

**GEO-INFORMATICS APPLICATION FOR ENVIRONMENTAL
HEALTH MANAGEMENT IN TOURIST SPOTS OF KHAO YAI
NATIONAL PARK**

NAVAVIT PONGANAN

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2011**

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Thesis
entitled
**GEO-INFORMATICS APPLICATION FOR ENVIRONMENTAL
HEALTH MANAGEMENT IN TOURIST SPOTS OF KHAO YAI
NATIONAL PARK**

.....
Mr. Navavit Ponganan
Candidate

.....
Assoc. Prof. Sura Pattanakiat,
Ph.D. (Forestry)
Major-Advisor

.....
Asst. Prof. Acharaporn Kumsopa,
Ph.D. (Biology)
Co-Advisor

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

.....
Lect. Kanchana Nakhapakorn,
D. Tech. Sc. (Remote Sensing & GIS)
Program Director
Master of Science Program in
Technology of Environmental Management
Faculty of Environment and Resource
Studies
Mahidol University

Thesis
entitled
**GEO-INFORMATICS APPLICATION FOR ENVIRONMENTAL
HEALTH MANAGEMENT IN TOURIST SPOTS OF KHAO YAI
NATIONAL PARK**

was submitted to the Faculty of Graduate Studies, Mahidol University
for the degree of Master of Science (Technology of Environmental Management)
on
March 30, 2011

.....
Mr. Navavit Ponganan
Candidate

.....
Lect Chongrak Wachrinrat,
Ph.D. (Forestry)
Chair

.....
Assoc. Prof. Sura Pattanakiat,
Ph.D. (Forestry)
Member

.....
Asst. Prof. Acharaporn Kumsopa,
Ph.D. (Biology)
Member

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

.....
Asst. Prof. Sittipong Dilokwanich,
Ph.D. (Human Geography)
Dean
Faculty of Environment and Resource
Studies
Mahidol University

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my sincere gratitude and deep appreciation to Dr.Sura Pattanakiat, my major adviser who is always give an invaluable guidance advices and encourage throughout this study.

My thesis would not been successfully without the precious suggestion from Dr.Acharaporn Kumsopa and Dr.Chongrak Wachrinrat my co-adviser who proved and helped me. I am also grateful all of them whom is benignant and warm-hearted and also gave me an invaluable to me.

My special thanks given to Tuang, Namwaan, , Jo, Moohwaan, Pap, Fah, Toey, Pia P’Noy, P’Bank and my entire friend for all supports, entirely care and wonderful friendship during my study.

My thesis could not be completed without helping from my lovely family, they always standby me and also support me everything that make me finished this thesis.

Finally, all of trustful, helpfulness and everything I have received from many people who were behind this accomplishment will be long remembered with gratefulness and respect until the end of my life.

Navavit Ponganan

GEO-INFORMATICS APPLICATION FOR ENVIRONMENTAL HEALTH MANAGEMENT IN TOURIST SPOTS OF KHAO YAI NATIONAL PARK

NAVAVIT PONGANAN 5036394 ENTM/M

M.Sc. (TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: SURA PATTANAKIAT, Ph.D. (FORESTRY);
ACHARAPORN KUMSOPA, Ph.D. (BIOLOGY)

ABSTRACT

Geo-Informatics application for environmental health management in the tourist spot of Khao Yai National Park aims to develop the environmental health management database system by using PHP and MySQL languages. It also aims to classify the potential area for the waste garbage station establishment in Khao Yai National Park using potential surface analysis (PSA). The concern factors included 1) the distance from water bodies, 2) land use, 3) characteristics of geological formations, 4) distance from the communities, 5) distance from the tourist spots 6) distance from the main road, and 7) slope. The weighting and rating scores have been justified by the expert experiences. The data has been manipulated based on the potential surface analysis model. The suitable levels are classified based on the mean (\bar{x}) and standard deviation (SD) of the dataset.

The results showed that the Khao Yai National Park database system is a better way of monitoring basic environmental health situations. Thus, the use of this software by environmental health management staff at Khao Yai National Park could be supported for monitoring basic environmental health situations. The identification of areas that are suitable for garbage transfer stations include a high suitability level for 234.407 square kilometers (10.9%), a moderate level for 1816.477 square kilometers (84.44%) and a low level for 100.169 square kilometers (4.66%).

KEYWORD: KHAO YAI NATIONAL PARK/ ENVIRONMENTAL HEALTH/
GEO-INFORMATICS/ POTENTIAL SURFACE ANALYSIS

99 pages

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

GEO-INFORMATICS APPLICATION FOR ENVIRONMENTAL HEALTH MANAGEMENT
IN TOURIST SPOTS OF KHAO YAI NATIONAL PARK

นววิทย์ พงศ์อนันต์ 5036394 ENTM/M

วท.ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : สุระ พัฒนเกียรติ, Ph.D. (FORESTRY); อัจฉราพร จำโสภา, Ph.D. (BIOLOGY)

บทคัดย่อ

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เป็นการพัฒนาระบบฐานข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่โดยใช้ภาษา PHP และ MySQL และจำแนกพื้นที่ในการสร้างสถานีขนถ่ายขยะภายในพื้นที่อุทยานโดยใช้การวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (PSA) ซึ่งมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 7 ปัจจัย ได้แก่ 1) ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร, 2) รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน, 3) ชั้นหินฐาน, 4) ระยะห่างจากชุมชน, 5) ระยะห่างจากแหล่งท่องเที่ยว 6) ระยะห่างจากถนนหลัก และ 7) ความลาดชัน โดยมีผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินค่าน้ำหนัก (Weighting Score) และคะแนนช่วงชั้น (Rating Score) ของแต่ละปัจจัย และแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ระดับ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

ผลการวิจัยพบว่าระบบฐานข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีประสิทธิภาพในการใช้ติดตามสถานการณ์อนามัยสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สามารถช่วยสนับสนุนการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม และจากการจำแนกพื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างสถานีขนถ่ายขยะพบว่าพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากเท่ากับ 234.407 ตารางกิโลเมตร (10.9%) เหมาะสมปานกลางเท่ากับ 1816.477 ตารางกิโลเมตร (84.44%) และเหมาะสมต่ำเท่ากับ 100.169 ตารางกิโลเมตร (4.66%)

CONTENTS

	Page
ACKNOWLEDGEMENTS	iii
ABSTRACT (ENGLISH)	iv
ABSTRACT (THAI)	v
LIST OF TABLES	viii
LIST OF FIGURES	ix
CHAPTER I INTRODUCTION	1
1.1 Statement of the Problems	1
1.2 Objectives	2
1.3 Scope of the study	2
1.4 Conceptual Framework of the Study	3
1.5 Expected results	4
CHAPTER II REVIEW LITERATURE	5
2.1 Khao Yai National Park	5
2.2 Environmental Health	7
2.3 Database and Management Information System	10
2.4 Geo-Informatics	19
2.5 Related Research	20
CHAPTER III MATERIALS AND METHODS	23
3.1 Materials	23
3.2 Data Sources	23
3.3 Study Procedure	24

CONTENTS (cont.)

	Page
CHAPTER IV RESULTS AND DISCUSSIONS	31
4.1 Database of Environmental Health in Tourist Attraction Spots of Khao Yai National Park	31
4.2 Categorization of Potential Surface in Constructing a Waste Transfer Station in Khao Yai National Park using Potential of spatial analysis (PSA)	49
CHAPTER V CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS	55
5.1 Database of Environmental Health in Tourist Attraction Spots of Khao Yai National Park	55
5.2 Categorization of Potential Surface in Constructing a Waste Transfer Station in Khao Yai National Park using Potential of spatial analysis (PSA)	56
REFERENCE	58
APPENDICES	61
Appendix A Data Dictionnary	62
Appendix B Environmental Health in Tourist Spots of Khao Yai National Park Evaluation Document	78
BIOGRAPHY	99

LIST OF TABLES

Table	Page
3-1 Data used in the study	24
4-1 Data Storage from the Environmental Health Evaluation	32
4-2 The result of system evaluation	48
4-3 Weight scores and rating scores	50
4-4 Suitable Area for Building Waste transfer station in Khao Yai National Park	51

LIST OF FIGURES

Figure	Page
1-1 Conceptual Framework of Geo-Informatics Application for Environmental Health Management in Tourist Spots in Khao Yai National Park	4
2-1 Khao Yai National Park's Boundary	6
2-2 DeMarco & Yourdon and Gane & Sarson Data Flow Diagram Symbol	13
2-3 Peter Chen Model Symbol	13
2-4 Relationship One-to-One between Entity A and B	14
2-5 Relationship One-to-Many between Entity A and B	14
2-6 Relationship Many-to- One between Entity A and B	15
2-7 Relationship Many-to-Many between Entity A and B	15
2-8 Normalization Process	18
3-1 Development of Databases of Environmental Health in Tourist Spots of Khao Yai National Park	25
3-2 Steps in Categorization of Areas to Construct Waste Transfer Station in Khao Yai National Park Using Geo-Informatics Technology	27
4-1 Context Diagram of the Environmental Health Database System of Tourists Spots in Khao Yai National Park	34
4-2 DFD Diagram Level 0 of the Environmental Health Database System of Tourist Spots in Khao Yai National Park	35
4-3 DFD Level 1 Process 2 Environmental Health Data Management	36
4-4 DFD Level 1 Process 3 Environmental Health Evaluation Data Search System	37
4-5 DFD Level 1 Process 4 Environmental Health Evaluation Report Systems	39
4-6 E-R Diagram	41
4-7 Home page of Environmental Health Database System of Tourist Spots in Khao Yai National Park	42
4-8 Sign In Process	43

LIST OF FIGURES (cont.)

	Pages
4-9 Main Menu Page for Khao Yai National Park Staffs	44
4-10 Data Entry Page (Water Quality for Consumption and Wastewater Treatment System)	45
4-11 Evaluation Form Search Page	46
4-12 Comment Search Page	46
4-13 Report Page (Water Quality for Consumption and Wastewater Management of Khao Yai National Park)	47
4-14 User Management Page	47
4-15 Potentiality of Suitable Area for Building Garbage Transfer Station	52
4-16 Links to Results of Suitable Area for Building Garbage Transfer Station	53
4-17 The Results of Suitable Area for Building Garbage Transfer Station by Using Scalable Vector Graphic (SVG)	54

CHAPTER I

INTRODUCTION

1.1 Statement of the Problems

Khao Yai National Park became the first national park in Thailand on September 18, 1962. Later on, on July 14, 2005, the World Heritage Committee of UNESCO unanimously voted for Khao Yai National Park to be enlisted as a natural world heritage, the second in Thailand after Thung Yai Naresuan-Huay Kha Khang Wildlife Sanctuary, including the areas of Dong Phrayayen Forest consisting of Pang Seeda National Park, Tab Lan National Park, Ta Pra Ya National Park, and Dong Yai Wildlife Sanctuary (1).

At present, the number of tourists who visit Khao Yai National Park is as high as 1,250,000 per year, especially during the high season (December to January), when the number of visitors reaches 120,000 per month. However, the number of visitors is beyond the national park's capacity to accommodate them, thus leading to problems in management of environmental health including availability of clean water for consumption, provision of food services that are nutritious and sufficient, waste management, landscape improvement, provision of accommodations for visitors, etc., all of which need to be urgently solved (2-4).

The Ministry of Natural Resources and Environment has realized the significance and become well aware of the effects of the aforementioned problems on the health of visitors. Therefore, it has commissioned the Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University, to conduct a study to evaluate the environmental health in tourist attraction areas around the Khao Yai National Park. The study was divided into five aspects as follows: 1) water quality for consumption and wastewater treatment, 2) food sanitation, 3) waste management, 4) facilities and landscape quality and 5) health and safety in the areas. Related experts were asked to brainstorm to find solutions to those problems to reduce the risks on health and to boost the confidence of visitors (3).

The present study was a utilization of the study and evaluation of environmental health in tourist attractions in Khao Yai National Park to design and develop a database to be used to monitor environmental health situations in Khao Yai National Park. The geo-informatics would also be applied to analyze the potential of the area to construct a waste transfer station in the national park. This is because previous studies have shown that during the high season, the national park was unable to timely transfer the waste to the security landfill and that this problem needed to be solved as urgently as possible.

It is anticipated that the present study will enable staff and related personnel of Khao Yai National Park to make decisions and plan for management of environmental health in Khao Yai National Park to more effectively ensure health and safety of visitors.

1.2 Objectives

1. To design and develop the database of environmental health management in tourist attraction spots of Khao Yai National Park.
2. To apply geo-informatics to classify suitable areas to build a waste transfer station in Khao Yai National Park.

1.3 Scope of the study

The present study aimed at applying the geo-information technology for environmental health management in tourist spots in Khao Yai National Park. The study was separated into the following two parts.

1.3.1 Scope of study areas

The study areas were 12 tourist attraction spots in Khao Yai National Park as follows: 1) Visitor Center, 2) Kong Kaew lodging, 3) Thew That lodging, 4) Suradsawadee youth camp, 5) Dhanarajata lodging, 6) Khao Yai training center 2, 7) Pha Kleai Mai camping ground, 8) Lam Ta Khong camping ground, 9) Haew Suwat

waterfall, 10) Haew Narok waterfall, 11) Visitor Center worker lodging, and 12) Hua Fay worker lodging.

1.3.2 Scope of the Studied Methodology

The design and development of the database on environmental health management in tourist spots of Khao Yai National Park was carried out by using PHP and MySQL with process of System Development Life Cycle (SDLC) and geo-informatics to classify suitable areas to build a waste transfer station in Khao Yai National Park by potential surface analysis (PSA).

1.4 Conceptual Framework of the Study

The conceptual framework of geo-informatics application for environmental health management in tourist attraction spots in Khao Yai National Park (Figure 1-1) as follow:

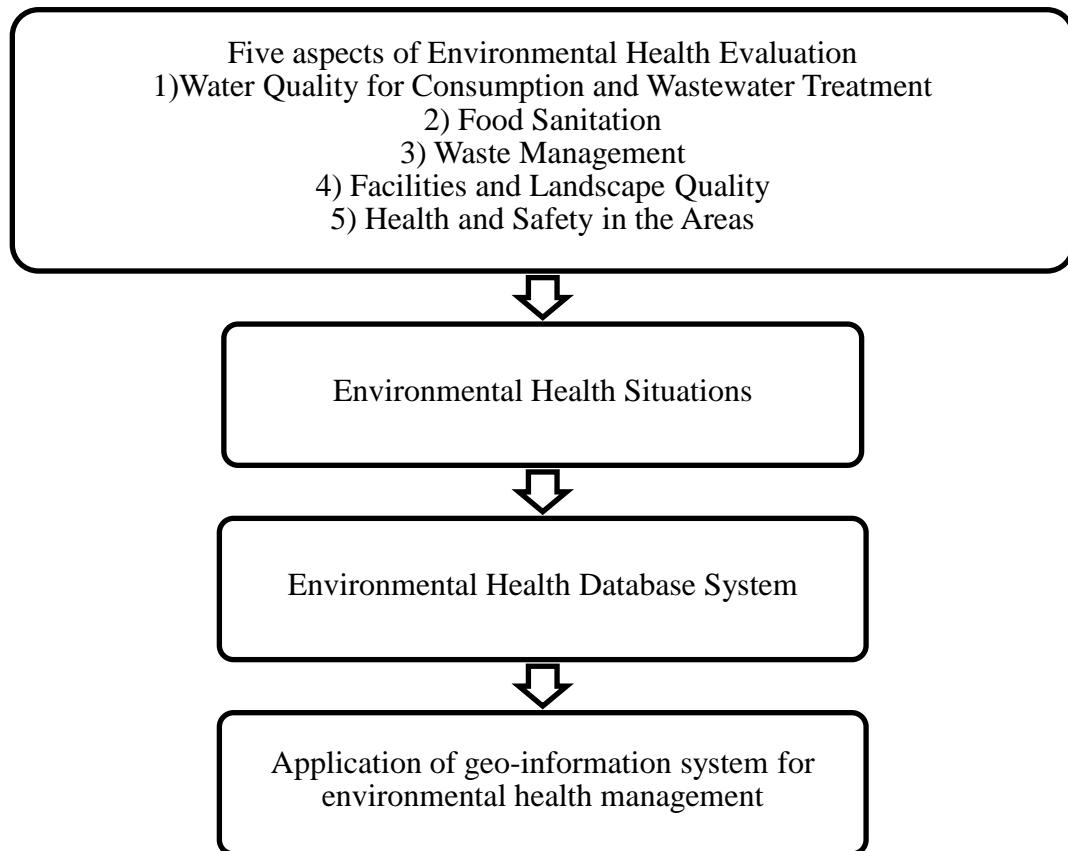


Figure 1-1 Conceptual Framework of Geo-informatics Application for Environmental Health Management in Tourist Spots in Khao Yai National Park.

1.5 Expected Results

1. The results from the study would raise awareness of the situation of environmental health in tourist spots in Khao Yai National Park.
2. The usefulness of the study would lead to more effective monitoring of the environmental health in tourist spots in Khao Yai National Park.
3. The findings would help specify the suitable location for the construction of a waste transfer station in Khao Yai National Park.

CHAPTER II

REVIEW LITERATURES

2.1 Khao Yai National Park

Khao Yai National Park is the first national park of Thailand. The area of Khao Yai National Park covers 11 Amphoes of 4 provinces are Amphoe Muak Lek, Amphoe Khaeng Khoi in Saraburi province, Amphoe Pak Chong, Amphoe Wang Nam Khiao in Nakornratchasima province, Amphoe Na Di, Amphoe Kabin Buri, Amphoe Prachantakham, Amphoe Muang Prachin Buri in Prachin Buri province and Amphoe Pak Phli, Amphoe Ban Na, Amphoe Muang Nakorn Nayok in Nakorn Nayok province (Figure 2-1) ; furthermore, it's called "The heritage park of ASEAN". The total region is 1,353,471.53 rais or 2,165.55 square kilometers (1).

2.1.1 Generality of Khao Yai National Park

Generality of Khao Yai National Park comprises of many complicated mountain. The highest mountain is Khao Rom ; the high is 1,351 meters from sea level after that there are Khao Heam, Khao Khiao, Khao Sam Yod, Khao Pha Pa, Khao Kam Pheng, Khao Samor Poon and Khao Kaew respectively ; moreover, there are combine with grasslands and evergreen plentiful forest. The north and the east are slant area. The south and the west are steep area. In addition Khao Yai National Park is an origin for importance 5 rivers are Prachin River, Nakornnayok River, Lamtakong River, Lumprapleng River and Muak Lek Stream (4).

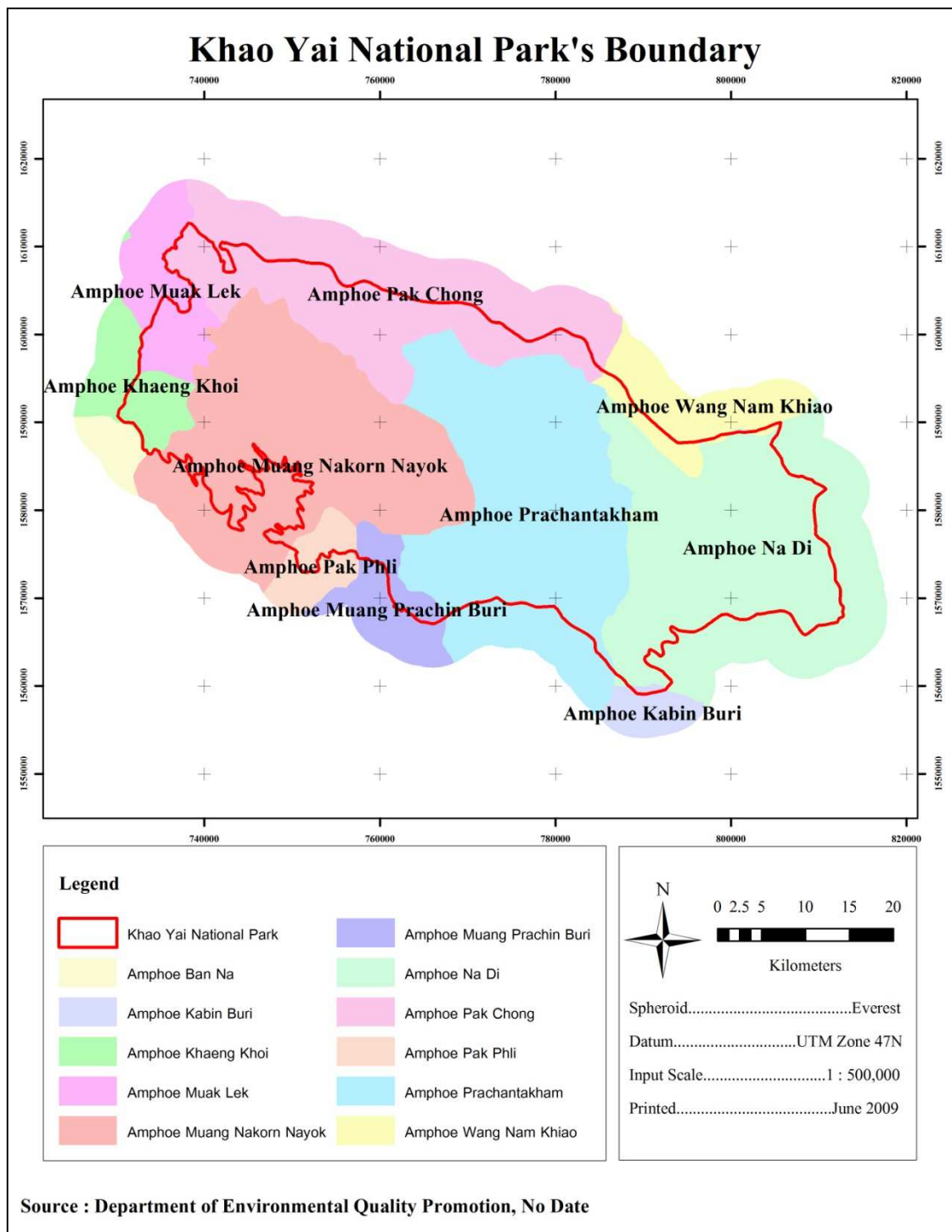


Figure 2-1 Khao Yai National Park's Boundary.

2.1.2 Travel and activity in Khao Yai National Park

The region of Khao Yai National Park is still of the plentiful forest and several of plants community. Therefore there are many beautiful tourism attractions. There are developed the way for transportation through the attractions and facilities for

tourist more than 30 areas around the park, while differentiation prominent natural landscape. The well-known attractions for tourist such as Kong Kaew Waterfall, Pha Kleai Mai Waterfall, Haew Suwat Waterfall, Haew Narok Waterfall, Khao Khiao (Pha Daiew Dai) Sightseeing Point, Mor Sing Tao Observation Tower etc. The importance facilities for tourist such as visitor center, Kong Kaew lodging, Thew That lodging, Suradsawadee youth camp, Dhanarajata lodging, Pha Kleai Mai camping ground and Lam Ta Khong camping ground.

The popular tourism activities in the park such as wildlife spotlighting; it is spotlighting along the way in night time, see animal night life as civet, owl, colugo, cat bear etc. Roaming the forest for natural education that combine of none camping and camping for long roam the forest. Bird watching: there are more than 340 bird categories in Khao Yai National Park both of bird migration and annual bird; it is the famous bird watching in Thailand. Furthermore there are other activities such as bicycle cycling, rafting etc (1).

2.2 Environmental Health

Environmental was defined encompass all living and non living thing, occurring naturally or man-made; the concrete can feel by human sense such as human, plant, animal, article, soil, water, weather etc. or the abstract such as cultural, traditional, belief etc.

World Health Organization (WHO) was defined as being “A state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity”.

Environmental Health was defined as the controlling all of environment that are concern with human life. Due to controlling human performance that concerns to environment for balancing between human and environment; effect to good physical and mind, suitable and sustainable environment (5).

2.2.1 Scope of Environmental Health

Environmental Health is controlling the environment in physical, chemical, biological and social that related to human life for supervise, nourish or

modify. The purpose of Environmental Health is making human have a good health and mind. Boundaries of Environmental Health are width; World Health Organization (WHO) separated Environmental Health in 17 categories as follows (5):

2.2.1.1 Water Supplies

2.2.1.2 Wastewater Treatment

2.2.1.3 Solid Waste Management

2.2.1.4 Vector Control

2.2.1.5 Soil Pollution Control and Prevent

2.2.1.6 Food Hygiene

2.2.1.7 Air Quality

2.2.1.8 Radiological Health

2.2.1.9 Occupational Health

2.2.1.10 Noise Control

2.2.1.11 Shelter Environments

2.2.1.12 Urban Planning

2.2.1.13 Environmental Transportation Management

2.2.1.14 Disaster Prevention

2.2.1.15 Environmental Health of Recreational Areas

2.2.1.16 Sanitation process for epidemic, emergency caused, disaster and human migration

2.2.1.17 Prevention Measureable for General Environmental without risk and hazardous

2.2.2 Environmental Health of Attractions in National Park

Refer to scope of Environmental Health; the environmental health management of attractions in national park is similar with environmental health of recreation area. But it is not only concerns to attraction, because of national park especially “Khao Yai National Park” will relate with several dimensions: attractions, accommodations, food distributions, safety management and beautiful scenery.

Therefore environmental health management of attractions in national park had covered, can summarize the task of environmental health of attractions in national park as follow (2, 3, 5-8):

2.2.2.1 Water quality for consumption and wastewater treatment: is importance for environmental health of attractions in national park. The main aim is user's health (officer and traveler); for use water in many activities such as cooking, body cleaning or anything else. Used water must without from diseases vector: germs and chemicals. From these characters of water, it will be conduct or disease convey. Sometimes called disease caused by water as "Waterborne Disease". Therefore must determined criteria for water qualities control; which quality control level is safe for use and sufficient for officer and traveler in national park.

The environmental health of attractions in national park, in dimension water quality for consumption and wastewater treatment mentioned to water source provided, water qualities improvement before used for consumption and waste water treatment will compare with standard of each water categories.

2.2.2.2 Food sanitation: is importance because of attractions management in national park must provide food and water for support traveler who come to park. Furthermore it is not only delicious and interested; the most importance to consideration is hygiene and safety for consumer. If food is delicious but dirty and accumulated germ maybe caused of illness. Therefore this is must responsibility of national park for response to environmental health, in part of food sanitation.

The environmental health of attractions in national park, in dimension of food sanitation will separated evaluation from caused factor to make food dirty conclude dining area, preparation area, ingredients, cooked food, drinking water and ice, tableware and kitchen utensils, personal sanitation, waste management and certification of food sanitation.

2.2.2.3 Waste management: From many of travelers come to national park in each day. If do not have standard management maybe will have the problems such as smell, germ and vector accumulated source. This is responsibilities of national park to planning traveler quantities for not have any problem.

The environmental health of attractions in national park, in dimension of waste management will separate evaluation by sorting, gathering, collecting and transporting, disposing, excrement dispose and analyzing of waste composition.

2.2.2.4 Facilities and landscape quality: national park is the travel place in character of natural attraction. If have many traveler come to park much more; building and infrastructure must sufficient. Although in fact natural attractions such as national park should not have building or infrastructure. Therefore must built infrastructure most nearly with the natural to decrease conflict visible or call “Visual Pollution”. And will maintenance building and infrastructure always to be entire.

The environmental health of attractions in national park, in dimension of facilities and landscape quality will separate evaluation in 2 parts: quality of the landscape and architecture and construction.

2.2.2.5 Health and safety in the areas: accommodations in national park for officers or travelers are importance. Therefore the good accommodations should support to inhabitanace have a good health and mind, safety for infectious disease and accident that maybe will cause by accommodations. But if the accommodations are not good hygiene, has slum environment or massive people: it is should have problems. There is directly effective to health and quality human life of inhabitanace.

The environmental health of attractions in national park, in dimension of health and safety in the areas will evaluation from useful appearance of attractions will separate in 4 parts: office sanitation, shelter sanitation, camping and safety in tourist areas.

2.3 Database and Management Information System

2.3.1 Database System

Database is site of integrated relation data. Data is fact that have meaning and need to keep for any used, maybe will keep by folders, discs etc (9, 10).

Database System is computer system that has a method to keep data, rank data as systematic and related. There are a Database Management System (DBMS) as application software for keeping data in database and maintenance data (9, 10).

2.3.2 Database Qualification

Database Qualification summarized as follows (9, 10):

2.3.2.1 Explain database by itself: database is keeping data, furthermore will keep definition data or information of data structure and constraint of that database. These data will keep in system catalog called “Meta-Data”. If users need to know data structure, user can look from system catalog. Thus application software that operated with database is not necessary to determine database structure in the program.

2.3.2.2 Independent between application software and data: data will keep in central as is a data integrated area in system which can alter or improve data structure not effective to application software.

2.3.2.3 Data Abstraction: Database Management System has data abstraction and data model that combine data categories and operation which work together with each data in database. User must use data categories as determined for keep data and must use operation as database determined.

2.3.2.4 Supporting Multiply View: As usual each database will have user more than 1 people and each user want to see differentiation data, called “View User”, by choosing view show relate to user require for each person.

2.3.2.5 Data use integrated and Transaction: In database system, users will access to same database as the same time. Therefore that is importance of database system must have concurrency control for control any caused of mistake to data in database.

2.3.2.6 Controlling Redundancy: because of data in the same database, then database supervisor will control redundancy data, by determined condition to increasing data, deleting data and changing data for redundancy data has a same value. Although will see the data from any part of database, but in the system that use folder should develop one by one system for each user. And when develop next system should develop to another user. The new system will determine folder as user wanted. Maybe the data will overlap with the folder in first system, but system developer always not the same as the first system developer, and will not know data redundancy; therefore this data redundancy is uncontrolled data redundancy, which maybe same data boundary is not same value in each system.

2.3.2.7 Data Restriction: in database management system, can determined the right to use data for each user in level of record table or level of data boundary. Therefore each user has the right to use database in differentiation level.

2.3.2.8 Data Backup and Recovery: database management system has function to data backup and data keeping that concern with user. Therefore if database is break down: will recover data from database keeping and backup.

2.3.3 The Tree-Schema Architecture

The Tree-Schema Architecture will are Internal Level, Conceptual Level and External Level as follow (9, 10):

2.3.3.1 Internal Level: including the part of physical structures explainable of database, by use model in physical data level of database. And will use physical data control to explainable about data collective details, data level arrangement and data accessing details in database.

2.3.3.2 Conceptual Level: including the part of structures and conditions totally explainable of database, by conceal data collective details and data accessing. But this part wills explainable to data structure and data relation.

Database system: conceptual level will explain by model of data flow diagram (DFD) and entity relationship diagram (ER-Diagram) as details:

Data flow diagram (DFD): this diagram will show working step of system; input and output data and data direction that flow in system step by step. The popular model is DeMarco & Yourdon and Gane & Sarson Model, including 4 symbols (Figure 2-2).

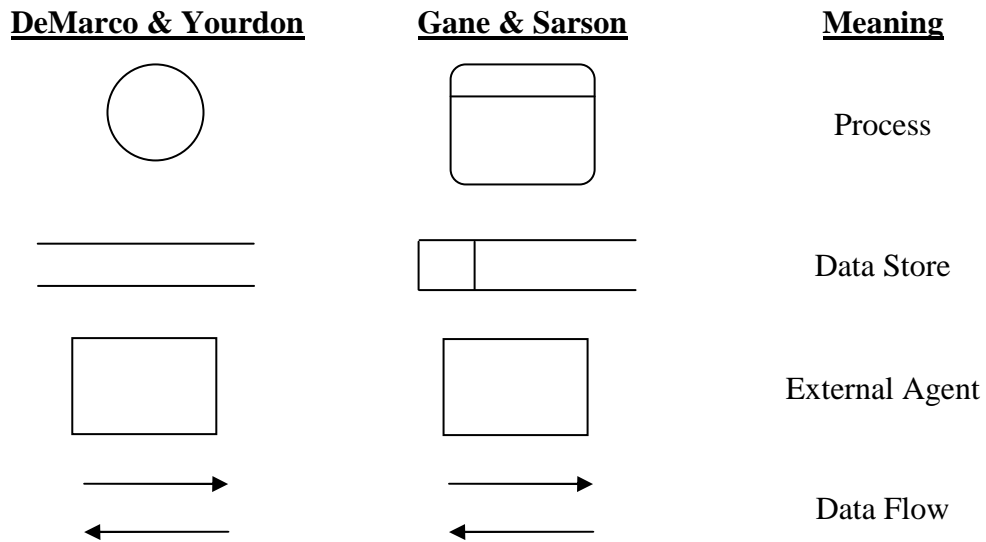


Figure 2-2 DeMarco & Yourdon and Gane & Sarson Data Flow Diagram Symbol.

Entity relationship diagram (E-R diagram): is a conceptual database design which shows the entity relationship. Therefore the popular model is Peter Chen Model, including 4 symbols (Figure 2-3).

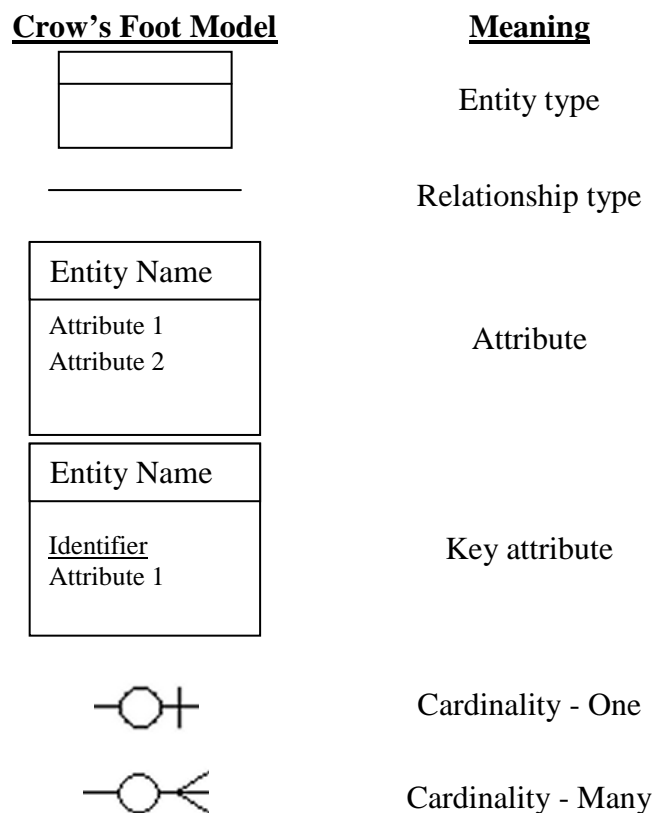


Figure 2-3 Peter Chen Model Symbol.

There are 4 typed of entities relationship as one-to-one (1-1), One-to-Many, (1-M), Many-to-One (M-1) and Many-to-Many (M-M).

For the example is show with relationship between entity set A and B as follow:

One-to-One Relationship (1-1): an entity in A is associated with at most one entity in B, and entity in B is associated with at most one entity in A (11) (Figure 2-4).

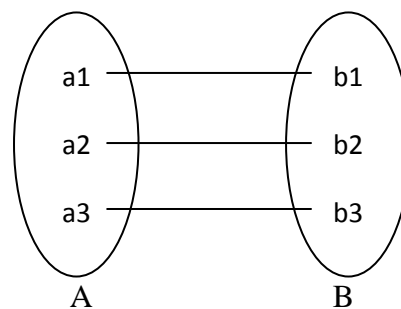


Figure 2-4 Relationship One-to-One between Entity A and B.

One-to-Many Relationships (1-M): an entity in A is associated with at most one entity in B, and an entity in B can be associated with at most one entity in A (11) (Figure 2-5).

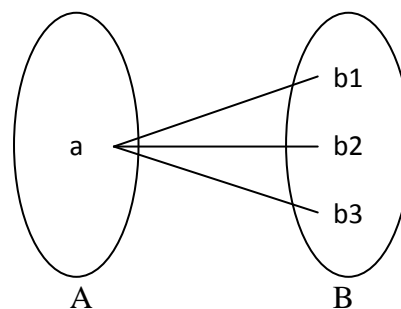


Figure 2-5 Relationship One-to-Many between Entity A and B.

Many-to- One Relationships (M-1): an entity in B is associated with at most one entity in A, and an entity in A can be associated with at most one entity in B (11) (Figure 2-6).

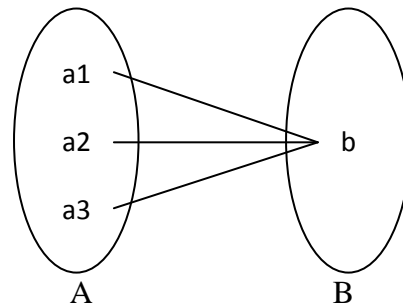


Figure 2-6 Relationship Many-to- One between Entity A and B.

Many-to-Many Relationships (M-N): an entity in A is associated with any number of entity in B, and an entity in B is associated with any number of entity in A (11) (Figure 2-7).

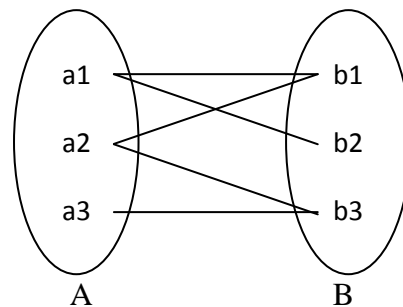


Figure 2-7 Relationship Many-to-Many between Entity A and B.

2.3.3.3 External Level or View Level: is the highest part that concerns with user the most. Including the part that explainable to database viewed for each user group.

2.3.4 Management Information System (MIS)

Information means data that pass the process which is knowledge to use for advantage of user and to do any activity.

Management Information System means the create system which purpose is organized data; right, accurate and in time, for the department executive in any level. The objective is help management to determine proceeding, planning, arrangement, controlling and efficiency evaluation (12-14).

2.3.5 Management Information System Element

Information System is the system that apply to use several data and complicated relate to difficult information management. Therefore necessary to separate management information system to 4 minor systems as follow (13, 14).

2.3.5.1 Transaction Processing System (TPS): is information system that design and develop for operate concern with internal proceed in organization. By support organization daily operate with neat and systematic.

2.3.5.2 Management Reporting System (MRS): is information system that design and develop for integrate, organize and report or document which help to determine concern with management.

2.3.5.3 Office Information System (OIS): is information system that design and develop for help official work efficiency. The objective is accommodation to communicate between officers in the same organization or other organization.

2.3.5.4 Decision Supporting System (DSS): is information system that can respond with user. By have data integrated and model for help executive decision about semi structure problem and non structure problem.

2.3.6 Information System Development

Information System Development will understand about basic activities, boundaries and details in each part of development system timing. In generally will operate follow continuous steps as cycle called "Systems Development Life Cycle: SDLC". (10, 14) Therefore will summary systems development life cycle by 4 steps as follow.

2.3.6.1 Preliminary Investigation: is the first step of analyze and develop information system. By survey data in any issue that related to the working system such as actual problem, possibility of system develop requirement, items to help increasing efficiency of operation strategic and expenses estimate.

2.3.6.2 Requirement Analysis: is the step that deep intended in details more than preliminary investigation. Especially in issue that concern with users requirement, utilize in each dimension of system, strong and weakness of operation method.

2.3.6.3 System Design: is developing system and designing details in each part of information system such as result presentation, feeding data, maintenance process, operation and personnel that concern with new system, for guide line to supply equipments for continuous system development.

2.3.6.4 System Implementation: after development will implementation and testing system. The new system will operate identical as purpose and format design. Furthermore must training officer or personnel who require used the development system for understanding and operating in development program.

2.3.7 Normalization

Normalization is a process of simplify relationship between each attribute in the record. The objectives of normalization are 3 reasons as follow (9).

- 1) To reduce redundancy of data in the database.
- 2) To demonstrate that the structure of the database can change easy.
- 3) To show that changing database structure has a minimum impact on applications that access data in the database.

There are 4 normal forms in normalization process as follow: (Figure 2-8).

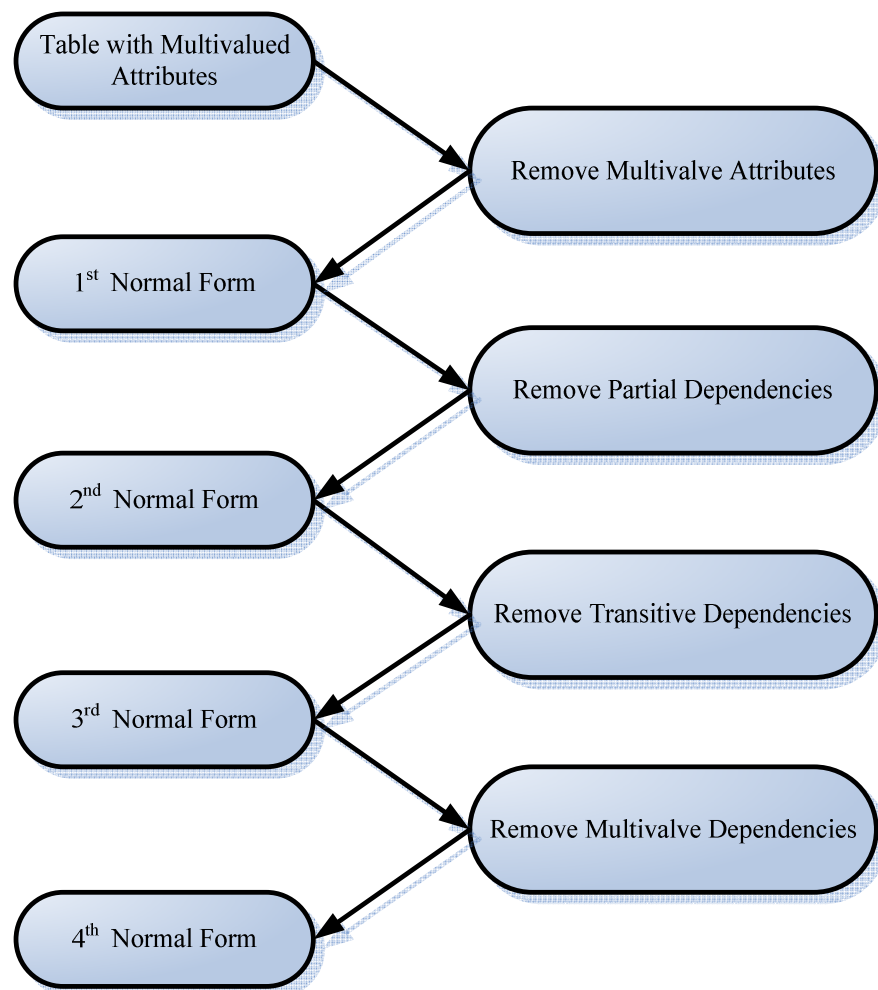


Figure 2-8 Normalization Process.

First Normal Form (1stNF): Record must not have any attribute in database with more than one value. First normal form is achieved when remove multivalve attributes.

Second Normal Form (2ndNF): Record must not have Non-key Attribute with any part of the Primary key. It has to have only primary key. Second normal form is achieved when remove partial dependencies.

Third Normal Form (3rdNF): Record must not have any attribute with depending on other attribute than primary key. Third normal form is achieved when remove transitive dependencies.

Forth Normal Form (4thNF): Record must not have relationship many-to-many. Forth normal form is achieved when removes multivalve dependencies.

2.4 Geo-Informatics

Geo-Informatics is study and applies to use the knowledge of information geographic system and remote sensing technology in integrated data, analysis, organized for imaged geospatial data, for planning and consideration in management to successful and efficiency (15, 16).

2.4.1 Geo-Information Element

Geo-Information element including 3 parts as follow:

2.4.1.1 Remote Sensing (RS)

Remote sensing is the technology to use for classify and knowing materials or environment from particularly characteristic in light reflective and radiation. The equipment for measurable magnet electrical energy that reflective and radiation called “Remote Sensor” or “Sensor”. The vehicle that set up sensor called platform such as plane or satellite. Information remote sensing will pass automatic analysis process, by computer or visible translation then applied to use in any dimension (15, 16).

2.4.1.2 Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System or GPS, the full name of this system is NAVSTAR Global Positioning System. The word “NAVSTAR” is abbreviation from Navigation Satellite Timing and Ranging. This system is specify all position in the world from satellite cluster 24 round object that orbit around the world in level higher than radio wave annoy and have the sufficient right method to specify all position in the world all the time (15, 16).

2.4.1.3 Geographic Information System (GIS)

Geographic Information System is information system that work with data referenced by geographic coordinates, which is operation apply between analysis method processes with database system. Therefore, Geographic Information System will combined technology in many processes begins with integrated and data input, collective data systematic, determine conditioning for select data to analyze. Finally will show result that is answering question for user (15, 16).

2.4.2 Potential Surface Analysis (PSA)

Analysis by potential surface analysis (PSA) method will use technique of analysis by overlay technique method. But will increase mathematic value in any area of the particular as systematic or will say potential surface analysis is technique for potential surface evaluation that will develop for each activity as systematic. By shown simply method to find surface for activities and can shown hypothesis effective and changing (15).

Principle of determine weighting for each factor that is a mathematic model, which use significant average for calculated area average in part of intersection of map boundary; for reduce data redundancy. The criteria of weighting for each factor will significant as if has much significant will higher but if less significant will lower. And the determination of weight value must more than zero. The calculated formula as follow:

$$S = (R_1 \times W_1) + (R_2 \times W_2) + \dots + (R_n \times W_n)$$

When S = Score of suitable areas

R = Rated Value of each factor

W = Weighed Value of each factor

n = Number of factor

2.5 Related Research

Mahamanu (1996) developed Sanitary and Environmental Health Information System in level of province. By use application software "FoxPro 2" including 12 folders combined of 1) Sanitary 2) Technical Sanitary Ware of Village 3) Region Council Committee 4) Caretaker Ground Water Pond 5) Small Water Supply 6) Ground Water Pond 7) Village Water Supply System 8) Village Details 9) Province Code 10) District Code 11) Region Code and 12) Village Code. By each folder have report separated 4 level as province, district, region and village that each program can input data, edit data, delete data and show report to the screen and printer. That can use the principle of environmental health and information system development to apply with this research (17).

Nualnapa (2005) developed information system for following the recreation carrying capacity of Surin Islands National Park Phangnga. By developed 2 parts are database system and information system for following the recreation carrying capacity in the part of ecology, psychology, physical and facilities of Surin Islands National Park that will use the principle of national park management and information system development to apply with this research (18).

Karn (2006) developed information system for solid waste disposal in Samed Island, Rayong. By the study applied to use Geo-Information Technology including Remote Sensing, Global Positioning System and Geographic Information System with Database Relation System for built Spatial Database System and developed application software to support solid waste disposal. In this development will use System Development Life Cycle. Therefore will use this research to apply with information system development and environmental management database in dimension of water qualities for consume and water treatment disposal (19).

Waranya (2006) studied the presently situation of rubbish composting and analysis the suitable area for rubbish bury covered of Amphoe Panthong, Chonburi. That can carry rubbish quantity increasing in 20 years forward. By use physical data such as community positioning, transportation, estate useful and flood area; that is the part of Geo-Information System. By determine factors importance level and evaluated suitable area from suitable area searching criteria as 1) Not established in valley areas class 1 and class 2 2) Distant range from historical site more than 1 kilometer 3) Distant from ground water source more than 300 meters 4) Distant from communities and importance places more than 500 meters 5) Distant range from main road more than 300 meters 6) Estate unused 7) Soil is clay 8) The area is not suitable for agriculture 9) Underground water level in rainy season deeper more than 2 meters 10) Distant range from ground water pond more than 300 meters 11) The area size is not less than 0.069 square kilometers that will acknowledge the factor which use for searching suitable area in rubbish composting to apply and factor refer from the study to combine this research (20).

Sooktawee (2007) developed information system for water resource management of Huai Jarakaemak reservoir, Burirum. By developed database system through use database system program MySQL and developed master computer

program used language program PHP for water allocate in small water conservancy Huai Jarakaemak, Burirum. By applied system development life cycle (SDLC) that can use information system development principle and database system to apply with this research (21).

Bureau of the Environmental Health, Department of Health, Ministry of Public Health (2007) studied and publicized resort place environmental health development manual of natural attractions, especially national parks. By suggested development method and standard in 9 dimension as 1) Water supply for consume 2) Solid Waste Disposal 3) Rubbish Disposal 4) Water Recreation 5) Food Hygiene 6) Accommodation Arrangement 7) Animals, Vector Control and Prevent 8) Safety Management 9) Landscape Management including submit form of environmental health evaluation in recreation area (2).

Mayuree (2008) developed natural tourism resource database system in conservation area of Chaingmai combine 124 places. By separated 2 parts as application software for tourism resource management through used language program PHP to designed contacting with user and web browser and database including tourism resource potential in class of recreation opportunity and recreation carrying capacity in attractions of conservation area in Chaingmai. By used System Development Life Cycle (SLDC) designed application software MySQL that can use the database information system principle and database system to apply with this research (14).

Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University (2009) studied environmental health evaluation of attractions in Khao Yai National Park. By separated evaluation 5 dimensions as 1) Water Qualities for consume and waste water treatment 2) Food Hygiene 3) Solid Waste and Excretion Management 4) Facilities and Landscape 5) Environmental Health and Safety Management and suggestion the ideas from professionals which each dimension for environmental health improvement of Khao Yai National Park to be continue (3).

CHAPTER III

MATERIALS AND METHODS

3.1 Materials

The hardware, software and questionnaire utilized in this study are as follows:

Hardware:

1. Personal computer with a specification of Intel Core 2 Duo Processor 2.26 GHz., 4 GB. DDR-RAM and a 250 GB hard disk
2. Global position system receiver
3. Printer

Software:

1. Microsoft Window Vista@ Home Premium [OEM]
2. Microsoft Office 2007 [License Mahidol University]
3. ArcGIS 8.3 [License Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University]
4. MapViewSVG Professional [License Faculty of Forestry, Kasetsart University]
5. AppServ 2.5.7 [Freeware]
6. EditPlus [Freeware]

Questionnaire:

The questionnaires for user evaluation

3.2 Data Sources

The data used in the present study were mainly the review of the environmental health assessment in tourist spots of Khao Yai National Park and GIS Coverage, as shown in Table 3-1 follow:

Tables 3-1 Data used in the study

Data				
Data			Date	Source
Environmental health in tourist spot of Khao Yai National Park evaluation document			2009	DNP*
Vector Data				
Data	Type	Scale	Date	Source
National Park Boundary	Polygon	1:50000	2000	DNP*
Water Bodies	Polygon	1:50000	1996	RID**
Land use	Polygon	1:50000	No Date	DNP*
Geological formations	Polygon	1:50000	1996	DEQP***
Residence area	Point	1:50000	December 2008	Self track
Tourist spot	Point	1:50000	December 2008	Self track
Main roads	Line	1:50000	1996	DNP*
Slope	Polygon	1:50000	1996	DEQP**
Administrative Boundary	Polygon	1:50000	1996	DOPA****

* Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation

** Royal Irrigation Department

*** Department of Environmental Quality Promotion

**** Department of Provincial Administration

3.3 Study Procedure

The present study on geo-informatics application for environmental health management in tourist spots in Khao Yai National Park could be divided into two parts as follows:

3.3.1 Development of databases of environmental health in tourist spots of Khao Yai National Park

The development of the databases of environmental health in tourist spots of Khao Yai National Park was developed based on the principles of System Development Life Cycle (SDLC) (Figure 3-1) which could be divided into the following steps:

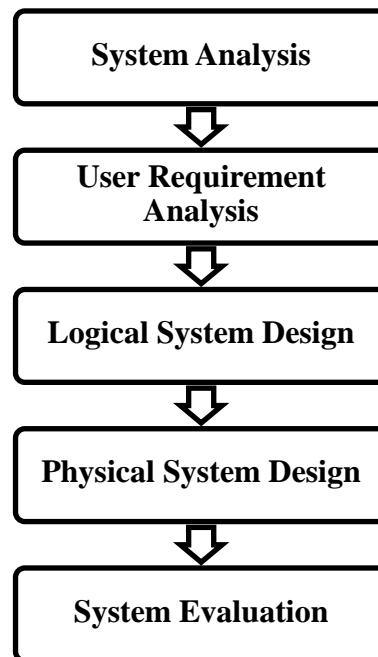


Figure 3-1 Development of Databases of Environmental Health in Tourist Spots of Khao Yai National Park.

3.3.1.1 System analysis

System analysis was conducted to study the possibilities and technologies to design appropriate database. It can be divided into two parts which are 1) Users for the system (In this case is Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation) and 2) Principle of environmental health assessment in tourist spot of national park.

3.3.1.2 User requirement analysis

A user requirement analysis was conducted with individuals who were related to the system including Khao Yai National Park staffs who implicated to environmental health management and experts in various fields of environmental health.

3.3.1.3 Logical system design

The findings from the system analysis and the user requirement were analyzed to show the relationships among data in the system, operational steps of the system designed and explained with the Data Flow Diagram (DFD) and the Entity Relationship Diagram (E-R Diagram).

3.3.1.4 Physical system design

The system operations, both the database design and the user interface, were designed using the MySQL and PHP in the system development.

3.3.1.5 System evaluation

An attitude questionnaire was utilized to evaluate the system. The respondents were divided into three groups: 1) personnel of Khao Yai National Park, 2) experts in various fields of environmental health, and 3) specialists in system analysis and design.

3.3.2 Categorization of potential surface in constructing a waste transfer station in Khao Yai National Park using Potential Surface Analysis (PSA)

In the present study, the geo-informatics technology was employed using the Potential Surface Analysis (PSA), as illustrated in Figure 3-2.

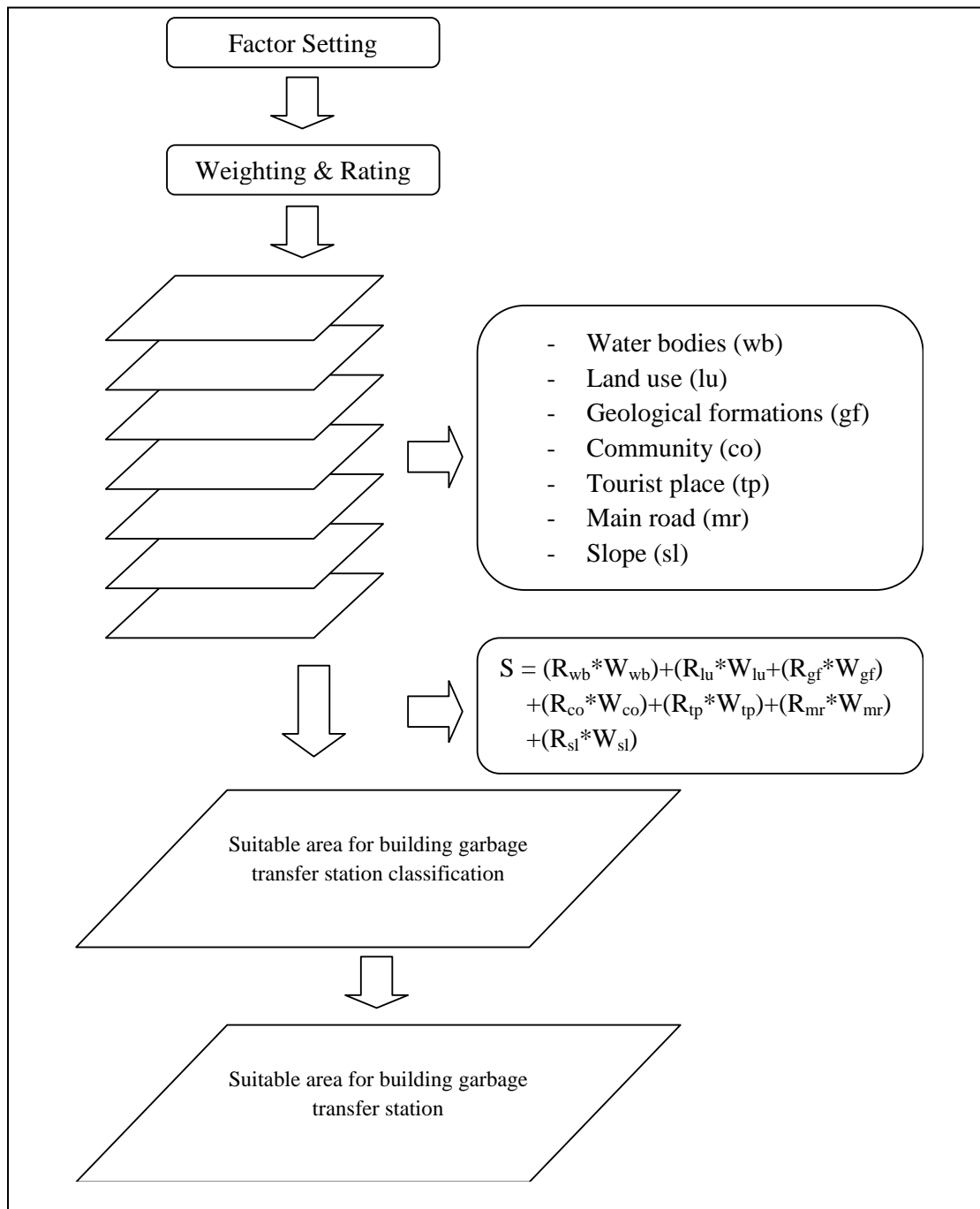


Figure 3-2 Steps in Categorization of Areas to Construct Waste Transfer Station in Khao Yai National Park Using Geo-Informatics Technology

3.3.2.1 Factors setting

The determination of factors in the present study was conducted based on the studies of Waranya (20), and the Energy and Environmental Engineering Center (22), as well as the specifications of the Department of Pollution Control (23), which involve construction of a waste transfer station in a community.

The related factors included 1) watershed class, 2) distance from water body, 3) distance from ground water, 4) land use, 5) soil texture, 6) geological formation, 7) distance from community, 8) distance from archeological sites and tourist attractions, 9) distance from main roads, and 10) slope. These factors were taken into consideration to select waste collection areas in Khao Yai National Park as explained below.

Factors 1, 7, and 8, which were factors regarding watershed class, distance from community, and distance from archeological sites and tourist attractions, were based on the standard selection criteria of areas for waste transfer stations and recycle sites proposed by the Department of Pollution Control (23) as follows:

The selection criteria of areas for construction of waste transfer stations and recycle sites:

1. They are not watershed classes 1 and 2 according to the Cabinet's consensus on specification of quality of watersheds on May 28, 1985.
2. They are located at least one kilometer away from archeological sites according to the Ancient Monuments, Antiques, and Objects of Arts, and National Museums Act, B.E. 2504.
3. They should be located at least one kilometer away from a community according to the specifications of the Department of Pollution Control.

When the aforementioned criteria were taken into account when considering the feasibility of selection of areas to construct a waste transfer station in Khao Yai National Park, it was found that factor 1 did not need to be considered in the analysis because the management and administration of a national park was carried out based on the National Parks Act, B.E. 2504 (24) and it did not contradict the first item in the criteria. In addition, factor 7 was related to factor 3, so it needed to be taken into account as there was a community on the park compound, which was composed of residences of personnel and staff of Khao Yai National Park. However, there were no archeological sites on the park compound, so there were no restrictions in the application of the second item in the criteria.

As regards factor 3, distance from groundwater, there was no groundwater used in Khao Yai National Park, so this factor was not included in the consideration.

When considering factor 5, soil texture, it was found that as Khao Yai National Park was a mountain range, there was only one type of soil texture, which was slope complex. Therefore, this factor was not included in the consideration.

As a result, the factors which were taken into account in the analysis of the areas suitable for construction of a waste collection center in Khao Yai National Park consisted of 1) distance from water body, 2) land use, 3) geological formations, 4) distance from community, 5) distance from tourist attractions, 6) distance from main roads, and 7) slope.

3.3.2.2 Collection and preparation of data

Relevant data were initially specified by preparing the data in the vector format which consisted of spatial data and attribute data, as shown in Table 3-1.

3.3.2.3 Specification of weighting scores and rating scores

Weighting scores and rating scores were specified by eight experts from educational institutions, academics working at the Department of Pollution Control, and staff of Khao Yai National Park. The Analytical Hierarchy Process (AHP) was used to specific weighting and rating scores.

3.3.2.4 Categorization of areas suitable for construction of waste transfer stations

The areas suitable for construction of waste transfer stations were categorized with the application of potential surface technique together with the data overlay technique, which could be explained by equation 1 below.

$$S = (R_{wb} * W_{wb}) + (R_{lu} * W_{lu}) + (R_{gf} * W_{gf}) + (R_{co} * W_{co}) + (R_{tp} * W_{tp}) + (R_{mr} * W_{mr}) + (R_{sl} * W_{sl}) \quad [1]$$

where S = Score of suitable areas for building garbage transfer station

R_{wb} = Rated value of distance from water bodies

W_{wb} = Weighted value of distance from water bodies

R_{lu}	=	Rated value of land use
W_{lu}	=	Weighted value of land use
R_{gf}	=	Rated value of geological formations
W_{gf}	=	Weighted value of geological formations
R_{co}	=	Rated value of distance from urban areas
W_{co}	=	Weighted value of distance from urban areas
R_{tp}	=	Rated value of distance from tourist place
W_{tp}	=	Weighted value of distance from tourist place
R_{mr}	=	Rated value of distance from major roads
W_{mr}	=	Weighted value of distance from major roads
R_{sl}	=	Rated value of slope
W_{sl}	=	Weighted value of slope

Then the derived potential values for construction of waste transfer stations were scored in terms of mean (\bar{X}) and standard deviation (S.D.) in three levels, as depicted in equation 2 below.

$$\begin{aligned}
 I_1 &= S \leq (\bar{X} - S.D.) \\
 I_2 &= (\bar{X} - S.D.) \leq S \leq (\bar{X} + S.D.) \\
 I_3 &= S \geq (\bar{X} + S.D.)
 \end{aligned} \tag{2}$$

where

$$\begin{aligned}
 I_1 &= \text{Lowly suitable area} \\
 I_2 &= \text{Moderately suitable area} \\
 I_3 &= \text{Highly suitable area} \\
 \bar{X} &= \text{Mean} \\
 S.D. &= \text{Standard Deviation}
 \end{aligned}$$

3.2.5 Presentation of data

The results of the potential surface analysis for construction of waste transfer stations in Khao Yai National Park were then illustrated in the form of a map of potential of areas in different levels with the scale of 1: 50,000.

Furthermore, the result of this study will present in databases of environmental health in tourist spots of Khao Yai National Park by using Scalable Vector Graphic (SVG).

CHAPTER IV

RESULTS AND DISCUSSION

4.1 Databases of Environmental Health in Tourist Attraction Spots of Khao Yai National Park

4.1.1 System analysis

4.1.1.1 User for the system

According to the interview with authority of Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation found that Office of Planning and Information will be the server and network moderator. There are 2 applications used to operate, including 1) Microsoft SQL Server and 2) Oracle Application Server.

4.1.1.2 Environmental health assessment

According to the review and study of environmental health evaluation of tourist spots in Khao Yai National Park (3) found that storage will use assessments, environmental health 5 aspects as follows 1) water quality used for consumption and waste water management, 2) food sanitation, 3) waste management, 4) types of facilities and quality of the landscape, and 5) management of environmental health and safety in the areas with details shown in Table 4-1.

Table 4-1 Data Storage from the Environmental Health Evaluation

Evaluation of Environmental Health	Type of data	Level data	Notation
Water quality used for consumption and waste water management			
- Water consumption (source)	Quantitative	Interval	Parameters of water
- Water consumption (tab)	„	„	
- Drinking water	„	„	
- Wastewater	„	„	
Food sanitation			
- Dining area	Qualitative	Nominal	Evaluation form for pass/fail (Checklist)
- Preparation area	„	„	
- Ingredients	„	„	
- Cooked food	„	„	
- Drinking water and ice	„	„	
- Tableware and kitchen utensils	„	„	
- Personal Sanitation	„	„	
- Waste management	„	„	
- Certification of food sanitation	„	„	
Waste management			
- Sorting	Qualitative	Nominal	Evaluation form for pass/fail (Checklist)
- Gathering	„	„	
- Collecting and Transporting	„	„	
- Disposing	„	„	
- Excrement dispose	„	„	
- Analyzing of waste composition by weight	Quantitative	Ratio	Weight of waste composition
Types of facilities and quality of the landscape			
- Quality of the landscape	Qualitative	Nominal	Quality of the landscape
- Architecture and Construction	„	Ordinal	Level of impact
Management of environmental health and safety in the areas			
- Office sanitation	Qualitative	Nominal	Evaluation form for pass/fail (Checklist)
- Shelter sanitation	„	„	
- Camping	„	„	
- Safety in tourist areas	„	„	

4.1.2 User requirement

According to the survey of system users which are Khao Yai National Park staffs and environmental health experts, the conclusions are as follows:

- 1) The system can save and edit information of the environmental health in all 5 aspects.
- 2) The system can search information by tourist spots, record date, and topic of environmental health evaluation in 5 aspects.
- 3) The system can display results and issue various reports in accordance with user's requirement easily and conveniently.

4.1.3 Data Flow Diagram: DFD

This is a simulation of system requirement by displaying an operation procedure of the system, the data entry system, and data flow in the system. The details are as follows:

4.1.3.1 Context Diagram is a top-level data flow diagram. It demonstrates system operation related to each different level of users, as shown in Figure 4-1

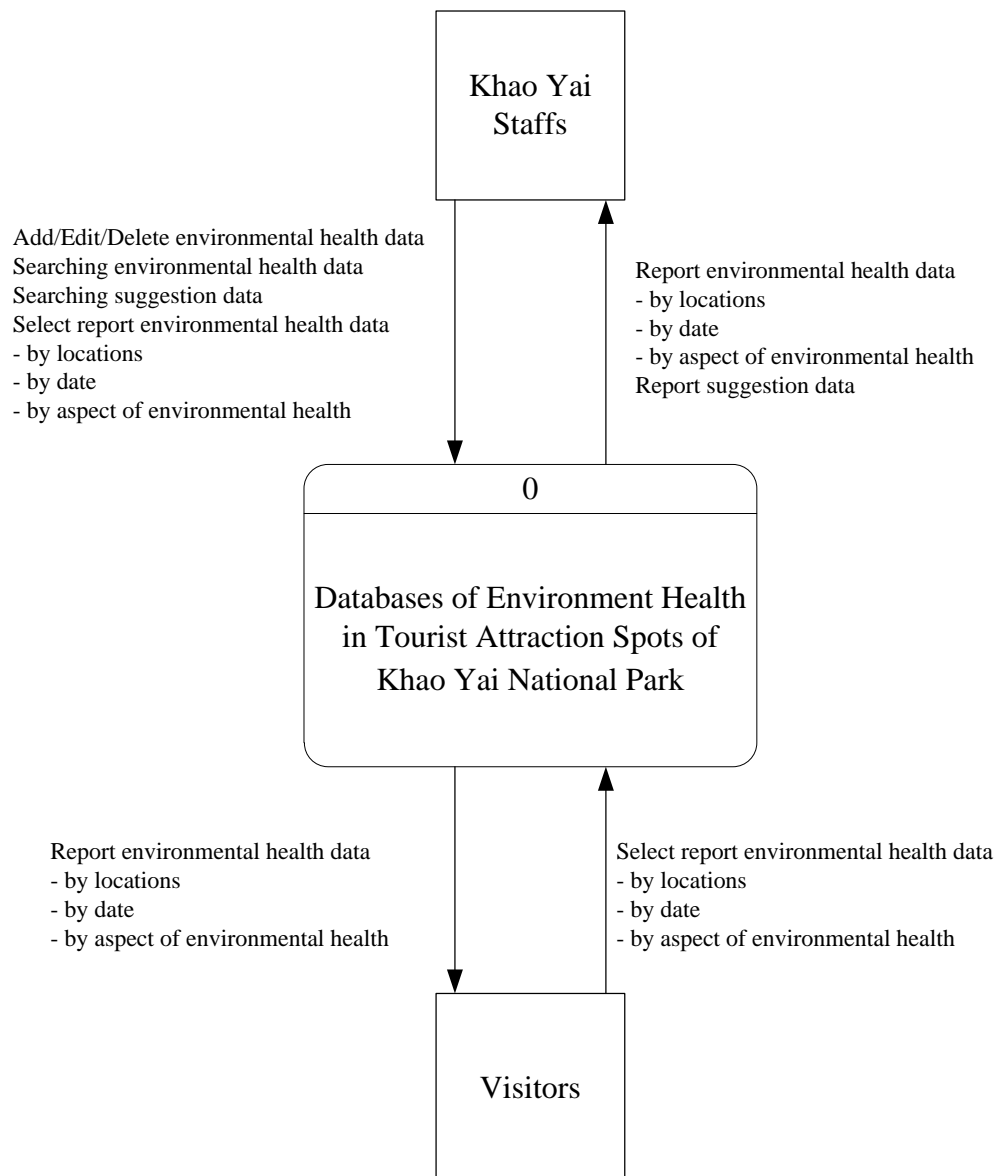


Figure 4-1 Context Diagram of the Environmental Health Database System of Tourists Spots in Khao Yai National Park

According to the diagram, system users can be divided into 3 groups: 1) Khao Yai National Park staffs that will inspect and evaluate the environmental health of tourist spots then collect data to put in the system and 2) visitors or people who are interested to see the evaluation report

4.1.3.2 DFD Level-0 Diagram is a data flow diagram showing the main process of the system in the context diagram about the steps and the flow of data. As shown in Figure 4-2

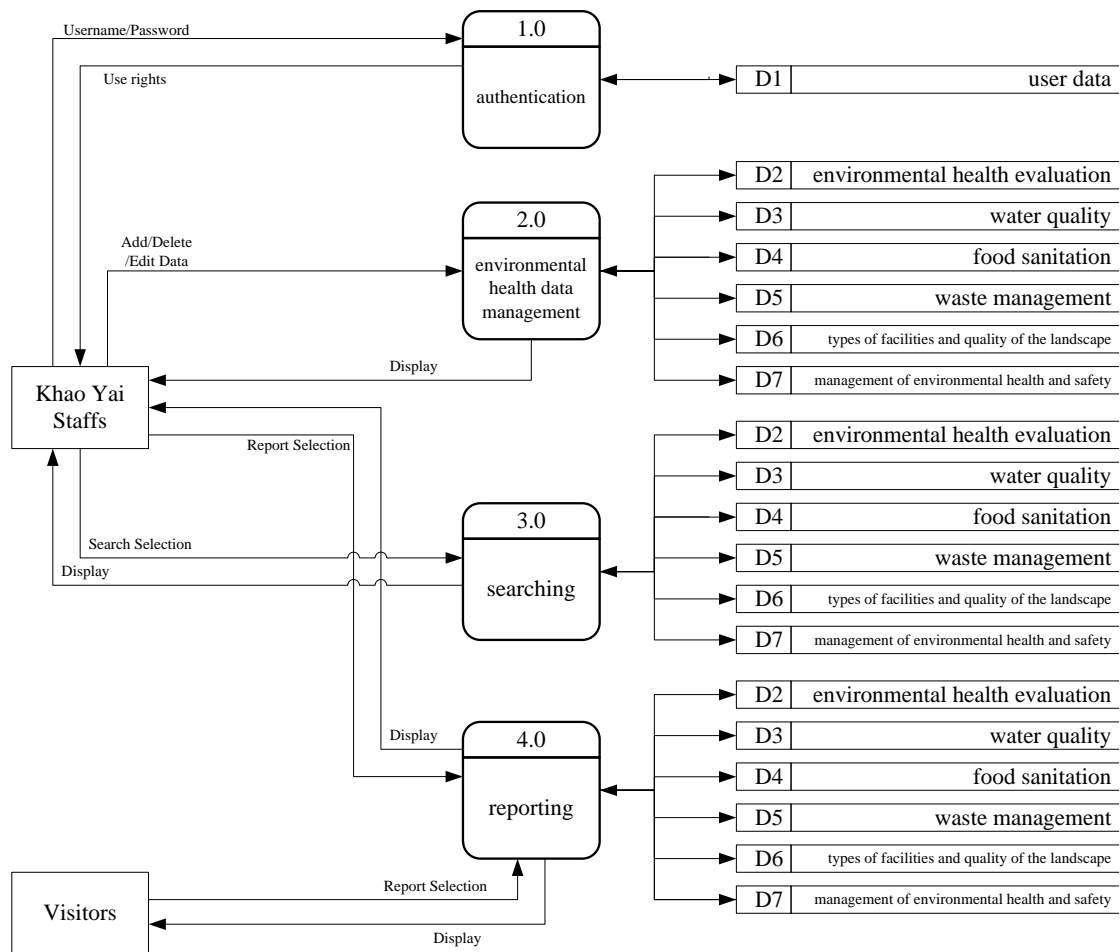


Figure 4-2 DFD Diagram Level 0 of the Environmental Health Database System of Tourist Spots in Khao Yai National Park

Processes of environmental health database system of tourist spots in Khao Yai National Park consist of 4 following processes

- Process 1.0 Authentication
- Process 2.0 Environmental health data management
- Process 3.0 Searching
- Process 4.0 Reporting

4.1.3.3 DFD Level-1 Diagram of process 2.0: Environmental Health Evaluation Management System, as shown in Figure 4-3, consist of 3 sub-processes as follows

- 1) Process 2.1 Adding environmental health evaluation data.
- 2) Process 2.2 Editing environmental health evaluation data
- 3) Process 2.3 Deleting environmental health evaluation data

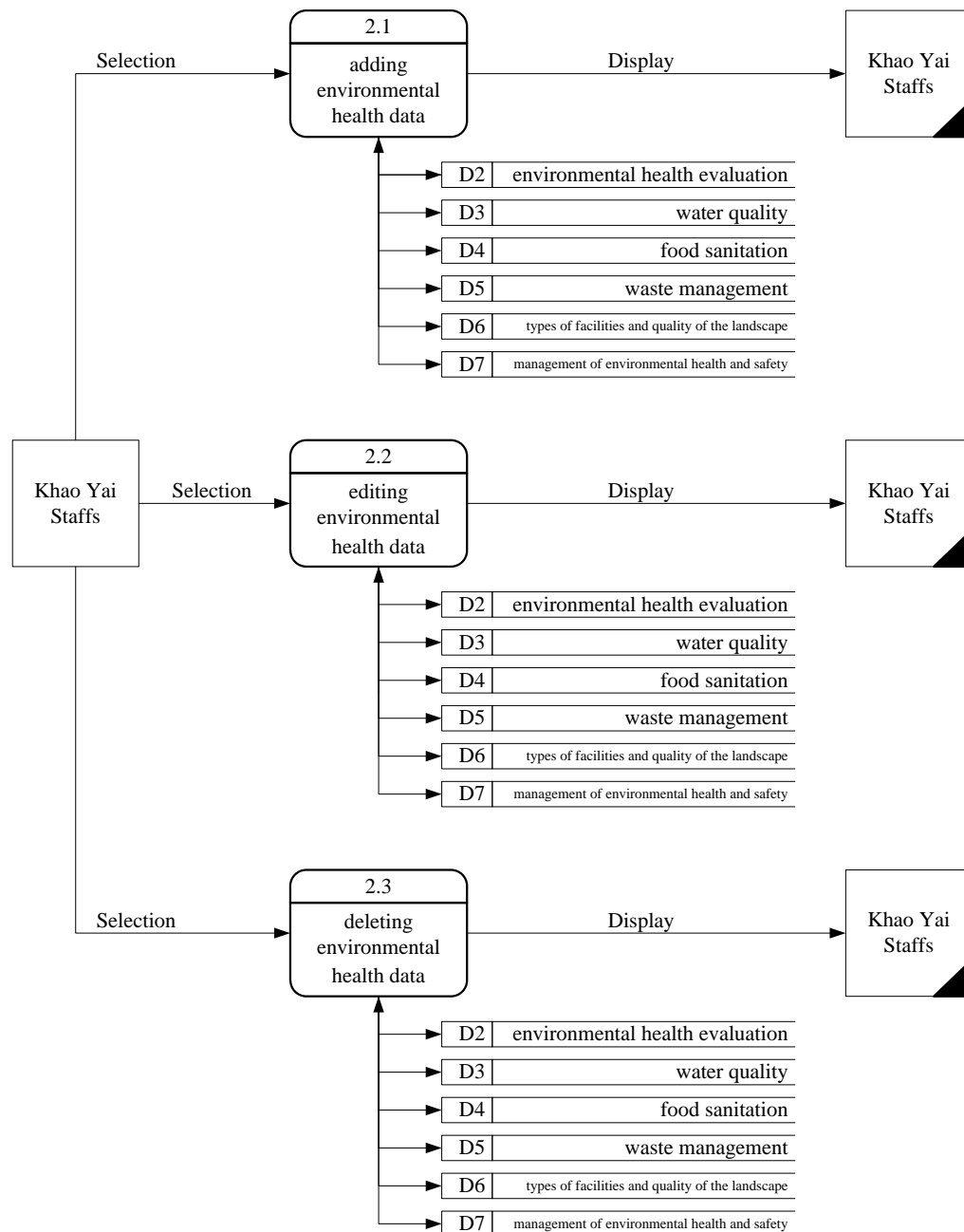


Figure 4-3 DFD Level 1 Process 2 Environmental Health Data Management

4.1.3.4 DFD Level-1 Diagram of process 3.0: Environmental Health Evaluation Data Search System, as shown in Figure 4-4, consist of 5 sub-processes as follows

- 1) Process 3.1 Searching environmental health evaluation data of water quality used for consumption and waste water management.
- 2) Process 3.2 Searching environmental health evaluation data of food sanitation.

3) Process 3.3 Searching environmental health evaluation data of waste management system.

4) Process 3.4 Searching environmental health evaluation data of types of facilities and quality of the landscape.

5) Process 3.5 Searching environmental health evaluation data of management of environmental health and safety in the areas.

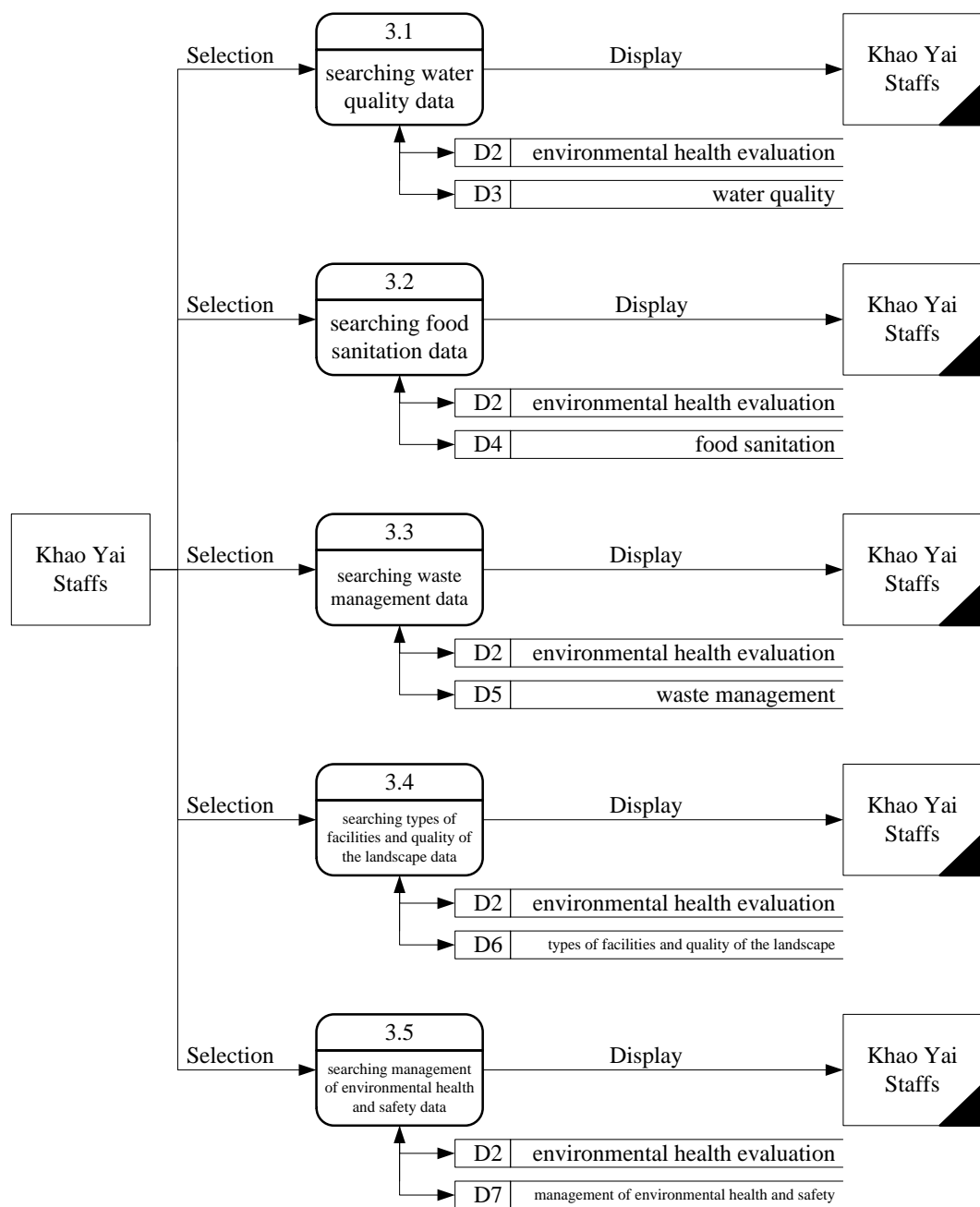


Figure 4-4 DFD Level 1 Process 3 Environmental Health Evaluation Data Search System

4.1.3.5 DFD Level-1 Diagram of process 4.0: Environmental Health Evaluation Report System, as shown in Figure 4-5, consists of 3 sub-processes as follows

- 1) Process 5.1 Report by location
- 2) Process 5.2 Report by date
- 3) Process 5.3 Report by aspects of environmental health

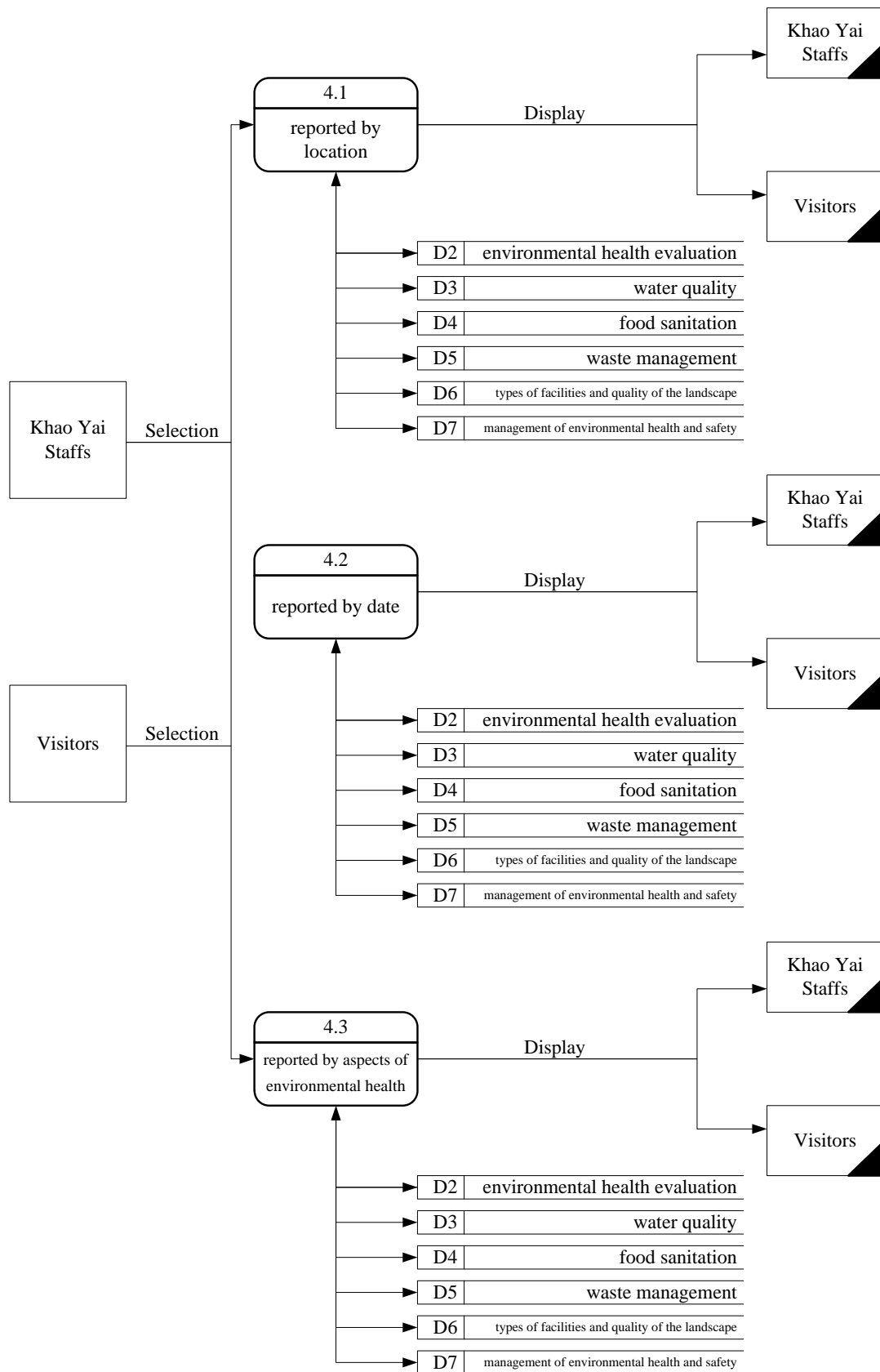


Figure 4-5 DFD Level 1 Process 4 Environmental Health Evaluation Report Systems

4.1.4 Database design

E-R diagram is used as a tool in database design to show relations between groups of data. The design considers data groups from Data Flow Diagram. The database derived from the design will be in Relational Database, as shown in Figure 4-6.

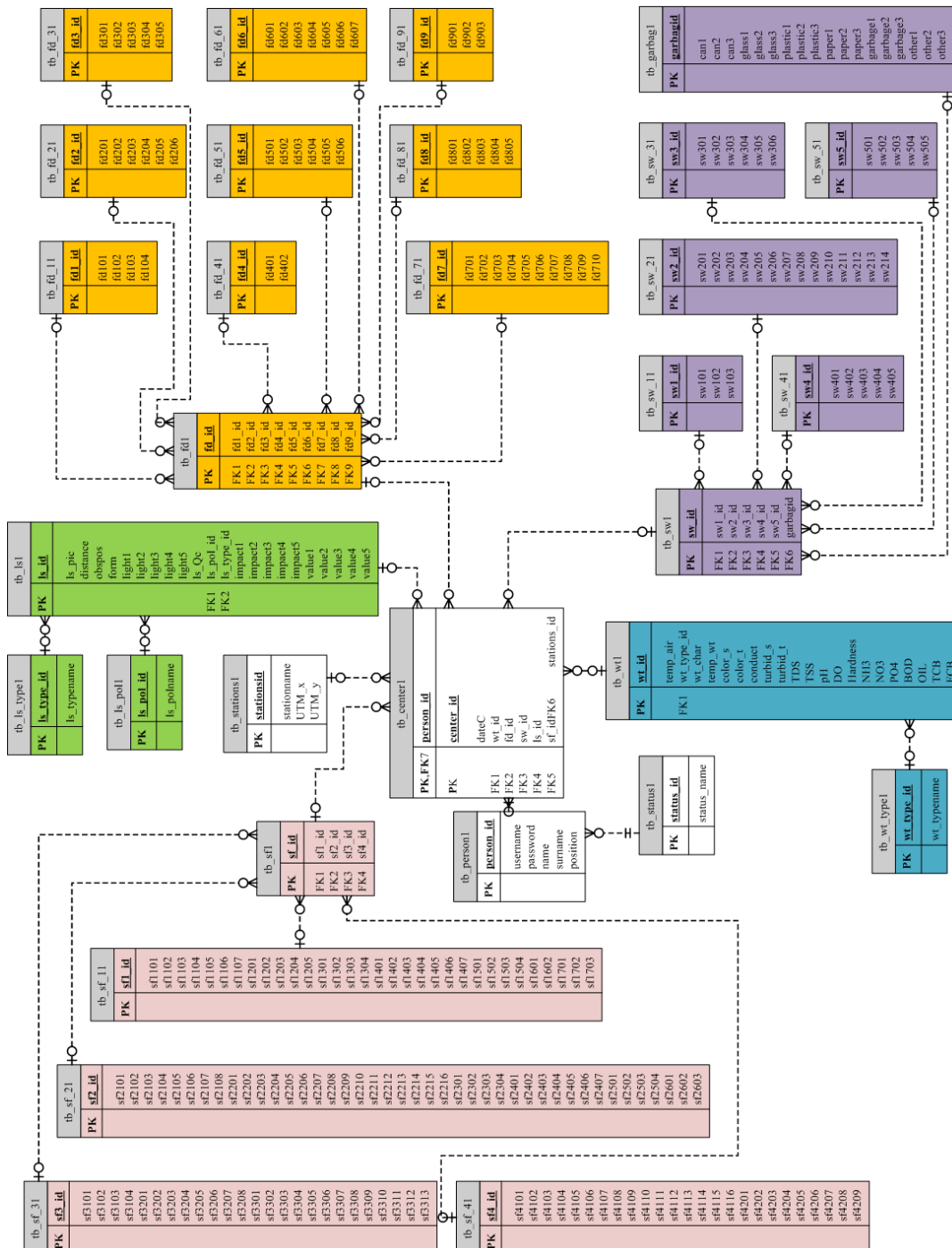


Figure 4-6 E-R Diagrams

4.1.5 User Interface Design

This is used in communication between system and user by receiving, editing, and displaying data, including controlling the system. System operates on web browser via Internet (works best on Internet Explorer).

4.1.5.1 Home Page

It is the welcome page of the database system, as shown in Figure 4-7.

1) Sign in process for Khao Yai National Park staffs by entering username and password, as shown in Figure 4-8

2) Report for general visitors can be selected by 5 aspects of environmental health: water quality used for consumption and waste water management; food sanitation; waste management; types of facilities and quality of the landscape; and management of environmental health and safety in the areas



Figure 4-7 Home page of Environmental Health Database System of Tourist Spots in Khao Yai National Park



Figure 4-8 Sign In Process

4.1.5.2 Main Menu Page

This is the main operation page of Khao Yai National Park staffs as shown Figure 4-9. It consists of:

1) Data entry (for Khao Yai National Park staffs) can be complete by choosing by topic of environmental health in 5 aspects, as shown in Figure 4-10

2) Evaluation form search (for Khao Yai National Park staffs and environmental health experts) can be by topic of environmental health in 5 aspects, data collecting location, and date, as shown in Figure 4-11.

3) Comment search (for Khao Yai National Park staffs) by selecting environmental experts in each area as shown in Figure 4-12.

4) Report (for Khao Yai National Park staffs and general visitor) can be searched by topic of environmental health in 5 aspect, data collecting location, and date. Moreover, the report can be issued in Print, Microsoft Word and PDF formats as shown in Figure 4-13.

5) User management (for Khao Yai National Park staffs) is to manage the data access authorization of users in each level by adding, editing and deleting users, as shown in Figure 4-14.

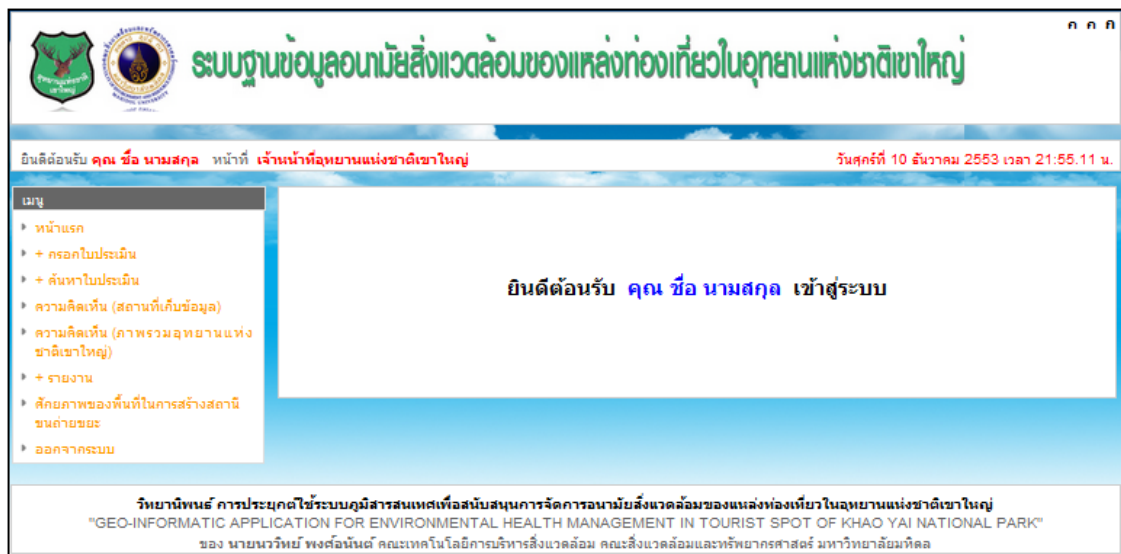


Figure 4-9 Main Menu Page for Khao Yai National Park Staffs

ระบบฐานข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

ยินดีต้อนรับ คุณ ช่อ นามสกุล หน้าที่ เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ วันศุกร์ที่ 10 ธันวาคม 2553 เวลา 22:40.10 น.

เมนู

- » หน้าแรก
- » + กรอกใบประเมิน
- » + ค้นหาใบประเมิน
- » * ความคิดเห็น (สถานที่เก็บข้อมูล)
- » * ความคิดเห็น (ภาพรวมอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่)
- » + รายงาน
- » * ศึกษาภาพของพื้นที่ในการสร้างสถานีขนถ่ายขยะ
- » * ออกจากระบบ

แบบประเมินอนามัยสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

ส่วนที่ 1 คุณภาพน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภคและระบบการกักน้ำเสีย

วันที่ทำการศึกษา

สถานที่เก็บข้อมูล ==== เลือก

ศึกษาสภาพทั่วไปของแหล่งน้ำ

อุณหภูมิอากาศ องศาเซลเซียส

ประเภทน้ำ ☒ น้ำอุปโภค-แหล่งน้ำ ☐ น้ำอุปโภค-ท่อ ☐ น้ำบริโภค ☐

สภาพทั่วไปของแหล่งน้ำ

ศึกษาคูณภาพน้ำ

ลักษณะทางกายภาพ

อุณหภูมิน้ำ องศาเซลเซียส

สีของน้ำ

ตาเปล่า ☒ เขียว ☐ เหลือง ☐ ดำ ☐ อื่นๆ

วิธีวิเคราะห์ หน่วยสีฟลาดีนัม-โคบอลต์

ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ไมโครโมห์/เซนติเมตร

ความขุ่น (Turbidity)

ดูด้วยตาเปล่า ☒ ขุ่นมาก ☐ ขุ่นปานกลาง ☐ ขุ่นน้อย ☐ใส

วัดจาก Spectrophotometer NTU

ของแข็งละลาย (TDS) มิลลิกรัม/ลิตร

ของแข็งแขวนลอย (TSS) มิลลิกรัม/ลิตร

ลักษณะทางเคมี

ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH)

ค่าความกระด้าง (Hardness) มิลลิกรัม/ลิตร (mg/l CaCO₃)

Figure 4-10 Data Entry Page (Water Quality for Consumption and Wastewater Treatment System)

ระบบฐานข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

ยินดีต้อนรับ คุณ ช่อ นามสกุล หน้าที่ เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ วันศุกร์ที่ 10 ธันวาคม 2553 เวลา 22:48:00 น.

เมนู

- ▶ หน้าแรก
- ▶ + กรอกใบประเมิน
- ▶ + ค้นหาใบประเมิน
- ▶ ความคิดเห็น (สถานที่เก็บข้อมูล)
- ▶ ความคิดเห็น (ภาพรวมอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่)
- ▶ + รายงาน
- ▶ สักยภาพของพื้นที่ในการสร้างสถานีขยายขยาย
- ▶ ออกจากระบบ

ค้นหาใบประเมินเรื่อง น้ำ

☐ สถานที่เก็บข้อมูล

☐ วันที่

☐ ถึง

วิทยานิพนธ์ การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่
"GEO-INFORMATIC APPLICATION FOR ENVIRONMENTAL HEALTH MANAGEMENT IN TOURIST SPOT OF KHAO YAI NATIONAL PARK"
ของ นายณวิทย์ พงศ์อนันต์ คณะเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Figure 4-11 Evaluation Form Search Page

ระบบฐานข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

ยินดีต้อนรับ คุณ ช่อ นามสกุล หน้าที่ เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ วันศุกร์ที่ 10 ธันวาคม 2553 เวลา 23:11:47 น.

เมนู

- ▶ หน้าแรก
- ▶ + กรอกใบประเมิน
- ▶ + ค้นหาใบประเมิน
- ▶ ความคิดเห็น (สถานที่เก็บข้อมูล)
- ▶ ความคิดเห็น (ภาพรวมอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่)
- ▶ + รายงาน
- ▶ สักยภาพของพื้นที่ในการสร้างสถานีขยายขยาย
- ▶ ออกจากระบบ

ค้นหาความคิดเห็น (สถานที่เก็บข้อมูล)

☐ สถานที่เก็บข้อมูล

☐ ผู้เชี่ยวชาญ

วิทยานิพนธ์ การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่
"GEO-INFORMATIC APPLICATION FOR ENVIRONMENTAL HEALTH MANAGEMENT IN TOURIST SPOT OF KHAO YAI NATIONAL PARK"
ของ นายณวิทย์ พงศ์อนันต์ คณะเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Figure 4-12 Comment Search Page

รายงานส่วนที่ 1 คุณภาพน้ำสำหรับการบริโภคและระบบการกำจัดน้ำเสีย

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำอุปโภค (น้ำดื่ม)

จุดศึกษา	ช่วงเวลา	pH	Color (Unit color)	Turbidity (NTU)	TDS (mg/l)	TSS (mg/l)	Conductivity (umhos/cm)	Hardness (mg/l CaCO ₃)
1. ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว	20 ธันวาคม 2551	7	17	7	43.4	11	26	15.5
	7 มีนาคม 2552	7.5	20	12	29.1	7.6	48	19

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำอุปโภค (น้ำใช้)

จุดศึกษา	ช่วงเวลา	pH	Color (Unit color)	Turbidity (NTU)	TDS (mg/l)	TSS (mg/l)	Conductivity (umhos/cm)	Hardness (mg/l CaCO ₃)
1. ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว	20 ธันวาคม 2551	6.5	18	6	10	7.2	28	15.5
	7 มีนาคม 2552	7.3	21	6	18.4	0.4	38	20

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบริโภค

จุดศึกษา	ช่วงเวลา	pH	Color (Unit color)	Turbidity (NTU)	TDS (mg/l)	TSS (mg/l)	Conductivity (umhos/cm)	Hardness (mg/l CaCO ₃)	NH ₃ -N (mg/l)	NO ₃ -N (mg/l)	TCB (mg/l)	FCB (mg/l)
1. ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว	20 ธันวาคม 2551	6.8	7	1	45.6	0.1	101	48.5	0.1	0.1	2	2
	7 มีนาคม 2552	8.1	5	1	105.6	0.4	198	10	0.83	6.8	20	2

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งแหล่งน้ำธรรมชาติรองรับน้ำทิ้ง อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

จุดศึกษา	ช่วงเวลา	pH	Color (Unit color)	Turbidity (NTU)	TDS (mg/l)	TSS (mg/l)	Conductivity (umhos/cm)	Hardness (mg/l CaCO ₃)	NH ₃ -N (mg/l)	NO ₃ -N (mg/l)	PO ₄ -P (mg/l)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	Oil & Grease (mg/l)	TCB (mg/l)	FCB (mg/l)
1. ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว	20 ธันวาคม 2551	6.7	21	4	11.2	6.1	31	7.5	0.1	0.1	0.1	6.7	15	0.1	9000	5000
	7 มีนาคม 2552	7.7	40	5	48.8	8.8	54	16	1.6	1.6	0.1	3	21	0.1	4000	1400

Figure 4-13 Report Page (Water Quality for Consumption and Wastewater Management of Khao Yai National Park)

ระบบฐานข้อมูลนํ้าเสียสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

ยินดีต้อนรับ **คุณ ชีว นามสกุล** หน้า **ผู้ดูแลระบบ** วันที่ 10 ธันวาคม 2553 เวลา 23:19:41 น.

เมนู

- ▶ หน้าแรก
- ▶ จัดการผู้ใช้งาน
- ▶ + รายงาน
- ▶ ดัชนีภาพของพื้นที่ในการสร้างสถานี
- ▶ ขนถ่ายขยะ
- ▶ ออกจากระบบ

จัดการผู้ใช้งาน

+ เพิ่มผู้ใช้ +

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	ประเภทผู้ใช้	ข้อมูล	แก้ไข	ลบ
1	ชื่อ นามสกุล	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ			
2	จำลอง อรรถสิทธิ์	ผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพน้ำ	ผู้เชี่ยวชาญ			
3	นวิทย์ พงศ์นันต์	เจ้าหน้าที่อุทยานเขาใหญ่	เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่			
4	เบญจรงค์ ประภักดิ์	ผู้เชี่ยวชาญด้านสุขาภิบาลอาหาร	ผู้เชี่ยวชาญ			
5	อัครพร ขำโสภา	ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการขยะ	ผู้เชี่ยวชาญ			
6	ดร.ชัช เอมพันธุ์	ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการภูมิทัศน์	ผู้เชี่ยวชาญ			
7	จรรวณ วงศ์ทะเล	ผู้เชี่ยวชาญด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย	ผู้เชี่ยวชาญ			
8	ชื่อ นามสกุล	ระบบทดสอบ	เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่			
9	ชื่อ นามสกุล	ระบบทดสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ			

Figure 4-14 User Management Page

4.1.6 System Evaluation

In the development of environmental health database system of tourist spots in Khao Yai National Park, researchers have specified 3 target groups which are

Khao Yai National Park staffs, environmental health experts, and system analysis and design experts. Modality is used in the analysis, and in each questions, opinions are divided into five levels: highest, high, average, low, and lowest. The results are summarized as shown in Table 4-2 below.

Table 4-2 The result of system evaluation

Questions for evaluation	4 Authorities of Khao Yai National Park	4 Experts of Environmental health	Expert of System analysis and design
1.Attractive to use	75 High	50 High	
2.Ease of use	50 High	50 High	
3.Convenience of use	75 Average	75 Average	
4.Convenience of editing data	50 High	75 High	
5.Speed of searching data	50 High	75 High	
6.Completeness of the data	100 Average	75 Average	
7.Accuracy of data	75 Average	50 Average	
8.Benefits of the system	75 High	50 High	
9.Suitability of application for organization	75 High		
10.Data Flow Diagram			High
11.E-R Diagram			High
12.Appropriate of tool			Highest
13.Appropriateness of data used in the test			Highest
14.Integrity of the system			Average

1) Group of Khao Yai National Park authorities selected from the 4 staffs who involve in using of the developed system. The results are: the attractiveness to use, benefits of the system and suitability of application are 75% in high level; ease of use, convenience of editing data, and speed of searching data are 50% in high level; data completeness is 100% in average level; convenience of use and accuracy of the data are 75% in average level.

2) Group of 4 environmental health experts. The results are: the convenience of editing data and speed of searching data are 75% in high level; the attractiveness to use, ease of use, and benefits of the system are 50% in high level; convenience of use and completeness of the data are 75% in average level; and accuracy of data is 50% in average level.

3) System analysis and design expert by selecting a specific person. The results are the appropriateness of tool selection in system design and data used in the test are in highest level. The accuracy of the system design process and the writing is Data Flow Diagram and E-R Diagram is in high level. The appropriateness of making normalization and the integrity of the system are in average level.

4.2 Categorization of Potential Surface in Constructing a Waste Transfer Station in Khao Yai National Park using Potential Surface Analysis (PSA)

4.2.1 Specification of weighting scores and rating scores

The specific of weighting scores and rating scores will be given by the eight experts from educational institutions, academics working at the Department of Pollution Control, and staff of Khao Yai National Park. The Analytical Hierarchy Process (AHP) was used to specific weighting and rating scores. The results are shown in Table 4-3 below.

Table 4-3 Weight scores and rating scores

Factors	Weighting scores (W_i)	Rating	Rating scores (R_i)
Distance from water body	7	More than 2,000 meters	5
		- 1,500-2,000	4
		- 1,000-1,500 meters	3
		- 500 – 1,000 meters	2
		- 0 – 500 meters	1
Distance from residence area	6	- More than 2,000 meters	5
		- 1,500-2,000 meters	4
		- 1,000-1,500 meters	3
		- 500 – 1,000 meters	2
		- 0 – 500 meters	1
Distance from tourist spots	5	- More than 2,000 meters	5
		- 1,500-2,000 meters	4
		- 1,000-1,500 meters	3
		- 500 – 1,000 meters	2
		- 0 – 500 meters	1
Distance from main roads	4	- More than 2,000 meters	5
		- 1,500-2,000 meters	4
		- 1,000-1,500 meters	3
		- 500 – 1,000 meters	2
		- 0 – 500 meters	1
Land use	3	- Forest	4
		- Glass	3
		- Other	2
		- Manmade	1
		- Water Bodies	0
Slope	2	- 0 – 5 %	5
		- 6 – 10 %	4
		- 11 – 15 %	3
		- 16 – 30 %	2
		- More than 30 %	1
Geological formations	1	- Mudstone, shale, granite, gneiss, and quartzite	3
		- Basalt, limestone, and sediment rock	2
		- Sandstone, siltstone, and pebble	1

Remarks: Summary of weighting scores and rating scores from Analytical Hierarchy Process (AHP)

4.2.2 Categorization of areas suitable for construction of waste transfer stations

According to the study of classification of capabilities of the suitable area for building waste transfer station in Khao Yai National Park area by using Potential Surface Analysis (PSA) method, there are 7 concerned factors which are 1) Distance from Water body; 2) Land use; 3) Geological formations; 4) Distance from Community; 5) Distance from Attraction; 6) Distance from Main road; and 7) Slope. The results are shown in Table 4-4 and Figure 4-18

Table 4-4 Suitable Area for Building Waste transfer station in Khao Yai National Park

Potential Areas	Area (Square Kilometer)	Percentage (%)
High Potential Area	234.407	10.90
Average Potential Area	1816.477	84.44
Low Potential Area	100.169	4.66
Total Area	2151.053	100

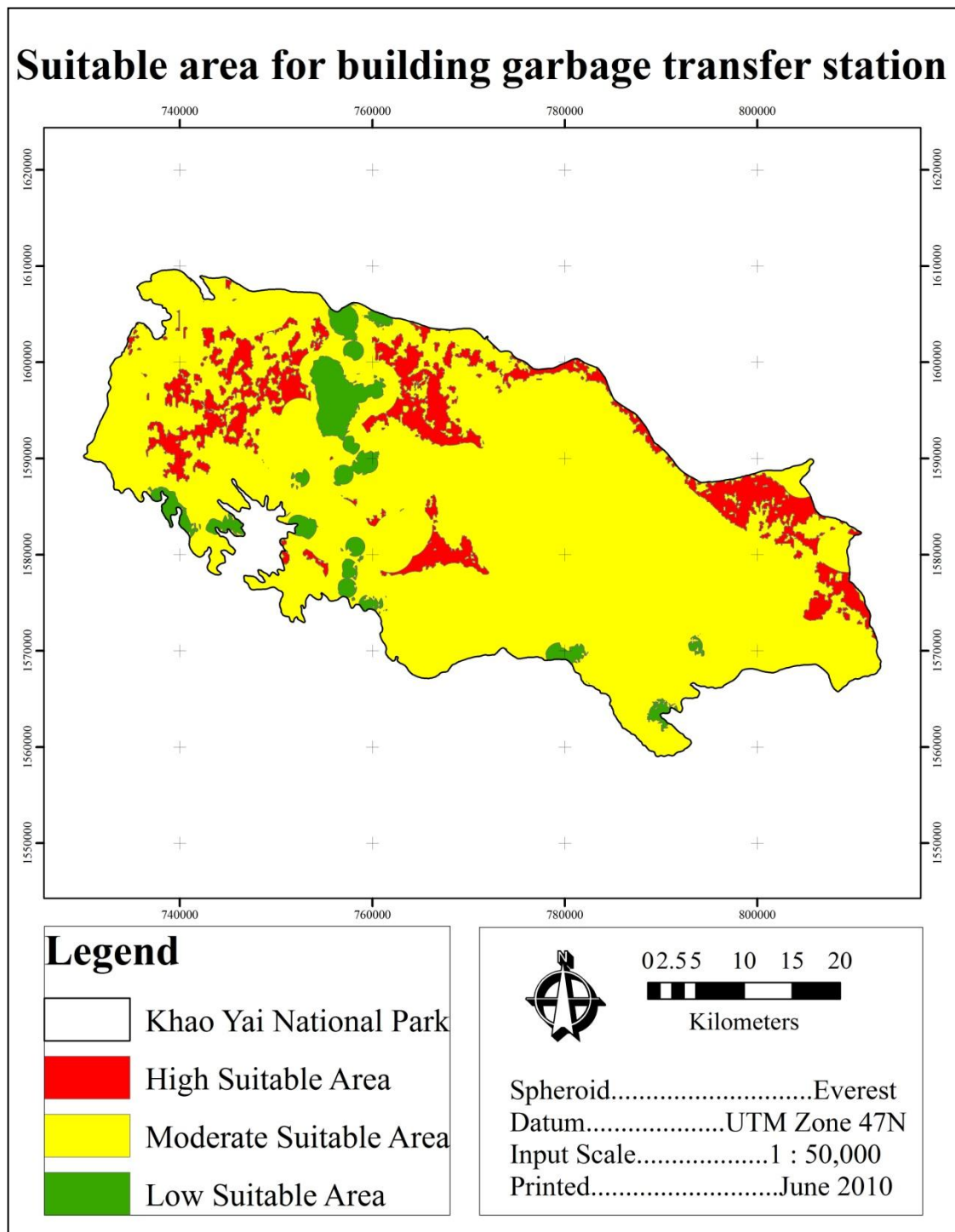


Figure 4-15 Potentiality of Suitable Area for Building Garbage Transfer Station

The analysis of area capabilities for the classification of suitable area for building garbage transfer station in Khao Yai National Park area by using the mean (\bar{X}) and standard deviation (S.D.) are summarized below.

1) The high suitable area for building garbage transfer station is equal to 234.407 square kilometers (10.9%). The characteristic of the area are grassland and forests. The distance from water sources, tourist attraction, and the community is more than 2 kilometers and slope is lower than 5 percent.

2) The moderate suitable area for building garbage transfer station is equal to 1816.477 square kilometers (84.44%). The major characteristic of the area is forest. The distance from water sources, tourist attraction, and the community is more than 2 kilometers and slope is higher than 5 percent.

3) The low suitable area for building garbage transfer station is equal to 100.169 square kilometers (4.66%). It is the area that is close to tourist attractions and accommodation in the distance of less than 2 kilometers.

Furthermore, the results of this study will be presented in databases of environmental health in tourist spots of Khao Yai National Park by using Scalable Vector Graphic (SVG), as shown in Figure 4-19 and Figure 4-20



Figure 4-16 Links to Results of Suitable Area for Building Garbage Transfer Station

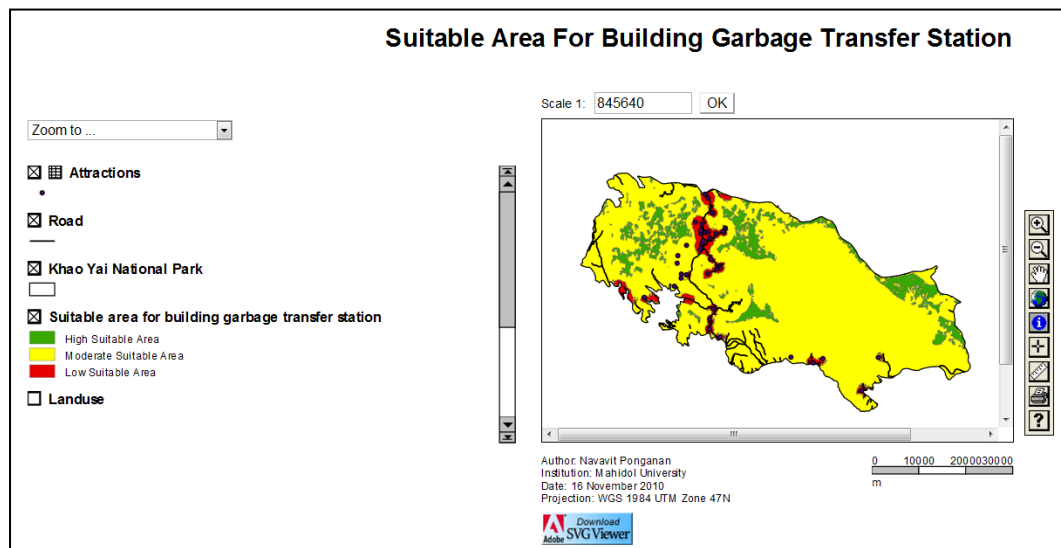


Figure 4-17 The Results of Suitable Area for Building Garbage Transfer Station by Using Scalable Vector Graphic (SVG)

The vector data displayed by SVG (web application must installed SVG Viewer) will include 1) Attritions Point 2) Road 3) Boundary of Khao Yai National Park 4) Suitable area for building garbage transfer station 5) Landuse 6) Water body 7) Geological formations 8) Slope.

CHAPTER V

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

5.1 Databases of Environmental Health in Tourist Spots of Khao Yai National Park

5.1.1 Conclusion

Environmental health assessment of the tourist attractions in Thailand is considered as new and important; moreover, there is no efficient and systematical information storage. Therefore, researcher have applied the information management system and database technology to be more convenient for information storage by selecting Khao Yai National Park, the country's major attraction, as a case study.

Databases of environmental health in tourist spots of Khao Yai National Park is designed to store, search, and report the environmental health evaluation in five aspects, which are water quality for consumption and wastewater management, food sanitation, waste management, types of facilities and quality of the landscape and management of environmental health and safety in the areas. Each area has different storage and evaluation formats. Furthermore, it can be a channel of communication between the officers of Khao Yai National Park and environmental health experts in each area.

This database system is operated under web browsers (work best on the Internet Explorer) using PHP and MySQL as the main languages in the development.

The results of the study show that the environmental health database system of tourist spots in Khao Yai National Park can help store the information more systematically, also search and prepare summaries of the environmental health evaluation which lead to more efficient work.

5.1.2 Recommendations

1. To make the system more complete, the results should be displayed in the forms of charts or graphic which will allow users to understand more easily.
2. To make the system to be more interesting, background and significant of environmental health evaluation should be included, including the methodology of each areas, history of Khao Yai National Park, major tourist spots, etc.
3. The system should increase comparative analysis of the data 2 date.
4. Before implementing the system, responsible staffs should be trained to use it more effectively.
5. This database system has been developed in accordance with the environmental health evaluation in tourism area by selecting Khao Yai National Park, which has a similar pattern to other typical national parks, as the case study. Therefore, this system may be able to test with other national parks in order to continue developing the system to be more appropriate and extensive.

5.2 Categorization of Potential Surface in Constructing a Waste Transfer Station in Khao Yai National Park using Potential Surface Analysis (PSA)

5.2.1 Conclusion

Classification of capabilities of the suitable area for building garbage transfer station in Khao Yai National Park by using Potential Surface Analysis (PSA) method, there are 7 concerned factors which are 1) Distance from Water body 2) Land use 3) Geological formations 4) Distance from Community 5) Distance from Attraction 6) Distance from Main road and 7) Slope. The result is that Khao Yai National Park has potential area for building garbage transfer station- 234.407 square meters or 10.9% for high level; 1816.477 square meters or 84.44% for average level; and 100.169 square meters or 4.66% for low level.

5.2.2 Recommendations

1) The study of the potential area for building garbage transfer station in the Khao Yai National Park is a pilot study and is limited in several ways. According to the literature review, study of law, and previous researches, these can be concluded that all the studies were focused only on community or city areas which have different characteristics from the national park. Therefore, the information should be modified, edited, and added some factors by the experts of related fields in order to apply to this study.

2) To put the results of this study into practical use, there should be more studies in other areas such as engineering, logistic, worthiness of the investment to help in decision making and planning to be more accurate.

3) This study can be used as a case study for potential surface analysis of national park or other concerned areas in the future.

REFERENCES

1. Department of National Parks Wildlife and Plant Conservation. Nationalpark in Thailand (in Thai). Bangkok: Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation; 2005.
2. Bureau of Environmental Health. Standard of Environmental Health Development for Recreation Area Version 1 : National Tourism Site (in Thai): Bureau of Environmental Health, Department of Health, Ministry of Public Health; 2007.
3. Faculty of Environment and Resource Studies. Environmental health in tourist spot of national park evaluation, case study Khao Yai National Park (in Thai). Nakhonpathom: Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University; 2009.
4. Department of National Parks Wildlife and Plant Conservation. Project to study carrying capacity the region Khao Yai National Park. Bangkok: Department of National Parks Wildlife and Plant Conservation; 2006.
5. Pattana M. Environmental Health (in Thai). Bangkok: N.S.L.Printing; 2004.
6. Sukhothai Thammathirat Open University. Environmental Health (in Thai). 14 ed. Nontaburi: Sukhothai Thammathirat Open University; 2001.
7. Bureau of Environmental Health. Technical Manual Basic Environmental Health for public health officer according to Public Health Act 1992 (in Thai): Bureau of Environmental Health, Department of Health, Ministry of Public Health; 2008.
8. Bureau of Environmental Health. Manual of Environmental health standards (air, water, soil, vibration, heat and light intensity) (in Thai): Bureau of Environmental Health, Department of Health, Ministry of Public Health; 2009.
9. Raweewarn E. Database Design (in Thai). Bangkok: School of Applied Statistics NIDA; 2006.

10. Ophas E. Database Systems (in Thai). Bangkok: Se-Education Public Company Limited; 2008.
11. Korth H, Silberschatz A. Database System Concepts. Singapore: McGraw-Hell; 1985.
12. Sukhothai Thammathirat Open University. Management Information System-MIS (in Thai). Bangkok: Sukhothai Thammathirat Open University; 1989.
13. Chumpol S. Management Information Systems (in Thai). Bangkok: P. Sampan Commercial Limited Partnership; 1994.
14. Mayuree N. Database System Development of Nature-based Tourism in Protected Areas Chiang Mai Province (in Thai). Bangkok: Kasetsart University; 2008.
15. Sura P. Geo-Informatics in Ecology and Environment (in Thai). Bangkok: United Production; 2003.
16. Suphet J. Learning Geo-Informatic with ArcGIS Desktop 9.3.1 (in Thai). Nonthaburi: S.R Printing Mass Product Co. Ltd.; 2009.
17. Mahamanu B. Information system for sanitation and environmental health work at provincial level (in Thai). Nakhonpathom: Mahidol University; 1996.
18. Nualnapa J. Information System for Recreation Carrying Capacity Monitoring of Mu Ko Surin National Park, Phang-Nga Province. Nakhonpathom: Mahidol University; 2005.
19. Karn K. Information System for Waste Management at Ko Samet, Rayong Province. Nakhonpathom: Mahidol University; 2006.
20. Waranya C. Application of Geographic Information System on Landfill Site Selection: A Case Study at Amphoe Phantong, Chon Buri Province (in Thai). Chonburi: Burapha University; 2006.
21. Sooktawee S. Information Management System for Water Resource Management of Huai Chorakhe Mak Reservoir Buriram Province. Nakhonpathom: Mahidol University; 2007.
22. The Energy and Environmental Engineering Center. Appropriate of Integrated Solid Waste Management and Planning in Khlong Luang ,Pathum Thani Province. Bangkok: The Energy and Environmental Engineering Center; 2005.

23. Pollution Control Department. Standards and guidelines for solid waste management community. Bangkok: Pollution Control Department, Ministry of Natural Resources and Environment; 2001.
24. Office of The Mandate Board (KRISDIKA). Act. National Park. 1961.

APPENDICES

APPENDIX A

DATA DICTIONARY

Project Name : Database of Environmental Health Management in Tourist Attraction Spots of Khao Yai National Park

1. tb_center

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
centerid	PK	Text (5)	Environmental Health Evaluation ID
date		Date	Date
wt_id	FK	Text (5)	Water quality for consumption and waste water treatment ID
fd_id	FK	Text (5)	Food Hygiene ID
sw_id	FK	Text (5)	Solid Waste and Excretion Management ID
ls_id	FK	Text (5)	Facilities and Landscape ID
sf_id	FK	Text (5)	Environmental Health and Safety Management ID
station_id	FK	Text (5)	Station ID
person_id	FK	Text (5)	Person ID

2. tb_stations

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
stations_id	PK	Text (5)	Stations ID
stationname		Text (255)	Station name
UTM_x		Number (LI)	Coordinate Easting (UTM)
UTM_y		Number (LI)	Coordinate Northing (UTM)

3. tb_person

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
person_id	PK	Text (5)	Person ID
username		Text (255)	Username
passname		Text (255)	Password
name		Text (255)	Name
surname		Text (255)	Surname
position		Text (255)	Position
status_id	FK	Text (5)	Status ID
comment_id	FK	Text (5)	Comment ID

4. tb_status

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
status_id	PK	Text (5)	Status ID
status_name		Text (255)	Status Name

5. tb_comment

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
comment_id	PK	Text (5)	Comment ID
comment		Memo	Comment
date		Date	Comment Date

6. tb_wt

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
wt_id	PK	Text (5)	Water quality for consumption and waste water treatment ID
temp_air		Number (D)	Air temperature
wt_type_id	FK	Text (5)	Water type ID
wt_char		Memo	Statement of water resource
temp_wt		Number (D)	Water temperature
color_s		Text (255)	Water color (observation)
color_t		Number (D)	Water color (analysis)
conduct		Number (D)	Conductivity
turbid_s		Text (255)	Turbidity (observation)
turbid_t		Number (D)	Turbidity (analysis)
TDS		Number (D)	Total Dissolved Solid
TSS		Number (D)	Total Dissolved Solids
pH		Number (D)	pH
DO		Number (D)	Dissolved Oxygen
Hardness		Number (D)	Hardness
NH3		Number (D)	Ammonium Nitrogen
NO3		Number (D)	Nitrate Nitrogen
PO4		Number (D)	Ortho Phosphate
BOD		Number (D)	Biochemical Oxygen Demand
OIL		Number (D)	Oil and Grease
TCB		Number (D)	Total Coliform Bacteria
FCB		Number (D)	Fecal Coliform Bacteria

7. tb_wt_type

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
wt_type_id	PK	Text (5)	Water type ID
wt_typedname		Memo	Water type

8. tb_fd

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
fd_id	PK	Text (5)	Food hygiene ID
fd1_id	FK	Text (5)	Food hygiene section 1 ID
fd2_id	FK	Text (5)	Food hygiene section 2 ID
fd3_id	FK	Text (5)	Food hygiene section 3 ID
fd4_id	FK	Text (5)	Food hygiene section 4 ID
fd5_id	FK	Text (5)	Food hygiene section 5 ID
fd6_id	FK	Text (5)	Food hygiene section 6 ID
fd7_id	FK	Text (5)	Food hygiene section 7 ID
fd8_id	FK	Text (5)	Food hygiene section 8 ID
fd9_id	FK	Text (5)	Food hygiene section 9 ID

9. tb_fd_1

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
fd1_id	PK	Text (5)	Food hygiene section 1 ID
fd101		Number (S)	Food hygiene subject 1-1
fd102		Number (S)	Food hygiene subject 1-2
fd103		Number (S)	Food hygiene subject 1-3
fd104		Number (S)	Food hygiene subject 1-4

10. tb_fd_2

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
fd2_id	PK	Text (5)	Food hygiene section 2 ID
fd201		Number (S)	Food hygiene subject 2-1
fd202		Number (S)	Food hygiene subject 2-2
fd203		Number (S)	Food hygiene subject 2-3
fd204		Number (S)	Food hygiene subject 2-4
fd205		Number (S)	Food hygiene subject 2-5
fd206		Number (S)	Food hygiene subject 2-6

11. tb_fd_3

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
fd3_id	PK	Text (5)	Food hygiene section 3 ID
fd301		Number (S)	Food hygiene subject 3-1
fd302		Number (S)	Food hygiene subject 3-2
fd303		Number (S)	Food hygiene subject 3-3
fd304		Number (S)	Food hygiene subject 3-4
fd305		Number (S)	Food hygiene subject 3-5

12. tb_fd_4

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
fd4_id	PK	Text (5)	Food hygiene section 4 ID
fd401		Number (S)	Food hygiene subject 4-1
fd402		Number (S)	Food hygiene subject 4-2
fd403		Number (S)	Food hygiene subject 4-3

13. tb_fd_5

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
Fd5_id	PK	Text (5)	Food hygiene section 5 ID
fd501		Number (S)	Food hygiene subject 5-1
fd502		Number (S)	Food hygiene subject 5-2
fd503		Number (S)	Food hygiene subject 5-3
fd504		Number (S)	Food hygiene subject 5-4
fd505		Number (S)	Food hygiene subject 5-5
fd506		Number (S)	Food hygiene subject 5-6

14. tb_fd_6

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
Fd6_id	PK	Text (5)	Food hygiene section 6 ID
fd601		Number (S)	Food hygiene subject 6-1
fd602		Number (S)	Food hygiene subject 6-2
fd603		Number (S)	Food hygiene subject 6-3
fd604		Number (S)	Food hygiene subject 6-4
fd605		Number (S)	Food hygiene subject 6-5
fd606		Number (S)	Food hygiene subject 6-6
fd607		Number (S)	Food hygiene subject 6-7

15. tb_fd_7

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
fd7_id	PK	Text (5)	Food hygiene section 7 ID
fd701		Number (S)	Food hygiene subject 7-1
fd702		Number (S)	Food hygiene subject 7-2
fd703		Number (S)	Food hygiene subject 7-3
fd704		Number (S)	Food hygiene subject 7-4
fd705		Number (S)	Food hygiene subject 7-5
fd706		Number (S)	Food hygiene subject 7-6
fd707		Number (S)	Food hygiene subject 7-7
fd708		Number (S)	Food hygiene subject 7-8
fd709		Number (S)	Food hygiene subject 7-9
fd710		Number (S)	Food hygiene subject 7-10

16. tb_fd_8

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
fd8_id	PK	Text (5)	Food hygiene section 8 ID
fd801		Number (S)	Food hygiene subject 8-1
fd802		Number (S)	Food hygiene subject 8-2
fd803		Number (S)	Food hygiene subject 8-3
fd804		Number (S)	Food hygiene subject 8-4
fd805		Number (S)	Food hygiene subject 8-5

17. tb_fd_9

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
fd9_id	PK	Text (5)	Food hygiene section 9 ID
fd901		Number (S)	Food hygiene subject 9-1
fd902		Number (S)	Food hygiene subject 9-2
fd903		Number (S)	Food hygiene subject 9-3

18. tb_sw

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
sw_id	PK	Text (5)	Solid Waste and Excretion Management ID
sw1_id	FK	Text (5)	Solid Waste and Excretion Management section 1 ID
sw2_id	FK	Text (5)	Solid Waste and Excretion Management section 2 ID
sw3_id	FK	Text (5)	Solid Waste and Excretion Management section 3 ID
sw4_id	FK	Text (5)	Solid Waste and Excretion Management section 4 ID
sw5_id	FK	Text (5)	Solid Waste and Excretion Management section 5 ID
garbagid	FK	Text (5)	Garbage type ID

19. tb_sw_1

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
sw1_id	PK	Text (5)	Solid Waste and Excretion Management section 1 ID
sw101		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 1-1
sw102		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 1-2
sw103		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 1-3

20. tb_sw_2

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
sw2_id	PK	Text (5)	Solid Waste and Excretion Management section 2 ID
sw201		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 2-1
sw202		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 2-2
sw203		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 2-3
sw204		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 2-4
sw205		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 2-5
sw206		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 2-6
sw207		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 2-7
sw208		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 2-8
sw209		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 2-9
sw210		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 2-10
sw211		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 2-11
sw212		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 2-12
sw213		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 2-13
sw214		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 2-14

21. tb_sw_3

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
Sw3_id	PK	Text (5)	Solid Waste and Excretion Management section 3 ID
sw301		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 3-1
sw302		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 3-2
sw303		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 3-3
sw304		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 3-4
sw305		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 3-5
sw306		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 3-6

22. tb_sw_4

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
sw4_id	PK	Text (5)	Solid Waste and Excretion Management section 4 ID
sw401		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 4-1
sw402		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 4-2
sw403		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 4-3
sw404		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 4-4
sw405		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 4-5

23. tb_sw_5

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
sw5_id	PK	Text (5)	Solid Waste and Excretion Management section 5 ID
sw501		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 5-1
sw502		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 5-2
sw503		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 5-3
sw504		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 5-4
sw505		Number (S)	Solid Waste and Excretion Management subject 5-5

24. tb_garbage

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
garbagid	PK	Text (5)	Garbage type ID
can1		Number (D)	Weight Can 1
can2		Number (D)	Weight Can 2
can3		Number (D)	Weight Can 3
glass1		Number (D)	Weight Glass 1
glass2		Number (D)	Weight Glass 2
glass3		Number (D)	Weight Glass 3
plastic1		Number (D)	Weight Plastic 1
plastic2		Number (D)	Weight Plastic 2
plastic3		Number (D)	Weight Plastic 3
paper1		Number (D)	Weight Paper 1
paper2		Number (D)	Weight Paper 2
paper3		Number (D)	Weight Paper 3
garbage1		Number (D)	Weight Garbage 1
garbage2		Number (D)	Weight Garbage 2
garbage3		Number (D)	Weight Garbage 3
other1		Number (D)	Weight Other 1
other2		Number (D)	Weight Other 2
other3		Number (D)	Weight Other 3

25. tb_ls

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
ls_id	PK	Text (5)	Facilities and Landscape ID
ls_pic		Object	Station picture
distance		Number (S)	Distance
obspos		Number (S)	Observe position
form		Number (S)	Form
light1		Number (S)	Time
light2		Number (S)	Light intensity
light3		Number (S)	Light color
light4		Number (S)	Light direction
light5		Number (S)	Sight
light6		Number (S)	Clond cover
ls_qc		Number (S)	Landscape Quality
ls_pol_id	FK	Text (5)	Visual Pollutant ID
ls_type_id	FK	Text (5)	Landscape ID
impact1		Number (S)	Impact of Landscape 1
impact 2		Number (S)	Impact of Landscape 2
impact 3		Number (S)	Impact of Landscape 3
impact 4		Number (S)	Impact of Landscape 4
impact 5		Number (S)	Impact of Landscape 5
value1		Number (S)	Value of Landscape 1
value 2		Number (S)	Value of Landscape 2
value 3		Number (S)	Value of Landscape 3
value 4		Number (S)	Value of Landscape 4
value 5		Number (S)	Value of Landscape 5

26. tb_ls_pol

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
ls_pol_id	PK	Text (5)	Visual Pollutant ID
ls_polname		Text (255)	Visual Pollutant Name

27. tb_ls_type

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
ls_type_id	PK	Text (5)	Landscape ID
ls_typedname		Text (255)	Landscape Type ID

28. tb_sf

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
sf_id	PK	Text (5)	Environmental Health and Safety Management ID
sf1_id	FK	Text (5)	Environmental Health and Safety Management section 1 ID
sf2_id	FK	Text (5)	Environmental Health and Safety Management section 2 ID
sf3_id	FK	Text (5)	Environmental Health and Safety Management section 3 ID
sf4_id	FK	Text (5)	Environmental Health and Safety Management section 4 ID

29. tb_sf_1

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
sf1_id	PK	Text (5)	Environmental Health and Safety Management section 1 ID
sf1101		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-1.1
sf1102		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-1.2
sf1103		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-1.3
sf1104		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-1.4
sf1105		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-1.5
sf1106		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-1.6
sf1107		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-1.7
sf1201		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-2.1
sf1202		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-2.2
sf1203		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-2.3
sf1204		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-2.4
sf1205		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-2.5

sf1301		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-3.1
sf1302		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-3.2
sf1303		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-3.3
sf1304		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-3.4
sf1401		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-4.1
sf1402		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-4.2
sf1403		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-4.3
sf1404		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-4.4
sf1405		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-4.5
sf1406		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-4.6
sf1407		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-4.7
sf1501		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-5.1
sf1502		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-5.2
sf1503		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-5.3
sf1601		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-6.1
sf1602		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-6.2
sf1701		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-7.1
sf1702		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-7.2
sf1703		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 1-7.3

30. tb_sf_2

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
sf2_id	PK	Text (5)	Environmental Health and Safety Management section 2 ID
sf2101		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-1.1
sf2102		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-1.2
sf2103		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-1.3
sf2104		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-1.4
sf2105		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-1.5
sf2106		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-1.6
sf2107		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-1.7
sf2108		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-1.8
sf2201		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.1
sf2202		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.2
sf2203		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.3
sf2204		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.4
sf2205		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.5
sf2206		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.6
sf2207		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.7
sf2208		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.8
sf2209		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.9
sf2210		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.10

sf2211		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.11
sf2212		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.12
sf2213		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.13
sf2214		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.14
sf2215		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.15
sf2216		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-2.16
sf2301		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-3.1
sf2302		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-3.2
sf2303		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-3.3
sf2304		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-3.4
sf2401		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-4.1
sf2402		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-4.2
sf2403		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-4.3
sf2404		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-4.4
sf2405		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-4.5
sf2406		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-4.6
sf2407		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-4.7
sf2501		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-5.1
sf2502		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-5.2
sf2503		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-5.3

sf2504		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-5.4
sf2601		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-6.1
sf2602		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-6.2
sf2603		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 2-6.3

31. tb_sf_3

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
sf3_id	PK	Text (5)	Environmental Health and Safety Management section 3 ID
sf3101		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-1.1
sf3102		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-1.2
sf3103		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-1.3
sf3104		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-1.4
sf3201		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-2.1
sf3202		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-2.2
sf3203		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-2.3
sf3204		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-2.4
sf3205		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-2.5
sf3206		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-2.6
sf3207		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-2.7
sf3208		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-2.8
sf3301		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-3.1
sf3302		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-3.2

sf3303		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-3.3
sf3304		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-3.4
sf3305		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-3.5
sf3306		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-3.6
sf3307		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-3.7
sf3308		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-3.8
sf3309		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-3.9
sf3310		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-3.10
sf3311		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-3.11
sf3312		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-3.12
sf3313		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 3-3.13

32. tb_sf_4

NAME	KEY	TYPE (SIZE)	DESCRIPTION
sf4_id	PK	Text (5)	Environmental Health and Safety Management section 4 ID
sf4101		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.1
sf4102		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.2
sf4103		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.3
sf4104		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.4
sf4105		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.5
sf4106		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.6
sf4107		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.7

sf4108		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.8
sf4109		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.9
sf4110		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.10
sf4111		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.11
sf4112		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.12
sf4113		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.13
sf4114		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.14
sf4115		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.15
sf4116		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-1.16
sf4201		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-2.1
sf4202		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-2.2
sf4203		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-2.3
sf4204		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-2.4
sf4205		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-2.5
sf4206		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-2.6
sf4207		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-2.7
sf4208		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-2.8
sf4209		Number (S)	Environmental Health and Safety Management subject 4-2.9

APPENDIX B

ENVIRONMENTAL HEALTH IN TOURIST SPOTS OF KHAO YAI NATIONAL PARK EVALUATION DOCUMENT

ส่วนที่ 1 คุณภาพน้ำสำหรับใช้ในการอุปโภค บริโภค และระบบการกักตุนน้ำเสีย

วันที่ทำการศึกษา

ศึกษาสภาพทั่วไปของแหล่งน้ำ

1. อุณหภูมิอากาศ องศาเซลเซียส
2. ประเภทน้ำ [] น้ำอุปโภค-แหล่งน้ำ [] น้ำอุปโภค-ท่อ [] น้ำบริโภค [] น้ำทิ้ง
3. สภาพทั่วไปของแหล่งน้ำ.....

ศึกษาคุณภาพน้ำ

ลักษณะทางกายภาพ

4. อุณหภูมิน้ำ องศาเซลเซียส
5. สีของน้ำ
 - 5.1 ตาเปล่า [] เขียว [] เหลือง [] ดำ [] อื่นๆ
 - 5.2 วิธีวิเคราะห์ หน่วยสีพลาสติก-โคบอลต์
6. ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ไมโครโมห์/เซนติเมตร
7. ความขุ่น (Turbidity)
 - 7.1 ตาเปล่า [] ขุ่นมาก [] ขุ่นปานกลาง [] ขุ่นน้อย [] ไส
 - 7.2 วัดจาก Spectrophoto meter NTU
8. ของแข็งละลาย (TDS) มิลลิกรัม/ลิตร
9. ของแข็งแขวนลอย (TSS) มิลลิกรัม/ลิตร

ลักษณะทางเคมี

10. ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH)
11. ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) มิลลิกรัม/ลิตร
12. ค่าความกระด้าง (Hardness) มิลลิกรัม/ลิตร
13. แอมโมเนีย – ไนโตรเจน ($\text{NH}_3 - \text{N}$) มิลลิกรัม/ลิตร
14. ไนเตรท – ไนโตรเจน ($\text{NO}_3 - \text{N}$) มิลลิกรัม/ลิตร
15. ออร์โธฟอสเฟต ($\text{PO}_4 - \text{P}$) มิลลิกรัม/ลิตร
16. ปริมาณความต้องการออกซิเจน (BOD) มิลลิกรัม/ลิตร
17. น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) มิลลิกรัม/ลิตร

ลักษณะทางชีวภาพ

- | | | |
|-----------------------------------|-------|-------------------|
| 18. โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (TCB) | | MPN/100 มิลลิลิตร |
| 19. ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) | | MPN/100 มิลลิลิตร |

ส่วนที่ 2 สุขาภิบาลอาหาร

ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1. สถานที่รับประทานอาหาร				
1.1	สถานที่รับประทานอาหารสะอาด เป็นระเบียบและจัดเป็นสัดส่วน			
1.2	มีการระบายอากาศที่เพียงพอ			
1.3	มีแสงสว่างเพียงพอ (ไม่น้อยกว่า 100 ลักซ์)			
1.4	ไม่มีสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรคในบริเวณที่รับประทานอาหาร			
2. สถานที่เตรียม-ปรุงอาหาร				
2.1	สถานที่เตรียม-ปรุงอาหารสะอาดเป็นระเบียบและจัดเป็นสัดส่วน			
2.2	ไม่อยู่บริเวณหน้าห้องน้ำหรือห้องส้วม			
2.3	เตรียม-ปรุงอาหารบน โต๊ะที่สูงจากจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.			
2.4	มีการระบายอากาศเพียงพอและมีที่ดูดควันที่เตาปรุงอาหาร			
2.5	มีแสงสว่างเพียงพอต่อการมองเห็นสิ่งปนเปื้อนในอาหารได้ (ไม่น้อยกว่า 150 ลักซ์)			
2.6	ไม่มีสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรคในบริเวณที่เตรียม-ปรุงอาหาร			
3. วัตถุดิบที่ใช้ประกอบอาหารและการเตรียม-ปรุงอาหาร				
3.1	ตรวจสอบคัดเลือกและล้างวัตถุดิบ/อาหารสดให้สะอาดก่อนนำมาใช้ปรุงอาหาร			
3.2	แยกเก็บอาหารแต่ละประเภทอย่างเป็นสัดส่วน และมีการป้องกันแมลงและสัตว์นำโรค			
3.3	เก็บอาหารสดประเภทเนื้อสัตว์ดิบในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 7.2 องศาเซลเซียส			
3.4	อาหารแห้งมีสภาพดี ไม่มีราขึ้น เก็บในที่แห้ง			
3.5	ใช้วัตถุดิบแต่งอาหารที่มีความปลอดภัยและมีเครื่องหมายรับรองของทางราชการ เช่น เลขทะเบียนตำรับอาหาร (อย.) หรือเครื่องหมายรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.)			

ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
4. อาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว				
4.1	เก็บอาหารที่ปรุงสำเร็จในภาชนะมาสะอาดและมีฝาปิดมิดชิดป้องกันฝุ่นละออง แมลงและสัตว์นำโรค			
4.2	ที่วางอาหารอยู่สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.			
4.3	มีการอุ่นอาหารทุกๆ 2 ชั่วโมง			
5. น้ำดื่ม-น้ำแข็งสำหรับการบริโภค				
5.1	น้ำดื่มมีความปลอดภัยและได้รับการรับรองเลขทะเบียนตำรับอาหาร (อย.)			
5.2	น้ำแข็งได้รับการรับรองเลขทะเบียนตำรับอาหาร (อย.) หรือมีเครื่องทำน้ำแข็งที่ถูกสุขลักษณะ (ทำจากน้ำที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อโรคแล้ว)			
5.3	มีการขนส่งที่ถูกสุขลักษณะเพื่อลดการปนเปื้อน			
5.4	ภาชนะบรรจุน้ำแข็งสะอาด มีฝาปิดและปากภาชนะอยู่สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.			
5.5	ใช้อุปกรณ์คีบน้ำแข็งสำหรับตักน้ำแข็ง			
5.6	ไม่แช่สิ่งของอย่างอื่นในภาชนะที่บรรจุน้ำแข็งที่ใช้ในการบริโภค			
6. ภาชนะอุปกรณ์				
6.1	ภาชนะอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบ/บรรจุอาหารสะอาดและทำจากวัสดุที่ปลอดภัยเหมาะสมแก่อาหารแต่ละประเภท			
6.2	ล้างภาชนะอุปกรณ์ด้วยน้ำยาล้างจานและมีการล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 2 ครั้งหรือน้ำไหล			
6.3	เก็บภาชนะอุปกรณ์สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.			
6.4	ที่ล้างภาชนะอุปกรณ์ต้องวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.			
6.5	จัดพื้นที่ล้างภาชนะอุปกรณ์แยกเป็นสัดส่วนจากบริเวณที่เตรียม-ปรุงอาหาร			
6.6	เขียงและมิดต้องอยู่ในสภาพดี และมีการแยกใช้ระหว่างเนื้อสุก เนื้อดิบ และผักผลไม้			
6.7	ช้อน ส้อม ตะเกียบวางเสียบเอาด้ามขึ้นหรือวางนอนในภาชนะโปรงสะอาดและมีฝาปิด และเก็บสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.			

ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
7. สุขอนามัยส่วนบุคคล				
7.1	ผู้สัมผัสอาหารแต่งกายสะอาด ตัดเล็บสั้น ไม่ทาเล็บ ไม่สวมเครื่องประดับที่นิ้วมือและข้อมือ เช่น แหวน สร้อยข้อมือ นาฬิกา และสวมเสื้อมีแขน			
7.2	ผู้สัมผัสอาหารใช้อุปกรณ์ป้องกันการปนเปื้อนในระหว่างการประกอบอาหาร/ตักอาหาร เช่น ผ้ากันเปื้อน หมวกคลุมผม			
7.3	ผู้สัมผัสอาหารล้างมือให้สะอาดก่อนเตรียม-ปรุง-จำหน่ายอาหารทุกครั้ง			
7.4	ใช้อุปกรณ์ในการหยิบจับอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว เช่น ที่คีบ หรือถุงมือพลาสติก			
7.5	ผู้สัมผัสอาหารหยิบจับภาชนะอุปกรณ์ในส่วนที่ไม่สัมผัสกับอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว เช่น จั๊บนานชามที่ขอบ			
7.6	ผู้สัมผัสอาหารมีสุขภาพดี ไม่เป็นโรคติดต่อ และได้รับการตรวจสุขภาพประจำปี			
7.7	ผู้สัมผัสอาหารที่มีบาดแผลที่มือ ต้องปกปิดแผลให้มิดชิด และหลีกเลี่ยงการสัมผัสอาหารโดยตรง			
7.8	ผู้สัมผัสอาหารที่เจ็บป่วยด้วยโรคที่ติดต่อไปยังผู้บริโภคได้โดยมีน้ำและอาหารเป็นสื่อต้องหยุดปฏิบัติงานจนกว่าจะหายป่วย			
7.9	ผู้สัมผัสอาหารเคยผ่านการอบรมเกี่ยวกับสุขาภิบาลอาหาร			
7.10	มีการให้ผู้บริโภคใช้ช้อนกลางเมื่อรับประทานอาหารร่วมกัน			
8. การจัดการขยะและน้ำเสีย				
8.1	มีจำนวนถังขยะเพียงพอ			
8.2	ลักษณะถังขยะแข็งแรง ไม่รั่วซึม มีฝาปิดถังขยะมิดชิด และควรใช้ถุงพลาสติกสวมไว้ด้านใน			
8.3	มีการคัดแยกขยะ และถังรองรับขยะพร้อมป้ายหรือสัญลักษณ์แสดงประเภทขยะ			
8.4	มีท่อหรือรางระบายน้ำที่มีสภาพดี ไม่แตกรั่ว และท่อไม่อุดตัน เพื่อระบายน้ำจากห้องครัวและที่ล้างภาชนะ อุปกรณ์ลงสู่ท่อระบายหรือคูรวบรวม			

ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
8.5	มีบ่อดักไขมันในจุดที่น้ำเสียผ่านก่อนระบายน้ำทิ้ง และอยู่ในสภาพใช้งานได้ โดยมีการดักคราบไขมันทิ้ง			
9. ระบบการเฝ้าระวังและการรับรองด้านสุขาภิบาลอาหาร				
9.1	มีการตรวจสอบคุณภาพอาหารทางด้านแบคทีเรีย อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง			
9.2	มีการตรวจสอบการปนเปื้อนสารเคมีเช่น ยาฆ่าแมลง สารกันบูด บอแรกซ์ ฟอรัมาลิน ฯลฯ ในวัตถุดิบที่นำมาประกอบอาหารอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง			
9.3	ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพอาหาร เช่น Clean Food Good Taste หรืออื่นๆ (ระบุ)			

ส่วนที่ 3 ระบบการจัดการขยะและสิ่งปฏิกูล

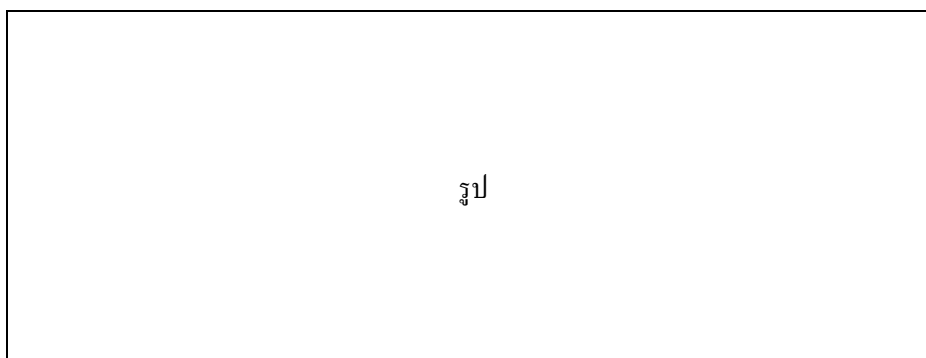
ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1. การคัดแยก				
1.1	มีการคัดแยกขยะ (4 ประเภท)			
1.2	มีการจัดเก็บขยะที่ทำการคัดแยกแล้วไว้ในถุงหรือถึงรองรับเฉพาะ			
1.3	จัดวางภาชนะรองรับขยะแบบแยกประเภทในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก มีแสงสว่างเพียงพอ ไม่กีดขวางทางเดิน อยู่ห่างจากสถานที่ ประกอบอาหารที่รับประทานอาหาร แหล่งน้ำดื่ม			
2. การรวบรวม				
ภาชนะสำหรับรองรับขยะ				
2.1	มีป้ายขอความร่วมมือนักท่องเที่ยว ในการลดปริมาณขยะ การทิ้งขยะ การแยกประเภทขยะ			
2.2	ถังขยะมีจำนวนเพียงพอ			
2.3	ลักษณะของถังขยะมีฝาปิดมิดและทำด้วยวัสดุที่เหมาะสม มีป้ายบอกชนิดขยะชัดเจน			
2.4	ขยะจะต้องถูกรวบรวมไว้ในภาชนะรองรับแบบแยกประเภทตามที่ระบุไว้			
2.5	ภาชนะรองรับขยะจะต้องจัดวางในพื้นที่ที่เป็นจุดรวมนักท่องเที่ยว พบเห็นสะดวก ไม่กีดขวางการสัญจรของประชาชน			
สถานที่รวบรวมขยะ				
2.6	มีสถานที่ในการรวบรวมก่อนจะทำการขนส่ง			
2.7	ผนังต้องทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟ			
2.8	พื้นที่ผิวภายในต้องเรียบและกันน้ำซึม			
2.9	สถานที่รวบรวมขยะจะต้องมีการป้องกันกลิ่นเหม็น ป้องกันฝน ป้องกันสัตว์คุ้ยเขี่ย			
2.10	ตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค สถานที่ประกอบอาหาร/รับประทานอาหาร			
2.11	ตั้งอยู่ในบริเวณที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย และรถเก็บขยะสามารถเข้าไปดำเนินการขนถ่ายได้สะดวก			
2.12	มีรั้วรอบขอบชิด			

ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
2.13	มีเครื่องหมายแสดงว่าเป็นสถานที่เก็บกักขยะ ชัดเจน			
2.14	ป้ายแสดงแผนการเก็บขนและแผนฉุกเฉินสำหรับเวลาที่ความจุของสถานที่ไม่เพียงพอ			
3. การจัดเก็บและขนส่ง				
3.1	สามารถจัดเก็บขยะได้หมดทุกวันหรือมีปริมาณขยะเหลือน้อยที่สุด			
3.2	ขยะที่ทำการคัดแยกแล้วไม่เก็บกักไว้นานจนส่งกลิ่นเหม็นหรือเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของพาหะนำโรค			
3.3	ขนส่งขยะรีไซเคิลแยกต่างหากจากขยะย่อยสลาย และขยะทั่วไป			
3.4	มีพาหนะที่ใช้ในการเก็บขนที่เหมาะสมสามารถควบคุมการฟุ้งกระจายของขยะและหกรั่วของน้ำขยะ			
3.5	มีการควบคุมน้ำหนักขยะที่จะบรรทุกไม่ให้เกินพิกัดที่กำหนดไว้สำหรับรถแต่ละคัน			
3.6	พนักงานขับรถจะต้องมีความระมัดระวัง ปฏิบัติตามกฎหมายจราจร			
4. การกำจัด				
สถานที่กำจัดขยะโดยวิธีการเผา				
4.1	ตั้งอยู่ห่างจากสถานที่บริการนักท่องเที่ยวไม่ต่ำกว่า 2 กิโลเมตร			
4.2	ที่ตั้งของสถานที่เผาขยะตั้งอยู่ในที่โล่ง ไม่อยู่ในที่อับลม			
4.3	ต้องควบคุมกลิ่นควัน ไม่ให้รบกวนสถานที่บริการนักท่องเที่ยว			
4.4	มีการบันทึกปริมาณขยะที่นำไปกำจัด			
4.5	ต้องกำจัดกากขี้เถ้าโดยวิธีที่ไม่ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม			
5. สิ่งปลูกสร้าง				
5.1	มีระบบบ่อเกรอะ บ่อซึม หรือถังบำบัดสำเร็จรูป			
5.2	สิ่งปลูกสร้างต้องไม่มีการปนเปื้อนกับผิวดิน น้ำผิวดิน ได้ดิน			
5.3	ไม่ส่งกลิ่นเหม็นรบกวนหรือสภาพที่น่ารังเกียจ			
5.4	ไม่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของแมลงและสัตว์ต่างๆ			
5.5	ไม่มีการขนถ่ายอุจจาระสด			
5.6	การใช้งานประจำวันจะต้องง่าย สะดวก และปลอดภัย			

การวิเคราะห์องค์ประกอบขยะโดยน้ำหนัก

องค์ประกอบ	น้ำหนัก (กก.)	สัดส่วนร้อยละ	หมายเหตุ
กระป๋อง			
แก้ว			
พลาสติก			
กระดาษ			
ขยะสด			
อื่นๆ			
รวม		100	

ส่วนที่ 4 รูปแบบสิ่งอำนวยความสะดวกและคุณภาพภูมิทัศน์



รูป

ปัจจัย	ดัชนี
1.การประเมินสภาพภูมิทัศน์	
พิกัดNE
ทิศทาง	
Distance (ระยะห่างของผู้วิเคราะห์กับ ทิวทัศน์)	<input type="checkbox"/> Foreground (0 –1 กม.) <input type="checkbox"/> Middleground (>1 – 5 กม.) <input type="checkbox"/> Background (> 5 กม.)
Observe position (ตำแหน่งของผู้วิเคราะห์กับ ทิวทัศน์)	<input type="checkbox"/> Observer inferior (ทิวทัศน์อยู่สูงกว่าระดับสายตาผู้วิเคราะห์) <input type="checkbox"/> Observer normal (ทิวทัศน์อยู่ในระดับเดียวกับสายตาผู้วิเคราะห์) <input type="checkbox"/> Observer superior (ทิวทัศน์อยู่สูงกว่าระดับสายตาผู้วิเคราะห์)
Form (รูปลักษณะของทิวทัศน์)	<input type="checkbox"/> Cliff (หน้าผา) <input type="checkbox"/> Waterfall (น้ำตก) <input type="checkbox"/> Manmade (มนุษย์สร้าง) <input type="checkbox"/> Other (อื่นๆ) ระบุ.....
Light (แสง)	ช่วงเวลา.....ความเข้มแสง..... สี.....ทิศทางของแสงที่ส่อง..... ระยะที่มองเห็น.....ปริมาณเมฆ.....
Quality classes (คุณภาพภูมิทัศน์)	<input type="checkbox"/> Distinctive (ลักษณะเฉพาะ) <input type="checkbox"/> Common (ลักษณะทั่วไป) <input type="checkbox"/> Minimal (ลักษณะทัศนอุจาด)
ทัศนอุจาด (ถ้า Quality classes เป็น Common หรือ Minimal)	<input type="checkbox"/> สิ่งปลูก <input type="checkbox"/> สิ่งปลูกสร้างขนาด/รูปลักษณะไม่เหมาะสม <input type="checkbox"/> การไม่ได้รับการดูแลรักษา <input type="checkbox"/> ความไม่กลมกลืนกับสภาพแวดล้อม <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ.....

ปัจจัย	ดัชนี
ประเภทของภูมิทัศน์	<input type="checkbox"/> Panoramic <input type="checkbox"/> enclosed <input type="checkbox"/> focal <input type="checkbox"/> canopied <input type="checkbox"/> featured <input type="checkbox"/> detailed <input type="checkbox"/> ephemeral <input type="checkbox"/> others
2.การประเมินสถาปัตยกรรม และสิ่งก่อสร้าง	
การประเมินผลกระทบ	
1. ด้านสุนทรียภาพและความสวยงาม	<input type="checkbox"/> สูง <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> ไม่มี/ต่ำ
2. ความเหมาะสมของขนาดอาคาร รูปทรงการออกแบบ วัสดุ และการใช้สี	<input type="checkbox"/> สูง <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> ไม่มี/ต่ำ
3. การดูแลบำรุงรักษาสสิ่งอำนวยความสะดวก/สิ่งก่อสร้างในพื้นที่	<input type="checkbox"/> สูง <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> ไม่มี/ต่ำ
4. การกำหนดช่วงเวลาการใช้	<input type="checkbox"/> สูง <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> ไม่มี/ต่ำ
5. การมีเจ้าหน้าที่ดูแลประจำในพื้นที่	<input type="checkbox"/> สูง <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> ไม่มี/ต่ำ
คุณค่าของสถาปัตยกรรม และสิ่งก่อสร้าง	
1. คุณค่าด้านการใช้ประโยชน์ของมนุษย์	<input type="checkbox"/> สูง <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> ไม่มี/ต่ำ
2. คุณค่าด้านสุนทรียภาพของพื้นที่	<input type="checkbox"/> สูง <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> ไม่มี/ต่ำ
3. ความเหมาะสมด้านตำแหน่งที่ตั้ง	<input type="checkbox"/> สูง <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> ไม่มี/ต่ำ
4. ความกลมกลืนด้านสีฐาน	<input type="checkbox"/> สูง <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> ไม่มี/ต่ำ
5. ความสอดคล้องด้านรูปลักษณ์	<input type="checkbox"/> สูง <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> ไม่มี/ต่ำ

ส่วนที่ 5 การจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในพื้นที่

ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
5.1 สุขภาพอาคารสำนักงาน				
1. การบริหารจัดการอาคารสำนักงาน				
1.1	สภาพอาคารสำนักงาน ผนัง เพดาน มีความมั่นคงและแข็งแรง			
1.2	มีผังแสดงการบริหารจัดการภายในองค์กรและรายชื่อเจ้าหน้าที่ประจำ			
1.3	มีการกำหนดพื้นที่ใช้งานอย่างชัดเจน พร้อมมีป้ายแสดงบอกไว้ (พื้นที่ปฏิบัติงาน พื้นที่สำหรับบริการ พื้นที่สำหรับประชุม พื้นที่สำหรับจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ พื้นที่รับประทานอาหารและคิมน้ำ และพื้นที่อื่นๆ ที่จำเป็น)			
1.4	มีแผนในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ต่างๆ ในอาคารสำนักงาน ให้อยู่ในสภาพดีและพร้อมทำงานได้ตลอดเวลา (อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง)			
1.5	มีการดำเนินกิจกรรมความร่วมมือด้านการรักษาความสะอาด เช่น กิจกรรม 5 ส หรือ Big Cleaning Day (อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง)			
1.6	มีชุดโต๊ะ-เก้าอี้ และตู้หรือชั้นวางของเหมาะสมตามจำนวนของผู้ปฏิบัติงานและมีการติดป้ายบอกชัดเจน			
1.7	มีตู้หรือชั้นวางของที่อยู่ในสภาพดี และมีการติดป้ายบอกชัดเจน			
2. ด้านการดูแลรักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อย				
2.1	มีความถี่ในการทำทำความสะอาด (อย่างน้อย 1 ครั้ง/วัน)			
2.2	มีเจ้าหน้าที่รักษาความสะอาดประจำ (อย่างน้อย 1 คน/ 1 อาคารสำนักงาน)			
2.3	สภาพของโต๊ะ-เก้าอี้ ชั้นวางของ หน้าต่าง ประตู ชั้นบันได และราวบันไดอยู่ในสภาพที่ดีและสะอาด			
2.4	ไม่มีการแขวนวัสดุต่างๆ ตามเสาหรือผนังอาคารสำนักงาน (ยกเว้นอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อการเฝ้าระวัง ตรวจสอบ หรือตรวจวัดสภาพแวดล้อมในบริเวณนั้นๆ)			
2.5	หลอดไฟฟ้าตามจุดต่างๆ อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ และมีความสะอาด			

ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
3. สภาพแวดล้อมในการทำงาน				
3.1	มีแสงสว่าง และไฟส่องสว่างเพียงพอ (ไม่น้อยกว่า 100 ลักซ์)			
3.2	มีการระบายอากาศที่ดีเพียงพอ (พื้นที่ของประตูและหน้าต่าง ไม่น้อยกว่า 10% ของพื้นที่ใช้สอย)			
3.3	ไม่มีเสียงดังรบกวน สร้างความเดือดร้อนรำคาญต่อประสิทธิภาพการทำงาน			
3.4	ไม่มีฝุ่นหรือควัน และกลิ่นสารเคมีหรือกลิ่นเหม็นรบกวน			
4. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ปฏิบัติงาน				
4.1	มีที่จอดรถเพียงพอสำหรับผู้ปฏิบัติงาน			
4.2	มีอุปกรณ์สำนักงานอำนวยความสะดวกอย่างเพียงพอและเหมาะสม เช่น โทรศัพท์ โทรสาร ชุดคอมพิวเตอร์ ฯลฯ			
4.3	มีจุดบริการน้ำสำหรับบริโภคที่มีความสะอาดและเพียงพอ			
4.4	ห้องสุขาแยกหญิง-ชาย และมีสัญลักษณ์แสดงไว้ชัดเจน มีจำนวนเพียงพอ (ไม่น้อยกว่า 1 ห้องน้ำ/1 อาคารสำนักงาน)			
4.5	ห้องน้ำ ห้องส้วม ที่ปัสสาวะ และอ่างล้างมือ มีสภาพสะอาด แสงสว่างและการระบายอากาศดีพอ มีน้ำสำหรับใช้ทำความสะอาดเพียงพอ			
4.6	ห้องน้ำมีพื้นผนัง เพดานทำด้วยวัสดุคงทน แข็งแรง ไม่ลื่น ไม่ดูดหรือซึมน้ำ ทำความสะอาดง่าย มีสภาพแห้งสะอาด			
4.7	มีเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดประจำและดูแลความสะอาดอยู่เสมอ			
5. สภาพการทำงานที่ปลอดภัย				
5.1	มีการเดินสายไฟฟ้าอย่างเป็นระเบียบ และใช้สายไฟถูกประเภทกับลักษณะงาน			
5.2	สวิตซ์ และสายไฟต่างๆ อยู่ในสภาพดีและพร้อมใช้งาน			
5.3	มีเครื่องดับเพลิงจำนวนเพียงพอ พร้อมสามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ (อย่างน้อย 1 ถัง/ 1 อาคารสำนักงาน)			
5.4	มีตู้ยา ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้นประจำ			
6. การควบคุมและป้องกัน แผลงพาหนะนำโรค				
6.1	ไม่มีสัตว์ที่เป็นพาหนะนำโรคในบริเวณอาคารสำนักงาน			

ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
6.2	มีแผน หรือมาตรการการควบคุมและป้องกันที่ถูกหลักการสุขาภิบาล ที่มีความครอบคลุมสัตว์น้ำโรค เช่น สุนัขจรจัด หนู แมลงวัน แมลงสาบ และยุง			
7. การจัดการขยะและน้ำเสีย				
7.1	มีจำนวนถังขยะเพียงพอ แข็งแรง ไม่รั่วซึม มีฝาปิดถังขยะมิดชิด (การเกิดขยะ 1.5–2.0 กก./คน/วัน)			
7.2	มีการคัดแยกขยะ และถังรองรับขยะพร้อมป้ายหรือสัญลักษณ์แสดงประเภทขยะ			
7.3	มีท่อ/รางระบายน้ำเสีรวบรวมไปสู่ระบบรวบรวมหรือบำบัดน้ำเสียซึ่งควรอยู่ในสภาพดี ไม่อุดตัน ไม่มีน้ำขัง			

หมายเหตุ แบบประเมินนี้ไม่ได้พิจารณาเรื่องของการจัดการขยะและการจัดการน้ำ-น้ำเสีย

- ที่มา:
1. แบบประเมินอนามัยสิ่งแวดล้อมสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ สำหรับแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข
 2. แบบประเมินสถานที่น่ายู่น่าทำงาน กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
5.2 สุขาภิบาลสถานที่พักอาศัย				
1. การบริหารจัดการ สถานที่ตั้งของสถานที่พักอาศัย				
1.1	สภาพสถานที่พักอาศัย ผนัง เพดาน มีความมั่นคงและแข็งแรง			
1.2	สถานที่ตั้งอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม			
1.3	มีเส้นทางที่สะดวกและปลอดภัยในการเข้าสู่บริเวณสถานที่พักอาศัย			
1.4	มีการจัดทางสัญจรของรถ และคนเดินเท้าที่สะดวกปลอดภัย			
1.5	มีป้ายชื่อ หรือสัญลักษณ์ของที่พักแสดงอย่างชัดเจน ไม่ชำรุด พร้อมไฟส่องสว่างในเวลากลางคืน			
1.6	มีแสงสว่าง และไฟส่องสว่างเพียงพอในเวลากลางคืน			
1.7	มีที่จอดรถจำนวนเพียงพอ (ไม่น้อยกว่า 20% ของจำนวนห้องพัก)			
1.8	มีแผนในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ต่างๆ ในสถานที่พักอาศัย ให้อยู่ในสภาพดีและพร้อมทำงานได้ตลอดเวลา(อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง)			
2. ห้องพักที่ถูกสุขลักษณะ (รวมทางเดิน หรือระเบียง)				
2.1	พื้น ผนัง เพดาน และราวระเบียงบันไดอยู่ในสภาพดี สะอาด และปลอดภัย			
2.2	ขนาดห้องพักมีความเหมาะสม (พื้นที่ไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตร-ไม่รวมห้องน้ำ, พื้นที่ไม่น้อยกว่า 18 ตารางเมตร-รวมห้องน้ำ, กรณีห้องพักรวม จัดที่นอนไม่เล็กกว่า 4.50 ตารางเมตร/คน)			
2.3	มีแสงสว่าง และมีไฟส่องสว่างเพียงพอ (ไม่น้อยกว่า 100 ลักซ์)			
2.4	ความสูงของห้องพัก (ไม่น้อยกว่า 2.60 เมตร)			
2.5	มีการระบายอากาศที่ดีเพียงพอ (พื้นที่ของประตูและหน้าต่าง ไม่น้อยกว่า 10% ของพื้นที่ใช้สอย)			
2.6	มีไฟแสงสว่างฉุกเฉินในสภาพใช้งานได้ (อย่างน้อย 1 จุด)			
2.7	มีอุปกรณ์ดับเพลิงที่สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม (อย่างน้อย 1 จุด)			

ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
2.8	ห้องพักมีถึงขยะที่สะอาด (อย่างน้อย 1 ถัง)			
2.9	มีระเบียบการใช้ห้องพัก และรายละเอียดการติดต่อกับเจ้าหน้าที่กรณีมีเหตุฉุกเฉินแสดงไว้อย่างชัดเจน			
2.10	ห้องน้ำ (ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร และมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1.20 ตารางเมตร)			
2.11	ห้องน้ำ ห้องส้วม ที่ปัสสาวะ และ อ่างล้างมือ มีสภาพสะอาดและมีน้ำสำหรับใช้ทำความสะอาดเพียงพอ			
2.12	ห้องน้ำมีพื้นผนัง เพดานทำด้วยวัสดุทน แข็งแรง ไม่ลื่น ไม่ดูดหรือซึมน้ำ ทำความสะอาดง่าย มีสภาพแห้งสะอาด			
2.13	ห้องน้ำมีการระบายอากาศที่ดี มีแสงสว่างเพียงพอ			
2.14	ประตู หรือทางเข้า และอุปกรณ์ภายในห้องน้ำอยู่ในสภาพดี และสะอาด			
2.15	ห้องน้ำมีถึงขยะที่สะอาด (อย่างน้อย 1 ถัง)			
2.16	มีอ่างล้างมือ พร้อมกระจกเงาที่อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี สะดวก			
3. ด้านการดูแลรักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อย				
3.1	มีความถี่ในการทำความสะอาดห้องพักและบริเวณภายในสถานที่พักอาศัย (อย่างน้อย 1 ครั้ง/วัน)			
3.2	มีเจ้าหน้าที่รักษาความสะอาดประจำ (อย่างน้อย 1 คน/ 1 สถานที่พักอาศัย)			
3.3	สภาพของเตียงนอน ชั้นวางของ หน้าต่าง ประตู และโต๊ะ พร้อมเก้าอี้เครื่องแป้งอยู่ในสภาพที่ดีและสะอาด			
3.4	ไม่มีสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรคในบริเวณห้องพักและภายในสถานที่พัก			
4. สิ่งอำนวยความสะดวกและเฟอร์นิเจอร์ในห้องพักและภายในบริเวณสถานที่พัก				
4.1	มีที่วางสัมภาระอย่างเพียงพอ และอยู่ในสภาพดี			
4.2	มีตู้ หรือชั้นวางเสื้อผ้า (อย่างน้อย 1 ตู้)			
4.3	มีเตียงที่อยู่ในสภาพดี (ขนาดไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร X 1.90 เมตร หรือ 3 ฟุต)			
4.4	มีชุดโต๊ะ-เก้าอี้เครื่องแป้งพร้อมกระจกเงาอยู่ในสภาพดี			
4.5	มีชุดผ้าเช็ดตัวและผ้าเช็ดหน้า ตามจำนวนเตียงนอนที่อยู่ในห้องพัก			

ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
4.6	มีแก๊วน้ำ น้ำดื่ม กาต้มน้ำร้อน และกระดวยชำระพอเพียง			
4.7	มีการจัดแบ่งพื้นที่สำหรับห้องพักและห้องรับแขกอย่างเหมาะสม			
5. สภาพความปลอดภัยทั่วไปของสถานที่พักอาศัย				
5.1	มีการเดินสายไฟฟ้าอย่างเป็นระเบียบ และการใช้สายไฟถูกประเภทกับลักษณะงาน			
5.2	สวิตช์ และสายไฟต่างๆ อยู่ในสภาพดีและพร้อมใช้งาน			
5.3	มีเครื่องดับเพลิงจำนวนเพียงพอ พร้อมสามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม (อย่างน้อย 1 ถึง/ 1 สถานที่พักอาศัย)			
5.4	มีตู้ยา ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้นประจำ			
6. การจัดการขยะและน้ำเสีย				
6.1	มีจำนวนถังขยะเพียงพอ แข็งแรง ไม่รั่วซึมและมีฝาปิดถังขยะมิดชิด ในบริเวณสถานที่พักอาศัย (การเกิดขยะ 1.5 – 2.0 กก. /คน/วัน)			
6.2	มีการคัดแยกขยะ และถังรองรับขยะพร้อมป้ายหรือสัญลักษณ์แสดงประเภทขยะ			
6.4	มีท่อ/รางระบายน้ำเสีรวบรวมไปสู่ระบบรวบรวมหรือบำบัดน้ำเสียซึ่งควรอยู่ในสภาพดี ไม่อุดตัน ไม่มีน้ำขัง			

หมายเหตุ แบบประเมินนี้ไม่ได้พิจารณาเรื่องของการจัดการขยะและการจัดการน้ำ-น้ำเสีย

ที่มา มาตรฐานที่พักเพื่อการท่องเที่ยว สำนักพัฒนาการท่องเที่ยว กระทรวงท่องเที่ยวและการกีฬา

ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
5.3 การพักอาศัยในกรณีการกางเต็นท์				
1. การบริหารจัดการบริเวณสำหรับกางเต็นท์				
1.1	พื้นที่สำหรับใช้เป็นบริเวณกางเต็นท์ ควรอยู่ในสภาพที่แห้ง สะอาด และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม			
1.2	มีศูนย์บริการและเจ้าหน้าที่ประจำจำนวนเพียงพอสำหรับให้บริการ			
1.3	มีการประชาสัมพันธ์เรื่องระเบียบปฏิบัติสัญลักษณ์ และอนามัยสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยเบื้องต้นต่อผู้มารับบริการ			
1.4	มีการจัดทำผังพื้นที่สำหรับการกางเต็นท์อย่างเป็นระเบียบและเหมาะสม			
2. สิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่				
2.1	มีเส้นทางที่สะดวกและปลอดภัยในการเข้าสู่บริเวณจุดกางเต็นท์			
2.2	มีการจัดทางสัญจรของรถ และคนเดินเท้าที่สะดวกปลอดภัย			
2.3	มีป้ายชื่อ หรือสัญลักษณ์ของบริเวณจุดกางเต็นท์แสดงอย่างชัดเจน ไม่ชำรุดพร้อมไฟส่องสว่างในเวลากลางคืน			
2.4	มีแสงสว่าง และไฟส่องสว่างเพียงพอในเวลากลางคืน			
2.5	มีที่จอดรถจำนวนเพียงพอ (ไม่น้อยกว่า 20% ของบริเวณพื้นที่สำหรับกางเต็นท์)			
2.6	มีเสียงสัญญาณหรือระบบเตือนภัยแจ้งกรณีมีเหตุฉุกเฉินหรือภัยธรรมชาติ			
2.7	มีศูนย์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น			
2.8	มีบริการร้านค้าที่เพียงพอต่อความต้องการ			
3. ห้องน้ำสาธารณะ				
3.1	ตั้งอยู่ในบริเวณ และระยะที่ใช้ได้สะดวก ปลอดภัย สะอาด			
3.2	มีการแยกห้องน้ำชาย-หญิง			
3.3	มีจำนวนห้องน้ำเพียงพอ (ไม่น้อยกว่า 15 คน / 1 ห้องน้ำ)			
3.4	มีจำนวนห้องอาบน้ำเพียงพอ อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ และมีความสะอาด (150 คน/ห้อง/วัน)			

ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
3.4	ประตู หรือทางเข้า และอุปกรณ์ภายในห้องน้ำอยู่ในสภาพดี และสะอาด			
3.5	ห้องน้ำ (ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร และมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1.20 ตารางเมตร)			
3.6	ห้องน้ำ ห้องส้วม ที่ปัสสาวะ และ อ่างล้างมือ มีสภาพสะอาดและมีน้ำสำหรับใช้ทำความสะอาดเพียงพอ			
3.7	ห้องน้ำมีพื้นผนัง เพดานทำด้วยวัสดุคงทน แข็งแรง ไม่ลื่น ไม่ดูดหรือซึมน้ำ ทำความสะอาดง่าย มีสภาพแห้งสะอาด			
3.8	ห้องน้ำมีการระบายอากาศที่ดี และมีแสงสว่างเพียงพอ			
3.9	ห้องน้ำมีถังขยะที่สะอาด (อย่างน้อย 1 ถัง/ 1 ห้องน้ำ)			
3.10	มีห้องน้ำและอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับคนพิการ (อย่างน้อย 1 ห้อง/ 1 จุดบริเวณห้องน้ำ)			
3.11	มีเจ้าหน้าที่รักษาความสะอาดประจำ (อย่างน้อย 1 คน/ 1 จุดบริเวณห้องน้ำสาธารณะ)			
3.12	มีความถี่ของการทำความสะอาด (อย่างน้อย 2 ครั้ง/วัน)			

หมายเหตุ แบบประเมินนี้ไม่ได้พิจารณาเรื่องของการจัดการขยะและการจัดการน้ำ-น้ำเสีย

- ที่มา:**
- คู่มือการประเมินมาตรฐานคุณภาพแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติ สำนักพัฒนาการท่องเที่ยว กระทรวงท่องเที่ยวและการกีฬา
 - คู่มือการประเมินมาตรฐานคุณภาพแหล่งท่องเที่ยวเพื่อนันทนาการ สำนักพัฒนาการท่องเที่ยว กระทรวงท่องเที่ยวและการกีฬา

ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
5.4 ความปลอดภัยของพื้นที่สำหรับนักท่องเที่ยว				
1. การบริหารจัดการด้านความปลอดภัย				
1.1	จัดให้มี แผนและมาตรการด้านความปลอดภัยสำหรับนักท่องเที่ยว			
1.2	มีศูนย์ความปลอดภัยและเจ้าหน้าที่ประจำ			
1.3	มีข้อมูลติดต่อกับสถานที่สำคัญต่างๆ เช่น โรงพยาบาล สถานีตำรวจ			
1.4	มีการประชาสัมพันธ์เรื่องระเบียบปฏิบัติ สัญลักษณ์ และ อนามัยสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยเบื้องต้นต่อนักท่องเที่ยว			
1.5	มีข้อความ ระเบียบปฏิบัติ แผ่นป้าย เพื่อแจ้งเตือนนักท่องเที่ยวถึงการปฏิบัติที่เหมาะสมในการเข้าใช้พื้นที่			
1.6	จัดให้มีเจ้าหน้าที่ดูแลความปลอดภัยประจำจุดอย่างพอเพียงและเดินออกตรวจตราประจำ			
1.7	มีเส้นทางที่สะดวกและปลอดภัยในการเข้าสู่บริเวณจุดท่องเที่ยว เช่น น้ำตก หน้าผา			
1.8	มีการจัดทางสัญจรของรถ และคนเดินเท้าที่สะดวกปลอดภัย			
1.9	มีป้ายชื่อ หรือสัญลักษณ์แสดงจุดท่องเที่ยวแต่ละประเภท และแผนผังแสดงรายละเอียดต่างๆ ภายในจุดท่องเที่ยวอย่างเด่นชัด ไม่ซ้ำรูด พร้อมไฟส่องสว่างในเวลากลางคืน			
1.10	มีที่จอดรถจำนวนเพียงพอ (ไม่น้อยกว่า 20% ของบริเวณพื้นที่)			
1.11	มีเสียงสัญญาณหรือระบบเตือนภัยแจ้ง กรณีมีเหตุฉุกเฉินหรือภัยธรรมชาติ			
1.12	มีศูนย์ปฐมพยาบาลเบื้องต้นสำหรับบริการ			
1.13	มีการเตรียมเส้นทางหนีภัย หรือแผนอพยพนักท่องเที่ยวออกจากแหล่งที่เกิดเหตุฉุกเฉิน			
1.14	มีอุปกรณ์และเครื่องบรรเทาสาธารณภัยที่เพียงพอและอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้			
1.15	มีการฝึกอบรมและฝึกซ้อมของเจ้าหน้าที่ในการเตรียมความพร้อมรับมือเหตุฉุกเฉิน (อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง)			

ข้อที่	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการประเมิน		ข้อบกพร่อง/ ข้อเสนอแนะ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1.16	มีระบบสื่อสารสำหรับติดต่อขอความช่วยเหลือในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินอย่างมีประสิทธิภาพ			
2.ห้องน้ำสาธารณะ				
2.1	ตั้งอยู่ในบริเวณ และระยะที่ใช้ได้สะดวก ปลอดภัย สะอาด			
2.2	มีการแยกห้องน้ำชาย - หญิง			
2.3	มีจำนวนห้องน้ำเพียงพอ (ไม่น้อยกว่า 15 คน / 1 ห้องน้ำ)			
2.4	มีจำนวนห้องอาบน้ำเพียงพอ อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ และมีความสะอาด (150 คน/ห้อง/วัน)			
2.5	ประตู หรือทางเข้า และอุปกรณ์ภายในห้องน้ำอยู่ในสภาพดี และสะอาด			
2.6	ห้องน้ำ (ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร และมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1.20 ตารางเมตร)			
2.7	ห้องน้ำ ห้องส้วม ที่ปัสสาวะ และ อ่างล้างมือ มีสภาพสะอาดและมีน้ำสำหรับใช้ทำความสะอาดเพียงพอ			
2.8	ห้องน้ำมีพื้นผนัง เพดานทำด้วยวัสดุคงทน แข็งแรง ไม่ลื่น ไม่ครูดหรือซึมน้ำ ทำความสะอาดง่าย มีสภาพแห้งสะอาด			
2.9	ห้องน้ำมีการระบายอากาศที่ดี มีแสงสว่างเพียงพอ			
2.10	ห้องน้ำมีถังขยะที่สะอาด (อย่างน้อย 1 ถัง/ 1 ห้องน้ำ)			
2.11	มีห้องน้ำและอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับคนพิการ (อย่างน้อย 1 ห้อง/ 1 จุดบริเวณห้องน้ำ)			
2.12	มีเจ้าหน้าที่รักษาความสะอาดประจำ (อย่างน้อย 1 คน/ 1 จุดบริเวณห้องน้ำสาธารณะ)			
2.13	มีความถี่ของการทำความสะอาด (อย่างน้อย 2 ครั้ง/วัน)			

หมายเหตุ แบบประเมินนี้ไม่ได้พิจารณาเรื่องของการจัดการขยะและการจัดการน้ำ-น้ำเสีย