





ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีชิ้นงานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ	เครื่องสำรวจจรรยาพีสิคส์ชนิดคลื่นไหวสะเทือน จำนวน 1 ชุด
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ	กองการพัสดุ กรมทางหลวง
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร	.....6,500,000.-.....บาท
4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่.....	..... ๕ พ.ย. ๒๕๖๗.....
เป็นเงิน.....	.....6,683,000.-.....บาท
ราคา/หน่วย (ถ้ามี).....	.....6,683,000.....บาท
5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)	
5.1 สืบราคาจากท้องตลาด 3 ราย	
5.1.1.....	.....บริษัท เอเชีย เทสติ้ง อีควิปเมนท์ จำกัด.....
5.1.2.....	.....บริษัท ซอยล์เทสติ้งสยาม จำกัด (สำนักงานใหญ่).....
5.1.3.....	.....บริษัท แพน เอวิเอชั่น แอนด์ เอ็นจิเนียริง จำกัด (สำนักงานใหญ่).....
6. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง	
6.1 นายมนต์ชัย บุระผากา.....	..... .....
6.2 นายยุทธนา ชาวนา.....	..... .....
6.3 นางสาวจรัญญา ศักดาเที่ยงยงค์.....	..... .....
6.4 นายนิรภัฏ มงคลวิทย์.....	..... .....

เห็นชอบราคากลาง (ราคาอ้างอิง)



(นายมนตรี ธรรมวัฒน์)

ผู้อำนวยการกองการพัสดุ

วันที่..... ๕ พ.ย. ๒๕๖๗.....

เครื่องสำรวจธรณีฟิสิกส์ชนิดคลื่นไหวสะเทือน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

คุณลักษณะเฉพาะของกรรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
<p>1. ลักษณะทั่วไป</p> <p>เครื่องมือสำรวจธรณีฟิสิกส์ชนิดคลื่นไหวสะเทือน เหมาะสำหรับการสำรวจหาความเร็วคลื่นเฉือนของชั้นดิน ความลึกชั้นดิน เสถียรภาพของดิน และโครงสร้างทางธรณีวิทยา สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีความทนทานต่อสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น เช่น ในประเทศไทยได้ดี ชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจประกอบด้วยหน่วยควบคุม หน่วยรับสัญญาณคลื่นไหวสะเทือน หน่วยให้กำเนิดคลื่นไหวสะเทือน และมีโปรแกรมวิเคราะห์ประมวลผลที่สามารถแสดงผลการสำรวจออกมาในรูปแบบ 2 มิติ</p> <p>2. ลักษณะทางเทคนิค</p> <p>2.1 เครื่องวัดคลื่นไหวสะเทือน</p> <p>2.1.1 จำนวนช่องรับสัญญาณ (Channels) ไม่น้อยกว่า 24 ช่องสัญญาณ</p> <p>2.1.2 อัตราการเก็บข้อมูล (Sampling rate) อยู่ในช่วง 0.02 ถึง 16 msec</p> <p>2.1.3 มีช่วงการบันทึกข้อมูล (Record length) ไม่น้อยกว่า 400,000 ตัวอย่าง</p> <p>2.1.4 มีระบบคัดกรองสัญญาณ Low-pass และ high pass หรือดีกว่า</p> <p>2.1.5 มีหน่วยความจำในการเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 100 GB</p>	<p>1. ลักษณะทั่วไป</p> <p>2. ลักษณะทางเทคนิค</p> <p>2.1 เครื่องวัดคลื่นไหวสะเทือน</p> <p>2.1.1</p> <p>2.1.2</p> <p>2.1.3</p> <p>2.1.4</p> <p>2.1.5</p>

Signature

Signature

พ.

คุณลักษณะเฉพาะของกรรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
2.1.6 มีความต้านทานกระแสไฟฟ้าเข้ามากที่สุด (Input impedance) ไม่น้อยกว่า 20 MΩ	2.1.6
2.1.7 สามารถรับสัญญาณแรงเคลื่อนไฟฟ้า (Input voltage range) ได้ที่ +/- 12.5 V	2.1.7
2.1.8 มีค่าการปรับระดับความแรงของสัญญาณที่เข้ามายังอุปกรณ์ (input gain) ไม่น้อยกว่า 40 dB	2.1.8
2.1.9 หน้าจอแสดงผลแบบจอสีชนิด (LCD) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว	2.1.9
2.1.10 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีความเร็วไม่น้อยกว่า 1.9 GHz	2.1.10
2.1.11 ระบบปฏิบัติการ Linux หรือดีกว่า	2.1.11
2.1.12 สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ -20 องศาเซลเซียสถึง อุณหภูมิสูงสุดไม่น้อยกว่า 55 องศา เซลเซียส หรือดีกว่า	2.1.12
2.1.13 มีแบตเตอรี่ภายในขนาดไม่เกิน 12 V จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 ก้อน	2.1.13
2.1.14 มีการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลก่อนที่จะมีการรวมข้อมูล หลายชุดก่อนการสำรวจ (Pre-stack correlation)	2.1.14
2.1.15 มีอุปกรณ์ระบุพิกัดทางภูมิศาสตร์ GPS ติดตั้งในตัวเครื่อง	2.1.15
2.1.16 โครงสร้างทำจากวัสดุอลูมิเนียมอัลลอยด์คงทนสามารถกันฝุ่น กันน้ำได้ระดับไม่น้อยกว่า IP66	2.1.16
2.1.17 มีช่องถ่ายโอนข้อมูลชนิด USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง	2.1.17

D. Lina

9/M

R

W.

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
<p>2.1.18 สามารถแปลงสัญญาณที่วัดได้แบบ Analog เป็นแบบ Digital ได้ละเอียดไม่น้อยกว่า 24 bit</p> <p>2.1.19 รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย</p> <p>2.2 อุปกรณ์ประกอบการสำรวจ</p> <p>2.2.1 ชุดเปิด-ปิดวงจรเก็บข้อมูล (Trigger) สำหรับสั่งการเก็บข้อมูลสำรวจ จำนวน 1 ตัว</p> <p>2.2.2 อุปกรณ์รับสัญญาณคลื่นไหวสะเทือนในแนวตั้ง (Vertical geophone) สามารถตอบสนองต่อย่านความถี่ได้ที่ 4.5 Hz จำนวน 36 ตัว</p> <p>2.2.3 อุปกรณ์รับสัญญาณคลื่นไหวสะเทือนในแนวดิ่ง (Vertical geophone) สามารถตอบสนองต่อย่านความถี่ได้ที่ 28 Hz จำนวน 30 ตัว</p> <p>2.2.4 สายไฟสำหรับเชื่อมต่อระหว่างตัวรับสัญญาณคลื่นไหวสะเทือนกับเครื่องวัดคลื่นไหวสะเทือน (Seismic cable) มีช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า 12 ช่อง ระยะห่างระหว่างสัญญาณ 3 เมตร จำนวน 2 ม้วน</p>	<p>2.1.18</p> <p>2.1.19</p> <p>2.2 อุปกรณ์ประกอบการสำรวจ</p> <p>2.2.1</p> <p>2.2.2</p> <p>2.2.3</p> <p>2.2.4</p>






คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
<p>2.2.5 สายไฟสำหรับเชื่อมต่อชุดเปิด-ปิดวงจรเก็บข้อมูล เข้ากับเครื่องวัดคลื่นไหวสะเทือน (Trigger cable) จำนวน 1 ม้วน</p> <p>2.2.6 สายไฟสำหรับเชื่อมต่อระหว่างตัวรับสัญญาณคลื่นไหวสะเทือนกับเครื่องวัดคลื่นไหวสะเทือนชนิดใช้ตัวบวมดิน (Land streamer) สามารถติดตั้งอุปกรณ์รับสัญญาณได้ 24 ตัว ระยะห่างระหว่างตัวรับสัญญาณ 2 เมตร จำนวน 1 เส้น</p>	<p>2.2.5</p> <p>2.2.6</p>
<p>2.3 โปรแกรมวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลการสำรวจ</p> <p>2.3.1 โปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับแปลความหมายข้อมูลการสำรวจธรณีฟิสิกส์คลื่นไหวสะเทือนแบบคลื่นหักเหและคลื่นสะท้อนติดตั้งภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows จำนวน 1 ลิขสิทธิ์ มีรายละเอียดดังนี้</p> <p>2.3.1.1 สามารถอ่านไฟล์ข้อมูลสำรวจคลื่นไหวสะเทือนชนิด SEG2 ได้</p> <p>2.3.1.2 สามารถประมวลผลข้อมูลการสำรวจ และสร้างแบบจำลองในโปรแกรมเดียว</p> <p>2.3.1.3 สามารถประมวลผลข้อมูลแบบรวมไฟล์ หรือแยกไฟล์ได้</p> <p>2.3.1.4 สามารถวิเคราะห์ความเร็วคลื่นได้ทั้งแบบ Inversion modelling และ simulation modelling</p>	<p>2.3 โปรแกรมวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลการสำรวจ</p> <p>2.3.1</p> <p>2.3.1.1</p> <p>2.3.1.2</p> <p>2.3.1.3</p> <p>2.3.1.4</p>

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
<p>2.3.1.5 สามารถแสดงผลการสำรวจออกมาเป็นภาพ 2 มิติได้</p> <p>2.3.2 โปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับแปลความหมายข้อมูลการสำรวจธรณีฟิสิกส์คลื่นไหวสะเทือนแบบวัดคลื่นผิวดิน ติดตั้งภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows จำนวน 1 ลิขสิทธิ์ มีรายละเอียดดังนี้</p> <p>2.3.2.1 สามารถวิเคราะห์คลื่นผิวดินที่เกิดแบบ Active และ passive ได้</p> <p>2.3.2.2 สามารถวิเคราะห์ผลการสำรวจคลื่นผิวดินได้หลายแบบ ทั้ง MASW, SASW, REMI และ SPAC</p> <p>2.3.2.3 สามารถรวมภาพการวิเคราะห์ข้อมูลคลื่นผิวดินแบบ Active และ Passive ได้</p> <p>2.3.2.4 สามารถแสดงผลการสำรวจออกมาเป็นภาพ 2 มิติได้</p> <p>3. อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม</p> <p>3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้</p> <p>3.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณฟิสิกส์ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย</p>	<p>2.3.1.5</p> <p>2.3.2</p> <p>2.3.2.1</p> <p>2.3.2.2</p> <p>2.3.2.3</p> <p>2.3.2.4</p> <p>3. อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม</p> <p>3.1</p> <p>3.1.1</p>

S. H. M. G. M.

R

W.

คุณลักษณะเฉพาะของกรรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
<p>3.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB จำนวน 1 หน่วย</p> <p>3.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB</p> <p>3.1.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย</p> <p>3.1.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว</p> <p>3.1.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง</p> <p>3.1.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>3.1.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) 10/100/1000 base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>3.1.9 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า WIFI (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth</p>	<p>3.1.2</p> <p>3.1.3</p> <p>3.1.4</p> <p>3.1.5</p> <p>3.1.6</p> <p>3.1.7</p> <p>3.1.8</p> <p>3.1.9</p>

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
<p>3.2 แบตเตอรี่ภายนอกสำหรับเครื่องวัดคลื่นไหวสะเทือน ที่สามารถชาร์จประจุไฟฟ้า 12 VDC พร้อม เครื่องชาร์จไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด</p> <p>3.3 แบตเตอรี่ภายนอกสำหรับเครื่องกำเนิดแรงแบบตุ้มน้ำหนักกระแสเทกที่สามารถชาร์จประจุไฟฟ้า 12 VDC พร้อมเครื่องชาร์จไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด</p> <p>3.4 กระเป๋าสำหรับใส่เครื่องวัดคลื่นไหวสะเทือน ที่ทำจากวัสดุคงทนสามารถกั้นน้ำและกันกระแสเทกได้อย่างดี จำนวน 1 ใบ</p> <p>3.5 ค้อน (Sledgehammer) สำหรับสร้างแรงกระแทกเพื่อให้กำเนิดคลื่นสัญญาณ ขนาด 12 ปอนด์ จำนวน 2 ชุด</p> <p>3.6 แผ่นรองชนิดโลหะ (Iron plate) สำหรับรองรับการกระแทกของค้อนในการให้กำเนิดคลื่นอัด จำนวน 2 แผ่น</p> <p>3.7 แผ่นรองชนิดยาง (Rubber plate) สำหรับรองรับการกระแทกของค้อนในการให้กำเนิดคลื่นเฉือน จำนวน 2 แผ่น</p> <p>3.8 เครื่องกำเนิดแรงแบบตุ้มน้ำหนักกระแสเทก ที่ขับเคลื่อนการยกตุ้มน้ำหนักด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า สามารถให้กำเนิดคลื่นไหวสะเทือนสำหรับงานสำรวจระดับลึกได้และยังสามารถสร้างคลื่นเฉือน (S) และคลื่นอัด-ขยาย (P) ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานของการสำรวจแบบคลื่นไหวสะเทือน ตัวเครื่องถูกออกแบบมาให้สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย และสามารถติดกับพาหนะได้จำนวน 1 เครื่อง โดยมีรายละเอียดดังนี้</p>	<p>3.2</p> <p>3.3</p> <p>3.4</p> <p>3.5</p> <p>3.6</p> <p>3.7</p> <p>3.8</p>






คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
<p>3.8.1 มีน้ำหนักของค้อนที่ไว้กำเนิดแรงน้ำหนักกระแทก (Hammer Mass Weight) ขนาดไม่เกิน 40 Kg</p> <p>3.8.2 มีความสูงของจุดปล่อยค้อน (Hammer Drop Height) ที่ความสูงไม่น้อยกว่า 36 Cm และสูงสุดไม่เกินกว่า 43 Cm</p> <p>3.8.3 มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้สำหรับควบคุมการยกตุ้มน้ำหนัก (Motor Engine Size) ใช้แรงดันไฟฟ้าขนาดไม่เกิน 12V (โวลต์)</p> <p>3.8.4 ใช้พลังงานแบตเตอรี่ภายนอกขนาดไม่เกิน 12 V (โวลต์)</p> <p>3.8.5 มีช่วงความถี่ของคลื่นสั่นสะเทือนที่เกิดจากแรงกระแทกระหว่างการทดสอบ (Impact Frequency Band) ระหว่าง 10 Hz ถึงความถี่สูงสุดไม่น้อยกว่า 250 Hz</p> <p>3.9 เครื่องทดสอบหาค่าความแข็งแรงของหินด้วยค้อนกระแทก โดยใช้หลักการของแรงกระแทกที่เกิดขึ้นเมื่อปล่อยแรงกระแทกกับพื้นผิววัสดุ ซึ่งไม่ส่งผลต่อเสถียรภาพของโครงสร้าง สามารถทำการตรวจสอบได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว จำนวน 1 ตัว โดยมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>3.9.1 เครื่องทดสอบการกระแทก มีลักษณะเป็นแท่งรูปทรงกระบอกกลาง ภายในกระบอกมีกลไกสำหรับสร้างแรงกระแทก พกพาไปใช้งานได้สะดวก</p>	<p>3.8.1</p> <p>3.8.2</p> <p>3.8.3</p> <p>3.8.4</p> <p>3.8.5</p> <p>3.9</p> <p>3.9.1</p>

Dr. W. W. 9/11

Dr.

Dr.

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
<p>3.9.2 สามารถสร้างพลังงานในการกระแทก (Impact Energy) ได้ไม่น้อยกว่า 0.73 Nm และมีช่วงการวัดค่าความแข็งแรงของคอนกรีตตั้งแต่ 10 ถึง 60 N/mm² หรือดีกว่า</p> <p>4. เงื่อนไขอื่น ๆ</p> <p>4.1 เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตที่มีได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไขเพื่อการเฉพาะกิจ</p> <p>4.2 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต ซึ่งต้องมีเอกสารฉบับปัจจุบันแนบมาพร้อมกันในวันยื่นข้อเสนอและใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาและประโยชน์ในการให้บริการ และค่าบริการภายหลังการขาย (ยกเว้นข้อ 3. อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม)</p> <p>4.3 มีเอกสารหรือแคตตาล็อกแนบชี้แจงรายละเอียดคุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่เจเนทกรายการ เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์</p> <p>4.4 ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติเป็นเวลา 1 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการได้ตรวจรับชุดเครื่องสำรวจธรณีฟิสิกส์ชนิดคลื่นไหวสะเทือน</p>	<p>3.9.2</p> <p>4. เงื่อนไขอื่น ๆ</p> <p>4.1</p> <p>4.2</p> <p>4.3</p> <p>4.4</p>






คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
<p>4.5 ผู้ขายต้องแนะนำการติดตั้งการใช้งานและการบำรุงรักษาโดยผู้เชี่ยวชาญของบริษัทผู้ผลิตหรือผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการอบรม และมีการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต ให้แก่บุคลากรของกรมทางหลวงให้เข้าใจจนสามารถใช้เครื่องมือฯ ได้เองอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>4.6 มีเอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบและซอฟต์แวร์เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด โดยส่งมอบพร้อมครุภัณฑ์</p>	<p>4.5</p>
<p>หมายเหตุ 1. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ โดยใช้เกณฑ์ราคา</p> <p>2. สถานที่ส่งของ กองการพัสดุ กรมทางหลวง ถนนศรีอยุธยา แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ฯ</p>	<p>4.6</p> <p>ยี่ห้อ.....แบบ/รุ่น.....ประเทศ.....</p> <p>ลงชื่อ..... (ผู้ยื่นข้อเสนอฯ)</p> <p>(.....)</p> <p>ประทับตรา (ถ้ามี)</p>

Dr. Linn ๑/๓

R

๗/