คู่มือการปฏิบัติงาน
(Work Manual)

หลักการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา

ศูนย์อุทกวิทยาชลประทาน
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา
กรมชลประทาน

เมษายน ๒๕๖๑

คู่มือการปฏิบัติงาน
(Work Manual)

หลักการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา

รหัสคู่มือ สบอ./ศอช.๓/๒๕๖๑

หน่วยงานที่จัดทำ
ฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ และฝ่ายปฏิบัติการอุทกวิทยา ศูนย์อุทกวิทยาชลประทาน
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน

ที่ปรึกษา
ผู้อำนวยการศูนย์อุทกวิทยาชลประทาน

พิมพ์ครั้งที่ ๑
จำนวน ๑ เล่ม
เดือนสิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

หมวดหมู่ ๑๐. อื่นๆ (สำรวจทางอุทกวิทยา)อุทกวิทยา

คู่มือการปฏิบัติงาน
(Work Manual)

หลักการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา

ได้ผ่านการตรวจสอบ กลั่นกรองจากคณะทำงานตรวจสอบกลั่นกรองคู่มือการปฏิบัติงาน ของสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยาเรียบร้อยแล้วจึงถือเป็นคู่มือฉบับสมบูรณ์ สามารถใช้เป็นเอกสารเผยแพร่และใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน

ลงชื่อ.....
(นายสัญญา แสงพุ่มพงษ์)
ตำแหน่ง ผู้บริหารการจัดการความรู้ (CKO)
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

ลงชื่อ.....
(นายสมคิด สะเภาคำ)
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์อุทกวิทยาชลประทาน ภาคเหนือตอนบน

ลงชื่อ.....
(นายปรีชา แย้มเยื้อน)
ตำแหน่ง หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ
ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน

คู่มือการปฏิบัติงาน
(Work Manual)

เรื่องหลักการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา

จัดทำโดย

ชื่อ-สกุล นายสมคิด สะเภาคำ
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์อุทกวิทยาฯภาคเหนือตอนบน สังกัด ศูนย์อุทกวิทยาฯภาคเหนือตอนบน
ชื่อ-สกุล นายปรีชา แย้มเยื้อน
ตำแหน่ง หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ สังกัด ศูนย์อุทกวิทยาฯภาคเหนือตอนบน
ชื่อ-สกุล นายสายชล เกตุเพชร
ตำแหน่ง หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการอุทกวิทยา สังกัด ศูนย์อุทกวิทยาฯภาคเหนือตอนบน
ชื่อ-สกุล นายสรายุทธ ยะแบน
ตำแหน่ง หัวหน้าฝ่ายติดตามและวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ สังกัด ศูนย์อุทกวิทยาฯภาคเหนือตอนบน
ชื่อ-สกุล นางพัฒนา สวามิวัศดิ์
ตำแหน่ง หัวหน้างานบริหารทั่วไป สังกัด ศูนย์อุทกวิทยาฯภาคเหนือตอนบน
ชื่อ-สกุล นายอุทัย นามมณี
ตำแหน่ง หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการอุทกวิทยา สังกัด ศูนย์อุทกวิทยาฯภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
ชื่อ-สกุล นางชื่นจิต เงินศรี
ตำแหน่ง หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ สังกัด ศูนย์อุทกวิทยาฯภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
ชื่อ-สกุล นายอำนาจ การุณ
ตำแหน่ง หัวหน้าฝ่ายติดตามและวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ
สังกัด ศูนย์อุทกวิทยาฯภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
ชื่อ-สกุล นายกรรณพร ศรีจันทร์ทอง
ตำแหน่ง หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ สังกัด ศูนย์อุทกวิทยาฯภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
ชื่อ-สกุล นายสุรพล ทองคำ
ตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการอุทกวิทยา สังกัด ศูนย์อุทกวิทยาฯภาคกลาง
ชื่อ-สกุล พิพัฒน์ อังศธรรมรัตน์
ตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ สังกัด ศูนย์อุทกวิทยาฯภาคตะวันออก

ชื่อ-สกุล นายธนวัฒน์ ทิพย์มโนสิงห์
ตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ สังกัด ศูนย์อุทกวิทยาฯภาคตะวันตก
ชื่อ-สกุล ประพันธ์ เกิดแสงสุริยงค์
ตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ สังกัด ศูนย์อุทกวิทยาฯภาคใต้

สามารถติดต่อสอบถามรายละเอียด/ข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่
ที่อยู่ ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน
๒๗/๓๐ ถ.ทุ่งโฮเต็ล ต.วัดเกต อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ๕๐๐๐๐
เบอร์โทรศัพท์ ๐๕๓-๒๔๘๙๒๕

คำนำ

ตามที่สำนักงาน ก.พ. ให้หน่วยงานราชการจัดทำฐานข้อมูลความเชี่ยวชาญพิเศษบุคลากรภาครัฐ โดยรัฐบาลมีความต้องการให้มีฐานข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการบริหารทรัพยากรบุคคลทั้งในระดับหน่วยงาน และในระดับประเทศ เพื่อขบเคลื่อนนโยบายภาครัฐภายใต้ยุทธศาสตร์ประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น

บัดนี้ทางศูนย์อุทกวิทยาชลประทาน ได้ดำเนินการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual) เป็นคู่มือหลักการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการและขั้นตอนต่างๆ ในเรื่องหลักการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา เพื่อเป็นองค์ความรู้ที่ใช้เผยแพร่ในลักษณะการปฏิบัติงานที่ถูกต้องครบถ้วนตามกระบวนการ

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์และช่วยให้มีความเข้าใจในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับหลักการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา สามารถเป็นแนวทางในการนำไปใช้ในการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศูนย์อุทกวิทยาชลประทาน ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการจัดทำคู่มือหลักการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยาในครั้งนี้

คณะผู้จัดทำ ศูนย์อุทกวิทยาชลประทาน
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา
กรมชลประทาน

สารบัญ

	หน้า
วัตถุประสงค์	๒
ขอบเขต	๒
คำจำกัดความ	๒
หน้าที่ความรับผิดชอบ	๓
Work Flow	๕
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๗
ระบบติดตามประเมินผล	๑๙

คู่มือการปฏิบัติงาน
หลักการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อให้ทราบถึงปริมาณน้ำที่ไหลอยู่ตามธรรมชาติอันสามารถจะนำมาศึกษาถึงปริมาณต้นน้ำทุนทั้งปี

๑.๒ เพื่อให้ทราบถึงฝนที่ตกประจำปี การแผ่กระจายของฝนในช่วงเวลาต่างๆระหว่างปีตลอดจนความเข้มข้นของฝนที่ตกในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ

๑.๓ เพื่อให้ทราบถึงอัตราการระเหยในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศในช่วงเวลาต่างๆของปี

๑.๔ เพื่อนำไปใช้พิจารณาถึงการใช้น้ำของพืชชนิดต่างๆในพื้นที่เพาะปลูกที่แตกต่างกันออกไป

๑.๕ เพื่อให้ทราบถึงการเคลื่อนที่ของตะกอนและปริมาณตะกอนที่ลูกน้ำพัดพาไป ณ ที่ต่างๆของลำน้ำ

๒. ขอบเขต

หลักการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา ศูนย์อุทกวิทยาชลประทาน โดยมีอาคารที่จะต้องดำเนินการสอบเทียบอาคารชลประทาน งานเก็บข้อมูลทางกายภาพ และงานวัดอัตราการไหล

๓. คำจำกัดความ

Oceanography หมายความว่า สมุทรศาสตร์

Hydrometeorology หมายความว่า อุตุนิยมวิทยา-อุทก

Hydrology หมายความว่า อุทกวิทยา

Hydrogeology หมายความว่า ธรณีวิทยา-อุทก

Geohydrology หมายความว่า ช่วงวิชาที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ของน้ำเลยจากพื้นดินลงไปด้วยของเขตจำกัดหนึ่ง

Structural Design หมายความว่า การออกแบบก่อสร้าง

Irrigation and Drainage หมายความว่า การชลประทานและการระบายน้ำ

Water Supply หมายความว่า ด้านการประปา

Navigation หมายความว่า ด้านการคมนาคมทางน้ำ

Flood Control หมายความว่า การควบคุมอุทกภัย

Erosion Control หมายความว่า การควบคุมการกัดเซาะ

Pollutoin Control หมายความว่า ด้านการควบคุมน้ำโสโครก

Base station หมายความว่า เป็นสถานีสำรวจอุทกวิทยาที่ต้องตรวจวัดติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

๔.๑ การตรวจวัดน้ำท่า

๔.๒ การตรวจวัดน้ำฝน

๔.๓ การตรวจวัดการระเหย

๔.๔ การตรวจวันอุณหภูมิ

๔.๕ การสำรวจวัดตะกอน

สรุปกระบวนการ การวางโครงข่ายงานสถานีสำรวจอุทกวิทยา

กระบวนการ การวางโครงข่ายงานสถานีสำรวจอุทกวิทยา ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

๑.๑ สำรวจสถานีเดิมไว้

๑.๒ พิจารณาเปิดสถานีสำรวจเพิ่มเฉพาะพื้นที่ต้นน้ำลำธาร

๑.๓ พิจารณาเปิดสถานีเพิ่มให้เฉพาะโครงการเร่งด่วนที่จะพัฒนาขึ้น โดยได้รับการขอร้องและไม่สามารถนำผลวิเคราะห์สถิติข้อมูลจากที่แห่งอื่นมาใช้แทนได้

๑.๔ หมุนเวียนสับเปลี่ยนการสำรวจของสถานีที่เป็น secondary station ใน region เดียวกันคงไว้ซึ่งอัตรากำลังงบประมาณ และเครื่องมือสำรวจมิให้ขึ้นเกินความจำเป็น

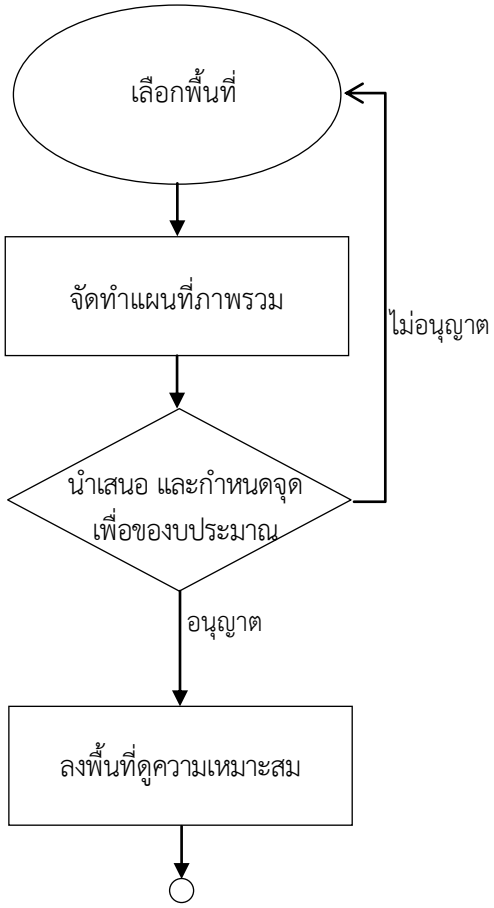
Work Flow กระบวนการวางโครงข่ายงานสถานีสำรวจอุทกวิทยาในภาพรวม

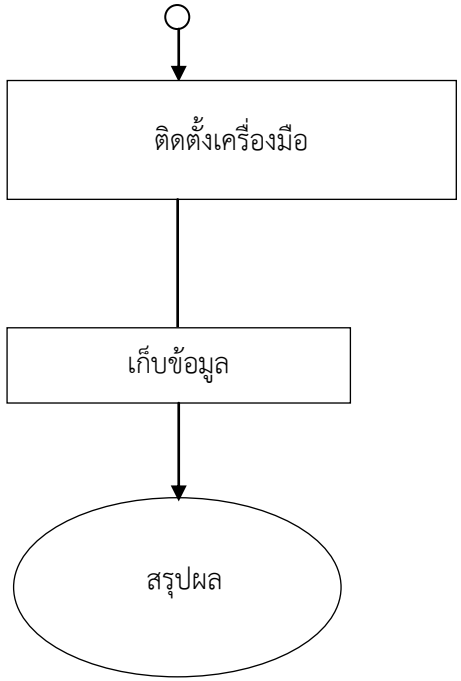
ลำดับที่	ผังกระบวนการ	เวลา
๑.	เลือกพื้นที่	๓ นาที
๒.	จัดทำแผนที่ภาพรวม	๗ วัน
๓.	นำเสนอเพื่อกำหนดจุดและงบประมาณ (ไม่อนุญาต)	๓ วัน
	อนุญาต	
๔.	ลงพื้นที่ดูความเหมาะสม	๓๐ วัน
๕.	ติดตั้งเครื่องมือ	๗ วัน
๖.	เก็บข้อมูล	๓๐ วัน
๗.	สรุปผล	๒ วัน

รวมเวลาทั้งหมด ๗๙ วัน ๓ นาที

๕. Work Flow

ชื่อกระบวนการ : หลักการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา
ตัวชี้วัดผลลัพธ์กระบวนการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน: การวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑.		๓๐ นาที	เลือกให้ครอบคลุม กระจายทั่วพื้นที่	ต้องครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่ตามกฎเกณฑ์	ศูนย์อุทกวิทยาชลประทาน
๒.		๑ วัน	ลงในแผนที่ให้เห็นภาพรวม	ดำเนินการตามขั้นตอนของการของบประมาณ	
๓.		๓ วัน	ขอติดตั้งเครื่องมือส่วนที่ขาด	ติดตั้งตามแบบมาตรฐาน	
๔.		๒ วัน	ลงพื้นที่ดูความเหมาะสม	หากพื้นที่ไหน เหมาะสมเปลี่ยนแปลงได้	

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	ผู้รับผิดชอบ
๕.		๒ วัน	ทำการติดตั้งเครื่องมือ	ตามแบบมาตรฐานของกรมฯ	
๖.		๑๐ วัน	ทดสอบเก็บข้อมูล	เก็บข้อมูลทุกๆวัน	
๗.		๒ วัน	สรุปภาพรวมหลังติดตั้งเครื่องครบตามโครงข่าย	ข้อมูลต้องมีความครบถ้วนสมบูรณ์	

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

รายละเอียดงาน	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	ระเบียบ เอกสาร บันทึก แนวทางแบบฟอร์มที่ใช้	ผู้รับผิดชอบ	เงื่อนไขการปฏิบัติงาน
๑. เลือกให้ครอบคลุมกระจายทั่วพื้นที่	เลือกพื้นที่ที่ได้รับมอบหมายทำการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา	เอกสารหลักการวางโครงข่ายสถานสำรวจอุทกวิทยา เพื่อให้เป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่เหมาะสม	ฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ และฝ่ายปฏิบัติการสำรวจอุทกวิทยา	ต้องเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมตามหลักการและกฎเกณฑ์
๒. ลงในแผนที่ให้เห็นภาพรวม	ทำข้อมูลทางกายภาพในแผนที่เพื่อให้เห็นภาพโดยรวมกับพื้นที่ที่จะวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา	เอกสารแผนที่ของพื้นที่ที่จะทำการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา	ฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ และฝ่ายปฏิบัติการสำรวจอุทกวิทยา	เก็บไว้เป็นฐานข้อมูล
๓. ขอติดตั้งเครื่องมือส่วนที่ขาด	ตั้งงบประมาณเพื่อทำการวิเคราะห์งบประมาณที่จะนำไปใช้ในการติดตั้งเครื่องมือส่วนที่ขาด	เอกสารประมาณการ	ฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ และฝ่ายปฏิบัติการสำรวจอุทกวิทยา	การของบประมาณตามความเหมาะสมและต้องเป็นการติดตั้งตามมาตรฐาน
๔. ลงพื้นที่ดูความเหมาะสม	ออกพื้นที่ภาคสนาม เพื่อเก็บรายละเอียดข้อมูลพื้นที่ที่จะเข้าไปทำการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา	เอกสารข้อมูลการบันทึก	ฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ และฝ่ายปฏิบัติการสำรวจอุทกวิทยา	เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสม
๕. ทำการติดตั้งเครื่องมือ	จัดทำเอกสารทางราชการ เพื่อขออนุญาตเข้าพื้นที่	เอกสารหนังสือขอเข้าพื้นที่	ฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ และฝ่ายปฏิบัติการสำรวจอุทกวิทยา	มีการติดต่อกับผู้ที่รับผิดชอบโดยตรงของพื้นที่นั้น ก่อนได้รับอนุญาตเข้าพื้นที่

๖. ทดสอบเก็บข้อมูล	ตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของข้อมูล	-	ฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ และฝ่ายปฏิบัติการสำรวจอุทกวิทยา	ทำการทดสอบหลังจากได้รับการอนุญาตเข้าพื้นที่เสมอ
๗. สรุปผลการสำรวจ	จัดทำรายงานการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยาเป็นรูปเล่ม เพื่อสรุปผลการสำรวจต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและรับผิดชอบ	หนังสือสรุปผล	ฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ และฝ่ายปฏิบัติการสำรวจอุทกวิทยา	จัดทำเอกสารหลังจากการทำทุกครั้ง

คู่มือการวางโครงข่ายงานสถานีสำรวจอุทกวิทยา

1) สภาพโดยทั่วไป

อุทกวิทยาเป็นวิชาแขนงหนึ่งของวิชาที่ว่าด้วยปรากฏการณ์ของน้ำตามธรรมชาติ วิชาที่เกี่ยวกับการปรากฏการณ์ของน้ำตามธรรมชาติ อาจแบ่งได้ดังต่อไปนี้

1.1) สมุทรศาสตร์ (Oceanography) เป็นวิชาที่ว่าด้วยปรากฏการณ์ของน้ำในมหาสมุทร ได้แก่กระแสน้ำในมหาสมุทร น้ำขึ้น น้ำลง และคลื่น ฯลฯ

1.2) อุตุนิยมวิทยา-อุทก (Hydrometeorology)เป็นสาขาวิชาหนึ่งทางอุตุนิยมวิทยาว่าด้วยปรากฏการณ์ของน้ำในบรรยากาศ ได้แก่การระเหยของน้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ การกลั่นตัวของน้ำเป็นละออง การรวมตัวของละอองน้ำเป็นเมฆ เป็นฝน ทิศทางและการเคลื่อนไหวของลม ตลอดจนอุณหภูมิและความกดตัวของอากาศ ฯลฯ

1.3) อุทกวิทยา (Hydrology) เป็นสาขาที่ว่าด้วยปรากฏการณ์ของน้ำเมื่อถึงพื้นดินได้แก่ปริมาณความหนาแน่นและความสม่ำเสมอของฝนที่ตก การสูญเสียของน้ำเนื่องจากการระเหยรั่วซึมลงพื้นดินขังอยู่ตามที่ลุ่ม ถูกพืชดูดกิน การไหลของน้ำในแม่น้ำลำคลอง การเกิดปริมาณน้ำนอง และความแห้งแล้ง ฯลฯ

1.4) ธรณีวิทยา-อุทก (hydrogeology) เป็นวิชาที่ว่าด้วยปรากฏการณ์ของน้ำที่อยู่ใต้ดิน ได้แก่ระดับความลึกของน้ำใต้ดิน คุณสมบัติของน้ำในการละลายแร่ธาตุ ตลอดจนส่วนประกอบของแร่ธาตุต่าง ๆ ที่เป็นน้ำ ฯลฯ โดยปกติวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาอุทกวิทยา

เนื่องจากอุทกวิทยาเป็นวิชาที่ว่าด้วยปรากฏการณ์ของน้ำเมื่อถึงพื้นดิน การศึกษาในวิชานี้จึงจำเป็นต้องรู้ขอบเขตของช่วงที่ก่อนจะถึงพื้นดินและช่วงก่อนจะถึงพื้นดิน เรียนว่า Hydrometeorology มีลักษณะเช่นเดียวกับอุตุนิยมวิทยา แต่แคบกว่า กล่าวคือมุ่งเฉพาะปรากฏการณ์ของน้ำในบรรยากาศ ซึ่งอาจจะตกลงมาบนพื้นดินในสภาพของฝน หิมะลูกเห็บ เป็นต้นช่วงวิชาที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ของน้ำเลยจากพื้นดินลงไปด้วยขอบเขตจำกัดหนึ่งเรียกว่า Geohydrology มุ่งเฉพาะระดับน้ำใต้ดิน ปริมาณน้ำใต้ดิน การไหลของน้ำใต้ดิน และสภาพของน้ำใต้ดิน ฯลฯ

2) ประโยชน์ของอุทกวิทยา

ความรู้ทางอุทกวิทยาสามารถนำน้ำไปใช้ประโยชน์กับงานสาขาอื่น ๆ ได้ดังต่อไปนี้

2.1) การออกแบบก่อสร้าง (Structural Design)

การก่อสร้างถนนหรือทางรถไฟ จำเป็นต้องคำนึงถึงอันตรายอันเนื่องมาจากแนวถนนหรือทางรถไฟตัดผ่านบริเวณที่ลุ่มหรือทางน้ำธรรมชาติ การคำนวณหาขนาดท่อระบายน้ำ ความยาวของสะพานและระดับของสะพานย่อมต้องอาศัยความรู้ด้านอุทกวิทยา เพื่อให้เกิดความปลอดภัย และเสียค่าก่อสร้างน้อยที่สุด การก่อสร้างเขื่อนหรือฝายก็เช่นกัน ต้องอาศัยความรู้ด้านอุทกวิทยา เพื่อทราบปริมาณน้ำสูงสุดที่สามารถจะกักเก็บได้ และที่ต้องระบายออกผ่านทางระบายฉุกเฉิน ในระหว่างการก่อสร้างก็จำเป็นต้องทราบปริมาณน้ำ เพื่อปิดทำนบดินบ่อก่อสร้างให้ได้ราคาถูกที่สุดเท่าที่จะทำได้ นอกจากนี้ในการก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ การขุดบ่อก่อสร้างจำเป็นต้องศึกษาระดับน้ำและปริมาณน้ำใต้ดินเพื่อการสูบน้ำออกขณะก่อสร้าง เป็นต้น

2.2) การชลประทานและการระบายน้ำ (Irrigation and Drainage)

กรมชลประทาน จำเป็นต้องศึกษาทางอุทกวิทยาให้ละเอียดเกี่ยวกับปริมาณฝนเฉลี่ยในฤดูเพาะปลูกและจำนวนฝนที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาณน้ำแท้จริงที่พืชต้องการ และต้องศึกษาปริมาณน้ำในแม่น้ำระหว่างฤดูเพาะปลูกควบคู่กันไป ว่ามีมากน้อยเพียงใด จะนำไปใช้เพาะปลูกและที่คลองชลประทานจะตัดผ่านว่ามีคุณสมบัติน้ำรั่วซึมได้มากน้อยเพียงใด เพื่อทราบปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องนำเข้าคลองไปส่งถึงบริเวณที่จะเพาะปลูก นอกจากนี้ต้องศึกษาสภาพและปริมาณน้ำใต้ดินว่าเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการเพาะปลูกในพื้นที่บางแห่งได้หรือไม่ มีปริมาณน้ำเหลือใช้ที่ต้องทำการระบายออกจากพื้นที่ชลประทานเหล่านี้เป็นต้น

2.3) ด้านการประปา (Water Supply)

ในเขตตัวเมืองขนาดใหญ่และแหล่งอุตสาหกรรม น้ำเป็นสิ่งจำเป็นในการเจริญเติบโตของสังคมและการอุตสาหกรรม ผังเมืองและเขตอุตสาหกรรมใด ๆ ก็ตามหากไม่มีแหล่งน้ำเพียงพอในถิ่นนั้นแล้ว ผังเมืองและเขตอุตสาหกรรมจะไม่สามารถขยายให้ใหญ่โตเพิ่มขึ้นได้ เพราะสังคมดังกล่าวต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภคเป็นจำนวนมาก ความรู้ทางอุทกวิทยาจะบอกให้ทราบได้ในการหาแหล่งน้ำทั้งบนดินและใต้ดิน ตลอดจนกำหนดได้ว่าเมืองหนึ่ง ๆ ควรจะมีประชาชนเป็นจำนวนมากที่สุดเท่าใด จึงจะพอเหมาะกับแหล่งน้ำที่มีอยู่ในอาณาบริเวณนั้น

2.4) ด้านพลังงานไฟฟ้า

การศึกษาทางด้านอุทกวิทยาเป็นสิ่งจำเป็นยิ่งในการวางโครงการพลังงานไฟฟ้าน้ำตก (Hydro Electric Power) การคำนวณหาความจุของอ่างเก็บน้ำ ความสูงของเขื่อนขนาดและจำนวนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำเป็นต้องทราบปริมาณน้ำที่ไหลผ่านจุดที่สร้างเขื่อน นักอุทกวิทยาจะเป็นผู้ติดตั้งเครื่องมือสำรวจวัดน้ำฝน น้ำท่า เก็บสถิติเพื่อนำมาคำนวณและวิเคราะห์เพื่อให้เกิดประโยชน์กับการวางโครงการดังกล่าว

2.5) ด้านการคมนาคมทางน้ำ (Navigation)

การขนส่งทางน้ำในปัจจุบันใช้เรือหรือแพขนาดใหญ่กินน้ำลึกและมีความเร็วสูงอุปสรรคก็คือบางฤดูร่องน้ำมีความลึกไม่เพียงพอและมีการกัดเซาะพังทลายทำให้ลำน้ำตื้นเขินความรู้ทางอุทกวิทยาจะทำให้ทราบถึงระดับน้ำในฤดูการต่าง ๆ ปริมาณตะกอนเนื่องการกัดเซาะ ฯลฯ อันจะเป็นแนวทางให้ทำการปรับปรุงแก้ไขทางน้ำให้มีการขนส่งได้ตลอดปีเป็นต้น

2.6) การควบคุมอุทกภัย (Flood Control)

งานด้านการควบคุมอุทกภัย อันได้แก่การสร้างทำนบดินริมตลิ่งกันน้ำท่วม (Levee) การสร้างอ่างเก็บน้ำ (Reservoir) การขุดช่องลัด (Cutoff Channel) การสร้างเขื่อนกักเก็บทางต้นน้ำ (Head Water Control) ตลอดจนการทำทางอุทกภัยผ่าน (Bypass Flood) จำเป็นต้องศึกษาทางอุทกวิทยาทั้งสิ้น เช่น ศึกษาหาความเข้มของฝนที่จะเกิดได้ในลุ่มน้ำระดับและปริมาณของอุทกภัยที่เคยเกิดในอดีต ตลอดจนการทำนายขนาดของอุทกภัยที่เกิดได้ในอนาคต เป็นต้น ความรู้ทางอุทกวิทยาในข้อนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากในการป้องกันการสูญเสียชีวิตมนุษย์ และความเสียหายของทรัพย์สิน

2.7) การควบคุมการกัดเซาะ (Erosion Control)

ผืนแผ่นดินอันอุดมต้อมสูญเสียไปเป็นจำนวนมาก เนื่องจากถูกน้ำกัดเซาะ เพราะการทำลายป่าและเหตุอื่น ๆ เมื่อผิวหน้าของดิน (Top Soil) อันอุดมสมบูรณ์ชะล้างให้ละลายตามน้ำไป นอกจากจะเป็นอันตรายทางด้านการเกษตรของพื้นที่แล้ว ยังทำให้อัตราการซึมของน้ำ (Infiltration Rate) ลงไปใต้พื้นดินมีน้อยลง นอกจากนี้ยังทำให้เกิด การตกตะกอนท้ายน้ำเป็นอุปสรรคกับการเดินเรือ และเกิดการตะกอนในอ่างเก็บน้ำทำให้อายุใช้งานของอ่างฯ ลดลงโดยรวดเร็วอีกด้วย การศึกษาทางอุทกวิทยาเกี่ยวกับความหนาแน่นและระยะเวลาที่ฝนตก ความลาดเทของภูมิประเทศ คุณสมบัติต้านทานการกัดเซาะของดินตลอดจนการปลูกพืชเพื่อลดการกัดเซาะ และเพิ่มอัตราการซึมของน้ำลงในดินจะเป็นแนวทางในการควบคุมปัญหาดังกล่าวไว้ได้

2.8) ด้านการควบคุมน้ำโสโครก (Pollution Control)

ความเจริญของบ้านเมืองและการอุตสาหกรรม ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพิ่มขึ้นทั้งในด้านสาธารณสุขและสุขาภิบาล กล่าวคือจะมีสิ่งโสโครกที่เกิดจากปริมาณน้ำใช้แล้วเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก แล้วไหลลงสู่แม่น้ำลำคลองตามธรรมชาติ ทำให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตสัตว์น้ำและผู้ตนที่ต้องอาศัยใช้น้ำจากแม่น้ำลำคลองเหล่านั้น ประโยชน์ของอุทกวิทยาในข้อนี้จะสามารถบอกถึงปริมาณน้ำของแม่น้ำลำคลองในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ เพื่อหาทางควบคุมความโสโครกของน้ำเสียที่จะทิ้งลงลำน้ำ ซึ่งเมื่อผสมกันแล้วไม่ให้มีความเข้มข้นของความสกปรกมากเกินไปจนเป็นอันตรายได้

3) ภยันตราย เนื่องจากขาดความรู้ทางอุทกวิทยา

ได้เกิดภยันตรายทั้งชีวิตผู้คนและทรัพย์สินเสียหายตามสภาวะการณ์ต่าง ๆ เนื่องจากการขาดความรู้ทางอุทกวิทยา ดังตัวอย่างต่อไปนี้

3.1) เมื่อวันที่ 11 ก.ย. 2519 ได้เกิดอุทกภัยขนาดใหญ่ขึ้นที่ลุ่มน้ำห้วยน้ำเลา ห้วยใหญ่ และห้วยน้ำราง จ. เพชรบูรณ์ ทำให้มีคนเสียชีวิตทันที 42 คน ช้างเลี้ยง 1 เชือก กับบ้านเรือนพังเสียหายเป็นจำนวนมาก

3.2) เมื่อวันที่ 29 ก.ย. 2521 ได้เกิดอุทกภัยขนาดใหญ่ขึ้นที่อ่างเก็บน้ำบ้านเพ็ชร อ.ภูเขียว จ.ชัยภูมิ ทำให้เขื่อนเก็บกักพังทลายหมด จำนวนน้ำ 20 ล้าน ม. ที่เก็บไว้ในอ่างสูญหายไปสิ้นคิดเป็นมูลค่าได้มากมาย เพราะเป็นน้ำที่จะยังเป็นประโยชน์ให้แก่พื้นที่เพาะปลูกในฤดูแล้ง และฤดูเพาะปลูกของปีต่อ ๆ ไป กับมูลค่าของตัวเขื่อนที่จะต้องสร้างขึ้นใหม่อีก จัดได้ว่าทำคงามเสียหายให้กับทรัพย์สินเป็นอันมาก

3.3) ในปี ค.ศ. 1913 ได้เกิดอุทกภัยขนาดใหญ่ในลุ่มแม่น้ำโอไฮโอประเทศสหรัฐอเมริกา ทำให้ราษฎรเสียชีวิตกว่าสี่ร้อยคน และทรัพย์สินเสียหายมากกว่าสองพันล้านบาท

3.4) การสร้างอ่างเก็บน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศที่กระทำขึ้นเมื่อกว่า 20 ปี ที่ล่วงหน้า กระทำให้อ่างเก็บน้ำบางแห่งใช้ประโยชน์ได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร บางแห่งกำหนดความจุไว้มาก บางแห่งน้อยไปจะต้องเสริมระดับเก็บกัก บางแห่งพังไปเนื่องจากอุทกภัยรอบปีต่ำ ฯลฯ

นอกจากนี้ยังมีความเสียหายอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการขาดความรู้ทางด้านอุทกวิทยาอีกมากที่มิได้มีผู้รวบรวมไว้ ซึ่งถ้ามีความรู้ทางอุทกวิทยาแล้ว จะสามารถป้องกันและหลีกเลี่ยงอันตรายได้

4) วัตถุประสงค์ในการวางข่ายงานการสำรวจทางอุทกวิทยา

ความเจริญทางวิชาการด้านอุทกวิทยาได้รุดหน้าไปอย่างรวดเร็วในระยะเวลา 30-40 ปีที่ผ่านมานี้ เนื่องจากมีการนำเอาความรู้ในวิชาการสาขาต่าง ๆ มาช่วยประกอบเช่น วิศวกรรมศาสตร์ วิชาสถิติ ฯลฯ กับทั้งนักอุทกวิทยาจำเป็นต้องได้สถิติข้อมูลการสำรวจทางด้านอุทกวิทยาที่ถูกต้อง และมีระยะเวลายาวนานพอสมควรเพื่อนำมาประยุกต์ วิเคราะห์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับงานต่างๆ ตามที่ได้กล่าวไว้ในข้อ 2. การสำรวจเพื่อให้ได้ข้อมูลทางอุทกวิทยาตามพื้นที่ต่าง ๆ จึงจำเป็นอย่างยิ่งของนักอุทกวิทยา อย่างไรก็ดีสถิติที่จะคำนวณประยุกต์และวินิจฉัยให้เกิดประโยชน์กับงานต่าง ๆ ได้เต็มที่สมบูรณ์ จะต้องเป็นสถิติข้อมูลที่มีระยะเวลายาวนานนั้นย่อมหมายถึงว่าการสำรวจข้อมูลทางอุทกวิทยาจะต้องกระทำไว้ล่วงหน้า

การตั้งสถานีสำรวจทางอุทกวิทยาไว้ล่วงหน้า ทำให้สามารถเก็บข้อมูลของสถิติไว้ได้เป็นระยะเวลานาน ก่อนมีการพัฒนาที่บริเวณนั้น หาก ณ บริเวณที่มีการสำรวจข้อมูลทางอุทกวิทยา จะมีการพัฒนางานด้านต่าง ๆ ที่สามารถนำเอาวิชาการทางอุทกวิทยาไปใช้ประโยชน์ได้ ข้อมูลทางอุทกวิทยาที่ได้ทำการตรวจไว้แล้วนั้น ก็จะนำเอาไปใช้เป็นประโยชน์กับงานที่จะพัฒนาได้อย่างเต็มที่

ถ้าการตั้งสถานีสำรวจทางอุทกวิทยาได้ล่วงหน้า และไม่มีแผนงานใดเกิดขึ้น ณ บริเวณดังกล่าวเลย ค่าใช่จ่ายในการติดตั้งสถานีสำรวจ และปฏิบัติการเก็บข้อมูลทางอุทกวิทยาแต่ละปี ก็จะสิ้นเปลืองสูญเปล่ามาก

การเลือกที่ตั้งสถานีสำรวจอุทกวิทยา จึงเป็นศาสตร์อย่างหนึ่ง หากกระทำโดยขาดหลักเกณฑ์และความรอบรู้แล้ว ก็จะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก และไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควรอย่างไรก็ดี การตั้งสถานีสำรวจทางอุทกวิทยาขึ้นนั้นสถิติข้อมูลที่ได้รับ นอกจากจะนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ ได้โดยตรงแล้ว ยังสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาวิจัย เพื่อนำไปใช้แทน ณ พื้นที่แห่งอื่นๆ ซึ่งมีสภาพการทางธรรมชาติบางอย่างคล้ายคลึงกันได้ กับยังสามารถวิจัยถึงความผันแปรทางธรรมชาติของอุทกวิทยา ณ แห่งนั้นเปรียบเทียบกับแห่งอื่น การวางข่ายงานสำรวจทางอุทกวิทยาด้วยการตั้งสถานีสำรวจขึ้นเพื่องานวิจัยจึงเป็นการสำรวจรูปแบบหนึ่งเป็นกรณีพิเศษ

ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา มีวัตถุประสงค์ในการวางข่ายงานสำรวจอุทกวิทยา กระทำขึ้นเพื่อให้เกิดประโยชน์กับงานของกรมชลประทานเป็นหลัก และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์กับงานชลประทาน จำแนกได้ดังต่อไปนี้

4.1) การตรวจวัดน้ำท่า เพื่อให้ทราบถึงปริมาณน้ำที่ไหลอยู่ตามธรรมชาติอันสามารถจะนำมาศึกษาถึงปริมาณต้นน้ำทุนทั้งปี ปริมาณในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ระหว่างปี ปริมาณน้ำที่แตกต่างกันในแต่ละปี ตลอดจนปริมาณน้ำสูงสุด ต่ำสุดของลำน้ำนั้น ข้อมูลที่สำรวจได้จะนำไปใช้พิจารณาในการวางแผนการเพาะปลูกบนพื้นที่ให้เหมาะสมกับจำนวนน้ำใช้พิจารณาสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำไว้ใช้สำหรับการเพาะปลูก ตลอดจนใช้พิจารณาในการกำหนดขนาดของอาคารที่จะสร้างขวางทางน้ำ ฯลฯ

4.2) การตรวจวัดน้ำฝน เพื่อให้ทราบถึงฝนที่ตกประจำปี การแผ่กระจายของฝนในช่วงเวลาต่าง ๆ ระหว่างปี ตลอดจนความเข้มข้นของฝนที่ตกในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ๆ ข้อมูลที่สำรวจได้จะนำไปใช้พิจารณาค่าของฝนที่ช่วยเสริมน้ำชลประทานในพื้นที่เพาะปลูก ตลอดจนพิจารณาอุทกภัยเนื่องจากฝนตกหนัก อันจะทำความเสียหายให้กับพื้นที่เพาะปลูกและอาคารชลประทาน ฯลฯ

4.3) การตรวจวัดการระเหย เพื่อให้ทราบถึงอัตราการระเหยในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศในช่วงเวลาต่าง ๆ ของปี ข้อมูลที่สำรวจได้จะนำไปใช้พิจารณาสูญเสียน้ำจากการกักเก็บเนื่องจากการระเหย ตลอดจนใช้พิจารณาเกี่ยวกับการใช้น้ำของพืชชนิดต่าง ๆ ในพื้นที่ที่แตกต่างกันด้วย

4.4) การตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม ความเข้มขันของแสงแดด และชั่วโมงที่มีแสงแดดใน 1 วัน เพื่อนำไปใช้พิจารณาถึงการใช้น้ำของพืชชนิดต่าง ๆ ในพื้นที่เพาะปลูกที่แตกต่างกันออกไป ฯลฯ

4.5) การสำรวจวัดตะกอน เพื่อให้ทราบถึงการเคลื่อนที่ของตะกอนและปริมาณตะกอนที่ลูกน้ำพัดพาไป ณ ที่ต่าง ๆ ของลำน้ำ อันจะเป็นประโยชน์ในการพิจารณาถึงอายุของเขื่อนเก็บกักที่จะมีตะกอนมาตกจม การถูกชะล้างหน้าดินของลุ่มน้ำต่าง ๆ ตลอดจนการรักษาร่องน้ำมิให้ตื้นเขิน

หลักเกณฑ์ในการวางข่ายงานสำรวจอุทกวิทยา

การติดตั้งสถานีสำรวจวัดข้อมูลทางอุทกวิทยา ควรพิจารณาถึงหลักเกณฑ์ในการตั้งสถานีสำรวจเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่หนึ่ง จะต้องพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

5.1) งบประมาณ

การเปิดสถานีสำรวจอุทกวิทยา จะต้องกระทำติดต่อกันเป็นระยะเวลาหลายปี การตั้งสถานีสำรวจจึงต้องคำนึงถึงงบประมาณในปีที่ติดตั้ง และงบประมาณที่ต้องผูกพันทางด้านปฏิบัติการในปีต่อ ๆ ไปด้วย

5.2) การคมนาคม

สถานที่ตั้งสถานีสำรวจ จะต้องมีการคมนาคมที่เข้าถึงได้ไม่ยากลำบากจนเกินไป และเข้าได้ทุกฤดูการตลอดปี เพราะผู้ปฏิบัติงานสำรวจจะต้องอยู่ประจำ ณ ที่ตั้งสถานีสำรวจแห่งนั้น การปล่อยทิ้งให้ผู้สำรวจปฏิบัติงานในพื้นที่ที่เข้าถึงไม่ได้ทุกฤดูกาล จะเป็นเหตุให้ผู้ปฏิบัติงานเบื่อหน่าย ท้อแท้ ละทิ้งงาน และรายงานผลสำรวจที่เป็นเท็จ แต่ในปัจจุบันการคมนาคมไม่ใช่ปัญหาหลัก

5.3) อัตรากำลังคน

ผู้ปฏิบัติงานสำรวจข้อมูลทางอุทกวิทยา จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจพอสมควร กับต้องรู้ถึงการนำสถิติข้อมูลไปใช้ประโยชน์อีกด้วย จึงต้องการบุคคลที่มีความรู้และมีคุณวุฒิในเกณฑ์ที่กำหนด และต้องรับการอบรมฝึกฝนในช่วงระยะเวลาหนึ่งด้วย และต่อเนื่อง

5.4) เขตพื้นที่อันตราย

ในสภาวการณ์ปัจจุบันของประเทศ มีพื้นที่บางแห่งที่เจ้าหน้าที่ของรัฐบาลไม่สามารถเข้าปฏิบัติงานได้ การกำหนดที่ตั้งสถานีสำรวจทางอุทกวิทยา จึงควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ดังกล่าเช่นในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ส่วนพื้นที่อื่นๆไม่มีปัญหานี้

5.5) ปัญหาระหว่างประเทศ

ไม่ควรกำหนดที่ตั้งสถานีสำรวจในลำน้ำที่เป็นเส้นแบ่งเขตแดนระหล่างประเทศ หรือในพื้นที่ซึ่งขอบเขตของลุ่มน้ำคาบเกี่ยวกันระหว่างประเทศ ยกเว้นจะได้มีการตกลงกันระหว่างประเทศทั้งสองแล้ว

5.6) ชนิดของสถานีสำรวจที่จะตั้งขึ้น ซึ่งจำแนกออกได้ดังนี้

5.6.1) Base station เป็นสถานีสำรวจอุทกวิทยาที่ต้องตรวจวัดติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน สถานีดังกล่าวจะเป็น Key Station ที่มีการสำรวจวัดข้อมูลทางอุทกวิทยาครบ คือ มีการสำรวจวัดฝน (ทั้งเครื่องวัดธรรมดาและเครื่องวัดอัตโนมัติ) สำรวจวัดน้ำท่าทั้งระดับและปริมาณน้ำ สำรวจวัดการระเหย, อุณหภูมิ, ความชื้นตลอดจนตะกอน, คุณภาพของน้ำ และความเร็วของลม ตัวลำน้ำใหญ่ของลุ่มน้ำทุกแห่งภายในประเทศ ควรมีสถานีสำรวจชนิดนี้อย่างน้อย 1 แห่ง

สำหรับในลำน้ำใหญ่ที่มีความสำคัญ และมีแผนในการพัฒนาแหล่งน้ำอยู่แล้ว ควรตั้งสถานีแบบ Base station ไว้หลายแห่ง ระยะห่างระหว่างสถานีในลำน้ำเดียวกันไม่ควรห่างกันจน flood wave เปลี่ยนแปลงมากนัก โดยปกติระยะห่างระหว่างสถานีทั้ง 2 แห่ง USBR. ให้เกณฑ์ไว้โดยเปรียบเทียบจากพื้นที่ลุ่มน้ำ กล่าวคือ ในลำน้ำเดียวกันที่อยู่ทางตอนบนของลุ่มน้ำ ณ จุดที่ตั้งสถานีได้โตกว่ากัน 50-100 % และที่อยู่ทางตอนล่างของลุ่มน้ำ วัดพื้นที่ลุ่มน้ำได้โตกว่ากัน 20-30 % ก็ควรตั้งสถานีสำรวจชนิด Base station เพิ่มได้

5.6.2) Secondary Station เป็นสถานีที่จะทำการตรวจสอบให้นานพอที่ความสัมพันธ์ (Correlation) กับ Base station ได้แล้วก็หยุดตรวจสอบ หรือทิ้งช่วงไว้ให้นานสักระยะหนึ่ง แล้วจึงทำการตรวจสอบดูความเปลี่ยนแปลงของลำน้ำใหม่ สถานีดังกล่าวนี้ไม่จำเป็นต้องทำการสำรวจข้อมูลทางอุทกวิทยาให้ครบทั้งหมด เนื่องจากข้อมูลทางอุทกอื่น ๆ ยกเว้นน้ำฝนและน้ำท่าจะมีค่าความผันแปรระหว่างพื้นที่ ต่าง ๆ ไม่สูงมากนักอาจ

สำรวจเฉพาะระดับน้ำ, ปริมาณน้ำ และฝนด้วยเครื่องวัดธรรมดา เท่านั้นก็เพียงพอ ขณะเมื่อหยุดการสำรวจในบางปีจะต้องคงการตรวจสอบระดับน้ำและฝนไว้ให้ติดต่อกันตลอดไป

การตั้งสถานีดังกล่าวควรตั้งในลำน้ำที่มี Base station อยู่แล้ว ทั้งในลำน้ำใหญ่ และลำน้ำสาขา

5.6.3) Special station เป็นสถานีตรวจสอบเพื่อทำการค้นคว้าทดลองและวิจัย ควรมีการตรวจวัดสถิติทางอุทกวิทยาครบถ้วนเช่นเดียวกัน Base station สำหรับการตรวจวัดความเร็วลมนั้นควรเพิ่มให้มีการตรวจวัด ณ ความสูงต่าง ๆ จากพื้นที่ด้วย เพราะความเร็วที่ความสูงต่าง ๆ จากพื้นที่เป็นตัวแปรอันหนึ่งของการระเหย

5.7) สภาพทางอุทกวิทยาของพื้นที่ต่าง ๆ ในลุ่มน้ำ จำแนกออกได้ดังนี้.-

5.7.1) สภาพน้ำฝน เกี่ยวกับสภาพฝนนี้ควรได้ทำการศึกษาโดยประมาณเสียก่อนถึงความแตกต่างของฝน ณ จุดต่าง ๆ ภายในลุ่มน้ำว่าที่ใดมีฝนตกชุก หรือมีความเข้มสูง หรือเป็นจุดอับฝน

โครงข่ายสำรวจของสถานีตรวจวัดฝน นอกจากจะต้องกำหนดไว้ ณ ที่สำรวจปริมาณน้ำท่าทุกแห่งแล้ว ควรติดตั้งเพิ่มให้กระจายทั่วลุ่มน้ำเพียงพอที่จะนำมาคำนวณหาค่าฝนเฉลี่ยคลุมทั้งลุ่มน้ำได้ โดยเฉพาะทางแถบลุ่มน้ำตอนบน ซึ่งเป็นที่สูงและภูเขา การแผ่กระจายของฝนจะแตกต่างกันมากทั้งจำนวนและความเข้มข้น นอกจากนี้ควรตั้งให้กระจายอยู่ในพื้นที่ชลประทานด้วย

5.7.2) ลักษณะพื้นดินของลุ่มน้ำ ควรศึกษาดูว่าภายในลุ่มน้ำมีพื้นดินเหมือนกันตลอดหรือแตกต่างกัน ชนิดของดินเป็น Pervious หรือ impervious ลักษณะชั้นหินในตัวลำน้ำเป็น limestone หรือไม่ สิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวจะเป็นตัวการใหญ่ ที่จะทำให้การตรวจวัดข้อมูลน้ำท่าผันแปรได้สูง เช่น หากชั้นหินในตัวลำน้ำเป็น limestone ซึ่งละลายน้ำได้ น้ำจะกัดเซาะเป็นโพรง และลอดหายไป ข้อมูลที่ได้จะผิดความจริง เป็นต้น

5.7.3) ความแน่นทึบของป่าในลุ่มน้ำ ตลอดจนมีการบุกเบิกที่ทำกินขึ้นไปทางต้นน้ำ สภาพที่เป็นป่าโปร่งหรือป่าทึบ และการเปิดพื้นที่ของคนเข้าไปในลุ่มน้ำทางต้นน้ำ จะมีผลกระทบในการตรวจวัดข้อมูลน้ำท่าของลุ่มน้ำ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและผันแปรสูง

การพิจารณาถึงสภาพทางอุทกวิทยาของพื้นที่ดังกล่าวในข้อ 5.7) หากพบว่าลำน้ำสาขาที่อยู่ในลุ่มน้ำใหญ่เดียวกัน มีสภาพฝนเหมือนกัน มีสภาพฝนเหมือนกัน ลักษณะเนื้อดินเป็น pervious หรือ impervious แบบเดียวกัน ตลอดจนป่ามีลักษณะทึบหรือโปร่งแบบเดียวกัน การวางข่ายงานสำรวจจะเลือกเพียงลำน้ำสาขาเดียวก็เพียงพอ เกณฑ์การตรวจวัดที่ได้จะนำไปประยุกต์ใช้แทนในลุ่มน้ำสาขาแห่งอื่นได้

6) การวางโครงข่ายงานสำรวจอุทกวิทยาของศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน

6.1) โครงข่ายงานสำรวจน้ำท่า

ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบนได้เริ่มรวบรวมการวางข่ายงานสำรวจน้ำท่าเป็นครั้งแรก เมื่อปี พ.ศ. 2463 โดยมีสถานีสำรวจกระจายอยู่ทั่วภาคเหนือ (8 จังหวัด) จำนวนทั้งหมด 78 สถานี และในปี พ.ศ. 2560 เฉพาะศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน มีการวางข่ายสถานีสำรวจเป็นจำนวนทั้งหมด 78 สถานี สามารถแยกได้เป็นสถานีสำรวจปริมาณน้ำ จำนวน 66 สถานี กับสถานีสำรวจระดับน้ำอย่างเดียว จำนวน 12 สถานี ข่ายงานทั้งหมดนี้เป็นสถานีอยู่ในประเภทตรวจสอบ ซึ่งไม่รวมถึงการติดตั้งเพื่อตรวจวัดระดับน้ำในเขตโครงการชลประทานต่าง ๆ ที่อยู่ในความควบคุมของสำนักงานชลประทาน

โครงข่ายงานสำรวจน้ำท่าได้ติดตั้งตัวเลขในตารางต่อไปนี้

ปี พ.ศ.	สำรวจระดับน้ำ	สำรวจปริมาณน้ำ	รวม
2556	9	73	82
2557	8	67	75
2558	12	65	77
2559	15	63	78
2560	12	66	78

จากตารางดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการติดตั้งสถานีสำรวจน้ำท่าในแต่ละปีเพิ่มขึ้นแม้จะดูตามตัวเลขในบางช่วงเวลามีอัตราลดลงหรือคงที่ ทั้งนี้เป็นเพราะเหตุว่าในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 ถึงปี พ.ศ.2560 ได้มีการยกเลิกการสำรวจตามสถานีต่าง ๆ ที่เคยสำรวจไป ทั้งสถานีสำรวจน้ำ และสถานีสำรวจปริมาณน้ำและระดับน้ำ โดยมีเหตุผลในการยกเลิกการสำรวจน้ำท่าที่เคยสำรวจไว้แล้ว คือ

- ที่ตั้งของสถานีสำรวจ ได้เข้าไปอยู่ในพื้นที่ชลประทานที่เป็นโครงการโดยสมบูรณ์แล้ว
- ที่ตั้งของสถานีสำรวจนั้นได้รับผลกระทบจากการที่คนบุกเบิกพื้นที่เข้าไปเปลี่ยนแปลงลักษณะของทางน้ำ เช่น การทำเหมือง การสร้างฝายปิดกั้นลำน้ำทั้งด้านเหนือและท้ายของสถานีสำรวจเป็นช่วง ๆ ติดต่อกันไปตลอด ฯลฯ

อย่างไรก็ดีสถานีที่ถูกยกเลิกไปดังกล่าวแล้ว ยังคงมีข้อมูลเดิมอยู่ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เวลาหนึ่งที่สามารถนำไปวิเคราะห์ให้เป็นประโยชน์ได้

6.2) ข่ายงานสำรวจข้อมูลอุตุ-อุทก เป็นสถานีซึ่งประกอบด้วย น้ำฝน, การระเหย, อุณหภูมิ, ความชื้น, ความเร็วลม ฯลฯ ในที่นี้จะมุ่งถึงข้อมูลของน้ำฝนเป็นหลัก ทั้งนี้เพราะข้อมูลทางอุตุ-อุทก ที่เกี่ยวกับการระเหย อุณหภูมิ ความชื้น หรือความเร็วลมนั้น มีค่าความผันแปรในแต่ละพื้นที่แตกต่างกันไม่มากนัก การกระจายของจุดตรวจวัด จึงไม่จำเป็นต้องวางไว้ให้หนาแน่นเกินไป เพราะอาจใช้ข้อมูลที่อยู่ใกล้เคียงแทนกันได้

โครงข่ายงานการสำรวจสถานีอุตุ-อุทก แสดงข้อมูลในแต่ละปี ดังตารางต่อไปนี้.-

ตารางแสดงจำนวนสถานีสำรวจฝนในภาคเหนือตอนบน

ปี พ.ศ.	สถานีสำรวจฝนในภาคเหนือตอนบน		รวม
	กรมชลประทาน (สบอ.)	กรมอุตุนิยมวิทยาและหน่วยงานอื่นๆ	
2556	20	102	122
2557	20	102	122
2558	21	102	123
2559	21	102	123
2560	22	102	124

หมายเหตุ สถานีสำรวจวัดฝนของศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน เป็นสถานีที่สำรวจในพื้นที่ชลประทาน และโครงการชลประทานเป็นส่วนใหญ่ประมาณ ๘๔% ของสถานีสำรวจทั้งหมดที่เหลืออีก ๑๖ % เป็นสถานีที่สำรวจรวมกับสถานีสำรวจน้ำท่า สำหรับสถานีของกรมอุตุนิยมวิทยานั้นส่วนใหญ่จะทำการตรวจวัด ณ ที่ว่าการอำเภอและจังหวัดต่างๆ

ตารางแสดงสถานีการสำรวจอุตุ-อุทก(ไม่รวมน้ำฝน)

(ที่สำรวจโดยศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน)

ข้อมูล	ปีที่สำรวจ			
	2557	2558	2559	2560
การระเหย จำนวน	5	5	4	4
อุณหภูมิ (บนบก – ในน้ำ)	-	-	-	-
อุณหภูมิ (สูงสุด – ต่ำสุด)	6	-	4	4
อุณหภูมิ (อัตโนมัติ)	-	-	-	-
กระแสลมปากถังระเหย	-	-	-	-
กระแสลมเหนือพื้น ๑๒ เมตรขึ้นไป	2	2	2	2
ความชื้นสัมพันธ์ (ธรรมดา)	-	-	-	-
ความชื้นสัมพันธ์ (อัตโนมัติ)	-	-	-	-
ตะกอนแขวนลอย	27	31	32	32
คุณภาพน้ำ	-	-	-	-
แสงแดด ความเข้ม	-	-	-	-

7) เปรียบเทียบความหนาแน่นของโครงข่ายงานสำรวจอุทกวิทยากับสากล

7.1) เกณฑ์น้ำท่า WMO* ได้รวบรวมการกระจายของข่ายงานสำรวจอุทกวิทยาทางด้านน้ำท่าในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกไว้ดังนี้

Location	Area-km^2/1 station
North America	1,000
Europe	1,750
Oceania	2,600
Asia	3,600
South America	5,000
Africa	14,500
Whole World	26,500

สำหรับพื้นที่บริเวณภาคเหนือตอนบน 85,852 ตารางกิโลเมตร มีสถานีสำรวจน้ำท่าถึงสิ้นปี 2560 จำนวน 78 สถานี คิดเป็นสัดส่วน 1100 กม^2. ต่อ 1 สถานี นับว่ามีความหนาแน่นของข่ายงานสำรวจน้ำท่าอยู่ในเกณฑ์สูงมากแห่งหนึ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานของโลก อย่างไรก็ดีตัวเลขเปรียบเทียบดังกล่าวนี้คิดถึงจำนวนทั้งหมดต่อพื้นที่ทั้งหมด หากจะพิจารณารายละเอียดเพิ่มขึ้นจะพบว่า โครงข่ายงานสำรวจของภาคเหนือตอนบนเข้าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ซึ่ง WMO ได้วางเกณฑ์เป็นมาตรฐานไว้สำหรับข่ายงานทางต้นน้ำ ลำธารควรจะมีความหนาแน่นกว่าข่ายบริการที่ราบทั่วไป กล่าวคือบริเวณต้นน้ำลำธารควรมีความหนาแน่นของข่ายงานกระจายในพื้นที่ไม่เกินกว่า 1,000 กม^2. ต่อ 1 สถานี และพื้นที่ราบทั่วไปควรมีความหนาแน่นกระจายในพื้นที่ไม่เกิน 2,500 กม^2. ต่อ 1 สถานี และสำหรับพื้นที่ทุรกันดารเข้าถึงได้โดยยาก ยอมให้มีข่ายงานกระจายในพื้นที่ได้ถึง 5,000 กม^2. ต่อ 1 สถานี

รายละเอียดความหนาแน่นของข่ายงานสำรวจน้ำท่าของภาคเหนือตอนบน เรากลับพบว่ามีการกระจายของสถานีสำรวจในพื้นที่มาตรฐาน คือประมาณไม่เกิน 2,000 กม^2. ต่อ 1 สถานี พื้นที่ต้นน้ำลำธาร (Mountaineous Area) น้อยกว่ามาตรฐาน คือ 1,500 กม^2. ต่อ 1 สถานีเกณฑ์เฉลี่ยโดยทั่วไปนับว่าอยู่ในมาตรฐานที่สูงแห่งหนึ่ง

* Operation Hydrology Report No.8 (WMO-No.433 Year 1976

7.2) เกณฑ์น้ำฝน WMO ได้กำหนดเกณฑ์การกระจายของสถานีน้ำฝนที่เป็น Minimun density of hydrologic ไว้ดังตารางต่อไปนี้

สภาพภูมิประเทศ	พื้นที่ต่อหน่วยสำรวจ - กม^2.	
	เอเชีย	สากล
-ที่ราบทั่วไป	3,600	1,000-2,500
-ต้นน้ำ (Moumtaineous Area)		300-1,000

ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับภาคเหนือตอนบนแล้ว พบว่าโดยเกณฑ์เฉลี่ยของพื้นที่ 692 กม^2./1 สถานีนับได้ว่าข่ายงานการตรวจวัดของฝนของไทยอยู่ในเกณฑ์ได้มาตรฐานแห่งหนึ่งของโลก อย่างไรก็ดี หากจำแนกข่ายงานดังกล่าวออกเป็นพื้นที่ต้นน้ำและจะพบว่า ข่ายงานของสถานีฝนส่วนใหญ่ของประเทศจะอยู่ตามพื้นที่ราบ ส่วนบริเวณต้นน้ำที่เป็น Mountainous area ข่ายงานของสถานีฝนยังไม่เข้าเกณฑ์มาตรฐานของโลก

8) สรุป

โครงข่ายงานสำรวจอุทกวิทยาของภาคเหนือตอนบน ได้รับการติดตั้งขึ้นจากหน่วยราชการต่าง ๆ หลายแห่ง ซึ่งเมื่อรวบรวมขึ้นแล้วพบว่า ความหนาแน่นของสถานีสำรวจโดยทั่วไปต่อพื้นที่รวมของภาคอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสากล อย่างไรก็ดีถ้าจำแนกพื้นที่ของประเทศที่เป็นพื้นที่ราบกับพื้นที่ต้นน้ำที่เป็น Mountainous area แล้วจะพบว่าความหนาแน่นของข่ายงานสำรวจของประเทศจะอยู่ที่บริเวณพื้นที่ราบเป็นส่วนใหญ่ สำหรับบริเวณพื้นที่ต้นน้ำลำธารของประเทศ ยังมีความหนาแน่นน้อย ยังต่ำกว่ามาตรฐานสากล

เป้าหมายในการวางข่ายงานสำรวจอุทกวิทยาในอนาคตจึงควรไปยังพื้นที่ต้นน้ำลำธารให้มากขึ้น สำหรับการวางข่ายงานสำรวจอุทกวิทยาของศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบนในอนาคตเห็นสมควรกำหนดเกณฑ์ขึ้นดังนี้-.

8.1) ให้มีการสำรวจสถานีเดิมไว้

8.2) พิจารณาเปิดสถานีสำรวจเพิ่มเฉพาะพื้นที่ต้นน้ำลำธาร

8.3) พิจารณาเปิดสถานีเพิ่มให้เฉพาะโครงการเร่งด่วนที่จะพัฒนาขึ้น โดยได้รับการขอร้องและไม่สามารถนำผลวิเคราะห์สถิติข้อมูลจากที่แห่งอื่นมาใช้แทนได้

8.4) หมุนเวียนสับเปลี่ยนการสำรวจของสถานีที่เป็น secondary station ใน region เดียวกัน คงไว้ซึ่งอัตรากำลังงบประมาณ และเครื่องมือสำรวจมิให้ขึ้นเกินความจำเป็น

๗. ระบบติดตามประเมินผล

กระบวนการ	มาตรฐาน/คุณภาพงาน	วิธีการติดตามประเมินผล	ผู้ติดตาม/ประเมินผล	ข้อเสนอแนะ
๑. ความพร้อมของการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา	มีความเหมาะสมในการทำการตั้งสถานีสำรวจทางอุทกวิทยา	ผลการตรวจสอบวิคราะห์การวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุทกวิทยา		
๒. ประสิทธิภาพของการติดตั้งสถานีในการใช้งาน	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนนำไปใช้ประโยชน์	ผลการตรวจสอบสามารถนำไปใช้ประโยชน์กับงานต่างๆได้อย่างเต็มที่สมบูรณ์ รวมทั้งการประยุกต์ใช้และการพัฒนางานต่างๆต่อไป		