

## บทที่ 4

### การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบจำแนกกลุ่มชุดดินในประเทศไทย บนเครื่องข่ายกรมพัฒนาที่ดิน จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลที่เป็นต้องใช้ในระบบ ประกอบไปด้วย รายละเอียดของกลุ่มชุดดิน การออกแบบตารางในฐานข้อมูล และรายละเอียดของตารางในฐานข้อมูล

#### 4.1 รายละเอียดของกลุ่มชุดดิน

จากการวิเคราะห์ระบบเกี่ยวกับการจำแนกกลุ่มชุดดิน จะต้องใช้คุณสมบัติต่างๆ ของกลุ่มชุดดินประกอบไปด้วย คุณสมบัติทั่วไป ได้แก่ ลักษณะการระบายน้ำ ลักษณะความตื้น-ลึก ลักษณะของชนิดเนื้อดินบน ลักษณะของชนิดเนื้อดินล่าง ความลึกของการพบชั้นหิน ลักษณะการขังน้ำ และความเป็นกรด-ด่างของกลุ่มชุดดิน ส่วนคุณสมบัติพิเศษหรือคุณสมบัติละเอียด ได้แก่ สีของเนื้อดินบน สีของเนื้อดินล่าง ลักษณะพื้นที่ที่พบ ลักษณะของชั้นส่วนหยาบที่พบ และแหล่งที่พบ ของกลุ่มชุดดิน ซึ่งสามารถอธิบายลักษณะของคุณสมบัติของกลุ่มชุดดิน (ตามภาคผนวก ก) และสามารถอธิบายดังนี้

ลักษณะการระบายน้ำของกลุ่มชุดดิน คือ การระบายน้ำทางกายภาพของกลุ่มชุดดิน โดยการออกแบบสามารถจำแนกลักษณะการระบายน้ำของกลุ่มชุดดินที่ใช้ในระบบออกเป็น 2 ช่วง ได้แก่ การระบายน้ำค่อนข้างเร็วถึงเร็ว และ การระบายน้ำปานกลางถึงดี

ลักษณะการขังน้ำของกลุ่มชุดดิน คือ การขังน้ำของกลุ่มชุดดินที่พบ โดยการออกแบบสามารถจำแนกลักษณะการขังน้ำของกลุ่มชุดดินที่ใช้ในระบบออกเป็น 5 ช่วง ได้แก่ ไม่มีการขังน้ำ ขังน้ำได้เมื่อทำคันนา ขังน้ำนาน 1-3 เดือน ขังน้ำนาน 3-6 เดือน และขังน้ำมากกว่า 6 เดือน

ลักษณะความตื้น-ลึกของกลุ่มชุดดิน คือ ความหนาของชั้นดินจนถึงชั้นหินใต้พื้นดิน โดยการออกแบบสามารถจำแนกลักษณะความตื้น-ลึกของกลุ่มชุดดิน ที่ใช้ในระบบออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่เป็นลักษณะของดินตื้น กลุ่มชุดดินที่เป็นลักษณะของดินตื้นปานกลาง และกลุ่มชุดดินที่เป็นลักษณะของดินลึก

ลักษณะของชนิดเนื้อดินบนและเนื้อดินล่าง คือ ชนิดของดินที่พบหรือลักษณะทางกายภาพของดิน โดยการออกแบบสามารถจำแนกลักษณะชนิดเนื้อดินบนและเนื้อดินล่าง ที่ใช้ในระบบออกเป็น 8 ช่วง ได้แก่ ดินเหนียว ดินร่วนถึงร่วนปนเหนียว ดินร่วนปนทราย ดินทราย ดินทรายจัด ดินปนกรวด ดินอินทรีย์ และชั้นดินทับชั้นหิน

ลักษณะของความลึกของการพบชั้นหิน คือ การพบชั้นหินในเนื้อดิน โดยการออกแบบสามารถจำแนกลักษณะความลึกของการพบชั้นหินที่ใช้ในระบบออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ พบชั้นหินในความลึก 0-50 เซนติเมตร พบชั้นหินในความลึก 50-100 เซนติเมตร และไม่พบชั้นหินในความลึก 100 เซนติเมตร

ลักษณะความเป็นกรด-ด่างของกลุ่มชุดดิน คือ ค่าความเป็นกรดของดิน โดยจะใช้ค่า PH โดยการออกแบบสามารถจำแนกลักษณะความเป็นกรด-ด่างของกลุ่มชุดดินที่ใช้ในระบบออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ เป็นกรดจัด (PH มากกว่าหรือเท่ากับ 5.0) เป็นกรดปานกลาง (PH ในช่วง 5.5 – 6.5) และเป็นด่าง (PH ในช่วง 7.0 - 8.0)

ลักษณะสีของเนื้อดินบนและดินล่าง คือ สีของดินที่ต้องการจำแนก โดยดินบนจะเป็น เนื้อดินที่ความลึก 0 – 50 เซนติเมตร ส่วนดินล่างคือเนื้อดินที่ความลึกตั้งแต่ 50 เซนติเมตรขึ้นไป โดยการออกแบบสามารถจำแนกลักษณะสีของเนื้อดินบนและดินล่างของกลุ่มชุดดินที่ใช้ในระบบออกเป็น 7 ช่วง ได้แก่ สีดำถึงสีเทาเข้ม สีเทาถึงสีขาว สีดำถึงสีเทาเข้มมีจุดเหลืองฟางข้าว สีน้ำตาล สีเหลือง สีส้มถึงแดง และสีเทาอมเขียวของสีเลน

ลักษณะสภาพพื้นที่ทั่วไป คือ ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ที่ต้องการจำแนกกลุ่มชุดดิน โดยการออกแบบสามารถจำแนกลักษณะสภาพพื้นที่ทั่วไปของกลุ่มชุดดินที่ใช้ในระบบออกเป็น 4 ช่วง ได้แก่ พื้นที่สันดินริมน้ำ พื้นที่ลุ่ม พื้นที่ดอน และพื้นที่ภูเขา

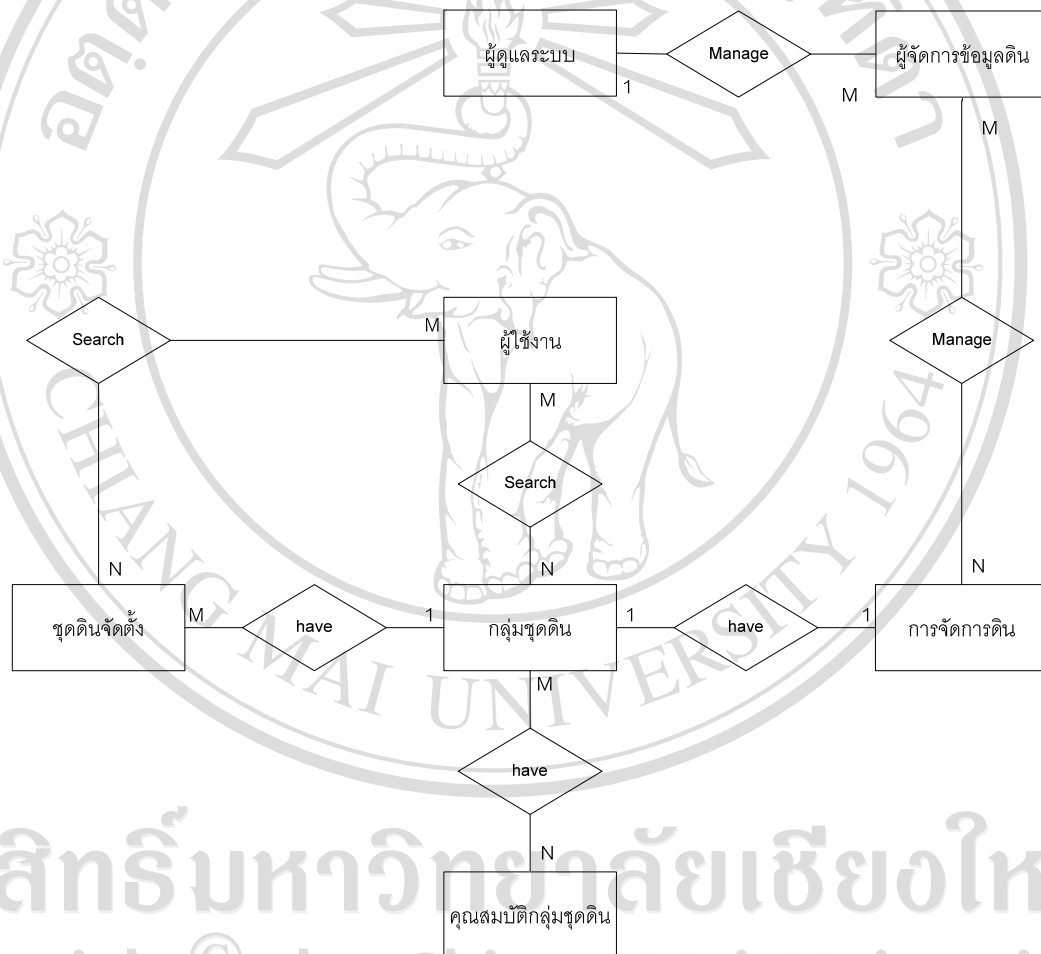
ลักษณะชั้นส่วนหยาบที่พบ คือ ลักษณะของวัสดุหยาบที่พบในกลุ่มชุดดินนั้นๆ โดยการออกแบบสามารถจำแนกลักษณะชั้นส่วนหยาบที่พบของกลุ่มชุดดินที่ใช้ในระบบออกเป็น 4 ช่วง ได้แก่ ลูกธัญหรือศิลาแลง เศษหินหรือหินกลมมน ก้อนปูนหรือเม็ดปูน และไม่พบชั้นส่วนหยาบ

ลักษณะของแหล่งที่พบ คือ สถานที่ที่พบกลุ่มชุดดิน โดยคุณสมบัตินี้ จะเป็นคุณสมบัติพิเศษจำเพาะของกลุ่มชุดดินบางประเภทเท่านั้น โดยการออกแบบสามารถจำแนกลักษณะของแหล่งที่พบของกลุ่มชุดดินที่ใช้ในระบบออกเป็น 4 ช่วง ได้แก่ ใกล้เขาหินปูนหรือภูเขาไฟ ชายฝั่งทะเลหรือที่ราบลุ่มภาคกลางตอนล่าง ภาคตะวันออกและภาคใต้ และเขตอื่นๆ

จากการออกแบบข้อมูลคุณสมบัติของกลุ่มชุดดินข้างต้น ทำให้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มชุดดินกับคุณสมบัติของกลุ่มชุดดิน โดยสร้างเป็นตารางความสัมพันธ์ ตามรายละเอียดภาคผนวก ง

#### 4.2 การออกแบบตารางในฐานข้อมูล

จากการวิเคราะห์ฐานข้อมูล ทำให้รู้ว่า มีกระแสข้อมูลและกระบวนการทำงานต่างๆ ภายในระบบอะไรบ้าง ซึ่งทำให้สามารถสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบได้ดังรูป 4.1



รูป 4.1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

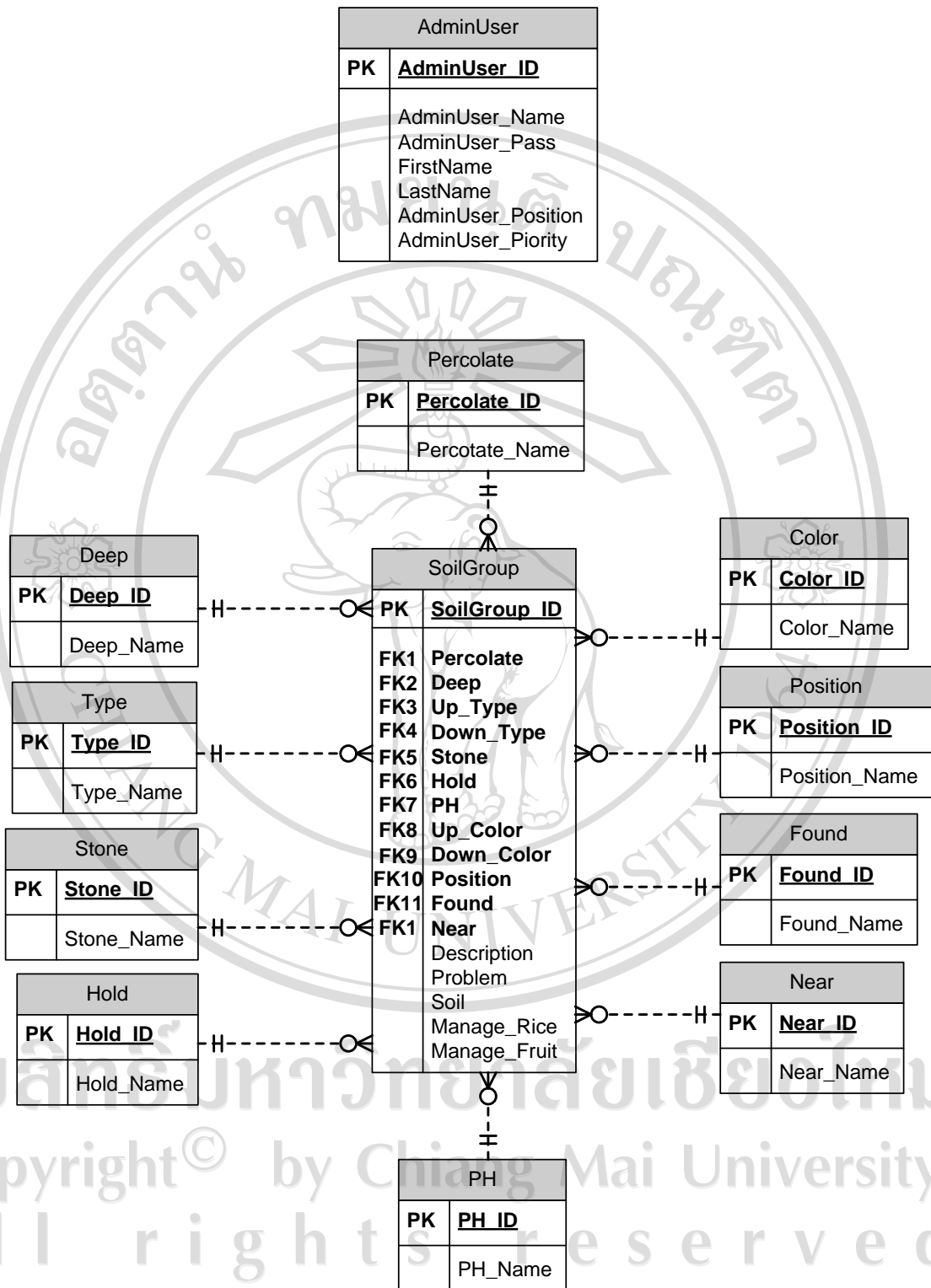
- ความสัมพันธ์ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลระบบจำแนกกลุ่มชุดดินในประเทศไทย บนเครือข่ายขององค์กรของกรมพัฒนาที่ดิน มีทั้งหมด 11 ตาราง ซึ่งมีความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลดังรูป 4.2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน เพื่อสื่อความหมายแทนสิ่งที่วิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 4.1 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล

สัญลักษณ์	ความหมาย						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Percolate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td> <td><u>Percolate ID</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Percolate_Name</td> </tr> </tbody> </table>	Percolate		PK	<u>Percolate ID</u>		Percolate_Name	สัญลักษณ์ แสดงเพิ่มฐานข้อมูล (File Database Symbol)
Percolate							
PK	<u>Percolate ID</u>						
	Percolate_Name						
	สัญลักษณ์ แสดงความสัมพันธ์ 1 : M (1:M Relationship Symbol)						



รูป 4.2 แสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล

จากรูป 4.2 แสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล สามารถสรุปตารางของข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในระบบจำแนกกลุ่มชุดดินในประเทศไทย บนเครือข่ายกรมพัฒนาที่ดินดังนี้

ตาราง 4.2 แสดงรายละเอียดของตารางที่ใช้งานในระบบ

เลข ตาราง	ชื่อตาราง (ไทย)	ชื่อตาราง (อังกฤษ)	คำอธิบาย	ประเภท ของตาราง
D1	ผู้ใช้งาน	AdminUser	เก็บข้อมูล ผู้ใช้งาน	Master
D2	กลุ่มชุดดิน	SoilGroup	เก็บข้อมูลกลุ่มชุดดิน	Master
	การระบายน้ำของกลุ่มชุดดิน	Percolate	เก็บข้อมูลการระบายน้ำของกลุ่มชุดดิน	Reference
	ความตื้น-ลึกของกลุ่มชุดดิน	Deep	เก็บข้อมูลความตื้น-ลึกของกลุ่มชุดดิน	Reference
	ชนิดของเนื้อดิน	Type	เก็บข้อมูลชนิดของเนื้อดิน	Reference
	ความลึกของการพบชั้นหิน	Found	เก็บข้อมูลความลึกของการพบชั้นหิน	Reference
	การขังน้ำของดิน	Hold	เก็บข้อมูลการขังน้ำของดิน	Reference
	ความเป็นกรด-ด่าง	PH	เก็บข้อมูลความเป็นกรด-ด่าง	Reference
	สีของเนื้อดิน	Color	เก็บข้อมูลสีของเนื้อดิน	Reference
	สภาพพื้นที่ทั่วไป	Position	เก็บข้อมูลสภาพพื้นที่ทั่วไป	Reference
	ชิ้นส่วนหยาบที่พบบนผิวดิน	Stone	เก็บข้อมูลชิ้นส่วนหยาบที่พบบนผิวดิน	Reference
	แหล่งที่พบดิน	Near	เก็บข้อมูลแหล่งที่พบดิน	Reference

#### 4.3 รายละเอียดของตารางในฐานข้อมูล

จากการออกแบบตารางในฐานข้อมูล ทำให้เรากำหนดตารางที่จำเป็นต้องในระบบจำแนกกลุ่มชุดดินในประเทศไทย บนเครือข่ายกรมพัฒนาที่ดิน ประกอบไปด้วยตารางทั้งหมด 12 ตารางดังรายละเอียดดังนี้

## 1) ชื่อตาราง AdminUser

คำอธิบาย ตารางเก็บข้อมูล ผู้ใช้งาน

ตาราง 4.3 แสดงรายละเอียดของฟิลด์ในตาราง AdminUser

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด (ไบต์)	คีย์	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
<u>AdminUser_ID</u>	char	5	PK	รหัสผู้ใช้งาน	10001
AdminUser_Name	char	10		ชื่อที่ใช้เข้าสู่ระบบ	Admin
AdminUser_Pass	char	10		รหัสผ่านเข้าสู่ระบบ	asdfzx
FirstName	varchar	50		ชื่อผู้ใช้งาน	วรุฒม์
LastName	varchar	50		นามสกุลผู้ใช้งาน	ปรางค์วัฒนากุล
AdminUser_Position	varchar	50		ตำแหน่งผู้ใช้งาน	ผู้ดูแลระบบ
AdminUser_Priority	char	1		สิทธิของผู้ใช้งาน	A

## 2) ชื่อตาราง Percolate

คำอธิบาย ตารางเก็บข้อมูลการระบายน้ำของกลุ่มชุดดิน

ตาราง 4.4 แสดงรายละเอียดของฟิลด์ในตาราง Percolate

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด (ไบต์)	คีย์	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
<u>Percolate_ID</u>	char	2	PK	รหัสการระบายน้ำ	01
Percolate_Name	varchar	50		ชื่อการระบายน้ำ	ค่อนข้างเลวถึงเลว

## 3) ชื่อตาราง Deep

คำอธิบาย ตารางเก็บข้อมูลความตื้น-ลึกของกลุ่มชุดดิน

ตาราง 4.5 แสดงรายละเอียดของฟิลด์ในตาราง Deep

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด (ไบต์)	คีย์	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
<u>Deep_ID</u>	char	2	PK	รหัสความตื้น-ลึก	01
Deep_Name	varchar	50		ชื่อความตื้น-ลึก	ตื้น

## 4) ชื่อตาราง Type

คำอธิบาย ตารางเก็บข้อมูลชนิดของเนื้อดิน

ตาราง 4.6 แสดงรายละเอียดของฟิลด์ในตาราง Type

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด (ไบต์)	คีย์	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
<u>Type_ID</u>	char	2	PK	รหัสชนิดของเนื้อดิน	01
Type_Name	varchar	50		ชื่อชนิดของเนื้อดิน	เหนียว (C,SC,SiC)

## 5) ชื่อตาราง Found

คำอธิบาย ตารางเก็บข้อมูลความถี่ของการพบชั้นหิน

ตาราง 4.7 แสดงรายละเอียดของฟิลด์ในตาราง Found

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด (ไบต์)	คีย์	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
<u>Found_ID</u>	char	2	PK	รหัสความถี่ของการพบชั้นหิน	01
Found_Name	varchar	50		ชื่อความถี่ของการพบชั้นหิน	ลูกรังหรือศิลาแลง

## 6) ชื่อตาราง Hold

คำอธิบาย ตารางเก็บข้อมูลการขังน้ำของดิน

ตาราง 4.8 แสดงรายละเอียดของฟิลด์ในตาราง Hold

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด (ไบต์)	คีย์	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
<u>Hold_ID</u>	char	2	PK	รหัสการขังน้ำของดิน	01
Hold_Name	varchar	50		ชื่อการขังน้ำของดิน	ไม่มีการขังน้ำ



## 7) ชื่อตาราง PH

คำอธิบาย ตารางเก็บข้อมูลความเป็นกรด-ด่าง

ตาราง 4.9 แสดงรายละเอียดของฟิลด์ในตาราง PH

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด (ไบต์)	คีย์	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
<u>PH_ID</u>	char	2	PK	รหัสความเป็นกรด - ด่าง	01
PH_Name	varchar	50		ชื่อความเป็นกรด-ด่าง	กรดจัด (PH <= 5.0)

## 8) ชื่อตาราง Color

คำอธิบาย ตารางเก็บข้อมูลสีของเนื้อดิน

ตาราง 4.10 แสดงรายละเอียดของฟิลด์ในตาราง Color

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด (ไบต์)	คีย์	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
<u>Color_ID</u>	char	2	PK	รหัสสีของเนื้อดิน	01
Color_Name	varchar	50		ชื่อสีของเนื้อดิน	สีดำถึงสีเทาเข้ม

## 9) ชื่อตาราง Position

คำอธิบาย ตารางเก็บข้อมูลสภาพพื้นที่ทั่วไป

ตาราง 4.11 แสดงรายละเอียดของฟิลด์ในตาราง Position

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด (ไบต์)	คีย์	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
<u>Position_ID</u>	char	2	PK	รหัสสภาพพื้นที่ทั่วไป	01
Position_Name	varchar	50		ชื่อสภาพพื้นที่ทั่วไป	สันดินริมน้ำ

## 10) ชื่อตาราง Stone

คำอธิบาย ตารางเก็บข้อมูลชั้นส่วนหยาบที่พบบนผิวดิน

ตาราง 4.12 แสดงรายละเอียดของฟิลด์ในตาราง Stone

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด (ไบต์)	คีย์	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
<u>Stone_ID</u>	char	2	PK	รหัสชั้นส่วนหยาบที่พบ	01
Stone_Name	varchar	50		ชื่อชั้นส่วนหยาบที่พบ	พบ ชั้น หิน พื้น ภายในความลึก 0 - 50 ซม.

## 11) ชื่อตาราง Near

คำอธิบาย ตารางเก็บข้อมูลแหล่งที่พบดิน

ตาราง 4.13 แสดงรายละเอียดของฟิลด์ในตาราง Near

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด (ไบต์)	คีย์	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
<u>Near_ID</u>	char	2	PK	รหัสแหล่งที่พบดิน	01
Near_Name	varchar	50		ชื่อแหล่งที่พบดิน	ใกล้เขาหินปูน หรือ หินภูเขาไฟ

## 12) ชื่อตาราง SoilGroup

คำอธิบาย ตารางเก็บข้อมูลกลุ่มชุดดิน

ตาราง 4.14 แสดงรายละเอียดของฟิลด์ในตาราง SoilGroup

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด (ไบต์)	คีย์	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
<u>SoilGroup_ID</u>	char	2	PK	รหัสกลุ่มชุดดิน	01
Percolate	char	2	FK	ชื่อการซังน้ำของดิน	01
Deep	char	2	FK	รหัสความตื้น-ลึก	02

ตาราง 4.14 แสดงรายละเอียดของฟิลด์ในตาราง SoilGroup (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด (ไบต์)	คีย์	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
Up_Type	char	2	FK	รหัสชนิดของเนื้อดิน (บน)	01
Down_Type	char	2	FK	รหัสชนิดของเนื้อดิน (ล่าง)	01
Stone	char	2	FK	รหัสชิ้นส่วนหยาบที่พบ	02
Hold	char	2	FK	รหัสการขังน้ำของดิน	03
PH	char	2	FK	รหัสความเป็นกรด-ด่าง	02
Up_Color	char	2	FK	รหัสสีของเนื้อดิน (บน)	01
Down_Color	char	2	FK	รหัสสีของเนื้อดิน (ล่าง)	01
Position	char	2	FK	รหัสสภาพพื้นที่ทั่วไป	03
Found	char	2	FK	รหัสความลึกของการ พบชั้นหิน	01
Near	char	2	FK	รหัสแหล่งที่พบดิน	05
Description	varchar	255		รายละเอียดของกลุ่มชุด ดิน	เกิดจากตะกอนน้ำ บริเวณเทือกเขา หินปูนหรือหินภูเขา ไฟ ลักษณะดินเป็น ดินลี้ก มีการระบาย น้ำเลวหรือค่อนข้าง เลว เนื้อดินเป็นดิน เหนียวจัด

ตาราง 4.14 แสดงรายละเอียดของฟิลด์ในตาราง SoilGroup (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด (ไบต์)	คีย์	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
Problem	varchar	255		ปัญหาที่พบในกลุ่มชุดดิน	ดินเหนียวจัด แดก เป็น ร่องลึก ไถ พรวนลำบาก และ พืชที่ปลูกอาจขาด แคลนน้ำได้ง่ายเมื่อ ฝนทิ้งช่วงนานกว่า ปกติ
Soil	varchar	255		ชุดดินจัดตั้งที่พบ	โคกกระเทียม ช่อง แด บ้านหมี่ วัฒนา บ้านโกษฐ์ บุรีรัมย์
Manage_Rice	varchar	255		คำแนะนำในการปลูกข้าว	ไถพรวนเมื่อดินมีความชื้นเหมาะสม ไถกลบตอซัง ปล่อย ทิ้งไว้ 3-4 สัปดาห์ ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 2-3 ตัน/ไร่ ร่วมกับ ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยเคมี
Manage_Fruit	varchar	255		คำแนะนำในการปลูกไม้ผล	ขกร่องกว้าง 6-8 เมตร คูน้ำกว้าง 1-1.5 เมตร ลึก 0.5-1 เมตร มีคันดินอัด แน่น ล้อมรอบ ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 2-3 ตัน/ไร่ ร่วมกับ ปุ๋ยเคมี หรือ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ