

บทที่ 2

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของการไฟฟ้านครหลวง

2.1 ประวัติการไฟฟ้านครหลวง

ปี พ.ศ. 2427 จอมพลพระยาสุรศักดิ์มนตรี (เจิม แสง-ชูโต) เป็นบุคคลแรก ที่ได้ดำเนินการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 2 เครื่อง เพื่อให้แสงสว่างในพระบรมมหาราชวัง และโรงทหารหน้าด้วยทุนทรัพย์ส่วนตัว ต่อมาทางราชการได้รับกิจการไฟฟ้านั้นไว้ดำเนินการ

ปี พ.ศ. 2440 ทางราชการได้โอนกิจการให้แก่บริษัทอเมริกัน ชื่อ BANGKOK ELECTRICLIGHT SYNDICATE ไปดำเนินการ แต่ทางบริษัท ดำเนินการขาดทุน จึงได้โอนกิจการให้กับบริษัทเดนมาร์ก ชื่อ บริษัทไฟฟ้าสยาม จำกัด (THE SIAMELECTRICITY CO.,LTD) รับช่วงดำเนินการต่อ

ปี พ.ศ. 2455 รัฐบาลได้จัดตั้งการไฟฟ้านครหลวงสามเสน สังกัด กองไฟฟ้าหลวงสามเสน กรมโยธาเทศบาล เพื่อจ่ายไฟฟ้าในพื้นที่ด้านเหนือของกรุงเทพมหานคร และเริ่มจำหน่ายกระแสไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2457

ปี พ.ศ. 2493 บริษัทไฟฟ้าสยาม จำกัด (THE SIAMELECTRICITY CO.,LTD) หมดยุคสัมปทาน รัฐบาลจึงได้ดำเนินการต่อในรูปแบบของรัฐวิสาหกิจชื่อ การไฟฟ้านครหลวง เพื่อผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าในเขตกรุงเทพฯ นนทบุรี และสมุทรปราการ

ปี พ.ศ. 2503 ทางการไฟฟ้านครหลวงได้เปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าจาก 110 โวลต์ เป็น 220 โวลต์ แล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2510

ปี พ.ศ. 2504 โอนโรงผลิตไฟฟ้าที่ดำเนินการอยู่ให้การไฟฟ้ายันฮี (กฟผ. ในปัจจุบัน) และดำเนินการด้านจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าอย่างเดียวจนถึงปัจจุบัน

2.2 องค์ประกอบพื้นฐานของระบบ GIS / AM / FM ของการไฟฟ้านครหลวง

สำหรับหัวข้อนี้ จะประกอบด้วยการอธิบายองค์ประกอบพื้นฐานของ GIS / AM / FM ของการไฟฟ้านครหลวง เพื่อใช้เป็นความรู้พื้นฐานของการใช้งานโปรแกรมอื่น ๆ ต่อไป

2.2.1 สถาปัตยกรรมพื้นฐานของระบบ GIS / AM / FM

โดยทั่วไประบบ GIS (Geographic Information System) หรือระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ มักจะมีความหมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานทางด้านแผนที่ ซึ่งมีความสามารถในการจัดเก็บ จัดการ วิเคราะห์ และแสดงผลของข้อมูลทางภูมิศาสตร์ โดยที่คำจำกัดความที่สมบูรณ์ของระบบ GIS มักจะรวมถึงองค์ประกอบหลัก ๆ 5 ประการ ได้แก่ ระบบคอมพิวเตอร์ Hardware , Software ข้อมูล บุคลากร และขั้นตอนการทำงาน

2.2.1.1 Computer Hardware (ฮาร์ดแวร์)

Computer Hardware หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ในส่วนของสามารถมองเห็นจับต้องได้ เป็นส่วนที่ใช้ในการประมวลผล รับข้อมูล หรือ แสดงผลลัพธ์ ให้ผู้ใช้งาน ในปัจจุบัน การออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอยู่แพร่หลายในระดับองค์กรขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ มักจะมีองค์ประกอบของ Hardware อยู่ 4 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

1) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)

เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เป็นหน่วยประมวลผลหลักของระบบคอมพิวเตอร์โดยทั่ว ๆ ไป เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายถือเป็นหัวใจหลักของระบบคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน เนื่องจากจะถูกใช้ป็นศูนย์กลางในการกระจายข้อมูล (Data) หรือโปรแกรม (Application) ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนี้มักจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูง มีความรวดเร็วในการประมวลผลและจะต้องสามารถรองรับการขยายตัวของระบบในอนาคตได้อย่างเพียงพอ ในปัจจุบัน เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้สำหรับเป็นเครื่องแม่ข่ายมักจะเป็นเครื่องที่ใช้ระบบ UNIX หรือ NT อย่างไรก็ดี เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายไม่สามารถทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์ถ้าปราศจากอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น ๆ ซึ่งจะได้กล่าวไว้ในองค์ประกอบต่อไป

2) เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client)

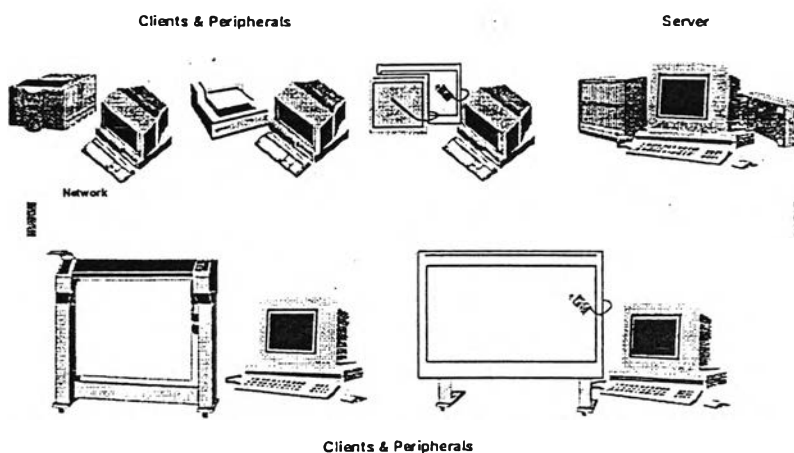
เช่นเดียวกันกับเครื่องแม่ข่ายเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายก็ถูกใช้ป็นหน่วยประมวลผลของระบบคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน เครื่องลูกข่ายจะถูกใช้ป็นอุปกรณ์หลักที่ใช้ติดต่อเชื่อมโยงการทำงานของผู้ใช้งานเข้ากับข้อมูลที่เก็บไว้ในเครื่องแม่ข่าย เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายนี้มักจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะพอประมาณ ซึ่งอาจจะไม่มีความสามารถสูงเท่ากับเครื่องแม่ข่ายแต่จะต้องเพียงพอสำหรับการรองรับการทำงานของผู้ใช้งานแต่ละคน ในปัจจุบัน เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้สำหรับเป็นเครื่องลูกข่ายมักจะเป็นเครื่องที่ใช้ระบบ UNIX , NT หรือ Windows

3) อุปกรณ์ต่อพ่วง (Peripheral)

ในระบบคอมพิวเตอร์โดยทั่วไป นอกจากจะต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเปรียบเสมือนสมองที่ใช้ในการคิดและประมวลผลแล้ว ยังมักจะประกอบด้วยอุปกรณ์เสริมที่เรียกว่าอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น ๆ อีกด้วย อุปกรณ์เหล่านั้น จะมีส่วนช่วยให้ระบบคอมพิวเตอร์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เช่น ในการนำเข้าข้อมูล อาจจะต้องมีการนำเอาเครื่อง Digitizer เป็นอุปกรณ์ช่วยนำเข้าข้อมูลแผนที่ ในขณะที่นำเข้าข้อมูล เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีหน่วยความจำสำรองที่เรียกว่า Hard disk drive เพื่อใช้เก็บข้อมูลเหล่านั้น ในขณะเดียวกัน เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเรียกใช้ข้อมูลเพื่อนำไปประมวลผลแล้ว ก็อาจจะต้องแสดงผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบต่าง ๆ กัน การใช้เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์มักจะใช้ในการแสดงผลข้อมูลประเภทที่เป็นรายงานหรืออาจจะใช้เครื่องพิมพ์ Plotter ในการพิมพ์ภาพแผนที่ เป็นต้น อุปกรณ์ต่อพ่วงมักจะเป็นอุปกรณ์ที่ต่อเติมออกมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องในระบบ

4) ระบบเครือข่าย (Local Area Network)

ระบบ GIS / AM / FM เป็นระบบที่ออกแบบมาสำหรับการใช้งานระดับองค์กร ซึ่งจะมีผู้ใช้งานมากกว่าหนึ่งคน ในขณะเดียวกันในลักษณะการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ในลักษณะนี้จำเป็นจะต้องมีการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าหนึ่งตัวเข้าไปอยู่ในระบบเดียวกัน การเชื่อมตอดังกล่าวทำได้โดยอาศัยอุปกรณ์และเทคโนโลยีของระบบเครือข่าย (Network) ซึ่งจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์สื่อสารที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง จากนั้นจะทำการโยกสัญญาณเพื่อรับหรือส่งข้อมูลจาก หรือไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ที่อยู่เชื่อมต่อถึงกัน ในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ในระยะใกล้กัน ผู้ออกแบบระบบมักจะเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ Local Area Network (LAN) แต่ถ้ามีระยะห่างกันมาก ก็จะต้องเชื่อมต่อกันแบบ Wide Area Network (WAN) ซึ่งจะเป็นระบบที่ซับซ้อนและเสียค่าใช้จ่ายที่สูงมากขึ้น ประโยชน์ของการเชื่อมต่อระบบเป็นแบบระบบเครือข่ายก็คือ จะสามารถทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารทำงานร่วมกันได้ สามารถแบ่งสรรทรัพยากร ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วงหรือหน่วยประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ในระบบได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 2.1 ภาพแสดงตัวอย่างอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ของระบบ GIS / AM / FM

2.2.1.2 Computer Software (ซอฟต์แวร์)

Computer Software หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ในส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นหรือจับต้องได้ เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ดังกล่าวข้างต้น ซอฟต์แวร์มีอยู่หลายระดับ ดังนี้

1) ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ (Operating System Software)

เป็นส่วนหนึ่งที่คอยควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ในส่วนที่ติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้งานเพื่อส่งงานไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ของฮาร์ดแวร์ ในการติดต่อส่งงานผู้ใช้งานสามารถส่งงานโดยผ่านคำสั่งของระบบปฏิบัติการโดยตรงหรือผ่านทางโปรแกรมประยุกต์อีกทอดหนึ่งก็ได้ ระบบปฏิบัติการที่ใช้อยู่ในระบบ GIS / AM / FM นี้ได้แก่

- ระบบปฏิบัติการโซลาริส (Solaris) ของบริษัท ซันไมโครซิสเต็ม จำกัด เป็นระบบปฏิบัติการประเภท UNIX ซึ่งใช้ควบคุมเครื่องระดับแม่ข่ายและระดับลูกข่ายที่ใช้ในงานในระบบนี้

- ระบบปฏิบัติการ Windows ของบริษัท ไมโครซอฟต์ จำกัด เป็นระบบปฏิบัติการระดับเครื่องพีซี

- ระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Network Operating System) เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้ควบคุมการติดต่อสื่อสารของระบบเครือข่าย

2) ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System Software)

เป็นซอฟต์แวร์ที่เป็นหัวใจหลักของระบบ GIS / AM / FM ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้จัดการระบบ GIS เฉพาะ โดยที่ตัวมันเองมีเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการ จัดเก็บ

วิเคราะห์ และแสดงผลของข้อมูลทางด้านภูมิศาสตร์ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถอาศัยเครื่องมือเหล่านั้น เป็นภาษาคอมพิวเตอร์พื้นฐานในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อให้ระบบ GIS เป็นระบบที่ใช้งานได้สะดวกและมีความสามารถสูงได้ ซอฟต์แวร์ระบบ GIS ที่ใช้ในระบับนี้มีเครื่องหมายทางการค้าที่ชื่อว่า Arc/Info และ PC ArcView

3) ซอฟต์แวร์โปรแกรมประยุกต์ (Application Software)

เป็นซอฟต์แวร์โปรแกรมประยุกต์ที่ถูกพัฒนาจากโปรแกรมระบบ GIS เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบ GIS อย่างง่ายตายและสะดวก โปรแกรมจะถูกพัฒนาให้ผู้ใช้งานสามารถติดต่อกับฮาร์ดแวร์ของระบบผ่านทางระบบ GUI (Graphic User Interface) ซึ่งเป็นระบบที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสั่งงานโดยผ่านระบบเมนูบนจอภาพ โดยที่ผู้ใช้งานสามารถสั่งงานโดยใช้แป้นพิมพ์ (Keyboard) ควบคู่กับการใช้เมาส์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์สั่งงานอีกประเภทหนึ่ง ประโยชน์ของการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ก็คือ การรวบรวมคำสั่งหลายพันหลายหมื่นคำสั่งให้ผู้ใช้งานใช้ผ่านทางระบบ GUI โดยที่ผู้ใช้งานไม่จำเป็นจะต้องเรียนรู้คำสั่งแต่ละคำสั่งของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพียงแต่ทำความเข้าใจขั้นตอนการทำงานและสามารถเลือกปุ่มสั่งงานที่ถูกต้องรวมทั้งการป้อนข้อมูลที่เหมาะสมผ่านทางแป้นพิมพ์และเมาส์ก็เพียงพอแล้ว

4) ซอฟต์แวร์จัดการระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management Software)

เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้จัดการระบบฐานข้อมูลที่ใช้ประกอบกับ GIS เพื่อให้ระบบ GIS / AM / FM มีความสามารถในการจัดการระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้ดีขึ้น ซอฟต์แวร์ที่ใช้มีเครื่องหมายทางการค้าว่า Oracle

2.2.1.3 Data (ข้อมูล)



รูปที่ 2.2 รูปชั้นข้อมูลประเภทต่าง ๆ

ข้อมูลนับเป็นส่วนที่สำคัญส่วนหนึ่งของระบบ GIS / AM / FM โดยปกติข้อมูลทางกราฟิกของ GIS จะถูกจัดเก็บ โดยมีการอ้างอิงตำแหน่งของข้อมูลในระบบค่าพิกัด UTM ออกเป็นชั้นข้อมูล (Layer) ตามประเภทหรือลักษณะของข้อมูลให้แยกกันอย่างชัดเจน เพื่อประโยชน์ของการแสดงผลหรือการวิเคราะห์ตามความเหมาะสม เช่น ชั้นของข้อมูลเส้นของถนน ชั้นของข้อมูลแหล่งน้ำ ชั้นของระบบท่อร้อยสายใต้ดิน เป็นต้น แต่ละชั้นข้อมูลอาจจะประกอบด้วย ข้อมูลประเภทจุด (Point) ประเภทเส้น (Arc) ประเภทพื้นที่ปิด (Polygon) และ/หรือข้อมูลประเภทข้อความกำกับ (Annotation) ตามการใช้งาน เช่น ชั้นของข้อมูลเส้นขอบถนน จะประกอบด้วยข้อมูลประเภทเส้นเพื่อแสดงถึงแนวขอบถนน พร้อมทั้งข้อมูลประเภทข้อความกำกับเพื่อใส่ชื่อของถนนลงบนแผนที่ ในขณะที่ชั้นของข้อมูลระบบจำหน่ายจะประกอบด้วยข้อมูลประเภทเส้น เช่น วงจรไฟฟ้า ข้อมูลประเภทจุด เช่น ตำแหน่งของสวิตช์ หม้อแปลงและข้อมูลประเภทข้อความกำกับบอกขนาดของสายไฟฟ้า ข้อความบอกขนาดและหมายเลขหม้อแปลง และข้อความบอกหมายเลขสวิตช์ เป็นต้น การจัดเก็บข้อมูลกราฟิกของการไฟฟ้านครหลวงแบ่งประเภทของข้อมูลออกเป็นสองกลุ่ม ได้แก่

1) ข้อมูลแผนที่ฐาน (Basemap)

เป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำมาเป็นแนวอ้างอิง ข้อมูลระบบจำหน่าย เนื่องจากการจัดเก็บระบบจำหน่ายจะต้องอ้างอิงกับข้อมูลแผนที่ฐาน ซึ่งได้แก่ แนวถนน ของตึก อาคาร ขอบเขตสถานที่สำคัญ เป็นต้น ข้อมูลแผนที่ฐาน แบ่งออกเป็นข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- แผนที่เส้นขอบถนน (Roadedge)

แสดงตำแหน่งของเส้นขอบถนนในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ข้อมูลกราฟิกในชั้นข้อมูลนี้ประกอบด้วยข้อมูลแบบเส้นและแบบข้อความกำกับ ข้อมูลเส้นขอบถนนนี้ถูกจัดเก็บในชั้นข้อมูลชื่อ LB_ROADEGE

- แผนที่เส้นของอาคาร (Building)

แสดงตำแหน่งของเส้นของอาคารในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ข้อมูลกราฟิกในชั้นข้อมูลนี้ประกอบด้วยข้อมูลแบบเส้นและแบบข้อความกำกับ ข้อมูลชั้นขอบอาคารนี้ถูกจัดเก็บในชั้นข้อมูลชื่อ LB_BUILDING

- แผนที่เส้นขอบสถานที่สำคัญ (Landmark and Land edge)

แสดงตำแหน่งของเส้นขอบเขตสถานที่สำคัญต่าง ๆ รวมทั้งขอบรั้วและแนวแบ่งเขตอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ถนนที่อยู่ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ข้อมูล

กราฟฟิกในชั้นข้อมูลนี้ประกอบด้วยข้อมูลแบบเส้น แบบจุด และแบบข้อความกำกับ ข้อมูลเส้น
 ขอบสถานที่สำคัญนี้ถูกจัดเก็บในชั้นข้อมูลชื่อ LB_LANDMARK

- แผนที่แหล่งน้ำ (Hydrology)

แสดงตำแหน่งของเส้นขอบแสดงแหล่งน้ำต่าง ๆ ในเขต
 จำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ข้อมูลกราฟฟิกในชั้นข้อมูลนี้ประกอบด้วยข้อมูลแบบเส้นและ
 แบบข้อความกำกับ ข้อมูลแสดงแหล่งน้ำนี้ถูกจัดเก็บในชั้นข้อมูลชื่อ LB_HYDROLOGY

- แผนที่เส้นกึ่งกลางถนน (Road Centerline)

แสดงตำแหน่งของเส้นกึ่งกลางถนน ในเขตจำหน่ายของการ
 ไฟฟ้านครหลวง ข้อมูลกราฟฟิกในชั้นข้อมูลนี้ประกอบด้วยข้อมูลแบบเส้นและแบบข้อความกำกับ
 ข้อมูลเส้นกึ่งกลางถนนนี้ถูกจัดเก็บในชั้นข้อมูลชื่อ LB_CENTERLINE

- แผนที่ขอบเขตจำหน่าย (MEA District)

แสดงตำแหน่งของขอบเขตจำหน่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้านคร
 หลวง ข้อมูลกราฟฟิกในชั้นข้อมูลนี้ประกอบด้วยข้อมูลแบบรูปปิดและแบบข้อความกำกับ
 ข้อมูลขอบเขตจำหน่ายนี้ถูกจัดเก็บในชั้นข้อมูลชื่อ LB_DISTRICT

- แผนที่ขอบเขตโซนเครื่องวัดฯ (MEA Meter Zone)

แสดงตำแหน่งของเส้นขอบเขตโซนเครื่องวัดในแต่ละเขต
 จำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ข้อมูลกราฟฟิกในชั้นข้อมูลนี้ประกอบด้วยข้อมูลแบบรูปปิด
 และแบบข้อความกำกับ ข้อมูลเส้นขอบถนนนี้ถูกจัดเก็บในชั้นข้อมูลชื่อ LB_ZONE

2) ข้อมูลแผนที่ระบบจำหน่าย (Distribution Map)

เป็นข้อมูลระบบจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง โดยมีชั้น

ข้อมูล ดังต่อไปนี้

- แผนที่วงจรไฟฟ้า (Distribution Circuit)

แสดงแนวของวงจรไฟฟ้า และตำแหน่งของอุปกรณ์ไฟฟ้าในเขต
 จำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ข้อมูลกราฟฟิกในชั้นข้อมูลนี้ประกอบด้วยข้อมูลแบบเส้นซึ่งเป็น
 ตัวแทนของสายไฟฟ้าระดับแรงสูง แรงกลาง และแรงต่ำในระบบ ข้อมูลแบบจุดซึ่งเป็นตัวแทน
 ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบจำหน่าย ได้แก่ เสา หม้อแปลง สวิตช์ ฯลฯ และข้อมูลแบบข้อความ
 กำกับซึ่งใช้ในการเขียนกำกับอธิบายข้อมูลกราฟฟิก เช่น ข้อความบอกขนาดและชนิดของสายไฟ
 ฟ้า ข้อความบอกหมายเลขสวิตช์ เป็นต้น ข้อมูลวงจรไฟฟ้านี้ถูกจัดเก็บในชั้นข้อมูลชื่อ DS_CKT

- แผนที่ท่อร้อยสายใต้ดิน (Duct)

แสดงแนวของท่อใต้ดิน และบ่อในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ข้อมูลกราฟฟิกในชั้นข้อมูลนี้ประกอบด้วยข้อมูลแบบเส้น ซึ่งเป็นตัวแทนของท่อใต้ดิน ข้อมูลแบบจุด ซึ่งเป็นตัวแทนของ Manhole และ Handhole และข้อมูลแบบข้อความกำกับ ซึ่งใช้ในการเขียนกำกับอธิบายข้อมูลกราฟฟิก เช่น ข้อความบอกขนาดและชนิดของท่อ ข้อความบอกเลขหมาย Manhole เป็นต้น ข้อมูลท่อใต้ดินนี้ถูกจัดเก็บในชั้นข้อมูลชื่อ DS_DUCT

- แผนที่เครื่องวัดไฟฟ้า (Meter)

แสดงตำแหน่งของเครื่องวัดไฟฟ้า ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ข้อมูลกราฟฟิกในชั้นข้อมูลนี้ประกอบด้วยข้อมูลแบบเส้น ซึ่งเป็นตัวแทนของเส้นที่ตำแหน่งจุดจ่ายไฟ ข้อมูลแบบจุดซึ่งเป็นตัวแทนของตำแหน่งเครื่องวัดไฟฟ้า และข้อมูลแบบข้อความกำกับซึ่งใช้ในการเขียนกำกับอธิบายข้อมูลกราฟฟิก เช่น ข้อความบอกหมายเลขเครื่องวัดแต่ละเครื่อง ข้อมูลเครื่องวัดไฟฟ้านี้ถูกจัดเก็บในชั้นข้อมูลชื่อ DS_METER

นอกจากนี้ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในรูปของกราฟฟิก (Graphic) ซึ่งถูกจัดเก็บโดยซอฟต์แวร์ GIS ยังมีส่วนที่เป็นข้อมูลบรรยาย (Attribute) ซึ่งเป็นข้อมูลประกอบเพื่อให้ข้อมูลกราฟฟิกมีความสมบูรณ์มากขึ้น เช่น ในการจัดเก็บข้อมูลของหม้อแปลงหนึ่งลูก นอกจากผู้ใช้งานจะต้องบันทึกสัญลักษณ์ของหม้อแปลงลงบนตำแหน่งที่ถูกต้องทางภูมิศาสตร์แล้ว ยังจะต้องบันทึกข้อมูลบรรยายซึ่งอธิบายถึงคุณสมบัติของหม้อแปลงลูกนั้น เช่น จำนวนเฟส ค่า kVA และคุณสมบัติอื่น ๆ ที่ต้องการ ระบบ GIS / AM / FM นี้ได้นำเอาความสามารถของซอฟต์แวร์จัดการระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีชื่อว่า Oracle มาเก็บข้อมูลบรรยายเหล่านั้น

ข้อมูลของระบบ GIS / AM / FM ทั้งสองส่วนดังกล่าวข้างต้นจะถูกบันทึกลงบนฐานข้อมูล (Library) เพื่อให้ผู้ใช้งานทุกคนในระบบสามารถนำข้อมูลชุดเดียวกันไปใช้ เมื่อมีผู้ที่แก้ไขข้อมูล ผู้ใช้งานอื่นจะสามารถนำเอาข้อมูลที่เพิ่งแก้ไขไปใช้งานได้ทันที

ข้อมูลนับเป็นส่วนที่สำคัญอย่างมากในระบบ GIS / AM / FM อีกทั้งการที่จะได้มาถึงข้อมูลที่ดี ครอบคลุมตามต้องการและมีความทันสมัยจะต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายที่สูง จึงเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทุกคนจะต้องช่วยกันปรับปรุงให้ข้อมูลมีความถูกต้องและทันสมัยตลอดเวลา

2.2.1.4 People (บุคลากร)

บุคลากรนับเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาระบบ GIS บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายจะต้องมีความเข้าใจถึงเป้าหมายและขั้นตอนวิธีการใช้งานของระบบอย่างดี บุคลากรที่เกี่ยวข้องมีอยู่หลายระดับ ดังนี้

1) ผู้จัดการโครงการ (Project Manager) เป็นผู้ที่ต้องคอยติดตามความก้าวหน้าของโครงการอย่างใกล้ชิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงการเริ่มต้นระบบ ผู้จัดการโครงการมีหน้าที่สอดส่องดูแลให้โครงการดำเนินไปได้ตามแผนที่กำหนด เป็นผู้กำหนดและควบคุมการใช้ทรัพยากรที่อยู่อย่างจำกัดอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังต้องเป็นผู้ที่มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล และจะต้องก้าวทันกับความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วอยู่ตลอดเวลา

2) ที่ปรึกษาโครงการ (Consultant) เป็นผู้ที่ต้องให้คำปรึกษาแก่คณะทำงานของโครงการเพื่อเป็นการชี้แนะให้โครงการดำเนินไปในวิถีที่เหมาะสม โดยที่ปรึกษาจะต้องให้คำแนะนำในด้านของแนวทางการดำเนินโครงการ, ขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงาน, แผนการขยายระบบในอนาคต การจัดเก็บข้อมูล และการให้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องแก่คณะทำงานตลอดเวลา

3) นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst) เป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์โปรแกรมประยุกต์ (Application Software) จะต้องเป็นผู้ที่สามารถศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานแล้ววิเคราะห์ความต้องการเหล่านั้นออกมาเพื่อให้ออกมาเป็นโมเดลของระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

4) นักภูมิศาสตร์ (Geographer) เป็นผู้ที่เชี่ยวชาญในด้านการออกแบบระบบทางภูมิศาสตร์ กล่าวคือเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านแผนที่และสามารถแนะนำนักวิเคราะห์ระบบให้ออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ในส่วนของ GIS ให้ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการทางด้านภูมิศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นด้านของการใช้งานหรือระบบฐานข้อมูล

5) โปรแกรมเมอร์ (Programmer) เป็นผู้ที่เชี่ยวชาญในด้านเขียนโปรแกรมซึ่งออกแบบโดยนักวิเคราะห์ระบบโดยผู้เขียนโปรแกรมจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับด้านภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นอย่างดี สามารถเรียบเรียงและรวบรวมคำสั่งของซอฟต์แวร์ GIS เพื่อพัฒนาให้เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่ให้ผู้ใช้งานนำไปใช้งานได้สะดวก มีประสิทธิภาพและได้ประสิทธิผลสูงสุด

6) ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนที่ (Cartographer) เป็นผู้ที่ศึกษาและเชี่ยวชาญทางด้าน การออกแบบรูปแบบของแผนที่เพื่อทำให้แผนที่ที่ผลิตออกมาถูกต้องตามหลักวิชาการและ ผู้ใช้งานสามารถนำไปใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านแผนที่จะต้อง ออกแบบองค์ประกอบของแผนที่ให้ครบถ้วนตามความต้องการใช้งานตามการประยุกต์ใช้งานและ ออกแบบสัญลักษณ์ให้สื่อและเป็น ที่เข้าใจสำหรับผู้ ที่นำแผนที่ไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ จากนั้น ก็จะแนะนำให้นักวิเคราะห์ระบบและโปรแกรมเมอร์สร้างโปรแกรมประยุกต์ให้สามารถผลิตแผนที่ ตามรูปแบบต่าง ๆ ตามที่กำหนด

7) วิศวกรระบบ (System Engineer) เป็นผู้ที่เกี่ยวข้องทางด้าน การติดตั้งระบบฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และระบบเครือข่ายเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของนักวิเคราะห์ ระบบ นอกจากนี้ยังจะต้องสามารถซ่อมแซมและทูลบำรุงรักษาให้ระบบสามารถทำงานได้เป็น ปกติตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ

8) ผู้เชี่ยวชาญระบบ GIS (GIS Expert) เป็นผู้ที่มีความรู้เชี่ยวชาญ ทางด้านซอฟต์แวร์ GIS เป็นอย่างดี จะต้องเป็นผู้ที่สามารถให้คำแนะนำแก่บุคลากรทุกระดับถึง ความสามารถและข้อจำกัดของระบบ GIS

9) นักบริหารฐานข้อมูล (Database Administrator) เป็นผู้ที่มีความรู้ ทางด้านการออกแบบ บริหาร ทูลบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูลให้ระบบสามารถทำงานได้เป็นปกติ ตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ

10) ผู้ใช้งาน (End User) เป็นกลุ่มคนที่มีความสำคัญอย่างมากใน จำนวนผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบกลุ่มหนึ่ง เนื่องจากเป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องตั้งแต่การออกแบบระบบไป จนถึง การลงมือปฏิบัติงานเมื่อระบบติดตั้งเสร็จสิ้นแล้ว หน้าที่ของผู้ใช้งานเริ่มตั้งแต่การเป็นผู้ให้ ข้อมูลในแง่ของความต้องการใช้งานของผู้ใช้งาน (System Requirement) การให้ข้อมูลหรือแหล่ง ข้อมูลที่จะนำข้อมูลเข้าไปใช้ระบบ การทดสอบระบบ การตรวจรับระบบ และการปฏิบัติงานภาย หลังจากที่ระบบเริ่มติดตั้งแล้ว จะเห็นว่า ผู้ใช้งานเป็นผู้ที่มีความสำคัญอย่างมากต่อความสำเร็จ ของระบบ นอกจากนี้ ผู้ใช้งานยังเป็นผู้ที่คอยบำรุงรักษาข้อมูลให้มีความทันสมัยและถูกต้อง อีกด้วย

11) ผู้บริหาร (Management) ถึงแม้ว่าผู้บริหารอาจจะไม่ได้เป็นผู้ที่ใช้ ระบบโดยตรงหรือมากเท่ากับผู้ที่เกี่ยวข้องกลุ่มอื่น ผู้บริหารก็มีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จของระบบ เนื่องจากผู้บริหารเป็นผู้ที่จะต้องให้นโยบาย ควบคุม ผลักดัน และสนับสนุนโครงการให้อยู่รอดไป ได้ตลอดระยะเวลาโครงการ

จะเห็นได้ว่าในโครงการ GIS หนึ่ง ๆ จะมีผู้ที่เกี่ยวข้องอยู่มากมาย แต่ละกลุ่มแม้จะทำหน้าที่ต่างกันแต่ก็จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องประสานงานกันเพื่อให้ระบบสามารถดำเนินการได้อย่างประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.2.1.5 Process (ขั้นตอนการดำเนินงาน)

แม้ว่าระบบจะประกอบด้วยองค์ประกอบทั้งสี่ส่วนดังกล่าวข้างต้น แต่ก็ไม่สามารถทำงานได้อย่างราบรื่นถ้าปราศจากการกำหนดขั้นตอนการดำเนิน โดยทั่วไประบบ GIS มักจะต้องประกอบด้วยแผนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1) แผนการบริหารโครงการ (Project Management Plan) เนื่องจากโครงการทางด้าน GIS เป็นโครงการที่ต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะด้านในการติดตั้งระบบ อีกทั้งยังมีความซับซ้อนทางด้านการจัดเก็บและจัดการฐานข้อมูล ผู้บริหารจึงต้องทำแผนการดำเนินการทั้งในระยะสั้นและระยะยาวเพื่อรองรับการขยายตัวในอนาคต เมื่อโครงการเริ่มดำเนินการก็จะต้องควบคุมและบริหารโครงการให้สำเร็จลุล่วงและเสร็จสิ้นตามเวลาที่วางไว้ นอกจากนี้แผนการบริหารโครงการจะต้องครอบคลุมถึงการตรวจและประเมินผลการดำเนินงานของโครงการเป็นระยะ ๆ อีกด้วย

2) แผนการพัฒนาบุคลากร (Training Procedure) เนื่องจากระบบ GIS เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่มีวิวัฒนาการสูงมากในช่วงระยะไม่กี่ปีที่ผ่านมา ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์ GIS ทางด้านการจัดเก็บข้อมูลในสนาม ทางด้านการจัดระบบฐานข้อมูล เป็นต้น การฝึกอบรมเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายสามารถติดตามเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องตลอดเวลาจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากต่อโครงการ

3) แผนการปรับปรุงข้อมูล (Update Procedure) เนื่องจากข้อมูลเป็นทรัพยากรที่มีค่ามากที่สุดอย่างหนึ่งของระบบโดยธรรมชาติ ข้อมูลในสภาพจริงมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น ถ้าข้อมูลไม่ได้รับการปรับปรุงให้มีความทันสมัยตลอดเวลา ระบบที่เคยอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ที่พร้อมที่จะใช้งาน ในขณะที่ระบบถูกติดตั้งเสร็จใหม่ ๆ ก็จะไม่สามารถใช้งานได้ ในไม่ช้า ดังนั้น แผนการปรับปรุงข้อมูลจะต้องถูกจัดตั้งขึ้นและเริ่มปฏิบัติงานทันทีที่ระบบพร้อมที่จะใช้งาน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นแผนที่ผู้ปฏิบัติงานจะต้องปฏิบัติในเวลาทำงานประจำทุกวัน ในบางครั้งการที่จะสามารถทำได้ตามแผนดังกล่าวอาจจะหมายความรวมถึงการปรับปรุงองค์กรเพื่อให้สอดคล้องกับการไหลเวียนของขั้นตอนการทำงาน

4) แผนการปรับปรุงระบบ (System Procedure) เป็นแผนการปรับปรุงระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้มีความทันสมัยตลอดเวลาในขณะที่เทคโนโลยีทางด้าน

คอมพิวเตอร์ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วมากในช่วงเวลาที่ผ่านมาและยังจะเป็นเช่นนี้ในอนาคต จึงควรมีแผนการรองรับเพื่อที่จะทบทวนระบบทุก ๆ ช่วงเวลาเพื่อทำการปรับปรุงระบบ

5) แผนการสำรองและกู้ระบบ (Backup and Recovery Procedure)

เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์จะมีระบบการป้องกันและแก้ไขความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับข้อมูล ความเสียหายที่เกิดขึ้นอาจจะสืบเนื่องมาจากอัคคีภัย ภัยธรรมชาติ หรือความประมาทเดินเลื้อยของบุคลากรที่เกี่ยวข้องเอง เมื่อความเสียหายที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้น ผลที่ตามมาอาจจะหมายถึงข้อมูลที่ประเมินค่าไม่ได้จะต้องสูญหายไป การป้องกันสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเก็บข้อมูลสำรองเอาไว้ในเทปแม่เหล็กและเก็บไว้ในที่ที่ปลอดภัยเพื่อที่จะสามารถกู้เอาข้อมูลทั้งหมดหรือบางส่วนกลับขึ้นมาเมื่อมีสิ่งที่ไม่คาดฝันเกิดขึ้น

2.2.2 ระบบฐานข้อมูล

หลังจากที่ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบพื้นฐานของระบบ GIS / AM /FM แล้ว สิ่งที่ต้องทำความเข้าใจก่อนที่จะเริ่มใช้งานก็คือ ระบบการจัดเก็บข้อมูล ในตอนที่แล้ว เราได้พูดถึงประเภทของข้อมูลที่จัดเก็บในระบบ GIS / AM /FM ของการไฟฟ้านครหลวง ในตอนนี้จะกล่าวถึงวิธีการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูล ตลอดจนสถาปัตยกรรมของฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบนี้

1) ระบบฐานข้อมูลหลัก (Library)



รูปที่ 2.3 ระบบฐานข้อมูลหลัก

ฐานข้อมูลหลักถือเป็นศูนย์กลางของข้อมูลทั้งหมดในระบบ GIS ของการไฟฟ้านครหลวง เนื่องจากระบบนี้เป็นระบบข้อมูลแบบรวมศูนย์ (Centralized Database System) ซึ่งความหมายว่า ข้อมูลจะมีอยู่เพียงชุดเดียวในขณะใดขณะหนึ่ง ผู้ใช้งานทุกคนจะต้องใช้ข้อมูลชุดนี้ร่วมกัน เทคโนโลยีของระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาดังกล่าวในตอน

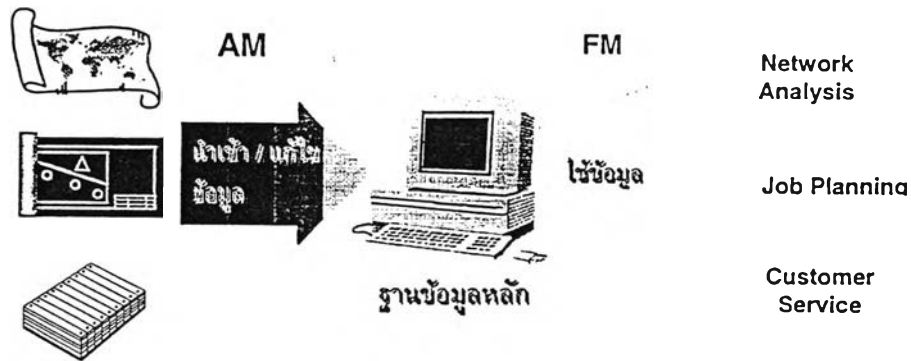
แล้ว เอื้ออำนวยให้ระบบนี้สามารถจัดเก็บข้อมูลในแบบรวมศูนย์ได้ ฐานข้อมูลหลักจะถูกจัดเก็บ และควบคุมการเปลี่ยนแปลงด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเพียงเครื่องเดียว โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจะต้องขอข้อมูลจากเครื่องแม่ข่ายเท่านั้น ถ้าเครื่องลูกข่ายทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเมื่อใด เครื่องลูกข่ายอื่น ๆ ในระบบก็จะสามารถเห็นความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทันที

2) การแก้ไขข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลหลัก (Editing)

การแก้ไขข้อมูลหลักสามารถทำได้โดยผ่านโปรแกรมสองโปรแกรม คือ MMEdit และ JP/JD ในการแก้ไขข้อมูลนั้นผู้ใช้งานจะต้องเริ่มจากการ Checkout (ใน MMEdit) และ Copy (ใน JP/JD) ข้อมูลที่ต้องการแก้ไขออกมาเก็บไว้ในแฟ้มทำงานส่วนบุคคล (User Workspace) ก่อน เพื่อเป็นการสำรองข้อมูลที่ต้องการแก้ไขเก็บไว้ในแฟ้มทำงานก่อน เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในขั้นสุดท้าย (Post) เข้าไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลหลัก จึงถือว่าเป็นการสิ้นสุดขบวนการแก้ไขข้อมูล ในระหว่างที่ผู้ใช้งานยังทำการแก้ไขข้อมูลไม่เรียบร้อย ผู้ใช้งานอาจจะเก็บงานแก้ไข (Save) ที่ทำบางส่วนเอาไว้สำหรับแก้ไขในภายหลังหรือเพื่อการตรวจสอบก่อนทำการ Post ข้อมูลสุดท้าย ซึ่งงานที่เก็บไว้ชั่วคราวสามารถที่จะนำมาแก้ไขต่อจนแล้วเสร็จหรือถ้าผู้ใช้งานเกิดเปลี่ยนใจไม่ต้องการแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลหลักก็สามารถลบ (Delete) แฟ้มข้อมูลส่วนบุคคลนั้นทิ้งได้โดยไม่ต้องมีการ Post ข้อมูลแต่อย่างใด

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในระบบ GIS / AM /FM นี้เป็นข้อมูลที่ใช้ร่วมกันภายในองค์กรของผู้ใช้งานหลาย ๆ คนในขณะเดียวกัน ขบวนการแก้ไขข้อมูลใน MMEdit จำต้องถูกออกแบบมาให้มีความสามารถรองรับความต้องการดังกล่าว ภายในกลไกของการแก้ไขข้อมูล โปรแกรมมีกลไกในการป้องกันความเสียหายที่เกิดจากความขัดแย้งของการแก้ไขข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันในขณะเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อผู้ใช้งานคนหนึ่งกำลังแก้ไขข้อมูล ข้อมูลที่ถูก checkout ออกมา จะถูกล็อค (Lock) ในฐานข้อมูลหลักเพื่อป้องกันมิให้ผู้ใช้งานผู้อื่นนำข้อมูลเดียวกันไปแก้ไขในขณะเดียวกัน ถ้าผู้ใช้งานผู้อื่นต้องการแก้ไขข้อมูลนั้น โปรแกรมจะฟ้องออกมาว่า มีผู้ใช้งานผู้อื่นกำลังใช้ข้อมูลนั้น ๆ อยู่ จนกระทั่งผู้ใช้งานคนแรกจะ Post ข้อมูลนั้นเข้าไปในฐานข้อมูลหลัก ผู้ใช้งานผู้อื่นถึงจะนำข้อมูลนั้นแก้ไขต่อได้

2.2.3 โปรแกรมประยุกต์ของระบบ GIS/AM/FM



รูปที่ 2.4 โปรแกรมประยุกต์ของระบบ GIS / AM / FM

1) โปรแกรมประยุกต์ AM/FM (AM/FM Application)

โปรแกรมประยุกต์ของระบบ GIS/AM/FM ถูกแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ

- ระบบ AM หรือ Automated Mapping หมายถึง การสร้างและบำรุงรักษาแผนที่โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แทนการทำด้วยมือ ระบบนี้เป็นระบบที่จำลองการสร้างและแก้ไขข้อมูลจากการทำด้วยมือ ในอดีตหน่วยงานที่ดูแลข้อมูลทางด้านแผนที่ต้องจัดเก็บข้อมูลแผนที่ลงบนกระดาษ ซึ่งทำให้การแก้ไขทำได้ด้วยความลำบาก เนื่องจากกระดาษมีข้อจำกัดในด้านการจัดเก็บรักษา การแก้ไขให้ข้อมูลทันสมัย และการนำไปใช้งานในรูปแบบอื่น ๆ เมื่อมีระบบ GIS/AM/FM การจัดเก็บ แก้ไข หรือพิมพ์แผนที่จะถูกกระทำโดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ทำให้การแก้ไขและการแสดงผลเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว และถูกต้องมากขึ้น โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในระบบ AM นี้มีอยู่สามโปรแกรมด้วยกันดังนี้

- โปรแกรม MMEdit ใช้ในการแก้ไขและปรับปรุงข้อมูลแผนที่ฐานและแผนที่ระบบจำหน่าย
- โปรแกรม MMView ใช้ในการสอบถามข้อมูล พิมพ์แผนที่ และรายงาน
- โปรแกรม MMMap ใช้ในการพิมพ์แผนที่มาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง

- ระบบ FM หรือ Facility Management หมายถึง การจัดการระบบสาธารณูปโภคโดยใช้ข้อมูลแผนที่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบนี้เป็นการนำประโยชน์จากการนำเข้าและบำรุงรักษาข้อมูลแผนที่โดยระบบ AM มาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบ โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในระบบ FM นี้มีอยู่สามโปรแกรมด้วยกันดังนี้

- โปรแกรม JD/DE เป็นโปรแกรมที่นำเอาข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลหลักมาทำการออกแบบ Work Order เพื่อนำไปใช้ในการประมาณราคาและทำฝังก่อสร้าง นอกจากนี้ข้อมูลที่ออกแบบและนำไปก่อสร้างเสร็จแล้วยังสามารถนำไปจัดเก็บเป็นข้อมูลถาวรให้กับฐานข้อมูลหลักได้อีกด้วย

- โปรแกรม DistOps เป็นโปรแกรมที่นำเอาข้อมูลสายป้อนที่อยู่ในฐานข้อมูลหลักมาทำการวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

- โปรแกรม TOR เป็นโปรแกรมที่นำเอาข้อมูลในฐานข้อมูลหลักมาช่วยพนักงานในห้องเวรแก้ไขในการจัดการด้านการแจ้งเหตุไฟฟ้าขัดข้อง (Trouble Call) ด้านการวิเคราะห์ไฟฟ้าขัดข้อง (Outage Analysis) และด้านการวิเคราะห์หาความน่าเชื่อถือของระบบ (Reliability Index Analysis)

จะเห็นได้ว่าโปรแกรมทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นด้าน AM หรือ FM ต่าง ๆ ก็นำเอาข้อมูลจากฐานข้อมูลไปใช้งานทั้งสิ้น ดังนั้น การที่ระบบ GIS/AM/FM จะใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น การปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยจึงมีความสำคัญมาก

2.2.3.1 การติดต่อกับโปรแกรม GIS/AM/FM/ ของผู้ใช้งาน

เช่นเดียวกับระบบคอมพิวเตอร์ทั่วไป การใช้งานของระบบ GIS/AM/FM ประกอบด้วยส่วนที่เป็นคำสั่ง (Input) ส่วนประมวลผล (Processing) และส่วนแสดงผล (Output) ส่วนป้อนข้อมูลและส่วนแสดงผลเป็นส่วนสำคัญที่ผู้ใช้งานสามารถมองเห็นและใช้สั่งงาน ผู้ใช้งานจะติดต่อสื่อสารกับระบบโดยผ่านทางแป้นพิมพ์และเมาส์สำหรับการป้อนหรือนำเข้าข้อมูล ส่วนการแสดงผลหรือการสั่งผู้ใช้งานจะทำโดยผ่านทางจอภาพ



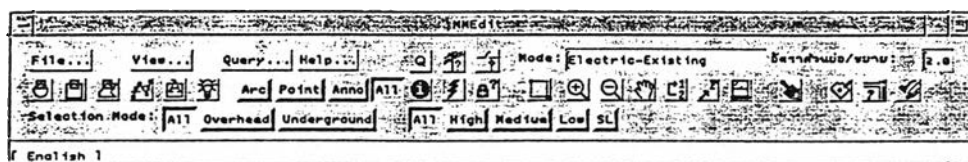
ในการป้อนข้อมูลโดยใช้แป้นพิมพ์ มักจะใช้เวลาที่ต้องการป้อนตัวอักษรหรือข้อความลงในช่องกรอกข้อความภายในเมนูบนจอซึ่งอาจจะเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ ในการเปลี่ยนภาษาของแป้นพิมพ์ให้กดปุ่ม "Ctrl" ค้างไว้แล้วกดปุ่ม "เว้าวรรค" จะสังเกตเห็นคำว่า "English" และ "ไทย" บริเวณมุมล่างซ้ายของเมนูตามต้องการ



ส่วนการป้อนข้อมูลโดยใช้เมาส์ มักจะใช้เวลาที่ต้องการเลือกตัวเลือกบนเมนูหรือใช้ในการแก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลกราฟฟิก เมาส์ที่ใช้ในโปรแกรม GIS/AM/FM จะเป็นเมาส์ 3 ปุ่ม ซึ่งจะได้อธิบายการใช้งานในตอนต่อไป

2.2.3.2 ระบบการติดต่อกับผู้ใช้งานแบบกราฟฟิก (GUI หรือ Graphic User Interface)

การใช้งานบนหน้าจอของผู้ใช้งาน ผู้พัฒนาระบบจำเป็นต้องคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งาน ดังนั้น การใช้งานของโปรแกรม GIS/AM/FM นี้จึงถูกออกแบบในรูปแบบของการติดต่อกับผู้ใช้งานแบบกราฟฟิก การสั่งงานหรือป้อนข้อมูลจะผ่านทางระบบเมนู (Menu) ที่ปรากฏอยู่บนจอภาพ บนเมนูจะปรากฏรูปแบบของคำสั่ง (Widget) ที่มีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันไปซึ่งจะได้อธิบายในตอนต่อไป ผู้ใช้งานจะใช้เมาส์ไปคลิกบริเวณคำสั่งเพื่อทำการจ่อเช็ค หรือกดปุ่มบนเมนูนั้น ๆ ตามลักษณะการใช้งานของแต่ละรูปแบบ โปรแกรมจะทำงานตามที่ใช้ใช้งานสั่ง นอกจากเมนูแล้ว บนหน้าจอยังจะปรากฏหน้าต่าง ๆ แสดงภาพ (Display Canvas) ซึ่งจะใช้ในการเลือกหรือแก้ไขข้อมูลกราฟฟิกโดยใช้อุปกรณ์เมาส์



รูปที่ 2.5 เมนูการใช้ MMEdit

2.2.3.3 รูปแบบการสั่งงานบนเมนู (Menu Widget)

บนเมนูทั่วไปของโปรแกรม GIS/AM/FM ประกอบด้วยรูปแบบการสั่งงานที่แตกต่างกันดังนี้

Display Manager ...
OK Apply Cancel

Button

⊞ ⊞ ⊞ ⊞ ⊞ ⊞

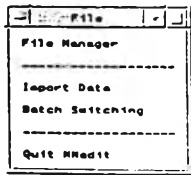
Icon

Button และ Icon

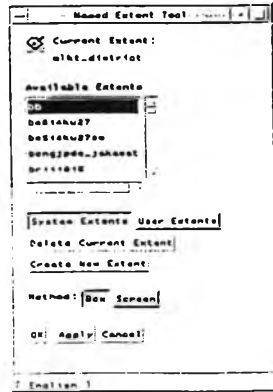
เป็นลักษณะของปุ่มที่ให้ผู้ใช้งานสามารถเลื่อนตำแหน่งของเมาส์ไปยังเหนือตำแหน่งของปุ่มที่ต้องการแล้วกดปุ่มซ้ายมือบนเมาส์เพื่อสั่งงานปุ่มที่เรียกว่า button เป็นปุ่มที่มีลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีตัวอักษรบรรยายการสั่งของสำหรับปุ่มนั้น ส่วนปุ่มที่เรียกว่า icon มีลักษณะการใช้งานเช่นเดียวกันเพียงแต่ว่า icon เป็นปุ่มลักษณะ

สี่เหลี่ยมจัตุรัสมีรูป

ภาพประกอบแทนคำอธิบายซึ่งปรากฏอยู่บน button



Pull-down

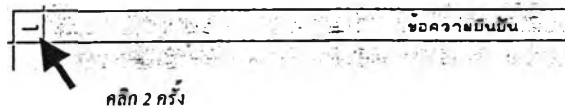


Popup

Pull-down และ Popup Menu

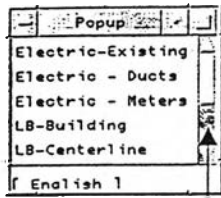
ใช้ในกรณีที่โปรแกรมต้องการให้ผู้ใช้งานเรียกเมนู ซึ่งบรรจุคำสั่งย่อยที่จะใช้งานภายใต้หัวข้อหลัก ซึ่งมักจะเป็นปุ่ม button หรือ icon ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้เมนูเหล่านี้ โดยการเลื่อนเมาส์ไปเหนือปุ่มดังกล่าวแล้วกดปุ่ม 1 บนเมาส์ เพื่อเป็นการเลือก โปรแกรมจะแสดงเมนูย่อยของเมนูหลักนั้น เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกปุ่มที่อยู่ในเมนูย่อยต่อไปเพื่อใช้งานได้

เมนู pull-down จะเป็นเมนูที่ประกอบด้วยบรรทัดของคำสั่งย่อยที่วางเรียงกันเป็นแนวดิ่ง ส่วนเมนูประเภท popup จะเป็นเมนูประเภทที่ประกอบด้วยปุ่มประเภทต่าง ๆ ที่ใช้ป้อนตัวเลือกในรูปแบบที่ต่าง ๆ กันบนเมนู โดยทั่วไปเมนูแบบ Popup มักจะถูกออกแบบมาให้ผู้ใช้งานเลือกตัวเลือกต่าง ๆ ให้เสร็จสิ้นก่อน แล้วจึงสั่งให้โปรแกรมทำงานโดยการกดปุ่ม "OK" หรือ "Apply" ปุ่มใดปุ่มหนึ่ง ปุ่ม "OK" ต่างจากปุ่ม "Apply" ตรงที่ปุ่ม "OK" เมื่อโปรแกรมทำงานตามหน้าที่ที่ต้องการแล้ว จะสั่งให้เมนูหายไป แต่ถ้าผู้ใช้งานสั่งให้เมนูทำงานโดยใช้ปุ่ม "Apply" โปรแกรมจะยังคงเมอนูนั้นให้อยู่บนหน้าจอเพื่อให้ผู้ใช้งานได้สั่งงานต่อไป ในกรณีที่ผู้ใช้งานไม่ต้องการทำงานต่อไปและต้องการกำจัดเมอนูนั้นให้หายไปจากหน้าจอ สามารถทำได้โดยการ กดปุ่ม "Cancel" หรือ "Dismiss" หรือนำเมาส์ไปคลิกที่บริเวณมุมซ้ายบนจำนวนสองครั้งติดต่อกัน



คลิก 2 ครั้ง

Scrolling List



Scroll Bar

ใช้ในกรณีที่โปรแกรมต้องการให้ผู้ใช้งานเลือกค่าที่ปรากฏอยู่ในรายการเพื่อเป็นข้อมูลที่น่าไปใช้งานต่อไปในกรณีที่โปรแกรมไม่สามารถแสดงค่าทั้งหมดในแถวเดียวกัน ผู้ใช้งานสามารถเลื่อนเมาส์ไปยังแถบที่อยู่ทางด้านขวามือ (scroll bar) แล้วเลื่อนรายการขึ้นลงเพื่อหาค่าที่ต้องการได้ เมื่อค่าที่ต้องการเลือกปรากฏให้เห็นก็สามารถนำเมาส์ ไปเลือกกดลงบนค่าที่ต้องการได้ โปรแกรมจะรับค่านั้นไว้ใช้งานต่อไป

Mode: Electric-Existing Input

↑
บริเวณรับค่า

เป็นวิธีการรับค่าจากผู้ใช้งานอีกประเภทหนึ่ง โดยการใช้เมาส์เลื่อนไปยังบริเวณที่รับค่า (ปรากฏเป็นลักษณะของรูปแถบสีเหลี่ยม) แล้วป้อนข้อมูลจากทางแป้นพิมพ์ ในบางกรณีโปรแกรมได้ถูกโปรแกรมให้ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม 3 บนเมาส์ ในขณะที่เลื่อนเมาส์ไปยังบริเวณที่รับค่านั้น จะปรากฏเป็น scrolling list ขึ้นมาให้ผู้ใช้งานเลือกค่าใน scroll list นั้นแทนการป้อนค่าบนแป้นพิมพ์

All Overhead Underground Choice

↑
เลือก

เป็นวิธีการรับค่าจากผู้ใช้งานอีกประเภทหนึ่ง วิธีมักจะใช้ในกรณีที่โปรแกรมมีค่าที่จะให้ผู้ใช้งานเลือกแบบตายตัวและมีไม่กี่ประเภท ผู้ใช้งานจะสามารถเลือกค่าได้ค่าใดค่าหนึ่งในแถวของ choice เดียวกันได้เท่านั้น

เลือก สถานที่สำคัญ
↑ ↑
เลือก ไม่เลือก

Checkbox

เป็นวิธีการรับค่า "เลือก" หรือ "ไม่เลือก" จากผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้โดยเลื่อนเมาส์ไปยังปุ่มที่ต้องการเลือกจากนั้นกดปุ่มนั้น ถ้าลักษณะของปุ่มเป็นปุ่มที่ยุบลงไปหมายถึงการเลือกใช้ แต่ถ้าเป็นปุ่มนูน จะหมายถึงการ "ไม่เลือก"

2.3 เครื่องมือใช้งานทั่วไปของระบบ GIS/AM/FM

หัวข้อนี้จะประกอบด้วยการอธิบายระบบเมนูและองค์ประกอบที่มีใช้ร่วมกันสำหรับทุก ๆ โปรแกรมประยุกต์

2.3.1 ระบบหน้าจอ GUI ของโปรแกรม GIS/AM/FM

หน้าจอการทำงานของโปรแกรม GIS/AM/FM ทุกโปรแกรมจะมีลักษณะหน้าต่างของการใช้งานในรูปแบบเดียวกัน กล่าวคือ จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบสามส่วนดังนี้

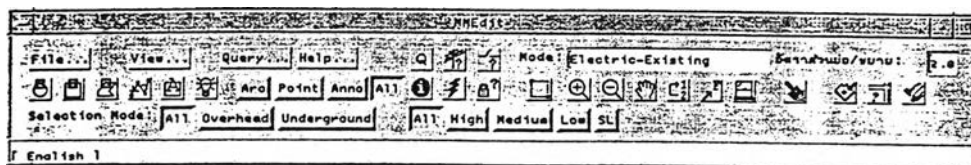
2.3.1.1 เมนูหลัก (Main Menu) เป็นส่วนที่ใช้ในการสั่งงาน เมนูทุกเมนูจะถูกเรียกใช้งานโดยเริ่มต้นจากเมนูหลัก นี้

2.3.1.2 หน้าต่างแสดงสถานะ (Status Window) เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงสถานะของการทำงานของโปรแกรมหรือเพื่อสั่งให้ผู้ใช้งานทำบางอย่างกับข้อมูล

2.3.1.3 หน้าจอแสดงภาพ (Display Canvas) เป็นส่วนที่ใช้เป็นพื้นที่แสดงผลของข้อมูลทางด้านกราฟฟิกหรืองานกับข้อมูลกราฟฟิก

โปรแกรมของ GIS/AM/FM แบ่งออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ ๆ คือ กลุ่มที่ใช้แก้ไขข้อมูลได้แก่ โปรแกรม MMEdit และ JP/DE และกลุ่มที่ใช้เรียกดูและวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วยโปรแกรม MMView, MMap, DistOps, และ TOR ทั้งสองกลุ่มจะมีเครื่องมือการใช้งานบางประเภทที่ต่างกันและบางประเภทที่เหมือนกัน ซึ่งจะได้กล่าวไว้ในหัวข้อต่อ ๆ ไป

2.3.2 การใช้เครื่องมือต่าง ๆ



รูปที่ 2.6 เมนูการใช้เครื่องมือต่าง ๆ

โปรแกรมในชุดของ GIS/AM/FM ถึงแม้ว่าในแต่ละโปรแกรมจะมีหน้าที่หลักต่าง ๆ กันแต่ก็จะมีเครื่องมือการทำงานบางอย่างที่เหมือนกันและสามารถใช้ร่วมกันได้ ซึ่งจะสามารถเรียกใช้งานได้จากปุ่มเมนูหลัก ดังนี้

- 1) เครื่องมือเลือกข้อมูล (Selection Tool) เป็นชุดของเครื่องมือที่ใช้ในการเลือกข้อมูลที่สนใจเพื่อการสอบถามหรือการแก้ไข
- 2) เครื่องมือสอบถามข้อมูล (Query Tool) เป็นชุดของเครื่องมือที่ใช้ในการสอบถามรายละเอียดของข้อมูลที่สนใจ
- 3) เครื่องมือวาดข้อมูล (Theme Display Tool) เป็นชุดของเครื่องมือที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขการแสดงผลภาพบนหน้าจอ
- 4) เครื่องมือตั้งชื่อขอบเขตข้อมูล (Named Extent Tool) เป็นชุดของเครื่องมือที่ใช้ในการกำหนดชื่อของขอบเขตของแผนที่ที่จะวาดลงบนหน้าจอเพื่อนำไปใช้ใหม่ภายหลัง
- 5) เครื่องมือย่อขยายภาพ (Pan/Zoom Tool) เป็นชุดของเครื่องมือที่ใช้ในการย่อหรือขยายขอบเขตของแผนที่บนหน้าจอ
- 6) เครื่องมือค้นหาภาพ (Locator Tool) เป็นชุดของเครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาบริเวณที่ตั้งของสิ่งต่าง ๆ ในฐานข้อมูล

2.3.2.1 เครื่องมือเลือกข้อมูล (Selection Tool)



รูปที่ 2.7 เมนูเครื่องมือเลือกข้อมูล

เครื่องมือเลือกข้อมูลสามารถเรียกใช้ได้โดยการกดปุ่มเหล่านี้ เพื่อใช้ใน สอบถาม หรือแก้ไขข้อมูลที่ถูกเลือกเอาไว้ โดยมีรูปแบบของการเลือกต่าง ๆ กันตามความเหมาะสมดังนี้

[B] ใช้เลือกข้อมูลหลายจุด (Select Many) เมื่อกดปุ่มนี้ผู้ใช้งานจะใช้เมาส์คลิกไปยังตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูลที่ต้องการเลือกทีละชิ้น เมื่อเลือกข้อมูลครบทุกตำแหน่งแล้ว กดปุ่ม “9” บนแป้นพิมพ์ เพื่อจบการเลือก ใช้ในกรณีที่ต้องการเลือกข้อมูลจากจุดเดียวหรือหลายจุด

[C] ใช้เลือกข้อมูลในบริเวณกว้างโดยติกรอบรูปสี่เหลี่ยม (Select Box) เมื่อกดปุ่มนี้ผู้ใช้งานจะใช้เมาส์คลิกติกรอบสี่เหลี่ยมบนจอภาพเพื่อเลือกข้อมูลในบริเวณกรอบสี่เหลี่ยม ใช้ในกรณีที่ต้องการเลือกข้อมูลในบริเวณพื้นที่สี่เหลี่ยม

[E] ใช้เลือกข้อมูลในบริเวณกว้างโดยติกรอบรูปเหลี่ยม (Select Polygon) เมื่อกดปุ่มนี้ผู้ใช้งานจะใช้เมาส์คลิกติกรอบหลายเหลี่ยมบนจอภาพโดยเริ่มจากการกดปุ่ม 1 (ปุ่มซ้ายมือ) บนเมาส์ตรงตำแหน่งและตำแหน่งต่อไปจนเมื่อได้รูปเหลี่ยมครอบคลุมบริเวณที่ต้องการแล้ว ให้กดปุ่ม “9” บนแป้นพิมพ์เพื่อจบการติกรอบ ใช้ในกรณีที่ต้องการเลือกข้อมูลในบริเวณพื้นที่ที่ไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยม แต่ต้องการเลือกทั้งบริเวณ

[F] ใช้เลือกข้อมูลประเภทเส้น โดยเลือกข้อมูลที่มีความเชื่อมต่อกันทางกราฟฟิก (Select Path) ใช้สำหรับข้อมูลที่กำลังแก้ไขอยู่เท่านั้น กล่าวคือ จุดสิ้นสุดของเส้นหนึ่งอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันกับจุดเริ่มต้นของอีกเส้นหนึ่ง ผู้ใช้งานสามารถเลือกได้โดยการใช้นิ้วชี้คลิกเส้นแรกและเส้นสุดท้าย ของแนวเส้นเหล่านั้น ถ้าข้อมูลเหล่านั้นมีความต่อเนื่องทางกราฟฟิกจริง ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเลือก มิฉะนั้นจะไม่มีข้อมูลใด ๆ ถูกเลือกเลย ใช้ในกรณีที่ต้องตรวจสอบการเชื่อมต่อของเส้น โดยเฉพาะข้อมูลสายไฟฟ้าที่จะต้องมีการเชื่อมต่อกันจริงบนกราฟฟิก

[L] ใช้เลือกข้อมูลระบบไฟฟ้าในฐานะข้อมูลหลักเท่านั้น (Library) โดยผู้ใช้งานจะต้องระบุว่า ต้องการเลือกข้อมูลที่ถูกป้อนโดยสายป้อนใดและจะเลือกข้อมูลทั้งระบบหรือเฉพาะข้อมูลที่เห็นอยู่ภายในหน้าจอเท่านั้น

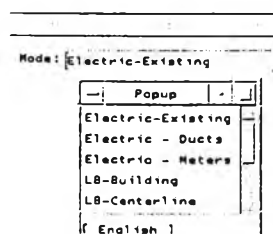
ซี ใช้ตรวจสอบโดยการเน้นสัญลักษณ์ของข้อมูลที่ถูกเลือกในขณะปัจจุบัน (Highlight Selection) เมื่อกดปุ่มนี้ ถ้ามีข้อมูลที่ถูกเลือกไว้ โปรแกรมจะเน้นสีของข้อมูลที่ถูกเลือกเหล่านั้นให้เห็นอย่างเด่นชัดบนหน้าจอ

หมายเหตุ ทุกครั้งที่สิ้นสุดการเลือก ให้สังเกตข้อความในบริเวณ Status Window ซึ่งอยู่บริเวณมุมขวามือของจอภาพซึ่งจะบอกให้ทราบถึงจำนวนข้อมูลที่ถูกเลือก

2.3.2.2 สำหรับโปรแกรม MMEdit และ JP/DE

ในการเลือกข้อมูลจะต้องประกอบกับการเลือกตัวเลือกบนเมนูอีกสามส่วนด้วยกันคือ

1) ผู้ใช้งานจะต้องบอกโปรแกรมว่าจะต้องการเลือกโหมดหรือชั้นของข้อมูล (Layer) ใดเสียก่อน เนื่องจากข้อมูลของระบบ GIS/AM/FM ถูกจัดเก็บโดยแบ่งเป็นชั้นสามารถเลือกได้โดยการคลิกปุ่ม 3 (ขวามือ) บนเมาส์บนพื้นที่เลือก Mode โดยการกดเลือกประเภทของข้อมูลดังรูป



รูปที่ 2.8 ประเภทของข้อมูล

เมื่อกดปุ่มขวามือบนบริเวณ โหมดของข้อมูลแล้ว จะเห็นมีรายการของโหมดปรากฏดังรูปเพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกโหมดของการทำงาน ผู้ใช้งานสามารถเลือกโหมดของข้อมูลดังนี้

- เลือก Electric-Existing เมื่อต้องการทำงานกับข้อมูลระบบไฟฟ้า เช่น เสาไฟฟ้า สายไฟฟ้า หม้อแปลง สวิตช์ และอุปกรณ์อื่น ๆ ในระบบจำหน่าย

- เลือก Electric-Ducts เมื่อต้องการทำงานกับข้อมูลท่อร้อยสายใต้ดิน (Duct) และ Manhole หรือ Handhole

- เลือก Electric-Meters เมื่อต้องการทำงานกับข้อมูลมิเตอร์ผู้ใช้ไฟ

- เลือก LB-Building เมื่อต้องการทำงานกับข้อมูลเส้นขอบอาคาร

- เลือก LB-Landmark เมื่อต้องการทำงานกับข้อมูลเส้นขอบเขต และตำแหน่งที่ตั้งสถานที่สำคัญ

- เลือก LB-Hydrology เมื่อต้องการทำงานกับข้อมูลเส้นแสดงแหล่งน้ำ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง บึง ทะเล

- เลือก LB-Roadedge เมื่อต้องการทำงานกับข้อมูลเส้นขอบถนน

- เลือก LB-Centerline เมื่อต้องการทำงานกับข้อมูลเส้นกึ่งกลางถนน

2) ผู้ใช้งานจะต้องบอกโปรแกรมว่าจะต้องการเลือกข้อมูลประเภทใดเสียก่อน โดยการกดเลือกประเภทของข้อมูลดังรูป

Arc Point Anno All

- กด Arc เมื่อต้องการเลือกข้อมูลที่เป็นประเภทเส้นอย่างเดียว ซึ่งได้แก่ สายร้อยท่อใต้ดิน สายไฟฟ้า เส้นขอบอาคาร เส้นขอบถนน เป็นต้น

- กด Point เมื่อต้องการเลือกข้อมูลประเภทจุด ซึ่งได้แก่ อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น หม้อแปลง สวิตช์ ฯลฯ Manhole เป็นต้น

3) สำหรับระบบไฟฟ้า (ในโหมด Electric-Existing) ผู้ใช้งานสามารถระบุได้ว่าต้องการเลือกข้อมูลไฟฟ้าลักษณะใดได้ด้วย โดยการเลือกตัวเลือกดังในภาพ

Selection Mode: All Overhead Underground All High Medium Low SL

ตัวเลือกชุดนี้จะแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ

- เลือกข้อมูลที่เป็นระบบไฟฟ้าใต้ดิน (Underground) หรือระบบไฟฟ้าสายอากาศ (Overhead) หรือทั้งคู่

- เลือกข้อมูลที่ระดับแรงดันต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ ระดับแรงสูง (High), แรงกลาง (Medium 12,24KV), แรงต่ำ (Low 380/220 v), ระบบไฟฟ้าสาธารณะ (SL) หรือทุกระบบ (All)

2.3.3 เครื่องมือวาดข้อมูล (Theme Display Tool)

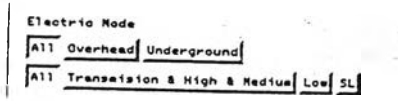


รูปที่ 2.9 เมนูเครื่องมือวาดข้อมูล

เครื่องมือวาดข้อมูลสามารถเรียกใช้ได้โดยการกดปุ่ม เพื่อให้ในการกำหนดเงื่อนไขของการวาดข้อมูลของแต่ละชั้นข้อมูล (theme) ในหน้าต่างภาพ (Display Canvas) โดยมีความสามารถดังนี้

2.3.3.1 การกำหนดการวาดประเภทของข้อมูลไฟฟ้า

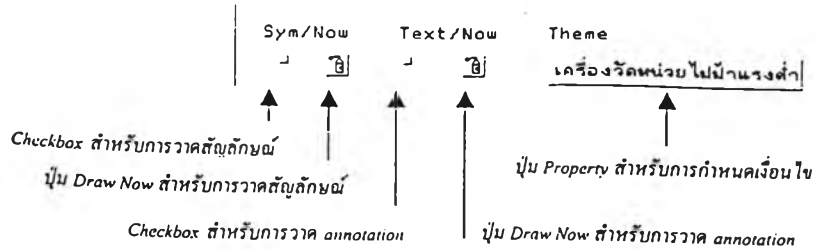
สามารถเลือกได้ว่า ในการวาดข้อมูลระบบไฟฟ้า ผู้ใช้งานต้องการเห็นข้อมูลที่ระดับแรงดันและ/หรือข้อมูล overhead หรือ underground โดยการเลือกปุ่มตัวเลือก ตัวเลือกเหล่านี้จะทำงานก็ต่อเมื่อ ผู้ใช้งาน check การวาดชั้น



2.3.3.2 การกำหนดชั้นของข้อมูล

สามารถกำหนดชั้นของข้อมูลที่ต้องการวาด เช่น สามารถกำหนดว่าจะสามารถวาดเส้นขอบถนน แต่ไม่วาดเส้นขอบอาคาร นอกจากจะสามารถกำหนดการวาดกราฟฟิกแล้ว ยังสามารถกำหนดการวาดข้อความกำกับในแต่ละชั้นข้อมูลด้วย การกำหนดนี้สามารถทำได้โดยการเลือกปุ่ม checkbox ของแต่ละ theme โดยการวาดข้อมูลในแต่ละ theme จะถูกกำหนดด้วยเงื่อนไขในปุ่ม property เมื่อผู้ใช้งานพร้อมที่จะให้โปรแกรมวาดแล้ว ก็สามารถวาดข้อมูลใหม่บนหน้า

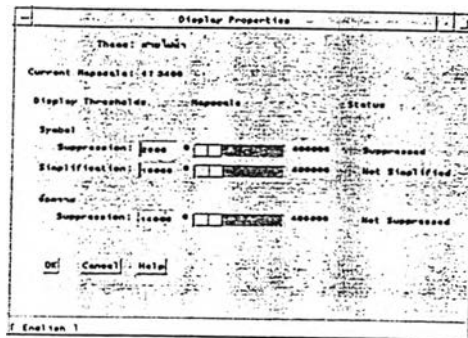
จบโดยการกดปุ่ม "OK", "Apply" หรือ Icon Redraw โปรแกรมก็จะทำการวาดข้อมูลตามที่ check เอาไว้



รูปที่ 2.10 การกำหนดชั้นของข้อมูล

2.3.3.3 การกำหนดเงื่อนไขของการวาดโดยใช้ Theme Property

ผู้ใช้งานสามารถกำหนดเงื่อนไขการวาดสัญลักษณ์ หรือข้อความกำกับในชั้นของข้อมูลใด ๆ ที่ผู้ใช้งานต้องการให้วาด โดยการใส่เมาส์คลิกที่ปุ่ม Property ซึ่งเป็นปุ่มแบบ button ที่มีข้อความกำกับบนปุ่มเป็นชื่อของชั้นของข้อมูลเพื่อผู้ใช้งานคลิกปุ่มเหล่านั้นจะปรากฏเมนู popup ดังภาพ ซึ่งสามารถตั้งค่าต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 2.11 การใช้เมนู property

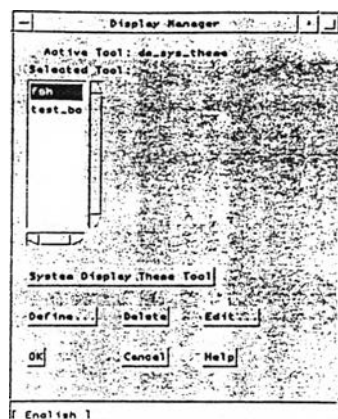
- Suppression หมายถึง การกำหนดให้โปรแกรมวาดหรือไม่วาดในมาตราส่วนต่าง ๆ กัน เช่น ผู้ใช้งานสามารถกำหนดให้วาดสัญลักษณ์เส้นขอบอาคารเมื่อมาตราส่วนของข้อมูลบนจอภาพมีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 1:4000 ซึ่งหมายความว่า เมื่อผู้ใช้งานกำหนดวาดภาพบนหน้าจอแล้ว สัญลักษณ์ขอบเขตอาคารจะปรากฏขึ้นมาเมื่อภาพบนหน้าจอมีมาตราส่วนมากกว่าหรือเท่ากับ 1:4000 เช่นที่ 1:1000, 1:50, หรือ 1:1 อย่างไรก็ตามเงื่อนไขการ suppression จะต้อง

ทำงานร่วมกับ checkbox suppression ที่อยู่บนเมนู theme ด้วย คือ เงื่อนไขที่กำหนดจะใช้ได้ก็ต่อเมื่อมีการ check ให้ suppression เป็น "on"

- Simplify Symbol สามารถกำหนดการวาดสัญลักษณ์แบบง่ายของข้อมูลชั้นของข้อมูลใด ๆ ในมาตราส่วนต่าง ๆ กัน ทั้งนี้เพื่อให้การวาดภาพมีความรวดเร็วมากขึ้น เนื่องจากการวาดภาพแบบปกติ โปรแกรมจะวาดภาพตามสัญลักษณ์ที่กำหนดไว้แล้วในข้อมูล แต่การวาดภาพแบบง่ายวาดเป็นลายเส้นเดี่ยวแบบง่ายเหมือนกันทั้งชั้นข้อมูลนั้น ๆ เพื่อความรวดเร็วในการวาดโดยที่ผู้ใช้งานอาจจะไม่สนใจในรายละเอียด เช่น ผู้ใช้งานสามารถกำหนดให้วาดสัญลักษณ์เส้นขอบอาคารเมื่อมาตราส่วนของข้อมูลบนจอภาพมีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 1:10,000 แต่ให้โปรแกรมวาดแบบง่ายเมื่อมาตราส่วนของข้อมูลบนจอภาพมีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 1:4000 ซึ่งหมายความว่า เมื่อผู้ใช้งานกำหนดวาดภาพบนหน้าจอแล้ว สัญลักษณ์ขอบเขตอาคารปกติจะปรากฏขึ้นมาเมื่อภาพบนหน้าจอมีมาตราส่วนมากกว่าหรือเท่ากับ 1:10,000 เช่นที่ 1:10,000, 1:5000, หรือ 1:4500 แต่เมื่อภาพบนหน้าจอต่างวาดภาพมีขนาด 1:3999 หรือสูงกว่าก็จะถูกวาดออกมาเป็นลายเส้นแบบง่าย เมื่อกำหนดค่าต่าง ๆ เหล่านี้แล้ว เมื่อกดปุ่ม "OK" โปรแกรมจะวาดหน้าจอใหม่พร้อมทั้งปิดเมนูนี้

- การสร้าง Theme display ขึ้นมาใช้เอง

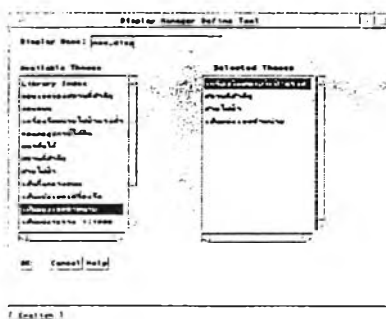
ผู้ใช้งานสามารถสร้าง Theme ของตนเองมาเรียกใช้ได้โดยสามารถกำหนดชื่อเรียกและกำหนดชั้นของข้อมูลที่จะวาดได้โดยการกดปุ่ม "Display Manager" จะปรากฏเมนู display manager ขึ้นมาดังรูป 2.12



รูปที่ 2.12 เมนู Display Manager

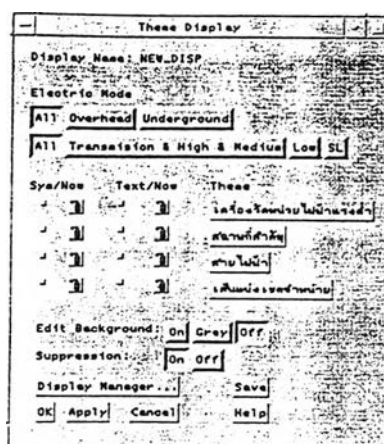
ใน scrolling list จะปรากฏรายการของ display manager ที่ถูกสร้างขึ้นก่อนหน้านั้น ผู้ใช้งานสามารถทำงานกับ display tool ได้ดังนี้

- 1) เลือกใช้โดยใช้เมาส์คลิกไปยัง display tool ที่ต้องการแล้วกดปุ่ม "OK" เมนูของ theme display จะเปลี่ยนไปตาม display tool ที่ถูกเลือก
- 2) ถ้าต้องการลบออกจากรายการให้กดปุ่ม "Delete" display tool ที่ถูกเลือกไว้จะหายไปจากรายการ
- 3) ถ้าต้องการใช้ theme display มาตรฐานให้กดปุ่ม "System Display Theme Tool" เมนูของ Theme Display จะเปลี่ยนเป็นแบบเมนูมาตรฐาน
- 4) ถ้าต้องการสร้าง display tool ขึ้นมาใหม่ให้กดปุ่ม "Define" โปรแกรมจะแสดงเมนู ดังรูป 2.13




รูปที่ 2.13 เมนู Display tool

ผู้ใช้งานเพียงแต่เลือกชั้นของข้อมูลที่ต้องการแสดงจากรายการใน scrolling list ทางด้านซ้ายมือ รายการเลือกจะปรากฏอยู่ทางด้านขวามือ ซึ่งจะเป็นการเลือก จากนั้นให้ป้อนชื่อของ "Display Name" แล้วกด "OK" Display Name อันใหม่จะถูกบันทึกลงในระบบเพื่อให้เรียกใช้ต่อไปได้ในอนาคต ดังตัวอย่าง หลังจากที่เราเรียกใช้ display ชื่อ "new-disp" แล้ว theme display จะปรากฏดังรูป 2.14



รูปที่ 2.14 เมนู Theme display

2.3.4 เครื่องมือตั้งชื่อขอบเขตข้อมูล (Named Extent Tool)

เครื่องมือตั้งชื่อขอบเขตข้อมูลใช้ในการกำหนดจัดเก็บและเรียกนำมาใช้ใหม่ของขอบเขตของการวาดข้อมูลในหน้าต่างภาพ (Display Canvas) ลงบนชื่อขอบเขตเครื่องมือนี้จะเป็นประโยชน์มากในการเรียกขอบเขตที่สนใจขึ้นมาใช้ในภายหลัง ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานได้โดยการกดปุ่มโปรแกรมจะแสดง  เมนู Named Extent เพื่อให้ใช้งานดังภาพ ดังนี้

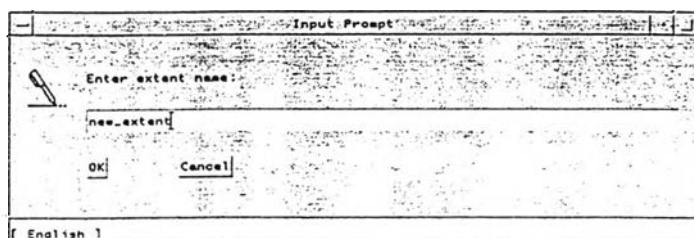


รูปที่ 2.15 เมนู Named Extent

ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้ดังต่อไปนี้

2.3.4.1 สามารถเรียกใช้และจัดเก็บ Extent ได้สองที่คือที่ System และ User ถ้า extent อยู่ที่ system รายการที่เก็บจะถูกเรียกใช้ได้สำหรับทุกคนในระบบ แต่ถ้าผู้ใช้งานเก็บ extent ที่ user ผู้ใช้งานผู้อื่นจะไม่สามารถเรียกใช้งาน extent เหล่านั้นได้ จะสังเกตได้ว่าเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม system หรือ user จะเห็นรายการใน scrolling list เปลี่ยนไป

2.3.4.2 สามารถจัดเก็บ (save) ขอบเขตค่าพิกัดของขอบเขตของข้อมูล โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกจัดเก็บขอบเขตหน้าจอจากการกำหนดขอบเขตของหน้าจอในขณะนั้น (Screen) หรือกำหนดโดยลากกรอบสี่เหลี่ยมโดยผู้ใช้งาน (Window) จากนั้น โปรแกรมจะให้ผู้ใช้งานระบุชื่อของ Extent แล้วกด OK เพื่อทำการบันทึกไว้สำหรับใช้ในคราวต่อไป

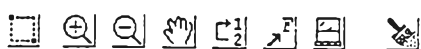


รูปที่ 2.16 การใช้ชื่อเพื่อระบุงานของ Extent


2.3.4.3 สามารถลบชื่อขอบเขตที่เก็บไว้เมื่อไม่ต้องการใช้อีกต่อไป สามารถทำได้โดยการเลือก extent ที่ต้องการลบจากรายการแล้วกดปุ่ม “Delete Extent” โปรแกรมจะแสดงเมนูถามยืนยันการลบ ถ้าผู้ใช้งานกด OK extent นั้นก็จะหายไปจากรายการ


2.3.5 เครื่องมือย่อขยายภาพ (Pan / Zoom Tool)


เครื่องมือย่อขยายภาพใช้ในการกำหนดขอบเขตของการวาดข้อมูลในหน้าต่าง (Display Canvas) ใหม่ แต่ต่างจากเครื่องมือชื่อขอบเขตตรงที่ผู้ใช้งานกำหนดโดยใช้การเลือกบนจอแทนการเลือกใช้ชื่อขอบเขต ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้เครื่องมือย่อ/ขยายกลุ่มของปุ่มต่างๆ ดังนี้




โดยที่แต่ละเครื่องมือย่อขยายภาพมีความสามารถดังนี้


 ใช้กำหนดขอบเขตใหม่โดยเลือกกรอบใหม่ (Zoom Box) เมื่อกดปุ่มนี้แล้ว โปรแกรมจะให้ผู้ใช้งานใช้เมาส์เลื่อนไปยังบริเวณหน้าต่างภาพ จะเห็นเป็นสัญลักษณ์กากบาทบนหน้าจอ กดปุ่ม 1 บนเมาส์เพื่อกำหนดกรอบของขอบเขตแผนที่ที่จะวาดใหม่บนจอ โปรแกรมจะทำการวาดภาพภายในกรอบที่กำหนดทันที


 ใช้กำหนดขอบเขตใหม่โดยขยายภาพจากจุดกึ่งกลางภาพเดิม (Zoom In) เมื่อกดปุ่มนี้แล้ว โปรแกรมจะให้ผู้ใช้งานใช้เมาส์เลื่อนไปยังบริเวณหน้าต่างภาพ จะเห็นเป็นสัญลักษณ์กากบาทบนหน้าจอ กดปุ่ม 1 บนเมาส์เพื่อกำหนดตำแหน่งกึ่งกลางภาพที่ต้องการให้โปรแกรมทำการย่อ อัตราส่วนการย่อภาพขึ้นอยู่กับอัตราส่วนย่อ/ขยายที่ผู้ใช้งานกำหนดบนเมนูหลัก


 ใช้กำหนดขอบเขตใหม่โดยย่อภาพจากจุดกึ่งกลางภาพเดิม (Zoom Out) เมื่อกดปุ่มนี้แล้ว โปรแกรมจะให้ผู้ใช้งานใช้เมาส์เลื่อนไปยังบริเวณหน้าต่างภาพ จะเห็นเป็นสัญลักษณ์กากบาทบนหน้าจอ กดปุ่ม 1 บนเมาส์เพื่อกำหนดตำแหน่งกึ่งกลางภาพที่ต้องการให้โปรแกรมทำการย่อ อัตราส่วนการย่อภาพขึ้นอยู่กับอัตราส่วนย่อ/ขยายที่ผู้ใช้งานกำหนดบนเมนูหลัก


 ใช้กำหนดขอบเขตใหม่โดยการเลื่อนตำแหน่งที่ต้องการมายังจุดกึ่งกลางภาพ (Pan) เมื่อกดปุ่มนี้แล้ว โปรแกรมจะให้ผู้ใช้งานใช้เมาส์เลื่อนไปยังบริเวณหน้าต่างภาพ จะเห็น

เป็นสัญลักษณ์กากบาทบนหน้าจอ กดปุ่ม 1 บนเมาส์เพื่อกำหนดตำแหน่งกึ่งกลางภาพที่ต้องการให้โปรแกรมทำการวาดข้อมูลใหม่โดยเลื่อนจุดกำหนดมาไว้ที่จุดกึ่งกลางหน้าต่างภาพ


 ใช้กำหนดขอบเขตใหม่โดยสลับกลับไปมายังภาพเดิมก่อนหน้านั้น (Previous Extent) เมื่อกดปุ่มนี้แล้ว โปรแกรมวาดภาพของหน้าจอก่อนที่จะมีการเปลี่ยนมาเป็นหน้าจอนี้

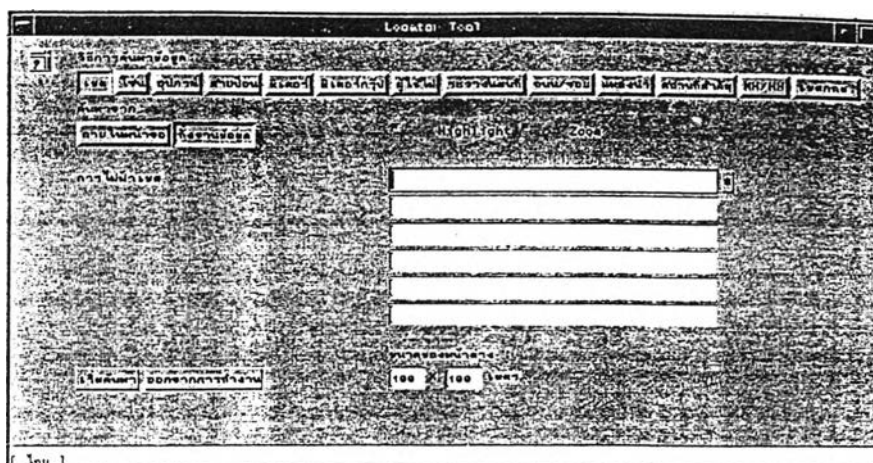
 ใช้กำหนดขอบเขตใหม่โดยวาดเต็มพื้นที่ (Full Extent) เมื่อกดปุ่มนี้แล้ว โปรแกรมจะวาดภาพโดยใช้ขอบเขตใหญ่ในฐานข้อมูลให้ปรากฏบนจอภาพ

 ใช้กำหนดขอบเขตใหม่โดยวาดบนหน้าต่างใหม่ (Zoom Window) ลักษณะการใช้งานจะคล้ายกับการกำหนดขอบเขตใหม่โดยเลือกกรอบใหม่ (Zoom Box) แต่ต่างกันที่เมื่อผู้ใช้งานกำหนดขอบเขตแล้ว โปรแกรมจะสร้างหน้าต่างภาพอันเล็กขึ้นมาใหม่อีกหนึ่งอันแล้ววาดภาพในขอบเขตที่กำหนดลงบนหน้าต่างภาพอันใหม่ แต่ยังคงภาพในหน้าต่างภาพหลักเช่นเดิม

 ใช้วาดภาพใหม่ (Redraw) เมื่อกดปุ่มนี้แล้ว โปรแกรมจะวาดภาพเดิมใหม่อีกครั้งหนึ่ง

2.3.6 เครื่องมือค้นหาภาพ (Locator Tool)

เครื่องมือค้นหาภาพใช้ในการกำหนดขอบเขตของการวาดข้อมูลในหน้าต่างภาพ (Display Canvas) อีกวิธีหนึ่ง แต่ใช้วิธีค้นหาโดยใช้ข้อมูลบรรยาย (Attribute) ของข้อมูลกราฟฟิค เครื่องมือค้นหาภาพ เมื่อกดปุ่ม  แล้ว โปรแกรมจะแสดงเมนู สำหรับป้อนเงื่อนไขการค้นหา ดังรูป 2.17



รูปที่ 2.17 เมนูการค้นหาข้อมูล (Locator Tool)

2.3.6.1 องค์ประกอบของเมนู

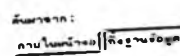
Locator Tool มีส่วนที่จะต้องป้อนข้อมูลอยู่ 4 ส่วนใหญ่ ๆ ก่อนที่จะเริ่มค้นหา ดังนี้

1) ประเภทของตัวเลือก



เป็นตัวเลือกที่ผู้ใช้งานจะต้องเลือกว่า ต้องการแสดงขอบเขตของข้อมูลประเภทใด เช่น เขตของการไฟฟ้าในเครื่องวัดหมายเลขของอุปกรณ์ เป็นต้น

2) ขอบเขตการค้นหาข้อมูล



เป็นตัวเลือกที่ผู้ใช้งานจะต้องเลือกว่า การเลือกข้อมูล จะเลือกข้อมูลจากทั้งฐานข้อมูล หรือ เลือกจากบริเวณที่ปรากฏอยู่บนหน้าจอในขณะนั้น

3) วิธีการแสดงผลลัพธ์



เป็นตัวเลือกที่ผู้ใช้งานจะต้องเลือกว่า ในกรณีที่โปรแกรมค้นพบบริเวณที่ต้องการแล้วให้แสดงผลลัพธ์อย่างไร ถ้าผู้ใช้งานเลือกกดปุ่ม "Highlight" แล้ว หลังจากโปรแกรมหาบริเวณที่ต้องการพบแล้ว ให้ทำการแรเงา หรือเน้นสีด้วย ในกรณีที่ข้อมูลที่ค้นพบเป็นข้อมูลประเภทจุด การเน้นสีจะเห็นเป็นจุดกลม ๆ สีฟ้าปรากฏอยู่บนหน้าจอ

ในกรณีที่ประเภทของข้อมูลที่ค้นพบเป็นข้อมูลประเภทเส้น การเน้นสีจะเห็นเป็นเส้นหนาสีส้มปรากฏบนจอภาพ



ในกรณีที่ประเภทของข้อมูลที่ค้นพบเป็นข้อมูลประเภทพื้นที่ การเน้นสีจะเห็นเป็นพื้นที่แรเงาสีฟ้า

อีกปุ่มหนึ่งที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้หรือไม่ก็ได้คือปุ่ม "Zoom" ถ้าผู้ใช้งานเลือกใช้ปุ่มนี้ ทุกครั้งที่มีการค้นหาข้อมูลโปรแกรมจะทำการกำหนดขอบเขตการวาดบนหน้าต่างภาพใหม่ให้อยู่ในขอบเขตของสิ่งที่ค้นหาได้ ในกรณีที่สิ่งที่กำลังค้นหาอยู่เป็นข้อมูลประเภทจุด ขอบเขตความกว้างความยาวของหน้าต่างจะถูกกำหนดโดยขนาดที่กำหนดลงบนช่องกำหนดขนาดของหน้าต่างที่อยู่บริเวณด้านล่างของเมนู ซึ่งหมายความว่า โปรแกรมจะจัดให้วัตถุที่ค้นพบ จะถูกวาดลงบนกึ่งกลางหน้าต่างภาพที่มีขอบเขตของภาพมีพื้นที่ขนาดกว้างประมาณ 100 เมตรและยาวประมาณ 100 เมตร ตัวเลขทั้งสองนี้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

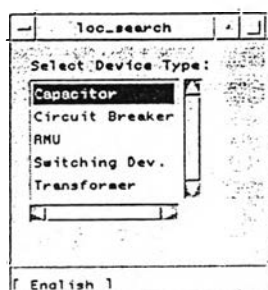
ขนาดของหน้าต่าง :
100 x 100 เมตร

4) เงื่อนไขของข้อมูลที่ต้องการค้นหา

เป็นตัวเลือกที่ผู้ใช้งานจะต้องป้อนเพื่อกำหนดเงื่อนไข เช่น ในการเลือกประเภทการค้นหาเป็นแบบการไฟฟ้าเขต ผู้ใช้งานจะต้องป้อนชื่อเขตลงบนช่องของคำอธิบายเงื่อนไข คือ ชื่อของการไฟฟ้าเขต หรือถ้าผู้ใช้งานต้องการค้นหาอุปกรณ์ ผู้ใช้งานจะต้องป้อนประเภทของอุปกรณ์ลงในบรรทัดที่ 1 เช่น Transformer, Circuit Breaker จากนั้น จะต้องระบุหมายเลขของอุปกรณ์ของประเภทอุปกรณ์นั้นลงในบรรทัดที่ 2 เมื่อได้เงื่อนไขการค้นหาที่ครบถ้วนแล้ว ผู้ใช้งานกดปุ่ม "เริ่มค้นหา" บนเมนู โปรแกรมจะทำการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขที่ระบุ แต่ละประเภทของการค้นหา ผู้ใช้งานจะต้องป้อนเงื่อนไขข้อมูลในลักษณะที่ต่าง ๆ กัน ดังจะได้อธิบายในขั้นต่อไป

ประเภทของอุปกรณ์	Capacitor
หมายเลขของอุปกรณ์	K534-017

ในบางประเภทของข้อมูล โปรแกรมจะสามารถช่วยผู้ใช้งานป้อนข้อมูลในบรรทัดแรกได้โดยจะปรากฏรายการเลือกขึ้นมาให้ผู้ใช้งานเลือกจาก Scrolling list เช่น ในการค้นหาอุปกรณ์ เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม * โปรแกรมจะแสดงรายการของประเภทอุปกรณ์ให้ผู้ใช้งานเลือก แล้วจึงใส่หมายเลขของอุปกรณ์ในบรรทัดที่สอง



2.3.6.2 การเลือกประเภทของการค้นหา

Locator Tool มีความสามารถในการค้นหาข้อมูลดังต่อไปนี้

1) เขต

ใช้สำหรับค้นหาเขตของการไฟฟ้านครหลวง ข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องระบุคือ ชื่อเขตของการไฟฟ้านครหลวงเป็นภาษาไทย โดยสามารถระบุชื่อเต็ม หรือระบุเพียงบางส่วนเช่น คลองเตย, คลอง (ต้องไม่มีคำว่า "เขต" นำหน้า) โดยในกรณีที่ต้องการขอความช่วยเหลือ ให้กดปุ่มดอกจันด้านขวามือ ซึ่งจะปรากฏ scrolling list แสดงรายชื่อเขตต่าง ๆ ของการไฟฟ้านครหลวงขึ้นมาให้ผู้เลือกใช้ ในกรณีนี้ผู้ใช้สามารถระบุชื่อเขตที่ต้องการจาก scrolling list แทนการพิมพ์ ได้

2) โซน

ใช้สำหรับค้นหาโซนมิเตอร์ของการไฟฟ้านครหลวง ข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องระบุคือ ชื่อ โซนมิเตอร์ของการไฟฟ้านครหลวง ซึ่งมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น A, B, C, D, BS, BT, ส, ศ, ช, ห ในกรณีที่ต้องการขอความช่วยเหลือให้กดปุ่มดอกจันด้านขวามือ เพื่อเลือกโซนต่าง ๆ ที่ต้องการจาก scrolling list

3) อุปกรณ์

ใช้สำหรับค้นหาอุปกรณ์ระบบจำหน่ายต่าง ๆ ของการไฟฟ้านครหลวง โดยอุปกรณ์ที่สามารถแสดงได้มีดังนี้ Circuit Breaker, Capacitor, RMU, Switch และ Transformer ผู้ใช้งานจะต้องป้อนข้อมูล 2 อย่าง คือ ประเภทของอุปกรณ์ และหมายเลข

ของอุปกรณ์ ประเภทของอุปกรณ์สามารถระบุได้ 5 ประเภทอุปกรณ์คือ Circuit Breaker, Capacitor, RMU, Switch, Transformer หรือ ในกรณีที่ต้องการขอความช่วยเหลือให้กดปุ่มดอกจัน ซึ่งจะปรากฏ scrolling list ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สามารถเลือกได้ ให้ผู้ใช้เลือกระบุประเภทอุปกรณ์ที่ต้องการค้นหา จาก scrolling list ดังกล่าวได้ ส่วนหมายเลขของอุปกรณ์ ข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องระบุในบรรทัดนี้คือ หมายเลขของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามประเภทของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เลือกไว้ตามประเภทอุปกรณ์ โดยบรรทัดนี้ผู้ใช้งานต้องระบุเอง ไม่สามารถใช้ปุ่มดอกจันได้ (ปุ่มดอกจัน จะสามารถใช้ได้กับการใส่ข้อมูลลงในบรรทัดแรกเท่านั้น) อุปกรณ์ประเภท

- Capacitor ให้ระบุหมายเลขของคาปาซิเตอร์ เช่น

PK 12-02, PI417-02

- Circuit Breaker ให้ระบุหมายเลขของ Circuit Breaker หรือ สายป้อน เช่น WL12, TB421

- RMU ให้ระบุหมายเลขของ RMU เช่น 67L0015, 66R0047, 66R0111

- Switching Dev. ให้ระบุหมายเลขอุปกรณ์เป็นสวิตช์ตัดตอนที่มีหมายเลขกำกับ เช่น WL21-2H, YK15-42H

- Transformer ให้ระบุหมายเลขของหม้อแปลงเช่น WL13503, YK15-205

4) สายป้อน

ใช้สำหรับค้นหาบริเวณครอบคลุมของสายป้อนแต่ละสายป้อนของการไฟฟ้านครหลวง โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องระบุชื่อสายป้อนของการไฟฟ้านครหลวงเช่น WL11, PK13, SRK13, PI411, Tb432 เป็นต้น

หมายเหตุ ในการค้นหาสายป้อนนี้ ปุ่มให้ความช่วยเหลือจะไม่ทำงาน ผู้ใช้ต้องระบุชื่อสายป้อน โดยแป้นพิมพ์เท่านั้น

5) มิเตอร์

ใช้สำหรับค้นหาตำแหน่งของมิเตอร์หรือเครื่องวัดแรงต่ำ หรือ แรงสูงของการไฟฟ้านครหลวง โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องระบุในบรรทัดแรกคือ โชนมิเตอร์ของการไฟฟ้านครหลวง ซึ่งมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น A, B, C, D, BS, BT, ส, ศ, ซ, ห ในกรณีที่ต้องการความช่วยเหลือให้กดปุ่มดอกจันด้านขวามือ เพื่อเลือกโชนต่าง ๆ ที่ต้องการจาก

scrolling list ในบรรทัดที่สองผู้ใช้งานต้องหมายเลขมิเตอร์ของการไฟฟ้านครหลวง จำนวน 6 หลัก (ไม่รวมหมายเลขโซน)

6) มิเตอร์กรุป

ใช้สำหรับค้นหาตำแหน่งของมิเตอร์กรุปของการไฟฟ้านครหลวง (มิเตอร์กรุปเป็นสัญลักษณ์แทนตำแหน่งของกลุ่มมิเตอร์ที่มีจำนวนมากที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน ทำให้การเก็บตำแหน่งของมิเตอร์เหล่านั้นไม่สามารถทำได้ในลักษณะปกติ มิเตอร์กรุปอาจจะเป็นตัวแทนของมิเตอร์ทั้งหมดในอพาร์ทเมนต์, คอนโดมิเนียม, แพลต, หรือ ตลาดสดที่มีจำนวนมิเตอร์มากกว่าหนึ่งลูกขึ้นไป) ข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องระบุคือ ชื่อสถานที่ของกรุปมิเตอร์ตัวนั้น เช่น DIMANSION, บ้านพักภารโรง โรงเรียนปทุมคงคา, สมศรีอพาร์ทเมนต์, CATHAY HOUSE เป็นต้น โดยจะระบุชื่อเต็ม หรือระบุเพียงบางส่วนก็ได้ เช่นเดียวกับการระบุชื่อเขต แต่ชื่อภาษาอังกฤษต้องระมัดระวัง เรื่องความแตกต่างกันของตัวอักษรพิมพ์ใหญ่และพิมพ์เล็กด้วย เพราะจะมีผลในการค้นหาข้อมูล ให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่เท่านั้น

หมายเหตุ ในการค้นหามิเตอร์กรุปนี้ ปุ่มให้ความช่วยเหลือจะไม่ทำงาน ผู้ใช้ต้องระบุชื่อสถานที่เอง โดยระบุจากแป้นพิมพ์เท่านั้น

7) ผู้ใช้ไฟ

ใช้สำหรับค้นหาตำแหน่งของผู้ใช้ไฟของการไฟฟ้านครหลวง โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องระบุ คือ ชื่อและที่อยู่ของผู้ใช้ไฟ ซึ่งได้มาจากระบบฐานข้อมูลลูกค้าบนเครื่องเมนเฟรมของการไฟฟ้านครหลวง โดยข้อมูลสองบรรทัดแรกเป็นชื่อและนามสกุล ผู้ใช้งานอาจจะป้อนชื่อเต็มหรือบางส่วนของชื่อก็ได้ โดยที่โปรแกรมจะค้นหาข้อมูลโดยใช้ข้อมูลชื่อผู้ใช้ไฟเทียบกับข้อมูลที่ป้อนในช่องที่ 1 และ 2 รวมกัน เช่น ถ้าผู้ใช้ป้อนข้อมูลที่ช่อง "ชื่อ" ว่า "สม" และช่อง "นามสกุล" ว่า "โชติ" โปรแกรมหาข้อมูลลูกค้าที่มีชื่อที่คำว่า "สม" และ "โชติ" อยู่ ซึ่งอาจจะรวมถึงผู้ใช้ไฟที่มีชื่อว่า "นายสมชาย โชติช่วง", "นางสมศรี สุวรรณโชติ", "บริษัท สมยศโชติช่วง จำกัด", "นายสมโชติ รักษา" แต่จะไม่รวมถึงผู้ใช้ไฟที่มีชื่อว่า "นายโชติช่วง จันสม" อยู่ด้วย ส่วนบรรทัดที่สี่ถึงบรรทัดที่หก เป็นการใส่ที่อยู่ของผู้ใช้ไฟตามที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลลูกค้า โดยผู้ใช้งานจะสามารถป้อนบางส่วนหรือทั้งหมดของที่อยู่ลงในช่องเหล่านี้ได้ โปรแกรมจะมีการเทียบคำที่อยู่ตามชื่อต่าง ๆ นี้เรียงตามลำดับกับช่องที่อยู่ในข้อมูลลูกค้า โดยที่มีเงื่อนไขว่า ถ้ามีการใส่ข้อมูลในช่องที่สามซึ่งเป็นช่องของบ้านเลขที่ คำที่ป้อนในช่องนี้จะป้อนขึ้นต้นของข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลลูกค้าเสมอ เช่น ถ้าผู้ใช้งานป้อนข้อมูลช่องที่สาม (บ้านเลขที่) ว่า 123 และช่องที่สี่ (ถนน) ว่า "ตะนาว" ผู้ใช้ไฟที่บ้านที่กในข้อมูลลูกค้าที่มีที่อยู่ขึ้นต้นด้วย "123" และมีคำว่า "ตะนาว"

อนึ่ง การเรียกใช้การค้นหาแบบนี้ ผู้ใช้งานควรจะเข้าใจหลักการเก็บชื่อและที่อยู่ของฐานข้อมูลลูกค้าบนเมนเฟรมอย่างดีเพื่อที่จะค้นหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8) ระวังแผนที่

ใช้สำหรับค้นหาขอบเขตระวางแผนที่ของการไฟฟ้านครหลวง ข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องระบุในบรรทัดแรกคือ หมายเลขระวางของการไฟฟ้านครหลวงที่ใช้เป็นมาตรฐานของ ผผอ. เช่น 3431, 3928, 4006 เป็นต้น ซึ่งเป็นตัวเลข 4 หลัก ครอบคลุมพื้นที่ 2 ตร.กม. ในบรรทัดที่สอง ผู้ใช้งานจะต้องป้อนตัวเลข 1 ถึง 4 ซึ่งหมายถึง ระวังย่อย ซึ่งแบ่งพื้นที่ระวางใหญ่ออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน มีพื้นที่ 0.25 ตร.กม. ส่วนในบรรทัดที่สาม ผู้ใช้งานจะต้องป้อนหมายเลข เป็นลักษณะของ X-Y โดยที่ X และ Y ต่างก็มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 9 ซึ่งหมายถึง ตารางย่อยที่แบ่งระวางย่อยออกเป็น ส่วน ๆ ตามแนวตั้ง 10 ส่วน และตามแนวนอน 10 ส่วนเท่า ๆ กัน ดูภาพประกอบเพื่อความชัดเจน

9) ถนน

ใช้สำหรับค้นหาถนน ซอย ตรอกต่าง ๆ ในเขตนครหลวง โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องระบุคือ ชื่อถนน ซอย ตรอก แล้วแต่กรณี เป็นภาษาไทย โดยสามารถระบุชื่อเต็ม หรือระบุเพียงบางส่วนก็ได้ เช่น ถนนพระราม 4, ถนนนางลิ้นจี่ หรือไม่ได้คำว่า ถนน ซอย หรือตรอกหน้าชื่อก็ได้ และสามารถระบุชื่อเพียงบางส่วนก็ได้ เช่น ถนนนางลิ้นจี่ ระบุเป็น "นางลิ้น" ก็ได้ ถ้าชื่อที่ระบุแบบย่อไม่ไปซ้ำกับชื่อถนนอื่นที่มีอยู่ในฐานข้อมูล

หมายเหตุ ในการค้นหาโดยระบุชื่อถนนนี้ ปุ่มให้ความช่วยเหลือ (ปุ่มดอกจัน) จะไม่ทำงาน ผู้ใช้ต้องระบุชื่อถนนที่ต้องการ โดยแป้นพิมพ์เท่านั้น และการใส่ข้อมูลไม่ควรใส่คำว่าถนน ตรอก ซอย นำหน้าชื่อหากจะใส่ห้ามมีเว้นวรรคกล่าวคือ ถ้าระบุ "ถนนพระราม 4" จะหาไม่พบเพราะในฐานข้อมูลเก็บเป็นถนนพระราม 4 ซึ่งติดกัน (ไม่มีวรรคระหว่างคำว่าถนนและพระราม 4) ข้อมูลจะถูกเตรียมขึ้นจากการเพิ่มหรือแก้ไขชื่อถนนในแผนที่ฐาน

10) แหล่งน้ำ

ใช้สำหรับค้นหาแม่น้ำ ลำคลองและบึงต่าง ๆ ในเขตนครหลวง โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องระบุคือ ชื่อแม่น้ำ ลำคลอง บึง แล้วแต่กรณี เป็นภาษาไทย โดยสามารถระบุชื่อเต็ม หรือระบุเพียงบางส่วนก็ได้ เช่น คลองมหานาค, คลองโง่งอ หรือไม่ได้คำว่า แม่น้ำ หรือคลองหน้าชื่อก็ได้ และสามารถระบุชื่อเพียงบางส่วนก็ได้ เช่น คลองโง่งอ ระบุเป็น "โง่งอ" ก็ได้ ถ้าชื่อที่ระบุแบบย่อไม่ไปซ้ำกับชื่อแหล่งน้ำอื่นที่มีอยู่ในฐานข้อมูล

หมายเหตุ ในการค้นหาโดยระบุชื่อแหล่งน้ำนี้ ปุ่มให้ความช่วยเหลือ (ปุ่มดอกจัน) จะไม่ทำงาน ผู้ใช้ต้องระบุชื่อที่ต้องการ โดยเป็นพิมพ์เท่านั้น และการใส่ข้อมูลไม่ควรใส่คำว่าแม่น้ำ ลำคลอง บึงนำหน้าชื่อหากจะใส่ห้ามมีเว้นวรรคกล่าวคือถ้าระบุ "คลองโง่งอ" จะหาไม่พบเพราะในฐานข้อมูลเก็บเป็นคลองโง่งอ ซึ่งติดกัน (ไม่มีวรรคระหว่างคำว่า คลองและโง่งอ) ข้อมูลจะถูกเตรียมขึ้นจากการเพิ่มหรือแก้ไขชื่อแหล่งน้ำในแผนที่ฐาน

11) สถานที่สำคัญ

ใช้สำหรับค้นหาสถานที่สำคัญที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล ในเขตนครหลวง ข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องระบุคือ ในบรรทัดแรก ผู้ใช้งานจะต้องระบุประเภทของสถานที่สำคัญ เช่น สถานที่ราชการ หรือสถานศึกษา โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกดูประเภทของสถานที่สำคัญได้จากปุ่มช่วยเหลือ (ปุ่มดอกจัน) เมื่อได้ประเภทของสถานที่แล้ว จะต้องป้อนชื่อของสถานที่ในบรรทัดที่ซึ่งเป็นชื่อของสถานที่สำคัญต่าง ๆ เป็นภาษาไทย เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล วัด ฯลฯ โดยสามารถระบุชื่อเต็ม หรือระบุเพียงบางส่วนก็ได้ เช่น โรงเรียนสตรีวัดระฆัง โรงแรมดุสิตธานี เป็นต้น

หมายเหตุ การระบุชื่อสถานที่สำคัญไม่จำเป็นต้องใส่คำว่า โรงแรม โรงเรียน หรือ วัด ฯลฯ นำหน้าชื่อหากจะใส่ห้ามมีเว้นวรรค ลักษณะเดียวกันกับการค้นหาข้อมูลโดยระบุชื่อถนน

12) Manhole/Handhole

ใช้สำหรับค้นหาตำแหน่ง Manhole และ Handhole ของการไฟฟ้านครหลวงข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องระบุคือ Manhole ID. หรือ Handhole ID. แล้วแต่กรณี เช่น Manhole ID. หมายเลข MH.39B, MH42 หรือ Handhole ID. หมายเลข HH.3501 หรือ HH.3904 เป็นต้น

หมายเหตุ ในการค้นหาโดยระบุ Manhole ID. หรือ Handhole ID. นี้ ปุ่มให้ความช่วยเหลือ (ปุ่มดอกจัน) จะไม่ทำงาน ผู้ใช้งานต้องระบุหมายเลข Manhole ID. หรือ Handhole ID. โดยเป็นพิมพ์เท่านั้น

2.3.7 เครื่องมือสอบถามข้อมูล (Query Tool)

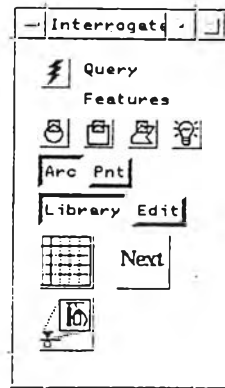
เครื่องมือสอบถามข้อมูลใช้ในการกำหนดสอบถามข้อมูลบรรยาย (Attribute) ของข้อมูลระบบไฟฟ้า

i ใช้ในการสอบถามข้อมูลอย่างง่ายและรวดเร็ว (Identify) เนื่องจากการแสดงผลของการสอบถามข้อมูลประเภทนี้ เป็นการแสดงผลจากการแสดงข้อมูลออกมาโดยตรงจากฐานข้อมูล โดยไม่ผ่านการแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่อ่านเข้าใจง่าย มักจะใช้สำหรับการสอบถามข้อมูลสำหรับผู้ที่สามารถอ่านรหัส (code) ของข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลและต้องการความรวดเร็วในการแสดงผล ผู้ใช้งานสามารถสอบถามข้อมูลแบบนี้โดยการกดปุ่ม identify แล้วเลือกข้อมูลที่ต้องการถามจากหน้าจอ โปรแกรมจะแสดงผลออกมาทางหน้าต่างแสดงผลดังรูป



เมื่อผู้ใช้งานดูแล้ว สามารถปิดหน้าต่างแสดงผลดังกล่าวโดยกดปุ่ม "จบการทำงาน" บริเวณมุมขวาล่างของหน้าต่างแสดงผล

ii ใช้สอบถามข้อมูลแบบจัดรูปแบบ (Interrogate) ซึ่งเป็นการสอบถามข้อมูลอีกรูปแบบหนึ่ง มีการแปลงรหัสของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่อ่านง่าย แต่อาจจะใช้เวลาในการแสดงผลมากกว่าแบบ Identify เล็กน้อย เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม interrogate นี้ โปรแกรมจะแสดงเมนู interrogate ดังภาพ




ผู้ใช้งานจะต้องเลือกข้อมูลก่อนโดยการกำหนดว่าต้องการเลือกข้อมูลในฐานข้อมูลหลัก (Library) หรือข้อมูลที่กำลังทำการแก้ไขอยู่ (ใช้ได้เฉพาะในขณะที่ทำการแก้ไขข้อมูลอยู่ใน MMEdit หรือ JP/DE) และจะต้องเลือกว่าต้องการข้อมูลที่เป็นประเภทเส้น (Arc) หรือจุด (Point) จากนั้น กดปุ่ม selection ภายในเมนูเพื่อเลือกข้อมูลที่จะสอบถาม ซึ่งอาจจะมีจำนวนอุปกรณ์เดียวหรือหลาย ๆ อุปกรณ์ก็ได้ เมื่อเลือกแล้วให้กดปุ่ม แสดงผล

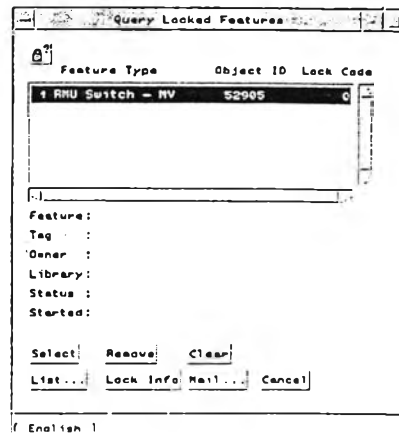


ผู้ใช้งานจะเห็นเมนูแสดงผลลัพธ์เป็นเมนูดังรูป ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามแต่ประเภทของอุปกรณ์ ในรูปจะเป็นตัวอย่างของการสอบถามข้อมูลของสายไฟฟ้า 1 เส้น

Conductor - UG, MV, Attribute Query	
Type	: UG MV Cond.(12 KV)(Sub.)
Number of wire(s)	: 3
Size/Mat1	: 240 Sq.mm.(500 MCM) PILC-
Spacing	: Unknown
Oper. Voltage	: 12 kV
Phases	: RYB
Feeder	: BR11

เมื่อผู้ใช้งานดูข้อมูลหนึ่งเสร็จแล้ว ถ้ามีการเลือกอุปกรณ์อื่นอยู่แล้วต้องการดูอุปกรณ์ต่อไปให้กด icon ที่ชื่อว่า "NEXT" โปรแกรมจะแสดงผลลัพธ์ของรายละเอียดของอุปกรณ์ต่อไป

 ใช้สอบถามข้อมูลที่ถูกล็อคด้วยโปรแกรม MMEdit ในกรณีที่มีการแก้ไขข้อมูลระบบจะไม่ยอมให้แก้ไขข้อมูลที่ถูก checkout ออกมาแก้ไขได้ ข้อมูลที่ถูก checkout แต่ยังไม่ post จะถูกล็อคไว้ไม่ให้คนอื่นแก้ไข เมื่อกดปุ่มนี้ จะปรากฏเมนูดังรูป



ผู้ใช้งานจะสามารถดูสถานะการล็อกของข้อมูลโดยการกดปุ่ม "Select" เพื่อเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการทราบสถานะแล้วคลิกลงบนอุปกรณ์นั้น จะปรากฏ ถ้าข้อมูลใดมีค่า lock code มากกว่า 0 หมายความว่าข้อมูลนั้นถูกล็อกไว้

2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนา GIS กับเทคโนโลยีอื่น (The Relation of GIS Development to Other Technologies)

ในการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะต้องเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีทางด้านอื่น ๆ อีกหลายด้าน โดยเฉพาะทางด้านซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลด้านภูมิศาสตร์และระบบการทำแผนที่ การพัฒนาเทคโนโลยีเหล่านี้ ย่อมทำให้ระบบ GIS ได้ถูกพัฒนาตามไปด้วย เทคโนโลยีสำคัญที่เกี่ยวกับในการพัฒนาระบบ GIS ได้แก่

2.4.1 เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ (Computer Science)

การพัฒนาทางด้านคอมพิวเตอร์ซึ่งเกี่ยวข้องกับ GIS มีอยู่หลายระบบด้วยกัน ทั้งด้านคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ราคาถูกลง และด้านคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการทำงานสนองตอบความต้องการของผู้ใช้ได้เพิ่มมากขึ้น ระบบคอมพิวเตอร์ที่ถูกนำมาใช้ใน GIS ได้แก่ ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (Computer-aided Design : CAD) และระบบคอมพิวเตอร์กราฟิกและประมวลผลภาพ (Computer Graphic/Image Processing) ซึ่งนำมาช่วยพัฒนาทางด้านการออกแบบและแสดงผลข้อมูล ให้มีความรวดเร็วและมีความละเอียดในการจำแนกสูง (High Resolution) ในการแสดงผล การพัฒนาทางด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) เป็นการพัฒนาทางด้านการออกแบบระบบซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ เพื่อหาแบบจำลองของระบบ พัฒนาโครงสร้างของระบบโดยรวมและระบบ

ปฏิบัติการย่อยของซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับระบบ GIS ซึ่งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์นี้ จะมีผลกระทบโดยตรงต่อการใช้และการพัฒนาเทคโนโลยี GIS

2.4.2 เทคโนโลยีทางด้านการผลิตแผนที่ (Cartography)

การพัฒนาทางด้านการผลิตแผนที่ที่นี้ จะไปในทางด้านการเรียกใช้ การจำแนกและให้สัญลักษณ์แผนที่อัตโนมัติ เมื่อผนวกกับระบบคอมพิวเตอร์กราฟฟิก และระบบ CAD แล้ว จะสามารถออกแบบและผลิตแผนที่ที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะรูปแบบที่เป็นเวกเตอร์

2.4.3 เทคโนโลยีทางด้านการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System)

การพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการจัดเก็บ และเรียกใช้และประมวลผลข้อมูล และจัดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้นได้ โดยเฉพาะข้อมูลเชิงอรรถาธิบาย

2.4.4 เทคโนโลยีทางด้านการสำรวจระยะไกลและภาพถ่ายทางอากาศ (Remote Sensing and Photogrammetry)

ข้อมูลในระบบ GIS นี้ จะต้องเก็บเข้าคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในรูปของเชิงรหัส (Digital) ข้อมูลเชิงตำแหน่ง ซึ่งส่วนใหญ่แล้ว อยู่ในรูปของแผนที่ที่จะต้องนำเข้าสู่คอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ดิจิไทซ์หรือสแกนจากรูปแผนที่นั้น แต่ถ้าเป็นข้อมูลทางด้านการสำรวจระยะไกลซึ่งอยู่ในรูปเชิงรหัสอยู่แล้วสามารถนำเข้าสู่ระบบโดยตรงได้ โดยส่วนใหญ่แล้วจะอยู่ในรูปแบบของข้อมูลราสเตอร์ การพัฒนาในเทคโนโลยีนี้มีการพัฒนาทั้งทางด้านคุณภาพของข้อมูล และทางด้านการประมวลผลข้อมูล ซึ่งจะนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของระบบ GIS

2.5 โปรแกรมประยุกต์

หลังจากที่ได้ศึกษาขั้นตอนของการปรับปรุงแผนที่ฐานของการไฟฟ้านครหลวงนั้น พบว่า ทางกรไฟฟ้านครหลวง ได้มีการพัฒนาความเจริญมาอย่างต่อเนื่องในเรื่องของข้อมูล การบริการต่าง ๆ ที่มีต่อประชาชน และที่สำคัญทางการไฟฟ้านครหลวงเอง ได้มีการพัฒนาโปรแกรมซึ่งถือว่าเป็นหัวใจหลักในการพัฒนาความเจริญในด้านต่าง ๆ ของการไฟฟ้านครหลวง เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพในการทำงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุดอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์แก่การให้บริการกับประชาชนให้ได้รับความสะดวกในเรื่องของการติดต่อขอไฟฟ้าและบริการอื่น ๆ ที่ทางการไฟฟ้านครหลวงจะเอื้ออำนวยความสะดวกให้ โดยวัตถุประสงค์ก็เพื่อที่จะลดระยะเวลาในการค้นหาข้อมูลของประชาชน เพื่อคิดค่าใช้จ่ายในการให้บริการต่าง ๆ กับประชาชนที่มาดำเนินการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของการไฟฟ้านครหลวง เพราะว่า ก่อนที่จะมีการปรับปรุงแผนที่นั้น จะต้องมีการ

ติดต่อการให้บริการแก่ประชาชนจะใช้เวลาดูค่อนข้างมาก สำหรับในการค้นหาข้อมูลและการประเมินราคาต่าง ๆ ทำให้จะต้องใช้เวลาโดยประมาณ 2-3 วัน จึงจะได้คำตอบและยังเป็นผลให้ประชาชนไม่ได้รับความสะดวกทั้งในเรื่องของการเดินทางและระยะเวลาในการมาติดต่อกับการไฟฟ้านครหลวงอีกครั้งหนึ่ง จึงทำให้การไฟฟ้านครหลวงได้มีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ขึ้นเพื่อช่วยลดภาระดังกล่าวของประชาชนและประชาชนยังจะได้รับการบริการที่สะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น ทั้งทางด้าน การขอใช้ไฟฟ้า และการแก้ไขปัญหาไฟฟ้าขัดข้อง และประชาชนจะได้รับการบริการในราคาที่เป็นธรรมมากยิ่งขึ้น เนื่องจากระบบที่สามารถคำนวณราคา ค่าวัสดุต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ อีกทั้ง ยังเป็นการพัฒนาความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีให้ทันสมัย เพื่อตอบสนองกับความต้องการ ดังนี้

2.5.1 โปรแกรม ArcView Locator

โปรแกรม ArcView Locator เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการจัดระบบฐานข้อมูลทางภูมิศาสตร์ของการไฟฟ้านครหลวง โดยที่ตัวโปรแกรมถูกเขียนขึ้นมาโดยใช้ภาษา Avenue ของโปรแกรม ArcView GIS ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย

โปรแกรม ArcView Locator ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อรองรับความต้องการใช้ระบบ GIS เพื่องานบริการของการไฟฟ้านครหลวง ระบบดังกล่าวประกอบด้วยฐานข้อมูลและโปรแกรมประยุกต์ การใช้งานของโปรแกรมจะถูกออกแบบให้อยู่ในรูปของ GUI (Graphic User Interface) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ง่าย โดยไม่ต้องมีความรู้ทางด้าน การเขียนโปรแกรมก็สามารถใช้งานได้ ทั้งนี้ผู้ใช้งานควรจะต้องมีความรู้ทางด้าน การใช้งานทางด้านคอมพิวเตอร์ระดับหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้คล่องแคล่ว นอกจากนี้สิ่งที่สำคัญผู้ใช้งานจะต้องมีความรู้ทางด้าน การวางแผน

โปรแกรม ArcView Locator เป็นเครื่องมือค้นหาภาพ ใช้ในการกำหนดขอบเขตของการวาดข้อมูลที่หน้าต่าง (View document window) โดยการกำหนดเงื่อนไขของการค้นหาจากผู้ใช้งาน ในกรณีที่โปรแกรมค้นพบข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนด โปรแกรมจะทำการกำหนดขอบเขตการวาดบนหน้าต่างใหม่ให้อยู่ในขอบเขตของสิ่งที่ค้นพบ ผู้ใช้งานสามารถสร้างแผนที่จากขอบเขตของข้อมูลที่แสดงในหน้าต่าง

2.5.2 เครื่องมือค้นหาภาพ (Locator Tool)

เครื่องมือค้นหาภาพ (Locator Tool) ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อรองรับความต้องการใช้ระบบ GIS ในงานบริการของการไฟฟ้านครหลวง ลักษณะการทำงานของเครื่องมือค้นหาข้อมูลจะเหมือนกับโปรแกรม ArcView Locator แต่จะแตกต่างกันที่เครื่องมือค้นหาภาพ (Locator Tool) จะอยู่ในโปรแกรม MMEdit เครื่องมือชนิดนี้เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เจ้าหน้าที่ทำงานได้ง่ายขึ้น สะดวกและรวดเร็วขึ้นในค้นหาสถานที่ตั้งอาคารและรายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรไฟฟ้านครหลวงในเรื่องของการให้บริการ ทำให้ลดระยะเวลาในการติดต่อกับเจ้าหน้าที่

2.5.3 Digitizer

Digitizer ถือว่าเป็นเครื่องมือทางด้านอิเล็กทรอนิกส์อีกชนิดหนึ่ง ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดที่ใช้เป็นเครื่องมือในการ Update แผนที่ของการไฟฟ้านครหลวง เพราะเป็นเครื่องมือที่ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน ซึ่งได้รับการออกแบบมาเพื่อรองรับกับความต้องการในการทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการ Digitizer ยังช่วยในเรื่องของการลอกข้อมูลจากกระดาษลงในคอมพิวเตอร์ในระยะเวลาอันสั้น ทั้งนี้ เพื่อเป็นการประหยัดเวลาในการทำงาน งบประมาณค่าใช้จ่ายในการเก็บของข้อมูล และงบประมาณค่าจ้างสำหรับการจ้างเจ้าหน้าที่เพื่อทำหน้าที่ป้อนข้อมูลลงในฐานข้อมูล ซึ่งการ Update ด้วยวิธีนี้จะเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่ทุกประเภท เช่น พื้นที่มีขนาดใหญ่โต เช่น ผังบริเวณหมู่บ้านจัดสรร บริเวณพื้นที่โล่งขนาดใหญ่ พื้นที่มีขนาดปานกลางหรือขนาดเล็ก เช่น บริเวณอาคารพาณิชย์ ตึกแถว ทาวเฮ้าส์ คอนโดมิเนียม บ้านเดี่ยว เป็นต้น ข้อมูลที่เป็นประเภทถนน เช่น ถนนสายหลักและสายรอง ที่มีความกว้างตั้งแต่ 3 เมตรขึ้นไป หรือถนนในซอย ในหมู่บ้าน ข้อมูลที่เป็นประเภทแหล่งน้ำ ข้อมูลที่เป็นสถานที่สำคัญ ข้อมูลประเภทเหล่านี้จะใช้วิธีการ Digitizer ทั้งสิ้น ด้วยเหตุผลที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น

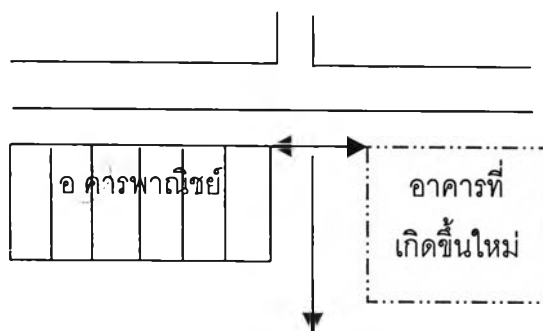
* ดูหัวข้อ 2.2.6

** ดูภาคผนวก ก.

ซึ่งวิธีดังกล่าวจะทำให้ข้อมูลเหล่านั้น อยู่ในฐานข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้อย่างรวดเร็ว เวลามีปัญหาหรือจะทำการแก้ไขข้อมูลบางประเภทก็สามารถที่จะเรียกข้อมูลเหล่านั้นมาแก้ไขได้ทันทีและเก็บข้อมูลใหม่ลงในฐานข้อมูลทันทีเช่นเดียวกัน จึงสรุปได้ว่าวิธีการ Digitizer สามารถทำการปรับปรุง แก้ไขข้อมูลแผนที่และผลิตแผนที่ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องและมีประสิทธิภาพตามโครงการ GIS/AM/FM ของการไฟฟ้านครหลวง

2.5.4 โปรแกรม COGO Entry เป็นโปรแกรมที่ได้ถูกพัฒนามาเพื่อช่วยให้เจ้าหน้าที่ทำงานได้ง่ายขึ้น เนื่องจากว่าโปรแกรม COGO Entry มีโปรแกรมย่อยเพื่อใช้ในการขึ้นรูปของขอบเขตที่เก็บรายละเอียดมา และยังสามารถใช้ในการกำหนดตำแหน่งของรายละเอียด เช่น ตำแหน่งของอาคาร สถานที่สำคัญ เป็นต้น โปรแกรมที่บรรจุอยู่ใน โปรแกรม COGO Entry เช่น โปรแกรมย่อย Bear/Dist , โปรแกรมย่อย North/East , โปรแกรมย่อย Intersection และ โปรแกรมย่อย Dist/Bear ซึ่งโปรแกรมย่อยเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยในการกำหนดตำแหน่งและการขึ้นรูปของรายละเอียดที่ออกสำรวจในสนาม จะเห็นว่าโปรแกรมย่อยแต่ละโปรแกรมแตกต่างกันออกไปเพื่อเป็นตัวเลือกให้กับเจ้าหน้าที่ในการทำงานเกี่ยวกับการปรับปรุงแผนที่ต่อไป ซึ่งจะทำให้เจ้าหน้าที่หรือผู้ที่เกี่ยวข้องมีความสะดวกอย่างในการทำงานการปรับปรุงแผนที่ โปรแกรมย่อยใน โปรแกรม COGO Entry มีการพัฒนาเพื่อสนองต่อความต้องการในกระบวนการปรับปรุงแผนที่ ซึ่งจะสังเกตได้ว่าโปรแกรมย่อยแต่ละโปรแกรมจะมีลักษณะของข้อมูลที่นำมาขึ้นรูปนั้นค่อนข้างจะตรงกัน คือ ระยะทางกับง่ามมุม หรือเป็นระยะทางกับระยะทาง เป็นส่วนใหญ่ซึ่งจะตรงกับงานสำรวจที่ออกไปเพื่อเก็บรายละเอียดต่าง ๆ ด้วยเครื่องมือที่มีอยู่ของการไฟฟ้านครหลวง โปรแกรมย่อยนี้ทำงานง่าย รวดเร็ว มีความถูกต้อง และยังคงตรงกับสภาพพื้นภูมิประเทศของจริงด้วย

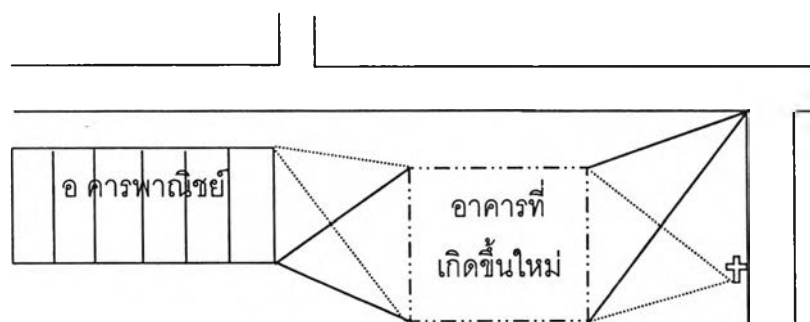
2.5.4.1 โปรแกรมย่อย Bear/Dist และ โปรแกรมย่อย Dist/Bear เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการขึ้นรูปของรายละเอียดที่ได้ออกไปเก็บในสนาม เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการ Update ข้อมูลในสำนักงาน ซึ่งโปรแกรมย่อยทั้ง 2 นี้ ใช้งานง่าย เพียงแต่เรามีข้อมูล ระยะทางและ รู้ค่า Bearing เท่านั้นก็สามารถที่จะขึ้นรูปได้แล้ว ตัวอย่างเช่น มีอาคารเกิดขึ้นใกล้เคียงกับอาคารพาณิชย์แห่งหนึ่ง เราต้องวัดระยะทางระหว่างอาคารพาณิชย์และอาคารที่เกิดขึ้นใหม่ โดยจะต้องวัดบริเวณที่แนวทั้ง 2 ของอาคารตรงกัน และที่สำคัญของการขึ้นรูป คือ ต้องมีระยะโดยรอบของอาคารที่เกิดขึ้นใหม่ ดังรูปข้างล่าง



ระยะระหว่างอาคารพาณิชย์กับ
อาคารที่เกิดใหม่ซึ่งค่า Bearing เท่ากัน

2.5.4.2 โปรแกรมย่อย North/East โปรแกรมย่อยนี้ใช้งานเพียงแต่ รู้ค่าพิกัดที่ตั้งของอาคารนั้น ๆ หรือรายละเอียดอื่น ๆ เราก็นำค่าพิกัดที่ได้ใส่ในโปรแกรมย่อยแล้ว โปรแกรมจะขึ้นรูปให้ทันที

2.5.4.3 โปรแกรมย่อย Intersection เป็นโปรแกรมที่ช่วยในเรื่องของการขึ้นรูปในกรณีที่มีข้อมูลเป็นระยะทางเท่านั้น ซึ่งโปรแกรมย่อย Intersection นี้ใช้หลักการของเส้นตรง 2 เส้นตัดกันเพื่อหาตำแหน่ง เพราะฉะนั้นข้อมูลที่สำคัญในการขึ้นรูป คือ ระยะ วิธีสามารถขึ้นรูปได้ 2 ลักษณะด้วยกัน คือ ลักษณะที่ 1 คือหาจุดตัด 2 จุด (มุมตึก) อาคารจะต้องเป็นมุมฉากจึงจะใช้วิธีนี้ได้ และจะต้องวัดระยะโดยรอบของอาคารด้วย ลักษณะที่ 2 คือ หาจุดตัด 4 จุด (มุมตึก) ต้องหาจุดอ้างอิงอีก 1 จุด (อะไรก็ได้ เพียงแต่ขอให้ข้อมูลเหมือนกับฐานข้อมูล เช่น มุมถนน เสาไฟฟ้า เป็นต้น) ดังรูปข้างล่าง



อีกประการหนึ่ง คือ โปรแกรม COGO นั้นยังสามารถใช้ในเรื่องของการ Add ข้อมูลอาคารโดยใช้ COGO Point เป็นตำแหน่งอ้างอิงได้ เช่น การ Add อาคารในกรณีที่เป็นตึกแถวที่มีจำนวนห้องตั้งแต่ 1 ห้องขึ้นไปมีขนาดเท่ากันและเป็นมุมฉาก หรือเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานก็ได้ หรืออาจจะแบ่งจำนวนห้องไม่เท่ากันก็ได้ ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับขนาดของตึกแถวแต่ละห้อง

ที่ได้การสำรวจในสนามและยังสามารถใช้ในเรื่องการแบ่งเส้นกันห้อง โดยจะมีทะลุถึงกันหรือไม่ก็ได้ อีกด้วย ซึ่งเห็นได้ว่า โปรแกรม COGO Entry มีประโยชน์อย่างมากและมีประสิทธิภาพในการทำงาน และสามารถลดระยะเวลาในการขึ้นรูปได้อีกด้วย ซึ่งในโปรแกรมนี้อาจได้ออกแบบสัญลักษณ์ลักษณะของข้อมูลที่เกิดขึ้นเป็นมาตรฐานเดียวกัน เพราะว่าการปลูกสร้างที่เกิดขึ้นในสภาพที่เป็นจริงมีลักษณะเช่นเดียวกัน เช่น ดูกแถว อาคารพาณิชย์ เป็นต้น แต่ถ้าไม่ใช่รูปแบบที่กล่าวมาข้างต้น ก็สามารถทำงานได้เช่นกัน เพราะโปรแกรม COGO Entry โดยมีโปรแกรม COGO Point ได้ออกแบบเพื่อรองรับปัญหาเหล่านี้ไว้แล้ว (ดูภาคผนวก ง.) เช่น บ้านเดี่ยว บ้านที่อยู่อาศัย มีลักษณะผิดแปลกแตกต่างจากบ้านอื่น ๆ ทั่ว ๆ ไป หรือแม้แต่รูปร่างที่มีใช้รูปสี่เหลี่ยมหรือมีรูปร่างหลายเหลี่ยม โปรแกรม COGO Point สามารถทำได้เช่นกัน เช่น รูปวงรี รูปวงกลม และยังสามารถที่ทำการ Add ข้อมูลลงในฐานข้อมูลของการไฟฟ้านครหลวงได้เป็นตำแหน่งสำคัญ ๆ โดยให้ใช้สัญลักษณ์แทน เช่น ตำแหน่งของตู้โทรศัพท์ โรงเรียน วัด สถานพยาบาล โบสถ์ สถานที่สำคัญทางราชการ และอื่น ๆ มีการ Add ข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ชื่อของอาคารสถานที่ ถนน ซอย สถานที่สำคัญ ๆ โปรแกรม COGO Point ทำได้เช่นกัน (ดูภาคผนวก ง.)

2.5.5 การใช้ข้อมูลจาก AutoCAD ข้อมูลจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS และการ Register file มาใช้ร่วมกับโปรแกรม MMEdit เพื่อใช้ในการ Update ข้อมูลรายละเอียด เนื่องจากว่าบางการทำงานเกี่ยวกับการเก็บรายละเอียดต่าง ๆ ตามพื้นภูมิประเทศอย่างเดียวนั้น อาจจะทำให้เสียเวลาการทำงานและต้องจ้างจำนวนคนในออกสนามเป็นจำนวนมากเพื่อรายละเอียดที่ต้องการ ฉะนั้นทางการไฟฟ้านครหลวงจึงมีการพัฒนาการใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างข้อมูลจาก AutoCad ข้อมูลจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS มาใช้ในการขึ้นรูปและเก็บรายละเอียดไปพร้อมกัน และยังมีการใช้ข้อมูลที่ได้จากการ Scan ข้อมูลมาใช้ร่วมกับการ Register file ที่กล่าว เช่นนี้ คือ การทำงานบางครั้งที่ประสบเจอกับพื้นที่ที่เป็นประเภทหมู่บ้านจัดสรร อาคารพาณิชย์ ทาวน์เฮาส์ เป็นต้น ถ้าเป็นการ Update คงจะใช้วิธีการโยงยึดเข้าหาขนาดของหมู่บ้านแล้วค่อยทำการวัดระยะ OFFSET เข้าไป ซึ่งจะทำให้การทำงานเป็นไปค่อนข้างลำบากและเสียเวลาในการขึ้นรูป แต่ถ้ามีหมู่บ้านฯ มีแผนผังบ้านก็จะให้การทำงานนั้นสะดวกขึ้น รวดเร็วขึ้น เพียงแค่เจ้าหน้าที่งานสำรavnนำเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ออกไปรับสัญญาณจากดาวเทียมเพียง 1 – 2 ชั่วโมงเท่านั้น จากนั้นนำมาโหลดเข้าโปรแกรมที่มีชื่อว่า Pathfinder Office Software เพื่อคำนวณค่าพิกัด จากนั้นเราจะใช้ค่าพิกัดที่คำนวณได้เป็นจุดอ้างอิงในการนำเข้าข้อมูล (โดยดูในการใช้เครื่อง Digitizer ภาคผนวก ก.) หรือจะใช้วิธีการดึงข้อมูลที่เป็นข้อมูลของ GPS มาใช้ก็ได้ แต่ถ้าข้อมูลเป็นแผนผังในรูปของ AutoCad เราก็สามารถที่จะทำได้เช่นกันโดยที่ข้อมูลนั้นจะต้องถูก

บันทึกในแผ่นดิสก์ แล้วค่อยนำดึงข้อมูลแล้วทำการแปลงข้อมูลอีกครั้ง เราก็จะได้แผนที่บริเวณที่
จะทำการ Update ข้อมูลเป็นที่เรียบร้อย