โครงงานวิศวกรรมชลประทาน

(02207499)

ที่ 01/2552

เรื่อง

การประยุกต์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์บนเว็บด้วย SVG และ Google Maps API : กรณีศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง

Web-Based GIS Application using SVG and Google Maps API: Case Study of Song Phi Nong Operation and Maintenance Project

โดย

นายสุรวุฒิ สุทธิบุตร

เสนอ

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา-ชลประทาน)

พ.ศ. 2552

ใบรับรองโครงงานวิศวกรรมชลประทาน

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

เรื่อง การประยุกต์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์บนเว็บด้วย SVG และ Google Maps API: กรณีศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง
Web-Based GIS Application using SVG and Google Maps API : Case Study of Song Phi Nong Operation and Maintenance Project

นามผู้จัดทำโครงงาน นายสุรวุฒิ สุทธิบุตร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ .....
(อ.ชูพันธุ์ ชมภูจันทร์)
...../ ...../ .....

หัวหน้าภาควิชา .....
(รศ.สันติ ทองพำนัก)
...../ ...../ .....

บทคัดย่อ

เรื่อง : การประยุกต์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์บนเว็บด้วย SVG และ Google Maps API: กรณีศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง

โดย : นายสุรวุฒิ สุทธิบุตร

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ :

…….....
(อ.ชูพันธุ์ ชมภูจันทร์)
…...../ ……../ ……

ปัจจุบันระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) เริ่มมีการพัฒนารูปแบบการทำงานจากเดิมที่เป็นระบบแบบใช้งานเครื่องเดียว ซึ่งทำให้การเผยแพร่ข้อมูลอยู่ในวงจำกัด มาเป็นระบบ GIS บนฐานอินเทอร์เน็ตซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงและสืบค้นข้อมูลได้สะดวกมากขึ้น ดังนั้นการนำเสนอข้อมูล GIS บนอินเทอร์เน็ต จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการบริการเผยแพร่ข้อมูล GIS ให้นำไปใช้ประโยชน์ในงานต่างๆ ได้

โครงงานนี้ได้ศึกษาการจัดทำเว็บไซต์ เพื่อนำเสนอข้อมูล GIS บนอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคโนโลยี SVG (Scalable Vector Graphics) และ Google Maps API โดยนำข้อมูล GIS จากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง มาปรับแก้ระบบพิกัดและความคลาดเคลื่อนเชิงพื้นที่ จากนั้นจึงทำการแปลงข้อมูลให้อยู่รูปแบบไฟล์ SVG และ KMZ และนำเข้าข้อมูลดังกล่าวบนเว็บไซต์โดยใช้ชื่อโดเมนว่า http://gisproject.ispace.in.th

ผลการศึกษาพบว่า Google Maps API สามารถแสดงผลข้อมูล GIS ร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียมและแผนที่เส้นทางคมนาคมที่ Google Maps เปิดให้บริการ แต่มีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ ไม่สามารถแสดงข้อมูลเวคเตอร์จำนวนหลายชั้นข้อมูลพร้อมกันได้ ในขณะที่ SVG นั้นสามารถแสดงผลข้อมูลซ้อนทับกันได้หลายชั้นข้อมูล แต่ก็มีข้อจำกัดคือ ไม่เหมาะกับการแสดงผลข้อมูลที่มีโครงสร้างเป็นแบบราสเตอร์

Abstract

Title : Web-Based GIS Application using SVG and Google Maps API : Case Study of Song Phi Nong Operation and Maintenance Project

By : Mr. Surawut Suttibut

Project Advisor :

……..

(Mr. Chuphan Chompuchan)

Date ...../…..…../……

Nowadays, Geographic Information System (GIS) are shifting from stand-alone usage, the utilization is limited, to internet-based GIS, which allows more convenient access and query of the GIS data. GIS data representation on internet is an alternative service that can provide essential information for various applications.

The project focused on development of website to present the GIS data on internet using Scalable Vector Graphic (SVG) and Google Maps API. Song Phi Nong Operation and Maintenance Project is selected as the case study. The GIS data from those area are adjusted both coordinate system and geometric rectification. Afterward, the data were transformed to SVG and KMZ file format. Finally, these files were uploaded to website under domain name http://gisproject.ispace.in.th.

The results showed that Google Maps API can show GIS data including satellite images and route map on Google Maps. However, multi-layer overlay of the vector data presentation is one of the limitations of Google Maps. The SVG can represent the overlay of the vector data, but it is unsuitable to show the raster data.

คำนิยม

โครงงานวิศวกรรมชลประทานฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ชูพันธุ์ ชมภูจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิศวกรรมชลประทาน ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิมิตร เฉิดฉันท์พิพัฒน์ และ รองศาสตราจารย์สันติ ทองพำนัก คณะกรรมการสอบโครงงาน ซึ่งได้ให้คำปรึกษาข้อชี้แนะ และความช่วยเหลือเป็นอย่างดี อีกทั้งยังตรวจสอบแก้ไขโครงงานวิศวกรรมชลประทานให้มีความถูกต้องจนกระทั่งลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้ทำโครงงานขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณ นายปิยะพล พึ่งพิน วิศวกรชลประทาน ระดับชำนาญการ ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง ในการทำโครงงานวิศวกรรมชลประทานจนสำเร็จไปด้วยดี

ขอขอบคุณ นางสาวบุษกร สงวนพฤกษ์ ที่ช่วยสอนและให้คำแนะนำในด้านการนำเสนอข้อมูลด้าน SVG และการส่งผ่านข้อมูลไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการทำโครงงานวิศวกรรมชลประทานจนสำเร็จไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดารวมทั้งพี่น้องและเพื่อนๆทุกคนที่ให้เวลาในการให้คำปรึกษา และเป็นกำลังใจในการจัดทำโครงงานนี้จนทำโครงงานนี้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน คณาจารย์และบุคลากรทุกท่านที่ให้คำปรึกษาตลอดการทำโครงงานนี้ ทำให้เกิดความสมบูรณ์ของโครงงานวิศวกรรมชลประทานในเล่มนี้ให้สำเร็จลุล่วงมาด้วยดีโดยตลอด

สุรวุฒิ สุทธิบุตร

เมษายน 2553

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
คำนิยม	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญภาพผนวก	ช
สารบัญตาราง	ฎ
บทนำ	1
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
ข้อมูลโครงการส่งน้ำ และบำรุงรักษาสองพี่น้อง	2
GIS (Geographic Information System)	6
การแสดงผลข้อมูล GIS บนอินเทอร์เน็ต	10
SVG และ Google Maps API	12
Software ที่เกี่ยวข้อง	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
อุปกรณ์และวิธีการ	20
อุปกรณ์	20
วิธีการ	20
ผลการศึกษา	23
การจัดการข้อมูล	23
การแสดงผลข้อมูล GIS ด้วย Google Maps API	27
การแสดงผลข้อมูล GIS ด้วย SVG	29
การพัฒนา Webpage ด้วย Adobe Dreamweaver CS3	31

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ 36
สรุปผลการศึกษา 36
ข้อเสนอแนะ 38
เอกสารอ้างอิง 39
ภาคผนวก ก การเก็บพิกัด GPS ในพื้นที่โครงการชลประทาน 42
ภาคผนวก ข การทำไฟล์ KML หรือ KMZ เพื่อนำไปแสดงผลบน Google Maps 44
ภาคผนวก ค การนำ Point ขึ้นบน Google Maps 53
ภาคผนวก ง การนำ Point Upload ไปยัง Google Maps 57

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 โปรแกรม Global Mapper 8 14
ภาพที่ 2 โปรแกรม ArcView 3.2a 16
ภาพที่ 3 โปรแกรม ArcGIS Desktop 9.3 17
ภาพที่ 4 โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS3 17
ภาพที่ 5 โปรแกรม Adobe Photoshop CS3 18
ภาพที่ 6 โปรแกรม CuteFTP 18
ภาพที่ 7 แผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินการ 22
ภาพที่ 8 ตัวอย่างโครงสร้างไฟล์ TAB file (A) กับตัวอย่างโครงสร้างไฟล์ Shape file (B) 23
ภาพที่ 9 การปรับแต่งข้อมูล (Editing Data) Shape file โดยการใช้โปรแกรม ArcGIS 24
ภาพที่ 10 การเก็บข้อมูลตำแหน่งพิกัดของอาคารชลประทานด้วย GPS 25
ภาพที่ 11 การบันทึกข้อมูลพิกัดด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 25
ภาพที่ 12 การแปลงข้อมูลพิกัดจาก DBF ให้เป็น Shape file ด้วยโปรแกรม ArcView 26
ภาพที่ 13 การแปลง Shape file ให้เป็นไฟล์ KMZ ด้วยโปรแกรม ArcGIS 27
ภาพที่ 14 ตัวอย่างโครงสร้างไฟล์ KMZ 28
ภาพที่ 15 การ Upload ไฟล์ KMZ ลงบน Google Map 28
ภาพที่ 16 การ Convert file จาก Shape file เป็น SVG ด้วยโปรแกรม ArcView 29
ภาพที่ 17 การแสดงข้อมูล SVG บน Web Browser 30
ภาพที่ 18 การปรับแต่งหน้า Webpage โดยใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS3 31
ภาพที่ 19 การปรับแต่งรูปภาพโดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS3 32
ภาพที่ 20 การแทรก Code Java Scripts จาก Google Maps API เข้าไปในไฟล์ HTML 33
ภาพที่ 21 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูล GIS ด้วย Google Maps API บนหน้า Webpage 33
ภาพที่ 22 การลงทะเบียนใช้บริการ เว็บไซต์ iSpace.in.th 34
ภาพที่ 23 การ Upload ข้อมูล ด้วยโปรแกรม CuteFTP 35
ภาพที่ 24 ตัวอย่างหน้า Webpage ที่ Upload ไปยัง iSpace.in.th 35

สารบัญภาพผนวก

หน้า

ภาคผนวก ก.

ภาพผนวกที่ 1 เครื่องรับสัญญาณพิกัด GPS และ กล้อง Digital 42
ภาพผนวกที่ 2 ตัวอย่างแสดงการเก็บพิกัด GPS ณ อาคารชลประทาน 42
ภาพผนวกที่ 3 ตัวอย่างแสดงค่าพิกัด GPS 43
ภาพผนวกที่ 4 ตัวอย่างการถ่ายภาพประกอบตำแหน่งพิกัด GPS 43

สารบัญภาพผนวก(ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ข.

ภาพผนวกที่ 1 ตัวอย่างป้อนข้อมูลค่าพิกัด GPS ใน Microsoft Excel 44
ภาพผนวกที่ 2 ตัวอย่างการบันทึกไฟล์เป็นชนิด DBF 3 ใน Microsoft Excel 45
ภาพผนวกที่ 3 ตัวอย่างการ Add table เข้ามาในโปรแกรม ArcView 3.2a 45
ภาพผนวกที่ 4 ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้จากการ Add table เข้ามาในโปรแกรม ArcView 3.2a 46
ภาพผนวกที่ 5 ตัวอย่างการแปลงข้อมูลตัวเลขพิกัด ให้เป็น point 46
ภาพผนวกที่ 6 ภาพแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการการแปลงค่าพิกัดให้เป็น Point 47
ภาพผนวกที่ 7 ตัวอย่างการ Convert ไฟล์ไปเป็น Shape file 48
ภาพผนวกที่ 8 ตัวอย่างการเปิดไฟล์ข้อมูล Shape file 49
ภาพผนวกที่ 9 ตัวอย่างการกำหนด Projection 50
ภาพผนวกที่ 10 ตัวอย่างการ Export file ไปเป็นไฟล์ KML/KMZ 51
ภาพผนวกที่ 11 ตัวอย่างการแสดงผลบนโปรแกรม Google Earth 5.1 52

สารบัญภาพผนวก(ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ค.

ภาพผนวกที่ 1 ภาพแสดงการเข้าสู่หน้าหลักของ http://maps.google.com 53
ภาพผนวกที่ 2 ภาพแสดงการเข้าสู่หน้า Login ของ Gmail 53
ภาพผนวกที่ 3 ตัวอย่างการสร้างแผนที่ใหม่ในบัญชีของตนเอง 54
ภาพผนวกที่ 4 ภาพแสดงการ Upload KML ไปยัง Server ของ Google Maps 54
ภาพผนวกที่ 5 ตัวอย่างแสดงการปรับแต่ง Pop-up ของ Google Maps 55
ภาพผนวกที่ 6 ตัวอย่างแสดงการ Copy Code Java Scripts 55
ภาพผนวกที่ 7 ตัวอย่างภาพผลลัพธ์ที่นำ Code ไปแทรกไว้ใน Webpage 56

สารบัญภาพผนวก(ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ง.

ภาพผนวกที่ 1 ตัวอย่าง Website Free Templates 57
ภาพผนวกที่ 2 ข้อมูลไฟล์ Template 58
ภาพผนวกที่ 3 ข้อมูลไฟล์รูปภาพ Template 58
ภาพผนวกที่ 4 ตัวอย่างไฟล์ index.html ในโปรแกรม Adobe Dreamweaver CS3 59
ภาพผนวกที่ 5 หน้าต่างการทำงานของโปรแกรม Adobe Photoshop CS3 59
ภาพผนวกที่ 6 ตัวอย่างการใช้เครื่องมือ Move Tool ในโปรแกรม Adobe Photoshop CS3 60
ภาพผนวกที่ 7 ตัวอย่างการใช้เครื่องมือ Free Transform 61
ภาพผนวกที่ 8 ตัวอย่างการใช้เครื่องมือ Free Transform 62
ภาพผนวกที่ 9 ตัวอย่างการ Retouch ภาพ และการใส่ตัวอักษรลงไป 63
ภาพผนวกที่ 10 ตัวอย่างการบันทึกไฟล์รูปภาพ 64
ภาพผนวกที่ 11 ตัวอย่างการบันทึกไฟล์รูปภาพ 65
ภาพผนวกที่ 12 ตัวอย่างแสดงการปรับเปลี่ยนรูปภาพในโปรแกรม
Adobe Dreamweaver CS3 66
ภาพผนวกที่ 13 ผลลัพธ์ที่ได้จากปรับเปลี่ยนรูปภาพ 66

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ตารางแสดงจำนวนปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำของเขื่อนต่างๆ 5
ตารางที่ 2 สรุปข้อมูล Shape file 26
ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการแสดงผลในรูปแบบของ Google Maps API และ SVG 37

บทนำ

ปัจจุบันการพัฒนาระบบเครือข่ายผ่านอินเทอร์เน็ต ได้พัฒนาให้มีสมรรถนะมากยิ่งขึ้น สามารถรับ–ส่ง ข้อมูลได้หลายรูปแบบและเป็นจำนวนมาก องค์กร หน่วยงาน สาธารณะชนและผู้สนใจในข้อมูลต่างๆ ก็สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยสะดวกและรวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีหลายองค์กรและบริษัท ทางด้านซอฟต์แวร์มากมายที่แข่งขันกันพัฒนาโปรแกรมเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และโปรแกรมเหล่านี้ก็มีทั้งที่เป็นเชิงพาณิชย์และไม่คิดมูลค่า สำหรับโปรแกรมที่ไม่คิดมูลค่าหรือ Open Source เป็นโปรแกรมที่สามารถพัฒนาต่อได้โดยไม่ผิดกฎหมาย สามารถแก้ไขปรับปรุงให้ตรงกับความต้องการ และที่สำคัญโปรแกรมที่จะนำมาพัฒนานี้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย

ดังนั้นการเข้าถึงข้อมูลผ่านระบบเว็บไซต์ โดยพัฒนาด้วยโปรแกรม Open Source ก็น่าจะเป็นวิธีหนึ่งที่จะอำนวยความสะดวกให้กับสาธารณะชนและผู้สนใจที่มีต้องการใช้ประโยชน์จากข้อมูลเหล่านั้นและง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา (อธิวัฒน์, 2550)

การนำเสนอข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) บนอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคโนโลยี SVG (Scalable Vector Graphics) และ Google Maps API จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการแสดงข้อมูลแผนที่และข้อมูลเชิงบรรยายผ่าน Web Browser โดยข้อมูล GIS ในรูปแบบ SVG จะอยู่ในรูปแบบเวกเตอร์ (Vector) ซึ่งทำให้สามารถปรับเปลี่ยนคุณลักษณะ ตลอดจนองค์ประกอบของแผนที่ในลักษณะเชิงโต้ตอบ (Interactive) กับผู้ใช้บนอินเทอร์เน็ตได้ดีกว่าการแสดงแผนที่ในรูปแบบราสเตอร์ (Raster) ซึ่งมีลักษณะเป็น non-Interactive นอกจากนี้ SVG (Scalable Vector Graphics) ยังเป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open Source Software) แก่ผู้สนใจพัฒนาต่อ จึงทำให้การนำเสนอข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มีความยืดหยุ่นต่อผู้ใช้ในอนาคตมากที่สุด (พงษ์ศักดิ์และชัยภัทร, 2547) ส่วน Google Maps API เป็นโปรแกรมรหัสเปิด (Open Source Program) ในภาษา Java Scripts ช่วยให้สามารถพัฒนาโปรแกรมเพื่อแทรก Google Maps เข้าไปเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งใน Webpage ที่ต้องการได้โดยเขียนเป็นรหัส HTML และ Java Scripts

โครงการนี้เป็นการจัดทำ Website ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง เพื่อนำเสนอข้อมูล GIS บนอินเทอร์เน็ตในรูปแบบของ SVG และ Google Maps API แก่ผู้ที่สนใจศึกษา เพื่อที่จะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

เพื่อแสดงข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้องบนอินเทอร์เน็ตด้วย SVG และ Google Maps API

การตรวจเอกสาร

ข้อมูลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง

1. ประวัติความเป็นมา

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง เป็นโครงการหนึ่งในพื้นที่การก่อสร้างระบบชลประทาน ภายใต้โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ ซึ่งดำเนินการก่อสร้าง ด้านฝั่งซ้ายของแม่น้ำแม่กลองโดยแบ่งออกเป็นสองระยะ เรียกว่า มาลัยแมนระยะที่ 1 และระยะที่ 2 เริ่มดำเนินโครงการตั้งแต่ ปี 2525 และเสร็จสมบูรณ์ในปี 2538 โดยได้รับน้ำจากการบังคับและผันน้ำ ที่ประตูระบายน้ำเขื่อนแม่กลอง เข้าคลองสายใหญ่ 2 ซ้าย ซึ่งสามารถส่งน้ำครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 1 ล้านไร่ ภายใต้โครงการที่รับผิดชอบ 3 โครงการ ตามลำดับ ได้แก่ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพนมทวน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบางเลน ในส่วนรับผิดชอบของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้องประมาณ 380,000 ไร่

2. สถานภาพทางภายภาพของโครงการ

2.1 พื้นที่โครงการ

- พื้นที่ทั้งโครงการ 380,000 ไร่
- พื้นที่ส่งน้ำ 307,000 ไร่
- เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ระหว่างพื้นที่ส่งน้ำ/พื้นที่ทั้งโครงการ 80.78 %

2.2 คลองส่งน้ำ

- คลองส่งน้ำสายใหญ่ และสายซอยมีทั้งสิ้น 31 สาย
- ความยาวรวม 336 กม.
- ความหนาแน่น 1.157 ม./ไร่

2.3 คลองระบายน้ำ

- คลองระบายน้ำสายใหญ่ และสายซอยมีทั้งสิ้น 30 สาย
- ความยาว 268 กม.
- ความหนาแน่น 0.923 ม./ไร่

3. ที่ตั้งและอาณาเขต

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสอง พี่น้อง ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 14° 04′ ถึง 14° 24′ เหนือ และเส้นแวงที่ 99° 46′ ถึง 100° 03′ ตะวันออก ในเขต อ.พนมทวน จ.กาญจนบุรี อ.สองพี่น้อง อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี มีอาณาเขต ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาดอนเจดีย์ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสามชุก และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาโพธิ์พระยา

ทิศใต้ ติดต่อโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพนมทวน และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบางเลน

ทิศตะวันออก ติดต่อโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบางเลน

ทิศตะวันตก ติดต่อโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพนมทวน

4. ระบบองค์การบริหารงาน

การบริหารงาน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง มีหัวหน้าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา เป็นผู้ควบคุมการทำงานซึ่งขึ้นอยู่กับสำนักงานชลประทานที่ 13 การทำงานแบ่งออกเป็น 4 ฝ่ายหลัก ได้แก่ งานบริหารทั่วไป ฝ่ายจัดสรรน้ำ ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา โครงการฯ จะแบ่งย่อยออกเป็นงานส่งน้ำและบำรุงรักษา 4 ฝ่าย ได้แก่ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 1, 2, 3, 4 มีหัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาเป็นผู้ควบคุมการทำงานแต่ละฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาจะแบ่งแยกออกเป็นโซนส่งน้ำ ซึ่งรับผิดชอบโดยโซนแมน โซนละประมาณ 5,000 ไร่ โซนแมนจะเป็นผู้ติดต่อโดยตรงกับผู้ใช้น้ำ การควบคุมระบบส่งน้ำหลักเป็นหน้าที่ของโครงการฯ ระบบชลประทานในแปลงนารับผิดชอบโดยกลุ่มผู้ใช้น้ำ กลุ่มผู้ใช้น้ำทั้งหมด 852 กลุ่ม จัดตั้งแล้ว 721 กลุ่ม เหลืออีก 131 กลุ่ม จะทยอยจัดตั้งต่อไป

อัตรากำลัง โดยทั่วไปจะต้องมีอัตรากำลังของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา แต่ละโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา ประมาณ 300 คน จึงสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อัตรากำลังของโครงการฯ สองพี่น้องปัจจุบัน (2552) มีข้าราชการ 10 คน และลูกจ้างประจำ 79 คน และพนักงานข้าราชการ 2 คน

5. ลักษณะภูมิอากาศ

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง มีลักษณะอากาศแถบมรสุมเขตร้อน ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์-เมษายน ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-ตุลาคม ฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน-มกราคม อุณหภูมิเฉลี่ย 32 °C ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 69 %

6. ลักษณะภูมิประเทศ

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง มีลักษณะเป็นที่ราบและที่ราบลุ่ม ทิศตะวันตกจะมีระดับสูง + 10 M.S.L. แล้วค่อยๆ ลาดเอียงไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งติดกับแม่น้ำสองพี่น้อง พื้นที่บริเวณนี้จะเกิดน้ำท่วมขังเมื่อถึงฤดูน้ำหลาก ส่วนใหญ่จะมีระดับต่ำกว่า + 2.00 M.S.L.

7. ลักษณะดิน

ทางทิศตะวันออก ทิศใต้ และในตอนกลางของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง ซึ่งเป็นบริเวณที่ปลูกอ้อยจะเป็นดินประเภทตะกอนทราย จนถึงดินร่วนปนทราย (ML) ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือในบริเวณทุ่งราบ และเขตติดต่อทุ่งราบบริเวณนี้จะเป็นดินเหนียว (CL)

8. ลักษณะฝน

ฝนที่ตกในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง ได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และอิทธิพลของพายุหมุนในทะเลจีนใต้ ซึ่งพัดเข้ามาทางตะวันออกของประเทศ ฝนจะเริ่มตกในราวเดือนเมษายน จะตกมากในเดือนกันยายน และตุลาคม และหมดในกลางเดือนพฤศจิกายน ปริมาณฝนเฉลี่ยในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง ประมาณ 1,043.79 มม.

9. พืช

9.1 พื้นที่ปลูกอ้อย 186,000 ไร่ เท่ากับ 60 % ของพื้นที่ทั้งหมด ผลผลิตเฉลี่ย 17 ตัน/ไร่
9.2 พื้นที่ปลูกข้าว 107,500 ไร่ เท่ากับ 35 % ของพื้นที่ทั้งหมด ผลผลิตเฉลี่ย 0.75 ตัน/ไร่
9.3 อื่น ๆ (ข้าวโพด แตงโม กล้วย มะม่วง ฯลฯ) 13,500 ไร่ เท่ากับ 5% ของพื้นที่ทั้งหมด

10. แหล่งน้ำต้นทุน

ได้มาจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ์ เขื่อนศรีนครินทร์ และเขื่อนท่าทุ่งนา ระบายน้ำลงมาตามแควน้อย และแควใหญ่ ตามลำดับ มาบรรจบกันที่จังหวัดกาญจนบุรี รวมเป็นแม่น้ำแม่กลอง โดยมีประตูระบายน้ำเขื่อนแม่กลอง เขตอำเภอท่าม่วง ทำหน้าที่บังคับและผันน้ำเข้าสู่คลองส่งน้ำสายใหญ่ 2 ซ้าย ต่อไป

ตารางที่ 1 ตารางแสดงจำนวนปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำของเขื่อนต่างๆ

อ่างเก็บน้ำ	ปริมาณน้ำเก็บกัก (ล้านลูกบาศก์เมตร)	ปริมาณน้ำใช้การ (ล้านลูกบาศก์เมตร)	ปริมาณน้ำไหลลงอ่าง (ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี)
เขื่อนวชิราลงกรณ์	8,860	6,210	4,776
เขื่อนศรีนครินทร์	17,745	10,581	4,289

11. ลักษณะลำน้ำ

ลำน้ำส่วนใหญ่เป็นลำน้ำที่ไหลผ่านทุ่งราบ คดเคี้ยวไปมาตามความสูงต่ำของพื้นที่ ความลาดชันน้อย ความลึกไม่มาก สันตลิ่งไม่สูงจากพื้นที่มาก ในขณะใดที่มีปริมาณฝนมากน้ำจะไหลล้นฝั่งเข้าทุ่งราบทั้งสอง ปัจจุบันได้ถูกดัดแปลงเป็นคลองระบายน้ำของโครงการฯ ทำหน้าที่ระบายน้ำจาก อ.พนมทวน อ.อู่ทอง อ.สองพี่น้อง ลงสู่แม่น้ำสุพรรณบุรี

12. ด้านสังคม – เศรษฐกิจ

พื้นที่โครงการครอบคลุม 3 อำเภอ ใน 2 จังหวัด อ.พนมทวน จ.กาญจนบุรี อ.สองพี่น้อง อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี ประชากรทั้งหมด 121,000 คน จำนวนชายและหญิงใกล้เคียงกัน อาชีพหลักได้แก่การปลูกอ้อยประมาณ 70 % ข้าว 27 % อื่นๆ 3 % เพราะฉะนั้นผลผลิตรวมจะขึ้นอยู่กับราคาของอ้อย และข้าว จำนวนครัวเรือนในการถือครองที่ดิน อ้อย 5,212 ครัวเรือน ข้าว 6,578 ครัวเรือน เพราะฉะนั้นเกษตรกรที่ปลูกอ้อย จะถือครองที่ดินต่อครัวเรือนมากกว่าเกษตรกรที่ปลูกข้าว อัตราส่วนครัวเรือนที่ปลูกอ้อยต่อครัวเรือนที่ปลูกข้าว เท่ากับ 1 : 1.3 ในปี 2544 ข้าว ราคา 4.8 บาท/กก. อ้อย 600 บาท/ตัน ปลาช่อน 60 บาท/กก. (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง, 2552)

GIS (Geographic Information System)

1. ความหมายของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

คำว่า GIS ย่อมาจาก Geographic Information System แปลเป็นภาษาไทยว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อทำความเข้าใจความหมายของ GIS ให้ง่ายขึ้น จึงขอแยกอธิบายคำ 3 คำ ที่เป็นองค์ประกอบหลักของ GIS คือ (1) ภูมิศาสตร์ หรือ Geographic: G (2) สารสนเทศ หรือ Information: I และ (3) ระบบ หรือ System: S ดังนี้

1.1 ภูมิศาสตร์ (Geographic: G)

ภูมิศาสตร์ คือ ลักษณะทางกายภาพของสิ่งต่าง ๆ บนพื้นโลก เช่น ถนน แม่น้ำ ภูเขา อาคาร สถานที่ สิ่งก่อสร้างต่างๆ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม ระดับความสูงหรือความลึกเป็นต้น และสิ่งที่แสดงลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่คุ้นเคยกันดี ก็คือ การแสดงด้วยแผนที่ (Map) ลักษณะภูมิศาสตร์ที่เป็นกายภาพดังกล่าว สามารถจัดเป็นหมวดหมู่ได้ 3 ลักษณะ คือ

1.1.1 ลักษณะที่เป็นจุด (points) เช่น ที่ตั้งของบ้านหรือหมู่บ้าน วัด โรงเรียน สถานีรถไฟ สถานีอนามัย และที่ทำการหน่วยงานต่างๆ เป็นต้น

1.1.2 ลักษณะเป็นเส้น (lines or arcs) เช่น ถนน เส้นแม่น้ำหรือลำน้ำ ทางรถไฟ แนวกันไฟ และเส้นแสดงความสูงหรือความลึก เป็นต้น

1.1.3 ลักษณะที่เป็นพื้นที่รูปปิด (polygons) เช่น พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ไร่ร้าง พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่ลุ่มน้ำ เป็นต้น

1.2 สารสนเทศ (Information: I)

สารสนเทศ คือ ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผล ผ่านการวิเคราะห์ หรือสรุปให้อยู่ในรูปที่มีความหมายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งต่างจากคำว่า ข้อมูล (Data) ที่หมายถึงข้อเท็จจริงที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของ หรือเหตุการณ์ต่างๆ ข้อมูลอาจเป็นตัวเลขหรือเอกสารพรรณนา เช่น รายงานข้อมูลน้ำฝนรายเดือนหรือรายปี ตารางแสดงการเจริญเติบโตของไม้ในสวนป่า หรือรายงานหมู่บ้านตั้งใหม่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ เป็นต้น

1.3 ระบบ (Systems: S)

เนื่องจากข้อมูลมีความหลากหลายและเพิ่มจำนวนมากขึ้นตามเวลาที่ผ่านไป จึงจำเป็นที่จะต้องนำเครื่องมือที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพมาใช้ในการจัดเก็บและเรียกค้นข้อมูลเหล่านั้น ซึ่งในยุคของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีปัจจุบัน ระบบคอมพิวเตอร์นับว่ามีประสิทธิภาพมากที่สุด

ใน GIS ระบบคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ประกอบด้วย Computer Hardware System, Database and Database Management System, GIS Software

จากที่กล่าวข้างต้นสรุปว่า GIS เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งซึ่งประกอบไปด้วยคอมพิวเตอร์ โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการ โดยเฉพาะโปรแกรมทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) คือ ข้อมูลที่ทราบตำแหน่งบนพื้นโลกสามารถอ้างอิงพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ (Geo-reference) โดยข้อมูลเหล่านี้จะแสดงอยู่ใน 3 ลักษณะคือ จุด (Point) เส้น (Line) และพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (Polygon) ข้อมูลที่ไม่อยู่ในรูปเชิงพื้นที่ (Non Spatial data) ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวกับคุณลักษณะต่างๆที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่นั้นๆ (Associated Attributes) และบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์อันสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการค้นหาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแสดงผลข้อมูลที่สามารถอ้างกับพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ GIS จะให้สารสนเทศที่ใช้สนับสนุนการทำงานและการตัดสินใจของผู้บริหารในขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบายการวางแผน ตลอดจนการนำนโยบายและแผนไปปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพืชพันธุ์, 2548)

2. ความหมายของระบบพิกัด (Coordinate System)

เป็นระบบที่สร้างขึ้นสำหรับใช้อ้างอิงในการกำหนดตำแหน่ง หรือบอกตำแหน่งพื้นโลกจากแผนที่มีลักษณะเป็นตารางโครงข่ายที่เกิดจาก ตัดกันของเส้น ตรงสองชุดที่ถูกกำหนดให้วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ และแนวตะวันออก- ตะวันตก ตามแนวของจุดศูนย์กำเนิด (Origin) ที่กำหนดขึ้น ค่าพิกัดที่ใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งต่างๆ จะใช้ค่าของหน่วยที่นับออกจากจุดศูนย์กำเนิดเป็นระยะเชิงมุม (Degree) หรือเป็นระยะทาง (Distance) ไปทางเหนือหรือใต้และตะวันออกหรือตะวันตก ตามตำแหน่งของตำบลที่ต้องการหาค่าพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆ จะถูกเรียกอ้างอิงเป็นตัวเลขในแนวตั้งและแนวนอนตามหน่วยวัดระยะใช้วัดสำหรับ ระบบพิกัดที่ใช้อ้างอิงกำหนดตำแหน่งบนแผนที่ ที่นิยมใช้กับแผนที่ในปัจจุบัน มีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ คือ ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System) และ ระบบพิกัดกริดแบบ UTM (Universal Transverse Mercator coordinate system)

3. ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System)

เป็นระบบพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆ บนพื้นโลกด้วยวิธีการอ้างอิงบอกตำแหน่งเป็นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด (Latitude) และ ลองจิจูด (Longitude) ตามระยะเชิงมุมที่ห่างจากศูนย์กำเนิด (Origin) ของละติจูดและลองจิจูดที่กำหนดขึ้นสำหรับศูนย์กำเนิดของละติจูด (Origin of Latitude) นั้นกำหนดขึ้นจากแนวระดับ ที่ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกแนวระนาบ

ศูนย์กำเนิดนั้นว่า เส้นศูนย์สูตร (Equator) ซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ฉะนั้น ค่าระยะเชิงมุมของละติจูด จะเป็นค่าเชิงมุมที่เกิดจากมุมที่ศูนย์ กลางของโลก กับแนวระดับฐาน กำเนิดมุมที่เส้นศูนย์สูตรที่วัดค่าของมุมออกไปทั้งซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ มีค่าเชิงมุม 90 องศาพอดี ดังนั้นการใช้ค่าระยะเชิงมุมของละติจูดอ้างอิงบอกตำแหน่งต่างๆ นอกจากจะกำหนดเรียกค่าวัดเป็น องศาลิปดา และลิปดา แล้วจะบอกซีกโลกเหนือหรือใต้กำกับด้วยเสมอ

4. ระบบพิกัดกริดแบบ UTM (Universal Transverse Mercator coordinate system)

พิกัดกริด UTM (Universal Transverse Mercator) เป็นระบบตารางกริดที่ใช้ช่วยในการกำหนดตำแหน่งและใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่ง ที่นิยมใช้กับแผนที่ในกิจการทหารของประเทศต่าง ๆ เกือบทั่วโลกในปัจจุบัน เพราะเป็นระบบตารางกริดที่มีขนาดรูปร่างเท่ากันทุกตารางและมีวิธีการกำหนดบอกค่าพิกัดที่ง่าย และถูกต้อง ประเทศไทยเราได้นำเอาเส้นโครงแผนที่แบบ UTM นี้มาใช้กับการทำแผนที่ เป็นชุด L 7017 ที่ใช้ในปัจจุบันแผนที่ระบบพิกัดกริด ที่ใช้เส้นโครงแผนที่แบบ UTM เป็นระบบเส้นโครงชนิดหนึ่งที่ใช้ผิวรูทรงกระบอกเป็นผิวแสดงเส้นเมริเดียน (หรือเส้นลองจิจูด) และเส้นละติจูดของโลก โดยใช้ทรงกระบอกตัดโลกระหว่างละติจูด 84 องศาเหนือ และ 80 องศาใต้ในลักษณะแกนรูปทรงกระบอกแล้วทำมุมกับแกนโลก 90 องศารอบโลก แบ่งออกเป็น 60 โซน โซนละ 6 องศาโซนที่ 1 อยู่ระหว่าง 180 องศา กับ 174 องศาตะวันตก และมีลองจิจูด 177 องศาตะวันตก เป็นเมริเดียนย่านกลาง (Central Meridian) มีเลขกำกับแต่ละโซนจาก 1 ถึง 60 โดยนับจากซ้ายไปทางขวาระหว่างละติจูด 84 องศาเหนือ 80 องศาใต้ แบ่งออกเป็น 2 ช่อง ช่องละ 8 องศา ยกเว้นช่องสุดท้าย เป็น 12 องศา โดยเริ่มนับตั้งแต่ละติจูด 80 องศาใต้ ขึ้นไป ทางเหนือให้ช่องแรกเป็นอักษร C และช่องสุดท้ายเป็นอักษร X (ยกเว้น I และ O) จากการแบ่งตามที่กล่าวแล้วจะเห็นพื้นที่ในเขตลองจิจูด 180 องศาตะวันตก ถึง 180 องศาตะวันออก และละติจูด 80 องศาใต้ ถึง 84 องศาเหนือ จะถูกแบ่งออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 1,200 รูปแต่ละรูปมีขนาดกว้างยาว 6 องศา x 8 องศา จำนวน 1,140 รูป และกว้างยาว 6 องศา x 12 องศา จำนวน 60 รูป รูปสี่เหลี่ยม นี้เรียกว่า Grid Zone Designation (GZD) การเรียกชื่อ Grid Zone Designation ประเทศไทยมีพื้นที่อยู่ ระหว่างละติจูด 5 องศา 30 ลิปดา เหนือ ถึง 20 องศา 30 ลิปดา เหนือ และลองจิจูดประมาณ 97 องศา 30 ลิปดา ตะวันออก ถึง 105 องศา 30 ลิปดา ตะวันออก ดังนั้น ประเทศไทยจึงตกอยู่ใน GZD 47N 47P 47Q 48N 48P และ 48 Q (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, (ม.ป.ป.))

5. GPS (Global Positioning System)

GPS คือ ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก ย่อมาจากคำว่า Global Positioning System ซึ่งระบบ GPS ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก คือ

5.1 ส่วนอวกาศ ประกอบด้วยเครือข่ายดาวเทียม 3 ค่าย คือ อเมริกา รัสเซีย ยุโรป ของ (1) อเมริกา ชื่อ NAVSTAR (Navigation Satellite Timing and Ranging GPS) มีดาวเทียม 28 ดวง ใช้งานจริง 24 ดวง อีก 4 ดวงเป็นตัวสำรอง บริหารงานโดย Department of Defenses มีรัศมีวงโคจรจากพื้นโลก 20,162.81 กม.หรือ 12,600 ไมล์ ดาวเทียมแต่ละดวงใช้ เวลาในการโคจรรอบโลก 12 ชั่วโมง (2) ยุโรป ชื่อ Galileo มี 27 ดวง บริหารงานโดย ESA หรือ European Satellite Agency จะพร้อม ใช้งานในปี 2008 (3) รัสเซีย ชื่อ GLONASS หรือ Global Navigation Satellite บริหารโดย Russia VKS (Russia Military Space Force) ในขณะนี้ภาคประชาชนทั่วโลกสามารถใช้ข้อมูลจากดาวเทียมของทางอเมริกา (NAVSTAR) ได้ฟรี เนื่อง จากนโยบายสิทธิการเข้าถึงข้อมูลและข่าวสารสำหรับประชาชนของรัฐบาลสหรัฐฯ จึงเปิดให้ประชาชนทั่วไปสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวในระดับความแม่นยำที่ไม่เป็นภัยต่อความมันคงของรัฐ กล่าวคือมีความแม่นยำในระดับ ± 10 เมตร

5.2 ส่วนควบคุม ประกอบด้วยสถานีภาคพื้นดิน สถานีใหญ่อยู่ที่ Falcon Air Force Base ประเทศ อเมริกา และศูนย์ควบคุมย่อยอีก 5 จุด กระจายไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก

5.3 ส่วนผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานต้องมีเครื่องรับสัญญาณที่สามารถรับคลื่น และแปรรหัสจากดาวเทียม เพื่อนำมาประมวลผลให้เหมาะสมกับการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ

ทุกวันนี้ผู้คนบางส่วนมักจะเข้าใจผิดว่า GPS เป็น GPRS ซึ่ง GPRS ย่อมาจากคำว่า General Packet Radio Service เป็นระบบสื่อสารแบบไร้สายสำหรับโทรศัพท์มือถือ PDA Notebook เพื่อเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต (global5thailand, (ม.ป.ป.))

การแสดงผลข้อมูล GIS บนอินเทอร์เน็ต

ปัจจุบันระบบสารสนเทศมีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น โดยเฉพาะอินเทอร์เน็ตนั้นเป็นช่องทางที่สำคัญในการรับส่งข่าวสารและข้อสารสนเทศจากแหล่งต่างๆ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ก็มีการพัฒนารูปแบบการทำงานจากเดิมที่เป็นระบบแบบ Stand-alone มาเป็นระบบ Internet GIS เพื่อจุดมุ่งมายที่จะเผยแพร่ข้อมูลเชิงพื้นที่ ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกมากขึ้น

การทำงานจะอาศัยทรัพยากรของเครื่องแม่ข่ายเป็นหลัก โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายที่ทำงานในระบบอาจจะไม่จำเป็นต้องมีสมรรถนะที่สูงมากนักก็สามารถทำงานได้ แต่เนื่องจากการทำงานจะต้องพึ่งพาระบบอินเทอร์เน็ตในการรับส่งข้อมูล และคำสั่งระหว่างลูกข่ายกับแม่ข่าย ดังนั้นระบบอินเทอร์เน็ต จึงจำเป็นที่จะต้องมีประสิทธิภาพที่ดีจึงจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันระบบ Internet GIS สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลักๆ คือระบบ Web Application และแบบ Broadband GIS (ชัยภัทร, 2553)

1. Web Application

Web Application เป็นระบบ Internet GIS ที่มี Software หรือส่วนโต้ตอบ (Interface) ทำงานอยู่บน Web Browser ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทำการติดตั้ง Software ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงแค่มีโปรแกรม Web Browser มาตรฐาน เช่น Internet Explorer, Mozilla, Netscape ก็สามารถทำงานได้ทันที

ข้อดีของระบบ Internet GIS แบบ Web Application คือสามารถทำงานได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุก Platform และยังลดค่าใช้จ่ายเรื่องค่า ลิขสิทธิ์ Software

ข้อเสียคือการใช้งานจำเป็นที่จะต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดเวลา และมีค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตามระยะเวลาที่ทำงาน

ระบบ Internet GIS แบบ Web Application สามารถแบ่งประเภทตามลักษณะการทำงานได้อีก 2 ประเภทใหญ่คือ Thick Client และ Thin Client

1.1 Thick Client เป็น Web Application ที่ทำงานแบบอาศัย Plug-in หรือ Engine อื่นๆ ช่วยเสริมการทำงาน ที่นอกเหนือจาก Web Browser ทั่วไป ผู้ใช้จำเป็นที่จะต้องติดตั้ง Plug-in ที่เครื่องลูกข่ายก่อนจึงจะสามารถทำงานได้ เช่น SVG, Flash, Applet และอื่นๆ

1.2 Thin Client เป็น Web Application ที่ทำงานแบบอาศัย Web Browser ทั่วไปเพียงอย่างเดียว โดยจะอาศัยความสามารถในการประมวลผลของแม่ข่ายเป็นหลัก ผู้ใช้ไม่จำเป็นที่จะต้องติดตั้งโปรแกรมหรือ Plug-in ใดเพิ่มเติม

2. Broadband GIS

Broadband GIS เป็นระบบ Internet GIS ที่มีการทำงานทั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ฝั่งลูกข่าย และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย โดยผู้ใช้ต้องทำการติดตั้ง Software เฉพาะที่เครื่องลูกข่ายเพื่อทำหน้าที่เป็นตัวกลางรับคำสั่งในการทำงาน ข้อมูลปริภูมิจะถูกจัดเก็บบนฝั่งแม่ข่าย ผู้ใช้จะส่งคำสั่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ต แม่ข่ายจะทำการประมวลผลคำสั่งเหล่านั้นแหละสร้างข้อมูลปริภูมิที่อยู่ในรูปบิตแมป (Bitmap) แล้วส่งกลับมายังลูกข่าย Software ที่ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายจะทำหน้าที่ในการจัดการเรื่องการแสดงผล โดยเฉพาะการแสดงผลสามมิติ ตัวอย่างของ Broadband GIS ได้แก่ Google Earth, NASA worldwide เป็นต้น (ชัยภัทร, 2553)

Web Hosting

Web Hosting คือการให้บริการเกี่ยวกับการฝากข้อมูลเว็บไซต์ โดยที่ศูนย์บริการรับฝาก Web Hosting จะมีเครื่อง Server ให้บริการตามชนิดของภาษา และฐานข้อมูลที่ผู้ใช้งานพัฒนา การติดตั้ง Web Hosting ใช้งานในองค์กรไม่ใช่เรื่องง่าย ผู้ที่เป็นผู้ดูแลระบบ (Admin) จะต้องศึกษารายละเอียดหลายอย่างด้วยกัน ทั้งในส่วนของการติดตั้งระบบปฏิบัติการเครือข่าย การปรับแต่งค่าคอนฟิกต่างๆ การติดตั้งระบบบริหาร Web Hosting (Control Panel) การสำรองฐานข้อมูลลูกค้า เป็นต้น โดยการเซตค่าต่างๆ จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัย (Security) และรองรับกับเทคโนโลยีในปัจจุบันด้วย (อาณัติ, 2551)

SVG และ Google Maps API

1. SVG

SVG (Scalable Vector Graphics) เป็นภาษาหนึ่งที่ถูกนำมาใช้มากในงานสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยเฉพาะปัจจุบัน การนำเสนอข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตกำลังเป็นที่ได้รับความนิยมอย่างมากในหลายองค์กร ประกอบกับความยืดหยุ่นของ SVG ที่สนับสนุนการทำงานร่วมกับเทคโนโลยี Web 2.0 จึงทำให้ SVG เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่น่าสนใจในการนำเสนอข้อมูลแผนที่ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

SVG เป็นภาษาที่พัฒนามาจากแนวคิดของภาษา Extensible Markup Language (XML) เพื่อใช้ในการแสดงผลข้อมูลข้อมูลกราฟิกประเภทเวกเตอร์และรูปภาพบนอินเทอร์เน็ต โดยมาตรฐานนี้ถูกสร้างโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) การทำงานของ SVG จำเป็นที่จะต้องอาศัยโปรแกรมที่อ่าน SVG และแปลออกมาเป็นข้อมูลกราฟิก ซึ่งโปรแกรมนั้นก็คือ SVG Viewer โปรแกรมนี้พัฒนาโดย Adobe Systems Inc. ซึ่งเป็นผู้สร้างโปรแกรม Adobe Photoshop

SVG ต่างจากภาพบิตแมป ตรงที่ SVG จะทำการจัดเก็บค่าพิกัดและรหัสของฟีเจอร์แบบต่อเนื่อง แต่ภาพบิตแมปจะจัดเก็บค่าความสว่างของจุดภาพในรูปแบบตารางกริด ดังนั้นจึงทำให้ SVG สามารถแสดงผลกราฟิกได้แบบต่อเนื่อง ชัดเจนทุกๆมาตรส่วน กล่าวคือไม่มีการแตกเมื่อขยายภาพไปในมาตรส่วนที่ใหญ่ขึ้น

เนื่องจาก SVG มีโครงสร้างแบบ XML ดังนั้นจึงสามารถใช้เทคนิคต่างๆที่เกี่ยวเนื่องกับ XML ได้ เช่น XSLT, XSL, XPATH เป็นต้น ส่วนการเข้าถึงองค์ประกอบต่างๆในSVG สามารถเข้าถึงแบบ DOM (Document Object Model) ซึ่งทำให้ SVG มีคุณสมบัติการทำงานที่ซับซ้อนมากขึ้นกว่าภาพทั่วไป กล่าวคือสามารถรองรับการเชื่อมต่อกับผู้ใช้แบบมีปฏิกิริยาโต้ตอบ (Interactive) และการ แสดงผลในลักษณะเคลื่อนไหว (Dynamic)

SVG จะประกอบด้วยรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน 6 ประเภท ที่เป็นต้นแบบของกราฟิกต่างๆ รูปทรงเรขาคณิตพื้นฐานประกอบด้วย Line, Polyline, Polygon, Rectangle, Circle and Ellipse

Java Scripts เป็นภาษาสคริปต์ ซึ่งอยู่ภายใต้มาตรฐานของ W3C ที่ทำงานทางฝั่งของ Client โดย Java Scripts จะมีหน้าเพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของแผนที่ การแสดงผลข้อมูลในลักษณะที่ตอบโต้กับผู้ใช้ เช่น การ สร้างเครื่องมือค้นหาข้อมูล การแสดงพิกัดภูมิศาสตร์เมื่อ Mouse วางด้านบนของแผนที่ เป็นต้น

2. Google Maps API

Google Maps เป็นบริการของ Google ที่มีเทคโนโลยีการทำแผนที่และข้อมูลธุรกิจท้องถิ่นที่ใช้งานง่ายและมี ประสิทธิภาพ ซึ่งครอบคลุมสถานที่ตั้งของธุรกิจ ข้อมูลที่ติดต่อ และเส้นทางการขับขี่

Google Maps API ช่วยให้เราสามารถพัฒนาโปรแกรมเพื่อแทรก Google Maps เข้าไปเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งใน Webpage ที่ต้องการได้โดยเขียนเป็นรหัส HTML และ Java Scripts ในรูปแบบที่ไม่สลับซับซ้อนนักสำหรับงานแผนที่ง่ายๆ Google Maps API มีขีดความสามารถกว้างขวางเน้นในด้านการนำเสนอข้อมูลแผนที่ในลักษณะหมุดปัก (Push pin / Place marker) ซึ่งสามารถกำหนดให้แสดงข้อมูลประกอบแผนที่เมื่อผู้ใช้คลิกที่ตัว push pin / marker นั้นๆ หรือองค์แผนที่แบบเส้น (Polyline) พื้นที่ (Polygon) และภาพ (Ground Overlay) บริการด้านแผนที่ของ Google นี้เริ่มต้นตั้งแต่กลางปี ค.ศ. 2005 เป็นบริการฟรี จัดให้แก่ผู้ใช้ทั่วโลกโดยคาดหวังที่จะใช้การโฆษณาบนแผนที่เป็นรายได้กลับ คืนแต่ในระยะแรกจะยังไม่มีการโฆษณาดังกล่าว ในการจัดบริการแผนที่นี้ ส่วนประกอบพื้นฐานสำคัญที่ดึงดูดใจให้มีผู้ใช้งานแผนที่ของ Google เป็นอย่างมากคือแผนที่และภาพถ่ายดาวเทียมคุณภาพดีซึ่งครอบคลุมทั่วพื้นผิวโลกในมาตรา ส่วนต่างๆ ตามความเหมาะสม ทำให้การพัฒนาต่อยอดจากสิ่งที่ Google จัดไว้ให้แล้วเป็นงานที่น่าสนใจ ไม่ต้องลงทุนจัดหาทรัพยากรที่หายากและราคาแพงเองมาใช้ในโครงการอย่างที่เคย เป็นในอดีต

เนื่องจากจัดทำ Google Maps API เป็นโปรแกรมรหัสเปิด (Open source program) ในภาษา Java Scripts จึงทำให้ผู้ใช้ที่เป็นนักพัฒนาโปรแกรมสามารถเข้าไปดูรายละเอียดของรหัส โปรแกรมได้สะดวก รวมทั้งสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขโปรแกรมได้ ทำให้ Google Maps API มีผู้ใช้กันอย่างกว้างขวาง เหตุผลสำคัญอีก 2 อย่างที่ส่งเสริมให้มีผู้ใช้มากคือแผนที่และภาพถ่ายดาวเทียมคุณภาพดีที่ใช้ สนับสนุนการทำแผนที่มีให้ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ อย่างกว้างขวาง และชื่อเสียงของโปรแกรม Google Earth เสริมด้วยบริการ Google Local ที่มีมาก่อน (ศูนย์บริการร่วม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, (ม.ป.ป.))

KML (Keyhole Markup Language) เป็นรูปแบบไฟล์ XML สำหรับการทำโมเดล และการจัดเก็บลักษณะทางภูมิศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็น จุด เส้น รูปภาพ รูปภาพหลายเหลี่ยม (Polygon) และโมเดล เพื่อแสดงผลในโปรแกรม Google Earth, โปรแกรม Google Maps และแอปพลิเคชั่นอื่นๆ ผู้ใช้งานสามารถแชร์ไฟล์ KML เพื่อแชร์สถานที่และข้อมูลกับแอปพลิเคชั่นอื่นๆ (สุธีร์, 2552)

ในส่วนของโครงงานนี้ จะใช้ไฟล์ KMZ ในการ Upload ขึ้นเพื่อไปแสดงผลบนหน้าของ Google Map API ซึ่ง KMZ คือไฟล์ KML ในเวอร์ชันบีบอัด โดย Google Earth สามารถเปิดไฟล์ KML และ KMZ ถ้าไฟล์เหล่านี้มีนามสกุลของไฟล์ถูกต้อง

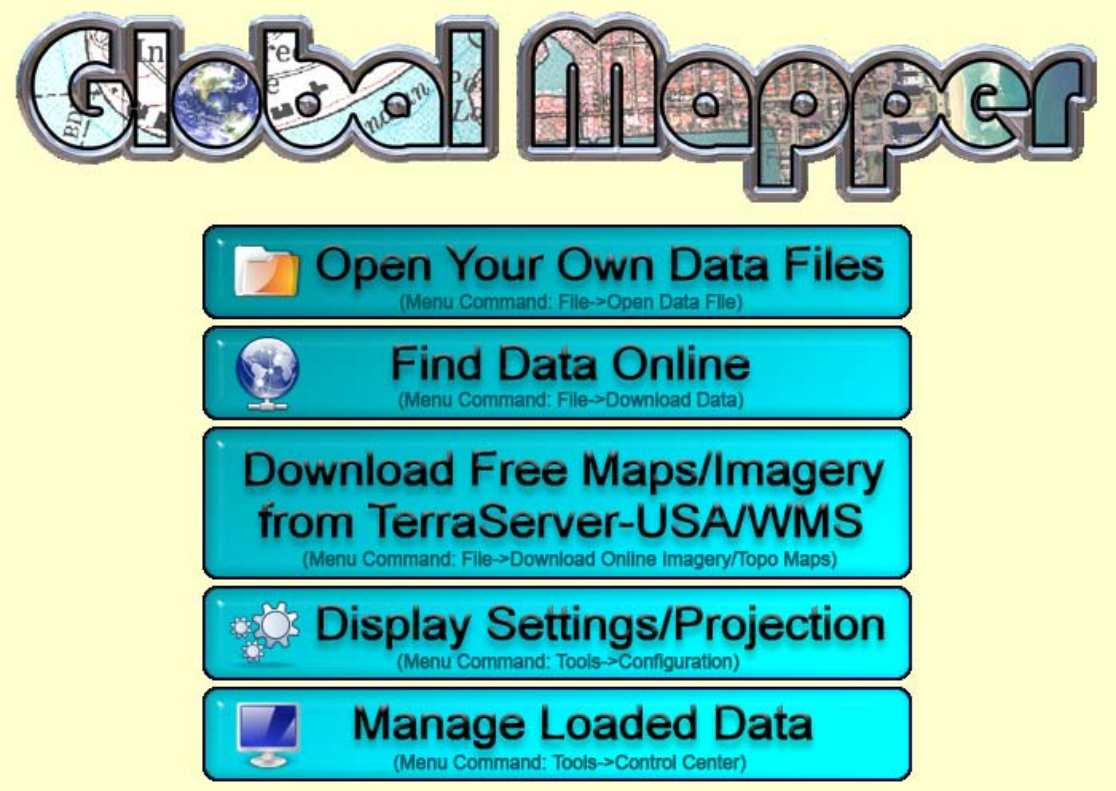
Software ที่เกี่ยวข้อง

Software ที่ใช้ประกอบโครงงาน ได้แก่

1. โปรแกรม Global Mapper 8

Global Mapper เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดย Global Mapper Software LLC ประเทศอเมริกา ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในหลายประเทศเนื่องจากคุณสมบัติที่ครบถ้วน และราคาไม่แพง ส่วนโปรแกรมภาษาไทยและคู่มือจัดทำโดย บริษัท โนเวล ซอฟท์ แอนด์ ซิสเต็ม จำกัด ซึ่งได้รับสิทธิ์การเป็นผู้จัดจำหน่ายผู้เดียวในประเทศไทย (Globalmapper Thailand, (ม.ป.ป.))

Global Mapper เป็นโปรแกรมสำหรับจัดทำแผนที่ และ GIS แบบมืออาชีพ ที่ง่ายในการใช้ดูและแก้ไขข้อมูลแผนที่โดยใช้งานร่วมกับรูปแบบไฟล์ได้หลากหลายชนิด ในส่วนของโครงงานนี้ Global Mapper มีส่วนช่วยในการแปลงไฟล์ข้อมูล จาก TAB file เป็น Shape file ดังแสดงตัวอย่างโปรแกรมในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โปรแกรม Global Mapper 8

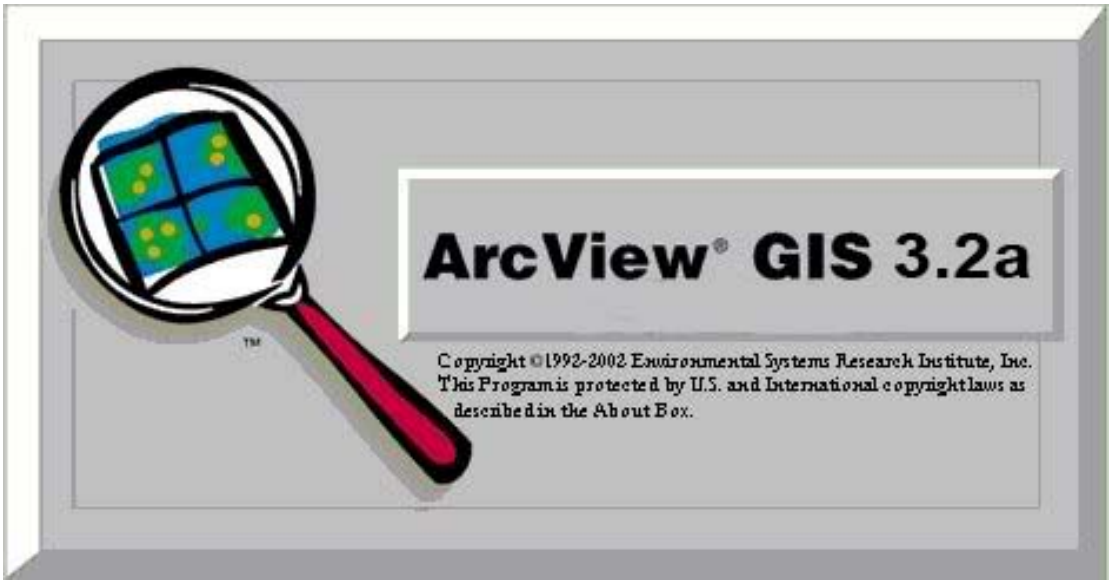
2. โปรแกรม ArcView 3.2a

ArcView เป็นโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่พัฒนาโดยบริษัท Environmental Systems Research Institute Inc. (ESRI) มากว่า 30 ปีแล้ว เพื่อให้ใช้งานด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการเรียกค้นข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล มีการทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ แบบ GUI ซึ่งเมนูต่างๆ แสดงบนหน้าจอ และในระหว่างทำงานสามารถเปิดได้หลายๆหน้าต่างพร้อมกัน ดังแสดงตัวอย่างโปรแกรมในภาพที่ 2

ArcView1.0 โปรแกรมแรกสามารถใช้งานได้เฉพาะการนำเสนองานที่ทำมาแล้วในรูปแบบของแผนที่เท่านั้นและต่อมาค่อยพัฒนามาเรื่อยจนถึง Arc view 8.3 และ 9.0 ในปีนี้ ทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นใกล้เคียงกับโปรแกรม PC ArcInfo นอกจากความสามารถในการใช้งานในการนำเสนอเรียกข้อมูลตามเงื่อนไขและการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ยังสามารถผลิตแผนที่ได้เป็นอย่างดี โดยการสร้างและแก้ไขข้อมูลทำได้ทั้งที่เป็นข้อมูลแผนที่และตารางข้อมูล ยังสามารถรับข้อมูลที่จัดเป็นในรูปแบบต่างๆ เช่น Auto (.dwg) , Image (.tiff , .bmp , etc) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ได้โดยการเขียนชุดคำสั่ง (Scripts) ชุดคำสั่งสำเร็จรูปหรือโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ โดยโปรแกรมที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลข้อมูลและข้อมูลคุณสมบัติเข้าด้วยกัน ทำให้สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนที่ การวิเคราะห์ข้อมูลที่ตั้ง หาตำแหน่งที่เหมาะสมตามเงื่อนไขที่กำหนด สอบถามข้อมูลพื้นที่ได้จากข้อมูลคุณลักษณะ สอบถามข้อมูลคุณลักษณะได้จากข้อมูลพื้นที่ แสดงภาพแผนที่เพื่อวิเคราะห์งานต่างๆ รวบรวมข้อมูลหลายแหล่งลงพื้นที่ ปรับปรุงภาพแผนที่ได้ง่าย โดยจัดการเป็นข้อมูลคุณลักษณะและข้อมูลพื้นที่ผ่านชั้นข้อมูลที่เรียกว่า Theme

นอกจากนี้ข้อมูลที่สร้างขึ้นจาก ArcView ในรูปของ Shape file สามารถนำไปใช้งานหรือเผยแพร่ผ่านโปรแกรมอื่นๆ เช่น อ่านให้แสดงได้ด้วย ArcExplorer ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เผยแพร่ฟรี มีความสามารถในการเสนอผลข้อมูลคุณลักษณะสอบถามข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลได้ด้วย (วิเชียร, 2548)

Extension shp2svg.apr เป็นโปรเจกต์ที่เขียนด้วยคำสั่ง Script มีขนาด 54 กิโลไบต์ (kb) สามารถทำงานภายใต้โปรแกรม ArcView 3.xx การทำงานคล้ายกับโปรแกรมส่วนขยาย (Extensions) แต่เรียกใช้งานเป็นโปรเจกต์ ทำหน้าที่เปลี่ยนข้อมูล Shape file เป็นรูปแบบข้อมูลกราฟิก SVG (Scaleable Vector Graphic) ประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลแผนที่และข้อมูลคุณลักษณะ (Spatial data หรือ Geographic coverage) พร้อมแฟ้มข้อมูล HTML และ Java Script Arrays สำหรับการแสดงผลผ่าน Webpage ใช้งานร่วมกับ SVG Viewer (V3) ซึ่งเป็นโปรแกรมเสริมของโปรแกรม Browser(Plug-in) สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม shp2svg.apr ได้ที่ www.carto.net หรือ http://www.eng.ubu.ac.th/ %7egid/ (อุทัย, 2547)



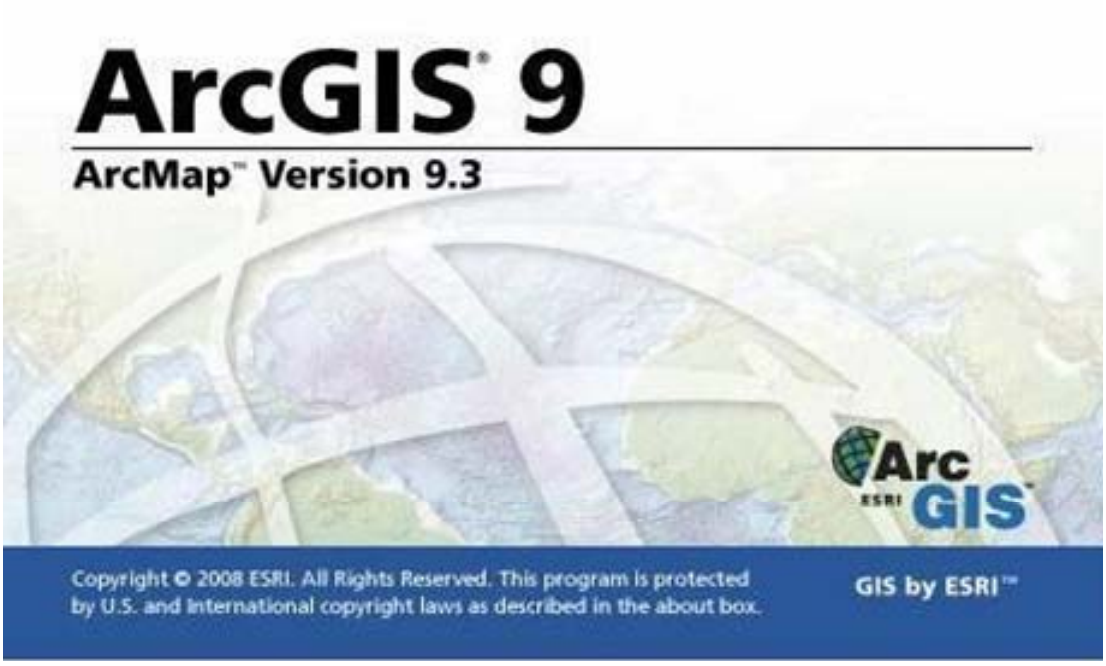
ภาพที่ 2 โปรแกรม ArcView 3.2a

3. โปรแกรม ArcGIS Desktop 9.3

ArcGIS Desktop เป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการแสดงผล การสร้าง และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ได้อย่างสะดวก ซึ่งเป็นโปรแกรมลิขสิทธิ์ของบริษัทอีเอสอาร์ไอจำกัด และมีตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยคือ บริษัทอีเอสอาร์ไอ ประเทศไทย จำกัด ดังแสดงตัวอย่างโปรแกรมในภาพที่ 3

โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcGIS Desktop แบ่งระดับการใช้งานเป็น 3 ระดับ ประกอบด้วย ArcView, ArcEditor และArcInfo ทั้ง 3 ระดับการใช้งานนี้จะประกอบด้วย 3 โปรแกรมย่อย คือ ArcCatalog, ArcMap และArcToolbox

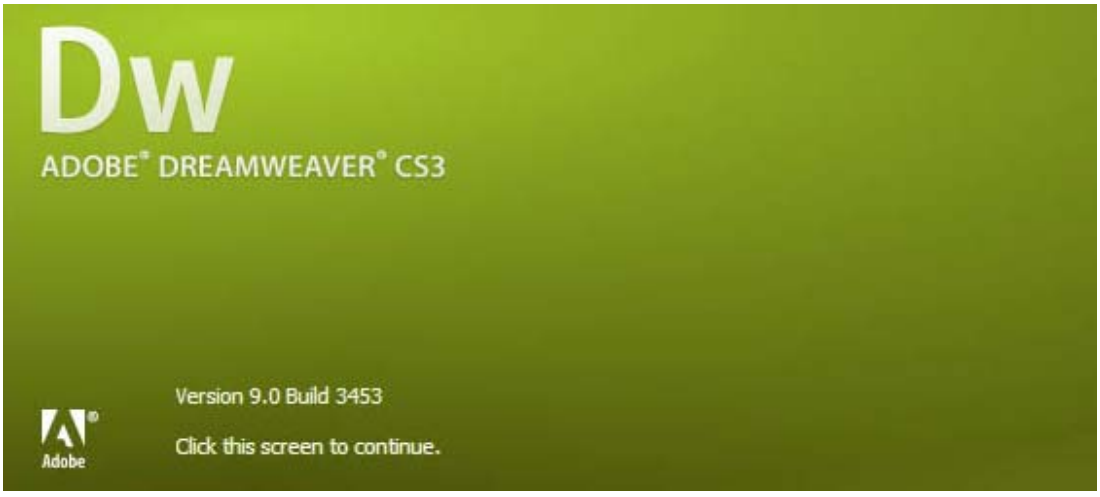
ArcGIS Desktop เป็นซอฟท์แวร์ที่ติดตั้งการใช้งานในเครื่องของผู้ใช้งาน สำหรับทำการสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ การจัดการข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยฟังก์ชั่นมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นโดยเรียงลำดับจาก ArcView, ArcEditor และArcInfo ทั้งนี้บางชุดคำสั่งจะสามารถใช้งานได้ในระดับสูงขึ้นเท่านั้น การเลือกใช้งานซอฟแวร์ระดับใดนั้นขึ้นอยู่ความต้องการขององค์กรนั้นๆ ที่จะเลือกนำไปใช้งานให้เหมาะสม (สุเพชร, 2552)



ภาพที่ 3 โปรแกรม ArcGIS Desktop 9.3

4. โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS3

Adobe Dreamweaver CS3 ถือได้ว่าเป็นเครื่องมือสำหรับสร้างเว็บ Webpage และ ดูแลเว็บไซต์ ที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นที่นิยมใช้ของ Web Master อย่างกว้างขวาง (ดังแสดงตัวอย่างโปรแกรมในภาพที่ 4) ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับเขียนภาษา HTML โดยเฉพาะ พร้อมทั้งสามารถแทรก Java Scripts และ ลูกเล่นต่างๆได้มากมาย โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้หลักภาษา HTML มากนัก ซึ่งช่วยประหยัดเวลา และ ทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้น (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551)



ภาพที่ 4 โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS3

5. โปรแกรม Adobe Photoshop CS3

โปรแกรม Photoshop เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างภาพ และตกแต่งภาพ (ดังแสดงตัวอย่างโปรแกรมในภาพที่ 5) ซึ่งเป็นลิขสิทธิ์ของบริษัท Adobe ซึ่งบริษัท Adobe มีผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์เกี่ยวกับด้านกราฟิก มากมายเช่น Adobe illustrator สำหรับทำภาพเวกเตอร์ ฯลฯ โปรแกรม Photoshop เป็นโปรแกรมตกแต่งภาพที่ได้รับความนิยมมาก เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ใช้ง่าย และรองรับ Application (Plug-in) เสริมได้มากมาย (สหกรณ์ไทย, 2552)

ภาพที่ 5 โปรแกรม Adobe Photoshop CS3

6. โปรแกรม Cute FTP

CuteFTP เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการ Upload ข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของเราไปยังเซิร์ฟเวอร์ (ดังแสดงตัวอย่างโปรแกรมในภาพที่ 6) ซึ่งมีความสามารถในการ นำเข้า เปลี่ยนชื่อไฟล์ ลบไฟล์ คัดลอกไฟล์ และเปลี่ยนแปลง Permission เป็นต้น (CKN-Cyber Key Network, (ม.ป.ป.)

ภาพที่ 6 โปรแกรม Cute FTP

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สมบัติ (2551) ได้ศึกษาเรื่อง การนำข้อมูล GIS ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี มาจัดการข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม ArcView GIS จากนั้นทำการแปลงข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในโปรแกรม Minnesota MapServer ที่พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยมินเนโซต้า ประเทศสหรัฐอเมริกา ผลลัพธ์ที่ได้สามารถแสดงข้อมูล GIS ในรูปแบบเว็บไซต์แผนที่ และสามารถสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ นอกจากนี้ได้ใช้โปรแกรมภาษา HTML ในการจัดทำเว็บไซต์เพิ่มเติม และใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver ช่วยในการตกแต่งเว็บไซต์ด้วย

2. กฤช และคณะ (2543) ได้ศึกษาเรื่องการจัดทำระบบข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) สามารถนำใช้ประโยชน์ในด้านการบริหารและจัดการโครงการชลประทาน และการจัดการทรัพยากรน้ำ และเป็นแหล่งเผยแพร่ข้อมูลและผลงานของกรมชลประทานได้เป็นอย่างดี โดยแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ กราฟ รูปภาพ และข้อมูล เพื่อให้การนำเสนอมีความน่าสนใจ เห็นภาพจริง โดยอ้างอิงมาจากสภาพเหตุการณ์และข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ชัดเจน รวดเร็ว ทำให้สามารถใช้เป็นเครื่องมือประกอบการพิจารณาตัดสินใจเบื้องต้นได้ว่า การบริหารงานโครงการชลประทานควรดำเนินไปในทิศทางใด จึงจะเหมาะสมกับสภาพเหตุการณ์ต่างๆ และทำให้ผู้ปฏิบัติงานสมารถรับทราบข้อมูล ติดตามผล สอบถาม และรายงานได้อย่างรวดเร็วง่ายต่อการทำความเข้าใจและทันต่อเหตุการณ์ ทำให้การตัดสนใจวางแผนงานจัดสรรน้ำและบำรุงรักษาโครงการมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ธีรวัฒน์ (2540) ได้ศึกษาถึงระบบการแสดงข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับจากระบบการบอกพิกัดด้วยดาวเทียม และนำข้อมูลที่ได้มาแสดงบนแผนที่ โดยพัฒนาโปรแกรมรับข้อมูลจากเครื่องรับ และโปรแกรมแสดงผลบนแผนที่บนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่มีขนาดเล็ก และน้ำหนักเบาซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย สามารถเดินทางได้ดี โดยมีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด ประโยชน์ที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์นี้คือ (1) ส่งเสริมให้เกิดความรู้และเข้าใจต่อระบบพิกัดดาวเทียม (2) เพื่อเป็นพื้นฐานพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านนำร่องโดยใช้ระบบบอกพิกัดด้วยดาวเทียม และทราบตำแหน่งที่อยู่เวลาปัจจุบันบนแผนที่ (3) สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และประยุกต์ใช้งานกับงานทางด้านวิศวกรรมโยธา งานสำรวจและออกแบบ และงานระบบนำร่องต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องกำหนดตำแหน่งพิกัดบนโลก (เครื่อง GPS)
2. Laptop Computer
3. Digital Camera

วิธีการ

1.การจัดการข้อมูล

1.1 นำข้อมูลที่ได้จาก โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง ซึ่งเป็นรูปแบบของไฟล์โปรแกรม MapInfo Professional มาทำการแปลงข้อมูลเป็น Shape file (ไฟล์นามสกุล *.shp) โดยใช้โปรแกรม Global Mapper Version 8 ในการแปลงไฟล์

1.2 นำข้อมูล ภาพสแกนแผนที่ภูมิประเทศ (L7018) มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ที่ได้ทำการกำหนดพิกัดแล้ว มาปรับแก้ความถูกต้องให้กับข้อมูล Shape file

1.3 นำ Shape file ทั้งหมด มาทำการปรับแก้ระบบพิกัดให้เป็นระบบ UTM datum WGS84 ด้วยโปรแกรม ArcGIS

1.4 การเก็บพิกัดตำแหน่งอาคารชลประทานและสถานที่ที่สำคัญในพื้นที่โครงการชลประทาน ใช้เครื่อง GPS ในการระบุตำแหน่งพิกัดเป็นละติจูด และลองจิจูด เพื่อนำเข้าในโปรแกรม ArcGIS ต่อไป และถ่ายภาพเพื่อประกอบการนำเสนอใน Google Map

2. การแสดงผลข้อมูล GIS ด้วย Google Maps API

2.1 ใช้เครื่องมือในโปรแกรม ArcGIS ทำการ Export ข้อมูล Shape file ให้เป็นไฟล์นามสกุล KMZ ซึ่งจะสามารถเรียกเปิดได้จากโปรแกรม Google Earth

2.2 ทำการสมัครสมาชิก E-mail ของ Gmail เพื่อที่จะสามารถใช้งานในส่วนของ Google Map API ได้

2.3 นำไฟล์ KMZ นั้น ไป Upload ลงบน Google Maps API จากนั้นจึงเติมรายละเอียดของข้อมูลเพิ่มเติมรวมทั้งลูกเล่นได้ตามที่ Google Maps ได้เปิดให้ใช้บริการ

3. การแสดงผลข้อมูล GIS ด้วย SVG

3.1 นำ Shape file ทั้งหมดที่ทำการปรับแก้ระบบพิกัดแล้ว นำมาแปลงเป็นไฟล์ SVG (Scalable Vector Graphics) ด้วย Extension “Shp2SVG” ในโปรแกรม ArcView

3.2 นำไฟล์ SVG ที่ได้มานั้น ทำการตกแต่งใส่ลูกเล่นของ Java Scripts เพิ่มเติมเพื่อทำให้เกิดการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ

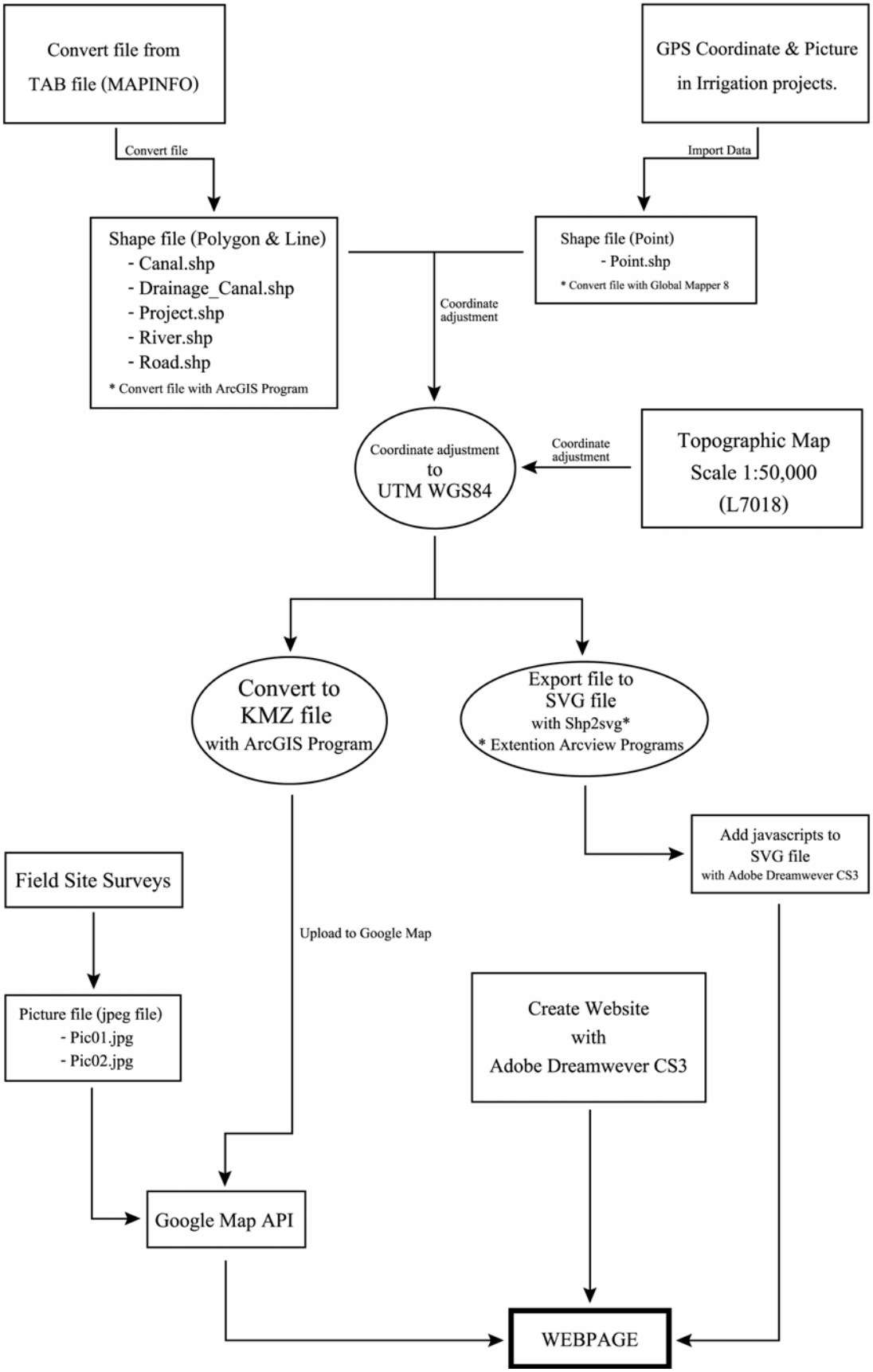
4. การพัฒนา Webpage ด้วย Adobe Dreamweaver CS3

4.1 นำ Code จาก Google Maps API ที่ได้ Upload ข้อมูลไปทั้งหมดแล้ว ซึ่งเป็นรูปแบบของ Java Scripts แทรกลงไปเป็นองค์ประกอบหนึ่งของไฟล์ HTML ที่จะทำหน้า Website

4.2 นำไฟล์ SVG ที่ทำการจัดรูปแบบนำเสนอเป็นไฟล์ HTML แล้ว นำมาจัดวางลงในหน้า Website

4.3 ตกแต่งหน้า Webpage พร้อมทั้งใส่เนื้อหาและองค์ประกอบอื่นๆ ในส่วนของหน้า Website เข้าไป

4.4 Upload ไฟล์ทั้งหมด ไปยัง Server ที่เปิดให้บริการ เพื่อที่จะสามารถเผยแพร่ผลงานทั้งหมด

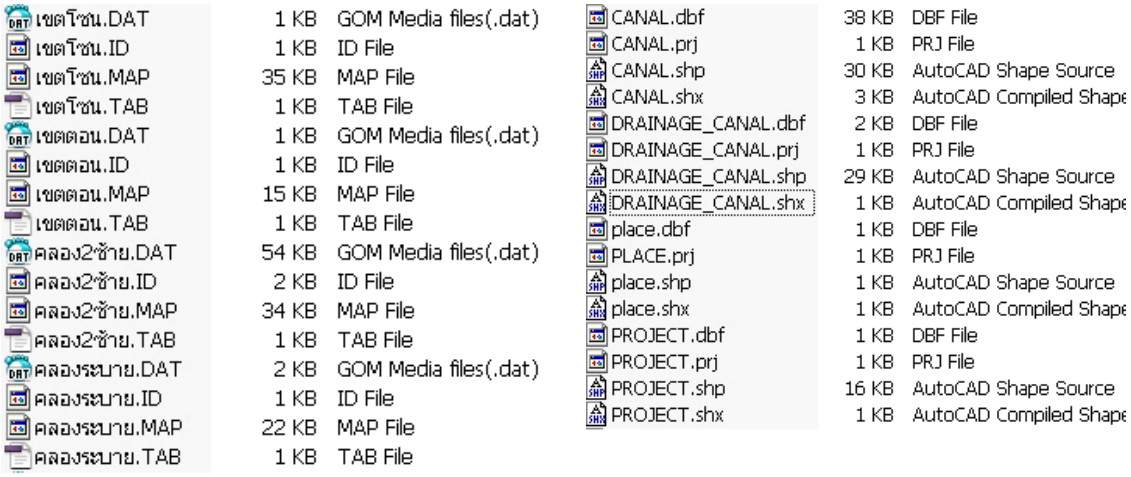


ภาพที่ 7 แผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินการ

ผลการศึกษา

1. การจัดการข้อมูล

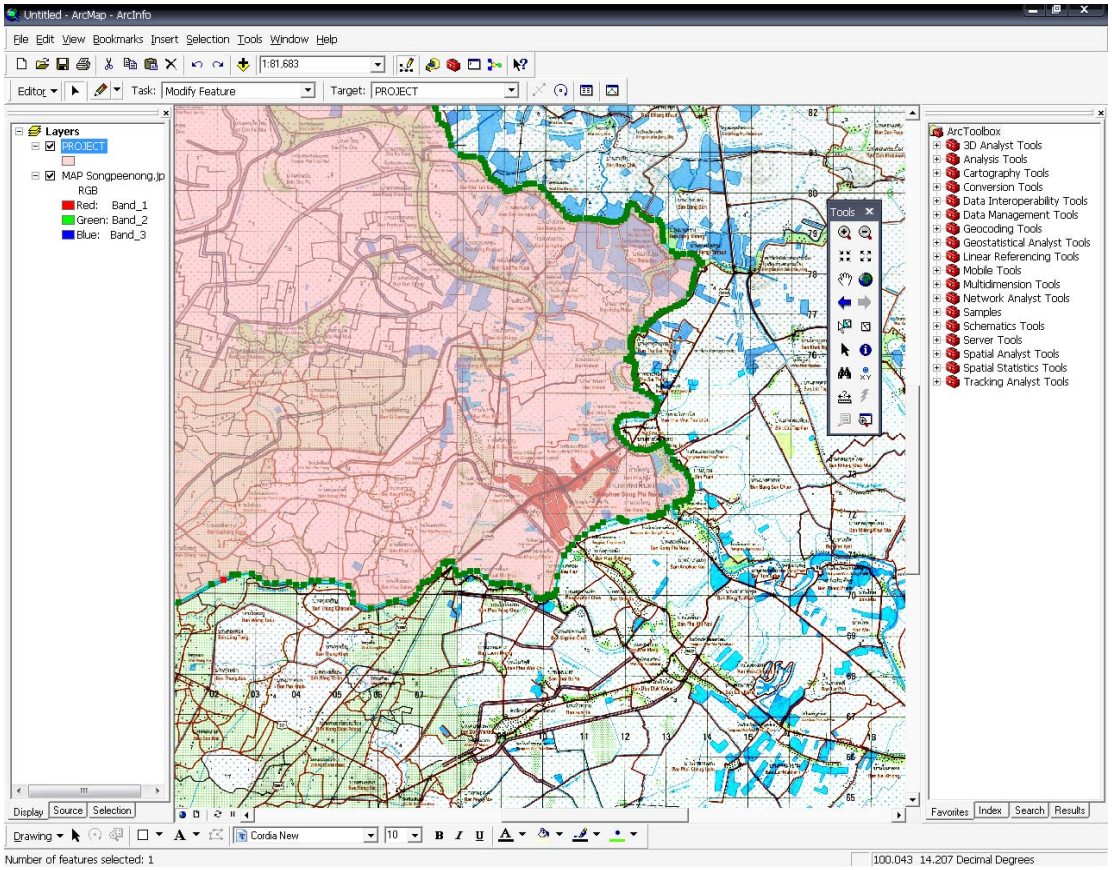
รวมรวมข้อมูลทุติยภูมิจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง ซึ่งเป็นข้อมูล GIS โดยจัดเก็บในรูปแบบของ TAB file (MapInfo Professional Program) ซึ่งไฟล์ที่ได้รับมามีไฟล์ดังนี้ เขตโครงการ.TAB, เขตโซน.TAB เขตตอน.TAB, คลองระบาย.TAB, คลองส่งน้ำ.TAB, ถนน.TAB, ประเภทดิน.TAB, แม่น้ำ.TAB และหัวงาน.TAB มาทำการแปลงข้อมูลเป็นรูปแบบ Shape file โดยใช้โปรแกรม Global Mapper 8 โดยได้แสดงตัวอย่างเปรียบเทียบโครงสร้างไฟล์ดังภาพที่ 8



(A) (B)

ภาพที่ 8 ตัวอย่างโครงสร้างไฟล์ TAB file (A) กับ ตัวอย่างโครงสร้างไฟล์ Shape file (B)

นำข้อมูลภาพสแกนแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 (L7018) ของกรมแผนที่ทหาร มาทำการกำหนดพิกัดจากนั้นจึงนำข้อมูล Shape file ที่ได้จากการแปลงไฟล์ มาเปิดซ้อนทับกับแผนที่ภูมิประเทศ พบว่า ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนเชิงพื้นที่ และบางส่วนมีข้อมูลไม่สมบูรณ์จึงต้องทำการปรับแก้ระบบพิกัดให้เป็นระบบ UTM datum WGS84 รวมทั้งทำการ Digitize ข้อมูล และปรับแต่งข้อมูล (Editing Data) Shape file โดยการใช้โปรแกรม ArcGIS (ดังแสดงในภาพที่ 9) ให้มีความถูกต้องใกล้เคียงกับ แผนที่ภูมิประเทศ



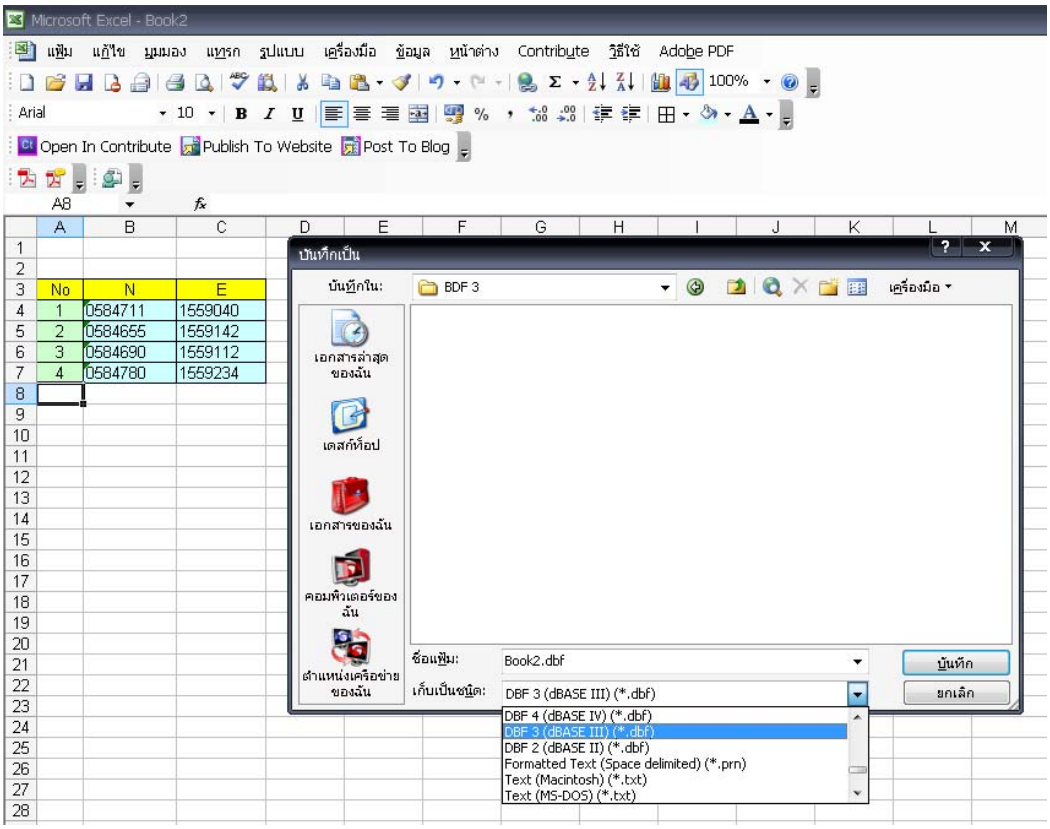
ภาพที่ 9 การปรับแต่งข้อมูล (Editing Data) Shape file โดยการใช้โปรแกรม ArcGIS

การเก็บพิกัดตำแหน่งอาคารชลประทาน และสถานที่ที่สำคัญในพื้นที่โครงการชลประทาน โดยใช้เครื่อง GPS ในการระบุตำแหน่งพิกัดเป็นละติจูด และลองจิจูด โดยไปยังตำแหน่งที่ตั้งของอาคารชลประทาน และสถานที่ที่สำคัญ จากนั้นเปิดเครื่อง GPS เพื่อให้ตัวเครื่องได้ทำการรับสัญญาณจากดาวเทียม แล้วทำการบันทึกค่าพิกัด ดังแสดงในภาพที่ 10

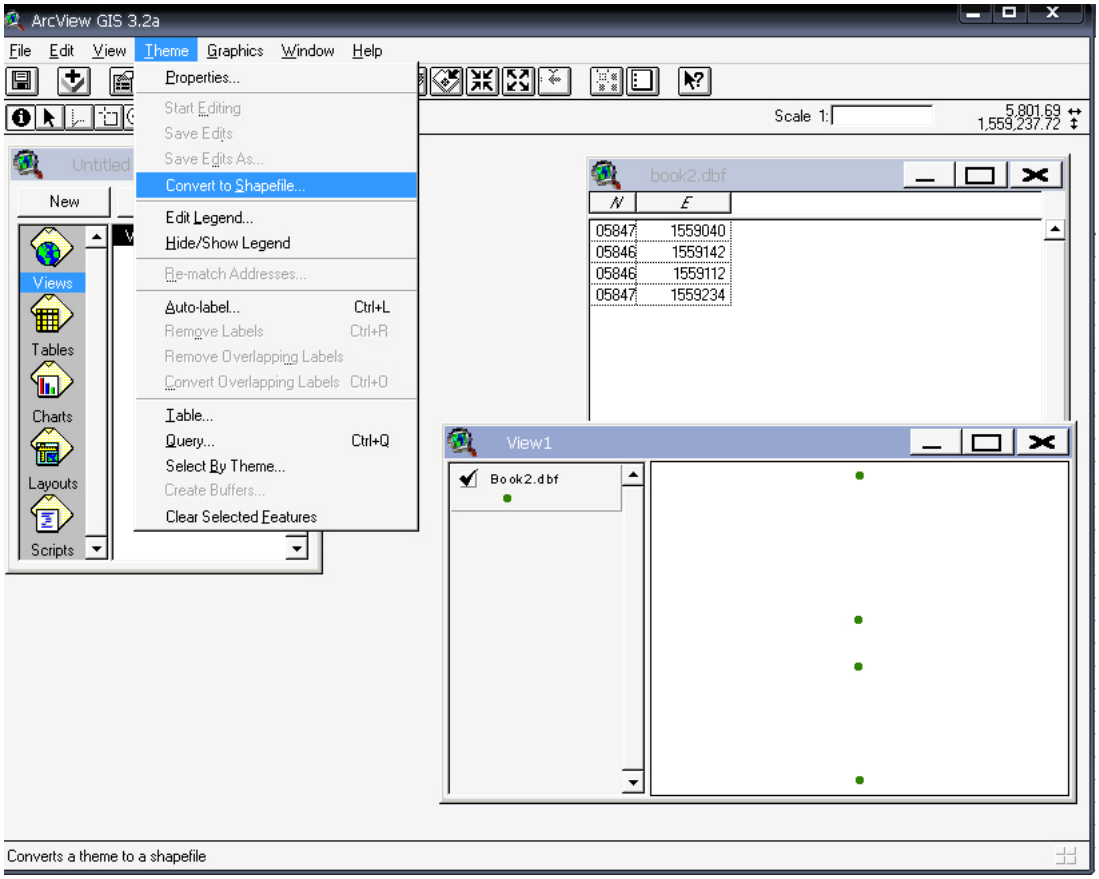
นอกจากนี้ยังได้ทำการเก็บรูปภาพอาคารชลประทาน และสถานที่สำคัญ ณ ตำแหน่งที่ทำการเก็บพิกัด GPS เพื่อนำไปใช้ประกอบการนำเสนอ

ภาพที่ 10 การเก็บข้อมูลตำแหน่งพิกัดของอาคารชลประทานด้วย GPS

เมื่อได้ค่าพิกัดมาแล้ว นำมาป้อนข้อมูลใส่ในโปรแกรม Microsoft Excel และทำการบันทึกไฟล์เป็นรูปแบบ dBASEIII (*.dbf) (ดังแสดงในภาพที่ 11) จากนั้น ทำการ Import ไฟล์ *.dbf โดยใช้โปรแกรม ArcView และทำการ Export ไฟล์ เพื่อเป็น Shape file ในรูปแบบชนิดของ Point ดังแสดงในภาพที่ 12



ภาพที่ 11 การบันทึกข้อมูลพิกัดด้วยโปรแกรม Microsoft Excel



ภาพที่ 12 การแปลงข้อมูลพิกัดจาก DBF ให้เป็น Shape file ด้วยโปรแกรม ArcView

สรุปข้อมูล Shape file ทั้งหมดที่ผ่านกระบวนการแก้ไขข้อมูล และปรับแก้ระบบพิกัด ดังแสดงในตารางที่ 2

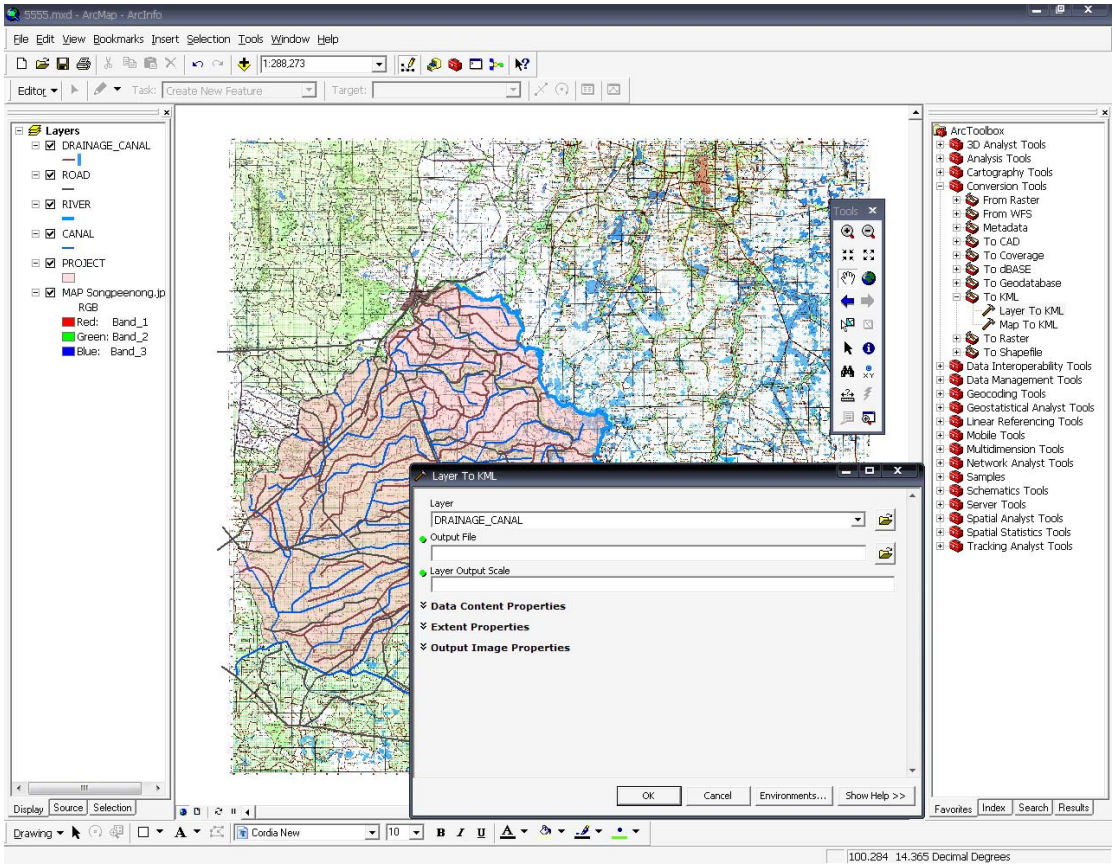
ตารางที่ 2 สรุปข้อมูล Shape file

ชื่อข้อมูล	ชื่อไฟล์	ชนิดข้อมูล
คลองส่งน้ำ	Canal.shp	Line
คลองระบาย	Drainage_Canal.shp	Line
พื้นที่ขอบเขตโครงการ	Project.shp	Polygon
แม่น้ำ	River.shp	Line
ถนนสายหลัก	Road.shp	Line
ตำแหน่งอาคารชลประทาน และสถานที่สำคัญ	Point.shp	Point
เขตโซน	Zone.shp	Polygon
เขตตอน	Section.shp	Polygon
ประเภทดิน	Soil.shp	Polygon

2. การแสดงผลข้อมูล GIS ด้วย Google Maps API

นำเข้าข้อมูล Shape files ทั้งหมดที่ผ่านกระบวนการแก้ไขข้อมูล และปรับแก้ระบบพิกัดแล้ว เข้ามาในโปรแกรม ArcGIS จากนั้นทำการปรับรูปแบบการแสดงผลข้อมูล ไฟล์ Project.shp ซึ่งเป็นข้อมูลชนิด Polygon ที่แสดงขอบเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง โดยได้ทำการปรับโหมด Transparent ให้มีความโปร่งใส 50 เปอร์เซ็นต์เพื่อที่จะสามารถมองเห็นรายละเอียดข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อนำไปซ้อนทับใน Google Map รวมทั้งทราบขอบเขตของข้อมูลอื่นๆ ที่จะนำมาซ้อนทับลงบนไฟล์ Project.shp

จากนั้น ทำการแปลง Shape file ให้เป็นไฟล์ KMZ (ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 14) โดยใช้ ArcToolbox ของโปรแกรม ArcGIS (ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 13) ซึ่งไฟล์ KMZ นั้น จะสามารถเปิดได้ด้วยโปรแกรม Google Earth อีกทั้งยังสามารถ Upload เพื่อแสดงผลบนอินเทอร์เน็ตด้วย Google Map



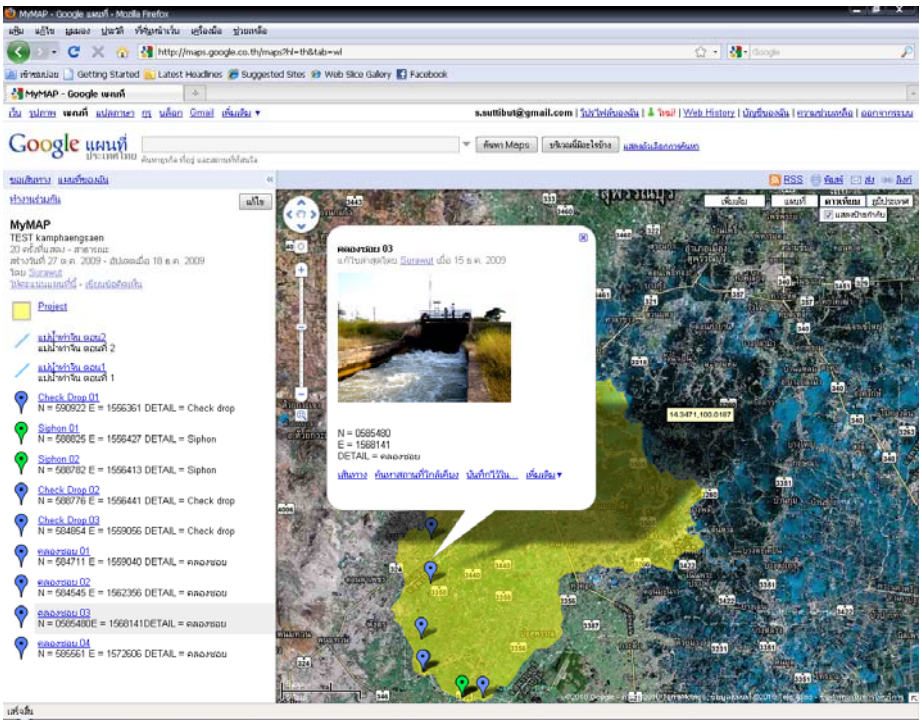
ภาพที่ 13 การแปลง Shape file ให้เป็นไฟล์ KMZ ด้วยโปรแกรม ArcGIS

Name	Size	Type
ROAD.kmz	5 KB	KMZ File
CANAL.kmz	9 KB	KMZ File
DRAINAGE_CANAL.kmz	11 KB	KMZ File
PROJECT.kmz	8 KB	KMZ File
RIVER.kmz	4 KB	KMZ File
PLACE.kmz	4 KB	KMZ File

ภาพที่ 14 ตัวอย่างโครงสร้างไฟล์ KMZ

ทำการสมัครสมาชิก E-mail ของ Gmail (Google) เพื่อที่จะสามารถใช้บริการในส่วนของ Google Maps ได้ สำหรับขั้นตอนการสมัคร สามารถสมัครได้เหมือนกับผู้ให้บริการ E-mail รายอื่นๆทั่วไป หลังเสร็จสิ้นขั้นตอนการสมัคร ทำการ Login เข้าสู่ระบบของ Gmail เพื่อไปยังหน้าของ Google Maps จากนั้นนำไฟล์ KMZ ที่ได้ไป Upload ลงบน Google Maps API โดยสามารถ Upload ได้ครั้งละ 1 ไฟล์ ทั้งนี้ Google Maps API สามารถให้ผู้ใช้บริการทั่วไปนั้นใส่รายละเอียดประกอบไฟล์ รูปภาพประกอบ และสัญลักษณ์ต่างๆ เพิ่มเติมได้ตามที่ Google Maps เปิดให้ใช้บริการดังแสดงในภาพที่ 15

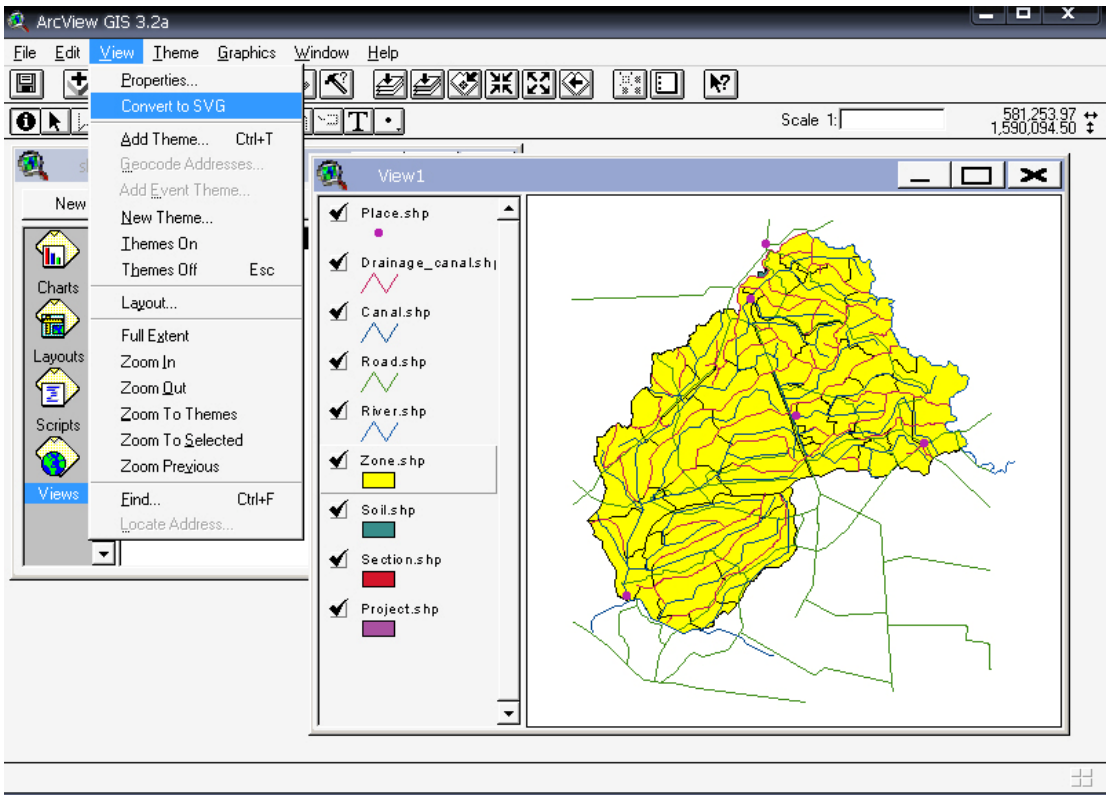
เมื่อ Upload และจัดรูปแบบได้ตามต้องการแล้วจะได้ Code Java Scripts จาก Google Maps สามารถนำ Code Java Scripts ที่ได้ไปแทรกไว้ในไฟล์ HTML ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Website ได้



ภาพที่ 15 การ Upload ไฟล์ KMZ ลงบน Google Maps

3. การแสดงผลข้อมูล GIS ด้วย SVG

นำ Shape file ทั้งหมดที่ทำการปรับระบบพิกัดแล้ว นำมาแปลงเป็นไฟล์ SVG (Scalable Vector Graphics) ทำโดยการเปิด Application shp2svg ซึ่งเป็น Extension เสริมของโปรแกรม ArcView และทำการ Add data Shape file ทั้งหมดที่จะทำการ Convert ไฟล์ ขึ้นมา จัดลำดับการวางซ้อนทับข้อมูล ควรจัดลำดับโดยการนำข้อมูลชนิด Polygon ซ้อนทับเป็น Layer ชั้นล่าง ส่วนข้อมูลชนิด Line, Point ซ้อนทับ Layer ชั้นบน รวมทั้งการปรับแต่งการแสดงผลชนิดสีเพื่อที่จะแยก Layer ได้ชัดเจน จากนั้นจึงทำการ Convert file ออกมา ดังแสดงในภาพที่ 16

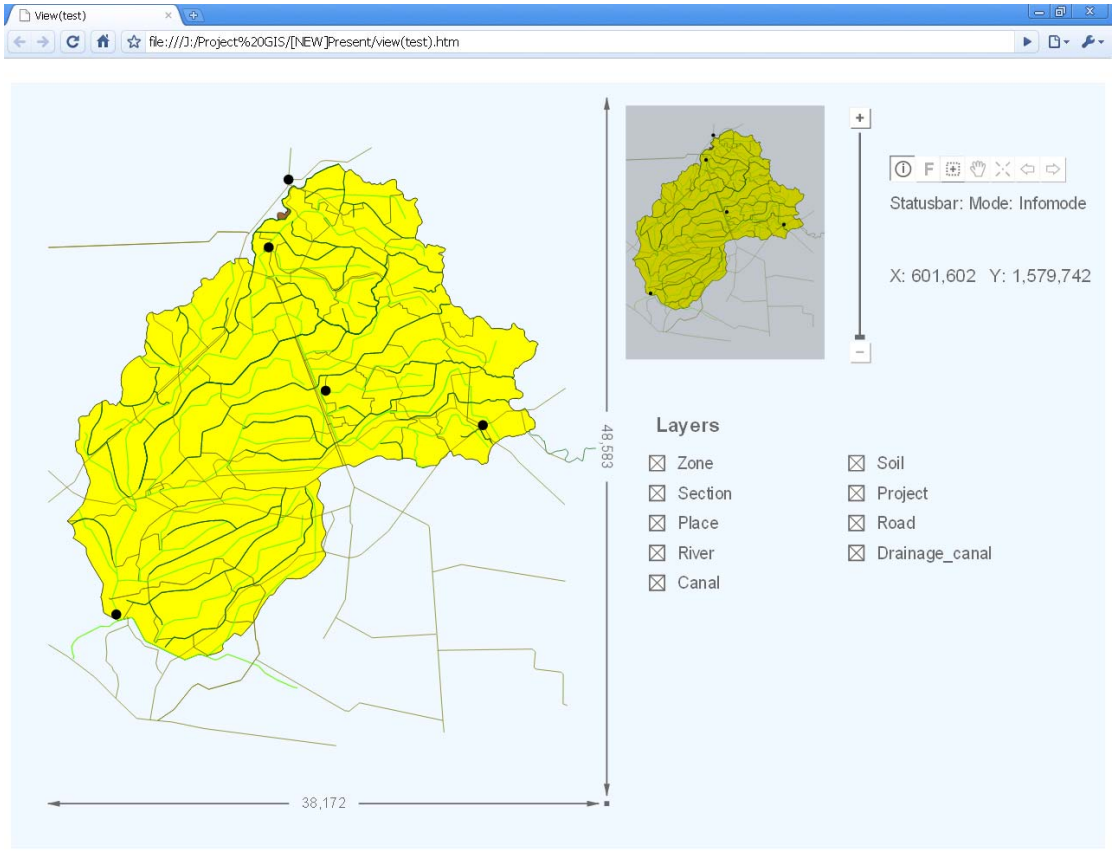


ภาพที่ 16 การ Convert file จาก Shape file เป็น SVG ด้วยโปรแกรม ArcView

ผลลัพธ์ที่ได้จะได้ไฟล์ SVG ออกมา ซึ่งไฟล์ SVG เป็นเพียงฐานข้อมูลที่จะต้องใช้ไฟล์ HTML ดึงข้อมูล SVG มาแสดงผลในหน้า HTML โดย Extension shp2svg ทำหน้าที่ทั้งแปลง Shape file ให้เป็น SVG และสร้างไฟล์ HTML เพื่อแสดงผล SVG ซึ่งสามารถแสดงผลได้ใน Web Browser ทั่วไป

จากนั้นทำการปรับแต่งรายละเอียดต่างๆ และใส่เครื่องมือที่ใช้ในการใช้งานในหน้าของการแสดงผล HTML โดยการนำ Java Scripts เข้ามาเป็นตัวควบคุมและแสดงผลต่างๆในหน้าของ HTML เพื่อความน่าสนใจในการใช้งาน และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังแสดงในภาพที่ 17

ทั้งนี้ ไฟล์ภาพ SVG ที่แสดงผล ณ บน HTML นั้นสามารถนำเมาส์ไปคลิกบนส่วนต่างๆ ของแผนที่ ซึ่งจะมี Pop-up แสดงขึ้นมาบอกถึงคุณลักษณะต่างๆ โดยข้อมูลคุณลักษณะดังกล่าว มาจากการเชื่อมโยงตารางข้อมูลคุณลักษณะ (Attribute) เข้ากับข้อมูล SVG



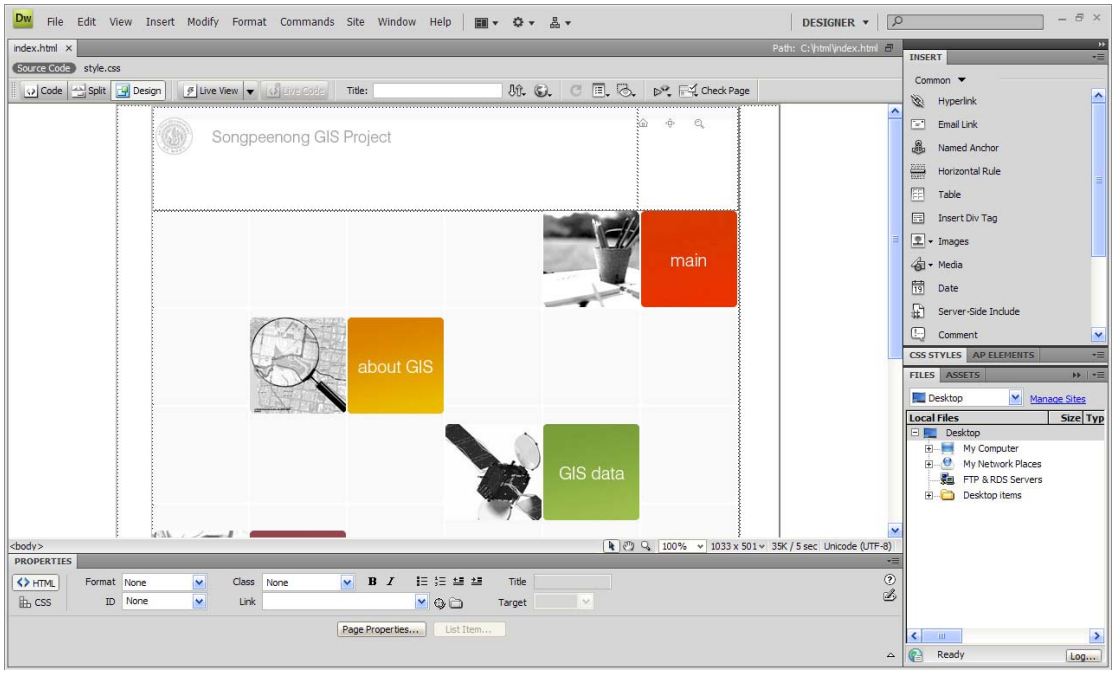
ภาพที่ 17 การแสดงข้อมูล SVG บน Web Browser

4. การพัฒนา Webpage ด้วย Adobe Dreamweaver CS3

ในการจัดทำ Website นั้น ได้ใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS3 ในการจัดรูปแบบหน้า Website โดยการค้นหาและดาวน์โหลด Theme ที่เหมาะสมกับการแสดงผลมาจากอินเตอร์เน็ท โดย Theme ที่ดาวน์โหลดมานั้น จะมีส่วนของหน้า Webpage ส่วนของรูปภาพ และ Style.css (CSS คือ ชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับการกำหนดการแสดงผลข้อมูลหน้า Webpage)

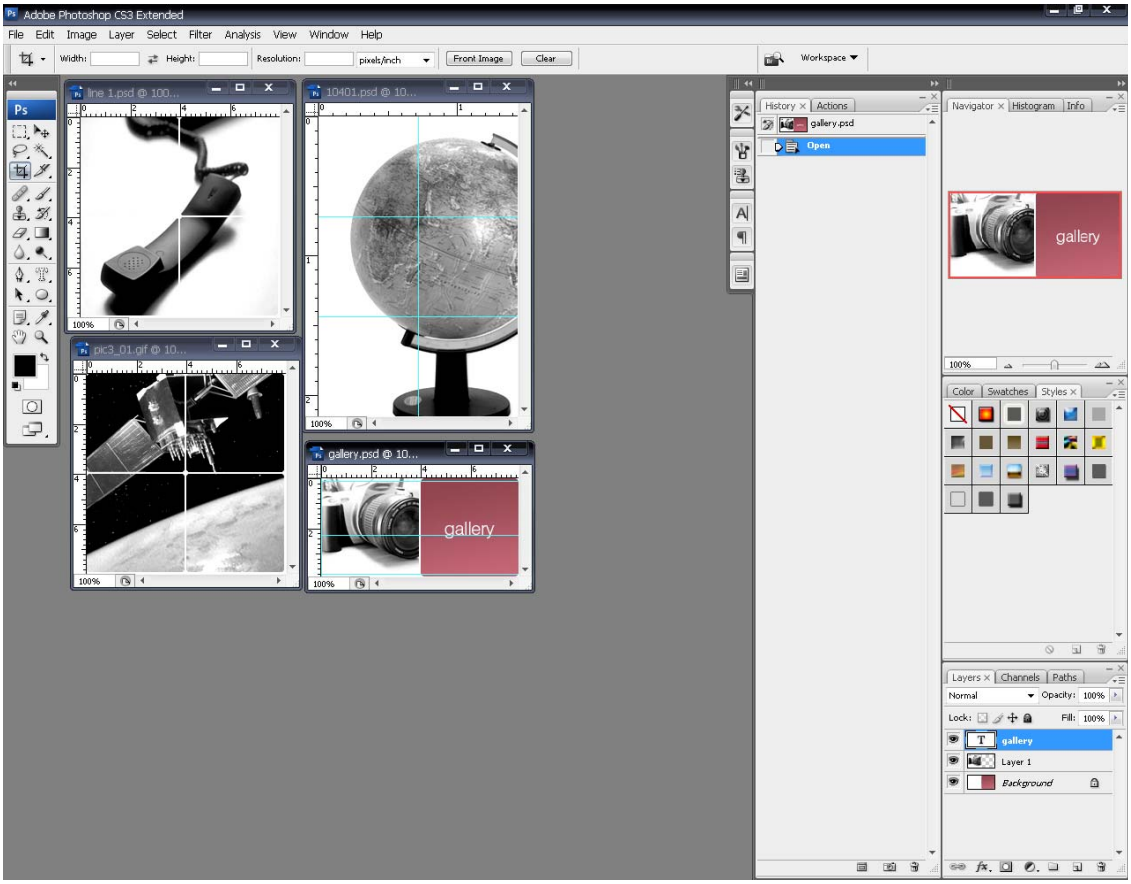
นำ Webpage ดังกล่าวเปิดด้วยโปรแกรม Adobe Dreamweaver CS3 ซึ่งสามารถปรับแต่งการแสดงผลข้อมูลได้ทั้งตัวอักษร ข้อความ ตาราง และรูปภาพได้ โดยที่ตัว Webpage นั้นยังรักษารูปแบบไว้ได้อยู่เพราะมีไฟล์ CSS เป็นตัวกำหนดรูปแบบในส่วนที่ต้องการแสดงผลบน Webpage ดังแสดงในภาพที่ 18

ส่วนของหน้า Webpage ที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมาได้แก่ หน้าแรก (Home) ซึ่งจะมี Link ไปยังหน้าอื่นๆ ได้แก่ Main, about GIS & SVG, GIS data, Gallery, และ Contacts



ภาพที่ 18 การปรับแต่งหน้า Webpage โดยใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS3

ในส่วนของภาพประกอบหน้า Webpage นั้น จะใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS3 ในการจัดการไฟล์รูปภาพ ซึ่งถ้าจะรักษา Style ของ Webpage เดิมนั้นไว้อยู่ทำได้โดยการ กำหนดขนาดของรูปภาพให้ตรงตามที่ Theme นั้นมีมาให้ และทำการแทนที่รูปภาพไป ดังแสดงในภาพที่ 19

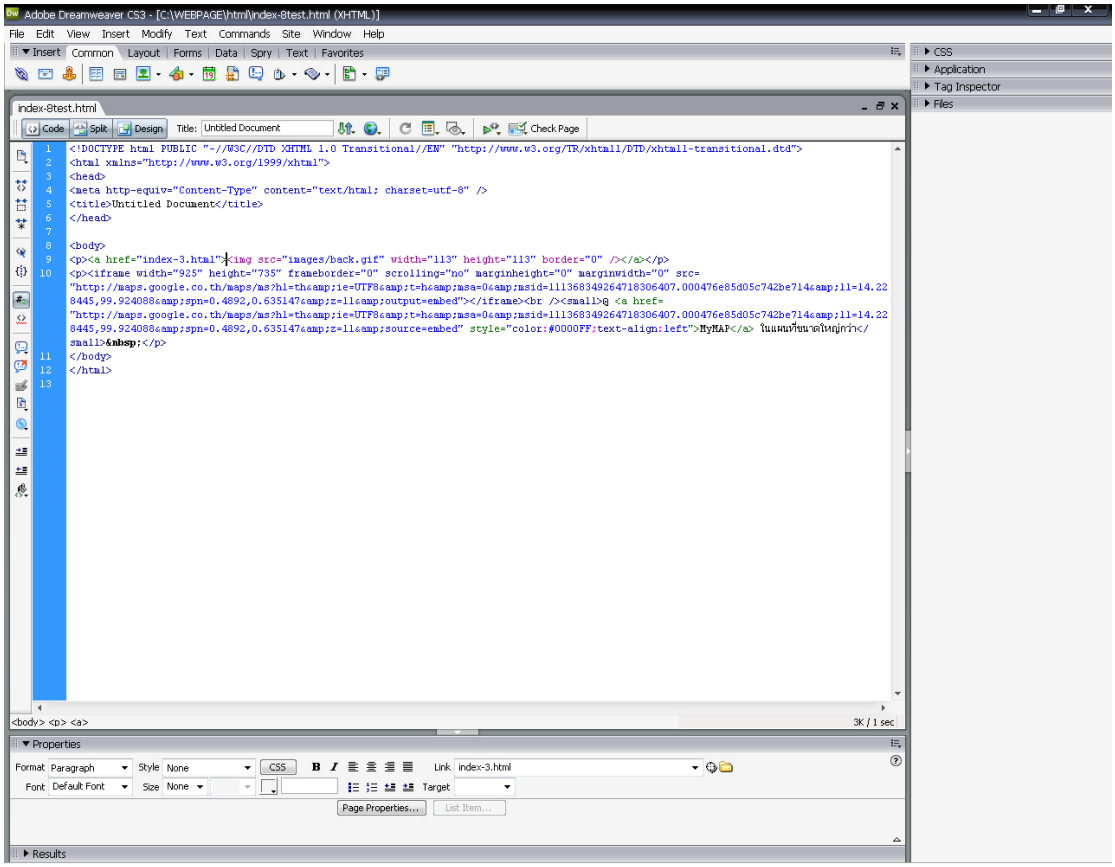


ภาพที่ 19 การปรับแต่งรูปภาพโดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS3

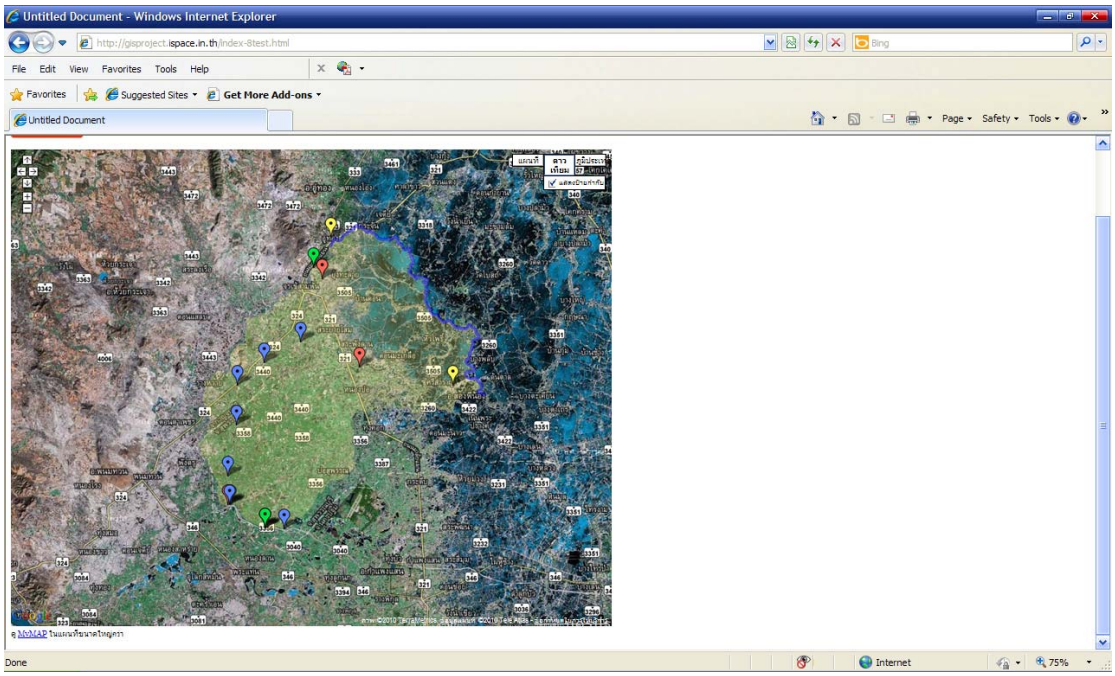
สำหรับหน้า Webpage ที่แสดงผลข้อมูล GIS จัดเก็บไว้ในส่วนของหน้าแสดงผล GIS Data โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนของข้อมูล SVG โดยการนำ ข้อมูล SVG และ HTML ที่ได้จาก การแปลงข้อมูลจาก Extension Shp2svg มา Link เข้ากับหน้า Webpage

2. ส่วนของ Google Map API นำ Code Java Scripts จาก Google Maps API นั้นมาแทรกไว้ในหน้า Webpage (ดังแสดงในภาพที่ 20) ซึ่งจะได้หน้า Webpage ดังแสดงในภาพที่ 21



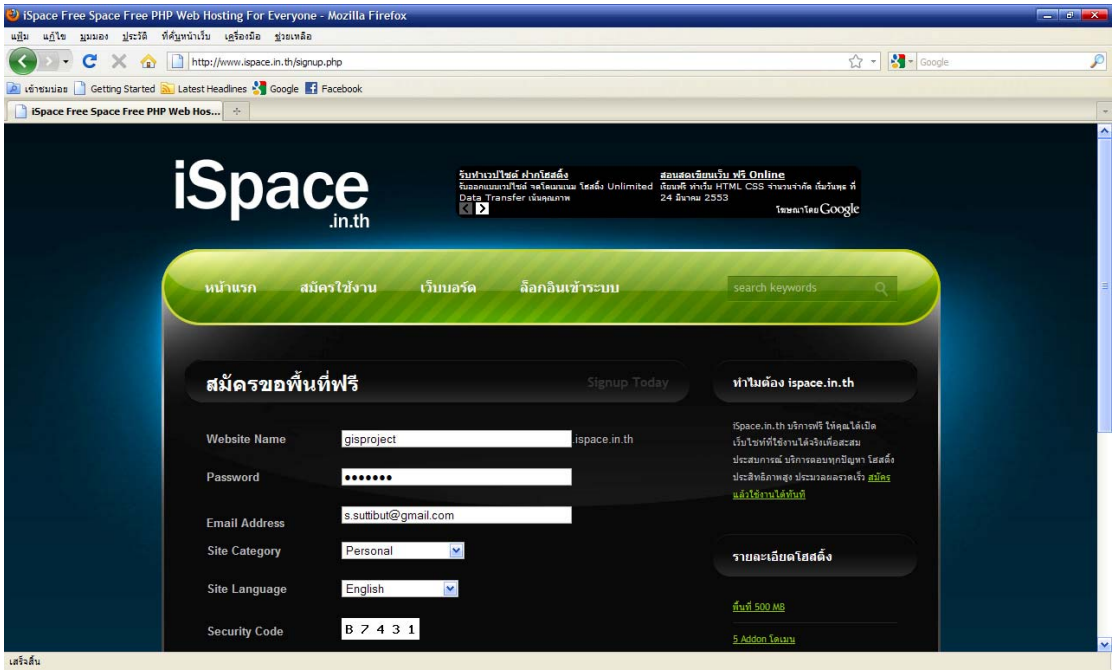
ภาพที่ 20 การแทรก Code Java Scripts จาก Google Maps API เข้าไปในไฟล์ HTML



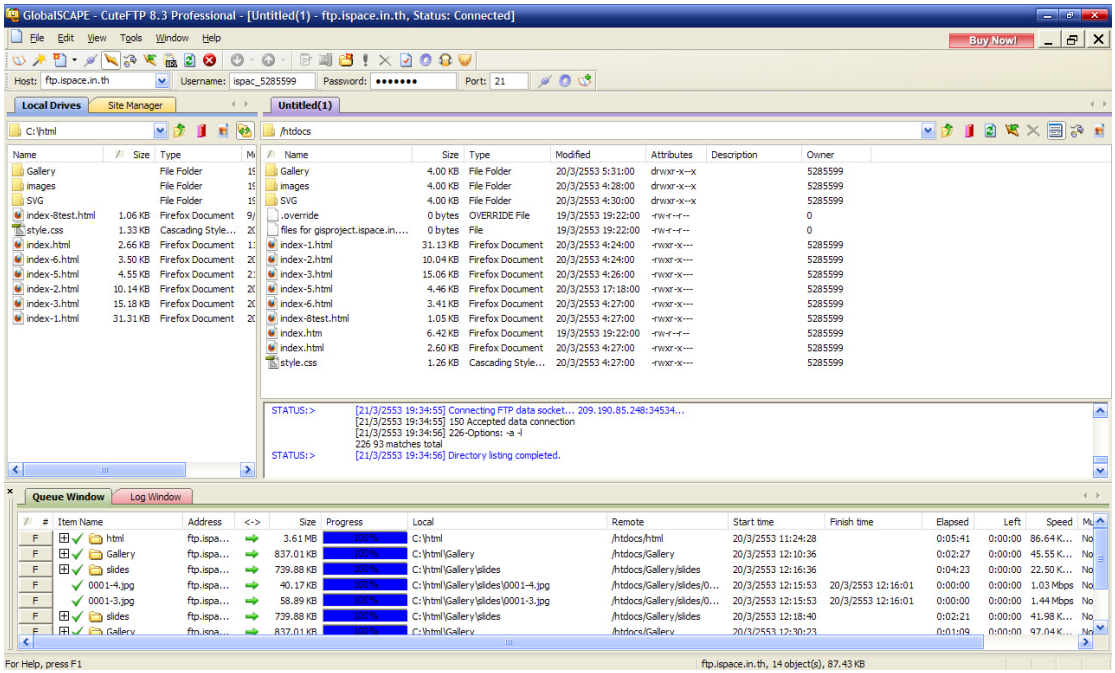
ภาพที่ 21 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูล GIS ด้วย Google Maps API บนหน้า Webpage

ทำการสมัครสมาชิก Web Hosting ของ iSpace.in.th (ให้บริการฟรี) (ดังแสดงในภาพที่ 22) เพื่อทำการขอพื้นที่ Hosting เพื่อเก็บข้อมูลและเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้ามายังเว็บไซต์ สำหรับขั้นตอนการสมัคร สามารถสมัครได้เหมือนกับผู้ให้บริการ Web Hosting รายอื่นๆ ทั่วไป หลังเสร็จสิ้นขั้นตอนการสมัคร ทาง Web Hosting จะส่งบัญชีผู้ใช้งานมาให้ตามที่อยู่ E-mail

ทำการ Upload ไฟล์ข้อมูลไปยัง iSpace.in.th โดยใช้โปรแกรม CuteFTP โดยใส่รหัสบัญชีผู้ใช้ที่ทาง iSpace.in.th ได้ส่งมาให้ เพื่อเชื่อมต่อกับ Server จากนั้นทำการ Upload ข้อมูลลงไปในโฟลเดอร์ของ htdocs ของทาง Server (ดังแสดงในภาพที่ 23) ซึ่งจะได้หน้า Webpage ที่แสดงผลบน Web browser ดังแสดงในภาพที่ 24



ภาพที่ 22 การลงทะเบียนใช้บริการ เว็บไซต์ iSpace.in.th



ภาพที่ 23 การ Upload ข้อมูล ด้วยโปรแกรม CuteFTP

ภาพที่ 24 ตัวอย่างหน้า Webpage ที่ Upload ไปยัง iSpace.in.th

สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

โครงงานนี้ได้นำเสนอข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) บนอินเทอร์เน็ต โดยเลือกพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้องเป็นกรณีศึกษา โดยใช้ Google Maps API และเทคโนโลยี SVG (Scalable Vector Graphics) ซึ่งเป็นอีกทางเลือกในการแสดงข้อมูลแผนที่บนอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ Google Maps API และ SVG ยังเป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open Source Software) แก่ผู้สนใจพัฒนาต่อ ซึ่งทำให้การนำเสนอข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มีความยืดหยุ่นต่อผู้ใช้ในอนาคตมากที่สุด

ข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่ได้จาก โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้องอยู่ในรูปแบบของ TAB file นำมาทำการแปลงข้อมูลเป็นรูปแบบ Shape file ซึ่งพบว่าข้อมูลนั้นมีความคลาดเคลื่อนเชิงพื้นที่และบางส่วนมีข้อมูลไม่สมบูรณ์ จึงได้ทำการปรับแก้ระบบพิกัดให้เป็นระบบ UTM datum WGS84 รวมทั้งทำการ Digitize ข้อมูล และปรับแต่งข้อมูล Shape file ให้มีความถูกต้องใกล้เคียงกับแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร นอกจากนี้ยังได้ทำการเก็บรูปภาพอาคารชลประทานและสถานที่สำคัญ ณ ตำแหน่งที่ทำการเก็บพิกัด GPS เพื่อนำไปใช้ประกอบการนำเสนอ

จากนั้นได้นำ Shape file ทั้งหมดที่ทำการปรับแก้ระบบพิกัดแล้ว นำมาแปลงเป็นไฟล์ SVG โดยใช้ Extension Shp2svg ของโปรแกรม ArcView แล้วนำมาแสดงผลในหน้า HTML ซึ่งสามารถแสดงผลได้ใน Web Browser ทั่วไป นอกจากนี้ยังทำการแปลง Shape file ดังกล่าวให้เป็นไฟล์ KMZ แล้วจึงนำไฟล์ KMZ ที่ได้ไป Upload ลงบน Google Maps API แล้วนำ Code Java Scripts จาก Google Map ที่ได้ไปแทรกไว้ในไฟล์ HTML ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Website

สุดท้าย จึงได้จัดทำ Website ด้วยโปรแกรม Adobe Dreamweaver CS3 โดยส่วนที่แสดงผลข้อมูล GIS จัดเก็บไว้ในส่วนของหน้าแสดงผล GIS Data แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การแสดงผลข้อมูล GIS ด้วย SVG และ การแสดงผลข้อมูล GIS ด้วย Google Maps API หลังจากนั้นจึงทำการ Upload ไฟล์ข้อมูลไปยังเว็บไซต์ iSpace.in.th โดยใช้ชื่อโดเมน http://gisproject.ispace.in.th

จะเห็นได้ว่า การแสดงผลในรูปแบบของ Google Map API นั้นมีความสามารถในการแสดงผลข้อมูล GIS ร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียม แผนที่ภูมิประเทศและแผนที่จราจรที่ Google Maps เปิดให้บริการ แต่อย่างไรก็ตาม Google Maps มีข้อจำกัดบางประการ อาทิ การแปลงข้อมูล Attribute จากข้อมูลต้นฉบับ (Shape file) มาเป็นไฟล์ KMZ สามารถแสดงผลข้อมูล Attribute ได้เพียง 1 Filed เท่านั้น นอกจากนี้ ถ้าข้อมูลมีจำนวน Attribute มากกว่า 21 Record จะไม่สามารถ

แสดงข้อมูลทั้งหมดได้ในหน้าเดียวกัน รวมทั้งไฟล์ KMZ ที่ Upload ไปยัง Google Maps จะไม่สามารถแสดงข้อมูล Vector ที่มี Vertex จำนวนมากได้ ในส่วนของ SVG สามารถแสดงผลข้อมูลแบบซ้อนทับกันได้ (Overlay) และเลือกแบ่งการแสดงผลเป็นทีละ Layer ได้ จึงสามารถแสดงข้อมูล Vector ชนิด Polygon (อาทิ ข้อมูล Section, Soil, Zone) ซ้อนทับกันได้ อีกทั้งยังสามารถแสดง Pop-up ข้อมูล Attribute ทั้งหมดได้ แต่ถ้าต้องการแสดงผลข้อมูลไฟล์ประเภท Raster อาทิ ภาพถ่ายดาวเทียม ภาพแผนที่ภูมิประเทศ จะทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่เกินไป จึงไม่เหมาะสมสำหรับการนำมาแสดงผล

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการแสดงผลในรูปแบบของ Google Maps API และ SVG

รูปแบบ	**ข้อดี**	**ข้อเสีย**
Google Maps API	1. สามารถแสดง Pop-up บอกถึงรายละเอียดและรูปภาพ ณ ตำแหน่งนั้นได้	1. การแสดงของข้อมูล Google Maps ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับ ความเร็วของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต
	2. แสดงผลข้อมูล GIS ร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียม แผนที่ภูมิประเทศ และแผนที่จราจรได้	2. ไม่สามารถแสดงข้อมูล Vector ที่มี Vertex จำนวนมากได้
	3. Google Maps มีเครื่องมือที่สามารถเพิ่มเติมข้อมูล ประเภท Point, Line, Polygon ได้ในกรณีที่ต้องการเพิ่มข้อมูล	3. ถ้าข้อมูลมีจำนวน Attribute มากกว่า 21 Record ไม่สามารถแสดงหน้าเดียวกันได้หมด (จะแสดงผลในหน้าถัดไป)
	4. สามารถแก้ไขงาน และนำเข้าไฟล์ KMZ ได้ตลอดเวลา	4. การเชื่อมต่อ Field ของข้อมูล Attribute เข้ากับไฟล์ KMZ สามารถทำได้เพียง 1 Field
SVG	1. สามารถแสดง Pop-up บอกถึงข้อมูล Attribute ได้ครบถ้วน	1. การแสดงผลช้าหรือเร็วนั้นขึ้นอยู่กับทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์
	2. สามารถแสดงผลข้อมูล Vector ชนิด Polygon ซ้อนทับกันได้	2. การแสดง pop-up ให้มีข้อมูลภาพประกอบ ต้องศึกษา Code ภาษา Java Scripts เพิ่มเติม
	3. แสดงผลข้อมูลแบบซ้อนทับกันได้ (Overlay) และสามารถเลือกดูข้อมูลเป็นส่วนๆ ได้	3. ไม่เหมาะกับการแสดงผลข้อมูลไฟล์ประเภท Raster อาทิ ภาพถ่ายดาวเทียม ภาพแผนที่ภูมิประเทศ

ข้อเสนอแนะ

1. ปัญหา และอุปสรรค

1.1 ไม่สามารถ นำไฟล์ KMZ ทุกไฟล์ รวมอยู่ในหน้าเดียวกันได้ เนื่องจากมีข้อจำกัดการให้บริการทาง Google Maps API

1.2 ไม่สามารถนำภาพแผนที่ภูมิประเทศมาซ้อนทับข้อมูลแบบ SVG เพื่อประกอบการอ้างอิงตำแหน่งได้ เพราะจะทำให้มีขนาดใหญ่ ไม่เหมาะสมแก่การนำมาแสดงผล

1.3 ความล้าช้าในการแสดงผล เนื่องจากมีจำนวน Vertex ของข้อมูลที่มากเกินไป

1.4 ข้อมูล GIS ที่ได้รับมาจากโครงการนั้นมีความคลาดเคลื่อนเชิงพื้นที่จากความเป็นจริงไปพอสมควร ทำให้มีอุปสรรคในการ Digitize

2. การพัฒนาในอนาคต

2.1 ในอนาคต Google Maps API จะเปิดให้ใช้งานในส่วนต่างๆ ได้หลากหลายมากขึ้น

2.2 การนำภาพแผนที่ภูมิประเทศ หรือภาพถ่ายดาวเทียมมาซ้อนทับข้อมูลแบบ SVG นั้น ควรมีการนำความรู้ภาษา Java Scripts ขั้นสูงมาประยุกต์ใช้งาน

2.3 ในอนาคตจะมีเทคโนโลยีอื่นๆ ที่สามารถนำมาแทนที่ Google Maps API และ SVG

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. (ม.ป.ป.). **ระบบ พิกัด (Coordinate System).** แหล่งที่มา: http://www.dgr.go.th/water2006/technique37.html [11 มีนาคม 2553]

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพืชพันธุ์. 2548. **ความหมายของ GIS**. แหล่งที่มา: http://www.dnp.go.th/Watershed/knowledge_files/GIS_b.pdf [11 มีนาคม 2553]

กฤช ทรัพย์วัฒนไพศาล, ชัยวัฒน์ ศิริถาวรทรัพย์, ไกรศร วาระรังสี, ปิยะพล พึ่งพิน, ธานิต ธรรมศิริ, พีระพงษ์ สิทธิเจริญ, พนม เทียนจันทร์, สมศักดิ์ เกตุจำนงค์. 2543. **การจัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) โดยโปรแกรม MapInfo และ NAGA สำหรับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานครปฐม**. โครงงานวิศวกรรมชลประทาน วิทยาลัยการชลประทาน กรมชลประทาน สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง. 2552. **ประวัติโครงการ**. แหล่งที่มา: http://irrigation.rid.go.th/songphinong/pa71.htm [11 มีนาคม 2553]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2551. **Adobe Dreamweaver CS3**. แหล่งที่มา: http://www.student.chula.ac.th/~49437197/datas/dreamwever_cs3.pdf) [16 มีนาคม 2553]

ชัยภัทร เนื่องคำมา. 2553. **Internet GIS Technology**. แหล่งที่มา: http://www.scribd.com/doc/27151015/Internet-Gis [7 มีนาคม 2553]

ชัยภัทร เนื่องคำมา. 2549. **การนำเสนอข้อมูลแผนที่ด้วยเทคโนโลยี SVG**. แหล่งที่มา: http://gotoknow.org/file/pkgis_chula/Map_SVG_com.pdf [17 ตุลาคม 2552]

ธีรวัฒน์ อินทรไพโรจน์. 2540. **การนำระบบบอกพิกัดด้วยดาวเทียมมาใช้ในการแสดงตำแหน่งบนแผนที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พงษ์ศักดิ์ ติยานันทิ และชัยภัทร เนื่องคำมา. 2547. **การนำเสนอข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์บนระบบ Internet โดยใช้เทคโนโลยี SVG**. แหล่งที่มา: http://158.108.68.18/MISph/Load/SVG_Paper.pdf [12 มิถุนายน 2552]

วิเชียร ฝอยพิกุล. 2548. **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วย ArcView**. คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ศูนย์บริการร่วม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (ม.ป.ป.). **Google Maps API**. แหล่งที่มา: http://www.mcs.most.go.th/map_api/index.php) [17 มกราคม 2553]

สุธีร์ นวกุล. 2552. **ท่องโลกกับ Google Earth 5.0**. วีพริ้นท์.(1991) จำกัด, กรุงเทพฯ

สุเพชร จิรขจรกุล. 2552. **เรียนรู้ระบบภูมิสารสนเทศ ด้วยโปรแกรม ArcGIS Desktop 9.3.1**. เอส.อาร์ พริ้นติ้ง แมสโปรดักส์ จำกัด, กรุงเทพฯ

สมบัติ ล้ำเลิศ. 2551. **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของโครงการชลประทานบนฐานอินเทอร์เน็ต : กรณีศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี**. โครงงานวิศวกรรมชลประทาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สหกรณ์ไทย. 2552. **การใช้โปรแกรม Photoshop เบื้องต้น**. แหล่งที่มา: http://www.thaicooperative.com/document/manual_photoshopcs2_basic.pdf [16 มีนาคม 2553]

อาณัติ รัตนถิรกุล. 2551. **ติดตั้งและบริหาร Windows Web Hosting ใช้งานในองค์กร (ภาคปฏิบัติ)**. วี.พริ้นท์. (1991) จำกัด, กรุงเทพฯ

อธิวัฒน์ วินทะ. 2550. **การพัฒนาเว็บไซต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับจังหวัดมหาสารคามด้วยซอฟแวร์รหัสเปิด**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อุทัย สุขสิงห์. 2547. การ**จัดการระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a-3.3**. พิมพ์ดีการพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ

CKN-Cyber Key Network. **CuteFTP**. (ม.ป.ป.). แหล่งที่มา: http://www.cyberkeynetwork.com/cuteftp.htm) [16 มีนาคม 2553]

GlobalmapperThailand. (ม.ป.ป.). **ภาพรวมโปรแกรม.** แหล่งที่มา http://www.globalmapper thailand.com/products/) [16 มีนาคม 2553]

Global5thailand. (ม.ป.ป.). **ความรู้เรื่อง GPS**. แหล่งที่มา: http://www.global5thailand.com/thai/ gps.htm [16 มีนาคม 2553]

ภาคผนวก ก.

การเก็บพิกัด GPS ในพื้นที่โครงการชลประทาน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บ พิกัด GPS ดังแสดงในภาพผนวกที่ 1

ภาพผนวกที่ 1 เครื่องรับสัญญาณพิกัด GPS และ กล้อง Digital

1. ขั้นตอนการเก็บพิกัด เริ่มจากไปยังพื้นที่เป้าหมายที่ต้องการจะเก็บพิกัด ดังแสดงในภาพผนวกที่ 2

ภาพผนวกที่ 2 ตัวอย่างแสดงการเก็บพิกัด GPS ณ อาคารชลประทาน

2. อ่านค่าที่ได้จาก เครื่องมือวัดพิกัด GPS จะได้ค่า Latitude (N) และ Latitude (E) ดังแสดงในภาพผนวกที่ 3

ภาพผนวกที่ 3 ตัวอย่างแสดงค่าพิกัด GPS

3. ถ่ายภาพประกอบ สิ่งก่อสร้างทางชลประทาน เพื่อนำไปอ้างอิง ณ ตำแหน่ง ดังแสดงในภาพผนวกที่ 4

ภาพผนวกที่ 4 ตัวอย่างการถ่ายภาพประกอบตำแหน่งพิกัด GPS

ภาคผนวก ข.

การทำไฟล์ KML หรือ KMZ เพื่อนำไปแสดงผลบน Google maps

Software ที่ใช้ : ArcView 3.2a

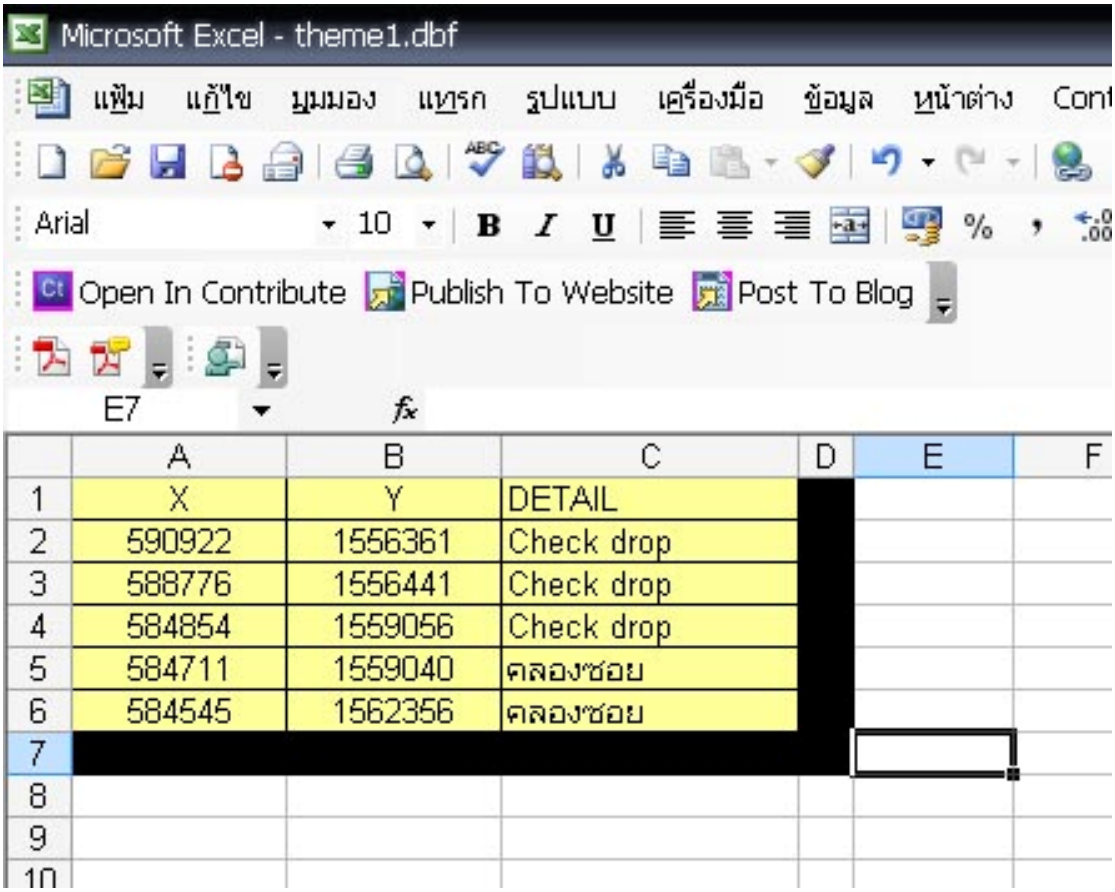
: Global Mapper 8

: Microsoft Excel 2003

: Google Earth 5.1

ขั้นตอนการทำ

1. ขั้นตอนการทำ เริ่มจาก นำพิกัดที่ได้ไปสำรวจมา นำมาใส่ใน Microsoft Excel 2003 ดังแสดงในภาพผนวกที่ 1



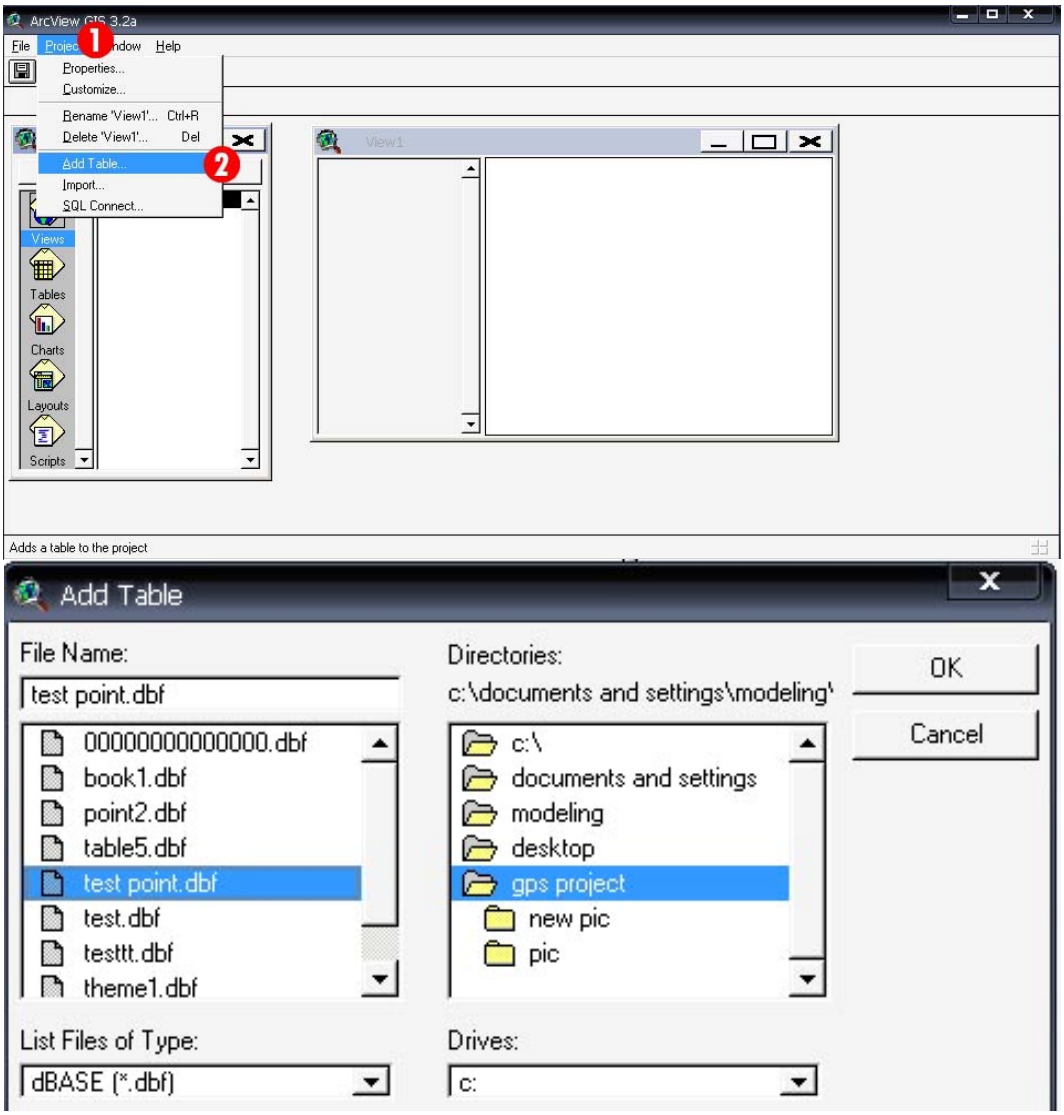
	A	B	C	D	E	F
1	X	Y	DETAIL			
2	590922	1556361	Check drop			
3	588776	1556441	Check drop			
4	584854	1559056	Check drop			
5	584711	1559040	คลองซอย			
6	584545	1562356	คลองซอย			
7						
8						
9						
10						

ภาพผนวกที่ 1 ตัวอย่างป้อนข้อมูลค่าพิกัด GPS ใน Microsoft Excel

2. กำหนดชื่อแฟ้ม และนามสกุลไฟล์ DBF3 (*.dbf) ดังแสดงในภาพผนวกที่ 2

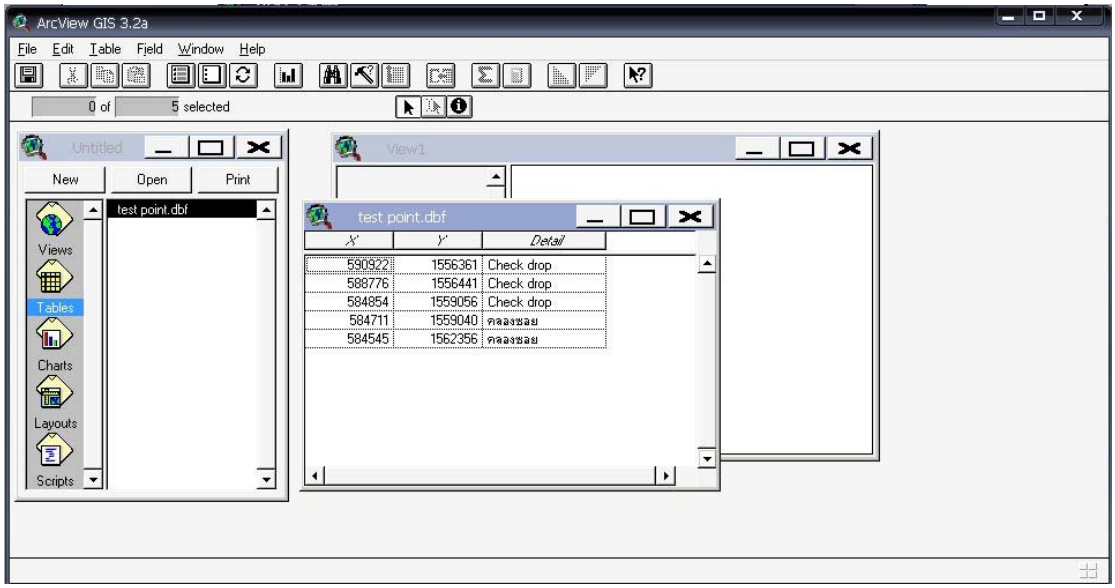
ภาพผนวกที่ 2 ตัวอย่างการบันทึกไฟล์เป็นชนิด DBF 3 ใน Microsoft Excel

3. เปิดโปรแกรม ArcView 3.2a แล้วทำตามดังรูปภาคผนวกที่ 3



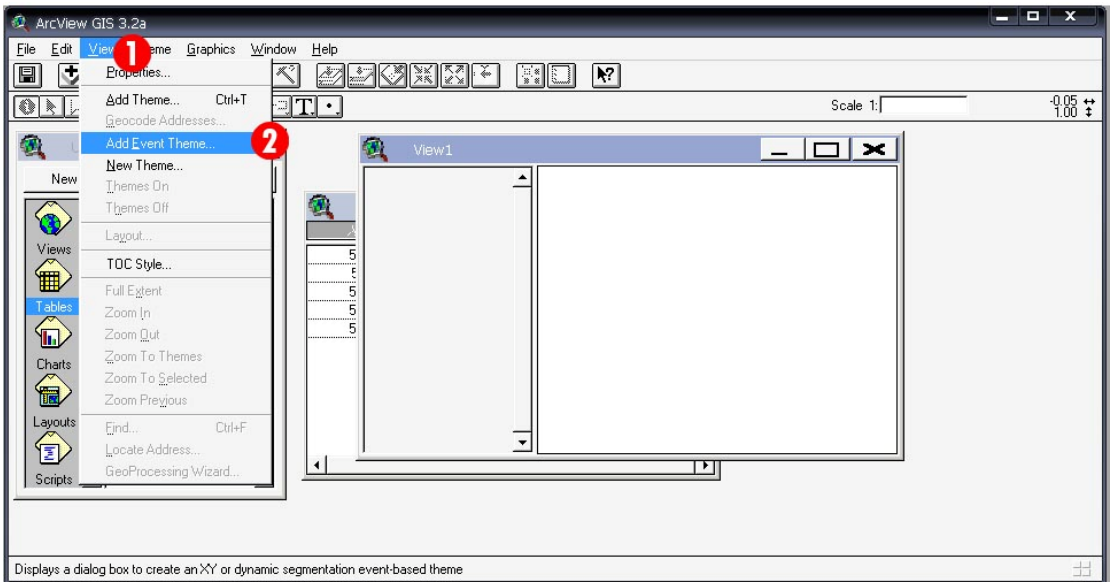
ภาพผนวกที่ 3 ตัวอย่างการ Add table เข้ามาในโปรแกรม ArcView 3.2a

4. ผลลัพธ์ที่ได้จากการ Add table เข้ามาในโปรแกรม ArcView 3.2a ดังแสดงในภาพผนวกที่ 4



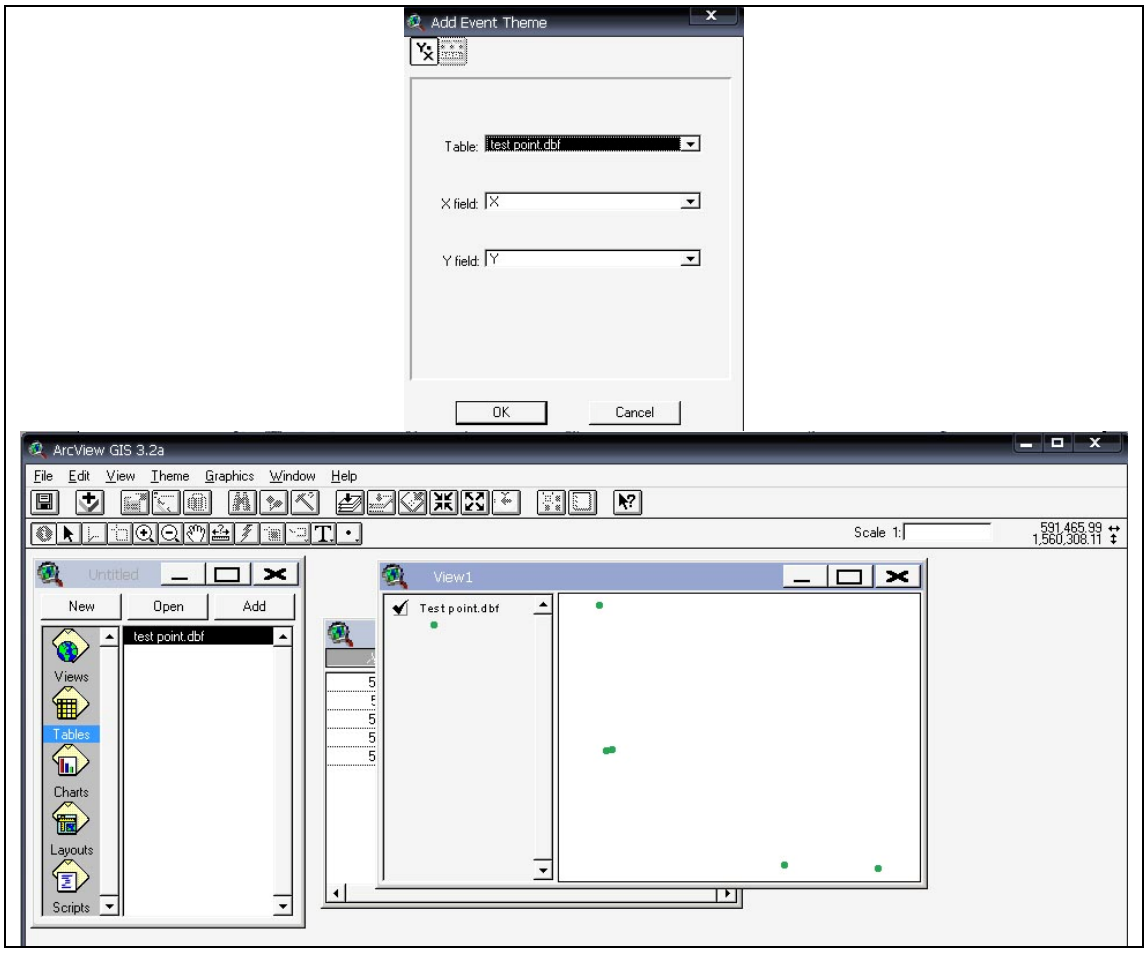
ภาพผนวกที่ 4 ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้จากการ Add table เข้ามาในโปรแกรม ArcView 3.2a

5. ทำการ แปลงจากค่าพิกัดตัวเลข ให้เป็น point ดังแสดงในภาพผนวกที่ 5



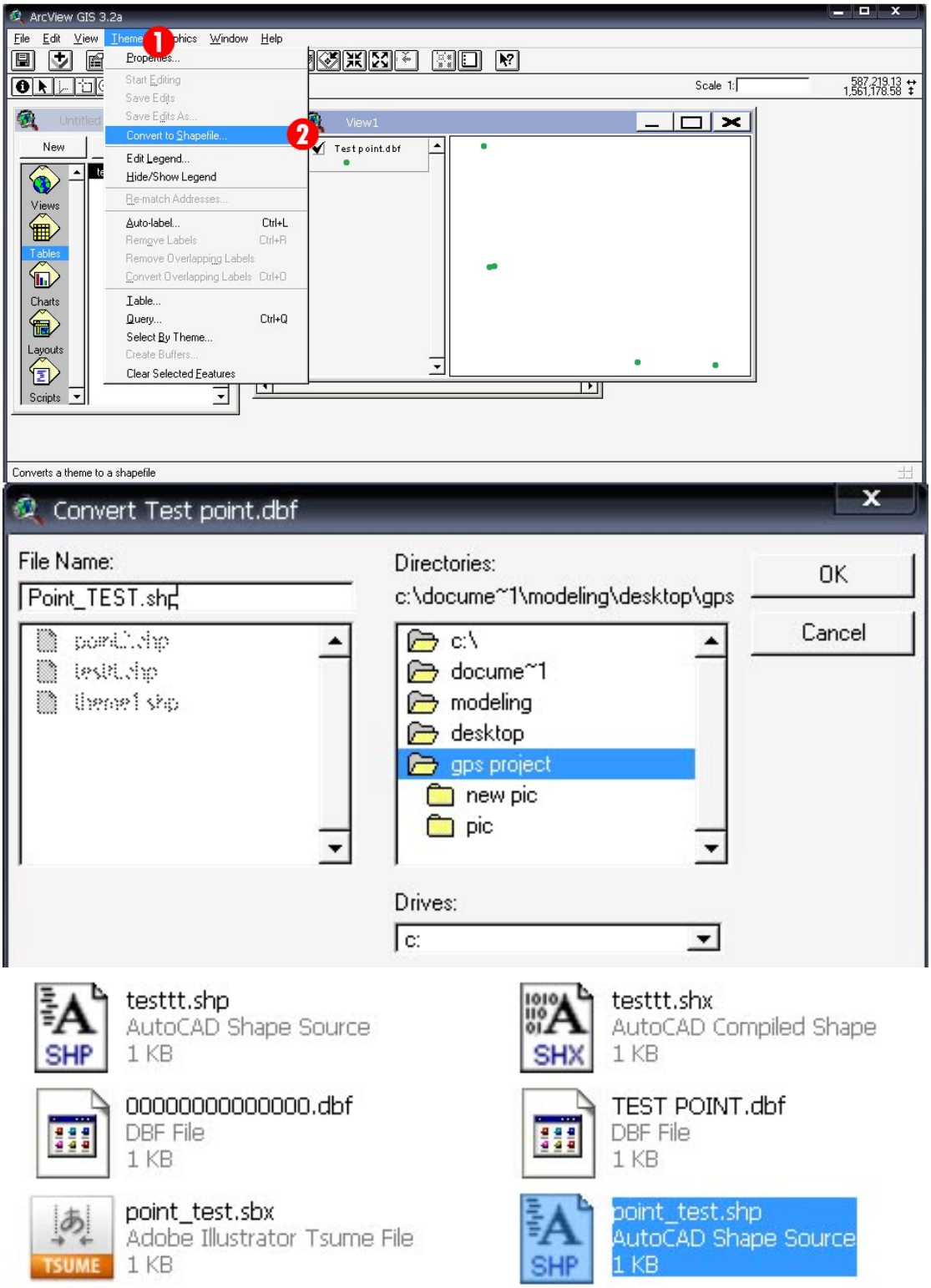
ภาพผนวกที่ 5 ตัวอย่างการแปลงข้อมูลตัวเลขพิกัด ให้เป็น point

6. ผลลัพธ์ที่ได้จากการแปลงข้อมูลตัวเลขพิกัด ให้เป็น point ดังแสดงในภาพผนวกที่ 6



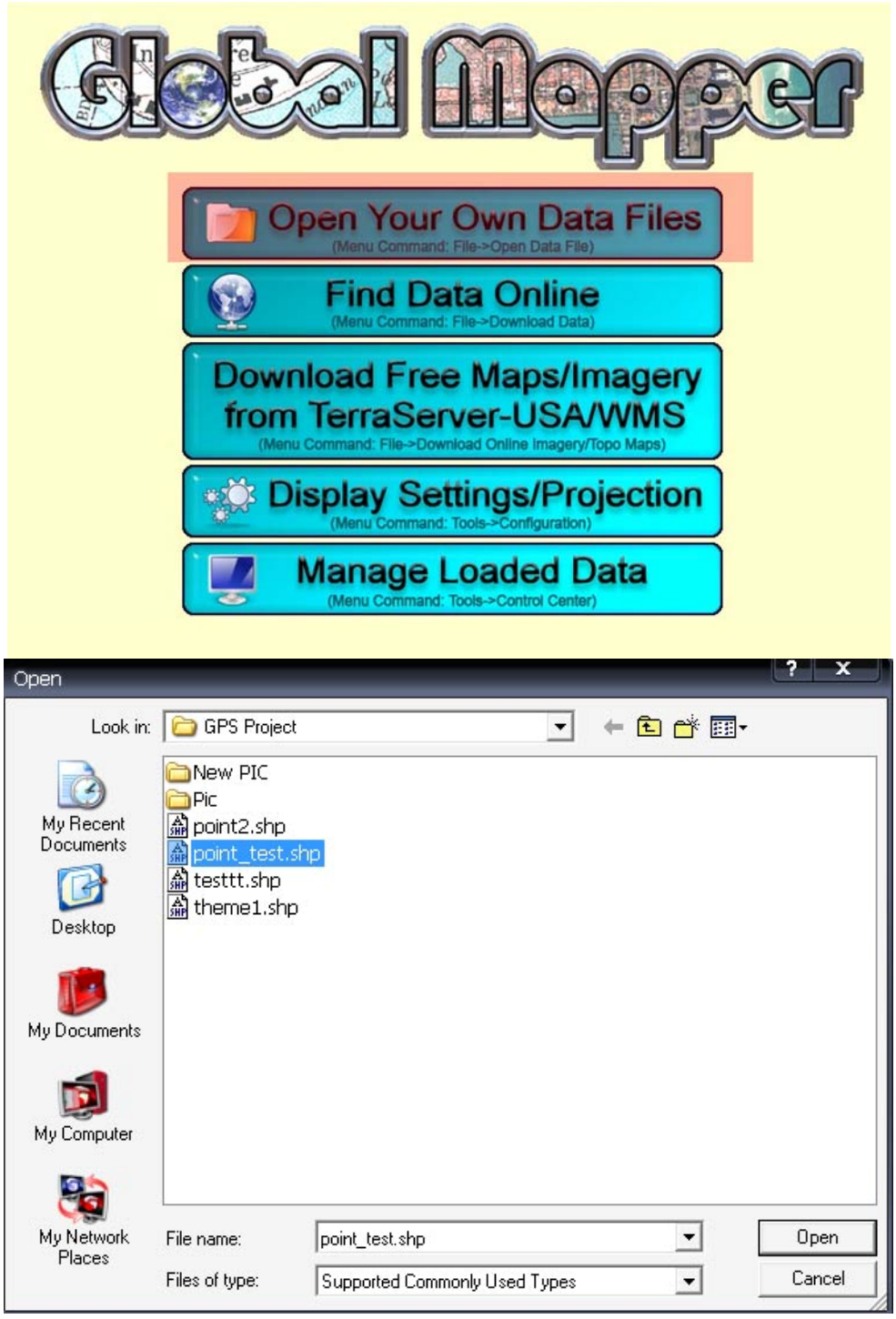
ภาพผนวกที่ 6 ภาพแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการการแปลงค่าพิกัดให้เป็น Point

7. การ Convert ไปเป็น Shape file ดังแสดงในภาพผนวกที่ 7

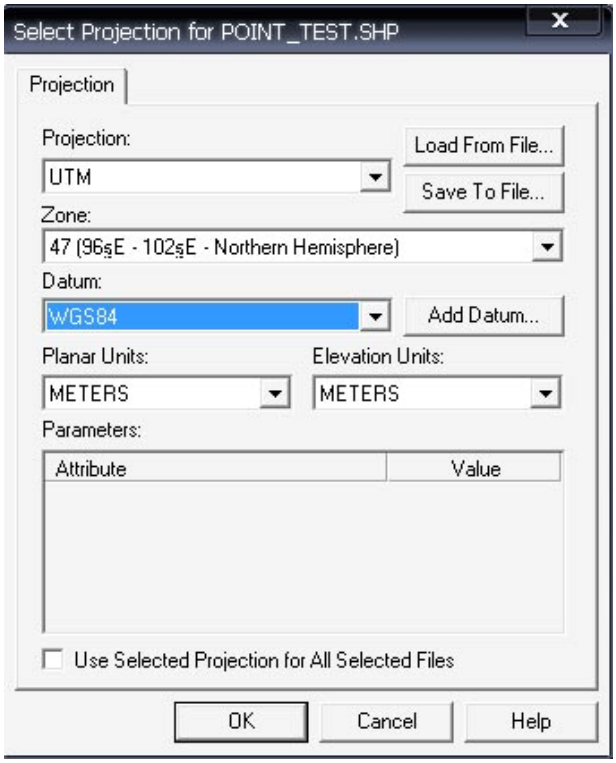


ภาพผนวกที่ 7 ตัวอย่างการ Convert ไฟล์ไปเป็น Shape file

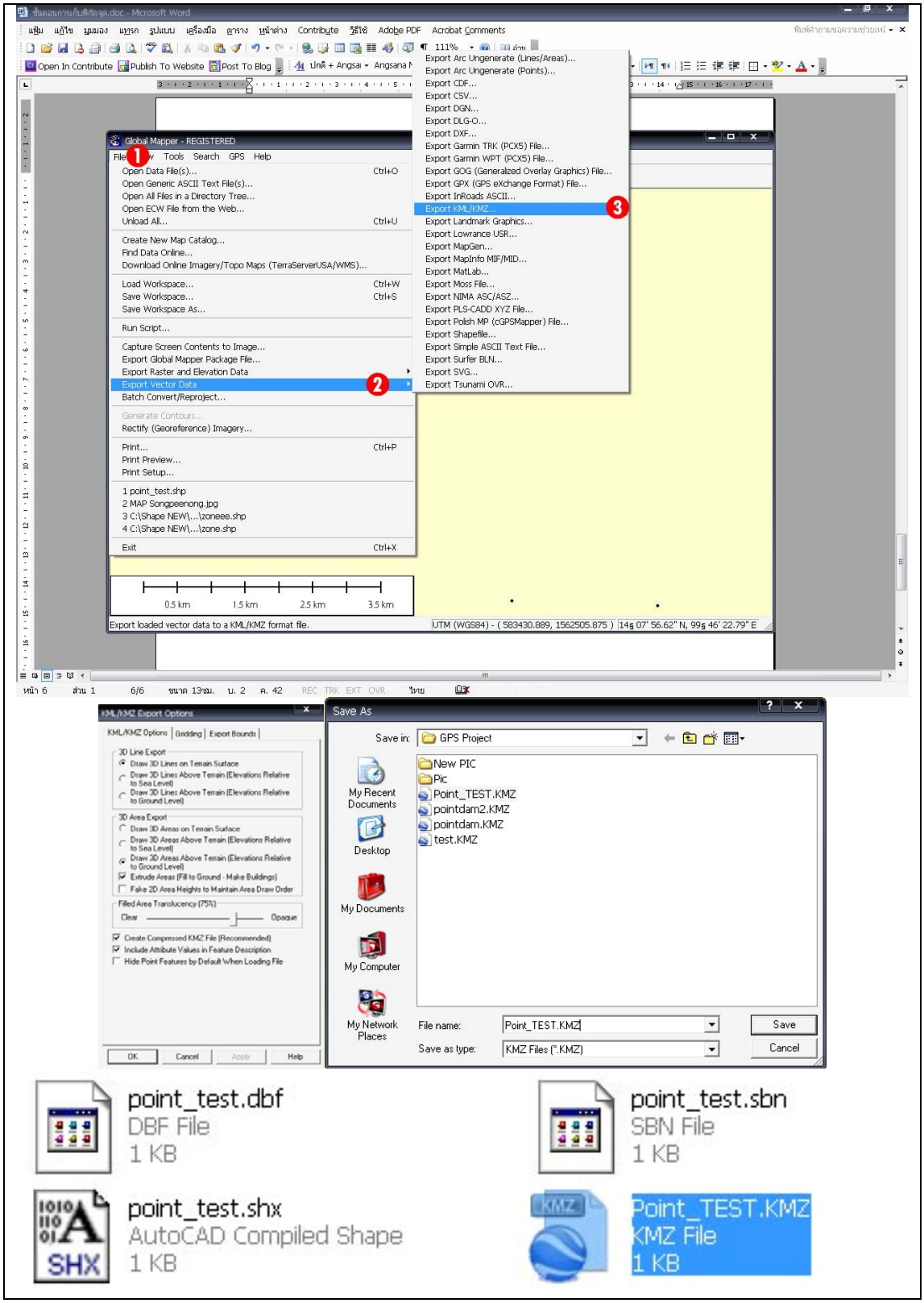
8. การแปลง Shapefile เป็น KML ด้วย โปรแกรม Global Mapper 8 เริ่มจากการเปิดไฟล์ Shape file ที่ต้องการจะแปลงไฟล์ (ดังแสดงในภาพผนวกที่ 8) แล้วทำการ กำหนด Projection ตามตัวอย่างในภาพผนวก (ดังแสดงในภาพผนวกที่ 9) ทำการ Export file เป็นไฟล์ KML/KMZ ดังแสดงในภาพผนวกที่ 10



ภาพผนวกที่ 8 ตัวอย่างการเปิดไฟล์ข้อมูล Shape file

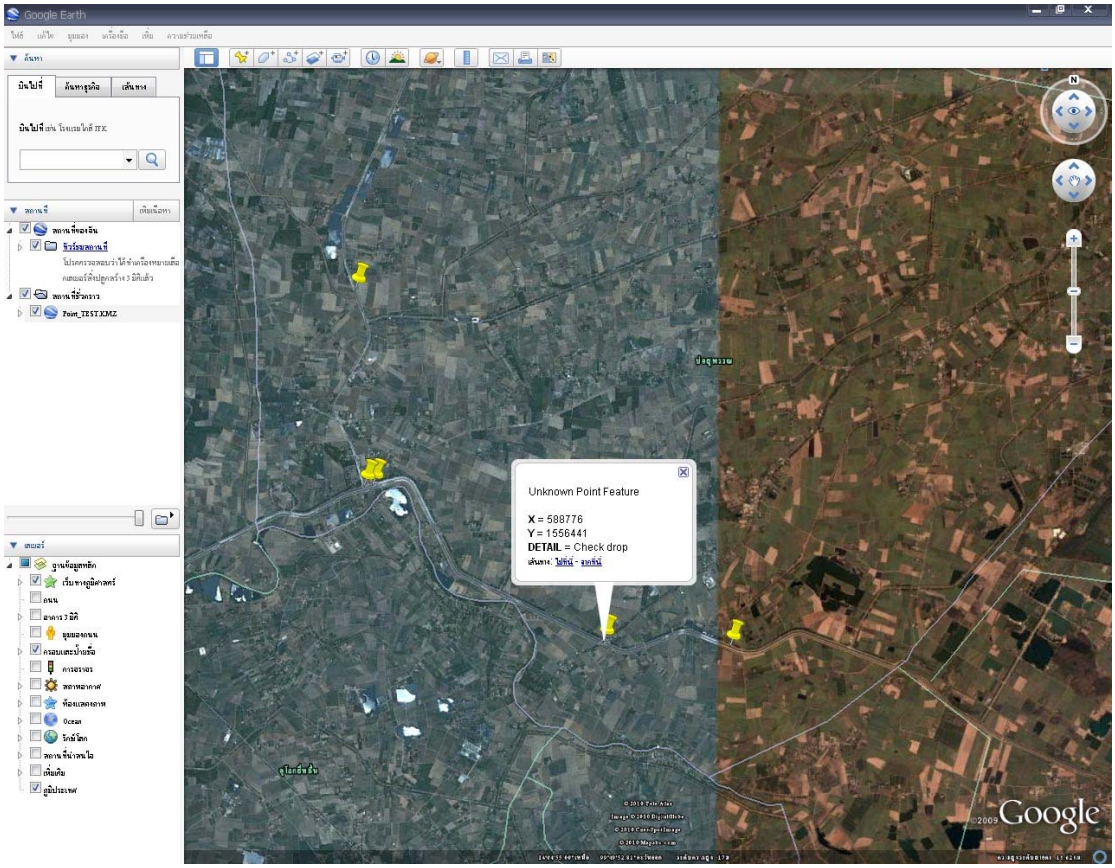


ภาพผนวกที่ 9 ตัวอย่างการกำหนด Projection



ภาพผนวกที่ 10 ตัวอย่างการ Export file ไปเป็นไฟล์ KML/KMZ

9. ตัวอย่างการแสดงผล ไฟล์ KMZ บนโปรแกรม Google Earth 5.1 เพื่อสอบก่อนที่จะ Upload ลงบน Google Map ดังแสดงในภาพผนวกที่ 11

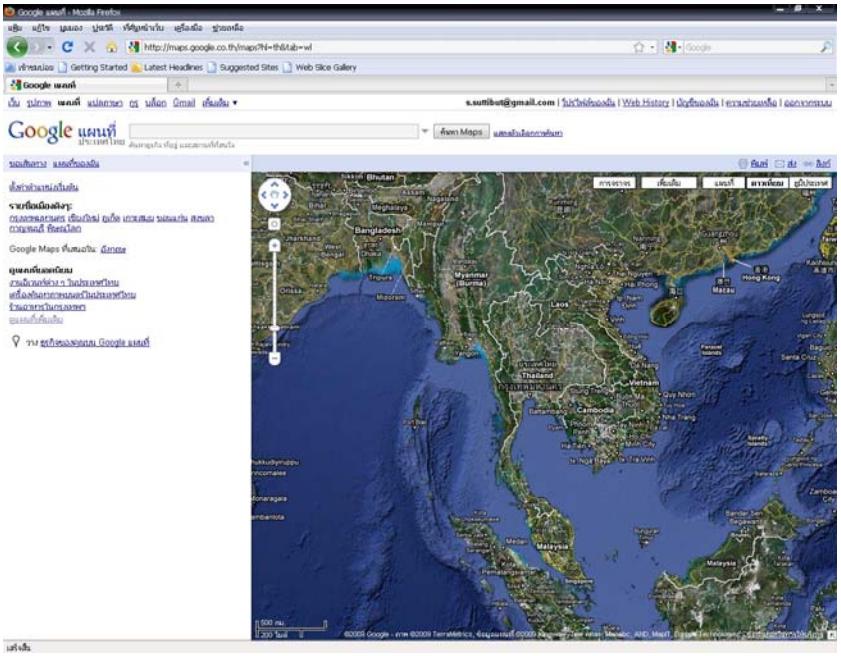


ภาพผนวกที่ 11 ตัวอย่างการแสดงผลบนโปรแกรม Google Earth 5.1

ภาคผนวก ค.

การนำ Point Upload ไปยัง Google Map

1. สมัครใช้บริการของ GMAIL คือต้องเป็นสมาชิกของ Google เสียก่อน ในส่วนของการสมัครสมาชิกสามารถสมัครได้เหมือนกับสมัคร Email ทั่วไป (ดังแสดงในภาพผนวกที่ 2) จึงสามารถจะใช้งาน Google map ได้ สำหรับท่านที่เป็นสมาชิกหรือมีบัญชี ของ Gmail อยู่แล้วก็สามารถเข้าไปใช้งานได้โดยไปที่ http://maps.google.com/ ดังแสดงในภาพผนวกที่ 1



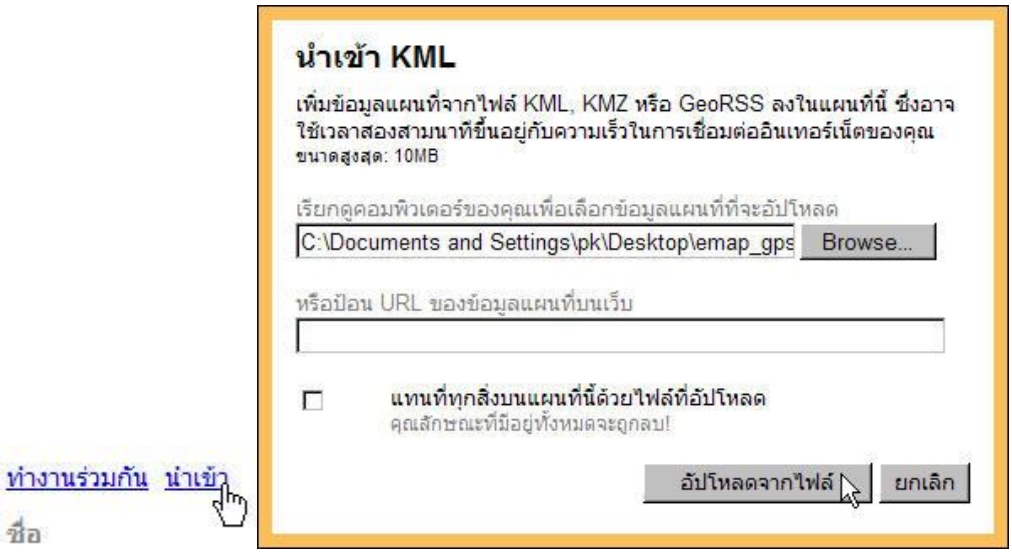
ภาพผนวกที่ 1 ภาพแสดงการเข้าสู่หน้าหลักของ http://maps.google.com

ภาพผนวกที่ 2 ภาพแสดงการเข้าสู่หน้า Login ของ Gmail

2. ทำการเลือกแท็บแผนที่ของฉัน แล้วทำการสร้างแผนที่ใหม่ ทำการกำหนดรายละเอียดเบื้องต้น และ title ของชั้นแผนที่ที่จะสร้าง (ดังแสดงในภาพผนวกที่ 3)

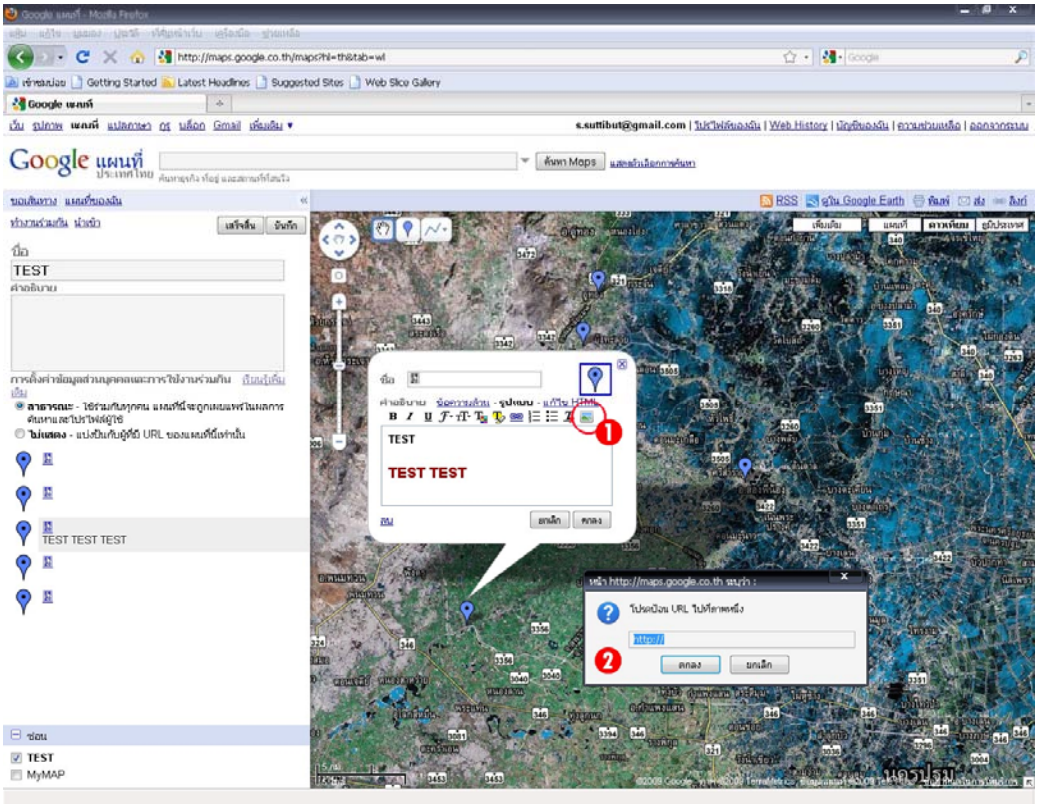
ภาพผนวกที่ 3 ตัวอย่างการสร้างแผนที่ใหม่ในบัญชีของตนเอง

3. ทำการเลือกที่เมนูนำเข้าดังภาพแล้วทำการ Upload KML ไปยัง server ของ Google เพื่อสร้างชั้นข้อมูล ดังแสดงในภาพผนวกที่ 4



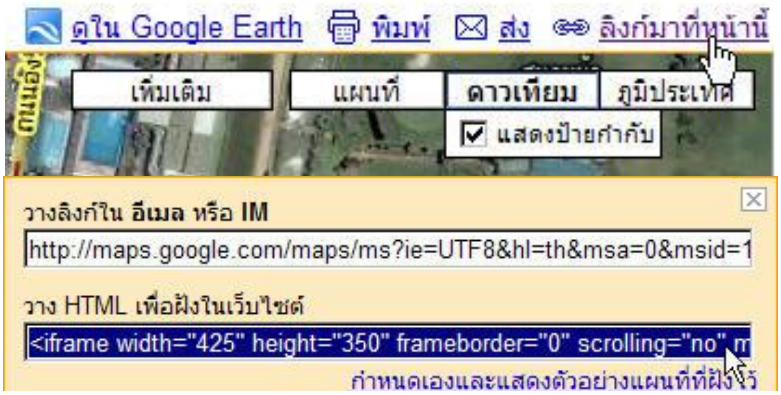
ภาพผนวกที่ 4 ภาพแสดงการ Upload KML ไปยัง server ของ Google Map

4. ทำการใส่ชื่อ Point และ Detail ได้ตามต้องการ และยังสามารถสามารถปรับเปลี่ยนขนาด Font และยังเพิ่มรูป ลงไปใน Detail ได้ดังแสดงในภาพผนวกที่ 5



ภาพผนวกที่ 5 ตัวอย่างแสดงการปรับแต่ง Pop-up ของ Google Map

5. ทำการ Save Code สำหรับใช้ Embed ในหน้า Webpage โดยไปที่เมนูลิงค์มาที่นี่ บนขวามือ และ Copy Code ดังแสดงในภาพผนวกที่ 6



ภาพผนวกที่ 6 ตัวอย่างแสดงการ Copy Code Java Scripts

6. ทำการนำ Code ส่วน <iframe> ไปแปะบน Webpage โดยกำหนดขนาด width และ height ตามเหมาะสม ดังแสดงในภาพผนวกที่ 7

ภาพผนวกที่ 7 ตัวอย่างภาพผลลัพธ์ที่นำ Code ไปแทรกไว้ใน Webpage

ภาคผนวก ง.

การทำหน้า Webpage

Software ที่ใช้ : Adobe Dreamweaver CS3

: Adobe Photoshop CS3

: ACDSee Pro 3.0

: WebAlbumMaker

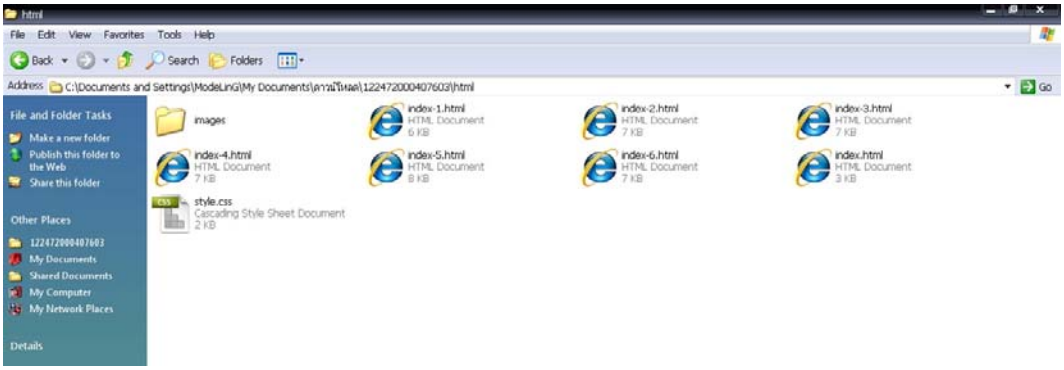
: Internet Explorer 8.0, Mozilla Firefox 3.6

ขั้นตอนการทำ

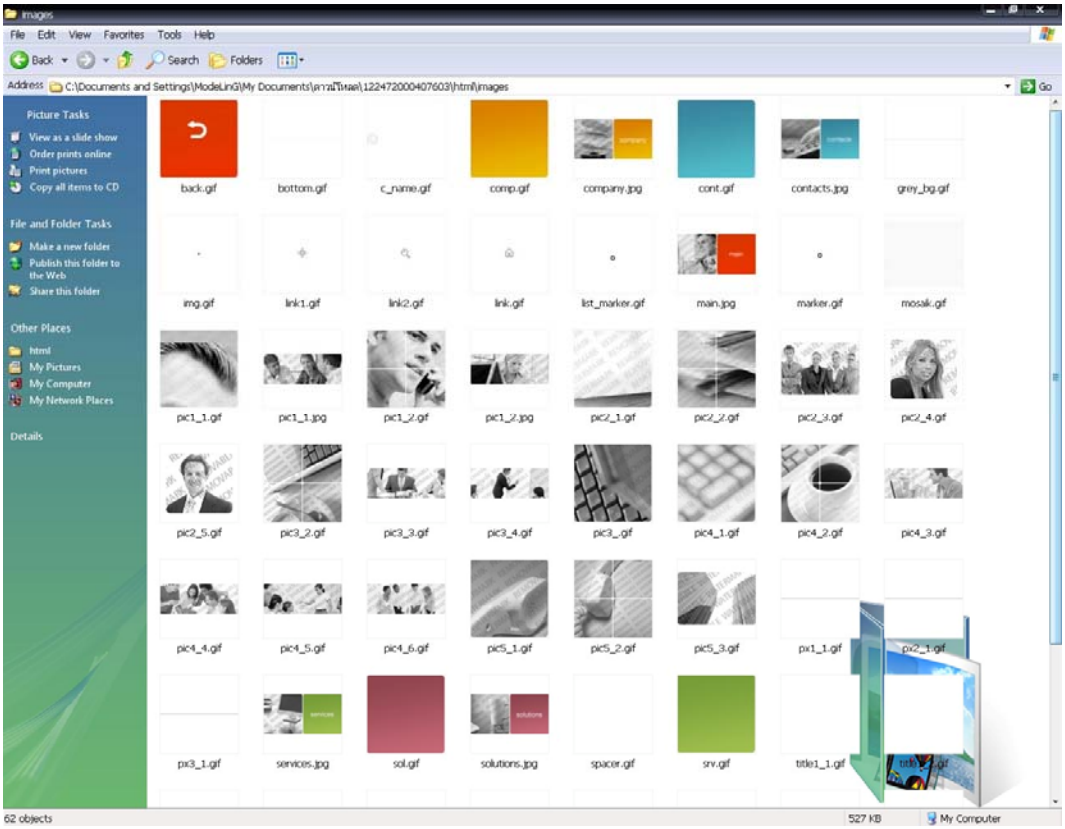
1. ขั้นตอนการ ทำเลือกและดาวน์โหลด Templates โดยการ ค้นหา Templates Dreamweaver ที่เหมาะสมแก่การนำเสนอจาก Website http://www.freetemplatesonline.com/ (free download) ดังแสดงในภาพผนวกที่ 1

ภาพผนวกที่ 1 ตัวอย่าง Website Free Templates

2. เมื่อได้แบบที่เหมาะสมแล้ว ทำการดาวน์โหลดออกมา ไฟล์ที่ดาวน์โหลดมานั้น จะมีไฟล์ *.html, *.gif และ*.jpeg มาให้ ซึ่งเราสามารถ ปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ตามต้องการ โดยที่ขนาดของมันยังคงเท่าเดิม และยังสามารถเปิดไฟล์ *.html และเปลี่ยนรูปแบบเป็นรูปแบบของเราเองได้ จากโปรแกรม Adobe Dreamweaver CS3 ไฟล์ที่ดาวน์โหลดมานั้นจะได้องค์ประกอบของ Templates รูปร่างหน้าตาดังนี้ ดังแสดงในภาพผนวกที่ 2 และภาพผนวกที่ 3

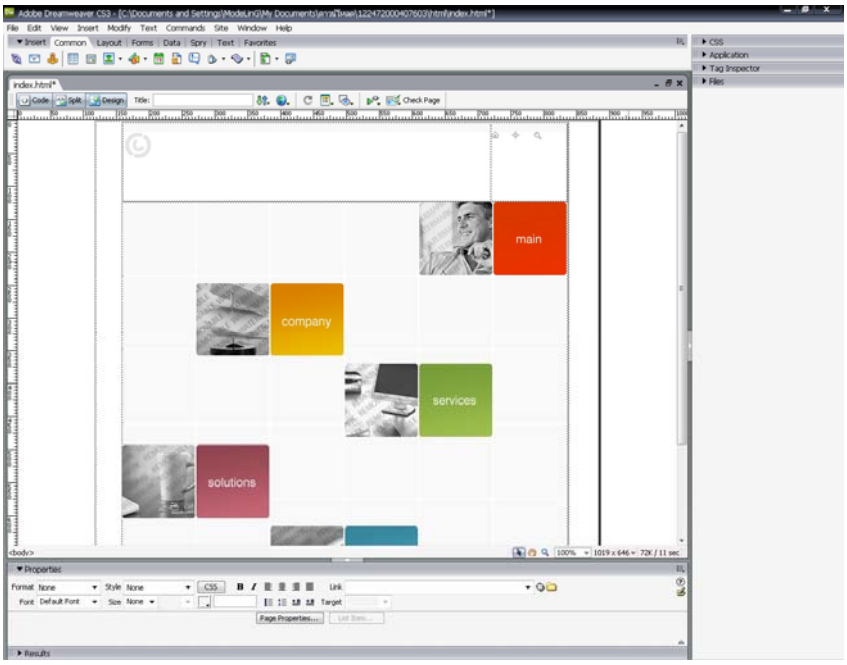


ภาพผนวกที่ 2 ข้อมูลไฟล์ Template



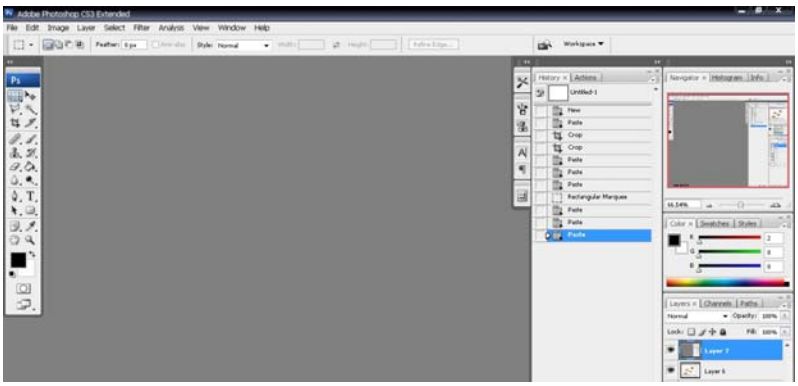
ภาพผนวกที่ 3 ข้อมูลไฟล์รูปภาพ Template

3. ขั้นตอนการ ปรับเปลี่ยนรูปแบบ โดย โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS3 เปิดโปรแกรม Adobe Dreamweaver CS3 และ เปิดไฟล์ index.html ที่ได้ดาวน์โหลดมานั้น จะได้หน้าตาโปรแกรมดังนี้ ดังแสดงในภาพผนวกที่ 4



ภาพผนวกที่ 4 ตัวอย่างไฟล์ index.html ในโปรแกรม Adobe Dreamweaver CS3

4. จะเห็นได้ว่า รูป และข้อความที่ให้มานั้น ยังไม่ตรงกับงานนำเสนอ ดังนั้นจะต้องทำการเปลี่ยนแปลงรูปภาพ และข้อความ เพื่อจะได้เหมาะสมกับงานนำเสนอของโครงงาน ซึ่งในขั้นตอนนี้ จะต้องใช้โปรแกรม จัดการไฟล์รูปภาพ คือ Adobe Photoshop CS3 เข้ามาจัดการรูปภาพ หน้าตาของโปรแกรม ดังแสดงในภาพผนวกที่ 5



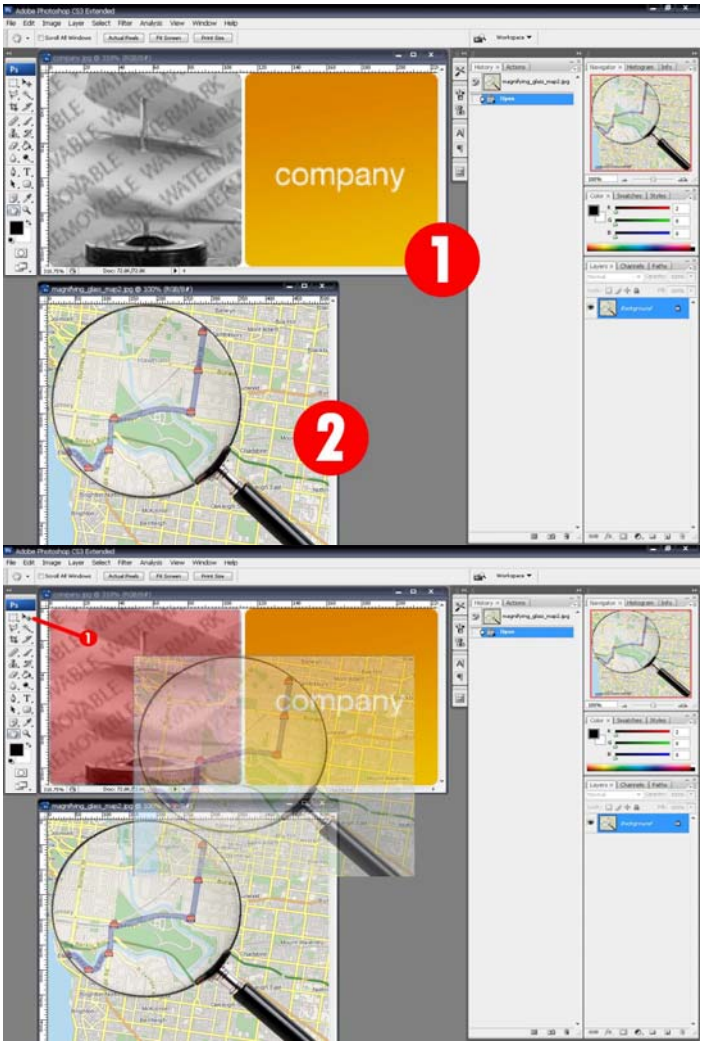
ภาพผนวกที่ 5 หน้าต่างการทำงานของโปรแกรม Adobe Photoshop CS3

5. ทำการเปลี่ยนแปลงรูป โดยที่ยังใช้ ขนาดของรูปภาพเท่าเดิม โดยการเปิดรูป ต้นฉบับขึ้นมา และเปิดรูป ที่ต้องการจะนำไปเลี่ยนแปลงต้นฉบับ เพื่อทำการแก้ไขภาพ มีขั้นตอนดังนี้

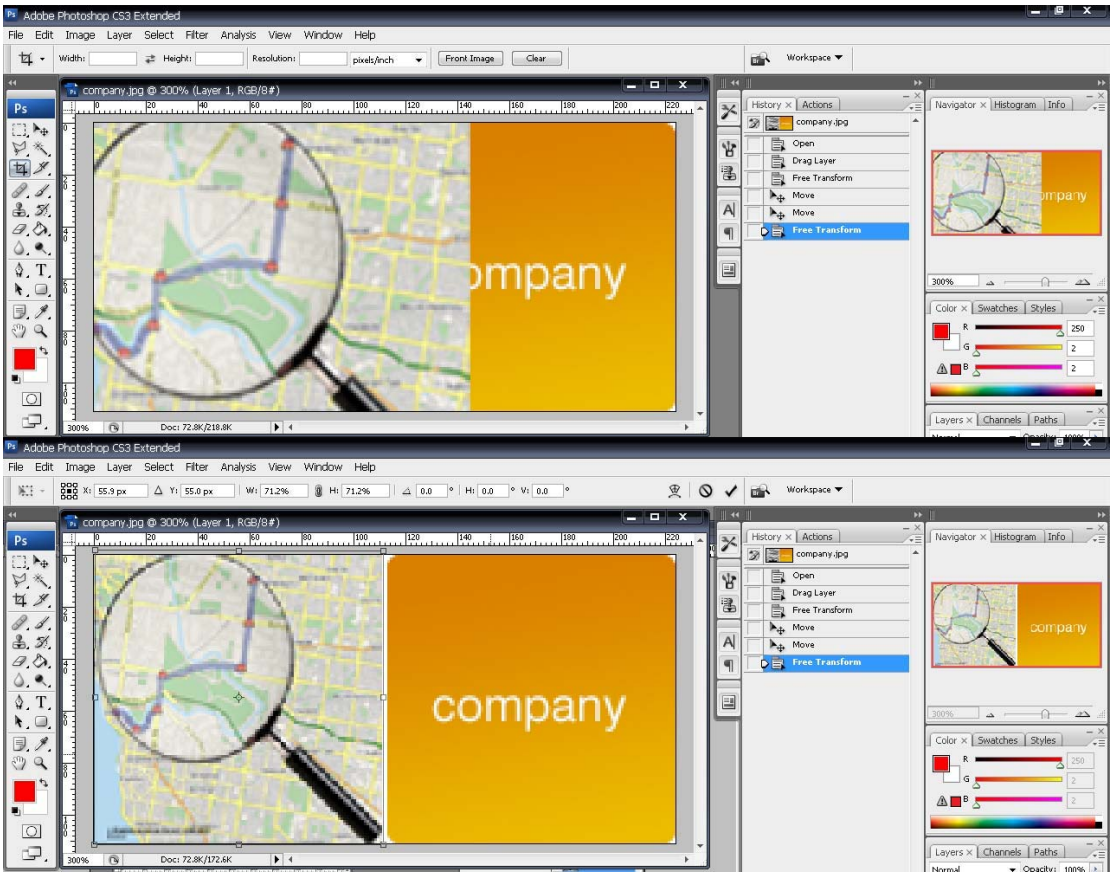
5.1 คลิก เลือกปุ่ม move tool (v)

5.2 ทำการ Drag mouse เลือกรูปที่ (2) มาวางไว้ใน layer รูปที่ (1) ดังแสดงในภาพผนวกที่ 6

5.3 เลือกเมนู Edit>Free Transform หรือ คีย์ลัด Ctrl+T ปรับรูปภาพให้ได้ขนาดที่ต้องการ ดังแสดงในภาพผนวกที่ 7



ภาพผนวกที่ 6 ตัวอย่างการใช้เครื่องมือ Move Tool ในโปรแกรม Adobe Photoshop CS3



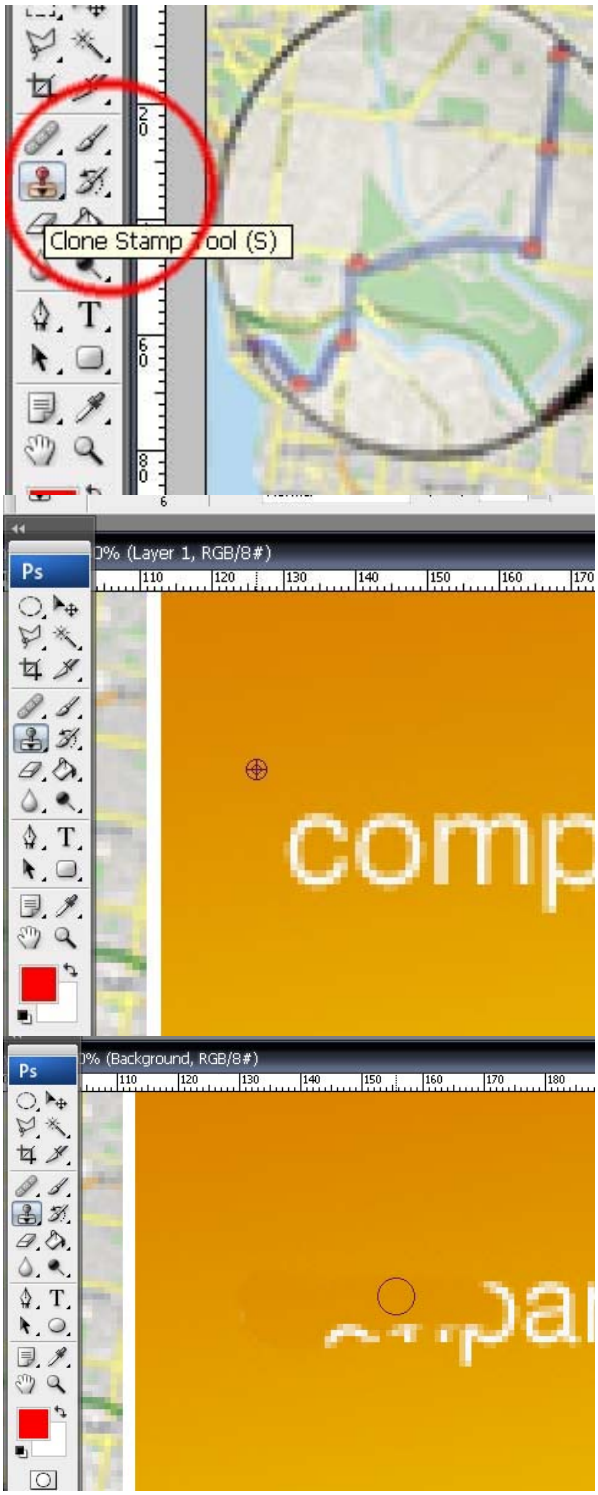
ภาพผนวกที่ 7 ตัวอย่างการใช้เครื่องมือ Free Transform

6. ขั้นตอนต่อไปทำการ Retouch ภาพ เพื่อให้ ตัวหนังสือ หายไป โดยมีวิธีการดังนี้

6.1 เลือกปุ่ม Clone Stamp Tool ทางด้านซ้ายมือ

6.2 กดปุ่มคีย์บอร์ด Alt ค้างไว้ และ คลิกซ้ายลงบนพื้นที่ ที่จะ Stamp

6.3 คลิกปุ่มซ้ายค้างไว้ แล้วทำการ drag เมาส์ไปเรื่อยๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ 8

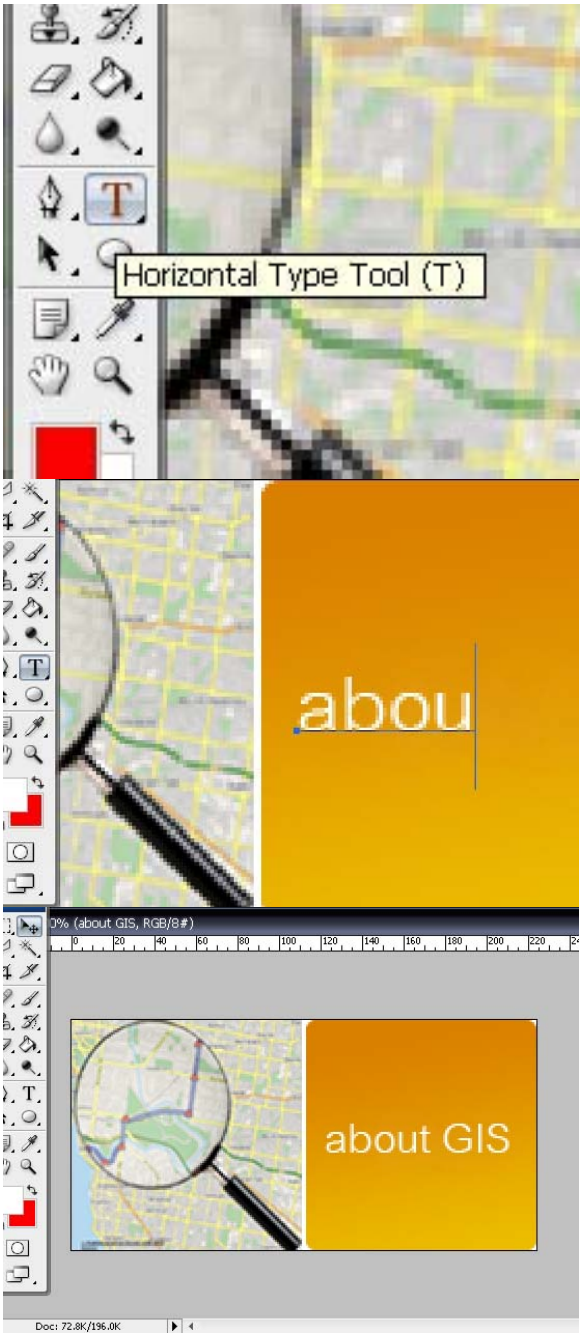


ภาพผนวกที่ 8 ตัวอย่างการใช้เครื่องมือ Free Transform

7. ขั้นตอนต่อไป ทำการใส่ตัวหนังสือเข้าไปใหม่ เป็นดังรูปแบบที่ต้องการ ดังต่อไปนี้

7.1 เลือกปุ่มทางซ้ายมือ Tool bar ที่ชื่อว่า Horizontal Type Tool (T)

7.2 ทำการพิมพ์ข้อความลงไป พร้อมเลือก font และ ขนาดให้ได้สัดส่วนจะได้ผลลัพธ์ ดังแสดงในภาพผนวกที่ 9

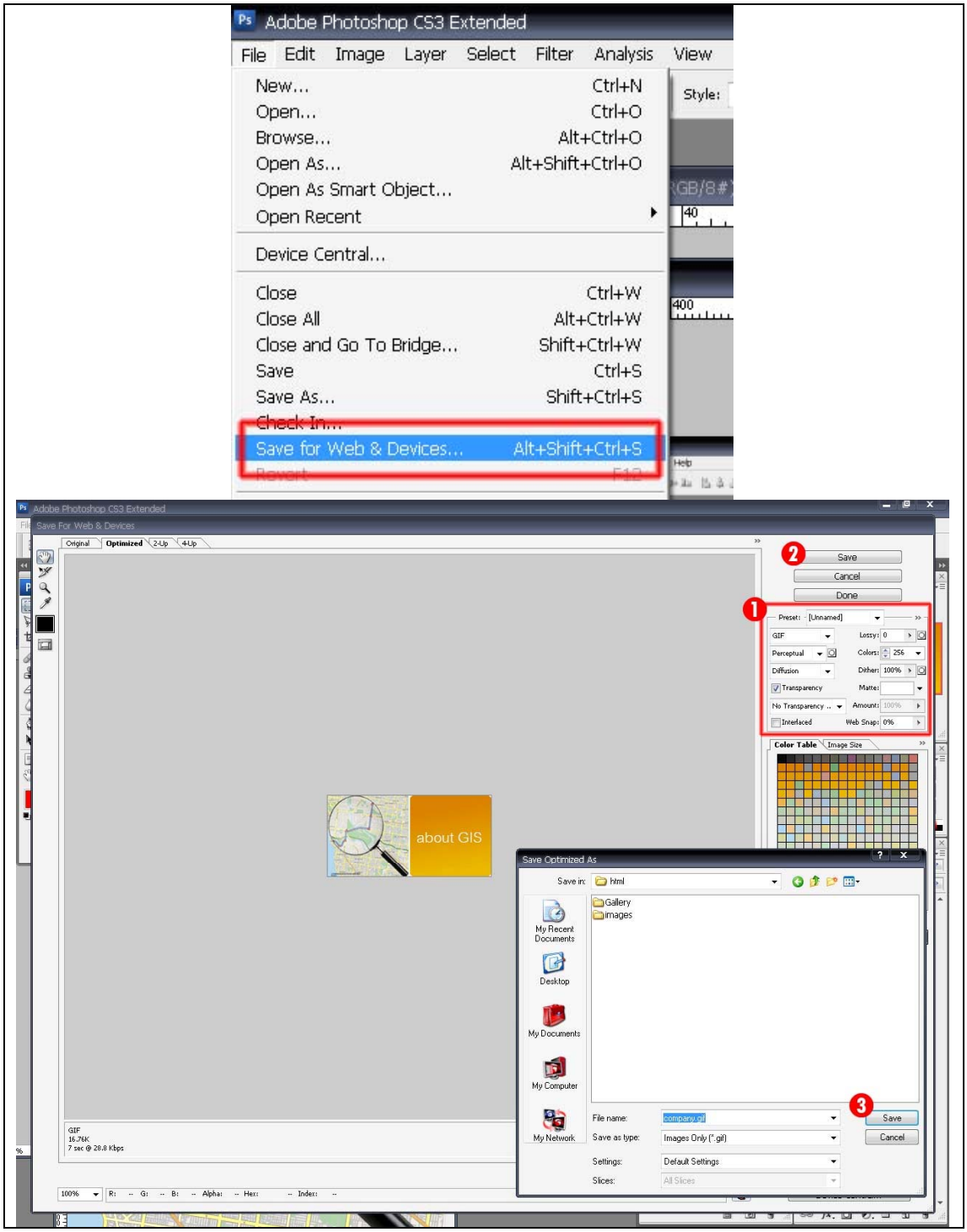


ภาพผนวกที่ 9 ตัวอย่างการ Retouch ภาพ และการใส่ตัวอักษรลงไป

8. ขั้นตอนต่อไป ทำการ Save file เพื่อนำไปใช้งาน ดังนี้

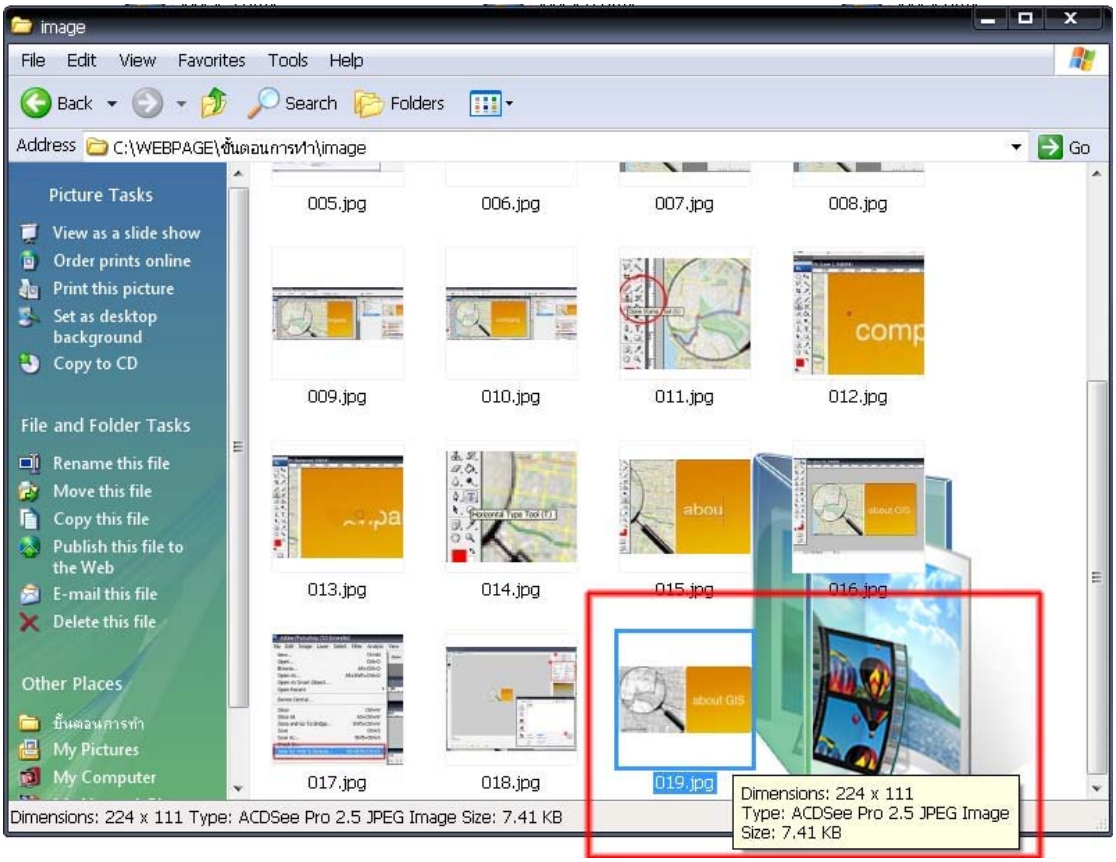
8.1 เลือก เมนู File>Save for Web & Devices

8.2 ปรับค่าให้ตรง และทำตามขั้นตอน ดังแสดงในภาพผนวกที่ 10



ภาพผนวกที่ 10 ตัวอย่างการบันทึกไฟล์รูปภาพ

9. ผลลัพธ์ที่ได้จะได้ไฟล์รูปภาพ พร้อมที่จะนำไปใช้งาน ดังแสดงในภาพผนวกที่ 11



ภาพผนวกที่ 11 ตัวอย่างการบันทึกไฟล์รูปภาพ

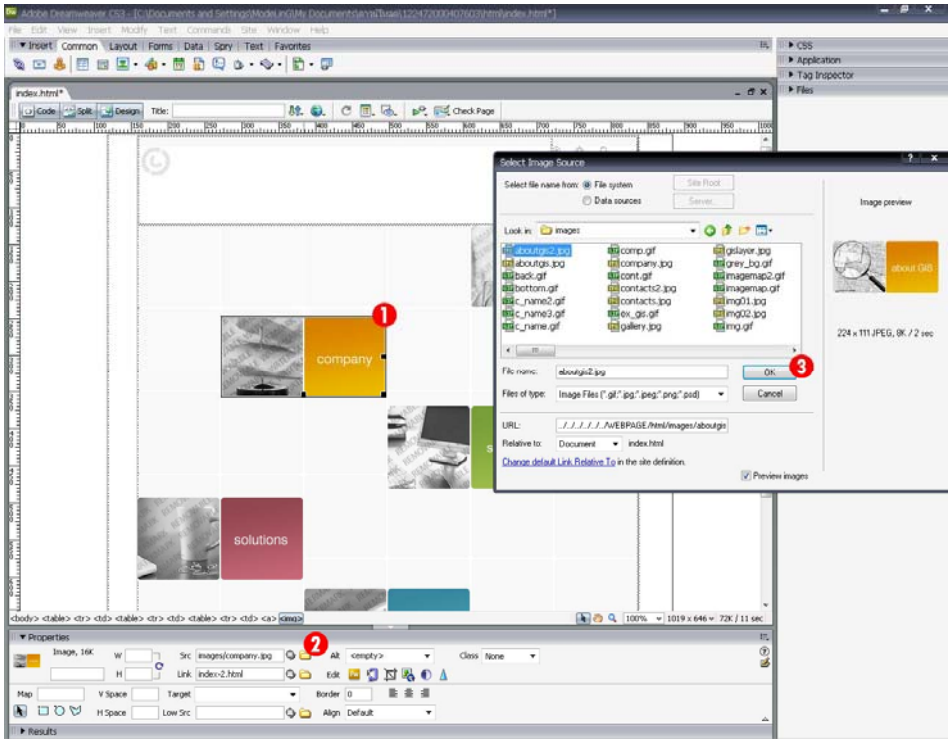
10. ขั้นตอนการใส่รูปภาพลงใน Templates ลงใน โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS3

10.1 เลือกรูปที่ต้องการจะเปลี่ยน

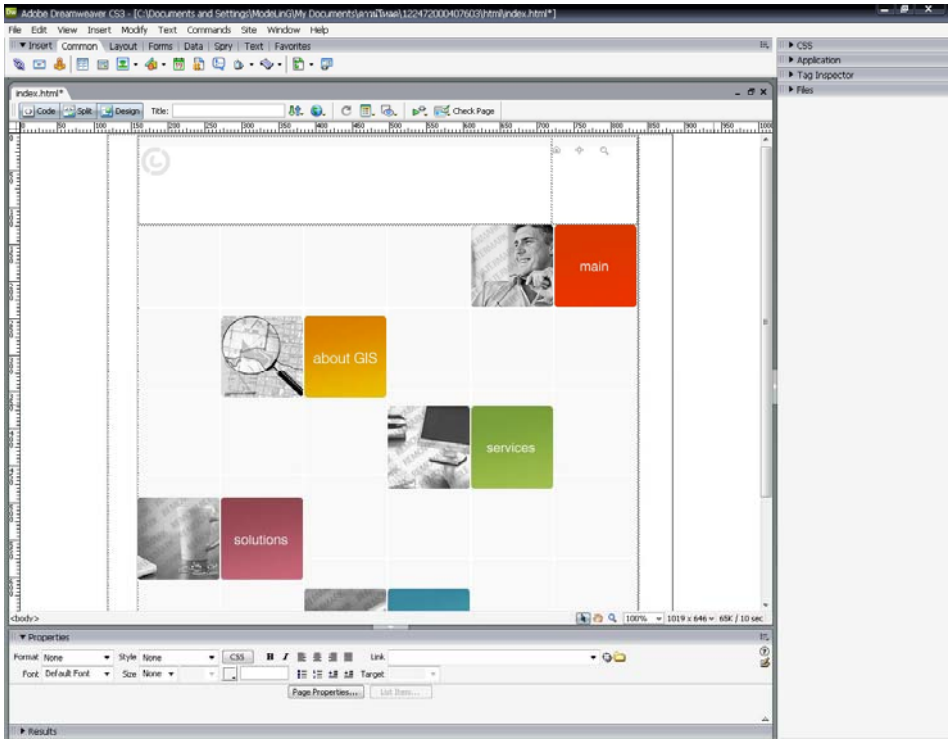
10.2 กดปุ่ม icon รูป folder ที่ช่อง Src เพื่อเปลี่ยนที่อยู่ของไฟล์รูปภาพ

10.3 เลือกไฟล์รูปภาพที่ เราได้ทำการเตรียมไว้แล้วแล้วกด ok เพื่อแทนที่ภาพลงไป (ดังแสดงในภาพผนวกที่ 12) จะได้ผลลัพธ์ ดังแสดงในภาพผนวกที่ 13

* ส่วนรูปอื่น ก็สามารถใช้ขั้นตอนวิธีการทำเหมือนแบบนี้ทุกรูป



ภาพผนวกที่ 12 ตัวอย่างแสดงการปรับเปลี่ยนรูปภาพในโปรแกรม Adobe Dreamweaver CS3



ภาพผนวกที่ 13 ผลลัพธ์ที่ได้จากปรับเปลี่ยนรูปภาพ