أهم اسباب الفشل في التبليط الاسفلتي لشوارع بغداد في السنوات الاخيرة

د. حسن حمودي جوني*

تاريخ التسلم 2009/8/11
تاريخ القبول : 2010/2/16

الخلاصة

لايخفى على الجميع ان موضوع الخدمات بقطاعاتها المختلفة وخلال الفترة الاخيرة طرحت نفسها وبقوة كواحدة من المشاكل الواجبة الحل والنقاش، ولكون ان هذه المسالة متداخلة المفاصل وذات مساس مباشر بالحياة اليومية للمواطن ظهرت حاجة ملحة لتحديد نقاط الضعف في طبيعة التنفيذ والاداء للجهات العاملة وبالنظر للاهمية الكبيرة لقطاع الطرق كونه احد الوجوه الرئيسية للمنظر العام للعاصمة و لما شهدته مدينة بغداد ولجانبي الكرخ والرصافة في الاونة الاخيرة من حملات التطوير للشوارع والازقة والمحلات حيث رافق ذلك الكثير من مشاريع الاكساء للمناطق المذكورة ومن خلال مراقبة المواد المستخدمة واداء عمل الكوادر المنفذة تم تشخيص عدد من حالات الاخفاق والفشل لبعض الشوارع والازقة . ولغرض الفهم الصحيح لهذه الحالات والتشخيص الدقيق لمسبباتها ونتائجها تم اعداد هذا البحث الميداني بناءاً على الاطلاع المكثف لنتائج الفحوصات المختبرية لمواد الخلطات الاسفلتية وتحديد نقاط الفشل وتكرار الانحراف عن المواصفة العراقية القياسية (المواصفات العامة للطرق والجسور والمعدلة لعام 2003) وكذلك مراقبة الاداء التشغيلي للطرق والشوارع التي شملتها الدراسة .حيث تم من خلال ذلك اجراء مقارنة بين الانحراف في الفحص المختبري لطريق معين وواقع حال واداء نفس الطريق بعد مدة من الزمن وتم الاستنتاج ان الانحرافات الخاصة (بتدرج ركام الخلطة الاسفلتية ونسبة الزفت وقوة الثبات ودرجة الحدل وسمك طبقة الاكساء) تعتبر من الانحرافات المؤثرة والشائعة التكرار مما يتطلب معه اتخاذ الاجراءات المناسبة لتلافي هذه الاخفاقات ومنها القيام بعداد معادلات الخلط الصحيحة وبما يناسب استخدام الطبقة المقصودة اضافة الى استخدام مواد اولية ناجحة بالفحوصات المختبرية وضمان التنفيذ الصحيح للسمك المطلوب والحدل الصحيح وبالتالي النهوض بنوعية واداء الطريق المنفذ وبشكل يلبي الطموح.

Most Distresses Causes in Flexible Pavement For Baghdad Streets At Last Years

Abstract

It is clearly evident that the service sector, especially recently, requiring discussion and solution. Because this section involves the daily life of the citizen and is complex in nature and requires urgent consideration to determine points of weakness during implementation stage in Baghdad city (both sides). Road and highway are vital in Baghdad where roads maintenance having a great significance. Through observation of materials used and the performance of working standard involved, it has become operant where failure can be visible. This paper reflects evidence through observation of laboratory tests of asphalt mixtures and their failure and the repeat of divergence from. General specification for road and bridge. Department of planning and studies 2003, revised edition 2003. It also, covers operational performance of road and streets covered by this study by comparison of deviations between laboratory tests results for these roads and streets and actual performance after certain period of time. The conclusion shows special divergence (through aggregate graduation of asphalt mixture, bitumen percentage, marshal stability, degree of compaction and asphalt layer thickness). These divergences are effective and commonly repeated which require certain

* قسم هندسة البناء والانشاءات, الجامعة التكنولوجية/ بغداد

https://doi.org/10.30684/etj.28.18.19
2412-0758/University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq
This is an open access article under the CC BY 4.0 license http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

action to a void failure by doing job mix formula according to the required specification for the used layer course in addition to used the raw material that successful in laboratory tests with the implementation with the correct steps that giving the correct depth of layers. Consequently, better performance standards can be achieved.

Keywords: asphalt mixture, marshal stability, asphalt overlay, asphalt paving maintenance.

1- المقدمة (Introduction)

ان ديمومة الخلطات الاسفلتية تعرف بانها المقاومة طويلة الامد ضد التقادم (aging) ويمكن تعريفها باها معدل التغير في الخواص الفيزياوية للخلطة الاسفلتية مع الومن .(1)

تعتبر العيوب التي تظهر في رصف المدن من اهم العوامل المؤثرة في تصميم الرصف حيث ان الكثير من هذه العيوب تكون نتيجة للانشاء الغير جيد او بسبب استخدام مواد غير جيدة او قد يكون بسبب ضعف الصيانة اللازمة بعد الانشاء او تاخرها .وعموما لهذه العوامل انفة الذكر علاقة مباشرة بالتصميم المعتمد للرصف .(2)

ان لخواص مكونات الخلطة الاسفلتية تاثير مهم وواضح على اداء الرصف لاسيما الركام الذي يشكل نسبة كبيرة من الخلطة الاسفلتية فالمقاس الاسمي للركام (no mind (maximum aggregate site ونوع الركام الخشن (coarse aggregate type) وانواع التدرج لها اثر كبير على اداء الرصف الاسفلتي وخواص الخلطة الاسفلتية مثل الفراغات بين الركام (VMA) والفراغات المملؤة بالزفت (VFA) ونسبة المادة المالئة وسمك الطبقة الزفتية حول الركام .(3)

يعتبر من الضروري اجراء المسح او قياس اداء الرصف من ناحية الديمومة و مقاومة الانزلاق ومقاومة البري وتمييزها من خواص الرصف الاخرى حيث ان مثل هذه القياسات او المسوحات تؤخذ بنظر الاعتبار كعامل مهم في التصميم وخصوصا ديمومة الرصف كون مقاومة الانزلاق مثلا يمكن ان تعتبر متضمنة في الديمومة لان الرصف يعتبر فاشلا اذا الاحتكاك غير مناسب .(4)

تعتبر استوائية ونعومة السطح للتبليط (pavement smoothness) الجديد من العوامل المهمة في اكساء الطرق وكونها تعطي مؤشر مهم للقيادة المريحة للمركبات على سطح الرصف وتستخدم هذه الخاصية في اتخاذ القرارات المهمة لادارة الطرق ولقبول التبليط الجديد والمعاد اكساءه ويمكن وصف استوائية ونعومة سطح التبليط (pavement smoothness) بقيمة انتظامية المقطع وتوزيعها على الفترات المقاسة .(5)

ويعتبر التعتيق المفرط للمادة الاسفلتية الرابطة تحت تاثير الحرارة والهواء يؤدي الى انخفاض خواص قوة الشد للخليط الاسفلتي بحيث يصبح ىاكثر تأثرية لظهور الشقوق بانواعها .(6)

2- مشاكل الاكساء و الخلطات الاسفلتية.

2 -1 تدرج الركام grading of aggregates

لا يخفى على المختص ان الركام هو البنية الاساسية للخلطة الاسفلتية وهو اساس القوام الصلب والمتجانس لهذه المادة والعنصر الحجمي الاكبر والاكثر فعالية في اداء الخلطة الاسفلتية. ان مسالة تدرج الركام ذات ابعاد هندسية متشعبة فبالاضافة لكونها اساس تصميم الخلطات الاسفلتية تمتد هذه المادة لتحدد نوعية الطريق وحجم الاحمال وطبيعة طبقة الاكساء وحتى ان التدرج (grading) والاحتكاك الداخلي (internal friction) لهما علاقة كبيرة بطبيعة ولزوجة الزفت المستخدم. ان الفكرة الاساسية لاختيار نوعية ومقاس الركام تتلخص في توفير اعلى انسجام وتجانس لمزيج الخلطة الاسفلتية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وبالتالي توفير الطبقة المثلى لامتصاص وتوزيع حمل العجلات والمركبات على طبقة تحت الاساس (sub base) دون تهشم الطبقة الاسفلتية كذلك ان استخدام انواع جيدة من الخلطات الحارة المعادة في مجال اعادة التأهيل او الانشاء لطبقات التبليط يؤدي الى صلادة انثناء ومعامل كسر اعلى من الخلطات التقليدية وتظهر مقاومة جيدة للتشققات الحرارية .(7). ان الانحراف بالتدرج هو احد الانحرافات الشائعة لمعظم الخلطات الاسفلتية المستخدمة حاليا في شوارع المدينة وقد تم اخذ شارع رقم (1) كعينة لدراسة الانحراف في هذه الخاصية.

يقع هذا الشارع في جانب الكرخ ضمن حدود دائرة بلدية الشعلة شمال غرب مدينة بغداد وتمت المباشرة باكساءة في شهر تشرين الثاني 2007 وكانت النتائج المختبرية لفحص الطبقة الاسفلتية السطحية المستخدمة كطبقة اساس لاربعة نماذج في هذا الشارع كما مبين في الجدول رقم (1).

وعند معاينة واقع حال الشارع يتم ملاحظة عدد كبير من التشققات والتقشرات مع وجود بعض التهشمات في الطبقة الاسفلتية ومن خلال ملاحظة نتائج الفحص اعلاه ورسم علاقة بيانية بين نسبة الركام المار خلال المناخل القياسية بموجب محددات المواصفة ونسب الفعلية المارة بموجب الفحص المختبري للعينة يتبين وجود انحراف في تدرج الركام المستعمل عن حدود المواصفة القياسية العراقية للطرق والجسور (9) وكما مبين في الاشكال (2,3,4,5).

يوضح جدول رقم (2) النقصان في كمية الزفت عن معادلة المزج ويمكن اعتباره العامل الاساسي لحدوث التقشرات في سطح الطبقة الاسفلتية اما عن تدرجات الركام فيلاحظ ان الركام المستعمل بمقاسات اقل من تلك المحددة بموجب معادلة المزج او المواصفة (حسب الجدول رقم (4)) وهذا يقودنا الى التساؤل عن جدوى استخدام مثل هكذا ركام خاصة اذا ماعلمنا ان هذه الطبقة مصممة كطبقة اساس وبالتالي فان المقاسات المستخدمة لاتستطيع ان تلبي التماسك المطلوب للطبقة في ظل الزخم المروري وطبيعة الاحمال المسلطة ونسبة الزفت الضعيفة والصورة رقم (2) توضح عيوب واخفاقات هذا الرصف الاسفلتي.

ومن خلال مراجعة عدد كبير من نتائج الفحص المختبري يمكن ان يكون تكرار فشل الانحراف في تدرج الركام يعود الى عدم اعتماد اصحاب معامل الاسفلت لمعادلات مزج صحيحة وعلمية واعتماد الية خلط لاحجام مختلفة من الركام بطريقة كيفية بعيدة في اغلب الاحيان عن العلمية.

2 – 2 نسبة الزفت

يعتبر الزفت احد اهم مكونات الخلطة الاسفلتية وهو مادة هيدروكاربونية تنتج من خلال تكرير النفط الخام في المصافي النفطية ولعل اللزوجة العالية والقابيلية على الالتصاق باجزاء الركام وكذلك عزل الماء وعدم التاثر بالحوامض والقواعد والاملاح من اهم الخواص المطلوبة لهذه المادة (6).

يعتبر الزفت حاليا احد اهم العوامل التي يصعب السيطرة على نوعيتها حاليا لوجود امكانية للتلاعب والخلط ما بين خروج المنتج من المصفى النفطي ووصولة الى معامل الانتاج . ان القوام القياسي للمادة الاسفلتية يلعب دورا مهما في السيطرة ومقاومة بعض التشوهات فاستخدام مادة الاسفلتية ذات قوام قياسي قليل اللزوجة مثل الاسقلت نوع (grade 85-100) يزيد من التشوهات مقارنة باستعمال اسفلت ذو قوام قياسي عالي اللزوجة مثل (grade 40-50) (8). والمنتجات الاسفلتية يجب ان تكون بعيدة عن التلوث وتجنب تعرضها الى درجات الحرارة العالية لذلك فان خزانات المادة الاسفلتية يجب ان تكون مؤمنة من الانسكاب والاكسدة الناتجة من درجات الحرارة العالية والي قد تؤدي الى انتاج خلطات اسفلتية غير كفوءة (10). وبالعودة الى النسب الواجب توفرها في الخلطة الاسفلتية وتاثيرها على اداء الطرق والشوارع بعد الاكساء يتبين التاثير الكبير لهذه المادة على ديمومة الطبقة الاسفلتية بعد الاكساء. ان استخدام نسب صحيحة للزفت يمكننا من الحصول على

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الحد الادنى للفراغات الهوائية والتي في حالة وجودها تشكل مكامن مائية محتملة وجيوب تلف اكيدة للطبقة الاسفلتية ناهيك عن تاثير نسبة الزفت على كل من قوة الثبات والزحف. وقد تم اخذ شارع رقم (2) كعينة لدراسة الانحراف في هذه الخاصية حيث يقع هذا الشارع في جانب الكرخ ضمن حدود دائرة بلدية الشعلة شمال غرب مدينة بغداد وتمت المباشرة باكساءه في شهر تشرين الثاني 2007 وكانت النتائج المختبرية لفحص الطبقة الاسفلتية لاربعة نماذج في هذا الشارع كما موضحه في الجدول رقم (3) .ويبين الجدول رقم (3) ان نسبة الزفت المستخدمة في الخلطات الاسفلتية عالية مقارنة بمعادلة الخلط على الرغم ان تقع ضمن حدود المواصفة القياسية العراقية بعد ان تمت مقارنتها مع المواصفة القياسية العامة للطرق والجسور.

وعند ملاحظة واقع حال الشارع يتبين وجود حالات زحف كثيرة في طبقة الاسفلت وتشكل لحالات التخدد ضمن مقاطع عديدة فيه. وبالرجوع الى نتائج الفحص اعلاه يتبين وجود زيادة في نسبة الزفت عن الحدود معادلة المزج.

ان القلة في نسبة الركام المار خلال منخل (0.075) ملم عن الحدود الدنيا المسموح بها لمعادلة المزج وحدود المواصفة القياسية (كانت النتائج 4.32 للنموذج الاول و 4.2 للنموذج الثاني و3.7 للنموذج الثالث) وهذه الحالة سببت بزيادة نسبة الفراغات الهوائية المملوئة بالزفت مما يعني زيادة لدونة الخلطة وتوفير الحالة المثلى لحدوث الزحف وكما مبين بالصورة رقم (3) ادناه.

2- 3 قوة الثبات

هي مقدار تماسك مكونات الخلطة الاسفلتية تحت احمال العجلات والمركبات ومقاومتها على تكون الاخاديد وحدوث الزحف وقوة الثبات ذات علاقة مباشرة بنسبة الزفت في الخلطة الاسفلتية واقطار الركام المستخدم ونسبة التكسير بالاظافة الى درجة الحرارة وطبيعة الحمل المسلط . ان الفشل في قوة الثبات من الانحرافات الشائعة في الخلطات الاسفلتية ويؤدي الى ظهور التخدد في العديد من الشوارع والطرق في التقاطعات ونقاط التفتيش بسبب التوقف المفاجئ للمركبات. وقد تم اخذ شارع رقم (3) كعينة لدراسة الانحراف في هذه الخاصيةحيث يقع هذا الشارع ضمن حدود دائرة بلدية الرصافة وسط مدينة بغداد وتمت المباشرة باكساءة في شهر ايلول 2007 وكانت النتائج المختبرية لفحص الطبقة الاسفلتية لاربعة نماذج في هذا الشارع كالاتي..

ان واقع حال الشارع حاليا يتضمن حصول العديد من حالات التخدد وزحف الاسفلت وفي كثير من المقاطع . وبالعودة الى نتائج الفحص يتبين وجود انحراف في نسبة الزفت (زيادة عن حدود معادلة المزج 50%).

ان وجود انحراف في نسبة الركام المار من المناخل(0.075 – 2.36) وهذا الانحراف هو اقل من الحد الادنى المطلوب لحدود معادلة المزج والمواصفة القياسية ان الانحرافات المذكورة تسببت في زيادة لدونة الطبقة الاسفلتية وبالتالي توفر ظروف ملائمة لحدوث الزحف والتخدد.

2 - 4 سمك طبقة الاكساء

استناداً الى المفهوم الاساسي لعمل الطبقة الاسفلتية بتحضير طبقة للحركة تقوم بنقل وتوزيع حمل العجلات على طبقة تحت الاساس تظهر الحاجة الماسة لاختيار مواد جيدة وسمك محدد للطبقة الاسفلتية . خلاصة الامر ان جودة هذه المواد والسمك الصحيح يلعبان الدور الاكبر في عملية نقل وتوزيع الحمل دون تلف طبقة الاكساء واي نقصان في سمك الاكساء عن الحدود المسموح بها (بموجب التصميم المعد لذلك والذي ياخذ الزخم المروري بنظر الاعتبار كاحد المعايير التصميمية) سيؤدي الى تهشم الطبقة تحت الاحمال المسلطة وبالتالي فشل في الاداء العام للطريق وضرر بمستخدمية. ومن خلال مراجعة نتائج الفحوصات المختبرية لعدد من الطرق التي تم اعتمادها كعينات للمقارنة تم تحديد ازقة احدى المحلات العينة رقم (4) كاحد الامثلة الدالة على مدى التاثير السلبي للنقص بسمك الطبقة الاسفلتية في ديمومة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

واداء المنشأ الاسفلتي . تقع هذه العينة ضمن حدود دائرة بلدية الشعلة شمال غرب مدينة بغداد وتمت المباشرة باكساء ازقتها في شهر تشرين الثاني 2007 وكانت النتائج المختبرية لفحص سمك الطبقة الاسفلتية لعدد من النماذج للازقة في هذه المحلة كما مبينة في الجدول رقم (7).

وعند ملاحظة واقع حال اجزاء من ازقة المحلة المذكورة يتم ملاحظة حالات التهشم في الطبقة الاسفلتية تحت حمل المركبات بسبب النقصات في سمك الطبقة الاسفلتية وعجزها عن تحمل الضغط المسلط وكما مبين بالصورة رقم (5) و(6) حيث يتطلب ذلك المهارة العالية بالتنفيذ لضمان السمك المطلوب في التصميم اما النقصان فهو غيرمقبول ولكن لكل رب عمل ضوابط ممكن ان يقبل النقصان في السمك مقابل خصومات بالمبالغ المستحقة لعمله.

5- المناقشة والاستنتاج (Discussion and conclusion)

تبين من خلال البحث ان كثير من الشوارع التي تم اكساءها او التي تم اعادة اكساءها في مدينة بغداد للسنوات الاخيرة تعرضت الى الفشل والتلف السريع وذلك بسبب استخدام خلطات اسفلتية ذات مواصفات وخواص غير مطابقة للمواصفات العراقية او العالمية الاخرى اضافة الى قلة مهارة العاملين على اعمال الاكساء وعدم الاهتمام بالظروف الصحيحة للعمل من ناحية الحدل والفرش والى عدم استخدام الخلطات الاسفلتية ذات المواصفات المطلوبة من ناحية محتوى المادة القيرية الرابطة وتدرج ركام الخلطة علاوة على عدم تحقيق السمك المطلوب في بعض الاحيان وبالتالي كل ذلك انعكس على عدم ديمومة اعمال الاكساء لمعظم الشوارع.

6- التوصيات (Recommendation)

لتجنب الاخفاقات التي تمت ملاحظتها والعيوب التي تم تشخيصها في اعمال الاكساء للسنوات الاخيرة لشوارع بغداد يجب الاهتمام والتحقق من مصادر تجهيز الخلطات الاسفلتية بحيث تكون هذه الخلطات مكونة او منتجة من مواد اولية مطابقة للمواصفات وان تكون هنالك معادلات خلطة عملية (job mix formula) مصممة بشكل جيد وان تتم اعمال الاكساء بمعدات جيدة وباشراف كوادر ومهندسين ذو خبرة في هذا المجال لانجاز كافة فقرات الاكساء وبالشكل الصحيح لتكون الشوارع المكسية ذات ديمومة ومقاومة لكل الظروف المحيطة.

References

1- Vallerga, B. A, pavement deficiencies related to asphalt durability, proceedings of the association of asphalt paving technologists, vol.50,pp.481491,1981,
2- Huang h. yang, (1993) .pavement analysis and design, university of Kentucky, New Jersey,
3- Thomas d. white, Sam r. Johnson, aggregate contribution to hot mix asphalt (HMA) performance, published by ASTM international, 2001.
4- John j. Henry, evaluation of pavement friction characteristics, nation cooperative highway research program, nation research council (us.) Tran sportive highway research BOARD, American association of state highway and transportation officials, 2000,
5- Mary, s. gradient, constructing smooth hot mix asphalt (HMA) pavements, ASTM, 2003,
6- Ismail M.Q (1998). Reflection crocking of pavement overlays, Influence of mixture variable. M.SC. Thesis College of engineering, university of Baghdad.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

7- AL-Jumaily M.A. (1998). A study into the merits of using recycled hot- mixes in the construction of surface course pavement in Iraq. M.SC. thesis, department of building and construction engineering, university of technology.
8- AL-Bayati H.K. (2001) rut resistance of pavement wearing course using stone matrix asphalt. M.SC. thesis, college of engineering, University of Baghdad.
9- Republic of Iraq, ministry of housing and construction, state commission of road and bridge. General specification for road and bridge. Department of planning and studies 2003, revised edition 2003.
10- Asphalt pavement inspectors manual, Alaska department of transportation and public facilities, revised January 2003, internet search

جدول (1) : النتائج المختبرية لفحص الطبقة الاسفلتية السطحية المستخدمة كطبقة اساس (*)

التدرج /مقيلس منخل (ملم)	العابر%	العابر%	العابر%	العابر%	معادلة المزج	المواصفة
37.5	100	100	100	100	100	100
25	*100	*100	*100	*100	90-98	100-90
19	90	*93	*92	86	90-78	90-76
12.5	75	*82	78	78	80-64	80-56
9.5	64	*74	68	*74	70-54	74-48
4.75	*52	*53	*54	*54	51-33	59-29
2.36	*41	*40	*40	*40	38-24	45-19
0.3	*18	15	*18	*19	16-7	17-5
0.075	3.28	3.45	*2.58	3.19	6.7-3.1	8-2

(*) تم اجراء كافة الفحوصات في شركة ابن رشد العامة.

جدول (2) : نتائج فحوصات اربعة نماذج للخلطة الاسفلتية (*)

نوع الفحص	نموذج (1)	نموذج (2)	نموذج (3)	نموذج (4)	معادلة المزج للموقع	المواصفة القياسية العراقية للطرق والجسور
نسبة الزفت	4.19	*3.98	*4.98	*3.8	4.7-4.1	5-3
قوة الثبات/كن	7.3	6.85	7.08	7.12	-	min 5
الزحف / ملم	2.84	3.02	3.1	3.13	-	4-2
الكثافة المختبريةغم/سم3	2.225	2.222	2.221	2.236	-	-
نسبة الفراغات الهوائية	3.3	3.4	3.2	3.5	-	7-2
نسبة الفراغات المملوئة بالزفت	68	67	70	65	-	75-55

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول (3) نتائج فحوصات اربعة نماذج للخلطة الاسفلتية (*)

نوع الفحص	نموذج (1)	نموذج (2)	نموذج (3)	معادلة المزج	المواصفة القياسية
نسبة الزفت	*5.14	*4.98	*4.89	4.8-4.2	6-4
قوة الثبات/كن	8.13	8.41	8.62	min 8	min 8
الزحف / ملم	3.5	3.38	3.3	4-2	4-2
الكثافة المختبريةغم/سم3	2.172	2.178	2.21	-	-
نسبة الفراغات الهوائية	3	3.2	3.4	5-3	5-3
نسبة الفراغات المملوئة بالزفت	80	78	77	85-65	85-65

جدول (4) نتائج فحوصات نماذج الخلطة الاسفلتية (*)

التدرج /مقياس منخل (ملم)	العابر%	العابر%	العابر%	معادلة المزج	المواصفة
19	100	100	100	100	100
12.5	*96	95	93	95-83	100-90
9.5	90	89	87	90-77	90-76
4.75	*67	*69	*65	60-47	74-44
2.36	*56	*54	*54	52-39	58-28
0.3	21	19	20	21-13	21-5
0.075	*4.32	*4.2	*3.7	7.5-4.5	10-4

(*) تم اجراء كافة الفحوصات في شركة ابن رشد العامة.

جدول (5): نتائج فحوصات اربعة نماذج للخلطة الاسفلتية (*)

نوع الفحص	نتيجة الفحص	معادلة المزج	المواصفة القياسية
نسبة الزفت	*5	4.8-4.2	6-4
قوة الثبات/كن	*7.85	min 8	min 8
الزحف / ملم	3.4	4-2	4-2
الكثافة المختبريةغم/سم3	2.279	-	-
نسبة الفراغات الهوائية	3.4	5-3	5-3
نسبة الفراغات المملوئة بالزفت	76	85-65	85-65

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول رقم (6) نتائج فحوصات التدرج للركام في نماذج الخلطة الاسفلتية (*)

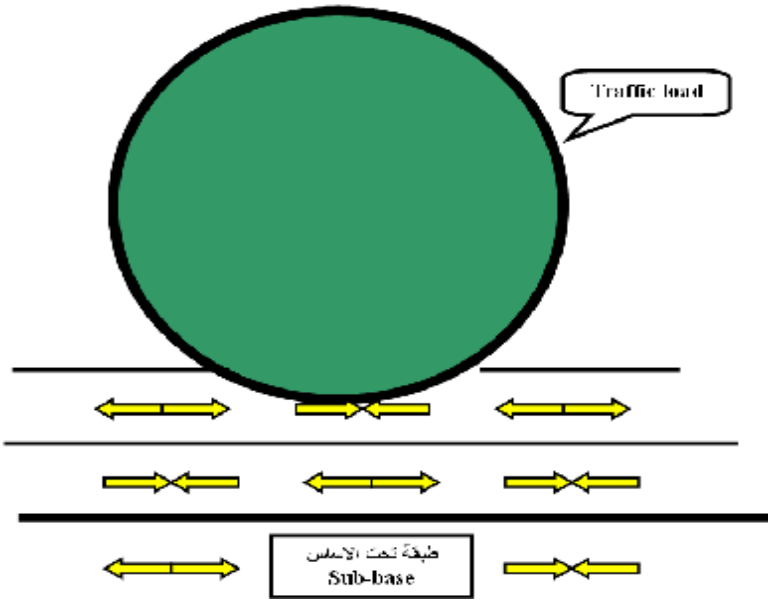
التدرج /مقياس منخل (ملم)	العابر%	معادلة المزج	المواصفة
19	100	100	100
12.5	95	95-83	100-90
9.5	84	90-77	90-76
4.75	59	60-47	74-44
2.36	*38	52-39	58-28
0.3	*22	21-13	21-5
0.075	*3	7.5-4.5	10-4

(*) تم اجراء كافة الفحوصات في شركة ابن رشد العامة.

جدول (7): نتائج فحوصات اربعة نماذج لسمك اكساء الخلطات الاسفلتية (*)

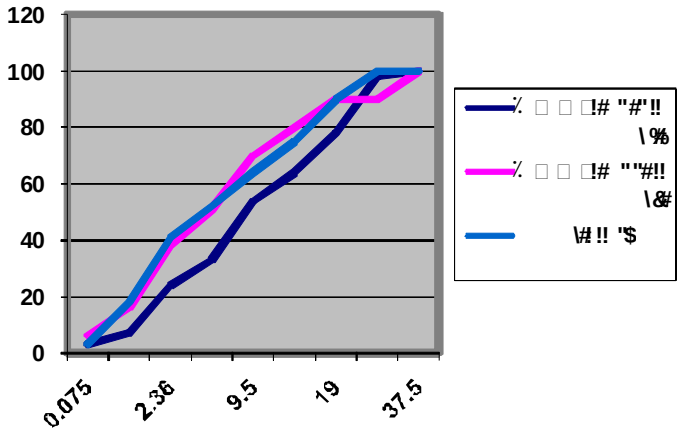
نموذج	الزقاق الاول	الزقاق الثاني	الزقاق الثالث	الزقاق الرابع
A	4.2 سم	4 سم	3.8 سم	3.8 سم
B	4.1 سم	6 سم	5 سم	4 سم
C	3.8 سم	5.5 سم	5.7 سم	4.1 سم
D	3.6 سم	5 سم	4 سم	4 سم
السمك التصميمي	5 سم	5 سم	5 سم	5 سم

(*) تم اجراء كافة الفحوصات في شركة ابن رشد العامة.

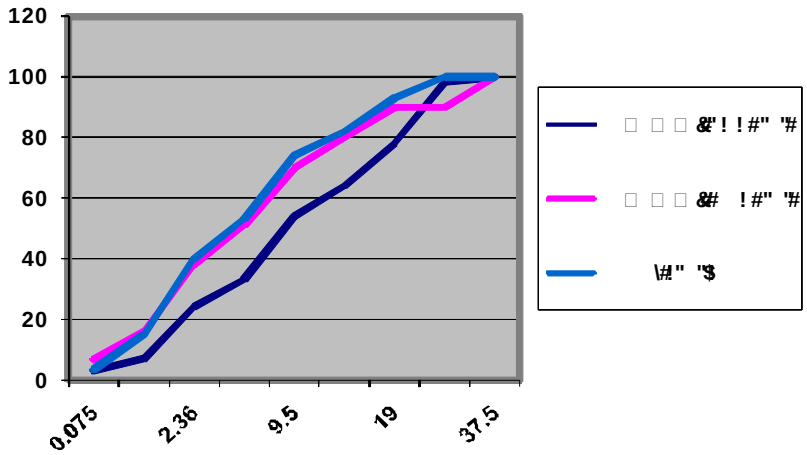


شكل رقم (1): توزيع اجهادات الضغط والشد في طبقات الاسفلت وطبقة تحت الاساس
*** Asphalt Institute Manual ES-1, Second Edition.**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

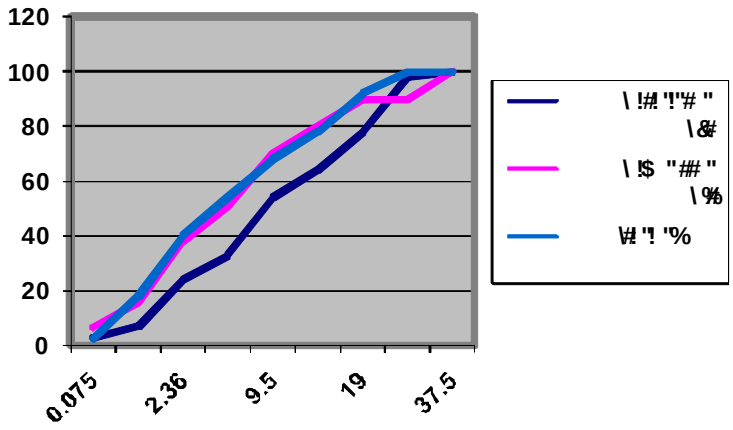


شكل رقم (2) النسبة المئوية للحد الادنى والاعلى لتدرج الركام بموجب معادلة المزج والنسبة الفعلية للركام للنموذج 1 بموجب الفحص المختبري

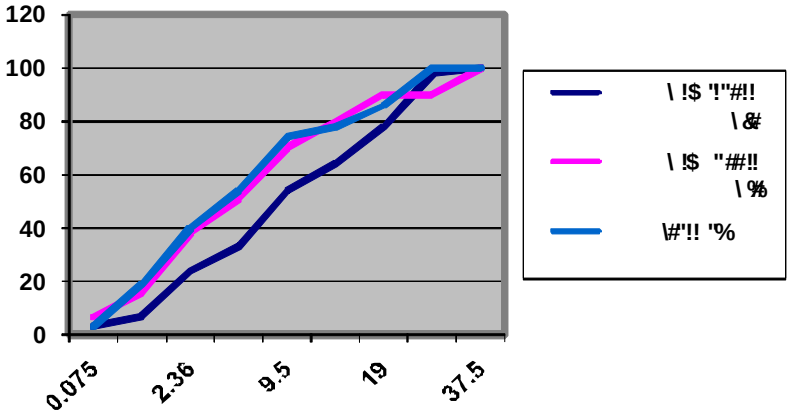


شكل رقم (3) النسبة المئوية للحد الادنى والاعلى لتدرج الركام بموجب معادلة المزج والنسبة الفعلية للركام للنموذج 2 بموجب الفحص المختبري

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



شكل رقم (4) النسبة المئوية للحد الادنى والاعلى لتدرج الركام بموجب معادلة المزج والنسبة الفعلية للركام للنموذج 3 بموجب الفحص المختبري



شكل رقم (5) النسبة المئوية للحد الادنى والاعلى لتدرج الركام بموجب معادلة المزج والنسبة الفعلية للركام للنموذج 4 بموجب الفحص المختبري

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

صورة رقم (1) جانب من اعمال الاكساء في احد شوارع بغداد

صورة رقم (2) توضح العيوب والاخفاقات في طـــــبقة الاكساء
(تقشر السطح الخارجي لطبقة الرصف الاسفلتية)*(Site photograph)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

صورة رقم (3) التهشم في الطبقة الاسفلتية تحت حمل المركبات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

صورة رقم (5) التهشم في الطبقة الاسفلتية تحت حمل المركبات

صورة رقم (6) التهشم في الطبقة الاسفلتية تحت حمل المركبات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com