International Multilingual Journal of Science and Technology (IMJST)
ISSN: 2528-9810
Vol. 9 Issue 10, October - 2024

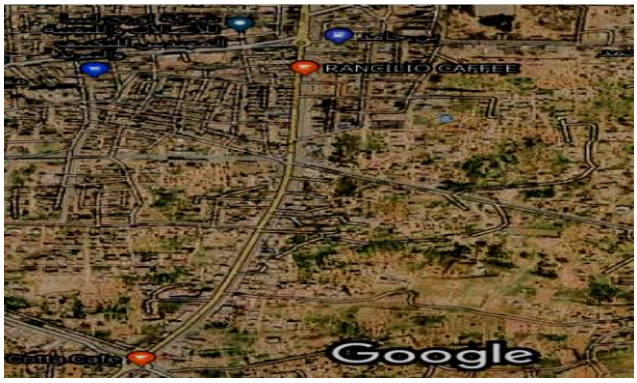
دراسة تقيم أضرار الرصف المرن للطريق الرابط بين جزيرة بن حامد الي تقاطع الهوش بمدينة الجميل

سلامة عبد السلام الميروك سلامة
قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة رقدالين
جامعة صبراتة، ليبيا

الملخص
يتعرض الرصف المرن أو الإسفلتي شأنه شأن المنشآت الأخرى لأضرار قد تقلل من كفائتة أو تجعله في بعض الأحيان غير صالح للاستعمال نهائيا ويكون الأمر مألوفا إذا حدثت هذه الأضرار بعد انتهاء العمر التصميمي لمنشأ الرصف ، أما إذا ظهرت هذه الأضرار خلال فترة العمر التصميمي للرصف فتكون غالبا نتيجة تعرض الرصف لأحمال أكبر من الحمل التصميمي له أو تعرضه لظروف بيئية قاسية أو يكون أحيانا لعجز طرق التصميم والتنفيذ أو إهمال جانب الصيانة الدورية التي تلعب دورا مهما في سلامة المنشآت الرصيفة وغيرها من المنشآت الأخرى.
والهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تحديد الأضرار بالرصف الإسفلتي وللوصول إلي هذا الهدف لقد تم اختيار طريق بن حامد وصولاً الى تقاطع الهوش بطول 1750.0 متر، والواقعة بمدينة الجميل – في الغرب الشمالي لليبيا كقطاع نموذجي .
وفي هذه الدراسة تم تقسيم مسار الطريق الي (12) قطاع واجراء الفحص لمعرفة أنواع هذه الأضرار وحدتها ومدى انتشارها ، وبناء علي بيانات الفحص تم ايجاد معامل حالة الرصف (pci) بطريقة الحسابية وكذلك باستخدام برنامج الحاسوب MICRO PAVER (5.2)) .وصولا الي النتائج والاستنتاجات والتوصيات.
الكلمات المفتاحية: دراسة تقيم أضرار الرصف المرن - طريق الرابط بين جزيرة بن حامد - تقاطع الهوش بمدينة الجميل- ليبيا.

اولا: المقدمة
تعتبر اضرار الرصف من الاشياء الجديرة بالاهتمام من قبل المتخصصين في هذا المجال حيث ان الطريق التي يتم انشاءها باستخدام الرصف هو الشريان الرئيسي في رفع اقتصاد البلدان وتطورها.
الا ان هذه الطرق بدأت تواجه تحديات جديدة لا تقل عن تحديات مرحلة التنفيذ, الا وهي المحافظة على هذه الطريق حيث ظهرت عدة عيوب بهذه الطرق نظرا لتقادمها , مع ما تتميز به المنطقة من ظروف بيئية متمثلة في التغير في درجات الحرارة مما يستدعي استخدام المنهج العلمي التطبيقي في تخطيط وأداره صيانة هذه الطرق لإطالة عمرها وزيادة مردودها الاقتصادي، وتُعتبر برامج الصيانة الخطوة الهامة والضرورية بعد إنشاء الطريق للمحافظة عليه، وذلك لتأمين عمليات مرور آمنة ومريحة .
ولتحديد الإضرار بالرصف الإسفلتي يعتمد علي خبرة الأشخاص الذين يقومون بمعاينة هذه الأضرار ومقدرتهم علي التميز بين الإضرار الوظيفية والإضرار الإنشائية ومعرفة أسباب هذه الأضرار.
وفي حالة وجود تشققات يجب إجراء بعض القياسات لمعرفة عمق هذه التشققات ومعرفة ما إذا إنها تتواجد بالطبقة السطحية أو مستمرة ببعض أو كل الطبقات التي تليها وبالتالي يساعد في معرفة أسبابها.

ثانيا: وصف الطريق موضوع هذه الدراسة-
الطريق يقع في مدينة الجميل الواقعة في الشمال الغربي لليبيا وتحديدا غرب مدينة طرابلس بحوالي 120 كيلو متر ومسار الطريق يربط بين جزيرة دوران بن حامد مرورا بجزيرة دوران زنيم وصولا الى الاشارة الضوئية (تقاطع الهوش) بوسط مدينة الجميل.
وطوله بالكامل 01.75 كيلو متر وتصنيفه طريق حضري شرياني, ويتكون الجزء الاول من 00.0 الي 450.0 متر بعدد اربع حارات عرض الحارة 3 متر والجزء الثاني من 450.0 الي 1750.0 متر بعدد اثنين حارة عرض الحارة 3.0 متر وتم تنفيذه في سنة 1982م.
واجريت له الصيانة وتمثلت هذه الصيانة بإضافة طبقة اسفلتية سطحية بسمك 4 سم وذلك سنة 2000م, وتمت الدراسة علي كامل قطاع الطريق, والشكل رقم (1-1) يوضح صورة لموقع الطريق.



الشكل (1) يبين موقع الطريق المدروس

ثالثا: أسباب اختيار الطريق-
يعتبر هذا الطريق ذو اهمية خاصة لسكان المدينة وعامة للعابرين للمدن المجاورة لما تعانيه معظم الطريق من أضرار تظهر على سطح الرصف، ومن الاضرار ما يلي
1- ظهور التشققات الطولية والعرضية والتمساحية والشبكية للطريق ، والشكل (2) الي (5) يبين بعض الاضرار الموجودة بالطريق.

شكل (2) صورة تشققات تمساحيه

شكل (3) صورة تشققات شبكية

شكل (4) صورة تشققات عرضية

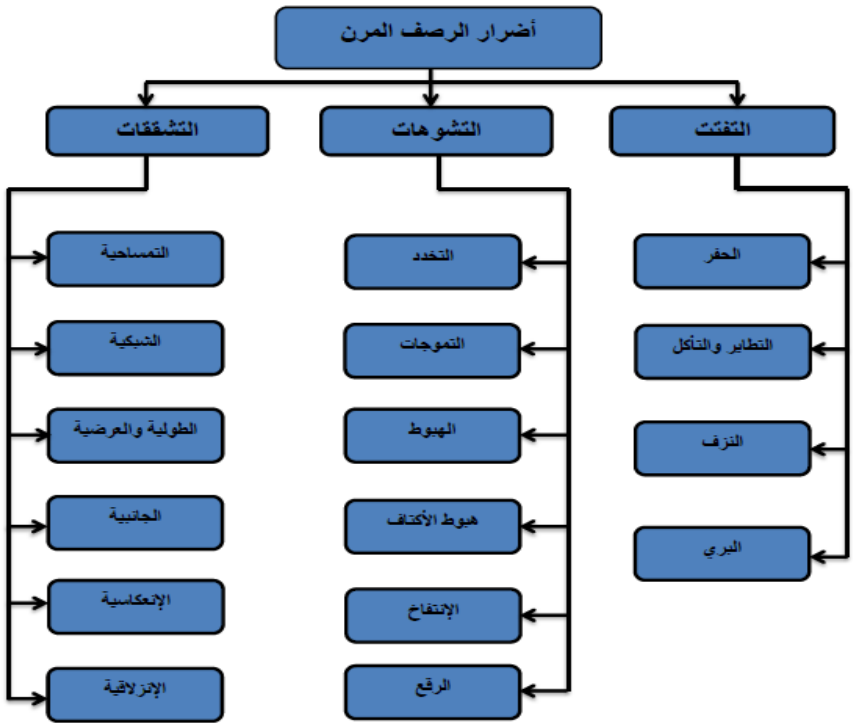
شكل (5) صورة تشققات طولية

2- حدوث عدد من الحوادث المرورية علي هذه الطريق بسبب تفادي السائقين لهذه التشققات والحفر، والشكل (6) يبين الحفر.

شكل (6) صورة الحفر

3- عدم راحة السائقين بمرورهم علي سطح الطريق .
4- الازدياد الملحوظ في الحركة المرورية .
5- عرض الطريق لا يتماشي مع الحركة المرورية علي الطريق حيث يبلغ هذا العرض 6 متر أي عرض الحارة 3 متر.
6- انعدام الأكتاف علي جانبي الطريق، مما يزيد من ضرر حواف الطريق.

سادسا: تصنيف أضرار الرصف المرن -



7- صدور ضجيج للسكان المجاورين للطريق بسبب حركة العجلات علي هذه الاضرار.

رابعا: أهداف الدراسة -

1- وضع تعاريف محددة لأنواع عيوب الرصف وتحديد مستويات الشدة والكثافة.
2- التعرف على طرق التقييم وكيفية الكشف والمعاينة على الطرق.
3- تحديد مؤشر حالة الرصف (PCI) باستخدام الطريقة الحسابية وبرنامج الحاسوب (Micro paver5.2).
4- من أهداف المشروع الاستفادة العلمية والعملية في طريقة تقييم أضرار الرصف.

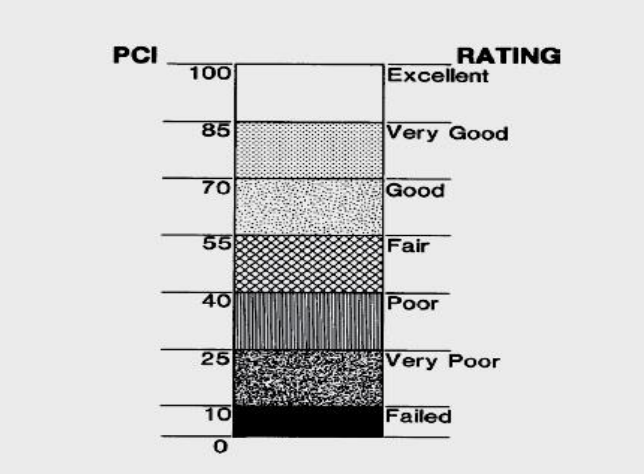
خامسا: منهجية الدراسة –

1- الاطلاع علي الكتب والمراجع الخاصة بموضوع الدراسة
2- تجميع البينات علي الطريق مثلا (طول الطريق ,عرض الطريق , تصنيف الطريق ,أكتاف الطريق , تاريخ الانشاء, تاريخ الصيانة).
3- الفحص الميداني (نوع الضرر وشدته وكثافته).
5- حساب قيمة (pci) بطريقة الحسابية وباستخدام الحاسوب
4- الوصول الى النتائج والاستنتاجات والتوصيات .

سابعا: نظام البيفر (PAVER)-

توجد العديد من طرق التقييم للرصف تتضمن القيام بعدد من الفحوصات النظرية والقياسات الحقلية, وتهدف جميعها إلى التعبير عن قيمة الضرر الذي يصيب الرصف بقيمة عددية يمكن استخدامها في عمليات التقييم وبرمجة أولويات الصيانة وتصميم الطبقات الإضافية ونذكر من هذه الطرق نظام

البيفر(PAVER) وهو النظام المستخدم في هذه الدراسة , وتقييم حالة الرصف , ومؤشر الخدمه الحالية , ومؤشر الخشونه الدولي .
ويعتبر نظام البيفر ((PAVER الذي يسمى معامل حالة الرصف من الطرق المتقدمة لتقييم حالة الرصف والكشف عن العيوب الموجودة فيها , وهو نظام دقيق وموضعي طوره سلاح المهندسين الأمريكي .
ويأخذ هذا النظام بعين الاعتبار ليس فقط نوع العيب وانما ايضا شدته، كثافته، تمهيدا لحساب معامل حالة الرصف (PCI) وهو مقياس رقمي يتراوح من الصفر الي 100 , حيث يعبر الرقم 100 عن وضع ممتاز للرصف , والشكل (7) يبين هذا المقياس



الشكل (7) يبين مقياس حالة الرصف

ويستخدم هذا النظام للكشف عن حالة الشبكة بشكل دوري تمهيدا لتقدير اولوليات الطرق من عمليات الصيانة .
مميزات هذا النظام :-
هذه الطريقه شامله لكل الاسباب المحتملة لظهور عيوب الرصف .
سهلة الفهم والتنفيذ .
واسعة الانتشار ومستخدمة في اجزاء مختلفة من العالم .
ثامنا: تحديد معامل حالة الرصف ((PCI بالطريقة الحسابية وباستخدام برنامج (5.2 Micro Paver).
8-1- تعتمد هذه الطريقتين أساسا على الفحص البصري والحصر الدقيق لحالة الضرر من حيث النوع والشدة والكمية للقطاعات المختلفة من الطريق حيث تقسم الطريق الي عدة قطاعات ، ثم يتم إيجاد عدد القطاعات المطلوبة للفحص من المعادلة التالية :

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\left(\frac{e^2}{4}\right) * (N-1) + \sigma^2}$$

معادلة (1)

حيث :
n = عدد القطاعات المطلوب فحصها، N = عدد القطاعات الكلية، σ = ثابت قيمته 10، e = ثابت قيمته 5
يتم تحديد ارقام القطاعات المطلوبة للفحص كألاتي : s+i),(s+2i) ,(s+i),s3+ s) وهكذا.

$$i = \frac{N}{n}$$

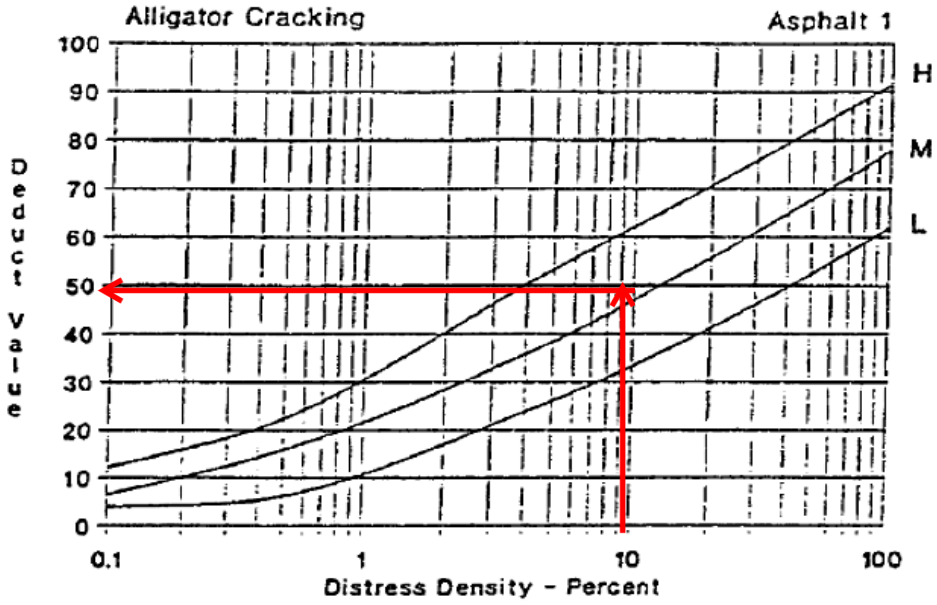
حيث : s = رقم القطاع الأول للفحص.
وحيث ان طول مسار الطريق موضوع الدراسة 1750م وتعتبر هذه المسافة قصيرة لذلك تم تقسيم المسار الى عدة قطاعات وتم إجراء الفحص لكامل القطاعات للحصول على النتائج ومقارنتها.
ويتم حصر الأضرار في استمارة خاصة حيث يكتب في العمود الاول (Distress severity) رقم الضرر ومستوى الشدة للضرر, حيث تقسم مستويات الشدة الى ثلاثة مستويات, منخفض(Low (L, متوسط (M) Medium, عالي (High (H مثلا تكتب (1H) تدل على أنه توجد شدة عالي للشقوق التمساحية حيث يشير الرقم 1 الى الشقوق التمساحية (Alligator cracking) كما موضح بالاستمارة ويشير الحرف H)) إلى شدة عالية اختصار ال((High, وتكتب في العمود الثاني ((Quantity كمية الضرر, ويمثل العمود الثالث (Total) المجموع الكلي لكمية الضرر.
اما العمود الرابع والخامس يستخدمان عند إستخدام الطريقة الحسابية في التحليل حيث يمثل العمود الرابع (Density) كثافة الضرر والتي تساوي مساحة الضرر مقسومة علي مساحة القطاع مضروبة في المئة, ويمثل العمود الخامس (Deduct value) نقاط التخفيض والتي يتم ايجاده من المنحنيات البيانية لكل نوع من اضرار الرصف وتحسب نقاط التخفيض من كثافة الضرر وشدته علي المنحني لنوع الضرر. والجدول (1) يوضح استمارة اضرار الرصف للقطاع الاول من الطريق والشكل (8) يوضح المنحني الخاص بنقاط التخفيض(Deduct Value) لاحد انواع اضرار الرصف.

جدول (1) إستمارة حصر أضرار القطاع رقم 1

ASPHALT SURFACED ROADS AND PARKING LOTS CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SIMPLE UNIT	SKETCH:
Sample unit: 1 section: 00+00 – 00+150 Sample Area: 1800 m^2	

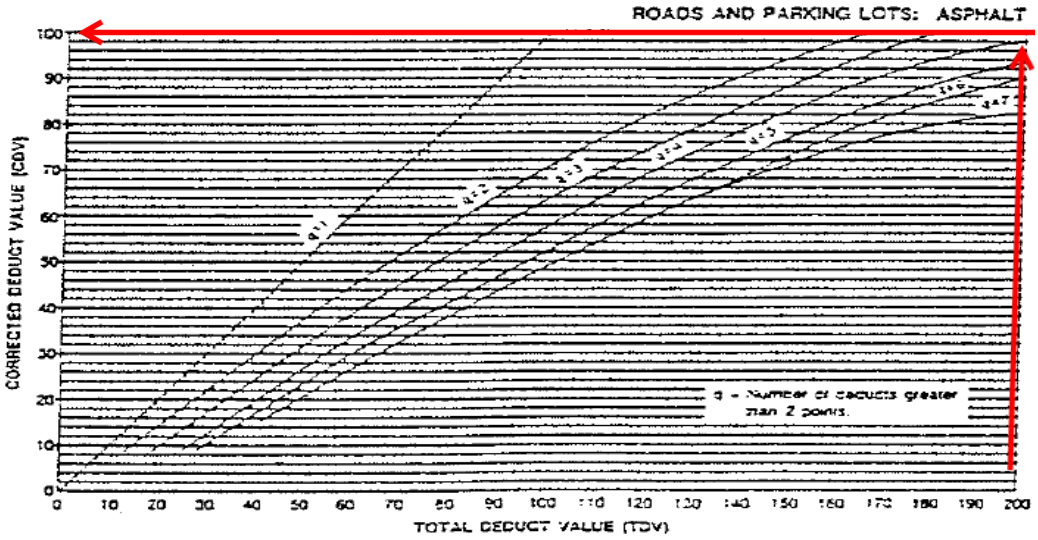
1. Alligator cracking 6. Depression 11. Patching & util cut Patching 16. Shoving
2. Bleeding 7. Edge cracking 12. Polished Aggregate 17. Slippage Cracking
3. Block cracking 8. JT.Reflection cracking 13. Potholes
4. Bumbs and sags 9. Lane/shoulder drop off 14. Railroad Crossing 18. Swell5.
corrugation 10. Long & trans cracking 15. Rutting 19. Weathering /Raveling

DISTREES SEVERITY	QUANTITY			TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE
M1	1.35×236			319	17.72	52
13M	11			11	0.61	75
10M	98.5	101.5		200	11.11	32
19H	120×10			1200	66.67	73
3H	100×5			500	27.78	48
M11	40			40	2.22	14
مجموع نقاط التخفيض **TDV**=294						**294**



الشكل (8) منحنى نقاط التخفيض للشقوق التمساحية

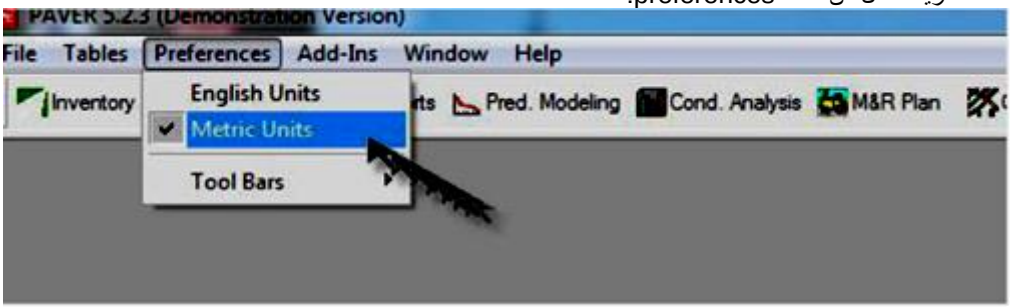
ومن خلال مجموع نقاط التخفيض وعدد انواع الاضرار وعدد شدتهم للقطاع الواحد يتم ايجاد معامل نقاط التخفيض من المنحني الموضح بالشكل رقم (9) ومن استمارة القطاع الاول نجد ان مجموع نقاط التخفيض = 294 وعدد انواع الاضرار وعدد شدتهم =6 فيكون معامل نقاط التخفيض (90) = CDV وتكون قيمة معامل حالة الرصف (pci) للقطاع رقم 1 = 90-100 = 10(pci) . ويتم ايجاد معامل حالة الرصف (PCI) للطريق بمتوسط مجموع معامل حالة الرصف للقطاعات التي تم فحصها.



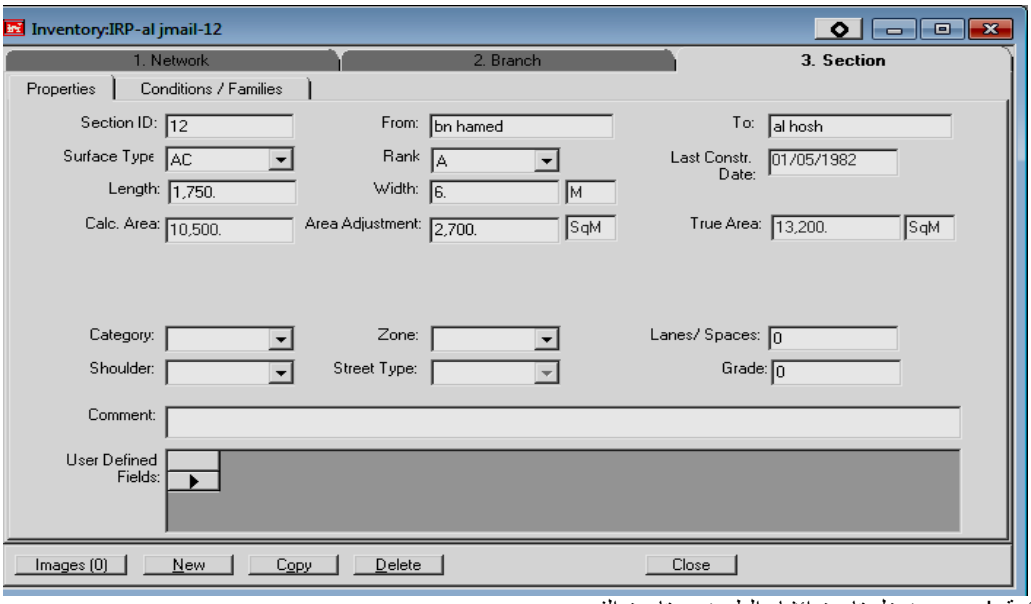
شكل (9) منحنى إيجاد قيمة CDV

8-2- استخدام برنامج Micro paver 5.2 تتلخص في الخطوات الاتية.

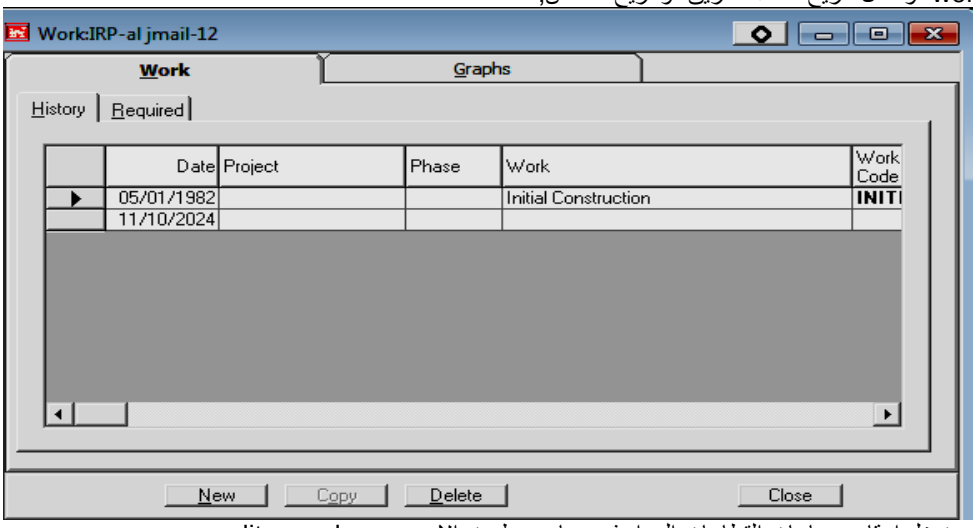
8-2-1- اختيار الوحدات المترية للعمل من قائمة preferences.



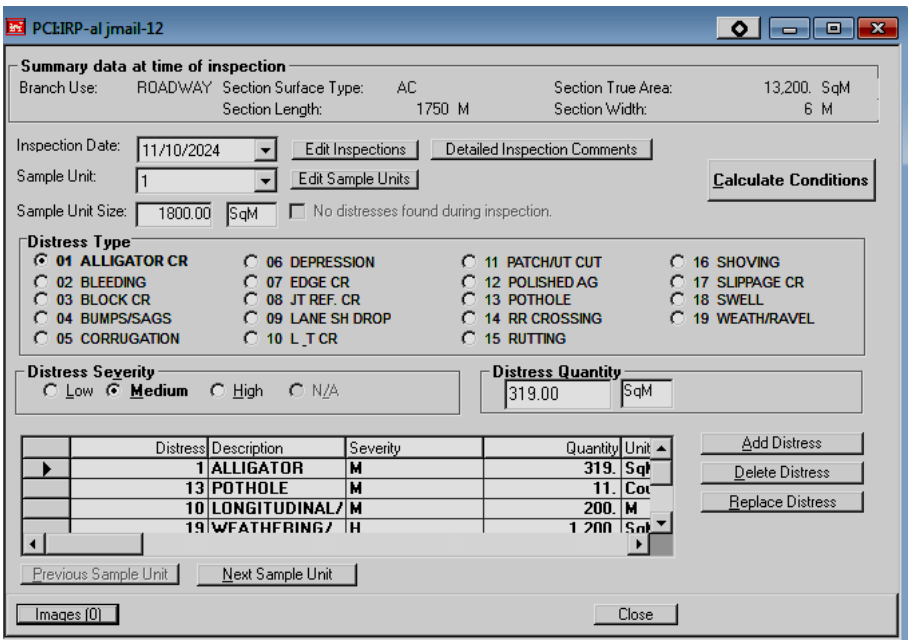
8-2-2- فتح قائمة Inventory ندخل اسم للشبكة، وندخل البيانات عن الطريق، الموقع، تصنيف الطريق، طول الطريق، عرض الطريق، نوع الرصف، مسار الطريق من..... والي.....،



3-2-8- فتح قائمة work، وندخل تاريخ انشاء الطريق، وتاريخ الفحص,



4-2-8- فتح قائمة PCI وندخل ارقام ومساحات القطاعات المراد فحصها عن طريق الامر edit sample ثم cloce، وندخل لكل قطاع انواع الضرر وشدته وكميتة حتي ننتهي من الادخال ومن الامر calculate conditions يتم البرنامج بحساب مؤشر حالة الرصف pci))



تاسعا: النتائج-

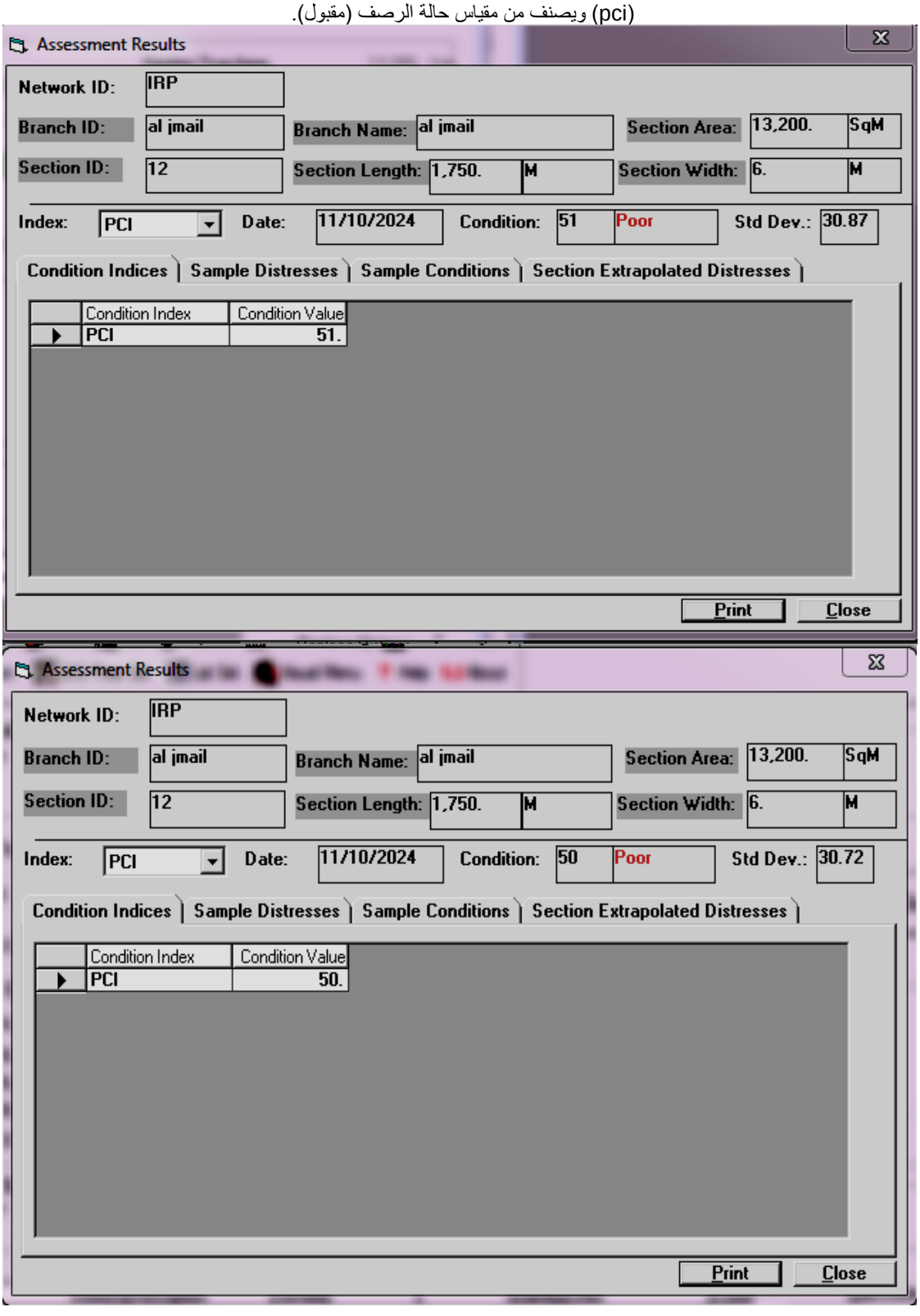
من خلال الفحص الميداني لقطاعات الطريق للأضرار المتواجدة وتحديد نوعها وشدتها وكميتها وحساب كثافة أنتشارها وبعد استخدام الطريقة الحسابية و برنامج الكمبيوتر (5.2MICRO PAVER) توصلنا ألى النتائج الاتية:-

9-1- باستخدام الطريقة الحسابية تم حساب معامل حالة الرصف لعدد (7) قطاعات تم تحديدهم وفق المعادلة رقم (1) وكانت القطاعات المطلوبة للفحص ومعامل حالة الرصف لها كالاتي :- 1= 10((pci)،pci)18 =3 ، 32 =4 (pci)، (pci) 94 =6،(pci) 52 =8، (pci) 57=10 ، 70 =11 pci))، ويكون معامل حالة الرصف لكامل القطاعات = 48(pci) ويصنف من مقياس حالة الرصف (مقبول).

9-2- باستخدام برنامج الكمبيوتر (5.2MICRO PAVER) تم ادخال بيانات الفحص لعدد (7) قطاعات تم تحديدهم وفق المعادلة رقم (1) فكان معامل حالة الرصف = 51 (pci) ويصنف من مقياس حالة الرصف (مقبول)..

9-3- باستخدام برنامج الكمبيوتر (5.2MICRO PAVER) تم ادخال بيانات الفحص لعدد (12) قطاع (جميع القطاعات) فكان معامل حالة الرصف = 50

(pci) ويصنف من مقياس حالة الرصف (مقبول).



عاشرا: الاستنتاجات –

من خلال الفحص الميداني والنتائج توصلنا الي الاتي:-

1- معامل حالة الرصف باستخدام الطريقة الحسابية و(MICRO PAVER5.2) كانت النتائج قريبة من بعضها.

2- عند ادخال البيانات لعدد (7) قطاعات وكذلك ادخال البيانات لعدد (12) قطاع للبرنامج كانت النتائج قريبة جد من بعضها.

3- عند حساب معامل حالة الرصف لكل قطاع بالطريقة الحسابية لوحظ وجود اختلاف بين القطاعات وكان مقياس حالة الرصف مابين جيد جدا الي ضعيف جدا.

4- القطاعين الاول والثالث الواقعين في المسافة 00.00 الي 450.00 متر كان مقياس حالة الرصف لهم منهار، وضعيف جدا . ويرجع السبب لتجمع المياه لفترات طويلة علي سطح الرصف. وعدم وجود تصريف للمياه ، مع وجود بردورات علي حافتي الطريق تمنع تصريف المياه لخارج سطح الرصف في القطاعات الثلاثة الاولي.

5- العمر التصميمي للطريق منتهي حسب تاريخ الانشاء (1982م) واجريت له صيانة سنة (2000م) تمثلت في اضافة طبقة اسفلتية سمك (4.0 سم) ومن الفحص واخذ العينات لتحديد عمق الشقوق تبين عدم معالجة الاضرار الظاهرة مثل الشقوق (التمساحية ، الطولية والعرضية ،الشبكية) قبل اضافة الطبقة.

احدي عشرة: التوصيات-

من خلال هذه الدراسة ونتائجها نوصي بالاتي :-

1- علي الجهات المسئولة علي شبكات الطرق سوء الوزرات او البلديات استحداث قاعدة بيانات لشبكة الطرق الواقعة في نطاقها، لمعرفة مقياس حالة الرصف لكل طريق وطرق علاج الاضرار الحاصلة بها ،والتكلفة المالية ، لمعرفة اولوليات الصيانة او اعادة الانشاء للطرق.

2- القيام ببرنامج الصيانة الدورية لشبكات الطرق، لا طالت عمرها.

3- وضع ضوابط وتفعيلها للحد من الحمولات الزائدة للشاحنات.

4- وضع حلول جذرية لتصريف المياه الراكدة علي سطح الرصف داخل وخارج المدن.

اثني عشر: المراجع -

1- (تكنولوجيا صيانة الطرق)، م- سمير عمار –مديرية الطرق والنقل بالجيزة – جمهورية مصر العربية

2 - المواصفات الفنية العامة لإنشاء الطرق في ليبيا.

3- Distress identification manual

4-pavement surface condition rating manual.

5- Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys1