คู่มือการปฏิบัติงาน
(Work Manual)

การจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า (Isohyet)

ส่วนอุทกวิทยา
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา
กรมชลประทาน

สิงหาคม ๒๕๖๒

คู่มือการปฏิบัติงาน
(Work Manual)

การจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า (Isohyet)

รหัสคู่มือ สบอ./สอท ๕/๒๕๖๒

หน่วยงานที่จัดทำ
ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำส่วนอุทกวิทยา
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

ที่ปรึกษา
หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ
ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

พิมพ์ครั้งที่ ๑

จำนวน ๑ เล่ม

เดือนสิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

หมวดหมู่ อุทกวิทยา

คู่มือการปฏิบัติงาน
(Work Manual)

การจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า (Isohyet)

ได้ผ่านการตรวจสอบ กลั่นกรองจากคณะทำงานตรวจสอบกลั่นกรองคู่มือการปฏิบัติงาน ของสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยาเรียบร้อยแล้ว จึงถือเป็นคู่มือฉบับสมบูรณ์ สามารถใช้เป็นเอกสารเผยแพร่และใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน

ลงชื่อ.....

(นายธีระพล ตั๊งสมบุญ)
ตำแหน่ง ผู้บริหารการจัดการความรู้ (CKO)
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

ลงชื่อ.....

(นางสาวอารีรัตน์ อนุชน)
ตำแหน่ง ตค.บอ.
รักษาราชการแทน ผอท.บอ.

ลงชื่อ.....

(นางสุพิญดา วัฒนาการ)
ตำแหน่ง หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ

คู่มือการปฏิบัติงาน
(Work Manual)

การจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า (Isohyet)

จัดทำโดย

นายทิวากร ศิริวัฒน์ตำแหน่งนักอุทกวิทยาปฏิบัติการ
ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ ส่วนอุทกวิทยา

นายฤชากร พรมศิริตำแหน่งนักอุทกวิทยาปฏิบัติการ
ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ ส่วนอุทกวิทยา

สามารถติดต่อสอบถามรายละเอียด/ข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่
ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ ส่วนอุทกวิทยา
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน
เบอร์โทรศัพท์ ๐-๒๒๔๑-๐๓๗๑

คำนำ

การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือสำหรับการปฏิบัติงาน ด้านการจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า(Isohyet)ด้วยโปรแกรม ArcGISให้กับเจ้าหน้าที่ของฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำและบุคคลที่สนใจ ให้เข้าใจถึงขั้นตอนการจัดทำให้เกิดการเข้าใจและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือการปฏิบัติงานนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ของกรมชลประทาน สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา ส่วนอุทกวิทยา ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ ศูนย์อุทกวิทยาภาคต่างๆ รวมทั้งบุคคลที่สนใจ ให้เข้าใจถึงขั้นตอนการจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า(Isohyet)ด้วยโปรแกรม ArcGIS และนอกจากนี้ยังใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการได้อย่างเป็นระบบ มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล บรรลุผลสำเร็จตามหลักเกณฑ์ตัวชี้วัดของการจัดการความรู้ (Knowledge Management: KM)สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน

คณะผู้จัดทำ ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ
ส่วนอุทกวิทยา
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา
กรมชลประทาน

สารบัญ

	หน้า
วัตถุประสงค์	๑
ขอบเขต	๑
คำจำกัดความ	๑
หน้าที่ความรับผิดชอบ	๒
Work Flow	๕
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๗
ระบบติดตามประเมินผล	๑๗
ปัญหาและข้อเสนอแนะ	๑๘
แบบฟอร์มที่ใช้	๑๘
ภาคผนวก	๑๙
ตัวอย่างแบบฟอร์มการนำเข้าข้อมูลของสถานีต่างๆ ในรูปแบบ Excel	๒๐
ตัวอย่างการเลือกสถานีให้ครอบคลุมทั่วพื้นที่ศึกษา	๒๐
ตัวอย่างการบันทึกสีและช่วงของข้อมูลที่ได้ทำการตั้งค่าไว้	๒๑
ตัวอย่างการตั้งค่าข้อมูลโดยอ้างอิงจาก Layer ที่ได้ทำการตั้งค่าไว้	๒๑

คู่มือการปฏิบัติงาน
การจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า (Isohyet)

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อจัดทำคู่มือการจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า(Isohyet)ปริมาณฝนที่ตกสะสมในพื้นที่ของประเทศไทยย้อนหลัง๓๐ปี ทำให้ทราบถึงความเข้มฝนในรอบ๓๐ปี ในพื้นที่ประเทศไทยโดยแสดงขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลนำเข้าสำหรับการนำเข้าโปรแกรม การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม และการแสดงผลลัพธ์ของแบบโปรแกรมรวมทั้งเป็นการสร้างมาตรฐานให้เกิดการใช้ข้อมูลปริมาณฝนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำข้อมูลไปใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

๑.๒ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า(Isohyet) ด้วยโปรแกรม ArcGIS ให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจขั้นตอนการจัดทำ และเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอกได้เข้าใจกระบวนการจัดทำและการใช้โปรแกรม ArcGIS

๑.๓ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาและประยุกต์ใช้โปรแกรม ArcGISเพื่อการจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า(Isohyet) ในพื้นที่ของประเทศไทย

๒. ขอบเขต

คู่มือการการจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า(Isohyet)สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ นักอุทกวิทยา ลูกจ้าง พนักงานราชการ ที่มีการเปลี่ยนแปลง โอน/ย้าย/เข้ามาใหม่ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญดังนี้

๒.๑. เลือกสถานีวัดปริมาณฝนที่จะใช้ข้อมูล

๒.๒. ตรวจสอบความถูกต้องและความต่อเนื่องของข้อมูล

๒.๓. สร้างแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า(Isohyet) ด้วยโปรแกรม ArcGIS

๒.๔. แสดงแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า(Isohyet)

๓. คำจำกัดความ

๓.๑ เส้นชั้นน้ำฝนเท่า(Isohyet)คือเส้นที่ลากผ่านบริเวณที่มีความลึก หรือปริมาณน้ำฝนเท่ากัน โดยอาศัยข้อมูลปริมาณฝนที่ได้จากสถานีวัดน้ำฝนเป็นหลัก และพิจารณาจากแผนที่ภูมิประเทศ โดยดูจากสภาพภูมิประเทศ ลักษณะภูมิประเทศ ทิศทางพายุ ฝน เป็นต้น

๓.๒ วิธีInverse Distance Weight (IDW) เป็นการประมาณค่าโดยทำการสุ่มจุดตัวอย่างแต่ละจุดจากตำแหน่งที่สามารถส่งผลกระทบไปยังเซลล์ที่ต้องการประมาณค่าได้ ซึ่งจะมีผลกระทบน้อยลงเรื่อยๆ ตามระยะทางที่ไกลออกไป เหมาะกับตัวแปรที่อ้างอิงกับระยะทางในการคำนวณ

๓.๓ โปรแกรม ArcGISเป็นชุดโปรแกรมประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ชุดโปรแกรมหนึ่ง ซึ่งใช้ในการจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ เพื่อตอบสนองความต้องการการใช้งานของหน่วยงานต่างๆ

๓.๔ ปริมาณฝนรายวันคือปริมาณฝนที่ตกสะสมลงบนพื้นดินคิดเป็นความสูงของน้ำฝนที่ตกสะสมลงบนพื้นดินและสามารถวัดได้ด้วยเครื่องวัดฝน มีหน่วยในการวัดเป็นมิลลิเมตร ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ ๐๗.๐๐ น.ของเมื่อวานนี้จนถึง เวลา ๐๗.๐๐ น.ของวันนี้รวมเป็นระยะเวลา ๒๔ ชั่วโมง

๓.๕ สถานีวัดปริมาณฝนคือเครื่องมือบันทึกข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ที่เราต้องการสำรวจ และนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนนั้นมาวิเคราะห์ พยากรณ์ในว่าในปีต่อไป จะมีปริมาณน้ำฝนเป็นอย่างไร ส่วนใหญ่ใช้มาตรวัดเป็นมิลลิเมตร

๓.๖ กราฟทับทวี (double-mass curve)เป็นวิธีเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือนของสถานีที่ต้องการตรวจสอบกับค่าปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือนที่เฉลี่ยมาจากสถานีที่อยู่รอบข้าง

๓.๗ วิธีสัดส่วนปกติ (Normal Ratio Method)เป็นวิธีที่ใช้ในกรณีที่ข้อมูลน้ำฝนแตกต่างกันมากในแต่ละสถานี ซึ่งใช้ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนตลอดปีเกณฑ์การเปรียบเทียบ

๓.๘พิกัด XY ทางภูมิศาสตร์คือค่าที่ใช้บอกพิกัดทางภูมิศาสตร์ โดยจะระบุในรูปแบบของตัวเลข ซึ่งการระบุพิกัดทางภูมิศาสตร์จะมีตัวเลข ๒ ชุด เรียกว่า เลขละติจูด (Latitude) และเลขลองจิจูด (Longitude)

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

๔.๑ ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา รับทราบและสนับสนุนการจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า(Isohyet)

๔.๒ หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ พิจารณากลั่นกรอง และตรวจสอบความถูกต้องในการจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า (Isohyet)

๔.๓ ผู้ปฏิบัติงานในลุ่มน้ำที่รับผิดชอบการจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า (Isohyet)จัดเตรียมข้อมูลปริมาณฝนย้อนหลัง ๓๐ปี เพื่อใช้เป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับวิเคราะห์โดยโปรแกรม ArcGIS

สรุปกระบวนการการจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า (Isohyet)

กระบวนกาการจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า (Isohyet)กรมชลประทานประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญดังนี้

๑. เลือกสถานีที่ต้องการจะจัดทำเส้นชั้นน้ำฝนเท่า (Isohyet)
๒. ตรวจสอบพิกัดของสถานีที่เลือกให้ครอบคลุมทั่วพื้นที่ศึกษา
๓. รวบรวมข้อมูลปริมาณฝนรายวันของสถานีที่เลือกย้อนหลัง๓๐ปี
๔. ตรวจสอบความถูกต้องและความต่อเนื่องของข้อมูล
๕. จัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในไฟล์ Excel
๖. นำข้อมูลเข้าโปรแกรม ArcGISเพื่อวิเคราะห์และแสดงผลออกมาเป็นแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า(Isohyet)
๗. ตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า(Isohyet)
๘. เผยแพร่ข้อมูล

Work Flow กระบวนการจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า(Isohyet)กรมชลประทานในภาพรวม

ลำดับ	ผังกระบวนการ	เวลา
๑.	กำหนดสถานีตรวจวัดปริมาณฝนฝนที่จะนำข้อมูลมาใช้	1ชั่วโมง
๒.	ตรวจสอบพิกัดสถานีของสถานีให้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ (No / Yes)	1 ชั่วโมง
๓.	รวบรวมข้อมูลปริมาณฝนรายวันย้อนหลัง 30 ปี	48 ชั่วโมง
๔.	ตรวจสอบความต่อเนื่องและถูกต้องของข้อมูลปริมาณฝน (No / Yes)	20 ชั่วโมง
5	จัดรูปแบบข้อมูลเป็นไฟล์ Excel	30 นาที
๖.	นำเข้าข้อมูลปริมาณฝนในโปรแกรม ArcGIS และวิเคราะห์ออกมาเป็นแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า	40 นาที
๗.	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จาก ArcGIS (No / Yes)	40นาที
๘.	เผยแพร่ข้อมูลในเว็บไซต์	๑๐ นาที

รวมเวลาทั้งหมด 72ชั่วโมง

5. Work Flow

ชื่อกระบวนการ: จัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า(Isohyet)

ตัวชี้วัดผลลัพธ์กระบวนการการจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน: ความถูกต้องของข้อมูลที่แสดงในเว็บไซต์ ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณน้ำ ส่วนอุทกวิทยา

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑	กำหนดสถานีตรวจวัดปริมาณฝนที่จะนำข้อมูลมาใช้	๑ ชั่วโมง	๑. คัดเลือกสถานีตรวจวัดปริมาณฝนที่จะนำข้อมูลมาใช้ให้ครอบคลุมเขตพื้นที่ทั่วประเทศ หรือสถานีที่สนใจในการติดตามเฝ้าระวังในพื้นที่สำคัญ	- สถานีวัดปริมาณฝนที่คัดเลือกเป็นสถานีที่ตรวจวัดมาเป็นระยะเวลายาวนานถึงปัจจุบัน สามารถนำข้อมูลมาจัดทำแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่าได้	เจ้าหน้าที่ของฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ
๒	ตรวจสอบพิกัดสถานีของสถานีให้ครอบคลุมทั่วประเทศ (No / Yes)	๑ ชั่วโมง	๑. ตรวจสอบพิกัดของสถานีวัดปริมาณฝนที่เลือกให้ครอบคลุมพื้นที่ประเทศ	-สถานีวัดปริมาณฝนกระจายตัวอยู่ทุกจังหวัดในปริมาณที่เหมาะกับกับพื้นที่ของจังหวัด	เจ้าหน้าที่ของฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ
๓	รวบรวมข้อมูลปริมาณฝนรายวันย้อนหลัง 30 ปี	๔๘ ชั่วโมง	๑. รวบรวมข้อมูลปริมาณฝนย้อนหลัง ๓๐ ปีของสถานีที่กำหนดไว้	- ข้อมูลปริมาณฝนเป็นข้อมูลปริมาณฝนรายวันของหลายๆหน่วยงานเช่น กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา กรมทรัพยากรน้ำ	เจ้าหน้าที่ของฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ
๔	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (No / Yes)	๒๐ ชั่วโมง	๑. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยดูจากข้อมูลเวลาก่อนหน้าว่าข้อมูลที่ได้มามีความผิดปกติหรือไม่	- ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ ต่อเนื่องไม่ขาดหาย และยาวนานถึงปัจจุบัน - ปรับแก้ข้อมูลให้ถูกต้อง และต่อข้อมูลช่วงที่ขาดหายให้สมบูรณ์	เจ้าหน้าที่ของฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ

๕	จัดรูปแบบข้อมูลเป็นไฟล์ Excel	๓๐ นาที	๑. จัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ Excelเพื่อนำเข้าโปรแกรม ArcGIS	- ไฟล์ Excelมีข้อมูลพิกัด ข้อมูลปริมาณฝนของสถานีที่กำหนดไว้	เจ้าหน้าที่ของฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ
๖	นำเข้าข้อมูลปริมาณฝนในโปรแกรม ArcGIS และวิเคราะห์ออกมาเป็นแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า	๔๐ นาที	๑. นำข้อมูลมาวิเคราะห์โปรแกรม ArcGIS	- วิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่งของโปรแกรม ArcGIS - แสดงข้อมูลออกมาเป็นแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนเท่า	เจ้าหน้าที่ของฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ
๗	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จาก ArcGIS (No / Yes)	๔๐ นาที	๑. ตรวจสอบข้อมูลว่าถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่โดยตรวจสอบจากสีต่างๆบนแผนที่	- ข้อมูลที่แสดงมีความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์มีความสัมพันธ์ที่ดี	เจ้าหน้าที่ของฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ
๘	แสดงผลข้อมูลในเว็บไซต์	๑๐ นาที	๑. แสดงผลข้อมูลในรูปแบบแผนที่และนำขึ้นแสดงบนเว็บไซต์	- ข้อมูลถูกต้องและครบถ้วน	เจ้าหน้าที่ของฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ การเลือกสถานีที่จะทำการสร้างเส้นชั้นน้ำฝน

๖.๑.๑ เป็นสถานีที่มีการเก็บข้อมูลต่อเนื่อง และมีช่วงระยะเวลาการเก็บข้อมูลที่ยาวนาน

๖.๑.๒ เป็นสถานีที่ยังเปิดใช้งานจนถึงปัจจุบัน

๖.๑.๓ เป็นสถานีที่มีความสำคัญและตำแหน่งของสถานีกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ศึกษา

๖.๒ การตรวจสอบข้อมูลที่ขาดหายไป

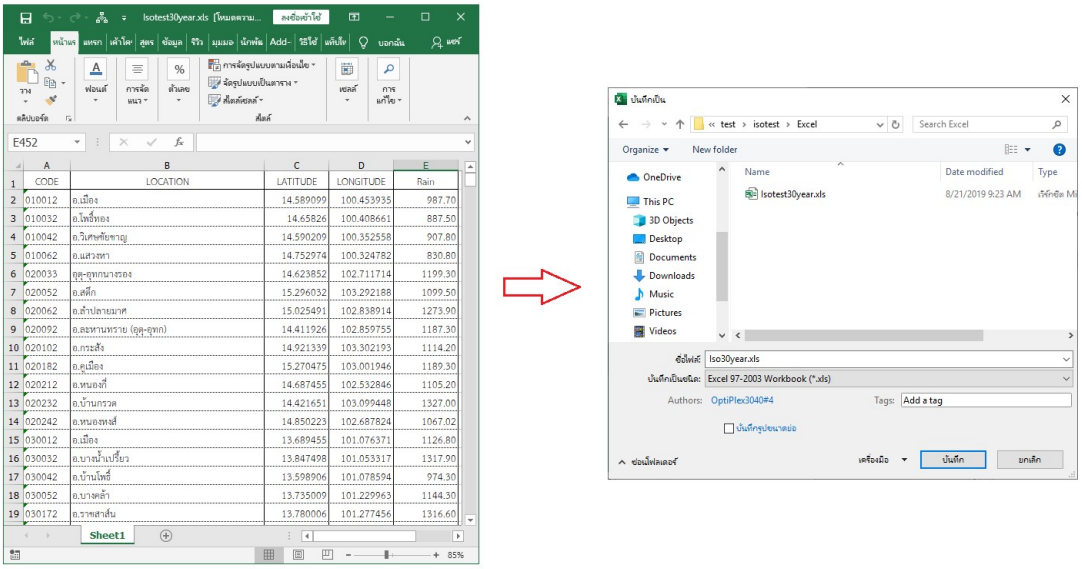
๖.๒.๑ การวิเคราะห์ด้วยวิธีกราฟทับทวี (Double-mass curve) กรณีที่ข้อมูลถูกต้อง กราฟที่ได้จะมีลักษณะเป็นเส้นตรง

๖.๒.๒ การเติมข้อมูลด้วยวิธีสัดส่วนปกติ (Normal Ratio Method) เป็นการหาค่าปริมาณน้ำฝนที่หายไปและต้องการประมาณขึ้นมาโดยค่าเฉลี่ย

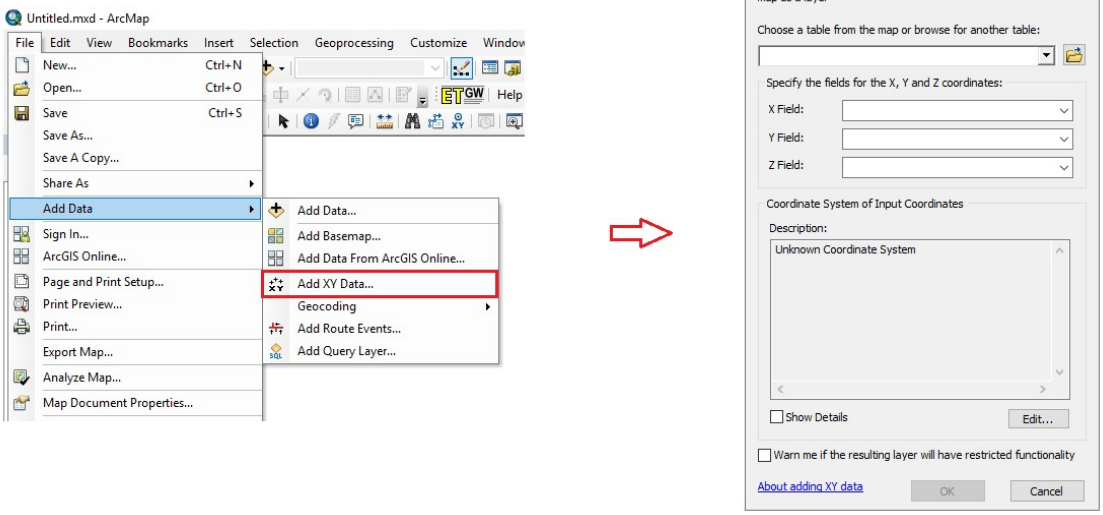
๖.๓ การสร้างเส้นชั้นน้ำฝนด้วยโปรแกรม ArcGIS

๖.๓.๑ การนำค่าพิกัด XY มาสร้างชั้นข้อมูล Point โดยโปรแกรม ArcGIS

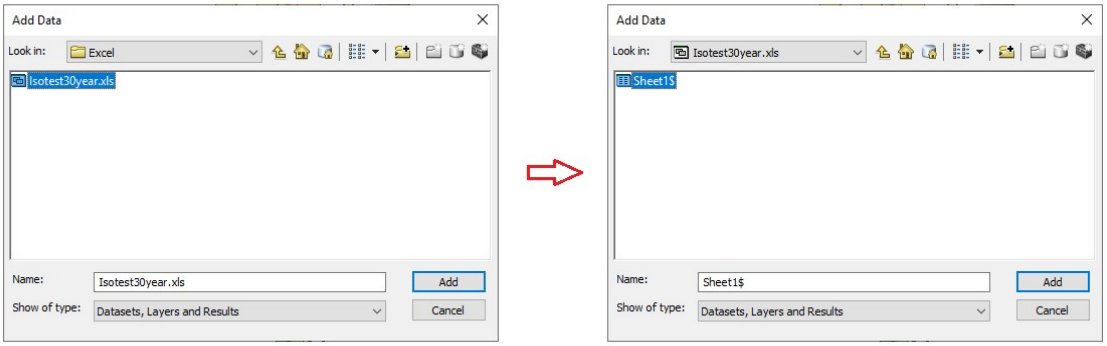
-นำค่าพิกัด XY และรายละเอียดต่างๆ ลงในโปรแกรม Excel และบันทึกเป็นไฟล์ Excel ๙๗-๒๐๐๓



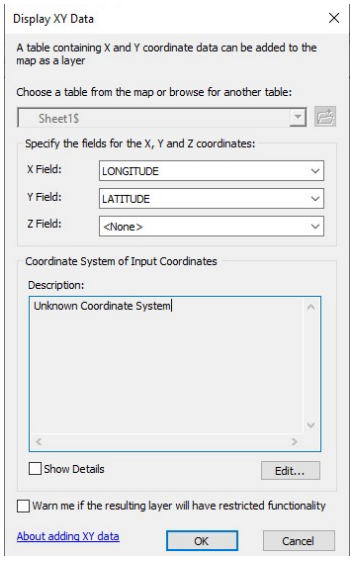
-เปิดโปรแกรม ArcGISขึ้นมา และไปที่เมนู File > Add Data > Add XY Data... จะปรากฏหน้าต่างดังภาพ



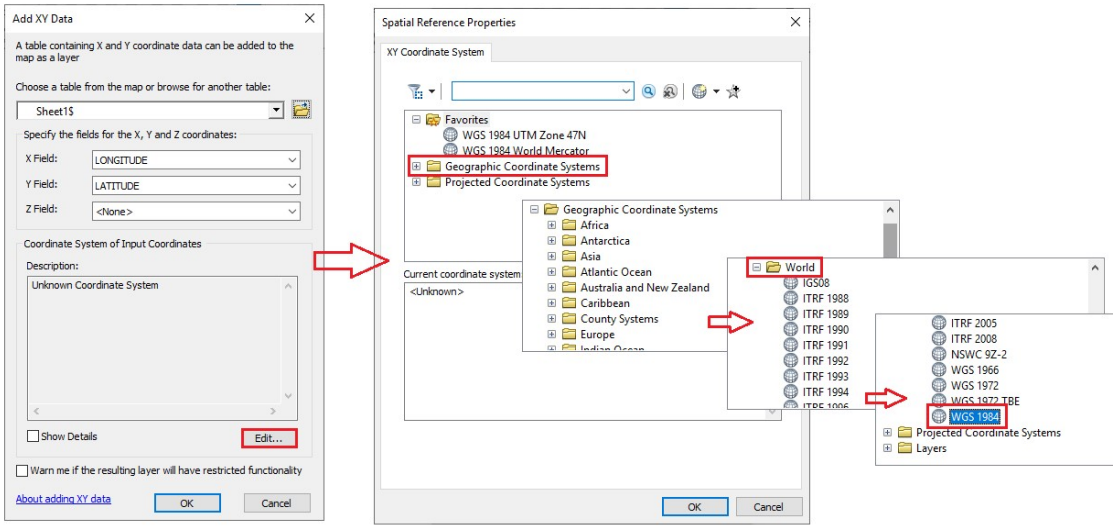
-คลิกที่ เลือกไฟล์ Excel ที่ได้ทำการบันทึกไว้ข้างต้น >คลิก Add > เลือก Sheet ที่มีข้อมูล >คลิก Add



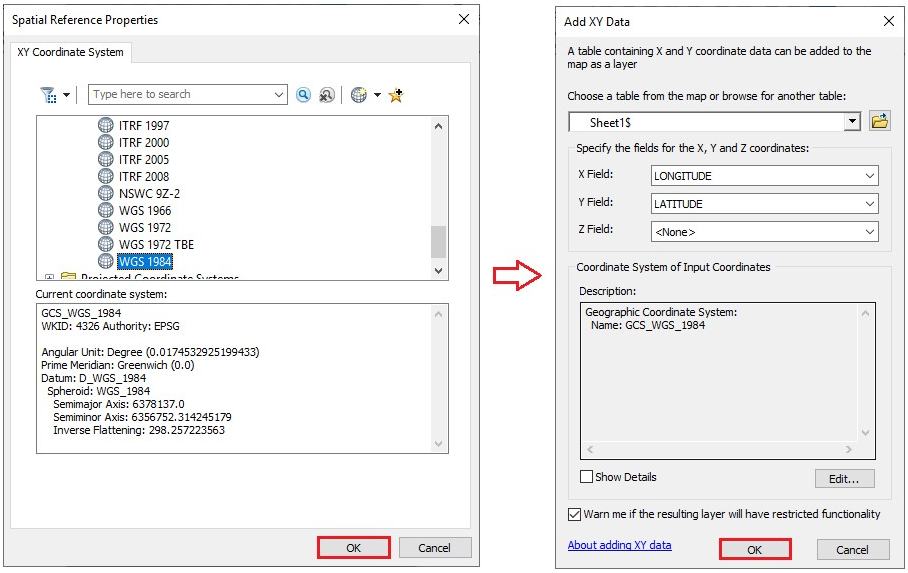
-ช่อง X Field (จะเป็นค่าพิกัด Longitude หรือค่า Easting) เลือก Longitudeและช่อง Y Field (จะเป็นค่าพิกัด Latitude หรือค่าNorthing)



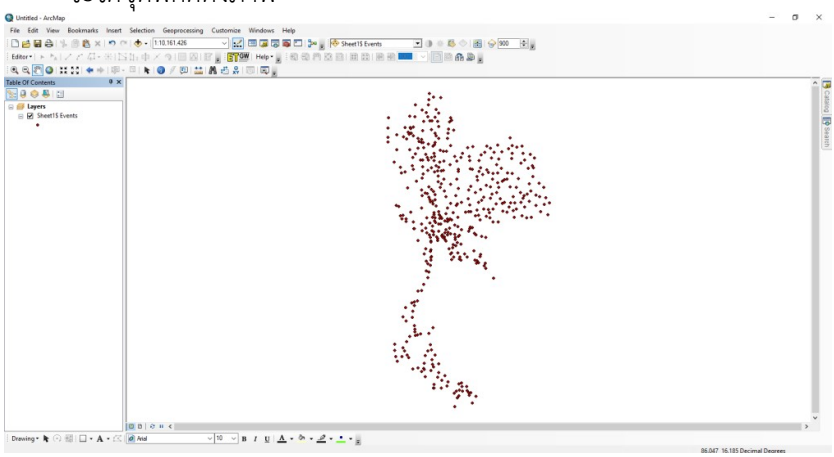
-ที่ช่อง Coordinate System of Input Coordinates คลิกที่ Edit >GeographicCoordinate System > World > WGS ๑๙๘๔



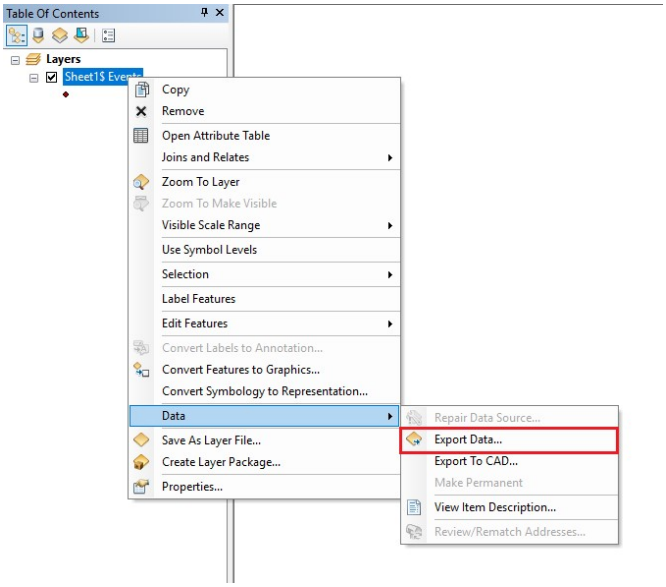
-เมื่อเลือกระบบพิกัดแล้ว คลิก OK > OK



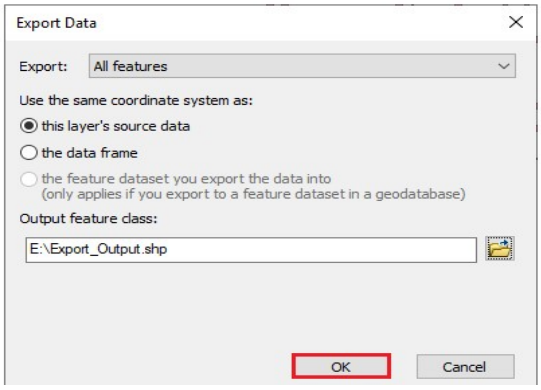
-จะได้จุดพิกัดดังภาพ



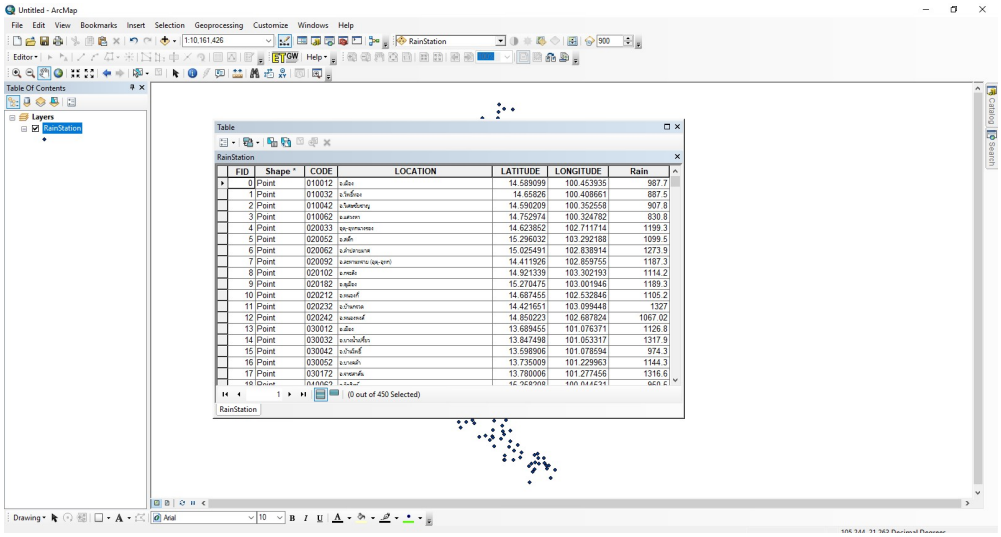
- คลิกขวาที่ชั้นข้อมูล > Data > Export Data...



- คลิกที่ เพื่อเลือก Directory ที่ต้องการบันทึกข้อมูล แล้วคลิก Save > OK

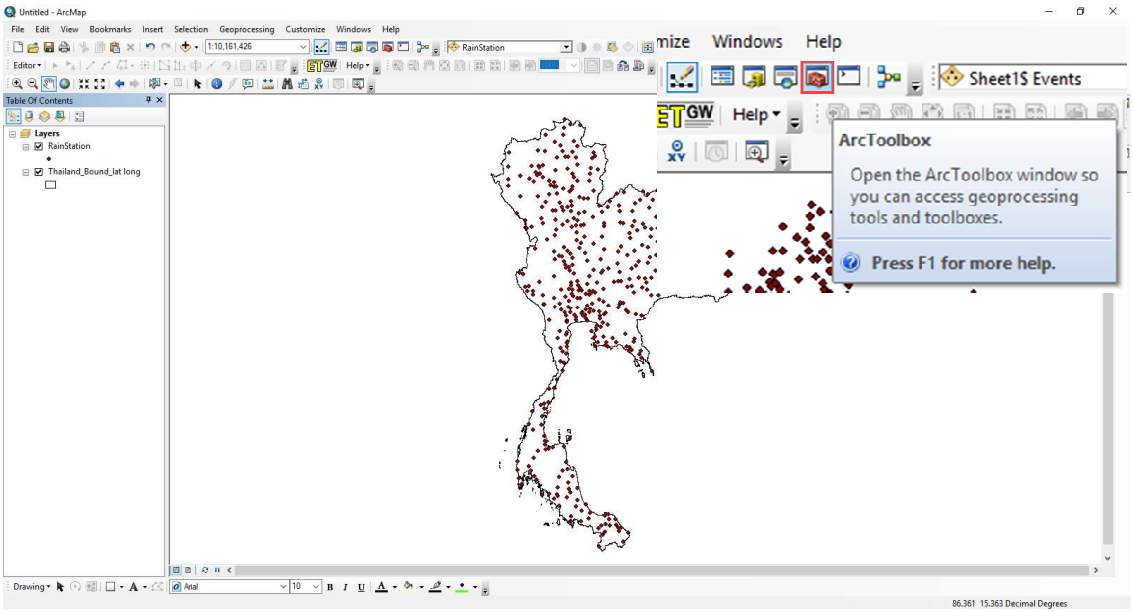


- จะได้ชั้นข้อมูล Point ที่เป็น Shapefile พร้อมข้อมูลใน Attributes เพื่อนำไปใช้งาน

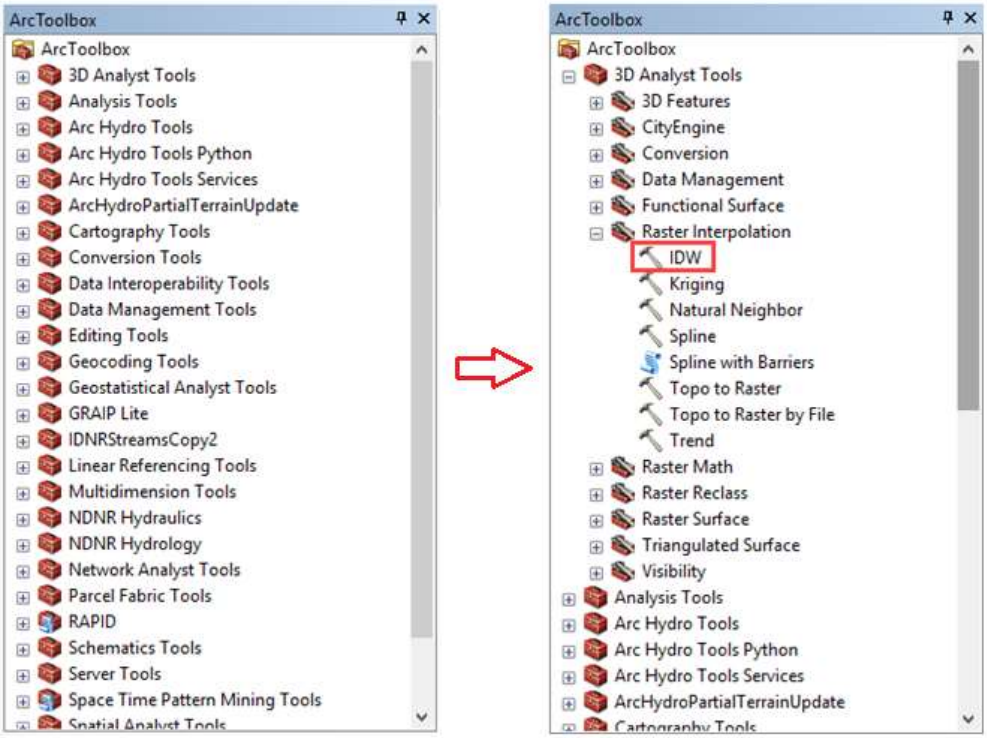


๖.๓.๒ ขั้นตอนการประมาณค่าในช่วงรูปแบบ Inverse Distance Weighted (IDW)

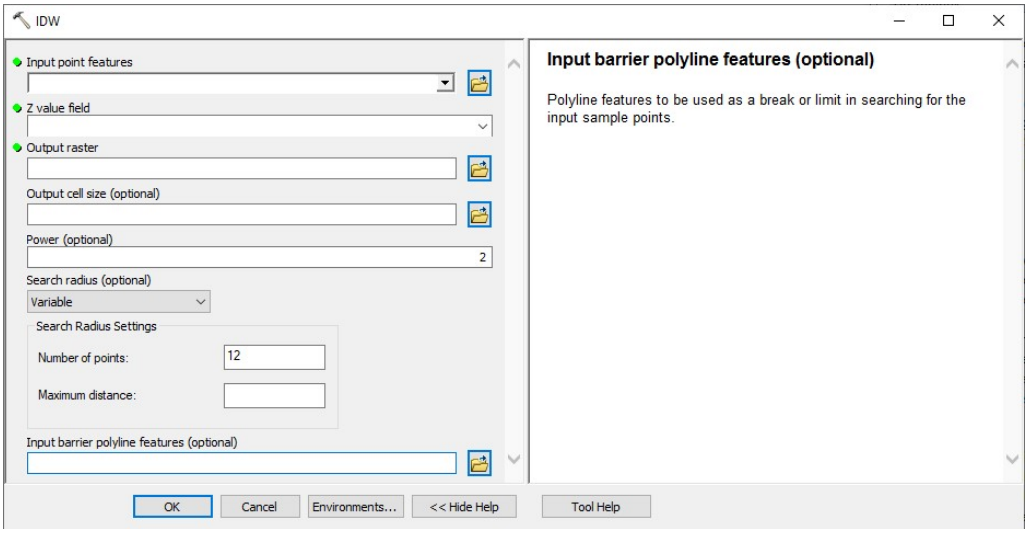
- นำเข้าข้อมูลของสถานีวัดน้ำฝนและขอบเขตของพื้นที่ศึกษา โดยใช้คำสั่ง Add Data หลังจากนั้นคลิกที่ ArcToolbox



- เลือก 3D Analysis Tools > Raster Interpolation > IDW

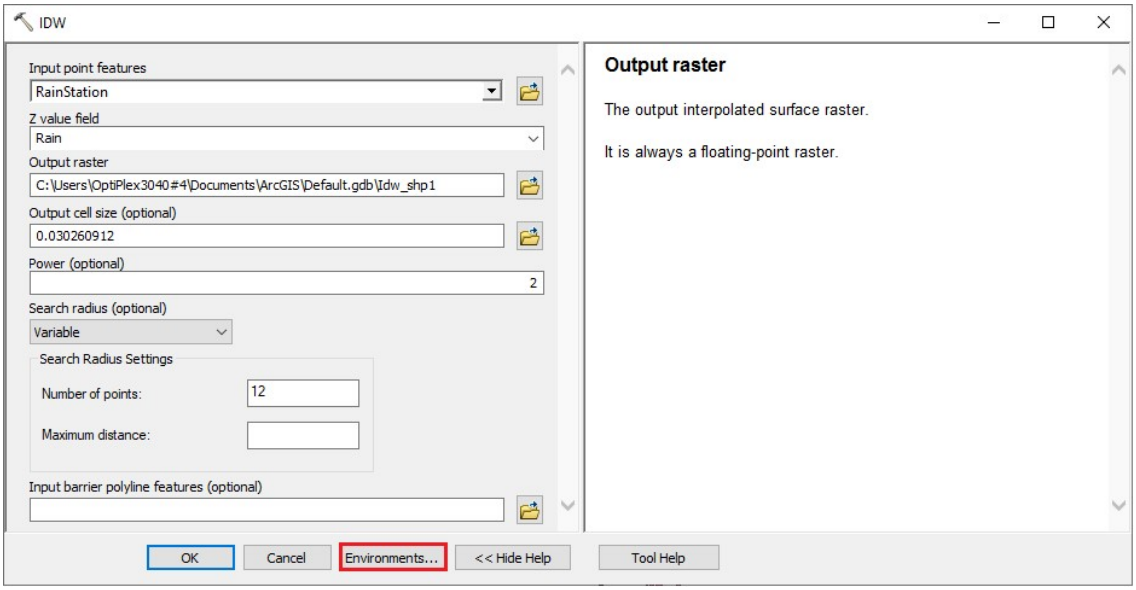


- จะปรากฏหน้าต่างดังนี้

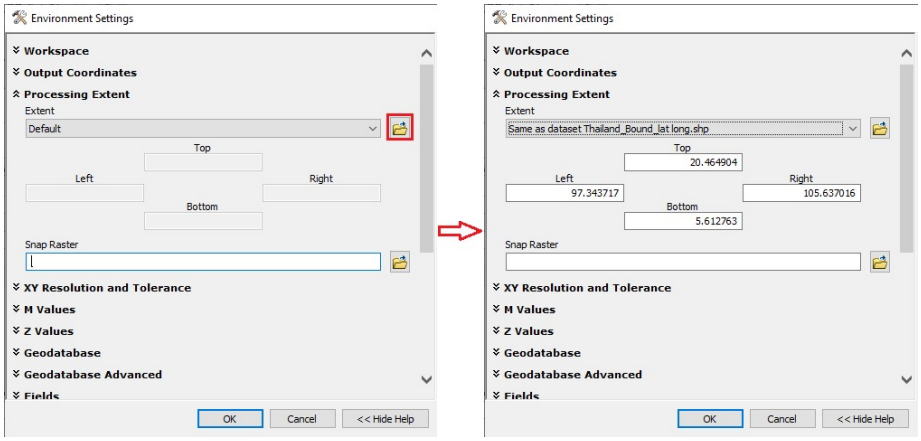


คำสั่ง	ความหมาย
Input point features	กำหนดข้อมูลจุดที่ต้องการประมาณค่า (ในที่นี้คือ สถานีวัดน้ำฝน)
Z value field	กำหนดฟิล์ดใน Attribute ที่ต้องการประมาณค่า (ปริมาณฝนในแต่ละสถานี)
Output raster	กำหนด Directory ที่ต้องการบันทึกข้อมูล
Output cell size (optional)	กำหนดขนาดเซลล์ผลลัพธ์
Power (optional)	ตัวยกกำลังของสมการ

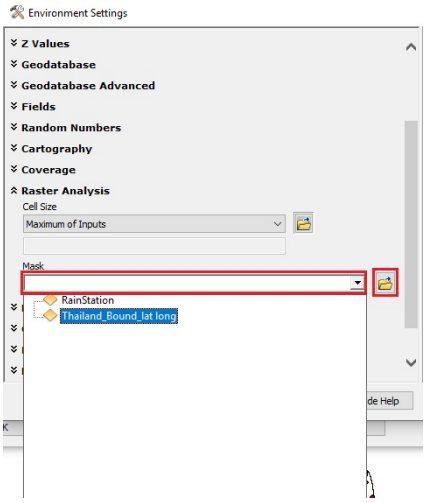
- จากนั้นคลิกที่ Environments



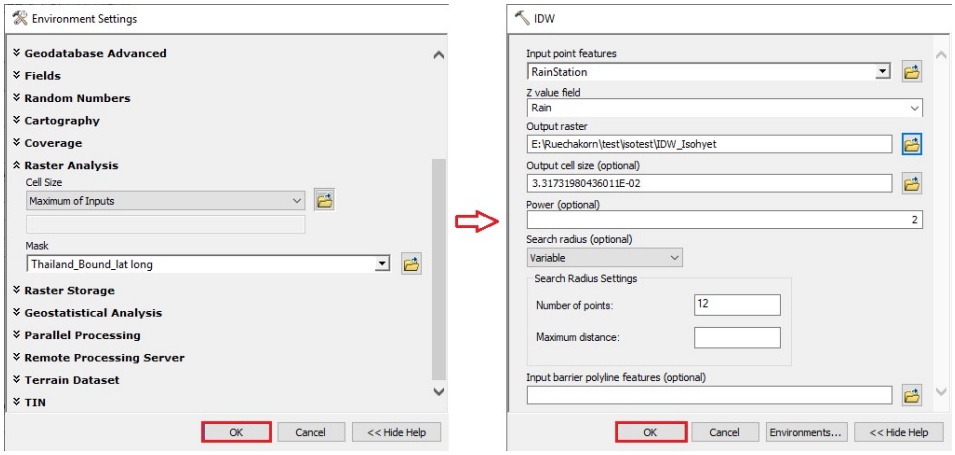
- ปรากฏหน้าต่าง Environment Settings ที่ตัวเลือก Processing Extent คลิก เลือกขอบเขตพื้นที่ศึกษา โปรแกรมจะใส่ค่าพิกัดของขอบเขตให้อัตโนมัติ



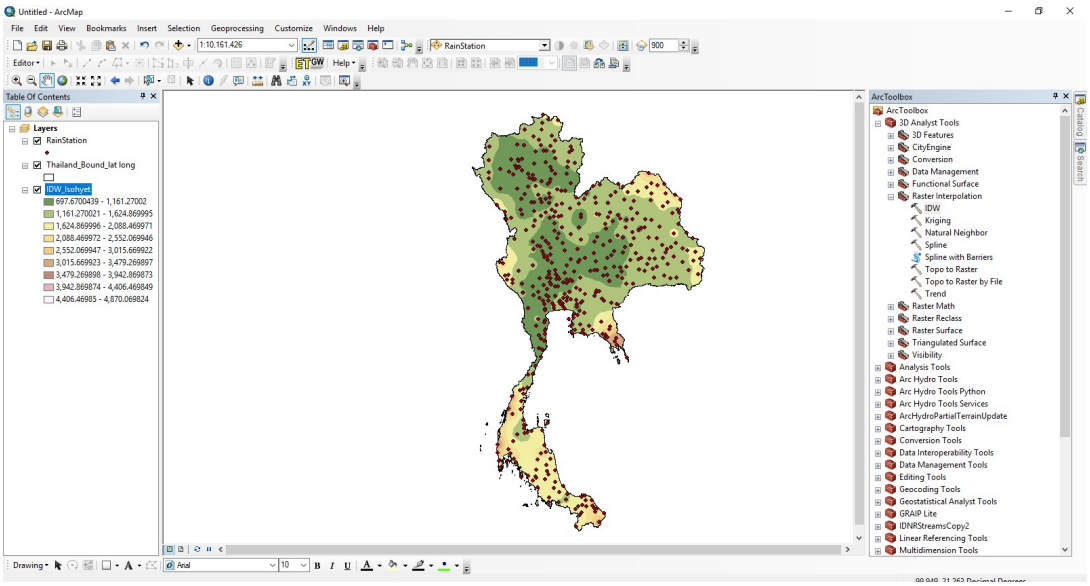
- ที่ตัวเลือก Raster Analysis คลิกที่ลูกศร เลือกพื้นที่ขอบเขตที่ต้องการตัดข้อมูล (ในกรณีที่เพิ่ม Shapefileเข้ามายัง Data Frame แล้ว) หรือคลิก เพื่อเลือกข้อมูลที่ยังไม่ได้เพิ่มเข้ามายัง Data Frame



- จากนั้นคลิก OK> OK

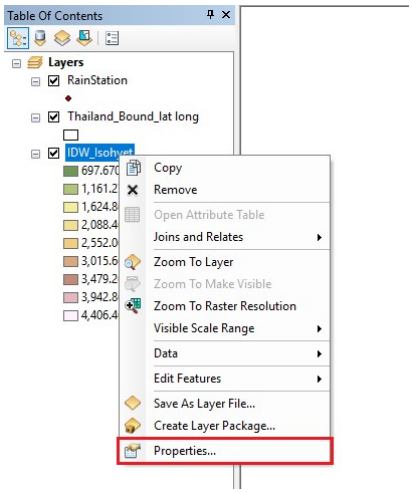


- จะปรากฏผลลัพธ์ดังภาพ

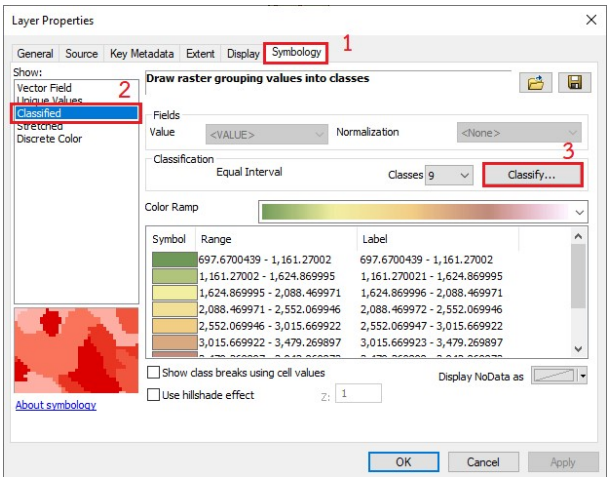


๖.๓.๑ ขั้นตอนการกำหนดสีและช่วงของปริมาณน้ำฝน

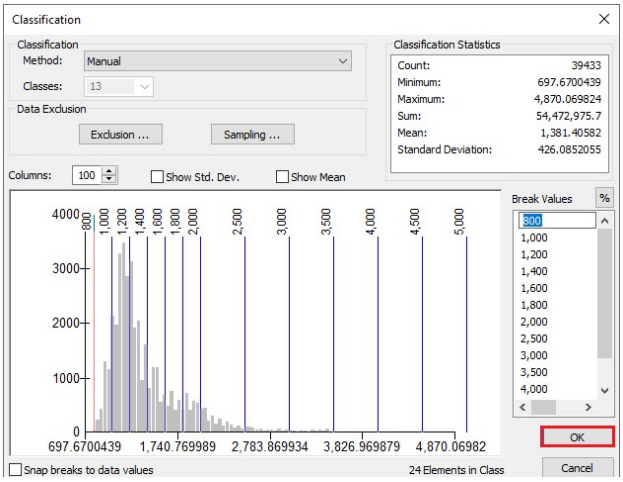
- คลิกขวาที่ Shapefile เลือก Properties



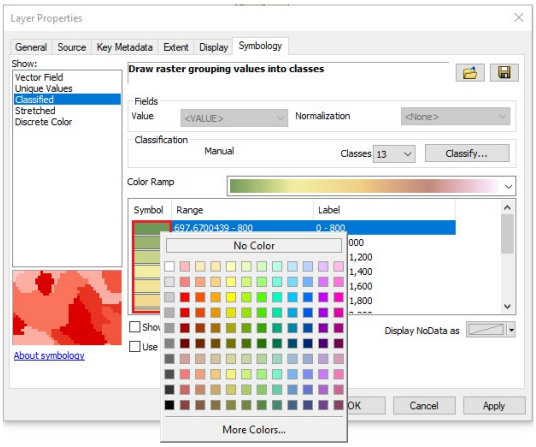
- เลือก Symbology > Classified > Classify

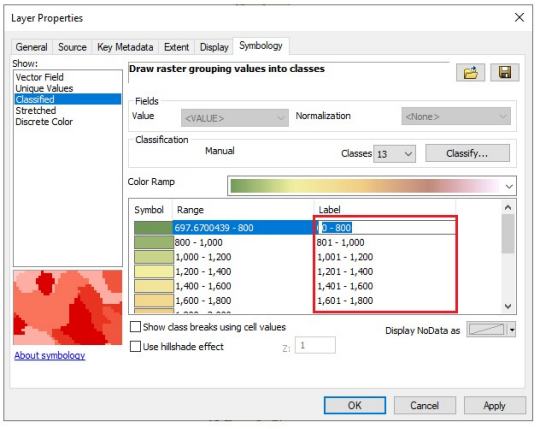


- กำหนดจำนวนและช่วงของปริมาณน้ำฝนตามที่ต้องการ จากนั้นคลิก OK

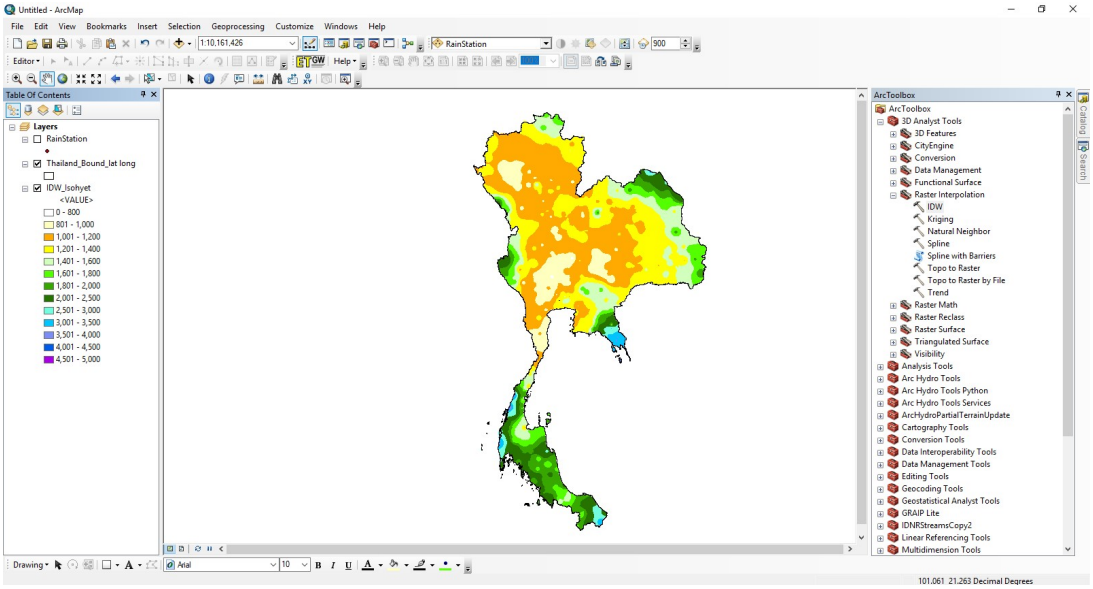


- กำหนดสีโดยการดับเบิลคลิก และกำหนดค่าตัวเลขที่ต้องการให้แสดงจากนั้นคลิก OK

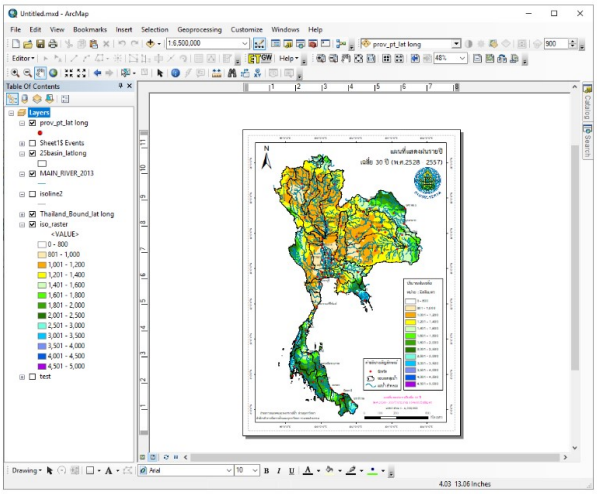


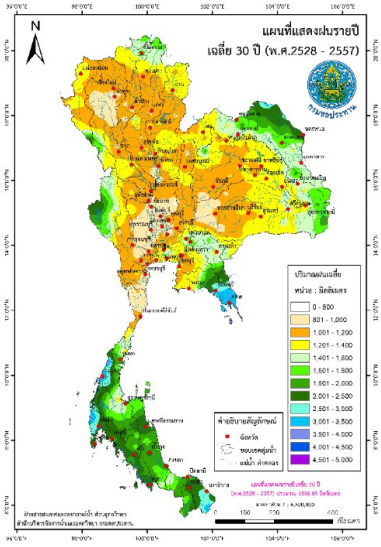


- จะได้ผลลัพธ์ดังรูป



- ขั้นตอนต่อมาทำการเพิ่มข้อมูลที่ต้องการแสดงตามต้องการและทำการ Export Map เพื่อนำแผนที่ไปใช้งานต่อไป





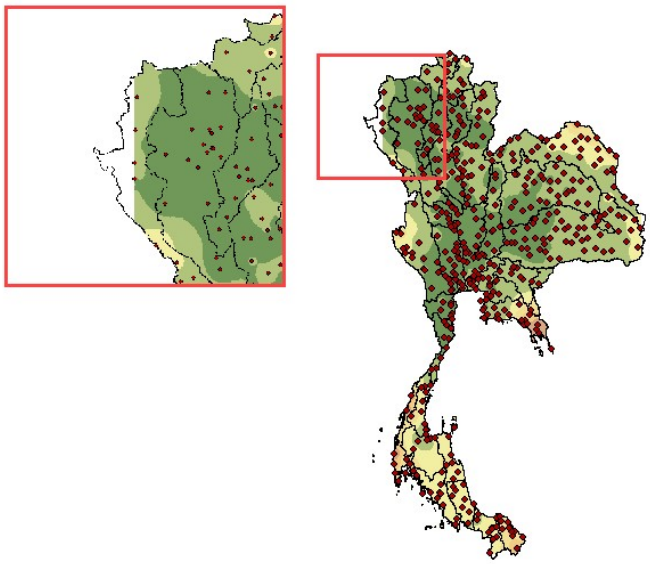
๗. ระบบติดตามประเมินผล

กระบวนการ	มาตรฐาน/คุณภาพงาน	วิธีการติดตามประเมินผล	ผู้ติดตาม/ประเมินผล	ข้อเสนอแนะ
๑.การจัดเตรียมข้อมูล	๑. การเลือกสถานีที่จะทำการสร้างเส้นชั้นน้ำฝน ๒. การรวบรวมและตรวจสอบข้อมูลให้มีความต่อเนื่อง และน่าเชื่อถือ ๓. จัดรูปแบบข้อมูลเพื่อนำเข้าโปรแกรม ArcGIS	๑. ครอบคลุมทั่วพื้นที่ศึกษา ๒. วิเคราะห์ด้วยวิธีกราฟทับทวี (double-mass curve)และเติมข้อมูลที่ขาดหายด้วยแบบจำลอง HEC-๔ ๓. จัดรูปแบบข้อมูลเป็นไฟล์ Excel ประกอบด้วยข้อมูลสถานี ,พิกัด ,ปริมาณฝน	- หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ - ผู้จัดทำเส้นชั้นน้ำฝนเท่า	
๒. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม ArcGIS	๑. การนำค่าพิกัด XY มาสร้างชั้นข้อมูล Point ๒. การประมาณค่าในช่วงรูปแบบ Inverse Distance Weighted (IDW) ๓. การกำหนดสีและช่วงของปริมาณน้ำฝน	๑. ตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งพิกัด ๒. เป็นการประมาณค่าโดยทำการสุ่มจุดตัวอย่างแต่ละจุดจากตำแหน่งที่สามารถส่งผลกระทบไปยังเซลล์ที่ต้องการประมาณค่าได้ ซึ่งจะมีผลกระทบน้อยลงเรื่อยๆ ตามระยะทางที่ไกลออกไป ๓. กำหนดสีและช่วงข้อมูลให้ถูกต้อง	- หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ - ผู้จัดทำเส้นชั้นน้ำฝนเท่า	
๓. การแสดงผล	๑. แสดงผลในรูปแบบแผนที่	๑. ตรวจสอบผลให้มีความสัมพันธ์กับปริมาณฝนที่ตกในแต่ละสถานี	- หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ - ผู้จัดทำเส้นชั้นน้ำฝนเท่า	

๘. ปัญหาและข้อเสนอแนะ

๘.๑ข้อมูลปริมาณฝนของสถานีไม่มีความต่อเนื่อง และไม่ถูกต้อง

๘.๒ในขั้นตอน IDW ที่คำสั่ง Enviroment Settings กรณีที่ไม่ได้กำหนดขอบเขตของ Processing Extent อาจทำให้ข้อมูล Raster ที่ได้จากการ IDW ไม่คลอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่ศึกษา ดังรูป



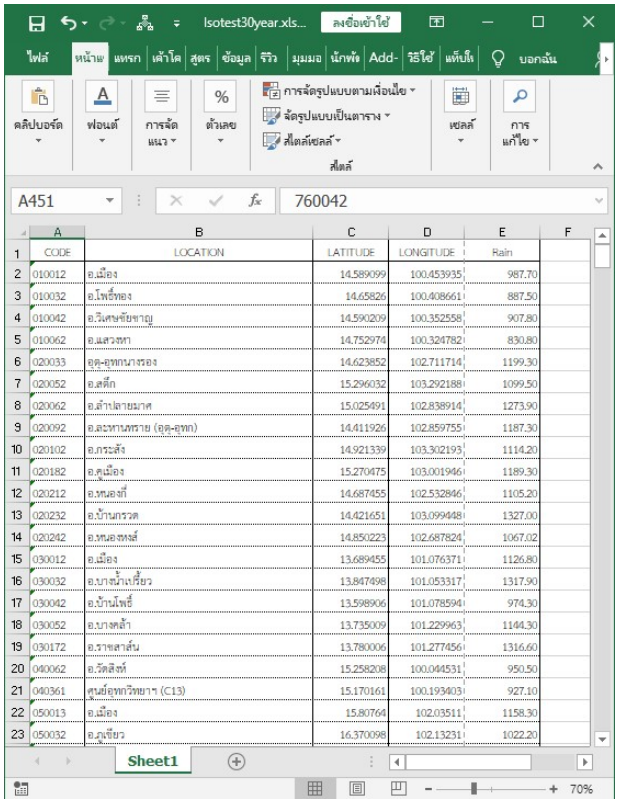
๙. แบบฟอร์มที่ใช้

๙.๑ แบบฟอร์มข้อมูลปริมาณฝนที่ได้มาจากการรวบรวมข้อมูล ในรูปแบบไฟล์ Text ไฟล์

๙.๒ แบบฟอร์มการนำเข้าโปรแกรม ArcGIS

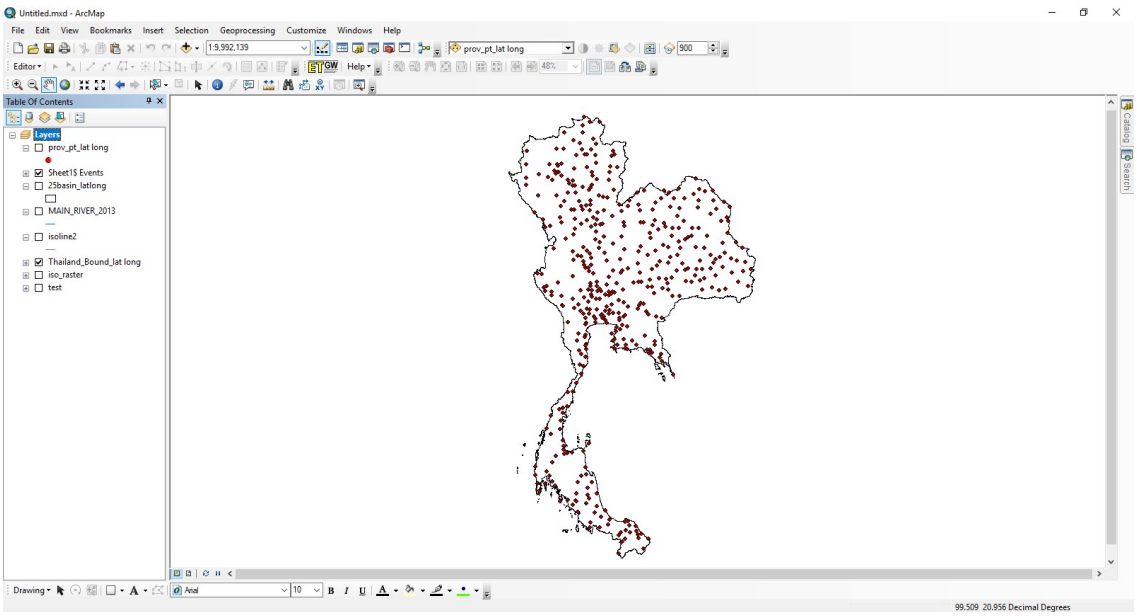
ภาคผนวก

ตัวอย่างแบบฟอร์มการนำเข้าข้อมูลของสถานีต่างๆ ในรูปแบบ Excel



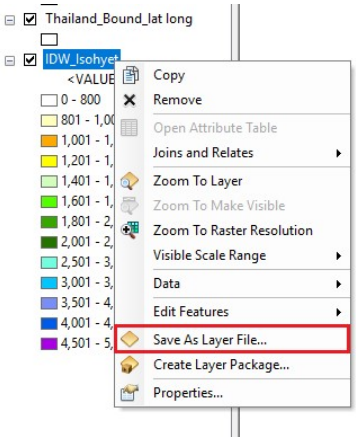
	A	B	C	D	E	F
1	CODE	LOCATION	LATITUDE	LONGITUDE	Rain	
2	010012	อ.เมือง	14.589099	100.453935	987.70	
3	010032	อ.โพธิ์ทอง	14.65826	100.408661	887.50	
4	010042	อ.วิเศษชัยชาญ	14.590209	100.352558	907.80	
5	010062	อ.เสวงหา	14.752974	100.324782	830.80	
6	020033	อุดร-อุทกนารอง	14.623852	102.711714	1199.30	
7	020052	อ.เดิด	15.296032	103.292188	1099.50	
8	020062	อ.ลำปลายมาศ	15.025491	102.838914	1273.90	
9	020092	อ.ละหานทราย (อุดร-อุทก)	14.411926	102.859755	1187.30	
10	020102	อ.กระสัง	14.921339	103.302193	1114.20	
11	020182	อ.คูเมือง	15.270475	103.001946	1189.30	
12	020212	อ.หนองกี่	14.687455	102.532846	1105.20	
13	020232	อ.บ้านกรวด	14.421651	103.099448	1327.00	
14	020242	อ.หนองหงส์	14.850223	102.687824	1067.02	
15	030012	อ.เมือง	13.689455	101.076371	1126.80	
16	030032	อ.บางน้ำเปรี้ยว	13.847498	101.053317	1317.90	
17	030042	อ.บ้านโพธิ์	13.598906	101.078594	974.30	
18	030052	อ.บางคล้า	13.735009	101.229963	1144.30	
19	030172	อ.ราชสาส์น	13.780006	101.277456	1316.60	
20	040062	อ.วัดสิงห์	15.258208	100.044531	950.50	
21	040361	ศูนย์อุทกวิทยาฯ (C13)	15.170161	100.193403	927.10	
22	050013	อ.เมือง	15.80764	102.03511	1158.30	
23	050032	อ.ภูเขียว	16.370098	102.13231	1022.20	

ตัวอย่างการเลือกสถานีให้ครอบคลุมทั่วพื้นที่ศึกษา

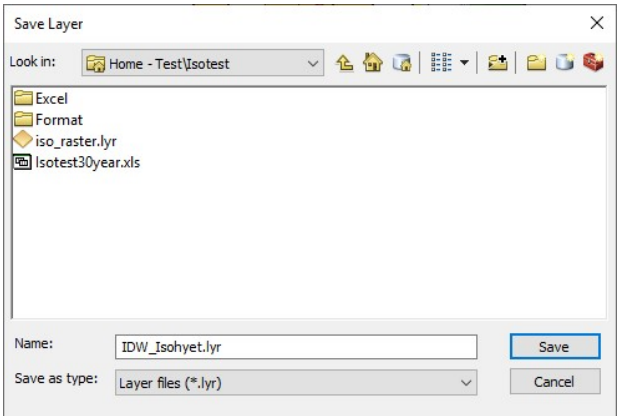


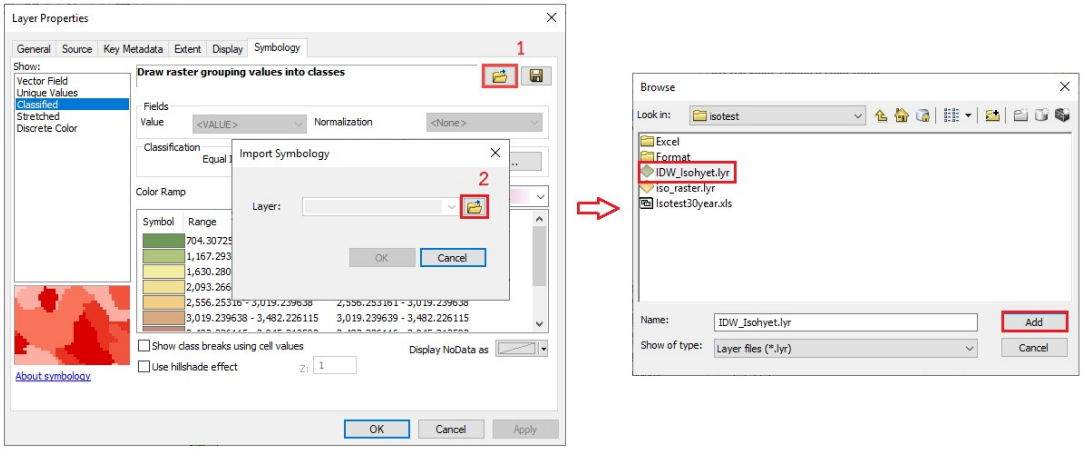
ตัวอย่างการบันทึกสีและช่วงของข้อมูลที่ได้ทำการตั้งค่าไว้

- คลิกขวาที่ Layers เลือก Save As Layer File



- เลือก Directory ที่ต้องการบันทึกข้อมูล แล้วคลิก Save



ตัวอย่างการตั้งค่าข้อมูลโดยอ้างอิงจากLayer ที่ได้ทำการตั้งค่าไว้แล้ว

- ที่เมนู Classified คลิก จะปรากฏหน้าต่าง Import Symbology คลิก เลือก Layer ที่ได้ทำการบันทึกไว้ก่อนหน้านี้จากนั้น คลิก Add > OK