الآية

قال الله تعالى:

تَعَالَى اللهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِن
قَبْلِ أَن يُقْضَىٰ إِلَيْكَ وَحْيُهُ وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا

صدق الله العظيم

سورة طه الأية (114)

الاهداء

الي أمى الغالية متعها الله بالصحة والعافية

إلى روح أبي جعله الله من ورثة جنة النعيم

الي زوجى واسرتى الصغيرة لوقفتهم بجانبى وصبرهم

الي الملعمين الاجلاء الذين كان لهم الفضل فى ما وصلت اليه

الي زملائى واخوتى واخواتى الذين شدو من ازرى

الى كل من ساعدنى للوصول الى اتمام هذا البحث

الشكر والعرفان

الحمد لله الذى بنعمته تتم الصالحات وبفضله اتممت هذا البحث المتواضع .

كل الشكر والتقدير للذين وقفوا بجانبي وشجعونى وشدو من ازرى حتى خرج البحث بهذه الطريقة المتواضعة واخص بالشكر الجزيل الطود الشامخ و المعين الذى لا ينضب **بروفسور د/ جلال عبدالله علي** الذى لم يبخل علينا بعلمه الوافر ووقته الثمين والذى قام بمدنا بكل ما نحتاج اليه وقام بالمتابعة والتوجيه والارشاد وتذليل العقبات .

كما أتقدم بالشكر الوافر لمعهد بحوث البناء والطرق بالأخص **الدكتور/ أحمد الشريف** مدير المعهد ووزارة البنى التحتية والمواصلات ولوزارة التخطيط العمرانى وهيئة الطرق والجسور والمصارف و لكل من ساهم معى فى إخراج هذا البحث المتواضع.

فلكل اولئك التقدير والعرفان فنسال الله لهم جميعا أن يوفقهم دوما .

فلكل اولئك التقدير والعرفان فنسال الله لهم جميعا التوفيق والسداد وأن يعينهم على خدمة البلاد والع

المستخلص

عمليات تدهور الرصف فى الطرق الرئيسية تبدأ ببط شديد وبمرور الزمن يزداد التدهور بمعدلات سريعة . وللمحافظة على الرصف فى حالة تشغيلية سليمة ومقبولة يحتاج الوضع الى برنامج فحص دورى ومسح مستمر للطرق الرئيسية من قبل مهندسين وفنين ذو خبرة لإسكشاف العيوب و إصلاحها أو الحد منها.

يهدف هذا البحث الى دراسة اسباب انهيار الطرق الرئيسية بولاية الخرطوم و العوامل التى تؤثر فى انهيار الطرق من حيث المواد والتصميم والتنفيذ ووسائل التصريف للتوصل للسبب الرئيسى فى عدم أدائها بالمستوى المطلوب تم دراسة حالة شارع الستين فى هذه الدراسة.

ولقد خلص البحث فى اظهار الخلل والمشاكل الى تحيط بمراحل صناعة الطرق فى الولاية من تعديل فى التصميم ... الخ ، المودية الى تدهور الطرق . والمشكلة الاكبر تكمن فى سوء التصريف .

كما قدمت الدراسة تحليلا كاملا لاسباب تدهور الطرق ومعالجة لهذه المشاكل مبينا اسبابها والعمل على تفاديها .

وذلك من خلال التوصيات التى تؤمن وضع معالجات موضوعية وعملية لتطور وجودة شبكة الطرق بولاية الخرطوم.

ABSTRACT

The deterioration process in the main roads began slowly and with time the road failure increases rabidly. To maintain Pavement to acceptable working conditions, the facilities should be continually surveyed and inspected by an experienced engineers and technical staff to avoid defects and keep them to the minimum.

This study aims to explain the causes of road failure in Khartoum state and investigate the main causes which are attributed to changes in design and inadequate selected of materials poor construction, drainage system. The case study (El Siteen road) is considered in this study results indicated problems leading to road failure in Khartoum state indicated the Design changes …to road failure etc, and the biggest is the inadequate drainage. The study presented a full analysis and process for these problems by identifying their causes and means of avoiding them.

Recommendation proposed for improving roads networks in Khartoum state

الإختصارات

Abbreviations

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
TRL	Transport Research Laboratory
AI	Asphalt Institute
ODA	overseas development agencies
SHRP	Strategic Highway Research Program
M EPD	Mechanistic Empirical Pavement Design
FHWA	Federal Highway Administration
NCHRP	National Cooperative Highway Research Program
CBR	California Bearing Ratio
USCS	Unified Soil Classification System
HMA	Hot Mix Asphalt
DCP	Dynamic Core Penetration
PI	Plasticity Index
LL	Liquid Limit
D D	Dry Density
OMC	Optimum Moisture Contents
ODA	Overseas Development Agencies
G	Gravel &gravely soil
S	Sand &sandy soil
M	Silt
C	Clay
O	Organic
Pt	Peat
W	Well graded
P	poor graded
H	High Plasticity
L	Low Plasticity
M_R	Resilient Modulus
AC	Asphalt Content
AC	Asphalt Cement

	المحتويـــــــــات	رقم الصفحة
	الاية	i
	الاهداء	ii
	الشكر	iii
	المستخلص	iv
	Abstract	v
	الاختصارات	vi
	الفهرس	vii
	قائمة الجداول	x
	قائمة الاشكال	xii
1	الباب الأول : مقدمة	
1-1	مقدمة عامة	1
2-1	مشكلة البحث	3
3-1	اهداف البحث	3
4-1	منهجية البحث	4
5-1	هيكل البحث	5
2	الباب الثانى : الإطار النظرى والدراسات السابقة	
1-2	تصنيف الطرق	6
2-2	انواع العيوب فى سطح الطريق الاسفلتى	9
3-2	الصيانة ومعالجة العيوب	9
4-2	المواد المستخدمة فى تشييد الطرق	13
5-2	التصميم الهندسى والانشائى	21
1-5-2	التصميم الهندسى	21

2-5-2	التصميم الانشائى	26
3-2	الدراسات والبحوث السابقة	27
1-3-2	الدراسة الاولى : تقييم حالة الرصف لطرق رئيسية بولاية الخرطوم	32
2-3-2	الدراسة الثانية : دراسة أثر الشكل الزاوى للركام الناعم على التخدد فى الرصف المرن	36
3	الباب الثالث : دراسة حالة شارع الستين	37
1-3	مجال الدراسة	38
2-3	المسح البصرى لشارع الستين	41
3-3	تصميم شارع الستين	44
4-3	طريقة تشييد شارع الستين	53
5-3	دراسة التصريف من ناحية التصميم والتنفيذ ونوع المواد المستخدمة	55
1-5-3	التصريف	55
2-5-3	تقييم تصريف شارع الستين	57
3-5-3	طريقة التحليل الهايدرولجى	58
4-5-3	فيما يتعلق بدراسة التصريف	64
4	الباب الرابع التحليل ومناقشة النتائج	
1-4	تحليل ومناقشة نتائج الفحص البصرى لشارع الستين	67
2-4	تحليل ومناقشة نتائج إختبارات المواد لشارع الستين	68
5	الباب الخامس الخلاصة والتوصيات	
1-5	الخلاصة	80
2-5	التوصيات	81
	المراجع العربية	**83**
	English References	**84**
	الملاحق	
	ملحق (أ) ملاحق خاصة بالتصميم والمسح البصرى لشارع الستين	**85**
	ملحق (ب) ملاحق خاصة بالنمازج والجدوال المستخدمة فى التصميم	**105**
	ملحق (ج) ملاحق خاصة بنتائج الاختبارات	**124**

قائمة الجداول

الرقم المتسلسل	العنـــــــــــوان	رقم الصفحة
(1-2)	اطوال الطرق الرئيسية بولاية الخرطوم	8
(2-2)	انواع العيوب فى سطح الطريق الاسفلتى	10
(3-2)	اجراءات الصيانة المتبعة فى اسلوب العلاج للعيوب	10
(4-2)	العلاقة بين تجربة بروكتور القياسية والمعدلة	17
(5-2)	السرعة التصميمية للطرق الحضرية	22
(6-2)	مستوى الخدمة حسب تصميم الطريق	23
(7-2)	البرامج الحديثة ووظيفتها فى مجال صناعة الطرق	31
(8-2)	نوع العيب ودرجة شدته	33
(9-2)	نتائج اختبار عينات مختلفة الشكل الزاوى للركام الناعم	36
(1-3)	مقارنة بين تصميم الشركة المصممة والتصميم المراجع	48
(2-3)	مقارنة بين للرقم الانشائى للمصمم وتصميم الباحث (S1,T8)	49
(3-3)	مقارنة بين للرقم الانشائى للمصمم وتصميم الباحث(S1,T7)	49
(4-3)	مقارنة بين للرقم الانشائى للمصمم والباحث	50
(5-3)	معامل الجريان (C	60
(6-3)	المساحات الجابية	61
(7-3)	معامل الجريان الفعلى التراكمى	62
(8-3)	معدل الجريان السطحى الداخل والجريان الخارج	63
(1-4)	نوع العيب وسببه	69
(2-4)	نتائج اختيار ال (DCP) للثلاثة نقاط بشارع الستين	72
(3-4)	التدرج الحبيبى للطبقة التاسيسية	72
(4-4)	معامل الدمك وال CBR وحدود أتربيرج لطبقة التاسيسية	74

(5-4)	مقارنة بين المصمم والباحث حسب ال Road Note 31 لل S4,T8	75
(6-4)	التدرج الحبيبى لطبقة الاساس الاولى	76
(7-4)	معامل الدمك وال CBR وحدود أتربيرج لطبقة الاساس الاولى	78
(8-4)	التدرج الحبيبى لطبقة الاساس التانية والثالثة	78
(9-4)	معامل الدمك وال CBR وحدود أتربيرج لطبقة الاساس الثانية والثالثة	79

قائمة الأشكال

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
(1-2)	الطرق الرئيسة والفرعية	10
(2-2)	الحالة التشغيلية للطريق ونوع الصيانة المناسبة	11
(3-2)	المخطط البيانى لنظام ادارة الرصف	12
(4-2)	المسقط الافقى وشكل الارض الطبيعية والميول الطولية	24
(5-2)	الرفع الجانبى للطريق (Super Elevation)	25
(6-2)	تشغيل ومبادىء الحمل السلقط الثقيل (HWD)	30
(1-3)	موقع الطريق فى ولاية الخرطوم	37
(2-3)	مقطع عرضى لشارع الستين	40
(3-3)	عيوب شارع الستين(التشققات والتخدد والزحف والهبوط)	43
(4-3)	مقطع طولى للتصميم الهندسى	44
(5-3)	طبقات رصف شارع الستين	45
(6-3)	مراحل تشييد الطريق	54
(7-3)	متوسط هطول الامطار فى ولاية الخرطوم لشهر اغسطس	55
(8-3)	التصريف فى شارع الستين عند اجراء الدراسة	56
(9-3)	تصميم المصرف للقطاع من(0+0 الى 3+ 250) فى الجزء الغربى	57
(10-3)	تصميم المصرف كامل عداء القطاع من(0+0 الى 3+ 250) فى الجزء الغربى	57
(11-3)	المساحات الجابية وخطوط الكنتور لمصرف شارع الستين	58
(12-3)	شدة الهطول المطرى لولاية الخرطوم	59
(13-3)	مقترح التصميم للمصرف للقطاع 000+0 – 366+0	65
(14-3)	مقترح التصميم للنصرف للقطاع 366+0 – 747+1	65
(15-3)	الاوساخ الاتربة والطمى داخل مصرف الستين	66

(1-4)	نتائج اختيار ال (DCP) للثلاثة نقاط بشارع الستين	70
(2-4)	الاختبار المتلف بشارع الستين	71
(3-4)	نتائج التدرج الحبيبى لطبقة الاساس الاولى بشارع الستين	77
(4-4)	نتائج التدرج الحبيبى لطبقة الاساس الثانية والثالثة بشارع الستين	79