12509

ที่ มท ๐๒๑๐.๕/ จ๓๖๘๙

กระทรวงมหาดไทย
ถนนอัษฎางค์ กทม. ๑๐๒๐๐

๒๑ กันยายน ๒๕๕๔

เรื่อง ข้อกำหนดเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์สำหรับงานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

เรียน หัวหน้าส่วนราชการระดับกรม หัวหน้าหน่วยงานรัฐวิสาหกิจในสังกัดกระทรวงมหาดไทย ปลัดกรุงเทพมหานคร ผู้ว่าราชการจังหวัด ผู้บริหารส่วนราชการในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย และนายกเมืองพัทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย หนังสือกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ ทก ๐๒๐๘.๑/ว๓๕๐๙ ลงวันที่ ๑๔ กันยายน ๒๕๕๔

ด้วยกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีหนังสือแจ้งข้อกำหนดเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์สำหรับงานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) รายละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อทราบและถือปฏิบัติต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายพีระนาย สุวรรณรัฐ)
รองปลัดกระทรวงมหาดไทย รักษาราชการแทน
ปลัดกระทรวงมหาดไทย

สำนักงานปลัดกระทรวง
ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
โทร. ๐ ๒๒๘๑ ๗๙๗๙ (มท. ๕๑๑๐๑)
โทรสาร ๐ ๒๒๘๑ ๑๕๖๗ (มท. ๕๑๕๕๓)



รองปลัดกระทรวง สำนักงานปลัดกระทรวง
วันที่ 16 ก.ย. 2554
33554

ที่ ทก ๐๒๐๘.๑/ ว๓๕๘๙

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ถนนเจ้าวัฒนะ หลักสี่ กรุงเทพฯ ๑๐๒๑๐

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
วันที่ 19 ก.ย. 2554
เวลา
ศูนย์รับที่ 6856
☐ ... ☐ กยส. ☐ ... ☐ สกสค.
วันที่ 19 ก.ย. 2554
เลขรับที่ 1281
☐ ...

๑๙ กันยายน ๒๕๕๔

เรื่อง ข้อกำหนดเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์สำหรับงานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

เรียน ปลัดกระทรวงมหาดไทย

สิ่งที่ส่งมาด้วย ข้อกำหนดเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์สำหรับงานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) จำนวน ๑ เล่ม

ตามที่ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้มอบหมายให้ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นผู้ดำเนินการจัดทำข้อกำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์สำหรับงานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และได้นำเสนอต่อคณะกรรมการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ภาครัฐเพื่อให้ความเห็นชอบในการประกาศใช้งาน นั้น

บัดนี้ คณะกรรมการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ภาครัฐ ซึ่งรับผิดชอบในการพิจารณากลั่นกรองการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ของรัฐ ได้มีมติเห็นชอบในข้อกำหนดและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์สำหรับงานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) โดยข้อกำหนดดังกล่าวจะประกาศใช้เริ่มตั้งแต่ปีงบประมาณ ๒๕๕๔ เป็นต้นไป โดยข้อกำหนดดังกล่าวจะสามารถเรียกดูได้ผ่านทาง http://www.mict.go.th/comprice

ทั้งนี้ หากมีข้อสงสัยประการใด สามารถติดต่อสอบถามได้ที่ สำนักส่งเสริมและพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โทร.๐๒-๑๔๑-๗๐๒๑-๕

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และแจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบและเผยแพร่ข้อมูลดังกล่าวด้วย จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นายวรพัฒน์ ทิวถนอม)
รองปลัดกระทรวง ปฏิบัติราชการแทน
ปลัดกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สำนักงานปลัดกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
สำนักส่งเสริมและพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์
โทรศัพท์ ๐๒-๑๔๑-๗๐๒๑-๕
โทรสาร ๐๒-๑๔๓-๘๐๔๐

คู่มือเกณฑ์ราคากลาง และคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์ คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ สำหรับงานภูมิสารสนเทศ

สำนักส่งเสริมและพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์

สำนักงานปลัดกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐาน

ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์สำหรับงานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1 (X86 CPU)

1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับ GIS Web Server และ GIS Application Server

ราคา 120,000 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 4 แกนหลัก (4 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะ และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 8 MB และมีความเร็วบัสไม่น้อยกว่า 1,066 MHz
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- สนับสนุนการทำงาน Raid ไม่น้อยกว่า Raid 0, 1, 5
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือดีกว่า มีความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 7,200 รอบต่อนาที (rpm) และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 140 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ 10/100/1000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มี Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

<u>หมายเหตุ</u> ราคานี้ไม่รวมจอภาพ

1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับ GIS Image Web Server และ GIS Data Server

ราคา 320,000 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 4 แกนหลัก (4 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.66 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 8 MB และมีความเร็วบัสไม่น้อยกว่า 1,066 MHz
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- สนับสนุนการทำงาน Raid ไม่น้อยกว่า Raid 0, 1, 5

- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือดีกว่า ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที และมีความจุไม่น้อยกว่า 300 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มี Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

หมายเหตุ ราคานี้ไม่รวมจอภาพ

2. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 (RISC CPU)

2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับ GIS Web Server และ GIS Application Server ราคา 620,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ RISC หรือ EPIC หรือดีกว่า สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการ UNIX โดยเฉพาะ ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit และมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 2 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR2 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- สนับสนุนการทำงาน Raid ไม่น้อยกว่า Raid 0, 1 และ 5
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีช่องสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์เพิ่มเติมแบบ PCI-X หรือ PCI-E หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือดีกว่า มีความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 10,000 รอบต่อนาที (rpm) และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 140 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มี Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการแบบ UNIX ที่ไม่จำกัดจำนวนการเข้าใช้งานบนเครื่องพร้อมใช้งาน โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 หน่วย

หมายเหตุ ราคานี้ไม่รวมจอภาพ

2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับ GIS Image Web Server และ GIS Data Server ราคา 670,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ RISC หรือ EPIC หรือดีกว่า สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการ UNIX โดยเฉพาะ ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit และมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 4 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR2 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- สนับสนุนการทำงาน Raid ไม่น้อยกว่า Raid 0, 1 , 5
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีช่องสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์เพิ่มเติมแบบ PCI-X หรือ PCI-E หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือดีกว่า มีความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 10,000 รอบต่อนาที (rpm) และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 450 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มี Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการแบบ UNIX ที่ไม่จำกัดจำนวนการเข้าใช้งานบนเครื่องพร้อมใช้งาน โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 หน่วย

หมายเหตุ ราคานี้ไม่รวมจอภาพ

3. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงาน GIS

3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงาน GIS ทั่วไป ราคา 28,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.5 GHz และมีความเร็วของหน่วยความความจำ หรือมี HTT ขนาดไม่น้อยกว่า 1,066 MHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก รองรับการทำงานแบบ 3D ที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- มีจอภาพแบบ LCD หรือ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- มีอุปกรณ์อ่าน-เขียนสื่อ (Media Card Reader)
- มี Mouse แบบ Optical mouse จำนวน 1 หน่วย
- มีแป้นพิมพ์ ที่มีตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และ สัญลักษณ์พิเศษบนแป้นพิมพ์แบบถาวรผลิตจากโรงงานผู้ผลิต
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล GIS ปกติ ราคา 31,000 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.6 GHz และมีความเร็วของหน่วยความความจำ หรือมี HTT ขนาดไม่น้อยกว่า 1,066 MHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก รองรับการทำงานแบบ 3D ที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีจอภาพแบบ LCD หรือ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- มีอุปกรณ์อ่าน-เขียนสื่อ (Media Card Reader)
- มี Mouse แบบ Optical mouse จำนวน 1 หน่วย
- มีแป้นพิมพ์ ที่มีตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และ สัญลักษณ์พิเศษบนแป้นพิมพ์แบบถาวรผลิตจากโรงงานผู้ผลิต
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

3.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล GIS เชิงกราฟิก ราคา 33,000 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.8 GHz และมีความเร็วของหน่วยความความจำ หรือมี HTT ขนาดไม่น้อยกว่า 1,066 MHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก รองรับการทำงานแบบ 3D ที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีจอภาพแบบ LCD หรือ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- มีอุปกรณ์อ่าน-เขียนสื่อ (Media Card Reader)
- มี Mouse แบบ Optical mouse จำนวน 1 หน่วย
- มีแป้นพิมพ์ ที่มีตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และ สัญลักษณ์พิเศษบนแป้นพิมพ์แบบถาวรผลิตจากโรงงานผู้ผลิต
- มีระบบปฏิบัติการที่รองรับการทำงานแบบ 64 bit ติดตั้งมาบนเครื่องพร้อมใช้งาน โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

4. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) สำหรับงาน GIS

4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) สำหรับงาน GIS ทั่วไป ราคา 21,500 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.2 GHz และมีความเร็วของหน่วยความความจำ หรือมี HTT ขนาดไม่น้อยกว่า 1,066 MHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 300 GB จำนวน 1 หน่วย
- มีจอภาพชนิด XGA หรือ WXGA หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว
- มีหน่วยประมวลผลสำหรับการแสดงภาพที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 256 MB
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า WiFi (802.11b, g) และ Bluetooth
- มี D-Sub/VGA Port ไม่น้อยกว่า 1 port
- มีแป้นพิมพ์แบบ ที่มีตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และสัญลักษณ์พิเศษ บนแป้นพิมพ์แบบถาวรผลิตจากโรงงานผู้ผลิต
- มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง แบบ Touch Pad หรือดีกว่า
- มีแบตเตอรี่แบบ Li - ion Battery หรือดีกว่า
- มีระบบเสียงภายในตัวแบบ Stereo พร้อมลำโพงภายในตัว พร้อมช่องต่อ ไมโครโฟนและลำโพง
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย





4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) สำหรับงานประมวลผล GIS ปกติ ราคา 25,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.5 GHz และมีความเร็วของหน่วยความความจำ หรือมี HTT ขนาดไม่น้อยกว่า 1,066 MHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 300 GB จำนวน 1 หน่วย
- มีจอภาพชนิด XGA หรือ WXGA หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว
- มีหน่วยประมวลผลสำหรับการแสดงภาพที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 512 MB
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า WiFi (802.11b, g) และ Bluetooth
- มี D-Sub/VGA Port ไม่น้อยกว่า 1 port
- มีแป้นพิมพ์แบบ ที่มีตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และสัญลักษณ์พิเศษ บนแป้นพิมพ์แบบถาวรผลิตจากโรงงานผู้ผลิต
- มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง แบบ Touch Pad หรือดีกว่า
- มีแบตเตอรี่แบบ Li - ion Battery หรือดีกว่า
- มีระบบเสียงภายในตัวแบบ Stereo พร้อมลำโพงภายในตัว พร้อมช่องต่อ ไมโครโฟนและลำโพง
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

4.3 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) สำหรับงานประมวลผล GIS เชิงกราฟิก ราคา 31,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1.6 GHz และรองรับหน่วยความความจำ หรือมี HTT ขนาดไม่น้อยกว่า 1,066 MHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 300 GB จำนวน 1 หน่วย
- มีจอภาพชนิด XGA หรือ WXGA หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า WiFi (802.11b, g) และ Bluetooth
- มี D-Sub/VGA Port ไม่น้อยกว่า 1 port
- มีหน่วยประมวลผลสำหรับการแสดงภาพมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 512 MB



- มีแป้นพิมพ์แบบ ที่มีตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และสัญลักษณ์พิเศษ บนแป้นพิมพ์แบบถาวรผลิตจากโรงงานผู้ผลิต
- มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง แบบ Touch Pad หรือดีกว่า
- มีแบตเตอรี่แบบ Li - ion Battery หรือดีกว่า
- มีระบบเสียงภายในตัวแบบ Stereo พร้อมลำโพงภายในตัว พร้อมช่องต่อ ไมโครโฟนและลำโพง
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

5. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์สำหรับงาน GIS

5.1 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์สี แบบ Network ขนาด A4 ราคา 20,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200 x 600 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที และมีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำ ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที
- มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 128 MB
- มี Interface ไม่น้อยกว่า 1x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 และ 1 x Ethernet 10/100 Base TX
- สามารถใช้ได้กับ A4 และ Letter และ Legal และ Customer โดยถาดใส่กระดาษไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

5.2 เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึก ขนาด A3 ราคา 13,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีความละเอียดในการพิมพ์สูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200 x 1,200 dpi
- เครื่องพิมพ์ที่มีความเร็วในการพิมพ์ภาพสี ไม่น้อยกว่า 35 หน้าต่อนาที (A4)
- มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 32 MB
- มี Interface เป็นแบบ USB 2.0
- สามารถใช้ได้กับกระดาษขนาด A3, A4 และ Legal ได้ โดยถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

5.3 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์สี แบบ Network ขนาด A3 ราคา 160,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีความละเอียดในการพิมพ์สูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200 x 600 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์ภาพสี และขาว/ดำ ไม่น้อยกว่า 15 หน้าต่อนาที (A3)
- มีความเร็วในการพิมพ์ภาพสี และขาว/ดำ ไม่น้อยกว่า 30 หน้าต่อนาที (A4)
- มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB
- มี Interface ไม่น้อยกว่า 1x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 และ 1 x Ethernet 10/100 Base TX



- สามารถใช้ได้กับ A3 A4 และ Letter และ Legal และ Customer โดยถาดใส่กระดาษไม่น้อยกว่า 500 แผ่น
- สามารถเชื่อมต่อเป็น Network Printer ได้โดยมี Port แบบ Ethernet 10/100 หรือดีกว่า

5.4 พล็อตเตอร์ (Plotter) สี ขนาด A1 ราคา 155,000 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- ความละเอียดในการพิมพ์ ไม่น้อยกว่า 2400 x 1200 dpi
- สามารถพิมพ์ภาษาไทยและภาพกราฟิกได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์
- มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
- สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางช่องสัญญาณแบบ USB
- สามารถเชื่อมต่อเป็น Network Printer ได้โดยมี Port แบบ Ethernet 10/100 หรือดีกว่า
- สามารถพิมพ์บนกระดาษที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว และสามารถเขียนเส้นขนาดความกว้างได้ตั้งแต่ 0.002 นิ้ว
- สามารถพิมพ์ได้บนวัสดุหลายชนิด เช่น กระดาษเคลือบ กระดาษกลอสซี่ และสามารถตัดกระดาษได้เอง
- มีขาตั้งเครื่องพิมพ์ที่สามารถรองรับน้ำหนักเครื่องพิมพ์ได้

5.5 พล็อตเตอร์ (Plotter) สี ขนาด A0 ราคา 265,000 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- ความละเอียดในการพิมพ์ ไม่น้อยกว่า 2400 x 1200 dpi
- สามารถพิมพ์ภาษาไทยและภาพกราฟิกได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์
- มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
- มีหน่วยความจำฮาร์ดดิสก์ ขนาดไม่น้อยกว่า 40 GB
- สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางช่องสัญญาณแบบ USB
- สามารถเชื่อมต่อเป็น Network Printer ได้โดยมี Port แบบ Ethernet 10/100 หรือดีกว่า
- สามารถพิมพ์บนกระดาษที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า 42 นิ้ว และสามารถเขียนเส้นขนาดความ-กว้างได้ตั้งแต่ 0.002 นิ้ว
- สามารถพิมพ์ได้บนวัสดุหลายชนิด เช่น กระดาษเคลือบ กระดาษกลอสซี่ และสามารถตัดกระดาษได้เอง
- มีขาตั้งเครื่องพิมพ์ที่สามารถรองรับน้ำหนักเครื่องพิมพ์ได้



6. ซอฟต์แวร์สำหรับงาน GIS ที่มีการใช้งานบนฐานของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

6.1 ซอฟต์แวร์ระบบงาน GIS ทั่วไป ราคา 185,000 บาท ประกอบด้วย

<u>คุณสมบัติพื้นฐาน การนำเข้า ปรับปรุง แก้ไขข้อมูล การสืบค้นคืนข้อมูล</u>

- โปรแกรมใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการตามที่หน่วยงานกำหนด และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- สามารถแสดงแผนที่ทั้งแบบราสเตอร์ และ เวกเตอร์ที่มีระบบพิกัดแตกต่างกันได้โดยอัตโนมัติ
- สามารถแสดงแผนที่โดยกำหนดความโปร่งแสงให้กับชั้นข้อมูลทั้งข้อมูลแบบราสเตอร์ และเวกเตอร์ได้
- มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลแผนที่ โดยมีฟังก์ชั่นพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้ คือ Navigator Windows
- มีเครื่องมือในการเรียกดูข้อมูลแผนที่ได้อย่างสะดวก สามารถย่อ (zoom out) ขยาย (zoom in) แสดงเต็มรูปแบบ (Full Screen) เลื่อน (pan) แผนที่ตามมาตราส่วนหรือผู้ใช้กำหนดได้
- สามารถสร้างเส้นกริดบอกค่าพิกัดสำหรับระบบพิกัดภูมิศาสตร์ และระบบพิกัด UTM แบบอัตโนมัติได้
- มีเครื่องมือสำหรับจัดการสัญลักษณ์ ซึ่งสามารถเลือกใช้และแก้ไขปรับปรุง ตกแต่งสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น Point, Line, Polygon
- สามารถสร้างสัญลักษณ์ (Symbol) ทั้งแบบเวกเตอร์และราสเตอร์ได้
- สามารถเขียนป้ายชื่อ (Label) ประกอบ Graphic โดยใช้ข้อมูล Attribute จากหลายๆ Field ประกอบกัน
- สามารถตรวจสอบการเขียน Labels เพื่อหลีกเลี่ยงการเขียนทับซ้อนกันได้โดยอัตโนมัติ
- มีเครื่องมือ Label manager อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถจัดการการเขียนป้ายชื่อในการกำหนดรูปแบบ สี หรือขนาด ของทุกชั้นข้อมูลได้
- สามารถกำหนดความโปร่งแสง ความเข้ม และความสว่างให้กับป้ายชื่อ (Label) ได้
- มีเครื่องมือช่วยสร้างหน้ากากครอบตัวอักษรที่สามารถเลือกใช้รูปทรงแบบต่างๆ และลวดลายพื้นหลังแบบต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลตัวอักษรไม่แสดงซ้อนทับกับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีอยู่ทำให้สามารถอ่านข้อมูลตัวอักษรนั้นได้ง่ายขึ้น
- สามารถเรียกแสดงผลการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่นๆ ได้หลายรูปแบบ เช่น แฟ้มข้อมูลเอกสาร (Document File) ตารางคำนวณ (Spreadsheet) ไฟล์วีดีโอภาพและเสียง ASCII Text File และโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ รวมถึง URL Address ของเว็บไซต์
- สามารถเชื่อมต่อข้อมูลที่มีให้บริการอยู่บนระบบ Internet หรือ Intranet ได้โดยตรง
- สามารถแปลงข้อมูลจากรูปแบบดังต่อไปนี้ AutoCAD DXF Files (.dxf), ArcView Shape Files (.shp), Microstation DGN Files (.dgn), ERDAS Image Files (.img), MrSID Files (.sid), TIFF Files (.tif), BMP Files (.bmp), JPEG Images (.jpg) เป็นต้น เข้าสู่ระบบได้
- สามารถนำเข้าข้อมูลค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่มีลักษณะเป็น Text File ได้



- สามารถนำเข้าข้อมูล GPS มาแสดงผลบนแผนที่ได้
- สามารถเชื่อมโยงข้อมูลแผนที่กับฐานข้อมูลภายนอกได้
- สามารถเรียกดูข้อมูลแผนที่ผ่านทางอินเทอร์เน็ตในรูปแบบตามมาตรฐานของ Open Geospatial Consortium (OGC) ได้
- มีเครื่องมือในการวัดระยะทาง คำนวณพื้นที่ และคำนวณค่าพิกัด ตามหน่วยการวัดที่ผู้ใช้กำหนด
- สามารถคำนวณระยะทางจากจุดหนึ่งไปยังจุดรอบข้างที่อยู่คนละชั้นข้อมูลกันได้
- มีเครื่องมือสำหรับสร้างจุด (Point) เส้น (Line) และรูปปิด (Polygon)
- มีเครื่องมือสำหรับการสร้างข้อมูลแผนที่ประเภทเส้น (Line) เส้นต่อเนื่อง (Polyline) โดยสามารถกำหนดมุม หรือระยะห่างจากข้อมูล
- มีฟังก์ชั่นช่วยสร้างข้อมูลกราฟิกไม่น้อยกว่า ดังนี้ การกำหนดระยะ มุม การตั้งฉาก การขนาน Copy Parallel, Buffer, Mirror, Merge, Union และ Intersect
- มีฟังก์ชั่นช่วยแก้ไขข้อมูลกราฟิกไม่น้อยกว่า ดังนี้ Select, Move, Rotate, Delete, Copy, Paste, Split, Redo, Undo และ Vertex editing (add, delete, move)
- สามารถจัดเก็บรูปแบบการปรับข้อมูลที่ไม่มีระบบพิกัดให้เข้ากับข้อมูลแผนที่ที่มีระบบพิกัดได้ ทั้งข้อมูลภาพ (Image) และข้อมูลเวกเตอร์ เพื่อเรียกใช้งานซ้ำ
- สามารถจัดเก็บภาพแผนที่ในขณะแสดงผลเป็นภาพราสเตอร์ที่มีค่าพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ เพื่อนำกลับมางานภายหลังได้
- สามารถจัดเก็บภาพแผนที่ขณะแสดงผลได้หลายรูปแบบ เช่น Enhanced Meta File (*.EMF), Windows Bitmap (*.BMP), Tagged Image File Format (*.TIF) และ JPEG (*.JPG) เป็นต้น
- สามารถส่งออกข้อมูลอรรถาธิบายในรูปแบบ MS Access (*.mdb) หรือ dBase (*.dbf) หรือ Text File ได้
- มีชุดเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มเติมค่าพิกัดของข้อมูลจุดลงในข้อมูลเชิงบรรยายโดยอัตโนมัติ
- สามารถโยงยึดภาพ (Image) ที่ไม่มีระบบพิกัดให้มีระบบพิกัดเข้ากับข้อมูลแผนที่ที่มีระบบพิกัดได้
- สามารถทำการปรับข้อมูลเวกเตอร์ที่ไม่มีค่าพิกัดให้มีค่าพิกัดได้โดยอ้างอิงกับข้อมูลอื่นที่มีพิกัดแล้ว
- สามารถทำการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลได้
- สามารถแสดงผลข้อมูลแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic Mapping) ได้ในหลากหลายรูปแบบดังต่อไปนี้ Single Symbol, Unique Value/Unique Value-many fields, Ranges, Gracuated Symbols, Constant Graduated Symbols, Dot Density, Bar Chart, Pie Chart และ Multiple Attribute เป็นอย่างน้อย
- สามารถเรียกดูคู่มือประกอบการใช้งาน (Help) จากโปรแกรมได้โดยตรง
- มีเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการ Map Layout เช่น North Arrow, Scale bar, Grid, Legend, Image, Text เป็นต้น



- การรับประกันการ Upgrade Software ตามผู้ผลิตและดูแลรักษาตามการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปี

6.2 ซอฟต์แวร์ระบบงาน GIS ประมวลผลเชิงพื้นที่ ราคา 370,000 บาท ประกอบด้วย

<u>คุณสมบัติพื้นฐาน การนำเข้า ปรับปรุง แก้ไขข้อมูล การสืบค้นคืนข้อมูล</u>

- โปรแกรมใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการตามที่หน่วยงานกำหนด และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- สามารถแสดงแผนที่ทั้งแบบราสเตอร์ และ เวกเตอร์ที่มีระบบพิกัดแตกต่างกันได้โดยอัตโนมัติ
- สามารถแสดงแผนที่โดยกำหนดความโปร่งแสงให้กับชั้นข้อมูลทั้งข้อมูลแบบราสเตอร์ และเวกเตอร์ได้
- มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลแผนที่ โดยมีฟังก์ชั่นพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้ คือ Navigator Windows
- มีเครื่องมือในการเรียกดูข้อมูลแผนที่ได้อย่างสะดวก สามารถย่อ (zoom out) ขยาย (zoom in) แสดงเต็มรูปแบบ (Full Screen) เลื่อน (pan) แผนที่ตามมาตราส่วนหรือผู้ใช้กำหนดได้
- สามารถสร้างเส้นกริดบอกค่าพิกัดสำหรับระบบพิกัดภูมิศาสตร์ และระบบพิกัด UTM แบบอัตโนมัติได้
- มีเครื่องมือสำหรับจัดการสัญลักษณ์ ซึ่งสามารถเลือกใช้และแก้ไขปรับปรุง ตกแต่งสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น Point, Line, Polygon
- สามารถสร้างสัญลักษณ์ (Symbol) ทั้งแบบเวกเตอร์และราสเตอร์ได้
- สามารถเขียนป้ายชื่อ (Label) ประกอบ Graphic โดยใช้ข้อมูล Attribute จากหลายๆ Field ประกอบกัน
- สามารถตรวจสอบการเขียน Labels เพื่อหลีกเลี่ยงการเขียนทับซ้อนกันได้โดยอัตโนมัติ
- มีเครื่องมือ Label manager อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถจัดการการเขียนป้ายชื่อในการกำหนดรูปแบบ สี หรือขนาด ของทุกชั้นข้อมูลได้
- สามารถกำหนดความโปร่งแสง ความเข้ม และความสว่างให้กับป้ายชื่อ (Label) ได้
- มีเครื่องมือช่วยสร้างหน้ากากครอบตัวอักษรที่สามารถเลือกใช้รูปทรงแบบต่างๆ และลวดลายพื้นหลังแบบต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลตัวอักษรไม่แสดงซ้อนทับกับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีอยู่ทำให้สามารถอ่านข้อมูลตัวอักษรนั้นได้ง่ายขึ้น
- สามารถเรียกแสดงผลการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่นๆ ได้หลายรูปแบบ เช่น แฟ้มข้อมูลเอกสาร (Document File) ตารางคำนวณ (Spreadsheet) ไฟล์วีดีโอภาพและเสียง ASCII Text File และโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ รวมถึง URL Address ของเว็บไซต์
- สามารถเชื่อมต่อข้อมูลที่มีให้บริการอยู่บนระบบ Internet หรือ Intranet ได้โดยตรง



- สามารถแปลงข้อมูลจากรูปแบบดังต่อไปนี้ AutoCAD DXF Files (.dxf), ArcView Shape Files (.shp), Microstation DGN Files (.dgn), ERDAS Image Files (.img), MrSID Files (.sid), TIFF Files (.tif), BMP Files (.bmp), JPEG Images (.jpg) เป็นต้น เข้าสู่ระบบได้
- สามารถนำเข้าข้อมูลค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่มีลักษณะเป็น Text File ได้
- สามารถนำเข้าข้อมูล GPS มาแสดงผลบนแผนที่ได้
- สามารถเชื่อมโยงข้อมูลแผนที่กับฐานข้อมูลภายนอกได้
- สามารถเรียกดูข้อมูลแผนที่ผ่านทางอินเทอร์เน็ตในรูปแบบตามมาตรฐานของ Open Geospatial Consortium (OGC) ได้
- มีเครื่องมือในการวัดระยะทาง คำนวณพื้นที่ และคำนวณค่าพิกัด ตามหน่วยการวัดที่ผู้ใช้กำหนด
- สามารถคำนวณระยะทางจากจุดหนึ่งไปยังจุดรอบข้างที่อยู่คนละชั้นข้อมูลกันได้
- มีเครื่องมือสำหรับสร้างจุด (Point) เส้น (Line) และรูปปิด (Polygon)
- มีเครื่องมือสำหรับการสร้างข้อมูลแผนที่ประเภทเส้น (Line) เส้นต่อเนื่อง (Polyline) โดยสามารถกำหนดมุม หรือระยะห่างจากข้อมูล
- มีฟังก์ชั่นช่วยสร้างข้อมูลกราฟิกไม่น้อยกว่า ดังนี้ การกำหนดระยะ มุม การตั้งฉาก การขนาน Copy Parallel, Buffer, Mirror, Merge, Union และ Intersect
- มีฟังก์ชั่นช่วยแก้ไขข้อมูลกราฟิกไม่น้อยกว่า ดังนี้ Select, Move, Rotate, Delete, Copy, Paste, Split, Redo, Undo และ Vertex editing (add, delete, move)
- สามารถจัดเก็บรูปแบบการปรับข้อมูลที่ไม่มีระบบพิกัดให้เข้ากับข้อมูลแผนที่ที่มีระบบพิกัดได้ทั้งข้อมูลภาพ (Image) และข้อมูลเวกเตอร์ เพื่อเรียกใช้งานซ้ำ
- สามารถจัดเก็บภาพแผนที่ในขณะแสดงผลเป็นภาพราสเตอร์ที่มีค่าพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ เพื่อนำกลับมางานภายหลังได้
- สามารถจัดเก็บภาพแผนที่ขณะแสดงผลได้หลายรูปแบบ เช่น Enhanced Meta File (*.EMF), Windows Bitmap (*.BMP), Tagged Image File Format (*.TIF) และ JPEG (*.JPG) เป็นต้น
- สามารถส่งออกข้อมูลอรรถาธิบายในรูปแบบ MS Access (*.mdb) หรือ dBase (*.dbf) หรือ Text File ได้
- มีชุดเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มเติมค่าพิกัดของข้อมูลจุดลงในข้อมูลเชิงบรรยายโดยอัตโนมัติ
- สามารถโยงยึดภาพ (Image) ที่ไม่มีระบบพิกัดให้มีระบบพิกัดเข้ากับข้อมูลแผนที่ที่มีระบบพิกัดได้
- สามารถทำการปรับข้อมูลเวกเตอร์ที่ไม่มีค่าพิกัดให้มีค่าพิกัดได้โดยอ้างอิงกับข้อมูลอื่นที่มีพิกัดแล้ว
- สามารถทำการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลได้
- สามารถแสดงผลข้อมูลแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic Mapping) ได้ในหลากหลายรูปแบบดังต่อไปนี้ Single Symbol, Unique Value/Unique Value-many fields, Ranges, Graduated Symbols, Constant Graduated Symbols, Dot Density, Bar Chart, Pie Chart และ Multiple Attribute เป็นอย่างน้อย
- สามารถเรียกดูคู่มือประกอบการใช้งาน (Help) จากโปรแกรมได้โดยตรง
- มีเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการ Map Layout เช่น North Arrow, Scale bar, Grid, Legend, Image, Text เป็นต้น
- การรับประกันการ Upgrade Software ตามผู้ผลิตและดูแลรักษาตามการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปี

<u>คุณสมบัติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่</u>

- สามารถคำนวณแบบประมาณการในช่วง (interpolation) เช่น วิธี Inverse Distance Weighted (IDW) หรือวิธี Spline หรือวิธี kriging ได้
- สามารถสร้างข้อมูลชุดใหม่ที่เกิดจากการใช้ข้อมูลในชั้นอื่นไปทำการลบข้อมูลในชั้นที่ต้องการได้
- มีชุดเครื่องมือที่สร้างข้อมูลชุดใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของข้อมูลที่มีส่วนซ้อนทับกันของข้อมูลเดิมที่มีอยู่
- สามารถตัดข้อมูลที่ต้องการโดยใช้ค่าขอบเขตข้อมูลจากชั้นข้อมูลอื่นได้
- สามารถสร้างข้อมูลชุดใหม่ที่ได้จากการซ้อนทับข้อมูล 2 ชั้นข้อมูล โดยข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่เกิดจากข้อมูลที่ไม่มีส่วนซ้อนทับกัน
- มีเครื่องมือสำหรับสร้างข้อมูลแสดงความหนาแน่นโดยอาศัยข้อมูลตัวอย่างหรือที่ทำการสุ่มเอาไว้
- มีคำสั่งสำหรับการคำนวณแบบคณิตศาสตร์ให้กับข้อมูลเชิงพื้นที่แบบราสเตอร์ (Raster calculator)
- มีเครื่องมือในการสร้าง Buffer

6.3 ซอฟต์แวร์ระบบงาน GIS ประมวลผลโครงข่ายเชิงเส้น ราคา 370,000 บาท ประกอบด้วย

<u>คุณสมบัติพื้นฐาน การนำเข้า ปรับปรุง แก้ไขข้อมูล การสืบค้นคืนข้อมูล</u>

- โปรแกรมใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการตามที่หน่วยงานกำหนด และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- สามารถแสดงแผนที่ทั้งแบบราสเตอร์ และ เวกเตอร์ที่มีระบบพิกัดแตกต่างกันได้โดยอัตโนมัติ
- สามารถแสดงแผนที่โดยกำหนดความโปร่งแสงให้กับชั้นข้อมูลทั้งข้อมูลแบบราสเตอร์ และเวกเตอร์ได้
- มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลแผนที่ โดยมีฟังก์ชั่นพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้ คือ Navigator Windows
- มีเครื่องมือในการเรียกดูข้อมูลแผนที่ได้อย่างสะดวก สามารถย่อ (zoom out) ขยาย (zoom in) แสดงเต็มรูปแบบ (Full Screen) เลื่อน (pan) แผนที่ตามมาตราส่วนหรือผู้ใช้กำหนดได้
- สามารถสร้างเส้นกริดบอกค่าพิกัดสำหรับระบบพิกัดภูมิศาสตร์ และระบบพิกัด UTM แบบอัตโนมัติได้
- มีเครื่องมือสำหรับจัดการสัญลักษณ์ ซึ่งสามารถเลือกใช้และแก้ไขปรับปรุง ตกแต่งสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น Point, Line, Polygon





- สามารถสร้างสัญลักษณ์ (Symbol) ทั้งแบบเวกเตอร์และราสเตอร์ได้
- สามารถเขียนป้ายชื่อ (Label) ประกอบ Graphic โดยใช้ข้อมูล Attribute จากหลาย ๆ Field ประกอบกัน
- สามารถตรวจสอบการเขียน Labels เพื่อหลีกเลี่ยงการเขียนทับซ้อนกันได้โดยอัตโนมัติ
- มีเครื่องมือ Label manager อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถจัดการการเขียนป้ายชื่อในการกำหนดรูปแบบ สี หรือขนาด ของทุกชั้นข้อมูลได้
- สามารถกำหนดความโปร่งแสง ความเข้ม และความสว่างให้กับป้ายชื่อ (Label) ได้
- มีเครื่องมือช่วยสร้างหน้ากากครอบตัวอักษรที่สามารถเลือกใช้รูปทรงแบบต่างๆ และลวดลายพื้นหลังแบบต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลตัวอักษรไม่แสดงซ้อนทับกับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีอยู่ทำให้สามารถอ่านข้อมูลตัวอักษรนั้นได้ง่ายขึ้น
- สามารถเรียกแสดงผลการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่นๆ ได้หลายรูปแบบ เช่น แฟ้มข้อมูลเอกสาร (Document File) ตารางคำนวณ (Spreadsheet) ไฟล์วีดีโอภาพและเสียง ASCII Text File และโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ รวมถึง URL Address ของเว็บไซต์
- สามารถเชื่อมต่อข้อมูลที่มีให้บริการอยู่บนระบบ Internet หรือ Intranet ได้โดยตรง
- สามารถแปลงข้อมูลจากรูปแบบดังต่อไปนี้ AutoCAD DXF Files (.dxf), ArcView Shape Files (.shp), Microstation DGN Files (.dgn), ERDAS Image Files (.img), MrSID Files (.sid), TIFF Files (.tif), BMP Files (.bmp), JPEG Images (.jpg) เป็นต้น เข้าสู่ระบบได้
- สามารถนำเข้าข้อมูลค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่มีลักษณะเป็น Text File ได้
- สามารถนำเข้าข้อมูล GPS มาแสดงผลบนแผนที่ได้
- สามารถเชื่อมโยงข้อมูลแผนที่กับฐานข้อมูลภายนอกได้
- สามารถเรียกดูข้อมูลแผนที่ผ่านทางอินเทอร์เน็ตในรูปแบบตามมาตรฐานของ Open Geospatial Consortium (OGC) ได้
- มีเครื่องมือในการวัดระยะทาง คำนวณพื้นที่ และคำนวณค่าพิกัด ตามหน่วยการวัดที่ผู้ใช้กำหนด
- สามารถคำนวณระยะทางจากจุดหนึ่งไปยังจุดรอบข้างที่อยู่คนละชั้นข้อมูลกันได้
- มีเครื่องมือสำหรับสร้างจุด (Point) เส้น (Line) และรูปปิด (Polygon)
- มีเครื่องมือสำหรับการสร้างข้อมูลแผนที่ประเภทเส้น (Line) เส้นต่อเนื่อง (Polyline) โดยสามารถกำหนดมุม หรือระยะห่างจากข้อมูล
- มีฟังก์ชั่นช่วยสร้างข้อมูลกราฟิกไม่น้อยกว่า ดังนี้ การกำหนดระยะ มุม การตั้งฉาก การขนาน Copy Parallel, Buffer, Mirror, Merge, Union และ Intersect
- มีฟังก์ชั่นช่วยแก้ไขข้อมูลกราฟิกไม่น้อยกว่า ดังนี้ Select, Move, Rotate, Delete, Copy, Paste, Split, Redo, Undo และ Vertex editing (add, delete, move)

- สามารถจัดเก็บรูปแบบการปรับข้อมูลที่ไม่มีระบบพิกัดให้เข้ากับข้อมูลแผนที่ที่มีระบบพิกัดได้ทั้งข้อมูลภาพ (Image) และข้อมูลเวกเตอร์ เพื่อเรียกใช้งานซ้ำ
- สามารถจัดเก็บภาพแผนที่ในขณะแสดงผลเป็นภาพราสเตอร์ที่มีค่าพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ เพื่อนำกลับมางานภายหลังได้
- สามารถจัดเก็บภาพแผนที่ขณะแสดงผลได้หลายรูปแบบ เช่น Enhanced Meta File (*.EMF), Windows Bitmap (*.BMP), Tagged Image File Format (*.TIF) และ JPEG (*.JPG) เป็นต้น
- สามารถส่งออกข้อมูลอรรถาธิบายในรูปแบบ MS Access (*.mdb) หรือ dBase (*.dbf) หรือ Text File ได้
- มีชุดเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มเติมค่าพิกัดของข้อมูลจุดลงในข้อมูลเชิงบรรยายโดยอัตโนมัติ
- สามารถโยงยึดภาพ (Image) ที่ไม่มีระบบพิกัดให้มีระบบพิกัดเข้ากับข้อมูลแผนที่ที่มีระบบพิกัดได้
- สามารถทำการปรับข้อมูลเวกเตอร์ที่ไม่มีค่าพิกัดให้มีค่าพิกัดได้โดยอ้างอิงกับข้อมูลอื่นที่มีพิกัดแล้ว
- สามารถทำการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลได้
- สามารถแสดงผลข้อมูลแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic Mapping) ได้ในหลากหลายรูปแบบดังต่อไปนี้ Single Symbol, Unique Value/Unique Value-many fields, Ranges, Graduated Symbols, Constant Graduated Symbols, Dot Density, Bar Chart, Pie Chart และ Multiple Attribute เป็นอย่างน้อย
- สามารถเรียกดูคู่มือประกอบการใช้งาน (Help) จากโปรแกรมได้โดยตรง
- มีเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการ Map Layout เช่น North Arrow, Scale bar, Grid, Legend, Image, Text เป็นต้น
- การรับประกันการ Upgrade Software ตามผู้ผลิตและดูแลรักษาตามการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปี

<u>คุณสมบัติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงโครงข่าย</u>

- มีเครื่องมือในการวิเคราะห์เพื่อคำนวณหาระยะทางที่เหมาะสมที่สุดตามเงื่อนไขที่ต้องการได้
- สามารถวิเคราะห์หาเส้นทางที่สั้นที่สุดในการเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่สนใจ โดยใช้ข้อมูลจากจุด และกำหนดประเภทของสิ่งที่สนใจและระยะทางที่ต้องการได้
- สามารถหา Distribution path ที่ดีที่สุดเพื่อไปยังจุดศูนย์กลาง หรือ เป้าหมายที่กำหนดได้
- สามารถหาทิศทางเส้นโครงข่าย โดยใช้ข้อมูลจากตาราง Attribute เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทิศทางจราจร ได้ทั้งทิศทางเดียว, ทิศทางไปกลับ และทิศทางห้ามผ่าน โดยสามารถกำหนดเงื่อนไขการวิเคราะห์ได้
- สามารถกำหนดบริเวณห้ามผ่านได้
- สามารถวิเคราะห์หาข้อมูลในขอบเขตพื้นที่ที่ต้องการ โดยใช้ข้อมูลจากจุด และกำหนดระยะทางที่ต้องการได้

- สามารถใช้คำสั่งวิเคราะห์หาพื้นที่การให้บริการและพื้นที่ที่สนใจโดยรอบจุดหรือศูนย์บริการที่สามารถให้บริการได้ภายในเวลาที่กำหนด โดยการกำหนดจุดศูนย์กลางของชุดข้อมูลจากจุดยอดและด้านประกอบได้
- สามารถสร้างระบบการวัด และอ้างอิงตามแนวความยาวของข้อมูลเส้นได้ (Linear Reference)

6.4 ซอฟต์แวร์ระบบงาน GIS ประมวลผลเชิงภูมิประเทศ ราคา 590,000 บาท ประกอบด้วย

<u>คุณสมบัติพื้นฐาน การนำเข้า ปรับปรุง แก้ไขข้อมูล การสืบค้นคืนข้อมูล</u>

- โปรแกรมใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการตามที่หน่วยงานกำหนด และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- สามารถแสดงแผนที่ทั้งแบบราสเตอร์ และ เวกเตอร์ที่มีระบบพิกัดแตกต่างกันได้โดยอัตโนมัติ
- สามารถแสดงแผนที่โดยกำหนดความโปร่งแสงให้กับชั้นข้อมูลทั้งข้อมูลแบบราสเตอร์ และเวกเตอร์ได้
- มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลแผนที่ โดยมีฟังก์ชั่นพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้ คือ Navigator Windows
- มีเครื่องมือในการเรียกดูข้อมูลแผนที่ได้อย่างสะดวก สามารถย่อ (zoom out) ขยาย (zoom in) แสดงเต็มรูปแบบ (Full Screen) เลื่อน (pan) แผนที่ตามมาตราส่วนหรือผู้ใช้กำหนดได้
- สามารถสร้างเส้นกริดบอกค่าพิกัดสำหรับระบบพิกัดภูมิศาสตร์ และระบบพิกัด UTM แบบอัตโนมัติได้
- มีเครื่องมือสำหรับจัดการสัญลักษณ์ ซึ่งสามารถเลือกใช้และแก้ไขปรับปรุง ตกแต่งสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น Point, Line, Polygon
- สามารถสร้างสัญลักษณ์ (Symbol) ทั้งแบบเวกเตอร์และราสเตอร์ได้
- สามารถเขียนป้ายชื่อ (Label) ประกอบ Graphic โดยใช้ข้อมูล Attribute จากหลาย ๆ Field ประกอบกัน
- สามารถตรวจสอบการเขียน Labels เพื่อหลีกเลี่ยงการเขียนทับซ้อนกันได้โดยอัตโนมัติ
- มีเครื่องมือ Label manager อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถจัดการการเขียนป้ายชื่อในการกำหนดรูปแบบ สี หรือขนาด ของทุกชั้นข้อมูลได้
- สามารถกำหนดความโปร่งแสง ความเข้ม และความสว่างให้กับป้ายชื่อ (Label) ได้
- มีเครื่องมือช่วยสร้างหน้ากากครอบตัวอักษรที่สามารถเลือกใช้รูปทรงแบบต่างๆ และลวดลายพื้นหลังแบบต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลตัวอักษรไม่แสดงซ้อนทับกับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีอยู่ทำให้สามารถอ่านข้อมูลตัวอักษรนั้นได้ง่ายขึ้น
- สามารถเรียกแสดงผลการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่นๆ ได้หลายรูปแบบ เช่น แฟ้มข้อมูลเอกสาร (Document File) ตารางคำนวณ (Spreadsheet) ไฟล์วีดีโอภาพและเสียง ASCII Text File และโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ รวมถึง URL Address ของเว็บไซต์
- สามารถเชื่อมต่อข้อมูลที่มีให้บริการอยู่บนระบบ Internet หรือ Intranet ได้โดยตรง



- สามารถแปลงข้อมูลจากรูปแบบดังต่อไปนี้ AutoCAD DXF Files (.dxf), ArcView Shape Files (.shp), Microstation DGN Files (.dgn), ERDAS Image Files (.img), MrSID Files (.sid), TIFF Files (.tif), BMP Files (.bmp), JPEG Images (.jpg) เป็นต้น เข้าสู่ระบบได้
- สามารถนำเข้าข้อมูลค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่มีลักษณะเป็น Text File ได้
- สามารถนำเข้าข้อมูล GPS มาแสดงผลบนแผนที่ได้
- สามารถเชื่อมโยงข้อมูลแผนที่กับฐานข้อมูลภายนอกได้
- สามารถเรียกดูข้อมูลแผนที่ผ่านทางอินเทอร์เน็ตในรูปแบบตามมาตรฐานของ Open Geospatial Consortium (OGC) ได้
- มีเครื่องมือในการวัดระยะทาง คำนวณพื้นที่ และคำนวณค่าพิกัด ตามหน่วยการวัดที่ผู้ใช้กำหนด
- สามารถคำนวณระยะทางจากจุดหนึ่งไปยังจุดรอบข้างที่อยู่คนละชั้นข้อมูลกันได้
- มีเครื่องมือสำหรับสร้างจุด (Point) เส้น (Line) และรูปปิด (Polygon)
- มีเครื่องมือสำหรับการสร้างข้อมูลแผนที่ประเภทเส้น (Line) เส้นต่อเนื่อง (Polyline) โดยสามารถกำหนดมุม หรือระยะห่างจากข้อมูล
- มีฟังก์ชั่นช่วยสร้างข้อมูลกราฟิกไม่น้อยกว่า ดังนี้ การกำหนดระยะ มุม การตั้งฉาก การขนาน Copy Parallel, Buffer, Mirror, Merge, Union และ Intersect
- มีฟังก์ชั่นช่วยแก้ไขข้อมูลกราฟิกไม่น้อยกว่า ดังนี้ Select, Move, Rotate, Delete, Copy, Paste, Split, Redo, Undo และ Vertex editing (add, delete, move)
- สามารถจัดเก็บรูปแบบการปรับข้อมูลที่ไม่มีระบบพิกัดให้เข้ากับข้อมูลแผนที่ที่มีระบบพิกัดได้ ทั้งข้อมูลภาพ (Image) และข้อมูลเวกเตอร์ เพื่อเรียกใช้งานซ้ำ
- สามารถจัดเก็บภาพแผนที่ในขณะแสดงผลเป็นภาพราสเตอร์ที่มีค่าพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ เพื่อนำกลับมางานภายหลังได้
- สามารถจัดเก็บภาพแผนที่ขณะแสดงผลได้หลายรูปแบบ เช่น Enhanced Meta File (*.EMF), Windows Bitmap (*.BMP), Tagged Image File Format (*.TIF) และ JPEG (*.JPG) เป็นต้น
- สามารถส่งออกข้อมูลอรรถาธิบายในรูปแบบ MS Access (*.mdb) หรือ dBase (*.dbf) หรือ Text File ได้
- มีชุดเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มเติมค่าพิกัดของข้อมูลจุดลงในข้อมูลเชิงบรรยายโดยอัตโนมัติ
- สามารถโยงยึดภาพ (Image) ที่ไม่มีระบบพิกัดให้มีระบบพิกัดเข้ากับข้อมูลแผนที่ที่มีระบบพิกัดได้
- สามารถทำการปรับข้อมูลเวกเตอร์ที่ไม่มีค่าพิกัดให้มีค่าพิกัดได้โดยอ้างอิงกับข้อมูลอื่นที่มีพิกัดแล้ว
- สามารถทำการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลได้
- สามารถแสดงผลข้อมูลแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic Mapping) ได้ในหลากหลายรูปแบบดังต่อไปนี้ Single Symbol, Unique Value/Unique Value-many fields, Ranges, Graduated Symbols,



Constant Graduated Symbols, Dot Density, Bar Chart, Pie Chart และ Multiple Attribute เป็นอย่างน้อย

- สามารถเรียกดูคู่มือประกอบการใช้งาน (Help) จากโปรแกรมได้โดยตรง
- มีเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการ Map Layout เช่น North Arrow, Scale bar, Grid, Legend, Image, Text เป็นต้น
- การรับประกันการ Upgrade Software ตามผู้ผลิตและดูแลรักษาตามการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปี

<u>คุณสมบัติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่</u>

- สามารถคำนวณแบบประมาณการในช่วง (interpolation) เช่น วิธี Inverse Distance Weighted (IDW) หรือวิธี Spline หรือวิธี kriging ได้
- สามารถสร้างข้อมูลชุดใหม่ที่เกิดจากการใช้ข้อมูลในชั้นอื่นไปทำการลบข้อมูลในชั้นที่ต้องการได้
- มีชุดเครื่องมือที่สร้างข้อมูลชุดใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของข้อมูลที่มีส่วนซ้อนทับกันของข้อมูลเดิมที่มีอยู่
- สามารถตัดข้อมูลที่ต้องการโดยใช้ค่าขอบเขตข้อมูลจากชั้นข้อมูลอื่นได้
- สามารถสร้างข้อมูลชุดใหม่ที่ได้จากการซ้อนทับข้อมูล 2 ชั้นข้อมูล โดยข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่เกิดจากข้อมูลที่ไม่มีส่วนซ้อนทับกัน
- มีเครื่องมือสำหรับสร้างข้อมูลแสดงความหนาแน่นโดยอาศัยข้อมูลตัวอย่างหรือที่ทำการสุ่มเอาไว้
- มีคำสั่งสำหรับการคำนวณแบบคณิตศาสตร์ให้กับข้อมูลเชิงพื้นที่แบบราสเตอร์ (Raster calculator)
- มีเครื่องมือในการสร้าง Buffer

<u>คุณสมบัติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงภูมิประเทศ</u>

- มีเครื่องมือในการจัดการการแสดงผลในรูปแบบสามมิติ เช่น Zoom In, Zoom Out, Orbit และ Pan เป็นต้น
- สามารถเลือก (Select) ข้อมูลแบบสามมิติและดูข้อมูล Attribute ได้
- สามารถแสดงผลข้อมูลเวกเตอร์เชิงสามมิติในรูปแบบสามมิติได้
- สามารถแสดงผลข้อมูลราสเตอร์ร่วมกับแบบจำลองค่าระดับเชิงเลข (DEM) ในรูปแบบสามมิติได้
- สามารถสร้างเส้นทางการแสดงผลข้อมูลสามมิติแบบเคลื่อนไหวโดยอัตโนมัติได้ โดยสามารถกำหนดใช้เส้นค่าความสูง ความเร็วและวิธีการแสดงผลที่ต้องการได้ และสามารถแสดงผลซ้ำโดยอัตโนมัติได้
- สามารถสร้างพื้นผิวโครงข่ายสามเหลี่ยม และจำลองเป็นภาพ 3 มิติได้
- สามารถสร้างชุดข้อมูลสามมิติจากข้อมูลภูมิสารสนเทศ โดยสามารถเลือกค่าจากตารางข้อมูลอรรถาธิบายได้
- สามารถสร้างแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) จากโครงข่ายสามเหลี่ยม (TIN) ได้
- สามารถสร้างแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) จากเส้น (Line) ได้
- สามารถสร้างแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) จากเส้นกับจุด (Line, Point) ได้



- มีชุดเครื่องมือสำหรับสร้างเส้นชั้นความสูง (Contour) และความลาดชัน (Slope) ทิศทางการเอียงตัว (aspect maps) และ Hill shade หรือ View shade หรือลักษณะอื่นๆที่ใกล้เคียงกันของลักษณะทางภูมิศาสตร์ได้

6.5 ซอฟต์แวร์ระบบงาน GIS รวมทั้งหมด ราคา 775,000 บาท ประกอบด้วย

<u>คุณสมบัติพื้นฐาน การนำเข้า ปรับปรุง แก้ไขข้อมูล การสืบค้นคืนข้อมูล</u>

- โปรแกรมใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการตามที่หน่วยงานกำหนด และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- สามารถแสดงแผนที่ทั้งแบบราสเตอร์ และ เวกเตอร์ที่มีระบบพิกัดแตกต่างกันได้โดยอัตโนมัติ
- สามารถแสดงแผนที่โดยกำหนดความโปร่งแสงให้กับชั้นข้อมูลทั้งข้อมูลแบบราสเตอร์ และเวกเตอร์ได้
- มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลแผนที่ โดยมีฟังก์ชั่นพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้ คือ Navigator Windows
- มีเครื่องมือในการเรียกดูข้อมูลแผนที่ได้อย่างสะดวก สามารถย่อ (zoom out) ขยาย (zoom in) แสดงเต็มรูปแบบ (Full Screen) เลื่อน (pan) แผนที่ตามมาตราส่วนหรือผู้ใช้กำหนดได้
- สามารถสร้างเส้นกริดบอกค่าพิกัดสำหรับระบบพิกัดภูมิศาสตร์ และระบบพิกัด UTM แบบอัตโนมัติได้
- มีเครื่องมือสำหรับจัดการสัญลักษณ์ ซึ่งสามารถเลือกใช้และแก้ไขปรับปรุง ตกแต่งสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น Point, Line, Polygon
- สามารถสร้างสัญลักษณ์ (Symbol) ทั้งแบบเวกเตอร์และราสเตอร์ได้
- สามารถเขียนป้ายชื่อ (Label) ประกอบ Graphic โดยใช้ข้อมูล Attribute จากหลาย ๆ Field ประกอบกัน
- สามารถตรวจสอบการเขียน Labels เพื่อหลีกเลี่ยงการเขียนทับซ้อนกันได้โดยอัตโนมัติ
- มีเครื่องมือ Label manager อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถจัดการการเขียนป้ายชื่อในการกำหนดรูปแบบ สี หรือขนาด ของทุกชั้นข้อมูลได้
- สามารถกำหนดความโปร่งแสง ความเข้ม และความสว่างให้กับป้ายชื่อ (Label) ได้
- มีเครื่องมือช่วยสร้างหน้ากากครอบตัวอักษรที่สามารถเลือกใช้รูปทรงแบบต่างๆ และลวดลายพื้นหลังแบบต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลตัวอักษรไม่แสดงซ้อนทับกับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีอยู่ทำให้สามารถอ่านข้อมูลตัวอักษรนั้นได้ง่ายขึ้น
- สามารถเรียกแสดงผลการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่นๆ ได้หลายรูปแบบ เช่น แฟ้มข้อมูลเอกสาร (Document File) ตารางคำนวณ (Spreadsheet) ไฟล์วีดีโอภาพและเสียง ASCII Text File และโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ รวมถึง URL Address ของเว็บไซต์
- สามารถเชื่อมต่อข้อมูลที่มีให้บริการอยู่บนระบบ Internet หรือ Intranet ได้โดยตรง



- สามารถแปลงข้อมูลจากรูปแบบดังต่อไปนี้ AutoCAD DXF Files (.dxf), ArcView Shape Files (.shp), Microstation DGN Files (.dgn), ERDAS Image Files (.img), MrSID Files (.sid), TIFF Files (.tif), BMP Files (.bmp), JPEG Images (.jpg) เป็นต้น เข้าสู่ระบบได้
- สามารถนำเข้าข้อมูลค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่มีลักษณะเป็น Text File ได้
- สามารถนำเข้าข้อมูล GPS มาแสดงผลบนแผนที่ได้
- สามารถเชื่อมโยงข้อมูลแผนที่กับฐานข้อมูลภายนอกได้
- สามารถเรียกดูข้อมูลแผนที่ผ่านทางอินเทอร์เน็ตในรูปแบบตามมาตรฐานของ Open Geospatial Consortium (OGC) ได้
- มีเครื่องมือในการวัดระยะทาง คำนวณพื้นที่ และคำนวณค่าพิกัด ตามหน่วยการวัดที่ผู้ใช้กำหนด
- สามารถคำนวณระยะทางจากจุดหนึ่งไปยังจุดรอบข้างที่อยู่คนละชั้นข้อมูลกันได้
- มีเครื่องมือสำหรับสร้างจุด (Point) เส้น (Line) และรูปปิด (Polygon)
- มีเครื่องมือสำหรับการสร้างข้อมูลแผนที่ประเภทเส้น (Line) เส้นต่อเนื่อง (Polyline) โดยสามารถกำหนดมุม หรือระยะห่างจากข้อมูล
- มีฟังก์ชั่นช่วยสร้างข้อมูลกราฟิกไม่น้อยกว่า ดังนี้ การกำหนดระยะ มุม การตั้งฉาก การขนาน Copy Parallel, Buffer, Mirror, Merge, Union และ Intersect
- มีฟังก์ชั่นช่วยแก้ไขข้อมูลกราฟิกไม่น้อยกว่า ดังนี้ Select, Move, Rotate, Delete, Copy, Paste, Split, Redo, Undo และ Vertex editing (add, delete, move)
- สามารถจัดเก็บรูปแบบการปรับข้อมูลที่ไม่มีระบบพิกัดให้เข้ากับข้อมูลแผนที่ที่มีระบบพิกัดได้ ทั้งข้อมูลภาพ (Image) และข้อมูลเวกเตอร์ เพื่อเรียกใช้งานซ้ำ
- สามารถจัดเก็บภาพแผนที่ในขณะแสดงผลเป็นภาพราสเตอร์ที่มีค่าพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ เพื่อนำกลับมางานภายหลังได้
- สามารถจัดเก็บภาพแผนที่ขณะแสดงผลได้หลายรูปแบบ เช่น Enhanced Meta File (*.EMF), Windows Bitmap (*.BMP), Tagged Image File Format (*.TIF) และ JPEG (*.JPG) เป็นต้น
- สามารถส่งออกข้อมูลอรรถาธิบายในรูปแบบ MS Access (*.mdb) หรือ dBase (*.dbf) หรือ Text File ได้
- มีชุดเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มเติมค่าพิกัดของข้อมูลจุดลงในข้อมูลเชิงบรรยายโดยอัตโนมัติ
- สามารถโยงยึดภาพ (Image) ที่ไม่มีระบบพิกัดให้มีระบบพิกัดเข้ากับข้อมูลแผนที่ที่มีระบบพิกัดได้
- สามารถทำการปรับข้อมูลเวกเตอร์ที่ไม่มีค่าพิกัดให้มีค่าพิกัดได้โดยอ้างอิงกับข้อมูลอื่นที่มีพิกัดแล้ว
- สามารถทำการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลได้
- สามารถแสดงผลข้อมูลแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic Mapping) ได้ในหลากหลายรูปแบบดังต่อไปนี้ Single Symbol, Unique Value/Unique Value-many fields, Ranges, Graduated Symbols,

Constant Graduated Symbols, Dot Density, Bar Chart, Pie Chart และ Multiple Attribute เป็นอย่างน้อย

- สามารถเรียกดูคู่มือประกอบการใช้งาน (Help) จากโปรแกรมได้โดยตรง
- มีเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการ Map Layout เช่น North Arrow, Scale bar, Grid, Legend, Image, Text เป็นต้น
- การรับประกันการ Upgrade Software ตามผู้ผลิตและดูแลรักษาตามการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปี

<u>คุณสมบัติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่</u>

- สามารถคำนวณแบบประมาณการในช่วง (interpolation) เช่น วิธี Inverse Distance Weighted (IDW) หรือวิธี Spline หรือวิธี kriging ได้
- สามารถสร้างข้อมูลชุดใหม่ที่เกิดจากการใช้ข้อมูลในชั้นอื่นไปทำการลบข้อมูลในชั้นที่ต้องการได้
- มีชุดเครื่องมือที่สร้างข้อมูลชุดใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของข้อมูลที่มีส่วนซ้อนทับกันของข้อมูลเดิมที่มีอยู่
- สามารถตัดข้อมูลที่ต้องการโดยใช้ค่าขอบเขตข้อมูลจากชั้นข้อมูลอื่นได้
- สามารถสร้างข้อมูลชุดใหม่ที่ได้จากการซ้อนทับข้อมูล 2 ชั้นข้อมูล โดยข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่เกิดจากข้อมูลที่ไม่มีส่วนซ้อนทับกัน
- มีเครื่องมือสำหรับสร้างข้อมูลแสดงความหนาแน่นโดยอาศัยข้อมูลตัวอย่างหรือที่ทำการสุ่มเอาไว้
- มีคำสั่งสำหรับการคำนวณแบบคณิตศาสตร์ให้กับข้อมูลเชิงพื้นที่แบบราสเตอร์ (Raster calculator)
- มีเครื่องมือในการสร้าง Buffer

<u>คุณสมบัติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงโครงข่าย</u>

- มีเครื่องมือในการวิเคราะห์เพื่อคำนวณหาระยะทางที่เหมาะสมที่สุดตามเงื่อนไขที่ต้องการได้
- สามารถวิเคราะห์หาเส้นทางที่สั้นที่สุดในการเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่สนใจ โดยใช้ข้อมูลจากจุด และกำหนดประเภทของสิ่งที่สนใจและระยะทางที่ต้องการได้
- สามารถหา Distribution path ที่ดีที่สุดเพื่อไปยังจุดศูนย์กลาง หรือ เป้าหมายที่กำหนดได้
- สามารถหาทิศทางเส้นโครงข่าย โดยใช้ข้อมูลจากตาราง Attribute เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทิศทางจราจร ได้ทั้งทิศทางเดียว, ทิศทางไปกลับ และทิศทางห้ามผ่าน โดยสามารถกำหนดเงื่อนไขการวิเคราะห์ได้
- สามารถกำหนดบริเวณห้ามผ่านได้
- สามารถวิเคราะห์หาข้อมูลในขอบเขตพื้นที่ที่ต้องการ โดยใช้ข้อมูลจากจุด และกำหนดระยะทางที่ต้องการได้
- สามารถใช้คำสั่งวิเคราะห์หาพื้นที่การให้บริการและพื้นที่ที่สนใจโดยรอบจุดหรือศูนย์บริการที่สามารถให้บริการได้ภายในเวลาที่กำหนด โดยการกำหนดจุดศูนย์กลางของชุดข้อมูลจากจุดยอดและด้านประกอบได้
- สามารถสร้างระบบการวัด และอ้างอิงตามแนวความยาวของข้อมูลเส้นได้ (Linear Reference)

คุณสมบัติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงภูมิประเทศ

- มีเครื่องมือในการจัดการการแสดงผลในรูปแบบสามมิติ เช่น Zoom In, Zoom Out, Orbit และ Pan เป็นต้น
- สามารถเลือก (Select) ข้อมูลแบบสามมิติและดูข้อมูล Attribute ได้
- สามารถแสดงผลข้อมูลเวกเตอร์เชิงสามมิติในรูปแบบสามมิติได้
- สามารถแสดงผลข้อมูลราสเตอร์ร่วมกับแบบจำลองค่าระดับเชิงเลข (DEM) ในรูปแบบสามมิติได้
- สามารถสร้างเส้นทางการแสดงผลข้อมูลสามมิติแบบเคลื่อนไหวโดยอัตโนมัติได้ โดยสามารถกำหนดใช้เส้นค่าความสูง ความเร็วและวิธีการแสดงผลที่ต้องการได้ และสามารถแสดงผลซ้ำโดยอัตโนมัติได้
- สามารถสร้างพื้นผิวโครงข่ายสามเหลี่ยม และจำลองเป็นภาพ 3 มิติได้
- สามารถสร้างชุดข้อมูลสามมิติจากข้อมูลภูมิสารสนเทศ โดยสามารถเลือกค่าจากตารางข้อมูลอรรถาธิบายได้
- สามารถสร้างแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) จากโครงข่ายสามเหลี่ยม (TIN) ได้
- สามารถสร้างแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) จากเส้น (Line) ได้
- สามารถสร้างแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) จากเส้นกับจุด (Line, Point) ได้
- มีชุดเครื่องมือสำหรับสร้างเส้นชั้นความสูง (Contour) และความลาดชัน (Slope) ทิศทางการเอียงตัว (aspect maps) และ Hill shade หรือ View shade หรือลักษณะอื่นๆที่ใกล้เคียงกันของลักษณะทางภูมิศาสตร์ได้

7. ซอฟต์แวร์สำหรับงาน GIS ที่มีการใช้งานผ่านระบบเครือข่าย

กรณีที่ใช้ระบบซอฟต์แวร์ที่เป็นรหัสเปิดจะไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายของซอฟต์แวร์ ให้คิดได้เฉพาะค่าใช้จ่ายในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เท่านั้น

7.1 ซอฟต์แวร์สำหรับการบริหารจัดการและให้บริการแผนที่ภาพถ่ายบนระบบเครือข่าย (Image Web Server) ราคา 850,000 บาท

- โปรแกรมใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการตามที่หน่วยงานกำหนด และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- สามารถให้บริการแผนที่ภาพ ผ่านโปรโตคอล ตามมาตรฐาน OGC WMS
- สนับสนุนการทำงานแบบเว็บแอพพลิเคชั่น สามารถทำงานบนโปรแกรมบราวเซอร์มาตรฐานที่มีใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบัน
- สามารถรองรับการให้บริการจากเครื่องแม่ข่ายแผนที่อื่นๆ ที่ให้บริการแผนที่ผ่านเครือข่าย ทั้งข้อมูลแผนที่ เวกเตอร์ และ ราสเตอร์ ในรูปแบบโปรโตคอลต่างๆ เช่น OGC WMS, XML เป็นต้น
- สนับสนุนการทำงานในรูปแบบของการส่งผ่านข้อมูลแบบบีบอัดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
- สนับสนุนการอ่านข้อมูลภาพแบบบีบอัด ในรูปแบบ Wavelet-based compression

- สามารถเขียนข้อมูลและส่งออกผ่านเครือข่ายในรูปแบบต่างๆ เช่น JPEG , PNG , JPEG2000 เป็นต้น
- สนับสนุนการอ่านการซ้อนทับข้อมูลที่มีระบบพิกัดต่างกันโดยอัตโนมัติ
- มีระบบรักษาความปลอดภัยในการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึง ข้อมูลภาพแต่ละภาพได้
- สามารถกำหนดสิทธิการเข้าถึงข้อมูลในลักษณะของการกำหนดพื้นที่ ตามสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของแต่ละผู้ใช้
- สามารถกำหนดความละเอียดของข้อมูลภาพที่ส่งออก ตามสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของแต่ละผู้ใช้
- มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- การรับประกันการ Upgrade Software ตามผู้ผลิตและดูแลรักษาตามการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปี

7.2 ซอฟต์แวร์สำหรับการบริหารระบบ GIS บนเครือข่าย (GIS Web Server) ราคา 1,750,000 บาท

คุณลักษณะทั่วไป

- สนับสนุนการทำงานแบบ Web-based
- สนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโครงร่างการพัฒนาโปรแกรมภาษา JAVA, .NET หรืออื่นๆ
- รองรับการทำงานร่วมหน่วยประมวลผลแบบ Multi Coreอย่างน้อย 2 หน่วย (Core)
- สนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อให้การบริการบนอุปกรณ์สื่อสารแบบไร้สาย

ประเภทข้อมูลที่รองรับ

- ข้อมูลเวคเตอร์ : สามารถนำเข้า (Import) ในรูปแบบ OpenGIS GML (*.gml) เป็นอย่างน้อย
- ข้อมูลราสเตอร์ : สามารถนำเข้า (Import) ในรูปแบบ GeoTIFF File (*.tif) เป็นอย่างน้อย

ความสามารถในการรองรับ และให้บริการข้อมูลแผนที่ผ่านเครือข่ายแบบGIS Web Services

- สนับสนุนการรับข้อมูลที่ส่งออกในมาตรฐาน OGC WMS WFS
- สนับสนุนการให้บริการข้อมูลในรูปแบบมาตรฐาน OGC WMS WFS
- สนับสนุนการให้บริการข้อมูลเพื่อซ้อนทับกับระบบที่ให้บริการแผนที่ผ่านเครือข่าย (GeoWeb Applications) ต่างๆ เช่น Google Maps , Virtual Earth , Open Layers เป็นต้น

ความสามารถในการติดต่อฐานข้อมูล

- รองรับการติดต่อระบบฐานข้อมูลเช่น Oracle , MS SQL, หรืออื่นๆ
- รองรับการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ไว้ในระบบฐานข้อมูลต่างๆ

ความสามารถในการควบคุม แสดง และค้นหาข้อมูลแผนที่

- มีเครื่องมือในการควบคุมแผนที่ต่าง ๆ ได้แก่ Zoom, Pan, Select เป็นต้น
- มีเครื่องมือในการวัดต่าง ๆ ได้แก่ การวัดระยะทาง การวัดพื้นที่ เป็นต้น
- มีเครื่องมือในการจัดการเปิดปิดชั้นข้อมูลแผนที่
- สามารถค้นหาข้อมูลแบบเชิงพื้นที่ (Spatial Query)
- สนับสนุนการค้นหาข้อมูลอรรถาธิบายด้วยคำสั่งภาษา SQL
- สนับสนุนการสร้างแผนที่ภาพรวม (Overview Map)

- สนับสนุนการสร้าง Thematic Map ในลักษณะต่างๆ เช่น แบบพื้นที่รูปปิดตามช่วงๆ ข้อมูลต่างๆ (Classified by Region) แบบ Pie chart หรือ กราฟแท่ง เป็นต้น

<u>ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบต่างๆ</u>

- มีเครื่องมือวิเคราะห์เชิงพื้นที่ต่างๆ ได้แก่ Union , Intersect, Buffer เป็นต้น
- มีเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเครือข่าย (Network Analysis) ต่างๆ ได้แก่ วิเคราะห์เส้นทางที่มีประสิทธิภาพ วิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของจุดต่างๆ วิเคราะห์การขนส่งผ่านพื้นที่จุดต่างๆ

<u>ความสามารถในการแก้ไขข้อมูลแผนที่</u>

- สนับสนุนการแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่ผ่านทางโปรแกรมประยุกต์แบบเครือข่าย (Online editing)
- สนับสนุนการแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่พร้อมๆกันหลายคนได้ (Multiple users editing)

<u>ลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</u>

- มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- การรับประกันการ Upgrade Software ตามผู้ผลิตและดูแลรักษาตามการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปี

คู่มือ
เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐาน
ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำหรับงานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

บทนำ

คู่มือเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์สำหรับงาน GIS นี้ได้กำหนดเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครื่องพิมพ์ตามลักษณะการใช้งานด้าน GIS ตามคำอธิบายที่ได้อธิบายไว้ในแต่ละหัวข้อ และสำหรับอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มิได้กล่าวถึงสามารถใช้ตามเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ประกาศ โดยได้จัดแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับงาน GIS
2. ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงาน GIS
3. ประเภทอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์สำหรับงาน GIS

ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับงาน GIS

การใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับงาน GIS มี 2 ลักษณะ คือ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย GIS Web Server และ GIS Application Server
   หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ให้บริการงาน GIS ทั่วไป ในลักษณะของ Web Service และ Application Service โดยรองรับเฉพาะข้อมูลเวกเตอร์เป็นหลัก และอาจมีชั้นข้อมูลภาพประกอบในการเรียกดู
2. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย GIS Image Web Server และ GIS Data Server
   หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ให้บริการข้อมูลภาพ ซึ่งต้องการประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลภาพที่มีขนาดใหญ่ หรือมีปริมาณมาก เช่น ภาพถ่ายดาวเทียม แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ และยังสามารถรองรับงาน GIS ทั่วไปในลักษณะของ Web Service และ Application Service ได้เช่นกัน

เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1 (X86 CPU)

1) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับ GIS Web Server และ GIS Application Server

ราคา 120,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 4 แกนหลัก (4 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะ และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 8 MB และมีความเร็วบัสไม่น้อยกว่า 1,066 MHz
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- สนับสนุนการทำงาน Raid ไม่น้อยกว่า Raid 0, 1, 5
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือดีกว่า มีความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 7,200 รอบต่อนาที (rpm) และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 140 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ 10/100/1000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มี Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

หมายเหตุ ราคานี้ไม่รวมจอภาพ

2) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับ GIS Image Web Server และ GIS Data Server

ราคา 320,000 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 4 แกนหลัก (4 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.66 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 8 MB และมีความเร็วบัสไม่น้อยกว่า 1,066 MHz
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- สนับสนุนการทำงาน Raid ไม่น้อยกว่า Raid 0, 1, 5
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือดีกว่า ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที และมีความจุไม่น้อยกว่า 300 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มี Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

<u>หมายเหตุ</u> ราคานี้ไม่รวมจอภาพ

เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 (RISC CPU)

1) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับ GIS Web Server และ GIS Application Server

ราคา 620,000 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ RISC หรือ EPIC หรือดีกว่า สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการ UNIX โดยเฉพาะ ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit และมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 2 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR2 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- สนับสนุนการทำงาน Raid ไม่น้อยกว่า Raid 0, 1 และ 5
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีช่องสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์เพิ่มเติมแบบ PCI-X หรือ PCI-E หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือดีกว่า มีความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 10,000 รอบต่อนาที (rpm) และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 140 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มี Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการแบบ UNIX ที่ไม่จำกัดจำนวนการเข้าใช้งานบนเครื่องพร้อมใช้งาน โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 หน่วย

<u>หมายเหตุ</u> ราคานี้ไม่รวมจอภาพ

2) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับ GIS Image Web Server และ GIS Data Server

ราคา 670,000 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ RISC หรือ EPIC หรือดีกว่า สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการ UNIX โดยเฉพาะ ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit และมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 4 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR2 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- สนับสนุนการทำงาน Raid ไม่น้อยกว่า Raid 0, 1 , 5
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีช่องสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์เพิ่มเติมแบบ PCI-X หรือ PCI-E หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือดีกว่า มีความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 10,000 รอบต่อนาที (rpm) และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 450 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มี Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการแบบ UNIX ที่ไม่จำกัดจำนวนการเข้าใช้งานบนเครื่องพร้อมใช้งาน โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 หน่วย

<u>หมายเหตุ</u> ราคานี้ไม่รวมจอภาพ

ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงาน GIS

การจัดทำมาตรฐานเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้จัดแบ่งตามกลุ่มการใช้งาน 3 ลักษณะ คือ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงาน GIS ทั่วไป

หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ที่รองรับงาน GIS ที่มีลักษณะการทำงานทั่วไป ได้แก่ การนำเข้าข้อมูล การตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลการสอบถามและค้นคืนข้อมูล การแสดงผลแผนที่จากการสืบค้น การทำแผนที่เฉพาะเรื่อง การจัดทำรายงานต่าง ๆ รวมทั้งสามารถประมวลผลข้อมูล GIS ที่เป็นข้อมูลเวกเตอร์และไม่มีความซับซ้อนซึ่งต้องการทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์มาก

2. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงาน GIS แบบประมวลผลปกติ

หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ที่รองรับงาน GIS ทั่วไป และสามารถทำการประมวลผลข้อมูล GIS ทั้งที่เป็นข้อมูลเวกเตอร์และราสเตอร์ และการประมวลผลที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial analysis) เป็นต้น รวมทั้งการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงาน GIS แบบประมวลผลเชิงกราฟิก

หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ที่รองรับลักษณะงานเช่นเดียวกับงาน GIS แบบประมวลผลปกติ และมีความสามารถในการประมวลผลภาพสามมิติ การเฉดสีภาพสามมิติ การทำภาพเคลื่อนไหวสามมิติ เพื่อรองรับการทำงานในลักษณะ 3D Virtual GIS ที่ต้องการความสามารถการแสดงผลเชิงกราฟิกสูงและต้องใช้การ์ดแสดงผลชนิด RADEON หรือดีกว่า

เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงาน GIS

1) เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงาน GIS ทั่วไป ราคา 28,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.5 GHz และมีความเร็วของหน่วยความความจำ หรือมี HTT ขนาดไม่น้อยกว่า 1,066 MHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก รองรับการทำงานแบบ 3D ที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง



- มีจอภาพแบบ LCD หรือ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- มีอุปกรณ์อ่าน-เขียนสื่อ (Media Card Reader)
- มี Mouse แบบ Optical mouse จำนวน 1 หน่วย
- มีแป้นพิมพ์ ที่มีตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และ สัญลักษณ์พิเศษบนแป้นพิมพ์แบบถาวรผลิตจากโรงงานผู้ผลิต
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

2) เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล GIS ปกติ ราคา 31,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.6 GHz และมีความเร็วของหน่วยความความจำ หรือมี HTT ขนาดไม่น้อยกว่า 1,066 MHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก รองรับการทำงานแบบ 3D ที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีจอภาพแบบ LCD หรือ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- มีอุปกรณ์อ่าน-เขียนสื่อ (Media Card Reader)
- มี Mouse แบบ Optical mouse จำนวน 1 หน่วย
- มีแป้นพิมพ์ ที่มีตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และ สัญลักษณ์พิเศษบนแป้นพิมพ์แบบถาวรผลิตจากโรงงานผู้ผลิต
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

3) เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล GIS เชิงกราฟิก ราคา 33,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.8 GHz และมีความเร็วของหน่วยความความจำ หรือมี HTT ขนาดไม่น้อยกว่า 1,066 MHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก รองรับการทำงานแบบ 3D ที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB



- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีจอภาพแบบ LCD หรือ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- มีอุปกรณ์อ่าน-เขียนสื่อ (Media Card Reader)
- มี Mouse แบบ Optical mouse จำนวน 1 หน่วย
- มีแป้นพิมพ์ ที่มีตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และ สัญลักษณ์พิเศษบนแป้นพิมพ์แบบถาวรผลิตจากโรงงานผู้ผลิต
- มีระบบปฏิบัติการที่รองรับการทำงานแบบ 64 bit ติดตั้งมาบนเครื่องพร้อมใช้งาน โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) สำหรับงาน GIS

1) เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) สำหรับงาน GIS ทั่วไป ราคา 21,500 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.2 GHz และมีความเร็วของหน่วยความความจำ หรือมี HTT ขนาดไม่น้อยกว่า 1,066 MHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 300 GB จำนวน 1 หน่วย
- มีจอภาพชนิด XGA หรือ WXGA หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว
- มีหน่วยประมวลผลสำหรับการแสดงภาพที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 256 MB
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า WiFi (802.11b, g) และ Bluetooth
- มี D-Sub/VGA Port ไม่น้อยกว่า 1 port
- มีแป้นพิมพ์แบบ ที่มีตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และสัญลักษณ์พิเศษ บนแป้นพิมพ์แบบถาวรผลิตจากโรงงานผู้ผลิต
- มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง แบบ Touch Pad หรือดีกว่า
- มีแบตเตอรี่แบบ Li - ion Battery หรือดีกว่า
- มีระบบเสียงภายในตัวแบบ Stereo พร้อมลำโพงภายในตัว พร้อมช่องต่อ ไมโครโฟนและลำโพง
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย



2) เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) สำหรับงานประมวลผล GIS ปกติ ราคา 25,000 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.5 GHz และมีความเร็วของหน่วยความความจำ หรือมี HTT ขนาดไม่น้อยกว่า 1,066 MHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 300 GB จำนวน 1 หน่วย
- มีจอภาพชนิด XGA หรือ WXGA หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว
- มีหน่วยประมวลผลสำหรับการแสดงภาพที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 512 MB
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า WiFi (802.11b, g) และ Bluetooth
- มี D-Sub/VGA Port ไม่น้อยกว่า 1 port
- มีแป้นพิมพ์แบบ ที่มีตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และสัญลักษณ์พิเศษ บนแป้นพิมพ์แบบถาวรผลิตจากโรงงานผู้ผลิต
- มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง แบบ Touch Pad หรือดีกว่า
- มีแบตเตอรี่แบบ Li - ion Battery หรือดีกว่า
- มีระบบเสียงภายในตัวแบบ Stereo พร้อมลำโพงภายในตัว พร้อมช่องต่อ ไมโครโฟนและลำโพง
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

3) เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) สำหรับงานประมวลผล GIS เชิงกราฟิก ราคา 31,000 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1.6 GHz และรองรับหน่วยความความจำ หรือมี HTT ขนาดไม่น้อยกว่า 1,066 MHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 300 GB จำนวน 1 หน่วย
- มีจอภาพชนิด XGA หรือ WXGA หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า WiFi (802.11b, g) และ Bluetooth
- มี D-Sub/VGA Port ไม่น้อยกว่า 1 port
- มีหน่วยประมวลผลสำหรับการแสดงภาพมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 512 MB



- มีแป้นพิมพ์แบบ ที่มีตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และสัญลักษณ์พิเศษ บนแป้นพิมพ์แบบถาวรผลิตจากโรงงานผู้ผลิต
- มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง แบบ Touch Pad หรือดีกว่า
- มีแบตเตอรี่แบบ Li - ion Battery หรือดีกว่า
- มีระบบเสียงภายในตัวแบบ Stereo พร้อมลำโพงภายในตัว พร้อมช่องต่อ ไมโครโฟนและลำโพง
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

ประเภทเครื่องพิมพ์สำหรับงาน GIS

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับงาน GIS นอกเหนือจากการใช้งานทั่วไปในด้านอื่น ๆ โดยเฉพาะอุปกรณ์การแสดงผล ได้แก่ เครื่องพิมพ์ชนิดต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต่อการใช้งานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้น มีหลายลักษณะตามการใช้งาน คือ

1. **เครื่องพิมพ์เลเซอร์สีขนาด A4**
   ใช้สำหรับการพิมพ์แผนที่ GIS เพื่อนำเสนอรายงานขนาด A4
2. **เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึกหรือเครื่องพิมพ์เลเซอร์สีขนาด A3**
   ใช้สำหรับการพิมพ์แผนที่ GIS เพื่อนำเสนอรายงานขนาด A3
3. **เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึกขนาด A1 (Plotter)**
   ใช้สำหรับการพิมพ์แผนที่ GIS ขนาดมาตรฐานทั่วไป เทียบเท่ากับแผนที่มาตรฐาน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร หรือ ระวางแผนที่ภาพถ่ายสี 1:4,000 กรมพัฒนาที่ดิน
4. **เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึกขนาด A0 (Plotter)**
   ใช้สำหรับการพิมพ์แผนที่ GIS ขนาดใหญ่ เหมาะกับงานเฉพาะด้านที่ต้องการพิมพ์แผนที่ใหญ่กว่ามาตรฐานระวางแผนที่ทั่วไป

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์สำหรับงาน GIS

1) เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์สี แบบ Network ขนาด A4 ราคา 20,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200 x 600 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที และมีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำ ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที
- มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 128 MB
- มี Interface ไม่น้อยกว่า 1x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 และ 1 x Ethernet 10/100 Base TX
- สามารถใช้ได้กับ A4 และ Letter และ Legal และ Customer โดยถาดใส่กระดาษไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

2) เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึก ขนาด A3 ราคา 13,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีความละเอียดในการพิมพ์สูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200 x 1,200 dpi
- เครื่องพิมพ์ที่มีความเร็วในการพิมพ์ภาพสี ไม่น้อยกว่า 35 หน้าต่อนาที (A4)
- มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 32 MB
- มี Interface เป็นแบบ USB 2.0
- สามารถใช้ได้กับกระดาษขนาด A3, A4 และ Legal ได้ โดยถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

3) เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์สี แบบ Network ขนาด A3 ราคา 160,000 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- มีความละเอียดในการพิมพ์สูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200 x 600 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์ภาพสี และขาว/ดำ ไม่น้อยกว่า 15 หน้าต่อนาที (A3)
- มีความเร็วในการพิมพ์ภาพสี และขาว/ดำ ไม่น้อยกว่า 30 หน้าต่อนาที (A4)
- มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB
- มี Interface ไม่น้อยกว่า 1x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 และ 1 x Ethernet 10/100 Base TX
- สามารถใช้ได้กับ A3 A4 และ Letter และ Legal และ Customer โดยถาดใส่กระดาษไม่น้อยกว่า 500 แผ่น
- สามารถเชื่อมต่อเป็น Network Printer ได้โดยมี Port แบบ Ethernet 10/100 หรือดีกว่า

4) พล๊อตเตอร์ (Plotter) สี ขนาด A1 ราคา 155,000 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- ความละเอียดในการพิมพ์ ไม่น้อยกว่า 2400 x 1200 dpi
- สามารถพิมพ์ภาษาไทยและภาพกราฟิกได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์
- มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
- สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางช่องสัญญาณแบบ USB
- สามารถเชื่อมต่อเป็น Network Printer ได้โดยมี Port แบบ Ethernet 10/100 หรือดีกว่า
- สามารถพิมพ์บนกระดาษที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว และสามารถเขียนเส้นขนาดความกว้างได้ตั้งแต่ 0.002 นิ้ว
- สามารถพิมพ์ได้บนวัสดุหลายชนิด เช่น กระดาษเคลือบ กระดาษกลอสซี่ และสามารถตัดกระดาษได้เอง
- มีขาตั้งเครื่องพิมพ์ที่สามารถรองรับน้ำหนักเครื่องพิมพ์ได้

5) พล๊อตเตอร์ (Plotter) สี ขนาด A0 ราคา 265,000 บาท

<u>คุณลักษณะพื้นฐาน</u>

- ความละเอียดในการพิมพ์ ไม่น้อยกว่า 2400 x 1200 dpi
- สามารถพิมพ์ภาษาไทยและภาพกราฟิกได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์
- มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
- มีหน่วยความจำฮาร์ดดิสก์ ขนาดไม่น้อยกว่า 40 GB
- สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางช่องสัญญาณแบบ USB
- สามารถเชื่อมต่อเป็น Network Printer ได้โดยมี Port แบบ Ethernet 10/100 หรือดีกว่า
- สามารถพิมพ์บนกระดาษที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า 42 นิ้ว และสามารถเขียนเส้นขนาดความ-กว้างได้ตั้งแต่ 0.002 นิ้ว
- สามารถพิมพ์ได้บนวัสดุหลายชนิด เช่น กระดาษเคลือบ กระดาษกลอสซี่ และสามารถตัดกระดาษได้เอง
- มีขาตั้งเครื่องพิมพ์ที่สามารถรองรับน้ำหนักเครื่องพิมพ์ได้

คู่มือ
เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐาน
ซอฟต์แวร์สำหรับงานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

1. ความเข้าใจในการใช้คู่มือ

คู่มือเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานซอฟต์แวร์สำหรับงาน GIS ได้ออกแบบตามลักษณะการใช้งานของผู้ใช้ระบบภูมิสารสนเทศ GIS เพื่อให้ได้ชุดซอฟต์แวร์ที่สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน สามารถจัดระบบซอฟต์แวร์งาน GIS ได้ทั้งหมด 5 ระบบงาน คือ

1.1 <u>ซอฟต์แวร์งาน GIS แบบผู้ชม</u> ซอฟต์แวร์ชนิดนี้ผู้ใช้สามารถเลือกและดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นการให้บริการจาก ซอฟต์แวร์ธุรกิจ หรือซอฟต์แวร์ฟรี (freeware) หรือซอฟต์แวร์รหัสเปิด และมีความสามารถที่แตกต่างกันไป ที่สำคัญไม่มีค่าใช้จ่ายในการนำมาใช้งาน

1.2 <u>ซอฟต์แวร์ระบบงาน GIS ทั่วไป</u> เพื่อจัดเตรียมข้อมูลเข้าสู่ระบบภูมิสารสนเทศ หมายถึง การใช้งานที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้า การปรับปรุงแก้ไขข้อมูลจัดเตรียมข้อมูลเชิงตำแหน่งทั้งชนิดราสเตอร์และเวกเตอร์ ข้อมูลอรรถาธิบาย รวมทั้งการเรียกดู สืบค้น ค้นคืน และสนับสนุนการใช้ชุดคำสั่ง SQL

1.3 <u>ซอฟต์แวร์ระบบงาน GIS ประมวลผลเชิงพื้นที่</u> หมายถึง การใช้งานที่มีการวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูลเพื่อสังเคราะห์ชั้นข้อมูลขึ้นใหม่ จากการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ เช่น การสังเคราะห์ชั้นข้อมูลแบบทับซ้อน (polygon overlay) การสร้างความสัมพันธ์ข้อมูลเชิงกราฟิก (topology) ได้

1.4 <u>ซอฟต์แวร์ระบบงาน GIS ประมวลผลเชิงโครงข่าย</u> หมายถึง การใช้งานที่ต้องการวิเคราะห์ข้อมูลโครงข่ายเชิงเส้น เพื่อสร้างคำตอบตามที่ต้องการ เป็นการใช้งานเชิงวิเคราะห์ด้านการขนส่งของโครงข่ายถนน

1.5 <u>ซอฟต์แวร์ระบบงาน GIS ประมวลผล 3 มิติ</u> หมายถึง การใช้งานที่ต้องการวิเคราะห์เชิงภูมิประเทศ (terrain analysis) ได้

2. การจัดกลุ่มคุณลักษณะการทำงานทางด้าน GIS

คุณลักษณะการทำงานของซอฟต์แวร์ระบบภูมิสารสนเทศสามารถจะมีฟังก์ชั่นการใช้งานที่เหมาะสมกับแต่ละระบบงาน ดังนั้น จึงต้องทำความเข้าใจถึงการจัดกลุ่มคุณสมบัติการใช้งานพึงประสงค์ของการใช้งาน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มหลักได้ 6 กลุ่ม เพื่อให้ง่ายต่อการจัดทำคุณลักษณะของระบบงาน GIS ที่ต้องการใช้งาน คือ

1. คุณสมบัติพื้นฐาน
2. คุณสมบัติการนำเข้า ปรับปรุง แก้ไขข้อมูล
3. คุณสมบัติการสืบค้นคืนข้อมูล
4. คุณสมบัติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่
5. คุณสมบัติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงโครงข่าย
6. คุณสมบัติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงภูมิประเทศ

จากประเภทของระบบงาน GIS และประเภทกลุ่มฟังก์ชั่นการใช้งาน สามารถระบุความต้องการคุณสมบัติการทำงานของแต่ละระบบงาน GIS ได้ ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงคุณสมบัติพึงประสงค์ของซอฟต์แวร์ระบบภูมิสารสนเทศแต่ละระบบงาน

คุณสมบัติ	พื้นฐาน	นำเข้า ปรับปรุง แก้ไข ข้อมูล	สืบค้นคืน ข้อมูล	วิเคราะห์ ข้อมูล เชิงพื้นที่	วิเคราะห์ ข้อมูล โครงข่าย เชิงเส้น	วิเคราะห์ ข้อมูล เชิงภูมิ-ประเทศ
1. ระบบงาน GIS แบบผู้ชม *	-	-	-	-	-	-
2. ระบบงาน GIS ทั่วไป	X	X	X	-	-	-
3. ระบบงาน GIS ประมวลผลเชิงพื้นที่	X	X	X	X	-	-
4. ระบบงาน GIS ประมวลผลโครงข่ายเชิงเส้น	X	X	X	-	X	-
5. ระบบงาน GIS ประมวลผลเชิงภูมิประเทศ	X	X	X	X	-	X

* คุณสมบัติจะขึ้นอยู่แต่ละผู้ให้บริการ จึงจะไม่กล่าวในที่นี้

3. เกณฑ์ราคากลางและรายละเอียดคุณสมบัติการทำงานแบบต่างๆ

การกำหนดรายละเอียดคุณสมบัติการทำงานแบบต่างๆ จากตารางที่ 1 ซึ่งเมื่อพิจารณาระบบงาน GIS ทั่วไป จะเห็นว่าเป็นคุณสมบัติสำหรับระบบงานที่ 3-5 ซึ่งประกอบ ด้วย (1) คุณสมบัติพื้นฐาน (2) การนำเข้า ปรับปรุงแก้ไขข้อมูล และ (3) คุณสมบัติการสืบค้นคืนข้อมูล ดังนั้น จึงจะกำหนดรายละเอียดรวมกันเป็น 1 หัวข้อ และคุณสมบัติเฉพาะด้านจึงกำหนดแยกได้ตามตารางที่ 1 รวมทั้งหมด 4 หัวข้อ โดยที่มีความสอดคล้องกับความสามารถซอฟต์แวร์ ทำให้สามารถกำหนดเกณฑ์ราคากลางได้ ดังนี้

3.1 <u>รายละเอียดคุณสมบัติพื้นฐาน การนำเข้า ปรับปรุง แก้ไขข้อมูล การสืบค้นคืนข้อมูล ราคา 185,000 บาท</u>

1) โปรแกรมใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการตามที่หน่วยงานกำหนด และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
2) สามารถแสดงแผนที่ทั้งแบบราสเตอร์ และ เวกเตอร์ที่มีระบบพิกัดแตกต่างกันได้โดยอัตโนมัติ
3) สามารถแสดงแผนที่โดยกำหนดความโปร่งแสงให้กับชั้นข้อมูลทั้งข้อมูลแบบราสเตอร์ และเวกเตอร์ได้
4) มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลแผนที่ โดยมีฟังก์ชั่นพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้ คือ Navigator Windows
5) มีเครื่องมือในการเรียกดูข้อมูลแผนที่ได้อย่างสะดวก สามารถย่อ (zoom out) ขยาย (zoom in) แสดงเต็มรูปแบบ (Full Screen) เลื่อน (pan) แผนที่ตามมาตราส่วนหรือผู้ใช้กำหนดได้
6) สามารถสร้างเส้นกริดบอกค่าพิกัดสำหรับระบบพิกัดภูมิศาสตร์ และระบบพิกัด UTM แบบอัตโนมัติได้

7) มีเครื่องมือสำหรับจัดการสัญลักษณ์ ซึ่งสามารถเลือกใช้และแก้ไขปรับปรุง ตกแต่งสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น Point, Line, Polygon
8) สามารถสร้างสัญลักษณ์ (Symbol) ทั้งแบบเวกเตอร์และราสเตอร์ได้
9) สามารถเขียนป้ายชื่อ (Label) ประกอบ Graphic โดยใช้ข้อมูล Attribute จากหลายๆ Field ประกอบกัน
10) สามารถตรวจสอบการเขียน Labels เพื่อหลีกเลี่ยงการเขียนทับซ้อนกันได้โดยอัตโนมัติ
11) มีเครื่องมือ Label manager อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถจัดการการเขียนป้ายชื่อในการกำหนดรูปแบบ สี หรือขนาด ของทุกชั้นข้อมูลได้
12) สามารถกำหนดความโปร่งแสง ความเข้ม และความสว่างให้กับป้ายชื่อ (Label) ได้
13) มีเครื่องมือช่วยสร้างหน้ากากครอบตัวอักษรที่สามารถเลือกใช้รูปทรงแบบต่างๆ และลวดลายพื้นหลังแบบต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลตัวอักษรไม่แสดงซ้อนทับกับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีอยู่ทำให้สามารถอ่านข้อมูลตัวอักษรนั้นได้ง่ายขึ้น
14) สามารถเรียกแสดงผลการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่นๆ ได้หลายรูปแบบ เช่น แฟ้มข้อมูลเอกสาร (Document File) ตารางคำนวณ (Spreadsheet) ไฟล์วิดีโอภาพและเสียง ASCII Text File และโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ รวมถึง URL Address ของเว็บไซต์
15) สามารถเชื่อมต่อข้อมูลที่มีให้บริการอยู่บนระบบ Internet หรือ Intranet ได้โดยตรง
16) สามารถแปลงข้อมูลจากรูปแบบดังต่อไปนี้ AutoCAD DXF Files (.dxf), ArcView Shape Files (.shp), Microstation DGN Files (.dgn), ERDAS Image Files (.img), MrSID Files (.sid), TIFF Files (.tif), BMP Files (.bmp), JPEG Images (.jpg) เป็นต้น เข้าสู่ระบบได้
17) สามารถนำเข้าข้อมูลค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่มีลักษณะเป็น Text File ได้
18) สามารถนำเข้าข้อมูล GPS มาแสดงผลบนแผนที่ได้
19) สามารถเชื่อมโยงข้อมูลแผนที่กับฐานข้อมูลภายนอกได้
20) สามารถเรียกดูข้อมูลแผนที่ผ่านทางอินเทอร์เน็ตในรูปแบบตามมาตรฐานของ Open Geospatial Consortium (OGC) ได้
21) มีเครื่องมือในการวัดระยะทาง คำนวณพื้นที่ และคำนวณค่าพิกัด ตามหน่วยการวัดที่ผู้ใช้กำหนด
22) สามารถคำนวณระยะทางจากจุดหนึ่งไปยังจุดรอบข้างที่อยู่คนละชั้นข้อมูลกันได้
23) มีเครื่องมือสำหรับสร้างจุด (Point) เส้น (Line) และรูปปิด (Polygon)
24) มีเครื่องมือสำหรับการสร้างข้อมูลแผนที่ประเภทเส้น (Line) เส้นต่อเนื่อง (Polyline) โดยสามารถกำหนดมุม หรือระยะห่างจากข้อมูล
25) มีฟังก์ชั่นช่วยสร้างข้อมูลกราฟิกไม่น้อยกว่า ดังนี้ การกำหนดระยะ มุม การตั้งฉาก การขนาน Copy Parallel, Buffer, Mirror, Merge, Union และ Intersect
26) มีฟังก์ชั่นช่วยแก้ไขข้อมูลกราฟฟิกไม่น้อยกว่า ดังนี้ Select, Move, Rotate, Delete, Copy, Paste, Split, Redo, Undo และ Vertex editing (add, delete, move)
27) สามารถจัดเก็บรูปแบบการปรับข้อมูลที่ไม่มีระบบพิกัดให้เข้ากับข้อมูลแผนที่ที่มีระบบพิกัดได้ ทั้งข้อมูลภาพ (Image) และข้อมูลเวกเตอร์ เพื่อเรียกใช้งานซ้ำ
28) สามารถจัดเก็บภาพแผนที่ในขณะแสดงผลเป็นภาพราสเตอร์ที่มีค่าพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์เพื่อนำกลับมางานภายหลังได้
29) สามารถจัดเก็บภาพแผนที่ขณะแสดงผลได้หลายรูปแบบ เช่น Enhanced Meta File (*.EMF), Windows Bitmap (*.BMP), Tagged Image File Format (*.TIF) และ JPEG (*.JPG) เป็นต้น



30) สามารถส่งออกข้อมูลอรรถาธิบายในรูปแบบ MS Access (*.mdb) หรือ dBase (*.dbf) หรือ Text File ได้
31) มีชุดเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มเติมค่าพิกัดของข้อมูลจุดลงในข้อมูลเชิงบรรยายโดยอัตโนมัติ
32) สามารถโยงยึดภาพ (Image) ที่ไม่มีระบบพิกัดให้มีระบบพิกัดเข้ากับข้อมูลแผนที่ที่มีระบบพิกัดได้
33) สามารถทำการปรับข้อมูลเวกเตอร์ที่ไม่มีค่าพิกัดให้มีค่าพิกัดได้โดยอ้างอิงกับข้อมูลอื่นที่มีพิกัดแล้ว
34) สามารถทำการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลได้
35) สามารถแสดงผลข้อมูลแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic Mapping) ได้ในหลากหลายรูปแบบดังต่อไปนี้ Single Symbol, Unique Value/Unique Value-many fields, Ranges, Graduated Symbols, Constant Graduated Symbols, Dot Density, Bar Chart, Pie Chart และ Multiple Attribute เป็นอย่างน้อย
36) สามารถเรียกดูคู่มือประกอบการใช้งาน (Help) จากโปรแกรมได้โดยตรง
37) มีเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการ Map Layout เช่น North Arrow, Scale bar, Grid, Legend, Image, Text เป็นต้น
38) การรับประกันการ Upgrade Software ตามผู้ผลิตและดูแลรักษาตามการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปี

3.2 <u>รายละเอียดคุณสมบัติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ราคา 185,000 บาท</u>

1) สามารถคำนวณแบบประมาณการในช่วง (interpolation) เช่น วิธี Inverse Distance Weighted (IDW) หรือวิธี Spline หรือวิธี kriging ได้
2) สามารถสร้างข้อมูลชุดใหม่ที่เกิดจากการใช้ข้อมูลในชั้นอื่นไปทำการลบข้อมูลในชั้นที่ต้องการได้
3) มีชุดเครื่องมือที่สร้างข้อมูลชุดใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของข้อมูลที่มีส่วนซ้อนทับกันของข้อมูลเดิมที่มีอยู่
4) สามารถตัดข้อมูลที่ต้องการโดยใช้ค่าขอบเขตข้อมูลจากชั้นข้อมูลอื่นได้
5) สามารถสร้างข้อมูลชุดใหม่ที่ได้จากการซ้อนทับข้อมูล 2 ชั้นข้อมูล โดยข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่เกิดจากข้อมูลที่ไม่มีส่วนซ้อนทับกัน
6) มีเครื่องมือสำหรับสร้างข้อมูลแสดงความหนาแน่นโดยอาศัยข้อมูลตัวอย่างหรือที่ทำการสุ่มเอาไว้
7) มีคำสั่งสำหรับการคำนวณแบบคณิตศาสตร์ให้กับข้อมูลเชิงพื้นที่แบบราสเตอร์ (Raster calculator)
8) มีเครื่องมือในการสร้าง Buffer

3.3 <u>รายละเอียดคุณสมบัติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงโครงข่าย ราคา 185,000 บาท</u>

1) มีเครื่องมือในการวิเคราะห์เพื่อคำนวณหาระยะทางที่เหมาะสมที่สุดตามเงื่อนไขที่ต้องการได้
2) สามารถวิเคราะห์หาเส้นทางที่สั้นที่สุดในการเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่สนใจ โดยใช้ข้อมูลจากจุด และกำหนดประเภทของสิ่งที่สนใจและระยะทางที่ต้องการได้
3) สามารถหา Distribution path ที่ดีที่สุดเพื่อไปยังจุดศูนย์กลาง หรือ เป้าหมายที่กำหนดได้



4) สามารถหาทิศทางเส้นโครงข่าย โดยใช้ข้อมูลจากตาราง Attribute เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทิศทางจราจร ได้ทั้งทิศทางเดียว, ทิศทางไปกลับ และทิศทางห้ามผ่าน โดยสามารถกำหนดเงื่อนไขการวิเคราะห์ได้
5) สามารถกำหนดบริเวณห้ามผ่านได้
6) สามารถวิเคราะห์หาข้อมูลในขอบเขตพื้นที่ที่ต้องการ โดยใช้ข้อมูลจากจุด และกำหนดระยะทางที่ต้องการได้
7) สามารถใช้คำสั่งวิเคราะห์หาพื้นที่การให้บริการและพื้นที่ที่สนใจโดยรอบจุดหรือศูนย์บริการที่สามารถให้บริการได้ภายในเวลาที่กำหนด โดยการกำหนดจุดศูนย์กลางของชุดข้อมูลจากจุดยอดและด้านประกอบได้
8) สามารถสร้างระบบการวัด และอ้างอิงตามแนวความยาวของข้อมูลเส้นได้ (Linear Reference)

3.4 <u>รายละเอียดคุณสมบัติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงภูมิประเทศ ราคา 220,000 บาท</u>

1) มีเครื่องมือในการจัดการการแสดงผลในรูปแบบสามมิติ เช่น Zoom In, Zoom Out, Orbit และ Pan เป็นต้น
2) สามารถเลือก (Select) ข้อมูลแบบสามมิติและดูข้อมูล Attribute ได้
3) สามารถแสดงผลข้อมูลเวกเตอร์เชิงสามมิติในรูปแบบสามมิติได้
4) สามารถแสดงผลข้อมูลราสเตอร์ร่วมกับแบบจำลองค่าระดับเชิงเลข (DEM) ในรูปแบบสามมิติได้
5) สามารถสร้างเส้นทางการแสดงผลข้อมูลสามมิติแบบเคลื่อนไหวโดยอัตโนมัติได้ โดยสามารถกำหนดใช้เส้นค่าความสูง ความเร็วและวิธีการแสดงผลที่ต้องการได้ และสามารถแสดงผลซ้ำโดยอัตโนมัติได้
6) สามารถสร้างพื้นผิวโครงข่ายสามเหลี่ยม และจำลองเป็นภาพ 3 มิติได้
7) สามารถสร้างชุดข้อมูลสามมิติจากข้อมูลภูมิสารสนเทศ โดยสามารถเลือกค่าจากตารางข้อมูลอรรถาธิบายได้
8) สามารถสร้างแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) จากโครงข่ายสามเหลี่ยม (TIN) ได้
9) สามารถสร้างแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) จากเส้น (Line) ได้
10) สามารถสร้างแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) จากเส้นกับจุด (Line, Point) ได้
11) มีชุดเครื่องมือสำหรับสร้างเส้นชั้นความสูง (Contour) และความลาดชัน (Slope) ทิศทางการเอียงตัว (aspect maps) และ Hill shade หรือ View shade หรือลักษณะอื่นๆที่ใกล้เคียงกันของลักษณะทางภูมิศาสตร์ได้

4. เกณฑ์ราคากลางซอฟต์แวร์ GIS ตามประเภทระบบงาน

การจัดทำงบประมาณเพื่อจัดหาซอฟต์แวร์ GIS ให้ดำเนินการจัดหาตามประเภทระบบงานที่ต้องการใช้งาน แล้วจึงใช้ข้อกำหนดคุณสมบัติตามตารางที่ 1 ดังรายละเอียดหัวข้อ 3 พร้อมเกณฑ์ราคากลาง ซึ่งสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์ราคากลางซอฟต์แวร์ตามประเภทระบบงาน

ประเภทระบบงาน GIS	เกณฑ์ราคากลางตามหัวข้อ (บาท)				เกณฑ์ราคากลางระบบงาน GIS (บาท)
	185,000	185,000	185,000	220,000	
	ใช้ข้อกำหนดรายละเอียด				
	3.1	3.2	3.3	3.4	
1 ทั่วไป	X	-	-	-	185,000
2 ประมวลผลเชิงพื้นที่	X	X	-	-	370,000
3 ประมวลผลโครงข่ายเชิงเส้น	X	-	X	-	370,000
4 ประมวลผลเชิงภูมิประเทศ	X	X	-	X	590,000
5 ระบบรวมงานทั้งหมด	X	X	X	X	775,000

<u>หมายเหตุ</u> ระบบงานที่ 5 เป็นระบบงานรวมทั้งหมด ประกอบด้วยคุณลักษณะข้อกำหนดรายละเอียด 3.1 ถึง 3.4 หมายถึง ราคาจะเท่ากับผลรวมราคา 3.1 ถึง 3.4

5. วิธีการใช้งานคู่มือสำหรับจัดหาซอฟต์แวร์ GIS ตามระบบงาน

ผู้ใช้ต้องทราบความต้องการในการใช้งานระบบ GIS ก่อนว่าต้องการระบบงานใด กล่าว คือ

1. ระบบงาน GIS ทั่วไป
2. ระบบงาน GIS ประมวลผลเชิงพื้นที่
3. ระบบงาน GIS ประมวลผมโครงข่ายเชิงเส้น
4. ระบบงาน GIS ประมวลผลเชิงภูมิประเทศ
5. ระบบงาน GIS รวมทั้งหมด

ซึ่งแต่ละประเภทจะประกอบด้วยคุณสมบัติการทำงานตามตารางที่ 2 ฉะนั้น ระบบงานแต่ละประเภทในการจัดหาจึงมีลักษณะอ้างอิงตามการใช้งานเป็นหลัก มิใช่อ้างอิงตามผลิตภัณฑ์โดยจะต้องตรงกับการใช้งานตามคุณสมบัติที่ระบุไว้

ดังนั้น การกำหนดคุณลักษณะซอฟต์แวร์ตามระบบงานและเกณฑ์ราคากลาง ผู้ใช้ต้องดูจากตารางที่ 2 แล้วจึงใช้คุณลักษณะซอฟต์แวร์จากหัวข้อ 3 (รายละเอียดคุณสมบัติการทำงานต่างๆ 3.1-3.4)

6. เกณฑ์ราคากลางและคุณสมบัติของระบบการใช้งาน GIS ผ่านระบบเครือข่าย

หมายถึง การใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ต โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้บริการไม่ต้องมีซอฟต์แวร์ติดตั้ง สามารถเรียกใช้งานผ่านเว็บบราวเซอร์จากเครื่องแม่ข่าย โดยต้องอาศัยซอฟต์แวร์บริหารจัดการแบ่งการใช้งานได้ 2 ประเภท คือ

- คุณสมบัติสำหรับการบริหารจัดการและให้บริการแผนที่ภาพถ่ายบนระบบเครือข่าย
- คุณสมบัติสำหรับการบริหารระบบ GIS บนเครือข่าย (GIS Web Server)

6.1 คุณสมบัติสำหรับการบริหารจัดการและให้บริการแผนที่ภาพถ่ายบนระบบเครือข่าย (Image Web Server) ราคา 850,000 บาท

ซอฟต์แวร์นี้มีคุณลักษณะเฉพาะด้านในการบริหารจัดการข้อมูลภาพ ไม่ว่าจะเป็นภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายดาวเทียม แผนที่ภาพถ่าย ที่มีปริมาณมาก และสามารถให้บริการผ่านระบบเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งทางด้านการสืบค้น และความเร็วในการส่งข้อมูลภาพ ซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธีแบบสตีมมิ่ง (Streaming) และมีอัลกอริธึมสำหรับการจัดการข้อมูลภาพขนาดใหญ่ได้อย่างดี รวมทั้งสามารถเรียกข้อมูลเวกเตอร์ขึ้นซ้อนทับได้

กรณีที่ใช้ระบบซอฟต์แวร์ที่เป็นรหัสเปิดจะไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายของซอฟต์แวร์ ให้คิดได้เฉพาะค่าใช้จ่ายในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เท่านั้น

คุณลักษณะระบบซอฟต์แวร์ Image Web Server

1) โปรแกรมใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการตามที่หน่วยงานกำหนด และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
2) สามารถให้บริการแผนที่ภาพ ผ่านโปรโตคอล ตามมาตรฐาน OGC WMS
3) สนับสนุนการทำงานแบบเว็บแอพพลิเคชั่น สามารถทำงานบนโปรแกรมบราวเซอร์มาตรฐานที่มีใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบัน
4) สามารถรองรับการให้บริการจากเครื่องแม่ข่ายแผนที่อื่นๆ ที่ให้บริการแผนที่ผ่านเครือข่าย ทั้งข้อมูลแผนที่ เวกเตอร์ และ ราสเตอร์ ในรูปแบบโปรโตคอลต่างๆ เช่น OGC WMS, XML เป็นต้น
5) สนับสนุนการทำงานในรูปแบบของการส่งผ่านข้อมูลแบบบีบอัดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
6) สนับสนุนการอ่านข้อมูลภาพแบบบีบอัด ในรูปแบบ Wavelet-based compression เช่น JPEG2000 เป็นต้น
7) สามารถเขียนข้อมูลและส่งออกผ่านเครือข่ายในรูปแบบต่างๆ เช่น JPEG , PNG , JPEG2000 เป็นต้น
8) สนับสนุนการอ่านการซ้อนทับข้อมูลที่มีระบบพิกัดต่างกันโดยอัตโนมัติ
9) มีระบบรักษาความปลอดภัยในการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึง ข้อมูลภาพแต่ละภาพได้
10) สามารถกำหนดสิทธิการเข้าถึงข้อมูลในลักษณะของการกำหนดพื้นที่ ตามสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของแต่ละผู้ใช้
11) สามารถกำหนดความละเอียดของข้อมูลภาพที่ส่งออก ตามสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของแต่ละผู้ใช้
12) มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
13) การรับประกันการ Upgrade Software ตามผู้ผลิตและดูแลรักษาตามการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปี

6.2 คุณสมบัติสำหรับการบริหารระบบ GIS บนเครือข่าย (GIS Web Server) ราคา ราคา 1,750,000 บาท

เป็นชุดซอฟต์แวร์สำหรับการให้บริการภูมิสารสนเทศบนเครือข่ายอินทราเน็ตและอินเทอร์เน็ต ที่เรียกว่า "GIS Engine" พร้อมเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่เรียกว่า "Development Tool Kit" และมีความสามารถในการบริหารจัดการฐานข้อมูลเชิงตำแหน่ง (Spatial Data Base Management) ด้วย โดยไม่รวมค่าใช้จ่ายซอฟต์แวร์ฐานข้อมูล



กรณีที่ใช้ระบบซอฟต์แวร์ที่เป็นรหัสเปิดจะไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายของซอฟต์แวร์ ให้คิดได้เฉพาะค่าใช้จ่ายในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เท่านั้น

คุณลักษณะซอฟต์แวร์ระบบ GIS Web Server

คุณลักษณะทั่วไป

1) สนับสนุนการทำงานแบบ Web-based
2) สนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโครงร่างการพัฒนาโปรแกรมภาษา JAVA, .NET หรืออื่นๆ
3) รองรับการทำงานร่วมหน่วยประมวลผลแบบ Multi Core อย่างน้อย 2 หน่วย (Core)
4) สนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อให้การบริการบนอุปกรณ์สื่อสารแบบไร้สาย

ประเภทข้อมูลที่รองรับ

1) ข้อมูลเวคเตอร์ : สามารถนำเข้า (Import) ในรูปแบบ OpenGIS GML (*.gml) เป็นอย่างน้อย
2) ข้อมูลราสเตอร์ : สามารถนำเข้า (Import) ในรูปแบบ GeoTIFF File (*.tif) เป็นอย่างน้อย

ความสามารถในการรองรับ และให้บริการข้อมูลแผนที่ผ่านเครือข่ายแบบGIS Web Services

1) สนับสนุนการรับข้อมูลที่ส่งออกในมาตรฐาน OGC WMS WFS
2) สนับสนุนการให้บริการข้อมูลในรูปแบบมาตรฐาน OGC WMS WFS
3) สนับสนุนการให้บริการข้อมูลเพื่อซ้อนทับกับระบบที่ให้บริการแผนที่ผ่านเครือข่าย (GeoWeb Applications) ต่างๆ เช่น Google Maps , Virtual Earth , Open Layers เป็นต้น

ความสามารถในการติดต่อฐานข้อมูล

1) รองรับการติดต่อระบบฐานข้อมูลเช่น Oracle , MS SQL, หรืออื่นๆ
2) รองรับการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ไว้ในระบบฐานข้อมูลต่างๆ

ความสามารถในการควบคุม แสดง และค้นหาข้อมูลแผนที่

1) มีเครื่องมือในการควบคุมแผนที่ต่าง ๆ ได้แก่ Zoom, Pan, Select เป็นต้น
2) มีเครื่องมือในการวัดต่าง ๆ ได้แก่ การวัดระยะทาง การวัดพื้นที่ เป็นต้น
3) มีเครื่องมือในการจัดการเปิดปิดชั้นข้อมูลแผนที่
4) สามารถค้นหาข้อมูลแบบเชิงพื้นที่ (Spatial Query)
5) สนับสนุนการค้นหาข้อมูลอรรถาธิบายด้วยคำสั่งภาษา SQL
6) สนับสนุนการสร้างแผนที่ภาพรวม (Overview Map)
7) สนับสนุนการสร้าง Thematic Map ในลักษณะต่างๆ เช่น แบบพื้นที่รูปปิดตามช่วงๆ ข้อมูลต่างๆ (Classified by Region) แบบ Pie chart หรือ กราฟแท่ง เป็นต้น

ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบต่างๆ

1) มีเครื่องมือวิเคราะห์เชิงพื้นที่ต่างๆ ได้แก่ Union , Intersect, Buffer เป็นต้น
2) มีเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเครือข่าย (Network Analysis) ต่างๆ ได้แก่ วิเคราะห์เส้นทางที่มีประสิทธิภาพ วิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของจุดต่างๆ วิเคราะห์การขนส่งผ่านพื้นที่จุดต่างๆ

ความสามารถในการแก้ไขข้อมูลแผนที่

1) สนับสนุนการแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่ผ่านทางโปรแกรมประยุกต์แบบเครือข่าย (Online editing)
2) สนับสนุนการแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่พร้อมๆกันหลายคนได้ (Multiple users editing)



ลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

1) มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
2) การรับประกันการ Upgrade Software ตามผู้ผลิตและดูแลรักษาตามการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปี

7. การประเมินค่าใช้จ่ายในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับผู้ใช้บนระบบเครือข่าย

คือ การประเมินค่าใช้จ่ายการะพัฒนาโปรแกรมส่วนติดต่อผู้ใช้งานผ่านระบบเครือข่าย โดยจะเป็นการพัฒนาที่ต้องดำเนินการบนระบบ GIS บนเครือข่าย ซึ่งได้กำหนดแนวทางการประเมินค่าใช้จ่ายไว้ หากมีรายการนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นการกำหนดไว้ในลักษณะขั้นต่ำที่พึงประสงค์ของแต่ละระดับการใช้งาน ผู้ใช้สามารถทำการประเมินตามแนวทางที่ให้ไว้เพื่อใช้ในการกำหนดประเมินค่าใช้จ่ายต่อไป

กรณีที่ใช้ระบบซอฟต์แวร์ที่เป็นรหัสเปิดจะไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายของซอฟต์แวร์ ให้คิดได้เฉพาะค่าใช้จ่ายในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เท่านั้น

7.1 เกณฑ์การประเมินค่าใช้จ่ายการพัฒนาโปรแกรมส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบ GIS บนระบบเครือข่าย

การพัฒนาส่วนการติดต่อผู้ใช้จัดแบ่ง 5 ระดับ เรียงลำดับจากง่ายไปยาก ดังนี้

ระดับที่ 1 ส่วนการใช้งานทั่วไปสำหรับการแสดงผล (ความต้องการขั้นต่ำ)
ระดับที่ 2 ส่วนการใช้งานทั่วไปสำหรับการเพิ่มข้อมูลแบบง่าย
ระดับที่ 3 ส่วนการเพิ่มเติม ปรับปรุง แก้ไขข้อมูลอรรถาธิบาย ที่ต้องมีการพัฒนารูปแบบการนำเข้า ปรับปรุง แก้ไข กับฐานข้อมูล (Database) ผ่านระบบเครือข่าย
ระดับที่ 4 ส่วนการเพิ่มเติม ปรับปรุง แก้ไขข้อมูลเชิงตำแหน่ง ที่ต้องมีการพัฒนารูปแบบการนำเข้า ปรับปรุง แก้ไข กับฐานข้อมูลเชิงตำแหน่ง (Spatial Database) ผ่านระบบเครือข่าย
ระดับที่ 5 ส่วนการวิเคราะห์โครงข่ายเชิงเส้นสำหรับการให้บริการด้านการจราจรขนส่ง (Logistic) ผ่านระบบเครือข่าย

7.2 การใช้เกณฑ์ราคากลาง

การพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้ในระดับที่ 1 เป็นความต้องพื้นฐานที่พึงมีทั่วไปในการเรียกใช้งานผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งเป็นการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้บนหน้าเว็บตามความต้องการผู้ใช้ สำหรับส่วนอื่น ผู้ใช้สามารถพิจารณาเลือกตามความต้องการ และหากไม่มีรายการที่ต้องการพัฒนาปรากฏในเอกสารนี้ ผู้ใช้สามารถประเมินค่าใช้จ่ายตามแนวทางที่จะกล่าวต่อไปเองได้

7.3 การประเมินค่าใช้จ่ายการพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้

แนวคิดการประเมินค่าใช้จ่ายการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบภูมิสารสนเทศบนระบบเครือข่ายนั้น เนื่องจากมีปัจจัยด้านระยะเวลาในการพัฒนา และปัจจัยอื่นๆ เกี่ยวข้อง จึงเห็นควรให้ใช้วิธีการกำหนดเป็นตัวคูณเพื่อปรับระยะเวลา คือ ตัวคูณสำหรับปัจจัย การทดสอบ การปรับปรุง และแก้ไข ตามระดับความง่าย-ยาก รวมทั้งตัวคูณสำหรับปัจจัยการดำเนินงานในส่วน การเก็บข้อมูลความต้องการเพื่อใช้ในการออกแบบ รวมถึงการติดต่อประสานงานต่าง ๆ ทั้งนี้ ปัจจัยการประมาณการค่าใช้จ่ายสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เวลาที่ใช้ในการพัฒนาแต่ละระดับ (M) ดังแสดงในตารางด้านล่างนี้
2. ค่าใช้จ่ายการพัฒนาคิดเป็น Man-Day (C) โดยใช้ฐานการคำนวณจากอัตราเงินเดือนโปรแกรมเมอร์ โดยกำหนดอัตราเงินเดือนโปรแกรมเมอร์ที่มีความสามารถระดับกลาง ในการพัฒนาที่ 30,000 บาท ทั้งนี้ คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อวัน = 30,000/20 = 1,500 บาท
2. ตัวคูณปรับเวลาสำหรับการทดสอบ แก้ไข ปรับปรุง (K) โดยพิจารณาถึงความระดับความง่าย-ยากในแต่ละระดับ และลักษณะของการใช้งานโดยอ้างอิงกับความสามารถของโปรแกรมเมอร์ในระดับอัตราเงินเดือน 30,000 บาท และความเข้าใจในเนื้องานแต่ละกลุ่ม ซึ่งได้กำหนดตัวคูณไว้ ดังนี้
   ระดับที่ 1 = 2.5
   ระดับที่ 2 = 3
   ระดับที่ 3 = 4.5
   ระดับที่ 4 = 5
   ระดับที่ 5 = 6
3. ตัวคูณปรับค่าใช้จ่ายรวม สำหรับการดำเนินการต่าง ๆ (O) ได้แก่ การติดต่อประสานงาน การสำรวจความต้องการ การออกแบบพัฒนา การติดตั้งและการทดสอบ การจัดทำเอกสาร และอื่นๆ โดยกำหนดตัวคูณไว้ เท่ากับ 1.8
4. ในการคำนวณค่าใช้จ่ายสามารถคำนวณได้จากปัจจัยทั้ง 4 คูณกัน คือ

   Man-Day Cost = KMOC

7.4 ค่าใช้จ่ายการพัฒนา

จากการคิดประเมินที่ระบุไว้ข้างต้น ในการพัฒนาแต่ละระดับจะได้ว่า ค่าใช้จ่ายต่อวันในการดำเนินการ (KMO) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าใช้จ่ายต่อวันในการดำเนินการ (KMO)

ระดับความง่ายไปยาก	(KMO) บาท
Level 1	6,750
Level 2	8,100
Level 3	12,150
Level 4	13,500
Level 5	16,200

7.5 รายการพัฒนา

รายการต่อไปนี้เป็นรายการบางส่วนที่มักพบโดยทั่วไปในการพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้เพื่อการใช้งานระบบ GIS ผ่านระบบเครือข่าย ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รายการในการพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้เพื่อการใช้งานระบบ GIS ผ่านระบบเครือข่าย

ที่	รายการ	รายละเอียด
1	*Map Engine :*	
	Map Control ต่างๆ เช่น Zoom Pan	1) เครื่องมือ เลื่อนภาพ (Pan)
		2) เครื่องมือ ขยาย/ย่อภาพ (Zoom In/Out) ณ จุดที่กำหนดบนแผนที่
		3) เครื่องมือ ขยาย/ย่อภาพ (Zoom In/Out) แบบอัตโนมัติ (เมื่อกดปุ่มเครื่องมือ)
		4) เครื่องมือ แสดงภาพเต็มแผนที่ (Zoom to full extend)
	Layer Control	เครื่องมือวาดภาพแผนที่ โดยผู้ใช้งานสามารถ แสดง หรือไม่แสดงชั้นข้อมูลได้ แต่ ไม่สามารถเปลี่ยนสัญลักษณ์ของชั้นข้อมูล และเปลี่ยนลำดับการแสดงข้อมูล (วาดก่อน หรือหลัง) ได้
	PopUp Information	การแสดงข้อมูลรายละเอียด (Attribute) ของข้อมูลแผนที่ที่เลือกเป็นตารางข้อมูล ซึ่งแสดงชื่อคอลัมน์และข้อมูล ตามชื่อฟิลด์และข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูล
	วัดระยะทาง	1) ผู้ใช้งานกำหนดจุดต้นทาง และปลายทาง ซึ่งสามารถกำหนดจุด (vertex) ระหว่างทางได้โดยไม่จำกัดจำนวน
		2) สามารถวัดระยะทางได้เฉพาะในหน้าจอแผนที่เดียวเท่านั้น ไม่สามารถเลื่อนภาพ (Pan) หรือ ขยาย/ย่อภาพ (Zoom In/Out) ในขณะที่ใช้เครื่องมือวัดระยะทางได้
		3) หน่วยของระยะทางที่วัดได้ จะเป็นไปตามข้อกำหนดที่ตกลงไว้ก่อน (ผู้ใช้งานไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหน่วยเองได้)
	วัดพื้นที่	1) ผู้ใช้งานกำหนดจุด (vertex) ของพื้นที่รูปปิด (polygon) ได้โดยไม่จำกัดจำนวน
		2) สามารถวัดพื้นที่ของรูปปิดได้เฉพาะในหน้าจอแผนที่เดียวเท่านั้น ไม่สามารถเลื่อนภาพ (Pan) หรือ ขยาย/ย่อภาพ (Zoom In/Out) ในขณะที่ใช้เครื่องมือวัดพื้นที่ได้
		3) หน่วยของพื้นที่ที่วัดได้ จะเป็นไปตามข้อกำหนดที่ตกลงไว้ก่อน (ผู้ใช้งานไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหน่วยเองได้)
	Query by pointing	เครื่องมือสอบถามข้อมูลแผนที่ โดยการเลือกบนแผนที่ และข้อมูลที่ถูกเลือกจะแสดงเป็น Popup info

ที่	รายการ	รายละเอียด
	Tool ในการปรับแต่ง Display ชั้น Layer ต่างๆ	เครื่องมือ กำหนดสัญลักษณ์การแสดงผลชั้นข้อมูลแผนที่ โดยผู้ดูแลระบบเท่านั้น (กำหนดการแสดงผลมาตรฐานเพื่อให้ผู้ใช้งานทุกคนเห็นภาพแผนที่เหมือนกัน) และผู้ใช้งานไม่สามารถกำหนดสัญลักษณ์การแสดงผลของตัวเองได้
2	สร้าง Form สำหรับ Input ข้อมูลต่างๆ	1) ฟิลด์ข้อมูลที่นำเข้าเป็นฟิลด์ของตารางข้อมูลเพียงตารางเดียว หรือเป็นฟิลด์ข้อมูลของตารางย่อยที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับตารางหลักเท่านั้น (Join กันแบบ level เดียว)
		2) มีการตรวจสอบการ validate ข้อมูลตามประเภทของฟิลด์ข้อมูล หรือข้อกำหนดที่มีการกำหนดไว้ก่อน
		3) เป็นการนำเข้าข้อมูลเพื่อจัดเก็บลงตารางข้อมูลโดยตรง ซึ่งไม่รวมถึง workflow การทำงานต่างๆ เช่น ผู้บันทึกนำเข้าข้อมูล แล้วส่ง
3	Print Map (คิดจาก Layout ไม่เกิน 2 Layout)	1) พิมพ์ข้อมูลแผนที่ที่มีการกำหนดขนาดกระดาษ และรูปแบบไว้แล้ว โดยไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบเองได้ เช่น Orientation (landscape หรือ portrait) มาตราส่วนของแผนที่ รวมทั้งองค์ประกอบของแผนที่ ได้แก่ สัญลักษณ์ทิศเหนือ ตารางกริด และอื่นๆ
		2) สามารถระบุชื่อแผนที่ และรายละเอียดเพิ่มเติมประกอบแผนที่ได้
4	Drawing Tool วาด Point, Line, Polygon	เครื่องมือวาดภาพกราฟิก (Point, Line, Polygon) โดยผู้ใช้งานสามารถวาดจุด, เส้น และรูปปิด บนแผนที่ได้ แต่ไม่สามารถกำหนดสัญลักษณ์ของจุด เส้น และรูปปิดได้ และไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลไว้ได้ (เมื่อ login เข้ามาใช้งานใหม่ข้อมูลกราฟิกที่สร้างไว้จะหายไป)
5	สร้าง Buffer จาก จุด	เครื่องมือ buffer ข้อมูลแผนที่ที่เป็นจุด ที่มีการเลือกไว้ก่อนแล้ว โดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดระยะทางที่จะ buffer ออกไปได้
6	สร้าง Bookmark ข้อมูลได้	เครื่องมือ bookmark เป็นการบันทึก extend ของแผนที่ที่แสดงอยู่ และสามารถกำหนดชื่อของ bookmark ได้ (จะไม่มีการบันทึกการทำงานอื่นๆ ที่ผู้ใช้งานดำเนินการไว้ เช่น การเลือกข้อมูล การแสดงและไม่แสดงชั้นข้อมูล)
7	Export Bookmark	เครื่องมือ export bookmark เป็นการ export ข้อมูล bookmark ที่จัดเก็บไว้ออกมาเป็น text file ที่สามารถส่งต่อไปให้ผู้ใช้งานอื่นได้
8	สร้าง Buffer จาก Line	เครื่องมือ buffer ข้อมูลแผนที่ที่เป็นเส้น ที่มีการเลือกไว้ก่อนแล้ว โดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดระยะทางที่จะ buffer ออกไปได้
9	Query by selecting (Table output)	เครื่องมือ เลือกข้อมูลแผนที่ โดยการกำหนดจุด หรือลากกรอบสี่เหลี่ยมเพื่อเลือกข้อมูลบนแผนที่ ตามรายการชั้นข้อมูลที่มีการกำหนดไว้ แล้วแสดงผลเป็น Popup Info

ที่	รายการ	รายละเอียด
10	ค้นหาข้อมูลโดยใช้ Attribute ไม่เกิน 2 เงื่อนไข	เครื่องมือ เลือกข้อมูลแผนที่ โดยการกำหนดเงื่อนไขจากข้อมูลรายละเอียด (Attribute) ของชั้นข้อมูลที่เลือก (ไม่เกิน 2 เงื่อนไข) แล้วแสดงผลเป็น Popup Info
11	ค้นหาข้อมูลแบบใช้พื้นที่ Spatial Search	เครื่องมือ เลือกข้อมูลแผนที่ โดยการซ้อนทับ (overlay) กับชั้นข้อมูลอื่น (ไม่เกิน 2 ชั้นข้อมูล) เช่น เลือกชั้นข้อมูลจุด จากชั้นข้อมูลรูปปิดที่เลือกไว้
12	แก้ไขข้อมูล Attribute ได้	1) ฟิลด์ข้อมูลที่แก้ไขเป็นฟิลด์ของตารางข้อมูลเพียงตารางเดียว หรือเป็นฟิลด์ข้อมูลของตารางย่อยที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับตารางหลักเท่านั้น (Join กันแบบ level เดียว)
		2) มีการตรวจสอบการ validate ข้อมูลตามประเภทของฟิลด์ข้อมูล หรือข้อกำหนดที่มีการกำหนดไว้ก่อน
		3) เป็นการแก้ไขข้อมูลเพื่อจัดเก็บลงตารางข้อมูลโดยตรง ซึ่งไม่รวมถึง workflow การทำงานต่างๆ เช่น ผู้บันทึกนำเข้าข้อมูล แล้วส่งข้อมูลที่บันทึกไปให้ผู้อนุมัติทำการตรวจสอบก่อนจัดเก็บลงตารางข้อมูลจริง
13	แก้ไขข้อมูล Graphic ได้ (Point, Line, Polygon) อย่างง่าย	1) ข้อมูลประเภทจุด สามารถเลื่อนตำแหน่งจุดได้ โดยกำหนดตำแหน่งใหม่บนแผนที่
		2) ข้อมูลประเภทเส้น สามารถแก้ไขรูปร่างของเส้นได้ โดยการเพิ่ม ลบ และเคลื่อนย้าย vertex
		3) ข้อมูลประเภทรูปปิด สามารถแก้ไขรูปร่างของรูปปิดได้ โดยการเพิ่ม ลบ และเคลื่อนย้าย vertex
14	Attribute Report จากข้อมูลที่เลือกได้ (ไม่เกิน 2 Report)	1) พิมพ์รายงานที่มีการกำหนดขนาดกระดาษ และรูปแบบไว้แล้ว โดยไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบเองได้ เช่น Orientation (landscape หรือ portrait) ฟิลด์ข้อมูล ที่แสดง รวมทั้งองค์ประกอบของรายงาน ได้แก่ header footer และอื่นๆ
		2) ข้อมูลที่แสดงเป็นข้อมูลที่ดึงจากตารางหลัก หรือตารางย่อยที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับตารางหลัก ที่ไม่มีการ join หรือการประมวลผลที่ซับซ้อน
	Network Analysis Tool :	
15	Path finding	1) ผู้ใช้งานกำหนดต้นทาง และปลายทาง แล้วระบบคำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสมตามเงื่อนไขที่กำหนด ได้แก่ เส้นทางที่มีระยะทางสั้นที่สุด เส้นทางที่ใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุด โดยข้อมูลจราจรของเส้นทาง (เช่น ความเร็วที่สามารถเดินทางได้ และทิศทางการจราจร) ต้องมีการนำเข้าไว้ก่อนแล้ว

ที่	รายการ	รายละเอียด
		2) ผลลัพธ์ที่ได้รับ คือ แสดงเส้นทางที่วิเคราะห์ได้บนแผนที่ พร้อมรายละเอียดการเดินทางจากจุดเริ่มต้นจนถึงปลายทาง
		3) ไม่สามารถจัดเก็บเส้นทางที่วิเคราะห์ไว้ได้
16	Service Area	1) ผู้ใช้งานกำหนดจุดให้บริการ และเงื่อนไขการวิเคราะห์ (ระยะทางหรือระยะเวลาในการเดินทางจากจุดให้บริการ) แล้วระบบคำนวณหาพื้นที่ให้บริการตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยข้อมูลจราจรของเส้นทาง (เช่น ความเร็วที่สามารถเดินทางได้ และทิศทางการจราจร) ต้องมีการนำเข้าไว้ก่อนแล้ว
		2) ผลลัพธ์ที่ได้รับ คือ แสดงพื้นที่ให้บริการบนแผนที่ เป็นเส้นทางที่สามารถให้บริการได้จากจุดให้บริการ
		3) ไม่สามารถจัดเก็บพื้นที่ให้บริการที่วิเคราะห์ไว้ได้
17	Closest Facilities	1) ผู้ใช้งานกำหนดจุดที่ต้องการวิเคราะห์ และเงื่อนไขการวิเคราะห์ (ระยะทางหรือระยะเวลาในการเดินทางจากจุดที่ต้องการวิเคราะห์) แล้วระบบคำนวณหา facilities ที่อยู่ใกล้ที่สุดตามเงื่อนไขการวิเคราะห์ที่กำหนด โดยข้อมูลจราจรของเส้นทาง (เช่น ความเร็วที่สามารถเดินทางได้ และทิศทางการจราจร) ต้องมีการนำเข้าไว้ก่อนแล้ว
		2) ผลลัพธ์ที่ได้รับ คือ แสดง facilities ที่วิเคราะห์ได้บนแผนที่
		3) ไม่สามารถจัดเก็บ facilities ที่วิเคราะห์ไว้ได้

7.6 <u>การคำนวณค่าใช้จ่ายในการพัฒนา</u>

จากตารางรายการพัฒนาจำนวน 17 รายการข้างต้น นำมาจัดระดับความง่ายยาก และประมาณจำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนา สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายได้ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงค่าใช้จ่ายในการพัฒนาส่วนการติดต่อผู้ใช้รายการต่าง ๆ

ที่	รายการ	ระดับ	วัน	ค่าใช้จ่าย (บาท)	หมายเหตุ	
1.	*Map Engine : Basic*	1	19	128,250	ระดับ	Man-Day
	Map Control ต่างๆ เช่น Zoom Pan				1	6,750
	Layer Control				2	8,100
	Popup Information				3	12,150
	วัดระยะทาง				4	13,500
	วัดพื้นที่				5	16,200
	Query by pointing					
	Tool ในการปรับแต่ง Display ชั้น Layer ต่างๆ					
2.	สร้าง Form สำหรับ Input ข้อมูลต่างๆ	2	10	81,000		
3.	Print Map (ไม่เกิน 2 Layout)		4	32,400		
4.	Drawing Tool วาด Point Line Polygon		6	48,600		
5.	สร้าง Buffer จาก จุด		2	16,200		
6.	สร้าง Bookmark ข้อมูลได้		7	56,700		
7.	Export Bookmark	3	4	32,400		
8.	สร้าง Buffer จาก Line		2	16,200		
9.	Query by selecting (Table output)		2	16,200		
10.	ค้นหาข้อมูลโดยใช้ Attribute		7	56,700		
11.	ค้นหาข้อมูลแบบใช้พื้นที่ Spatial Search โดยใช้ข้อมูล Polygon ที่วาด หรือ จาก Buffer ที่สร้างขึ้น		8	97,200		
12.	แก้ไขข้อมูล Attribute ได้		7	85,050		
13.	แก้ไขข้อมูล Graphic ได้	4	10	135,000		
14.	Report จากข้อมูลที่เลือกได้ (ไม่เกิน 2 Report)		3	40,500		
	Network Analysis Tool :					
15.	Path finding	5	10	162,000		
16.	Service Area		8	129,600		
17.	Closest Facilities		8	129,600		
			รวม	1,263,600		