

## اجندة طالب الدراسات العليا



اسم الطالب : داود سلمان هيلان

التخصص: ماجستير هندسة طرق ونقل

تاريخ الالتحاق بالدراسة: 2013-11-17

رقم وتاريخ امر المناقشة: 449 ب.د في 2015-11-12

أسماء لجنة المناقشة:

١. ا.د. شاکر احمد صالح رئيس اللجنة
٢. ا.م.د. امجد حمد خليل عضو
٣. د.م. زينب أبراهيم قاسم عضو
٤. ا.م.د. حسن حمودي جوني عضواً ومشرفاً
٥. ميامي محمد هلال عضواً ومشرفاً
- ٦.

اسم المقوم العلمي: ا.م.د. نمير غني أحمد

اسم المقوم اللغوي: م.م. يقضان رضا مهدي

عنوان البحث للرسالة او الاطروحة: **Effect of Polymer Additives on Permeability of Asphalt Paving Mixtures.**

عناوين البحوث المستتلة: تأثير البوليمرات المضافه على نفاذية الخلطة الأسفلتية

تقدير المناقشة: امتياز



## Abstract

## مستخلص البحث

The presence of water in the pavement structure causes early deterioration and leads decrease pavement durability as a result of loss of bond between aggregate and binder (stripping) and may causes loss of strength and stability in mixture. The most common technique to mitigate moisture damage is by using polymer additives mixed with asphalt binder. The main goal of this study is to investigate the effect of various polymer additives on permeability of asphalt concrete mixture. The surface wearing coarse type IIIA was chosen in this study where the mixture was designed by using superpave system. Three types of polymer additives were used in this study; (Latex Emulsion (LE), Poly Vinyl Acetate with Styrene Butadiene Styrene (PVA + SBS) and Ethylene Diamine (ED)). Twelve trial specimens were prepared with different percent of polymers added to mixtures to obtain the optimum percent of polymers, these percentages are ((6, 7, 9 and 11%) for LE, (5% PVA + 2% SBS, 7% PVA + 2% SBS, 7% PVA + 4% SBS and 8% PVA + 4% SBS) and (6, 7, 8, 10%) of ED). The results showed that the optimum percentages of polymers were (7% LE, 7% PVA + 4% SBS and 8% ED) and all optimum percentages of polymers taken as a percent of binder. 96 specimens were prepared for this purpose to complete the study. The results showed that the averages of permeability were ( $21.943 * 10^{-5}$  cm/s,  $11.296 * 10^{-5}$  cm/s,  $5.586 * 10^{-5}$  cm/s and  $9.148 * 10^{-5}$  cm/s) for (Control Mix (without polymers), LE, (PVA + SBS) and ED) respectively, and the percentages of decreasing in permeability were (48.52%, 74.547% and 58.312%) for (LE, (PVA+SBS) and ED) respectively. The moisture sensitivity of mixtures at optimum binder content was checked and the results revealed that all polymers have a good tensile strength ratio exceed 80%. However, the stability and flow for all mixtures at optimum binder content were checked using Marshall apparatus and the results showed that all polymers have decreased flow but within the range of (2-4mm) and increased stability. Finally, simply cost consideration was carried out and the results showed that the

increase in the cost was (4214.53, 7826.99 and 36124.57 ID/m<sup>2</sup>), respectively with respect to original mixture (without polymers).

### ملخص:-

أن وجود الماء في منشآت التبليط يسبب اضرارا" مبكرة ويؤدي الى النقصان في ديمومة الرصف نتيجة" لفقدان الترابط بين الركام والقيـر (التقشـر) وقد يسبب فقدان لقوة وثباتية الخلطة الاسفلتية لذلك فأن أكثر التقنيات الشائعة لتقليل أضرار الرطوبة على الخلطة الاسفلتية هو باستخدام البوليمرات المضافة المخلوطة مع القير، الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو لفحص تأثير إضافة البوليمرات المختلفة على نفاذية الخلطة الإسفلتية.

وقد صممت الخلطة بإستخدام نظام (Superpave)أختيرت في هذه الدراسة الطبقة السطحية نوع (IIIA) واستخدمت فيها ثلاثة انواع من البوليمرات وهي:-

- مستحلب المطاط .
- بولي فينيل أسيتيت بنسبة مع الستايرين بيوتادين استايرين.
- إيثيلين ديامين .

تم تحضير 12 نموذج تجريبي بنسب مختلفة من البوليمرات المضافة للخلطة الاسفلتية للحصول على النسبة المثالية لكل مضاف وهذه النسب هي: ((6، 7، 9 و 11%) لمستحلب المطاط، (5% بولي فينيل أسيتيت + 2% ستايرين بيوتادين ستايرين، 7% بولي فينيل أسيتيت + 2% ستايرين بيوتادين ستايرين، 7% بولي فينيل أسيتيت + 4% ستايرين بيوتادين ستايرين و 8% بولي فينيل أسيتيت + 4% ستايرين بيوتادين ستايرين) و (6، 7، 8 و 10%) إيثيلين ديامين). وقد أوضحت النتائج إن النسبة المثالية لكل بوليمر هي (7% لمستحلب المطاط، 7% بولي فينيل أسيتيت + 4% ستايرين بيوتادين ستايرين و 8% إيثيلين ديامين) وإن جميع هذه النسب كانت من وزن القير في الخلطة.

تم تحضير 96 نموذج لهذا الغرض وقد أظهرت النتائج حينها أن معدل النفاذية كان ( 21.943 \* 10<sup>-5</sup> سم / ثا، 11.296 \* 10<sup>-5</sup> سم / ثا، 5.586 \* 10<sup>-5</sup> سم / ثا و 9.148 \* 10<sup>-5</sup> سم / ثا) لكل من (المزيج الحاكم ( بدون إضافة البوليمر) ، مستحلب المطاط، بولي فينيل أسيتيت مع الستايرين بيوتادين ستايرين و الايثيلين ديامين ) بالتتابع، ونسبة النقصان في النفاذية كانت ( 48.52%،

74.547% و 58.312%) لكل من (مستحلب المطاط، بولي فينيل اسيتيت مع ستايرين بيوتادين ستايرين و الإيثيلين ديامين) بالتتابع أيضا. وقد تم فحص تأثير حساسية الخلطة الإسفلتية للمحتوى المائي عند نسبة القير المثالية وأظهرت النتائج أن كل البوليمرات المضافة لها قوة شد نسبية جيدة

تجاوزت 80%. على أية حال فإنّ الزحف والثباتية لكل الخلطات الإسفلتية عند نسبة القير المثالية تم فحصها بإستخدام جهاز مارشال وأظهرت النتائج أنّ كل البوليمرات المضافة قد قللت من الزحف ولكن ضمن الحدود (2-4) ملم وزادت من الثباتية للخلطة الإسفلتية. أخيرا تم عمل دراسة اقتصادية مبسطة حسبة وأظهرت النتائج إن الزيادة في الكلفة كانت ( 4214.53 ، 7826.99 و 36124.57) دينار عراقي على التوالي إذا ما قورنة بالنموذج الأصلي ( بدون إضافة بوليمر).

