

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS ระบบ RTK Network
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. เหตุผลและความจำเป็น

เนื่องจากการปรับเปลี่ยนรายวิชาในหลักสูตรจากเดิม มีรายวิชาการสำรวจ 1 วิชา แต่ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ เพิ่มรายวิชา การสำรวจ 2 ขึ้นมา และมีแผนการรับนักศึกษาเพิ่มจากเดิม 30 คน เป็น 60 คน โดยเครื่องรับสัญญาณบอกตำแหน่งจากดาวเทียม GNSS ระบบ RTK Network เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ ในการหาค่าพิกัด ซึ่งเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ และเพื่อให้เพียงพอต่อจำนวนนักศึกษาที่เพิ่มขึ้นตามแผนรับนักศึกษา

4. รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ (เอกสารดังแนบ)
5. ราคามาตรฐานหรือราคาที่เคยซื้อครุภัณฑ์ครั้งสุดท้าย ภายในระยะเวลา 2 ปี งบประมาณ

.....
6. วงเงินที่ได้รับอนุมัติ 1,400,000 บาท

7. คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- | | |
|---------------------------|---------------|
| 1. นายกฤษฎา ทองสมบูรณ์ | ประธานกรรมการ |
| 2. นายสมชาย พ่วงทรัพย์สิน | กรรมการ |
| 3. ดร.ณัฐวุฒิ ไชยวิโน | กรรมการ |

8. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| 1. นายณัฐนนท์ รัตนไชย | ประธานกรรมการ |
| 2. นายกิตติชาติ โหมาศวิน | กรรมการ |
| 3. นายจตุรวิธ ศิริมหา | กรรมการและเลขานุการ |

9. บริษัท/ห้าง/ร้าน ที่จัดจำหน่าย พร้อมเบอร์โทรศัพท์และเบอร์โทรสาร

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1. บริษัท นิโอจีโอ จำกัด | โทรศัพท์/โทรสาร : 02-1726655 |
| 2. บริษัท เอ็ม.ซี.อี.เอเชีย จำกัด | โทรศัพท์/โทรสาร : 043-241621 |
| 3. บริษัท ไวเป็ย ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด | โทรศัพท์/โทรสาร : 095-7243421 |

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(นายกฤษฎา ทองสมบูรณ์)
อาจารย์

ลงชื่อ.....หัวหน้าหน่วยงาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS ระบบ RTK Network

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS ระบบ RTK Network 1 ชุด ประกอบด้วย

3.1 เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS ชนิด Multi Frequency สำหรับสถานีฐาน (Base Station) 1 เครื่อง

3.2 เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS ชนิด Multi Frequency สำหรับสถานีเคลื่อนที่ (Rover Station) 1 เครื่อง

3.3 เครื่องควบคุมชนิดพกพา (Handheld Controller) สำหรับเครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS 1 เครื่อง

3.4 โปรแกรมประมวลผลข้อมูลสัญญาณดาวเทียม GNSS ระบบ Post Processing Static 1 ชุด

3.5 โปรแกรมสำรวจออกแบบเพื่องานวิศวกรรมโยธา-สำรวจ 1 โปรแกรม

4. รายละเอียดคุณลักษณะ

4.1 เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS ชนิดสองความถี่ สำหรับสถานีฐาน (Base Station) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะ ดังนี้

4.1.1 เป็นเครื่องหาพิกัดด้วยดาวเทียม GNSS ที่มีช่องรับสัญญาณดาวเทียมจำนวนไม่น้อยกว่า 350 ช่องสัญญาณ ที่สามารถรับและบันทึกข้อมูลสัญญาณดาวเทียม GPS และ GLONASS และ Galileo ได้ ทั้ง 2 ความถี่แบบ L1 และความถี่แบบ L2 โดย Mode ในการรับสัญญาณจะต้องเป็นแบบ Carrier phase และ C/A Code ได้ทั้งในระบบ GNSS โดยสามารถรับสัญญาณ Beidou B3 หรือ GPS L5 ได้ด้วย

4.1.2 สามารถปฏิบัติงานรังวัดสัญญาณดาวเทียม GNSS ด้วยวิธี Static Post Processing, Real Time Kinematic (RTK), RTK Network ที่ต่อเชื่อมกับระบบ RTK Network ของกรมที่ดิน และ Gistda ได้

4.1.3 ตัว GNSS Receiver ต้องมีพอร์ตสำหรับ SIM card เพื่อการเชื่อมต่อระบบ 3G รองรับระบบ CORS และ RTK Network หรือ VRS ได้

4.1.4 ตัวเครื่อง GNSS Receiver สามารถเก็บข้อมูลดาวเทียมโดยใช้หน่วยความจำแบบภายใน (Internal) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB และมีช่องบรรจุแผ่นบันทึกข้อมูลแบบ Micro SD Card ได้ 32 GB เป็นอย่างน้อย

4.1.5 ต้องสามารถใช้ระบบ WebUI ในการควบคุมการทำงานและ Upgrade Firmware และใช้ตั้งค่าหรือสั่งการเครื่อง GNSS Receiver รวมทั้งใช้ในการ Download และ Delete ข้อมูลรังวัดจากดาวเทียมที่บันทึกในตัวเครื่อง GNSS Receiver ได้โดย Smartphone , Tablet , Notebook ที่มีระบบ Wifi

4.1.6 ตัวเครื่อง Receiver สามารถป้องกันฝุ่นและน้ำได้ตามมาตรฐาน IP67

4.1.7 ตัวเครื่อง GNSS Receiver ได้รับมาตรฐานความทนทานต่อสภาพแวดล้อม MIL-STD-810G method 514.6E-I และ method 516.6 ทนต่อการตกกระแทกที่พื้นคอนกรีตจากความสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร

4.1.8 เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS สามารถบันทึกข้อมูลความถี่ได้ถึง 10 Hz หรือสูงกว่าได้

4.1.9 เมื่อประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมประมวลผลสัญญาณดาวเทียมแล้ว มีความคลาดเคลื่อนของการรังวัดในระบบ Static Post Processing ทางราบ (Horizontal) ไม่เกินกว่า 3mm + 0.1ppm และทางตั้งไม่เกินกว่า 3.5 mm + 0.4ppm ของระยะเส้นฐานที่รังวัด

4.1.10 เมื่อประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมประมวลผลสัญญาณดาวเทียมแล้ว มีความคลาดเคลื่อนของการรังวัด (RMS) ในระบบ Real Time Kinematics ทางราบ (Horizontal) ไม่เกินกว่า 8 mm + 1ppm และทางตั้ง (Vertical) ไม่เกินกว่า 15 mm + 1ppm ของระยะเส้นฐานที่รังวัด

4.1.11 ตัวเครื่อง GNSS Receiver สามารถรับสัญญาณปรับแก้จากดาวเทียมในระบบ L-band Global correction ได้โดยมีความคลาดเคลื่อนของการรังวัด (RMS) ทางราบ (Horizontal) ไม่เกินกว่า 0.05 เมตร และทางตั้ง (Vertical) ไม่เกินกว่า 0.1 เมตร

4.1.12 มี Tilt Sensor หรือ E-Bubble ในตัว GNSS Receiver เพื่อคำนวณชดเชยการเอียงขณะรังวัดได้ไม่น้อยกว่า 20 องศา

4.1.13 มีตัวเครื่อง GNSS Receiver มีแบตเตอรี่ภายในชนิด Lithium พร้อมเครื่องประจุไฟฟ้า จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

4.1.14 มีวิทยุส่งสัญญาณแบบ Built-In UHF Radio Modem สำหรับส่งข้อมูลปรับแก้ RTCM ที่ความถี่ 410-470 Mhz หรือมากกว่าโดยมี Channel Spacing ที่ 12.5KHz / 25KHz และอุปกรณ์ประกอบขนาดกำลังส่งไม่น้อยกว่า 1 Watt

4.1.15 มีระบบ Smart Voice Broadcast System, หรือ “Speaking” ที่เครื่อง GNSS Receiver หรือที่ Controller ให้เสียงแสดงการทำงานหรือสถานะของเครื่อง GNSS ได้

4.1.16 มีช่อง Lemo port สำหรับเชื่อมต่อแบตเตอรี่ภายนอกได้

4.1.17 มีอุปกรณ์วัดความสูงของเสาอากาศ จำนวน 1 ชุด

4.1.18 มีขาตั้งกล้องแบบสามขา (Tripod) แบบชนิดปรับเลื่อนได้ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

4.1.19 GNSS ในชุด Base Station จะต้องมีชุดฐานตั้งเครื่อง GNSS แบบสามเสา (Tribrach) ซึ่งมีระดับฟองกลมและฟองยาว และกล้องส่องหมุดตั้ง (Optical Plummet) แบบหมุนได้ 360° อยู่ในตัวจำนวน 1 ชุด

4.1.20 มีกล่องแบบแข็งกันการกระแทกสำหรับบรรจุเครื่อง GNSS ของแต่ละเครื่องพร้อมอุปกรณ์

4.2 เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS ชนิด Multi Frequency สำหรับสถานีเคลื่อนที่ (Rover Station) 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.2.1 เป็นเครื่องหาพิกัดด้วยดาวเทียม GNSS Receiver ที่มีช่องรับสัญญาณดาวเทียมจำนวนไม่น้อยกว่า 350 ช่องสัญญาณ ที่สามารถรับและบันทึกข้อมูลสัญญาณดาวเทียม GPS และ GLONASS และ Galileo ได้ทั้ง 2 ความถี่แบบ L1 และความถี่แบบ L2 โดยการรับสัญญาณจะต้องเป็นแบบ Carrier phase และ C/A Code โดยสามารถรับสัญญาณ Beidou B3 หรือ GPS L5 ได้ด้วย

- 4.2.2 สามารถปฏิบัติงานรังวัดสัญญาณดาวเทียม GNSS Receiver ด้วยวิธี Static, Real Time Kinematic (RTK), RTK Network ที่ต่อเชื่อมกับระบบ RTK Network ของกรมที่ดิน และ Gistda ได้
- 4.2.3 ตัว GNSS Receiver ต้องมีพอร์ตสำหรับ SIM card เพื่อการเชื่อมต่อระบบ 3G รองรับระบบ CORS และ RTK Network หรือ VRS ได้
- 4.2.4 ตัวเครื่อง GNSS Receiver สามารถเก็บข้อมูลดาวเทียมโดยใช้หน่วยความจำแบบภายใน (Internal) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB และมีช่องบรรจุแผ่นบันทึกข้อมูลแบบ Micro SD Card ได้ 32 GB เป็นอย่างน้อย
- 4.2.5 ต้องสามารถใช้ระบบ WebUI ในการควบคุมการทำงานและ Upgrade Firmware และใช้ตั้งค่าหรือสั่งการเครื่อง GNSS Receiver รวมทั้งใช้ในการ Download และ Delete ข้อมูลรังวัดจากดาวเทียมที่บันทึกในตัวเครื่อง Smart Antenna ได้โดย Smartphone , Tablet , Notebook ที่มีระบบ Wifi
- 4.2.6 ตัวเครื่อง GNSS Receiver สามารถป้องกันฝุ่นและน้ำได้ตามมาตรฐาน IP67
- 4.2.7 ตัวเครื่อง GNSS Receiver ได้รับมาตรฐานความทนทานต่อสภาพแวดล้อม MIL-STD-810G method 514.6E-I และ method 516.6 ทนต่อการตกกระแทกที่พื้นคอนกรีตจากความสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- 4.2.8 เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS Receiver สามารถบันทึกข้อมูลความถี่ได้ถึง 10 Hz หรือสูงกว่าได้
- 4.2.9 เมื่อประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมประมวลผลสัญญาณดาวเทียมแล้ว มีความคลาดเคลื่อนของการรังวัดในระบบ Static Post Processing ทางราบ (Horizontal) ไม่เกินกว่า 3mm + 0.1ppm และทางตั้งไม่เกินกว่า 3.5 mm + 0.4ppm ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
- 4.2.10 เมื่อประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมประมวลผลสัญญาณดาวเทียมแล้ว มีความคลาดเคลื่อนของการรังวัด (RMS) ในระบบ Real Time Kinematics ทางราบ (Horizontal) ไม่เกินกว่า 8 mm + 1ppm และทางตั้ง (Vertical) ไม่เกินกว่า 15 mm + 1ppm ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
- 4.2.11 สามารถรับสัญญาณปรับแก้จากดาวเทียมในระบบ L-band Global correction ได้โดยมีความคลาดเคลื่อนของการรังวัด (RMS) ทางราบ (Horizontal) ไม่เกินกว่า 0.05 เมตร และทางตั้ง (Vertical) ไม่เกินกว่า 0.10 เมตร
- 4.2.12 มี Tilt Sensor หรือ E-Bubble ในตัว GNSS Receiver เพื่อคำนวณชดเชยการเอียงขณะรังวัดได้ไม่น้อยกว่า 20 องศา
- 4.2.13 ตัวเครื่อง GNSS Receiver มีแบตเตอรี่ภายในชนิด Lithium พร้อมเครื่องประจุไฟฟ้าจำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 4.2.14 มีวิทยุส่งสัญญาณแบบ Built-In UHF Radio Modem สำหรับส่งข้อมูลปรับแก้ RTCM ที่ความถี่ 410-470 Mhz หรือมากกว่าโดยมี Channel Spacing ที่ 12.5KHz / 25KHz และอุปกรณ์ประกอบขนาดกำลังส่งไม่น้อยกว่า 1 Watt
- 4.2.15 มีระบบ Smart Voice Broadcast System. หรือ “Speaking” ที่เครื่อง GNSS Receiver หรือที่ Controller ให้เสียงแสดงการทำงานหรือสถานะของเครื่อง GNSS ได้
- 4.2.16 มีช่อง Lemo port สำหรับเชื่อมต่อแบตเตอรี่ภายนอกได้

4.2.17 มีอุปกรณ์วัดความสูงของเสาอากาศ จำนวน 1 ชุด

4.2.18 GNSS ในชุด Rover Station จะต้องมีการติดตั้ง Carbon Fiber Pole พร้อมตัวยึด Controller กับ Pole เข้าด้วยกัน โดยมีความยาว Pole ไม่น้อยกว่า 2 เมตร จำนวน 1 ชุด

4.2.19 มีกล่องแบบแข็งกันการกระแทกสำหรับบรรจุเครื่อง GNSS ของแต่ละเครื่องพร้อมอุปกรณ์

4.3 เครื่องควบคุมชนิดพกพา (Handheld Controller) สำหรับใช้สั่งการทำงานเครื่อง GNSS จำนวน 1 เครื่อง โดยมีคุณลักษณะ ดังนี้

4.3.1 เครื่องควบคุมชนิดพกพา (Handheld Controller) ต้องมีช่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS , Glonass , Beidou ได้ไม่น้อยกว่า 72 ช่องสัญญาณ

4.3.2 เครื่องควบคุมชนิดพกพา (Handheld Controller) ต้องมีหน้าจอสีระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว (1080x800 pixels) ใช้ปฏิบัติการด้วยระบบ Window Mobile 6.5 หรือ Android 5.1.1 ขึ้นไป

4.3.3 เครื่องควบคุมชนิดพกพา (Handheld Controller) ต้องมีหน่วยความจำประมวลผลภายในเครื่อง (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB และมีหน่วยความจำสำหรับบันทึกข้อมูลในตัวเครื่องได้ 32 GB โดยสามารถขยายหน่วยความจำได้ไม่น้อยกว่า 128 GB จากช่องใส่ Micro SD card slot

4.3.4 เครื่องควบคุมชนิดพกพา (Handheld Controller) ต้องทนต่อการสั่นสะเทือน ผุนและน้ำมาตรฐาน IP67 และมีแบตเตอรี่ภายใน และทนทานต่อการตกที่ความสูงไม่น้อยกว่า 1 เมตรบนพื้นคอนกรีต สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง โดยมาพร้อมเครื่องอัดประจุไฟฟ้า

4.3.5 เครื่องควบคุม (Handheld Controller) ต้องมีกล้องดิจิทัลหลังที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 M pixels และต้องมีกล้องดิจิทัลหน้าที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 M pixels

4.3.6 เครื่องควบคุมชนิดพกพา (Handheld Controller) ต้องสามารถเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ USB , Bluetooth , Wi-Fi ได้เป็นอย่างดี โดยสามารถต่อใช้งานร่วมกับเครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS เพื่อการแสดงผลข้อมูลสถานะดาวเทียม และควบคุมการทำงานของเครื่องหาพิกัดและการบันทึกสัญญาณดาวเทียม GNSS ได้

4.3.7 เครื่องควบคุมชนิดพกพา (Handheld Controller) ต้องมีโปรแกรมการสำรวจในระบบ RTK ที่มีลิขสิทธิ์ โดยต้องสามารถควบคุมเครื่อง GNSS ได้ทั้ง Base Station และ Rover Station ให้ทำงานสำรวจรังวัดในระบบ RTK Network ผ่านระบบ 3G ได้

4.3.8 เครื่องควบคุมชนิดพกพา (Handheld Controller) มีพอร์ตสำหรับ SIM card เพื่อการเชื่อมต่อระบบ RTK Network ได้

4.3.9 มีโปรแกรมในการควบคุมการทำงานสำรวจภาคสนามจะต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับ GNSS Receiver และถูกต้องตามลิขสิทธิ์ของ GNSS ที่เสนอราคาเพื่อใช้ควบคุมการทำงานในระบบ RTK Network โดยสามารถแสดงค่า HRMS , VRMS , Speed , ระยะทางระหว่าง Rover และ Reference Base และแสดงผลการสำรวจในรูปแบบ Real Time Graphic ได้ โปรแกรมสามารถทำงานในระบบ RTK Network โดยสามารถสั่งการให้ GNSS เชื่อมต่อกับระบบ Network และเชื่อมต่อกับ Server ให้ Mount กับ Base หรือ Rover ที่ต้องการในการทำงาน RTK ได้ โปรแกรมสามารถส่งบันทึกข้อมูลดิบจากการรังวัดจากสัญญาณดาวเทียมเพื่อใช้ประมวลผลแบบ Post Processing ได้ โปรแกรมจะต้องสามารถคำนวณพื้นที่

และสามารถวัดระยะทางจากจุดต่อจุดได้โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับ Google Map เพื่อให้มีแผนที่ Real Time เป็น Background ในขณะที่ทำการสำรวจในระบบ RTK ได้ และมี Function การคำนวณพิเศษครบถ้วน และดู Sky Plot ของดาวเทียม GPS, GLONASS, BEIDOU, GALILEO ได้

4.4 โปรแกรมประมวลผลข้อมูล GNSS ระบบ Post Processing

4.4.1 โปรแกรมประมวลผลข้อมูล GNSS ระบบ Post Processing จะต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับตัวเครื่อง GNSS

4.4.2 สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 8 หรือ 10 ได้

4.4.3 สามารถประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียม GNSS ที่ได้จากการรังวัดในรูปแบบ GPS, GLONASS และ BeiDou ได้

4.4.4 สามารถแสดงผลและแสดงพิกัดอ้างอิงกับเกณฑ์ทางราบ (Geodetic datum) WGS84 และพื้นเกณฑ์ทางราบท้องถิ่น (Local Geodetic Datum) ต่างๆ ได้

4.4.5 สามารถคำนวณและปรับแก้โครงข่าย (Network Adjustment) ด้วยวิธีการของ Least Square ได้

4.4.6 สามารถประมวลผลข้อมูล GNSS ในรูปแบบ RINEX ได้

4.4.7 สามารถแปลงข้อมูล GNSS ในรูปแบบ RINEX ได้

4.4.8 โปรแกรมประมวลผลสามารถคำนวณ Loop closure ได้

4.4.9 มีสูตรสำหรับแปลงพื้นหลักฐาน (Datum Transformation) ที่ผู้ใช้สามารถกำหนดพารามิเตอร์ที่จะใช้ได้ทั้งแบบ 3 พารามิเตอร์ หรือ 7 พารามิเตอร์

4.4.10 สามารถคำนวณปรับแก้ค่าความสูงจากย็อยด์ โดยใช้ Geoid Model EGM 96 และ Model EGM 2008 ได้

4.5 โปรแกรมสำรวจออกแบบเพื่องานวิศวกรรมโยธา-สำรวจ จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้

4.5.1 สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการทั้ง Microsoft Windows 8 , 10 ได้

4.5.2 สามารถใช้ข้อมูลแบบ Raster ในรูปแบบ BMP, TIFF format และ Vector ในการทำงานได้ (ใช้ข้อมูลแบบรูปภาพของแผนที่ ที่ได้จากการสแกนภาพ หรือ เพิ่มรูปภาพ ร่วมกับข้อมูลระบบพิกัดของชนิด CAD เช่น DXF file หรือ DWG file)

4.5.3 สามารถนำข้อมูลการรังวัดที่ได้จากเครื่อง GNSS มาคำนวณ-สร้าง Digital Terrain Model เพื่อสร้างเส้นชั้นความสูง (Contouring) ได้หลายระดับชั้นความสำคัญของเส้น Contour และสามารถสร้าง Thematic Map ได้

4.5.4 สามารถคำนวณ และสร้างเส้นชั้นความสูงจาก DTM และ Cross-Section , รูปตัดตามขวาง , งานคำนวณดินตัดดินถม และสร้าง - แสดงภาพ 3 มิติ (3D) ได้

4.5.5 สามารถคำนวณปริมาตรงานดินจาก Two Digital Terrain Models ได้

4.5.6 สามารถปรับแก้วงรอบ (Traverse Adjustment) ได้ทุกรูปแบบ เช่นวงรอบเปิดได้ไม่น้อยกว่า 5 รูปแบบและวงรอบปิดได้ไม่น้อยกว่า 2 รูปแบบทั้งในระบบพิกัดสมมุติและพิกัดสากล

4.5.7 สามารถใช้งานระบบ Data Base สารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และการที่ดิน (LIS และ GIS) ได้ และสามารถอ่านข้อมูล GIS ที่อยู่ใน format ของ *.shp ได้

4.5.8 สามารถนำข้อมูลไปเชื่อมต่อกับระบบ Google Earth ได้ และสามารถ export ข้อมูลไปบันทึกเพื่อเปิดในรูปแบบของ Google Earth ได้

4.5.9 มีระบบให้เขียนโปรแกรมเพิ่มแบบ MACRO เพื่อสร้าง function ด้วย VB (Visual Basic) เขียนเพิ่มได้ เพื่อพัฒนาโปรแกรมให้มีความสามารถพิเศษ ตามความต้องการของผู้ใช้ได้โดยไม่จำกัด

4.5.10 สามารถแปลง อ่าน และบันทึกข้อมูลในรูปแบบ *.dxf, *.dwg, *.shf เพื่อใช้งานร่วมกับโปรแกรม CAD อื่นๆได้

4.5.11 สามารถนำภาพถ่ายทางอากาศมาปรับแก้ค่าพิกัดบนภาพถ่ายทางอากาศในรูปแบบ Rubber Sheet (Rectification) ได้ และ Digitizing งาน CAD จาก Background ที่เป็นภาพถ่ายทางอากาศได้

4.5.12 ชุดโปรแกรมจะต้องมีฮาร์ดแวร์ที่เสถียร และเป็นชุดโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย บรรจุอยู่ในกล่องผลิตภัณฑ์

5. ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ และแนบแคตตาล็อก โดยทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติ ดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า

6. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ ภายใน 30 วัน

7. ระยะเวลาการรับประกัน 1 ปี

8. สถานที่ส่งมอบ ห้องปฏิบัติการสำรวจ สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม ต.คลองหก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(นายกฤษฎา ทองสมบูรณ์)
อาจารย์

ลงชื่อ.....หัวหน้าหน่วยงาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม