



คู่มือแนวปฏิบัติการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำ ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

โครงการด้านน้ำ ภายใต้แผนงานความร่วมมือไทย-เยอรมัน
ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



ผศ.ดร.พงษ์ศักดิ์ สุทธินนท์
สิงหาคม 2565

สารบัญ

หน้า

| | |
|--|-----------|
| สารบัญ | ก |
| สารบัญรูป | ก |
| สารบัญตาราง | ข |
| อภิธานศัพท์และคำย่อ | ค |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและเหตุผล | 1 |
| 1.2 ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการจัดการน้ำในลุ่มน้ำ | 3 |
| 1.3 ความสำคัญในการบูรณาการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้ากับแผนแม่บทลุ่มน้ำ | 3 |
| 1.4 วัตถุประสงค์ แนวทางและผลลัพธ์ | 8 |
| 1.5 กลุ่มเป้าหมาย | 9 |
| 1.6 แผนภูมิขั้นตอนการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำ | 9 |
| บทที่ 2 กระบวนการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำตามแนวทางการบูรณาการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้าสู่ภาคส่วนน้ำ | 11 |
| 2.1 ขั้นตอนที่ 1 การทบทวนแผนแม่บทลุ่มน้ำและสถานภาพลุ่มน้ำ | 12 |
| 2.2 ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงและความเปราะบางจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Risk and Vulnerability Assessment :CRVA) | 15 |
| 2.3 ขั้นตอนที่ 3: การประเมินฉากทัศน์ที่สะท้อนให้เห็นถึงอนาคตของลุ่มน้ำ (river basin scenario assessment) | 21 |
| 2.4 ขั้นตอนที่ 4 กำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และกลยุทธ์ในภาพรวมของแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำลุ่มน้ำ 6 ด้าน | 30 |
| 2.5 ขั้นตอนที่ 5 การจัดทำแผนปฏิบัติการ | 36 |
| 2.6 ขั้นตอนที่ 6 จัดทำกรอบงานการติดตาม ประเมินผล การรายงานและการเรียนรู้ (Monitoring, Evaluation, Reporting and Learning (MERL) framework) | 38 |
| บทที่ 3 องค์ประกอบและเนื้อหาของแผนแม่บทลุ่มน้ำ | 42 |
| ภาคผนวก ก. สรุปสถานการณ์ประเด็นปัญหา 6 ด้าน | 46 |
| ภาคผนวก ข. ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงน้ำท่วมและภัยแล้งจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ | 47 |
| ภาคผนวก ค. แบบฟอร์มร่างกรอบกลยุทธ์การบริหารจัดการลุ่มน้ำแบบบูรณาการภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ตามแนวทางแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) 6 ด้าน . | 48 |

สารบัญรูป

หน้า

| | | |
|-----------|---|----|
| รูปที่ 1 | แผนที่ 22 ลุ่มน้ำในประเทศไทย..... | 2 |
| รูปที่ 2 | การบูรณาการการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้ากับนโยบาย | 5 |
| รูปที่ 3 | การผนวกการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ | 6 |
| รูปที่ 4 | ขั้นตอนการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำแบบบูรณาการโดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ... | 10 |
| รูปที่ 5 | กระบวนการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำตามหลักการ IWRM ที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ | 12 |
| รูปที่ 6 | หลักการความเสี่ยงจากรายงานการประเมินฉบับที่ 5 ของ IPCC..... | 16 |
| รูปที่ 7 | หน้าหลักของเว็บไซต์ (https://bit.ly/3GIG0Mn) | 18 |
| รูปที่ 8 | การวิเคราะห์ดัชนีองค์ประกอบความเสี่ยงน้ำท่วม อ.เมือง จ.แพร่ บนระบบแสดงผล | 19 |
| รูปที่ 9 | ผลวิเคราะห์ดัชนีความเสี่ยงภัยแล้งของลุ่มน้ำสะแกกรังภายใต้สถานการณ์กรณีก๊าซเรือนกระจกมาก (SSP585) บนระบบแสดงผล | 20 |
| รูปที่ 10 | การกำหนดสถานการณ์ทางเลือกในอนาคตสำหรับปัจจัยขับเคลื่อน | 24 |
| รูปที่ 11 | เมทริกซ์สามมิติสำหรับการกำหนดปัจจัยขับเคลื่อนต่างๆ เพื่อสร้างฉากทัศน์ | 25 |
| รูปที่ 12 | ตัวอย่างตารางเมทริกซ์การพิจารณาในสามมิติของการเปลี่ยนแปลงจากลุ่มน้ำโคโลราโด | 26 |
| รูปที่ 13 | ตัวอย่างมาตรการในการแก้ปัญหาที่ใช้ต้นทุนต่ำและแก้ปัญหาได้คุ้มค่าในลุ่มน้ำโคโลราโด | 30 |
| รูปที่ 14 | ลำดับขั้นของวิสัยทัศน์ เป้าหมาย วัตถุประสงค์ของการบริหารจัดการ และการดำเนินงานเชิงกลยุทธ์ | 31 |
| รูปที่ 15 | วิสัยทัศน์ เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของลุ่มน้ำ (ที่มา: Thule River Basin 2018)..... | 33 |
| รูปที่ 16 | แนวทางการจัดลำดับความสำคัญและพิจารณาความพร้อมของโครงการที่เสนอ | 37 |

สารบัญตาราง

หน้า

| | |
|---|----|
| ตารางที่ 1 ตัวอย่างของปัจจัยขับเคลื่อนในด้านต่างๆ จากกระบวนการจัดทำฉกที่ศันที่สะท้อนให้เห็นอนาคตของ ลุ่มน้ำจากโครงการ Colorado River Conservation..... | 23 |
| ตารางที่ 2 ตัวอย่างเครื่องมือการสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์..... | 28 |
| ตารางที่ 3 ตัวอย่างตารางตัวชี้วัดเชิงวัตถุประสงค์ของลุ่มน้ำ..... | 39 |
| ตารางที่ 4 ตัวอย่างตารางตัวชี้วัดเชิงยุทธศาสตร์ลุ่มน้ำ..... | 40 |

อภิธานศัพท์และคำย่อ

| | |
|---|--|
| <p>River Basin Master Plan (RBMP)</p> | <p>แผนแม่บทลุ่มน้ำ เป็นเครื่องมือที่อธิบายกรอบการบริหารจัดการน้ำและทรัพยากรที่เกี่ยวข้องในลุ่มน้ำ เพื่อเพิ่มผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมที่ได้รับจากทรัพยากรน้ำอย่างเท่าเทียมกัน ควบคู่ไปกับการรักษาและฟื้นฟูระบบนิเวศ ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของกลุ่มต่างๆ ในการตัดสินใจ</p> |
| <p>Ecosystem-based Adaptation (EbA)</p> | <p>การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ หมายถึง “การใช้ความหลากหลายทางชีวภาพและประโยชน์ต่าง ๆ จากระบบนิเวศเป็นส่วนหนึ่งของแนวทางปรับตัวในภาพรวม เพื่อช่วยให้มนุษย์สามารถรับมือกับผลกระทบเชิงลบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้” (ที่มา Convention on Biological Diversity 2009)</p> |
| <p>Nature-based Solutions (NbS)</p> | <p>การแก้ปัญหาที่อาศัยธรรมชาติเป็นพื้นฐาน หมายถึง “การดำเนินการปกป้อง จัดการอย่างยั่งยืน และฟื้นฟูธรรมชาติหรือระบบนิเวศที่เปลี่ยนไป โดยจัดการกับความท้าทายทางสังคมอย่างมีประสิทธิภาพและปรับตัวได้ เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของมนุษย์ และเป็นประโยชน์ต่อความหลากหลายทางชีวภาพ” (ที่มาองค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (IUCN))</p> |
| <p>Climate Risk and Vulnerability Assessment (CRVA)</p> | <p>การประเมินความเปราะบางและความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นกระบวนการกำหนด ลักษณะ ขนาด หรือขอบเขต ของความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยการวิเคราะห์ภัยที่เกิดขึ้น รวมทั้งประเมินสถานะการเปิดรับต่อความเสี่ยง ความเปราะบาง ศักยภาพในการรับมือของชุมชนที่อาจเป็นอันตราย และคาดการณ์ผลกระทบต่อชีวิตทรัพย์สิน การดำรงชีวิตและสิ่งแวดล้อม เป็นการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการเกิดผลกระทบจากภัยในพื้นที่หนึ่ง ๆ เพื่อสนับสนุนในการวางแผนเพื่อจัดการความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ</p> |
| <p>Green Infrastructure (GI)</p> | <p>โครงสร้างพื้นฐานสีเขียว คือ โครงข่ายพื้นที่ธรรมชาติหรือพื้นที่กึ่งธรรมชาติ คุณภาพสูง ที่ได้รับการออกแบบและจัดการเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ที่หลากหลายและเชื่อมโยงกับนิเวศบริการและการปกป้องระบบนิเวศ ทั้งในพื้นที่ตัวเมืองและพื้นที่ชนบท กล่าวคือ โครงสร้างพื้นฐานสีเขียวเป็นเหมือนโครงสร้างเชิงพื้นที่ที่เอาประโยชน์จากธรรมชาติมาสู่ประชาชนและสามารถให้ประโยชน์ในหลายด้าน</p> |
| <p>Hybrid solutions or green-grey infrastructure</p> | <p>มาตรการโครงสร้างพื้นฐานแบบผสม คือ โครงสร้างที่มีการผสมผสานการใช้ระบบนิเวศ (เช่น ป่าไม้ พื้นที่ชุ่มน้ำ) ร่วมกับโครงสร้างพื้นฐาน (เช่น เขื่อน คอนกรีต กำแพงกันคลื่น ถนน) โดยมีองค์ประกอบสำคัญที่กำหนดแนวทางสีเขียวเท่า ดังนี้</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Hybrid solutions or green-grey infrastructure (ต่อ)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อสร้างประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน 2. การใช้กระบวนการทางธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด (เช่น บริการของระบบนิเวศ) 3. การเพิ่มมูลค่าของโครงการโดยรวมถึงผลประโยชน์ทางสังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ และ 4. ใช้กระบวนการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย <p>(ที่มา Green-Gray Community of Practice. (2020). Practical Guide to Implementing Green-Gray Infrastructure.)</p> |
| <p>Ecosystem Services</p> | <p>การบริการของระบบนิเวศ คือ ประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากระบบนิเวศ เพื่อให้มีความเป็นอยู่ที่ดีทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งเป็นประโยชน์ที่จับต้องได้ และจับต้องไม่ได้ อาทิ การผสมเกสรของพืชโดยผึ้งและสัตว์อื่นๆ มีส่วนช่วยในการผลิตอาหาร หรือพื้นที่ป่าชายน้ำ และพื้นที่ชุ่มน้ำ ที่ทำหน้าที่เป็นกันชนไม่ให้น้ำเข้ามาท่วมในพื้นที่อยู่อาศัย เป็นต้น (ที่มา SDG Vocab)</p> |
| <p>Adaptive Capacity</p> | <p>ความสามารถในการปรับตัว หมายถึง แผน กระบวนการ และพฤติกรรม ที่เป็นการปรับตัว/การปรับเปลี่ยน ทั้งในระบบของมนุษย์และธรรมชาติ เพื่อตอบสนองต่อและ 'ลดความเสี่ยง' จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และผลกระทบ อันหมายรวมถึง การลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ (ที่มา SDG Vocab)</p> |

บทที่ 1 บทนำ

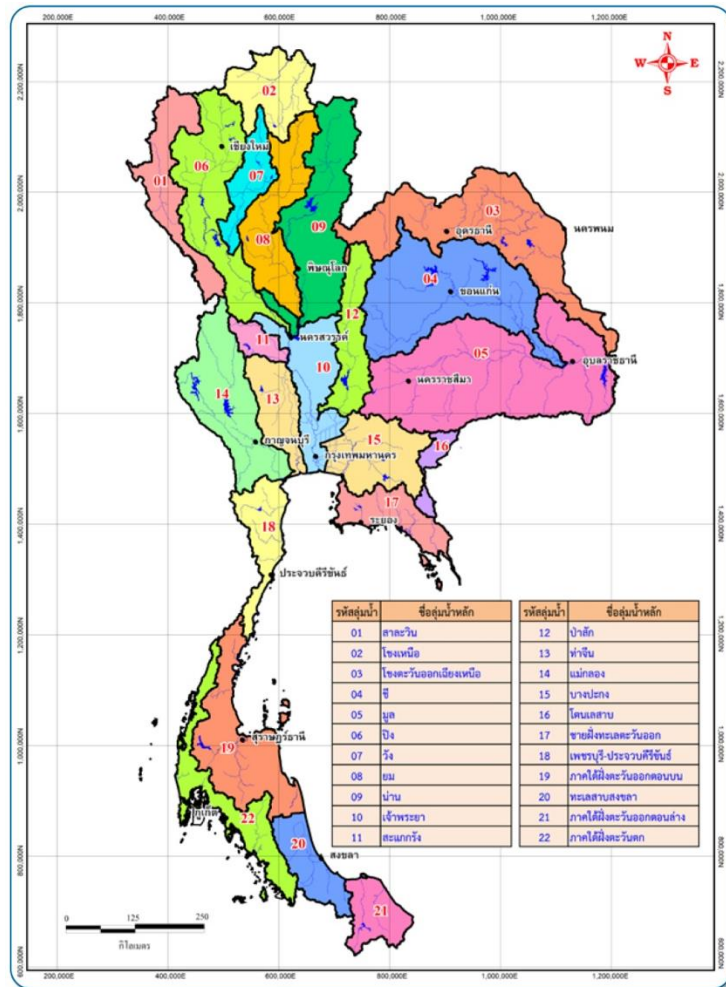
1.1 ความเป็นมาและเหตุผล

ความท้าทายในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในประเทศไทยในช่วงหลายปีที่ผ่านมา มีความซับซ้อนมากขึ้น เนื่องจากความต้องการการใช้น้ำที่เพิ่มขึ้น การขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และระบบการจัดการน้ำในเขตเมืองที่มีอายุการใช้งานมาเป็นเวลานาน รวมถึงการขยายพื้นที่ชลประทานและโครงสร้างพื้นฐานด้านการชลประทาน อีกทั้งยังได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป

ประเทศไทยเป็นประเทศแรกๆ ในภูมิภาคที่นำใช้หลักการของการบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการ (Integrated Water Resources Management: IWRM) เป็นพื้นฐานสำหรับการวางแผนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ โดยมีองค์กรลุ่มน้ำ (RBOs) ที่จัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2545 เพื่อกระจายอำนาจการวางแผนลุ่มน้ำและนำลุ่มน้ำมาใช้เป็น หน่วยวางแผน ประเทศไทยถูกแบ่งออกเป็น 25 ลุ่มน้ำ จากลักษณะทางภูมิศาสตร์และวัตถุประสงค์ทางอุทกวิทยา และปรับปรุงใหม่เป็น 22 ลุ่มน้ำ โดยพระราชกฤษฎีกากำหนดลุ่มน้ำ พ.ศ. 2564 ตามพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 (แผนที่ 22 ลุ่มน้ำในประเทศไทย แสดงในรูปที่ 1)

การจัดการทรัพยากรน้ำในประเทศไทยเป็นไปตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ.2561 – 2580) ซึ่งใช้เป็นกรอบและแนวทางการพัฒนาด้านการจัดการทรัพยากรน้ำระดับประเทศโดยมุ่งพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำทั้งระบบให้ก้าวหน้าอย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่องในระยะยาวตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และเพื่อให้แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี สามารถดำเนินการได้เป็นรูปธรรมและเป็นไปตามพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561

แผนแม่บทลุ่มน้ำ 20 ปี ได้รับการพัฒนาโดยคณะกรรมการลุ่มน้ำเพื่อใช้เป็นกรอบในการพัฒนาการจัดการ การบำรุงรักษา การฟื้นฟู และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในระดับลุ่มน้ำ และเพื่อสนับสนุนคณะกรรมการลุ่มน้ำในการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (สทนช.) ได้จัดทำแนวปฏิบัติ ขอบเขต และเนื้อหาของแผนแม่บทฯ ในกระบวนการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำ 20 ปี เช่น สถานะของลุ่มน้ำ สถานะปัจจุบันของการจัดการทรัพยากรน้ำ แผนการบริหารจัดการลุ่มน้ำ แผนปฏิบัติการและข้อเสนอแนะ โดยแม้ว่าเนื้อหาของแผนแม่บทลุ่มน้ำเหล่านี้อาจจะไม่สมบูรณ์ทุกประการ แต่ก็ถือว่าเพียงพอแล้วที่จะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสำคัญในการสนับสนุนแก่ผู้มีส่วนในการพัฒนาแผนแม่บทลุ่มน้ำ



รูปที่ 1 แผนที่ 22 ลุ่มน้ำในประเทศไทย

กระบวนการในการพัฒนาแผนแม่บทลุ่มน้ำจะถูกกำหนดกรอบโดยแผนแม่บทการจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี และเมื่อพิจารณาโดยละเอียดจะพบคำว่า 'การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ' ปรากฏในแผนแม่บทลุ่มน้ำ แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลและสารสนเทศที่ใช้ในการกำหนดสมมูลน้ำ ยังไม่ได้คำนึงถึงการคาดการณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตต่อภาคส่วนน้ำ ทั้งนี้มีรายงานการวิจัยหลายฉบับเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการประเมินน้ำต้นทุนในลุ่มน้ำซึ่งรวมถึงแนวโน้มในการก่อให้เกิดภัยคุกคามต่อภาคการเกษตร และการให้ความสนใจต่อความเสี่ยงจากอุทกภัยและภัยแล้งจากผลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อย่างไรก็ตามยังไม่มีหรือนำสิ่งเหล่านั้นมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาแผนแม่บทลุ่มน้ำอย่างเต็มที่

1.2 ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการจัดการน้ำภายในลุ่มน้ำ

การศึกษาอุทกวิทยาของประเทศไทยได้ชี้ให้เห็นถึงสัญญาณการเคลื่อนตัวจากรูปแบบเดิมของอุทกวิทยา โดยเฉพาะค่าเฉลี่ยทางอุทกวิทยาหลังปี พ.ศ. 2537 ซึ่งแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงทั้งในแง่ของอุณหภูมิที่สูงขึ้น และการเปลี่ยนแปลงโดยรวมของปริมาณน้ำฝน (ในช่วงปริมาณน้ำฝนที่สูง) โดยลดลงร้อยละ 5-20 ต่อปี อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของปริมาณน้ำฝนจะเห็นได้จากรูปแบบปริมาณน้ำฝนรายเดือนและความเข้มข้นของฝน ทั้งในระดับประเทศและรายพื้นที่ ผลกระทบดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการน้ำทั้งเชิงปริมาณและเวลา นอกจากนี้ โอกาสเกิดภัยพิบัติทางน้ำอาจจะรุนแรงขึ้นและรุนแรงน้อยลงในอนาคต

การศึกษาโดยสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน) ในการคาดการณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศต่อปริมาณน้ำต้นทุนในลุ่มน้ำเจ้าพระยาในอนาคต โดยเฉพาะผลกระทบที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำภูมิพลและอ่างเก็บน้ำสิริกิติ์ ซึ่งพบว่าในอนาคต ปี พ.ศ. 2050 ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำภูมิพลและอ่างเก็บน้ำสิริกิติ์ที่มีแนวโน้มลดลงซึ่งอาจส่งผลให้เกิดปัญหาขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยาเพิ่มขึ้นและรุนแรงขึ้นกว่าสภาพปัจจุบัน

ในทศวรรษที่ผ่านมา ประเทศไทยประสบปัญหาอุทกภัยและภัยแล้งครั้งใหญ่ที่สุดในประวัติศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้วัฏจักรของน้ำและสภาพอากาศสุดขั้วรุนแรงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสามารถตีความได้ว่าพายุที่รุนแรงขึ้นและเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำที่รุนแรงมีแนวโน้มที่อาจเกิดขึ้นได้ จากดัชนีความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศโลก พ.ศ. 2564 ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 9 ของรายชื่อประเทศที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้วมากที่สุดในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา ซึ่งหนึ่งในเหตุการณ์ที่ใหญ่ที่สุดในประวัติศาสตร์คือภัยพิบัติจากอุทกภัยในปี 2554 เมื่อโรงงานกว่า 2,000 แห่งในนิคมอุตสาหกรรมทั้ง 5 แห่งที่ตั้งอยู่ในที่ราบลุ่มภาคกลางได้รับความเสียหายจากภาวะน้ำท่วมรุนแรง

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินซึ่งส่งผลกระทบต่อความเป็นไปได้ต่อการเกิดอุทกภัยและภัยแล้ง จะเห็นได้ว่าความรุนแรงของน้ำท่วมและภัยแล้งเพิ่มขึ้นทุกปีและคาดว่าจะรุนแรงมากขึ้นในอีก 25 ปีข้างหน้าซึ่งจะส่งผลกระทบอย่างมากต่อการดำรงชีวิตของประชาชนในลุ่มน้ำ ดังนั้นผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อทรัพยากรน้ำจึงต้องนำมาพิจารณาอย่างจริงจัง ในกระบวนการพัฒนาและทบทวนแผนแม่บทลุ่มน้ำ ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องมีการทบทวนกระบวนการพัฒนาและจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำเพื่อให้สามารถสะท้อนแนวทางการบริหารจัดการลุ่มน้ำที่มีการปรับให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น

1.3 ความสำคัญในการบูรณาการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้ากับแผนแม่บทลุ่มน้ำ

แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปีเป็นเครื่องมือในการระบุงบงานและขอบเขตงานตลอดจนแนวทางในการขับเคลื่อนการจัดการทรัพยากรน้ำในระยะยาว อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่ได้ถูกระบุไว้อย่างชัดเจนในแผนแม่บทฯ และกลยุทธ์ ดังนั้นจึงต้องมีกลไกการวางแผนและการผนวกการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้าสู่การจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำ

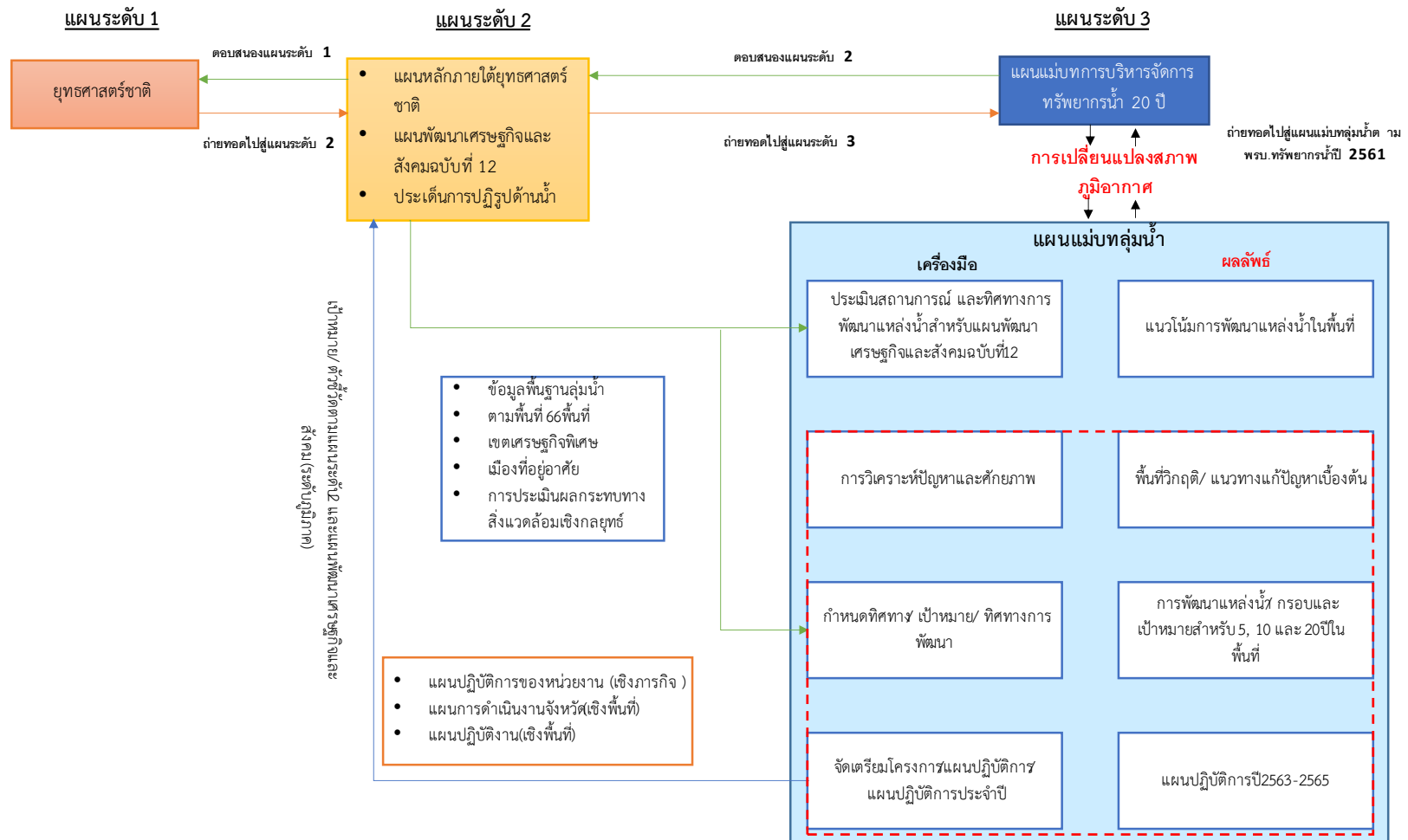
แผนแม่บทลุ่มน้ำของทั้ง 25 ลุ่มน้ำ (ปัจจุบันเป็น 22 ลุ่มน้ำ) และการประเมินสิ่งแวดล้อมเชิงกลยุทธ์ (SEA) ได้รับการพัฒนาจากประเด็นและความท้าทายของภาคน้ำในลุ่มน้ำตามกลยุทธ์ 6 ประการของแผนแม่บท

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี และแผนปฏิบัติการได้รับการจัดทำ โดยรวบรวมโครงการที่เสนอจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องแต่อย่างไรก็ตามโครงการที่นำเสนออาจไม่ได้ถูกเสนอผ่านการวิเคราะห์ระดับลุ่มน้ำโดยใช้แบบจำลองทางอุตุ-อุทกวิทยา ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาแผนแม่บทลุ่มน้ำจะพบว่า คำว่า 'การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ' ที่ปรากฏในแผนแม่บทลุ่มน้ำเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อภาวะขาดแคลนน้ำและปัญหาน้ำท่วม แต่ไม่ได้รับการพิจารณาและแก้ไขอย่างชัดเจนโดยใช้ผลการประมาณการสภาพภูมิอากาศเป็นข้อมูลนำเข้าในการวางแผนบริหารจัดการลุ่มน้ำ

การปรับปรุงแนวทางการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำในปัจจุบันและการจัดทำแผนปฏิบัติการ ซึ่งสามารถใช้เป็นจุดเริ่มต้นสำหรับกระบวนการวางแผนลุ่มน้ำแบบบูรณาการที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สามารถดำเนินการได้ตามแนวกลยุทธ์ดังต่อไปนี้

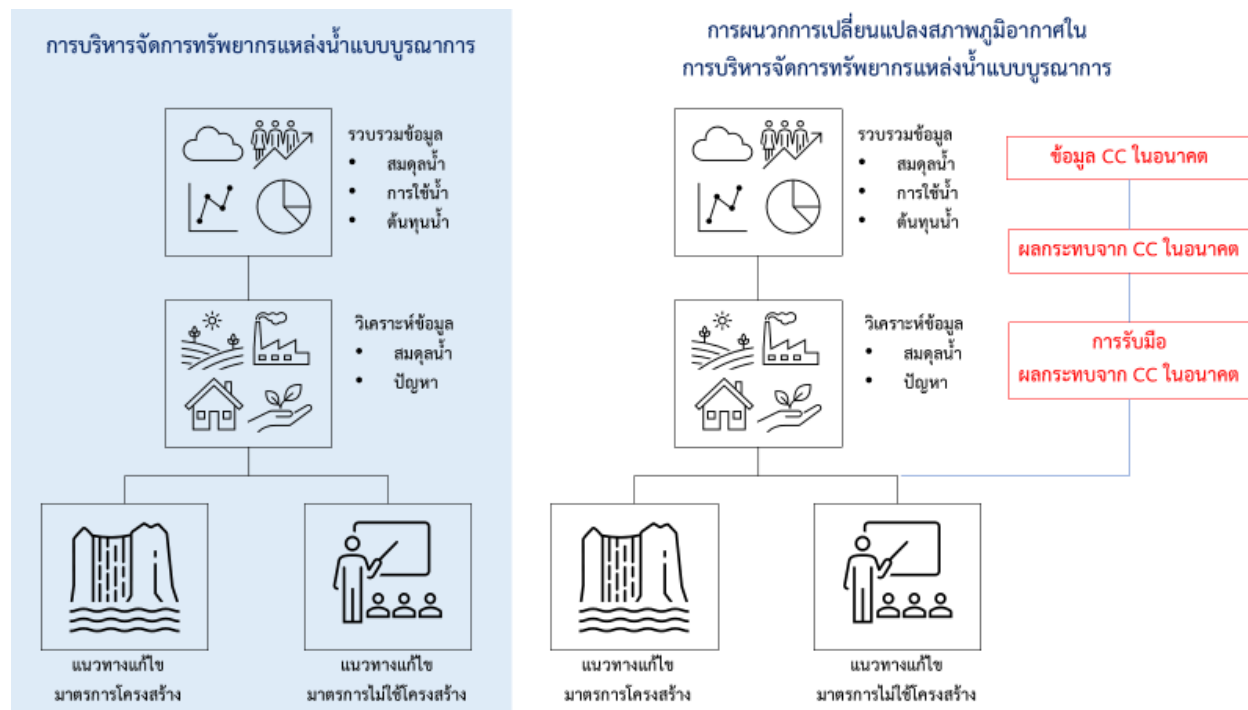
- ผนวกประเด็นการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้เข้ากับแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี
- ใช้ผลการประเมินการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสถานการณ์ในการปรับปรุงการวางแผนการจัดการลุ่มน้ำ
- สนับสนุนการวิจัยและการปรับตัวอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มพูนระดับความรู้ในระดับลุ่มน้ำ
- รวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงการตัดสินใจและพัฒนากลยุทธ์การปรับตัวที่เหมาะสม
- การเพิ่มขีดความสามารถ การสร้างความตระหนัก การศึกษา และการฝึกอบรมเกี่ยวกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในลุ่มน้ำ
- แนวทางการจัดสรรงบประมาณของประเทศเพื่อสนับสนุนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การบูรณาการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการจัดการความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องควรผนวกอยู่ในกระบวนการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำ เนื่องจากลุ่มน้ำถือเป็นหน่วยวางแผนหลักและเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญในการนำการจัดการน้ำที่ยืดหยุ่นต่อสภาพอากาศ ดังนั้นการบูรณาการการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้ากับนโยบายและการวางแผนที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำในระดับลุ่มน้ำจะก่อให้เกิดความยั่งยืนในระยะยาวและเสริมสร้างความยืดหยุ่นในภาคส่วนน้ำของประเทศไทย (รูปที่ 2)



รูปที่ 1 การบูรณาการการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้ากับนโยบาย

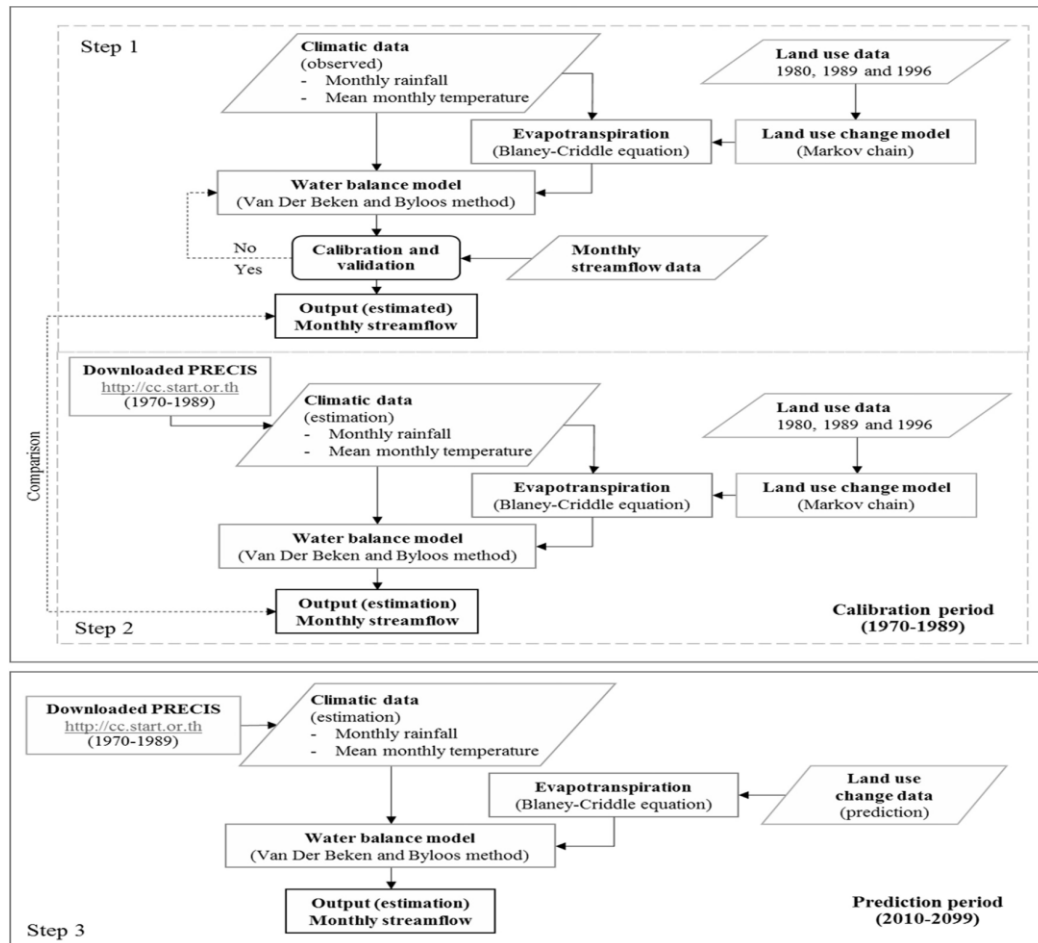
เอกสารฉบับนี้จะแนะนำขั้นตอนหลักสำหรับการบูรณาการผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการจัดทำและการทบทวนแผนแม่บทลุ่มน้ำ เพื่อนำไปสู่แผนแม่บทลุ่มน้ำซึ่งสะท้อนความต้องการของกลุ่มน้ำภายใต้ความไม่แน่นอนและความซับซ้อนของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความต้องการในพื้นที่ลุ่มน้ำที่เป็นรูปธรรม



รูปที่ 2 การผนวกการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ

กล่องข้อความ 1 : ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการใช้ที่ดินต่อสมดุลน้ำในพื้นที่ต้นน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา ประเทศไทย ดำเนินการในปี พ.ศ. 2557

แบบจำลองสมดุลน้ำรายเดือนถูกนำมาใช้เพื่อตรวจสอบผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการใช้ที่ดินต่อแหล่งน้ำต้นน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา เพื่อจำลองและทำนายกระบวนการทางอุทกวิทยาภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินที่แตกต่างกัน แผนผังลำดับงานของระเบียบวิธีที่ใช้ในการสอบเทียบ (พ.ศ.2513-2532) และช่วงคาดการณ์ (พ.ศ.2553 – 2642) แสดงไว้ด้านล่าง สมดุลของน้ำที่จำลองจากสภาพภูมิอากาศในอนาคตและสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2553-2642 ของปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ การคายระเหยและปริมาณการไหล ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการทำนายสมดุลของน้ำในอนาคตอาจมีความท้าทายเพิ่มขึ้นเนื่องจากความแปรปรวนที่เพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝน การคายระเหย และปริมาณการไหล ดังนั้นการจัดการและควบคุมทรัพยากรน้ำจะกลายเป็นประเด็นสำคัญในอนาคตของลุ่มน้ำเจ้าพระยา



1.4 วัตถุประสงค์ แนวทางและผลลัพธ์

คู่มือแนวปฏิบัตินี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยคณะกรรมการลุ่มน้ำในการวางแผนการบริหารจัดการลุ่มน้ำ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อช่วยในการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำฉบับปรับปรุงซึ่งจะนำเสนอต่อคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ คู่มือแนวปฏิบัติฉบับนี้ยังให้แนวทางปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนเกี่ยวกับวิธีที่หน่วยงานของรัฐ องค์กรพัฒนาเอกชน ภาคประชาสังคม และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในลุ่มน้ำสามารถผนวกประเด็น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไปสู่การจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำ

คู่มือแนวปฏิบัตินี้ได้ให้คำแนะนำขั้นตอนและวิธีการสำหรับการบูรณาการผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการพัฒนาและปรับปรุงแผนแม่บทลุ่มน้ำ โดยแนวทางที่เสนอในที่นี้ได้อ้างอิงจากแนวทางการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบันและเพิ่มมิติการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้าสู่นโยบายและแผนงานของภาครัฐ ซึ่งกิจกรรมหลัก ข้อมูลที่จำเป็น เครื่องมือและวิธีการในแต่ละขั้นตอนจะแสดงรายละเอียดในบทที่ 2

แผนแม่บทและแผนปฏิบัติการลุ่มน้ำจะถูกพัฒนาขึ้นจากประเด็นท้าทายและความต้องการของพื้นที่ลุ่มน้ำ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการจัดการที่ยั่งยืนในระดับจังหวัด ระดับภูมิภาค และระดับประเทศ โดยมีพื้นฐานแนวคิด ดังนี้

- 1) เพิ่มการมองผลกระทบและมาตรการรองรับทุกด้าน (ท้องเที่ยว ทรัพยากรธรรมชาติ สุขภาพ) ทั้งในแง่พื้นที่และเวลา (สั้น กลาง ยาว) (ลดความเสี่ยง การพัฒนาอย่าง ยั่งยืน)
- 2) การพัฒนาอย่างยั่งยืนโดยพิจารณาสมดุลในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำ รวมถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นข้ามพรมแดนภายใต้สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง
- 3) จัดความสำคัญแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำตามผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและลดความเสี่ยง
- 4) แก้ปัญหาเชิงโครงสร้างอย่างเป็นระบบภายใต้สถานการณ์สมมติที่สะท้อนอนาคตของลุ่มน้ำของการพัฒนา (river basin scenario assessment)
- 5) เพิ่มแนวคิดระบบการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (balancing, adaptation, hard and soft) ภายใต้กรอบแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติและแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558 - 2593
- 6) เพิ่มแนวคิดในการจัดระบบสำรองน้ำและมาตรการฉุกเฉิน และมาตรการรองรับความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (แนวคิดเพิ่มความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง)
- 7) การสร้างความรู้และร่วมดำเนินงาน (co-design) ทั้งในระดับชุมชน จังหวัด และภูมิภาค เพื่อการแก้ปัญหาดภาวะก๊าซเรือนกระจก และการปรับตัวในระดับพื้นที่
- 8) แลกเปลี่ยน ถ่ายโอนความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

คาดว่าคู่มือแนวปฏิบัตินี้จะช่วยให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในภาคส่วนน้ำของไทยสามารถปรับปรุงวิธีการและกระบวนการพัฒนาแผนแม่บทลุ่มน้ำซึ่งจะนำไปสู่แผนแม่บทลุ่มน้ำซึ่งสะท้อนความต้องการของลุ่มน้ำภายใต้ความไม่แน่นอนและความซับซ้อนที่เป็นรูปธรรม นอกจากนี้ผลลัพธ์ที่คาดหวังจากคู่มือแนวปฏิบัติคือการดำเนินงานร่วมกันของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการนำการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ (IWRM) และ

การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมาใช้ในกระบวนการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำ รวมถึงเป็นโอกาสในการฟื้นฟูการทำงานของระบบนิเวศตามธรรมชาติภายในลุ่มน้ำ

1.5 กลุ่มเป้าหมาย

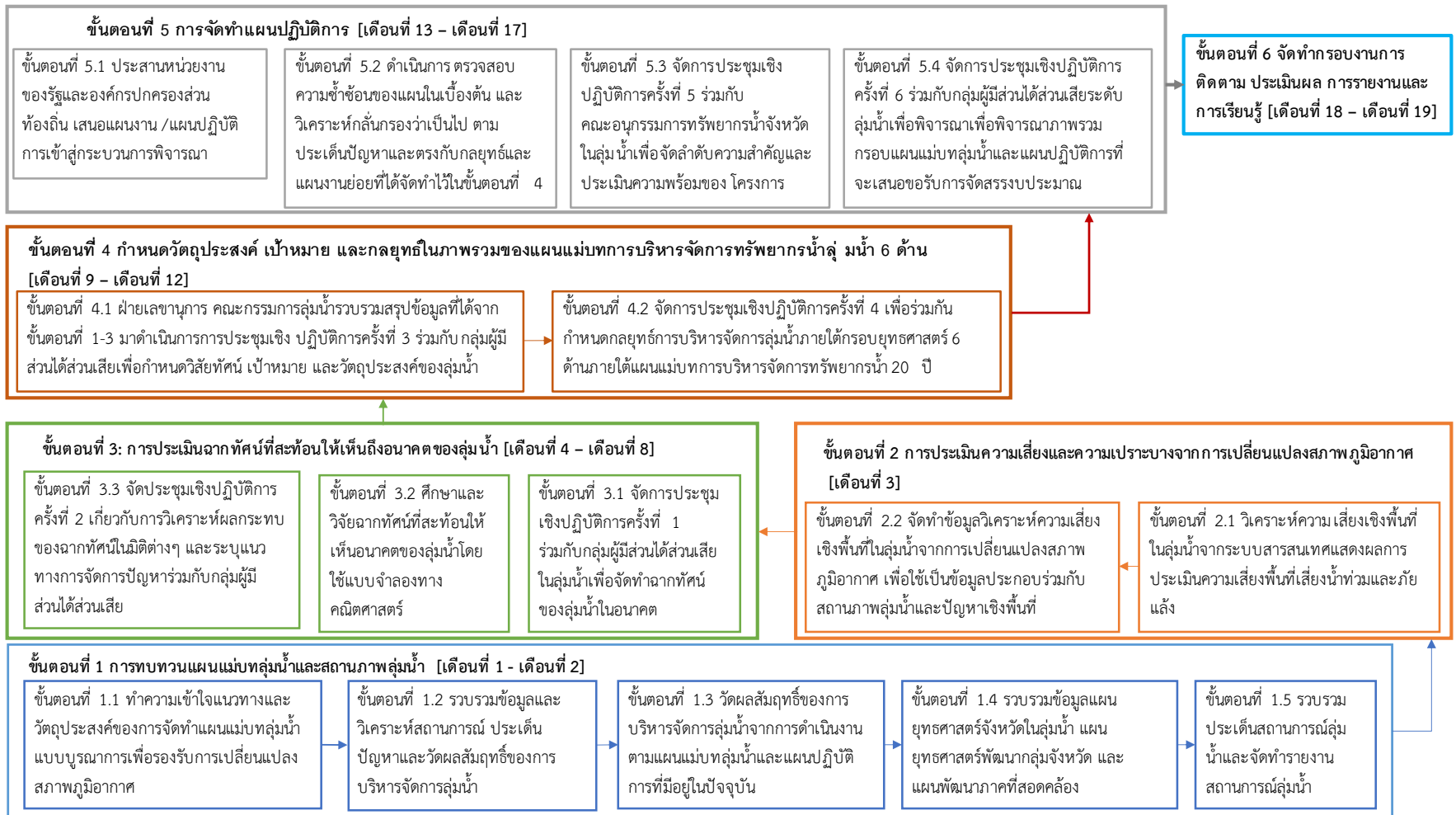
กลุ่มเป้าหมายสำหรับคู่มือแนวปฏิบัติประกอบด้วย

- 1) หน่วยงานนโยบาย ที่ทำหน้าที่กำหนดนโยบายและกำหนดยุทธศาสตร์ ตลอดจนรับผิดชอบการจัดสรรงบประมาณในการจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศ ซึ่งรวมถึงผู้มีอำนาจตัดสินใจระดับสูง หน่วยงานด้านการเงิน และเจ้าหน้าที่ของรัฐที่มีหน้าที่สนับสนุนในการบูรณาการการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้าสู่นโยบายระดับชาติ
- 2) หน่วยงานปฏิบัติ และรวมถึงคณะกรรมการลุ่มน้ำ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากภาครัฐ หน่วยงานนอกภาครัฐ (ภาคประชาสังคม ภาควิชาการ ธุรกิจและอุตสาหกรรม ประชาชนทั่วไปและชุมชนท้องถิ่น และสื่อมวลชน) และผู้ดำเนินการด้านการพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อม การพัฒนาและการลดความยากจนในระดับชาติและระดับลุ่มน้ำ

1.6 แผนภูมิขั้นตอนการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำ

ขั้นตอนการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำแบบบูรณาการโดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีทั้งหมด 6 ขั้นตอนหลัก 17 ขั้นตอนย่อย ดังแสดงในรูปที่ 4 และรายละเอียดขั้นตอนการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำแสดงในบทที่ 2

กระบวนการในการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำและแผนปฏิบัติการควรใช้เวลาเพียงพอเพื่อให้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการมีส่วนร่วมเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ในกรณีนี้ จะใช้เวลาประมาณ 19 เดือน โดยกระบวนการดังกล่าวจะมีสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติและคณะกรรมการลุ่มน้ำเป็นศูนย์กลางในการทบทวนและปรับปรุงกระบวนการ รวมถึงอำนวยความสะดวกในการปรึกษาหารือกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและสาธารณชน ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคและวิทยาศาสตร์ เพื่อให้แน่ใจว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องสามารถมีส่วนร่วมสนับสนุนที่เหมาะสมในการวางแผน/ปรับปรุงแผนแม่บทลุ่มน้ำ เนื่องจากการมีส่วนร่วมและการสื่อสารกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีความสำคัญต่อการสร้างความไว้วางใจระหว่างทุกฝ่ายตลอดจนความเข้าใจร่วมกันในประเด็นสำคัญ



รูปที่ 3 ขั้นตอนการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำแบบบูรณาการโดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

บทที่ 2 กระบวนการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำตามแนวทางการบูรณาการปรับตัว ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้าสู่ภาคส่วนน้ำ

ขั้นตอนในการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะเป็นเครื่องมือและแนวทางในการช่วยสร้างสมดุลระหว่างทรัพยากรน้ำที่มีอยู่และความต้องการท่ามกลางความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้น รวมถึงเป็นแนวทางในการช่วยกำกับดูแลการจัดทำแผนที่มีการบูรณาการธรรมาภิบาลจากบนลงล่างและล่างขึ้นบน (top-down and bottom-up governance) นอกจากนี้ยังแนะนำจุดเริ่มต้นในการบูรณาการการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายในบริบทการพัฒนาที่กว้างขึ้นโดยการมีส่วนร่วมอย่างจริงจังจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในทุกขั้นตอน ซึ่งกระบวนการนี้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลัก (รูปที่ 5)

1) **ทบทวนแผนแม่บทลุ่มน้ำและสถานภาพลุ่มน้ำ** โดยการประเมินสถานะปัจจุบันของลุ่มน้ำและทบทวนผลการดำเนินการในรอบการดำเนินงานของแผนแม่บทลุ่มน้ำฉบับปัจจุบัน รวมถึงการวิเคราะห์ช่องว่างจากการวางแผนและการดำเนินงานตามแผนแม่บทลุ่มน้ำในเบื้องต้น

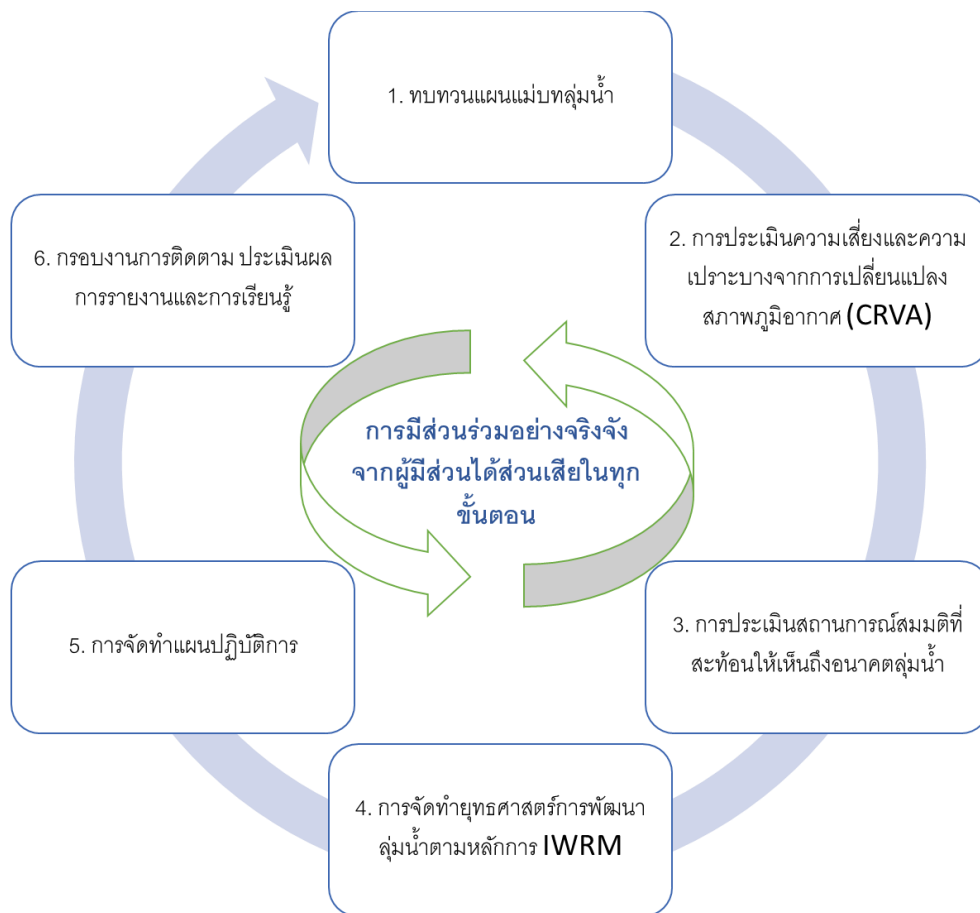
2) **การประเมินความเสี่ยงและความเปราะบางจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ** (Climate Risk and Vulnerability Assessment :CRVA) เพื่อประเมินความเสี่ยงและวิเคราะห์แนวทาง มาตรการและการดำเนินการที่จำเป็นในการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำ

3) **การประเมินสถานการณ์สมมติที่สะท้อนให้เห็นถึงอนาคตของลุ่มน้ำ** (river basin scenario assessment) ผลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงและความเปราะบางจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อปัจจัยทางอุทกวิทยา จะถูกนำมากำหนดรูปแบบของสถานการณ์สมมติของทิศทางการพัฒนาที่สะท้อนให้เห็นถึงอนาคตของลุ่มน้ำที่คาดหวังหรือที่เป็นไปได้ และจะนำไปสู่แนวทางการกำหนดกลยุทธ์การพัฒนาตามหลักการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ (IWRM) ที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

4) **การจัดทำวิสัยทัศน์ วัตถุประสงค์และ ยุทธศาสตร์การพัฒนาลุ่มน้ำตามหลักการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ** ยุทธศาสตร์การพัฒนาลุ่มน้ำในปัจจุบันจะได้รับการทบทวนและอาจได้รับการแก้ไขเพื่อสะท้อนวิสัยทัศน์ร่วมกันโดยจะมุ่งเน้นถึงยุทธศาสตร์ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำและทรัพยากรที่เกี่ยวข้องในลุ่มน้ำให้สามารถพัฒนาอย่างยั่งยืนภายใต้ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างไร ผลลัพธ์จากการพัฒนายุทธศาสตร์จะเป็นแนวทางในการจัดทำแผนปฏิบัติการต่อไป

5) **การจัดทำแผนปฏิบัติการ** รวมถึงโครงการพัฒนา มาตรการการปรับตัว และโครงการที่ไม่ใช่โครงสร้างซึ่ง สนับสนุนการบริหารจัดการลุ่มน้ำ โดยโครงการเหล่านั้นสามารถจัดลำดับความสำคัญโดยหลักเกณฑ์ที่มีความโปร่งใส

6) **กรอบงานการติดตาม ประเมินผล การรายงานและการเรียนรู้** (Monitoring, Evaluation, Reporting and Learning (MERL) framework) ที่จัดตั้งขึ้น เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแผนลุ่มน้ำและแผนปฏิบัติการ และเปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องปรับวิธีการบริหารจัดการลุ่มน้ำเพื่อตอบสนองต่อข้อมูลและความรู้ใหม่



รูปที่ 4 กระบวนการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำตามหลักการ IWRM ที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ข้อมูลรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการจะแสดงในบทย่อต่อไปนี้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้กำหนดนโยบายและผู้ปฏิบัติงานสามารถการพัฒนาแผนแม่บทลุ่มน้ำอย่างเป็นระบบและยั่งยืนเมื่อเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

2.1 ขั้นตอนที่ 1 การทบทวนแผนแม่บทลุ่มน้ำและสถานภาพลุ่มน้ำ

ในขั้นตอนนี้คือการตอบคำถามที่ว่า 'ตอนนี้เราอยู่ที่จุดไหนของการบริหารจัดการลุ่มน้ำ' และ 'เราดำเนินงานได้ผลเป็นอย่างไร' โดยในขั้นตอนนี้จะเป็นการทบทวนสถานภาพปัจจุบันของทรัพยากรน้ำและทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง สภาพเศรษฐกิจสังคม เหตุการณ์รุนแรงที่เกิดขึ้นและผลกระทบจากเหตุการณ์นั้นๆ ประสิทธิภาพและข้อจำกัดของการดำเนินการตามแผนแม่บทลุ่มน้ำ ตลอดจนประเด็นสำคัญที่บ่งชี้ความท้าทาย และข้อห่วงกังวลหลักในการวางแผนควรได้รับการทบทวนและประเมินผลเช่นกัน ในขั้นตอนนี้มีแนวทางการดำเนินงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1.1 ทำความเข้าใจแนวทางและวัตถุประสงค์ของการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำแบบบูรณาการเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการลุ่มน้ำประสานการดำเนินการกับหน่วยงานราชการระดับจังหวัด/ระดับภาค ภาคเอกชน สถาบันการศึกษาและกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องในการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำ เพื่อทำความเข้าใจแนวทางและวัตถุประสงค์ของการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำแบบบูรณาการเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และแผนแม่บทฯ ดังกล่าวสามารถสนับสนุนแผนยุทธศาสตร์จังหวัด หรือแผนพัฒนาจังหวัดอย่างไร เพื่อนำไปประสานชี้แจงกับยุทธศาสตร์จังหวัด/ผู้ว่าราชการจังหวัด

ขั้นตอนที่ 1.2 รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์สถานการณ์ ประเด็นปัญหาและวัตถุประสงค์ของการบริหารจัดการลุ่มน้ำ

ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการลุ่มน้ำดำเนินการร่วมกับหน่วยงานราชการระดับจังหวัด/ระดับภาค ภาคเอกชน สถาบันการศึกษาและกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องในการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำในการรวบรวมข้อมูลด้านทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง สิ่งแวดล้อม สภาพเศรษฐกิจและสังคม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และความร่วมมือและการกำกับดูแล (ธรรมาภิบาล) ในพื้นที่ลุ่มน้ำ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์ ประเด็นปัญหา สถานภาพปัจจุบันของลุ่มน้ำจะสามารถให้คำอธิบายสภาพโดยรวมของลุ่มน้ำและคุณลักษณะที่สำคัญในมิติดังต่อไปนี้

| มิติ | ตัวชี้วัด |
|-------------|---|
| ทรัพยากรน้ำ | <ul style="list-style-type: none"> ○ ความต้องการน้ำและการใช้น้ำ รวมถึงประสิทธิภาพการใช้น้ำ ○ การวิเคราะห์ทางอุทกวิทยา (ในอดีตและปัจจุบัน) และสภาพการไหลในลำน้ำสายหลักและลำน้ำสาขาที่สำคัญ ○ สมดุลน้ำ (เปรียบเทียบรายปีหรือปริมาณน้ำใช้การรายฤดูกาลและความต้องการใช้น้ำ) ○ การวิเคราะห์ระบบการบริหารจัดการน้ำ (จากโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการบริหารจัดการตามความต้องการใช้น้ำ) ○ ประเมินความเสี่ยงจากอุทกภัยและภัยแล้ง ○ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำ (เชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์ด้านพลังงาน) ○ ด้านการเดินเรือและคมนาคมขนส่งทางน้ำ (เชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์ด้านการคมนาคม ขนส่ง) |
| สิ่งแวดล้อม | <ul style="list-style-type: none"> ○ นิเวศวิทยาแหล่งน้ำและหน้าที่ตามธรรมชาติ <ul style="list-style-type: none"> ▪ สันฐานวิทยาและตะกอน ▪ คุณภาพน้ำ ▪ ประมง ▪ คุณค่าระบบนิเวศและชนิดพันธุ์ ▪ พื้นที่ชุ่มน้ำ ○ ปริมาณการไหลเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม ○ ผลกระทบของมนุษย์และการพึ่งพาระบบนิเวศทางน้ำ <ul style="list-style-type: none"> ▪ แรงกดดันและผลกระทบต่อระบบนิเวศและคุณภาพน้ำ ▪ ค่านิยมทางเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งรวมถึงการใช้โดยตรง คุณค่าที่เกิดจากการไม่ได้ใช้งาน การประมง ค่านิยมทางจิตวิญญาณและวัฒนธรรม และอื่นๆ |

| มิติ | ตัวชี้วัด |
|---|---|
| สังคม | <ul style="list-style-type: none"> ○ สภาพความเป็นอยู่และความเป็นอยู่ที่ดี ○ การจ้างงานในภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับน้ำ ○ สภาพสังคมโดยรวม |
| เศรษฐศาสตร์ | <ul style="list-style-type: none"> ○ มูลค่ารวมทางเศรษฐกิจของภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับน้ำ ○ การสนับสนุนเศรษฐกิจในลุ่มน้ำ |
| การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ | <ul style="list-style-type: none"> ○ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ○ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสภาพอากาศสุดขีด ○ การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ |
| ความร่วมมือและการกำกับดูแล (ธรรมาภิบาล) | <ul style="list-style-type: none"> ○ ความรับผิดชอบต่อผลการกระทำของตนเอง - ไม่ว่าจะโดยธรรมชาติหรือทางกฎหมาย ภาครัฐหรือเอกชน รับผิดชอบต่อการกระทำของตน ○ ความโปร่งใส ความพร้อมและการเปิดเผยของข้อมูลต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในลุ่มน้ำ ○ การมีส่วนร่วม ○ การจัดการองค์กรและการเสริมสร้างศักยภาพ |

การประเมินสถานภาพลุ่มน้ำจะช่วยให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่ายเข้าใจสภาพของแหล่งน้ำและทรัพยากรน้ำในอดีตและปัจจุบัน สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และสภาพพื้นฐานทางสถาบันในลุ่มน้ำ เพื่อคาดการณ์การพัฒนาในอนาคตและความเป็นไปได้ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำซึ่งจะนำไปสู่การแนวทางการวางแผน การระบุและจัดลำดับความสำคัญของประเด็นที่จะเป็นแนวทางในการพัฒนาแผนแม่บทลุ่มน้ำต่อไป

กรณีของลุ่มน้ำที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อนเกินกว่าจะวิเคราะห์ การประเมินสถานภาพสามารถทำได้ในระดับลุ่มน้ำย่อยหรือลุ่มน้ำสาขา เพื่อให้สามารถจัดการกับความหลากหลายและความซับซ้อนของประเด็นและข้อมูลในระดับที่เล็กลงและรองรับการวางแผนที่สะท้อนถึงความเป็นไปได้ในระดับท้องถิ่น อย่างน้อยที่สุด การประเมินสถานภาพลุ่มน้ำเพื่อสนับสนุนกระบวนการวางแผนลุ่มน้ำในทางเทคนิคมักจะเน้นที่การประเมินทรัพยากรน้ำ ไม่ว่าจะเป็นเชิงอุทกวิทยา การใช้น้ำ และการวิเคราะห์ระบบ หรือมุ่งเน้นด้านการจัดการคุณภาพน้ำ ทั้งนี้การประเมินสถานภาพลุ่มน้ำอย่างครอบคลุมเพื่อสนับสนุนกระบวนการวางแผนลุ่มน้ำเชิงกลยุทธ์มีแนวโน้มที่จะให้ความสำคัญกับการประเมินทรัพยากรน้ำ สิ่งแวดล้อม สังคม-เศรษฐกิจ และสถาบันในวงกว้างมากขึ้น

ข้อมูลของสภาพปัญหาที่สามารรถนำมาจัดทำตารางสถานการณ์ประเด็นปัญหาของลุ่มน้ำ / จังหวัดในลุ่มน้ำ (ตัวอย่างตารางที่ 1 ในภาคผนวก ก)

ขั้นตอนที่ 1.3 วัดผลสัมฤทธิ์ของการบริหารจัดการลุ่มน้ำจากการดำเนินงานตามแผนแม่บทลุ่มน้ำและแผนปฏิบัติการที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ของการบริหารจัดการลุ่มน้ำได้นั้น จำเป็นต้องมีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่แสดงให้เห็นถึงการบรรลุผลสำเร็จ ทั้งนี้การประเมินการบริหารจัดการลุ่มน้ำควรมีการประเมินในประเด็นต่างๆ ดังนี้

- การดำเนินการตามแผน (แผนลุ่มน้ำปัจจุบัน) - ได้วางแนวทางไว้ดีขนาดไหนและถูกนำไปปฏิบัติได้ดีเพียงใด
- ประสิทธิภาพของแผน - สามารถบรรลุวัตถุประสงค์และผลลัพธ์ด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจที่ตั้งเป้าไว้หรือไม่
- สิ่งที่ได้เรียนรู้และช่องว่างที่ต้องเติมเต็มจากการนำแผนไปปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1.4 รวบรวมข้อมูลแผนยุทธศาสตร์จังหวัดในลุ่มน้ำ แผนยุทธศาสตร์พัฒนากลุ่มจังหวัด และแผนพัฒนาภาคที่ สอดคล้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยการประสานข้อมูลจากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดเพื่อใช้ในการจัดทำความเชื่อมโยงกับแผนพัฒนาจังหวัด

ขั้นตอนที่ 1.5 รวบรวมประเด็นสถานการณ์ลุ่มน้ำและจัดทำรายงานสถานการณ์ลุ่มน้ำ

ฝ่ายเลขาธิการคณะกรรมการลุ่มน้ำดำเนินการรวบรวมข้อมูลข้างต้นเข้าด้วยกันและจัดทำรายงานการประเมินสถานภาพของลุ่มน้ำในปัจจุบัน รวมถึงการบรรลุวัตถุประสงค์และผลลัพธ์ตามแผนแม่บทลุ่มน้ำหรือไม่ การประเมินสถานภาพลุ่มน้ำและข้อมูลฐานจะเป็นแนวทางในการระบุปัญหาในลุ่มน้ำและการพัฒนา หรือเพื่อทบทวนยุทธศาสตร์การพัฒนากลุ่มน้ำ ประเด็นสำคัญที่ถูกระบุจากกระบวนการประเมินสถานภาพลุ่มน้ำจะถูกนำมาใช้ทบทวนและปรับปรุงแผนแม่บทลุ่มน้ำฉบับปัจจุบัน (ถ้ามี) หรือเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาวิสัยทัศน์ลุ่มน้ำและกำหนดวัตถุประสงค์การพัฒนากลุ่มน้ำและเพื่อระบุแนวทางในการกำหนดมาตรการซึ่งจะนำไปสู่การจัดทำแผนเฉพาะเรื่องและแผนงานโครงการ

2.2 ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงและความเปราะบางจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Risk and Vulnerability Assessment :CRVA)

การประเมินความเสี่ยงและความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (CRVA) เป็นการสร้างรากฐานของแนวคิดด้านความเสี่ยงเพื่อระบุและประเมินความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในลุ่มน้ำ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและการวางแผนตามข้อมูลความเสี่ยงสำหรับลุ่มน้ำในบริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แนวคิดทั่วไปของ CRVA ในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบความเสี่ยง (ภัยอันตราย - การเปิดรับต่อผลกระทบ - ความเปราะบาง ดังรูปที่ 5) ได้ใช้แนวทางซึ่งแนะนำโดยรายงานการประเมินฉบับที่ 5 (AR5) จัดทำโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) โดยความเสี่ยงของผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายในระบบสังคม-นิเวศวิทยาเป็นผลมาจากการทำงานร่วมกันของภัยอันตรายที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศ (รวมถึงเหตุการณ์และแนวโน้มที่เป็นอันตราย) กับความเปราะบางและการปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์และระบบธรรมชาติ¹

¹ IPCC 2014a, p. 1046



รูปที่ 5 หลักการความเสี่ยงจากรายงานการประเมินฉบับที่ 5 ของ IPCC

นิยามขององค์ประกอบของความเสี่ยง

สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) ได้นิยามองค์ประกอบของความเสี่ยง ในคู่มือการประเมินความเสี่ยงและความเปราะบางจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พื้นที่ศึกษา: ลุ่มน้ำยมและลุ่มน้ำสะแกกรังโดย มีรายละเอียดดังนี้

1) ความเสี่ยง (Risk) เป็นการรวมกันของผลสืบเนื่องจากเหตุการณ์ (ภัย) และความเป็นไปได้ที่เกี่ยวข้องหรือความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

2) ภัยอันตราย (Hazard) เป็นเหตุการณ์อันตรายที่เกิดจากปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ วัตถุ การกระทำของมนุษย์ ที่อาจก่อให้เกิดการสูญเสียชีวิต การบาดเจ็บ หรือผลกระทบต่อสุขภาพในรูปแบบอื่น ๆ ความเสียหายต่อทรัพย์สิน การสูญเสียชีวิตและบริการ การหยุดชะงักทางสังคมและเศรษฐกิจ หรือความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม ในทางเทคนิค ภัย จะอธิบายในเชิงปริมาณโดยความถี่ของการเกิดความรุนแรงที่แตกต่างกันสำหรับพื้นที่ต่าง ๆ ด้วยข้อมูลในอดีตหรือการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

3) ภัยธรรมชาติ (Natural hazard) เป็นกระบวนการหรือปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่อาจก่อให้เกิดการ สูญเสียชีวิต การบาดเจ็บ หรือผลกระทบต่อสุขภาพในรูปแบบอื่น ๆ ความเสียหายต่อทรัพย์สิน การสูญเสียชีวิตและบริการ การหยุดชะงักทางสังคมและเศรษฐกิจ หรือความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม ภัยธรรมชาติ เป็น ส่วนย่อยของภัยทั้งหมด ใช้เพื่ออธิบายเหตุการณ์อันตรายที่เกิดขึ้นจริงตลอดจนสภาวะอันตรายแฝงที่อาจก่อให้เกิดเหตุการณ์ในอนาคต ภัยธรรมชาติสามารถจำแนกได้ตามขนาดหรือความรุนแรง ความถี่การเกิดระยะเวลา และขอบเขตพื้นที่การเกิดภัย

4) ความล่อแหลม สัมผัส หรือ สภาวะการเปิดรับต่อความเสี่ยง (Exposure) คือบุคคล ทรัพย์สิน ระบบหรือสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติอื่น ๆ ที่อยู่ในพื้นที่เกิดภัย และอาจได้รับความเสียหาย

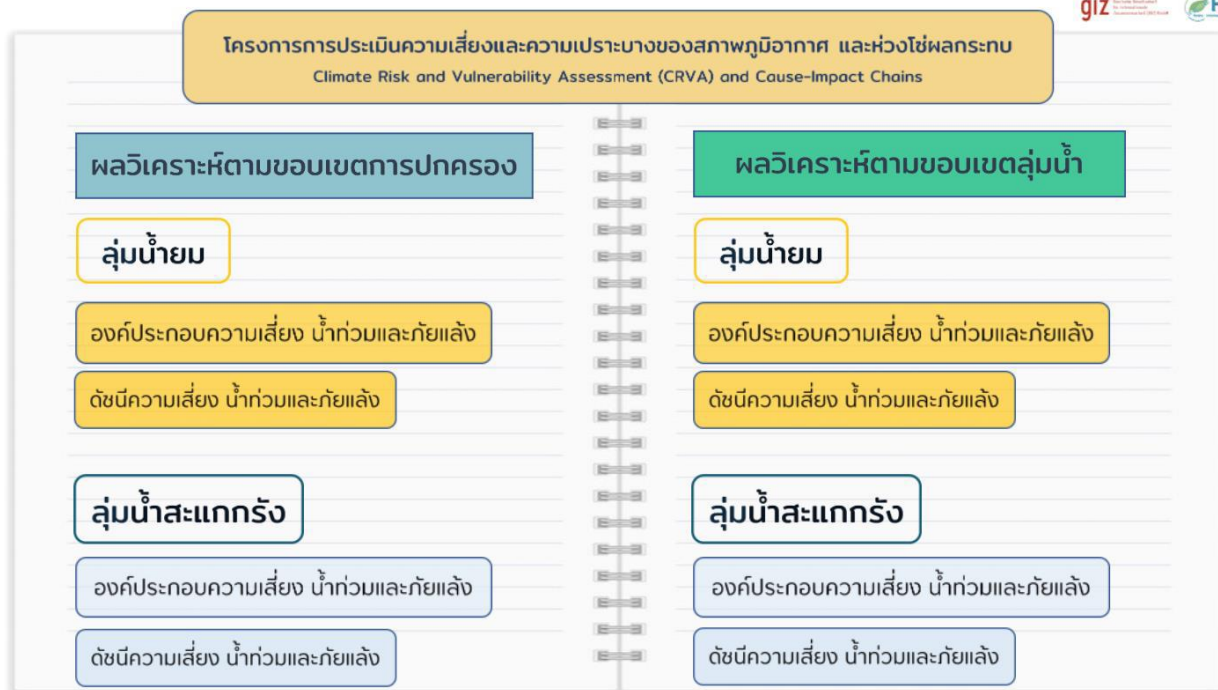
5) ความเปราะบาง (Vulnerability) เป็นลักษณะและสถานะแวดล้อมของชุมชน ระบบ หรือทรัพย์สิน ที่เสี่ยงต่อผลเสียหายจากภัย ความเปราะบางในการประเมินความเสี่ยงเชิงความน่าจะเป็นหรือเชิงปริมาณแสดงถึงสัดส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ของการที่มีแนวโน้มที่จะสูญเสียจากภัยที่เจาะจง (certain hazard)

ขั้นตอนการประเมินความเปราะบางและความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีแนวทางการดำเนินงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 2.1 ฝ่ายเลขาธิการคณะกรรมการลุ่มน้ำวิเคราะห์ความเสี่ยงเชิงพื้นที่ในลุ่มน้ำจากระบบสารสนเทศแสดงผลการประเมินความเสี่ยงพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมและภัยแล้งที่จัดทำขึ้นโดย สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (สสน.) และองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน ในระหว่างการพัฒนาคู่มือแนวทางปฏิบัติ ฉบับนี้ ระบบสารสนเทศฯ ของพื้นที่ลุ่มน้ำยมและลุ่มน้ำสะแกกรังได้จัดทำแล้วเสร็จและสามารถใช้งานผ่านเว็บไซต์ <https://bit.ly/3GIG0Mn> โดยคู่มือการใช้งานระบบสารสนเทศสามารถศึกษาและดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ <https://drive.hii.or.th/s/qxKL85ecgJ6edLn#pdfviewer>

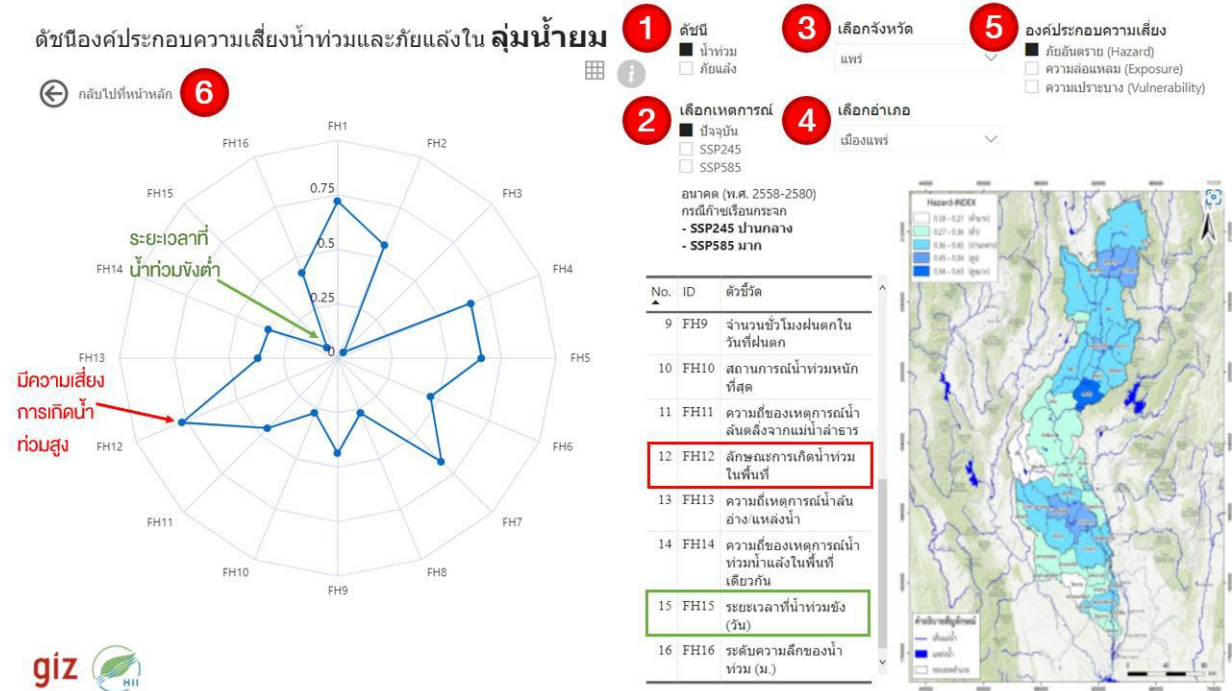
ระบบนี้แบ่งการแสดงผลการวิเคราะห์ในเชิงพื้นที่เป็น 2 รูปแบบคือ แบ่งตามขอบเขตการปกครองในระดับจังหวัดและระดับอำเภอ และแบ่งตามขอบเขตลุ่มน้ำย่อยของทั้งสองลุ่มน้ำ ระบบการแสดงผลการประเมินความเสี่ยงมี 2 รูปแบบคือ 1) ดัชนีองค์ประกอบความเสี่ยงน้ำท่วมภัยแล้ง 2) ดัชนีความเสี่ยงน้ำท่วมภัยแล้ง โดยมีองค์ประกอบความเสี่ยงสำคัญ 3 องค์ประกอบที่ถูกนำมาใช้ในระบบนี้ ได้แก่ ภัยอันตราย ความล่อแหลม ความเปราะบาง รวมถึงมีระบบแสดงผลกราฟ ตาราง และแผนที่ เพื่อให้สามารถเข้าใจได้ง่ายมากขึ้น นอกจากการประเมินความเสี่ยงในสถานการณ์ปัจจุบันแล้ว ยังมีผลการประเมินความเสี่ยงฯ ในกรณีศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตช่วงปี (พ.ศ. 2558-2580) กรณีก๊าซเรือนกระจกปานกลาง (SSP245) และมาก (SSP585) หน้าเมนูหลักของเว็บไซต์ถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักตามผลการวิเคราะห์ในเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย

1. ผลการวิเคราะห์ตามขอบเขตการปกครอง ซึ่งมี 2 ระดับ คือ ระดับจังหวัด และระดับอำเภอ ที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำยมและลุ่มน้ำสะแกกรัง โดยมีรูปแบบการใช้งานเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยง อยู่ 2 รูปแบบ ประกอบด้วย
 - ดัชนีองค์ประกอบความเสี่ยงน้ำท่วมภัยแล้ง ซึ่งสามารถเลือกดัชนี เหตุการณ์ จังหวัด อำเภอ และองค์ประกอบความเสี่ยง (ภัยอันตราย ความล่อแหลม ความเปราะบาง) มาเป็นตัวแปรในการวิเคราะห์
 - ดัชนีความเสี่ยงน้ำท่วมภัยแล้ง สามารถเลือกได้เฉพาะดัชนี เหตุการณ์ และจังหวัดและอำเภอ มาเป็นตัวแปรในการวิเคราะห์
2. ผลการวิเคราะห์ตามขอบเขตลุ่มน้ำย่อย ของลุ่มน้ำยมและลุ่มน้ำสะแกกรัง โดยมีรูปแบบการใช้งานเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยง อยู่ 2 รูปแบบ ประกอบด้วย
 - ดัชนีองค์ประกอบความเสี่ยงน้ำท่วมภัยแล้ง ซึ่งสามารถเลือกดัชนี เหตุการณ์ ลุ่มน้ำย่อย และองค์ประกอบความเสี่ยง (ภัยอันตราย ความล่อแหลม ความเปราะบาง) มาเป็นตัวแปรในการวิเคราะห์
 - ดัชนีความเสี่ยงน้ำท่วมภัยแล้ง สามารถเลือกได้เฉพาะดัชนี เหตุการณ์ ลุ่มน้ำย่อย มาเป็นตัวแปรในการวิเคราะห์



รูปที่ 6 หน้าหลักของเว็บไซต์ (<https://bit.ly/3GIG0Mn>)

ตัวอย่างการวิเคราะห์ดัชนีความเสี่ยงน้ำท่วมของอำเภอเมือง จ.แพร่ จากเหตุการณ์ปัจจุบันพบว่า ค่าจากกราฟใยแมงมุมทำให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่า อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ มีค่า FH12 ค่อนข้างสูง และมีค่า FH15 ต่ำ ซึ่งสามารถตีความหมายของรหัสดัชนี (FH) ได้จากตารางตัวชี้วัด และสามารถแปลความได้ว่า อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ มีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ค่อนข้างสูง (ตามค่าตัวแปร FH12) แต่ระยะเวลาที่เกิดน้ำท่วมซึ่งค่อนข้างต่ำ (ตามค่าตัวแปร FH15) ส่วนแผนที่แสดงถึงระดับความเสี่ยงภัยอันตรายของแต่ละพื้นที่ซึ่งมีอยู่ 5 ระดับในทุกตัวแปรขององค์ประกอบความเสี่ยง (รูปที่ 7)

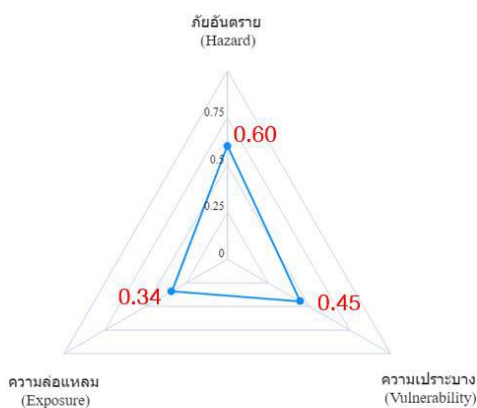


รูปที่ 7 การวิเคราะห์ดัชนีองค์ประกอบความเสี่ยงน้ำท่วม อ.เมือง จ.แพร่ บนระบบแสดงผล

ตัวอย่างการวิเคราะห์ดัชนีความเสี่ยงภัยแล้งของพื้นที่ลุ่มน้ำสะแกกรังในกรณีศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตช่วงปี (พ.ศ. 2558-2580) กรณีก๊าซเรือนกระจกมาก (SSP585) พบว่าการอ่านค่าจากกราฟใยแมงมุมสามารถวิเคราะห์ได้ว่า ลุ่มน้ำสะแกกรังมีค่าความเสี่ยงภัยอันตรายสูงสุด 0.60 ส่วนค่าความเปราะบางอยู่ที่ 0.45 และค่าความล่อแหลม 0.34 โดยแม่น้ำสะแกกรังตอนล่าง ส่วนที่ 3 มีดัชนีความเสี่ยงการเกิดภัยแล้งสูงที่สุดเมื่อเทียบกับลุ่มน้ำย่อยอื่นซึ่งเห็นได้จากตารางดัชนีความเสี่ยง ส่วนแผนที่แสดงให้เห็นว่าบริเวณตอนล่างมีสีน้ำตาลเข้มซึ่งหมายถึงมีความเสี่ยงสูงที่สุดจากความเสี่ยง 5 ระดับ (รูปที่ 8)

ดัชนีความเสี่ยง น้ำท่วมและภัยแล้งใน **ลุ่มน้ำสะแกกรัง**

← กลับไปที่หน้าหลัก



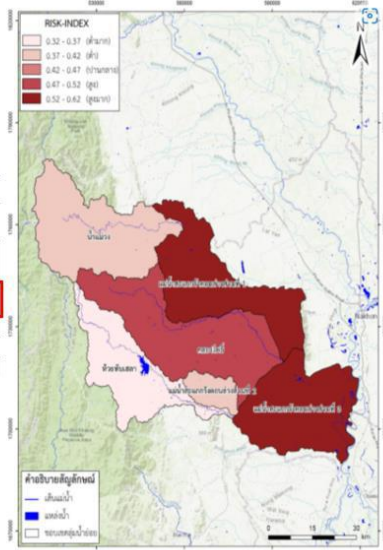
1 น้ำท่วม
 ภัยแล้ง

2 ปัจจุบัน
 SSP245
 SSP585

อนาคต (พ.ศ. 2558-2580)
กรณีก๊าซเรือนกระจก
- SSP245 ปานกลาง
- SSP585 มาก

| ลุ่มน้ำ | ลุ่มน้ำย่อย | ดัชนีความเสี่ยง |
|----------|--------------------------------|-----------------|
| สะแกกรัง | แม่น้ำสะแกกรังตอนล่าง ส่วนที่1 | 0.58 |
| สะแกกรัง | แม่น้ำสะแกกรังตอนล่าง ส่วนที่2 | 0.38 |
| สะแกกรัง | แม่น้ำสะแกกรังตอนล่าง ส่วนที่3 | 0.61 |
| สะแกกรัง | คลองโพธิ์ | 0.48 |
| สะแกกรัง | น้ำแม่วัง | 0.39 |
| สะแกกรัง | ห้วยทับเสลา | 0.34 |

3 เลือกลุ่มน้ำย่อย
All



รูปที่ 8 ผลวิเคราะห์ดัชนีความเสี่ยงภัยแล้งของลุ่มน้ำสะแกกรังภายใต้สถานการณ์กรณีก๊าซเรือนกระจกมาก (SSP585) บนระบบแสดงผล

ทั้งนี้ ข้อมูลการประเมินความเสี่ยงและความเปราะบางจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของทุกลุ่มน้ำหลักของประเทศไทยควรจัดทำจากหน่วยงานกลางและเผยแพร่ให้คณะกรรมการลุ่มน้ำใช้งานจากฐานข้อมูลกลางเพื่อความสอดคล้องและความถูกต้องตรงกันของข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2.2 ฝ่ายเลขาธิการคณะกรรมการลุ่มน้ำจัดทำข้อมูลวิเคราะห์ความเสี่ยงเชิงพื้นที่ในลุ่มน้ำจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบร่วมกับสถานภาพลุ่มน้ำและปัญหาเชิงพื้นที่

ข้อมูลของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรายพื้นที่ที่สามารถนำมาจัดทำตารางสถานการณ์ความเสี่ยงน้ำท่วมและภัยแล้งของลุ่มน้ำ /จังหวัดในลุ่มน้ำ (ตัวอย่างตารางที่ 1 ในภาคผนวก ข)

2.3 ขั้นตอนที่ 3: การประเมินฉากทัศน์ที่สะท้อนให้เห็นถึงอนาคตของกลุ่มน้ำ (river basin scenario assessment)

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อปัจจัยทางอุทกวิทยาจะเป็นข้อมูลนำเข้าที่สำคัญในการประเมินรูปแบบของสถานการณ์การพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำ ที่คาดหวังหรือที่เป็นไปได้ (expected or possible basin development scenarios) และจะเป็นแนวทางในการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำตามแนวทาง IWRM ที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การกำหนดฉากทัศน์ที่สะท้อนให้เห็นถึงอนาคตของกลุ่มน้ำ (Scenario planning :SP) เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพที่ใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งช่วยให้ผู้วางแผนสามารถวางแผนสำหรับความไม่แน่นอนในอนาคตได้ การวางแผนสถานการณ์สมมติได้รับความนิยมนจากผู้มีส่วนในการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรน้ำมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะแนวทางการวางแผนแบบดั้งเดิมกำลังได้รับการท้าทายจากสภาพภูมิอากาศและความไม่แน่นอนอื่นๆ ที่กำลังเกิดขึ้น²

ฉากทัศน์ (Scenario) หมายถึง มโนภาพเกี่ยวกับสถานการณ์ในอนาคตที่มี “ความเป็นไปได้ (Probability)” ทั้งนี้ ฉากทัศน์เป็นมโนภาพที่ถูกกำหนดขึ้นโดยผ่านกระบวนการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล และหลักฐานเชิงประจักษ์อย่างรอบคอบ ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพจนเกิดเป็นมโนภาพที่สะท้อนให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างปัจจัยเกื้อหนุนและปัจจัยความท้าทายต่ออนาคตอย่างชัดเจน

“ฉากทัศน์” จะให้ความสำคัญกับ “ความไม่แน่นอน (Uncertainty)” และปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งอิทธิพลต่อการขับเคลื่อนให้สถานการณ์ปัจจุบันไปสู่อนาคต ซึ่งจะทำให้เราสามารถระบุและวิเคราะห์ “ฉากทัศน์ทางเลือก (Alternative Scenario)” จนนำไปสู่การกำหนดเป็นกลยุทธ์หรือนโยบายเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม

การพัฒนาฉากทัศน์ในอนาคตจะต้องมาจากการมีส่วนร่วมระหว่างหน่วยงานของรัฐ นักวิจัย และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในรูปแบบที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย ซึ่งด้วยกระบวนการแบบมีส่วนร่วมนี้จะส่งผลให้กระบวนการจัดทำฉากทัศน์ที่สะท้อนให้เห็นถึงอนาคตของกลุ่มน้ำเป็นการสร้างเวทีสำหรับการเจรจาระหว่างกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อมองหาอนาคตที่เป็นไปได้ของกลุ่มน้ำและค้นหาแนวทางสำหรับการตัดสินใจที่เหมาะสม

การพัฒนาฉากทัศน์จะช่วยให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องจะสามารถระบุแนวโน้มความต้องการน้ำ และการจัดหาน้ำ ระบุการพิจารณาระหว่างการได้อย่างเสียอย่างที่สำคัญโดยการประเมินผลกระทบทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมของทางเลือกนโยบายต่างๆ และจัดการกับความท้าทายขนาดใหญ่ที่ซับซ้อนภายใต้เงื่อนไขที่ไม่แน่นอน นอกจากนี้ การวางแผนสถานการณ์สมมติในอนาคตจะช่วยให้ผู้วางแผนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำสามารถนำผลจากการวางแผนไปสู่การปฏิบัติด้วยความมั่นใจในระดับที่สูงขึ้น

กระบวนการจัดทำฉากทัศน์ที่สะท้อนให้เห็นถึงอนาคตของกลุ่มน้ำประกอบด้วยรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

² Scenario development for water resources planning and management

ขั้นตอนที่ 3.1 ฝ่ายเลขาธิการคณะกรรมการลุ่มน้ำร่วมกับคณะทำงานด้านวิชาการจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1 ร่วมกับกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในลุ่มน้ำเพื่อจัดทำฉกทศน์ของลุ่มน้ำในอนาคต โดยมีขั้นตอนการดำเนินการกิจกรรมการประชุมเชิงปฏิบัติการดังนี้

1) กำหนดบริบทโดยรวมของการทำฉกทศน์ของลุ่มน้ำในอนาคต

กิจกรรมนี้เน้นที่การทำความเข้าใจร่วมกันกับกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียถึงความสำคัญของการกำหนดลักษณะของฉกทศน์และการมองหาความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการวางแผนบริหารจัดการลุ่มน้ำ นอกจากนี้ยังระบุเหตุการณ์ที่มีความเป็นไปได้ต่ำแต่เป็นไปได้ที่อาจเกิดขึ้นภายใต้บริบทของสภาพอากาศที่รุนแรง โดยแบ่งผู้เข้าร่วมประชุมเป็นกลุ่มย่อยเพื่ออภิปรายระดมสมองเพื่อกำหนดขอบเขตหัวข้อหรือประเด็นที่เราต้องการสร้างฉกทศน์ของการพัฒนาลุ่มน้ำในอนาคตให้มีความชัดเจน โดยคำถามสำคัญที่ต้องระบุนระหว่างการทำหนดบริบทอาจรวมถึง

- ขอบเขตเวลา (Time Horizon) สำหรับฉกทศน์ ? (แนะนำให้พิจารณากรอบเวลา 20 ปี)
- ขอบเขตพื้นที่ในการพิจารณา (ใช้พื้นที่ลุ่มน้ำ) ?
- ขอบเขตของปัญหาของลุ่มน้ำเป็นอย่างไร ?
- ส่วนประกอบของระบบในลุ่มน้ำใดบ้างที่จะได้รับการพิจารณาในสถานการณ์สมมติ?
- อะไรคือการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปได้ในอนาคตของลุ่มน้ำตามกรอบเวลาที่กำหนด?

ควรเริ่มต้นด้วยการให้แต่ละกลุ่มย่อยอภิปรายวิวัฒนาการของแผนแม่บทลุ่มน้ำตลอดจนปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำตลอดช่วงระยะเวลา 20 ปีที่ผ่านมา โดยวิทยากรกระบวนการอาจใช้รูปภาพ สื่อวีดิทัศน์ หรือประเด็นคำถามข้างต้น เพื่อกระตุ้นผู้เข้าร่วมประชุมให้รู้พื้นความทรงจำ และแบ่งปันประสบการณ์และความรู้สึกตนเองกับสมาชิกในกลุ่ม จากนั้นจึงเริ่มการอภิปรายถึงการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปได้ของลุ่มน้ำในอนาคต เพื่อนำไปสู่ข้อตกลงร่วมกันในการทำฉกทศน์ที่สะท้อนให้เห็นอนาคตของลุ่มน้ำ

2) ระบุปัจจัยขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงในลุ่มน้ำ

ดำเนินการประชุมกลุ่มย่อยเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยขับเคลื่อนที่มีอิทธิพล (Influential Factor) ต่อฉกทศน์ โดยในการคัดเลือกปัจจัยเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลกระทบต่อฉกทศน์มีสิ่งที่จะต้องพิจารณา 2 ประการ คือ 1) ปัจจัยนั้นมีอิทธิพลต่อฉกทศน์มากน้อยเพียงใด (Degree of Importance) และ 2) ความเป็นไปได้ที่ปัจจัยนั้นจะเกิดขึ้น (Degree of Certainty) ซึ่งเราสามารถนำเอาคำถาม 2 ข้อมาสร้างเป็นตารางไขว้เพื่อให้การวิเคราะห์ง่ายขึ้น

| | มีอิทธิพลสูง (High Influence) | มีอิทธิพลน้อย (Low Influence) |
|--|--|--|
| มีพลวัตสูง (Dynamic) | ปัจจัยขับเคลื่อน (Driver) ควรมีความแตกต่างในแต่ละฉกทศน์ | อาจพิจารณาตัดออกจากกระบวนการสร้างและวิเคราะห์ฉกทศน์ |
| คงที่และมีความเป็นไปได้สูง (Static and Highly Possible) | ปัจจัยคงที่ (Constant) ควรมีเหมือนกันทุกฉกทศน์ | อาจนำมาพิจารณาในการสร้างและวิเคราะห์ฉกทศน์ครั้งต่อไป |

“ปัจจัยขับเคลื่อน (Driver)” หมายถึง ปัจจัยที่พลวัตสูง (หรือมีความไม่แน่นอนสูง) และมีอิทธิพลต่ออนาคตสูง แต่ลักษณะที่จำเป็นจะต้องมีปัจจัยขับเคลื่อนที่แตกต่างกัน ในขณะที่ “ปัจจัยคงที่ (Constant)” คือ ปัจจัยที่มีความเป็นไปได้อย่างสูง (คงที่) แต่มีอิทธิพลต่ออนาคตสูงเช่นเดียวกับปัจจัยขับเคลื่อน ดังนั้น *ทุกฉากทัศน์ในกระบวนการวิเคราะห์จึงต้องมีปัจจัยคงที่เหมือนกัน*

คำถามสำคัญในการระบุปัจจัยขับเคลื่อนของการเปลี่ยนแปลงอาจรวมถึง

- วัตถุประสงค์หลักในการพัฒนาลุ่มน้ำคืออะไร? (การเติบโตทางเศรษฐกิจ ความมั่นคงทางอาหาร ความมั่นคงด้านพลังงาน)
- การพิจารณาสิ่งแวดล้อมสำหรับการพัฒนาลุ่มน้ำในอนาคตมีอะไรบ้าง? (ปริมาณการไหลเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม สภาพพื้นที่ชุ่มน้ำ สัตว์น้ำ และระบบนิเวศ)
- ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความไม่แน่นอนที่สำคัญในอนาคต?
- สถานะที่เลวร้ายที่สุดในอนาคตของลุ่มน้ำจะเป็นอย่างไร?

ตัวอย่างเช่น ปัจจัยขับเคลื่อนความต้องการน้ำ ได้แก่ การเติบโตของจำนวนประชากร ประสิทธิภาพการใช้น้ำ การใช้น้ำสำหรับพื้นที่ชลประทาน การใช้น้ำด้านพลังงาน เทคโนโลยี ประเด็นกฎหมายเกี่ยวกับการใช้น้ำ การวางแผนการใช้ที่ดิน ภาวะเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการบริหารจัดการ และกฎระเบียบ ข้อบังคับ ในขณะที่ปัจจัยคงที่ได้แก่ สถานะโลกร้อนและมลพิษทางอากาศ เป็นต้น

ตัวอย่างของปัจจัยขับเคลื่อนในด้านต่างๆ จากกระบวนการจัดทำฉากทัศน์ที่สะท้อนให้เห็นอนาคตของลุ่มน้ำจากโครงการ Colorado River Conservation แสดงในตารางที่ 1

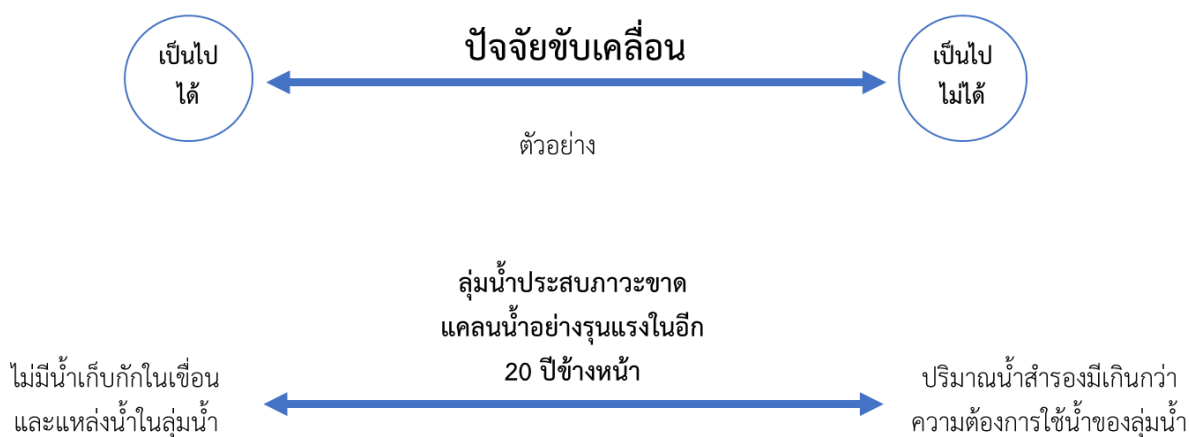
ตารางที่ 1 ตัวอย่างของปัจจัยขับเคลื่อนในด้านต่างๆ จากกระบวนการจัดทำฉากทัศน์ที่สะท้อนให้เห็นอนาคตของลุ่มน้ำจากโครงการ Colorado River Conservation

| | |
|--------------------------|--|
| ธรรมาภิบาล | <ul style="list-style-type: none"> • การขาดความไว้วางใจซึ่งกันและกัน • ความร่วมมือน้อยลง • ภาวะผู้นำตกต่ำ • การล่มสลายของกฎหรือกติการ่วมกันของแม่น้ำ • ไม่มีผู้ประชุมที่ "เป็นกลาง"/ มีการแบ่งฝ่ายอย่างชัดเจน |
| สภาพอากาศ | <ul style="list-style-type: none"> • การคลาดเคลื่อนของฤดูกาล ภาวะอากาศสุดขั้วในระยะเวลาสั้นๆ การเกิดภาวะภัยแล้งและฤดูฝนที่ยาวนานมากกว่าปกติ • สถานการณ์ที่ไม่มีลมมรสุมตามธรรมชาติ • การละลายของหิมะลดลงแต่มีฝนตกมากขึ้น |
| กฎหมาย/ การเมือง | <ul style="list-style-type: none"> • สูญเสียความเชี่ยวชาญ • ขาดความน่าเชื่อถือ • วาระทางการเมืองแข่งหน้าความร่วมมือ • ความขัดแย้งระหว่างสหรัฐฯ-เม็กซิโก |
| การเปลี่ยนแปลงด้านกายภาพ | <ul style="list-style-type: none"> • ความล้มเหลวของโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ (เขื่อนแตก) • คุณภาพน้ำลดลง |

| | |
|-----------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ● เพิ่มการพึ่งพาจากแม่น้ำโคโลราโดมากขึ้น ● น้ำบาดาลและชั้นหินอุ้มน้ำไม่สามารถใช้การได้อีกต่อไป |
| ระบบนิเวศ | <ul style="list-style-type: none"> ● การสูญพันธุ์ของสปีชีส์/ สายพันธุ์หลัก ● ไฟป่าที่รุนแรง ● การสูญเสียคุณค่าของระบบนิเวศ |
| สังคม | <ul style="list-style-type: none"> ● เกิดการยกเว้นและมีมุมมองของความคิดแบบ มีคนได้ ก็มีคนเสีย (Zero Sum Game) ● การเปลี่ยนแปลงค่านิยมทางสังคม ● การลดจำนวนประชากรในชนบทของอเมริกา ● ความไม่เท่าเทียมกันของความมั่งคั่งที่เพิ่มขึ้น |
| เศรษฐกิจ | <ul style="list-style-type: none"> ● ความต้องการพลังงานที่เปลี่ยนไป ● ภาวะถดถอยทางเศรษฐกิจ ● การเติบโตของความแตกแยกระหว่างเมืองและชนบท ● การเปลี่ยนแปลงทางประชากรศาสตร์ |

3) กำหนดทางเลือก (Alternative) สำหรับปัจจัยขับเคลื่อนที่มีอิทธิพลต่อฉากทัศน์

ในกลุ่มย่อยให้ดำเนินการวิเคราะห์ “ปัจจัยขับเคลื่อน” ที่ตรงกันข้ามกันใน 2 กรณี คือ 1) ในกรณีที่ปัจจัยนั้นจะเกิดขึ้นแน่นอนหรือเกิดกรณีที่เลวร้ายที่สุด และ 2) กรณีที่ปัจจัยนั้นไม่เกิดขึ้นหรือเกิดสถานการณ์ที่ดี ยกตัวอย่างเช่น ฉากทัศน์ที่ 1 กล่าวว่า ลุ่มน้ำจะประสบปัญหาภาวะขาดแคลนน้ำครั้งใหญ่ที่สุดในรอบ 50 ปี ในทางกลับกัน หากลุ่มน้ำไม่ประสบปัญหาภาวะขาดแคลนน้ำ จะส่งผลกระทบต่อสถานะทางเศรษฐกิจของกลุ่มจังหวัดใน 20 ปีข้างหน้า



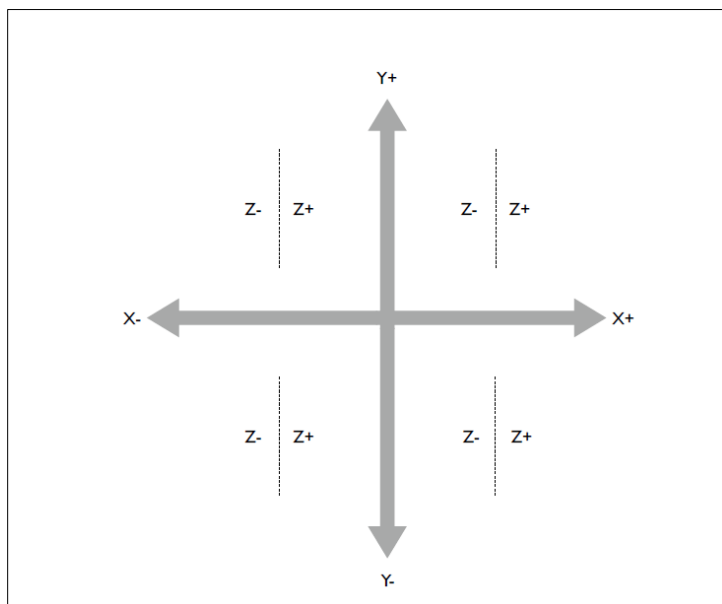
รูปที่ 9 การกำหนดสถานการณ์ทางเลือกในอนาคตสำหรับปัจจัยขับเคลื่อน

4) นำปัจจัยขับเคลื่อนและปัจจัยคงที่มาสร้างฉากทัศน์ของกลุ่มน้ำในอนาคต

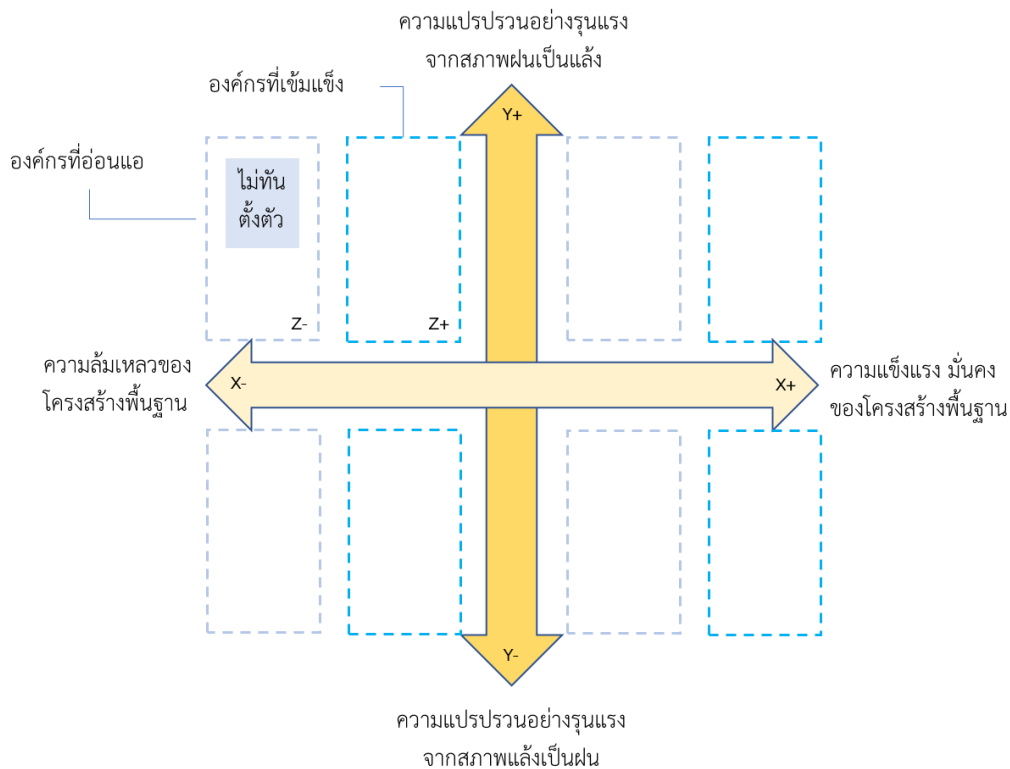
แต่ละกลุ่มดำเนินการกำหนดฉากทัศน์ซึ่งควรสะท้อน “ความเป็นไปได้” และ “ความไม่แน่นอน” ที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด โดยต้องไม่เป็นฉากทัศน์เชิงบวกหรือเชิงลบมากเกินไป จำนวนฉากทัศน์ที่น้อยเกินไปเป็นข้อผิดพลาดที่พบบ่อยที่สุดและเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการวิเคราะห์ฉากทัศน์ ทั้งนี้ ฉากทัศน์ไม่ควรมีเพียง “ฉากทัศน์ ความสำเร็จ (Success Scenario)” หรือ “ฉากทัศน์ ความล้มเหลว (Failure Scenario)” ในขณะเดียวกัน จำนวนฉากทัศน์ที่มากเกินไปก็อาจทำให้เราประสบกับปัญหาด้านข้อมูลที่มากเกินไป (Information Overload) โดยจำนวนฉากทัศน์ที่แนะนำคือ 3-5 ฉากทัศน์

ฉากทัศน์สามารถพัฒนาได้จากปัจจัยขับเคลื่อนที่โดดเด่นภายใต้กรอบเวลาที่พิจารณาซึ่งระบุโดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในขั้นตอนก่อนหน้านี้ โดยปัจจัยขับเคลื่อนที่สำคัญ 3 ปัจจัยจะถูกเลือกและจัดวางบนตารางโดยใช้สามแกน (สามมิติ) ดังแสดงในรูปที่ 11 ตัวอย่างของตารางเมทริกซ์สามมิติที่รวมปัจจัยขับเคลื่อน 3 ปัจจัยที่ได้รับการคัดเลือกโดยกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อพัฒนาฉากทัศน์ของโครงการ Colorado River Conservation ได้แก่ การแกว่งของสภาพอากาศ (แกน X) ความล้มเหลวของโครงสร้างพื้นฐาน (แกน Y) และความล้มเหลวในการกำกับดูแล (แกน Z) ดังแสดงในรูปที่ 12

ตารางเมทริกซ์สามมิติที่รวมปัจจัยขับเคลื่อน 3 ปัจจัยที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อสร้างฉากทัศน์มี 8 ควอดแรนท์ และแต่ละควอดแรนท์คือฉากทัศน์ (Scenario) ที่เราสามารถวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป



รูปที่ 10 เมทริกซ์สามมิติสำหรับการกำหนดปัจจัยขับเคลื่อนต่างๆ เพื่อสร้างฉากทัศน์



รูปที่ 11 ตัวอย่างตารางเมทริกซ์การพิจารณาในสามมิติของการเปลี่ยนแปลงจากลุ่มน้ำโคโลราโด

5) คัดเลือกและสร้างเรื่องเล่าของฉากทัศน์

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดจะร่วมกันคัดเลือกฉากทัศน์จากตารางเมทริกซ์ของปัจจัยขับเคลื่อนที่เห็นว่ามีสำคัญ (3-5 ฉากทัศน์) เพื่อใช้ในการสร้างเรื่องเล่า (Narrative) สำหรับแต่ละฉากทัศน์ ซึ่งจะถูกตั้งชื่อเรื่องเล่าของฉากทัศน์เพื่ออธิบายในภาพที่เข้าใจได้ง่ายและเป็นไปได้ตามสภาพของกลุ่มน้ำในอนาคต

เรื่องเล่าถือเป็นหัวใจสำคัญของเทคนิคการสร้างและวิเคราะห์ฉากทัศน์ เรื่องเล่าที่มีข้อมูลครบถ้วนและมีการเรียงลำดับความคิดที่ดีจะช่วยให้เราสามารถวิเคราะห์ฉากทัศน์และมองอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งคุณลักษณะของเรื่องเล่าที่ดี คือ

- อธิบายและให้ข้อมูลปัจจัยขับเคลื่อนอย่างชัดเจน ครอบคลุมพลวัตการเปลี่ยนแปลงในทุกด้าน
- นำเสนอความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Relations) ของปัจจัยคงที่และปัจจัยขับเคลื่อน ไม่ควรนำเสนอในเชิงลำดับระยะเวลา (Chronological Order)
- สะท้อนผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อประเด็นที่กำลังวิเคราะห์อย่างรอบด้าน
- เรื่องเล่าฉากทัศน์ควรมี “ชื่อเรื่อง (Title)” ที่น่าสนใจและสะท้อนเนื้อหาสาระโดยสังเขปของฉากทัศน์

ขั้นตอนที่ 3.2 ศึกษาและวิจัยภาคพื้นที่สะท้อนให้เห็นอนาคตของกลุ่มน้ำโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ฝ่ายเลขาธิการคณะกรรมการลุ่มน้ำร่วมกับคณะทำงานด้านวิชาการนำภาคพื้นที่และเรื่องเล่าของกลุ่มน้ำในอนาคตที่ถูกจัดทำขึ้นโดยกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการประชุมเชิงปฏิบัติการมาจัดทำให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นโดยการนำเข้าข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และผลจากการวิจัยมาใช้รองรับภาคพื้นที่และเรื่องเล่าต่างๆ เพื่อให้แน่ใจว่ามีข้อมูลพื้นฐานซึ่งรวมถึงข้อมูลสภาพในอดีตสนับสนุน เช่น ความล้มเหลวของโครงสร้างพื้นฐาน ข้อมูลน้ำท่วมในอดีตภาวะวิกฤตทางเศรษฐกิจ และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม โดยองค์ประกอบการรวบรวมและการประมวลผลข้อมูลจะเป็นการช่วยสร้างความมั่นใจได้ว่าสถานการณ์สมมติต่างๆ จะเชื่อมโยงกับชุดข้อมูลจริง

สำหรับขั้นตอนการจัดทำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นั้นจะถูกดำเนินการโดยคณะทำงานวิชาการและอาจดำเนินงานร่วมกับสถาบันการศึกษาในพื้นที่ลุ่มน้ำ ทั้งนี้ การจัดทำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมีการรวบรวมและประมวลผลข้อมูลนำเข้าของแบบจำลองโดยตัวแปรนำเข้าและผลลัพธ์ของแบบจำลองหลักจะถูกคัดเลือกจากภาคพื้นที่และควรได้รับการระบุในขั้นตอนการสร้างแนวคิดควบคุมไปกับการคัดเลือกความละเอียดและมาตราส่วนเชิงพื้นที่และเวลาที่เหมาะสม

การประเมินผลจากการศึกษาแบบจำลองจะมุ่งเน้นไปที่ ประการแรก ความต้องการน้ำในลุ่มน้ำที่ขับเคลื่อนโดยการพัฒนาทางเศรษฐกิจ และประการที่สอง สภาพอุทกวิทยาที่ขับเคลื่อนโดยการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ เมื่อคาดการณ์ถึงอนาคต สถานการณ์มักจะถูกใช้เพื่อแสดงอนาคตที่เป็นไปได้ที่แตกต่างกันซึ่งสะท้อนถึงความไม่แน่นอนในปัจจุบันขับเคลื่อนของอนาคตเหล่านี้

การคาดการณ์สถานการณ์การใช้น้ำในอนาคตจะนำเสนอการคาดการณ์แนวโน้มความต้องการใช้น้ำโดยพิจารณาจากการเติบโตทางเศรษฐกิจและข้อมูลประชากรในแง่ของสถานการณ์การเติบโตที่สูง ปานกลาง และต่ำเพื่อกำหนดการคาดการณ์การใช้น้ำการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ เมื่อคาดการณ์ถึงอนาคต สถานการณ์มักจะถูกใช้เพื่อแสดงอนาคตที่เป็นไปได้ที่แตกต่างกันซึ่งสะท้อนถึงความไม่แน่นอนในปัจจุบันขับเคลื่อนของอนาคตเหล่านี้

การคาดการณ์สถานการณ์การใช้น้ำในอนาคตจะนำเสนอการคาดการณ์แนวโน้มความต้องการใช้น้ำโดยพิจารณาจากการเติบโตทางเศรษฐกิจและข้อมูลประชากรในแง่ของสถานการณ์การเติบโตที่สูง ปานกลาง และต่ำเพื่อกำหนดการคาดการณ์การใช้น้ำ

การคาดการณ์สถานการณ์ของปัจจัยทางอุทกวิทยา (และคุณภาพน้ำ) สามารถทำได้ในลักษณะเดียวกันโดยคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในการใช้ประโยชน์ที่ดิน การพัฒนาทางเศรษฐกิจและประชากรในอนาคตเพื่อการจำลองสำหรับปริมาณน้ำท่าผิวดิน การเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาล (aquifer recharge) การปนเปื้อนคุณภาพน้ำและระดับน้ำท่วมสูงสุด ตัวอย่างเครื่องมือสำหรับการสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ที่มีอยู่ในปัจจุบันสำหรับการประเมินข้างต้นสรุปไว้ในตารางที่ 2

กล่องข้อความ 2 เรื่องเล่า“ไม่ทันตั้งตัว” ของฉากทัศน์ภายใต้โครงการ Colorado River Conservation

ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากความแปรปรวนของฤดูกาลที่เพิ่มขึ้นอย่างรุนแรง (การแกว่งบ่อยขึ้นระหว่างจำนวนเหตุการณ์ที่เกิดน้ำท่วมมากและแห้งแล้งมาก) เมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูฝนลุ่มน้ำโคโลราโดจะเกิดฝนตกหนักทั่วบริเวณลุ่มน้ำ โดยเฉพาะบริเวณตอนบนของลุ่มน้ำ โดยเมื่อเริ่มต้นฤดูฝนจะเกิดฝนตกหนักมาก แต่จะหยุดลงอย่างรวดเร็วและสภาพอากาศจะเปลี่ยนแปลงเป็นภาวะแห้งแล้งรุนแรงอย่างรวดเร็ว ในการบริหารจัดการเขื่อนสำหรับฤดูฝนหน่วยงานในการบริหารจัดการเขื่อนจะทำการพร่องน้ำเพื่อรองรับน้ำและป้องกันอุทกภัย และจะให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยเขื่อน การซ่อมบำรุงและการดูแลรักษาเพื่อป้องกันภัยร้ายแรงที่อาจเกิดขึ้นจากเขื่อนพังทลาย แต่เนื่องจากการแกว่งที่รุนแรงของสภาพภูมิอากาศทำให้หน่วยงานบริหารจัดการเขื่อนไม่สามารถปรับการบริหารการเก็บกักน้ำจากภาวะน้ำท่วมให้ตอบสนองต่อความต้องการน้ำในหน้าแล้งในทันที ทำให้เกิดภาวะขาดแคลนน้ำทันทีที่ฤดูแล้งเริ่มต้นขึ้น

นโยบายและความรู้สึกร่วมในการทำงานร่วมกันภายใต้สภาวะน้ำท่วมพังทลายลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากผู้ใช้น้ำและชุมชนต่างใช้ประโยชน์จากแหล่งกักเก็บที่จำกัดและเปราะบาง ความขัดแย้งปะทุขึ้นเกี่ยวกับวิธีการจัดการปัญหาการขาดแคลนน้ำอย่างรวดเร็วและรุนแรง และโครงสร้างการกำกับดูแลไม่สามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็วเพียงพอหรือกว้างขวางพอที่จะจัดการกับข้อกังวลที่เพิ่มขึ้นทั่วทั้งลุ่มน้ำ ความไม่แน่นอนขยายตัวมากขึ้นในช่วงที่เกิดภาวะแห้งแล้งเนื่องจากข้อพิพาทเกี่ยวกับวิธีการจ่ายน้ำและการจัดการความต้องการน้ำ เนื่องจากสภาวะภัยแล้งอย่างรุนแรงและข้อจำกัดในการเติมน้ำประปา

เมื่อเร็ว ๆ นี้ แบบจำลองเศรษฐกิจพลังน้ำ [Hydro-Economic model (WHAT-IF)] ได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางเพื่อสนับสนุนการวางแผนลุ่มน้ำซึ่งสามารถรวบรวมองค์ประกอบสำคัญของการเชื่อมโยงระหว่างน้ำ-พลังงาน-อาหาร และสนับสนุนการเจรจายนโยบาย โมเดล WHAT-IF ให้ผลผลิตในรูปแบบตัวชี้วัดของช่วงเศรษฐกิจ ทรัพยากรน้ำ การเกษตร พลังงาน และสังคม ซึ่งสามารถนำไปใช้เพื่อเปรียบเทียบผลกระทบของสถานการณ์การพัฒนาต่างๆ ที่มีต่อกลุ่มคนในลุ่มน้ำ³

ตารางที่ 2 ตัวอย่างเครื่องมือการสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์

| การประเมิน | เครื่องมือแบบจำลอง |
|----------------------|---|
| ระบบอุทกวิทยาลุ่มน้ำ | <ul style="list-style-type: none"> SWAT: http://www.brc.tamus.edu/swat/ WEAP21: http://www.weap21.org HEC-HMS: http://www.hec.usace.army.mil/ MIKE-SHE: http://www.dhisoftware.com/mikeshe/ HYMOS: http://www.wldelft.nl/soft/hymos/int/index.html |

³ Strategic plan for the Zambezi watercourse 2018-2040: Basin development scenarios (2019)

| การประเมิน | เครื่องมือแบบจำลอง |
|--------------------------------------|--|
| แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ | <ul style="list-style-type: none"> ● HEC-RAS: http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/ ● MIKE21: http://www.dhisoftware.com/ ● Delft3d: http://www.wldelft.nl/soft/intro/ |
| การจัดการน้ำ (การวางแผนและการจัดการ) | <ul style="list-style-type: none"> ● WEAP21: http://www.weap21.org ● Aquarius: http://www.fs.fed.us/rm/value/aquariusdwnld.html ● RIBASIM: https://www.deltares.nl/en/software/ribasim/ ● MIKE BASIN: http://www.dhisoftware.com/mikebasin/Download/ ● MODSIM: http://modsim.engr.colostate.edu/index.shtml ● Riverware: http://cadswes.colorado.edu/creativeworks/riverware ● HEC-ResSim – reservoir operation modelling |

ขั้นตอนที่ 3.3 ฝ่ายเลขาคณะกรรมการลุ่มน้ำร่วมกับคณะทำงานด้านวิชาการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 2 เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบของฉกทศน์ในมิติต่างๆ และระบุแนวทางการจัดการปัญหาร่วมกับกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผลกระทบที่เกิดขึ้นของแต่ละฉกทศน์เป็นผลจากการใช้ข้อมูลและเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการตรวจสอบสถานการณ์และเรื่องเล่าที่สร้างขึ้นในขั้นตอนก่อนหน้า ผลลัพธ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จะถูกแปลงเป็นรูปแบบการสื่อสารที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยฝ่ายเลขาคณะกรรมการลุ่มน้ำจะมีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเกี่ยวกับผลกระทบทั่วทั้งลุ่มน้ำเพื่อนำเสนอผลลัพธ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับเรื่องเล่าแต่ละเรื่องที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนก่อนหน้า โดยจะมีการอภิปรายผลกระทบที่เกิดขึ้น 6 ด้าน ได้แก่

- กฎหมาย/ การเมือง
- ธรรมชาติ
- นิเวศวิทยา
- ทางกายภาพ
- ทางสังคม
- ทางเศรษฐกิจ

เมื่อมีการระบุผลกระทบจากโครงเรื่องแต่ละเรื่องแล้ว ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจะหารือกันเพื่อค้นหาวิธีหรือแนวทางในการจัดการปัญหาที่ใช้งบประมาณน้อยให้ผลตอบแทนสูง (low-regrets solutions) ซึ่งอาจบรรเทาผลกระทบจากฉกทศน์และเรื่องเล่าที่ได้กล่าวถึง ตลอดจนการแลกเปลี่ยนและหารือเกี่ยวกับความท้าทายของแต่ละแนวทางในการแก้ปัญหา

หากมีแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกระบุซ้ำในหลายๆ กรณี จากแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้รับการเสนอ (cross-cutting solutions) แนวทางการแก้ปัญหาเหล่านี้จะได้รับการพัฒนาเป็นชุดของแนวทางแก้ปัญหา

ที่สามารถนำไปใช้ได้กับหลาย ๆ ประเด็นปัญหาถึงแม้จะไม่สามารถใช้ได้กับทุกประเด็นปัญหาในเรื่องราวจากสถานการณ์สมมติทั้งหมด

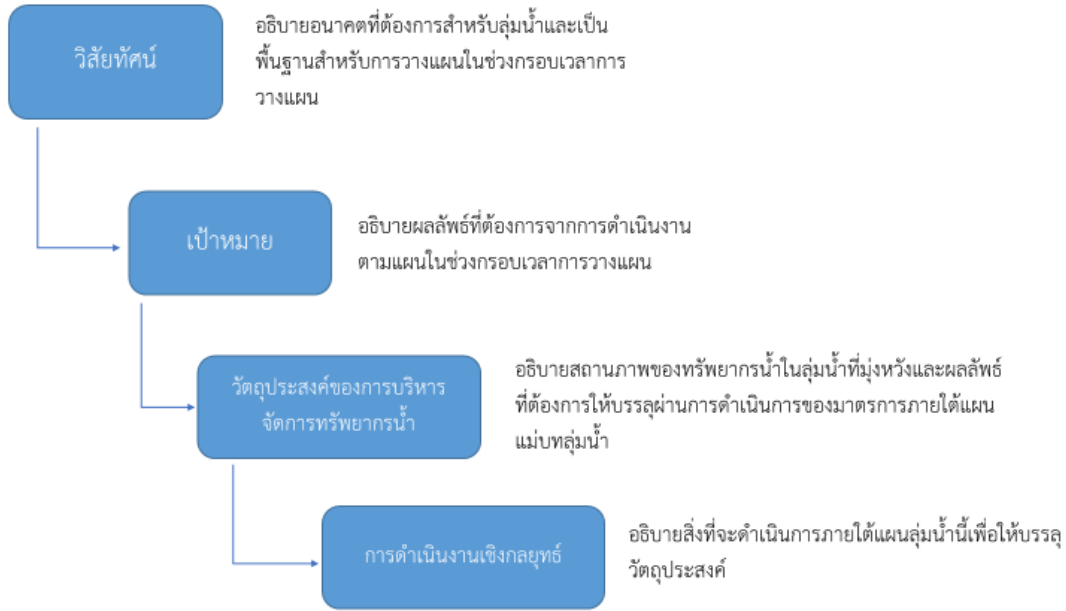


รูปที่ 12 ตัวอย่างมาตรการในการแก้ปัญหาที่ใช้ต้นทุนต่ำและแก้ปัญหาได้คุ้มค่าในลุ่มน้ำโคโลราโด

ผลลัพธ์จากการประเมินสถานการณ์สมมติจะถูกนำมาใช้เพื่อเตรียมทางเลือกเชิงยุทธศาสตร์การจัดการเพื่อตอบสนองความต้องการน้ำของทุกภาคส่วนที่สอดคล้องกับแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) ทั้ง 6 ด้าน

2.4 ขั้นตอนที่ 4 กำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และกลยุทธ์ในภาพรวมของแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำลุ่มน้ำ 6 ด้าน

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการกำหนดวิสัยทัศน์ลุ่มน้ำสำหรับสถานภาพลุ่มน้ำที่ต้องการในระยะยาว (20 ปี) วัตถุประสงค์ของการบริหารทรัพยากรน้ำที่อิงตามกรอบเวลาเพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ลุ่มน้ำในระยะยาวและกลยุทธ์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่เป็นตัวกำหนดวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ มาตรการในการดำเนินการ และการระบุผลผลิตของงาน (output) ที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นในแผน (milestones) เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของลุ่มน้ำในการจัดการกับปัญหาทรัพยากรน้ำที่มีลำดับความสำคัญในลุ่มน้ำ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงหลักการสากล เช่น เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ที่นำเสนอโดยสหประชาชาติและกรอบการดำเนินงานเซนไดเพื่อลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติเพื่อลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ



รูปที่ 13 ลำดับชั้นของวิสัยทัศน์ เป้าหมาย วัตถุประสงค์ของการบริหารจัดการ และการดำเนินงานเชิงกลยุทธ์

ขั้นตอนที่ 4.1 ฝ่ายเลขานุการ คณะกรรมการลุ่มน้ำรวบรวมสรุปข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1-3 มาดำเนินการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 3 ร่วมกับกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อกำหนดวิสัยทัศน์ เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของลุ่มน้ำ

การวางแผนและการบริหารจัดการลุ่มน้ำจะเป็นไปตามลำดับชั้นของวิสัยทัศน์ เป้าหมายและวัตถุประสงค์ โดยถ้อยคำของวิสัยทัศน์ลุ่มน้ำมักเป็นแรงบันดาลใจมากกว่าข้อความที่มีความเฉพาะเจาะจง กระบวนการจัดทำวิสัยทัศน์ต้องใช้ผู้อำนวยกระบวนการที่มีทักษะซึ่งมีความคุ้นเคยกับปัญหาในลุ่มน้ำ เข้าใจประเด็นความอ่อนไหวต่อกระบวนการ มีความรู้ด้านเทคนิคเพียงพอและเป็นกลาง วิสัยทัศน์ลุ่มน้ำมักจะได้รับพัฒนาโดยคำนึงถึงลำดับความสำคัญอย่างน้อยหนึ่งอย่างต่อไปนี้⁴

- สภาพาสสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำในการจัดหาสินค้าและบริการ
- ผลลัพธ์ทางสังคมและเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำ การใช้ที่ดิน หรือพื้นที่เก็บกักน้ำ
- ความเสี่ยงต่อมนุษย์ ทรัพย์สิน หรือระบบนิเวศจากอุทกภัยและภัยพิบัติอื่นๆ
- เจตนาของสถาบันหรือองค์กรเพื่อสร้างความร่วมมือและการดูแลลุ่มน้ำร่วมกัน

แถลงการณ์วิสัยทัศน์ต้องได้รับการแปลให้เป็นวัตถุประสงค์และการดำเนินการที่เฉพาะเจาะจงและวัดผลได้ ซึ่งสามารถทำได้ด้วยทรัพยากรที่มีอยู่และกรอบเวลาที่กำหนดเพื่อให้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำจำเป็นต้องมีการกำหนดเป้าหมายของลุ่มน้ำที่ชัดเจน และการพัฒนายุทธศาสตร์เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเหล่านี้ เป้าหมายหรือผลลัพธ์การจัดการลุ่มน้ำจะเป็นตัวกำหนดผลลัพธ์

⁴ WWF, Strategic River Basin Planning (2012)

ที่ต้องการของแผนการบริหารจัดการลุ่มน้ำในกรอบเวลาที่กำหนด โดยในการกำหนดขั้นตอนสำหรับการพัฒนาเป้าหมายของลุ่มน้ำนั้น ข้อมูลที่เกี่ยวข้องและที่มีอยู่เพื่ออธิบายสถานการณ์การพัฒนาลุ่มน้ำที่มีลำดับความสำคัญ จะถูกใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของลุ่มน้ำ การประชุมเชิงปฏิบัติการกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจะจัดขึ้นเพื่อให้หน่วยงานระดับนโยบาย นักวิจัย และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องเป็นตัวแทนและพิจารณาเห็นชอบกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของลุ่มน้ำร่วมกัน เป้าหมายของลุ่มน้ำสามารถเป็นได้ทั้งการแสดงผลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพจากวิสัยทัศน์ลุ่มน้ำ ทั้งนี้จำนวนเป้าหมายของลุ่มน้ำควรกำหนดให้จำกัดและสอดคล้องกับประเด็นลำดับความสำคัญในลุ่มน้ำโดยพิจารณาให้มีความสมดุลซึ่งกันและกัน

วัตถุประสงค์ในการจัดการทรัพยากรน้ำ ในลุ่มน้ำอาจครอบคลุมวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งระบุการดำเนินการที่จำเป็น การดำเนินงานด้านเทคนิคเกี่ยวกับระบบอุทกวิทยาลุ่มน้ำ คุณภาพน้ำ รวมถึงการพิจารณาด้านคุณภาพน้ำควบคู่กับการวิเคราะห์เส้นทางน้ำท่วมเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ในการจัดการน้ำกับสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ลุ่มน้ำจำเป็นต้องอาศัยการประสานงานที่ดี ความสอดคล้องกันและการดำเนินการด้านการจัดการร่วมกันระหว่างกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในลุ่มน้ำ ตัวอย่างความเชื่อมโยงของวิสัยทัศน์เป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการบริหารจัดการลุ่มน้ำ Thule River Basin แสดงในรูปที่ 14



รูปที่ 14 วิสัยทัศน์ เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของกลุ่มน้ำ

(ที่มา: Thule River Basin 2018)

ขั้นตอนที่ 4.2 ฝ่ายเลขานุการ คณะกรรมการลุ่มน้ำจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 4 เพื่อร่วมกันกำหนดกลยุทธ์การบริหารจัดการลุ่มน้ำภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ 6 ด้านภายใต้แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี

นำวิสัยทัศน์ เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของแผนแม่บทลุ่มน้ำมากำหนดกลยุทธ์การบริหารจัดการลุ่มน้ำ เพื่อเป็นแนวทางที่สามารถนำไปสู่ความสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายลุ่มน้ำ โดยกระบวนการทั่วไปในการกำหนดกลยุทธ์ลุ่มน้ำจะถูกสะท้อนให้เห็นในขั้นตอนต่อไปนี้

1) จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการโดยรวบรวมนักผู้เชี่ยวชาญและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องเพื่อระบุกลยุทธ์ที่สามารถนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์และวิสัยทัศน์ของลุ่มน้ำ ขั้นตอนนี้จะเน้นที่ผู้คนที่ศูนย์กลางและสนับสนุนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อให้หลักฐานที่สำคัญแต่ไม่ได้ให้คำตอบทั้งหมด การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีความสำคัญในการแจ้งสถานการณ์ การประเมินสถานการณ์ การวางแผนลุ่มน้ำ และการวิเคราะห์อื่น ๆ เพื่อที่จะดึงทางเลือกที่จะสร้างสมดุลของผลประโยชน์และผลกระทบต่อวัตถุประสงค์ของลุ่มน้ำ

2) การประเมินผลที่จะได้รับจากการดำเนินงานตามแต่ละยุทธศาสตร์ทางเลือกเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เบื้องต้นของลุ่มน้ำตามที่ได้ตกลงกันไว้ และเสนอให้มีการปรับแต่งวัตถุประสงค์หากจำเป็น

3) การประเมินยุทธศาสตร์ทางเลือกกับเกณฑ์ทางเทคนิค สังคม นิเวศวิทยา และเศรษฐกิจที่ชัดเจนซึ่งเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์ โดยสามารถใช้เทคนิคสนับสนุนการตัดสินใจได้หลากหลาย เช่น การประเมินความเสี่ยง การวิเคราะห์สถานการณ์สมมติ การวิเคราะห์แบบหลายปัจจัย (Multi-Criteria Analysis: MCA) เครื่องมือทางเศรษฐกิจ และแบบจำลอง รวมถึงองค์ความรู้ในท้องถิ่นและภูมิปัญญา โดยทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวเลือกยุทธศาสตร์ต่างๆ กับวัตถุประสงค์และความเสี่ยงที่แตกต่างกัน วิธีการเหล่านี้สามารถช่วยสนับสนุนการเจรจา ปรีกษาหารือและการแลกเปลี่ยนเพื่อบรรลุข้อตกลงร่วมกันของยุทธศาสตร์ภายใต้แผนแม่บทลุ่มน้ำ

4) การเจรจาประนีประนอมระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่แตกต่างกันและการตัดสินใจเกี่ยวกับยุทธศาสตร์ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของแผนได้ดีที่สุดโดยได้รับการยอมรับจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียส่วนใหญ่ โดยกระบวนการในการเจรจาแลกเปลี่ยนจะขึ้นอยู่กับบริบทของลุ่มน้ำ แต่ควรสอดคล้องกับวิสัยทัศน์และวัตถุประสงค์ของลุ่มน้ำที่ตกลงกันไว้เสมอ เนื่องจากสิ่งเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อให้ลำดับความสำคัญที่ได้ตกลงกันไว้สำหรับอนาคตของลุ่มน้ำ นอกจากนี้ยังควรแจ้งให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียรับรู้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการเจรจาตกลงที่เสร็จสิ้นโดยการปรึกษาหารือกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ได้รับผลกระทบมีแนวโน้มที่จะได้รับการยอมรับมากกว่า

5) บูรณาการยุทธศาสตร์ที่ตกลงร่วมกันเข้าสู่ยุทธศาสตร์ 6 ด้านภายใต้แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี

ในลุ่มน้ำบางแห่งที่มียุทธศาสตร์การพัฒนาลุ่มน้ำอยู่แล้วนั้น อาจมีการทบทวนและแก้ไขยุทธศาสตร์เพื่อสะท้อนวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ร่วมกันเพื่อพิจารณาร่วมกันว่าน้ำและทรัพยากรที่เกี่ยวข้องในลุ่มน้ำสามารถพัฒนาอย่างยั่งยืนภายใต้ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างไร การทบทวนยุทธศาสตร์ลุ่มน้ำสร้างขึ้นจากประสบการณ์ที่ได้รับระหว่างการเตรียมการและการนำยุทธศาสตร์ไปใช้ ประเด็นแนะนำต่อไปนี้อาจจะนำมาพิจารณาในระหว่างกระบวนการทบทวนยุทธศาสตร์ลุ่มน้ำ

- ความคืบหน้าในการดำเนินการตามยุทธศาสตร์และบทเรียนที่ได้รับ
- การทบทวนและประเมินแนวโน้มด้านทรัพยากรน้ำและปัจจัยทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม

- การเปลี่ยนแปลงยุทธศาสตร์ชาติและนโยบายการพัฒนาและการจัดการน้ำและทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง
- การทบทวนการประเมินสถานการณ์สมมติก่อนหน้านี้ซึ่งเป็นรากฐานของยุทธศาสตร์ลุ่มน้ำ ตลอดจนข้อมูลและความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น
- มุมมองการพัฒนาจังหวัดและมุมมองการพัฒนาลุ่มน้ำ

ยุทธศาสตร์ที่ปรับปรุงหรือพัฒนาขึ้นใหม่จะเป็นแนวทางสำคัญในการดำเนินการตามวงจรการวางแผนลุ่มน้ำ: การกำหนดทิศทาง – การดำเนินการ – การปรับปรุงยุทธศาสตร์

ผลลัพธ์จากการประชุมเชิงปฏิบัติการสามารถจัดทำร่างกรอบยุทธศาสตร์การบริหารจัดการลุ่มน้ำแบบบูรณาการภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ตามแนวทางแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) 6 ด้าน โดยใช้แบบฟอร์มในภาคผนวก ค

2.5 ขั้นตอนที่ 5 การจัดทำแผนปฏิบัติการ

แผนแม่บทลุ่มน้ำจะบรรลุผลได้ก็ต่อเมื่อมีการดำเนินการผ่านชุดกิจกรรม มาตรการการปรับตัว และโครงการ ซึ่งตอบสนองต่อวิสัยทัศน์ เป้าหมาย วัตถุประสงค์ และยุทธศาสตร์ของกลุ่มน้ำที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเห็นชอบร่วมกัน แผนปฏิบัติการจะสรุปกิจกรรม ผลผลิตสำคัญที่ต้องการจะเกิดขึ้นในแผน (milestones) ความรับผิดชอบ และทรัพยากรที่ต้องการเพื่อให้บรรลุยุทธศาสตร์ลุ่มน้ำ ในปัจจุบันโครงการด้านน้ำแบ่งออกเป็นโครงการตามแผนแม่บทลุ่มน้ำ โครงการตามพื้นที่ (Area Base) โครงการตามนโยบาย และโครงการตามแบบสอบถาม

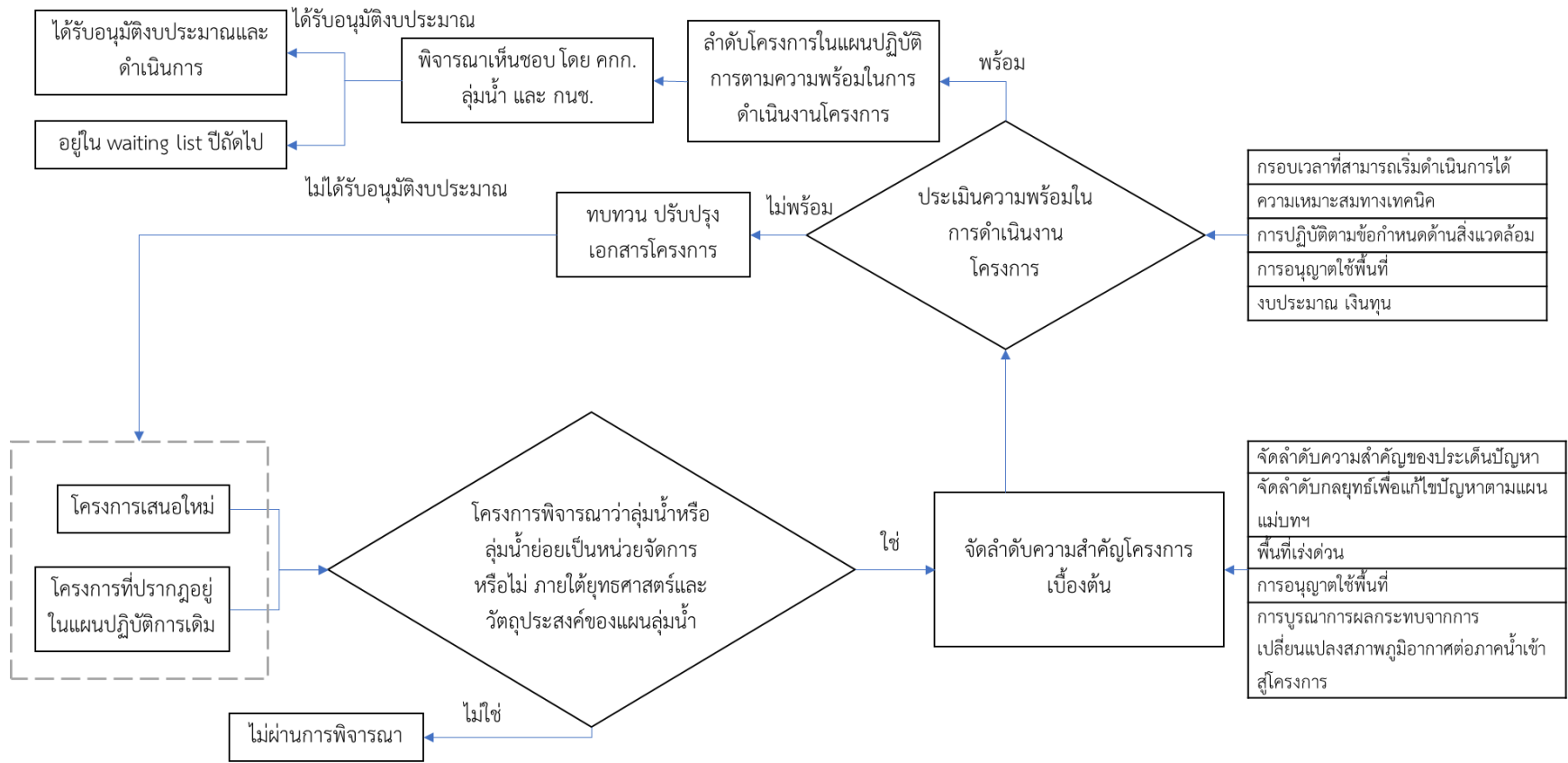
แนวทางการดำเนินการในการจัดทำแผนปฏิบัติการใช้แนวทางตามพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 5.1 ฝ่ายเลขานุการ คณะกรรมการลุ่มน้ำประสานหน่วยงานของรัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เสนอแผนงาน/แผนปฏิบัติการเข้าสู่กระบวนการพิจารณา และจัดทำแผนงานคณะอนุกรรมการทรัพยากรน้ำจังหวัด จากนั้นคณะอนุกรรมการทรัพยากรน้ำจังหวัดส่งต่อแผนงาน/แผนปฏิบัติการระดับจังหวัดให้คณะกรรมการลุ่มน้ำพิจารณาให้ความเห็น

ขั้นตอนที่ 5.2 ฝ่ายเลขานุการ คณะกรรมการลุ่มน้ำนำแผนของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่เสนอมาดำเนินการตรวจสอบความซ้ำซ้อนของแผนในเบื้องต้น และวิเคราะห์กั้นกรองว่าแผนงานโครงการที่เสนอเป็นไปตามประเด็นปัญหาและตรงกับกลยุทธ์และแผนงานย่อยที่ได้จัดทำไว้ในขั้นตอนที่ 4

ขั้นตอนที่ 5.3 ฝ่ายเลขานุการ คณะกรรมการลุ่มน้ำจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 5 ร่วมกับคณะอนุกรรมการทรัพยากรน้ำจังหวัดในกลุ่มน้ำเพื่อพิจารณาภาพรวมกรอบแผนแม่บทลุ่มน้ำและแผนปฏิบัติการที่จะเสนอขอรับการจัดสรรงบประมาณ เพื่อจัดลำดับความสำคัญและประเมินความพร้อมของโครงการ โดยพิจารณา จากประเด็นปัญหาและตรงกับกลยุทธ์และแผนงานย่อยที่ได้จัดทำไว้ในขั้นตอนที่ 4

แนวทางการจัดลำดับความสำคัญและพิจารณาความพร้อมของโครงการที่เสนอ แสดงในรูปที่ 16



รูปที่ 15 แนวทางการจัดลำดับความสำคัญและพิจารณาความพร้อมของโครงการที่เสนอ

ขั้นตอนที่ 5.4 ฝ่ายเลขานุการ คณะกรรมการลุ่มน้ำจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 6 ร่วมกับกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียระดับลุ่มน้ำเพื่อพิจารณาเพื่อพิจารณาภาพรวมกรอบแผนแม่บทลุ่มน้ำและแผนปฏิบัติการที่จะเสนอขอรับการจัดสรรงบประมาณ โดยให้หน่วยงานเป็นผู้นำเสนอรายละเอียดในที่ประชุม เพื่อตอบประเด็นข้อซักถามจากแผนงาน/โครงการที่เสนอมารวมถึงนำข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นจากการประชุมปรับปรุงร่างกรอบแผนปฏิบัติการให้สมบูรณ์ ในประเด็นพื้นที่เป้าหมาย การจัดลำดับความสำคัญ และมาตรการ แผนงาน/โครงการ ที่เสนอให้ดำเนินการ จากนั้นคณะกรรมการลุ่มน้ำให้ความเห็นต่อแผนงาน/แผนปฏิบัติการและส่งต่อมาให้ สทช. ในฐานะเลขานุการ กนช. รวบรวมวิเคราะห์

2.6 ขั้นตอนที่ 6 จัดทำกรอบงานการติดตาม ประเมินผล การรายงานและการเรียนรู้ (Monitoring, Evaluation, Reporting and Learning (MERL) framework)

กรอบการติดตาม ประเมิน การรายงานและการเรียนรู้ (MERL) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินและรายงานประสิทธิภาพของแผนแม่บทลุ่มน้ำและแผนปฏิบัติการ นอกจากนี้จะช่วยให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องปรับวิธีการตอบสนองต่อข้อมูลและความรู้ใหม่ ตลอดจนเป็นแนวทางในการอภิปรายเรื่อง “บทเรียนที่เรียนรู้” จากการวางแผนลุ่มน้ำและการดำเนินการ

กรอบการติดตาม ประเมินผลฯ นี้จะต้องเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนลุ่มน้ำแบบบูรณาการตั้งแต่เริ่มดำเนินการเป็นต้นไป ซึ่งจะเริ่มขึ้นเมื่อมีการระบุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ กรอบงานการติดตาม ประเมินผล การรายงานและการเรียนรู้จำเป็นต้องบูรณาการอย่างเป็นระบบในการดำเนินงานโครงการ การทบทวน และการตัดสินใจ ซึ่งทั้งนี้กรอบดังกล่าวไม่ได้ถูกจัดทำขึ้นมาเพื่อประเมินโครงการใดโครงการหนึ่ง ทั้งนี้การติดตาม ประเมินผล การรายงานและการเรียนรู้ เริ่มจากกาหาคำตอบให้กับคำถามที่ว่า “เราจะรู้ได้อย่างไรว่าเราประสบความสำเร็จ” และ “จะวัดความสำเร็จได้อย่างไร”⁵

การติดตาม ประเมินผล และการรายงาน

การติดตาม การประเมินผล และการรายงานควรดำเนินการภายใต้ตรรกะการวางแผนลุ่มน้ำ คือเป้าหมายลุ่มน้ำวัตถุประสงค์ ยุทธศาสตร์ และโครงการ โดยคำถามการประเมินจะเป็นส่วนสำคัญในการประเมินแผนลุ่มน้ำ ได้แก่

- 1) แผนแม่บทลุ่มน้ำที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 บรรลุผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด
- 2) เป้าหมายและผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนลุ่มน้ำได้บรรลุถึงระดับใด
- 3) แผนแม่บทลุ่มน้ำมีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจในลุ่มน้ำอย่างไร
- 4) จะเกิดอะไรขึ้นหากการดำเนินการตามแผนแม่บทลุ่มน้ำก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ไม่คาดคิด
- 5) จะปรับปรุงประสิทธิภาพของแผนแม่บทลุ่มน้ำได้อย่างไร
- 6) โครงการ/การดำเนินการตามแผนแม่บทลุ่มน้ำมีความเหมาะสมกับการบรรลุวัตถุประสงค์ของแผนแม่บทลุ่มน้ำมากน้อยเพียงใด

⁵ Framework for evaluating the Murray-Darling Basin Plan, Murray—Darling Basin Authority Canberra, 2019

7) โครงการติดตามและประเมินประสิทธิผลของแผนแม่บทลุ่มน้ำมีส่วนสนับสนุนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายใต้แผนการปรับตัวแห่งชาติของประเทศไทย (NAP) และช่วยปรับปรุงความพร้อมของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของลุ่มน้ำมากน้อยเพียงใด

กรอบการติดตามและประเมินผลการเฝ้าติดตามการปฏิบัติงาน การติดตามการปฏิบัติตามกฎระเบียบ และการติดตามตรวจสอบเชิงยุทธศาสตร์ที่แนะนำประกอบด้วย

- วัตถุประสงค์ของระบบการติดตาม ตรวจสอบ
- ต้นทุนและผลประโยชน์ของการเฝ้าติดตาม
- ผู้ความรับผิดชอบในการตรวจสอบ
- การประกันคุณภาพและการจัดการข้อมูล
- ความแม่นยำและความถี่ของการตรวจสอบ

ตัวอย่างตารางตัวชี้วัดสำหรับการรายงานและประเมินผลเพื่อเปรียบเทียบกับตัวชี้วัดประสิทธิภาพของแผนแม่บทลุ่มน้ำ แสดงไว้ดังนี้ (ตารางที่ 3 และตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ตัวอย่างตารางตัวชี้วัดเชิงวัตถุประสงค์ของลุ่มน้ำ

| วัตถุประสงค์ลุ่มน้ำ | ตัวชี้วัดระดับผลลัพธ์ | คำอธิบาย | แหล่งข้อมูลหรือวิธีพิสูจน์ | หน่วยการวัด | ความถี่ของการรวบรวม/การรายงานข้อมูล |
|--|---|--|------------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| มีการจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำอย่างเหมาะสม | ปริมาณการใช้น้ำที่ไม่เต็มต่อแหล่งกักเก็บ (ลบ.กม.ต่อปี) จำแนกตามแหล่งที่มา ก) พื้นผิว ข) บาดาล | ปริมาณน้ำผิวดินและน้ำบาดาลที่สามารถใช้ได้ และวัดจากใบอนุญาตให้ใช้น้ำ | ใบอนุญาตน้ำ (น้ำผิวดินและน้ำบาดาล) | ปริมาตร | ทุก 2 ปี |

ตารางที่ 4 ตัวอย่างตารางตัวชี้วัดเชิงยุทธศาสตร์ลุ่มน้ำ

| วัตถุประสงค์ ลุ่มน้ำ | ตัวชี้วัดระดับ ผลลัพธ์ | คำอธิบาย | แหล่งข้อมูลหรือ วิธีพิสูจน์ | หน่วยการวัด | ความถี่ของการ รวบรวม/การ รายงานข้อมูล |
|---------------------------------------|---|--|--------------------------------|-------------|---|
| การปรับปรุงระบบ ประปาและ สุขภาพ | ร้อยละของครัวเรือน ที่ตัวอย่างน้ำได้ มาตรฐานน้ำดื่ม แห่งชาติ | สัดส่วนครัวเรือน ที่ตัวอย่างน้ำไม่ ก่อให้เกิดความ เสี่ยงต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญ น้ำดื่มควร เหมาะสมสำหรับ การบริโภคของ มนุษย์และ สำหรับใช้ใน บ้านเรือน ตามปกติ | รายงานน้ำดื่ม | เปอร์เซ็นต์ | รายไตรมาส / รายปี |

องค์ประกอบการรายงานในระดับโครงการ ต้องเพียงพอในเนื้อหาเพื่อให้สามารถรายงานและเผยแพร่ข้อมูลต่อไปนี้ได้

- ความพึงพอใจของโครงการต่อวัตถุประสงค์ของแผนแม่บทลุ่มน้ำ
- ความสำเร็จของโครงการเทียบกับเป้าหมายมาตรฐาน
- การบรรลุเป้าหมายทางการเงิน (การวิเคราะห์ต้นทุน/ผลประโยชน์)
- การปฏิบัติตามงบประมาณ
- ความพึงพอใจของข้อกำหนดการใช้งานและการบำรุงรักษา

การแบ่งปันข้อมูลและการจัดการข้อมูล

องค์ประกอบที่สำคัญอีกประการสำหรับกรอบงานการติดตาม ประเมินผล การรายงานและการเรียนรู้ (MERL) คือการแบ่งปันและการจัดการข้อมูล จะเห็นได้ว่าจะมีการรวบรวมข้อมูลจำนวนมากในระหว่างขั้นตอนการพัฒนาแผนแม่บทลุ่มน้ำ นอกไปจากนี้ ชุดข้อมูลและข้อมูลใหม่ๆ จะถูกรวบรวมระหว่างการดำเนินงานโครงการ ซึ่งรวมถึงการติดตามตรวจสอบอุทก-อุตุนิยมิวิทยา ผลของการติดตามการดำเนินงานตามแผน และการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ปรับปรุง ด้วยเหตุนี้ กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องในลุ่มน้ำจำเป็นต้องมีการเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศเหล่านี้เพื่อการวางแผนและการจัดการการใช้น้ำ โดยในแง่นี้กรอบงานจำเป็นต้องอธิบายการกลไกการแบ่งปันข้อมูลและการจัดการข้อมูลที่ชัดเจนเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดได้รับการรวบรวม กำหนดมาตรฐาน ตรวจสอบและเผยแพร่อย่างเหมาะสม

ระบบการรายงานผลสำเร็จของการดำเนินการและวัตถุประสงค์สามารถสร้างความเชื่อมั่นในแผนแม่บทลุ่มน้ำให้แก่พันธมิตรที่ให้ความร่วมมือและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นควรมีการเข้าถึงข้อมูลที่รวบรวมหรือ

ใช้หรือสร้างขึ้นโดยการติดตามและประเมินผลในลักษณะที่โปร่งใสและตรวจสอบได้ ภายใต้ขอบเขตของความ เป็นไปได้

การประเมิน การเรียนรู้ ทบทวน และการพัฒนาแผนแม่บทลุ่มน้ำใหม่

เมื่อแผนแม่บทลุ่มน้ำจำเป็นต้องได้รับการทบทวนหรือใกล้จะหมดอายุ ข้อมูลการติดตามที่เกี่ยวข้องกับ ตัวชี้วัดและความสำเร็จของวัตถุประสงค์ของแผนแม่บทลุ่มน้ำจะต้องได้รับการประเมินและใช้เป็นข้อมูล เพื่อพิจารณาว่าจะปรับปรุงได้อย่างไรเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และวิสัยทัศน์ได้ดีขึ้น การจัดการแบบปรับตัวนี้จะ ตอบสนองต่อสิ่งที่ได้เรียนรู้ ความท้าทายในการดำเนินการและเตรียมตอบสนองต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป จากนั้นวงจรการพัฒนาแผนแม่บทลุ่มน้ำรอบใหม่จะเริ่มต้นขึ้น

บทที่ 3 องค์ประกอบและเนื้อหาของแผนแม่บทลุ่มน้ำ

เนื้อหาในบทนี้จะให้คำแนะนำเกี่ยวกับการโครงสร้างโดยรวมและเนื้อหาของแผนแม่บทลุ่มน้ำ จะเห็นได้ว่าแม้ว่าธรรมชาติของลุ่มน้ำจะแตกต่างกันไปตามสถานการณ์และความต้องการของแต่ละลุ่มน้ำ อย่างไรก็ตาม โครงสร้างในภาพรวมของแผนแม่บทลุ่มน้ำจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันและมีความเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์ทั้ง 6 ภายใต้แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี

สิ่งสำคัญคือต้องเข้าใจว่าในการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำจะประกอบด้วยกระบวนการจัดทำเอกสารเพื่อนำไปสู่การจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำและกระบวนการเหล่านั้นอาจมีความยุ่งยากและทำซ้ำไปมา ดังนั้นโครงสร้างและเนื้อหาของแผนแม่บทลุ่มน้ำจึงไม่ควรสับสนกับกระบวนการ

แผนแม่บทลุ่มน้ำจะกำหนดเป้าหมาย (goals) ของลุ่มน้ำซึ่งนำไปสู่วัตถุประสงค์ (objectives) ที่มีรายละเอียดมากขึ้นเพื่อนำไปสู่การจัดทำแผนปฏิบัติการ แผนแม่บทลุ่มน้ำเกิดจากการสังเคราะห์สถานการณ์และการกำหนดวัตถุประสงค์โดยรวมที่รับรองความสอดคล้องกันในการจัดการทั่วทั้งลุ่มน้ำ องค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้ อาจมีการพัฒนาอย่างค่อยเป็นค่อยไปและอาจแก้ไขได้ในเวลาที่ต่างกันตามแนวคิดที่ว่ากระบวนการบริหารจัดการลุ่มน้ำเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง ทำซ้ำ และปรับเปลี่ยนได้

แผนแม่บทลุ่มน้ำควรเป็นเอกสารที่มีชีวิต (a living document) ซึ่งผู้จัดทำสามารถนำไปใช้ ปรับปรุง และปรับเปลี่ยนตามแผนดังกล่าวเมื่อมีการนำแผนไปปฏิบัติ แนวทางในการจัดทำเอกสารแผนแม่บทลุ่มน้ำที่สามารถเปลี่ยนแปลงไปแบบไม่หยุดนิ่ง (dynamic) ก็เพื่อให้แน่ใจว่ามีการปรับปรุงแผนดังกล่าวเมื่อมีข้อมูลใหม่ปรากฏขึ้น (การตรวจสอบ การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ใหม่ ข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย) เพื่อให้ตอบสนองต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

องค์ประกอบที่สำคัญของแผนแม่บทลุ่มน้ำ ได้แก่

บทที่ 1 บทนำ - เนื้อหาในบทนี้จะอธิบายความสำคัญ ความเป็นมาและความสำคัญในการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำ

บทที่ 2 การประเมินสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ - เป็นการให้ข้อมูลในภาพรวมของทิศทางการพัฒนาภาคภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติและกรอบการพัฒนาด้านน้ำ ทิศทางการพัฒนาในระดับภูมิภาคและเชื่อมโยงกับประเด็นการพัฒนา สถานการณ์ และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของประเทศที่มีผลต่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำลุ่มน้ำ

บทที่ 3 สถานการณ์และปัญหาด้านทรัพยากรน้ำของลุ่มน้ำ - บทนี้เป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของลุ่มน้ำ สถานการณ์ในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตของลุ่มน้ำ ซึ่งควรครอบคลุมประเด็นต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

- อุทกวิทยา (ลำน้ำสาขา, คุณภาพน้ำ, ปริมาณการไหล, ความลาดชันของลำธาร เป็นต้น)
- ระบบนิเวศลุ่มน้ำ
- สภาพเศรษฐกิจและสังคม
- รูปแบบการใช้ที่ดิน
- ความพร้อมใช้และความต้องการน้ำในปัจจุบัน

- ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำ
- สภาพปัญหาทรัพยากรน้ำ
- แหล่งมลพิษ
- กรอบกฎหมาย นโยบาย และสถาบัน
- โครงการพัฒนา อนุรักษ์ ฟื้นฟูและบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ
- ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
- ข้อมูลภาคเกษตร
- ข้อมูลภาคพลังงาน
- ข้อมูลไฟฟ้าพลังน้ำ
- ข้อมูลการตั้งถิ่นฐาน
- การจัดทำบัญชีน้ำ (water accounting)
- การจัดการอุทกภัยและภัยแล้ง
- การประเมินผลการดำเนินการตามแผนแม่บทลุ่มน้ำฉบับปัจจุบัน

บทที่ 4 การประเมินลุ่มน้ำและการวางแผนสถานการณ์สมมติในอนาคต - เนื้อหาในบทนี้จะครอบคลุมถึงการประเมินระดับผลกระทบของความไม่แน่นอนในการจัดการน้ำต่อการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจในวงกว้างและทางเลือกของการเกิดเหตุการณ์ในอนาคตสำหรับลุ่มน้ำ (scenario planning) เพื่อกำหนดสถานการณ์สมมติที่สะท้อนถึงอนาคตที่แตกต่างกันเพื่อการวางแผนมาตรการและประเมินว่ามาตรการใดที่เป็นไปได้และมีความยืดหยุ่นได้ต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต โดยเนื้อหาในบทนี้จะประกอบด้วย

- ผลกระทบของความเปราะบางจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Risk and Vulnerability Assessment: CRVA) ต่อทรัพยากรน้ำและความเปราะบางของลุ่มน้ำและความเปราะบางของทรัพยากรน้ำข้ามพรมแดน (กรณีที่เป็นลุ่มน้ำข้ามพรมแดน)
- ผลกระทบของการพัฒนาในอนาคตต่อแหล่งน้ำในลุ่มน้ำและผลกระทบข้ามพรมแดน
- สถานการณ์สมมติที่สะท้อนให้เห็นถึงอนาคตและผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน

บทที่ 5 แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำลุ่มน้ำ – ครอบคลุมเนื้อหาของวิสัยทัศน์ วัตถุประสงค์และเป้าหมายลุ่มน้ำ

วิสัยทัศน์ลุ่มน้ำจะกำหนดเจตนารมณ์ของแผนแม่บทลุ่มน้ำ วิสัยทัศน์ลุ่มน้ำจะพิจารณาให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับปัจจุบัน แผนพัฒนาภูมิภาคจังหวัด และแผนพัฒนาจังหวัด เนื้อหาในบทนี้จะครอบคลุม

- คำแถลงวิสัยทัศน์ – อธิบายอนาคตที่ต้องการสำหรับลุ่มน้ำและเป็นพื้นฐานสำหรับการวางแผนในช่วงกรอบระยะเวลาของแผน
- หลักการ เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ที่สรุปความต้องการในอนาคตของลุ่มน้ำ

- เป้าหมาย - อธิบายผลลัพธ์ที่ต้องการของแผนตามกรอบระยะเวลาของแผน (เป้าหมายระยะสั้นและระยะยาว)
- วัตถุประสงค์ - อธิบายถึง
 - I. สถานะของทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำจะต้องบรรลุ และ
 - II. ระดับของผลลัพธ์ในการบริหารจัดการลุ่มน้ำผ่านแผนแม่บทลุ่มน้ำ

บทที่ 6 แผนกลยุทธ์ลุ่มน้ำและแผนปฏิบัติการลุ่มน้ำ - แผนกลยุทธ์ และการดำเนินงานโครงการหรือมาตรการต่างๆ ในลุ่มน้ำที่ระบุไว้ในแผนแม่บทลุ่มน้ำจะอยู่ภายใต้ยุทธศาสตร์ 6 ประการสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำตามแนวทางแผนแม่บทการจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี การดำเนินงานโครงการและมาตรการจะเชื่อมโยงและสอดคล้องกับผลลัพธ์จากการประเมินลุ่มน้ำและสถานการณ์จำลองการวางแผนลุ่มน้ำ การดำเนินงานโครงการหรือมาตรการต่างๆ ที่ตกลงกันไว้ในกระบวนการจัดทำแผนแม่บทลุ่มน้ำจะได้รับการจัดลำดับความสำคัญเพื่อตรวจสอบกับประเด็นท้าทายที่สำคัญในลุ่มน้ำแต่ละประเด็นเพื่อเปรียบเทียบกับข้อจำกัดและโอกาสในการดำเนินงาน ลำดับความสำคัญเหล่านี้จะสะท้อนถึงทรัพยากรทางการเงินและงบประมาณที่มีอยู่เพื่อแก้ไขปัญหา การเลือกดำเนินการในโครงการหรือมาตรการที่สามารถดำเนินการและประสบความสำเร็จสูงเป็นลำดับแรกๆ จะช่วยให้คณะกรรมการลุ่มน้ำได้รับผลประโยชน์และความน่าเชื่อถืออย่างรวดเร็วจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในลุ่มน้ำ

เนื้อหาของบทนี้จะประกอบด้วย

- กลยุทธ์การพัฒนาลุ่มน้ำที่กำหนดแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืนและการจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำ
- แผนโครงการที่แบ่งตามการดำเนินการเฉพาะเรื่องภายใต้ 6 กลยุทธ์สำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ โดยพิจารณาจากโครงการเชิงนโยบาย (Agenda based) โครงการเชิงภารกิจ (Function based) และโครงการเชิงพื้นที่ (Area based)
- ผลลัพธ์ที่เห็นได้ทันทีและผลลัพธ์ของชุดโครงการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะที่ระบุไว้ในแผนแม่บทลุ่มน้ำ
- แผนปฏิบัติการเพื่ออธิบายสิ่งที่จะดำเนินการ เมื่อใด และโดยใคร ตลอดจนแผนงบประมาณ

บทที่ 7 การติดตาม ประเมินผลและการรายงาน - แม้ว่าแผนแม่บทลุ่มน้ำจะได้รับการพัฒนาในลักษณะที่สามารถนำไปปฏิบัติได้และมีประสิทธิผล แต่ก็มีความเป็นไปได้ที่การดำเนินการอาจไม่เป็นไปตามที่วางแผนไว้หรือเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดซึ่งนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์ ดังนั้นการติดตาม ประเมินผลและการรายงานผลการดำเนินงานตามแผนแม่บทลุ่มน้ำจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการดำเนินการตามแผนแม่บทลุ่มน้ำ เนื้อหาในบทนี้ควรครอบคลุม

- กรอบงานการติดตาม ประเมินผล (monitoring framework) ด้านการเฝ้าติดตามการปฏิบัติงาน การปฏิบัติตามกฎระเบียบ และการติดตามตรวจสอบเชิงกลยุทธ์ ซึ่งประกอบด้วย
 - วัตถุประสงค์ของระบบการติดตาม ประเมินผล
 - ต้นทุนและประโยชน์ของการติดตาม ประเมินผล
 - ผู้ความรับผิดชอบในการตรวจสอบ

- การประกันคุณภาพและการจัดการข้อมูล (Quality assurance and information management)
- ความแม่นยำและความถี่ของการติดตาม ประเมินผล
- ระบบรายงานผลสำเร็จของการดำเนินงานและการบรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งระบบการรายงานผลที่ดีมีความโปร่งใสและน่าเชื่อถือสามารถสร้างความเชื่อมั่นในแผนแม่บทลุ่มน้ำแก่หุ้นส่วนความร่วมมือ (cooperating partners) และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีส่วนร่วม

บทที่ 8 บทสรุปและข้อเสนอแนะ - บทนี้จะสรุปประเด็นสำคัญของแผนแม่บทลุ่มน้ำและให้คำแนะนำรวมถึงอุปสรรคที่เป็นไปได้สำหรับการดำเนินการและแนวทางแก้ไข เนื้อหาในบทนี้จะครอบคลุม

- สรุปประเด็นสำคัญในลุ่มน้ำ
- การวางแผนเหตุการณ์ในอนาคตสำหรับลุ่มน้ำ
- การดำเนินการเชิงกลยุทธ์และแผนปฏิบัติการ
- กรอบงานการติดตาม ประเมินผลและการรายงานและการนำไปปฏิบัติ
- อุปสรรคในการดำเนินการและแนวทางแก้ไขที่แนะนำ
- อื่นๆ

ภาคผนวก - ภาคผนวกจะเป็นส่วนเสริมของเอกสารหลักในการให้ข้อมูลสนับสนุนการพัฒนาแผนแม่บทลุ่มน้ำ โดยภาคผนวกจะประกอบด้วยแต่ไม่จำกัดเพียง

- ขั้นตอนการพัฒนาแม่บทลุ่มน้ำ
- รายงานสนับสนุนต่างๆ เช่น รายงานการปรึกษาหารือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
- ผลการประเมินความเปราะบางและความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (CRVA)
- การวิเคราะห์การวางแผนเหตุการณ์ในอนาคตสำหรับลุ่มน้ำ
- การคัดกรองและจัดลำดับความสำคัญของโครงการ
- รายการโครงการด้านแหล่งน้ำที่ปรากฏอยู่ในลุ่มน้ำ
- การวิเคราะห์ผลประโยชน์-ค่าใช้จ่าย
- อื่นๆ

ภาคผนวก ค. แบบฟอร์มร่างกรอบกลยุทธ์การบริหารจัดการลุ่มน้ำแบบบูรณาการภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ตามแนวทางแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) 6 ด้าน

แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำลุ่มน้ำ.....

1. วิสัยทัศน์ “.....”

2. เป้าหมายในภาพรวมของแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำลุ่มน้ำ.....

เพื่อให้บรรลุตามวิสัยทัศน์ได้กำหนดเป้าหมายในภาพรวมของแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำลุ่มน้ำ.....โดยสามารถสรุปตามแผนแม่บทได้ดังนี้

ด้านที่ 1 การจัดการน้ำอุปโภคบริโภค

.....

ด้านที่ 2 การสร้างความมั่นคงของน้ำภาคการผลิต

.....

ด้านที่ 3 การจัดการน้ำท่วมและอุทกภัย

.....

ด้านที่ 4 การจัดการคุณภาพน้ำ

.....

ด้านที่ 5 การอนุรักษ์ฟื้นฟูสภาพต้นน้ำ และป้องกันการพังทลายของดิน

.....

ด้านที่ 6 การบริหารจัดการ

.....

3. กลยุทธ์และแผนงานย่อยตามแผนแม่บท

3.1 ด้านที่ 1 การจัดการน้ำอุปโภคบริโภค

หลักการ : (อธิบายหลักการโดยใช้ข้อมูลสรุปจากสถานการณ์ภาพลุ่มน้ำ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศฉากทัศน์ในอนาคตของลุ่มน้ำ และผลการวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์)

เป้าประสงค์ : (กำหนดเป้าประสงค์ในภาพรวมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนาของลุ่มน้ำ รวมถึงเป้าประสงค์ตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี)

กลยุทธ์ : (แนวทางที่นำไปสู่เป้าประสงค์ที่ต้องการ)

ตารางที่ 3-1 กลยุทธ์และแผนงานย่อยตามแผนแม่บทด้านที่ 1 การจัดการน้ำอุปโภคบริโภค

| กลยุทธ์ | แผนงานย่อย | เป้าหมาย | สถานะ |
|----------------|------------------|---|------------------------------|
| (กลยุทธ์ที่ 1) | (แผนงานย่อย 1-1) | (เป้าหมายเชิงปริมาณที่สามารถตรวจวัดได้) | (ความก้าวหน้าในการดำเนินงาน) |
| | (แผนงานย่อย 1-2) | | |
| กลยุทธ์ที่ 2 | (แผนงานย่อย 2-1) | | |
| | (แผนงานย่อย 2-2) | | |
| | (แผนงานย่อย 2-3) | | |
| กลยุทธ์ที่ 3 | (แผนงานย่อย 3-1) | | |

การขับเคลื่อนที่สำคัญ : (ระบุแนวทางการดำเนินกิจกรรมหน่วยงานรับผิดชอบหลักและหน่วยงานสนับสนุนในการขับเคลื่อนให้บรรลุตามเป้าหมาย)

3.2 ด้านที่ 2 การสร้างความมั่นคงของน้ำภาคการผลิต

หลักการ : (อธิบายหลักการโดยใช้ข้อมูลสรุปจากสถานการณ์น้ำ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศฉากทัศน์ในอนาคตของลุ่มน้ำ และผลการวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์)

เป้าประสงค์ : (กำหนดเป้าประสงค์ในภาพรวมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนาของลุ่มน้ำ รวมถึงเป้าประสงค์ตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี)

กลยุทธ์ : (แนวทางที่นำไปสู่เป้าประสงค์ที่ต้องการ)

ตารางที่ 3-2 กลยุทธ์และแผนงานย่อยตามแผนแม่บทด้านที่ 2 การสร้างความมั่นคงของน้ำภาคการผลิต

| กลยุทธ์ | แผนงานย่อย | เป้าหมาย | สถานะ |
|----------------|------------------|---|------------------------------|
| (กลยุทธ์ที่ 1) | (แผนงานย่อย 1-1) | (เป้าหมายเชิงปริมาณที่สามารถตรวจวัดได้) | (ความก้าวหน้าในการดำเนินงาน) |
| | (แผนงานย่อย 1-2) | | |
| กลยุทธ์ที่ 2 | (แผนงานย่อย 2-1) | | |
| | (แผนงานย่อย 2-2) | | |
| | (แผนงานย่อย 2-3) | | |
| กลยุทธ์ที่ 3 | (แผนงานย่อย 3-1) | | |

การขับเคลื่อนที่สำคัญ : (ระบุแนวทางการดำเนินกิจกรรมหน่วยงานรับผิดชอบหลักและหน่วยงานสนับสนุนในการขับเคลื่อนให้บรรลุตามเป้าหมาย)

3.3 ด้านที่ 3 การจัดการน้ำท่วมและอุทกภัย

หลักการ : (อธิบายหลักการโดยใช้ข้อมูลสรุปจากสถานการณ์ภาพลุ่มน้ำ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศฉากทัศน์ในอนาคตของลุ่มน้ำ และผลการวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์)

เป้าประสงค์ : (กำหนดเป้าประสงค์ในภาพรวมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนาของลุ่มน้ำ รวมถึงเป้าประสงค์ตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี)

กลยุทธ์ : (แนวทางที่นำไปสู่เป้าประสงค์ที่ต้องการ)

ตารางที่ 3 - 3 กลยุทธ์และแผนงานย่อยตามแผนแม่บทด้านที่ 3 การจัดการน้ำท่วมและอุทกภัย

| กลยุทธ์ | แผนงานย่อย | เป้าหมาย | สถานะ |
|----------------|------------------|---|------------------------------|
| (กลยุทธ์ที่ 1) | (แผนงานย่อย 1-1) | (เป้าหมายเชิงปริมาณที่สามารถตรวจวัดได้) | (ความก้าวหน้าในการดำเนินงาน) |
| | (แผนงานย่อย 1-2) | | |
| กลยุทธ์ที่ 2 | (แผนงานย่อย 2-1) | | |
| | (แผนงานย่อย 2-2) | | |
| | (แผนงานย่อย 2-3) | | |
| กลยุทธ์ที่ 3 | (แผนงานย่อย 3-1) | | |

การขับเคลื่อนที่สำคัญ : (ระบุแนวทางการดำเนินกิจกรรมหน่วยงานรับผิดชอบหลักและหน่วยงานสนับสนุนในการขับเคลื่อนให้บรรลุตามเป้าหมาย)

3.4 ด้านที่ 4 การจัดการคุณภาพน้ำ และอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

หลักการ : (อธิบายหลักการโดยใช้ข้อมูลสรุปจากสถานการณ์ภาพลุ่มน้ำ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศฉากทัศน์ในอนาคตของลุ่มน้ำ และผลการวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์)

เป้าประสงค์ : (กำหนดเป้าประสงค์ในภาพรวมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนาของลุ่มน้ำ รวมถึงเป้าประสงค์ตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี)

กลยุทธ์ : (แนวทางที่นำไปสู่เป้าประสงค์ที่ต้องการ)

ตารางที่ 3-4 กลยุทธ์และแผนงานย่อยตามแผนแม่บทด้านที่ 4 การจัดการคุณภาพน้ำและอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

| กลยุทธ์ | แผนงานย่อย | เป้าหมาย | สถานะ |
|----------------|------------------|---|------------------------------|
| (กลยุทธ์ที่ 1) | (แผนงานย่อย 1-1) | (เป้าหมายเชิงปริมาณที่สามารถตรวจวัดได้) | (ความก้าวหน้าในการดำเนินงาน) |
| | (แผนงานย่อย 1-2) | | |
| กลยุทธ์ที่ 2 | (แผนงานย่อย 2-1) | | |
| | (แผนงานย่อย 2-2) | | |
| | (แผนงานย่อย 2-3) | | |
| กลยุทธ์ที่ 3 | (แผนงานย่อย 3-1) | | |

การขับเคลื่อนที่สำคัญ : (ระบุแนวทางการดำเนินกิจกรรมหน่วยงานรับผิดชอบหลักและหน่วยงานสนับสนุนในการขับเคลื่อนให้บรรลุตามเป้าหมาย)

3.5 ด้านที่ 5 การอนุรักษ์ฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำที่เสื่อมโทรมและป้องกันการพังทลายของดิน

หลักการ : (อธิบายหลักการโดยใช้ข้อมูลสรุปจากสถานะภาพลุ่มน้ำ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากทัศนในอนาคตของลุ่มน้ำ และผลการวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์)

เป้าประสงค์ : (กำหนดเป้าประสงค์ในภาพรวมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนาของลุ่มน้ำ รวมถึงเป้าประสงค์ตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี)

กลยุทธ์ : (แนวทางที่นำไปสู่เป้าประสงค์ที่ต้องการ)

ตารางที่ 3-5 กลยุทธ์และแผนงานย่อยตามแผนแม่บทด้านที่ 5 การอนุรักษ์ฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำที่เสื่อมโทรมและป้องกันการพังทลายของดิน

| กลยุทธ์ | แผนงานย่อย | เป้าหมาย | สถานะ |
|----------------|------------------|---|------------------------------|
| (กลยุทธ์ที่ 1) | (แผนงานย่อย 1-1) | (เป้าหมายเชิงปริมาณที่สามารถตรวจวัดได้) | (ความก้าวหน้าในการดำเนินงาน) |
| | (แผนงานย่อย 1-2) | | |
| กลยุทธ์ที่ 2 | (แผนงานย่อย 2-1) | | |
| | (แผนงานย่อย 2-2) | | |
| | (แผนงานย่อย 2-3) | | |
| กลยุทธ์ที่ 3 | (แผนงานย่อย 3-1) | | |

การขับเคลื่อนที่สำคัญ : (ระบุแนวทางการดำเนินกิจกรรมหน่วยงานรับผิดชอบหลักและหน่วยงานสนับสนุนในการขับเคลื่อนให้บรรลุตามเป้าหมาย)

3.6 ด้านที่ 6 การบริหารจัดการ

หลักการ : (อธิบายหลักการโดยใช้ข้อมูลสรุปจากสถานะภาพลุ่มน้ำ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากทัศนในอนาคตของลุ่มน้ำ และผลการวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์)

เป้าประสงค์ : (กำหนดเป้าประสงค์ในภาพรวมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนาของลุ่มน้ำ รวมถึงเป้าประสงค์ตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี)

กลยุทธ์ : (แนวทางที่นำไปสู่เป้าประสงค์ที่ต้องการ)

ตารางที่ 3-6 กลยุทธ์และแผนงานย่อยตามแผนแม่บทด้านที่ 6 การบริหารจัดการ

| กลยุทธ์ | แผนงานย่อย | เป้าหมาย | สถานะ |
|----------------|------------------|---|------------------------------|
| (กลยุทธ์ที่ 1) | (แผนงานย่อย 1-1) | (เป้าหมายเชิงปริมาณที่สามารถตรวจวัดได้) | (ความก้าวหน้าในการดำเนินงาน) |
| | (แผนงานย่อย 1-2) | | |
| กลยุทธ์ที่ 2 | (แผนงานย่อย 2-1) | | |

| กลยุทธ์ | แผนงานย่อย | เป้าหมาย | สถานะ |
|--------------|------------------|----------|-------|
| | (แผนงานย่อย 2-2) | | |
| | (แผนงานย่อย 2-3) | | |
| กลยุทธ์ที่ 3 | (แผนงานย่อย 3-1) | | |

การขับเคลื่อนที่สำคัญ : (ระบุแนวทางการดำเนินกิจกรรมหน่วยงานรับผิดชอบหลักและหน่วยงานสนับสนุนในการขับเคลื่อนให้บรรลุตามเป้าหมาย)