# DEDICATION

To

The spirit of the Late Director General of SMEA Nyala,

Engineer Mohamed Hassan Hammed

I plead God to bless and accept him

To

My family

&

All the people who helped me

Abbas

# ACKNOWLEDEMENTS

First

I would like to thank very much project manager of Nyala Idd- Alfurssan road Dr. Awad Alkarim Mustafa for his great effort and positive support

Dr. Sami A Osman for his great advice and cooperation

Dr. Selma Yahiya Mohamed for her comments and orientation

The Supervisor AlHaj Dr.Magdi Zumrawi for his continuous advice, comments and his patient with me to come up with this work.

Secondly

I would like to thank everyone who helped with this research. A special thanks to the Center for Engineering and Technical Studies (CETS) management and Staff for cooperation and for facilitated access to the web sites.

# ABSTRACT

In road evaluation it is essential to determine the in-situ soil strength and compaction level under field conditions for different soils strata.

The Dynamic Cone Penetrometer (DCP) is a popular in-situ test method commonly used to estimate soil strength. It gives immediate results of indirect CBR values promptly at various locations in the field.

The main objectives of the study is to analyze the DCP test data and then to predict in-situ soil strength in terms of either CBR value or Mechanistic Resilient Modulus(MR) for the purpose of road pavement structural design, and also to apply the DCP to soil strength characteristics for road pavement.

The data analysis in this study was carried out by using Microsoft Excel for DCP computation and Computer software (UKDCP version 3.1) for soil layers strength analysis.

The study results indicated that the DCP can be applied to predict in-situ soil strength, preliminary site soil investigation, pavement guide design, structural evaluation of existing pavements and compaction control. The research recommends assessment of DCP to soil strength characteristics.

# مستخلص البحث

إن تحديد قوة التربة الموضعية ومستوى الدمك تحت الظروف الحقلية لمختلف الطبقات يعتبر جوهرياً فى تقيم اعمال الطرق.

جهاز الاختراق المخروطى المتحرك (DCP) هو الطريقة الاكثر استخداماً فى اختبارات تربة الحقل الموضعى و المستخدمة لقياس نسبة تحمّل كالفورنيا (CBR) ويعطى نتائج سريعة غير مباشرة لقياس نسبة تحمّل التربة لعدة مواقع فى الحقل.

الهدف الرئيسى لهذا البحث هو تحليل بيانات اختبارات جهاز الاختراق المخروطى المتحرك ومنها تقدير قوة التربة الموضعى الحقلى بدلالة نسبة تحمّل كالفورني ا(CBR) او ميكنيكية معامل الرجوعية (MR) لغرض التصميم الانشائى لطبقات الرصف المرن للطرق وكما يهدف البحث ايضاالى تطبيقات جهاز الاختراق المخروطى المتحرك فى تقييم خصائص التربة لطبقات رصف الطريق

تحليل البيانات التى استخدمت فى هذة الدراسة تم بواسطة برنامج الحاسوب مايكرو سوفت إكسل فى حسابات معدل الاختراق و برنامج العقل الإلكترونى ( UKDCP version 3.1) فى تحليل قوة طبقات التربة

نتائج الدراسة تؤشر الى ان جهاز الاختراق المخروطى المتحرك يمكن تطبيقة فى تقدير قوة التربة موضعياً وإستكشافات التربة الاولية وتصميم و تقييم طبقات رصف الطرق المشيدة وضبط مستوى الدمك.

يوصى البحث باستخدام جهاز الاختراق المخروطى المتحرك (DCP) فى ايجاد خصائص قوة التربة.

# TABLE OF CONTENTS

## LIST OF ABBREVIATIONS

| Abbreviation | Description |
|---|---|
| AASHTO | American Association of State Highway &Transportation officials |
| ASTM | American Society for Testing Material |
| A.S. | Australian Standard |
| B.S. | British Standard |
| CBR | California Bearing Ratio |
| CSIR | Council for Scientific and Industrial Research, South Africa |
| DCP | Dynamic Cone Penetrometer |
| MDD | Maximum dry density |
| OMC | Optimum moisture content |
| Mn/DOT | Minnesota Department of Transportation |
| NCHRP | National Cooperative Highway Research Program |
| TRL | Transport & Research Laboratory |
| T.R.R.L | Transport &Road Research Laboratory |
| USCS | Unified Soil Classification System |

## LIST OF FIGURES

## LIST OF TABLES

## LIST OF PLATES