الآيـــــــة

قال تعالى:

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

{ فَتَعَالَى اللَّهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ ۗ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِن قَبْلِ أَن يُقْضَىٰ إِلَيْكَ وَحْيُهُ ۖ وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا}

صدق الله العظيم

سورة طه: الآية (114)

Dedication

To those who gave me unconditional love and knowledge without hesitation and without limitation:

To my parents, my brothers and sisters, and my teachers.

To the sole of Haja Fatima and my brother Hasanain.

To my wife Huda for her constant support.

To my children Ayad & Zyad for accepting cutting their family time..

Acknowledgement

It is my proud privilege to release the feeling of my gratitude to several persons who helped me directly or indirectly to conduct this research work.
I express my heart full indebtedness and owe a deep sense of gratitude to my supervisor Professor/ Shamboul Adlan for sincere guidance and inspiration in completing this study.
I express deep and sincere gratitude to the University of Sudan of Science and Technology, College of Graduated Studies, Development and Quality Deanship- Centre of Total Quality & Excellence, and College of Computer Science and Information Technology-Video Conference Section for their coordination, follow-up, and cooperation.

I am extremely thankful to the Higher Council of Total Quality and excellence, Al Hadi. El Tijani, Dr. Abdul Muttalib Ibrahim Abdel, and Mrs Islam for their support and guidance

I also thank my beloved company GNPOC for facilitating accessing to the research data, Dr.Atif Ageep, Husham Hassan, Nassir Mohamed, Mrs Huda, and Mss Tyseer Musnad for their efforts and support ,I will be always indebted to them.

Isameldin Adam Mohamed Agieb

June 2015

Abstract

Petroleum companies invest large amount of resources to build and run production and exporting facilities. To make the best use of these facilities along their life span, it is essential to adopt an effective maintenance management systems and practices to get the desired outcome.

The purpose of this study is to develop a better understanding of "Maintenance", and "Maintenance excellence" as a way of continuous improvement for maintenance management. The specific objective of the study is to explain how to get sustain maintenance performance improvement by using a maintenance excellence model.

The study is conducted as "a normative case study" in Pipeline division of GNPOC-Sudan. The data used is from the year 2011 and prior using the Tompkins Excellence Model in year 2011.

The research problem is that the company needs to maintain its valuable assets and it should find a way to adopt world best practices in maintenance. What are these best practices? How far the current situation of maintenance from these best practices? What to do to reduce the gap between the current performance and the excellent one? Data collected by using the 18 forms provided by the model as a questionnaire, which cover the 18 sections of best practices according to "Tompkins Excellence Model", firstly making self-assessment for GNPOC performance, secondly analyzing the data to assess the gap to ideal performance by getting areas for improvement, then using RADAR graph to show targeted sections, and finally using DMAIC as improvement tool for each of the areas for improvement in lower grade sections.

The main result is that the company achieved 1045 points out of 2000 points which is 52.3% that means GNOPC pipeline department maintenance level is BELOW AVERAGE.10 out of the 18 sections achieved lower than 60% in their current rating in the scale. The main conclusion is that the future impact if maintenance in GNPOC continued to work in this level, is that plant reliability will decrease, downtime will increase, cost of maintenance will increase, equipment uptime will decrease, and eventually the unit transportation cost will increase leading to decrease in profitability of the business and lowering the financial return on asset investment This study can be used in maintenance sections and departments in public or private sector with some modification in criteria to suit organization activities.

KEYWORDS:

Maintenance, Maintenance Excellence, Maintenance Performance Measurements, Maintenance Excellence Model, Maintenance Improvement.

المستخلص

عنوان البحث تطوير نموذج التميز في إدارة الصيانة – دراسة حالة شركة النيل الكبري لعمليات البترول .

تستثمر الشركات البترولية موارد ضخمة لإنشاء وتشغيل مرافق الإنتاج والتصدير، وللإستفادة القصوى من هذه المرافق طوال عمرها الإفتراضي يتعين عليها تبني نظم وممارسات فعالة لإدارة الصيانة للحصول على المردود المطلوب ، مشكلة البحث هي أن الشركة تحتاج إلى الحفاظ على اصولها عالية التكلفة ويتوجب عليها أن تجد طرقة لإحتضان أحسن الممارسات العالمية الممتازة في مجال الصيانة، فماهي هذه الممارسات؟ وكم يبعد الأداء الحالي للصيانة عنها؟ وماذا يجب فعله لتجسير الهوة بينها والأداء الحالي للشركة؟.

الغرض من هذه الدراسة هو لتطوير فهم أفضل للصيانة وللتميز في الصيانة كأداة للتحسين المستمر لإدارة الصيانة.والهدف المحدد هو تبيان كيفية الحصول على تحسين مستدام لأداء الصيانة بإستخدام أحد نماذج التميز في الصيانة، حيث أن البحث دراسة حالة معيارية بخط الأنابيب التابع لشركة النيل الكبرى لعمليات البترول بالسودان ،وقد استخدمت بيانات تعود للعام 2011م وما قبله فيما تمت الاستعانة بنموذج تمكتر للتميز في العام 2011م ، حيث تم جمع البيانات باستخدام 18ورقة استبيان مستقاة من نموذج تمكتر للتميز حيث تغطي كل الثمانية عشرة معيارا لأحسن الممارسات،حيث تم اجراء تقييم ذاتي لأداء الشركة تلاه تحليل للبيانات لتحديد حجم الفجوة في الأداء باستخراج فرص التحسين ومن ثم عرض المعاييرعلي الاقسام المستهدفة باستخدام مخطط رادار، وأخيرا وبتطبيق طريقة DMAIC على كل فرصة تحسين في المعايير علي الاقسام ضعيفة المردود.خرج البحث بمجموعة من النتائج و من أهم النتائج التي توصل إليها البحث هي أن الأداء الحالي لإدارة الصيانة هو 1045 نقطة من أصل 2000 أي دون الوسط أي أقل من 60% على مقياس نموذج تمكتر للتميز في إدارة الصيانة.وأن هناك 10 أقسام تحصلت على أقل من 60%.

أهم نقاط الخلاصة تتمثل في أن الأثر المستقبلي لإستمرار الشركة في العمل بمثل هذا المردود المنخفض للأداء سيؤدي إلى إنخفاض إعتمادية المرافق، وسيزيد من الوقت المهدر في الأعطال، وبالتالي ستزيد تكلفة نقل وحدة المنتج وعليه ستقل ربحية المشروع وسيقل بالطبع العائد المالي على الإستثمار في هذه الأصول، كذلك يمكن استخدام الدراسة في القطاعين العام والخاص مع تعديل المعايير لتناسب نشاط المؤسسة.

Table of Contents

Topics	Page
الآية	I
Dedication	II
Acknowledgements	III
Abstract	IV
Abstract (Arabic)	V
List of Contents	VI
List of Figures	VIII
List of Tables	IX
Chapter 1	
1.0. Introduction	1
1.1. Statement of the problem	1
1.2. Background review	1
1.3. Personal Research Motivation	2
1.4. Research Motivation	2
1.5. Research significance	3
1.6. Objective	3
1.7. Approach	3
1.7.1. Research Time Plan	4
1.7.2. Proposed approach	4
1.7.3. Conventional approach	4
1.8. Limitations of the Research	6
1.9. Roadmap, how to read this the thesis	6
Chapter 2	
2.0. Literature Review	7
2.1. Maintenance	7

2.2. Maintenance Excellence 17

2.3. Maintenance Performance Measurement. 27

2.4. Using Performance Information to Drive Improvement 39

Chapter 3

3.0. Research Methodology 43

3.1. Research Models 43

3.2. Case Study Approaches 46

3.3. Methodology and Approach in This Research 49

Chapter 4

4.0. Proposed Research Model and Approach 54

4.1. Proposed Model 54

4.2. Research Approach 55

4.3. Company profile 56

4.4. The Model implementation plan 57

Chapter 5

5.0. Results 61

Chapter 6

6.0. Result Analysis 72

Chapter 7

7.1. Conclusion & Recommendation 73

7.2. Recommendations for future research 75

References 76

Appendices A 78

Appendices B 103

LIST OF FIGURES

Figure	Content	Page No
1-1	Normative Case Study	**5**
2-1	Age-reliability Patterns	**20**
2-2	Business-Centered Maintenance Model	**23**
2-3	Basic Components of a CMMS	**25**
2-4	Equipment performance metrics	**32**
2-5	Polar Diagram for Gap Analysis	**37**
2-6	Cause and Effect diagram	**40**
2-7	PDCA Cycle	**41**
2-8	Basic DMAIC improvement methodology	**42**
3-1	Research Model	**43**
3-2	Research Model	**44**
3-3	Research Model	**45**
3-4	Research Model	**46**
3-5	Research Model	**47**
3-6	Research Model	**48**
4-1	Research Model	**54**
4-2	Research Model	**55**
5-1	RADAR graph or Polar diagram	**64**

LIST OF TABLES

Table	Content	Page No
1-1	Tentative Research Time plan	4
2-1	Comparison Table of Traditional and Non-traditional Performance Measures	30
3-1	Summary of Case Study Typologies	53
4-1	Categories to be measured	57
4-2	Sample of evaluation form	58
4-3	General Assessment of Overall Current Rating	59
5-1	Evaluation Results of the Scoreboard	62
5-2	General Assessment of Overall Current Rating	63
5-3	Strength and area for improvement	65
5-4	lower grade section	71