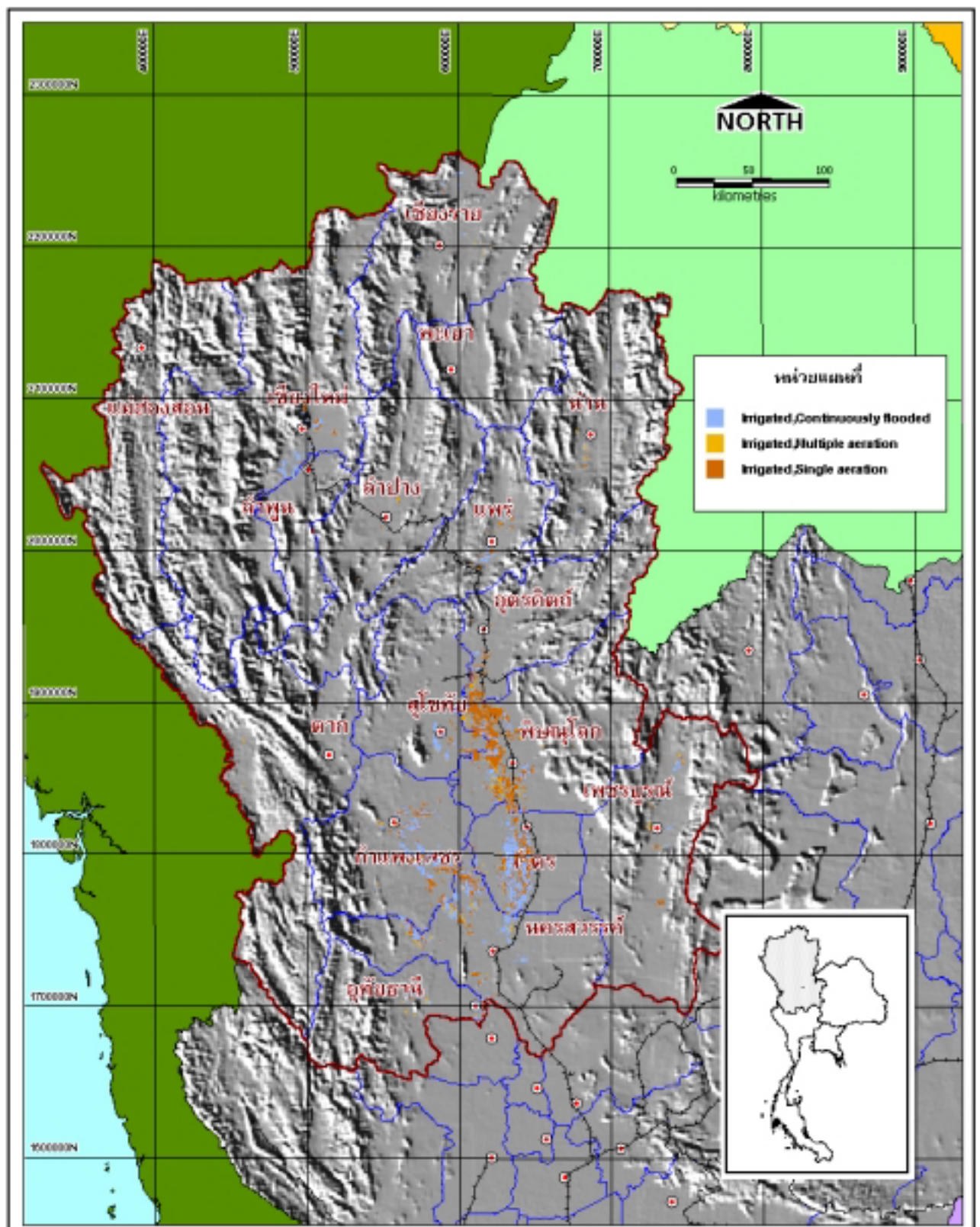


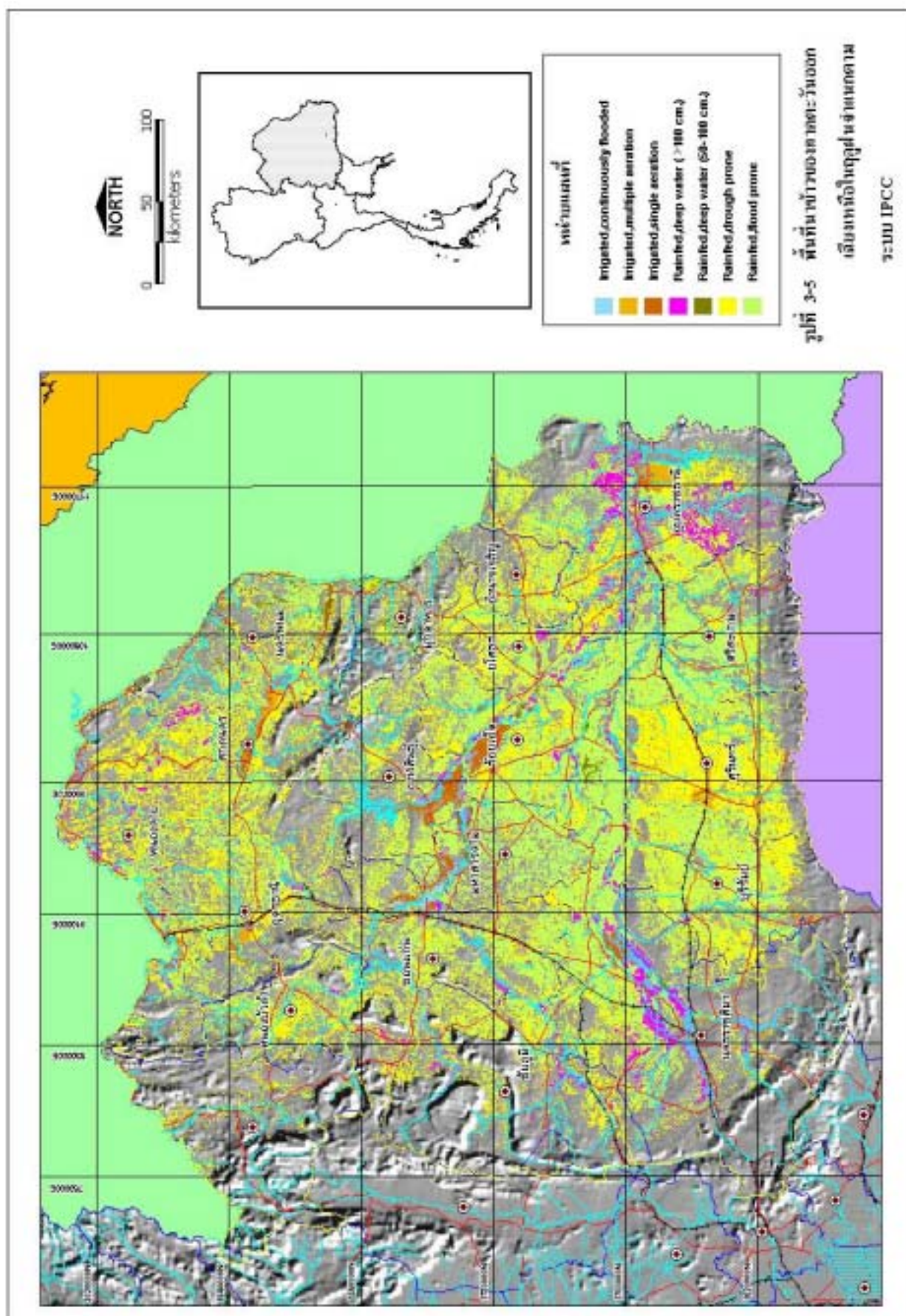


รูปที่ 3-4 พื้นที่น้ำท่วมของภาคเหนือในฤดูแล้งจำแนกตามระบบ IPCC

### 3.2.3 ภาวะวันออกเฉียงเหนือ แสดงในรูปที่ 3-5

| พื้นที่นาข้าวของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในฤดูฝน |                                      |            |
|----------------------------------------------|--------------------------------------|------------|
| ลำดับ                                        | นาข้าวจำแนกตาม Water Regime (IPCC)   | ไร่        |
| 1                                            | Irrigated, continuously flooded      | 603,088    |
| 2                                            | Irrigated, multiple aeration         | 545,221    |
| 3                                            | Irrigated, single aeration           | 866,577    |
| 4                                            | Rainfed, very deep water ( >100 cm.) | 2,516,303  |
| 5                                            | Rainfed, deep water (50-100 cm.)     | 469,090    |
| 6                                            | Rainfed, drought prone               | 17,531,186 |
| 7                                            | Rainfed, flood prone                 | 22,191,851 |
| รวม                                          |                                      | 44,723,316 |

| พื้นที่นาข้าวของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในฤดูแล้ง |                                    |        |
|------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| ลำดับ                                          | นาข้าวจำแนกตาม Water Regime (IPCC) | ไร่    |
| 1                                              | Irrigated, Continuously flooded    | 38,927 |
| 2                                              | Irrigated, Multiple aeration       | 24,840 |
| 3                                              | Irrigated, Single aeration         | 20,307 |
| รวม                                            |                                    | 84,073 |



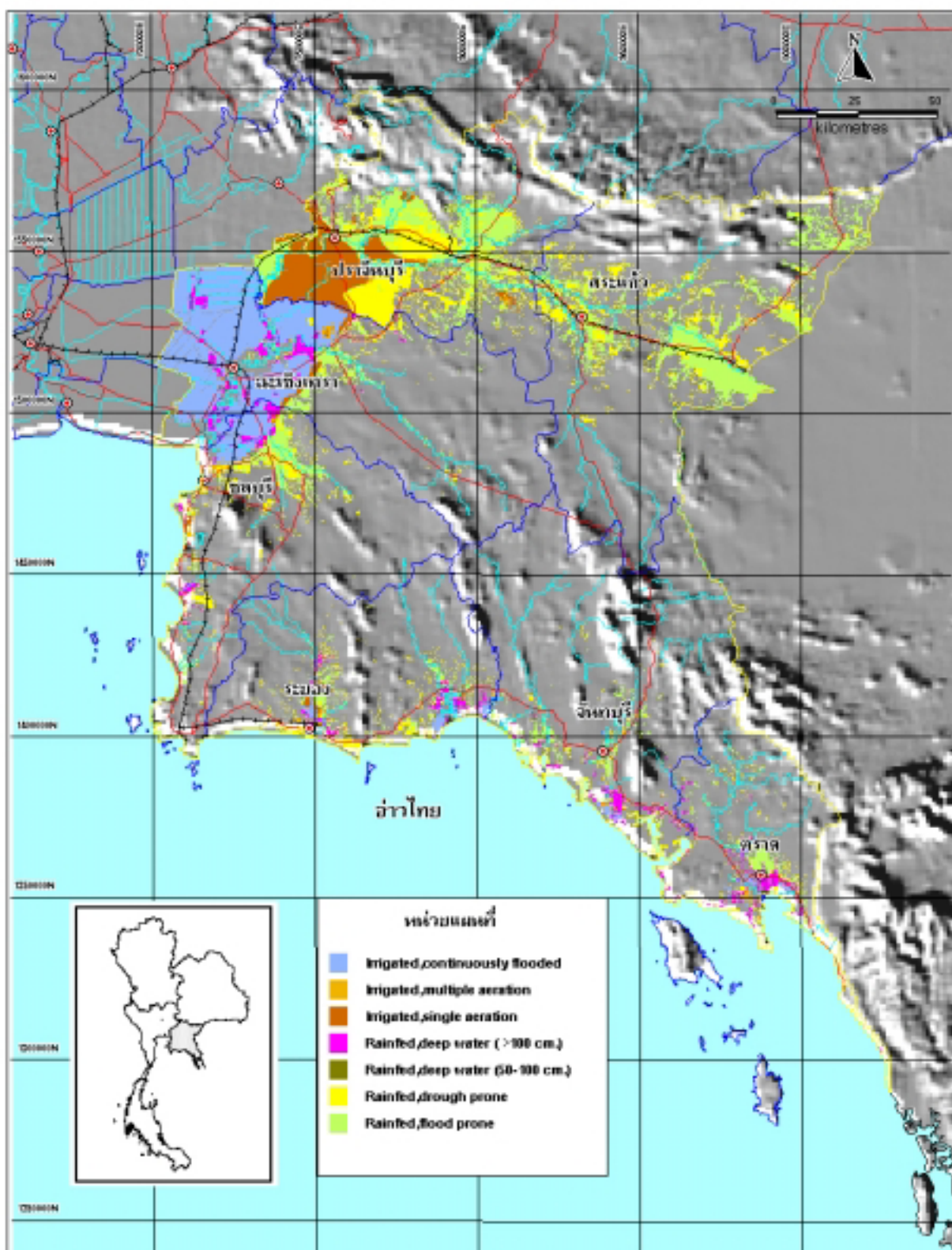
### 3.2.4 ภาวะวันออก แสดงในรูปที่ 3-6

#### พื้นที่นาข้าวในฤดูฝนของภาวะวันออก

| ลำดับ | นาข้าวจำแนกตาม Water Regime (IPCC)  | ไร่       |
|-------|-------------------------------------|-----------|
| 1     | Irrigated, continuously flooded     | 1,078,171 |
| 2     | Irrigated, multiple aeration        | 33,541    |
| 3     | Irrigated, single aeration          | 422,943   |
| 4     | Rainfed, very deep water (>100 cm.) | 297,012   |
| 5     | Rainfed, deep water (50-100 cm.)    | 719       |
| 6     | Rainfed, drought prone              | 754,841   |
| 7     | Rainfed, flood prone                | 1,394,329 |
| รวม   |                                     | 3,981,556 |

#### พื้นที่นาข้าวในฤดูแล้งของภาวะวันออก

| ลำดับ | นาข้าวจำแนกตาม Water Regime (IPCC) | ไร่ |
|-------|------------------------------------|-----|
| 1     | Irrigated, continuously flooded    | 69  |
| 2     | Irrigated, multiple aeration       | 87  |
| 3     | Irrigated, single aeration         | 63  |
| รวม   |                                    | 220 |



รูปที่ 3-6 พื้นที่นาข้าวของภาคตะวันออกในฤดูฝนจำแนกตามระบบ IPCC

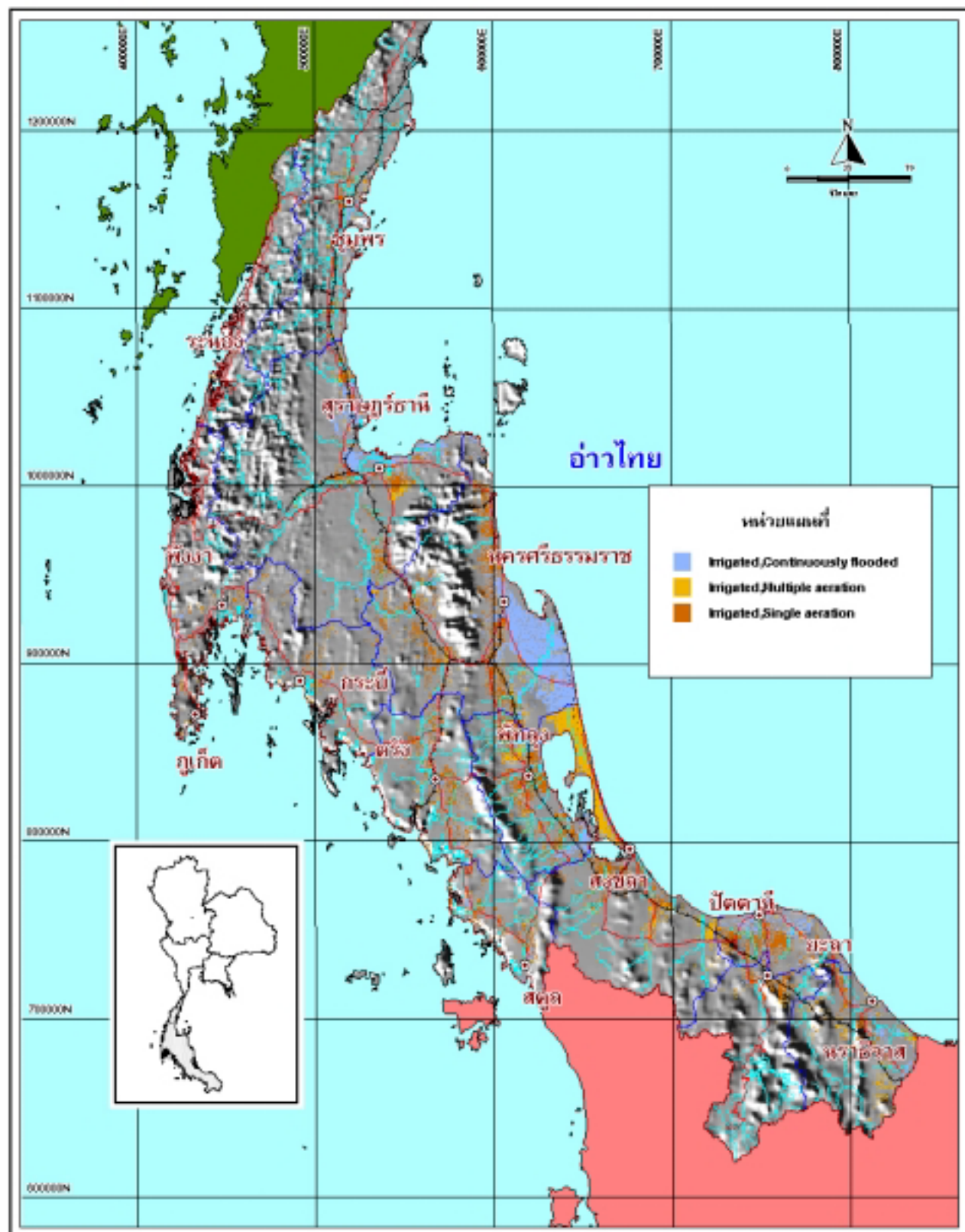
### 3.2.5 ภาคใต้ แสดงในรูปที่ 3-7

#### พื้นที่นาข้าวของภาคใต้ในฤดูฝน

| ลำดับ | นาข้าวจำแนกตาม Water Regime (IPCC) | ไร่       |
|-------|------------------------------------|-----------|
| 1     | Irrigated, continuously flooded    | 1,811,676 |
| 2     | Irrigated, multiple aeration       | 1,006,869 |
| 3     | Irrigated, single aeration         | 2,163,798 |
| รวม   |                                    | 4,982,344 |

#### พื้นที่นาข้าวของภาคใต้ในฤดูแล้ง

| ลำดับ | นาข้าวจำแนกตาม Water Regime (IPCC) | ไร่ |
|-------|------------------------------------|-----|
| 1     | Irrigated, continuously flooded    | -   |
| 2     | Irrigated, multiple aeration       | -   |
| 3     | Irrigated, single aeration         | -   |
| รวม   |                                    | -   |



รูปที่ 3-7 พื้นที่นาข้าวของภาคใต้ในฤดูฝนจำแนกตามระบบ IPCC

### 3.3 ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าว

จากการคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งรายภาคและรวมทั้งประเทศไทยพบว่ามีปริมาณ 2,215,436 ตันต่อปี ดังแสดงรายละเอียดตารางที่ 3-1 และ 3-2

### 3.4 โปรแกรมเรียกใช้ฐานข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าว

#### 3.4.1 ภาพรวมของโปรแกรม

เป็นโปรแกรมที่ใช้ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวใน Format ของ Arc/info และ Arc View โดยผ่านทางโปรแกรม Arc View 3.2 ทางสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียได้แยกฐานข้อมูลเป็นชุดตามรายภาค ไว้แต่ละ Directory มีชื่อดังนี้

1. ภาคกลาง ชื่อ D:\M\_th\CE
2. ภาคตะวันออก ชื่อ D:\M\_th\EA
3. ภาคเหนือ ชื่อ D:\M\_th\NO
4. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ชื่อ D:\M\_th\NE
5. ภาคใต้ ชื่อ D:\M\_th\SO

#### 3.4.2 โครงสร้างฐานข้อมูลก๊าซมีเทน

ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินก๊าซมีเทน ประกอบด้วย 7 Themes

1. ฐานข้อมูลคุณสมบัติดิน (File name: Soil)
2. ฐานข้อมูลพื้นที่นาข้าวฤดูฝนจำแนกตามระบบ IPCC (File name: IPCC\_WET.Shap)
3. ฐานข้อมูลพื้นที่นาข้าวฤดูแล้งจำแนกตามระบบ IPCC (File name: IPCC\_DRY.Shap)
4. ฐานข้อมูลพื้นที่นาข้าวฤดูฝนจำแนกตามระบบนิเวศ (File name: PAD\_ECOW.Shap)
5. ฐานข้อมูลพื้นที่นาข้าวฤดูแล้งจำแนกตามระบบนิเวศ (File name: PAD\_ECOW.Shap)
6. ฐานข้อมูลพื้นที่ชลประทาน (File name: IRR.Shap)
7. ฐานข้อมูลการปกครอง (File name: Province)

ตารางที่ 3-1 ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวในฤดูฝน (ตัน)

| ลำดับ | นาข้าวตาม<br>WATER REGIME IPCC       | ภาคใต้  | ภาคตะวันออก | ภาคเหนือ | ภาคกลาง | ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | รวม       |
|-------|--------------------------------------|---------|-------------|----------|---------|-----------------------|-----------|
| 1     | Irrigated, continuously flooded      | 61,168  | 39,898      | 78,320   | 236,513 | 22,317                | 438,215   |
| 2     | Irrigated, multiple aeration         | 6,799   | 248         | 1,887    | 2,885   | 4,035                 | 15,854    |
| 3     | Irrigated, single aeration           | 36,528  | 7,825       | 32,703   | 45,021  | 16,034                | 138,111   |
| 4     | Rainfed, very deep water ( >100 cm.) |         | 8,793       | 38,987   | 26,364  | 74,492                | 148,636   |
| 5     | Rainfed, deep water (50-100 cm.)     |         | 16          | 106,446  | 22,610  | 10,415                | 139,487   |
| 6     | Rainfed,drought prone                |         | 11,173      | 46,532   | 12,775  | 259,495               | 329,975   |
| 7     | Rainfed, flood prone                 |         | 41,277      | 147,556  | 42,458  | 656,964               | 888,255   |
|       | รวม                                  | 104,495 | 109,230     | 452,429  | 388,627 | 1,043,753             | 2,098,534 |

ตารางที่ 3-2 ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวในฤดูแล้ง (ตัน)

| ลำดับ | นาข้าวตาม<br>WATER REGIME IPCC  | ภาคใต้ | ภาคตะวันออก | ภาคเหนือ | ภาคกลาง | ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | รวม     |
|-------|---------------------------------|--------|-------------|----------|---------|-----------------------|---------|
| 1     | Irrigated, continuously flooded | na     | na          | 34,917   | 56,349  | 1,314                 | 92,580  |
| 2     | Irrigated, multiple aeration    | na     | na          | 764      | 624     | 168                   | 1,556   |
| 3     | Irrigated, single aeration      | na     | na          | 15,561   | 6,857   | 343                   | 22,761  |
|       | รวม                             | na     | na          | 51,243   | 63,830  | 1,825                 | 116,898 |

## โครงสร้างฐานข้อมูลที่สำคัญมีรายละเอียดดังนี้

### 1.1 ฐานข้อมูลคุณสมบัติดิน ประกอบไปด้วย Field ที่สำคัญ

| Field            | Type | Width | Decimal | ความหมาย                |
|------------------|------|-------|---------|-------------------------|
| 1.1.1 terrain_c  | C    | 30    | -       | แสดงลักษณะพื้นที่       |
| 1.1.2 mreg_des   | C    | 20    | -       | แสดงระบบความชื้นดิน     |
| 1.1.3 tex_cl     | C    | 24    | -       | แสดงประเภทเนื้อดิน      |
| 1.1.4 topper     | C    | 23    | -       | แสดงภูมิประเทศ          |
| 1.1.5 sand       | N    | 20    | 2       | แสดง % sand             |
| 1.1.6 silt       | N    | 20    | 2       | แสดง % silt             |
| 1.1.7 clay       | N    | 20    | 2       | แสดง % sand             |
| 1.1.8 ph_describ | C    | 25    | -       | แสดงปฏิกิริยาดิน        |
| 1.1.9 om_describ | C    | 25    | -       | แสดงปริมาณอินทรีย์วัตถุ |

### 1.2 ฐานข้อมูลพื้นที่นาข้าวฤดูฝนจำแนกตามระบบ IPCC ประกอบไปด้วย Field ที่สำคัญ

| Field         | Type | Width | Decimal | ความหมาย                                                                                                                    |
|---------------|------|-------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.2.1 descrip | -    | 30    | -       | แสดงลักษณะนาข้าว (IPCC)                                                                                                     |
| 1.2.2 base    | C    | 20    | -       | แสดงค่าการปลดปล่อยก๊าซมีเทน<br>ที่ใช้เป็นฐานการคำนวณ (g/sq.m.)                                                              |
| 1.2.3 scaling | C    | 24    | -       | แสดง Scaling ของนาข้าวที่สามารถ<br>ปลดปล่อยก๊าซมีเทน เมื่อเปรียบเทียบกับ<br>นาข้าวชลประทานฤดูฝนที่น้ำท่วม<br>อย่างต่อเนื่อง |
| 1.2.4 area    | C    | 23    | -       | แสดงพื้นที่นาข้าว (sq.m.)                                                                                                   |
| 1.2.5 em      | N    | 20    | 2       | แสดงการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจริงใน<br>Polygon นั้นๆ                                                                             |

### 1.3 ฐานข้อมูลพื้นที่นาข้าวฤดูแล้งจำแนกตามระบบ IPCC ประกอบไปด้วย Field ที่สำคัญ

| Field         | Type | Width | Decimal | ความหมาย                                                                                                                                                |
|---------------|------|-------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.3.1 descrip | -    | 30    | -       | แสดงลักษณะนาข้าว (IPCC)                                                                                                                                 |
| 1.3.2 base    | C    | 20    | -       | แสดงค่าการปลดปล่อยก๊าซมีเทนที่ใช้เป็นฐานการคำนวณ (g/sq.m.)                                                                                              |
| 1.3.3 scaling | C    | 24    | -       | แสดง Scaling ของนาข้าวที่สามารถปลดปล่อยก๊าซมีเทนในฤดูแล้ง หรือข้าวนาปรัง เมื่อเปรียบเทียบกับนาข้าวชลประทานในฤดูแล้งหรือข้าวนาปรังที่น้ำท่วมขังต่อเนื่อง |
| 1.3.4 area    | C    | 23    | -       | แสดงพื้นที่นาข้าว (sq.m.)                                                                                                                               |
| 1.3.5 em      | N    | 20    | 2       | แสดงการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจริงใน Polygon นั้นๆ                                                                                                            |

### 1.4 ฐานข้อมูล พื้นที่นาข้าวฤดูฝนจำแนกตามระบบนิเวศซึ่งจำแนกแยกย่อยจากระบบ IPCC โดยใช้ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และประเภทของเนื้อดินมาเป็นเกณฑ์ในการจำแนก ประกอบไปด้วย Field ที่สำคัญ

| Field          | Type | Width | Decimal | ความหมาย                                                                                                                                 |
|----------------|------|-------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.4.1 IPCC     | -    | 30    | -       | แสดงลักษณะนาข้าว (ตามระบบ IPCC)                                                                                                          |
| 1.4.2 OM       | C    | 30    | -       | แสดงระดับอินทรีย์วัตถุ                                                                                                                   |
| 1.4.3 texture  | C    | 30    | -       | แสดงประเภทเนื้อดิน                                                                                                                       |
| 1.4.4 landform | C    | 30    | -       | แสดงลักษณะพื้นที่                                                                                                                        |
| 1.4.5 irrigate | C    |       | -       | แสดงสภาพเกษตรชลประทานหรือเกษตรน้ำฝน                                                                                                      |
| 1.4.6 base     | C    | 20    | -       | แสดงค่าการปลดปล่อยก๊าซมีเทนที่ใช้เป็นฐานการคำนวณ (g/sq.m.)                                                                               |
| 1.4.7 scaling  | N    | 3     | 2       | แสดง Scaling ของนาข้าวที่สามารถปลดปล่อยก๊าซมีเทนในฤดูฝน เมื่อเปรียบเทียบกับ นาข้าวชลประทานในฤดูแล้ง หรือข้าวนาปรังที่น้ำท่วมขังต่อเนื่อง |
| 1.4.8 area     | N    | 23    | -       | แสดงพื้นที่นาข้าว (sq.m.)                                                                                                                |

|               |   |    |   |                                                                                              |
|---------------|---|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.4.9 OM_W    | N | 3  | 2 | แสดง Weighting ของปริมาณอินทรีย์วัตถุ ที่มีผลต่อการปลดปล่อยก๊าซมีเทน จากสัดส่วนเต็มเท่ากับ 1 |
| 1.4.10 TEXT_W | N | 3  | 2 | แสดง Scaling ของประเภทเนื้อดิน ที่มีผลต่อการปลดปล่อยก๊าซมีเทน จากสัดส่วนเต็มเท่ากับ 1        |
| 1.4.11 EMGSQM | N | 10 | 2 | แสดงปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทน เมื่อพิจารณาปัจจัยอินทรีย์วัตถุ และประเภทเนื้อดินแล้ว         |
| 1.4.12 EM     | N | 10 | 2 | แสดงการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจริงใน Polygon นั้นๆ                                                 |

1.5 ฐานข้อมูล พื้นที่นาข้าวฤดูแล้งจำแนกตามระบบนิเวศซึ่งจำแนกแยกย่อยจากระบบ IPCC โดยใช้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และประเภทของเนื้อดินมาเป็นเกณฑ์ในการจำแนก ประกอบไปด้วย Field ที่สำคัญ

| Field          | Type | Width | Decimal | ความหมาย                                                                                                                                 |
|----------------|------|-------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.5.1 IPCC     | -    | 30    | -       | แสดงลักษณะนาข้าว (IPCC)                                                                                                                  |
| 1.5.2 OM       | C    | 30    | -       | แสดงระดับอินทรีย์วัตถุ                                                                                                                   |
| 1.5.3 texture  | C    | 30    | -       | แสดงประเภทเนื้อดิน                                                                                                                       |
| 1.5.4 landform | C    | 30    | -       | แสดงลักษณะพื้นที่                                                                                                                        |
| 1.5.5 irrigate | C    | 30    | -       | แสดงสภาพเกษตรชลประทานหรือเกษตรน้ำฝน                                                                                                      |
| 1.5.6 base     | C    | 20    | -       | แสดงค่าการปลดปล่อยก๊าซมีเทนที่ใช้เป็นฐานการคำนวณ (g/sq.m.)                                                                               |
| 1.5.7 scaling  | C    | 24    | -       | แสดง Scaling ของนาข้าว ที่สามารถปลดปล่อยก๊าซมีเทนในฤดูฝน เมื่อเปรียบเทียบกับนาข้าวชลประทานในฤดูแล้งหรือข้าวนาปรัง ที่น้ำท่วมขังต่อเนื่อง |
| 1.5.8 area     | C    | 23    | -       | แสดงพื้นที่นาข้าว (sq.m.)                                                                                                                |

|               |   |    |   |                                                                                                    |
|---------------|---|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.5.9 OM_W    | N | 3  | 2 | แสดง Scaling ของปริมาณอินทรีย์-<br>วัตถุ ที่มีผลต่อการปลดปล่อยก๊าซ<br>มีเทนจากสัดส่วนเดิมเท่ากับ 1 |
| 1.5.10 TEXT_W | N | 3  | 2 | แสดง Scaling ของประเภทเนื้อดิน ที่มี<br>ผลต่อการปลดปล่อยก๊าซมีเทน จาก<br>สัดส่วนเดิมเท่ากับ 1      |
| 1.5.11 EMGSQM | N | 10 | 2 | แสดงปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทน<br>เมื่อพิจารณาปัจจัยอินทรีย์วัตถุ และ<br>ประเภทเนื้อดินแล้ว        |
| 1.5.12 EM     | N | 10 | 2 | แสดงการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจริงใน<br>Polygon                                                          |

หมายเหตุ: C หมายถึง Character

N หมายถึง Nnumeric

### 3.5 ความสามารถของโปรแกรม

ใน Customized Menu ที่ได้จัดทำขึ้นประกอบด้วย กลุ่มของการใช้งานอยู่ 3 กลุ่มคือ การวิเคราะห์ข้อมูล (Analyst) การแสดงผล (Display) การสอบถามข้อมูล (Query) และ การสืบค้นข้อมูล (Search) ดังรายละเอียดดังนี้

**3.5.1. การวิเคราะห์ข้อมูล (Analyst)** ในกลุ่มนี้จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปลดปล่อยก๊าซมีเทน เพื่อหาปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนรายภาค และผู้ใช้สามารถป้อนข้อมูลหรือ Update ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอัตราการปลดปล่อยมีเทนจากนาข้าวได้ถ้าหากมีข้อมูลที่ได้จากงานทดลองมาใหม่ หลังจากป้อนข้อมูลแล้ว ใน Customized Menu จะสร้างเมนูเพื่อให้มีการคำนวณปริมาณการปลดปล่อยมีเทนจากนาข้าวรายภาคและรวมทั้งประเทศ

**3.5.2 การแสดงผล (Display)** เป็นส่วนการทำงานที่แสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแสดงผลการปลดปล่อยก๊าซมีเทนในฤดูฝนและฤดูแล้ง การแสดงผลมีสองระดับคือตามรายภาคและรายประเทศ

**3.5.3. การสอบถามข้อมูล (Query)** เป็นการสอบถามรายละเอียดข้อมูลใน Theme ต่างๆ ทั้ง 6 Theme ดังกล่าวข้างต้น เช่นสอบถามข้อมูลดิน ข้อมูลประเภทนาข้าว พื้นที่ชลประทาน ขอบเขตการปกครอง ในตำแหน่งที่ต้องการทราบโดยใช้ mouse คลิกไปที่ตำแหน่งที่ต้องการใน Customized Menu ได้สร้างไอคอนของ Theme ข้อมูลที่ต้องการสืบค้นเอาไว้ให้เลือกก่อนที่จะสอบถาม

**3.5.4. การสืบค้นข้อมูล (Search)** เป็นการค้นหาข้อมูลตามที่ทราบรายละเอียดของข้อมูลแต่ไม่ทราบตำแหน่งหรือขอบเขตของข้อมูล เช่น ต้องการทราบพื้นที่นาข้าวที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าอยู่บริเวณ

ไหนของภาคบ้าง การกระจาย ตัวเป็นอย่างไร โดยสามารถเลือกได้จากรายการใน Customized Menu จะ  
สร้างเมนูของแต่ละ Theme ไว้ให้

## รายละเอียดของวิธีการใช้โปรแกรม

### 1. การติดตั้งโปรแกรมและฐานข้อมูล

1.1 ข้อมูล ข้อมูลของก๊าซมีเทน บรรจุใน CD 2 แผ่น ให้ผู้ใช้ copy ข้อมูลลง hard disk ใน directory D:\ M\_th เมื่อเสร็จแล้ว ให้ผู้ใช้เรียกไฟล์ methane.apr ซึ่งอยู่ใน directory D:\ M\_th เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และประมวลผล

1.2 โปรแกรม ให้ผู้ใช้ติดตั้งโปรแกรม Areview 3.2a พร้อมทั้ง Extension Spatial Analysis ใน Windows 98 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ไม่ควรต่ำกว่า Pentium 4 และ VGA Card ไม่ควรต่ำกว่า 64 Mb

2. การเรียกใช้โปรแกรม เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ให้สร้าง shortcut ของ methane.apr มาวางที่หน้าจอ ดังภาพที่ 1. แล้วจึง Double click ที่ shortcut ของ methane.apr เพื่อเข้าสู่โปรแกรกดังภาพที่

2. โปรแกรมจะแสดงหน้าจอทำงานหลัก ดังภาพที่ 2 และภาพที่ 3

3. การทำงานของโปรแกรม จากหน้าจอทำงานหลัก จะประกอบไปด้วย 4 ส่วนหลัก คือการวิเคราะห์ข้อมูล การแสดงผลข้อมูล การสืบค้นข้อมูล และการสอบถามข้อมูล สำหรับข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 5 ภาค โดยในแต่ละภาคจะประกอบด้วยข้อมูล 6 ไฟล์ รวมทั้งหมด 30 ไฟล์

ชื่อไฟล์จะปรากฏที่หน้าจอด้านซ้าย ดังนี้

#### 3.1 ข้อมูลดิน แบ่งออกเป็น

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| ภาคกลาง               | cesoil  |
| ภาคเหนือ              | no soil |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | ne soil |
| ภาคตะวันออก           | ea soil |
| ภาคใต้                | so soil |

#### 3.2 ข้อมูลการชลประทาน แบ่งออกเป็น

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| ภาคกลาง               | cceirr_a |
| ภาคเหนือ              | noirr_a  |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | neirr_a  |
| ภาคตะวันออก           | ea irr_a |
| ภาคใต้                | so irr_a |

#### 3.3 ข้อมูลพื้นที่นาข้าวในฤดูฝน จำแนกตามระบบ IPCC แบ่งออกเป็น

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| ภาคกลาง               | ceipcc_w |
| ภาคเหนือ              | noipcc_w |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | neipcc_w |
| ภาคตะวันออก           | eaipcc_w |

|                                                                     |          |
|---------------------------------------------------------------------|----------|
| ภาคใต้                                                              | soipcc_w |
| 3.4 ข้อมูลพื้นที่นาข้าวในฤดูแล้ง จำแนกตามระบบ IPCC แบ่งออกเป็น      |          |
| ภาคกลาง                                                             | ceipcc_d |
| ภาคเหนือ                                                            | noipcc_d |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ                                               | neipcc_d |
| ภาคตะวันออก                                                         | eaipcc_d |
| ภาคใต้                                                              | soipcc_d |
| 3.5 ข้อมูลพื้นที่นาข้าวในฤดูฝน จำแนกตามระบบนิเวศวิทยา แบ่งออกเป็น   |          |
| ภาคกลาง                                                             | ceeco_w  |
| ภาคเหนือ                                                            | noeco_w  |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ                                               | neeco_w  |
| ภาคตะวันออก                                                         | eaeco_w  |
| ภาคใต้                                                              | soeco_w  |
| 3.6 ข้อมูลพื้นที่นาข้าวในฤดูแล้ง จำแนกตามระบบนิเวศวิทยา แบ่งออกเป็น |          |
| ภาคกลาง                                                             | ceeco_d  |
| ภาคเหนือ                                                            | noeco_d  |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ                                               | neeco_d  |
| ภาคตะวันออก                                                         | eaeco_d  |
| ภาคใต้                                                              | soeco_d  |

**4. การทำงานใน mode การวิเคราะห์ข้อมูล** ประกอบด้วยเมนูหลักการคำนวณการปลดปล่อยก๊าซมีเทน ดังภาพที่ 4 ในเมนูหลักจะประกอบไปด้วย 4 เมนู คือ การปลดปล่อยก๊าซมีเทนในฤดูฝนตามระบบ IPCC, การปลดปล่อยก๊าซมีเทนในฤดูแล้งตามระบบ IPCC, การปลดปล่อยก๊าซมีเทนในฤดูฝนตามระบบนิเวศวิทยา และการปลดปล่อยก๊าซมีเทนในฤดูแล้งตามระบบนิเวศวิทยา โดยแต่ละเมนูย่อยที่ใช้ในการคำนวณปริมาณก๊าซมีเทนจากนาข้าวมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

4.1 การปลดปล่อยก๊าซมีเทนในฤดูฝน ตามระบบ IPCC เมื่อ click ที่เมนูย่อย ดังภาพที่ 5 จะแสดงการคำนวณปริมาณก๊าซมีเทนจากนาข้าว ซึ่งมีอยู่ทั้งหมด 7 ประเภท ก่อนที่จะคำนวณปริมาณก๊าซมีเทน ให้ผู้ใช้ทำการเลือกภาคก่อน โดยการ click ที่ปุ่มตกลง หลังจากนั้นระบบจะเลือกเฉพาะพื้นที่นาข้าวแบบ IPCC เฉพาะภาคกลางมาคำนวณ ในการคำนวณจะมี 2 วิธีการ คือ ในกรณีที่ 1 คือ ทำตามระบบ IPCC โดยตรง กำหนดค่า Base ซึ่งเป็นค่าอัตราการปลดปล่อยก๊าซมีเทน (มีหน่วยเป็นกรัมต่อตารางเมตรต่อฤดูกาลเพาะปลูก) เพียงหนึ่งค่าซึ่งเป็นค่าสูงสุด (Maximum)

โดย IPCC จะกำหนดมาให้ใช้ในประเทศไทย และส่วนใหญ่จะเป็นค่าอัตราที่เกิดขึ้นในพื้นที่นาข้าวในระบบชลประทานน้ำขังตลอดฤดูกาลเพาะปลูก โดยให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลในช่องด้านซ้ายมือ

ดั่งภาพที่ 6 เช่น ป้อนข้อมูล 23 (หมายถึง 23 กรัมต่อตารางเมตรต่อฤดูกาลเพาะปลูก) แล้วคลิกที่คำนวณ ระบบจะคำนวณก๊าซมีเทนโดยใช้วิธีการให้น้ำหนัก (Scaling Factor) (ดูรายละเอียดในบทที่ 2) สำหรับพื้นที่นาข้าวประเภทอื่นอีก 6 ประเภท ในกรณีที่ 2 ใช้เมื่อผู้ใช้ทราบค่าจริงของอัตราการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวในแต่ละประเภทของนาข้าว จากงานทดลองจริงในสนาม หลังจากนั้นให้คลิกที่คำนวณ แล้วยืนยัน ดั่งภาพที่ 7 ระบบจะคำนวณผล เมื่อแล้วเสร็จจะแสดง Message การประมวลผล ให้ตอบ OK (ดั่งภาพที่ 8 ถึงภาพที่ 12) เป็นอันสิ้นสุด การคำนวณก๊าซมีเทนจากนาข้าวที่จำแนกตามระบบ IPCC แล้วให้ดำเนินการภาคอื่น ๆ จนเสร็จ และเลือก Exit เพื่อออกจากหน้าต่างการทำงาน

4.2 การปลดปล่อยก๊าซมีเทนในฤดูแล้งตามระบบ IPCC ดั่งภาพที่ 13 ถึง 15 การทำงานคล้ายคลึงกับเมนูย่อยแรก แต่ต่างกันที่การปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวเป็นของฤดูแล้งเท่านั้น

4.3 การปลดปล่อยก๊าซมีเทนในฤดูฝนตามระบบนิเวศวิทยา (วิธีการจำแนกดูจากบทที่ 2) วิธีการเหมือนกับสองเมนูแรก แต่การคำนวณจะแตกต่างกันในเรื่องของการพิจารณาความแตกต่างกันของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและประเภทเนื้อดินในนาข้าวเท่านั้น ดั่งภาพที่ 16 และ 17

4.4 การปลดปล่อยก๊าซมีเทนในฤดูแล้งตามระบบนิเวศวิทยา ให้ดำเนินคล้ายกับเมนูการปลดปล่อยก๊าซมีเทนในฤดูฝนตามระบบนิเวศวิทยา

เมนูหลักของการวิเคราะห์เป็นขั้นตอนการทำงานที่ต้องดำเนินการก่อนขั้นตอนอื่น

**5. การทำงานใน mode การแสดงผลข้อมูล** เป็นการทำงานในขั้นตอนการแสดงผลการวิเคราะห์จากการคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทน โดยแสดงผลเป็นรายภาคและทั้งประเทศ ตามระบบ IPCC และตามระบบนิเวศ ดั่งภาพที่ 18 ในเมนูหลัก ซึ่งประกอบด้วย 4 เมนูย่อย คือ สรุปปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนรายภาค ตามระบบ IPCC, สรุปปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนรายภาค ตามระบบนิเวศวิทยา, สรุปปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนทั้งประเทศ ตามระบบ IPCC, และสรุปปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนทั้งประเทศ ตามระบบนิเวศวิทยา มีรายละเอียดการทำงานดังนี้

สรุปปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวตามระบบ IPCC ดั่งภาพที่ 19 แล้วให้ผู้ใช้เลือกภาคที่จะแสดงผล ดั่งภาพที่ 20 ตารางที่แสดงผลจะประกอบด้วย ประเภทที่ใช้ค่า Base ค่าเดียว และใช้ค่า Base ทั้ง 7 ค่า ดังรายละเอียดที่กล่าวมาแล้ว ผลที่แสดงคือปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวของภาคกลางในฤดูฝนและในฤดูแล้งดั่งภาพที่ 21 ถึง 24 เมื่อแล้วเสร็จให้เลือกภาคอื่น ถ้าหากจะดูรายละเอียดทั้งประเทศให้คลิกที่เมนูสรุปทั้งประเทศดั่งภาพที่ 25 ถึง 27 แล้วยืนยันกับระบบเมื่อแล้วเสร็จ คลิกที่ปุ่ม Exit เพื่อออกจากเมนู

สรุปปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวตามระบบนิเวศ มีรายละเอียดวิธีการใช้เช่นเดียวกับสรุปปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวตามระบบ IPCC

**6. การทำงานใน mode การสอบถามข้อมูล** ใช้ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการสอบถามข้อมูลที่ทราบขอบเขตและตำแหน่งของข้อมูล แต่ไม่ทราบรายละเอียดของข้อมูล ดั่งภาพที่ 28 มีรายละเอียดดังนี้

6.1 สอบถามข้อมูลดิน ให้เลือกที่ปุ่มดังภาพที่ 28 แล้วให้เลือกไฟล์ข้อมูลดินในภาคที่ต้องการสอบถามทางด้านซ้ายมือ เสร็จแล้วให้ใช้ mouse เลือกไปที่พื้นที่ที่ต้องการสอบถาม หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าจอดังภาพที่ 19 ซึ่งแสดงรายละเอียดดินที่เกี่ยวข้องกับลักษณะพื้น, ภูมิประเทศ, เนื้อดิน, ระบบความชื้นดิน, ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปฏิกิริยาดิน ณ ตำแหน่งที่ต้องการสอบถาม เมื่อเสร็จแล้วให้คลิกที่เครื่องหมายกากบาทด้านขวาบน

6.2 สอบถามข้อมูลพื้นที่ชลประทาน ให้เลือกที่ปุ่มที่ 2 ดังภาพที่ 30 แล้วให้เลือกไฟล์ข้อมูลชลประทานในภาคที่ต้องการสอบถามทางด้านซ้ายมือ เสร็จแล้วให้ใช้ mouse เลือกไปที่พื้นที่ชลประทานที่ต้องการสอบถาม รายละเอียดพื้นที่ชลประทาน ชื่อโครงการชลประทานประกอบด้วย หน่วยงานที่รับผิดชอบ พื้นที่ลำนํ้า พื้นที่ปลูกข้าวฤดูฝน (ไร่) พื้นที่ปลูกข้าวฤดูแล้ง (ไร่)

6.3 สอบถามข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวที่จำแนกตามระบบ IPCC เป็นกรมต่อตารางเมตรต่อฤดูกาลเพาะปลูก ที่ได้จากการคำนวณแล้วใน mode การทำงานการวิเคราะห์ข้อมูล และแสดง Scaling Factor ดังภาพที่ 31

6.4 สอบถามข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวที่จำแนกตามระบบ IPCC เป็นกรมต่อตารางเมตรต่อฤดูกาลเพาะปลูก ดังภาพที่ 32

6.5 สอบถามข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวที่จำแนกตามระบบนิเวศวิทยา มีหน่วยเป็นกรมต่อตารางเมตรต่อฤดูกาลเพาะปลูก แต่เพิ่มรายละเอียดคุณสมบัติของนาข้าวที่จำแนกตามระบบนิเวศวิทยา เช่น สภาพพื้นที่ พื้นที่ชลประทาน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ เนื้อดิน ดังภาพที่ 32

6.6 สอบถามข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวที่จำแนกตามระบบนิเวศวิทยา มีหน่วยเป็นกรมต่อตารางเมตรต่อฤดูกาลเพาะปลูก ดังภาพที่ 33

**7. การทำงานใน mode การสืบค้นข้อมูล** ใช้ในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการสืบหาข้อมูลตามที่ต้องการในเมนูหลักนี้มีเมนูย่อย 7 เมนูย่อย คือ การสืบค้นข้อมูลตามสภาพพื้นที่ และสืบค้นข้อมูลอื่น ดังภาพที่ 34 มีรายละเอียดดังนี้

7.1 สืบค้นตามลักษณะพื้นที่ เป็นการสืบค้นข้อมูลดินตาม สภาพของพื้นที่หรือตามลักษณะของ Landform ดังภาพที่ 34 วิธีการทำงานคือเลือกเมนูย่อยสืบค้นตามลักษณะพื้นที่ แล้วเลือกภาคดังภาพที่ 35 แล้วจึงตอบ OK หลังจากนั้นระบบจะแสดงรายการให้เลือกดังภาพที่ 36 ให้ผู้ใช้เลือกรายการแล้วตอบ OK ระบบจะสืบค้นและแสดงผลพื้นที่เป็นสีเหลืองในหน้าจอ และนั่นคือขอบเขตและตำแหน่งของพื้นที่ที่ผู้ใช้งานต้องการสืบค้นข้อมูล

7.2 สืบค้นตามลักษณะภูมิประเทศ เป็นการสืบค้นข้อมูลดินตามลักษณะภูมิประเทศ ดังภาพที่ 38 และ 39

7.3 สืบค้นตามลักษณะเนื้อดิน เป็นการสืบค้นข้อมูลดินตามประเภทของเนื้อดิน

7.4 สืบค้นตามปริมาณอินทรีย์วัตถุ เป็นการสืบค้นข้อมูลดินตามประเภทของเนื้อดิน ดังภาพที่ 40 และ 41

7.5 สืบค้นตามปฏิกิริยาดิน เป็นการสืบค้นข้อมูลดินตามคุณสมบัติทางด้านปฏิกิริยาดิน  
ดังภาพที่ 42

7.6 สืบค้นนาข้าวในฤดูฝน เป็นการสืบค้นข้อมูลนาข้าวที่จำแนกตามระบบ IPCC ดัง  
ภาพที่ 43 และ 44

7.7 สืบค้นนาข้าวในฤดูแล้ง เป็นการสืบค้นข้อมูลนาข้าวที่จำแนกตามระบบ IPCC ดัง  
ภาพที่ 45 ถึง 47

## **8. การศึกษาระดับความรุนแรงของการปลดปล่อยแก๊สมีเทนจากนาข้าว**

ในโปรแกรมนี้ออกแบบใช้สำหรับกำหนดโซนของระดับความรุนแรง ของการปลดปล่อยแก๊สมีเทนจากนาข้าว ในการกำหนดระดับของการปลดปล่อยฯ ในปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานของความรุนแรง ดังนั้นในโปรแกรมนี้จึงได้ออกแบบมาให้ผู้ใช้กำหนดช่วงค่าความรุนแรงเอง เช่น ระดับน้อยมาก หรือระดับอื่นๆ ควรจะอยู่ช่วงค่าเท่าไร (มิลิกรัมต่อตารางเมตร) และป้อนข้อมูลตามที่โปรแกรมกำหนดไว้ หลังจากโปรแกรมรับค่าจากการป้อนแล้ว จะทำการคำนวณและกำหนดว่าพื้นที่โซนไหนควรจะมีระดับความรุนแรงระดับไหน ในการคำนวณระดับความรุนแรงของการปลดปล่อยจะมีการคำนวณในระดับนาข้าวที่จำแนกแบบระบบ IPCC และมีจำแนกแบบระบบนิเวศวิทยา ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง ซึ่งทั้ง 2 ระบบ จะมีทั้งแบบที่กำหนดค่า base ค่าเดียว และกำหนดค่า base หลายค่าดังที่ได้กล่าวแล้วดังนั้นผู้ใช้จะต้องคำนวณให้ครบทั้งหมด เมื่อแล้วเสร็จผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลสรุปรายภาคและทั้งประเทศได้นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถสืบค้นพื้นที่นาข้าวตามโซนระดับความรุนแรงต่างๆได้ ดังนั้นในการศึกษาระดับความรุนแรงของการปลดปล่อยแก๊สมีเทนจากนาข้าวได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

8.1 การป้อนค่าระดับการปลดปล่อยในแต่ละช่วง และการคำนวณ ดังในรูปที่ 48 ถึง รูปที่ 56

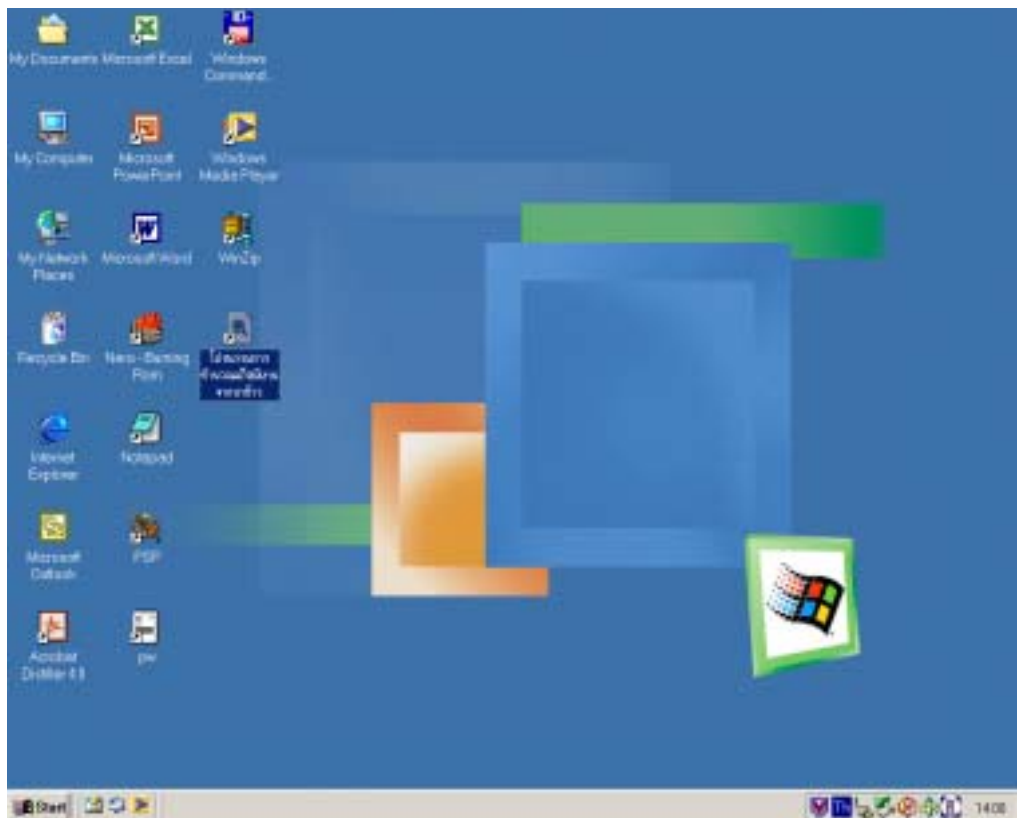
8.2 การเรียกดูข้อมูลสรุปเนื้อที่และสัดส่วนร้อยละของระดับความรุนแรงของการปลดปล่อยแก๊สมีเทนรายภาคและระดับประเทศ ดังในรูปที่ 57 ถึงรูปที่ 63

8.3 การสืบค้นข้อมูลพื้นที่นาข้าวตามระดับความรุนแรงของการปลดปล่อยมีเทนดังในรูปที่ 64 ถึงรูปที่ 68

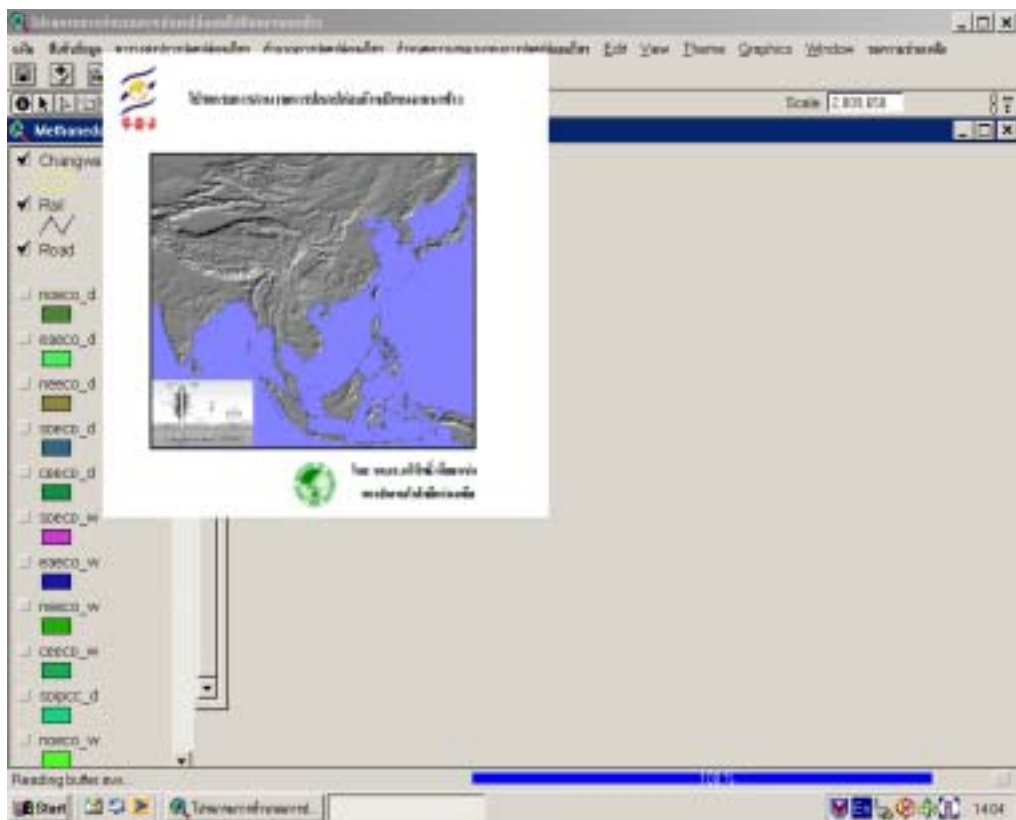
# คู่มือการใช้โปรแกรม

## การคำนวณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าว

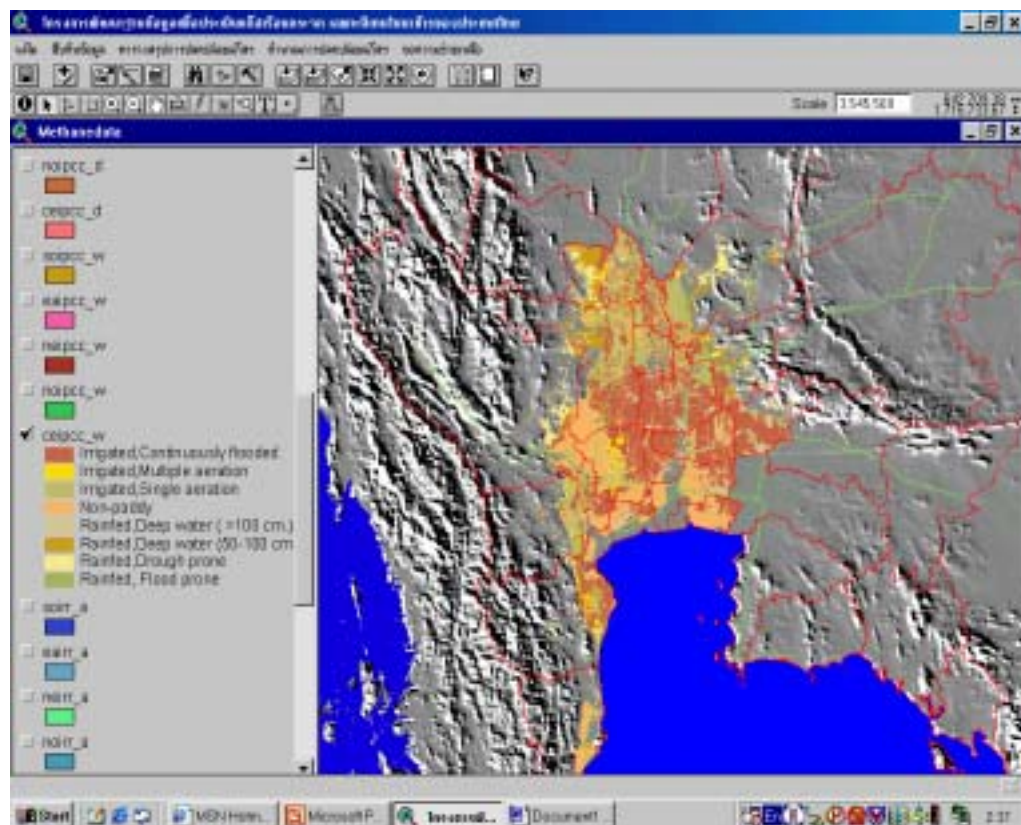




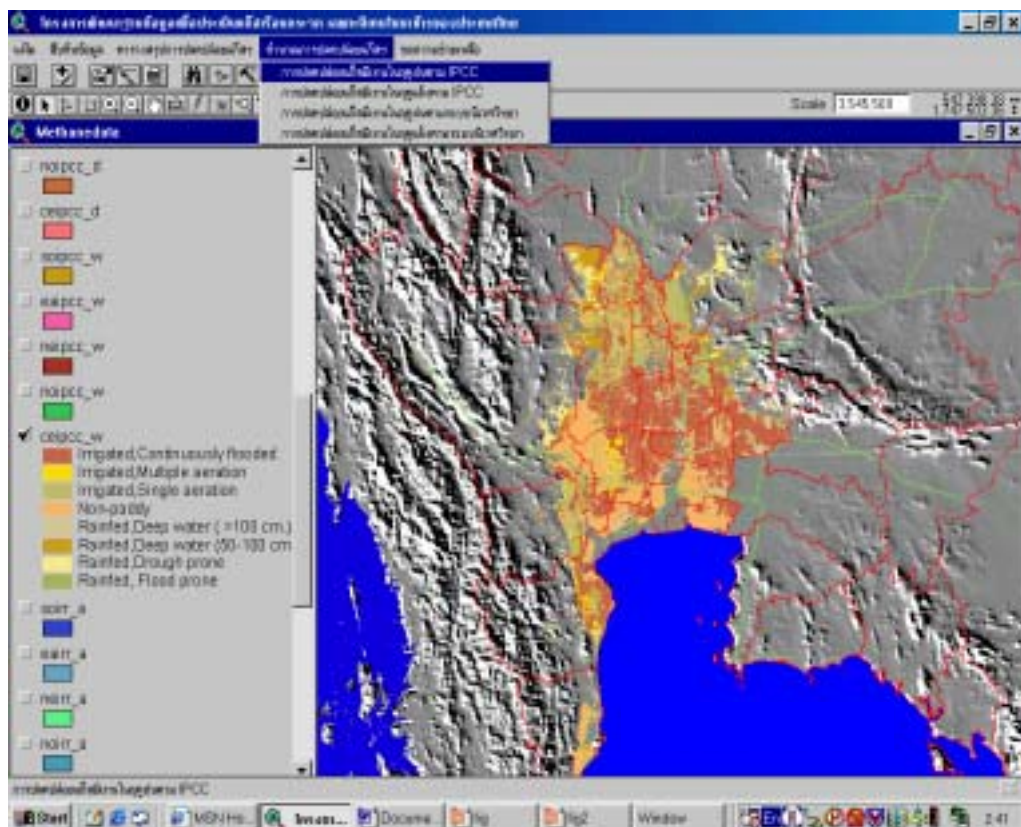
ภาพที่ 1



ภาพที่ 2

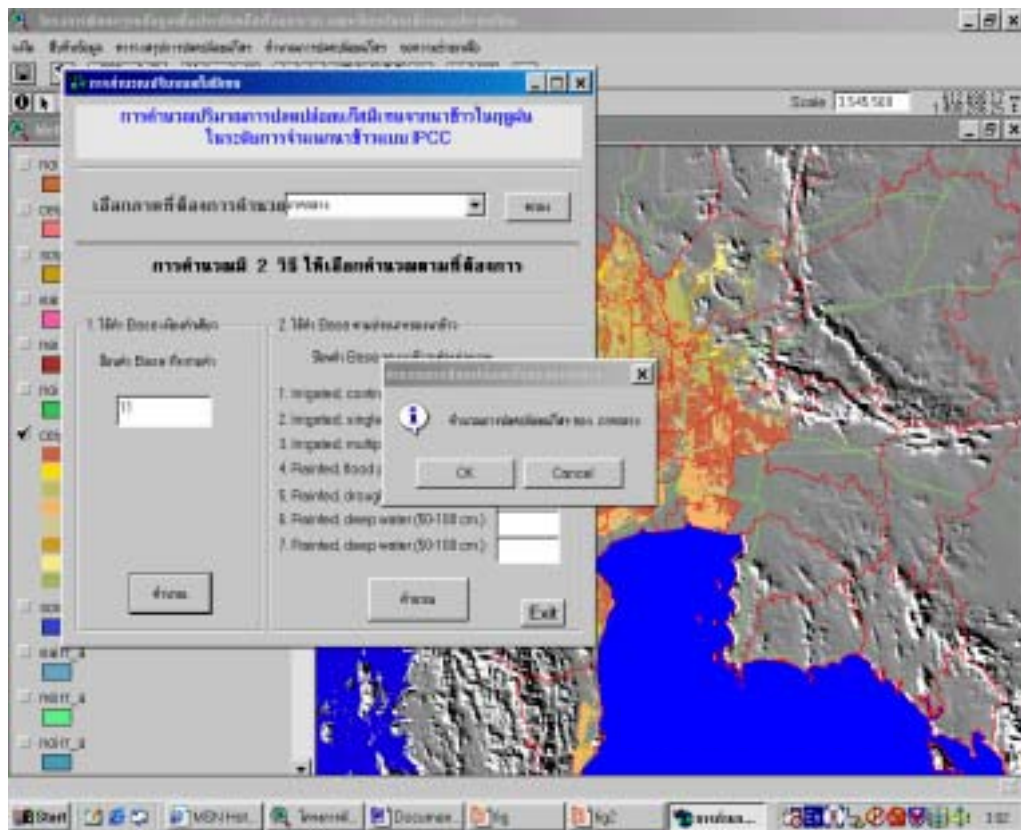


ภาพที่ 3

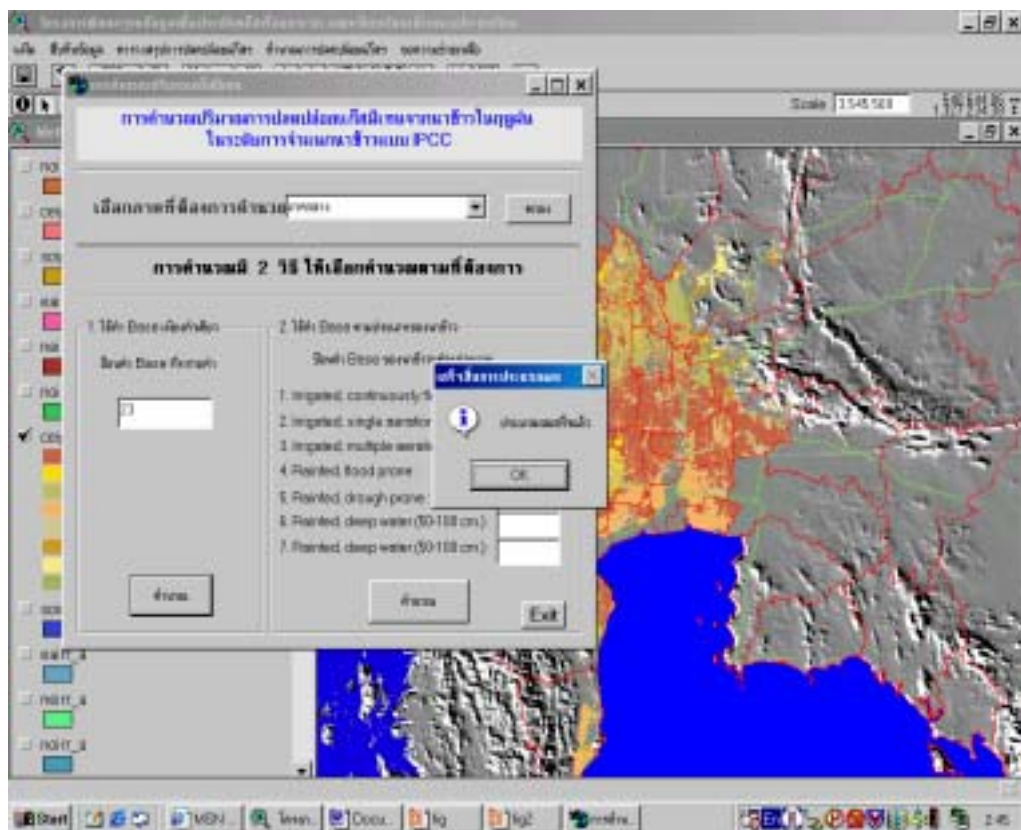


ภาพที่ 4

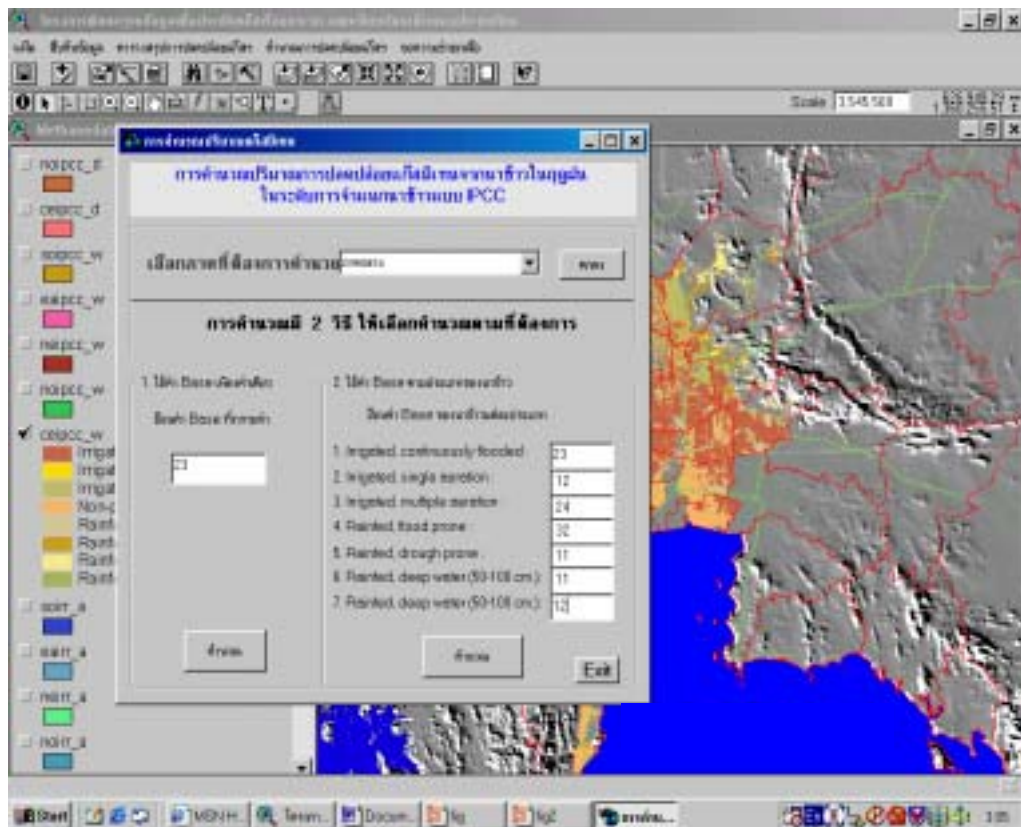




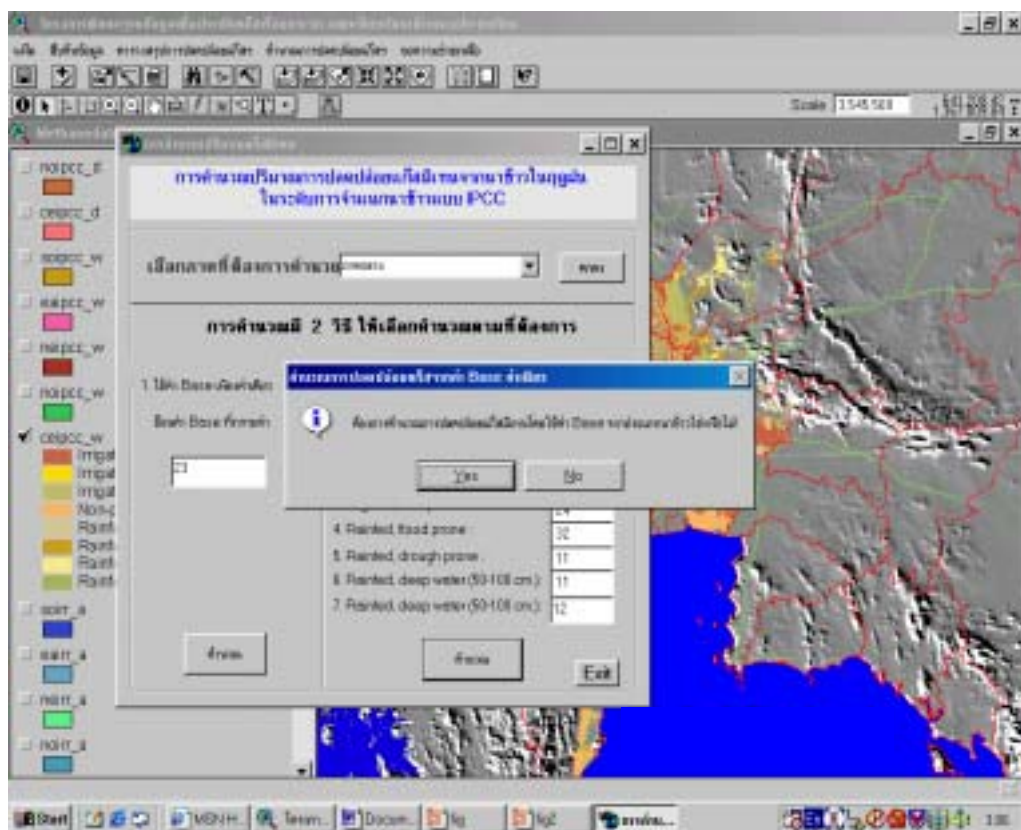
ภาพที่ 7



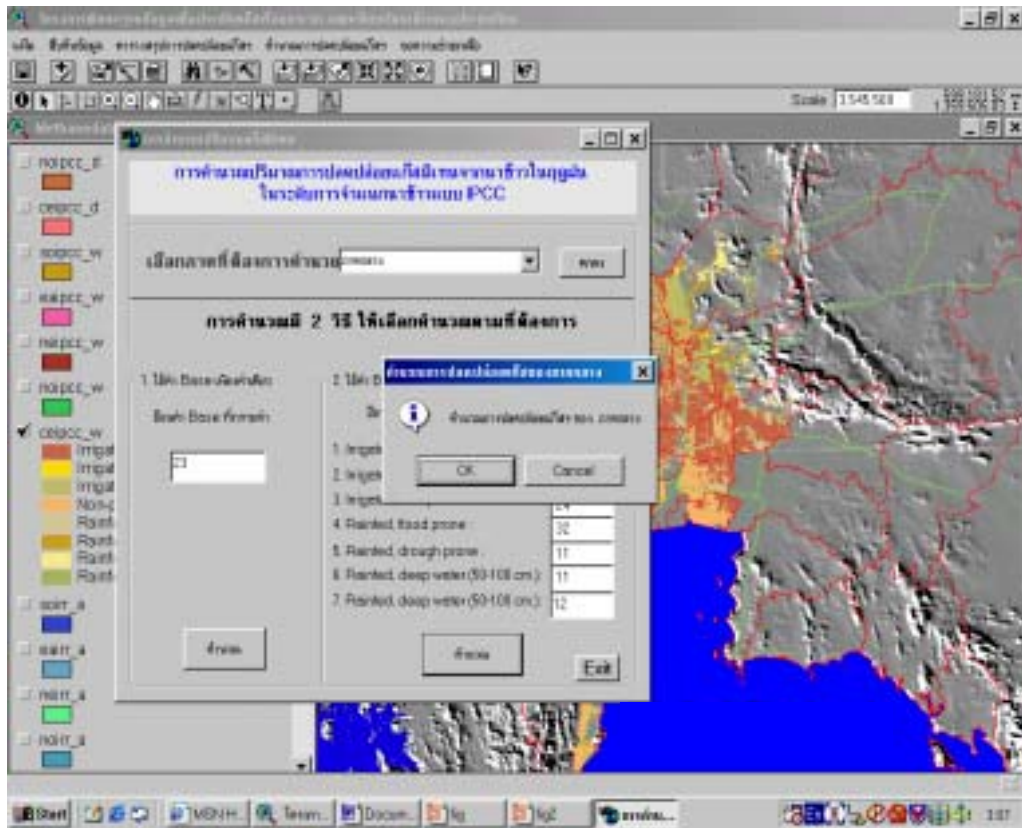
ภาพที่ 8



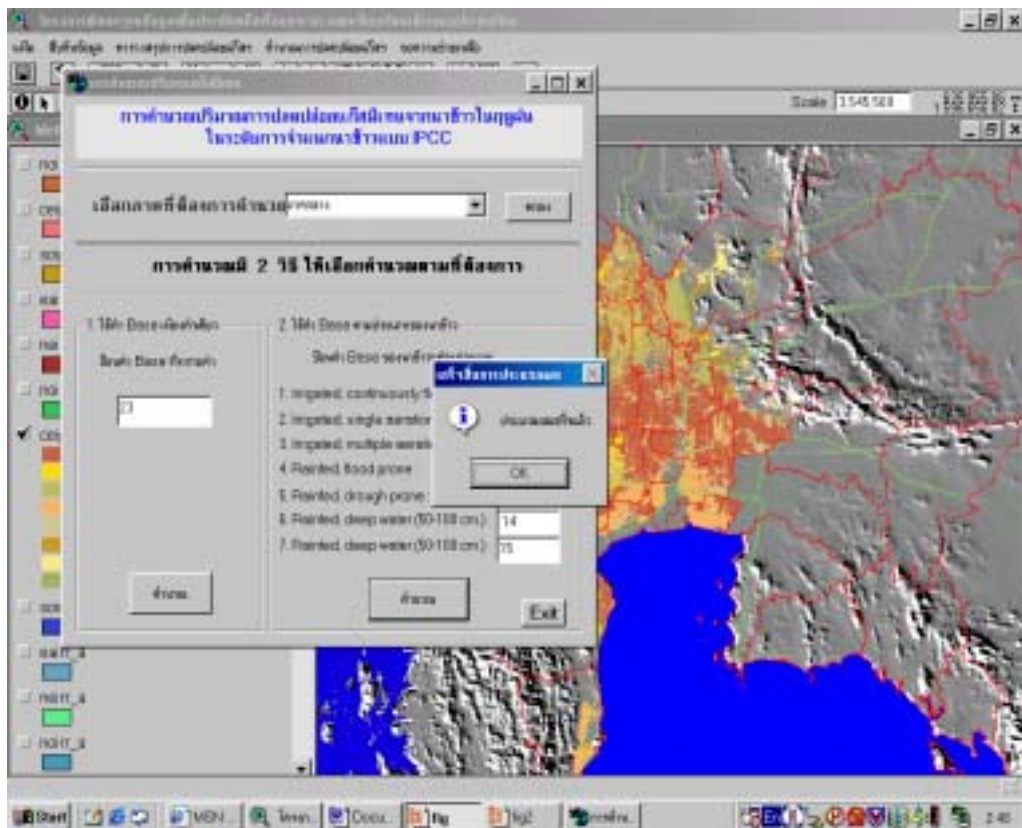
ภาพที่ 9



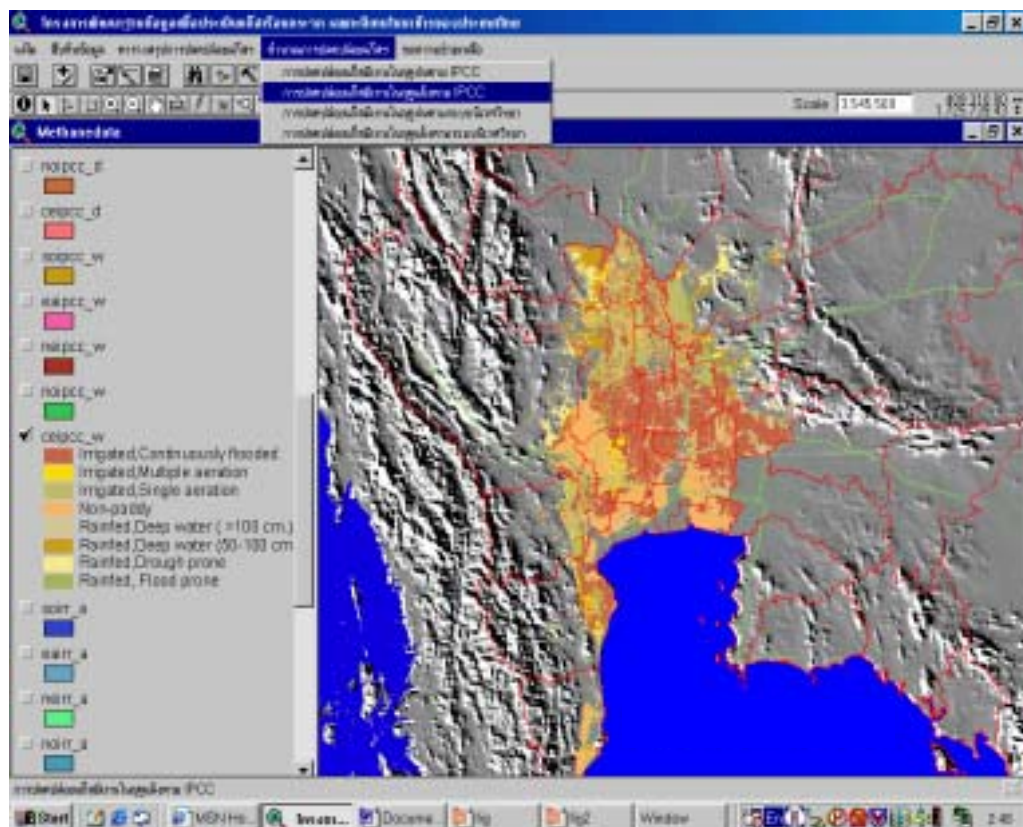
ภาพที่ 10



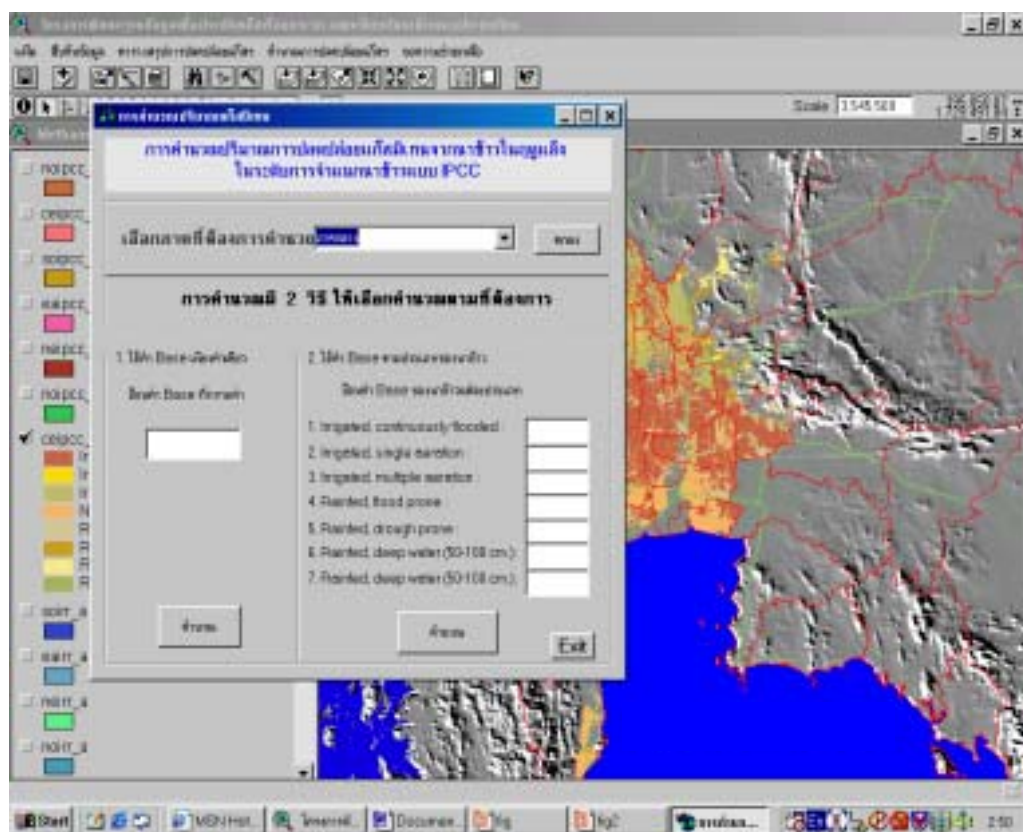
ภาพที่ 11



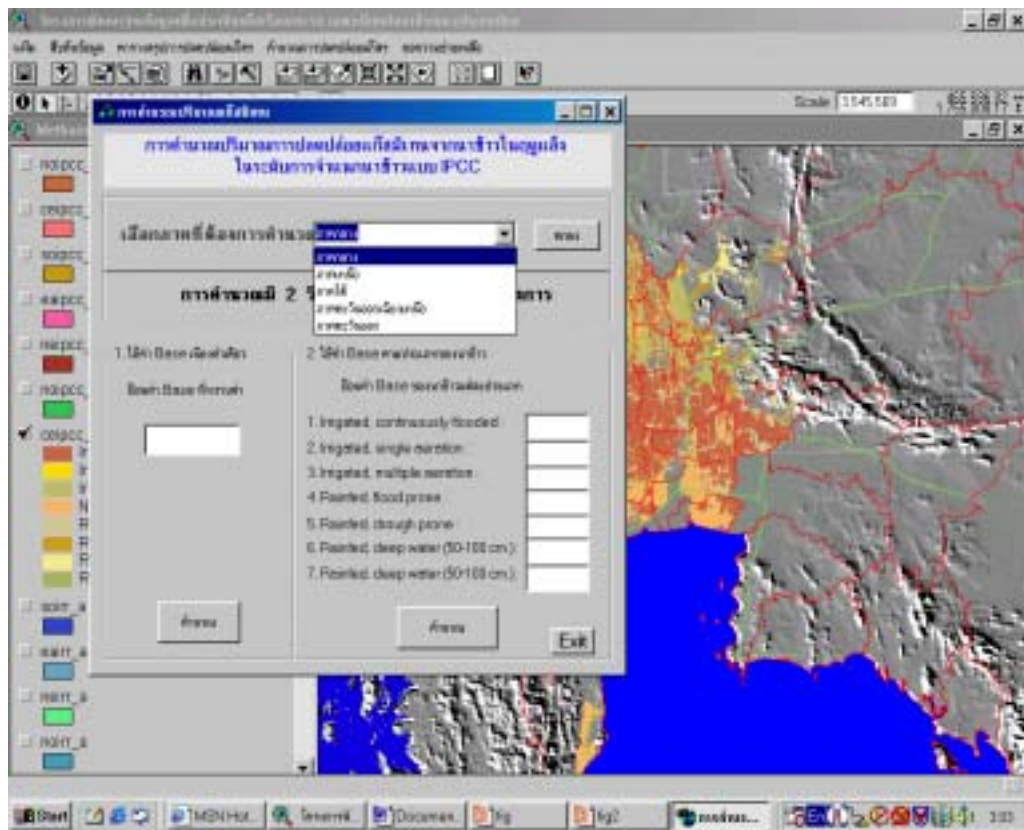
ภาพที่ 12



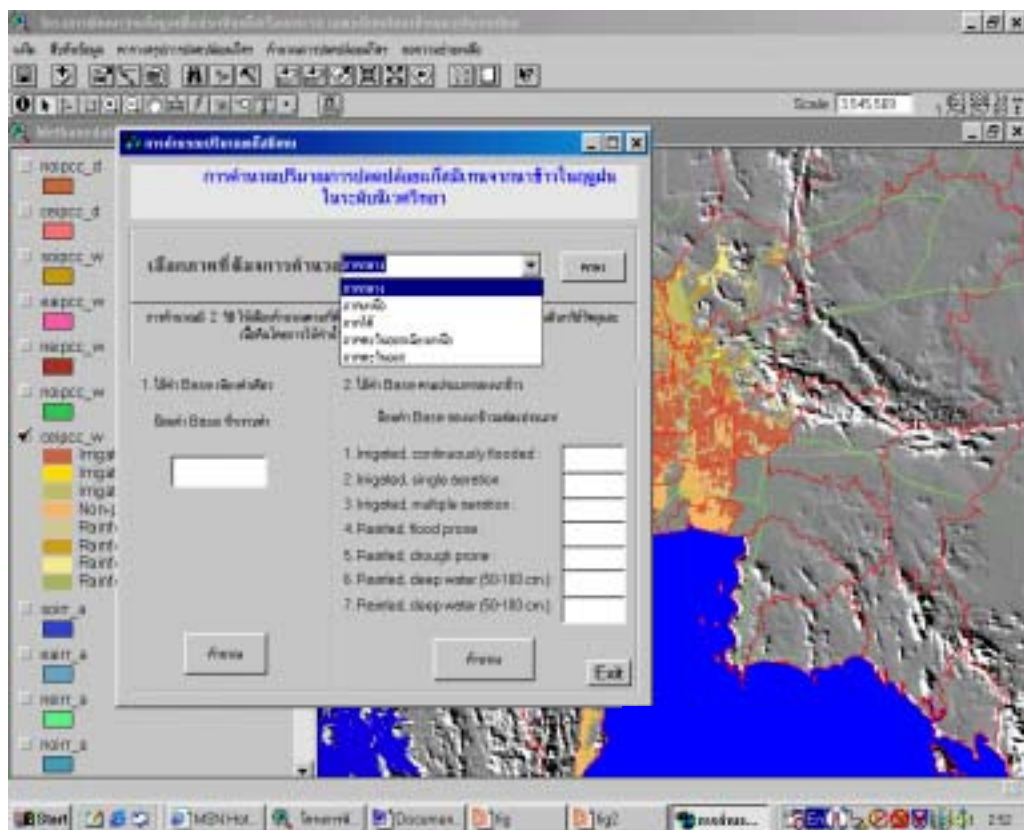
ภาพที่ 13



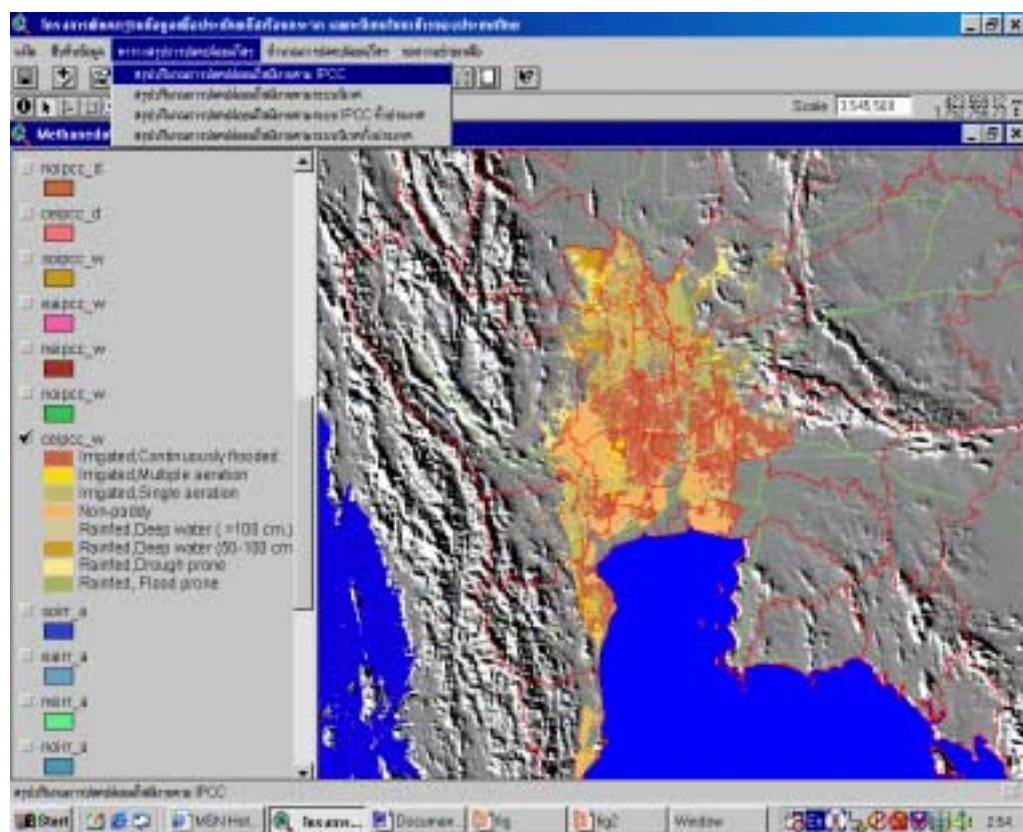
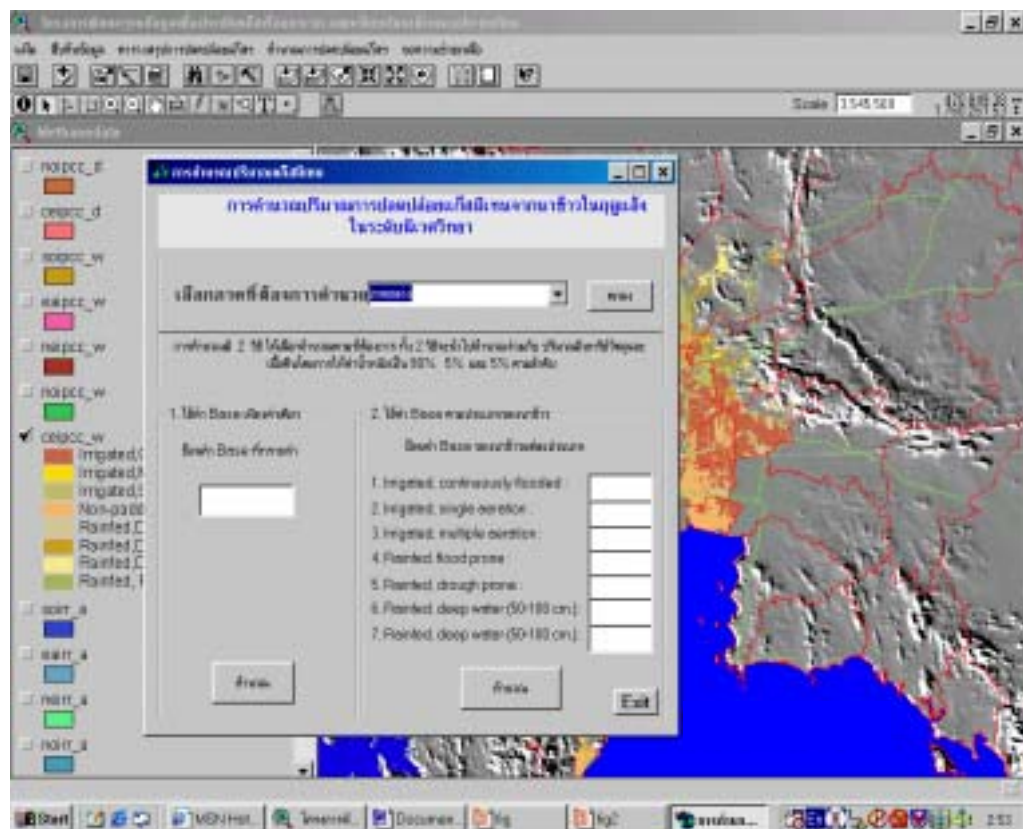
ภาพที่ 14

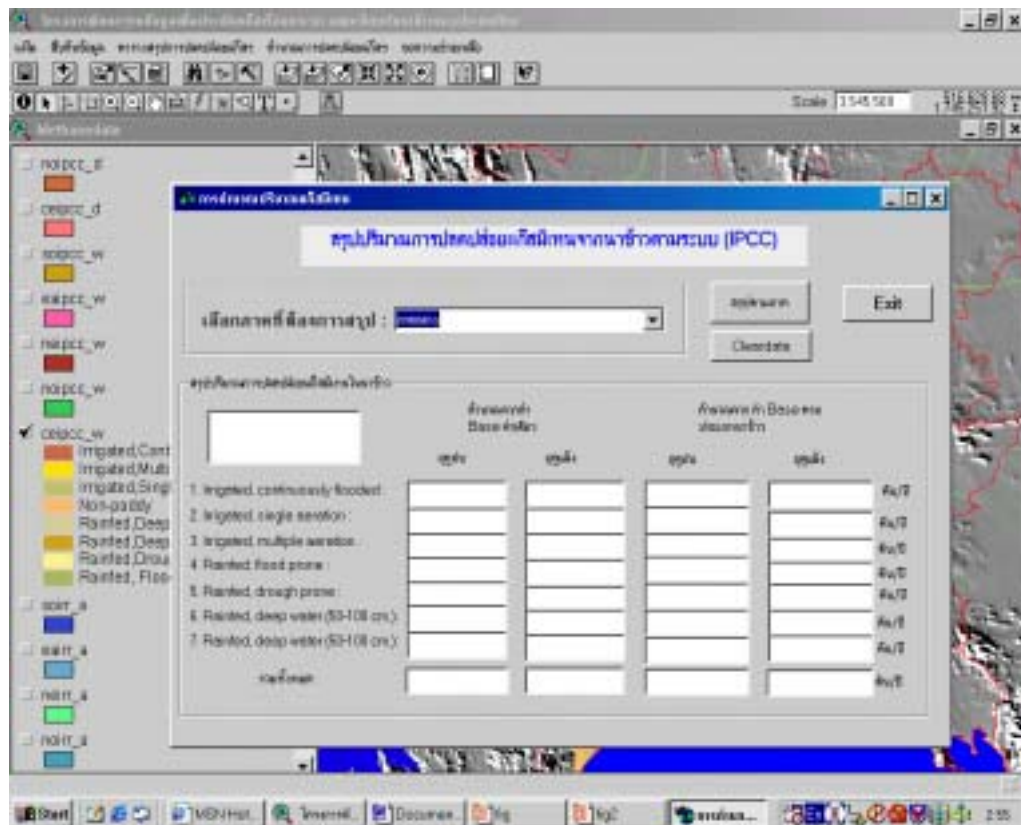


ภาพที่ 15

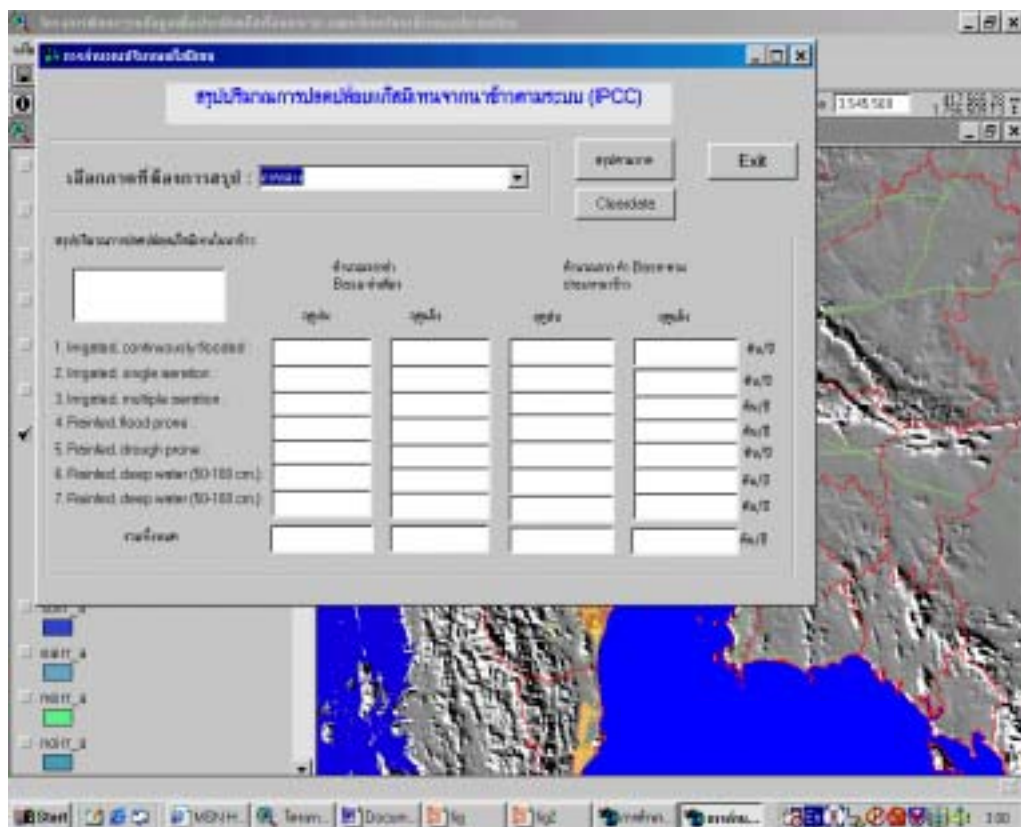


ภาพที่ 16



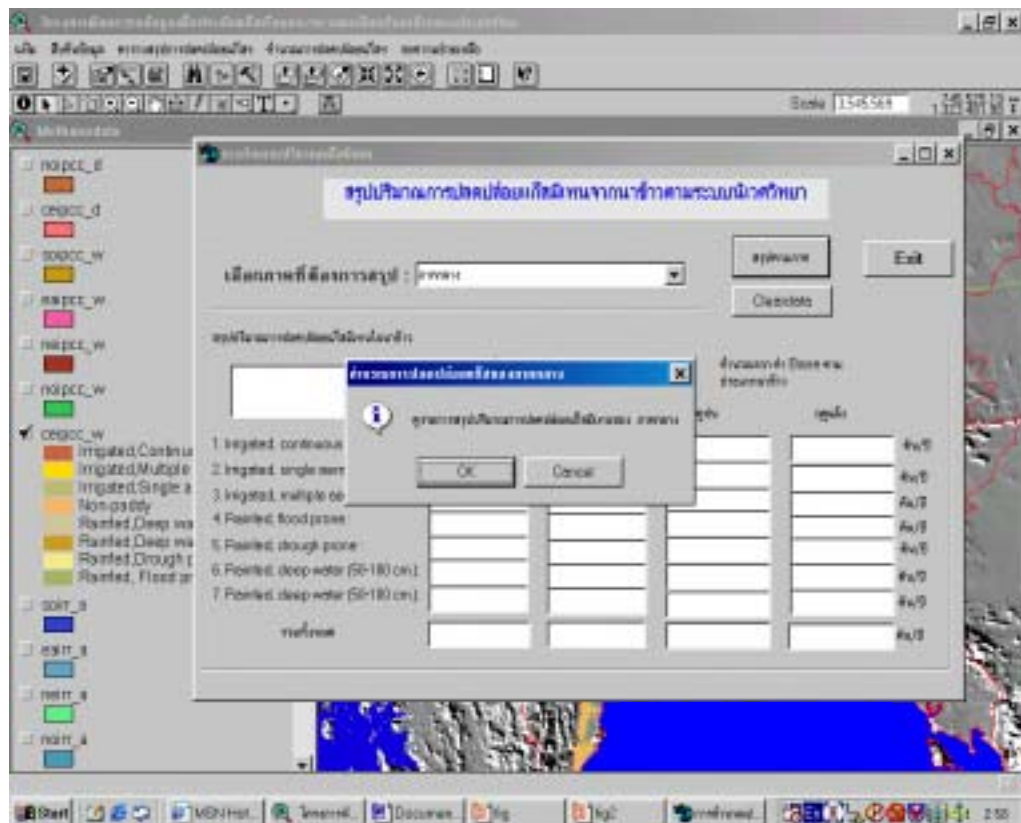


ภาพที่ 19

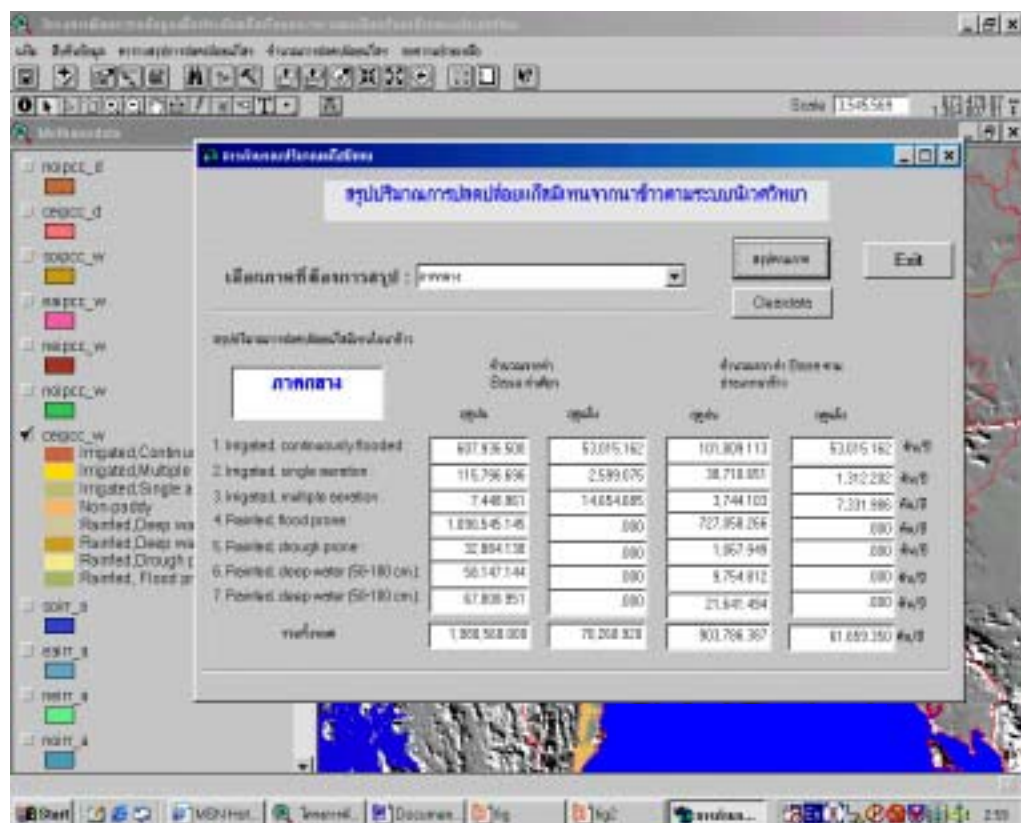


ภาพที่ 20

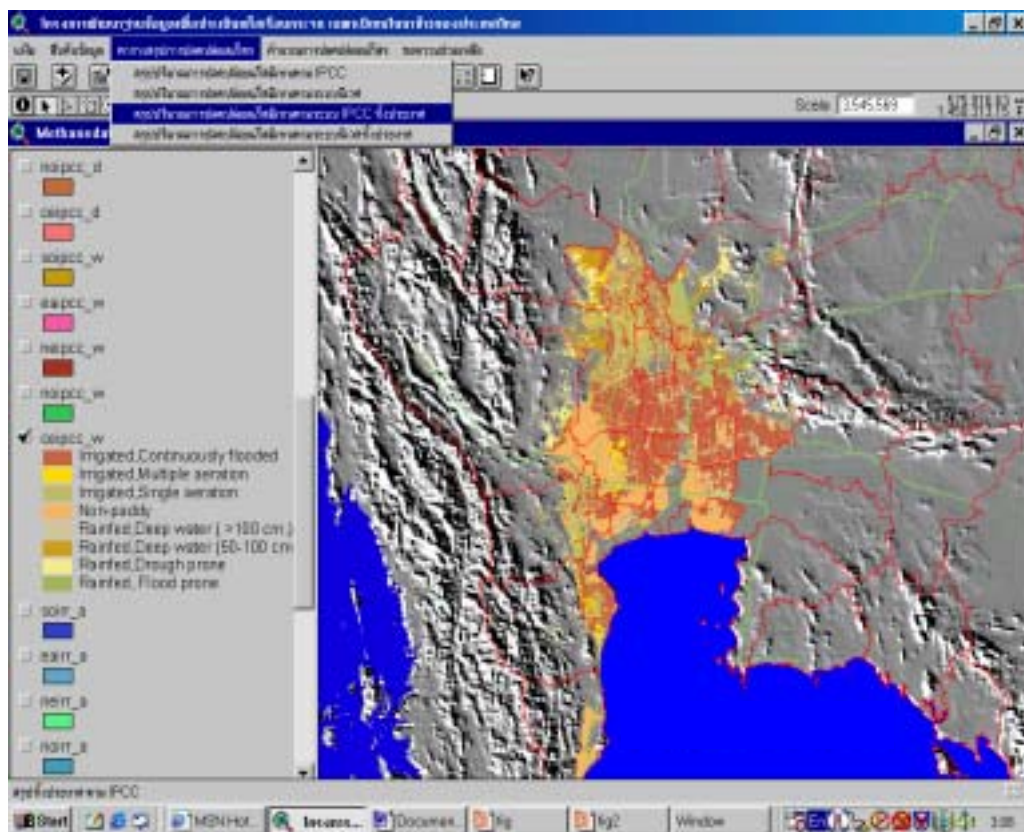




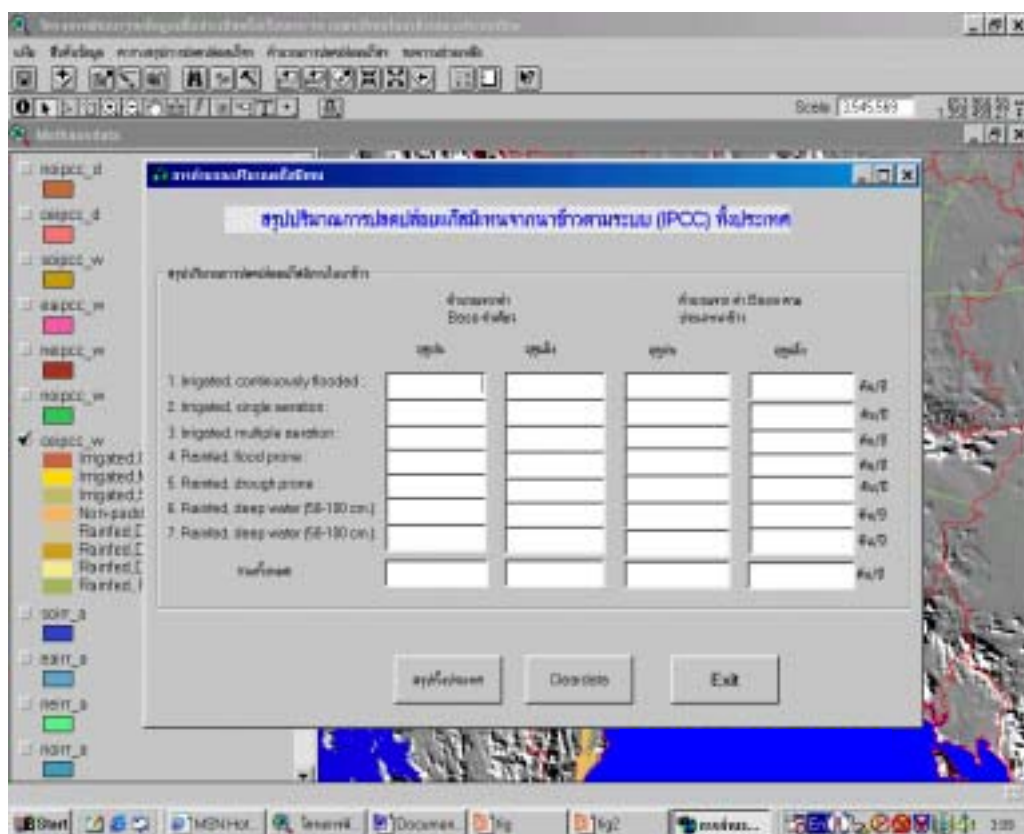
ภาพที่ 23



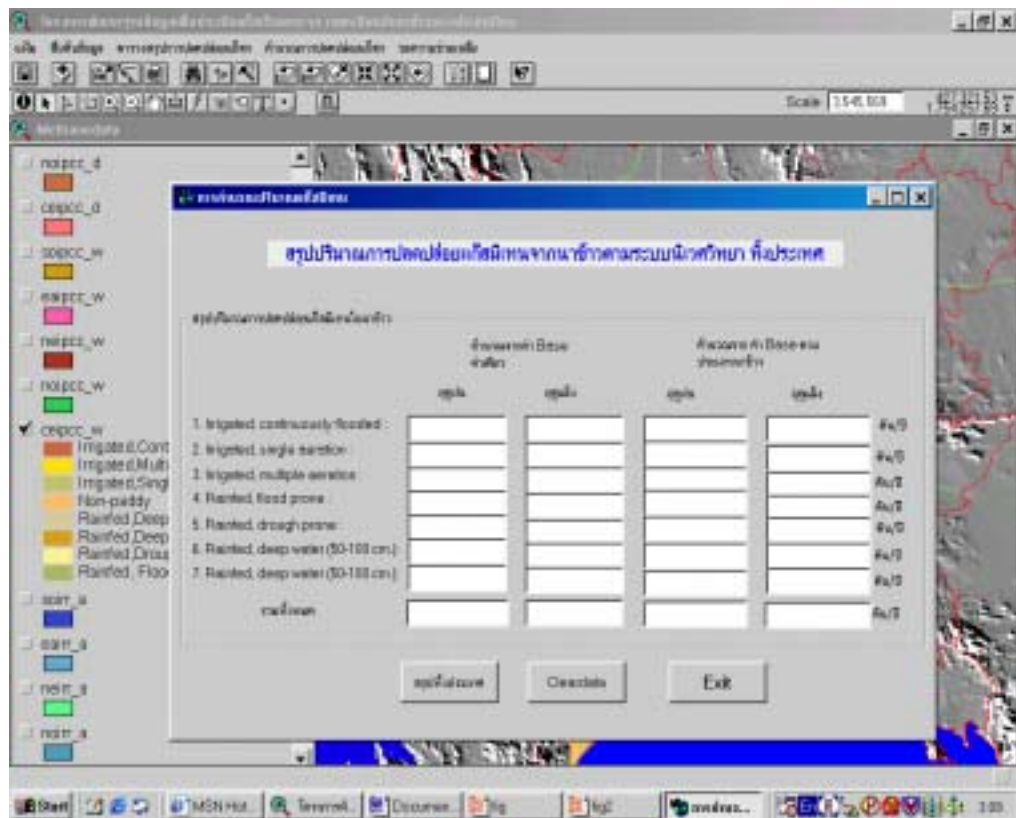
ภาพที่ 24



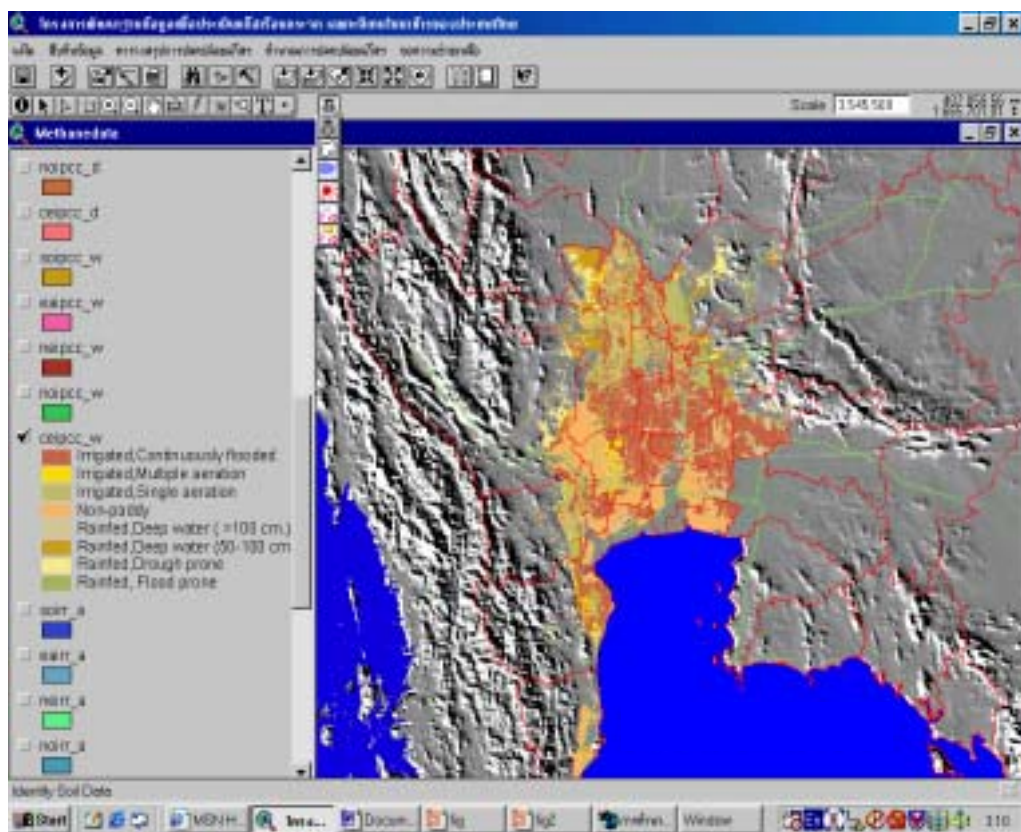
ภาพที่ 25



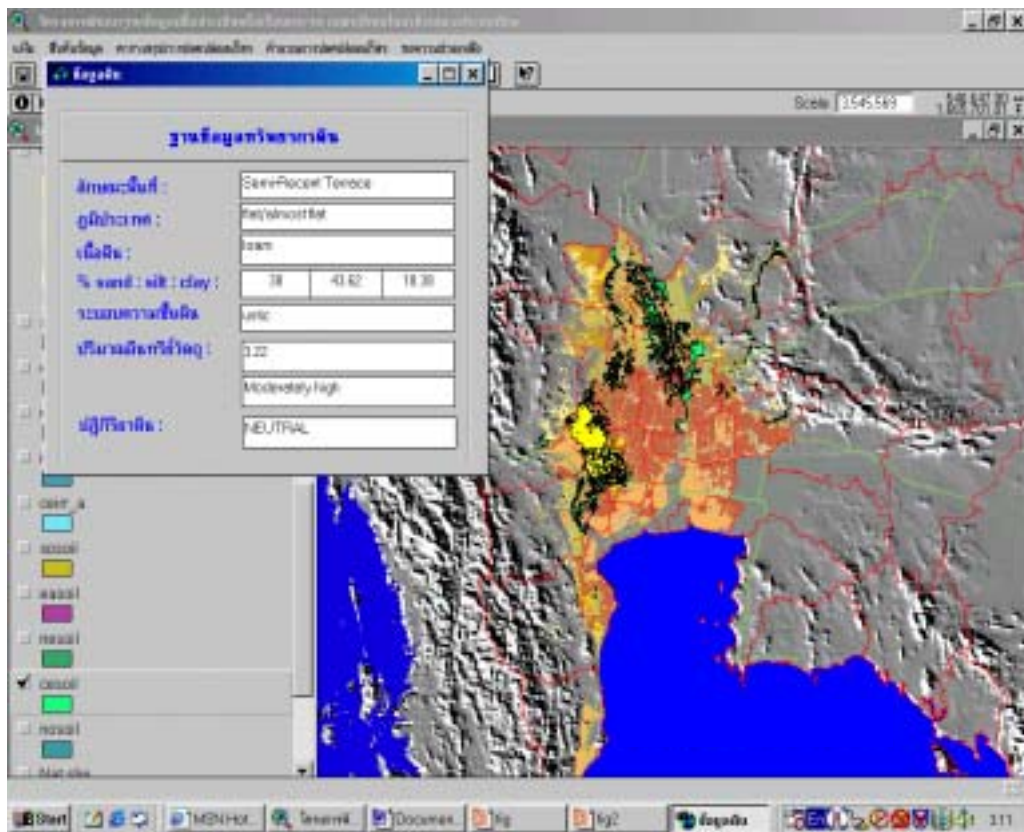
ภาพที่ 26



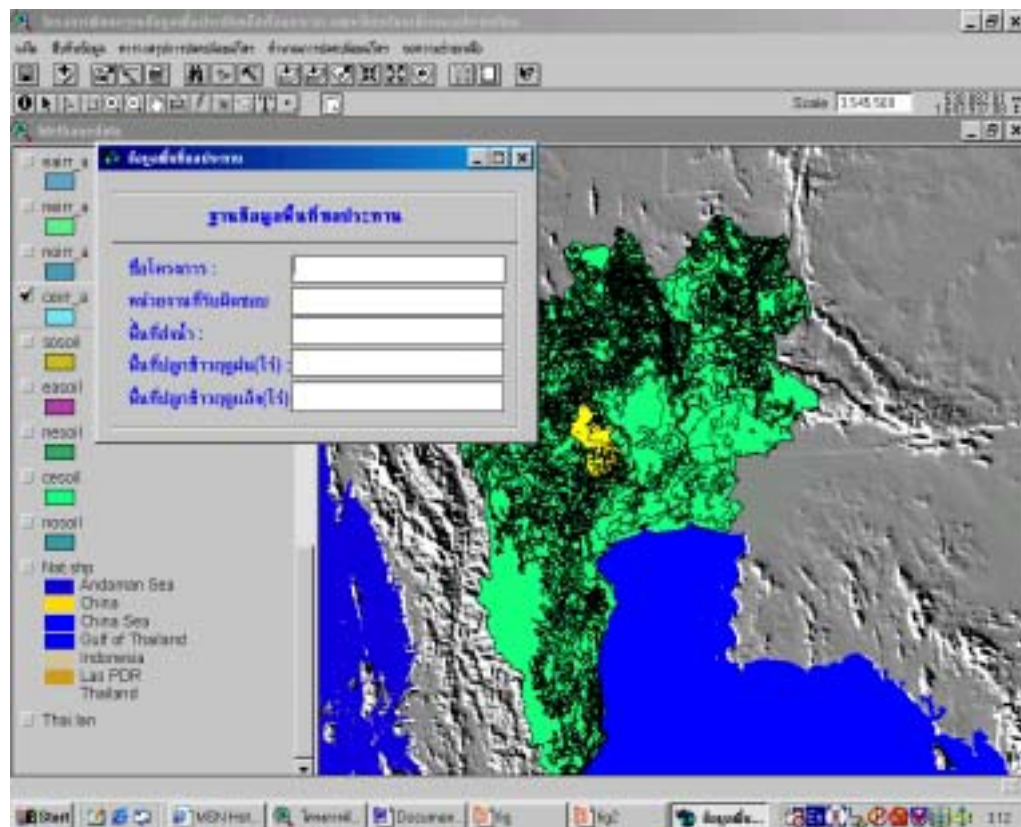
ภาพที่ 27



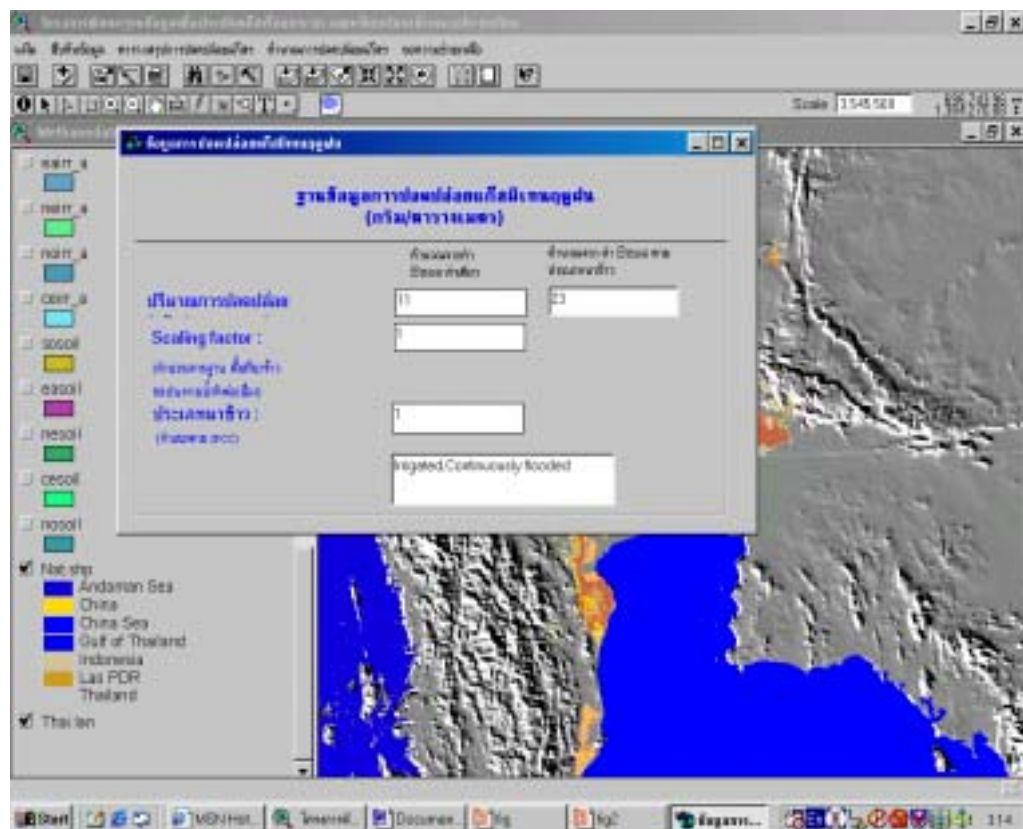
ภาพที่ 28



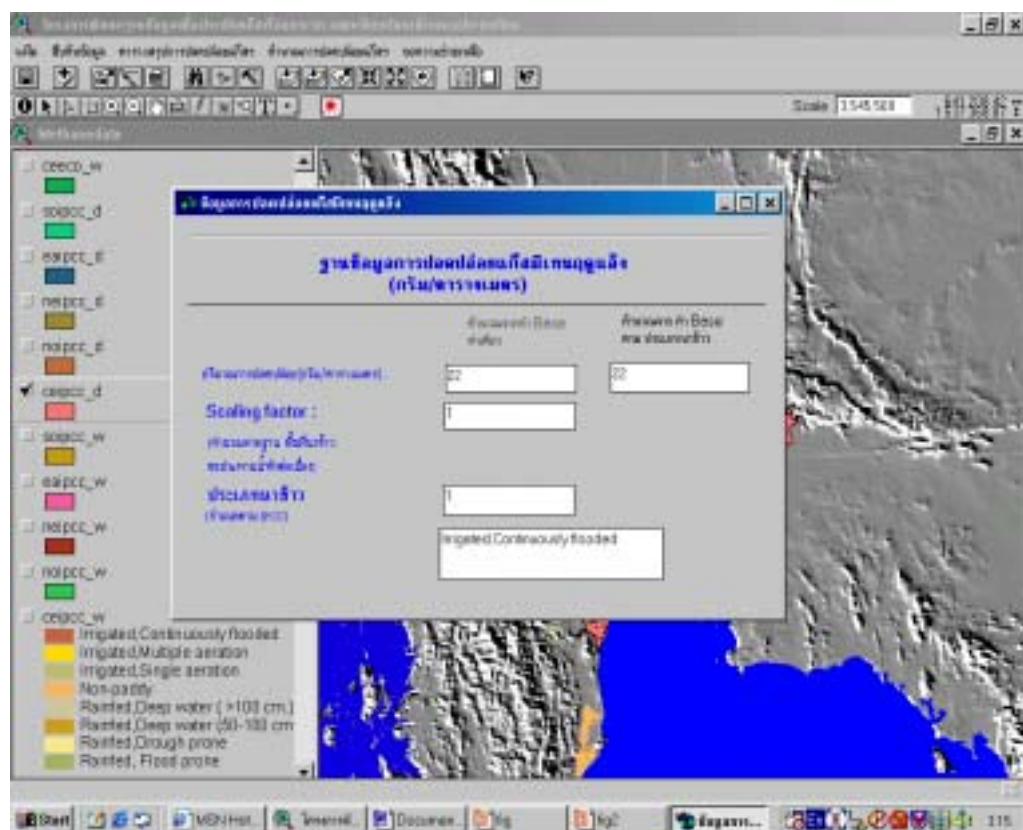
ภาพที่ 29



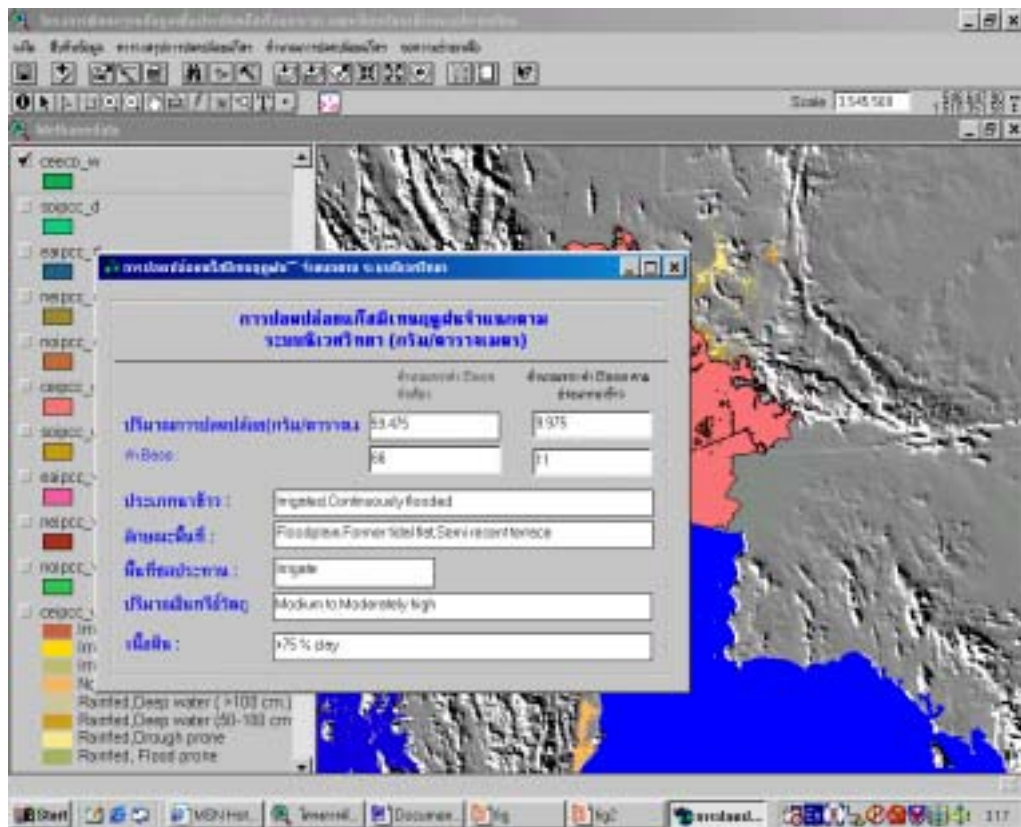
ภาพที่ 30



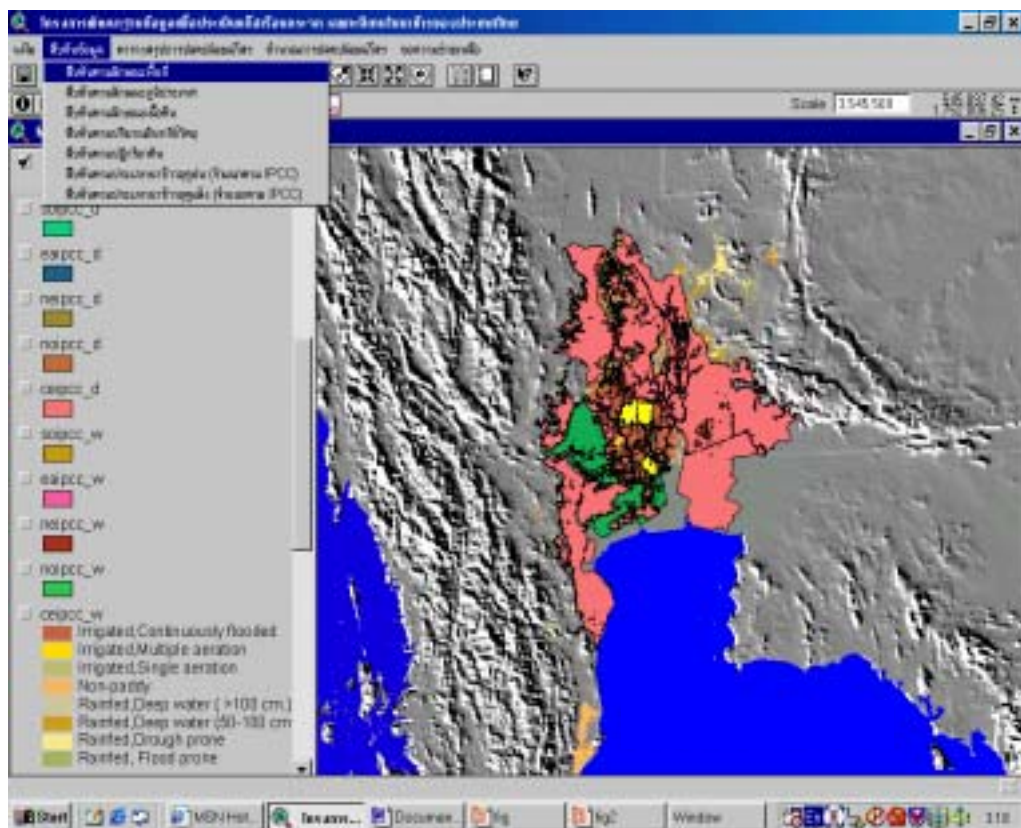
ภาพที่ 31



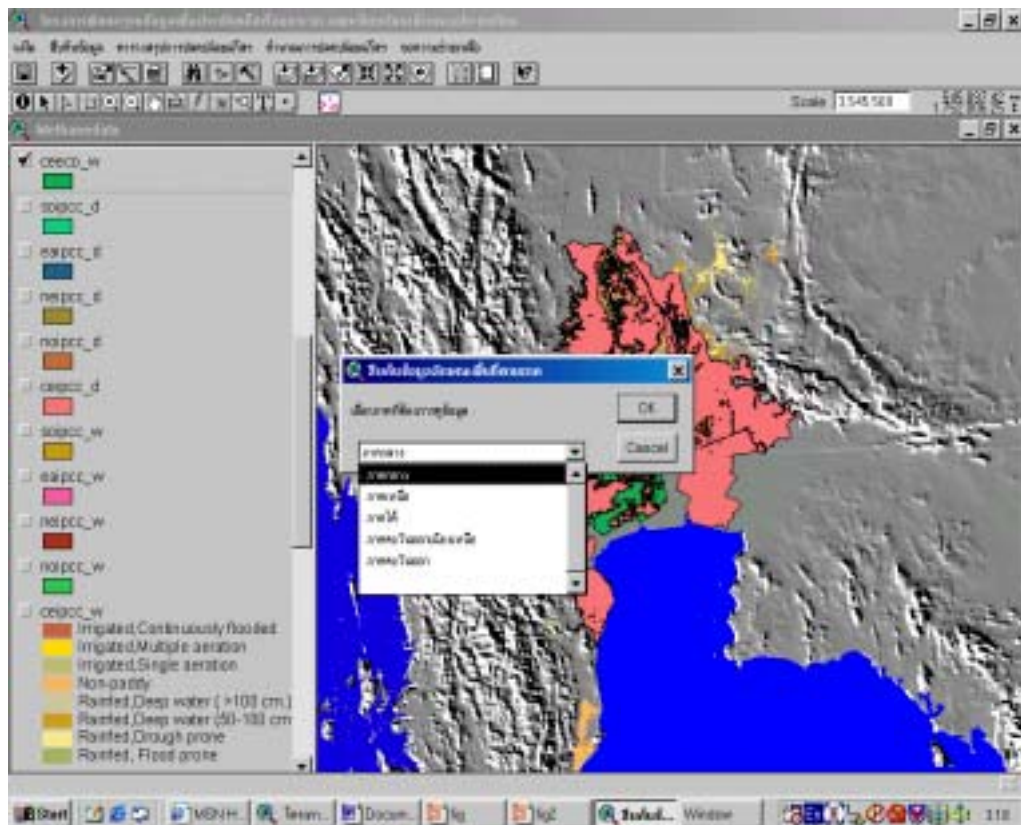
ภาพที่ 32



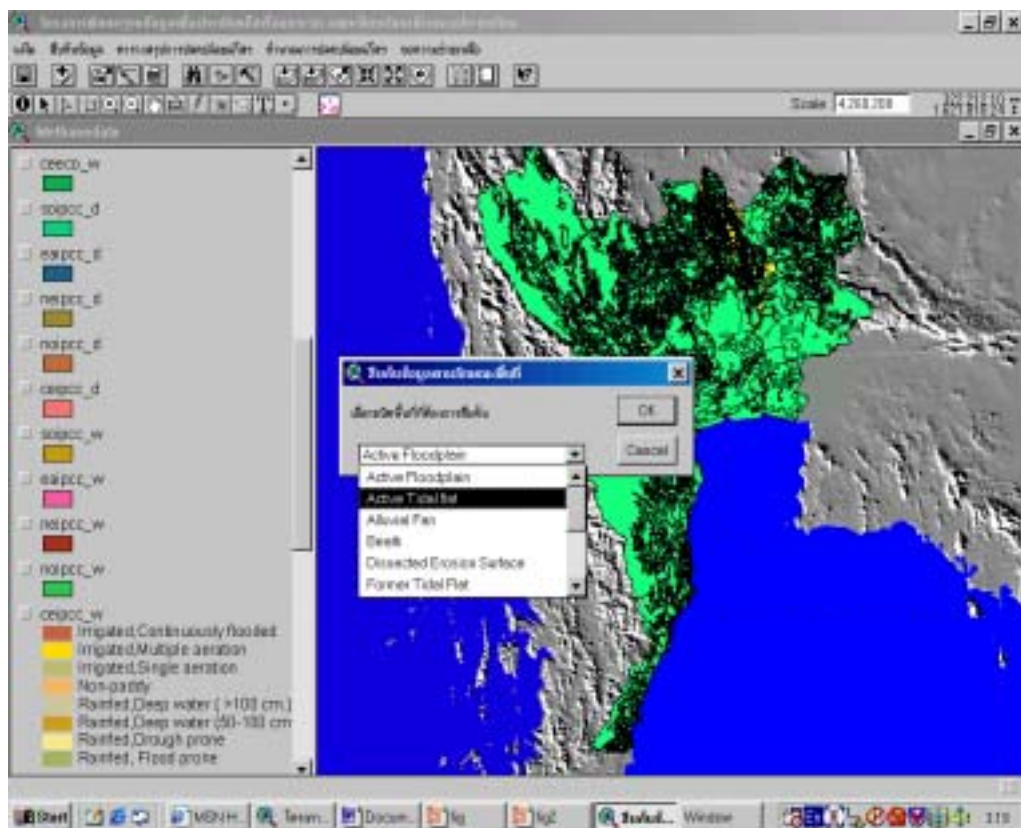
ภาพที่ 33



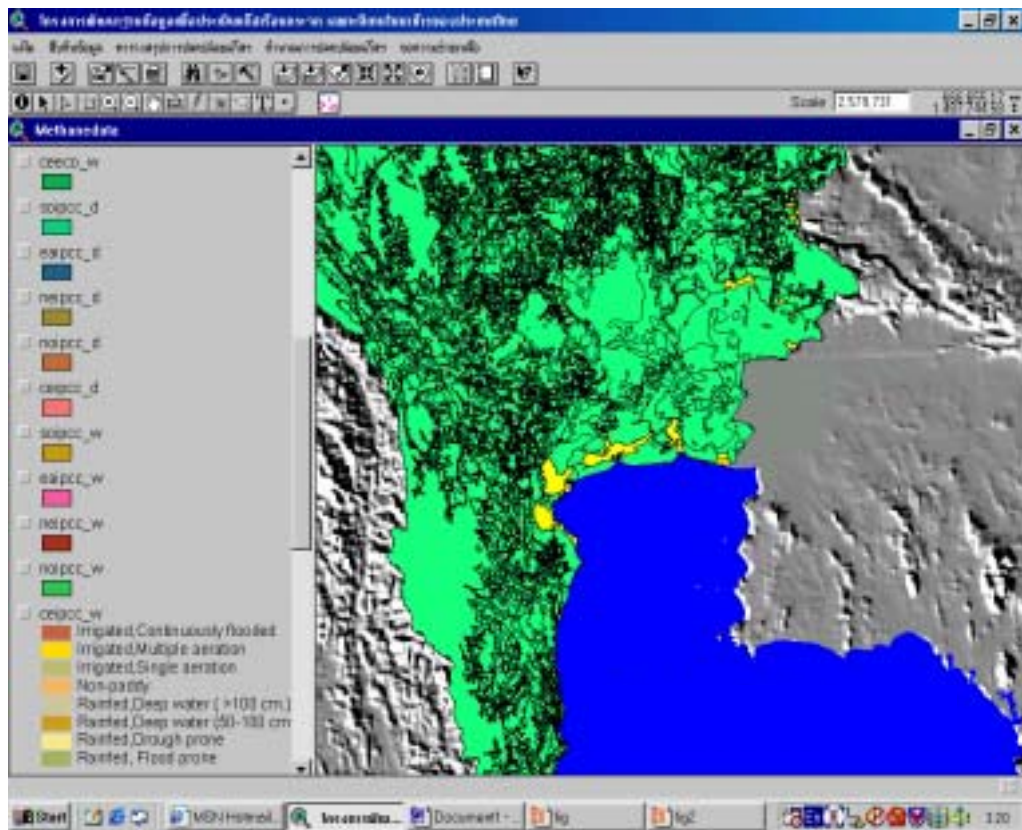
ภาพที่ 34



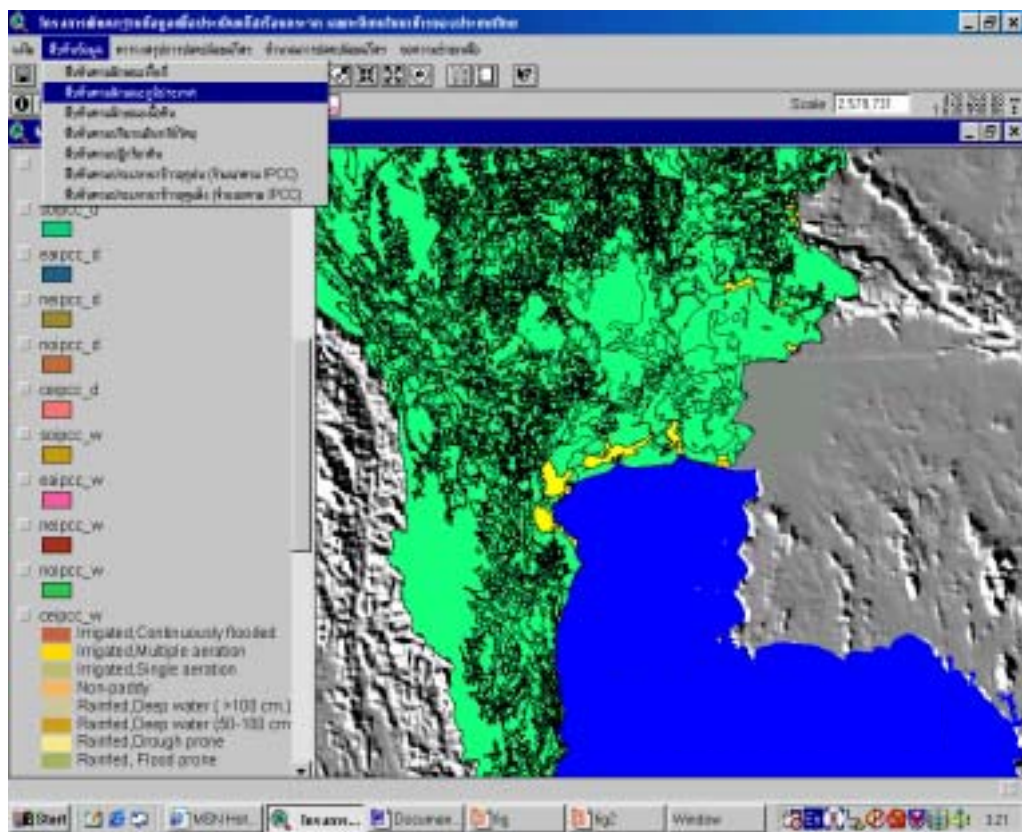
ภาพที่ 35



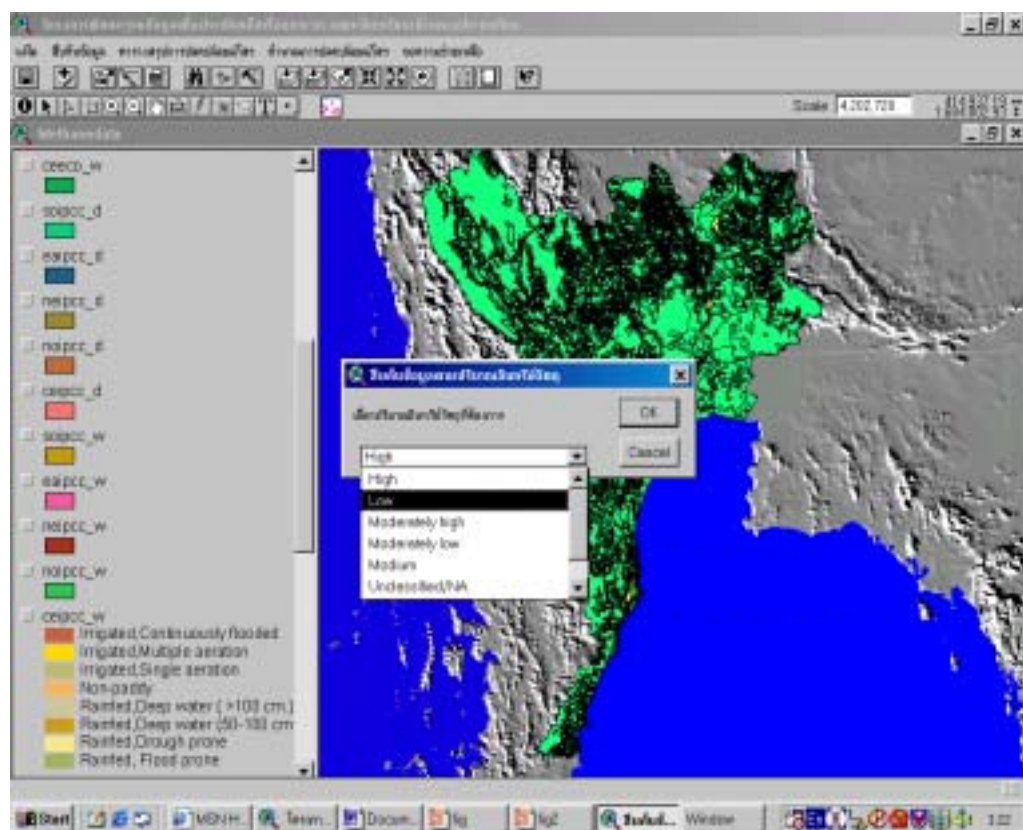
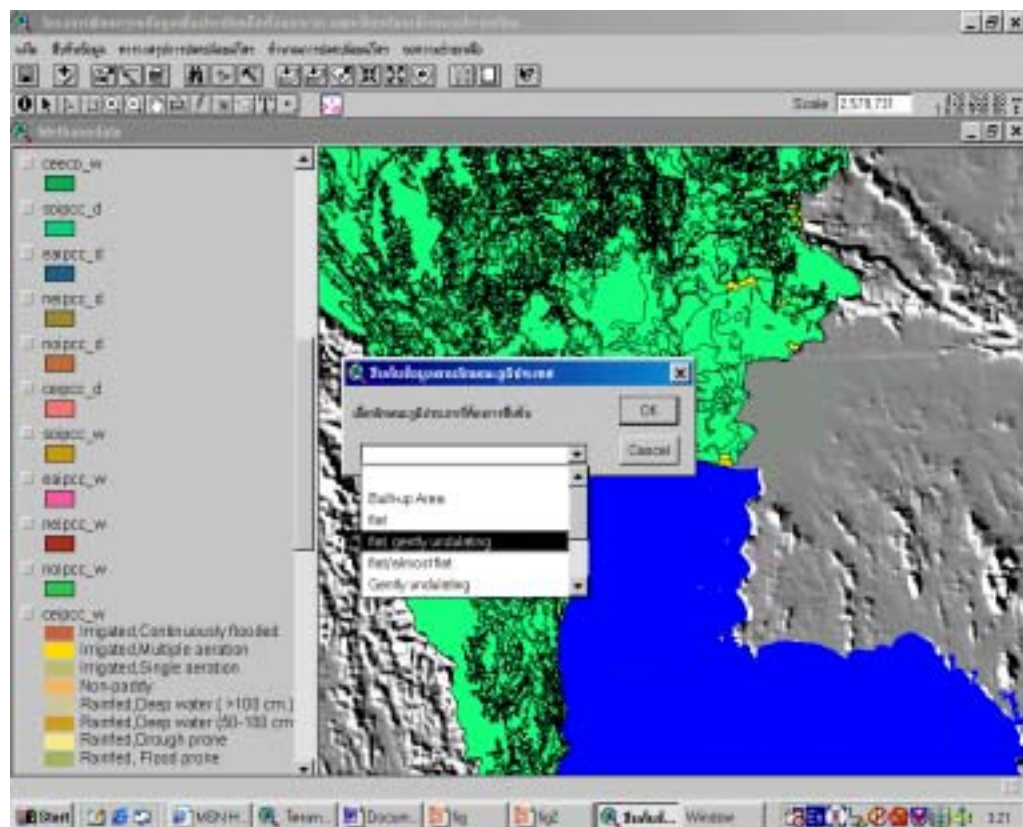
ภาพที่ 36

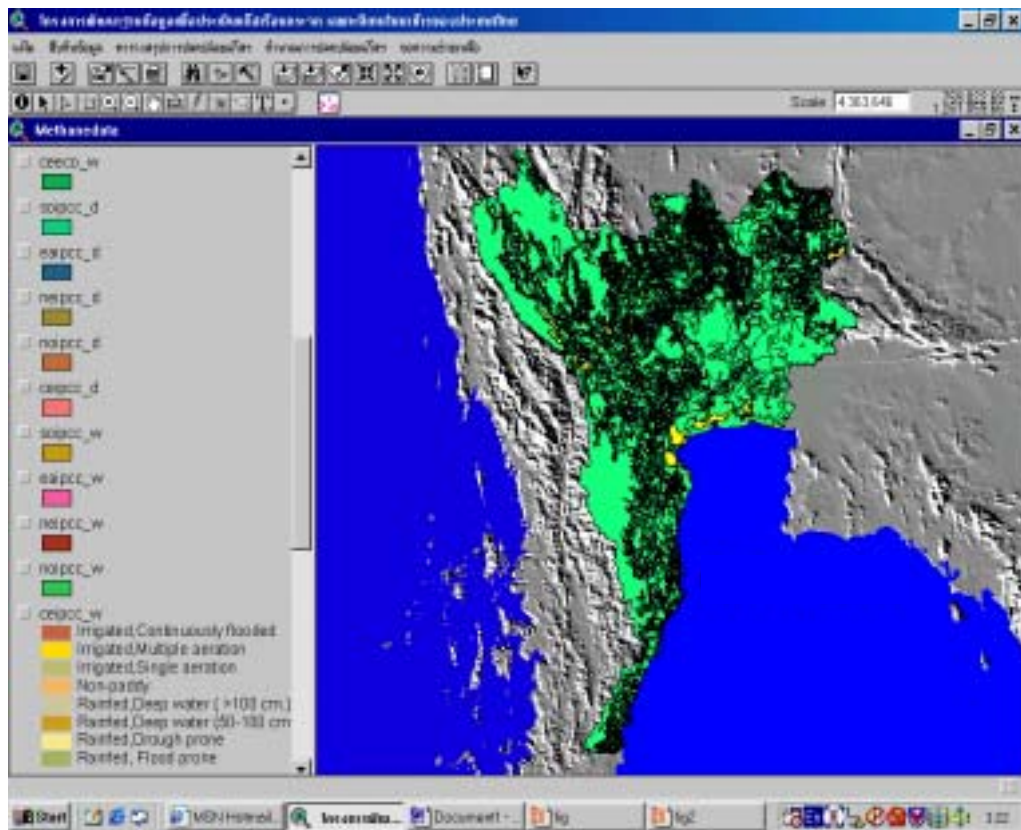


ภาพที่ 37

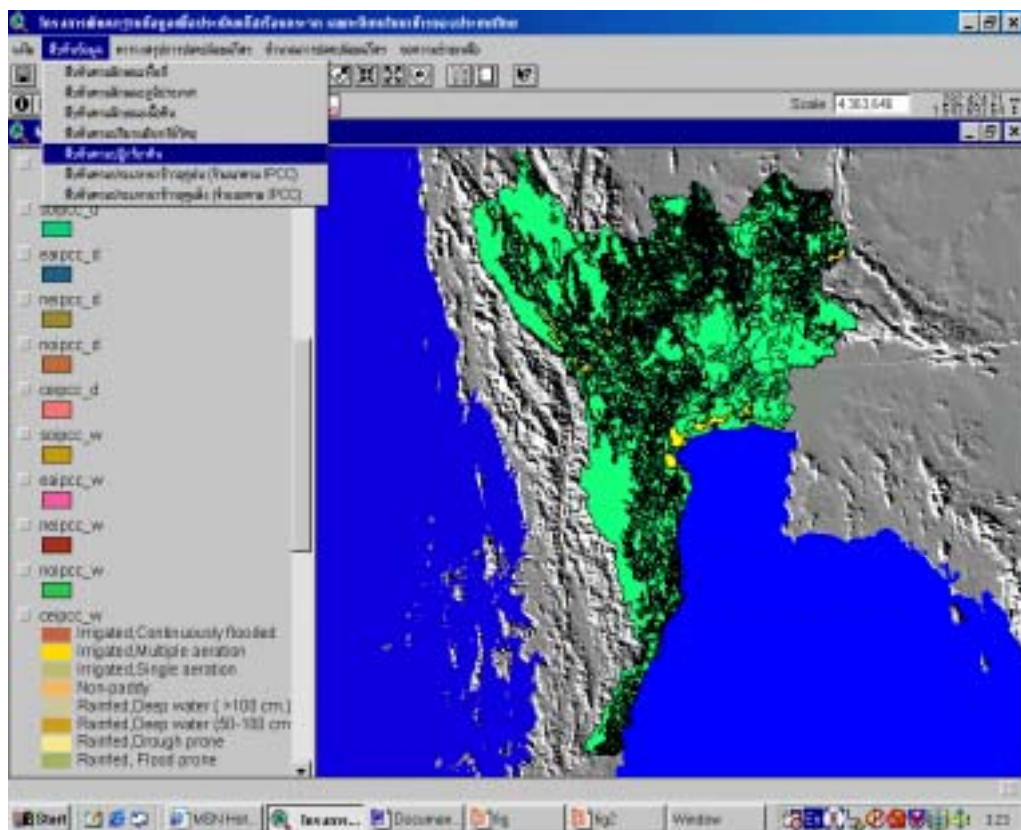


ภาพที่ 38

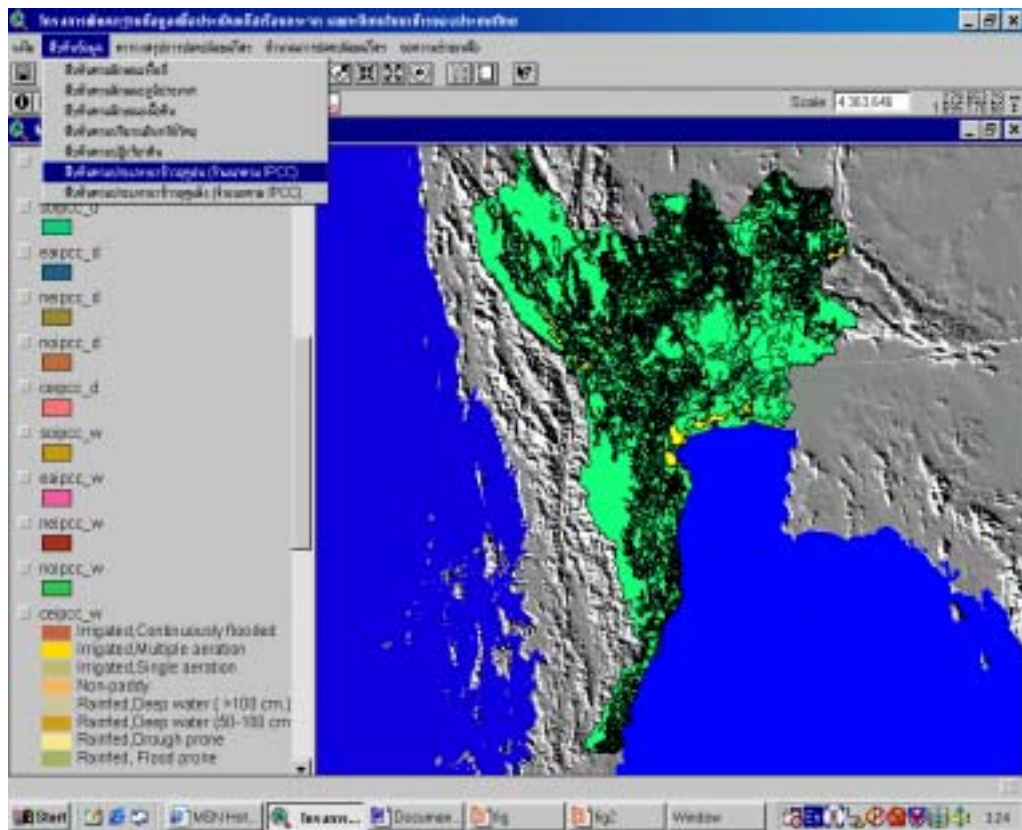




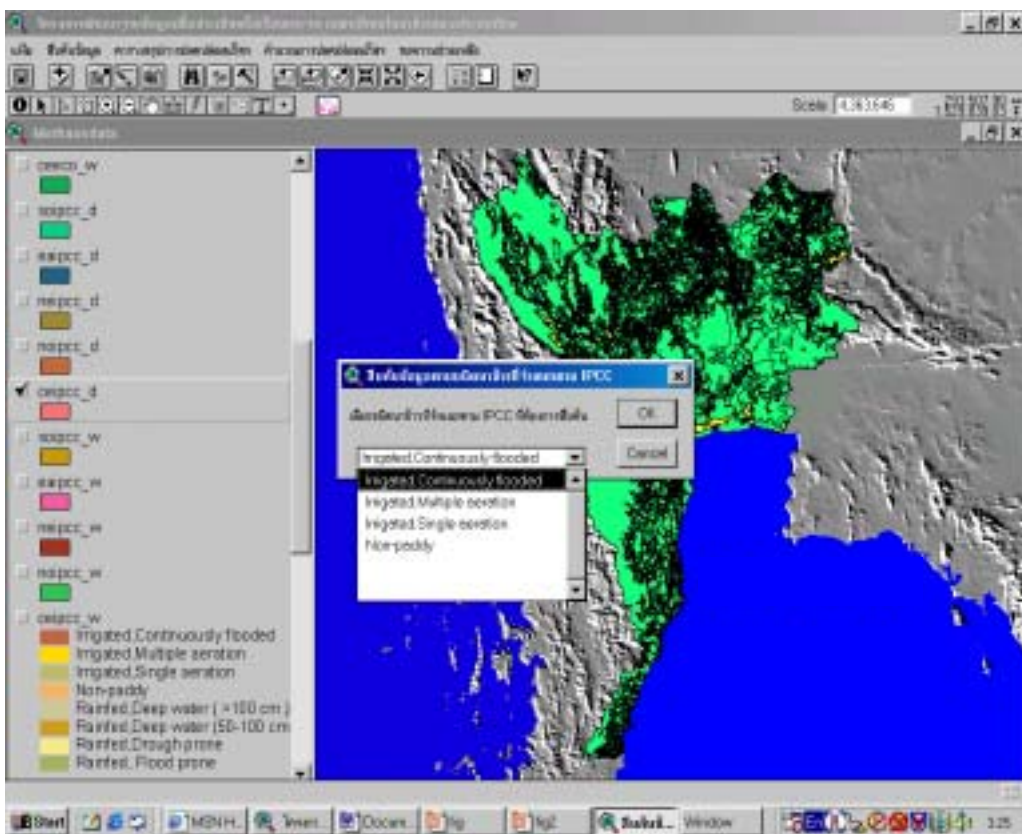
ภาพที่ 41



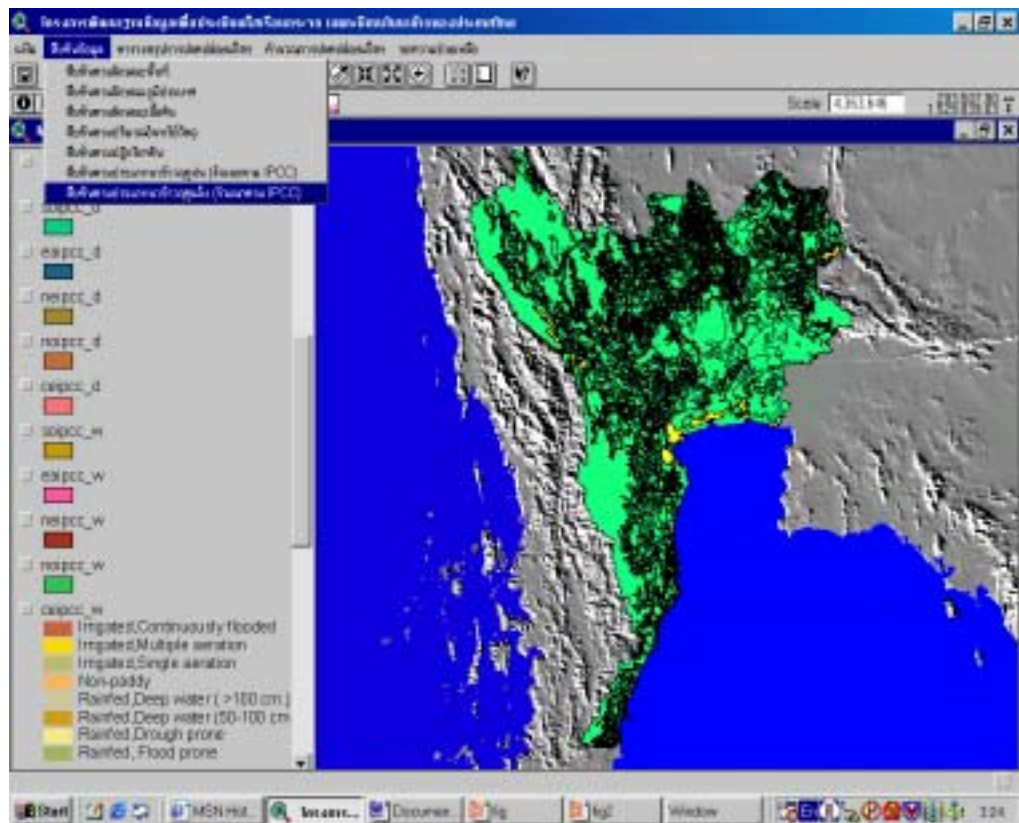
ภาพที่ 42



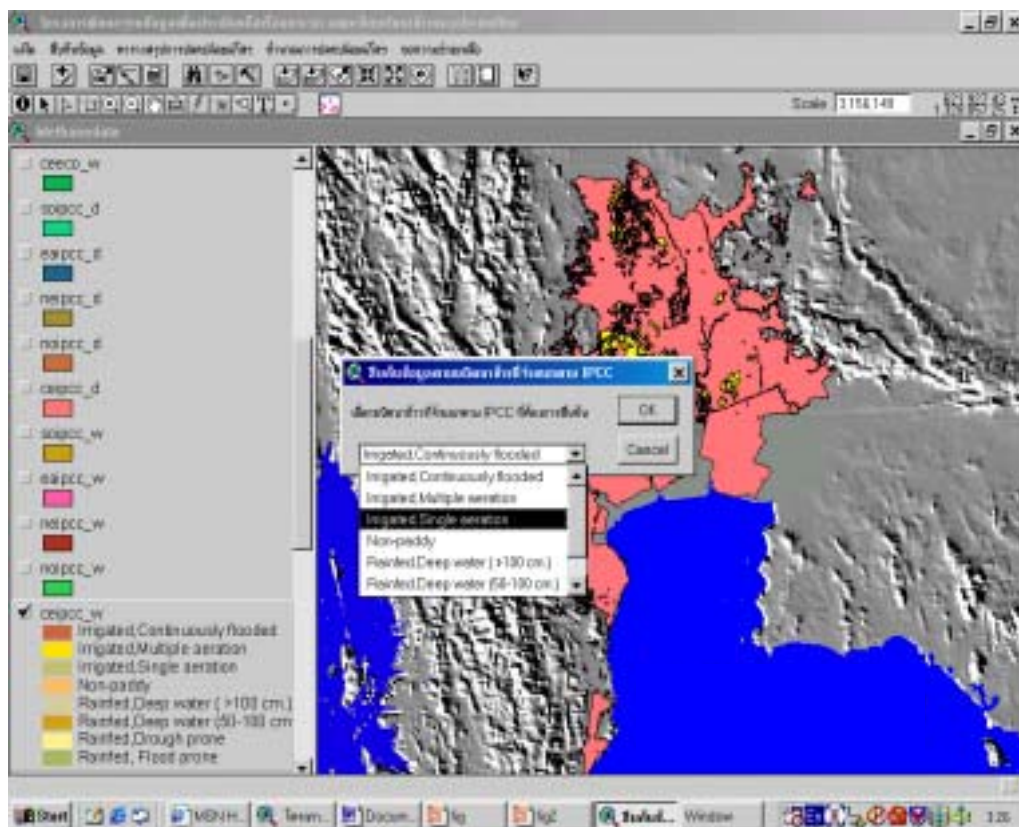
ภาพที่ 43



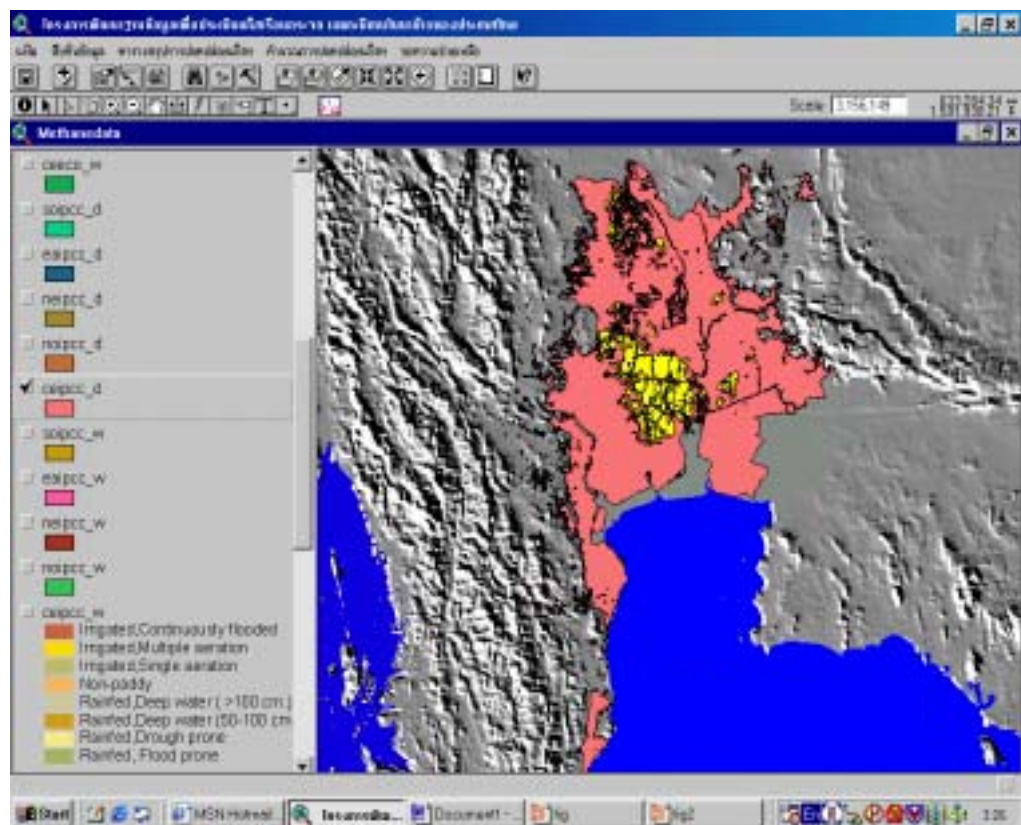
ภาพที่ 44



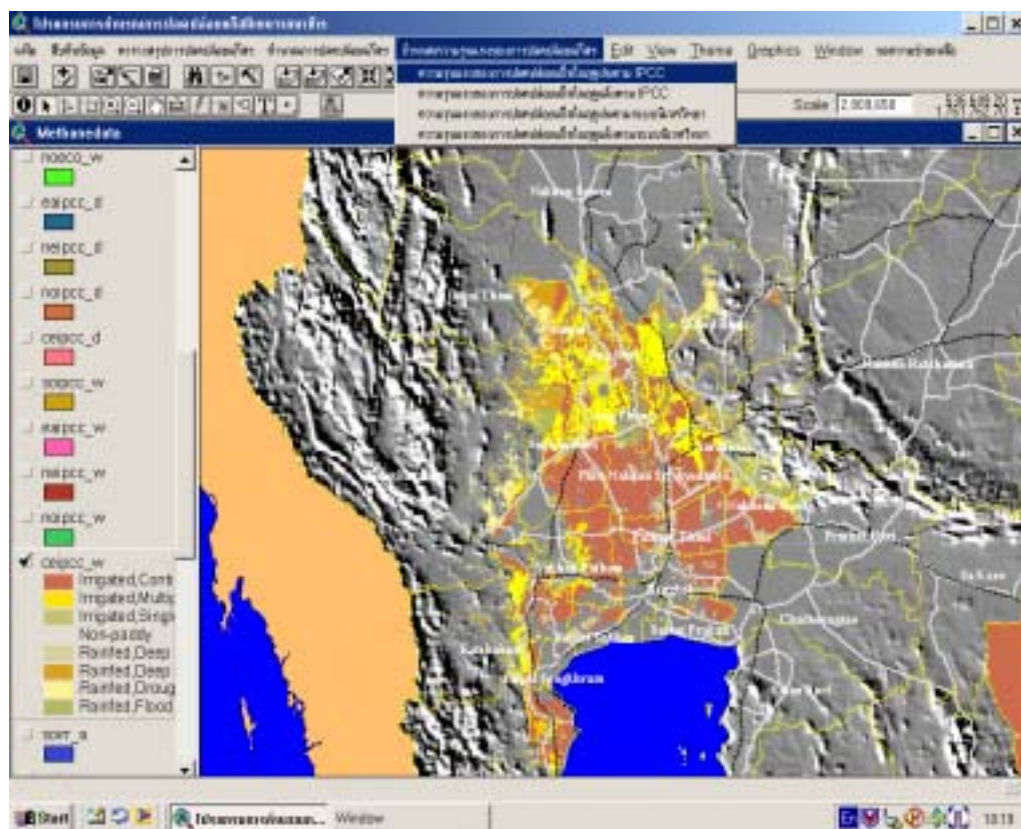
ภาพที่ 45



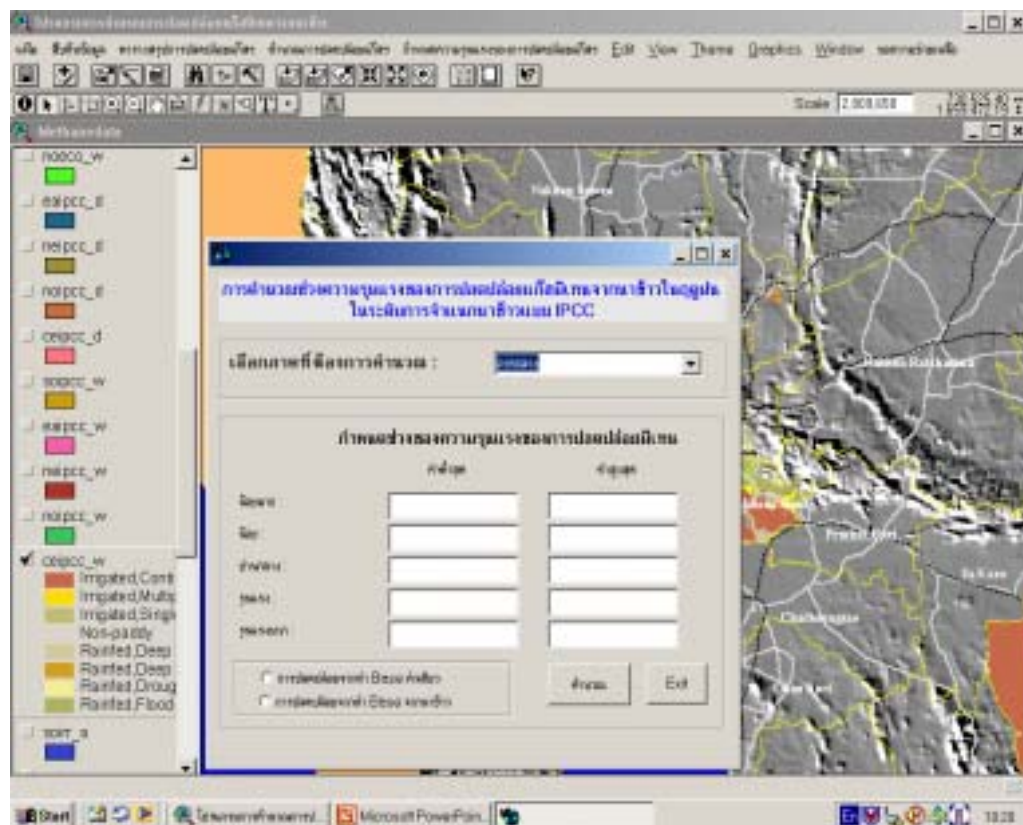
ภาพที่ 46



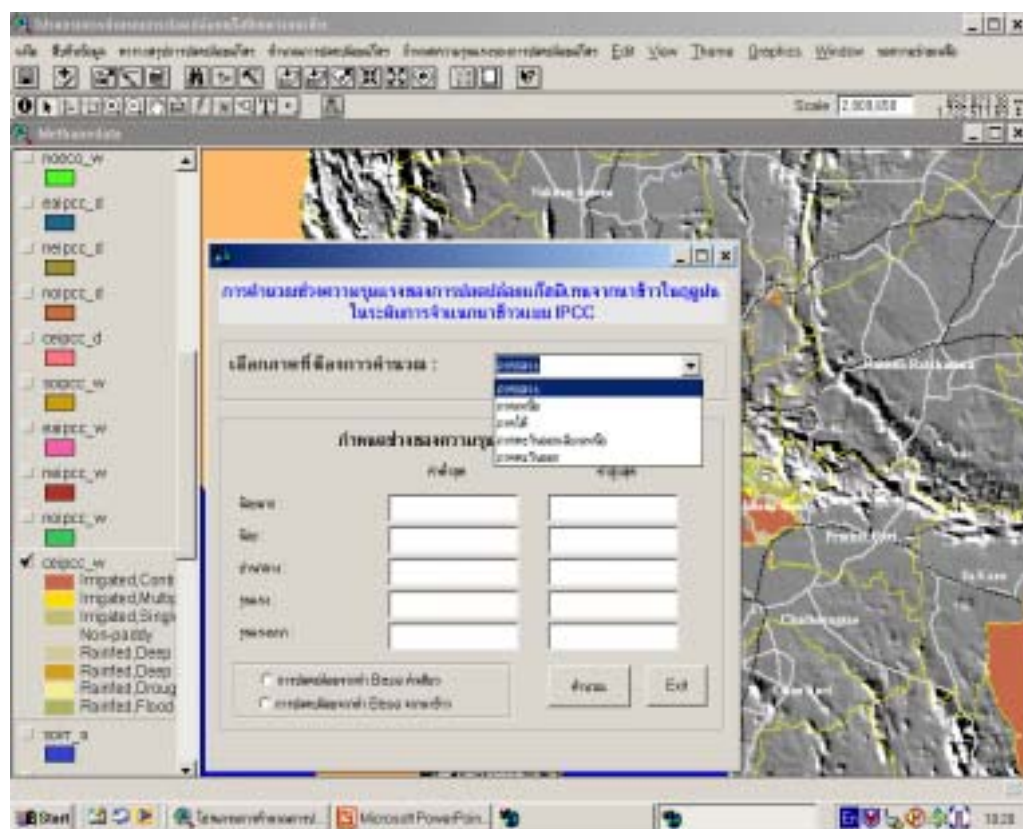
ภาพที่ 47



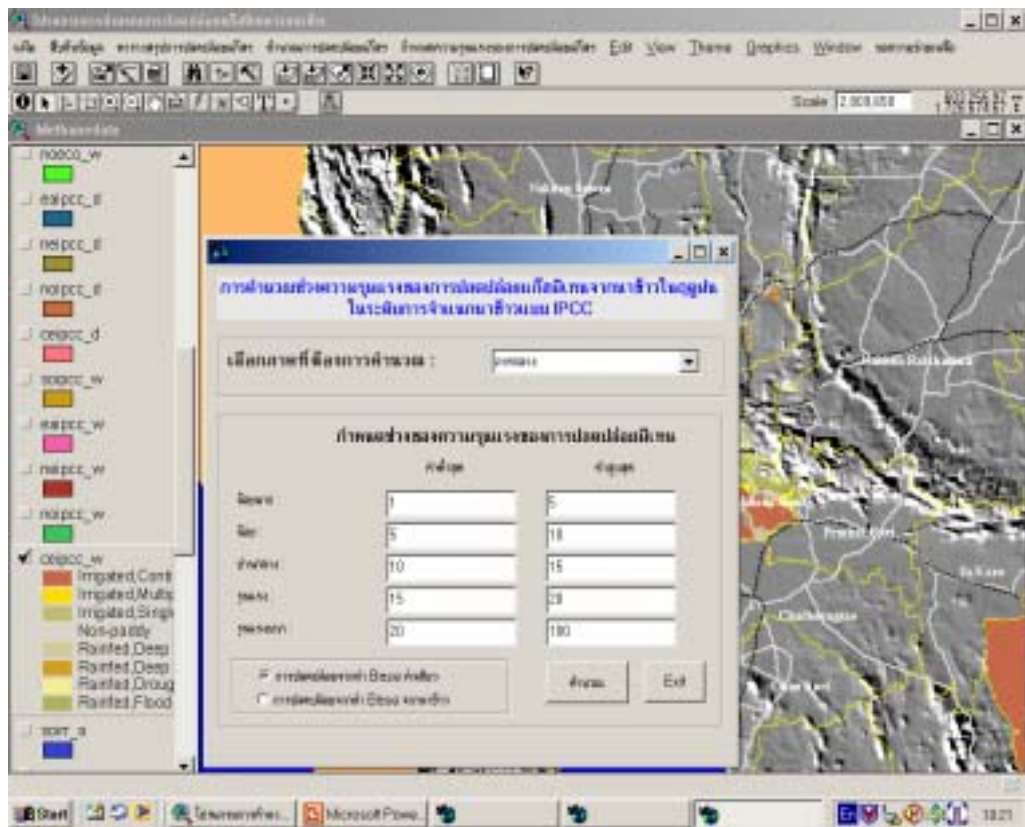
ภาพที่ 48



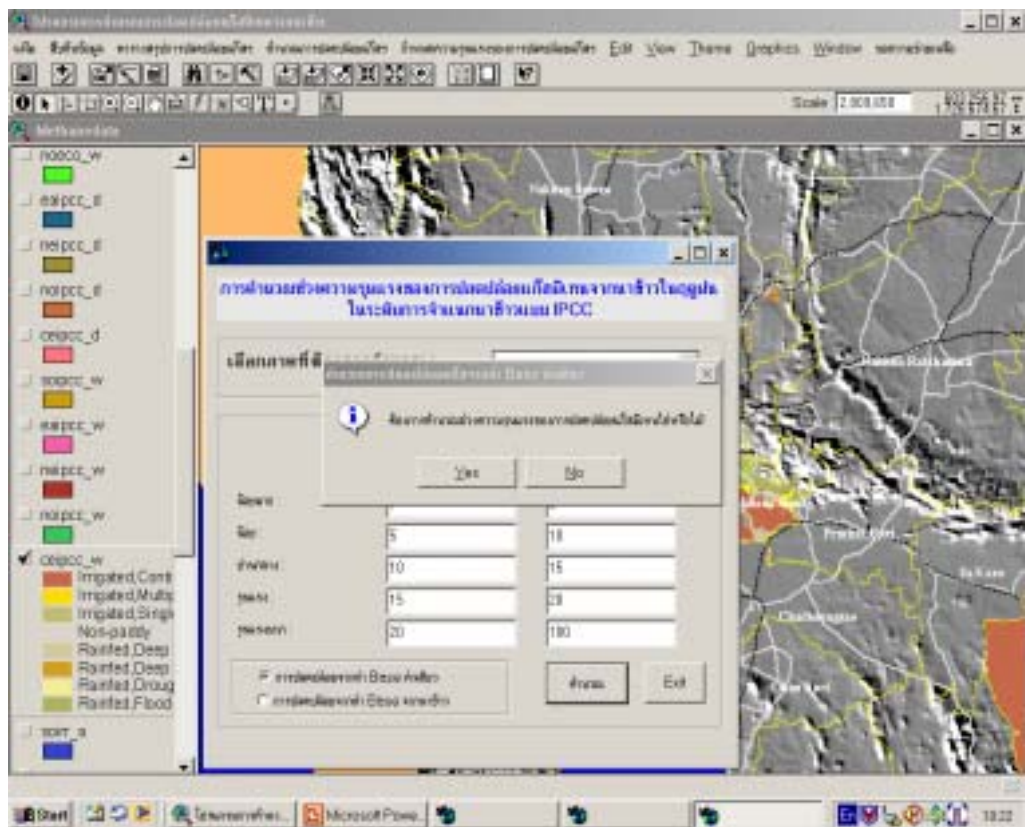
ภาพที่ 49



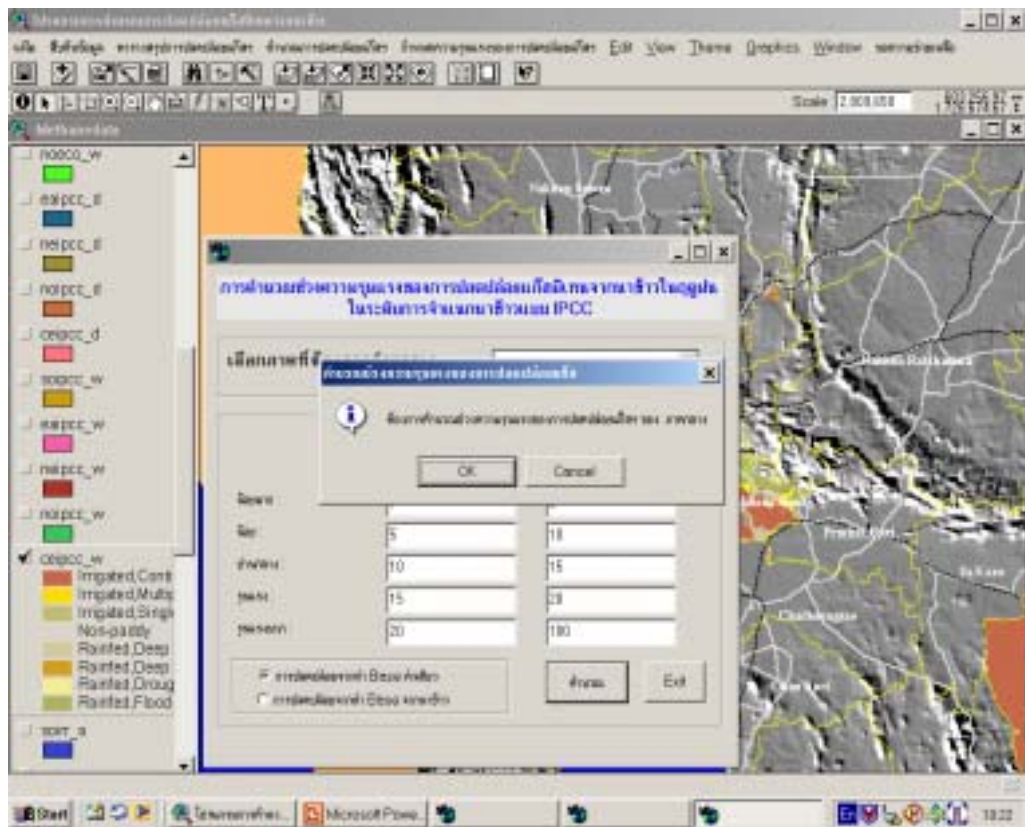
ภาพที่ 50



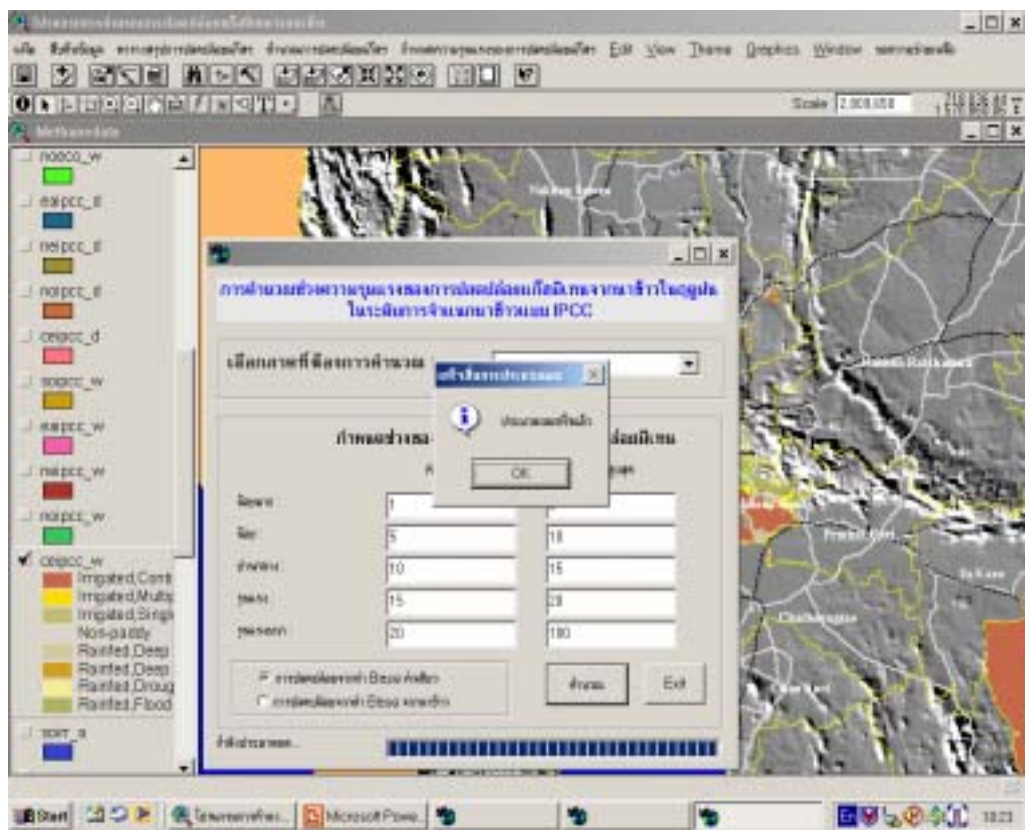
ภาพที่ 51



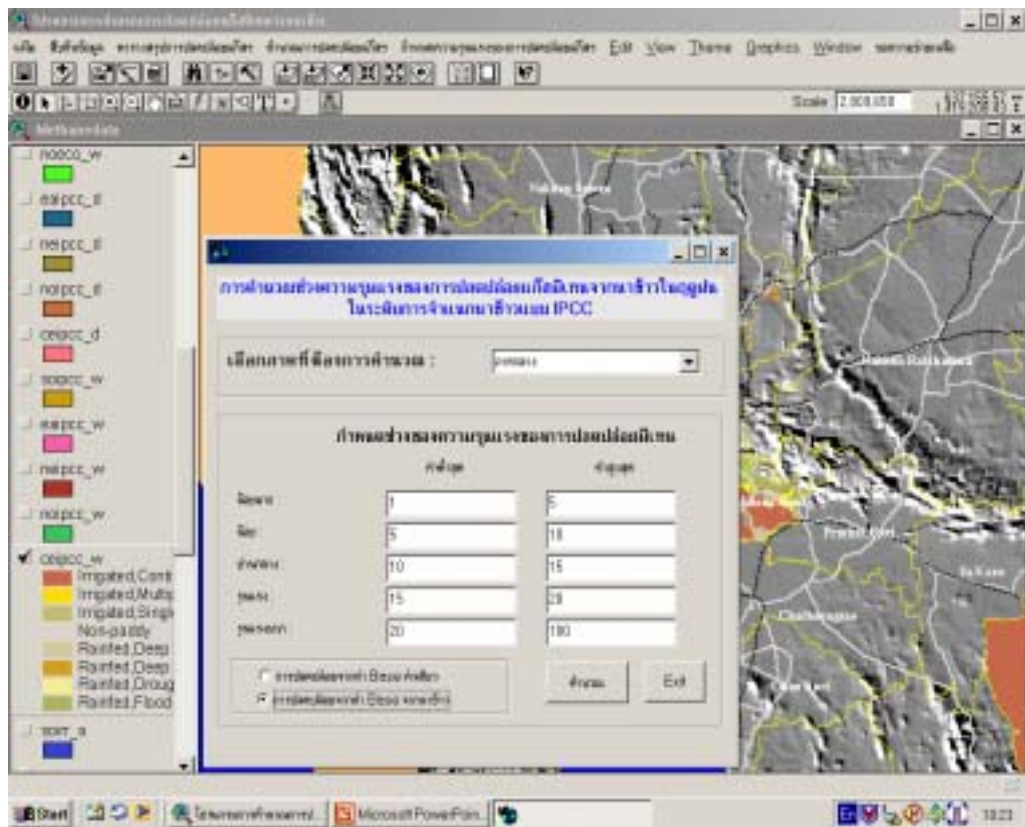
ภาพที่ 52



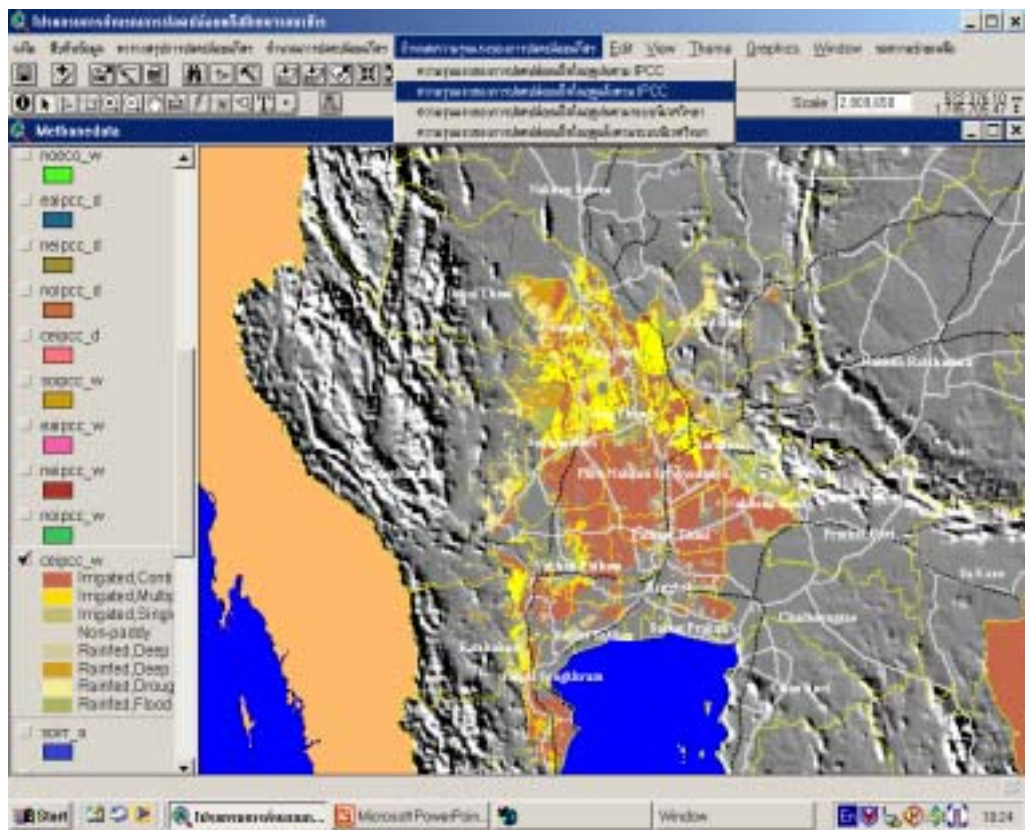
ภาพที่ 53



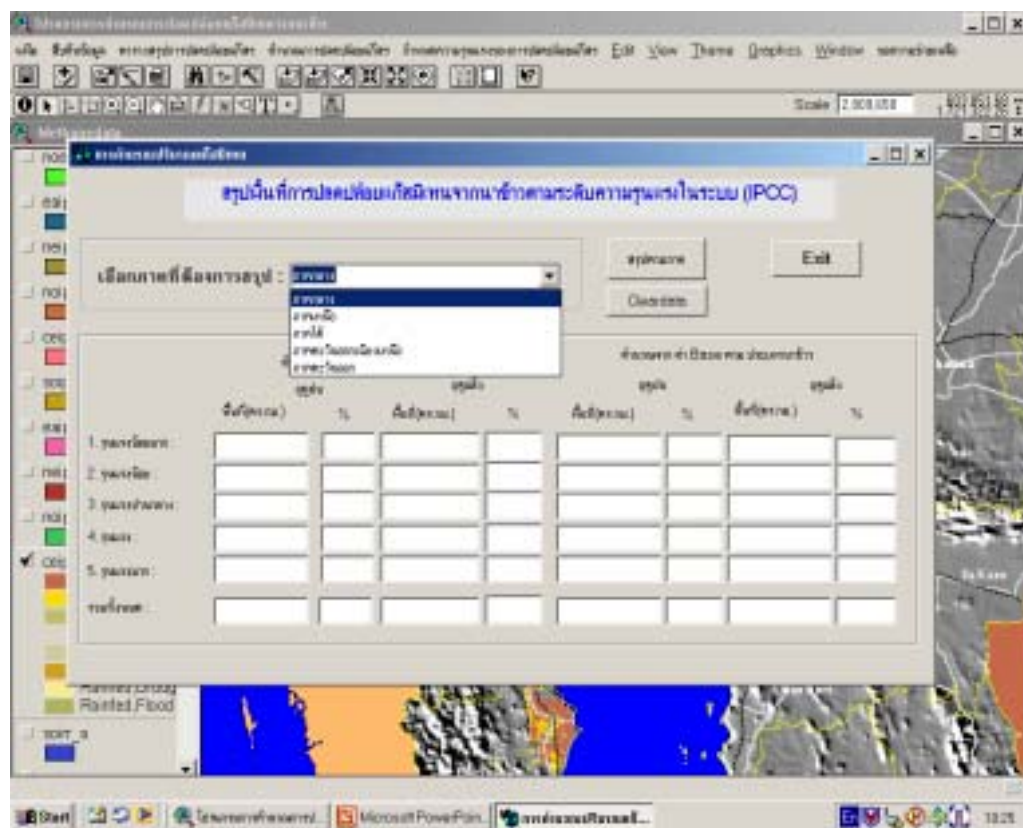
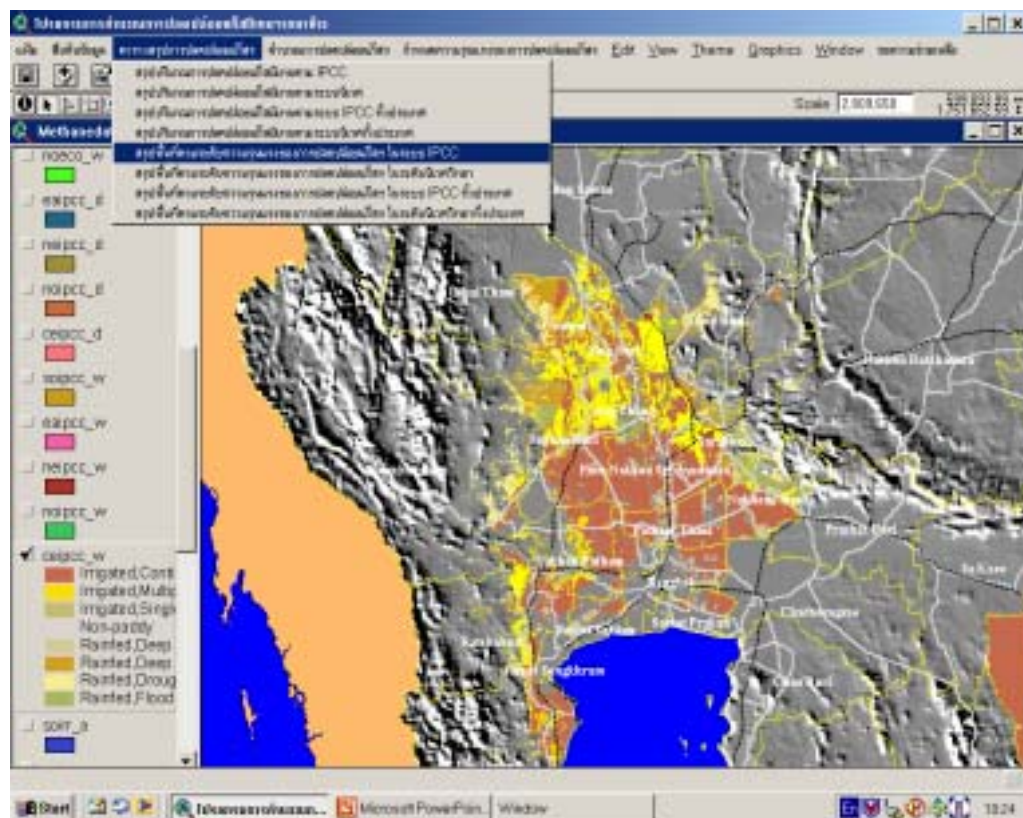
ภาพที่ 54

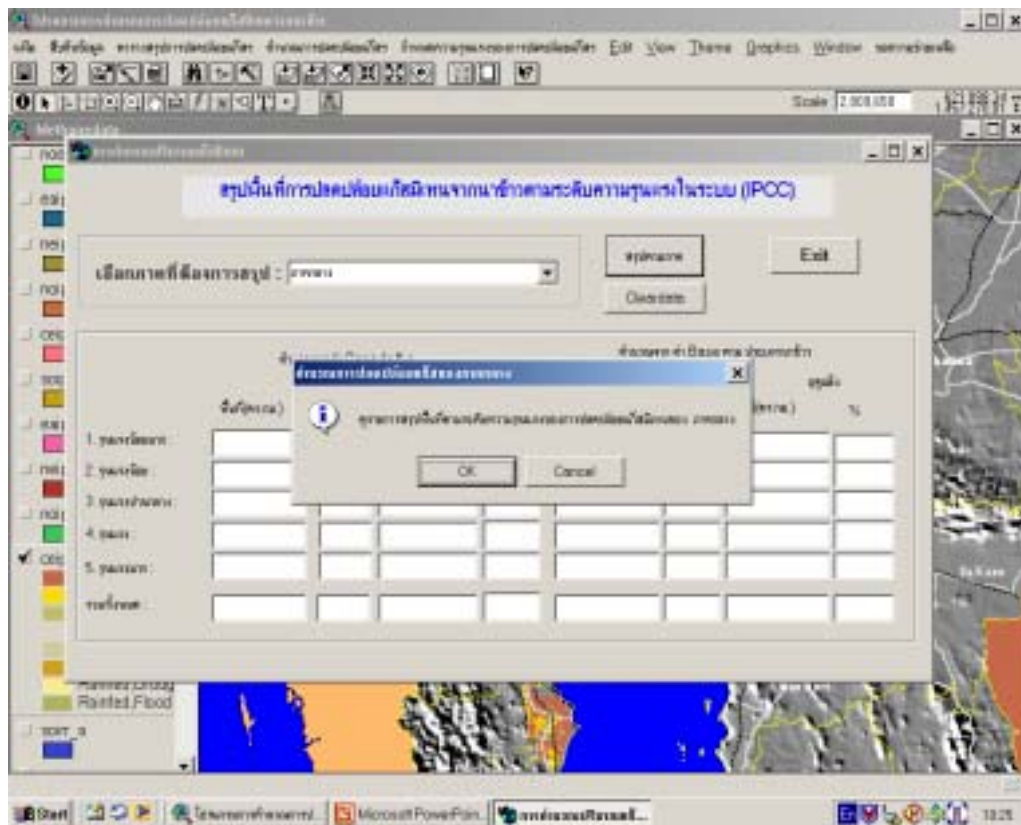


ภาพที่ 55

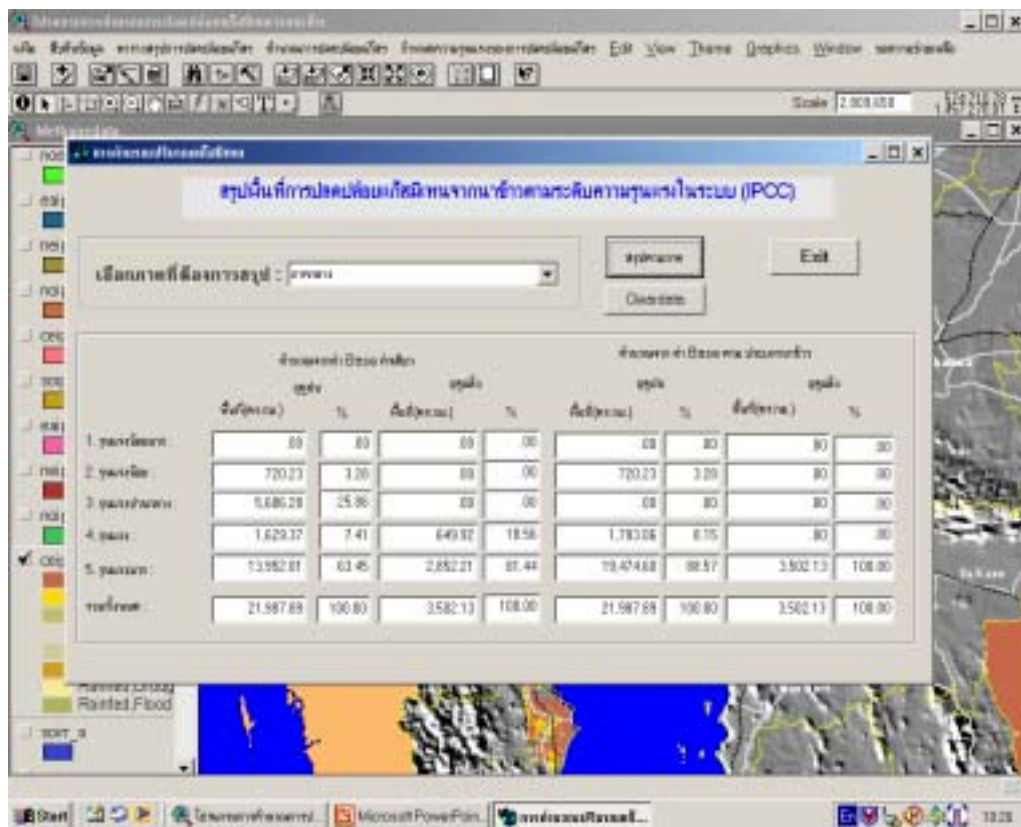


ภาพที่ 56

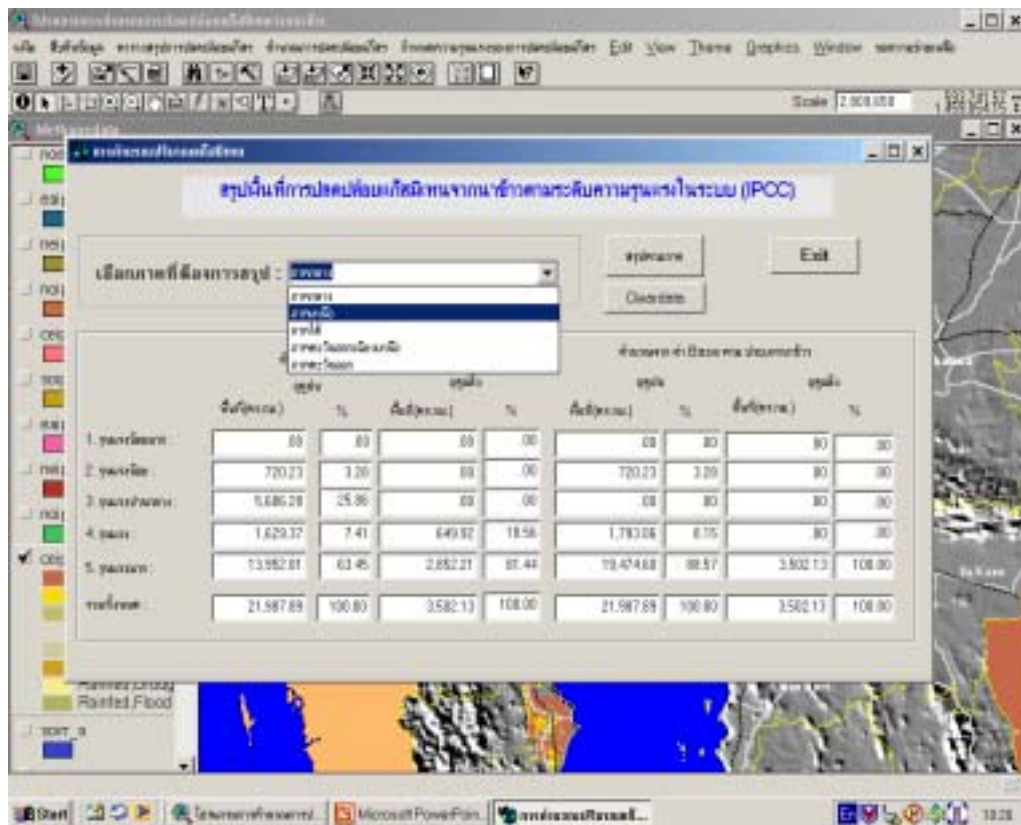




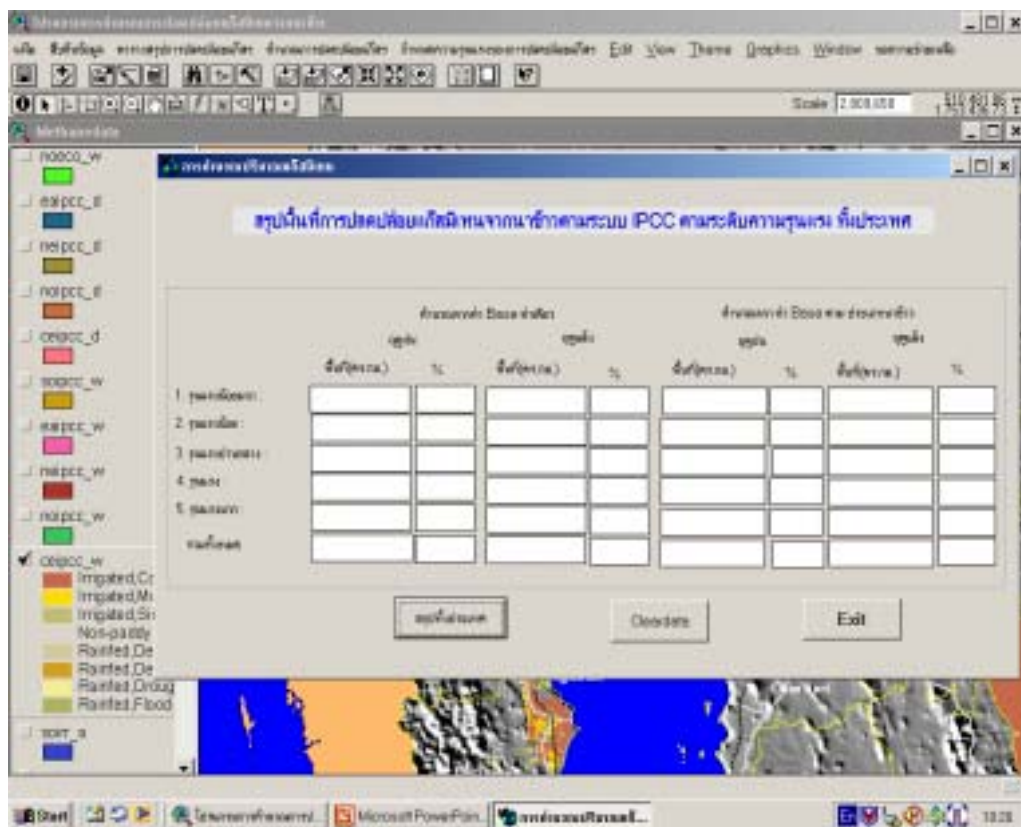
ภาพที่ 59



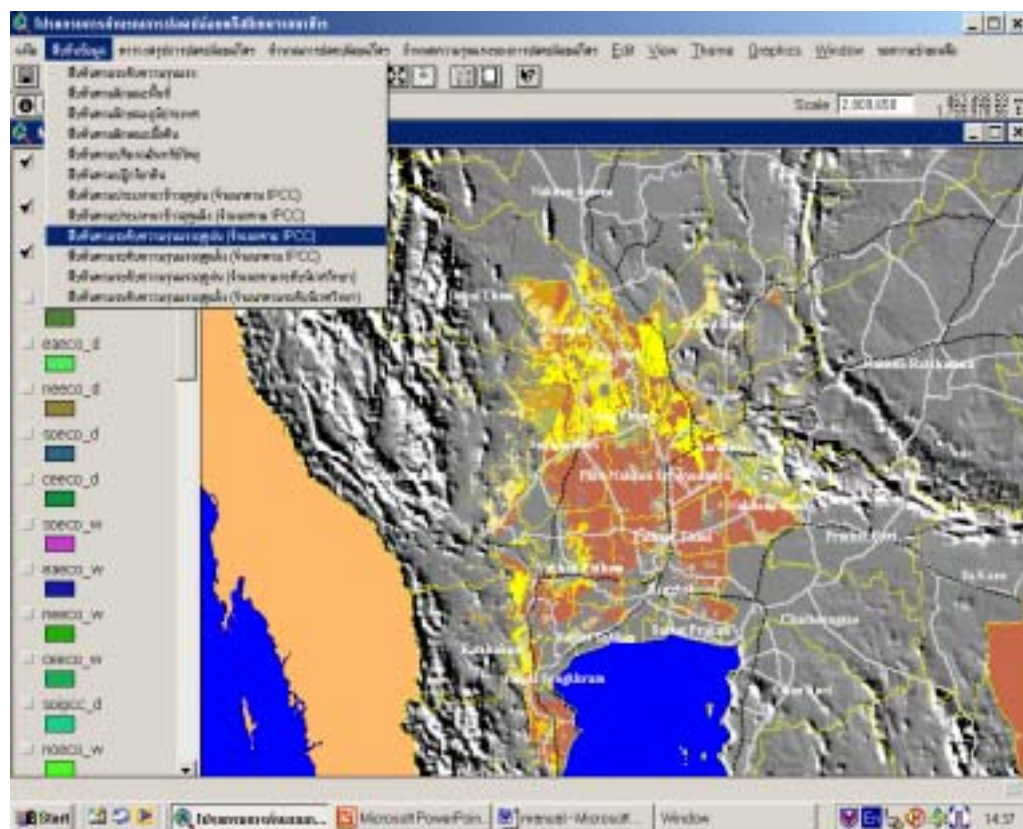
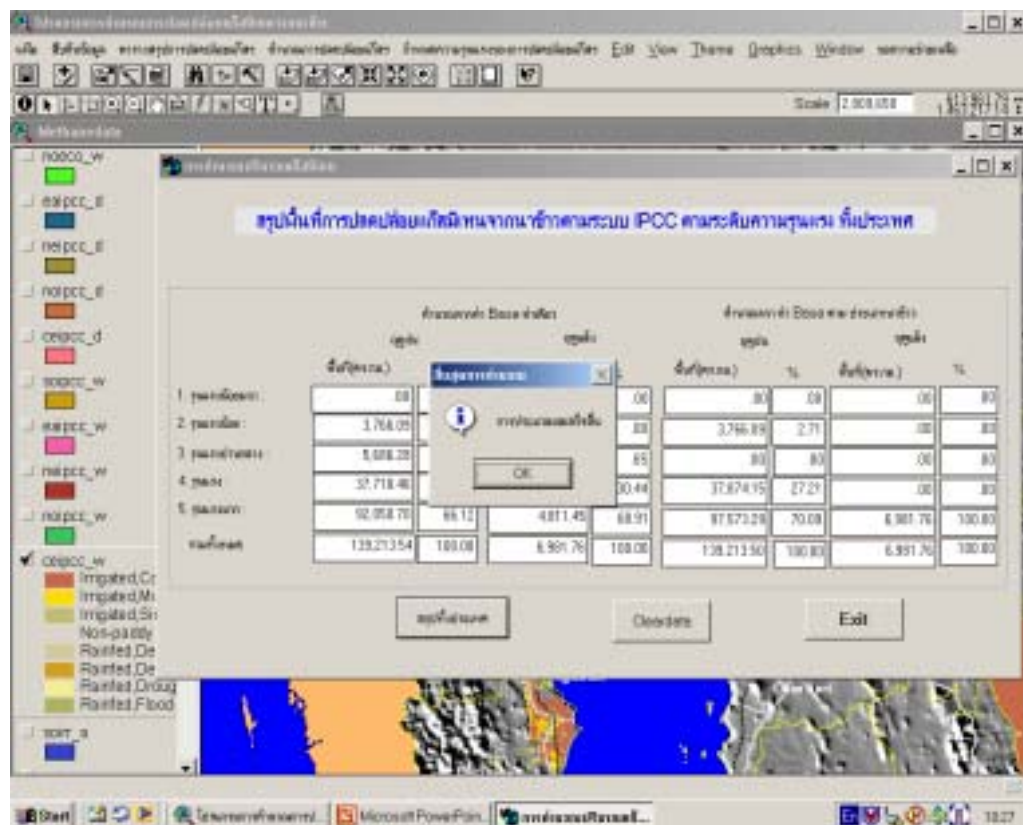
ภาพที่ 60

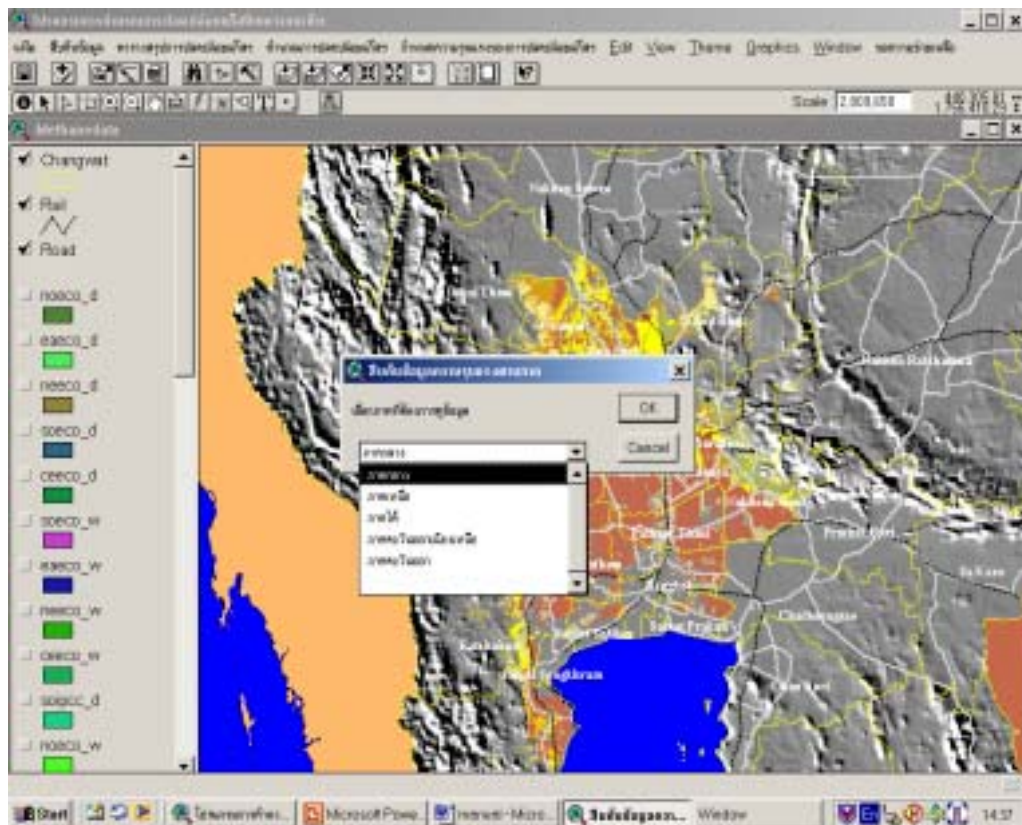


ภาพที่ 61

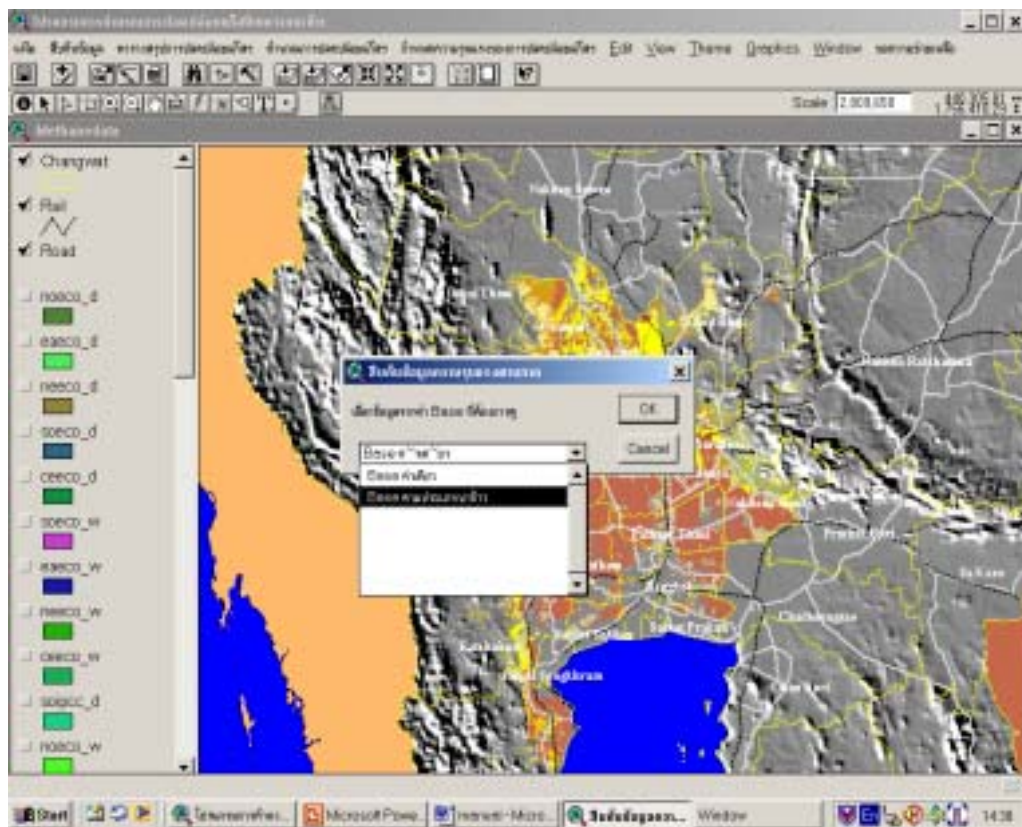


ภาพที่ 62

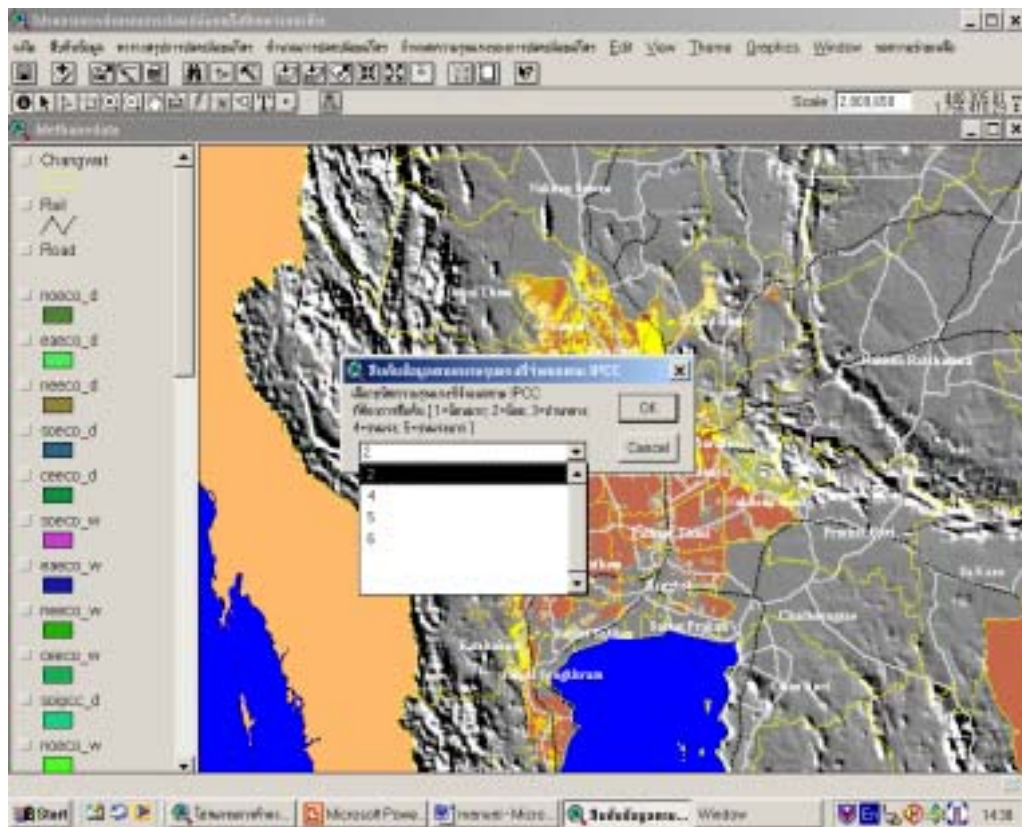




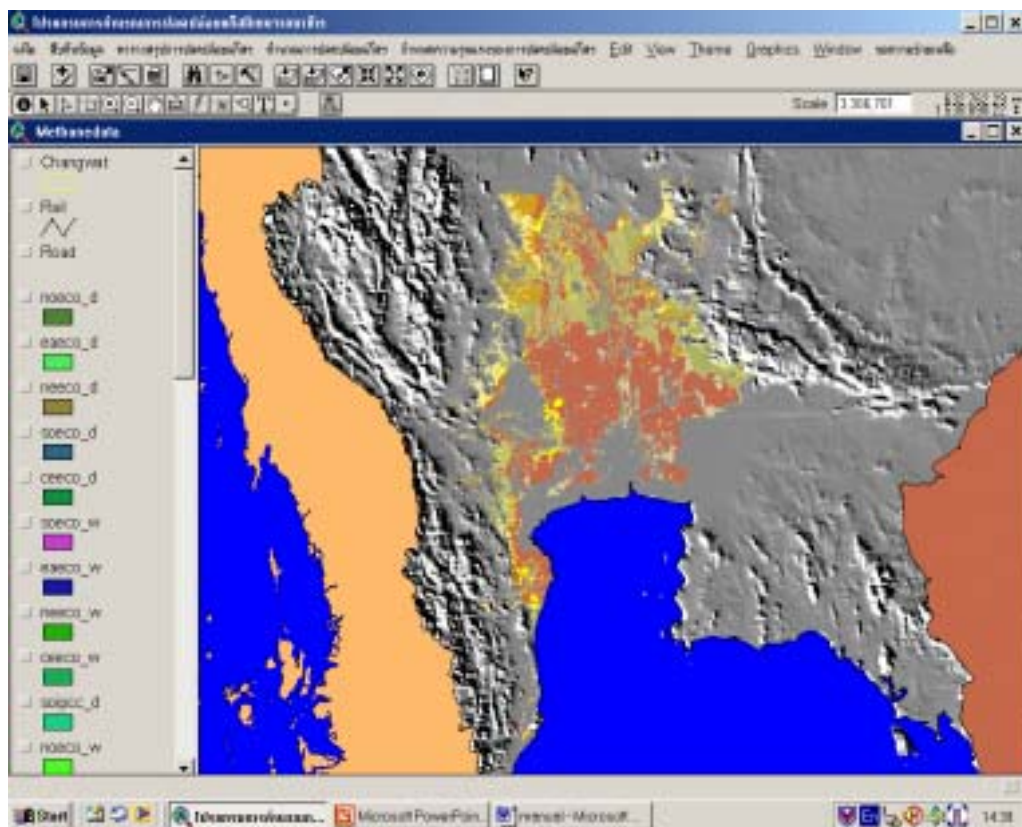
ภาพที่ 65



ภาพที่ 66



ภาพที่ 67



ภาพที่ 68