



รายงานผลการตรวจสอบหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

โครงการ จัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติ
และทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์



ส่วนสำรวจและผลิตแผนที่การถือครอง
กรรมพัฒนาที่ดิน

จัดทำโดย : จ.ส.อ.ราชวัลย์

กันภัย

สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เจ้าหน้าที่แผนที่ภาพถ่าย 7ว

เมษายน 2548

สารบัญ

บทที่	หน้าที่
1 บทนำ	1
ความเป็นมา	1
วัตถุประสงค์	1
ผู้ดำเนินการ	1
เครื่องมือ/อุปกรณ์/ยานพาหนะ	1
ขอบเขตพื้นที่ดำเนินการ	2
หมวดหลักฐานภาคพื้นดินที่สุ่มตรวจสอบ	3
ระยะเวลาดำเนินการ	5
งบประมาณ	5
มาตรฐานและเกณฑ์การตรวจรับงาน	5
2 การตรวจสอบคุณภาพของหมวดหลักฐานภาคพื้นดิน	6
การตรวจสอบหมวดหลักฐานด้านกายภาพ	6
ตรวจสอบตรวจสอบความถูกต้องคำพิกัตของหมวดหลักฐาน	9
ตรวจสอบความถูกต้องของคำพิกัตหมวดหลักฐานของกระทรวงเกษตรฯ กับหมวดหลักฐาน	10
โครงข่ายหลักของประเทศ(Primary Network	
3 ผลการตรวจสอบหมวดหลักฐานภาคพื้นดินด้านกายภาพ	12
ผลการตรวจสอบสภาพของหมวดหลักฐาน	12
ความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งหมวดหลักฐาน	15
การจัดทำแผนผัง และคำอธิบายประกอบหมวดหลักฐาน	16
สถานภาพปัจจุบันของหมวดหลักฐาน	17
4 ผลการตรวจสอบความถูกต้องของคำพิกัตหมวดหลักฐานภาคพื้นดิน	18
ผลการตรวจสอบความถูกต้องคำพิกัตหมวดหลักฐานภาคพื้นดิน โครงข่ายงาน จีพีเอส	18
ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์	
ผลการตรวจสอบผลการตรวจสอบการเชื่อมโยงหมวดหลักฐานภาคพื้นดิน โครงข่าย จีพีเอส	21
ของกระทรวงเกษตรฯ กับหมวดหลักฐานโครงข่ายหลักของประเทศ	
5 สรุปผลการตรวจสอบหมวดหลักฐาน	23
สรุปผลการตรวจสอบหมวดหลักฐานด้านกายภาพ	23
สรุปผลการตรวจสอบความถูกต้องคำพิกัตหมวดหลักฐานภาคพื้นดินโครงข่ายงานจีพีเอส	24
ของกระทรวงเกษตร ฯ	

สารบัญ (ต่อ)

หน้าที่

สรุปผลการตรวจสอบผลการตรวจสอบการเชื่อมโยงหมุดหลักฐานภาคพื้นดินโครงข่ายจีพีเอส	24
ของกระทรวงเกษตรฯ กับหมุดหลักฐานโครงข่ายหลักของประเทศ	
ข้อพิจารณา/ข้อเสนอแนะ	25



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมา

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้จัดทำโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรสินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยบริษัท อีเอสอาร์ไอ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นผู้รับจ้างสำรวจจัดทำหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ซึ่งบริษัทฯ ได้ดำเนินการสำรวจและจัดทำหมุดหลักฐานภาคพื้นดินเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยได้ส่งมอบงานให้หน่วยอิสระ คือ กรมแผนที่ทหาร ตรวจสอบคุณภาพงานสำรวจวางหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ตามเงื่อนไขของสัญญาฯ ซึ่งกรมแผนที่ทหาร ได้ทำการตรวจสอบและรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพของหมุดหลักฐานภาคพื้นดินให้คณะกรรมการตรวจรับงานจ้างฯ ทราบและใช้เป็นหลักฐานประกอบการพิจารณาตรวจรับงานจ้าง ในเบื้องต้นแล้ว

คณะกรรมการฯ ได้พิจารณาและมีมติให้ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ ดำเนินการตรวจสอบงานสำรวจวางหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ให้เป็นไปตามข้อกำหนดทางเทคนิค ฯ พร้อมทั้งรายงานผลการตรวจสอบให้คณะกรรมการตรวจรับงานทราบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อพิจารณาดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อตรวจสอบมาตรฐาน ความถูกต้องของหมุดหลักฐานภาคพื้นดินตามข้อกำหนดทางเทคนิคหลักเกณฑ์เงื่อนไขของสัญญาของการสำรวจเพื่อวางหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

2.2 เพื่อเพิ่มพูนทักษะ ประสบการณ์ ความรู้ ความชำนาญในการปฏิบัติงานด้านสำรวจและการตรวจสอบมาตรฐานความถูกต้องของหมุดหลักฐานภาคพื้นดินและการจัดทำโครงข่ายงานเพื่อการจัดสร้างหมุดหลักฐานทางแผนที่ ในระดับประเทศ ให้แก่เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน

3. ผู้ดำเนินการ

3.1 นายภิญโญ	เดชะคุ้ม	ตำแหน่ง นายช่างสำรวจ 7
3.2 จ.ส.อ.ราชวัลย์	กันภัย	ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่แผนที่ภาพถ่าย 7ว
3.3 จ.ส.อ.ผดุง	ใจประสาธ	ตำแหน่ง นายช่างสำรวจ 6
3.4 นายอักรศิต	นโรปรการณ	ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่แผนที่ภาพถ่าย 6ว
3.5 น.ส.พรพรรณ	แสนบุญศิริ	ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่แผนที่ภาพถ่าย 6ว
3.6 น.ส.ปวีณา	เปรมเจริญ	ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่แผนที่ภาพถ่าย 5
3.7 นายจำนงค์	ตั้งแก	ตำแหน่ง พนักงานขับรถยนต์
3.8 นายประหยัด	พินผา	ตำแหน่ง พนักงานขับรถยนต์
3.9 นายพันธุ์วุฒิ	แสงทองคำ	ตำแหน่ง พนักงานขับรถยนต์

4. เครื่องมือ อุปกรณ์/ยานพาหนะ

4.1 เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม จีพีเอส ยี่ห้อ Trimble รุ่น 4000 SSI	จำนวน 4	เครื่อง
4.2 เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม จีพีเอส ยี่ห้อ Leica รุ่น 1200	จำนวน 2	เครื่อง

4.3 ซอฟต์แวร์ประมวลผล Leica Geo Office Combined	จำนวน	1	ชุด
4.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ (Note Book)	จำนวน	1	เครื่อง
4.5 เครื่องพิมพ์ (Printer)	จำนวน	1	เครื่อง
4.6 กล้องถ่ายภาพแบบ ดิจิตอล	จำนวน	6	เครื่อง
4.7 เช็มทิส และ เทปวัดระยะ	จำนวน	6	ชุด
4.8 รถยนต์	จำนวน	4	คัน

5. ขอบเขตพื้นที่ดำเนินการ

ทำการสุ่มคัดเลือกตรวจสอบหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน จำนวน 25 จังหวัด โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster or Area Sampling) ของแต่ละภาค โดยพิจารณาสุ่มคัดเลือกพื้นที่ให้กระจายตัวครอบคลุมโครงข่ายหมุดหลักฐานภาคพื้นดินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ทั่วประเทศได้แก่ ภาคเหนือ 6 จังหวัด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 จังหวัด ภาคกลาง 2 จังหวัด ภาคตะวันออก 3 จังหวัด ภาคตะวันตก 2 จังหวัด และภาคใต้ 5 จังหวัด ดังนี้

5.1 ภาคเหนือ จำนวน 6 จังหวัด

- 1) จังหวัดเชียงราย
- 2) จังหวัดเชียงใหม่
- 3) จังหวัดลำปาง
- 4) จังหวัดตาก
- 5) จังหวัดพิษณุโลก
- 6) จังหวัดนครสวรรค์

5.2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 7 จังหวัด

- 1) จังหวัดอุดรธานี
- 2) จังหวัดนครพนม
- 3) จังหวัดร้อยเอ็ด
- 4) จังหวัดอุบลราชธานี
- 5) จังหวัดสุรินทร์
- 6) จังหวัดชัยภูมิ
- 7) จังหวัดนครราชสีมา

5.3 ภาคกลาง จำนวน 2 จังหวัด

- 1) จังหวัดสระบุรี
- 2) จังหวัดกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

5.4 ภาคตะวันออก จำนวน 3 จังหวัด

- 1) จังหวัดสระแก้ว
- 2) จังหวัดจันทบุรี

3) จังหวัดชลบุรี

5.5 ภาคตะวันตก จำนวน 2 จังหวัด

1) จังหวัดกาญจนบุรี

2) จังหวัดเพชรบุรี

5.6 ภาคใต้ จำนวน 5 จังหวัด

1) จังหวัดชุมพร

2) จังหวัดภูเก็ต

3) จังหวัดนครศรีธรรมราช

4) จังหวัดสงขลา

5) จังหวัดสุราษฎร์ธานี

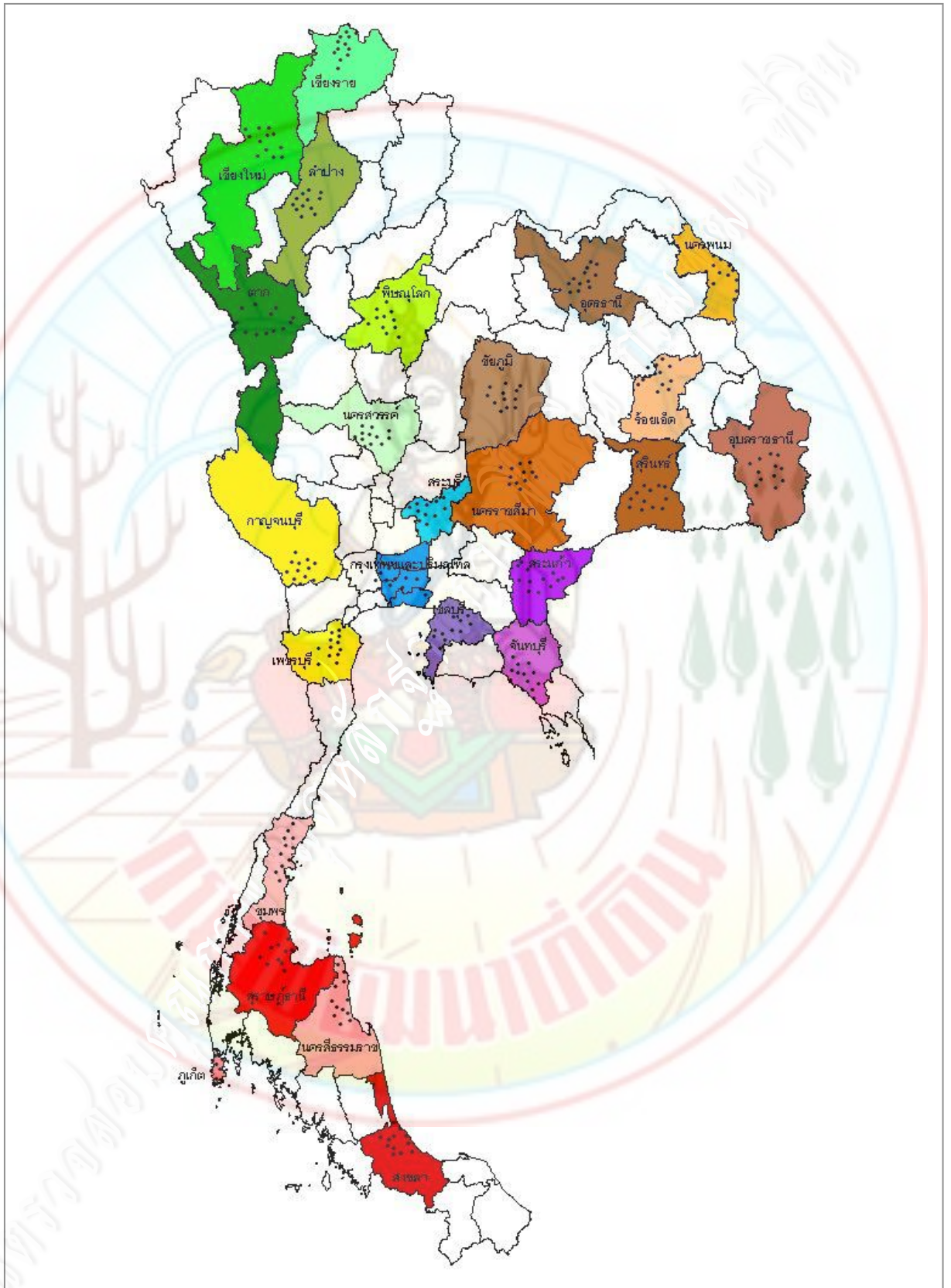
6. หมดหลักฐานภาคพื้นดินที่สุ่มตรวจสอบ

เพื่อให้การตรวจสอบเป็นไปตามหลักเกณฑ์เงื่อนไขของสัญญา และมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ จึงได้ทำการสุ่มเลือกตรวจสอบหมดหลักฐานภาคพื้นดินตามข้อเสนอ ด้านเทคนิคที่ผู้รับจ้าง (บริษัทไอเอสอาร์ไอ ประเทศไทย จำกัด) เสนอต่อผู้ว่าจ้าง (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์) โดยมีปริมาณของหมดหลักฐานที่สุ่มตรวจสอบทั้งสิ้น ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของจำนวนข้อมูลทั้งหมด โดยหมดหลักฐานที่เลือกสุ่มตรวจมีการกระจายตัวทั่วประเทศ ซึ่งผลการตรวจสอบ ร้อยละ 90 ของจำนวนข้อมูลที่สุ่มตรวจ จะต้องมีความถูกต้องตามข้อกำหนดทางเทคนิคตามหลักเกณฑ์เงื่อนไขของสัญญาของการสำรวจเพื่อวาง หมดหลักฐานภาคพื้นดิน ของกระทรวงเกษตรฯ โดยได้ทำการสุ่มตรวจสอบดังนี้

6.1 หมดหลักฐานที่สุ่มตรวจสอบทางกายภาพ จำนวน 300 หมด

6.2 หมดหลักฐานที่สุ่มตรวจสอบความถูกต้องของค่าพิกัด จำนวน 150 หมด

6.3 ตรวจสอบความถูกต้องของค่าพิกัดหมดหลักฐานของกระทรวงเกษตรฯ กับหมดหลักฐานโครงข่ายหลัก ของประเทศไทย จำนวน 8 หมด



รูปที่ 1 แสดงตำแหน่งของหมุดหลักฐานภาคพื้นดินที่สุ่มตัวอย่างตรวจสอบ

7. ระยะเวลาดำเนินการ

กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2548

8. งบประมาณ

ใช้เงินงบประมาณ 200,000 บาท (สองแสนบาทถ้วน)

9. มาตรฐานและเกณฑ์การตรวจรับงาน

9.1 ข้อกำหนดทางเทคนิคของหลักเกณฑ์เงื่อนไขสัญญา โครงการ จัดทำแผนที่เพื่อการบริหาร
ทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

9.2 มาตรฐาน FGDC 1989 (Federal Geodetic Control Committee) ว่าด้วย Standards and
Specifications for Geodetic Control Networks

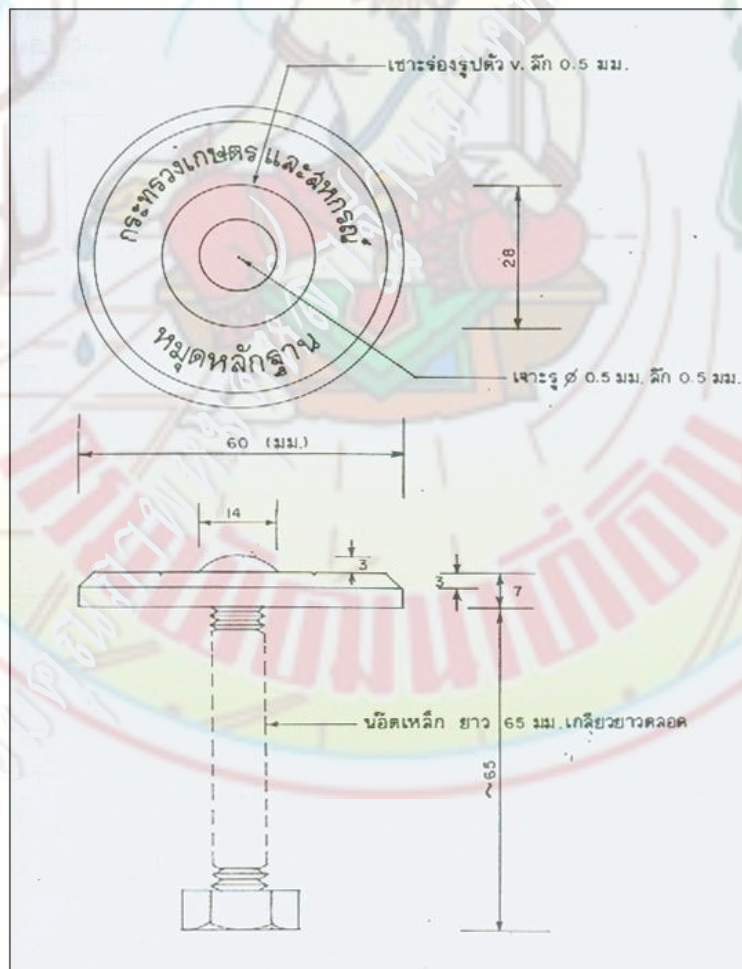


บทที่ 2

การตรวจสอบคุณภาพหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

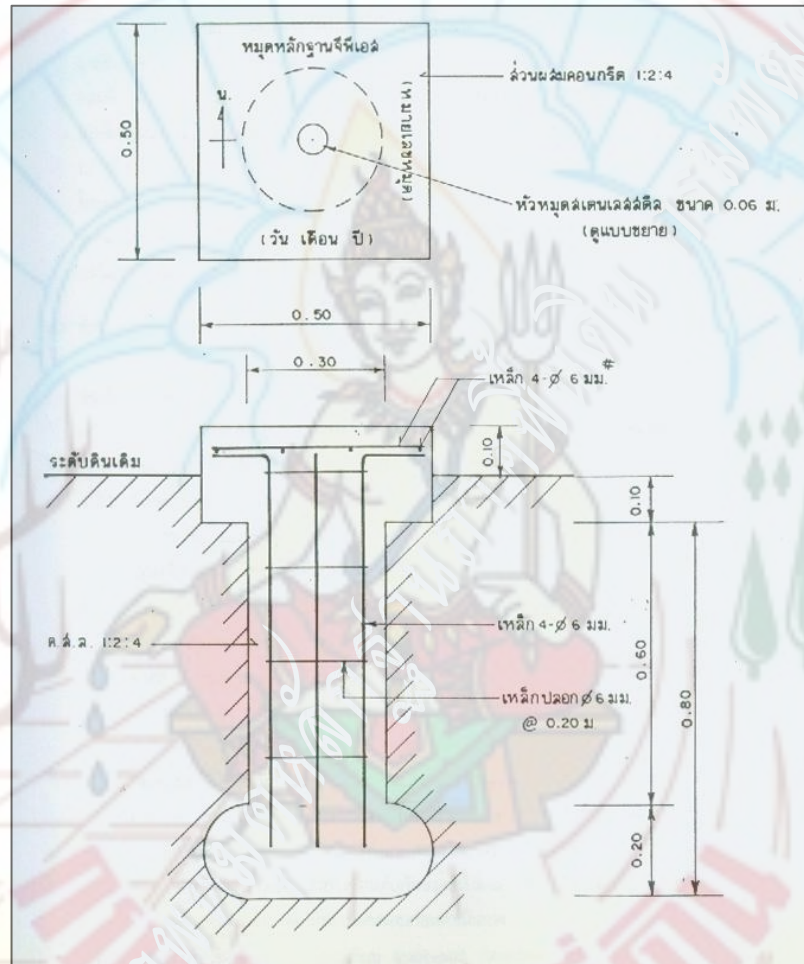
การตรวจสอบมาตรฐานความถูกต้อง ของหมุดหลักฐาน เพื่อควบคุมคุณภาพของงานวางหมุดหลักฐาน ภาคพื้นดิน โครงการ จัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรของกระทรวงเกษตรและ สหกรณ์ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ ได้พิจารณาเสนอแนวทางและวิธีการในการตรวจสอบให้ คณะกรรมการตรวจรับงานฯ พิจารณา ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับงานฯ ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบให้ สสพ. ดำเนินการตามแนวทางและวิธีการ ดังนี้

1. การตรวจสอบหมุดหลักฐานด้านกายภาพจำนวน 25 จังหวัด ๆ ละ 10-12 หมุด เป็นจำนวน 300 หมุด มีรายละเอียดการตรวจสอบดังนี้
 - 1.1 ลักษณะของหัวหมุดหลักฐานเป็นไปตามข้อกำหนดทางเทคนิคของการสำรวจเพื่อวางหมุด หลักฐาน ภาคพื้นดิน ตามหลักเกณฑ์เงื่อนไขสัญญา ตามแบบที่แสดงในภาพที่ 2



รูปที่ 2 แสดงแบบลักษณะของหัวหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

1.2 ลักษณะของตัวหมุดหลักฐานเป็นไปตามข้อกำหนดทางเทคนิคของการสำรวจเพื่อวางหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ตามหลักเกณฑ์เงื่อนไขสัญญา ตามแบบที่แสดงในภาพ 3



รูปที่ 3 แสดงแบบลักษณะของตัวหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

- 1.3 ตำแหน่งที่ตั้งของหมุดหลักฐานเหมาะสมสำหรับการรับสัญญาณจากดาวเทียมและต้องอยู่ในบริเวณที่มั่นคงไม่มีการเคลื่อนตัวของพื้นที่ทั้งทางราบและทางตั้ง และปลอดภัยจากการถูกทำลาย ซึ่งควรเลือกสถานที่ของทางราชการ เช่น โรงเรียน วัด เป็นต้น
- 1.4 ความสมบูรณ์ ถูกต้อง และความชัดเจนของรายละเอียดประกอบบนหมุดหลักฐาน เช่น หมายเลขหมุด เครื่องหมายแสดงทิศเหนือ ฯลฯ
- 1.5 ความสมบูรณ์ ถูกต้อง ชัดเจน ของแบบหมายเหตุหมุดหลักฐาน (description) เช่นแผนที่แสดงที่ตั้งของหมุดหลักฐานโดยสังเขป ทิศทางและระยะโยยัดจากหมุดอ้างอิง ซึ่งจะต้องมีอย่างน้อย 3 จุด คำอธิบายประกอบเส้นทางการเข้าถึงตำแหน่งหมุด ฯลฯ
- 1.6 สถานภาพปัจจุบันของหมุดหลักฐาน

2. ตรวจสอบตรวจสอบความถูกต้องค่าพิกัดของหมุดหลักฐานจำนวน 25 จังหวัดๆ ละ 5-7 หมุด จำนวน 150 หมุด จากจำนวนทั้งหมด 2,810 หมุด คิดเป็นร้อยละ 5.34 โดยที่ ร้อยละ 90 ของจำนวนหมุดที่สุ่มตรวจสอบทั้งหมด จะต้องมีความคลาดเคลื่อนของค่าพิกัดทั้งทางราบและทางตั้งไม่มากกว่า 5 เซนติเมตร
3. ตรวจสอบความถูกต้องของค่าพิกัดหมุดหลักฐานของกระทรวงเกษตรฯ กับหมุดหลักฐาน โครงข่ายหลักของประเทศ (Primary Network) จำนวน 8 หมุด จากจำนวนทั้งหมด 18 หมุด

วิธีการตรวจสอบ

1. การตรวจสอบหมุดหลักฐานด้านกายภาพ
 - 1.1 การตรวจสอบสภาพทั่วไปของหมุดหลักฐาน เป็นขั้นตอนของการตรวจสอบ ขนาด รูปร่างองค์ประกอบหลักที่สำคัญ และข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ตามข้อกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิคของการสำรวจเพื่อวางหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ตามหลักเกณฑ์เงื่อนไขสัญญาโดยมีรายละเอียดของการตรวจสอบดังนี้
 - 1.1.1 ขนาดของหมุดหลักฐาน มีขนาดความกว้างเท่ากับ 50 เซนติเมตร ความยาวเท่ากับ 50 เซนติเมตร
 - 1.1.2 ลักษณะของหัวหมุดหลักฐาน ทำด้วยสแตนเลสสตีล ที่กึ่งกลางด้านล่างกว้างเกลียวขนาด 3/8 นิ้วเพื่อใส่น็อตเหล็กเป็นเดือยฝังลงไปในแท่นคอนกรีตเมื่อนำหมุดและเดือยมาประกอบกันแล้วให้อัดด้วยกาวอีพ็อกซี่ (Epoxy) เพื่อไม่ให้เนื้อตะกั่วคลายเกลียว
 - 1.1.3 ทิศทางการตั้งหมุดตรงทิศเหนือแม่เหล็ก ต้องมีเครื่องหมายแสดงทิศเหนือแม่เหล็กไว้บนหมุดหลักฐาน ซึ่งเมื่อนำเข็มทิศไปวางทาบตามแนวเครื่องหมายแสดงแล้ว ปลายลูกศรแสดงทิศเหนือบนเข็มทิศต้องชี้แนวทิศเหนือไปในทิศทางเดียวกัน
 - 1.1.4 ชื่อหมุดหลักฐาน ที่ปรากฏบนหมุดหลักฐานต้องถูกต้องตรงกับแบบหมายพยานหมุดหลักฐาน (Description)
 - 1.1.5 ความคมชัดของตัวอักษร ต้องมีขนาดและความชัดเจนสามารถมองเห็นได้ดีในระยะปกติ และต้องมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สวยงาม ตามแบบที่กำหนด
 - 1.1.6 ลักษณะของหมุดหลักฐาน เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีความมั่นคงแข็งแรง ตามแบบการสร้างหมุดหลักฐานที่กำหนด
 - 1.2 ความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งหมุดหลักฐาน
 - 1.2.1 ความเหมาะสมสำหรับการรับสัญญาณดาวเทียมและเทคนิคการรังวัดตำแหน่งด้วยดาวเทียม GPS สถิต (Static Survey) อยู่ในบริเวณที่โล่งแจ้ง ไม่มีสิ่งกีดขวางในมุมสูง ทั้งที่ปกคลุมด้านบน และบริเวณโดยรอบ ที่บดบังการรับสัญญาณดาวเทียม ปราศจากสิ่งทำให้เกิดการรบกวนสัญญาณ หรือทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการรังวัดพิกัดตำแหน่ง
 - 1.2.2 พื้นที่สร้างหมุดหลักฐานต้องอยู่ในบริเวณที่มีความมั่นคง ไม่มีการเคลื่อนตัวของผิวโลก ทั้งทางราบ และทางตั้ง ปลอดภัยจากการถูกทำลาย และการเลือกพื้นที่ ของทางราชการหรือพื้นที่สาธารณะ เช่น สถานีอนามัย โรงเรียน วัด ฯลฯ เป็นอันดับแรก

1.3 การจัดทำแผนผัง และคำอธิบายประกอบหมวดหลักฐาน

1.3.1 แผนผังแสดงที่ตั้งของหมวดหลักฐาน โดยสังเขป (Description) พร้อมทิศทางและระยะจากหมวดอ้างอิง ที่เหมาะสมและถาวร อย่างน้อย 3 จุด ซึ่งควรมีระยะห่างระหว่างหมวดหลักฐานกับที่หมายอ้างอิงไม่ควรเกิน 1 ช่วงเทปวัดระยะ (50 เมตร)

1.3.2 การแสดงเส้นทาง การเข้าถึงตำแหน่งหมวดหลักฐานและรายละเอียดคำอธิบายประกอบในการค้นหาตำแหน่งหมวดหลักฐานที่ถูกต้องชัดเจน

1.4 สถานภาพปัจจุบันของหมวดหลักฐาน คงอยู่ในสภาพดี ชำรุด สูญหาย ถูกทำลาย ฯลฯ

2. การตรวจสอบความถูกต้องค่าพิกัดของหมวดหลักฐาน

เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของค่าพิกัดหมวดหลักฐานที่ผู้รับจ้าง (บริษัทไอเอสอาร์ไอ ประเทศไทย จำกัด) ซึ่งได้ดำเนินการจัดสร้างและสำรวจรังวัดพิกัดตำแหน่งของหมวดหลักฐานด้วยสัญญาณดาวเทียม จีพีเอส วิธีสถิต (static survey) และส่งผลงานให้คณะกรรมการตรวจรับงาน ฯ พิจารณา ซึ่งตามข้อกำหนดทางเทคนิคของการสำรวจรังวัดเพื่อวางหมวดหลักฐานภาคพื้นดินตามเงื่อนไขสัญญาฯ ได้กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ ต่างๆ ในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

- 1) การวางโครงข่ายหมวดหลักฐานภาคพื้นดิน
- 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจเพื่อวางหมวดบังคับภาคพื้นดิน
- 3) การปฏิบัติงานสนามในการรังวัดสัญญาณดาวเทียม จีพีเอส
- 4) การประมวลผล

ซึ่งในขั้นตอนข้างต้นได้ผ่านการตรวจสอบจากหน่วยงานอิสระ (กรมแผนที่ทหาร) มาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ดังนั้น สสพ.จึงพิจารณาดำเนินการตรวจสอบเฉพาะความถูกต้องค่าพิกัดของหมวดหลักฐานตามที่ได้รับจ้างส่งมอบให้ โดยมีวิธีการตรวจสอบดังนี้

2.1 วิธีการสุ่มหมวดหลักฐานเพื่อตรวจสอบ

2.1.1 สุ่มเลือกพื้นที่ตรวจสอบหมวดหลักฐานให้กระจายตัวครอบคลุมพื้นที่โครงข่ายหมวดหลักฐานภาคพื้นดินของโครงการ ฯ ทั่วประเทศ จำนวน 25 จังหวัด

2.1.2 สุ่มเลือกหมวดหลักฐานเพื่อตรวจสอบในแต่ละจังหวัดที่ได้สุ่มเลือกไว้ จังหวัดละ 5 – 7 หมวด จำนวน 150 หมวด คิดเป็นร้อยละ 5.34 ของจำนวนหมวดทั้งหมด 2,810 หมวด

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรังวัดสัญญาณดาวเทียม จีพีเอส เป็นแบบสองความถี่ (Dual frequency)

ที่รับสัญญาณดาวเทียมไม่น้อยกว่า 8 ดวงในขณะเดียวกันและมีการบันทึกข้อมูลทั้งที่เป็นรหัสและคลื่นส่ง (code & phase)

2.3 การปฏิบัติงานสนามในการสำรวจรังวัด

2.3.1 ใช้วิธีการรังวัดพิกัดตำแหน่งหมวดหลักฐานด้วยดาวเทียม จีพีเอส แบบสถิต (static survey)

โดยรับสัญญาณดาวเทียมกลุ่มเดียวกันในช่วงคาบเวลาเดียวกัน ไม่น้อยกว่า 4 ดวง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงและใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมพร้อมกัน(ในช่วงคาบเวลาเดียวกัน) ไม่น้อยกว่า 3 เครื่อง

- 2.3.2 มุมกั้นท้องฟ้า (Mask angle) ของเครื่องรับ 15 องศา
- 2.3.3 อัตราการรับข้อมูลดาวเทียมและบันทึกข้อมูลทุก 10 วินาที
- 2.3.4 หมดหลักฐานที่สุ่มเลือกตรวจสอบมีเส้นฐานที่โยงมาจากหมดหลักฐานอื่นที่ใช้ควบคุมอย่างน้อย 2 เส้นโดยมีเส้นฐานในแต่ละวงบรรจบไม่เกิน 6 เส้น

2.4 การประมวลผล

- 2.4.1 ใช้ซอฟต์แวร์ประมวลผล Leica Geo Office Combined ซึ่งสามารถประมวลผลข้อมูลการรับสัญญาณทั้งสองความถี่ได้และแสดงค่าความถูกต้องเกณฑ์มาตรฐาน(± 5 mm + 1ppm) ของความยาวเส้นฐานรวมทั้งให้ค่าทางสถิติที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของเส้นฐานได้
- 2.4.2 เส้นฐานที่จะนำมาประกอบเป็นวงบรรจบจะต้องผ่านเกณฑ์การยอมรับจากการประมวลผลแล้ว
- 2.4.3 ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนบรรจบ (loop miss closures) ของวงบรรจบ (loop) ให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งต้องไม่มากกว่า 10 ppm
- 2.4.4 ตรึงพิกัดของหมดที่สุ่มตรวจสอบ ภายในโครงข่ายงาน 3 – 4 หมด ซึ่งขึ้นอยู่กับรูปร่างและจำนวนหมดหลักฐานในโครงข่าย
- 2.4.5 ทำการปรับแก้โครงข่ายโดยวิธีกำลังสองน้อยสุด (Least squares) ซึ่งผลของการปรับแก้โครงข่ายต้องผ่านเกณฑ์ยอมรับทางสถิติ
- 2.4.6 ใช้แบบจำลอง EGM96 ในการคำนวณปรับแก้ค่าระดับเหนือระดับทะเลปานกลาง (MSL) และค่า ความสูงเหนือรูปทรงรี (Ellipsoidal height)
- 2.4.7 ตรวจสอบความถูกต้องค่าพิกัดหมดหลักฐานโดยการเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างค่าพิกัดที่ได้จากการรังวัดโดยชุดสำรวจตรวจสอบหมดหลักฐานฯ กับ ค่าพิกัดของหมดหลักฐานที่ผู้ รับจ้าง(บริษัท อีเอสอาร์ไอ ประเทศไทย จำกัด)

3. ตรวจสอบความถูกต้องของค่าพิกัดหมดหลักฐานของกระทรวงเกษตรฯ กับหมดหลักฐานโครงข่ายหลักของประเทศ (Primary Network)

ตามข้อกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิคของการสำรวจเพื่อวางหมดหลักฐานภาคพื้นดิน ตามหลักเกณฑ์เงื่อนไขสัญญา ในการวางโครงข่ายหมดหลักฐานภาคพื้นดินนั้น “โครงข่ายหมดหลักฐานที่สร้างขึ้นใหม่จะต้องมีการโยงยึดกับหมดหลักฐานทั้งทางราบและทางตั้งที่มีอยู่เดิม” ซึ่ง ผู้รับจ้าง (บริษัท อีเอสอาร์ไอ ประเทศไทย จำกัด) ใช้หมดหลักฐาน จีพีเอสของกรมแผนที่ทหาร ในการตรึงค่าพิกัดทางราบจำนวน 132 หมด และได้ดำเนินการรังวัดระดับจากหมดหลักฐานทางตั้ง ของกรมแผนที่ทหาร ไปยังหมดหลักฐานแผนที่ที่จัดสร้างขึ้นใหม่จำนวน 63 หมด (รายละเอียดตามแผนปฏิบัติงานการวางโครงข่ายและรายงานสรุปการประมวลเส้นฐาน เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ฯ จัดทำโดย บริษัทอีเอสอาร์ไอ ประเทศไทย จำกัด เมื่อวันที่ 11 กันยายน 2546) ซึ่ง สสผ.ได้พิจารณาสุ่มตรวจสอบพิกัดหมดหลักฐานที่ผู้รับจ้างส่งมอบ กับหมดหลักฐานโครงข่ายหลักของประเทศ โดยตรวจสอบความถูกต้องของค่าพิกัดหมดหลักฐานทางราบ จำนวน 8 หมดจากจำนวนหมดทั้งหมด 132 หมด คิดเป็นร้อยละ 6.06 ของจำนวนหมดทั้งหมด และตรวจสอบความถูกต้องค่าพิกัดทางตั้ง จำนวน 4 หมด จากจำนวนหมดทั้งหมด 63 หมด คิดเป็นร้อยละ 6.35 โดยมีวิธีการตรวจสอบ ดังนี้

- 3.1 สุ่มตรวจสอบหมุดหลักฐานที่ผู้รับจ้างฯ ส่งมอบ โดยพิจารณากำหนดเชื่อมโยงโครงข่ายจีพีเอส เข้ากับหมุดหลักฐานโครงข่ายหลักของประเทศ จำนวน 9 จังหวัด จังหวัดละ 1 หมุด
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรังวัดสัญญาณดาวเทียม จีพีเอส เป็นแบบสองความถี่ (Dual frequency) ที่รับสัญญาณดาวเทียมไม่น้อยกว่า 8 ดวงในขณะเดียวกันและมีการบันทึกข้อมูลทั้งที่เป็นรหัส และคลื่นส่ง (code & phase)
- 3.3 การปฏิบัติงานสนามในการสำรวจรังวัด
 - 3.3.1 ใช้วิธีการรังวัดพิกัดตำแหน่งหมุดหลักฐานด้วยดาวเทียม จีพีเอส แบบสถิต (static survey) โดยรับสัญญาณดาวเทียมกลุ่มเดียวกันในช่วงคาบเวลาเดียวกัน ไม่น้อยกว่า 4 ดวง เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงและใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมพร้อมกัน (ในช่วงคาบเวลาเดียวกัน) ไม่น้อยกว่า 3 เครื่อง
 - 3.3.2 มุมกั้นท้องฟ้า (Mask angle) ของเครื่องรับ 15 องศา
 - 3.3.3 อัตราการรับข้อมูลดาวเทียมและบันทึกข้อมูลทุก 10 วินาที
 - 3.3.4 หมุดหลักฐานที่สุ่มเลือกตรวจสอบมีเส้นฐานที่โยงมาจากหมุดหลักฐานอื่นที่ใช้ควบคุม อย่างน้อย 2 เส้นโดยมีเส้นฐานในแต่ละวงบรรจบไม่เกิน 6 เส้น
- 3.4 การประมวลผล
 - 3.4.1 ใช้ ซอฟต์แวร์ประมวลผล Leica Geo Office Combined ซึ่งสามารถประมวลผลข้อมูล การรับสัญญาณทั้งสองความถี่ได้และแสดงค่าความถูกต้องเกณฑ์มาตรฐาน (± 5 mm. + 1ppm ของความยาวเส้นฐานรวมทั้งให้ค่าทางสถิติที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของ เส้นฐานได้
 - 3.4.2 เส้นฐานที่จะนำมาประกอบเป็นวงบรรจบจะต้องผ่านเกณฑ์การยอมรับจากการประมวลผลแล้ว
 - 3.4.3 ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนบรรจบ (loop miss closures) ของวงบรรจบ (loop) ให้อยู่ ในเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งต้องไม่มากกว่า 10 ppm
 - 3.4.4 ตรึงพิกัดของหมุดหลักฐานที่ “ผู้รับจ้าง” ส่งมอบ ภายในโครงข่ายงาน 3 – 4 หมุด ซึ่ง ขึ้นอยู่กับรูปร่างและจำนวนหมุดหลักฐานในโครงข่าย
 - 3.4.5 ทำการปรับแก้โครงข่ายโดยวิธีกำลังสองน้อยสุด (Least squares) ซึ่งผลของการ ปรับแก้โครงข่ายต้องผ่านเกณฑ์ยอมรับทางสถิติ
 - 3.4.6 ใช้แบบจำลอง EGM96 ในการคำนวณปรับแก้ค่าระดับเหนือระดับทะเลปานกลาง (MSL) และค่าความสูงเหนือรูปทรงรี (Ellipsoidal height)
 - 3.4.7 ตรวจสอบความถูกต้องค่าพิกัดหมุดหลักฐานโดยการเปรียบเทียบหาค่าความแตกต่าง ระหว่างค่าพิกัดหมุดหลักฐานโครงข่ายหลักของประเทศกับค่าพิกัดของหมุดหลักฐานที่ได้ จากการรังวัดโดยชุดสำรวจตรวจสอบหมุดหลักฐานฯ

บทที่ 3

ผลการตรวจสอบหมุดหลักฐานภาคพื้นดินด้านกายภาพ

การตรวจสอบหมุดหลักฐานด้านกายภาพ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ ได้ทำการสุ่มตัวอย่าง ตรวจสอบหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ที่ผู้รับจ้าง (บริษัทไอเอสอาร์ไอ ประเทศไทย จำกัด) ได้ดำเนินการจัดสร้างไว้ใน พื้นที่ต่าง ๆ จำนวน 2,810 หมุด ซึ่งเป็นการตรวจสอบสภาพทั่วไปของหมุดหลักฐาน ได้แก่ วัสดุ วิธีการจัดสร้างหมุด รูปร่าง ขนาด องค์ประกอบบนหมุดหลักฐาน ความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งหมุด การจัดทำแผนผังแสดง รายละเอียด และคำอธิบายประกอบ ตามข้อกำหนดทางเทคนิคการสำรวจเพื่อวางหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ซึ่งในการตรวจสอบทางกายภาพของหมุดหลักฐานในครั้งนี้ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ ไม่สามารถ ตรวจสอบ ขั้นตอนวิธีการจัดสร้างและวัสดุโครงสร้างภายในของหมุดหลักฐานได้ เนื่องจากหมุดหลักฐานได้ถูกสร้างเสร็จแล้วทั้งหมด จึงสามารถตรวจสอบได้เฉพาะลักษณะรูปลักษณ์ภายนอกที่ปรากฏ เท่านั้น

1. ผลการตรวจสอบสภาพของหมุดหลักฐาน ตามข้อกำหนดทางเทคนิคของการสำรวจเพื่อวาง หมุดหลักฐานภาคพื้นดิน โดยทำการสุ่มตรวจสอบ 300 หมุด จากจำนวนทั้งหมด 2,810 หมุด คิดเป็น ร้อยละ 10.67 ผลการตรวจสอบมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ขนาดของหมุดหลักฐาน มีขนาดความกว้างเท่ากับ 50 ซม. ความยาวเท่ากับ 50 ซม. ผลการ ตรวจสอบ ไม่พบหมุดหลักฐานที่มีขนาดไม่ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด (ใช้เกณฑ์ในการตัดสิน ± 2 ซม.) (รายละเอียดตามตารางที่ 1)

พื้นที่ / ภาค	จำนวนหมุด			ขนาดของหมุดหลักฐาน			
	ทั้งหมด	ตรวจสอบ	ร้อยละ	ไม่ได้มาตรฐาน	ร้อยละ	มาตรฐาน	ร้อยละ
เหนือ	777	74	6.52	0	0	74	100.00
ตะวันออกเฉียงเหนือ	972	84	8.64	0	0	84	100.00
กลาง	231	24	10.39	0	0	24	100.00
ตะวันออก	219	37	16.89	0	0	37	100.00
ตะวันตก	168	24	14.29	0	0	24	100.00
ใต้	443	57	12.84	0	0	57	100.00
รวม	2,810	300	10.68	0	0	300	100.00

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจสอบขนาดของหมุดหลักฐาน

- 1.2 ลักษณะของหัวหมุดหลักฐาน ทำด้วยสแตนเลสสตีล ที่กึ่งกลางด้านล่างก้านเกลียวขนาด 3/8 นิ้วเพื่อใส่น็อตเหล็กเป็นเคียวฝังลงไปในพื้นที่คอนกรีตเมื่อนำหมุดและเคียวมาประกอบ กันแล้วให้อัดด้วยกาวอีพ็อกซี (Epoxy) เพื่อไม่ให้น็อตคลายเกลียว ผลการตรวจสอบ พบว่า หัวหมุดสูญหายจำนวน 2 หมุด คิดเป็นร้อยละ 0.67 (รายละเอียดตามตารางที่ 2)

พื้นที่ / ภาค	จำนวนหมุด			ลักษณะหัวหมุดหมุดหลักฐาน			
	ทั้งหมด	ตรวจสอบ	ร้อยละ	ไม่ได้มาตรฐาน	ร้อยละ	มาตรฐาน	ร้อยละ
เหนือ	777	74	6.52	0	0	74	100.00
ตะวันออกเฉียงเหนือ	972	84	8.64	0	0	84	100.00
กลาง	231	24	10.39	1	4.16	23	95.83
ตะวันออก	219	37	16.89	1	2.70	36	97.30
ตะวันตก	168	24	14.29	0	0	24	100.00
ใต้	443	57	12.84	0	0	57	100.00
รวม	2,810	300	10.68	2	0.67	298	99.33

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจสอบลักษณะของหมุดหลักฐาน

1.3 ทิศทางการตั้งหมุดตรงทิศเหนือแม่เหล็ก ต้องมีเครื่องหมายแสดงทิศเหนือแม่เหล็กไว้บนหมุดหลักฐาน ซึ่งเมื่อนำเข็มทิศไปวางหาตามแนวเครื่องหมายแสดงแล้ว ปลายลูกศรแสดงทิศเหนือบนเข็มทิศต้องชี้แนวทิศเหนือไปในทิศทางเดียวกัน ผลการตรวจสอบ พบว่าหมุดที่แนวทิศ เหนือเบี่ยงเบนไปเกินเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 15 หมุด คิดเป็น ร้อยละ 5 (รายละเอียดตามตารางที่ 3)

พื้นที่ / ภาค	จำนวนหมุด			การตั้งหมุดตรงทิศเหนือแม่เหล็ก			
	ทั้งหมด	ตรวจสอบ	ร้อยละ	เบี่ยงเบน	ร้อยละ	ถูกต้อง	ร้อยละ
เหนือ	777	74	6.52	5	6.76	69	93.24
ตะวันออกเฉียงเหนือ	972	84	8.64	4	4.76	80	95.23
กลาง	231	24	10.39	1	4.17	23	95.83
ตะวันออก	219	37	16.89	0	0	37	100.00
ตะวันตก	168	24	14.29	2	8.33	22	91.67
ใต้	443	57	12.84	3	5.26	54	94.74
รวม	2,810	300	10.68	15	5.00	285	95.00

ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจสอบการตั้งหมุดตรงทิศเหนือแม่เหล็ก

1.4 ชื่อหมุดหลักฐาน ที่ปรากฏบนหมุดหลักฐานต้องถูกต้องตรงกับแบบหมายพยานหมุดหลักฐาน(description) ผลการตรวจสอบ ไม่พบหมุดหลักฐานที่มีชื่อไม่ตรงกับแบบหมายพยานหมุดหลักฐาน (รายละเอียดตามตารางที่ 4)

พื้นที่ / ภาค	จำนวนหมุด			ชื่อหมุดหลักฐาน			
	ทั้งหมด	ตรวจสอบ	ร้อยละ	ไม่ถูกต้อง	ร้อยละ	ถูกต้อง	ร้อยละ
เหนือ	777	74	6.52	0	0	74	100.00
ตะวันออกเฉียงเหนือ	972	84	8.64	0	0	84	100.00
กลาง	231	24	10.39	0	0	24	100.00
ตะวันออก	219	37	16.89	0	0	37	100.00
ตะวันตก	168	24	14.29	0	0	24	100.00
ใต้	443	57	12.84	0	0	57	100.00
รวม	2,810	300	10.68	0	0	300	100.00

ตารางที่ 4 แสดงผลการตรวจสอบความถูกต้องของชื่อหมุดหลักฐาน

1.5 ความคมชัดของตัวอักษร ต้องมีขนาดและความชัดเจนสามารถมองเห็นได้ดีในระยะปกติ และต้องมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สวยงาม ตามแบบที่กำหนด ผลการตรวจสอบพบ หมุดหลักฐานไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด จำนวน 2 หมุด คิดเป็นร้อยละ 0.67 (รายละเอียดตามตารางที่ 5)

พื้นที่ / ภาค	จำนวนหมุด			ความคมชัดของตัวอักษร			
	ทั้งหมด	ตรวจสอบ	ร้อยละ	ไม่คมชัด	ร้อยละ	คมชัด	ร้อยละ
เหนือ	777	74	6.52	0	0	74	100.00
ตะวันออกเฉียงเหนือ	972	84	8.64	2	2.38	82	97.62
กลาง	231	24	10.39	0	0	24	100.00
ตะวันออก	219	37	16.89	0	0	37	100.00
ตะวันตก	168	24	14.29	0	0	24	100.00
ใต้	443	57	12.84	0	0	57	100.00
รวม	2,810	300	10.68	2	0.67	298	99.33

ตารางที่ 5 แสดงผลการตรวจสอบความคมชัดของตัวอักษรบนหัวหมุดหลักฐาน

1.6 ลักษณะของหมุดหลักฐาน เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีความมั่นคงแข็งแรง ตามแบบการ สร้างหมุดหลักฐานที่กำหนด ผลการตรวจสอบ พบว่าหมุดหลักฐานที่มีลักษณะไม่ถูกต้อง ตามข้อกำหนด จำนวน 4 หมุด คิดเป็นร้อยละ 1.33 (รายละเอียดตามตารางที่ 6)

พื้นที่ / ภาค	จำนวนหมุด			ความคมชัดของตัวอักษร			
	ทั้งหมด	ตรวจสอบ	ร้อยละ	ไม่คมชัด	ร้อยละ	คมชัด	ร้อยละ
เหนือ	777	74	6.52	0	0	74	100
ตะวันออกเฉียงเหนือ	972	84	8.64	2	2.38	82	97.62
กลาง	231	24	10.39	1	4.17	23	95.83
ตะวันออก	219	37	16.89	0	0	37	100
ตะวันตก	168	24	14.29	0	0	24	100
ใต้	443	57	12.84	1	1.75	56	98.24
รวม	2,810	300	10.68	4	1.33	296	98.67

ตารางที่ 6 แสดงผลการตรวจสอบลักษณะรูปร่างของหมุดหลักฐาน

2. ความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งหมุดหลักฐาน

2.1 ความเหมาะสมสำหรับการรับสัญญาณดาวเทียมและเทคนิคการรังวัดตำแหน่งด้วย

ดาวเทียม GPS สถิต (Static Survey) อยู่ในบริเวณที่โล่งแจ้ง ไม่มีสิ่งกีดขวางในมุมสูงทั้งที่ปกคลุม ด้านบน และบริเวณโดยรอบ ที่บดบังการรับสัญญาณดาวเทียม ปราศจากสิ่งที่ทำให้เกิดการรบกวนสัญญาณ หรือทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการรังวัดพิกัดตำแหน่ง ผลการตรวจสอบ พบว่า หมุดหลักฐานสร้างในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมสำหรับการรังวัดสัญญาณดาวเทียม จำนวน 7 หมุดคิดเป็นร้อยละ 2.33 (รายละเอียดตามตารางที่ 7)

พื้นที่ / ภาค	จำนวนหมุด			สิ่งกีดขวางที่รบกวนการรับสัญญาณดาวเทียม GPS			
	ทั้งหมด	ตรวจสอบ	ร้อยละ	ไม่เหมาะสม	ร้อยละ	เหมาะสม	ร้อยละ
เหนือ	777	74	6.52	3	4.05	71	95.94
ตะวันออกเฉียงเหนือ	972	84	8.64	2	2.38	82	97.62
กลาง	231	24	10.39	1	4.17	23	95.83
ตะวันออก	219	37	16.89	0	0	37	100
ตะวันตก	168	24	14.29	0	0	24	100
ใต้	443	57	12.84	1	1.75	56	98.24
รวม	2,810	300	10.68	7	2.33	293	97.67

ตารางที่ 7 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งหมุดหลักฐาน

2.2 พื้นที่สร้างหมุดหลักฐานต้องอยู่ในบริเวณที่มีความมั่นคง ไม่มีการเคลื่อนตัวของผิวโลก

ทั้งทางราบ และทางตั้ง ปลอดภัยจากการถูกทำลาย และการเลือกพื้นที่ ของทางราชการ หรือพื้นที่สาธารณะ เช่น สถานีอนามัย โรงเรียน วัด ฯลฯ เป็นอันดับแรก ผลการตรวจสอบ พบว่ามีหมุดหลักฐานสร้างในตำแหน่งที่ไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด จำนวน 4 หมุด คิดเป็นร้อยละ (รายละเอียดตามตารางที่ 8)

พื้นที่ / ภาค	จำนวนหมุด			ความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งหมุดหลักฐาน			
	ทั้งหมด	ตรวจสอบ	ร้อยละ	ไม่ถูกต้อง	ร้อยละ	ถูกต้อง	ร้อยละ
เหนือ	777	74	6.52	3	4.05	71	95.94
ตะวันออกเฉียงเหนือ	972	84	8.64	1	1.19	83	98.81
กลาง	231	24	10.39	0	0	24	100.00
ตะวันออก	219	37	16.89	0	0	37	100.00
ตะวันตก	168	24	14.29	0	0	24	100.00
ใต้	443	57	12.84	0	0	57	100.00
รวม	2,810	300	10.68	4	1.33	296	98.67

ตารางที่ 8 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมของพื้นที่สร้างหมุดหลักฐาน

3 การจัดทำแผนผัง และคำอธิบายประกอบหมุดหลักฐาน

3.1 แผนผังแสดงที่ตั้งของหมุดหลักฐาน โดยสังเขป (Description) พร้อมทิศทางและระยะจากหมุดอ้างอิง ที่เหมาะสมและถาวร อย่างน้อย 3 จุด ซึ่งควรมีระยะห่างระหว่างหมุดหลักฐานกับที่หมายอ้างอิงไม่ควรเกิน 1 ช่วงเทปวัดระยะ (50 เมตร)พบว่า การจัดทำแผนผังแสดงที่ตั้งของหมุดหลักฐานไม่ถูกต้อง จำนวน 141 หมุดคิดเป็นร้อยละ 47 (รายละเอียดตามตารางที่ 9)

พื้นที่ / ภาค	จำนวนหมุด			การจัดทำแผนผังและคำอธิบาย			
	ทั้งหมด	ตรวจสอบ	ร้อยละ	ไม่ถูกต้อง	ร้อยละ	ถูกต้อง	ร้อยละ
เหนือ	777	74	6.52	46	62.16	28	37.84
ตะวันออกเฉียงเหนือ	972	84	8.64	43	51.19	41	48.81
กลาง	231	24	10.39	8	33.33	16	66.67
ตะวันออก	219	37	16.89	12	32.43	25	67.57
ตะวันตก	168	24	14.29	8	33.33	16	66.67
ใต้	443	57	12.84	24	42.10	33	57.89
รวม	2,810	300	10.68	141	47.00	159	53.00

ตารางที่ 9 แสดงผลการตรวจสอบแผนผังแสดงที่ตั้งของหมุดหลักฐาน

3.2 การแสดงเส้นทาง การเข้าถึงตำแหน่งหมุดหลักฐานและรายละเอียดคำอธิบายประกอบในการค้นหาตำแหน่งหมุดหลักฐานที่ถูกต้องชัดเจน ผลการตรวจสอบ พบว่า การแสดงเส้นทางและรายละเอียดการค้นหาตำแหน่งไม่ถูกต้อง จำนวน 52 หมุด คิดเป็นร้อยละ 17.33 (รายละเอียดตามตารางที่ 10)

พื้นที่ / ภาค	จำนวนหมุด			การแสดงเส้นทางเข้าถึงตำแหน่งหมุด			
	ทั้งหมด	ตรวจสอบ	ร้อยละ	ไม่ถูกต้อง	ร้อยละ	ถูกต้อง	ร้อยละ
เหนือ	777	74	6.52	9	12.16	65	87.84
ตะวันออกเฉียงเหนือ	972	84	8.64	17	20.24	67	79.76
กลาง	231	24	10.39	5	20.83	19	79.17
ตะวันออก	219	37	16.89	2	5.40	35	94.59
ตะวันตก	168	24	14.29	8	33.33	16	66.67
ใต้	443	57	12.84	11	19.30	46	80.70
รวม	2,810	300	10.68	52	17.33	248	82.67

ตารางที่ 10 แสดงผลการตรวจสอบการแสดงเส้นทางเข้าถึงตำแหน่งหมุดหลักฐาน

4. สถานภาพปัจจุบันของหมุดหลักฐาน คงอยู่ในสภาพดี ชำรุด สูญหาย ถูกทำลาย ฯลฯ ผลการตรวจสอบพบว่า มีหมุดหลักฐานที่ สูญหาย ค้นหาไม่พบ ถูกทำลาย และชำรุดจนไม่สามารถใช้งานได้จำนวน 12 หมุด คิดเป็น ร้อยละ 4 รายละเอียดตามตารางที่ 11

พื้นที่ / ภาค	จำนวนหมุด			สภาพปัจจุบันของหมุดหลักฐาน			
	ทั้งหมด	ตรวจสอบ	ร้อยละ	ใช้งานไม่ได้	ร้อยละ	สภาพดี	ร้อยละ
เหนือ	777	74	6.52	3	4.05	71	95.94
ตะวันออกเฉียงเหนือ	972	84	8.64	2	2.38	82	97.62
กลาง	231	24	10.39	1	4.17	23	95.83
ตะวันออก	219	37	16.89	2	5.40	35	94.59
ตะวันตก	168	24	14.29	1	4.17	23	95.83
ใต้	443	57	12.84	3	5.26	54	94.74
รวม	2,810	300	10.68	12	4.00	288	96.00

ตารางที่ 11 แสดงผลการตรวจสอบสภาพปัจจุบันของหมุดหลักฐาน

บทที่ 4

ผลการตรวจสอบความถูกต้องของค่าพิกัดหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

ตามข้อกำหนดทางเทคนิคของการสำรวจเพื่อวางหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ตามหลักเกณฑ์เงื่อนไขของสัญญา โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้กำหนดหลักเกณฑ์วิธีการของการตรวจสอบงานสำรวจเพื่อวางหมุดหลักฐานภาคพื้นดินในขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การออกแบบโครงข่ายหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน การดำเนินการสำรวจหมุดหลักฐานภาคพื้นดินโครงข่าย จีพีเอส การตรวจสอบข้อมูลการรังวัดภาคสนาม การตรวจสอบผลการประมวลผลเส้นฐาน การปรับแก้โครงข่าย จีพีเอส และการปรับแก้พิกัดหมุดหลักฐาน ซึ่งในขั้นตอนดังกล่าว หน่วยงานอิสระ คือ กรมแผนที่ทหาร ได้ดำเนินการตรวจสอบแล้ว ดังนั้น ในส่วนของ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน จะมุ่งเน้นและให้ความสำคัญในการตรวจสอบความถูกต้องค่าพิกัดของหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ที่ผู้รับจ้าง (บริษัทไอเอสอาร์ไอ ประเทศไทย จำกัด) ได้ดำเนินการสำรวจและส่งมอบงานให้คณะกรรมการตรวจรับงาน พิจารณา ตรวจรับงาน ทั้งนี้สืบเนื่องจาก พิกัดของหมุดหลักฐานทั้งทางราบและทางตั้ง เป็นผลผลิตที่ได้จากการสำรวจเพื่อวางหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ซึ่งเป็นข้อมูลที่จะต้องมีความละเอียดถูกต้อง มีมาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อให้สามารถนำมาใช้งานได้จริงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. ผลการตรวจสอบความถูกต้องค่าพิกัดหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน โครงข่ายงาน จีพีเอส ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

1.1 ผลการตรวจสอบค่าพิกัดทางราบ โดยการเปรียบเทียบค่าพิกัดที่ สสพ. ดำเนินการสำรวจและ

ปรับแก้กับค่าพิกัดที่ผู้รับจ้าง (บริษัทไอเอสอาร์ไอ ประเทศไทย จำกัด) ดำเนินการสำรวจและปรับแก้

1.1.1 ภาคเหนือ สุ่มตรวจสอบ ในพื้นที่ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ ลำปาง ตาก พิชญ์โลก และนครสวรรค์ จำนวน 36 หมุด จากจำนวนทั้งหมด 777 หมุด คิดเป็นร้อยละ 4.63 พบว่ามีหมุดหลักฐานที่มีค่าความต่างพิกัดทางราบ เกิน 5 เซนติเมตร จำนวน 2 หมุด คิดเป็นร้อยละ 5.5 โดยมีค่าความต่างสูงสุดเท่ากับ 0.091 เมตร

1.1.2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือสุ่มตรวจสอบ ในพื้นที่ จังหวัดอุดรธานี นครพนม ร้อยเอ็ด อุบลราชธานี สุรินทร์ ชัยภูมิ และ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 42 หมุด จากจำนวนทั้งหมด 972 หมุด คิดเป็นร้อยละ 4.32 ผลการตรวจสอบ พบว่ามีหมุดหลักฐานที่มีค่าความต่างพิกัดทางราบเกิน 5 เซนติเมตร จำนวน 3 หมุด คิดเป็นร้อยละ 7.14 โดยมีค่าความต่างสูงสุดเท่ากับ 3.232 เมตร

1.1.3 ภาคกลาง สุ่มตรวจสอบ ในพื้นที่ จังหวัดสระบุรี กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 12 หมุด จากจำนวนทั้งหมด 231 หมุด คิดเป็นร้อยละ 5.19 ผลการตรวจสอบ พบว่ามีหมุดหลักฐานที่มีค่าความต่างพิกัดทางราบเกิน 5 เซนติเมตร จำนวน 1 หมุด คิดเป็นร้อยละ 8.33 โดยมีค่าความต่างสูงสุดเท่ากับ 0.090 เมตร

- 1.1.4 ภาคตะวันออก สุ่มตรวจสอบ ในพื้นที่ จังหวัดชลบุรี จันทบุรี และ จังหวัดสระแก้ว จำนวน 18 หมุด จากจำนวนทั้งหมด 219 หมุด คิดเป็นร้อยละ 8.22 ผลการตรวจสอบ พบว่ามีหมุดหลักฐานที่มีค่าความต่างพิกัดทางราบเกิน 5 เซนติเมตร จำนวน 1 หมุด คิดเป็นร้อยละ 5.55 โดยมีค่าความต่างสูงสุดเท่ากับ 0.057 เมตร
- 1.1.5 ภาคตะวันตก สุ่มตรวจสอบ ในพื้นที่ จังหวัดกาญจนบุรี และ จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 12 หมุด จากจำนวนทั้งหมด 130 หมุด คิดเป็นร้อยละ 9.23 ผลการตรวจสอบ พบว่ามีหมุดหลักฐานที่มีค่าความต่างพิกัดทางราบเกิน 5 เซนติเมตร จำนวน 2 หมุด คิดเป็นร้อยละ 16.67 โดยมีค่าความต่างสูงสุดเท่ากับ 0.061 เมตร
- 1.1.6 ภาคใต้ สุ่มตรวจสอบ ในพื้นที่ จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา และ จังหวัดภูเก็ต จำนวน 30 หมุด จากจำนวนทั้งหมด 481 หมุด คิดเป็นร้อยละ 6.24 ผลการตรวจสอบ พบว่ามีหมุดหลักฐานที่มีค่าความต่างพิกัดทางราบเกิน 5 เซนติเมตร จำนวน 3 หมุด คิดเป็นร้อยละ 10 โดยมีค่าความต่างสูงสุดเท่ากับ 0.146 เมตร

พื้นที่	จำนวนหมุด			ผลการตรวจสอบ ($\pm$ 5 เซนติเมตร)			
	จำนวนทั้งหมด	จำนวนที่ตรวจสอบ	ร้อยละ	ไม่ผ่าน	ร้อยละ	ผ่าน	ร้อยละ
ภาคเหนือ	777	36	4.63	2	5.55	34	94.44
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	972	42	4.32	3	7.14	39	92.86
ภาคกลาง	231	12	5.19	1	8.33	11	91.67
ภาคตะวันออก	219	18	8.22	1	5.55	17	94.44
ภาคตะวันตก	130	12	9.23	2	16.67	10	83.33
ภาคใต้	481	30	6.24	3	10.00	27	90.00
รวม	2,810	150	5.34	12	8.00	138	92.00

ตารางที่ 12 แสดงผลการตรวจสอบความถูกต้องค่าพิกัดทางราบ ของหมุดหลักฐาน

- 1.2 ผลการตรวจสอบค่าพิกัดทางตั้ง โดยการเปรียบเทียบค่าพิกัดที่ สสพ. ดำเนินการสำรวจและปรับแก้กับค่าพิกัดที่ผู้รับจ้าง (บริษัทไอเอสอาร์ไอ ประเทศไทย จำกัด) ดำเนินการสำรวจและปรับแก้

- 1.2.1 ภาคเหนือ สุ่มตรวจสอบ ในพื้นที่ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ ลำปาง ตาก พิชญ์โลก และนครสวรรค์ จำนวน 36 หมุด จากจำนวนทั้งหมด 777 หมุด คิดเป็นร้อยละ 4.63 พบว่ามีหมุดหลักฐานที่มีค่าความต่างพิกัดทางตั้ง เกิน 5 เซนติเมตร จำนวน 5 หมุด คิดเป็นร้อยละ 13.89 โดยมีค่า ความต่างสูงสุดเท่ากับ 0.204 เมตร
- 1.2.2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือสุ่มตรวจสอบ ในพื้นที่ จังหวัดอุดรธานี นครพนม ร้อยเอ็ด อุบลราชธานี สุรินทร์ ชัยภูมิ และ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 42 หมุด จากจำนวน

ทั้งหมด 972 หมุด คิดเป็นร้อยละ 4.32 ผลการตรวจสอบ พบว่ามีหมุดหลักฐานที่มีค่าความต่างพิกัดทางดิ่งเกิน 5 เซนติเมตร จำนวน 3 หมุด คิดเป็นร้อยละ 4.76 โดยมีค่าความต่างสูงสุดเท่ากับ 0.139 เมตร

- 1.2.3 ภาคกลาง สุ่มตรวจสอบ ในพื้นที่ จังหวัดสระบุรี กรุงเทพมหานคร และ ปริมณฑล จำนวน 12 หมุด จากจำนวนทั้งหมด 231 หมุด คิดเป็นร้อยละ 5.19 ผลการตรวจสอบ พบว่ามีหมุดหลักฐานที่มีค่าความต่างพิกัดทางดิ่งเกิน 5 เซนติเมตร จำนวน 1 หมุด คิดเป็นร้อยละ 8.33 โดยมีค่าความต่างสูงสุดเท่ากับ 0.090 เมตร
- 1.2.4 ภาคตะวันออก สุ่มตรวจสอบ ในพื้นที่ จังหวัดชลบุรี จันทบุรี และ จังหวัดสระแก้ว จำนวน 18 หมุด จากจำนวนทั้งหมด 219 หมุด คิดเป็นร้อยละ 8.22 ผลการตรวจสอบ พบว่ามีหมุดหลักฐานที่มีค่าความต่างพิกัดทางดิ่งเกิน 5 เซนติเมตร จำนวน 1 หมุด คิดเป็นร้อยละ 5.55 โดยมีค่าความต่างสูงสุดเท่ากับ 0.089 เมตร
- 1.2.5 ภาคตะวันตก สุ่มตรวจสอบ ในพื้นที่ จังหวัดกาญจนบุรี และ จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 12 หมุด จากจำนวนทั้งหมด 130 หมุด คิดเป็นร้อยละ 9.23 ผลการตรวจสอบ ไม่พบว่ามีหมุดหลักฐานที่มีค่าความต่างพิกัดทางดิ่งเกิน 5 เซนติเมตร
- 1.2.6 ภาคใต้ สุ่มตรวจสอบ ในพื้นที่ จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา และ จังหวัดภูเก็ต จำนวน 30 หมุด จากจำนวนทั้งหมด 481 หมุด คิดเป็นร้อยละ 6.24 ผลการตรวจสอบ พบว่ามีหมุดหลักฐานที่มีค่าความต่างพิกัดทางดิ่งเกิน 5 เซนติเมตร จำนวน 4 หมุด คิดเป็นร้อยละ 13.33 โดยมีค่าความต่างสูงสุดเท่ากับ 0.125 เมตร

พื้นที่	จำนวนหมุด			ผลการตรวจสอบ (± 5 เซนติเมตร)			
	จำนวนทั้งหมด	จำนวนที่ตรวจสอบ	ร้อยละ	ไม่ผ่าน	ร้อยละ	ผ่าน	ร้อยละ
ภาคเหนือ	777	36	4.63	5	13.89	31	86.11
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	972	42	4.32	3	7.14	39	92.86
ภาคกลาง	231	12	5.19	1	8.33	11	91.67
ภาคตะวันออก	219	18	8.22	1	5.55	17	94.44
ภาคตะวันตก	130	12	9.23	0	0	12	100.00
ภาคใต้	481	30	6.24	4	13.33	26	86.67
รวม	2,810	150	5.34	14	9.33	136	90.67

ตารางที่ 13 แสดงผลการตรวจสอบความถูกต้องค่าพิกัดทางดิ่งของหมุดหลักฐาน

2. ผลการตรวจสอบผลการตรวจสอบการเชื่อมโยงหมุดหลักฐานภาคพื้นดินโครงข่ายจีพีเอส ของ กระทรวงเกษตรฯ กับหมุดหลักฐานโครงข่ายหลักของประเทศ

2.1 ผลการตรวจสอบค่าพิกัดทางราบ ซึ่ง สสพ. ดำเนินการสำรวจ และปรับแก้โดยใช้ค่าพิกัดหมุดหลักฐานที่ผู้รับจ้าง (บริษัทไอเอสอาร์ไอ ประเทศไทย จำกัด) ส่งมอบให้ เป็นจุดตรึงโครงข่าย (Fixed Point) เปรียบเทียบกับพิกัดหมุดหลักฐานโครงข่ายหลักของประเทศ พื้นหลักฐานอินเดีย 1975 โดยสุ่มตรวจหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ของกระทรวงเกษตรฯ ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับ หมุดหลักฐานโครงข่ายหลักของประเทศ จำนวน 8 หมุด ในพื้นที่ จังหวัดเชียงราย ลำปาง ตาก อุตรธานี นครพนม จันทบุรี ชุมพร และจังหวัดนครศรีธรรมราช ผลการตรวจสอบพบว่า ค่าความต่างพิกัดเหนือ(Northing)สูงสุดเท่ากับ 0.358 เมตร ค่าความต่างพิกัดตะวันออก(Easting)เท่ากับ 0.577 เมตร โดยมีความต่างพิกัดทางราบสูงสุด 0.679 เมตร รายละเอียดตามตารางที่ 14

หมายเลขหมุด	โครงข่ายกระทรวงเกษตรฯ		โครงข่ายหลักของประเทศ		ความแตกต่างค่าพิกัด		ผลต่างพิกัด ทางราบ
	Easting	Northing	Easting	Northing	Northing	Easting	
GPS_3277	592161.817	2259387.886	592161.459	2259387.309	0.358	0.577	0.679
GPS_3217	539555.033	2027023.991	539555.103	2027023.994	0.070	0.003	0.070
GPS_3239	456405.710	1848462.588	456405.744	1848462.590	0.034	0.002	0.034
GPS_3093	299053.627	1919923.312	299053.679	1919923.302	0.052	0.010	0.050
GPS_3084	445496.651	1949275.288	445496.728	1949275.332	0.077	0.044	0.089
GPS_3442	202630.661	1378301.051	202630.716	1378301.038	0.055	0.013	0.057
GPS_3315	508603.124	1172505.33	508603.175	1172505.343	0.051	0.013	0.050
GPS_3335	593022.731	1015177.866	593022.859	1015177.839	0.128	0.027	0.131

ตารางที่ 14 แสดงผลการเปรียบเทียบพิกัดหมุดหลักฐานกระทรวงเกษตรฯ กับโครงข่ายหลัก

2.2 ผลการตรวจสอบค่าพิกัดทางตั้ง โดย สสพ. ดำเนินการสำรวจ และคำนวณปรับแก้ค่าระดับ Orthometric height (มีค่าประมาณหรือเท่ากับระดับทะเลปานกลาง) ซึ่งในการคำนวณใช้แบบจำลอง EGM96 (Earth Gravitational Model 1996) เป็นค่าแก้ระหว่างค่าระดับเหนือทะเลปานกลางกับค่าความสูงเหนือรูปทรงรี (Ellipsoidal height)โดยใช้ค่าพิกัดหมุดหลักฐานที่ผู้รับจ้าง (บริษัทไอเอสอาร์ไอ ประเทศไทย จำกัด) ส่งมอบให้ เป็นจุดตรึง (Fixed Point) เปรียบเทียบกับค่าความสูงเหนือระดับทะเลปานกลาง (MSL)จากหมุดหลักฐานการระดับ ของกรมแผนที่ทหาร โดยสุ่มตรวจหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ของกระทรวงเกษตรฯ ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับ หมุดหลักฐานโครงข่ายหลักของประเทศซึ่ง ค่าระดับทะเลปานกลาง จำนวน 4 หมุด ในพื้นที่ จังหวัดเชียงราย อุตรธานี นครพนม จันทบุรี ผลการตรวจสอบพบว่า ค่าความต่างของค่าระดับสูงสุดเท่ากับ 0.836 เมตร ค่าความต่างของค่าระดับต่ำสุดเท่ากับ 0.035 เมตร รายละเอียดตามตารางที่ 15

หมายเลขหมุด	สำรวจโดย สสผ. Orthometric Height	ค่าความสูง MSL	ความแตกต่างของ ค่าระดับ
GPS_3277	412.066	412.902	0.836
GPS_3093	169.381	169.416	0.035
GPS_3084	147.211	147.138	0.073
GPS_3442	4.957	4.517	0.440

ตารางที่ 15 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าความแตกต่างพิกัดทางดิ่ง (Indian datum 1975)



บทที่ 5

สรุปผลการตรวจสอบหมดหลักฐานภาคพื้นดิน

จากผลการตรวจสอบหมดหลักฐานภาคพื้นดินด้านกายภาพและการตรวจสอบความถูกต้องพิกัดหมดหลักฐาน โดยมีรายละเอียดตามที่กล่าวมาแล้วใน บทที่ 3 และ 4 สรุปผลการตรวจสอบได้ดังนี้

1. สรุปผลการตรวจสอบหมดหลักฐานด้านกายภาพ โดยสำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ ทำการสุ่มตรวจสอบจำนวนทั้งสิ้น 300 หมด จากจำนวนหมดหลักฐานทั้งหมด 2,810 หมด คิดเป็นร้อยละ 10.67 สรุปผลการตรวจสอบใน 4 ประเด็นหลัก ดังนี้

- 1.1 สภาพหมดหลักฐาน ผลการตรวจสอบ **ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ** เนื่องจากหมดหลักฐานมากกว่าร้อยละ 90 ของจำนวนหมดที่สุ่มตรวจสอบ มีสภาพ รูปลักษณ์ ขนาด และองค์ประกอบอื่นๆ ถูกต้องตามข้อกำหนดทางเทคนิคของการสำรวจเพื่อวางหมดหลักฐานภาคพื้นดิน
- 1.2 ความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งหมด ผลการตรวจสอบ **ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ** เนื่องจากหมดหลักฐานมากกว่าร้อยละ 90 ของจำนวนหมดที่สุ่มตรวจสอบ จัดสร้างในตำแหน่งที่ดี มีความเหมาะสม ถูกต้องตามข้อกำหนดทางเทคนิคของการสำรวจเพื่อวางหมดหลักฐานภาคพื้นดิน
- 1.3 การจัดทำแผนผัง และคำอธิบายประกอบหมดหลักฐาน ผลการตรวจสอบ **ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ** เนื่องจากหมดหลักฐานจำนวนหมดที่สุ่มตรวจสอบ มีการจัดทำแผนผังและคำอธิบายประกอบไว้ตามข้อกำหนดทางเทคนิคของการสำรวจเพื่อวางหมดหลักฐานภาคพื้นดิน ยกเว้นรายละเอียดบางส่วน เช่น การจัดทำที่หมายอ้างอิง (reference mark) โดยเฉพาะตำแหน่งและรายละเอียดของข้อมูลการรังวัดโยงยึด คำอธิบายเส้นทางการเข้าถึงหมดหลักฐาน มีรายละเอียดบางส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไขให้ มีความสมบูรณ์ถูกต้องและทันสมัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการค้นหาหมดหลักฐานในอนาคต ในกรณีที่สภาพภูมิประเทศแวดล้อมเปลี่ยนแปลง หรือมีการเคลื่อนย้ายหมดหลักฐานไปจากตำแหน่งเดิม ตลอดจนช่วยให้สามารถเดินทางเข้าถึงหมดหลักฐานได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น
- 1.4 สถานภาพปัจจุบันของหมดหลักฐาน ผลการตรวจสอบ **ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ** เนื่องจากหมดหลักฐานมากกว่าร้อยละ 90 ของจำนวนหมดที่สุ่มตรวจสอบ คงอยู่ในสภาพดี ถึงแม้ว่าบางหมดมีการแตกบิ่น หรือถูกถมทับ แต่ก็ยังคงอยู่ในสภาพใช้งานได้ แต่ยังคงมีบางส่วนที่หมดชำรุด สูญหาย หรือถูกทำลาย ไม่อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้นั้น ตามหลักเกณฑ์เงื่อนไขของสัญญา ผู้รับจ้าง (บริษัทอีเอสอาร์ไอ ประเทศไทย จำกัด) จะต้องดำเนินการจัดสร้างหมดหลักฐานขึ้นทดแทนหมดเดิม ให้ครบถ้วน

สรุปผลการตรวจสอบหมดหลักฐานภาคพื้นดินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่ดำเนินงานโดยผู้รับจ้าง (บริษัทอีเอสอาร์ไอ ประเทศไทย จำกัด) **ผ่านเกณฑ์การยอมรับ** การตรวจสอบหมดหลักฐานทางกายภาพ ตามข้อกำหนดทางเทคนิคของการสำรวจฯ ตามเงื่อนไขของสัญญา แต่ยังคงมีรายละเอียดข้อมูลบางส่วนที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ถูกต้องและทันสมัย

2. สรุปผลการตรวจสอบความถูกต้องค่าพิกัดหมุดหลักฐาน ภาคพื้นดิน โครงข่ายงาน จีพีเอส ของ
กระทรวงเกษตรฯ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

2.1 ผลการตรวจสอบความถูกต้องของค่าพิกัดทางราบ ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ เนื่องจากหมุด
หลักฐานมากกว่าร้อยละ 90 ของจำนวนหมุดที่สุ่มตรวจสอบ มีค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพิกัดทางราบ ไม่เกิน
5 เซนติเมตร ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดทางเทคนิคของการสำรวจเพื่อวางหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

2.2 ผลการตรวจสอบความถูกต้องของค่าพิกัดทางตั้ง (ค่าระดับความสูงออร์โธเมตริกหรือประมาณ
เท่ากับระดับทะเลปานกลาง) ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ เนื่องจากหมุดหลักฐานมากกว่าร้อยละ 90 ของจำนวน
หมุดที่สุ่มตรวจสอบ มีค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพิกัดทางตั้ง ไม่เกิน 5 เซนติเมตร ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดทาง
เทคนิคของการสำรวจเพื่อวางหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

3. สรุปผลการตรวจสอบผลการตรวจสอบการเชื่อมโยงหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน โครงข่าย จีพีเอส ของ
กระทรวงเกษตรฯ กับหมุดหลักฐานโครงข่ายหลักของประเทศ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างพิกัดทางราบของหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน โครงข่าย จีพีเอส
ของกระทรวงเกษตรฯ กับหมุดหลักฐานโครงข่ายหลักของประเทศโดยการสุ่มตรวจจำนวน 8
หมุดที่ใช้ในการเชื่อมโยงโครงข่ายทั้งสอง มีค่าความแตกต่างพิกัดทางราบสูงสุดเท่ากับ 0.679
เมตร ต่ำสุดเท่ากับ 0.034 เมตร ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.145 เมตร โดยหมุดที่มีความแตกต่างของ
พิกัดมากที่สุด คือหมุด 3277 ซึ่งเป็นหมุดโครงข่ายรองของประเทศ (Secondary Network)
นำมาใช้สุ่มตรวจสอบแทนหมุด 3275 (ถูกทำลาย ไม่สามารถนำมาใช้งานได้) ประกอบกับค่า
พิกัดของหมุด 3277 ที่นำมาตรวจสอบ เป็นค่าที่กรมแผนที่ทหาร ทำการปรับแก้ เมื่อปี 2536
บนพื้นหลักฐานอ้างอิงสากล (WGS 84) ซึ่งต้องนำมาแปลงค่าให้เป็นค่าพิกัดบนพื้นหลักฐาน
อ้างอิงอินเดีย 1975 (NEW) ซึ่งอาจส่งผลให้มีความต่างพิกัดทางราบค่อนข้างสูง โดยเมื่อ
พิจารณาตัดค่าความแตกต่างของค่าพิกัดหมุด 3277 ออก พบว่า มีค่าความแตกต่างพิกัดทาง
ราบสูงสุดเท่ากับ 0.131 เมตร ต่ำสุดเท่ากับ 0.034 เมตร ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.068 เมตร

3.2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างพิกัดทางตั้งของหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน โครงข่าย จีพีเอส ของ
กระทรวงเกษตรฯ กับหมุดหลักฐานการระดับของประเทศ (กรมแผนที่ทหาร) โดยการสุ่ม
ตรวจจำนวน 4 หมุด มีค่าความแตกต่างของค่าระดับ สูงสุดเท่ากับ 0.836 เมตร ต่ำสุดเท่ากับ
0.035 เมตร ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.346 เมตร ค่าระดับของหมุดหลักฐานภาคพื้นดินของกระทรวง
เกษตรฯ ที่นำมาเปรียบเทียบเป็นค่าความสูงออร์โธเมตริก (ประมาณเท่ากับค่าความสูงเหนือ
ระดับทะเลปานกลาง) ซึ่งได้จากการคำนวณโดยใช้ค่าความสูงของอยด์ (Geoid Separation) ที่
ได้จากแบบจำลอง EGM 96 ในการตรึงระยะระหว่างรูปทรงรีกับพื้นผิวออยด์ในการหาค่า
ความสูงจากรูปทรงรีมาเป็นความสูงบนพื้นผิวออยด์หรือระดับทะเลปานกลางของประเทศไทย
ซึ่งในบางพื้นที่อาจเกิดค่าความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากความไม่ราบเรียบของพื้นผิวออยด์ ซึ่ง
เมื่อนำผลของค่าความสูงที่ได้จากการคำนวณโดยอาศัยความสัมพันธ์ดังกล่าว มาเปรียบเทียบกับ
ค่าความสูงที่ได้จากการทำระดับแบบ Differential leveling ซึ่งเป็นค่าความสูงเหนือระดับทะเล

ปานกลางที่มีความละเอียดถูกต้องสูงกว่า จึงอาจทำให้พบความแตกต่างของค่าความสูงของหมุดหลักฐานที่นำมาเปรียบเทียบกัน มีค่ามากขึ้น

สรุปผลการตรวจสอบสรุปผลการตรวจสอบผลการตรวจสอบการเชื่อมโยงหมุดหลักฐาน ภาคพื้นดิน โครงข่าย จีพีเอส ของกระทรวงเกษตรฯ กับหมุดหลักฐานโครงข่ายหลักของประเทศ ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ เนื่องจากการรังวัดเชื่อมโยงหมุดหลักฐานเดิมภายในโครงข่ายหลักของประเทศ ตามข้อกำหนดของการสำรวจรังวัด เพื่อวางหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

4. ข้อพิจารณา/ เสนอแนะ

4.1 จากผลการสุ่มตรวจสอบหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ทางกายภาพ จำนวน 300 หมุด คิดเป็นร้อยละ 10.67 พบว่าหมุดหลักฐานมีการจัดสร้างถูกต้องตรงตามแบบที่กำหนด และมีคุณลักษณะถูกต้องตามข้อกำหนดทางเทคนิคเพื่อการสำรวจวางหมุดหลักฐานภาคพื้นดินมากกว่าร้อยละ 90 ของจำนวนหมุดที่สุ่มตรวจสอบ ถึงแม้ว่าจะมีรายละเอียดและองค์ประกอบด้านอื่นที่ไม่ถูกต้องหรือจะต้องปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ถูกต้องและทันสมัย เช่น รายละเอียดของการโยงยึดระหว่างหมุดหลักฐานกับที่หมายอ้างอิง คำอธิบายเส้นทางเดินทางเข้าถึงหมุด ซึ่งองค์ประกอบส่วนนี้ไม่มีผลกับคุณภาพ ความถูกต้องพิกัดตำแหน่ง การรังวัดสัญญาณ ของหมุดหลักฐานแต่อย่างใด แต่จะเป็นประโยชน์ในการค้นหาหมุดทั้งในปัจจุบันและอนาคตในกรณีที่ลักษณะสภาพพื้นที่ของหมุดหลักฐานเปลี่ยนไป และทำให้สามารถค้นหาและเดินทางเข้าถึงหมุดได้สะดวกรวดเร็วขึ้น ดังนั้น ในกรณีที่ตรวจพบรายละเอียดและคำอธิบายประกอบหมุดหลักฐานไม่ถูกต้องหรือไม่สมบูรณ์ถูกต้องก่อนส่งมอบงานให้ผู้รับจ้างดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ถูกต้องและทันสมัย

4.2 จากการสุ่มตรวจสอบสภาพหมุดหลักฐานในปัจจุบันพบว่าหมุดบางส่วน ชำรุด สูญหาย ค้นหาไม่พบ ถูกทำลาย ทั้งที่ตั้งใจและไม่ได้ตั้งใจ มีจำนวนถึง 12 หมุด จากจำนวนหมุดที่สุ่มตรวจ 300 หมุด คิดเป็นร้อยละ 4 ซึ่งจากการสอบถามเจ้าของพื้นที่ที่ตั้งหมุดหลักฐานส่วนมากยังไม่มี ความรู้ความเข้าใจถึงคุณค่าความสำคัญและประโยชน์ของหมุดหลักฐาน เห็นควร ประชาสัมพันธ์และ ขอความร่วมมือในการป้องกัน ดูแล รักษา หมุดหลักฐาน แก่หน่วยงาน หรือเจ้าของพื้นที่ที่ตั้งหมุด สำหรับในส่วนของหมุดหลักฐานที่ชำรุดสูญหาย ในขณะนี้ยังไม่เสร็จสิ้นโครงการฯ ตามข้อกำหนดหลักเกณฑ์เงื่อนไขของสัญญาฯ ผู้รับจ้าง(บริษัทไอเอสอาร์ไอ ประเทศไทย จำกัด) ต้องดำเนินการจัดสร้างหมุดหลักฐานขึ้นใหม่ทดแทนหมุดที่ชำรุด สูญหาย

จัดทำโดย : จ.ส.อ.ราชวัลย์ กันภัย เจ้าหน้าที่แผนที่ภาพถ่าย 7ว ส่วนสำรวจและผลิตแผนที่การถือครอง
สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
เมษายน 2548