

บทที่ 4

ผลการทดสอบ

การเก็บข้อมูลโฉนดที่ดินด้วยดาวเทียมโดยวิธี RTK เพื่อการรังวัดและรับรองแนวเขตที่ดินของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ผู้วิจัยได้จัดชุดเข้าสำรวจจำนวน 2 ชุดโดยยึดแนวปฏิบัติวิธีการรังวัดออกโฉนดที่ดินของกรมที่ดินภายใต้กรอบของกฎกระทรวงฉบับที่ 6 และฉบับที่ 49 ประมวลกฎหมายที่ดินว่าด้วยการทำแผนที่ชั้นหนึ่งบัญชีไว้ดังนี้

กฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ.2497) ออกตามในพ.ร.บ.ให้ใช้ประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ.2497 อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่ง พ.ร.บ. ให้ใช้ประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ.2497 และมาตรา 65 แห่งประมวลกฎหมายที่ดิน รัฐมนตรีกระทรวงมหาดไทย ออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 การรังวัดทำแผนที่เพื่อออกโฉนดที่ดินให้กระทำได้ 2 วิธีคือ⁽⁷⁾

(1) แผนที่ชั้นหนึ่ง กระทำโดยใช้กล้องรีโอดีไลท์ โยงยึดหลักเขตวัดง่ามมุมภาคของทิศ ระยะและคำนวณเป็นค่าพิคคาลกสปีเนื่องจากมุมหลักฐาน โครงงานแผนที่ และคำนวณเนื้อที่ โดยวิธีคณิตศาสตร์จากค่าพิคคาลกของแต่ละมุมเขต

(2) แผนที่ชั้นสอง ซึ่งใช้แผนที่ระวางเป็นหลัก กระทำโดยวัดระยะเป็นมุมฉาก หรือ วัดระยะสกัดเป็นรูปสามเหลี่ยมจากเส้นมุมหลักฐาน โครงงานแผนที่ หรือโดยวิธีจากระบบถ่ายทางอากาศ และคำนวณเนื้อที่โดยวิธีคณิตศาสตร์ หรือโดยมาตราส่วนที่ดินบริเวณใดควรกระทำโดยวิธีใด ให้อธิบดีกำหนด

ข้อ 2 ที่ดินในแผนที่ระวางออกโฉนดที่ดิน ซึ่งทำการรังวัดเพื่อออกโฉนดที่ดินไว้แล้ว โดยแผนที่ชั้นหนึ่ง หรือโดยวิธีแผนที่ชั้นสอง เมื่อมีความจำเป็นต้องรังวัดใหม่ ให้รังวัดโดยมีมาตรฐานเท่าเดิมหรือดีกว่า

ข้อ 3. เพื่อให้เส้นเขตที่ดินที่ทำการรังวัดเป็นเส้นตรง ไม่คดไปคดมา ให้เจ้าของที่ดินทั้งสองฝ่าย ทำความตกลงกำหนดเส้นเขตเสียใหม่ ให้เป็นเส้นตรงเส้นเดียวหรือหลายเส้นต่อกันได้ เมื่อตกลงกันประการใด ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทำการรังวัดไปตามนั้น

⁽⁷⁾กฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ.2497)

กฎกระทรวงฉบับที่ 49 (พ.ศ.2544) ออกตามใน พ.ร.บ. ให้ใช้ประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ.2497 อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่ง พ.ร.บ. ให้ใช้ประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ.2497 และมาตรา 65 แห่งประมวลกฎหมายที่ดิน รัฐมนตรีกระทรวงมหาดไทย ออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้ให้ยกเลิกความใน (1) ของข้อ 1 แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ.2497) ออกตามใน พ.ร.บ. ให้ใช้ประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ.2497 และให้ใช้ข้อความต่อไปนี้แทน

(1) แผนที่ชั้นหนึ่ง กระทำโดยใช้กล้องธีโอโดไลต์ และเครื่องมือวัดระยะ โยงยึดหลักเขต วัดง่ามมุมภาคของทิศ หรือใช้กล้องสำรวจแบบประมวลผล หรือการรังวัดด้วยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม หรือด้วยเครื่องมือสำรวจประเภทอื่นที่มีความละเอียดถูกต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กรมที่ดินกำหนด โดยคำนวณเป็นค่าพิกัดฉากสืบเนื่องจากหมุดหลักฐานแผนที่ของกรมที่ดิน และคำนวณพื้นที่ โดยวิธีคณิตศาสตร์จากค่าพิกัดฉากของแต่ละมุมเขต⁽⁸⁾

4.1 การสำรวจรังวัดโฉนดที่ดินด้วยกล้อง Total Station

ตามกรอบของกฎกระทรวงฉบับที่ 6 และฉบับที่ 49 ประมวลกฎหมายที่ดินว่าด้วยการทำแผนที่ชั้นหนึ่งนั้นจะต้องดำเนินการสำรวจงานวงรอบก่อนโยงยึดเก็บค่าหมุดมุมแปลงของโฉนดที่ดินซึ่งแบ่งงานวงรอบออกเป็น 3 ชั้นได้ดังนี้

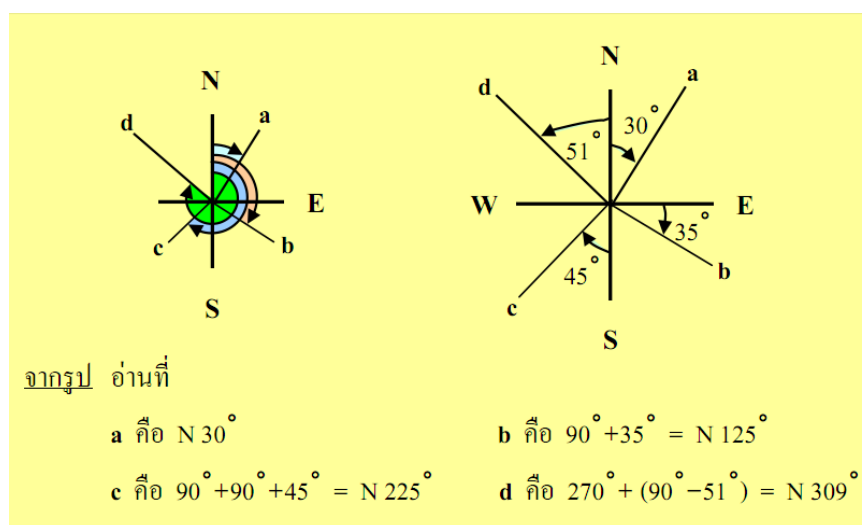
1) งานวงรอบชั้น 1 (First order traverse) นำไปใช้กับแผนที่ชั้น 1 ที่วางโครงการตามหมุดหลักฐาน ซึ่งวัดมาจาก Azimuth ทุกๆ 20 จุด ระยะต้องไม่เกิน 10-15 กม. การอ่านมุมต้องอ่านด้วยกล้องวัดมุมที่อ่านได้ 1 ฟิลิปดา โดยจะต้องอ่านอย่างน้อย 16 Position

2) งานวงรอบชั้น 2 (Second order traverse) งานที่ทำออกและเข้ามาบรรจบหมุดหลักฐานแผนที่ชั้น 1 เพื่อเป็นเส้นโครงงานวงรอบชั้นที่ 3 ต่อไป ระยะระหว่างหมุดหลักฐานของเส้นไม่น้อยกว่า 4 กม. และความยาวทั้งหมดไม่ควรเกิน 5 กม. การวัดมุมจะใช้กล้องวัดมุมที่อ่านได้ 1 ฟิลิปดา และควรอ่านอย่างน้อย 8-12 position การวัดมุม Azimuth ต้องวัดทุก ๆ ช่วงไม่เกิน 40 มุม

⁽⁸⁾ กฎกระทรวงฉบับที่ 49 (พ.ศ.2544)

3) งานวงรอบชั้น 3 (Thirdorder traverse) เป็นงานที่สร้างหมุดหลักฐานเพื่อเก็บรายละเอียดของพื้นที่ ระยะระหว่างหมุดหลักฐานไม่น้อยกว่า 100 ม. และความยาวทั้งหมดของเส้นโครงการไม่ควรเกิน 2 กม. แต่ไม่ควรเกิน 4 กม. การวัดมุมจะต้องใช้กล้องวัดมุมที่อ่านได้ 1 ลิปดา และทำการอ่านอย่างน้อย 4-2 position การวัดมุม Azimuth จะต้องวัดทุกๆ ช่วงไม่เกิน 40 หมุด

มุมภาคทิศ หรือ (Azimuth = Az) จะแบ่งวงกลมออกเป็น 360° ซึ่งนับเนื่องจากแนวทิศเหนือตลอดเวลาในแนวการหมุนตามเข็มนาฬิกา โดย $1^\circ = 60'$ (1 องศา = 60 ลิปดา) และ $1' = 60''$ (1 ลิปดา = 60 ฟลิปดา)

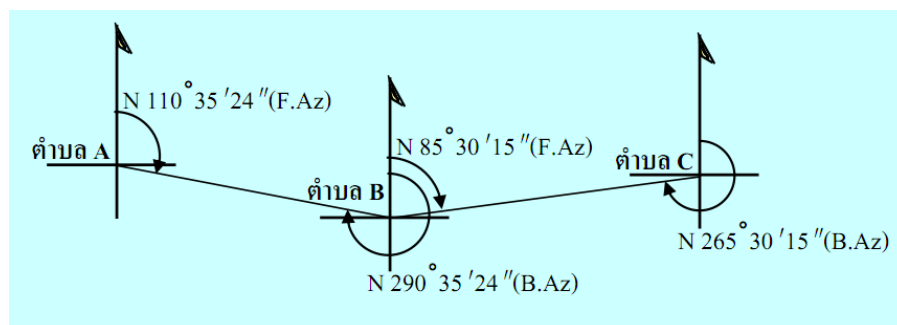


ภาพที่ 4.1 วิธีการอ่านมุมภาคทิศ Azimuth ของงานวงรอบ

การอ่านมุม Azimuth ของงานวงรอบ

1) Forward Azimuth (F. Az) เป็นการบอกมุมภาคทิศไปข้างหน้า คือค่ามุมในแนวราบที่วัดตามเข็มนาฬิกาจากจุดที่สังเกตไปยังจุดที่ถูกสังเกต

2) Backward Azimuth (B. Az) คือค่ามุมในแนวราบที่วัดตามเข็มนาฬิกาจากจุดที่ถูกสังเกตไปยังจุดที่สังเกต อันเป็นการบอกมุมภาคทิศกลับซึ่งจะต่างกัน 180° เสมอ



ภาพที่ 4.2 การบอกมุมภาคทิศ Azimuth ของงานวงรอบ



ภาพที่ 4.3 การสำรวจวัดหลักหมุดโดนดินด้วยกล้อง Total Station

หลังจากดำเนินการสำรวจวางโครงข่ายงานวงรอบเพื่อถ่ายค่าพิกัดกริด UTM ของหมุดควบคุม จากเครื่องรับสัญญาณ GPS สำหรับงานวงรอบชั้น 2 จากนั้นจึงตั้งกล้อง Total Station ในที่นี้ใช้หือ Leica รุ่น TS11 อ่านเก็บค่ามุมและระยะทุกหลักหมุดโดนดินที่นำมาวิจัยจนครบทั้ง 6 กลุ่มตัวอย่าง มีข้อมูลจำนวน 16 ค่า แล้วนำค่าที่ได้มาทำการประมวลผลคำนวณออกมาเป็นค่าพิกัดกริด N, E โดยมีค่าดังนี้

ตารางที่ 4.1 ค่าพิกัดกริด UTM จากการสำรวจจริงวัดหลักหมุดที่ดินด้วยกล้อง Total Station

Station	ค่าพิกัดกริด UTM จากการสำรวจจริงวัด หลักหมุดที่ดินด้วยกล้อง Total Station	
	Northing	Easting
GPS-A1	1,991,734.191	462,981.367
GPS-A2	1,991,700.383	462,952.037
7ง 6222	1,991,638.732	462,991.478
7ง 9488	1,991,715.379	463,070.134
7ง 5839	1,991,753.602	463,030.362
8ง 4284	1,991,772.457	463,011.247
8ง 3449	1,991,791.499	462,991.409
7ง 9315	1,991,846.927	462,932.912
7ง 7138	1,991,828.747	462,953.060
8ง 2351	1,991,810.182	462,972.342
7ง 9004	1,991,772.409	462,855.041
7ง 2820	1,991,753.033	462,874.407
7ง 9497	1,991,733.641	462,893.691
8ง 5499	1,991,715.015	462,913.288
7ง 9341	1,991,696.117	462,933.008
8ง 2996	1,991,677.500	462,952.031
7ง 9614	1,991,734.609	463,050.156
7ง 8889	1,991,658.394	462,971.782

แล้วจึงนำค่าพิกัดกริดที่ได้ไปสร้างรูปแผนที่แปลงโฉมที่ดินด้วยโปรแกรม Autodesk map 2010 เพื่อนำค่าพิกัดกริด (UTM) ของตำแหน่งหลักหมุดที่ดินและระยะทางระหว่างหลักหมุดที่ดิน ที่ได้มาเป็นต้นแบบในการอ้างอิงเพื่องานวิจัยการสำรวจจริงวัดหลักหมุดที่ดินด้วยดาวเทียมโดยวิธี RTK ในลำดับต่อไป

4.2 การสำรวจรังวัดโนนที่ดินด้วยดาวเทียมโดยวิธี RTK

ค่าพิกัดกริด UTM ของหมุดควบคุมทางราบ GPS ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานที่ดินจังหวัดเชียงใหม่ สาขาจอมทอง ให้ทำการถ่ายโอนค่าพิกัดกริด UTM ได้ เพื่อนำค่าพิกัดกริดเข้าไปใช้ยังใกล้โหนดที่ดินที่จะทำงานวิจัยการสำรวจรังวัดโหนดที่ดินด้วยดาวเทียม โดยวิธี RTK ในครั้งนี้



ภาพที่ 4.5 การถ่ายโอนค่า GPS Control โดยวิธีแบบจลน์ในทันที (RTK) สร้างหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน

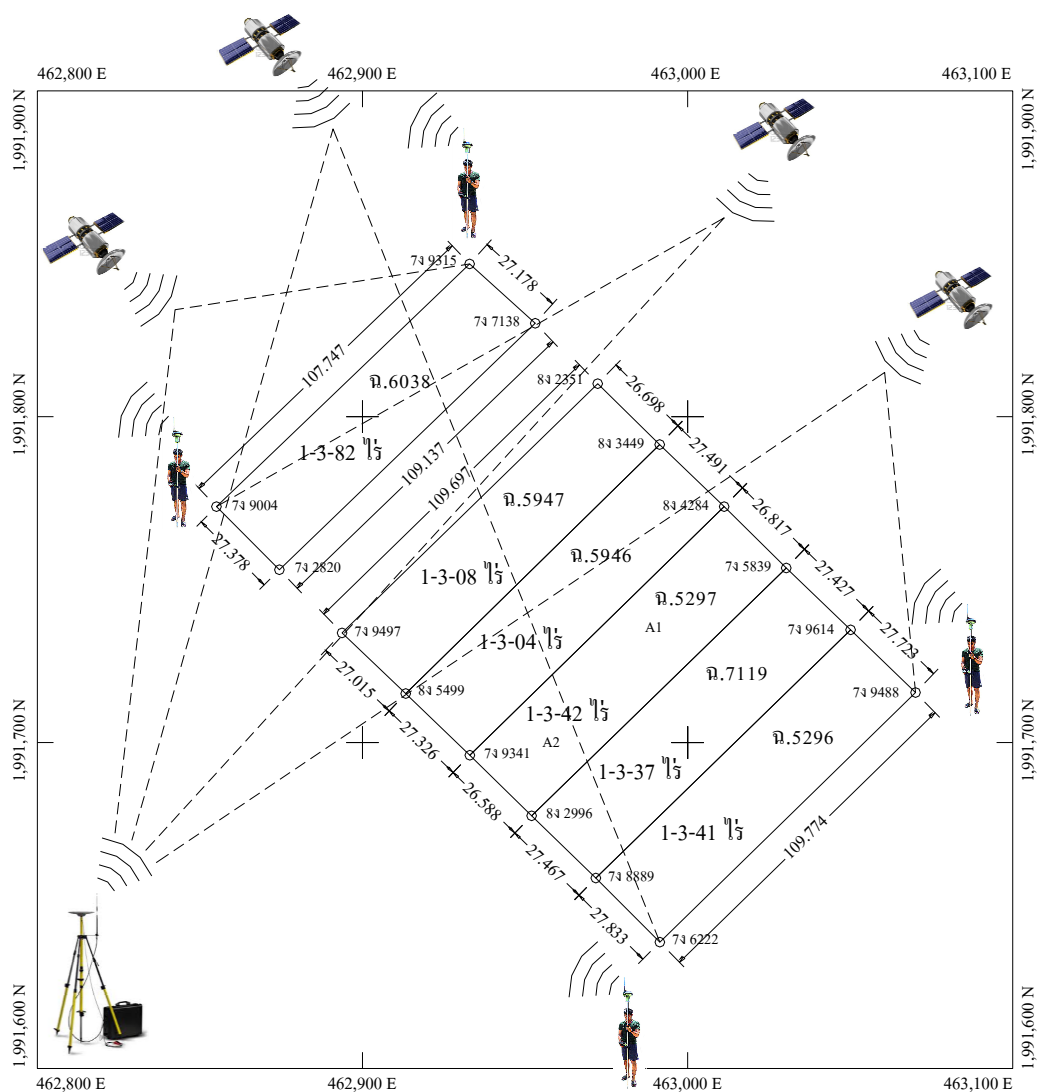


ภาพที่ 4.6 วิธีการสำรวจรังวัดงานแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยการรังวัดแบบจลน์ในทันที (RTK) เพื่อเก็บหลักฐานจุดที่ดิน

จากนั้นจึงติดตั้งเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ชุดที่ 1 ให้เป็นสถานีฐาน (Base station) และติดตั้งเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ชุดที่ 2 ให้เป็นสถานีเคลื่อนที่ (Rover station) ในที่นี้ใช้ยี่ห้อ Leica รุ่น GS15, GS10 ตามลำดับโดยนำสถานีเคลื่อนที่ (Rover) ไปอ่านเก็บค่าหลักหมุดโหนดที่ดินที่นำมาวิจัยจนครบทั้ง 6 แปลงเหมือนเดิมแล้วนำค่าที่ได้มาทำการประมวลผลคำนวณออกมาเป็นค่าพิกัดกริด N, E โดยมีค่าดังนี้

ตารางที่ 4.2 ค่าพิกัดกริด UTM จากการสำรวจจริงวัดหลักโหนดที่ดินด้วยดาวเทียมโดยวิธี RTK

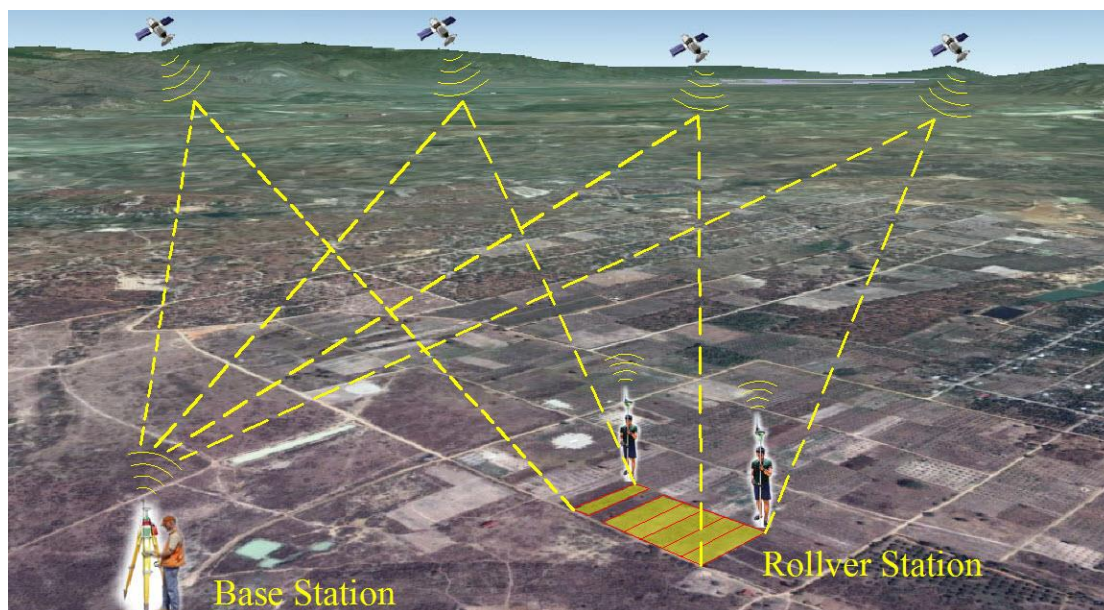
Station	ค่าพิกัดกริด UTM จากการสำรวจจริงวัดหลักโหนดที่ดินด้วยดาวเทียมโดยวิธี RTK		
	Northing	Easting	Elevation MSL (m)
Base GPS12	1,991,787.355	463,292.925	213.821
7ง 6222	1,991,638.761	462,991.458	210.350
7ง 9488	1,991,715.360	463,070.089	211.696
7ง 5839	1,991,753.572	463,030.322	211.872
8ง 4284	1,991,772.412	463,011.239	211.990
7ง 9341	1,991,696.121	462,933.019	210.361
8ง 2996	1,991,677.528	462,952.025	210.739
8ง 5499	1,991,715.040	462,913.301	210.255
8ง 3449	1,991,791.454	462,991.411	212.160
7ง 9497	1,991,733.650	462,893.719	210.518
8ง 2351	1,991,810.143	462,972.346	211.712
7ง 7138	1,991,828.666	462,953.133	211.894
7ง 9315	1,991,846.877	462,932.958	211.772
7ง 9004	1,991,772.406	462,855.091	210.444
7ง 2820	1,991,753.041	462,874.445	210.197
7ง 8889	1,991,658.431	462,971.767	217.030
7ง 9614	1,991,734.596	463,050.125	218.139



ภาพที่ 4.7 แผนที่รังวัดโฉนดที่ดินด้วยดาวเทียมโดยวิธี RTK เพื่อหาระยะทางระหว่างหลักหมุด

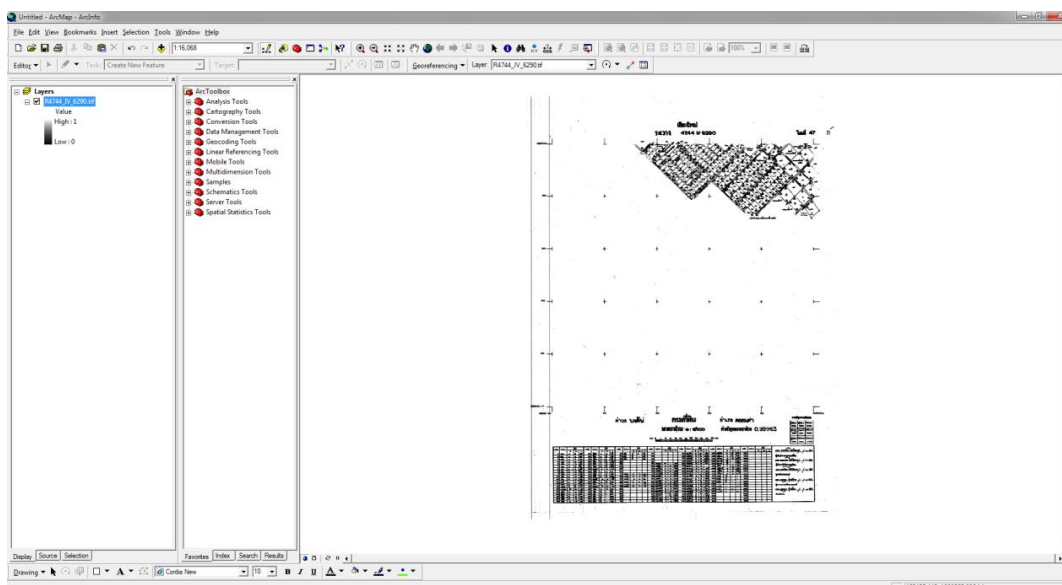
ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบ Cost, Time, Resource ของเครื่องมือเก็บข้อมูลโหนดที่ดิน จำนวน 6 แปลง

เครื่องมือสำรวจของ กฟผ.	ค่าใช้จ่าย (บาท)	ระยะเวลา (วัน)	บุคคลากร (คน)
การสำรวจรังวัด โหนดที่ดินด้วยกล้อง Total Station	24,500	5	6
การสำรวจรังวัด โหนดที่ดินด้วยดาวเทียม โดยวิธี RTK	11,100	2	4

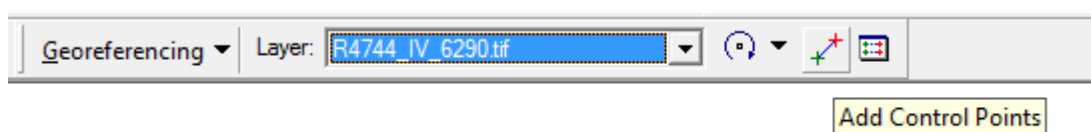


ภาพที่ 4.8 การเข้าเก็บตัวอย่างแปลงโนนที่ดินด้วยดาวเทียมโดยวิธี RTK

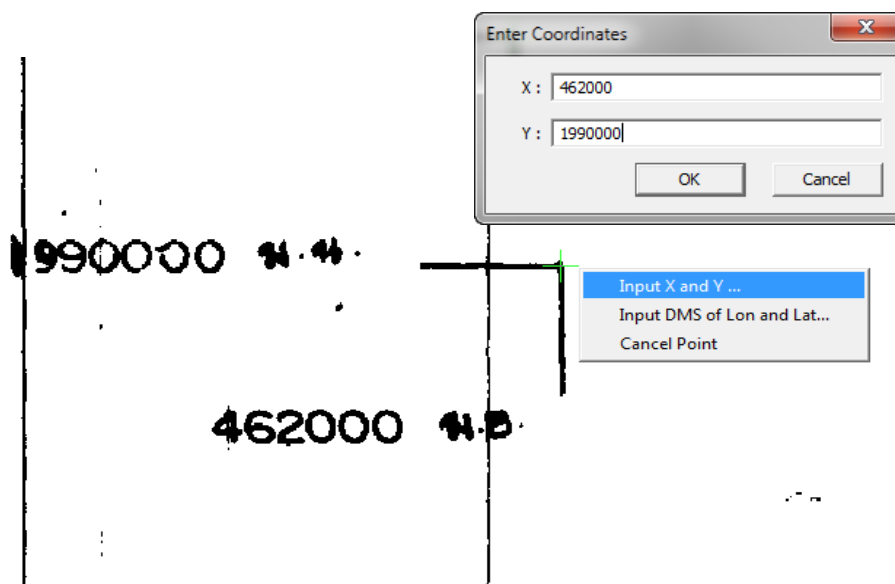
หลังจากนั้นทำการ Rectify ระวังแผนที่โนนที่ดินเพื่อปรับแก้ความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตของข้อมูลเชิงคุณภาพ (Raster) ของแผนที่ที่ยังไม่มีระบบพิกัดกริด ให้มีระบบพิกัดกริดโดยใช้จุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Pion) ที่ทราบค่าพิกัดกริดแผนที่แล้วมากำหนดค่าพิกัดกริดตามมุมมอง 4 จุด โดยนำค่าพิกัดกริดของจุดจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมที่ได้จากการเก็บข้อมูลในพื้นที่โดยวิธี RTK แล้วป้อนค่าพิกัดกริดที่ทราบค่าลงในภาพ Raster ผ่านทางโปรแกรม ArcMap Version 9.3



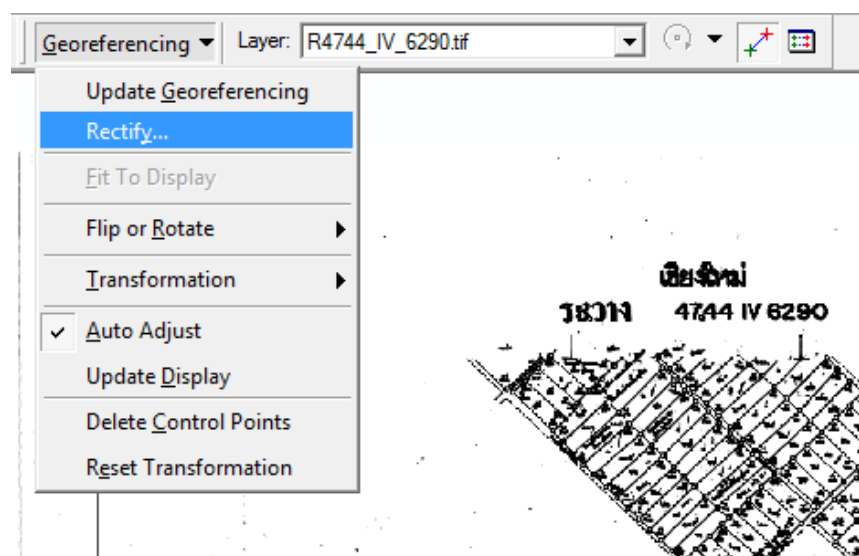
ภาพที่ 4.9 นำเข้าระวางโฉนดที่ดิน



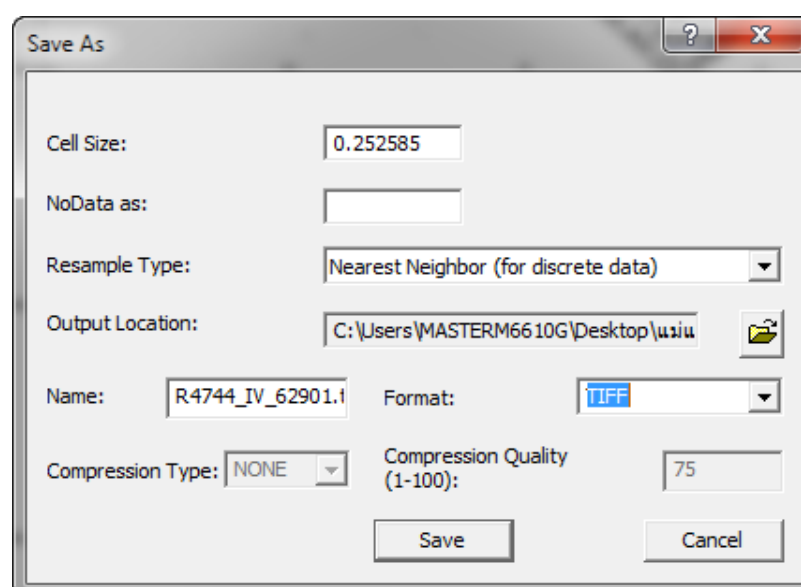
ภาพที่ 4.10 Add Control Point เพื่อป้อนค่าพิกัดกริด UTM



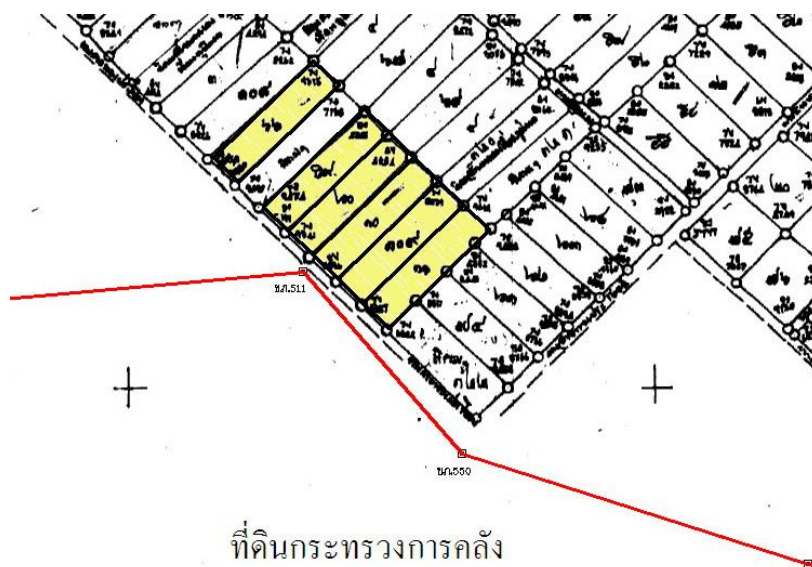
ภาพที่ 4.11 Input X and Y ป้อนค่าพิกัดกริดทั้ง 4 มุมภาพ



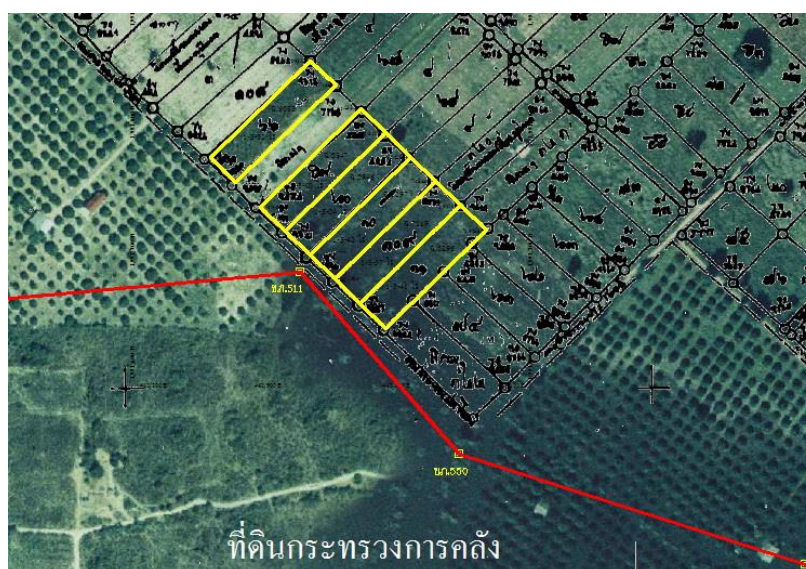
ภาพที่ 4.12 เลือก Rectify ที่แถบ Georeferencing



ภาพที่ 4.13 กำหนด ชื่อและนามสกุลของไฟล์แล้ว Save



ภาพที่ 4.14 การนำรูปแผนที่โหนดที่ดิน (Vector) ที่มีค่าพิกัดกริด UTM มาตรวจสอบโดยการ
ครอบรูปบนระวางแผนที่ของกรมที่ดินที่ได้ผ่านกระบวนการ Rectify แล้ว



ภาพที่ 4.15 การนำรูปแผนที่โหนดที่ดิน (Vector) ที่มีค่าพิกัดกริด UTM มาตรวจสอบโดยการ
ครอบรูปบนระวางแผนที่ของกรมที่ดิน และบนแผนที่รูปถ่ายทางอากาศของกรมพัฒนาที่ดินที่ได้ผ่าน
กระบวนการ Rectify แล้ว