20 ก.ค. 2544

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ กรณีศึกษา : จังหวัดราชบุรี

เชิงชาย ไกรดง

อภินันทนาการ
จาก
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ)
สาขาวิชาเอก การจัดการสารสนเทศสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2544

ISBN 974-665-938-3

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล
Copyright by Mahidol University

วพ
ช744ร
2544
ฉ.2

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ กรณีศึกษา:จังหวัดราชบุรี

.....

นาย เชิงชาย ไกรคง

ผู้วิจัย

.....

อาจารย์ปกรณ์ สุวานิช M.S.

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

อาจารย์พรศิริ สินสวัสดิ์ พบ.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

ศาสตราจารย์เลียงชัย ลิ้มล้อมวงศ์ Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

.....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรัณยา สุจริตกุล พบ.ม.

ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ) สาขาวิชาเอกการจัดการสารสนเทศสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

Copyright by Mahidol University

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ กรณีศึกษา : จังหวัดราชบุรี

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ)

สาขาวิชาเอก การจัดการสารสนเทศสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร

วันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2544

.....

นายเชิงชาย ไกรคง

ผู้วิจัย

.....

อาจารย์ปกรณ์ สุวานิช M.S.

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

อาจารย์พิภพ อิศรางกูร ณ. อยุธยา M.S.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

อาจารย์พรศิริ สินสวัสดิ์ พบ.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

ศาสตราจารย์เลียงชัย ลิ้มล้อมวงศ์ Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

.....

รองศาสตราจารย์อนุชาติ พวงสำลี Ph.D.

คณบดี

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

Copyright by Mahidol University

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ปกรณ์ สุวานิช ที่กรุณาให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาของผู้วิจัยในการจัดทำวิทยานิพนธ์ และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์พรศิริ สินสวัสดิ์ ที่ให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาทางด้านการพัฒนาระบบ

กราบขอบพระคุณ อาจารย์พิภพ อิศรางกูร ณ.อยุธยา ที่ได้ให้โอกาส ให้คำปรึกษาและให้ข้อคิดเห็นต่างๆ รวมทั้งสละเวลาตรวจสอบแก้ไขจนทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลงได้ และยังสละเวลาให้เกียรติมาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่บริหารงานทรัพยากรธรณีในฝ่ายทรัพยากรธรณี สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดราชบุรี และเจ้าหน้าที่ในฝ่ายประเมินผลและจัดการทรัพยากรแร่ กองเศรษฐธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณีทุกท่านที่สละเวลาช่วยประเมินระบบที่จัดทำขึ้นนี้

ขอขอบคุณคณาจารย์ที่ประสิทธิประสาทวิชาให้ทุกท่าน รวมทั้งเจ้าหน้าที่ในคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่อำนวยความสะดวกในระหว่างศึกษา และขอบคุณเพื่อนๆ IM.4 ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในระหว่างศึกษา โดยเฉพาะคุณวรรณรัตน์ จิรศักดิ์วิทยา และคุณวราภรณ์ อินทรศิริพงษ์ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำในด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และขอขอบคุณเพื่อนๆร่วมรุ่นที่ให้กำลังใจ ทุกๆ ท่าน

ขอขอบคุณ คุณอัศวิน ไตรญาณ คุณฟูยศ โชติคณาทิศ และคุณจิติศักดิ์ เปรมมณี ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำด้านภาษาอังกฤษ คุณทวีพร สำเร็จทรัพย์ และคุณมาลินี แตงไทย ที่ให้ความช่วยเหลือในการพิมพ์วิทยานิพนธ์

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อชาลี ไกรคง ที่สนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้วิจัยได้รับการศึกษาถึงระดับปริญญามหาบัณฑิต ขอบคุณ คุณนิตยา ไกรคงและครอบครัว ที่ให้กำลังใจตลอดจนเป็นแรงผลักดันให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี หากผลการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานและสาธารณชนทั่วไป ข้าพเจ้าขอมอบคุณความดีที่ปรากฏขึ้นแก่บุพพการี ครูอาจารย์ และญาติพี่น้องในครอบครัว

เชิงชาย ไกรคง

Copyright by Mahidol University

3937309 ENIM/M : สาขาวิชาเอก : การจัดการสารสนเทศสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร ; วท.ม. (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ)
คำสำคัญ : ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ/ การบริหารจัดการ/ ทรัพยากรแร่

เชิงชาย ไกรคง : ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรี (DECISION SUPPORT SYSTEM FOR MINERAL RESOURCES MANAGEMENT. CASE STUDY: RATCHABURI PROVINCE.) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ปกรณ์ สุวานิช, M.S.(Geology), พรศิริ สินสวัสดิ์, พบ.ม.(สถิติประยุกต์), 143 หน้า. ISBN 974-665-938-3

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ ให้กับเจ้าหน้าที่บริหารงานทรัพยากรธรณีระดับจังหวัด ซึ่งสามารถใช้ตรวจสอบพื้นที่คำขออนุญาตประทานบัตรแร่ในเบื้องต้น มิให้ขัดต่อกฎหมายแร่และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนั้นยังสามารถจัดเก็บ บันทึก แก้ไข และเรียกค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลผลิตแร่จากการทำเหมืองแร่ที่ดำเนินการอยู่ พร้อมทั้งทำรายงานสรุปผลการผลิตแร่แต่ละชนิด

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นนี้ ประกอบด้วยข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้แก่ ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่อยู่ในรูปแบบของโปรแกรม MapInfo เช่น ข้อมูลพื้นฐานทางภูมิศาสตร์และธรณีวิทยาที่ใช้เป็นปัจจัยในการวิเคราะห์พื้นที่ ให้สอดคล้องกับกฎหมายแร่และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลจากฐานข้อมูลผลผลิตแร่ซึ่งจัดเก็บในรูปแบบของโปรแกรมฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ Microsoft Access 97 แล้วใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 สร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ให้สามารถเรียกดูข้อมูลเชิงพื้นที่ของโปรแกรม MapInfo และฐานข้อมูลผลผลิตแร่ของโปรแกรม Microsoft Access ได้ และทำให้สามารถ บันทึก แก้ไข นำเสนอรายงาน และเรียกค้นฐานข้อมูล ได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว

ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ได้ทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ และผู้ใช้ระบบ พบว่าใช้งานง่าย ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และเป็นประโยชน์ต่องานติดตามตรวจสอบ การวางแผน การบริหารจัดการทรัพยากรแร่ ในระดับจังหวัด

Copyright by Mahidol University

3937309 ENIM/ M: MAJOR: INFORMATION MANAGEMENT ON ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCE; M.Sc. (TECHNOLOGY OF INFORMATION SYSTEM MANAGEMENT)
KEY WORDS : DECISION SUPPORT SYSTEM / MANAGEMENT/ MINERAL RESOURCES

CHOENGCHAI KRAIKHONG: DECISION SUPPORT SYSTEM FOR MINERAL RESOURCES MANAGEMENT. (CASE STUDY: RATCHABURI PROVINCE.) THESIS ADVISORS: PARKORN SUWANICH, M.S.(GEOLOGY), PORNSIRI SINSAWASDI, M.S. (APPLIED STATISTICS). 143 p. ISBN 974-665-938-3

The objective of this research was to create a decision support system for provincial mineral resources officers to suit management activities under control. The system is a tool to check if provisional mining lease areas are within areas authorized by laws and regulations, i.e. the Forest Act (1941), National Park Act(1961), Forest Reserve Act(1964), Mineral Act(1967), Wildlife Preservation and Protection Act (1992), The Promulgate of Department of Mineral Resources and the Promulgate of Mineral Industry. Also, it provides a mineral production database of any active mines and it can generate summaries of individual mineral production as well.

The decision support system comprises of spatial data such as geographical and geological information developed under the MapInfo® and mineral production database of Microsoft Access® programs. The application of Microsoft Visual Basic 6.0® is used to build a friendly graphic user interface in order to decrease accessing time for viewing all information from those spatial data. The interface also helps edit, update, search and reports database .The system was tested by 3 expected user groups : system analysts, provincial mineral resources administrators and other end-users.

Results showed good command in effectiveness and efficiency of the system. Hence, the system could be useful for provincial mineral resources administration.

Copyright by Mahidol University

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ ค

บทคัดย่อภาษาไทย ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ จ

สารบัญรูป ซ

บทที่

1. บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 3

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย 3

2. การทบทวนวรรณกรรม

2.1 การตัดสินใจและกระบวนการตัดสินใจ 5

2.2 แบบจำลองที่ใช้ช่วยแก้ปัญหาในกระบวนการตัดสินใจ 6

2.3 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 8

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 14

2.5 กระบวนการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 16

2.6 พื้นที่ศึกษา : แหล่งศักยภาพและการพัฒนาทรัพยากรแร่ที่สำคัญ ในจังหวัดราชบุรี 21

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 24

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 การวางแผน วิเคราะห์ระบบปัจจุบันและกำหนดความต้องการ ที่จะตัดสินใจ 27

3.2 การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 28

Copyright by Mahidol University

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.3 การสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 32

3.4 การติดตั้งและใช้งานระบบ DSS ต้นแบบ 35

3.5 การจัดทำเอกสารคู่มือ เพื่อการใช้และบำรุงรักษาระบบ 36

4. ผลการศึกษา

4.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ 37

4.2 การออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 38

4.3 เอกสารคู่มือสำหรับการติดตั้งและใช้งานระบบ 54

4.4 การประเมินระบบ 82

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป 85

5.2 ข้อจำกัดของระบบ 86

5.3 ข้อเสนอแนะ 87

รายการอ้างอิง 89

ภาคผนวกที่ ก. แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ 92

ภาคผนวกที่ ข. ตัวอย่างแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล ทธ.40 กรมทรัพยากรธรณี 107

ภาคผนวกที่ ค. พจนานุกรมข้อมูล 110

ภาคผนวกที่ ง. แบบประเมินผลผู้ใช้ระบบ 136

ประวัติผู้วิจัย 143

Copyright by Mahidol University

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2-1	แบบจำลองของกระบวนการตัดสินใจ	8
2-2	แสดงองค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	13
2-3	แสดงกระบวนการพัฒนา DSS	18
2-4	แสดงขั้นตอนในการพัฒนาระบบ DSS	19
2-5	แผนที่จังหวัดราชบุรีแสดงลักษณะภูมิประเทศ ที่ตั้งแปลงประทานบัตรแร่ แปลงคำขอประทานบัตร และแปลงอาชญาบัตรผูกขาดการสำรวจ	23
4-1	แผนภาพอธิบายองค์ประกอบของ Coverage ในรูปแบบของ Arc/Info	39
4-2	ตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลเชิงบรรยายตามพจนานุกรมข้อมูล	40
4-3	แสดงขั้นตอนการเตรียมข้อมูลแบบจำลอง GIS เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา	42
4-4	แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลโดยกระบวนการซ้อนทับ(Over lay)ข้อมูลแบบจำลอง GIS	44
4-5	แผนที่แสดงพื้นที่กันออกและพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการอนุญาตประทานบัตรแร่ ในท้องที่จังหวัดราชบุรี	45
4-6	แสดงแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลและระบบฐานข้อมูลผลผลิตแร่	48
4-7	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางที่จัดเก็บ	49
4-8	แผนผังแสดงโครงสร้างของโปรแกรม MineMan_DSS	50
4-9	แผนผังแสดงการออกแบบเชิงแนวคิดในการเข้าถึงข้อมูล ของโปรแกรม MineMan_DSS	51
4-10	แผนผังแสดงโครงสร้างของโปรแกรม MineMan_GIS	52
4-11	แผนผังแสดงโครงสร้างของโปรแกรม MineMan_DBMS	53
4-12	แสดงโปรแกรมส่วนช่วยเหลือในการใช้โปรแกรม MineMan_DSS	54
4-13	แสดงเมนูหลักของโปรแกรม MineMan_DSS	55
4-14	แสดงคุณลักษณะของโปรแกรมย่อยส่วนจัดการข้อมูล GIS (MineMan_GIS)	56
4-15	แสดงเมนูย่อยต่างๆภายในเมนู File ของโปรแกรม MineMan_GIS	57
4-16	แสดงตัวอย่างการเปิดไฟล์ Geoset ในเมนู File ของโปรแกรม MineMan_GIS	58

Copyright by Mahidol University

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4-17	แสดงตัวอย่างการเพิ่มชั้นข้อมูลในเมนู File ของโปรแกรม MineMan_GIS	58
4-18	แสดงตัวอย่างการส่งออกภาพกราฟฟิกของแผนที่ในรูปแบบ Bitmap	59
4-19	แสดงเมนูย่อยต่างๆภายในเมนู Map ของโปรแกรม MineMan_GIS	60
4-20	แสดงการควบคุมการแสดงผลชั้นข้อมูลแผนที่ในเมนู Map	61
4-21	แสดงกรอบโต้ตอบเมื่อใช้เมนูย่อย Select Within Distance ในเมนู Map	61
4-22	แสดงผลที่ได้จากการใช้เมนูย่อย Query Selection ในเมนู Map	62
4-23	แสดงกรอบโต้ตอบเมื่อใช้เมนูย่อย View Entire Layer ภายในเมนู Map	63
4-24	แสดงกรอบโต้ตอบเมื่อใช้เมนูย่อย Projection ภายในเมนู Map	63
4-25	แสดงกรอบโต้ตอบเมื่อใช้เมนูย่อย Properties ภายในเมนู Map	64
4-26	แสดงเมนูย่อยต่างๆภายในเมนู View ของโปรแกรม MineMan_GIS	66
4-27	แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรมย่อยส่วนจัดการฐานข้อมูลผลผลิตแร่	67
4-28	แสดงหน้าจอสำหรับนำเข้าข้อมูลโครงการเหมืองแร่	69
4-29	แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลรายชื่อเหมือง	70
4-30	แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลผู้ถือประทานบัตร	70
4-31	แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลรายชื่อวิศวกรควบคุม	71
4-32	แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขประทานบัตรร่วมแผนผังโครงการ	71
4-33	แสดงหน้าจอสำหรับเลือกวิธีการทำเหมือง	72
4-34	แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขหน่วยการผลิต	72
4-35	แสดงหน้าจอสำหรับเลือกชนิดแร่	73
4-36	แสดงหน้าจอบันทึกและแก้ไขข้อมูลการผลิตแร่	74
4-37	แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลแร่ที่ผลิต	74
4-38	แสดงหน้าจอการบันทึก แก้ไขข้อมูลการจำหน่ายแร่	75
4-39	แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลเครื่องมือ/อุปกรณ์	76
4-40	แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลเชื้อเพลิง	76
4-41	แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลพนักงาน	77
4-42	แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลปริมาณดินที่ขุดได้	77

Copyright by Mahidol University

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4-43	แสดงหน้าจอการนำเสนอรายงานโครงการเหมืองแร่	78
4-44	แสดงหน้าจอการนำเสนอรายงานการผลิต	79
4-45	แสดงหน้าจอการนำเสนอกราฟการผลิต	80
4-46	แสดงหน้าจอการสืบค้นข้อมูลโครงการเหมืองแร่	80
4-47	แสดงหน้าจอการสืบค้นข้อมูลการผลิต	81

Copyright by Mahidol University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ทรัพยากรแร่เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป (non-renewable resources) และมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยมีส่วนเกี่ยวข้องและจำเป็นต้องใช้เป็นองค์ประกอบหรือวัตถุดิบต้นกำเนิดของผลิตภัณฑ์ต่างๆที่เราใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน ทรัพยากรนี้จึงควรมีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าภายใต้แผนการจัดการตามหลักวิชาการที่รัดกุม ให้มีการผลิตและการนำไปใช้ที่เหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุด

ตลอดระยะเวลากว่า 35 ปี ภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่1-7 (พ.ศ.2504-2539)(1) ประเทศไทยได้มีการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมอย่างต่อเนื่อง มีการสำรวจ พัฒนาการผลิต และการใช้ทรัพยากรแร่ของประเทศไปแล้วในระดับหนึ่ง แต่การนำทรัพยากรแร่มาใช้ในปัจจุบันถูกจำกัดมากขึ้น เพราะแหล่งทรัพยากรแร่ได้ถูกจำแนกเข้าไปอยู่ในพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์เสียเป็นส่วนใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำ หรือแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ จึงเกิดปัญหาทางด้านความขัดแย้ง ในด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินของการพัฒนาทรัพยากรแร่กับสิ่งแวดล้อม เมื่อมีการพัฒนาทรัพยากรแร่เกิดขึ้น สิ่งที่จะตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ คือผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่นๆหลายประการด้วยกัน เช่น การตัดต้นไม้ การเปิดหน้าเหมืองเพื่อการทำเหมือง การปล่อยให้พื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้วเป็นพื้นที่รกร้างว่างเปล่า การปล่อยน้ำขุ่นข้นและมูลดินทรายออกนอกเขตประทานบัตร จนก่อให้เกิดปัญหาการเสื่อมโทรมของทางน้ำและปัญหาน้ำท่วมในบางบริเวณ การปล่อยให้มีการแพร่กระจายสารพิษสู่สิ่งแวดล้อม และยังมีผลต่อภาพพจน์ของอุตสาหกรรมเหมืองแร่ ทำให้ความเห็นชอบในการทำเหมืองแร่ในพื้นที่ใหม่ถูกคัดค้านจากประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อันเป็นอุปสรรคสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรแร่ในอนาคต การป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงเป็นเรื่องจำเป็น ด้วยเหตุนี้การวางแผนดำเนินการด้านการพัฒนาทรัพยากรแร่ จึงควรมีการมองภาพรวมให้ได้ ก่อนที่จะตัดสินใจดำเนินการใดๆ

Copyright by Mahidol University

การบริหารจัดการทรัพยากรแร่ในระดับจังหวัด อยู่ภายใต้การดำเนินการของพนักงานเจ้าหน้าที่บริหารงานทรัพยากรธรณีประจำท้องที่ (4) ตามอำนาจหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี ให้มีหน้าที่รับผิดชอบ เกี่ยวกับการร่วมพิจารณาให้สิทธิต่างๆตามกฎหมายว่าด้วยแร่และกฎหมายที่เกี่ยวข้องอื่นๆ กำกับดูแลและแนะนำส่งเสริมผู้ประกอบการ ให้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องตามกฎหมายและหลักวิชาการ กิจกรรมดังกล่าวเกี่ยวข้องกับข้อมูลจำนวนมาก ทั้งข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของเอกสาร ตัวเลขสถิติ รูปภาพและแผนที่ต่างๆ ซึ่งการประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลเหล่านี้แต่เดิมมักจะจัดเก็บบนกระดาษในรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามลักษณะงานที่เป็นเอกเทศ การจัดเก็บแบบนี้มีขีดจำกัดด้านการรวบรวมข้อมูลและการนำข้อมูลมาใช้งาน อุปสรรคดังกล่าวมีทั้งในด้านปริมาณของข้อมูลที่มีมาก แต่ไม่อยู่ในระบบหรือมาตราส่วนที่สอดคล้องกัน และอาจไม่สามารถจะนำมาใช้พิจารณาร่วมกันเพื่อประสานประโยชน์ได้อย่างแท้จริง การจะจัดการข้อมูลเหล่านี้ให้มีรูปแบบที่เหมาะสมและสามารถใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจให้ได้ผลเป็นที่น่าพอใจนั้น หากอาศัยแรงคนและวิธีการแบบดั้งเดิม แต่เพียงอย่างเดียว ก็จะเป็นสิ่งที่ยากลำบากหรืออาจจะเป็นไปไม่ได้เลยสำหรับงานบางอย่าง ดังนั้นสิ่งที่เป็นที่ต้องการอย่างยิ่งคือ เครื่องมือ(tool) ที่สามารถใช้จัดการกับข้อมูลจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งได้แก่ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบการจัดการสารสนเทศในรูปแบบต่างๆที่เหมาะสม และระบบสารสนเทศในรูปแบบที่เรียกว่า “ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ” (Decision Support System, DSS) ก็เป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าจะเหมาะสมกับการนำมาประยุกต์ใช้กับการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ โดยเฉพาะการนำโปรแกรมแบบจำลองระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ มาใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อหาพื้นที่ศักยภาพแหล่งทรัพยากรแร่ที่เหมาะสม สำหรับการตัดสินใจและพิจารณาให้สิทธิต่างๆในงานเกี่ยวกับประทานบัตรแร่ตามกฎหมายแร่และกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ ให้แก่เจ้าหน้าที่บริหารงานทรัพยากรธรณีประจำท้องที่ใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ระดับจังหวัด โดยเป็นการพัฒนาระบบสารสนเทศบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ ระบบจะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ ตอบคำถามหรือแก้ปัญหาการจัดการทรัพยากรแร่ที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้คาดคิดมาก่อน (ปัญหาในรูปแบบกึ่งโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง) ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยข้อมูลต่างๆจะถูกรวบรวมจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลอย่างมี

Copyright by Mahidol University

ระเบียบและทันสมัย ทั้งในรูปของข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย ซึ่งสามารถเรียกค้น แก้ไข ปรับปรุง และช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อนได้โดยง่าย สามารถออกรายงานสรุปผล และให้ทางเลือกในการตัดสินใจ โดยอยู่บนพื้นฐานของสารสนเทศที่เชื่อถือได้

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ระบบงานการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ ของเจ้าหน้าที่บริหารงานทรัพยากรธรณีประจำท้องที่ ในส่วนของการพิจารณาให้สิทธิต่างๆตามกฎหมายว่าด้วยแร่และกฎหมายที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ตลอดจนงานกำกับดูแลการประกอบการทำเหมืองแร่และเหมืองหินทุกชนิด มิให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความขัดแย้งในด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จังหวัดราชบุรี

1.3.2 ออกแบบและจัดทำระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์สำหรับงานบริหารจัดการทรัพยากรแร่ในส่วนของงานกำกับดูแลผลผลิตแร่ และการทำเหมือง

1.3.3 ออกแบบและจัดทำฐานแบบจำลองระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographical Information System, GIS) ซึ่งจัดเก็บทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายเฉพาะในเขตพื้นที่จังหวัดราชบุรีสำหรับการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการออกประทานบัตรเหมืองแร่ โดยใช้โปรแกรมGISสำเร็จรูป เพื่อรองรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่จะพัฒนาต่อไป

1.3.4 ออกแบบและเขียนโปรแกรมสร้างส่วนโต้ตอบกับผู้ใช้แบบกราฟิก (Graphical User Interface, GUI) เพื่อควบคุมและโต้ตอบกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

เจ้าหน้าที่บริหารงานทรัพยากรธรณีประจำท้องที่จังหวัดราชบุรี จะได้รับผลในการวิจัยดังนี้

1.4.1 จะได้รับโปรแกรมประยุกต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจต้นแบบ เพื่อช่วยแก้ปัญหาในเรื่องการตัดสินใจคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในงานพิจารณาคำขออนุญาตประทานบัตรแร่เบื้องต้น โดยลดความขัดแย้งในเรื่องการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกันกับทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆหรืออยู่ในเขตพื้นที่หวงห้ามของหน่วยงานอื่น โดยสารสนเทศที่ได้จากระบบจะแสดงออกมาในรูปแบบของแผนที่และรายงานที่ง่ายต่อความเข้าใจ มีความถูกต้อง ทันสมัยและเชื่อถือได้

1.4.2 สารสนเทศที่ได้รับจากระบบจะสามารถนำไปใช้อ้างอิง และใช้ประกอบในการวางแผนงานให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงในปัจจุบันได้ เช่น สามารถบอกได้ว่า ในปัจจุบัน

Copyright by Mahidol University

มีพื้นที่ใดบ้างที่สามารถให้อนุญาตประทานบัตรแร่ได้โดยไม่ติดปัญหาในแง่ของกฎหมายแร่และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง และทราบถึงปริมาณการผลิตแร่ชนิดต่างๆ ของเหมืองแร่ที่กำลังดำเนินการอยู่ในพื้นที่รับผิดชอบ ปริมาณการใช้หรือการจำหน่าย ปริมาณคงเหลือของแร่ในสต๊อก เป็นต้น เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในงานการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4.3 ช่วยให้เห็นภาพรวมงานต่างๆในระบบได้ง่าย เช่น งานอนุญาตอาชญาบัตรและประทานบัตรแร่ งานกำกับดูแลสิ่งแวดล้อมเหมืองแร่ งานเกี่ยวกับสถิติแร่ เป็นต้น

Copyright by Mahidol University

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม

ในการทบทวนวรรณกรรมเพื่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจเอกสารทางวิชาการที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับหัวข้อการวิจัย เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวความคิด ทฤษฎีในการศึกษา โดยจัดแบ่งออกเป็นหมวดย่อยๆ ดังนี้ คือ

2.1 การตัดสินใจและกระบวนการตัดสินใจ

2.2 แบบจำลอง (Models) ที่ใช้ช่วยแก้ปัญหาในกระบวนการตัดสินใจ

2.3 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

2.5 กระบวนการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

2.6 พื้นที่ศึกษา : แหล่งศักยภาพและการพัฒนาทรัพยากรแร่ที่สำคัญในจังหวัดราชบุรี

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การตัดสินใจและกระบวนการตัดสินใจ

2.1.1 การตัดสินใจ (Decision Making) เป็นกระบวนการเลือกแนวทางในการทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อวัตถุประสงค์ที่จะให้บรรลุเป้าหมายใดๆที่กำหนดไว้ Herbert A. Simonมีความเห็นว่า การตัดสินใจด้านการจัดการนั้น ก็คือกระบวนการจัดการทั้งหมด(25) เมื่อพิจารณาจากหน้าที่(function)ของการจัดการที่สำคัญในการวางแผนงาน ซึ่งจะรวมชุดของการตัดสินใจต่างๆ เช่น ควรจะทำอะไร เมื่อไร ที่ไหน อย่างไร และโดยใคร ดังนั้น การวางแผนงาน ถือได้ว่าเป็นการตัดสินใจโดยนัย ส่วนหน้าที่อื่นๆในกระบวนการจัดการ เช่น การจัดองค์การและการควบคุม ก็มองว่าเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจด้วยเช่นกัน การตัดสินใจมีความจำเป็นต่อการจัดการ เพราะว่าการตัดสินใจเป็นหน้าที่พื้นฐานที่สำคัญมากที่ผู้บริหารจะต้องกระทำ จึงควรพิจารณาประเด็นสำคัญหลายอย่างของการตัดสินใจด้านการจัดการด้วย เช่น ประเภทการตัดสินใจ แหล่งข้อมูลข่าวสารสำหรับการตัดสินใจ การเลือกทางเลือกต่างๆ และการประเมินผลการตัดสินใจ ซึ่งก่อนที่จะพิจารณาประเด็นต่างๆ ควรทำความเข้าใจกับส่วนประกอบหลักของการตัดสินใจเสียก่อน นั่นก็คือ ข้อมูลข่าวสาร (Information)

Copyright by Mahidol University

2.1.2 กระบวนการตัดสินใจ (The decision-making process) เป็นกระบวนการกำหนดปัญหา การพิจารณาโอกาส การประเมินทางเลือกการตัดสินใจ การปฏิบัติการและการประเมินผลลัพธ์ แล้วประเมินทางเลือกเพื่อตัดสินใจเลือกทางเลือกเหล่านั้น แนวคิดนี้เกิดขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1960 โดย Herbert A. Simon และยังคงได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย ซึ่งมีการแบ่งขั้นตอนของกระบวนการที่สำคัญได้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1.2.1 ขั้นตอน Intelligence phase ในขั้นตอนนี้จะต้องดำเนินการ จำแนกและระบุปัญหาต่างๆ รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุและขอบเขตของปัญหา ตลอดจนศึกษาสภาพแวดล้อมของปัญหาและเกณฑ์ข้อบังคับต่างๆของทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ เพื่อที่จะสามารถกำหนดข้อปัญหาต่างๆที่ต้องคำนึงถึงได้อย่างถูกต้องชัดเจน

2.1.2.2 ขั้นตอน Design phase เป็นขั้นตอนการพัฒนาวิธีการหรือกระบวนการค้นหาทางเลือกในการแก้ปัญหา ซึ่งรวมถึงการสร้างแบบจำลองเชิงปริมาณ (Quantitative Models) เพื่อประเมินความเป็นไปได้และแสดงความหมายของทางเลือกแต่ละวิธี

2.1.2.3 ขั้นตอน Choice phase เป็นขั้นตอนการรวมการสืบค้น การประเมิน และการเสนอแนะทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมให้กับแบบจำลอง ทางแก้ปัญหาที่ให้กับแบบจำลองก็คือชุดของค่าตัวแปรการตัดสินใจ(ตัวแปรอิสระ)ต่างๆ ผลที่ได้จากแบบจำลองคือการ ชี้ทางเลือกให้เลือก

2.2 แบบจำลอง (Models) ที่ใช้ช่วยแก้ปัญหาในกระบวนการตัดสินใจ

2.2.1 แบบจำลอง (Models) คือ การแทนที่ความเป็นจริง (reality) หรือปัญหาที่ต้องการศึกษาโดยการสรุปให้เป็นรูปแบบอย่างง่ายหรือรูปแบบคร่าวๆ การวิเคราะห์ปัญหาโดยการใช้แบบจำลองของความเป็นจริง แทนที่จะใช้การวิเคราะห์จากความเป็นจริงของปัญหานั้นโดยตรง เพราะความเป็นจริงนั้นอาจจะมีความซับซ้อนมากเกินกว่าที่จะแทนค่าได้อย่างถูกต้องทั้งหมด การจำแนกตัวแบบจำลองของปัญหา มีการแบ่งตามระดับความแตกต่างกันของการสรุปหรือการย่อส่วนจากความเป็นจริง ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

2.2.1.1 Iconic (Scale) Models. เป็นการสร้างรูปแบบจำลองที่มีความเหมือนกันกับความเป็นจริง หรือ ปัญหาที่ต้องการศึกษา รูปแบบจำลองจะแตกต่างจากความเป็นจริงที่ ขนาด เช่น แบบจำลองของ อาคาร รถ หรือ รูปถ่าย เป็นต้น

2.2.1.2 Analog Models. จะเป็นแบบจำลองที่มีการสรุปจากความเป็นจริงมากขึ้น (abstraction) ทำให้ไม่เห็นเป็นรูปแบบทางกายภาพเหมือนของจริง แต่จะมีลักษณะที่แทนความเป็น

Copyright by Mahidol University

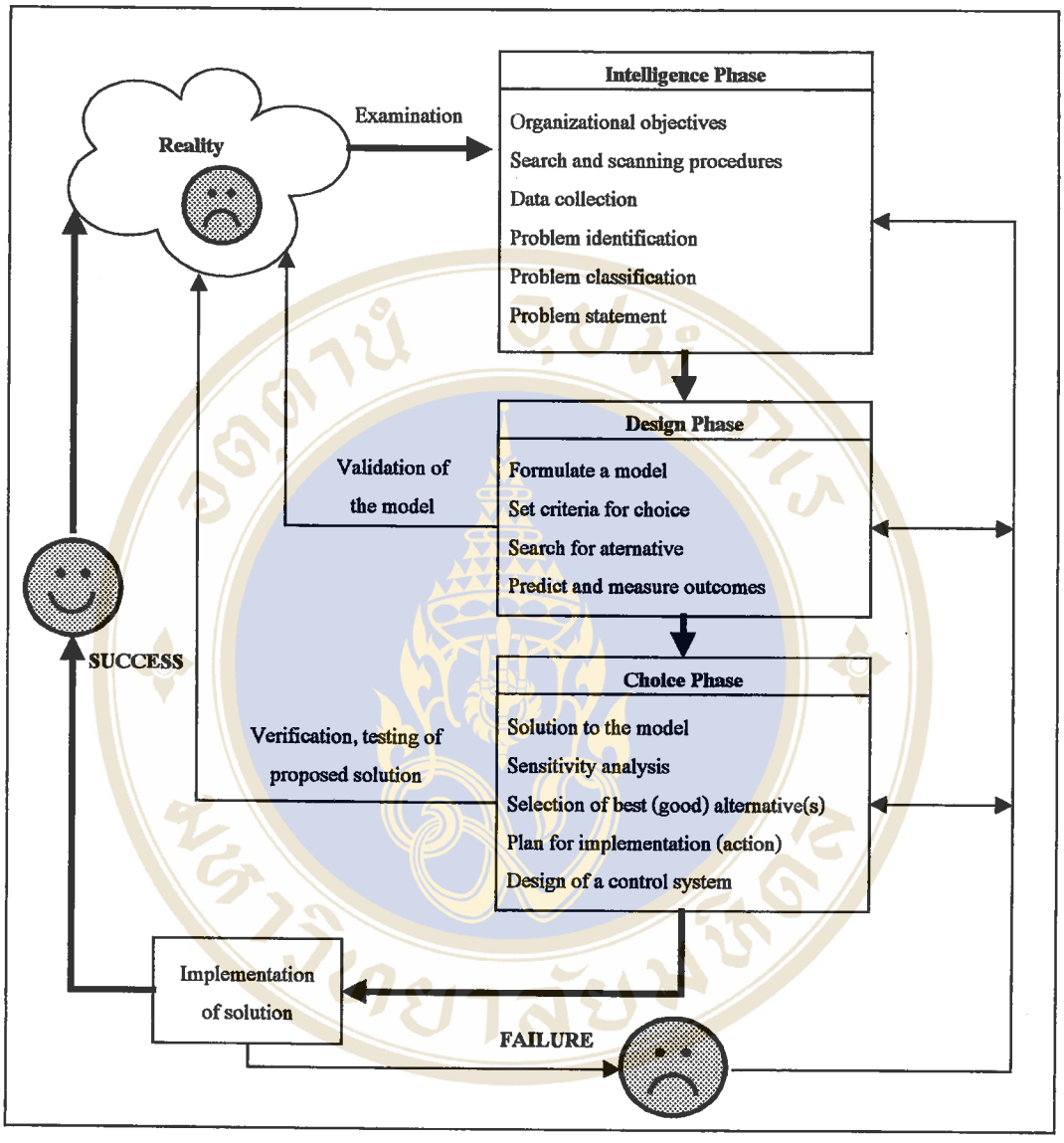
จริงได้ซึ่งอาจจะเป็น แผนผัง หรือ แผนภาพต่างๆ เช่น แผนผังองค์กร แผนที่ กราฟ หรือพิมพ์เขียวแบบแปลน เป็นต้น

2.2.1.3 Mathematical (Quantitative) Models. การใช้ตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายปัญหา เนื่องจากความเป็นจริงบางอย่างมีความซับซ้อนมากเกินกว่าที่จะใช้ภาพหรือการเปรียบเทียบเป็นแบบจำลอง ซึ่งการวิเคราะห์ปัญหาในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ จะเป็นการใช้รูปแบบการคำนวณทางคณิตศาสตร์ของแบบจำลองเชิงปริมาณหรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (สมการคณิตศาสตร์) เช่น ตัวอย่างแบบจำลองทางการเงิน $P = R - C$ เมื่อ P = กำไร , R = รายรับ ,และ C = ต้นทุน เป็นต้น

แนวคิดของการสร้างแบบจำลองเพื่อใช้ช่วยแก้ปัญหาในกระบวนการตัดสินใจ แสดงไว้ในรูปที่ 2-1 ซึ่งเป็นการแสดงกระแสของกิจกรรมต่างๆในกระบวนการตัดสินใจ

กระบวนการสร้างแบบจำลองเริ่มจากขั้นตอน Intelligence phase ซึ่งความเป็นจริง(Reality) จะถูกตรวจสอบและปัญหาจะถูกระบุและแจกแจงให้ชัดเจน เมื่อถึงขั้นตอน Design Phase จะมีการสร้างแบบจำลองให้อยู่ในรูปของระบบ โดยสมมุติให้ความเป็นจริงอยู่ในรูปอย่างง่ายหรือตัวแปรที่แทนค่าได้ และทำการเขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เกี่ยวข้องทั้งหมด จากนั้นแบบจำลองก็จะถูกนำไปทดลองใช้ และมีการกำหนดเกณฑ์สำหรับการประเมินแนวทางเลือกของการทำงานซึ่งได้ระบุไว้แล้วจากขั้นตอนแรก ส่วนในขั้นตอน Choice Phase จะรวบรวมแบบร่างของทางออกหรือข้อแก้ปัญหาของแบบจำลอง(ไม่ใช่ปัญหาที่มันกำลังแทนอยู่) ทางแก้นี้ก็จะถูกทดสอบในกรอบงานของการสร้างแบบจำลอง ในขณะที่แบบร่างทางแก้นี้จะต้องดูให้สมเหตุสมผลและพร้อมที่จะนำไปใช้กับขั้นตอนการนำไปใช้งาน (implementation) ผลลัพธ์ของการนำไปใช้งานคือความสำเร็จในการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ ถ้าหากล้มเหลวก็จะนำกลับเข้าไปในกระบวนการสร้างแบบจำลองอีก

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 2-1 แบบจำลองของกระบวนการตัดสินใจ (Efraim Turban. 1993 : 48)

2.3 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

2.3.1 ภาพรวมของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (An Overview of Decision Support Systems,DSS) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS) เริ่มพัฒนาขึ้นในช่วงทศวรรษ 1970 ให้มีความแตกต่างจากระบบจัดการสารสนเทศ (MIS) อย่างเด่นชัด โดยระบบใหม่นี้มีขนาดที่เล็กกว่า ในแง่ของการใช้แรงงานและต้นทุนค่าใช้จ่าย และมีลักษณะที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ในทันที (interactive)

Copyright by Mahidol University

เป็นการออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้ใช้ได้ใช้ประโยชน์จากข้อมูลและโปรแกรมแบบจำลอง(model) สำเร็จรูปต่างๆในการวิเคราะห์หรือตัดสินใจในปัญหาประเภทกึ่งโครงสร้างหรือไม่มีโครงสร้าง ต่อมาในช่วงปลายทศวรรษ 1980 ได้เริ่มมีการพัฒนาระบบ ซึ่งจากเดิมใช้ช่วยผู้ตัดสินใจเฉพาะเป็นรายบุคคล ให้สามารถใช้ได้กับกลุ่มหรือทั้งองค์การได้

อาจกล่าวได้ว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ คือระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระดับการจัดการขององค์การ โดยรวมส่วนของข้อมูล โปรแกรมแบบจำลองต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อน และซอฟต์แวร์ที่ใช้ง่าย (User friendly) เข้าไว้ด้วยกันเป็นระบบเดียว เพื่อสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจในแบบกึ่งโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง(23) DSS จะอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ใช้ในการดำเนินการให้เป็นผลสำเร็จตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นสุดท้ายของการใช้ประโยชน์ ในบางกรณีอาจถูกเชื่อมต่อเข้าไปกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับกระแสของระบบสารสนเทศ แต่อย่างไรก็ตาม DSS มักถูกแยกออกจากระบบสารเทศหลักขององค์การ ส่วนใหญ่จะเป็นระบบที่อยู่ตามลำพัง (stand-alone systems) ซึ่งพัฒนาขึ้นมาโดยหน่วยงานของผู้ใช้เองหรือกลุ่มซึ่งไม่ได้อยู่ภายใต้การควบคุมของศูนย์ระบบสารสนเทศส่วนกลาง แต่ถ้าหากทำให้มันสามารถที่จะนำไปใช้งานร่วมกับระบบขององค์การเมื่อมีความจำเป็นได้ก็จะเกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น

ระบบ DSS เป็นการให้เครื่องมือที่มีความจำเป็นแก่ผู้ใช้ เพื่อวิเคราะห์ชุดข้อมูลที่มีความสำคัญ โดยมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ง่าย มีลักษณะยืดหยุ่นในการใช้งาน และถูกออกแบบมาให้มีความสามารถอยู่ในตัวเอง โดยมิใช่เพียงแค่สนองต่อความต้องการข้อมูลเท่านั้น มันยังนำไปสู่เป้าหมายได้มากกว่าระบบ MIS ซึ่งเป็นระบบที่ช่วยผู้บริหารในการจัดหาหรือดำเนินการเกี่ยวกับกระแสของข้อมูลในงานประจำ และช่วยควบคุมองค์การในเรื่องทั่วๆไป ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดคือระบบ DSS จะเน้นหนักไปที่การตัดสินใจเฉพาะเรื่อง หรือแยกระดับของการตัดสินใจ เช่น การค้นหาทางเลือก การจัดเรียงลำดับความสำคัญ การประเมินผล ฯลฯ ส่วนระบบ MIS นั้น ผู้ใช้จะได้รับสารสนเทศจากทีมงานนักวิเคราะห์ระบบ นักออกแบบระบบและโปรแกรมเมอร์ระดับมืออาชีพ ในแง่ของจุดประสงค์ที่จะใช้งาน จะเน้นที่กระแสของสารสนเทศที่มีโครงสร้างให้กับผู้บริหารระดับกลางและผู้ปฏิบัติการ ในขณะที่ DSS มีเป้าหมายอยู่ที่ผู้บริหารระดับสูง และระดับกลาง ซึ่งจะเน้นที่ความสามารถในการ ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง มีความยืดหยุ่น และสนองตอบอย่างรวดเร็ว มีความเกี่ยวข้องกับกระแสสารสนเทศแบบมีโครงสร้างไม่มากนัก จะไปเน้นในส่วนที่มีการโต้ตอบกับโปรแกรมแบบจำลอง การคาดการณ์หรือการจำลองสถานการณ์ และการแสดงผลในรูปแบบกราฟิกมากกว่า MIS มักจะยังคงใช้ระเบียบวิธีการพัฒนาระบบอย่างดั้งเดิม โดยการกำหนดความต้องการ

Copyright by Mahidol University

สารสนเทศที่ตายตัว ก่อนที่จะออกแบบและดำเนินกระบวนการไปตามวงจรชีวิตของการพัฒนาระบบ แต่DSSตั้งใจจะเน้นที่มีความต้องการสารสนเทศที่ไม่ตายตัว อาจสรุปความแตกต่างได้ดังตารางที่ 2-1

กิจกรรม	DSS	MIS
หลักการ	มีการรวมเครื่องมือ ข้อมูล แบบจำลอง และภาษาที่ใช้	การเตรียมสารสนเทศที่มีโครงสร้างให้แก่ผู้ใช้
การวิเคราะห์ระบบ	เครื่องมืออะไรที่มีการใช้ในกระบวนการตัดสินใจ	จำแนกสารสนเทศที่ต้องการ
การออกแบบ	มีการทำกระบวนการบ่อย แต่ไม่ซ้ำแบบ	การนำเสนอระบบพื้นฐานที่ต้องการแน่นอน

ตาราง 2-1 แสดงความแตกต่างระหว่างระบบ DSS กับระบบ MIS (Differences between DSS and MIS) (ปรับปรุงจาก Laudon and Laudon., 1996 : 610)

ลักษณะเฉพาะของ DSS ที่สำคัญ(21) ได้แก่

- ถือครองข้อมูลปริมาณมาก ซึ่งอยู่ในรูปฐานข้อมูล
- ได้รับหรือประมวลผลข้อมูลจากแหล่งต่างๆกันได้
- จัดเตรียมรายงานและนำเสนอได้อย่างคล่องตัว
- แสดงผลได้ทั้งในรูปแบบของตัวอักษรและรูปภาพ
- สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อน และสามารถเปรียบเทียบกันได้โดยใช้ชุดซอร์ฟแวร์
- ช่วยในการวิเคราะห์และตอบปัญหาประเภท What if และการวิเคราะห์เพื่อค้นหาเป้าหมาย

ประโยชน์ของระบบ DSS จะรวมไปถึงการช่วยทำให้ผู้ตัดสินใจมีความเข้าใจในระบบงานหรือธุรกรรมได้ดียิ่งขึ้น(22) และเพิ่มจำนวนทางเลือกในการตัดสินใจแก้ปัญหา สามารถที่จะสนับสนุนการวิเคราะห์ของคณะทำงานเฉพาะกิจและสนองตอบอย่างรวดเร็วต่อสถานการณ์ที่มิได้คาดหวังหรือคาดการณ์ไว้ล่วงหน้า และยังมีผลในการปรับปรุงการสื่อสารทำให้การทำงานเป็นทีมมีประสิทธิภาพ ควบคุมได้ดี ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย ความสำเร็จจะวัดได้จากขบวนการตัดสินใจที่ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดและผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบนั้น

Copyright by Mahidol University

2.3.2 องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก (ดูรูปที่ 2-2 ประกอบ) ได้แก่

2.3.2.1 ฐานข้อมูล (Database)

2.3.2.2 ฐานแบบจำลอง (Model base)

2.3.2.3 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

2.3.2.1 ฐานข้อมูล (Database) ฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะเป็นการรวบรวมข้อมูลทั้งในอดีตและปัจจุบันจากฐานข้อมูลต่างๆจำนวนหนึ่งนำมาจัดใหม่ เพื่อให้เข้าถึงได้ง่ายโดยโปรแกรมอีกตัวหนึ่ง ระบบการจัดการฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะรักษาความคงสภาพของข้อมูลในขณะที่มีการประมวลผลกับข้อมูลปัจจุบัน โดยไม่มีการสร้างหรือปรับปรุงข้อมูลใหม่ ส่วนใหญ่จะไม่เข้าถึงฐานข้อมูลขององค์การโดยตรงด้วยเหตุผล 2 ประการคือ องค์การต้องการที่จะปกป้องข้อมูลจากการเปลี่ยนแปลงที่ไม่เหมาะสมหรือโดยบังเอิญ ยิ่งไปกว่านั้น ถ้าการค้นหาข้อมูล ผ่านฐานข้อมูลขนาดใหญ่ขององค์การ จะทำให้ประมวลผลได้ช้าและมีค่าใช้จ่ายสูง และระบบอื่นๆขององค์การก็ต้องการใช้ฐานข้อมูลนั้นด้วยเช่นกัน DSS จึงมักใช้ข้อมูลที่มีการแยกออกมาจากฐานข้อมูลใหญ่ โดยเลือกเอาเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องและจำเป็นเท่านั้น (ทั้งจากฐานข้อมูลภายในและภายนอกองค์การ) และจัดเก็บเอาไว้เป็นการเฉพาะสำหรับใช้กับระบบ

2.3.2.2 ฐานแบบจำลอง (Model base) เป็นการรวบรวมแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์และแบบจำลองเชิงวิเคราะห์ต่างๆ ซึ่งผู้ใช้ระบบ สามารถจะสร้างขึ้นได้อย่างง่ายๆจากโปรแกรมสำเร็จรูปบางชนิด แบบจำลองเป็นการแสดงข้อเท็จจริงอย่างคร่าวๆซึ่งจะทำให้เห็นภาพขององค์ประกอบต่างๆ หรือ ความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ซึ่งเรารับรู้ได้ แบบจำลองมีหลายประเภท เช่น อาจจะเป็นแบบจำลองทางกายภาพ เช่น แบบจำลองวัตถุสิ่งของต่างๆ แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ เช่นสมการทางคณิตศาสตร์ หรือแบบจำลองเชิงอรรถ เช่นการบรรยายถึงวิธีการหรือการเขียนที่มีการเรียงลำดับขั้นตอน(อัลกอลิทึม)ของโปรแกรมต่างๆ เป็นต้น ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจแต่ละระบบจะถูกสร้างขึ้นมาเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะทาง และจะมีการใช้ชุดของแบบจำลองที่แตกต่างกันไป ขึ้นกับวัตถุประสงค์เหล่านั้น DSS ใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลเป็นหลัก ร่วมกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ซึ่งจะใช้จำลองสถานการณ์จากอดีต ถึงปัจจุบันและอนาคต โดยระบบ อาจใช้ข้อมูลเหล่านี้เพื่อปรับตั้งและกำหนดค่าปัจจัยของแบบจำลอง เพื่อการพยากรณ์ ตัวอย่างเช่น ในการประเมินเป้าหมายของปริมาณการผลิตแร่ ระบบจะสามารถวิเคราะห์ว่า ราคาแร่ในอดีต มีผลต่อยอดการผลิตแร่อย่างไร ซึ่งข้อมูลในอดีตจะช่วยผู้กำหนดแบบจำลองให้สามารถประมาณราคาที่ยืดหยุ่นของอุปสงค์ เพื่อควบ

Copyright by Mahidol University

คุมปริมาณการผลิตแร่มิให้มากเกินไปจนล้นตลาดและทำให้ราคาแร่ตกต่ำจนไม่คุ้มกับต้นทุนการผลิต

ตัวอย่างเครื่องมือต่างๆที่ใช้สร้างแบบจำลอง ได้แก่ โปรแกรมประเภท

- Spreadsheets
- Statistical Packages
- Geographic Information System

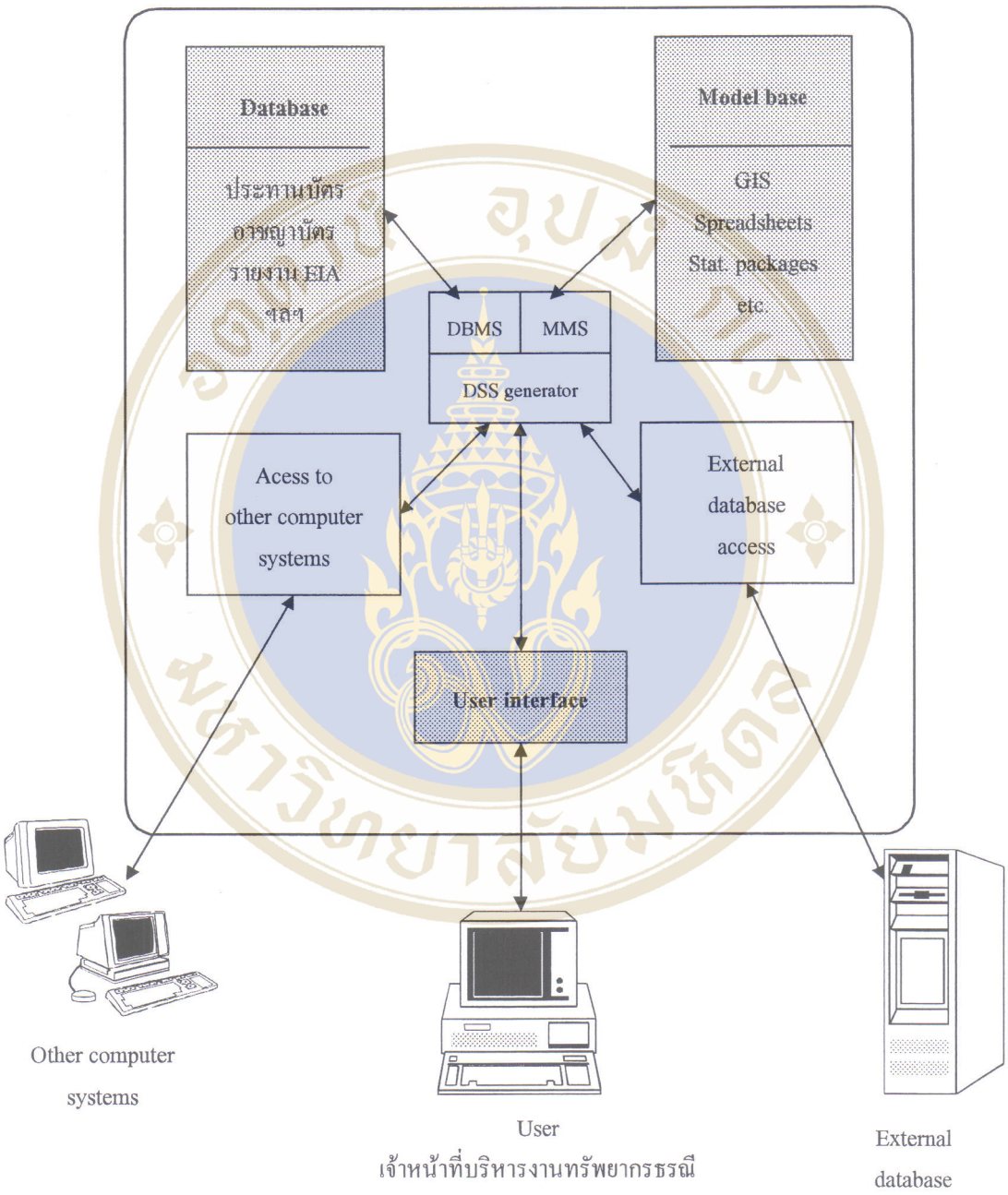
etc.

ผู้ใช้สามารถเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมเหล่านี้ โดยไม่ต้องมาพัฒนาแบบจำลองใหม่ในแต่ละครั้ง ผู้ใช้สามารถที่จะใช้แบบจำลองซึ่งได้มีการพัฒนามาก่อนแล้วและนำมาใช้ได้อีก ผู้ใช้(ผู้บริหาร)ควรจะเข้าใจในสมมติฐานและขีดจำกัดของแบบจำลอง เพื่อที่จะใช้ระบบได้อย่างมีประสิทธิผล ตัวอย่างเช่น DSS ระบบหนึ่งซึ่งช่วยผู้บริหารในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบของแผนที่ดิจิตอลต่างๆ โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS)สำเร็จรูป เพื่อประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลแผนที่ที่เป็นปัจจัยสำคัญในการแก้ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกัน ในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง เป็นต้น

2.3.2.3 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) เป็นส่วนที่ออกแบบมาให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับระบบได้โดยผู้ใช้สามารถควบคุมข้อมูลและแบบจำลองต่างๆในการวิเคราะห์ปัญหาของตนเองได้ การออกแบบส่วนนี้จะต้องรวมแนวคิดทางด้านการจัดการสารสนเทศกับขอบเขตของปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องและจิตวิทยาในการทำงานของมนุษย์ ระบบ DSS ถูกออกแบบมาเพื่อสนับสนุนผู้ใช้ซึ่งมีประสบการณ์ในการใช้ข้อมูลและการประมวลผลสารสนเทศที่แตกต่างกัน จึงควรจะทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงการใช้ฐานข้อมูลหรือฐานองค์ความรู้จากแหล่งต่างๆได้ง่ายพอๆกับการป้อนข้อมูลเข้าไป และสนับสนุนการตัดสินใจในปัญหาที่ซับซ้อนได้ ระบบต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์จากทางเลือกที่หลากหลายและข้อมูลที่กลั่นกรองแล้ว ซึ่งต้องสัมพันธ์กับการเลือกในแต่ละครั้ง ระบบที่ดีควรให้ความสะดวกในการเปรียบเทียบความแตกต่าง และรวบรวมข้อมูลได้กว้างขวางทั้งในรูปแบบของรูปภาพและตาราง ระบบควรให้ผู้ใช้สามารถที่จะประเมินผลกระทบในการตัดสินใจที่แตกต่างกันได้ กล่าวคือต้องมีความสามารถที่จะคาดคะเนผลลัพธ์ เพราะผลกระทบของการตัดสินใจมักจะขึ้นกับปัจจัยต่างๆมากมาย บางครั้งก็อยู่นอกเหนือการควบคุมของผู้ใช้ด้วย ตัวอย่างเช่น สภาวะเศรษฐกิจโดยทั่วไปของประเทศที่มีการเปลี่ยนแปลง การนำไปสู่เทคโนโลยีใหม่ๆ หรือความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนไปเป็นต้น ที่สำคัญระบบจะต้องสนับสนุนผู้ใช้ในเรื่องของการเปรียบ

Copyright by Mahidol University

เทียบ การหาจุดต่าง การสรุป และประเมินเหตุการณ์ที่แตกต่างกันซึ่งเพิ่มเติมจากความพยายามคาดการณ์ล่วงหน้าได้



รูปที่ 2-2 แสดงองค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (ดัดแปลงจาก Stair,R. M.1996 :346)

Copyright by Mahidol University

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Analytical elements of a DSS)

การวิเคราะห์ข้อมูลของระบบ มีระเบียบวิธีการดำเนินการที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับธุรกรรมในองค์การนั้นๆ ความสามารถเฉพาะตัวในการวิเคราะห์ปัญหาของผู้ใช้ระบบ และทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่มีใช้อยู่ (22) การคัดเลือกผลลัพธ์จากระบบ ควรจะรวมถึง การประเมินผลลักษณะทั่วไปของผลลัพธ์ที่เชื่อถือได้ และความสามารถในเชิงเทคนิคของผลลัพธ์ที่มีลักษณะเฉพาะตัว

ประเภทของซอฟต์แวร์ที่พบบ่อยที่สุดในการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบ ในปัจจุบัน ได้แก่

- Simulation languages (Spreadsheets& Statistical packages)
- Geographical Information System (GIS)

2.4.1 โปรแกรมภาษาการจำลองสถานการณ์ (Simulation languages,SL) Simulation เป็นกระบวนการที่ใช้แทนกระบวนการจริงๆ ในการวิเคราะห์แบบจำลองของการดำเนินการรวมถึงการจำลองสถานการณ์ DSS ส่วนใหญ่จะใช้โปรแกรมภาษาหลายอย่างช่วยผู้ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองตัวอย่างเช่น โปรแกรมประเภท Spreadsheet ก็เป็นโปรแกรมการจำลองสถานการณ์ที่พบบ่อยมาก ซึ่งจะช่วยจัดเตรียม ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันไม่ว่าจะหนึ่ง สองหรือหลายชั้นแล้วแต่โอกาส การใช้สูตรคำนวนที่มีค่าเฉลี่ยของการแทนค่าการสุ่มตัวอย่างที่ปรากฏในธรรมชาติหรือกิจกรรมต่างๆ เช่นการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดหมายในผลผลิตรวมภายในประเทศ อัตราเงินเฟ้อ หรือ อัตราการว่างงาน SL บางตัวจะเหมาะสมกับการใช้กับกระบวนการสุ่มตัวอย่างหลายครั้ง สามารถคำนวนและเก็บค่าสารสนเทศทางสถิติของผลลัพธ์อย่างอัตโนมัติ โปรแกรมบางตัวสามารถแทนค่าและประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อมีการดำเนินการเรียงตามขั้นตอนต่างๆณ.ช่วงเวลาของกระบวนการ .

2.4.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographical Information System ,GIS) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นหนึ่งในระบบสารสนเทศที่มีอยู่หลากหลาย แตกต่างกันที่ข้อมูล เพราะในงาน GIS เกือบทั้งหมดเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือเป็นข้อมูลที่สามารถสื่อความหมายเชิงพื้นที่ได้ สิ่งที่ใช้แสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ดีที่สุดของบริเวณใดบริเวณหนึ่งก็คือแผนที่ของบริเวณนั้น Burrough (1986) ได้ให้คำจำกัดความของ “แผนที่” ไว้ว่า เป็นที่รวมของข้อมูล 3 ชนิด คือ จุด เส้น และ รูปหลายเหลี่ยม (point,line and polygon) ที่บอกตำแหน่งโดยพิกัดทางภูมิศาสตร์และผูกติดอยู่กับเนื้อหาที่บอกว่า จุด หรือ เส้น หรือรูปหลายเหลี่ยมนี้คืออะไร (non-spatial data or attribute) และมีความ

Copyright by Mahidol University

สัมพันธ์เชิงพื้นที่ (topological relation) ต่อกันอย่างไร(30) จากคำจำกัดความนี้พอจะเห็นว่าเมื่อเปลี่ยนข้อมูลเชิงแผนที่ธรรมดาให้เป็นข้อมูลตัวเลขแล้ว ผลที่ได้จะกลายเป็นข้อมูลจำนวนไม่น้อยทีเดียว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหาในรายละเอียดของแผนที่นั้นด้วย และแน่นอนในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลจำนวนมหาศาลที่เรียกว่าเป็นระบบสารสนเทศนั้น คงหนีไม่พ้นต้องอาศัยเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ที่ปัจจุบันมีการตื่นตัวและพัฒนาอย่างรวดเร็วเข้าช่วย ทำให้พอสรุปได้ว่า GIS "เป็นระบบเบ็ดเสร็จที่ใช้สำหรับการจัดเก็บ จัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่โดยผ่านกระบวนการทางคอมพิวเตอร์" (8) สามารถทำงานแบบซ้ำซ้อนได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ และยังได้เปรียบที่สามารถนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเข้ามาพิจารณาได้พร้อมกันในครั้งเดียว โดยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติและคณิตศาสตร์ หรือการวิเคราะห์ด้านตรรกศาสตร์ ผลที่ได้จากงานประเภทนี้ อาจจะเรียกว่า แบบจำลอง ก็ได้ โดยแบบจำลองเหล่านี้มีหลายรูปแบบตามสภาพของปัจจัยที่แปรเปลี่ยนไป เป็นผลให้ได้รับทางเลือกในการตัดสินใจมีมากขึ้น

โดยความเป็นจริงแล้ว GIS สามารถใช้ได้ดีกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติทุกประเภท มิใช่เฉพาะกับทรัพยากรแร่เพียงอย่างเดียว แต่ในการวิจัยนี้จะเน้นการนำ GIS มาใช้กับงานจัดการทรัพยากรแร่ และงานจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่บางอย่างที่เกี่ยวข้องใกล้ชิดกับงานจัดการทรัพยากรแร่เท่านั้น ซึ่งสามารถทำได้สองแนวทาง คือทาง technical และ conceptual

ทาง technical โดยทั่วๆไป หมายถึงความสามารถในการใช้เครื่องมือและฟังก์ชันต่างๆของ GIS ได้อย่างคล่องตัว ฟังก์ชันเหล่านี้ครอบคลุมถึงฟังก์ชันต่างๆที่ใช้สำหรับการจัดเก็บและจัดทำฐานข้อมูล ส่วน technicalระดับสูง จะเน้นหนักที่การพัฒนาฟังก์ชันสำหรับกิจกรรมดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และมีทางเลือกมากขึ้น

การพัฒนาทาง conceptual เน้นหนักที่การสร้างโครงการและวิธีการที่จะนำเอา GIS ไปใช้เป็นเครื่องมือในการทำงานให้เห็นจริง โดยเน้นไปที่วิธีการเลือกปัจจัยของข้อมูลที่จะนำมาใช้อย่างมีเหตุผล และเลือกวิธีการสร้างฐานข้อมูล ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อการนำไปใช้งานขั้นต่อไป รวมถึงการเลือกใช้วิธีในการจัดการ การจำแนกและการวิเคราะห์ฐานข้อมูล เพื่อให้ได้ผลเป็นไปตามเป้าหมาย หรือผลที่ได้สามารถตอบคำถามที่กำหนดไว้แต่แรกได้

สิ่งที่ทำให้ระบบ GIS ต่างไปจากระบบสารสนเทศชนิดอื่นๆ คือ การที่ระบบนี้ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ได้พร้อมๆกับข้อมูลเชิงบรรยาย(attribute) และได้ผลลัพธ์ที่สามารถตอบคำถามสำหรับโลกแห่งความเป็นจริงได้ เป็นการทำงานของระบบที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ (Spatial cartographic modelling) อาจแสดงในรูปของสมการทางคณิตศาสตร์ หรือในรูปของแผนที่ที่เก็บเป็นไฟล์ในระบบคอมพิวเตอร์ โดยทั่วไปเราใช้แบบจำลองสำหรับการคาด

Copyright by Mahidol University

การณ์ในกรณีที่ไม่สามารถจะหาข้อมูลแท้จริงได้ทั้งหมด หรือได้ทุกพื้นที่ หรือใช้เพื่อความสะดวก ในกรณีที่การเก็บข้อมูลจากภาคสนามจริงๆกระทำได้ด้วยความลำบาก แต่ทั้งนี้ผลลัพธ์จากการใช้แบบจำลองควรต้องสมเหตุสมผลและเป็นที่น่าเชื่อถือหรือวิจารณ์ได้

GIS สามารถใช้กับการสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่เพื่องานจัดการทรัพยากรแร่ได้เป็นอย่างดี ด้วยเหตุที่ ระบบมีฟังก์ชันมากมายที่ทำงานได้ตั้งแต่ระดับธรรมดาจนถึงระดับซับซ้อนยุ่งยาก ส่วนใหญ่ข้อมูลนำเข้า(input)ที่ป้อนเข้าสู่ระบบ จะเป็นแผนที่ ซึ่งแผนที่แสดงข้อมูลของแต่ละปัจจัย อาจเรียกว่า map layer การประสาน map layers ที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกันโดยใช้วิธีที่กำหนดเฉพาะสำหรับงานแต่ละอย่างจะนำไปสู่ข้อมูลผลลัพธ์(output)ในรูปของแบบจำลองเชิงพื้นที่ที่สามารถตอบคำถามตามเป้าหมายได้

2.5 กระบวนการการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS development) จะถูกสร้างขึ้นโดยการกำหนดเหตุการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้น โดยผู้บริหารจะต้องเป็นผู้ตัดสินใจ ในอดีตการตัดสินใจอาจจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้บริหารประกอบกับข้อมูลจากการประมวลผลรายการ แต่เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงมักจะมีรูปแบบที่ไม่แน่นอนทำให้ผู้บริหารยากที่จะตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้มีการคิดเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ที่จะช่วยในการตัดสินใจ โดยมีการสร้างโปรแกรมแบบจำลองขึ้นมาตามกระบวนการพัฒนาที่แสดงในรูปที่ 2-3

จากรูปที่ 2-3 จะเห็นว่าแนวคิดการใช้ DSS ต้นแบบนั้นจะต้องมีการกำหนดความต้องการที่จะตัดสินใจ จากนั้นก็เริ่มต้นพัฒนาแบบจำลองของ DSS ขึ้นมา แล้วมีการประเมินแบบจำลอง ว่าแบบจำลองไหนดีที่สุด จากนั้นจึงนำมาเปรียบเทียบว่าแบบจำลองนั้นมีความเหมาะสมในการตัดสินใจหรือทำให้ผู้ใช้มีความพอใจหรือไม่ ถ้าเหมาะสมหรือพอใจแสดงว่าแบบจำลองนั้นมีความสมบูรณ์ต่อการตัดสินใจ ผู้ใช้สามารถนำ DSS นั้นไปใช้ได้ แต่ถ้าหากไม่เหมาะสมหรือไม่พอใจจะต้องมีการปรับปรุงแบบจำลองของระบบ แล้วมีการประเมินหรือแก้ไขแบบจำลองนั้นใหม่ กระบวนการพัฒนาจะรวมกิจกรรมต่างๆที่ควรจะมีอยู่ในการพัฒนาระบบ อย่างไรก็ตามไม่จำเป็นจะต้องทำให้ครบทุกกิจกรรม กระบวนการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจแสดงโดยสรุปได้ดังรูป 2-4 กระบวนการพัฒนาระบบประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

Copyright by Mahidol University

2.5.1 การวางแผนงาน (Planning) : จะเน้นที่ความต้องการกำหนดและวินิจฉัยปัญหา ในขั้นตอนนี้จะต้องกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของเรื่องที่จะสนับสนุนการตัดสินใจ เป็นขั้นตอนสำคัญในการวางแผนงานก็คือพยายามค้นหากุญแจสำคัญในการตัดสินใจของระบบ DSS ที่ต้องการจะพัฒนา

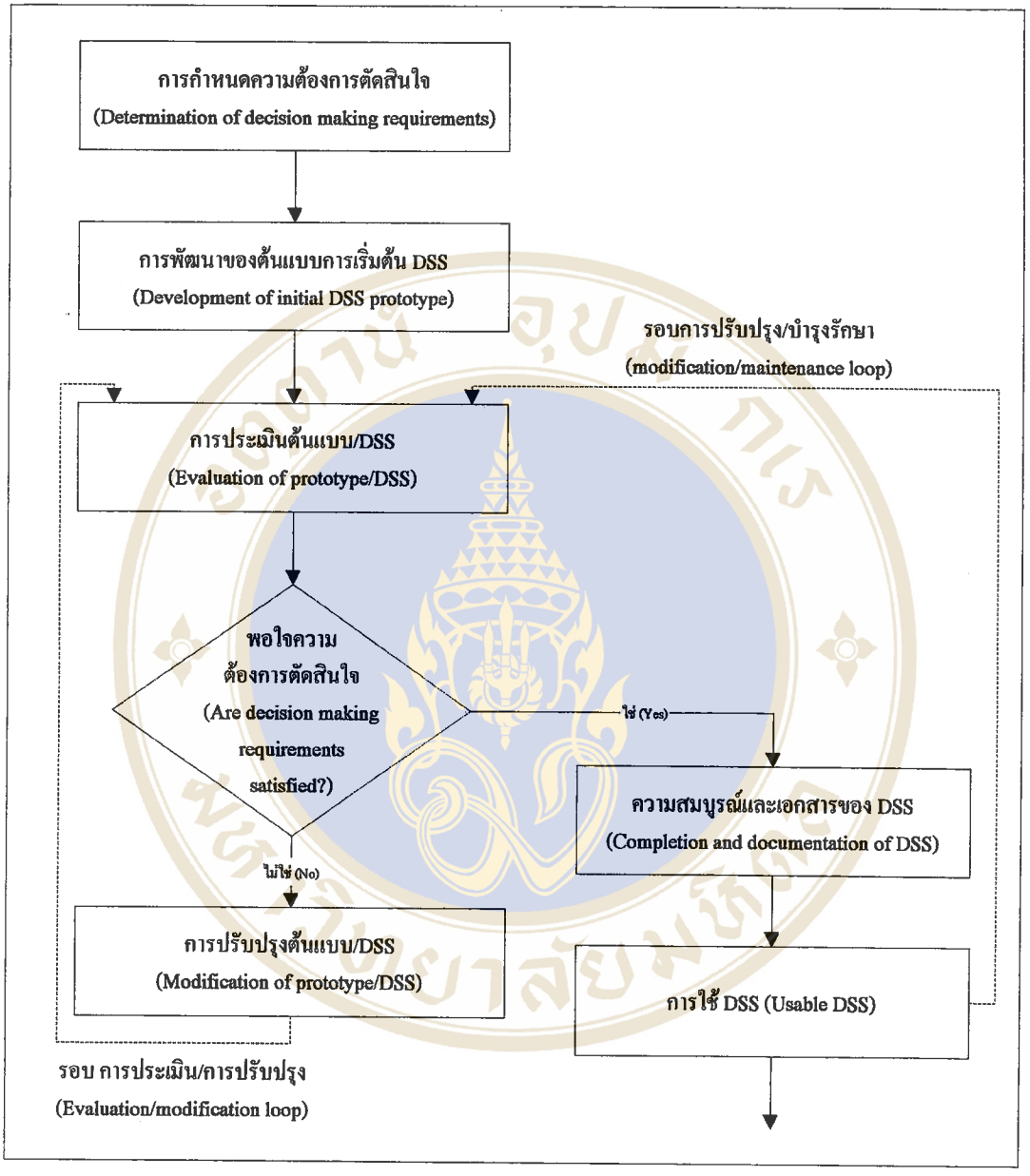
2.5.2 การวิจัย (Research): เป็นขั้นตอนในการค้นคว้าวิจัยองค์ประกอบต่างๆที่เกี่ยวข้องของระบบ ตามความต้องการของผู้ใช้ รวมทั้งพิจารณาถึงทรัพยากรต่างๆที่มีอยู่ในระบบ เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ รายชื่อผู้จัดจำหน่าย ระบบการศึกษาหรือประสบการณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องในองค์กรอื่นๆ และทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.3 การวิเคราะห์ (Analysis) : เป็นการออกแบบเชิงแนวคิดด้วยการศึกษาความเป็นไปได้ (feasibility study) ในการพัฒนาระบบรวมถึงการค้นหาลักษณะการดำเนินงานที่ดีที่สุดและเครื่องมือที่เหมาะสมในการใช้งาน รวบรวมเทคนิคต่างๆ ทีมทำงาน งบประมาณ และทรัพยากรขององค์การ การกำหนดแบบจำลองที่ชัดเจน จะสามารถเตรียมข้อมูลที่เหมาะสม แล้วใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ โดยปกติแบบจำลองจะเป็นส่วนสำคัญที่สุดของจุดมุ่งหมายในการออกแบบ เพราะว่าแบบจำลองจะบอกเราในระดับแนวคิดของการพัฒนาระบบ

2.5.4 การออกแบบ (Design) : การออกแบบคุณลักษณะเฉพาะขององค์ประกอบของระบบ โครงสร้าง และคุณลักษณะอื่นๆ จะดำเนินการในขั้นตอนนี้ การออกแบบแบ่งออกเป็น 3 ส่วน สัมพันธ์กับองค์ประกอบสำคัญทั้ง 3 ส่วนของระบบ DSS ได้แก่ ส่วนฐานข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูลของระบบ ส่วนฐานข้อมูลแบบจำลองและการจัดการฐานข้อมูลแบบจำลอง(ซึ่งเป็นส่วนของการแก้ปัญหาของระบบ DSS) และส่วนการโต้ตอบกับระบบในขั้นที่จะต้องเลือกซอฟต์แวร์ ที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินงานที่เหมาะสม (เช่น ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล หรือซอฟต์แวร์ประเภท spreadsheet และหากข้อมูลที่เกี่ยวข้องเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่หรือข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ ก็จำเป็นต้องใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์) หรือเขียนซอฟต์แวร์ขึ้นมาเอง หัวข้อสำคัญในการออกแบบคือ ตัดสินใจว่ามีซอฟต์แวร์ในท้องตลาดอะไรบ้างที่สามารถนำมาใช้ได้

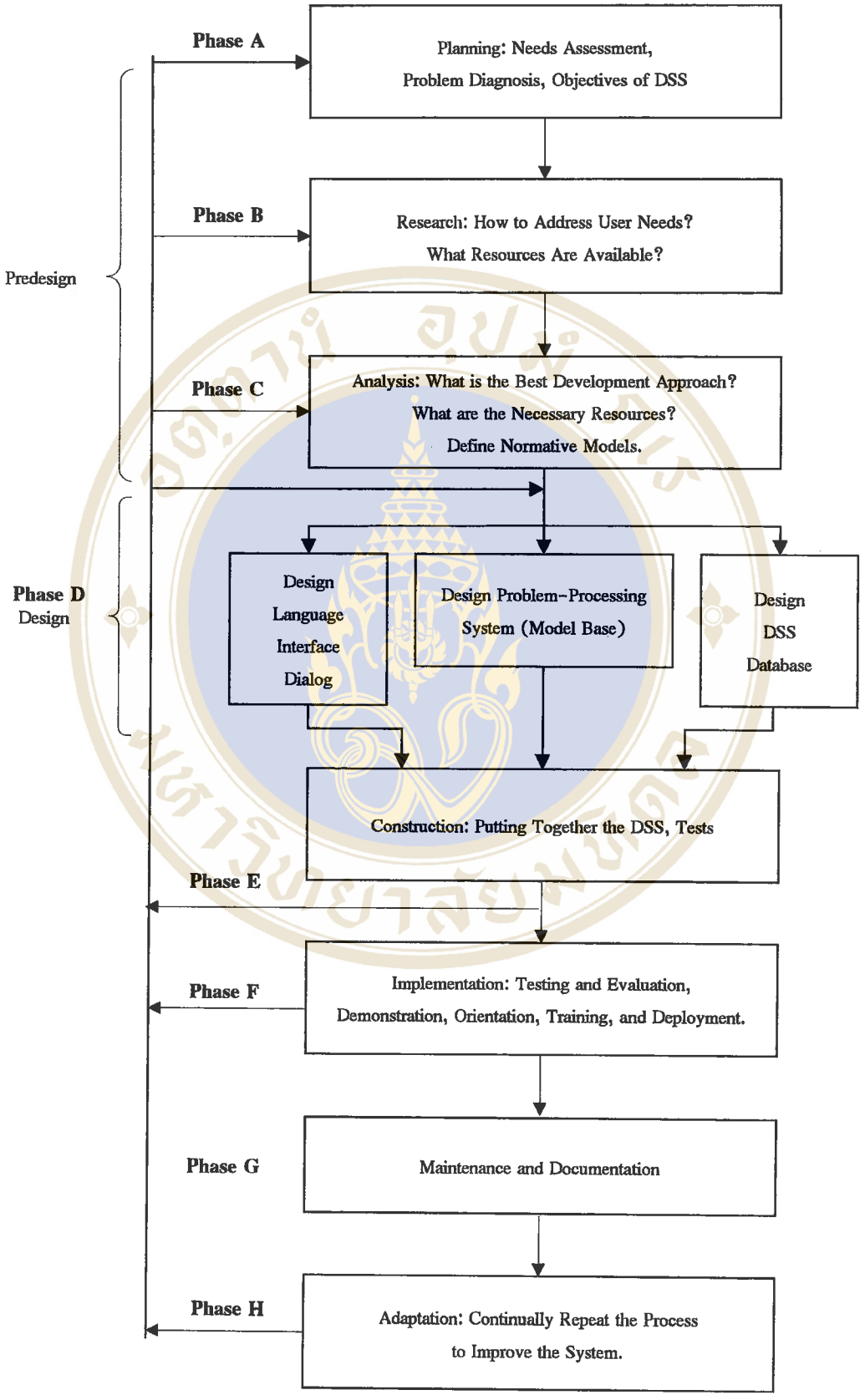
2.5.5 การสร้างระบบ DSS (Construction) : DSS อาจจะสร้างในวิธีการต่างๆกันขึ้นอยู่กับปรัชญาในการออกแบบ และเครื่องมือที่ใช้อยู่ การสร้างเป็นเทคนิคการใช้งานจากการออกแบบระบบจะถูกทดสอบอย่างต่อเนื่องและมีการปรับปรุงขณะที่กำลังสร้างอยู่

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 2-3 แสดงกระบวนการพัฒนา DSS (The DSS development process) (Parker and Case. 1993 : 450)

Copyright by Mahidol University



Copyright by Mahidol University

รูปที่ 2-4 แสดงขั้นตอนในการพัฒนาระบบ DSS (Efraim Turban, 1993 :274)

2.5.6 การติดตั้งระบบ (Implementation) : ประกอบด้วยงานต่อไปนี้ การทดสอบระบบ การประเมินระบบ การสาธิตการทำงาน การแนะนำการใช้งาน การฝึกอบรม และการติดตั้งระบบให้ผู้ใช้ใช้งาน

2.5.6.1 ช่วงการทดสอบระบบ (Testing) : ข้อมูลของระบบจะถูกเก็บรวบรวมมาและเปรียบเทียบกับคุณลักษณะที่ออกแบบ

2.5.6.2 การประเมินระบบ (Evaluation) : ในช่วงนี้ การใช้งานระบบจะถูกประเมินเพื่อให้เห็นว่ามันตรงกับความต้องการของผู้ใช้เพียงใด ข้อบกพร่องทางเทคนิคจะต้องถูกค้นหาให้พบ การประเมินเป็นเรื่องที่ยุ่งยากสำหรับ DSS เพราะระบบมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมอยู่ตลอดเวลา และเพราะไม่มีกำหนดวันเสร็จสมบูรณ์อย่างแน่นอน หรือมาตรฐานสำหรับการเทียบเคียง การทดสอบ และการประเมินมักจะมีผลเปลี่ยนแปลงในการออกแบบและการสร้าง กระบวนการที่ทำงานทวนซ้ำและมีการทำซ้ำๆกันหลายครั้ง

2.5.6.3 การสาธิตการทำงานของระบบ (Demonstration) : การสาธิตการทำงานของการปฏิบัติงานของระบบให้กับกลุ่มผู้ใช้เป็นช่วงระยะที่สำคัญ ภาพที่ได้จะนำมาซึ่งความเชื่อถือ ผลลัพธ์ที่ได้จะทำให้เขายอมรับหรือต่อต้าน การให้คำแนะนำ (Orientation) รวมถึงการสอนหรือให้คำแนะนำผู้ใช้ระดับผู้บริหารในความสามารถพื้นฐานของระบบ

2.5.6.4 การฝึกอบรม (Training) : ผู้ใช้ระดับปฏิบัติการควรจะได้รับการฝึกอบรมในเรื่องของโครงสร้างและฟังก์ชั่นของระบบ และผู้ใช้ควรได้รับการอบรมในเรื่องของการดูแลรักษาระบบด้วย

2.5.6.5 การนำระบบไปใช้งานจริง (Deployment) : เป็นขั้นตอนการนำระบบที่ได้พัฒนาและผ่านการทดสอบแล้ว มาติดตั้งและใช้งานจริง

2.5.7 การบำรุงรักษาระบบ และจัดทำเอกสารคู่มือ (Maintenance and Documentation) : งานการบำรุงรักษาระบบรวมถึงการวางแผนสำหรับการดูแลรักษาระบบให้ดำเนินการต่อไปได้ ตลอดจนจัดทำเอกสารคู่มือการใช้งานและรายละเอียดต่างๆของระบบรวมทั้งการบำรุงรักษาระบบสำหรับผู้ใช้ เพื่อประกอบการดูแลระบบ ซึ่งคงต้องมีการพัฒนาต่อไป

2.5.8 การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เหมาะกับการใช้งาน (Adaptation) : การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเมื่อต้องการนำกลับมาใช้ใหม่ แม้ว่าขั้นตอนต่างๆดังกล่าวมาแล้ว จะตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอยู่เสมอ แต่จำไว้ว่าขั้นตอนนี้ไม่แน่นอน ถ้าหาก DSS นั้นมีประสิทธิภาพและใช้ง่าย มันก็จะถูกนำมาใช้เมื่อมีปัญหาที่เกี่ยวข้องเกิดขึ้น หากผู้ใช้บางคนมีการ

Copyright by Mahidol University

ขยายแผนงานออกไป ก็จะมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ จึงเห็นได้ว่าขั้นตอนเหล่านี้ไม่เป็นเส้นตรงเสมอไป อาจมีการวนซ้ำเป็นวงรอบ (Loops)

2.6 พื้นที่ศึกษา : แหล่งศักยภาพและการพัฒนาทรัพยากรแร่ที่สำคัญในจังหวัดราชบุรี

จังหวัดราชบุรีอยู่ในภาคกลางด้านตะวันตกของประเทศไทย มีเนื้อที่ทั้งสิ้นประมาณ 5,196 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,247,789 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ ติดต่อจังหวัดกาญจนบุรี
ทิศใต้ ติดต่อจังหวัดเพชรบุรี
ทิศตะวันตก ติดต่อประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมแห่งสหภาพพม่า
ทิศตะวันออก ติดต่อจังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม และนครปฐม

จังหวัดราชบุรีแบ่งเขตการปกครองออกเป็น 9 อำเภอ ดังนี้คือ อำเภอเมืองราชบุรี อำเภอโพธาราม อำเภอดำเนินสะดวก อำเภอปากท่อ อำเภอจอมบึง อำเภอบางแพ อำเภอวัดเพลง อำเภอสวนผึ้งและอำเภอบ้านโป่ง

ภูมิประเทศมี 2 ลักษณะคือ ลักษณะหนึ่งเป็นเทือกเขาสูงทางด้านตะวันตก มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศพม่าประกอบด้วยเทือกเขาตะนาวศรีและภูเขาน้อยใหญ่สลับซับซ้อนแผ่กระจายเข้าไปในเขตอำเภอสวนผึ้ง อำเภอจอมบึงและอำเภอปากท่อ อีกลักษณะหนึ่งเป็นที่ราบต่ำแผ่กระจายไปทางทิศตะวันออกของจังหวัด ครอบคลุมอำเภอเมืองราชบุรี อำเภอวัดเพลง อำเภอดำเนินสะดวก อำเภอโพธาราม อำเภอบางแพและอำเภอบ้านโป่ง

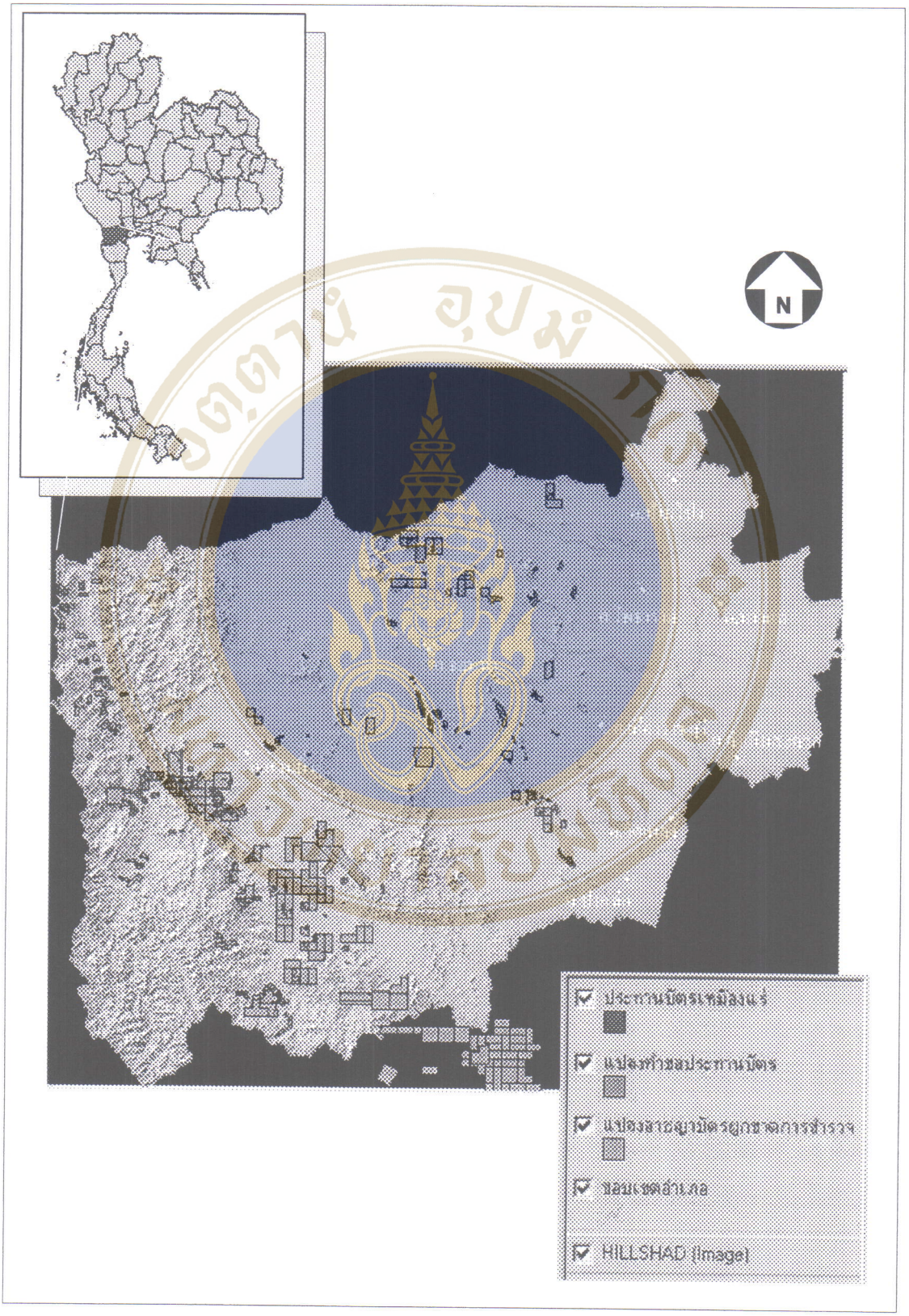
ทรัพยากรด้านแร่ หิน ดิน ทราย ที่สำคัญในจังหวัดราชบุรีมีมากมายหลายชนิดที่สามารถนำมาพัฒนาใช้ประโยชน์ได้ แหล่งแร่สำคัญส่วนใหญ่พบทางด้านตะวันตกของจังหวัดที่บริเวณชายแดนติดกับสหภาพพม่าซึ่งเป็นแนวเทือกเขาแกรนิต แร่สำคัญที่มีความสัมพันธ์กับหินแกรนิตคือ แร่ดีบุก แร่เฟลด์สปาร์ แร่วุลแฟรมไมต์ แร่โคลัมไบต์ แร่แทนทาไลต์ และแร่ทองคำ หินคาร์บอเนตมีการแผ่กระจายในเขตอำเภอจอมบึง อำเภอโพธาราม อำเภอปากท่อ และอำเภอเมืองราชบุรี บางแห่งเป็นแหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง นอกจากนี้ จังหวัดราชบุรียังมีแหล่งทรายในแม่น้ำแม่กลอง ซึ่งเป็นแหล่งทรายเพื่อการก่อสร้างที่สำคัญ

ในอดีตจังหวัดราชบุรีเป็นแหล่งที่มีการทำเหมืองแร่ดีบุกมากที่อำเภอสวนผึ้ง ตลอดจนเหมืองแร่เฟลด์สปาร์ เหมืองแร่ควอร์ตซ์ และเหมืองแร่อื่นๆ แต่ในสภาพปัจจุบันประมาณ 5 ปี ย้อนหลัง ชนิดเหมืองที่ทำกันมากอยู่ในอำเภอสวนผึ้งเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ เหมืองแร่เฟลด์สปาร์ เหมืองแร่หินประดับชนิดหินแกรนิต เหมืองแร่อื่นๆมีในสัดส่วนน้อยมาก มีแหล่งแร่ที่มีศักยภาพอยู่ 3 ชนิด

Copyright by Mahidol University

คือ ดีบุก เฟลด์สปาร์ และ แกรนิต จึงสามารถแสดงการกระจายตัวของเหมืองแร่ชนิดต่างๆดังกล่าว ดังรูปที่ 2-5

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 2-5 แผนที่จังหวัดราชบุรี แสดงลักษณะภูมิประเทศ ที่ตั้งแปลงประทานบัตรแร่ แปลงคำขอประทานบัตร และแปลงอาชญาบัตรผูกขาดการสำรวจแร่

Copyright by Mahidol University

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พ.ศ. 2536-2537 กรมทรัพยากรธรณีได้ร่วมกับสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (TEI) ในการจัดทำโครงการสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารทรัพยากรแร่ โดยรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกกรมทรัพยากรธรณี ตลอดจนการจัดเก็บข้อมูลในภาคสนามเพิ่มเติม เพื่อออกแบบและจัดทำระบบ ในส่วนของกรมทรัพยากรธรณีนั้นมีหน่วยงานสำคัญที่ได้ร่วมอยู่ในโครงการนี้คือ กองวิชาการและวางแผน กองธรณีวิทยา กองเศรษฐธรณีวิทยา ศูนย์สารสนเทศทรัพยากรธรณี และสำนักงานทรัพยากรธรณีจังหวัดแพร่ เริ่มดำเนินการกับพื้นที่จังหวัดแพร่ เป็นกรณีศึกษาแห่งแรก (พิภพ อิศรางกูร ณ.อยุธยา,2540) โดยมุ่งเน้นการนำข้อมูลต่างๆที่เป็นปัจจัยสำคัญในการประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลแหล่งแร่ แปลงประทานบัตร สภาพทางธรณีวิทยาหรือข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีลักษณะข้อมูลที่แตกต่างกันมาจัดให้อยู่ในรูปที่สามารถนำมาประมวลผลร่วมกัน โดยอาศัยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการจัดการ

พ.ศ. 2540 พิภพ อิศรางกูร ณ.อยุธยา ได้พัฒนาระบบบริหารจัดการสารสนเทศประทานบัตรแร่ เพื่อใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารและการดำเนินการในกระบวนการพิจารณาอนุญาตคำขออาชญาผูกขาดสำรวจแร่ อาชญาบัตรพิเศษ และประทานบัตรโดยใช้ซอฟต์แวร์ Microsoft Access ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่เหมาะสมต่อข้อมูลของอาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่ อาชญาบัตรพิเศษและประทานบัตร ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ โดยที่ข้อมูลทั้งหมดได้นำไปจัดทำเป็นตารางที่เชื่อมโยงกันได้ด้วย Key field ซึ่งได้แก่ เลขที่คำขอฯ หรือบัตรประจำตัวผู้ขอฯ ที่จะปรากฏอยู่ในทุกตาราง การนำเข้าข้อมูลและการค้นหาข้อมูล ได้ใช้วิธีการผ่านทางแบบฟอร์มที่ใช้ตามปกติ ซึ่งจะปรากฏอยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยผู้ใช้แสดงความจำนงค์ผ่านทางเมนูบาร์

พ.ศ. 2539-2540 กรมทรัพยากรธรณีได้มอบหมายให้สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยเป็นผู้รับผิดชอบในการศึกษาและจัดทำฐานข้อมูล GIS ที่จำเป็นสำหรับโครงการ “ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารทรัพยากรธรณี : การจัดการด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน” ขึ้น โครงการนี้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาทั้งสิ้น 3 จังหวัด คือ จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดตาก อีกทั้งได้ขยายขอบข่ายการศึกษาให้กว้างขึ้น โดยมุ่งประยุกต์ใช้ GIS เพื่อการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง ทั้งทางด้านลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ ประเภทและความสมบูรณ์ของทรัพยากรธรณีในพื้นที่ และปัญหาสิ่งแวดล้อมที่อาจจะเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากความเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละพื้นที่ นอกจากนี้ GIS จะถูกใช้ในการศึกษาลักษณะ

Copyright by Mahidol University

ทางธรณีสัณฐานของพื้นที่ที่ศึกษา และศึกษาพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดภัยพิบัติทางธรณีวิทยา เช่น การเลื่อนไหลของแผ่นดิน (Landslide) การเกิดน้ำท่วม (Flooding) เป็นต้น

พ.ศ. 2539-2540 กรมทรัพยากรธรณีได้มอบหมายให้สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยเป็นผู้รับผิดชอบในการศึกษาและจัดทำฐานข้อมูล GIS ที่จำเป็นสำหรับโครงการ "ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรหินคาร์บอเนต" ครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัดได้แก่ จังหวัดสระบุรี ลพบุรี ราชบุรี นครสวรรค์ กำแพงเพชร เพชรบูรณ์ ชัยภูมิ และ เลย เป็นการศึกษาเกี่ยวกับทรัพยากรหินคาร์บอเนต โดยมีการศึกษาขอบเขตของแหล่งทรัพยากรหินคาร์บอเนต การใช้หินคาร์บอเนต ตลอดจนการวิเคราะห์ความขัดแย้งจากการนำหินคาร์บอเนตมาใช้ประโยชน์ ทั้งนี้เนื่องจากหินคาร์บอเนตเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิต ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในการก่อสร้าง ใช้ในการตกแต่งอาคาร และใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆอีกค่อนข้างมาก แต่การนำทรัพยากรหินคาร์บอเนตมาใช้ถูกจำกัดมากขึ้น เพราะแหล่งทรัพยากรได้ถูกจำแนกเข้าไปอยู่ในพื้นที่อนุรักษ์เสียเป็นส่วนใหญ่ ไม่ว่าจะในพื้นที่ลุ่มน้ำ หรือแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์จึงมีผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศโดยรวม

พ.ศ. 2540 กองสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม ร่วมกับ บริษัท เอ็น เอส คอนซัลแทนท์จำกัด ในการจัดทำโครงการศึกษาและจัดทำแผนแม่บททางด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาแหล่งแร่ในเขตอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดเขตแหล่งแร่ที่มีศักยภาพสูงเหมาะสมต่อการพัฒนา เพื่อเป็นแนวทางในการวางนโยบายและแผนการใช้ประโยชน์จากแหล่งแร่ได้อย่างคุ้มค่า โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมของพื้นที่เกินกว่าระดับที่จะยอมรับได้ และใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้ลงทุนด้านเหมืองแร่

พ.ศ. 2541 อัศวิน ไตรญาณ ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำแนกพื้นที่ศักยภาพทางแร่เฟลด์สปาร์ออกจากพื้นที่ที่ติดเงื่อนไขตามกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรี ในพื้นที่ศึกษาอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี โดยมุ่งเน้นการนำข้อมูลที่เป็นปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ข้อมูลแหล่งแร่ ธรณีวิทยา ธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ แหล่งประทานบัตร แหล่งคำขอประทานบัตร และข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง อาทิ ข้อมูลสภาพทางภูมิศาสตร์ ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจและสังคม และข้อมูลสาธารณูปโภคพื้นฐาน ตลอดจนนำเอาข้อจำกัดในการใช้พื้นที่ต่างๆ ตามพระราชบัญญัติแร่ พระราชบัญญัติป่าไม้ พระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อม พระราชบัญญัติที่ดิน พระราชบัญญัติปฏิรูปที่ดิน ซึ่งมี

Copyright by Mahidol University

รูปแบบและลักษณะข้อมูลที่แตกต่างกันมาจัดให้อยู่ในรูปที่สามารถนำมาประมวลผลร่วมกันโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการจัดการเพื่อประกอบการพิจารณาและจัดทำเป็นกฎเกณฑ์ในการจำแนกพื้นที่

Copyright by Mahidol University

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ ซึ่งผู้วิจัยได้ยึดเอาระเบียบวิธีตามกระบวนการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (The DSS Development Process) ของ Efraim Turban, 1993 ที่ได้กล่าวถึงในหัวข้อ 2.5 มาเป็นกรอบแนวความคิดและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับปัญหาที่ผู้วิจัยสนใจ โดยเน้นที่การใช้แบบจำลอง GIS (ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่จะพัฒนา)เป็นเครื่องมือ เพื่อวิเคราะห์ และคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับงานพิจารณาสิทธิอนุญาตประทานบัตรแร่และการทำเหมืองแร่ โดยสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

3.1 การวางแผน วิเคราะห์ระบบปัจจุบันและกำหนดความต้องการที่จะตัดสินใจ

ในขั้นตอนนี้อาจจะเรียกว่า เป็นการเตรียมตัวก่อนการออกแบบพัฒนาระบบ (Predesign) ซึ่งมีกิจกรรมที่จะต้องดำเนินการคือ

3.1.1 การรวบรวมข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เอกสารแผนแม่บทการพัฒนาทรัพยากรแร่ของกรมทรัพยากรธรณี(พ.ศ. 2539) กฎหมายทรัพยากรแร่(พระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510) กฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับงานพิจารณาสิทธิอนุญาตประทานบัตรแร่และการทำเหมืองแร่ เช่น พระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ.2484 พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ.2507 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2535 ประกาศกระทรวงฯ และมติคณะรัฐมนตรี ตลอดจนข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปของแผนที่ต่างๆที่เกี่ยวข้องซึ่งครอบคลุมพื้นที่ศึกษา ทั้งที่อยู่ในรูปของแผนที่กระดาษและแผนที่ดิจิตอล เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษา

3.1.2 ศึกษาระบบงานปัจจุบัน ของเจ้าหน้าที่บริหารงานทรัพยากรธรณีจังหวัดราชบุรีเฉพาะในเรื่อง งานพิจารณาสิทธิอนุญาตประทานบัตรแร่ โดยพิจารณาจากขั้นตอนการดำเนินงาน (Work flow) พิจารณาทรัพยากรหรือเครื่องมือที่มีใช้อยู่ ทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานที่สัมพันธ์กับการใช้งานระบบปัจจุบัน

Copyright by Mahidol University

3.1.3 วิเคราะห์และค้นหาปัญหาหรือความต้องการของระบบ DSS ที่จะพัฒนา โดยใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่ได้รวบรวมมาทั้งหมดดังกล่าวข้างต้น รวมถึงการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่บริหารงานทรัพยากรธรณีจังหวัด เพื่อวางแผนกำหนดกรอบและขอบเขตในการพัฒนาระบบให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งได้แก่ความต้องการเครื่องมือหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ง่ายและมีลักษณะยืดหยุ่นในการใช้งานวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ที่สามารถคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมกับการพิจารณาให้สิทธิอนุญาตประทานบัตรแร่ โดยหลีกเลี่ยงปัญหาความขัดแย้งกับการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกับทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ ภายใต้ กฎ ระเบียบ และกฎหมายต่างๆของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3.2 การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

เป็นขั้นตอนการออกแบบคุณลักษณะเฉพาะในขั้นรายละเอียดขององค์ประกอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ รวมถึงโครงสร้าง และลักษณะเด่นต่างๆ การออกแบบจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน เพื่อให้สัมพันธ์กับ 3 องค์ประกอบหลักของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ได้แก่ ส่วนฐานแบบจำลองและการจัดการฐานแบบจำลอง(ซึ่งเป็นส่วนของการแก้ปัญหาของระบบ DSS) ส่วนฐานข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล และส่วนการโต้ตอบกับระบบ ซึ่งกล่าวโดยรายละเอียดได้ดังนี้

3.2.1 การออกแบบส่วนฐานแบบจำลอง(Model Base)และการจัดการฐานแบบจำลอง เนื่องจากส่วนฐานแบบจำลอง เป็นส่วนสำคัญของกระบวนการแก้ปัญหาของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ และปัญหาของการวิจัยครั้งนี้เป็นการดำเนินงานเกี่ยวกับข้อมูลหรือสารสนเทศเชิงพื้นที่เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงเลือกใช้แบบจำลองของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS)มาเป็นเครื่องมือในการจัดการฐานแบบจำลอง ซึ่งจะต้องมีการออกแบบฐานแบบจำลอง GIS ด้วย ดังนี้

โดยนิยาม ฐานแบบจำลอง GIS คือ การรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงตารางสัมพันธ์ซึ่งบ่งบอกตำแหน่ง ขอบเขต และลักษณะทางภูมิศาสตร์ โดยการกำหนดรูปแบบการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ(17)

ในการออกแบบฐานแบบจำลอง GIS จะเป็นการจัดการระบบโครงสร้างข้อมูล และการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่อย่างเป็นระบบ โดยพิจารณาโครงสร้างและลักษณะข้อมูลจริงที่ปรากฏตามลักษณะทางภูมิศาสตร์ และรวมไปถึงความสัมพันธ์ของแต่ละข้อมูลเชิงพื้นที่กับตารางเชิงสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การออกแบบฐานข้อมูล GIS เป็นขั้นตอนหนึ่งในการจัดการฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลที่ดีที่สุด และสามารถใช้งานข้อมูลเหล่านั้นร่วมกันได้ และทั้งยังสามารถ

Copyright by Mahidol University

ประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมต่างๆได้ดี ซึ่งเป็นการสร้างประสิทธิภาพและขีดความสามารถในการประมวลผลข้อมูล ในรูปแบบแตกต่างกันไป ไม่ว่าจะเป็นการประมวลผลการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ หรือการประมวลผลร่วมกับเทคโนโลยีอื่น

ในการออกแบบฐานข้อมูลทางภูมิศาสตร์นี้ จะยึดการออกแบบบนแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 เป็นมาตรฐาน ซึ่งเป็นที่ใช้กันแพร่หลายในงานของหน่วยงานต่างๆ ระดับความละเอียดและความถูกต้องในเชิงพื้นที่ที่ได้จากแผนที่มาตราส่วนนี้ สามารถนำไปใช้ในการประเมินผล การวางแผน และการจัดการข้อมูลในระดับภูมิภาค(จังหวัด) และระดับประเทศ โดยทั่วไปในแต่ละหน่วยงานควรจะเน้นที่การสร้างและบำรุงรักษาฐานข้อมูลให้สมบูรณ์ภายใต้มาตรฐานและมาตราส่วนเดียวกัน

การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลด้าน GIS สำหรับการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ

3.2.1.1 สร้างและออกแบบโครงสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยใช้ Arc/Info ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดการข้อมูลทางภูมิศาสตร์ เนื่องจากโครงสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่นี้มีลักษณะเฉพาะ ที่สามารถใช้อ้างอิงระบบพิกัดภูมิศาสตร์บนพื้นโลก เพราะฉะนั้นในการออกแบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่นี้ ต้องมีองค์ประกอบของข้อมูลเชิงพื้นที่อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ โดยอ้างอิงแผนที่ตามมาตราส่วนที่ใช้กันโดยทั่วไป คือ อ้างอิงแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000

3.2.1.2 สร้างและออกแบบโครงสร้างข้อมูลเชิงบรรยาย เป็นการออกแบบโครงสร้างตารางข้อมูล เพื่อจัดเก็บข้อมูลเชิงบรรยาย และรายละเอียดของข้อมูล ที่มีความสัมพันธ์กับตารางข้อมูลหลักที่เป็นโครงสร้างลักษณะเชิงพื้นที่ ซึ่งการสร้างตารางข้อมูลเชิงบรรยายนี้ อาจสร้างโดย Arc/Info หรือซอฟต์แวร์ RDBMS (Relational Database Management System) ตัวอื่น เช่น dBASE หรือ MS-Access เป็นต้น แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงการทำงาน (Performance) ของระบบเป็นสิ่งสำคัญ

การออกแบบโครงสร้างข้อมูลทั้ง 2 ส่วนนี้ จะต้องรวมถึงการจัดทำดัชนีและพจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary) ประกอบไปด้วย ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของ Lookup table กล่าวคือ เป็นตารางเชิงบรรยายที่จัดเก็บและรวบรวมรายละเอียดและความหมายของข้อมูลที่อ้างอิงในตารางข้อมูลหลักอย่างละเอียดและครบถ้วน

ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล GIS มีรายละเอียดดังนี้

Copyright by Mahidol University

1) จัดเก็บและรวบรวมข้อมูล ทั้งในรูปแบบของแผนที่และข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษารายละเอียดและความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละประเภทข้อมูล

2) ศึกษาและการวิเคราะห์ในรายละเอียดและความสัมพันธ์ของข้อมูล ทั้งความสัมพันธ์เชิงพื้นที่และเชิงบรรยายที่มีความเกี่ยวพันธ์กัน และการประยุกต์ใช้ประโยชน์ในงาน ที่มีเครื่องมือและเทคโนโลยี GIS และเทคโนโลยีสารสนเทศรองรับ

3) กำหนดชื่อและประเภทข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ เช่น จุด เส้น โพลิกอน เพื่อให้สัมพันธ์และสอดคล้องตามประเภทข้อมูล เช่น แม่น้ำ กำหนดชื่อ coverage เป็น STREAM และ Feature class เป็น LINE (หรือ Arc) และอ้างถึงแหล่งที่มาของข้อมูล กำหนดชื่อของตารางของข้อมูลเชิงบรรยายที่เกี่ยวข้อง ซึ่งควรให้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงพื้นที่ประเภทนั้นๆ และชื่อของตารางต่างๆต้องสื่อความหมายของรายละเอียดข้อมูลที่จะถูกจัดเก็บนั้นๆด้วย เช่น coverage STREAM จะสื่อความหมายเป็นแม่น้ำ และตารางข้อมูลเชิงบรรยาย STR_CLAS จะสื่อถึงข้อมูลรายละเอียดของแม่น้ำที่มีการแบ่งชนิดตามการมีน้ำในแม่น้ำนั้นตลอดปีหรือไม่ (class) เป็นต้น

4) จัดรูปแบบและวางโครงร่างของระบบขั้นต้น โดยการสร้างแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของตารางข้อมูลเชิงพื้นที่ และตารางรายละเอียดข้อมูลเชิงบรรยาย พร้อมทั้งกำหนด Key field หรือ primary key สำหรับการเชื่อมโยงตารางข้อมูล

5) วิเคราะห์และสร้างระบบที่ต้องการ แล้วเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ และตารางข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน โดยใช้ primary key ที่ได้กำหนดไว้แล้ว

6) จัดทำดัชนีข้อมูลและพจนานุกรมข้อมูล เพื่ออ้างอิงคำบรรยายหรือรายละเอียดข้อมูลในตารางข้อมูล

สำหรับการจัดการกับฐานแบบจำลองในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้ซอฟต์แวร์ทางด้าน GIS ของบริษัท ESRI ที่เรียกว่า PC-Arc Info ในการนำเข้าและปรับปรุงข้อมูล รวมทั้งการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลเชิงพื้นที่ ส่วนการแสดงผลเชิงรูปภาพ การสอบถามคำตอบเชิงข้อความ ตลอดจนการพิมพ์รายงานและแผนที่นั้น จะใช้ซอฟต์แวร์ Arc View GIS หรือ Map Info ตามความเหมาะสม

3.2.2 การออกแบบส่วนฐานข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล ทำการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของระบบงานกำกับดูแลผลผลิตแร่ โดยการใช้ E-R Diagram เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆที่มีในระบบและทำการ Normalization เพื่อช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล เป็นผลให้การค้นหาข้อมูลที่ต้องการ ตลอดจนการแก้ไขหรือลบข้อมูลทำได้ง่ายขึ้น ในทางปฏิบัติโดยทั่วไปจะทำการ Normalization ข้อมูลที่ได้ถึงระดับที่ 3 ก็เพียงพอ จากนั้นจัดทำ Data Dictionary

Copyright by Mahidol University

เพื่อแสดงถึงรายละเอียดของข้อมูลที่ผ่านการ Normalization มาแล้ว ว่าประกอบด้วยตารางอะไรบ้าง แต่ละตารางมีข้อมูลและประเภทของข้อมูลอย่างไร แล้วจึงสร้างฐานข้อมูลระบบงานกำกับดูแลผลผลิตแร่ ด้วย ซอฟต์แวร์ประเภทจัดการระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) ซึ่งในการณ์นี้ผู้วิจัยจะใช้โปรแกรม MS-Access เป็นเครื่องมือในการพัฒนาฐานข้อมูลดังกล่าว เพราะฐานข้อมูลที่ได้จะสามารถนำเข้า(import)ไปใช้ได้ทันทีกับซอฟต์แวร์ทางด้าน GIS ในส่วนของฐานข้อมูลเชิงบรรยายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งได้กล่าวถึงในส่วนของฐานแบบจำลอง

3.2.3 การออกแบบส่วนการโต้ตอบกับระบบ ในส่วนของ User Interface จะใช้ซอฟต์แวร์ MS-Visual Basic ออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในรูปแบบของกรอบโต้ตอบและเมนูหรือ Icon ต่างๆเพื่อใช้ควบคุมและเชื่อมโยง กับฐานข้อมูลที่สร้างโดย MS-Access และแบบจำลอง GIS ให้อยู่เป็นระบบเดียวกัน

3.2.4 การจัดเตรียมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงที่จำเป็นในการพัฒนาระบบ ศึกษาและคัดเลือกซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการพัฒนาระบบ โดยคำนึงถึงความง่ายในการใช้งาน (User-friendly) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่มีใช้งานอยู่แล้วในหน่วยงาน ได้แก่ชุดโปรแกรม เครื่องมือ(tools)และแบบจำลอง(models)ต่างๆ ซอฟต์แวร์ที่ผู้วิจัยเลือกและจะนำมาใช้ในการวิจัย มีดังนี้

Microsoft Window 95/98 Thai Edition

Microsoft Office97 Professional Thai Edition

Microsoft Visual Basic 6.0

PC Arc/Info Version 3.5

ArcView GIS Version 3.1

MapInfo Professional Version 5.0

MapInfo MapX Version 3.0

ส่วนคุณลักษณะจำเพาะของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงที่จำเป็น ควรมีดังนี้

High-End Pentium PCs ซึ่งมี Ram ไม่ต่ำกว่า 32 MB (แนะนำ 64 MB)

Disk Storage ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 GB

Copyright by Mahidol University

มีเครื่องอ่าน CD-ROM

เครื่อง Printer color inkjet (A4)

เครื่อง Digitizer หรือ Scanner ขนาดเล็ก (A4)

3.3 การสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ทำการสร้างระบบสารสนเทศสนับสนุนการตัดสินใจต้นแบบ โดยการสร้างโปรแกรมย่อยตามองค์ประกอบต่างๆของระบบที่ได้ออกแบบเอาไว้ ได้แก่

3.3.1 การสร้างในส่วนฐานแบบจำลองของแบบจำลอง GIS การประยุกต์ใช้งานระบบ GIS เพื่อการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับงานพิจารณาสิทธิอนุญาตประทานบัตรแร่ จะต้องมีกระบวนการในการดำเนินงานแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

การนำเข้าและปรับปรุงข้อมูล

การแสดงผลเชิงรูปภาพ และการสอบถามคำตอบเชิงข้อความ

การวิเคราะห์และประมวลผลเชิงพื้นที่

การผลิตแผนที่

3.3.1.1 การนำเข้าข้อมูลและปรับปรุงข้อมูล จะต้องจัดเตรียมข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ แผนที่ประเภทต่างๆซึ่งจะใช้เป็นปัจจัยในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยซอฟต์แวร์ GIS ต่อไป โดยครอบคลุมพื้นที่ศึกษา จ.ราชบุรีทั้งหมด ที่สำคัญได้แก่ แผนที่แสดงปัจจัยต่างๆดังนี้ คือ

แผนที่แสดงเขตประทานบัตรเหมืองแร่

แผนที่แสดงเขตอาชญาบัตรผูกขาดการสำรวจแร่

แผนที่แสดงธรณีวิทยา

แผนที่แสดงธรณีสัณฐานและโครงสร้าง

แผนที่แสดงศักยภาพแหล่งแร่ชนิดต่างๆ

แผนที่แสดงทางน้ำ

แผนที่แสดงแหล่งน้ำผิวดิน

แผนที่แสดงที่ตั้งบ่อน้ำผิวดิน และบ่อบาดาล

แผนที่แสดงเขตการปกครอง อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน

แผนที่แสดงที่ตั้งแหล่งชุมชน โรงเรียน วัด และสถานีอนามัย

Copyright by Mahidol University

สำนักหอสมุด

แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมทุกชนิด
แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน
แผนที่แสดงชนิดป่าไม้
แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของภูมิประเทศ
แผนที่แสดงความลาดชันของพื้นที่
ฯลฯ

การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น จุด เส้น พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม จะนำมาร่างบนแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 ซึ่งเป็นแผนที่ต้นแบบ และจะนำเข้าข้อมูลโดยการดิจิไทส์ (Digitize)

ชั้นข้อมูลที่มีคุณลักษณะของจุด (Point Feature) เช่น ตำแหน่งหลักหมุดแปลงประทานบัตรแร่ ตำแหน่งหมู่บ้าน ตำแหน่งโบราณสถานที่ขึ้นทะเบียนกับกรมศิลปากร ตำแหน่งแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ เป็นต้น

ชั้นข้อมูลที่มีคุณลักษณะของเส้น (Line Feature) เช่น เส้นทางคมนาคม เส้นทางน้ำ เส้นชั้นความสูง เส้นแบ่งขอบเขตการปกครอง เป็นต้น

ชั้นข้อมูลที่มีคุณลักษณะของพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (Polygon Feature) เช่น เขตการแผ่กระจายของพื้นที่ศักยภาพแหล่งแร่ต่างๆ เขตการแผ่กระจายของหน่วยหินบนแผนที่ธรณีวิทยา เขตป่าสงวนแห่งชาติ เขตการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ เขตวนอุทยาน เขตสวนรุกขชาติ เขตสวนพฤกษศาสตร์ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า เขตชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ เขตประทานบัตรเหมืองแร่ เป็นต้น

3.3.1.2 การแสดงผลเชิงรูปภาพและการสอบถามคำตอบเชิงข้อความ การแสดงผลเชิงรูปภาพ (display) และการสอบถามคำตอบ (query) เป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการทำงานกับข้อมูลเชิงพื้นที่ วิธีการแสดงคำตอบที่ได้ผลวิธีหนึ่งคือการแสดงจุดที่ตั้งหรือพื้นที่ต่างๆบนแผนที่ในลักษณะของกราฟิกส์ ซึ่งสามารถแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างจุดหรือพื้นที่ต่างๆ ตลอดจนข้อมูลอื่นๆ ที่นำมาแสดงร่วมกันได้เป็นอย่างดีอีกด้วย นอกเหนือจากการแสดงผลเชิงรูปภาพ เมื่อต้องการรายละเอียดหรือข้อมูลเฉพาะของแต่ละจุดหรือพื้นที่แล้ว ก็ควรที่จะแสดงผลลัพธ์เชิงข้อความหรือรายงานต่างๆได้ด้วยเพื่อประกอบการพิจารณาในขั้นรายละเอียดต่อไป

3.3.1.3 การวิเคราะห์และประมวลผลเชิงพื้นที่ การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อประเมินศักยภาพแหล่งแร่และคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมกับการพิจารณาสิทธิอนุญาตประทานบัตรแร่ และการทำเหมืองแร่ โดยไม่ขัดต่อกฎหมาย จะเป็นการนำเอาพื้นที่อนุรักษ์ พื้นที่

Copyright by Mahidol University

i 13080015

สงวน พื้นที่เขตหวงห้ามของหน่วยงานหรือหน่วยราชการต่าง ๆ มาเป็นพื้นที่กันออก และพื้นที่ที่เหลือต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดตาม มติคณะรัฐมนตรี พระราชบัญญัติป่าไม้ (พ.ศ. 2484) พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ (พ.ศ. 2507) พระราชบัญญัติแร่ (พ.ศ. 2510) พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า (พ.ศ. 2535) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (พ.ศ. 2535) เป็นต้น

ข้อมูลพื้นฐานที่จะนำมาใช้ในการประเมินศักยภาพบางส่วน เป็นข้อมูลที่จัดทำขึ้นโดยสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (2540) (17) ตามโครงการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารทรัพยากรธรณี:การจัดการด้านการใช้ที่ดิน ของกรมทรัพยากรธรณี เช่น ข้อมูลเส้นทางคมนาคม เส้นทางน้ำ เขตการปกครอง เขตป่าสงวนแห่งชาติ เขตการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ เขตชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ เส้นชั้นความสูง เป็นต้น

เงื่อนไขหรือปัจจัยสำคัญบางประการ ที่เป็นข้อจำกัดในการออกประทานบัตรเหมืองแร่ คือ ต้องไม่ใช่เขตพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ ไม่ใช่ป่าอนุรักษ์ ไม่อยู่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ไม่ควรปิดกั้นหรือทำลายทัศนียภาพ ต้องอยู่ห่างถนน 50 เมตรเป็นอย่างน้อย ไม่ใกล้หมู่บ้าน วัด แหล่งโบราณสถาน ฯลฯ เป็นต้น

ดังนั้นจึงนำชั้นข้อมูลของพื้นที่อนุรักษ์ พื้นที่สงวน พื้นที่เขตหวงห้ามของหน่วยงานหรือหน่วยราชการต่าง ๆ ที่จะต้องทำเป็นพื้นที่กันออก นำไปซ้อนทับบนชั้นข้อมูลของพื้นที่ศักยภาพแหล่งแร่แต่ละชนิด โดยทำการซ้อนทับทีละชั้นข้อมูล แล้วใช้คำสั่ง Union บนโปรแกรมสำเร็จรูป Arc/Info พื้นที่ที่ซ้อนทับกันของชั้นข้อมูล จะมีค่าข้อมูลมาจากของทั้งสองชั้นข้อมูล ทำให้ง่ายต่อการสืบค้นพื้นที่ตามเงื่อนไขหรือปัจจัยที่กำหนด ซึ่งจะทำให้ได้ผลลัพธ์เป็น แผนที่แสดงพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการพิจารณาให้สิทธิอนุญาตประทานบัตรและการทำเหมืองแร่

3.3.1.4 การผลิตแผนที่ นอกเหนือไปจากการแสดงผลข้อมูลเชิงกราฟิกส์ทางจอภาพแล้ว งานที่สำคัญเกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่ คือการทำ hard copy หรือการพิมพ์แผนที่เพื่อแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ประมวลผลตลอดจนการแปลความหมายของข้อมูลเชิงพื้นที่ เนื่องจากการผลิตจำพวกแผนที่หรือ hard copy นั้น จำเป็นต้องอาศัยการออกแบบและจัดทำที่เป็นระบบ ทั้งนี้เพราะแผนที่จะมีความแพร่หลายได้มากกว่าและสะดวกง่ายต่อการนำไปใช้สอยในที่ต่าง ๆได้มากกว่าการแสดงออกทางจอภาพ (ดังนั้นจึงจำต้องมีการกำหนดมาตรฐานต่าง ๆ ให้มีความเป็นระเบียบเดียวกันทุกระวาง) นอกจากนี้แผนที่แบบเดียวกัน แต่ถ้าแสดงอยู่ในมาตรส่วนไม่เท่ากัน เช่น 1:250,000 กับ 1:50,000 นั้น ก็ควรจะมีมาตรฐานความละเอียดของข้อมูลแตกต่างกันออกไปด้วย

Copyright by Mahidol University

3.3.2 การสร้างโปรแกรมย่อยส่วนฐานข้อมูล ทำการสร้างโปรแกรมย่อยส่วนฐานข้อมูลของระบบงานประทานบัตรแร่ โดยใช้โปรแกรม MS-Access ซึ่งประกอบด้วย

ฐานข้อมูลแปลงประทานบัตร

ฐานข้อมูลแปลงอาชญาบัตร

ฐานข้อมูลผลผลิตแร่รายเดือน

3.3.3 การพัฒนาโปรแกรมย่อยส่วนการติดต่อกับผู้ใช้(User Interface) เมื่อพัฒนาแบบจำลอง GIS จนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ตามความต้องการของผู้ใช้แล้ว ในการเรียกใช้งานจะต้องใช้ซอฟต์แวร์ MapInfo MapX เป็นตัวช่วยในการจัดการให้ข้อมูลที่แสดงบน MapInfo สามารถแสดงอยู่ในลักษณะของ Object ที่เรียกว่า ActiveX Control ซึ่งทำให้สามารถใช้โปรแกรมภาษา Visual Basic มาเขียนควบคุมการแสดงผลข้อมูลตามที่ต้องการ ร่วมกับการเรียกใช้ฐานข้อมูลผลผลิตแร่รายเดือนที่พัฒนาโดย โปรแกรม MS-Access ได้อีกด้วย

จากนั้นจึงรวบรวมและเชื่อมโยงชุดโปรแกรมย่อยจากองค์ประกอบต่างๆของระบบที่ได้ออกแบบและพัฒนาแล้ว รวมเอาไว้ด้วยกันเป็นชุดเดียว(Packaging) แล้วทำการเขียนโปรแกรมติดตั้ง(Installed)ระบบDSSต้นแบบที่สมบูรณ์บนระบบปฏิบัติการ Windows ด้วยโปรแกรมภาษา MS-Visual Basic

3.4 การติดตั้งและทดสอบใช้งานระบบ DSS ต้นแบบ

การนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจต้นแบบไปติดตั้งและใช้งาน (Implementation) นั้น จะต้องจัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แล้วทำการติดตั้งระบบ DSS ต้นแบบให้ผู้ใช้ (ในที่นี้คือเจ้าหน้าที่บริหารงานทรัพยากรธรณีจังหวัดราชบุรี ระดับซี 6-8 ซึ่งต้องผ่านการอบรมคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน ตามมติ ค.ร.ม. มาแล้วทุกคน)ทดลองใช้งาน

ทำการทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระบบ แก้ไขข้อผิดพลาดหรือดีบักโปรแกรมหากจำเป็น ทำการประเมินผลระบบ โดยการให้ผู้ใช้ระบบเป็นผู้ทดลองใช้ระบบ โดยตั้งโจทย์การแก้ปัญหาแบบไม่มีโครงสร้างต่างๆจากการสมมติสถานะการณ์ขึ้นมา เช่น

หากมีผู้ประกอบการเหมืองแร่มาขออนุญาต อาชญาบัตรสำรวจแร่ หรือประทานบัตรเหมืองแร่ ในพื้นที่ที่รับผิดชอบ ก็สามารถตรวจสอบได้ทันทีว่า ตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่ดังกล่าวอยู่ในพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการอนุญาติประทานบัตรแร่ชนิดที่ผู้ประกอบการต้องการได้หรือไม่ ถ้าหากไม่ได้

Copyright by Mahidol University

เกิดจากปัญหาหรือมีเงื่อนไขอะไร มีวิธีแก้ไขหรือจะต้องดำเนินการอย่างไรบ้าง ผู้ใช้ระบบสามารถตัดสินใจและตอบคำถามหรือให้คำแนะนำแก่ผู้ประกอบการได้อย่างรวดเร็ว

การฝึกอบรมผู้ใช้สามารถทำควบคู่กันไปในขณะที่ให้ผู้ใช้ทดลองใช้ระบบเพื่อการประเมินผล เป็นการเรียนรู้ปัญหาของระบบร่วมกันทั้งผู้ใช้และผู้พัฒนาระบบ

3.5 การจัดทำเอกสารคู่มือเพื่อการใช้และบำรุงรักษาระบบ

การจัดทำเอกสารคู่มือเพื่อการใช้งานและการดูแลรักษาระบบเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องจัดทำโดยผู้พัฒนาระบบ ทั้งนี้เนื่องจากอาจมีการเปลี่ยนแปลงผู้ใช้ระบบ เช่น เมื่อมีการโยกย้ายตำแหน่งงาน ผู้ใช้ที่มาใหม่จะได้อาศัยเอกสารคู่มือนี้ในการศึกษาวิธีการใช้งานระบบ ตลอดจนการวางแผนสำหรับการดูแลรักษาระบบให้สามารถดำเนินการต่อไปได้

เมื่อดำเนินการพัฒนาระบบ DSS ต้นแบบมาถึงขั้นสมบูรณ์แล้ว ก็นำระบบไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับงานจริง หลังจากนั้นก็สรุปผลการพัฒนาระบบงาน แสดงข้อเสนอแนะ และจัดทำรายงานการวิจัย ผลของการวิจัยจะได้โปรแกรมประยุกต์ระบบ DSS ต้นแบบ เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ สำหรับผู้บริหารของสำนักงานทรัพยากรธรณีจังหวัดราชบุรี ซึ่งอาจจะนำไปประยุกต์ใช้ได้กับสำนักงานทรัพยากรธรณีจังหวัดอื่นๆได้ โดยความสำเร็จของระบบจะวัดได้จากกระบวนการตัดสินใจที่ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบ DSS นี้โดยรวม

Copyright by Mahidol University

บทที่ 4
ผลการศึกษา

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ได้ดำเนินการตามระเบียบวิธีดำเนินการศึกษา ดังกล่าวแล้วในบทที่3 โดยมีผลการศึกษาดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

การบริหารจัดการทรัพยากรแร่ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาสิทธิอนุญาตประทานบัตรแร่ ปัจจุบันอยู่ภายใต้กฎหมายแร่ (พระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510) และกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกัน เช่น พระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484 พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 ประกาศกระทรวง และมติคณะรัฐมนตรี เป็นต้น

เจ้าหน้าที่บริหารงานทรัพยากรธรณีประจำท้องที่ เป็นผู้ที่มีอำนาจหน้าที่ในการกำกับดูแลการทำเหมืองแร่ให้เป็นไปตามกฎหมายแร่ และเป็นหน่วยงานแรกที่รับเรื่องคำขออนุญาตประทานบัตรแร่ ในเบื้องต้นต้องมีการตรวจสอบพื้นที่ที่ขออนุญาตประทานบัตรแร่ ว่าติดขัดในแง่ของกฎหมายต่างๆดังกล่าวข้างต้นหรือไม่ และต้องเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพทางแร่ ตามชนิดแร่ที่ขออนุญาตทำเหมืองอยู่จริง เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการนำพื้นที่ขออนุญาตไปใช้ทำประโยชน์ในด้านอื่นๆที่ไม่เหมาะสม

จากการสอบถามเจ้าหน้าที่บริหารงานทรัพยากรธรณีประจำท้องที่จังหวัดราชบุรี โดยสอบถามเกี่ยวกับระบบข้อมูลที่ใช้ในการตรวจสอบพื้นที่คำขออนุญาตประทานบัตรแร่ และการกำกับดูแลการผลิตของเหมืองแร่ที่กำลังดำเนินการอยู่ พบว่าข้อมูลที่นำมาใช้ในการพิจารณาตรวจสอบพื้นที่เบื้องต้น จะอยู่ในรูปแบบของเอกสารสิ่งพิมพ์ รายงานและแผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ที่ใช้เป็นปัจจัยในการพิจารณาต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในลักษณะของเอกสารสิ่งพิมพ์กระดาษ (Hard Copy) ข้อมูลเหล่านี้มาจาก หลายแหล่ง หลายหน่วยงาน ต่างมาตรฐานและมีมาตราส่วนในการจัดทำที่แตกต่างกันไปตามลักษณะงานของแต่ละหน่วยงาน เมื่อนำมาใช้พิจารณาร่วมกันโดยการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ก็กระทำได้โดยยาก ล่าช้า และอาจเกิดความผิดพลาดได้ง่ายในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนข้อมูลทางด้านการผลิตแร่ของเหมืองแร่ต่าง ๆ ที่กำลังดำเนินการอยู่ จะมีการจัดเก็บเป็นแฟ้มเอกสาร ในรูปของบัญชีตัวเลขปริมาณผลผลิตของแร่แต่ละชนิด ซึ่งจะต้องส่งข้อมูลเหล่านี้ต่อไปยัง

Copyright by Mahidol University

กรมทรัพยากรธรณีส่วนกลางเป็นประจำทุกเดือน เพื่อรวบรวมข้อมูลเป็นสถิติการผลิตแร่ชนิดต่าง ๆ ในระดับประเทศต่อไป

จากการวิเคราะห์กระบวนการทำงานเฉพาะในส่วนของงานพิจารณาสิทธิคำขออนุญาตประทานบัตรแร่เบื้องต้น และงานจัดทำบัญชีผลผลิตแร่รายเดือน ประกอบกับความต้องการสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ การควบคุม ติดตามตรวจสอบ การวางแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรแร่ในพื้นที่ที่รับผิดชอบ(จังหวัดราชบุรี) พบว่ามีความต้องการสารสนเทศสรุปได้ดังนี้

(1) ความต้องการสารสนเทศสนับสนุนการตัดสินใจ ในการคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการพิจารณาสิทธิคำขออนุญาตประทานบัตรแร่ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่สามารถวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ จัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยในการพิจารณาให้อยู่บนมาตรฐานและมาตราส่วนเดียวกัน เพื่อสะดวกในการสืบค้นและเรียกใช้หรือสั่งพิมพ์เป็นแผนที่ประกอบเอกสารรายงานได้

(2) ความต้องการสารสนเทศสนับสนุนการกำกับดูแลและติดตามตรวจสอบด้านการผลิตแร่ของเหมืองแร่ที่กำลังดำเนินการ ได้แก่ ระบบฐานข้อมูลผลผลิตแร่รายเดือน ที่สามารถจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระบบ สามารถสืบค้น คำนวณปริมาณแร่ที่ผลิตแล้ว และที่ยังคงเหลือจากการจำหน่าย (ค้างสต็อก) จัดทำรายงานบัญชีผลผลิตแร่ เพื่อส่งต่อไปยังหน่วยงานส่วนกลางได้สะดวก

4.2 การออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

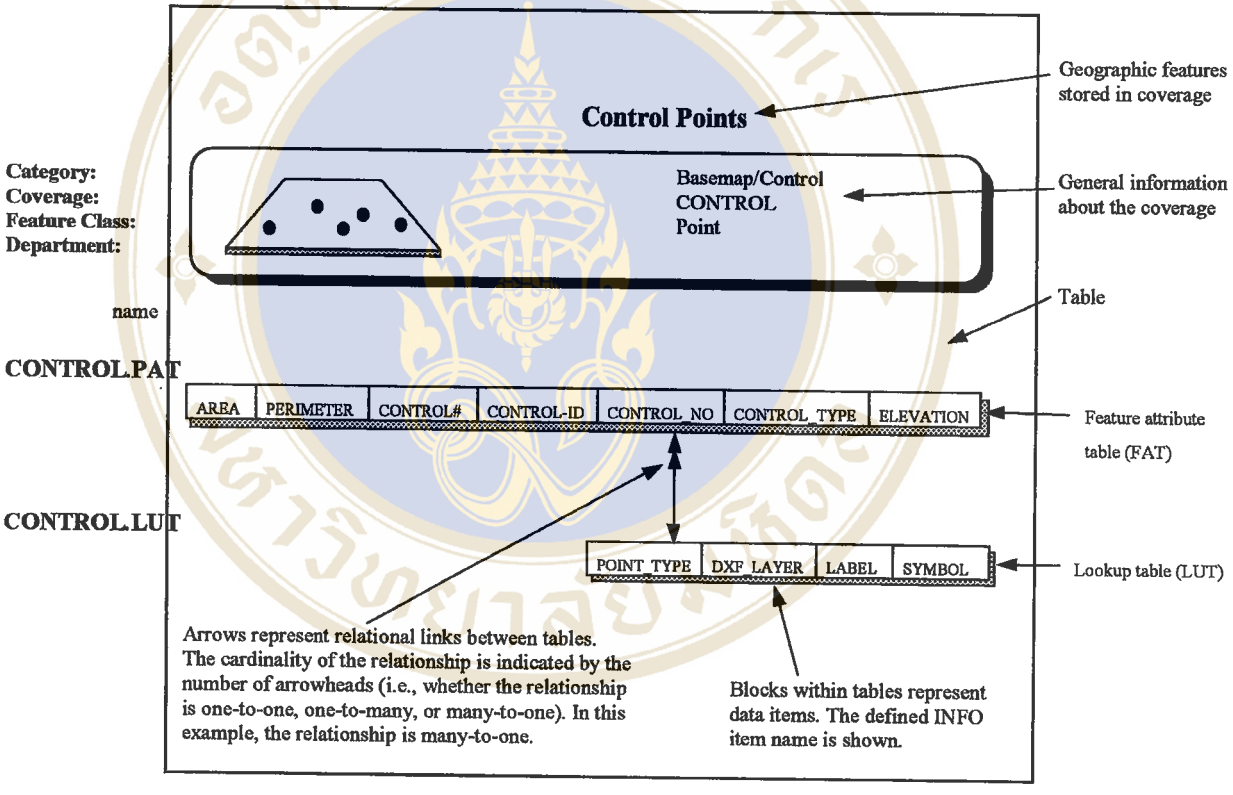
เมื่อนำข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการสารสนเทศที่ได้มาทำการออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อการจัดการทรัพยากรแร่ ผลของการออกแบบและพัฒนามีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 การออกแบบและพัฒนาส่วนฐานแบบจำลองระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

ในการออกแบบฐานข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ได้ยึดการออกแบบบนแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ของสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (TEI) ภายใต้รูปแบบของโปรแกรม Arc/Info เป็นหลัก(32) โดยการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลด้าน GIS นั้น ประกอบด้วยการออกแบบ 2 ส่วนหลัก คือ

Copyright by Mahidol University

(1) **การออกแบบและสร้างโครงสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่** โดยใช้ Arc/Info ซึ่งเป็นซอฟท์แวร์ที่ใช้ในการจัดการข้อมูลทางภูมิศาสตร์ดังรายละเอียดที่กล่าวไปแล้วในบทที่ 3 ข้อมูลเชิงพื้นที่ประกอบด้วยองค์ประกอบหลายส่วนดังแสดงในรูปที่ 4-1 ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบข้อมูลจะอ้างอิงถึงระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์และแสดงลักษณะและรูปร่างข้อมูลที่ปรากฏบนพื้นโลก รายละเอียดเชิงสัมพันธ์อื่น ที่บอกคุณสมบัติและลักษณะเฉพาะของข้อมูล รายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างของข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบ Arc/Info ที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ แสดงอยู่ในภาคผนวก ค.



รูปที่ 4-1 แผนภาพอธิบายองค์ประกอบของ Coverage ในรูปแบบของ Arc/Info

(2) **การออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลเชิงบรรยาย** มีลักษณะเป็นตารางเชิงสัมพันธ์ซึ่งเก็บข้อมูลเชิงบรรยายที่มีความสัมพันธ์กับตารางหลักซึ่ง Arc/Info สร้างขึ้นโดยอัตโนมัติเมื่อมีการสร้าง coverage Arc Attribute Table (AAT), Polygon Attribute Table (PAT) และ Point Attribute Table(PAT) เป็นต้น การสร้างตารางเชิงสัมพันธ์หรือตารางข้อมูลเชิงบรรยายนี้ อาจสร้างโดยใช้ Arc/Info หรือซอฟต์แวร์ RDBMS ตัวอื่นก็

Copyright by Mahidol University

ได้ เช่น MS Access เป็นต้น ตารางข้อมูลเชิงบรรยาย ได้แก่ Data Attribute Table (DAT) หรือ Lookup table (LUT) จะถูกนำมาใช้ในการอธิบายข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยเชื่อมโยงข้อมูลเชิงบรรยายเฉพาะด้านกับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เกี่ยวข้องผ่านทาง Primary Key ด้วยความสัมพันธ์ของข้อมูลที่อาศัย Primary Key เป็นตัวเชื่อม ทำให้ผู้ใช้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลเชิงบรรยายมากกว่าหนึ่งตารางเข้ากับข้อมูลเชิงพื้นที่ได้ในคราวเดียวกัน โครงสร้างตารางเชิงบรรยายแสดงได้ดังรูปที่ 4-2 ซึ่งอธิบายส่วนประกอบต่างๆของตาราง

Coverage: CONTROL
Feature Class: Point
Table Name: CONTROL.PAT
Data Source: DXF File

Point Attribute Table (PAT)

Variable	Begin Column	Defined Item Name	Alternate Item Name	Item Definition
Point Area	1	AREA		4,12,F,3
Point Perimeter	9	PERIMETER		4,12,F,3
Internal Number	17	CONTROL#		4,5,B
User-ID	21	CONTROL-ID		4,5,B
Control Number	25	CONTROL_NO		6,6,C
Control Type	31	CONTROL_TYPE	POINT_TYPE	2,2,I
Point Elevation	33	ELEVATION		4,9,F,2

Redefined Items

Annotation:

Notes: In a Point Attribute Table, AREA and PERIMETER values are set to zero.

Item Descriptions and Codes

CONTROL_NO A number (alphanumeric) which uniquely identifies a control point.

CONTROL_TYPE A code which identifies the type of control point.

1 = Control Point
2 = Supplemental Control Point
3 = Spot Elevation

ELEVATION Elevation of control and spot elevation points, measured in hundreds of feet.

รูปที่ 4-2 ตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลเชิงบรรยายตามพจนานุกรมข้อมูล

Copyright by Mahidol University

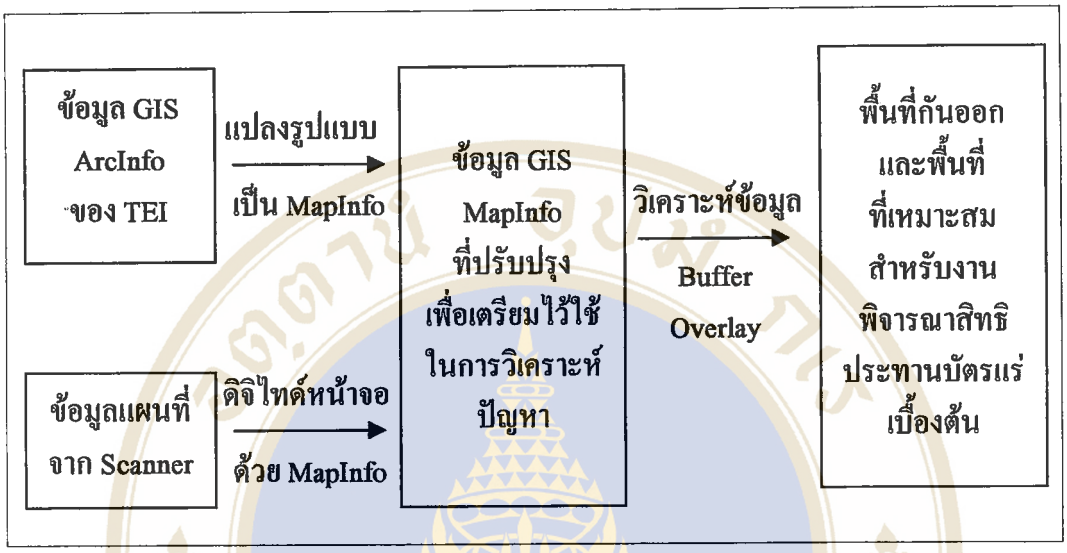
การออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลแบบจำลอง GIS สำหรับการวิจัยนี้ ครอบคลุมข้อมูล 2 กลุ่มหลัก คือ ข้อมูลภูมิศาสตร์ทั่วไป ได้แก่ ข้อมูลที่ปรากฏในแผนที่ลักษณะภูมิประเทศ ของกรมแผนที่ทหาร และข้อมูลส่วนที่ใช้เป็นองค์ประกอบหลักในการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมเพื่อประกอบการพิจารณาสิทธิคำขอประทานบัตรแร่ในเบื้องต้น ให้สอดคล้องกับกฎหมายแร่และกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

ข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งและขอบเขตการปกครองระดับจังหวัด อำเภอ ตำบล และหมู่บ้าน
ข้อมูลเส้นทางคมนาคม
ข้อมูลเส้นทางน้ำ
ข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งชุมชน วัด โรงเรียน และสถานที่ควรอนุรักษ์
ข้อมูลพื้นที่เขตป่าสงวนแห่งชาติ
ข้อมูลพื้นที่เขตป่าไม้เพื่อการอนุรักษ์ (Zone C)
ข้อมูลพื้นที่คุณภาพชั้นลุ่มน้ำชั้นที่ 1 A,B
ข้อมูลพื้นที่ประกาศเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่า
ข้อมูลพื้นที่โครงการตามพระราชดำริ
ข้อมูลพื้นที่ปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม(สปก.)
ข้อมูลพื้นที่หวงห้ามทางราชการทหาร
ข้อมูลสภาพทางธรณีวิทยา
ข้อมูลพื้นที่ศักยภาพแหล่งแร่ชนิดต่างๆ
ข้อมูลพื้นที่แปลงประทานบัตรแร่
ข้อมูลพื้นที่แปลงอาชญาบัตรผูกขาดการสำรวจแร่

การจัดเตรียมข้อมูลแบบจำลอง GIS เหล่านี้ บางส่วนได้จากการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลของสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย(TEI) (16) ซึ่งเป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบ Coverage ของซอฟต์แวร์ Arc/Info ให้มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามต้องการ หลังจากนั้นจึงแปลงรูปแบบของข้อมูลเหล่านั้นทั้งหมดให้อยู่ในรูปแบบของซอฟต์แวร์ MapInfo และข้อมูลบางส่วนที่ยังไม่เคยมีการจัดทำมาก่อน ก็ใช้ซอฟต์แวร์ MapInfo Professional 5.0 สร้างข้อมูลแบบจำลอง GIS ขึ้นโดยยึดมาตรฐานโครงสร้างของข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลตารางสัมพันธ์เช่นเดียวกับของสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย โดยทำการ Scan ภาพข้อมูลเชิงพื้นที่(แผนที่)ที่จะสร้าง ด้วยเครื่อง Scanner จากนั้นนำภาพ(ข้อมูล raster)ที่ได้ มา

Copyright by Mahidol University

แปลงให้อยู่ในรูปของข้อมูล Vector โดยกระบวนการ ดิจิไทด์ ผ่านทางหน้าจอภาพโดยตรง เพื่อเตรียมข้อมูลทั้งหมดไว้ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาต่อไป ดังรูปที่ 4-3



รูปที่ 4-3 แสดงขั้นตอนการเตรียมข้อมูลแบบจำลอง GIS เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แบบจำลอง GIS เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการพิจารณาสิทธิคำขอประทานบัตรแร่ ในเบื้องต้นนั้น ต้องพิจารณาเงื่อนไขหรือปัจจัยข้อกำหนดต่างๆทางด้านการควบคุมสิ่งแวดล้อมของกฎหมายแร่ (พระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510) และกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484 พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 ประกาศกระทรวงและมติคณะรัฐมนตรี พอสรุปได้คือ

- ต้องอยู่ห่างถนนหรือแหล่งน้ำ 50 เมตร (ม.62 พ.ร.บ.แร่ 2510)
- ต้องอยู่ห่างถนน 500 เมตร (พ.ร.บ. ป่าไม้ และ พ.ร.บ. ป่าสงวนแห่งชาติ)
- ต้องไม่ใช่เขตลุ่มน้ำชั้น 1 A (พ.ร.บ. ป่าไม้ และ พ.ร.บ. ป่าสงวนแห่งชาติ)
- ต้องไม่ใช่ป่าอนุรักษ์ (พ.ร.บ. ป่าไม้ และ พ.ร.บ. ป่าสงวนแห่งชาติ)
- ต้องไม่อยู่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า (พ.ร.บ. ป่าไม้ และ พ.ร.บ. ป่าสงวนแห่งชาติ)
- ต้องไม่อยู่ใกล้หมู่บ้าน วัด โรงเรียน แหล่งโบราณสถานและสถานที่อันควรอนุรักษ์

พื้นที่ที่เข้าข่ายดังกล่าว จะไม่ได้รับการพิจารณาในเบื้องต้น นอกจากนี้ยังมีการกำหนดพื้นที่หวงห้ามอื่นๆเช่น การกำหนดเขตพื้นที่หวงห้ามทางราชการทหาร การกำหนดเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม และพื้นที่โครงการตามพระราชดำริ เป็นต้น

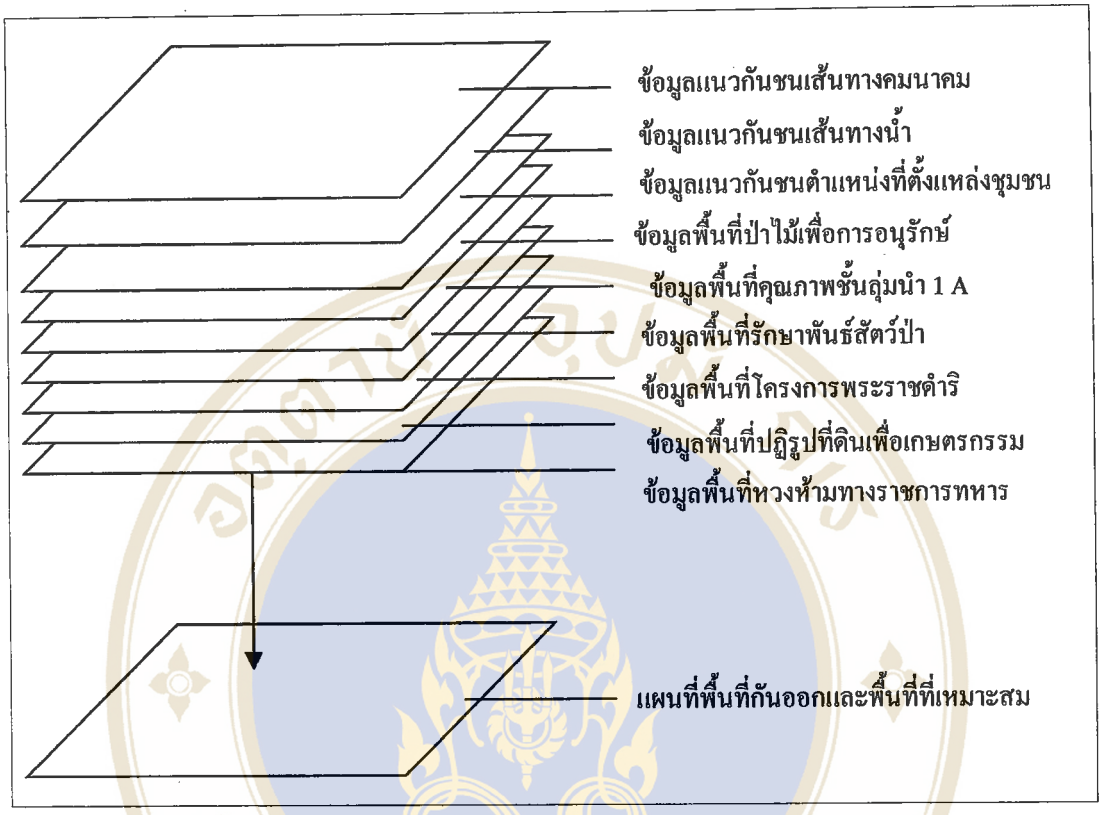
Copyright by Mahidol University

จากการศึกษาข้อจำกัดเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจกรรมการทำเหมืองแร่ดังกล่าวแล้ว สามารถกำหนดเงื่อนไขให้กับข้อมูลแผนที่ที่ใช้เป็นปัจจัยในการพิจารณาได้ดังนี้คือ

1. สร้างแนวกันชน (Buffer zone) ห่างจากข้อมูลแผนที่ เส้นทางคมนาคมสายหลักเป็นระยะห่าง 500 เมตร ทั้ง 2 ฟากเส้นทาง
2. สร้างแนวกันชน ห่างจากข้อมูลแผนที่ เส้นทางน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี เป็นระยะห่าง 50 เมตร ทั้ง 2 ฟากเส้นทางน้ำ
3. สร้างแนวกันชน ห่างจากข้อมูลแผนที่จุดตำแหน่งที่ตั้งแหล่งชุมชน โรงเรียน วัด แหล่งโบราณสถาน แหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ ในรัศมี 1 กิโลเมตร
4. กำหนด ขอบเขตพื้นที่ป่าไม้เพื่อการอนุรักษ์ (Zone C) เป็นพื้นที่กันออก
5. กำหนด ขอบเขตพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ชั้นที่ 1A,B เป็นพื้นที่กันออก
6. กำหนด ขอบเขตพื้นที่ประกาศเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เป็นพื้นที่กันออก
7. กำหนด ขอบเขตพื้นที่โครงการตามพระราชดำริ เป็นพื้นที่กันออก
8. กำหนด ขอบเขตพื้นที่ปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (สปก.) เป็นพื้นที่กันออกที่มีเงื่อนไข
9. กำหนด ขอบเขตพื้นที่หวงห้ามทางราชการทหาร เป็นพื้นที่กันออกที่มีเงื่อนไข

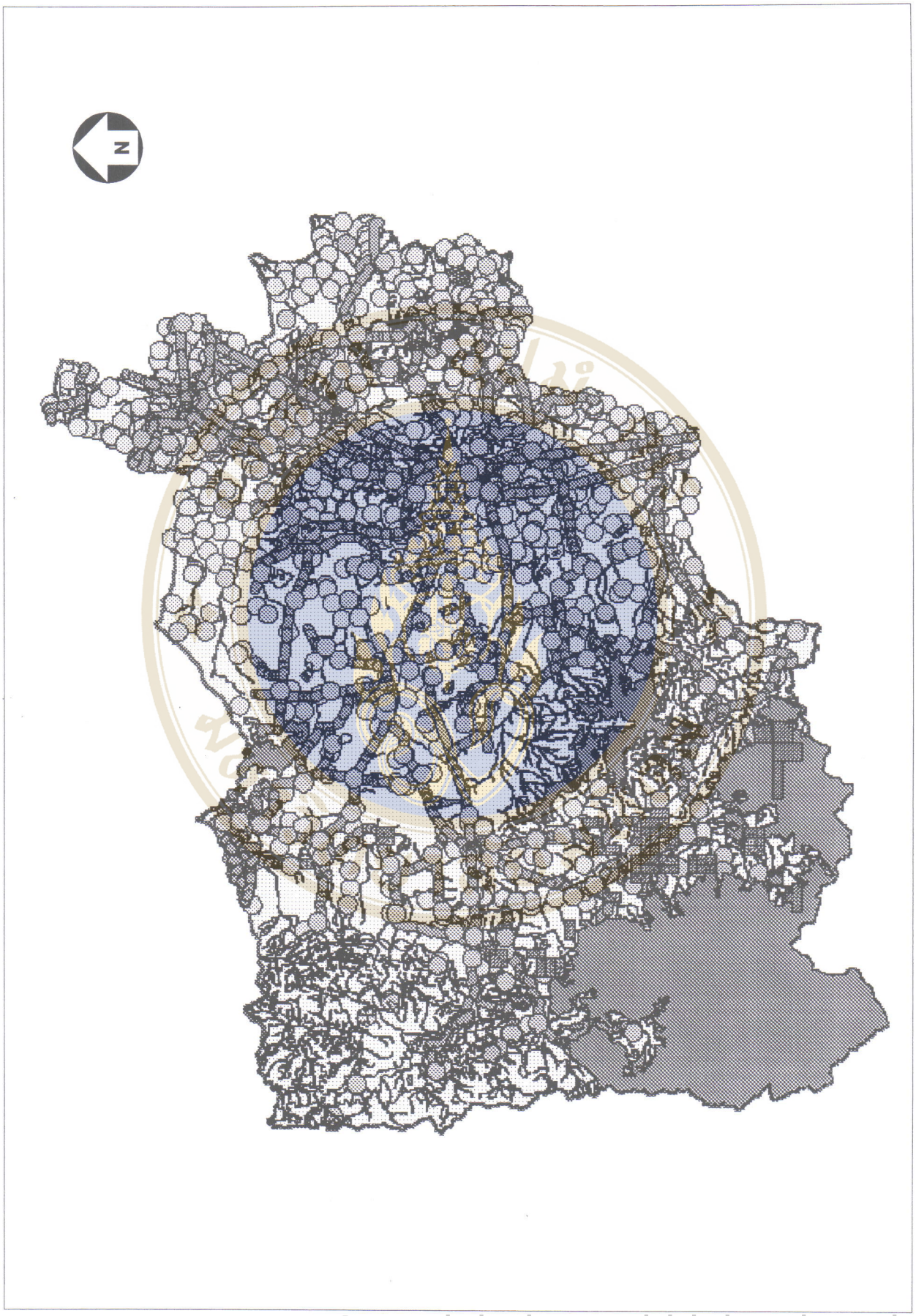
เมื่อทำการสร้างข้อมูลแผนที่ ด้วยซอฟต์แวร์ MapInfo ตามเงื่อนไขที่กำหนดดังกล่าวข้างต้นแล้ว สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยการซ้อนทับ(Overlay) กัน ก็จะได้พื้นที่กันออกทั้งหมด ดังรูปที่4-4 พื้นที่ที่อยู่นอกเขตพื้นที่กันออกก็คือพื้นที่ที่สามารถให้ดำเนินการยื่นคำขออนุญาตประทานบัตรแร่ได้ทันที แต่หากพื้นที่ยื่นคำขอฯ อยู่ในเขตพื้นที่กันออก ก็ต้องอยู่ในดุลยพินิจของเจ้าหน้าที่บริหารทรัพยากรธรณีประจำท้องที่ ที่จะต้องตัดสินใจให้คำแนะนำแก่ผู้ประกอบการ โดยหากอยู่ในเขตพื้นที่ ตามเงื่อนไขข้อ1-7 จะเป็นเขตหวงห้ามโดยเด็ดขาด ส่วนข้อ8-9 เป็นเขตหวงห้ามอย่างมีเงื่อนไข ซึ่งผู้ประกอบการอาจจะขออนุญาตต่อหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ได้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแผนที่โดยการซ้อนทับกันแสดงไว้ดังรูปที่ 4-5

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 4-4 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลโดยกระบวนการซ้อนทับ (Over lay) ข้อมูลแบบจำลองGIS

Copyright by Mahidol University



Copyright by Mahidol University

รูปที่ 4-5 แสดงพื้นที่กันออกเพื่อการพิจารณาคำขออนุญาตประทานบัตรแร่เบื้องต้น ของพื้นที่จังหวัดราชบุรี

4.2.2 การออกแบบและพัฒนาส่วนฐานข้อมูล

ส่วนฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่นี้ เป็นฐานข้อมูลสำหรับงานกำกับดูแลผลผลิตแร่ของเหมืองแร่ต่างๆในพื้นที่ที่รับผิดชอบ เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ในการออกแบบฐานข้อมูลได้พิจารณาถึงกลุ่มข้อมูล (Entity) จากแบบฟอร์มมาตรฐาน ทธ. 40 (ดูในภาคผนวก ข.) ซึ่งเป็นแบบฟอร์มสำหรับการบันทึกรายงานการทำเหมืองแร่ประจำเดือน ผู้ประกอบการโครงการเหมืองแร่มีหน้าที่ ที่จะต้องทำการบันทึกข้อมูลรายงานผลการทำเหมืองแร่ของตนให้กับเจ้าหน้าที่ฝ่ายทรัพยากรธรณีประจำท้องที่เพื่อเก็บรวบรวมเป็นประจำทุกเดือน รายการของข้อมูลที่จะต้องบันทึกได้แก่

1. ชื่อเหมือง
2. ชื่อผู้ถือประทานบัตร
3. ชื่อผู้เช่าช่วง
4. ชื่อวิศวกรผู้ควบคุม
5. แปลงประทานบัตรที่เปิดการทำเหมือง
6. ชนิดแร่ และสภาพแร่ที่ทำ
7. วิธีการทำเหมือง
8. แปลงประทานบัตรที่ร่วมแผนผังโครงการ
9. แร่ที่ผลิตได้จากการทำเหมือง หรือได้รับจากการแต่งแร่
10. รายละเอียดในการจำหน่ายแร่
11. ขนาดพื้นที่ที่ทำเหมืองไปแล้ว
12. ปริมาณดินหรือหินปนแร่ที่ขุดออกไป
13. จำนวนแรงม้าของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการทำเหมือง
14. ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นที่ใช้
15. จำนวนพนักงานและกรรมกร
16. จำนวนวันและชั่วโมงทำงาน
17. จำนวนเรือขุด (กรณีในท้องที่ที่มีเหมืองเรือขุด)

ข้อกำหนดในการออกแบบฐานข้อมูลผลผลิตแร่ มีดังนี้ คือ โครงการเหมืองแร่แห่งหนึ่ง จะต้องตั้งอยู่ในแปลงประทานบัตร 1 แปลงและมีผู้ถือประทานบัตร(เจ้าของซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของ

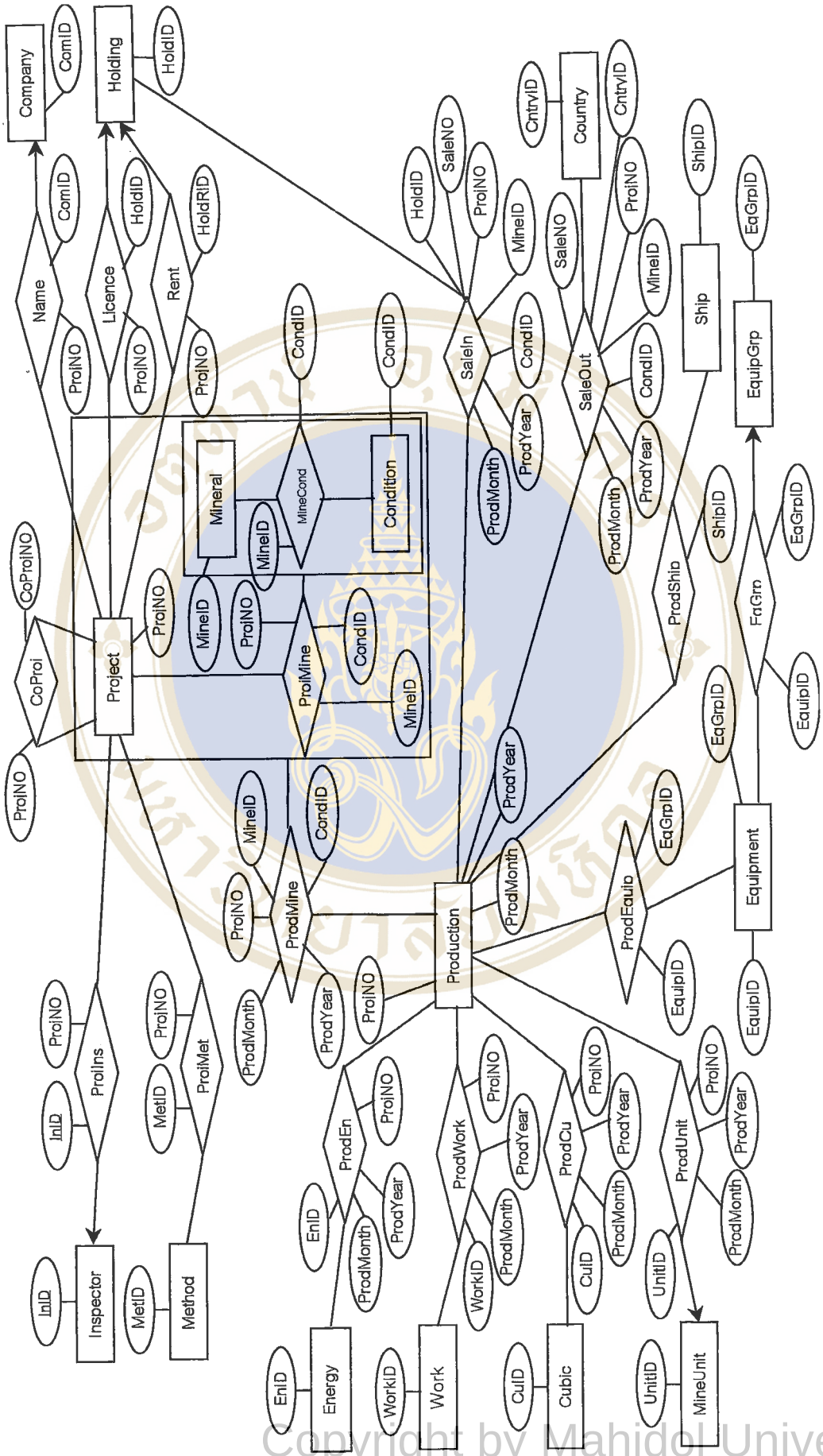
Copyright by Mahidol University

บุคคลหรือนิติบุคคล) และวิศวกรควบคุม อย่างละ 1 ราย วิธีการทำเหมืองแร่อาจมีได้มากกว่า 1 วิธี ขึ้นกับสภาพทางภูมิศาสตร์และธรณีวิทยาแหล่งแร่ภายในแปลงประทานบัตรแร่นั้น ชนิดของแร่ที่ผลิตและสภาพของแร่ที่ผลิตอาจมีได้มากกว่า 1 ชนิดและแยกประเภทหน่วยน้ำหนักของแร่ที่ผลิตเป็น 2 ประเภทคือ เฉพาะแร่ดีบุกและวุลแฟรมมีหน่วยเป็น หาบหลวง (1 หาบหลวง = 60 กิโลกรัม) ส่วนแร่ชนิดอื่นๆมีหน่วยเป็นเมตริกตัน เพื่อความสะดวกในการคำนวณค่าภาคหลวงแร่ ผลผลิตแร่ที่ได้ในแต่ละเดือนอาจจะจำหน่ายไม่หมดหรือจำหน่ายไม่ได้เลย ปริมาณผลผลิตก็จะเหลือค้างสต๊อกเอาไว้รวมยอดกับเดือนถัดไป และการจำหน่ายมีทั้งการจำหน่ายภายในประเทศและส่งออกยังต่างประเทศ โดยที่เมื่อมีการจำหน่ายจะต้องมีการขออนุญาตขนแร่ออกนอกเขตเหมืองกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายทรัพยากรธรณีประจำท้องที่ ในปริมาณที่เท่ากับจำนวนที่จำหน่าย ซึ่งผู้ประกอบการจะต้องเสียค่าภาคหลวงแร่ตามอัตราที่กรมทรัพยากรธรณีประกาศเมื่อขอใบอนุญาตขนแร่

เมื่อนำมาเขียนให้อยู่ในรูปแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูล (Entity Relationship Model : E-R Model) ได้แก่ข้อมูลของ เหมืองแร่ ประทานบัตรแร่ ผู้ประกอบการ ชนิดแร่ที่ผลิต วิธีการทำเหมือง ผลผลิตแร่ รายละเอียดการจำหน่าย จำนวนแรงม้าของอุปกรณ์และเครื่องจักรในการทำเหมือง จำนวนเชื้อเพลิงที่ใช้ จำนวนพนักงานและกรรมกร เป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้มีรูปแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูล แสดงได้ดังรูปที่ 4-6

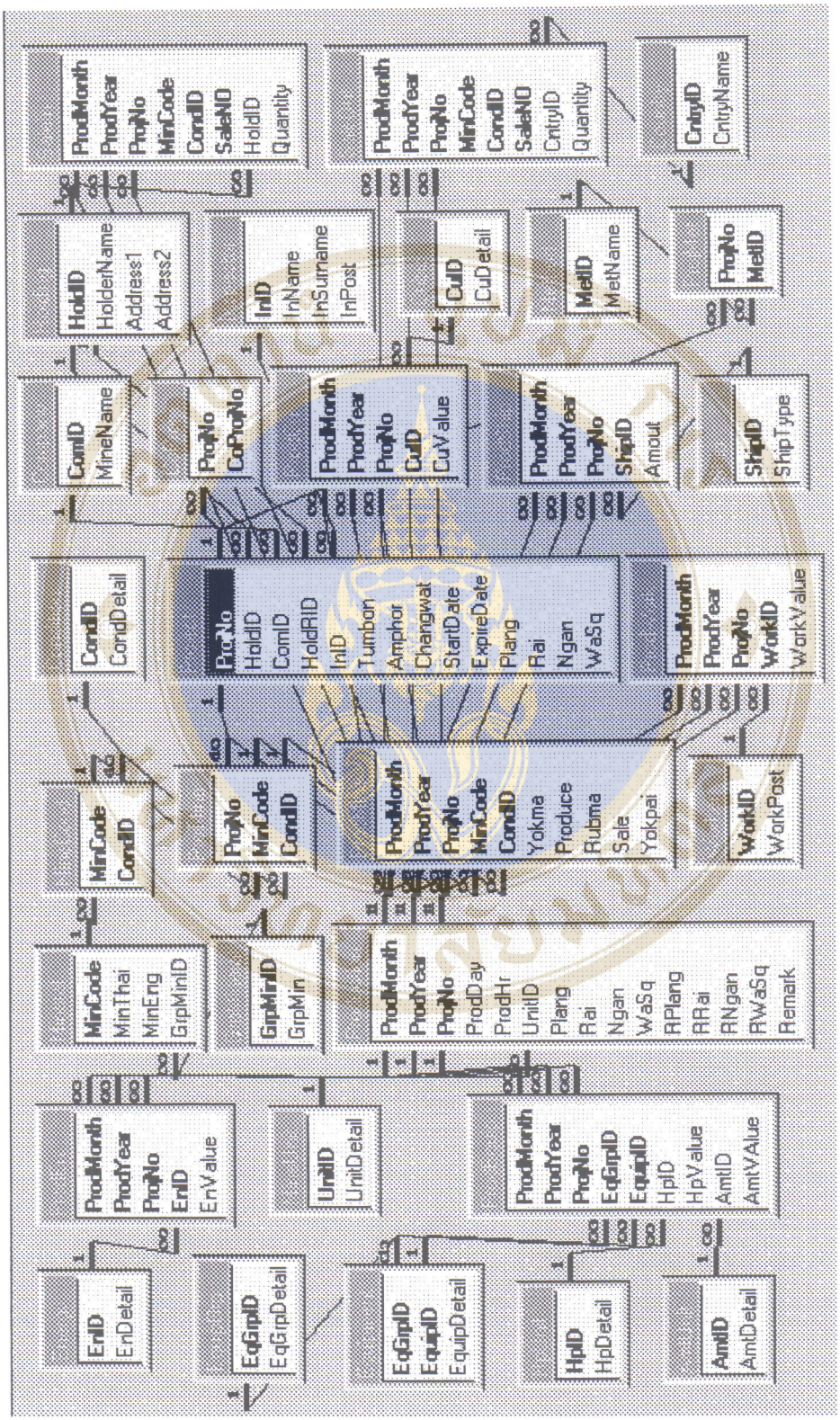
ในการพัฒนาฐานข้อมูล เริ่มจากนำแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลมาทำการนอร์มัลไลเซชั่น (Normalization) จนอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 ก็สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของเขตข้อมูลภายในกลุ่มข้อมูล (ตาราง) และโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลในฐานข้อมูล และได้ทำการพัฒนาฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Access 97 ซึ่งมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางที่จัดเก็บ แสดงดังรูปที่ 4-7 ประกอบด้วย ตารางข้อมูลโครงการเหมืองแร่ (Project) ตารางข้อมูลผู้ถือประทานบัตร(Holding) ตารางข้อมูลวิศวกรควบคุม(Inspector) ตารางข้อมูลชนิดแร่ (Mineral) ตารางข้อมูลการผลิตแร่(Production) ตารางข้อมูลการจำหน่าย(Sale) ตารางข้อมูลพนักงาน(Worker) ตารางข้อมูลอุปกรณ์เครื่องจักร (Equipment) ตารางข้อมูลน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น (Energy) เป็นต้น โดยแสดงรายละเอียดโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลต่างๆ ของฐานข้อมูลในภาคผนวก ค.

Copyright by Mahidol University



Copyright by Mahidol University

รูปที่ 4-6 แสดงแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลของระบบฐานข้อมูลผลผลิตแร่

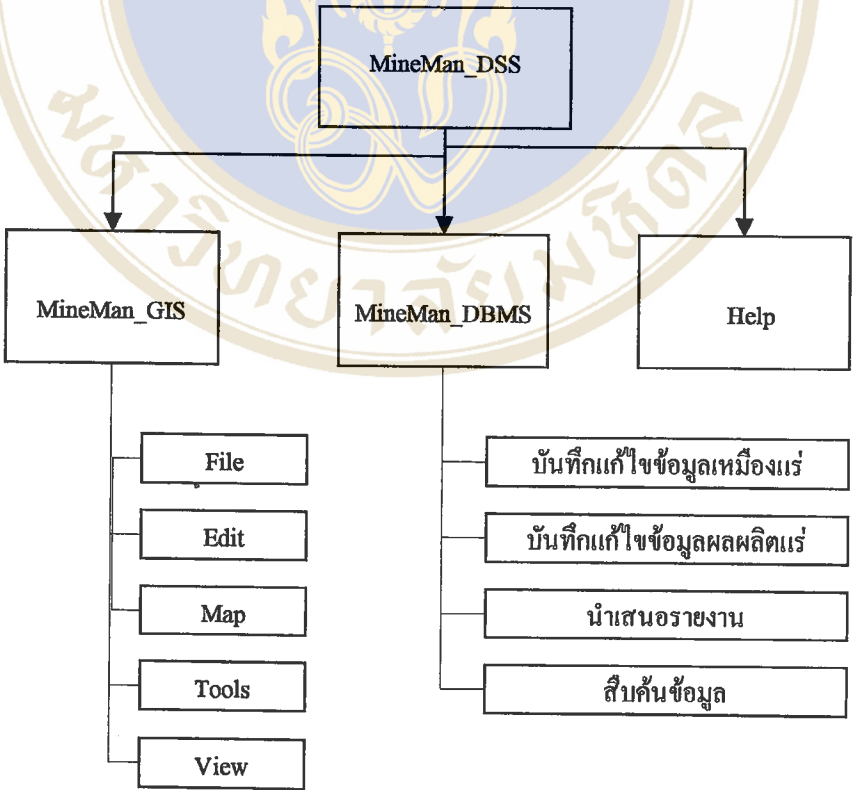


Copyright by Mahidol University

รูปที่ 4-7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางที่จัดเก็บ

4.2.3 การออกแบบและพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

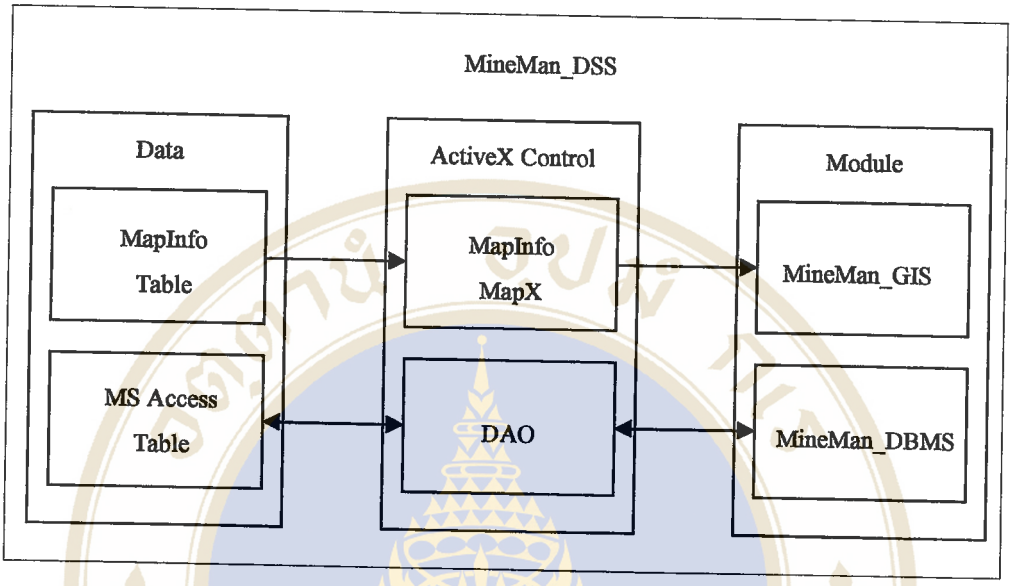
ในการออกแบบและพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่นี้ เป็นการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบ โดยใช้โปรแกรมภาษา Microsoft Visual Basic v. 6.0 สร้างโปรแกรมย่อย 2 โปรแกรมด้วยกันโดยโปรแกรมย่อยส่วนแรก จะเป็นโปรแกรมที่จัดการในส่วนของข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ตั้งชื่อโปรแกรมในส่วนนี้ว่าโปรแกรม "MineMan_GIS" โปรแกรมย่อยส่วนที่สองจะเป็นโปรแกรมที่ใช้จัดการในส่วนของระบบฐานข้อมูลผลผลิตแร่ ซึ่งผู้วิจัยได้ตั้งชื่อโปรแกรมส่วนนี้ว่าโปรแกรม"MineMan_DBMS" โปรแกรมย่อยทั้งสองนี้รวมอยู่ใน Project หรือรวมเป็นApplication ชุดเดียวกัน โดยให้ชื่อว่า "MineMan_DSS" ซึ่งมาจาก Mineral Resources Management Decision Support System และจะแสดงเป็นฟอร์มเมนูหลักหน้าแรกเมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมา นอกจากนั้นยังออกแบบให้มีส่วนแนะนำการใช้โปรแกรม MineMan_DSS เพื่อใช้แทนเอกสารคู่มือการใช้งานระบบ ซึ่งสามารถอ่านโดยตรงทางหน้าจอหรือสั่งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ โครงสร้างของโปรแกรมแสดงได้ ดังรูปที่ 4-8



รูปที่4-8 แผนผังแสดงโครงสร้างของโปรแกรม MineMan_DSS

Copyright by Mahidol University

และการออกแบบในส่วนการเข้าถึงข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูลของระบบ แสดงได้ดังรูปที่ 4-9



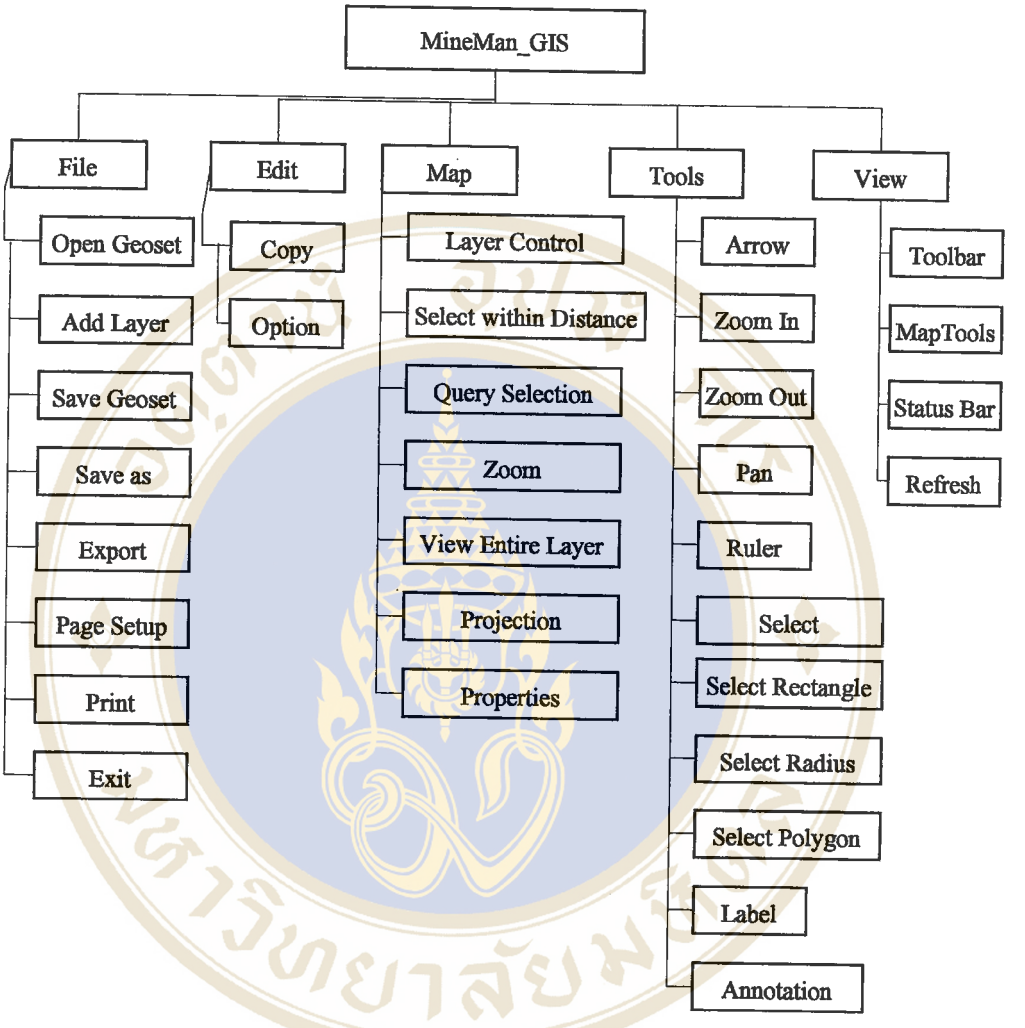
รูปที่ 4-9 แผนผังแสดงการออกแบบเชิงแนวคิดในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรม MineMan_DSS

รายละเอียดการพัฒนาในส่วนของโปรแกรมย่อยซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่(MineMan_DSS) ต้นแบบ สรุปได้ดังนี้

4.2.3.1โปรแกรมย่อยส่วนการจัดการข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (MineMan_GIS)

เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งแต่เดิมสร้างขึ้นมาจากโปรแกรม ArcInfo แล้วนำมาแปลงให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลที่ได้จากโปรแกรม MapInfo ซึ่งในการนี้ได้แก่ ชุดของชั้นข้อมูลแผนที่แสดงขอบเขตของปัจจัยสำคัญต่างๆที่จะต้องนำมาพิจารณา เพื่อตรวจสอบพื้นที่คำขออนุญาตประทานบัตรแร่ในเบื้องต้น ว่ามีความเหมาะสมในแง่กฎหมายและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไรหรือไม่ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้จัดเตรียมชุดของชั้นข้อมูลแผนที่สำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรแร่และน้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดราชบุรีเพิ่มเติมเข้าไว้ในระบบด้วย และหากผู้ใช้ต้องการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่เพิ่มเติมในระบบ ก็สามารถติดต่อขอให้เจ้าหน้าที่ศูนย์สารสนเทศทรัพยากรธรณี หรือ เจ้าหน้าที่ฝ่ายประเมินผลและจัดการทรัพยากรแร่ กองเศรษฐธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี จัดทำข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบ MapInfo ได้โดยส่งข้อมูลผ่านทาง e-mail (choeng.k@dmr.go.th) และจะมีบริการข้อมูลผ่านทาง Internet ในอนาคต โครงสร้างของโปรแกรม MineMan_GIS แสดงได้ดังรูป 4-10 รายละเอียดการใช้โปรแกรมแสดงในเอกสารคู่มือการใช้ระบบ

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 4-10 แผนผังแสดงโครงสร้างของโปรแกรม MineMan_GIS

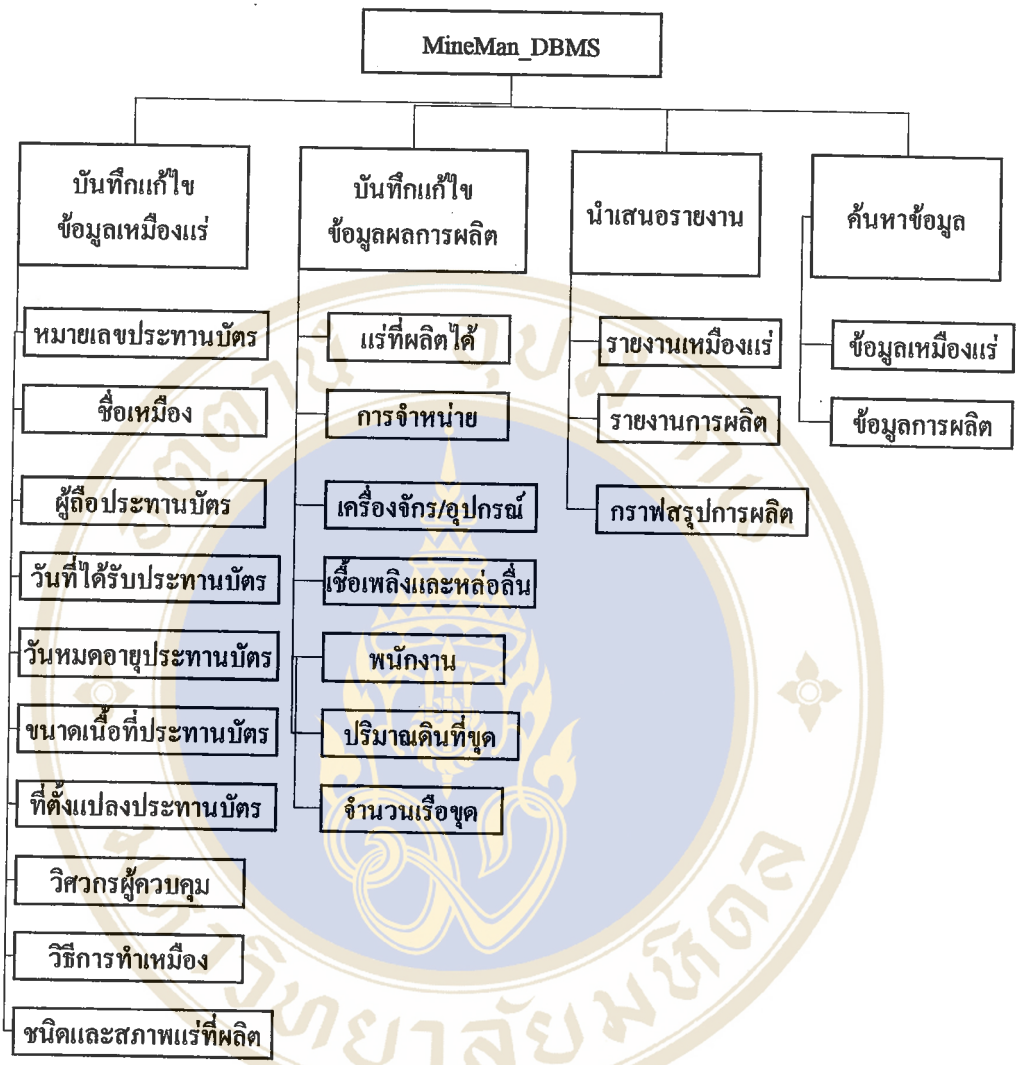
4.2.3.2โปรแกรมย่อยส่วนจัดการฐานข้อมูลผลผลิตแร่ (MineMan_DBMS)

เป็นโปรแกรมที่ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูลผลผลิตแร่ ซึ่งสามารถทำงานได้ทั้งรับและแสดงผลข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลของโปรแกรม Microsoft Access 97 ซึ่งได้ออกแบบความสัมพันธ์ของตารางข้อมูลเอาไว้แล้วในหัวข้อ 4.2.2

การทำงานของโปรแกรม MineMan_DBMS นี้ จะเป็นลักษณะ Even-Driven คือ เมื่อมีเหตุการณ์เกิดขึ้นกับ Object ที่ได้ออกแบบในฟอร์ม เช่น การคลิกเม้าส์ การกดคีย์บอร์ด หรือการปรับปรุงข้อมูลเป็นต้น ก็จะสามารถทำงานตามเหตุการณ์นั้นๆได้ตามการกระทำที่ถูกกำหนดไว้

โครงสร้างของโปรแกรม MineMan_DBMS แสดงได้ดังรูปที่ 4-11

Copyright by Mahidol University



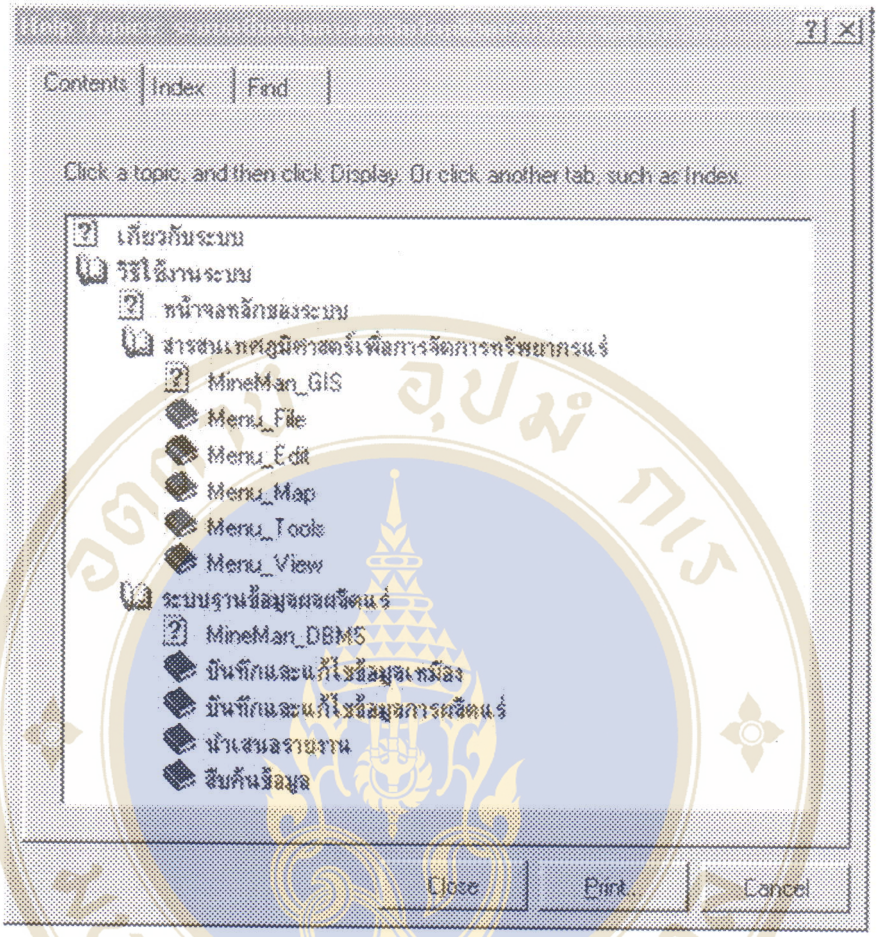
รูปที่ 4-11 แผนผังแสดงโครงสร้างของโปรแกรม MineMan_DBMS

รายละเอียดการใช้งานโปรแกรม MineMan_DBMS แสดงไว้โดยละเอียดในหัวข้อเอกสารคู่มือการใช้งานระบบ

4.2.3.3 โปรแกรม Help สำหรับแนะนำการใช้โปรแกรม MineMan_DSS ขณะใช้งานระบบ

เป็นการจัดทำส่วนช่วยเหลือผู้ใช้โปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ (MineMan_DSS) ด้วยโปรแกรม Microsoft Windows Help เมื่อผู้ใช้ที่ยังไม่เคยใช้งานโปรแกรม หรือมีปัญหาในระหว่างการใช้งานสามารถเปิดอ่านได้จาก ปุ่มแนะนำการใช้โปรแกรมที่เมนูหลัก หรือ ปุ่มช่วยเหลือภายในโปรแกรมย่อยได้ ซึ่งจะปรากฏหน้าจอแสดงวิธีใช้และคำอธิบายต่างๆ ดังรูปที่ 4-12

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 4-12 แสดงโปรแกรมส่วนช่วยเหลือในการใช้โปรแกรม MineMan_DSS

4.3 เอกสารคู่มือสำหรับการติดตั้งและใช้งานระบบ

โปรแกรม "ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่" หรือ MineMan_DSS Version 1.0.0 สำหรับ MS-Windows 95/98 เป็นโปรแกรมต้นแบบซึ่งพัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้สนับสนุนการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่บริหารงานทรัพยากรธรณีประจำท้องที่ ในการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ในระดับจังหวัดให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

4.3.1 การติดตั้งโปรแกรม MineMan_DSS

โปรแกรม MineMan-DSS ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้จัดเก็บอยู่ในรูปสื่อ CD-ROM เมื่อทำการติดตั้งบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ MS-Windows 95/98 โปรแกรมจะทำการติดตั้ง

Copyright by Mahidol University

ให้โดยอัตโนมัติ ในรูปแบบของ Autorun Setup Wizard ซึ่งจะมีคำแนะนำลำดับขั้นตอนการติดตั้งที่ชัดเจน ให้ทำตามคำแนะนำของโปรแกรมติดตั้งจนเสร็จสมบูรณ์ แล้ว Restart ระบบ ก่อนที่จะเรียกใช้โปรแกรม MineMan DSS ซึ่งจะปรากฏเป็น Icon อยู่ใน Startup Menu ถ้าหากระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ไม่สามารถติดตั้งในระบบ Autorun ได้ ก็ต้องทำการติดตั้งโดยเข้าไปที่ปุ่ม Start →Run แล้วพิมพ์ ชื่อโปรแกรมติดตั้ง ได้แก่ D:\MineMan DSS\Setup.exe เมื่อ D: คือไดร์ซีดีรอม และทำตามคำแนะนำของโปรแกรมติดตั้งไปจนจบกระบวนการติดตั้ง

4.3.2 การเรียกใช้โปรแกรม MineMan_DSS

เข้าไปที่ ปุ่ม Start → Program → MineMan DSS ทำการดับเบิลคลิ๊กที่ Icon MineManDSS จะเข้าสู่หน้าเมนูหลักของโปรแกรม MineMan DSS ดังรูปที่ 4-13

รูปที่ 4-13 แสดงเมนูหลักของโปรแกรม MineMan_DSS

โปรแกรม MineMan_DSS มีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 2 ส่วน ได้แก่

(1) โปรแกรมย่อยส่วนจัดการข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (MineMan_GIS)

(2) โปรแกรมย่อยส่วนจัดการฐานข้อมูลผลผลิตแร่ (MineMan_DBMS)

Copyright by Mahidol University

4.3.3 โปรแกรมย่อยส่วนจัดการข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (MineMan_GIS)

เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ที่อยู่ในรูปแบบข้อมูลที่ได้จากโปรแกรม MapInfo ซึ่งได้แก่ ชั้นข้อมูลแผนที่แสดงขอบเขตของปัจจัยสำคัญต่างๆ ที่จะต้องนำมาพิจารณาประกอบการตัดสินใจในงานบริหารจัดการทรัพยากรแร่ การเรียกใช้โปรแกรมทำได้โดยการคลิ๊กที่ปุ่ม "สารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการทรัพยากรแร่" ที่เมนูหลัก ก็จะเข้าสู่โปรแกรม MineMan_DSS ดังรูปที่ 4-14

รูปที่ 4-14 แสดงคุณลักษณะของโปรแกรมย่อยส่วนจัดการข้อมูล GIS (MineMan_GIS)

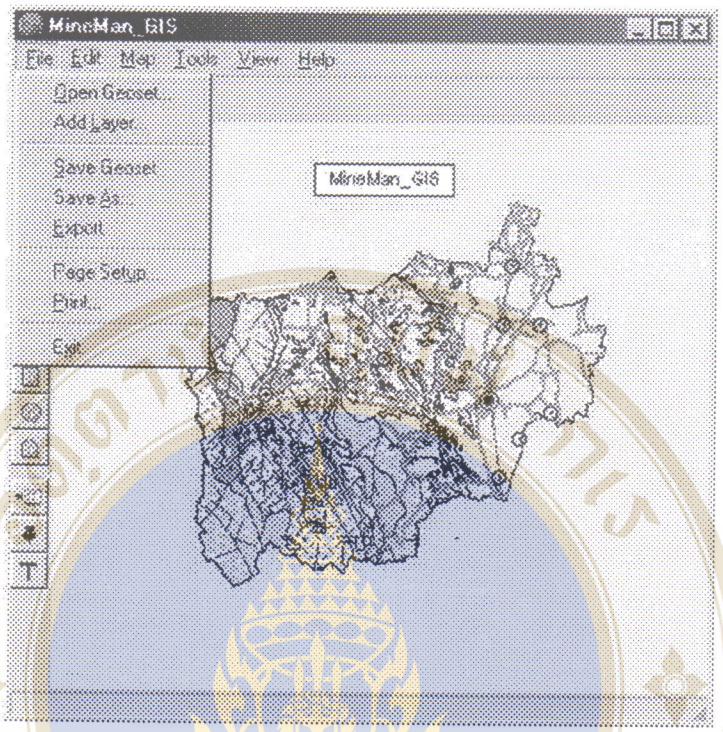
- ส่วนประกอบของโปรแกรมย่อยส่วนจัดการข้อมูล GIS นี้ได้แก่ เมนูบาร์ ซึ่งประกอบด้วย

File Edit Map Tools View Help

เมนู File

ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับ File ข้อมูล GIS ที่จะแสดง ซึ่งจะมีเมนูย่อยลงไปอีก ดังแสดงในรูปที่ 4-15 ได้แก่

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 4-15 แสดงเมนูย่อยภายในเมนู File ของโปรแกรม MineMan_GIS

1) เมนู Open Geoset…

Geosets คือ ชุดของไฟล์ข้อมูลแผนที่จากโปรแกรม MapInfo (*.tab) ที่อยู่ในบริเวณพื้นที่เดียวกัน นำมาจัดให้อยู่รวมกันหรือซ้อนทับกันเป็นชุด ๆ เพื่อสะดวกในการเรียกใช้แสดงข้อมูล ส่วนขยายของไฟล์ Geoset คือ *.gst เมื่อเปิดไฟล์ geoset มันจะทำการเปิดไฟล์ทุกไฟล์ที่รวมอยู่ใน geoset นั้น โดยอัตโนมัติ

2) เมนู Add Layer…

เป็นการเพิ่มชั้นข้อมูลแผนที่ที่อยู่ในรูปแบบ MapInfo Tables (*.tab) เข้าไปใน Geoset ที่แสดงอยู่ ณ ขณะนั้น

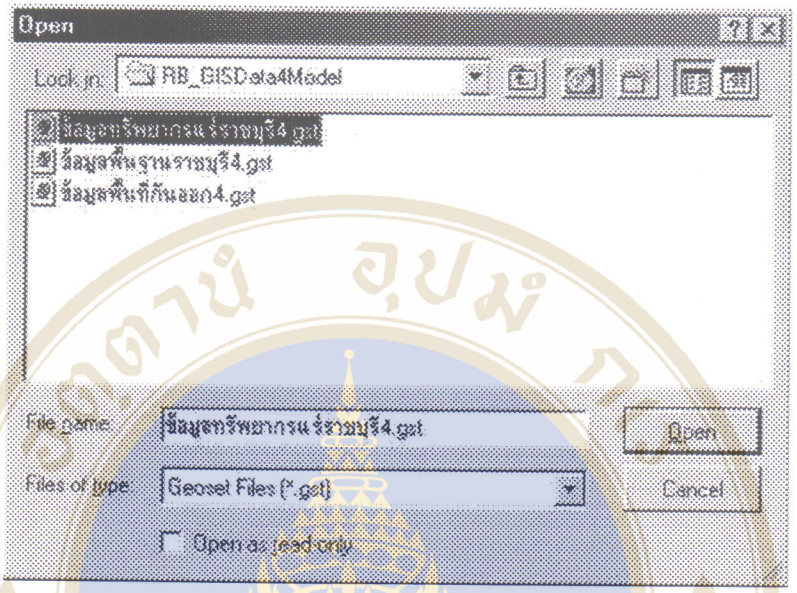
3) เมนู Save Geoset

เป็นการบันทึกไฟล์ Geoset ซึ่งมีชั้นข้อมูลเพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยใช้ชื่อไฟล์ Geoset เดิม

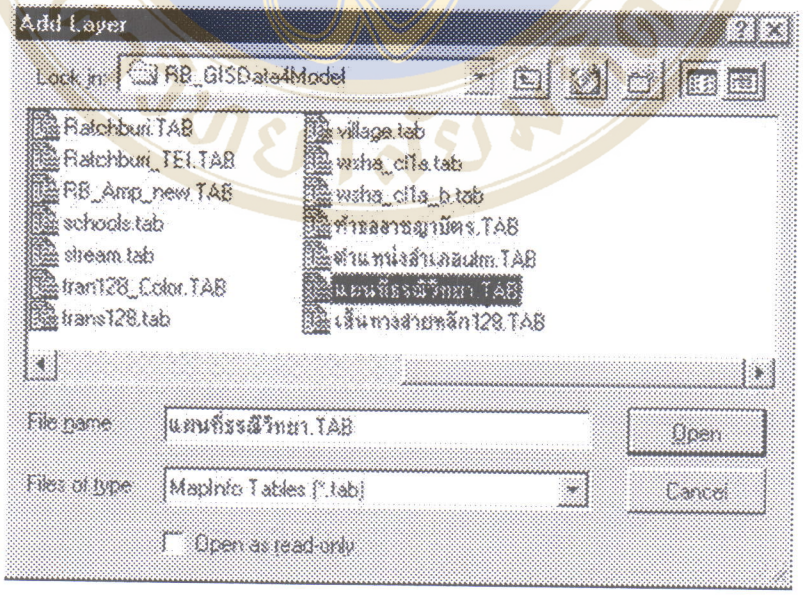
4) เมนู Save As

เป็นการบันทึกไฟล์ Geoset ซึ่งมีชั้นข้อมูลเพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยตั้งชื่อไฟล์ใหม่ เพื่อยังคงเก็บรักษาคุณลักษณะของไฟล์เดิมเอาไว้

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 4-16 แสดงตัวอย่างการเปิดไฟล์ Geoset ในเมนู File ของโปรแกรม MineMan_GIS

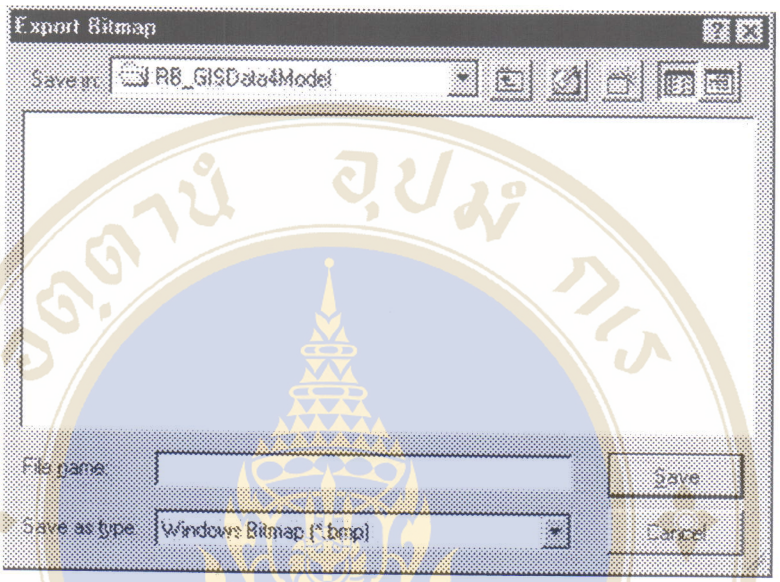


รูปที่ 4-17 แสดงตัวอย่างการเพิ่มชั้นข้อมูล(Add Layer)ที่อยู่ในรูปแบบ MapInfo ในเมนู File ของโปรแกรม MineMan_GIS

Copyright by Mahidol University

5) เมนู Export

เป็นการส่งออกภาพกราฟฟิกของแผนที่ที่แสดงอยู่บนหน้าจอ ณ.ขณะนั้นไปในรูปแบบ Window Bitmap หรือไฟล์ภาพ *.bmp เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ ได้



รูปที่ 4-18 แสดงตัวอย่างการส่งออกภาพกราฟฟิกของแผนที่ในรูปแบบ Windows Bitmap

6) เมนู Page Setup

เป็นการจัดรูปแบบหน้ากระดาษสำหรับการพิมพ์ออกยังเครื่องพิมพ์

7) เมนู Print

เป็นการสั่งพิมพ์ไฟล์ภาพที่แสดงอยู่บนหน้าจอ ณ ปัจจุบัน ออกทางเครื่องพิมพ์ที่ติดตั้งอยู่ในระบบ

8) เมนู Exit

เป็นการออกจากโปรแกรมย่อยในส่วนจัดการข้อมูล GIS

Copyright by Mahidol University

เมนู Edit

ใช้ในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล ซึ่งจะมีเมนูย่อยลงไปคือ

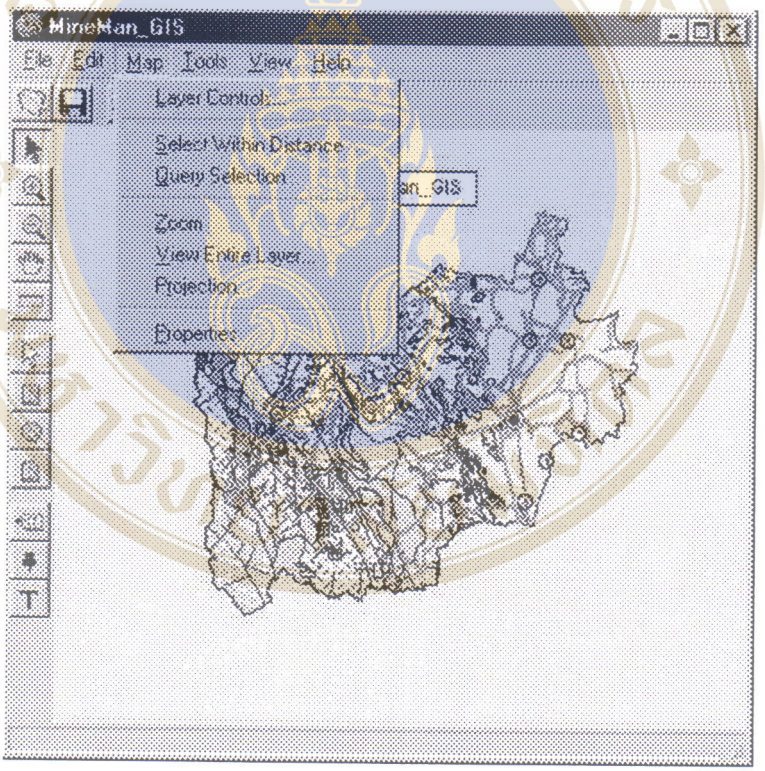
1) เมนู Copy

ซึ่งเป็นการคัดลอกไฟล์ Geoset ลงในหน่วยความจำ หรือ Clipboard เพื่อใช้นำไปจัดวาง (Paste) ลงยังที่อื่น

2) เมนู Options เป็นการกำหนดตัวเลือกหน่วยวัดระยะให้กับ Ruler Tool

เมนู Map

ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับแผนที่ ดังแสดงในรูปที่ 4-19 ซึ่งมีเมนูย่อยลงไปอีกที่สำคัญ ได้แก่



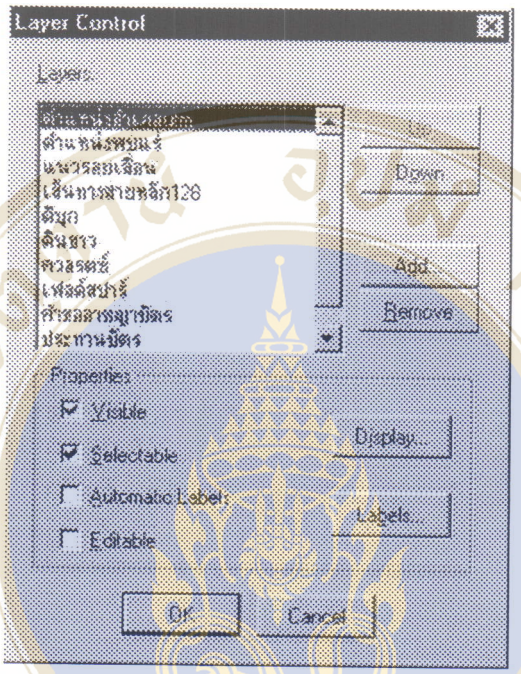
รูปที่ 4-19 แสดงเมนูย่อยภายในเมนู Map ของโปรแกรม MineMan_GIS

1) Layer Controls

เป็นการจัดการกับชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ประกอบรวมกันอยู่ใน Geoset เราสามารถที่จะเพิ่ม (Add) ชั้นข้อมูลเพิ่มเติม

Copyright by Mahidol University

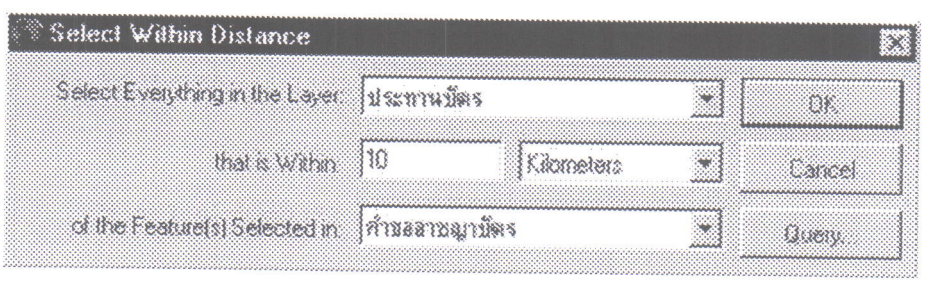
หรือย้าย (Remove) บางชั้นข้อมูลออกไปได้ และยังสามารถเลื่อนชั้นข้อมูลที่จะให้แสดงขึ้นมาอยู่ด้านบนหรือลงไปอยู่ข้างล่าง เพื่อจัดลำดับชั้นข้อมูลไม่ให้บดบังกันได้ดัง Layer Control dialog ในรูปที่ 4-20



รูปที่ 4-20 แสดงการควบคุมการแสดงผลชั้นข้อมูลแผนที่ ในเมนู Map

2) Select Within Distance

เป็นการค้นหาข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ต้องการภายในระยะทางที่กำหนด โดยผู้ใช้จะต้องใช้เครื่องมือSelectชนิดใดชนิดหนึ่งเลือกพื้นที่เริ่มต้นก่อนจากนั้นจึงเลือกเมนูย่อย Select Within Distance ในเมนู Map ซึ่งจะปรากฏกรอบโต้ตอบดังรูป 4-21 จากตัวอย่างในรูปเป็นการเลือกเพื่อถามระบบว่ามีแปลงประทานบัตรแร่ใดบ้างที่อยู่ห่างจากแปลงอาชญาบัตรที่เลือกเป็นจุดเริ่มต้นในรัศมี 10 กิโลเมตร

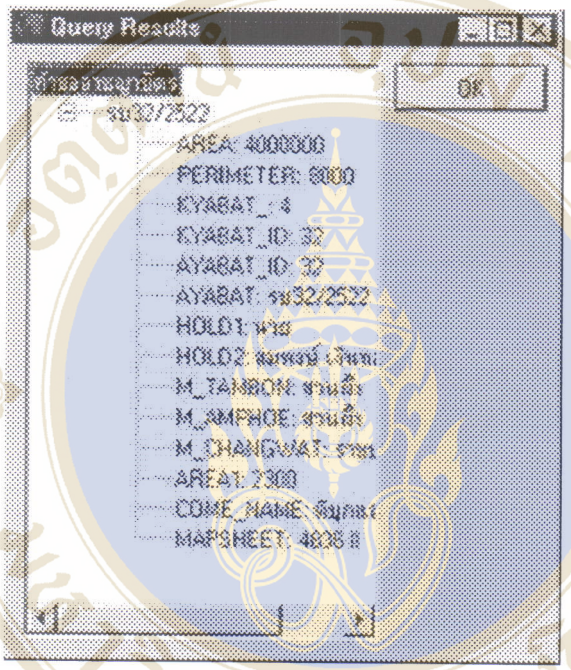


รูปที่ 4-21 แสดงกรอบโต้ตอบเมื่อใช้เมนูย่อย Select Within Distance ภายในเมนู Map

Copyright by Mahidol University

3) Query Selection

เป็นการเลือกสอบถามและเข้าถึงข้อมูลเชิงบรรยายที่สัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เลือกนั้น ตัวอย่างเช่นการเลือกพื้นที่แปลงคำขออาชญาบัตรที่ รบ.32/2522 เมื่อใช้ tools select คลิกเลือกพื้นที่ดังกล่าวแล้ว ให้เลือกเมนูย่อย Query Selection ในเมนู Map จะได้กรอบโต้ตอบแสดงข้อมูลเชิงบรรยายของพื้นที่ดังกล่าว ดังรูปที่ 4-22



รูปที่ 4-22 แสดงผลที่ได้จากการใช้เมนูย่อย Query Selection ในเมนู Map

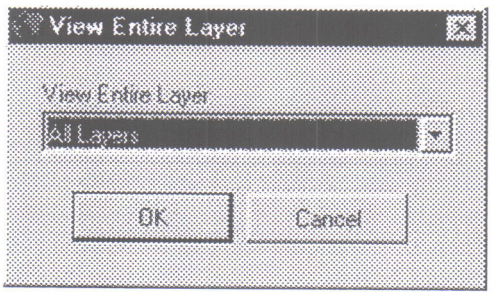
4) Zoom

เป็นการ Set อัตราการขยายภาพของแผนที่ให้อยู่ในมาตราส่วนที่ต้องการได้ เมื่อเลือกคำสั่ง Zoom ในเมนู Map จะพบกรอบโต้ตอบดังรูป ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดขนาดขยายภาพได้ตามขนาดที่ต้องการ

5) View Entire Layer

เป็นการกำหนดขนาดภาพของชั้นข้อมูลให้เห็นทั้งหมด ซึ่งสามารถเลือกกำหนดเป็นรายชั้นข้อมูลที่ต้องการให้กำหนดให้เห็นทั้งหมดทุกชั้นพร้อมกัน ดังกรอบโต้ตอบที่แสดงในรูป 4-23

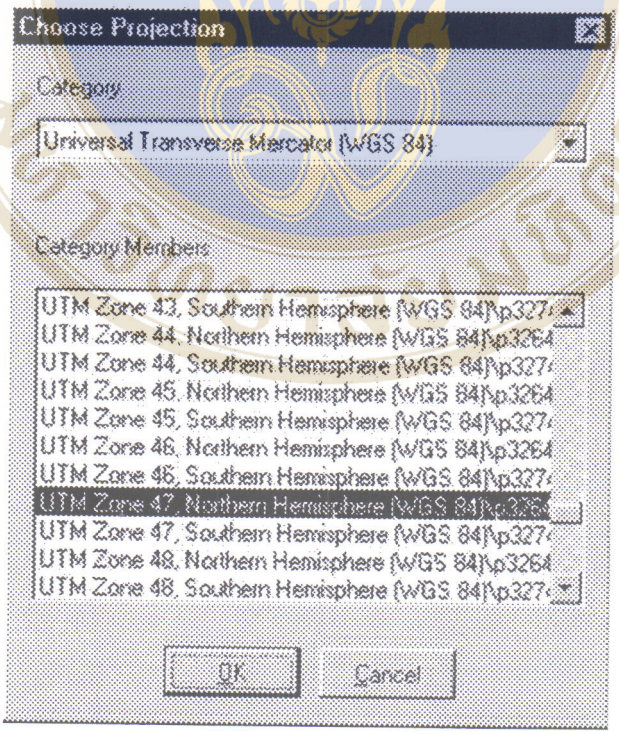
Copyright by Mahidol University



รูปที่ 4-23 แสดงกรอบโต้ตอบเมื่อใช้เมนูย่อย View Entire Layer ภายในเมนู Map

6) Projection

เป็นการเลือกกำหนดระบบมาตรฐานพิกัดทางภูมิศาสตร์ ของข้อมูลเชิงพื้นที่สำหรับข้อมูลแผนที่ในมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร เราใช้มาตรฐานของระบบ Universal Transverse Macerator (WGS 84) ซึ่งพื้นที่จังหวัดราชบุรีจะอยู่ในช่วง UTM Zoon 47 Northern Hemisphere ดังรูป 4-24

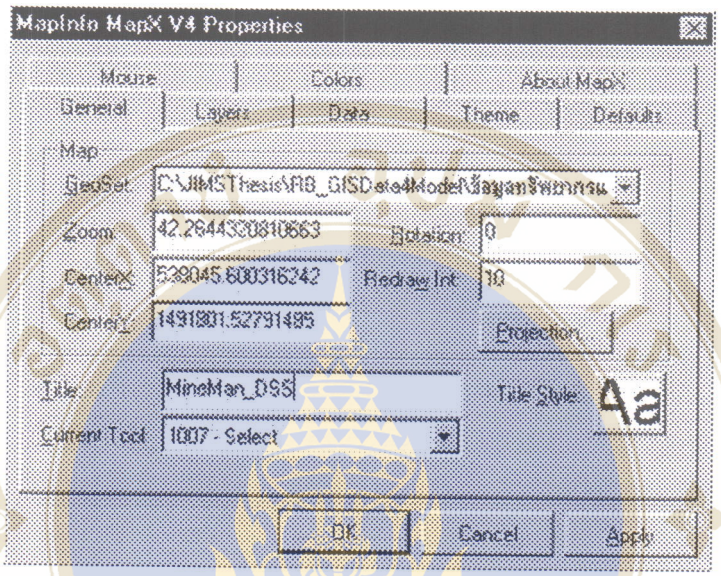


รูปที่ 4-24 แสดงกรอบโต้ตอบเมื่อใช้เมนูย่อย Projection ภายในเมนู Map

Copyright by Mahidol University

7) Properties

เป็นการเลือกกำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น การกำหนดชื่อแผนที่, Geoset, หน่วยวัด, style ของตัวอักษรหรือสัญลักษณ์, สี ฯลฯ เป็นต้น ดังรูปที่ 4-25

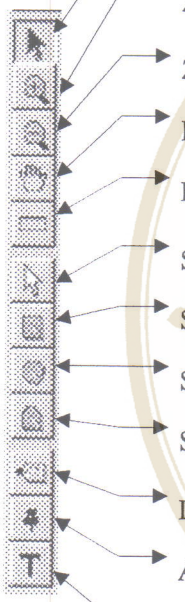


รูปที่ 4-25 แสดงกรอบโต้ตอบเมื่อใช้เมนูย่อย Properties ภายในเมนู Map

Copyright by Mahidol University

เมนู Tools

เพื่อความสะดวกในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ จึงออกแบบให้มีทั้งเมนู Tools ที่มีรูปแบบตัวอักษรบนเมนูบาร์และรูปแบบของภาพ Icon ทูลบาร์ที่ตั้งอยู่ทางฝั่งซ้ายของจอ และเมื่อลากเคอร์เซอร์ไปวางไว้บน Icon ก็จะแสดงชื่อชนิดของเครื่องมือ ซึ่งสามารถเลือกใช้เครื่องมือที่ต้องการได้จากทั้ง 2 แหล่ง ซึ่งให้ผลเหมือนกัน คือ



Arrow tool ทำหน้าที่เป็นตัวชี้หรือเคอร์เซอร์ตั้งต้น

Zoom In ใช้เพื่อมองภาพแผนที่ในระยะใกล้เข้ามา

Zoom Out ใช้เพื่อมองภาพแผนที่ในระยะห่างและกว้างออก

Pan ใช้ย้ายตำแหน่งแผนที่ภายในวินโดว์

Ruler ใช้วัดระยะห่างระหว่างจุด 2 จุดที่กำหนด

Select ใช้เลือก Object ต่างๆบนแผนที่

Select Rectangle ใช้เลือก Object ต่างๆ โดยกำหนดด้วยกรอบสี่เหลี่ยมผืนผ้า

Select Radius ใช้เลือก Object ต่างๆ โดยกำหนดขอบเขตภายในวงกลม

Select Polygon ใช้เลือก Object ต่างๆ โดยกำหนดขอบเขตภายในรูปหลายเหลี่ยม

Label เป็นการติดฉลาก Object ด้วยข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล

Annotation Tool เป็นการเติมจุดเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ลงบนแผนที่

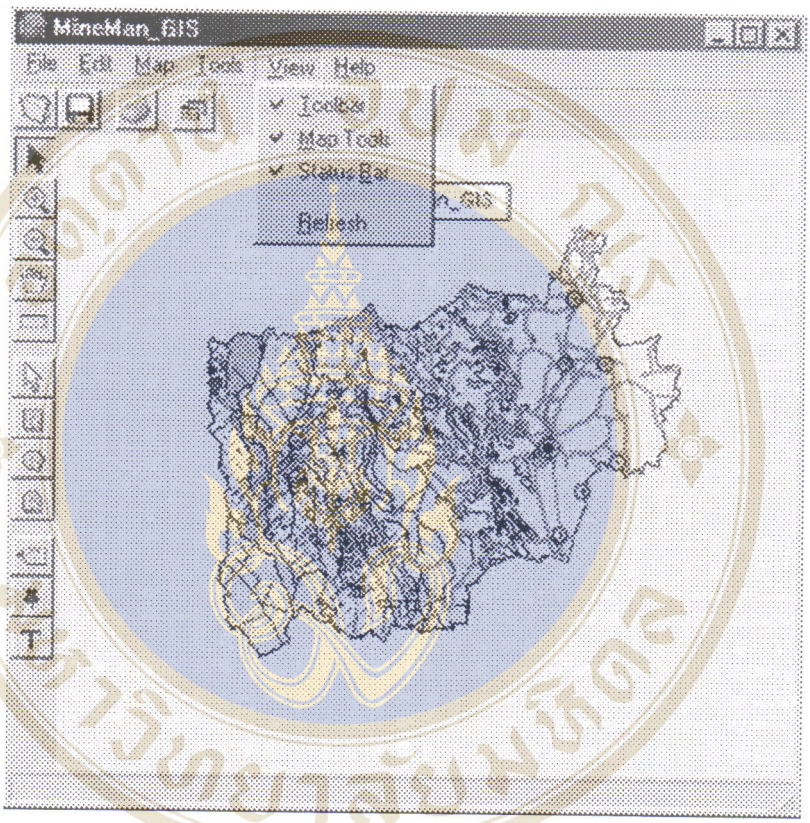
Add Text Annotation เป็นการเพิ่มอักษรคำบรรยายลงบนแผนที่

และในเมนูย่อย Annotation ในเมนู Tools ยังสามารถเลือก Style ของสัญลักษณ์และตัวอักษรได้อีก

Copyright by Mahidol University

เมนู View

เป็นการกำหนดเลือกแสดงเครื่องมือต่าง ๆ ได้แก่ Toolbar, Map Tools และ Status bar ดังรูปที่4-26



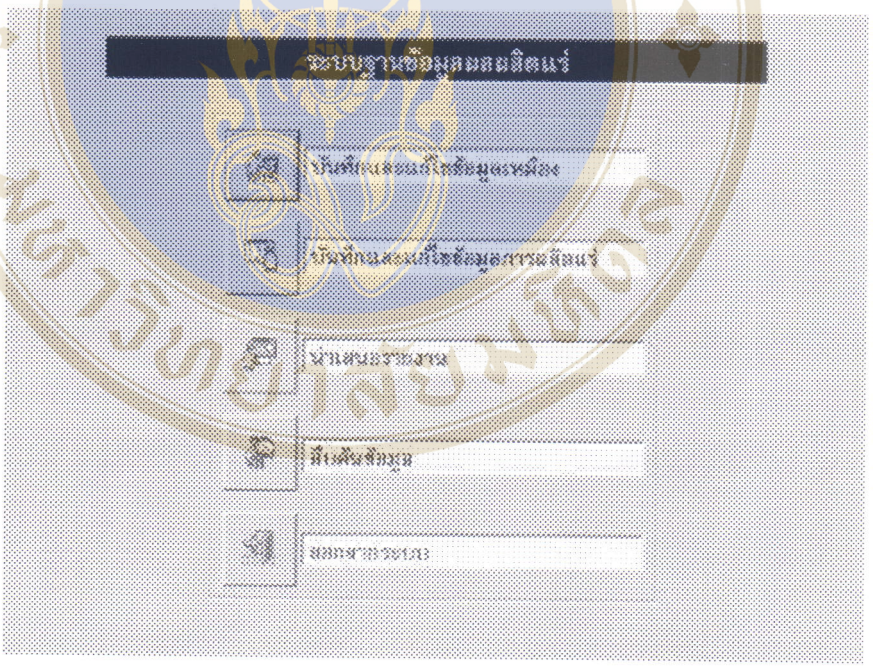
รูปที่ 4-26 แสดงเมนูย่อยต่างๆ ภายในเมนู View ของโปรแกรม MineMan_GIS

Copyright by Mahidol University

4.3.4 โปรแกรมย่อยส่วนจัดการฐานข้อมูลผลผลิตแร่ (MineMan_DBMS)

เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับบันทึกและแก้ไขข้อมูลผลผลิตแร่ รวมทั้งการนำเสนอรายงานและสืบค้นข้อมูล การเข้าสู่โปรแกรม MineMan_DBMS โดยการคลิ๊กที่ปุ่ม "ระบบฐานข้อมูลผลผลิตแร่" ของเมนูหลัก MineMan_DSS ก็จะเข้าสู่หน้าจอหลักของ MineMan_DBMS ดังรูปที่ 4-27 โดยประกอบด้วยปุ่มต่างๆดังต่อไปนี้คือ

(1) บันทึกและแก้ไขข้อมูลเหมือง
(2) บันทึกและแก้ไขข้อมูลการผลิตแร่
(3) นำเสนอรายงาน
(4) สืบค้นข้อมูล
(5) ออกจากระบบ



รูปที่ 4-27 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรมย่อยส่วนจัดการฐานข้อมูลผลผลิตแร่

Copyright by Mahidol University

ปุ่มต่างๆที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลผลผลิตแร่ ได้แก่

เมื่อต้องการไปยังเร็คคอร์ดแรกของชุดข้อมูลนั้นๆ

เมื่อต้องการย้อนกลับไปยังเร็คคอร์ดที่อยู่ก่อนหน้าเร็คคอร์ดปัจจุบัน

เมื่อต้องการไปยังเร็คคอร์ดที่อยู่ถัดจากเร็คคอร์ดปัจจุบัน

เมื่อต้องการไปยังเร็คคอร์ดสุดท้ายของชุดข้อมูลนั้น

เมื่อต้องการบันทึกข้อมูลรายการนั้น ๆเพิ่ม

เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูลในเร็คคอร์ดปัจจุบัน

เมื่อต้องการลบข้อมูลในเร็คคอร์ดปัจจุบัน

เมื่อต้องการจัดการกับข้อมูลในรายการนั้นๆเพิ่มเติมทั้ง เพิ่ม แก้ไขและลบ

บันทึกและแก้ไขข้อมูลเหมือง

<u>ข้อมูลเหมือง</u>

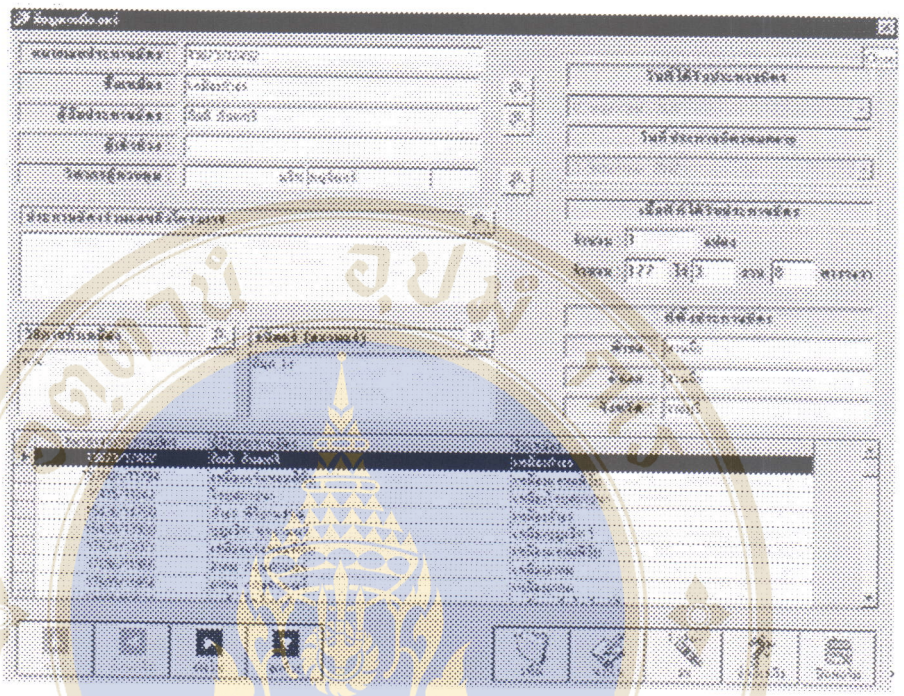
ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลเหมืองแร่ได้จากหน้าจอนี้ดังรูปที่ 4-28 สามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลเหมืองแร่ได้ โดยข้อมูลเหมืองแร่นี้ประกอบด้วยข้อมูลย่อยๆที่ต้องจัดการเพิ่มและแก้ไข ได้แก่

1) ชื่อเหมือง
2) ผู้ถือประทานบัตร
3) วิศวกรผู้ควบคุม
4) ประทานบัตรร่วมแผนผังโครงการ

Copyright by Mahidol University

5) วิธีการทำเหมือง

6) ชนิดแร่



รูปที่ 4-28 แสดงหน้าจอสำหรับนำเข้าข้อมูลโครงการเหมืองแร่

<u>ชื่อเหมืองแร่</u>

ผู้ใช้สามารถเพิ่ม แก้ไข และลบชื่อเหมืองได้จากหน้าจอ ดังรูป 4-29

<u>ผู้ถือประทานบัตร</u>

ผู้ใช้สามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลผู้ถือประทานบัตรแร่ได้จากหน้าจอ ดังรูป 4-30

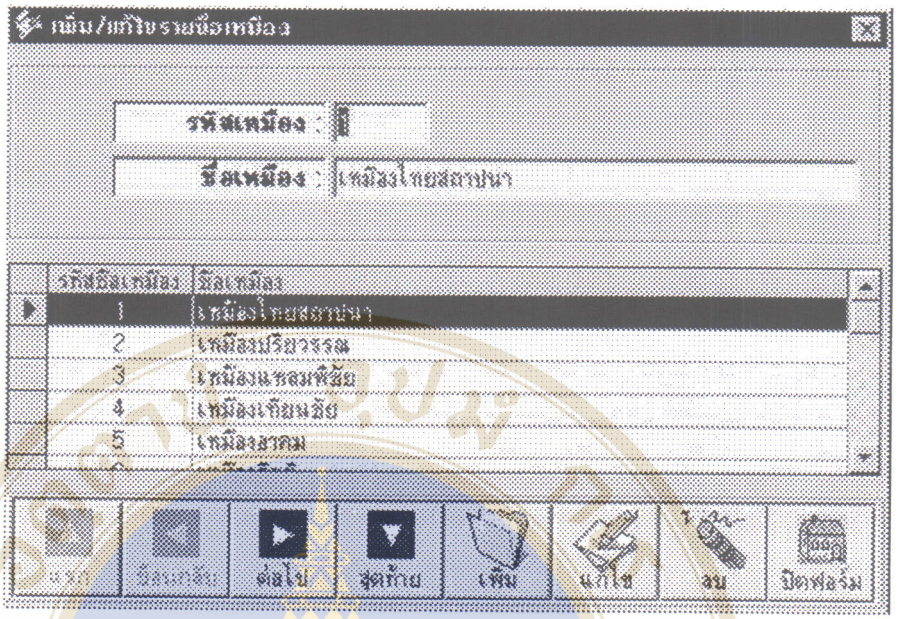
<u>วิศวกรควบคุม</u>

ผู้ใช้สามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลวิศวกรผู้ควบคุมได้จากหน้าจอ ดังรูป 4-31

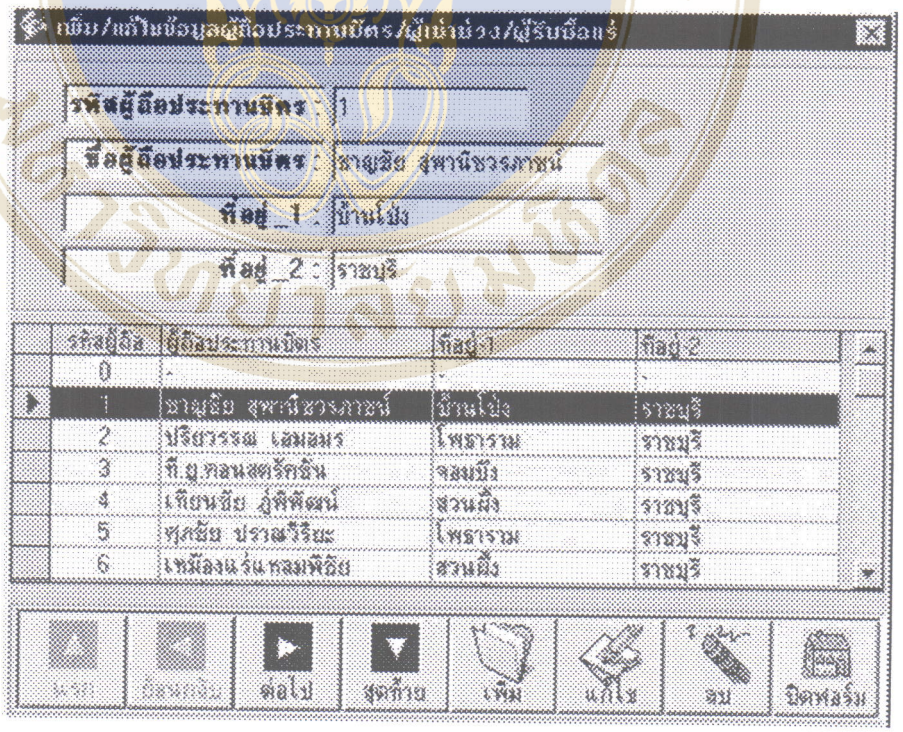
<u>ประทานบัตรร่วมแผนผังโครงการ</u>

ผู้ใช้สามารถเพิ่ม แก้ไข และลบประทานบัตรร่วมแผนผังโครงการได้จากหน้าจอดังรูป 4-32

Copyright by Mahidol University

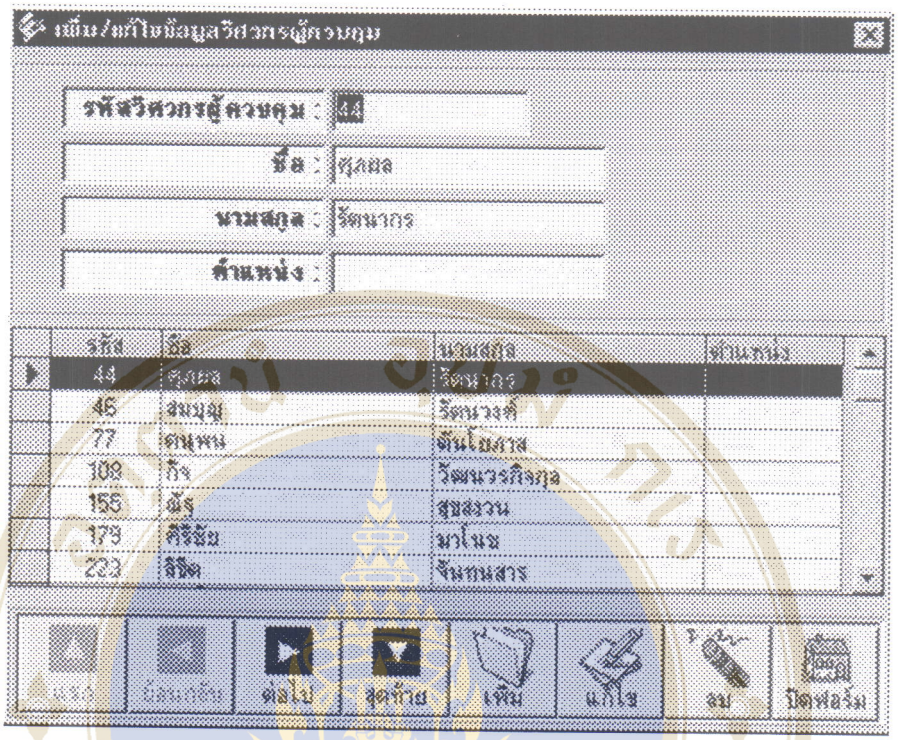


รูปที่ 4-29 แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลรายชื่อเหมือง

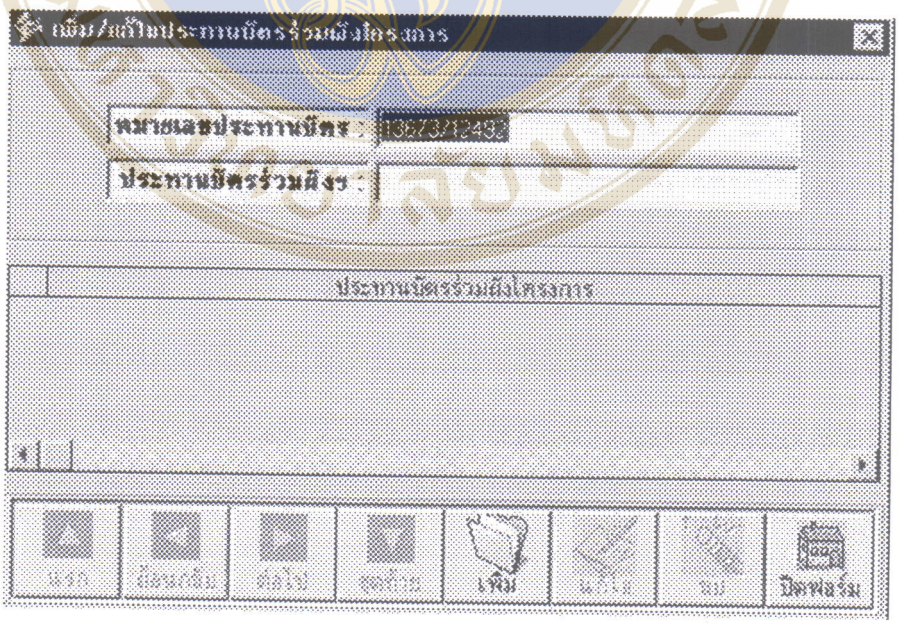


รูปที่ 4-30 แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลผู้ถือประทานบัตร

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 4-31 แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลรายชื่อวิศวกรควบคุม



รูปที่ 4-32 แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลประทานบัตรร่วมแผนผังโครงการ

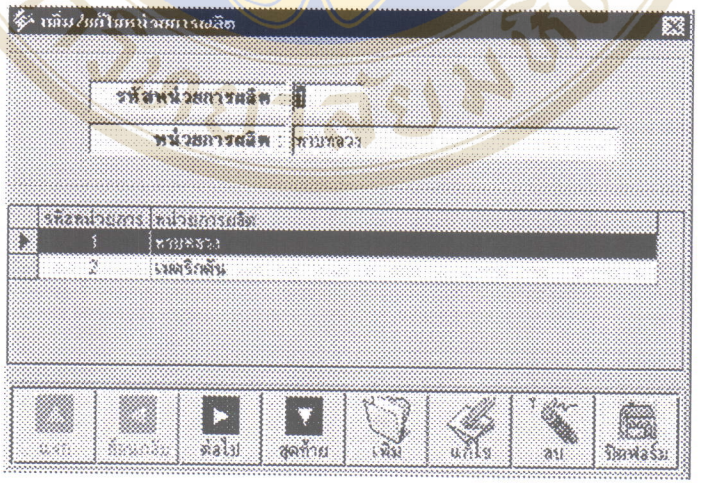
Copyright by Mahidol University

วิธีการทำเหมือง

ผู้ใช้สามารถเลือกวิธีการทำเหมืองได้จากหน้าจอ ดังรูปที่ 4-33

รูปที่ 4-33 แสดงหน้าจอสำหรับเลือกวิธีการทำเหมือง

และเมื่อเลือกคลิกปุ่มเพิ่ม/แก้ไข จะเป็นการเพิ่มและแก้ไข หน่วยการผลิตในแต่ละวิธีการทำเหมืองดังรูปที่ 4-34

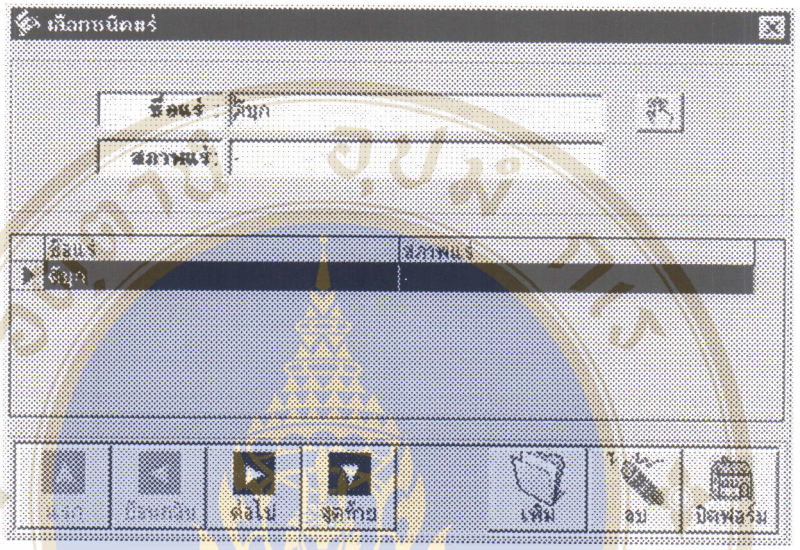


รูปที่ 4-34 แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขหน่วยการผลิต

Copyright by Mahidol University

ชนิดแร่

ผู้ใช้สามารถเลือกชนิดแร่ได้จากหน้าจอนี้ ดังรูปที่ 4-35 ถ้าต้องการเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลชนิดแร่ ให้คลิกที่ปุ่ม



รูปที่ 4-35 แสดงหน้าจอสำหรับเลือกชนิดแร่

บันทึกและแก้ไขข้อมูลการผลิตแร่

ข้อมูลการผลิตแร่

เมื่อคลิกปุ่มบันทึกและแก้ไขข้อมูลการผลิตแร่จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4-36 ซึ่งแสดงข้อมูลการผลิตแร่ โดยสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลการผลิตแร่ได้

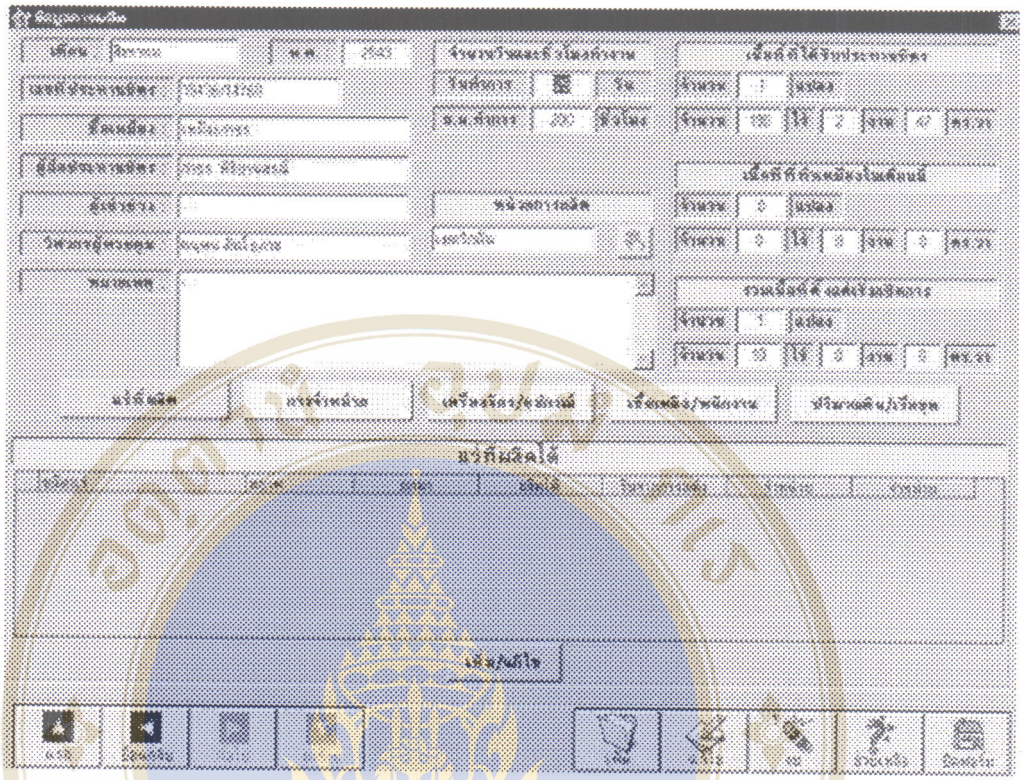
แร่ที่ผลิต

เมื่อคลิกปุ่มแร่ที่ผลิต และคลิกเพิ่มเติม/แก้ไข จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4-37 ซึ่งแสดงข้อมูลการผลิตแร่ โดยสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลการผลิตแร่ได้

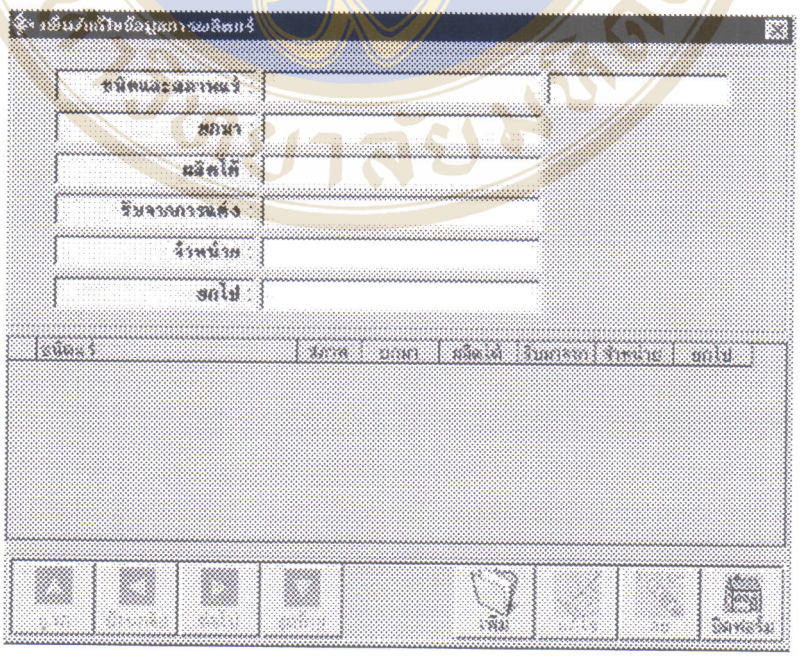
การจำหน่าย

เมื่อคลิกปุ่มการจำหน่าย จะแสดงรายการจำหน่ายในประเทศและต่างประเทศ เมื่อเลือกแท็บที่ต้องการแล้ว คลิกเพิ่ม/แก้ไข จะปรากฏหน้าจอซึ่งแสดงข้อมูลการจำหน่ายดังรูปที่ 4-38 โดยสามารถเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลการจำหน่ายได้

Copyright by Mahidol University

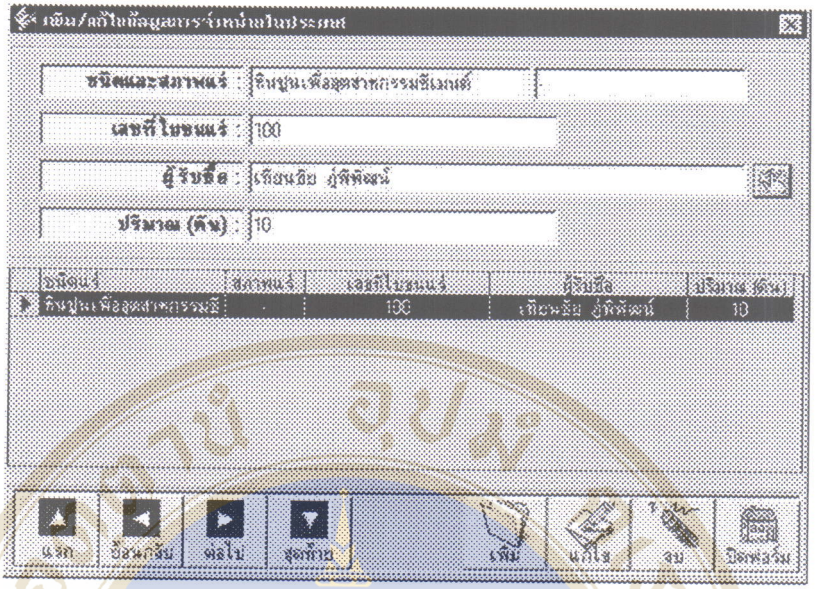


รูปที่ 4-36 แสดงหน้าจอบันทึกและแก้ไขข้อมูลการผลิตแร่



รูปที่ 4-37 แสดงหน้าจอสำหรับเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลแร่ที่ผลิต

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 4-38 แสดงหน้าจอการบันทึก แก้ไขข้อมูลการจำหน่ายแร่

<u>เครื่องจักร/อุปกรณ์</u>

เมื่อคลิกปุ่มเครื่องจักร/อุปกรณ์ แล้วคลิกเพิ่ม/แก้ไข จะปรากฏหน้าจอดังรูป 4-39 ซึ่งแสดงข้อมูลเครื่องจักร/อุปกรณ์ โดยสามารถเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลเครื่องจักร/อุปกรณ์ได้

<u>เชื้อเพลิง</u>

เมื่อคลิกปุ่ม เชื้อเพลิง/พนักงาน แล้วคลิกเพิ่ม/แก้ไข ของส่วนเชื้อเพลิงจะปรากฏหน้าจอดังรูป 4-40 ซึ่งแสดงข้อมูลเชื้อเพลิงโดยสามารถเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลเชื้อเพลิงได้

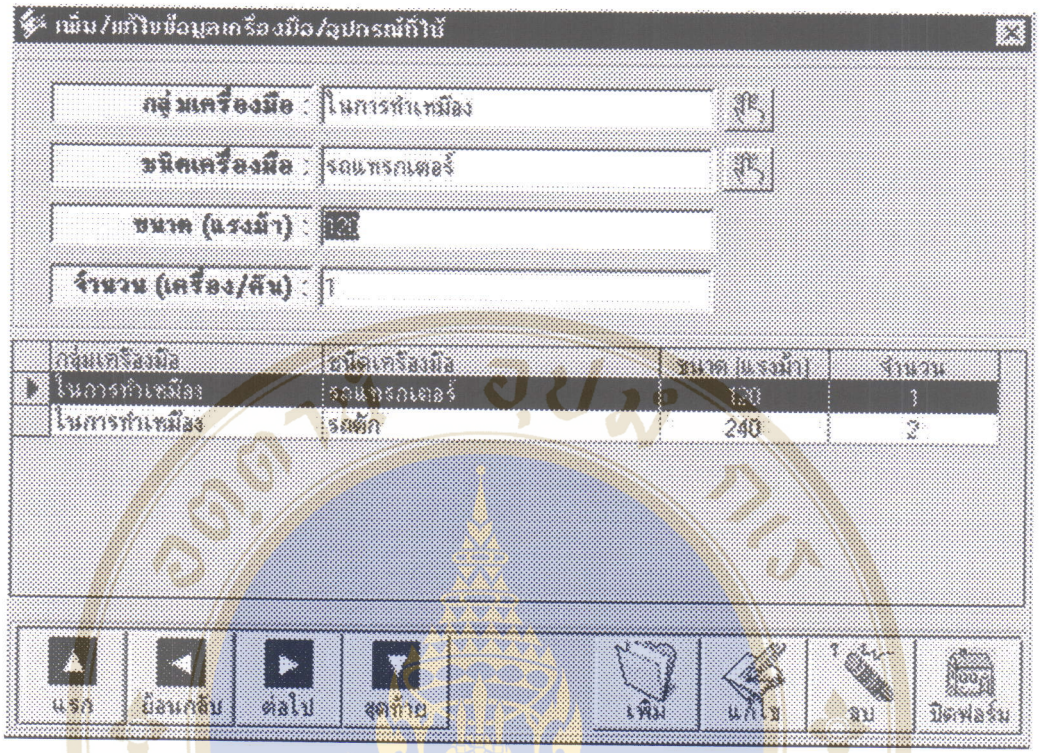
<u>พนักงาน</u>

เมื่อคลิกปุ่ม เชื้อเพลิง/พนักงาน แล้วคลิกเพิ่ม/แก้ไข ของส่วนพนักงานจะปรากฏหน้าจอดังรูป 4-41 ซึ่งแสดงข้อมูลพนักงานโดยสามารถเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลพนักงานได้

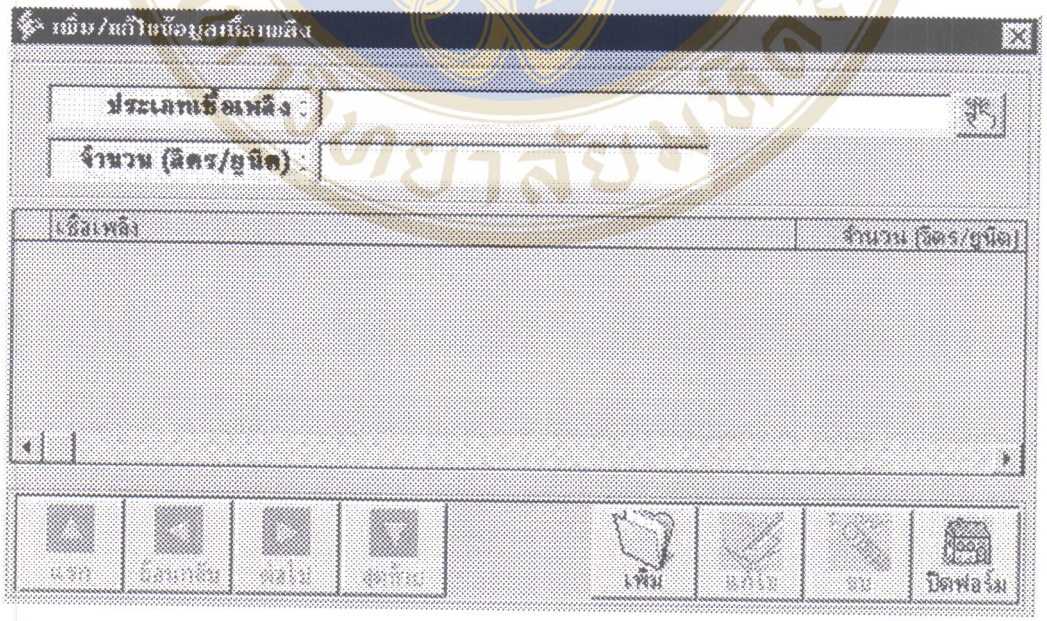
<u>ปริมาณดิน</u>

เมื่อคลิกปุ่ม ปริมาณดิน/เรือขุด แล้วคลิกเพิ่ม/แก้ไข ของส่วนปริมาณดินจะปรากฏหน้าจอดังรูป 4-42 ซึ่งแสดงข้อมูลปริมาณดินที่ขุดได้โดยสามารถเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลปริมาณดินได้

Copyright by Mahidol University

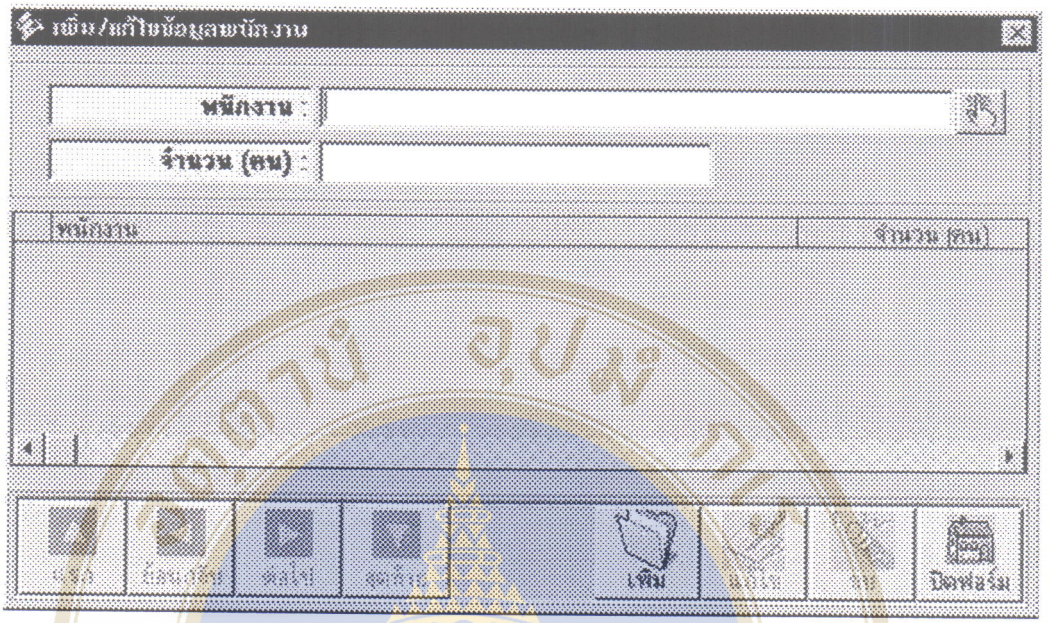


รูปที่ 4-39 แสดงหน้าจอการเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลเครื่องมือ/อุปกรณ์

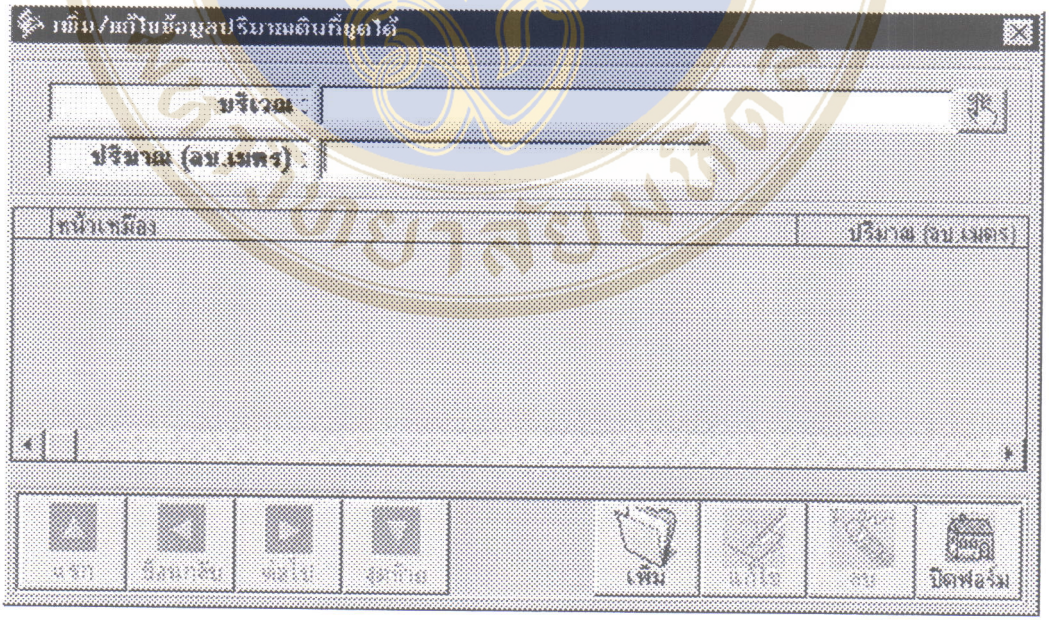


รูปที่ 4-40 แสดงหน้าจอการเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลเชื้อเพลิง

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 4-41 แสดงหน้าจอการเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลพนักงาน



รูปที่ 4-42 แสดงหน้าจอการเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลปริมาณดินที่ขุดได้

Copyright by Mahidol University

นำเสนอรายงาน

การนำเสนอรายงานประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1) รายงานโครงการเหมืองแร่
2) รายงานการผลิต
3) กราฟการผลิต

<u>รายงานโครงการเหมืองแร่</u> จะเป็นรายงานรายชื่อเหมืองแร่และรายชื่อชนิดแร่ที่ผลิตของแต่ละเหมือง โดยรายงานจะแสดงบนหน้าจอแสดงรายงานดังรูปที่ 4-43

รูปที่ 4-43 แสดงหน้าจอการนำเสนอรายงานโครงการเหมืองแร่

<u>รายงานการผลิต</u> ประกอบด้วย

1) รายงานการผลิตแร่รายเดือน (หาบหลวง)
2) รายงานการผลิตแร่รายเดือน (เมตริกตัน)
3) รายงานการผลิตแร่รายปี (หาบหลวง)
4) รายงานการผลิตแร่รายปี (เมตริกตัน)

Copyright by Mahidol University

สำหรับรายงานการผลิตแร่รายเดือนจะต้องทำการเลือกเดือนและปีที่ทำการผลิต โดยรายงานจะแสดงบนหน้าจอแสดงรายงานการผลิต

รูปที่ 4-44 แสดงหน้าจอการนำเสนอรายงานการผลิต

<u>กราฟการผลิต</u> ก่อนการแสดงกราฟ จะต้องเลือกชนิดแร่และปีที่ผลิตก่อน กราฟการผลิตจะแสดงบนหน้าจอแสดงกราฟ ดังรูปที่ 4-45

การสืบค้นข้อมูล

การสืบค้นข้อมูล ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

(1) สืบค้นข้อมูลโครงการเหมืองแร่

(2) สืบค้นข้อมูลการผลิต

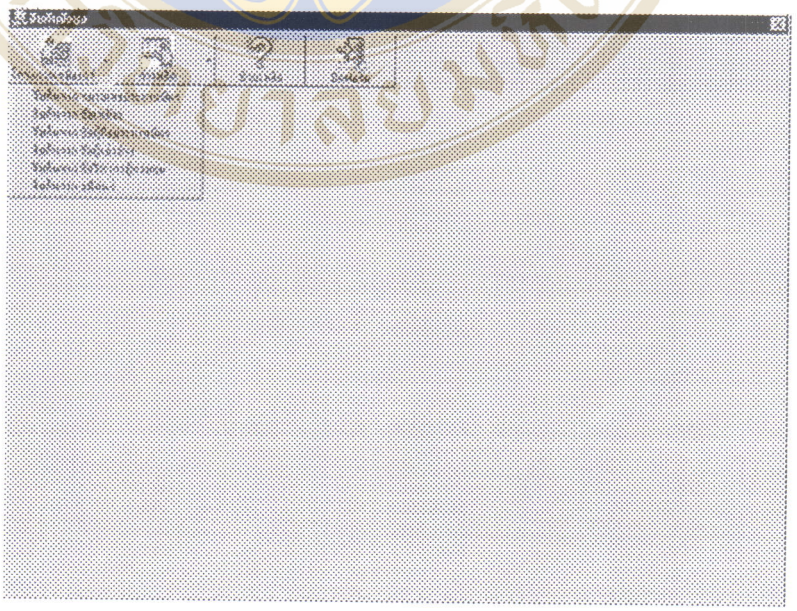
<u>สืบค้นข้อมูลโครงการเหมืองแร่</u> สามารถสืบค้นได้จาก

1) หมายเลขประทานบัตร
2) ชื่อเหมือง
3) ชื่อผู้ถือประทานบัตร

Copyright by Mahidol University

4) ชื่อผู้เช่าช่วง
5) ชื่อวิศวกรผู้ควบคุม
6) ชนิดแร่ที่ผลิต

รูปที่ 4-45 แสดงหน้าจอการนำเสนอกราฟการผลิต



รูปที่ 4-46 แสดงหน้าจอการสืบค้นข้อมูลโครงการเหมืองแร่

Copyright by Mahidol University

<u>สืบค้นข้อมูลการผลิต</u> สามารถสืบค้นได้จาก

1) เดือน,ปี
2) ปี
3) ชนิดแร่
4) หมายเลขประทานบัตร
5) ชื่อเหมือง
6) ชื่อผู้ถือประทานบัตร
7) ชื่อผู้เช่าช่วง

รูปที่ 4-47 แสดงหน้าจอการสืบค้นข้อมูลการผลิต

Copyright by Mahidol University

4.4 การประเมินระบบ

ในการประเมินระบบที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมิน (ดูภาคผนวก ง.) โดยแบ่งกลุ่มเป้าหมายเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบและพัฒนาระบบ ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ และผู้ใช้ระบบ โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ให้เจ้าหน้าที่บริหารงานทรัพยากรธรณีประจำท้องที่ ฝ่ายทรัพยากรธรณี สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดราชบุรี ทั้งในระดับหัวหน้าฝ่าย รองหัวหน้าฝ่าย และระดับปฏิบัติการ ตลอดจนเจ้าหน้าที่กลุ่มงานสารสนเทศ ฝ่ายประเมินและจัดการทรัพยากรแร่ กองเศรษฐธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี เป็นผู้ใช้ระบบ ผลการประเมินมีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 การประเมินด้านการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ ได้ทำการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ 2 ท่าน โดยสอบถามเกี่ยวกับความถูกต้องของขั้นตอนการออกแบบระบบ ความเหมาะสมในการเลือกเครื่องมือสำหรับออกแบบระบบ ความถูกต้องของแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (E-R Diagram) ความเหมาะสมในการจัดระเบียบความสัมพันธ์ของข้อมูล (Normalization) ความสมบูรณ์ในการออกแบบระบบ และความเหมาะสมของข้อมูลที่ใช้ทดสอบ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบให้ความเห็นในทางเดียวกันว่าระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความสมบูรณ์ของระบบอยู่ในระดับมาก

4.4.2 การประเมินด้านการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ 2 ท่าน ทดลองใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น แล้วประเมินระบบลงแบบสอบถาม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ ได้ให้ความเห็นที่ตรงกันว่าระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีข้อมูลมีนำเสนอครบถ้วน โดยระบบมีการจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มาก นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม และระบบฯใช้งานง่าย มีความสะดวกในการค้นหาข้อมูล แต่มีข้อมูลที่ใช้นำเสนอในระดับปานกลาง

4.4.3 การประเมินผู้ใช้ระบบ ได้แบ่งกลุ่มผู้ใช้ระบบออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ เจ้าหน้าที่ และบุคคลทั่วไป โดยประเมินความพอใจของผู้ใช้ เกี่ยวกับรูปแบบของโปรแกรม ความสะดวก ความเข้าใจ ความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูล และความยากง่ายของการใช้ระบบ มีผลการประเมินดังนี้

Copyright by Mahidol University

(1) เจ้าหน้าที่ ผู้วิจัยได้ให้เจ้าหน้าที่ในฝ่ายทรัพยากรธรณี สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดราชบุรี และเจ้าหน้าที่กลุ่มงานสารสนเทศ ฝ่ายประเมินผลและจัดการทรัพยากรแร่ กองเศรษฐธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ การใช้ข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรแร่ ทดลองใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น จำนวน 13 คน ซึ่งเป็นเพศหญิง 2 คน (ร้อยละ 15.4) เพศชาย 11 คน (ร้อยละ 84.6) ส่วนใหญ่ผู้ทดสอบมีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี (จำนวน 12 คนหรือร้อยละ 92.3) และปริญญาโท (จำนวน 1 คนหรือร้อยละ 7.7) โดยทุกคนทำงานในตำแหน่งนักธรณีวิทยา นายช่างสำรวจ เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป และมีความรู้ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรมที่เคยใช้ส่วนใหญ่เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้โดยทั่วไป และโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดทำแผนที่ การทำงานของเจ้าหน้าที่ฯยังคงมีความต้องการโปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมมาช่วยในการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรแร่

สำหรับทัศนคติของผู้ทดสอบที่มีต่อระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่า ผู้ทดสอบ10คนหรือร้อยละ 76.9 เห็นว่า ระบบมีการออกแบบในส่วนการจัดเก็บข้อมูลไว้อย่างครบถ้วนตามความต้องการใช้งาน แต่มีตัวอย่างของข้อมูลในระบบค่อนข้างน้อย และทุกคนให้ความเห็นว่ามีความสะดวกและง่ายต่อการป้อนข้อมูลเข้าระบบ ผู้ทดสอบ 12 คนหรือร้อยละ 92.3 เห็นว่ามีความสะดวกในการแก้ไขข้อมูล การค้นหาข้อมูลทำได้รวดเร็ว และมีการประมวลผลได้ถูกต้อง มีเพียงส่วนน้อยคือ 1 คนหรือร้อยละ 7.7 เห็นว่าไม่สะดวก ไม่รวดเร็วเท่าที่ควร อย่างไรก็ตามส่วนใหญ่ (จำนวน 10 คนหรือร้อยละ 76.9) เห็นว่าระบบมีการใช้งานง่ายและสะดวก มีประโยชน์ต่อการทำงานเป็นอย่างมาก ช่วยให้ปฏิบัติงานได้รวดเร็วขึ้น ทำให้ระบบมีความน่าสนใจต่อการใช้งาน นอกจากนี้ผู้ทดสอบได้ให้คำแนะนำว่า หากปรับปรุงระบบในบางประเด็น อาทิเช่น การพัฒนาระบบให้สามารถใช้งานบนระบบเครือข่ายซึ่งสามารถเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูลกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องได้ รวมถึงการเพิ่มรายละเอียดข้อมูลแผนที่ทางด้านธรณีวิทยา ข้อมูลการสำรวจธรณีเคมี ข้อมูลการบินสำรวจธรณีฟิสิกส์ทางอากาศชนิดต่างๆ ขอบเขตของพื้นที่ศักยภาพแหล่งแร่ที่มีการสำรวจพบใหม่ ก็จะทำให้ระบบมีความครบถ้วน สมบูรณ์ และเป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งบุคคลทั่วไปที่สนใจข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรแร่ด้วย

(2) บุคคลทั่วไป ผู้วิจัยได้ให้บุคคลทั่วไปทดลองใช้งานระบบฯ รวม 15 คน เป็นเพศชาย 5 คน (ร้อยละ 33) เพศหญิง 10 คน (ร้อยละ 67) มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี จำนวน 9 คนหรือร้อยละ 60 ส่วนที่เหลือ (จำนวน 6 คนหรือร้อยละ 40) มีการศึกษาในระดับปริญญาโท ทุกคนมีความรู้ความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์ โดยเคยใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไป

Copyright by Mahidol University

ในส่วนของทัศนคติของผู้ทดสอบที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้ทดสอบ 13 คน หรือร้อยละ 87 เห็นว่าระบบมีการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ไว้อย่างครบถ้วน มีเพียง 2 คนหรือร้อยละ 13 เห็นว่าควรเพิ่มความสามารถในการทำงานของส่วนการจัดการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์หรือข้อมูลแผนที่ให้ปรับปรุงแก้ไขข้อมูลได้โดยผู้ใช้เอง และส่วนใหญ่ (จำนวน 12 คนหรือร้อยละ 80) เห็นว่า ระบบมีการประมวลผลข้อมูลได้ถูกต้อง มีความสะดวก รวดเร็ว ในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ และผู้ทดสอบ 13 คนหรือร้อยละ 87 เห็นว่า ระบบฯใช้งานง่ายและสะดวก มีเพียง 2 คนหรือร้อยละ 13 ที่เห็นว่า พอใช้ได้ไม่ยุ่งยาก

จากผลการประเมินผู้ใช้งานระบบฯทั้ง 2 กลุ่ม ดังกล่าวข้างต้น อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า มีทัศนคติต่อระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสอดคล้องกัน โดยส่วนใหญ่เห็นว่าระบบฯมีการออกแบบในส่วนการจัดเก็บข้อมูลไว้อย่างครบถ้วนตามความต้องการใช้งาน มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน การค้นหาข้อมูลทำได้รวดเร็ว และมีการประมวลผลได้ถูกต้อง อย่างไรก็ตามผู้ใช้งานทั้ง 2 กลุ่ม ได้ให้คำแนะนำว่า หากเพิ่มรายละเอียดข้อมูลแผนที่ทางด้านธรณีวิทยา ข้อมูลการสำรวจธรณีเคมี ข้อมูลการบินสำรวจธรณีฟิสิกส์ทางอากาศชนิดต่างๆ ขอบเขตของพื้นที่ศักยภาพแหล่งแร่ที่มีการสำรวจพบใหม่ ก็จะทำให้ระบบมีความครบถ้วน สมบูรณ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

Copyright by Mahidol University

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่นี้ ออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่บริหารทรัพยากรธรณีประจำท้องที่ ในงานด้านการตรวจสอบข้อมูลและพิจารณาสิทธิคำขออนุญาตประทานบัตรแร่เบื้องต้น ให้เป็นไปตามกฎหมายแร่และกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งงานด้านการกำกับดูแลผลผลิตแร่ของเหมืองแร่ต่างๆ ในเขตพื้นที่รับผิดชอบ โดยที่ระบบสามารถที่จะแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบข้อมูลแผนที่ของโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ออกทางจอภาพ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกดูชั้นข้อมูลแผนที่ได้ตามต้องการ นอกจากนั้นยังช่วยบันทึกรวบรวมข้อมูล สืบค้นข้อมูลและนำเสนอรายงานปริมาณการผลิตแร่ต่าง ๆ ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลในลักษณะฐานข้อมูล ในงานวิจัยนี้ จึงได้นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะในด้านระบบการจัดการสารสนเทศ(MIS) ตามแนวคิดของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ(DSS) เข้ามาช่วยในการจัดการกับข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้มีความสะดวกและรวดเร็วในการใช้งานระบบ

ระบบสนุบสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ ได้ออกแบบเพื่อปฏิบัติการบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ที่มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Pentium 133 เมกะเฮริต หน่วยความจำไม่ต่ำกว่า 32 เมกะไบต์และฮาร์ดดิสมีความจุไม่ต่ำกว่า 1.2 กิกะไบต์ ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window 95/98 ใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ PC Arc/Info v.3.5 และ Arc View v.3.1. ในการจัดการกับข้อมูลแผนที่ต่าง ๆ ในเบื้องต้น และใช้โปรแกรม MapInfo v.5.0 แปลงข้อมูลแผนที่จากรูปแบบของ Arc/Info มาเป็นรูปแบบของ MapInfo เพื่อเตรียมข้อมูลด้าน GIS ให้กับระบบ ซึ่งจะนำไปแสดงบนส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่พัฒนาโดยโปรแกรม Microsoft Visual Basic v.6.0 ผ่านทางโปรแกรม MapInfo MapX v.3.5 ซึ่งเป็น Active X Control ของโปรแกรม MapInfo ส่วนการจัดการกับฐานข้อมูล ใช้โปรแกรม Microsoft Access 97 ออกแบบตาราง ในการเก็บข้อมูลและการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อเป็นการป้องกันข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในการป้อนข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล แล้วจึงเชื่อมต่อกับส่วนติดต่อผู้ใช้ซึ่งพัฒนาด้วย

Copyright by Mahidol University

โปรแกรม MS. Visual Basic โดยออกแบบหน้าจอที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล แก้ไขข้อมูล สืบค้นข้อมูลและนำเสนอรายงานเพื่อให้ผู้ใช้ใช้งานได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว

ผลการศึกษาพบว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่นี้สามารถช่วยให้เรียกดูข้อมูลแผนที่ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับงานตรวจสอบ ข้อมูลเหมืองแร่ ผู้ประกอบการการผลิตแร่ ปริมาณสำรองแร่ ได้อย่างเป็นระบบ สามารถสืบค้นข้อมูลและนำเสนอรายงาน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบให้เกิดความสะดวกรวดเร็วและง่ายต่อการใช้งานระบบ ซึ่งสามารถนำสารสนเทศที่ได้ไปช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ การติดตามตรวจสอบ การวางแผน การบริหารจัดการทรัพยากรแร่ต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถออกรายงานประจำเดือนของปริมาณการผลิตและจำหน่ายแร่ชนิดต่าง ๆ เพื่อเสนอต่อกรมทรัพยากรธรณีส่วนกลางได้อีกด้วย

ส่วนของการประเมินระบบ จากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ระบบฯมีความสมบูรณ์ในระดับมาก ส่วนผลการประเมินระบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการทรัพยากรแร่และผู้ใช้ระบบทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งมีความเห็นในทางเดียวกัน สรุปได้ว่า ระบบฯใช้งานได้สะดวกและง่าย มีการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้ในการตรวจสอบข้อมูลคำขออนุญาตประทานบัตรแร่เบื้องต้น และการกำกับดูแลการผลิตแร่ได้ค่อนข้างครบถ้วน

5.2 ข้อจำกัดของระบบ

5.2.1 การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นเพียงวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ซึ่งมีระยะเวลาในการศึกษาจำกัด จึงได้ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการสารสนเทศจากเจ้าหน้าที่บริหารทรัพยากรธรณีประจำท้องที่ จังหวัดราชบุรี เพียงหน่วยงานเดียวเท่านั้น ทำให้ระบบที่พัฒนาขึ้น อาจจะไม่ครบถ้วน สมบูรณ์ตามความต้องการการใช้สารสนเทศในการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ของท้องที่จังหวัดอื่น ๆ เพราะปัญหาในแต่ละท้องที่อาจจะมีความแตกต่างกันไป

5.2.2 ระบบฯ ที่พัฒนาขึ้นนี้ได้ใช้โปรแกรม MapInfo MapX v.3.0 ซึ่งเป็น Active x Control ใช้งานร่วมกับการพัฒนาโปรแกรมด้วย MS. Visual Basic v.6.0 ในการจัดการกับข้อมูลแผนที่ที่อยู่ในรูปแบบข้อมูล Map Info โปรแกรม MapInfo MapX v.3.0 ที่ใช้เป็นโปรแกรมที่แถมมาพร้อมกับโปรแกรม Seagate Crystal Report v.7.0 ซึ่งมีข้อจำกัดในการใช้งานค่อนข้างมาก หากเป็นโปรแกรม

Copyright by Mahidol University

ที่สมบูรณ์จากบริษัท MapInfo โดยตรง ซึ่งปัจจุบันพัฒนาถึง Version 4.5 จะมีความสามารถในการทำงานมากขึ้นกว่านี้ การพัฒนาในส่วนฐานข้อมูลได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MS-Access 97 เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการรองรับข้อมูลได้จำกัดประมาณ 1 กิกกะไบต์

5.2.3 การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ จัดทำเพื่อใช้งานเฉพาะภายในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว (Stand alone) ซึ่งยังขาดการพัฒนาให้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันบนระบบเครือข่าย (Local Area Network) ของหน่วยงานได้ ดังนั้น เมื่อต้องการนำข้อมูลไปใช้งานบนคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น จึงต้องใช้วิธีการคัดลอก (copy) แฟ้มข้อมูลแทน ซึ่งอาจทำให้เกิดความสับสนว่า แฟ้มข้อมูลในเครื่องไหนที่มีข้อมูลทันสมัย(update)กว่ากัน

5.2.4 ปัจจุบันยังไม่มีรูปแบบของรายงานที่เป็นมาตรฐาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ออกแบบรูปแบบการนำเสนอรายงานขึ้นเองในระหว่างการพัฒนาระบบฯ โดยรายงานที่ได้จากระบบจะมีสารสนเทศเปลี่ยนไป ตามรายการข้อมูลที่ได้ทำการจัดเก็บเข้าระบบ ซึ่งไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขรูปแบบการนำเสนอรายงานในระบบได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรมีการสำรองข้อมูลต่าง ๆไว้ ซึ่งอาจจะมีการสำรองข้อมูลไว้เป็นรายเดือน รายปี และในการพัฒนาระบบในอนาคต ควรมีการออกแบบในส่วนของการสำรองข้อมูล เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล

5.3.2 ควรมีการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ ให้สามารถทำงานร่วมกับระบบเครือข่าย Internet ให้สามารถเรียกดูข้อมูลแผนที่ผ่านทาง Website ของกรมทรัพยากรธรณี ซึ่งจะมีบริการข้อมูลแผนที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรณีในอนาคต

5.3.3 ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นระบบต้นแบบ ซึ่งอาจจะมีข้อจำกัดอยู่บ้าง แต่สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ต่อไปให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อนำไปปรับใช้ให้ เหมาะสมกับหน่วยงานในท้องที่จังหวัดอื่นๆ ได้

Copyright by Mahidol University

5.2.4 ควรมีการจัดอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการใช้งานระบบเพื่อให้เข้าใจการทำงานและทำให้การใช้งานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

Copyright by Mahidol University

รายการอ้างอิง

1. ลัดดา ลาภจตุรภุช , "ทรัพยากรธรณี (แร่) ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ", ข่าวสารการธรณี , ฉบับที่4 , ปี 2538
2. ปรีชา อรรถวิภัชน์ , "นโยบายกรมทรัพยากรธรณี" , ข่าวสารการธรณี , ฉบับที่1-2 , ปี2539
3. กรมทรัพยากรธรณี , "แผนแม่บทการพัฒนาทรัพยากรธรณี",งานการพิมพ์ ฝ่ายธรณีวิทยาบริการ กองธรณีวิทยา ,มกราคม 2539
4. กรมทรัพยากรธรณี ,"สรุปผลการพิจารณาโครงสร้างของกรมทรัพยากรธรณี ในส่วนของสำนักงานทรัพยากรธรณีจังหวัด", กองการเจ้าหน้าที่ , 2539
5. ครรชิต มาลัยวงศ์,"ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์" ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ,มิถุนายน 2539
6. ชุมพล ศฤงคารศิริ , "ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ" , พิมพ์ครั้งที่3 ,หจก.ป.สัมพันธ์พาณิชย์, 2538.
7. ประจักษ์ เฉิดโฉม และ ศิษฎ์ วงษ์กมลเศรษฐ์, "การวิเคราะห์ระบบ",สกายบุกส์,กรุงเทพฯ,2537
8. สัญญา สราภิรมย์ และ ชัยยุทธ ขันทปราบ, "GIS สำหรับงานธรณีวิทยา",วารสารนิเวศวิทยา ปีที่ 21 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม 2537
9. พิภพ อิศรางกูร ณ อยุธยา, "ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการบริหารทรัพยากรแร่ ศึกษาเฉพาะจังหวัดแพร่",กรุงเทพ: กรมทรัพยากรธรณี, 2540 รายงานกองพัฒนาทรัพยากรธรณี ฉบับที่ 2/2540
10. พิภพ อิศรางกูร ณ อยุธยา, "ระบบบริหารจัดการสารสนเทศประทานบัตรแร่",กรุงเทพ: กรมทรัพยากรธรณี, 2540 รายงานกองพัฒนาทรัพยากรธรณี ฉบับที่ 3/2540
11. อัศวิน ไตรญาณ, "การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำแนกพื้นที่ศักยภาพทางแร่เฟลด์สปาร์ ออกจากพื้นที่ที่ติดเงื่อนไขตามกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรี กรณีศึกษา : อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี .—กรุงเทพฯ : กองเศรษฐธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี, 2541 รายงานวิชาการ ฉบับที่ กศ. 13/2541
12. ประสงค์ ปราณีตพลกรังและคณะ, "ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ", บริษัทธีระฟิล์มและไซเท็กซ์ จำกัด,กรุงเทพ,2541
13. เทิดศักดิ์ ทรัพย์ทวีวัง, "รายงานการสำรวจและจัดทำแผนที่น้ำบาดาล จังหวัดราชบุรี", เอกสารกองน้ำบาดาล ฉบับที่ 250, กองน้ำบาดาลกรมทรัพยากรธรณี ; 2538

Copyright by Mahidol University

14. คณะทำงานจัดทำเอกสารที่ระลึกงานกฐินพระราชทาน, "ทรัพย์ในดินราชบุรี", กรมทรัพยากรธรณี; 2535

15. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์, "แผนปฏิบัติการและจัดลำดับความสำคัญการลงทุน เพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม จังหวัดราชบุรี", มหาวิทยาลัยมหิดล; 2539.

16. สถาบันสิ่งแวดล้อม, "การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการบริหารและจัดการทรัพยากรหินคาร์บอเนต" : เสนอต่อกรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพมหานคร ; 2539

17. สถาบันสิ่งแวดล้อม, "การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารทรัพยากรธรณี:การจัดการด้านการใช้ที่ดิน" : เสนอต่อกรมทรัพยากรธรณี. กรุงเทพมหานคร ; 2540

18. บริษัท เอ็นเอส คอนซัลแทนท์ จำกัด, "โครงการศึกษาและจัดทำแผนแม่บททางด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาแหล่งแร่ในเขตอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี" : เสนอต่อกรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพมหานคร ; 2540

19. Sprague,Ralph H. & Carlson,Eric D., "Building Effective Decision Support Systems", Grolier printing,1983

20. Sprague,Ralph H. & Watson, Hugh J., "Decision Support Systems: Putting Theory into Practice", Prentice Hall, third edition,1993

21. Stair, Ralph M. , " Principle of Information System : a managerial approach ", 2nd edition, Boyd&Fraser publishing company, 1996.

22. Steven R. Gordon & Judith R. Gordon, " Information Systems a Management Approach ", The Dryden Press, Harcourt Brace College Publishers, 1996.

23. Kenneth C. Laudon & Jane P. Laudon, "Management Information Systems Organization and Technology" , Prentice Hall, 4th edition,1996.

24. Davis, Michael W., "Applied Decision Support",Prentice-Hall,Inc.,1988

25. Olson,David L.&Courtney,James F.,"Decision Support Models and Expert System", Macmillan Publishing, 1992

26. Turban,Efraim, "Decision Support and Expert Systems : management support systems" Macmillan Publishing, 1993

27. Hicks,James O., "Management Information Systems : a user perspective" West Publishing,1984

Copyright by Mahidol University

28. Clive Holtham "Executive Information Systems and Decision Support",Chapman & Hall,1992

29. Aronoff,S. "Geographic Information System: A management perpective." Ottawa Canada: WDL,1989

30.Burrough,P.A. "Principle of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment." Oxford: Clarendon Press,1986

31. Parker,C. & Case ,T. " Management Information Systems : Strategy and Action." Second edition, Mc Graw Hill,Inc.,1993

32. Thailand Environment Institute, " GIS Database Design ", 1995

Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ก.

แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่

Copyright by Mahidol University

แนวทางในการบริหารจัดการทรัพยากรแร่

แร่เป็นทรัพยากรธรณีที่มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญในด้านการพัฒนาทรัพยากรแร่ไว้ในระดับสูง และได้ยึดหลักระบบกฎหมายที่ถือว่าแร่เป็นของรัฐ (DOMANIAL SYSTEM) เจ้าของที่ดินไม่มีสิทธิแสวงหาผลประโยชน์จากทรัพยากรแร่ในที่ดินของตน(2)

ด้วยเหตุที่รัฐกำหนดนโยบายในด้านการพัฒนา การบริหารและการดำเนินการในการสำรวจและทำเหมืองแร่ทั่วประเทศได้อย่างมีอิสระและมีประสิทธิภาพภายใต้กฎหมายเพื่อใช้เกี่ยวกับแร่ได้อย่างเป็นอิสระแยกต่างหากออกจากเรื่องสิทธิในที่ดิน รัฐได้ให้สิทธิแก่เอกชนเป็นผู้ดำเนินการ ดังนั้น ผู้ที่ประสงค์จะทำการสำรวจและผลิตแร่ต้องยื่นคำขออนุญาตภายใต้หลักเกณฑ์ วิธีการที่กำหนดและเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงจะสามารถดำเนินการสำรวจหรือทำเหมืองแร่และเอกชนผู้ได้รับอนุญาตมีภาระที่ต้องชำระภาษีและค่าภาคหลวงให้แก่รัฐเพื่อเป็นค่าตอบแทน

การให้สิทธิพัฒนาทรัพยากรแร่ตามกฎหมาย เริ่มเมื่อปี พ.ศ.2444 และได้มีการปรับปรุงมาโดยตลอด ปัจจุบันการกำกับดูแลการสำรวจและการทำเหมืองแร่อยู่ภายใต้ข้อบังคับตามพระราชบัญญัติแร่พ.ศ. 2510 ซึ่งใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2510 โดยมีบทบัญญัติเกี่ยวกับการอนุญาตสิทธิสำรวจแร่ การทำเหมืองหรือประกอบกิจการเกี่ยวกับแร่รวมทั้งกำหนดมาตรการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและการป้องปรามการกระทำความผิด

สรุปสาระสำคัญได้ ดังนี้

1 การสำรวจแร่ รัฐได้ให้สิทธิที่จะอนุญาตให้เอกชนทำการสำรวจออกเป็น 3 ประเภท คือ

1.1 **อาชญาบัตรสำรวจแร่** เป็นการอนุญาตสำรวจแร่เบื้องต้นในพื้นที่กว้างคลุมเขตตำบลหรืออำเภอใดอำเภอหนึ่ง มีอายุ 1 ปี ทรัพยากรธรณีประจำท้องที่เป็นผู้อนุญาต

1.2 **อาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่** เป็นการอนุญาตให้ผูกขาดการสำรวจในพื้นที่ที่มีขอบเขตแน่นอนแต่ผู้เดียว ซึ่งจะขอได้ไม่เกินคำขอละ 2,500 ไร่ สำหรับบนบก และไม่เกินบุคคลละ 500,000 ไร่ สำหรับการสำรวจในทะเล อาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่มีอายุ 1ปี สำหรับสำรวจบนบก และ 2 ปี สำหรับสำรวจในทะเล รัฐมนตรีหรือผู้ซึ่งรัฐมนตรีมอบหมายเป็นผู้อนุญาต

1.3 **อาชญาบัตรพิเศษ** เป็นการอนุญาตให้สำรวจเป็นโครงการขนาดใหญ่และต้องมีการเสนอผลประโยชน์ตอบแทนให้แก่รัฐ คลุมเนื้อที่คำขอละไม่เกิน 10,000 ไร่ มีอายุ 3 ปี และต่ออายุได้อีก 2 ปี รวม 5 ปี รัฐมนตรีเป็นผู้อนุญาต

Copyright by Mahidol University

2 การทำเหมืองแร่ การอนุญาตสิทธิทำเหมืองให้แก่เอกชนในรูปของการอนุญาต ซึ่งเรียกว่า ประทานบัตร แบ่งได้เป็น

2.1 การทำเหมืองแร่บนบกเนื้อที่คำขอไม่เกิน 300 ไร่ มีอายุไม่เกิน 25 ปี รัฐมนตรีเป็นผู้ออกประทานบัตร

2.2 การทำเหมืองแร่ในทะเล เนื้อที่คำขอไม่เกินรายละ50,000 ไร่ เว้นแต่ คณะรัฐมนตรีเห็นสมควรกำหนดให้เกิน 50,000 ไร่ได้ มีอายุไม่เกิน 25 ปี รัฐมนตรีเป็นผู้ออกประทานบัตร

ผู้ถือประทานบัตรมีสิทธิในการขอโอนประทานบัตรให้แก่บุคคลอื่น หรือให้ผู้อื่นรับช่วงการทำเหมือง หรือเวนคืนประทานบัตร (รายละเอียดของขั้นตอนหรือกระแสงานในการขออนุญาตอาชญาบัตรและประทานบัตรแสดงเป็นแผนภาพไว้ในรูปที่ ผ-1 , ผ-2 และ ผ-3)

3 การอนุญาตเกี่ยวกับกิจกรรมแร่

เนื่องจากพระราชบัญญัติแร่ เป็นกฎหมายที่กำกับดูแลการประกอบกิจการด้านการทำเหมืองแร่ กิจการอื่นที่นอกจากการสำรวจแร่ การทำเหมืองแล้ว ยังมีกิจการที่ต่อเนื่องและเกี่ยวข้องกับผลผลิตทางด้านเหมืองแร่ ผู้ประกอบธุรกิจทางด้านนี้ต้องขอรับใบอนุญาตต่างๆให้ถูกต้องตามที่กฎหมายกำหนด เช่น การซื้อ การขาย การเก็บ การครอบครอง การขนแร่ การแต่งแร่ การประกอบโลหกรรมและการนำแร่เข้าหรือส่งแร่ออกนอกราชอาณาจักร เป็นต้น

4 ค่าภาคหลวงแร่

การประกอบธุรกิจทางด้านเหมืองแร่ ได้มีการเรียกเก็บรายได้เข้ารัฐในรูปของค่าภาคหลวงแร่ โดยเรียกเก็บตามกฎหมายว่าด้วยพิกัดอัตราค่าภาคหลวงแร่ ซึ่งจะเรียกเก็บตามร้อยละของราคาประกาศที่กรมทรัพยากรธรณีกำหนด

5 การดำเนินการตามกฎหมายแร่

5.1. คุณสมบัติของผู้ขอ อาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่ อาชญาบัตรพิเศษ และ ประทานบัตร

ผู้ขอต้องมีคุณสมบัติตามที่กฎกระทรวงออกตามพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 กำหนด เช่น

(1) การขอสำรวจและทำเหมืองแร่อื่นนอกจากแร่ทองคำ

Copyright by Mahidol University

(2) การขอสำรวจและทำเหมืองแร่ทองคำนอกเขตพื้นที่ที่กระทรวงอุตสาหกรรมกำหนด

(3) การขอสำรวจและทำเหมืองแร่ทองคำภายในเขตพื้นที่ที่กระทรวงอุตสาหกรรมกำหนดคุณสมบัติพิเศษ เป็นบริษัทมีทุนจดทะเบียนและสินทรัพย์ที่เป็นทุนรวมกันไม่ต่ำกว่าห้าสิบล้านบาทและมีเครื่องมือ เครื่องจักรอุปกรณ์และผู้เชี่ยวชาญเพียงพอที่จะทำการสำรวจและทำเหมืองแร่ทองคำ ในกรณีที่ผู้ขอไม่มีเครื่องมือ เครื่องจักรฯต้องมีบริษัทอื่นซึ่งกรมทรัพยากรธรณีเชื่อถือและมีเครื่องมือฯ เครื่องจักรฯและมีความสัมพันธ์ในด้านทุนหรือจัดการกับผู้ขอรับรองที่จะให้เครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์และผู้เชี่ยวชาญจนเพียงพอที่จะสำรวจและทำเหมืองแร่ทองคำ

5.2. ข้อจำกัดตามกฎหมายและนโยบายของรัฐ

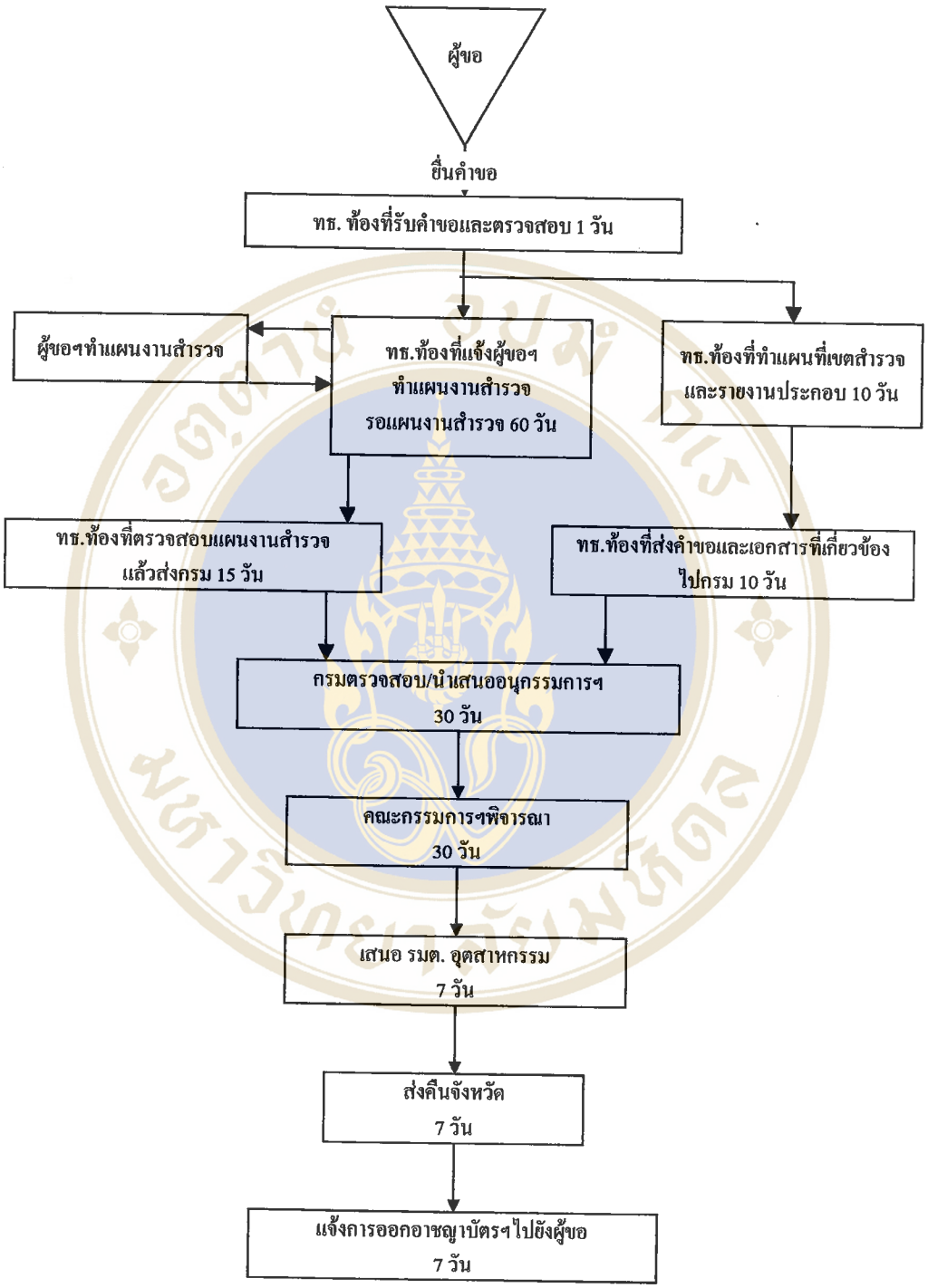
5.2.1 พื้นที่ที่จะขอสำรวจหรือทำเหมืองแร่

พื้นที่ที่จะขอสำรวจหรือทำเหมืองแร่ในประเทศไทยมีข้อจำกัดในบางพื้นที่ที่จะไม่อนุญาตให้มีการสำรวจหรือทำเหมืองแร่ คือ

(1) พื้นที่สงวนไว้ตามกฎหมาย ได้แก่ พื้นที่อุทยานแห่งชาติ พื้นที่รักษาพันธุ์สัตว์ ป่า พื้นที่ห้ามมิให้บุคคลเข้าไปหรืออาศัยอยู่ตามแนวชายแดนของกระทรวงกลาโหมและพื้นที่เพื่อประโยชน์ในการดำเนินการสำรวจ การทดลองการศึกษาหรือการวิจัยเกี่ยวกับแร่ ตามกฎหมายแร่ เป็นต้น

(2) พื้นที่ที่รัฐมีนโยบายสงวนไว้ ได้แก่ พื้นที่ป่าคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1 พื้นที่ป่าอนุรักษ์ พื้นที่ป่าชายเลน พื้นที่ที่สงวนไว้ใช้ในราชการทหาร พื้นที่อันเป็นที่ตั้งแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ เป็นต้น

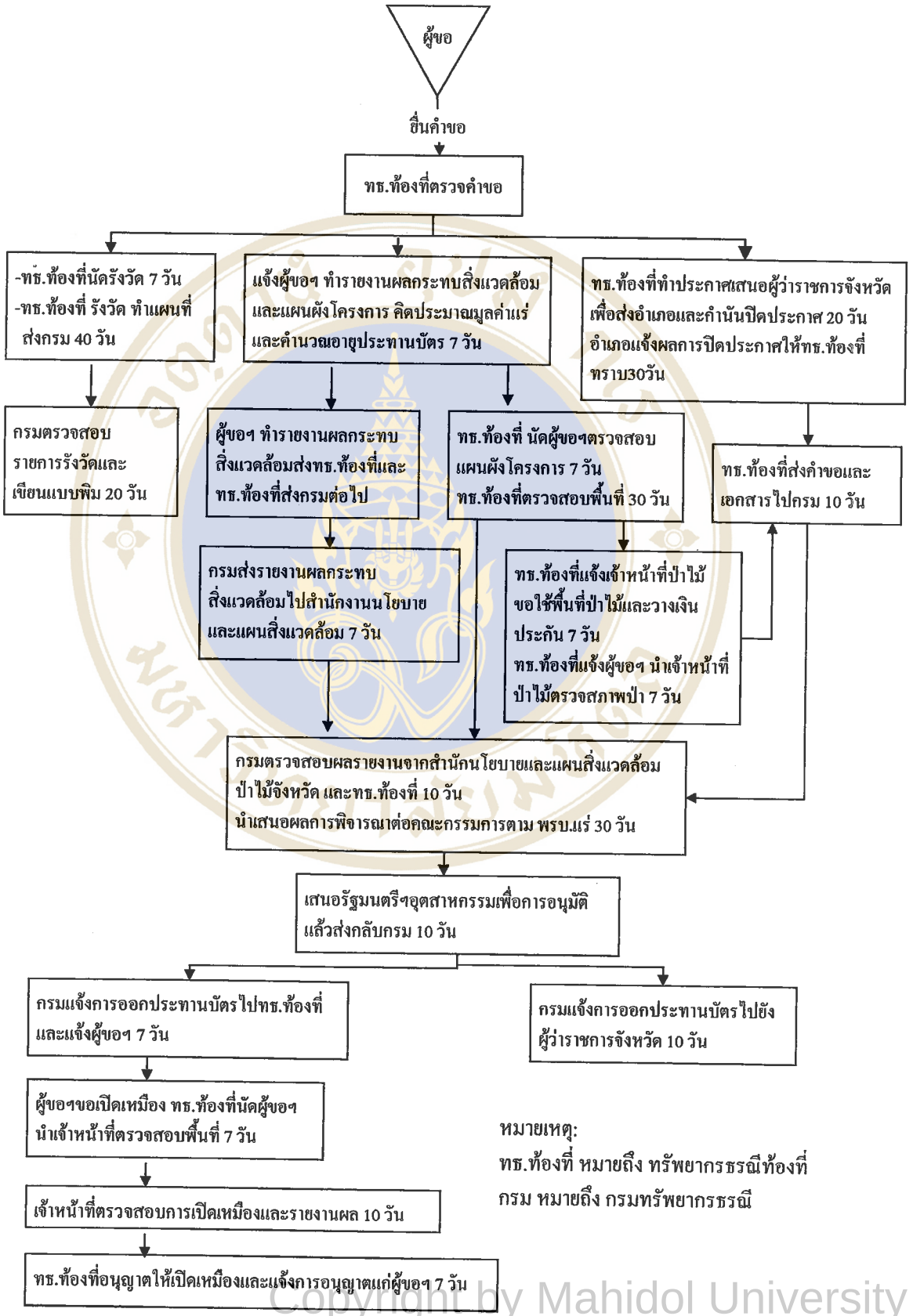
Copyright by Mahidol University



หมายเหตุ : ทธ.ท้องที่ หมายถึง ทรัพยากรธรณีท้องที่
กรม หมายถึง กรมทรัพยากรธรณี

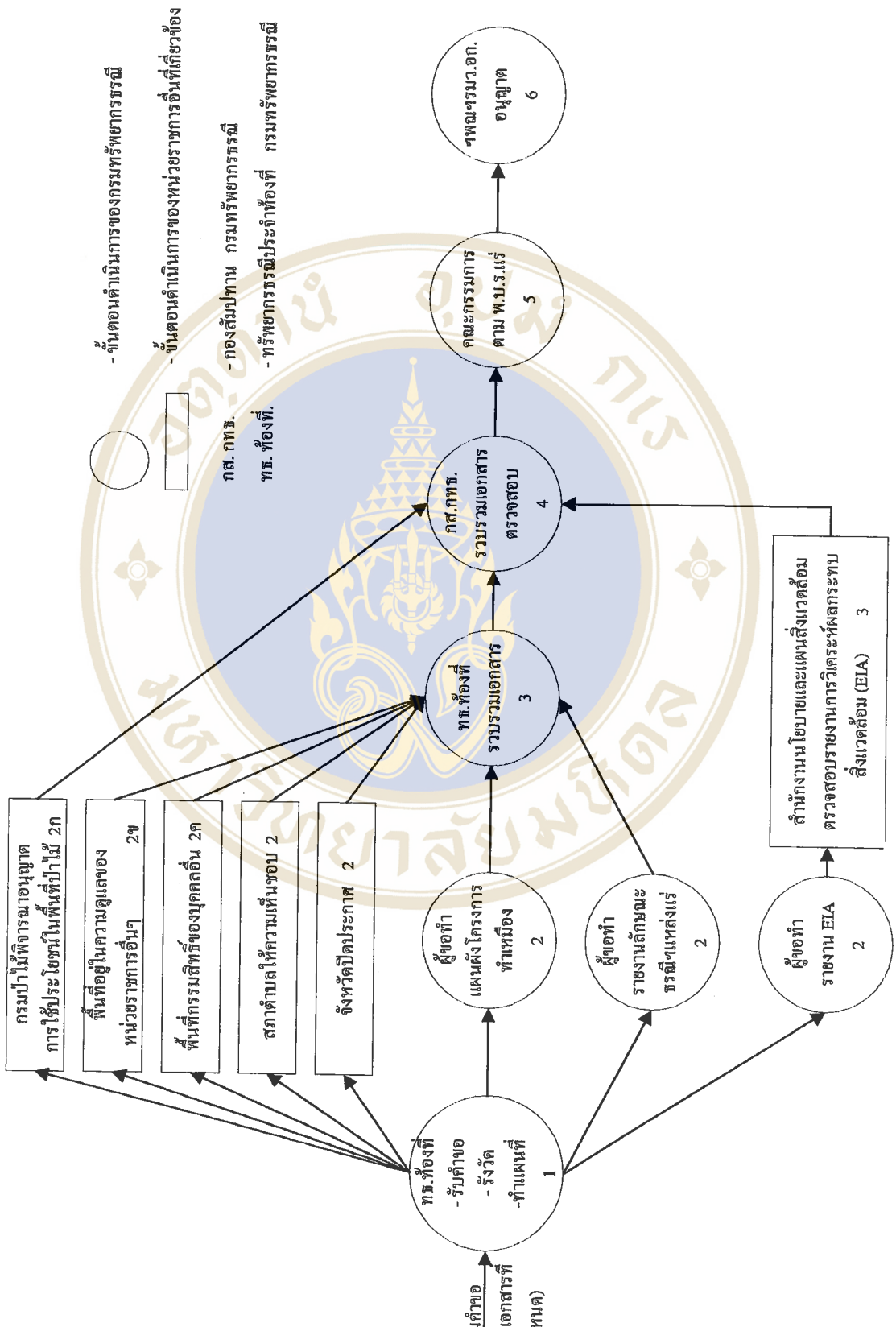
รูปที่ ผ-1 แผนภาพแสดงกระแสงานเพื่อการขออาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่และอาชญาบัตรพิเศษ

Copyright by Mahidol University



Copyright by Mahidol University

รูปที่ ผ-2 แผนภาพแสดงกระแสงานเพื่อการขอประทานบัตรแร่



Copyright by Mahidol University

รูปที่ ผ-3 ขั้นตอนดำเนินการอนุญาตประทานบัตร

5.2.2 สิทธิของคนต่างด้าว

ตามบทบัญญัติแห่งพระราชบัญญัติแร่พ.ศ.2510 ไม่ได้จำกัดสิทธิของคนต่างด้าวในการสำรวจและทำเหมืองแร่ในประเทศไทยแต่อย่างใด กฎหมายเพียงแต่ กำหนดคุณสมบัติของผู้ขออาชญาบัตรและประทานบัตร ให้ผู้ขอต้องมีภูมิลำเนาหรือ ถิ่นที่อยู่ในราชอาณาจักรเท่านั้นข้อจำกัดสิทธิคนต่างด้าวดังกล่าวเป็นไปตามประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับ 281 ลงวันที่ 24 พฤศจิกายน 2515 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติแก้ไขเพิ่มเติมประกาศของคณะปฏิบัติ ฉบับที่ 281 ลงวันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2515 (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535 ซึ่งได้ให้ความหมายของคนต่างด้าวว่า หมายความถึงบุคคลธรรมดา และนิติบุคคลซึ่งไม่มีสัญชาติไทย

5.2.3 มาตรการกำกับดูแลการสำรวจและทำเหมืองแร่

กรมทรัพยากรธรณีมีหน้าที่กำกับ ดูแล ตรวจสอบให้มีการสำรวจแร่ตามแผนงานการสำรวจ และการทำเหมืองให้เป็นไปตามแผนผังโครงการทำเหมือง และผู้ได้รับอนุญาตต้องปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับประทานบัตรทุกแปลงอย่างเคร่งครัด หากไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ กรมทรัพยากรธรณีจะนำ เงินค้ำประกันที่ผู้ถือประทานบัตรวางไว้มาใช้ฟื้นฟูพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการทำเหมืองต่อไป นอกจากนี้ในการทำเหมืองผู้รับอนุญาตจะต้องมีวิศวกรเหมืองแร่ที่ได้จดทะเบียนไว้ ต่อคณะกรรมการควบคุมการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมเป็นผู้ควบคุมดูแลการทำเหมืองให้เกิดความเรียบร้อยตลอดระยะเวลาที่มีการทำเหมืองด้วย

6 การกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมเหมืองแร่

กรมทรัพยากรธรณีในฐานะหน่วยงานกำกับดูแลด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมเหมืองแร่ มีแนวทางหรือมาตรการในการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมเหมืองแร่ดังนี้

6.1 มาตรการก่อนการอนุญาตประทานบัตรเหมืองแร่

6.1.1 การกลั่นกรองด้านคุณค่าและความสำคัญของพื้นที่

สิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงในการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน คือการพัฒนานั้นจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติประเภทอื่น ดังนั้นการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติแต่ละประเภท จึงมีความจำเป็นต้องมีการกำหนดหลักเกณฑ์ในการบริหารและจัดการเพื่อมิให้เกิดความขัดแย้งหรือเป็นอุปสรรคต่อกัน ดังเช่น การพัฒนาด้านอุต

Copyright by Mahidol University

สาหกรรมเหมืองแร่ ซึ่งมักประสบปัญหาเรื่องความขัดแย้งในการใช้ประโยชน์ที่ดิน จำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์ในการจัดสรรเพื่อการพัฒนาที่เหมาะสม ตามศักยภาพและความสำคัญของการใช้ประโยชน์ เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป ปัจจุบันจึงมีการประกาศเขตพื้นที่อนุรักษ์และพื้นที่คุ้มครองโดยกฎหมายของหน่วยงานต่างๆรวมทั้งมติของคณะรัฐมนตรี ซึ่งในพื้นที่เหล่านี้ไม่อนุญาตให้มีการทำเหมือง ดังนั้นในการขอประทานบัตรทำเหมืองจะต้องตรวจสอบก่อนว่าพื้นโครงการอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวหรือไม่ พื้นที่ประกาศไม่อนุญาตให้มีกิจกรรมเหมืองแร่ได้แก่

- พื้นที่อุทยานแห่งชาติ
- พื้นที่รักษาพันธ์สัตว์ป่า
- พื้นที่ป่าที่มีความเหมาะสมต่อการสงวนไว้เพื่อศึกษาวิจัย
- พื้นที่ป่าชายเลน
- พื้นที่ป่าปิดตามมติคณะรัฐมนตรี กองทัพภาค หรือสำนักนายกรัฐมนตรี
- พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1
- พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม
- พื้นที่หวงห้ามของทางราชการทหาร
- แหล่งโบราณสถาน โบราณคดี และแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ ซึ่งทางราชการได้ขึ้นทะเบียนไว้

พื้นที่ศักยภาพแหล่งแร่ที่ได้รับการตรวจสอบแล้วไม่อยู่ในเขตประกาศดังกล่าว จึงจะได้รับการพิจารณาดำเนินการเพื่อออกประทานบัตร โดยมีกรมทรัพยากรธรณีกำกับดูแล และผ่านความเห็นชอบจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

6.1.2 การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ในการขออนุญาตทำเหมือง ผู้ขอประทานบัตรจะต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) เสนอให้สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (สผ.) พิจารณากลั่นกรองพร้อมให้ความเห็น และกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการดำเนินการโครงการ ก่อนนำเสนอคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณาให้ความเห็นชอบรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมในขั้นตอนสุดท้ายต่อไป คณะกรรมการผู้ชำนาญการด้านโครงการเหมืองแร่ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่างๆที่เกี่ยวข้องจำนวน 4 ท่าน และผู้แทนจากหน่วยงานที่มีอำนาจอนุญาตตามกฎหมาย ได้แก่ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี กรมศิลปากร และกรมป่าไม้

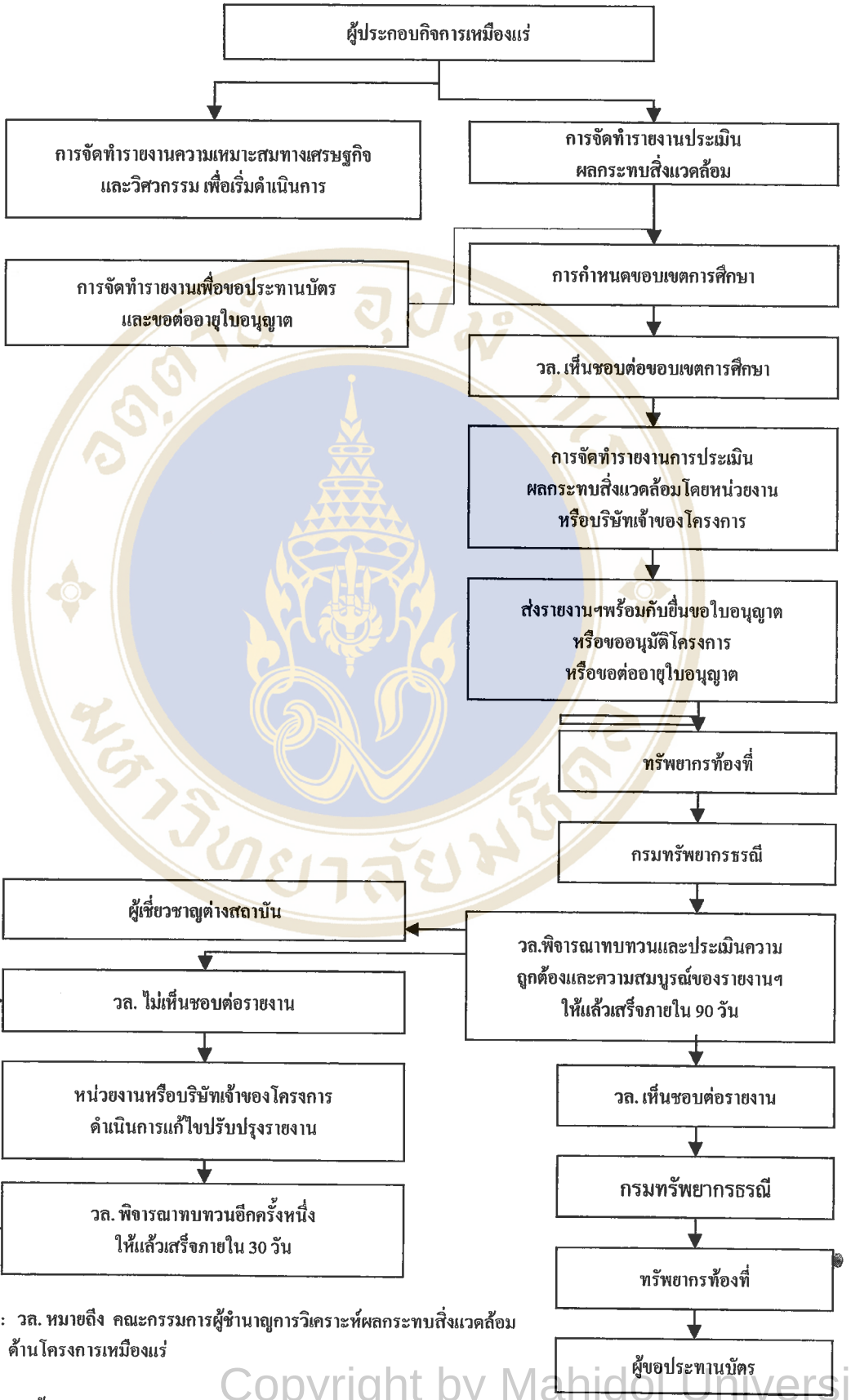
Copyright by Mahidol University

การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมต้องกระทำโดยบริษัทที่ปรึกษา ซึ่งเป็นนิติบุคคลที่ได้รับอนุญาตจากสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมให้เป็นผู้มีสิทธิจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำหรับขั้นตอนการประสานงานการจัดทำรายงานปรากฏตามรูปที่ ผ-4 ในกรณีที่คณะกรรมการผู้ชำนาญการไม่พิจารณาให้แล้วเสร็จในกำหนดเวลา ถือว่าคณะกรรมการผู้ชำนาญการให้ความเห็นชอบ

6.1.3 การขอความเห็นชอบจากองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น

โดยอำนาจตามความในมาตรา 49 ของพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 กรมทรัพยากรธรณี โดยทรัพยากรธรณีประจำท้องที่ ต้องปิดประกาศคำขอประทานบัตรเหมืองแร่ไว้ในที่เปิดเผยเป็นเวลา 20 วัน หากไม่มีผู้โต้แย้งจึงจะดำเนินการสำหรับคำขอนั้นต่อไปได้ แต่ในปัจจุบันเนื่องจากปัญหาการร้องเรียนเกี่ยวกับผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ต่อประชาชนที่อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงมีมาก และเพื่อให้ประชาชนในท้องที่ได้รับทราบรายละเอียด และข้อเท็จจริงเกี่ยวกับโครงการทำเหมืองที่จะมีขึ้นในพื้นที่นั้น ตลอดจนมีส่วนร่วมในการพิจารณาให้ข้อคิดเห็นต่อการพัฒนาทรัพยากรธรณีในเขตท้องถิ่นของตน กระทรวงอุตสาหกรรมจึงกำหนดให้การขออนุญาตประทานบัตรเพื่อการประกอบกิจการเหมืองแร่ ต้องผ่านการพิจารณาให้ความเห็นชอบจากสภาตำบลในขั้นตอนดำเนินการเพื่อขออาชญาบัตรด้วย ตามบันทึกคำสั่งการที่ อก 0100/2538 ลงวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2538

Copyright by Mahidol University



หมายเหตุ : วล. หมายถึง คณะกรรมการผู้ชำนาญการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านโครงการเหมืองแร่

Copyright by Mahidol University

รูปที่ ผ-4 ขั้นตอนการประสานงานการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการเหมืองแร่

6.1.4 การค้ำประกันการทำเหมืองและสิ่งแวดล้อม

ก่อนรับใบอนุญาตประทานบัตรเหมืองแร่ ผู้ประกอบการจะต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบว่าด้วยการดำเนินการเกี่ยวกับคำขอประทานบัตร การต่ออายุประทานบัตร และการโอนประทานบัตร (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2538 และ (ฉบับที่5) พ.ศ. 2539 ซึ่งกรมทรัพยากรธรณีได้กำหนดให้ผู้ยื่นคำขอต้องแสดงหลักฐานทุนทรัพย์ โดยทำสัญญาว่าด้วยการทำเหมืองตามประทานบัตร และจัดให้ธนาคารหรือสถาบันการเงิน ค้ำประกันการปฏิบัติตามสัญญา ภายในวงเงินที่กำหนดตั้งแต่ 300,000 – 10,000,000 บาท ขึ้นกับกรรมวิธีการทำเหมือง เพื่อประกันความเชื่อมั่นในเรื่องการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม และการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแล้ว ซึ่งถ้าหากผู้ถือประทานบัตรก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมหรือละเลยไม่ทำการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้ว กรมทรัพยากรธรณีสามารถนำเงินค้ำประกันดังกล่าวข้างต้นไปดำเนินการแก้ไขปรับปรุงและฟื้นฟูสภาพแวดล้อมได้ และจากสถานการณ์เศรษฐกิจของประเทศในปัจจุบันอยู่ในสภาวะการชะลอตัว ผู้ประกอบการขาดสภาพคล่องทางการเงิน ดังนั้นเพื่อเป็นการลดภาระมิให้ผู้ประกอบการต้องเสียค่าธรรมเนียมล่วงหน้าครั้งเดียวตลอดอายุประทานบัตรให้แก่ธนาคารหรือสถาบันการเงินในการออกหนังสือค้ำประกัน กรมทรัพยากรธรณีจึงผ่อนผันให้ผู้ขอประทานบัตรใช้หนังสือค้ำประกันชนิดอายุ 1 ปีได้ และจะต้องนำหนังสือค้ำประกันฉบับใหม่มาวางก่อนหนังสือค้ำประกันฉบับใหม่มาวางก่อนหนังสือค้ำประกันสิ้นอายุไม่น้อยกว่า 30 วัน ตามบันทึกคำสั่งการที่ อก 0315/6540 ลงวันที่ 16 มิถุนายน 2541

6.2 มาตรการระหว่างการทำเหมือง

การติดตามตรวจสอบ การส่งเสริม และให้คำแนะนำปรึกษา ถือเป็นกิจกรรมที่สำคัญกิจกรรมหนึ่งในการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมเหมืองแร่ของกรมทรัพยากรธรณี เพื่อมิให้การประกอบกิจกรรมเหมืองแร่ส่งผลกระทบที่รุนแรงต่อสิ่งแวดล้อม การติดตามตรวจสอบนอกจากจะเป็นการกระตุ้น เร่งรัด และผลักดันให้ผู้ประกอบการเหมืองแร่ปฏิบัติตามเงื่อนไขในการป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังเป็นการติดตามเฝ้าระวังสภาวะแวดล้อมอันเกี่ยวเนื่องกับกิจกรรมการทำเหมืองที่กำลังดำเนินอยู่ และสามารถให้คำแนะนำในการจัดการแก้ไขปัญหาได้ทันท่วงที หากพบว่าสภาพแวดล้อมนั้นอยู่ในสภาวะวิกฤต ทั้งนี้โดยมีประเด็นเป้าหมายที่สำคัญดังนี้

6.2.1 การติดตามตรวจสอบเงื่อนไขสิ่งแวดล้อม

การติดตามตรวจสอบการปฏิบัติตามเงื่อนไขสิ่งแวดล้อมใบอนุญาตประทานบัตร ซึ่งจะครอบคลุมทั้งการปฏิบัติตามเงื่อนไขสิ่งแวดล้อมที่เสนอไว้ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่ง

Copyright by Mahidol University

แวดล้อมและการปฏิบัติตามเงื่อนไขสิ่งแวดล้อมที่กำหนดเพิ่มเติม โดยกรมทรัพยากรธรณีและสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ซึ่งโดยหลักการจะเป็นการกำกับดูแลและเฝ้าระวังสถานการณ์สิ่งแวดล้อมโดยทั่วไปขณะที่กิจกรรมการทำเหมืองกำลังดำเนินอยู่ เพื่อมิให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากมลพิษทางด้านฝุ่นละออง เสียง ความสั่นสะเทือน การปนเปื้อนของสารพิษและดินตะกอนออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก ตลอดระยะเวลาการทำเหมือง การตรวจจะกระทำเป็นประจำทุกเดือน โดยทรัพยากรธรณีประจำท้องที่ ตามบันทึกคำสั่งการที่ อก 0316/15992 ลงวันที่ 23 พฤศจิกายน 2537 และบันทึกคำสั่งการที่ อก 0316/10886 ลงวันที่ 6 กันยายน 2538

ในการติดตามตรวจสอบดังกล่าว หากพบว่าเงื่อนไขสิ่งแวดล้อมข้อใดที่นำมาปฏิบัติแล้ว ไม่มีความเหมาะสมหรือไม่สอดคล้องต่อการปฏิบัติในสภาพพื้นที่จริง กรมทรัพยากรธรณีจะดำเนินการประสานกับสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม เพื่อหาทางแก้ไขและปรับปรุงให้เหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติต่อไป และหากผู้ถือประทานบัตรไม่ปฏิบัติตามหรือมีเจตนาหลีกเลี่ยง กรมทรัพยากรธรณีสามารถเพิกถอนประทานบัตรนั้นได้ นอกจากการปฏิบัติตามเงื่อนไขด้านมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมแล้ว ผู้ถือประทานบัตรยังจะต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 ในกรณีที่พื้นที่ที่ได้รับอนุญาตให้เปิดการทำเหมืองอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ

6.2.2 การเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม

จากการที่ปรากฏว่าการทำเหมืองแร่และการแต่งแร่ในบางพื้นที่ ก่อให้เกิดการแพร่กระจายของฝุ่นละออง สารเป็นพิษ และโลหะหนักออกสู่สิ่งแวดล้อม ในปริมาณที่จะเป็นอันตรายต่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพอนามัยของประชาชน อันเป็นผลให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บแก่ชุมชนใกล้เคียง ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชน หรือมีการร้องเรียนจากราษฎรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าว กรมทรัพยากรธรณีจึงได้ทำการติดตามตรวจสอบสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อการเฝ้าระวังและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการทำเหมืองแร่และการแต่งแร่ โดยจัดทำเป็น 2 ลักษณะงาน

(1) โครงการศึกษาวิจัย

โครงการศึกษาวิจัยจะกระทำในพื้นที่ที่พบว่าการกระทำเหมืองแร่และการแต่งแร่ ได้ก่อให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งแวดล้อมและประชาชน โดยติดตามความรุนแรงของปัญหา สรุปหาแหล่งที่มาของปัญหา เพื่อการแก้ไขและวางแผนการป้องกันที่มีประสิทธิภาพ

(2) การติดตามสถานการณ์

Copyright by Mahidol University

การติดตามตรวจสอบสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่กลุ่มเหมืองและโรงแต่งแร่ เพื่อควบคุมผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งแวดล้อมและประชาชนโดยรอบพื้นที่โครงการ ดำเนินการโดยกองสิ่งแวดล้อมกรมทรัพยากรธรณี และทรัพยากรธรณีเขต ตามบันทึกคำสั่งการที่ อก 0316/15919 ลงวันที่ 21 พฤศจิกายน 2537

6.2.3 การพิจารณากำหนดมาตรการ

กองสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรณีได้กำหนดให้ผู้ยื่นคำขอต่ออายุจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามแนวทางที่กำหนด เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบและกำหนดเงื่อนไขมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันของคำขอต่ออายุประทานบัตรนั้นๆ สำหรับคำขอต่ออายุใดที่ไม่เคยมีการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบมาก่อน กรมทรัพยากรธรณีจะแจ้งผลการพิจารณา และจัดส่งรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมของคำขอต่ออายุนั้นๆให้สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมทราบและพิจารณาให้ความเห็นชอบด้วย ก่อนนำเสนอคณะกรรมการตามพระราชบัญญัติแร่ พิจารณาอนุญาตให้ต่ออายุประทานบัตรต่อไป

กรมทรัพยากรธรณีมีนโยบายส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น โดยได้ยึดถือและปฏิบัติตามกฎกระทรวง ของกระทรวงมหาดไทย (พ.ศ. 2539) ออกตามความในมาตรา 78 แห่งพระราชบัญญัติสภาตำบล พ.ศ. 2537 ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 24 มิถุนายน 2539 กำหนดให้กรมทรัพยากรธรณีจัดสรรค่าภาคหลวงแร่ในอัตราร้อยละ 30 และค่าภาคหลวงปิโตรเลียมในอัตราร้อยละ 20 ให้แก่องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ทั้งนี้ อบต. ที่จะได้รับการจัดสรรเงินค่าภาคหลวงแร่และปิโตรเลียมนั้น จะต้องเป็นพื้นที่อันเป็นที่ตั้งของประทานบัตรหรือสัมปทานหรือเป็นพื้นที่เกี่ยวเนื่องเพื่อการใช้ประโยชน์กับการผลิตแร่และปิโตรเลียม ซึ่งผู้ขอประทานบัตรหรือสัมปทานได้รับอนุญาตตามกฎหมายแร่และกฎหมายปิโตรเลียมแล้ว ทั้งนี้โดยจะทำการจัดสรรค่าภาคหลวงแร่ให้แก่ อบต. ตามระยะเวลาการจัดตั้ง อบต. และเวลาการขอใช้สิทธิของพื้นที่นั้นๆ ในแต่ละงวด

6.3 มาตรการก่อนและหลังการประกาศสิ้นอายุประทานบัตร

6.3.1 การพิจารณาเวนคืนประทานบัตร

เพื่อให้ผู้ถือประทานบัตรดำเนินการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้วให้อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายหลังสิ้นสุดกิจกรรมการทำเหมืองแร่

Copyright by Mahidol University

แล้ว และตามบันทึกที่ อก 0316/001130 ลงวันที่ 25 มกราคม 2539 เรื่องการตรวจสอบด้านสิ่งแวดล้อมในการประกาศสิ้นอายุประทานบัตรและการเวนคืนประทานบัตร ได้สั่งการให้ ทรัพยากรธรณีประจำท้องที่ ตรวจสอบและสั่งการผู้ถือประทานบัตรที่จะสิ้นอายุภายใน 1 ปี ปฏิบัติตามมาตรา 172 แห่ง พระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 และปฏิบัติตามเงื่อนไขด้านการฟื้นฟูพื้นที่ที่ได้ใช้ทำเหมืองแร่แล้ว ให้เป็นไปตามแนวทางและขั้นตอนการดำเนินงานที่กรมทรัพยากรธรณีกำหนด

Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ข.

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลรายงานการทำเหมือง(ทธ.40)

กรมทรัพยากรธรณี

Copyright by Mahidol University

กรมทรัพยากรธรณี

ทธ.40
รายงานการทำเหมือง
ประจำเดือน.....พ.ศ.....

อากรแสตมป์
20 สตางค์

1. ชื่อเหมือง

2. ชื่อผู้ถือประทานบัตร

3. ชื่อผู้เช่าช่วง

4. ชื่อวิศวกรผู้ควบคุม

5. ประทานบัตรชั่วคราวหรือประทานบัตรที่เปิดการทำเหมืองในเดือนนี้

หมายเลขที่
ตำบล อำเภอ จังหวัด
ประทานบัตรหมดอายุ วันที่ เดือน พ.ศ.

6. ชนิดแร่ที่ทำ

7. วิธีการทำเหมือง

☐ เรือขุด-บนบก ☐ แล่น ☐ ปล่อง
☐ เรือขุด-ในทะเล ☐ หาบ ☐ ละลายแร่
☐ สูบ ☐ เจาะงัน ☐ เรือสูบ
☐ ฉีด ☐ อุโมงค์ ☐ .....

8. ประทานบัตรชั่วคราวหรือประทานบัตรที่ร่วมแผนผังโครงการ

9. แร่ที่ผลิตได้หรือรับจากการแต่ง ☐ หาบหลวง ☐ เมตริกตัน

ชนิดและสภาพแร่	ยกมา	ผลิตได้	รับจากการแต่ง	รวม	จำหน่าย	ยกไป

10. รายละเอียดการจำหน่าย

10.1 จำหน่ายในประเทศ

เลขที่ใบอนุญาตขนแร่	ชนิดแร่	ชื่อผู้รับซื้อแร่	จำนวน

10.2 ส่งออกนอกประเทศ

เลขที่ใบอนุญาตขนแร่	ชนิดแร่	ประเทศปลายทาง	จำนวน

11. เนื้อที่ที่ได้รับประทานบัตรหรือประทานบัตรชั่วคราว

จำนวน.....แปลง
จำนวน.....ไร่.....งาน.....ตรว.

เนื้อที่ทำเหมืองแล้วในเดือนนี้

จำนวน.....แปลง
จำนวน.....ไร่.....งาน.....ตรว.

รวมทั้งสิ้นตั้งแต่เริ่มเปิดการ

จำนวน.....แปลง
จำนวน.....ไร่.....งาน.....ตรว.

12. จำนวนดินหรือหินปนแร่ที่ขุดได้

โดย.....ที่หนึ่ง.....ลบ.หลา/เมตร
โดย.....ที่สอง.....ลบ.หลา/เมตร
โดย.....ที่สาม.....ลบ.หลา/เมตร

Copyright by Mahidol University

13. จำนวนแรงม้า

13.1 จำนวนแรงม้าของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการทำเหมือง

13.1.1 เครื่องสูบทราย จำนวน.....เครื่อง.....แรงม้า
13.1.2 เครื่องสูบน้ำ จำนวน.....เครื่อง.....แรงม้า
13.1.3 รถแทรกเตอร์ จำนวน.....คัน.....แรงม้า
13.1.4 รถตัก จำนวน.....คัน.....แรงม้า
13.1.5 รถขุด จำนวน.....คัน.....แรงม้า
13.1.6 เครื่องอัดลม จำนวน.....เครื่อง.....แรงม้า
13.1.7 เครื่องเจาะ จำนวน.....เครื่อง.....แรงม้า
13.1.8 เครื่องเจาะแจคแฮมเมอร์ จำนวน.....เครื่อง.....แรงม้า
13.1.9 อื่นๆ.....แรงม้า

13.2 จำนวนแรงม้าของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการลำเลียงขนส่ง

13.2.1 รถบรรทุกเทหลัง จำนวน.....คัน.....แรงม้า
13.2.2 รถบรรทุก จำนวน.....คัน.....แรงม้า
13.2.3 สายพานลำเลียง จำนวน.....สายพาน.....แรงม้า
13.2.4 การขนส่งโดยลวดสลิง จำนวน.....เส้น.....แรงม้า
13.2.5 อื่นๆ.....แรงม้า

13.3 จำนวนแรงม้าของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการล้างแร่ แต่งแร่.....แรงม้า

13.4 จำนวนแรงม้าของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตกระแสไฟฟ้า.....แรงม้า

14. เชื้อเพลิงที่ใช้ในเดือนนี้

น้ำมันเบนซิน.....ลิตร
น้ำมันดีเซล.....ลิตร
น้ำมันหล่อลื่น.....ลิตร
เชื้อเพลิงอื่นๆ.....ลิตร
ไฟฟ้า.....ยูนิต

15. จำนวนพนักงานและกรรมกร

พนักงานฝ่ายธุรการ.....คน
พนักงานฝ่ายเทคนิค.....คน
กรรมกร.....คน

16. จำนวนวันและชั่วโมงทำงานในเดือนนี้

วันทำการ.....วัน
ช.ม.ทำการ.....ช.ม.

(สำหรับเหมืองเรือขุด)

17. จำนวนเรือขุดในเดือนนี้

17.1 เรือขุดทำการ

บนบก.....ลำ
ในทะเล.....ลำ

17.2 เรือขุดหยุดการ

บนบก.....ลำ
ในทะเล.....ลำ

18. หมายเหตุ

19. บันทึกเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจรายงาน

ลงชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจรายงาน ลงชื่อผู้ถือประทานบัตร

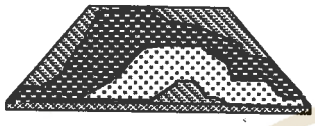
Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ค.
พจนานุกรมข้อมูล

Copyright by Mahidol University

GIS Database Design

Geology



Coverage Name: GEOLOGY
Feature Class: Polygon
Data Source: Department of Mineral Resources 1:50,000 Geological Maps of Thailand

GEOLOGY.PAT

AREA	PERIMETER	GEOLOGY#	GEOLOGY-ID	SYMBOL	ROCK_TYPE	FORMATION	GROUP	AGE	AGE2

GEOLOGY.AGE

AGE	DSCRIPT_E	DSCRIPT_T

GEOLOGY.GROUP

GROUP	DESCRIP_E	DESCRIP_T

GEOLOGY.SYMBOL

SYMBOL	DESC_E	DESC_T

Copyright by Mahidol University

Coverage: GEOLOGY
Feature Class: Polygon
Table Name: GEOLOGY.PAT
Data Source: Dept. of Mineral Resources 1:50,000 Geologic Maps

Polygon Attribute Table (PAT)

Item Variable Definition	Begin Column	Defined Item Name	Alternate Item Name
Polygon Area	1	AREA	4,12,F,3
Polygon Perimeter	5	PERIMETER	4,12,F,3
Internal Number	9	GOELOGY#	4,5,B
User-ID	13	GEOLOGY-ID	4,5,B
Map Symbol	17	SYMBOL	10,10,C
Rock Type	27	ROCK_TYPE	1,1,C
Formation	28	FORMATION	50,50,C
Group	78	GROUP	6,6,C
Age	84	AGE	5,5,C
Age Range	89	AGE2	5,5,C

Item Descriptions and Codes

SYMBOL — Symbol on 1:50,000 geologic map. This is the relate item to the GEOLOGY.SYMBOL which provides code descriptions for each map symbol.

ROCK_TYPE — Type of rock

I = Igneous
M = Metamorphic
S = Sedimentary

FORMATION — Name of rock formation

GROUP — Sub age of the rock formation

AGE — Age of rock formation. This is the relate item to the GEOLOGY.AGE which provides code descriptions for each age, as shown below.

A-PC = Archeozoic (Precambrian)
P-PC = Proterozoic (Precambrian)
C-P = Cambrian (Paleozoic)
O-P = Ordovician (Paleozoic)
S-P = Silurian (Paleozoic)
D-P = Devonian (Paleozoic)

Copyright by Mahidol University

CA-P	=	Carboniferous (Paleozoic)
P-P	=	Permian (Paleozoic)
T-M	=	Triassic (Mesozoic)
J-M	=	Jurassic (Mesozoic)
C-M	=	Cretaceous (Mesozoic)
Q-C	=	Quaternary (Cenozoic)
P-C	=	Paleocene (Cenozoic)
E-C	=	Eocene (Cenozoic)
O-C	=	Oligoocene (Cenozoic)
M-C	=	Miocene (Cenozoic)
PL-C	=	Pliocene (Cenozoic)
PS-C	=	Pleistocene (Cenozoic)
H-C	=	Holoocene (Cenozoic)

AGE2 Second age of rock formation, if it spans more than one period (e.g. for a formation with age Silurian-Devonian, the AGE item would be S-P, the AGE2 item would be D-P)

Copyright by Mahidol University

Table Type: Lookup
Table Name: GEOLOGY.GROUP
Data Source: Dept. of Mineral Resources 1:50,000 Geologic Maps
Description: This lookup table provides descriptions for the sub-age codes in the

GEOLOGY.PAT

Lookup Table

Item Variable Definition	Begin Column	Defined Item Name	Alternate Item Name
Group Code	1	GROUP	6,6,C
Description in Eng.	7	DESCRIP_E	100,100,C
Description in Thai	107	DESCRIP_T	100,100,C

Item Descriptions and Codes

GROUP — Sub-age of the rock formation, in terms of the period of time to which it belongs.(information needed here to complete this lookup table).

DESCRIP_E — Description of the sub-age code, in English, as shown above.

DESCRIP_T — Description of the sub-age code, in Thai.

Copyright by Mahidol University

Table Type: Lookup
Table Name: GEOLOGY.SYMBOL
Data Source: Dept. of Mineral Resources 1:50,000 Geologic Maps
Description: This lookup table provides descriptions for the symbol codes in the GEOLOGY.PAT

Lookup Table

Item Variable Definition	Begin Column	Defined Item Name	Alternate Item Name
Symbol	1	SYMBOL	10,10,C
Description in Eng.	11	DESC_E	250,250,C
Description in Thai	261	DESC_T	250,250,C

Item Descriptions and Codes

SYMBOL — Symbol on 1:50,000 geologic map.

DESC_E — Description of symbol on the 1:50,000 geologic map, in English.

DESC_T — Description of symbol on the 1:50,000 geologic map, in Thai.

Copyright by Mahidol University

Table Type: Lookup
Table Name: GEOLOGY.AGE
Data Source: Dept. of Mineral Resources 1:50,000 Geologic Maps
Description: This lookup table provides descriptions for the age codes in the GEOLOGY.PAT

Lookup Table

Item Variable Definition	Begin Column	Defined Item Name	Alternate Item Name
Age Code	1	AGE	5,5,C
Description in Eng.	6	DSCRIPT_E	50,50,C
Description in Thai	56	DSCRIPT_T	50,50,C

Item Descriptions and Codes

AGE — Age of the rock formation, in terms of the period of time and era to which it belongs.

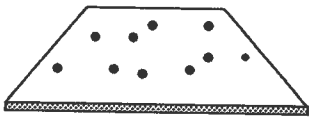
A-PC	=	Archeozoic (Precambrian)
P-PC	=	Proterozoic (Precambrian)
C-P	=	Cambrian (Paleozoic)
O-P	=	Ordovician (Paleozoic)
S-P	=	Silurian (Paleozoic)
D-P	=	Devonian (Paleozoic)
CA-P	=	Carboniferous (Paleozoic)
P-P	=	Permian (Paleozoic)
T-M	=	Triassic (Mesozoic)
J-M	=	Jurassic (Mesozoic)
C-M	=	Cretaceous (Mesozoic)
Q-C	=	Quaternary (Cenozoic)
P-C	=	Paleocene (Cenozoic)
E-C	=	Eocene (Cenozoic)
O-C	=	Oligoocene (Cenozoic)
M-C	=	Miocene (Cenozoic)
PL-C	=	Pliocene (Cenozoic)
PS-C	=	Pleistocene (Cenozoic)
H-C	=	Holoocene (Cenozoic)

DSCRIPT_E — Description of the age code, in English, as shown above.

DSCRIPT_T — Description of the age code, in Thai.

Copyright by Mahidol University

Mining Permits



Coverage Name: MIN_PERM
Feature Class: Point
Data Source: Department of Mineral Resources 1:50,000 mineral maps and permit files

MIN_PERM.PAT

AREA	PERIMETER	MIN_PERM#	MIN_PERM-ID	PERMIT_ID	REQUEST_ID	ID_CARD	PERM_TYPE
LOCATION	PERM_RAI	PERM_NGAN	PERM_WA	PER_LENGTH	PERM_START	PERM_END	

MIN_PERM.PERMIT

PERMIT_ID	RECLAIM	FACILITIES	RTG_BENEF	SPECIAL	EFFECTIVE	Other Attributes

MIN_PERM.PER_COOR

PERMIT_ID	FROM	TO	DEGREE	LIBDA	LENGTH

MIN_PERM.MINERAL

PERMIT_ID	MINERAL	METHOD

MIN_PERM.MIN_NAME

MINERAL	MIN_NAME	MIN_GRP

MIN_PERM.M_PEOPLE

ID_CARD	FULL_NAME	AGE	NATIONAL	ADDRESS	MOO	Other Attributes

Copyright by Mahidol University

Coverage: MIN_PERM
Feature Class: Point
Table Name: MIN_PERM.PAT
Data Source: Dept. of Mineral Resources 1:50,000 maps; DMR permit records

Point Attribute Table (PAT)

Item Variable Definition	Begin Column	Defined Item Name	Alternate Item Name
Point Area	1	AREA	4,12,F,3
Point Perimeter	5	PERIMETER	4,12,F,3
Internal Number	9	MIN_PERM#	4,5,B
User-ID	13	MIN_PERM-ID	4,5,B
Permit ID	17	PERMIT_ID	4,10,B
Request ID	21	REQUEST_ID	4,10,B
ID Card	25	ID_CARD	4,10,B
Permit Type	29	PERM_TYPE	1,1,C
Location	30	LOCATION	6,6,I
Permit Rai	36	PERM_RAI	4,10,B
Permit Ngan	40	PERM_NGAN	4,10,B
Permit Wa	44	PERM_WA	4,10,B
Permit Length	48	PER_LENGTH	4,5,B
Permit Start	52	PERM_START	8,10,D
Permit End	60	PERM_END	8,10,D

Item Descriptions and Codes

PERMIT_ID — Permit ID assigned by the Dept. of Mineral Resources. This is the relate item to other permit tables.

REQUEST_ID — Permit request ID

ID_CARD — ID card number of person applying for permit. This is the relate item to the MIN_PERM.M_PEOPLE

PERM_TYPE — Type of permit

L = Land
S = Sea

LOCATION — Province ID plus Amphoe ID plus Tambon ID

PERM_RAI — Size of area in rai

PERM_NGAN — Size of area in ngan

PERM_WA — Size of area in wa

Copyright by Mahidol University

PER_LENGTH	Length of permit in years
PERM_START	Date permit started
PERM_END	Date permit ends

Copyright by Mahidol University

Table Type: Data Table
Table Name: MIN_PERM.PERMIT
Data Source: DMR
Description: This data table provides additional information about the mining permit

Data Table

Item Variable Definition	Begin Column	Defined Item Name	Alternate Item Name
Permit ID	1	PERMIT_ID	4,10,B
Reclamation	5	RECLAIM	250,250,C
Facilities	255	FACILITIES	250,250,C
RTG Benefits	505	RTG_BENEF	250,250,C
Special Conditions	755	SPECIAL	250,250,C
Effective Date	1005	EFFECTIVE	8,10,D
Mapsheet	1013	MAPSHEET	250,250,C
Calculation of Rai	1263	CALC_RAI	4,10,B
Calculation of Ngan	1267	CALC_NGAN	4,10,B
Calculation of Wa	1271	CALC_WA	4,10,B
Scale of map	1275	SCALE	30,30,C

Item Descriptions and Codes

PERMIT_ID	Permit ID assigned by the Dept. of Mineral Resources.
RECLAIM	Special conditions about reclamation
FACILITIES	Special conditions about facilities
RTG_BENEF	Special conditions about RTG benefits
SPECIAL	Other special conditions
EFFECTIVE	Date document is effective
MAPSHEET	Map sheet (s) showing permit location
CALC_RAI	Area in rai calculated by surveyors
CALC_NGAN	Area in ngan calculated by surveyors
CALC_WA	Area in wa calculated by surveyors
SCALE	Map scale

Copyright by Mahidol University

Table Type: Data Table
Table Name: MIN_PERM.PER_COOR
Data Source: DMR
Description: This data table provides additional information about the mining permit coordinates. This is COGO data produced by field surveyors

Data Table

Item Variable Definition	Begin Column	Defined Item Name	Alternate Item Name
Permit ID	1	PERMIT_ID	4,10,B
From	5	FROM	4,12,F,3
To	9	TO	4,12,F,3
Degree	13	DEGREE	4,5,B
Libda	17	LIBDA	4,12,F,3
Length	21	LENGTH	4,12,F,3

Item Descriptions and Codes

PERMIT_ID	Permit ID assigned by the Dept. of Mineral Resources.
FROM	From coordinate
TO	To coordinate
DEGREE	Degree
LIBDA	Libda
LENGTH	Length

Copyright by Mahidol University

Table Type: Data Table
Table Name: MIN_PERM.MINERAL
Data Source: DMR
Description: This data table provides information about minerals and mining methodsfor the permit

Data Table

Item Variable Definition	Begin Column	Defined Item Name	Alternate Item Name
Permit ID	1	PERMIT_ID	4,10,B
Mineral	5	MINERAL	2,2,I
Method	7	METHOD	50,50,C

Item Descriptions and Codes

PERMIT_ID — Permit ID assigned by the Dept. of Mineral Resources.

MINERAL — Code for type of mineral being mined. This is the relate item to the MIN_PERM.MIN_NAME, which provides code descriptions in English and Thai

1 = Antimony
2 = Asbestos
3 = Chromite
4 = Iron
5 = Laterite
6 = Manganese
7 = Molibdinum
8 = Phosphate
9 = Sphalerite
10 = Stibnite
11 = Talc
12 = Tin
13 = Uranium
14 = Dolomite
15 = Gypsum
16 = Garnet
17 = Peridot
18 = Sapphire
19 = Fluorite
20 = Potash & rocksalt
21 = Rocksalt
22 = Gas & oil-well
23 = Gas-well
24 = Lignite

Copyright by Mahidol University

25 = Oil-shale
26 = Oil-well
27 = Marble
28 = Gold
29 = Graphite
30 = Copper
31 = Lead
32 = Zinc
33 = Hematite
34 = Limonite
35 = Magnetite
36 = Ruby & spinel
37 = Sapphire & spinel
38 = Bentonite
39 = Clay
40 = Diatomite
41 = Dickite
42 = Illite
43 = Kaolinite
44 = Marl
45 = Pyrophyllite
46 = Zircon
47 = Barite
48 = Feldspar
49 = Quartz
50 = Silica-sand
51 = Chalcedony-agate
52 = Opal
53 = Rock-crystal(qtz)
54 = Ferberite
55 = Huebnerite
56 = Scheelite
57 = Tungsten
58 = Wolframite
59 = Columbite - Tantalite
60 = Limestone
61 = Calcite
62 = Granite
63 = Antracite
64 = Potassium
65 = Sodium
66 = Fire Clay
67 = Gemstone
68 = Glass sand
69 = Ilmenite
70 = Leucoxene
71 = Magnesite
72 = Monazite
73 = Rutile
74 = Shale

Copyright by Mahidol University

75 = Struverite
76 = Travertine
77 = Xenotime

METHOD Description of mineral extraction method

Copyright by Mahidol University

Table Type: Lookup Table
Table Name: MIN_PERM.MIN_NAME
Data Source: DMR
Description: This lookup table provides code descriptions in English and Thai for the MINERAL item in the MIN_PERM.MINERAL

Lookup Table

Item Variable Definition	Begin Column	Defined Item Name	Alternate Item Name
Mineral No.	1	MINERAL	2,2,I
Mineral Name	3	MIN_NAME	30,30,C
Mineral Group	33	MIN_GRP	30,30,C

Item Descriptions and Codes

MINERAL Code for type of mineral being mined

1 = Antimony
2 = Asbestos
3 = Chromite
4 = Iron
5 = Laterite
6 = Manganese
7 = Molibdinum
8 = Phosphate
9 = Sphalerite
10 = Stibnite
11 = Talc
12 = Tin
13 = Uranium
14 = Dolomite
15 = Gypsum
16 = Garnet
17 = Peridot
19 = Fluorite
20 = Potash & rocksalt
21 = Rocksalt
22 = Gas & oil-well
23 = Gas-well
18 = Sapphire
24 = Lignite
25 = Oil-shale
26 = Oil-well
27 = Marble

Copyright by Mahidol University

28 = Gold
29 = Graphite
30 = Copper
31 = Lead
32 = Zinc
33 = Hematite
34 = Limonite
35 = Magnetite
36 = Ruby & spinel
37 = Sapphire & spinel
38 = Bentonite
39 = Clay
40 = Diatomite
41 = Dickite
42 = Illite
43 = Kaolinite
44 = Marl
45 = Pyrophyllite
46 = Zircon
47 = Barite
48 = Feldspar
49 = Quartz
50 = Silica-sand
51 = Chalcedony-agate
52 = Opal
53 = Rock-crystal(qtz)
54 = Ferberite
55 = Huebnerite
56 = Scheelite
57 = Tungsten
58 = Wolframite
59 = Columbite - Tantalite
60 = Limestone
61 = Calcite
62 = Granite
63 = Antracite
64 = Potassium
65 = Sodium
66 = Fire Clay
67 = Gemstone
68 = Glass sand
69 = Ilmenite
70 = Leucoxene
71 = Magnesite
72 = Monazite
73 = Rutile
74 = Shale
75 = Struverite
76 = Travertine
77 = Xenotime

Copyright by Mahidol University

MIN_NAME	Name of mineral as shown above
MIN_GRP	Group to which mineral belongs

Carbonates
Gemstone
Halides
Hydrocarbon
Metamorphic
Native elements
Oxides
Oxides-gemstone
Phyllosilicate
Silicate-gemstone
Sulfates
Tectosilicate
Tectosilicate-gemstone
Tungstates

Copyright by Mahidol University

Table Type: Data Table
Table Name: MIN_PERM.M_PEOPLE
Data Source: DMR
Description: This data table provides additional information about persons having mining business with DMR.

Data Table

Item Variable Definition	Begin Column	Defined Item Name	Alternate Item Name
ID Card	1	ID_CARD	4,10,B
Full Name	5	FULL_NAME	50,50,C
Age	55	AGE	3,3,I
Nationality	58	NATIONAL	20,20,C
Address	78	ADDRESS	50,50,C
Moo	128	MOO	2,2,I
Village Name	130	VILL_NAME	50,50,C
Tambon	180	TAMBON	6,6,C
Amphoe	186	AMPHOE	4,4,C
Changwat	190	CHANGWAT	2,2,C
Telephone No.	192	TEL_NO	50,50,C

Item Descriptions and Codes

ID_CARD	ID card number of person applying for permit
FULL_NAME	Full name of person
AGE	Age of person
NATIONAL	Nationality of person
ADDRESS	Address of person
MOO	Moo number of person
VILL_NAME	Name of village in which person lives
TAMBON	Code for name of Tambon in which person lives
AMPHOE	Code for name of Amphoe in which person lives
CHANGWAT	Code for name of Changwat in which person lives
TEL_NO	Telephone number of person

Copyright by Mahidol University

ฐานข้อมูลผลผลิตแร่

ตารางที่ ผ-1 โครงสร้างของตาราง Company (ชื่อเหมืองแร่)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
ComID	Number	Integer	รหัสเหมือง	Key	
ComName	Text	100	ชื่อเหมือง		

ตารางที่ ผ-2 โครงสร้างของตาราง Project (โครงการ)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
ProjNO	Text	20	รหัสโครงการ	Key	
ComID	Number	Integer	รหัสชื่อเหมือง	F_Key	Company
HoldID	Number	Integer	รหัสผู้ถือประทานบัตร	F_Key	Holding
InID	Number	Integer	รหัสวิศวกรผู้ควบคุม	F_Key	Inspector
Plang	Number	Integer	จำนวนแปลง		
Rai	Number	Integer	ไร่		
Ngarn	Number	Byte	งาน		
WaSq	Number	Byte	ตารางวา		
Tambon	Text	30	ตำบล		
Amphor	Text	30	อำเภอ		
Changwat	Text	20	จังหวัด		
StartDate	Date/Time		วันที่ได้รับ		
ExpireDate	Date/Time		วันหมดอายุ		

ตารางที่ ผ-3 โครงสร้างของตาราง Inspector (วิศวกรผู้ควบคุม)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
InID	Number	Integer	รหัสวิศวกร	Key	
InName	Text	30	ชื่อ		
InSurname	Text	30	นามสกุล		
InPost	Text	10	ตำแหน่ง		

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ ผ-4 โครงสร้างของตาราง CoProj

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
ProjNO	Text	20	รหัสโครงการ	Key	
CoProjNO	Text	20	รหัสร่วมผังโครงการ	Key	

ตารางที่ ผ-5 โครงสร้างของตาราง Method (วิธีทำเหมือง)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
MetID	Number	Byte	รหัสวิธีทำเหมือง	Key	
MetName	Text	20	วิธีทำเหมือง		

ตารางที่ ผ-6 โครงสร้างของตาราง ProjMet

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
ProjNO	Text	20	รหัสโครงการ	Key	
MetID	Number	Byte	รหัสวิธีทำเหมือง	Key	

ตารางที่ ผ-7 โครงสร้างของตาราง Mineral (แร่)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
MinCode	Text	4	รหัสแร่	Key	
MinThai	Text	40	ชื่อไทย		
MinEng	Text	40	ชื่ออังกฤษ		
GrpMinID	Number	Byte	รหัสกลุ่มแร่	F_Key	GrpMineral

ตารางที่ ผ-8 โครงสร้างของตาราง Condition (สภาพแร่)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
CondID	Number	Byte	รหัสสภาพแร่	Key	
CondDetail	Text	20	สภาพแร่		

ตารางที่ ผ-9 โครงสร้างของตาราง MineCond

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
MinCode	Text	40	รหัสแร่	Key	
CondID	Number	Byte	รหัสสภาพแร่	Key	

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ ผ-10 โครงสร้างของตาราง ProjMine

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
ProjNO	Text	20	รหัสโครงการ	Key	
MineID	Number	Integer	รหัสแร่	Key	
CondID	Number	Byte	รหัสสภาพแร่	Key	

ตารางที่ ผ3-11 โครงสร้างของตาราง Production (การผลิต)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
ProdMonth	Text	2	เดือนที่ผลิต	Key	
ProdYear	Text	4	ปีที่ผลิต	Key	
ProjNO	Text	20	รหัสโครงการ	Key	
ProdDay	Number	Byte	จำนวนวัน		
ProdHr	Number	Byte	จำนวนชั่วโมง		
UnitID	Number	Byte	รหัสหน่วยการผลิต	F_Key	MineUnit
Plang	Number	Byte	จำนวนแปลง		
Rai	Number	Integer	จำนวนไร่		
Ngarn	Number	Byte	จำนวนงาน		
WaSq	Number	Byte	จำนวนตารางวา		
RPlang	Number	Byte	รวมจำนวนแปลง		
RRai	Number	Integer	รวมจำนวนไร่		
RNgarn	Number	Byte	รวมจำนวนงาน		
RWaSq	Number	Byte	รวมจำนวนตารางวา		
Remark	Memo		หมายเหตุ		

ตารางที่ ผ-12 โครงสร้างของตาราง MineUnit (หน่วยการผลิต)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
UnitID	Number	Byte	รหัสหน่วยการผลิต	Key	
UnitDetail	Text	20	หน่วยการผลิต		

ตารางที่ ผ-13 โครงสร้างของตาราง Cubic (หน้าเหมือง)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
CuID	Number	Byte	รหัสหน้าเหมือง	Key	
CuDetail	Text	20	หน้าเหมือง		

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ ผ-14 โครงสร้างของตาราง ProdCu (ปริมาณดินที่ขุดได้)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
ProdMonth	Text	2	เดือนที่ผลิต	Key	
ProdYear	Text	4	ปีที่ผลิต	Key	
ProjNO	Text	20	รหัสโครงการ	Key	
CuID	Number	Byte	รหัสหน้าเหมือง	Key	
CuValue	Number	Integer	ปริมาณดิน		

ตารางที่ ผ-15 โครงสร้างของตาราง Worker (พนักงาน)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
WorkID	Number	Byte	รหัสพนักงาน	Key	
WorkPost	Text	30	พนักงาน		

ตารางที่ ผ-16 โครงสร้างของตาราง ProdWork

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
ProdMonth	Text	2	เดือนที่ผลิต	Key	
ProdYear	Text	4	ปีที่ผลิต	Key	
ProjNO	Text	20	รหัสโครงการ	Key	
WorkID	Number	Byte	รหัสพนักงาน	Key	
WorkValue	Number	Integer	จำนวน		

ตารางที่ ผ-17 โครงสร้างของตาราง Energy (เชื้อเพลิง)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
EnID	Number	Byte	รหัสเชื้อเพลิง	Key	
EnDetail	Text	30	เชื้อเพลิง		

ตารางที่ ผ-18 โครงสร้างของตาราง ProdEn

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
ProdMonth	Text	2	เดือนที่ผลิต	Key	
ProdYear	Text	4	ปีที่ผลิต	Key	
ProjNO	Text	20	รหัสโครงการ	Key	
EnID	Number	Byte	รหัสเชื้อเพลิง	Key	
EnValue	Number	Integer	จำนวน		

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ ผ-19 โครงสร้างของตาราง EquipGrp (กลุ่มเครื่องมือ)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
EqGrpID	Number	Byte	รหัสกลุ่มเครื่องมือ	Key	
EqGrpDetail	Text	50	กลุ่มเครื่องมือ		

ตารางที่ ผ-20 โครงสร้างของตาราง HpUnit (หน่วยเครื่องมือ)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
HpID	Number	Byte	รหัสหน่วยเครื่องมือ	Key	
HpDetail	Text	20	หน่วยเครื่องมือ		

ตารางที่ ผ-21 โครงสร้างของตาราง Equipment (เครื่องมือ)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
EquipID	Number	Byte	รหัสเครื่องมือ	Key	
EqGrpID	Number	Byte	รหัสกลุ่มเครื่องมือ	Key	
EquipDetail	Text	50	กลุ่มเครื่องมือ		

ตารางที่ ผ-22 โครงสร้างของตาราง AmtUnit (หน่วยจำนวน)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
AmtID	Number	Byte	รหัสหน่วยจำนวน	Key	
AmtDetail	Text	20	หน่วยจำนวน		

ตารางที่ ผ-23 โครงสร้างของตาราง ProdEquip

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
ProdMonth	Text	2	เดือนที่ผลิต	Key	
ProdYear	Text	4	ปีที่ผลิต	Key	
ProjNO	Text	20	รหัสโครงการ	Key	
EquipID	Number	Byte	รหัสเครื่องมือ	Key	
EqGrpID	Number	Byte	รหัสกลุ่มเครื่องมือ	Key	
HpID	Number	Byte	รหัสหน่วยเครื่องมือ	F_Key	HpUnit
HpValie	Number	Integer	จำนวน		
AmtID	Number	Byte	รหัสหน่วยจำนวน	F_Key	AmtUnit
AmtValue	Number	Integer	จำนวน		

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ ผ-24 โครงสร้างของตาราง ProdMine

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
ProdMonth	Text	2	เดือนที่ผลิต	Key	
ProdYear	Text	4	ปีที่ผลิต	Key	
ProjNO	Text	20	รหัสโครงการ	Key	
MinCode	Text	4	รหัสแร่	Key	
CondID	Number	Byte	รหัสสภาพแร่	Key	
Yokma	Number	Integer	ยกมา		
Produce	Number	Integer	ผลิต		
Rubma	Number	Integer	รับมา		
Sale	Number	Integer	จำหน่าย		
Yokpai	Number	Integer	ยกไป		

ตารางที่ ผ-25 โครงสร้างของตาราง SaleIn (จำหน่ายในประเทศ)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
ProdMonth	Text	2	เดือนที่ผลิต	Key	
ProdYear	Text	4	ปีที่ผลิต	Key	
ProjNO	Text	20	รหัสโครงการ	Key	
MinCode	Text	4	รหัสแร่	Key	
CondID	Number	Byte	รหัสสภาพแร่	Key	
SaleNO	Text	20	เลขที่ใบอนุญาตขนแร่	Key	
HoldID	Number	Integer	รหัสบริษัท	F_Key	Holding
Quantity	Number	Integer	ปริมาณ		

ตารางที่ ผ-26 โครงสร้างของตาราง SaleOut (จำหน่ายต่างประเทศ)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
ProdMonth	Text	2	เดือนที่ผลิต	Key	
ProdYear	Text	4	ปีที่ผลิต	Key	
ProjNO	Text	20	รหัสโครงการ	Key	
MinCode	Text	4	รหัสแร่	Key	
CondID	Number	Byte	รหัสสภาพแร่	Key	
SaleNO	Text	20	เลขที่ใบอนุญาตขนแร่	Key	
CntryID	Text	3	รหัสประเทศ	F_Key	Country
Quantity	Number	Integer	ปริมาณ		

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ ผ-27 โครงสร้างของตาราง Country (ประเทศ)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
CntryID	Text	3	รหัสประเทศ	Key	
CntryName	Text	50	ชื่อประเทศ		

ตารางที่ ผ-28 โครงสร้างของตาราง ProdShip

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
ProdMonth	Text	2	เดือนที่ผลิต	Key	
ProdYear	Text	4	ปีที่ผลิต	Key	
ProjNO	Text	20	รหัสโครงการ	Key	
ShipID	Number	Byte	รหัสเรือขุด	Key	
Amout	Number	Byte	จำนวน		

ตารางที่ ผ-29 โครงสร้างของตาราง Ship (เรือขุด)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
ShipID	Number	Byte	รหัสเรือขุด	Key	
ShipType	Text	30	ประเภทเรือ		

ตารางที่ ผ-30 โครงสร้างของตาราง GrpMineral

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
GrpMinID	Number	Byte	รหัสกลุ่มแร่	Key	
GrpMin	Text	30	กลุ่มแร่		

ตารางที่ ผ-31 โครงสร้างของตาราง Holding (ผู้ถือประทานบัตร)

Field Name	Data Type	Field Size	Description	Remark	References
HoldID	Number	Byte	รหัสผู้ถือประทานบัตร	Key	
HolderName	Text	50	ชื่อ		
Address1	Text	50	ที่อยู่ 1		
Address2	Text	50	ที่อยู่ 2		

Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ง.

แบบประเมินผลผู้ใช้ระบบ

Copyright by Mahidol University

แบบประเมินผลผู้ใช้ระบบ ชุดที่ 1

(User Evaluation Form)

เรื่อง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่

ประชากรนิยาม เจ้าหน้าที่บริหารทรัพยากรธรณี จังหวัดราชบุรี (ผู้ใช้ระบบ)

ส่วนที่ 1. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้กรอกแบบสอบถาม

ทำเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่เลือก

1. เพศ ☐ หญิง ☐ ชาย
2. การศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก
3. ตำแหน่ง(ระบุ) .....
4. การใช้งานโปรแกรมฐานข้อมูล ☐ ไม่เคย ☐ เคย ระบุ.....
5. การใช้งานโปรแกรมอื่นๆ ☐ ไม่เคย ☐ เคย ระบุ.....
6. ความจำเป็นในการนำโปรแกรมฐานข้อมูลมาช่วยในการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการทำงาน ☐ ไม่จำเป็น ☐ จำเป็น
7. ความต้องการโปรแกรมฐานข้อมูล ☐ ไม่ต้องการ ☐ ต้องการ

ส่วนที่ 2. ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบ

กรุณาขีดเครื่องหมาย ✔ ลงในช่อง ในหัวข้อที่ท่านเลือก

1. ระบบมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการบริการจัดการทรัพยากรแร่ ระดับจังหวัด ครบถ้วนหรือไม่
   ○ ครบ ○ ไม่ครบ ควรเพิ่ม.....
2. ท่านมีความสะดวกในการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบหรือไม่
   ○ สะดวก ○ ไม่สะดวก ควรเพิ่ม.....
3. ท่านมีความสะดวกในการแก้ไขข้อมูลในระบบ
   ○ สะดวก ○ ไม่สะดวก ควรเพิ่ม.....
4. ท่านมีความสะดวกรวดเร็วในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการในระบบ
   ○ พอใจ ○ ไม่พอใจ ควรเพิ่ม.....
5. ท่านคิดว่าความถูกต้องของข้อมูลในการประมวลผล
   ○ ถูกต้อง ○ ไม่ถูกต้อง ควรเพิ่ม.....

Copyright by Mahidol University

6. ท่านคิดว่าเมื่อทำระบบดังกล่าวมาใช้ในงานสามารถทำให้การปฏิบัติงานรวดเร็วขึ้นหรือไม่
   ❍ รวดเร็ว ❍ ไม่แตกต่าง ❍ ช้าลง
7. ท่านคิดว่ารูปแบบการใช้งานของระบบโดยรวมเป็นอย่างไร
   ❍ ใช้งานได้ดีง่ายและสะดวก ❍ พอใช้งานได้
   ❍ ใช้งานได้ค่อนข้างยาก โดยควรปรับปรุงในด้าน.....
8. ท่านคิดว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประโยชน์ในการทำงานของท่านหรือไม่
   ❍ มี ❍ ไม่แน่ใจ ❍ ไม่มี
9. ท่านคิดว่าจุดเด่นของระบบที่พัฒนาขึ้น (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
   ❍ ความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล ❍ ความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน
   ❍ ใช้งานง่าย และสะดวก ❍ ระบบมีความสนใจน่าใช้งาน
   ❍ อื่นๆ ระบุ.....
10. ท่านคิดว่าจุดด้อยของระบบนี้ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
   ❍ ทำให้การทำงานช้าลง ❍ ไม่มีข้อมูลที่ต้องการใช้งาน
   ❍ ใช้งานยากและซับซ้อน ❍ มีข้อมูลไม่ครบตามที่ต้องการ
   ❍ อื่นๆ ระบุ.....
11. ถ้าท่านจะปรับปรุงระบบให้ดีขึ้น ส่วนใด ที่ควรปรับปรุง
   ❍ ความสมบูรณ์ของฐานข้อมูล ❍ โครงสร้างของระบบข้อมูล
   ❍ ความถูกต้องและทันสมัยของข้อมูล ❍ ความง่ายต่อการใช้งาน
   ❍ ส่วนการประมวลผลข้อมูล ❍ ส่วนการค้นหาข้อมูล
   ❍ อื่นๆ ระบุ.....

ส่วนที่ 3. วิจารณ์และข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright by Mahidol University

แบบประเมินผลผู้ใช้ระบบ ชุดที่ 2

(User Evaluation Form)

เรื่อง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่

ประชากรนิยาม บุคคลทั่วไปที่สนใจข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ (ผู้ใช้ทั่วไป)

ส่วนที่ 1. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้กรอกแบบสอบถาม

ทำเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่เลือก

1. เพศ ☐ หญิง ☐ ชาย
2. การศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี
   ☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก
3. การใช้งานโปรแกรมฐานข้อมูล ☐ ไม่เคย ☐ เคย ระบุ.....
4. การใช้งานโปรแกรมอื่นๆ ☐ ไม่เคย ☐ เคย ระบุ.....

ส่วนที่ 2. ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบ

กรุณาขีดเครื่องหมาย ✔ ลงในช่อง ในหัวข้อที่ท่านเลือก

1. ระบบมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ครบถ้วนหรือไม่
   ○ ครบ ○ ไม่ครบ ควรเพิ่ม.....
2. ท่านมีความสะดวกรวดเร็วในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการจากระบบ
   ○ พอใจ ○ ไม่พอใจ ควรเพิ่ม.....
3. ท่านคิดว่าความถูกต้องของข้อมูลในการประมวลผล
   ○ ถูกต้อง ○ ไม่ถูกต้อง ควรเพิ่ม.....
4. ท่านคิดว่ารูปแบบการใช้งานของระบบโดยรวมเป็นอย่างไร
   ○ ใช้งานได้ดีง่ายและสะดวก ○ พอใช้งานได้
   ○ ใช้งานได้ค่อนข้างยาก โดยควรปรับปรุงในด้าน.....
5. ท่านคิดว่าจุดเด่นของระบบที่พัฒนาขึ้น (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
   ○ ความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล ○ ความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน
   ○ ใช้งานง่าย และสะดวก ○ ระบบมีความสนใจน่าใช้งาน
   ○ อื่นๆ ระบุ.....
6. ท่านคิดว่าจุดด้อยของระบบนี้ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
   ○ ไม่มีข้อมูลที่ต้องการใช้งาน ○ มีข้อมูลไม่ครบตามที่ต้องการ
   ○ ใช้งานยากและซับซ้อน
   ○ อื่นๆ ระบุ.....

Copyright by Mahidol University

7. ถ้าท่านจะปรับปรุงระบบให้ดีขึ้น ส่วนใด ที่ควรปรับปรุง

- ❍ ความสมบูรณ์ของฐานข้อมูล
- ❍ โครงสร้างของระบบข้อมูล
- ❍ ความถูกต้องและทันสมัยของข้อมูล
- ❍ ความง่ายต่อการใช้งาน
- ❍ ส่วนการประมวลผลข้อมูล
- ❍ ส่วนการค้นหาข้อมูล
- ❍ อื่นๆ ระบุ.....

ส่วนที่ 3. วิจารณ์และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Copyright by Mahidol University

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ

เรื่อง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่

ประชากรนิยาม - ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ

ส่วนที่ 1. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้กรอกแบบสอบถาม

กรอกข้อมูล หรือ ทำเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่เลือก

1. ชื่อ-นามสกุล .....
2. เพศ ☐ หญิง ☐ ชาย
3. การศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก
4. ตำแหน่ง .....

ส่วนที่ 2. ทัศนคติที่มีต่อการใช้งานระบบที่ทำการพัฒนา

กรุณาขีดเครื่องหมาย / ลงในช่อง ระดับ ของแต่ละหัวข้อ

เกี่ยวกับระบบที่ทำการพัฒนา	ระดับ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ความถูกต้องของขั้นตอนการออกแบบระบบ					
2. ความเหมาะสมของการเลือกเครื่องมือในการออกแบบระบบ					
3. ความถูกต้องของการเขียน Data Flow Diagrams					
4. ความถูกต้องของการเขียน E-R Diagram					
5. ความเหมาะสมของการทำ Normalization					
6. ความสมบูรณ์ของการออกแบบระบบ					
7. ความเหมาะสมของข้อมูลที่ใช้ทดสอบ					

ส่วนที่ 3. วิจารณ์และข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับระบบที่ทำการพัฒนา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Copyright by Mahidol University

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรแร่

เรื่อง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรแร่

ประชากรนิยาม – ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม

ส่วนที่ 1. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้กรอกแบบสอบถาม

กรอกข้อมูล หรือ ทำเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่เลือก

1. ชื่อ-นามสกุล .....
2. เพศ ❑ หญิง ❑ ชาย
3. การศึกษา .....
4. ตำแหน่ง .....

ส่วนที่ 2. ทัศนคติที่มีต่อการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น

กรุณาขีดเครื่องหมาย / ลงในช่อง ระดับ ของแต่ละหัวข้อ

เกี่ยวกับระบบที่ทำการพัฒนา	ระดับ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ความครบถ้วนของรายละเอียดข้อมูลที่นำเสนอ					
2. ประโยชน์จากการนำข้อมูลไปใช้					
3. ความสะดวกในการค้นหาข้อมูลและการนำไปใช้					
4. ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้					
5. ความเหมาะสมในการนำเสนอข้อมูล					
6. ความสำคัญของข้อมูลที่นำมาจัดเก็บ					
7. ความเพียงพอของการประมวลผลข้อมูล					
8. ความละเอียดของข้อมูลที่นำเสนอ					

ส่วนที่ 3. วิจารณ์และข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับระบบที่ทำการพัฒนา

.....

.....

.....

.....

... ...

.....

Copyright by Mahidol University

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายเชิงชาย ไกรคง
วัน เดือน ปี เกิด	26 มิถุนายน 2499
สถานที่เกิด	จังหวัดชุมพร ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2518-2522 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ธรณีวิทยา) มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2539-2543 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ) สาขาวิชาเอก การจัดการสารสนเทศสิ่งแวดล้อม และทรัพยากร
ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน	พ.ศ. 2523-ปัจจุบัน กองเศรษฐธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม ตำแหน่ง : นักธรณีวิทยา 7
ทุนการศึกษา	เงินทุนอุดหนุนจากสัญญาและสัมปทานปิโตรเลียม บัญชีบริษัทเพคเทน สัมปทานเลขที่ 2/2524/20 กรมทรัพยากรธรณี

Copyright by Mahidol University