การใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)
สำหรับการบริหารจัดการที่ดิน

กองเทคโนโลยีทำแผนที่
กองฝึกอบรม
กรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย

คำนำ

องค์ความรู้ “การใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) สำหรับการบริหารจัดการที่ดิน” เป็นองค์ความรู้ที่ได้รับการคัดเลือกจาก คณะกรรมการจัดการความรู้ของกรมที่ดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ซึ่งสนับสนุนประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 พัฒนาระบบข้อมูลที่ดินและแผนที่แห่งชาติ ที่มีศักยภาพรองรับการพัฒนาประเทศและรองรับการบริการในระดับสากล

ทั้งนี้ เพื่อให้สำนักงานที่ดินและผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง สามารถนำองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) สำหรับการบริหารจัดการที่ดิน ไปใช้ในภารกิจต่าง ๆ ของสำนักงานที่ดิน เพื่อให้เกิดประโยชน์และสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลในสำนักงานที่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กองเทคโนโลยีทำแผนที่
กองฝึกอบรม
กรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)	1
บทที่ 2	การใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) สำหรับการบริหารจัดการที่ดิน	17
บทที่ 3	โปรแกรม Quantum GIS (QGIS Program)	29
	3.1 โปรแกรม Quantum GIS และการดาวน์โหลดโปรแกรม	29
	3.2 การติดตั้งโปรแกรม QGIS	33
	3.3 ส่วนประกอบของโปรแกรม และเครื่องมือพื้นฐาน	37
	3.4 การกำหนดค่าเริ่มต้นของโปรแกรม	44
	3.5 การนำเข้าข้อมูล	49
	3.6 การตรึงค่าพิกัดภูมิศาสตร์ (Registration)	81
	3.7 การสร้างชั้นข้อมูล และการดิจิไทซ์รูปแปลงที่ดิน (Digitizing)	89
	3.8 การจัดทำรูปแผนที่ (Layout Mapping)	95
บทที่ 4	การประยุกต์การใช้งานโปรแกรม Quantum GIS (QGIS)	137
บทที่ 5	ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข	151

ภาคผนวก

เอกสารราชการที่เกี่ยวข้อง

- สัญลักษณ์และสีเส้นแนวเขตที่ดินรัฐ เอกสารการปรับปรุงแนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการ มาตราส่วน 1 : 4,000 (One Map) พ.ศ. 2559 โดยคณะกรรมการปรับปรุงแผนที่แนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการ มาตราส่วน 1 : 4,000 (One Map)

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	ตัวอย่างความหมายของ GIS	1
ภาพที่ 2	แสดงองค์ประกอบของ GIS	3
ภาพที่ 3	แสดงลักษณะของข้อมูลเชิงเส้น (Vector Data)	4
ภาพที่ 4	แสดงข้อมูลเชิงเส้น (Vector Data)	4
ภาพที่ 5	ตัวอย่างข้อมูลเชิงภาพ (Raster Data)	5
ภาพที่ 6	ตัวอย่างชั้นข้อมูล GIS	6
ภาพที่ 7	ตัวอย่างข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data)	6
ภาพที่ 8	แสดงลักษณะข้อมูล GIS	7
ภาพที่ 9	แสดงรูปทรงสัณฐานโลก	8
ภาพที่ 10	แสดงพื้นหลักฐานอ้างอิง (Reference Datum)	8
ภาพที่ 11	แสดงศูนย์กำเนิดของพื้นหลักฐาน Indian 1975 เขาสะแกกรัง จังหวัดอุทัยธานี	9
ภาพที่ 12	แสดงวงโคจรดาวเทียมบนพื้นหลักฐาน WGS 84	10
ภาพที่ 13	แสดงการฉายแผนที่ระบบพิกัดภูมิศาสตร์	11
ภาพที่ 14	แสดงการอ่านค่าลองจิจูด (Longitude) และละติจูด (Latitude)	12
ภาพที่ 15	แสดงการฉายแผนที่ระบบพิกัดฉาก UTM	13
ภาพที่ 16	แสดงการแบ่งโซนและจุดกำเนิดโซนของประเทศไทย	14
ภาพที่ 17	แสดงตารางรหัสมาตรฐาน EPSG ที่สำคัญของประเทศไทย	15
ภาพที่ 18	แสดงมาตราส่วนกราฟิก (Graphical Scale)	15
ภาพที่ 19	แสดง GIS ในสำนักงานที่ดิน	17
ภาพที่ 20	แสดงหมุดหลักฐานแผนที่	18
ภาพที่ 21	แสดงระวางแผนที่กริด UTM	19
ภาพที่ 22	แสดงรูปแปลงที่ดินของเอกชน	20
ภาพที่ 23	แสดงรูปแปลงที่ดินของรัฐ	20
ภาพที่ 24	แสดงรูปแปลงที่ดินจากโปรแกรม DOLCAD	21
ภาพที่ 25	แสดงข้อมูลดาวเทียมส่งออกในรูปแบบไฟล์นามสกุล .CSV	22
ภาพที่ 26	แสดงแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข (DMC)	23
ภาพที่ 27	แสดงแผนที่ภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับ (UAV)	24

สารบัญภาพ (ต่อ)

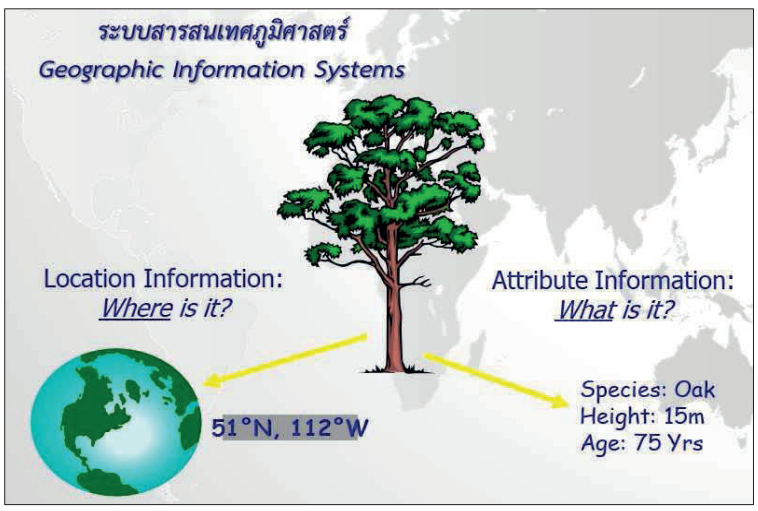
		หน้า
ภาพที่ 28	แสดงระวางแผนที่ภาคพื้นดิน	25
ภาพที่ 29	แสดงระวางแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ	26
ภาพที่ 30	แสดงแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ชุด L7017	27
ภาพที่ 31	แสดงแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ชุด L7018	28
ภาพที่ 32	แสดงองค์ประกอบของแผนที่	95

บทที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)

1.1 GIS คืออะไร

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) ประกอบด้วย 2 คำ คือ “ระบบสารสนเทศ” (Information System) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการรวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอน สามารถสืบค้นข้อมูลที่ต้องการภายในเวลาอันรวดเร็ว และสามารถนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในกระบวนการตัดสินใจของผู้บริหาร ส่วนคำว่า “ภูมิศาสตร์” (Geography) มาจากรากศัพท์ “geo” หมายถึง โลก และ “graphy” หมายถึง การเขียน ดังนั้น “ภูมิศาสตร์” จึงหมายถึง การเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับโลก โดยการมุ่งเน้นไปที่ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับพื้นที่ (Spatial Relationship) “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์” จึงหมายถึง กระบวนการของการใช้คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geographic Data) และการออกแบบ (Personnel Design) ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การประมวลผล และการวิเคราะห์ข้อมูล ให้แสดงผลในรูปของข้อมูลที่สามารถอ้างอิงได้ในทางภูมิศาสตร์ หรือหมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บ และการใช้ข้อมูลเพื่ออธิบายสภาพต่าง ๆ บนพื้นผิวโลก โดยอาศัยลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูล และฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย เมื่อนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS สามารถที่จะสื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้ เช่น การใช้ประโยชน์ในที่ดิน การบุกรุกทำลายที่ดินของรัฐ และการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อปรากฏบนแผนที่สามารถแปลและสื่อความหมายให้เข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น



ภาพที่ 1 ตัวอย่างความหมายของ GIS

จากภาพที่ 1 แสดงภาพต้นไม้ต้นหนึ่ง ข้อมูลทางด้าน GIS ของต้นไม้ต้นนี้ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ (1) ข้อมูลเชิงตำแหน่ง (Location Information) เป็นข้อมูลที่แสดงตำแหน่งของต้นไม้ สามารถระบุตำแหน่งเป็นระบบพิกัดภูมิศาสตร์ หรือระบบพิกัดฉาก UTM ก็ได้ เช่น ต้นไม้ต้นนี้มีค่าพิกัดภูมิศาสตร์ ละติจูด 51 องศาเหนือ และลองจิจูด 112 องศาตะวันตก เป็นต้น (2) ข้อมูลอรรถาธิบาย (Attribute Information) เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูล และฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงตำแหน่ง (Spatial Data) เช่น ต้นไม้ต้นนี้ ชื่อว่าอะไร ความสูงเท่าไร อายุเท่าไร เป็นต้น

1.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยหลักการแล้วจะประกอบด้วย 5 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ บุคลากร วิธีการปฏิบัติงาน และข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

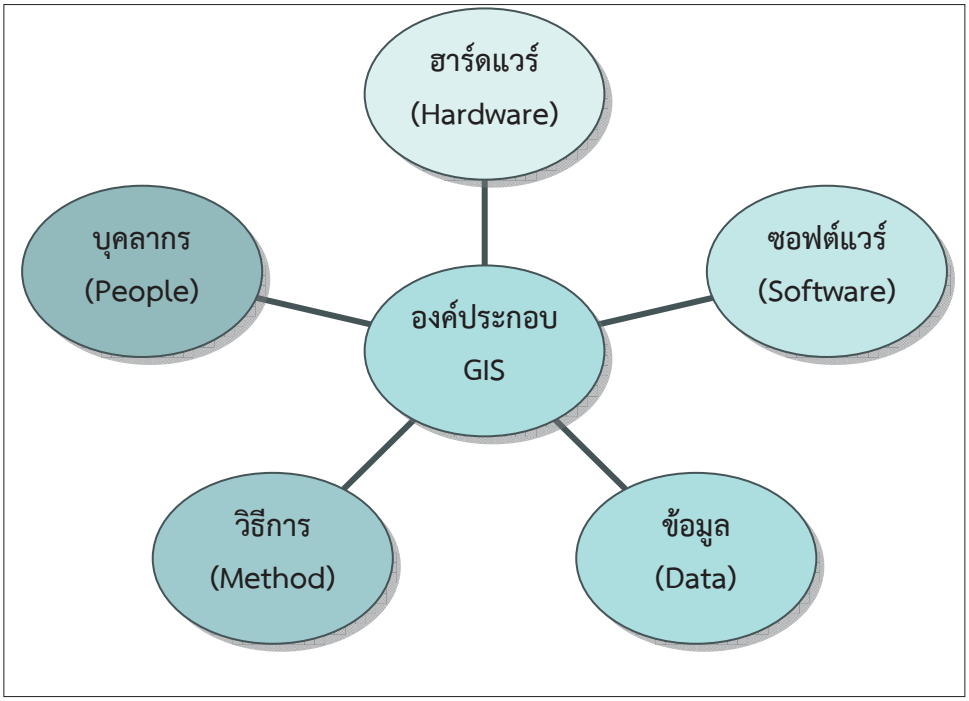
1.2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือ เครื่องมือที่เป็นองค์ประกอบที่สามารถจับต้องได้ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เช่น ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ จอภาพ สายไฟ ดิจิไทเซอร์ และเครื่อง printer เป็นต้น ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบ GIS ต้องมีสมรรถนะเพียงพอที่จะจัดการกับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีปริมาณมากได้

1.2.2 ซอฟต์แวร์ (Software) คือ โปรแกรมหรือชุดคำสั่ง ที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เราต้องการ ซอฟต์แวร์ด้าน GIS เช่น Arcview Mapinfo SPANS Geomedia และ Quantum GIS เป็นต้น โดยซอฟต์แวร์ด้าน GIS ควรมีลักษณะที่สำคัญ 5 ประการ คือ สามารถนำเข้าข้อมูลและตรวจสอบข้อมูล จัดเก็บข้อมูลและจัดการฐานข้อมูล ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล รายงานผลข้อมูล และมีระบบอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้

1.2.3 บุคลากร (Peopleware) คือ ผู้เลือกใช้ ฮาร์ดแวร์ และ ซอฟต์แวร์ เพื่อให้ตรงต่อวัตถุประสงค์ของการจัดทำแผนที่ และสนองตอบความต้องการของหน่วยงานหรือผู้ใช้ข้อมูล

1.2.4 วิธีการปฏิบัติงาน (Methodology หรือ Procedure) คือ ขั้นตอนการทำงานซึ่งเราเป็นผู้กำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์จัดการกับข้อมูล

1.2.5 ข้อมูล (Data) จัดเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของระบบสารสนเทศทุกประเภท โดยระบบสามารถสร้างข้อมูลสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ได้ ถ้าข้อมูลมีความถูกต้องสมบูรณ์และเป็นปัจจุบัน



ภาพที่ 2 แสดงองค์ประกอบของ GIS

1.3 ลักษณะของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

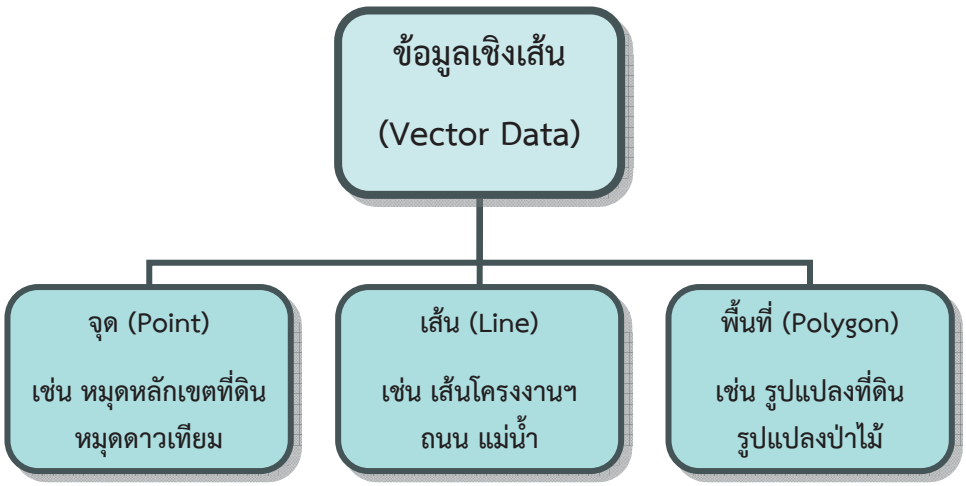
1.3.1 ข้อมูลเชิงตำแหน่ง (Spatial Data) สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1.3.1.1 ข้อมูลเชิงเส้น (Vector Data) คือ ข้อมูลที่แสดงด้วย จุด เส้น และพื้นที่ที่ประกอบด้วยจุดพิกัดทางแนวราบ (X, Y) และ/หรือ แนวดิ่ง (Z) หรือระบบ Cartesian Coordinate System ถ้าเป็นพิกัดตำแหน่งเดียวก็จะเป็นค่าของจุด ถ้าจุดพิกัดสองจุดหรือมากกว่าจะเป็นค่าของเส้น ส่วนพื้นที่นั้นจะต้องมีจุดมากกว่า 3 จุดขึ้นไป และจุดพิกัดเริ่มต้นและจุดพิกัดสุดท้ายจะต้องอยู่ตำแหน่งเดียวกัน ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบเวกเตอร์ พอสรุปได้ดังนี้

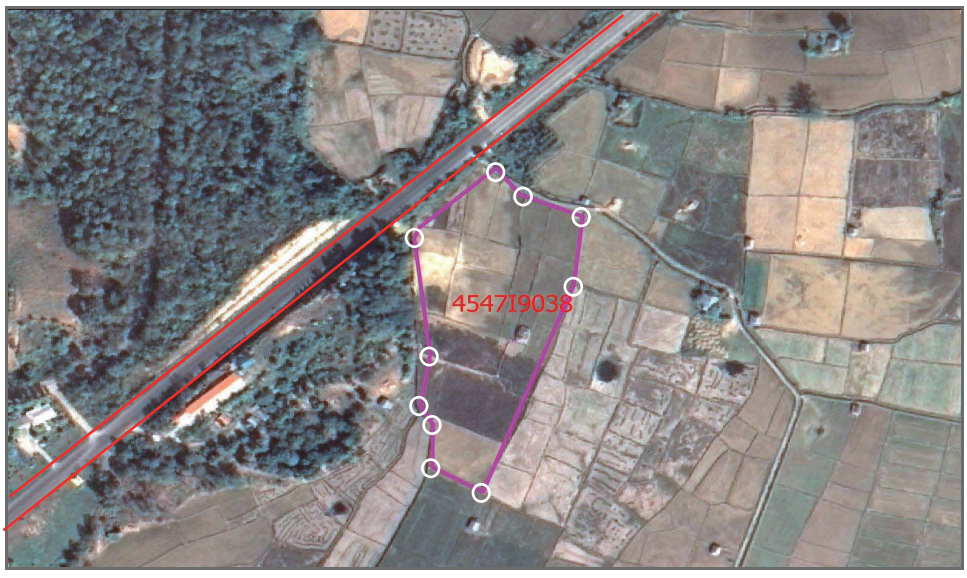
(1) รูปแบบของจุด (Point Features) เป็นตำแหน่งพิกัดที่ไม่มีขนาดและทิศทาง โดยจุดไม่มีมิติ จุดจะบันทึกบนแผนที่เป็นค่าพิกัด (X, Y) จำนวน 1 คู่ จะใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของตำแหน่งใด ๆ เช่น หมุดโครงงาน หมุดดาวเทียม และหมุดหลักเขตที่ดิน เป็นต้น ซึ่งการแสดงข้อมูลภูมิศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับมาตราส่วนของแผนที่ หากมาตราส่วนเล็กอาจแสดงเป็นจุด ถ้าเป็นแผนที่มาตราส่วนใหญ่อาจแสดงเป็นพื้นที่รูปปิด

(2) รูปแบบของเส้น (Linear Features) มีระยะและทิศทางระหว่างจุดเริ่มต้นไปยังจุดแนวทาง (Vector) และจุดสิ้นสุด เส้นใช้แทนวัตถุที่มี 1 มิติ ถูกบันทึกเป็นกลุ่มค่าพิกัด (X, Y) จำนวน 1 ชุด ประกอบไปด้วยลักษณะของเส้นตรง เส้นหักมุม และเส้นโค้ง เช่น เส้นโครงงานฯ ถนน และแม่น้ำ เป็นต้น

(3) รูปแบบของพื้นที่ (Polygon Features) มีระยะและทิศทางระหว่างจุดเริ่มต้น จุดแนวทาง (Vector) และจุดสิ้นสุด ใช้แทนวัตถุที่มี 2 มิติ ถูกบันทึกเป็นกลุ่มค่าพิกัด (X, Y) ของเส้นโค้งที่ลากมาบรรจบกันเป็นขอบเขตของพื้นที่นั้น ๆ ที่ประกอบกันเป็นรูปหลายเหลี่ยมมีขนาดพื้นที่ (Area) และเส้นรอบรูป (Perimeter) เช่น รูปแปลงที่ดิน รูปแปลงป่าไม้ถาวร และรูปแปลงที่ราชพัสดุ เป็นต้น



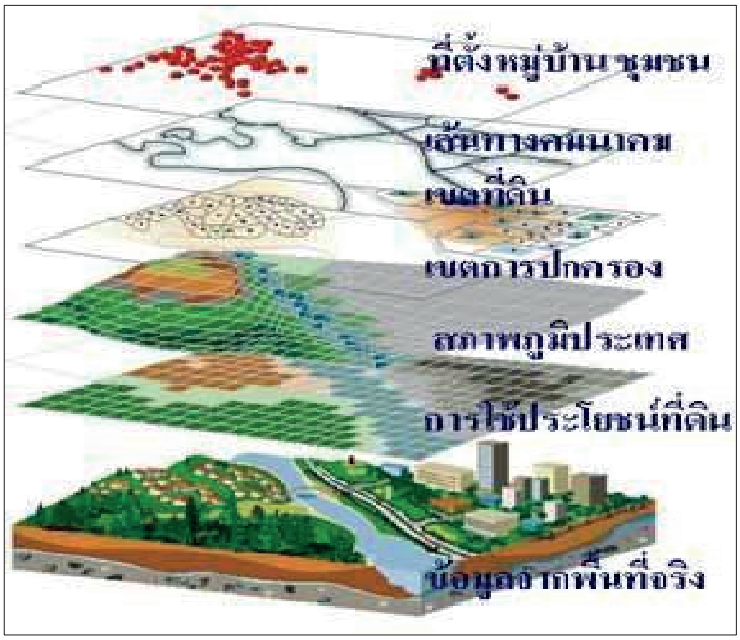
ภาพที่ 3 แสดงลักษณะของข้อมูลเชิงเส้น (Vector Data)



ภาพที่ 4 แสดงข้อมูลเชิงเส้น (Vector Data)

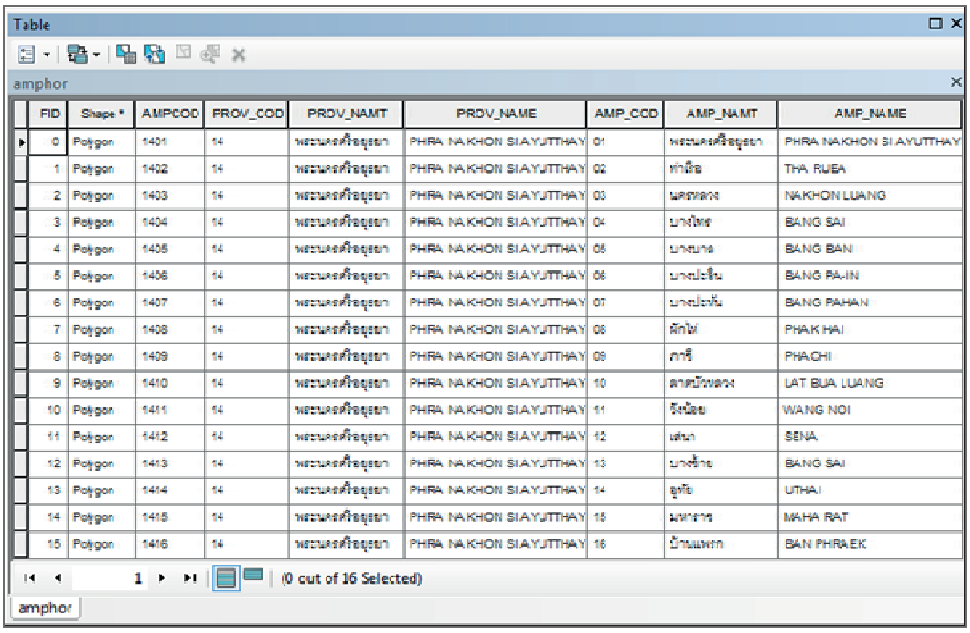
1.3.1.2 ข้อมูลเชิงภาพ (Raster Data) คือ ข้อมูลที่มีโครงสร้างเป็นช่องตาราง สี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดเท่า ๆ กัน เรียกว่า จุดภาพ (Grid Cell or Pixel) เรียงต่อเนื่องกันในแนวราบและแนวดิ่ง ในแต่ละเซลล์สามารถเก็บค่าได้ 1 ค่า ความสามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูลขึ้นอยู่กับขนาดของเซลล์ (Resolution) ณ จุดพิกัด ที่ประกอบขึ้นเป็นฐานข้อมูลแสดงตำแหน่งชุดนั้น ค่าที่เก็บในแต่ละเซลล์ สามารถเป็นได้ทั้งข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ หรือรหัสที่ใช้อ้างอิงถึงข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล ตำแหน่งของแต่ละเซลล์จะกำหนดด้วยตัวเลขประจำสดมภ์และแถว ค่าที่กำหนดให้แต่ละเซลล์จะแสดงถึงค่าของคุณลักษณะที่เซลล์นั้นเป็นตัวแทน เช่น จุด ๆ หนึ่ง (บ้านหนึ่งหลัง) แสดงด้วยเซลล์ 1 เซลล์ เส้นหนึ่งเส้น (แนวถนน) แสดงด้วยเซลล์หลายเซลล์ที่มีค่าเหมือนกัน เกิดเป็นกลุ่มเซลล์ที่เรียงต่อเนื่องกัน รูปหลายเหลี่ยม (รูปแปลงที่ดิน) แสดงด้านกลุ่มเซลล์ที่ทุกเซลล์มีค่าเหมือนกัน ดังนั้น เซลล์ที่มีข้อมูลมากกว่า 1 ค่า จะถูกแยกเก็บคนละแฟ้มข้อมูล เช่น ข้อมูลแปลงที่ดิน 1 แฟ้ม ข้อมูลประเภทการใช้ที่ดินของพื้นที่เดียวกันต้องแยกเก็บอีก 1 แฟ้ม การแก้ไขข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล จะวิเคราะห์แฟ้มข้อมูลหลาย ๆ แฟ้มร่วมกัน Raster Data อาจแปรรูปมาจากข้อมูล Vector หรือแปรจาก Raster ไปเป็น Vector ได้ แต่จะมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นระหว่างการแปรรูปข้อมูล ตัวอย่างข้อมูลเชิงภาพ (Raster Data) เช่น แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ภาพถ่ายดาวเทียม และแผนที่ภูมิประเทศ 1 : 50,000 (Topo Map) เป็นต้น

ภาพที่ 5 ตัวอย่างข้อมูลเชิงภาพ (Raster Data)



ภาพที่ 6 ตัวอย่างชั้นข้อมูล GIS

1.3.2 ข้อมูลอรรถาธิบาย (Attribute Data) คือ ส่วนของตารางฐานข้อมูล (Data Base) เป็นข้อมูลบอกรายละเอียดของข้อมูลเชิงพื้นที่ต่าง ๆ เช่น ชื่อเลขที่ดิน ชื่อระวาง UTM ชื่อตำบล ชื่ออำเภอ และชื่อจังหวัด เป็นต้น โดยจัดเก็บข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)



Table

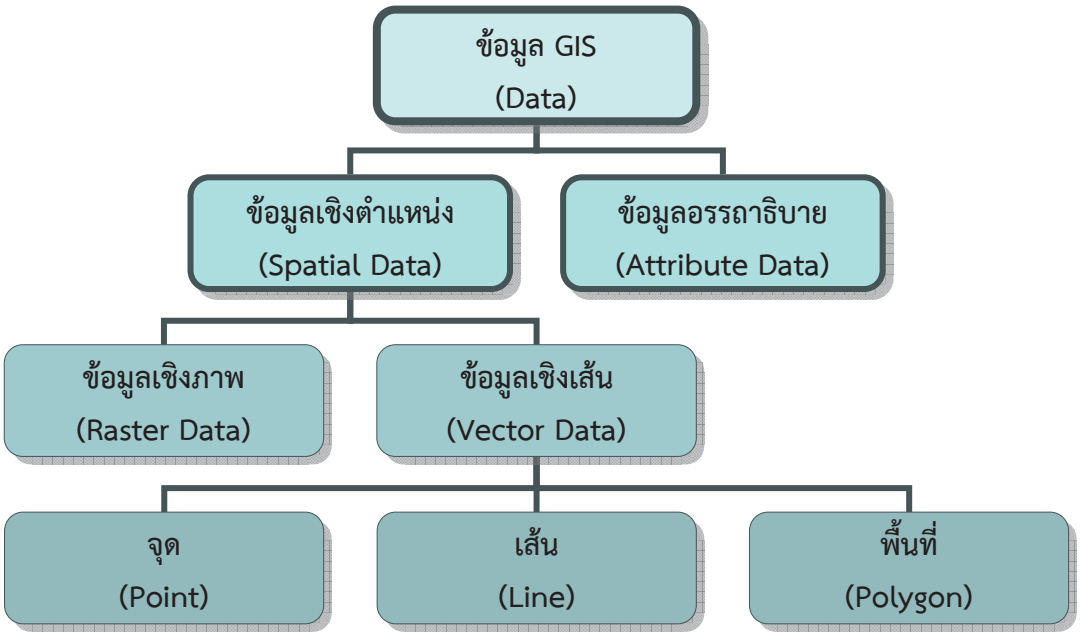
amphor

FID	Shape *	AMPCOD	PROV_COD	PROV_NAMT	PROV_NAME	AMP_COD	AMP_NAMT	AMP_NAME
0	Polygon	1401	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	01	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY
1	Polygon	1402	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	02	ท่าเรือ	THA RUEA
2	Polygon	1403	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	03	นครหลวง	NAKHON LUANG
3	Polygon	1404	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	04	บางไทร	BANG SAI
4	Polygon	1405	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	05	บางบาล	BANG BAN
5	Polygon	1406	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	06	บางปะอิน	BANG PA-IN
6	Polygon	1407	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	07	บางปะหัน	BANG PAHAN
7	Polygon	1408	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	08	ผักไห่	PHAK HAI
8	Polygon	1409	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	09	ภาชี	PHACHI
9	Polygon	1410	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	10	ลาดบัวหลวง	LAT BUA LUANG
10	Polygon	1411	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	11	วังน้อย	WANG NOI
11	Polygon	1412	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	12	เสนา	SENA
12	Polygon	1413	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	13	บางซ้าย	BANG SAI
13	Polygon	1414	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	14	อุทัย	UTHAI
14	Polygon	1415	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	15	มหาราช	MAHA RAT
15	Polygon	1416	14	พระนครศรีอยุธยา	PHRA NAKHON SI AYUTTHAY	16	บ้านแพรก	BAN PHRAEK

1 (0 out of 16 Selected)

amphor

ภาพที่ 7 ตัวอย่างข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data)



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะข้อมูล GIS

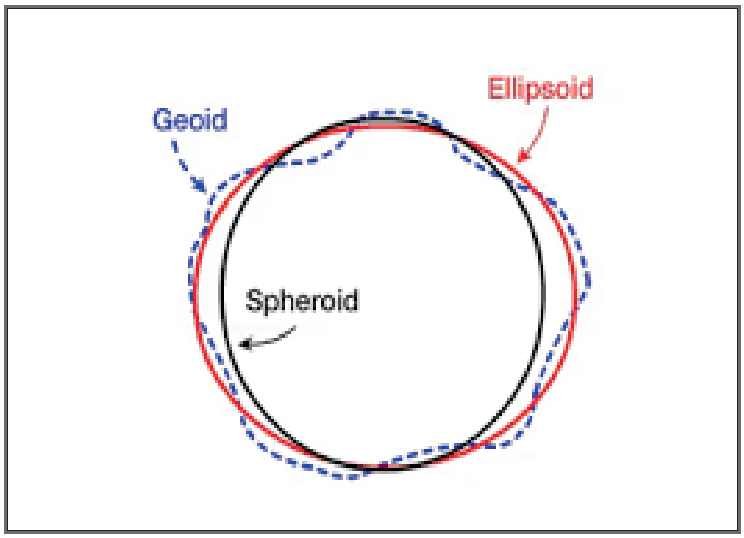
1.4 พื้นหลักฐานอ้างอิง (Datum)

1.4.1 รูปทรงสัณฐานโลก เนื่องจากในข้อเท็จจริงโลก (Earth) ของเรารูปร่างพื้นผิวมีลักษณะขรุขระ สูง ต่ำ ไม่ราบเรียบ และไม่เป็นรูปทรงกลม แต่โลกมีลักษณะเป็นรูปทรงรี (Oblate Ellipsoid) คือ มีลักษณะป่องตรงกลาง ขั้วเหนือ - ใต้แบนเล็กน้อยเหมือนผลส้ม ดังนั้น เพื่อความสะดวกต่อการพิจารณารูปทรงสัณฐานของโลกและในกิจการของแผนที่ จึงได้มีการจำลองรูปทรงสัณฐานที่ใช้แทนโลกขึ้นเพื่อใช้ในการอ้างอิง จำนวน 3 แบบ คือ

(1) ทรงกลม หรือ สเฟียรอยด์ (Spheroid) เป็นรูปทรงที่ง่ายที่สุด จึงเหมาะเป็นสัณฐานของโลกโดยประมาณ ใช้กับแผนที่มาตราส่วนเล็กที่มีขอบเขตกว้างขวาง เช่น แผนที่โลก แผนที่ทวีป หรือแผนที่อื่น ๆ ที่ไม่ต้องการความละเอียดถูกต้องสูง เป็นต้น

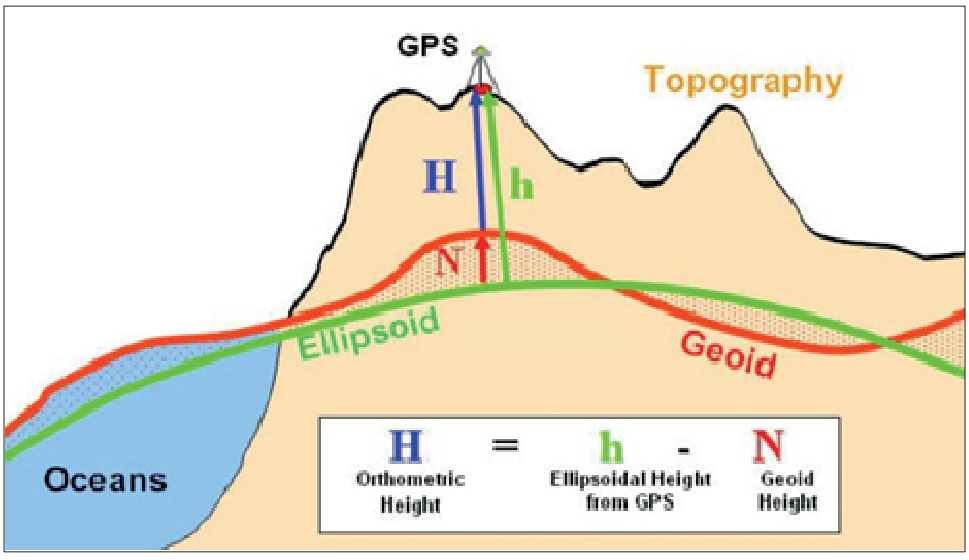
(2) ทรงรี หรือ อิลิปซอยด์ (Ellipsoid) โดยทั่วไป รูปทรงรีจะแตกต่างกับรูปทรงกลมเพียงเล็กน้อย ซึ่งรูปทรงรีจะมีลักษณะใกล้เคียงกับสัณฐานจริงของโลกมากกว่าทรงกลม จึงเหมาะสำหรับใช้เป็นพื้นผิวการรังวัดและการสร้างแผนที่ที่ต้องการความละเอียดถูกต้องสูง เช่น แผนที่ระดับชุมชนเมือง แผนที่นำร่อง และแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วนใหญ่ เป็นต้น

(3) ยีออยด์ (Geoid) คือ รูปทรงของสนามแรงดึงดูดของโลก โดยประมาณแล้วเป็นผิวที่ทับกันสนิทกับผิวเฉลี่ยของมหาสมุทร มีรูปทรงที่บุบเบี้ยวตามแรงดึงดูดของโลกไม่ราบเรียบ เป็นรูปทรงที่เหมือนกับสัณฐานจริงของโลกมากที่สุด และมักใช้ในการคำนวณแผนที่ประกอบกับรูปทรงรี



ภาพที่ 9 แสดงรูปทรงสัณฐานโลก

การกำหนดตำแหน่งบนพื้นผิวโลกให้มีความถูกต้องนั้น นอกจากวิธีที่ใช้ในการรังวัดต้องมีความถูกต้องสูงแล้ว สิ่งที่มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่ากัน คือ พื้นหลักฐานอ้างอิง (Reference Datum) ซึ่งใช้เป็นระบบอ้างอิงในการหาตำแหน่ง (Reference System) และโครงข่ายทางยีออเดซี (Geodetic Network) ซึ่งประกอบด้วยหมุดหลักฐานที่รังวัดเชื่อมโยงกันเป็นโครงข่ายและมีค่าพิกัดบนระบบอ้างอิง โดยพื้นหลักฐานอ้างอิงมี 2 ชนิด คือ พื้นหลักฐานทางราบและพื้นหลักฐานทางดิ่ง



ภาพที่ 10 แสดงพื้นหลักฐานอ้างอิง (Reference Datum)

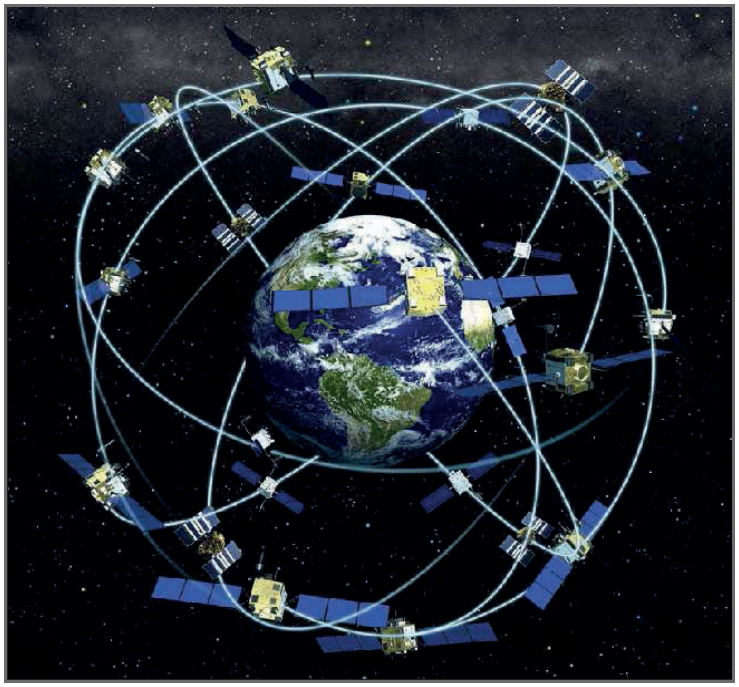
พื้นหลักฐานทางราบที่ใช้ในประเทศไทยมีหลายพื้นหลักฐาน ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะพื้นหลักฐานอินเดียน พ.ศ. 2518 (Indian 1975) และพื้นหลักฐานสากล (WGS 84) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.4.2 พื้นหลักฐานอินเดียน พ.ศ. 2518 (Indian 1975) องค์การแผนที่ กระทรวงกลาโหม สหรัฐอเมริกา ได้ทำการปรับแก้และย้ายศูนย์กำเนิดของพื้นหลักฐานจากเขากะเลียนเปอร์ ประเทศอินเดีย มาเป็นเขาสะแกกรัง จังหวัดอุทัยธานี การปรับแก้ครั้งนี้ใช้เทคนิคการรังวัดจากดาวเทียมดอปเปลอร์ จำนวน 9 สถานี ซึ่งตำแหน่งสัมพัทธ์ที่ได้จากการรังวัดดาวเทียมดอปเปลอร์ มีความถูกต้องสูงกว่าที่ได้จากงานโครงข่ายสามเหลี่ยมเป็นจุดควบคุม โครงข่ายสามเหลี่ยมซึ่งประกอบด้วย จำนวนหมุดสามเหลี่ยมทั้งสิ้น 426 สถานี เรียกผลลัพธ์จากการปรับแก้โครงข่ายสามเหลี่ยมในครั้งนี้ว่า พื้นหลักฐาน Indian 1975 จัดเป็นพื้นหลักฐานท้องถิ่น (Local Datum) ประจำประเทศไทย เพราะพื้นหลักฐานดังกล่าวมีรูปทรงรีที่มีบางส่วนของพื้นผิวเข้ากันได้กับพื้นผิวโลกบริเวณที่ประเทศไทยตั้งอยู่ โดยกำหนดให้ผิว Ellipsoid สัมผัสกับผิว Geoid ที่หมุดหลักฐานแผนที่ เขาสะแกกรัง จังหวัดอุทัยธานี และที่สำคัญพื้นหลักฐานนี้ยังเป็นพื้นหลักฐานอ้างอิงทางราบในแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ชุด L7017 อีกด้วย

จุดศูนย์กำเนิดพื้นหลักฐาน เขาสะแกกรัง (หมุดสามเหลี่ยมหมายเลข 91)
ละติจูด 15°22′56.0487″ เหนือ
ลองจิจูด 100°00′59.1906″ ตะวันออก
ความสูงเหนือพื้นยีออยด์ = −22.460 เมตร
รูปทรงรีเอเวอร์เรสท์ 1830

ภาพที่ 11 แสดงศูนย์กำเนิดของพื้นหลักฐาน Indian 1975 เขาสะแกกรัง จังหวัดอุทัยธานี

1.4.3 พื้นหลักฐาน WGS 84 (World Geodetic System 1984) ปัจจุบันในการจัดทำแผนที่ของประเทศต่าง ๆ ใช้ระบบพิกัดที่มีมูลฐานร่วมกัน (Global Datum) ซึ่งได้แก่ พื้นหลักฐาน WGS 84 ที่ใช้รูปทรงรีที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ศูนย์กลางมวลของโลก (Earth's center of mass) และใช้จุดดังกล่าวเป็นจุดกำเนิด (Origin) พื้นหลักฐาน WGS 84 พัฒนาโดยกระทรวงกลาโหมของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยอาศัยข้อมูลทางกราวิตี้ (Gravity Data) และข้อมูลจากการรังวัดดาวเทียมดอปเปลอร์ที่มีสถานีครอบคลุมทั่วโลก เพื่อใช้พัฒนากิจการด้านอวกาศ โดยเฉพาะระบบการกำหนดตำแหน่งด้วยดาวเทียม พื้นหลักฐานนี้ใช้จุดศูนย์กลางของโลกเป็นจุดกำเนิด คล้ายกับระบบ GRS (Geocentric Reference System) และพื้นหลักฐาน WGS 84 นี้ยังมีลักษณะทางกายภาพเหมือนกับ ITRS (International Terrestrial Reference System) และที่สำคัญจุดศูนย์กลางของโลกและจุดกำเนิดของพื้นหลักฐานยังเป็นจุดศูนย์กลางของวงโคจรดาวเทียม GPS อีกด้วย พื้นหลักฐานนี้ปัจจุบันได้รับการยอมรับว่าเป็นพื้นหลักฐานที่มีความละเอียดถูกต้อง (ความคลาดเคลื่อนตำแหน่งศูนย์กลางของโลกประมาณ $\pm$ 1 เมตร) และประเทศไทยได้จัดทำแผนที่ชุดใหม่ โดยใช้พื้นหลักฐานนี้อ้างอิงทางราบ คือ แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 : 50,000 ชุด L7018



ภาพที่ 12 แสดงวงโคจรดาวเทียมบนพื้นหลักฐาน WGS 84

ในการแปลงพื้นหลักฐาน (Datum Transformation) ของกรมที่ดิน ระหว่างพื้นหลักฐาน Indian 1975 กับพื้นหลักฐาน WGS 84 มีสมการในการแปลง ดังนี้

พื้นหลักฐาน Indian 1975 = พื้นหลักฐาน WGS 84 + Parameter โดยที่ Parameter มีค่าเป็น

ΔX = - 204.5 เมตร

ΔY = - 837.9 เมตร

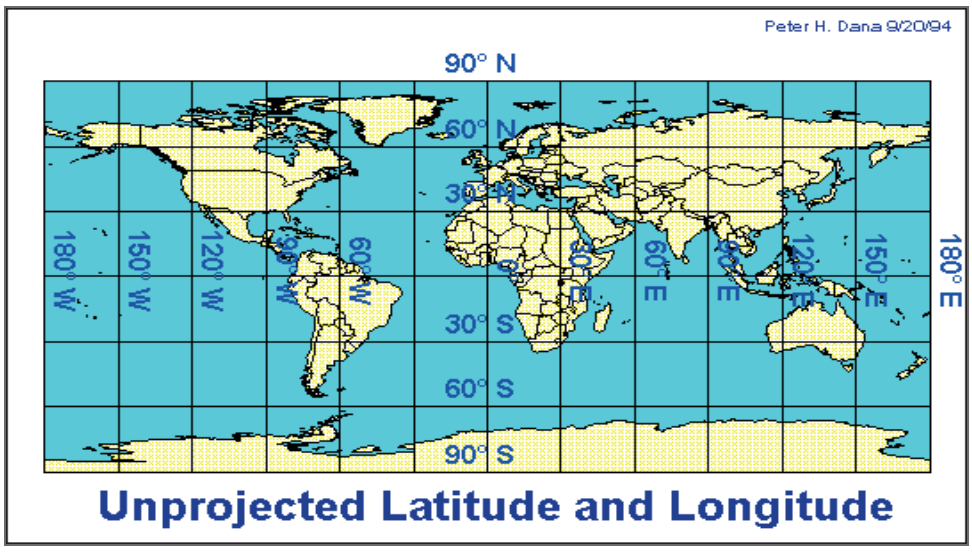
ΔZ = - 294.8 เมตร

มีค่า RMS (Root Mean Square) แต่ละมิติ = 0.09 เมตร (อ้างอิงจากประกาศกรมแผนที่ทหาร เรื่องค่าตัวแปรที่เหมาะสมในการแปลงพื้นหลักฐาน เมื่อวันที่ 10 มกราคม พ.ศ. 2551)

1.5 ระบบพิกัดอ้างอิง (Coordinate Reference System)

ข้อมูลเชิงตำแหน่งที่อยู่ในรูปของวัตถุหรือคุณลักษณะใด ๆ บนภาคพื้นผิวโลก จะต้องมีพิกัดกำกับ เพื่อให้ทราบถึงตำแหน่งที่อยู่ที่แน่นอนและสามารถใช้คำนวณหาความสัมพันธ์เชิงตำแหน่งระหว่างกันได้ ระบบพิกัดที่นิยมใช้ในประเทศไทยมีอยู่ 2 ระบบ คือ

1.5.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System : GCS) เป็นระบบที่ใช้พื้นผิวสามมิติของรูปทรงกลมในการกำหนดตำแหน่งบนพื้นผิวโลก โดยอ้างอิงด้วยค่าของลองจิจูด (Longitude) และละติจูด (Latitude) ค่าทั้งสองเป็นค่าวัดมุมที่ศูนย์กลางของโลก ปกติมีค่าเป็นองศา ลิปดา และฟิลิปดา (หรือเป็น Degree Minute และ Second : DMS)

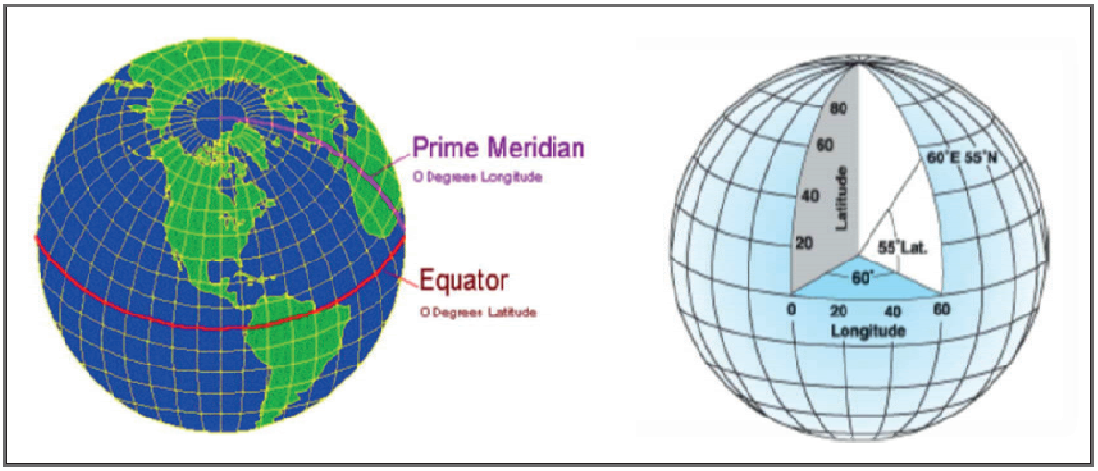


ภาพที่ 13 แสดงการฉายแผนที่ระบบพิกัดภูมิศาสตร์

(1) ศูนย์กำเนิดของละติจูด (Origin of Latitude) กำหนดขึ้นจากแนวระดับที่ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกแนวระนาบศูนย์กำเนิดนั้นว่า เส้นศูนย์สูตร

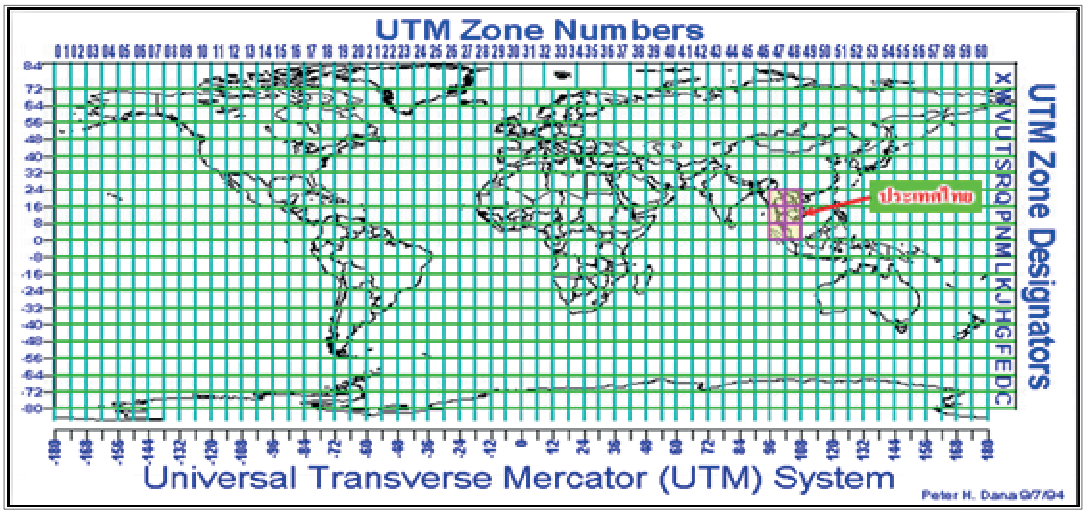
(Equator) ซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ฉะนั้น ค่าระยะเชิงมุมของละติจูด จะเป็นค่าเชิงมุมที่เกิดจากมุมที่ศูนย์กลางของโลกกับแนวระดับฐานกำเนิดมุมที่เส้นศูนย์สูตร ที่วัดค่าของมุมออกไปทั้งซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ มีค่าเชิงมุม 90 องศา

(2) ศูนย์กำเนิดของลองจิจูด (Origin of Longitude) กำหนดขึ้นจากแนวระนาบทางตั้งที่ผ่านแกนหมุนของโลกตรงบริเวณตำแหน่งบนพื้นโลกที่ผ่านหอดูดาว เมืองกรีนิช (Greenwich) ประเทศอังกฤษ เรียกศูนย์กำเนิดนี้ว่า เส้นเมริเดียนเริ่มแรก (Prime Meridian) เป็นเส้นที่แบ่งโลกออกเป็นซีกโลกตะวันตกและซีกโลกตะวันออก ค่าระยะเชิงมุมของลองจิจูดเป็นค่าที่วัดมุมออกไปทางตะวันตกและตะวันออกของเส้นเมริเดียนเริ่มแรก วัดจากศูนย์กลางของโลกตามแนวระนาบที่มีเมริเดียนเริ่มแรกเป็นฐานกำเนิดมุม ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่เส้นเมริเดียนตรงข้ามเส้นเมริเดียนเริ่มแรก มีค่าของมุมซีกโลกละ 180 องศา



ภาพที่ 14 แสดงการอ่านค่าลองจิจูด (Longitude) และละติจูด (Latitude)

1.5.2 ระบบพิกัดฉาก UTM (ยูทีเอ็ม) คำว่า UTM ย่อมาจาก Universal Transverse Mercator หมายถึง ระบบการฉายแผนที่ (Map Projection) เพื่อถ่ายทอดตำแหน่งจากพื้นผิวโลกซึ่งมีลักษณะเป็นพื้นผิวโค้งทรงรี (Ellipsoid) ลงบนพื้นผิวทรงกระบอก โดยระบบนี้จะแตกต่างจากระบบดั้งเดิมที่ใช้ละติจูดและลองจิจูด ระบบกริดแบบยูทีเอ็มเป็นระบบเส้นโครงชนิดหนึ่ง ที่ใช้ผิวรูปทรงกระบอกเป็นผิวแสดงเส้นเมริเดียน (เส้นลองจิจูด) และเส้นละติจูดของโลก โดยใช้ทรงกระบอกตัดโลกระหว่างละติจูด 84 องศาเหนือ และ 80 องศาใต้ ในลักษณะแกนรูปทรงกระบอกทำมุมกับแกนโลก 90 องศา รอบโลกจะแบ่งส่วนของโลกออกเป็นทั้งหมด 60 โซน ๆ ละ 6 องศา โซนที่ 1 อยู่ระหว่าง 180 องศากับ 174 องศาตะวันตก และมีลองจิจูด 177 องศาตะวันตก เป็นเมริเดียนย่านกลางโซน (Central Meridian) สำหรับประเทศไทยตั้งอยู่ที่โซน 47 และ โซน 48 โดยโซนที่ 47 เริ่มจากเส้นลองจิจูด 96 องศาตะวันออก ถึงเส้นลองจิจูด 102 องศาตะวันออก และมีเส้นลองจิจูด 99 องศาตะวันออก เป็นเส้นเมริเดียนกลางโซนที่ 48 เริ่มจากเส้นลองจิจูด 102 องศาตะวันออก ถึงเส้นลองจิจูด 108 องศาตะวันออก และมีเส้นลองจิจูด 105 องศาตะวันออก เป็นเส้นเมริเดียนกลาง



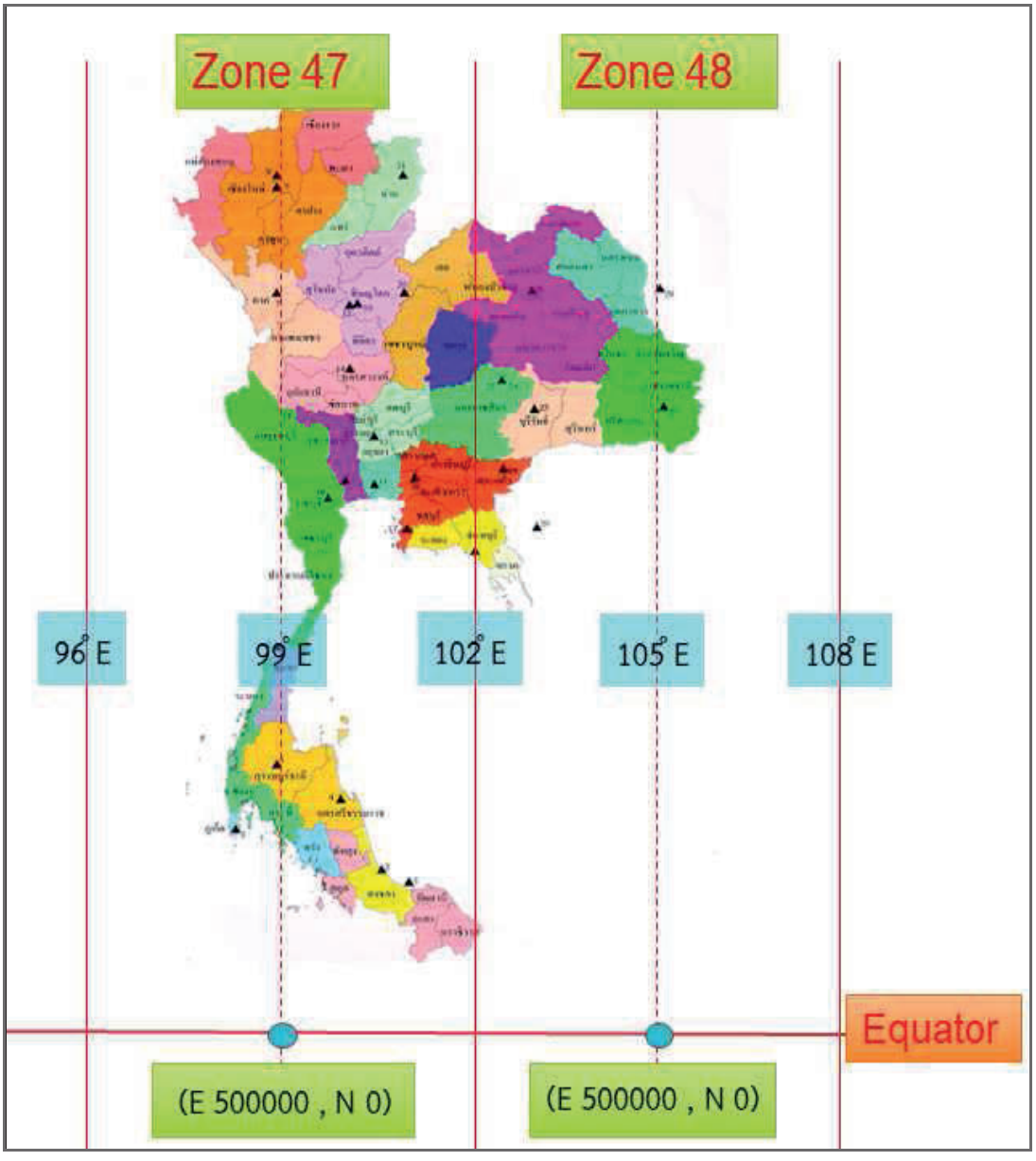
ภาพที่ 15 แสดงการฉายแผนที่ระบบพิกัดฉาก UTM

ระบบพิกัดฉาก UTM มีหน่วยเป็นเมตร โดยในแต่ละโซนมีเส้นเมริเดียนกลางตัดกับแนวศูนย์สูตรเป็นมุมฉาก ณ จุดตัดนี้เรียกว่า จุดกำเนิดโซน ทิศทางที่ขนานกับแนวเมริเดียนกลางและชี้ขึ้นไปทางทิศเหนือ เรียกว่า ทิศเหนือกริด

จุดกำเนิดค่าพิกัดในแต่ละโซน เกิดจากเส้นเมริเดียนกลางโซนนั้น ตัดตั้งฉากกับแนวศูนย์สูตร โดยมีค่าพิกัดของจุดกำเนิด ดังนี้

(1) สำหรับซีกโลกเหนือ จุดกำเนิดแต่ละโซนมีค่าพิกัดสมมุติเป็น 500,000 เมตร ทางตะวันออก และ 0 เมตร ทางเหนือ (500,000 m E, 0 m N)

(2) สำหรับซีกโลกใต้ จุดกำเนิดแต่ละโซนมีค่าพิกัดสมมุติเป็น 500,000 เมตร ทางตะวันออก และ 10,000,000 เมตร ทางเหนือ (500,000 m E, 10,000,000 m N)



ภาพที่ 16 แสดงการแบ่งโซนและจุดกำเนิดโซนของประเทศไทย

1.6 ระบบค่าพิกัดในรูปแบบ European Petroleum Survey Group (EPSG)

มาตรฐานรหัสพื้นหลักฐานแผนที่ (Map Datum) และการฉายแผนที่ (Map Projection) ตามมาตรฐาน European Petroleum Survey Group (EPSG) ปัจจุบันชื่อว่า The OGP Surveying and Positioning Committee มาตรฐานนี้เป็นที่ยอมรับมาตรฐานนานาชาติ ISO และมาตรฐานวิชาชีพ OGC

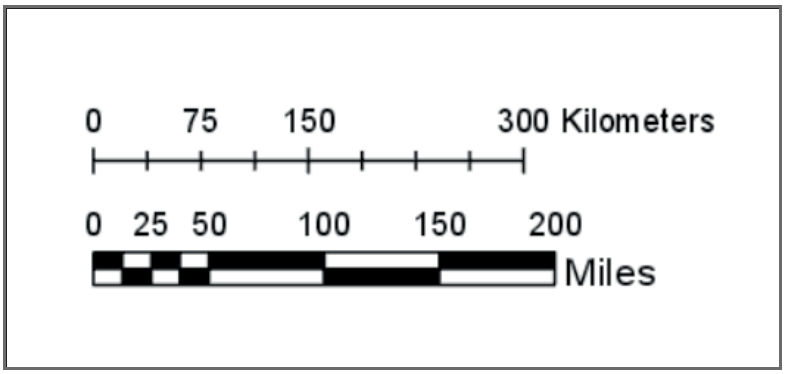
พื้นหลักฐาน	ระบบพิกัดและการฉายแผนที่	รหัสมาตรฐาน
WGS 84	Geographic Coord.Sys.	EPSG: 4326
WGS 84	UTM Zone 47N	EPSG: 32647
WGS 84	UTM Zone 48N	EPSG: 32648
Indian Datum 1975	Geographic Coord.Sys.	EPSG: 4240
Indian Datum 1975	UTM Zone 47N	EPSG: 24047
Indian Datum 1975	UTM Zone 48N	EPSG: 24048

ภาพที่ 17 แสดงตารางรหัสมาตรฐาน EPSG ที่สำคัญของประเทศไทย

1.7 มาตราส่วนของแผนที่ (Map Scale)

มาตราส่วนของแผนที่ เป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงอัตราส่วนระหว่างระยะทางจริงบนภูมิประเทศกับระยะบนแผนที่ ซึ่งวิธีในการทำมาตราส่วนนั้นมีอยู่หลายชนิดแต่ชนิดที่นิยมใช้กันมีดังนี้

(1) มาตราส่วนกราฟิก (Graphical Scale) เป็นมาตราส่วนที่เขียนเป็นเส้นตรง แล้วแบ่งออกเป็นส่วน ๆ จำนวนเท่า ๆ กัน โดยมีการกำกับหน่วยที่อ่านไว้บน Bar ซึ่งตามปกติแผนที่ทุกฉบับจำเป็นจะต้องบอกให้ทราบว่า ใช้ Scale เท่าใด เช่น มาตราส่วน 1 : 1,000 เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่าระยะจริงในภูมิประเทศ 1,000 ซม. จะแทนด้วยระยะบนแผนที่ 1 ซม. เป็นต้น



ภาพที่ 18 แสดงมาตราส่วนกราฟิก (Graphical Scale)

(2) มาตราส่วนคำพูด (Verbal Scale) มาตราส่วนแผนที่อาจบอกเป็นคำพูดธรรมดาก็ได้ เช่น มาตราส่วน 1 นิ้ว ต่อ 1 กิโลเมตร การบอกมาตราส่วนนี้แม้ว่าจะสะดวกมากในเวลาอ่าน แต่ก็ไม่สะดวกในเวลาใช้กับประเทศต่าง ๆ ที่มีหน่วยวัดระยะไม่เหมือนกัน ยิ่งกว่านี้มาตราส่วนคำพูดไม่เหมาะที่จะปรับให้เข้ากับการคำนวณ เพื่อหาระยะทางในภูมิประเทศได้เหมือนกับมาตราส่วนแบบอื่น ๆ เราอาจจะแก้ไขได้โดยการเขียนสัญลักษณ์เป็นสากล เช่น 1 เซนติเมตร = 100 เมตร

(3) มาตราส่วนเศษส่วน (Representative Fraction) เป็นวิธีการบอกมาตราส่วนที่สำคัญและนิยมใช้กันมากที่สุด โดยคำนวณได้จากอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างระยะในแผนที่กับระยะทางในภูมิประเทศ ในลักษณะเศษส่วนอย่างง่าย ๆ การบอกมาตราส่วนแบบเศษส่วน ไม่มีหน่วยของการวัดระยะใด ๆ กำกับไว้ ซึ่งอาจเป็นหน่วยวัดมาตราใด ๆ ก็ได้ การเขียนอาจเขียนเป็น 1 / 1,000 หรือ 1 : 1,000 ก็ได้ ซึ่งหมายความว่า เศษเป็นระยะในแผนที่ ส่วนเป็นระยะในภูมิประเทศจริง สามารถเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้ มาตราส่วน (S) = ระยะในแผนที่ (MD) / ระยะในภูมิประเทศ (GD) เมื่อ S = Scale, MD = Map Distance และ GD = Ground Distance

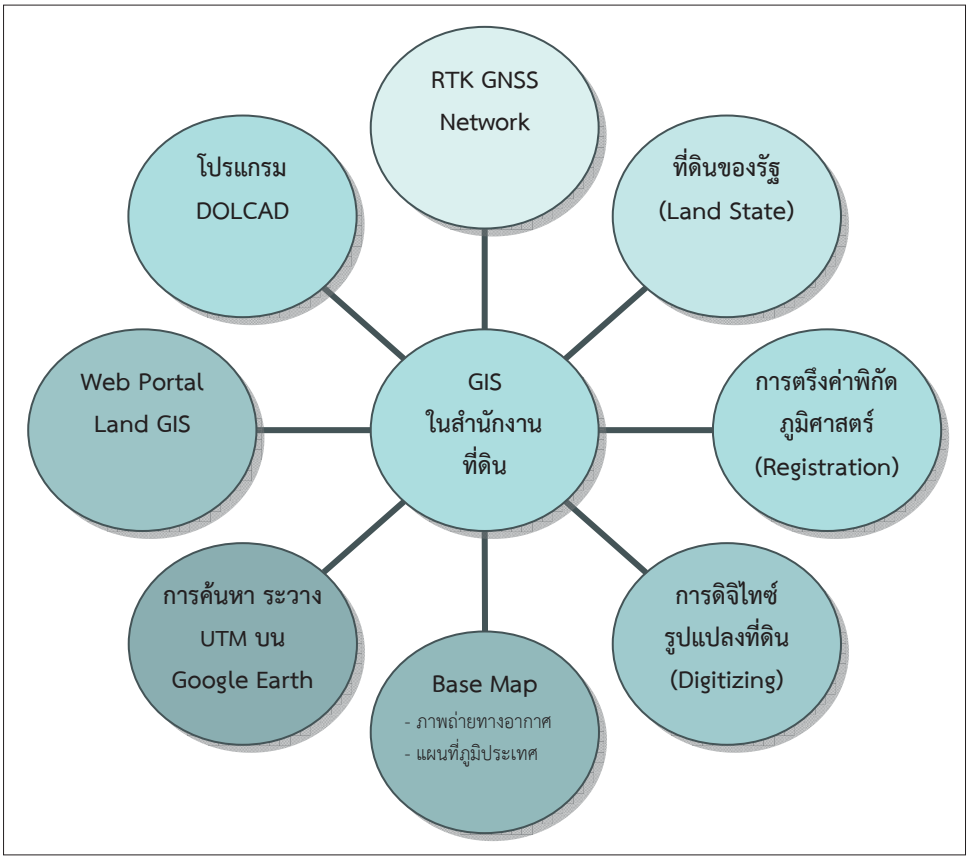
- แผนที่มาตราส่วนใหญ่ (Large Scale) หมายถึง แผนที่ที่สามารถแสดงรายละเอียดได้ชัดเจน แต่ครอบคลุมพื้นที่ไม่กว้างมาก เช่น มาตราส่วน 1 : 4,000 จะสามารถใส่รายละเอียดของที่ดินแต่ละแปลงได้ หรือสามารถใส่รายละเอียดของอาคารสำนักงานได้

- แผนที่มาตราส่วนเล็ก (Small Scale) หมายถึง แผนที่ที่ไม่สามารถแสดงรายละเอียดได้ชัดเจน แต่มีข้อมูลครอบคลุมพื้นที่กว้างใหญ่ เช่น แผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ใช้แสดงภูมิประเทศของประเทศไทย

บทที่ 2

การใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) สำหรับการบริหารจัดการที่ดิน

กรมที่ดินมีภารกิจในการคุ้มครองสิทธิด้านที่ดินให้แก่ประชาชนให้เป็นไปตามกฎหมาย และเป็นศูนย์ข้อมูลที่ดินและแผนที่แห่งชาติ ที่มีระบบฐานข้อมูลที่ดินเป็นมาตรฐานเดียวกัน สามารถรองรับการใช้ประโยชน์จากที่ดินในการพัฒนาประเทศ เพื่อให้การบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศที่ดินเกิดประโยชน์สูงสุด กรมที่ดินจึงได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาใช้งานและบูรณาการร่วมกับฐานข้อมูลที่ดิน ซึ่งได้แก่ ข้อมูลรูปแปลงที่ดินของภาครัฐและภาคเอกชน ข้อมูลระวางแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ ข้อมูลหมุดหลักฐานแผนที่ และข้อมูลหมุดหลักเขตที่ดิน เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการออกเอกสารสิทธิที่ดิน การตรวจสอบพิสูจน์สิทธิการถือครองที่ดิน การแก้ไขปัญหาข้อพิพาทที่ดินระหว่างภาครัฐและเอกชน การพิจารณาแก้ไขปัญหาการบุกรุกที่ดินของรัฐ การพิจารณาออกใบอนุญาตดูดทราย และการพิจารณาจัดที่ดินทำกินให้ชุมชน



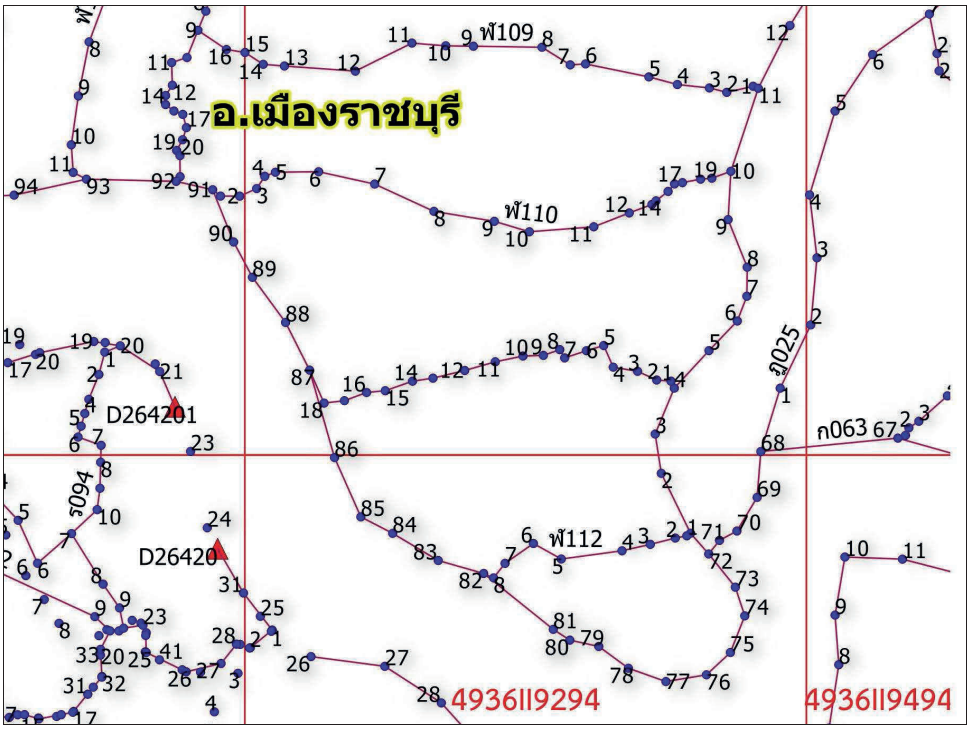
ภาพที่ 19 แสดง GIS ในสำนักงานที่ดิน

การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาบูรณาการในส่วนที่เกี่ยวข้อง สามารถเชื่อมโยงงานรังวัดและทำแผนที่ในสำนักงานที่ดินนั้น ข้าราชการไม่ว่าจะเป็นฝ่ายรังวัด ฝ่ายทะเบียน และกลุ่มงานวิชาการ จำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ที่สำคัญของกรมที่ดินว่าสามารถแบ่งเป็นกี่ประเภท มีอะไรบ้าง ชื่อไฟล์ดิจิทัลนามสกุลอะไร และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

2.1 ข้อมูลเชิงเส้น (Vector Data)

ข้อมูลเชิงเส้น (Vector Data) เป็นข้อมูลที่แสดงด้วย จุด (Point) เส้น (Line) และพื้นที่ (Polygon) ส่วนใหญ่แล้วข้อมูลเชิงเส้น (Vector Data) ที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลนั้น จะมีไฟล์นามสกุลเป็น SHP KML KMZ และ XML เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเชิงเส้นของกรมที่ดินที่ใช้งานอยู่เป็นประจำ มีดังนี้

2.1.1 หมุดหลักฐานแผนที่ วัตถุประสงค์การสร้างและรังวัดหมุดหลักฐานแผนที่ เพื่อใช้ในการสร้างระวางแผนที่ ใช้เป็นหมุดออก - เข้า เส้นโครงงานแผนที่ และใช้เป็นหมุดโยงยึดเพื่อเก็บรายละเอียดรูปแปลงที่ดิน เป็นต้น หมุดหลักฐานแผนที่เป็นหมุดอ้างอิงตำแหน่งทางราบ ได้จากการรังวัดด้วยระบบดาวเทียมและการวางโครงหมุดหลักฐานแผนที่ ส่วนใหญ่แล้วข้อมูลหมุดหลักฐานแผนที่ ที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลนั้น จะมีไฟล์นามสกุลเป็น Shape (.shp)



ภาพที่ 20 แสดงหมุดหลักฐานแผนที่

2.1.2 ระวางแผนที่กริด UTM ระวางแผนที่ หมายถึง แผนที่แสดงตำแหน่ง ที่ตั้งแนวเขตของแปลงที่ดิน และรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อการออกเอกสารสิทธิในที่ดิน

การเรียกชื่อระวางแผนที่ระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม มาตราส่วน 1 : 4,000 ให้นำหมายเลขประจำแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ลำดับชุด L7017 และหมายเลขแผ่น ซึ่งมีค่าพิกัดมุมล่างซ้ายของระวางแผนที่นั้นปรากฏอยู่ แล้วตามด้วยค่าพิกัดแนวราบหลักสิบและหลักหน่วยของกิโลเมตรที่เป็นเลขคู่ และตามด้วยค่าพิกัดแนวตั้งหลักสิบและหลักหน่วยของกิโลเมตรที่เป็นเลขคู่ของมุมล่างซ้ายของระวางแผนที่ระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม มาตราส่วน 1 : 4,000 เช่น 4936II9400 ระวางแผนที่กริด UTM เป็นข้อมูลที่แสดงด้วยพื้นที่ (Polygon) ส่วนใหญ่แล้วข้อมูลระวางแผนที่กริด UTM ที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลนั้น จะมีไฟล์นามสกุลเป็น Shape (.shp)

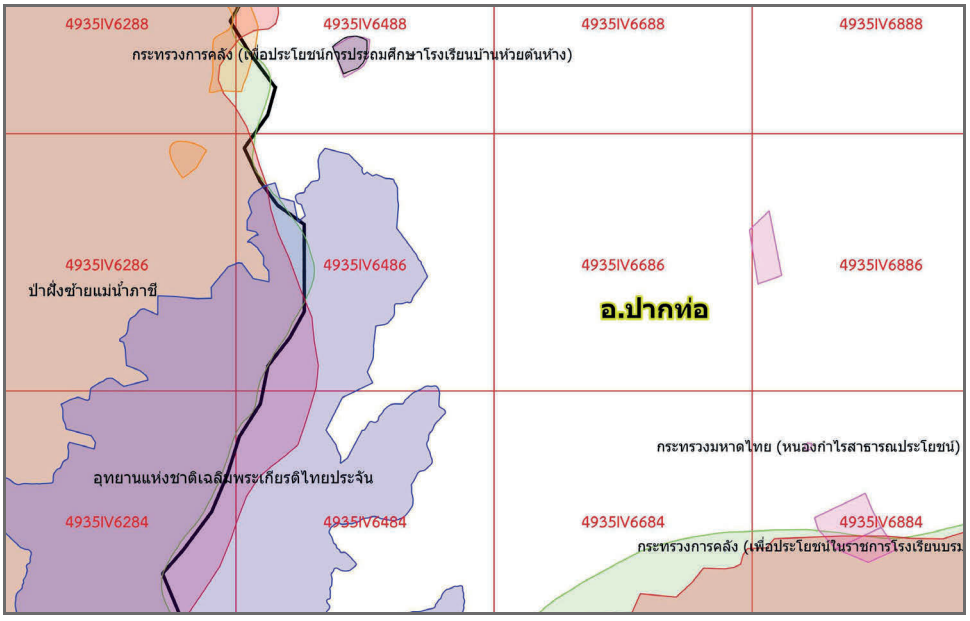
ภาพที่ 21 แสดงระวางแผนที่กริด UTM

2.1.3 รูปแปลงที่ดิน ตามมาตรฐานข้อกำหนดข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐาน (Fundamental Geographic Data Set: FGDS) ชั้นข้อมูลแปลงที่ดิน หมายถึง ชั้นข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลขอบเขตและตำแหน่งรูปแปลงที่ดิน พร้อมทั้งข้อมูลลักษณะประจำพื้นฐานของแปลงที่ดิน รูปแปลงที่ดินเป็นข้อมูลที่แสดงด้วยพื้นที่ (Polygon) ส่วนใหญ่แล้วข้อมูลรูปแปลงที่ดินที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลนั้น จะมีไฟล์นามสกุลเป็น Shape (.shp) โดยรูปแปลงที่ดินสามารถจำแนกตามลักษณะการถือครองได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

(1) รูปแปลงที่ดินของเอกชน หมายถึง แปลงที่ดินที่ถือครองโดยบุคคล หรือนิติบุคคลต่าง ๆ ที่อยู่ในความดูแลของกรมที่ดิน

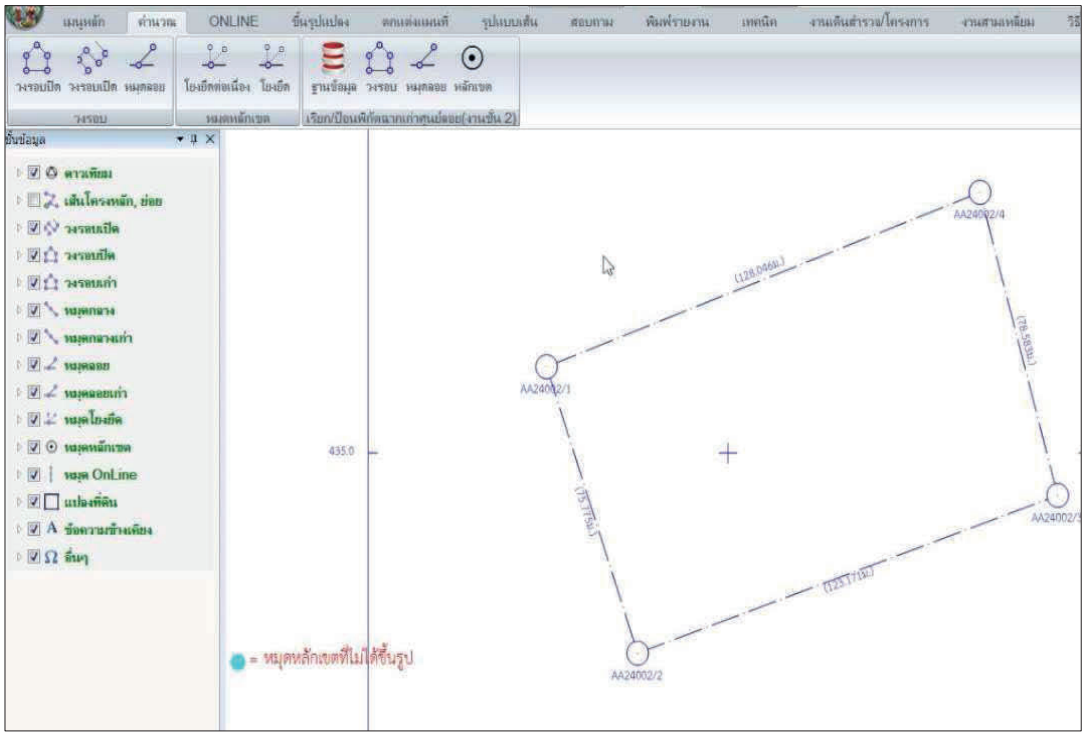
ภาพที่ 22 แสดงรูปแปลงที่ดินของเอกชน

(2) รูปแปลงที่ดินของรัฐ หมายถึง ที่ดินอันเป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดินทุกประเภท ที่อยู่ในความดูแลของหน่วยงานของรัฐต่าง ๆ เช่น ป่าไม้ถาวร ป่าสงวน ป่าชายเลน อุทยาน นสล. สปก. ที่ราชพัสดุ นิคมสหกรณ์ และนิคมสร้างตนเอง เป็นต้น



ภาพที่ 23 แสดงรูปแปลงที่ดินของรัฐ

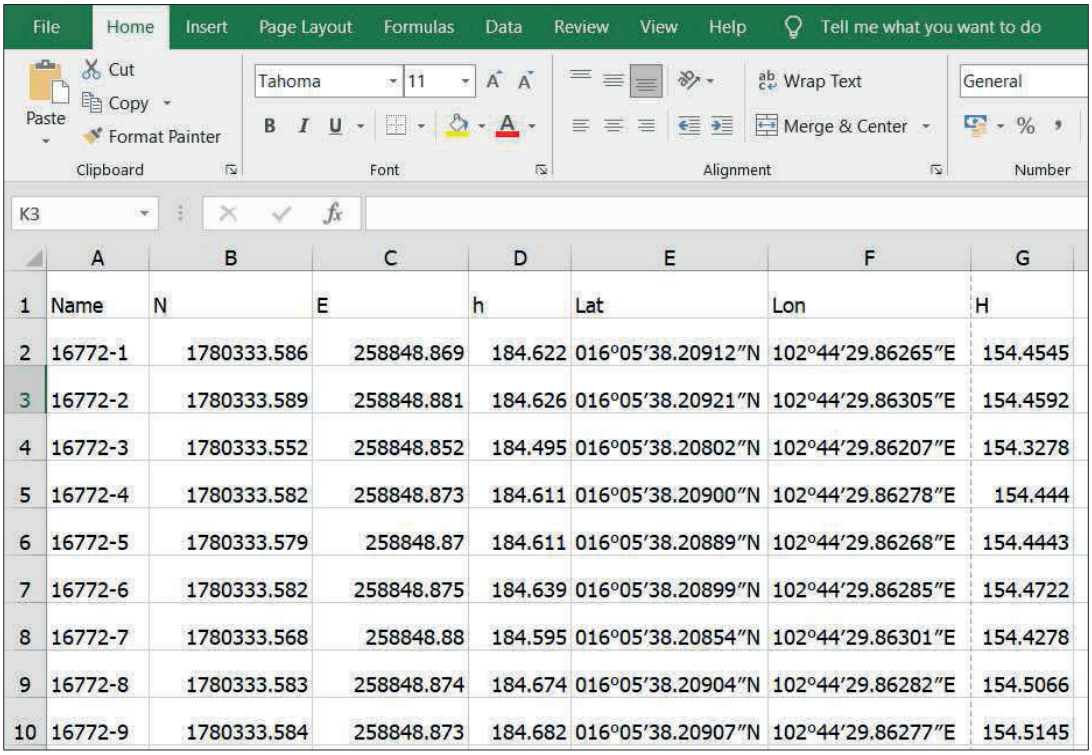
2.1.4 ข้อมูลจากโปรแกรม DOLCAD โปรแกรม DOLCAD เป็นโปรแกรมสำหรับการคำนวณและสร้างรูปแผนที่ในงานรังวัดและทำแผนที่ของช่างรังวัด โดยภายหลังจากทำการรังวัดที่ดิน ช่างรังวัดจะนำข้อมูลการรังวัดจากงานสนาม นำข้อมูลที่ได้จากการรังวัดมาป้อนเข้าสู่โปรแกรม DOLCAD เพื่อทำการคำนวณค่าพิกัดฉากหลักเขตที่ดินและเนื้อที่แปลงที่ดิน รวมถึงสร้างแผนที่รูปแปลงที่ดินสำหรับพิมพ์ลงบนโฉนดที่ดินและจัดทำหลักฐานการรังวัดต่าง ๆ นอกจากนี้แล้ว โปรแกรม DOLCAD ยังสามารถส่งออกรูปแปลงที่ดินให้อยู่ในรูปแบบไฟล์นามสกุล Shape (.shp) ซึ่งไฟล์นามสกุล Shape (.shp) สามารถนำเข้าในโปรแกรม GIS ได้ต่อไป



ภาพที่ 24 แสดงรูปแปลงที่ดินจากโปรแกรม DOLCAD

2.1.5 ข้อมูลจาก RTK Network ปัจจุบันกรมที่ดินได้นำเทคโนโลยีการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่ง ด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) มาใช้ในการรังวัดทำแผนที่ เพื่อให้รูปแปลงที่ดินมีค่าพิกัดภูมิศาสตร์ที่ถูกต้อง การรับสัญญาณด้วยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม RTK Network ช่างรังวัดสามารถส่งออกข้อมูลดาวเทียมให้อยู่ในรูปแบบไฟล์นามสกุล .CSV ได้ ซึ่งไฟล์ .CSV ย่อมาจาก Comma Separated Value เป็นไฟล์ข้อความประเภทหนึ่ง ที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลในรูปแบบตาราง และใช้เครื่องหมายจุลภาค (,) ในการแบ่งแต่ละคอลัมน์ โดยปกติเราสามารถบันทึกไฟล์จาก Microsoft Excel ออกมาเป็น .CSV ไฟล์ได้โดยตรง หรืออาจได้ไฟล์ .CSV จากการส่งออกไฟล์จากระบบฐานข้อมูลอื่น ๆ

ข้อมูลดาวเทียมที่อยู่ในรูปแบบไฟล์นามสกุล .CSV เมื่อนำเข้ามาในโปรแกรม GIS แล้ว ในชั้นข้อมูลจะแสดงเป็นแบบจุด (Point) และสามารถขึ้นรูปแปลงที่ดินจากข้อมูลแบบจุด (Point) ได้หลากหลายวิธีด้วยกัน



	A	B	C	D	E	F	G
1	Name	N	E	h	Lat	Lon	H
2	16772-1	1780333.586	258848.869	184.622	016°05′38.20912″N	102°44′29.86265″E	154.4545
3	16772-2	1780333.589	258848.881	184.626	016°05′38.20921″N	102°44′29.86305″E	154.4592
4	16772-3	1780333.552	258848.852	184.495	016°05′38.20802″N	102°44′29.86207″E	154.3278
5	16772-4	1780333.582	258848.873	184.611	016°05′38.20900″N	102°44′29.86278″E	154.444
6	16772-5	1780333.579	258848.87	184.611	016°05′38.20889″N	102°44′29.86268″E	154.4443
7	16772-6	1780333.582	258848.875	184.639	016°05′38.20899″N	102°44′29.86285″E	154.4722
8	16772-7	1780333.568	258848.88	184.595	016°05′38.20854″N	102°44′29.86301″E	154.4278
9	16772-8	1780333.583	258848.874	184.674	016°05′38.20904″N	102°44′29.86282″E	154.5066
10	16772-9	1780333.584	258848.873	184.682	016°05′38.20907″N	102°44′29.86277″E	154.5145

ภาพที่ 25 แสดงข้อมูลดาวเทียมส่งออกในรูปแบบไฟล์นามสกุล .CSV

2.2 ข้อมูลเชิงภาพ (Raster Data)

ข้อมูลเชิงภาพ (Raster Data) ส่วนใหญ่แล้วข้อมูลเชิงภาพที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลนั้น จะมีไฟล์นามสกุลเป็น .SID, .TIFF และ .JPG เป็นต้น ข้อมูลเชิงภาพของกรมที่ดินที่ใช้งานอยู่เป็นประจำ มีดังนี้

2.2.1 แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข (Digital Mapping Camera : DMC)

แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข (DMC) หมายถึง ภาพถ่ายทางอากาศที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลที่ผ่านกระบวนการดัดแก้ (Rectified) ผลกระทบจากการถ่ายภาพโดยที่แกนกล้องเอียงจากแกนดิ่ง (Tilted) และความเพี้ยนของจุดภาพเนื่องจากความสูงต่างของภูมิประเทศ (Relief Displacement) โดยอ้างอิงกับระบบพิกัดที่ใช้ในการอ้างอิง ภาพถ่ายทางอากาศเป็นสิ่งที่บันทึกปรากฏการณ์ต่าง ๆ บนภูมิประเทศ ณ ช่วงเวลานั้น ส่วนใหญ่แล้วข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลนั้น จะมีไฟล์นามสกุลเป็น .SID ซึ่งเป็นไฟล์ที่ผ่านการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดไฟล์เล็กลง เพื่อสะดวกต่อการจัดเก็บและส่งต่อข้อมูล

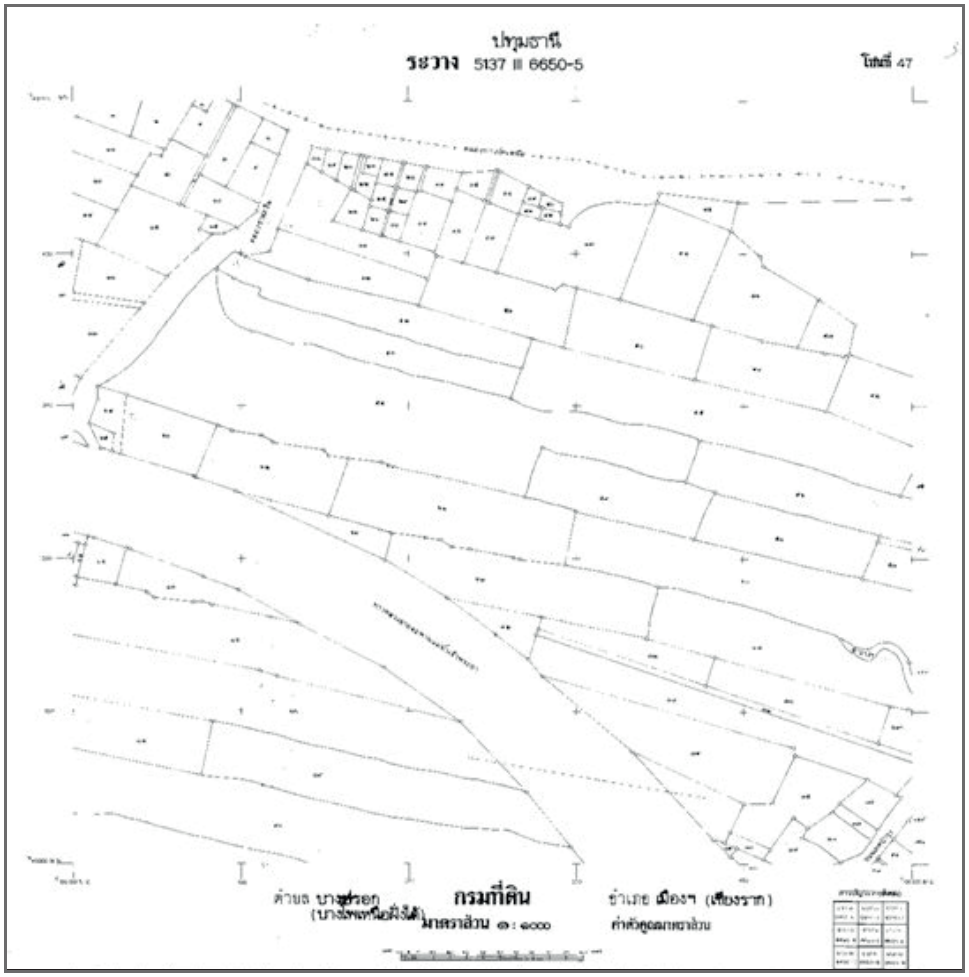
ภาพที่ 26 แสดงแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข (DMC)

2.2.2 แผนที่ภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle : UAV) อากาศยานไร้คนขับ (UAV) เป็นยานพาหนะทางอากาศขนาดเล็กมีการควบคุมและสั่งการการบินด้วยระบบอัตโนมัติและแบบกึ่งอัตโนมัติโดยไม่มีนักบินอยู่บนเครื่อง สามารถควบคุมด้วยอุปกรณ์ควบคุมระยะไกล แผนที่ภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับสามารถแสดงรายละเอียดภูมิประเทศได้ชัดเจน แต่ครอบคลุมพื้นที่ไม่กว้างมาก เช่น แผนที่ภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับ มาตราส่วน 1 : 500 จะสามารถใส่รายละเอียดที่ดินแต่ละแปลงได้ จุดเด่นของภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับ คือ ใช้ระยะเวลาไม่นานในการบินถ่ายภาพ เสียค่าใช้จ่ายน้อย และได้ข้อมูลภาพถ่ายเป็นปัจจุบัน ส่วนใหญ่แล้วข้อมูลภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลนั้น จะมีไฟล์นามสกุลเป็น .SID

ภาพที่ 27 แสดงแผนที่ภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับ (UAV)

2.2.3 ระวางแผนที่ UTM ของกรมที่ดิน ระวางแผนที่ หมายถึง แผนที่ระวางที่ใช้สำหรับการลงที่หมายรูปแปลงที่ดินและรายละเอียดต่าง ๆ มีขนาด 50 x 50 เซนติเมตร ใช้ในการออกโฉนดที่ดิน มี 2 ประเภท คือ ระวางแผนที่ภาคพื้นดิน (Ground map) และระวางแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photograph)

(1) ระวางแผนที่ภาคพื้นดิน การสร้างจะต้องทำการวางเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ หรือสร้างหมุดดาวเทียมให้มีจำนวนเพียงพอ โดยปกติจะต้องมีเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ผ่าน 3 เส้น หรือมีหมุดดาวเทียมอย่างน้อย 16 หมุด กระจายครอบคลุมพื้นที่ที่สร้างระวาง ส่วนใหญ่แล้วข้อมูลระวางแผนที่ภาคพื้นดินที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลนั้น จะมีไฟล์นามสกุลเป็น .SID หรือ .TIFF



ภาพที่ 28 แสดงระวางแผนที่ภาคพื้นดิน

(2) ระวางแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ การสร้างจะต้องมีจุดบังคับภาพอย่างน้อย ๔ จุด ในบริเวณมุมระวางแผนที่และเป็นจุดที่มีความคมชัด สามารถชี้ตำแหน่งบนภาพถ่ายทางอากาศ และเป็นตำแหน่งที่สามารถมองเห็นรายละเอียดบนพื้นดินได้อย่างชัดเจน มาใช้ในการปรับแก้ความเอียง และมาตราส่วนของภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อสร้างเป็นระวางแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ การปรับแก้ความเอียงและมาตราส่วนของภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อสร้างระวางแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ ให้ดำเนินการตามหลักวิชาการทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ (Photogrammetry) ส่วนใหญ่แล้วข้อมูลระวางแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลนั้น จะมีไฟล์นามสกุลเป็น .SID

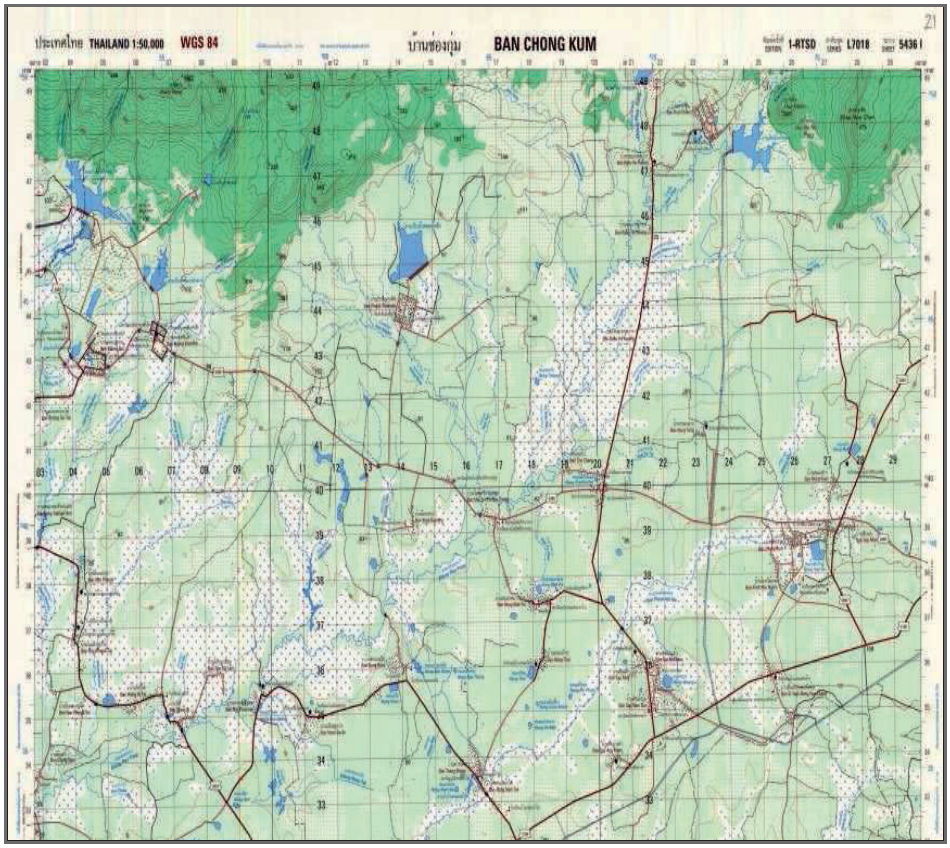
ภาพที่ 29 แสดงระวางแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ

2.2.4 แผนที่ภูมิประเทศ (Topographic Map) หมายถึง ข้อมูลภาพ (Image) ของแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วนหลักของกรมแผนที่ทหาร โดยข้อมูลภาพจะประกอบด้วยเซตของค่าหรือจุดภาพ (Pixel) ที่มาพร้อมกับข้อมูลที่อธิบายถึงข้อมูล (Metadata) ส่วนใหญ่แล้วข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลนั้น จะมีไฟล์นามสกุลเป็น .SID หรือ .TIFF

(1) แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ชุด L7017 อ้างอิงอยู่บนพื้นหลักฐาน Indian Thailand - 1975 ของกรมแผนที่ทหาร ปัจจุบันเลิกผลิตไปแล้ว แต่กรมที่ดินยังใช้แผนที่ชุดนี้อยู่

ภาพที่ 30 แสดงแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ชุด L7017

(2) แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ชุด L7018 อ้างอิงอยู่บนพื้นหลักฐาน WGS 84 เป็นชุดแผนที่ที่ใช้กันอยู่ในประเทศไทยเป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 31 แสดงแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ชุด L7018

บทที่ 3

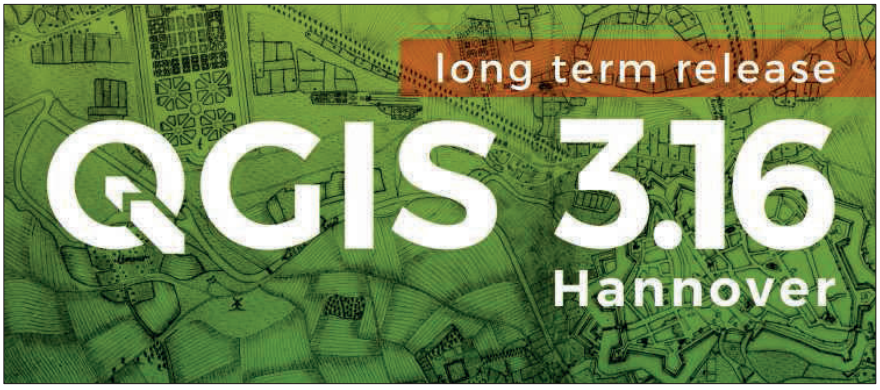
โปรแกรม Quantum GIS (QGIS Program)

3.1 โปรแกรม Quantum GIS และการดาวน์โหลดโปรแกรม

3.1.1 โปรแกรม Quantum GIS

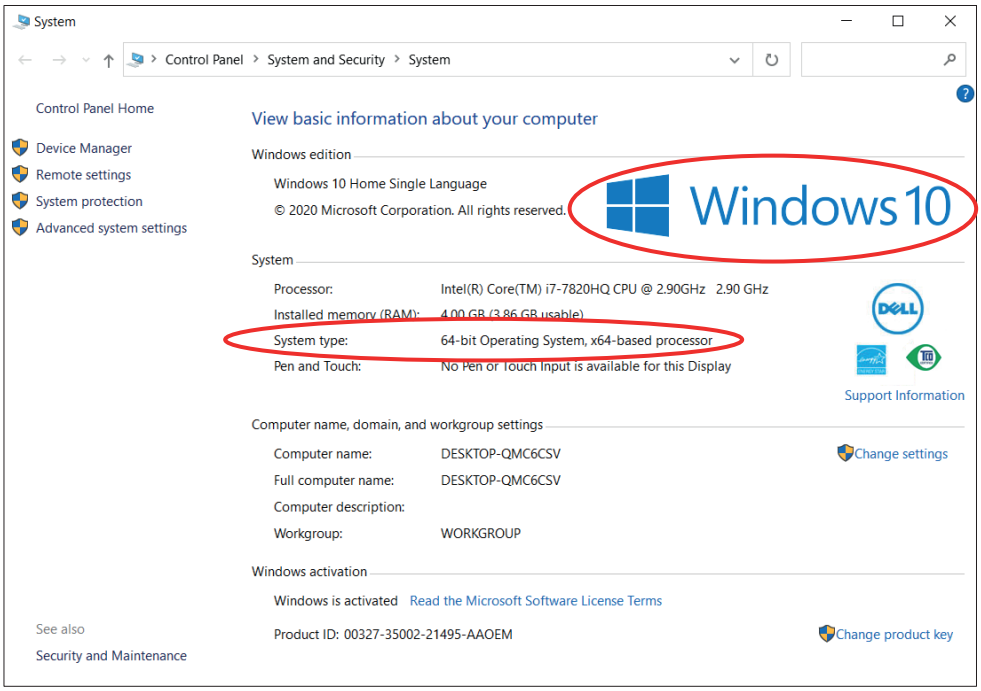
โปรแกรม Quantum GIS หรือ QGIS เป็นโปรแกรม Desktop GIS ประเภทหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการนำมาใช้จัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ จัดอยู่ในกลุ่มซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Free and Open Source Software : FOSS) ที่ใช้งานง่าย ลักษณะการใช้งานเป็นแบบ Graphic User Interface ซึ่งสะดวกต่อการใช้งานไม่ว่าจะเป็นการเรียกใช้ข้อมูลภาพ ข้อมูลตาราง การแสดงผลตาราง การแสดงผลกราฟ ตลอดจนสามารถสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอข้อมูลได้ในรูปแบบแผนที่ นอกจากนี้ยังสามารถเรียกใช้ข้อมูลเชิงเส้น (Vector) เชิงภาพ (Raster) ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานแพร่หลาย

วิวัฒนาการของโปรแกรม Quantum GIS หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า QGIS เป็นโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยกลุ่มนักพัฒนาซอฟต์แวร์จากประเทศเยอรมัน ในปี ค.ศ. 2002 ตั้งแต่เวอร์ชัน 0.0.1-Alpha และได้มีพัฒนาการเรื่อยมา จนถึงปัจจุบันได้ออกเวอร์ชันล่าสุดมา คือ เวอร์ชัน 3.18.0-Zürich แต่เนื่องจากขณะนี้เวอร์ชัน 3.16.5-Hannover เป็นเวอร์ชันที่มีความเสถียร (Long term release : most stable) จึงเหมาะสมแก่การนำมาใช้งาน อีกทั้งยังเป็นเวอร์ชันที่ได้รับการปรับปรุงทั้งในเรื่องของ bug ในตัวของโปรแกรม ทำให้การทำงานของระบบมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งในส่วนการแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่ (Edit, Insert, Delete Data) มีการเพิ่มเติมในส่วนของปุ่มการทำงานที่ช่วยในเรื่องของการแสดงผล รวมไปถึงการพัฒนาการทำงานในส่วนของข้อมูลเชิงภาพ (Raster Data) ที่เพิ่มฟังก์ชันในการประมวลผลข้อมูลภาพได้หลากหลาย สอดคล้องกับการทำงานของ Gdal library Ogr library ในรูปแบบ X/MIT style ภายใต้ Open Source license และที่สำคัญโปรแกรม Quantum GIS ได้ถูกพัฒนาให้รองรับการทำงานร่วมกับข้อมูลในรูปแบบที่แตกต่างกันตามมาตรฐานสากล Open Geospatial Consortium (OGC) รวมไปถึงในเรื่องของการแสดงผลทั้งในส่วนของข้อมูล GDAL Raster Formats และ OGR Vector Formats



โปรแกรม QGIS เวอร์ชัน 3.16.5 Hannover

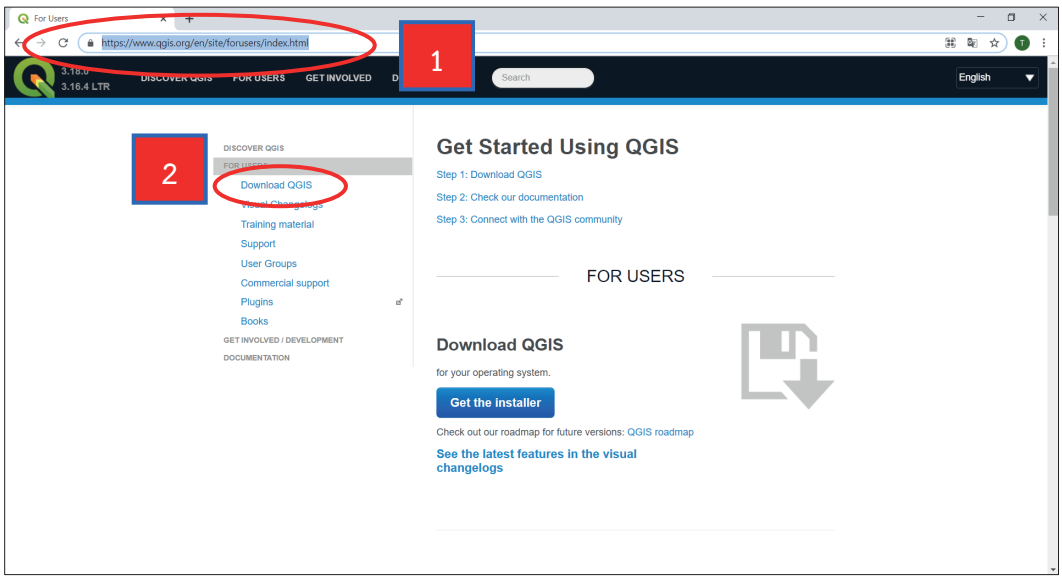
การดาวน์โหลดโปรแกรมจากเว็บไซต์ เนื่องจากโปรแกรม Quantum GIS สามารถติดตั้งได้บนระบบปฏิบัติการ Window, MacOS X, Linux และ Android ดังนั้น ก่อนจะทำการดาวน์โหลดโปรแกรม จำเป็นต้องทราบระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เราจะทำการติดตั้งโปรแกรมก่อน



รูปตัวอย่าง ระบบปฏิบัติการ Window 64-bit

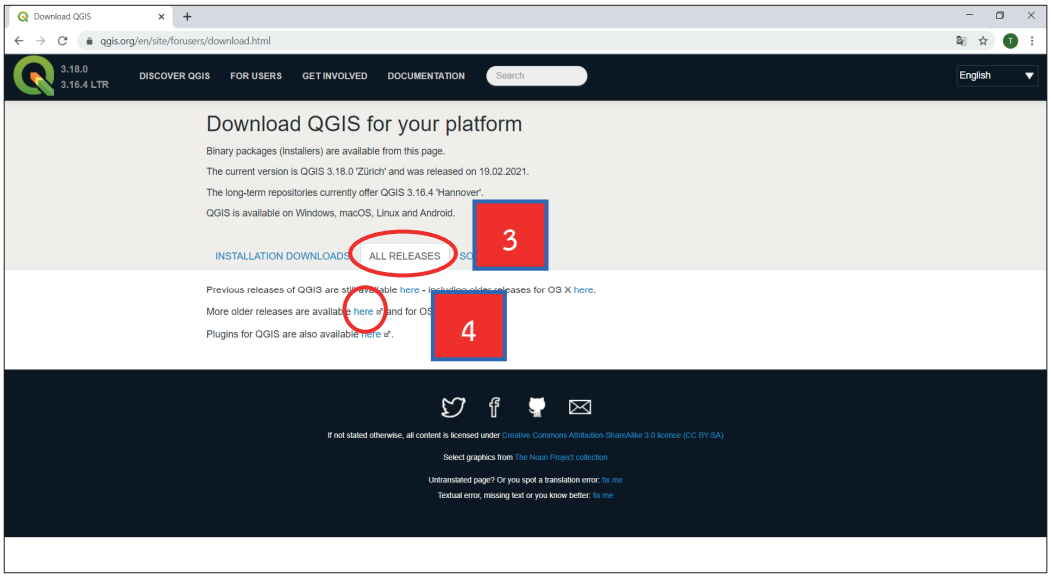
3.1.2 การดาวน์โหลดโปรแกรม

การดาวน์โหลดโปรแกรมจากเว็บไซต์ สามารถดำเนินการได้ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



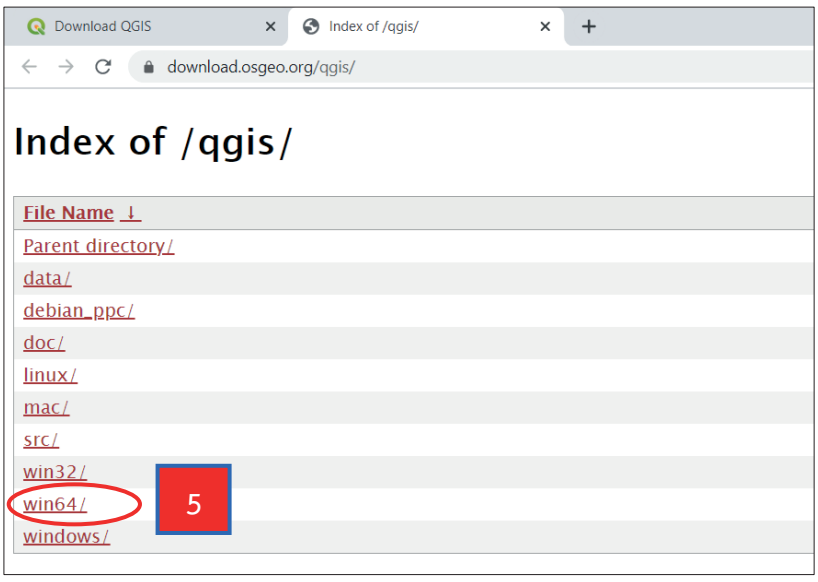
1. ทำการเข้าเว็บไซต์ โดยการพิมพ์ https://www.qgis.org/en/site/forusers/index.html ลงในช่อง URL เพื่อดาวน์โหลดโปรแกรม

2. เลือก Download QGIS

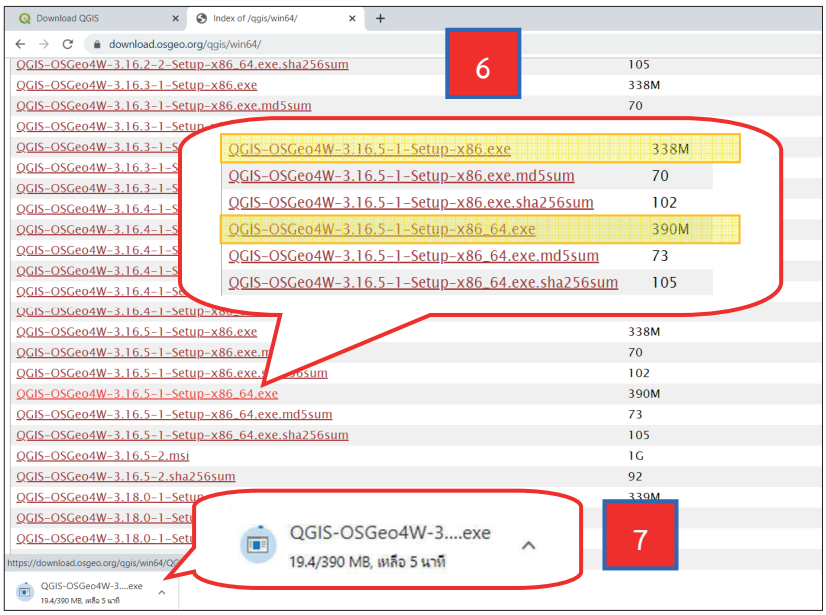


3. เลือกแถบ ALL RELEASES

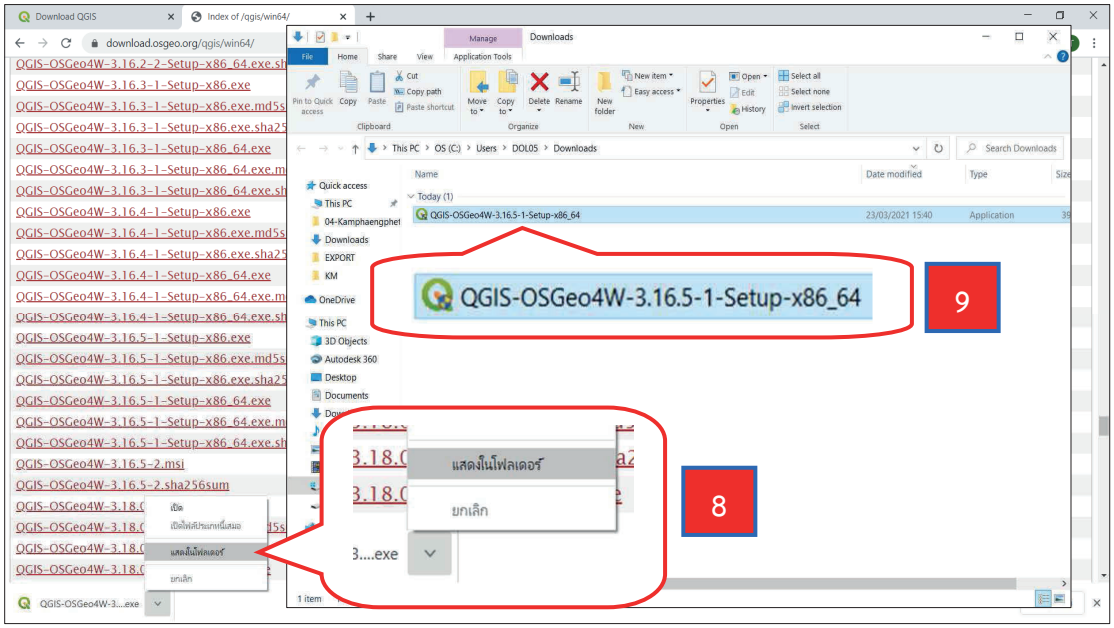
4. เลือก here



5. เลือกระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของเครื่องที่ต้องการลงโปรแกรม win64 สำหรับระบบปฏิบัติการ window 64-bit และ win32 สำหรับระบบปฏิบัติการ window 32-bit



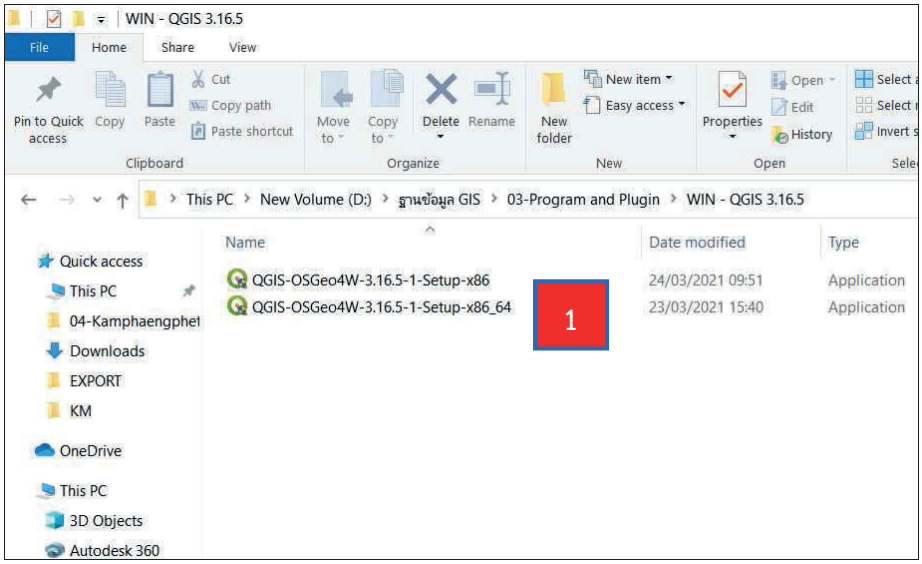
6. เลือกไฟล์ที่ต้องการดาวน์โหลด
   - QGIS-OSGeo4W-3.16.5-1-Setup-x86_64.exe สำหรับระบบปฏิบัติการ 64-bit
   - QGIS-OSGeo4W-3.16.5.1-Setup-x86.exe สำหรับระบบปฏิบัติการ 32-bit
7. ระบบจะทำการดาวน์โหลดโปรแกรม



8. เมื่อทำการดาวน์โหลดเสร็จแล้ว ให้เลือกลูกศรลง แล้วเลือก แสดงในโฟลเดอร์
9. เลือกไฟล์ที่ดาวน์โหลดมา เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรมต่อไป

3.2 การติดตั้งโปรแกรม QGIS

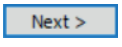
การติดตั้งโปรแกรม สามารถดำเนินการได้ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

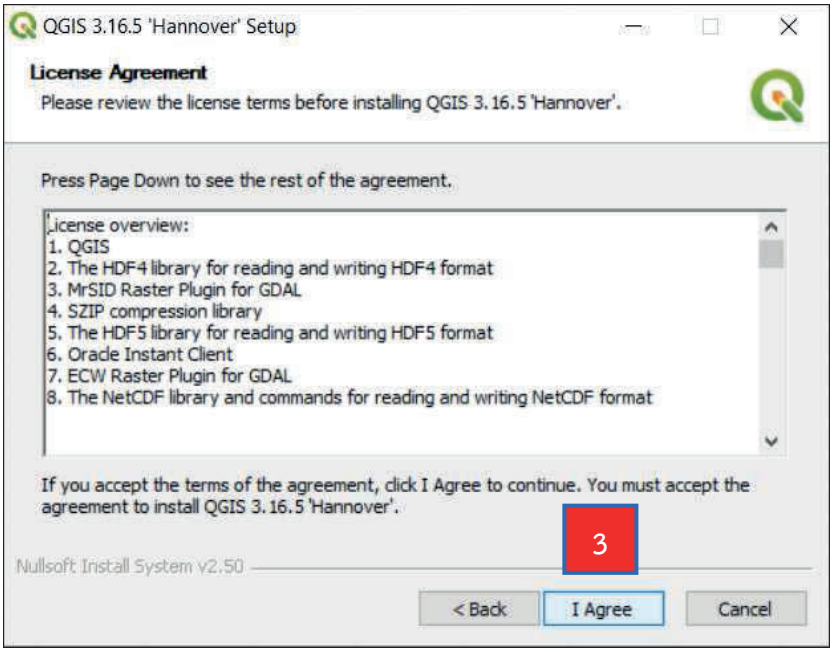


1. กดเลือกไฟล์ที่ทำการดาวน์โหลดจากหัวข้อที่ 3.1.2 โดย

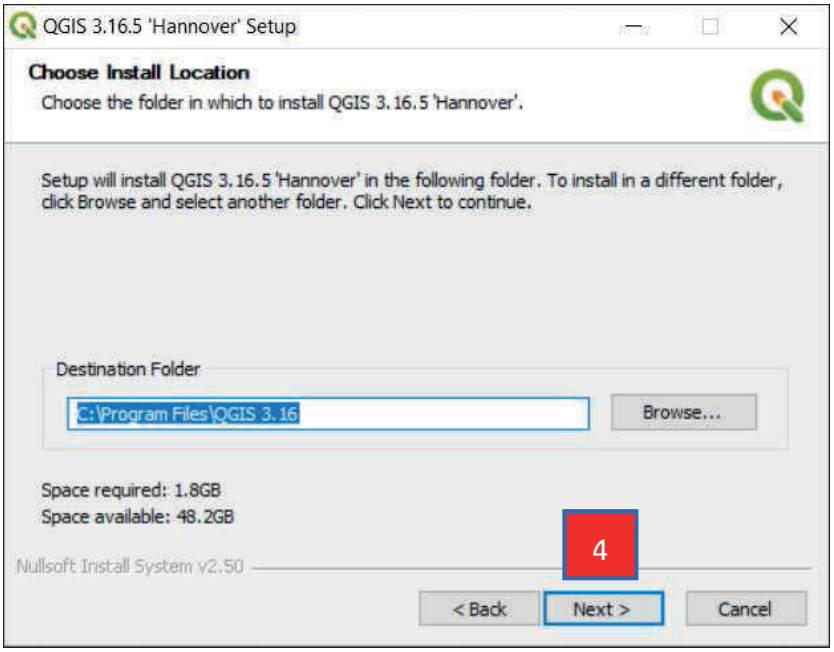
- QGIS-OSGeo4W-3.16.5-1-Setup-x86 สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ 32-bit

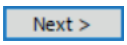
- QGIS-OSGeo4W-3.16.5-1-Setup-x86_64 สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ 64-bit

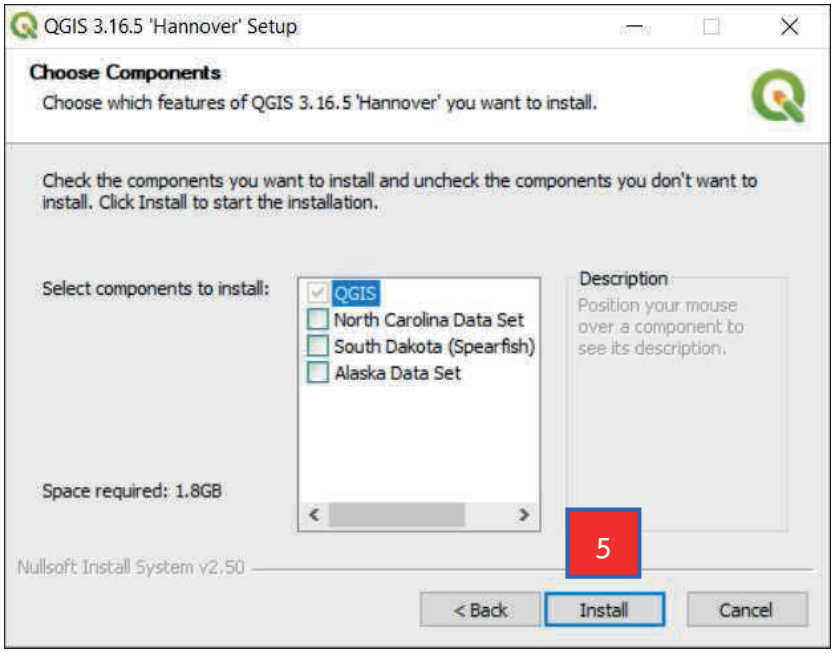
2. จะปรากฏหน้าต่าง Setup ขึ้นมา ให้เลือก Next 



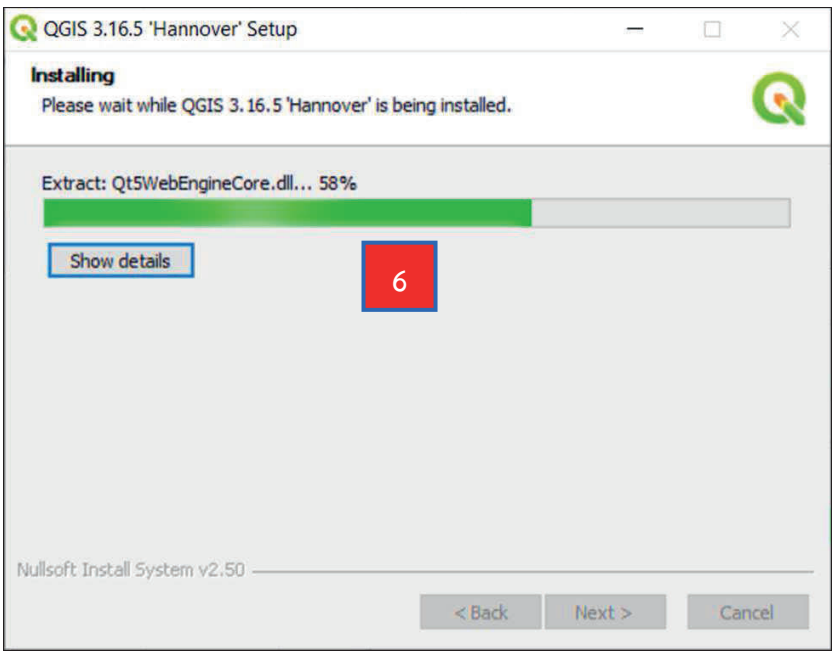
3. เลือก I Agree



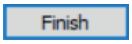
4. เลือก Next 

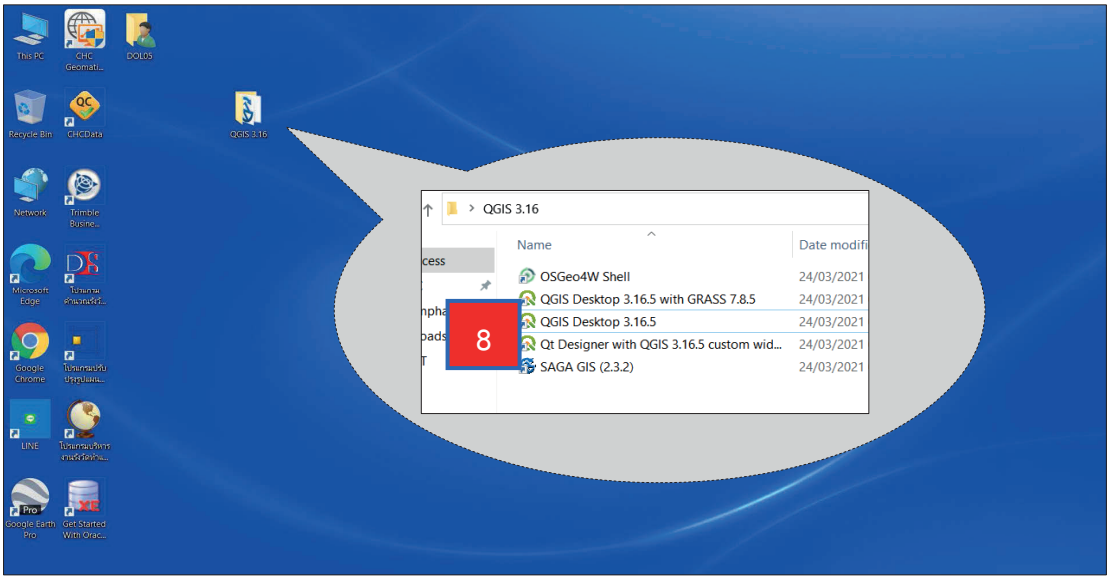


5. เลือก Install



6. ระบบจะทำการติดตั้งโปรแกรม

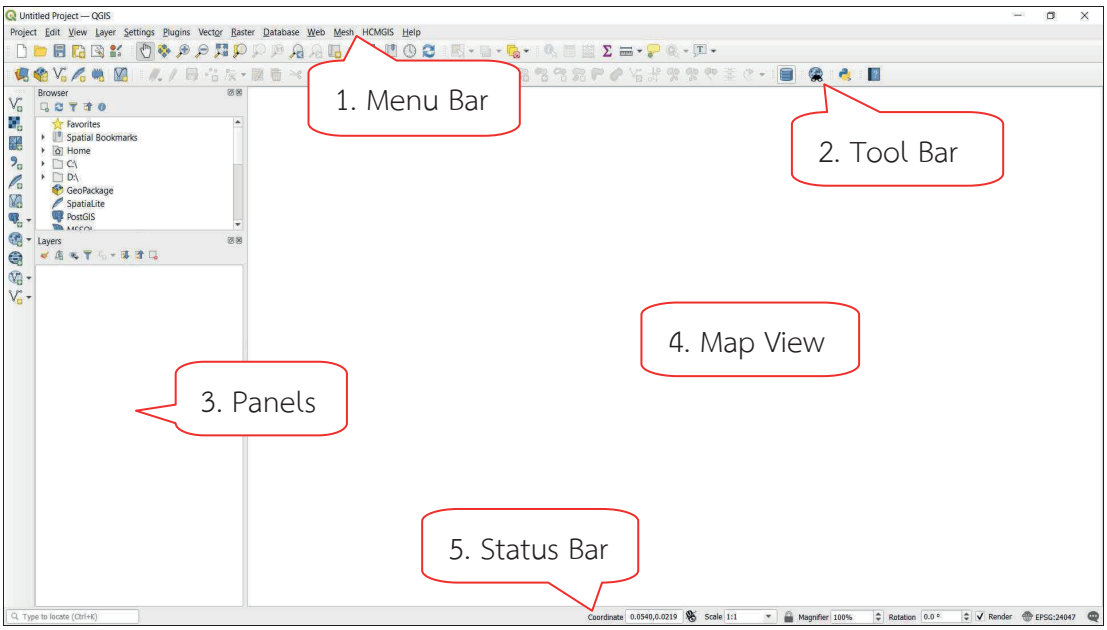
7. เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมเสร็จเรียบร้อย ให้เลือก Finish 



8. เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ที่หน้า Desktop ปรากฏโฟลเดอร์ QGIS 3.16 ขึ้นมา ให้เข้าโฟลเดอร์นี้ จากนั้น ให้เลือกที่ QGIS Desktop 3.16.5 เพื่อเริ่มใช้งานโปรแกรม

3.3 ส่วนประกอบของโปรแกรม และเครื่องมือพื้นฐาน

ส่วนประกอบของโปรแกรม หรือชุดคำสั่ง หรือ User Interface (UI) ของโปรแกรม QGIS ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้ 1. Menu Bar 2. Tool Bar 3. Panels 4. Map View และ 5. Status Bar โดยส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ สามารถเคลื่อนย้ายปรับขนาดได้ ตามความถนัดของผู้ใช้งาน



รูปแสดงหน้าต่างโปรแกรม

3.3.1 Menu Bar คือ ชุดคำสั่งที่เก็บคำสั่งทั้งหมดของโปรแกรม การเรียกใช้งานแถบคำสั่งสามารถทำได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปที่ชื่อชุดคำสั่งที่ต้องการแล้วคลิกซ้าย จากนั้นจะปรากฏรายการคำสั่งต่าง ๆ สามารถใช้งานได้ โดยคลิกเลือกคำสั่งที่ต้องการ โปรแกรมจะทำการเรียกใช้งานคำสั่งนั้น ๆ

3.3.2 Tool Bar คือ แถบเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเข้าถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำงาน รายการแถบเครื่องมือแต่ละรายการมีความช่วยเหลือแบบ pop - up เมื่อนำเมาส์ลากไปชี้ค้างที่รูปไอคอนเครื่องมือนั้น จะปรากฏคำอธิบายสั้น ๆ เกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของเครื่องมือ นอกจากนี้แถบเครื่องมือทุกตัว สามารถเคลื่อนย้ายได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

โดยแถบ Tool Bar ที่ใช้งานประจำ มีดังนี้

3.3.2.1 Project Toolbar ใช้สำหรับจัดการหรือทำงานเกี่ยวกับโครงการ

New Project คือ การสร้างเอกสารงานใหม่

Open Project คือ การเรียกเปิดเอกสารงานที่มีอยู่ในเครื่องฯ ที่ถูกจัดเก็บ

Save Project คือ การบันทึกเอกสาร

New Print Layout คือ การพิมพ์แผนที่จากแผนที่ที่ทำไว้ก่อนหน้านี้

Show Layout Manager คือ การเรียกแผนที่ที่พิมพ์ไว้ก่อนหน้าแล้วออกมา

Style Manager... คือ เครื่องมือที่ผู้ใช้สามารถจัดการ และสร้างสัญลักษณ์ตามความต้องการของผู้ใช้

3.3.2.2 Map Navigation Toolbar เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับย่อ ขยาย เลื่อนแผนที่

Pan Map ใช้เลื่อนตำแหน่งของแผนที่ไปยังตำแหน่ง หรือจุดที่ต้องการ

Pan Map to Selection ใช้เลื่อนตำแหน่งของแผนที่ไปยังตำแหน่งของข้อมูลที่เลือกไว้

Zoom In ใช้ขยายมาตราส่วนของแผนที่

Zoom Out ใช้ย่อมาตราส่วนของแผนที่

Zoom Full ใช้ดูขอบเขตของข้อมูลทั้งหมด

Zoom to Selection ย่อไปยังข้อมูลที่เลือกไว้ และเปลี่ยนมาตราส่วนให้เห็นข้อมูลที่เลือกไว้ทั้งหมด

Zoom to layer เปลี่ยนมุมมองเป็นส่วนที่มองเห็นข้อมูลชั้นที่เลือกได้ครบทั้งหมด

Zoom to Native Resolution ใช้เปลี่ยนความละเอียดของข้อมูลเชิงภาพเท่ากับความละเอียดของหน้าจอ (ภาพไม่แตก)

Zoom Last กลับไปมุมมองก่อนหน้านี้

Zoom Next กลับไปมุมมองหลัง

New Map View เพิ่มหน้าต่างการทำงานขึ้นมา

New 3D Map View เพิ่มหน้าต่างการทำงาน 3D ขึ้นมา

New Spatial Bookmark... การสร้างที่บันทึกใหม่ให้กับโครงการ

Show Spatial Bookmarks แสดงที่บันทึกโครงการไว้ก่อนหน้านี้

Temporal Controller Panel หน้าต่างควบคุมให้สัญลักษณ์ปรากฏขึ้นในเวลาที่กำหนด

Refresh การเคลียร์ค่าให้เป็นปัจจุบัน

3.3.2.3 Selection Toolbar เป็นกลุ่มของเครื่องมือในการเลือก หรือยกเลิกการเลิกข้อมูลในแผนที่

Select Feature by Area or Single Click คือ คำสั่งในการเลือกข้อมูล โดยการกำหนดขอบเขตในการเลือกจากการตีกรอบในแผนที่

Select Feature by Value การเลือกข้อมูลด้วยการใช้ค่าของข้อมูล

Deselect Feature from All Layers คือ คำสั่งยกเลิกการเลือกข้อมูลจากทุกชั้นข้อมูล

3.3.2.4 Attributes Toolbar เป็นกลุ่มของเครื่องมือในการเรียกดูคุณสมบัติข้อมูลในตาราง การวัด การให้ Label เป็นต้น

Indentify Features คำสั่งในการดูข้อมูลบรรยายของข้อมูลที่คลิกเลือก

Open Attribute Table คำสั่งในการเปิดตารางคำบรรยายของชุดข้อมูลทั้งหมด

Open Field Calculator การคำนวณต่าง ๆ

Show Statistical Summary การแสดงผลรวมและข้อมูลสถิติ

Measure Line การวัดระยะทางในแผนที่

Show Map Tips คำสั่งในการนำข้อมูลในตารางแสดงผลบนแผนที่

Run Feature Action คำสั่งการดำเนินการทำงานข้อมูล

Text Annotation เครื่องมือในการสร้าง ปรับปรุง และแก้ไขกล่องข้อความ

3.3.2.5 Digitizing Toolbar เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้าง แก้ไข ปรับปรุงข้อมูลเชิงเส้น (Vector)

Current Edits คือ คำสั่งเลือกแก้ไขข้อมูลปัจจุบัน

Toggle Editing คือ คำสั่งเริ่มเข้าสู่การปรับปรุง แก้ไข หรือสร้างข้อมูล

Save Layer Edits คือ คำสั่งการบันทึกชั้นข้อมูลที่แก้ไข

Add Feature คือ คำสั่งการนำเข้าข้อมูล

Vertex Tool คือ คำสั่งย้ายตำแหน่งที่เลือกทั้งหมดของข้อมูล Node Tool คำสั่งในการย้าย Node ในจุด เส้น หรือรูปปิด เพื่อแก้ไขรูปร่างของ Feature

Modify the Attributes of All Selected Features Simultaneously คือ คำสั่งในการปรับแต่ง แก้ไข ข้อมูลเชิงบรรยายหลายข้อมูลพร้อมกันในครั้งเดียว

Delete Selected คือ คำสั่งในการลบจุด เส้น หรือรูปปิดที่ได้เลือกไว้

Cut Features คือ คำสั่งในการลบ และจัดเก็บในหน่วยความจำ เพื่อรอการนำไปวางของจุด เส้น หรือรูปปิดที่ได้เลือกไว้

Copy Features คือ คำสั่งในการทำสำเนาจุด เส้น หรือรูปปิดที่ได้เลือกไว้

Paste Features คือ คำสั่งในการวางจุด เส้น หรือรูปปิดที่ได้เลือกสำเนาเก็บไว้ในหน่วยความจำ

Undo คือ การยกเลิกคำสั่งก่อนหน้า

Redo คือ การใช้คำสั่งเดิมก่อนที่จะทำกันยกเลิก

3.3.2.6 Manage Layer Toolbar ใช้สำหรับจัดการ เพิ่ม สร้าง ข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งที่เป็นข้อมูลเชิงเส้น (Vector) และข้อมูลเชิงภาพ (Raster)

Add Vector Layer... คือ การเพิ่มชั้นข้อมูลเชิงเส้น

Add Raster Layer... คือ การเพิ่มชั้นข้อมูลเชิงภาพ

Add Mesh Layer คือ การนำเข้าข้อมูลโครงข่าย

Add Delimited text Layer คือ การนำเข้าชั้นข้อมูลพิกัดจากเอกสาร เช่น SCV, Excel เป็นต้น

Add SpatiaLite Layer... คือ การเพิ่มชั้นข้อมูลเชิงเส้นจากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ SpatiaLite

Add/Edit Virtual Layer คือ การสร้างชั้นข้อมูลเสมือนกับชั้นข้อมูลที่เลือกไว้

Add PostGIS Layers... คือ การเพิ่มชั้นข้อมูลเชิงเส้นจากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ Post GIS

Add WMS/WMTS Layer... คือ การเพิ่มข้อมูลแผนที่จากแหล่งให้บริการข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Add WCS Layer... คือ การเพิ่มชั้นข้อมูล Web Coverage Service (raster)

Add WFS Layer คือ การเพิ่มชั้นข้อมูล WFS (Web Feature Service) ให้บริการข้อมูลแผนที่ ที่เป็นแบบเชิงเส้น (Shapefile) หรือจะอยู่ในรูปของ .CSV, .GML .GEOJSON ซึ่งข้อมูลนั้น สามารถนำไปวิเคราะห์หรือใช้งานต่อได้โดยไม่ต้องทำการปรับแก้

New Shapefile Layer... คือ การสร้าง Shape File ใหม่

3.3.3 Panels คือ ชุดคำสั่งที่เป็น Widgets (โปรแกรมประยุกต์ที่ปรับเปลี่ยนโต้ตอบได้) ที่ใช้ทำงานร่วมกับคำสั่งอื่น เพื่อใช้ในการดำเนินงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้น

3.3.4 Map View คือ ส่วนการแสดงผลของแผนที่ทั้งหมดตามที่ได้กำหนดไว้ใน Map Legend และนอกจากแสดงผลแผนที่ให้ดูแล้ว ผู้ใช้ยังสามารถปรับแต่ง ลบ - เพิ่ม รายละเอียดของชั้นข้อมูลต่าง ๆ

3.3.5 Status Bar คือ ส่วนที่แสดงตำแหน่งปัจจุบันที่ Mouse pointer ชี้อยู่ (ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นแสดงขอบเขตของแผนที่ที่แสดงอยู่ได้ โดยคลิกไอคอนด้านซ้ายสุดของแถบ Status Bar) นอกจากนี้ ยังบอกมาตราส่วนและระบบพิกัดแผนที่ ที่ใช้อยู่อีกด้วย

3.4 การกำหนดค่าเริ่มต้นของโปรแกรม

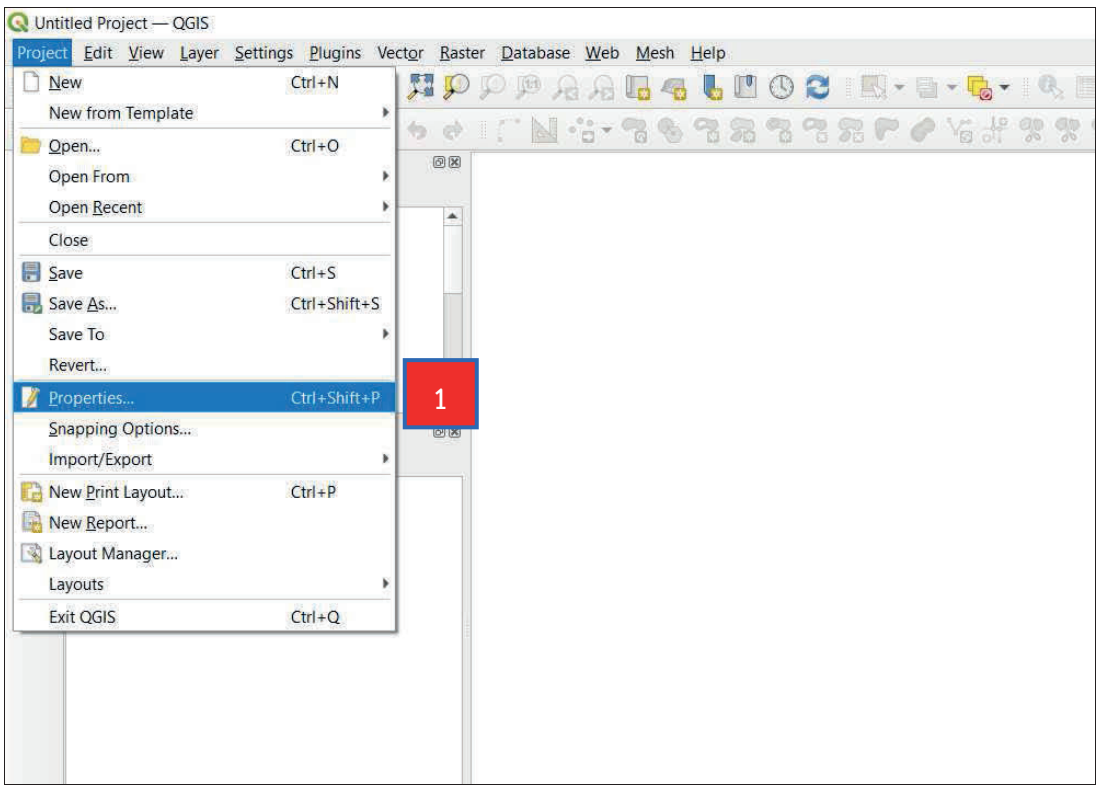
3.4.1 ระบบอ้างอิงพิกัดทางภูมิศาสตร์

ระบบอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ หรือ CRS (Coordinate Reference System) มีความสำคัญในการกำหนดตำแหน่งบนแผนที่หรือภาพถ่าย เพื่อระบุตำแหน่งของพื้นที่จริงในภูมิประเทศ โดยระบบพิกัดภูมิศาสตร์ที่ประเทศไทยใช้หลัก ๆ มีอยู่ 4 ชนิด คือ

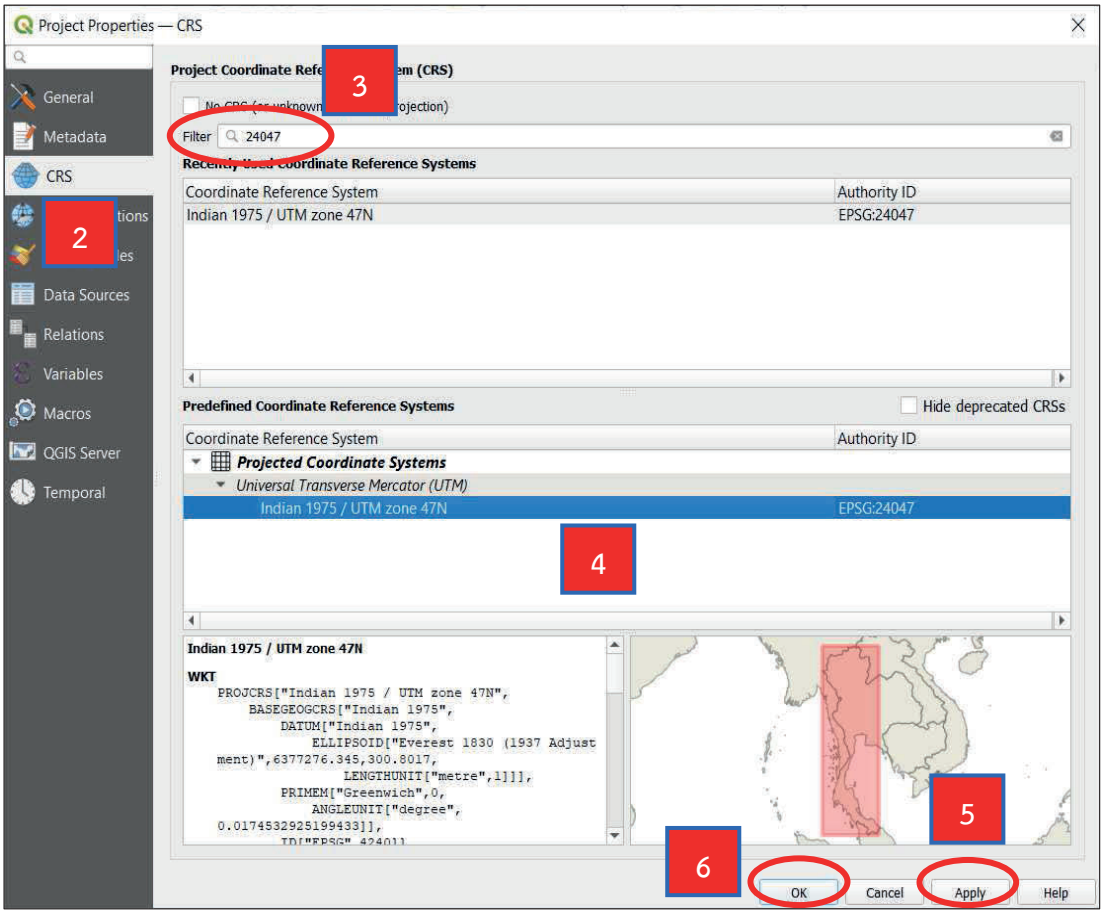
1. EPSG : 24047 Indian 1975 / UTM Zone 47N
2. EPSG : 24048 Indian 1975 / UTM Zone 48N
3. EPSG : 32647 WGS 84 / UTM Zone 47N
4. EPSG : 32648 WGS 84 / UTM Zone 48N

3.4.2 การกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ของโครงการ

การกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ของโครงการ สามารถดำเนินการได้ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



1. เลือกแถบ Project ที่ Menu Bar จากนั้น เลือกคำสั่ง Properties...



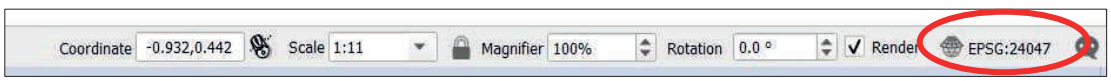
2. เลือกแถบ CRS ที่หน้าต่าง Project Properties – CRS

3. ช่อง Filter พิมพ์รหัส EPSG เพื่อกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ โดยสามารถดูได้จากหัวข้อ 3.4.1

4. เลือกระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ที่ปรากฏขึ้นมาให้เป็นแถบสีฟ้า

5. เลือก Apply

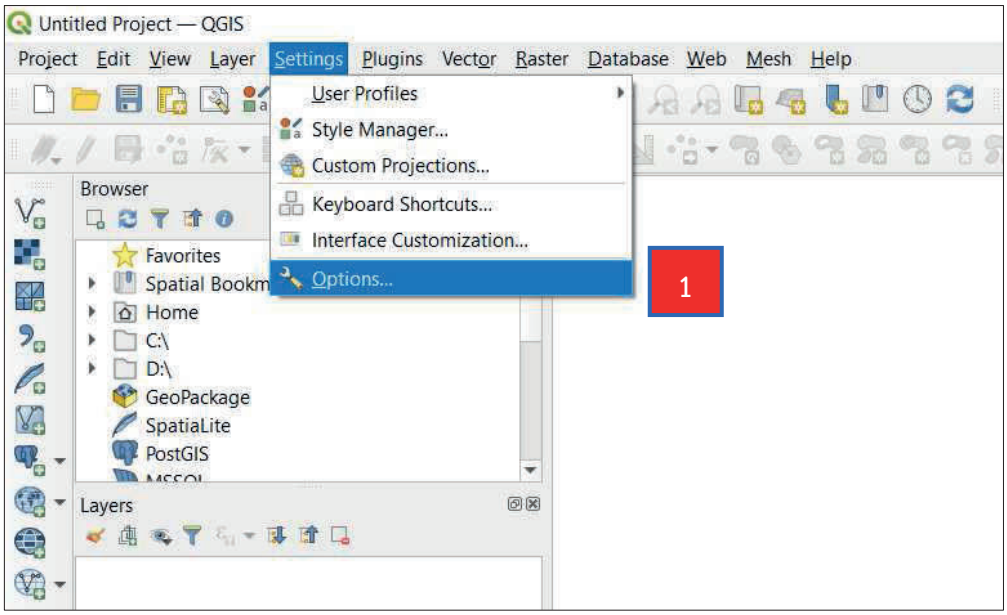
6. เลือก OK



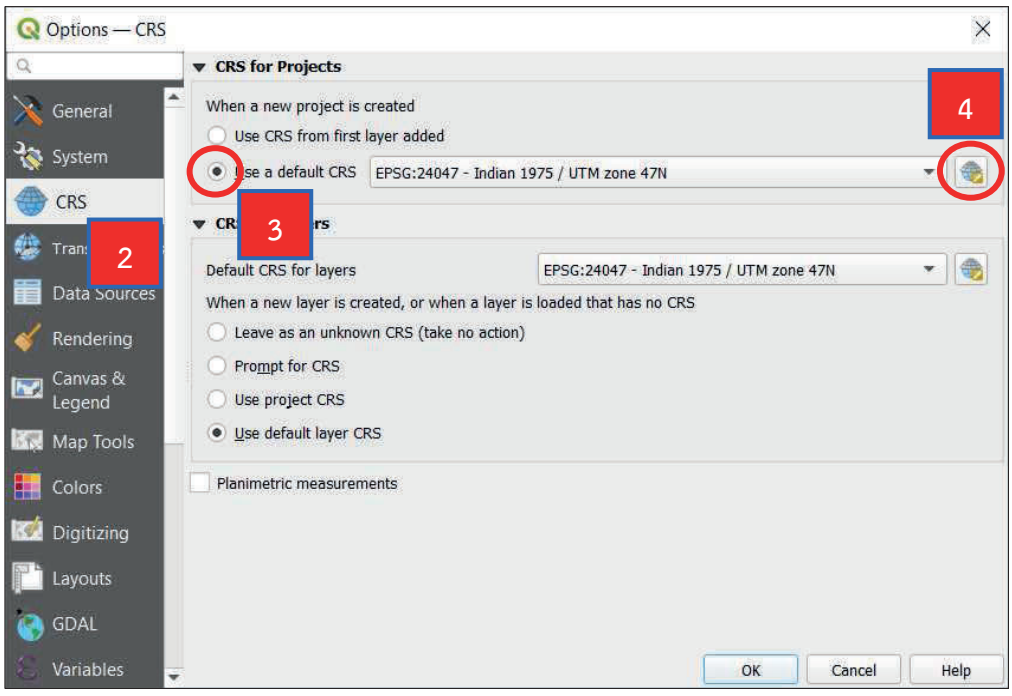
ตรวจสอบที่ Status Bar ว่า ระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ได้เปลี่ยนไปตามที่เลือกแล้ว

3.4.3 การกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ของชั้นข้อมูลที่นำเข้า

การกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ของชั้นข้อมูลที่นำเข้า สามารถดำเนินการได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



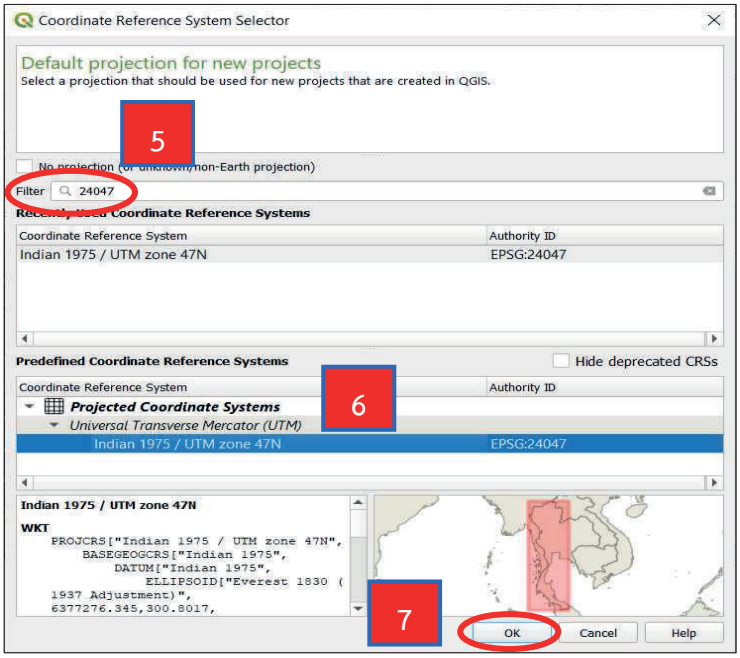
1. เลือกแถบ Settings ที่ Menu Bar จากนั้นเลือกคำสั่ง Options...



2. เลือกแถบ CRS ที่หน้าต่าง Options - CRS

3. ที่หัวข้อ CRS for Projects ให้ทำเครื่องหมาย ⦿ หน้า Use a default CRS

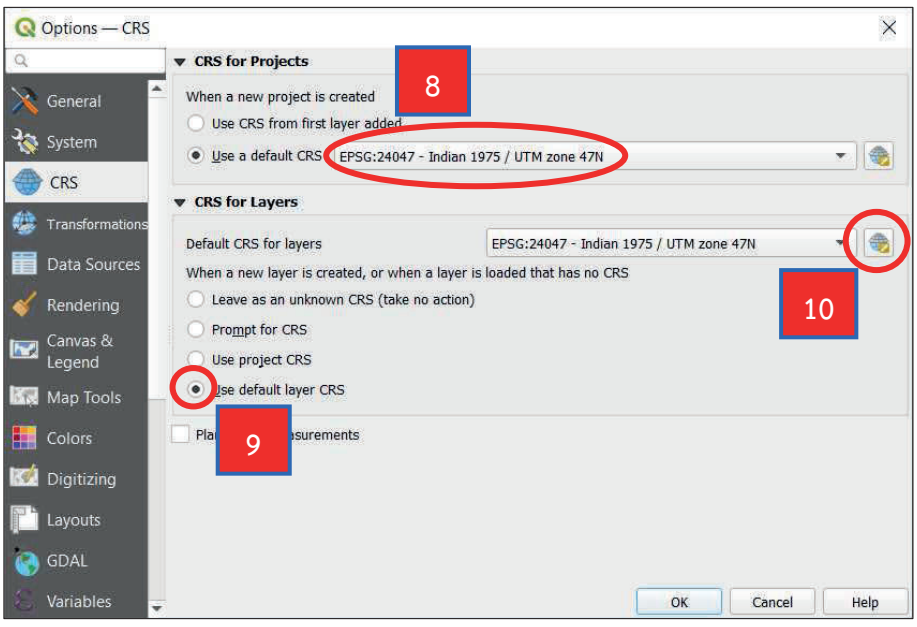
4. เลือก Select CRS เพื่อกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์



5. จะปรากฏหน้าต่าง Coordinate Reference System Selector ขึ้นมา ในช่อง Filter พิมพ์รหัส EPSG เพื่อกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ โดยสามารถดูได้จากหัวข้อ 3.4.1

6. เลือกระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ที่ปรากฏขึ้นมาให้เป็นแถบสีฟ้า

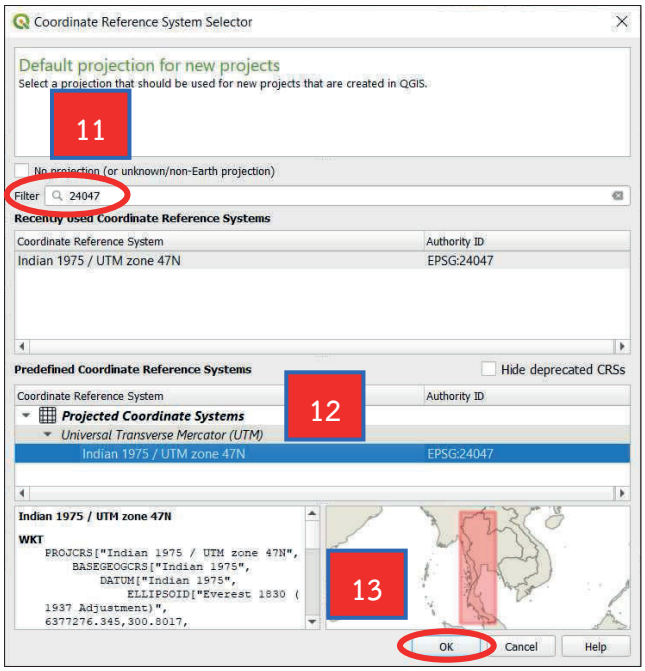
7. เลือก OK



8. ตรวจสอบระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ในหัวข้อ CRS for Projects ว่าได้เปลี่ยนไปตามที่เลือกแล้ว

9. ที่หัวข้อ CRS for Layers ให้ทำเครื่องหมาย ⦿ หน้า Use default layer CRS

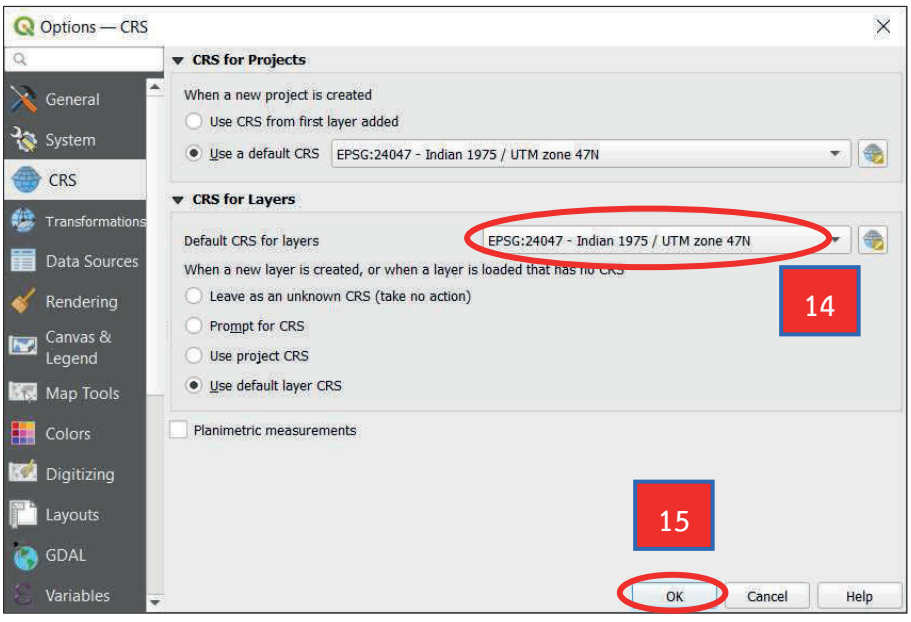
10. เลือก Select CRS เพื่อกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์



11. จะปรากฏหน้าต่าง Coordinate Reference System Selector ขึ้นมาอีกครั้ง ในช่อง Filter พิมพ์รหัส EPSG เพื่อกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ โดยสามารถดูได้จากหัวข้อ 3.4.1

12. เลือกระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ที่ปรากฏขึ้นมาให้เป็นแถบสีฟ้า

13. เลือก OK



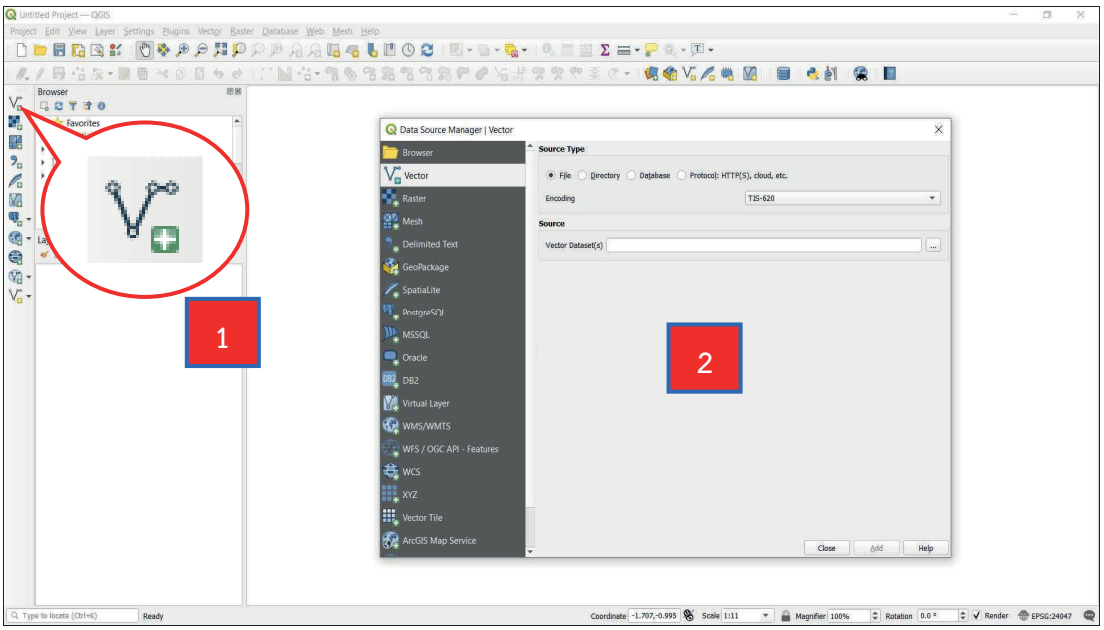
14. ตรวจสอบระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ในหัวข้อ CRS for Layers ว่าได้เปลี่ยนไปตามที่เลือกแล้ว

15. เลือก OK

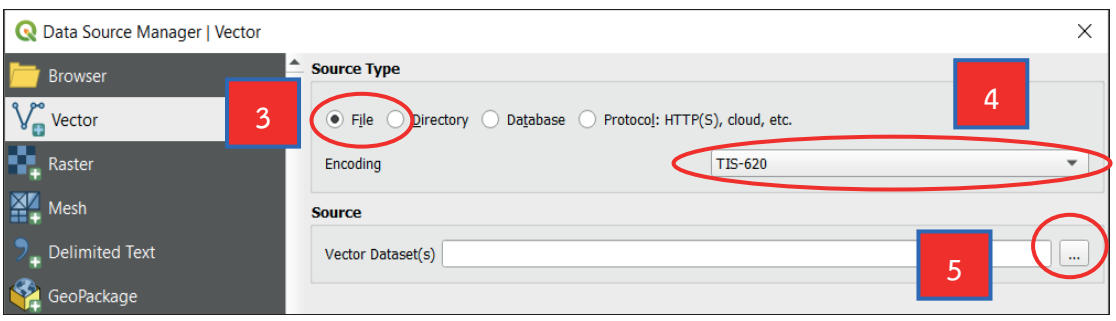
3.5 การนำเข้าข้อมูล

3.5.1 การนำเข้าข้อมูลประเภทเชิงเส้น (Vector)

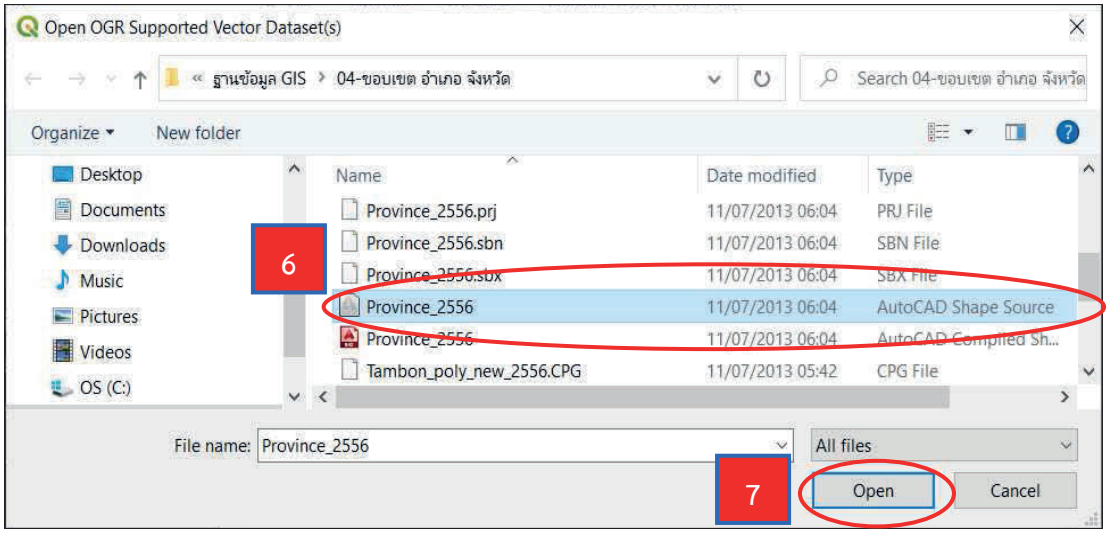
ชั้นข้อมูลแบบเชิงเส้น (Vector) จะมีอยู่ด้วยกัน 3 รูปแบบ คือ ชั้นข้อมูลเชิงตำแหน่งหรือจุด (Point) ชั้นข้อมูลแบบเส้น (Line) และชั้นข้อมูลแบบรูปปิด (Polygon) โดยการนำเข้าข้อมูลประเภทนี้ สามารถนำเข้าได้หลายนามสกุล เช่น *.shp (Shapefile) และ *.kml (Keyhole Markup Language) เป็นต้น การนำเข้าจะต้องมีการเลือกการเข้ารหัสของตัวอักษร (Encoding) ซึ่งตัวที่อ่านภาษาไทยได้ ก็จะมี UTF-8 และ TIS-620 หรือจะเลือกเป็นแบบ systems ก็ได้ ขั้นตอนการนำเข้าสามารถดำเนินการได้ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



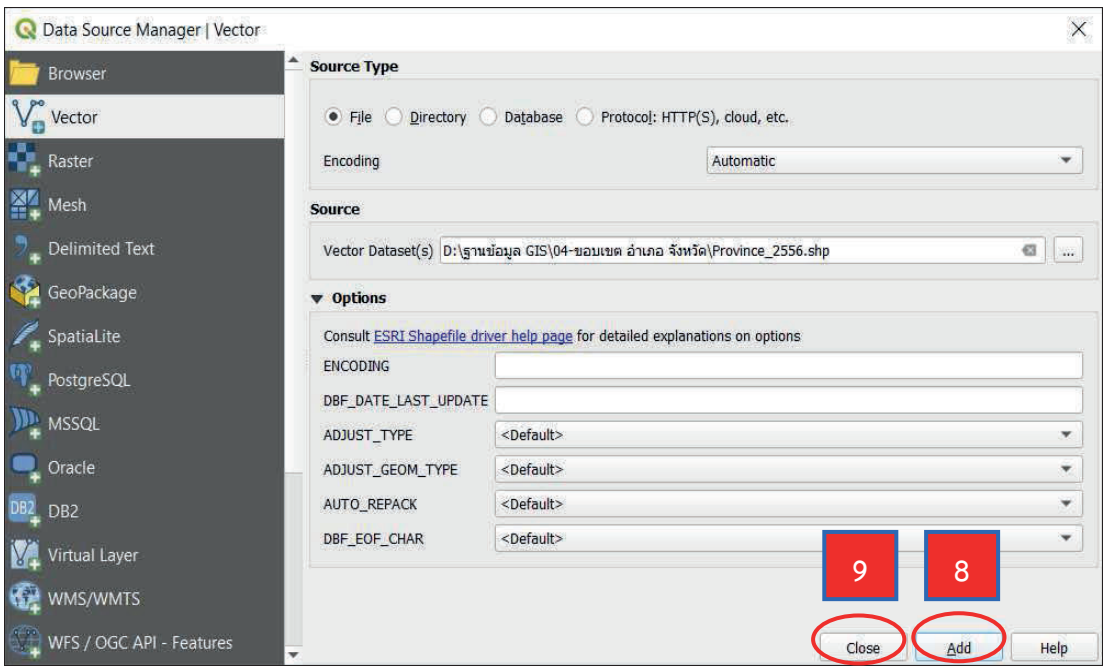
1. เลือกคำสั่ง Add Vector Layer...
2. จะปรากฏหน้าต่าง Data Source Manager I Vector ขึ้นมา



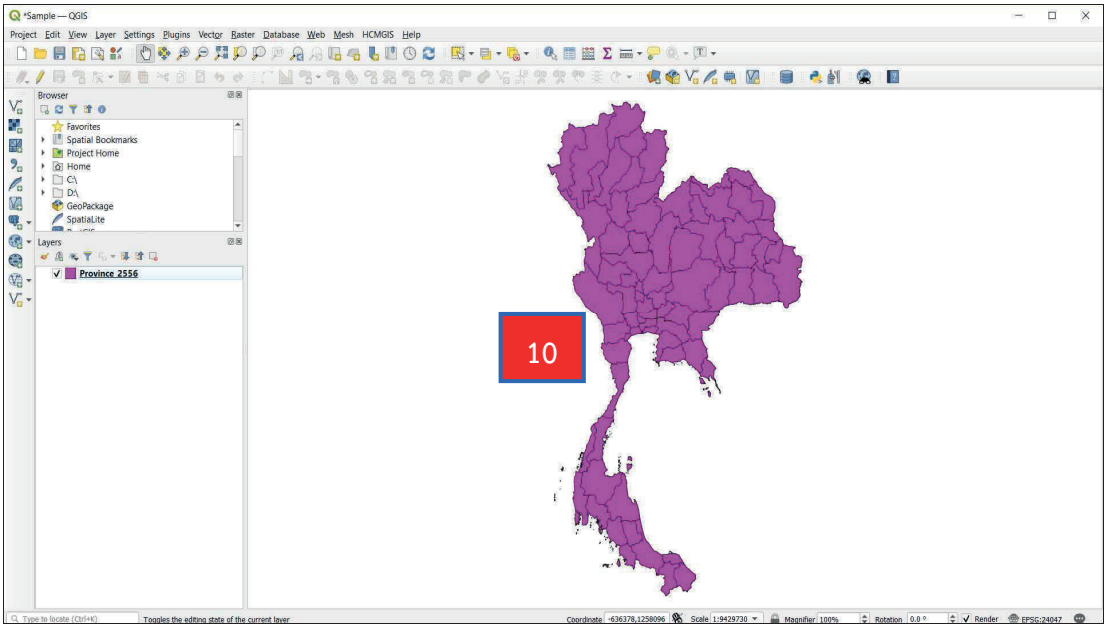
3. ทำเครื่องหมาย ◉ หน้า File
4. เลือกการเข้ารหัสของตัวอักษร (Encoding) ซึ่งตัวที่อ่านภาษาไทยได้ ก็จะมี UTF-8 และ TIS-620 หรือจะเลือกเป็นแบบ systems ก็ได้
5. เลือก Browse ... ไปหาที่เก็บไฟล์ข้อมูลเชิงเส้นที่ต้องการนำเข้า



6. เลือกไฟล์ข้อมูลเชิงเส้น ที่ต้องการนำเข้า (Shape File)
7. เลือก Open



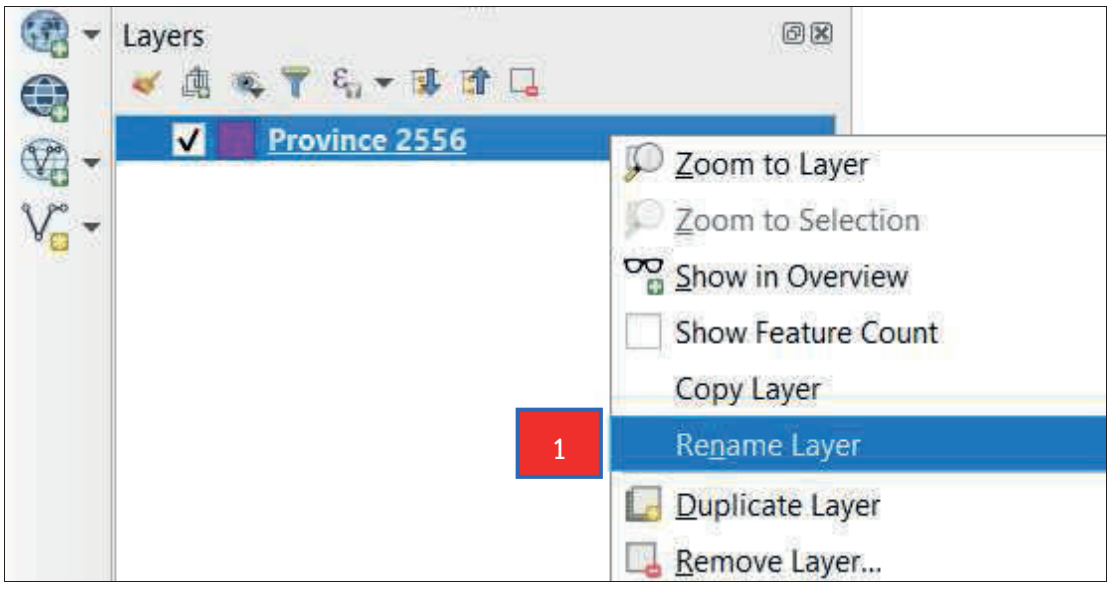
8. เลือก Add ที่หน้าต่าง Data Source Manager I Vector
9. เลือก Close เพื่อปิดหน้าต่าง Data Source Manager I Vector



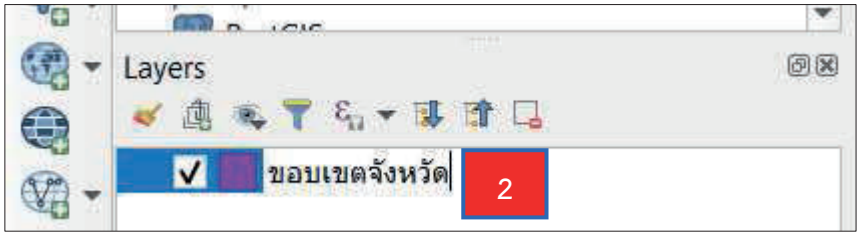
10. จะปรากฏชื่อชั้นข้อมูลที่นำเข้าใน Layer Panel และรูปแผนที่จะปรากฏใน Map View ดังรูป

การจัดการกับข้อมูลเชิงเส้น ได้แก่ การเปลี่ยนชื่อชั้นข้อมูล การเปลี่ยนระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ของชั้นข้อมูล การเปลี่ยนสัญลักษณ์ (สี) ของชั้นข้อมูล และการแสดงป้ายชั้นข้อมูล มีดังนี้

- **การเปลี่ยนชื่อชั้นข้อมูล**

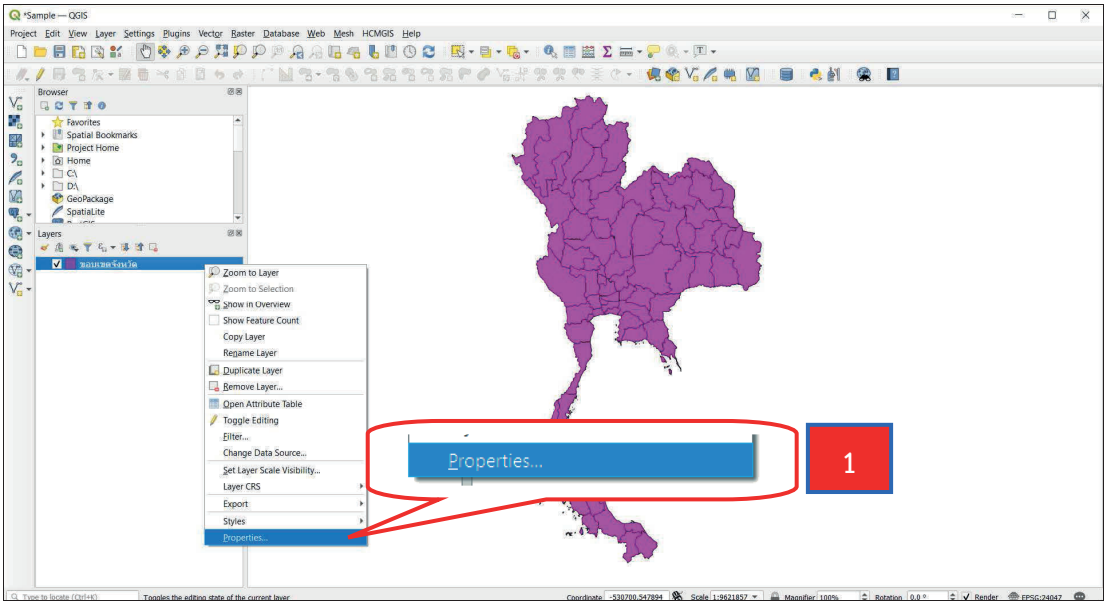


1. เลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนชื่อ และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Rename Layer

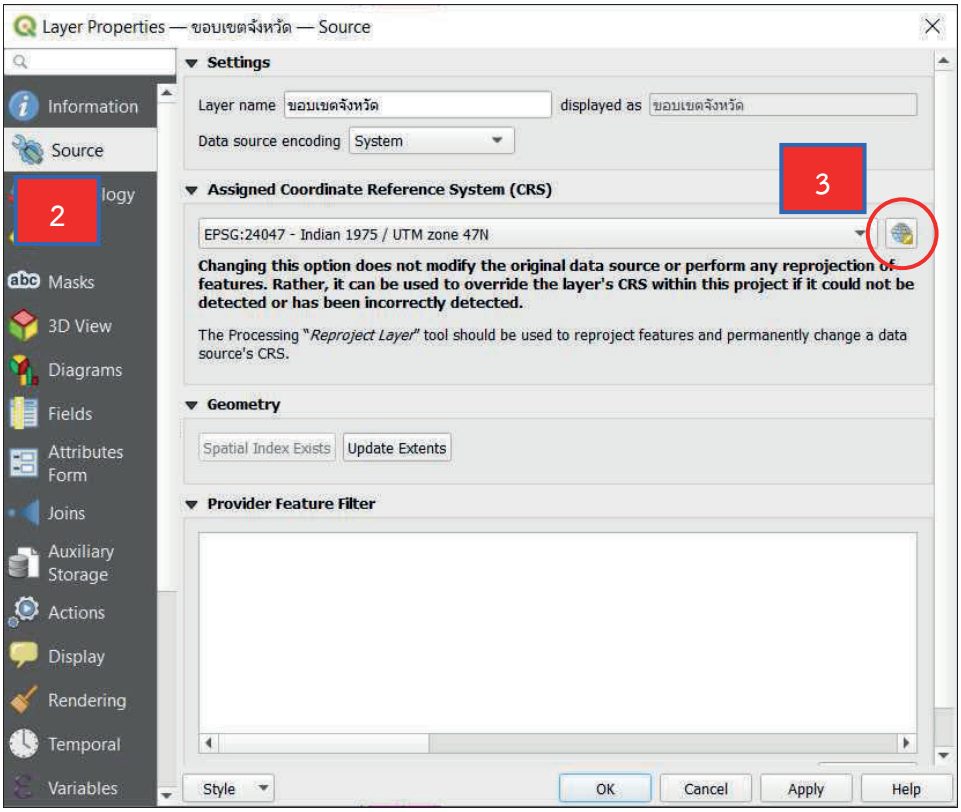


2. พิมพ์ชื่อชั้นข้อมูลใหม่ตามต้องการ จากนั้น กด Enter

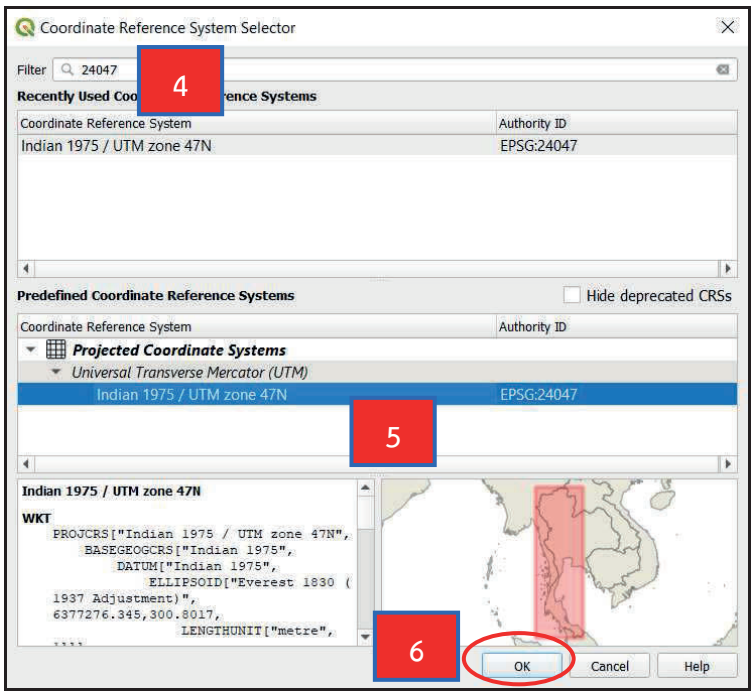
- **การเปลี่ยนระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ของชั้นข้อมูล**



1. เลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Properties...



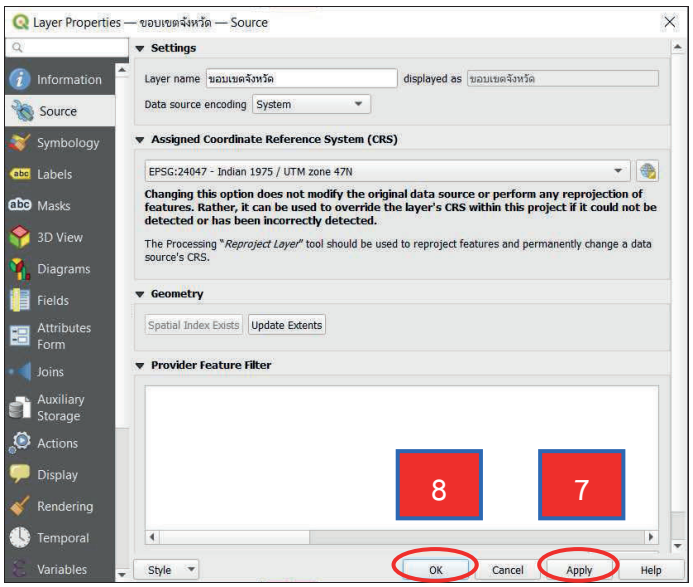
2. จะปรากฏหน้าต่าง Layer Properties ขึ้นมา เลือกแถบ Source
3. เลือกคำสั่ง Select CRS เพื่อกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ที่ต้องการ



4. ที่หน้าต่าง Coordinate Reference System Selector ในช่อง Filter ให้พิมพ์รหัส EPSG เพื่อกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ โดยสามารถดูได้จากหัวข้อ 3.4.1

5. เลือกระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ที่ปรากฏขึ้นมาให้เป็นแถบสีฟ้า

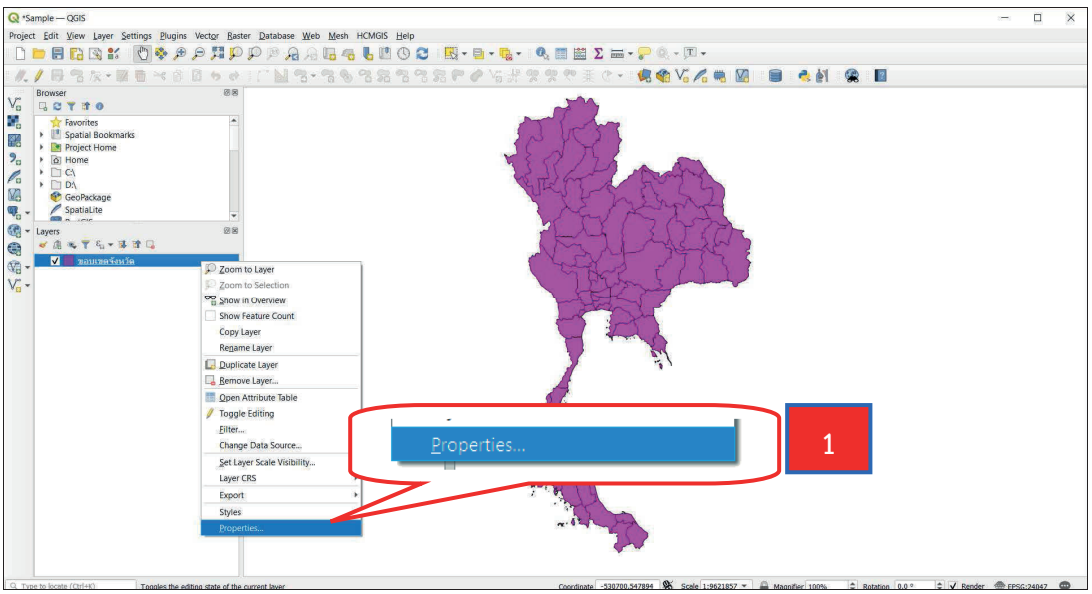
6. เลือก OK



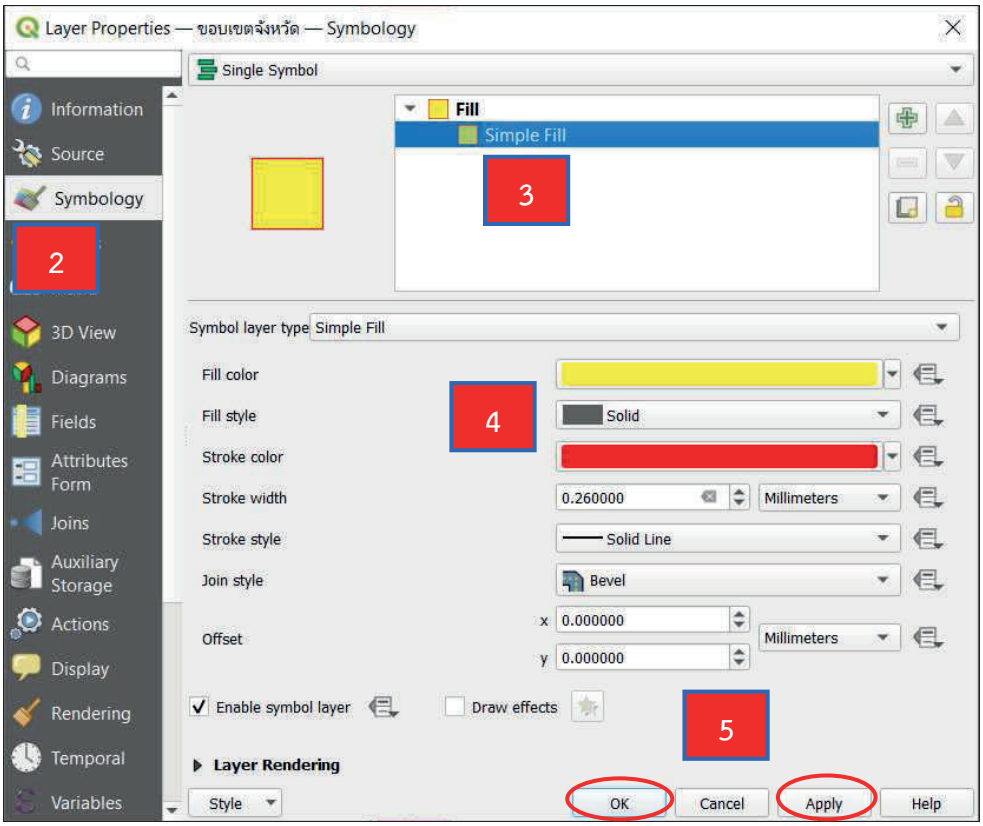
7. เลือก Apply ที่หน้าต่าง Layer Properties

8. เลือก OK ที่หน้าต่าง Layer Properties

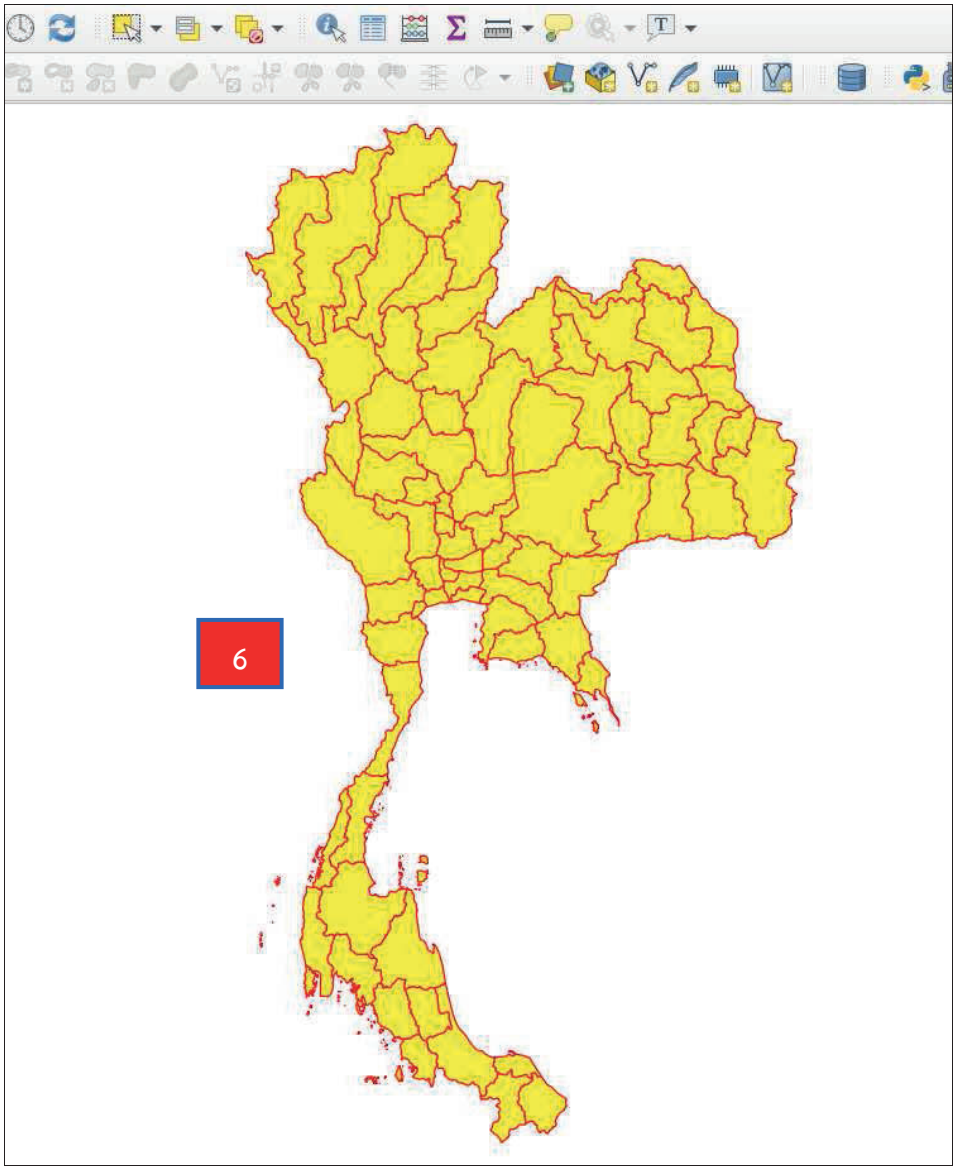
● การเปลี่ยนสัญลักษณ์ (สี) ของชั้นข้อมูล



1. เลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนสัญลักษณ์ (สี) และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Properties...



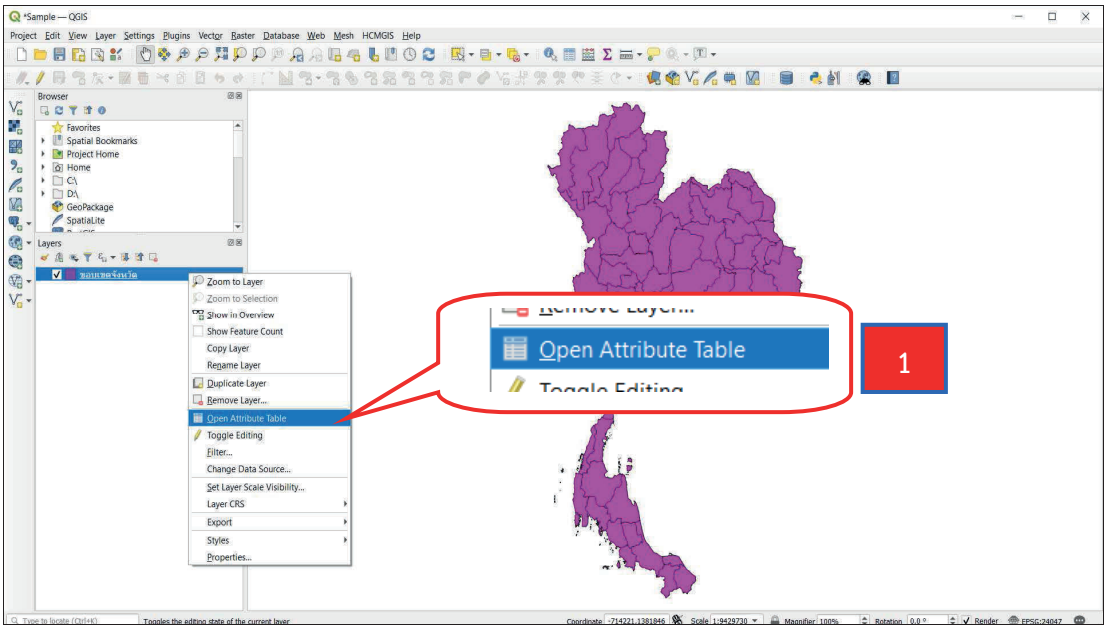
2. เลือกแถบ Symbology ที่หน้าต่าง Layer Properties
3. เลือก Simple Fill
4. จากนั้นเราจะสามารถทำการเปลี่ยนสีชั้นข้อมูลได้โดย
   - Fill color เปลี่ยนสีพื้นของชั้นข้อมูล
   - Fill style เปลี่ยนลักษณะของพื้นหลังข้อมูล โดยสามารถเลือกเป็น No Brush คือ การเอาสีพื้นหลังออกได้
   - Stroke color เปลี่ยนสีเส้นขอบ
   - Stroke width ความหนาเส้นขอบ
   - Stroke style ลักษณะของเส้นขอบ เช่น เส้นทึบ เส้นประ เป็นต้น
5. เลือก Apply และ เลือก OK เมื่อทำการปรับแต่งชั้นข้อมูลเสร็จ



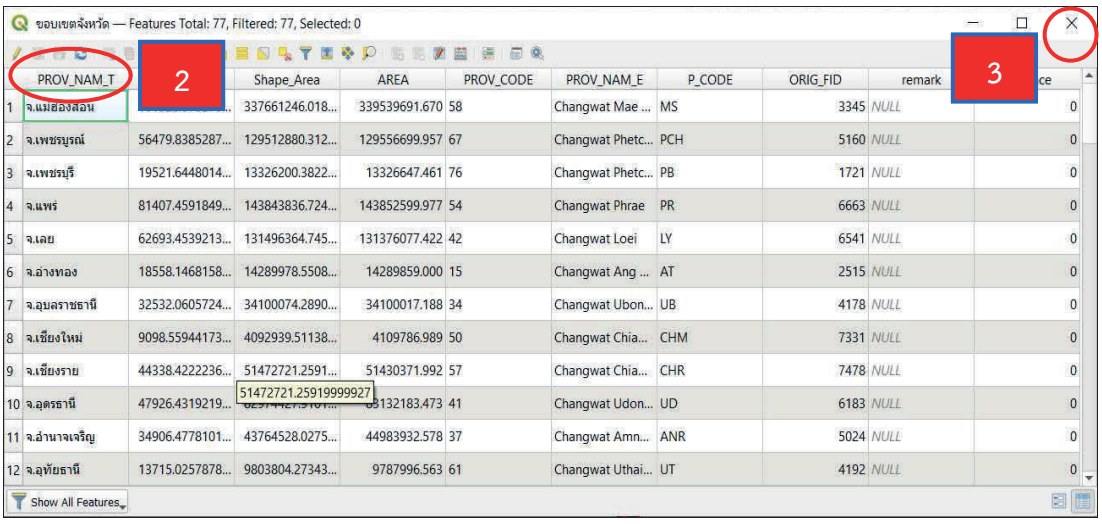
6. จะได้ชั้นข้อมูลที่ปรับแต่งสัญลักษณ์ (สี) ตามต้องการ

● **การแสดงป้ายชั้นข้อมูล**

ก่อนจะทำการแสดงป้ายชั้นข้อมูล ให้ตรวจสอบข้อมูลในตาราง Attribute ก่อน ดังนี้



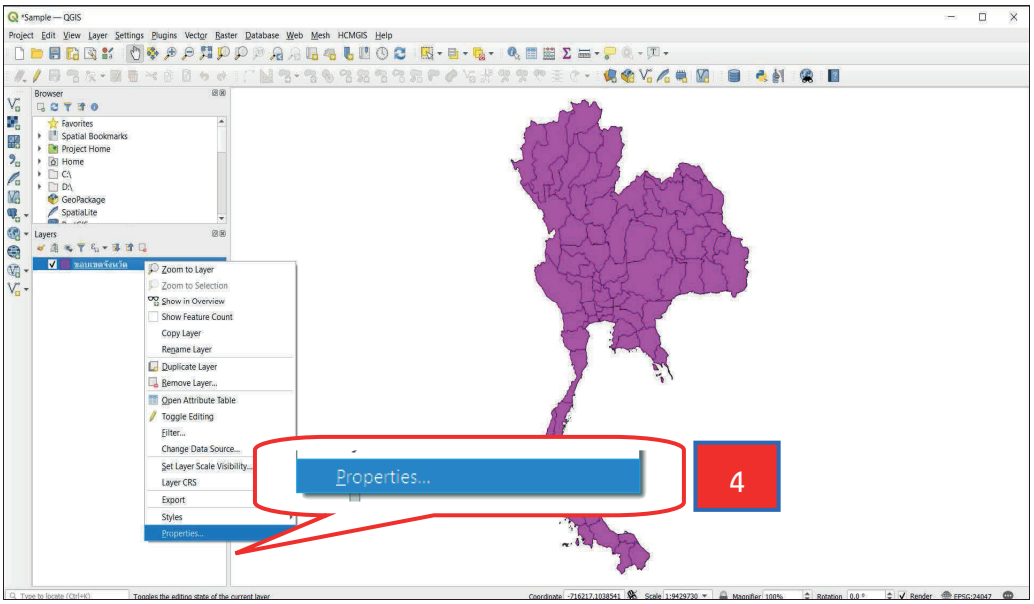
1. เลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการแสดงป้าย และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Open Attribute Table



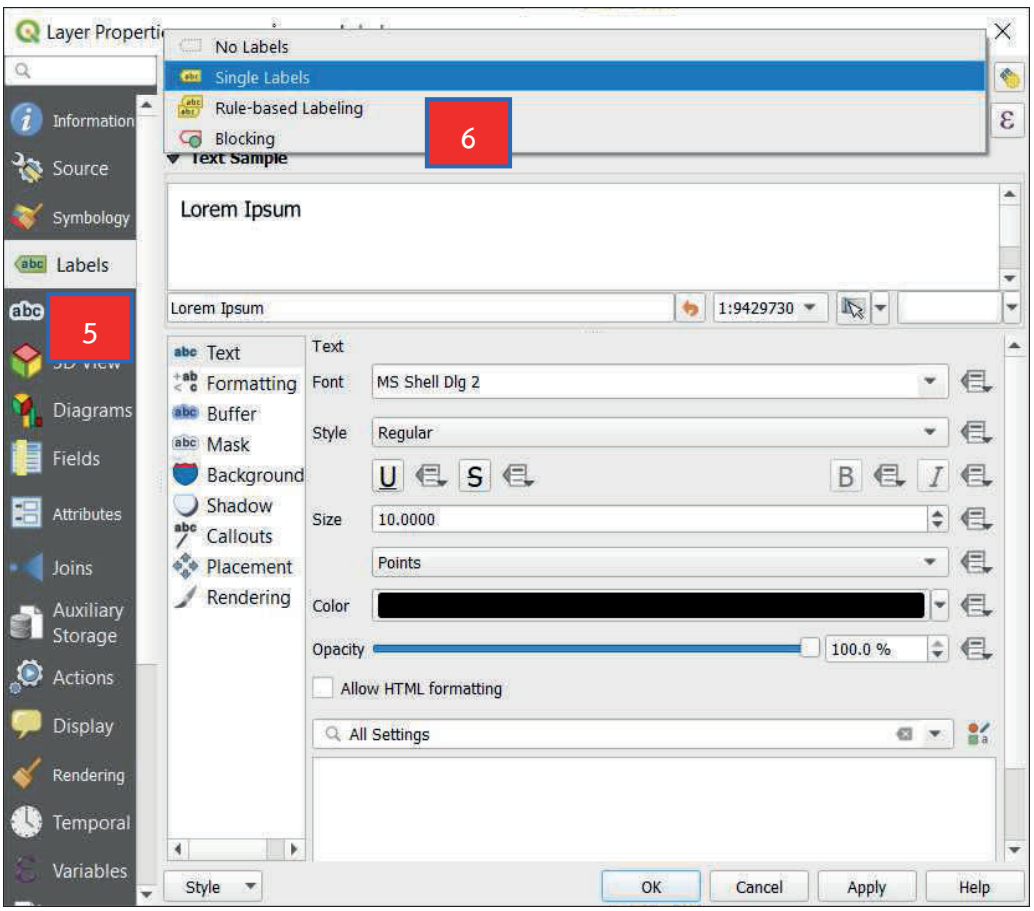
	PROV_NAM_T	Shape_Area	AREA	PROV_CODE	PROV_NAM_E	P_CODE	ORIG_FID	remark	ce
1	จ.แม่ฮ่องสอน		337661246.018...	339539691.670	58	Changwat Mae ...	MS	3345	NULL	0
2	จ.เพชรบูรณ์	56479.8385287...	129512880.312...	129556699.957	67	Changwat Phetc...	PCH	5160	NULL	0
3	จ.เพชรบุรี	19521.6448014...	13326200.3822...	13326647.461	76	Changwat Phetc...	PB	1721	NULL	0
4	จ.แพร่	81407.4591849...	143843836.724...	143852599.977	54	Changwat Phrae	PR	6663	NULL	0
5	จ.เลย	62693.4539213...	131496364.745...	131376077.422	42	Changwat Loei	LY	6541	NULL	0
6	จ.อ่างทอง	18558.1468158...	14289978.5508...	14289859.000	15	Changwat Ang ...	AT	2515	NULL	0
7	จ.อุบลราชธานี	32532.0605724...	34100074.2890...	34100017.188	34	Changwat Ubon...	UB	4178	NULL	0
8	จ.เชียงใหม่	9098.55944173...	4092939.51138...	4109786.989	50	Changwat Chia...	CHM	7331	NULL	0
9	จ.เชียงราย	44338.4222236...	51472721.2591...	51430371.992	57	Changwat Chia...	CHR	7478	NULL	0
10	จ.อุดรธานี	47926.4319219...			41	Changwat Udon...	UD	6183	NULL	0
11	จ.อำนาจเจริญ	34906.4778101...	43764528.0275...	44983932.578	37	Changwat Amn...	ANR	5024	NULL	0
12	จ.อุทัยธานี	13715.0257878...	9803804.27343...	9787996.563	61	Changwat Uthai...	UT	4192	NULL	0

2. จะปรากฏข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) ขึ้นมา ให้จำชื่อหัวข้อที่ต้องการแสดงป้าย เช่น ต้องการติดชื่อจังหวัด (PROV_NAM_T)

3. ปิดตารางข้อมูลเชิงบรรยาย

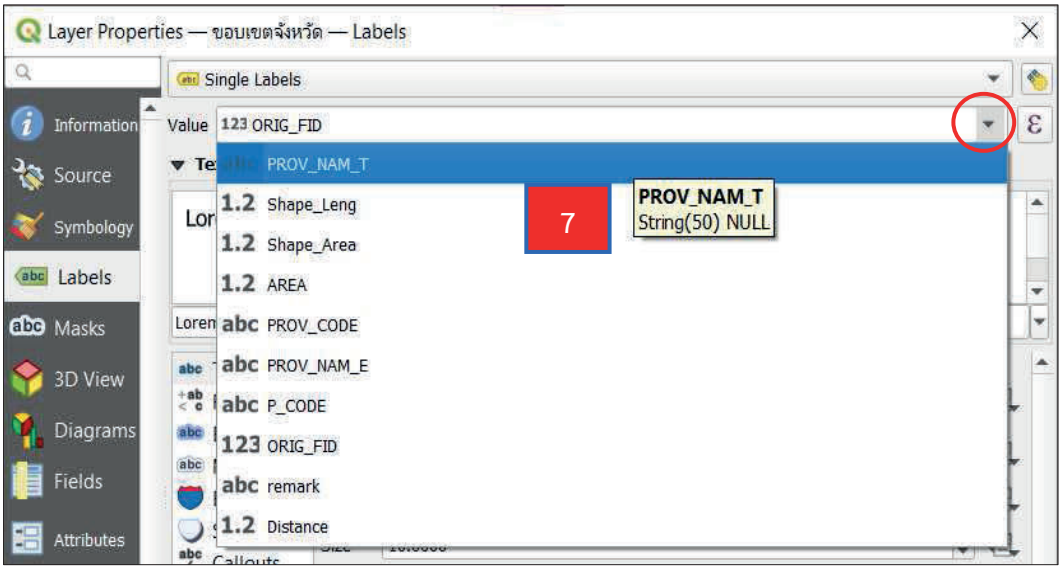


4. เลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการแสดงป้าย และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Properties...

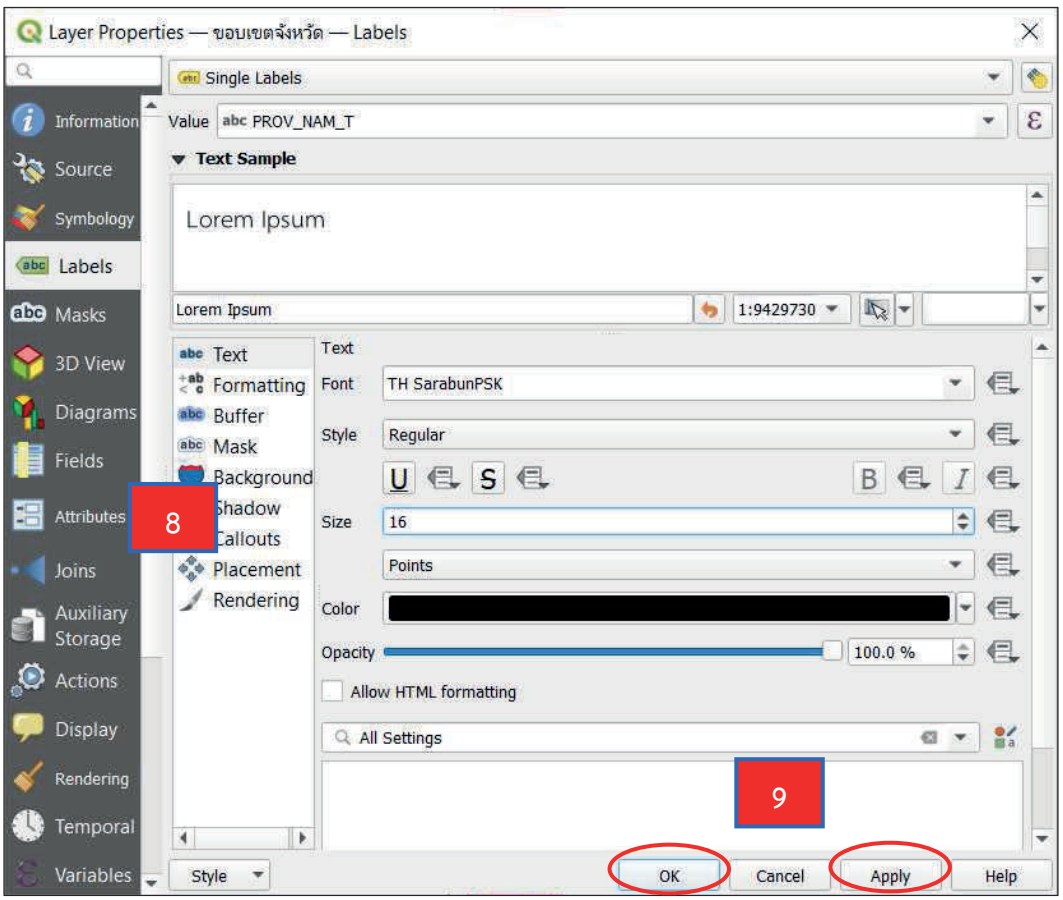


5. เลือกแถบ Labels ที่หน้าต่าง Layer Properties

6. ที่ช่องด้านบนสุดให้เปลี่ยนจาก No Labels เป็น Single Labels



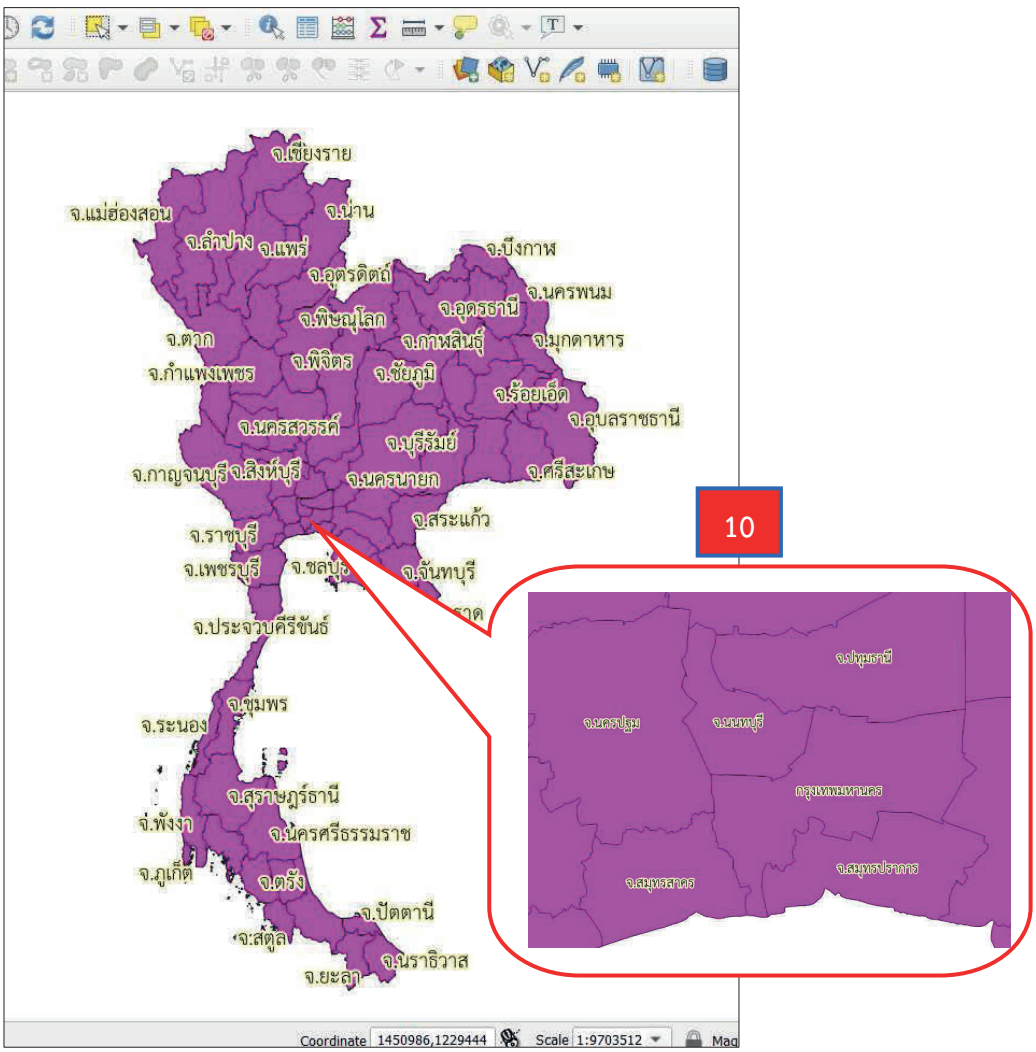
7. ที่แถบ Value กดที่ลูกศรลง ▼ ให้เลือก Field ที่ต้องการแสดงป้ายข้อมูล ดูได้จากตาราง Attribute ในข้อ 2



8. ทำการปรับแต่งลักษณะของป้ายข้อมูล โดยการปรับแต่งมีให้เลือกปรับได้ 9 ประเภท ดังนี้

- Text ปรับ Font ขนาด สี ความโปร่งใสของตัวอักษร
- Formatting ปรับการตัดคำ ระยะห่างระหว่างบรรทัด จำนวนจุดทศนิยม
- Buffer ปรับสี การเน้นข้อความตัวอักษร (Text Highlight)
- Mask เพิ่มขอบตัวอักษร ขนาดความหนาของขอบตัวอักษร
- Background ปรับพื้นหลัง
- Shadow ปรับความเข้ม ความโปร่งใส แสงเงาของตัวอักษร
- Callouts การใส่เส้นชี้ตำแหน่งตัวข้อมูลกับป้ายข้อมูล
- Placement ปรับตำแหน่งที่จะวาง Label
- Rendering ปรับการแสดงผลของป้ายข้อมูล

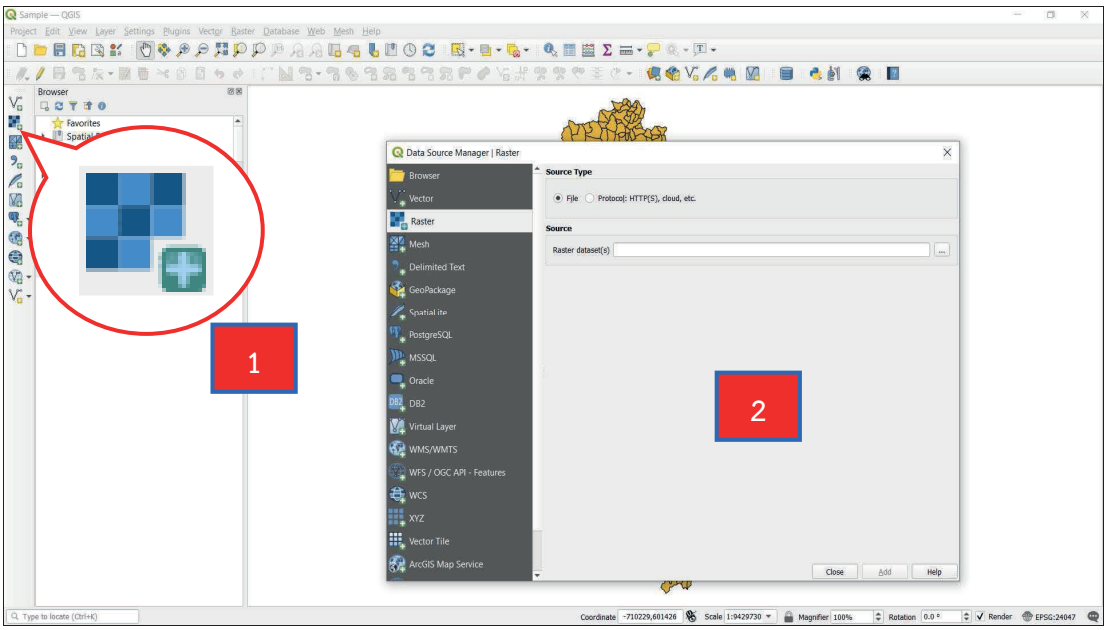
9. เสร็จเรียบร้อยแล้ว เลือก Apply และ เลือก OK



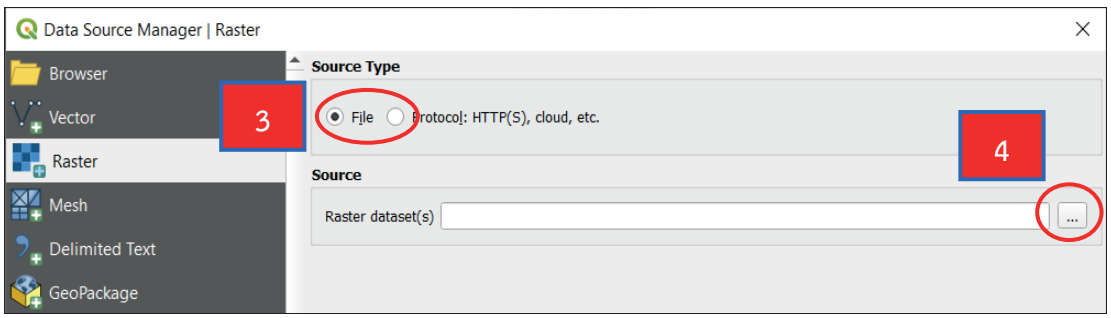
10. จะได้ชั้นข้อมูลที่ได้จัดแสดงผลป้ายข้อมูลแล้ว ดังรูป

3.5.2 การนำเข้าข้อมูลประเภทเชิงภาพ (Raster)

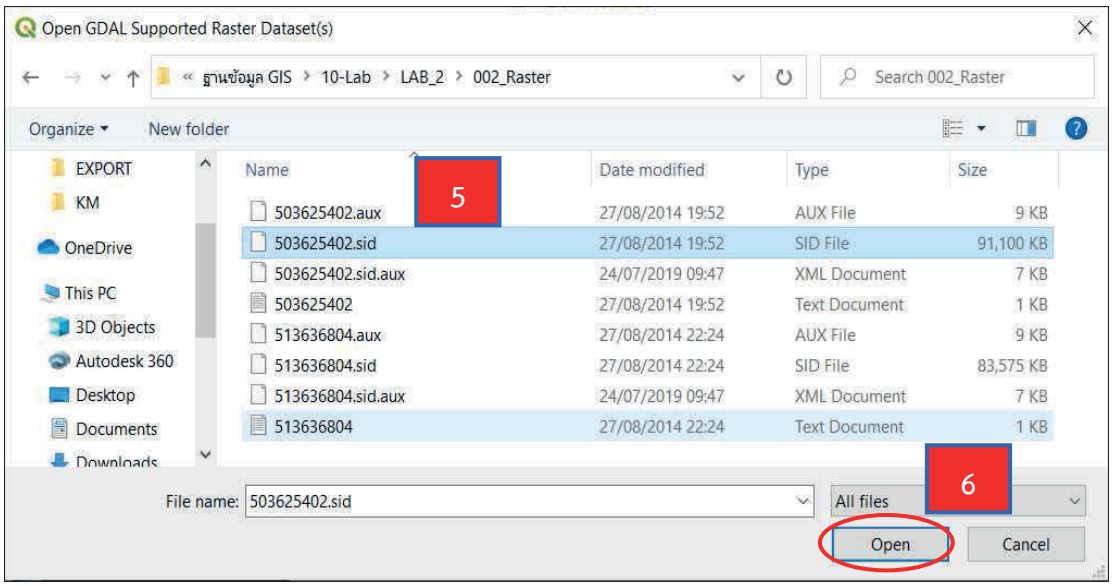
ข้อมูลแบบเชิงภาพ (Raster) มีลักษณะเป็นตารางสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ (Grid cell or pixel) เท่ากันและต่อเนื่องกัน ที่สามารถอ้างอิงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ ขนาดของตารางกริดหรือความละเอียด (Resolution) ในการเก็บข้อมูลจะใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับการจัดแบ่งจำนวนแถว (Row) และจำนวนคอลัมน์ (Column) ตัวอย่างเช่น ภาพดาวเทียม, ภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลระดับค่าความสูง (DEM) โดยนามสกุลของข้อมูลเชิงภาพที่สามารถใช้งานได้มีอยู่หลายนามสกุล ตัวอย่างเช่น *.sid, *.tif, *.jpg และ *.png เป็นต้น ขั้นตอนการนำเข้าสามารถดำเนินการได้ ดังนี้



1. เลือกคำสั่ง Add Raster Layer...
2. จะปรากฏหน้าต่าง Data Source Manager I Raster ขึ้นมา

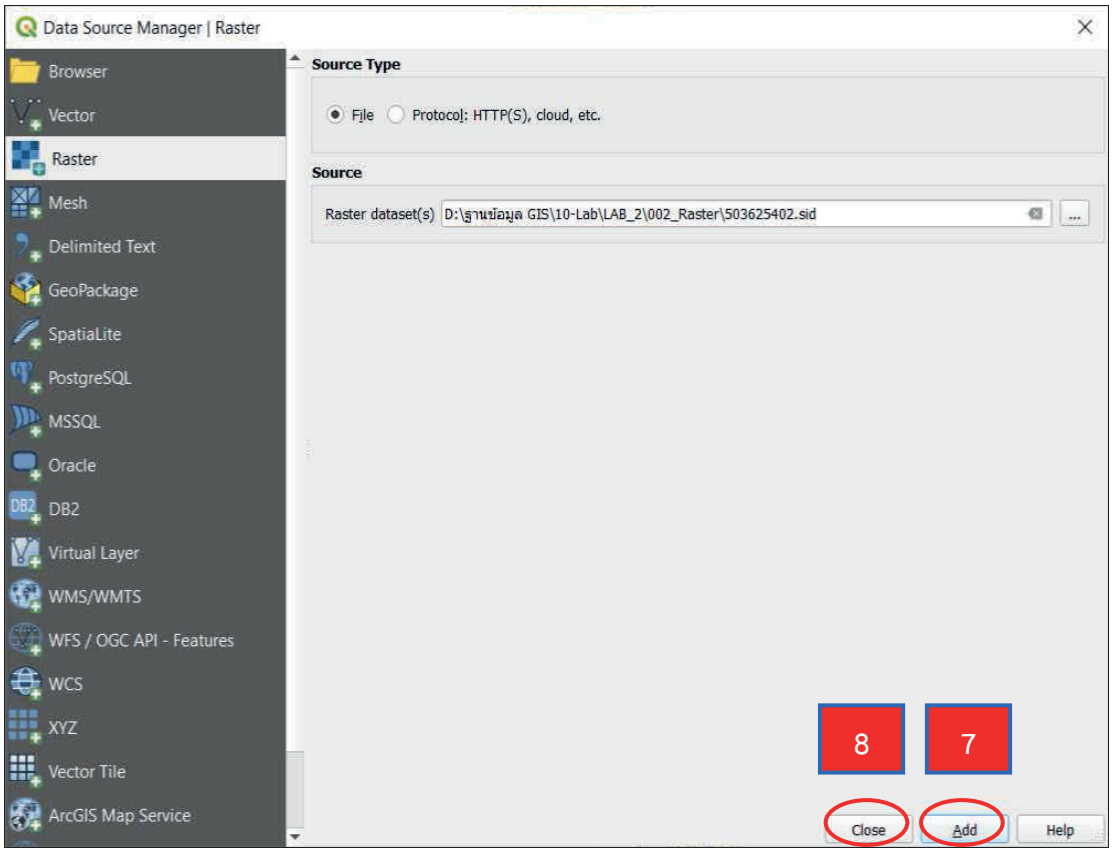


3. ทำเครื่องหมาย ◉ หน้า File
4. เลือก Browse ... ไปหาที่เก็บไฟล์ข้อมูลเชิงภาพที่ต้องการนำเข้า



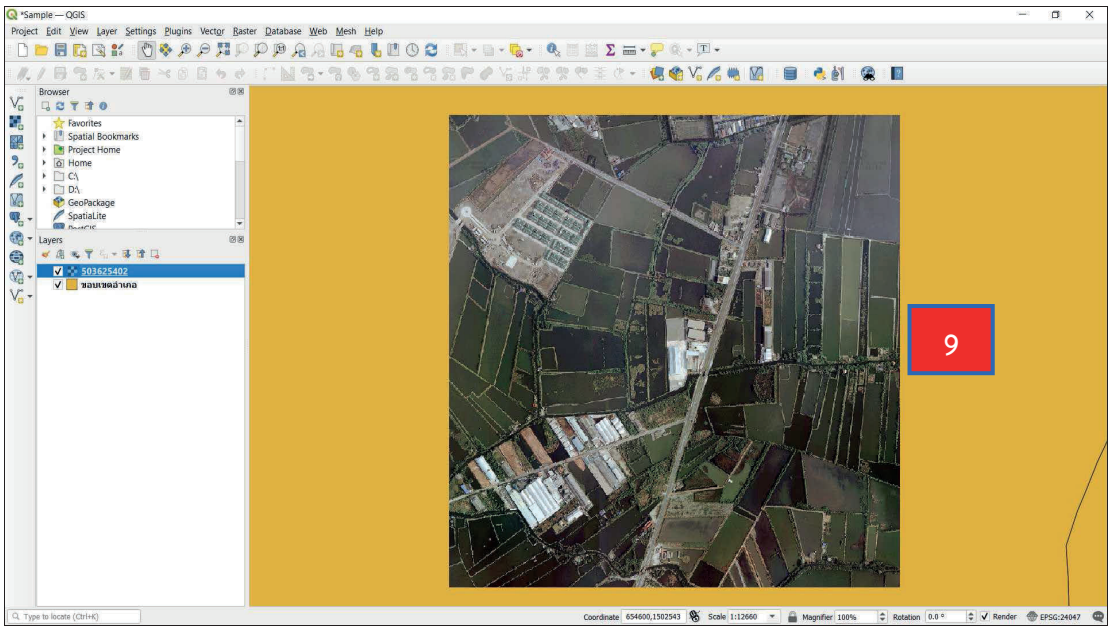
5. จะปรากฏหน้าต่าง Open GDAL Supported Raster Dataset(s) ขึ้นมา เลือกไฟล์ที่ต้องการ

6. เลือก Open ที่หน้าต่าง Open GDAL Supported Raster Dataset(s)



7. เลือก Add ที่หน้าต่าง Data Source Manager I Raster

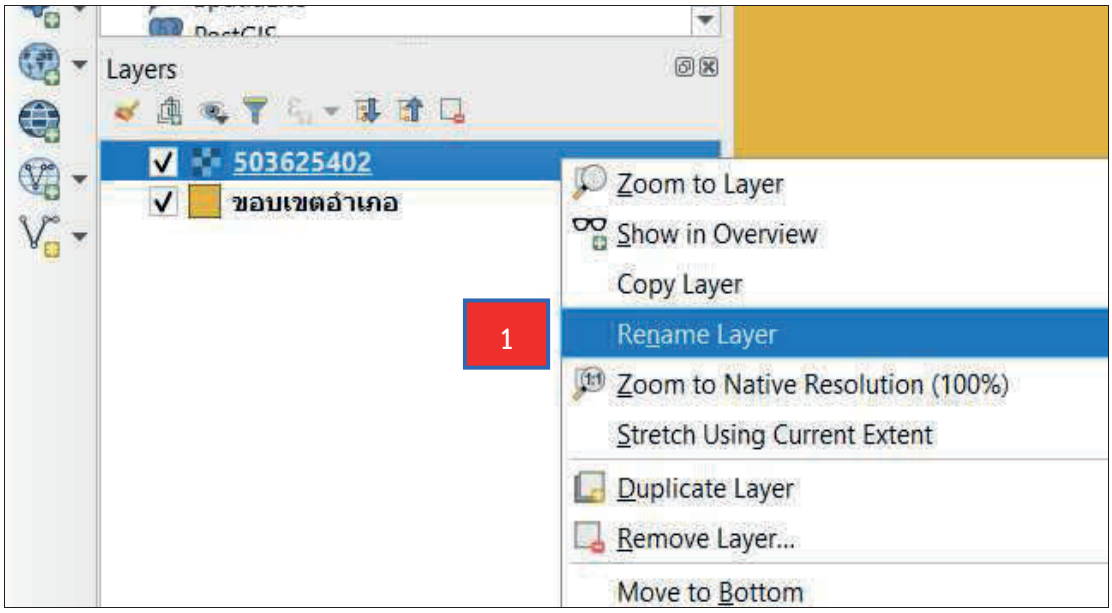
8. เลือก Close เพื่อปิดหน้าต่าง Data Source Manager I Raster



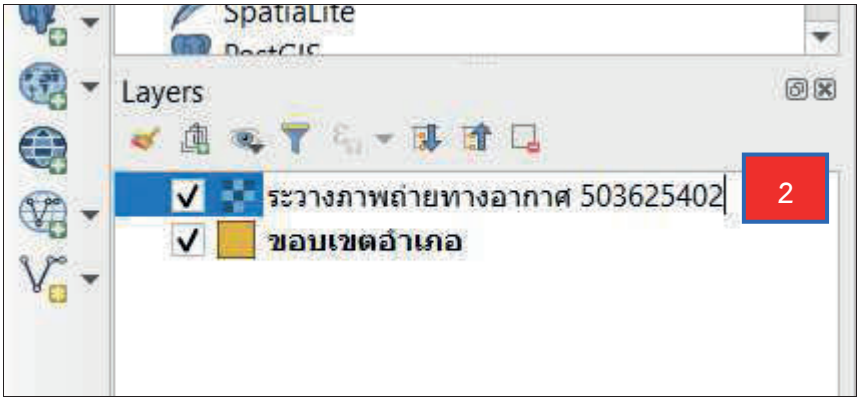
9. จะได้ชั้นข้อมูลแบบเชิงภาพที่ต้องการ

การจัดการกับข้อมูลเชิงภาพ ได้แก่ การเปลี่ยนชื่อชั้นข้อมูล การเปลี่ยนระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ของชั้นข้อมูล การปรับแต่งความสว่าง ความคมชัดของชั้นข้อมูล และการปรับความโปร่งแสงของชั้นข้อมูล มีดังนี้

- **การเปลี่ยนชื่อชั้นข้อมูล**

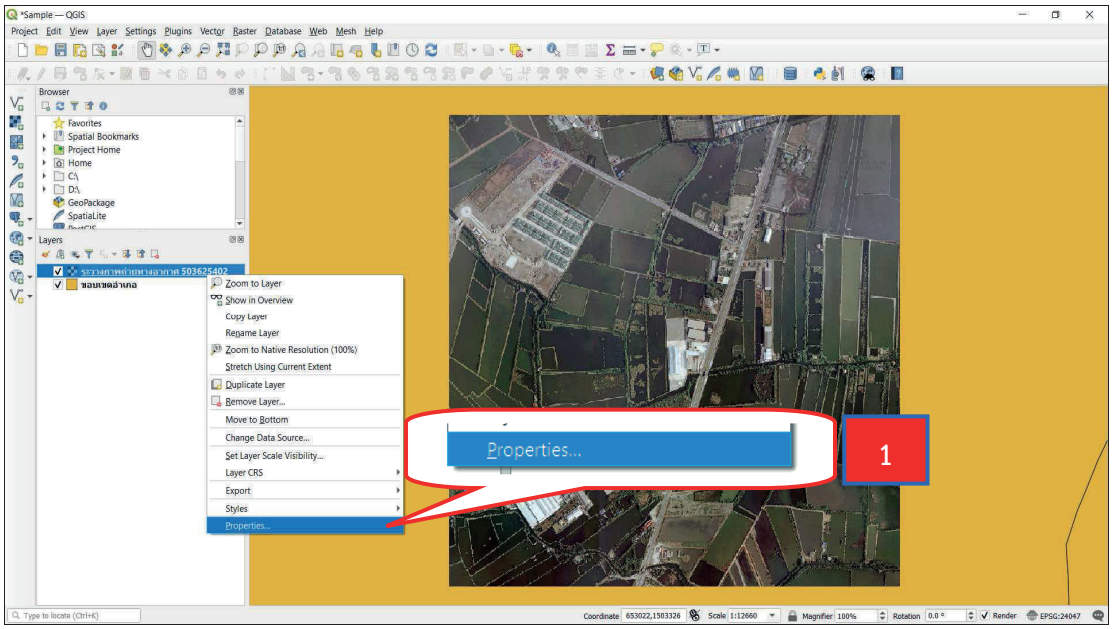


1. เลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนชื่อ และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Rename Layer

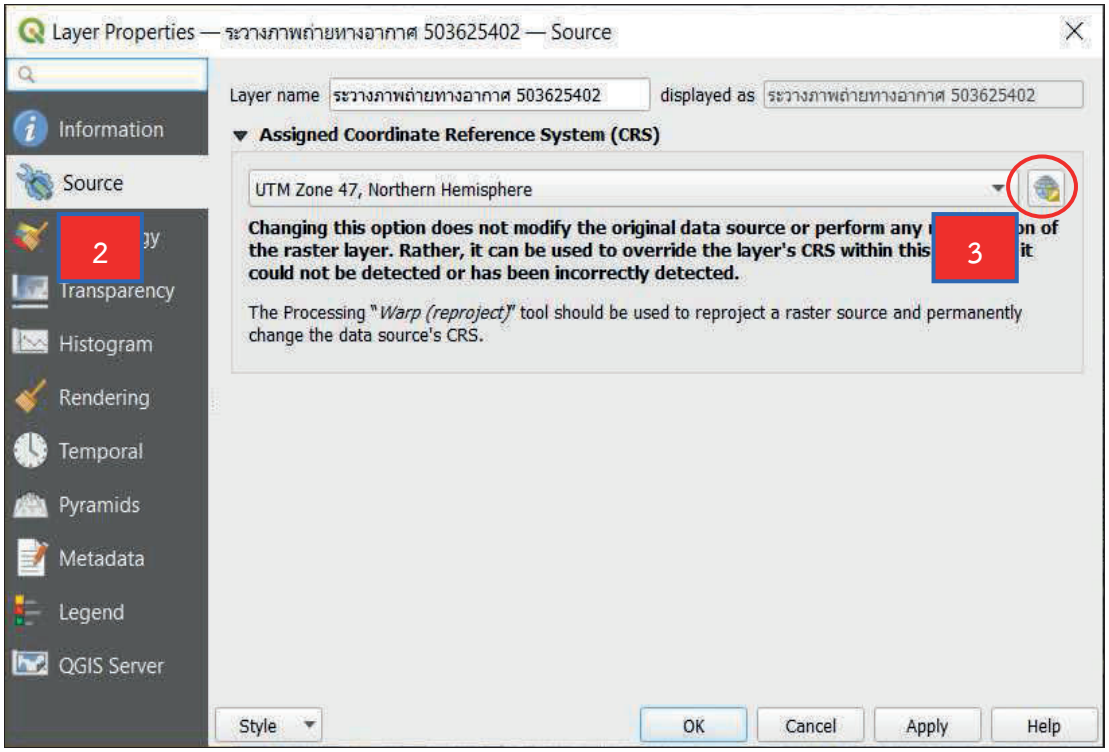


2. พิมพ์ชื่อชั้นข้อมูลที่ต้องการ จากนั้น กด Enter

- **การเปลี่ยนระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ของชั้นข้อมูล**

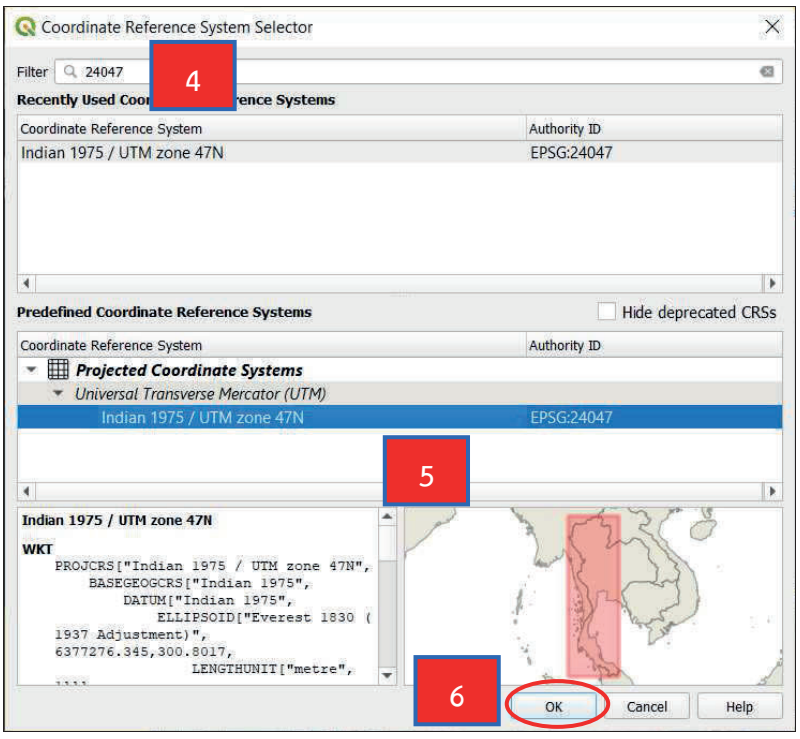


1. เลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Properties...



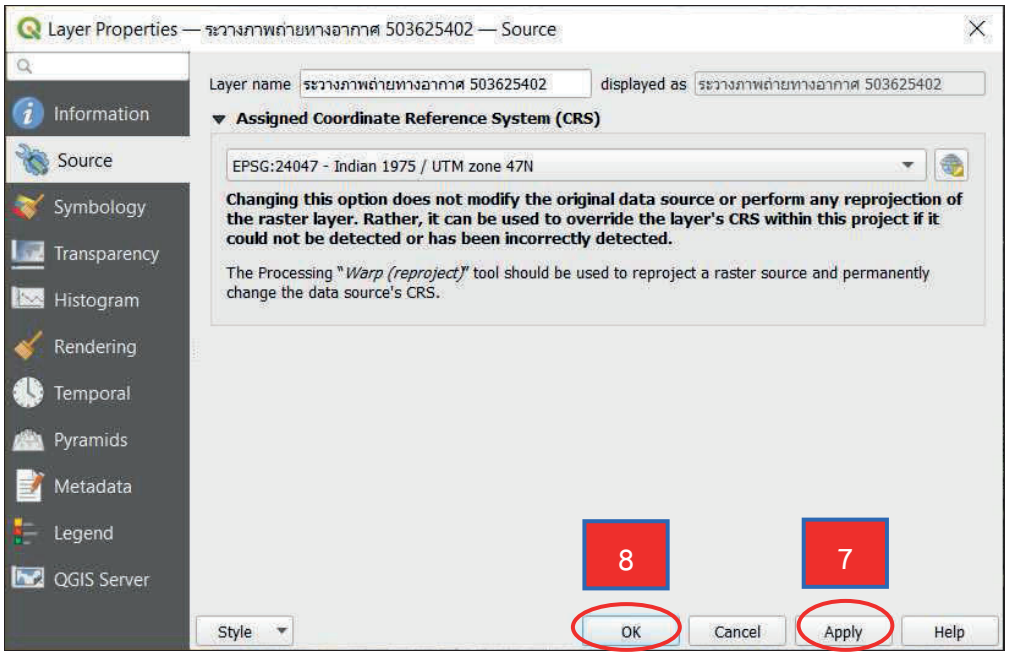
2. จะปรากฏหน้าต่าง Layer Properties ขึ้นมา เลือกแถบ Source

3. เลือกคำสั่ง Select CRS เพื่อกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ที่ต้องการ



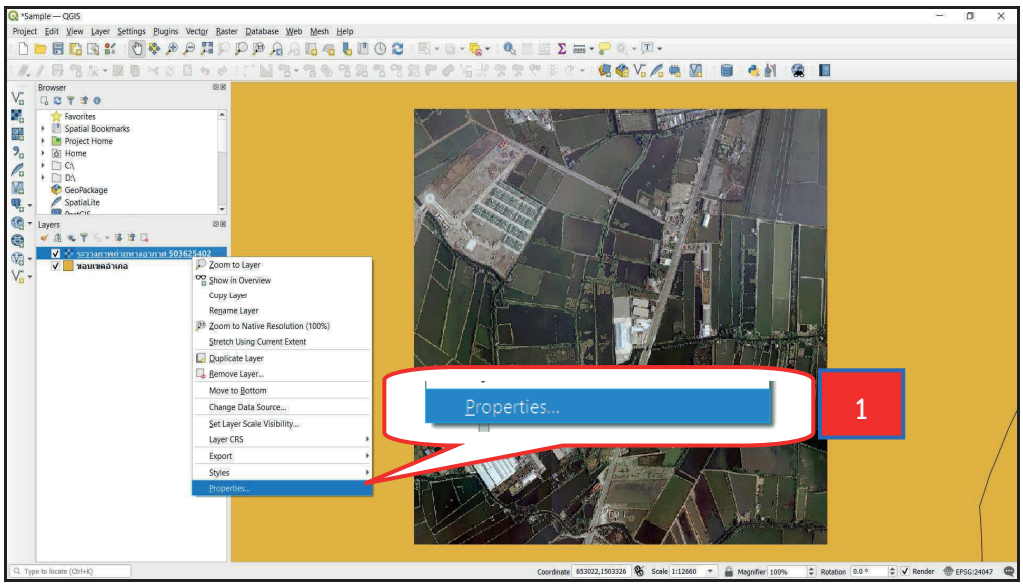
4. ที่หน้าต่าง Coordinate Reference System Selector ในช่อง Filter ให้พิมพ์รหัส EPSG เพื่อกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ โดยสามารถดูได้จากหัวข้อ 3.4.1

5. เลือกระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ที่ปรากฏขึ้นมาให้เป็นแถบสีฟ้า
6. เลือก OK

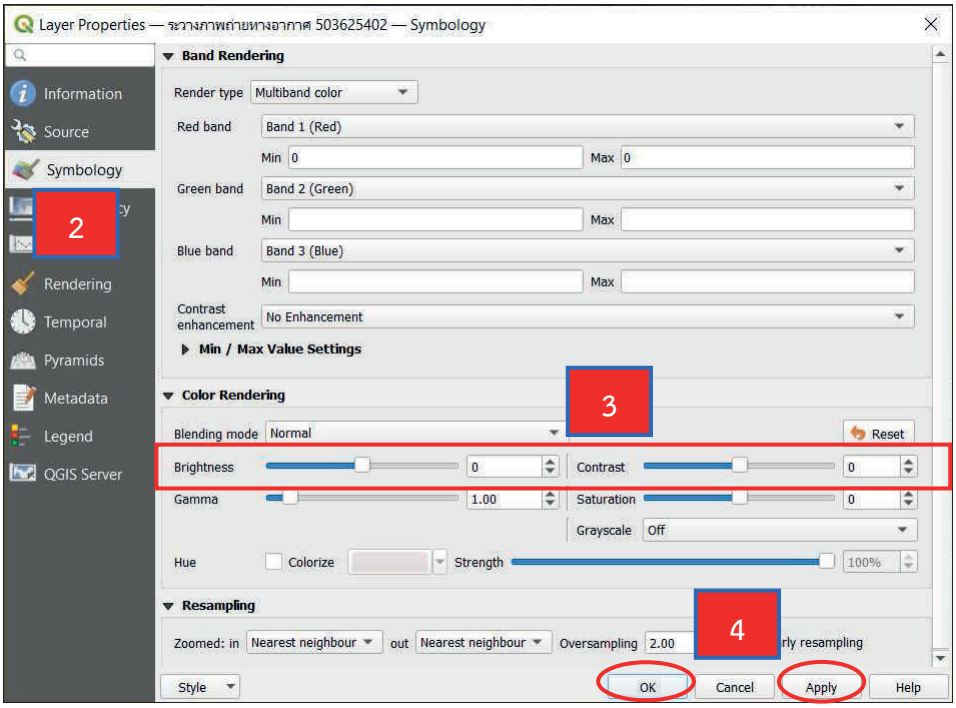


7. เลือก Apply ที่หน้าต่าง Layer Properties
8. เลือก OK ที่หน้าต่าง Layer Properties

- **การปรับแต่งความสว่าง ความคมชัดของชั้นข้อมูล**



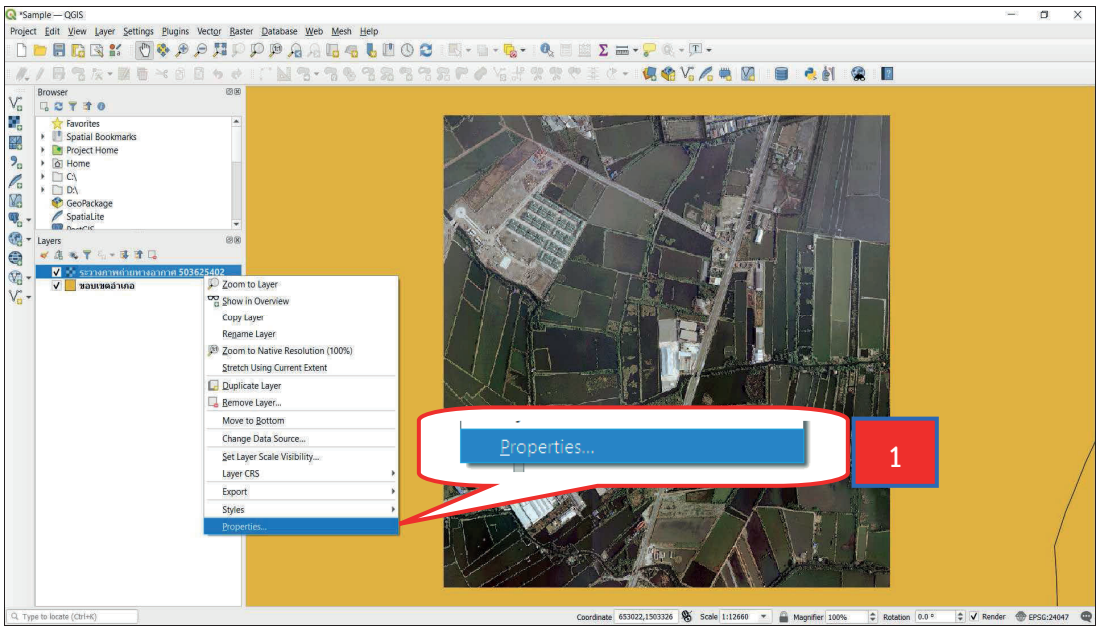
1. เลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการปรับแต่งความสว่าง ความคมชัด และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Properties...



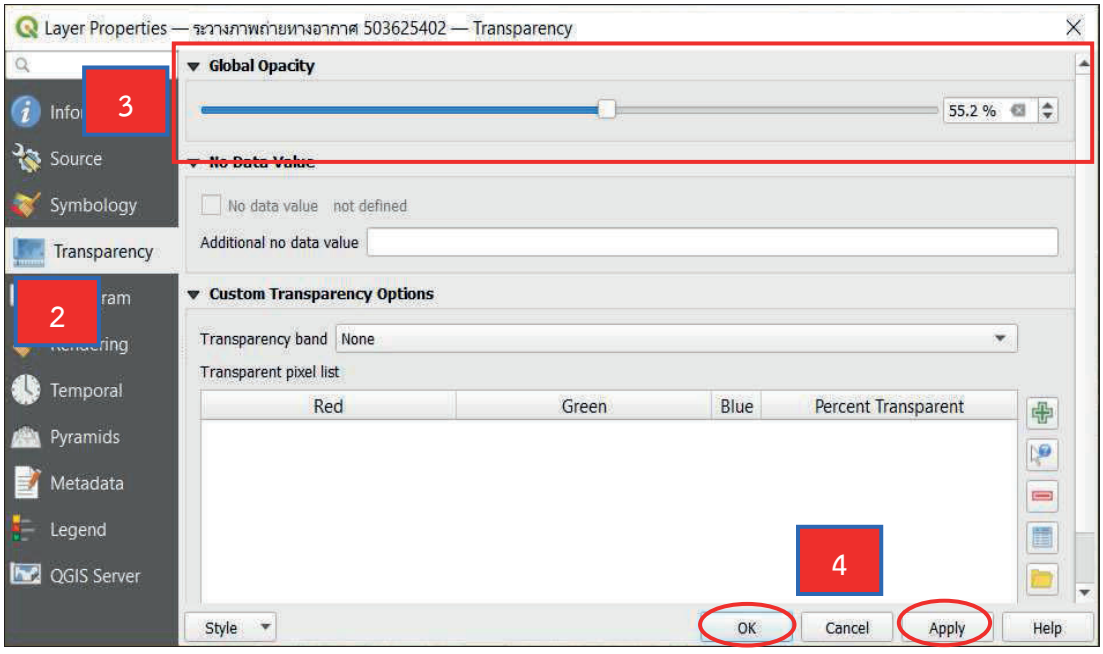
2. จะปรากฏหน้าต่าง Layer Properties ขึ้นมา เลือกแถบ Symbology
3. ทำการปรับแต่งชั้นข้อมูลโดย

   Brightness = ความสว่าง และ Contrast = ความคมชัด
4. เลือก Apply และ เลือก OK

- **การปรับความโปร่งแสงของชั้นข้อมูล**



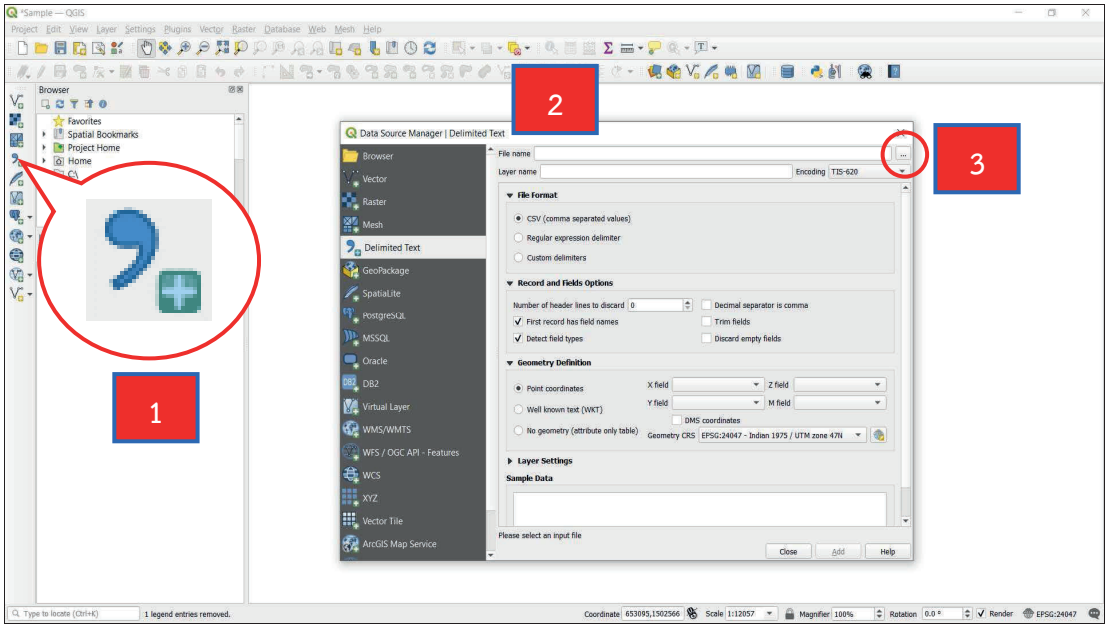
1. เลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการปรับความโปร่งแสง และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Properties...



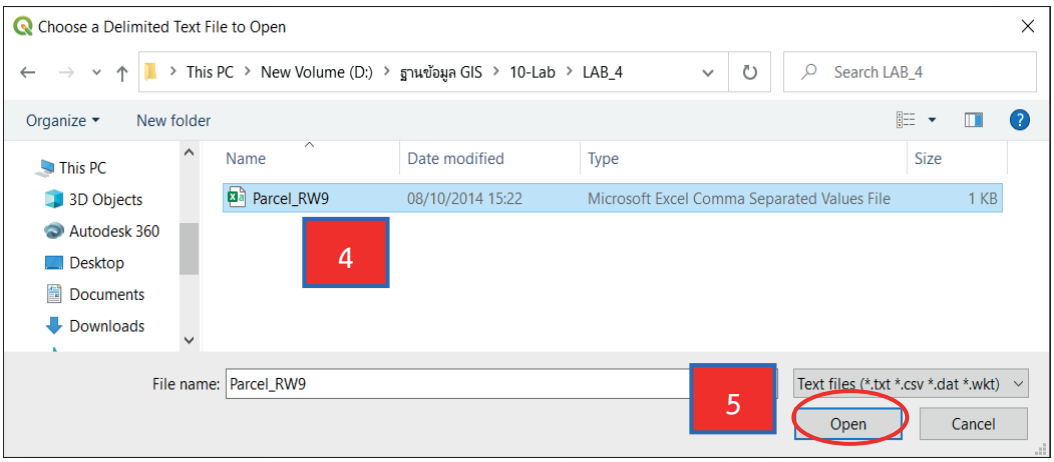
2. เลือกแถบ Transparency
3. ปรับความโปร่งแสงที่ Global Opacity โดย
   100% = ทึบแสง และ 0% = โปร่งแสง
4. เลือก Apply และ เลือก OK

3.5.3 การนำเข้าข้อมูลประเภทไฟล์ CSV

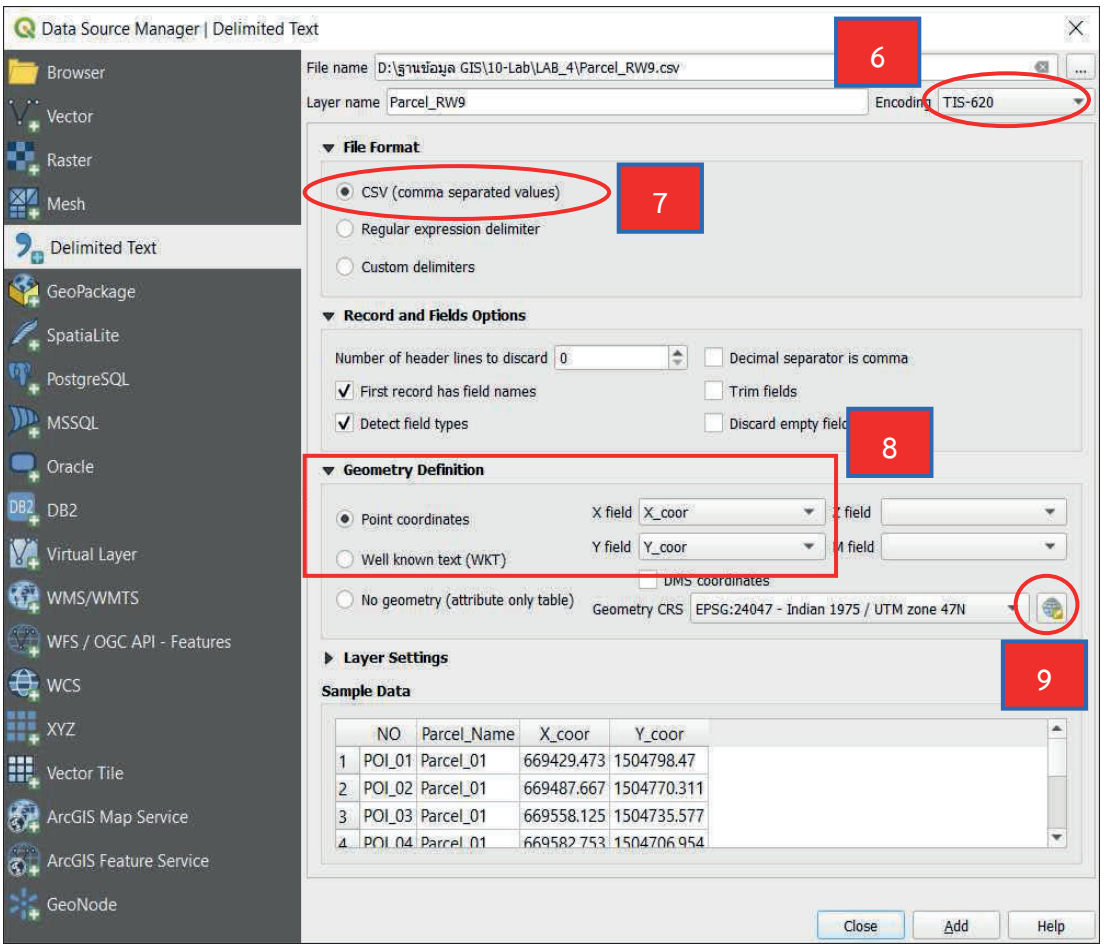
CSV ย่อมาจาก Comma Separated Value เป็นไฟล์ข้อความประเภทหนึ่ง ที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลในรูปแบบตาราง ใช้เครื่องหมายจุลภาค หรือคอมม่า (,) ในการแบ่งแต่ละคอลัมน์ โดยปกติเราสามารถบันทึกไฟล์จาก Microsoft Excel ออกมาเป็นไฟล์ CSV ได้โดยตรง หรือ อาจได้ไฟล์ CSV จากการ export ไฟล์จากระบบฐานข้อมูลอื่น ๆ เช่น export ออกจากเครื่องควบคุม (Controller) จากการรับสัญญาณดาวเทียม เป็นต้น ขั้นตอนการนำเข้าสามารถดำเนินการได้ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



1. เลือกคำสั่ง Add Delimited Text Layer
2. จะปรากฏหน้าต่าง Data Source Manager I Delimited Text ขึ้นมา
3. เลือก Browse ... เพื่อเลือกไฟล์ CSV ที่ต้องการ



4. เลือกไฟล์ข้อมูล CSV ที่ต้องการนำเข้า
5. เลือก Open



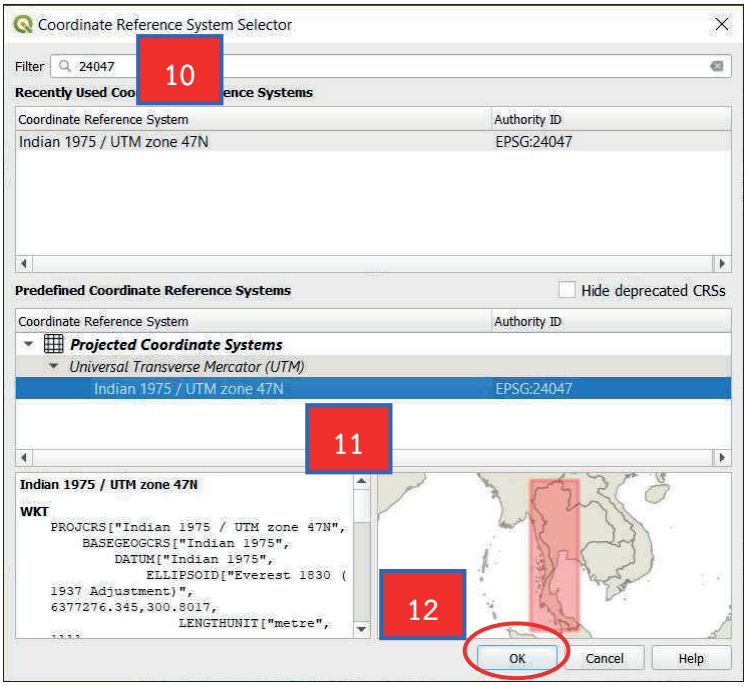
6. เลือกการเข้ารหัสของตัวอักษร (Encoding) ซึ่งตัวที่อ่านภาษาไทยได้ ก็จะมี UTF-8 และ TIS-620 หรือจะเลือกเป็นแบบ systems ก็ได้

7. ทำเครื่องหมาย ◉ หน้า CSV (comma separated values)

8. หัวข้อ Geometry Definition ให้ทำเครื่องหมาย ◉ หน้า Point coordinates

- ช่อง X field เลือกให้เป็นค่า X_coor หรือค่าพิกัด E
- ช่อง Y field เลือกให้เป็นค่า Y_coor หรือค่าพิกัด N

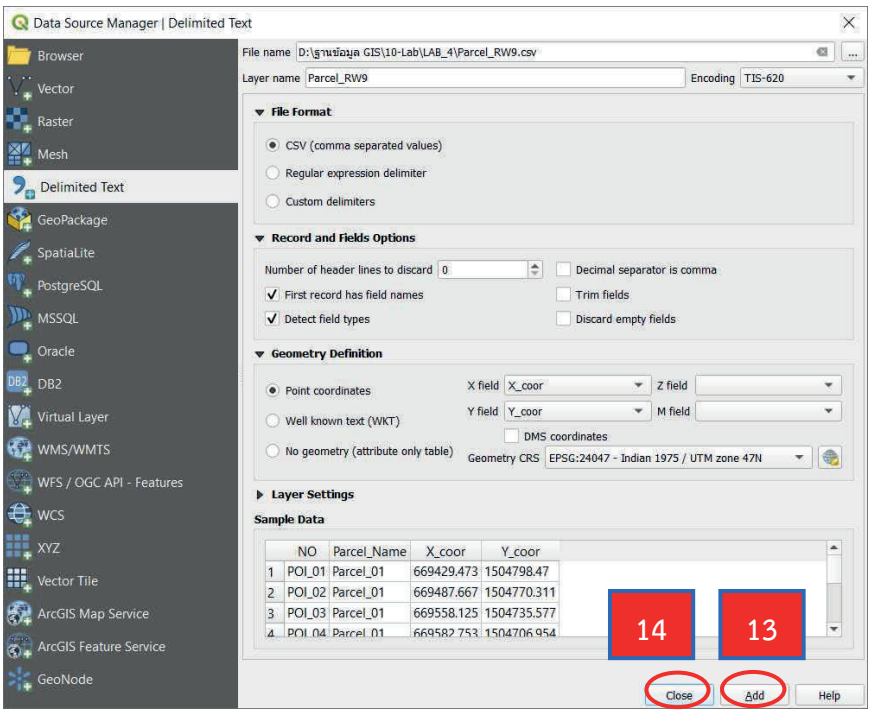
9. เลือกคำสั่ง Select CRS เพื่อกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์



10. ที่หน้าต่าง Coordinate Reference System Selector ในช่อง Filter ให้พิมพ์รหัส EPSG เพื่อกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ โดยสามารถดูได้จากหัวข้อ 3.4.1

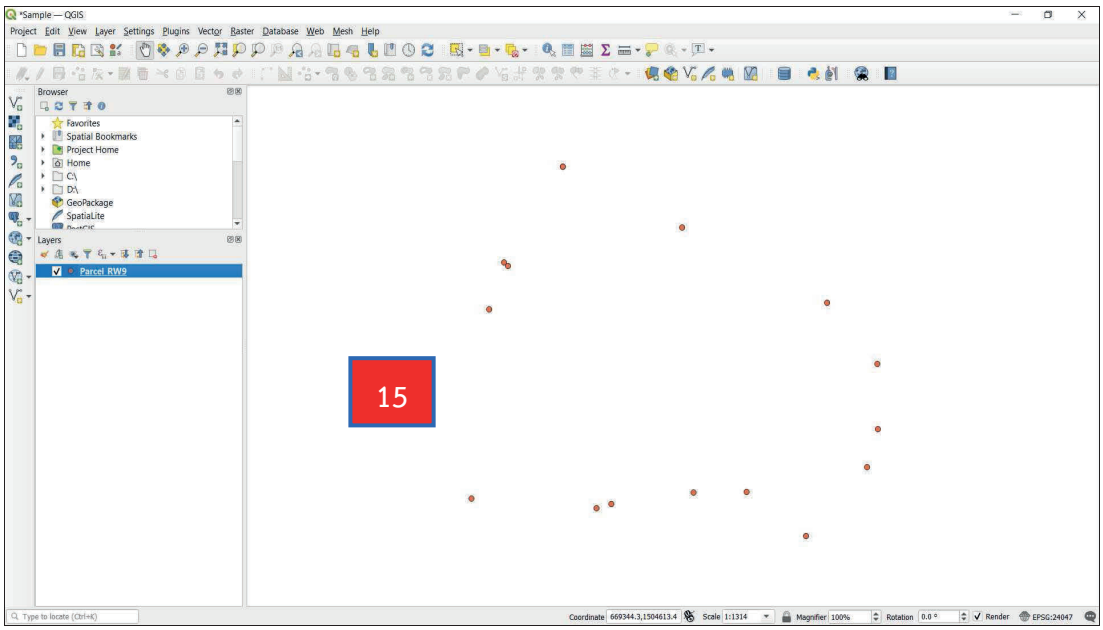
11. เลือกระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ที่ปรากฏขึ้นมาให้เป็นแถบสีฟ้า

12. เลือก OK



13. เลือก Add

14. เลือก Close

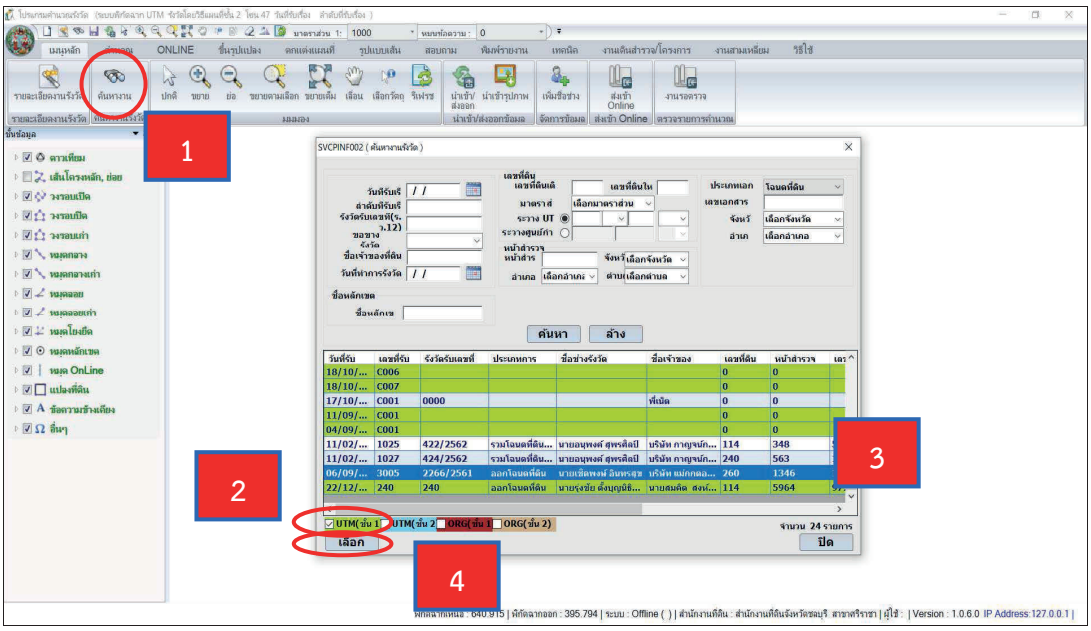


15. จะปรากฏเป็นจุดขึ้น ตามค่าพิกัดที่นำเข้ามา ดังรูป

3.5.4 การนำเข้าข้อมูลจากโปรแกรม DOLCAD

3.5.4.1 การส่งออกข้อมูล Shape File ออกจากโปรแกรม DOLCAD

การส่งออกข้อมูล Shape File ออกจากโปรแกรม DOLCAD จะต้องเป็นงาน UTM (ชั้น 1) โดยสามารถดำเนินการได้ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

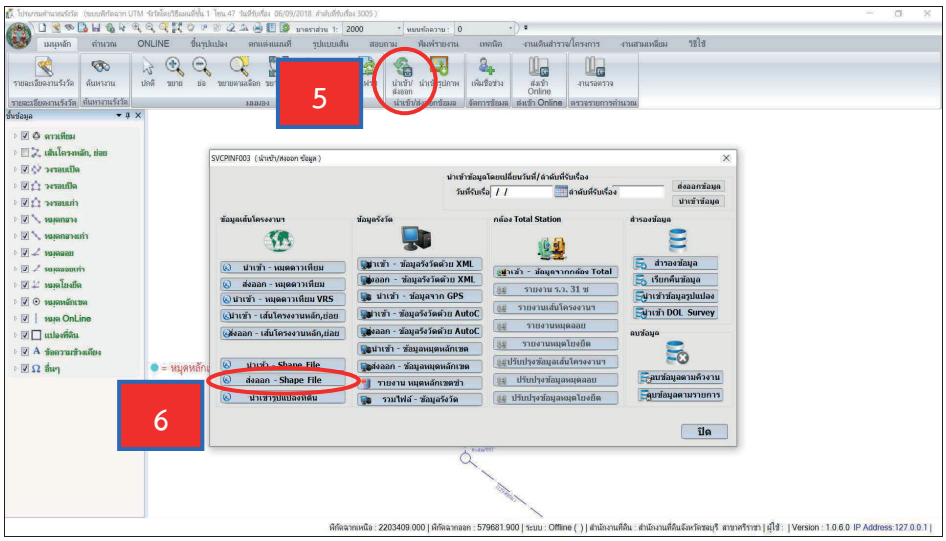


1. เปิดโปรแกรม DOLCAD จากนั้น เลือก ค้นหางาน

2. ทำเครื่องหมาย ☑ หน้า UTM (ชั้น 1) ที่หน้าต่าง SVCPINF002 (ค้นหางานรังวัด)

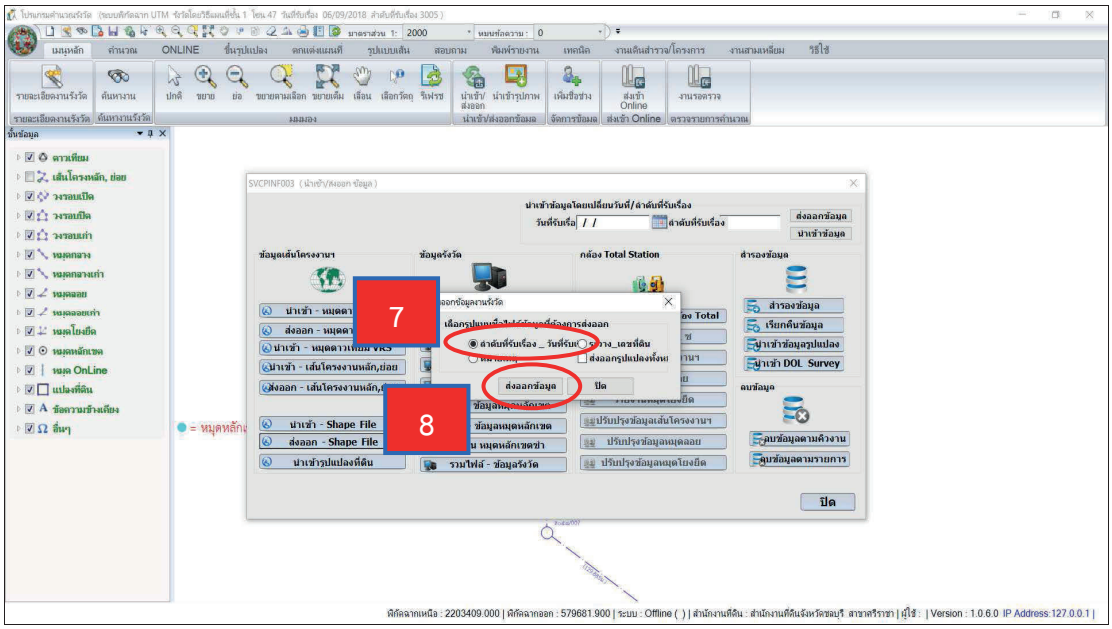
3. เลือกงานชั้น 1 ที่ต้องการส่งออก Shape File (บรรทัดสีเขียว)

4. คลิกเลือก



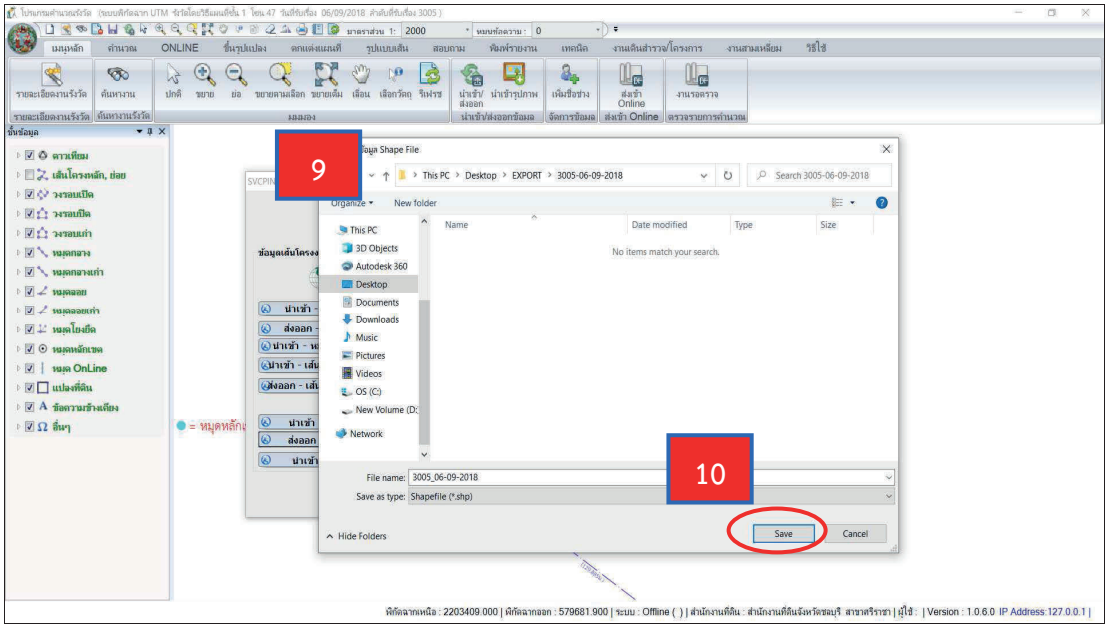
5. จะปรากฏงานที่เราต้องการขึ้นมา จากนั้น เลือกฟังก์ชัน นำเข้า/ส่งออก

6. จะปรากฏหน้าต่าง SVCPINF003 (นำเข้า/ส่งออก ข้อมูล) ขึ้นมา จากนั้น เลือก ส่งออก - Shape File

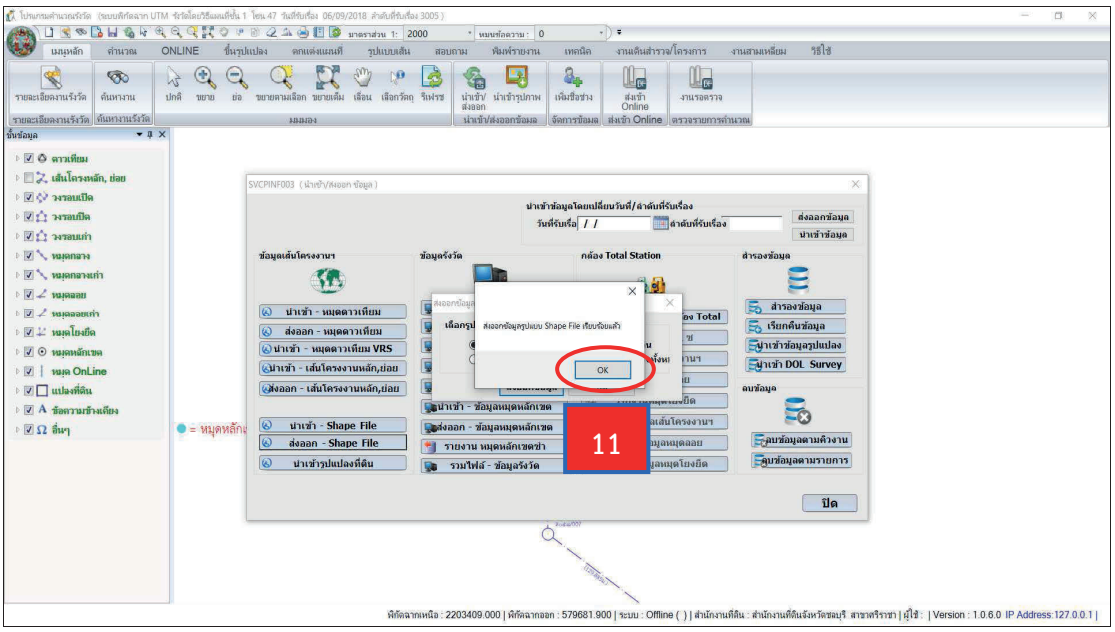


7. จะปรากฏหน้าต่างส่งออกข้อมูลงานรังวัดขึ้นมา ทำเครื่องหมาย ◉ ชื่อไฟล์ตามที่ต้องการส่งออก

8. เลือกส่งออกข้อมูล



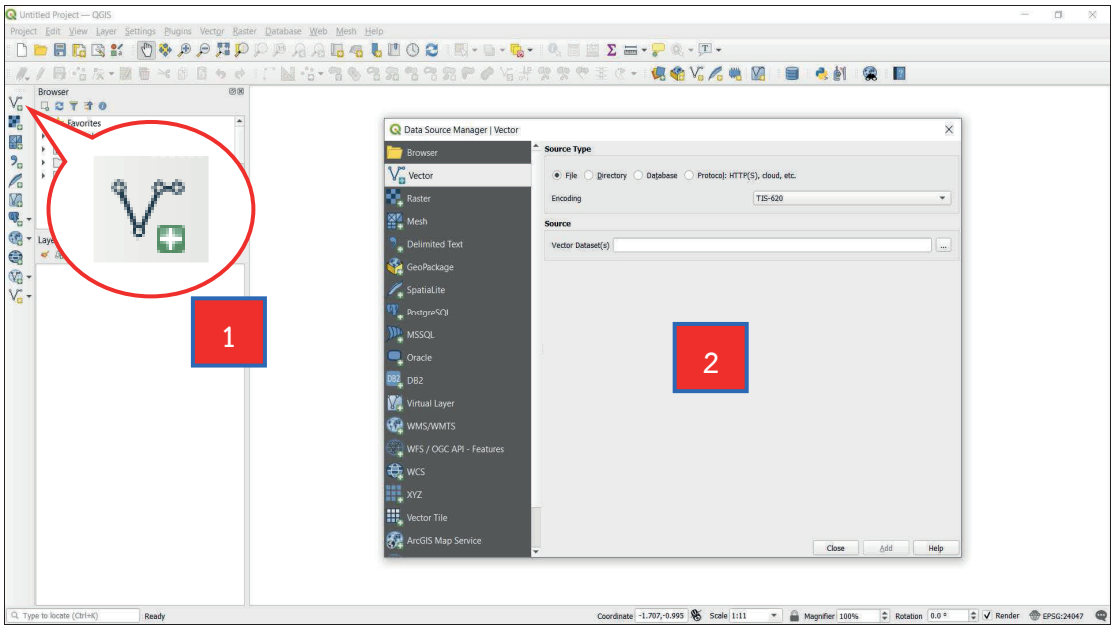
9. เลือกที่เก็บ Shape File
10. จากนั้น เลือก Save



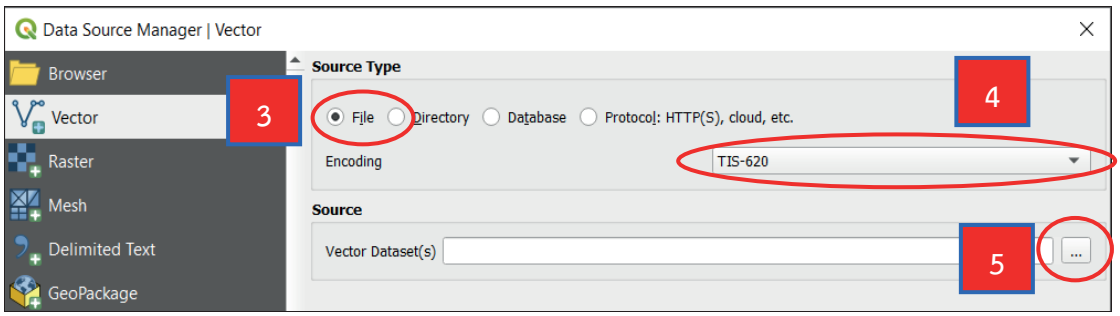
11. เมื่อทำการส่งออกข้อมูลรูปแบบ Shape File เสร็จเรียบร้อยแล้ว เลือก OK จากนั้น ออกจากโปรแกรม DOLCAD

3.5.4.2 การนำ Shape File จากโปรแกรม DOLCAD เข้าโปรแกรม QGIS

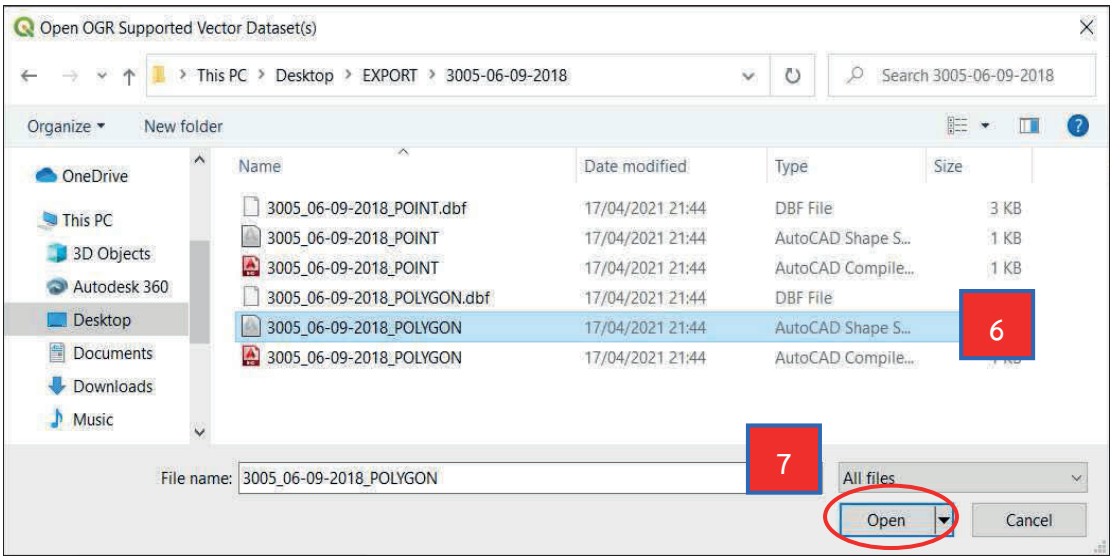
ข้อมูล Shape File ที่ส่งออกจากโปรแกรม DOLCAD เป็นข้อมูลประเภทเชิงเส้น (Vector) ดังนั้น การนำเข้าจึงใช้คำสั่งเดียวกันกับข้อมูลประเภทเชิงเส้นแบบอื่น ๆ โดยสามารถดำเนินการได้ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



1. เลือกคำสั่ง Add Vector Layer...
2. จะปรากฏหน้าต่าง Data Source Manager I Vector ขึ้นมา

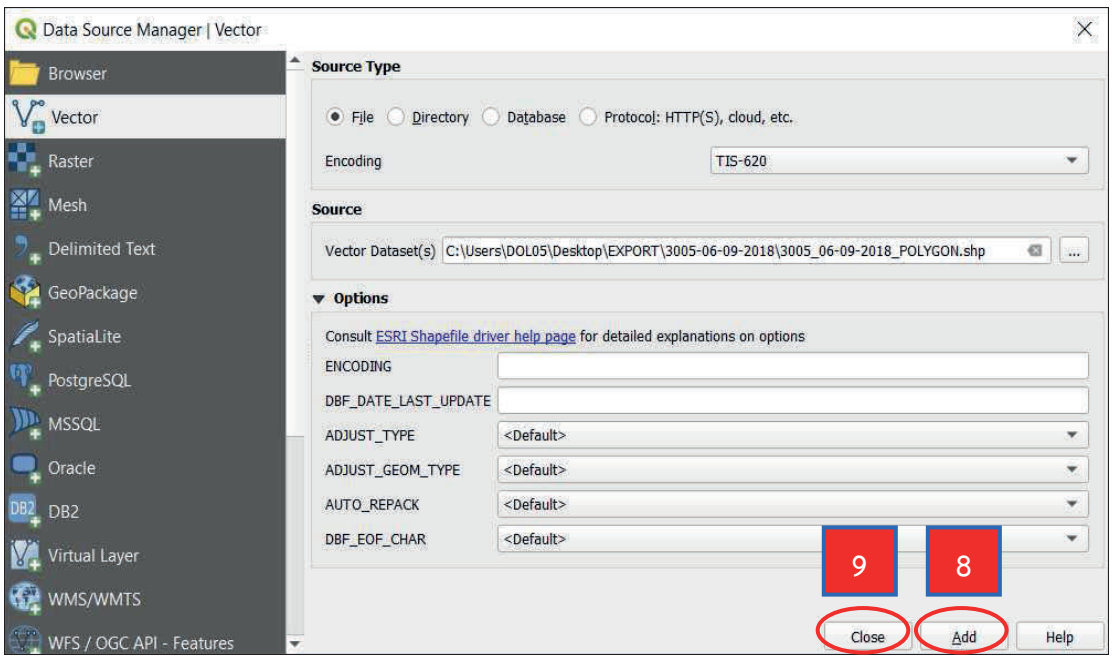


3. ทำเครื่องหมาย ◉ หน้า File
4. เลือกการเข้ารหัสของตัวอักษร (Encoding) ซึ่งตัวที่อ่านภาษาไทยได้ ก็จะมี UTF-8 และ TIS-620 หรือจะเลือกเป็นแบบ systems ก็ได้
5. เลือก Browse ... ไปหาที่เก็บไฟล์ข้อมูล DOLCAD ที่ต้องการนำเข้า



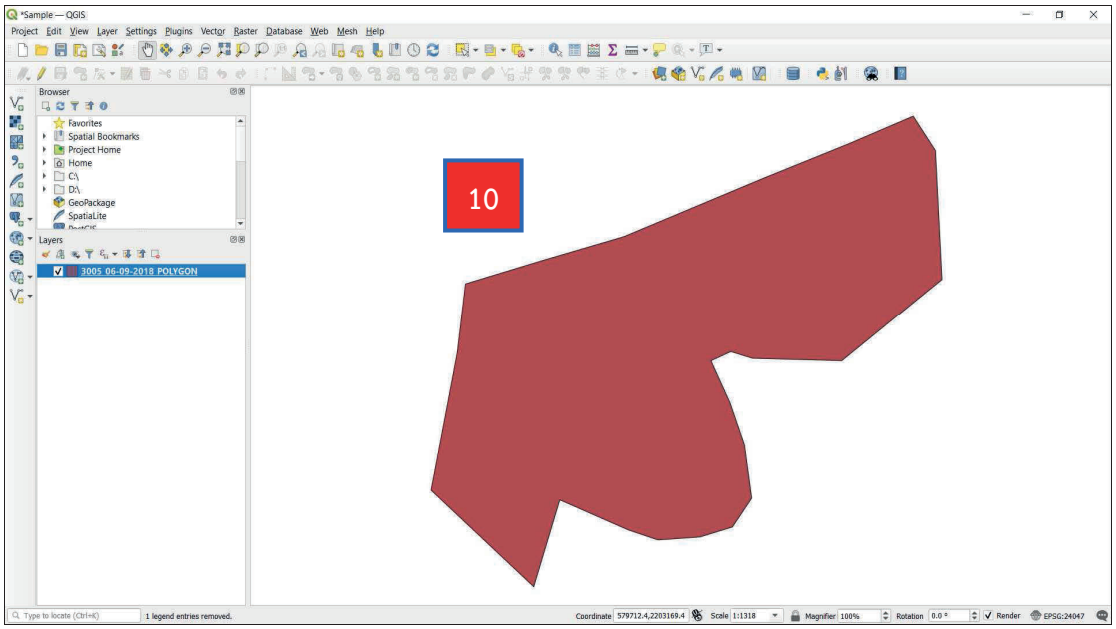
6. จะปรากฏหน้าต่าง Open OGR Supported Vector Dataset(s) ขึ้นมา เลือก Shape File ตามตำแหน่งที่เก็บไว้ในหัวข้อ 3.5.4.1 (ข้อที่ 9) (ในกรณีนี้เลือกเป็นรูปปิด Polygon)

7. จากนั้น เลือก Open



8. เลือก Add ที่หน้าต่าง Data Source Manager I Vector

9. เลือก Close เพื่อปิดหน้าต่าง Data Source Manager I Vector



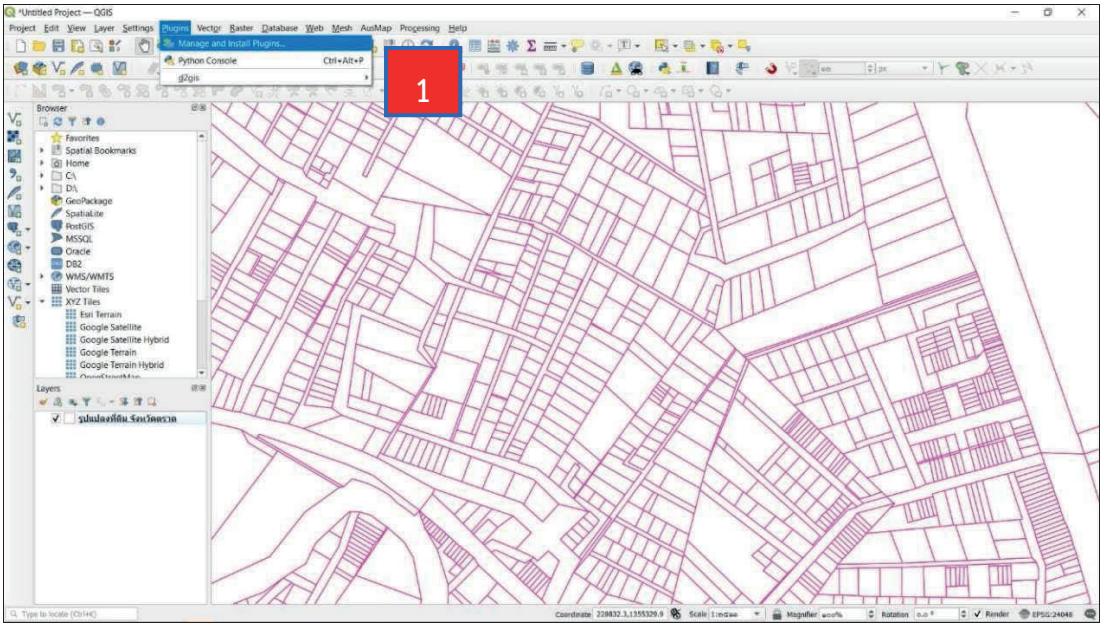
10. จะได้รูปแปลงที่ดินเป็นรูปปิด Polygon บนแผนที่ในโปรแกรม QGIS ดังรูป

3.5.5 การนำเข้าข้อมูลประเภท Web Map Service

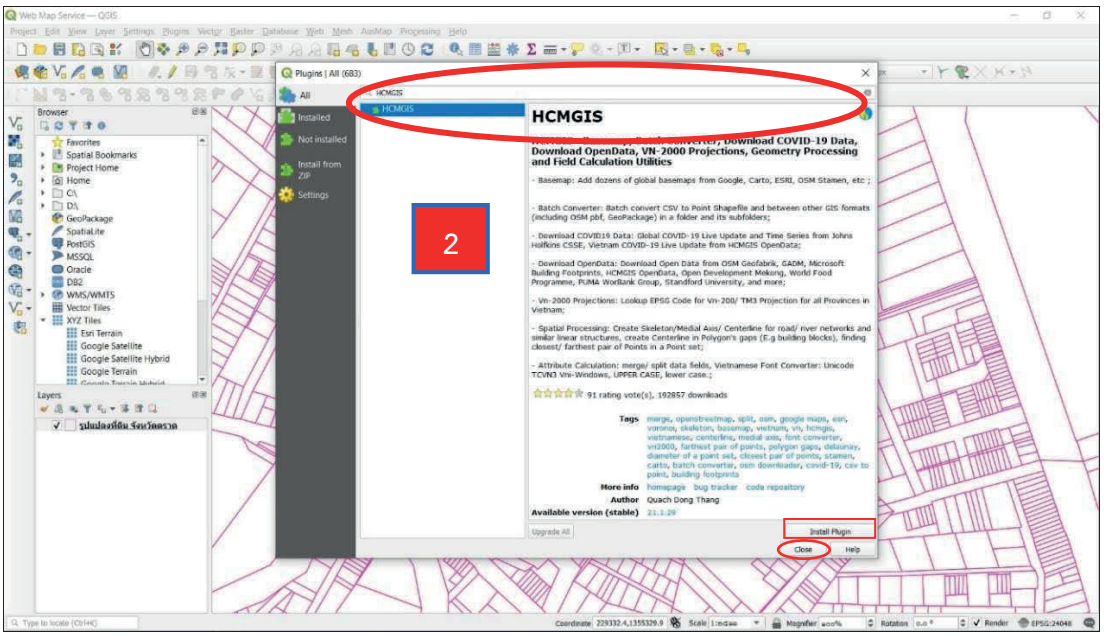
ข้อมูลประเภท Web Map Service เป็นการดึงข้อมูลมาจากระบบให้บริการข้อมูลภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่าย Internet ซึ่งมีมาตรฐานกำหนดและสร้างขึ้นโดย Open GIS Consortium (OGC) ที่ได้กำหนดการบริการข้อมูลภูมิสารสนเทศใน Format ต่าง ๆ ประกอบด้วย PNG, GIF, JPEG และชั้นข้อมูลประเภทแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียม

- **ขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียม Google Satellite ด้วย Plugin : HCMGIS**

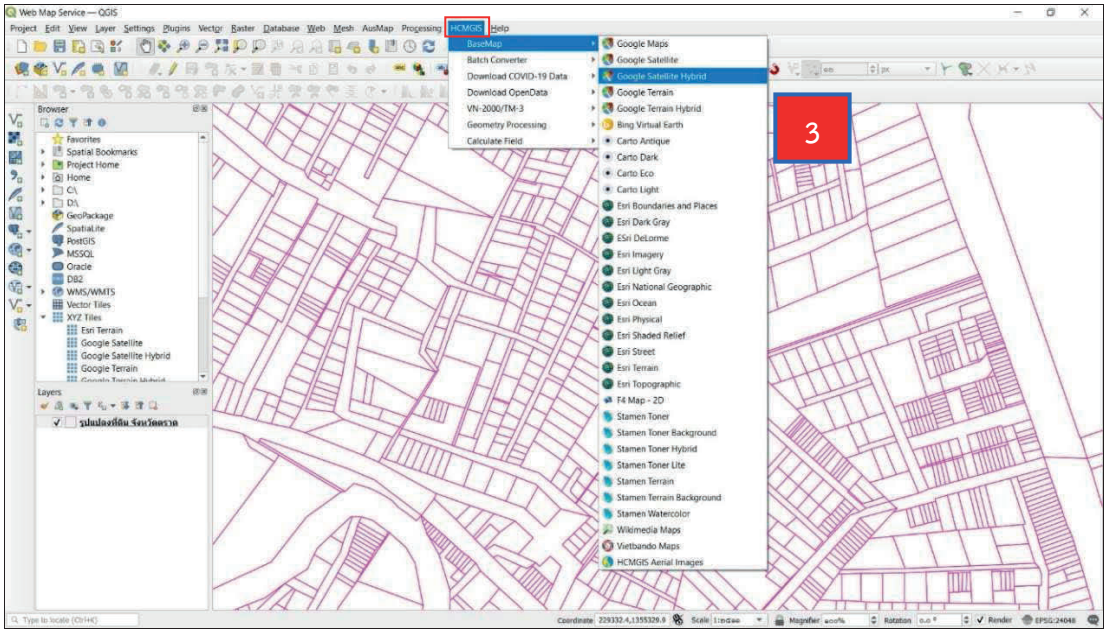
Plugin : HCMGIS เป็น Plugin ที่มีฐานข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมต่าง ๆ ที่สามารถดูเพื่อเป็นแนวทางในการทำงาน หรือศึกษาข้อมูลร่วมกับงานภูมิสารสนเทศที่เราทำงานได้ การนำเข้าข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียม Google Satellite ด้วย Plugin : HCMGIS สามารถดำเนินการได้ดังนี้



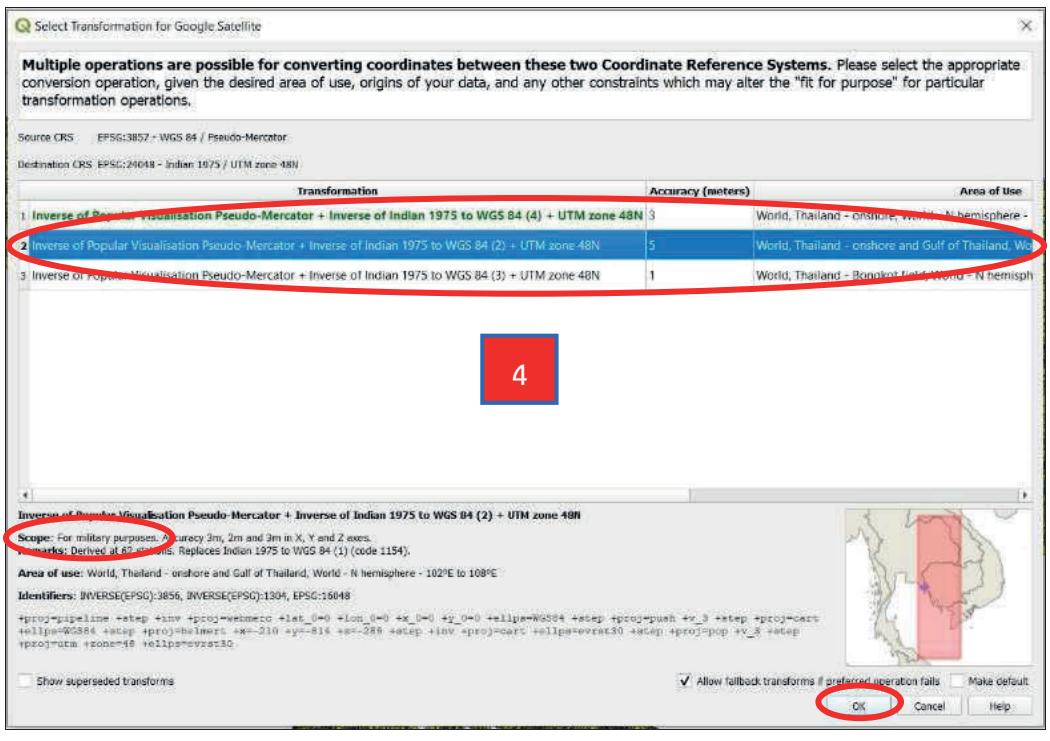
1. ติดตั้ง Plugin : HCMGIS สำหรับโปรแกรม QGIS ให้ไปที่ แถบเมนู Plugins จากนั้นเลือก Manage and Install Plugins... ดังรูป



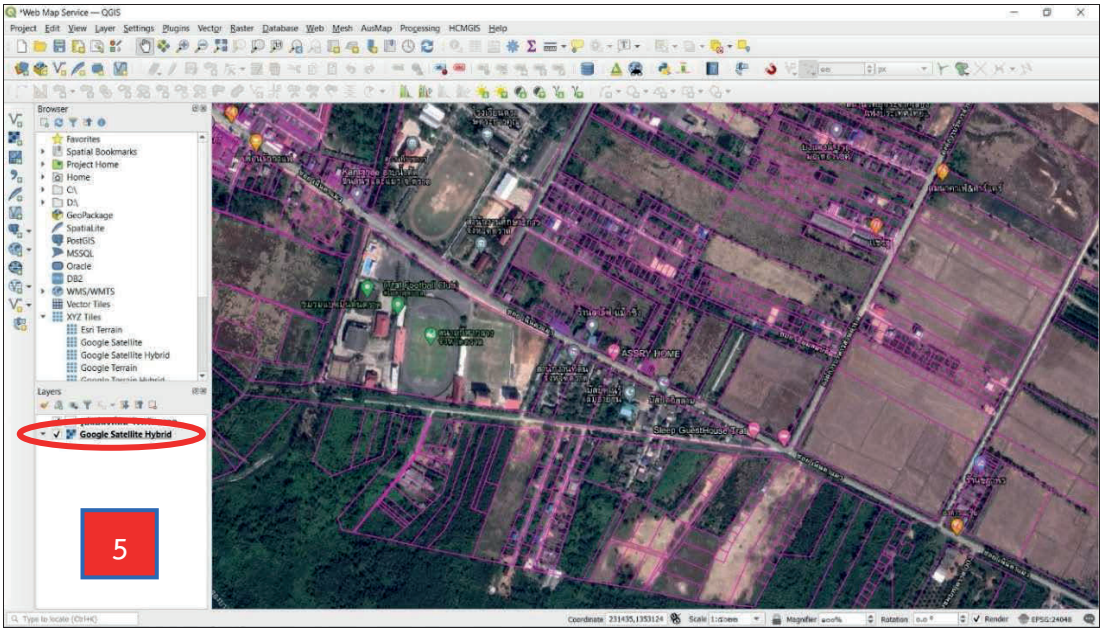
2. จะปรากฏหน้าต่าง Plugins ขึ้นมา ให้ทำการติดตั้ง Plugin : HCMGIS โดยพิมพ์ “HCMGIS” ในช่องค้นหา จากนั้น เลือก HCMGIS แล้วเลือก Install Plugin รอสักครู่ เมื่อเสร็จแล้วให้เลือก Close เพื่อปิดหน้าต่าง Plugins



3. หลังจากติดตั้ง Plugin : HCMGIS เสร็จแล้ว ที่ Menu Bar จะปรากฏเมนู HCMGIS เพิ่มขึ้นมา ให้เลือกเมนู HCMGIS แล้วไปที่ BaseMap จากนั้น เลือก Google Satellite Hybrid



4. จะปรากฏหน้าต่าง Select Transformation for Google Satellite เพื่อเลือกการแปลงระบบพื้นหลักฐานแผนที่ โดยให้เลือก Inverse of Popular Visualisation Pseudo-Mercator + Inverse of Indian 1975 to WGS 84 (2) + UTM zone 48N และดูที่ Scope : For military purposes จากนั้น เลือก OK

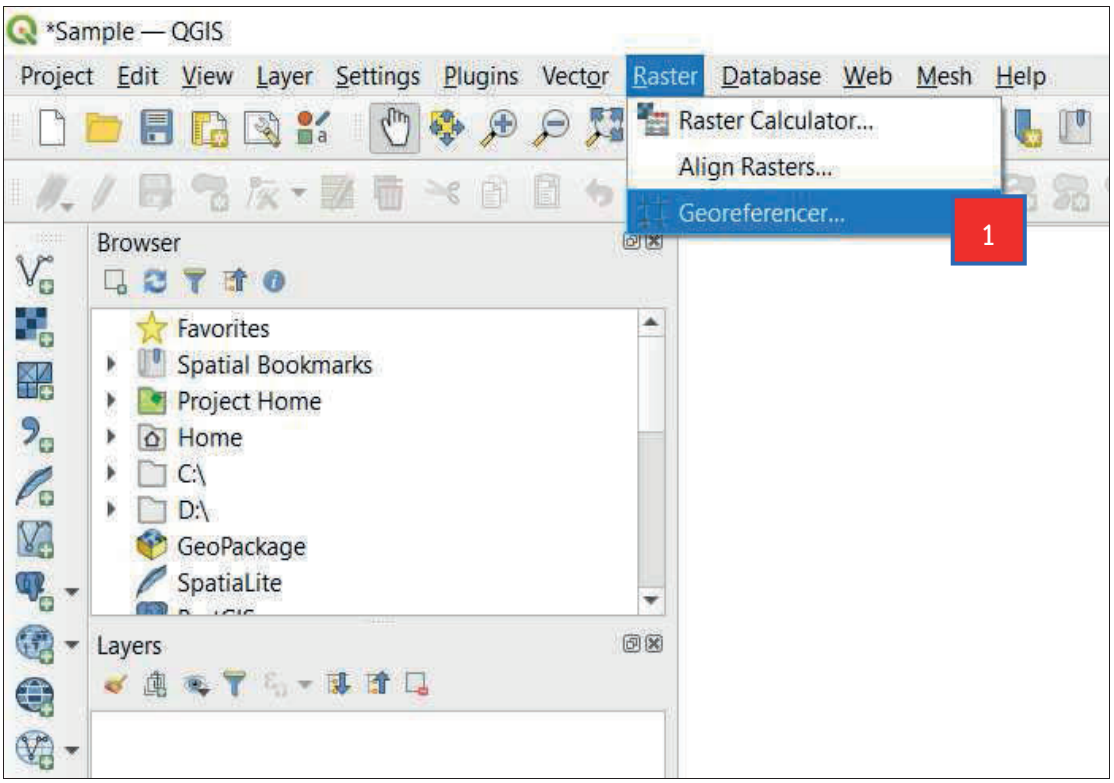


5. จะได้ชั้นข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Google Satellite Hybrid มาใช้งานได้ ดังรูป

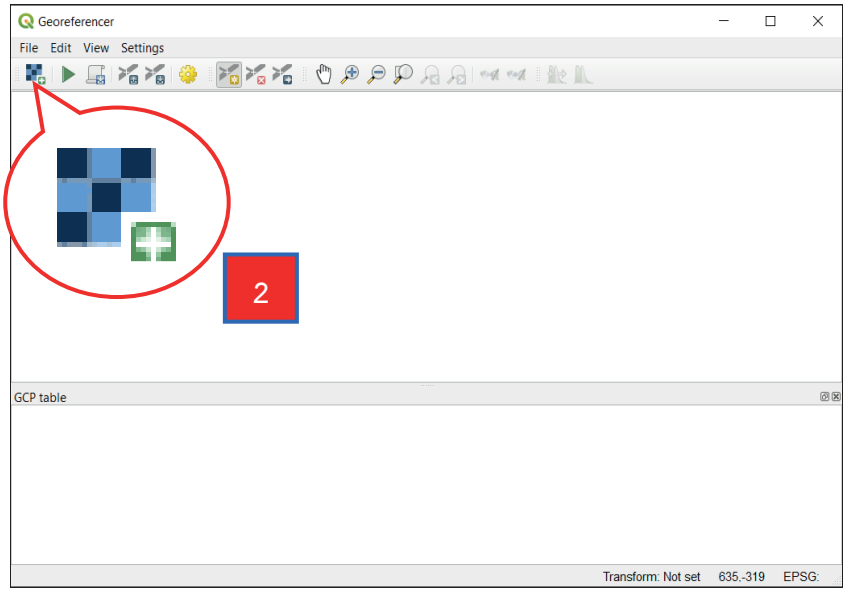
3.6 การตรึงค่าพิกัดภูมิศาสตร์ (Registration)

การตรึงค่าพิกัดภูมิศาสตร์ (Registration) คือ กระบวนการกำหนดพิกัดโลกแห่งความเป็นจริงให้กับแต่ละพิกเซลของข้อมูลเชิงภาพ (Raster) โดยพิกัดเหล่านี้ได้จากการทำแบบสำรวจภาคสนามรวบรวมพิกัดด้วยอุปกรณ์ GPS เพื่อระบุคุณสมบัติที่สามารถระบุได้ง่ายในภาพหรือแผนที่ เช่น การทำ GCPs (Ground Control Points) สำหรับในงานบริหารจัดการที่ดินสามารถใช้การตรึงค่าพิกัดภูมิศาสตร์ในการตรึงแผนที่แนบท้ายกฤษฎีกา การตรึงภาพจาก ร.ว. 9 ในงานรังวัดชั้น 2 เพื่อจัดทำรูปแผนที่ เป็นต้น

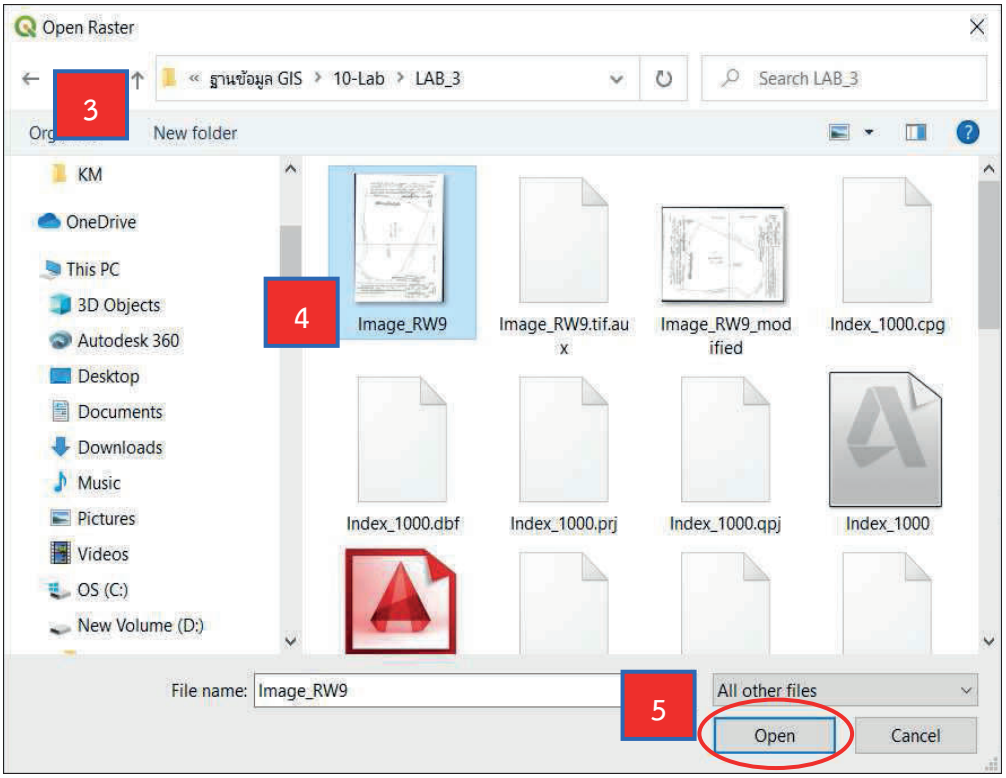
ในการตรึงค่าพิกัดภูมิศาสตร์ เราใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Georeferencer... โดย Georeferencer เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างไฟล์ของข้อมูลเชิงภาพ (Raster) ให้ผู้ใช้งานสามารถอ้างอิงข้อมูลเชิงภาพ (Raster) ไปยังระบบทางภูมิศาสตร์ที่เกี่ยวข้องโดยการสร้างไฟล์ GeoTiff ใหม่ โดยการเพิ่มไฟล์ลงในภาพที่มีอยู่ วิธีการพื้นฐานในการกำหนด Georeferencer ในข้อมูลเชิงภาพ (Raster) สามารถดำเนินการได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



1. ที่ Menu Bar เลือก Raster จากนั้น เลือกคำสั่ง Georeferencer...



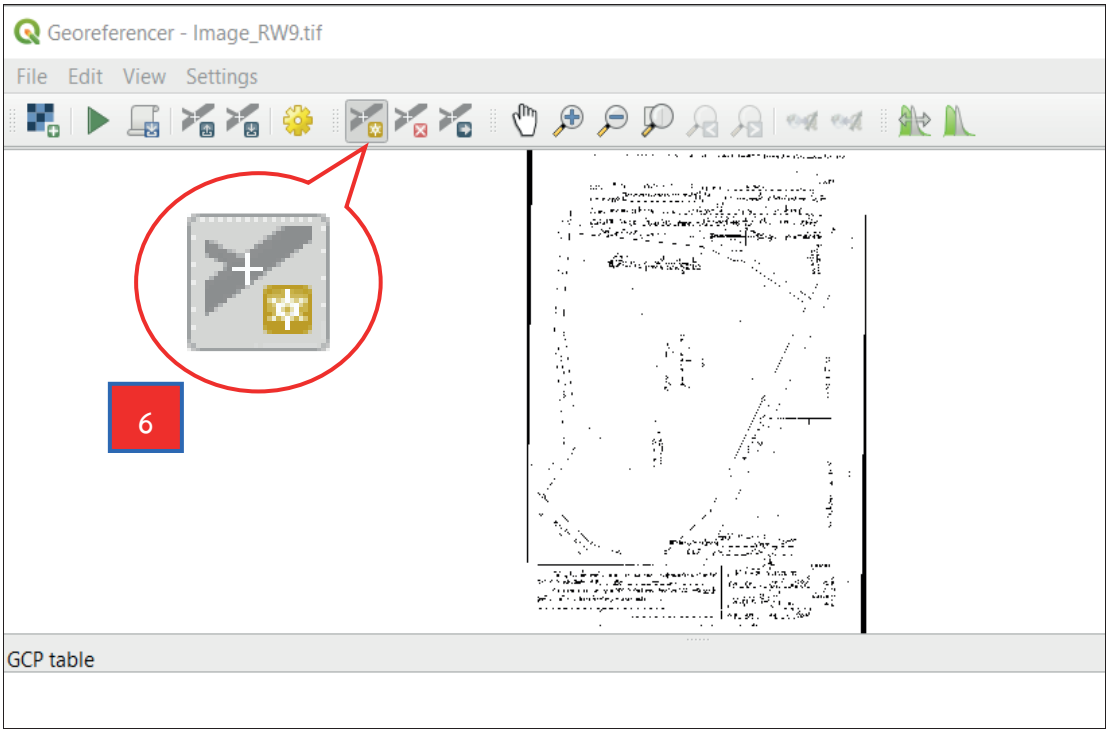
2. จะปรากฏหน้าต่าง Georeferencer ให้เลือกฟังก์ชัน Open Raster เพื่อเปิดไฟล์รูปภาพที่จะทำการตรึงค่าพิกัด (กรณีไม่มีฟังก์ชัน Open Raster ให้ไปที่ File แล้วเลือก Open Raster)



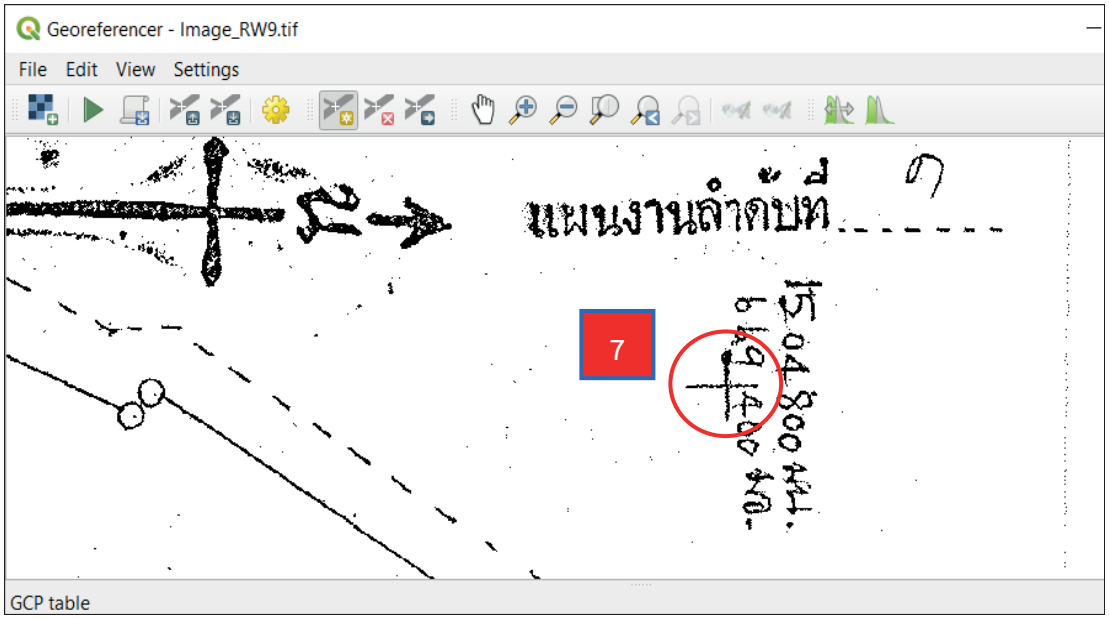
3. จะปรากฏหน้าต่าง Open Raster ขึ้นมา ให้เลือกตำแหน่งที่เก็บไฟล์รูปภาพ

4. เลือกไฟล์รูปภาพที่ต้องการตรึงค่าพิกัดภูมิศาสตร์

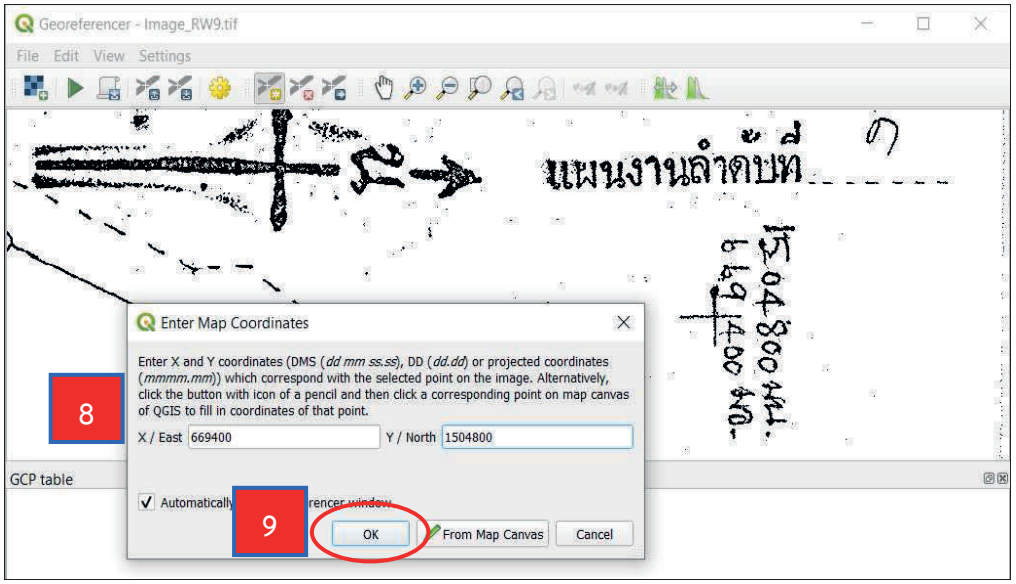
5. เลือก Open



6. ภาพจะถูกเปิดขึ้นมา ให้ทำการตรึงภาพ โดยเลือกที่ฟังก์ชัน Add Point



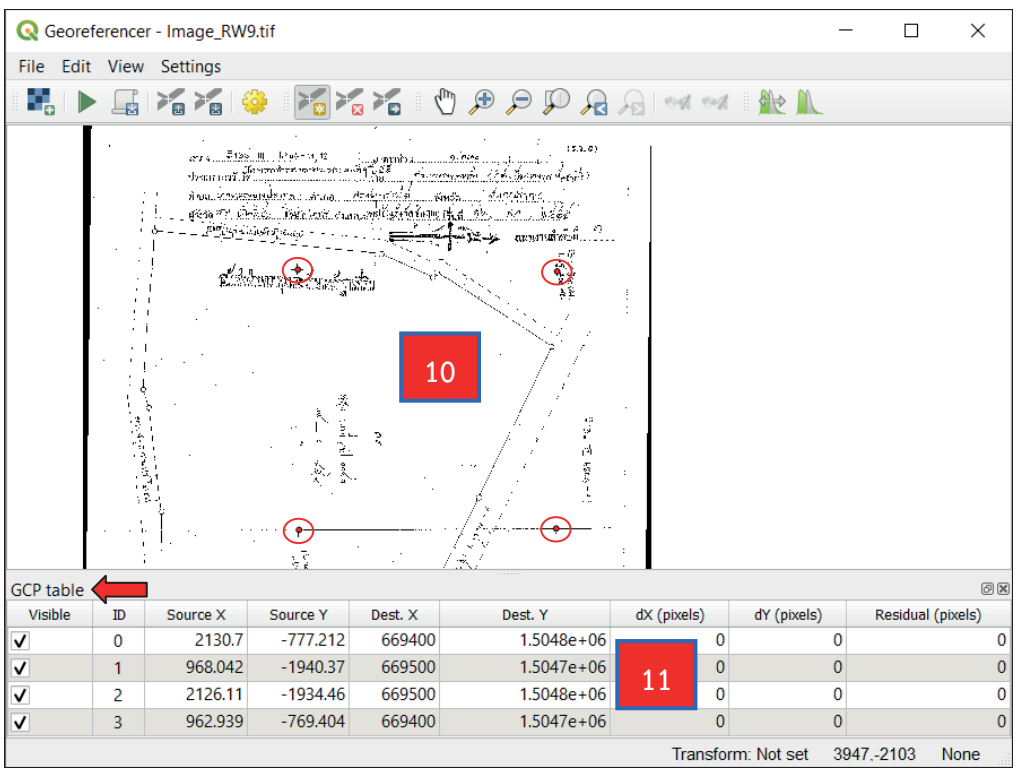
7. ขยายภาพไปยังตำแหน่งที่เราทราบค่าพิกัด จากนั้น เลื่อนตำแหน่งของเมาส์ไปจุดที่ทราบค่า และคลิกซ้ายที่เมาส์ (ตำแหน่งเมาส์จะต้องแนบสนิทกับตำแหน่งของกริดที่ทราบค่าพิกัด)



8. ป้อนค่าพิกัด โดยป้อนค่าทิศเหนือลงในช่อง Y / North และค่าทิศตะวันออกในช่องค่า X / East

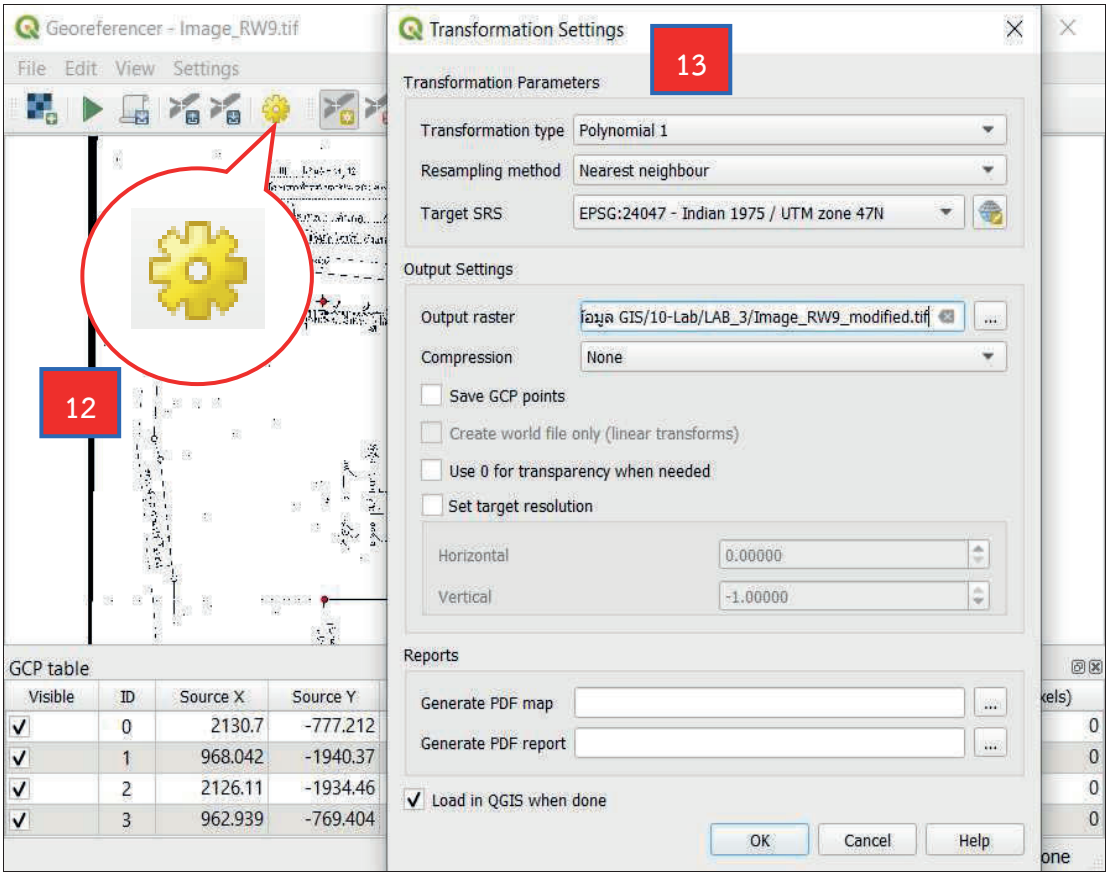
9. เลือก OK

จากนั้น ทำซ้ำข้อ 7-9 จนครบทุกจุดที่ทราบค่าพิกัดในภาพ (ควรมีอย่างน้อย 4 จุด)



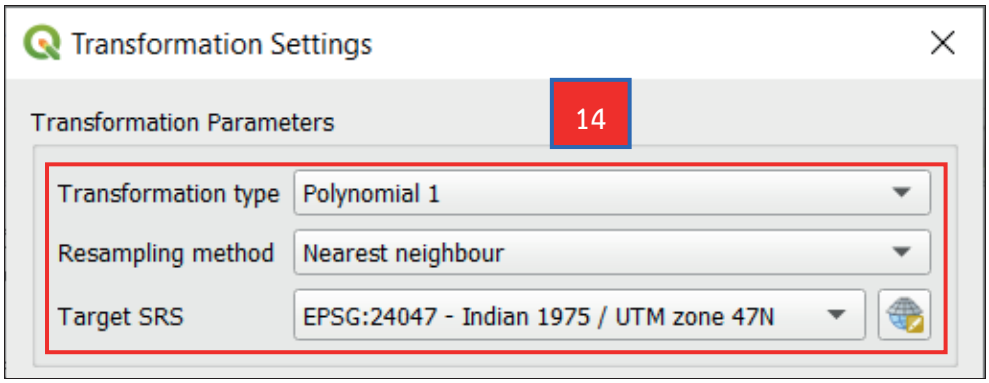
10. จุดที่เราทำการตรึงค่าพิกัดแล้ว จะปรากฏเป็นจุดสีแดง

11. จุดที่เราทำการตรึงค่าพิกัดแล้ว จะแสดงรายละเอียดการแปลงค่าพิกัดจากพิกัดเดิม (Source X, Y) ไปเป็นพิกัดใหม่ (Dest. X, Y) ในตาราง GCP table



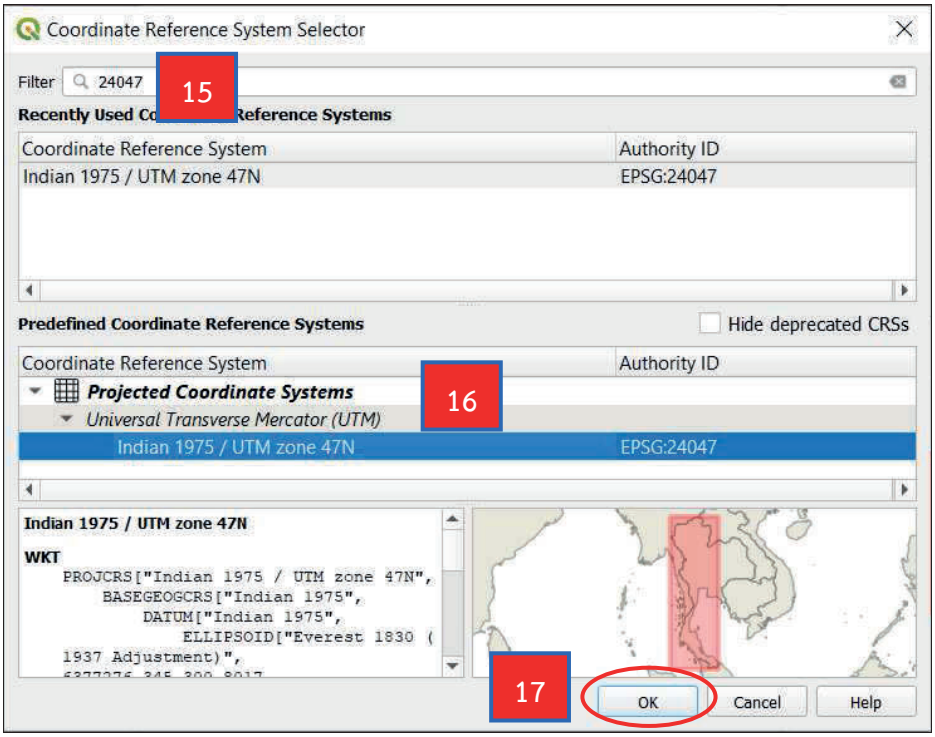
12. เมื่อทำการตรึงค่าพิกัดครบทุกจุดแล้ว ให้ไปที่แถบ Tool Bar จากนั้น เลือกคำสั่ง Transformation Settings

13. จะปรากฏหน้าต่าง Transformation Settings ขึ้นมา



14. ในหัวข้อ Transformation Parameters ให้ทำการเลือกส่วนต่าง ๆ ดังนี้

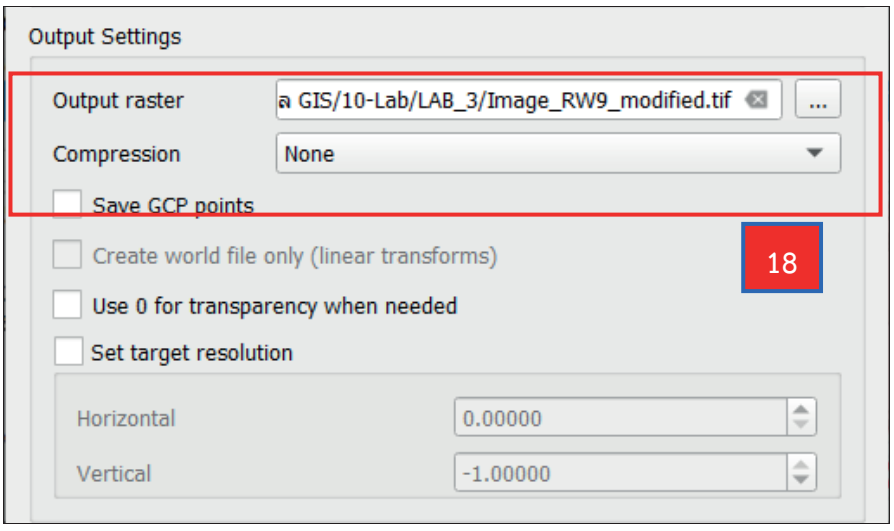
- Transformation type = Polynomial 1
- Resampling method = Nearest Neighbour
- Target SRS ให้เลือก Select CRS เพื่อกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์



15. ที่หน้าต่าง Coordinate Reference System Selector ในช่อง Filter ให้พิมพ์รหัส EPSG เพื่อกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ โดยสามารถดูได้จากหัวข้อ 3.4.1

16. เลือกระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ที่ปรากฏขึ้นมาให้เป็นแถบสีฟ้า

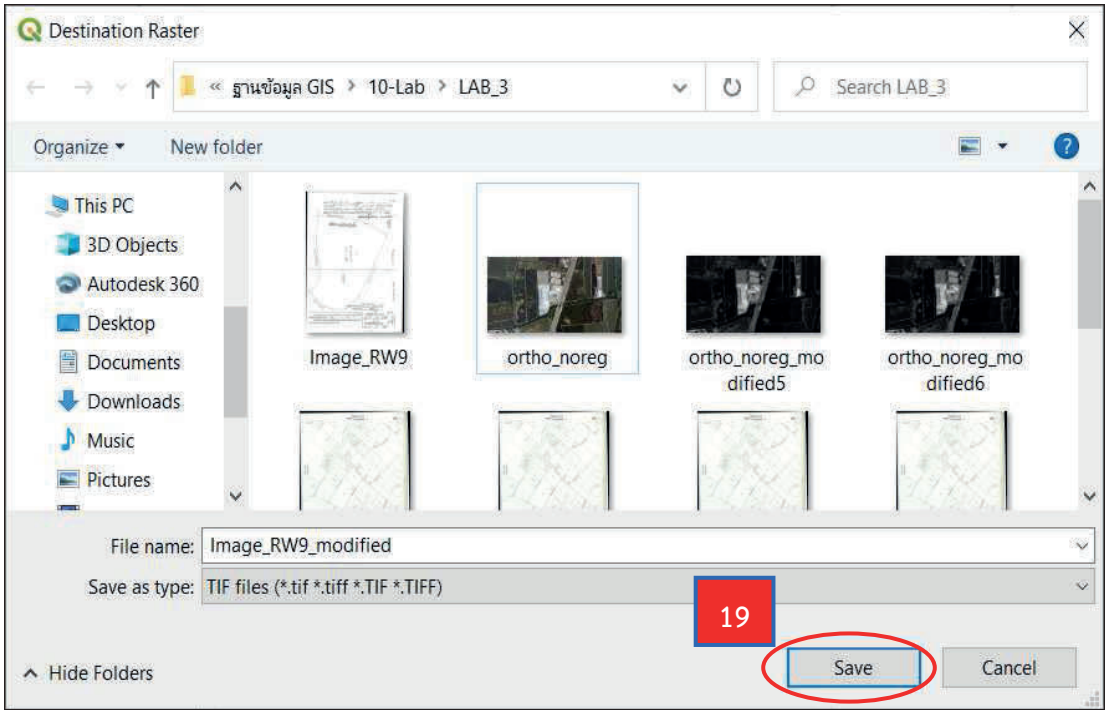
17. เลือก OK



18. ในหัวข้อ Output Settings ให้ทำการเลือกส่วนต่าง ๆ ดังนี้

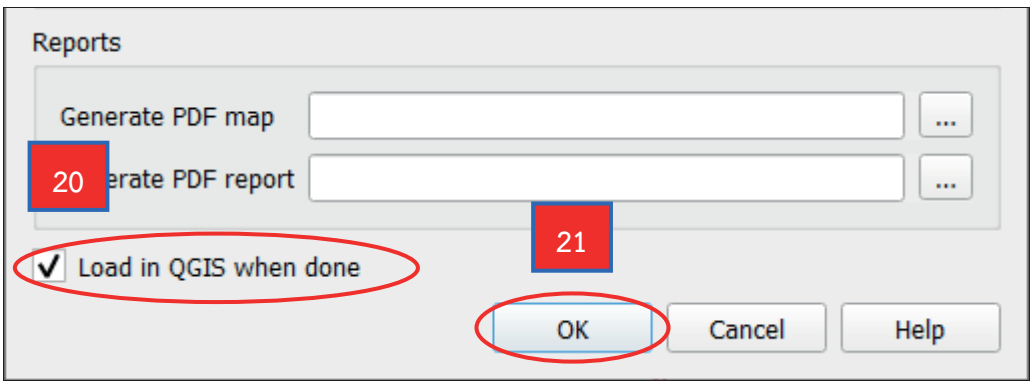
- Output raster ให้กด Browse ... เพื่อเลือกที่จัดเก็บไฟล์ภาพใหม่ที่ทำการตรึงค่าพิกัดแล้ว

- Compression = None



19. เลือก Save ที่หน้าต่าง Destination Raster

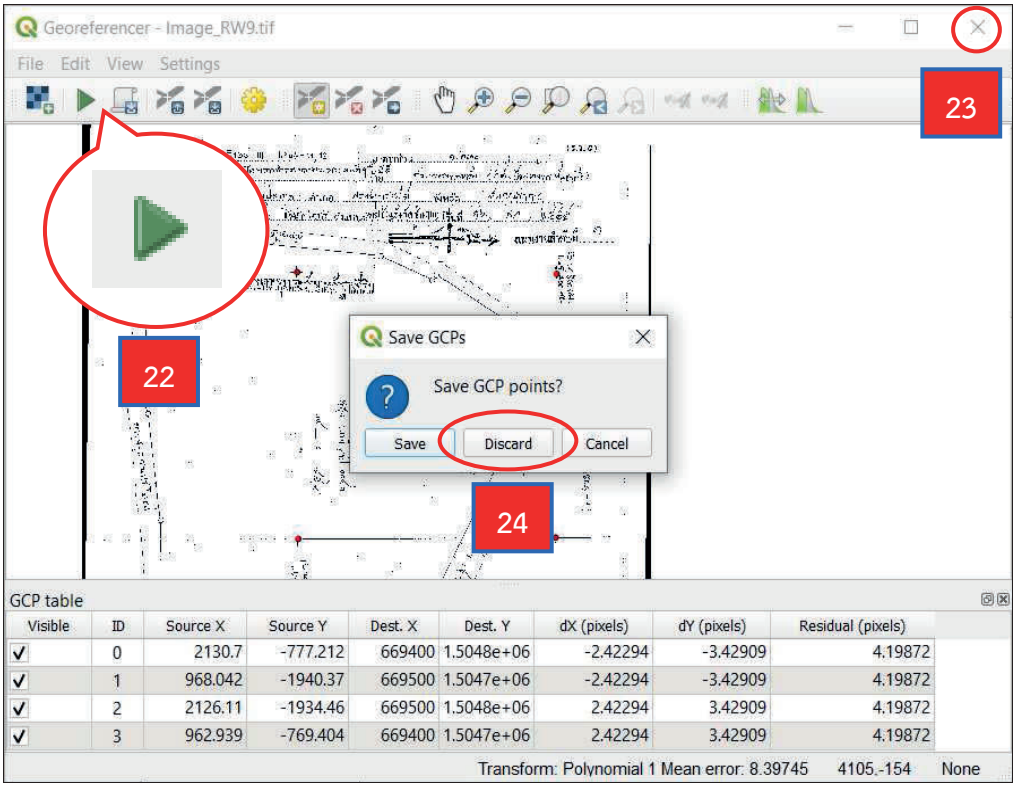
(โดยปกติหลังจากเลือก Browse โปรแกรมจะเลือกที่เก็บไฟล์และตั้งชื่อไฟล์ใหม่ให้อัตโนมัติ โดยเก็บที่เดียวกับไฟล์รูปที่เราเลือกก่อนทำการตรึง และชื่อไฟล์ใหม่จะเป็นชื่อเดิมแต่มี _modified ต่อท้าย)



20. ในหัวข้อ Reports ให้ทำการเลือกส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- ทำเครื่องหมาย ☑ หน้าข้อความ Load in QGIS when done

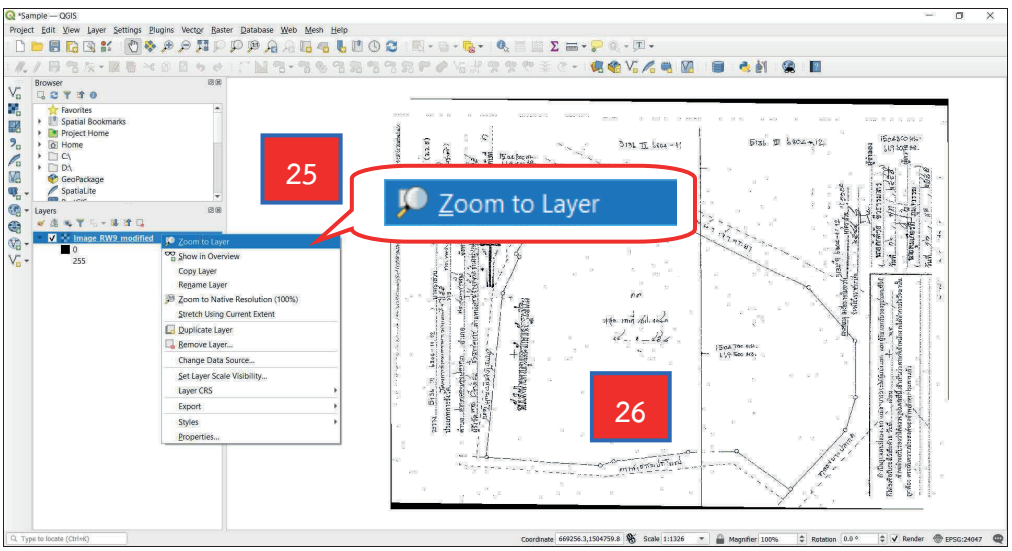
21. เลือก OK



22. ที่หน้าต่าง Georeferencer เลือกฟังก์ชัน Start Georeferencing เพื่อประมวลผล

23. เลือก Close เพื่อปิดหน้าต่าง Georeferencer

24. จะปรากฏหน้าต่าง Save GCPs ขึ้นมา โดยจะเลือกจัดเก็บ (Save) หรือไม่จัดเก็บ (Discard) ก็ได้ ในกรณีนี้เลือกไม่จัดเก็บ (Discard)



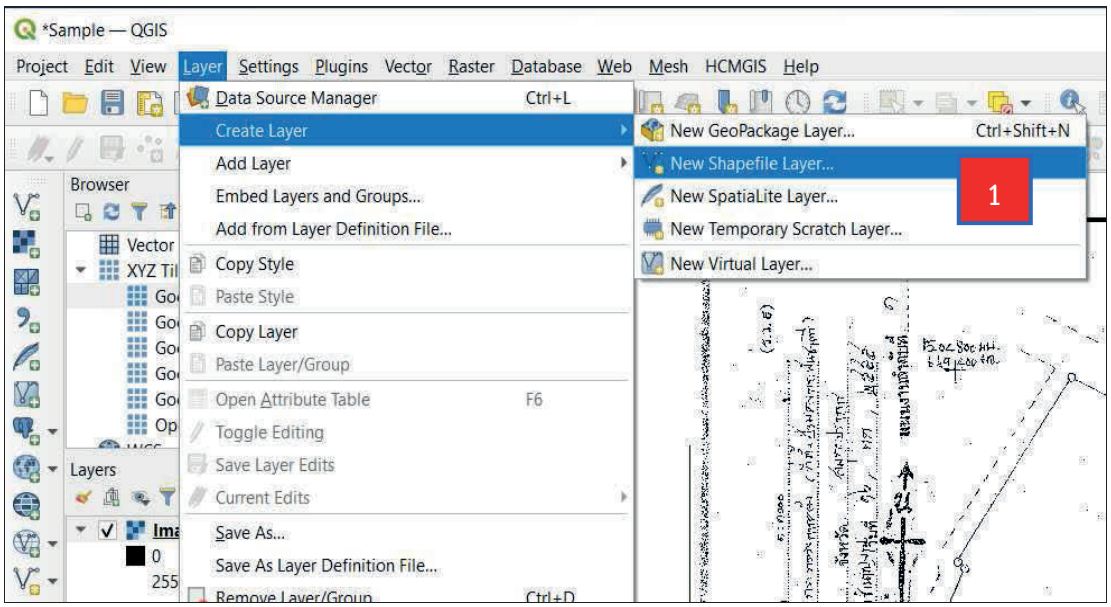
25. จะปรากฏชั้นข้อมูลที่ทำการตรึงค่าพิกัดบน Layers Panel เลือกชั้นข้อมูล และคลิกขวาที่เมาส์ เลือก Zoom to Layer

26. ภาพที่ทำการตรึงค่าพิกัดแล้ว จะปรากฏขึ้นบน Map View

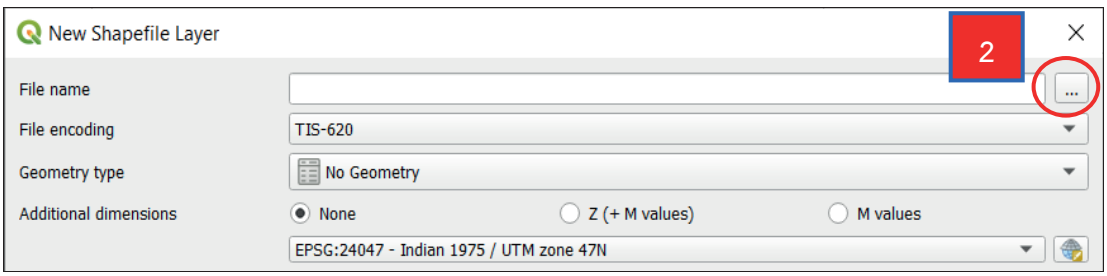
3.7 การสร้างชั้นข้อมูล และการดิจิไทซ์รูปแปลงที่ดิน (Digitizing)

การสร้างชั้นข้อมูล และการดิจิไทซ์ (Digitizing) เป็นวิธีการคัดลอกลายจากแผนที่ต้นฉบับ เช่น ภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ภูมิประเทศ และแผนที่โฉนดที่ดิน เป็นต้น ซึ่งแผนที่ดังกล่าวนี้ เป็นข้อมูลเชิงภาพ (Raster) ทำให้อยู่ในระบบข้อมูลเชิงเส้น (Vector) ในรูปแบบจุด (Point) เส้น (Line) หรือพื้นที่ (Polygon) ด้วยระบบคอมพิวเตอร์

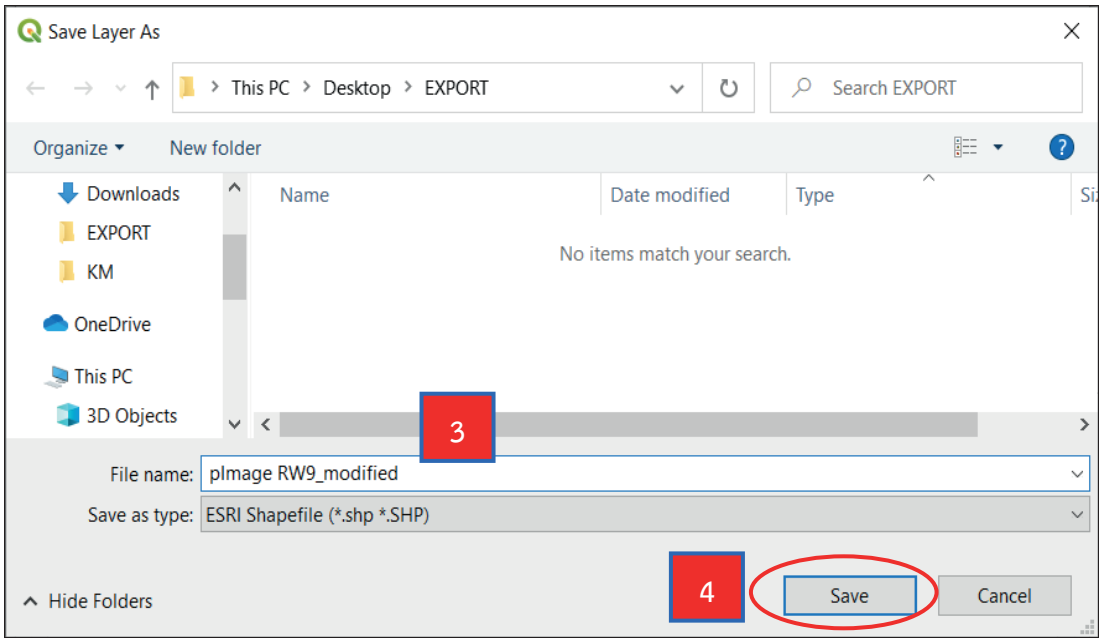
หลังจากการตรึงค่าพิกัดภูมิศาสตร์ (Registration) กับข้อมูลเชิงภาพ (Raster) ในหัวข้อที่ 3.6 แล้ว หากต้องการสร้างชั้นข้อมูลรูปแปลงที่ดินดังกล่าว สามารถดำเนินการได้ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



1. ที่ Menu Bar เลือกแถบ Layer จากนั้น เลือกคำสั่ง Create Layer แล้วเลือก New Shapefile Layer...

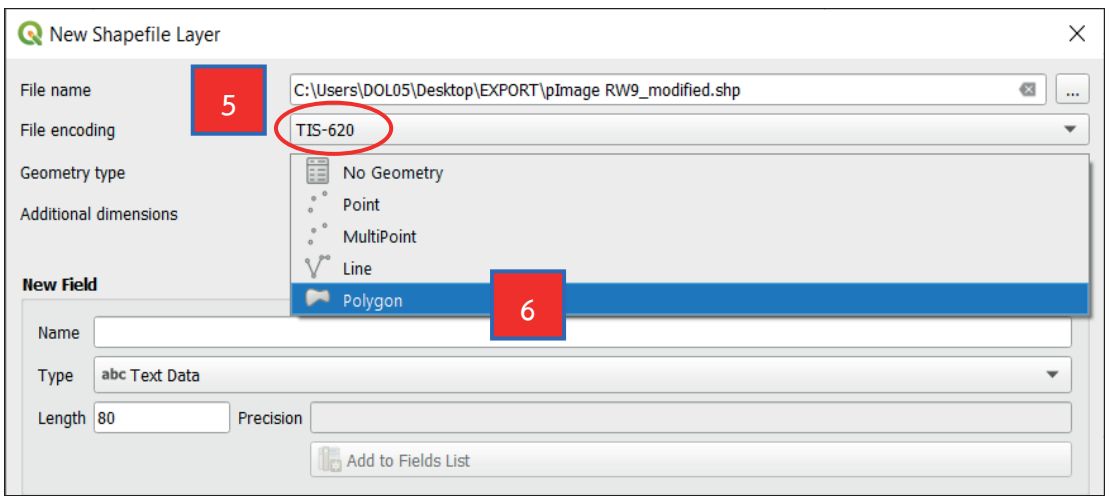


2. จะปรากฏหน้าต่าง New Shapefile Layer ขึ้นมา ที่ช่อง File name ให้เลือก Browse ... เพื่อตั้งชื่อและที่เก็บชั้นข้อมูลที่จะสร้างขึ้นใหม่



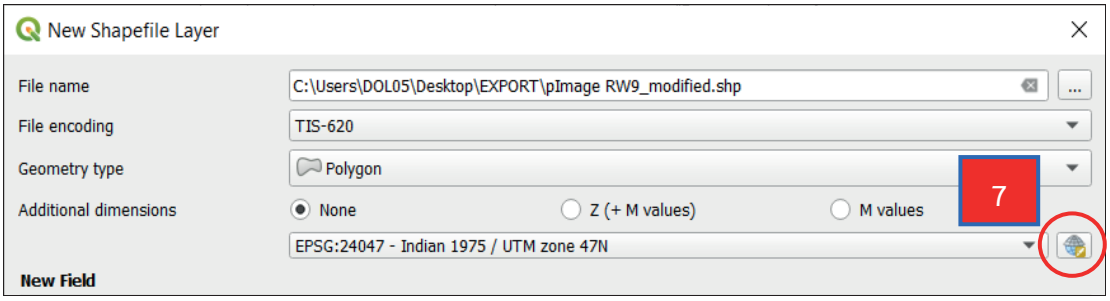
3. เลือกที่เก็บไฟล์และตั้งชื่อไฟล์ที่จัดเก็บ โดยทั่วไปจะตั้งชื่อโดยอ้างอิงจากชื่อเดิมของข้อมูล Raster แต่เพิ่มตัว p นำหน้า ซึ่งย่อมาจาก Pacel ดังรูป

4. เลือก Save

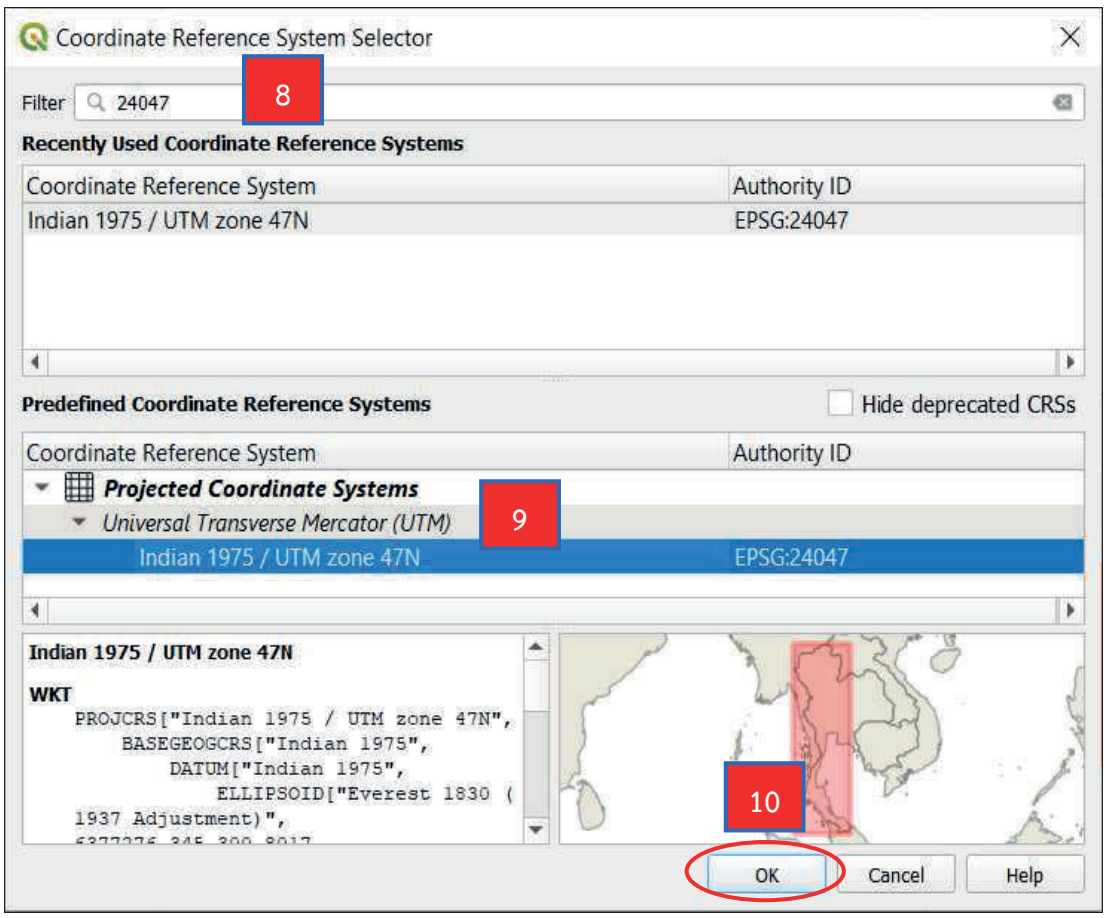


5. ที่ File encoding ให้เลือกการเข้ารหัสของตัวอักษร (Encoding) ซึ่งตัวที่อ่านภาษาไทยได้ก็จะมี UTF-8 และ TIS-620 หรือจะเลือกเป็นแบบ systems ก็ได้

6. ที่ Geometry type เป็นการเลือกประเภทของข้อมูลที่จะทำการสร้าง คือ จุด (Point หรือ MultiPoint) เส้น (Line) หรือรูปปิด (Polygon) ในกรณีนี้รูปแปลงที่ดินเป็นรูปปิด จึงต้องเลือกแบบ Polygon



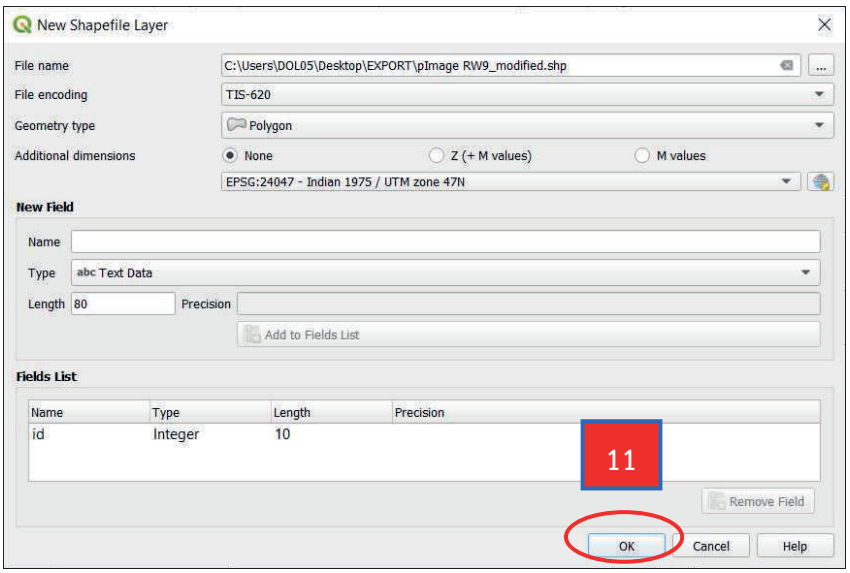
7. เลือก Select CRS เพื่อกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์



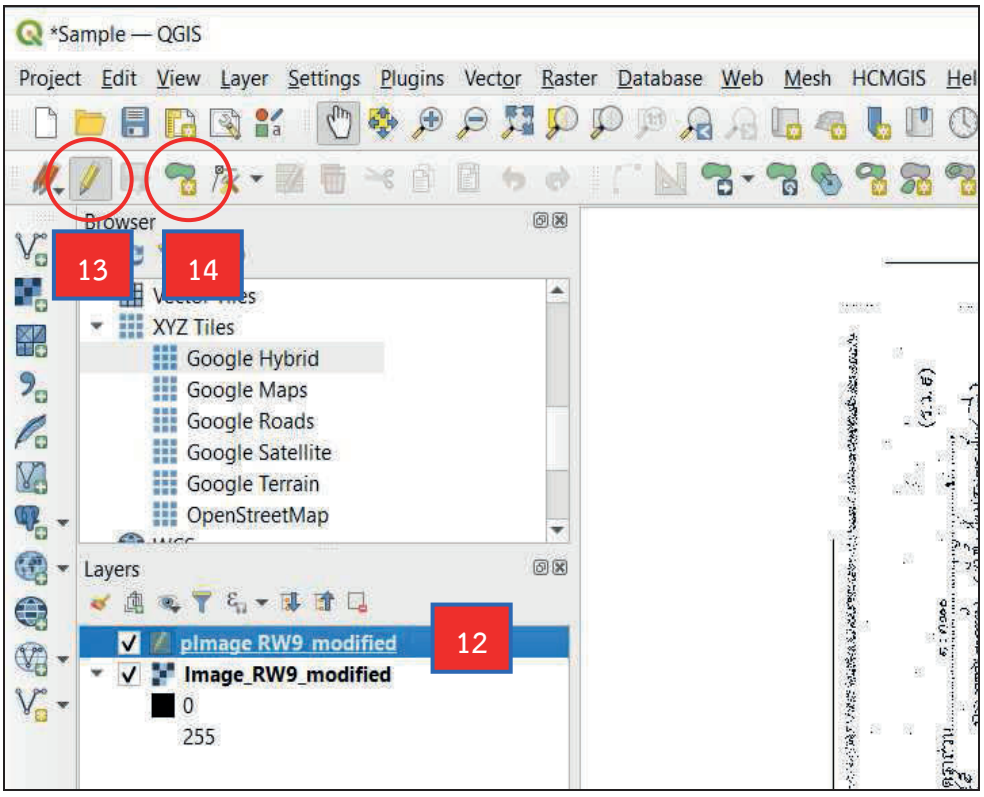
8. ที่หน้าต่าง Coordinate Reference System Selector ในช่อง Filter ให้พิมพ์รหัส EPSG เพื่อกำหนดระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ โดยสามารถดูได้จากหัวข้อ 3.4.1

9. เลือกระบบอ้างอิงภูมิศาสตร์ที่ปรากฏขึ้นมาให้เป็นแถบสีฟ้า

10. เลือก OK



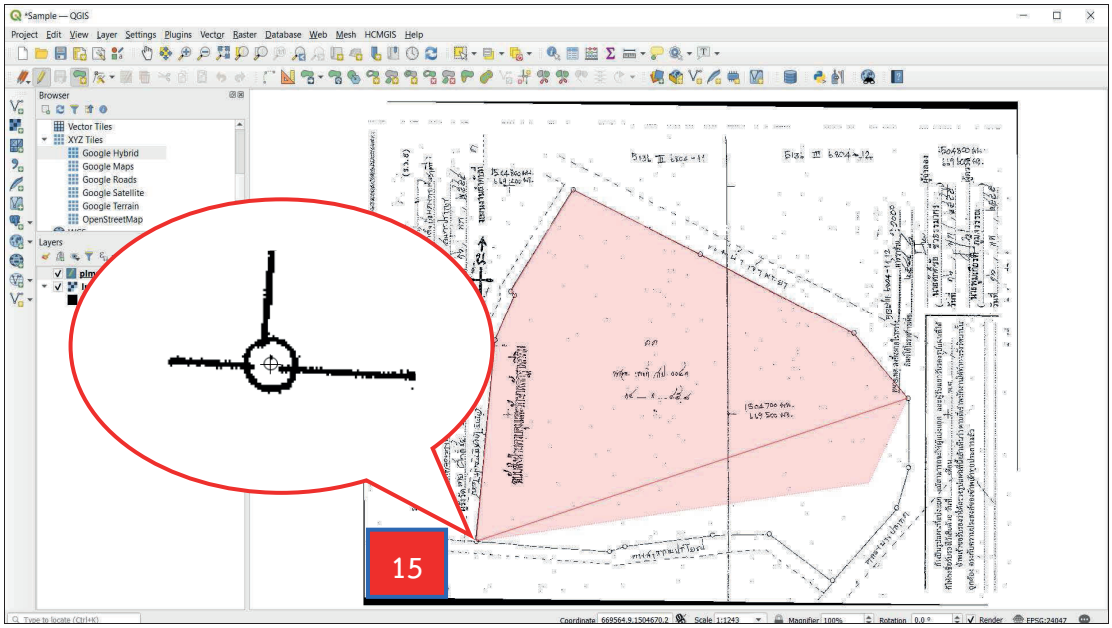
11. ที่หน้าต่าง New Shapefile Layer เลือก OK



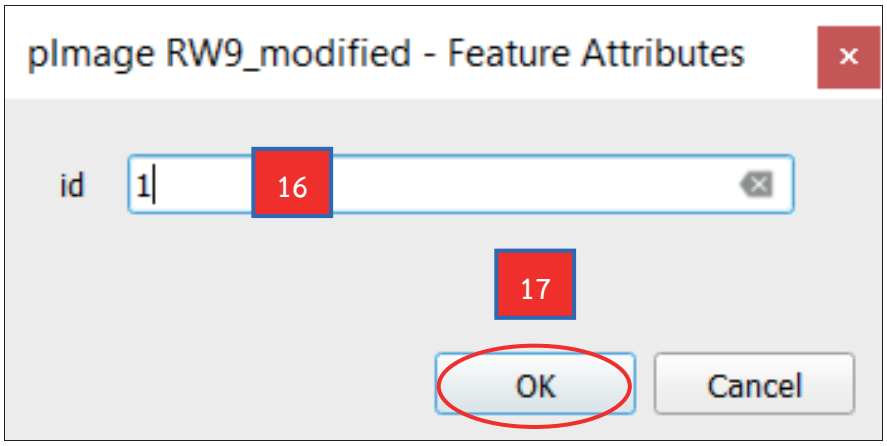
12. ที่ Layer Panel จะปรากฏชื่อชั้นข้อมูลที่สร้างขึ้นมาใหม่ ให้คลิกชื่อชั้นข้อมูลให้เป็นแถบสีฟ้า

13. ที่แถบ Tool Bar เลือกคำสั่ง Toggle Editing เพื่อเริ่มทำการ Digitizing

14. ที่แถบ Tool Bar เลือกคำสั่ง Add Polygon Feature เพื่อทำการสร้างรูปปิด (Polygon)

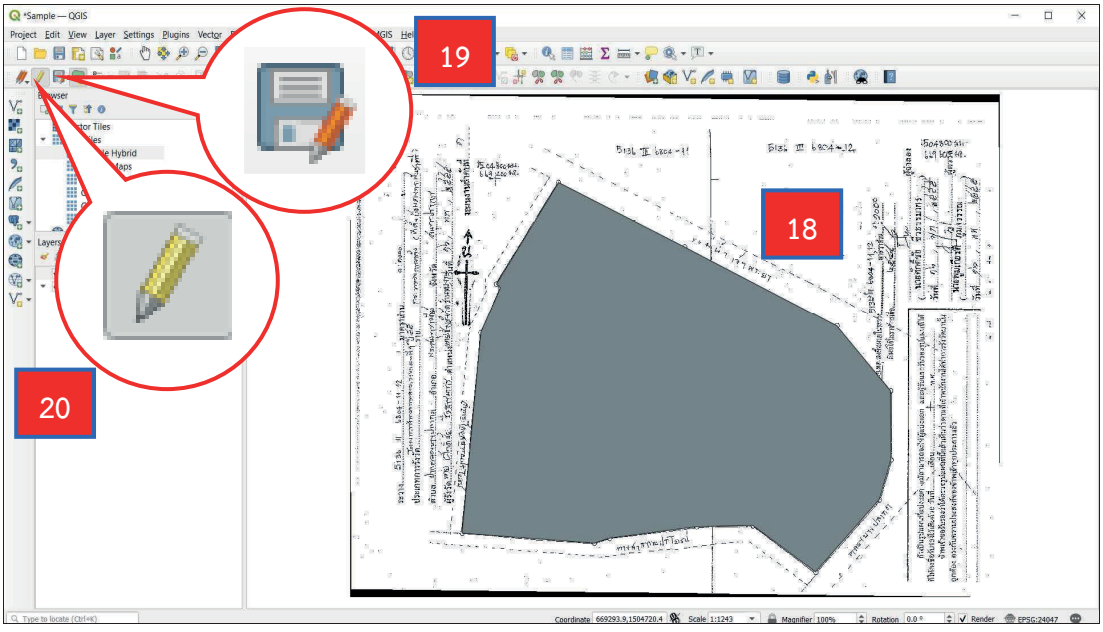


15. เลื่อนตำแหน่งเมาส์ไปที่กึ่งกลางหมุดแล้วกดคลิกซ้าย ทำไล่หมุดถัดไปจนครบทั้งรูปแปลงที่ดิน โดยไม่ต้องคลิกที่หมุดเริ่มต้นซ้ำอีก จากนั้น ให้คลิกขวาเพื่อจบการทำงาน



16. กรอกหมายเลขรูปแปลงที่ดิน

17. เลือก OK



18. เราจะได้รูปปิด (Polygon) ที่เราทำการ Digitizing เรียบร้อยแล้ว

19. เลือก Save Layer Edits เพื่อทำการบันทึกชั้นข้อมูลที่ได้สร้างขึ้น

20. เลือก Toggle Editing เพื่อยกเลิกการสร้างชั้นข้อมูล

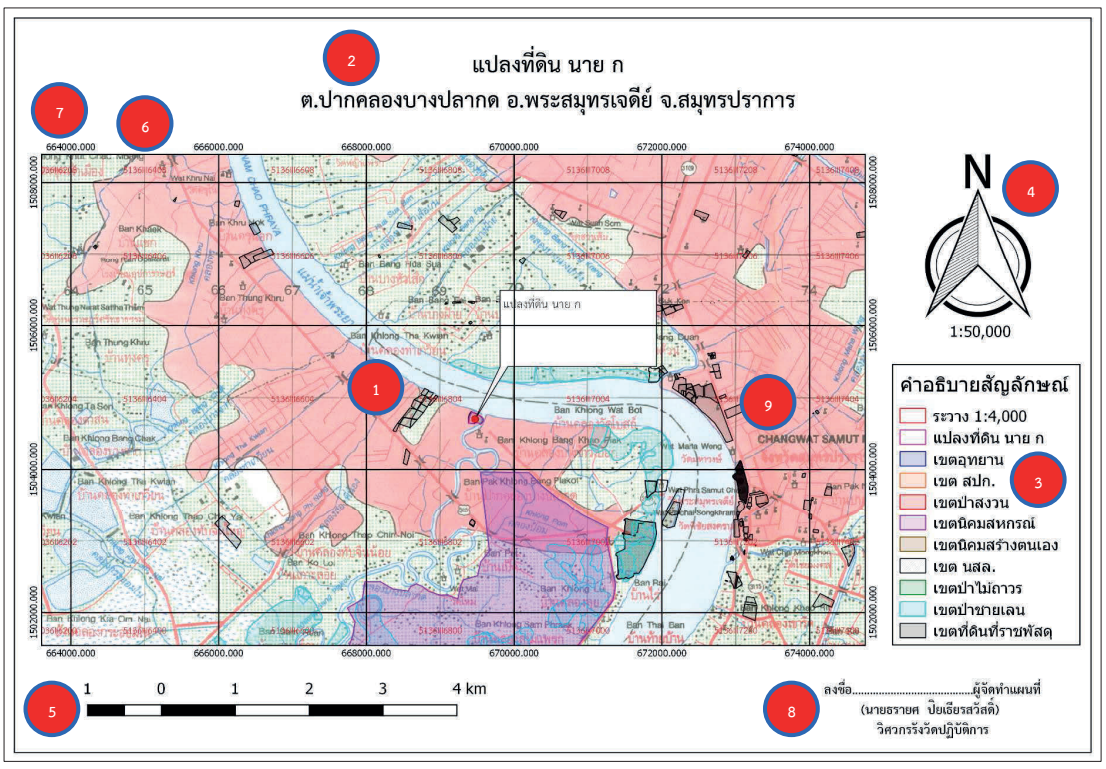
(จากนั้นเราสามารถปรับสี และความโปร่งแสงได้ตามความต้องการ)

3.8 การจัดทำรูปแผนที่ (Layout Mapping)

3.8.1 องค์ประกอบของแผนที่ (Map Composition)

แผนที่ คือ สิ่งที่แสดงลักษณะของผิวโลก ทั้งที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยแสดงลงบนพื้นราบอาศัยการย่อส่วนให้เล็กลงตามขนาดที่ต้องการ และใช้เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์แทนสิ่งที่ปรากฏอยู่บนผิวโลก ประกอบด้วย

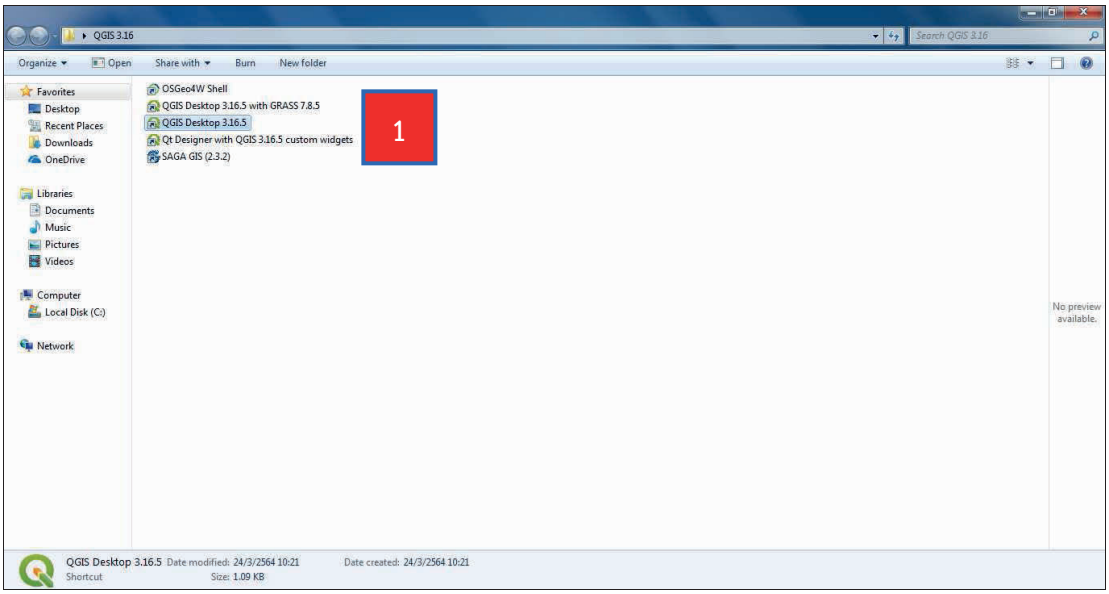
1. เนื้อหาแผนที่ (Map content)
2. ชื่อแผนที่ (Map title)
3. สัญลักษณ์ของแผนที่ (Map legend)
4. แนวทิศเหนือ (North arrow)
5. มาตราส่วน (Scale bar)
6. ขอบระวางแผนที่ (Neat line)
7. ค่าพิกัด (Geo-referenced coordinates)
8. แหล่งที่มาของข้อมูล (Data source)
9. ชื่อสถานที่ (Place names)



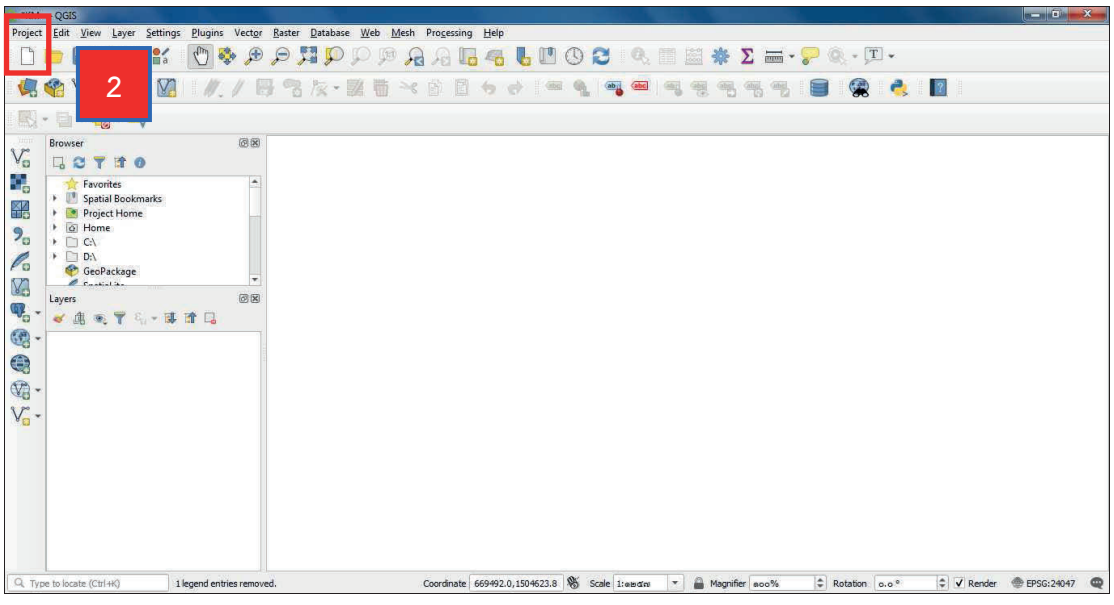
ภาพที่ 32 แสดงองค์ประกอบของแผนที่

3.8.2 การจัดทำรูปแผนที่ 1 : 50,000 (Layout 1 : 50,000)

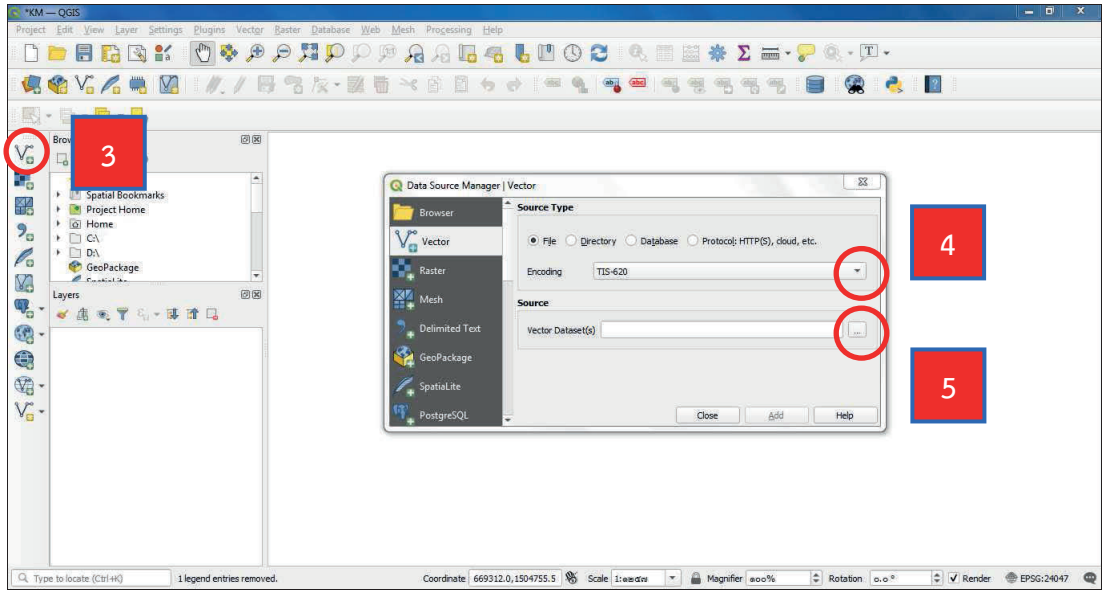
3.8.2.1 การนำเข้ารูปแปลงที่ดิน



1. การจัดทำรูปแผนที่ 1 : 50,000 โดยใช้พื้นหลังเป็นภาพ Topo map ด้วยโปรแกรม Quantum GIS



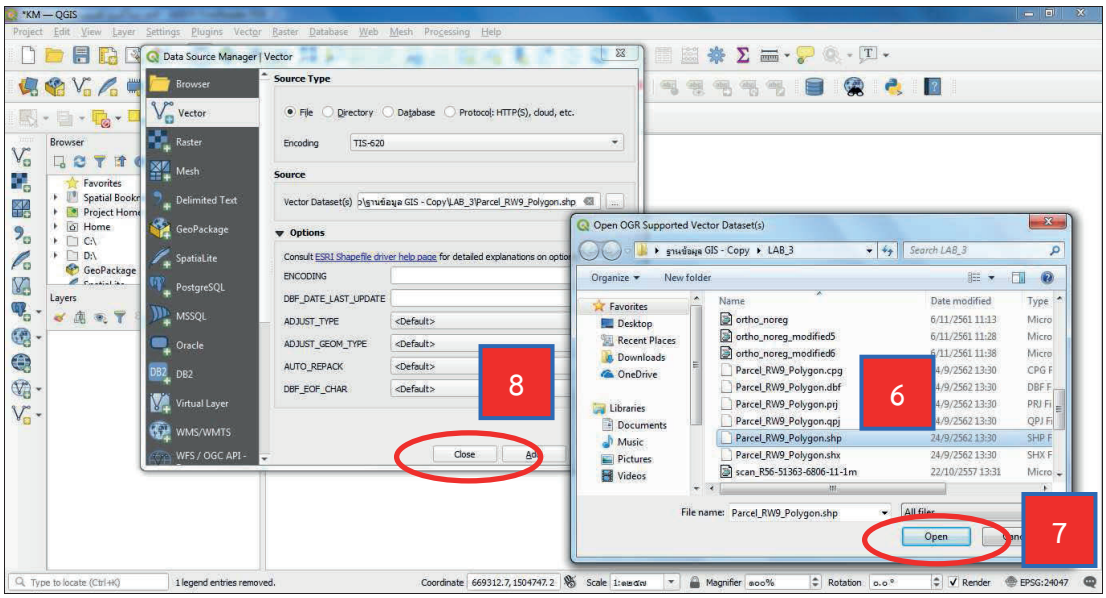
2. ที่ Menu Bar เลือกคำสั่ง Project และเลือกฟังก์ชัน New



3. นำเข้ารูปแปลงที่ดินที่ทำการรังวัดมา โดยใช้คำสั่ง Add Vector Layer

4. ทำเครื่องหมาย ⦿ หน้า File และที่ช่อง Encoding เลือกเป็น TIS-620 เพื่อให้อ่านภาษาไทยได้

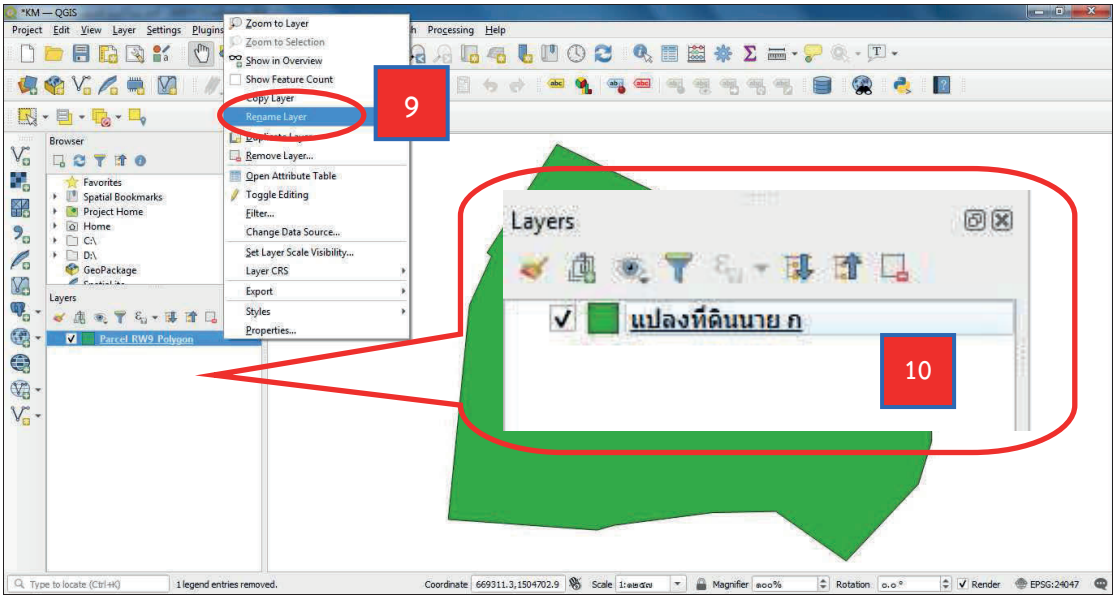
5. เลือก Browse ไปที่เก็บไฟล์ข้อมูลรูปแปลงที่ดินที่ต้องการ



6. เลือกไฟล์รูปแปลงที่ดินที่ต้องการนำเข้า

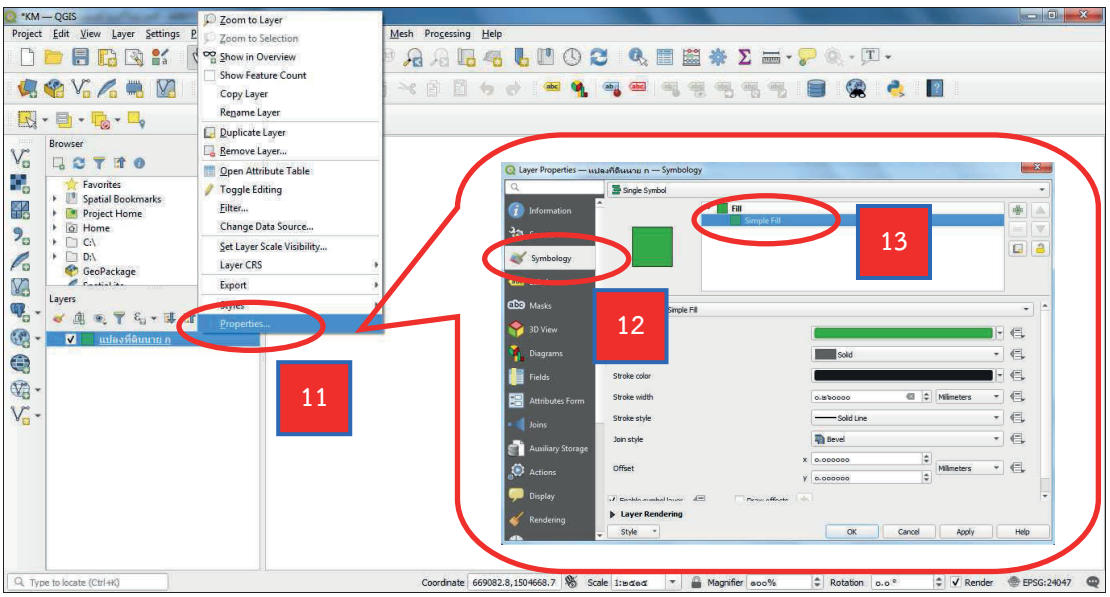
7. เลือก Open ที่หน้าต่าง Open OGR Supported Vector Dataset(s)

8. เลือก Close ที่หน้าต่าง Data Source Manager I Vector



9. เลือกชั้นข้อมูลที่นำเข้ามา และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Rename Layer เพื่อเปลี่ยนชื่อ

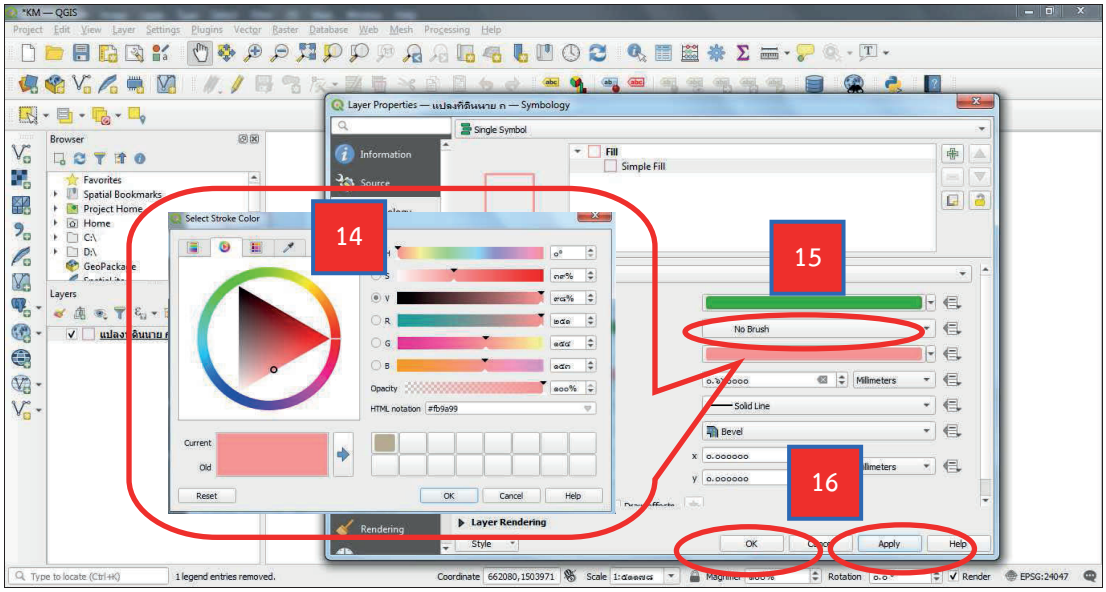
10. พิมพ์เปลี่ยนชื่อตามที่ต้องการ



11. เลือกชั้นข้อมูลที่นำเข้ามาอีกครั้ง และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Properties เพื่อเปลี่ยนรูปแบบ

12. เลือกแถบ Symbology ที่หน้าต่าง Layer Properties

13. เลือกแถบ Simple Fill ที่หน้าต่าง Layer Properties

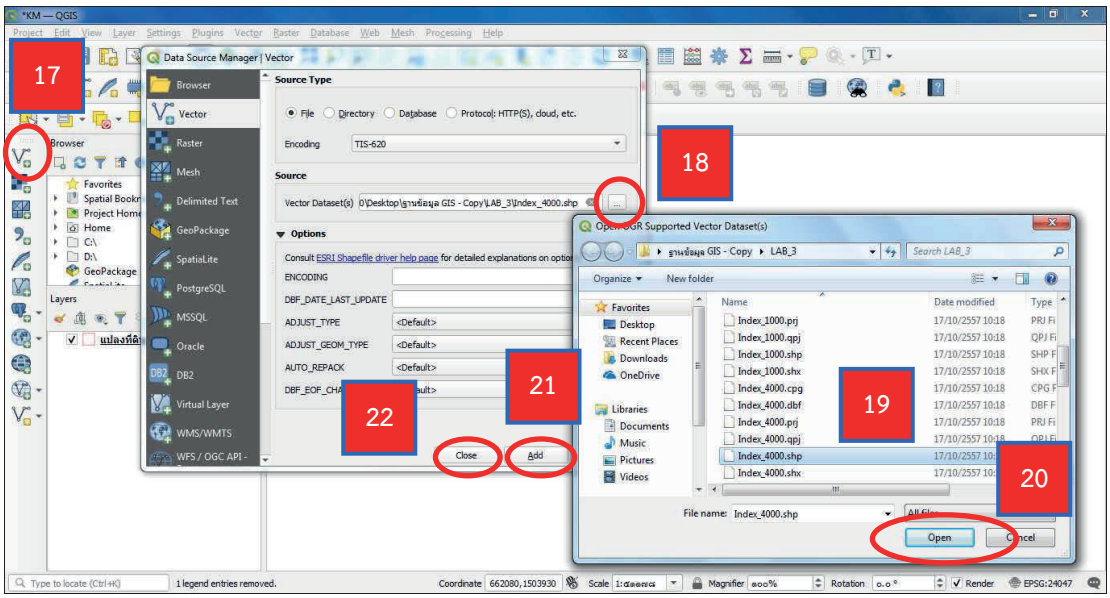


14. คลิกที่แถบสี Stroke color ทำการเปลี่ยนสีเส้นชั้นข้อมูลให้ตรงตามสัญลักษณ์และสีเส้นแนวเขตที่ดินรัฐ ของเอกสารการปรับปรุงแนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการ มาตราส่วน 1 : 4,000 (One Map) พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก)

15. ที่ช่อง Fill style เปลี่ยนจาก Solid เป็น No Brush

16. เลือก Apply และเลือก OK

3.8.2.2 การนำเข้าระวางแผนที่



17. นำเข้าระวางแผนที่ โดยใช้คำสั่ง Add Vector Layer

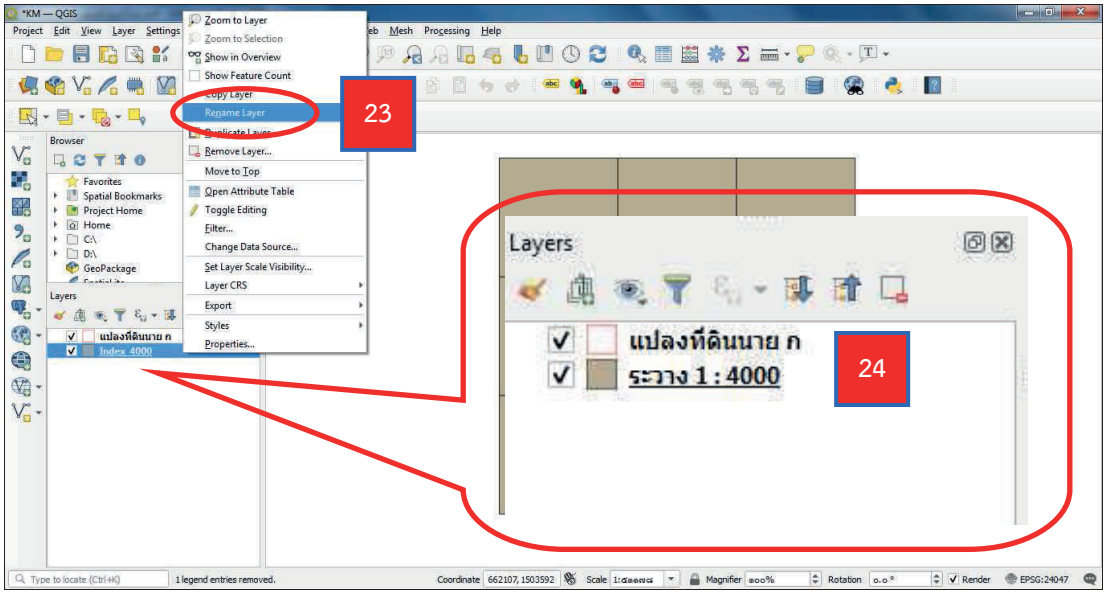
18. เลือก Browse ไปที่เก็บไฟล์ข้อมูล

19. เลือกไฟล์ระวางที่ต้องการ

20. เลือก Open ที่หน้าต่าง Open OGR Supported Vector Dataset(s)

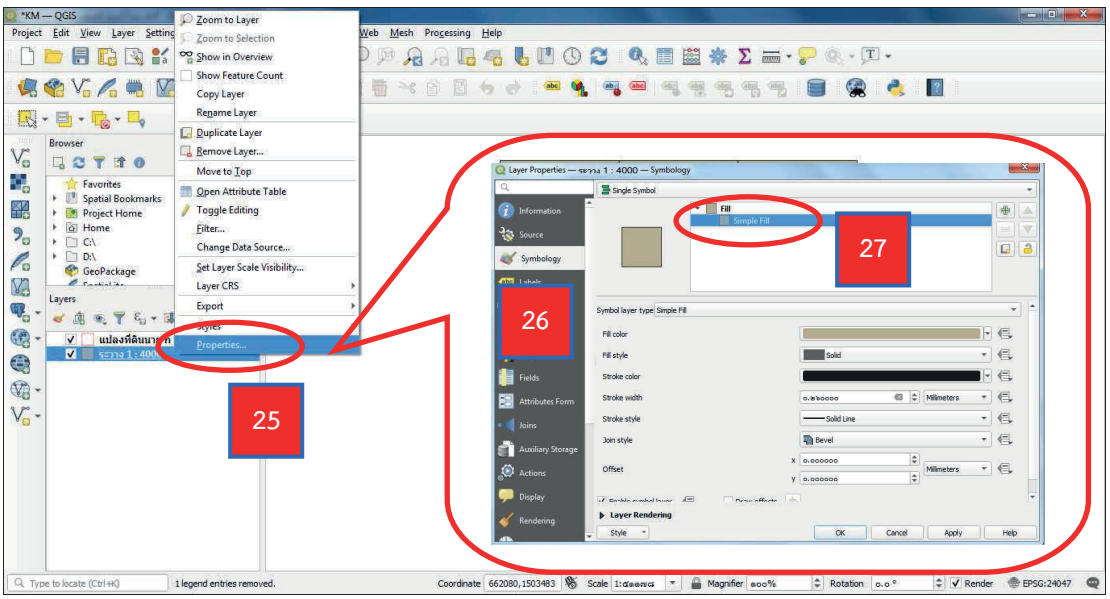
21. เลือก Add ที่หน้าต่าง Data Source Manager I Vector

22. เลือก Close ที่หน้าต่าง Data Source Manager I Vector



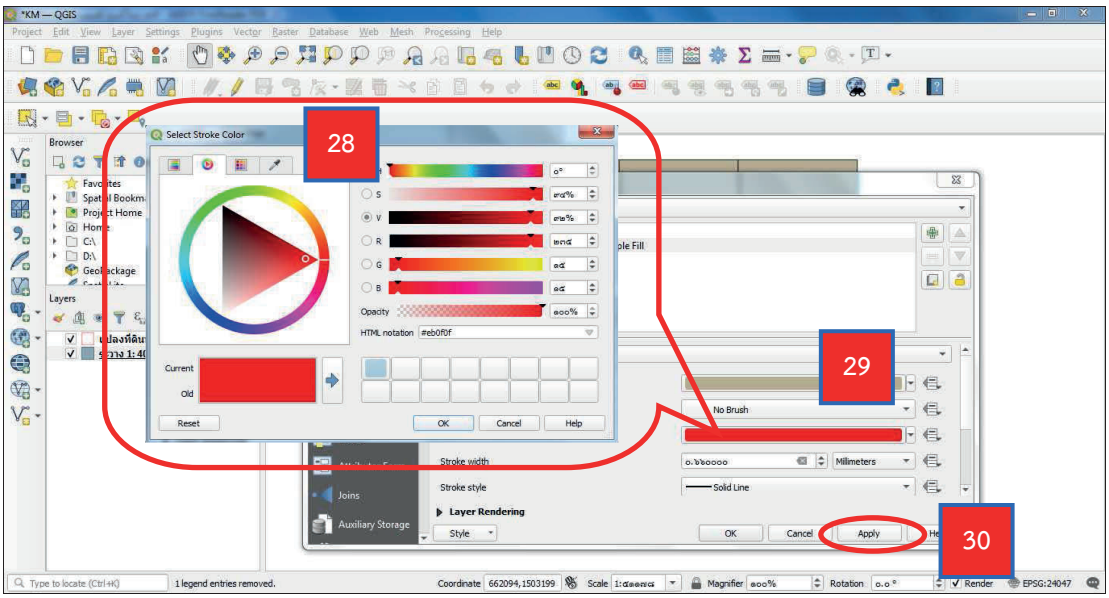
23. เลือกชั้นข้อมูลที่นำเข้ามา และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Rename Layer เพื่อเปลี่ยนชื่อ

24. พิมพ์เปลี่ยนชื่อตามที่ต้องการ

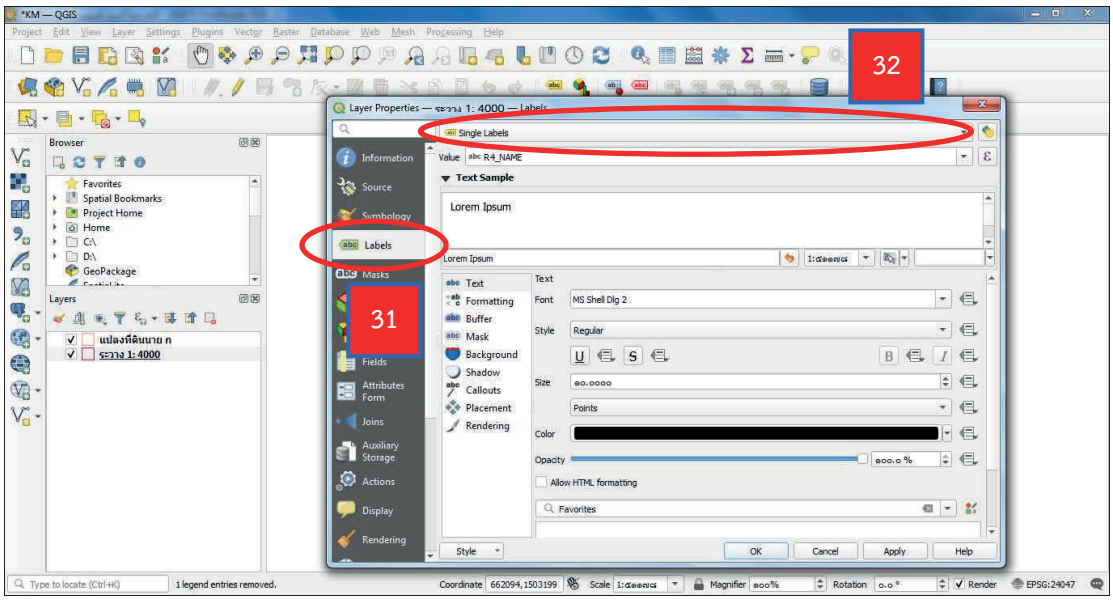


25. เลือกชั้นข้อมูลที่นำเข้ามาอีกครั้ง และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Properties เพื่อเปลี่ยนรูปแบบ

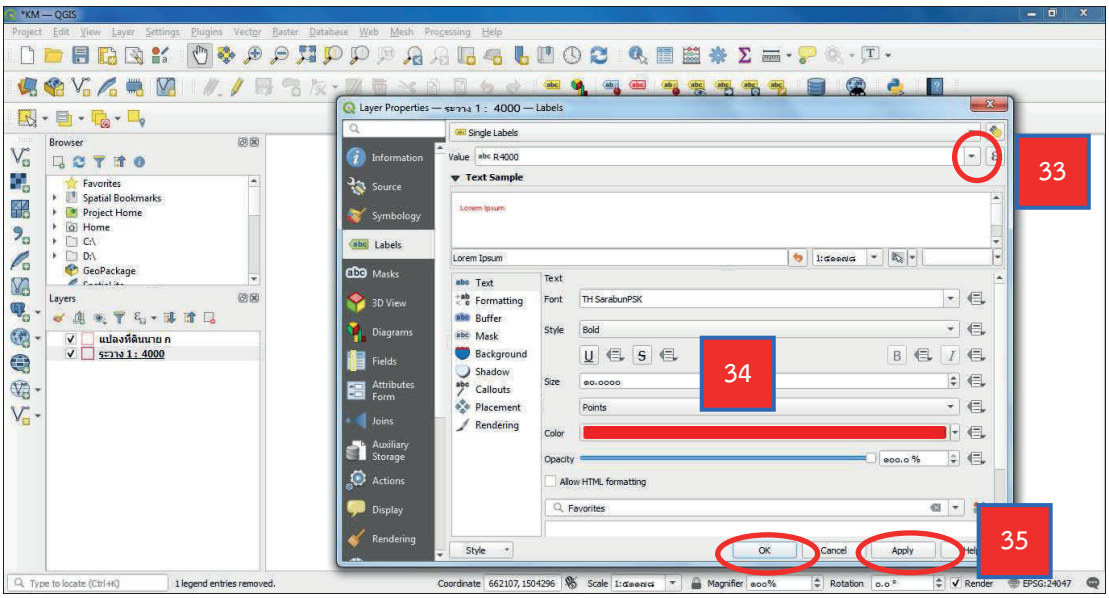
26. เลือกแถบ Symbology ที่หน้าต่าง Layer Properties
27. เลือกแถบ Simple Fill ที่หน้าต่าง Layer Properties



28. คลิกที่แถบสี Stroke color ทำการเปลี่ยนสีเส้นชั้นข้อมูลตามต้องการ
29. ที่ช่อง Fill style เปลี่ยนจาก Solid เป็น No Brush
30. เลือก Apply

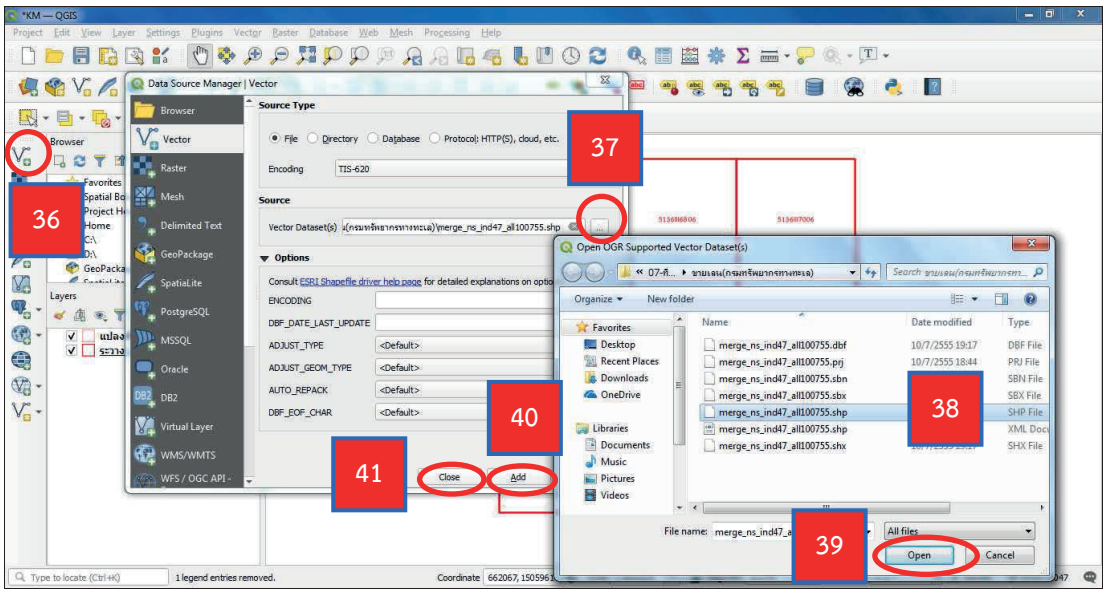


31. เลือกแถบ Labels ที่หน้าต่าง Layer Properties
32. ที่ช่อง No labels เปลี่ยนเป็น Single Labels



33. ที่ช่อง Value กดลูกศรลง เลือก Field ที่ต้องการติดชื่อ
34. ปรับแต่งรูปแบบ, สี และขนาดตัวอักษร
35. เลือก Apply และ เลือก OK

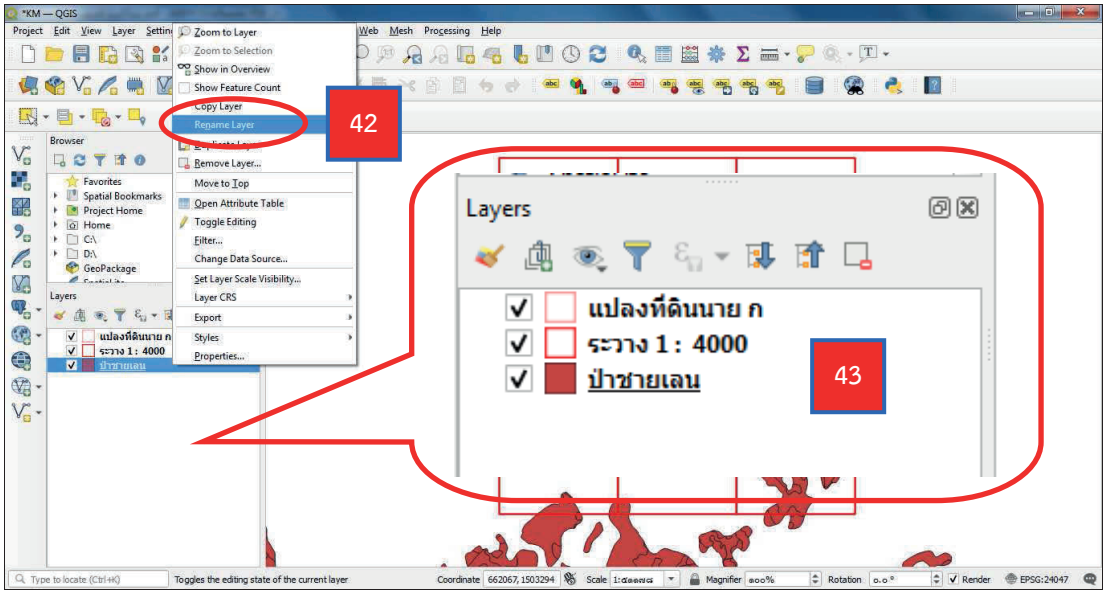
3.8.2.3 การนำเข้าที่ดินของรัฐ



36. นำเข้าที่ดินของรัฐ โดยใช้คำสั่ง Add Vector Layer
37. เลือก Browse ไปที่เก็บไฟล์ข้อมูล
38. เลือกไฟล์ที่ดินของรัฐที่ต้องการ โดยไปที่โฟลเดอร์ฐานข้อมูล GIS > ที่ดินของรัฐ
39. เลือก Open ที่หน้าต่าง Open OGR Supported Vector Dataset(s)

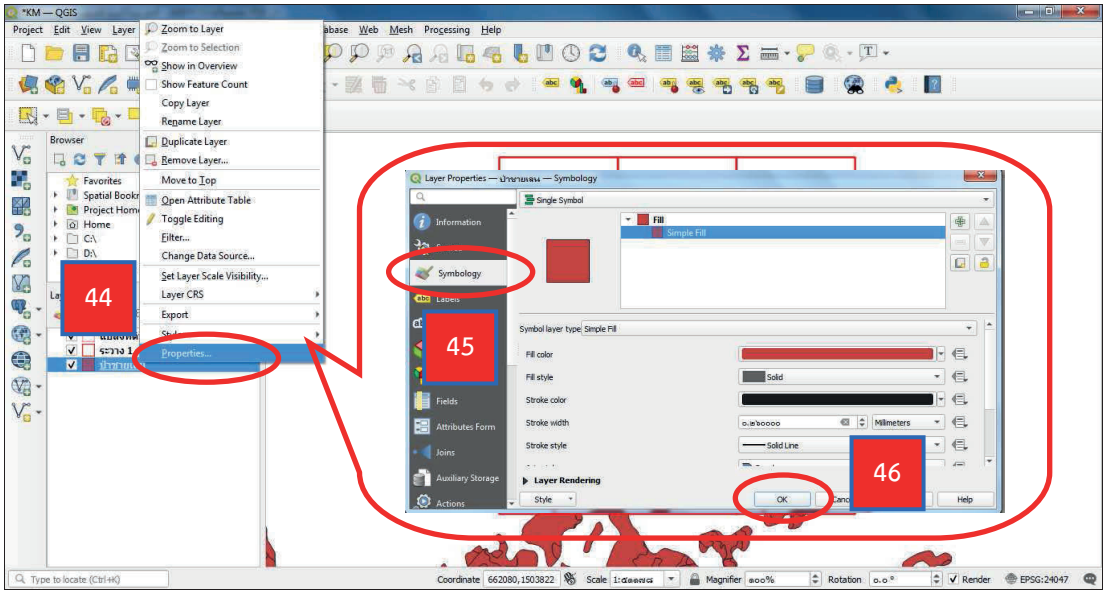
40. เลือก Add ที่หน้าต่าง Data Source Manager I Vector

41. เลือก Close ที่หน้าต่าง Data Source Manager I Vector



42. เลือกชั้นข้อมูลที่นำเข้ามา และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Rename Layer เพื่อเปลี่ยนชื่อ

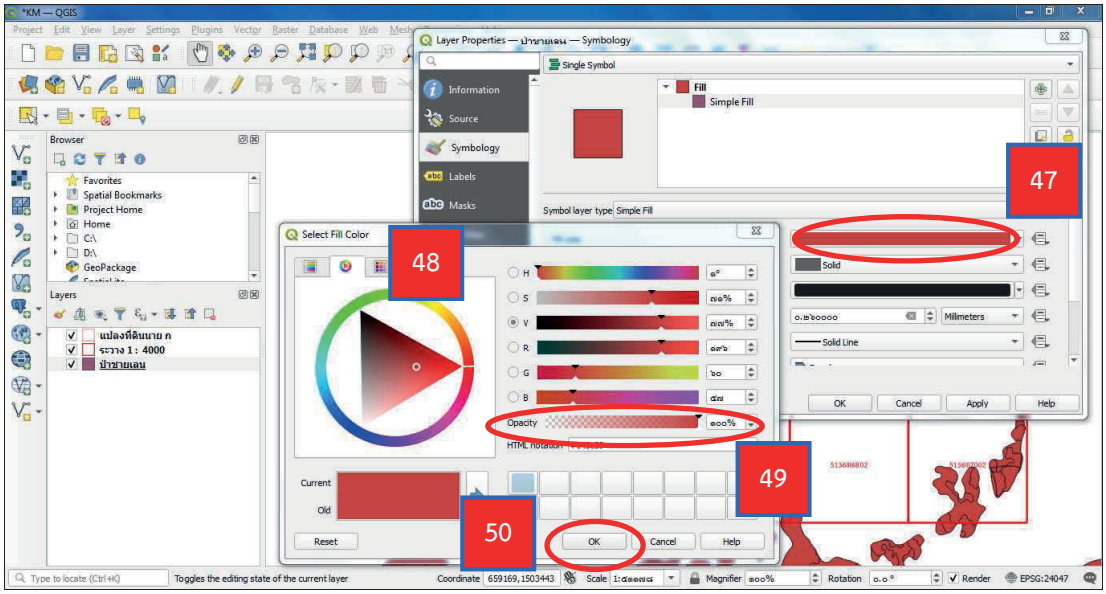
43. พิมพ์เปลี่ยนชื่อเป็นประเภทที่ดินของรัฐ ตามที่นำเข้า



44. เลือกชั้นข้อมูลที่นำเข้ามาอีกครั้ง และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Properties เพื่อเปลี่ยนรูปแบบ

45. เลือกแถบ Symbology และเลือก Simple Fill ที่หน้าต่าง Layer Properties

46. เลือก OK



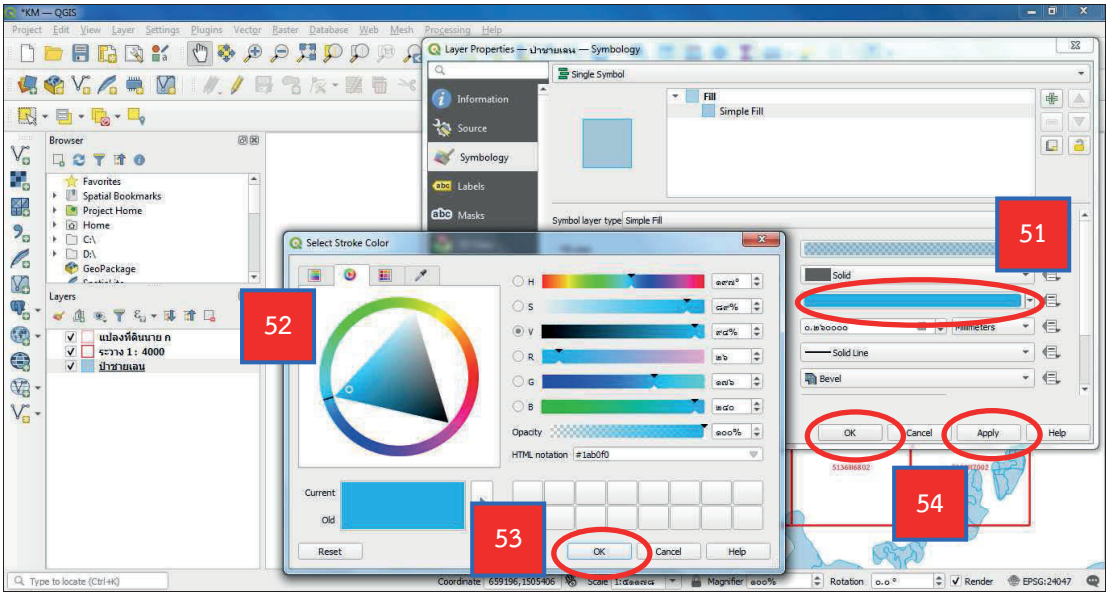
47. ที่หน้าต่าง Layer Properties คลิกที่แถบ Fill color เพื่อทำการเปลี่ยนสีพื้นหลังและปรับความโปร่งแสง

48. จะปรากฏหน้าต่าง Select Fill Color ทำการเปลี่ยนสีให้ตรงตามสัญลักษณ์และสีเส้นแนวเขตที่ดินรัฐ ของเอกสารการปรับปรุงแนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการ มาตราส่วน 1 : 4,000 (One Map) พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก)

49. เลือก Opacity เพื่อปรับความโปร่งแสงตามความต้องการ โดย

100% = ทึบแสง และ 0% = โปร่งแสง

50. เลือก OK ที่หน้าต่าง Select Fill color

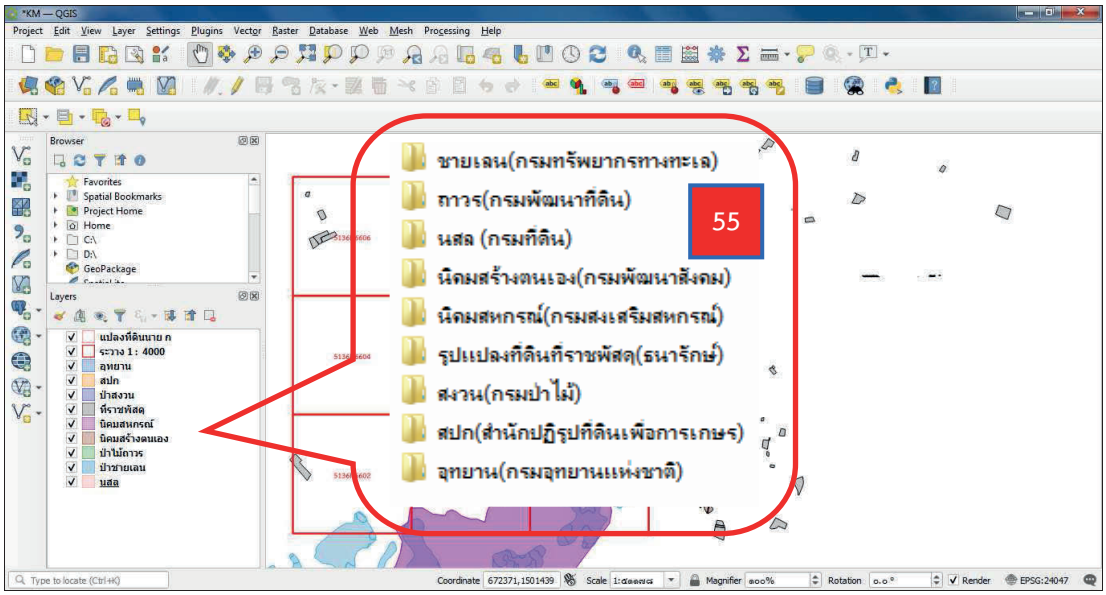


51. ที่หน้าต่าง Layer Properties คลิกที่แถบ Stroke color เพื่อทำการเปลี่ยนสีเส้นขอบ

52. จะปรากฏหน้าต่าง Select Stroke Color ทำการเปลี่ยนสีให้ตรงตามสัญลักษณ์และสีเส้นแนวเขตที่ดินรัฐ ของเอกสารการปรับปรุงแนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการ มาตราส่วน 1 : 4,000 (One Map) พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก)

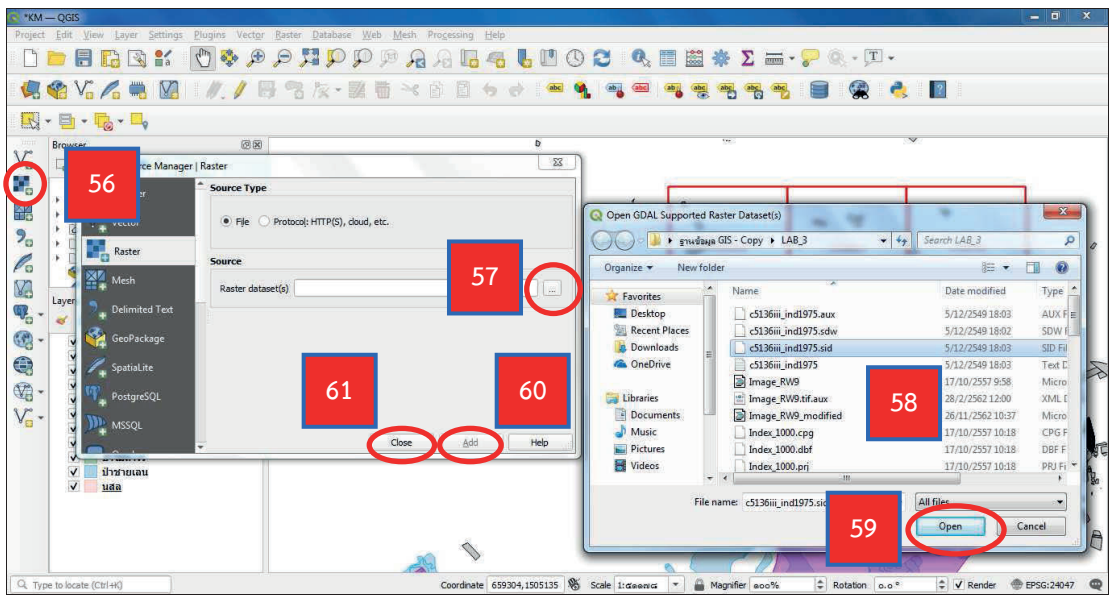
53. เลือก OK ที่หน้าต่าง Select Stroke Color

54. เลือก Apply และ เลือก OK ที่หน้าต่าง Layer Properties



55. ดำเนินการนำเข้าข้อมูลที่ดินของรัฐเพิ่มเติม จากโฟลเดอร์ฐานข้อมูล GIS > ที่ดินของรัฐ

3.8.2.4 การนำเข้า Topo map



56. นำเข้าภาพ Topo map โดยใช้คำสั่ง Add Raster Layer

57. เลือก Browse ไปที่เก็บไฟล์ข้อมูล

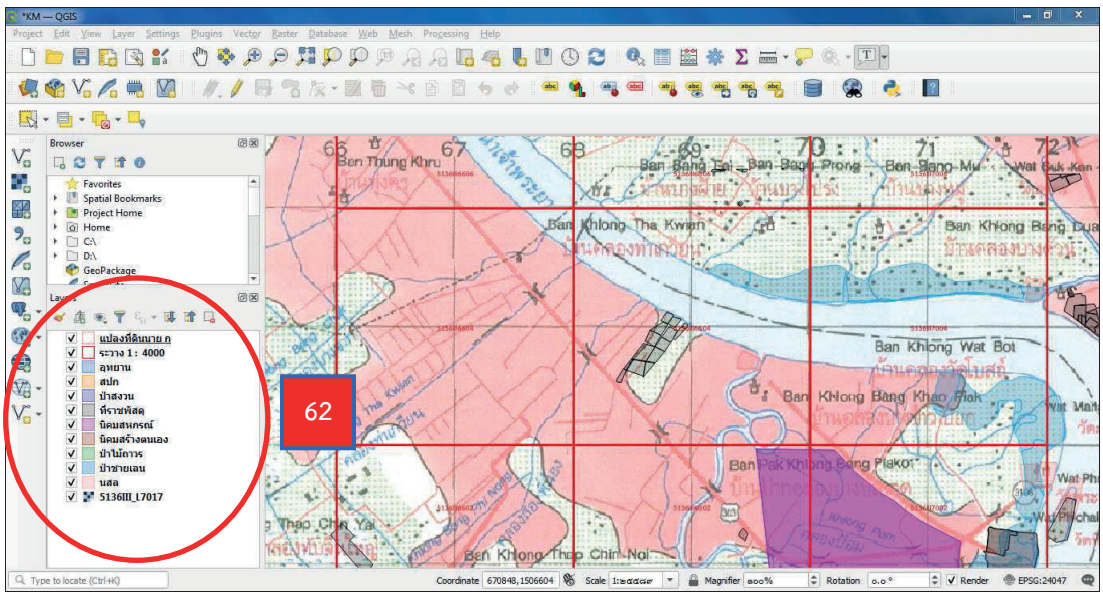
58. ไปที่ โฟลเดอร์ฐานข้อมูล GIS จากนั้น เลือก Topo map

59. เลือก Open ที่หน้าต่าง Open GDAL Supported Raster Dataset(s)

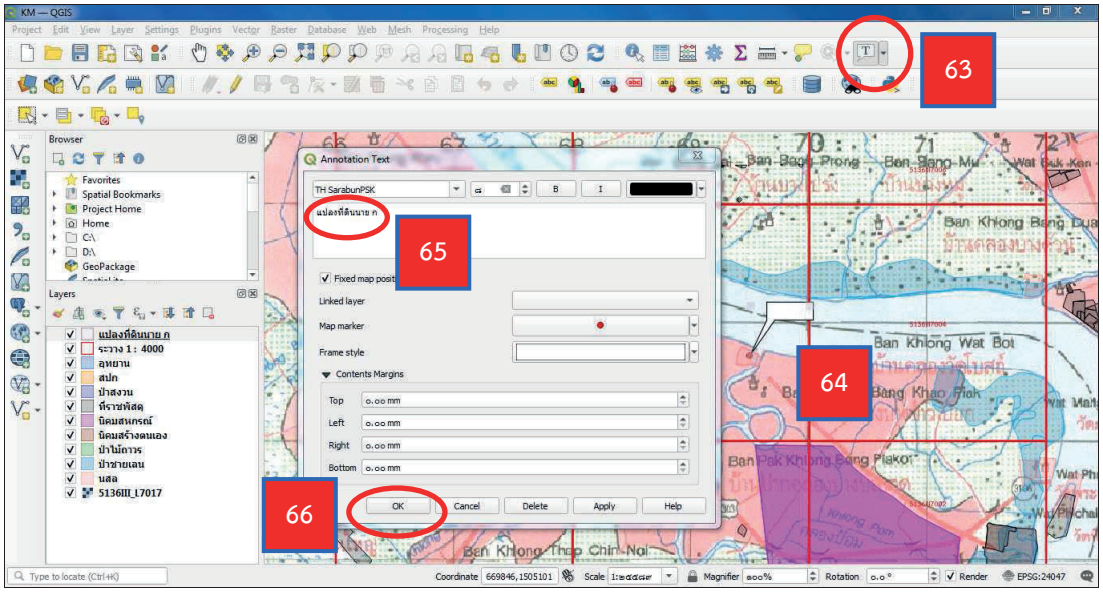
60. เลือก Add ที่หน้าต่าง Data Source Manager I Raster

61. เลือก Close ที่หน้าต่าง Data Source Manager I Raster

3.8.2.5 การประกอบรูปแผนที่ ได้แก่ การปรับขนาดแผนที่ การใส่เส้นกริด การใส่กรอบระวางแผนที่ การใส่ขอบระวางแผนที่ และการใส่ข้อความต่าง ๆ



62. จัดเรียงชั้นข้อมูล โดยไปที่ชั้นข้อมูล และคลิกซ้ายที่เมาส์ค้างไว้ เลื่อนจัดตำแหน่ง จากนั้น ปล่อยคลิกซ้ายเมื่อถึงตำแหน่งที่ต้องการ

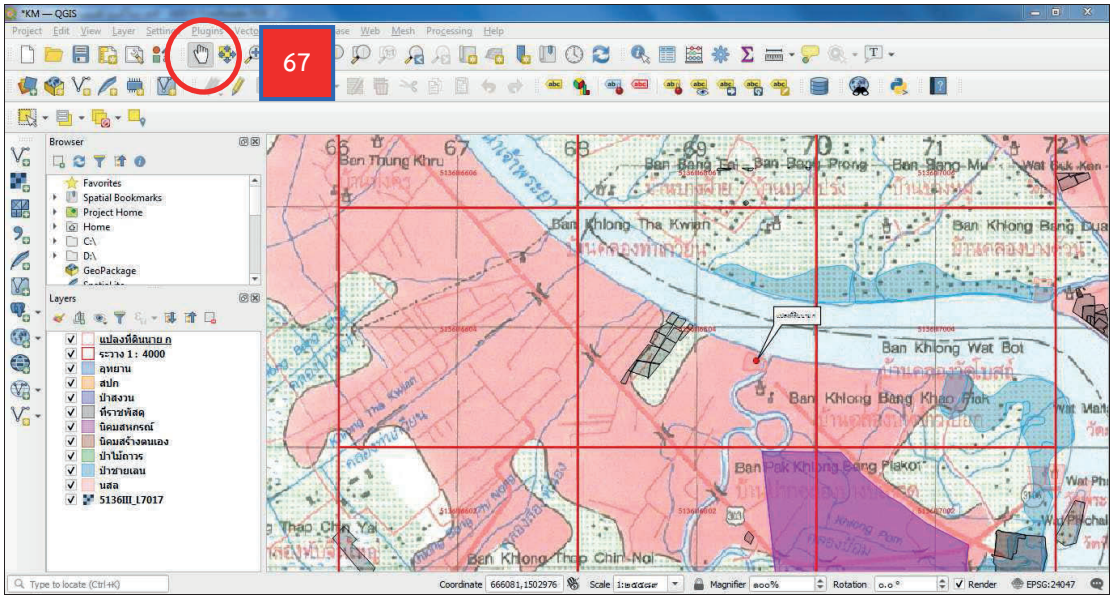


63. ใส่กล่องข้อความ เพื่อชี้ตำแหน่งที่ดิน โดยไปที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน Text Annotation

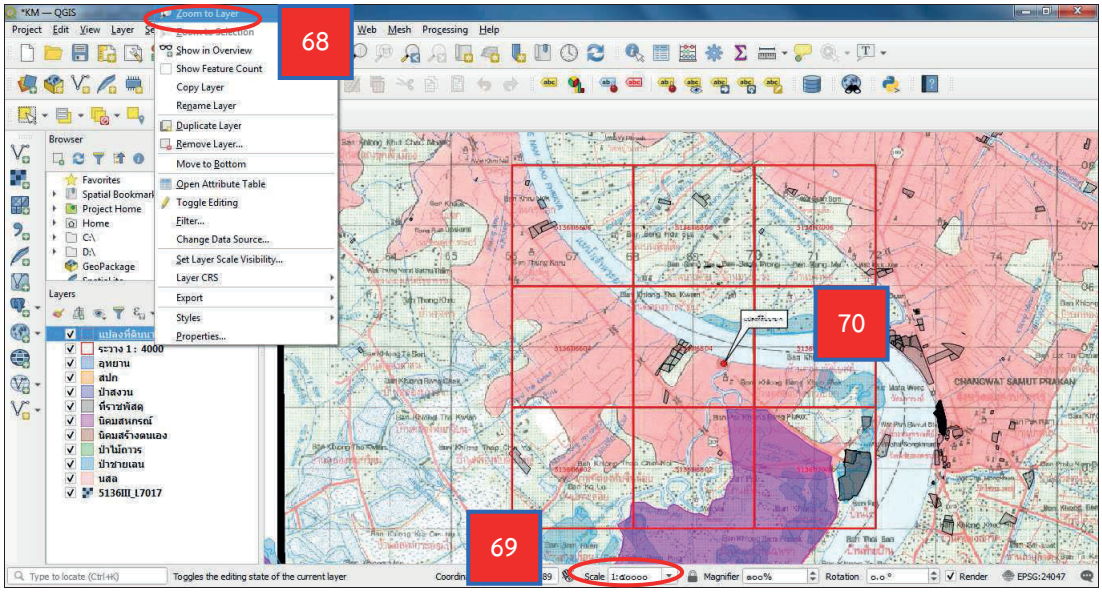
64. นำเมาส์ชี้ที่ตำแหน่งแปลงที่ดิน และคลิกซ้าย 1 ครั้ง เพื่อสร้างกล่องข้อความ จากนั้น ดับเบิ้ลคลิกที่กล่องข้อความ จะปรากฏหน้าต่าง Annotation Text ขึ้นมา

65. พิมพ์ข้อความที่ต้องการ พร้อมทั้งเปลี่ยนรูปแบบ ขนาด และสีตัวอักษร

66. เลือก OK



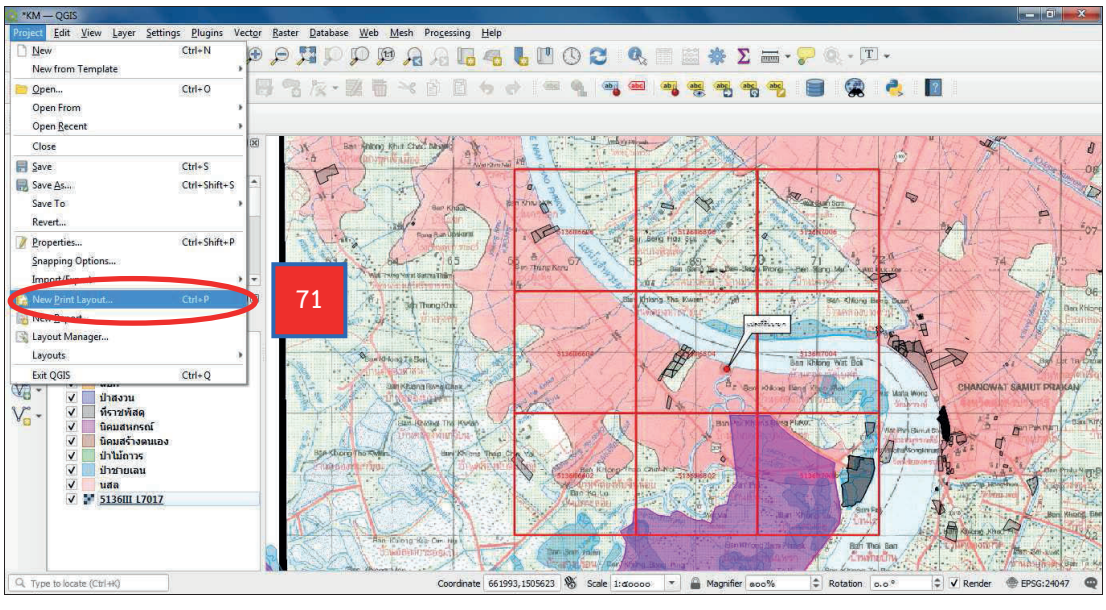
67. ที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน Pan Map เพื่อออกจากฟังก์ชัน Text Annotation



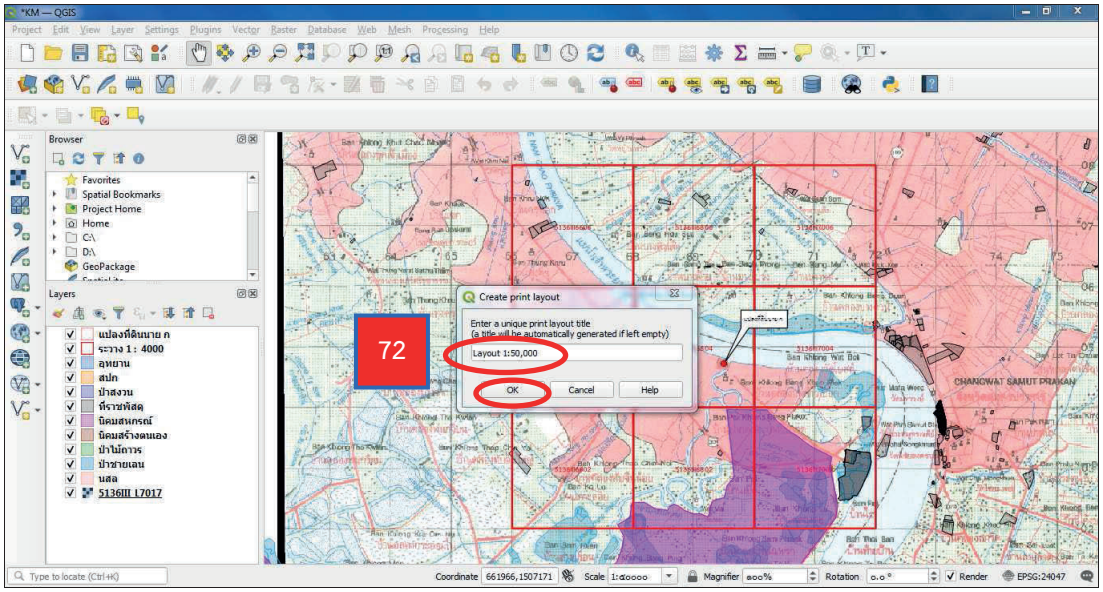
68. เลือกชั้นข้อมูลแปลงที่ดิน และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Zoom to Layer เพื่อให้ทราบตำแหน่งที่ดิน

69. ปรับมาตราส่วน ในช่อง Scale เป็น 1 : 50,000

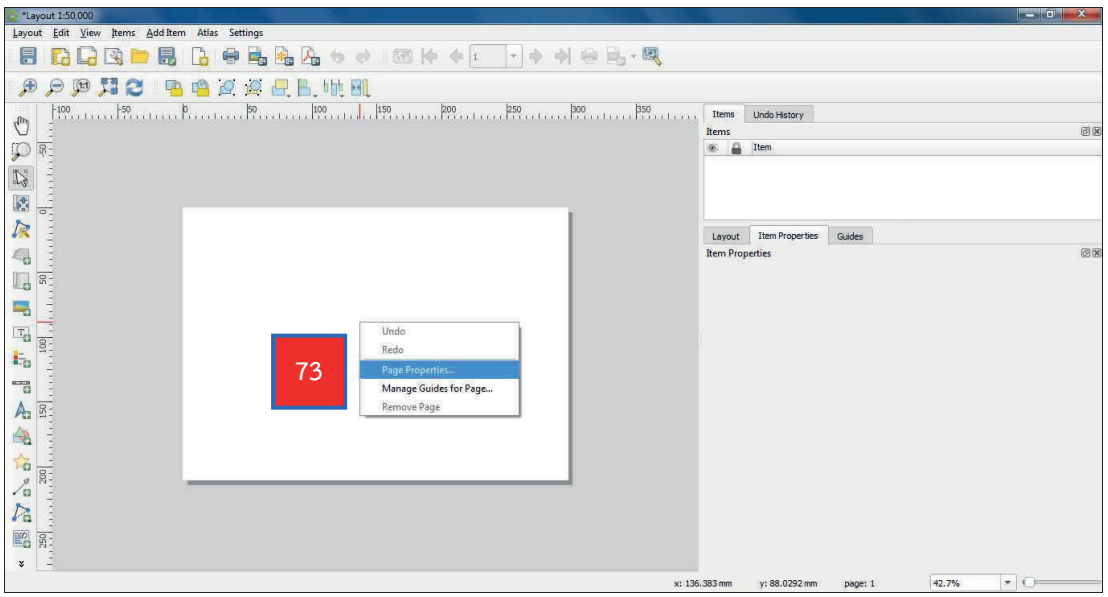
70. ได้แผนที่ ที่ต้องการ



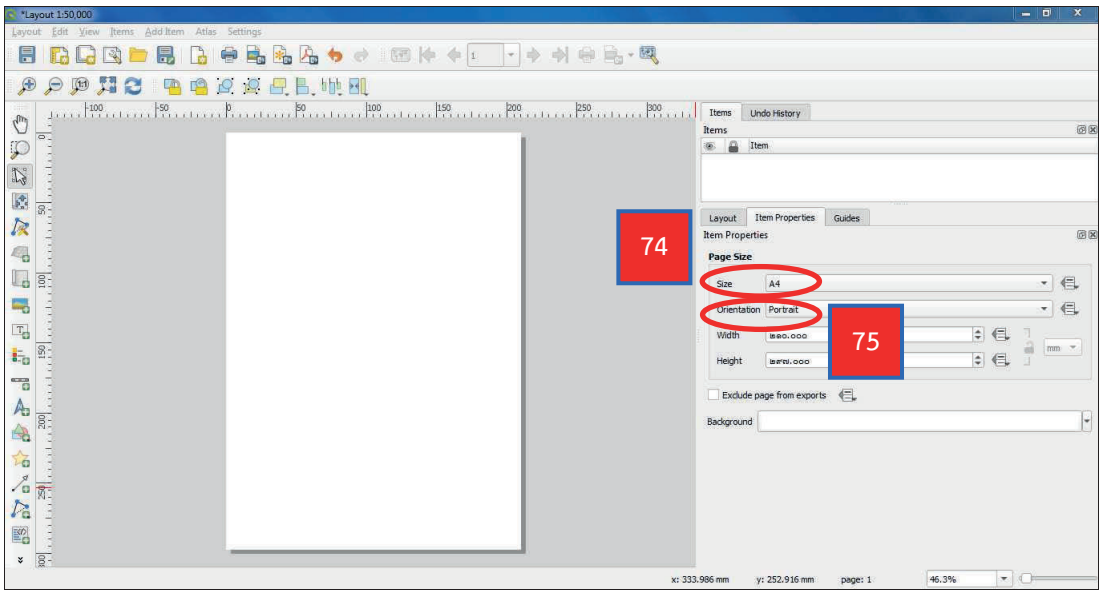
71. ที่ Menu Bar เลือกคำสั่ง Project และเลือกฟังก์ชัน New Print Layout หรือที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน New Print Layout



72. จะปรากฏหน้าต่าง Create print layout ขึ้นมา ให้ทำการตั้งชื่อ Layout 1 : 50,000 จากนั้น เลือก OK



73. จะปรากฏหน้าต่าง Layout 1 : 50,000 ขึ้นมา จากนั้น ให้คลิกขวาที่หน้ากระดาษ เลือก Page Properties เพื่อตั้งค่าหน้ากระดาษ

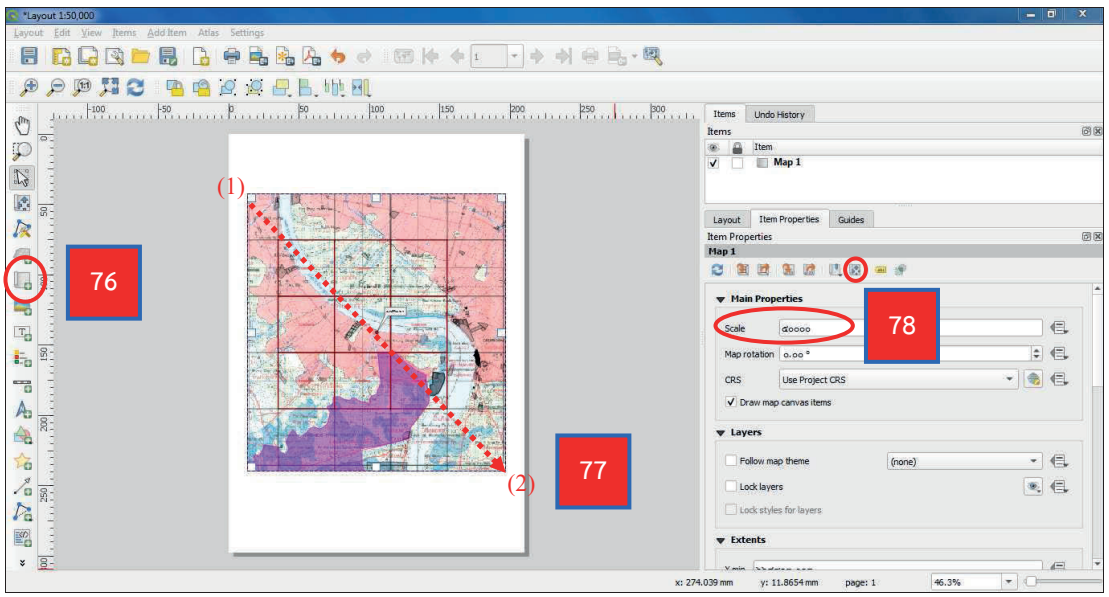


74. ที่ช่อง Size เลือกขนาดกระดาษ

75. ที่ช่อง Orientation เลือกกระดาษให้เป็นแนวนอนหรือแนวตั้ง โดย

Landscape = แนวนอน

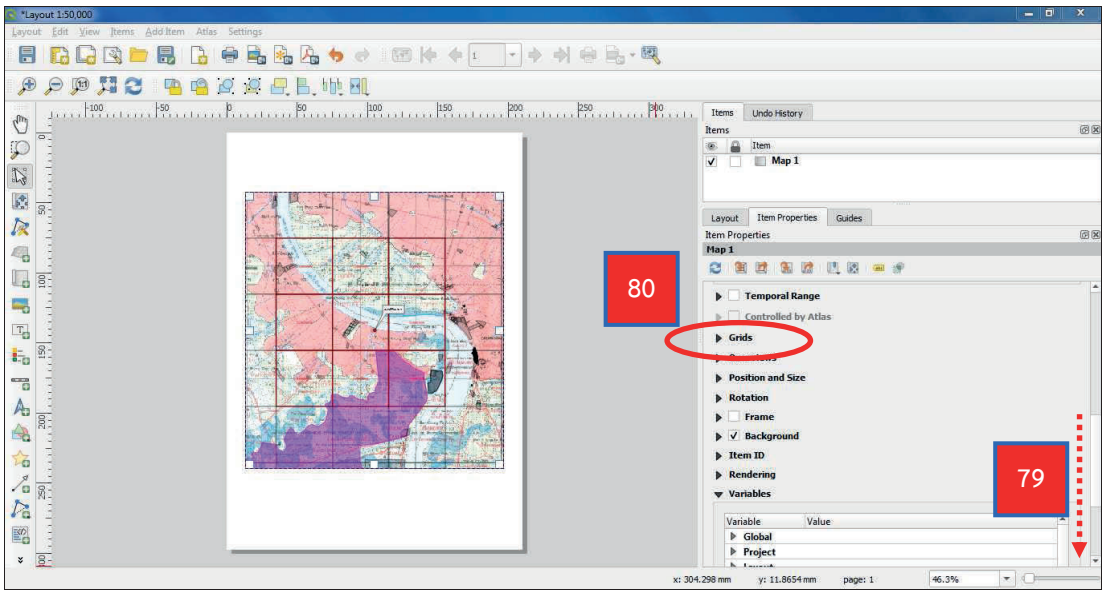
Portrait = แนวตั้ง



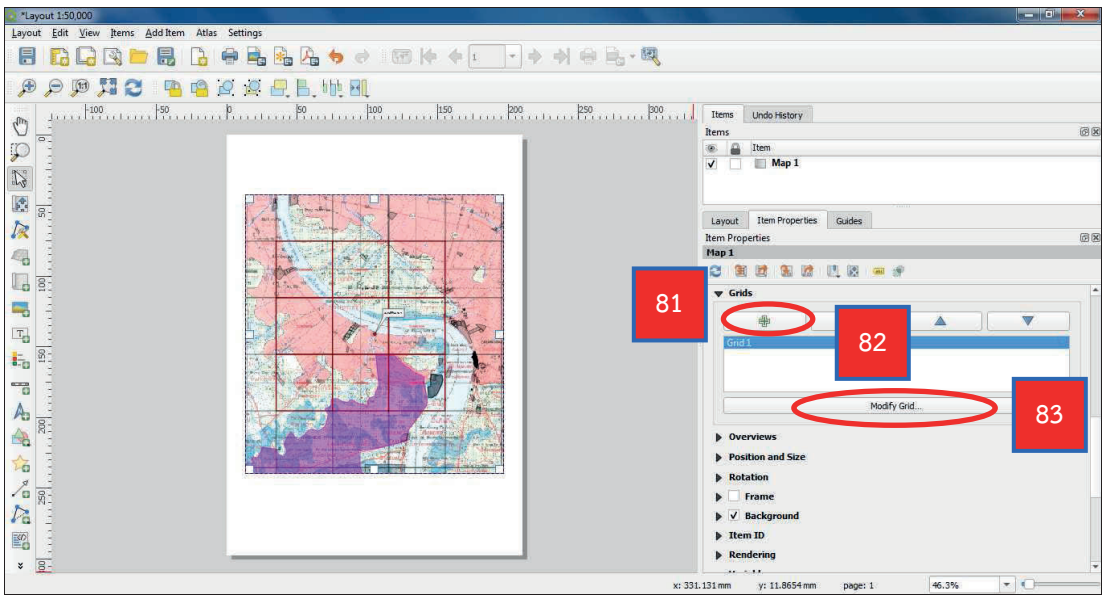
76. ที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน Add map

77. สร้างกรอบการนำเข้า โดยคลิกซ้ายที่เมาส์ที่มุม (1) ค้างไว้ แล้วลากมาที่มุม (2) จึงปล่อยคลิกซ้าย

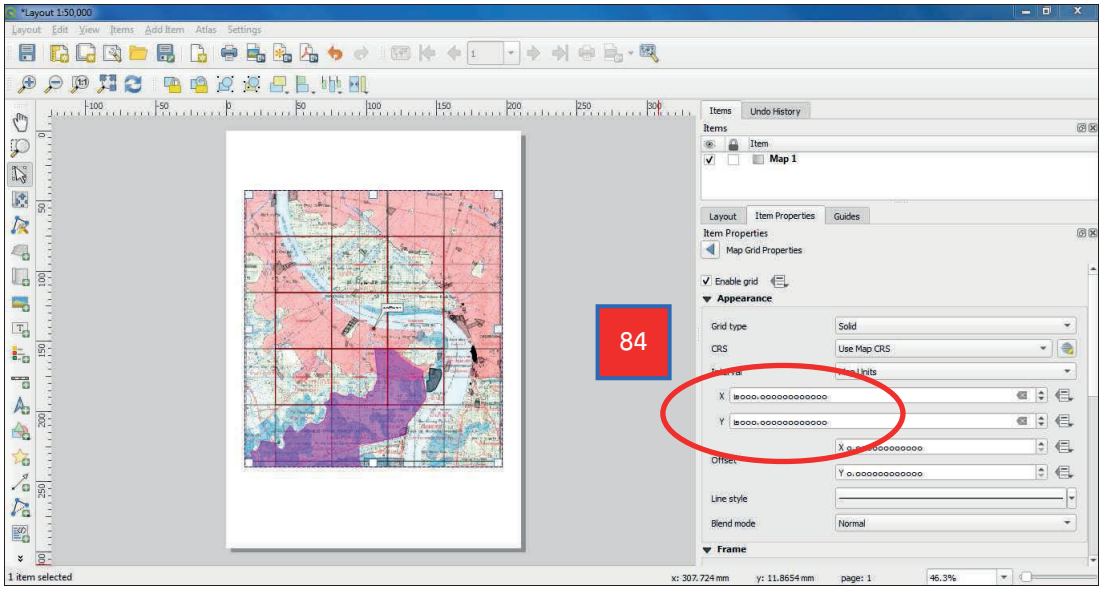
78. ที่แถบ Item Properties ในช่อง Scale ปรับมาตราส่วนเป็น 50000 และปรับเลื่อนรูป โดยใช้ฟังก์ชัน Move item content



79. เลื่อนแถบลงมาจนพบคำว่า Grids
80. กดที่สามเหลี่ยมหน้า Grids



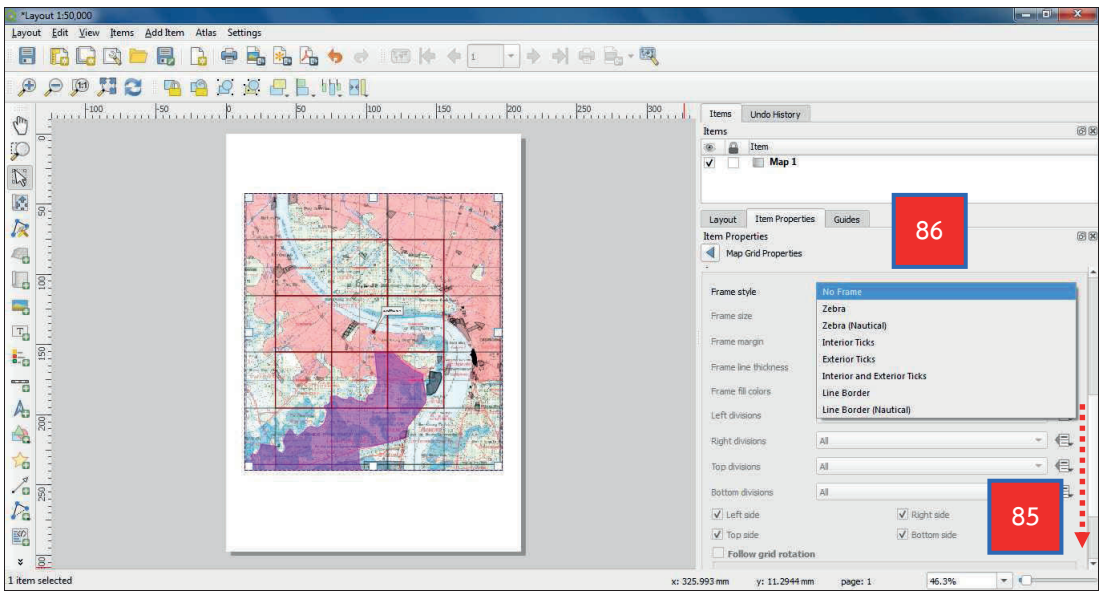
81. เลือกฟังก์ชัน Add a new grid
82. เลือก Grid 1
83. เลือก Modify Grid



84. กำหนดความกว้าง (Interval) ของกริด ทั้ง แกน X และ แกน Y ดังนี้

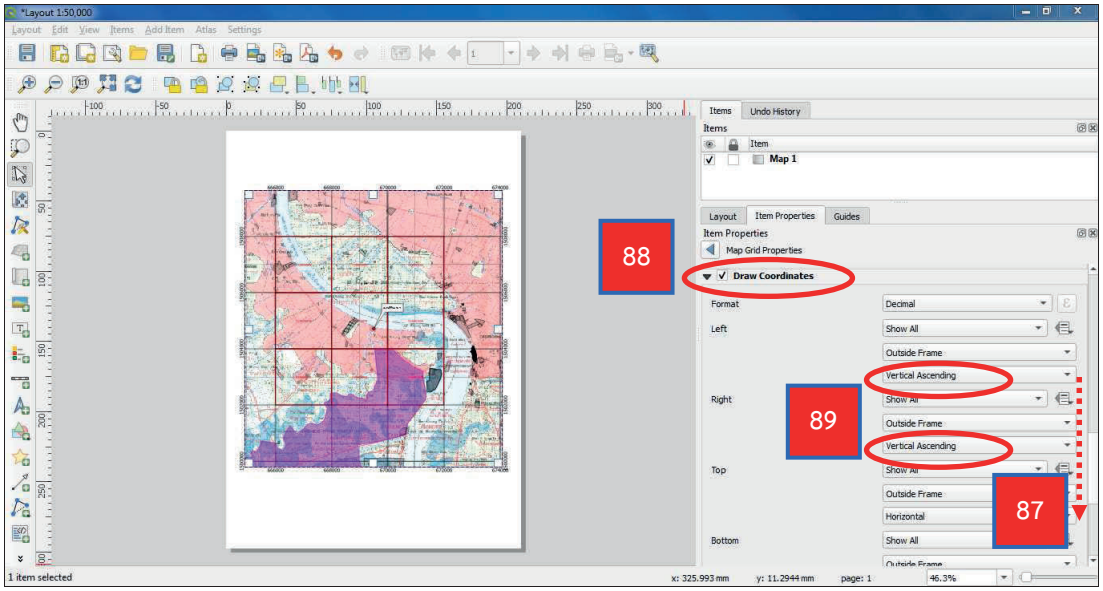
X = 2,000

Y = 2,000



85. ที่แถบ Item Properties ให้เลื่อนแถบลงมาจนพบคำว่า Frame

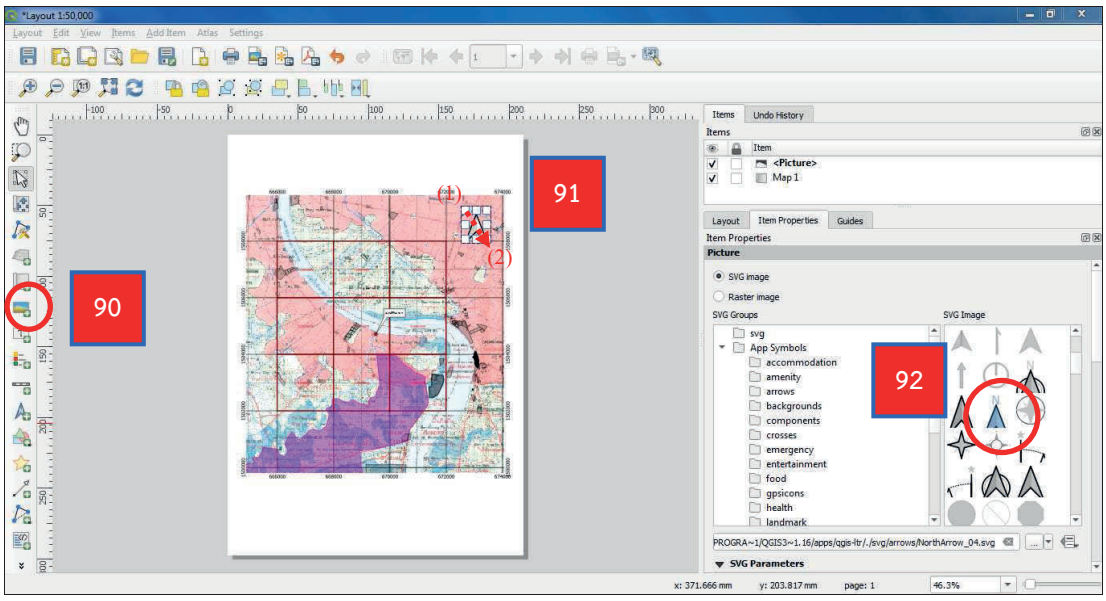
86. ในช่อง Frame style ให้เลือก รูปแบบกรอบระวางแผนที่ ที่ต้องการ



87. ที่แถบ Item Properties ให้เลื่อนแถบลงมาจนพบคำว่า Draw Coordinates

88. ทำเครื่องหมาย ☑ หน้า Draw Coordinates

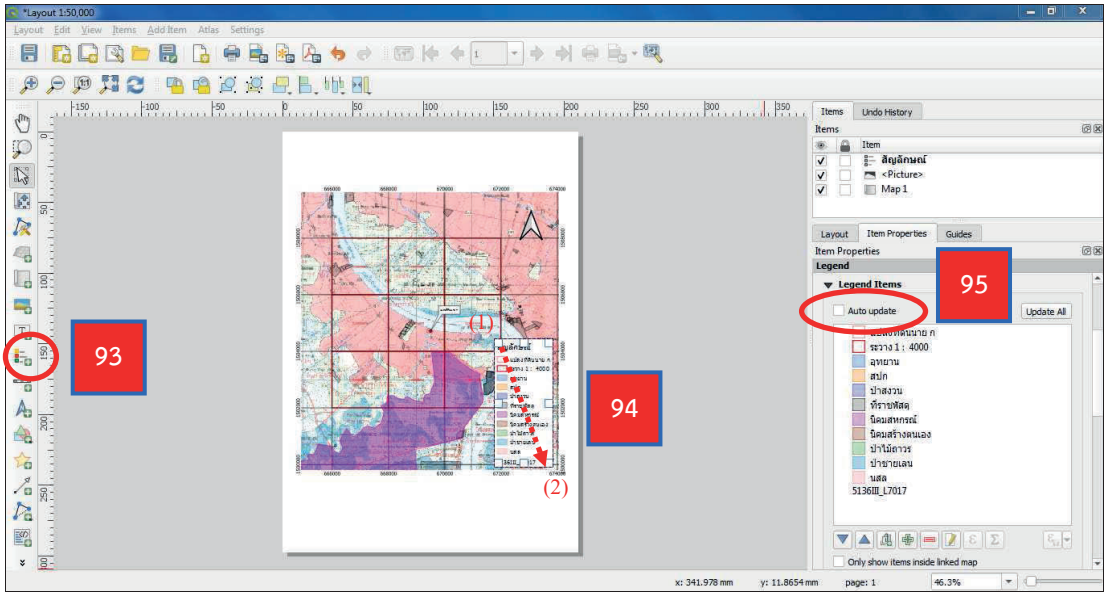
89. ตัวเลขกำกับกริด สามารถปรับเปลี่ยนให้สวยงามได้โดยค่า Left และ Right ให้เลือกเป็น Vertical Ascending



90. ใส่สัญลักษณ์ทิศเหนือ ไปที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน Add image

91. สร้างกรอบเพื่อใส่สัญลักษณ์ทิศเหนือ โดยคลิกซ้ายที่เมาส์ที่มุม (1) ค้างไว้แล้วลากมาที่มุม (2) จึงปล่อยคลิกซ้าย

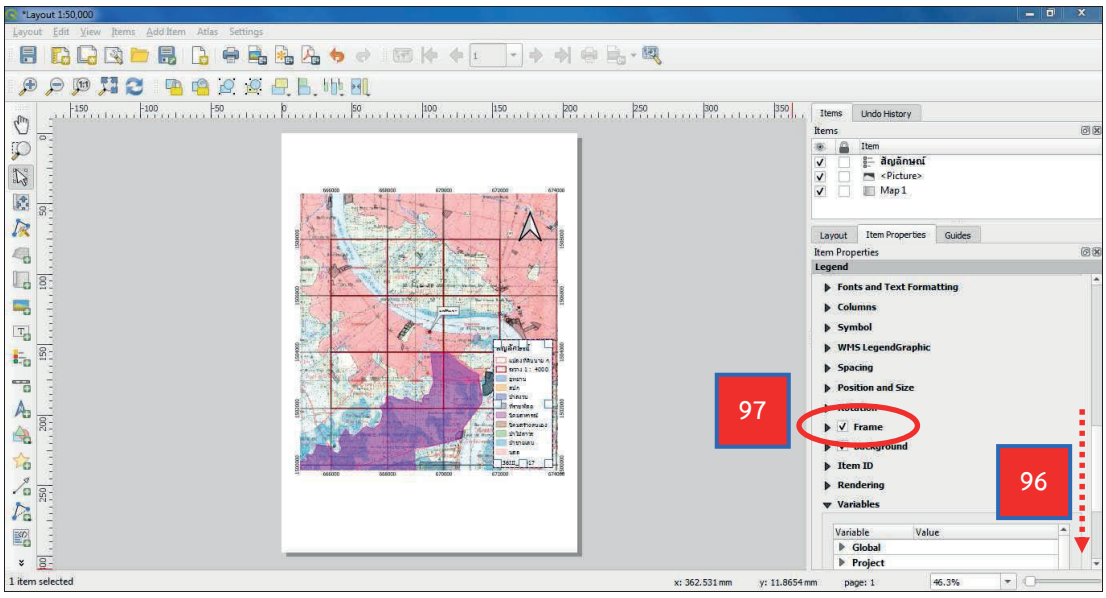
92. ที่แถบ Item Properties เลือกสัญลักษณ์ทิศเหนือที่ต้องการ



93. ใส่คำอธิบายสัญลักษณ์ ไปที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน Add legend

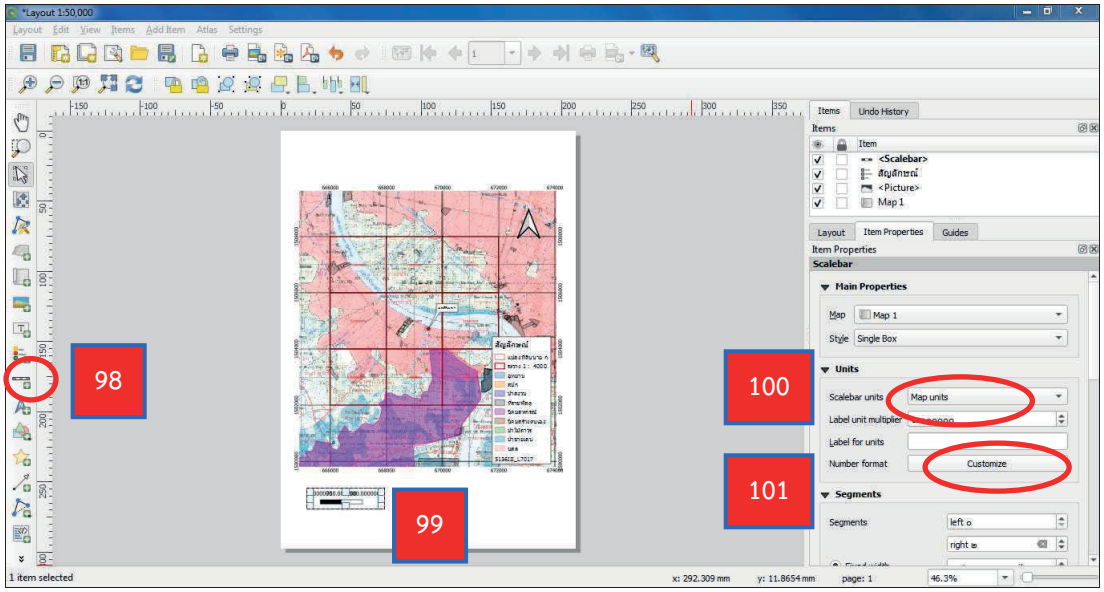
94. สร้างกรอบคำอธิบายสัญลักษณ์ โดยคลิกซ้ายที่เมาส์ที่มุม (1) ค้างไว้ แล้วลากมาที่มุม (2) จึงปล่อยคลิกซ้าย

95. เอาเครื่องหมาย ☑ ในช่อง Auto update ออก จากนั้น จึงจะสามารถแก้ไขกล่องข้อความได้ (ลบสัญลักษณ์ที่ไม่ต้องการออก)



96. ที่แถบ Item Properties ให้เลื่อนแถบลงมาจนพบคำว่า Frame

97. ทำเครื่องหมาย ☑ หน้าช่อง Frame เพื่อใส่กรอบกล่องคำอธิบายสัญลักษณ์

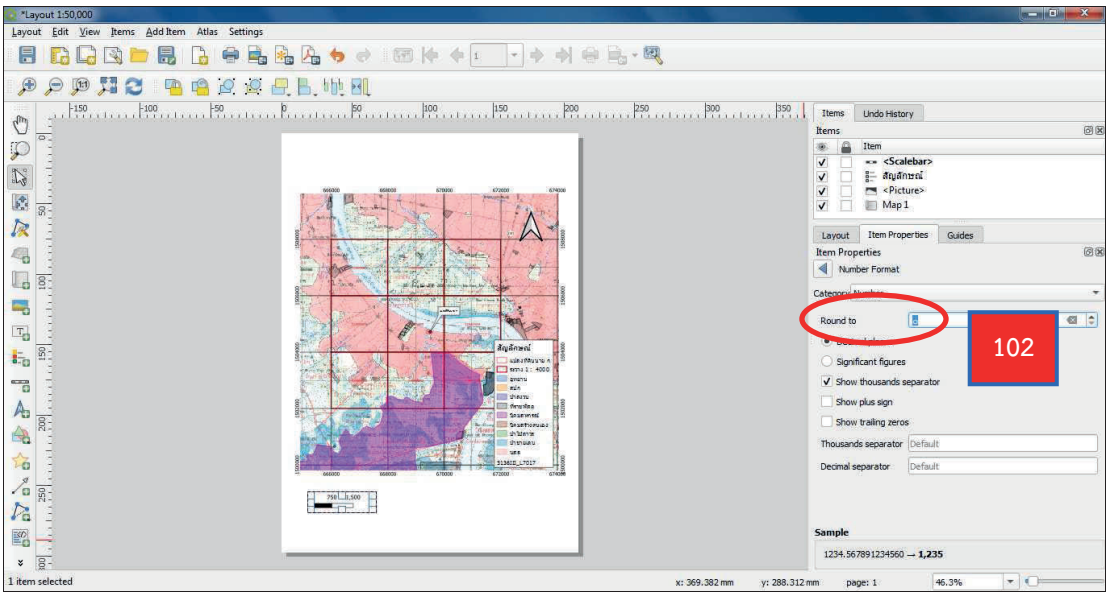


98. ใส่มาตราส่วนในรูปแผนที่ ไปที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน Add scalebar

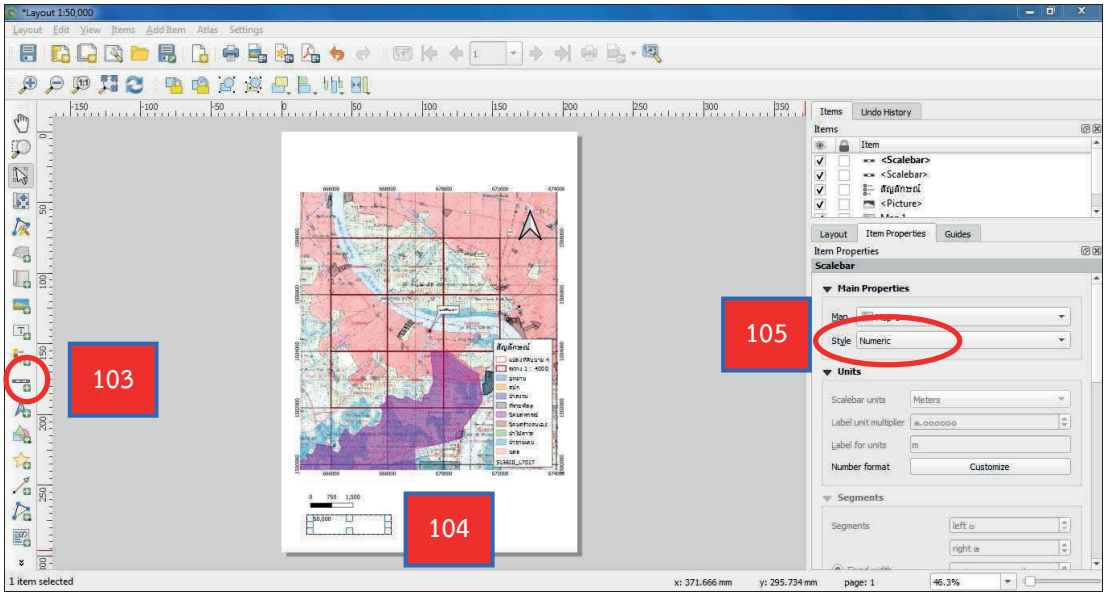
99. เลื่อนเมาส์ไปตำแหน่งที่ต้องการ คลิกเมาส์ซ้าย 1 ครั้ง เพื่อสร้าง Scalebar

100. ที่ช่อง Scalebar units เลือก Map units

101. ที่ช่อง Number format เลือก Customize



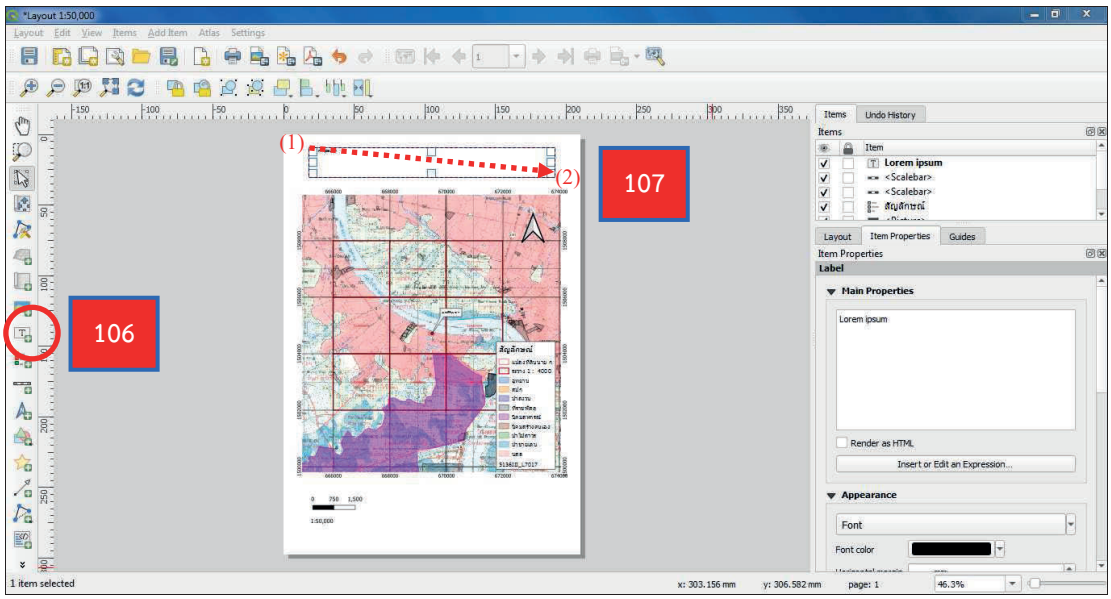
102. ที่ช่อง Round to เลือกเป็นศูนย์ (0)



103. ไปที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน Add new scalebar อีกครั้ง

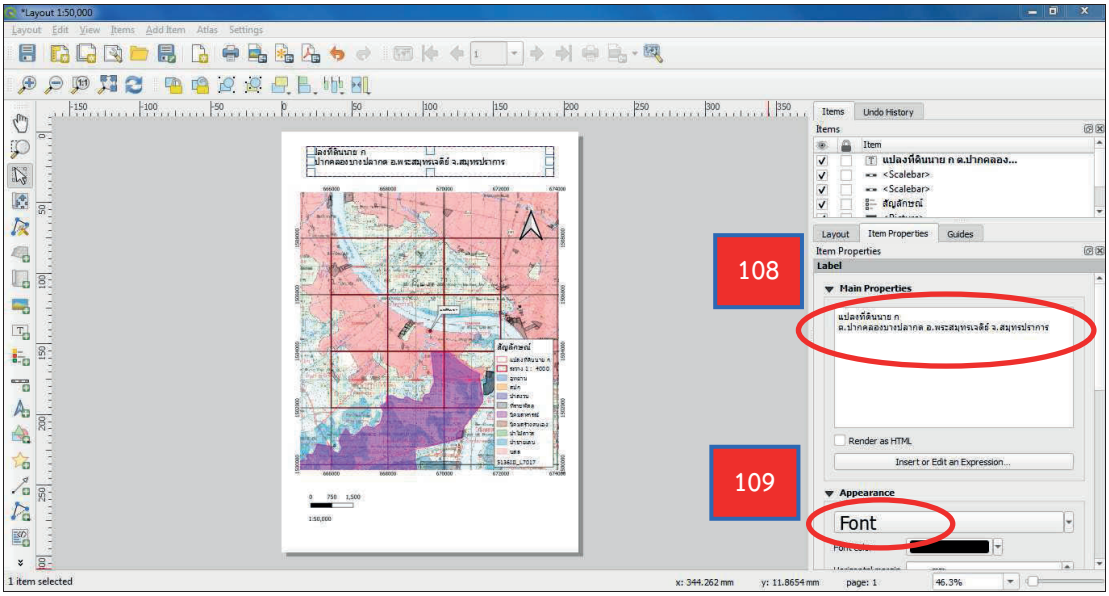
104. เลื่อนเมาส์ไปตำแหน่งที่ต้องการ คลิกเมาส์ซ้าย 1 ครั้ง เพื่อสร้าง Scalebar

105. ที่แถบ Item Properties ในช่อง Style เปลี่ยนเป็น Numeric เพื่อเปลี่ยนมาตราส่วนเป็นตัวเลข



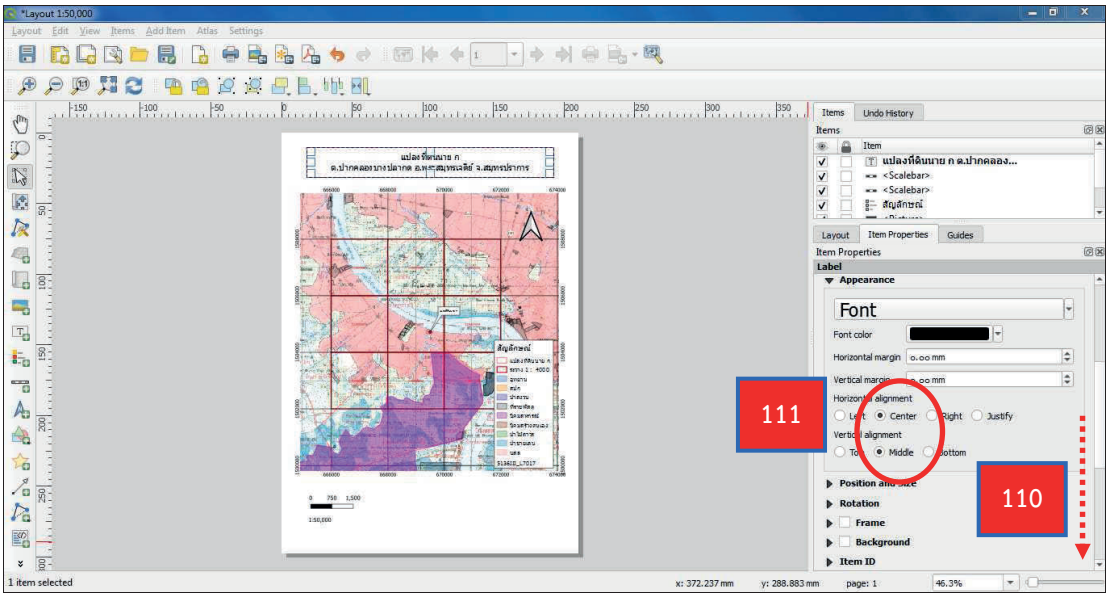
106. ใส่ชื่อแผนที่ ไปที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน Add label

107. สร้างกรอบเพื่อใส่ชื่อแผนที่ โดยคลิกซ้ายที่เมาส์ที่มุม (1) ค้างไว้ แล้วลากมาที่มุม (2) จึงปล่อยคลิกซ้าย



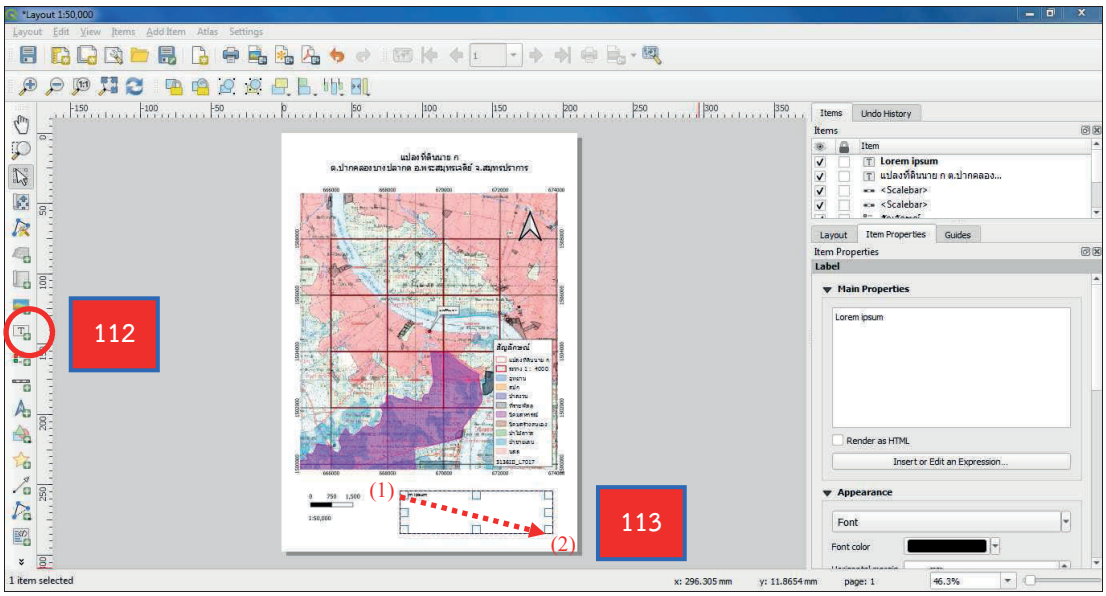
108. ที่แถบ Item Properties ที่กล่องข้อความ Main Properties แก้ไขจาก QGIS เป็นชื่อแผนที่ ที่ต้องการ

109. ที่ Appearance เลือก Font เพื่อตั้งค่าตัวอักษร



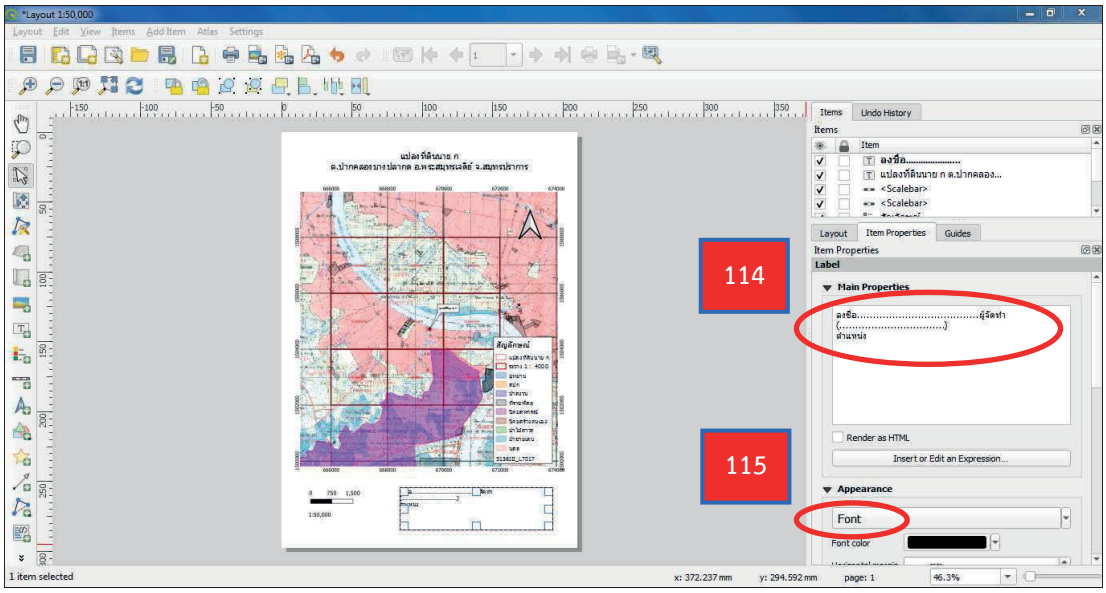
110. ที่แถบ Item Properties ให้เลื่อนแถบลงมา

111. ที่ Horizontal alignment ทำเครื่องหมาย ⦿ Center และที่ Vertical alignment ทำเครื่องหมาย ⦿ Middle



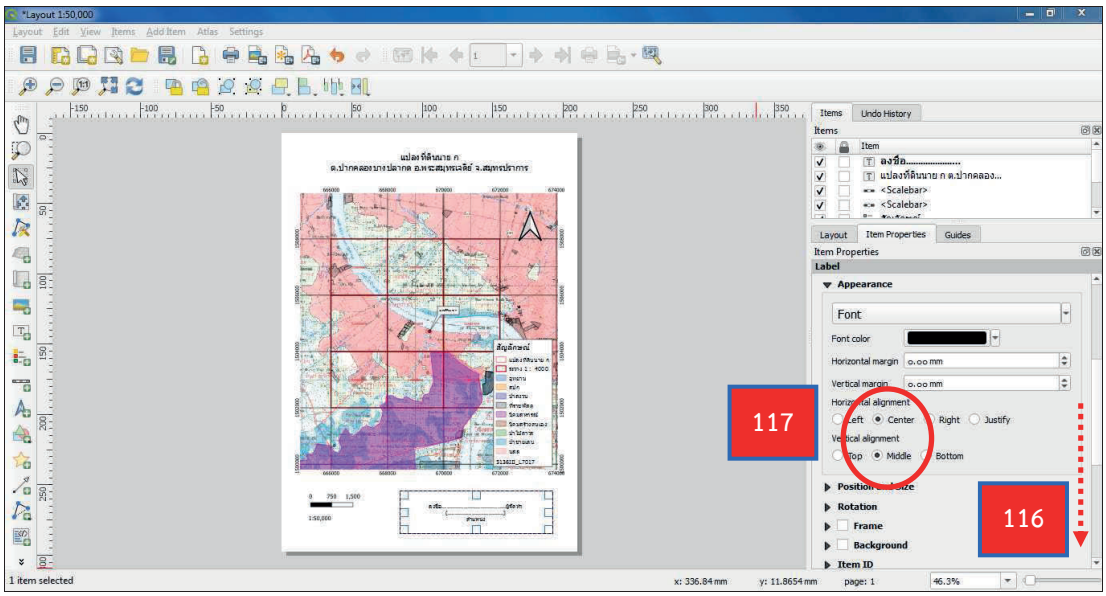
112. ใส่ชื่อผู้จัดทำแผนที่ ไปที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน Add label

113. สร้างกรอบเพื่อใส่ชื่อผู้จัดทำ โดยคลิกซ้ายที่เมาส์ที่มุม (1) ค้างไว้ แล้วลากมาที่มุม (2) จึงปล่อยคลิกซ้าย



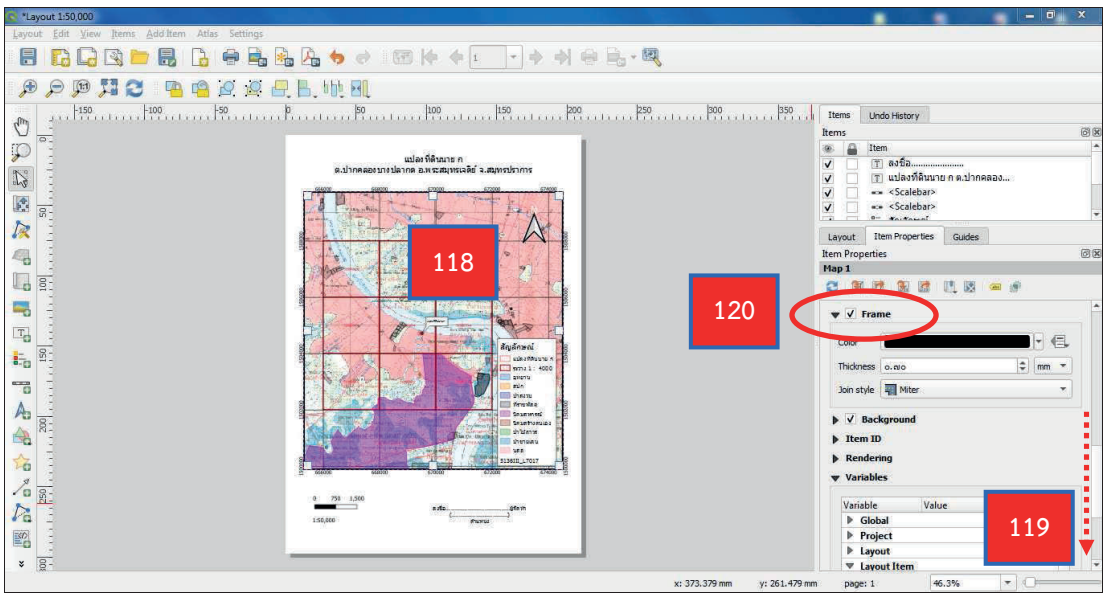
114. ที่แถบ Item Properties ที่กล่องข้อความ Main Properties แก้ไขจาก QGIS เป็นชื่อผู้จัดทำ

115. ที่ Appearance เลือก Font เพื่อตั้งค่าตัวอักษร



116. ที่แถบ Item Properties ให้เลื่อนแถบลงมา

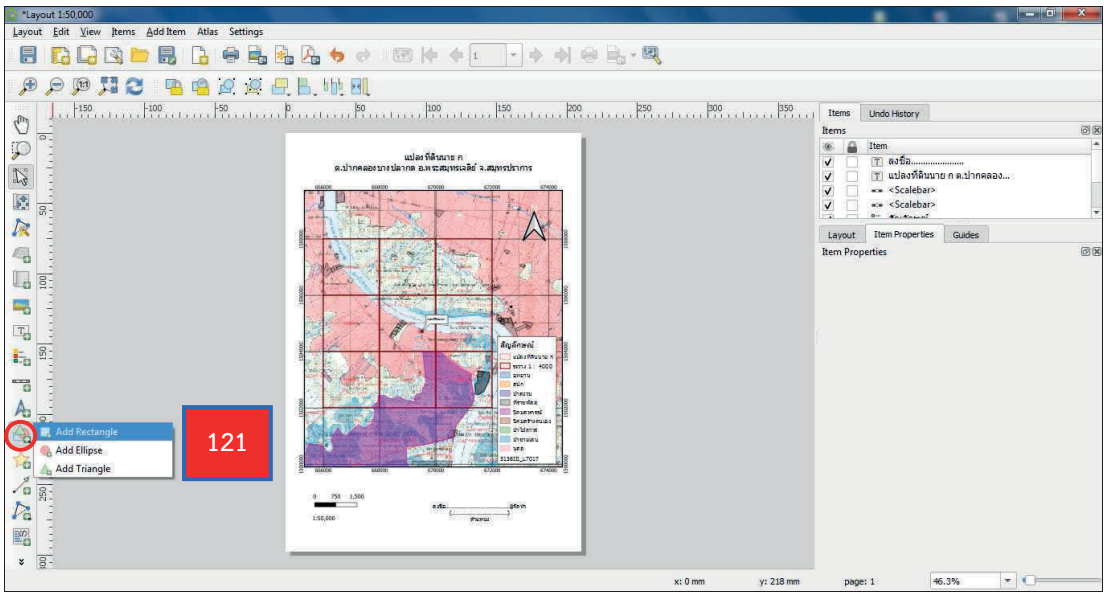
117. ที่ Horizontal alignment ทำเครื่องหมาย ◉ Center และที่ Vertical alignment ทำเครื่องหมาย ◉ Middle



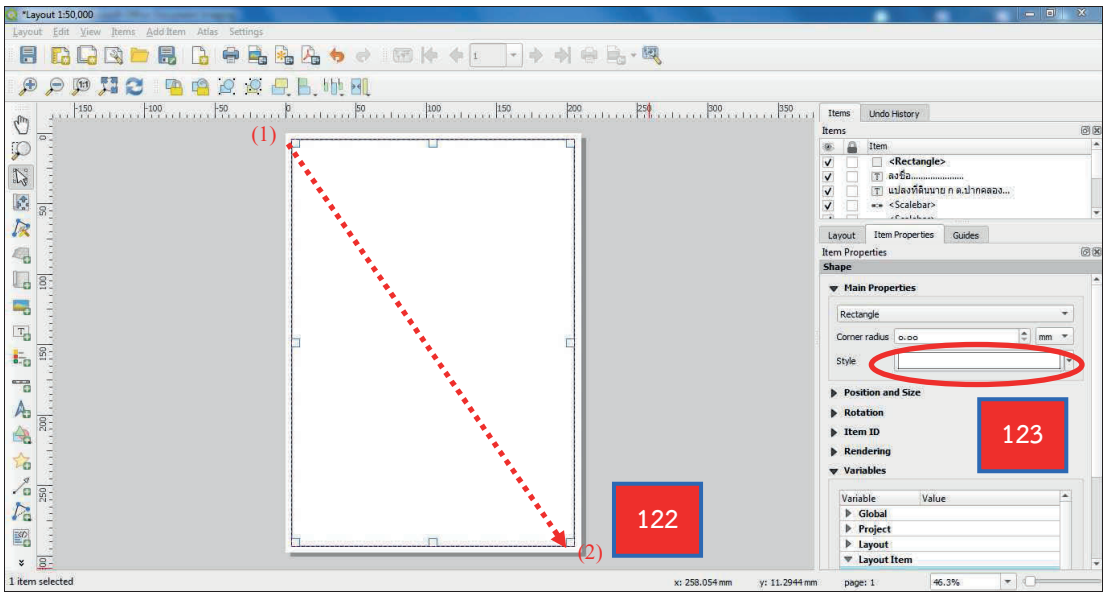
118. คลิกที่รูปแผนที่

119. ที่แถบ Item Properties ให้เลื่อนแถบลงมาจนพบคำว่า Frame

120. ทำเครื่องหมาย ☑ หน้าช่อง Frame เพื่อใส่ขอบระวางแผนที่

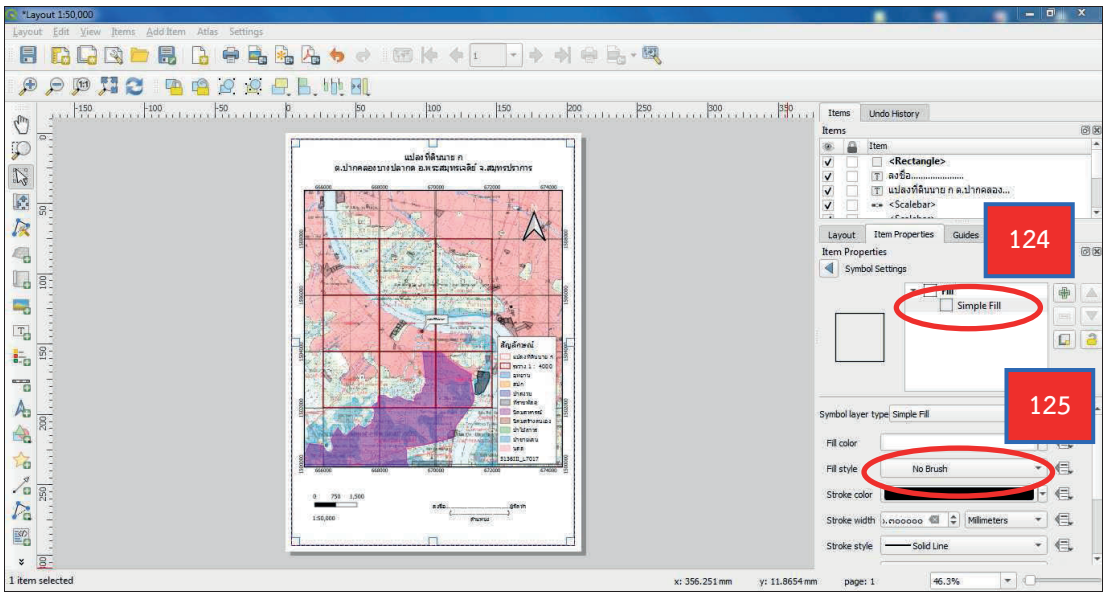


121. สร้างเส้นกรอบรูปแผนที่ ไปที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน Add shape และเลือก Add Rectangle

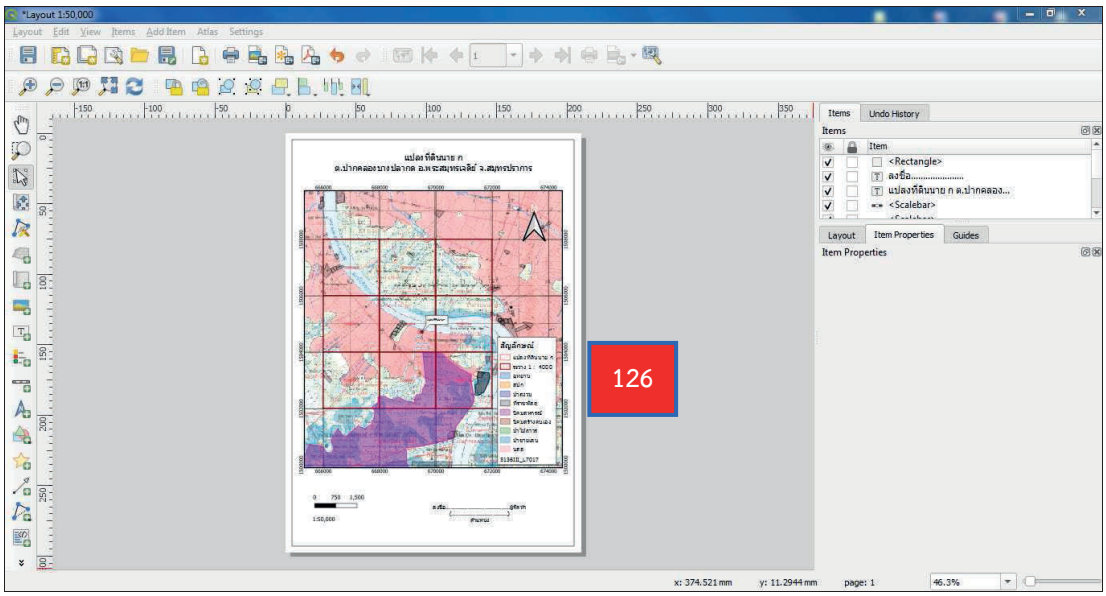


122. สร้างกรอบเพื่อสร้างเส้นกรอบรูปแผนที่ โดยคลิกซ้ายที่เมาส์ที่มุม (1) ค้างไว้ แล้วลากมาที่มุม (2) จึงปล่อยคลิกซ้าย

123. จะปรากฏกรอบรูปพื้นสีขาวบังรูปแผนที่ ให้เลือก Style ที่แถบ Item Properties

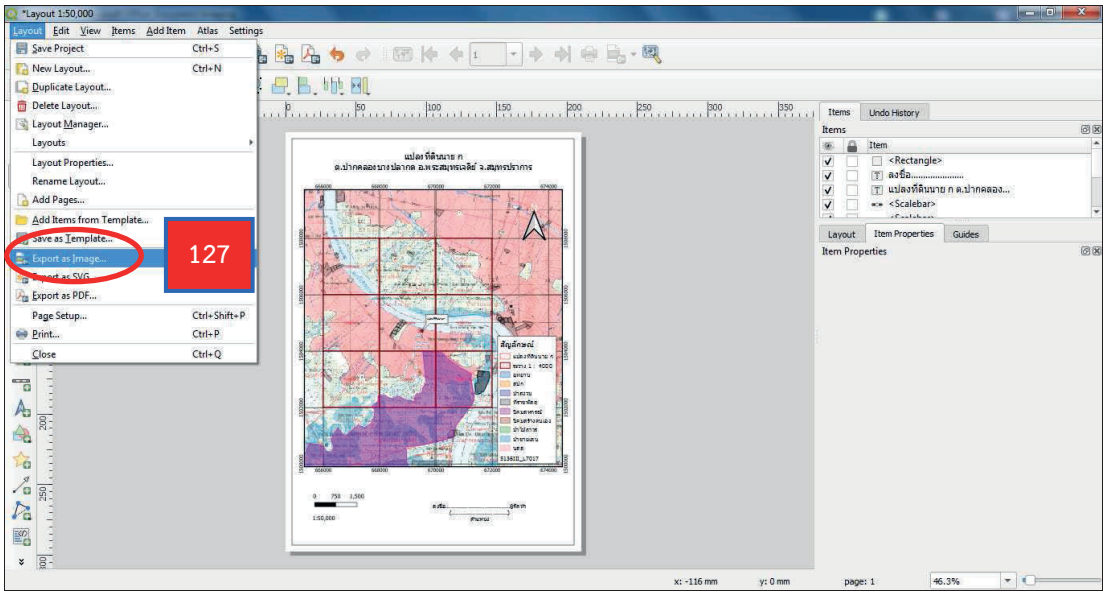


124. จากนั้น คลิกที่ Simple Fill
125. ที่ช่อง Fill style ให้เลือกเป็น No Brush

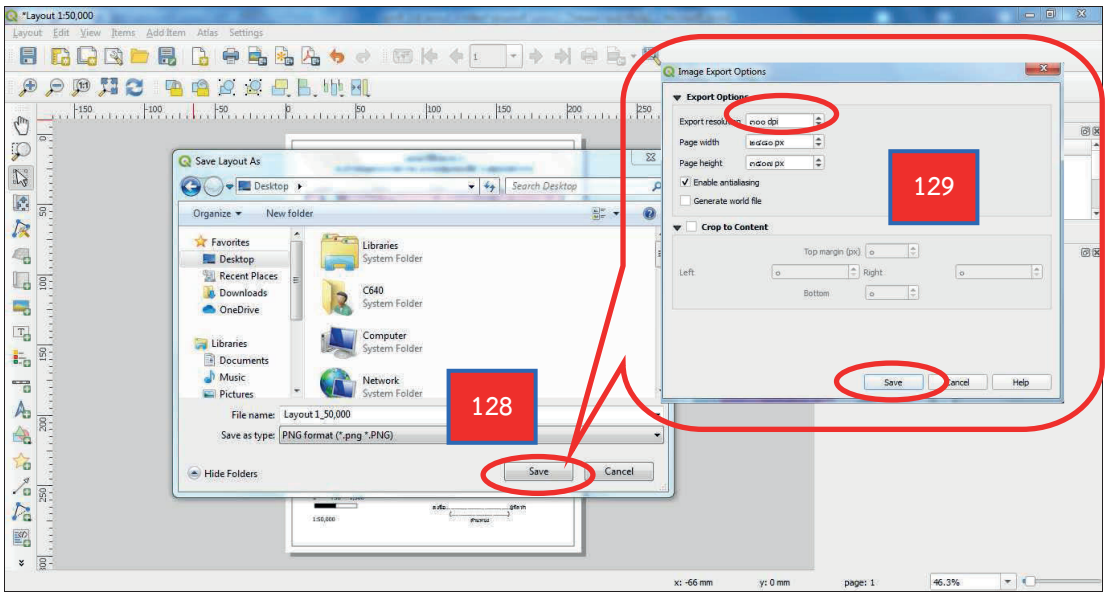


126. จะได้แผนที่ Layout 1 : 50,000 ตามต้องการ

3.8.2.6 การส่งออกแผนที่

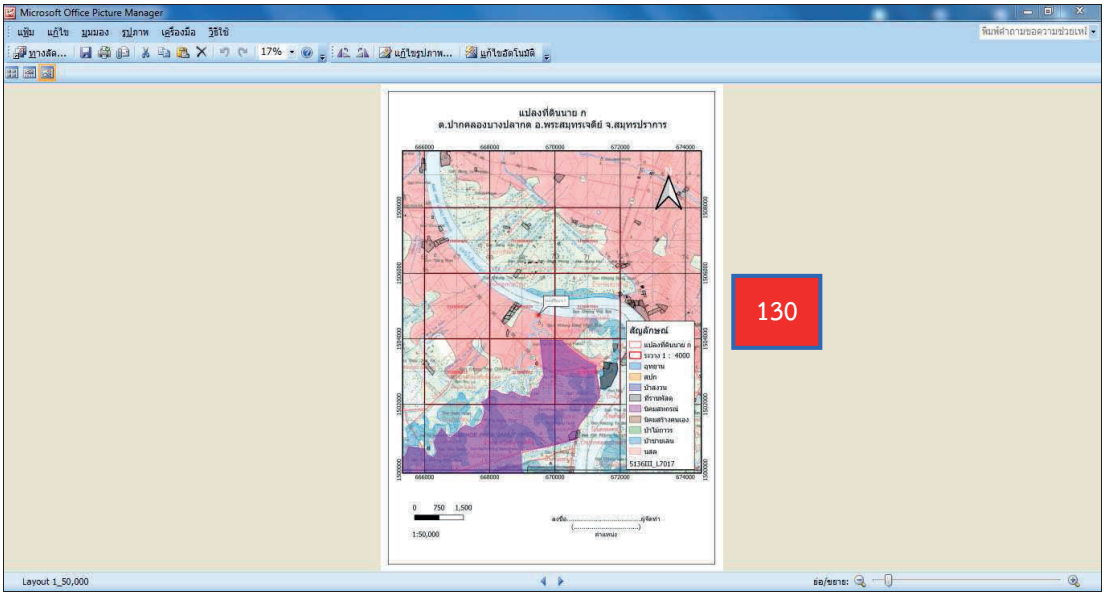


127. เมื่อได้รูปแผนที่แล้ว สามารถส่งออกแผนที่ได้ โดยไปที่ Menu Bar เลือกคำสั่ง Layout และเลือก Export as Image ซึ่งสามารถส่งออกได้ 3 รูปแบบ คือ ไฟล์ Image, SVG และ PDF



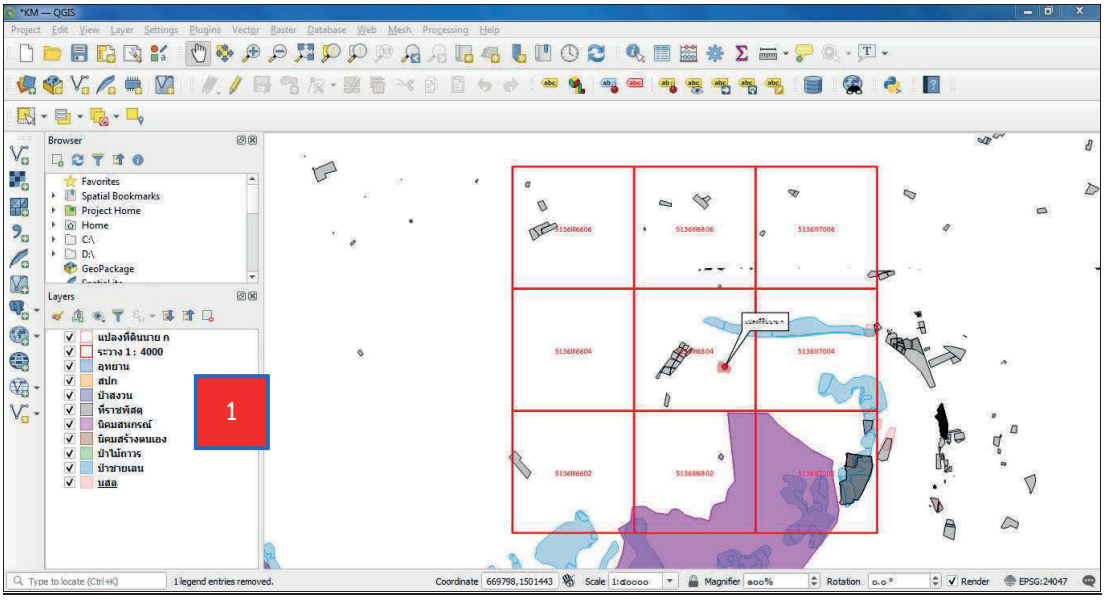
128. ตั้งชื่อ และเลือกที่จัดเก็บไฟล์ จากนั้น เลือก Save

129. กรณีส่งออกเป็นไฟล์ Image จะมีหน้าต่าง Export Options ขึ้นมา ที่ช่อง Export resolution ให้เลือก 300 dpi แล้วเลือก Save

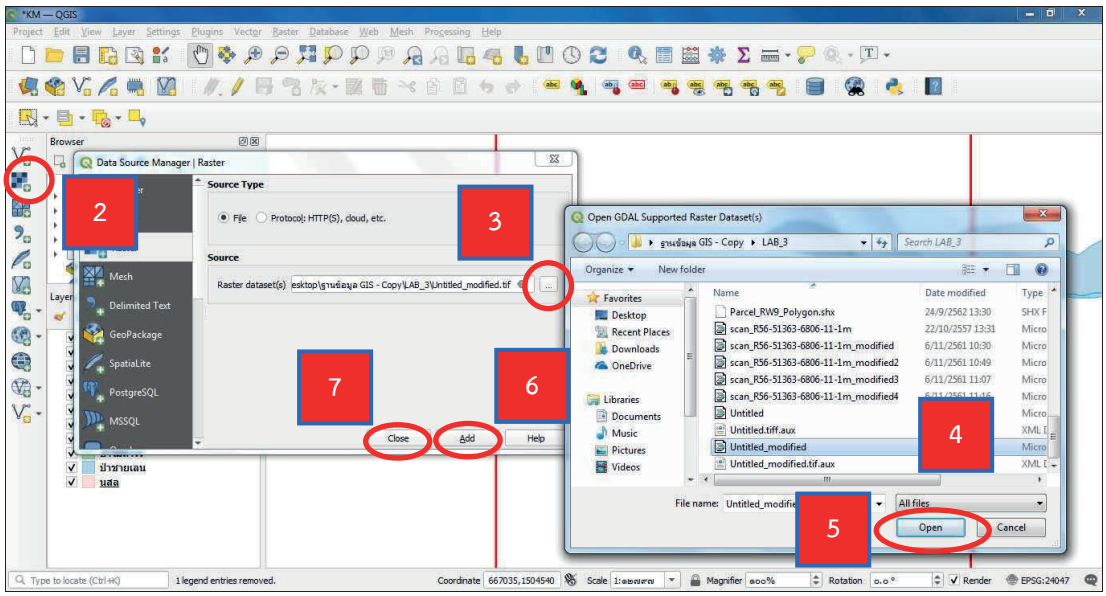


130. จะได้รูปแผนที่ ที่เป็นไฟล์ Image, SVG หรือ PDF ตามต้องการ

3.8.3 การจัดทำรูปแผนที่ 1 : 4,000 (Layout 1 : 4,000)



1. การจัดทำรูปแผนที่ 1 : 4,000 โดยใช้พื้นหลังเป็นภาพถ่ายทางอากาศ (DMC) จะต้องสร้างแผนที่โดยนำเข้าข้อมูล ตามขั้นตอนการจัดทำรูปแผนที่ 1 : 50,000 แล้ว จะได้แผนที่ ดังรูป



2. นำเข้าภาพถ่ายทางอากาศ (DMC) โดยใช้คำสั่ง Add Raster Layer

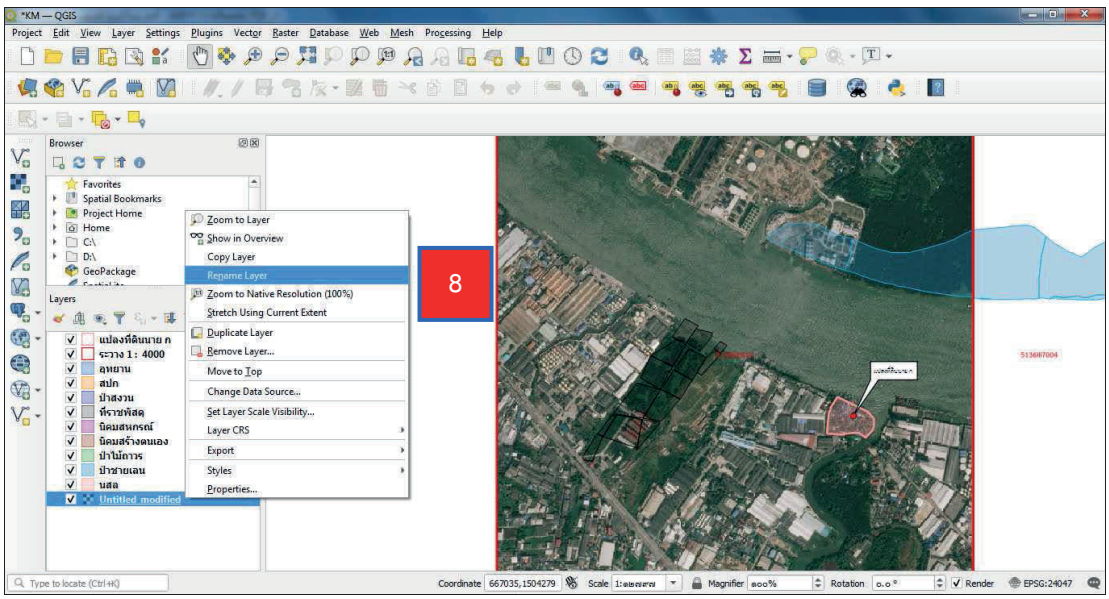
3. เลือก Browse ไปที่เก็บไฟล์ข้อมูล

4. เลือกไฟล์ภาพถ่ายทางอากาศที่ต้องการ

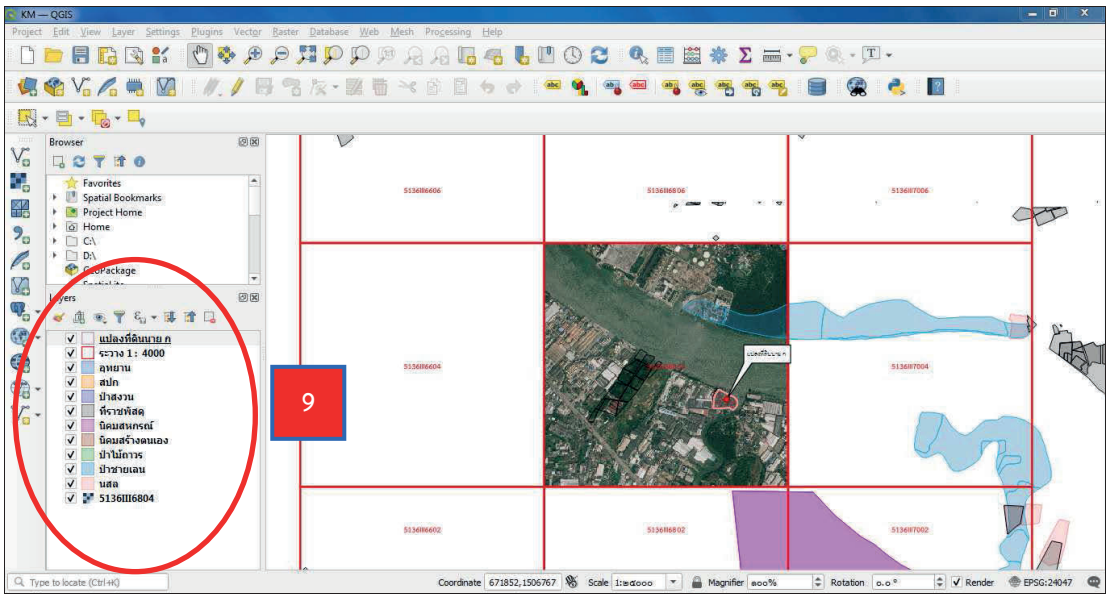
5. เลือก Open ที่หน้าต่าง Open GDAL Supported Raster Dataset(s)

6. เลือก Add ที่หน้าต่าง Data Source manage I Raster

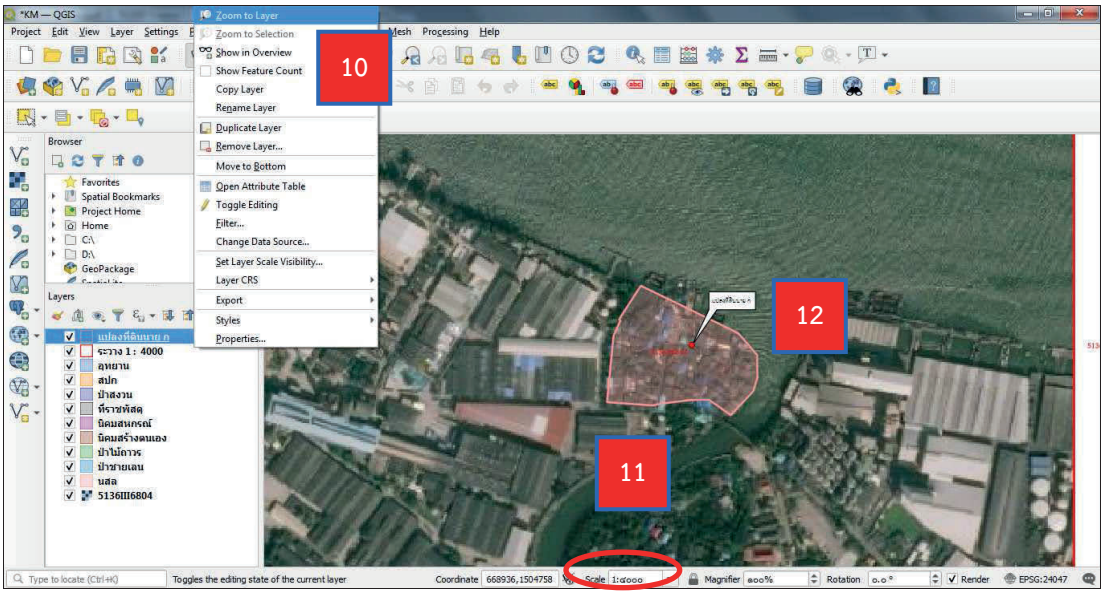
7. เลือก Close ที่หน้าต่าง Data Source manage I Raster



8. เลือกชั้นข้อมูลที่นำเข้ามา และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Rename Layer เพื่อเปลี่ยนชื่อ



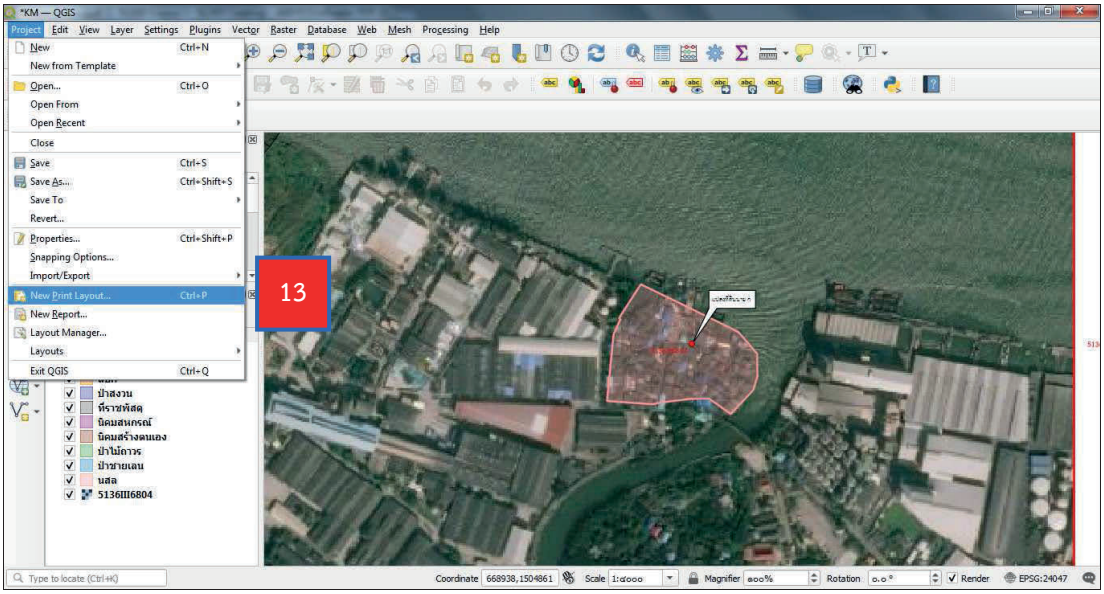
9. จัดเรียงชั้นข้อมูล โดยไปที่ชั้นข้อมูล และคลิกซ้ายที่เมาส์ค้างไว้ เลื่อนจัดตำแหน่ง จากนั้น ปล่อยคลิกซ้ายเมื่อถึงตำแหน่งที่ต้องการ



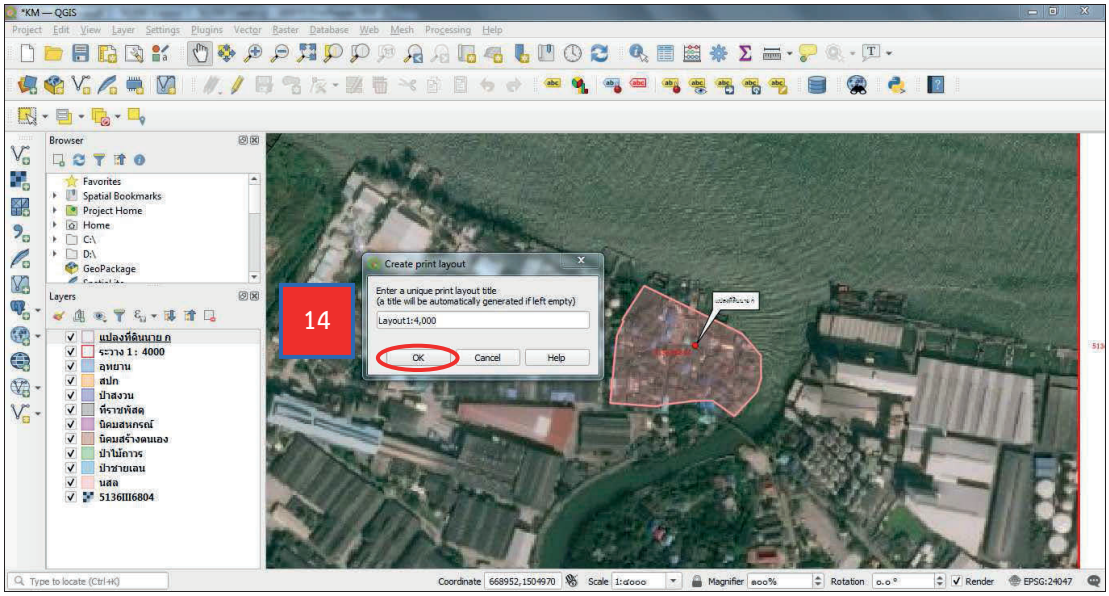
10. เลือกชั้นข้อมูลแปลงที่ดิน และคลิกขวาที่เมาส์ เลือกคำสั่ง Zoom to Layer เพื่อให้ทราบตำแหน่งที่ดิน

11. ปรับมาตราส่วน ในช่อง Scale เป็น 1 : 4,000

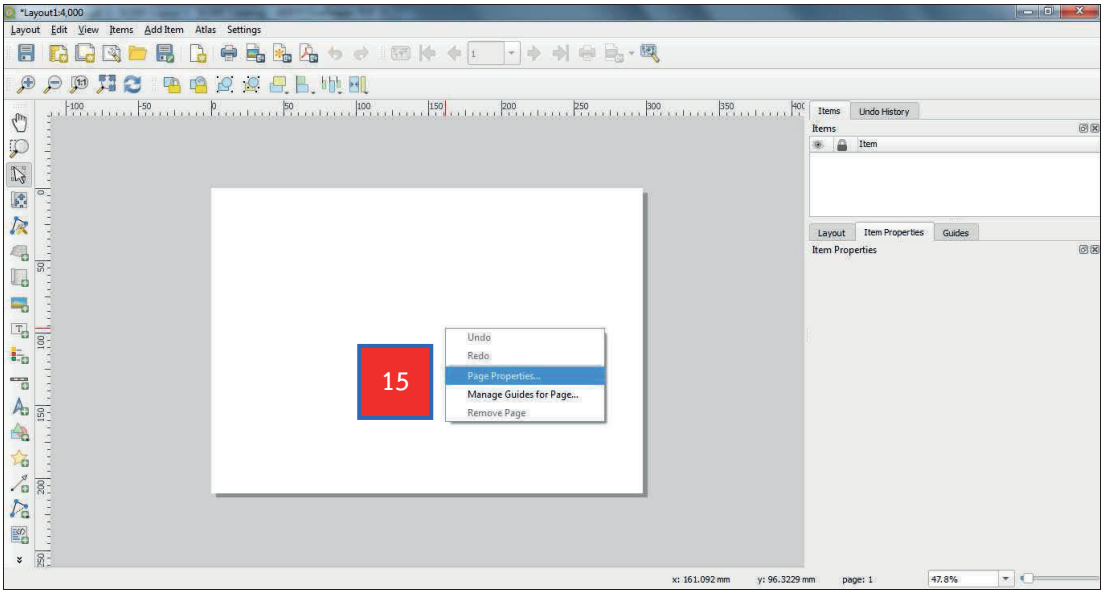
12. จะได้แผนที่ ที่ต้องการ



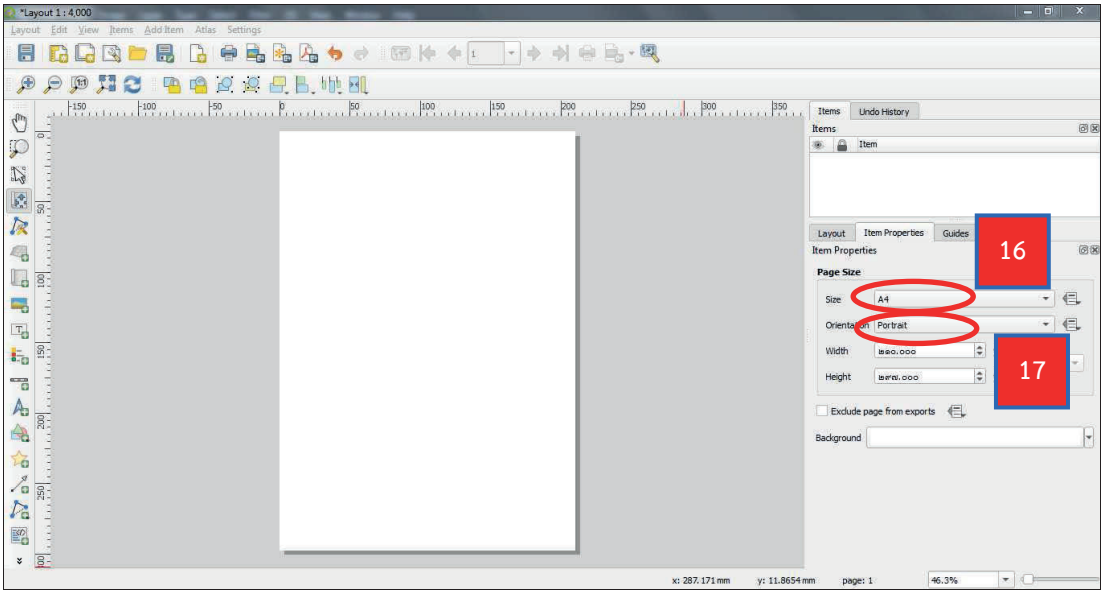
13. ที่ Menu Bar เลือกคำสั่ง Project และเลือกฟังก์ชัน New Print Layout หรือที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน New Print Layout



14. จะปรากฏหน้าต่าง Create print layout ขึ้นมา ให้ทำการตั้งชื่อ Layout 1 : 4,000 จากนั้น เลือก OK



15. จะปรากฏหน้าต่าง Layout 1 : 4,000 ขึ้นมา จากนั้น ให้คลิกขวาที่หน้ากระดาษ เลือก Page Properties เพื่อตั้งค่าหน้ากระดาษ

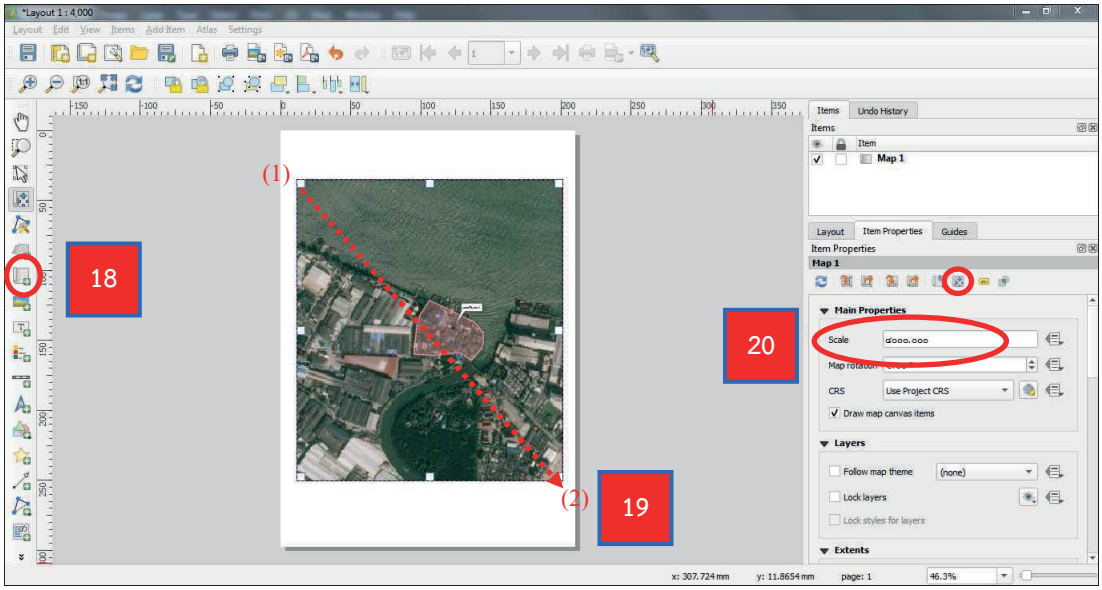


16. ที่ช่อง Size เลือกขนาดกระดาษ

17. ที่ช่อง Orientation เลือกกระดาษให้เป็นแนวนอนหรือแนวตั้ง โดย

Landscape = แนวนอน

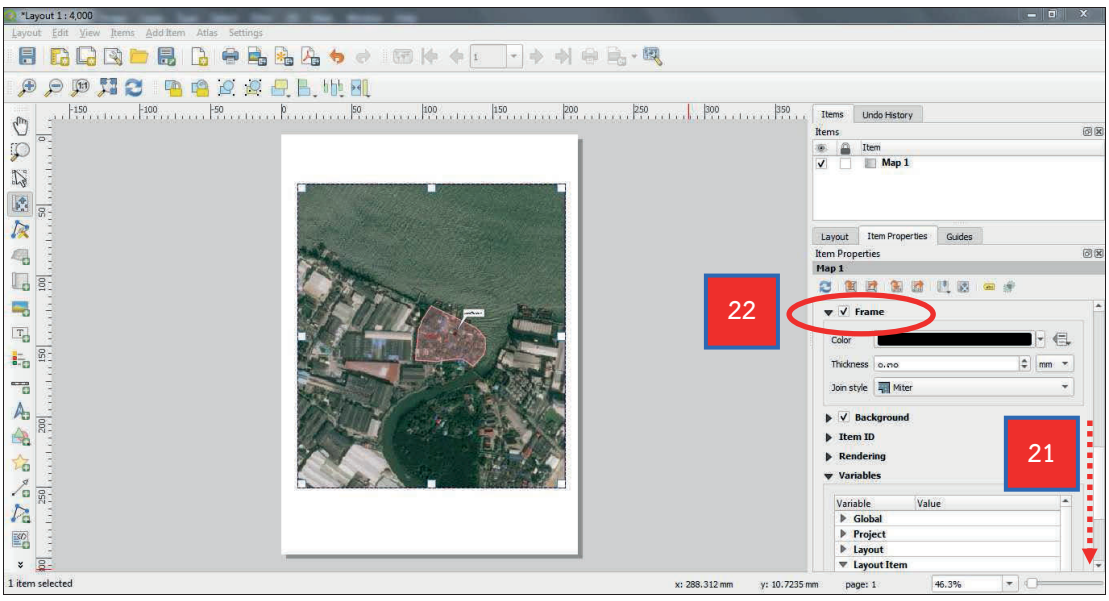
Portrait = แนวตั้ง



18. ที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน Add map

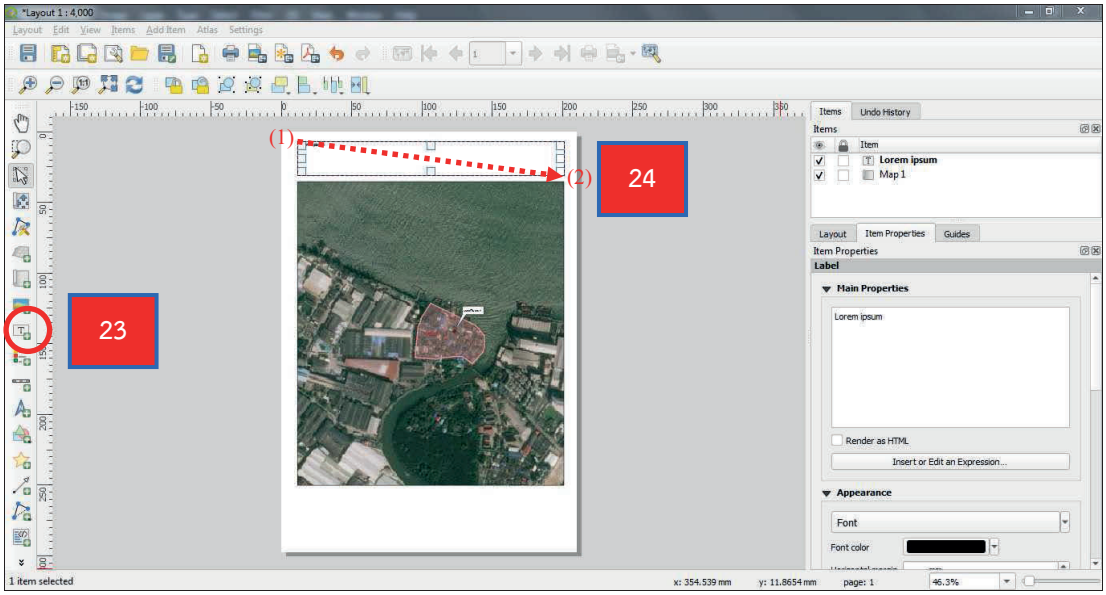
19. สร้างกรอบการนำเข้า โดยคลิกซ้ายที่เมาส์ที่มุม (1) ค้างไว้ แล้วลากมาที่มุม (2) จึงปล่อยคลิกซ้าย

20. ที่แถบ Item Properties ในช่อง Scale ปรับมาตราส่วนเป็น 4000 และปรับเลื่อนรูป โดยใช้ฟังก์ชัน Move item content



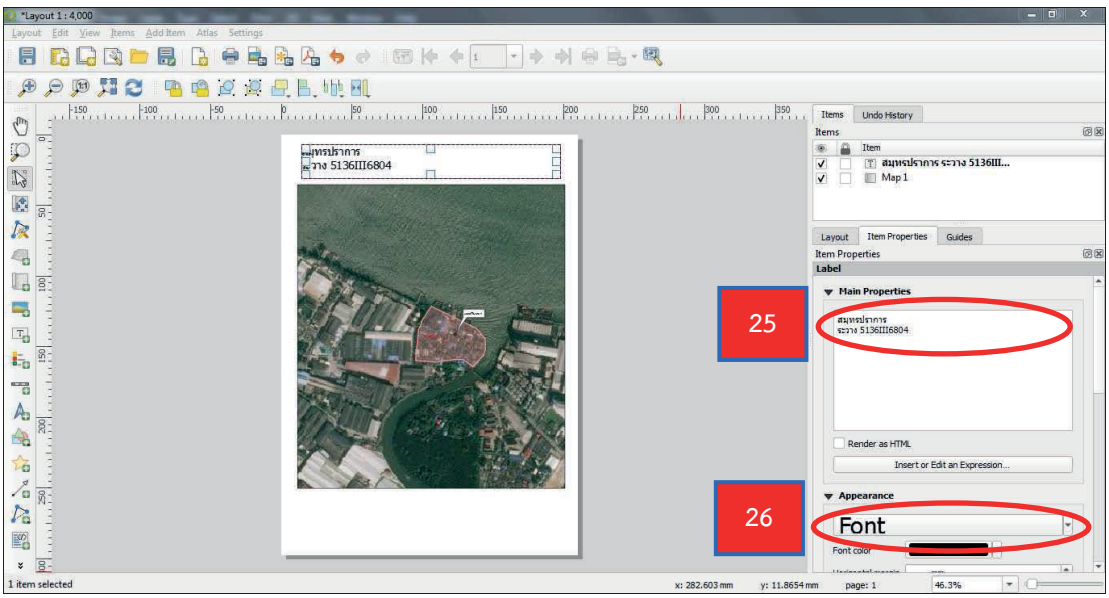
21. ที่แถบ Item Properties ให้เลื่อนแถบลงมาจนพบคำว่า Frame

22. ทำเครื่องหมาย ☑ หน้าช่อง Frame เพื่อใส่ขอบแผนที่



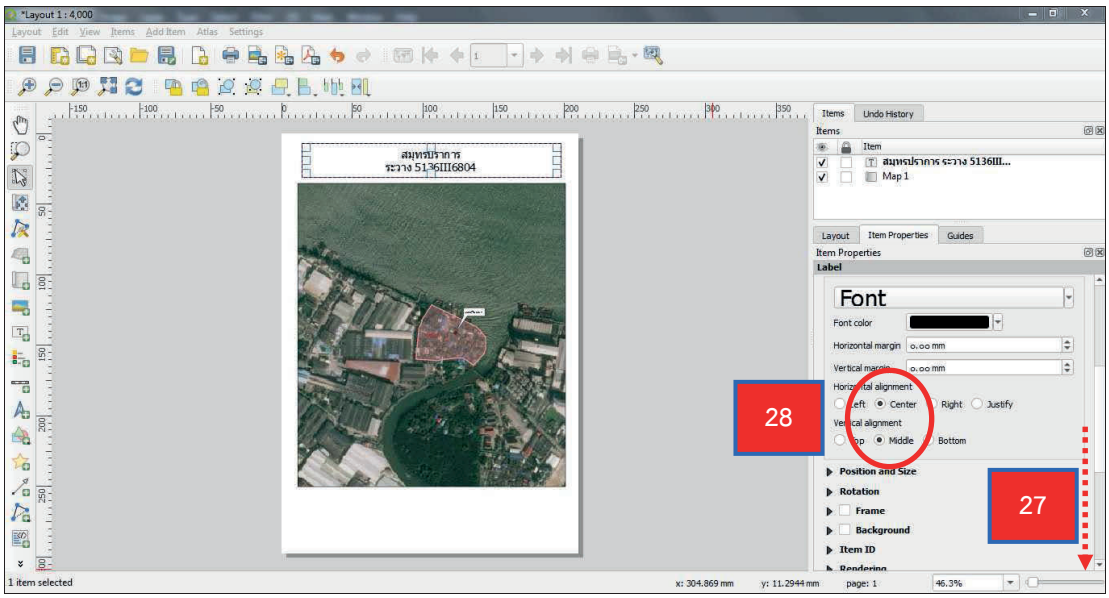
23. ใส่ชื่อแผนที่ ไปที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน Add label

24. สร้างกรอบเพื่อใส่ชื่อแผนที่ โดยคลิกซ้ายที่เมาส์ที่มุม (1) ค้างไว้ แล้วลากมาที่มุม (2) จึงปล่อยคลิกซ้าย



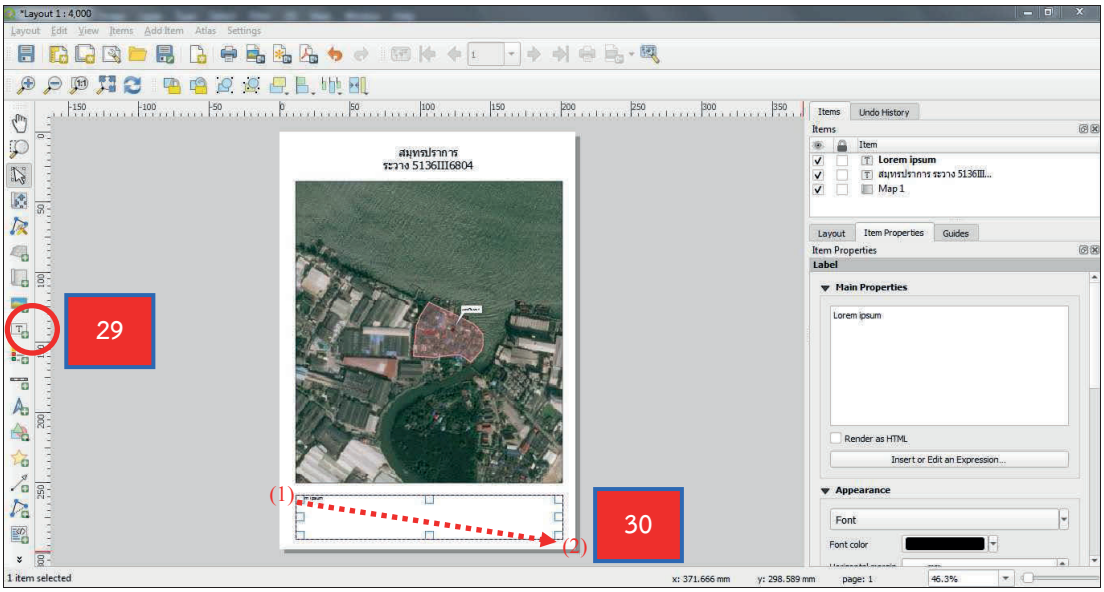
25. ที่แถบ Item Properties ที่กล่องข้อความ Main Properties แก้ไขจาก Lorem ipsum เป็นชื่อแผนที่ ที่ต้องการ

26. ที่ Appearance เลือก Font เพื่อตั้งค่าตัวอักษร



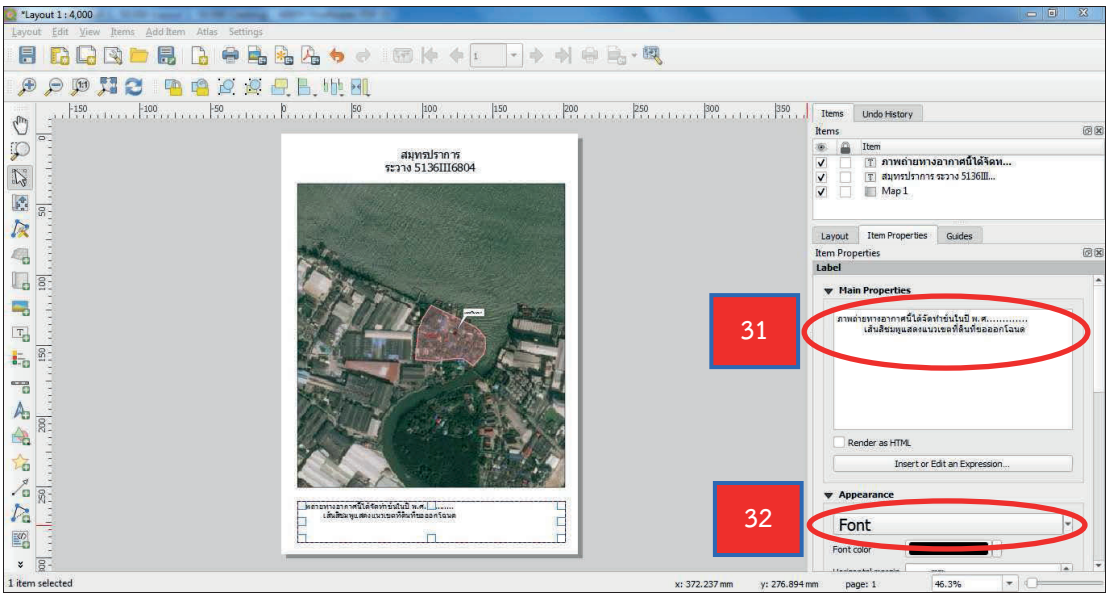
27. ที่แถบ Item Properties ให้เลื่อนแถบลงมา

28. ที่ Horizontal alignment ทำเครื่องหมาย ⦿ Center และที่ Vertical alignment ทำเครื่องหมาย ⦿ Middle



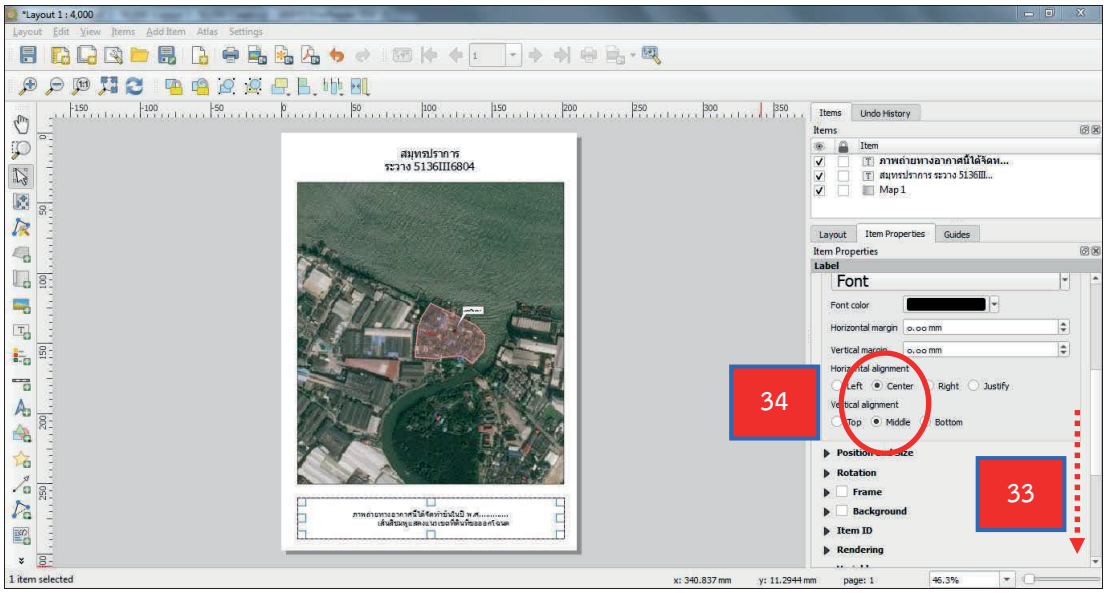
29. ใส่คำอธิบายแผนที่ ไปที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน Add label

30. สร้างกรอบเพื่อใส่คำอธิบายแผนที่ โดยคลิกซ้ายที่เมาส์ที่มุม (1) ค้างไว้ แล้วลากมาที่มุม (2) จึงปล่อยคลิกซ้าย



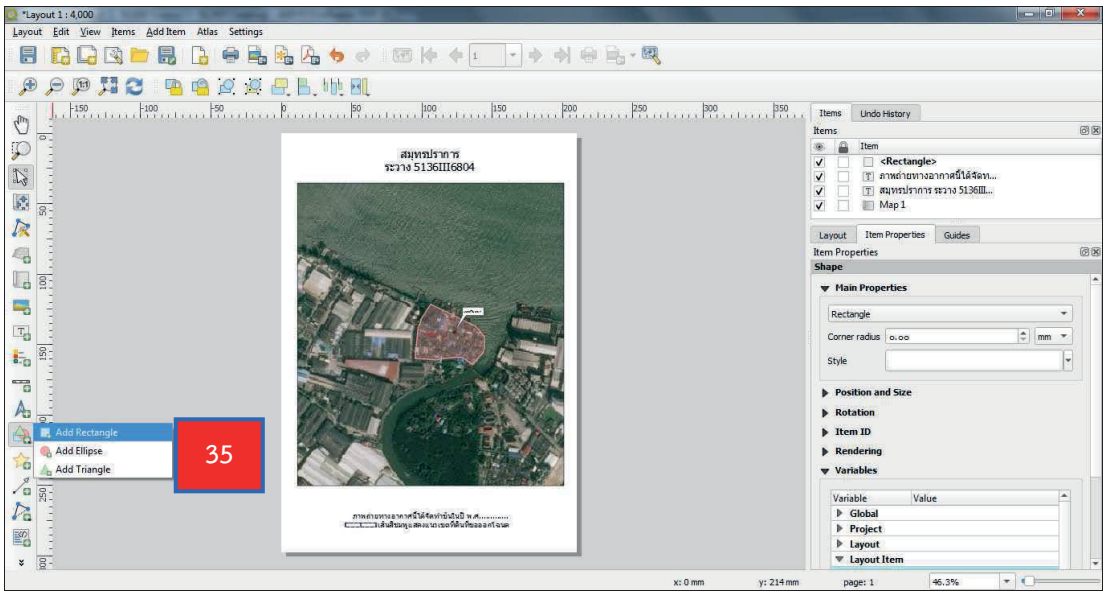
31. ที่แถบ Item Properties ที่กล่องข้อความ Main Properties แก้ไขจาก Lorem ipsum เป็น “ภาพถ่ายทางอากาศนี้ ได้จัดทำขึ้นในปี พ.ศ. ..... เส้นสีชมพูแสดงแนวเขตที่ดินที่ขอออกโฉนด”

32. ที่ Appearance เลือก Font เพื่อตั้งค่าตัวอักษร

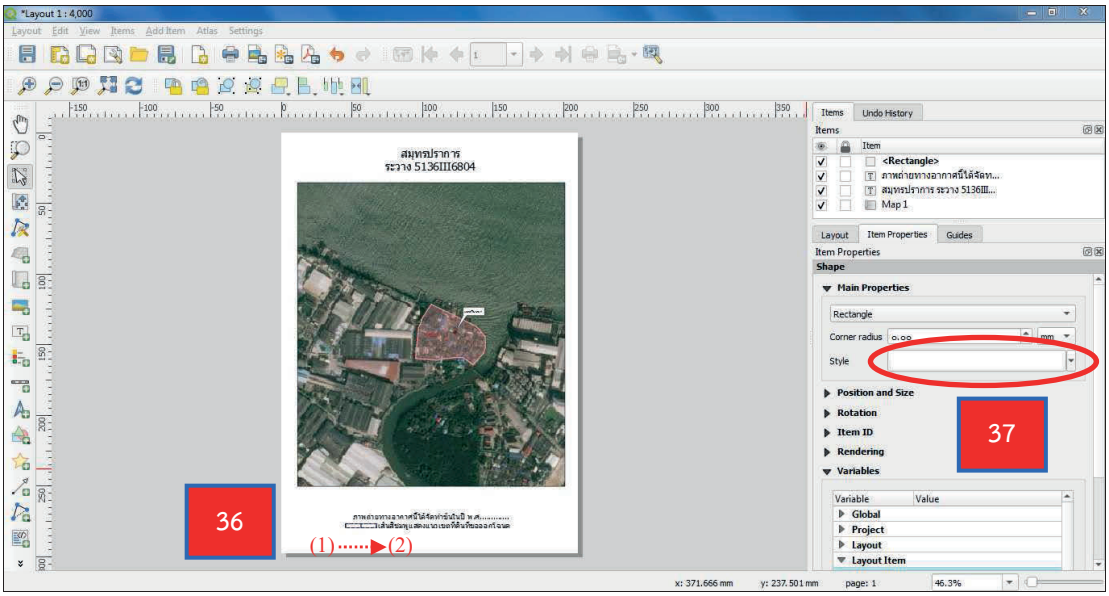


33. ที่แถบ Item Properties ให้เลื่อนแถบลงมา

34. ที่ Horizontal alignment ทำเครื่องหมาย ⦿ Center และที่ Vertical alignment ทำเครื่องหมาย ⦿ Middle

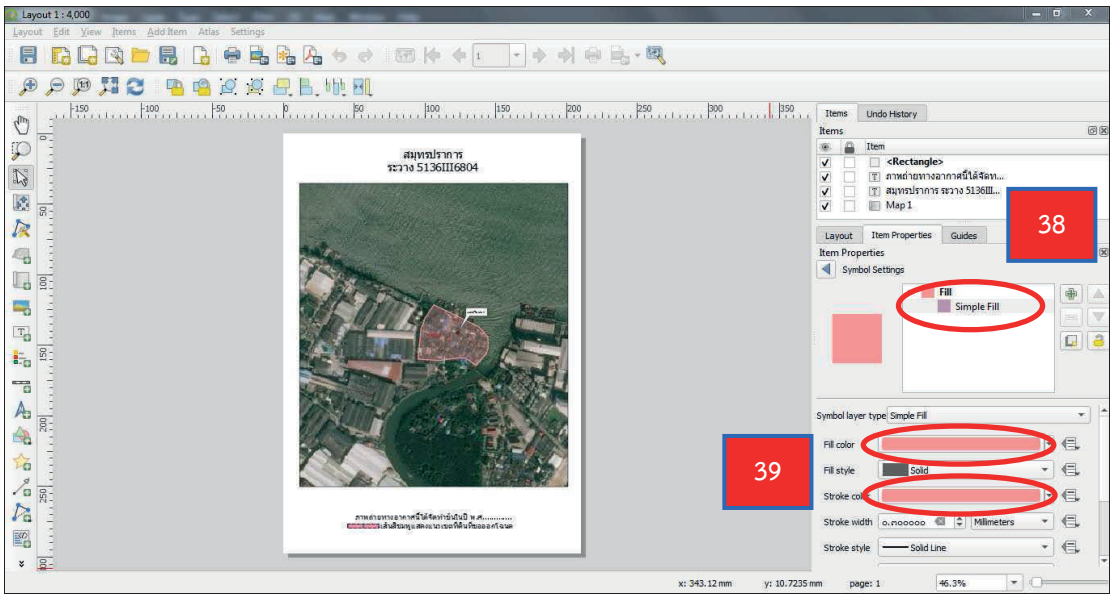


35. สร้างเส้นสีชมพู โดยไปที่แถบ Tool Bar เลือกฟังก์ชัน Add shape และเลือก Add Rectangle



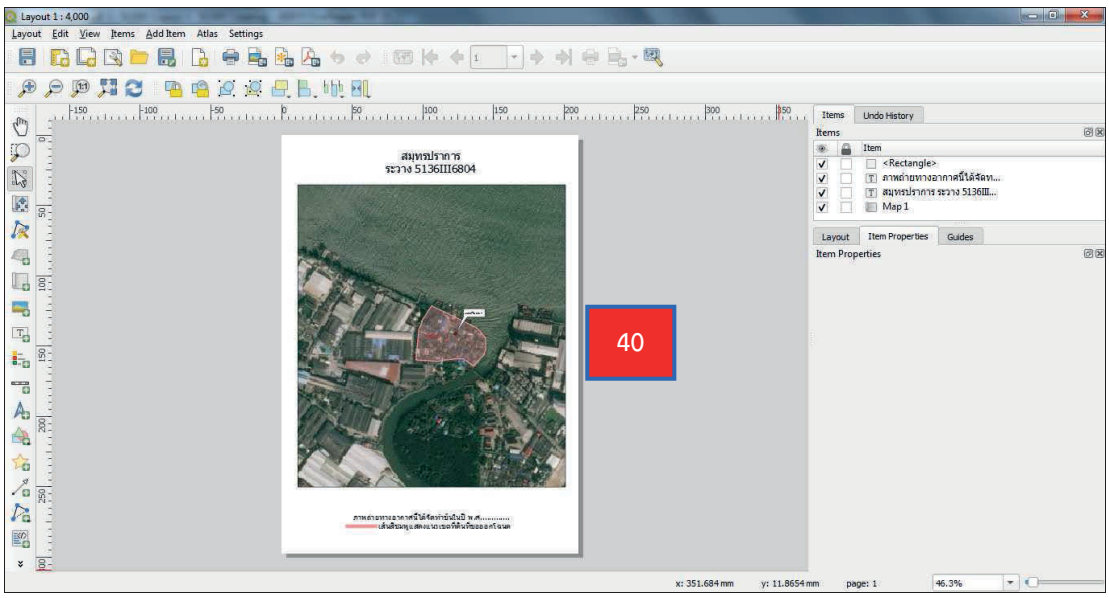
36. สร้างเส้นสีชมพู โดยคลิกซ้ายที่เมาส์ที่มุม (1) ค้างไว้ แล้วลากมาที่มุม (2) จึงปล่อยคลิกซ้าย

37. เลือก Style ที่แถบ Item Properties

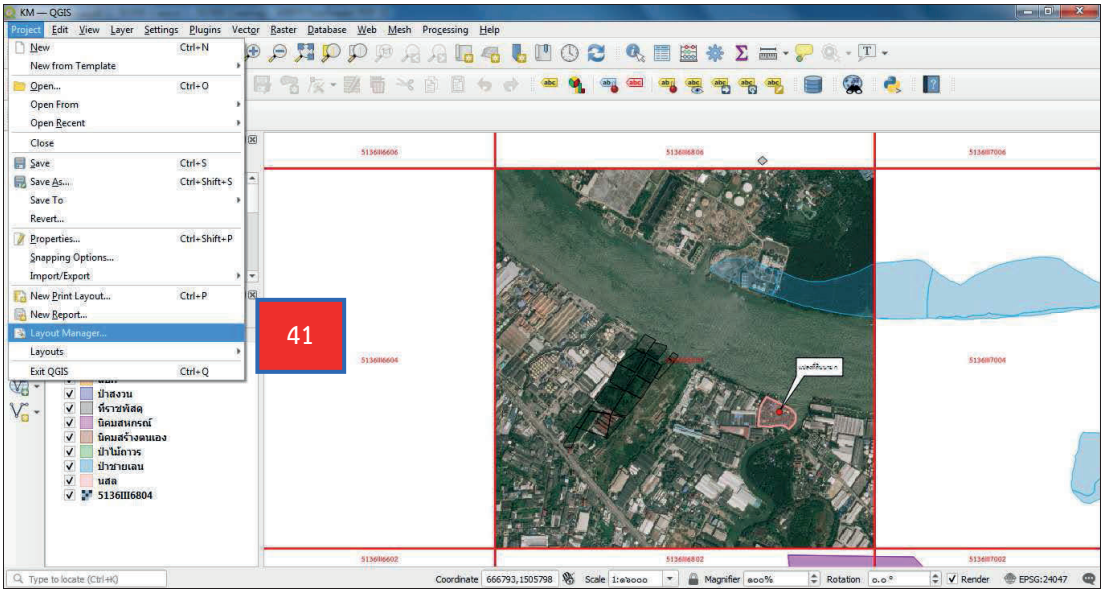


38. จากนั้น คลิกที่ Simple Fill

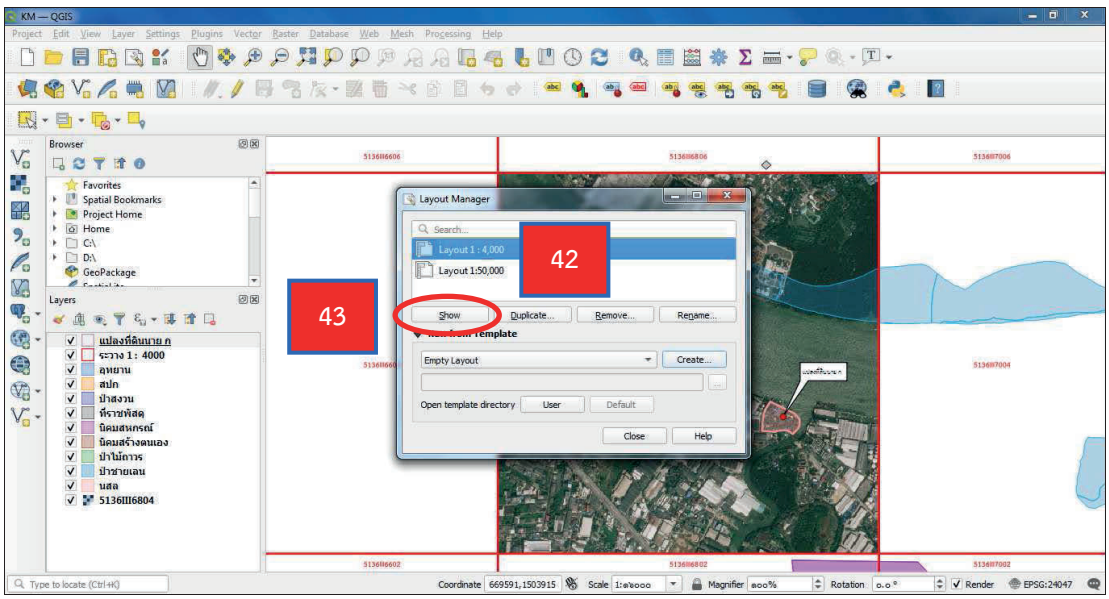
39. คลิกที่ช่อง Fill color และ Stroke color เปลี่ยนสีให้เป็นสีชมพูของกรมที่ดิน ตามสัญลักษณ์และสีเส้นแนวเขตที่ดินรัฐ ของเอกสารการปรับปรุงแนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการ มาตราส่วน 1 : 4,000 (One Map) พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก)



40. จะได้แผนที่ Layout 1 : 4,000 ตามต้องการ และการส่งออกแผนที่สามารถทำได้ตามขั้นตอนการจัดทำรูปแผนที่ 1 : 50,000

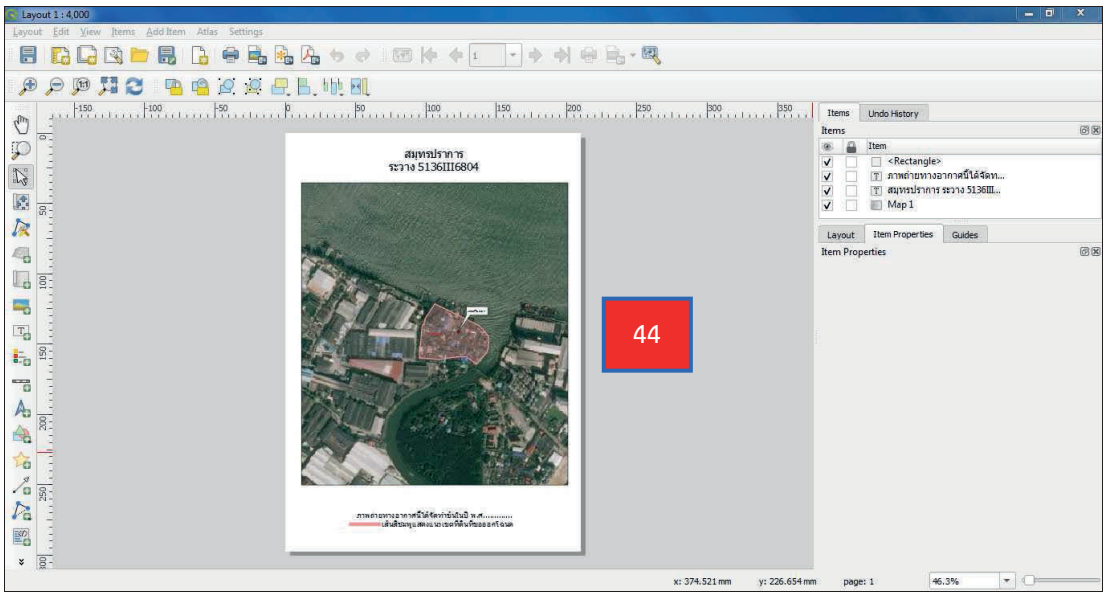


41. การเรียกรูปแผนที่ ที่จัดทำแล้วขึ้นมาใหม่ ให้ไปที่ Menu Bar เลือกคำสั่ง Project จากนั้น เลือก Layout Manager



42. จะปรากฏหน้าต่าง Layout Manager เลือกแผนที่ ที่ต้องการ

43. เลือก Show เพื่อแสดงแผนที่



44. จะได้รูปแผนที่ ตามที่ต้องการ

บทที่ 4

การประยุกต์การใช้งานโปรแกรม Quantum GIS (QGIS)

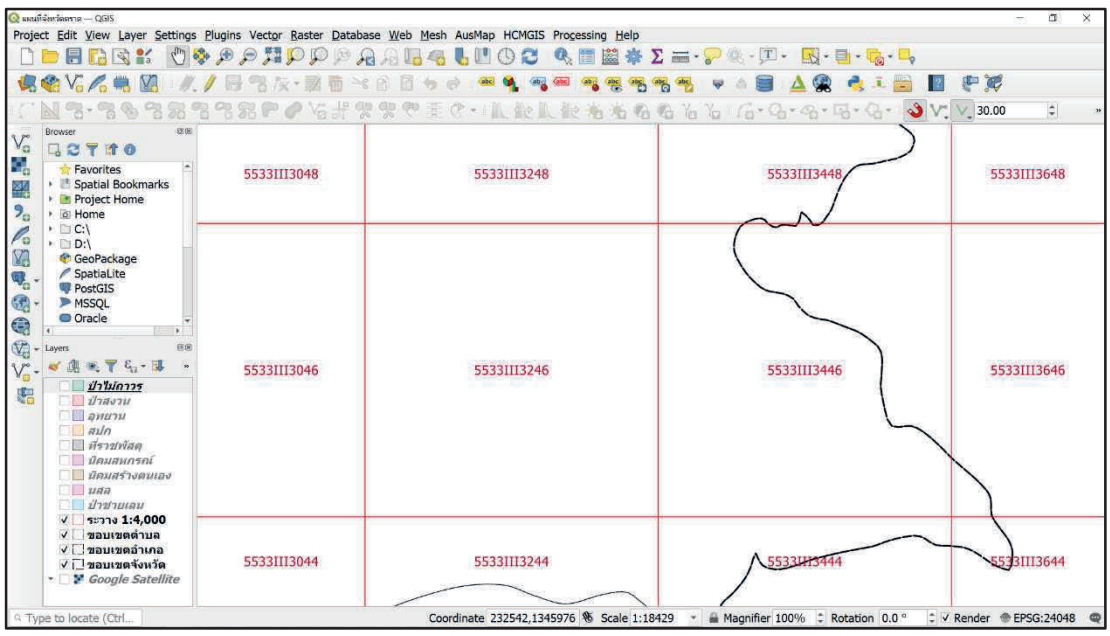
โปรแกรม Quantum GIS (QGIS) สามารถประยุกต์การใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับงานด้าน GIS ได้หลายโปรแกรม พร้อมทั้งนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับงานกรมที่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น โปรแกรม Google Maps และโปรแกรม Google Earth เป็นต้น

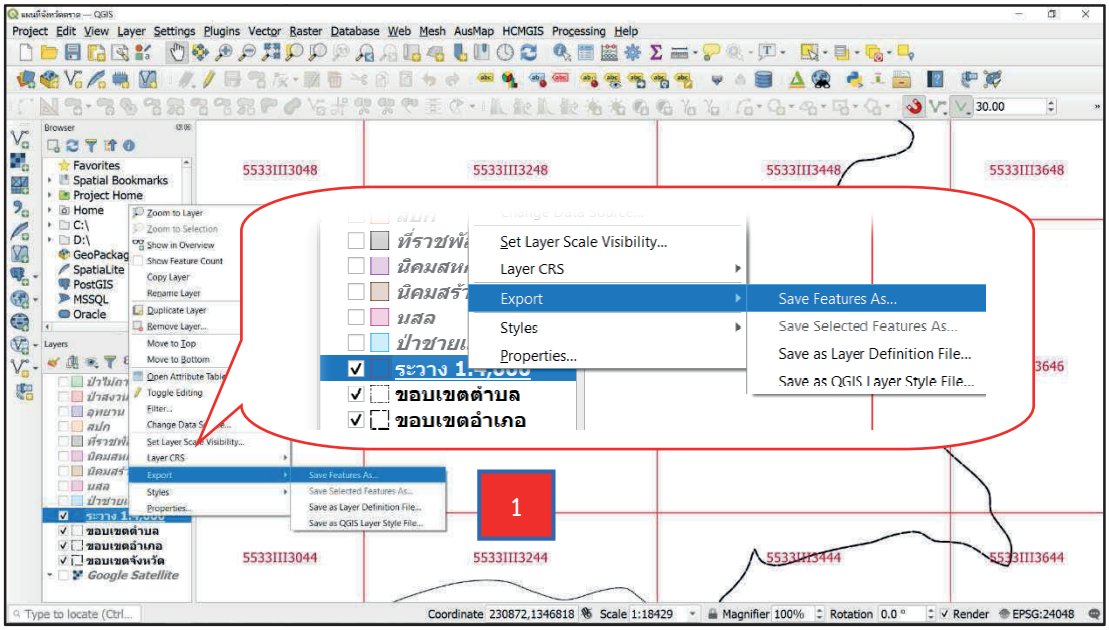
4.1 การส่งออกไฟล์ เพื่อนำเข้าโปรแกรม Google Maps และโปรแกรม Google Earth

การนำผลงานหรือไฟล์งาน ที่ได้จากการศึกษาการใช้งานโปรแกรม Quantum GIS (QGIS) เบื้องต้น มาประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรม Google Maps และโปรแกรม Google Earth ก่อนอื่นเราจะต้องทำการส่งออกไฟล์ให้เป็นนามสกุล .KML เพื่อที่จะสามารถนำไปเปิดได้กับโปรแกรม Google Maps และโปรแกรม Google Earth โดยเลือกเอาข้อมูลที่จำเป็นและสามารถตรวจสอบได้ เช่น รูปแปลงที่ดิน เลขที่ดิน ระวางแผนที่ที่ดิน และขอบเขตที่ดินของรัฐ เป็นต้น

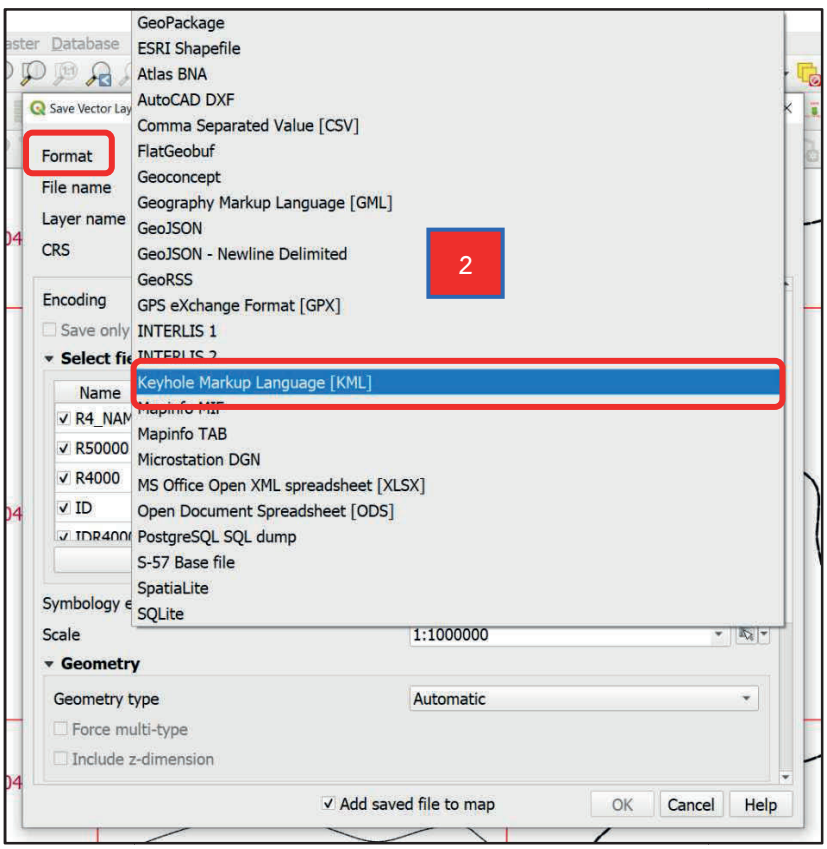
- **ขั้นตอนการส่งออกไฟล์ให้เป็นนามสกุล .KML ด้วยโปรแกรม Quantum GIS (QGIS)**

เลือกไฟล์ที่ต้องการส่งออกไฟล์ในโปรแกรม Quantum GIS (QGIS) เช่น ไฟล์ระวางแผนที่ที่ดิน ไฟล์รูปแปลงที่ดิน หรือไฟล์ขอบเขตที่ดินของรัฐ ที่อยู่ในรูปแบบของ Shape file (.SHP) จากนั้นทำการส่งออกไฟล์ให้เป็นนามสกุล .KML สามารถดำเนินการได้ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

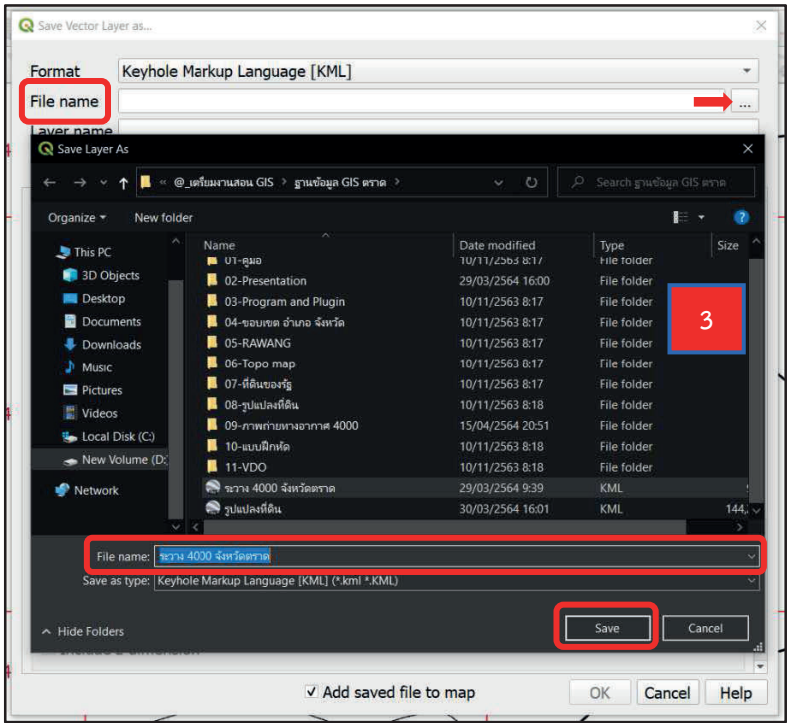




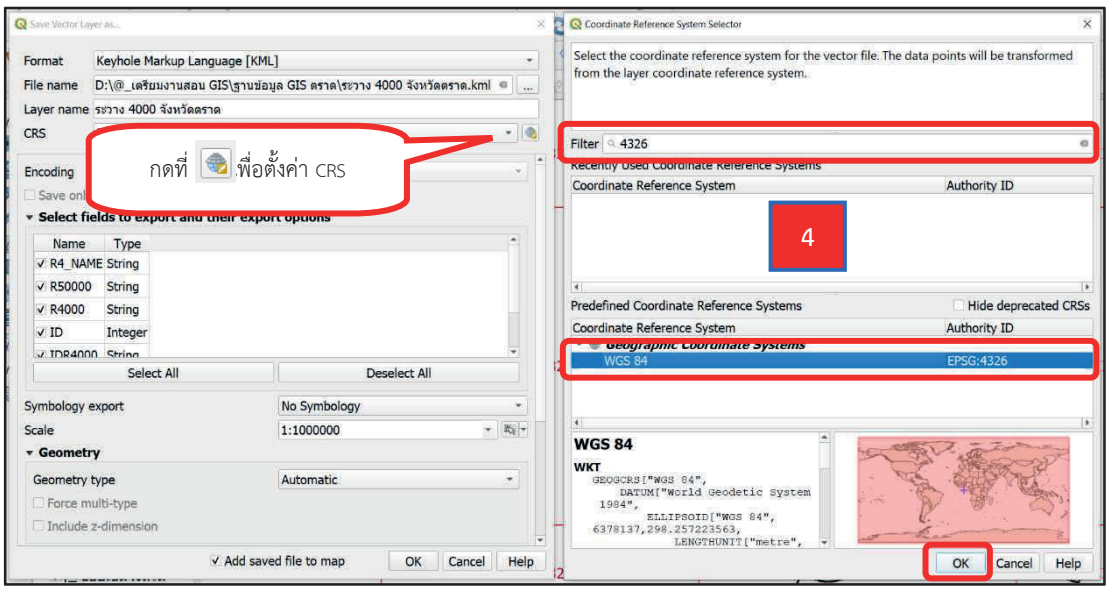
1. การส่งออกไฟล์ .SHP ระวาง 1 : 4,000 เป็นไฟล์ .KML โดยเลือกชั้นข้อมูล ระวาง 1 : 4,000 คลิกขวาที่เมาส์ และเลือก Export จากนั้น เลือก Save Features As...



2. จะปรากฏหน้าต่าง Save Vector Layer as... ขึ้นมา ที่ช่อง Format ให้เลือก Keyhole Markup Language [KML]

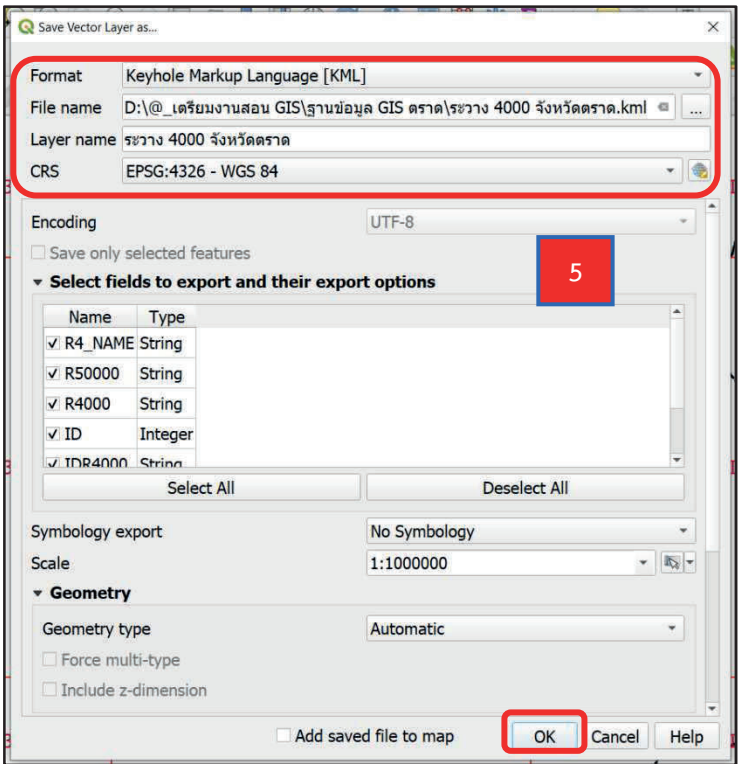


3. ที่ช่อง File name ให้เลือก Browse ... จากนั้น จะปรากฏหน้าต่าง Save Layer As ขึ้นมา ให้เลือกที่จัดเก็บข้อมูล พร้อมกับตั้งชื่อไฟล์ให้เรียบร้อย จากนั้น เลือก Save

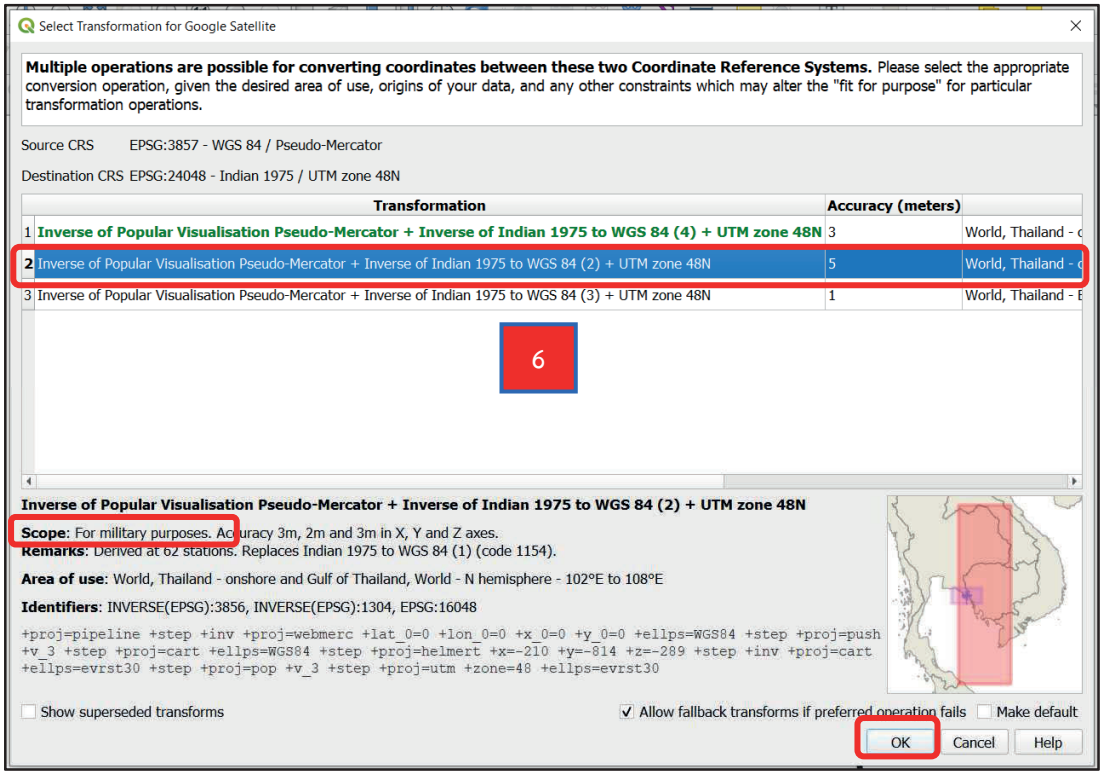


4. ทำการเลือก CRS ให้เป็น WGS 84 EPSG : 4326 เนื่องจาก Shape file ระวาง 1 : 4,000 เป็นพื้นหลักฐาน Indian 1975 จึงต้องเลือก CRS ให้เป็น WGS 84 EPSG : 4326 เพื่อให้สามารถอ้างอิงพื้นหลักฐานสากล ที่ใช้เปิดกับโปรแกรม Google Earth ได้

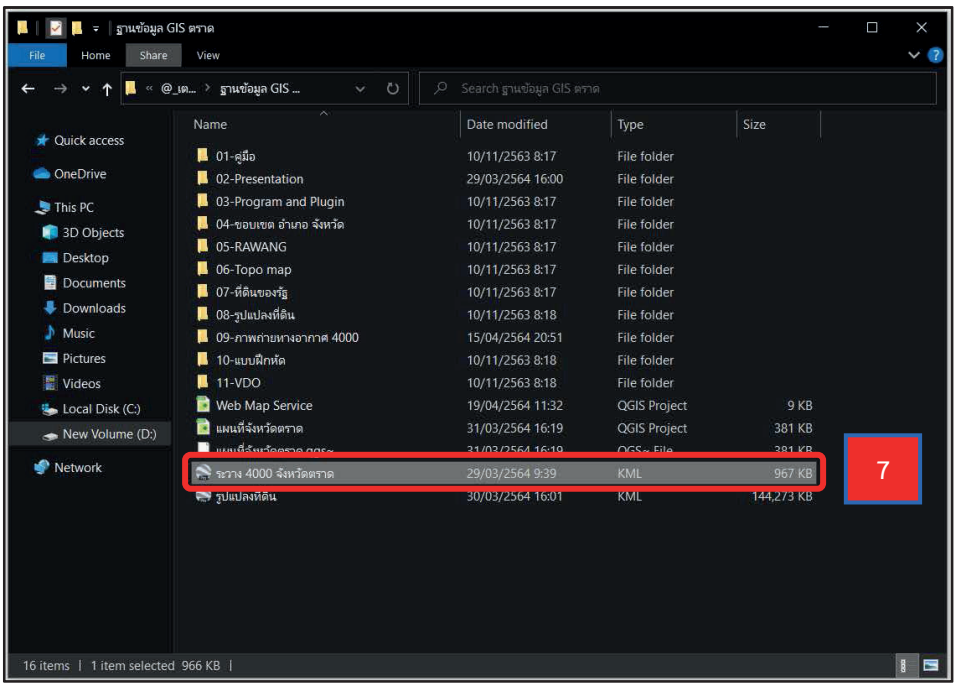
ที่ช่อง Filter พิมพ์ 4326 จากนั้น เลือก WGS 84 EPSG : 4326 เสร็จแล้ว เลือก OK



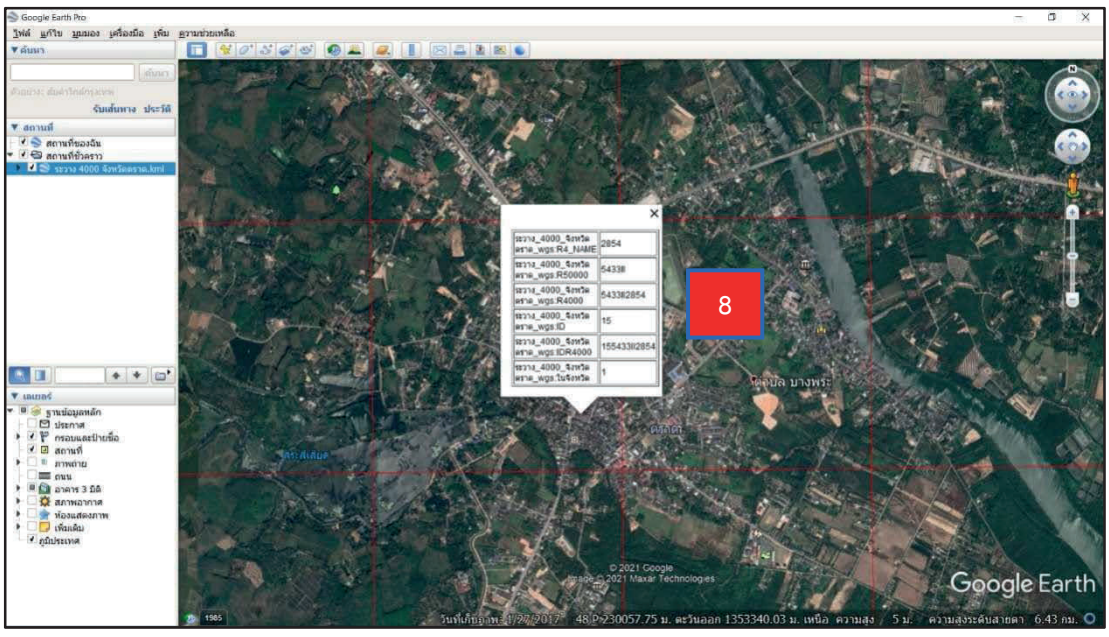
5. ที่หน้าต่าง Save Vector Layer As ให้ตรวจสอบความถูกต้องของการตั้งค่าทั้งหมด จากนั้น เลือก OK



6. จะสังเกตว่า QGIS version 3.16.5 จะมีหน้าต่างถามถึง Select Datum Transformations ให้เลือก Inverse of Popular Visualisation Pseudo-Mercator + Inverse of Indian 1975 to WGS 84 (2) + UTM zone 48N และดูที่ Scope : For military purposes จากนั้น เลือก OK



7. หลังจาก Save Vector Layer as เสร็จแล้ว จะได้ไฟล์นามสกุล .KML สามารถนำไฟล์ที่ได้นี้ไปเปิดกับโปรแกรม Google Maps และโปรแกรม Google Earth

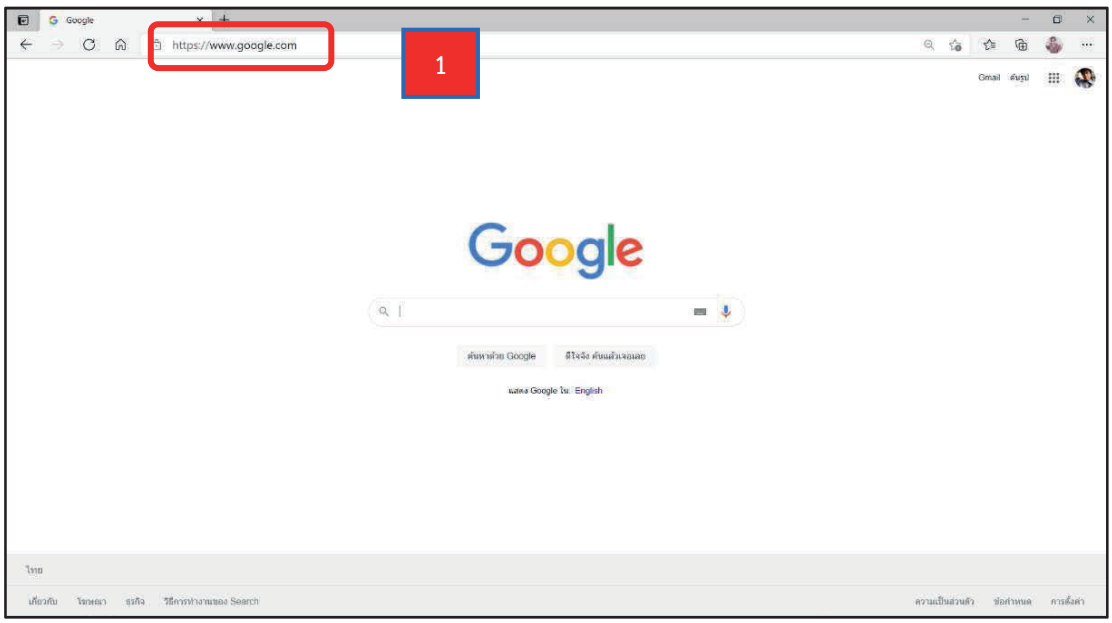


8. ไฟล์ที่ได้มา เมื่อเปิดด้วยโปรแกรม Google Earth Pro จะมีเส้นระวางพร้อมรายละเอียดของชื่อระวาง และสามารถตรวจสอบได้ว่า บริเวณนี้อยู่ระวางแผนที่ที่เท่าไหร่ ได้ทันที

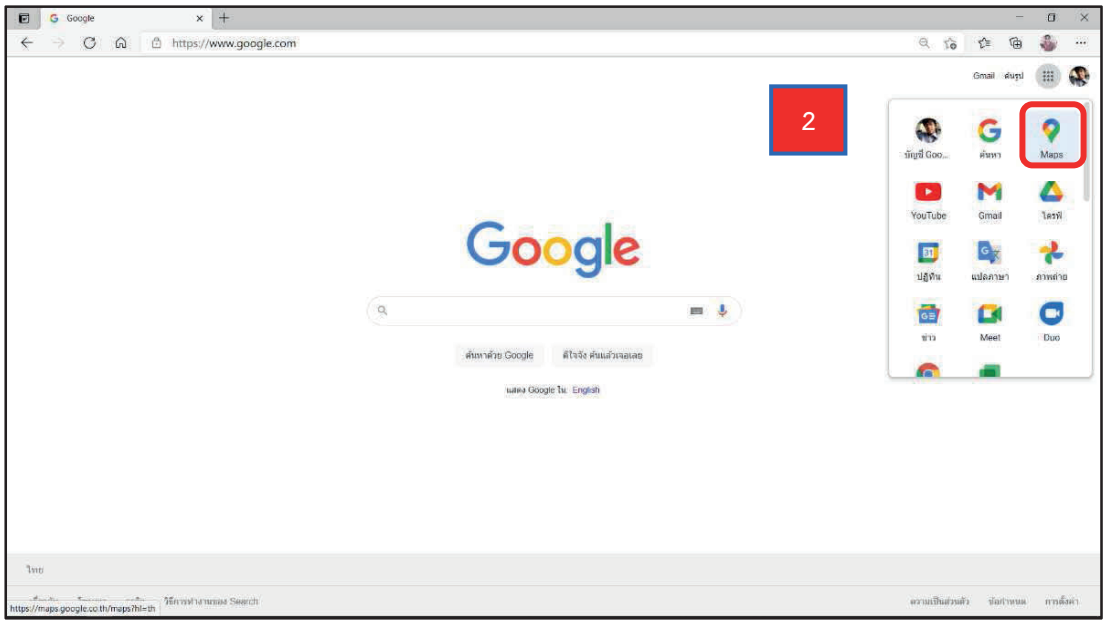
- **ขั้นตอนการสร้างแผนที่บนเว็บไซต์ Google Maps ด้วยการนำเข้าข้อมูลไฟล์ .KML**

การสร้างแผนที่บนเว็บไซต์ Google Maps นั้น สามารถทำได้ผ่านคอมพิวเตอร์ PC หรือโน้ตบุ๊ก โดยการนำเข้าไฟล์ .KML ที่เราต้องการจะสร้างแผนที่ อัปโหลดขึ้นไปใน Drive ที่ E-mail ของตัวเรา จากนั้นแผนที่ที่ได้ก็จะเป็นแผนที่ของเรา สามารถเปิดใช้งานจากที่ไหนก็ได้ โดยลงชื่อเข้าใช้งานด้วย E-mail ของเราเอง และยังสามารถแชร์ไปให้ผู้อื่นเปิดดูหรือทำการแก้ไขได้

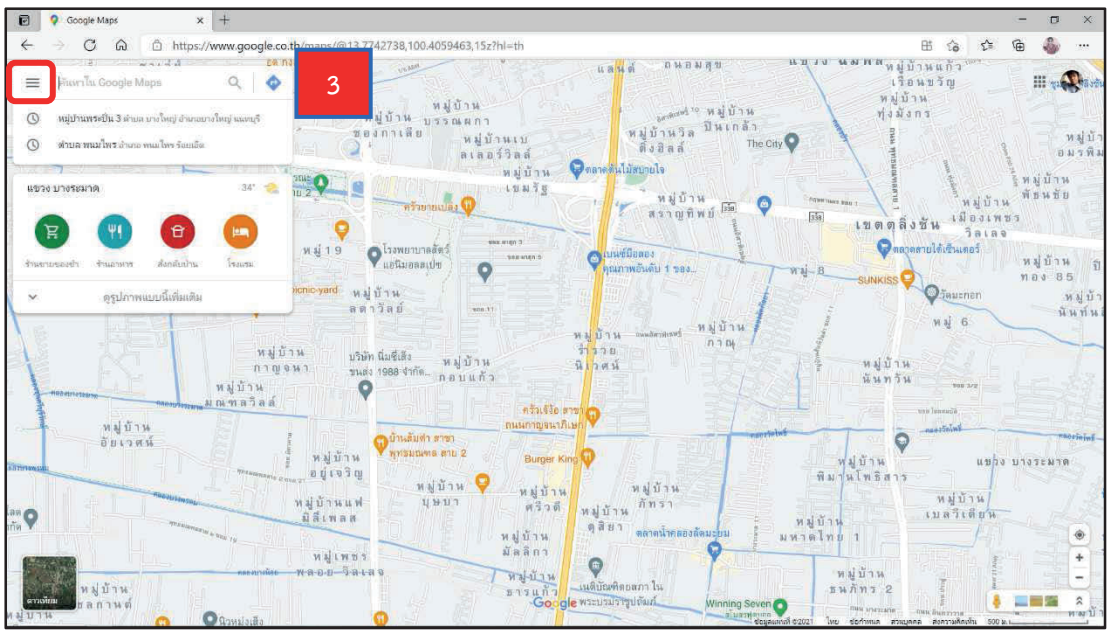
การสร้างแผนที่ สามารถดำเนินการได้ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



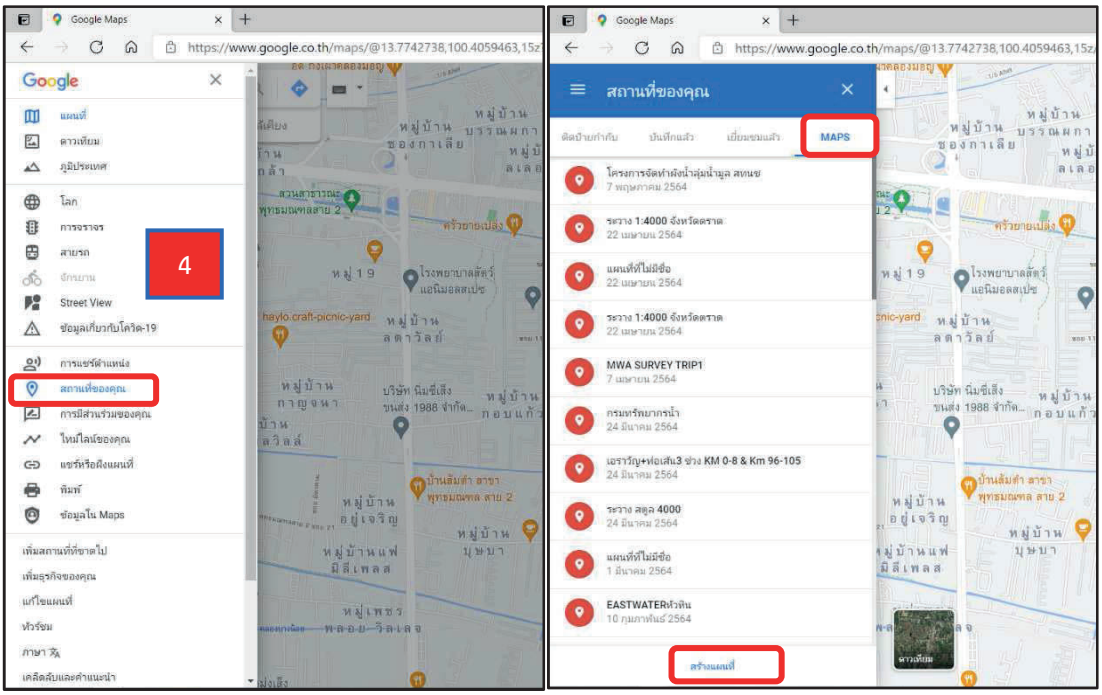
1. เปิดเว็บเบราว์เซอร์ แล้วเข้า http://www.google.com โดยผู้ใช้งานจะต้องทำการลงชื่อเข้าใช้งานในบัญชี Google ก่อน เนื่องจากแผนที่ที่จะทำการสร้างขึ้นมานั้น จะทำการลิงก์ไปยังบัญชีผู้ใช้งานนั้น ๆ ให้สามารถเปิดจากที่ไหนก็ได้ถ้าได้ลงชื่อเข้าใช้งานแล้ว



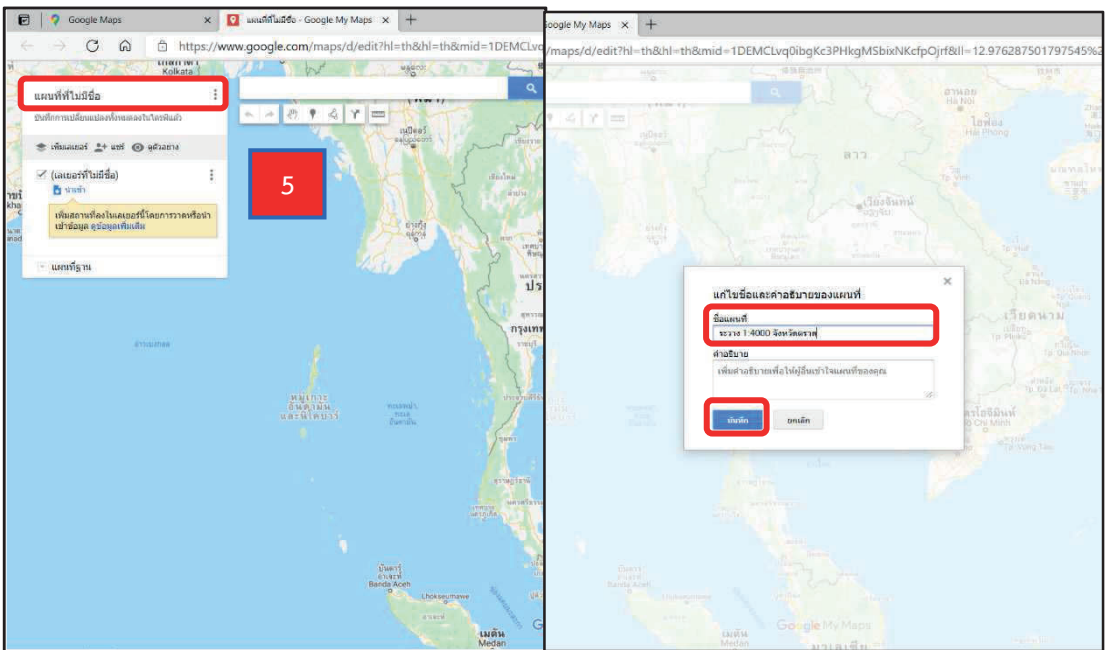
2. เข้าแอป Google ที่ด้านขวาของหน้าต่าง จากนั้น เลือก Maps



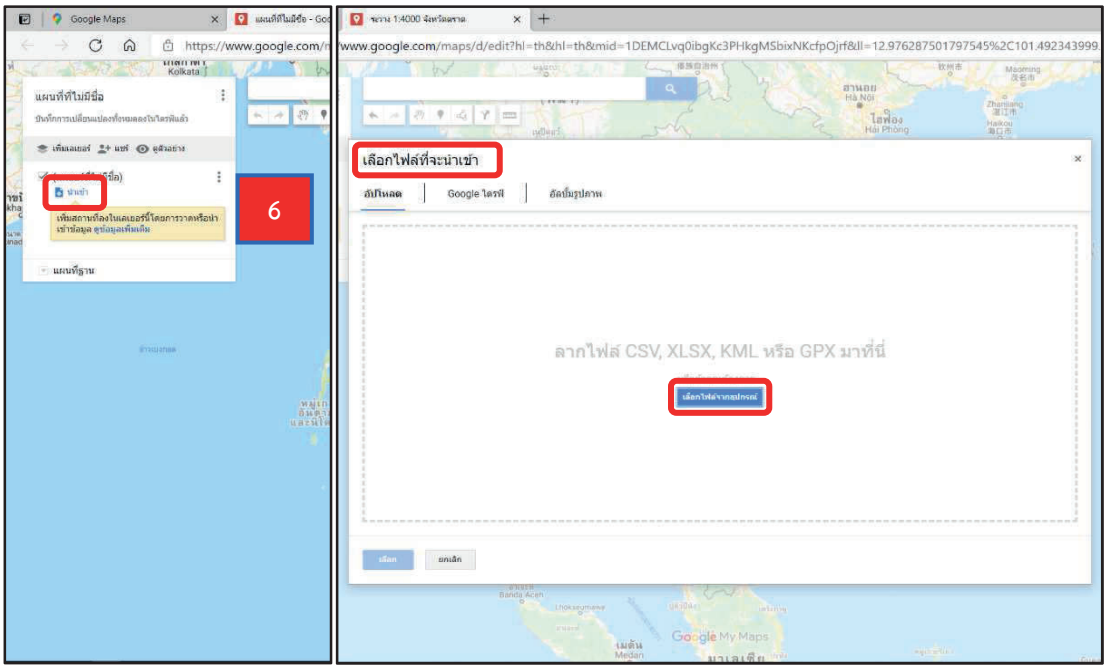
3. จะปรากฏหน้าต่าง Google Maps ขึ้นมา จากนั้น ให้เลือก เมนู ☰



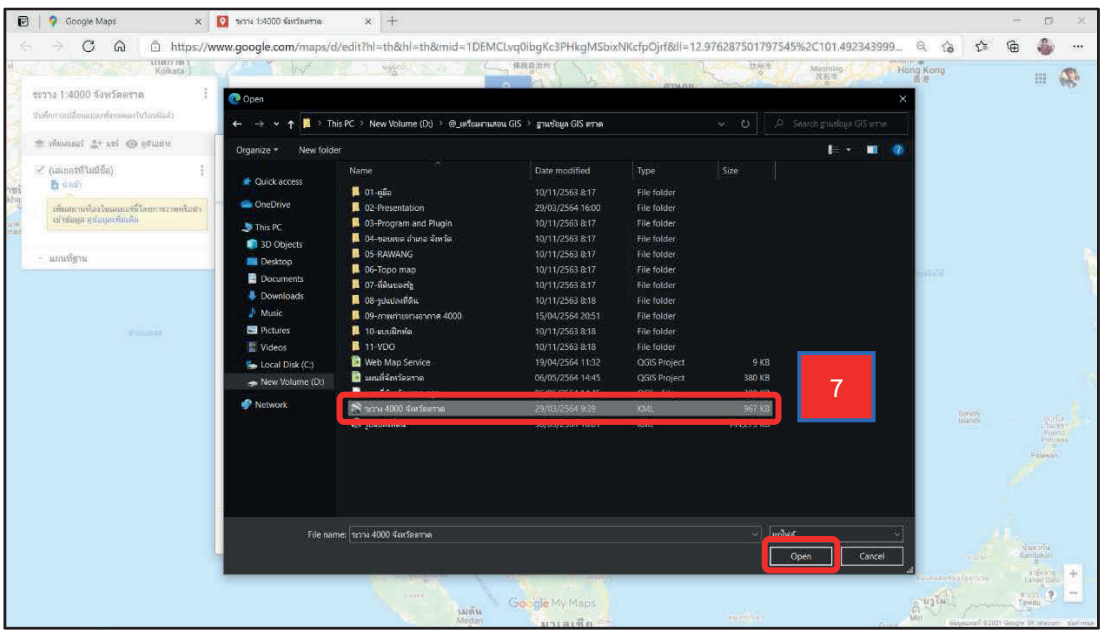
4. เลือก สถานที่ของคุณ เลือก MAPS และ เลือก สร้างแผนที่



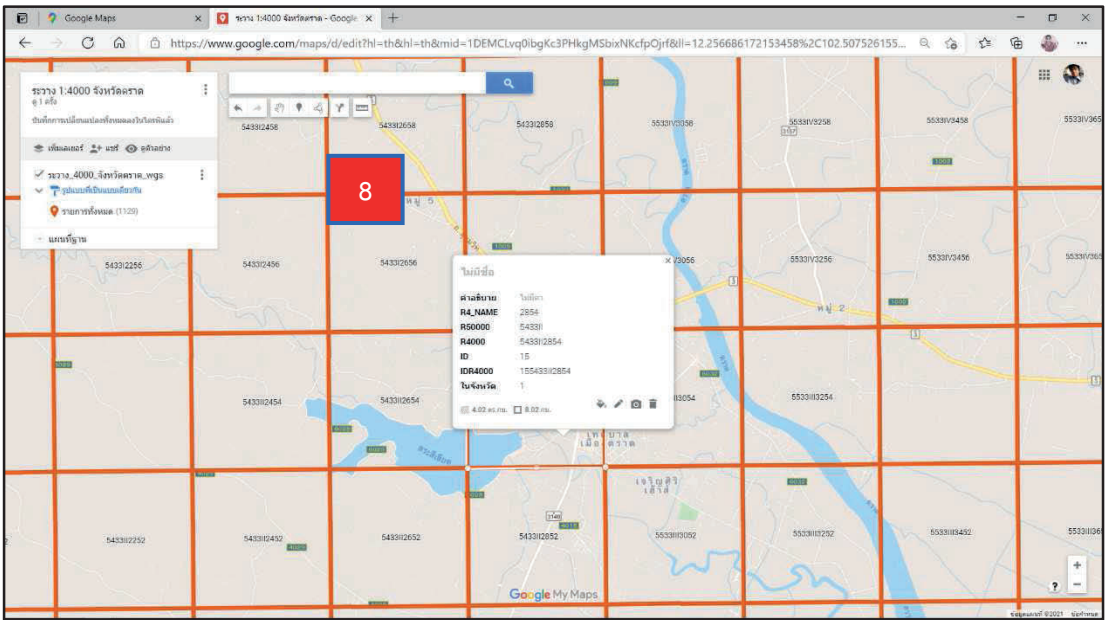
5. คลิกแถบ แผนที่ที่ไม่มีชื่อ จากนั้น ให้ใส่ชื่อแผนที่ของเราเข้าไป ตัวอย่างเช่น ระวาง 1 : 4,000 จังหวัดตราด แล้วเลือก บันทึก



6. เลือก นำเข้า แล้วไปที่หน้าต่าง เลือกไฟล์ที่จะนำเข้า จากนั้น เลือก



7. ทำการเลือกไฟล์ .KML ที่จะนำเข้า จากนั้น เลือก Open



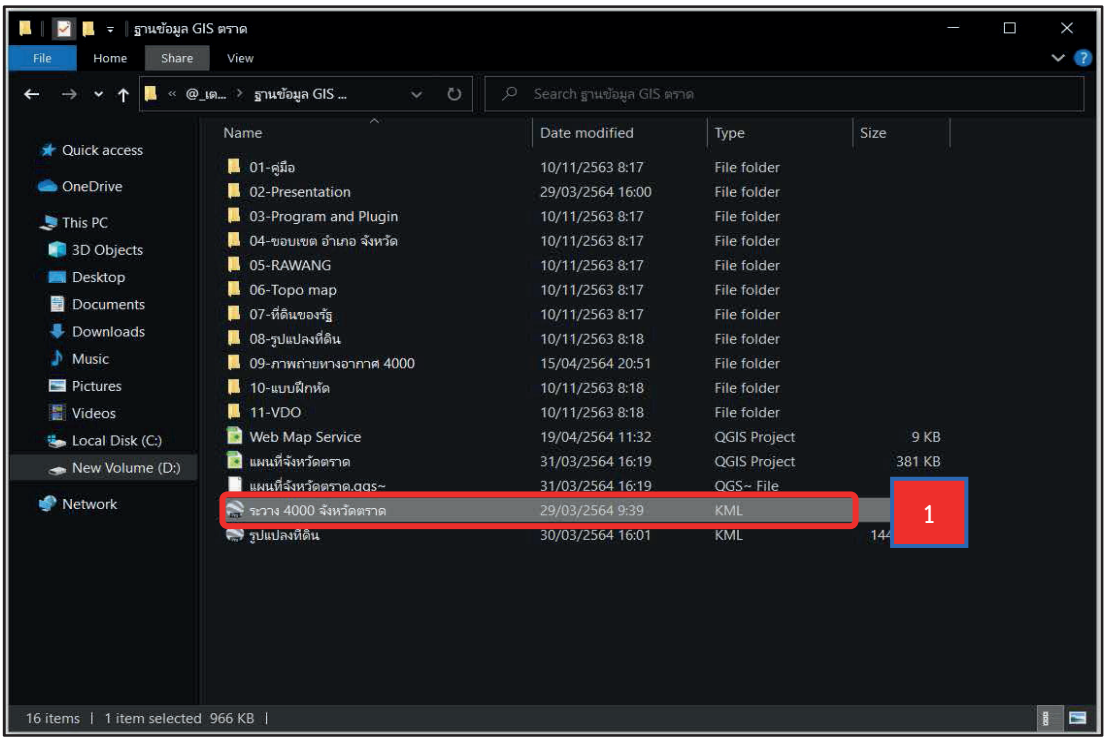
8. เมื่อนำเข้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว แผนที่ของเราก็จะถูกบันทึกลงใน Drive ให้โดยอัตโนมัติ หลังจากนั้น จะได้แผนที่ที่สามารถลิงก์ไปเปิดที่ไหนก็ได้ และยังสามารถเปิดได้ใน Smart Phone อีกด้วย

4.2 การค้นหาระวางแผนที่ UTM ด้วยโปรแกรม Google Earth

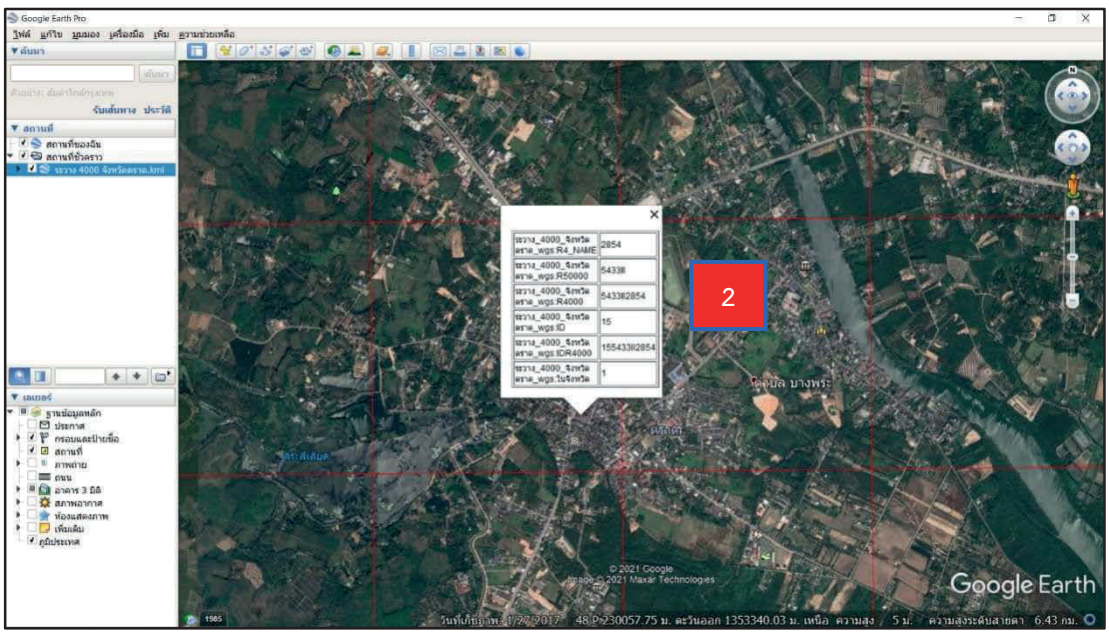
การค้นหาระวางแผนที่ UTM ด้วยโปรแกรม Google Earth นั้น เราสามารถค้นหาได้จากสถานที่สำคัญ เช่น วัด โรงเรียน และสถานที่ราชการ เป็นต้น เพื่อช่วยเพิ่มความสะดวกในการค้นหาตำแหน่งแปลงที่ดินของผู้ที่ต้องการทราบข้อมูล แต่ไม่ทราบว่าที่ดินของตนอยู่ในระวางแผนที่ที่เท่าไหร่ จึงจำเป็นต้องค้นหาจากสถานที่สำคัญ มีขั้นตอนการค้นหา ดังนี้

- **ขั้นตอนการค้นหาระวางแผนที่ UTM จากสถานที่สำคัญ ด้วยโปรแกรม Google Earth**

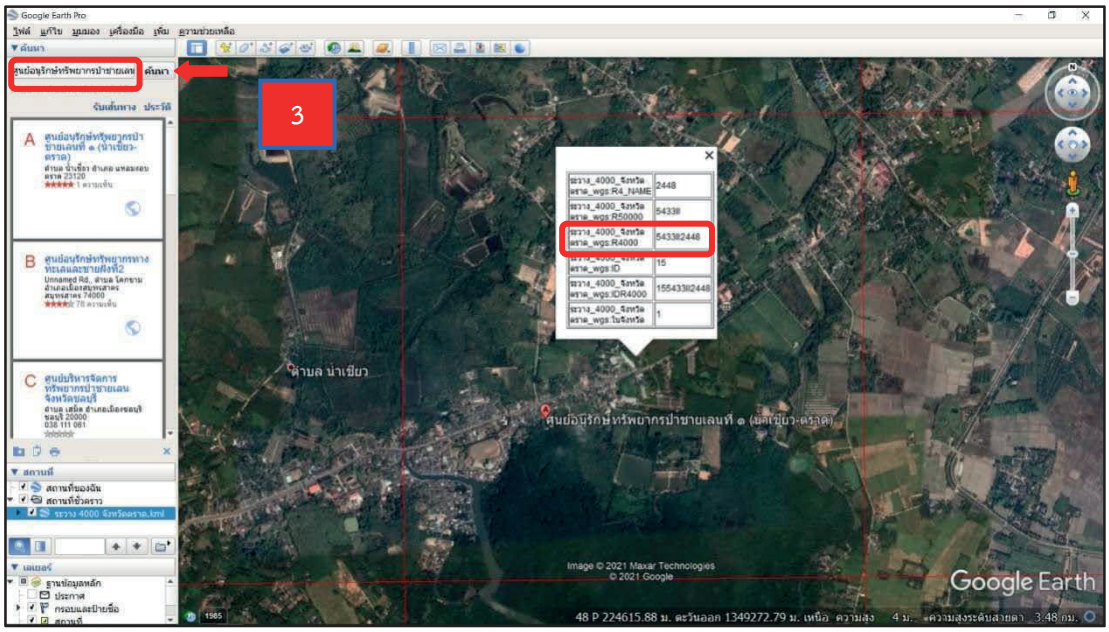
หลังจากที่ได้ทำการแปลง .SHP ไฟล์ระวางแผนที่ UTM ให้เป็นไฟล์ .KML เรียบร้อยแล้ว จากนั้น ทำการเปิดไฟล์ที่ได้ ไฟล์จะลิงก์ไปยังโปรแกรม Google Earth ที่ได้ทำการติดตั้งไว้ก่อนหน้า เพื่อทำการค้นหาระวางแผนที่ UTM จากสถานที่สำคัญ



1. ดับเบิ้ลคลิก เพื่อเปิดไฟล์ที่เป็นนามสกุล .KML



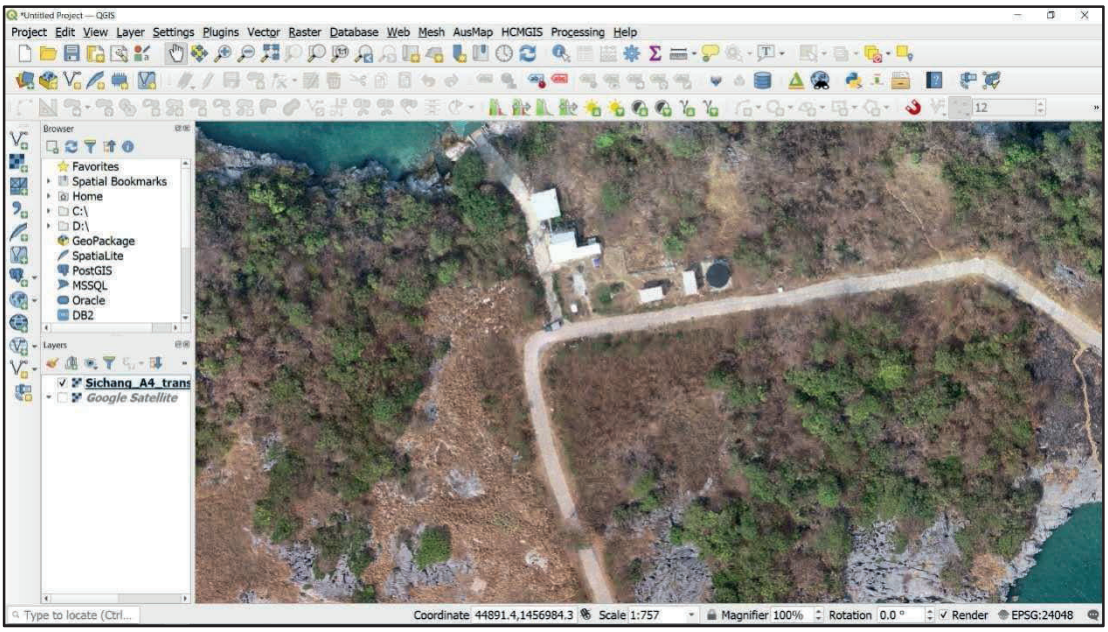
2. ที่หน้าต่างโปรแกรม Google Earth Pro จะปรากฏข้อมูลที่ได้ทำการเปิดขึ้นมา ซึ่งจะมีเส้นสีแดงที่แสดงถึงขอบเขตระวางแผนที่ UTM และมีข้อมูลรายละเอียดของชื่อระวาง



3. ที่ช่อง ค้นหา พิมพ์ชื่อสถานที่หรือรายละเอียดที่ต้องการ และเลือก ค้นหา จากนั้นคลิกที่แผนที่เพื่อดูรายละเอียด จะสามารถทราบชื่อระวางแผนที่ UTM ได้

4.3 ภาพถ่ายทางอากาศโดยอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicles : UAV)

ปัจจุบันได้มีการนำอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicles : UAV) มาใช้ในการสำรวจและการสร้างแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศเป็นอย่างมาก โดยได้มีการพัฒนาระบบการทำแผนที่จากอากาศยานไร้คนขับ (UAV Photogrammetry) ขึ้น ทำให้การใช้งานง่าย สะดวกและมีความคล่องตัวมากขึ้น เมื่อเทียบกับวิธีการสำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศแบบเดิม (Traditional Photogrammetry) การนำอากาศยานไร้คนขับ UAV มาใช้ในงานทางด้านการสำรวจและการสร้างแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศนั้น นอกจากใช้เวลาและงบประมาณที่ต่ำกว่าการถ่ายภาพชนิดอื่น ๆ ยังสามารถให้ผลลัพธ์หลายลักษณะที่มีรายละเอียดความถูกต้องแม่นยำ มีความสมบูรณ์ ความคมชัดและเป็นปัจจุบัน ตัวอย่างของข้อมูลที่ได้จากอากาศยานไร้คนขับ UAV ได้แก่ ข้อมูลแบบจำลองพื้นผิวเชิงเลข (Digital Surface Model : DSM) แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศที่ทำจากแบบจำลองพื้นผิวเชิงเลข (True Orthophoto) เส้นชั้นความสูงของภูมิประเทศ (Contour Line) และแบบจำลองสามมิติเชิงเลข (3D Texture Mesh Model) เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่ได้จากอากาศยานไร้คนขับ UAV เหล่านี้ ยังสามารถนำไปใช้งานทางด้านวิศวกรรมได้



ภาพถ่ายทางอากาศที่ได้จากอากาศยานไร้คนขับ UAV มีการนำมาใช้กับงานสำรวจทางด้านที่ดิน ได้แก่ การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของขอบเขตที่ดิน การเปรียบเทียบข้อมูลการใช้ประโยชน์ในที่ดิน เป็นต้น ซึ่งภาพถ่ายทางอากาศที่ได้มาจากอากาศยานไร้คนขับ UAV นั้น มีความถูกต้องและเป็นปัจจุบัน ทำให้การปฏิบัติงานมีความสะดวก นอกจากนั้นยังมีความถูกต้องแม่นยำทางตำแหน่ง ทำให้สามารถนำมาใช้งานกับโปรแกรม QGIS (Quantum GIS) ได้เป็นอย่างดี

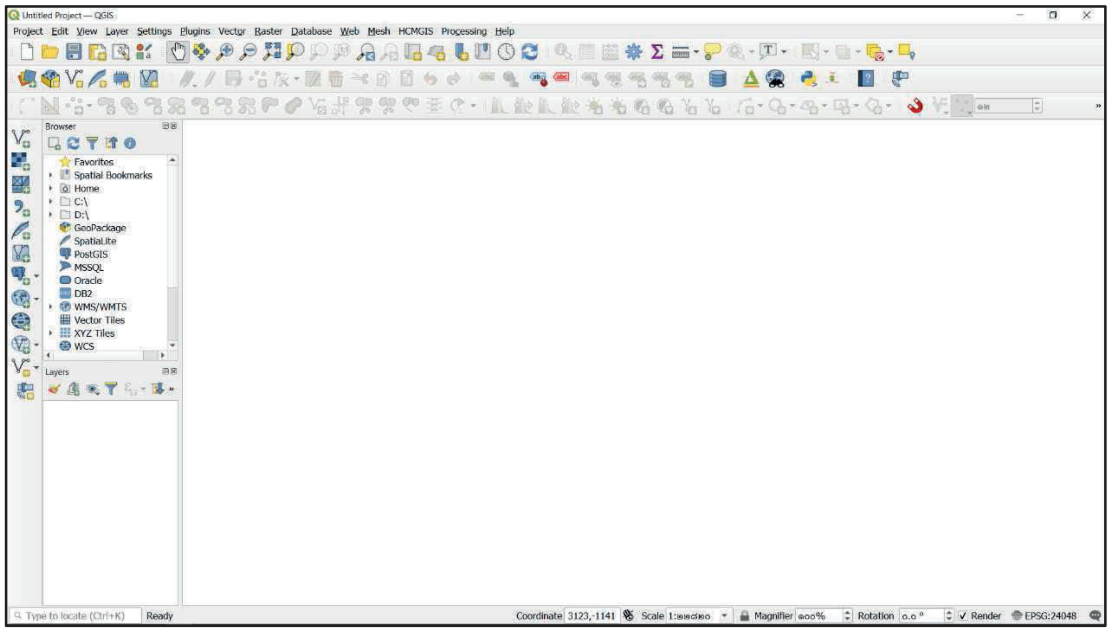
บทที่ 5

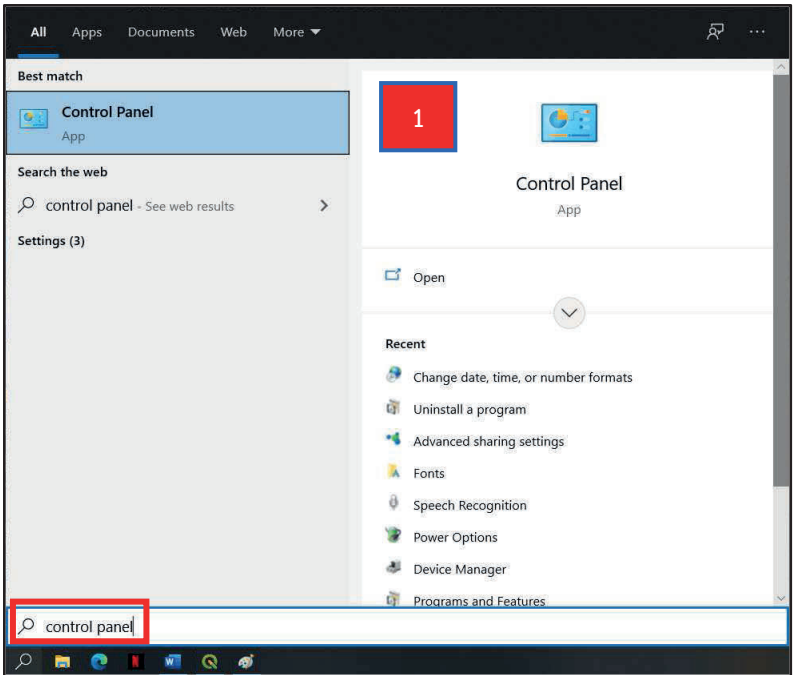
ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข

เนื่องจากโปรแกรม Quantum GIS (QGIS) มีคำสั่งการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษ ทำให้เกิดปัญหาในการใช้งานและเรียนรู้พอสมควร สำหรับผู้ที่เริ่มใช้งานด้าน GIS เริ่มต้น ดังนั้น จึงควรหมั่นฝึกฝนและใช้งานโปรแกรม QGIS เป็นประจำ เพื่อให้มีความเชี่ยวชาญในการใช้งานโปรแกรมมากยิ่งขึ้น

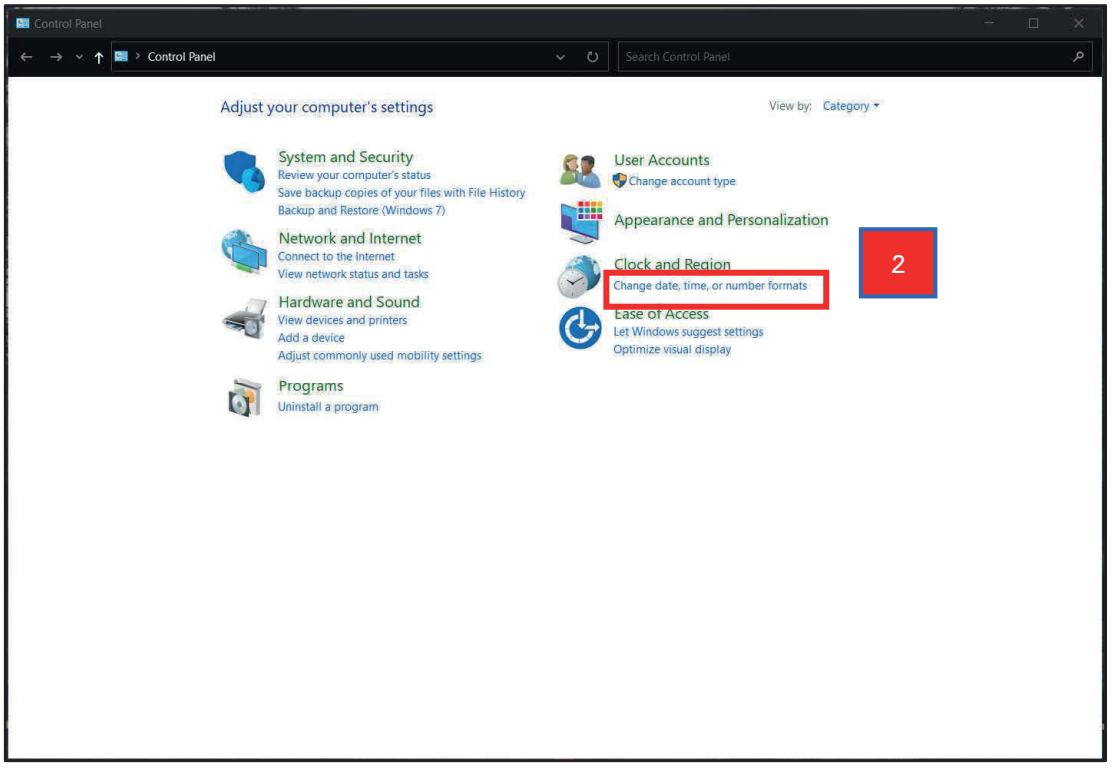
ปัญหา อุปสรรค ที่พบเป็นประจำจากการใช้โปรแกรม Quantum GIS (QGIS)

5.1 Status Bar คือ ส่วนที่แสดงตำแหน่งปัจจุบันที่ Mouse pointer ชี้อยู่ ซึ่งแสดงมาตราส่วนและระบบพิกัดแผนที่ ในเครื่องคอมพิวเตอร์ PC หรือโน้ตบุ๊กของผู้ใช้งานบางคน ตัวเลขที่แสดงผลในแถบ Status Bar นั้นเป็นเลขไทย โดยจะทำการเปลี่ยนให้เป็นเลขอารบิก สามารถแก้ไขได้ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

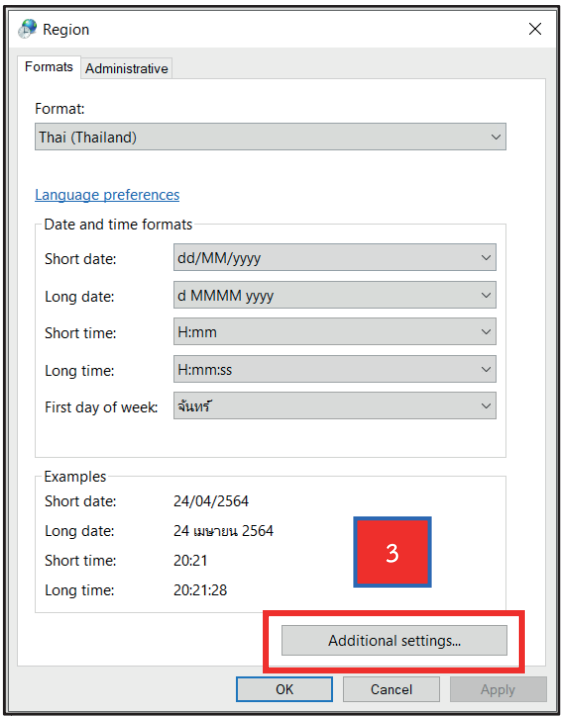




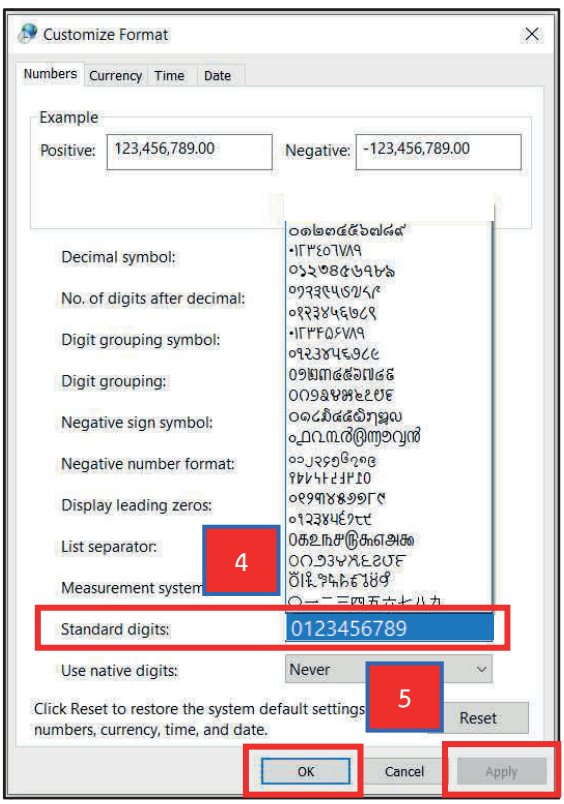
1. ไปที่ Search Windows พิมพ์ control panel เพื่อค้นหา แล้วเลือกเปิดหน้าต่าง



2. จะปรากฏหน้าต่าง Control Panel เลือก Change date, time, or number formats

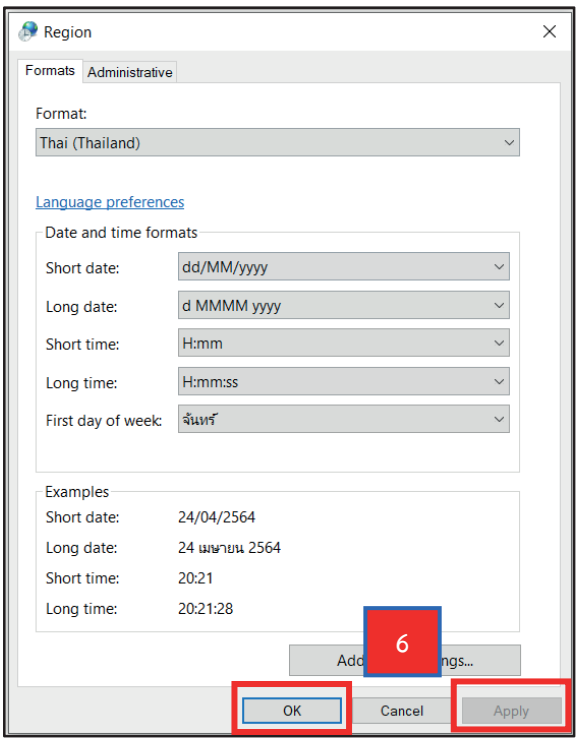


3. จะปรากฏหน้าต่าง Region ไปที่แถบ Formats เลือก Additional settings...



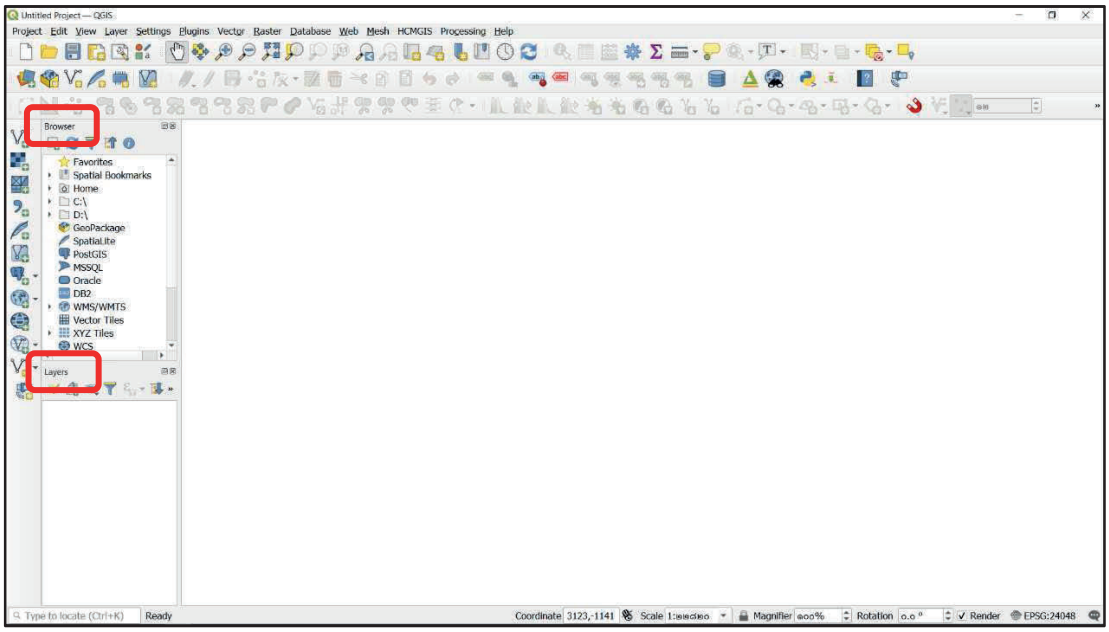
4. จะปรากฏหน้าต่าง Customize Format ไปที่ส่วนของ Standard digits เลือกรูปแบบตัวเลขที่เป็นเลขอารบิก

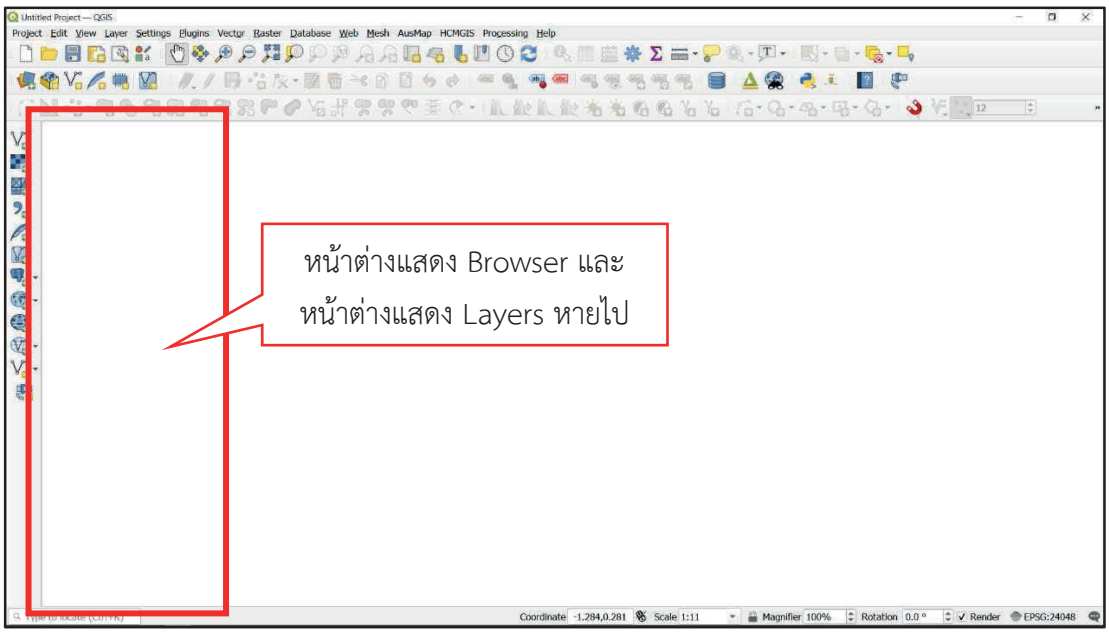
5. เลือก Apply และ เลือก OK

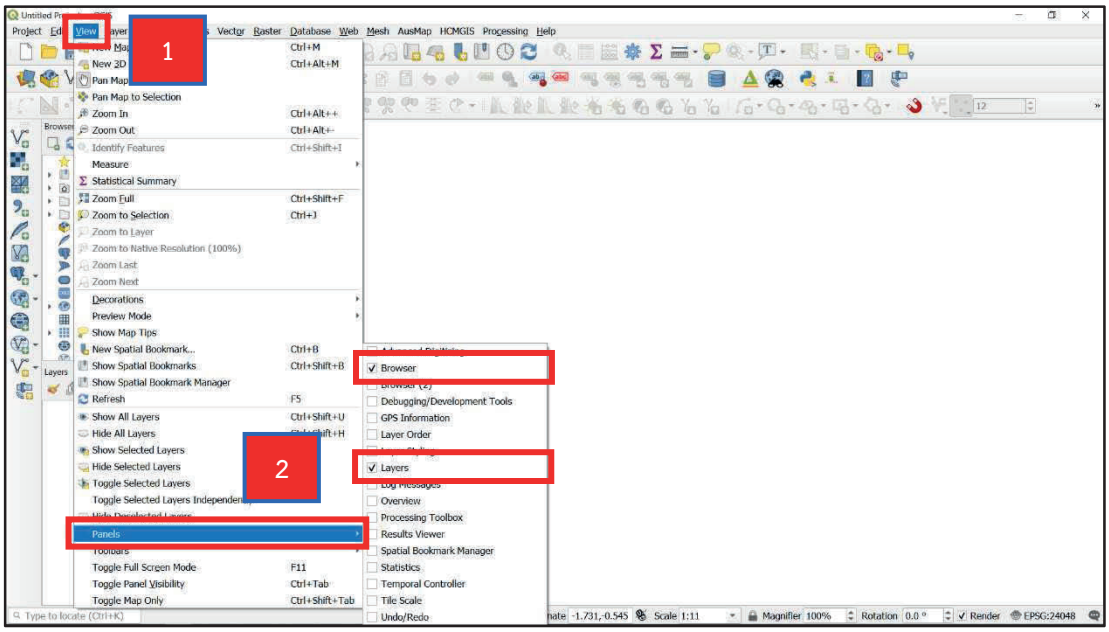


6. ที่หน้าต่าง Region ให้เลือก Apply และ เลือก OK เป็นอันเสร็จสิ้นการแสดงผลตัวเลขในโปรแกรม QGIS โดยเปลี่ยนจากเลขไทยเป็นเลขอารบิก สังเกตได้จาก Status Bar ในส่วนของ Scale

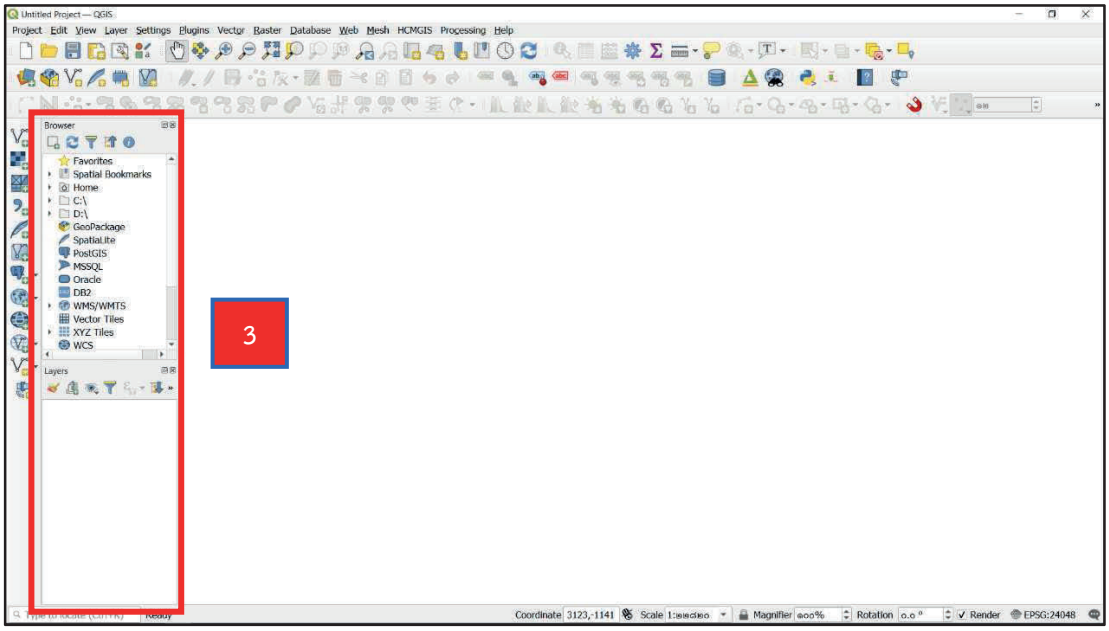
5.2 การหายไปจากหน้าต่างหลักของหน้าต่างแสดง Browser และหน้าต่างแสดง Layers ของโปรแกรม QGIS โดยการนำหน้าต่างแสดง Browser และหน้าต่างแสดง Layers กลับคืนมายังหน้าต่างหลักของโปรแกรม QGIS สามารถแก้ไขได้ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้





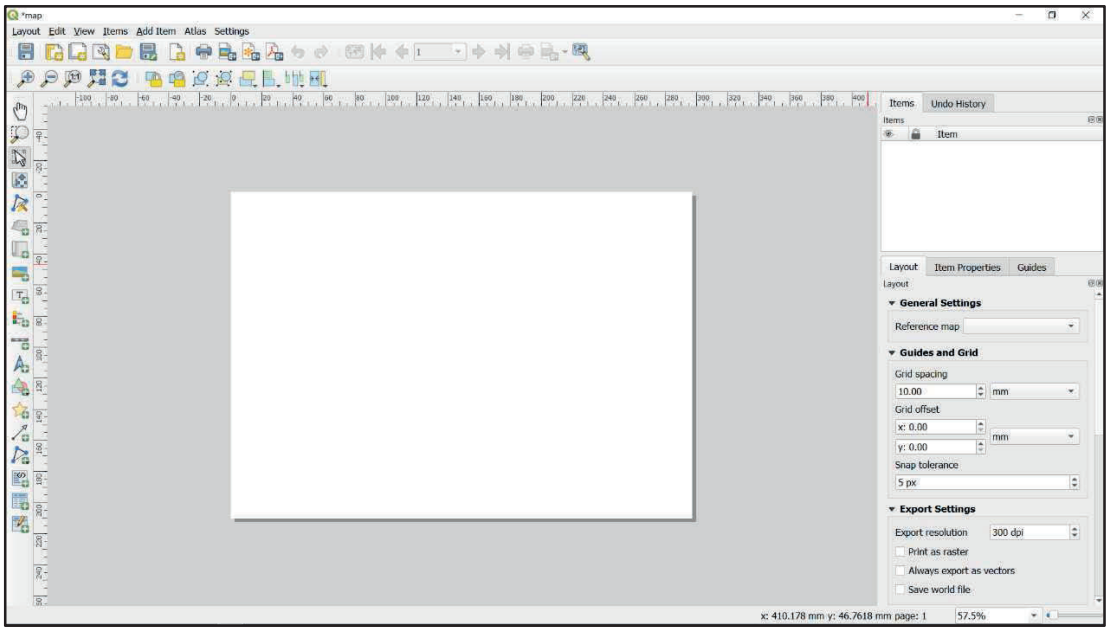


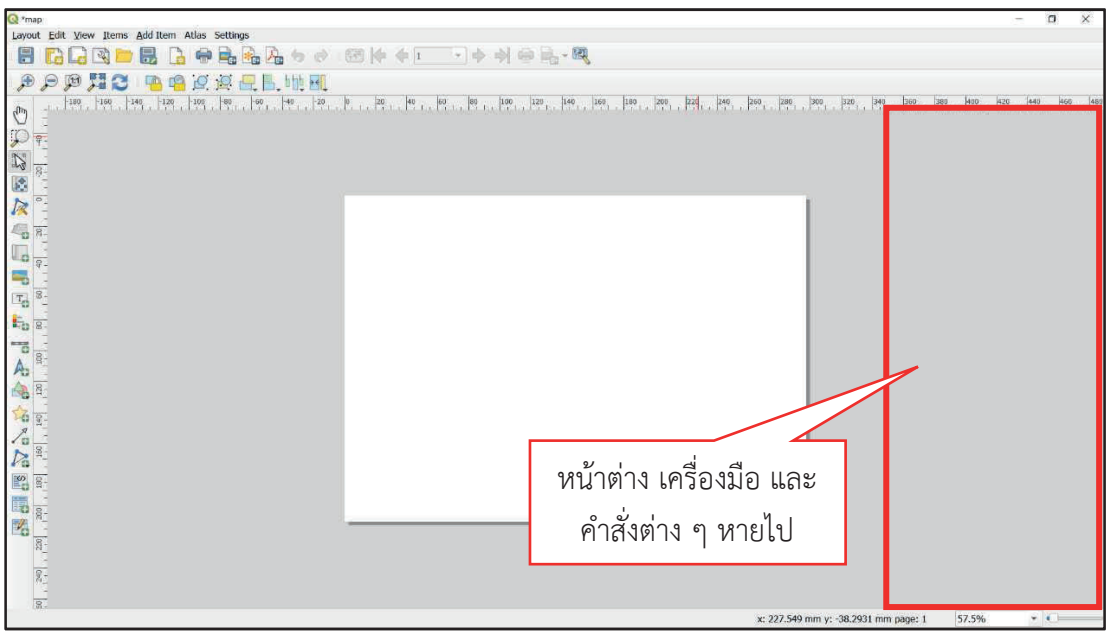
1. ที่ Menu Bar เลือกคำสั่ง View
2. เลือก Panels และทำเครื่องหมาย ☑ หน้า Browser และ Layers

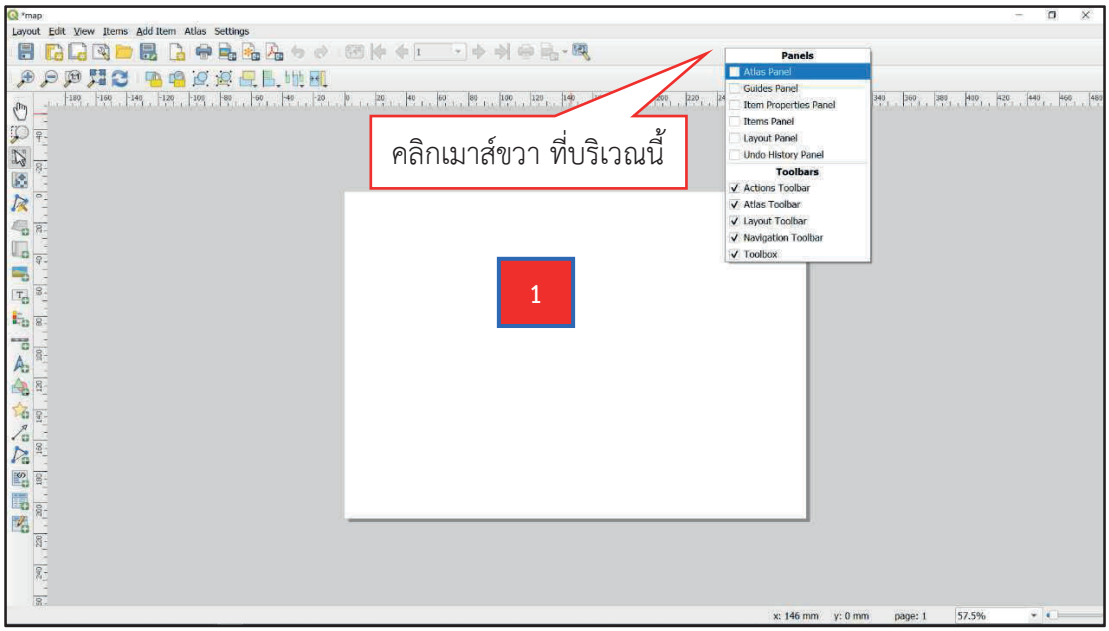


3. จากนั้น หน้าต่างแสดง Browser และหน้าต่างแสดง Layers ก็จะปรากฏขึ้นมา

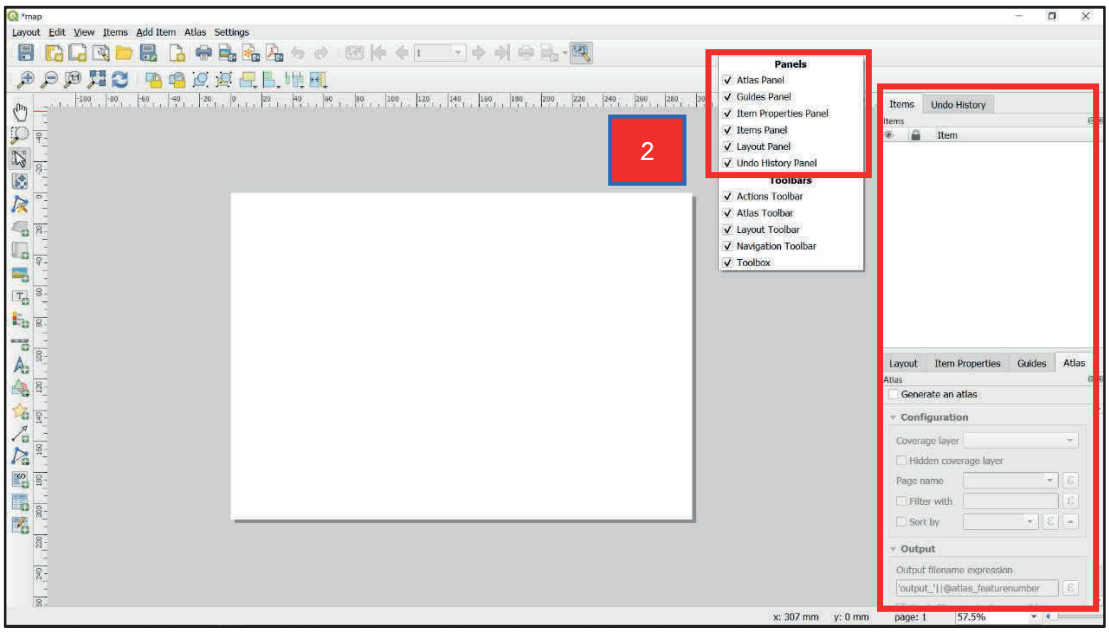
5.3 ที่หน้าต่างคำสั่ง Layout ในการใช้งานบางครั้ง อาจมีการหายไปของหน้าต่าง เข้าถึงเครื่องมือและคำสั่งต่าง ๆ เช่น Item, Undo History, Item Properties, Layout และ Guides โดยการนำหน้าต่างเครื่องมือและคำสั่งเหล่านี้กลับคืนมา สามารถแก้ไขได้ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้





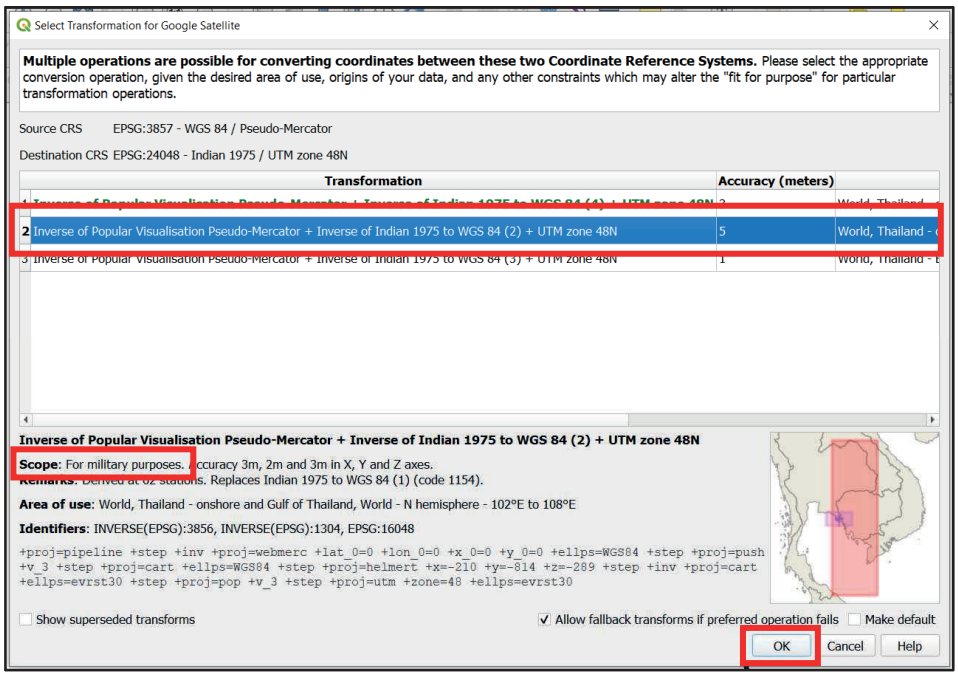


1. ให้เลื่อนเมาส์ไปที่แถบว่างด้านบน แล้วคลิกขวา จะมีคำสั่ง Panels ปรากฏขึ้นมา



2. ทำเครื่องหมาย ☑ หน้าเครื่องมือและคำสั่งต่าง ๆ ก็จะปรากฏหน้าต่าง เครื่องมือและคำสั่งเหล่านั้น ขึ้นมา

5.4 Select Transformation คือ การเลือกการแปลงระบบพื้นหลักฐานแผนที่ของ Project ในขั้นตอนนี้หน้าต่างจะปรากฏขึ้นมาต่อเมื่อพื้นหลักฐานแผนที่ของผู้ใช้งาน เลือกใช้พื้นหลักฐานแผนที่ Indian 1975 อยู่ ก็จะปรากฏหน้าต่าง Select Transformation for Google Satellite ขึ้นมาให้เลือก เมื่อมีการนำเข้า Web Map Service ที่เป็นพื้นหลักฐานสากล หรือการส่งออก (Export) ไฟล์.SHP เป็นไฟล์.KML ถ้าปรากฏหน้าต่างดังกล่าว ให้ผู้ใช้งานเลือก Inverse of Popular Visualisation Pseudo-Mercator + Inverse of Indian 1975 to WGS 84 (2) + UTM zone 48N และดูที่ Scope : For military purposes จากนั้น เลือก OK



ภาคผนวก

เอกสารราชการที่เกี่ยวข้อง

- สัญลักษณ์และสีเส้นแนวเขตที่ดินรัฐ เอกสารการปรับปรุงแนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการ มาตราส่วน 1 : 4,000 (One Map) พ.ศ. 2559 โดยคณะกรรมการปรับปรุงแผนที่แนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการ มาตราส่วน 1 : 4,000 (One Map)

๔.๓ สัญลักษณ์และสีเส้น

คณะอนุกรรมการเทคนิคการปรับปรุงแผนที่แนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการ ได้วางแนวทางกำหนดสัญลักษณ์ และสีเส้นแนวเขตที่ดินรัฐของแต่ละหน่วยงาน ทั้งนี้ เพื่อให้แนวเขตที่ดินของรัฐที่คณะอนุกรรมการฯ ระดับจังหวัดจะต้องไปดำเนินการปรับปรุงมีสัญลักษณ์ และสีเส้นที่เป็นมาตราฐานและตรงกันในทุกจังหวัด

สัญลักษณ์และสีเส้นแนวเขตที่ดินรัฐ

ชื่อหน่วยงาน	ชื่อภาษาอังกฤษ	อักษรย่อ	สีเส้น	รหัสสี	ขนาดเส้น(มม.)	สัญลักษณ์
๑.ONE MAP			แดง	Mars Red	3	
๒.กรมป่าไม้	Royal Forest Department	FD	แดง	Mars Red	2	
๓.กรมพัฒนาที่ดิน	Land Development Department	LDD	เขียวเข้ม	Quetzel Green	2	
๔.สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตร	Agricultural Land Reform Office	LR	ส้ม	Electron Gold	2	
๕.กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช	Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation	NP	น้ำเงิน	Ultra Blue	2	
๖.กรมส่งเสริมสหกรณ์	Cooperatives Promotion Department	CP	ม่วง	Amethyst	2	
๗.กรมธนารักษ์	Treasury Department	TD	ดำ	Black	2	
๘.กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง	Department of Marine and Coastal Resources	NS	ฟ้า	Big Sky Blue	2	
๙.กรมที่ดิน	Department Of Lands	DOL	ชมพู	Ginger Pink	2	
๑๐.กรมพัฒนาสังคมและสวัสดิการ	Department of Social Development and Welfare	SD	น้ำตาล	Cherry Cola	2	
๑๑.กรมการปกครอง -ตำบล -อำเภอ -จังหวัด	Department of Provincial Administration	DP	ดำ ดำ ดำ ดำ	Black	1 1 1	

คณะผู้จัดทำ

องค์ความรู้ : การใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) สำหรับการบริหารจัดการที่ดิน

ที่ปรึกษา

: 1.	นายนิสิต จันทร์สมวงศ์	อธิบดีกรมที่ดิน
2.	นายณรงค์ สืบตระกูล	รองอธิบดีกรมที่ดิน รักษาการในตำแหน่งที่ปรึกษาด้านประสิทธิภาพ ผู้บริหารด้านการจัดการความรู้ของกรมที่ดิน (CKO)
3.	นายวราพงษ์ เกียรตินิยมรุ่ง	ที่ปรึกษาด้านวิศวกรรมสำรวจ
4.	นายเอกสิทธิ์ ชนะสิทธิ์	ผู้อำนวยการกองเทคโนโลยีทำแผนที่
5.	นางสุพินดา นาคบัว	ผู้อำนวยการกองฝึกอบรม
6.	นายชัยศรี ศุภกีรติโรจน์	ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการทำแผนที่ภาพถ่าย

คณะทำงาน : **กองเทคโนโลยีทำแผนที่**

1.	นายวัฒนา จรูญธรรมพินิจ	ผู้อำนวยการส่วนรังวัดและมาตรฐานการวางโครงหมุดหลักฐานแผนที่
2.	นางดลพร กัลยาณมณีกร	นักวิชาการแผนที่ภาพถ่ายชำนาญการพิเศษ
3.	นายธวัช ล้อถาวร	นายช่างรังวัดอาวุโส
4.	นายทรงศักดิ์ จันนวล	นายช่างรังวัดอาวุโส
5.	นายณรงค์ชัย รัตนบุรี	วิศวกรรังวัดชำนาญการ
6.	นายวิทยา บุญชุ่ม	วิศวกรรังวัดชำนาญการ
7.	นายเฉลิมพล นุชสาย	นายช่างรังวัดชำนาญงาน
8.	นายธีรชาติ กลับเนียม	นายช่างรังวัดชำนาญงาน
9.	นายธิติ ธนุคคามิน	นายช่างรังวัดชำนาญงาน
10.	นางสายใจ นาดี	นายช่างรังวัดชำนาญงาน
11.	นายธรายศ ปิยเธียรสวัสดิ์	วิศวกรรังวัดปฏิบัติการ
12.	นายวรท คงชูชัย	วิศวกรรังวัดปฏิบัติการ
13.	นายวัชรินทร์ ทองทับ	วิศวกรรังวัดปฏิบัติการ

: กองฝึกอบรม

1.	นางวราภรณ์ แก้วแฝก	หัวหน้ากลุ่มงานส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้
2.	นางปารดา พรหมประสิทธิ์	นักทรัพยากรบุคคลชำนาญการ
3.	นางสาวกันยารัตน์ กรวิทยโยธิน	นักทรัพยากรบุคคลชำนาญการ
4.	นางสาวรติกร กิตติศศิกุลธร	นักทรัพยากรบุคคลปฏิบัติการ