

اجندة طالب الدراسات العليا



اسم الطالب: ارام ايوب داود يوسف

التخصص: هندسة الطرق والنقل

تاريخ الالتحاق بالدراسة: ٢٠١٤ / ١١ / ٥

رقم وتاريخ امر المناقشة: ٧٧٨ ب.د في ٢٠١٦/١٠/١٧

تاريخ المناقشة: ٢٠١٦/١١/٢٤

اسماء لجنة المناقشة:

١. الاستاذ الدكتور عبدالرزاق طارش زبون. الجامعة التكنولوجية/هندسة البناء والإنشاءات رئيسا
٢. استاذ مساعد الدكتور زينب احمد عبدالستار. الجامعة المستنصرية / كلية الهندسة عضوا
٣. مدرس الدكتور زينب ابراهيم قاسم. الجامعة التكنولوجية/ هندسة البناء والإنشاءات عضوا
٤. الاستاذ الدكتور حسين حميد كريم. الجامعة التكنولوجية/هندسة البناء والأنشاءات عضوا و مشرفا
٥. الاستاذ مساعد الدكتور حسن حمودي جوني. الجامعة التكنولوجية/هندسة البناء والأنشاءات عضوا و مشرفا

اسم المقوم العلمي: د. عباس محمد ياس العيثاوي/ الهيئة العامة للمسح الجيولوجي.

اسم المقوم اللغوي: م.م. يقضان رضا مهدي/ الجامعة التكنولوجية مركز اللغة الانكليزية.

عنوان البحث للرسالة او الاطروحة:

Assessing the Quality and Conditions of Pavements and Transportation Facilities Using GPR Technique.

عناوين البحوث المستقلة:

- 1. Ground Penetrating Radar Technique for Assessing Pavement Thicknesses and Bridge Deterioration.**
- 2. Analysis of Changes in Soil Volumetric Water Content Using Common-Offset GPR.**
- 3. Estimation of In-Situ Pavement Density Using GPR Analysis Approaches.**
- 4. Settings and Survey Preparations for Pavement Evaluation Using Ground Coupled GPR.**

تقدير المناقشة : امتياز عالي



ABSTRACT

GPR has a proven ability to obtain a variety of information relating to the structure and materials of various transportation infrastructures. The surveys were implemented for different aspects using different types of antennas (250, 500, 800 and 1000 MHz) and carried out along many traverses with a total length over 1500 m in both 2D and 3D. Several softwares were used for information extraction and processing such as RAMAC Ground Vision, Rad Explorer, Object Mapper, Gaia Spectrum, MALA 3D Vision and Easy 3D.

The reliability of this technique in estimation of pavement thicknesses was related to core samples and address the accuracy of layer thickness ranging from 0.6 % to 2.5 % error for overlaid flexible pavement, while for composite pavement the exported accuracy ranged about 2 % to 4.5 % error using the 800 MHz antenna.

A confident relation was found for in-situ mixture's density and the corresponding measured dielectric constant, by increasing the number of roller passes for each test section the dielectric constant increases correspondingly.

Three prediction models were tested to anticipate the precise density and the air void content of the mixture, the outcomes suggested that the modified CRIM and modified

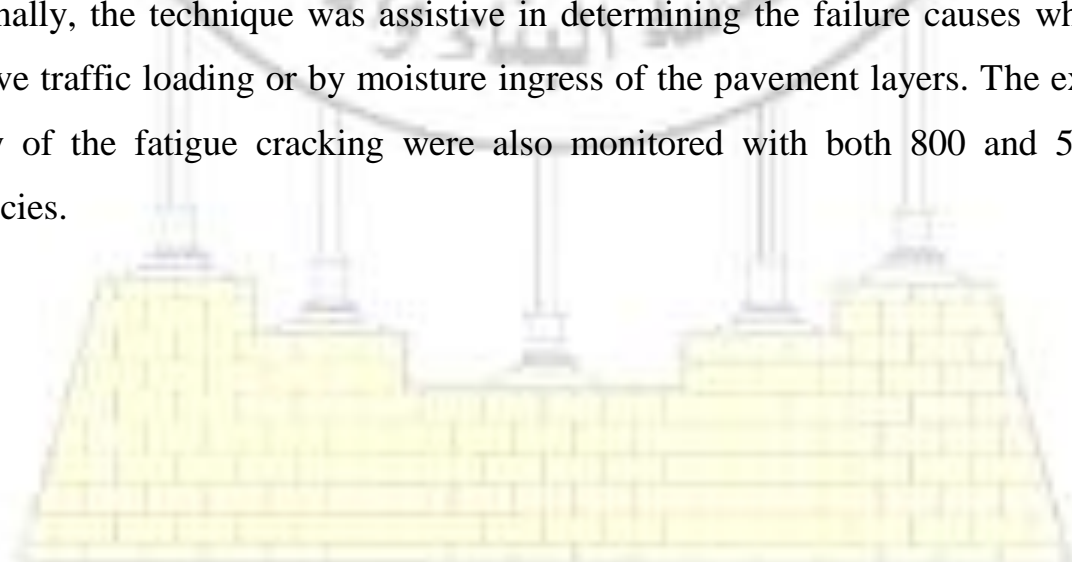
Botcher stand for close values of the estimated bulk specific gravity, whereas, the Rayleigh model shows distant values from the earlier models.

Furthermore, the GPR could quantitatively give the vertical extent of the moisture content in fine and granular soil layers. Promising results were obtained using the common-offset GPR (800 MHz) with hyperbola method, the dielectric permittivity is intensely effected by the moisture ingress within the soil medium. The latter was varied over a range of 8.7 to 20 % and 9.2 to 25.3 % using respectively 800 and 500 MHz for the first two pipes, while the third buried pipe was difficult to observe due to clayey soil, pipe size and its dielectric constant.

The 2D imaging radargrams gained by 1 GHz offer massive data collection on a bridge deck and pier including concrete damaged areas, corrosion and orientation of reinforcement of the doubly reinforced deck. The amplitude through picking method can be very useful in determining the concrete cover (deck and pier) with assistance of the Migration technique.

Encouraging results were obtained in cavity detection using 1000 and 800 MHz within 0.85 m and 2 to 3 m depth, respectively, while it is possible to detect cavities under pavements at approximately 4.75 m depth using 500 MHz.

Finally, the technique was assistive in determining the failure causes whether by excessive traffic loading or by moisture ingress of the pavement layers. The extent and severity of the fatigue cracking were also monitored with both 800 and 500 MHz frequencies.



المستخلص

اثبتت تقنية رادار الاختراق الأرضي القابلية على جمع معلومات ومسوحات تخص مواد ومنشآت النقل. حيث أجريت مسوحات باستخدام أنواع مختلفة من الهوائيات (٢٥٠، ٥٠٠، ٨٠٠، و ١٠٠٠ ميغاهيرتز) على طول مسارات عديدة بطول اجمالي حوالي ١٥٠٠ متر لصور ثنائية و ثلاثية الابعاد.

تم استخدام برامج عديدة لاستخراج المعلومات ومعالجتها وعرضها مثل:

RAMAC Ground Vision, Rad Explorer, Object Mapper, Gaia Spectrum, MALA 3D Vision, Easy 3D.

تم مقارنة بيانات الممسوحة لفحص دقة سمك طبقات التبليط مع نماذج اللباب المستخرجة موقعا ووجد للرصف الاسفلتي نسبة الخطأ كانت تتراوح من ٠,٦ % الى ٢,٥ % وللرصف الصلب ٢ % الى ٤,٥ % باستخدام الهوائي ٨٠٠ ميغا هرتز.

وجدت علاقة إيجابية بين كثافة خليط الأسفلت وثابت العزل الكهربائي لها، فمع زيادة عدد مرور الحادله يزداد ثابت العزل في المقابل. تم اختبار ثلاثة نماذج للتنبؤ الدقيق للكثافة الحقلية وفراغات الهواء للرصف الاسفلتي. أشارت النتائج ان نموذجي CRIM وبوتشر Bottcher المعدلين أعطيا نتائج متقاربة لقيم الوزن النوعي الكلي المقدر للخليط. في حين يظهر نموذج رايلي Rayleigh model قيم بعيدة عن النموذجين السابقين (أقل من ٤,٨ وأكبر من ٥,٥ لثابت عزل الأسفلت -الخرسانة ϵ_{AC}).

أظهرت الدراسة أن GPR يمكنه بوضوح إعطاء امتداد العمودي للمنطقة الرطبة (محتوى الرطوبة) الناجمة من أنابيب الري او انابيب التصريف تحت منشآت النقل.

تم الحصول على نتائج واعدة باستخدام التعويض المشترك Common-Offset GPR لهوائي (٨٠٠ ميغاهيرتز) مع طريقة القطع الزائد في مراقبة محتوى المياه الحجمي تحت طبقات التبليط. يعتمد ثابت العزل الكهربائي بقوة على المحتوى المائي الحجمي للتربة. قد تتباين هذه الأخيرة بمدى ٨,٧ - ٢٠ % و 9.2 - ٢٥,٣ % باستخدام الترددتين ٨٠٠ و ٥٠٠ ميغاهيرتز على التوالي للأنبوبين الأولين، في حين من الصعوبة ملاحظة الأنبوب المدفون الثالث بسبب التربة الطينية، حجم الأنبوب وثابت عزله.

ان الصور الرادارية ثنائية الأبعاد التي تم الحصول عليها باستخدام ١ غيغاهرتز تقدم مجموعة بيانات هائلة عن منصف الجسر يمكن أن تستخدم لتمييز المناطق الخرسانية التالفة أو المتآكلة وانحراف التسليح، علاوة على وضوح اتجاهات تسليح سطح الجسر بشكل مضاعف.

تم الحصول على نتائج مشجعة في اكتشاف الفجوة الضحلة باستخدام الترددتين ١٠٠٠ و ٨٠٠ ميغاهيرتز بعمق ٠,٨٥ متر و ٢-٣ م، على التوالي، في حين أنه من الممكن الكشف عن تجاويف تحت التبليط على عمق حوالي ٤,٧٥ م باستخدام ٥٠٠ ميغاهيرتز. وبالإضافة إلى ذلك، فإن التقنية كانت مساعدة في تحديد أسباب الفشل سواء عن طريق التحميل المروري المفرط أو عن طريق دخول الرطوبة في طبقات التبليط. تم رصد مدى وشدة تشققات الكلل أيضا مع مرور الوقت مع كل من الترددتين ٨٠٠ و ٥٠٠ ميغاهيرتز.