

**SELF EVALUATION OF THE COST-BENEFIT ON THE
INVESTMENT IN OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH**

SOUWAPA KUANUN

**A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTIAL
FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2013**

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Thematic Paper
entitled
**SELF EVALUATION OF THE COST-BENEFIT ON THE
INVESTMENT IN OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH**

.....
Miss Souwapa Kuanun
Candidate

.....
Assoc. Prof. Wantanee Phanprasit,
Dr.P.H.(Industrial Hygiene)
Major advisor

.....
Assoc. Prof. Chalermchai Chaikittiporn,
Dr.P.H. (Epidemiology)
Co-advisor

.....
Lect.Chaiyuth Chavalitnitikul,
Ph.D.(Environmental Science)
Co-advisor

.....
Prof. Banchong Mahaisavariya,
M.D., Dip. Thai Board of Orthopedics
Dean
Faculty of Graduate Studies
Mahidol University

.....
Assoc. Prof. Pramuk Osiri,
Sc.D.(Industrial Hygiene)
Program Director
Master of Science Program in
Industrial Hygiene and Safety
Faculty of Public Health
Mahidol University

Thematic Paper
entitled
**SELF EVALUATION OF THE COST-BENEFIT ON THE
INVESTMENT IN OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH**

was submitted to the Faculty of Graduate Studies, Mahidol University
for the degree of Master of Science (Industrial Hygiene and Safety)
on

July 8, 2013

.....
Miss Souwapa Kuanun
Candidate

.....
Assoc.Prof.Saravudh Sutummasa,
M.Sc.(Occupational Health and Safety)
Chair

.....
Assoc. Prof. Wantanee Phanprasit,
Dr.P.H.(Industrial Hygiene)
Member

.....
Lect.Chaiyuth Chavalitnitikul,
Ph.D.(Environmental Science)
Member

.....
Assoc. Prof. Chalermchai Chaikittiporn,
Dr.P.H. (Epidemiology)
Member

.....
Prof. Banchong Mahaisavariya,
M.D., Dip. Thai Board of Orthopedics
Dean
Faculty of Graduate Studies
Mahidol University

.....
Assoc. Prof. Phitaya Charupoonphol,
M.D., Dip. Thai Board of Epidemiology
Dean
Faculty of Public Health
Mahidol University

ACKNOWLEDGEMENTS

This thematic thesis could not successfully completed without the kindness of my advisors. First and foremost to my major advisor, Assoc. Prof. Wantanee Phanprasit, who gave good advice, checked, corrected the fault and be guidance of this thematic thesis since start until successful. My co-advisor, Assoc. Prof. Chalermchai Chaikittiporn and Dr.Chaiyuth Chavalitnitikul, for all comment and willpower, And special thanks to Assoc. Prof. Saravudh Sutummasa , for thematic thesis. Also, I would like to thank to all teacher at department of Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, for all knowledge and experience.

I would like to express my sincere thanks to Mr.Vutichai Udomkarnjananun and Miss Sumalee Klinkesorn for their assistance in providing facilities and materials for my study. Thanks also to Mr.Chaiwat Chaiwannachinda, Miss Pinphaka Nadej for their kindness and helpful.

Finally, My graduation would not be achieves without best wish from my parents, Mr.Song and Mrs. Dounporn Kuanun, who always support me for all things including greatest love and willpower. And the last gratefully thanks to my relation and my friends for their help and encouragement.

Souwapa Kuanun

SELF EVALUATION OF THE COST-BENEFIT ON THE INVESTMENT IN OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

SOUWAPA KUANUN 5236255 PHIH/ M

M.Sc. (INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)

THERMATIC PAPER ADVISORY COMMITTEE: WANTANEE PHANPRASIT, Dr.Ph., CHALERMCHAI CHAIKITTIPORN, Dr.Ph., CHAIYUTH CHAVALITNITIKUL, Ph.D.

ABSTRACT

Benefits derived from occupational health and safety activities are frequently not in monetary terms. The purpose of this study is to use CERSSO's TK as an economic tool to evaluate the worthiness of an electronic enterprises' investment in occupational health and safety. By using CERSSO's TK, this study can examine the monetary worthiness of investment and the usefulness of CERSSO's TK as a tool employed by a production section of an electronic factory.

This study employs a case study of accidents occurring in production areas. Data are compiled from data in CERSSO's TK, interviews with 6 production staff who act as coordinators in occupational safety, health and environment and data from relevant sections (i.e. payroll section, human resources and administration section, production section and hospitals). The data are comprised of actual data collected in 2010 and forecast data. The evaluation method employed is the cost-benefit approach, which is an economic approach that examines the ratio of benefits to cost. The study is presented in a descriptive manner.

Three case studies from 2010 data show that the ratios of benefit to cost are 85.71, 99.41 and 5.76 respectively. If the three cases are combined together, the aggregate ratio of benefit to cost is 66.59. The forecast data yields the ratio of benefit to cost of 1.07. Since the ratios of benefit to cost in all cases exceed 1, it can be concluded that it is worth investing in.

For the ratio of benefit to cost to be accurate and to make the investment worthwhile, (i) accident preventive measures must be taken into account when we consider the worthiness of the investment, and (ii) organizations or persons who want to use CERSSO's TK must also be able to analyze the cause of accidents, and (iii) the subject about benefits deriving from the investment in preventive measures has to be incorporated into the format of CERSSO's TK. This study concludes that CERSSO's TK can be employed in electronic enterprises and investment in occupational health and safety is worthwhile. This tool can be applied by any enterprises, but the benefit additional of preventive measures should be added in this tool. The analysis of the causes of the accidents is required for a comprehensive solution.

KEY WORDS: SELF-EVALUATION OF INVESTMENT /
OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ACTIVITIES

141 pages

การประเมินตนเองของต้นทุนผลประโยชน์จากการลงทุนทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

SELF EVALUATION OF THE COST-BENEFIT ON THE INVESTMENT IN OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

เสาวภา เกื้อหนูน 5236255PHIH/M

วท.ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)

คณะกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์, Dr.Ph., เฉลิมชัย ชัยกิตติกรรม, Dr.Ph., ชัยยุทธ ชาลิตินธิกุล, Ph.D.

บทคัดย่อ

ผลประโยชน์จากการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มักจะไม่อยู่ในรูปของตัวเงิน โดยตรง การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเครื่องมือทางด้านเศรษฐศาสตร์มาประเมินความคุ้มค่าจากการลงทุนทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ CERSSO's TK ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าในการลงทุนในรูปของเงินที่ชัดเจน และวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของเครื่องมือดังกล่าว ในส่วนงานการผลิตของสถานประกอบการอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบกรณีศึกษา จากกรณีการเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่การผลิต ดำเนินการเก็บข้อมูลตามแบบฟอร์มของ CERSSO's TK จากการสัมภาษณ์ผู้ประสานงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานในฝ่ายผลิตจำนวน 6 ท่าน และเก็บข้อมูลจากส่วนงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ส่วนงานค่าจ้างเงินเดือน ส่วนงานบริหารและจัดสรรทรัพยากรบุคคล ส่วนงานผลิต และโรงพยาบาล ทำการเก็บข้อมูลในปี 2553 และข้อมูลในการประมาณการ โดยใช้รูปแบบการประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์ด้วยวิธีต้นทุนผลประโยชน์ ซึ่งวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น โดยใช้อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน และนำเสนอผลการศึกษาในลักษณะพรรณนา

ผลการศึกษาโดยใช้ข้อมูลในปี 2553 จำนวน 3 กรณี ได้ค่าอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 85.71, 99.41 และ 5.76 ตามลำดับ และหากคำนวณค่าอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุนทั้งสามกรณีรวมกัน มีค่าเท่ากับ 66.59 และในกรณีการประมาณการก็ได้ค่าอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.07 โดยอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน ของทุกกรณีที่ศึกษามีค่ามากกว่า 1 จึงมีความคุ้มค่าในการลงทุน

นอกจากนี้ยังพบว่าความคุ้มค่าในการลงทุน จะต้องพิจารณาความครอบคลุมของมาตรการป้องกันตามสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุด้วย โดยผู้ที่นำ CERSSO's TK ไปใช้ จะต้องมีความรู้ในเรื่องการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ อีกทั้งแบบฟอร์มของเครื่องมือดังกล่าว ยังขาดความสมบูรณ์ในหัวข้อผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากมาตรการป้องกันที่ได้ลงทุนไป ซึ่งจะทำให้อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีความถูกต้องและให้ผลที่คุ้มค่าแก่การลงทุนมากขึ้น การศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า CERSSO's TK นำมาใช้ในสถานประกอบการประเภทอิเล็กทรอนิกส์ได้ โดยการลงทุนทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่ได้ดำเนินการ ไปนั้นมีความคุ้มค่าแก่การลงทุน หากสถานประกอบการใดจะนำเครื่องมือนี้ไปใช้ควรเพิ่มหัวข้อ/รายการของผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้นของมาตรการป้องกันที่ลงทุนซึ่งอาจไม่ปรากฏใน CERSSO's TK ด้วย และดำเนินการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุให้ครบถ้วน เพื่อนำไปสู่การแก้ไขที่ครอบคลุมด้วย

CONTENTS

	Page
ACKNOWLEDGEMENTS	iii
ABSTRACT (ENGLISH)	iv
ABSTRACT (THAI)	v
LIST OF TABLES	ix
LIST OF FIGURES	xii
LIST OF ABBREVIATIONS	xiii
CHAPTER I INTRODUCTION	1
1.1 Background and Rationale	1
1.2 Objective of study	2
1.3 Scope of study	2
1.4 Expected benefits from the study	3
1.5 Conceptual framework	4
1.6 Definition	5
CHAPTER II LITERATURE REVIEWS	7
2.1 The Relationship between Economy and Occupational Health and Safety Matter	8
2.2 The importance and benefits of the economic evaluation on the costs – benefits method	15
2.3 The economic tools of the costs – benefits method	19
2.4 Other literature reviews and studies relevant to the economic evaluation on the costs – benefits method in applying to the investment in occupational health and safety	24
2.5 The CERSSO’s self-evaluation with the costs – benefits method on the investment in occupational health and safety	28

CONTENTS (cont.)

	Page
CHAPTER III MATERIALS AND METHODS	34
3.1 Study design	35
3.2 Study location	35
3.3 Data collection tools	35
3.4 Methods of study	36
3.5 Conclusion of the study	45
3.6 The analysis on the comprehensive of the tools provided by CERSSO	45
3.7 Data analysis method	46
CHAPTER IV RESULTS	47
4.1 Evaluation on cost-benefits from the data in 2010	48
4.1.1 The result from the calculation of expenses for prevention measures	51
4.1.2 The result from the calculation of avoidable expenses (benefits)	70
4.1.3 The result for the analysis of cost and benefits	71
4.2 The estimation on cost-benefits by using data in the estimation	72
4.2.1 The result from the calculation of expenses for prevention of the estimate accident.	73
4.2.2 The result from the calculation on avoidable expenses (benefit)	83
4.2.3 The result from an analysis on expenses and benefits	85
CHAPTER V DISCUSSION	87

CONTENTS (cont.)

	Page
CHAPTER VI CONCLUSION AND RECOMMENDATION	90
6.1 Applying the CERSSO's Tool Kit to evaluate the investment in occupational health and safety in the electronic devices production factory	90
6.2 The comprehensive of the CERSSO's Tool Kit when applying to the Electronic Devices Factory	92
6.3 Recommendations for the upcoming thesis on this issue	93
REFERENCES	96
Appendix A Documentory Proof of Ethical Clearance	100
Appendix B Information Sheet	103
Appendix C Informed Consent Form	109
Appendix D Data Collection Form	111
Appendix E Data Collected	119
BIOGRAPHY	141

LIST OF TABLES

Table	Page
2.1 Number of people whose injury or illness was caused by work related activity classified by the levels of severity of injury during 2006-2010	9
2.2 Number of Injuries from Work Related Activities in Workplaces categorized by the levels of seriousness, 2006-2010	11
2.3 Evaluation models	17
2.4 Cost-benefit analysis for improved equipment and work system	23
2.5 Cost benefit balance	24
2.6 Relationship between risk factors in the operation, risk Factors on each worker's conduct, and effects from the risk to health of workers (in percentage)	30
3.1 Calculation of the prevention cost	39
3.2 Estimation of the prevention cost	39
3.3 Variables for direct cost calculation; Example "Emergency attention"	40
3.4 Indirect costs estimate of "Labor and production material costs and general cost."	43
4.1 Detail of accidents in year 2010	49
4.2 Direct and indirect costs due to the cases	51
4.3 Calculation of the prevention cost of case study 1	52
4.4 Estimation of the prevention cost of case study 1	53
4.5 Costs of preventive measures for case study 1	54
4.6 Calculation of the prevention cost of case study 2	54
4.7 Estimation of the prevention cost of case study 2	55

LIST OF TABLES (cont.)

Table	Page
4.8 Costs of preventive measures for case study 2	55
4.9 Calculation of the prevention cost of case study 3	56
4.10 Estimation of the prevention cost of case study 3	57
4.11 Costs of preventive measures for case study 3	57
4.12 Costs of preventive measures for the studied case in 2010	58
4.13 Variables for direct cost calculations of case study 1	59
4.14 Direct Costs for case study 1	60
4.15 Variables for direct cost calculations of case study 2	61
4.16 Direct Costs for case study 2	62
4.17 Variables for direct cost calculations of case study 3	62
4.18 Direct Costs for case study 3	63
4.19 Direct Costs for accidents in 2010	63
4.20 Variables involved in the labor and production material costs calculations as part of the indirect cost calculations for accidents in 2010	64
4.21 Indirect costs estimate of labor and production material costs for accidents in 2010	66
4.22 Indirect costs, Labor and production material cost for accidents in 2010	67
4.23 General costs for accidents in 2010	68
4.24 Indirect costs, General costs for accidents in 2010	69
4.25 Cost benefit balance of 2010	70
4.26 Detail of accident of estimation	72
4.27 Calculation of the prevention cost of estimation	74
4.28 Estimation of the prevention cost of estimation	75
4.29 Cost of measure of estimation	76

LIST OF TABLES (cont.)

Table	Page
4.30 Variables for direct cost calculations of estimate	77
4.31 Direct cost of estimation	77
4.32 Variables involved in the labor and production material costs calculations as part of the indirect cost calculations of estimation	78
4.33 Indirect cost estimate of labor and production material costs of estimation	80
4.34 Indirect cost, Labor and production material costs of estimation	81
4.35 General cost of estimation	82
4.36 Indirect cost, General cost of estimation	83
4.37 Cost benefit balance of estimation	84
4.38 The benefit-cost ratio of case study	86

LIST OF FIGURES

Figure	Page
2.1 Competitiveness and safety	8
2.2 The ratio for dangers incurred per 1,000 employees, 2006-2010	10
2.3 Contribution, Compensation Benefit, and Benefit/Contribution in Percentage during 2006 – 2010	10
2.4 Trends of the Frequency of Injury and Rate of Severity of the Injury in Workplaces during 2006 – 2010	12
2.5 Trend of the Disabling Injury Index in Workplaces during 2006-2010	12
2.6 The Iceberg Phenomenon	13
2.7 The International Loss Control Institute Loss Causation Model	14
2.8 The balloon model, example improving the kitchen ventilation	20
2.9 The concept of the Productivity Assessment Tool	22
4.1 The statistics on accidents occurred in the production process from 2006 - 2010	48
4.2 Relationship between preventive measures and impact in case of stabbing injure and slipping injure	50
4.3 Monthly costs of preventive measures and impact in the case of stabbing injure and slipping injure	71
4.4 Relationship between preventive measures and impact in cases of slipping injure	73
4.5 Monthly costs of preventive measures and impact in the case of slipping injure	84
6.1 The Loss Causation Model for a slippery accident	92

LIST OF ABBREVIATIONS

TK	Tool Kit
CERSSO	Regional Center for Occupational Safety and Health
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series
STS	Safe-T-Score
IFR	Injury Frequency Rate
ISR	Injury Severity Rate
DI	Disabling Injury Index
SMEs	Small and Medium Enterprises
QALYs	Quality Adjusted Life Years
DALYs	Disability Adjusted Life Years
ILO	International Labor Organization
WE	Work Environment
C/B	Cost Benefit
ROI	Return On Investment
NGV	Natural Gas for Vehicle
LPG	Liquid Petroleum Gas
NPV	Net Present Value
IRR	Internal Rate of Return
PAHO	Pan American Health Organization
PPE	Personal Protective Equipment

CHAPTER I

INTRODUCTION

1.1 Background and Rationale

Nowadays, technologies in the industrial world have been improved very quickly. Many technologies such as those in telecommunication, logistics, consumption, production sectors have been developed to satisfy infinite human's want. However, available resources are scarce and cannot satisfy all wants. Therefore, it is essential to effectively manage all available resources in order to maximize their utilities and worth all capital invested. This is an important matter for such entrepreneurs (1) if they want to achieve their business target and cope with the current economic conditions.

When considering an occupational health and safety issue in Thailand, it is inevitable to address costs of such preventive measures. It is widely acknowledged that a preventive measure can be used to reduce the production cost. However, administrative divisions in most Thai companies are willing to make payment, as required by law, to the accident compensation fund in proportion to the level of seriousness of accidents or injuries occurred rather than to invest in preventive measures. Therefore, in order to encourage those administrative personnel in Thailand to invest on the occupational health and safety, it is necessary to impose a legal requirement on this matter. However, this is not simple task because the benefits, which were gained from the investment in the occupational health and safety, are not always easy to be calculated in the monetary term. Hence, it is difficult for those entrepreneurs to see the benefits from the investments. (1)

There is an idea that, if such benefits received from the investment in occupational health and safety can be shown in financial term, entrepreneurs may be motivated to make an investment in this matter. This idea becomes an interesting topic in Europe. It can be seen through many studies on the relations between the costs and financial benefits gained from the investment in occupational health and safety.(2) For

entrepreneurs, there are many economic assessment tools available for assessment of the benefits received from the investment. Entrepreneurs can also employ either external contractors or their internal authorities to do this job. However, the economic assessment on the benefits received from the occupational health and safety measures is very sensitive issue. This is because entrepreneurs would not want their trade secrets known to the public(3), for instance, the statistics on accidents occurred, unsafe conditions inside their factories, or information on salaries of their employees. Therefore, it will be very helpful if there is the self-assessment on the investment in occupational health and safety available to those entrepreneurs.

The researcher is interested in the topic “the self-assessment on the investment in occupational health and safety”. In order to study this topic, one factory producing electronic devices was chosen as a sample. The CERSSO's Tool Kit (the TK), which was developed for the textile industry, was applied to the data gathered from this factory in order to justify whether the TK could also be used in the electronic devices production factory. This would help entrepreneurs to realize the importance of economic tools in assessing benefits gained from the investment in occupational health and safety as well as encourage them to invest in preventive measures to prevent possible injuries and accidents.

1.2 Objective of study

1.2.1 To use the TK to assess the investment in occupational health and safety.

1.2.2 To study and analyze the completeness of the TK when applying to the electronic devices production factory.

1.3 Scope of study

The study will use the TK to assess costs and benefits gained from the investment in occupational health and safety in one electronic devices factory. This is because accidents in the production line of this factory are likely to occur

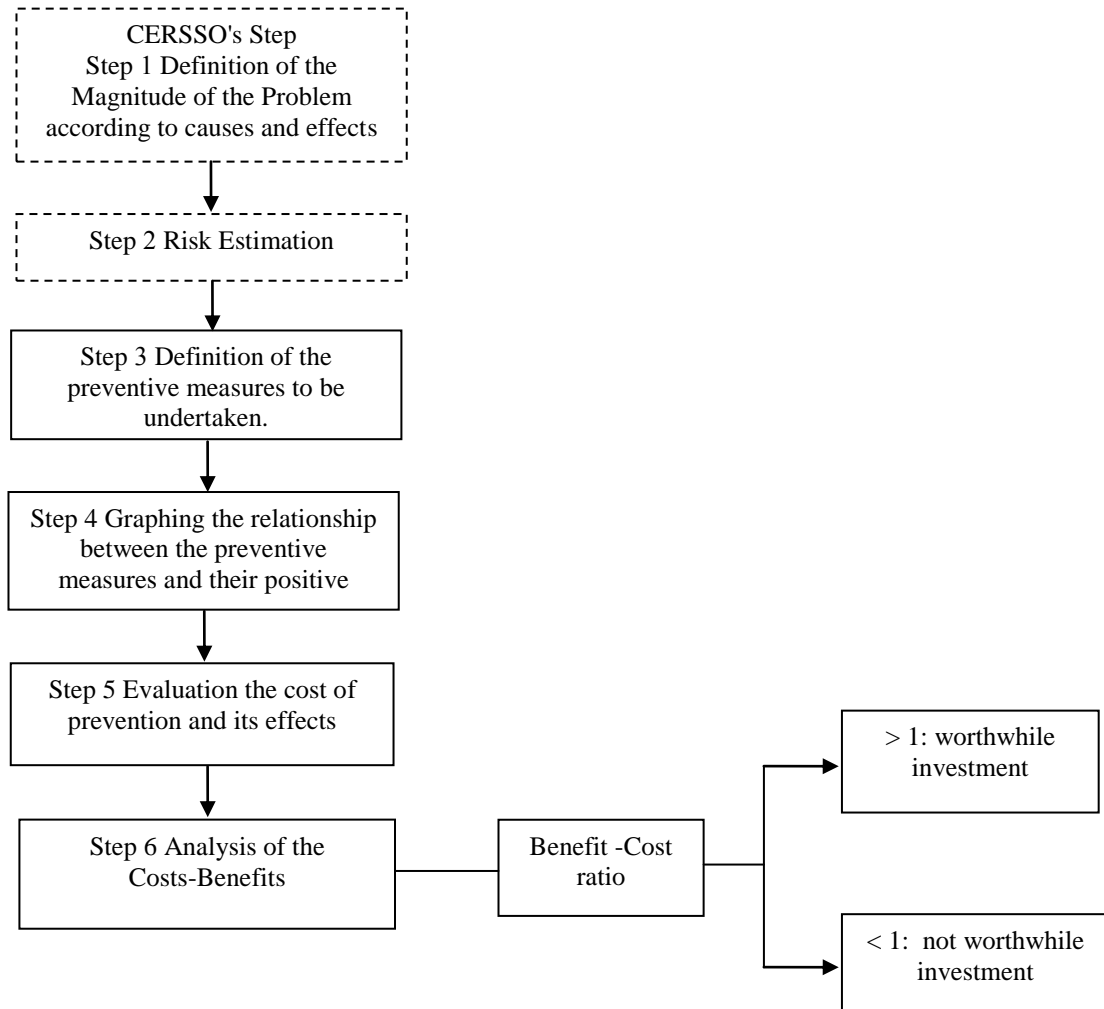
continuously. Also, the investment in occupational health and safety on this production line will also be studied and justified.

1.4 Expected benefits from the study

1.4.1 To know whether the TK can be applied in the electronic devices production industry.

1.4.2 To set an example on how to analyze the cost of the production and benefits gained from the investment in occupational health and safety in other industries in Thailand.

1.5 Conceptual framework



1.6 Definition

Self-assessment on the cost-benefit of the investment in occupational safety and health means the assessment on costs and benefits gained from the investment on occupational health and safety in the business premises.

The investment on a preventive measure means the way to prevent or control possible dangers in current working conditions aiming to prevent accidents or injuries to occur during working time.

Cost-benefit analysis means the analysis on the investment on all alternative projects by considering net benefits in each project in monetary term to identify which project is the best for the investment.

Interventions of safety and occupational health mean the methods of safety and occupational health aiming to reduce or minimize existing risks in the workplace.

Benefit-cost ratio means the ratio on benefits per cost. This ratio is to provide the information on the benefits gained per one unit of invested costs. If this ratio is higher than 1, it means such method gives benefits higher than costs invested; and it should be employed.

The Competence of the CERSSO's Tool Kit means if the CERSSO's Tool Kit is applied to self - assess costs and benefits on a particular investment on occupational health and safety, the user does not need to adjust any tool provided.

Division Manager means a mid-level executive personnel who has a duty to manage the production line in his/her responsible division by delegating the work to a head of staffs to operate the production line in according to the company's goal.

Head of staffs mean a low-level executive personnel who gets order from a Division Manager, who is his/her direct superior, to operate the production line in according to the company's goal.

Head of Shift	means a person who controls the production line by getting order from a Head of Staff in order to operate the production line in according to the company's goal.
Operational Staff	means a person who is working in the production line and has duty to control machines, control inputs and outputs, check the goods' conditions, including other functions with an intention to get qualified goods out from the production line.
Maintenance staff	means a person in the maintenance division and has duty to repair, maintain the machine in proper working conditions.
<i>Occupational Health and Safety Coordinator</i>	means a person in the OHSAS18001 system in each division who has duty to be responsible for all occupational health, safety, and environment by taking care of safety and coordinating with all staffs in his/her division concerning their safety, occupational health, and environment in the workplace.
Standard section	means one part of the production division which has duty to take care and be responsible for the standards to be in compliance with the OHSAS18001 and ISO14001
Subject	means an occupational health and safety coordinator who is working in the standard section of the studied production division
Direct cost	means the expenses spend in the investment on occupational health and safety measures, i.e., medical fee, travelling to the hospital fee, for instance.
Indirect cost	means the expenses spend in the investment on occupational health and safety measures, i.e., labor cost, opportunity cost on the production, cost for fixing damaged machines, additional administration cost resulting from the accident, compensation cost, fine, insurance fee, for instance.

CHAPTER II

LITERATURE REVIEWS

Economics is the study that can be applied in many areas because it is the study about the management of scarce resources in order to maximize their utilities. When applying economics to an occupational health and safety matter, it becomes the management of available resources or capitals aiming to achieve the ultimate goal which is to prevent all injuries and illness. However, many entrepreneurs still view that the investment in occupational health and safety is costly. It is doubtful whether such view is true because the data on the relation between the global indexes of competitiveness and the rate of deaths and injuries resulting from accidents implies otherwise. It is shown that the countries which have the high index of competitiveness have the low rate of deaths and injuries, whereas the countries which have the low index of competitiveness normally have the high rate of deaths and injuries.(4) Thailand is classified as the country in the latter group. However the required payment according to law to the accident compensation fund in Thailand is still high. This implies that the Thai entrepreneurs are willing to pay compensation rather than to invest in the measure preventing accidents or injuries to occur. Therefore, if the investment in occupational health and safety can be shown financially to be a worthwhile investment, entrepreneurs may be encouraged to invest more in preventive measures.

The economic evaluation tools can be used to help entrepreneurs to see the importance of the investment in occupational health and safety. As there are many economic tools available, entrepreneurs may believe that the self- evaluation method is a better method. In this chapter, there will be literature reviews on these following topics:

2.1 The Relationship between Economy and Occupational Health and Safety Matter;

2.2 The importance and benefits from the economic evaluation on the costs – benefits method;

2.3 The economic tools of the costs – benefits method;

2.4 Other literature reviews and studies relevant to the economic evaluation on the costs – benefits method in applying to the investment in occupational health and safety;

2.5 The CERSSO’s self- evaluation with the costs - benefits method on the investment in occupational health and safety.

2.1 The Relationship between Economy and Occupational Health and Safety Matter

The occupational health and safety matters clearly relate to the country’s economy because it helps reducing the rate of deaths and injuries in a workplace. Low rate of deaths and injuries will reduce the firm's cost of production, and, hence increase profits gained which make a firm become more competitive. With competitive firms, a country's economic growth is stimulated. In 2007, the ILO Report for World Day for Safety and Health at Work Geneva provided the discussion about the relation between the indexes of competitiveness and the rates of deaths and injuries resulting from accidents. It was found that the countries that have the high index of competitiveness would have good occupational health and safety system as shown in Figure 2.1(4)

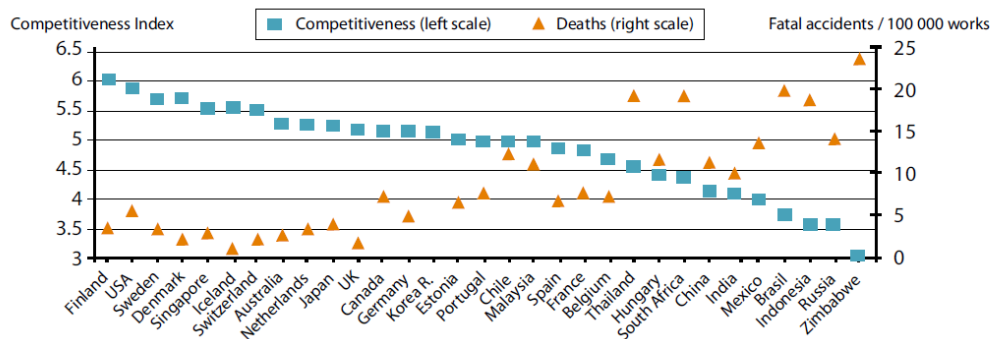


Figure 2.1 Competitiveness and safety

From the diagram above, it was found that Thailand was in the group of countries which had the high rate of accidents occurred, and the rate was also higher than the index of competitiveness.(4) According to the statistics for work-related injury and illness provided by the Compensation Fund, Social Security Office, Ministry of Labour of Thailand, it shows that during 2006-2010 the number of people whose injury or illness was caused by work-related activities was 875,358 or on average of 175,072 per year as shown in Table 2.1. (5)

Table 2.1 Number of people whose injury or illness was caused by work related activity classified by the levels of severity of injury during 2006-2010

Year	Severity											
	Death		Disability		Loss of body parts		Sick leave more than 3 days		Sick leave less than 3 days		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
2006	807	0.40	21	0.01	3,342	1.64	51,962	25.44	148,125	72.52	204,257	100.00
2007	741	0.37	16	0.01	3,259	1.64	50,525	25.43	144,111	72.54	198,652	100.00
2008	613	0.35	15	0.01	3,096	1.75	45,719	25.90	127,059	71.99	176,502	100.00
2009	597	0.40	8	0.01	2,383	1.59	39,850	26.67	106,598	71.30	149,436	100.00
2010	619	0.42	11	0.01	2,149	1.47	39,919	27.25	103,813	70.86	146,511	100.00
Average	675	0.39	14	0.01	2,846	1.62	45,595	26.14	125,941	71.85	175,072	100.00

During 2006-2010, the ratio of dangers incurred per 1,000 employees (all cases) was decreasing by 8.42% per annum and the ratio of dangers incurred (serious cases) was also dropping by 7.09% per annum as shown in Figure 2.2 (5)

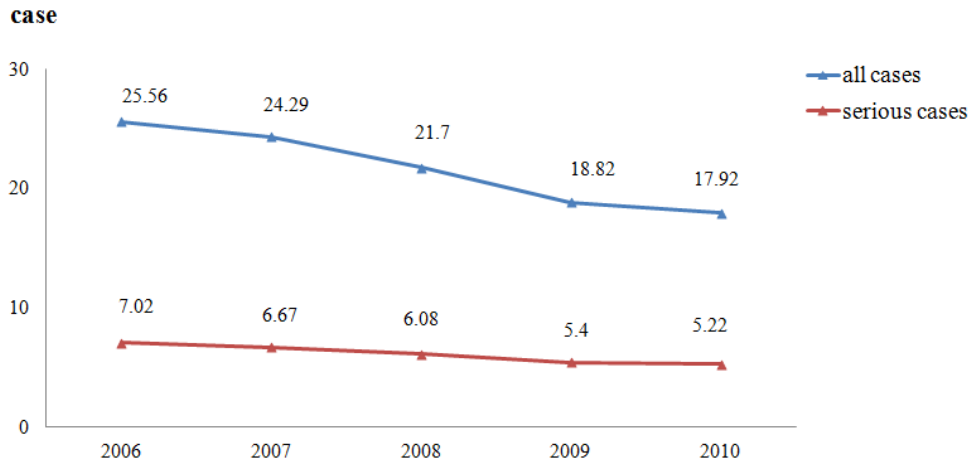


Figure 2.2 - The ratio for dangers incurred per 1,000 employees, 2006-2010

Although the numbers of injuries or illness from work related activities in according to the levels of severity of injury and the ratio for danger incurred per 1,000 employees during 2006-2010 were decreasing, the amounts of compensations paid to employees or people eligible for such compensation during 2006-2010 were still high - 1,684 million baht, 1,735 million baht, 1,569 million baht and 1,593 million baht respectively. When calculating these amounts in percentage, it was found that the amounts of Compensation Benefit paid were more than 50% of the amount of Contribution collected as shown in Figure 2.3 (6)

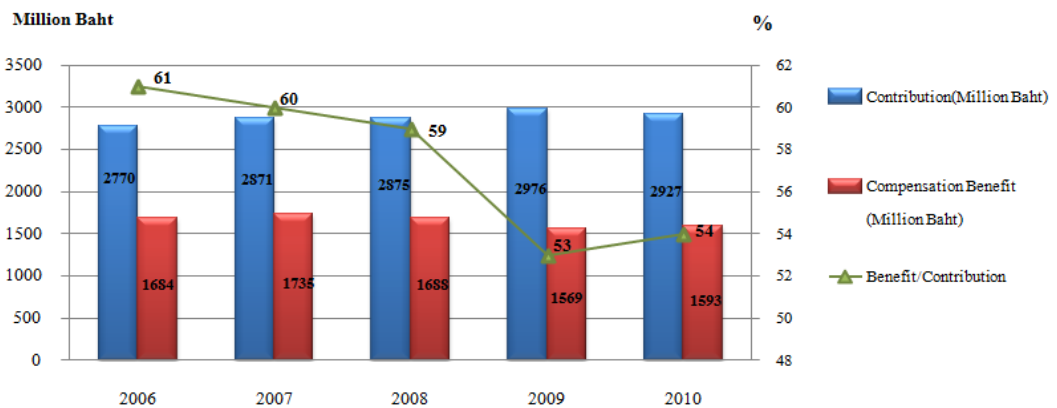


Figure 2.3 - Contribution, Compensation Benefit, and Benefit/Contribution in Percentage during 2006 – 2010

According to the data above, it was shown that entrepreneurs in Thailand still paid the high rate of compensation for the death or injury occurred. In certain cases, where the compensation amount required was higher than the ceiling rate set by law, the entrepreneur must pay for additional sum as well. Therefore, when such accident occurred, the entrepreneurs would pay more to the accident compensation fund in the upcoming year.

According to the Statistics for Dangers Incurred in Workplaces during 2006 – 2010, the number of injuries from work related activities was 251 or on average of 51 per year, as shown in Table 2.2 (7)

Table 2.2 Number of Injuries from Work Related Activities in the studied plant categorized by the levels of seriousness, 2006-2010

Year	Severity							
	Sick leave more than 3 days		Sick leave less than 3 days		No sick leave		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
2006	7	13.73	3	5.88	41	80.39	51	100
2007	10	17.54	7	12.28	40	70.18	57	100
2008	4	11.11	4	11.11	28	77.78	36	100
2009	11	20.75	8	15.09	34	64.15	53	100
2010	9	16.67	13	24.07	32	59.26	54	100
Average	8.2	16.33	7	13.94	35	69.72	50.2	100

During 2006 – 2010, the trend of accidents occurred in workplaces in Thailand was continuously rising. Most accidents were ‘no need to stop working’ type. The Frequency of Injuries on 5 years average was 1.44. When comparing this frequency to the Rate of Frequency for Injury Occurred using the Safe – T – Score (STS) principle, it was found that there was no substantial difference between the two. The Rate of Severity of the Injury on 5 years average was 4.76. The Rate of Injury and the Disabling Injury Index in each year were shown in Figures 2.4 and 2.5 (7)

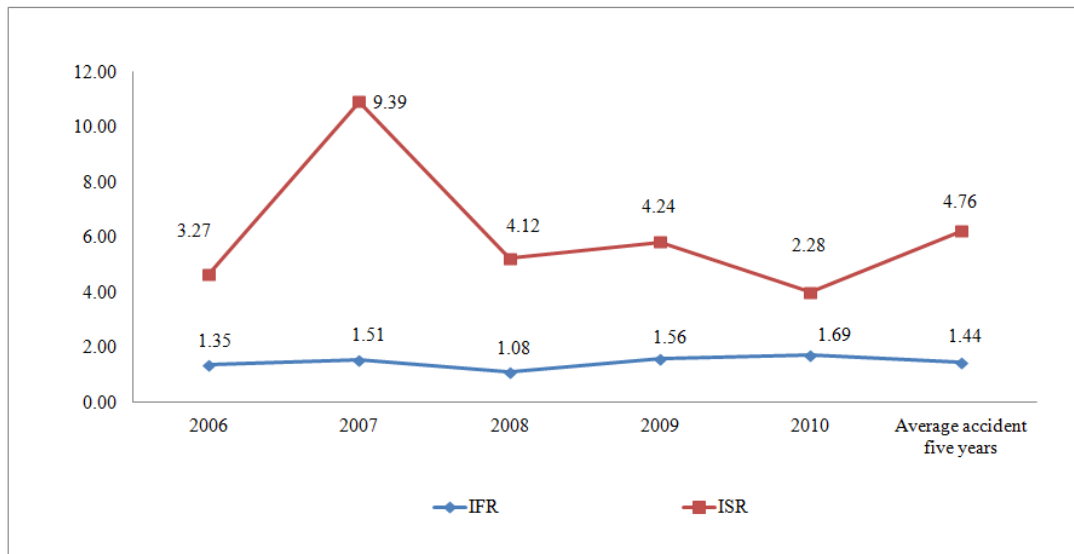


Figure 2.4 Trends of the Frequency of Injury and Rate of Severity of the Injury the studied plant during 2006 – 2010

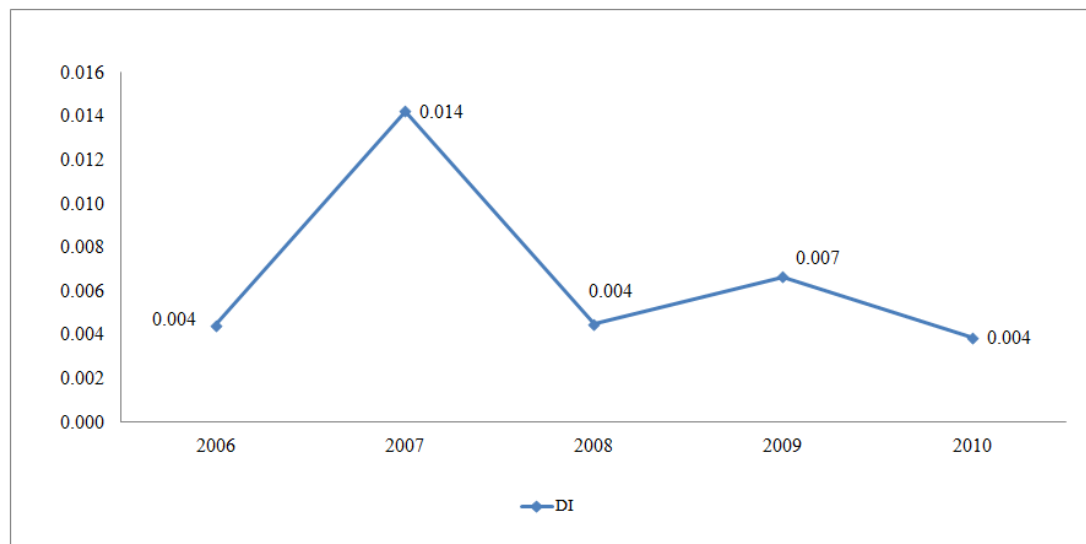
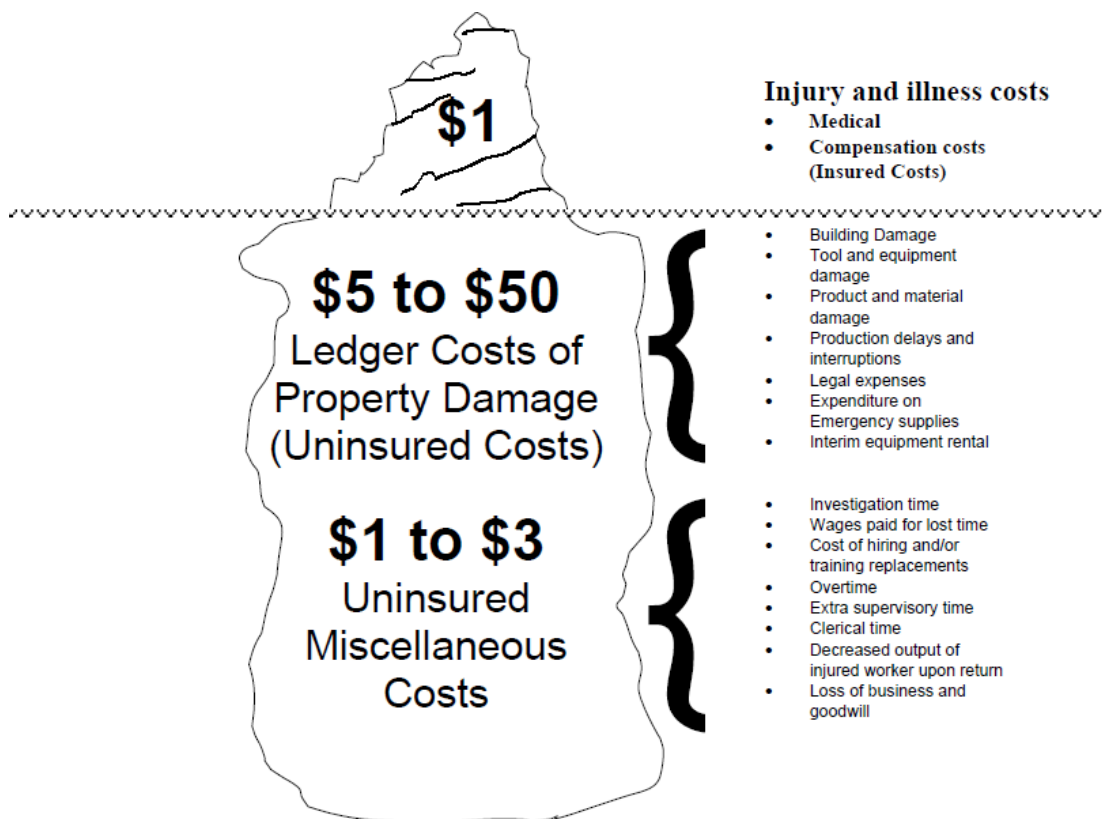


Figure 2.5 Trend of the Disabling Injury Index in the studied plant during 2006-2010

According to the Statistics on dangers encountered in workplaces, it was found that accidents still continued to happen. Losses resulting from accident could be both direct and indirect as explained by ‘the Iceberg Phenomenon’.(8) The Iceberg

Phenomenon provides that most entrepreneurs normally see only losses on the top of the iceberg (direct losses); therefore, they views that the investment in occupational health and safety does not worth for an investment. However, if they can see all hidden losses under the iceberg (indirect losses), they will realize all costs resulting for accidents occurred, including those which cannot be measured clearly.



ACCIDENT COST ICEBERG

Figure 2.6 - The Iceberg Phenomenon

To prevent accidents to occur, the investment in such preventive measure must cover sufficiently to prevent all possible accidents. This is because there are many causes of accidents as shown in ‘the Loss Causation Model’.(9) Therefore, the

analysis on causes of accident is very important because it will lead to effective solutions preventing the accident to re-occur.

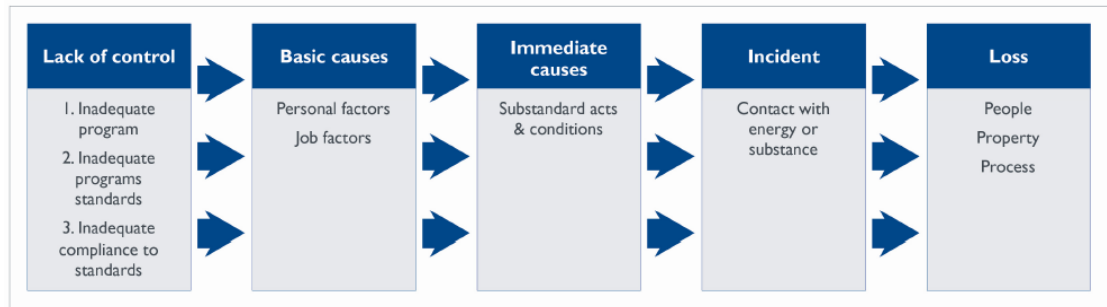


Figure 2.7 The International Loss Control Institute Loss Causation Model

According to the Statistics above, it was found that the losses resulting for accidents were both direct and indirect. One of the preventive measures which could be employed was the investment in occupational health and safety.

Chalermchai Chaikittiporn has done his research on the topic 'Risk Management vs Competitiveness of SMEs' by comparing the SMEs with and without the system on occupational health and safety. He has surveyed 11 SMEs which had business on the chemical industry by using an inquiry form in order to study their production costs and effectiveness of their administration on occupational health and safety system in their workplaces. It was found that the SMEs which had no occupational health and safety system invested and compensated their employees equaled 1.7 times and 10.1 times respectively. When comparing these to the SMEs which had the occupational health and safety system, the study showed that the occupational health and safety system helped reducing production costs and minimized possible losses that might occur. It also helped enhancing the level of competitiveness by stimulating an economic growth.(10)

Apart from the benefits gained from the investment in occupational health and safety, the entrepreneur will gain an acknowledgement from the government, the labor union and many international organizations. As the phase 'good safety and health is good business' has become more popular and there are many studies on the benefits gained from the investment in occupational health and safety, there are now many

entrepreneurs, both SMEs and major companies, begin to realize the benefits of the investment in occupational health and safety, such as, reduction of the number of sick leaves resulting from injuries or illness, reduction of the costs on insurance fee, enhancing the productivity, and increasing the competitiveness.(11) This shows that the investment in occupational health and safety helps the entrepreneurs to reduce costs as well as increase their competitiveness.(12) The economic evaluation is a useful tool to show the benefits of the investment in occupational health and safety in a financial term.

2.2 The importance and benefits of the economic evaluation on the costs – benefits method

As there are many economic evaluation methods available, it is essential to consider on the suitability of the tool to a particular job before it is being employed. There are 4 economic evaluation methods available as follows :(13)

1.) Cost minimization analysis: It is the analysis on projects or alternative plan which has an identical benefit. The differences in costs in each project or plan will be considered. The project or plan which has the lowest cost is the most effective one.

2.) Cost-effectiveness analysis: It is the analysis on the benefits gained in ‘one-dimensional’ aspect, or focus on the results relating to health and safety matter only for all available projects or plans. All benefits gained are measured in term of ‘natural unit’ such as the number of deaths, days that the sick leaves have been applied, or the number of accidents occurred, for instance. The analysis focuses on the costs happened in each project or plan. The results or benefits are measured and compared with the unit of benefits gained, for example, expenses reduced in term of baht per certain number of deaths. The best project is the project which has the lowest ratio on expenses incurred per a particular natural unit.

3.) The Cost-utility analysis: The analysis is the same as the Cost-effectiveness analysis but has the different way of analyzing. It focuses on total utilities gained instead of particular benefit gained; for instance, a better living standard, a healthy life although being incapability, or having personal or family

problems. These utilities can be gained from employing a particular project or plan. Therefore, the units of utilities gained are the same, such as, Quality Adjusted Life Years (QALYs), Disability Adjusted Life Years (DALYs), for instance. The unit will cover all dimensions of the employee's life. The problem of this analysis is the difficulty in measuring the utilities gained in term of unit because it requires an expertise in the evaluation as it relates to the feeling of the employee.

4.) Cost-benefit analysis: It is the analysis on the estimated costs and benefits in financial term aiming to easily compare all projects or plans available although the result from each project is different. The best project is the project which has the maximum net benefits, which is calculated by subtracting all benefits gained (baht) with costs (baht).

According to the methods available above, the Cost-benefit analysis is the best method to be used because it is the method for estimating all costs and benefits in term of money.(14-15) The result in an economic term can be easily justified. It is also widely acknowledged (15) and trusted (16) for the use in the investment decision-making or to compare all costs and benefits in order to determine the best investment project. (16-17) The result also shows all expenses in a particular investment (14, 16) and identifies the way to minimize expenses incurred by comparing the real costs and benefits, with the estimation.(17) The result is easy to understand (14) and apply, especially when the project is complicated.(16, 18) Also, it covers topics such as the worthiness of the investment and the effective management of the available resources. (17) In addition, it is the basic economic evaluation method which can convert the development on safety issue to financial term.(14)

Rose & Orrenius made a survey on the method of economic evaluation on working conditions in various companies and organizations. All ergonomic data which had been published in past 10 years as well as the studies by experts were collected in an economic term. The surveys were classified into 3 groups as follows:

A) Methods for analysis of WE (Work Environment) risks as well as calculation of their economic impact;

B) Methods for development and evaluation of suggestions for intervening measures in combination with investment analysis;

C) Methods focusing on investment analysis in connection to WE investments.

In relation to all 10 studied models, it was found that 7 out of 10 models required the data on costs and benefits in their analysis forms. There were three tools to be used in the costs-benefits analysis which were the Tool Kit, the Balloon model, and the Product Ability Tool as shown in the table 2.3.(19) This showed the acceptable model which could be applicable with the Intervention that had been employed.

Table 2.3 Evaluation of models

Category	Criterion	Which methodology is used?	What input data are needed and in which format?	How are results presented (which parameters)?
F-kassans model	N/A	Cost analysis for sick-leave. Fixed mark-up for assessment of over-head cost.	Wages and absence based on company data or assessments.	Costs due to absence per hour or per sick-leave period.
Health Account	N/A	The format is not fully defined but can be adapted to the organization being analysed.	Sick-leave data must be available. The format is not fully defined but can be adapted to the organization being analysed.	Depending on format
The Tool Kit	A	Investment calc., checklists, risk assessment, economic analysis.	In-house data about WE factors, e.g. Epidemiological data. C/B data.	Risk analysis, C/B for investments.

Table 2.3 Evaluation of models (Cont.)

Category	Criterion	Which methodology is used?	What input data are needed and in which format?	How are results presented (which parameters)?
SCA & MAWRIC	A	Risk analysis, risk management & Cost Benefit (C/B)-analysis for measures.	In-house data, trade statistics about work injuries. C/B data. Productivity deficiency in %.	Personal injury risks, action suggestions, costs and their relation to profit & turnover.
WEST	A	Risk assessment for six WE factors. Calc. of cost/worked hour WEST-points).	Risk assessments for six different WE factors. Data about working hours.	Costs for six different WE factors in kSEK/million work hours.
ROHSEI	B	Problem identification, develop solutions, analysis (investment calculation. etc), documentation and recommendations.	C/B data. Data for recruitment costs, intervention etc., productivity & quality deficiencies. Employee data.	Financial key figures, ROI, & discounted payback time, etc.
The Balloon model	B	ROI analysis. Method structured in eight steps from problem description to follow up.	C/B data, productivity- & quality deficiency in monetary terms	C/B, pay-back time.
The Net-cost model	C	ROI analysis. Questionnaire for data collection, e.g. physical symptoms & productivity.	C/B data, injury frequencies, productivity in % (time and efficiency loss).	Net cost for investment & pay-back time.

Table 2.3 Evaluation of models (Cont.)

Category	Criterion	Which methodology is used?	What input data are needed and in which format?	How are results presented (which parameters)?
The Potential	C	ROI analysis. C/B analysis made for ten different areas.	C/B data, productivity & quality deficiency etc. in monetary terms.	Costs before and after intervention and total ROI.
The Product Ability Tool	C	ROI analysis. focusing at productivity loss related to WE deficiencies.	Employee data, C/B data, in monetary terms, productivity loss in %.	C/B, pay-back time & reports.

2.3 The economic tools of the costs – benefits method

There are many economic evaluation tools invented for analyzing costs and benefits gained as the follows:

2.3.1 BALLOON MODEL

The Balloon Model is the evaluation that requires the details on costs and benefits from the development of the workplace conditions. The evaluation will show the results from the application of the preventive measure. If all costs and benefits can be shown, it will be possible to draw all costs and benefits in a diagram, and to calculation of the estimated payback period. The data is divided into two parts: the expenses in the investment; and the benefits as figure 2.8.(20) There are 5 steps in this model as follows :(21)

Step 1: Defining the problem.

Step 2: Identifying optional courses of action.

Step 3: Describing the consequences of proposed measures. At this stage, the effects of every measure being considered must be described. In order to do so, a diagram can be used to note the costs beneath a horizontal line and the positive effects

above. For the sake of clarity, the figures are placed in balloons to depict the causes and effects as tangibly as possible.

Step 4: Calculating the costs of improvements: at this stage the effects that have been described in Step 3 have to be expressed as monetary values.

Step 5: Input–output analysis: comparing input and output and calculating the payback period for a specific investment.

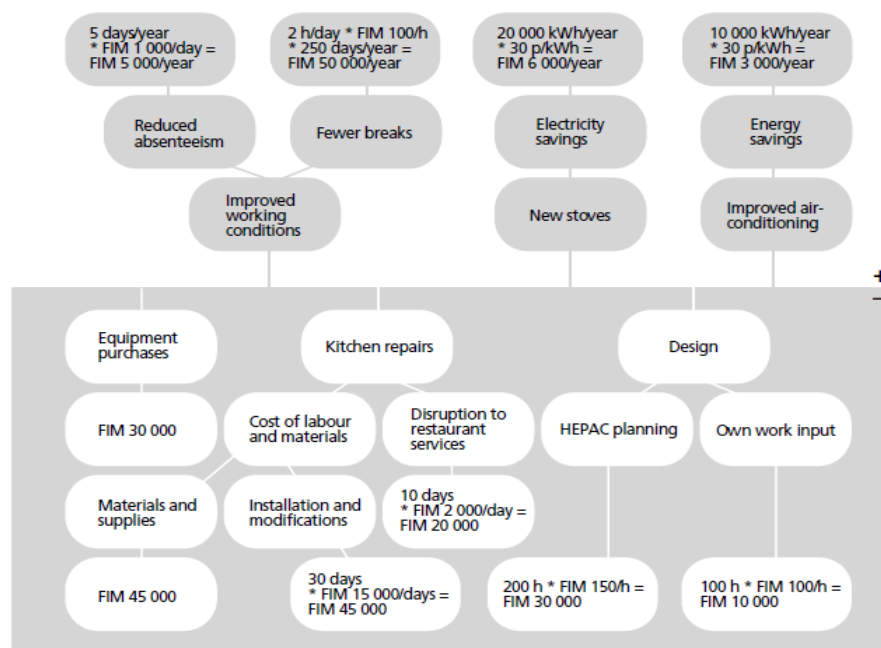


Figure 2.8 The balloon model, example improving the kitchen ventilation

The figure above (21) shows the development of the ventilation system in a kitchen. This shows the structure of the Balloon Model which divides data into two parts. The lower part is the costs from the investment which had value of 180,000 FIM (1,147,105.43 baht) as follows:

1. Equipment purchases - 30,000 FIM (191,184.24 baht)
2. Kitchen repairs - 11,000 FIM (70,100.89 baht)
3. Design - 40,000 FIM (254,912.32 baht)

The upper part shows the benefits gained from the investment which had the value of 64,000 FIM (407,859.71 baht) per year as:

1. Improved working conditions had the benefits of reduced absenteeism and fewer breaks which were 55000 FIM/YEAR (350,504.44 baht/year) and 50000 FIM/YEAR (318,640.40 baht/year) respectively;

2. New stoves helped saving Electricity with the value of 6000 FIM/YEAR (38,236.85 baht/year);

3. Improved air-conditioning helped saving Energy with the value of 3000 FIM/YEAR (19,118.42 baht/year)

When calculating the payback period, it was found that it would take 2.81 years before it became break-even.(21)

2.3.2 The Productivity Assessment Tool

The Productivity Assessment Tool is the economic evaluation tool which uses a computer in calculating all data.(22) It is designed for presenting outputs and profits from the investment in occupational health and safety by the intervention done in the workplace. It accesses all data with the Costs-Benefits method (23) which has data in 4 parts as follows:

1.) Data concerning the employees includes the numbers of employees, their working times and wages, supervisory costs, overtime and productivity;

2.) Data concerning the workplace includes recruitment, insurance and other general overheads, waste and energy use;

3) The intervention - This is the cost, or estimated costs, of the test case(s) for the intervention;

4.) The report - Cost-benefit analysis calculations and reports regarding the differences (saving and pay-back) between the initial case and the test case(s) for the workplace and the employees.

	Initial Cases	Test Case(s)
	Enter data on:	Enter expected changes for:
Data concerning the employees	<ul style="list-style-type: none"> • productive hours • wage costs • overtime • reduced productivity 	<ul style="list-style-type: none"> • productive hours • wage costs • overtime • reduced productivity
Data concerning the workplace	<ul style="list-style-type: none"> • recruitment • insurance • reduction in waste • energy use • other overheads 	<ul style="list-style-type: none"> • recruitment • insurance • reduction in waste • energy use • other overheads
The intervention		costs, or estimated costs, for the intervention
The reports	Cost-benefit analysis calculation and reports of the workplace and the Employees	

Figure 2.9 The concept of the Productivity Assessment Tool.

This is the example of using the tool in the cleaning industry. There are 3 parts in the operation: the development of the working structure; the investment in buying new appropriate tools; and the training course for cleaning works. When accessing on the costs – benefits, it was found that expenses resulting from the intervention employed was \$10,800 (316,659.87 baht). These costs were the administration cost and expenses on new tools. The intervention helped reducing the number of workers from 4 to 3 per day. The employment expenses were reduced from \$181,000 (5,306,984.86 baht) to \$113,000(3,313,200.49 baht) per year. This reduced

all expenses by 37% and saved money up to \$68,000 per year, and the length of payback period was two years.(24)

Table 2.4 Cost-benefit analysis for improved equipment and work system

		Initial case	Improved equipment
Number of full-time cleaners		4.00	3.00
Paid time per cleaner (38 hour week)	hour/year	1,976.00	1,976.00
Time paid but not worked (vacation, illness, etc.)	hour/year	364.00	372.00
Wage paid directly to each cleaner	\$/hour	14.13	14.13
Employment cost (wage plus overheads of Supervision and administration)	\$/hour	17.81	17.81
Productive employment cost (employment cost Per productive hour)	\$/hour	21.83	21.94
Fixed employment cost for the cleaners	\$/year	140,756.00	105,567.00
Reduced productivity (29%)	\$/year	40,819.00	7,654.00
Total employment cost for the cleaners	\$/year	181,575.00	113,221.00
Intervention costs (cost of equipment)	\$/year	-	10,800.00
Saving (assumed to occur in one year)	\$/year	-	68,000.00
Pay-back period	months	-	2.00

2.3.4 The CERSSO Tool Kit

The model integrates risk assessments, cause-effect relationships, decision making, direct and indirect costs and savings, and calculating cost-benefit ratios to measure the financial rewards of investing in occupational safety and health.(22) It can be done through the self-evaluation in 6 steps as follows:

- 1.) Definition of the Magnitude of the Problem according to causes and effects
- 2.) Risk Estimation
- 3.) Definition of the preventive measures to be undertaken.

4.) Graphing the relationship between the preventive measures and their positive impact

5.) Evaluating the cost of prevention and its effects

6.) Analysis of the Costs-Benefits

Table 2.5 Cost benefit balance.

LEVEL EVENTS	PREVENTIVE INVESTMENTS				TOTAL COSTS OF ACCIDENTS AND ILLNESSES THAT WERE AVOIDED			BALANCE
	SOURCE	PPE	DOCTORS	SUB TOTAL A	DIRECTS	INDIRECTS	SUB TOTAL B	
Stabbing Injury	1.25	0.00	0.00	1.25	90.37	1276.02	1366.39	1365.14
Vien Problem	7.29	1630.00	945.00	2582.29	0.00	6104.80	6104.80	3522.51
Muscle Skeletal Problem	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6104.80	6104.80	6104.80
TOTALS	8.54	1630.00	945.00	2583.54	90.37	13485.62	13575.99	10992.45

This tool has been used in the textile factory. The risks that were found included the problems of having the varicose vein in the leg, having pain at the shoulder and lower back, and injuries resulting from a needle stung. The total costs incurred from such problems were U\$13,575.99 (398,052.89 baht). However, when there was the investment in occupational health and safety by using proper chairs which physically improved working conditions and installing protective devices at the sewing machines, the costs for the investment was only U\$2,583.54 (75,750.32 baht). The benefits gained from the intervention employed were U\$10,992 (322289.38 baht). The Costs-Benefits ratio resulting from this investment was 5.25. This meant that the measure was a worthwhile investment because the ratio was higher than 1. (3)

2.4 Other literature reviews and studies relevant to the economic evaluation on the costs – benefits method in applying to the investment in occupational health and safety

The studies on the economic evaluation on the Costs-Benefits method in Thailand are various. For example, there have been the studies on environment and energy, engineering, and medical practices.

Pornsiri Pankumpa (2008) studied on the comparison between the costs and benefits from using gasohol 95 instead of benzene 95, the using of LPG instead of benzene 95, and the NGV instead of benzene 95. The study was based on the data from interviews, and the financial analysis on 4 aspects: the payback period; the net present value (NPV); the returns from the investment; and the sensitivity of the project. According to the study, it was found that the NPV of installing the device to change from benzene 95 to LPG was the highest. The second one was the change to NGV by installing the NGV device using cash payment. The third one was the change to NGV by installing the device using credit with 6-months interest free. The last category was the change to gasohol 95. However, it was stated further that unless there was public energy subsidy, all changes were not worthwhile investment because the NPV in all changes were negative, which meant it was not worth for installing the devices.(25)

Chutima Amsiranun (2008) has studied on the comparison of costs and benefits in the productions of Biodiesel from palm oil, physic nut oil, and used cooking oil. One of the study objects was to analyze costs and benefits from the production of biodiesel from various raw materials. The study employed three types of analytical tools: the payback period; the net present value; and the rate of internal return (the IRR). It was found from the study that the production of biodiesel from used cooking oil had the most favourable investment value because the NPV was positive and gave the IRR higher than the costs. On the other hand, the production of biodiesel using palm oil and physic nut oil were not worth for the investment because their NPV were negative and the IRR were infinite. The payback times were also more than ten years.(26)

Patcharin Teerasutornwat (2010) studied on the evaluation of costs and benefits from the compliance with the Ministry Order on the Preservation of Energy in 1995 and the Ministry Order on the Preservation of Energy in 2009 by using three evaluation tools – the payback period; the Net Present Value; and the Rate of Internal Return. The study was divided into 2 cases. The first one was the comparison on costs and benefits between the compliance with the Ministry Order in designing the building and the non-compliant one. The second case was the comparison costs and benefits between the design of the building in compliance with the Ministry Order in 1995 and

the one complying with the Ministry Order in 2009 by considering the payback period, the rate of return within the project. The study showed that it was impossible to calculate the payback period in the first case. In the second case, the payback period was 2.52 years and the rate of internal return was 34% if the costs on environment resulting from the production of electricity were not taken into account. However, if the costs on the production of the electricity were considered, the payback period and the rate of internal return were 1.66 years and 57% respectively. This meant the design of building in compliance with the Ministry Orders had benefits higher than costs when comparing with the design which did not comply with the Order. The second case showed that the buildings designed in compliance with the Ministry Order in 2009, which was more restrictive than the Ministry Order in 1995, had more benefits than costs if comparing them with the ones designed in compliance with the Ministry Order in 1995.(27)

Pattamakorn Chotipanya (2001) has analyzed the costs and benefits resulting from the development of drug distribution system in the inner ward of the Phramongkutkhao Hospital. The idea of the distribution by dose had been applied which comprised of 1) Specifying the volume of drugs to be distributed in the ward within 24 hours; 2) Controlling the distribution by pharmacists; 3) Creating the system on the return of excessive distributed drugs; 4) Making of the record on the list of reserved drugs in the ward responsible by the assigned pharmacists and nurses; 5) Using the computer system to calculate prices of drugs, to record the drug distribution, to print the drug orders and prescription notes, to control the drugs stock; and 6) Using the direct communication system to send drug prescriptions from the ward to the drug distribution unit. The data were collected before and 3 months after the development from one sample ward which was randomly chosen from 5 wards. The result of the development showed that the Benefits per Cost ratio was 16.67. The study indicated that the developed distribution system was a worthwhile investment when comparing with the previous system. When analyzing the data collected and primary data from other 4 wards, the average Benefits per Cost ratio was 11.74. This showed that there should be the development of the drugs distribution system in the Phramongkutkhao Hospital.(28)

Piamsak Meechai (2002) analyzed the costs and benefits in using the Hemodialysis. The study targeted 4 Hemodialysis units – a small unit, a medium unit, a major unit; and a unit in suburb area which had been operating for more than 5 years. The Hospitals representing each group were the Lerdsin Hospital, the Vajira Hospital, the Siriraj Hospital and the Udonthani Hospital respectively. The analysis focused on two units – the Hemodialysis unit and the treatment support unit. The direct medical costs, direct non-medical costs and indirect costs which were the loss of expected incomes from time spent while using the service were studied. The direct benefits were the money saved from the treatment fees on nephropathy and other related diseases. The indirect benefits were all incomes gained after the treatment and the patient still survived. The study showed that the total costs in the Hemodialysis treatment were 6,677,262 baht comprising of the direct medical costs of 4,656,495 baht, the direct non-medical costs of 773,054 baht, and the indirect costs from incomes lost of 1,247,713 baht. The total benefits gained were 5,640,000 baht per year by being the indirect benefits from the expected incomes if the patient survived were 3,934,875 baht. The benefits per cost ratio was 1.43 which was higher than 1. Therefore, it was a worthwhile investment.(29)

Peter Shearn et. al. has studied the 15 sample cases on the intervention in occupational health and safety in problematic areas or sections. It was found that it was possible in certain cases to calculate the costs and benefits, and in certain cases it was impossible.

Examples of cases which the costs and benefits could be calculated:

Case 1 – there was an experiment by giving anti-slippery shoes to 191 workers. The experiment period was 7 months. The cost was £ 2,953 (131,746.19 baht). It was found that there was no slippery accidents occur to the worker who used the anti-slippery shoes during the experimental period of 7 months. The cost resulting from accident was £10,000 (446143.56 baht). If there was an investment by buying the shoes to all workers, it would cost only £3,000 (133,843.07 baht). This meant the company could save the money up to £ 7,000 (312,300.49 baht).

Case 2 – the study was about the use of exercise program and the engineering development. At first, the company had to pay the compensation fee for injuries in the workplace £200,000 (8,922,871.22 baht) per year and the report on

injuries occurred was 14.3%. However, after the exercise program and the engineering development had been used, it was found that the compensation fee on safety was saved up to £6,000 (267,686.14 baht) per year and the report on injuries occurred reduced to 2.9%. The use of such program and the development could help the company save expenses resulting from injuries in the workplace.

Case 3 – the study was about the development of ergonomic conditions in the workplace by the ergonomists. The benefits gained from this measure could be calculated as £19,603(874,575.22 baht) per year. When comparing this to the investment in the development which was £43,270 (19,304,463.19 baht), the payback period would be 2.2 years.

For cases which the costs and benefits could not be calculated, it was found that entrepreneurs began to realize the importance of the investment in occupational health and safety.(30)

The studies on the economic evaluation with the costs-benefits method are various. This includes the studies in energy sector, health sector, and safety sector. This shows that this evaluation can be used universally.

2.5 The CERSSO's self-evaluation with the costs – benefits method on the investment in occupational health and safety

The Regional Center for Occupational Safety and Health (the CERSSO) was established in 2001 by the US Ministry of Labour. Its Headquarter is located in San Salvador, Al Salvador and there are branches in 5 Central America Countries – Belize, Panama and Dominican Republic. The main projects of the CERSSO with the support from the Department of Labour of the regional government are to work with employees and participating operators in that regions as well as to educate local organizations, local communities and labor unions.

The CERSSO supports the local governments to develop the strategic plan which suits their unique environment in order to effectively implement laws, educate local people about the domestic occupational health and safety. The Tri-Committee on Occupational Health and Safety was established by the support from the CERSSO, and the CERSSO still currently continues to support this Committee.

For entrepreneurs, the CERSSO has developed ‘the self-evaluation tools’ in the areas of dangers in workplaces, the analysis on costs and benefits which immediately shows the result in term of money, the reduction of dangers in workplaces including injuries and illness. (31)

Rafael Amador – Rodezno has studied the overall evaluation of the CERSSO on costs-benefits in the investment in occupational health and safety. The CERSSO’s Tool Kit was created in 2001 by the cooperation between the Pan American Health Organization (PAHO) and The Regional Occupational Safety and Health Center (Centro Regional de Seguridad y Salud Ocupacional: CERSSO). This TK was aimed to allow a personnel within a particular organization to be able to assess costs and benefits from the investment in occupational health and safety if they do not want to reveal certain information or protected information which considered to be ‘secret’ to that organization.

Many personnel in many organizations (approximately 2,500 people from 736 organizations in 8 countries) have used this TK and revealed that substantial amount of money would be lost if there was no the investment in occupational health and safety. Many organizations which used the self-evaluation Tool Kit accepted that it was very useful and could be well applied within their organizations.

The CERSSO’s TK is designed to allow a particular organization to assess itself on the amount of money that will be lost if there is no the investment in occupational health and safety. This Tool Kit has been sufficiently developed to help users collect the data easily. It helps gathering data on risks, medical data, engineering data, and other relevant data altogether. There are 6 steps in this Tool Kit as follows:

1. Define the importance of problems, causes and results by using 3 data:

- 1.1 Risk factors in the operation are the preparation of data to be used for the analysis of primary risks from the operation either from various working divisions or workplaces. It is the management of a large amount of data by identifying the most risky conduct in the operation. In this operation, the most risky conduct was the step of sewing bags which had 32 parts of 164 total risk parts.

- 1.2 Risk factors from the operation by workers are the assessment on each worker’s risky conduct to identify which conduct is more risky than other. In this case, the sewing operation was the most risky conduct. The chance

that each work would encounter the risk is then calculated in percentage and used in consideration with other factors.

1.3 Effects from the risk to health of workers is the relationship between the risk and effects to health of workers. It is to identify which risk will affect health of workers.

The importance of problems, causes and results in the sewing operation which relate with 3 topics - risk factors in the operation, risk factors on each worker's conduct, and effects from the risk to health of workers, could be summarily calculated in percentage as shown in Table 2.6 (3)

Table 2.6 Relationship between risk factors in the operation, risk factors on each worker's conduct, and effects from the risk to health of workers (in percentage)

Risk Factors	Effects on workers' health	Process operation	Operate of worker	Potential effects on health of workers
Fuzz Exp.	Brown Lung	4%	20%	20%
Risk of Cut Injuries	Cuts Injuries	4%	100%	100%
Repetitive Mov.	Muscle/Skeleton Injuries	4%	100%	100%
Forced Posture	Muscle/Skeleton Injuries	4%	100%	100%
Seated Work	Muscle/Skeleton Injuries	4%	100%	100%
	Vascular Problems			
Long Shifts	Stress	4%	100%	100%
Work Content	Stress	4%	100%	100%
Job Agreement	Stress	4%	100%	100%

Risk factors which have the highest percentage are the injuries resulting from the cut accidents, the repeating movement, compulsory acts, sitting during the operation, the long – term operation, the work boundaries, and the work agreements.

2. The Risk Assessment

It is to identify the level of risk by the intersection between the expected probability of the effects to occur and the expected seriousness of effects to health. The results from the assessment are classified into 5 levels. The risk which has the highest level will be taken into the evaluation on costs and benefits.

3. Define the preventive measure

It is the measure used to address the high risk conduct. There will be consideration on the replacement or substitution of the current measure, the engineering control, the warning matter, the training program, the identification of the operation step, and the use of personal safety tool respectively.

4. Draw the graph showing the relationship between the preventive measure used and the positive effect

It is to draw the graph to show the relationship between the preventive measure employed and positive results from the measure in according to the Balloon Model. The positive results are on the x-axis (vertical line) and the preventive measure is on the y-axis (horizontal line).

5. Evaluation on costs invested in the preventive measure and the result from the investment.

It is the calculation on the expenses spent on the preventive measure and the total results gained from the investment in term of money. It considers the prevention on the cause of problem, person, and medical matters. It targets all expenses, direct and indirect, as well as general expenses. The benefits gained from the investment are calculated from the amount of money saved as the result from the investment in the preventive measure.

6. The analysis on costs – benefits

It is the comparison on the balance between total costs and total benefits resulting from the investment. In order to analyze costs-benefits, the benefit-cost ratio is used. If the ratio is higher than 1, it means it is a worthwhile investment.

According to the study, it was found that the risks encountered by workers were the ergonomic problems (having the varicose vein in the leg, having pain at the shoulder and lower back) and hand injury resulting from the cut or stung by a needle. The investment in occupational health and safety would cost \$US 2,583.54 (75,670.45 baht). The former problem was solved by the use of appropriate chairs in accordance with the ergonomic principle as well as the periodical health check-up program. The latter was solved by installing protective devices at the machines.

The benefits gained from the investment were the varicose vein and the shoulder and lower back problems could be avoided as well as injuries from the cut or the needle. The total benefits gained was \$US13,575.99 (397,633.19 baht). Therefore,

the benefits exceeded the costs by \$US10,992.45 (321,962.74 baht). The Benefit-Cost ratio was 5.25 which was higher than 1. This meant the investment in occupational health and safety in this project was a worthwhile investment.(3)

According to the review on relevant literatures and studies, it was found that the number of dangers encountered, and illness or injuries incurred in the workplace in Thailand during 2006-2010 was still high. The amount of used budget from the Compensation Fund was also high. If the compensation for accidents occurred is higher than the ceiling provided by the law in each case, the entrepreneur must be responsible for the excessive amount compensated. The higher number of accidents occurred, the higher compensation amount which must be paid by the entrepreneur in the next year. Also, in each accident, there are many hidden costs which could not be easily calculated in financial term. If the rate of accidents occurred is still high, it will be more difficult for the entrepreneur to compete, especially in the free market which also has competition from foreign firms. This shows the worthiness of the investment in occupational health and safety. The economic evaluation tool can be used to help encourage entrepreneurs to see the importance of the proper investment in occupational health and safety.

When considering the economic evaluation tool, the Balloon Model is one which can be used to interpret the result clearly and easily. The economic evaluation with the Costs-Benefits method is also widely acknowledged and generally used. The estimation of expenses, clear benefits in financial term could be used to justify the worthiness of the investment and help in making the decision on such the project. This is because the interpretation in this method can be done very quickly and easy for users to understand.

The researcher has chosen the CERSSO's TK as the economic evaluation tool for the investment in occupational health and safety. This is because this tool could apply to the data on the risk assessment, the relationship between costs incurred and benefits gained, the decision in the investment in occupational health and safety, the calculation all expenses – direct, indirect and avoidable expense by the investment. These data are generally available for all entrepreneurs. The sample case which has been studied also had appropriate data which could be applied by the tool. Furthermore, the CERSSO's TK applies the Costs-Benefits method which shows the

relationship between the investment and the benefits gained in easy understanding manner. This method has been developed from the Balloon Model to make the interpretation of the result become easier for the users to understand.

CHAPTER III

MATERIALS AND METHODS

In studying ‘the costs - benefits evaluation from the investment in occupational health and safety by CERSSO’, the researcher asked for cooperation from one factory producing electronic devices which was located in Ayutthaya province. The production process could be divided into two categories – a Line Assembly and a Machine Shop. The production line operated 24 hours a day with 4 shifts. All workers work 8 hour a day and 6 days a week and had right to have day off for 1 day.

This factory has employed the Occupational Health and Safety Management System, i.e. OHSAS 18001 since 2004. It has 4 occupational health and safety policies:

- 1) Promote and observe the requirements of relevant legislation dealing with OH&S;
- 2) Prevent and reduce work-related hazards;
- 3) Provide adequate and appropriate resources for continual improvement of the system;
- 4) Provide appropriate training to create responsibility and awareness to all employee and relevant persons.

The selected process for the study has 2800 workers. The main part manufacturing of Hard Disk Drives have 5 steps are as the following

- 1.) Forming of steel bar as parts.
- 2.) Shaping the parts both interior and exterior.
- 3.) Polishing surface on the outside of parts to smooth and rounded
- 4.) Editing the parts as requested by the customer.
- 5.) Cleaning the parts

The methodologies to evaluate the costs arising from accidents by using CERSSO's TK are the following

3.1. Study design

The case study of 'accidents occurred in a manufacturing area' was analyzed by applying CERSSO's TK's costs - benefits evaluation on the investment in an occupational health and safety'. This method was originally developed for the textile industry. However, in this study, the TK was employed in order to analyze the completeness of its application in the electronic parts production industry.

The data in 2010 was studied and analyzed by applying various criteria in order to collect as complete data as possible. The result was then compared with the estimation by the CERSSO method.

Therefore, in order to justify whether the CERSSO method is completeness, it is essential to consider whether the user must adjust tools available in the method. If the result from the evaluation is different from the estimation by the CERSSO method and requires the user to adjust the tools, it means that the method is not completely applicable for such use. Hence, the comparison between the result from the evaluation and the estimation would be used as a feedback to justify whether the method developed by CERSSO was valid or it must be developed further to be more accurate and applicable for such use.

3.2 Study location

The studied hard disk production line was one of Japanese electronic devices production factories situated in Ayutthaya Province.

3.3 Data collection tools

3.3.1 Data Collection Form on accidents

3.3.2 Tools for data collecting in according to the CERSSO method were the following forms:

3.3.2.1 Form for collecting data on expenses for preventive measures employed

3.3.2.2 Form for evaluating expenses for preventive measures

3.3.2.3 Form for collecting data on all direct and indirect expenses, and other necessary expenses

3.3.2.4 Form for evaluating all direct and indirect expenses, and other necessary expenses

In order to calculate the costs for the investment in the occupational health and safety system, the form collecting data on expenses was designed to collect data on the costs of the investment. The study on costs and benefits from the data on expected expenses might not contain these costs; therefore, the data on prices of the investment in occupational health and safety from these sources have been used:

1. Original prices which had been used for the investment in occupational health and safety;
2. Prices estimated by experts in the occupational health system such as by the engineering division, procurement division, or other divisions which had knowledge on market prices of the occupational health and safety system, for instance

3.4 Methods of study

The method of study comprises of 4 parts as follows:

3.4.1. Choose the production process

The data which was studied is the data in 2010 which there was an investment in the occupational health and safety system. When applying the CERSSO's method, the first and the second steps are not followed (identifying the problem and evaluating level of risk), because the entrepreneur has already identified the problem and evaluated the level of risk. Therefore, in choosing the production process, these criteria were applied:

3.4.1.1 Completeness of the data considering expenses for the investment in the occupational health and safety, data related the accidents, all incurred expenses as consequences of accidents;

3.4.1.2 Have good cooperation from the administration and workers;

3.4.1.3 The statistics of the accidents are available.

When the case was chosen, the third step of the CRESSO method (preventive measures) was considered.

3.4.2 Collect Data

The collected data comprised of primary and secondary data. The primary data was collected from the subjects, the workers in the production. The subjects were interviewed about the production process, operation steps, and the investment in occupational health and safety in their workplace.

The subjects were working in the Standard Section. There were 11 members in the group. These members were chosen as subjects for the interview by focusing on members responsible for the standard on OHSAS18001 in their workplace. There were 6 members were chosen as the -subjects for the interview. The interview was subject to their voluntary participation basis.

The secondary data was gathered from the accident reports that occurred in the production line, including all relevant data such as salaries, administration and human resources, costs to the company's account, and injury data from hospitals for instance. The data which was used to evaluate expenses on costs and benefits could be divided into 2 parts – expenses for preventive measures (costs); and, contingent expenses which could be avoidable if there was an investment in occupational health and safety. The details used in each form are as follows:

1.) Form for collecting data on expenses for preventive measures employed– this form is used to collect data on occupational health and safety measures which have been employed after the accident occurred. The primary data was collected from the occupational health and safety coordinator and the head of division where the accident occurred.

2.) Form for evaluating expenses for preventive measures employed – this form is used for calculation of expenses on the occupational health and safety

measures employed. The data inserted in the calculation in this form were collected by the form for collecting data on expenses for preventive measures employed.

3.) Form for collecting data on all direct and indirect expenses, and other necessary expenses – this form is used to collect data on all expenses that occur after the accident. Both primary and secondary data were collected directly from the human resource division, nurses, and the procurement division. Expenses can be divided into direct, indirect and other expenses. For indirect and other expenses, they were collected from the human resource division, the safety coordinator, and the head of division.

4.) Form for evaluating all direct and indirect expenses and other necessary expenses – this form is used to calculate direct, indirect and other expenses from the data collected by the form for collecting data on all direct and indirect expenses, and other necessary expenses.

Above Forms can be used to collect data as the following examples:

3.4.2.1 Expenses for preventive measures (costs) were calculated by considering the investment in preventive measures which already had been incurred. The investment was calculated in term of units per month (F). Then, multiply these results with the timeframe required for each preventive measure (D). The final result would be the total expenses required per month as in equation (1). This calculation included all expenses incurred on the causes of harm, personnel, and medical expenses. The examples on the calculation of expenses on the causes of harm are in Table 3 which involved the lighting system maintenance. This data was obtained by the form for collecting data on expenses for preventive measures employed.

Equation (1)

$$G = D \times F$$

Remark:

'G ' means Total Expenses which incurred per month in the investment

'D' means Number of units on necessary measures

'F' means Expenses 1 unit per month

Table 3.1 Calculation of the prevention cost

Intervention carried out	Cost unit for estimate	Measurement unit	Number of units per operation	Units requirements	Monthly unit cost in Thai Baht	Estimate of total monthly costs per operation
A	B	C	D	E	F	G
At the source Seated Work	Chair	Chair	Number of Chairs	Expected useful life is 48 months	0.02 on each chair per month	D * F

After the data on expenses for preventive measures (costs) had already been collected, the form for evaluating expenses for preventive measures employed would be used to calculate the expenses for preventive measures from the data obtained as below:

Table 3.2 Estimation of the prevention cost

Risk or Demand	Effect	Measure carried out	Estimate of total Monthly Cost by operation	Total cost of measure
AT THE SOURCE				
Seated Work	Avoiding vein problems	Chair	D*F D = 5 F=70/48	7.29

3.4.2.2 Expenses which could be avoidable by the investment in preventive measures (benefits) obtained from the calculation on expenses incurred, including direct, indirect and other expenses as follows:

3.4.2.2.1. The calculation for the direct expenses included contingent expenses, in case there were accidents occurred. It was calculated by multiplying the number of units on the variable (D) with the number of units on necessary measures (E) and the cost per unit (F) as in the equation (2). The example

for the calculation of the direct expenses is in the table (4) which concerning emergency incidents. This data was obtained by the form for collecting data on all direct and indirect expenses, and other necessary expenses.

Equation (2)

$$G = D \times E \times F$$

Remark:

'G' means Direct Expenses

'D' means the number of units on the variables

'E' means Units on necessary measure

'F' means Cost per unit

Table 3.3 Variables for direct cost calculations; Example "Emergency attention"

EVENT:							
Variables	Element of Cost for the Estimate	Measurement Unit	Number of Units	Units Requirements	Cost per Unit	Estimate of Total Cost	Total
A	B	C	D	E	F	G	H
Emergency attention	First aid Material	Antiseptic gauzes	4 dry gauzes, 4 gauzes with alcohol	One event	0.25 /0.25	D*E*F	2.00

The calculation for direct expense could be categorized into events as follows:

- 1) Emergency attention : First aid Material
- 2) Time medical service personnel took to attend the accident victim : Professional Technical
- 3) Transportation of the victim to hospital : Trip

4) Admission in the hospitals :

- Consultation
- Materials
- Medicines and Tests
- Gen Hospital
- UCI Hospital

5) Rehabilitation and monitoring of worker according to rehabilitation and periodic controls he may have required :

- Professional
- Materials
- Medicines and Tests

3.4.2.2.2 The calculation for the indirect expenses included expenses on labor, production material costs and general cost. In this calculation, certain expenses could be put in the calculation without any modification. However, some expenses must be modified by certain formulas before putting into the calculation. The example of the calculation for indirect expenses is in Table 3.3 which concerning the expenses on labor, production material costs and general costs of the injuries from the accident is in Table 3.3. The data for the calculation was obtained by the form for evaluating all direct and indirect expenses, and other necessary expenses. The data required for the calculation are as follows:

- 1) Average workers' salary.....Real staff cost
/ Number of hours worked
- 2) Extra hours pay
- 3) Average salary for middle management
- 4) Hours lost due to the event
- 5) Days off (leave) of accident victim or sick worker.
- 6) Does the company have to pay the part of the salary not covered by the insurance? Indicate what percentage.
- 7) Hours lost by other workers due to the event and for diverse reason (nearness, friendship, help, time the productive processed has

been on hold, etc.). At the point of reference, an hour for each worker who has stopped.

8) Have extra hours been employed to recover production? Indicate the total number of hours used?

9) Indicate the time dedicated to each event by middle management (help rendered to the accident victim, reorganization of the productive process, investigation and reporting of the accident, etc.)

10) Repairing or replacement cost of damaged machinery, in case it's not covered by insurance. Repairs: Cost of the material used and the part changed. Replacement: Cost of the new machinery minus the mortgaged value of the damaged machine.

11) Cost of repairing or replacement of damaged tools.

12) Cost of repairing or replacement of other damaged assets in case they are not covered by insurance. Repairs: Cost of the material used and the parts changed.

13) Cost of materials, products and/or lost raw material, in case they are not covered by insurance:

- Products not transformed: prices
- Semi-transformed products: cost prices plus added value.

14) Have you needed to rent machinery, equipment or tools to supplement the damages ones while they were being repaired? Indicate the rental costs.

15) The number of hours which required replaced/substitute worker.

16) What is the percentage of work not done during the time the replacement was used?

17) If the accident victim or sick person continued working, indicate if his normal production has dropped since the event.

18) Hourly Production Goal

19) Price of each piece

Table 3.4 For example, Indirect costs estimate of “Labor and production material costs and general cost.”

INDICATORS	CALCULATION FORMULA	COSTS : Stabbing Injuries
1.Labor Cost		
1.1 Time lost of the victim	(1)Average workers’ salary..... Real staff cost / Number of hours worked x (4) Hours lost due to the event With permission: As reference, consider four hours per event. Without permission: As reference, consider two hours per event.	4.00
2. Production Material Costs		
2.1. Damage caused to the machinery (costs of repairs or replacement).	(10) 10. Repairing or replacement cost of damaged machinery, in case it’s not covered by insurance. Repairs: Cost of the material used and the part changed. Replacement: Cost of the new machinery minus the mortgaged value of the damaged machine.	100.00
3. General Costs		
3.1. Time dedicated to the event by the technical staff (executives, production chief, engineering, etc.).	Hourly Salary * time invested	0.00

1. Indirect costs estimate of labor costs, as the following

- 1) Time loss of the victim.
- 2) Time loss of other workers.
- 3) Extra hours employed to recover production.
- 4) Salary paid to the replacement worker.
- 5) Expense for recruit new worker.

2. Estimate indirect costs on production materials, as the following

- 1) Damage caused to the machinery (costs of repairs or replacement).
- 2) Damage caused to tools (costs of repairs or replacement).
- 3) Damage caused to other assets (costs of repairs or replacement).
- 4) Damage cause to material, products and/or raw material.
- 5) Rental of machine to replace the damaged one, while it was being repaired.
- 6) Supplementary costs due to the recruitment the inexperienced worker.
- 7) Supplementary costs due to the decrease of the production during the recovery period of accident victim or sick person.

3. Estimate indirect costs on general cost, as the following

- 1) Time dedicated to the event by the technical staff (executives, production chief, engineering, etc.).
- 2) Time dedicated to the event by staff representatives.
- 3) Time dedicated to the event by maintenance staff (investigation of malfunction, repairs, reports, etc.)
- 4) Time dedicated to the event by the security technician (accident investigation, drafting of reports, studies of corrective measures, etc.)
- 5) Time dedicated to the event by administrative staff (administrative measures).
- 6) Fixed costs due to time lost and/or to the stoppage of the productive process.

- 7) Power failure due to the accident (fuel, vapor, gas, water, electricity).
- 8) Loss of orders already made.
- 9) Market loss
- 10) Penalties for delivery delay
- 11) Costs generated by judicial case (cost of court case, compensation, fines and sanctions, increase of benefits, insurance premium raises, etc.)

3.4.3 The analysis on costs and benefits

In order to analyze the costs and benefits, the 'Benefit – Cost ratio' is required by balancing benefits gained and total costs invested. If the ratio is higher than 1, it means that it is a worthwhile investment.

3.5 Conclusion of the study

The result from the study was used to analyze whether the evaluation tools provided by CERSSO could be used to evaluate costs and benefits from the investment in an occupational health and safety in the electronic devices production industry.

3.6 The Analysis on the Completeness of the Tools Provided by CERSSO

In order to justify the competence of the tool, it is essential to consider whether the tool is needed to be adjusted before used. In this study, the completeness of the CERSSO's TK was analyzed by applying the tool to the data in 2010 and the estimated data; and those results were compared.

3.7 Data Analysis Method

This study is a descriptive research. The researcher would conclude the result and describe whether the use of CERSSO tools could be applied to the electronic devices industry or not. Also, there would be an analysis whether or not the CERSSO tool was completeness and reliable.

CHAPTER IV

RESULTS

The study on ‘the evaluation of costs and benefits on the investment in the occupational health and safety’ have the purpose to use the CERSSO’s TK to evaluate the worthiness of the investment in occupational health and safety in order to control or prevent accident in workplaces. It also aims to study and justify the completeness of the TK when applying it to the electronic industry. The researcher has studied one production line of the electronic devices production factories in Ayutthaya province. The process in the studied section, Hard Disk Drives parts, has 5 steps:

- 1.) Forming of steel bar as parts.
- 2.) Shaping the parts both interior and exterior.
- 3.) Polishing surface on the outside of parts to smooth and rounded
- 4.) Editing the parts as requested by the customer.
- 5.) Cleaning the parts

All staffs responsible for the studied area approved the use of the data and cooperated very well in the study. Therefore, it is believed that the data obtained was reliable.

In this study, the production process which had the statistics on accidents occurred from 2006 – 2010 was chosen. On average, there were 5 accidents occurred per year. In 2010, there were 7 accidents which was the highest number of accidents occurred, whereas the smallest number of accidents happened in 2007 which was only 3 times as shown in the following figure:

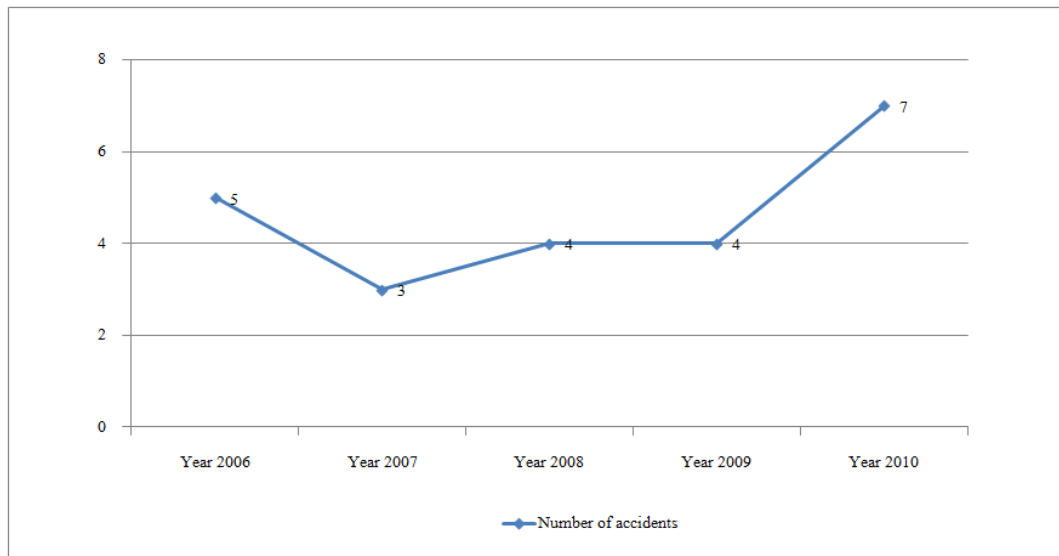


Figure 4.1 The statistics on accidents occurred in the production process from 2006 - 2010

The company tries to improve the working environment in order to prevent the accident to re-occur. This counted as the investment in occupational health and safety. The researcher has gathered data on accidents occurred, result from each accident, and all expenses such as expenses on particular preventive measures and other expenses which could be avoidable (benefits) aiming to use for analyzing costs and benefits in the investment. The researcher used the data in 2010 and estimated costs – benefits from the case study as following:

4.1 Evaluation on costs – benefits from the data in 2010

The researcher has chosen 3 accidents as cases study -

Table 4.1 Detail of accidents in year 2010

Accident	Consequence	Preventive Measure
<p>Case Study 1 - A worker's hand was hit by a machine: The worker aged 29 years old and had been working for 4 months was injured by the machine. During controlling the machine L16-52, he saw the warning light turned red, which meant the machine stopped its working cycle, as well as saw the oil stopped pouring. He assumed that the machine stopped working. He used his right hand to take the parts of computer chips out of the machine, but the machine started to work again. All raw materials as well as his hand were pulled into the machine. This resulted that his hand was injured by a boring (a picking tool), or a small hook, inside the machine. He was sent to an infirmary and later on was transferred to have an operation in -a hospital. His hand was injured both front and back sides, 2 stitches for the front and 3 stitches for the back side.</p>	<p>Right hand was injured and leaved for 14 days</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Change the warning light to have more clear signal - Re-train all workers - Specify that to get the parts of chips out of the machine, a tool must be used instead of a hand - Upgrade all 93 machines' program to prevent workers from being confused. (The new program has been added – if the machine does not finish its working cycle, the oil will still be pouring until the working cycle is complete. This aims to prevent workers to open the machine and mistakenly stretch out their hand to the machine before it completes its working cycle.
<p>Case study 2 – A worker fell down in the production area: A worker who normally worked in the Line Blast came to replace his colleague, who went for a break, in the Line Air Blow Auto. The job was putting parts into the machine. One worker control 7 machines at a time. During the operation, there were 2 -3 machines simultaneously gave signal for putting parts into them. The worker rushed to put parts into all machines and fell down. His head hit the machine tray and his left eyebrow was injured. He needed to undergo a stitching in an infirmary before be able to go back to work.</p>	<p>Left eyebrow was injured No sick leave.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Assess the condition of the floor and install an Anti-Slip on the floor

Table 4.1 Detail of accidents in year 2010 (cont.)

Accident	Consequence	Preventive Measure
Case Study 3 – A worker fell down in the production area: A worker was walking in the production area and fell down after using the Microscope. Her hip was hit and injured. Her boss firstly sent her to an infirmary but was later informed that she had serious pain, so she was sent to a hospital. However, she could come back to work after that. After the incident, the worker asked for a sick leave for 1 day because she had pain in her hip.	Hip was injured. One day sick leave.	Improve the floor condition by installing new Epoxy

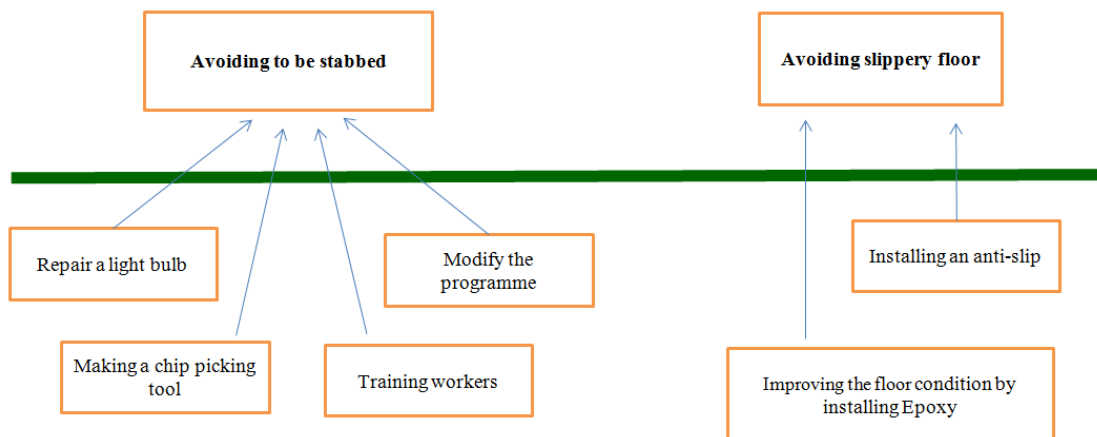


Figure 4.2 Relationship between preventive measures and impact in cases of stabbing injure and slipping injure.

Table 4.2 Direct and indirect costs due to the cases.

Case Study	Direct costs	Indirect costs
Case Study 1 – A worker's was hit by a machine	Light Bulb	Labor Cost for changing the light bulb
	Tools for taking parts of the Chips out of the machine	-
	Program used in the machine	Labor cost for installing the program
	-	Labor cost for training workers to use the program
	-	Labor cost for attending workers.
Case Study 2 – A worker fell down in the production area	Anti-Slip	Labor cost for installing the Anti – Slip on the floor surface
Case Study 3 – A worker fell down in the production area	Installing the Epoxy on the floor.	Labor cost for installing the Epoxy on the floor

4.1.1 The result from the calculation of expenses for preventive measures.

The result from the calculation of expenses for preventive measures on all 3 cases can be summarized as follows:

4.1.1.1 Expenses on preventive measures which has been carried out by estimating incurred expenses per year

Table 4.3 Calculation of the prevention cost of case study 1

Intervention carried out	Cost unit for estimate	Measurement unit	Number of units per operation	Units requirements	Yearly unit cost in baht	Estimate of total yearly costs per operation
A	B	C	D	E	F	G = D*F
At the source						
Changing the light bulb	LED light bulb	LED light bulb	93	6.61 year/time	544.63	50,650.59
Changing the light bulb	Division's maintenance personnel	Number of Maintenance personnel	93	6.61 year/time	2.57	239.01
Making a chip picking tool	Chip picking tool	Chip picking tool	93	10 year/time	30.00	2,790.00
Modify the programme	Division's maintenance personnel	Number of Maintenance personnel	93	1 year/time	33.97	3,159.21
Training workers	Head of the shift	Number of heads of the shift	1	0.083 year/time	878.82	878.82
Workers that require training	Workers	Number of workers	7	0.083 year/time	462.66	3,238.62
For individual workers						
-	-	-	-	-	-	-
Medical measures						
-	-	-	-	-	-	-
Total						60,956.25

Remark: Collected data from Maintenance staff and Occupational Health and Safety Coordinator

Table 4.4 Estimation of the prevention cost of case study 1

Risk or Demand	Effect	Measure carried out	Estimate of Total Yearly Cost by operation $D * F$	TOTAL COST OF MEASURE
AT THE SOURCE				
Working with machines	Avoid to be stabbed	LED light bulb	$D * F$ $D = 93$ $F = 544.63$	50,650.59
		Changing the light bulb : Division's maintenance personnel	$D * F$ $D = 93$ $F = 2.57$	239.01
		Chip removing tool	$D * F$ $D = 93$ $F = 30.00$	2,790.00
		Working programme / Division's maintenance personnel	$D * F$ $D = 93$ $F = 33.97$	3,159.21
		Training workers / Head of the shift	$D * F$ $D = 1$ $F = 878.82$	878.82
		Training workers /Workers	$D * F$ $D = 7$ $F = 462.66$	3,238.62
ON INDIVIDUALS				
-	-	-	-	-
MEDICAL MEASURES				
-	-	-	-	-
TOTAL				60,956.25

D = Number of units on necessary measures

F = Expenses 1 unit per year

Remark: Collected data from Maintenance staff and Occupational Health and Safety Coordinator

Table 4.5 Costs of preventive measures for case study 1

Measures	Cost	
	Case Study 1	
Lamps	50,650.59	Baht
Labor cost for changing new light bulb	239.01	Baht
Costs of the tools taking parts of Chip out of the machine	2790.00	Baht
Labor cost for installing a new program	3159.21	Baht
Cost for training the workers	878.82	Baht
Labor cost for attending workers	3,238.62	Baht
Total	60,956.25	Baht

Table 4.6 Calculation of the prevention cost of case study 2

Intervention carried out	Cost unit for estimate	Measurement unit	Number of units per operation	Units requirements	Yearly unit cost in baht	Estimate of total yearly costs per operation
A	B	C	D	E	F	G = D*F
At the source						
Anti-slip	Anti-slip	Anti-slip	17	5 year/time	18.28	310.76
Anti-slip	Division's maintenance personnel	Number of Maintenance personnel	2	5 year/time	13.59	27.18
For individual workers						
-	-	-	-	-	-	-
Medical measures						
-	-	-	-	-	-	-
Total						337.94

Remark: Collected data from Occupational Health and Safety Coordinator

Table 4.7 Estimation of the prevention cost of case study 2

Risk or Demand	Effect	Measure carried out	Estimate of Total Yearly Cost by operation $D * F$	TOTAL COST OF MEASURE
AT THE SOURCE				
Operation in the slippery floor condition	Avoiding slippery floor	Anti-slip	$D * F$ $D = 17$ $F = 18.28$	310.76
Operation in the slippery floor condition	Avoiding slippery floor	Installing an anti-slip	$D * F$ $D = 2$ $F = 13.59$	27.18
ON INDIVIDUALS				
-	-	-	-	-
MEDICAL MEASURES				
-	-	-	-	-
TOTAL				337.94

D = Number of units on necessary measures

F = Expenses 1 unit per year

Remark: Collected data from Occupational Health and Safety Coordinator

Table 4.8 Costs of preventive measure for case study 2

Measures	Cost	
	Case Study 2	
Anti - slip	310.76	Baht
Labor cost for installing a new Anti-slip	27.18	Baht
Total	337.94	Baht

Table 4.9 Calculation of the prevention cost of case study 3

Intervention carried out	Cost unit for estimate	Measurement unit	Number of units per operation	Units requirements	Yearly unit cost in baht	Estimate of total yearly costs per operation
A	B	C	D	E	F	G = D*F
At the source						
Improving the floor condition by installing Epoxy	Square metre which installing Epoxy	Square metre which installing Epoxy	130.56	5 year/time	123.60	16,137.22
Improving the floor condition by installing Epoxy	An operator who installing Epoxy	Number of operators	2	5 year/time	1,063.89	3,207.78
For individual workers						
-	-	-	-	-	-	-
Medical measures						
-	-	-	-	-	-	-
Total						19,345.00

Remark: Collected data from Occupational Health and Safety Coordinator

Table 4.10 Estimation of the prevention cost of case study 3

Risk or Demand	Effect	Measure carried out	Estimate of Total Monthly Cost by operation $D * F$	TOTAL COST OF MEASURE
AT THE SOURCE				
Operation in the slippery floor condition	Avoiding slippery floor	Improving the floor : Installing Epoxy	$D * F$ $D = 130.56$ $F = 123.60$	16,137.22
Operation in the slippery floor condition	Avoiding slippery floor	Improving the floor : An operator who installing Epoxy	$D * F$ $D = 2$ $F = 1,603.89$	3,207.78
ON INDIVIDUALS				
-	-	-	-	-
MEDICAL MEASURES				
-	-	-	-	-
TOTAL				19,345.00

D = Number of units on necessary measures

F = Expenses 1 unit per year

Remark: Collected data from Occupational Health and Safety Coordinator

Table 4.11 Costs of preventive measures for case study 3

Measures	Cost	
Case Study 3		
Cost of improving the floor condition by installing the Epoxy	16,137.22	Baht
Labor cost for installing the Epoxy	3,207.78	Baht
Total	19,345.00	Baht

Table 4.12 Costs of preventive measures for the studied case in 2010

Measures	Cost	
Case Study 1		
Lamps	50,650.59	Baht
Labor cost for changing new light bulb	239.01	Baht
Costs of the tools taking parts of Chip out of the machine	2,790.00	Baht
Labor cost for installing a new program	3,159.21	Baht
Cost for training the workers	878.82	Baht
Labor cost for attending workers	3,238.62	Baht
Case Study 2		
Anti - slip	310.76	Baht
Labor cost for installing a new Anti-slip	27.18	Baht
Case Study 3		
Cost of improving the floor condition by installing the Epoxy	16,137.22	Baht
Labor cost for installing the Epoxy	3,207.78	Baht
Total	80,639.19	Baht

Total expenses for preventive measures which has been paid in all 3 cases was 80,639.19 baht/year

4.1.1.2 Direct, indirect and other expenses per year

Table 4.13 Variables for direct cost calculations of case study 1

EVENT:							
Variables	Element of Cost for the Estimate	Measurement Unit	Number of Units	Units Requirements	Cost per Unit	Estimate of Total Cost	Total
A	B	C	D	E	F	G	H
Emergency attention	-	-	-	-	-	D*E*F	-
Time medical service personnel took to attend the accident victim	-	-	-	-	-	D*E*F	-
Transportation of accident victim to hospital.	Travelling expenses	Distance	Distance of 12 km.	1 event	4 baht/km.	D*E*F	48.00
Attention at the hospitals,	Medical fee	Total medical fee	1 time	1 event	10,613 baht/time	D*E*F	10,613.00
Rehabilitation and monitoring of worker according to rehabilitation and periodic controls he may have required.	Cleaning the wound	number of times which a cleaning the wound required	14 times	1 event	60 baht/time	D*E*F	840.00
Percentage the Company is responsible for			100%	Amount to be paid			11,501.00

Remark: Collected data from Human Resources Administration Division and a nurse

Table 4.14 Direct Costs for case study 1 in 2010

Event	Cost	
Case Study 1		
Transportation of the victim to hospital	48.00	Baht
Admission in the hospitals	10,613.00	Baht
Rehabilitation and monitoring of worker according to rehabilitation and periodic controls he may have required.	840.00	Baht
Total	11,501.00	Baht

Table 4.15 Variables for direct cost calculations of case study 2

EVENT:							
Variables	Element of Cost for the Estimate	Measurement Unit	Number of Units	Units Requirements	Cost per Unit	Estimate of Total Cost	Total
A	B	C	D	E	F	G	H
Emergency attention	Stitching the wound	Antiseptic	4 cc	1 event	0.026	D*E*F	0.10
		cotton on the stick	2 piece	1 event	0.2	D*E*F	0.40
		stitching needle no 18	1 piece	1 event	0.5	D*E*F	0.5
		gauze size 2x2	1 piece	1 event	0.58	D*E*F	0.58
		Rubber glove	1 pair	1 event	1.30	D*E*F	1.30
	Dispensation	Painkiller	15 pill	1 event	2	D*E*F	30.00
		Anti-inflammatory medicine	15 pill	1 event	2.3	D*E*F	34.50
Time medical service personnel took to attend the accident victim	Doctor	Service	1 time	1 event	7	D*E*F	7.00
	Nurse	Service	1 time	1 event	6	D*E*F	6.00
Transportation of accident victim to hospital.	-	-	-	-	-	D*E*F	-
Attention at the hospitals,	-	-	-	-	-	D*E*F	-
Rehabilitation and monitoring of worker according to rehabilitation and periodic controls he may have required.	Cleaning the wound	Antiseptic	4 cc	4 events	0.026	D*E*F	0.42
		cotton on the stick	2 piece	4 events	0.2	D*E*F	1.60
		gauze size 2x2	1 piece	4 events	0.58	D*E*F	2.32
		Rubber glove	1 pair	4 events	1.3	D*E*F	5.20
	Nurse	Service	1 time	4 events	6	D*E*F	24.00
Percentage the Company is responsible for			100%	Amount to be paid			113.92

Remark: Collected data from Purchasing Section and a nurse

Table 4.16 Direct Costs for case study 2

Event	Cost	
Case Study 2		
Emergency attention	67.38	Baht
Time of the medical staff took care of the victim	13.00	Baht
Rehabilitation and monitoring of worker according to rehabilitation and periodic controls he may have required	33.54	Baht
Total	113.92	Baht

Table 4.17 Variables for direct cost calculations of case study 3

EVENT:							
Variables	Element of Cost for the Estimate	Measurement Unit	Number of Units	Units Requirements	Cost per Unit	Estimate of Total Cost	Total
A	B	C	D	E	F	G	H
Emergency attention	-	-	-	-	-	D*E*F	-
Time medical service personnel took to attend the accident victim	-	-	-	-	-	D*E*F D*E*F	-
Transportation of accident victim to hospital.	Travelling expenses	Distance	Distance of 12 km.	1 event	4 baht/km	D*E*F	48.00
Attention at the hospitals,	Medical fee	Total medical fee	1 time	1 event	440 baht/time	D*E*F	440.00
Rehabilitation and monitoring of worker according to rehabilitation and periodic controls he may have required.	-	-	-	-	-	-	-
Percentage the Company is responsible for			100%	Amount to be paid			488.00

Remark: Collected data from Human Resources Administration Division

Table 4.18 Direct Costs for case study 3

Event	Cost	
Case Study 3		
Transportation of the victim to hospital	48.00	Baht
Admission in the hospitals	440.00	Baht
Total	488.00	Baht

Table 4.19 Direct Costs for accidents in 2010

Event	Cost	
Case Study 1		
Transportation of the victim to hospital	48.00	Baht
Admission in the hospital	10,613.00	Baht
Rehabilitation and monitoring of worker according to rehabilitation and periodic controls he may have required.	840.00	Baht
Case Study 2		
Emergency attention	67.38	Baht
Time of the medical staff took care of the victim	13.00	Baht
Rehabilitation and monitoring of worker according to rehabilitation and periodic controls he may have required	33.54	Baht
Case Study 3		
Transportation of the victim to hospital	48.00	Baht
Admission in the hospital	440.00	Baht
Total	12,102.92	Baht

Table 4.20 Variables involved in the labor and production material costs calculations as part of the indirect cost calculations for accidents in 2010

DATA OF LABOR COSTS' FACTORS	Accidents		
	Case study 1	Case study 2	Case study 3
1. Average workers' salary..... Real staff cost / Number of hours worked	77.11	77.11	77.11
2. Extra hours pay	0.00	0.00	0.00
3. Average salary for middle management	146.47	146.47	146.47
4. Hours lost due to the event	119.50	2.00	11.00
5. Days off (leave) of accident victim or sick worker.	112.00	0.00	8.00
6. Does the company have to pay the part of the salary not covered by the insurance? Indicate what percentage.	100.00	0.00	100.00
7. Hours lost by other workers due to the event and for diverse reason (nearness, friendship, help, time the productive processed has been on hold, etc.). At the point of reference, an hour for each worker who has stopped.	1.00	0.50	0.25
8. Have extra hours been employed to recover production? Indicate the total number of hours used?	0.00	0.00	0.00
9. Indicate the time dedicated to each event by middle management (help rendered to the accident victim, reorganization of the productive process, investigation and reporting of the accident, etc.)	1.00	0.50	0.50
10. Repairing or replacement cost of damaged machinery, in case it's not covered by insurance. -Repairs: Cost of the material used and the part changed. - Replacement: Cost of the new machinery minus the mortgaged value of the damaged machine.	0.00	0.00	0.00
11. Cost of repairing or replacement of damaged tools.	0.00	0.00	0.00
12. Cost of repairing or replacement of other damaged assets in case they are not covered by insurance. Repairs: Cost of the material used and the parts changed.	0.00	0.00	0.00
13. Cost of materials, products and/or lost raw material, in case they are not covered by insurance: Products not transformed: prices Semi-transformed products: cost prices plus added value	0.00	0.00	0.00
14. Have you needed to rent machinery, equipment or tools to supplement the damages ones while they were being repaired? Indicate the rental costs.	0.00	0.00	0.00
15. The number of hours which required replaced/substitute worker.	118.50	1.50	2.00

Table 4.20 Variables involved in the labor and production material costs calculations as part of the indirect cost calculations for accidents in 2010(cont.)

DATA OF LABOR COSTS' FACTORS	Accidents		
	Case study 1	Case study 2	Case study 3
16. What is the percentage of work not done during the time the replacement was used?	100.00	6.25	12.50
17. If the accident victim or sick person continued working, indicate if his normal production has dropped since the event.	0.00	0.00	0.00
18. Hourly Production Goal	125.00	1000.00	125.00
19. Price of each piece	3.50	3.50	35.00

Remark: Collected data from Human Resources Administration Division, Division Manager, Head of staffs, Maintenance staff , Occupational Health and Safety Coordinator and Safety Officer

Table 4.21 Indirect costs estimate of labor and production material costs for accidents in 2010

INDICATORS	CALCULATION FORMULA	COSTS		
		Case study 1	Case study 2	Case study 3
1.Labor Cost				
1.1 Time loss of the victim.	$(1) \times (4) =$	9,214.65	154.22	848.21
1.2 Time loss of other workers.	$(1) \times (7) =$	77.11	38.56	19.28
1.3 Extra hours employed to recover production.	$[(2) - (1)] \times (8) =$	0.00	0.00	0.00
1.4 Salary paid to the replacement worker.	$(3) \times (9) =$	146.47	73.24	73.24
1.5 Expense for recruit new worker.	$(1) \times (15) =$	9,137.54	115.67	154.22
2. Production Material Costs				
2.1 Damage caused to the machinery (costs of repairs or replacement)	10	0.00	0.00	0.00
2.2 Damage caused to tools (costs of repairs or replacement).	11	0.00	0.00	0.00
2.3 Damage caused to other assets (costs of repairs or replacement).	12	0.00	0.00	0.00
2.4 Damage cause to material, products and/or raw material.	13	0.00	0.00	0.00
2.5 Rental of machine to replace the damaged one, while it was being repaired.	14	0.00	0.00	0.00
2.6 Supplementary costs due to the recruitment the inexperienced worker.	$(15 \times 16 \times 18 \times 19)$ + (1×15)	5,193,512.54	32,928.17	109,529.22
2.7 Supplementary costs due to the decrease of the production during the recovery period of accident victim or sick person.	h $(17 \times 18 \times 19)$	0.00	0.00	0.00
TOTAL COSTS		5,212,088.31	33,309.86	110,624.17

Table 4.22 Indirect costs, Labor and production material cost for accidents in 2010

Event	Cost	
Case Study 1		
Time lost of the victim	9,214.65	Baht
Time loss of other workers	77.11	Baht
Salary paid to the replacement worker	146.47	Baht
Expense for recruit new worker	9,137.54	
Supplementary costs due to the replacement worker's inexperience	5,193,512.54	Baht
Case Study 2		
Time lost of the victim	154.22	Baht
Time loss of other workers	38.56	Baht
Salary paid to the replacement worker	73.24	Baht
Expense for recruit new worker	115.67	Baht
Supplementary costs due to the replacement worker's inexperience	32,928.17	Baht
Case Study 3		
Time lost of the victim	848.21	Baht
Time loss of other workers	19.28	Baht
Salary paid to the replacement worker	73.24	Baht
Expense for recruit new worker	154.22	Baht
Supplementary costs due to the recruitment the inexperienced worker	109,529.22	Baht
Total	5,356,022.34	Baht

Table 4.23 General costs for accidents in 2010

INDICATORS	CALCULATION FORMULA	COSTS		
		Case study 1	Case study 2	Case study 3
3. General Costs				
3.1 Time dedicated to the event by the technical staff (executives, production chief, engineering, etc.).	Hourly Salary * time invested	231.33	38.56	38.56
3.2 Time dedicated to the event by staff representatives.	Hourly Salary * time invested	266.38	73.24	97.65
3.3 Time dedicated to the event by maintenance staff (investigation of malfunction, repairs, reports, etc.)	Hourly Salary * time invested	101.91	0.00	0.00
3.4 Time dedicated to the event by the security technician (accident investigation, drafting of reports, studies of corrective measures, etc.)	Hourly Salary * time invested	116.56	58.28	77.71
3.5 Time dedicated to the event by administrative staff (administrative measures)	Hourly Salary * time invested	146.47	0.00	19.28
3.6 Fixed costs due to time lost and/or to the stoppage of the productive process.		0.00	0.00	0.00
3.7 Power failure due to the accident (fuel, vapor, gas, water, electricity).		0.00	0.00	0.00
3.8 Loss of orders already made.		0.00	0.00	0.00
3.9 Market loss		0.00	0.00	0.00
3.10 Penalties for delivery delay		0.00	0.00	0.00
3.11 Costs generated by judicial case (cost of court case, compensation, fines and sanctions, increase of benefits, insurance premium raises, etc.)		0.00	0.00	0.00
TOTAL GENERAL COSTS		862.65	170.08	233.20

Remark: Collected data from Human Resources Administration Division, Occupational Health and Safety Coordinator and Safety Officer

Table 4.24 Indirect costs, General costs for accidents in 2010

Event	Cost	
Case Study 1		
Time dedicated to the event by the technical staff (executives, production chief, engineering, etc.).	231.33	Baht
Time dedicated to the event by staff representatives.	266.38	Baht
Time dedicated to the event by maintenance staff (investigation of malfunction, repairs, reports, etc.)	101.91	Baht
Time dedicated to the event by the security technician (accident investigation, drafting of reports, studies of corrective measures, etc.)	116.56	Baht
Time dedicated to the event by administrative staff (administrative measures).	146.47	Baht
Case Study 2		
Time dedicated to the event by the technical staff (executives, production chief, engineering, etc.)	38.56	Baht
Time dedicated to the event by staff representatives.	73.24	Baht
Time dedicated to the event by the security technician (accident investigation, drafting of reports, studies of corrective measures, etc.)	58.28	Baht
Case Study 3		
Time dedicated to the event by the technical staff (executives, production chief, engineering, etc.)	38.56	Baht
Time dedicated to the event by staff representatives.	97.65	Baht
Time dedicated to the event by the security technician (accident investigation, drafting of reports, studies of corrective measures, etc.)	77.71	Baht
Time dedicated to the event by administrative staff (administrative measures).	19.28	Baht
Total	1,265.93	Baht

Total amount for direct, indirect and other expenses resulting from all three cases was 5,369,391.19 baht/year

4.1.2 The result from the calculation of avoidable expenses (benefits)

For the estimation of expenses, costs and benefits from all three cases can be calculated as follows:

Table 4.25 Cost benefit balance of 2010

LEVEL EVENTS	PREVENTIVE INVESTMENTS (1)				TOTAL COSTS OF ACCIDENTS AND ILLNESSES THAT WERE AVOIDED (2)			BALANCE (2)-(1)
	SOURCE	PPE	DOCTORS	SUB TOTAL A	DIRECTS	INDIRECTS	SUB TOTAL B	
Case study 1	60956.25	0.00	0.00	60956.25	11501.00	5212950.96	5224451.96	5163495.71
Case study 2	337.94	0.00	0.00	337.94	113.92	33479.94	33593.86	33255.92
Case study 3	19345.00	0.00	0.00	19345.00	488.00	110857.37	111345.37	92000.37
TOTAL	80639.19	0.00	0.00	80639.19	12102.92	5357288.27	5369391.19	5288752.00

Remark:

'Source' means when a preventive measure applied to the source of problem

'PPE' means "Personal Protective Equipment".

'Doctor' means a monitoring measure preventing illness

For the balance on costs – benefits, total expenses for the accidents was higher than expenses for the investment on preventive measures by 5,288,752.00 baht.

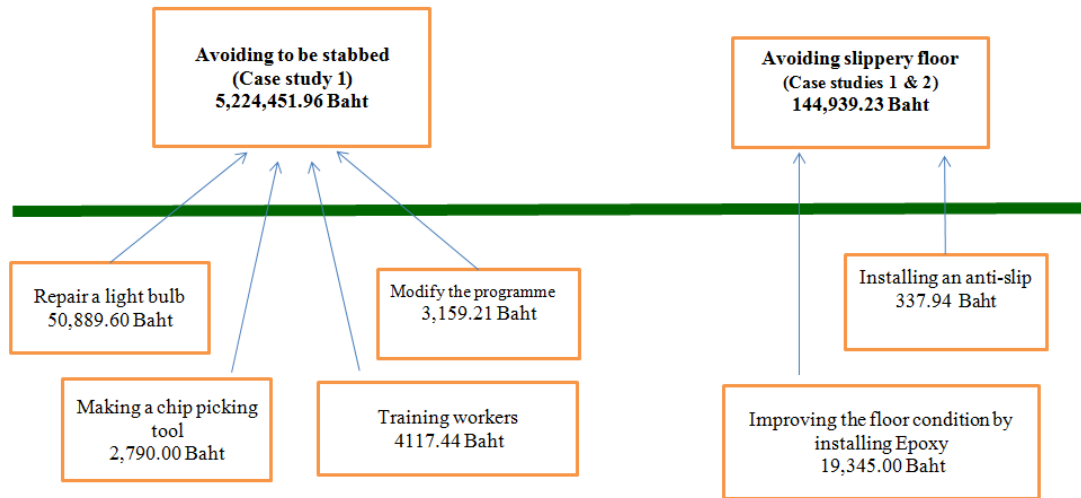


Figure 4.3 Yearly costs of preventive measures and impact in the case of stabbing injure and slipping injury.

4.1.3 The result for the analysis of costs and benefits

The analysis on costs and benefits considered the Benefit – Cost ratio which was calculated from the benefits divided by the costs. The ratio was calculated from all expenses spending on accidents plus all avoidable expenses divided by costs from the investment on preventive measures.

The analysis can be summarized as following:

1) Case Study 1 – A worker’s hand was hit by a machine: the analysis on costs and benefits was as following:

$$\frac{5,224,451.96}{60,956.25} = 85.71$$

2) Case Study 2 – A worker fell down in the production area: the analysis on costs and benefits was as following:

$$\frac{33,593.86}{337.94} = 99.41$$

3) Case Study 3 – A worker fell down in the production line: the analysis on costs and benefits was as following:

$$\frac{111,345.37}{19,345.00} = 5.76$$

4) Total costs and benefits from all three cases can be summarized as following:

$$\frac{5,369,391.19}{80,639.19} = 66.59$$

From the calculation above, the benefit – cost ratios from all cases were higher than 1 which could be interpreted as they were worthwhile investments.

4.2 The estimation on costs – benefits by using data in the estimation

The researcher has considered that the statistics on the slipping injure in the production area from the statistics of all accidents occurred. It was found that during 2006 – 2010, in average there was 1 accident per year, each accident required 3 day break, a medical expense was 1,056.60 baht in each case. It was recommended that the measures on the prevention of accident, occupational health and safety must be done by the installation of an oil mist collector.

Table 4.26 Detail of accident of estimation

Case Study	Direct costs	Indirect cost
The estimation on the case of a worker falling down in the production area	Installation of the oil mist collector	
	High Pressure Washer for cleaning a filter	Labor cost for cleaning a filer by an operator
	Changing of a filter for percolating oil mist	Labor cost for changing a filter by an operator

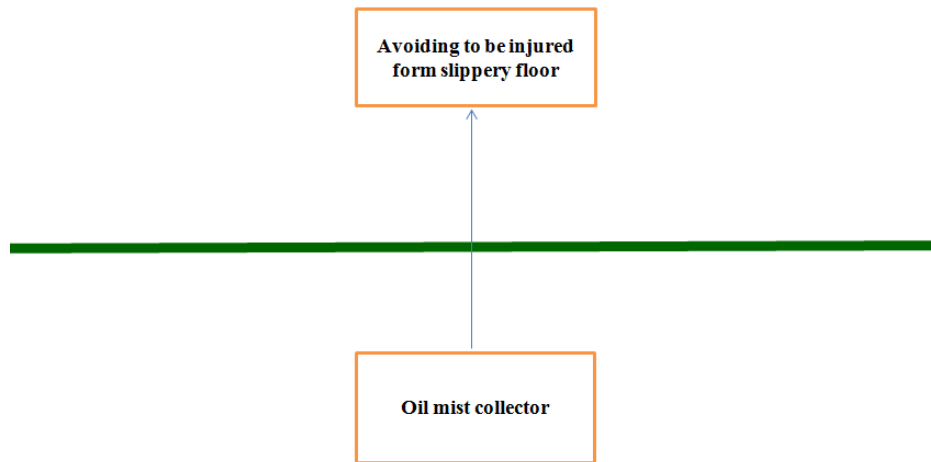


Figure 4.4 Relationship between preventive measures and impact in cases of slipping injure

4.2.1 The result from the calculation of expenses for prevention of the estimated accident.

4.2.1.1 Expenses for preventive measures which has been carried out per year.

Table 4.27 Calculation of the prevention cost of estimation

Intervention carried out	Cost unit for estimate	Measurement unit	Number of units per operation	Units requirements	Yearly unit cost in baht	Estimate of total yearly costs per operation
A	B	C	D	E	F	G = D*F
At the source						
Installing oil mist collector	Oil mist collector	Oil mist collector	1	10 year/time	52,833.80	52,833.80
	Cleaning a filter by an operator	The length of time used for cleaning a filter	1	0.09 year/time	925.32	925.32
	High pressure water pump	High pressure water pump	1	10 year/time	4,000.00	4,000.00
	Changing oil filter	Changing oil filter	1	5 year/time	20,000.00	20,000.00
	Changing oil filter	The length of time used for cleaning a filter	1	5 year/time	7.71	7.71
For individual workers						
-	-	-	-	-	-	-
Medical measures						
-	-	-	-	-	-	-
Total						77,766.83

Remark: Collected data from Occupational Health, Safety and Working Environment Division, Head of staffs and Occupational Health and Safety Coordinator

Table 4.28 Estimation of the Prevention Cost of estimation

Risk or Demand	Effect	Measure carried out	Estimate of Total Yearly Cost by operation D * F	TOTAL COST OF MEASURE
AT THE SOURCE				
Operation in the slippery floor condition	Avoiding slippery floor	Installation of the oil mist collector: Oil mist collector	D * F D =1 F =52,833.80	52,833.80
		Cleaning a filter by an operator: The length of time used for cleaning a filter	D * F D =1 F =925.32	925.32
		High pressure water pump: High pressure water pump	D * F D =1 F =4,000	4,000.00
		Changing oil filter : Changing oil filter	D * F D =1 F =20,000	20,000.00
		Changing oil filter: The length of time used for changing a filter	D * F D =1 F =7.71	7.71
ON INDIVIDUALS				
-	-	-	-	-
MEDICAL MEASURES				
-	-	-	-	-
TOTAL				77,766.83

D = Number of units on necessary measures

F = Expenses 1 unit per year

Remark: Collected data from Occupational Health, Safety and Working Environment Division, Head of staffs and Occupational Health and Safety Coordinator

Table 4.29 Cost of measure of estimation.

Measures	Cost	
Oil Mist Collector	52,833.80	Baht
Labor cost for cleaning a filter	925.32	Baht
High Pressure Washer for cleaning a filter	4,000.00	Baht
Changing a filter for percolating oil mist	20,000.00	Baht
Labor cost for changing a filter	7.71	Baht
Total	77,766.83	Baht

In the estimation, the total expense for preventive measures which has been carried out resulting from accidents occurred was 77,766.83 baht/year

4.2.1.2 Direct, indirect and other expenses

Table 4.30 Variables for direct cost calculations of estimation

EVENT:							
Variables	Element of Cost for the Estimate	Measurement Unit	Number of Units	Units Requirements	Cost per Unit	Estimate of Total Cost	Total
A	B	C	D	E	F	G	H
Emergency attention	-	-	-	-	-	D*E*F	-
Time medical service personnel took to attend the accident victim	-	-	-	-	-	D*E*F D*E*F	-
Transportation of accident victim to hospital.	Travelling expenses	Distance	Distance of 12 km.	1 event	4 baht/km.	D*E*F	48.00
Attention at the hospitals,	Medical fee	Total medical fee	1 time	1 event	1,056.60 baht/time	D*E*F	1,056.60
Rehabilitation and monitoring of worker according to rehabilitation and periodic controls he may have required.	-	-	-	-	-	-	-
Percentage the Company is responsible for			100%	Amount to be paid			1,104.60

Remark: Collected data from Human Resources Administration Division and Occupational Health, Safety and Working Environment Division

Table 4.31 Direct costs of estimation

Event	Cost	
Transportation of the victim to hospital	48.00	Baht
Admission in the hospitals	1,056.60	Baht
Total	1,104.60	Baht

Table 4.32 Variables involved in the labor and production material costs calculations as part of the indirect cost calculations of estimation

DATA OF LABOR COSTS' FACTORS	Accidents
	Estimation case
1. Average workers' salary.....Real staff cost / Number of hours worked	77.11
2. Extra hours pay	0.00
3.Average salary for middle management	146.47
4.Hours lost due to the event	28.00
5. Days off (leave) of accident victim or sick worker.	24.00
6. Does the company have to pay the part of the salary not covered by the insurance? Indicate what percentage.	100.00
7. Hours lost by other workers due to the event and for diverse reason (nearness, friendship, help, time the productive processed has been on hold, etc.). At the point of reference, an hour for each worker who has stopped.	0.25
8. Have extra hours been employed to recover production? Indicate the total number of hours used?	0.00
9. Indicate the time dedicated to each event by middle management (help rendered to the accident victim, reorganization of the productive process, investigation and reporting of the accident, etc.)	0.50
10. Repairing or replacement cost of damaged machinery, in case it's not covered by insurance. -Repairs: Cost of the material used and the part changed. - Replacement: Cost of the new machinery minus the mortgaged value of the damaged machine.	0.00
11. Cost of repairing or replacement of damaged tools.	0.00
12. Cost of repairing or replacement of other damaged assets in case they are not covered by insurance. Repairs: Cost of the material used and the parts changed.	0.00
13.Cost of materials, products and/or lost raw material, in case they are not covered by insurance: Products not transformed: prices Semi-transformed products: cost prices plus added value	0.00
14. Have you needed to rent machinery, equipment or tools to supplement the damages ones while they were being repaired? Indicate the rental costs.	0.00
15. The number of hours which required replaced/substitute worker.	27.50

Table 4.32 Variables involved in the labor and production material costs calculations as part of the indirect cost calculations of estimation (cont.)

DATA OF LABOR COSTS' FACTORS	Accidents
	Estimation case
16. What is the percentage of work not done during the time the replacement was used?	6.25
17. If the accident victim or sick person continued working, indicate if his normal production has dropped since the event.	0.00
18. Hourly Production Goal	125.00
19. Price of each piece	3.50

Remark: Collected data from Human Resources Administration Division, Division Manager, Head of staffs, Maintenance staff, Occupational Health and Safety Coordinator and Safety Officer

Table 4.33 Indirect costs estimate of Labor and production material costs of estimation

INDICATORS	CALCULATION FORMULA	COSTS
		Estimation case
1. Labor Cost		
1.1 Time loss of the victim.	$(1) \times (4) =$	2,159.08
1.2 Time loss of other workers.	$(1) \times (7) =$	19.28
1.3 Extra hours employed to recover production.	$[(2) - (1)] \times (8) =$	0.00
1.4 Salary paid to the replacement worker.	$(3) \times (9) =$	73.24
1.5 Expense for recruit new worker.	$(1) \times (15) =$	2,120.53
2. Production Material Costs		
2.1 Damage caused to the machinery (costs of repairs or replacement)	10	0.00
2.2 Damage caused to tools (costs of repairs or replacement).	11	0.00
2.3 Damage caused to other assets (costs of repairs or replacement).	12	0.00
2.4 Damage cause to material, products and/or raw material.	13	0.00
2.5 Rental of machine to replace the damaged one, while it was being repaired.	14	0.00
2.6 Supplementary costs due to the recruitment the inexperienced worker.	$(15 \times 16 \times 18 \times 19) + (1 \times 15)$	77,315.84
2.7 Supplementary costs due to the decrease of the production during the recovery period of accident victim or sick person.	h $(17 \times 18 \times 19)$	0.00
TOTAL COSTS		81,687.96

Table 4.34 Indirect costs, Labor and production material costs of estimation

Event	Cost	
Case Study Estimation		
Time lost of the victim	2,159.08	Baht
Time loss of other workers	19.28	Baht
Salary paid to the replacement worker	73.24	Baht
Expense for recruit new worker	2,120.53	Baht
Supplementary costs due to the recruitment the inexperienced worker	77,315.84	Baht
Total	81,687.96	Baht

Table 4.35 General costs of estimation

INDICATORS	CALCULATION FORMULA	COSTS
		Estimation case
3. General Costs		
3.1 Time dedicated to the event by the technical staff (executives, production chief, engineering, etc.).	Hourly Salary * time invested	38.56
3.2 Time dedicated to the event by staff representatives.	Hourly Salary * time invested	97.65
3.3 Time dedicated to the event by maintenance staff (investigation of malfunction, repairs, reports, etc.)	Hourly Salary * time invested	0.00
3.4 Time dedicated to the event by the security technician (accident investigation, drafting of reports, studies of corrective measures, etc.)	Hourly Salary * time invested	116.56
3.5 Time dedicated to the event by administrative staff (administrative measures)	Hourly Salary * time invested	19.28
3.6 Fixed costs due to time lost and/or to the stoppage of the productive process.		0.00
3.7 Power failure due to the accident (fuel, vapor, gas, water, electricity).		0.00
3.8 Loss of orders already made.		0.00
3.9 Market loss		0.00
3.10 Penalties for delivery delay		0.00
3.11 Costs generated by judicial case (cost of court case, compensation, fines and sanctions, increase of benefits, insurance premium raises, etc.)		0.00
TOTAL GENERAL COSTS		272.05

Remark: Collected data from Human Resources Administration Division, Occupational Health and Safety Coordinator and Safety Officer

Table 4.36 Indirect costs, General costs of estimation

Event	Cost	
Case Study Estimation		
Time dedicated to the event by the technical staff (executives, production chief, engineering, etc.).	38.56	Baht
Time dedicated to the event by staff representatives.	97.65	Baht
Time dedicated to the event by the security technician (accident investigation, drafting of reports, studies of corrective measures, etc.)	116.56	Baht
Time dedicated to the event by administrative staff(administrative measures).	19.28	Baht
Total	272.05	Baht

Total amount on direct, indirect and other general expenses resulting from accidents occurred was 83,064.61 baht.

4.2.2 The result from the calculation on avoidable expenses (benefits)

For the estimation of expenses, the balance on costs and benefits resulting from accidents occurred could be calculated as following:

Table 4.37 Cost benefit balance of estimation

LEVEL EVENTS	PREVENTIVE INVESTMENTS (1)				TOTAL COSTS OF ACCIDENTS AND ILLNESSES THAT WERE AVOIDED (2)			BALANCE (2)-(1)
	SOURCE	PPE	DOCTORS	SUB TOTAL A	DIRECTS	INDIRECTS	SUB TOTAL B	
Case study estimation	77766.83	0.00	0.00	77766.83	1104.6	81960.01	83064.61	5297.78

Remark:

'Source' means when a preventive measure applied to the source of problem

'PPE' means "Personal Protective Equipment".

'Doctor' means a monitoring measure preventing illness

In term of the balance between costs – benefits, the expenses from all accidents occurred were higher than the expenses from investing in preventive measures by 5,297.78 baht.

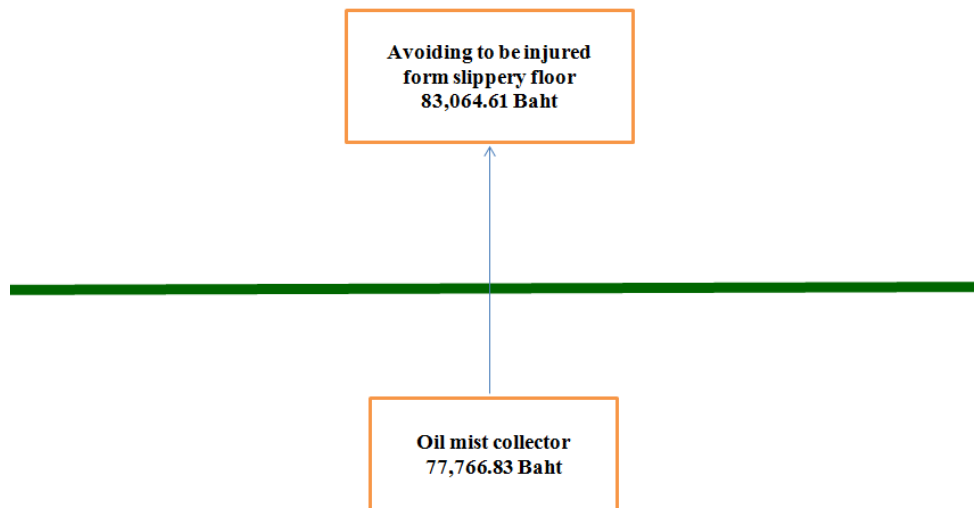


Figure 4.5 Yearly costs of preventive measures and impact in the case of slipping injure

4.2.3 The result for the analysis of costs and benefits of estimation

In analysis expenses and benefits, the Benefit – Cost ratio was used. The ratio could be calculated from all expenses resulting from accidents plus all avoidable costs divided by the investment on the preventive measures as following:

$$\frac{83,064.61}{77,766.83} = 1.07$$

From the calculation, the result showed that the Benefit – Cost ratio was higher than 1. This meant it was a worthwhile investment.

To conclude the result from the self estimation on costs and benefits from the investment in occupational health and safety by using data on 2010 and the estimation, which were based on the data on the preventive measures, direct, indirect, and other general expenses collected in according to the TK forms, it was found the evaluations on the first part on the preventive measures was 80,639.19 baht, the direct expenses were 12,102.92 baht, indirect expenses were 5,356,022.34 baht, and other general expenses was 1,265.93 baht. When adding the loss resulting from accidents occurred, the total amount was 5,369,391.19 baht. This amount was higher than the expenses for the preventive measures on occupational health and safety by 5,288,752.00 baht. The Benefit - Cost ratio equaled 66.59, which was higher than 1. This meant it was a worthwhile investment.

When calculating the Benefit – Cost ratios in all cases, it was found that the ratios were 85.71 in case study 1, 99.41 in case study 2 where a worker fell down in the production area, and 5.76 in case study 3 where a worker fell down in the production area. This showed that the ratios in all cases were higher than 1.

In the case of the estimation, the evaluation found that the expenses for preventive measures were 77,766.83 baht, direct expenses were 1,104.6 baht, indirect expenses were 81,687.96 baht, and other general expenses were 272.05 baht. When add the amount with losses resulting from accidents, the total amount became 83,064.61 baht. This amount was higher than the expenses investing in the preventive measures in occupational health and safety by 5,297.78 baht. The Benefit – Cost ratio equaled 1.07 which was more than 1; therefore, it was worthwhile to invest in the preventive measures as well.

Table 4.38 The benefit-cost ratio of case study

Case Study	Preventive investments (Baht)	Total costs of accidents and illness that were avoided (Baht)	Benefit-cost ratio
Case study 1	60,956.25	5,224,451.96	85.71
Case study 2	337.94	33,593.86	99.41
Case study 3	19,345.00	111,345.37	5.76
Case studies 1-3	80,639.19	5,369,391.19	66.59
Case study estimation	77,766.83	83,064.61	1.07

CHAPTER V

DISCUSSION

According to the evaluation on the worthiness of the investment in occupational health and safety measure, it was found that the TK is suitable for use in the studied factory, electronic industry. The results were as following:

1. The original CERSSO's TK has grouped the variables as the following:
 - 1) Variables direct cost calculations.
 - 2) Variables involved the "Labor and production material costs" as part of the indirect cost calculations.
 - 3) Indirect costs estimate of "Labor and production material costs."
 - 4) General costs.
 - 5) Cost benefits balance.

From the case of the falling down accident caused by a slippery floor in the production area resulting from the spreading of oil mist, the preventive measure was the installation of an Oil mist collector to decrease the amount of oil mist from the machine. This measure had the benefit in term of additional money saved from the reuse of the oil, which is omitted in the researcher considers that the said return was the benefit incurred from the investment. Therefore, the data should be applied and inserted into the table 'Calculation of the prevention cost' and the form 'Estimation of the Prevention Cost'. Therefore, if any entrepreneur wanted to use the TK, they must include the benefits resulting from the preventive measure, which is not calculated in CERSSO's TK, to the calculation.

2. From the study, it was found that the ratio of benefits and costs obtained from the TK had different values in the same accident scenario. In all three falling down accident cases, the ratios were 99.41/1, 5.76/1, and 1.07/1 respectively. The preventive measure employed in the case dated 29/09/2010 by installing the Anti Slip on the floor had the cost of 337.94 baht per year. The preventive measure employed in

the case dated 15/12/2010 by improving the floor condition to prevent it from being slippery had the cost of 19,345.00 baht per year. In the case of the installing the Oil mist collector in order to decrease the amount of oil mist leaked out from the machine had the cost of 77,766.83 baht per year. When considering the ratios for benefits against costs in all cases, it was found that the investment in the first case was the best for the investment because the cost in the investment was the lowest. However, when considering the measure itself, it was still possible that an accident could still occur and become cost to the entrepreneur. The case which has been studied did not fully comply with the risk assessment provided by CERSSO's TK. Rather, it was from the case which had already occurred. Therefore, an entrepreneur must assess all relevant risks and analyze which preventive measure is suitable to address all accidents and worthwhile for the investment in preventing the accident to re-occur and minimizing all possible losses

3. The TK could be applied to many types of accident. From the literature reviews, this tool could also be applied to the accident of needle stung injuries in the textile industry. In this study, this tool was applied to the machines crushing hands and falling down accidents in the electronic devices production industry. If any entrepreneur encountered many types of accident, the TK could be a good tool to evaluate the worthiness of the investment to prevent such accidents. However, in applying this tool, the user should take into account other missing aspects. The first was to take all benefits occurred from the preventive measure into account when calculating the ultimate costs of such investment in order to get the correct result. Another was to acknowledge that the investment in the preventive measure must focus on the root cause of problem in order to effectively prevent the accident to re-occur.

4. An entrepreneur must carefully analyze the cause of accident occurred with the available model by applying the TK to that accident. However, the user must analyze in details about the cause of the accident occurred because knowing the root cause of the accident would lead to the proper solution and prevention of such accident. Therefore, the user who would use the TK should be an occupational health and safety officer or personnel who had such knowledge on the cause of accidents in order to evaluate the case properly.

5. This study has begun with the third step of the TK because the risk has been already analyzed. However, the evaluation of the data on risk showed that accidents which happened did not in the list of priority risks, for example, the case of machine crushing hand. Therefore, the entrepreneur must review the assessment of risk whether the principles and the evaluation methods were suitable to the surrounding circumstances. The completeness evaluation method would cover all types of accidents and lead to the proper prevention of accident giving consideration to level of risk and urgency of the preventive measure for such accident.

6. The benefit-cost ratio of the expected scenario was clearly lower than the benefit-cost ratio of the cases study in 2010. The benefit-cost ratio in the expected scenario was 1.07; whereas the benefit-cost ratio in all three studied cases in 2010 were 85.71, 99.41, and 5.76 respectively. The reason for the lower benefit-cost ratio was the entrepreneur has invested more money in the occupational health and safety measures as they began to realize that the loss resulting from accident occurred. The most concerning loss to the entrepreneur was the loss of the ability to produce at the target output because a replacement labor might not be as expert as the one who was injured. Unless the entrepreneur properly and comprehensively prevents the problem to reoccur, there will be further losses. Although the investment in the preventive measures is costly, it is a worthwhile investment if it can effectively prevent the accidents to reoccur.

CHAPTER VI

CONCLUSION AND RECOMMENDATION

The study on the self - evaluation of costs and benefits in the investment in occupational health and safety aims to evaluate the worthiness of the control measure in order to prevent accident to reoccur.. This study also aims to analyze and justify the completeness of the CERSSO's TK, which was developed for the textile industry, by applying it to data from the electronic devices production industry. The studied factory is located in Ayutthaya province. The data on the investment in occupational health and safety, the statistics on accident, and the data on both direct and indirect expenses incurred resulting from accidents occurred in 2010, including estimated expenses, were collected in according to the TK by the interview the operational staffs and the head of staff.

The result from the study can be divided into three parts:

6.1. Applying the CERSSO's Tool Kit to evaluate the investment in occupational health and safety in the electronic devices production factory;

6.1.1 After the calculation for benefit and cost ration using the dat from interviewing the relevant persons in the production line for all 3 cases, it was found that:

Case 1 – the cost of the investment in occupational health and safety was 60,956.25 baht. The cost occurred from the accident was 5,224,451.96 baht. Hence, the Benefit-Cost ratio was 85.71.

Case 2 – there was the investment in occupational health and safety 337.94 baht. The cost occurred from the accident was 33,593.86 baht. The Benefit-Cost ratio became 99.41.

Case 3 – the investment cost in occupational health and safety was 19,345.00 baht. The cost resulted from the accident was 111,345.37 baht. Therefore, the Benefit-Cost ratio was 5.76.

When calculating all investments in occupational health and safety in all 3 cases, the total investment values were 80,639.19 baht, whereas the total costs incurred were 5,369,391.19 baht. Hence, the average ratio was 66.59. When evaluating the investment in occupational health and safety through the estimated data, it was found that the investment was 77,766.83 baht and the cost incurred from accident was 83,064.61 baht. The Benefit-Cost ratio became 1.07.

When comparing benefits gained from the investment in occupational health and safety with the costs incurred as mentioned above, it was found that all cases are worthwhile investment. If any factory wants to invest in occupational health and safety, it is essential for them to justify costs and benefits in the investment, including which measure will give the maximum utility. This will help their administration to choose the most suitable measure.

6.1.2 According to the study on three slippery accidents, it was found that the entrepreneur did not properly analyze in an economic term for the all possible solutions. In the first case, the workplace prevented the future accident by installing an anti-slip on the floor. The Benefit-Cost ratio was 99.41 which meant it was very good investment. However, this measure did not effectively prevent all possible accidents to occur in the future. In the second case, the investment was the development of the floor condition by installing the Epoxy. The Benefit-Cost ratio was 5.76. Although it was a worthwhile investment, the ratio in this case was much lower than the first case. In the last case, the prevention of the accident was done by installing an Oil mist collector. The Benefit-Cost ratio in this case was 1.07 and it was the least worthwhile investment. When considering all solutions employed, it was found that causes of accidents were not completely addressed and accidents still re-occurred from time to time. Therefore, the entrepreneur should complete and carefully identify root causes of the accident. The example on how to identify causes of the slippery accident can be described by the Loss Causation Model as follows:

- Addressing the Immediate Cause by installing the Anti-Slip or developing the floor condition which oil drops have not been properly cleaned and a slippery accident may occur.

- Targeting the Basic Cause by installing an Oil Mist Collector in order to suck oil mist from the machines. Although this helps to minimize oil mist which may cause a slippery accident, the risk that an accident may occur still persists.

In theory, the solution on the Lack of Control is the way to completely eliminate all problems. Therefore, the solution to this problem is to find a particular material which can be used in the production process and does not cause the floor to be slippery. Alternatively, it can be solved by making all machines operate in a close system in order to prevent oil drop or oil mist to come out and cause the oily floor.

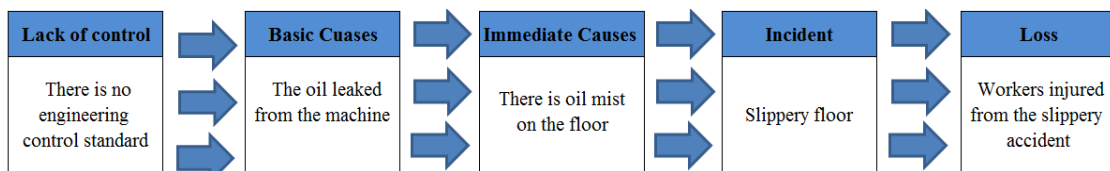


Figure 6.1 The Loss Causation Model for a slippery accident

According to the data mentioned above, if the root cause of accident is incorrectly identified, the solution to the problem will be ineffective or the problem may persist. This may ultimately result that the administration or the executive level ignores the benefits from the preventive measure which has been employed. Hence, when the TK is used, it is essential for the user to know how to analyze the root cause of accident as well.

6.2 The Completeness of the CERSSO's Tool Kit When Applying to the Electronic Devices Factory

From the study, it was found that the TK can be applied in the electronic devices production factory by starting from the third step to the sixth step. However, its application did not address the calculation of the prevention cost properly. In the

estimated costs scenario, it was found that the installing of an oil mist collector should be employed in order to reduce oil mist and prevent a slippery accident to occur. The benefit of this measure was the oil could be reused. However, the TK did not have this benefit listed in the calculation of the preventive measure. Therefore, any entrepreneur who wants to apply this TK must carefully adjust the list of benefits gained from the measure employed to suit with the particular conditions of their workplaces. This adjustment will help the entrepreneur to see more benefits gained from the higher Benefit – Cost ratio.

6.3 Recommendations for the upcoming thesis on this issue

6.3.1 There must be additional studies in other industries apart from the textile industry or the electronic devices production industry. This will help to justify the completeness of the TK in other industries.

6.3.2 There must be the study on the use of the whole Tool Kit, from the 1st step to the 6th step, in order to justify the worthiness of the investment in occupational health and safety. The study on this thematic thesis started from the 3rd step of the TK - the calculation of expenses on the preventive measure employed - because all risks in the factory were justified before the start of the data collection. If the TK was applied from the 1st step - the identification of all risks, and the 2nd step - the risks assessment, it would allow the entrepreneur to know the level of each possible risk and enable them to employ a proper measure. And the preventive measures may vary because accident occurred may result from many reasons. The entrepreneur who uses this TK will be able to calculate the worthiness of the investment in each measure or measures in response to the cause of the accident. It is also possible to present this calculation to the executive personnel or directors to see the worthiness of the investment in each measure. This will help deciding which measure is the most worthwhile one. Addition the risks assessment was applied to the conditions of the factory, the entrepreneur can compare whether the risks which were possible to occur are the same as the risk assessment in the TK or not. This is because the risk assessment tools have different effectiveness in identifying possible dangers as

well as their severity levels. The risk assessment in the TK can be divided into three topics:

1) Identification of risk factors in the working operation is the way to identify the risk in the operation that which risk has the maximum percentage to occur;

2) Identification of risk factors in the employees' working conducts is to consider the risk factor in the working operation in (1) to identify the risk that such accident may occur to employees by choosing the risk factor which has the maximum percentage to occur.

3) Identification of the effect of risk factors on the employees' health is to find the relationship between risks and effect which may occur to each employee by indentifying which risk affecting health of employees the most.

When the maximum percentage on each topic is found, there will be an overall assessment to identify the relationship between the risk which has maximum chance to occur and the seriousness of the risk.

The method to assess the risk in the TK is done step by step and covers all step in the working operation as well as the chance that such danger may occur to employees. If comparing this with the other risk assessment methods which are currently being employed in the general factories such as the 'What if' or the 'Check List', the TK seems to be more completeness and be applicable in more details. This is because both methods have disadvantage that they cannot be applied if there is the use of the machine or if the production line is not suitable or does not have sufficient data to be analyzed. Therefore, both methods may lack the completeness (8). Especially, the identification of the risks is very important step; if it is not done effectively or completely, the remaining risks will not be addressed and solved properly and may cause an accident later.

6.3.3 There must be a study on occupational health and safety in different ways. According to the literature reviews and the result from the study, the problems occurred were the injury was caused by a sewing needle, the physical illness resulting from improper sitting position, the hit accident by a machine, and the slippery accident. If any entrepreneur wants to apply the TK in order to study other occupational health and safety issues, this will help to justify whether the Tool Kit can be applied universally or not. This is because different problems on occupational

health and safety have different risk factors as well as solutions to the problem. The TK may be applicable immediately or may need certain adjustments before it suits a particular problem, especially different risk factors. According to the literature reviews on the textile industry, the TK has already indicated the risk factors in the industry. If it is to be applied in the industries other than the textile industry by starting from the 1st step, which is the identification of risks, it is essential to consider all relevant risk factors in those industries. In case of the preventive measure, if an entrepreneur has invested and already gained benefits from the measure, the benefits gained must be added in the calculation in the TK in order to calculate the expenses of the employed measures as well.

6.3.4 If the entrepreneurs want to apply CERSSO's Tool Kit to assess the investment in occupational health and safety measure, they must have sufficient and in details information available. If any particular entrepreneur already has had all information, they can simply apply the Tool Kit to the information. However, if there is no sufficient information, it is necessary to collect more information in according to the forms provided in order to be able to assess whether the occupational health and safety measure is worthwhile investment or not.

6.3.5 If the entrepreneurs want to assess whether the occupational health and safety measure which has already been employed is worthwhile investment or not, they can apply the CERSSO's Tool Kit by starting from the 3rd step. The result can be used to show the executive or administrative personnel whether the investment was worthwhile or not.

6.3.6 There should be more studies on other assessment tools used to justify the worthiness of the investment in occupational health and safety measures. Those studies will help the entrepreneurs in Thailand to have more options for assessing the worthiness of the investment in occupational health and safety measures.

REFERENCES

1. เกษร เทพแปง. บทนำ: เศรษฐศาสตร์ความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (ตอนที่ 1). สำนักความปลอดภัยแรงงาน; 2553; Available from: http://oshthai.org/upload/file_linkitem/20110113072001_2.pdf.
2. Broek Kvd, Krüger H. Cost-benefit-analysis of economic incentives at national level. European Agency for Safety and Health at Work; 2007; Available from: <http://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact50>.
3. Amador RR. An overview to CERSSO's self evaluation of the cost-benefit on the investment in occupational safety and health in the textile factories: "A step by step methodology". Journal of Safety Research - ECON proceedings 36 2005:215 – 29.
4. Safe and healthy workplaces Making decent work a reality. Geneva: ILO; 2007.
5. วิเคราะห์แนวโน้มการประสบอันตราย ปี 2549-2553. สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม; 2554.
6. กลุ่มงานสถิติและคณิตศาสตร์ประกันภัย กองวิจัยและพัฒนา. รายงานประจำปี 2553 สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก 2553. Report No.: 978-974-7894-69-1.
7. สถิติการประสบอันตรายในสถานประกอบการ ระหว่างปี 2549-2553. สถานประกอบการประเภทอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง จ.พระนครศรีอยุธยา; 2554.
8. Accident Cost Iceberg. [cited 2012]; Available from: http://www.ccohs.ca/hscanada/contributions/accident_cost_iceberg.pdf.
9. OHS Body of Knowledge Model of Causation: Safety. Victoria: Safety Institute of Australia Ltd.; 2012.
10. เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์, สรา อภรณ์. ประสิทธิภาพเชิงเศรษฐนิเวศ: การบริหารความเสี่ยงกับผลต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) In: กระทรวงความร่วมมือด้านเศรษฐกิจและการพัฒนา, editor.: สำนักงานความร่วมมือของเยอรมัน กรุงเทพฯ บัรคาร์ค เร้าเชลบัค; 2548.

11. Health and life at work :A basic human right. World Day for Safety and Health at Work 28 April 2009: ILO. p. 12.
12. XIX World Congress on Safety and Health at Work. ILO Introductory Report: Global Trends and Challenges on Occupational Safety and Health 2011.p. 4
13. เกษร เทพเปง. เศรษฐศาสตร์ความปลอดภัยและอาชีวอนามัย: วิธีการประเมินทาสเศรษฐศาสตร์. สำนักความปลอดภัยแรงงาน; 2553; Available from: http://www.oshthai.org/files/9safety%20econs_part%202.pdf.
14. Roxane L. Gervais ZP, Anne Kouvonen, Maria Karanika-Murray, Karla Van den Broek, Marc De Greef,. OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH AND ECONOMIC PERFORMANCE IN SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES: A REVIEW. EU-OSHA - European Agency for Safety and Health at Work; 2009. p. 6
15. THE COSTS AND BENEFITS OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. Costs and Benefits of Occupational Safety and Health; 1997; The Hague, the Netherlands: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
16. Denis Bouyssou, Thierry Marchant, Patrice Perny, Vincke MPATaP. Assessing and evaluating competing projects : the example of Cost-Benefit Analysis.p. 3.
17. จิรพร สุเมธีประสิทธิ์. ความท้าทายการใช้แนวความคิด Cost Benefit Analysis. www.interfinncom: <http://chirapon.wordpress.com>
18. Jan Abel Olsen, Richard D Smith, Harris A. An Overview of the Issues as Applied to the Economic Evaluation of Health Care Programs. Economic Theory and the Monetary Valuation of Health Care 1999(April, 1999).
19. Rose L, Orrenius U. CALCULATION OF THE ECONOMIC EFFECTS OF WORKING ENVIRONMENT AT COMPANIES AND ORGANISATIONS– A SURVEY OF EXISTING METHODS. 2007.
20. THE ECONOMIC VIEWPOINT IN OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH SUPERVISION. In: Health DfOSa, editor. Tampere, FINLAND: International Publications; 1999.

21. Marc De Greef, Karla Van den Broek. Quality of the working environment and productivity-Research findings and case studies. European Agency for Safety and Health at Work. [Working Paper]. 2004.
22. NIOSH Program Portfolio. 2008 [May 23, 2011]; Available from: <http://www.cdc.gov/niosh/programs/econ/economics.html>.
23. The Industrial Hygiene Profession. Demonstrating the Business Value of Industrial Hygiene. AIHA; 2008; [Methods and Findings from the Value of the Industrial Hygiene Profession Study].
24. Maurice Oxenburgh, Pepe Marlow, Angrew Oxenburgh. Increasing Productivity and Profit through Health & Safety: The Financial Returns from a Safe Working Environment. 2 ed 2003.
25. พรศิริ พันธุ์คำภา. การวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ในการใช้แก๊สโซฮอลล์ 95 ก๊าซ LPG และก๊าซ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซิน 95: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2551.
26. ชุติมา เอมศิรินันท์. การวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์การผลิตไบโอดีเซลจาก ปาล์ม น้ำมัน น้ำมันสบู่ดำ และน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2551.
27. พัชรินทร์ ชีรสุนทรวัฒน์. การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการปฏิบัติตาม กฎกระทรวงอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2538 กับ กฎกระทรวงอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2552: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2553.
28. ปัทมากร โชติปัญญา. การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ของระบบการกระจายยา บนหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2544.
29. เปี่ยมศักดิ์ มีชัย. การวิเคราะห์ต้นทุนและผลได้ของการรักษาบำบัดทดแทนไตโดยการฟอกเลือด ด้วยเครื่องไตเทียม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2545.
30. Peter Shearn, Human Factors Group. Case Examples: Business Benefits Arising From Health & Safety Interventions. 2003.
31. Maquiladora Health & Safety Support Network Newsletter. 2003; Available from: <http://mhssn.igc.org/news22.htm>.

APPENDICES

APPENDIX A
DOCUMENTARY PROOF OF ETHICAL CLEARANCE

	
<p>คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล</p>	
<p>มอบประกาศนียบัตรฉบับนี้เพื่อแสดงว่า</p>	
<p>นางสาวเสาวภา เกื้อหนุน หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตรอุตสาหกรรมและความปลอดภัย</p>	
<p>เข้ารับการอบรม เรื่อง จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วันที่ ๓๐ มีนาคม ๒๕๕๓</p>	
<p>ณ ห้องประชุม ศาสตราจารย์ นายแพทย์เทพนม เมืองแมน</p>	
	
<p>(รองศาสตราจารย์พิพัฒน์ ลิขมีจักรกุล) ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์</p>	<p>(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา จารุพนผล) คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์</p>

เอกสาร ๑๑ 4

หนังสือยินยอมตนให้ทำการวิจัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
 คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
 COA. No. MUPEH ๑๐14-117
 วันที่รับรอง ๑๖-๐-๑๕

โครงการวิจัยเรื่อง การประเมินตนเองของทันตบุคลากร โขนจากกองทุนทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

วันที่ให้คำยินยอม วันที่ 17 เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๖

ข้าพเจ้า (บุรุษ/นาง/นางสาว) นงนุชทิพย์ จินัยกิจ ขอทำหนังสือนี้ไว้ต่อหัวหน้าโครงการเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

- ข้อ 1. ก่อนลงนามในใบยินยอมตนให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย กิจกรรมการวิจัย ความเสี่ยง รวมทั้งประโยชน์ที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย อย่างละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว
- ข้อ 2. ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่มีคั่งบึ้ง ซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ
- ข้อ 3. ข้าพเจ้าเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลใดๆต่อข้าพเจ้า
- ข้อ 4. ผู้วิจัยรับรองว่า จะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปแบบที่เป็นสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง กระทำได้เฉพาะกรณีจำเป็นด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น
- ข้อ 5. ผู้วิจัยรับรองว่า หากมีข้อมูลเพิ่มเติมที่ส่งผลกระทบต่อกรวิจัย ข้าพเจ้าจะได้รับการแจ้งให้ทราบทันที โดยไม่มีคั่งบึ้ง ซ่อนเร้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้วมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ


ลงชื่อ [Signature] ผู้ยินยอม
 (นงนุชทิพย์ จินัยกิจ)

ลงชื่อ [Signature] ผู้วิจัย
 (นงนุชทิพย์ทิพย์ สัจจะคุณ)

ลงชื่อ [Signature] พยาน
 (ธีรภัทร ธีรภัทร ธีรภัทร)

1

version 1 August 2011

เอกสาร ๑๑-4


หนังสือยินยอมคนให้ทำการวิจัย

คณะกรรมการจัดการของวิกรมการวิจัยในมนุษย์
 คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
 COA. No. MLPH ๕01๕-117
 วันที่รับรอง ๕19-๑-๕๕

โครงการวิจัยเรื่อง การประเมินตนเองของคณาจารย์ ประโยชน์จากการลงทุนทางด้านอาชีพอนามัยและความปลอดภัย

ปัสดศภย์

วันที่ให้คำยินยอม วันที่ 19 เดือน เมษายน พ.ศ. 2๕๕๕

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) สุลภ วิทยศิริพานิชย์ ขอทำหนังสือนี้ไว้ต่อหัวหน้าโครงการเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

- ข้อ 1. ก่อนลงนามในใบยินยอมคนให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย กิจกรรมการวิจัย ความเสี่ยง รวมทั้งประโยชน์ที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย อย่างละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว
- ข้อ 2. ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ
- ข้อ 3. ข้าพเจ้าเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลใดๆต่อข้าพเจ้า
- ข้อ 4. ผู้วิจัยรับรองว่า จะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปแบบที่เป็นสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง กระทำได้เฉพาะกรณีจำเป็นด้วยเหตุสุดวิสัยเท่านั้น
- ข้อ 5. ผู้วิจัยรับรองว่า หากมีข้อมูลเพิ่มเติมที่ส่งผลกระทบต่อกรวิจัย ข้าพเจ้าจะได้รับการแจ้งให้ทราบทันทีโดยไม่ปิดบัง ซ่อนเร้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้วมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงชื่อ (ลายเซ็น) วิทยศิริพานิชย์ ผู้ยินยอม

ลงชื่อ (ลายเซ็น) ขนงสิริสาธิตา วิทยศิริพานิชย์ ผู้วิจัย

ลงชื่อ (ลายเซ็น) อรุณรัตน์ วรรณพงษ์ พยาน

(ลายเซ็น) ลีภรณ์ วรรณศิริ

1

version 1 August 2011

เอกสารชี้แจงการวิจัยแก่ผู้ยินยอมตนให้ทำการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย

การประเมินตนเองของต้นทุนผลประโยชน์จากการลงทุนทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

สถานที่ทำการวิจัย

บริษัท เอ็นเอ็มบี-มินิแบ ไทย จำกัด 1 ม.7 ถนนพหลโยธิน กม.51 ต.เชียงรากน้อย อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13180

นักศึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และที่อยู่ติดต่อได้

ประวัติหัวหน้าโครงการ

ชื่อผู้วิจัย	นางสาวเสาวภา เกื้อหนุน
ที่อยู่	ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ประวัติอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ชื่อ - นามสกุล	(ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์วันที พันธุ์ประสิทธิ์ (ภาษาอังกฤษ): Wantanee Phanprasit, Asso.Prof.
ตำแหน่ง	อาจารย์ประจำภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
คุณวุฒิ	Dr.P.H. (Industrial Hygiene)
ที่อยู่	ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โทร. 0 - 2354 - 8535, 0-2644-4069 - 70 ต่อ 103 โทรสาร.0-2354 - 8560, 0-2354 - 8561

บทนำและเหตุผลในการศึกษาวิจัยของโครงการวิจัยนี้ (อธิบายอย่างย่อโดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัย)

โลกอุตสาหกรรม ในยุคปัจจุบันนี้ ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ไปอย่างรวดเร็ว และมีการนำมาใช้มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีทางการสื่อสาร การคมนาคม การบริโภค อุปโภค กระบวนการผลิต ฯลฯ ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ ล้วนแล้วแต่อยู่บนพื้นฐานความต้องการของมนุษย์ทั้งสิ้น แต่ทว่าความต้องการของมนุษย์ ซึ่งไม่มีที่สิ้นสุดนั้น กลับสวนทางกับทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นการจัดสรรทรัพยากรให้เกิดประโยชน์ และคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด จึงเป็น

การตัดสินใจของสถานประกอบการ ในการเลือกที่จะดำเนินการ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งต้องต่อสู้กับภาวะเศรษฐกิจในยุคปัจจุบัน

เมื่อก้าวถึงการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ในสถานประกอบการ ในประเทศไทย สิ่งหนึ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ก็คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานในมาตรการป้องกัน แต่เป็นที่ทราบกันดีว่า มาตรการ การลดค่าใช้จ่าย เป็นมาตรการหนึ่งที่ผู้บริหารต้องการดำเนินการเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต ดังนั้นการผลักดันให้สถานประกอบการต่างๆ ในประเทศไทยต้องดำเนินการในเรื่องการลงทุนดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จึงต้องใช้กลยุทธ์ผ่านการบังคับใช้ทางกฎหมาย ซึ่งก็ถือว่าเป็นเรื่องที่ไม่ง่ายที่จะผลักดันให้สถานประกอบการต่างๆ ดำเนินการ เพราะการดำเนินงานทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ส่วนใหญ่ผลประโยชน์ที่ได้รับ มักจะไม่ได้อยู่ในรูปของตัวเงิน จึงทำให้สถานประกอบการ ยังไม่เห็นว่าการดำเนินงานทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยไปแล้วนั้น จะทำให้เกิดผลประโยชน์ต่อตนเองอย่างไร

แนวคิดในเรื่อง "แรงจูงใจในรูปของเงิน" จึงอาจทำให้ผู้ประกอบการเห็นความสำคัญในการลงทุนด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยได้ ซึ่งประเทศในแถบยุโรป ได้ให้ความสนใจเครื่องมือทางด้านเศรษฐศาสตร์มากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และผลประโยชน์ที่จะได้รับในรูปของตัวเงินมากขึ้น

ซึ่งการประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์นั้นมีหลายประเภท หลายรูปแบบ สถานประกอบการสามารถที่จะว่าจ้างหน่วยงานภายนอกให้เข้ามาดำเนินการ หรือให้หน่วยงานภายในทำการประเมินเองก็ได้ อีกทั้งการประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์ในเรื่องของอาชีวอนามัยและความปลอดภัย นั้นค่อนข้างมีความละเอียดอ่อน ในหลายๆเรื่องหน่วยงานหรือสถานประกอบการไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลบางประการของตนเองต่อบุคคลอื่นหรือสาธารณะ ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุ , สภาพความไม่ปลอดภัย หรือ ข้อมูลความลับบางอย่าง ดังนั้นรูปแบบการประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์ด้วยตนเอง จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับสถานประกอบการเหล่านี้

ผู้ทำการศึกษา จึงสนใจศึกษาเรื่องการประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยด้วยตนเองในสถานประกอบการที่ทำงานในปัจจุบันซึ่งเป็นโรงงานอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ คือ Tool Kit ของ CERSSO เพื่อทดสอบว่าเครื่องมือดังกล่าวซึ่งผู้คิดค้นสร้างขึ้นเพื่อใช้ในสถานประกอบการประเภทสิ่งทอนั้นสามารถใช้กับสถานประกอบการประเภทอิเล็กทรอนิกส์ได้ รวมทั้งเพื่อให้สถานประกอบการ และส่วนงานที่เกี่ยวข้องได้เห็นถึงความสำคัญของการดำเนินงานทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และใช้รูปแบบดังกล่าวในการดำเนินการได้

วัตถุประสงค์หลักของโครงการ

1. ใช้ Tool Kit ของ CERSSO ในการประเมินความคุ้มค่าการลงทุนด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัยในสถานประกอบการ
2. เพื่อศึกษา และวิเคราะห์ความครบถ้วนสมบูรณ์ของ Tool Kit ของ CERSSO เมื่อใช้กับสถานประกอบการประเภทอิเล็กทรอนิกส์

เหตุผลที่เชิญชวนให้ท่านเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้

พนักงานผู้ยินยอมตนในการให้ข้อมูล

ท่านเป็นผู้หนึ่งที่ทำงานในสำนักงานการผลิตซึ่งมีแนวโน้มการเกิดอุบัติเหตุอย่างต่อเนื่อง และมีการลงทุนทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ซึ่งในสำนักงานของท่านมีการเก็บข้อมูลที่ได้ดำเนินการทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยได้อย่างครบถ้วนและสมบูรณ์

สถานประกอบการซึ่งยินยอมในการให้ข้อมูล

สถานประกอบการของท่าน เป็นสถานประกอบการซึ่งมีการเกิดอุบัติเหตุในหลายส่วนงาน ซึ่งในแต่ละส่วนงานที่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นนั้น ก็มีการดำเนินการทั้งในมาตรการป้องกันและการแก้ไข ซึ่งถือเป็นการลงทุนทางด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัย

ด้วยเหตุผลที่สำคัญนี้จึงขอเชิญท่านและสถานประกอบการเข้าร่วมโครงการวิจัย ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อสถานประกอบการในการประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่ได้ดำเนินการไปแล้ว อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพิจารณาดำเนินการลงทุนทางด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัยต่อไปด้วย

กิจกรรมการวิจัยที่จะเกี่ยวข้องกับท่าน เมื่อท่านสมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย จะมีดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยจะสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในพื้นที่ของท่าน รวมถึงการดำเนินการแก้ไขซึ่งถือเป็นการลงทุนทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่ได้ดำเนินการไป

ระยะเวลาที่ท่านจะเข้ามาเกี่ยวข้องกับกิจกรรมของโครงการวิจัยนี้ (ทดลองรวบรวมข้อมูล)

การเก็บข้อมูลจากท่าน จะใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที โดยผู้วิจัยจะเริ่มดำเนินการหลังจากได้รับการรับรองการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์แล้ว ซึ่งข้อมูลในบางหัวข้อท่านอาจจะส่งในรูปแบบของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ทางคอมพิวเตอร์ หรือเอกสาร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นทั้งต่อท่าน และต่อผู้อื่น

ตัวท่านและสถานประกอบการ

ประโยชน์ของโครงการนี้ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นต่อผู้ยินยอมตนในการให้ข้อมูลในการทำวิจัย คือ จะทำให้ผู้ยินยอมตนในการให้ข้อมูลได้ทราบว่าในพื้นที่การปฏิบัติงานของตนนั้น มีความเสี่ยงหรืออันตรายอย่างไร และได้มีมาตรการ ซึ่งเป็นการลงทุนทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในเรื่องใดไปบ้าง ซึ่งการดำเนินการดังกล่าว สถานประกอบการยังสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มเติมมาตรการป้องกันทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในอนาคตได้

ผู้อื่นหรือสังคมโดยทั่วไป

การศึกษาที่ได้ในครั้งนี้นอกจากจะมีประโยชน์ต่อท่าน และสถานประกอบการโดยตรงแล้ว ยังมีประโยชน์ต่อผู้อื่นและสังคมโดยรวม คือ สามารถใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการวิเคราะห์ต้นทุน และผลประโยชน์ด้วยตนเองในการดำเนินการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

ความเสี่ยง หรือ ความไม่สบายใดๆที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับท่าน และ มาตรการหรือวิธีการในการป้องกัน หรือลดความเสี่ยงหรือความไม่สบายใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการเข้าร่วมโครงการ

การสัมภาษณ์หรือข้อมูลที่ผู้วิจัยต้องนำมาศึกษา ต้องใช้ข้อมูลของสถานประกอบการเกี่ยวกับสภาพความไม่ปลอดภัย อุบัติเหตุ การลงทุนทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ซึ่งข้อมูลในบางส่วนอาจจะเป็นความลับของสถานประกอบการที่ไม่สามารถเปิดเผยได้ ทั้งนี้หากผู้ที่ยินยอมตนในการให้ข้อมูลไม่สามารถให้ข้อมูลดังกล่าวได้ ผู้ที่ยินยอมตนในการให้ข้อมูลสามารถปฏิเสธในการให้ข้อมูลได้ โดยไม่มีผลใดๆต่อผู้ที่ยินยอมตนในการให้ข้อมูล

ผู้ทำการวิจัยได้ขออนุญาตผู้มีอำนาจของสถานประกอบการในการให้ข้อมูลเพื่อการศึกษา และเผยแพร่การศึกษา ดังเอกสารที่แนบมานี้ ทั้งนี้เพื่อลดความกังวลใจ หรืออึดอัดใจในการให้ข้อมูลของผู้ยินยอมตนในการให้ข้อมูล อีกทั้งผลการศึกษาก็จะไม่ระบุชื่อของสถานประกอบการที่นำมาทำการศึกษา เพื่อรักษาความลับหรือข้อมูลบางอย่างซึ่งสถานประกอบการไม่อยากจะเปิดเผยให้สาธารณชนทราบ

การดูแลรักษาความลับของข้อมูลต่างๆ ของท่าน (ได้แก่ การเก็บรักษาข้อมูลจะอย่างไร เก็บไว้ที่ไหน ใครสามารถเข้าถึงข้อมูลได้บ้าง และมีวิธีการทำลายข้อมูลอย่างไร และเมื่อไร)

ขั้นตอนการเก็บรักษาข้อมูล การดำเนินการวิจัยและการนำเสนอรายงานผลการวิจัย ผู้วิจัยจะไม่ทำให้เกิดผลกระทบใดๆ ต่อตัวท่าน ข้อมูลที่ท่านให้มาจะเป็นความลับ ไม่ระบุชื่อและประวัติส่วนตัวและไม่นำไปเผยแพร่ต่อสาธารณชน ข้อมูลต่างๆที่ท่านให้มาจะถูกเก็บไว้ในรูปของ

ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ทางคอมพิวเตอร์ และเอกสาร ซึ่งจะเก็บไว้กับทางผู้วิจัยตามที่อยู่ และประธาน และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ภาควิชาสุษศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะ ศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลของท่านได้ ได้แก่ผู้วิจัย ประธานและ กรรมการควบคุมสารนิพนธ์ ซึ่งข้อมูลที่สามารถเข้าถึงนั้นจะเป็นข้อมูลภาพรวมและสรุปผลทาง วิชาการเท่านั้น ส่วนอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยจะไม่เปิดเผยแต่อย่างใด ข้อมูลที่ท่านให้มาจะ เก็บไว้หลังจากสรุปผลและเสนองานทางวิชาการซึ่งเป็นในรูปแบบสารนิพนธ์เรียบร้อยแล้ว 3 เดือน การทำลายเอกสาร เอกสารจะถูกทำลายด้วยเครื่องทำลายเอกสาร ส่วนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์จะทำลาย โดยการลบข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ทางคอมพิวเตอร์

สิทธิการถอนตัวออกจากโครงการวิจัย

ท่านมีสิทธิที่จะถอนตัวจากการเข้าร่วม โครงการวิจัยได้ทุกเมื่อ โดยไม่มีผลกระทบต่อ หน้าที่การงานและสวัสดิการอื่นๆ ที่ท่านได้รับอยู่

กรณีที่มีเหตุจำเป็น หรือฉุกเฉิน ที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัยสามารถติดต่อผู้รับผิดชอบโครงการได้ โดยสะดวกที่

ชื่อ นางสาวเสาวภา เกื้อหนุน

ที่อยู่ (ในเวลาราชการ)

ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

โทรศัพท์ 0-2354-8535, 0-2644-4069 - 70 หรือ 08-6746-5395

E-mail address souwapa@msn.com

ที่อยู่ (นอกเวลาราชการ)

139/90 ม.ศรีทอง ถ.พหลโยธิน กม.51 ต.เชิงรกรากน้อย อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา

โทรศัพท์ 08-6746-5395

โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ของ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งมีสำนักงานอยู่ที่ อาคารสาธารณสุขวิศิษฏ์ ชั้น 4 420/1 ถนนราชวิถี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2354-8543-9 ต่อ 1127, 7404 โทรสาร 0-2640-9854

APPENDIX C

INFORMED CONSENT FORM

หนังสือยินยอมคนให้ทำการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง การประเมินตนเองของต้นทุนผลประโยชน์จากการลงทุนทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย กรณีศึกษาสถานประกอบการประเภทอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

วันที่ให้คำยินยอม วันที่ เดือน พ.ศ.

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว)ขอทำหนังสือนี้

ไว้ต่อหัวหน้าโครงการเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

ข้อ 1. ก่อนลงนามในใบยินยอมคนให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย กิจกรรมการวิจัย ความเสี่ยง รวมทั้งประโยชน์ที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ข้อ 2. ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้อ 3. ข้าพเจ้าเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลกระทบต่อ.....(ระบุ)ที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ข้อ 4. ผู้วิจัยรับรองว่า จะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง กระทำได้เฉพาะกรณีจำเป็นด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น

ข้อ 5. ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ อันเนื่องจากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่าตามมาตรฐานวิชาชีพ และจะได้รับการชดเชยรายได้ที่สูญเสียไประหว่างการรักษาพยาบาลดังกล่าวตลอดจนเงินทดแทนความพิการที่อาจเกิดขึ้น (เฉพาะโครงการวิจัยที่เกี่ยวกับการทดลองยาหรืออาหาร)

ข้อ 6. ผู้วิจัยรับรองว่า หากมีข้อมูลเพิ่มเติมที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษา ข้าพเจ้าจะได้รับการแจ้งให้ทราบทันทีโดยไม่ปิดบัง ซ่อนเร้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้วมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงชื่อผู้ยินยอม
(.....)

ลงชื่อผู้วิจัย
(.....)

ลงชื่อพยาน
(.....)

[ในกรณีที่ผู้ที่ยินยอมตนให้ทำการวิจัยไม่สามารถอ่านและเขียนหนังสือได้ จะต้องได้รับการยินยอมในขณะที่ยังมีสติสัมปชัญญะ และระบุข้อความไว้ตามนี้]

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในเอกสารชี้แจงการวิจัยให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้าจึงลงนาม หรือประทับลายนิ้วหัวแม่มือของข้าพเจ้าในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม/ประทับลายนิ้วหัวแม่มือผู้ยินยอม
(.....)

ลงนามผู้วิจัย
(.....)

ลงนาม พยาน
(.....)

APPENDIX D DATA COLLECTION FORM

แบบฟอร์ม การเก็บข้อมูล ค่าใช้จ่ายในมาตรการป้องกัน ตามรูปแบบของ CERSSO

การดำเนินการ ทางด้าน อาชีวอนามัยและ ความปลอดภัย (Intervention)	หน่วย ค่าใช้จ่าย สำหรับการ ประมาณ	การวัด หน่วย	จำนวน หน่วยต่อ การ ดำเนินการ	หน่วย ความ ต้องการ	ต้นทุนต่อ หน่วยราย เดือน/ปี	การประมาณ ค่าใช้จ่ายราย เดือน/ปีทั้งหมด ต่อการ ดำเนินการ
A	B	C	D	E	F	$G = D * F$
แหล่งกำเนิด						
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงาน						
การตรวจวัดทางการแพทย์						

แบบฟอร์มการประเมิน ค่าใช้จ่ายในมาตรการป้องกัน ตามรูปแบบของ CERSSO

ความเสี่ยง	ผลกระทบ	มาตรการ การ ดำเนินการ	ประมาณค่าใช้จ่าย ทั้งหมดต่อเดือน/ปี จากการปฏิบัติงาน D * F	ค่าใช้จ่าย ทั้งหมดของ มาตรการ
ที่แหล่งกำเนิด				
ที่ตัวบุคคล				
การตรวจวัดทางการแพทย์				
รวม				

D = จำนวนหน่วยต่อการดำเนินการ

F = ต้นทุนต่อหน่วยรายเดือน/ปี

แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่ายทางตรง ทางอ้อม และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

ตามรูปแบบของ CERSSO

1.แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่าย: ตัวแปรสำหรับการคำนวณค่าใช้จ่ายโดยตรง

เหตุการณ์/กรณี							
ตัวแปร	องค์ประกอบ ของค่าใช้จ่าย สำหรับการ ประมาณค่า	หน่วย การวัด	จำนวนของ หน่วย	หน่วยความ ต้องการ	ต้นทุนต่อ หน่วย	การประมาณ การของราคา รวมทุน	รวม
A	B	C	D	E	F	G	H
การดูแลในเรื่อง เหตุฉุกเฉิน						D*E*F	
ระยะเวลาที่ผู้ ให้บริการทางการ แพทย์ใช้ในการ ดูแลผู้ได้รับ อุบัติเหตุ						D*E*F D*E*F	
การขนส่ง ผู้ได้รับบาดเจ็บ ไปยังโรงพยาบาล						D*E*F	
การดูแลที่ โรงพยาบาล						D*E*F	
การฟื้นฟู สมรรถภาพและ การติดตามของ พนักงานตามการ ฟื้นฟูสมรรถภาพ และการควบคุม เป็นระยะที่เขา อาจจะต้องมี						D*E*F	
ร้อยละที่บริษัทจะรับผิดชอบ		%		เงินที่ต้องจ่าย			

2. แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล: ตัวแปรที่เกี่ยวข้องของ “ค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน และวัสดุการผลิต”

(การคำนวณเป็นส่วนหนึ่งของการคำนวณค่าใช้จ่ายทางอ้อม)

ข้อมูลของปัจจัยทางด้านต้นทุนแรงงาน	อุบัติเหตุ / ปัญหาในพื้นที่การปฏิบัติงาน		
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่
1.เงินเดือนเฉลี่ยของพนักงาน..... ค่าใช้จ่ายที่แท้จริงของบุคลากร/จำนวนชั่วโมงการทำงาน			
2.ค่าใช้จ่ายชั่วโมงพิเศษ			
3.เงินเดือนเฉลี่ยสำหรับผู้บริหารระดับกลาง			
4.ชั่วโมงที่สูญเสียไปเนื่องจากอุบัติเหตุ			
5.การลาหยุดงานของพนักงานที่เกิดอุบัติเหตุ หรือพนักงานที่เจ็บป่วย			
6.ความรับผิดชอบของบริษัท ซึ่งต้องจ่ายเงินเดือนส่วนหนึ่ง โดยไม่รวมอยู่ในการประกัน (ระบุเป็น %)			
7.ชั่วโมงที่สูญเสีย โดยพนักงานคนอื่นๆ เนื่องจากเหตุการณ์นั้นๆ และเหตุผลอื่นๆ (เวลาในกระบวนการผลิตที่ถูกหยุดไว้ อื่นๆ, การช่วยเหลือ , มิตรภาพ , ความสนิท) ที่อ้างอิงชั่วโมงของพนักงานแต่ละคนที่มีการหยุด			
8.การจ้างชั่วโมงพิเศษเพื่อให้การผลิต เป็นไปตามปกติ (บ่งบอกชั่วโมงการทำงานที่ถูกใช้ไป)			
9.ระยะเวลาที่ใช้ของแต่ละเหตุการณ์โดยผู้บริหารระดับกลาง (การช่วยเหลือแก่ผู้ประสบอุบัติเหตุ, การปรับโครงสร้างขององค์กรในกระบวนการผลิต , การสอบสวนและการรายงานอุบัติเหตุ , อื่นๆ)			
10.ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องจักร ในกรณีที่การประกันไม่ครอบคลุม - การซ่อม : ค่าใช้จ่ายของวัสดุที่ใช้ไปและส่วนที่ถูกเปลี่ยน - การทดแทน : ค่าใช้จ่ายของเครื่องจักรใหม่ ลบด้วยค่าจ้างของเครื่องจักรที่เสียหาย			
11.ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม หรือทดแทนเครื่องมือที่เสียหาย			
12.ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือทดแทนทรัพย์สินที่เสียหายอื่นๆ ในกรณีที่การประกันไม่ครอบคลุม - การซ่อมแซม : ค่าใช้จ่ายของวัสดุที่ใช้ไปและชิ้นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง			
13.ค่าใช้จ่ายของวัสดุ ,ผลิตภัณฑ์และ/หรือการสูญเสียวัสดุ ในกรณีที่การประกันไม่ครอบคลุม -ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง : ราคา - ผลิตภัณฑ์ที่ถึงเปลี่ยนแปลง : ราคาต้นทุนบวกมูลค่าเพิ่ม			
14.มีความจำเป็นในการเช่าเครื่องจักร, อุปกรณ์หรือเครื่องมือ ในการเพิ่มเติมสิ่งที่เกิดความเสียหาย ขณะที่บางอย่างได้ถูกซ่อม (ระบุค่าใช้จ่ายในการซ่อม)			
15.บ่งบอกชั่วโมงที่ทดแทนในการทำงาน			
16.ร้อยละของงานที่ไม่ได้ทำในระหว่างที่มีการทดแทนเวลา ที่ได้ใช้ไป			
17.เมื่อพนักงานที่ได้รับบาดเจ็บ หรือเจ็บป่วยมาปฏิบัติงานต่อ, ระบุ ผลผลิตปกติของพนักงานที่ได้หยุดไปตั้งแต่เกิดอุบัติเหตุขึ้น			

ข้อมูลของปัจจัยทางด้านต้นทุนแรงงาน	อุบัติเหตุ/ปัญหาในพื้นที่การปฏิบัติงาน		
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่
18.เป้าหมายของชั่วโมงการทำงาน			
19.ราคาของผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้น			

3.แบบฟอร์มประเมินค่าใช้จ่าย: การประมาณค่าใช้จ่ายทางอ้อมของแรงงานและค่าใช้จ่ายของวัสดุ การผลิต

ตัวบ่งชี้	สูตรการคำนวณ ค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่าย		
		กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่
1.ค่าใช้จ่ายทางด้านแรงงาน				
1.1 เวลาที่สูญเสียไปของผู้ป่วย จากการเกิดอุบัติเหตุ	$(1) \times (4) =$			
1.2 เวลาที่สูญเสียไปโดยผู้ปฏิบัติงานคนอื่น	$(1) \times (7) =$			
1.3 ชั่วโมงการว่างงานที่มากขึ้น เพื่อให้ กระบวนการผลิตเป็นปกติ	$[(2) - (1)] \times (8) =$			
1.4 การทดแทนเงินเดือนแต่ละชั่วโมงของพนักงาน	$(3) \times (9) =$			
1.5 การทดแทนเงินเดือนของพนักงาน หากมีการทำ สัญญาใหม่	$(1) \times (15) =$			
2.ค่าใช้จ่ายของวัสดุในการผลิต				
2.1 ความเสียหายที่เกิดกับเครื่องจักร(ค่าใช้จ่ายของ การซ่อมหรือการทดแทน)	10			
2.2 ความเสียหายที่เกิดกับเครื่องมือ (ค่าใช้จ่ายของ การซ่อมหรือการทดแทน)	11			
2.3 ความเสียหายที่เกิดกับทรัพย์สินอื่นๆ (ค่าใช้จ่าย ของการซ่อมหรือการทดแทน)	12			
2.4 สาเหตุความเสียหายในวัสดุ, ผลิตภัณฑ์ และหรือ วัสดุ	13			
2.5 การเข้าวัสดุเพื่อทดแทนวัสดุที่เสียหายขณะที่ กำลังซ่อมแซม	14			
2.6 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นมา เนื่องจากการทดแทนความ ชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน	$(15 \times 16 \times 18 \times 19) + (1 \times 15)$			
2.7 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นมา เนื่องจากการผลิตที่น้อยลง ระหว่างช่วงเวลาของการฟื้นฟู ผู้ที่เกิดอุบัติเหตุ หรือ เจ็บป่วย	h $(17 \times 18 \times 19)$			
2.8 ค่าใช้จ่ายของวัสดุการผลิต				
ค่าใช้จ่ายทั้งหมด				

สูตรการคำนวณ อ้างอิงจากตัวแปร ข้อ 2

4. แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่าย: ค่าใช้จ่ายทั่วไป

ตัวบ่งชี้	สูตรการคำนวณ ค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่าย		
		กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่
3. ค่าใช้จ่ายทั่วไป				
3.1 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยเจ้าหน้าที่ระดับเทคนิค(ผู้บริหาร, หัวหน้าการผลิต, วิศวกร, อื่นๆ)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน			
3.2 เวลาที่ทุ่มเทในเหตุการณ์ โดยเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน			
3.3 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยทีมงานซ่อมบำรุง (การสอบสวนของหลายหน่วยงาน, การซ่อมแซม, การรายงาน, อื่นๆ)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน			
3.4 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยการรักษาความปลอดภัยโดยช่างเทคนิค(การสอบสวนอุบัติเหตุ, การร่างรายงาน, การศึกษาของมาตรการการป้องกัน)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน			
3.5 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยผู้ดูแลระบบบุคลากร(มาตรการทางการบริหาร)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน			
3.6 ค่าใช้จ่ายคงที่เกี่ยวกับเวลาที่สูญเสีย และ/หรือการหยุดของกระบวนการผลิต				
3.7 ไฟดับเนื่องจากอุบัติเหตุ (เชื้อเพลิง, ไอระเหย, แก๊ส, น้ำ, ไฟฟ้า)				
3.8 การสูญเสียของสินค้า ที่ดำเนินการไปแล้ว				
3.9 ความสูญเสียทางการตลาด				
3.10 บทลงโทษสำหรับการขนส่งที่ล่าช้า				
3.11 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกรณีขึ้นศาล (ค่าใช้จ่ายกกรณีขึ้นศาล, ค่าชดเชย, ค่าปรับและการลงโทษ, ผลกำไรที่ลดน้อยลง, เบี้ยประกันที่เพิ่มขึ้น, อื่นๆ)				
ค่าใช้จ่ายทั่วไปทั้งหมด				

APPENDIX E

DATA COLLECTED

1.กรณีศึกษาที่ 1 วันที่ 07 /02/2553

1.1 เก็บข้อมูล ค่าใช้จ่ายในมาตรการป้องกัน ตามรูปแบบของ CERSSO

การดำเนินการ ทางด้าน อาชีวอนามัย และความ ปลอดภัย (Intervention)	หน่วย ค่าใช้จ่าย สำหรับการ ประมาณ	การวัดหน่วย	จำนวนหน่วย ต่อการ ดำเนินการ	หน่วยความ ต้องการ	ต้นทุนต่อ หน่วยราย เดือน/ปี	การประมาณ ค่าใช้จ่ายราย เดือน/ปี ทั้งหมดต่อการ ดำเนินการ
A	B	C	D	E	F	G = D*F
แหล่งกำเนิด						
การเปลี่ยน หลอดไฟ	หลอดไฟ LED	หลอดไฟ LED	93	6.61ปี/ครั้ง	544.63	50,650.59
การเปลี่ยน หลอดไฟ	ช่างซ่อมบำรุง ของฝ้า	จำนวนช่าง ซ่อมบำรุง	93	6.61ปี/ครั้ง	2.57	239.01
จัดหาอุปกรณ์ เชื่อม Chip	อุปกรณ์เชื่อม Chip	อุปกรณ์เชื่อม Chip	93	10 ปี/ครั้ง	30.00	2790.00
เพิ่มโปรแกรม การทำงาน	ช่างซ่อมบำรุง ของฝ้า	จำนวนช่าง ซ่อมบำรุง	93	1 ปี/ครั้ง	33.97	3159.21
การฝึกอบรม พนักงานใหม่	หัวหน้างาน	จำนวน หัวหน้างาน	1	1 ปี/ครั้ง	878.82	878.82
พนักงานที่ต้อง มาฝึกอบรม	พนักงาน	จำนวน พนักงาน	7	1 ปี/ครั้ง	462.66	3238.62
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงาน						
-	-	-	-	-	-	-
การตรวจวัดทางการแพทย์						
-	-	-	-	-	-	-
รวม						60,956.25

1.2 การประเมิน ค่าใช้จ่ายในมาตรการป้องกัน ตามรูปแบบของ CERSO

ความเสี่ยง	ผลกระทบ	มาตรการ การ ดำเนินการ	ประมาณค่าใช้จ่ายทั้งหมด ต่อเดือน/ปีจากการ ปฏิบัติงาน D * F	ค่าใช้จ่ายทั้งหมด ของมาตรการ
ที่แหล่งกำเนิด				
การทำงานกับ เครื่องจักร	หลีกเลี่ยงการถูกตี/ แทง	หลอดไฟ:หลอดไฟ LED	D * F D =93 F = 544.63	50,650.59
		การเปลี่ยนหลอดไฟ: ช่างซ่อมบำรุงของฝ่าย	D * F D =93 F = 2.57	239.01
		อุปกรณ์เขี่ย Chip: อุปกรณ์เขี่ย Chip	D * F D =93 F = 30.00	2,790.00
		โปรแกรมการทำงาน: ช่างซ่อมบำรุงของฝ่าย	D * F D =93 F = 33.97	3,159.21
		การฝึกอบรม:หัวหน้า งาน	D * F D =1 F = 878.82	878.82
		การฝึกอบรม: ผู้ปฏิบัติงาน	D * F D =7 F = 462.66	3,238.62
ที่ตัวบุคคล				
-	-	-	-	-
การตรวจวัดทางการแพทย์				
-	-	-	-	-
รวม				60,956.25

1.3 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่ายทางตรง ทางอ้อม และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ตาม

รูปแบบของ CERSSO

1.3.1 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่าย: ตัวแปรสำหรับการคำนวณค่าใช้จ่ายโดยตรง

เหตุการณ์/กรณี							
ตัวแปร	องค์ประกอบ ของค่าใช้จ่าย สำหรับการ ประมาณค่า	หน่วย การวัด	จำนวนของ หน่วย	หน่วย ความ ต้องการ	ต้นทุนต่อ หน่วย	การประมาณ การของราคา รวมทุน	รวม
A	B	C	D	E	F	G	H
การดูแลในเรื่องเหตุ ฉุกเฉิน	-	-	-	-	-	D*E*F	0.00
ระยะเวลาที่ผู้ให้บริการ ทางการแพทย์ใช้ในการ การดูแลผู้ได้รับ อุบัติเหตุ	-	-	-	-	-	D*E*F D*E*F	0.00
การขนส่ง ผู้ได้รับบาดเจ็บไปยัง โรงพยาบาล	ค่าเดินทาง	ระยะ ทาง	ระยะทาง ไป-กลับ 12 กิโลเมตร	1 เหตุการณ์	4 บาท/ กิโลเมตร	D*E*F	48.00
การดูแลที่โรงพยาบาล	ค่ารักษา	จำนวนค่า รักษา ทั้งหมด	1 ครั้ง	1 เหตุการณ์	10613 บาท/ครั้ง	D*E*F	10,613.00
การฟื้นฟูสมรรถภาพ และการติดตามของ พนักงานตามการฟื้นฟู สมรรถภาพและการ ควบคุมเป็นระยะที่เขา อาจจะต้องมี	การล้างแผล	จำนวนค่า ล้างแผล	14 ครั้ง	1 เหตุการณ์	60 บาท/ ครั้ง	D*E*F	840.00
ร้อยละที่บริษัทจะรับผิดชอบ		100%		เงินที่ต้องจ่าย			11,501.00

1.3.2 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล: ตัวแปรที่เกี่ยวข้องของ “ค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน และ วัสดุการผลิต”

(การคำนวณเป็นส่วนหนึ่งของการคำนวณค่าใช้จ่ายทางอ้อม)

ข้อมูลของปัจจัยทางด้านต้นทุนแรงงาน	อุบัติเหตุ/ ปัญหาใน พื้นที่การปฏิบัติงาน
	กรณีศึกษาที่ 1
1.เงินเดือนเฉลี่ยของพนักงาน..... ค่าใช้จ่ายที่แท้จริงของบุคลากร/จำนวนชั่วโมงการทำงาน	77.11
2.ค่าใช้จ่ายชั่วโมงพิเศษ	0.00
3.เงินเดือนเฉลี่ยสำหรับผู้บริหารระดับกลาง	146.47
4.ชั่วโมงที่สูญเสียไปเนื่องจากอุบัติเหตุ	119.50
5.การลาหยุดงานของพนักงานที่เกิดอุบัติเหตุ หรือพนักงานที่เจ็บป่วย	112.00
6.ความรับผิดชอบของบริษัท ซึ่งต้องจ่ายเงินเดือนส่วนหนึ่ง โดยไม่รวมอยู่ในการประกัน (ระบุเป็น %)	100.00
7.ชั่วโมงที่สูญเสีย โดยพนักงานคนอื่นๆ เนื่องจากเหตุการณ์นั้นๆ และเหตุผลอื่นๆ ,ความสนิท) (เวลาในกระบวนการผลิตที่ถูกหยุดไว้ อื่นๆ,การช่วยเหลือ ,มิตรภาพ ที่อ้างอิงชั่วโมงของพนักงานแต่ละคนที่มีการหยุด	1.00
8.การจ้างชั่วโมงพิเศษเพื่อให้การผลิต เป็นไปตามปกติ (บ่งบอกชั่วโมงการทำงานที่ถูกใช้ไป)	0.00
9.ระยะเวลาที่ใช้ของแต่ละเหตุการณ์โดยผู้บริหารระดับกลาง (การช่วยเหลือแก่ผู้ประสบอุบัติเหตุ, การปรับโครงสร้างขององค์กรในกระบวนการผลิต , การสอบสวนและการรายงานอุบัติเหตุ , อื่นๆ)	1.00
10.ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องจักร ในกรณีที่มีการประกันไม่ครอบคลุม - การซ่อม : ค่าใช้จ่ายของวัสดุที่ใช้ไปและส่วนที่ถูกเปลี่ยน - การทดแทน : ค่าใช้จ่ายของเครื่องจักรใหม่ ลบด้วยค่าจ้างของเครื่องจักรที่เสียหาย	0.00
11.ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม หรือทดแทนเครื่องมือที่เสียหาย	0.00
12.ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือทดแทนทรัพย์สินที่เสียหายอื่นๆ ในกรณีที่มีการประกันไม่ครอบคลุม - การซ่อมแซม : ค่าใช้จ่ายของวัสดุที่ใช้ไปและชิ้นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง	0.00
13.ค่าใช้จ่ายของวัสดุ ,ผลิตภัณฑ์และ/หรือการสูญเสียวัสดุ ในกรณีที่มีการประกันไม่ครอบคลุม -ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีเปลี่ยนแปลง : ราคา - ผลิตภัณฑ์ที่ถึงเปลี่ยนแปลง : ราคาต้นทุนบวกมูลค่าเพิ่ม	0.00
14.มีความจำเป็นในการเช่าเครื่องจักร, อุปกรณ์หรือเครื่องมือ ในการเพิ่มเติมสิ่งที่เกิดความเสียหาย ขณะที่บางอย่างได้ถูกซ่อม (ระบุค่าใช้จ่ายในการซ่อม)	0.00
15.บ่งบอกชั่วโมงที่ทดแทนในการทำงาน	118.50
16.ร้อยละของงานที่ไม่ได้ทำในระหว่างที่มีการทดแทนเวลาที่ได้ใช้ไป	100.00
17.เมื่อพนักงานที่ได้รับบาดเจ็บ หรือเจ็บป่วยมาปฏิบัติงานต่อ, ระบุ ผลผลิตปกติของพนักงานที่ได้หยุด ไปตั้งแต่เกิดอุบัติเหตุขึ้น	0.00
18.เป้าหมายของชั่วโมงการทำงาน	125.00
19.ราคาของผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้น	3.50

1.3.3 แบบฟอร์มประเมินค่าใช้จ่าย: การประมาณค่าใช้จ่ายทางอ้อมของแรงงานและค่าใช้จ่ายของวัสดุการผลิต

ตัวบ่งชี้	สูตรการคำนวณค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่าย
		กรณีศึกษาที่ 1
1. ค่าใช้จ่ายทางด้านแรงงาน		
1.1 เวลาที่สูญเสียไปของผู้ป่วย จากการเกิดอุบัติเหตุ	$(1) \times (4) =$	9,214.65
1.2 เวลาที่สูญเสียไปโดยผู้ปฏิบัติงานคนอื่น	$(1) \times (7) =$	77.11
1.3 ชั่วโมงการว่างงานที่มากขึ้น เพื่อทำให้กระบวนการผลิตเป็นปกติ	$[(2) - (1)] \times (8) =$	0.00
1.4 การทดแทนเงินเดือนแต่ละชั่วโมงของพนักงาน	$(3) \times (9) =$	146.47
1.5 การทดแทนเงินเดือนของพนักงาน หากมีการทำสัญญาใหม่	$(1) \times (15) =$	9,137.54
2. ค่าใช้จ่ายของวัสดุในการผลิต		
2.1 ความเสียหายที่เกิดกับเครื่องจักร (ค่าใช้จ่ายของการซ่อมหรือการทดแทน)	10	0.00
2.2 ความเสียหายที่เกิดกับเครื่องมือ (ค่าใช้จ่ายของการซ่อมหรือการทดแทน)	11	0.00
2.3 ความเสียหายที่เกิดกับทรัพย์สินอื่นๆ (ค่าใช้จ่ายของการซ่อมหรือการทดแทน)	12	0.00
2.4 สาเหตุความเสียหายในวัสดุ, ผลิตภัณฑ์ และหรือวัสดุ	13	0.00
2.5 การเข้าวัสดุเพื่อทดแทนวัสดุที่เสียหายขณะที่กำลังซ่อมแซม	14	0.00
2.6 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นมา เนื่องจากการทดแทนความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน	$(15 \times 16 \times 18 \times 19)$ $+ (1 \times 15)$	5,193,512.54
2.7 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นมา เนื่องจากการผลิตที่น้อยลงระหว่างช่วงเวลาของการฟื้นฟู ผู้ที่เกิดอุบัติเหตุ หรือเจ็บป่วย	h $(17 \times 18 \times 19)$	0.00
ค่าใช้จ่ายทั้งหมด		5,212,088.31

1.3.4 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่าย: ค่าใช้จ่ายทั่วไป

ตัวบ่งชี้	สูตรการคำนวณค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่าย
		กรณีศึกษาที่ 1
3. ค่าใช้จ่ายทั่วไป		
3.1 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยเจ้าหน้าที่ระดับเทคนิค(ผู้บริหาร, หัวหน้าการผลิต, วิศวกร, อื่นๆ)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	231.33
3.2 เวลาที่ทุ่มเทในเหตุการณ์ โดยเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	266.38
3.3 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยทีมงานซ่อมบำรุง (การสอบสวนของหลายหน่วยงาน, การซ่อมแซม, การรายงาน, อื่นๆ)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	101.91
3.4 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยการรักษาระบบความปลอดภัยโดยช่างเทคนิค(การสอบสวนอุบัติเหตุ, การร่างรายงาน, การศึกษาของมาตรการการป้องกัน)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	116.56
3.5 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยผู้ดูแลระบบบุคลากร(มารการทางการบริหาร)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	146.47
3.6 ค่าใช้จ่ายของที่เกี่ยวข้องกับเวลาที่สูญเสีย และ/หรือการหยุดของกระบวนการผลิต		0.00
3.7 ไฟดับเนื่องจากอุบัติเหตุ (เชื้อเพลิง, ไอระเหย, แก๊ส, น้ำ, ไฟฟ้า)		0.00
3.8 การสูญเสียของสินค้า ที่ดำเนินการไปแล้ว		0.00
3.9 ความสูญเสียทางการตลาด		0.00
3.10 บทลงโทษสำหรับการขนส่งที่ล่าช้า		0.00
3.11 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกรณีขึ้นศาล (ค่าใช้จ่ายกรณีขึ้นศาล, ค่าชดเชย, ค่าปรับและการลงโทษ, ผลกำไรที่ลดน้อยลง, เบี้ยประกันที่เพิ่มขึ้น, อื่นๆ)		0.00
ค่าใช้จ่ายทั่วไปทั้งหมด		862.65

1.3.5 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่าย: ความสมดุลของต้นทุน-ผลประโยชน์

ระดับ เหตุการณ์	การลงทุนในการป้องกัน				ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการเกิดอุบัติเหตุ และโรคซึ่งได้ถูกหลีกเลี่ยง			ความสมดุล
	แหล่งกำเนิด	อุปกรณ์ป้องกัน อันตรายส่วนบุคคล	แพทย์	รวมผลย่อยทั้งหมด A	ทางตรง	ทางอ้อม	รวมผลย่อยทั้งหมด B	
กรณีที่ 1	60,956.25	0.00	0.00	60,956.25	11,501.00	5,212,950.96	5,224,451.96	5,163,495.71

2.กรณีศึกษาที่ 2 วันที่ 07 /02/2553

2.1 เก็บข้อมูล ค่าใช้จ่ายในมาตรการป้องกัน ตามรูปแบบของ CERSSO

การดำเนินการ ทางด้าน อาชีวอนามัยและ ความปลอดภัย (Intervention)	หน่วยค่าใช้จ่าย สำหรับการ ประมาณ	การวัด หน่วย	จำนวน หน่วยต่อ การ ดำเนินการ	หน่วยความ ต้องการ	ต้นทุนต่อ หน่วยราย เดือน/ปี	การประมาณ ค่าใช้จ่ายราย เดือน/ปี ทั้งหมดต่อการ ดำเนินการ
A	B	C	D	E	F	G = D*F
แหล่งกำเนิด						
เทปติดกันลิ้น	เทปกั้นลิ้น	เทปกั้นลิ้น	17	5 ปี/ครั้ง	18.28	310.76
	ช่างซ่อมบำรุง ของฝาย	จำนวนช่าง ซ่อมบำรุง	2	5 ปี/ครั้ง	13.59	27.18
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงาน						
-	-	-	-	-	-	-
การตรวจวัดทางการแพทย์						
-	-	-	-	-	-	-
รวม						337.94

2.2 การประเมิน ค่าใช้จ่ายในมาตรการป้องกัน ตามรูปแบบของ CERSSO

ความเสี่ยง	ผลกระทบ	มาตรการ การดำเนินการ	ประมาณค่าใช้จ่ายทั้งหมด ต่อเดือน/ปีจากการ ปฏิบัติงาน D * F	ค่าใช้จ่ายทั้งหมด ของมาตรการ
ที่แหล่งกำเนิด				
การปฏิบัติงานใน สภาพพื้นลิ้น	หลีกเลี่ยงจากการ ลิ้น	ติดเทปกั้นลิ้น:เทปกั้นลิ้น	D * F D =17 F = 18.28	310.76
		ติดเทปกั้นลิ้น:ช่างซ่อม บำรุง	D * F D =2 F = 13.59	27.18
ที่ตัวบุคคล				
-	-	-	-	-
การตรวจวัดทางการแพทย์				
-	-	-	-	-
รวม				337.94

2.3 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่ายทางตรง ทางอ้อม และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ตาม

รูปแบบของ CERSSO

2.3.1 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่าย: ตัวแปรสำหรับการคำนวณค่าใช้จ่ายโดยตรง

เหตุการณ์/กรณี							
ตัวแปร	องค์ประกอบ ของค่าใช้จ่าย สำหรับการ ประมาณค่า	หน่วย การวัด	จำนวน ของหน่วย	หน่วยความ ต้องการ	ต้นทุน ต่อ หน่วย	การประมาณการ ของราคารวมทุน	รวม
A	B	C	D	E	F	G	H
การดูแลในเรื่องเหตุ ฉุกเฉิน	การเขียนแผล	น้ำยาล้าง แผล	4 cc	1 เหตุการณ์	0.026	D*E*F	0.10
		ไม้สำลีพัน ก้านยาว	2 ก้าน	1 เหตุการณ์	0.20	D*E*F	0.40
		เข็มเย็บ เบอร์ 18	1 อัน	1 เหตุการณ์	0.50	D*E*F	0.50
		ผ้าก๊อตปิด แผล 2x2	1 อัน	1 เหตุการณ์	0.58	D*E*F	0.58
		ถุงมือยาง	1 คู่	1 เหตุการณ์	1.30	D*E*F	1.30
	การจ่ายยา	ยาแก้ปวด	15 เม็ด	1 เหตุการณ์	2.00	D*E*F	30.00
		ยาแก้ไอเสบ	15 เม็ด	1 เหตุการณ์	2.30	D*E*F	34.50
ระยะเวลาที่ผู้ให้บริการ ทางการแพทย์ใช้ในการ การดูแลผู้ได้รับ อุบัติเหตุ	แพทย์ : วิชาชีพ	การ ให้บริการ	1 ครั้ง	1 เหตุการณ์	7.00	D*E*F	7.00
	พยาบาล : เทคนิค	การ ให้บริการ	1 ครั้ง	1 เหตุการณ์	6.00	D*E*F	6.00
การขนส่ง ผู้ได้รับบาดเจ็บไปยัง โรงพยาบาล	-	-	-	-	-	D*E*F	0.00
การดูแลที่โรงพยาบาล	-	-	-	-	-	D*E*F	0.00
การฟื้นฟูสมรรถภาพ และการติดตามของ พนักงานตามการฟื้นฟู สมรรถภาพและการ ควบคุมเป็นระยะที่เขา อาจจะต้องมี	ล้างแผล	น้ำยาล้าง แผล	4 cc	4 เหตุการณ์	0.026	D*E*F	0.42
		ไม้สำลีพัน ก้านยาว	2 ก้าน	4 เหตุการณ์	0.20	D*E*F	1.60
		ผ้าก๊อตปิด แผล 2x2	1 อัน	4 เหตุการณ์	0.58	D*E*F	2.32
		ถุงมือยาง	1 คู่	4 เหตุการณ์	1.30	D*E*F	5.20
	พยาบาล : เทคนิค	การ ให้บริการ	1 ครั้ง	4 เหตุการณ์	6.00	D*E*F	24.00
ร้อยละที่บริษัทจะรับผิดชอบ		100%		เงินที่ต้องจ่าย			113.92

2.3.2 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล: ตัวแปรที่เกี่ยวข้องของ “ค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน และ วัสดุการผลิต”

(การคำนวณเป็นส่วนหนึ่งของการคำนวณค่าใช้จ่ายทางอ้อม)

ข้อมูลของปัจจัยทางด้านต้นทุนแรงงาน	อุบัติเหตุ/ ปัญหาใน พื้นที่การปฏิบัติงาน
	กรณีศึกษาที่ 2
1.เงินเดือนเฉลี่ยของพนักงาน..... ค่าใช้จ่ายที่แท้จริงของบุคลากร/จำนวนชั่วโมงการทำงาน	77.11
2.ค่าใช้จ่ายชั่วโมงพิเศษ	0.00
3.เงินเดือนเฉลี่ยสำหรับผู้บริหารระดับกลาง	146.67
4.ชั่วโมงที่สูญเสียไปเนื่องจากอุบัติเหตุ	2.00
5.การลาหยุดงานของพนักงานที่เกิดอุบัติเหตุ หรือพนักงานที่เจ็บป่วย	0.00
6.ความรับผิดชอบของบริษัท ซึ่งต้องจ่ายเงินเดือนส่วนหนึ่ง โดยไม่รวมอยู่ในการประกัน (ระบุเป็น %)	0.00
7.ชั่วโมงที่สูญเสีย โดยพนักงานคนอื่นๆ เนื่องจากเหตุการณ์นั้นๆ และเหตุผลอื่นๆ ,ความสนิท) (เวลาในกระบวนการผลิตที่ถูกหยุดไว้ อื่นๆ,การช่วยเหลือ ,มิตรภาพ ที่อ้างอิงงานแต่ชั่วโมงของพนักงาน ละคนที่มีการหยุด	0.50
8.การจ้างชั่วโมงพิเศษเพื่อให้การผลิต เป็นไปตามปกติ (บ่งบอกชั่วโมงการทำงานที่ถูกใช้ไป)	0.00
9.ระยะเวลาที่ใช้ของแต่ละเหตุการณ์โดยผู้บริหารระดับกลาง (การช่วยเหลือแก่ผู้ประสบอุบัติเหตุ, การ ปรับโครงสร้างขององค์กรในกระบวนการผลิต , การสอบสวนและการรายงานอุบัติเหตุ , อื่นๆ)	0.50
10.ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องจักร ในกรณีที่มีการประกันไม่ครอบคลุม - การซ่อม : ค่าใช้จ่ายของวัสดุที่ใช้ไปและส่วนที่ถูกเปลี่ยน - การทดแทน : ค่าใช้จ่ายของเครื่องจักรใหม่ ลบด้วยค่าจ้างของเครื่องจักรที่เสียหาย	0.00
11.ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม หรือทดแทนเครื่องมือที่เสียหาย	0.00
12.ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือทดแทนทรัพย์สินที่เสียหายอื่นๆ ในกรณีที่มีการประกันไม่ครอบคลุม - การซ่อมแซม : ค่าใช้จ่ายของวัสดุที่ใช้ไปและชิ้นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง	0.00
13.ค่าใช้จ่ายของวัสดุ ,ผลิตภัณฑ์และ/หรือการสูญเสียวัสดุ ในกรณีที่มีการประกันไม่ครอบคลุม -ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีเปลี่ยนแปลง : ราคา - ผลิตภัณฑ์ที่ถึงเปลี่ยนแปลง : ราคาต้นทุนบวกมูลค่าเพิ่ม	0.00
14.มีความจำเป็นในการเช่าเครื่องจักร, อุปกรณ์หรือเครื่องมือ ในการเพิ่มเติมสิ่งที่เกิดความเสียหาย ขณะที่บางอย่างได้ถูกซ่อม (ระบุค่าใช้จ่ายในการซ่อม)	0.00
15.บ่งบอกชั่วโมงที่ทดแทนในการทำงาน	1.50
16.ร้อยละของงานที่ไม่ได้ทำในระหว่างที่มีการทดแทนเวลา ที่ได้ใช้ไป	6.25
17.เมื่อพนักงานที่ได้รับบาดเจ็บ หรือเจ็บป่วยมาปฏิบัติงานต่อ, ระบุ ผลผลิตปกติของพนักงานที่ได้หยุด ไปตั้งแต่เกิดอุบัติเหตุขึ้น	0.00
18.เป้าหมายของชั่วโมงการทำงาน	1000.00
19.ราคาของผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้น	3.50

2.3.3 แบบฟอร์มประเมินค่าใช้จ่าย: การประมาณค่าใช้จ่ายทางอ้อมของแรงงานและ ค่าใช้จ่ายของ
วัสดุการผลิต

ตัวบ่งชี้	สูตรการคำนวณค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่าย
		กรณีศึกษาที่ 1
1. ค่าใช้จ่ายทางด้านแรงงาน		
1.1 เวลาที่สูญเสียไปของผู้ป่วย จากการเกิดอุบัติเหตุ	$(1) \times (4) =$	154.22
1.2 เวลาที่สูญเสียไปโดยผู้ปฏิบัติงานคนอื่น	$(1) \times (7) =$	38.56
1.3 ชั่วโมงการว่างงานที่มากขึ้น เพื่อให้กระบวนการผลิตเป็นปกติ	$[(2) - (1)] \times (8) =$	0.00
1.4 การทดแทนเงินเดือนแต่ละชั่วโมงของพนักงาน	$(3) \times (9) =$	73.24
1.5 การทดแทนเงินเดือนของพนักงาน หากมีการทำสัญญาใหม่	$(1) \times (15) =$	115.67
2.1 ความเสียหายที่เกิดกับเครื่องจักร (ค่าใช้จ่ายของการซ่อมหรือการทดแทน)	10	0.00
2.2 ความเสียหายที่เกิดกับเครื่องมือ (ค่าใช้จ่ายของการซ่อมหรือการทดแทน)	11	0.00
2.3 ความเสียหายที่เกิดกับทรัพย์สินอื่นๆ (ค่าใช้จ่ายของการซ่อมหรือการทดแทน)	12	0.00
2.4 สาเหตุความเสียหายในวัสดุ, ผลิตภัณฑ์ และหรือวัสดุ	13	0.00
2.5 การเช่าวัสดุเพื่อทดแทนวัสดุที่เสียหายขณะที่กำลังซ่อมแซม	14	0.00
2.6 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นมา เนื่องจากการทดแทนความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน	$(15 \times 16 \times 18 \times 19)$ $+ (1 \times 15)$	32,928.17
2.7 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นมา เนื่องจากการผลิตที่น้อยลงระหว่างช่วงเวลาของการฟื้นฟู ผู้ที่เกิดอุบัติเหตุ หรือเจ็บป่วย	h $(17 \times 18 \times 19)$	0.00
ค่าใช้จ่ายทั้งหมด		33,309.86

2.3.4 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่าย: ค่าใช้จ่ายทั่วไป

ตัวบ่งชี้	สูตรการคำนวณค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่าย
		กรณีศึกษาที่ 2
3. ค่าใช้จ่ายทั่วไป		
3.1 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยเจ้าหน้าที่ระดับเทคนิค(ผู้บริหาร, หัวหน้าการผลิต, วิศวกรรรม, อื่นๆ)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	38.56
3.2 เวลาที่ทุ่มเทในเหตุการณ์ โดยเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	73.24
3.3 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยทีมงานซ่อมบำรุง (การสอบสวนของหลายหน่วยงาน, การซ่อมแซม, การรายงาน, อื่นๆ)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	0.00
3.4 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยการรักษาระบบความปลอดภัย โดยช่างเทคนิค(การสอบสวนอุบัติเหตุ, การร่างรายงาน, การศึกษาของมาตรการการป้องกัน)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	58.28
3.5 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยผู้ดูแลระบบบุคลากร(มาตรการทางการบริหาร)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	0.00
3.6 ค่าใช้จ่ายคงที่เกี่ยวกับเวลาที่สูญเสีย และ/หรือการหยุดของกระบวนการผลิต		0.00
3.7 ไฟดับเนื่องจากอุบัติเหตุ (เชื้อเพลิง, ไอระเหย, แก๊ส, น้ำ, ไฟฟ้า)		0.00
3.8 การสูญเสียของสินค้า ที่ดำเนินการไปแล้ว		0.00
3.9 ความสูญเสียทางการตลาด		0.00
3.10 บทลงโทษสำหรับการขนส่งที่ล่าช้า		0.00
3.11 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกรณีขึ้นศาล (ค่าชดเชย, ค่าปรับและการลงโทษ, ผลกำไรที่ลดน้อยลง, เบี้ยประกันที่เพิ่มขึ้น , อื่นๆ)		0.00
ค่าใช้จ่ายทั่วไปทั้งหมด		170.08

2.3.5 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่าย: ความสมดุลของต้นทุน-ผลประโยชน์

ระดับ เหตุการณ์	การลงทุนในการป้องกัน				ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการเกิดอุบัติเหตุ และโรคซึ่งได้ถูกหลีกเลี่ยง			ความ สมดุล
	แหล่งกำเนิด	อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	แพทย์	รวมผลย่อยทั้งหมด A	ทางตรง	ทางอ้อม	รวมผลย่อยทั้งหมด B	
กรณีที่ 2	337.94	0.00	0.00	337.94	113.92	33479.94	33593.86	33255.92

3.กรณีศึกษาที่ 3 วันที่ 07 /02/2553

3.1 เก็บข้อมูล ค่าใช้จ่ายในมาตรการป้องกัน ตามรูปแบบของ CERSSO

การดำเนินการ ทางด้าน อาชีวอนามัยและ ความปลอดภัย (Intervention)	หน่วย ค่าใช้จ่าย สำหรับการ ประมาณ	การวัด หน่วย	จำนวนหน่วย ต่อการ ดำเนินการ	หน่วยความ ต้องการ	ต้นทุนต่อ หน่วยราย เดือน/ปี	การประมาณ ค่าใช้จ่ายราย เดือน/ปี ทั้งหมดต่อการ ดำเนินการ
A	B	C	D	E	F	G = D*F
แหล่งกำเนิด						
ปรับเปลี่ยนสภาพ พื้น โดยการลง Epoxy	ตารางเมตร ในการลง Epoxy	ตารางเมตร ในการลง Epoxy	130.56	5 ปี/ครั้ง	123.60	16,137.22
	ผู้ดำเนินการ ทำพื้น Epoxy	จำนวน ผู้ปฏิบัติงาน	2	5 ปี/ครั้ง	1,063.89	3,207.78
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงาน						
-	-	-	-	-	-	-
การตรวจวัดทางการแพทย์						
-	-	-	-	-	-	-
รวม						19,345.00

3.2 การประเมิน ค่าใช้จ่ายในมาตรการป้องกัน ตามรูปแบบของ CERSSO

ความเสี่ยง	ผลกระทบ	มาตรการ การดำเนินการ	ประมาณค่าใช้จ่ายทั้งหมด ต่อเดือน/ปีจากการ ปฏิบัติงาน D * F	ค่าใช้จ่ายทั้งหมด ของมาตรการ
ที่แหล่งกำเนิด				
การปฏิบัติงานใน สภาพพื้นที่ลื่น	หกล้มเสี่ยงการลื่น	เปลี่ยนสภาพพื้น:การลง Epoxy	D * F D =130.56 F = 123.60	16,137.22
		เปลี่ยนสภาพพื้น: ผู้ดำเนินการทำพื้น Epoxy	D * F D =2 F = 1,603.89	3,207.78
ที่ตัวบุคคล				
-	-	-	-	-
การตรวจวัดทางการแพทย์				
-	-	-	-	-
รวม				19,345.00

3.3 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่ายทางตรง ทางอ้อม และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ตาม

รูปแบบของ CERSSO

3.3.1 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่าย: ตัวแปรสำหรับการคำนวณค่าใช้จ่ายโดยตรง

เหตุการณ์/กรณี							
ตัวแปร	องค์ประกอบ ของค่าใช้จ่าย สำหรับการ ประมาณค่า	หน่วย การวัด	จำนวน ของหน่วย	หน่วยความ ต้องการ	ต้นทุนต่อ หน่วย	การประมาณการ ของราคารวมทุน	รวม
A	B	C	D	E	F	G	H
การดูแลในเรื่องเหตุ ฉุกเฉิน	-	-	-	-	-	D*E*F	-
ระยะเวลาที่ผู้ให้บริการ ทางการแพทย์ใช้ในการ การดูแลผู้ได้รับ อุบัติเหตุ	-	-	-	-	-	D*E*F	-
การขนส่ง ผู้ได้รับบาดเจ็บไปยัง โรงพยาบาล	ค่าเดินทาง	ระยะทาง	ระยะทาง ไป-กลับ 12 กิโลเมตร	1 เหตุการณ์	4 บาท/ กิโลเมตร	D*E*F	48.00
การดูแลที่โรงพยาบาล	ค่ารักษา	จำนวนค่า รักษาทั้งหมด	1 ครั้ง	1 เหตุการณ์	440 บาท/ ครั้ง	D*E*F	440.00
การฟื้นฟูสมรรถภาพ และการติดตามของ พนักงานตามการฟื้นฟู สมรรถภาพและการ ควบคุมเป็นระยะที่เขา อาจจะต้องมี	-	-	-	-	-	D*E*F	
ร้อยละที่บริษัทจะรับผิดชอบ		100%		เงินที่ต้องจ่าย			488.00

3.3.2 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล: ตัวแปรที่เกี่ยวข้องของ “ค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน และวัสดุการผลิต”

(การคำนวณเป็นส่วนหนึ่งของการคำนวณค่าใช้จ่ายทางอ้อม)

ข้อมูลของปัจจัยทางด้านต้นทุนแรงงาน	อุบัติเหตุ/ ปัญหาใน พื้นที่การปฏิบัติงาน
	กรณีศึกษาที่ 3
1.เงินเดือนเฉลี่ยของพนักงาน..... ค่าใช้จ่ายที่แท้จริงของบุคลากร/จำนวนชั่วโมงการทำงาน	77.11
2.ค่าใช้จ่ายชั่วโมงพิเศษ	0.00
3.เงินเดือนเฉลี่ยสำหรับผู้บริหารระดับกลาง	146.47
4.ชั่วโมงที่สูญเสียไปเนื่องจากอุบัติเหตุ	11.00
5.การลาหยุดงานของพนักงานที่เกิดอุบัติเหตุ หรือพนักงานที่เจ็บป่วย	8.00
6.ความรับผิดชอบของบริษัท ซึ่งต้องจ่ายเงินเดือนส่วนหนึ่ง โดยไม่รวมอยู่ในการประกัน (ระบุเป็น %)	100.00
7.ชั่วโมงที่สูญเสีย โดยพนักงานคนอื่นๆ เนื่องจากเหตุการณ์นั้นๆ และเหตุผลอื่นๆ ,ความสนิท) (นๆเวลาในกระบวนการผลิตที่ถูกหยุดไว้ อี,การช่วยเหลือ ,มิตรภาพ ที่อ้างอิงชั่วโมงของพนักงานแต่ละคนที่มีการหยุด	0.25
8.การจ้างชั่วโมงพิเศษเพื่อให้การผลิต เป็นไปตามปกติ (บ่งบอกชั่วโมงการทำงานที่ถูกใช้ไป)	0.00
9.ระยะเวลาที่ใช้ของแต่ละเหตุการณ์โดยผู้บริหารระดับกลาง (การช่วยเหลือแก่ผู้ประสบอุบัติเหตุ, การปรับโครงสร้างขององค์กรในกระบวนการผลิต , การสอบสวนและการรายงานอุบัติเหตุ , อื่นๆ)	0.50
10.ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องจักร ในกรณีที่มีการประกันไม่ครอบคลุม - การซ่อม : ค่าใช้จ่ายของวัสดุที่ใช้ไปและส่วนที่ถูกเปลี่ยน - การทดแทน : ค่าใช้จ่ายของเครื่องจักรใหม่ ลบด้วยค่าจ้างของเครื่องจักรที่เสียหาย	0.00
11.ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม หรือทดแทนเครื่องมือที่เสียหาย	0.00
12.ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือทดแทนทรัพย์สินที่เสียหายอื่นๆ ในกรณีที่มีการประกันไม่ครอบคลุม - การซ่อมแซม : ค่าใช้จ่ายของวัสดุที่ใช้ไปและชิ้นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง	0.00
13.ค่าใช้จ่ายของวัสดุ ,ผลิตภัณฑ์และ/หรือการสูญเสียวัสดุ ในกรณีที่มีการประกันไม่ครอบคลุม -ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง : ราคา - ผลิตภัณฑ์ที่ถึงเปลี่ยนแปลง : ราคาต้นทุนบวกมูลค่าเพิ่ม	0.00
14.มีความจำเป็นในการเช่าเครื่องจักร, อุปกรณ์หรือเครื่องมือ ในการเพิ่มเติมสิ่งที่เกิดความเสียหาย ขณะที่บางอย่างได้ถูกซ่อม (ระบุค่าใช้จ่ายในการซ่อม)	0.00
15.บ่งบอกชั่วโมงที่ทดแทนในการทำงาน	2.00
16.ร้อยละของงานที่ไม่ได้ทำในระหว่างที่มีการทดแทนเวลาที่ได้ใช้ไป	12.50
17.เมื่อพนักงานที่ได้รับบาดเจ็บ หรือเจ็บป่วยมาปฏิบัติงานต่อ, ระบุ ผลผลิตปกติของพนักงานที่ได้หยุด ไปตั้งแต่เกิดอุบัติเหตุขึ้น	0.00
18.เป้าหมายของชั่วโมงการทำงาน	125.00
19.ราคาของผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้น	35.00

3.3.3 แบบฟอร์มประเมินค่าใช้จ่าย: การประมาณค่าใช้จ่ายทางอ้อมของแรงงานและ ค่าใช้จ่ายของ วัสดุการผลิต

ตัวบ่งชี้	สูตรการคำนวณค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่าย
		กรณีศึกษาที่ 3
1. ค่าใช้จ่ายทางด้านแรงงาน		
1.1 เวลาที่สูญเสียไปของผู้ป่วย จากการเกิดอุบัติเหตุ	$(1) \times (4) =$	848.21
1.2 เวลาที่สูญเสียไปโดยผู้ปฏิบัติงานคนอื่น	$(1) \times (7) =$	19.28
1.3 ชั่วโมงการว่างงานที่มากขึ้น เพื่อให้กระบวนการผลิตเป็นปกติ	$[(2) - (1)] \times (8) =$	0.00
1.4 การทดแทนเงินเดือนแต่ละชั่วโมงของพนักงาน	$(3) \times (9) =$	73.24
1.5 การทดแทนเงินเดือนของพนักงาน หากมีการทำสัญญาใหม่	$(1) \times (15) =$	154.22
2. ค่าใช้จ่ายด้านวัสดุ		
2.1 ความเสียหายที่เกิดกับเครื่องจักร (ค่าใช้จ่ายของการซ่อมหรือการทดแทน)	10	0.00
2.2 ความเสียหายที่เกิดกับเครื่องมือ (ค่าใช้จ่ายของการซ่อมหรือการทดแทน)	11	0.00
2.3 ความเสียหายที่เกิดกับทรัพย์สินอื่นๆ (ค่าใช้จ่ายของการซ่อมหรือการทดแทน)	12	0.00
2.4 สาเหตุความเสียหายในวัสดุ, ผลิตภัณฑ์ และหรือวัสดุ	13	0.00
2.5 การเข้าวัสดุเพื่อทดแทนวัสดุที่เสียหายขณะที่กำลังซ่อมแซม	14	0.00
2.6 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นมา เนื่องจากการทดแทนความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน	$(15 \times 16 \times 18 \times 19) + (1 \times 15)$	109,529.22
2.7 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นมา เนื่องจากการผลิตที่น้อยลงระหว่างช่วงเวลาของการฟื้นฟู ผู้ที่เกิดอุบัติเหตุ หรือเจ็บป่วย	h $(17 \times 18 \times 19)$	0.00
ค่าใช้จ่ายทั้งหมด		110,624.17

3.3.4 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่าย: ค่าใช้จ่ายทั่วไป

ตัวบ่งชี้	สูตรการคำนวณค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่าย
		กรณีศึกษาที่ 3
3. ค่าใช้จ่ายทั่วไป		
3.1 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยเจ้าหน้าที่ระดับเทคนิค(ผู้บริหาร, หัวหน้าการผลิต, วิศวกรรรม, อื่นๆ)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	38.56
3.2 เวลาที่ทุ่มเทในเหตุการณ์ โดยเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	97.65
3.3 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยทีมงานซ่อมบำรุง (การสอบสวนของหลายหน่วยงาน, การซ่อมแซม, การรายงาน, อื่นๆ)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	0.00
3.4 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยการรักษาความปลอดภัยโดยช่างเทคนิค(การสอบสวนอุบัติเหตุ, การร่างรายงาน, การศึกษาของมาตรการการป้องกัน)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	77.71
3.5 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยผู้ดูแลระบบบุคลากร(มาตรการทางการบริหาร)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	19.28
3.6 ค่าใช้จ่ายคงที่เกี่ยวกับเวลาที่สูญเสีย และ/หรือการหยุดของกระบวนการผลิต		0.00
3.7 ไฟดับเนื่องจากอุบัติเหตุ (เชื้อเพลิง, ไอระเหย, แก๊ส, น้ำ, ไฟฟ้า)		0.00
3.8 การสูญเสียของสินค้า ที่ดำเนินการไปแล้ว		0.00
3.9 ความสูญเสียทางการตลาด		0.00
3.10 บทลงโทษสำหรับการขนส่งที่ล่าช้า		0.00
3.11 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกรณีขึ้นศาล (ค่าใช้จ่ายกรณีขึ้นศาล, ค่าชดเชย, ค่าปรับและการลงโทษ, ผลกำไรที่ลดน้อยลง, เบี้ยประกันที่เพิ่มขึ้น, อื่นๆ)		0.00
ค่าใช้จ่ายทั่วไปทั้งหมด		233.20

3.3.5 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่าย: ความสมดุลของต้นทุน-ผลประโยชน์

ระดับ เหตุการณ์	การลงทุนในการป้องกัน				ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการเกิดอุบัติเหตุ และโรคซึ่งได้ถูกหลีกเลี่ยง			ความ สมดุล
	แหล่งกำเนิด	อุปกรณ์ ป้องกัน อันตราย ส่วนบุคคล	แพทย์	รวมผลย่อย ทั้งหมด A	ทางตรง	ทางอ้อม	รวมผลย่อย ทั้งหมด B	
กรณีที่ 3	19,345.00	0.00	0.00	19,345.00	488.00	110,857.37	111,345.37	92,000.37

4.กรณีศึกษาที่ 4 กรณีคาดการณ์

4.1 เก็บข้อมูล ค่าใช้จ่ายในมาตรการป้องกัน ตามรูปแบบของ CERSSO

การดำเนินการ ทางด้าน อาชีวอนามัยและ ความปลอดภัย (Intervention)	หน่วยค่าใช้จ่าย สำหรับการ ประมาณ	การวัดหน่วย	จำนวน หน่วยต่อ การ ดำเนินการ	หน่วยความ ต้องการ	ต้นทุนต่อ หน่วยราย เดือน/ปี	การประมาณ ค่าใช้จ่ายราย เดือน/ปีทั้งหมด ต่อการ ดำเนินการ
A	B	C	D	E	F	G = D*F
แหล่งกำเนิด						
ติดตั้งเครื่องดูด ละอองน้ำมัน	เครื่องดูดละออง น้ำมัน	เครื่องดูด ละอองน้ำมัน	1	10 ปี/ครั้ง	52,833.80	52,833.80
	การทำความสะอาด Filter โดย ผู้ปฏิบัติงาน	เวลาที่ ผู้ปฏิบัติงาน ใช้ในการทำ ความสะอาด Filter	1	0.09 ปี/ครั้ง	925.32	925.32
	เครื่องฉีดน้ำ แรงดันสูง	เครื่องฉีดน้ำ แรงดันสูง	1	10 ปี/ครั้ง	4,000.00	4,000.00
	การเปลี่ยน Filter สำหรับกรอง ละอองน้ำมัน	การเปลี่ยน Filter สำหรับ กรองละออง น้ำมัน	1	5 ปี/ครั้ง	20,000.00	20,000.00
	การเปลี่ยน Filter สำหรับกรอง ละอองน้ำมัน	เวลาที่ พนักงานใช้ ในการเปลี่ยน Filter	1	5 ปี/ครั้ง	7.71	7.71
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงาน						
-	-	-	-	-	-	-
การตรวจวัดทางการแพทย์						
-	-	-	-	-	-	-
รวม						77,766.83

4.2 การประเมิน ค่าใช้จ่ายในมาตรการป้องกัน ตามรูปแบบของ CERSSO

ความเสี่ยง	ผลกระทบ	มาตรการ การดำเนินการ	ประมาณค่าใช้จ่าย ทั้งหมดต่อเดือน/ปี จากการปฏิบัติงาน D * F	ค่าใช้จ่ายทั้งหมด ของมาตรการ
ที่แหล่งกำเนิด				
การปฏิบัติงานใน สภาพพื้นที่ลื่น	หลีกเลี่ยงการลื่น	การติดตั้งเครื่องดูดละอองน้ำมัน: เครื่องดูดละอองน้ำมัน	D * F D =1 F =52,833.80	52,833.80
		การทำความสะอาด Filter โดย ผู้ปฏิบัติงาน:เวลาที่ผู้ปฏิบัติงานใช้ ในการทำความสะอาด Filter	D * F D =1 F =925.32	925.32
		เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง:เครื่องฉีด น้ำแรงดันสูง	D * F D =1 F =4,000	4,000
		การเปลี่ยน Filter สำหรับกรอง ละอองน้ำมัน:การเปลี่ยน Filter สำหรับกรองละอองน้ำมัน	D * F D =1 F =20,000	20,000
		การเปลี่ยน Filter สำหรับกรอง ละอองน้ำมัน:เวลาที่พนักงานใช้ ในการเปลี่ยน Filter	D * F D =1 F =7.71	7.71
ที่ตัวบุคคล				
-	-	-	-	-
การตรวจวัดทางการแพทย์				
-	-	-	-	-
รวม				77,766.83

4.3 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่ายทางตรง ทางอ้อม และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ตามรูปแบบของ CERSSO

4.3.1 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่าย: ตัวแปรสำหรับการคำนวณค่าใช้จ่ายโดยตรง

เหตุการณ์/กรณี							
ตัวแปร	องค์ประกอบของค่าใช้จ่ายสำหรับการประมาณค่า	หน่วยการวัด	จำนวนของหน่วย	หน่วยความต้องการ	ต้นทุนต่อหน่วย	การประมาณการของราคารวมทุน	รวม
A	B	C	D	E	F	G	H
การดูแลในเรื่องเหตุฉุกเฉิน	-	-	-	-	-	D*E*F	0.00
ระยะเวลาที่ผู้ให้บริการทางการแพทย์ใช้ในการดูแลผู้ได้รับอุบัติเหตุ	-	-	-	-	-	D*E*F D*E*F	0.00
การขนส่งผู้ได้รับบาดเจ็บไปยังโรงพยาบาล	ค่าเดินทาง	ระยะทาง	ระยะทางไป-กลับ 12 กิโลเมตร	1 เหตุการณ์	4 บาท/กิโลเมตร	D*E*F	48.00
การดูแลที่โรงพยาบาล	ค่ารักษา	จำนวนค่ารักษาทั้งหมด	1 ครั้ง	1 เหตุการณ์	1056.6 บาท/ครั้ง	D*E*F	1,056.60
การฟื้นฟูสมรรถภาพและการติดตามของพนักงานตามการฟื้นฟูสมรรถภาพและการควบคุมเป็นระยะที่เขาอาจจะต้องมี						-	-
ร้อยละที่บริษัทจะรับผิดชอบ		100%		เงินที่ต้องจ่าย			1,104.60

4.3.2 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล: ตัวแปรที่เกี่ยวข้องของ “ค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน และวัสดุการผลิต”

(การคำนวณเป็นส่วนหนึ่งของการคำนวณค่าใช้จ่ายทางอ้อม)

ข้อมูลของปัจจัยทางด้านต้นทุนแรงงาน	อุบัติเหตุ/ ปัญหาใน พื้นที่การปฏิบัติงาน
	กรณีศึกษาภาคการณั
1.เงินเดือนเฉลี่ยของพนักงาน..... ค่าใช้จ่ายที่แท้จริงของบุคลากร/จำนวนชั่วโมงการทำงาน	77.11
2.ค่าใช้จ่ายชั่วโมงพิเศษ	0.00
3.เงินเดือนเฉลี่ยสำหรับผู้บริหารระดับกลาง	146.47
4.ชั่วโมงที่สูญเสียไปเนื่องจากอุบัติเหตุ	28.00
5.การลาหยุดงานของพนักงานที่เกิดอุบัติเหตุ หรือพนักงานที่เจ็บป่วย	24.00
6.ความรับผิดชอบของบริษัท ซึ่งต้องจ่ายเงินเดือนส่วนหนึ่ง โดยไม่รวมอยู่ในการประกัน (ระบุเป็น %)	100.00
7.ชั่วโมงที่สูญเสีย โดยพนักงานคนอื่นๆ เนื่องจากเหตุการณ์นั้นๆ และเหตุผลอื่นๆ ,ความสนิท) (เวลาในกระบวนการผลิตที่ถูกหยุดไว้ อื่นๆ,การช่วยเหลือ ,มิตรภาพ ที่อ้างอิงแต่ชั่วโมงของพนักงาน ละคนที่มีการหยุด	0.25
8.การจ้างชั่วโมงพิเศษเพื่อให้การผลิต เป็นไปตามปกติ (บ่งบอกชั่วโมงการทำงานที่ถูกใช้ไป)	0.00
9.ระยะเวลาที่ใช้ของแต่ละเหตุการณ์โดยผู้บริหารระดับกลาง (การช่วยเหลือแก่ผู้ประสบอุบัติเหตุ, การ ปรับโครงสร้างขององค์กรในกระบวนการผลิต , การสอบสวนและการรายงานอุบัติเหตุ , อื่นๆ)	0.50
10.ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องจักร ในกรณีที่มีการประกันไม่ครอบคลุม - การซ่อม : ค่าใช้จ่ายของวัสดุที่ใช้ไปและส่วนที่ถูกเปลี่ยน - การทดแทน : ค่าใช้จ่ายของเครื่องจักรใหม่ ลบด้วยค่าจ้างของเครื่องจักรที่เสียหาย	0.00
11.ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม หรือทดแทนเครื่องมือที่เสียหาย	0.00
12.ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือทดแทนทรัพย์สินที่เสียหายอื่นๆ ในกรณีที่มีการประกันไม่ครอบคลุม - การซ่อมแซม : ค่าใช้จ่ายของวัสดุที่ใช้ไปและชิ้นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง	0.00
13.ค่าใช้จ่ายของวัสดุ ,ผลิตภัณฑ์และ/หรือการสูญเสียวัสดุ ในกรณีที่มีการประกันไม่ครอบคลุม -ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีเปลี่ยนแปลง : ราคา - ผลิตภัณฑ์ที่ถึงเปลี่ยนแปลง : ราคาต้นทุนบวกมูลค่าเพิ่ม	0.00
14.มีความจำเป็นในการเช่าเครื่องจักร, อุปกรณ์หรือเครื่องมือ ในการเพิ่มเติมสิ่งที่เกิดความเสียหาย ขณะที่บางอย่างได้ถูกซ่อม (ระบุค่าใช้จ่ายในการซ่อม)	0.00
15.บ่งบอกชั่วโมงที่ทดแทนในการทำงาน	27.50
16.ร้อยละของงานที่ไม่ได้ทำในระหว่างที่มีการทดแทนเวลา ที่ได้ใช้ไป	6.25
17.เมื่อพนักงานที่ได้รับบาดเจ็บ หรือเจ็บป่วยมาปฏิบัติงานต่อ, ระบุ ผลผลิตปกติของพนักงานที่ได้หยุด ไปตั้งแต่เกิดอุบัติเหตุขึ้น	0.00
18.เป้าหมายของชั่วโมงการทำงาน	125.00
19.ราคาของผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้น	3.50

4.3.3 แบบฟอร์มประเมินค่าใช้จ่าย: การประมาณค่าใช้จ่ายทางอ้อมของแรงงาน และ ค่าใช้จ่ายของวัสดุการผลิต

ตัวบ่งชี้	สูตรการคำนวณค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่าย
		กรณีคาดการณ์
1. ค่าใช้จ่ายทางด้านแรงงาน		
1.1 เวลาที่สูญเสียไปของผู้ป่วย จากการเกิดอุบัติเหตุ	$(1) \times (4) =$	2,159.08
1.2 เวลาที่สูญเสียไปโดยผู้ปฏิบัติงานคนอื่น	$(1) \times (7) =$	19.28
1.3 ชั่วโมงการว่างงานที่มากขึ้น เพื่อให้กระบวนการผลิตเป็นปกติ	$[(2) - (1)] \times (8) =$	0.00
1.4 การทดแทนเงินเดือนแต่ละชั่วโมงของพนักงาน	$(3) \times (9) =$	73.24
1.5 การทดแทนเงินเดือนของพนักงาน หากมีการทำสัญญาใหม่	$(1) \times (15) =$	2,120.53
2.1 ความเสียหายที่เกิดกับเครื่องจักร (ค่าใช้จ่ายของการซ่อมหรือการทดแทน)	10	0.00
2.2 ความเสียหายที่เกิดกับเครื่องมือ (ค่าใช้จ่ายของการซ่อมหรือการทดแทน)	11	0.00
2.3 ความเสียหายที่เกิดกับทรัพย์สินอื่นๆ (ค่าใช้จ่ายของการซ่อมหรือการทดแทน)	12	0.00
2.4 สาเหตุความเสียหายในวัสดุ, ผลิตภัณฑ์ และหรือวัสดุ	13	0.00
2.5 การเช่าวัสดุเพื่อทดแทนวัสดุที่เสียหายขณะที่กำลังซ่อมแซม	14	0.00
2.6 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นมา เนื่องจากการทดแทนความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน	$(15 \times 16 \times 18 \times 19) + (1 \times 15)$	77,315.84
2.7 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นมา เนื่องจากการผลิตที่น้อยลงระหว่างช่วงเวลาของการฟื้นฟู ผู้ที่เกิดอุบัติเหตุ หรือเจ็บป่วย	h $(17 \times 18 \times 19)$	0.00
ค่าใช้จ่ายทั้งหมด		81,687.96

4.3.4 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่าย: ค่าใช้จ่ายทั่วไป

ตัวบ่งชี้	สูตรการคำนวณค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่าย
		กรณีคาดการณ์
3. ค่าใช้จ่ายทั่วไป		
3.1 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยเจ้าหน้าที่ระดับเทคนิค(ผู้บริหาร, หัวหน้าการผลิต, วิศวกร, อื่นๆ)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	38.56
3.2 เวลาที่ทุ่มเทในเหตุการณ์ โดยเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	97.65
3.3 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยทีมงานซ่อมบำรุง (การสอบสวนของหลายหน่วยงาน, การซ่อมแซม, การรายงาน, อื่นๆ)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	0.00
3.4 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยการรักษาระบบความปลอดภัยโดยช่างเทคนิค(การสอบสวนอุบัติเหตุ, การร่างรายงาน, การศึกษาของมาตรการการป้องกัน)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	116.56
3.5 เวลาที่ใช้ในเหตุการณ์ โดยผู้ดูแลระบบบุคลากร(มาตรการทางการบริหาร)	เงินเดือนแต่ละชั่วโมง * เวลาที่ลงทุน	19.28
3.6 ค่าใช้จ่ายคงที่เกี่ยวกับเวลาที่สูญเสีย และ/หรือการหยุดของกระบวนการผลิต		0.00
3.7 ไฟดับเนื่องจากอุบัติเหตุ (เชื้อเพลิง, ไอระเหย, แก๊ส, น้ำ, ไฟฟ้า)		0.00
3.8 การสูญเสียของสินค้า ที่ดำเนินการไปแล้ว		0.00
3.9 ความสูญเสียทางการตลาด		0.00
3.10 บทลงโทษสำหรับการขนส่งที่ล่าช้า		0.00
3.11 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกรณีขึ้นศาล (ค่าใช้จ่ายกรณีขึ้นศาล, ค่าชดเชย, ค่าปรับและการลงโทษ, ผลกำไรที่ลดน้อยลง, เบี้ยประกันที่เพิ่มขึ้น, อื่นๆ)		0.00
ค่าใช้จ่ายทั่วไปทั้งหมด		272.05

4.3.5 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล และประเมินค่าใช้จ่าย: ความสมดุลของต้นทุน-ผลประโยชน์

ระดับ เหตุการณ์	การลงทุนในการป้องกัน				ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการเกิดอุบัติเหตุ และโรคซึ่งได้ถูกหลีกเลี่ยง			ความสมดุล
	แหล่งกำเนิด	อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	แพทย์	รวมผลย่อยทั้งหมด A	ทางตรง	ทางอ้อม	รวมผลย่อยทั้งหมด B	
กรณี คาดการณ์	77,766.83	0.00	0.00	77,766.83	1,104.60	81,960.01	83,064.61	5,297.78

BIOGRAPHY

NAME	Miss Souwapa Kuanun
DATE OF BIRTH	28 January 1984
PLACE OF BIRTH	Songkhla, Thailand
INSTITUTION ATTENDED	Mahidol University, 2002-2006: Bachelor of Science (Public Health) Major in Occupational Health and safety Mahidol University, 2009-2013: Master of Science (Public Health) Major in Industrial Hygiene and Safety
POSITION AND OFFICE	Safety Officer, 2006- 2007 C.P. Retailing and Marketing Co., Ltd. Safety Officer, 2007-present NMB-Minebea Thai Ltd.
HOME ADDRESSES	163 Moo 1 Koyai City, Krasaesin District, Songkhla Province, Thailand. 90270 E-mail: Souwapa@msn.com