

การนำแบบจำลองการวิเคราะห์มาตรฐานในการออกแบบและบำรุงรักษาทาง มาใช้กับ  
ทางหลวงจังหวัดสาย ท่ามะดุก - ศรีเทพ



นายสุภวัฒน์ แก้วชิตี

005089

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๓

i 17501167

APPLICATION OF HIGHWAY DESIGN AND MAINTENANCE STANDARDS  
MODEL ( HDM ) TO THE THA MADUK - SRI THEP PROVINCIAL ROAD

Mr. Suphawat Kaewkhat

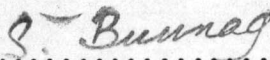
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering  
Department of Civil Engineering  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1980

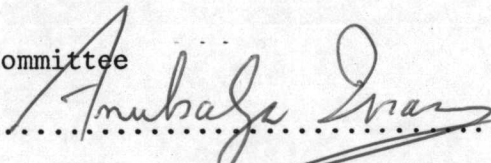
Thesis Title      Application of Highway Design and Maintenance Standards  
                                 Model (HDM) to the Tha Maduk - Sri Thep Provincial Road  
By                              Mr. Suphawat Kaewkhat  
Department          Civil Engineering  
Thesis Advisor      Assistant Professor Kunchit Phiu-Nual

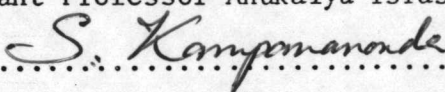
---

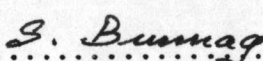
Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in  
partial fulfillment of the requirements for the Master's degree.

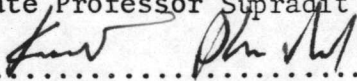
  
.....Dean of Graduate School  
( Associate Professor Supradit Bunnag, Ph.D.)

Thesis Committee

  
.....Chairman  
( Assistant Professor Anukalya Israsena Na Ayudhya )

  
.....Member  
( Associate Professor Sukree Kampananonda )

  
.....Member  
( Associate Professor Supradit Bunnag, Ph.D.)

  
.....Member  
( Assistant Professor Kunchit Phiu-Nual )

หัวข้อวิทยานิพนธ์                      การนำแบบจำลองการวิเคราะห์มาตรฐานในการออกแบบและบำรุงรักษา  
ทาง มาใช้กับทางหลวงจังหวัดสายท่ามะดุก - ศรีเทพ  
ชื่อนิสิต                                      นายศุภวัฒน์ แก้วชิตี  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ครรชิต ผิวนวล  
ภาควิชา                                      วิศวกรรมโยธา  
ปีการศึกษา                                ๒๕๒๓



บทคัดย่อ

เพื่อให้บรรลุนโยบายตามแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ ๔ (พ.ศ. ๒๕๒๐ - พ.ศ. ๒๕๒๔) รัฐบาลจึงได้กำหนดงบประมาณสำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงทางหลวงไว้เป็นจำนวนถึงร้อยละ ๗๓ ของจำนวนงบประมาณที่กำหนดไว้สำหรับกิจกรรมที่เกี่ยวกับการขนส่งของประเทศ งบประมาณนี้ส่วนใหญ่จะใช้ในการก่อสร้างและปรับปรุงทางหลวงจังหวัดและทางหลวงชนบท ทั้งนี้ เพื่อที่จะเร่งรัดให้ผลผลิตทางเกษตรกรรมเพิ่มขึ้น เป็นการช่วยแก้ไขภาวะเศรษฐกิจของชาติให้ดีขึ้นเป็นเงาตามตัว เพื่อสนองนโยบายนี้ หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องจึงจำเป็นต้องมีการพิจารณาจัดสรรงบประมาณอย่างรอบคอบ

จากความสำเร็จดังกล่าว ในแต่ละปีมีทางหลวงที่จะต้องทำการศึกษาวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ เพื่อหาความเหมาะสม เป็นจำนวนมาก ดังนั้น หน่วยงานของรัฐจึงจำเป็นต้องจัดหาเครื่องมือและวิธีการในการศึกษาที่จะช่วยให้การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ เพื่อหาความเหมาะสม เป็นไปโดยรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ เพื่อที่จะได้ดำเนินการก่อสร้างและปรับปรุงทางหลวงได้ทันกับที่ได้วางแผนไว้

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองสำหรับการศึกษาระยะทางเศรษฐกิจของทาง ซึ่งจะ เป็นประโยชน์อย่างมากต่อหน่วยงานของรัฐ โดยได้นำแบบจำลองการวิเคราะห์มาตรฐานในการออกแบบ และบำรุงรักษาทาง ซึ่งศึกษาค้นคว้าโดยธนาคารโลก มาทำการทดลองใช้กับทางหลวงจังหวัดสาย ท่ามะดุก - ศรีเทพ เพื่อที่จะศึกษาว่า ทางหลวงจังหวัดสายนี้

ถ้าจะทำการก่อสร้างปรับปรุงแล้ว ควรจะทำการก่อสร้างปรับปรุงเมื่อใด และแบบใด จึงจะเหมาะสม และหลังจากทำการก่อสร้างปรับปรุงแล้ว ควรจะได้รับการบำรุงรักษาโดยวิธีการและมาตรฐานใดจึง จะเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพที่ชำรุด

ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า แบบจำลองดังกล่าวสามารถนำมาใช้ประโยชน์ ในการศึกษาวิเคราะห์ทาง เศรษฐกิจของหน่วยงานของรัฐ เกี่ยวกับการก่อสร้างและปรับปรุงทางหลวง เป็นอย่างมาก และยังได้แสดงให้เห็นอีกว่าในการศึกษาวิเคราะห์ทาง เศรษฐกิจดังกล่าวนี้ ผู้ทำการ วิเคราะห์จะต้องทำด้วยความเอาใจใส่ ละเอียดรอบคอบและใช้วิธีการที่เหมาะสม หากทำการศึกษา วิเคราะห์โดยรีบเร่งและไม่ถูกต้องแล้วอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อภาวะ เศรษฐกิจของชาติอย่าง มากมาย

Thesis Title    Application of Highway Design and Maintenance Standards  
                  Model (HDM) to the Tha Maduk - Sri Thep Provincial Road  
Name             Mr. Suphawat Kaewkhat  
Thesis Advisor   Assistant Professor Kunchit Phiu-Nual  
Department       Civil Engineering  
Academic Year    1980

#### ABSTRACT

In the Fourth National Economic and Social Development Plan (1977 - 1981) the Royal Thai Government allocates 73 percent of the budget for the transportation sectors to the road investment. This budget emphasizes on the improvement of rural road networks to accelerate the agricultural development in rural areas to remedy the national economy. In order to respond to the Government policies, the related agencies must be deliberately consider about budget for road construction and improvement.

From the above mentioned, the number of road investment appraisal that must be carried out in any year is very large. Therefore, in aid of the road sectors to quickly and efficiently executed the road appraisal and to obtained exact results, the efficient tool and accurate analysis procedure are very necessary.

This research describes the application of the Highway Design and Maintenance Standards Model (HDM) for the analysis of social and economic of rural roads. The computer model is developed by the World Bank and applied to the Tha Maduk - Sri Thep provincial road. The model is used to determine not only the most theoretical suitable road design standard,

but also to determine the most theoretical suitable maintenance policy, maintenance standards and time required in order to apply to maintain the completely constructed road as long as it was deteriorated.

The results from this research show that the Highway Design and Maintenance Standards Model (HDM) has a wide range to use and also has a useful application for road investment appraisal of the road sectors. Furthermore, they show that, during appraisal phase, the engineers and planners should pay serious attention to analyse the feasibility study. If the analysis is not accurately executed, the results may cause effects of damage on national economy.



## ACKNOWLEDGEMENTS

The author is deeply grateful to Assistant Professor Kunchit Phiu-Nual, his advisor, for great help with many useful suggestions, criticism and comments, and even more for his continual encouragement during the year the study was carried out. Grateful appreciation is due to Assistant Professor Anukalya Israsena Na Ayudhya, Associate Professor Sukree Kampananonda, and Associate Professor Dr. Supradit Bunnag for serving as members of the thesis committee.

Special acknowledgement is given to the Royal Department of Highway and Japan International Cooperation Agency for the use of the data developed and published by their staff. Grateful appreciation is given to his father, mother, wife, and cousin for their promotion and financial support of the study. The author is also grateful for the help of Mr. Suebsawat Watanathana in compiling the HDM program stored in the IBM 370 / 138 computer, at Chulalongkorn University.

The author is indebted to the Graduate School of Chulalongkorn University for a research grant to conduct the study, and also to the World Bank who sent the HDM program to be tested in Thailand.



## CONTENTS

	PAGE
Abstract in Thai .....	iv
Abstract in English .....	vi
Acknowledgements .....	vii
List of Tables .....	x
List of Figures .....	xii
Chapter	
I. INTRODUCTION .....	1
II. LITERATURE REVIEW .....	10
III. THE HIGHWAY DESIGN AND MAINTENANCE STANDARDS MODEL .....	39
IV. APPLICATION OF THE HDM MODEL TO THE THA MADUK - SRI THEP PROVINCIAL ROAD .....	65
V. INPUT DATA REQUIRED DESCRIPTION AND PREPARATION ...	84
VI. RESULTS AND DISCUSSION OF RESULTS .....	109
VII. RECOMMENDATIONS .....	126
References .....	128
Appendix A .....	130
Appendix B .....	154
Vita .....	163



## LIST OF TABLES

TABLE	PAGE
1.1 National and Provincial Road .....	9
2.1 Structural Layer Coefficients Proposed by TRRL .....	15
2.2 Structural Layer Coefficients Proposed by AASHTO Committee on Design .....	16
2.3 Average Life of Highway Surfaces .....	18
2.4 Maintenance Unit Costs .....	22
3.1 Limitation on Parameters Used in the HDM Model .....	63
4.1 Population in Project Area .....	74
4.2 Minimum Design Standards for Provincial Roads .....	83
5.1 Data Requirements for Vehicle Operating Cost Submodel .....	90
5.2 Vehicle Types in Resource Consumption Relationship .....	91
5.3 Vehicle Characteristics and Costs .....	92
5.4 Standard Axle Equivalence Factors .....	95
5.5 Base Year Traffic, Forecasts and Growth Rates for Link UPO1 .....	97
5.6 Base Year Traffic, Forecasts and Growth Rates for Link UPO2 .....	98
5.7 Cropping Area for Link UPO1 and Link UPO2 .....	101
5.8 Average Unit Yield .....	103
5.9 Average Farmgate Price .....	104
5.10 Average Production Costs .....	104
5.11 Increment of Net Added Value .....	106
5.12 Annual Farm Incomes of Typical Farms .....	107

## LIST OF TABLES ( Continued )

TABLE	PAGE
6.1 Discounted Economic and Financial Values for Group Alternative I .....	115
6.2 Discounted Economic and Financial Values for Group Alternative II .....	116
6.3 Discounted Economic and Financial Values for Group Alternative III .....	117
6.4 Discounted Economic and Financial Values for Group Alternative IV .....	118
6.5 Sensitivity Analysis Results for Case 1 .....	122
6.6 Sensitivity Analysis Results for Case 2 .....	122
6.7 Sensitivity Analysis Results for Case 3 .....	123
6.8 Sensitivity Analysis Results for Case 4 .....	123

## LIST OF FIGURES

FIGURE	PAGE
3.1 Simulation of a Link - Alternative .....	43
3.2 Example Blank Input Form .....	48
4.1 Route Location .....	67
5.1 Road Links .....	85