التقييم البصري للرصف المرن (PCR) بشبكة طرق مدينة غريان
حالة الدراسة: طريق شارع الثورة بمركز المدينة

عادل الطيب الملوشي
الدرجة العلمية
قسم الهندسة المدنية–كلية الهندسة
جامعة غريان

محمد مادي (الأسم ثلآثي)
الدرجة العلمية
قسم الهندسة المدنية–كلية الهندسة
جامعة غريان

الملخص

الطرق البرية من أهم وسائل المواصلات في معظم دول العالم، حتى أصبحت شبكات الطرق مقياساً لتطور الدول من النواحي الاقتصادية، والصناعية، والخدمية نظراً للفوائد الكثيرة التي تقدمها من تسهيل في تنقل الأفراد ونقل البضائع والمواد الخام.

تعد مدينة غريان من أكبر مدن الجبل الغربي، وهي المركز التجاري والإداري للمنطقة وتعد الأكبر من حيت الكثافة السكنية بين هذه المدن، تمتلك المدينة شبكة طرق كبيرة تمتد إلى مئات الكيلو مترات تم إنشاؤها في سبعينات وثمانينيات القرن الماضي ترتبط بمدن الجبل وهي أيضا حلقة الوصل بين مدن الشمال والجنوب، وأصبحت شبكة الطرق بالمدينة تعاني من تدني مستويات السلامة المرورية؛ حيث تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على مشاكل الرصف ومطابقة معايير تصميم الطريق مع المعايير المحلية للطرق وتحديد عملية الصيانة اللازمة، ولتقييم حالة الرصف القائم تم تقسيم الطريق الى ستة قطاعات للطريق موضوع الدراسة بالشبكة ثم فيها حصر وفحص الأضرار في كل قطاع وحساب كمية الضرر وتقدير شدته وتم استخدام طريقة الفحص البصري لتقييم حالة الرصف، وكان ملخص تقييم حالة الرصف Pavement Condition Rating (PCR) يتراوح بين معتدل إلى سيء (Fair to poor) إلى سيء جداً (Very Poor) (57.8 الى 39.15) وكان أسوء قطاع في الطريق القطاع (G–H) وأفضل قطاع تقييماً القطاع (E-F).

الكلمات المفتاحية: شبكة الطرق، السلامة المرورية، ومشاكل الرصف، وتقييم الرصف والفحص البصري (PCR).

Abstract

Roads are one of the most important means of transportation in most countries of the world. So that road networks have become a measure of the development of countries in terms of economic, industrial and service due to the many benefits they provide from facilitating the movement of people and the transport of goods and raw materials. The Gharyan city is one of the largest cities in the Western Mountains, which is the commercial and administrative center of the region and is the largest in terms of residential density among these cities. The city has a large road network extending to hundreds of kilometers that was established in the seventies and eighties of the last century linked to the cities of the mountain. It is also the link between the north and south cities of Libya, and the city's road network suffers from low levels of traffic safety. This study aims to identify paving problems, match design standards with local standards, and determine the necessary maintenance process. To assess the condition of the existing pavement, the road was divided into six sectors of the road study in the city network, then the damage was limited and examined in each sector, the amount of damage was calculated and its severity estimated, and the visual inspection method was used to assess the condition of the pavement. The summary of the Pavement Condition Rating (PCR) condition evaluation was ranged between Fair to Poor and to Very Poor (57.8 to 39.15) and the worst sector on the road was (G-H) and the best-rated sector was (E-F).

Keywords: Road network, traffic safety, pavement problems, pavement assessment and visual inspection (PCR).

المقدمة:

تعتبر الطرق البرية من أهم عناصر البنية التحتية، وتكاد تكون من أهم وسائل المواصلات في معظم دول العالم، حتى أصبحت شبكات الطرق مقياساً لتطور الدول من النواحي الاقتصادية

والصناعية والخدمية نظراً للفوائد الجمّة التي تقدمها من تسهيلات كتنقل الأفراد ونقل البضائع والمواد الخام بين المدن والدول المجاورة.

تصمم الطرق وفقاً للمواصفات القياسية اللازمة للحصول على منشأ قادر على أداء وظيفته على الوجه المطلوب وذلك طوال فترة العمر التصميمي، إلا أنه نتيجة للتقادم وكثرة الاستخدام وقلة أعمال الصيانة الدورية وكذلك تأثير الظروف المناخية والبيئية التي تسبب في العديد من التغيرات في منشأ الطريق والتي تؤدي بدورها إلى نقص في كفاءة الأداء وتُعرض سلامة مستخدمي الطريق للخطر[1].

تعتبر مدينة غريان أكبر مدن إقليم الجبل الغربي وهي المركز التجاري والإداري للمنطقة وتعد أكبر كثافة سكنية بين هذه المدن الجبلية.

تمتلك المدينة شبكة طرق كبيرة تمتد إلى مئات الكيلو مترات تم إنشاؤها في سبعينات وثمانينيات القرن الماضي حيت تجاوزا عمر الطرق بمدينة غريان الخمسون عاما من تاريخ إنشائها في نهاية السبعينيات القرن الماضي، وتعاني شبكة الطرق بالمدينة من تدني مستويات السلامة المرورية نتيجة ازدياد أعداد المركبات الخاصة، ومركبات نقل البضائع (النقل الخفيف والشاحنات) والذي أدى بدورة إلى زيادة الأحمال على الطرقات مما سبب في تدني مستمر في مستوى السلامة لأسطح طبقات الرصف بالطرق وغياب أعمال الصيانة الدورية مما أدي الى حدوث الكثير من الحوادث المرورية بسب عيوب الرصف التالف مثل الحفر، التخددات والتموجات وغيرها بالطبقات الاسفلتية التي تؤثر على جودة القيادة وتجعل السائق في بعض الأحيان يفقد السيطرة على المركبة التي يقودها، الأمر الذي يستوجب فيه إجراء عمليات الصيانة سواء الوقائية أو التصحيحية منها، وذلك لغرض الحفاظ على شبكة الطريق واستدامة عمرها من أجل سلامة المستعملين لهذا المنشأ، إن إهمال أعمال الصيانة، يؤدي بدوره إلى تسارع تدهور شبكة الطرق، مما يجعل عملية صيانتها غير مجدية وتحتاج إلى إعادة تأهيل، وأحياناً إلى إعادة إنشاء كاملة تفوق تكلفتها بأضعاف تكلفة الصيانة[1].

تشير الإحصائيات المرورية المسجلة بمكتب الترخيص بمدينة غريان الى أن أعداد حوادث المرور خلال السنوات التالية 2015م إلى سنة 2019م، حيث كانت أعداد حوادث الوفيات (327)، المصابين بإصابات بليغة (624)، إصابات خفيفة (730) وأعداد المركبات المتضررة (425) مركبة[6].

منطقة الدراسة:

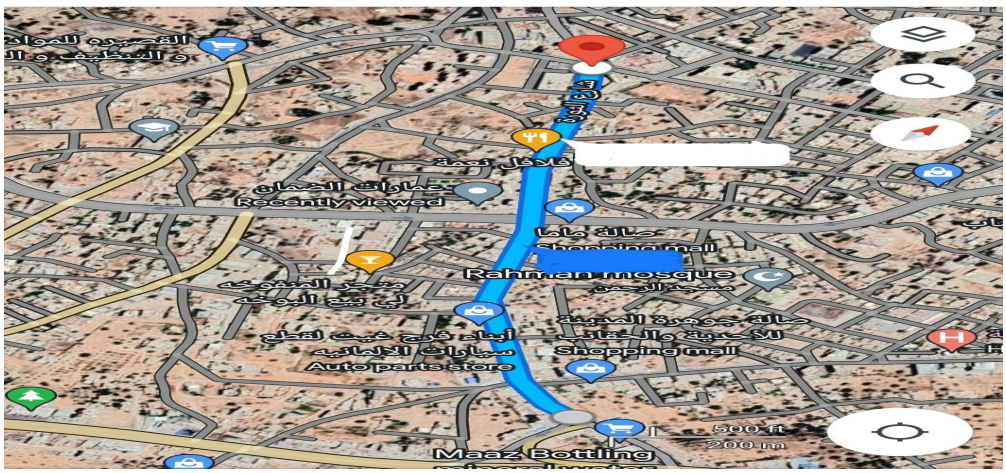
غريان إحدى المدن الليبية، تقع في الجزء الشمالي الغربي لليبيا علي قمة الجبل الغربي علي بعد 85 كم من الجنوب الغربي لمدينة طرابلس، يحدها من الشمال مدينة العزيزية والزاوية، ومن الشرق مدينتي ترهونة والعربان، ومن الجنوب مدينتي مزده وبني وليد ، أما من الغرب فمدينة الأصابعة، وهي تعتبر حلقة وصل وخط العبور بين مدن الجنوب الليبي والعاصمة طرابلس، ويقدر عدد سكان المدينة حوالي187,854 نسمة، وتبلغ مساحة المدينة الكلية حوالي 4660 كم^2، ومساحة المنطقة المخصصة بهذه الدراسة لمركز المدينة حوالي 5.64 كم^2 وعدد المركبات المسجلة 17,029 مركبة حسب سجلات مكتب ترخيص غريان، وتشير أحدى الدراسات لمدينة غريان بأن حجم المرور المختلط المتدفق من المداخل الرئيسية لمركز المدينة والموضحة بالشكل رقم (1) عالي جدا وخصوصا بداية الأسبوع من يوم الأحد إلى الخميس وأثناء فترات الذروة من الساعة الثامنة صباحا وحتى الساعة السادسة مساءا [9]، وتعتمد هذه` الدراسة على شبكة الطرق بمركز المدينة والمحكومة بعدد ستة مداخل رئيسية كما هو موضح بالشكل رقم (1) وهذه المداخل تتحكم في حركة تدفق المرور إلى وسط المدينة والشكل رقم (2) يوضح مسار الطريق موضوع الدراسة، والرابط ما بين جسر السقائف (المدخل رقم 6) بالطريق الرئيسي للمدينة الى وسط المدينة، بطول 1200 متر حتى الإشارة الضوئية بجانب مبنى ما يسمى سوق الحوت، تعتبر هذه الطريق من أهم المداخل التي تصل الطريق الرئيسي بمركز المدينة، وبزيادة المركبات الاليه المختلفة وحركة النقل على الطريق

انتشرت أضرار التشققات والحفر والتخدد البليغة على كامل سطح الرصف وأصبح يشكل خطراً على حركة المرور [2-3-7].

الشكل رقم (1) يوضح مداخل مدينة غريان المركز الستة

1-مدخل طبي 2- مدخل سحبان 3- مدخل السلخانة 4- مدخل أبورشادة

5-مدخل الظهرة 6-مدخل كوبري شارع الثورة.



الشكل رقم (2) يوضح مسار الطريق موضوع دراسة

المصدر (Google map2022م)[7]

مشكلة الدراسة:

تعاني شبكة الطرق بمدينة غريان من تدني مستويات السلامة المرورية؛ وذلك نتيجة ازدياد أعداد المركبات الخاصة ومركبات نقل البضائع المختلفة، والذي أدى إلى زيادة الأحمال على الطرقات مما سبب في تدني مستمر في مستوى السلامة لأسطح طبقات الرصف بالطرق وفي غياب برامج وأعمال الصيانة الدورية مما أدي الى زيادة الحوادث المرورية، تعتبر مشاكل الرصف المرن هي الشائعة مع إهمال أعمال الصيانة يؤدي بدوره إلى تدهور الطريق ويمكن إرجاعها لعدة عوامل يمكن تلخيصها كما يلي:

1. ازدياد أعداد وأحمال المركبات الآلية المختلفة على شبكة الطرق وتدني مستوى الصيانة الدورية وظهور مشاكل وعيوب طبقات سطح الطرق بالمدينة عامة ومركزها بصفة خاصة.
2. التضخم والتوسع العمراني والنشاط التجاري بالمدينة وردود فعلها على مركزها الذي أدى إلى ازدياد الأحجام المرورية بالمدينة وعدم القدرة على تطوير البنية التحتية والرفع من كفاءة شبكة الطرق بالمركز مما أدى إلى زيادة الازدحام المروري وإضرار سطح الطرق، الأمر الذي أدى إلى خفض مستوى الخدمة في هذه الطرق.
3. مشاكل تصريف المياه من على سطح الطريق.

الهدف من البحث:

تهدف هذه الدراسة الى التعرف على المشاكل التي تحدث في الطبقات السطحية للرصف بالطريق موضوع الدراسة وما مدى إمكانية تحديد برنامج الصيانة اللازمة لها.

فرضيات البحث:

الأخذ في الاعتبار لكل معالم التصميم الهندسي لطبقات السطح والتشغيل للطرق للتقليل من الحوادث المرورية والرفع من مستوى سلامة المستعملين للطريق ومستوى الخدمة بالشبكة.

المنهجية البحثية:

إجراء تقييم لحالة الطريق موضوع الدراسة بواسطة المسح البصري (PCR) كالتالي:

التقييم الوظيفي للرصف:

يقصد بتقييم حالة الرصف تحديد مدى انتشار وكثافة الأضرار التي تصيب الرصف سواء كانت وظيفية سطحية أو إنشائية، ويشمل التقييم تحديد المشاكل والعيوب التي تصيب الرصف مثل التخدد، والتشققات، والتموجات والحفر وغيرها، يتم تقييم الرصف عن طريق إجراء فحوصات نظرية وحقلية ومعملية لتحديد حالة الرصف، توجد عدة طرق لتقييم الرصف، تتضمن القيام بعدد من الفحوصات النظرية والقياسات الحقلية، وتهدف جميعها الى التعبير عن قيمة الضرر الذي يصيب الرصف بقيمة عددية يمكن استخدامها في عمليات التقييم وبرمجة أولويات الصيانة وتصميم الطبقات الإضافية.

في هذه الدراسة سيتم تقييم رصف الطريق موضوع للدراسة بالفحص البصري حيث يتم تنفيذ الفحص سيراً على الاقدام وتسجيل أنواع العيوب الموجودة على طبقة الرصف بحيث يتم وصف عام للطريق بطول 1200 متر طولي لكل اتجاه وبعرض 7 متر ويفصل بين الاتجاهين رصيف خرساني بعرض 2 متر بطول المسافة ويقطع المسار تقاطع رباعي بمنتصف المسار المسمى (تقاطع شارع الثورة) قسم المسار الى ستة قطاعات على حسب نوع الضرر.

الفحص البصري للطبقة السطحية للرصف (PCR):

تم تصميم هذا النوع من التقييم لغرض تحديد حالة الرصف السطحية، ويتم عن طريق استعمال الفحص البصري، وتسجيل أنواع العيوب الموجودة على سطح الرصف في استمارة خاصة، وتوجد عدة أنظمة للفحص البصري تستخدم لتقييم حالة الرصف منهاPavement Condition Rating (PCR) وغيرها من أنظمة الفحص وسيتم التعرف واستخدام نظام الفحص البصري (PCR) وأهم ما يمكن

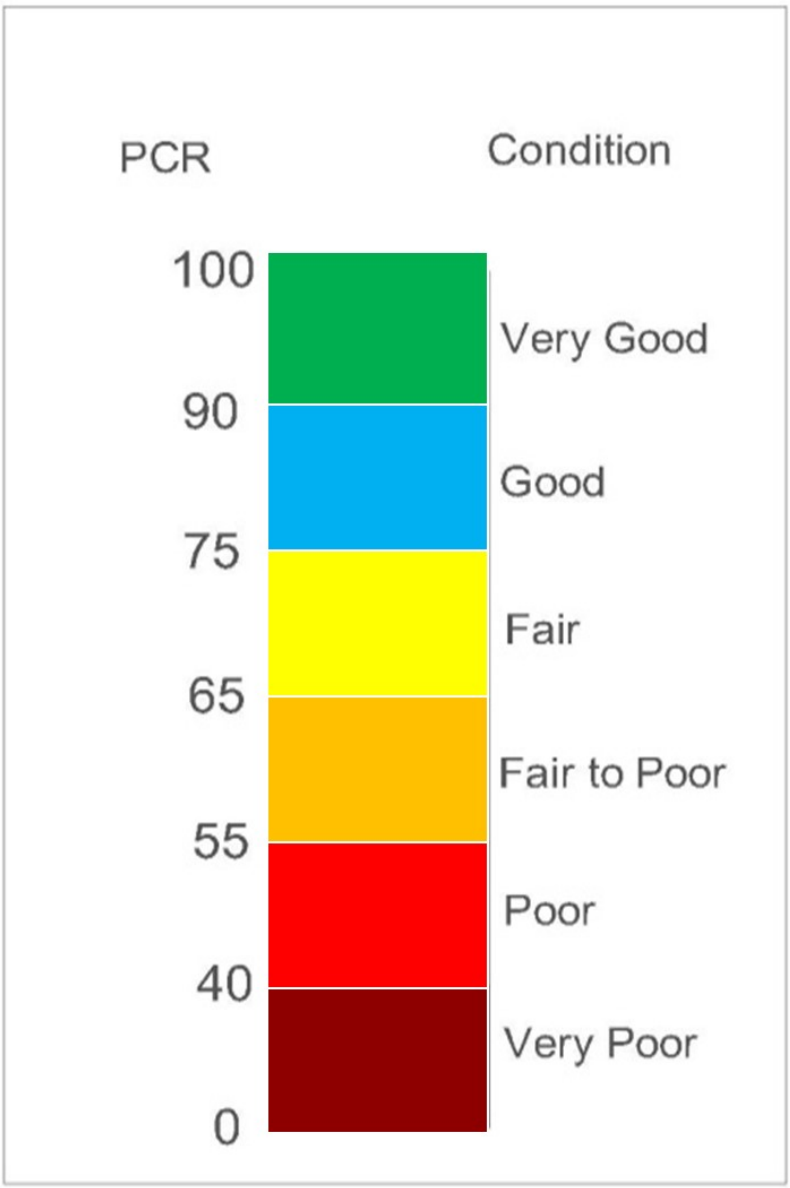
تحديده باستخدام الفحص البصري ما يلي :- نوع الضرر، مستوى شدة الضرر وكثافة الضرر [8]، أثناء عملية الفحص البصري في الموقع تم استخدامها استمارة تقييم العيوب، شريط القياس، آلة تصوير، مفكرة لتسجيل الملاحظات والطلاء لتحديد النقاط الفاصلة بين القطاعات.

يتم إعطاء قيمة عددية للضرر تعرف بوزن الضرر weight Distress وقيمة عددية أخرى لكل من حدة الضرر Severity Distress ومدى انتشاره Distress Extent.

يقسم حدة الضرر إلى ثلاثة مستويات: منخفض Low (L)، المستوى الذي يؤثر بشكل خفيف على مستوى جودة القيادة، متوسط Medium (M) هو المستوى الذي يؤثر بشكل متوسط على مستوى جودة القيادة، وعالي High (H) هو المستوى الذي يؤثر بشكل شديد على مستوى جودة القيادة، كما يقسم انتشار الضرر أيضاً إلى ثلاثة درجات وهي: طارئ Occasional(O)، ومتكرر Frequent (F) وكثيف Extensive (E) يتم في هذه الطريقة تقييم حالة الرصف على مقياس من 0 الى 100 كما هو مضح في الشكل رقم (3)، حيث يعتبر الرصف في حالة جيد جداً عندما يكون قيمة تقييم حالة الرصف (PCR) بين 90 و100، ويكون الرصف في حالة انهيار عندما تكون قيمة (PCR) أقل من 20.

تفترض هذه الطريقة أن الحالة المثلى للرصف عند قيمة (PCR=100) ويتم تخفيضها بناءً على التشخيص الفعلي لحالة الضرر في الموقع باستخدام استمارة خاصة معدة لهذا الغرض مثل تلك الموضحة في الجدول رقم (1) ويجرى حساب ما يعرف بنقاط التخفيض Point Deduct لكل ضرر وهي عبارة عن حاصل ضرب القيمة العددية لمدى انتشار الضرر، وبطرح مجموع نقاط التخفيض من العدد 100 نحصل على قيمة تقييم حالة الرصف PCR. تبين القيم المعطاة في

الجدول (1) (المميزة بخط سفلي) مثالاً لكيفية حساب نقاط تخفيض الضرر وتحديد القيمة العددية لتقييم حالة الرصف PCR [4].



الشكل رقم (3) يوضح تقييم حالة الرصف (PCR)

أولا: -القطاع (A-B):

يوضح الجدول رقم (1) أنواع الأضرار بالطبقة السطحية للقطاع رقم (A–B) من حيث حدة الضرر وانتشار الضرر على سطح الطريق قيد الدراسة، وبمساحة في الاتجاهين بطول 700م مربع وبعرض 7م للاتجاه الواحد.

الجدول رقم (1) يوضح القطاع (A-B)

نوع الضرر	وزن الضرر	حدة الضرر			انتشار الضرر			نقط التخفيض
		منخفض L	متوسط M	عالي H	طارئ O	متكرر F	كثيف E	
تشققات طولية	15	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	15
تشققات عرضية تشققات تمساحيه	15	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	7.35
تشققات الكتل	15	0.40	0.70	1.00	0.40	0.70	1.00	
تشققات الحواف	15	0.40	0.70	1.00	0.40	0.70	1.00	15
التخدد الانبعاج	5	0.30	0.70	1.00	0.60	0.80	1.00	3
الهبوط	5	0.50	0.70	1.00	0.30	0.80	1.00	5
التموج	2.5	0.40	0.80	1.00	0.50	0.80	1.00	
النزف	2.5	0.80	0.80	1.00	0.60	0.90	1.00	
البري	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	
التطاير	2.5	0.30	0.60	1.00	0.50	0.80	1.00	1.25
التقشر	2.5	0.30	0.60	1.00	0.50	0.80	1.00	
الترقيع	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	5
الحفر	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	4
تكسر حواف الرصف	5	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	5

تقييم حالة الرصف(100) = PCR– (مجموع نقاط التخفيض) = (100–60.6) = 39.4

ثانيا: -التقاطع (B-C-F-G):

يوضح الجدول رقم (2) أنواع الأضرار بالطبقة السطحية للقطاع رقم (B-C-F-G) من حيث حدة الضرر وانتشار الضرر على سطح الطريق قيد الدراسة، وبمساحة في الاتجاه الواحد قدرها 342 م^2 وبعرض 18م وطول 19م.

الجدول رقم (2) يوضح القطاع (B-C-F-G)

نوع الضرر	وزن الضرر	حدة الضرر			انتشار الضرر			نقط التخفيض
		منخفض L	متوسط M	عالي H	طارئ O	متكرر F	كثيف E	
تشققات طولية	15	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	10.5
تشققات عرضية تشققات تمساحيه	15	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	15
تشققات الكتل	15	0.40	0.70	1.00	0.40	0.70	1.00	
تشققات الحواف	15	0.40	0.70	1.00	0.40	0.70	1.00	
التخدد الانبعاج	5	0.30	0.70	1.00	0.60	0.80	1.00	2.1
الهبوط	5	0.50	0.70	1.00	0.30	0.80	1.00	3.5
التموج	2.5	0.40	0.80	1.00	0.50	0.80	1.00	
النزف	2.5	0.80	0.80	1.00	0.60	0.90	1.00	
البري	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	5
التطاير	2.5	0.30	0.60	1.00	0.50	0.80	1.00	
التقشر	2.5	0.30	0.60	1.00	0.50	0.80	1.00	
الترقيع	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	5
الحفر	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	5
تكسر حواف الرصف	5	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	

تقييم حالة الرصف(100) = PCR- (مجموع نقاط التخفيض) = (100-46.1) = 53.9

ثالثا: -القطاع (C-D):

يوضح الجدول رقم (3) أنواع الأضرار بالطبقة السطحية للقطاع رقم (C-D) من حيث حدة الضرر وانتشار الضرر على سطح الطريق قيد الدراسة، وبمساحة في الاتجاه قدرها 500 م^2 وبعرض 7م للاتجاه لعدد حارتان.

الجدول رقم (3) يوضح القطاع (C-D)

نوع الضرر	وزن الضرر	حدة الضرر			انتشار الضرر			نقط التخفيض
		منخفض L	متوسط M	عالي H	طارئ O	متكرر F	كثيف E	
تشققات طولية	15	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	15
تشققات عرضية تشققات تمساحيه	15	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	7.35
تشققات الكتل	15	0.40	0.70	1.00	0.40	0.70	1.00	
تشققات الحواف	15	0.40	0.70	1.00	0.40	0.70	1.00	15
التخدد الانبعاج	5	0.30	0.70	1.00	0.60	0.80	1.00	
الهبوط	5	0.50	0.70	1.00	0.30	0.80	1.00	4
التموج	2.5	0.40	0.80	1.00	0.50	0.80	1.00	
النزف	2.5	0.80	0.80	1.00	0.60	0.90	1.00	
البري	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	
التطاير	2.5	0.30	0.60	1.00	0.50	0.80	1.00	
التقشر	2.5	0.30	0.60	1.00	0.50	0.80	1.00	
الترقيع	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	4
الحفر	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	5
تكسر حواف الرصف	5	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	5

تقييم حالة الرصف(100) = PCR- (مجموع نقاط التخفيض) = (100-55.35) = 44.65

رابعا: -القطاع (F-E):

يوضح الجدول رقم (4) أنواع الأضرار بالطبقة السطحية للقطاع رقم (E-F) من حيث حدة الضرر وانتشار الضرر على سطح الطريق قيد الدراسة وبمساحة في الاتجاه **500 م** مربع وبعرض 7م للاتجاه لعدد حارتان.

الجدول رقم (4) يوضح القطاع (F-E)

نوع الضرر	وزن الضرر	حدة الضرر			انتشار الضرر			نقط التخفيض
		منخفض L	متوسط M	عالي H	طارئ O	متكرر F	كثيف E	
تشققات طولية	15	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	5.25
تشققات عرضية تشققات تمساحيه	15	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	7.35
تشققات الكتل	15	0.40	0.70	1.00	0.40	0.70	1.00	
تشققات الحواف	15	0.40	0.70	1.00	0.40	0.70	1.00	10.5
التخدد الانبعاج	5	0.30	0.70	1.00	0.60	0.80	1.00	1.2
الهبوط	5	0.50	0.70	1.00	0.30	0.80	1.00	2
التموج	2.5	0.40	0.80	1.00	0.50	0.80	1.00	
النزف	2.5	0.80	0.80	1.00	0.60	0.90	1.00	
البري	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	2.4
التطاير	2.5	0.30	0.60	1.00	0.50	0.80	1.00	
التقشر	2.5	0.30	0.60	1.00	0.50	0.80	1.00	
الترقيع	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	5
الحفر	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	5
تكسر حواف الرصف	5	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	3.5
تقييم حالة الرصف(100) = PCR= (مجموع نقاط التخفيض) = (100-42.2) = 57.8								

خامسا: -القطاع (G-H):

يوضح الجدول رقم (5) أنواع الأضرار بالطبقة السطحية للقطاع رقم (G-H) من حيث حدة الضرر وانتشار الضرر على سطح الطريق قيد الدراسة، وبمساحة في الاتجاه قدرها 400 م مربع وبعرض 7م للاتجاه لعدد حارتان.

الجدول رقم (5) يوضح القطاع (G-H)

نوع الضرر	وزن الضرر	حدة الضرر			انتشار الضرر			نقط التخفيض
		منخفض L	متوسط M	عالي H	طارئ O	متكرر F	كثيف E	
تشققات طولية	15	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	10.5
تشققات عرضية تشققات تمساحيه	15	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	7.35
تشققات الكتل	15	0.40	0.70	1.00	0.40	0.70	1.00	
تشققات الحواف	15	0.40	0.70	1.00	0.40	0.70	1.00	15
التخدد الانبعاج	5	0.30	0.70	1.00	0.60	0.80	1.00	5
الهبوط	5	0.50	0.70	1.00	0.30	0.80	1.00	5
التموج	2.5	0.40	0.80	1.00	0.50	0.80	1.00	
النزف	2.5	0.80	0.80	1.00	0.60	0.90	1.00	
البري	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	3
التطاير	2.5	0.30	0.60	1.00	0.50	0.80	1.00	
التقشر	2.5	0.30	0.60	1.00	0.50	0.80	1.00	
الترقيع	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	5
الحفر	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	5
تكسر حواف الرصف	5	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	5
تقييم حالة الرصف(100) = PCR- (مجموع نقاط التخفيض) = (100-60.85) = 39.15								

سادسا: -القطاع (H-I):

يوضح الجدول رقم (6) أنواع الأضرار بالطبقة السطحية للقطاع رقم (H-I) من حيث حدة الضرر وانتشار الضرر على سطح الطريق قيد الدراسة، وبمساحة في الاتجاه قدرها 300 م مربع وبعرض 7م للاتجاه لعدد حارتان.

الجدول رقم (6) يوضح القطاع (H-I)

نوع الضرر	وزن الضرر	حدة الضرر			انتشار الضرر			التنقيط
		منخفض L	متوسط M	عالي H	طارئ O	متكرر F	كثيف E	
تشققات طولية	15	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	7.35
تشققات عرضية تشققات تمساحيه	15	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	15
تشققات الكتل	15	0.40	0.70	1.00	0.40	0.70	1.00	
تشققات الحواف	15	0.40	0.70	1.00	0.40	0.70	1.00	15
التخدد الانبعاج	5	0.30	0.70	1.00	0.60	0.80	1.00	2.1
الهبوط	5	0.50	0.70	1.00	0.30	0.80	1.00	5
التموج	2.5	0.40	0.80	1.00	0.50	0.80	1.00	
النزف	2.5	0.80	0.80	1.00	0.60	0.90	1.00	
البري	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	3
التطاير	2.5	0.30	0.60	1.00	0.50	0.80	1.00	
التقشر	2.5	0.30	0.60	1.00	0.50	0.80	1.00	
الترقيع	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	5
الحفر	5	0.30	0.60	1.00	0.60	0.80	1.00	5
تكسر حواف الرصف	5	0.40	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	
تقييم حالة الرصف(100) = PCR- (مجموع نقاط التخفيض) = (100-57.45) =42.55								

بناءً على قيم الفحص البصري (PCR) المتحصل عليها من استمارات الفحص السابقة لكل قطاع يمكن تصنيف حالة الرصف بأحد التصنيفات التي يبينها الشكل (3) ونتائج بالجدول (7).

الجدول رقم (7) يوضح نتيجة حالة الرصف لجميع القطاعات

Condition	Limits	Evaluation	Sector Code
Very Poor	0-40	39.4	A-B
Poor	40-55	53.9	B-C-F-G
Poor	40-55	44.65	C-D
Fair To Poor	55-65	57.8	E-F
Very Poor	0-40	39.15	G-H
Poor	40-55	42.55	H-I

مناقشة النتائج والخلاصة:

نتائج الفحص البصري لطريق شارع الثورة، وجد أنه يعاني من مشاكل وأضرار وظيفية التي تتمثل في التشققات التمساحية والطولية والعرضية وتشققات الحواف والحفر والرقع والتخدد وغيرها كالتالي:-

1-عملية المسح البصري للقطاع (A-B) إن القطاع يعاني من مشاكل كثيرة أهمها التشققات الطولية والتمساحية والحواف والهبوط والترقيع وتكسر الحواف وكان تقييم حالة الرصف (PCR) سيء جدا بنسبة 39.4%.

2-عملية المسح البصري للقطاع (B-C-F-G) أن القطاع يعاني من مشاكل كثيرة أهمها التشققات التمساحية والبري والترقيع والحفر وكان تقييم حالة الرصف (PCR) سيء بنسبة 53.9%.

3-عملية المسح البصري للقطاع (C-D) يوضح أن القطاع يعاني من مشاكل كثيرة أهمها التشققات الطولية والحواف والحفر وتكسر الحواف وكان تقييم حالة الرصف (PCR) سيء بنسبة 44.65%.

4-عملية المسح البصري للقطاع (E-F) يتضح أن القطاع يعاني من مشاكل كثيرة أهمها تشققات الحواف والترقيع والحفر وكان تقييم حالة الرصف (PCR) معتدل التشويه بنسبة 57.8% وهي النسبة الأعلى بين القطاعات.

5-عملية المسح البصري للقطاع (G-H) أتضح أن القطاع يعاني من مشاكل كثيرة أهمها تشققات الحواف والتخدد والهبوط والترقيع والحفر وتكسر الحواف وكان تقييم حالة الرصف (PCR) سيء جدا بنسبة 39.15% وهي النسبة الأقل بين القطاعات.

6-عملية المسح البصري للقطاع (H-I) أن القطاع يعاني من مشاكل كثيرة أهمها التشققات التمساحيه والحواف والهبوط والترقيع والحفر وكان تقييم حالة الرصف (PCR) سيء بنسبة 42.55%.

كما أكدت إحدى الدراسات بمدينة غريان في ديسمبر 2024م على نفس مسار الطريق موضوع الدراسة بإجراء مجموعة من الاختبارات على المسار لتحديد الاضرار الانشائية والتقييم الانشائي Pavement Condition Index (PCI) في طبقات الرصف مثل اختبار سمك طبقات الرصف الاسفلتي، اختبار الكثافة القصوى للخلطة الاسفلتية المفككة، اختبار مارشال وأخيرا اختبار الاستخلاص، كما أشارت الدراسة إلى إعادة تنفيذ وإنشاء الجزء من قطاع (C-D) بالدراسة وذلك بسبب هبوط عالي الشدة، أما باقي القطاعات فالصيانة المطلوبة بالدراسة تتمثل في الطبقات السطحية بتنفيذ الصيانة الوقائية من نوع القشط وإعادة تدوير رصف الطبقة السطحية لجميع القطاعات لطريق موضوع الدراسة وذلك بسبب الأضرار الوظيفية على سطح الطريق وكذلك فقدان الطبقة لخاصية المرونة وتقادم الإسفلت وتصلده وكذلك انخفاض نسبة البيتومين في الطبقة [5].

التوصيات:

من خلال نتائج واستنتاجات هذه الدراسة نوصي بالآتي:

1-تنفيذ صيانة وقائية من نوع الكشط وإعادة الرصف للطبقة السطحية لجميع قطاعات الطريق موضوع الدراسة، وذلك بسبب الأضرار الوظيفية على سطح الطريق وكذلك فقدان الطبقة لخاصية المرونة وتقادم الإسفلت وتصلده وكذلك انخفاض نسبة البيتومين في الطبقة.

2-مراعات تصميم شبكة تصريف مياه لكامل الطريق لأنها أحد أسباب تدهور الطريق.

3-تنفيذ إعادة إنشاء لجزء من القطاع (C-D) وذلك بسبب هبوط عالي الشدة.

الاعتراف:

تم إجراء هذا البحث بالتعاون مع قسم الهندسة المدنية والانشائية بكلية الهندسة جامعة غريان -ليبيا.

المراجع:

1- عبد السلام الصادق سليمان، (2014 م). مقارنة تقنيات إعادة تأهيل الرصف الإسفلتي، جامعة طرابلس.

2- إدارة الأحوال المدنية (مكتب السجل المدني غريان)، معلومات عن السكان وأعداد المركبات 2020م.

3- مكتب التراخيص غريان (قسم المرور)، إحصائيات المرور للسنوات من (2013 الى 2019).

4- محمد خليفة علي، محمد عمران امبارك (هندسة الرصف)، منشورات مكتب البحوث والاستشارات الهندسية طرابلس. الطبعة الأولى 2003 /2004م.

5- عادل الطيب الملوشي & محمد عيسى. (2024 م). التقييم الإنشائي لطبقات الرصف المرن بشبكة طرق مدينة غريان حالة الدراسة: طريق شارع الثورة بمركز المدينة، مجلة الجامعة –غريان السنة الرابعة عشر العدد الثلاثون ديسمبر 2024م.

6- Management of traffic and licenses, traffic accidents records, Gharyan city 2019.

7- Populations census and statistics, management of information and documentation gharyan city 2019.

8- A Comprehensive Pavement Evaluation System Applied to Continuously Reinforced concrete pavement Eldon J. Purdue University.

9- Adel Ettaieb Elmloshi& Mohammed Mustafa Khalifa (2020) The Descriptive Analysis for Traffic Volume on Main five Entrances to City Center of Gharian, Libya, Alrefak Journal for Knoledge, volume 6 Des. 2020 pages 75-92.