هذه التكنولوجيات اذ اصبح من الضروري في تصميم واعادة تأهيل الطرق وفي العقود الثلاثة الماضية ادخلت العديد من المشبكات البوليميرية لغرض تحسين اداء الطرق واطالة اعمارها وزيادة فائدتها المرورية ومن الدول التي استخدمت هذه التقنية على نطاق واسع هي الولايات المتحدة الامريكية[4] . ومن خلال ماذكر من مواصفات تتمتع بها المشبكات البوليميرية في عملية تقوية الطرق الغير معبدة وجعلها تتحمل الاحمال المرورية اذ تهدف الدراسة الحالية الى دراسة تاثير المشبكات البوليميرية على التربة من خلال وضعها في النموذج المختبري لتجربة ايجاد نسبة التحمل الكاليفورني (CBR) ذي الخمس طبقات من التربة (اي يوجد اربع مفاصل بين الطبقات الخمس للتربة) وتم وضع داخل هذه المفاصل طبقة واحدة من المشبكات البوليميرية لكل مفصل على حده وتم ايجاد قيمة (CBR) للنموذج المختبري و تم وضع طبقتين ثم ثلاثة ثم اربع طبقات لايجاد الاختلاف في نسبة التحمل الكاليفوني (CBR) ومعرفة تاثير وضع طبقة واحدة او اكثر من المشبكات البوليميرية في التربة الضعيفة والتي تستخدم كطبقة تدريج (Subgrade) للطرق المرنة او الصلبة.

الجزء العلمي:

تم أخذ التربة من موقع واحد للتربة الضعيفة وقد تم غربلتها بواسطة غربال (4) وتم ايجاد نسبة المار من غربال رقم 200 وكانت النسبة (10 %) وقد اخذنا نسبة مختلفة من الماء (3 ، 6 ، 9 ، 12 ، 15 ، 18 %) لايجاد المحتوى المائي وذلك باستعمال تجربة الحدل المختبري المعدلة ثم استخدام الرطوبة المثلى لجميع النماذج المستعملة في تجربة التحمل الكاليفورني CBR وتم الاعتماد على اجراء تجربة التحمل الكاليفورني في المختبر لجميع النماذج المختبرية على طريقة المنظمة الاميريكية للفحوصات والمواد [5] .
وقد تم عمل نموذج من التربة بدون طبقة التسليح وكذلك عمل نماذج اخرى بوضع المشبكات البوليميرية بواقع واحدة في أربع تجارب تختلف عن بعضها بموقع تلك الطبقة وكما في الشكل رقم (2) وجدول رقم (1) وبعد ذلك قمنا بعمل نماذج من المشبكات البوليميرية المبينة في الشكل (1) في مواقع اخرى بوضع طبقتين تسليح وثم ثلاث طبقات تسليح لايجاد مدى تحمل قابلية التربة لاحمال المرورية بواسطة تجربة نسبة التحمل الكاليفورني CBR المختبرية.



شكل (1): المشبكات البولمرية.

النتائج ومناقشتها:

من خلال نتائج العمل (وكما في الجدول رقم 2) يظهر لنا ان تسليح النموذج المختبري باستعمال تجربة ايجاد نسبة التحمل الكاليفورني (CBR) بطبقة واحدة موزعة باربعة مواقع وكما في الشكل (2) في الموقع (I) تزداد قيمة نسبة التحمل الكاليفورني بمقدار 74% نسبة النموذج الغير مسلح وفي الموقع (II) ازداد نسبة التحمل الكاليفورني (CBR) ازدادت نسبة 47% وفي الموقع (III) ازدادت نسبة التحمل الكاليفورني (CBR) (26%) وفي الموقع (IV) ازدادت نسبة التحمل الكاليفورني (CBR) 11%.

اذ ان عند استخدام طبقة واحدة فقط يفضل استخدامها في موقع (I) لانها اعطيت افضل النتائج وعند استخدام طبقتين او اكثر وكما في الشكل رقم (3) يظهر لنا النتائج في الموقع (I+ II) حيث تزداد قيمة CBR بمقدار 105% وعند استخدام ثلاث طبقات ازدادت النسبة CBR بمقدار 128% وعند استخدام اربع طبقات ازدادت نسبة CBR بمقدار 150% لذلك يلاحظ أن استخدام طبقتين او اكثر تزداد النسبة كلما ازداد عدد الطبقات.

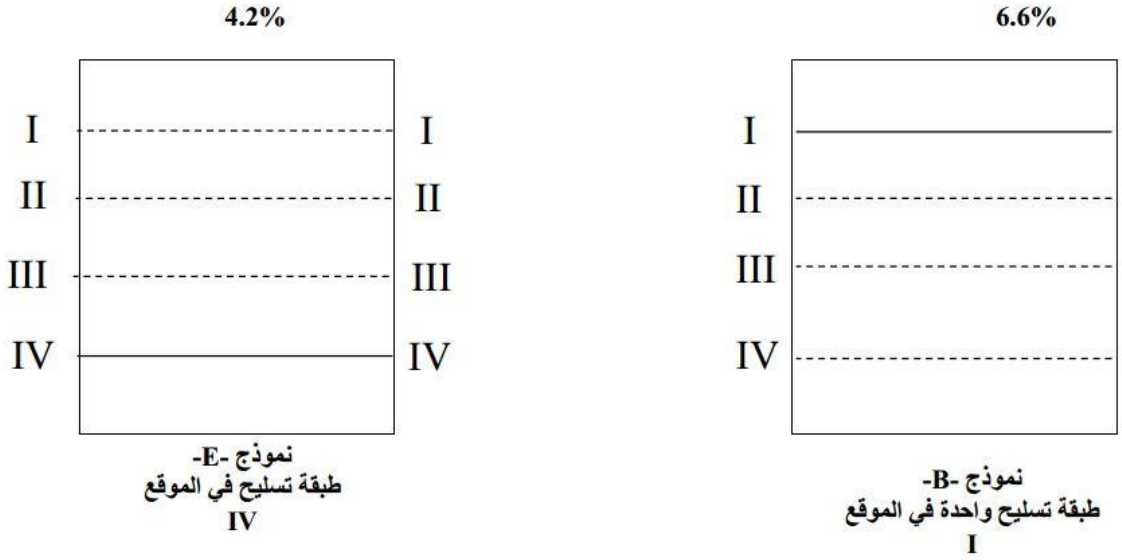
ونستنتج بان القيمة تزداد كلما ازداد عدد طبقات التسليح البوليميرية بعزو الى اسباب متعددة منها توزيع الاثقال العمودية بشكل متجانس الى المناطق المجاورة لمركز الثقل العمودي مما يقلل جهد المقاومة لطبقات تحت التسليح. كما ان وجود التسليح يزيد من مقاومة الاحتكاك بين التسليح والتربة مما يقيد الحركة الافقية للتربة ويزيد من مقاومتها الاثقال العمودية.

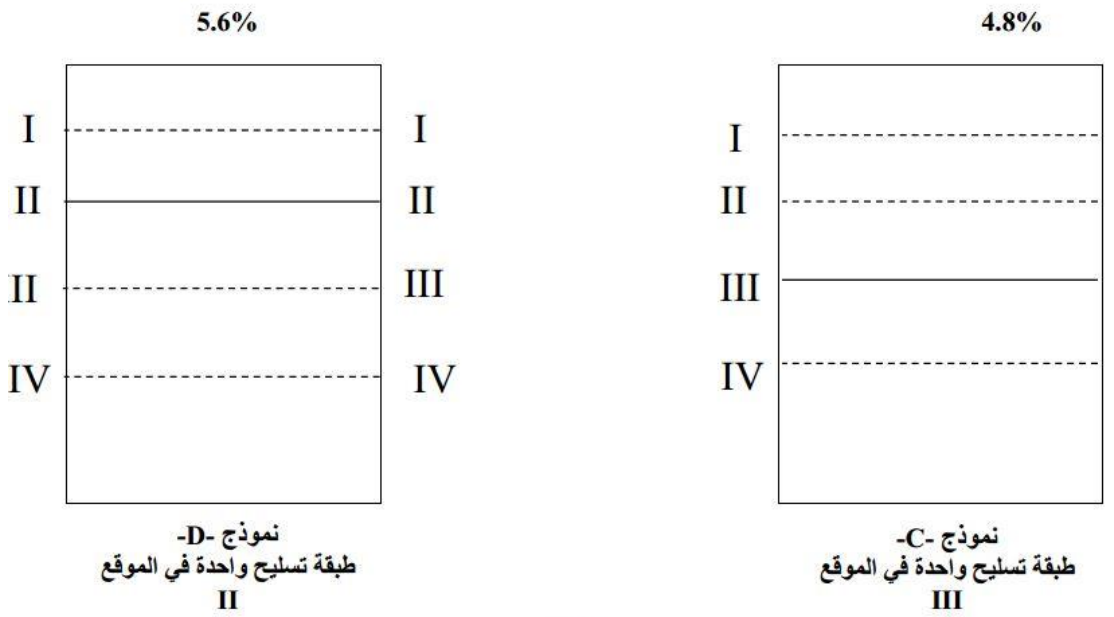
جدول (1) يبين اعداد ومواقع طبقات التسليح البوليميرية

Interface	No. of Geogrid layers
Control section	0
I	1
II	1
III	1
IV	1
I+II	2
I+II+III	3
I+II+III+V	4

جدول (2) يبين نتائج الفحص للنماذج بطريقة (CBR)

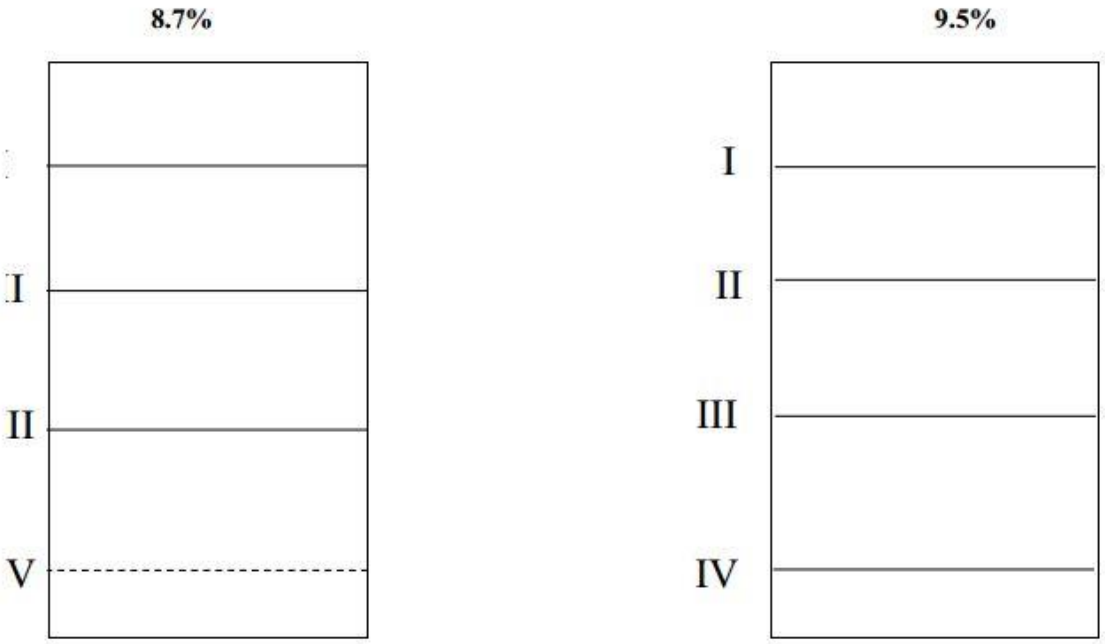
عدد الطبقات ومواقعها	قيمة CBR %
بدون تسليح	3.8
طبقة تسليح واحدة في الموقع I	6.6
طبقة تسليح واحدة في الموقع II	5.6
طبقة تسليح واحدة في الموقع III	4.8
طبقة تسليح واحدة في الموقع IV	4.2
طبقتين تسليح للموقعين I+II	7.8
ثلاث طبقات تسليح في المواقع I+II+III	8.7
اربع طبقات تسليح في المواقع I+II+III+IV	9.5





شكل (2)

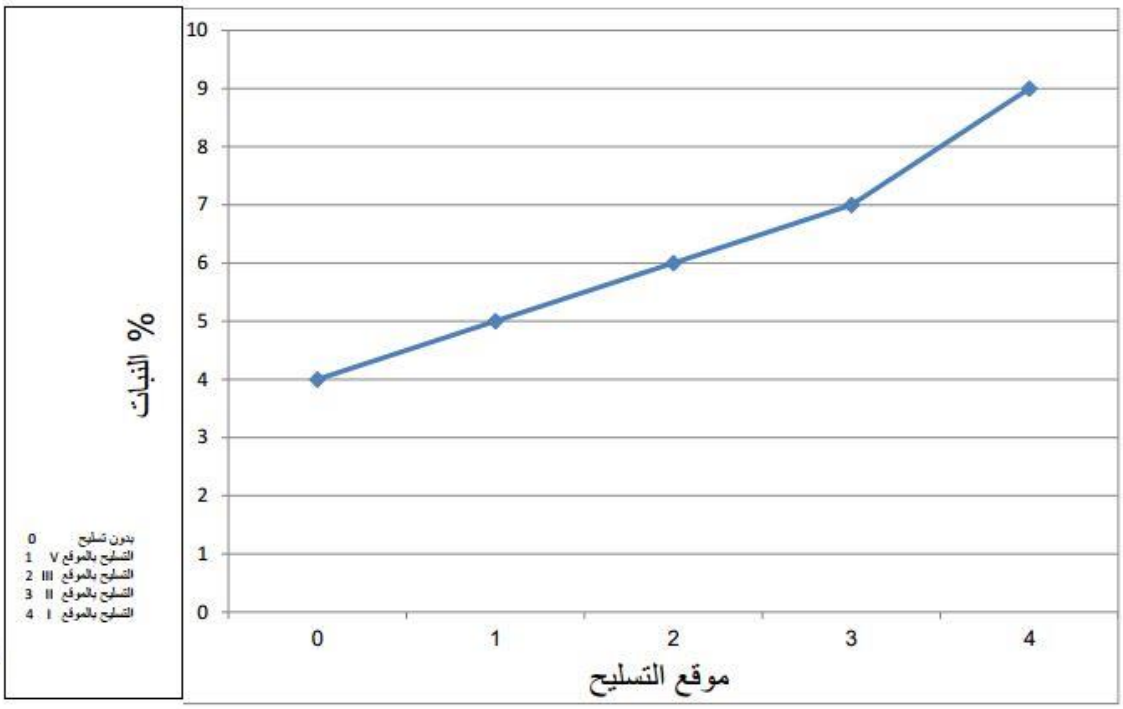
يبين قيمة الثبات باستعمال طبقة تسليح واحده بمواقع مختلفة



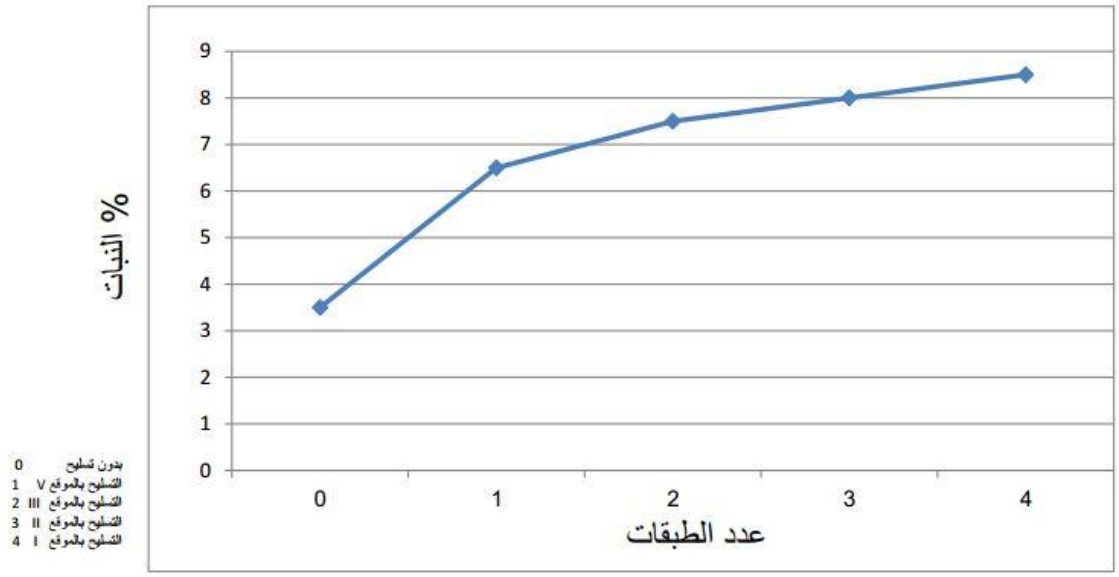
نموذج -G-
ثلاث طبقات تسليح في
III+II+I

شكل (3)
يبين قيمة الثبات لنموذج بدون تسليح
+ ثلاث نماذج بعدد مختلف من التسليح

نموذج -H-
اربعة طبقات تسليح في
IV+III+II+1



شكل رقم (4) : يبين يبين قيمة الثبات باستخدام طبقة واحدة من التسليح وبمواقع مختلفة



شكل رقم (5) : يبين تاثير طبقات التسليح بالمشبكات البوليميرية على الثبات للنماذج باستخدام تجربة CBR

الاستنتاجات:

من خلال التجارب الثمانية المنفذة في هذا البحث يمكن تلخيص الاستنتاجات الاتية:

1. ان قيمة نسبة التحمل الكاليفورني CBR في التربة الضعيفة تزداد عند استخدام المشبكات البوليميرية (Geogrid)
2. في حالة استخدام طبقة واحدة من المشبكات البوليميرية فانها تعطي احسن نتيجة حصلنا عليها هي عند وضع طبقة التسليح في الموقع (I) وكانت الزيادة في نسبة التحمل الكاليفورني (74%).
3. تزداد قيمة (CBR) كلما ازداد عدد طبقات لتسليح بالمشبكات البوليميرية المستخدمة في البحث حيث زادت النسبة عند استخدامها طبقتين تسليح (105%) وعند استخدام ثلاثة طبقات كانت النسبة (128%) وعند استخدام اربع طبقات كانت نسبة التحمل الكاليفورني (150 %) او كلما زادت عدد الطبقات زادت نسبة التحمل الكاليفورني.

التوصيات:

يوصى الباحث بما يلي:

1.اجراء نفس التجارب المختبرية باستعمال انواع اخرى من المشبكات البوليميرية.

2. قياس التشوه الحاصل في كل تجربة لمعرفة مقاومة التربة للتشوه عند استخدام انواع واعداد ومواقع مختلفة لطبقات التسليح البوليمية.

Conflict of Interests.

- There are no conflicts of interest.

References:

1. Fannin R.J . and Sigurdsson o., "Field Observation on Stabilization of Un paved Roads with Geosynthetics." ASCE, Journal of Geotechnical Engineering, Vol.122, No, 7, PP.544-553, 1996.

2. Palmeira E.M. and Antunes L.G.S. "Large scale Tests on Geosynthetic Reinforced Unpaved Roads Subjected to Surface Maintenance." Geotextiles and Geomembranes 28 -2010 -, pp.547-558, 2010.

3. Qain Y., Han J. Pokharel S.K. and Parsons R.L. "Experimental Study on Triaxial Geogrid – Reinforced Bases over Weak Subgrade under Cyclic Loading." ASCE, Conference Proceeding Paper, pp. 1208 – 1215. Journal of Engineering and Development, Vol. 16, No. 3, Sep. 2012 ISSN 1813-7822240, 2010.
4. Hufenus R. Rueegger R., Banjac R., Mayor p.,Springman S. M. and Bronnimann R. "Full – scale Field Tests on Geosynthetic Reinforced Unpaved Roads on soft Subgrade." Geotextiles and Geomembranes 24 (1), pp.21-37, 2005.
5. American Society for Testing and Materials, ASTM. "SOIL and Rock (I)." Vol. 04.08, 2003.