ا لآيــة

بــسم الله الــرحمن الــرحيـم

قَالَ تَعالى:

وَقُلْ اْعمَلُوا فَسَيرَى اللهُ عَمَلَكُمْ ورَسُولُهُ وَالمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَى عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشّهَدَةِ فَيُنَبئُكُم بمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ"

صدق الله العظيم

سورة التوبة الآية(105)

الإهداء

إلي من أختصهم الله ببرنا وحسن صحبتنا .....

إلي من شاركونا رحلة حياتنا منذ ولادتنا إلي هذه اللحظة فأضاءوا لي الدرب هدايةً الى سواء السبيل .....

إلى من ساندونا وشدوا من عضدنا بعلمهم وجهدهم ووقتهم ورعونا حق

رعايةٍ عندما.....

احتجنا إلي رعايتهم .....

إلي

أمي وأبي.....إخواني وأخواتي.....أساتذتي..... أصدقائي

إلى طلاب العلم جميعاً ...نهدي هذا العمل المتواضع

والله أسأل أن ينفع به الجميع

الشكر والعرفان

".... رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت عليّ وعلي والديّ وأن اعمل صالحاً ترضاه وأدخلني برحمتك في عبادك الصالحين"
صدق الله العظيم
سورة النمل جزء من الآية(19)

الشكر أولاً وآخراً لله سبحانه وتعالى الذي بعونه تم هذا العمل، ومن بعده إلي جامعة السودان المنبع الذي لا ينضب معينه

وهي تحدو مسيرنا بالعلم والمعرفة الى هذه المرحلة.

لو كنت أعرف فوق الشكر منزلة
أعلا من الشـــكر عند الله في الثمن
إذا منحتكها مني .....مهندة
شكراً على صنع ما أوليت من حسن

الشكر لك استاذي ....

دكتور سامي عبد الله عثمان

والشكر أجزله إلي أسرة مركز الدراسات الهندسية والتقنية ومن بعدهم الى قسم الطرق بوزارة التخطيط العمراني والمرافق العامة لتعاونهم العظيم معنا لاكمال هذا البحث.

قائمة المحتويات

البند	الموضوع	الصفحة
	الآية	i
	الإهداء	ii
	الشكر والعرفان	iii
	قائمة المحتويات	iv
	قائمة الجداول	vi
	قائمة الأشكال	vii
	التجريد	viii
	Abstract	ix
	الباب الأول المقدمة والأهداف	
1.1	المقدمة	1
2.1	الهدف من البحث	2
3.1	خطة البحث	2
	الباب الثاني- الإطار النظري والدراسات السابقة	
1.2	مقدمة	3
2.2	تصميم الرصف المرن	3
1.2.2	متغيرات التصميم	3
2.2.2	طرق تصميم الرصف المرن	5
1.2.2.2	طرق التصميم الإنشائي التجريبية	5
1.1.2.2.2	طريقة المذكرة البريطانية (RN31)	5
2.1.2.2.2	طريقة نسبة تحميل كالفورنيا	7
3.1.2.2.2	طريقة معهد الاسفلت الأمريكي	8
4.1.2.2.2	طريقة آشتو	11
2.2.2.2	طرق التصميم الإنشائي التحليلية-التجريبية	15
1.2.2.2.2	طريقة نظام الطبقات	16
2.2.2.2.2	طريقة شل (SPDM)	18
3.2.2.2.2	دليل آشتو تصميم الرصف التحليلي-التجريبي	19
3.2.2	طرق خاصة ببعض الدول	23
1.3.2.2	الطريقة الفرنسية	23
2.3.2.2	الطريقة اليابانية	24
3.3.2.2	الطريقة الكينية	26
3.2	دراسات سابقة بولاية الخرطوم	28
	الباب الثالث – طرق البحث	
1.3	مقدمة	29
2.3	طريقة الاستقصاء	29
1.2.3	تصميم الاستبيان	30

1.1.2.3	صياغة الاستبيان	30
2.1.2.3	محاور الاستبيان	30
2.2.3	جمع المعلومات	32
3 .3	دراسة حالات	33
1. 3 .3	دراسة تصميم شارع الحرية	33
2.3 .3	دراسة تصميم شارع الستين	35
4.3	الطرق العملية	37
5 .3	مقارنة التصميم الإنشائي	37
1.5.3	تصميم شارع الحرية	38
1.1.5.3	طريقة المذكرة البريطانية (RN31)	38
2.1.5.3	طريقة معهد الاسفلت (AI)	38
3.1.5.3	طريقة آشتو (AASHTO)	40
4.1.5.3	برنامج (SPDM)	41
2.5.3	دراسة و تصميم شارع شيكان	46
1.2.5.3	دراسة وتحليل المرور	46
2.2.5.3	تحديد مقاومة التربة	48
2.2.5.3	التصميم الإنشائي	49
الباب الرابع – مناقشة وتحليل النتائج		
1.4	مقدمة	63
2.4	تحليل نتائج الاستبيان	63
3.4	تحليل دراسة شارع الحرية	70
4.4	تحليل دراسة شارع الستين	71
5.4	تحليل نتائج التصميم الإنشائي لشارع الحرية	73
6.4	تحليل نتائج التصميم الإنشائي لشارع شيكان	75
7.4	مناقشة مشاكل ومعوقات التصميم	76
الباب الخامس-الخلاصة والتوصيات		
1.5	الخاتمة/الخلاصة	79
2.5	التوصيات	80
الباب السادس-المراجع والملحقات		
1.6	المراجع	82
2.6	الملحقات	84
ملحق رقم (1) مخططات التصميم بطريقة المذكرة البريطانية RN31		84
ملحق رقم (2) مخططات التصميم بطريقة معهد الأسفلت AI		91
ملحق رقم (3) نموذج الاستبيان		96
ملحق رقم (4) نتائج برامج SPDM3.0		99
ملحق رقم (5) النوافذ التشغيلية لبرنامج MEPDG2002		122

قائمة الجداول

البند	الموضوع	الصفحة
1.2	تصنيف الحركة	6
2.2	تصنيف مقاومة التربة	7
3.2	أقل سمك لطبقات الرصف	8
4.2	نسبة الشاحنات في الحارة التصميمية	10
5.2	نسبة قيم معامل الارتداد التصميمية	10
6.2	القيم التقديرية لمعامل الارتداد	11
7.2	معامل الطبقات	13
8.2	معامل التصريف	14
9.2	معامل تحويل الأحمال المحورية	18
10.2	تصنيف الطرق	25
11.2	تحديد سمك الرصف	25
12.2	تصنيف الحركة	26
13.2	تصنيف مقاومة التربة	27
1.3	حصر مرور طريق شيكان	46
2.3	تحديد جساءة الأسفلت	56
3.3	تحديد جساءة الخلطة الأسفلتية	57
4.3	نماذج مخرجات برنامج SPDM3	58
5.3	ملخص التصميم الإنشائي لشارع الحرية	60
6.3	ملخص التصميم الإنشائي لشارع شيكان	61
1.4	تخصص الشركة	63
2.4	التصميم الإنشائي	64
3.4	طرق التصميم المتبعة حالياً	65
4.4	برامج حاسوب المستخدمة	66
5.4	آلية الحصول على الأحمال التصميمية	67
6.4	آلية الحصول على مقاومة التربة	68
7.4	خصائص مواد التصميم	69

قائمة الأشكال

البند	الموضوع	الصفحة
1.2	مخطط ال CBR لتحديد سمك الرصف	8
2.2	مخطط تحديد الرقم الإنشائي	14
3.2	شروخ الإجهاد في الرصف	15
4.2	نوافذ تشغيل برنامج MEPDG2002	21
5.2	حدود استخدام برنامج MEPDG2002	22
1.3	مقارنة سمك طبقات الرصف	62
1.4	تخصص الشركة	63
2.4	التصميم الإنشائي	64
3.4	طرق التصميم المتبعة حالياً	65
4.4	برامج حاسوب مستخدمة	66
5.4	آلية الحصول على الأحمال التصميمية	67
6.4	آلية الحصول على مقاومة التربة	68
7.4	خصائص مواد التصميم	69

تجريد

تُعتبر الطرق من أهم البنيات الأساسية لدفع عجلة التطور الإقتصادي والإجتماعي والثقافي والأمني وغيرها، وبما أن الطرق تعتبر من المشاريع الأكثر تكلفة وذلك يعزى لارتفاع تكاليف المواد المكونة لجسم الطريق وكذلك ارتفاع تكاليف عمليات التشييد لذا يلزم تصميم الرصف بطريقة تضمن كفائته وحمايته من التدهور أثناء العمر التصميمي ، عليه جاء اهتمام هذا البحث بدراسة طرق التصميم الانشائي المستخدمة حالياً بولاية الخرطوم واختيار أفضل طرق التصميم بناءاً على خصائص المواد المتوفرة والخصائص البيئية السائدة.

وقد أجري البحث على ثلاثة مراحل شملت: الدراسة الأولي دراسة طرق التصميم الانشائي المستخدمة بواسطة الشركات والمكاتب الاستشارية وتم ذلك عن طريق الاستبيان والثانية دراسة حالات (Case Studies) لبعض الطرق بالولاية أما الثالثة فكانت عبارة عن مقارنة لطرق التصميم التقليدية والحديثة.

و تم تحليل نتائج الاستبيان وطرق التصميم المستخدمة بالولاية وتوصل البحث للآتي:

- الدراسة بواسطة الاستبيان أعطت أن أكثر طرق التصميم الانشائي المستخدمة حالياً لتصميم الطرق بولاية الخرطوم هي طريقة المذكرة البريطانية (RN31).
- مدخلات التصميم التي تستخدم بواسطة الشركات والمكاتب الاستشارية يتم الحصول عليها بطرق تجريبية وغالباً ما تكون تقديرية.
- مقارنة طرق التصميم أعطت أن أكثر طرق التصميم الانشائي للرصف قبولاً هي طريقة نظام الطبقات باستخدام برنامج الحاسوب SPDM3.0 استناداً على الحالة موضوع الدراسة في هذا البحث .

وقد أوصت الدراسة بالآتي:

- تطوير وعمل دليل تصميم خاص بولاية الخرطوم للتصميم الانشائي مراعياً المواد المتوفرة والظروف البيئية الأخرى .
- مراجعة وضبط كفاءة الشركات والمكاتب الاستشارية العاملة في مجال صناعة الطرق.
- عمل مراكز ومختبرات بحثية تمكن من ايجاد خصائص المواد المطلوبة بواسطة برامج التصميم الحديثة.
- استخدام مواد جيدة الخصائص للحصول على الجساءة المطلوبة للرصف.

Abstract

Roads are considered one of the most important infrastructures to advance economic development, social, cultural, security and others. The road projects are more expensive due to the high cost of materials, construction process and maintenance, it is therefore necessary for the designer to consider these factors to optimize the design. This research studied the structural pavement design methods currently used in Khartoum State and the selection of the best ways to design based on the properties of materials available and prevailing environmental characteristics.

This research was conducted in there phases including: Firstly the review of structural pavement design methods used by companies and consultancy offices and this approach had been done by questionnaire, the second phase is case study of roads at the state and the third phase was a comparative study of the current methods used at the state with layer system-design for optimal design .

The result obtained from the research showed that:

- The commonly structural design method currently use for the road design in Khartoum state using the Road Note 31 (RN31).
- The design parameters used by companies and consultancy offices usually obtained through empirical methods or estimated data.
- Comparison of structural design methods the layer system using the software (SDM3.0) is given more accepted design considering the materials and environmental condition.

From the research it was recommended that:

- It is necessary to develop structural pavement design method for Khartoum state taking into account the properties of materials and environmental conditions.
- Review and control the efficiency of the companies and consultancy offices involved in the roads.
- Develop a research centers to evaluate properties of existing materials used by the layer system-design method.
- Use of high quality materials to obtain pavement of high stiffness.