

ภาคผนวก ง

การออกแบบระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) เป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการปฏิบัติงาน การวางแผนงาน การตัดสินใจ และการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารต่างๆ โดยใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) และข้อมูลองค์ประกอบ (attribute data) ร่วมกันเพื่ออธิบายสิ่งต่างๆ ในรูปแบบของข้อมูลเชิงซ้อน (multiple layers) ที่แสดงในลักษณะของแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ (electronic map)

เนื่องจากภารกิจหลักขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น อันได้แก่ อบต. เทศบาล และ อบจ. เกี่ยวพันกับการบริหารงานที่จะนำความเจริญมาสู่ท้องถิ่น และดูแลประชากรในท้องถิ่นให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น อีกทั้งในพระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 ที่มีการกำหนดให้ภารกิจด้านผังเมืองเป็นภารกิจหนึ่งที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้องรับการถ่ายโอนจากหน่วยราชการส่วนกลาง จึงทำให้การทำงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีความสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นอย่างมาก ดังนั้นการนำ GIS มาใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการทำงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเหล่านี้ จะมีผลทำให้การทำงานขององค์กรเหล่านี้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ในบทนี้จะได้กล่าวถึงแผนการพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมในภาพรวมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการ ใช้ GIS สำหรับช่วยในการปฏิบัติภารกิจของหน่วยงานต่างๆ ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ง.1 เป้าหมายของการพัฒนา

การพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในแผนแม่บทฉบับนี้ มีเป้าหมายของการพัฒนาดังนี้

- 1) ก่อให้เกิดการใช้ GIS ในหน่วยงานต่างๆ ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับศักยภาพที่หน่วยงานนั้นมีอยู่
- 2) ให้เกิดการเชื่อมโยง แลกเปลี่ยน และใช้ร่วมกัน ของข้อมูล GIS ระหว่างหน่วยงานต่างๆ ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้อย่างสมบูรณ์



- 3) ผู้บริหาร และผู้ปฏิบัติการ ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สามารถใช้ประโยชน์จาก GIS ในการปฏิบัติงาน การวางแผน และการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติการกิจต่างๆ อย่างแท้จริง
- 4) ก่อให้เกิดการเผยแพร่ข้อมูลที่เหมาะสมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแก่สาธารณชนภายนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ง.2 สถานภาพการพัฒนาและการประยุกต์ใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

จากการสำรวจสถานภาพการใช้งาน GIS ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในปัจจุบัน พบว่าการประยุกต์ใช้งาน GIS ของหน่วยงานต่างๆ เหล่านี้ ได้มีการจัดจ้างบริษัทที่ปรึกษาเอกชน ให้ดำเนินการพัฒนาระบบการจัดเก็บภาษีที่เรียกว่าโปรแกรมแผนที่ภาษี เพื่อประโยชน์ในการบริหารงาน การวางแผน และการจัดเก็บภาษีโดยไม่มีมาตรฐานข้อมูลมารองรับ นอกจากนี้แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหารที่นำมาใช้มีทั้งหมด L7018 ที่เริ่มถ่ายภาพทางอากาศเมื่อปี พ.ศ. 2539 และเริ่มผลิตเป็นแผนที่ให้ใช้งานเมื่อปี 2544 และ L7017 ที่กรมแผนที่ทหารได้จัดทำขึ้นและนำมาใช้ก่อนหน้านี้แล้วเป็นเวลานาน อีกทั้งการใช้ Landbase มาตราส่วน 1:4,000 ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นการจัดจ้างภาคเอกชนดำเนินการที่ไม่มีมาตรฐานร่วมกัน

ดังนั้น หากปล่อยให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นพัฒนาการใช้ GIS ดังเช่นในสภาวะปัจจุบัน ผลที่จะตามมาย่อมก่อให้เกิดปัญหาหลักต่อการพัฒนาการใช้ GIS ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้ในอนาคต

ง.3 การออกแบบระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น

เพื่อให้การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบ GIS สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจะต้องเป็นระบบที่ก่อให้เกิดการใช้งานในด้าน GIS ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นไปอย่างแพร่หลาย มีการใช้ระบบฐานข้อมูลร่วมกันมากที่สุด และง่ายต่อการใช้งานรวมถึงการก้าวทันต่อเทคโนโลยีของ GIS ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวนี้ การออกแบบ GIS ขององค์กรปกครอง



ส่วนท้องถิ่นจึงได้กำหนดองค์ประกอบของแผนหลักการพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของ
องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนี้ ออกเป็น 3 ส่วนหลักคือ

- 1) ส่วนข้อมูล GIS ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ต้องจัดทำขึ้นภายในระยะเวลาของ
แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- 2) ส่วนโครงสร้างสถาปัตยกรรมของ GIS ที่เหมาะสมกับศักยภาพที่แตกต่างกันของ
องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- 3) ส่วนการพัฒนาบุคลากรเพื่อรับผิดชอบงานด้าน GIS ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ในการออกแบบ GIS ในแผนหลักนี้ จะมุ่งเน้นที่จะให้มีการใช้ข้อมูลของ GIS ที่สามารถ
ร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์ ระหว่างส่วนงานต่างๆ ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อป้องกันปัญหา
ในเรื่องของความซ้ำซ้อนในการผลิตข้อมูล GIS และเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้ข้อมูล
GIS ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ง.4 ส่วนข้อมูล GIS

ข้อมูลแผนที่เชิงตัวเลข (Digital Map) ที่ใช้เป็นแผนที่ฐาน (Base Map) ควรผลิตมาจาก
แผนที่มาตรฐานมาตราส่วน 1:50,000 ชุด L7018 ที่กรมแผนที่ทหารได้จัดทำขึ้น และมีค่าพิกัดที่ได้
จากการรังวัดอ้างอิงบนพื้นหลักฐาน WGS84 (World Geodetic System 1984) ให้ครอบคลุม
พื้นที่ทั้งหมดของ อบจ. โดยมีชั้นข้อมูลต่างๆ ดังนี้

- 1) ขอบเขตการปกครองเป็นรายตำบล
- 2) ตำแหน่งของชุมชนหมู่บ้าน
- 3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปัจจุบัน
- 4) เส้นทางคมนาคม
- 5) เส้นทางน้ำ
- 6) แหล่งน้ำ
- 7) แหล่งสถานที่ท่องเที่ยว
- 8) แผนที่แสดงความหนาแน่นประชากร

ในส่วนของแผนที่เฉพาะเรื่อง อาทิเช่น แผนที่ภาษีให้ใช้มาตราส่วน 1:4,000 ครอบคลุม
พื้นที่ของ อบต. หรือ เทศบาลที่ประกอบด้วย



- 1) แผนที่ภาษีบำรุงท้องที่
- 2) แผนที่ภาษีโรงเรือนและที่ดิน
- 3) แผนที่ภาษีป้าย
- 4) แผนที่ระวาง UTM หรือระวางขยาย
- 5) แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคม
- 6) แผนที่แสดงแหล่งน้ำ
- 7) สถานที่ราชการ โรงเรียน โรงพยาบาล วัด เป็นต้น
- 8) แนวท่อระบายน้ำเสีย / ท่อน้ำทิ้ง / บ่อพัก

โดยมีคุณสมบัติของข้อมูลแผนที่เชิงตัวเลขดังนี้

- 1) มีโครงสร้างสถาปัตยกรรมเป็นแบบ Client/Server
- 2) สามารถจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ลงในระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ชั้นนำ ไม่ว่าจะเป็น Oracle, Informix, DB2 และ Microsoft SQL Server
- 3) ทำหน้าที่เป็น Middle Tier ในการติดต่อระหว่าง Client และ RDBMS
- 4) ข้อมูล GIS ที่จัดเก็บใน RDBMS จะต้องมีความต่อเนื่องกันทั้งผืน
- 5) มีคำสั่งที่ใช้ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล GIS ต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
 - การสร้างแนวกันชน(Buffer)
 - ตัดข้อมูล(Clipping)
 - การสลายข้อมูล(Dissolve)
 - การเรียงซ้อนข้อมูล (Overlay)
 - การเท่ากันของข้อมูล (Equal)
 - การสัมผัสผัดกัน (Touch)
 - ค้นหาข้อมูลมีพิกัดภายในขอบเขตของข้อมูลที่กำหนด (Within)
 - การตัดกันของข้อมูล (Cross)
 - การซ้อนทับกันของข้อมูล (Overlap)
 - การวิเคราะห์โครงข่าย (Network processing)
- 6) รองรับการประมวลผลข้อมูลที่มีการแก้ไขข้อมูลแบบ Multi-users
- 7) รองรับการทำงานที่ต้องมีการแก้ไขข้อมูลซึ่งต้องใช้เวลาานาน หรือที่เรียกว่า Long Transaction



- 8) มี API ให้สำหรับติดต่อกับฐานข้อมูล GIS ด้วยภาษามาตรฐาน เช่น ภาษา C และ ภาษา JAVA
- 9) ผู้พัฒนาสามารถใช้เครื่องมือพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่รวดเร็ว (Rapid Application Development or RAD) เช่น Visual Basic และ ภาษา Script แบบ Object-Oriented
- 10) มีระบบรักษาความปลอดภัยในการตรวจสอบสิทธิของผู้ใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูล
- 11) สามารถส่งถ่ายข้อมูลเชิงพื้นที่จากระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่แตกต่างกันได้ โดยที่ข้อมูลมีความถูกต้องครบถ้วน เช่น ส่งถ่ายข้อมูลจากเชิงพื้นที่จากระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle ไปยัง Informix เป็นต้น
- 12) มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนการนำเข้าและขณะแก้ไขข้อมูล เช่น ข้อมูล polygon ต้องมีเส้นรอบรูปแบบปิด
- 13) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ในลักษณะของการสอบถาม
- 14) มีการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภูมิศาสตร์และข้อมูลตารางที่ผู้ใช้กำหนด
- 15) สามารถใช้มาตรฐาน ANSI SQL 89
- 16) เข้าถึงข้อมูลทางเครือข่ายโดยผ่านทางโปรโตคอล TCP/IP ด้วยวิธี Asynchronous Buffering ที่สามารถปรับแต่งได้
- 17) ใช้ประโยชน์ของสมรรถภาพของการใช้งาน CPU บนเครื่อง Workstation ในการคำนวณ
- 18) Client และ Server สามารถทำงานในแบบ Asynchronous ได้
- 19) มีการควบคุมการทำงานในแบบ Two-phase Transaction control
- 20) สามารถใช้งานเป็น Application Server ให้กับ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทั่วไป, Custom C Application และ Custom JAVA Application
- 21) สามารถจัดเก็บและเรียกค้นข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยข้อมูลเชิงบรรยายที่เลือกไว้แล้วด้วยการสอบถามเพียงครั้งเดียว โดยการใช้ Dynamic attribute masks
- 22) นอกเหนือไปจากประเภทของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูลสัมพันธ์ที่เป็นมาตรฐานแล้วยังสามารถใช้ข้อมูลประเภท BLOB ในการจัดเก็บข้อมูลเชิงบรรยายได้ด้วย
- 23) สามารถจัดเก็บและจัดการข้อมูล Vector ที่อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
 - POINT และ POINTCLUSTER
 - SPAGETTI LINESTRING และ RING



- POLYGON และ DONUTPOLYGON

24) สามารถจัดเก็บ และจัดการข้อมูลภาพ Raster ที่มีรูปแบบดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างดี
Grids, TIFF 6.0 (GeoTIFF), ERDAS IMAGINE, ERDAS LAN, ERDAS GIS,
BIL/BIP/BSQ, BMP, MrSID, JPEG, GIF, ADRG

25) สนับสนุนการทำงานกับข้อมูลประเภท Table, TIN และ Custom Feature และ
สนับสนุนการทำงานในรูปแบบ Scalable ด้วย

นอกจากนี้ ความทันสมัยของข้อมูล GIS ที่เชื่อมโยงกันระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) ใน แผนที่พื้นฐาน และข้อมูลองค์ประกอบหรือข้อมูลเชิงบรรยาย (attribute data) ยังสามารถทำให้เป็นรูปธรรม ได้โดยการนำข้อมูลพื้นฐานบางส่วนจากฐานข้อมูลทางด้าน MIS มาเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน

ง.5 ส่วนโครงสร้างสถาปัตยกรรมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดใหญ่

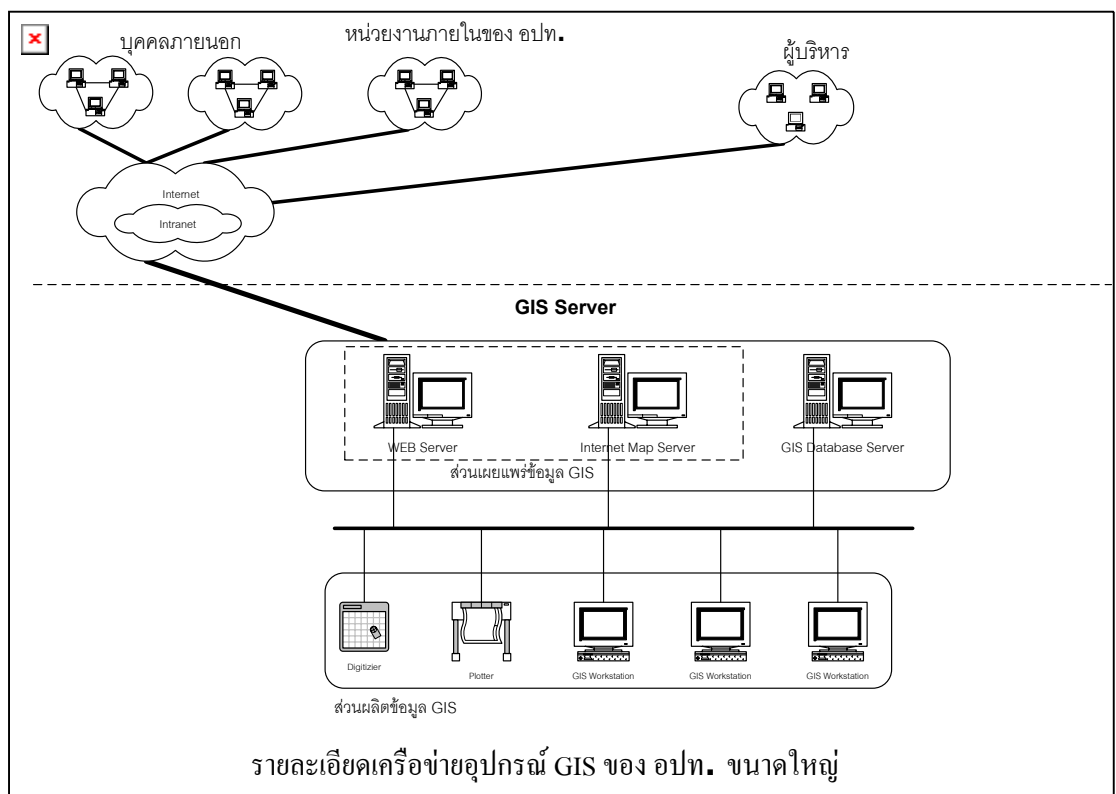
ในแผนแม่บทของการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นฉบับนี้ นอกจากจะมีแผนหลักในการพัฒนา GIS นี้แล้ว ยังมีแผนหลักของการพัฒนาระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีประสิทธิภาพรองรับความต้องการในการใช้งานของส่วนงานต่างๆ ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในส่วนของการเชื่อมโยงเครือข่ายระหว่างหน่วยงานต่างๆ ภายในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานภายนอก ให้ติดต่อเชื่อมโยงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น เพื่อให้เกิดการใช้งานด้าน GIS ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมของ GIS จึงต้องนำระบบเครือข่ายที่จะพัฒนาขึ้นตามแผนแม่บทฉบับนี้มาใช้ประโยชน์ เพื่อให้เกิดการใช้ GIS ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้อย่างเต็มระบบ และก้าวทันต่อเทคโนโลยีทางด้านนี้

โครงสร้างสถาปัตยกรรมของ GIS ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดใหญ่ ประกอบด้วยส่วนหลัก 2 ส่วนคือ

- 1) ส่วนผลิตข้อมูล GIS ที่มีโครงสร้างสถาปัตยกรรมแบบ Client / Server เพื่อให้บริการทางด้านการผลิตข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ประเภท Workstation เพื่อใช้ในการผลิตหรือแก้ไขข้อมูล, เครื่อง

Plotter สำหรับเป็นอุปกรณ์ในการพิมพ์แผนที่ GIS เครื่อง Digitizer สำหรับเป็น
อุปกรณ์ในการนำเข้าสู่ข้อมูลของ GIS

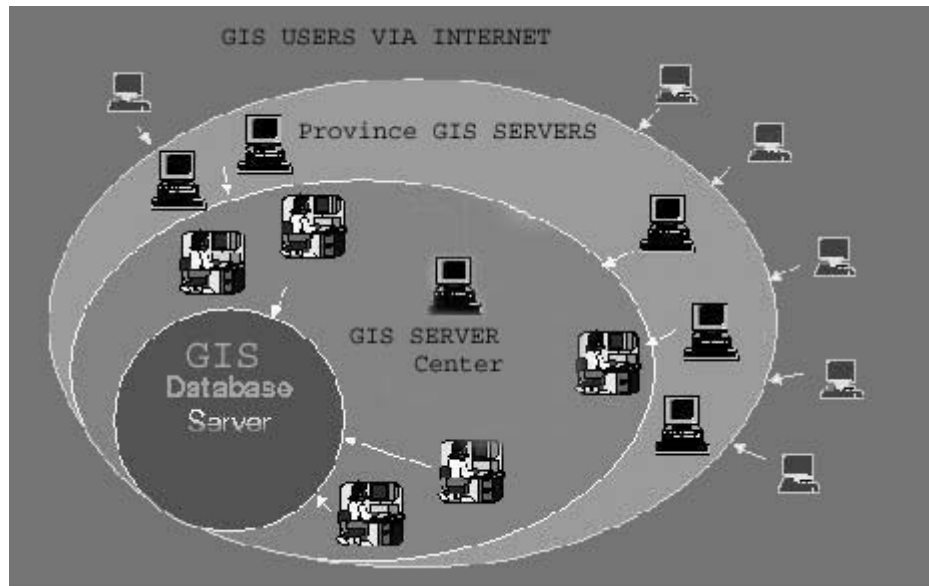
- 2) ส่วนเผยแพร่ข้อมูลที่ประกอบด้วย Web Server, Internet Map Server และ
Database Server โดยการใช้งานของระบบจะเป็นการใช้งานผ่านระบบเครือข่าย
Fiber Optic ความเร็วไม่ต่ำกว่า 1 GB



การใช้ระบบเครือข่ายสากล (internet) มาช่วยในการเชื่อมโยงและส่งผ่านข้อมูลของ GIS
ระหว่างหน่วยงานต่างๆ ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและผู้บริหาร รวมทั้งการการเผยแพร่ หรือ
ให้ข้อมูลข่าวสารความรู้แก่บุคลากรภายนอก มีข้อดีดังนี้คือ

- ผู้ใช้งาน GIS สามารถเข้าถึงข้อมูล (GIS Database) ได้โดยผ่านเครือข่ายสากล
(Internet) ในระดับ (Level) ที่แตกต่างกันได้
- ใช้ประโยชน์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดใหญ่ที่
ออกแบบได้อย่างคุ้มค่า
- สามารถแบ่งเบาภาระงานให้กับ GIS Server ได้

- การพัฒนาง่ายและงบประมาณการลงทุนด้าน Software ต่ำ
- สามารถนำเผยแพร่ข้อมูล GIS ให้กับสาธารณชนภายนอกได้ผ่าน Web Site ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดใหญ่
- รองรับกับเทคโนโลยีด้าน GIS ในอนาคต



ลักษณะการเข้าถึงข้อมูล GIS Database Server ใน IMS Technology

ในส่วนผลิตข้อมูล GIS ที่ทำหน้าที่ผลิต วิเคราะห์ ประมวลผล และปรับปรุงข้อมูลของ GIS รวมทั้งการนำเข้า และจัดเก็บข้อมูลของ GIS ไว้ใน GIS database server จะใช้ GIS ซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถดังนี้

- 1) มี Graphic User Interface เป็นรูปแบบเดียวกับ MS-Windows และสนับสนุนการทำงานแบบเคลื่อนย้ายเมนูได้อย่างอิสระ (Dockable)
- 2) มีเครื่องมือในการสอบถามข้อมูล Attribute (Identify) จาก Graphic ได้หลายๆ ชั้น ข้อมูลพร้อมๆ กัน
- 3) ข้อมูล Graphic สามารถทำเชื่อมโยง (Hot Link) ไปยังแหล่งข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น แฟ้มข้อมูลเอกสาร (Document File) ตารางคำนวณ (Spreadsheet) ไฟล์วีดีโอ ภาพและเสียง ASCII Text File และโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ รวมถึง URL Address ของเว็บไซต์



- 4) สามารถกำหนดและแสดง Map Tips ได้
- 5) มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลแผนที่ได้อย่างสะดวก โดยมีฟังก์ชันพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้คือ Magnification Windows, Overview Windows และ Spatial Bookmarks
- 6) สามารถแสดงแผนที่โดยกำหนดความโปร่งแสงให้กับข้อมูลได้หลายชั้นข้อมูลทั้งข้อมูลแบบ Raster และ Vector
- 7) สามารถแสดงแผนที่ทั้งแบบ Raster และ Vector ที่มีระบบพิกัดแตกต่างกันได้โดยอัตโนมัติ (Projection on the fly)
- 8) สามารถแสดงแผนที่และกำหนดการแบ่งแยกข้อมูล (Classification) โดยการใช้อัตลักษณ์ของ Histogram Interface ซึ่งสนับสนุนการแบ่งแยกข้อมูลได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ แบบ Single Symbol, Unique Value, Match to pre-defined styles, Graduated Colors, Graduated Symbols, Proportional Symbols, Dot Density, Bar Chart, Pie Chart และ Multiple Attribute.
- 9) มีเครื่องมือสำหรับการจัดการสัญลักษณ์ (Style Manager) ซึ่งสามารถแก้ไขปรับปรุงตกแต่งสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น Point, Line, Shade, North Arrow, Scale Bar ในลักษณะของ Multilayer Symbols
- 10) สามารถเขียนข้อความ (Label) ประกอบ Graphic โดยใช้ข้อมูล Attribute จากหลายๆ Field ประกอบกัน และสามารถตรวจสอบการเขียน Labels เพื่อหลีกเลี่ยงการเขียนทับซ้อนกันได้โดยอัตโนมัติ
- 11) มีเครื่องมือในการสร้างรายงานแผนที่โดยการกำหนดส่วนประกอบของรายงานแผนที่ต่างๆ คือ Title, Text, Neat Line, Legend, North Arrow, Scale Bar, Scale Text, Picture และ OLE Object และสามารถที่จะจัดเก็บส่วนประกอบดังกล่าวไว้เพื่อเรียกใช้งานได้ในภายหลังกับแผนที่บริเวณอื่น
- 12) มี Wizard ที่ใช้ในการสร้าง Graticule และ Measured grid แบบอัตโนมัติ
- 13) สามารถจัดเก็บภาพแผนที่ในขณะที่แสดงผลได้หลายรูปแบบ เช่น Enhanced Meta File (*.EMF), Windows Bitmap (*.BMP), Enhanced Postscript (*.EPS), Tagged Image File Format (*.TIF), Portable Document Format (*.PDF), JPEG (*.JPG), Computer Metafile Graphics (*.CGM)



- 14) สามารถใช้รูปแบบคำสั่ง SQL เพื่อใช้ในการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ตามที่ต้องการ และสามารถที่จะจัดเก็บคำสั่ง SQL ดังกล่าวเพื่อเรียกใช้งานในภายหลัง
- 15) มี Wizard ในการทำงานด้านการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Geo-Processing) ดังนี้คือ Buffer, Clip, Merge, Intersect, Union และ Spatial Join
- 16) มีความสามารถในการคำนวณด้านสถิติ เช่น Count, Minimum, Maximum, Sum, Mean และ Standard Division โดยสามารถแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบของกราฟ และจะเปลี่ยนแปลงรูปภาพตามผลลัพธ์ของการคำนวณด้านสถิติแบบ Dynamic
- 17) สามารถสร้างรายงานได้หลายรูปแบบ และสามารถจัดเก็บรูปแบบดังกล่าวไว้ใช้งานในภาพหลังกับข้อมูลบริเวณอื่น
- 18) สามารถทำการ Rectify ภาพ Image ที่ไม่มีระบบพิกัดให้เข้ากับข้อมูลแผนที่ที่มีระบบพิกัดได้ (Georeferencing)
- 19) สามารถสร้างและแก้ไขปรับปรุงข้อมูลกราฟิก โดยใช้ CAD Function เช่นการกำหนดระยะ มุม การตั้งฉาก การขนาน จุดตัดระหว่างเส้นรอบวงกับเส้นรอบวง Copy Parallel, Buffer, Mirror, Merge, Union และ Intersect
- 20) สามารถที่จะแก้ไขข้อมูลกราฟิกได้โดยวิธีการอย่างน้อยดังนี้คือ Select, Move, Rotate, Delete, Copy, Paste, Reshape, Split, Redo, Undo, Vertex editing (add, delete, move) และ Shared Edge editing
- 21) สามารถทำการจัดเก็บข้อมูลภาพ Image (Raster) ไว้ภายในระบบฐานข้อมูลได้
- 22) สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกราฟิกด้วยตัวเองและกราฟิกกับข้อมูล Attribute ได้
- 23) สนับสนุนการแก้ไขข้อมูลให้สามารถมีได้หลายเวอร์ชันเพื่อลดปัญหาการแก้ไขที่ซ้ำซ้อนกันจากผู้ใช้หลายคนพร้อมกันบนฐานข้อมูลเดียวกัน
- 24) สามารถสร้างข้อมูลแผนที่จาก Mouse, Digitizing, Keyboards, Text File
- 25) สามารถแสดงผลข้อมูลโดยตรงจากรูปแบบต่างๆเช่น Geodatabase, Geography Network Connections, TIN, DXF, DWG, DGN, VPF, ERDAS Imagine (.IMG), Windows Bitmap (.BMP), Controlled Image Base(.CIB), JPEG File Interchange Format(.JPG), Graphic Interchange Format (.GIF), LizardTech MrSID (.SID), Tagged Image File Format(.TIF)



- 26) สามารถอ่านและเขียนข้อมูลในรูปแบบต่างๆเช่น Geodatabase, TIFF, IMG, DXF หรือ AGF
- 27) สามารถอ่านข้อมูล e00, mif, และ SDTS
- 28) มีเครื่องมือเพื่อช่วยในการทำงานทางด้าน GIS มากกว่า 150 เครื่องมือ
- 29) สามารถทำการสั่งงานจากเครื่อง Client ให้ไปดำเนินการปฏิบัติงานทางด้าน GIS ที่ต้องการได้บนเครื่อง Server โดยสามารถกำหนดเวลาในส่งงานนั้นๆให้กับเครื่อง Server ได้
- 30) สนับสนุนเอกสาร Metadata พร้อมด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง และ Import/Export ซึ่งสนับสนุนรูปแบบต่างๆเช่น Metadata Styles, FGDC Report Style, FGDC FAQ Style and XML Data Style.

สำหรับในส่วนเผยแพร่ข้อมูล จะมีหน้าที่ทำการเผยแพร่ข้อมูลของ GIS แก่ลูกค้าซึ่งประกอบด้วย หน่วยงานต่างๆ ขององค์กรปกครองท้องถิ่นขนาดใหญ่ รวมถึงบุคลากรภายนอกผ่านทาง GIS web server โดยมี internet map server ทำหน้าที่จัดการรับส่งข้อมูลของ GIS จะใช้ซอฟต์แวร์ Internet Map Server ที่มีความสามารถดังนี้

- 1) สนับสนุนข้อมูลหลายรูปแบบ ทั้งข้อมูล Vector ประเภท Spatial Database Engine layers (สามารถอ่านได้โดยตรง) , ข้อมูล Raster ประเภท ADRG, BIL, BIP, BMP, BSQ, CADRG, CIB, ERDAS GIS, ERDAS LAN, GeoTIFF, GIF, IMPELL, JPE, MrSID, NITF, SUN Raster, TIFF, ASRP, ERDAS IMAGINE, USRP, GRID, Image Catalogs
- 2) สามารถทำงานได้ทั้งในระบบปฏิบัติการที่เป็น Windows NT , Windows 2000 , Solaris และ IBM
- 3) สนับสนุน Web Server ประเภทต่างๆ โดยสำหรับ Platform Windows NT สนับสนุน Internet Information Server , Apache Web Server, IPlanet Web Server, IBM HTTP Server, Oracle Application Server บน Platform Solaris สนับสนุน Apache Web Server, IPlanet Web Server, IBM HTTP Server และบน Platform IBM สนับสนุน Apache Web Server, IPlanet Web Server, IBM HTTP Server
- 4) สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม ColdFusion, ActiveX (เช่น Active Server Page และ Visual Basic) และ JSP



- 5) สนับสนุนตั้งแต่ระบบขนาดเล็ก รวมทั้งสามารถขยายโครงสร้างของระบบ โดยเพิ่ม Server ในการทำงาน เพื่อให้รองรับกับระบบขนาดใหญ่ได้
- 6) ผู้ให้บริการสามารถเผยแพร่ข้อมูลแผนที่ไปที่ลูกข่ายบน Web Browser ทั้งในรูปแบบ Raster และ Vector
- 7) มีเครื่องมือเพื่อช่วยผู้บริหารระบบตรวจสอบระบบขณะใช้งาน เช่น จำนวนของผู้ใช้ที่เรียกใช้ข้อมูลจาก Server เวลาตอบสนองงานกับผู้ใช้งาน เพื่อใช้ในการเพิ่มลดขนาดโครงสร้างระบบ
- 8) มีระบบ Wizard ที่ช่วยในการใช้งานได้สะดวกขึ้น เช่น การสร้างข้อมูลแผนที่ , การออกแบบ Web Pages , และการนำข้อมูลแผนที่ออกสู่ Internet โดยผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรม
- 9) สนับสนุน Client Viewer ได้หลายรูปแบบทั้ง HTML และ JAVA
- 10) สนับสนุนภาษา XML
- 11) สามารถให้บริการ download ข้อมูลแผนที่จากเครื่อง Server ได้ โดยข้อมูลจะถูกส่งไป ในรูปแบบของ zip file
- 12) ผู้ใช้ที่เครื่องลูกข่าย สามารถจัดการภาพแสดงผลข้อมูลบนแผนที่ เช่น ย่อ ขยาย เป็นต้น และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลแผนที่แบบ buffer ได้
- 13) ผู้ใช้ที่เครื่องลูกข่าย สามารถเพิ่มขึ้นข้อมูลแผนที่ที่จากแหล่งข้อมูลที่อยู่ในเครื่องของผู้ใช้ หรือระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) เพื่อใช้งานร่วมกับข้อมูลที่ได้จาก Server โดยสนับสนุนข้อมูลประเภท Images และ ข้อมูลที่อยู่ในรูปของ Spatial Database Engine
- 14) ผู้ใช้ที่เครื่องลูกข่ายสามารถทำการ edit ข้อมูลแผนที่ที่ Web Browser แบบ Dynamic ได้

ง.6 ส่วนการใช้ GIS ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดกลางและขนาดเล็ก

เนื่องจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดกลางและขนาดเล็ก มีงบประมาณรายได้และศักยภาพในการพัฒนาการใช้งาน GIS น้อยกว่าองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดใหญ่ ดังนั้นการใช้ GIS ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดกลางและขนาดเล็ก จึงเน้นไปในเรื่องเพื่อการบริหารงานหลักขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งก็คือการบริหารการ



จัดเก็บภาษีที่ไปเพิ่มประสิทธิภาพงานด้านการคลังให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดกลาง และขนาดเล็ก

การนำ GIS มาใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการการจัดเก็บภาษีให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดกลางและขนาดเล็กจะมีผลทำให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดกลางและขนาดเล็กสามารถขยายฐานการจัดเก็บภาษีให้กว้างครอบคลุมผู้เสียภาษีทุกระดับ รวมทั้งทำให้สามารถติดตามผู้เสียภาษีที่มีได้อยู่ในระบบการจัดเก็บภาษีเดิม นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ให้สามารถทำการจัดเก็บภาษี และจัดทำเอกสารต่างๆ เกี่ยวกับค่าธรรมเนียมภาษีได้อย่างสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

มากไปกว่านั้น ในปัจจุบันจะพบว่าองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดกลางและขนาดเล็กส่วนมากยังไม่มีการทำแผนที่ในรูปแบบข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital File) ทำให้ข้อมูลแผนที่หรือแผนผังที่มีอยู่ล้าสมัยและไม่สามารถปรับปรุงแก้ไขให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลาได้ ย่อมมีผลทำให้ไม่สามารถนำแผนที่หรือแผนผังเหล่านี้มาใช้ช่วยในการวิเคราะห์ แก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในท้องถิ่นของตนได้ทันเหตุการณ์ การนำเอา GIS มาใช้ในการจัดทำแผนที่หรือแผนผังระดับหมู่บ้านสำหรับการจัดเก็บภาษี จะทำให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดกลางและขนาดเล็กมีแผนที่หรือแผนผังของท้องถิ่นของตนที่อยู่ในรูปแบบของข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital File) ที่สามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยเหมาะสมกับการนำมาใช้ช่วยตัดสินใจพัฒนาโครงการต่างๆ ภายในท้องถิ่นตลอดเวลา ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับการใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น

ระบบแผนที่ภาษีประกอบด้วยระบบงานย่อย 7 ระบบได้แก่

□ ระบบฐานข้อมูลภาษี

ทำงานเกี่ยวกับฐานข้อมูลภาษีประเภทต่างๆ โดยมีข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายที่สามารถแก้ไข บันทึกลงและเพิ่มเติม ผ่านทางหน้าต่างของระบบแผนที่ภาษีได้ทันที

ข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นส่วนที่แสดงผลข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งของทรัพย์สิน เช่น ตำแหน่งอาคาร ตำแหน่งป้าย แปลงที่ดิน ต่างๆ โดยแสดงข้อมูลอยู่ในรูปแบบแผนที่ โดยรูปร่าง (Feature) บนแผนที่ที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับ ฐานข้อมูลเชิงบรรยายได้

ข้อมูลเชิงพื้นที่ประกอบด้วยชั้นข้อมูล (layers) ต่างๆ ดังนี้



- รูปถ่ายทางอากาศ
- ขอบเขตการปกครอง
- ถนน
- แม่น้ำ
- สถานที่สำคัญ
- แปลงที่ดิน
- อาคารสิ่งปลูกสร้าง
- ป่า

ในส่วนของข้อมูลเชิงบรรยายจะเป็นส่วนที่แสดงข้อมูลรายละเอียดของภาษีโรงเรือนและที่ดิน ภาษีป้าย และภาษีบำรุงท้องที่จากฐานข้อมูลที่มีลักษณะสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยสามารถแก้ไข เพิ่ม และลบข้อมูลภาษีได้ผ่านทางหน้าจอของระบบแผนที่ภาษี

□ ระบบระบบฐานข้อมูลผู้เสียภาษี

เป็นระบบที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลผู้เสียภาษี ผ่านทางหน้าจอของระบบแผนที่ภาษี โดยหน้าต่างของระบบงานจะแสดงข้อมูลของผู้เสียภาษี โดยมีเมนูที่ใช้ในการเพิ่มข้อมูล และแก้ไขข้อมูล

- ระบบสืบค้นที่สามารถสืบค้นได้ทั้งจากข้อมูลเชิงพื้นที่และจากฐานข้อมูลเชิงบรรยาย
- ระบบคำนวณภาษีที่ อปท. จัดเก็บได้ทุกประเภท
- ระบบจำแนกสถานภาพการชำระภาษีของผู้เสียภาษี
- ระบบพิมพ์ใบเสร็จการชำระภาษี
- ระบบงานข้อมูลสถิติ และจัดทำรายงานสรุปรายปี

ง.7 ส่วนการพัฒนาบุคลากรด้าน GIS

ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญอันหนึ่งที่ทำให้การพัฒนาการใช้งานด้าน GIS เป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ คือการขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจและความชำนาญในการใช้งาน GIS อันมีสาเหตุมาจากสิ่งต่างๆหลายประการ อาทิเช่น การถ่ายทอดความรู้ให้ระหว่างผู้ร่วมงาน



การให้การศึกษาดูงานและฝึกอบรมในเรื่อง GIS อย่างแท้จริงของส่วนงานต่างๆ ซึ่งจะส่งผลให้ส่วนงานต่างๆมีการใช้งานด้าน GIS ได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้มีบุคลากรที่มีความรู้เฉพาะงานมาเสริมทักษะให้มีความชำนาญ ในการใช้ GIS ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพเต็มระบบมากขึ้น

แนวทาง การพัฒนาบุคลากรด้าน GIS ประกอบด้วย

- การดูงานในต่างประเทศ ในด้านที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้าน GIS สำหรับผู้บริหารระดับสูงที่เป็นผู้กำหนดนโยบาย
- การประชุมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ GIS เพื่อการตัดสินใจ สำหรับผู้บริหารระดับสูงและระดับกลาง
- การฝึกอบรมด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ GIS สำหรับผู้บริหารระดับกลาง และผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง