

**การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
เพื่อประเมินศักยภาพการใช้ที่ดิน
(The Use of Geographic Information System
for Land Capability Evaluation)**

- นายนิคม สุวรรณาร
- ผศ. ดร. อำนวย สิทธิเจริญชัย

บทคัดย่อ

การพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการประเมินศักยภาพการใช้ที่ดิน เป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่เกษตรกรในการดำเนินการผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสม ตามคุณลักษณะของดิน ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาเป็นข้อมูลที่มีมาตราส่วน 1: 50000 ได้แก่ ข้อมูลกลุ่มชุดดิน และข้อมูลความเหมาะสมของดิน ในการแสดงผลนั้นสามารถแสดงผลได้ในระดับตำบลและระวางแผนที่ ซึ่งจะมีข้อมูลถนนและทางน้ำ เป็นจุดสังเกตการพัฒนาโปรแกรมดังกล่าว นอกเหนือจากจะสามารถแสดงพื้นที่ที่เหมาะสมแล้ว ยังคำนวณพื้นที่รวมของการผลิตพืชแต่ละชนิดด้วย ซึ่งจะเป็นผลให้สามารถประเมินผลผลิตในเบื้องต้นหากมีการดำเนินการตามศักยภาพของดินอย่างแท้จริง ข้อมูลกลุ่มชุดดินจะถูกนำมาตรวจสอบกับสมรรถนะของดินในแต่ละพื้นที่ จากนั้น ข้อมูลดังกล่าวจะถูกจัดกลุ่มแยกตามความเหมาะสม โดยแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ เหมาะสม ไม่ค่อยเหมาะสม และไม่เหมาะสม หนึ่งอาจมีพื้นที่บางส่วนไม่ได้ถูกจำแนกไว้ จึงกำหนดเป็นพื้นที่ที่ไม่มีข้อมูล

การพัฒนาที่ใช้ความสามารถของ MapObject version 1.0 ที่เชื่อมต่อกับ Visual Basic version 4.0 ซึ่งอ่านค่าได้เฉพาะ Shape File การถ่ายโอนข้อมูลยังกระทำโดยตรงกับ File ข้อมูล โดยยังไม่ได้ทำการสร้าง Temporary File เนื่องจากเป็นการลดภาระของการจัดทำโปรแกรม การสืบค้นเป็นการใช้ SQL และการถ่ายโอนข้อมูลในโปรแกรมรุ่นนี้ยังคงเป็นแบบปกติ

ผลการดำเนินการพบว่า การประเมินศักยภาพในเบื้องต้นนี้ สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนดและดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามการพัฒนาจะดำเนินต่อไปโดยการเพิ่มเติมจุดสังเกต เช่น วัด โรงเรียน หมู่บ้าน และข้อมูลเสริมอื่นๆ เช่น เขตป่าไม้ วนอุทยาน เป็นต้น นอกเหนือจากนี้ จะแสดงข้อมูลเพิ่มเติมด้านการแก้ไขปัญหาของดินในแต่ละพื้นที่ด้วย ในด้านเทคนิคนั้นจะได้มีการพัฒนาการใช้ Coverage File การบีบอัดข้อมูลและการสร้าง Temporary File เพื่อการใช้งานที่รวดเร็วขึ้น

* อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา

ABSTRACT

The development of Land Use Potential Program is very useful for Thai's farmers. In order to gain the maximum benefit from land, the farmers should produce crop with respect to land capability. Therefore, the land use potential program will provide a basic data for the farmers' decision.

The data used in this determination based on military map, scale 1:50000. These data include of soil group map, land capability data, roads, rivers and crop list. This program works on small boundary scale to district level where using road and river as land-marked. The program can also calculate the area of interested crop where we can estimate crop production. The soil potential can be classified into 3 categories: good, moderate and unsuitable. However, there are some unidentified areas where will recognize as not available data (NA).

MapObject 1.0 and Visual Basic 4.0 used for the development of the first version, which has a limited capacity, only shape file reading. For reducing programming work, the program accesses directly to the file. However, it still plays on the database and using SQL technique.

The result of this program is acceptable and was distributed to the target group. In the next version, it will include villages, temples, permanent forest and schools as land-marked. It will be also described the soil problem and solving method in accompany with present land use.

คำนำ

ระบบสารสนเทศข้อมูลดิน ได้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน การปรับปรุงและพัฒนาข้อมูลให้มีความถูกต้องและแม่นยำนั้น จะสามารถนำไปสู่การใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลกลุ่มชุดดินที่มีอยู่ในปัจจุบัน เป็นพื้นฐานที่ใช้ในการประเมิน ร่วมกับความเหมาะสมของกลุ่มชุดดินกับพืชเศรษฐกิจชนิดต่างๆ ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในระบบดิจิทัล จะสามารถนำมาใช้ได้ทั้งแบบประยุกต์ปกติและการวิเคราะห์ ทั้งนี้โปรแกรมที่ใช้งานที่มีอยู่จะเป็นโปรแกรมทั่วไป ซึ่งต้องมีการพัฒนารูปแบบของโปรแกรมให้สอดคล้องกับความต้องการด้วย นอกจากนี้ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นใช้งานดังกล่าวแล้วนี้ ไม่สามารถทำงานเป็นอิสระได้ จำต้องทำงานภายใต้การทำงานของโปรแกรมแม่ซึ่งเป็นโปรแกรมทั่วไปดังกล่าวแล้ว ดังนั้นแม้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในประเทศไทย มีการใช้และการพัฒนาที่ต่อเนื่องมายาวนานก็ตาม หากแต่ถูกจำกัดการใช้งานในกลุ่มงานโดยเฉพาะ สาเหตุหนึ่งมาจากข้อจำกัดของโปรแกรมที่มีการควบคุมการใช้งาน โดยฮาร์ดดิสก์ และมีราคาสูง ดังกล่าวแล้ว ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถกระจายไปสู่ผู้ต้องการใช้งาน จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งในการพัฒนาโปรแกรมในครั้งนี้

นอกจากนี้ การผลิตทางการเกษตรที่ต้องอาศัยปัจจัย 3 ประการที่สำคัญ ได้แก่ ดิน น้ำและแสงแดดนั้น หากสามารถที่จะประเมินสภาพความเหมาะสมของดินได้ในเบื้องต้น จะสามารถทำให้เกษตรกรสามารถตัดสินใจได้อย่างมีเหตุผล และการผลิตทางการเกษตรก็จะบรรลุผลสำเร็จสมความมุ่งหมาย การประเมินศักยภาพของดินดังกล่าว จำเป็นที่จะต้องอ้างอิงพื้นที่และมีจุดสังเกตที่ชัดเจน เพื่อเกษตรกรจะสามารถทราบถึงสมรรถนะของพื้นที่ที่เกษตรกรครอบครองอยู่ การผลิตของเกษตรกรที่มีการวางแผนและเข้าใจสมรรถนะของพื้นที่นั้นยังส่งผลให้การเกษตรได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าการลงทุนด้วย

การที่เกษตรกรทราบศักยภาพของดินและมีการตรวจสอบหรือวางแผนการดำเนินการที่ดีในเบื้องต้น จะส่งผลไปยังปริมาณผลผลิตที่มีการวางแผนที่ชัดเจน ทำให้สามารถควบคุมราคาและผลผลิตทางการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป สำหรับภาครัฐ ก็สามารถที่จะใช้ในการจัดโซนการผลิตหรือกำหนดนโยบายการผลิตที่มีประสิทธิภาพด้วย

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อการนำข้อมูลกายภาพ เช่น แผนที่ต่างๆ มาใช้ในการวิเคราะห์และประเมินศักยภาพการใช้ที่ดิน นับเป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกในประเทศไทย สามารถครอบคลุมการทำงานได้ทั่วประเทศ และเพื่อลดเวลาการทำงานในการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมกับการเกษตรลง

การตรวจเอกสาร

กรมพัฒนาที่ดินได้จัดแบ่งกลุ่มชุดดินออกเป็น 62 กลุ่มชุดดิน ซึ่งแต่ละกลุ่มชุดดินมีความเหมาะสมกับพืชแต่ละชนิดที่แตกต่างกันไป ความเหมาะสมนี้จำแนกออกเป็น 3 ระดับ คือ เหมาะสมมากเนื่องจากไม่มีปัญหาใดๆกับการปลูกพืชชนิดนั้นๆ ไม่ค่อยเหมาะสมเนื่องจากมีข้อจำกัดบางประการ เช่น ดินเค็ม มีกรวด หรือเป็นดินทราย เป็นต้น และไม่เหมาะสม กล่าวคือ ไม่สามารถผลิตดังกล่าวได้ และไม่สามารถปรับปรุงให้เหมาะสมได้ด้วย (กรมพัฒนาที่ดิน, รายงานการจัดการทรัพยากรดิน, 2541)

นอกจากนี้กรมพัฒนาที่ดินได้จัดทำแผนที่ความเหมาะสมของดินกับพืชเศรษฐกิจของแต่ละจังหวัดไว้เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้เพื่อการหาพืชที่เหมาะสมในการเพาะปลูกในเบื้องต้นได้ ข้อมูลเหล่านี้ได้แบ่งแยกตามหน่วยดินที่มีอยู่ในแต่ละจังหวัด อำเภอและตำบล และแสดงเป็นแผนที่เฉพาะพื้นที่ในตำบลต่างๆด้วย

อุปกรณ์และการดำเนินการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ประกอบด้วย

1. ข้อมูลต่างๆ ประกอบด้วย
 - ข้อมูลกลุ่มชุดดิน
 - ข้อมูลการปกครอง จังหวัด อำเภอ และตำบล
 - ข้อมูลถนน และทางน้ำ
 - ข้อมูลความเหมาะสมของกลุ่มชุดดินกับพืชเศรษฐกิจชนิดต่างๆ
2. โปรแกรม MapObject version 1.0
3. Visual Basic version 4.0
4. คอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการ Windows'95

การดำเนินการ

การศึกษานี้ได้จำแนกข้อมูลดินออกเป็น 3 กลุ่มหลัก ตามความเหมาะสมของดิน ขณะเดียวกัน มีการจำแนกปัญหาที่เกิดขึ้นกับดินที่ไม่ค่อยเหมาะสมและไม่เหมาะสมออกเป็น 15 กลุ่ม ข้อมูลย่อยที่มีปัญหาได้แก่

- ปัญหาจากความเค็มของดิน (x)
- ปัญหาจากน้ำท่วมหรือน้ำป่าในฤดูเพาะปลูก (f)
- ปัญหาจากการขาดน้ำ (m)
- ปัญหาจากดินลูกรัง (g)
- ปัญหาจากดินเป็นกรด (a)
- ปัญหาจากดินมีโครงสร้างไม่ดี (s)
- ปัญหาจากดินมีชั้นดานแข็ง (c)

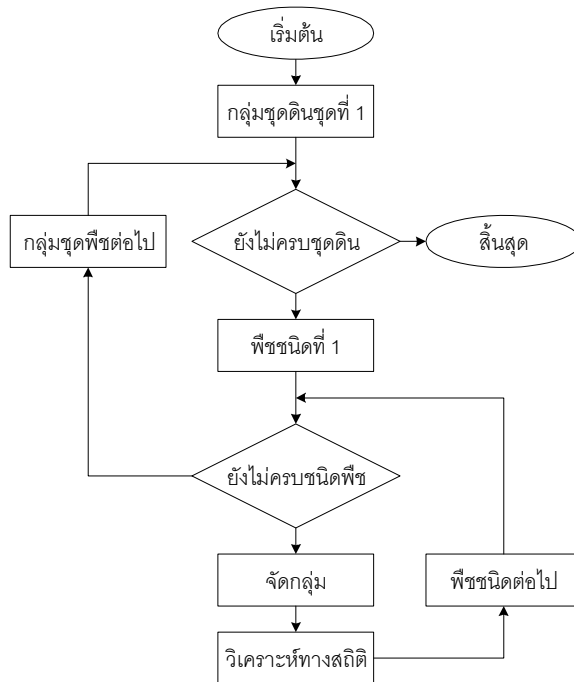
- ปัญหาจากการชะล้างพังทลายของดิน (e)
- ปัญหาดินมีอินทรีย์วัตถุสูง (o)
- ปัญหาชั้นดินตื้น (j)
- ปัญหาดินเป็นต่าง (k)
- ปัญหาดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (n)
- ปัญหาดินมีความลาดชันสูง (t)
- ปัญหาดินหินโผล่ (r)
- ปัญหาระบายน้ำไม่ดี หรือระบายน้ำมากเกินไป (d)

ดินที่ถูกจัดกลุ่มที่เกิดปัญหาในระดับต่างๆ จะถูก Rendered ให้มีสีแตกต่างกัน 15 ระดับ ทั้งนี้ สีที่กำหนดแสดงความเหมาะสม ได้แก่

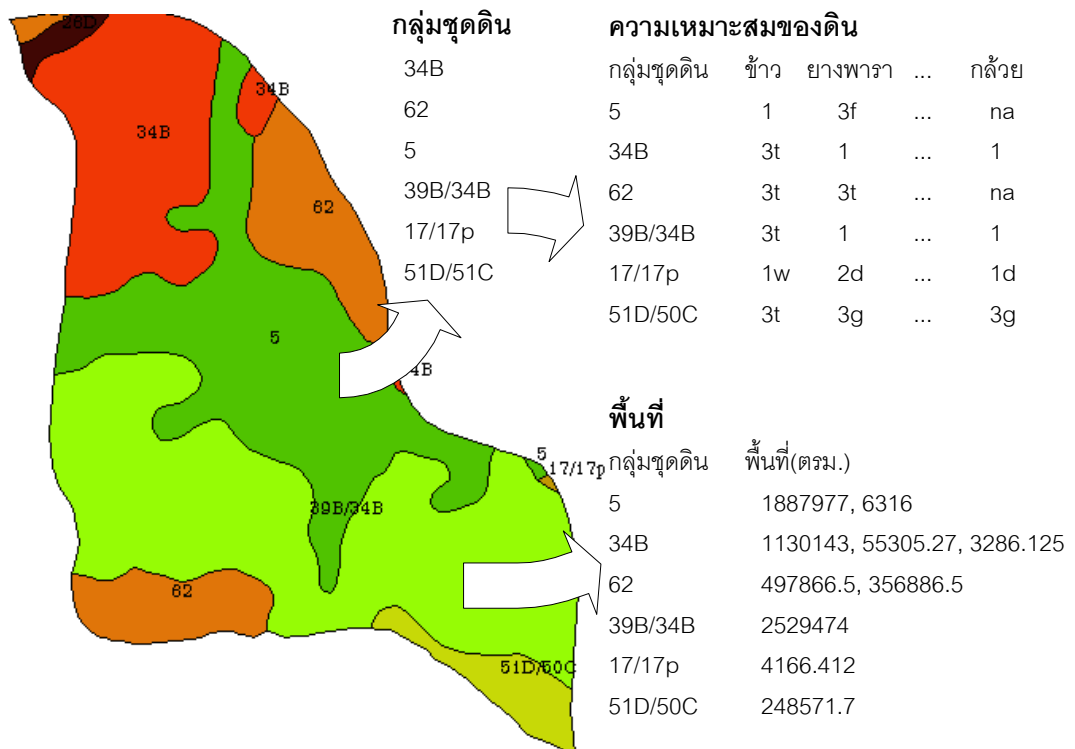
- สีเขียว เหมาะสมมาก
- สีเหลือง ไม่ค่อยเหมาะสม
- สีแดง ไม่เหมาะสม
- สีดำ ไม่ทราบข้อมูล

ข้อมูลทุกชั้น (Layers) จะถูกเรียกขึ้นมาแสดงผลเพื่อลดเวลาในการทำงาน สำหรับการ Rendered สี นั้น จะมีการคำนวณจากฐานแม่สี 3 สี คือ แดง เขียวและน้ำเงิน โดยการปรับระดับสีตามตำแหน่งของระดับปัญหาที่เกิด 14 ชั้นปัญหา ซึ่งจะเป็นผลให้การแสดงค่าสีทุกครั้งเป็นสีเดิมทั้งสิ้น

จากการนำข้อมูลกลุ่มดินที่ได้นี้ มาจำแนกเป็นกลุ่ม 4 กลุ่มและ 14 ระดับปัญหาในแต่ละชนิดของพีช ทั้งนี้ในเบื้องต้น สำหรับในภาคใต้ จำแนกเป็นพีชหลักได้ 26 ชนิดพีช ทำให้เกิดตารางขนาด 26*4*16 ในการเก็บข้อมูลของความเหมาะสมของดินในพื้นที่ที่ต้องการ



รูปที่ 1. แสดง Flow Chart ของโปรแกรม



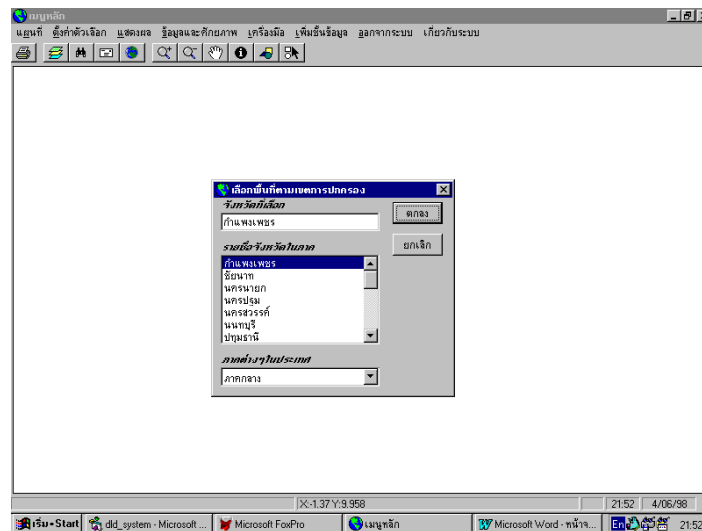
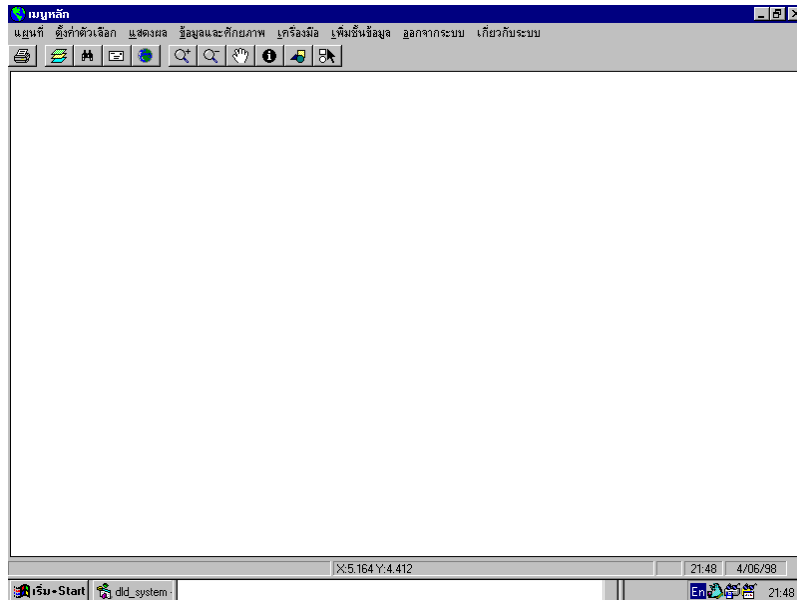
รูปที่ 2. แสดงการวิเคราะห์และรวมกลุ่มข้อมูล

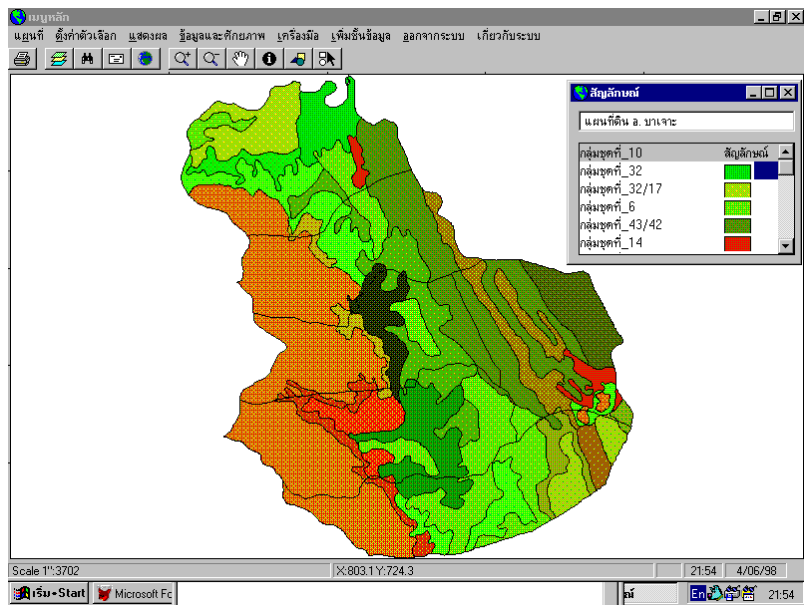
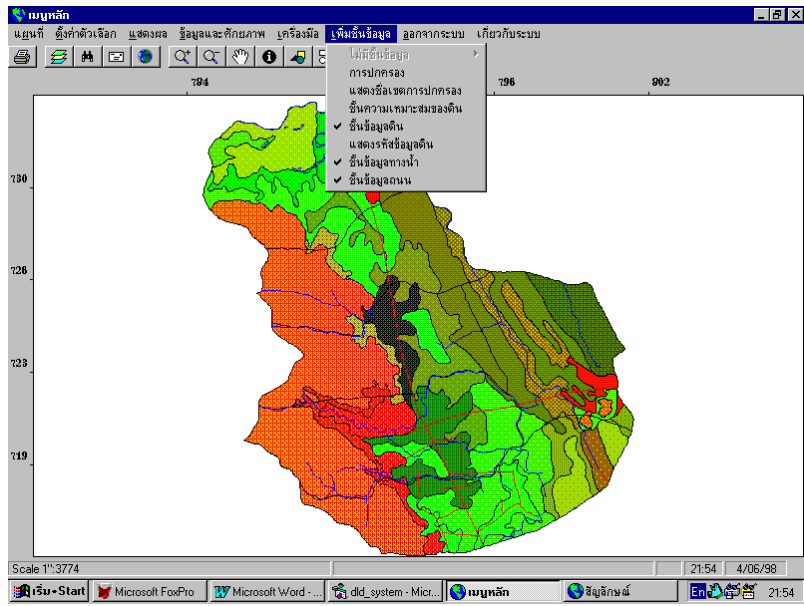
ตารางที่ 1. แสดงการกำหนดรูปแบบตารางการแสดงผล

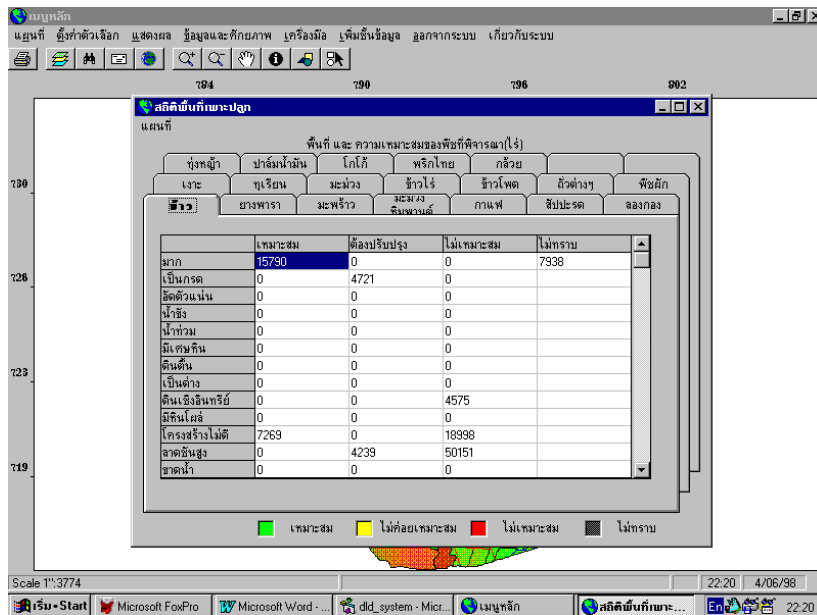
ข้อจำกัด	ความเหมาะสมของดิน	เหมาะสม (1)	ไม่ค่อยเหมาะสม (2)	ไม่เหมาะสม (3)
ไม่มี		1	2	3
มีปัญหาความเห็นกรดของดิน (a)		1a	2a	3a
ดินที่มีชั้นดานแข็ง (c)		1c	2c	3c
มีปัญหาการระบายน้ำ น้ำขัง (d)		1d	2d	3d
ปัญหาน้ำท่วม (f)		1f	2f	3f
ดินมีเศษหินหรือลูกรังปะปนมาก (g)		1g	2g	3g
ดินตื้น (j)		1j	2j	3j
มีปัญหาเกี่ยวกับดินมีปฏิกิริยาเป็นด่าง (k)		1k	2k	3k
ดินเชิงอินทรีย์ (o)		1o	2o	3o
เป็นดินหินโผล่อยากแก่การไถพรวน (r)		1r	2r	3r
ดินมีเนื้อดินมีโครงสร้างไม่เหมาะสม (s)		1s	2s	3s
สภาพภูมิประเทศมีความลาดชันสูง (t)		1t	2t	3t
ขาดแคลนน้ำ (m)		1m	2m	3m
ปัญหาดินที่มีเกลือหรือดินเค็ม (x)		1x	2x	3x

ผลการดำเนินการ

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้ ได้ถูกนำมาทดลองใช้กับข้อมูลดินใน 14 จังหวัดภาคใต้ ซึ่งผลการดำเนินการให้ผลเป็นที่น่าพอใจ ทั้งนี้ได้มีการนำไปใช้และแจกจ่ายแล้วในปัจจุบัน







รูปที่ 3. แสดงผลที่ได้รับจากโปรแกรม

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

แม้ว่าการดำเนินการในเมืองต้นนี้ จะทำให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ แต่เนื่องจากข้อจำกัดของ MapObject ในการพัฒนาโปรแกรม การดำเนินการที่ควรกระทำต่อและมีการดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน มี 2 ขั้นตอนคือ

1. การพัฒนาโปรแกรมให้เพิ่มศักยภาพในการวิเคราะห์ เช่น การ Overlay, Split, Union ได้ เป็นต้น
2. การพัฒนาให้สามารถวิเคราะห์ขั้นสูง โดยเพิ่ม Model การวิเคราะห์ต่างๆ เช่น การชะล้างพังทลายของดิน กาไหลของน้ำ และการจำลองผลการดำเนินการกับพื้นที่ เช่น บริเวณที่คาดว่าน้ำจะท่วมจากการสร้างเขื่อน ถนน ฯลฯ และแสดงผลในรูปแบบ 3 มิติ

เอกสารอ้างอิง

1. กรมพัฒนาที่ดิน, 2541, รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 1, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
2. กรมพัฒนาที่ดิน, 2541, รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 2, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
3. ESRI, 1996, MapObjects Programmer's Reference, ESRI, Redlands, USA
4. Bettone, Gifford, et al. 1996, Tricks of The Visual Basics 4, SAMS Publishing, Indianapolis, USA.