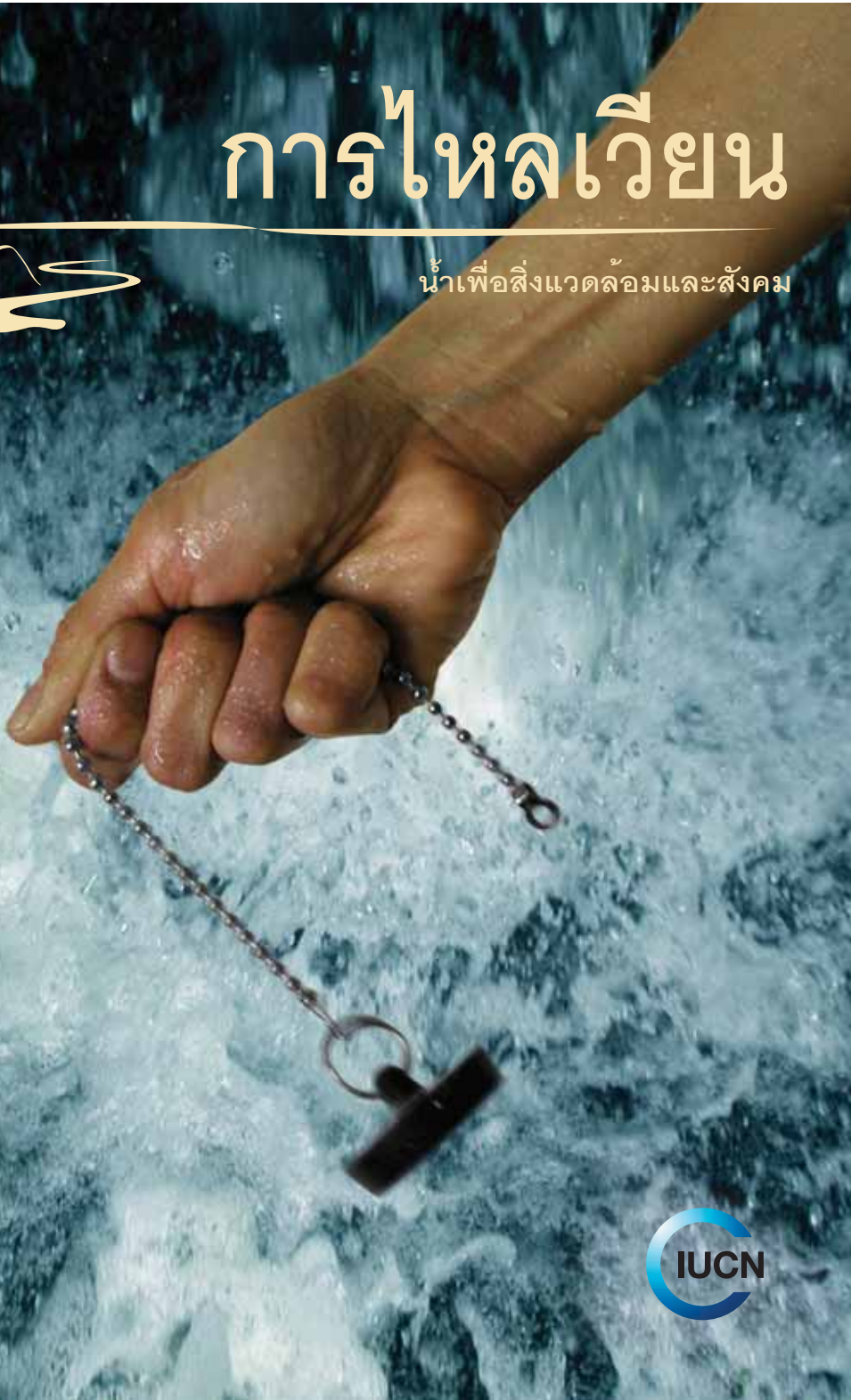


การไหลเวียน

น้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม



การไหลเวียน



Water & Nature Initiative

น้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม

เรียบเรียงโดย

Megan Dyson, Ger Bergkamp และ John Scanlon



การกำหนดชื่อของสิ่งที่มีอยู่ทางภูมิศาสตร์ในหนังสือเล่มนี้ และการนำเสนอเนื้อหา ข้อมูล ไม่มีนัยต่อการแสดงความคิดเห็นใดๆ จากทาง IUCN ไม่ว่าจะอย่างไรก็ตาม ที่เกี่ยวข้องกับสถานภาพทางกฎหมายของประเทศใด อาณาเขต หรือเขตแดนใด หรือไม่ว่าจะเป็นอำนาจหน้าที่ หรือเกี่ยวข้องกับกำหนดชายแดนหรือพรมแดนของประเทศ อาณาเขต หรือเขตแดนดังกล่าวนี้

ความคิดเห็นที่แสดงในการจัดพิมพ์นี้ไม่ได้สะท้อนความคิดเห็นของ IUCN เสมอไป

จัดพิมพ์โดย: IUCN, Gland, Switzerland และ IUCN Asia Regional Water and Wetlands Programme, Bangkok, Thailand



ลิขสิทธิ์: © 2007 International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

การทำซ้ำ ซึ่งหนังสือเล่มนี้เพื่อการศึกษาหรือจุดประสงค์อื่นที่ไม่ใช่เพื่อการค้า อนุญาตให้ โดยไม่ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ถือลิขสิทธิ์ หากได้ระบุแหล่งที่มาอย่าง ถูกต้องสมบูรณ์

ห้ามทำซ้ำ ซึ่งหนังสือเล่มนี้เพื่อนำไปขายหรือเพื่อจุดประสงค์ทางการค้าอื่นๆ โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ถือลิขสิทธิ์

ข้อมูลอ้างอิง: Dyson, M., Bergkamp, G., Scanlon, J. (eds). การไหลเวียนน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม IUCN, Gland, Switzerland and Bangkok, Thailand. 165 หน้า

รหัส ISBN: 978-2-8317-0996-3

ออกแบบโดย: เมลานี แคนเดลล่าส์ (Melanie Kandelaars)

แปลโดย: ศลิสมา บรรพพงศ์, สิริกุล บรรพพงศ์, นิรวาน พิพิธสมบัติ, บัณฑิต พรหมพักพิง, ชุมเจตน์ กาญจนเกษร, สรรค์สนธิ บุญโยทยาน, เศรษฐบุตริ อธิธรรมวินิจ, รัชชชัย รัตนชัยอน, ธีระ ฟอเรน, มาเรีย โอซเบ็ค, วลีรัตน์ ฟอเรน, ธิดาวิสุทธิ์ จันทน์เครือ

พิมพ์ที่: บริษัท โรงพิมพ์ คลังวิชา จำกัด

จัดทำโดย: IUCN Asia Regional Water and Wetlands Programme
63, Sukhumvit Soi 39, Wattana
Bangkok 10110, Thailand
อีเมลล์: iucnasiawater@iucnt.org
www.waterandnature.org

สารบัญ

สารสำคัญ.....	5
อารัมภบท.....	11
บรรณาธิการ และ ผู้เขียน.....	12
คำนำ.....	13
กิตติกรรมประกาศ.....	15
บทที่ 1 บทเริ่มต้น.....	17
1.1 บทนำ.....	17
1.2 คำจำกัดความ.....	19
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับ.....	20
1.4 ความเป็นจริง.....	22
1.5 การยื่นหมยยื่นแมว.....	25
บทที่ 2 การกำหนดความต้องการน้ำ.....	29
2.1 บทนำ.....	29
2.2 การกำหนดจุดประสงค์หรือการต่อรองสถานการณ์.....	30
2.3 วิธีการกำหนดความต้องการน้ำ.....	33
2.4 แนวทางการทำงานโดยภาพรวมและการใช้ผู้เชี่ยวชาญ.....	40
2.5 กรอบการประเมินชลนเเวศ.....	42
2.6 การเลือกวิธีที่ถูกต้อง.....	48
2.7 การประยุกต์ใช้วิธีการและติดตามตรวจสอบผลกระทบ.....	51
บทที่ 3 การปรับเปลี่ยนดัดแปลงโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำ.....	55
3.1 ผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำและทางเลือก.....	55
3.2 การปรับปรุงชลนเเวศให้ดีขึ้นด้วยโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำใหม่.....	61
3.3 ดำเนินงานชลนเเวศโดยใช้โครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำที่มีอยู่เดิม.....	65
3.4 การยกเลิกการใช้งานโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำเพื่อฟื้นฟูชลนเเวศ.....	70

บทที่ 4 การคิดค่าใช้จ่าย.....	77
4.1 การวิเคราะห์ความจำเป็นทางการเงิน.....	77
4.2 ผลกระทบต่อกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย.....	81
4.3 แหล่งเงินทุน.....	83
4.4 ความสมเหตุสมผลทางเศรษฐศาสตร์.....	91
4.5 การหาสิ่งจูงใจที่ถูกต้อง.....	99
4.6 แนวทางความสมัครใจ.....	102
4.7 คำถามสำคัญ.....	103
บทที่ 5 การสร้างกรอบนโยบายและกฎระเบียบ.....	107
5.1 การกำหนดนิยามบริบทให้ชัดเจน.....	107
5.2 กฎหมายระหว่างประเทศและกลไกอื่นๆ.....	108
5.3 นโยบายและกฎหมายแห่งชาติ.....	115
5.4 ขั้นตอนปฏิบัติและความท้าทาย.....	119
บทที่ 6 การสร้างแรงขับเคลื่อนทางการเมือง.....	125
6.1 จงเตรียมพร้อม.....	125
6.2 การโน้มน้าวชุมชน.....	127
6.3 การสื่อสารที่ถูกต้อง.....	132
6.4 การให้กลุ่มที่สนใจเข้ามามีส่วนร่วม.....	136
6.5 รวบรวมการสนับสนุน.....	137
บทที่ 7 การเสริมสร้างศักยภาพในการออกแบบวางแผนและดำเนินการ.....	141
7.1 ปราศจากความตระหนักรู้ การดำเนินการใดๆ ก็ไม่เกิด.....	141
7.2 การจำแนกแยกแยะและระบุช่องว่างที่เกิดขึ้นในศักยภาพของบุคลากร.....	142
7.3 กลยุทธ์ในการเสริมสร้างศักยภาพ.....	155
บรรณานุกรม.....	159
รายชื่อผู้ให้ความอนุเคราะห์รูปภาพประกอบ.....	165

สารสำคัญ

1. บทเริ่มต้น

ชลนิเวศ (environmental flows) สร้างคุณภาพให้แก่ผู้คนและธรรมชาติ

“ชลนิเวศ” หรือ น้ำที่ต้องไหลอย่างพอเพียงเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม คือ น้ำที่จำเป็นต้องคงไว้ในแม่น้ำลำธาร พื้นที่ชุ่มน้ำ หรือบริเวณชายฝั่ง เพื่อคงไว้ซึ่งระบบนิเวศและคงไว้ซึ่งคุณสมบัติของน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในบริบททางสังคมที่มีความต้องการใช้น้ำหลากหลายประเภทและมีการควบคุมจัดการน้ำเพื่อกิจการต่างๆ ชลนิเวศ หรือน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมนี้มีส่วนสำคัญต่อคุณภาพหรือสุขภาวะของแม่น้ำ รวมถึงการพัฒนาทางเศรษฐกิจและการบรรเทาความยากจนอีกด้วย ชลนิเวศดังกล่าวนี้จะช่วยสร้างความมั่นใจให้กับสังคมได้ว่า ประโยชน์มากมายที่จะได้จากแม่น้ำและระบบน้ำใต้ดินที่มีคุณภาพจะดำรงอยู่และสืบเนื่องสืบไป

ราคาที่ต้องจ่ายจากการไม่ดำเนินการด้านชลนิเวศไม่ควรถูกประเมินไว้ต่ำเกินไป

เป็นที่ชัดเจนขึ้นเรื่อยๆ ว่า ในระยะกลางและระยะยาวนั้นความล้มเหลวในการดำเนินการให้มีน้ำไหลอย่างพอเพียงเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมจะก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่อาจเป็นความหายนะต่อผู้ใช้น้ำในแม่น้ำจำนวนมาก แต่ความจำเป็นที่ต้องเหลือน้ำไว้ให้กับระบบนิเวศทางน้ำก็มักหมายถึงการลดการใช้น้ำของภาคใดภาคหนึ่ง หรืออาจจะมากกว่านั้น เรื่องที่กล่าวไปนั้นจึงมักเป็นเรื่องที่ตัดสินใจค่อนข้างลำบาก แต่อย่างไรก็ตาม มันเป็นเรื่องที่ต้องทำเพื่อช่วยประกันความยั่งยืนของบรรดากลุ่มน้ำต่างๆ และกิจกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ระบบแม่น้ำและการปล่อยถ่ายน้ำควรได้รับการพิจารณาจากบริบทแวดล้อม

ในการเริ่มต้นการจัดการน้ำที่ต้องไหลอย่างพอเพียงเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม จะต้องพิจารณาระบบแม่น้ำ และการปล่อยถ่ายมวลน้ำในทุกๆ ด้านในบริบทแวดล้อมของมัน ซึ่งหมายถึง การพิจารณากลุ่มแม่น้ำจากต้นน้ำไปจนถึงปากแม่น้ำ สภาพแวดล้อมชายฝั่ง รวมถึงพื้นที่ชุ่มน้ำ พื้นที่ราบน้ำท่วมถึง และระบบน้ำใต้ดินที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังหมายถึงการพิจารณาถึงคุณค่าทางสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมที่มีความสัมพันธ์กันทั้งระบบ ผลลัพธ์ต่างๆ ที่อาจได้รับตั้งแต่การปกป้องสิ่งแวดล้อมจนถึงการสนองความต้องการทางอุตสาหกรรมและผู้คนควรนำมาร่วมใช้ในการกะเกณฑ์กำหนดน้ำที่ต้องไหลอย่างพอเพียงเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคมเช่นกัน

วัตถุประสงค์และสภาพการณ์จำลองของการดึงน้ำออกจากระบบจำเป็นที่จะต้องวางกรอบให้ชัดเจน

ในการกะเกณฑ์น้ำที่ต้องไหลอย่างพอเพียงเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อม จะต้องระบุหรือวางกรอบวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน รวมทั้งสถานการณ์หรือสภาพการณ์จำลอง (scenarios) ของการดึงน้ำออกจากระบบและการนำน้ำไปใช้ วัตถุประสงค์เหล่านี้ควรมีตรรกะที่ชัดเจนที่สมควรนำมาใช้เป็นพื้นฐานการจัดการน้ำได้ จะเป็นการดีที่สุดถ้าวัตถุประสงค์และสถานการณ์จำลองจะถูกกำหนดขึ้นอย่างชัดเจนโดยทีมผู้เชี่ยวชาญจากหลายสาขาวิชาและตัวแทนผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

2. การกำหนดความต้องการน้ำ

การจัดสรรน้ำควรเป็นเรื่องที่สังคมวงกว้างตัดสินใจอย่างรอบรู้

เป็นเรื่องที่ไม่ง่ายนักที่จะบอกว่าน้ำที่ต่องไหลอย่างพอเพียงเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคมควรเป็นเท่าไร สำหรับแม่น้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำและบริเวณชายฝั่ง การตัดสินใจในเรื่องนี้จะขึ้นอยู่กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียว่าอยากให้สภาพและคุณภาพของระบบนิเวศเหล่านี้ในอนาคตเป็นอย่างไร นักวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญเองจะสามารถช่วยในการตัดสินใจดังกล่าวได้ โดยการจัดหาข้อมูลและให้ความรู้วาระบบนิเวศของแม่น้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ และชายฝั่งจะพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรภายใต้เงื่อนไขการไหลของน้ำหลายรูปแบบ

การประเมินชลนิเวศ ควรเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนลุ่มแม่น้ำ

การกะเกณฑ์น้ำที่ต่องไหลอย่างพอเพียงเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม จะทำได้ดีที่สุดภายในบริบทของกรอบการดำเนินงานที่กว้างขึ้นที่นำมาใช้ในการวางแผนจัดการลุ่มแม่น้ำ กรอบการดำเนินงานเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ (Integrated Water Resources Management) และสามารถนำมาใช้วิเคราะห์ประเมินทั้งสถานการณ์ในภาพกว้างและวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพหรือสุขภาวะของแม่น้ำ กรอบการดำเนินงานเหล่านี้ได้รับการกำหนดขึ้นด้วยความร่วมมือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อแก้ปัญหาที่มีอยู่ และเพื่อประเมินสภาพการณ์ต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากระบบหรือสภาพการไหลของน้ำหลากหลายรูปแบบ

ในการกะเกณฑ์กำหนดชลนิเวศจะพบว่า ไม่มีวิธีการ แนวทาง หรือกรอบการดำเนินงานเพียงหนึ่งเดียวที่เหมาะสมที่สุด

การวางระบบน้ำที่ต่องไหลอย่างพอเพียงเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม (ชลนิเวศ) สามารถทำได้หลายวิธี ตัวอย่างเช่น การใช้ตารางอ้างอิง (look-up tables) และการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ (desk-top analysis) ในการกำหนดขอบเขตการศึกษา การตรวจสอบ หรือการวางแผนลุ่มแม่น้ำ สำหรับการประเมินผลกระทบหรือการวางแผนฟื้นฟูแม่น้ำนั้น การวิเคราะห์บทบาทหน้าที่ (functional analysis) และการทำแบบจำลองถิ่นที่อยู่อาศัย (habitat modelling) เป็นแนวทางที่มีการนำไปประยุกต์ใช้แพร่หลายที่สุด วิธีการวิเคราะห์ประเมินเหล่านี้มีส่วนช่วยในการวางกฎเกณฑ์ในการจัดการและติดตามตรวจสอบผลกระทบที่มีต่อสุขภาวะของแม่น้ำ

การดำเนินการจัดการชลนิเวศโดยวิธีการจัดการเชิงปฏิบัติการหรือแบบการจำกัดการใช้งาน

การดำเนินการจัดการน้ำที่ต่องไหลอย่างพอเพียงเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม (ชลนิเวศ) ต้องการทั้งการจัดการโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการลงมือปฏิบัติ (active management) เช่น เขื่อน หรือการจัดการแบบจำกัดการใช้งาน (restrictive management) เช่น การลดการดึงน้ำออกจากระบบเพื่อนำไปใช้ในการชลประทาน เมื่อนำเอาการจัดการน้ำเพื่อการใช้งานมาใช้ ระบบหรือสภาพน้ำเชิงองค์รวมที่มีการควบคุมกำกับจะเกิดขึ้น ซึ่งรวมถึงสภาพน้ำที่ไหลน้อยและสภาพน้ำล้นหรือน้ำท่วม การจัดการน้ำแบบจำกัดการใช้งานเกี่ยวข้องกับนโยบายการจัดการสรรน้ำที่ให้ความมั่นใจว่าจะมีน้ำหลงเหลืออยู่ในแม่น้ำเพียงพอโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงแล้ง โดยมีการใช้การควบคุมการดึงน้ำออกจากระบบและการผันน้ำ แนวทางจัดการทั้งสองอย่างนี้ขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้คน และควรอยู่บนพื้นฐานของการตัดสินใจอย่างมีข้อมูลที่สังคมให้การสนับสนุนอย่างกว้างขวาง

3. การปรับเปลี่ยนตัดแปลงโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำ

การดำเนินการจัดการชลนิเวศสามารถทำได้ด้วยโครงสร้างพื้นฐานที่สร้างขึ้นใหม่และที่มีอยู่เดิม เชื่อนมักเป็นโครงสร้างที่สำคัญและเกี่ยวข้องโดยตรงที่สุดกับการตัดแปลงการไหลของน้ำในแม่น้ำตามธรรมชาติ ดังนั้น เชื่อนจึงเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญในการดำเนินการจัดการชลนิเวศ น้ำที่ปล่อยออกมาจากเชื่อนถูกกำหนดโดยการออกแบบให้น้ำไหลผ่านเชื่อน บริเวณเหนือเชื่อน หรือรอบๆ เชื่อน กฎเกณฑ์ในงานปฏิบัติการของเชื่อนเป็นตัวกำหนดปริมาณและเวลาในการปล่อยน้ำที่เอื้อต่อการจัดการชลนิเวศ การออกแบบและการทำงานของโครงสร้างพื้นฐานอื่นๆ เช่น คลองส่งน้ำและทำนบกั้นน้ำต่างก็มีส่วนช่วยในการดำเนินการจัดการน้ำเช่นกัน

เชื่อนแห่งใหม่มักเปิดโอกาสในการดำเนินการจัดการชลนิเวศ

ในระหว่างขั้นตอนการวางแผน สิ่งสำคัญคือ การทำให้แน่ใจว่ายุทธศาสตร์งานปฏิบัติการของเชื่อนและอ่างเก็บน้ำสอดคล้องกับความต้องการน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมหรือชลนิเวศ ความยืดหยุ่นในการดำเนินงานเพื่อให้เหมาะสมกับกระแสเวลาที่ไหล ณ เวลาในปัจจุบัน และเพื่อให้เอื้อต่อการปรับเปลี่ยนการบังคับควบคุมน้ำ การใช้น้ำ และสภาพดินฟ้าอากาศในอนาคตเป็นเรื่องสำคัญ ในช่วงเวลาที่มีการก่อสร้างเชื่อนและเติมน้ำในอ่างเก็บน้ำ การจัดสรรน้ำที่พอเพียงสำหรับงานด้านชลนิเวศจำเป็นที่จะต้องจัดให้มีขึ้น ในช่วงปีแรกๆ ของการเปิดทำการของเชื่อนต้องมีการทดลองปล่อยน้ำเพื่อทดสอบระบบหรือสภาพการไหลของน้ำและเพื่อลดความไม่แน่นอนในการคาดการณ์การตอบสนองต่อชลนิเวศของแม่น้ำ

การปรับโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่อาจส่งผลในด้านบวกให้เห็นได้ทันที

หลายประเทศมีเชื่อนอยู่เป็นจำนวนมาก ทางเลือกในการปรับการปล่อยน้ำจากเชื่อนเหล่านี้ขึ้นอยู่กับประเภทของเชื่อน การจัดเตรียมน้ำไว้สำหรับการปล่อยน้ำ และสภาพของทางระบายน้ำและโครงสร้างสำคัญๆ การทบทวนการอนุญาตการใช้งานสำหรับเชื่อนที่มีอยู่เดิมเป็นการเปิดโอกาสให้มีการดำเนินการจัดการชลนิเวศหรือปรับปรุงระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมที่เป็นมาแต่เดิมให้ดีขึ้น การมุ่งเน้นที่ผลการดำเนินการและการทำให้เกิดความทันสมัยมากขึ้นจะช่วยทำให้การจัดการเชื่อนที่มีอยู่เดิมและการดำเนินการจัดการชลนิเวศเป็นไปอย่างดีที่สุด

การยกเลิกการใช้งานของเชื่อนอาจเป็นทางเลือกหนึ่งในการฟื้นฟูชลนิเวศ

โครงสร้างพื้นฐานที่ไม่มีประโยชน์ใช้สอยทางเศรษฐกิจอีกต่อไปมักถูกพิจารณาทบทวนให้มีการปรับปรุงหรือรื้อถอนออกไป เชื่อนก็เช่นเดียวกัน การยกเลิกการใช้งานเชื่อนเพื่อเอื้อต่อการเกิดระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมอาจรวมถึงการเปิดประตูถาวร หรือแม้กระทั่งการรื้อถอนโครงสร้างบางส่วนหรือทั้งหมดออกไป อย่างไรก็ตาม ในขณะที่ทางเลือกเหล่านี้ให้ผลเป็นที่น่าพอใจในบางครั้ง แต่มันไม่เหมาะสมกับเชื่อนทุกเชื่อนเสมอไป และการดำเนินการใดๆ ไม่ควรเกิดขึ้นโดยปราศจากการวิเคราะห์ประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมอย่างเต็มรูปแบบ

4. ลงทุนให้คุ้มค่า

การประเมินด้านการเงินและความต้องการด้านอื่นๆ

การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและประโยชน์ที่พึงได้รับ รวมถึงผู้ที่จะได้รับหรือเสียประโยชน์ เป็นเงื่อนไขสำคัญอันดับแรกสำหรับการตัดสินใจใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการจัดการชลนิเวศ การวิเคราะห์ทางการเงินดังกล่าว จะช่วยระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องและนำไปสู่ความเข้าใจในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของฝ่ายต่างๆ เช่นเดียวกับการช่วยอธิบายได้อย่างชัดเจนว่าคนจนจะได้รับประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงอย่างไร อีกทั้งยังช่วยวางแผนการโอนถ่ายเงินช่วยเหลือ แหล่งเงินทุนที่เป็นไปได้และกลไกทางการเงินอื่นๆ ที่จำเป็น

การให้ทุนอุดหนุนงานด้านชลนิเวศขึ้นอยู่กับกรยอมรับการเปลี่ยนแปลงจากสภาพที่เป็นอยู่

การลงทุนในการดำเนินการจัดการชลนิเวศจำเป็นที่จะต้องมีความสมเหตุสมผลด้วยการช่วยยกระดับสภาพแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจให้ดีขึ้นในวงกว้างมากกว่าการก่อให้เกิดประโยชน์ต่อบุคคลเพียงบางกลุ่ม หากปราศจากประโยชน์ต่อสังคมแล้ว เหตุผลทางการเงินและเศรษฐกิจแทบจะไม่มี ความหมายต่อการดำเนินการและการจัดหาเงินทุนเพื่อสร้างความเปลี่ยนแปลงดังกล่าว สถานการณ์ที่สามารถเห็นประโยชน์โดยตรงและชัดเจนควรได้รับการพิจารณาช่วยเหลือเรื่องทุนเป็นอันดับแรก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานการณ์ที่มีผลต่อคนยากจน และสถานการณ์ที่การดำเนินการมีประสิทธิภาพคุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายและเป็นที่ยอมรับกัน

การปรับเปลี่ยนรูปแบบสิ่งจูงใจที่มีอยู่เป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เกี่ยวข้องเปลี่ยนแปลง

สิ่งจูงใจที่มีอยู่จำนวนมากเอื้อต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจและมีส่วนอย่างมากในการกำหนดระบบการจัดสรรน้ำ ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าวเป็นก้าวสำคัญในการดำเนินการจัดการชลนิเวศ การค่อยๆ ผลักดันให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในทางเศรษฐกิจอย่างช้าๆ ในขณะที่เดียวกันก็สร้างการยอมรับการจัดการชลนิเวศในสังคมให้เกิดขึ้นอาจเป็นทางเลือกที่น่าขับเคลื่อนในการช่วยปรับเปลี่ยนการจัดสรรน้ำบนฐานแนวคิดเดิมให้เกิดขึ้นโดยทันที

5. การสร้างกรอบนโยบายและกฎหมาย

กฎหมายภายในประเทศและการบริหารเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

มีเพียงไม่กี่ประเทศเท่านั้นที่ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้น้ำนอกเหนือจากการอุปโภคบริโภคและจัดทำกฎหมายในประเทศสำหรับการใช้น้ำเป็นการเฉพาะ การมีแนวทางทางกฎหมายและการบริหารจัดการที่ชัดเจนเพื่อปกป้องการไหลของน้ำในแม่น้ำเป็นสิ่งจำเป็นก่อนที่จะทำให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเต็มใจยอมให้เกิดขึ้นผูกพัน และหน่วยงานราชการเตรียมจัดหาเงินทุนสนับสนุนงานด้านชลนิเวศ ความพยายามอย่างจริงจังที่จะจัดการชลนิเวศจะไม่เกิดขึ้นเว้นเสียแต่ว่าจะมีการตัดสินใจด้านนโยบายที่ชัดเจนในระดับที่เหมาะสมของรัฐบาล

การตกลงระหว่างประเทศเป็นพื้นฐานสำหรับกฎหมายและนโยบายระดับชาติ

ชลนิเวศ หรือ น้ำที่ต้องไหลอย่างพอเพียงเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม กลายเป็นส่วนหนึ่งของแนวความคิดทางระบบนิเวศที่จะนำไปสู่การจัดการทรัพยากรน้ำอย่างบูรณาการ วิธีการในระดับนานาชาติที่เกี่ยวข้องนั้น

ได้รวมถึงวิธีการจัดการทรัพยากรน้ำโดยตรงและวิธีการที่มุ่งไปที่การปกป้องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ความตกลงระหว่างประเทศและพันธะสัญญาประกอบกันเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนานโยบายและกฎหมายระดับประเทศเกี่ยวกับการดำเนินการจัดการชลนิเวศ

ไม่มีวิธีแก้ปัญหาที่ได้ผลในทันทีทันใด จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงกฎหมายภายในประเทศให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง

หลักการสำคัญหรือแนวทางต่างๆ สามารถช่วยในการพัฒนานโยบายที่ต้องการและกรอบการดำเนินงานของสถาบัน องค์กรและกรอบทางกฎหมาย อย่างไรก็ตาม การให้ชุมชนท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมและการนำเอาความรู้และประสบการณ์ของเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นที่ได้รับเลือกมาใช้มีความสำคัญในการช่วยปรับกฎหมายและข้อตกลงของสถาบันและองค์กรให้สอดคล้องกับความเป็นจริงในชีวิต ไม่ว่าจะอย่างไรก็ตาม วิธีการที่ดีที่สุดคือ การกำหนดวงกรอบงานด้านชลนิเวศก่อนที่ทรัพยากรน้ำจะถูกจัดสรรจนเกินขีดศักยภาพของแหล่งน้ำ

ควรวางระบบงานที่ชัดเจนและเข้มแข็งขึ้นเพื่อเอื้อต่อการดำเนินการ การปฏิบัติตามและการบังคับใช้

ในการพัฒนากฎหมายภายในประเทศนั้น การวางขอบเขตงานด้านชลนิเวศไว้ก่อนเป็นเรื่องที่สำคัญ การจัดการกับเรื่องต่างๆ ให้เหมาะสมที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เป็นเรื่องที่จำเป็นที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในงานด้านชลนิเวศ สิทธิในการเข้าถึงและการใช้น้ำจำเป็นจะต้องมีการจัดแจงหรือปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม ซึ่งประเด็นเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะเกี่ยวพันไปถึงคำถามที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ว่าจะอาจมีการจ่ายค่าชดเชยเมื่อสิทธิในน้ำเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ อย่างไร และโดยใคร และในขณะเดียวกันก็อาจต้องมีการตัดสินใจว่า ผู้ใดอาจต้องเป็นผู้พิทักษ์น้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมและเพื่อสาธารณประโยชน์ สิ่งที่จะต้องทำ คือ การบริหารจัดการแบบปรับเปลี่ยนประยุกต์ (adaptive management) และสิ่งที่ควรทำล่วงหน้าคือการจัดการกับประเด็นเรื่องการใช้ความเสียหาย

6. การสร้างแรงขับเคลื่อนทางการเมือง

การนำผู้เกี่ยวข้องจำนวนมากเข้ามานั้นไม่อาจหลีกเลี่ยงได้และเป็นสิ่งจำเป็น

แรงขับเคลื่อนที่จำเป็นสำหรับการริเริ่มพัฒนางานด้านชลนิเวศให้เกิดขึ้นเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับหลายฝ่ายจากระดับสูงสุดในรัฐบาลไปจนถึงชุมชนและธุรกิจในพื้นที่ ภายใต้เงื่อนไขเหล่านี้ ยุทธศาสตร์ที่ประสบผลสำเร็จจะต้องรวมการทำงานของผู้ที่เกี่ยวข้องและกลุ่มผู้สนใจให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และมีการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์อยู่ตลอดเวลา

ไม่มีแนวทางการดำเนินการที่ “ง่ายหรือมีเพียงแนวเดียว” ที่ได้ผลกับผู้ที่เกี่ยวข้องและกลุ่มผู้สนใจทุกกลุ่ม เมื่อมีหลายฝ่ายเข้ามามีส่วนร่วม แนวทางในการดำเนินการที่แตกต่างกันอาจเป็นสิ่งที่จำเป็น สมาชิกวุฒิสภา ข้าราชการในกระทรวงที่เกี่ยวข้อง และที่ปรึกษาด้านนโยบายมีแนวโน้มที่จะสนใจในประเด็นที่แตกต่างไปจาก ชาวนา นักสิ่งแวดล้อม และผู้จัดทัวร์ กระทรวงที่ไม่ได้รับผิดชอบโดยตรงด้านสิ่งแวดล้อมแต่รับผิดชอบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและวาระทางสังคมต้องมีส่วนร่วมด้วยเช่นเดียวกัน ความเข้าใจว่ากลุ่มใดมีอิทธิพลต่อฝ่ายรัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องเป็นสิ่งสำคัญ

การสื่อสารและสื่อมวลชนเป็นองค์ประกอบที่ขาดไม่ได้ในการขับเคลื่อนงานไปข้างหน้า

การสื่อสารที่ดีเริ่มจากการรู้ว่าเรื่องทั้งหมดนั้นเกี่ยวกับอะไรและเข้าใจภูมิหลัง ผลประโยชน์ และความสนใจในพื้นที่ทำงาน มันเป็นเรื่องจำเป็นที่จะต้องรู้อย่างชัดเจนว่าแต่ละฝ่ายต้องการอะไรและใครจะได้จะเสียจากงานนี้ การสื่อสารที่ชัดเจนก็เป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากอาจมีเพียงโอกาสเดียวที่จะส่งสารนั้นไปยังพื้นที่ทำงานที่กำหนดไว้ มันเป็นเรื่องที่จะต้องใช้เวลาอยู่บ้างสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องที่จะเข้าใจในที่สุดเองว่าชลนิเวศมีความสำคัญต่อผู้คนพอๆ กับต่อธรรมชาติ

การสร้างแนวร่วมเพื่อการดำเนินการจัดการชลนิเวศ เพื่อช่วยสร้างความร่วมมือและจัดการผลประโยชน์ให้สมดุล การสร้างความร่วมมือและการต่อรองผลประโยชน์ที่ขัดแย้งกันเป็นเรื่องสำคัญมาก สิ่งนี้ถือเป็นความท้าทายครั้งใหญ่และต้องการกระบวนการที่ดีในการดึงคนมาทำงานร่วมกัน การสร้างหลักประกันว่าคนในท้องถิ่นพร้อมจะให้การสนับสนุนก็เป็นสิ่งที่จะขาดเสียมิได้ หลักประกันที่ว่าอาจวางอยู่บนฐานความคิดที่ว่า ระบบหรือกลไกการจัดการชลนิเวศที่พัฒนามาเป็นอย่างไรจะช่วยประกันการดำรงอยู่ของแหล่งทรัพยากรในระยะยาวสำหรับผู้ใช้น้ำทุกคน วิธีที่ดีที่สุดในการโน้มน้าวให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเชื่อมั่นในแนวคิดดังกล่าว คือ พยายามทำในเรื่องที่เป็นเรื่องเป็นราวเกี่ยวข้องกับงานและกลุ่มคนและสร้างความมั่นใจว่าการดำเนินการนั้นเป็นไปอย่างเหมาะสมที่สุดและเป็นไปได้จริง

7. การสร้างศักยภาพในการออกแบบวางแผนและดำเนินการ

จิตสำนึก คือ บันไดขั้นแรกในการเพิ่มขีดความสามารถ

การจัดการชลนิเวศ หรือน้ำที่ต้องไหลอย่างพอเพียงเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคมเป็นประเด็นที่ค่อนข้างใหม่ในงานทรัพยากรน้ำ โดยทั่วไปแล้ว หน่วยงานต่างๆ และสาธารณชนทั่วไปยังขาดความตระหนักในแนวคิดที่เกี่ยวข้องในเรื่องนี้และไม่ค่อยมีการนำไปประยุกต์ใช้ ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้แนวคิดชลนิเวศขึ้นอยู่กับความมุ่งมั่นในขั้นแรกว่าจะ “เริ่มต้น” เป็นอย่างมาก ในปัญหานี้ การปลูกเร้าจิตสำนึกเกี่ยวกับสภาพแม่น้ำและประโยชน์สูงสุดของชุมชนจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะขาดเสียมิได้

ช่องว่างของขีดความสามารถจำเป็นที่จะต้องได้รับการระบุและหยิบยกขึ้นมาแก้ไขโดยเร็ว

ในการออกแบบวางแผนและดำเนินการจัดการชลนิเวศ ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดต้องได้รับการเสริมสร้างขีดความสามารถในด้านต่างๆ ดังนั้น การฝึกอบรมทนายความ เจ้าหน้าที่เทคนิค สมาชิกองค์กรอิสระ และผู้กำหนดนโยบายจึงอาจเป็นสิ่งจำเป็น การเสริมสร้างศักยภาพและการให้การศึกษาแก่นักการเมืองเพื่อให้เข้าใจค่าใช้จ่ายของสังคมในการไม่จัดการชลนิเวศก็เป็นสิ่งสำคัญ ความล้มเหลวในการลงทุนในการเสริมสร้างขีดความสามารถจะสะท้อนนัยการจัดการทรัพยากรน้ำที่ผิดพลาดต่อไป

ยุทธศาสตร์การสร้างศักยภาพเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อช่วยเร่งการลงมือปฏิบัติ

ยุทธศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพสมควรนำองค์ประกอบต่างๆ มารวมกัน เช่น หลักสูตรฝึกอบรม บุคลากร กรอบการดำเนินงานวิเคราะห์ประเมิน การทดลองนำวิธีการต่างๆ มาใช้ การสำรวจพื้นที่ในกรณีศึกษาต่างๆ และประชุมหรือสัมมนาทางด้านวิชาการ เมื่อได้สร้างองค์ความรู้และความตระหนักขั้นพื้นฐานขึ้นมาแล้ว การส่งเสริมสนับสนุนอื่นๆ ในรูปแบบของการให้การปรึกษาทางด้านเทคนิค โครงการวิจัย ฐานข้อมูลระดับชาติ การสื่อสาร และการสร้างเครือข่ายเป็นสิ่งจำเป็นตามมา

อาร์มภพ

การรักษาน้ำให้ไหลอย่างพอเพียงเป็นแนวความคิดที่ไม่ยุ่งยาก หมายถึง การมีปริมาณน้ำให้เหลืออยู่ในแม่น้ำพอเพียงที่จะดำรงประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจของท้ายน้ำ อย่างไรก็ตาม ความพยายามที่จะบุกเบิกแนวคิดนี้ในแอฟริกา ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา ได้แสดงให้เห็นว่ากระบวนการในการรักษาน้ำให้ไหลอย่างพอเพียง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อนับเป็นส่วนหนึ่งของแนวทางการจัดการแบบบูรณาการเป็นความท้าทายอย่างยิ่ง

การรักษาน้ำให้ไหลอย่างพอเพียงต้องการการผสมผสานกันของหลายสาขาวิชา ซึ่งรวมถึงวิศวกรรม กฎหมาย นิเวศวิทยา เศรษฐศาสตร์ ชลศาสตร์ รัฐศาสตร์และการติดต่อสื่อสาร นอกจากนี้ยังต้องการการเจรจาต่อรองระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อลดความขัดแย้งในผลประโยชน์ที่แย่งกันใช้น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในลุ่มแม่น้ำที่มีการแข่งขันดุเดือดมากอยู่แล้ว

รางวัลของการดำเนินการคือระบบการจัดการที่ปรับปรุงให้ดีขึ้นที่รับประกันความยั่งยืนของระบบนิเวศและหาสมมติฐานที่ดีที่สุดของการใช้ประโยชน์ต่างๆ เมื่อมองจากการใช้ทรัพยากรน้ำที่มากขึ้นไปทั่วโลกและการเสื่อมสภาพของระบบนิเวศและประโยชน์ที่เกี่ยวข้องแล้ว การรักษาน้ำให้ไหลอย่างพอเพียงไม่ใช่ความฟุ่มเฟือย หากแต่เป็นส่วนสำคัญที่จะขาดเสียมิได้ของการจัดการทรัพยากรน้ำสมัยใหม่ ถือเป็นวิถีทางที่สมควรได้รับการนำไปปฏิบัติกันอย่างแพร่หลาย

คู่มือซึ่งเป็นลำดับที่สองในหนังสือชุดการริเริ่มด้านน้ำและธรรมชาติ ได้ดึงเอาตัวอย่างประสบความสำเร็จในประเทศเหล่านี้มาเสนอคำแนะนำที่เน้นในทางปฏิบัติ สำหรับประเด็นที่ได้รับความสนใจในวาระการประชุมทรัพยากรน้ำ คู่มือนี้ทำได้ดีกว่าหนังสือที่มีอยู่เดิมในการเสนอแนวทางปฏิบัติในประเด็นวิชาการต่างๆ เช่น วิธีการวิเคราะห์ประเมินผลและการปรับเปลี่ยนโครงสร้างพื้นฐาน และมิติด้านเศรษฐกิจ กฎหมาย และการเมืองในการจัดการเพื่อให้มีน้ำไหลอย่างพอเพียง

คู่มือนี้ไม่ได้แยกออกมาเป็นเอกเทศ แต่เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการที่รวมถึงการสนับสนุนการริเริ่มทั้งในระดับชาติและระดับท้องถิ่นในการดำเนินการรักษา้ำให้ไหลอย่างพอเพียง ตัวอย่างเช่น ในประเทศแทนซาเนีย คอสตาริกา เวียดนาม และประเทศไทย คำแนะนำที่ให้ไว้ในคู่มือนี้จะได้รับการทดสอบจากประเทศเหล่านี้โดยการร่วมมือกันระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระดับชาติ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้กำหนดนโยบาย และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

คู่มือนี้และประสบการณ์ภาคสนามในสาขาวิชาต่างๆ เปิดโอกาสให้ชุมชนในวงกว้างได้พัฒนาวิธีการที่เหมาะสมมากที่สุดในดำเนินการเพื่อให้มีน้ำไหลอย่างพอเพียง จุดยืนของสหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์ (IUCN) คือ พร้อมที่จะแบ่งปันประสบการณ์แก่ผู้ที่ต้องการและช่วยให้น้ำการตัดสินใจในระดับชาติ หรือระดับนานาชาติเพื่อจัดสรรน้ำให้แก่ระบบนิเวศและประชาชนอย่างพอเพียง

การทำให้มีน้ำไหลอย่างพอเพียงในทางปฏิบัติอาจไม่ย่ายนัก แต่ก็เป็นส่วนประกอบสำคัญของความพยายามใดๆ ที่จะรับมือกับการทำลายแม่น้ำของเราและการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพและผลประโยชน์ต่อสังคม ข้าพเจ้าหวังว่าคู่มือนี้จะเป็แหล่งสนับสนุนสำหรับผู้กำหนดนโยบายและผู้ปฏิบัติในกระบวนการที่ยาวนานและยากลำบากในบางครั้งในการดำเนินการเพื่อให้มีน้ำไหลอย่างพอเพียง

บรรณาธิการ และ ผู้เขียน

เรียบเรียงโดย เมแกน ไตสัน, เกร์ เบิร์กแคมป์ และจอห์น สแกนลอน

- บทที่ 1 เมแกน ไตสัน, ที่ปรึกษาด้านกฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อม, ออสเตรเลีย ด้วยความช่วยเหลือจาก ดร. เกร์ เบิร์กแคมป์, สหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์ (IUCN), และจอห์น สแกนลอน สหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์ (IUCN)
- บทที่ 2 ดร. ไมค์ อครแมน, ศูนย์นิเวศวิทยาและซลศาสตร์ ครอว์มาร์ช กิฟฟอร์ด สหราชอาณาจักร ร่วมด้วย ดร. แจ็คกี้ คิง
- บทที่ 3 ลอร์เรนซ์ ฮาส, ที่ปรึกษาด้านทรัพยากรน้ำ สหราชอาณาจักร
- บทที่ 4 ดร. บรูซ อิลวอร์ด Deschutes Water Exchange – Deschutes Resources Conservancy, สหรัฐอเมริกา ร่วมด้วย ลูซี่ อีเมอร์ตัน, สหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์ (IUCN)
- บทที่ 5 ดร. อเลฮันโดร อิซ่า, สหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์ (IUCN) และจอห์น สแกนลอน, สหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์ (IUCN) ร่วมด้วย ผู้ช่วยวิจัยจาก แองเจลา คาสซาร์, สหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์ (IUCN), Environmental Law Centre Intern, มหาวิทยาลัยเมลเบิร์น ออสเตรเลีย
- บทที่ 6 จอห์น สแกนลอน, สหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์ (IUCN) ด้วยความช่วยเหลือจาก เอลรอย บอส, สหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์ (IUCN) และ แองเจลา คาสซาร์
- บทที่ 7 ดร. แจ็คกี้ คิง, สถาบันวิจัยและที่ปรึกษาด้านระบบนิเวศทางน้ำทางตอนใต้, มหาวิทยาลัยเคปทาวน์ แอฟริกาใต้ ร่วมด้วย ดร. ไมค์ อครแมน

คำนำ

แม้ว่าชื่อหนังสือไม่คุ้นหูมากนัก แต่เนื้อหาในหนังสือเล่มนี้ทั้งหมด เป็นเรื่องราวของการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการที่ชาญฉลาด

ผู้อ่านในประเทศไทยหลายๆ ท่าน อาจจะไม่คุ้นเคยกับกรอบความคิด “ชลนิเวศ” หรือ **น้ำที่ต้องไหลอย่างพอเพียงเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม** (Environmental Flows) นั่นอาจเป็นเพราะแม่น้ำและระบบต่างๆ ที่เกี่ยวกับน้ำได้ถูกใช้สอยมามากในการเป็นพื้นฐานของการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในศตวรรษที่ผ่านมา

คนหลายคนคงคิดว่าน้ำจัดเป็นทรัพยากรหลักที่มนุษย์สามารถควบคุมให้เป็นไปตามต้องการได้ทุกอย่าง ดังนั้น จึงเห็นได้ว่าแม่น้ำหลายสายถูกกั้นขวางเพื่อการเก็บกักน้ำหรือผันน้ำไปใช้ในพื้นที่ที่ไกลออกไป หรือมีการขุดคลองส่งน้ำเพื่อการชลประทาน หรือการทำพังกั้นน้ำป้องกันความเสียหายจากน้ำท่วม

แต่บ่อยครั้งเหลือเกินที่การออกแบบหรือการดำเนินการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมทั้งหลายนั้น ไม่สามารถที่จะรักษาหน้าที่พื้นฐานทางธรรมชาติ และคุณประโยชน์นานัปการของแม่น้ำเอาไว้ได้ นำไปสู่ความวิบัติเสื่อมโทรมและสูญเสียหน้าที่ของระบบนิเวศไปอย่างน่าเสียดาย ทั้งๆ ที่สามารถหลีกเลี่ยงได้

หนังสือเล่มนี้ ได้เสนอทัศนคติและเครื่องมือใหม่ในการมองเรื่องน้ำ ความเป็นอยู่ ผลประโยชน์อื่นๆ ที่ได้จากน้ำและความยั่งยืนทั้งยังให้แนวคิดใหม่ในการวางแผนทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการเพื่อรับมือกับสิ่งท้าทายที่สำคัญหลากหลาย

ในกลุ่มแม่น้ำหลายแห่ง น้ำที่ไหลอย่างพอเพียงตามธรรมชาติได้ถูกตัดแปลงไปสารพัดรูปแบบ เพื่อสนองความต้องการที่หลากหลายของผู้คน ผู้ใช้น้ำจากระบบชลประทาน ผู้ทำน้ำที่ควบคุมน้ำท่วม หรือผู้ผลิตกระแสไฟฟ้า ส่วนผู้ที่สนับสนุนความคิดเรื่องน้ำที่ต้องไหลอย่างพอเพียงเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม ยอมรับการใช้น้ำต่างๆ นี้ ในขณะที่เดียวกันพวกเขาก็ถูกด้วยเหตุผลว่าระบบนิเวศเองก็เป็นผู้มีสิทธิเสมอภาคในการใช้น้ำนั้นด้วย

จากทัศนคตินี้เราจะต้องให้คุณค่าแก่บริการทั้งหลายที่ได้รับจากระบบนิเวศ เช่น การลดปริมาณน้ำท่วม การทำน้ำให้สะอาดเพื่อการอุปโภคบริโภค การเป็นแหล่งประมง รวมถึงประโยชน์ด้านการดำรงชีวิตที่ธรรมชาติเป็นผู้ให้ด้วยคุณค่าเหล่านี้จะต้องรวมเข้าไปในการเจรจาต่อรองและการตัดสินใจด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ

“ชลนิเวศ” ก็คือ น้ำที่ต้องไหลอย่างพอเพียงในระบบนิเวศนั่นเอง เพื่อคุณูปการที่หลากหลาย กรอบความคิดนี้ถูกนำมาใช้ในวงการจัดการน้ำมากขึ้นในปลายศตวรรษที่ผ่านมา ขณะนี้ประเทศที่กำลังพัฒนาหลายประเทศก็นำความคิดนี้มาประยุกต์ใช้ เช่น ในแอฟริกาใต้ จีน อินเดีย เวียดนาม ในประเทศไทย องค์การประชาสังคมและสหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์ ก็ได้จัดทำการศึกษาเบื้องต้นเรื่องน้ำที่ต้องไหลอย่างพอเพียงในกลุ่มน้ำสงคราม ซึ่งกลุ่มน้ำสงครามเป็นพื้นที่ซึ่งมีลักษณะพิเศษและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย ต่อเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม อันเป็นเรื่องปากท้องและเรื่องความสัมพันธ์ของคน และชุมชน

ปลาหลากหลายชนิดเมื่อถึงฤดูน้ำหลากก็จะมาอาศัยหากิน ผสมพันธุ์ วางไข่ อยู่ในป่าทามที่น้ำท่วม คนก็ได้จับหว่านปลา พอน้ำลดก็ได้ใช้พื้นที่เหล่านั้นทำนาปลูกข้าว อีกทั้งพืชพันธุ์ต่างๆ ที่มีอยู่ในป่าบึง ป่าทาม ก็ล้วนแต่มีคุณประโยชน์เป็นทั้งพืชอาหาร เป็นทั้งสมุนไพรยารักษาโรค เป็นทั้งไม้ใช้สร้างและซ่อมแซมบ้าน ล้วนแต่เป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต การเป็นอยู่อย่างนี้เรียกว่าน้ำท่วมตามธรรมชาติ ไม่ได้เป็นภัยพิบัติ ไม่ได้เป็นอุทกภัยแต่อย่างใด ซึ่งวิถีชีวิตแบบนี้เป็นวิถีชีวิตที่เรียกว่าคนพึ่งพาน้ำและพึ่งพาอาศัยธรรมชาติ

ประเด็นที่ทำทนายเราคือ ต่อไปนี้เราจะจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดและกำลังจะหมดไปอย่างไร เราจะร่วมมือกันตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำและทั้งลุ่มน้ำได้อย่างไร จะใช้ความรู้และการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมให้มีประสิทธิภาพได้อย่างไร

ชลนิเวศหรือการไหลเวียนน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม เป็นเครื่องมือสำคัญที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทุกฝ่ายไม่ว่าจะเป็นผู้เชี่ยวชาญ เจ้าหน้าที่รัฐ องค์กรภาคประชาสังคมหรือชาวบ้าน สามารถทำความเข้าใจและประยุกต์ใช้ได้ในการบริหารจัดการน้ำ

การแปลและพิมพ์หนังสือ “การไหลเวียนน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม” ซึ่งแปลมาจากคำว่า “Environmental Flow” จึงเป็นโอกาสที่ดี และเป็นก้าวที่สำคัญในวงการน้ำและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ อย่างชาญฉลาดต่อไป

ขอขอบคุณทุกท่านที่เกี่ยวข้องกับการแปล และสนับสนุนการจัดทำหนังสือเล่มนี้



ดร. อภิชาติ อนุกุลอำไพ
นายกสมาคมทรัพยากรน้ำแห่งประเทศไทย

กิตติกรรมประกาศ

ความริเริ่มในการส่งเสริม Environmental Flows เป็นความพยายามร่วมกันของโครงการความริเริ่มด้านน้ำและธรรมชาติของสหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์ (IUCN Water and Nature Initiative) และโครงการกฎหมายสิ่งแวดล้อมของ IUCN ผ่าน Environmental Law Centre, Bonn และ IUCN Commission on Environmental Law Water and Wetlands Specialists Group โดยมีความสนับสนุนทางวิชาการจากโครงการ IUCN Commission on Ecosystem Management

หลายคนได้ให้ความคิดเห็นและคำวิจารณ์แก่ผู้เขียนและผู้เรียบเรียงในความพยายามที่จะรวบรวมและย่อความรู้จากหลายๆ สาขา ให้สั้นกระชับ เวลาและความช่วยเหลือนั้นได้รับการขอบคุณสุดซึ่ง

IUCN ได้จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง Environmental Flows ระหว่างการประชุมสุดยอดว่าด้วยการพัฒนาที่ยั่งยืน ณ กรุงโจฮันเนสเบิร์ก (กันยายน 2002) ที่ศูนย์สิ่งแวดล้อมของ IUCN ผลของการประชุมที่มีชีวิตชีวานี้ นำมาซึ่งการพัฒนาคู่มือนี้ ระหว่างการประชุมเรื่องน้ำโลก ครั้งที่ 3 (The 3rd World Water Forum) ณ กรุงโตเกียว (มีนาคม 2003) เราได้มีโอกาสที่จะนำเสนอองค์ประกอบสำคัญของคู่มือนี้ต่อผู้เชี่ยวชาญด้านน้ำจำนวนมาก เราขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการประชุมทั้งที่กรุงโจฮันเนสเบิร์ก และกรุงโตเกียว สำหรับคำวิจารณ์และคำแนะนำซึ่งช่วยอย่างยิ่งในการพัฒนาและปรับปรุงความเป็นประโยชน์ของคู่มือนี้

โดยเฉพาะอย่างยิ่งเราปรารถนาที่จะขอบคุณศาสตราจารย์ Angela Arthington (Griffith University, Australia) นาย Washington Mutayoba (กระทรวงพัฒนาน้ำและปลูสัตว์ ประเทศแทนซาเนีย) และนายธีระพอลเรน (Department of Environmental Science, Policy and Management at the University of California, Berkeley) สำหรับการทบทวนทุกส่วนของคู่มือนี้

สุดท้ายนี้การสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลของประเทศเนเธอร์แลนด์ และกรมการพัฒนาระหว่างประเทศ (Department for International Development, United Kingdom) ผ่านทางโครงการริเริ่มด้านน้ำและธรรมชาติก็เป็นที่ยกขอบคุณอย่างยิ่ง



บทเริ่มต้น

1.1 บทนำ

ไร่ฝ้ายที่อุดมสมบูรณ์ เจริญเติบโตอยู่ด้วยน้ำจากการชลประทานที่ผันมาจากแม่น้ำใกล้ๆ เจ้าของไร่ฝ้ายสงสัยว่า เหตุใดเขาจึงไม่สมควรที่จะรักษากิจการที่ให้ผลกำไรนี้เอาไว้ เพราะถ้าจะว่ากันตามจริงแล้ว แม่น้ำก็ไหลผ่านที่ดินของเขา และหลักการที่ครอบครัวเขายึดถือปฏิบัติมาตลอดก็คือ “หนึ่งหยดที่ไหลลงสู่ทะเล คือ หนึ่งหยดที่เสียเปล่า”

ทว่าทางด้านท้ายน้ำ การไม่สนใจต่อความต้องการน้ำของแม่น้ำทำให้เกิดการเสื่อมถอยของสภาพแม่น้ำอย่างรุนแรง พันธุ์ปลาท้องถิ่นที่ครั้งหนึ่งเคยเป็นทั้งอาหารและเพื่อการค้า ขณะนี้อยู่ในภาวะใกล้สูญพันธุ์ สายพันธุ์ที่มนุษย์ไม่รับประทาน (inedible introduced species) ได้เพิ่มจำนวน สร้างความปั่นป่วนให้แก่ท้องน้ำ และทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมถอยลงไปอีก พืชพันธุ์ธัญญาหารที่ครั้งหนึ่งเคยเจริญเติบโตด้วยน้ำสะอาดที่ได้จากการทดน้ำพากันเหี่ยวเฉาเมื่อน้ำจืดขาดแคลนและน้ำเค็มเข้ามาแทนที่ การเพิ่มจำนวนอย่างผิดปกติของสาหร่าย (algal blooms) ที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งทำให้ความเสียหายเพิ่มมากขึ้น และต้นไม้ซึ่งครั้งหนึ่งเคยแข็งแรงก็ยืนต้นตายบนที่ราบน้ำท่วมถึงที่แห้งผาก ทั้งที่เคยเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำในบางช่วงของปี

ตามเส้นทางแม่น้ำ ชาวประมง ชาววนา นักเคลื่อนไหวเพื่อสิ่งแวดล้อม และผู้ใช้แม่น้ำเพื่อการนันทนาการ รวมตัวกันเพื่อดำเนินการทางกฎหมายต่อรัฐบาล พวกเขาถือว่ารัฐบาลมีหน้าที่ต้องรับผิดชอบต่อการจัดสรรทรัพยากรน้ำและเรียกร้องให้มีการรักษาให้น้ำไหลอย่างพอเพียง ซึ่งจะเป็นน้ำที่ช่วยฟื้นฟูสภาพแม่น้ำที่พวกเขาพึ่งพาอยู่

สถานการณ์ข้างต้นแสดงให้เห็นถึงสภาพความเป็นจริงที่กำลังเกิดขึ้น ระบบแม่น้ำและน้ำใต้ดินต้องการน้ำเพื่อรักษาตัวระบบ บทบาท การใช้สอยและผลประโยชน์ต่อผู้คนเอาไว้ ปริมาณน้ำที่ใช้ในการรักษาสภาพและประโยชน์ดังกล่าวนี้เรียกว่า ชลนิเวศหรือการไหลเวียนน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม (Environmental Flow) ผลลัพธ์ของการละเลยความต้องการนี้เห็นได้เด่นชัดและมีราคาแพงขึ้นเรื่อยๆ ระบบนิเวศทางท้ายน้ำ รวมถึงโรงงานอุตสาหกรรมและชุมชนที่พึ่งพาอยู่กับสิ่งนี้กลายเป็นผู้ได้รับผลกระทบและความเสียหาย

อย่างไรก็ตาม การตระหนักในความต้องการน้ำของระบบแม่น้ำและน้ำใต้ดิน และราคาที่ต้องจ่ายจากการละเลยความต้องการเหล่านั้นยังไม่เป็นที่แพร่หลาย ในขณะที่มีผู้ตระหนักถึงประโยชน์ของชลนิเวศเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ หัวข้อนี้กลับเพิ่งถูกบรรจุเข้าในการฝึกอบรมอย่างเป็นทางการของนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรในหลายกรณี การจ่ายน้ำให้แก่ระบบนิเวศตามเส้นทางแม่น้ำและการใช้สอยยังไม่อยู่ในแผนของนักการเมืองและผู้กำหนดนโยบาย ถึงกระนั้นการรักษาให้น้ำไหลอย่างพอเพียงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะขาดเสียไม่ได้สำหรับการพัฒนาที่ยั่งยืนและความเจริญรุ่งเรืองในระยะยาวของชุมชน ชลนิเวศไม่ใช่แค่ความหรูหราฟุ่มเฟือย

ในการรักษาธรรมชาติ และไม่ใช่เป็นเพียงแค่หัวข้อการวิจัยที่น่าสนใจ ชลนิเวศเป็นศูนย์กลางของการอภิปรายว่าด้วยเรื่องของการจัดการทรัพยากรน้ำแบบยั่งยืน

“ระบบแม่น้ำและระบบน้ำใต้ดินต้องการน้ำเพื่อรักษาตัวระบบ และบทบาทของระบบ”

การจัดการทรัพยากรน้ำที่ผ่านมา ได้ทำจากมุมมองของทรัพยากรที่มีอยู่ โดยมุ่งเน้นที่การใช้ทำให้เกิดผลประโยชน์สูงสุดทางเศรษฐกิจในระยะสั้น ขณะที่สภาพของแหล่งน้ำนั้นไม่ได้รับความใส่ใจนักและแทบไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้น้ำมากเกินไปหรือสภาพของแม่น้ำที่เสื่อมลง ปัจจุบันนักจัดการทรัพยากรน้ำพยายามมองภาพรวมของระบบแม่น้ำมากขึ้น โดยใช้ตัวอย่างของการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ (Integrated Water Resource Management: IWRM) พวกเขาเริ่มเข้าใจมากขึ้นว่า จะต้องดูแลระบบนิเวศทางน้ำและทรัพยากรที่ได้จากระบบนิเวศเพื่อการดำรงอยู่ของเศรษฐกิจในระยะยาว

การดำเนินการจัดการชลนิเวศจะต้องปรากฏในบริบทของการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ ในบริเวณอ่างกักเก็บน้ำและลุ่มแม่น้ำ ชลนิเวศจะสามารถช่วยให้แม่น้ำมีสภาพที่ดีก็ต่อเมื่อเป็นส่วนหนึ่งของแผนมาตรการที่มีขอบเขตกว้างกว่านั้น เช่น การดูแลรักษาดิน การป้องกันมลภาวะ และการปกป้องและฟื้นฟูถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต

ในการเข้ามาจัดการให้มีชลนิเวศนั้น ความสนใจมุ่งเน้นไปที่ความขัดแย้งในเรื่องการเข้าถึงน้ำ ความเป็นเจ้าของของทรัพยากรน้ำ และสิทธิในการใช้น้ำ (water rights) ความทำลายของการจัดการชลนิเวศ อาจรวมถึงการจัดสรรน้ำใหม่ การไม่ให้ผู้ที่ใช้น้ำอยู่ใช้น้ำในสัดส่วนเดิมต่อไป และการคืนน้ำกลับสู่แม่น้ำ ดังนั้นก่อนจะเริ่มดำเนินการให้มีชลนิเวศ จะต้องตระหนักว่าจะมีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในเรื่องนี้อยู่มาก

“การไหลเวียนน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม” ได้รับการเขียนขึ้นสำหรับทุกคนที่ต้องการดำเนินการเพื่อเตรียมการทำให้เกิดชลนิเวศ ผู้คนเหล่านี้รวมถึงนักการเมือง ผู้กำหนดนโยบาย นักวางแผน นักเศรษฐศาสตร์ นักสิ่งแวดล้อม กลุ่มผู้สนับสนุนการใช้น้ำเพื่อการบริโภคหรือองค์กรเอกชน ชุมชนแม่น้ำ วิศวกร นักชลศาสตร์ และนักกฎหมาย

คู่มือนี้ชี้แจงสิ่งที่ต้องทำในการกำหนดและดำเนินการให้เกิดชลนิเวศ มีการนำแนวทางปฏิบัติมาใช้เพื่ออธิบายภาพรวมของการทำให้มีชลนิเวศ แนวทางดังกล่าวได้อธิบายไว้อย่างชัดเจนถึงทฤษฎีและการปฏิบัติในการจัดการชลนิเวศ มีตัวอย่างจากหลายประเทศที่ได้มีการดำเนินการจัดการชลนิเวศแล้ว เช่น ออสเตรเลีย แอฟริกาใต้ และอังกฤษ เพื่อแสดงให้เห็นภาพของสาระสำคัญที่ได้กล่าวถึง คู่มือนี้มีคำตอบ สำหรับคำถามในเชิงปฏิบัติการ อันได้แก่ จะหาทุนได้อย่างไร จะฝึกทักษะที่จำเป็นให้แก่ผู้คนได้อย่างไร จะทำความเข้าใจและทำให้ชุมชนตลอดจนผู้นำทางการเมืองหันมารับผิดชอบเรื่องนี้ได้อย่างไร การอ้างอิงสิ่งพิมพ์อื่นๆ ที่มีข้อมูลในรายละเอียดจะช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจมากขึ้น

ในแต่ละบทนั้นจะกล่าวถึงมุมมองด้านต่างๆ ของชลนิเวศ หนึ่งสี่คู่มือนี้จะเริ่มจากคำจำกัดความและความสำคัญของชลนิเวศ ไปจนถึงข้อมูลทางวิชาการ นโยบาย และคำแนะนำในการปฏิบัติในการประเมินและการดำเนินการให้เกิดชลนิเวศ

หลังจากการนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับชลนิเวศ และเค้าโครงโดยกว้างของกรอบการทำงานเพื่อให้ได้มาซึ่งชลนิเวศในบทที่ 1 คู่มือจะอภิปรายแง่มุมด้านวิทยาศาสตร์และวิชาการของการประเมินที่จำเป็นต่อชลนิเวศในบทที่ 2 สำหรับบทที่ 3 จะอธิบายรายละเอียดของความต้องการในด้านวิชาการ (Technical Requirement) และทางเลือกในการก่อสร้าง โครงสร้างสาธารณูปโภคพื้นฐานและการแก้ไขเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่มีอยู่แล้ว เพื่อให้มีการควบคุมปล่อยน้ำในการจัดการชลนิเวศ ในบทที่ 4 มีเนื้อหาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายทางเศรษฐกิจและประโยชน์ของชลนิเวศ และวิธีการหาเงินมาสนับสนุนการพัฒนาการจัดสรรน้ำ

บทที่ 5 เป็นส่วนที่วาดด้วยเรื่องนโยบาย กรอบการทำงานขององค์กรและหน่วยงานที่มีอำนาจดูแลที่จำเป็นในการริเริ่มพัฒนางานด้านชลนิเวศให้เกิดขึ้น นอกจากนี้คู่มือยังให้ข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างแรงขับเคลื่อนทางการเมืองและชุมชนเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและการรับภาระความรับผิดชอบ รวมถึงวิธีการสร้างความร่วมมือระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้อง ในบทที่ 6 และบทสุดท้ายบทที่ 7 จะกล่าวถึงสิ่งที่จำเป็นในการเสริมสร้างขีดความสามารถในการออกแบบวางแผนและดำเนินการ

1.2 คำจำกัดความ

ในลุ่มน้ำเมอร์เรย์-ดาร์ลิง (Murray-Darling Basin) ของประเทศออสเตรเลีย เหตุการณ์น้ำท่วมหนึ่งครั้งในทุกห้าปีในป่าบาร์มาห์-มิลเลวา (Barmah-Millewa) ได้มีปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นจากการปล่อยน้ำที่กักเก็บไว้ในอ่างขนาดใหญ่ภายในลุ่มน้ำ ผลที่ตามมาจากการปล่อยน้ำเพิ่มคือ นกกระยาง (great egret) ได้ขยายพันธุ์เป็นครั้งแรกนับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1979 กบ 9 สายพันธุ์และปลาท้องถิ่นก็มาขยายพันธุ์เช่นเดียวกัน

ทางระบายน้ำโมวัมบา (Mowamba) ในระบบการจัดการไฟฟ้าพลังน้ำในเทือกเขาสโนว์วี (Snowy Mountains) ในออสเตรเลียได้ถูกปิดลงหลังดำเนินการมานานห้าร้อยปี ทำให้น้ำที่ไหลเข้าแม่น้ำเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าจากร้อยละ 3 ของการไหลตามธรรมชาติ เป็นร้อยละ 6 และเป็นจุดเริ่มต้นของพันธะสัญญาระยะยาวในการเพิ่มปริมาณน้ำที่ไหลในแม่น้ำสโนว์วีให้เพิ่มขึ้นไปถึงร้อยละ 28 ของการไหลในธรรมชาติ

ในแอฟริกาใต้ สิทธิของผู้ทำการท่อน้ำ (Irrigator) อาจถูกจำกัดเพื่อจัดน้ำไว้เพื่อ “การสงวนสำรอง” ซึ่งน้ำปริมาณดังกล่าวจะถูกกักเก็บไว้และได้รับการจัดการในฐานะสาธารณูปโภคเพื่อรองรับต่อความต้องการพื้นฐานของมนุษย์และระบบนิเวศ

ในภูเขาลีโซโท (Lesotho) เซียนโมเฮล (Mohale) ได้รับการออกแบบให้ระบายน้ำออกได้ที่ปริมาณและคุณภาพต่างๆ เพื่อให้กีดน้ำท่วมไปทางด้านท้ายน้ำเป็นบางโอกาส

ทั้งหมดที่กล่าวมานั้นคือ การดำเนินการเพื่อให้มีชลนิเวศ คู่มือนี้นิยาม “ชลนิเวศหรือการไหลเวียนน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม” ว่าเป็นน้ำที่จำเป็นต้องคงไว้ในแม่น้ำลำธาร พื้นที่ชุ่มน้ำ หรือบริเวณชายฝั่งเพื่อคงไว้ซึ่งระบบนิเวศและคุณประโยชน์ของน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบททางสังคมที่มีความต้องการใช้น้ำหลากหลายประเภทและมีการควบคุมจัดการน้ำเพื่อกิจการต่างๆ

ความแตกต่างระหว่างปริมาณของน้ำที่จำเป็นในการรักษาระบบนิเวศให้อยู่ในสภาพที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติดั้งเดิมและปริมาณของน้ำที่อาจได้รับการจัดสรรเพื่อการนั้นจะสามารถระบุออกมาได้หลังจากที่มีการประเมินด้านสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจ น้ำในส่วนที่สองนี้เอง คือ ชลนิเวศ ซึ่งจะเป็นน้ำที่จัดให้มีไว้เพื่อช่วยคงสภาพนิเวศแม้จะไม่ถึงขั้นช่วยทำให้อยู่ในสภาพบริสุทธิ์ดั้งเดิมตามธรรมชาติ ในความรับรู้ทั่วๆ ไป

อาจดูเหมือนว่าน้ำที่ไหลในธรรมชาติทั้งหมดไม่ว่าน้ำจะน้อยหรือน้ำล้นล้นวนจำเป็นที่จะต้องปล่อยไว้เพื่อช่วยคงสภาพนิเวศให้ใกล้เคียงกับสภาพบริสุทธิ์ดั้งเดิมตามธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม นักนิเวศวิทยาหลายคนเชื่อว่าน้ำในธรรมชาติจำนวนหนึ่งสามารถดึงออกไปจากระบบได้โดยไม่ก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมใหญ่หลวงแก่สภาพนิเวศ แต่การที่จะประเมินว่าปริมาณน้ำเท่าใดที่สามารถดึงออกไปจากระบบได้นั้นค่อนข้างยาก มีการประเมินน้ำในสวนนี้ไว้คร่าวๆ ที่ราวๆ ประมาณ 65% และ 95% ของน้ำที่ไหลในธรรมชาติที่จำเป็นต้องคงไว้ในแม่น้ำโดยรูปแบบการไหลตามธรรมชาติของมันต้องถูกคงไว้ด้วยเช่นกัน เมื่อใดที่การควบคุมจัดการน้ำเลยผ่านจุดที่ประเมินนี้ไป นักนิเวศวิทยาแม่น้ำสามารถเสนอแนะรูปแบบการไหลของน้ำและปริมาณน้ำที่จะเป็นผลให้เกิดสภาพน้ำที่แตกต่างกันไป ข้อมูลนี้สามารถนำไปใช้เพื่อช่วยเลือกสภาวะที่สภาพระบบนิเวศอันพึงปรารถนากับความต้องการน้ำเพื่อประโยชน์ทางสังคมและเศรษฐกิจอยู่ในจุดที่สมดุลและเป็นที่ยอมรับได้มากที่สุด ระบบหรือสภาพน้ำที่ได้รับการจัดสรรเพื่อสร้างสภาวะดังกล่าว กล่าวอีกนัยหนึ่งคือชลนิเวศ นั่นเอง ทรัพยากรน้ำจำเป็นที่จะต้องได้รับการจัดการเพื่อให้เกิดชลนิเวศ น้ำที่ไหลนั้นสามารถควบคุมได้ด้วยสิ่งก่อสร้าง เช่น เขื่อน หรือโดยการผันน้ำออกจากระบบ เช่น การสูบน้ำส่งออกไป มีวิธีการต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการทำให้เกิดชลนิเวศ เช่น การปรับโครงสร้างพื้นฐานหรือการเปลี่ยนแปลงนโยบายและการให้สิทธิในการจัดสรรน้ำ

1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับ

ระบบนิเวศทางน้ำ เช่น ระบบนิเวศแม่น้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ ปากแม่น้ำ ชายฝั่งทะเล ให้ประโยชน์นานับประการแก่ผู้คน รวมถึง “สินในน้ำ” เช่น น้ำสะอาดสำหรับดื่ม ปลา เส้นใย และ “บริการ” ต่างๆ เช่น การปรับปรุงคุณภาพน้ำตามธรรมชาติ การบรรเทาน้ำท่วม และการนันทนาการต่างๆ แม่น้ำที่สมบูรณ์และระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องมีคุณค่าตามธรรมชาติต่อผู้คนซึ่งอาจสะท้อนให้เห็นในเชิงวัฒนธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัฒนธรรมของคนพื้นเมือง คุณค่าตามธรรมชาตินี้มักถูกมองข้ามเนื่องจากไม่สามารถระบุและประเมินออกมาเป็นตัวเลขได้โดยง่ายและชัดเจน

“การที่ไม่มีชลนิเวศทำให้การดำรงอยู่ของระบบนิเวศ ผู้คนและเศรษฐกิจ ตกอยู่ในความเสี่ยง”

แม่น้ำและระบบนิเวศทางน้ำอื่นๆ ต้องการน้ำและปัจจัยต่างๆ เช่น ดินทรายและตะกอนสะสมที่ถูกพัดมาเพื่อให้คงสภาพสมบูรณ์และเป็นประโยชน์แก่ผู้คน ชลนิเวศเป็นปัจจัยสำคัญต่อสภาวะของระบบนิเวศเหล่านี้ การที่แม่น้ำหรือระบบนิเวศน้ำใต้ดินไม่มีน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมไม่เพียงแต่ทำลายระบบนิเวศทางน้ำทั้งหมดเท่านั้น แต่ยังเป็นภัยคุกคามต่อผู้คนและชุมชนที่ต้องพึ่งพาระบบน้ำเหล่านั้นด้วย ในกรณีที่สุดขีด การไม่มีชลนิเวศเป็นระยะเวลานานทำให้การดำรงอยู่ของระบบนิเวศที่พึ่งพาน้ำนั้นตกอยู่ในความเสี่ยง รวมถึงชีวิต วิธีการดำรงชีวิตและความปลอดภัยของชุมชนและอุตสาหกรรมที่อยู่ตามเส้นทางแม่น้ำ ดังนั้น คำถามจึงไม่ได้อยู่ที่ว่าเราสามารถจ่ายเงินสนับสนุนการทำให้มีชลนิเวศได้หรือไม่ แต่เป็นคำถามที่ว่าสังคมจะสามารถอยู่ได้หรือไม่ และจะนานเท่าใดหากปราศจากชลนิเวศ



ชาวบ้านแถบไฮเดอราบัด ห่างจากนครกาาจีประมาณ 160 กิโลเมตร ต้องเดินแบกถังเปล่าเพื่อค้นหาบ่อน้ำบนพื้นดินของแม่น้ำที่แห้งผาก

ผลกระทบจากการควบคุมจัดการระบบนิเวศทางน้ำระยะยาวเริ่มเห็นได้ชัดเจนขึ้นเรื่อยๆ ความกังวลที่เกี่ยวกับผลกระทบนี้ได้เพิ่มขึ้นตามลำดับ¹ ดังจะเห็นได้จากความตระหนักในเชิงการเมืองและการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งในเรื่องนี้ที่เพิ่มขึ้นทุกขณะ คู่มือนี้มีตัวอย่างจากหลายประเทศและภูมิภาคที่มีความก้าวหน้าในการจัดเตรียมการให้มีชลนิเวศ บ่อยครั้งที่ชุมชนมักมีบทบาทเป็นผู้ขับเคลื่อน ตัวอย่างเช่น กรณีการจัดการทะเลสาบโมโน (Mono Lake) ในรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา การดำเนินการอย่างต่อเนื่องของกลุ่มผู้สนับสนุนการตกปลาไปจนกระทั่งการตัดสินใจของศาลที่บังคับให้รัฐบาลต้องดำเนินการทำให้มีชลนิเวศ การปลูกหญ้าและการปฏิบัติการของชุมชนเป็นบทบาทหลักที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนี้ขึ้น

การเรียกร้องให้มีการดำเนินการในเรื่องนี้ ไม่ได้มีอยู่แต่ในระดับท้องถิ่นเท่านั้น กฎหมายและข้อแกลงระหว่างประเทศเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ ได้แสดงให้เห็นถึงความตระหนักที่เพิ่มมากขึ้นว่า การจัดการน้ำนั้นเป็นสิ่งจำเป็นต่อการรักษาสิ่งแวดล้อมด้วย ตัวอย่างเช่น รายงานของคณะกรรมการเขื่อนโลก (World Commission on Dams)² ได้ถือว่าการรักษาแม่น้ำและการดำรงชีวิต และการยอมรับในสิทธิและการแบ่งปันผลประโยชน์มีความสำคัญเป็นอันดับแรกๆ รายงานนี้เรียกร้องให้เขื่อนต้องเตรียมการปล่อยน้ำ เพื่อให้มีน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมและเขื่อนต้องได้รับการออกแบบ ดัดแปลง และดำเนินการให้สอดคล้องกับการนี้ เช่นเดียวกันกับทัศนะในเรื่องน้ำกับธรรมชาติ (Vision for Water and Nature)³ ที่ต้องเรียกร้อง “ให้คงน้ำไว้ในระบบเพื่อให้เกิดประโยชน์

ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การบรรเทาน้ำท่วมและการบำบัดมลภาวะทางน้ำตามธรรมชาติ” ข้อเรียกร้องดังกล่าวมีส่วนช่วยในการวางกรอบการดำเนินงานหลักด้านสำหรับการดำเนินการปกป้องและจัดการทรัพยากรน้ำ รวมถึง “การใส่ใจดูแลและการจัดการแหล่งน้ำจืดในแม่น้ำหรือลุ่มแม่น้ำ”

ชลนิเวศเป็นข้อควรคำนึงถึงในทุกช่วงที่เกี่ยวกับแม่น้ำหรือลุ่มแม่น้ำ ไม่ว่าจะอยู่ในระหว่างการจัดสรรน้ำสำหรับการบริโภคตั้งแต่ครั้งแรกๆ หรือในระหว่างการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับการออกใบอนุญาตใหม่ให้แก่สิ่งก่อสร้างที่ใช้เก็บกักน้ำ การหยิบยกให้มีความสำคัญเรื่องชลนิเวศในระหว่างที่แผนการจัดสรรน้ำหรือแผนการฟื้นฟูแม่น้ำกำลังได้รับการจัดทำขึ้นนับเป็นช่วงจังหวะที่ดี การระบุเรื่องชลนิเวศโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เป็นสิ่งที่ดีที่สุดแม้ว่าจะไม่ได้รับความสนใจจากทางรัฐบาลและยังขาดข้อมูลที่เกี่ยวข้องซึ่งโดยรวมๆ แล้ว ก็อาจเป็นอุปสรรคต่อความคืบหน้าในการผลักดันเรื่องนี้ก็ตาม อย่างไรก็ตาม หากชลนิเวศไม่ได้รับการหยิบยกขึ้นมากล่าวถึงปัญหามักจะรุนแรงขึ้นและการแก้ไขต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเพิ่มขึ้น

1.4 ความเป็นจริง

วัตถุประสงค์ของชลนิเวศ คือ การจัดการระบบหรือสภาพน้ำไหลที่พอเหมาะทั้งในเชิงปริมาณ คุณภาพ และระยะเวลาเพื่อช่วยคงสภาพแม่น้ำและระบบนิเวศทางน้ำอื่นๆ เอาไว้ อย่างไรก็ตาม ระดับของการมี “สภาพที่ดี” ของแม่น้ำที่ต้องการคงเอาไว้นั้นเป็นความคิดเห็นทางสังคมซึ่งแตกต่างกันในแต่ละประเทศ ในแต่ละภูมิภาค ดังนั้น ชลนิเวศสำหรับแม่น้ำสายหนึ่งๆ นั้นขึ้นอยู่กับคุณค่าที่ได้มาจากการลงมือจัดการแม่น้ำนั้น คุณค่าเหล่านี้จะเป็นปัจจัยในการตัดสินใจว่าจะสร้างสมดุลระหว่างความปรารถนาในทางเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม กับความต้องการใช้น้ำจากแม่น้ำกันอย่างไร

กล่าวอีกนัยหนึ่งว่า การดำเนินการจัดการชลนิเวศไม่จำเป็นเสมอไปที่จะถึงผลทางด้านนิเวศแต่เพียงอย่างเดียวหรือตั้งเป้าตรงนั้นเอาไว้เป็นจุดหมายอันดับต้นๆ การดำเนินการดังกล่าว อันที่จริงแล้ว จำเป็นต้องก่อให้เกิดความสมดุลระหว่างการจัดสรรน้ำเพื่อสนองความต้องการน้ำทั้งในด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้น้ำเพื่อประโยชน์อื่น เช่น โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ การชลประทาน น้ำดื่ม หรือกิจกรรมนันทนาการ ดังนั้น การพัฒนาทางด้านชลนิเวศจึงหมายถึงการค้นหาคุณค่าแก่นแท้เพื่อเป็นพื้นฐานของการตัดสินใจในการกำหนดว่าผลลัพธ์แบบใดที่ต้องการและการประเมินว่าสิ่งทีอาจต้องแลกมีอะไรบ้าง การพิจารณาเรื่องต่างๆ เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องเอามาคิดหากจะริเริ่มดำเนินการด้านชลนิเวศ

“ให้พิจารณาระบบแม่น้ำและการปล่อยถ่ายน้ำในบริบทของมัน”

อันดับแรก ระบบแม่น้ำและการปล่อยถ่ายน้ำจะต้องได้รับการพิจารณาในบริบทที่แวดล้อม ในความหมายทางกายภาพ หมายถึง การพิจารณาระบบตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงสภาพแวดล้อมปากแม่น้ำและชายฝั่ง รวมถึงพื้นที่ชุ่มน้ำ ที่ราบน้ำท่วมถึง และระบบน้ำใต้ดินที่เชื่อมโยงกัน ในเชิงคุณค่านั้น หมายถึง การพิจารณาคุณค่าทางสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมที่สัมพันธ์กับระบบ ผลลัพธ์อันหลากหลาย ตั้งแต่การป้องกันสภาพแวดล้อมไปจนถึงการสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและความต้องการของประชาชนจำเป็นที่จะต้องได้รับการพิจารณาเพื่อเอาเข้าไปรวมกับแผนการดำเนินการจัดการชลนิเวศ

ในระบบแม่น้ำที่มีการจัดสรรน้ำเพื่อการบริโภคมากเกินไป อาจยังไม่ยากจนเกินไปนักที่จะจัดหาชลนิเวศ เพื่อให้ระบบนิเวศสามารถดำรงอยู่อย่างยั่งยืนและเป็นประโยชน์ต่อการบริโภคและการใช้น้ำในแม่น้ำทั้งในปัจจุบันและอนาคต ในระบบแม่น้ำที่ถูกจัดสรรเพื่อการต่างๆ อย่างตึงตัวมากแล้วและไม่สามารถเชื่อมต่อการจัดสรรทรัพยากรกันใหม่เพื่อช่วยฟื้นฟู “ระบบทั้งหมด” ขึ้นมาได้ บางช่วงของแม่น้ำและพื้นที่ชุ่มน้ำบางแห่ง อาจถูกเลี้ยงไว้สำหรับการปกป้องและการจัดสรรน้ำเพื่อการเฉพาะ สำหรับแม่น้ำที่มีคุณค่าในด้านความหลากหลายทางชีวภาพสูง ชลนิเวศเพื่อช่วยอนุรักษ์สภาพธรรมชาติของระบบแม่น้ำดังกล่าวอาจได้รับการจัดสรรมาให้ ในกรณีนี้การใช้น้ำเพื่อการบริโภคอาจถูกจำกัดให้อยู่ในปริมาณต่ำสุด ซึ่งอาจหมายความว่า การผันน้ำเพื่อเอาไปใช้อาจทำได้เฉพาะในช่วงที่มีปริมาณน้ำมากเท่านั้น และการกักเก็บน้ำไว้ในอ่างเก็บน้ำ อาจไม่สามารถอนุญาตให้ทำได้

“เป้าหมายสำหรับแม่น้ำและสถานการณ์จำลองที่สามารถดึงน้ำออกจากระบบไปใช้ต้องกำหนดให้ชัดเจน”

ในการกะเกณฑ์กำหนดชลนิเวศนั้นจะต้องระบุเป้าหมายสำหรับแม่น้ำและสถานการณ์จำลองการใช้น้ำ และการดึงน้ำออกจากระบบในอนาคตออกมาให้ชัดเจน เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ดังกล่าวควรมีตรรกะที่วัดได้ที่สามารถใช้มาเป็นเกณฑ์ช่วยในการจัดสรรน้ำได้ ตัวอย่างของวัตถุประสงค์ที่เป็นประโยชน์ อาจได้แก่ “การคงจำนวนปลาเทราต์สีน้ำตาลให้อยู่ที่ระดับเดียวกับในปี ค.ศ. 1995” “การอนุรักษ์ป่าโกงกางทางท้ายน้ำของแม่น้ำไว้อย่างน้อยร้อยละ 75” หรือ “การรักษาระดับไนเตรตในแม่น้ำไวให้ต่ำกว่าระดับที่มาตรฐานกำหนด”

แม่น้ำที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์และทำหน้าที่ได้

เป้าหมายของรัฐในการทำให้มีชลนิเวศสำหรับแม่น้ำเมอร์เรย์ (Murray River) ในประเทศออสเตรเลีย คือ เพื่อให้แม่น้ำอยู่ในสภาพสมบูรณ์และทำหน้าที่ได้ ซึ่งสามารถนำไปสู่ความเจริญรุ่งเรือง น้ำสะอาด และความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งแวดล้อมที่จะดำเนินต่อไป คำว่า “ทำหน้าที่” ในที่นี้ได้นำมาใช้เนื่องจากความตระหนักในข้อเท็จจริงที่ว่าแม่น้ำจะไม่ได้รับการฟื้นฟูให้อยู่ในสภาพเดียวกันกับช่วงก่อนการตั้งถิ่นฐานในยุโรป ก่อนการตั้งกฎระเบียบต่างๆ หรือสภาพที่สมบูรณ์ในธรรมชาติ สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมสามารถเยี่ยมชมเว็บไซต์ “The Living Murray” โดย Murray-Darling Basin Ministerial Council เดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2002 ที่ www.mdbc.gov.au/naturalresources/e-flows/thelivingmurray.html

วัตถุประสงค์ทางด้านสังคมและการเมืองในตอนแรกอาจดูไม่เป็นประโยชน์เทียบเท่าวัตถุประสงค์ของชลนิเวศ อย่างไรก็ตาม “การทำให้เกษตรกรอย่างน้อยร้อยละ 85 มีความสุข” หรือ “การทำให้เกษตรกรเพื่อสิ่งแวดล้อมอยู่สบาย ไว้” อาจพิสูจน์ได้ว่าเป็นวัตถุประสงค์ที่เป็นไปได้จริงและมีประโยชน์อย่างมาก เนื่องจากการริเริ่มพัฒนางานด้านชลนิเวศให้เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับคำถามเชิงคุณค่าด้วย ดังนั้น การกำหนดวัตถุประสงค์ของแม่น้ำจึงเป็นกระบวนการทางการเมืองและสังคมอย่างมาก การดำเนินการที่จะประสบความสำเร็จจึงจำเป็นต้องรวมตัวแทนจากกลุ่มต่างๆ ที่สนใจ รวมถึงนักวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดต้องมีความเข้าใจเบื้องต้นว่าการเกษตรและจัดการชลนิเวศเกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง

“มันเป็นเรื่องสำคัญที่จะตระหนักในค่าใช้จ่ายตั้งแต่เริ่มต้น รวมถึงค่าใช้จ่ายในกรณีที่จะไม่มีการทำชลนิเวศด้วย”

การใช้ทรัพยากรน้ำต่างๆ ที่ต้องแก่งแย่งกันนั้น เกิดขึ้นบนรายจ่ายของผู้ใช้น้ำรายอื่นๆ และระบบนิเวศทางด้านทำนน้ำ การประนีประนอมให้ความจำเป็นที่จะต้องคงน้ำบางส่วนไว้ในระบบนิเวศสอดคล้องกับการใช้น้ำอื่นๆ นั้น มักหมายความว่า การตัดสินใจว่าผู้ใช้น้ำรายใดที่จะต้องยอมลดน้ำให้กับระบบนิเวศ ระบบนิเวศทางทำนน้ำ และผู้ใช้น้ำมักจะเป็นผู้แบกรับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับทางเลือกเหล่านี้ สภาพแวดล้อมอาจไม่ได้ “น้ำที่มันต้องการเพื่อรักษาสุขภาพ” ทั้งหมด และผู้ใช้น้ำอาจจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่มีราคา เช่น การใช้น้ำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

อย่างไรก็ตาม ราคาของการที่ไม่ดำเนินการจัดการชลนิเวศไม่ควรถูกประเมินไว้ต่ำเกินไป เป็นที่ประจักษ์ชัดขึ้นเรื่อยๆ ว่าในระยะกลางและระยะยาวนั้น ความล้มเหลวในการจัดหาชลนิเวศที่จำเป็นอาจก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่เป็นหายนะต่อผู้ใช้น้ำจากแม่น้ำจำนวนมาก

นอกเหนือไปจากค่าใช้จ่ายแล้ว เรื่องสำคัญอีกเรื่องที่ต้องตระหนักคือในการจัดการชลนิเวศมักมีความไม่แน่นอนแฝงอยู่บ้าง ในทางวิทยาศาสตร์ ความไม่แน่นอนที่ว่า อาทิเช่น ปริมาณน้ำที่ต้องการมีเท่าใดแน่ ต้องการเมื่อไหร่ และอย่างไร แต่ความไม่แน่นอนที่มักรู้สึกกันมาก ได้แก่ เรื่องของผลกระทบทางสังคมและเศรษฐกิจ ค่าใช้จ่ายและประโยชน์จากการดำเนินการชลนิเวศมักเป็นเป้าในการตรวจสอบมากที่สุด ความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจริงๆ แล้วมีน้อยอันตรายเป็นต่อผู้คนในชุมชนจำนวนมาก แต่มันมักถูกนำมาอ้างเพื่อที่จะไม่ต้องทำอะไรกันเลย ดังนั้น จึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะนำความไม่แน่นอนในความสำเร็จในการดำเนินการจัดการชลนิเวศมาแจกลงให้ชัดเจน และทำให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียยอมรับในความไม่แน่นอนนี้

1.5 การยื่นหมยยื่นแมว

การจัดให้มีชลนิเวศ ไม่ได้ทำเพื่อจำลองสภาพแม่น้ำอันบริสุทธิ์แต่อย่างใด โดยคํานิยามแล้ว ระบบน้ำที่ถูกจัดการควบคุมไม่สามารถถอดแบบการไหลของน้ำตามธรรมชาติในทุกด้าน ในขณะที่ต้องบ้นน้ำไปกับการใช้ประโยชน์ที่มักขัดแย้งกัน ตัวอย่างที่มีให้เห็นก็อย่างเช่น แม่น้ำที่มักแห้งขอดลงตามธรรมชาตินั้นไม่สามารถที่จะคงระดับน้ำที่เหมาะสมสำหรับการเดินเรือได้ตลอดเวลา

ส่วนหนึ่งของความท้าทายในการจัดให้มีชลนิเวศ คือ การวิเคราะห์ว่าองค์ประกอบใดของระบบกระแสน้ำตามธรรมชาติที่เป็นปัจจัยสำคัญที่จะมีผลต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ ตัวอย่างเช่น อาจมีการค้นพบว่าที่ราบน้ำท่วมถึงจำเป็นต้องปล่อยให้ถูกน้ำท่วมเป็นระยะเวลาอย่างน้อยช่วงหนึ่งเพื่อให้มีการขยายพันธุ์ปลา ความรู้นี้สามารถนำไปใช้ในการดำเนินการให้น้ำท่วมยาวนานเพียงพอ แทนที่จะเพิ่มเพียงปริมาณน้ำที่ท่วม

“ชลนิเวศมีแนวโน้มที่แตกต่างจากน้ำที่ไหลตามธรรมชาติและแทบจะไม่ใช่สิ่งเดียวกันกับน้ำต่ำสุดในลำน้ำหรือปริมาณน้ำไหลเฉลี่ย”

ปริมาณน้ำที่แม่น้ำขบลงโดยเฉลี่ยอาจเป็นหนึ่งในองค์ประกอบที่จำเป็นน้อยที่สุดสำหรับน้ำที่ไหลตามธรรมชาติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานะอากาศในบริเวณของระบบน้ำนั้นๆ ความแตกต่างหลากหลายในปริมาณคุณภาพ ช่วงเวลา และระยะเวลาของน้ำที่ไหลในลำน้ำก็มีความสำคัญต่อการคงสภาพนิเวศแม่น้ำ ตัวอย่างของความหลากหลายที่ว่า อาทิ น้ำไหลที่ทำให้เกิดน้ำท่วมเพื่อคงพื้นที่ที่ปลาวางไข่ น้ำไหลที่เอื้อต่อการอพยพของปลา หรือน้ำที่ไหลชะตะกอนตกค้างหรือเกลือ เรื่องที่กล่าวไปในเบื้องต้นเป็นเรื่องที่มีนัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับประเทศที่มีสภาพภูมิอากาศแห้งแล้งที่มีน้ำท่วมเป็นบางฤดูแล้วตามมาด้วยช่วงแห้งแล้งระยะหนึ่ง การจัดสรรน้ำโดยพิจารณาจากปริมาณต่ำสุดหรือค่าเฉลี่ยจะไม่ใช่ประโยชน์ในสถานการณ์เช่นนี้

การระบุความจำเป็นที่จะต้องแลกอะไรบางอย่างเพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการ หรือที่เรียกว่า ยื่นหมยยื่นแมว และการลงมือแลกมานับเป็นหัวใจในการริเริ่มวางแผนด้านชลนิเวศ และดำเนินการจัดการประโยชน์ที่ได้จากการปรับเปลี่ยนกระแสน้ำเพื่อให้เกิดชลนิเวศ จะมีค่าใช้จ่ายที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ของผู้ใช้น้ำหรือการใช้น้ำอื่นๆ ความขัดแย้งจากความต้อการน้ำจะเกิดขึ้นระหว่างผู้ใช้น้ำเพื่อการบริโภคจำนวนมาก รวมถึงความขัดแย้งระหว่างประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อมและประโยชน์ของผู้ใช้น้ำที่อยู่ต้นน้ำและท้ายน้ำ การแข่งขันกันเองระหว่างสภาพแวดล้อมต่างๆ ของแม่น้ำที่ต้อการน้ำที่ไหลในธรรมชาติที่ต่างกันจะเกิดขึ้น เช่น ในขณะที่ที่ราบน้ำท่วมถึงต้อการน้ำท่วมในบางช่วงเวลา บริเวณปากแม่น้ำอาจต้อการให้มีน้ำมากอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้มีน้ำจืดเข้ามาในระบบ

การจัดให้มีชลนิเวศจะนำไปสู่การเป็นผู้ชนะหรือผู้แพ้หรือไม่ ต้อมีการประเมินประโยชน์ที่ซับซ้อนและขัดแย้งกันเพื่อที่จะช่วยตอบคำถามที่ว่าชลนิเวศแบบใดที่ต้อการ และจะจัดหามาได้อย่างไร สิ่งหนึ่งที่แน่นอนคือ ทุกคนจะต้องเป็นฝ่ายสูญเสียหากไม่มีการจัดการชลนิเวศ



ช่างต้องออกไปหาแหล่งน้ำที่ไม่ใช่แหล่งปกติในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ครูเกอร์ ในหน้าแล้งของปี 1992 ซึ่งเป็นช่วงที่แม่น้ำซาบีหยุดไหลครั้งแรก

ชลนิเวศที่เพียงพอไม่ใช่ลักษณะพิเศษอย่างเดียวของระบบแม่น้ำที่คงสภาพที่สมบูรณ์ ระบบแม่น้ำยังต้องการสิ่งอื่นๆ เช่น การลดมลภาวะและการควบคุมกิจกรรมที่ทำในแม่น้ำ เช่น การตกปลา และกิจกรรมนันทนาการต่างๆ การมุ่งความสนใจไปยังชลนิเวศโดยไม่สนใจบริบทแวดล้อมไม่ได้ก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีเสมอไป และอาจแม้กระทั่งทำให้ชุมชนแตกแยกกัน ดังนั้น ชลนิเวศควรได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการลุ่มน้ำสมัยใหม่

“ชลนิเวศเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการลุ่มน้ำสมัยใหม่ที่จะขาดเสียมิได้”

ในอุดมคติแล้ว การจัดให้มีชลนิเวศควรมีแผนการการดำเนินการและการควบคุมจัดการลุ่มน้ำอย่างครอบคลุม เช่น แผนการที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ สิทธิในน้ำ และการใช้น้ำในแม่น้ำ ลำพังการจัดให้มีชลนิเวศสำหรับแม่น้ำที่มีสภาพเสื่อมโทรมอย่างมากอาจไร้ประโยชน์และถึงขั้นเป็นอันตราย ตัวอย่างเช่น ผังแม่น้ำที่มีลักษณะไม่มั่นคงอันเนื่องมาจากการที่ไม่มีพืชปกคลุมอยู่ริมฝั่ง อาจถูกกระแสน้ำที่แปรปรวนกัดเซาะอย่างรุนแรงได้ เช่นเดียวกับน้ำที่ท่วม พื้นที่ชุ่มน้ำและที่ราบน้ำท่วมถึงที่อยู่ในสภาวะปนเปื้อนและเสื่อมโทรมอย่างร้ายแรงนั้น อาจทำให้เกิดหรือเพิ่มความรุนแรงของการแพร่กระจายของวัชพืช และทำให้มลภาวะแพร่กระจายไปทั่วลุ่มน้ำ ดังนั้น การดำเนินการเพื่อให้มีชลนิเวศเพียงพออย่างเดียวจึงไม่ใช่ทางเลือกที่ดีนัก

เนื่องจากข้อมูลใหม่ๆ จะเพิ่มพูนขึ้นอยู่เสมอและสภาพของแม่น้ำเองมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา นักวิทยาศาสตร์และนักจัดการน้ำจำเป็นต้องปรับการดำเนินการจัดการชลนิเวศตามสถานการณ์ใหม่ๆ อยู่เป็นระยะๆ ดังนั้น จึงควรมีการประเมินความเหมาะสมของชลนิเวศอย่างสม่ำเสมอบนพื้นฐานของข้อมูลที่ดีที่สุดเท่าที่หาได้ เมื่อมีการศึกษาตรวจสอบและประเมินการตอบสนองของพืช สัตว์ แหล่งทรัพยากรและผู้คนที่มีความเสี่ยงน้ำ อาจจำเป็นต้องมีการแก้ไขปรับปรุงชลนิเวศ กระบวนการนี้เป็นที่รู้จักกันในนามการบริหารจัดการแบบปรับเปลี่ยนประยุกต์ (Adaptive Management) ซึ่งการจัดการนี้ได้กลายเป็นส่วนสำคัญในการจัดการกับการที่ต้องยืดหยุ่นขึ้นแมวมที่เป็นผลจากการกำหนดและดำเนินการด้านชลนิเวศ



การกำหนดความต้องการน้ำ

2.1 บทนำ

ไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะบอกว่าน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมควรเป็นเท่าไร สำหรับแม่น้ำและพื้นที่ชุ่มน้ำใกล้เคียง โดยมากก็มักจะขึ้นอยู่กับว่าลักษณะของสภาพนิเวศทางน้ำในอนาคตที่ปรารถนาจะเห็นเป็นอย่างไร ทุกองค์ประกอบของระบบหรือสภาพน้ำที่ไหลจะมีอิทธิพลต่อนิเวศวิทยาของแม่น้ำในทางใดทางหนึ่ง หากระบบนิเวศแบบธรรมชาติเป็นที่พึงปรารถนา นั่นก็หมายความว่า ระบบหรือสภาพของน้ำที่ไหลจะต้องปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม ระบบนิเวศแม่น้ำส่วนมากจะถูกจัดการโดยมนุษย์ไม่มากนัก และเป็นที่ยอมรับว่าการดึงน้ำออกจากแม่น้ำเพื่อใช้ในการอุปโภคบริโภคของผู้คน เช่น สาธารณูปโภค การชลประทาน และกระบวนการทางอุตสาหกรรมนั้นมีความจำเป็นต่อการอยู่รอดและการพัฒนาของมนุษย์ ดังนั้น ชลนิเวศที่ได้รับการจัดสรรให้แม่น้ำจึงเป็นเรื่องของทางเลือกของสังคมโดยมีวิทยาศาสตร์สนับสนุน ข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะช่วยทำให้เห็นวาระบบนิเวศแม่น้ำจะเป็นอย่างไรภายใต้ระบบหรือสภาพน้ำที่ไหลแบบต่างๆ อนึ่ง สภาพของแม่น้ำที่ต้องการอาจทำให้เกิดขึ้นได้โดยการออกกฎหมาย หรือการต่อรอง แลกเปลี่ยนได้เสียระหว่างผู้ใช้น้ำ

ในบางกรณี น้ำจะถูกนำกลับคืนสู่แม่น้ำหลังผ่านการใช้งานแล้ว เช่น ในกรณีของการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำ⁴ หรือการหล่อเย็นในโรงงานอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม ช่วงเวลาที่น้ำจะถูกคืนสู่แม่น้ำทางท้ายน้ำสามารถที่จะแปรเปลี่ยนได้ และในส่วนของแม่น้ำที่ถูกแยกออกไป (bypassed river section) น้ำที่ไหลอยู่ในลำน้ำจะมีระดับที่ต่ำกว่าปกติ ในกรณีอื่นๆ เช่น เมื่อสูบน้ำออกไปเพื่อนำไปใช้ในการชลประทาน น้ำที่จะคืนสู่แหล่งเดิมอาจมีปริมาณที่น้อยหรืออาจถูกคืนในจุดที่ห่างไกลจากจุดที่น้ำถูกดึงออกไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ การตระหนักว่าน้ำที่ไหลในลำน้ำไม่ได้เป็นเพียงปัจจัยเดียวที่มีผลต่อสภาพของแม่น้ำเป็นสิ่งสำคัญ คุณภาพของน้ำ การจับปลามากเกินไป และอุปสรรคทางกายภาพต่อการอพยพของชนิดพันธุ์ล้วนแต่มีอิทธิพลต่อระบบนิเวศทางน้ำทั้งสิ้น

“ไม่มีวิธีใด แนวทางศึกษาใด หรือกรอบการดำเนินงานใดที่ดีที่สุด ในการกำหนดชลนิเวศได้เพียงอย่างเดียว”

ตลอด 20 ปีที่ผ่านมา วิธีการ แนวทาง และกรอบการดำเนินงานต่างๆ มากมายได้รับการพัฒนาขึ้น เพื่อช่วยในการกำหนดชลนิเวศ “วิธีการ” โดยทั่วไปแล้วจะเกี่ยวข้องกับการประเมินความต้องการทางนิเวศวิทยา โดยเฉพาะ “แนวทาง” คือแนวทางในการทำงานเพื่อได้มาซึ่งการประเมิน เช่น การใช้ทีมผู้เชี่ยวชาญทำงาน “กรอบการดำเนินงาน” สำหรับการจัดการน้ำที่ไหลในลำน้ำได้ให้ยุทธศาสตร์ที่กว้างขึ้นสำหรับการประเมิน

ชลนิเวศ โดยทั่วไปแล้ววิธีการใดวิธีการหนึ่งหรือหลายวิธีจะถูกนำมาใช้ในขณะที่แนวทางการทำงานมักจะเป็นแนวทางเฉพาะ วิธีการ แนวทาง และกรอบการดำเนินงานที่หลากหลาย มีทั้งข้อดีและข้อเสีย

ไม่มีวิธีใดวิธีหนึ่งที่ดีที่สุดในการนำมาประเมินชลนิเวศ เพราะฉะนั้นวิธีการ แนวทาง และกรอบการดำเนินงานแต่ละอย่างจะเหมาะสมกับแต่ละสถานการณ์ เกณฑ์ในการเลือก วิธีการ แนวทาง และกรอบการดำเนินงานเฉพาะทางอาจเป็นได้ตั้งแต่เรื่องที่อยู่อาศัยเป็นประเด็น (เช่น การดึงน้ำออกจากระบบเขื่อน การกักและระบายน้ำที่ไหลในแม่น้ำ) ความรู้ความชำนาญ เวลา และงบประมาณที่มีอยู่ กรอบทางกฎหมายซึ่งใช้ในการกำหนดสภาพน้ำในลำน้ำ ในระยะไม่กี่ปีมานี้ ความแตกต่างระหว่างวิธีการที่มุ่งเน้นไปที่ความต้องการทางนิเวศวิทยาและกรอบการดำเนินงานที่เน้นชลนิเวศเริ่มผสมผสานเข้าหากันมากขึ้น กล่าวคือ วิธีการและกรอบการดำเนินงานจำนวนมากเริ่มมีลักษณะเป็นภาพรวมมากขึ้นและใช้กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และใช้ทีมผู้เชี่ยวชาญในหลายสาขาวิชาในการกำหนดปริมาณน้ำที่จะคงไว้ในแม่น้ำ แต่เพื่อความชัดเจน คู่มือนี้ได้แสดงแนวทางทั้งสองประเภทนี้แยกไว้ต่างหาก

2.2 การกำหนดจุดประสงค์หรือการต่อรองสถานการณ์

ในบางแม่น้ำ จุดประสงค์เฉพาะด้านเศรษฐกิจ สังคม และนิเวศวิทยาได้ถูกกำหนดเอาไว้แล้ว ด้วยเหตุนี้การดำเนินการจัดการชลนิเวศจำเป็นที่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ดังกล่าวเหล่านั้น จุดประสงค์สำหรับเซ็นทรัล แวลลีย์ ของลุ่มแม่น้ำเซเนกัล คือ การคงรักษาพื้นที่ 50,000 เฮกเตอร์ ไว้สำหรับทำการเกษตรช่วงหลังน้ำลด (flood recession agriculture) ในเมื่อครั้งหนึ่งของพื้นที่น้ำท่วมเป็นพื้นที่เพาะปลูก ในอีกทางหนึ่งนั้นเท่ากับเป็นการทำให้น้ำท่วมพื้นที่ 100,000 เฮกเตอร์ ของพื้นที่ราบน้ำท่วมถึงซึ่งต้องการน้ำประมาณ 7,500 ล้านลูกบาศก์เมตร ที่ปล่อยมาจากเขื่อนมานันตาลี ที่ต้นน้ำ

คำสั่งกรอบการดำเนินงานเกี่ยวกับน้ำของสหภาพยุโรป (The Water Framework Directive of the European Union) เรียกร้องให้ชาติสมาชิกบรรลุถึง “สถานะที่ดี” (Good Status) ทั้งน้ำบนดินและใต้ดิน⁵ “สถานะที่ดี” เป็นส่วนผสมระหว่างสถานะทางเคมีที่ดี (Good Chemical Status) และสถานะทางนิเวศวิทยาที่ดี (Good Ecological Status, GES) GES เป็นการกำหนดเชิงคุณภาพรวมถึงประชากรและประเภทพันธุ์ปลา สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ พืชขนาดใหญ่ พืชท้องถิ่น และแพลงก์ตอนพืช นอกจากนี้ยังรวมถึงองค์ประกอบสนับสนุนที่มีผลกระทบต่อองค์ประกอบทางชีวภาพ เช่น รูปแบบของร่องน้ำ ระดับความลึกของน้ำ และน้ำที่ไหลในแม่น้ำ การกำหนดเกณฑ์กำหนดชลนิเวศเป็นขั้นตอนสำคัญในการบรรลุถึง “สถานะที่ดี” ในแอฟริกาใต้ได้มีการนำเอาการแบ่งประเภทแบบเดียวกันมาใช้

อย่างไรก็ตาม แทนที่การบรรลุถึง “สถานะที่ดี” ในทุกกรณี กรมการจัดการน้ำและป่าไม้กำหนดวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายการจัดการทางนิเวศวิทยาที่แตกต่างกันแทนที่จะบรรลุถึง “สถานะที่ดี” ในทุกกรณี ประเภทของเป้าหมายมีอยู่ 4 ประเภท A-D (ดูตาราง) มีอีกสองประเภท E และ F ที่อาจใช้อธิบายสถานะทางนิเวศวิทยาในปัจจุบัน แต่ไม่ใช่เป้าหมาย แหล่งน้ำที่ปัจจุบันอยู่ในประเภท E และ F ต้องมีเป้าหมายที่อยู่ในประเภท D หรือเหนือกว่านั้น

ประเภท คำอธิบาย

- A มีการเปลี่ยนแปลงจากสภาพตามธรรมชาติเล็กน้อย ชนิดพันธุ์ที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงมีความเสี่ยงเพียงเล็กน้อย
- B มีการเปลี่ยนแปลงจากสภาพตามธรรมชาติในระดับต่ำ สิ่งมีชีวิตที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงมีความเสี่ยงในระดับต่ำ
- C มีการเปลี่ยนแปลงจากสภาพตามธรรมชาติในระดับปานกลาง โดยเฉพาะ biota ที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลง อาจลดจำนวนและขอบเขตลง
- D มีการเปลี่ยนแปลงจากสภาพตามธรรมชาติอย่างมาก อาจไม่พบสิ่งมีชีวิตที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลง

สิ่งแรกที่จำเป็นต่อการใช้แนวทางที่เอาวัตถุประสงค์เป็นตัวตั้ง (objective-based approach) คือ การกำหนดสถานะของแม่น้ำที่ปรารถนา จากนั้นมันก็น่าจะเป็นไปได้ที่จะกำหนดกระแสน้ำขั้นต่ำที่การเปลี่ยนแปลงจะเริ่มขึ้น (threshold flows) หากน้ำไหลในระดับที่สูงหรือต่ำกว่านั้นมีข้อแนะนำว่า⁷ ในออสเตรเลีย ความเป็นไปได้ที่จะมีแม่น้ำที่มีสภาพสมบูรณ์ดีลดลงจากระดับสูงเป็นระดับปานกลาง เมื่อระบบการไหลของน้ำน้อยกว่าสองในสามของกระแสตามธรรมชาติ แม้ว่าจะดูเป็นตัวเลขที่สมเหตุสมผล แต่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ที่จริงหากมองจากด้านทฤษฎีแล้ว การกำหนดระบบการไหลของน้ำที่จะยังคงรักษาสภาพแม่น้ำที่ต้องการไว้อาจเป็นไปได้⁸ แต่ในทางปฏิบัติ การประเมินชนิดนิเวศยังคงเป็นเครื่องมือในการจัดการแม่น้ำที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ อย่างไรก็ตาม トラバโดที่ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางน้ำยังคงเป็นไปอย่างจำกัด การกำหนดกระแสน้ำขั้นต่ำที่ช่วยให้เห็นความเปลี่ยนแปลงในแม่น้ำจะยังคงเป็นประเด็นที่ต้องมีการตัดสินใจทางการเมืองและความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเข้ามาเกี่ยวข้องอยู่

ตัวอย่างวัตถุประสงค์

	จุดประสงค์การจัดการโดยรวม	จุดประสงค์ด้านการไหลของน้ำหรือระดับน้ำ	วิธีการที่ใช้
แม่น้ำ Babingley	คงรักษาประชากรปลาเทราต์ป่าสีน้ำตาล (wild brown trout)	กราฟแสดงโอกาสการเกิดอัตราการไหลของน้ำ (flow duration curve) ซึ่งเป็นที่ยอมรับได้ในทางนิเวศวิทยา	การจำลองถิ่นที่อยู่อาศัยทางกายภาพ (PHABSIM) และ naturalised flow duration curve จากแบบจำลองน้ำไหลจากน้ำฝน (rain-fall run off model)
แม่น้ำ Kennet	คงรักษาประชากรปลาเทราต์ป่าสีน้ำตาล	กระแสไม่ควรถดต่ำกว่าระดับที่จะทำให้ที่อยู่อาศัยทางกายภาพของปลาเทราต์ป่าสีน้ำตาลลดลงมากกว่า 10 %	การจำลองถิ่นที่อยู่อาศัยทางกายภาพ (PHABSIM)
แม่น้ำ Avon	ปกป้องการอพยพของปลาแซลมอน	การไหลของน้ำในปริมาณต่ำสุดในช่วงวิกฤตของปี	การติดตั้งส่งสัญญาณวิทยุที่ตัวปลาแซลมอน

พื้นที่ชุ่มน้ำ Pevensey Levels	พื้นที่ฟูและคงรักษานิเวศวิทยาไว้ให้เท่ากับระดับในปี 1970	คงรักษาระดับน้ำในร่องน้ำไว้ไม่เกิน 300 มม. ต่ำกว่าระดับพื้นดินในช่วง มี.ค.-ก.ย. และไม่เกิน 600 มม. ในช่วง ต.ค.-ก.พ.	ความเห็นของนักวิจัยผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความต้องการน้ำของระบบนิเวศของชนิดพืชพันธุ์ในพื้นที่ชุ่มน้ำ
พื้นที่ชุ่มน้ำ Somerset Moors and Levels	พื้นที่ฟูจำนวนนกหากินน้ำตื้นที่มาย้ายพันธุ์ให้อยู่ในระดับเดียวกับปี 1970	เพิ่มระดับน้ำในหน้าหนาวเพื่อผลิตน้ำท่วมแบบ splash-flooding และคงรักษาระดับน้ำไว้ที่ 200 มม. บนผิวดินในฤดูใบไม้ผลิ	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับนิเวศวิทยาของนกหากินน้ำตื้น
พื้นที่ชุ่มน้ำ Chippenham, Wicken, Fulbourn Fens	คงรักษาการเจริญเติบโตของกุ่มพืชให้อยู่ในระดับเดียวกับในปี 1970	ระบุปริมาณการไหลของน้ำที่เป็นเป้าหมายในแม่น้ำ Granta และ แม่น้ำ Lodes	แบบจำลองน้ำใต้ดินของแม่น้ำโลดส์-กรันตา การทดลองสูบน้ำและการศึกษาด้านอุทกวิทยา

“ระบบแม่น้ำส่วนมากในโลกไม่ได้รับการกำหนดจุดประสงค์ด้านนิเวศวิทยา”

ระบบแม่น้ำส่วนมากในโลกยังไม่มีกำหนดจุดประสงค์ด้านนิเวศวิทยาโดยเฉพาะ ยิ่งไปกว่านั้นองค์การที่กำกับดูแลจำนวนมากจำเป็นต้องเกลี้ยกล่อมความต้องการน้ำของผู้ใช้น้ำกับความกังวลด้านสิ่งแวดล้อมให้สมดุลกัน ในกรณีดังกล่าว การศึกษาแนวทางในการจัดสรรน้ำแบบต่างๆ หรือการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบอาจเป็นทางเลือกในการทำงานนอกเหนือไปจากการยึดแนวทางที่เอาวัตถุประสงค์เป็นตัวตั้ง ในหลายๆ กรณี เช่น ในลุ่มแม่น้ำ Wylfe ในประเทศอังกฤษมีแหล่งน้ำใต้ดินใหญ่ๆ ที่ถูกดึงน้ำออกจากระบบไปสี่แห่ง การกำหนดระดับการดึงน้ำออกจากระบบที่เป็นที่ยอมรับโดยองค์การสิ่งแวดล้อมของอังกฤษและเวลส์ได้รวมการพิจารณาสถานการณ์จำลองต่างๆ ตั้งแต่สถานการณ์ที่ไม่มีการดึงน้ำออกไป จนถึงการดึงน้ำออกไปอย่างเต็มที่จากทุกแหล่ง รวมทั้งอัตราการดึงน้ำออกจากระบบที่แตกต่างกันไป สำหรับสถานการณ์จำลองแต่ละสถานการณ์ ผลกระทบต่อที่อยู่อาศัยของปลาที่เป็นเป้าหมายและผลที่จะเกิดขึ้นต่อการจัดหาน้ำให้ส่วนรวมและอุตสาหกรรมได้ถูกกำหนดไว้ ความสัมพันธ์ระหว่างถิ่นที่อยู่อาศัยและสภาพน้ำที่ไหลในลำน้ำถูกตรวจสอบ และผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการไหลของน้ำในส่วนต่างๆ ของแม่น้ำถูกนำมาเปรียบเทียบ โดยได้รวมเอาการเปลี่ยนแปลงรูปแบบและขนาดของทางน้ำไหลเข้ามาพิจารณาด้วย สถานการณ์จำลองเหล่านี้ได้ถูกใช้เป็นการหารือในเรื่องการดึงน้ำออกจากระบบที่ยอมรับกันได้ระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น นักตกปลาและตัวแทนของบริษัทน้ำ

ในทำนองเดียวกัน สถานการณ์จำลองของน้ำที่ปล่อยออกจากเขื่อนในหลายรูปแบบถูกนำมาพิจารณาในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของโครงการน้ำของที่ราบสูงเลโซโท (Lesotho Highlands Water Project) สำหรับแต่ละสถานการณ์จำลอง ผลกระทบต่อระบบนิเวศน้ำและวิถีชีวิตที่พึ่งพาระบบนิเวศน้ำ รวมทั้งนัยทางเศรษฐกิจของน้ำที่จะไว้ขายให้แอฟริกาใต้ได้ถูกศึกษาวิเคราะห์ สถานการณ์เหล่านี้ช่วยให้รัฐบาลเลโซโทสามารถประเมินการที่จะต้องยอมแลกได้แลกเสียอันเกิดจากชลนิเวศที่แตกต่างกัน

2.3 วิธีการกำหนดความต้องการน้ำ

ในหลายประเทศได้มีการพัฒนาวิธีการที่สามารถนำมาใช้เพื่อกำหนดความต้องการชลนิเวศ¹⁰ โดยกว้างๆ แล้วสามารถแบ่งออกเป็นสี่ประเภทดังนี้:

1. ตารางอ้างอิง (Look-up Tables)
2. การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่แล้ว (Desk top analysis)
3. การวิเคราะห์หีบหบาทหน้าที่ (Functional analysis)
4. การจำลองถิ่นที่อยู่อาศัย (Habitat modelling)

วิธีการแต่ละอย่างนั้นอาจพัฒนาขึ้นด้วยข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญไม่มากนักน้อยและมันอาจถูกนำไปใช้กับระบบแม่น้ำทั้งหมดหรือเฉพาะบางส่วน แต่ถึงที่สุดแล้วการจะใช้ผู้เชี่ยวชาญหรือการจะใช้วิธีการกับระบบน้ำในระดับไหนก็แล้วแต่ คุณลักษณะเฉพาะของวิธีการนั้นๆ การจำแนกวิธีการออกมาในลักษณะอื่นก็ได้รับการจัดทำขึ้นเช่นกัน ซึ่งรวมถึงการแยกวิธีการออกเป็นวิธีย่อยๆ ออกไปอีก¹¹ แต่ในการจำแนกวิธีการในที่นี่มีจุดมุ่งหมายที่จะพยายามทำออกมาอย่างง่ายๆ เพื่อที่จะช่วยให้คนธรรมดาที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญสามารถเข้าใจได้

2.3.1 ตารางอ้างอิง

วิธีการทั่วไปที่ถูกนำมาใช้กันทั่วโลกมากที่สุดในการกำหนดระบบหรือสภาพน้ำในลำน้ำที่เป็นเป้าหมายคือการอาศัยดรชนีต่างๆ ที่ให้ไว้ในตารางอ้างอิง ดรชนีที่ถูกนำมาใช้แพร่หลายมากที่สุดนั้นถูกพัฒนาขึ้นบนฐานข้อมูลทางอุทกวิทยาล้วนๆ แต่บางวิธีการก็นำข้อมูลทางนิเวศวิทยามาประยุกต์ใช้ตั้งแต่ในช่วง 1970 เป็นต้นมา

นักจัดการน้ำใช้ดรชนีทางอุทกวิทยาในการกำหนดกฎเกณฑ์ในการจัดการน้ำและกำหนดปริมาณน้ำที่จะไหลชดเชยได้อย่างเก็บน้ำและเขื่อนออกไป ตัวอย่างเช่น เปอร์เซนต์ของน้ำที่ไหลในลำน้ำโดยเฉลี่ย หรือสัดส่วนน้ำที่ไหลในลำน้ำในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ (flow duration curve)¹² วิธีการนี้ได้ถูกนำไปใช้ในการกะเกณฑ์กำหนดชลนิเวศเพื่อกำหนดแผนปฏิบัติการของเขื่อนหรือโครงสร้างในการผันน้ำอื่นๆ ในขณะที่ยังไม่มีข้อมูลมากนักเกี่ยวกับระบบนิเวศในพื้นที่ ดรชนีดังกล่าวสามารถกำหนดขึ้นได้หลายวิธี รวมทั้งการหาค่าด้วยข้อมูลทางด้านอุทกวิทยาล้วนๆ การสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างอุทกวิทยากับนิเวศวิทยา หรือกระทั่งการหาค่าจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุทกวิทยาและนิเวศวิทยา

นัยที่แฝงอยู่ในดรชนีเหล่านี้ ก็คือ ดรชนีเหล่านี้กำหนดขึ้นบนพื้นฐานทางสถิติของสภาพน้ำไหลตามธรรมชาติ ตัวอย่างที่เห็นได้ อย่างเช่น ดรชนีทางอุทกวิทยาที่ใช้กันในฝรั่งเศส กฎหมายการตกปลาน้ำจืดของฝรั่งเศสปี 1984 เรียกร้องให้น้ำที่ไหลอยู่ในแม่น้ำในส่วนของที่ถูกแยกออกไปจะต้องมีเหลืออยู่อย่างน้อย 1 ใน 40 ของกระแสน้ำเฉลี่ยสำหรับการจัดสรรน้ำที่เป็นมา หรืออย่างน้อย 1 ใน 10 ของกระแสน้ำเฉลี่ยสำหรับการจัดสรรน้ำใหม่¹³ สำหรับเขื่อนในฝรั่งเศสที่ส่งน้ำให้สาธารณูปโภค (public water supply) น้ำอาจถูกส่งกลับคืนแม่น้ำหลังใช้แล้วโดยอาจเป็นไปได้ว่าผ่านทางโรงบำบัดน้ำเสีย อย่างไรก็ตาม จุดส่งน้ำคืนอาจมีระยะห่างจากจุดนำมาใช้หรืออาจไปลงที่พื้นที่รับน้ำอื่น สำหรับเขื่อนไฟฟ้าพลังงานน้ำในฝรั่งเศสซึ่งปล่อยน้ำเพื่อการกำเนิดไฟฟ้า น้ำที่ไหลทางท้ายน้ำอาจไม่ต่างไปจากน้ำที่ไหลตามธรรมชาติเท่าใดนัก แต่จังหวะที่จะไหลมากไหลน้อยมักขึ้นอยู่กับความต้องการไฟฟ้าในช่วงที่มีความต้องการใช้สูงสุด

ในการควบคุมการดึงน้ำไปใช้ในประเทศอังกฤษนั้น จะนำดรรรชนีของน้ำที่ไหลตามธรรมชาติในระดับต่ำ มาใช้ในการกำหนดชลนิเวศ¹⁴ โดยบ่อยครั้งแล้วจะใช้ดรรรชนี Q95 ซึ่งหมายถึง การมีน้ำไหลอยู่ไม่ต่ำกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ของเวลาทั้งหมด ในกรณีอื่นๆ ดรรรชนีความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นนานๆ ครั้ง (less frequent drought events) จะถูกนำมาใช้ เช่น ระดับน้ำต่ำสุดของปีโดยเฉลี่ย ดรรรชนี Q95 ถูกนำมาใช้บนฐานข้อมูลทางอุทกวิทยา แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการนำไปใช้แล้ว ข้อมูลทางนิเวศวิทยาก็มักถูกเอาเข้ามาประยุกต์ใช้ด้วย

วิธีการ Tennant¹⁵ เป็นระบบดรรรชนีอีกระบบที่ถูกนำมาใช้ ระบบดรรรชนีนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้ข้อมูลจากการหาค่ามาตรฐานจากแม่น้ำนัรบรอยสายในรัฐตอนกลางทางตะวันตกของสหรัฐอเมริกา เพื่อกำหนดระดับน้ำไหลต่ำสุดในการปกป้องสภาพแวดล้อมที่อุดมสมบูรณ์ของแม่น้ำ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของกระแสน้ำเฉลี่ยรายปีที่เอื้อต่อคุณภาพของดินที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกันไปของปลา เช่น 10 เปอร์เซ็นต์สำหรับคุณภาพต่ำ (ระดับที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้) 30 เปอร์เซ็นต์สำหรับดินที่อยู่อาศัยระดับปานกลาง และ 60 เปอร์เซ็นต์สำหรับดินที่อยู่อาศัยที่อยู่ในสภาพดีเยี่ยม รูปแบบดังกล่าวนี้สามารถนำไปใช้ที่อื่นก็ได้ แต่ดรรรชนีที่แม่นยำจะต้องคำนวณใหม่อีกครั้งในแต่ละเขต ในเขตตอนกลางทางตะวันตกของสหรัฐอเมริกามีการใช้ดรรรชนีเหล่านี้ในการวางแผนในระดับลุ่มน้ำอย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตาม ไม่แนะนำให้ใช้ดรรรชนีเหล่านี้กับการศึกษาเฉพาะทาง และในพื้นที่ที่ต้องมีการเจรจาตกลงกัน

“ตารางอ้างอิง จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในสถานการณ์ ที่มีการโต้แย้งเพียงเล็กน้อย”

ผู้เขียนบางคนสรุปว่าวิธีการที่ใช้สัดส่วนของกระแสน้ำเฉลี่ยไม่เหมาะสมกับสภาพน้ำของแม่น้ำในเทกซัส เพราะผลลัพธ์ที่ได้ออกมา คือน้ำที่ไหลในลำน้ำที่สูงเกินจริง¹⁶ ดังนั้น พวกเขาจึงออกแบบวิธีการที่ใช้เปอร์เซ็นต์ที่เปลี่ยนแปลงได้ของค่ากลางของกระแสน้ำรายเดือน (monthly median flow) ค่าดังกล่าวคิดอยู่บนข้อมูลของชนิดปลา วงจรชีวิตที่จำเป็นของปลา ระดับของกระแสน้ำ และความต้องการน้ำในเวลาเฉพาะ เช่น การผสมพันธุ์หรืออพยพ

ข้อดีของการใช้ตารางอ้างอิงทุกชนิด ก็คือเมื่อขั้นตอนการใช้ถูกพัฒนาขึ้นมาแล้ว การนำไปใช้จริงก็ไม่จำเป็นต้องมีอะไรเพิ่มเติมขึ้นมาอีกมากมายนัก แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าดรรรชนีด้านอุทกวิทยาที่ไม่ซับซ้อนนั้นไม่มีการยืนยันว่าสามารถนำไปใช้ในเขตที่ต่างออกไปได้ ดรรรชนีเหล่านี้จะใช้ได้ “ทันที” ก็ต่อเมื่อได้มีการปรับค่าให้เข้ากับพื้นที่ใหม่เท่านั้น ความจริงก็คือมันมักไม่ได้รวมเงื่อนไขเฉพาะของแต่ละพื้นที่เอาไว้

ดรรรชนีที่อิงข้อมูลอุทกวิทยาทางน้ำเพียงอย่างเดียวมีความเหมาะสมในการที่จะปรับใช้ในทุกที่ แต่เมื่อขาดซึ่งข้อมูลทางนิเวศวิทยาความไม่แน่นอนว่ามันจะได้ผลจึงมีอยู่สูง ดรรรชนีที่อิงข้อมูลทางนิเวศวิทยาด้วย จะใช้ได้มากกว่าในการตอบสนองต่อสภาพนิเวศ แต่การรวบรวมข้อมูลทางด้านนิเวศมักเป็นเรื่องที่ใช้ระยะเวลาและมักมีค่าใช้จ่ายสูง หากกล่าวโดยรวมๆ ตารางอ้างอิงเหมาะที่จะใช้กับสถานการณ์ที่ไม่ค่อยจะมีข้อโต้แย้งกัน และค่อนข้างจะเป็นลักษณะของการทำกันไว้ก่อนเกิดเหตุชะมากกว่า

2.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

วิธีการส่วนนี้เน้นไปที่การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เช่น น้ำในแม่น้ำจากสถานีวัดระดับ หรือข้อมูลเกี่ยวกับปลาที่ได้จากการสำรวจอย่างสม่ำเสมอ หากจำเป็นก็สามารถเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากบางพื้นที่ตามแม่น้ำเพื่อเสริมข้อมูลที่มีอยู่เดิม วิธีการวิเคราะห์นี้โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่แล้วสามารถแยกย่อยออกไปได้เป็นวิธีการที่อิงกับข้อมูลอุทกวิทยาล้วนๆ ธรรมชาติที่อิงข้อมูลการขับเคลื่อนของน้ำ (hydraulic information เช่น รูปแบบของร่องน้ำ) และธรรมชาติที่อิงข้อมูลทางนิเวศวิทยา

วิธีการวิเคราะห์นี้โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่แล้วด้านอุทกวิทยาจะตรวจสอบระบบน้ำที่ไหลในแม่น้ำทั้งระบบมากกว่าสถิติที่ได้คำนวณมาเรียบร้อยแล้ว หลักการขั้นพื้นฐาน คือ การคงความเป็นองค์รวมของแม่น้ำ ความเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของธรรมชาติและความแตกต่างหลากหลายของกระแสน้ำที่ไหลในลำน้ำ ซึ่งรวมถึงน้ำท่วมและน้ำแล้งให้ได้ ตัวอย่างเช่น การให้ความสำคัญไปที่การกำหนดสถานะของน้ำในแม่น้ำที่มีน้ำเพียงบางช่วงเวลาให้ดีเมื่อต้องการจะทำให้มันแห้ง หรือในที่ซึ่งน้ำมีความสำคัญต่อการคงโครงสร้างทางกายภาพของร่องแม่น้ำเมื่อต้องการชะล้างตะกอน¹⁷

ตัวอย่างของวิธีการวิเคราะห์นี้โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่แล้วด้านอุทกวิทยา คือ วิธีการของริชเตอร์ (Richter Method)¹⁸ วิธีการนี้คือการกำหนดระบบหรือสภาพน้ำไหลที่เป็นเกณฑ์ (benchmark) สำหรับแม่น้ำ เมื่อจุดประสงค์สำคัญที่สุดคือ การปกป้องระบบนิเวศตามธรรมชาติ วิธีการดังกล่าวระบุส่วนประกอบของระบบสภาพน้ำที่ไหลตามธรรมชาติ โดยไล่เรียงจากขนาด (ของทั้งกระแสน้ำระดับสูงและต่ำ) จังหวะเวลา (เรียงตามสถิติในแต่ละเดือน) ความถี่ (จำนวนของเหตุการณ์) และระยะเวลา (เรียงตามค่าเฉลี่ยการเคลื่อนไปของน้ำต่ำสุดไปสูงสุด) วิธีการนี้ใช้สภาพน้ำไหลรายวันที่วัดได้และธรรมชาติ 32 ชุด ธรรมชาติแต่ละชุดจะคำนวณจากข้อมูลรายปีสำหรับทุกปีที่มีข้อมูล ด้วยเหตุนี้ มันจึงเน้นไปที่ค่าความผันแปรระหว่างปี หลังจากนั้นค่าความผันแปรที่ยอมรับกันได้จะถูกคำนวณไว้ ตัวอย่างเช่น ค่าเบี่ยงไปจากเกณฑ์ + หรือ - 1 ค่าเปลี่ยนแปลงหรือค่าที่กำหนดให้อยู่ระหว่าง 25 และ 75 เปอร์เซนต์ของค่าเกณฑ์ วิธีการนี้มุ่งหมายจะกำหนดเกณฑ์มาตรฐานชั่วคราวซึ่งสามารถติดตามตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงใหม่ได้ อย่างไรก็ตาม จนถึงขณะนี้ ยังไม่มีการวิจัยที่เพียงพอในการเชื่อมโยงสถิติน้ำที่ไหลในลำน้ำเข้ากับองค์ประกอบเฉพาะของระบบนิเวศ

“ตามหลักการโดยทั่วไปแล้ว แม่น้ำที่ตื้นและกว้างมีแนวโน้มที่จะไวต่อสิ่งกระตุ้นมากกว่า”

วิธีการประเมินการขับเคลื่อนของน้ำ (hydraulic rating methods)¹⁹ เป็นเทคนิคการวิเคราะห์นี้โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่แล้วที่สำคัญอีกกลุ่มหนึ่ง เทคนิคเหล่านี้ใช้ตัวแปรด้านการขับเคลื่อนของน้ำ เช่น ใน “wetted perimeter” หรือพื้นที่ที่ท้องแม่น้ำที่จมอยู่ใต้น้ำเพื่อกำหนดชลนิเวศ ระบบเหล่านี้ทำให้เกิดธรรมชาติง่าย ๆ ที่อิงกับถิ่นที่อยู่ ในแม่น้ำ ณ จุดที่น้ำถูกขับลงหรือระบายลงที่กำหนด ตามหลักการทั่วไปแล้วแม่น้ำที่ตื้นและกว้างมีแนวโน้มที่จะมีเขต “wetted perimeter” ที่ไวต่อความเปลี่ยนแปลงของกระแสน้ำมากกว่าแม่น้ำที่แคบและลึก ในบางกรณีได้มีการสำรวจภาคสนามอย่างจำกัด และในกรณีอื่นๆ เส้นกราฟแสดงน้ำที่ไหลลงไป (stage-discharge curve) ที่มีอยู่แล้วจากสถานีวัดระดับแม่น้ำได้ถูกนำมาใช้ วิธีการนี้ใช้กันแพร่หลายในประเทศสหรัฐอเมริกา²¹ และออสเตรเลีย²² และนักวิจัยบางคน²³ ได้หยิบยกปัญหาของการพยายามหาจุดที่น้ำระบายลงสามารถที่จะ

ทำให้ท้องน้ำหายไปอย่างรวดเร็วขึ้นมาพิจารณา ด้วยข้อจำกัดดังกล่าว วิธีการนี้จึงเหมาะสำหรับการสนับสนุน การตัดสินใจโดยดูจากสถานการณ์จำลองและการต่อรองการจัดสรรน้ำมากกว่าการกำหนดระดับที่เริ่ม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเชิงนิเวศวิทยา (ecological threshold)

วิธีการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่แล้วบนข้อมูลเชิงนิเวศวิทยามักจะอิงกับเทคนิคทางสถิติที่เชื่อมโยง ตัวแปรอิสระ เช่น กระแสน้ำ กับตัวแปรที่ขึ้นอยู่กับสิ่งมีชีวิต เช่น จำนวนประชากรหรือความหนาแน่นของโครงสร้าง กลุ่มสิ่งมีชีวิตในเขตนั้นๆ ที่คำนวณจากรายชื่อชนิดพันธุ์ ข้อดีของวิธีการประเภทนี้ คือ จะครอบคลุมโจทย์ ทั้งสองโจทย์ (กระแสน้ำและนิเวศวิทยา) โดยตรง และพิจารณาโดยตรงถึงลักษณะตามธรรมชาติของแม่น้ำ ที่ทำการวิเคราะห์ อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้มีข้อเสียดังนี้

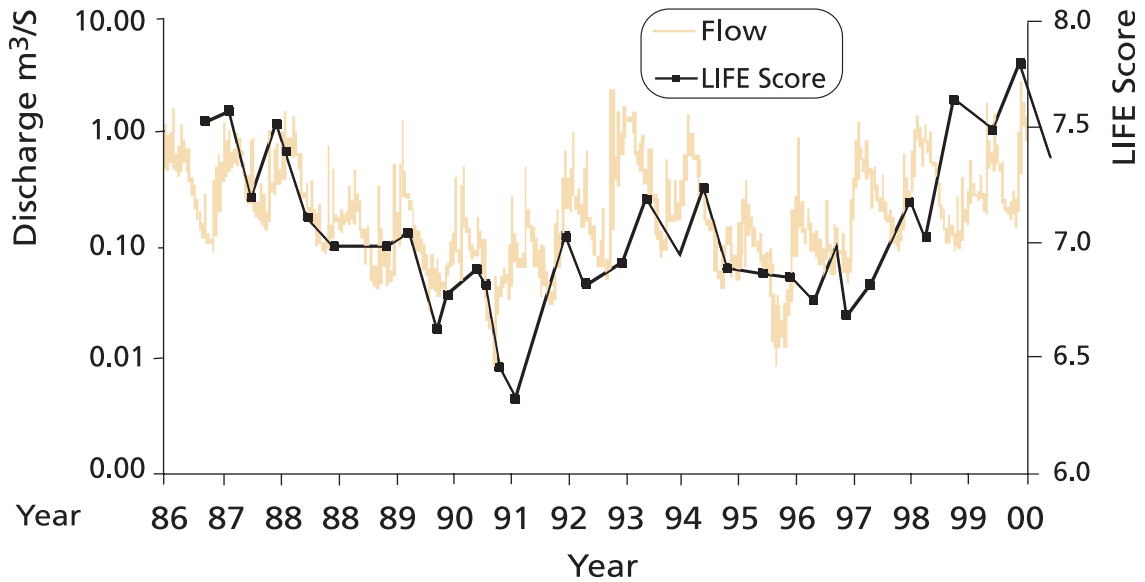
(ก) การจัดทำดัชนีสิ่งมีชีวิตที่ไวต่อกระแสน้ำเท่านั้นและไม่ไวต่อปัจจัยอื่น เช่น โครงสร้างดินที่อยู่ อาศัยและคุณภาพน้ำนั้นเป็นเรื่องยากและอาจถึงขั้นเป็นไปได้ อย่างน้อยที่สุดดัชนีสิ่งมีชีวิตที่ถูกออกแบบ มาสำหรับการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำควรใช้ด้วยความระมัดระวังเป็นอย่างยิ่ง²⁴

(ข) การขาดข้อมูลด้านอุทกวิทยาและชีววิทยามักเป็นปัจจัยจำกัด และบางครั้งข้อมูลที่เก็บมาแล้ว ประจำวันอาจเป็นการรวบรวมเพื่อจุดประสงค์อื่นซึ่งไม่เหมาะสม

(ค) ข้อมูลของกระแสน้ำตามเวลา (time series) และดัชนีนิเวศวิทยาอาจไม่เป็นอิสระต่อกัน ซึ่งอาจ จะผิดข้อสมมติฐานเทคนิคสถิติพื้นฐาน และต้องการการวิเคราะห์เป็นพิเศษ

วิธีการที่เพิ่งได้รับการพัฒนาขึ้นในประเทศอังกฤษในประเภทนี้ คือ ดรรชนี Lotic Invertebrate Index for Flow Evaluation (LIFE)²⁵ วิธีการนี้ถูกออกแบบมาให้อิงกับข้อมูลการติดตามตรวจสอบสัตว์ไม่มีกระดูก สันหลังขนาดเล็กที่เก็บมาเป็นประจำดรรชนีของความไวต่อความเร็วของน้ำที่นักวิจัยสังเกตเห็นนั้นถูกพัฒนา ขึ้นโดยมีค่าระหว่าง 1-6 สำหรับประเภทสัตว์ที่ประเทศอังกฤษได้บันทึกไว้ทั้งหมด ตัวอย่างเช่น ค่าคะแนนของ ประเภทสัตว์แต่ละอย่างได้รับการแก้ไขปรับปรุงตามจำนวนสัตว์ที่สังเกต และนำคะแนนที่รวมกันมาคำนวณ ระบบดังกล่าวจะใช้ได้ดีกับข้อมูลระดับชนิดหรือวงศ์ สำหรับพื้นที่ที่มีการติดตามตรวจสอบใกล้กับสถานีวัด กระแสน้ำ สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน LIFE และกระแสน้ำในแม่น้ำนั้น ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (moving average) ของกระแสน้ำสะท้อนปฏิกิริยาตอบสนองที่ดี คะแนน LIFE ในพื้นที่ต่างๆ กระบวนการนำ ข้อมูลดังกล่าวไปใช้กับการจัดการการไหลของน้ำในแม่น้ำยังอยู่ในขั้นตอนการพัฒนา อย่างไรก็ตาม เชื่อกันว่า หลักการนั้นเชื่อถือได้และ LIFE มีข้อดีที่สำคัญ คือ การใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมโดยโปรแกรมการตรวจสอบทาง ชีววิทยาที่มีอยู่แล้ว

ตัวอย่าง กระแสน้ำในแม่น้ำ (อัตราการการิริม) และลำดับเวลาค่า LIFE



2.3.3 การวิเคราะห์หีบหภาพหน้าที่

กลุ่มที่สามของวิธีการจะรวมวิธีการที่สร้างความเข้าใจการเชื่อมโยงบทบาทหน้าที่ระหว่างแง่มุมของ ชลศาสตร์และนิเวศวิทยาของระบบแม่น้ำ วิธีการเหล่านี้มีมุมมองที่กว้างและครอบคลุมระบบนิเวศของแม่น้ำ ในหลายๆ ด้าน โดยใช้การวิเคราะห์ทางด้านชลศาสตร์ ข้อมูลอัตราการการิริมของน้ำและข้อมูลเชิงชีววิทยา และยังคงอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นสำคัญอีกด้วย ตัวอย่างที่อาจเป็นที่รู้จักกันดีที่สุดคือ วิธี Building Block Methodology (BBM) ที่พัฒนาขึ้นในแอฟริกาใต้²⁶ สมมติฐานขั้นพื้นฐานของ BBM คือ สิ่งมีชีวิตในแม่น้ำ ฟังพาคาศัยของค้ประกอบพื้นฐาน (building blocks) ของระบบหรือสภาพน้ำที่ไหลในลำน้ำ รวมถึงน้ำที่ไหล ในปริมาณต่ำและน้ำท่วม ซึ่งช่วยรักษาการเคลื่อนที่ของตะกอนและโครงสร้างการกำเนิดและเปลี่ยนแปลง ทางธรณีของแม่น้ำเอาไว้ ระบบน้ำดังกล่าวที่เป็นที่ยอมรับสำหรับการคงรักษาระบบนิเวศเอาไว้ นั้นสามารถ พัฒนาขึ้นได้จากการนำองค์ประกอบพื้นฐานเหล่านี้มารวมเข้าด้วยกัน

BBM ใช้ความรู้ความสามารถของทีมผู้เชี่ยวชาญซึ่งปกติแล้วจะประกอบไปด้วย นักวิทยาศาสตร์ทาง กายภาพ เช่น นักวิทยาศาสตร์ชลศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านอุทกวิทยาและธรณีวิทยา และผู้เชี่ยวชาญด้าน การกำเนิดและเปลี่ยนแปลงของธรณี (ธรณีสัณฐานวิทยา) เช่นเดียวกับนักชีววิทยา เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านแมลง ที่อาศัยอยู่ในน้ำ นักพฤกษศาสตร์ และนักชีววิทยาประมง พวกเขาจะทำตามขั้นตอนของวิธีการใช้ข้อมูล ที่มีอยู่แล้ว โดยใช้ผลลัพธ์ของแบบจำลอง และนำประสบการณ์ทางอาชีพมารวมกันและประยุกต์ใช้เพื่อให้ได้ ข้อมูลหลักเกี่ยวกับองค์ประกอบพื้นฐานของระบบน้ำในลำน้ำ BBM ได้จัดทำคู่มือสำหรับการนำไปใช้ ซึ่งปัจจุบันนี้ใช้กันอยู่ในแอฟริกาใต้²⁷ ตามกฎหมายว่าด้วยเรื่องน้ำในปี 1998 และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ ในออสเตรเลีย²⁸ และมีการนำไปทดลองใช้ในสหรัฐอเมริกา



การแนะนำวิธีการ “Instream Flow Incremental Methodology” ที่ประเทศอเมริกาใต้ โดย ดร. Bob Milhous (ด้านหลังที่ส่องจากขวา) ในห้องประชุมของอุทยานแห่งชาติ Kruger เมื่อปี 1992



การติดตามตรวจวัดระดับน้ำเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นในการจัดการการไหลเวียนของน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อม

ในออสเตรเลียได้มีการพัฒนาวิธีการวิเคราะห์บทบาทหน้าที่ต่างๆ²⁹ รวมถึงวิธีการประเมินโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ³⁰ การศึกษาโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์³¹ และวิธีการสร้างตัวอย่างที่เป็นมาตรฐานอ้างอิง (Benchmarking Methodology)³² เช่นเดียวกับ BBM ระบบน้ำและระบบนิเวศทุกด้านจะถูกศึกษาโดยกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ด้านกายภาพและชีวภาพ พวกเขาจะให้การพิจารณาตัดสินเกี่ยวกับผลลัพธ์ด้านนิเวศวิทยาที่แตกต่างกันไปในเรื่องปริมาณและช่วงเวลา โดยนำข้อมูลที่มีอยู่แล้วและข้อมูลที่ได้มาใหม่มารวมกัน ในลุ่มน้ำเมอร์เรย์-ดาร์ลิง³³ ซึ่งน้ำที่ไหลในแม่น้ำถูกควบคุมด้วยเขื่อน คณะผู้เชี่ยวชาญได้สังเกตสภาพน้ำไหลหลายรูปแบบตามการปล่อยน้ำ ในกรณีอื่น อาจจะมีการศึกษาภาคสนามประกอบกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางอุทกวิทยา วิธีการแบบบูรณาการนี้ยังใช้การประชุมสาธารณะกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญในลุ่มน้ำด้วย

2.3.4 การจำลองถิ่นที่อยู่อาศัย

ตามที่ได้อธิบายไว้แล้วข้างต้น อุปสรรคอยู่ที่การเชื่อมโยงความเปลี่ยนแปลงในระบบหรือสภาพน้ำในลุ่มน้ำกับการตอบสนองของชนิดและกลุ่มชนิดพืชและสัตว์ ดังนั้น จึงมีการพัฒนาวิธีการที่ใช้ข้อมูลของถิ่นที่อยู่อาศัยสำหรับชนิดพันธุ์ที่เป็นเป้าหมายขึ้นเพื่อกำหนดความต้องการกระแสน้ำในเชิงนิเวศวิทยา ภายใต้เงื่อนไขทางสิ่งแวดล้อมที่มีชีวิตบางชนิดต้องการ การเปลี่ยนแปลงระบบน้ำที่ไหลในลุ่มน้ำจะส่งผลกระทบต่อสภาพทางกายภาพมากที่สุด ความสัมพันธ์ระหว่างการไหลของน้ำ ถิ่นที่อยู่อาศัย และชนิดพันธุ์สามารถอธิบายได้ด้วยการนำคุณสมบัติทางกายภาพของส่วนต่างๆ ของแม่น้ำ เช่น ความลึก และความเร็วของกระแสน้ำที่วัดหรือจำลองในระดับที่แตกต่างกันมาเชื่อมโยงกับเงื่อนไขทางกายภาพที่สัตว์หรือพืชชนิดหลักต้องการ เมื่อความสัมพันธ์ด้านบทบาทหน้าที่ระหว่างถิ่นที่อยู่อาศัยทางกายภาพและการไหลของน้ำถูกกำหนดได้แล้ว มันก็จะสามารถถูกเชื่อมโยงเข้ากับสภาพการณ์จำลองของสภาพน้ำที่ไหลในแม่น้ำได้

“การจำลองถิ่นที่อยู่อาศัยด้านกายภาพได้ถูกนำไปปรับใช้ในหลายประเทศ”

ขั้นตอนแรกๆ ในการคิดค้นวิธีการนี้สำหรับแม่น้ำได้ถูกตีพิมพ์ในปี 1976³⁴ ซึ่งนำไปสู่แบบจำลองคอมพิวเตอร์ที่เป็นรูปเป็นร่างมากขึ้น เรียกว่า PHABSIM (การเลียนแบบถิ่นที่อยู่อาศัยด้านกายภาพ) หรือ Physical Habitat Simulation โดยหน่วยงานด้านการประมงและสัตว์ป่าของสหรัฐอเมริกา³⁵ ในช่วงหลายปีมานี้ แบบจำลองดังกล่าวได้นำไปสู่แบบจำลองอื่นๆ ที่ทำตามวิธีการดังกล่าวในขั้นพื้นฐาน³⁶ เมื่อนำไปใช้ภายในแพคเกจซอฟต์แวร์ต่างๆ ระบบ PHABSIM ต้นฉบับนั้นใช้แบบจำลองการเคลื่อนที่ของน้ำมิติเดียวและปรับให้รับมือกับสภาพน้ำน้อยและจำลองความเร็วของน้ำส่วนตัดขวางได้ และเชื่อมต่อกับตัวอย่างความเหมาะสมหรือลักษณะที่ต้องการของถิ่นที่อยู่อาศัยเพื่อหาว่าถิ่นที่อยู่อาศัยเปลี่ยนแปลงไปเพราะน้ำในลุ่มน้ำอย่างไร ขอบข่ายของความเปลี่ยนแปลงนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ภายใต้การวิเคราะห์ และแตกต่างกันไปตามพัฒนาการของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ

ปัจจุบันวิธีการจำลองถิ่นที่อยู่อาศัยทางกายภาพได้นำมาปรับใช้ในหลายประเทศ รวมถึง ฝรั่งเศส³⁷ นอร์เวย์³⁸ และนิวซีแลนด์³⁹ ในขณะที่ประเทศอื่นๆ ได้พัฒนาวิธีที่คล้ายคลึงขึ้นมาโดยอิสระ⁴⁰

วิธีการจำลองถิ่นที่อยู่อาศัยทางกายภาพใช้ประเมินถิ่นที่อยู่อาศัยทางกายภาพที่ยังใช้งานได้ ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพน้ำที่ผ่านมาหรือความเปลี่ยนแปลงของสภาพน้ำที่คาดไว้ในอนาคตอันเกิดจากการดึงน้ำออกจากระบบหรือการก่อสร้างเขื่อน วิธีการนี้ได้พัฒนาจากการวิเคราะห์สภาพน้ำในสถานการณ์คงที่สำหรับระดับถิ่นที่อยู่อาศัยระดับหนึ่ง ไปสู่การวิเคราะห์ตามลำดับเวลาสำหรับระบบน้ำที่ไหลในแม่น้ำทั้งหมด ในขณะที่เดียวกันเทคนิคการวิเคราะห์ได้พัฒนาจากการพิจารณาเส้นกราฟแสดงสภาพน้ำในลำน้ำและการเกิดถิ่นที่อยู่อาศัย (flow and habitat duration curves) ไปสู่การวิเคราะห์ที่ลงลึกในรายละเอียดมากขึ้นของถิ่นที่อยู่อาศัยที่ลดลงภายใต้สถานการณ์จำลองหลายๆ รูปแบบ ซึ่งเป็นวิธีพิจารณาสถานการณ์จำลองต่างๆ เปรียบเทียบกับสภาพการณ์ปกติของน้ำที่ไหลตามธรรมชาติ และเอื้อให้มีการเปรียบเทียบสถานการณ์จำลองในเชิงปริมาณได้

ความเรียบง่ายของวิธีการเหล่านี้ ทั้งแบบจำลองการขับเคลื่อนของน้ำและแบบจำลองถิ่นที่อยู่อาศัยเป็นที่วิพากษ์วิจารณ์กันในทศวรรษ 1980 โดยเฉพาะการจำลองด้านชีวภาพเน้นไปที่การบรรยายถิ่นที่อยู่อาศัยที่เป็นที่ต้องการของพืชและสัตว์ จากการสังเกตการณ์โดยตรงโดยไม่จำลองความซับซ้อนของกระบวนการที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศแม่น้ำ⁴¹ ตั้งแต่นั้นมาการจำลองแบบเฉพาะจำนวนมากที่ปรับปรุงขึ้นถูกนำมาเสนอการนำเสนอกระบวนการไฮดรอลิกที่ดีขึ้นทำได้โดยใช้แบบจำลองการไหลของของเหลวในคอมพิวเตอร์ที่เป็นสองมิติ และสามมิติ (Computational fluid dynamics)⁴² และวิธีการใหม่ๆ ที่จะหาจำนวนถิ่นที่อยู่อาศัยได้รับการตีพิมพ์แล้ว⁴³ เช่นเดียวกันแบบจำลองถิ่นที่อยู่อาศัยใหม่ได้รวมตัวแปรที่เพิ่มเข้ามาและได้ขยายไปถึงระดับชุมชน⁴⁴ ส่วนวิธีการอื่นได้เปลี่ยนจากแบบจำลองที่ได้จากข้อมูลจริง (empirical model) ไปสู่การนำเสนอกระบวนการต่างๆ เพิ่มขึ้น⁴⁵ ถึงกระนั้น ความพยายามเหล่านี้ก็ยังไม่ทำให้เกิดการพัฒนาโปรแกรมเดียวที่จะเป็นตัววัดแทนที่สมเหตุผลของ PHABSIM ปัจจุบันการปรับปรุงแก้ไขแบบจำลองทั้งหมดมีผลเสียเนื่องจากความซับซ้อนมากขึ้น อย่างไรก็ตาม เป็นที่หวังกันว่าแบบจำลองใหม่ๆ จะสามารถนำไปสู่กฎเกณฑ์ใหม่ๆ สำหรับการปรับปรุงวิธีการใช้ตารางอ้างอิง (look-up method) และจะสามารถกำหนดผลกระทบของการควบคุมการไหลของน้ำในแม่น้ำต่อประชากรมากกว่าต่อถิ่นที่อยู่อาศัย⁴⁶

ข้อดีประการหนึ่งของวิธีการการจำลองถิ่นที่อยู่อาศัย คือ มีคู่มือที่ชัดเจนที่อธิบายกระบวนการที่ละชั้นซึ่งทำให้นักวิจัยที่ต่างกันสามารถหาผลลัพธ์ที่เข้ากันได้ ไม่ว่าจะเป็นคนหรือทีมวิจัยที่ต่างๆ กัน ข้อเสียของวิธีการนี้คือ ผู้นำไปปฏิบัติที่มีประสบการณ์น้อยอาจนำไปใช้ได้ไม่สมบูรณ์ วิธีการนี้จะได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดเมื่อทีมที่ประกอบไปด้วยวิศวกรพลังงานน้ำ นักชลศาสตร์ และนักนิเวศวิทยา ทำงานร่วมกันโดยใช้การจำลองถิ่นที่อยู่อาศัยเป็นฐานในการศึกษาเฉพาะสำหรับแม่น้ำแต่ละสาย

2.4 แนวทางการทำงานโดยภาพรวมและการใช้ผู้เชี่ยวชาญ

ในช่วงหลายครั้งแรก การนำเอาการตั้งค่าชลนิเวศไปใช้ ให้ความสนใจกับชนิดพันธุ์เพียงชนิดเดียวหรือประเด็นเพียงประเด็นเดียวเท่านั้น ตัวอย่างเช่น ความต้องการชลนิเวศในอเมริกาเหนือและยุโรปตอนเหนือส่วนมากแล้วมาจากนักตกปลาซึ่งกังวลเกี่ยวกับจำนวนปลาเทราต์และปลาแซลมอนที่ลดจำนวนลงไปเนื่องจากการดึงน้ำออกจากระบบและการทำงานของเขื่อน ด้วยเหตุนี้ ชลนิเวศจึงถูกกำหนดให้คงรักษาระดับวิกฤตของถิ่นที่อยู่อาศัยของชนิดพันธุ์เหล่านี้ไว้ รวมถึงการปล่อยตะกอนออก ความเร็วของกระแสและคุณภาพของแม่น้ำ ส่วนหนึ่งของคำอธิบายนี้ คือว่า ชนิดพันธุ์เหล่านี้อ่อนไหวต่อการไหลของน้ำ และสภาพน้ำและ

ถิ่นที่อยู่อาศัยอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อชนิดพันธุ์เหล่านั้นก็จะเหมาะสมต่อส่วนอื่นๆ ของระบบนิเวศด้วย แม้แต่วิธีการที่ศึกษาเกี่ยวกับด้านชลศาสตร์เพียงอย่างเดียวเท่านั้นก็สามารถพูดได้ว่ามีลักษณะเป็นภาพรวม แนวคิดที่ว่าสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติในระบบนิเวศจะได้รับการค้ำจุน ถ้าสภาพน้ำในลำน้ำเป็นไปตามธรรมชาตินั้นเป็นการแสดงให้เห็นถึงภาพรวมโดยนัย แต่ไม่ชัดเจนนัก

ปัจจุบันมีวิธีการจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ ที่ใช้แนวทางในภาพรวมที่รวมการประเมินระบบนิเวศทั้งหมด เช่น พื้นที่ชุ่มน้ำ น้ำใต้ดิน และบริเวณปากแม่น้ำ หลักการพื้นฐาน คือ การรักษาความผันแปรตามธรรมชาติของน้ำในลำน้ำเอาไว้ วิธีการวิเคราะห์หีบหภาพหน้าพื้นที่ได้อธิบายไว้ข้างต้นเป็นตัวอย่างที่ดีของวิธีการที่เป็นภาพรวมมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การศึกษาการจำลองถิ่นที่อยู่อาศัยก็สามารถรวมการประเมินค่าชนิดพันธุ์จำนวนหนึ่ง การเคลื่อนที่ของกระแสน้ำ และการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเอาไว้ด้วยเช่นกัน⁴⁷ กล่าวโดยสรุปแล้ว คือ แนวทางที่เป็นภาพรวมมากขึ้นนั้นพบในวิธีการชลนิเวศทั้งหมดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

“ปัจจุบันมีวิธีการจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ ที่ใช้การศึกษาในภาพรวม”

โดยทั่วไปแล้ว แนวทางที่เป็นภาพรวมจะใช้ทีมผู้เชี่ยวชาญและอาจรวมถึงการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อที่จะให้กระบวนการมีลักษณะเป็นภาพรวมในแง่ของกลุ่มคนที่สนใจและประเด็นทางวิทยาศาสตร์ เมื่อวิธีการมีลักษณะเป็นภาพรวม ก็จะได้เห็นได้ชัดว่ามีข้อดีในการครอบคลุมระบบน้ำ-นิเวศวิทยา-ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด ส่วนข้อเสีย คือ การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องนั้นมีค่าใช้จ่ายสูง

การประเมินค่าชลนิเวศเป็นเรื่องที่ต้องการการศึกษาเป็นพิเศษ ดังนั้น ผู้เชี่ยวชาญจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเกี่ยวข้อง น้อยนักที่จะมีข้อมูลเพียงพอไว้ให้บุคคลที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญนำเอาวิธีการที่บูรณาการและเป็นกลางมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์เฉพาะ ในช่วงแรกๆ และช่วงพัฒนาตารางอ้างอิงผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมักจะให้ความเห็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีข้อมูลไม่เพียงพอ ตัวอย่างเช่น ผู้เชี่ยวชาญอาจแยกแยะแม่น้ำให้อยู่ในประเภทที่ระบุไว้ในตารางอ้างอิงเพื่อกำหนดชลนิเวศ การใช้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในวิธีนี้นั้นเป็นที่วิพากษ์วิจารณ์ในบางประเทศ เช่น อังกฤษ ว่ามีลักษณะเป็นอัตวิสัย ไม่สอดคล้องกัน ไม่โปร่งใส และมีความลำเอียง

ทางเลือกหนึ่ง คือ การจัดทีมผู้เชี่ยวชาญในหลายสาขาวิชาซึ่งสามารถทำงานโดยให้ความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่เป็นที่ยอมรับได้วิธีนี้ถูกมองว่าค่อนข้างจะหนักแน่นมากกว่าและสามารถเป็นที่ยอมรับในหมู่ผู้ที่ให้ความสนใจได้มากกว่า นอกจากนี้การศึกษาของทีมยังสอดคล้องกับการยอมรับว่าการประเมินค่าชลนิเวศนั้นเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญจากหลายสาขา และต้องการข้อมูลป้อนเข้าจากผู้ชำนาญเฉพาะทาง ในสาขาวิชาที่กว้างออกไป

ทั้งระบบการวิเคราะห์หีบหภาพหน้าพื้นที่ของออสเตรเลีย⁴⁸ และวิธีการ Building Block ของแอฟริกาได้ใช้ประโยชน์จากทีมผู้เชี่ยวชาญอย่างครอบคลุม ทีมจะประกอบด้วย นักอุทกวิทยา ผู้เชี่ยวชาญด้านอุทกวิทยาของน้ำใต้ดิน ผู้เชี่ยวชาญด้านแมลงที่อาศัยอยู่ในน้ำ นักพฤกษศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการกำเนิดและเปลี่ยนแปลงทางธรณี (Geomorphologist) และนักชีววิทยาประมง ทีมจะลงความเห็นเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ตามมาในเชิงนิเวศวิทยาที่เกิดขึ้นจากปริมาณและเวลาที่น้ำไหลในแม่น้ำที่ต่างกันเมื่อแม่น้ำถูกควบคุมด้วยการ

กักน้ำที่ต้นน้ำ ผู้เชี่ยวชาญอาจจะลงภาคสนามเพื่อสังเกตการณ์ว่าน้ำที่ไหลต่างกันขึ้นอยู่กับการปล่อยน้ำที่แตกต่างกันหรือไม่ การออกตรวจพื้นที่จะประกอบกับการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำ การศึกษาแบบจำลองถิ่นที่อยู่อาศัยจำนวนมากใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เช่น ในการพัฒนากรณีความเหมาะสมของถิ่นที่อยู่อาศัยสำหรับปลาที่ไม่มีข้อมูลของพื้นที่เฉพาะนั้น อย่างไรก็ตาม การใช้การหรือแบบโต๊ะกลมนั้นบ่อยครั้งไม่ให้เกิดผลมากเท่าที่คาดไว้ และวิธีการอื่นๆ ก็ได้ถูกพัฒนาขึ้น⁴⁹

ข้อดีของ “การศึกษาโดยทีมผู้เชี่ยวชาญ” คือ ความยืดหยุ่นและการสร้างความสอดคล้องในหมู่ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งบรรลุลูกการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดบนพื้นฐานของการใช้ผลลัพธ์จากข้อมูลและแบบจำลองที่มีให้ ข้อเสีย คือ ข้อสรุปไม่จำเป็นต้องตรงกันเสมอไป และทีมผู้เชี่ยวชาญอื่นก็อาจให้ข้อสรุปที่แตกต่างกันออกไป ยิ่งกว่านั้นไม่ใช่แค่นักชีววิทยาที่จะต้องมีความเข้าใจอย่างดีในสาขาของตนและการทำงานของแม่น้ำที่ตรวจสอบพวกเขาายังต้องมีความเข้าใจพื้นฐานด้านอุทกวิทยาอีกด้วย นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญทุกคนต้องการการอบรมในการปฏิบัติตามขั้นตอนของวิธีการแบบนี้ด้วย

ในหลายปีที่ผ่านมา แนวโน้มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจะเข้ามามีส่วนร่วมเกี่ยวข้องมากขึ้นในการวิเคราะห์ประเมินชลนิเวศได้ปรากฏขึ้น อาจารย์ถึงผู้เชี่ยวชาญด้านบทบาทหน้าที่ของแม่น้ำจากองค์กรอนุรักษ์หรือบริษัทน้ำ เป็นต้น และบุคคลที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรมหรือประชาชนทั่วไป ถ้าจะรวมผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าไว้ในกรกำหนดชลนิเวศด้วยแล้ว การยอมรับวิธีการที่จะนำไปใช้ย่อมมีความสำคัญต่อพวกเขาอย่างมาก แม้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียบางคนจะมีความรู้ที่จำกัดในการทำความเข้าใจวิธีการของชลนิเวศแต่บ่อยครั้งที่ความรู้ของพวกเขาเกี่ยวกับแม่น้ำอาจมีค่าอย่างมาก ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียบางคนอาจเคยรับการอบรมในเรื่องที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กัน เช่น การจัดหา น้ำ เกษตรกรรม และกระบวนการทางอุตสาหกรรมและอาจมีบทบาทสำคัญในการพิจารณาหารือ

2.5 กรอบการประเมินชลนิเวศ

วิธีการและแนวทางที่ได้กล่าวไว้เบื้องต้น โดยปกติแล้วจะรวมอยู่ในกรอบการประเมินที่กว้างกว่า ซึ่งจะบ่งชี้ปัญหา และเอาวิธีการทางวิชาการที่ดีที่สุดมาใช้และนำเสนอผลที่ได้ต่อผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ กรอบการทำงานที่เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายมากที่สุดถูกนำเสนอตั้งที่ให้ไว้ข้างล่างนี้

2.5.1 In-stream Flow Incremental Methodology (IFIM)

วิธีการ In-stream Flow Incremental Methodology (IFIM) เป็นกรอบการดำเนินงานสำหรับระบุถึงผลกระทบต่อระบบนิเวศของแม่น้ำจากการเปลี่ยนระบบหรือสภาพน้ำที่ไหลในแม่น้ำ หน่วยงาน US Fish and Wildlife Service ในสหรัฐอเมริกาได้พัฒนา IFIM และการใช้วิธีการดังกล่าวกลายเป็นข้อกำหนดทางกฎหมายในบางรัฐในสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประเมินผลกระทบจากเขื่อนหรือการดึงน้ำออกจากระบบ วิธีการนี้มีห้าขั้นตอนเพื่อที่จะได้ข้อมูลป้อนเข้าไปในการเจรจาเรื่องชลนิเวศ (ดูในกรอบ)

5 ขั้นตอนวิธีการ IFIM ประกอบด้วย:

ขั้นที่ 1: ระบุปัญหา

ระบุปัญหาและเชื่อมโยงประเด็นกว้างๆ และจุดประสงค์กับการพิสูจน์สิทธิทางกฎหมาย (legal entitlement identification)

ขั้นที่ 2: การวางแผนโครงการและกำหนดคุณสมบัติลุ่มน้ำ

วางแผนด้านวิชาการของโครงการในด้านการกำหนดคุณลักษณะของกระบวนการต่างๆ ในลุ่มน้ำ ชนิดพันธุ์ที่มีอยู่และยุทธศาสตร์วงจรชีวิต แยกแยะปัจจัยที่เป็นไปได้ว่าจะปัจจัยจำกัด รวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านอุทกวิทยา ด้านกายภาพและชีวภาพ

ขั้นที่ 3: พัฒนาแบบจำลอง

สร้างแบบจำลองแม่น้ำและปรับแบบจำลองให้สอดคล้องกับข้อมูลจากแม่น้ำ (calibrate) IFIM จะจำแนก ระหว่างถิ่นที่อยู่อาศัยขนาดเล็กซึ่งโดยทั่วไปถูกจำลองขึ้นโดยใช้การศึกษา เช่น PHABSIM และที่อยู่อาศัยขนาดใหญ่ซึ่งประกอบด้วยลักษณะทางเคมีของน้ำและคุณภาพของน้ำ และปัจจัยทางเคมีกายภาพ เช่น อุณหภูมิ น้ำ IFIM มีโครงสร้างสำหรับการกำหนดน้ำที่ต้องไหลเพื่อคงรักษาทางน้ำไหลในแม่น้ำและคงรักษาพื้นที่น้ำท่วมถึง แต่มีการแนะนำเพียงเล็กน้อยในวิธีเฉพาะ แบบจำลองถิ่นที่อยู่อาศัย จะถูกกำหนดโดยแบบจำลองทางอุทกวิทยาของเหตุการณ์จำลองเป็นทางเลือก บวกกับเส้นฐานของสภาพที่ปรับให้เข้ากับธรรมชาติหรือสภาพที่เป็นในอดีต แบบจำลองจะถูกนำมารวมกันโดยใช้ถิ่นที่อยู่อาศัย เป็นปัจจัยร่วม

ขั้นที่ 4: คิดค้นและทดสอบเหตุการณ์จำลอง

คิดค้นและทดสอบเหตุการณ์จำลองของการปล่อยน้ำออกจากเขื่อนหรือการจำกัดการสูบน้ำออก โดยใช้แบบจำลองในขั้นที่ 3 เพื่อกำหนดผลกระทบต่อชนิดพันธุ์แต่ละชนิด ชุมชน หรือระบบนิเวศ ทั้งหมดของการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำที่ต่างๆ กัน

ขั้นที่ 5: นำข้อมูลเสนอในการเจรจา

ข้อมูลทางวิชาการที่ได้มาจะนำไปใช้ในการเจรจาระหว่างฝ่ายต่างๆ เพื่อคลี่คลายปัญหาที่ตั้งไว้ในขั้นที่ 1

ข้อดีของ IFIM คือเป็นการดำเนินการดำเนินงานที่ครอบคลุมการพิจารณาประเด็นทั้งในด้านนโยบาย และ ข้อมูลวิชาการ และเอาปัญหาเป็นตัวตั้ง การรวมเอาถิ่นที่อยู่อาศัยขนาดเล็กและใหญ่ไว้ด้วยกันโดยวัดเป็น ปริมาณได้ถือเป็นข้อดีของกรอบการทำงานนี้ ยิ่งไปกว่านั้นแนวทางที่ยืดเอาสถานการณ์จำลองเป็นตัวหลัก ด้วยนับเป็นที่นิยมในการเจรจาระหว่างผู้ใช้น้ำ แต่มันอาจไม่เหมาะสมนักกับการออกแบบกำหนดระบบหรือ สภาพน้ำให้ตรงกับจุดประสงค์ในเชิงนิเวศ

ข้อเสียของ IFIM ส่วนหนึ่งเกิดขึ้นจากลักษณะที่ครอบคลุมนั่นเอง การศึกษาเต็มรูปแบบใช้เวลา ค่อนข้างมากและเนื่องจากนั้นรวมปัญหาในขอบเขตที่กว้าง จึงเปิดเส้นทางมากมายให้กับคำวิพากษ์วิจารณ์

ยิ่งไปกว่านั้น การเข้าใจขีดจำกัดของแบบจำลองที่ใช้ก็เป็นเรื่องสำคัญ รวมถึงว่าแบบจำลองรวมสิ่งใดเข้าไว้ ละเว้นสิ่งใด หรือทำให้สิ่งใดง่ายขึ้นบ้าง และมีประเด็นอื่นๆ ที่เกิดจากการนำแบบจำลองมาเชื่อมโยงกันหรือไม่ การระบุความไม่แน่นอนในเชิงปริมาณเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ถูกมองข้าม การศึกษา IFIM หลายโครงการถูกวิพากษ์วิจารณ์ในข้อนี้แต่บ่อยครั้งคำวิพากษ์วิจารณ์เหล่านั้นเกิดขึ้นเพราะกรอบการดำเนินงานไม่ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างสมบูรณ์ บ่อยครั้งที่จะเน้นหนักไปที่ขั้นตอนที่ 3 การทำแบบจำลองโดยไม่ให้ความสำคัญกับขั้นตอนอื่นๆ เพียงพอ สิ่งที่คุณเหมือนจะขัดกันก็คือการศึกษา IFIM ก็ถูกวิพากษ์วิจารณ์ว่าทำเป็นระบบมากเกินไป เนื่องจากวิธีการที่นำมาใช้นั้นไม่ยืดหยุ่น และสุดท้าย ข้อเท็จจริงที่ว่า IFIM เป็นกระบวนการที่เพิ่มขึ้นแต่ไม่ได้ให้คำตอบนั้น ถูกมองว่าเป็นทั้งข้อดีและข้อเสีย

2.5.2 Downstream Response to Imposed Flow Transformation (DRIFT)

กรอบการดำเนินงาน “การตอบสนองของทางท้ายน้ำต่อการเปลี่ยนแปลงกระแสที่กำหนดไว้” (DRIFT)⁵⁰ ถูกพัฒนาขึ้นในแอฟริกาใต้ และถูกนำไปใช้ในเลโซโทเป็นครั้งแรก DRIFT มีลักษณะเป็นการทำงานในภาพรวมเนื่องจากครอบคลุมระบบนิเวศของแม่น้ำในทุกๆ ด้านคล้ายคลึงกับวิธี Building Block Methodology DRIFT เป็นกรอบการดำเนินงานที่อิงจากสถานการณ์จำลองเสนอทางเลือกหลากหลายของระบบหรือสภาพน้ำที่ไหลในลำน้ำในอนาคต ให้กับผู้มีอำนาจในการตัดสินใจสำหรับแม่น้ำที่มีปัญหา พร้อมด้วยผลลัพธ์จะเกิดขึ้นกับสภาพของแม่น้ำ DRIFT มีส่วนประกอบ 4 ส่วน ที่จะช่วยสร้างสถานการณ์จำลองต่างๆ และนัยทางด้านระบบนิเวศ สังคมและเศรษฐกิจ (ดูในกรอบ) อาจกล่าวได้ว่าลักษณะใหม่ที่สำคัญคือส่วนประกอบด้านสังคมและเศรษฐกิจที่เข้มแข็ง ซึ่งเน้นการพยากรณ์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นของแต่ละสภาพการณ์จำลองที่มีต่อการดำรงชีวิตของผู้ใช้ทรัพยากรของแม่น้ำนั้นๆ

กรอบการดำเนินงาน “การตอบสนองของทางท้ายน้ำต่อการเปลี่ยนแปลงกระแสที่กำหนดไว้” (DRIFT) ใช้ส่วนประกอบ 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนประกอบที่ 1: ชีวกายภาพ: ภายใต้อำนาจของโครงการการศึกษาค้นคว้าจะดำเนินไปในทุกด้านของระบบนิเวศแม่น้ำ ไม่ว่าจะเป็นด้านอุทกวิทยา การกำเนิดและเปลี่ยนแปลงทางธรณี คุณภาพน้ำ ต้นไม้ตามริมฝั่งแม่น้ำ พืชน้ำ และพืชริมน้ำ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ในน้ำ ปลา สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่อาศัยอยู่ในน้ำ (semi-aquatic mammal) สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์และพืชขนาดเล็ก (Microbiota) การศึกษาค้นคว้าทั้งหมดจะเชื่อมโยงไปสู่การไหลของน้ำด้วยจุดประสงค์ที่จะสามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ว่าจะมีระบบนิเวศส่วนไหนบ้างที่จะเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงของกระแสน้ำที่อาจกำหนดไว้

ส่วนประกอบที่ 2: สังคมเศรษฐกิจ: ดำเนินการศึกษาเชิงสังคมของแหล่งทรัพยากรแม่น้ำทั้งหมดที่ผู้ใช้สมบัติสาธารณะใช้ในการดำรงชีวิต และประวัติสุขภาพที่เกี่ยวกับแม่น้ำของผู้คนเหล่านั้นและฝูงปศุสัตว์ของพวกเขา หลังจากนั้นจะคำนวณหรือประมาณการต้นทุนของแหล่งทรัพยากรที่ถูกใช้ใน

การศึกษาค้นคว้าทั้งหมดจะเชื่อมโยงไปสู่การไหลของน้ำด้วยจุดประสงค์ที่จะสามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ว่าจะมีระบบนิเวศที่ส่วนที่จะเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงของกระแสที่ได้อำหนดไว้ (ตามส่วนประกอบที่ 1)

ส่วนประกอบที่ 3: การสร้างเหตุการณ์จำลอง: สำหรับระบบการไหลของน้ำในภาคระบบใดก็ตามที่ผู้ที่พึ่งพางานศึกษาอยู่ต้องการพิจารณา การเปลี่ยนแปลงที่พยากรณ์ไว้ของสภาพระบบนิเวศแม่น้ำจะบรรยายไว้โดยใช้ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นในส่วนประกอบที่ 1 และ 2 รวมถึงผลกระทบที่คาดการณ์ไว้แล้วของแต่ละเหตุการณ์จำลองต่อผู้ใช้ทรัพยากรที่เป็นสาธารณสมบัติ (common-property)

ส่วนประกอบที่ 4: เศรษฐกิจ: คำนวณค่าชดเชยในแต่ละเหตุการณ์จำลองสำหรับผู้ใช้สมบัติสาธารณะ

หากไม่มีผู้ใช้สมบัติสาธารณะในการดำรงชีวิต อาจละเว้นส่วนประกอบที่ 2 และ 4 ได้ แม้ DRIFT โดยปกติแล้วจะใช้สถานการณ์จำลอง แต่ฐานข้อมูลของระบบนี้ก็สามารุใช้ในการกำหนดการปล่อยน้ำเพื่อบรรลุดัตุประสงค์เฉพาะได้ทัดเทียมกัน

กิจกรรมอีกสองอย่างนอกขอบเขต DRIFT ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมแก่ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ ได้แก่

- (ก) การประเมินค่าทางเศรษฐกิจระดับมหภาคสำหรับแต่ละสถานการณ์จำลองเพื่อระบุความหมายโดยนัยในระดับภูมิภาคที่กว้างขึ้นในด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ค่าน้ำสำหรับบริเวณเมืองและอื่นๆ และ
- (ข) กระบวนการการมีส่วนร่วมของประชาชนซึ่งกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่กว้างขึ้นสามารถแสดงระดับการยอมรับในแต่ละเหตุการณ์จำลอง

DRIFT ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในแม่น้ำ Breede และ Palmiet ในแอฟริกาใต้ และในรูปแบบที่ย่นย่อและรวดเร็วในซิมบับเว ในแม่น้ำ Palmiet และในเลโซโท ได้มีการนำสถานการณ์จำลองที่เลือกสรรไปปฏิบัติแล้วเนื่องจากลักษณะที่รวมหลายสาขาวิชา การนำ DRIFT ไปใช้อย่างครอบคลุมอาจมีค่าใช้จ่ายสูงถึงหนึ่งล้านเหรียญสหรัฐหรือมากกว่านั้นสำหรับระบบแม่น้ำขนาดใหญ่ บ่อยครั้งประเด็นจะเป็นเรื่องของการต่อรองแลกเปลี่ยน ยิ่งมีการลงทุนในการประเมินค่าและศึกษาค้นคว้ามากเท่าใด ความแน่นอนเชื่อถือได้ ในสถานการณ์จำลองที่นำเสนอ ก็จะสูงตามไปด้วย อย่างไรก็ตาม เรื่องค่าใช้จ่ายจะต้องพิจารณาโดยคำนึงถึงบริบทหรือสถานการณ์ด้วย การประเมินชดเชยส่วนมากจะดำเนินการเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนโครงการสำหรับเขื่อนใหม่ การศึกษาค้นคว้าโดยวิธีการ DRIFT อย่างครอบคลุมอาจมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ของค่าใช้จ่ายรวมของเขื่อนหลายแห่ง

2.5.3 ยุทธศาสตร์การดึงน้ำออกจากพื้นที่รับน้ำไปใช้ (CAMS)

ในประเทศอังกฤษและเวลส์ องค์กรด้านสิ่งแวดล้อม UK Environment Agency เป็นผู้รับผิดชอบในการรับประกันว่าความต้องการของผู้สูบน้ำหรือผู้ผันน้ำ (abstractor) ได้รับการตอบสนองในขณะที่ยังคุ้มครองรักษาสิ่งแวดล้อมไว้ การดำเนินการความรับผิดชอบอย่างคงเส้นคงวานี้ องค์กรได้พัฒนายุทธศาสตร์การจัดการการดึงน้ำออกจากลุ่มน้ำ (Catchment Abstraction Management Strategies (CAMS) ขึ้น กระบวนการของ CAMS นั้น ประกอบด้วยความร่วมมือของผู้ที่สนใจฝ่ายต่างๆ ผ่านกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในลุ่มน้ำและกรอบ “การจัดการและประเมินค่าทรัพยากร” (Resource Assessment and Management) RAM นั้น มีความมุ่งหมายที่จะให้เป็นวิธีที่ใช้ในช่วงที่ไม่มีเทคนิคอื่นที่มีความซับซ้อนมากกว่าให้หยิบใช้

ขั้นแรกคือการคำนวณการให้น้ำหนักในเชิงสิ่งแวดล้อมที่กำหนดความอ่อนไหวของแม่น้ำที่มีต่อปริมาณน้ำที่ลดลง โดยองค์ประกอบของระบบนิเวศสี่ประการจะได้รับการประเมิน คือ 1. ลักษณะทางกายภาพ 2. การประมง 3. พืชขนาดใหญ่ 4. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ แต่ละปัจจัยได้รับคะแนน RAM จาก 1 ถึง 5 (1 คือ มีความอ่อนไหวต่อปริมาณน้ำที่ลดลงน้อยที่สุด 5 คือ มีความอ่อนไหวมากที่สุด) ในด้านของลักษณะทางกายภาพ แม่น้ำที่มีหน้าตัดลาดชันมาก และ/หรือ ตื้นและกว้าง จะได้ 5 คะแนน เนื่องจากการลดปริมาณน้ำในลำน้ำเล็กน้อยก็มีผลต่อการลดพื้นน้ำค่อนข้างมาก และในทางตรงกันข้าม ช่วงแม่น้ำระดับล่างๆ ที่แคบและลึก ไม่ค่อยไวต่อการลดปริมาณน้ำ จะได้ 1 คะแนน ภาพถ่ายของช่วงแม่น้ำสามารถเอามาใช้เพื่อช่วยในการให้คะแนนลักษณะทางกายภาพ การให้คะแนนด้านการประมงสามารถกำหนดโดยการทำแบบจำลองถิ่นที่อยู่อาศัยโดยใช้โปรแกรม เช่น PHABSIM หรือใช้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญของเจ้าหน้าที่ประมงขององค์กรทางสิ่งแวดล้อม เพื่อจัดประเภทแม่น้ำตามลักษณะที่บรรยายไว้ในระดับการให้คะแนน RAM ตัวอย่างของลักษณะและคะแนน RAM แต่ละประเภทได้ให้ไว้แล้วในตาราง

ระบบการให้คะแนนด้านประมงซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการให้น้ำหนักทางสิ่งแวดล้อมในกรอบ
Resource Assessment and Management (RAM)

คะแนน RAM	ลักษณะ
1	ปลาตระกูลแซลมอน – แหล่งวางไข่และอนุบาลลูกปลา
4	ที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของปลาแซลมอนโตเต็มวัย และ/หรือ ปลาน้ำจืดที่ชอบน้ำไหลเชี่ยว (เช่น ปลา Barbell ปลา Graling)
3	ทางว่ายน้ำผ่านของปลาแซลมอน (ทั้งลูกปลาและที่โตเต็มวัยแล้ว) และ/หรือ ปลาตะเพียน (Cyprinidae) ในน้ำไหล เช่น ปลา dace, chub, gudgeon, bullhead และ/หรือ แหล่งวางไข่ แหล่งอนุบาล และทางว่ายน้ำผ่านของปลา shad
2	ปลาตะเพียนในน้ำไหลเอื่อยหรือน้ำนิ่ง เช่น ปลา roach, bream, tench, carp
1	เขตที่พบหมูปปลาแต่น้อย เช่น พบเพียงปลาไหล (eel) หรือปลา stickleback เท่านั้น หรือไม่มีปลา

เมื่อกำหนดคะแนนของแต่ละปัจจัยที่เสร็จสิ้นแล้ว คะแนนก็จะถูกนำมารวมกันเพื่อจัดประเภทของแม่น้ำให้อยู่ในช่วงการให้ค่าแสดงความสำคัญทางสิ่งแวดล้อม 1 ใน 5 ช่วง ซึ่งช่วง A (5 คะแนน) มีความอ่อนไหวสูงที่สุด (คะแนนเฉลี่ย 5 คะแนน) และช่วง E มีความอ่อนไหวต่ำที่สุด (คะแนนเฉลี่ย 1 คะแนน) ในอีกส่วนหนึ่งในกรอบการทำงานของ RAM จะมีการจัดทำกราฟเส้นโค้งแสดงช่วงเวลาการไหลของน้ำ (flow duration curve) ตามธรรมชาติ จากนั้นกรอบการทำงาน RAM จะกำหนดการดึงน้ำออกจากระบบในจุดที่ยอมรับได้ตามจุดต่างๆ ของกราฟเส้นโค้งสำหรับแต่ละช่วงของการให้ค่าทางสิ่งแวดล้อม ตารางด้านล่างแสดงค่าเปอร์เซ็นต์ของการไหลของน้ำตามธรรมชาติ Q₉₅ ที่สามารถสูบออกได้

ค่าเปอร์เซ็นต์ในตารางนี้ไม่ได้รับการสนับสนุนจากการศึกษาด้านอุทกวิทยาและนิเวศวิทยา มีจุดมุ่งหมายให้เป็นเพียงแค่วิธีที่เข้าเมื่อไม่มีวิธีอื่นเท่านั้น หากชลนิเวศจะต้องการการกำหนดที่แม่นยำมากขึ้น วิธีการที่มีรายละเอียดมากขึ้น เช่น การจำลองแบบถิ่นที่อยู่อาศัยจะเป็นที่แนะนำมากกว่า กรอบการดำเนินงาน RAM มุ่งไปที่การจัดทำกราฟเส้นโค้ง flow duration curve ที่เป็นที่ยอมรับได้ในเชิงนิเวศ กราฟเส้นโค้งดังกล่าวคงรักษาลักษณะหลายประการของระบบน้ำที่ไหลในลำน้ำไว้ เช่น ระดับพื้นฐานของความแห้งแล้งของช่วงน้ำไหลน้อยและของช่วงน้ำท่วม อย่างไรก็ตาม กราฟนี้ไม่ได้คงรักษาลักษณะอื่นๆ เช่น ลำดับเวลา ระยะเวลา และจังหวะเวลาของน้ำที่ไหลในลำน้ำซึ่งอาจมีความสำคัญต่อระบบนิเวศแม่น้ำ⁵¹ กราฟเส้นโค้ง flow duration curve ที่เป็นที่ยอมรับได้ในเชิงนิเวศมีความเหมาะสมมากที่สุดในที่ที่ระบบนิเวศแม่น้ำถูกควบคุมโดยลักษณะกว้างๆ ของฤดูแล้ง/ฤดูน้ำหลาก หรือ กระแสน้ำในช่วงฤดูร้อน/ฤดูหนาว

ค่าเปอร์เซ็นต์การไหลของน้ำตามธรรมชาติ Q₉₅ ที่สามารถสูบออกได้
ในช่วงค่าน้ำหนักทางสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน

ช่วงค่าน้ำหนักทางสิ่งแวดล้อม	เปอร์เซ็นต์ของ Q ₉₅ ที่สามารถสูบออกได้
A	0 - 5%
B	5 - 10%
C	10 - 15%
D	15 - 25%
E	25 - 30%
อื่นๆ	ต้องการการดูแลเป็นพิเศษ

2.6 การเลือกวิธีที่ถูกต้อง

ด้วยเหตุผลที่เสนอไว้ข้างต้นจึงมีวิธีการ แนวทางและกรอบการดำเนินงานในการกำหนดชลนิเวศ อยู่มากมาย หากถามว่าวิธีใดจะเหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละกรณีไป? จะใช้กระบวนการใดพัฒนากรู่มวิธี ในประเทศที่ไม่มีการใช้มาตรการใดๆ มาจนถึงปัจจุบัน? เป็นที่น่าเสียดายที่ไม่มีคำตอบง่ายๆ สำหรับคำถาม เหล่านี้ เช่นเดียวกับที่ไม่มีทางเลือกที่ง่ายดายนกว่าวิธีใดจะเป็นวิธีที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด ข้อดีและข้อเสีย บางประการของวิธีต่างๆ ได้สรุปไว้แล้วในตารางต่อไป

ข้อดีและข้อเสียบางประการของวิธีการที่แตกต่างกัน
และลักษณะพิเศษของการตั้งค่าชลนิเวศ

ประเภทของวิธีการ	ประเภทย่อย	ข้อดี	ข้อเสีย
ตารางอ้างอิง	ด้านอุทกวิทยา ด้านนิเวศวิทยา	ค่าใช้จ่ายไม่สูง เร็ว ใช้ การคำนวณครั้งเดียว	สถานที่ไม่เฉพาะเจาะจง ดรชชนี้ด้าน อุทกวิทยาไม่ถูกต้องตามหลักนิเวศวิทยา ดรชชนี้ด้านนิเวศวิทยาต้องการข้อมูล เฉพาะพื้นที่ในการคำนวณ
โดยใช้ข้อมูลที่มี อยู่แล้ว	ด้านอุทกวิทยา (ด้านชลศาสตร์ การเคลื่อนที่ของน้ำ) ด้านนิเวศวิทยา	พื้นที่เฉพาะเจาะจง การรวบรวมข้อมูลใหม่ ที่จำเป็นอยู่ในวงจำกัด	ต้องการข้อมูลลำดับเวลาเป็นระยะเวลา นาน ไม่มีการใช้ข้อมูลทางนิเวศวิทยา อย่างแน่ชัด ข้อมูลทางนิเวศวิทยาใช้เวลา ในการรวบรวมพอสมควร
การวิเคราะห์ บทบาทหน้าที่		ยืดหยุ่น แน่วแน่ มุ่งไปที่ระบบนิเวศ โดยรวมมากกว่า	การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและจ้าง ผู้เชี่ยวชาญจากสาขาต่างๆ มีค่าใช้จ่ายสูง ผู้เชี่ยวชาญอาจมีความคิดเห็นไม่ตรงกัน
การจำลองถิ่น ที่อยู่อาศัย		ทำซ้ำได้ เน้นการ คาดการณ์ล่วงหน้า	การรวบรวมข้อมูลทางการขับเคลื่อน ของน้ำและนิเวศวิทยามีค่าใช้จ่ายสูง

ระดับ 1 การตรวจสอบในระดับชาติ

ขอบเขตงานรวมถึงการวิเคราะห์ประเมินในระดับชาติเพื่อกำหนดบริเวณที่เป็นไปได้ว่าจะมีความขัดแย้ง ในการจัดสรรน้ำและการตรวจสอบในระดับชาติเพื่อกำหนดระดับสุขภาพของแม่น้ำโดยทั่วไปในกรณีเหล่านั้น มีความจำเป็นต้องประเมินลุ่มน้ำหลายพื้นที่ วิธีที่รวดเร็ว เช่น ตารางอ้างอิงจะเหมาะสมที่สุด

ระดับ 2 การวางแผนลุ่มแม่น้ำ

การวางแผนในระดับลุ่มน้ำจะเกี่ยวพันกับการวิเคราะห์ประเมินชลนิเวศผ่านลุ่มแม่น้ำทั้งหมด ในกรณีนี้ การวิเคราะห์ประเมินอาจเริ่มด้วยการใช้ตารางอ้างอิงเพื่อระบุพื้นที่วิกฤต จากนั้นวิธีการโดยใช้ข้อมูลที่มี อยู่แล้วจึงจะเหมาะสมที่สุด ต่อจากนั้น ในรายละเอียดที่มากขึ้น อาจมีการศึกษาตรวจสอบเพิ่มภายใต้หัวข้อ “การวิเคราะห์ประเมินผลกระทบ” และอาจรวมถึงการศึกษาการจำลองถิ่นที่อยู่อาศัยด้วย

ระดับ 3 การประเมินผลกระทบโครงสร้างพื้นฐาน

ในหลายๆ กรณี การวิเคราะห์ประเมินชนิดพิเศษจะรวมถึงการประเมินผลกระทบและการลดผลกระทบจากการตัดแปลงการไหลของน้ำบางประเภท เช่น เขื่อนหรือการดึงน้ำออกจากระบบเป็นจำนวนมาก ในกรณีที่มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบเพียงแห่งเดียว โดยปกติจะต้องการวิธีการจำลองแบบละเอียด และหน่วยงานที่กำกับดูแลมีแนวโน้มที่จะยินดีจัดหาเงินทุนสำหรับค่าศึกษาที่สูง โดยเฉพาะในกรณีที่มีการจัดสรรน้ำมีความขัดแย้งสูงและมีความจำเป็นต้องทำกระบวนการตัดสินใจ ในกรณีที่ผลกระทบกระจายออกไปในหลายพื้นที่ ควรใช้ข้อมูลที่มีอยู่แล้ววิเคราะห์ผลกระทบเบื้องต้นตลอดกลุ่มแม่น้ำก่อนทำแบบจำลองพื้นที่อยู่อาศัยละเอียด ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในภาพรวม ในขณะที่วิธีทำตารางอ้างอิงนั้นไม่เหมาะสม

ระดับ 4 การฟื้นฟูแม่น้ำ

ในความหมายที่เคร่งครัดที่สุด การฟื้นฟู คือ การสร้างโครงสร้างและการทำงานของระบบนิเวศ⁵² ให้อยู่ในสภาพเหมือนธรรมชาติไม่มากนักน้อยชิ้นอีกครั้งในทางปฏิบัติการฟื้นฟูให้กลับสู่สภาพสมบูรณ์ทุกประการนั้นเป็นไปได้ เนื่องจากการดึงน้ำออกจากระบบเป็นจำนวนมาก หรือมีเขื่อนหรือการพัฒนาในที่ราบน้ำท่วมถึง ดังนั้น การฟื้นฟูจึงมักใช้ในความหมายของการนำแม่น้ำหรือส่วนของแม่น้ำให้กลับสู่สภาพล่าสุดก่อนจะเป็นอุตสาหกรรม มักจะรวมถึงการลดการดึงน้ำออก การปล่อยน้ำจากแหล่งเก็บน้ำและวิธีการปรับสิ่งก่อสร้างอื่นๆ กระทั่งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น การทำให้แม่น้ำกลับมามีความลึกเหมือนเดิม การศึกษาในภาพรวมเรื่องการฟื้นฟูจะเปิดให้มีการประเมินผลที่เกิดจากกิจกรรมใดๆ ที่ส่งเสริมบทบาทหน้าที่ในบางส่วนหรือทุกส่วนของระบบนิเวศแม่น้ำ

ระดับของการมีส่วนร่วมจากผู้เชี่ยวชาญที่ต้องการขึ้นอยู่กับว่าการตัดสินใจจะก่อให้เกิดความขัดแย้งมากน้อยเท่าไร โดยทั่วไปแล้ว การนำเอากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมาร่วมด้วยนั้นจะให้ผลลัพธ์ที่เป็นที่เชื่อถือได้มากกว่าการใช้ผู้เชี่ยวชาญเพียงคนเดียว ยิ่งไปกว่านั้น การใช้ผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการที่มีขั้นตอนที่เป็นระเบียบอย่างยิ่ง เช่น วิธี Building Block Methodology จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการประชุมเฉพาะกิจ

แต่ละประเทศมีประสบการณ์ที่แตกต่างกันในการประเมินค่าชนิดพิเศษ ในบางประเทศ เช่น แอฟริกาใต้ ออสเตรเลีย อังกฤษ และสหรัฐอเมริกา ได้มีการพัฒนาวิธีเฉพาะขึ้น มีเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญที่หาได้จากในมหาวิทยาลัย บริษัทให้คำปรึกษาและองค์กรของรัฐบาล ระบบการติดตามตรวจสอบในระดับชาติก็พร้อมดำเนินงาน ประเทศอื่นๆ อีกหลายประเทศไม่มีประสบการณ์ มีความรู้ความชำนาญเล็กน้อยและแทบไม่มีข้อมูลเลย ในประเทศเหล่านี้อาจมีความต้องการที่จะจัดตั้งแผนงานชนิดพิเศษแห่งชาติเพื่อพัฒนาวิธีการที่เหมาะสมที่สุด เก็บรวบรวมข้อมูลที่ถูกต้องและฝึกอบรมทรัพยากรบุคคลที่เหมาะสม จะขอแนะนำขั้นตอนบางขั้นตอนสำหรับแผนงานดังกล่าวดังต่อไปนี้

	ตารางอ้างอิง	โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่แล้ว	การวิเคราะห์บทบาทหน้าที่	การจำลองถิ่นที่อยู่อาศัย
1. กำหนดขอบเขตการศึกษาหรือการตรวจสอบระดับชาติ	X			
2. การวางแผนในระดับลุ่มแม่น้ำ	X	—————▶ X		
3. การประเมินผลกระทบ	ระดับ 1		X —————▶ X	X
	ระดับ 2		X —————▶ X	X
4. การฟื้นฟูแม่น้ำ	ระดับ 1		X —————▶ X	X
	ระดับ 2		X —————▶ X	X

ขั้นที่ 1: การพัฒนาการเก็บข้อมูล

พัฒนาแผนงานเก็บข้อมูลของชาติขึ้นถ้าทำได้ งานนี้รวมถึงระบบการวัดด้านอุทกวิทยา (กระแสน้ำในแม่น้ำ) ชลศาสตร์ (ระดับน้ำและหน้าตัดขวางของแม่น้ำ) และนิเวศวิทยา (ชนิดพันธุ์ที่ปรากฏอยู่ สถานที่ที่พบและความเชื่อมโยงกับสภาพน้ำในลำน้ำ) จากพื้นที่ทำงานตามที่ตั้งต่างๆ ซึ่งครอบคลุมตัวอย่างของสถานการณ์ในระดับประเทศ

ขั้นที่ 2: การสืบหาผู้มีความรู้ความชำนาญ

ระบุบุคคลหรือกลุ่มผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในมหาวิทยาลัย บริษัทที่ปรึกษา องค์กรของรัฐ และองค์กรเอกชนอิสระในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ด้านอุทกวิทยา ด้านชลศาสตร์ (การขับเคลื่อนของน้ำ) เคมีน้ำ พฤษศาสตร์ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ในน้ำ สัตววิทยาของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ผู้เชี่ยวชาญด้านการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงทางธรณีและวิศวกรรมศาสตร์ ความรู้ความชำนาญเหล่านี้จำเป็นต้องตกผลึกเป็นความรู้ที่รัดกุมเกี่ยวกับนิเวศวิทยาทางน้ำของแม่น้ำของประเทศ ผู้เชี่ยวชาญควรได้รับการฝึกอบรมให้ทำงานในที่ที่มีสาขาวิชาหลากหลายและอบรมให้เข้าใจสาขาวิชาซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 3: สร้างศูนย์ข้อมูล

สร้างศูนย์ข้อมูลและห้องสมุดที่ทุกคนสามารถเข้าไปค้นคว้าได้และโฆษณาเผยแพร่ให้มาใช้บริการ

ขั้นที่ 4: ดำเนินหลักสูตรการอบรม

จัดหลักสูตรอบรมเพื่อสร้างศักยภาพสถาบันระดับท้องถิ่นที่สามารถรับผิดชอบงานวิเคราะห์ประเมินได้

ขั้นที่ 5: พัฒนาแผนงานวิจัยและเริ่มดำเนินการ

กำหนดแผนวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้และวิธีการเฉพาะที่เหมาะสมกับท้องถิ่น วิธีการนั้นจะต้องสามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่อไปได้และได้รับการทดสอบภายใต้เงื่อนไขเฉพาะบางประการก่อนจะมีการทำการวิเคราะห์ประเมินผลที่สมบูรณ์ที่สุด สิ่งสำคัญที่ควรพิจารณา คือ การรับรองว่าวิธีการเหล่านั้นไปด้วยกันได้เพื่อที่ว่าผลลัพธ์จากวิธีใดๆ ก็ตามจะออกมาสอดคล้องกัน

ขั้นที่ 6: ดำเนินการศึกษานำร่อง

ดำเนินการศึกษานำร่องโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญท้องถิ่น วิธีการต่างๆ และข้อมูลที่มีอยู่และหามาได้เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์และทดสอบความเหมาะสมของวิธีการและกระบวนการ

2.7 การประยุกต์ใช้วิธีการและติดตามตรวจสอบผลกระทบ

การวิเคราะห์ประเมินชลนิเวศประกอบด้วยการกำหนดระบบหรือสภาพน้ำที่ไหลในลำน้ำที่เหมาะสมเพื่อตอบสนองจุดประสงค์เฉพาะทางสิ่งแวดล้อม หรือเพื่อบรรลุดูแลความสมดุลระหว่างสภาพแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจ การตัดสินใจเกี่ยวกับชลนิเวศที่จะนำไปใช้นั้น อาจเป็นการตัดสินใจทางการเมืองที่มีการประเมินประนีประนอมตกลงกันระหว่างกฎเกณฑ์ข้อบังคับต่างๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น มีกฎหมายหลายฉบับที่มีมาตราขียนยอมสำหรับสถานการณ์เฉพาะ เช่น “ในกรณีที่ต้องคำนึงถึงความสำคัญด้านเศรษฐกิจ สังคม สุขภาพ ความปลอดภัย” หรือในสถานการณ์ที่จะไม่เป็น “ผลประโยชน์ของชาติ” หรือ “เป็นภัยต่อความมั่นคงของชาติ”

ในการนำวิธีการชลนิเวศมาประยุกต์ใช้จะมีประโยชน์อย่างยิ่ง หากจำแนกระหว่างการจัดการการไหลของน้ำแบบปฏิบัติการ (active flow management) และการจัดการแบบวางข้อจำกัด

การจัดการการไหลของน้ำแบบปฏิบัติการนั้น จะมีขึ้นในกรณีที่จะต้องมีการลงมือกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น การเปิดประตูเขื่อนกั้นน้ำเพื่อปล่อยน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมไปตามกระแสน้ำ ในสถานการณ์นี้ ผู้ควบคุมเขื่อนอาจสามารถควบคุมสภาพน้ำที่ไหลทางท้ายน้ำได้อย่างสมบูรณ์ แม้ว่าในช่วงที่น้ำท่วม น้ำอาจไหลผ่านเขื่อน ผ่านทาง spill-way จากนั้นสามารถออกแบบและก่อให้เกิดระบบน้ำในลำน้ำทั้งระบบรวมทั้งช่วงน้ำแล้งและน้ำท่วม ในกรณีดังกล่าว วิธี Building Block และกรอบการทำงาน เช่น DRIFT อาจเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากทั้งสองอย่างนี้มีจุดมุ่งหมายโดยเฉพาะเพื่อสร้างหรือฟื้นฟูระบบน้ำ DRIFT อาจนำมาใช้ในการสร้างสถานการณ์จำลองต่างๆ ที่มีนัยทางนิเวศวิทยาที่แตกต่างกันไปกับแม่น้ำ

หากชลนิเวศถูกกำหนดในแง่ของสัดส่วนของระบบน้ำที่ไหลตามธรรมชาติที่จะมีตามเดิมในแม่น้ำได้เขื่อนจำเป็นต้องมีวิธีการบางวิธีในการกำหนดระบบน้ำที่วางนี้ ซึ่งส่วนใหญ่จะทำได้โดยการติดตามตรวจสอบกระแสน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำหรือที่กักน้ำคล้ายๆ กันในบริเวณใกล้เคียงที่มีระบบของน้ำที่ไหลตามธรรมชาติหรือกึ่งธรรมชาติ ในหลายๆ กรณีน้ำที่ปล่อยออกมาจากอ่างเก็บน้ำจะมีคุณภาพต่างกันมากกว่าน้ำปกติในแม่น้ำ อาจมีออกซิเจนน้อยกว่า หรือเย็นกว่า และในกรณีของอ่างเก็บน้ำที่น้ำถูกแบ่งเป็นชั้นๆ อาจมีความเปลี่ยนแปลงทางเคมี ในสถานการณ์นี้อาจต้องปล่อยน้ำผ่านประตูต่างๆ ขึ้นอยู่กับระดับของน้ำในอ่างเก็บน้ำ บางครั้งจุดที่ต้องการชลนิเวศโดยเฉพาะอาจอยู่ห่างออกไปจากตัวเขื่อนเอง เช่น ที่ราบน้ำท่วมถึงหรือปากแม่น้ำ การปล่อยน้ำอาจต้องเปลี่ยนแปลงตามน้ำที่ไหลเข้าจากแม่น้ำสาขาข้างและจากแม่น้ำสาขาอื่นที่ไหลมารวมกันได้เขื่อน

การจัดการการไหลของน้ำแบบวางข้อจำกัดจะมีขึ้นเมื่อมีการดึงน้ำออกจากระบบหรือการผันน้ำออก ถูกกำกับควบคุมเพื่อให้ได้มาซึ่งชลนิเวศ การดึงน้ำออกดังกล่าวอาจสูบน้ำจากตัวแม่น้ำเองหรือจากน้ำใต้ดิน ในพื้นที่ที่น้ำขังที่ส่งน้ำให้แม่น้ำ ผลกระทบของการดึงน้ำออกจากระบบอาจแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับน้ำที่ไหล ในแม่น้ำ ในขณะที่การดึงน้ำออกจากระบบจะเกิดผลกระทบอย่างมากในช่วงน้ำแล้ง ในช่วงน้ำหลากผลกระทบ อาจเล็กน้อยมาก ในกรณีเช่นนั้น การสร้างสถานการณ์จำลองจะเป็นไปตามสถานภาพของการดึงน้ำออกไปจากระบบที่มีความเป็นไปได้ ซึ่งหมายถึงจังหวะเวลาและปริมาณของน้ำที่จะถูกดึงออกไปที่แตกต่างกัน

การดำเนินการจัดการชลนิเวศภายใต้เงื่อนไขเหล่านี้ อาจสำเร็จลุล่วงได้ด้วยการลดปริมาณน้ำที่สามารถดึงออกไปได้ เมื่อน้ำที่ไหลอยู่ลดต่ำลง อาจมีระดับน้ำไหลที่ต่ำสุดที่ห้ามไม่ให้มีการสูบน้ำออกหากปริมาณน้ำมีต่ำกว่านั้น ในอังกฤษ กระแสน้ำนี้เรียกว่า ระดับน้ำที่ “ห้ามยุ่งเกี่ยว” ในกรณีนี้การติดตามตรวจสอบสภาพน้ำในลำน้ำเป็นกุญแจสำคัญในการปฏิบัติตามนโยบายการจัดการ ในกรณีนี้ที่กระบวนการควบคุมเป็นระบบราชการ อาจเกิดปัญหาขึ้น ในอังกฤษ ผู้สูบน้ำออกจะต้องได้รับแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร เมื่อกระแสน้ำลดลงจนถึงระดับวิกฤตที่ต้องลดอัตราการสูบน้ำออก เมื่อผู้สูบน้ำออกได้รับจดหมายและลงมือปฏิบัติ ระดับกระแสน้ำอาจเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้งแล้วก็เป็นได้ เรื่องนี้อาจไม่เป็นประเด็นอะไรหากระบบแม่น้ำมีรูปแบบที่เปลี่ยนไปตามฤดูกาลอย่างชัดเจน การทำให้ชลนิเวศสำเร็จขึ้นในลุ่มน้ำที่มีน้ำใต้ดินเป็นระบบหลักมีปัญหาเฉพาะของมันอยู่ เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างการดึงน้ำออกไปจากระบบ ระดับน้ำใต้ดิน และระบบหรือสภาพของน้ำที่ไหลในลำน้ำนั้นมักซับซ้อน การที่ระบบน้ำใต้ดินที่ปรับสภาพอย่างล่าช้ามาก หมายความว่า การลดปริมาณน้ำที่ดึงออกไปเมื่อระดับน้ำในแม่น้ำลดลงจนถึงระดับวิกฤตอาจสายเกินไป เนื่องจากผลกระทบจากการดึงน้ำออกจะเกิดขึ้นต่อเนื่องไปเป็นเวลานานหลายเดือน การพยากรณ์สภาพน้ำที่ไหลในแม่น้ำบนฐานของสภาพของแหล่งน้ำใต้ดินมักเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อค้นหาระเบียบการดึงน้ำออกที่ใช้งานได้ และมีความละเอียดอ่อนมากกว่า

ดังที่ได้อธิบายไว้แล้วข้างต้น วิธีการประเมินชลนิเวศต่างๆ อย่างดีที่สุดก็เป็นการชี้แนะระบบน้ำไหลที่ต้องการเพื่อตอบสนองความจำเป็นทางสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการติดตามตรวจสอบในสามองค์ประกอบต่อไปนี้ จึงจำเป็นอย่างมาก

1. **น้ำที่ไหลในแม่น้ำ:** เพื่อรับรองว่าระเบียบดำเนินงานต่างๆ กำลังบรรลุชลนิเวศตามที่กำหนดไว้ น้ำที่ไหลในลำน้ำควรได้รับการประเมินโดยเปรียบเทียบกับสภาพที่เป็นธรรมชาติหรือพื้นฐานทั้งในระยะสั้นไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงของน้ำแบบวันต่อวันหรือตามฤดูกาล และในระยะยาวเพื่อตรวจสอบประเมินการเปลี่ยนแปลงของสภาพน้ำที่ไหลแบบปีต่อปี
2. **การตอบสนองของระบบนิเวศ:** เพื่อประเมินว่าวัตถุประสงค์ทางสิ่งแวดล้อมบรรลุหรือไม่ เพื่อการนี้ อาจต้องติดตามตรวจสอบเป็นระยะเวลานาน เนื่องจากระบบนิเวศอาจปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงใดๆ ของน้ำที่ไหลอย่างช้าๆ แม้การติดตามตรวจสอบมักเน้นไปที่ชนิดพันธุ์ที่เป็นพรรณพืชที่วิวัฒนาการที่สำคัญ แต่ก็ควรครอบคลุมปัจจัยทางระบบนิเวศให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อบันทึกความเปลี่ยนแปลงนอกเหนือจากที่คาดหมายไว้
3. **การตอบสนองของสังคมต่อความเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ:** เพื่อระบุว่าชุมชนที่พึ่งพาปลาหรือทรัพยากรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับแม่น้ำในวิถีชีวิตของพวกเขาอยู่ที่ใดบ้างและมีการพึ่งพาในระดับใด

ถ้าหากการตอบสนองของระบบ (จากการกระทำของมนุษย์) แตกต่างไปจากที่คาดไว้ เมื่อมีการพิจารณาถึงผลในการติดตามตรวจสอบ การวิเคราะห์ประเมินชนิดนิเวศ และกระบวนการดำเนินการแล้ว ขั้นตอนหรือกระบวนการจัดการจำเป็นที่จะต้องได้รับการปรับเปลี่ยน



การปรับเปลี่ยนดัดแปลงโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำ

3.1 ผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำและทางเลือก

จนกระทั่งเมื่อเร็วๆ นี้เองที่การจัดการทรัพยากรน้ำยังคงหมายถึงการสร้างเขื่อน การผันน้ำ รวมทั้งการพัฒนาโครงสร้างทางกายภาพอื่นๆ เพื่อกักเก็บและควบคุมกำกับน้ำที่ไหลในแม่น้ำ จุดมุ่งหมายของการทำเช่นนี้ คือ การลดความผันแปรตามธรรมชาติของน้ำเป็นสำคัญ ในทำนองเดียวกัน “การคาดการณ์และการจัดหา” (predict and provide) มักมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการจัดหาบริการแก่ภาคส่วนต่างๆ บ่อยครั้งที่ไม่มี การวางแผนไว้ล่วงหน้าว่า น้ำปริมาณเท่าใดสามารถที่จะถูกดึงออกไปจากแม่น้ำ ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำใต้ดินได้ และเช่นกันที่การจัดการน้ำและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพไม่ค่อยได้รับความเอาใจใส่เท่าที่ควรโดยเฉพาะเมื่อน้ำถูกส่งผ่านท่อหรือคลองออกไปแล้ว

*“แนวคิดใหม่ๆ เป็นสิ่งที่จำเป็นในการจัดการทรัพยากรน้ำ
อย่างยั่งยืนและเท่าเทียม”*

ปัจจุบันนี้ เป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายว่า แนวคิดใหม่ๆ ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำที่อยู่ในกรอบคิดของการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการนั้น มีความจำเป็นต่อการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนและเท่าเทียม หลายประเทศในขณะนี้เดินบนเส้นทางสู่การปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการให้เข้ากับสถานการณ์เฉพาะ วาระสำหรับศตวรรษที่ 21 (Agenda 21)⁵³ และหลักการดับลิน (Dublin Principles)⁵⁴ เป็นจุดเริ่มต้นสำคัญที่ชี้นำแนวทางให้กับงานด้านนี้ ในภาพกว้างๆ การจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการคำนึงถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่าง พื้นดิน-น้ำ-สิ่งแวดล้อมตลอดทั้งลุ่มแม่น้ำรวมทั้งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินในรูปแบบที่เป็นระบบมากขึ้น⁵⁵ การจัดการน้ำแบบนี้ให้ความสำคัญมากขึ้นกับความร่วมมือที่อาจก้าวล่วงอำนาจหน้าที่และภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อปรับปรุงน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินให้มีใช้และเป็นไปอย่างมีคุณภาพ สิ่งที่สำคัญเท่าๆ กัน คือ การจัดหาบริการ (water service provision) มักจะอยู่ในบริบทของการจัดการกับความต้องการและการสนองต่อความต้องการน้ำ (demand-supply management) นอกจากนี้ผู้ใช้น้ำและผู้ให้บริการด้านน้ำมีส่วนร่วมรับผิดชอบร่วมกันในการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพและเท่าเทียมที่สุดในภาคส่วนของตนเอง

ในลุ่มน้ำที่เผชิญปัญหาการขาดแคลนน้ำ การให้ความสำคัญมากยิ่งขึ้นกับความพยายามลดความต้องการน้ำจะช่วยลดความกดดันต่อการที่มีน้ำใช้อย่างจำกัด และจะเอื้อให้มีน้ำเหลือพอที่จะนำมาใช้อย่างมีคุณค่ามากขึ้น (higher value uses) การลดความต้องการน้ำนี้จะช่วยทำให้การเจรจาต่อรองในเรื่องการจัดสรรน้ำที่ยุ่งยากซับซ้อนมีความยืดหยุ่นมากขึ้น และท้ายที่สุดคือ จะช่วยสังคมจัดการความเสี่ยงและความไม่แน่นอนได้ดีขึ้น การลดความต้องการใช้น้ำนี้จะช่วยหลีกเลี่ยงการชะงักงันของเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม เมื่อปริมาณและคุณภาพของน้ำเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้น

3.1.1 ผลกระทบของโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำที่มีต่อชลนิเวศ

ตารางต่อไปนี้จะแสดงประเภทโครงสร้างพื้นฐานแบบ “ดัดแปลงได้” และแบบ “แข็ง” ต่างๆ ที่ใช้ในการจัดการน้ำ รวมทั้งยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและมาตรการที่ใช้ปรับปรุงชลนิเวศ ซึ่งความสามารถที่จะปรับเปลี่ยน ดัดแปลงการปล่อยน้ำจากเขื่อนขึ้นอยู่กับชนิดของเขื่อน การจัดสรรน้ำสำหรับที่จะปล่อยลงจากเขื่อน และการบำรุงซ่อมแซมทางควบคุมการระบายน้ำและสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ที่สำคัญ (key water control outlets and structures)

ตัวอย่างการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานแบบ “ดัดแปลงได้” และแบบ “แข็ง” และยุทธศาสตร์การจัดการเพื่อปรับปรุงชลนิเวศ

การจัดการน้ำ		ตัวอย่างยุทธศาสตร์และมาตรการ (เพื่อปรับปรุงชลนิเวศ)	
บทบาทหน้าที่	โครงสร้างพื้นฐาน/กิจกรรม	ยุทธศาสตร์/จุดประสงค์	มาตรการที่เป็นไปได้
การกักเก็บน้ำในแม่น้ำ การสูบน้ำออก และการควบคุมการไหลของน้ำ	เขื่อน, ท่อผัน และโครงการผันน้ำ (diversion) ในทุกขนาด	<ul style="list-style-type: none"> ปรับปรุงปริมาณช่วงเวลา และคุณภาพของการปล่อยน้ำไปตามทางน้ำ ลดปริมาณน้ำที่สูบน้ำออกหรือน้ำที่ผันออกไป (ผ่านการจัดการด้านความต้องการ) 	<ul style="list-style-type: none"> เปลี่ยนมาตรฐานการออกแบบสำหรับสิ่งก่อสร้างใหม่ ปรับปรุงยุทธศาสตร์การปฏิบัติงานของอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่ มาตรการที่ควรปฏิบัติตามหากเป็นไปได้ การปรับปรุงทางระบายน้ำออกของเขื่อนที่มีอยู่ ยกเลิกการใช้งานเขื่อนเพื่อฟื้นฟูการไหลของน้ำ
การสูบน้ำใต้ดินและการเพิ่มปริมาณน้ำใต้ดิน (recharge)	ท่อต่อจากบ่อ (tubewells), ระบบการเพิ่มปริมาณน้ำใต้ดิน เช่น อ่างน้ำที่จะเติมคืน ระบบกักเก็บน้ำฝนระดับชุมชน	<ul style="list-style-type: none"> ลดการสูบน้ำออกที่ไม่ยั่งยืนซึ่งทำให้ระดับพื้นผิวน้ำใต้ดินลดลง ปรับปรุงการไหลของน้ำ (ที่เหมาะสมที่จะใช้) ให้ระบบนิเวศขึ้นอยู่กับน้ำใต้ดิน ปรับปรุงการแทรกซึมของน้ำจากพายุและน้ำท่วมที่เข้าถึงแหล่งน้ำใต้ดิน ปรับปรุงคุณภาพน้ำใต้ดิน 	<ul style="list-style-type: none"> ปรับเปลี่ยนอัตราการสูบน้ำออก (ผ่านราคา ค่าธรรมเนียมและมาตรการด้านความต้องการ) นำโครงสร้างพื้นฐานมาใช้เพื่อกักน้ำจากพายุและน้ำท่วมและเพิ่มปริมาณน้ำใต้ดินในขนาดต่างๆ กัน เผยแพร่การจัดการน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำซึ่งอย่างยั่งยืน นำเข้าหรือปรับเปลี่ยนโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการใช้น้ำใต้ดินและน้ำผิวดินร่วมกัน (conjunctive water use)
การลำเลียง การขนส่ง ในปริมาณมาก และการกระจายไปสู่การใช้เพื่อการอุปโภค บริโภค นอกเขตแม่น้ำ (off-stream)	คลอง ท่อน้ำ คลองส่งน้ำลำดับที่ 1 และ 3 ท่อส่งน้ำ ฯลฯ	<ul style="list-style-type: none"> ลดความสูญเสียที่ไม่จำเป็นในระบบการจ่ายน้ำเพื่อลดแรงกดดันออกจากทรัพยากร ปรับปรุงประสิทธิภาพการลำเลียงน้ำ 	<ul style="list-style-type: none"> ซ่อมแซมรอยรั่วในระบบการจ่ายน้ำและสิ่งก่อสร้างของเทศบาล จัดปูพื้นหรือบูรณะชลประทาน

การจัดการน้ำ		ตัวอย่างยุทธศาสตร์และมาตรการ (เพื่อปรับปรุงชลนิเวศ)	
บทบาทหน้าที่	โครงสร้างพื้นฐาน/กิจกรรม	ยุทธศาสตร์/จุดประสงค์	มาตรการที่เป็นไปได้
การจัดการความต้องการของผู้ใช้น้ำ (end-use demand management)	อุปกรณ์หรือเครื่องใช้น้ำที่มีประสิทธิภาพสูง และการจัดการน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> ลดการสูบน้ำออกจากน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน นำน้ำกลับมาใช้ใหม่หรือนำน้ำไปใช้ต่อในกรณีที่สามารถทำได้ 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้อุปกรณ์หรือเครื่องใช้น้ำที่มีประสิทธิภาพสูง เพิ่มการวัดและควบคุมน้ำ (น้ำที่ส่งผ่านท่อและน้ำใต้ดิน) ดำเนินนโยบายมาตรการในการสนับสนุนการอนุรักษ์น้ำ (เช่น ภาษีกักน้ำ) นำเทคโนโลยีและระบบในการนำน้ำไปใช้ใหม่เข้ามาใช้
การจัดการคุณภาพน้ำ	โรงบำบัดน้ำ ระบบการระบายน้ำ ระบบการใช้ที่ดิน ระบบการใช้เคมีในการเกษตร	<ul style="list-style-type: none"> ปรับปรุงการบำบัดน้ำ ควบคุมและลดมลภาวะที่เกิดจากชุมชนเมือง เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมที่เข้าถึงแหล่งน้ำ ฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ และชลนิเวศ เพื่อให้น้ำบริสุทธิ์ขึ้นตามธรรมชาติ 	<ul style="list-style-type: none"> ขยายและฟื้นฟูสิ่งก่อสร้างและสถานที่บำบัดน้ำ ออกแบบโรงบำบัดน้ำสำหรับมาตรฐานคุณภาพน้ำใหม่ กำจัดหรือปรับเปลี่ยนโครงสร้างพื้นฐาน เช่น บ่อพักน้ำ และบ่อตกตะกอน (holding and settling pond) และการปฏิบัติงานที่จะทำให้น้ำใต้ดินปนเปื้อน
การจัดการลุ่มน้ำ	ระบบการจัดการที่ดินและการเกษตร การควบคุมการกัดเซาะ การจัดการพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยป่าและพืชพรรณ	<ul style="list-style-type: none"> ปรับปรุงประสิทธิภาพในการเก็บกักน้ำของลุ่มน้ำและลดปริมาณของน้ำที่ไหลออกโดยไม่ได้ควบคุม ลดการกัดเซาะและการไหลของตะกอนลงในแม่น้ำ ปรับปรุงความมั่นคงของดิน 	<ul style="list-style-type: none"> การดำเนินการ/สนับสนุนมาตรการการจัดการลุ่มน้ำในกรณีที่สามารถทำได้ เช่น การปรับ: การจัดการพืชและป่าที่ขึ้นปกคลุม การใช้ที่ดินทางการเกษตรและเทคโนโลยีการเก็บน้ำในระดับท้องถิ่น
ทรัพยากรน้ำที่ไม่ได้จัดหามาโดยวิธีการธรรมดา	การนำกลับมาใช้ใหม่ การเอาเกลือออกจากน้ำกร่อย และน้ำทะเล การจัดการน้ำร่วมกัน (conjunctive water management) ระบบการเก็บน้ำแบบดั้งเดิม	<ul style="list-style-type: none"> นำน้ำที่ไม่ได้จัดหาโดยวิธีธรรมดาเข้าสู่ระบบและเครือข่ายน้ำที่รวมศูนย์ เพิ่มทางเลือกน้ำที่จัดให้ในระดับท้องถิ่น ปรับปรุงการจัดการแหล่งทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ 	<ul style="list-style-type: none"> นำเข้าหรือเสริมโครงสร้างพื้นฐานในที่ที่เป็นไปได้ เช่น แฉ่งน้ำ การเอาเกลือออก การจัดการน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินร่วมกัน และ ระบบเก็บน้ำฝนระดับท้องถิ่นในชนบทและเมือง

มาตรการบางมาตรการสามารถดำเนินการได้ค่อนข้างรวดเร็วและได้ผลทันทีในกรณีของชลนิเวศ ตัวอย่างเช่น ผู้คุมการทำงานของเขื่อนสามารถเปิดประตูระบายน้ำเพื่อเพิ่มการปล่อยน้ำลงไปตามแม่น้ำได้ มาตรการอื่นๆ ต้องการเวลามากขึ้นกว่าจะเห็นผล เช่น มาตรการที่ต้องการการปรับปรุงสิ่งก่อสร้างใหม่หรือ มาตรการที่หนุนการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของความต้องการน้ำในระยะยาวที่จะช่วยลดแรงกดดันในการดึงน้ำจากผิวดินและใต้ดินไปใช้

ทางเลือกและมาตรการโครงสร้างพื้นฐานทั้งหมด ควรถูกพิจารณาว่าเป็นเรื่องที่แล้วแต่บริบท ในขณะที่สามารถที่จะเสริมกันและอาจมีประสิทธิภาพในกรอบเวลาที่ต่างกันกรอบการดำเนินงานการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการและแนวทางการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจทำให้สังคมสามารถเลือกขั้นตอนที่เป็นได้ในทางปฏิบัติขั้นแรกๆ ได้อย่างชัดเจนและสอดคล้องประสานกัน

3.1.2 ทางเลือกในการปรับเปลี่ยนตัดแปลงการปล่อยน้ำจากเขื่อนและอ่างเก็บน้ำ

ชลนิเวศไม่ได้เกี่ยวข้องกับเขื่อนโดยเฉพาะเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตาม เขื่อนมักจะเป็นตัวปรับเปลี่ยนกระแสน้ำในแม่น้ำตามธรรมชาติที่สำคัญโดยตรงและเป็นจุดเริ่มของการปรับปรุงชลนิเวศ การปล่อยน้ำลงไปทางท้ายน้ำจะถูกกำหนดอย่างกว้างๆ ด้วยน้ำที่จะถูกจัดสรรมาเพื่อปล่อย ไม่ว่าจะเป็นส่วนที่จะไหลผ่านเขื่อนลงไป ส่วนที่จะปล่อยทางเหนือเขื่อน หรือแม้กระทั่งส่วนที่จะปล่อยรอบๆ เขื่อน และแนวปฏิบัติการปล่อยน้ำที่เก็บไว้ในอ่างเก็บน้ำ

น้ำที่ไหลผ่านเขื่อนขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ อย่างรวมกัน เช่น ประเภทและขนาดของเขื่อน การออกแบบและการดูแลซ่อมแซมระบบระบายน้ำออก ระบบระบายน้ำออก (outlet works) นี้ได้แก่ มาตรการต่างๆ ในการให้น้ำไหลผ่านเขื่อน เช่น ประตู ทางน้ำล้น และท่อส่งน้ำ ถ้าเขื่อนมีอ่างเก็บน้ำอยู่ด้านหลัง แนวการปฏิบัติการของอ่างเก็บน้ำจะเป็นตัวกำหนดรูปแบบการปล่อยน้ำในแต่ละวันและในแต่ละฤดูกาล รูปแบบเหล่านี้ตามปกติจะสะท้อนปริมาณน้ำที่ไหลเข้ามาในอ่างเก็บน้ำ นโยบายการเก็บน้ำ ลำดับความต้องการน้ำที่สำคัญ เช่น น้ำเพื่อการชลประทานหรือน้ำเพื่อการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ หรือน้ำเพื่อชลนิเวศ ตารางข้างล่างแสดงตัวอย่างในการให้น้ำไหลผ่านเขื่อนประเภทต่างๆ ชีตจำกัดทางกายภาพในการที่จะปรับเปลี่ยนตัดแปลงปริมาณเวลาและคุณภาพของการปล่อยน้ำลงสู่แม่น้ำได้แสดงไว้ในตารางเช่นเดียวกัน

ประเภททั่วไปของเขื่อน	การกำหนดการไหลของน้ำและข้อจำกัดทางกายภาพที่เป็นไปได้
<p>เขื่อนยกระดับน้ำในลำน้ำ (run-of-river) ทำนบกั้นน้ำ และเขื่อนที่เบี่ยงเบนน้ำเพื่อใช้กระแสน้ำไหลจากแม่น้ำ (diversion run-of-river)</p> <p>ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของเขื่อนขนาดใหญ่ทั่วโลก 45,000 แห่ง มีความสูงน้อยกว่า 20 เมตร</p> <p>เขื่อนประเภทนี้ส่วนใหญ่จะมีประตูในแนวตั้ง</p>	<p>โครงสร้างที่มีจุดประสงค์อันดับแรกคือ การเพิ่มระดับน้ำในแม่น้ำหลังเขื่อนซึ่งโดยปกติแล้วจะเพิ่มสูงขึ้นไม่เกิน 10 เมตร เพื่อเบี่ยงเบนบางส่วนของกระแสน้ำมายังปากท่อทางน้ำเข้า เช่น การบ่อนให้คลองชลประทาน หรือกังหันน้ำผลิตไฟฟ้า ประตูใหญ่ที่รวมเข้ากับโครงสร้างหลักของเขื่อนสามารถยกออกจากแม่น้ำเพื่อให้น้ำปริมาณมากและน้ำท่วมไหลผ่านได้ ฤดูน้ำน้อยเป็นช่วงวิกฤต (สำหรับชลนิเวศ) โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเขื่อนที่ผลิตไฟฟ้าจากน้ำที่ไหลในแม่น้ำ (run-of-river) เก็บน้ำมาผลิตไฟฟ้าในช่วงเวลาที่ต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดของวัน หรือเขื่อนประเภทที่เบี่ยงเบนน้ำในแม่น้ำออก (diversion run-of-river) ให้น้ำออกจากแม่น้ำบางส่วนจนหมด แม่น้ำจะถูกคืนกลับสู่ทางแม่น้ำในช่วงที่ทางออกไปก็ตาม</p>

<p>ประเภททั่วไปของเขื่อน</p>	<p>การกำหนดการไหลของน้ำและข้อจำกัดทางกายภาพที่เป็นไปได้</p>
<p>การเปลี่ยนแปลงชลนิเวศและการปล่อยน้ำไหลบ่าติดต่อกันตามกำหนดเวลา (periodic flushing release) สามารถทำได้โดยเปลี่ยนการปฏิบัติการ โดยไม่ต้องมีการลงทุนใหญ่หรือการปรับปรุงตัวเขื่อนใหม่</p>	<p>โดยทั่วไปแล้วไม่มีข้อจำกัดทางกายภาพใดๆ ในการเพิ่มปริมาณน้ำไหลผ่านเขื่อนและโครงสร้างอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง น้ำสามารถไหลผ่านทางต่อไปนี้ได้ง่ายดายเช่นกัน:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ได้ประตูปล่อยน้ำ ซึ่งสามารถยกขึ้นบางส่วนเมื่อใดก็ได้ • ผ่านทางก่อสร้างให้ปลาว่ายผ่านเขื่อน (เช่น บันไดปลา) และ • ผ่านทางระบายน้ำอื่นๆ ที่มี เช่น แรงดันต่ำท่อและลิ้นปิดเปิด (valves) เมื่อประตูปล่อยน้ำปิด <p>คุณภาพน้ำโดยปกติแล้วจะไม่ได้รับผลกระทบเนื่องมาจากแรงดันต่ำและเขื่อนจะกักน้ำไว้เป็นระยะเวลาสั้นๆ และเพราะประตูน้ำถูกเปิดในช่วงน้ำท่วม</p>
<p>เขื่อนเก็บน้ำ (ความสูง 20 เมตร ถึง 60 เมตร)</p> <p>ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของเขื่อนทั่วโลก 45,000 แห่งมีความสูง 20-60 เมตร</p> <p>เขื่อนหลายแห่งสามารถเปลี่ยนชลนิเวศด้วยการปฏิบัติการ ในกรณีอื่นๆ อาจต้องการการปรับปรุงใหม่หรืองานฟื้นฟูทางระบายน้ำออก</p>	<p>ส่วนใหญ่แล้วเขื่อนเก็บน้ำที่สูง 20-60 เมตร ที่รวมกับทางน้ำล้นและประตูทางระบายน้ำออกแรงดันต่ำ บางเขื่อนจะมีประตูยกขึ้นในแนวตั้งคล้ายกับเขื่อนที่ใช้กระแสไหลผ่าน ส่วนมากแล้วจะเป็นการสร้างเขื่อนแบบ embankment dam สำหรับการชลประทานและการจัดส่งน้ำ (หมายเหตุ: embankment dam เป็นเขื่อนที่บรรจุวัสดุ เช่น ดินหรือหิน มีด้านลาดเอียง และโดยปกติความยาวจะมากกว่าความสูง)</p> <p>ข้อกำหนดทางกายภาพในการให้น้ำไหลผ่านเขื่อนประเภทนี้ประกอบด้วย:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ทางระบายน้ำออกที่อยู่ด้านล่าง (เป็นประตู) ปกติแล้วจะตั้งอยู่บริเวณที่ต่ำหรือที่พบน้อยกว่านั้นคือใต้เขื่อน • อุโมงค์และกังหันผลิตพลังงาน (ในเขื่อนที่มีหน่วยไฟฟ้าพลังน้ำ) • อุโมงค์เบี่ยงน้ำ (ส่วนใหญ่ใช้ในช่วงก่อสร้าง) • สิ่งก่อสร้างที่เป็นทางผ่านของปลา (เช่น บันไดปลา) • ให้น้ำไหลใต้ประตูน้ำยกได้แนวตั้ง (ถ้ามีติดตั้งอยู่แล้ว) และ • ในสภาพที่น้ำท่วม ทางน้ำล้นที่อยู่บนเขื่อนหรือแยกออกไปต่างหาก <p>ขีดจำกัดทางกายภาพที่เป็นไปได้เมื่อปรับเปลี่ยนชลนิเวศ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ทางระบายน้ำออกที่อยู่ด้านล่าง หรือลิ้นปิดเปิดที่อยู่ในระดับต่ำอาจเล็กเกินไปสำหรับการปล่อยน้ำปริมาณมาก หรือไม่สามารถใช้งานได้เนื่องจากอายุหรือการขาดการบำรุงรักษาหรือมีตะกอนอุดตัน • การเพิ่มระดับปริมาณน้ำไหลต่ำสุดอาจเป็นไปได้ แต่การปล่อยน้ำเลียนแบบน้ำท่วมอย่างสมบูรณ์อาจยากกว่า และ • อุโมงค์เบี่ยงน้ำอาจใช้งานไม่ได้หรือไม่ได้ออกแบบมาสำหรับการใช้เป็นประจำ (เช่น อุโมงค์ท่อไม่เรียงเป็นแนวเดียวกัน)
<p>เขื่อนสูงและเขื่อนขนาดใหญ่</p> <p>ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของเขื่อนขนาดใหญ่ทั่วโลกสูงกว่า 60 เมตร</p> <p>โดยทั่วไปแล้วจะมีทางระบายน้ำออกแรงดันสูง</p> <p>ข้อกำหนดในการเปลี่ยนแปลงชลนิเวศ จะได้รับการประเมินเป็นรายกรณี</p>	<p>โดยทั่วไปแล้ว เขื่อนเหล่านี้สูงกว่า 60 เมตรไปจนถึง 300 เมตร หรือมากกว่านั้น เขื่อนเหล่านี้จะรวมทางน้ำล้นเพื่อปล่อยน้ำท่วมให้น้ำจากน้ำท่วมใหญ่และรวมทางระบายน้ำออกแรงดันสูงตั้งที่ระดับความสูงและที่ตั้งต่างๆ ในเขื่อน เขื่อนบางแห่งมีอ่างเก็บน้ำที่ใหญ่และลึก ซึ่งอาจมีข้อกังวลในคุณภาพของน้ำที่จะปล่อยจากเขื่อนนั้น โดยมีสาเหตุมาจากการแบ่งชั้นอุณหภูมิหรือระดับออกซิเจนต่ำที่ละลายอยู่ในน้ำลึกในอ่างเก็บน้ำ</p> <p>ข้อกำหนดทางกายภาพในการให้น้ำไหลผ่านเขื่อนประเภทนี้ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> • ทางระบายน้ำออกแรงดันสูงและลิ้นปิดเปิด • อุโมงค์และกังหันพลังน้ำ (โดยปกติจะรวมอยู่ด้วยแล้ว)

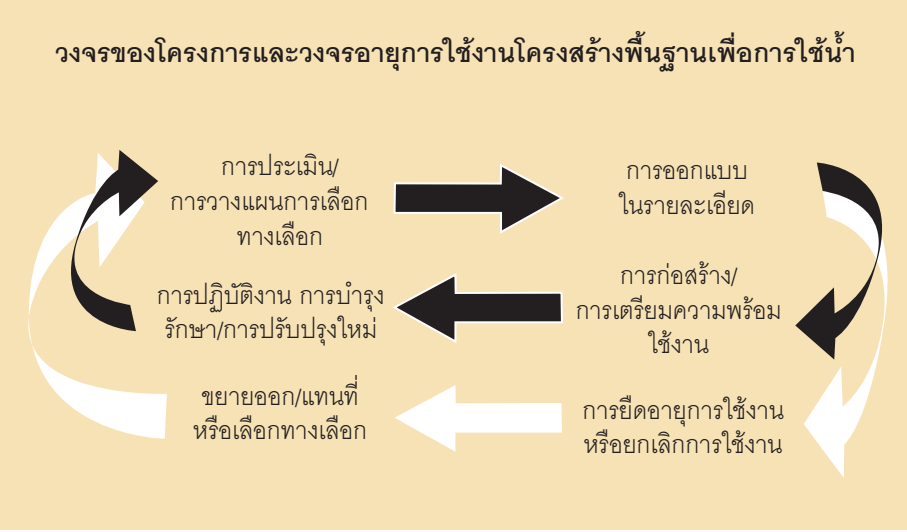
ประเภททั่วไปของเขื่อน	การกำหนดการไหลของน้ำและข้อจำกัดทางกายภาพที่เป็นไปได้
	<ul style="list-style-type: none"> • ทางระบายน้ำออกด้านล่าง (เป็นประตู) ตั้งอยู่ตรงส่วนที่ค้ำกันของเขื่อนหรือใต้เขื่อน • อุโมงค์ผันน้ำตั้งอยู่ในส่วนที่ค้ำกันของเขื่อน หรือห่างจากเขื่อนออกไป และ • ในสภาพน้ำท่วม - ทางน้ำล้นทั้งที่อยู่บนเขื่อนหรือแยกออกจากตัวเขื่อนเอง <p>ขีดจำกัดทางกายภาพที่เป็นไปได้ในการเปลี่ยนแปลงชลนิเวศ</p> <ul style="list-style-type: none"> • ทางระบายน้ำออกด้านล่างอาจเล็กเกินไปที่จะปล่อยน้ำที่มีปริมาณมากหรือมีตะกอนอุดตันหรือไม่สามารถใช้งานได้ • ลินเปิดเปิดทางระบายน้ำออกแรงดันสูงอาจถูกปิดหรือไม่สามารถใช้งานได้และ • จุดที่รับน้ำไหลเข้าอาจอยู่ในระดับความสูงที่กำหนดไว้ในอ่างเก็บน้ำ

ท่ามกลางความผันผวนของระดับน้ำประจำวันที่ปล่อยออกมาในช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าสูงสุด บางครั้งท่าหน้าที่ควบคุมการไหลของน้ำ (re-regulation weirs) จะถูกสร้างทำเขื่อน ท่าบเหล่านี้มีระยะห่างตั้งแต่ไม่กี่ร้อยเมตรไปจนถึงไม่กี่กิโลเมตรตามทำเขื่อน ปกติแล้วท่าบเหล่านี้ถูกออกแบบให้ชะลอน้ำไว้ในช่วงที่มีการปล่อยน้ำมากที่สุดเพื่อป้องกันน้ำไหลบ่าปริมาณมากและค่อยๆ ปล่อยน้ำออกมาอย่างสม่ำเสมอ

การปรับปรุงการปล่อยน้ำไปตามแม่น้ำอาจเป็นเรื่องง่ายๆ โดยแค่ยกประตูระบายน้ำ หมุนลินเปิดเปิดเพื่อเปิดทางระบายน้ำออกด้านล่างหรือเพิ่มน้ำที่ไหลเข้าไปในกังหันผลิตไฟฟ้าพลังงาน เขื่อนใหม่ๆ อาจถูกออกแบบให้สามารถปรับการปล่อยน้ำและรองรับการเปลี่ยนแปลงในประโยชน์หรือคุณค่าในการจัดการน้ำ ในวงเงินที่จำกัดในอนาคตได้ หากการปรับการปล่อยน้ำจากเขื่อนเดิมที่มีอยู่ไม่สามารถทำได้ การเสริมโครงสร้างเข้าไปอาจเป็นเรื่องที่จำเป็น

3.1.3 วงจรชีวิตของโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำ “การเริ่มและการปรับปรุงชลนิเวศ”

วงจรของโครงการและวงจรอายุการใช้งานโครงสร้างพื้นฐาน⁵⁶



วงจรชีวิตของโครงสร้างในการจัดการน้ำเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยพิจารณาว่าจะเริ่มทำชลนิเวศเมื่อใดและอย่างไร ไม่ว่าจะเป็ทั้งในช่วงระหว่างการเลือกโครงสร้างใดโครงสร้างหนึ่ง ช่วงที่พัฒนามันขึ้นมาหรือระหว่างที่มีการจัดการโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าว แผนภาพข้างบนเสนอตัวอย่างโดยทั่วไปของวงจรชีวิตของโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าว

วงจรชีวิตของโครงสร้างในการจัดการน้ำยังเกี่ยวข้องกับแนวคิดการจัดการช่วงอายุการใช้งานของโครงสร้างทางกายภาพที่เกี่ยวข้องด้วย สิ่งก่อสร้างที่มีอายุการใช้งานนานส่วนมากจะผ่านการเปลี่ยนแปลงมาหลายครั้งในช่วงอายุการใช้งานที่วางแผนไว้ เช่นซึ่งตามปกติมีอายุการใช้งานที่ออกแบบไว้ราว 50-100 ปี อาจต้องผ่านการบูรณะ การขยายต่อเติม และแม้กระทั่งอาจต้องถูกยกเลิกการใช้งาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าสภาพเศรษฐกิจและสังคมในลุ่มน้ำเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาอย่างไร

3.2 การปรับปรุงชลนิเวศให้ดีขึ้นด้วยโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำใหม่

3.2.1 เกณฑ์ที่มีอิทธิพลต่อการวางแผนและการเลือกโครงสร้างพื้นฐานใหม่

ในช่วงการพัฒนาโครงการ การตัดสินใจเชิงยุทธศาสตร์ว่าจะพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานใหม่แบบไหนและโครงสร้างดังกล่าวจะเป็นสิ่งก่อสร้างหรือไม่จะถูกกำหนดขึ้น (structural or non-structural) หากเงื่อนไขได้รับการเลือกให้สร้างขึ้น งานขั้นต่อมาก็คือ การออกแบบในรายละเอียด การก่อสร้าง และการทดสอบเตรียมความพร้อม อย่างไรก็ตาม การประเมินทางเลือกต่างๆ ก่อนการตัดสินใจเป็นเรื่องสำคัญ

หลักในการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการจะช่วยให้เกณฑ์ในการจำแนกและวิเคราะห์ประเมินทางเลือกทั้งหมดก้าวหน้ามากขึ้น บนหลักการดังกล่าวนี้ คณะกรรมการเขื่อนโลก⁵⁷ ได้ชี้ถึงความจำเป็นที่จะประเมินทางเลือกอย่างรอบด้านไว้ในช่วงต้นๆ ของวงจรชีวิตของโครงการเพื่อให้แน่ใจได้ว่าสามารถนำเงื่อนไขทางสิ่งแวดล้อมและสังคมมารวมเข้าไว้ใน การตัดสินใจได้ ตามแนวทางนี้ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องในการเจรจาต่อรองและการวางแผนมักจะตั้งคำถามต่อไปนี้:

- ทางเลือกทั้งหมดในการจัดการน้ำและการจัดหาเพื่อสนองความต้องการถูกนำมาพิจารณาทั้งหมดแล้วหรือไม่
- ทางเลือกที่มีความแตกต่างหลากหลายกันไปในระดับต่างๆ (เช่น ระดับใหญ่และเล็ก) และทางเลือกที่มาจากกระบวนการจาก “บนสู่ล่าง” และ “ล่างสู่บน” ถูกนำมารวมเพื่อพิจารณาแล้วหรือไม่
- ได้ใช้โอกาสในการจัดการทรัพยากรและโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่แล้วอย่างเต็มประสิทธิภาพก่อนจะเอาทรัพยากรจากที่ใหม่ๆ มาใช้หรือไม่
- ได้พิจารณาทางเลือกในบริบทของลุ่มน้ำหรือไม่ เกณฑ์การประเมินและการเลือกทางเลือกนั้นมีความสมดุลงชัดเจนและประยุกต์ใช้อย่างโปร่งใสหรือไม่
- เกณฑ์การสนองตอบความต้องการและการปรับปรุงชลนิเวศชัดเจนหรือไม่ที่จะใช้เปรียบเทียบและเลือกทางเลือกทั้งหลาย

หากมีเงื่อนไขใหม่ๆ ถูกเสนอให้สร้างขึ้น การออกแบบเบื้องต้นและยุทธศาสตร์การปฏิบัติการของเขื่อนที่ถูกเสนอนั้น จะต้องมีความชัดเจนพอที่จะเปิดโอกาสให้มีการเปรียบเทียบอย่างถูกต้องกับทางเลือกอื่นๆ ควรทำการตรวจสอบต่อไปเพื่อประเมินว่ามีความเพียงพอในการพิจารณาเรื่องชลนิเวศในระหว่างการศึกษารเตรียมงานสร้างเขื่อน:



น้ำตกใน บอสเนีย เฮอร์เซโกวีนา

- การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขอนามัยของระบบหรือสภาพน้ำในลำน้ำที่จะเปลี่ยนแปลงไปครอบคลุมเพียงพอหรือไม่
- แบบเบื้องต้นได้รวมเอาการจัดการน้ำที่จะสนองต่อชลนิเวศอย่างครบถ้วนหรือไม่ อาทิเช่น การปล่อยน้ำในระดับต่ำสุดตามฤดูกาล การปล่อยน้ำให้ไหลป่าเป็นเวลา การจำลองสภาพน้ำที่ท่วมในหลายๆ ปี และการวางมาตรการปฏิบัติการและวางโครงสร้างเฉพาะเพื่อปรับปรุงคุณภาพของน้ำทางทำนบน้ำมีในการออกแบบแล้วหรือไม่
- การจัดหาชลนิเวศรวมอยู่ในการประเมินผลประโยชน์ของโครงการแล้วหรือไม่ เช่น มันได้ถูกรวมไว้ในการประเมินผลประโยชน์และต้นทุนรวมทั้งหมดแล้วหรือไม่ (overall cost-benefit evaluation)
- มีการทดสอบความอ่อนไหวต่อเกณฑ์การประเมินด้านเศรษฐกิจและการเงินต่างๆ และสำหรับสถานการณ์จำลองที่ต่างกันหรือไม่ ตัวอย่างเช่น การทดสอบในสภาพอุทกวิทยาที่ต่างกัน การทดสอบในสถานการณ์จำลองที่สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนไปอาจมีอิทธิพลต่อน้ำไหลป่าในพื้นที่รับน้ำ และการทดสอบในสภาพชลนิเวศที่ต่างกัน
- มีแผนการติดตามตรวจสอบเพื่อช่วยในการเก็บข้อมูลในสภาวะการณ์พื้นที่ๆ หรือไม่

3.2.2 การศึกษาที่จำเป็นเมื่อเขื่อนเริ่มดำเนินการ

มันเป็นเรื่องที่สำคัญที่ต้องทำให้แน่ใจว่าเขื่อนและยุทธศาสตร์การปฏิบัติการของเขื่อนได้รับการออกแบบพัฒนาให้ไปกันได้กับเกณฑ์ควบคุมจัดการชลนิเวศ เนื่องจากว่าสิ่งก่อสร้างเหล่านี้มีอายุการใช้งานยาวนาน จุดมุ่งหมายของการสร้างเขื่อนจึงไม่ควรเป็นเพียงการสร้างให้ถึงระดับมาตรฐาน ณ เวลาปัจจุบัน แต่เขื่อนต้องถูกสร้างให้สามารถปรับประยุกต์ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงแนวทางในการควบคุมจัดการในอนาคต และการจัดการแบบปรับเปลี่ยนประยุกต์ (adaptive management) ซึ่งอาจรวมถึงความสามารถที่จะถูกปรับให้เข้ากับอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศที่คาดการณ์ไว้

ขั้นที่ 1: การออกแบบในรายละเอียด

การศึกษาคำขอการในชลนิเวศสามารถดำเนินการโดยใช้กรอบการดำเนินงานการวิเคราะห์ประเมินอย่างใดอย่างหนึ่งที่ได้อธิบายไว้ในบทที่ 2 (เช่น IFIM DRIFT หรือ CAMS) ในระหว่างขั้นตอนนี้ ตัวแปร (parameters) สำหรับชลนิเวศต้องแจ้งไว้อย่างชัดเจนเพื่อเป็นเกณฑ์ในการออกแบบ การศึกษาเหล่านี้และการศึกษาแนวทางการจัดการและการลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมอื่นๆ จำเป็นต้องได้รับการบูรณาการร่วมกันกับการคำนวณทางวิศวกรรมเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด

“การออกแบบไม่ใช่ศาสตร์ที่ตายตัว ต้องทำให้แน่ใจว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้อง”

โดยทั่วไปแล้วการศึกษาดำเนินการไปก่อนหน้านี ในระยะการเตรียมโครงการเพื่อนำไปสู่การเลือกแบบเขื่อน เช่น ความเป็นไปได้ที่จะดำเนินการ การศึกษา EIA จะได้รับการเสริมด้วยการติดตามตรวจสอบในรายละเอียดและการศึกษาในภาคสนามเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจรวมถึงการศึกษาการจำลองการทำงานของอ่างเก็บน้ำเพื่อประเมินผลกระทบด้านคุณภาพน้ำที่อาจเกิดขึ้นได้ ตัวอย่างเช่น การแบ่งชั้นอุณหภูมิ การแพร่กระจายของมลพิษ การสะสมของตะกอน และผลกระทบที่เกิดจากการดึงน้ำออกจากระบบในระดับต่างๆ ของอ่างเก็บน้ำ นอกจากนี้ยังอาจรวมถึงการศึกษาการทับถมตะกอนและการศึกษารูปแบบและโครงสร้าง (morphology) เพื่อหาว่าการเปลี่ยนแปลงของน้ำที่ไหลเข้าและออกอ่างเก็บน้ำมีผลกระทบต่อกระบวนการทางรูปแบบและโครงสร้างและการกัดเซาะของแม่น้ำอย่างไร การศึกษาสมดุล (water balance) ของน้ำสามารถดำเนินการได้เพื่อประเมินปฏิสัมพันธ์ของการไหลของน้ำผิวดินและใต้ดินทางท้ายน้ำ รวมทั้งระดับน้ำใต้ดิน และการที่น้ำเค็มรุกเข้าไปในปากแม่น้ำ

นอกจากนี้ อาจต้องทำการจำลองโดยคอมพิวเตอร์และการทดสอบแบบจำลองการขับเคลื่อนของน้ำ (hydraulic model) เพื่อทำให้การออกแบบสิ่งก่อสร้างที่เติมเข้าไปและเพื่อให้กลยุทธการทำงานที่ที่ต้องการปล่อยน้ำผ่านเขื่อนเสร็จสมบูรณ์ โครงสร้างที่ต่อเติมเข้าไปอาจรวมถึงช่องทางให้ปลาผ่านและทางน้ำเข้า (intake) ที่เลือกในระดับได้ แบบจำลองในคอมพิวเตอร์และการทดสอบยังช่วยในการเลือกกังหันน้ำและอุปกรณ์เสริมสำหรับเขื่อนที่มีหน่วยไฟฟ้าพลังน้ำ อาจรวมถึงการออกแบบใบพัดใหม่สำหรับกังหันพลังน้ำที่ลดการตายของปลาและระบบฉีดอากาศเข้าเพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจนที่ถูกปล่อยออกมาผ่านกังหันน้ำ สุดท้ายคือ การศึกษานี้ต้องอธิบายแผนการลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและแผนการติดตามตรวจสอบอย่างชัดเจน รวมถึงแผนในการตอบสนองของความต้องการชลนิเวศในช่วงการก่อสร้างและช่วงใช้งาน (commissioning)

อย่างไรก็ตาม พึงระลึกไว้ว่าการออกแบบชลนิเวศและการทำงานให้บรรลุผลสำเร็จนั้นไม่ใช่ศาสตร์ที่ตายตัว ด้วยเหตุนี้จึงควรให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนเกี่ยวข้องด้วย

“มันต้องใช้เวลานานหลายปีในการสร้างเขื่อน”

ขั้นที่ 2: การก่อสร้าง

การก่อสร้างเขื่อนอาจใช้เวลาหลายปี ด้วยเหตุนี้จึงควรมีการเตรียมการที่เพียงพอเรื่องชลนิเวศ ตลอดช่วงเวลาที่ทำการก่อสร้าง ตัวอย่างเช่น เขื่อนกั้นน้ำชั่วคราวและอุโมงค์ผันน้ำโดยทั่วไปแล้วจะถูกสร้างขึ้น และทำหน้าที่ในระหว่างที่เขื่อนหลักขวางแม่น้ำกำลังถูกสร้างขึ้น สิ่งก่อสร้างที่ใช้ควบคุมน้ำชั่วคราวนี้ควรมีความสามารถที่จะรองรับชลนิเวศได้ด้วย เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์นี้ ขอพิจารณาด้านชลนิเวศจำเป็นต้องสะท้อนอยู่ในแผนการก่อสร้าง ประเด็นดังกล่าวเป็นเฉพาะกรณีไปและควรถูกบรรจุไว้ในการศึกษาการจัดการสิ่งแวดล้อมในช่วงการออกแบบในรายละเอียด การติดตามตรวจสอบในระยะก่อสร้างจะพิจารณาทั้งเรื่องสภาพน้ำที่ไหลในลำน้ำและคุณภาพของน้ำ เช่น การปล่อยสารเคมีและของเสียลงในทางน้ำ

ขั้นที่ 3: การทดสอบ

สมมติฐานในการวางแผนและออกแบบทั้งหมดจะถูกทดสอบในขั้นนี้ เนื่องจากความไม่แน่นอนที่มีอยู่ตามปกติในการคาดการณ์พฤติกรรมของระบบน้ำและชีวกายภาพที่ซับซ้อน จึงเป็นการดีที่ระยะเวลาทดสอบจะยาวนานเพียงพอและชลนิเวศสามารถที่จะถูกปรับได้ในขั้นนี้ ทั้งสองประการนี้มีความสำคัญเป็นพิเศษเมื่อเกณฑ์ควบคุมจัดการชลนิเวศยังไม่ได้ถูกกำหนดเฉพาะเจาะจงลงไป ถ้าจะให้ดีแล้ว การปรับระบบหรือสภาพน้ำที่ไหลในลำน้ำควรต้องทำในช่วงปีแรกของการปฏิบัติงานหรือในช่วงทดสอบที่มีระยะเวลาประมาณ 2-3 ปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องใช้เวลามากกว่าปีที่จะต้องเติมน้ำในอ่างให้เต็ม

“ต้องให้แน่ใจว่าระยะที่ทดสอบการใช้งานเขื่อนยาวนานพอที่จะเอื้อต่อการปรับเปลี่ยนใดๆ ที่จำเป็น”

ระยะการทดสอบการใช้งานเขื่อนที่นานขึ้นมีแนวโน้มที่จะเจออุปสรรคได้หากใบอนุญาตการปฏิบัติการของเขื่อนไม่ได้มีความยืดหยุ่นสำหรับเรื่องนี้ เพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนและความขัดแย้งโดยไม่จำเป็น ลักษณะเฉพาะของชลนิเวศในการทดสอบ เกณฑ์ที่จะใช้ตัดสินใจปรับเปลี่ยนการทำงานและผู้ที่ตัดสินใจนั้น เป็นเรื่องสำคัญที่ควรได้รับการจัดแจงเอาไว้ตั้งแต่ต้น โดยเฉพาะในช่วงเริ่มต้นของการออกแบบในรายละเอียด หรือจะเป็นการดียิ่งขึ้นถ้าเป็นช่วงที่เริ่มเลือกเฟ้นโครงการใหม่ๆ กระนั้น เกณฑ์ควบคุมกำกับชลนิเวศและใบอนุญาตการปฏิบัติการของเขื่อนจะมีอิทธิพลอย่างมากต่อแนวทางในการดำเนินการเฉพาะแต่ละสถานการณ์ไป

3.2.3 ตัวอย่างของชลนิเวศกับโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำใหม่

มีตัวอย่างมากมายของการดำเนินการด้านชลนิเวศในโครงสร้างพื้นฐานแบบ “ดัดแปลงได้” และแบบ “แข็ง” ตัวอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้น ได้แก่ แผน Working for Water (WfW) ที่ได้รับรางวัลในแอฟริกาใต้ เริ่มใช้ในปี 1995 โดยนำเป้าหมายด้านชลนิเวศไปสู่การจัดการพื้นที่รับน้ำ ปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะนั้นคือ การขาดแคลนน้ำที่เพิ่มขึ้น

ในพื้นที่รับน้ำเล็กๆ ต่างๆ อันเนื่องมาจากผลกระทบหลากหลายที่เกิดจากพืช และต้นไม้ต่างถิ่นที่มีความต้องการน้ำสูง เมื่อเรื่องดังกล่าวถูกปล่อยปละละเลย กระแสน้ำในแม่น้ำจึงถูกคาดการณ์ว่าจะลดลงถึง 38 เปอร์เซ็นต์ในเวลาอีก 10-20 ปี และจะลดถึง 74 เปอร์เซ็นต์ในอีก 30-40 ปี WWF ได้แก้ปัญหาผ่านการสร้างอาชีพและโอกาสในการพัฒนาให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียซึ่งยากจนและอยู่ชายขอบพื้นที่ การศึกษาเริ่มแรกที่ดำเนินการเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนชี้ให้เห็นว่าการกวาดล้างพืชต่างถิ่นทำให้กระแสน้ำในแม่น้ำโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 8,000 ถึง 12,000 ลิตรต่อเฮคเตอร์ต่อวันในช่วงฤดูร้อนที่อากาศแห้งกว่า⁵⁸

ในอีกด้านหนึ่ง มีตัวอย่างที่เกิดขึ้นเช่นกันคือ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงเลโซโท (Lesotho Highlands Development Authority) ซึ่งพัฒนาการประยุกต์ชลนิเวศเข้ากับเขื่อนแห่งใหม่ นโยบายใหม่เรื่องชลนิเวศได้พัฒนาขึ้นบนพื้นฐานของการศึกษาที่ดำเนินการโดยทีมงานจากหลายสาขาวิชาในปี 1997 โดยใช้ DRIFT (คูบทที่ 2) แนวทางดังกล่าวเป็นสิ่งสร้างสรรค์ใหม่ เนื่องจากแนวทางนี้เกี่ยวข้องกับชุมชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่อยู่ท้ายน้ำที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงในระบบน้ำ สนธิสัญญาต้นฉบับ ในปี 1987 ระหว่างเลโซโทและแอฟริกาใต้ได้เตรียมการปล่อยน้ำไว้ที่ 0.5 และ 0.3 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีจากเขื่อน Katse และ Mohale ตามลำดับ บนฐานความคิดของผลลัพธ์ของกระบวนการ DRIFT การออกแบบเขื่อน Mohale มีการปรับเปลี่ยนคัดแปลงเพื่อรวมเอาโครงสร้างปากท่อน้ำเข้าได้หลายระดับ ที่มีความสามารถให้น้ำผ่านได้ 3-4 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีเข้ามาไว้ ด้วยมาตรการนี้คุณภาพของน้ำโดยเฉพาะอุณหภูมิและระดับออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำถูกปล่อยลงสู่ระบบนิเวศท้ายน้ำสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ ในขณะเดียวกันได้มีการตกลงขยายเส้นผ่าศูนย์กลางของโครงสร้างทางระบายน้ำออกในระดับล่างเพื่อให้น้ำไหลผ่านจากอ่างเก็บน้ำ 57 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีและนั่นหมายถึงการทำให้เกิดขีดความสามารถในการปล่อยน้ำเป็นครั้งคราวที่เลียนแบบน้ำท่วมได้⁵⁹

3.3 ดำเนินงานชลนิเวศโดยใช้โครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำที่มีอยู่เดิม

3.3.1 การศึกษาที่จำเป็นต้องมีและความเกี่ยวข้องของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

เขื่อนที่มีอยู่แล้วมักจะเป็นที่แรกๆ ที่มีนโยบายใหม่ๆ เกี่ยวกับชลนิเวศถูกดำเนินการ หลายประเทศมีเขื่อน ทานบและฝายอยู่แล้วเป็นจำนวนมาก ซึ่งสามารถที่จะได้รับผลประโยชน์ทันทีจากการดำเนินการด้านชลนิเวศ หากสามารถระบุได้ว่าแต่ละเขื่อนมีอะไรบางอย่างที่จำเป็นในการดำเนินการด้านชลนิเวศอยู่แล้ว การศึกษาที่ต้องทำต่อไปจะสามารถมุ่งไปสู่การหาคำตอบที่ว่าแล้วจะดำเนินการอย่างไรให้ดีที่สุด จำเป็นต้องปรับปรุงเขื่อนหรือไม่ จะทำการติดตามตรวจสอบอย่างไร หรือจะทำให้แน่ใจว่าภาวะเบียบจะถูกบังคับใช้ได้อย่างไร

การศึกษาที่ละเอียดกว่านี้ เป็นสิ่งจำเป็นในกรณีที่มีการดำเนินการด้านชลนิเวศจำเป็นต้องมีการปรับการปล่อยน้ำเป็นช่วงเวลาหรือเฉพาะกรณีโดยยึดตัวชี้วัดคุณภาพน้ำเป็นหลัก เช่น ในกรณีของที่ราบสูงเลโซโท อย่างไรก็ตาม ตัวชี้วัดคุณภาพน้ำจำเป็นต้องทำให้อยู่ในรูปแบบทางกายภาพ (physical parameter) ที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานตามได้ ซึ่งอาจรวมถึงระดับน้ำสูงสุดและต่ำสุดที่จะปล่อยออกมาต่อชั่วโมง คุณสมบัติด้านเคมีและอุณหภูมิของน้ำที่จะปล่อยออกมา และการปล่อยน้ำออกมาเป็นช่วงๆ เพื่อให้น้ำไหลทะลักท่วม หรือปริมาณและเวลาของการปล่อยน้ำเลียนแบบน้ำท่วมตามฤดูกาล

ในสถานการณ์ที่เกณฑ์ควบคุมจัดการชลนิเวศค่อนข้างเปิดกว้างและในสถานการณ์ที่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงเสริมโครงสร้างเขื่อน การศึกษาตรวจสอบอาจต้องรวมเรื่องต่อไปนี้อีก:

- ความต้องการในชลนิเวศและตัวชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- ทางเลือกในการจัดหาน้ำให้เพื่อจุดประสงค์ต่างๆ ที่ลดลงจากการเพิ่มการจัดสรรน้ำเพื่อชลนิเวศ
- การคำนวณทางวิศวกรรมเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเกี่ยวกับการเลือกวิธีการปรับปรุงใหม่
- กลยุทธ์การปฏิบัติการของเขื่อนที่ทำให้ผลจากชลนิเวศต่อการจัดหาน้ำให้เพื่อจุดประสงค์ต่างๆ ที่มีอยู่เกิดประโยชน์สูงสุด
- การทดลองใช้งาน และลองใช้งานใหม่ (commissioning and re-operation trials) และการติดตามตรวจสอบเพื่อหาว่าการปล่อยน้ำครั้งใหม่ๆ จะทำให้เกิดคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่คาดหวังไว้และการตัดสินใจที่จะปรับสภาพน้ำหรือไม่

กลไกที่มีไว้เพื่อให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเกี่ยวกับชลนิเวศจะรวมถึงใบอนุญาตปฏิบัติการของเขื่อน และที่ใหม่กว่านี้คือ แผนการใช้น้ำ (water-use-plans) สำหรับเขื่อนชลนิเวศเป็นแค่หนึ่งในข้อกำหนดเกี่ยวกับการปฏิบัติการของเขื่อน นอกเหนือไปจากที่เกี่ยวข้องกับประเด็นต่างๆ เช่น ความปลอดภัยของเขื่อน การจัดการน้ำท่วมและการควบคุมระดับน้ำ แผนการใช้น้ำจะช่วยผสมผสานหลายๆ เรื่องเข้าไว้ด้วยกัน และรวมชุมชนท้องถิ่นเข้าในการตัดสินใจ ดีกว่าที่จะใช้แผนแยกย่อย กระบวนการไหนบ้างที่ต้องทำนั้นขึ้นอยู่กับกฎข้อบังคับในแต่ละประเทศและการตีความหมายเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ ในเรื่องนี้คณะกรรมการเขื่อนโลก⁶⁰ ได้เรียกร้องให้ประเทศทุกประเทศออกใบอนุญาตอย่างเป็นทางการให้เขื่อนที่มีอยู่เดิมทั้งหมด พร้อมข้อกำหนดที่ชัดเจนให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมอย่างเหมาะสมในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการเขื่อนที่มีผลกระทบต่อพวกเขา ชื่อเรียกร้องเกี่ยวกับกระบวนการทำใบอนุญาตนี้ รวมถึงการพัฒนากลยุทธ์การปฏิบัติการ (operating strategy) และการเริ่มวางแผนด้านชลนิเวศ คณะกรรมการเขื่อนโลกยังแนะนำให้ นำข้อกำหนดมาใช้สำหรับการพิมพ์รายงานการติดตามตรวจสอบประจำปี และสำหรับการรายงานอย่างครอบคลุมตามกำหนดเวลาทุกช่วง 5-10 ปี ในเรื่องการจัดการเขื่อนพร้อมด้วยการมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่จากชุมชนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

3.3.2 ข้อจำกัดในการปรับเปลี่ยนดัดแปลงเขื่อนที่มีอยู่เดิม

ข้อจำกัดสำคัญในการปรับปรุงชลนิเวศสำหรับเขื่อนที่มีอยู่เดิมคือ ค่าใช้จ่ายและเรื่องที่ว่าใครจะเป็นผู้จ่าย มีค่าใช้จ่ายหลักๆ อยู่สองอย่างกว้างๆ ที่ต้องพิจารณา ค่าใช้จ่ายอย่างแรกคือ ค่าใช้จ่ายล่วงหน้าในการแก้ไขเสริมโครงสร้างที่จำเป็นต่อการปรับเปลี่ยนดัดแปลงการปล่อยน้ำของเขื่อน หากเป็นเพียงการเปิดประตูเหมือนในเขื่อนยกระดับน้ำในลำน้ำ (run-of-river dam) จะมีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เพียงเล็กน้อย หากจำเป็นต้องมีการดัดแปลงแก้ไขในเขื่อนสูงที่เก็บกักน้ำ ค่าใช้จ่ายอาจสูงขึ้น

“ชลนิเวศเป็นเพียงหนึ่งในเกณฑ์ปฏิบัติการ
ทั้งหลายของเขื่อน”

ค่าใช้จ่ายอย่างที่สองคือ ค่าใช้จ่ายต่อเนื่องในการทดแทนการจัดหาบริการทางน้ำที่สูญเสียไปจากการจัดชลนิเวศเพิ่ม ความสูญเสียดังกล่าวอาจรวมถึงการลดการผลิตกำลังไฟฟ้า หรือการลดการส่งน้ำเข้าสู่ระบบชลประทาน ในเชิงเศรษฐกิจแล้ว ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ควรคำนึงถึงคุณค่าที่ได้เพิ่มขึ้นจากบริการที่ได้จากสิ่งแวดล้อมที่ได้รับการรักษาไว้หรือได้รับการฟื้นฟู โดยสรุปแล้วแนวคิดทั่วไปก็คือคุณค่าทางสังคมในการรักษาหรือฟื้นฟูหรือบริการที่ได้จากระบบนิเวศจะสูงกว่าคุณค่าของบริการอื่นๆ ที่ถูกยกเลิกไป แม้ตลาดจะไม่สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายเหล่านี้ได้ บทที่ 4 จะอธิบายเรื่องดังกล่าวอย่างเต็มที่กว่านี้ ร่วมกับคำถามสำคัญที่ว่าใครจะเป็นผู้จ่ายค่าใช้จ่ายสำหรับชลนิเวศและความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นในบริการที่เกี่ยวข้องกับน้ำในด้านอื่นๆ

จากมุมมองของเจ้าของเอกชนหรือแม้แต่บรรษัทมหาชน การใช้งานที่ต่อเนื่องไปอาจไม่มีความเป็นไปได้ ถ้าการดำเนินการจัดการชลนิเวศไปลดผลประโยชน์ที่จะได้จากบริการอื่นๆ เจ้าของบางรายอาจตัดสินใจว่าการยกเลิกการใช้เขื่อนเป็นทางเลือกเดียวในกรณีที่ไม่ได้รับการอะลุ่มอล่วยกับเงื่อนไขใหม่ที่จะเกิดขึ้น ในกรณีนี้จำเป็นต้องพิจารณาประเด็นที่ว่าใครจะเป็นผู้จ่ายค่ารั้อถอน ในบางสถานการณ์ เจ้าของเขื่อนอาจได้เวลาสำหรับปรับตัวให้เข้ากับข้อบังคับใหม่ในกรณีที่ต้องปรับปรุงเสริมโครงสร้างเขื่อน ตัวอย่างเช่น กฎหมายอาจอนุญาตให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเขื่อนไม่ว่ารัฐหรือเอกชนเลื่อนงานก่อสร้างโยธาที่สำคัญๆ ออกไปจนถึงกำหนด ตามวงจรการปรับปรุงเสริมโครงสร้างใหม่ (retrofit cycle) หรือจนกว่าเขื่อนจะได้ต่อใบอนุญาตใหม่โดยทั่วไปแล้วรัฐบาลจะพิจารณาถึงปัจจัยเหล่านี้เมื่อร่างกฎหมายเรื่องชลนิเวศ และอธิบายวิธีที่จะนำข้อบังคับดังกล่าวไปประยุกต์ใช้กับเขื่อนใหม่และเขื่อนที่มีอยู่เดิม

3.3.3 ตัวอย่างของการปรับปรุงเขื่อนใหม่ และการเปลี่ยนการปฏิบัติการของเขื่อน

มีตัวอย่างมากมายจากประเทศทางตะวันตก ซึ่งการปฏิบัติการของอ่างเก็บน้ำได้ถูกปรับเปลี่ยน ดัดแปลงหรือทางระบายน้ำออกได้รับการดัดแปลงแก้ไขเสริมแต่งโครงสร้างเพื่อปรับปรุงชลนิเวศให้ดีขึ้น ตัวอย่างเช่น ในสหรัฐอเมริกามีการเปลี่ยนแปลงอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมพลังงานไฟฟ้า ในขณะที่เขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำซึ่งมีเอกชน เทศบาล และองค์กรสาธารณูปโภคเป็นเจ้าของต้องต่อใบอนุญาตใหม่และต้องตอบสนองต่อมาตรฐานที่สูงขึ้นในการปล่อยน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อม

แผนชลนิเวศในประเทศกำลังพัฒนาจนถึงปัจจุบันนี้ส่วนใหญ่แล้วมุ่งไปที่โครงสร้างพื้นฐานใหม่ อย่างไรก็ตาม มีการคาดว่าจัดการกับเขื่อนที่มีอยู่เดิมจะได้รับความสนใจมากขึ้นในทศวรรษต่อไป ในอนาคต เขื่อนกำลังตกเป็นเป้าหมายของการตรวจสอบอย่างละเอียดอย่างมากขึ้นในด้านโอกาสการพัฒนาให้ทันสมัยและโอกาสในการปรับปรุงการปฏิบัติการ การจัดการตะกอนในอ่างเก็บน้ำ ความปลอดภัยของเขื่อน และการปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และประเด็นทางสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ได้เริ่มปรากฏในวาระของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเขื่อนมากขึ้นเรื่อยๆ

“การจัดการเขื่อนที่มีอยู่ กำลังจะได้รับความสนใจมากขึ้น”

การประเมินนโยบายชลนิเวศอย่างครอบคลุมของออสเตรเลียสำหรับโครงการภูเขาสโนว์ในปี 1997 เป็นตัวอย่างของประเภทงานที่ได้ดำเนินการแล้วในเรื่องนี้ โครงการบูรณาการน้ำและไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่นี้ ประกอบด้วย เขื่อนขนาดใหญ่ 6 เขื่อนใหญ่ที่มีอุโมงค์เชื่อมต่อระหว่างกันยาวถึง 45 กิโลเมตร และมีท่อส่งน้ำยาว 80 กิโลเมตร โครงการนี้ผันน้ำออกจากกลุ่มน้ำแม่น้ำสโนว์ซึ่งไหลทางตะวันออก ไปสู่มแม่น้ำเมอร์เรย์ และเมอร์รัมบิดจี (Murrumbidgee) ทางตะวันตก เพื่อการชลประทานและการผลิตไฟฟ้า รัฐบาลกลาง ได้ตั้งกระบวนการตรวจสอบกลุ่มน้ำสโนว์ (Snowy Water Inquiry) เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิรูปกิจการไฟฟ้า การตรวจสอบนี้เป็นแผนงานการสำรวจที่ได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณและทรัพยากรอื่นๆ และมีการจัดกระบวนการหารือกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและการทำประชาพิจารณ์ การตรวจสอบนี้มุ่งไปที่ชลนิเวศ การจัดการพื้นที่รับน้ำ และงานฟื้นฟูแม่น้ำทุกสายที่ได้รับผลกระทบ



บันไดปลาโจนช่วยให้ปลาสามารถอพยพผ่านเขื่อนชลประทาน (ประเทศบรูไน ฟาไซ) บันไดปลาโจน เป็นการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญที่ควบคู่ไปกับการปล่อยน้ำเพื่อชลนิเวศ

จากการตรวจสอบ รัฐบาลของทั้งสองรัฐที่เกี่ยวข้องได้ตกลงที่จะฟื้นฟูการไหลของน้ำในแม่น้ำสโนว์ให้เพิ่มขึ้นถึง 21% ของปริมาณน้ำไหลต่ำสุดประจำปีโดยเฉลี่ยในปีที่ไม่มีเขื่อน และ 27% ในระยะยาว ตัวเลขนี้ได้รับการพิจารณาแล้วว่าเหมาะสมสำหรับการฟื้นฟูบริการทางสิ่งแวดล้อมในแม่น้ำที่ได้รับผลกระทบ และรับรองธุรกิจผลิตไฟฟ้าพลังน้ำให้สามารถอยู่รอดได้ ความตกลงซึ่งมีผลบังคับ 10 ปีนี้ มีค่าใช้จ่าย 170 ล้านดอลลาร์สหรัฐสำหรับงานโครงสร้างต่างๆ และการติดตามตรวจสอบ⁶¹

มาตรการเพื่อยกระดับชลนิเวศจากเขื่อนที่มีอยู่แล้ว⁶²

โครงการ	มาตรการ / ลักษณะเฉพาะ
<p>เขื่อนนอร์ริส (Norris dam) สหรัฐอเมริกา</p>	<p>เขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำสูง 81 เมตรแห่งนี้ ตั้งอยู่บนสาขาของแม่น้ำเทนเนสซี ในปี 1995 องค์การ Tennessee Valley Authority ได้ทำการศึกษาเสร็จสมบูรณ์เพื่อปรับปรุงการปล่อยน้ำไปตามทางน้ำ</p> <p>มาตรการที่นำมาใช้ประกอบด้วย:</p> <ul style="list-style-type: none"> • การติดตั้งกังหันน้ำแบบ auto-venting turbine สองกังหัน เพื่อเพิ่มออกซิเจนให้น้ำผ่านทางกังหันน้ำเรื่อยๆ เพื่อเพิ่มระดับออกซิเจนที่ละลายในน้ำให้ถึงระดับ 91% ค่าติดตั้งแต่ละเครื่องราคา 2.5 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และ • การสร้างทำนบควบคุมการไหลของน้ำ (re-regulating weir) 3 กิโลเมตรตามทางแม่น้ำของเขื่อน (3.5 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) เพื่อเพิ่มระดับออกซิเจนที่ละลายในน้ำและทำหน้าที่เป็นแอ่งน้ำสำหรับน้ำที่ปล่อยออกมาเมื่อเขื่อนไม่ได้ผลิตไฟฟ้า ทำนบนี้จะรักษาน้ำที่ปล่อยออกมาไว้ตามกำหนดชลนิเวศถึงแม้จะมีการปล่อยน้ำจากกังหันไฟฟ้าพลังน้ำทางด้านบนเป็นพักๆ
<p>เขื่อน Priest Rapids และเขื่อน Wanapum สหรัฐอเมริกา</p>	<p>โครงการไฟฟ้าพลังน้ำสองโครงการในระบบแม่น้ำโคลัมเบีย (2,000 MW) องค์การ Grant County Public Utility ทำงานร่วมกับองค์กรเอกชนท้องถิ่นและประชาสังคมในการพัฒนาแผนการจัดการที่ปรับได้เพื่อปรับปรุงการปล่อยน้ำไปตามทางแม่น้ำ</p> <p>ความตกลง:</p> <ul style="list-style-type: none"> • เปลี่ยนการปฏิบัติงานของอ่างเก็บน้ำให้ “น้ำล้น” ในช่วงฤดูร้อนและช่วงปลายอพยพในฤดูใบไม้ผลิ ถึงประมาณครึ่งหนึ่งของปริมาณน้ำในแม่น้ำในช่วงนั้น (โดยเฉลี่ย) แทนที่จะส่งน้ำผ่านทางกังหันน้ำ (ซึ่งทำงานเต็มที่แล้ว) • ลดการผลิตกำลังไฟฟ้าลง 20% ของทั้งปี และ • ต้องการเงินลงทุน 200 ล้านดอลลาร์สหรัฐ สำหรับมาตรการปกป้องพันธุ์ปลา
<p>เขื่อน Arrow Rock สหรัฐอเมริกา</p>	<p>เขื่อนแอริโรว์ ร็อค สร้างขึ้นในช่วงต้นทศวรรษ 1900 มีลิ้นปิดเปิดอยู่สามระดับเพื่อควบคุมการปล่อยน้ำจากเขื่อน ทั้งหมดนี้มีอายุการใช้งานน้อยกว่าที่ได้ออกแบบไว้ ลิ้นปิดเปิดทั้งสามที่ควบคุมการไหลของน้ำผ่านรางน้ำข้างล่างไม่สามารถทำงานได้ ขัดขวางการปล่อยน้ำท่วมและความปลอดภัยที่จะตอบสนองการปล่อยน้ำในปริมาณต่ำสุดเมื่อระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำลดลง</p> <p>ในปี 2000 การประเมินจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายฝ่ายเกี่ยวกับทางเลือกในการฟื้นฟูและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง แนะนำให้:</p> <ul style="list-style-type: none"> • เปลี่ยนลิ้นปิดเปิดที่ระบายน้ำ (แบบ ensign valve) ในโครงสร้างเขื่อนแถวล่างสุดออก และนำประตูแบบเปลือกหอยกลับมาแทน (clamshell gate) และขยายลิ้นปิดเปิดในระดับกลางและระดับบน และ • บูรณะเขื่อนในค่าใช้จ่ายต้นทุนประมาณ 14.6 ล้านดอลลาร์สหรัฐ

โครงการ	มาตรการ / ลักษณะเฉพาะ
<p>Stave Falls Replacement Project แคนาดา</p>	<p>ในช่วงกลางทศวรรษ 1990 บริติช โคลัมเบีย ได้แนะนำความต้องการแผนการใช้ น้ำ (WUPs) เพื่อกำหนดกลยุทธ์การทำงานสำหรับเขื่อนทุกเขื่อนที่มีใบอนุญาต มีข้อบังคับว่าผู้ดูแลเขื่อนต้องเชิญชุมชนท้องถิ่นให้มาร่วมเสวนาเรื่องทางเลือก การแลกเปลี่ยนประโยชน์ต่างๆ จากนั้น และลำดับความสำคัญคณะกรรมการ ที่ปรึกษา (Consultative Community) ถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อโครงการทดแทนเขื่อนน้ำตก สเตฟที่มีอยู่ และสถานีพลังไฟฟ้า คณะกรรมการที่ปรึกษาได้กำหนดวัตถุประสงค์ ขึ้นมา 8 ข้อ เพื่อรักษาสมดุลของน้ำที่ปล่อยออกมาจากอ่างเก็บน้ำไปตามแม่น้ำ รวมถึงการใช้อ่างน้ำในทางอุตสาหกรรม การปกป้องน้ำท่วมไม่ให้ไหลลง ไปตามทางแม่น้ำ การผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำ กิจกรรมสันถนอมการในอ่างเก็บน้ำ การปกป้องมรดกเพื่อชนพื้นเมือง พิษพรรณสัตว์ป่า ปลา และการปกป้องความ หลากหลายทางชีวภาพของพันธุ์ปลาและทางน้ำ และความยืดหยุ่นสูงสุด ในการตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงด้านนโยบายการปฏิบัติงานในอนาคต</p> <p>ลักษณะสำคัญอย่างอื่น ๆ ของโครงการนี้รวมถึง:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ความตกลงในเรื่องกลยุทธ์การปล่อยน้ำใหม่เพื่อคงรักษาระดับความสม่ำเสมอ ของน้ำที่ไหลไปตามทางน้ำ สนับสนุนการดำรงชีวิตของประชากรปลา เพิ่ม แหล่งวางไข่ และสมรรถนะในการเจริญเติบโตของลูกปลา ลดการเกยตื้น และรับรองให้น้ำท่วมตามกำหนดในพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำ • มาตรการอื่นๆ ในการลดความเสี่ยงต่อสัตว์น้ำ ต่อการรับความดันก๊าซโดยรวม ที่เพิ่มขึ้น (ซึ่งเป็นอันตรายต่อปลา) • คำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาในการนำกลยุทธ์การปฏิบัติงานมาใช้ โดยเร็วพร้อมด้วยการสังเกตการณ์ระหว่างเวลา 5 ปี การสังเกตการณ์ เต็มรูปแบบหลัง 10 ปี และ • ต้นทุนในการดำเนินงานสำหรับแผนอยู่ที่ประมาณ 200,000 เหรียญสหรัฐ ต่อปีซึ่งเป็นมูลค่าโดยประมาณของไฟฟ้าที่ผลิตก่อนแผนปฏิบัติการใหม่

3.4 การยกเลิกการใช้งานโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำเพื่อฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

ในระยะสุดท้ายของวงจรชีวิตของโครงการ มีความจำเป็นที่จะต้องเลือกระหว่างการยกเลิกการใช้งาน หรือการยืดอายุการใช้งานโครงการ หลายประเทศมีเขื่อนที่ใกล้จะถึงช่วงสุดท้ายของการใช้งานทางเศรษฐกิจ สำหรับเขื่อนเหล่านี้ ต้องมีการตัดสินใจเกี่ยวกับการยืดอายุการใช้งานหรือการปลดระวาง บ่อยครั้งที่ทัศนคติ ของสาธารณชน คือ การรื้อถอนเขื่อนซึ่งเป็นความคิดที่รุนแรง แน่ใจว่ามีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียบางกลุ่มคัดค้าน อย่างไรก็ตาม การรื้อถอนโครงสร้างพื้นฐานที่มีอายุเกินอายุการใช้งานทางเศรษฐกิจเป็นการพิจารณาโดยทั่วไป ตามปกติ และเขื่อนก็ไม่ใช่ออกเวียน

“การรื้อถอนเขื่อนอาจแพงน้อยกว่าการซ่อมแซมเขื่อน”

เมื่อการใช้งานและบำรุงรักษาเขื่อนไม่เกิดประโยชน์ต่อสาธารณชนหรือไม่สามารถใช้งานและบำรุงรักษาได้ด้วยเหตุผลทางเศรษฐกิจหรือการเงิน การรื้อถอนจึงเป็นทางเลือกหนึ่งหากมีความเหมาะสมในการดำเนินการ ประสิทธิภาพแสดงให้เห็นว่าการรื้อถอนเขื่อนอาจเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการซ่อมแซมเขื่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อบริการที่เขื่อนเคยให้นั้นมีจำกัด คุณค่าทางสังคมที่เปลี่ยนไปที่เรียกกร้องให้มีการฟื้นฟูกระแสน้ำที่ไหลอยู่ในแม่น้ำและบริการทางสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยต่อสาธารณชน การลดความรับผิดชอบตามกฎหมายจากภัยที่ไม่คุ้มค่าใช้จ่ายที่จะแก้ไขบรรเทา ล้วนเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจยกเลิกการใช้งานเขื่อน

มีตัวอย่างอยู่ประมาณ 500 ตัวอย่าง ของการยกเลิกการใช้งานเขื่อนทั้งบางส่วนและทั้งหมด ในอเมริกาเหนือและยุโรป เขื่อนถูกรื้อถอนตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ตั้งแต่ผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจนถึงควบคุมน้ำท่วมและควบคุมน้ำ เขื่อนเหล่านี้มีอยู่หลายประเภท รวมถึงเขื่อนดิน (earth fill dam) เขื่อนคอนกรีต (concrete arch dam) และเขื่อนก่อจากอิฐ จนถึงปัจจุบันนี้ความสูงโดยเฉลี่ยของเขื่อนที่ถูกรื้อถอนอยู่ที่ 6.5 เมตร ราวๆ 10% ของเขื่อนที่ถูกรื้อถอนสูงกว่า 12 เมตร และเขื่อนสี่แห่งที่ถูกรื้อถอนสูงมากกว่า 36 เมตร⁶³ กรอบถัดไปจะให้ตัวอย่างของโครงการที่มีการยกเลิกใช้งานและการศึกษาเพื่อฟื้นฟูชลนิเวศ

3.4.1 ทางเลือกในการยกเลิกการใช้งาน

ทางเลือกในการยกเลิกการใช้งานขึ้นอยู่กับประเภทของเขื่อนและบริบทของกลุ่มแม่น้ำ แนวทางกว้างๆ มีอยู่สามวิธีคือ:

- เปิดประตูเป็นการถาวรควบคู่ไปกับการเตรียมการทางโครงสร้างรองอื่นๆ
- รื้อถอนบางส่วนของเขื่อนหรือโครงสร้างที่ควบคุมการไหลของน้ำ หรือ
- การรื้อถอนเขื่อนทั้งหมด

การเปิดประตูเป็นทางเลือกที่มีค่าใช้จ่ายต่ำ สามารถดำเนินการได้กับเขื่อนแม่น้ำไหลผ่าน หรือเขื่อนเก็บน้ำที่มีประตุน้ำเต็มพิกัด ตัวอย่างเช่น หลังการตัดสินใจของคณะรัฐมนตรี ประตูของเขื่อนปากมูลในเมืองไทยก็ถูกเปิดในปี 2000 เพื่อฟื้นฟูการอพยพของปลาในแม่น้ำมูล สาขาของแม่น้ำโขง มาตรการนี้ถูกนำมาใช้ระหว่างการวิเคราะห์ประเมินเต็มรูปแบบถึงผลกระทบของการปฏิบัติการของเขื่อนที่มีต่อการอพยพของปลาหลายชนิดพันธุ์⁶⁴

การรื้อถอนบางส่วนอาจเหมาะสมเมื่อเขื่อนในแต่ละส่วนถูกสร้างขึ้นต่างกัน โดยอาจจะมีส่วนที่เป็นดิน และส่วนที่เป็นโครงสร้างคอนกรีต เป็นต้น ในกรณีนี้การรื้อถอนเขื่อนเพียงบางส่วนจะประหยัดและปลอดภัยมากกว่า การรื้อถอนทั้งหมดโดยปกติแล้วจะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าและมักจะรวมถึงการยื้อย่นขั้นตอนที่ใช้ในการก่อสร้างเขื่อน

ค่าใช้จ่ายหลักในการยกเลิกการใช้งานเขื่อนโดยกว้างๆ แล้ว คือ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับ

- ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนโครงสร้างเขื่อน
- ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในขั้นตอนพิเศษ เช่น การสร้างสิ่งก่อสร้างที่ใช้ป้องกันตามทางแม่น้ำ หรือการรื้อถอน การบำบัด และการกำจัดตะกอน

- การลดผลกระทบการเคลื่อนไหวของแม่น้ำที่เปลี่ยนกลับสู่สภาพปกติ และ
- ค่าใช้จ่ายในการจัดหาบริการทดแทนที่ต้องการ (เช่น การผลิตกำลังไฟฟ้าหรือ การดำเนินการจัดการด้านความต้องการ มาตรการทางเลือกเกี่ยวกับอุปสงค์-อุปทานน้ำ)

ในเชิงเศรษฐกิจ ประโยชน์ที่ได้จากบริการทางระบบนิเวศที่ได้รับการฟื้นฟูแล้วนั้น จะถูกหักออกจากค่าใช้จ่ายในการยกเลิกการใช้งาน ในทางปฏิบัติ การยกเลิกการใช้งานเองนั้นสามารถทำได้ง่ายและบรรลุผลสำเร็จเร็ว ในอีกทางเลือกหนึ่ง การยกเลิกการใช้งานอาจกินเวลาหลายปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องดูแลจัดการตะกอนที่สะสมอยู่ในอ่างเก็บน้ำมาตลอดเป็นพิเศษ

การยกเลิกการใช้เขื่อนแม่น้ำเลเกอร์, ฝรั่งเศส⁶⁵

เขื่อนคอนกรีตสูง 15 เมตร บนแม่น้ำเลเกอร์ถูกสร้างขึ้นในปี 1920 เพื่อส่งไฟฟ้าให้โรงงานกระดาษอ่างเก็บน้ำความจุ 400,000 ลูกบาศก์เมตร ตั้งอยู่บนทางแม่น้ำไหลของพื้นที่เกษตรกรรม eutrophication ที่ครอบคลุมและมีประสพการณ์ ทำให้เป็นโคลนเลน 50% ในปี 1990 ในปี 1993 สัมปทานหมดอายุลงและเขื่อนถูกส่งคืนให้รัฐ เกิดความเป็นห่วงในเรื่องความปลอดภัยและความสามารถของทางน้ำล้นในการปล่อยให้น้ำท่วมหนักผ่าน ในการยกเลิกการใช้งานเขื่อน อุปสรรคหลัก คือ การรับมือกับตะกอนในอ่างเก็บน้ำที่คุกคามต่อการประมงในแม่น้ำและคุระบายน้ำดีของชุมชน หากปล่อยไปโดยไม่ผ่านการบำบัดในลักษณะที่ไม่ได้ควบคุม การแก้ไขปัญหาที่พบคือ การชำระล้างโคลน 95,000 ลูกบาศก์เมตรตามแกนของท้องแม่น้ำและบำบัดในบึงถ่ายเทสำหรับให้ตกตะกอน งานยกเลิกการใช้งานเขื่อนเสร็จสมบูรณ์ในปี 1996 โดยปราศจากปัญหาใหญ่ๆ และกำหนดแผนงานการพักฟื้นและพัฒนาหลุมแม่น้ำและพื้นที่ใกล้เขื่อน ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดเป็นเงินจำนวน 10 ล้านเหรียญสหรัฐ รัฐโดยความช่วยเหลือจากองค์กร Lorie-Brittany Water เป็นผู้จ่ายค่าเรือถอนเขื่อน

3.4.2 ข้อจำกัดทั่วไป ผลตอบรับ และความเสถียร

ผู้สนับสนุนการยกเลิกการใช้งานเขื่อนส่วนใหญ่ ตระหนักว่าวิธีการนี้ไม่เหมาะกับเขื่อนใหญ่ๆ ทั้งหมดโดยกว้างๆ แล้ว ยิ่งเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำใหญ่เท่าไร การยกเลิกการใช้งานก็จะยิ่งเป็นไปได้น้อยลงเท่านั้น ในบางครั้ง ค่าใช้จ่ายและข้อจำกัดทางกายภาพกลายเป็นปัจจัยยับยั้งการดำเนินการด้านนี้ได้ ตัวอย่างเช่น ในลุ่มแม่น้ำที่ขาดแคลนน้ำ การยกเลิกการใช้เขื่อนกักเก็บน้ำขนาดใหญ่ไม่ใช่ทางเลือกที่สามารถปฏิบัติได้อย่างไรก็ตาม ในบางครั้งการสะสมของตะกอนท้ายที่สุดก็ทำให้ศักยภาพในการเก็บกักน้ำของแม่แต่เขื่อนใหญ่ไม่สามารถใช้งานได้ หากเป็นเช่นนั้นจะต้องดำเนินขั้นตอนในการฟื้นฟูระบบให้อยู่ในสภาพที่ไม่ได้การควบคุมการไหลของน้ำคล้ายกับขั้นตอนการจัดการกับโครงการเขื่อนที่แม่น้ำไหลผ่าน

อุปสรรคหลักในการปรับปรุงชลนิเวศโดยการยกเลิกการใช้งานเขื่อนประกอบด้วย:

การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน: ในที่ที่การใช้ที่ดินในที่ราบน้ำท่วมถึงตามแม่น้ำหรือรอบๆ อ่างเก็บน้ำได้ปรับให้สอดคล้องกับการมีอยู่ของเขื่อนและเปลี่ยนสภาพน้ำที่ไหลในแม่น้ำไป อาจมีการตัดค้ำในท้องถิ่นเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงในระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำหรือการระบายน้ำออกทั้งหมดในจุดที่สันทนาการสิ่งอำนวยความสะดวกให้นักท่องเที่ยว และสถานที่อื่นๆ ได้รับการพัฒนาขึ้น เป็นต้น หรือตามท้ายน้ำ อาจมีการบุกรุกและการใช้ที่ดินในที่ราบน้ำท่วม ซึ่งการยกเลิกหรือการรื้อถอนไม่เป็นที่ยอมรับในทางการเมืองหรือมีค่าใช้จ่ายสูงเกินไป

การมีบริการทดแทนให้และค่าใช้จ่ายที่ตามมา: ในกรณีที่มีการทดแทนบริการจากเขื่อนที่มีอยู่เดิมนั้นมีต้นทุนสูง (เช่น การจัดส่งน้ำ การควบคุมน้ำท่วม การเดินเรือ การชลประทาน สันทนาการ) หรือเมื่อไม่มีทางเลือกอื่น

การปล่อยตะกอนไปตามกระแสน้ำ: ในกรณีที่ยาปราบศัตรูพืชที่ใช้ในการเกษตร มลภาวะที่เป็นพิษจากอุตสาหกรรม โลหะหนักจากการทำเหมืองต้นน้ำ ฯลฯ ได้สะสมอยู่ในอ่างเก็บน้ำและการปล่อยน้ำออกไปจะคุกคามกิจกรรมการใช้ น้ำของคนที่อาศัยอยู่ท้ายน้ำหรือคุณค่าต่างๆ ทางนิเวศวิทยา

ค่าใช้จ่ายและการเตรียมเงินทุน: ในกรณีที่มีค่าใช้จ่ายในการยกเลิกการใช้งานเขื่อนสูงและแหล่งเงินทุนของรัฐบาลมีจำกัด หรือในกรณีที่ประเด็นต่างๆ เช่น ใครจะเป็นผู้จ่ายค่าใช้จ่ายในการยกเลิกการใช้งานเขื่อนหรือยังไม่สามารถตกลงกันได้เรื่องบริการทดแทน (หากจำเป็นต้องมี)

หากจะพิจารณาถึงทางเลือกในการยกเลิกการใช้งานเขื่อนเช่นเดียวกับที่ดำเนินการก่อสร้างเขื่อนจะต้องทำรายงาน EIA เติมรูปแบบการจัดการปัญหาและตัดสินใจเกี่ยวกับคำถามเหล่านี้บางคำถาม

การรื้อถอนเขื่อนแอ็ดเวิร์ด สหรัฐอเมริกา⁶⁶

เขื่อนสูง 7.5 เมตร ยาว 280 เมตรนี้ ถูกสร้างขึ้นในปี 1837 สำหรับโรงงานน้ำ หลังจากนั้นเขื่อนแห่งนี้ก็ถูกเปลี่ยนเป็นเขื่อนผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ ในปี 1997 เขื่อนแห่งนี้กลายเป็นเขื่อนแรกในประวัติศาสตร์สหรัฐอเมริกาที่การขอต่อใบอนุญาตถูกปฏิเสธ คณะกรรมการ Federal Energy Regulatory Commission (FERC) ตัดสินใจว่าพลังงานที่เขื่อนนี้ผลิตได้ไม่คุ้มต่อผลกระทบต่อด้านลบทางสิ่งแวดล้อม เงินทุนสำหรับการรื้อถอนเขื่อนและแผนการฟื้นฟูการประมงที่เกี่ยวข้องได้มาจากความร่วมมือกันของเจ้าของเขื่อนต้นน้ำและไม่ได้ใช้งบประมาณแต่อย่างใด การยกเลิกการใช้งานเขื่อนรวมถึง:

- การรื้อถอนส่วนเขื่อน (embankment dam) ความยาว 30 เมตร หลังจากสร้างเขื่อนกั้นน้ำชั่วคราวที่ก่อด้วยดินลูกรัง/กรวด
- การแตกของเขื่อนกั้นน้ำชั่วคราวที่สร้างจากดินลูกรัง/กรวดและการรื้อถอนเขื่อนเดิมในขั้นที่นานกว่าสี่เดือนเพื่อลดการปล่อยตะกอน
- การวางแผนงานยาว 10 ปี ในการฟื้นฟูการประมง และการติดตามตรวจสอบ

การวิเคราะห์ประเมินทางเลือกที่เกี่ยวข้องกับเขื่อน Wloclawek โปแลนด์⁶⁷

WWF โปแลนด์ได้เตรียมการศึกษาประเมินทางเลือกที่แนะนำการยกเลิกการใช้งานเขื่อน Wloclawek ที่มีอยู่เดิมในตอนกลางของแม่น้ำวิสตุล้าในโปแลนด์ การประเมินนี้ได้เตรียมเพื่อเป็นโครงการทางเลือกทดแทนในการสร้างเขื่อนที่สอง ซึ่งเสนอให้สร้างใกล้ชิดทางด้านล่างของเขื่อนเดิม เพื่อแก้ไข ปัญหาเรื่องความปลอดภัยของเขื่อน Wloclawek ที่มีอยู่เดิม ข้อเสนอของ WWF ยังเสนอให้ฟื้นฟูแม่น้ำ อีกด้วย เขื่อน Wloclawek แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ เขื่อนดินทางด้านขวาของแม่น้ำและเขื่อนคอนกรีต มีประตู โรงกำเนิดไฟฟ้าและ navigation locks อยู่ทางด้านซ้าย

การศึกษาได้เสนอกระบวนการดังต่อไปนี้

- การสร้างเขื่อนกั้นน้ำชั่วคราวที่ต้นน้ำและรื้อถอนส่วนของเขื่อนดิน 300 เมตร
- ลดความสูงของเขื่อนลงให้ถึงท้องแม่น้ำเพื่อใช้เป็นฐานของสะพานใหม่สำหรับถนนและรางรถไฟ ที่ปัจจุบันวิ่งผ่านไปบนสันเขื่อน
- ส่วนของเขื่อนคอนกรีตที่เหลืออยู่ 300 เมตร ประกอบด้วย ประตูน้ำ โรงงานกำเนิดไฟฟ้า และ navigation locks จะถูกทิ้งไว้อย่างเดิมแต่จะรื้อตัวประตูออกไป
- ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการยกเลิกการใช้เขื่อนประมาณไว้ที่ 48 ล้านดอลลาร์สหรัฐ
- เปรียบเทียบกับการลงทุน 83 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในทางเลือกที่จะซ่อมแซมและทำให้เขื่อน Wloclawek (ผลิต 60 เมกะวัตต์ แต่ navigation locks ใช้การไม่ได้) ทันสมัย และ 800 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในการสร้างเขื่อนที่สองตามทางแม่น้ำพร้อมโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าเสริม

3.4.3 กระบวนการนำผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามามีส่วนร่วม

บางประเทศมีกระบวนการกำกับดูแลเพื่อประเมินวิเคราะห์เขื่อนที่มีอยู่และตัดสินใจว่าจะการปรับปรุง เสริมโครงสร้างใหม่ บูรณะ ยกกระตบ หรือการยกเลิกการใช้งานจะเหมาะสม บางประเทศไม่มีกระบวนการดังกล่าว ในสหรัฐอเมริกาการประเมินดังกล่าวได้พัฒนาเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการต่อไปอนุญาตสำหรับเขื่อน ที่มีอยู่ ในยุโรปการยกเลิกการใช้งานเขื่อนส่วนใหญ่แล้วจะเกี่ยวกับการทบทวนความปลอดภัยและการ เปลี่ยนแปลงที่ขยายขึ้นในการจัดการน้ำท่วม การยกเลิกการใช้งานเขื่อนเป็นทางเลือกหนึ่งในบริบทของบัญญัติ สหภาพยุโรป เช่น บัญญัติกรอบการดำเนินงานด้านน้ำของสหภาพยุโรป (EU Water Framework Directive)⁶⁸

กระบวนการทั่วไปในการยกเลิกการใช้งานเขื่อนจะมีขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1. การศึกษาความเป็นไปได้และการวิเคราะห์ประเมินผลกระทบ

- ทบทวนทางเลือกทั้งหมด (ที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง) สำหรับบริการที่เขื่อนในปัจจุบันให้ไว้
- ดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ของการยกเลิกการใช้งานเขื่อนและในขณะเดียวกันดำเนินการศึกษา ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสังคม โดยใช้คณะกักบังานรวมผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายส่วนหรือ ดำเนินการศึกษาโดยใช้คณะทำงานอิสระ
- จัดทำคำแนะนำสำหรับทางเลือกในการยกเลิกการใช้งานเขื่อน

ขั้นที่ 2. การอภิปรายในระดับสาธารณะเกี่ยวกับทางเลือก

- กระจายข้อมูลสาธารณะและสนับสนุนการอภิปรายในระดับสาธารณะ
- สนับสนุนมติมหาชนที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสร้างขึ้น
- หาแหล่งเงินทุนสำหรับการยกเลิกการใช้งานเชื้อ

ขั้นที่ 3. การออกแบบอย่างละเอียดและการอนุมัติทางเลือกที่เลือกแล้ว

- จัดทำารออกแบบทางวิศวกรรมอย่างละเอียดพร้อมแผนการลดผลกระทบและแผนการจัดการโครงการ
- เตรียมแผนการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมขั้นสุดท้าย
- จัดให้มีการทำประชาพิจารณ์ รับการอุทธรณ์ตามกฎหมายและทบทวนใบอนุญาตเกี่ยวกับเชื้อ

ขั้นที่ 4. การก่อสร้าง การรื้อถอนและการติดตามตรวจสอบ

- เปลี่ยนการปฏิบัติการของเชื้อ (ถ้าเพียงพอ)
- สร้างหรือรื้อถอนโครงสร้างพื้นฐาน
- ติดตามตรวจสอบการดำเนินการต่อไปและจัดการการบำรุงรักษา
- ประเมินกระบวนการเยียวยา (หากจำเป็น)



การคิดค่าใช้จ่าย

ในการพัฒนาให้มีชลนิเวศขึ้นนั้น เป็นเรื่องที่สำคัญที่จะต้องมีการระบุค่าใช้จ่าย ประโยชน์ และแรงจูงใจในการดำเนินการ และเมื่อพิจารณาถึงว่าการฟื้นฟูสภาพน้ำที่ไหลในลำน้ำมีความเกี่ยวข้องกับการจัดสรรน้ำกันใหม่ระหว่างการใช้ในหมู่ผู้ใช้น้ำในปัจจุบันและการใช้น้ำภายในแม่น้ำลำธาร (เช่น สำหรับปลาและสัตว์ป่า) ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจจึงไม่ใช่เรื่องเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม ผลที่จะเกิดขึ้นจากการควบคุมจัดการน้ำกันใหม่จะแตกต่างกันไปอย่างมากในแต่ละสถานการณ์ และในท้ายที่สุด ผลลัพธ์ที่ตามมาในการทำชลนิเวศจะขึ้นอยู่กับผลได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ที่เกิดจากชลนิเวศนั้นมีมากกว่าผลกำไรที่ได้รับจากการพัฒนาทรัพยากรแม่น้ำแบบดั้งเดิมหรือไม่ อย่างไร

ความเข้าใจในแนวความคิดและประสบการณ์ที่เคยทำกันมาเกี่ยวกับต้นทุนและประโยชน์ของการฟื้นฟูสภาพน้ำที่ไหลมีความสำคัญต่อการเสนอแนะให้มีการทำระบบชลนิเวศ การลงมือทำชลนิเวศ และการหาเงินทุนเพื่อสนับสนุนงานที่กำลังทำ ความเข้าใจที่ว่าไม่ได้ครอบคลุมเพียงต้นทุนและประโยชน์ที่จะได้ แต่ยังรวมถึงความเข้าใจในผู้ที่ได้ประโยชน์และเสียประโยชน์จากการทำให้มีชลนิเวศและความเข้าใจว่า สิ่งใดคือแรงจูงใจในการเข้ามามีส่วนร่วมของฝ่ายต่างๆ การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของชลนิเวศจะช่วยกำหนดการจัดสรรถ่ายโอนเงินทุน การหาแหล่งเงินที่มีศักยภาพ และการระบุกลไกทางการเงินที่จำเป็นต่อการดำเนินการด้านชลนิเวศ

4.1 การวิเคราะห์ความจำเป็นทางการเงิน

การประเมินความจำเป็นทางการเงินและทรัพยากรอื่นๆ ให้ถูกต้องและแม่นยำ เป็นส่วนสำคัญในทุกระดับของการดำเนินการในการพัฒนาชลนิเวศ แต่เราไม่สามารถพิจารณาความจำเป็นทางการเงินอย่างโดดๆ ได้ จำเป็นต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมายและกรอบเวลา รวมถึงการเลือกจะเตรียมองค์กรกันอย่างไร รวมทั้งกลไกในการสร้างแรงจูงใจ และงานด้านเทคนิควิชาการอื่นๆ ร่วมด้วย มันเป็นเรื่องจริงที่ว่าแหล่งเงินทุนอาจมีบทบาทในการตัดสินใจว่าสถาบันหรือองค์กรใดจะเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้อง และจะเลือกใช้วิธีการใด ตัวอย่างเช่น ถ้ากองทุนเพื่อการกุศลเป็นแหล่งเงินทุนหลัก แนวทางการทำงานขององค์กรพัฒนาเอกชนอาจได้รับการสนับสนุนมากกว่าวิธีการที่รัฐเป็นผู้ผลักดัน

การเปลี่ยนแปลงระบบหรือสภาพน้ำที่ไหลตามธรรมชาติมักถูกดำเนินการด้วยความคาดหวังว่าจะช่วยให้เกิดผลที่เป็นประโยชน์ ในกรณีที่กองทุนหรือทรัพยากรสาธารณะถูกนำมาใช้เพื่อการนี้ ความคาดหวังที่ว่าประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นต่อเศรษฐกิจและสังคมควรมีมากกว่าค่าใช้จ่ายมักตามมาเสมอ ตัวอย่างเช่น การสร้างเขื่อนเพื่อกักเก็บน้ำสำหรับการชลประทานนั้นเกิดขึ้นเนื่องจาก มีความเชื่อว่าประโยชน์ที่จะได้จากการเพิ่มขึ้นของผลผลิตจะมีมากกว่าค่าใช้จ่ายในการสร้างและบำรุงรักษาเขื่อนและระบบชลประทาน

ที่ผ่านมา “ค่าใช้จ่ายทางตรง” ที่นำมาพิจารณาถูกจำกัดอยู่เพียงค่าก่อสร้างและต้นทุนทางการเงินที่เกิดจากการดำเนินโครงการ อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันความคิดเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย “ทางตรง” ได้ขยายขอบเขตรวมไปถึงความพยายามในการบรรเทาหรือลดผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนระบบหรือสภาพน้ำที่ไหลตามธรรมชาติในแม่น้ำ แต่ส่วนมากมักจะยังมีผลกระทบภายนอกที่ผู้ดำเนินโครงการไม่ทราบหรือละเลยในการวางแผน ออกแบบ ก่อสร้าง และดำเนินโครงการ ซึ่งจะเห็นได้ชัดว่าผลกระทบเหล่านี้ไม่ได้นำมารวมในการพิจารณาค่าใช้จ่ายของโครงการด้วย ตารางต่อไปนี้จะสรุปค่าใช้จ่ายประโยชน์ และผลกระทบภายนอกที่อาจเกี่ยวข้องกับโครงการเขื่อนขนาดใหญ่

รายการแจกแจงค่าใช้จ่าย ประโยชน์ และผลกระทบภายนอกของการสร้างเขื่อน⁶⁹

<p>ค่าใช้จ่ายทางตรง</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ค่าใช้จ่ายหลักในการก่อสร้าง • ค่าใช้จ่ายในการหาที่ตั้งถิ่นฐานใหม่ • ค่าใช้จ่ายในการบรรเทาทางสิ่งแวดล้อม • ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานและบำรุงรักษา • ค่าใช้จ่ายในการยกเลิกการใช้เขื่อนในอนาคต
<p>ผลประโยชน์ทางตรง</p>	<ul style="list-style-type: none"> • พลังงาน • การชลประทาน • การจัดส่งน้ำให้ทางเทศบาลและอุตสาหกรรม • การควบคุมน้ำท่วม • การเดินเรือ • นันทนาการและการประมง • การเก็บรักษาหางแร่ของเหมือง
<p>ผลกระทบภายนอกอันได้แก่ ค่าใช้จ่าย ประโยชน์และผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ผลกระทบด้านคุณภาพน้ำ • ผลกระทบต่อเกษตรกรรมเชิงพาณิชย์และไม่เชิงพาณิชย์ (เพื่อค่างาชีพ) ป่าไม้ สัตว์ป่า และการประมง • ผลกระทบต่อระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ • ผลกระทบด้านการปล่อยมลพิษ • ผลกระทบด้านความเสี่ยงของโรคที่มากับน้ำ • ผลกระทบทางสังคม รวมถึงผลกระทบต่อสถานที่ทางวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์ทางวัฒนธรรม การร่วมมือกันของสังคม และการเข้าถึงบริการทางสังคม เป็นต้น

ความเคลื่อนไหวในเรื่องชลนิเวศสะท้อนให้เห็นถึงมุมมองแนวคิดของหลายๆ คนว่า ทรัพยากรน้ำถูก “พัฒนามากเกินไปแล้ว” ความคิดเช่นนี้แสดงนัยว่าประโยชน์ที่ได้จากระบบน้ำที่ทำหน้าที่ตามธรรมชาติได้เสื่อมลง หรือหายไป และแสดงนัยว่าการกลับมาสนับสนุนให้มีน้ำได้ไหลตามธรรมชาติบ้างจะเป็นผลดีต่อสภาพการณ์ที่เป็นอยู่มากกว่า

เหตุผลในการละเลยประโยชน์นานัปการของการมีน้ำไหลตามธรรมชาติมีอยู่มากมายและมักยากต่อการประเมินเป็นตัวเงิน เหตุผลเหล่านี้มักเป็นเรื่องสาธารณะ หรือไม่ก็ซับซ้อนมากขึ้นไปอีกในกลุ่มคนที่มีความแตกต่างกันทางวัฒนธรรม ภูมิประเทศ และเศรษฐกิจ มันเป็นเรื่องที่ช่วยยืนยันอย่างดีถึงความยากลำบากในการระบุและคิดประเมินประโยชน์โดยตรงของชลนิเวศ และยังชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างในแนวคิดรวบยอดที่สำคัญระหว่างการคิดถึงต้นทุนและประโยชน์ของชลนิเวศ

“ประโยชน์ของการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมนั้นยากที่จะประเมิน ในเชิงปริมาณ”

ค่าใช้จ่ายหลักๆ ของการพัฒนาให้มีชลนิเวศขึ้น โดยทั่วไปแล้วจะเป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการขุดเซยให้กับประโยชน์ที่ควรจะได้จากการใช้น้ำและโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่และค่าใช้จ่ายในการปรับเปลี่ยนโครงสร้างพื้นฐานเหล่านั้น การประเมินค่าใช้จ่ายโดยทั่วไปใช้เกณฑ์ทางการเงิน เช่น ผลประโยชน์สุทธิของไฟฟ้าพลังน้ำหรือการทำฟาร์มหรือค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงโรงไฟฟ้า การประเมินราคาของทรัพยากรที่ได้จากน้ำและบริการที่เกี่ยวข้องสามารถทำได้โดยดูจากราคาตลาดแต่ประโยชน์ของการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมมักยากที่จะแปลงให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ในหลายกรณีประโยชน์เหล่านี้ไม่ได้เข้าสู่ระบบตลาดจึงไม่มีราคาและปริมาณในตลาดที่สามารถนำมาเปรียบเทียบได้ ประโยชน์ของน้ำต่อการดำรงชีวิตในครอบครัว เช่น ปลาสำหรับบริโภค น้ำที่ใช้ในบ้าน การขนส่ง และการทำเกษตรกรรมบนที่ราบน้ำท่วมถึงนั้นยากต่อการประเมินและมีค่าใช้จ่ายในการประเมินสูง ในทำนองเดียวกัน ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการนันทนาการและนักตกปลานั้น ไม่มีตลาดใดที่จะสามารถบ่งบอกถึงราคาของภาพทัศนียภาพงาม น้ำที่แตกฟองในธรรมชาติหรือปลาที่มีอยู่ในน้ำได้อย่างชัดเจน เช่นเดียวกับกรณีที่ไม่มีราคาตลาดของความพึงพอใจของผู้ที่ไม่มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับแม่น้ำ แต่มีความห่วงใยต่อการดำรงอยู่ของถิ่นที่อยู่อาศัยทางน้ำ บทบาทหน้าที่ และชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ

เนื่องจากประโยชน์ของชลนิเวศมักไม่ได้ผ่านเข้าสู่ระบบตลาด ประโยชน์ที่ชลนิเวศได้เอื้อต่อสังคมจึงมักไม่ปรากฏเมื่อมีการวิเคราะห์ประเมินที่เน้นแต่เพียงระบบเงินสดที่ไหลเวียนถ่ายเทกันในตลาด อย่างไรก็ตาม ประโยชน์เหล่านี้สามารถทำให้เป็นรูปธรรมขึ้นมาได้โดยการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งรวมถึงการวิเคราะห์ในสิ่งที่ผู้คนเต็มใจที่จะแลกเพื่อให้ได้รับประโยชน์เหล่านั้น การวิเคราะห์ดังกล่าวจะประเมินประโยชน์ของชลนิเวศต่อสวัสดิการทางเศรษฐกิจของสังคมโดยรวม การวิเคราะห์นี้อาจให้ภาพของต้นทุนและประโยชน์ที่แตกต่างออกไปเป็นอย่างมาก

การปรับเปลี่ยนดัดแปลงระบบสภาพน้ำมีอยู่เดิมเพื่อให้ชลนิเวศไม่สามารถดำเนินการได้โดยปราศจากการอ้างอิงถึงสภาพความเป็นจริงที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน อันได้แก่ ค่าใช้จ่ายและประโยชน์ที่เป็นผลจากการพัฒนาทรัพยากรน้ำ และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม นิเวศวิทยา และเศรษฐกิจที่เป็นผลจากการพัฒนาดังกล่าว ในการประเมินความจำเป็นทางการเงินจำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจโครงสร้างทางเศรษฐกิจเหล่านี้ สิ่งที่เคยหนึ่งเคยเป็นประโยชน์จากการสร้างเขื่อนเพื่อกักเก็บน้ำอาจกลายเป็นค่าใช้จ่ายในปัจจุบัน หากการปฏิบัติการของเขื่อนถูกปรับเปลี่ยนไป ในทำนองเดียวกัน การหันกลับมาปรับเปลี่ยนดัดแปลงระบบน้ำเพื่อให้มีชลนิเวศอาจทำให้ค่าใช้จ่ายที่มีอยู่เดิมของโครงการกลายเป็นประโยชน์ต่อสาธารณชนด้วยการฟื้นฟูสภาพน้ำที่ไหลในตามธรรมชาติ ความเข้าใจการเปลี่ยนผ่านของค่าใช้จ่ายและประโยชน์ไปในรูปต่างๆ เป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยระบุประเภทของทรัพยากรและแหล่งเงินทุนที่ต้องการในการดำเนินการเพื่อให้มีชลนิเวศ ตารางต่อไปนี้เป็นรายการค่าใช้จ่ายและประโยชน์ที่เป็นผลมาจากการดำเนินการจัดการชลนิเวศ

ค่าใช้จ่ายและประโยชน์ในการปรับเปลี่ยนเพื่อให้มีชลนิเวศ

<p>ค่าใช้จ่ายตกค้าง (เฉพาะทางด้านการเงิน)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ค่าใช้จ่ายทางการเงินที่ยังตกค้างอยู่ในรูปของหนี้หรือเงินอื่นๆ ที่นำมาใช้สร้างสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐานที่ช่วยดูแลควบคุมแม่น้ำในช่วงแรก
<p>ค่าใช้จ่ายทางตรง (ด้านการเงินและเศรษฐศาสตร์)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • การลงทุนพื้นฐานในการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง และระบบส่งน้ำ เป็นต้น • ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาของการปรับปรุงระบบเพื่อให้เอื้อต่อการทำให้มีชลนิเวศ • ค่าใช้จ่ายพื้นฐานหรือค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาของการดำเนินการเพื่อการบรรเทาทางสิ่งแวดล้อม (ในขณะที่การส่งเสริมทางสิ่งแวดล้อมได้เกิดขึ้นหลังการพัฒนาทรัพยากรน้ำ) • ค่าใช้จ่ายในการย้ายถิ่นที่อยู่ (ในกรณีที่มีการตั้งรกรากในพื้นที่ซึ่งปัจจุบันถูกน้ำท่วม)
<p>ค่าเสียโอกาส (ด้านการเงินและเศรษฐศาสตร์)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ผลประโยชน์สุทธิที่ละทิ้งไปในด้านพลังงาน ชลประทาน การจัดส่งน้ำ การควบคุม น้ำท่วม นันทนาการ และการใช้ประโยชน์อื่นๆ
<p>ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (ด้านการเงินและเศรษฐศาสตร์)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งระบบเพื่อให้มีชลนิเวศ และค่าใช้จ่ายในการตั้งเป้าหมายสำหรับแต่ละแม่น้ำและสิ่งอำนวยความสะดวก • ค่าใช้จ่ายในการบัญญัติกฎหมายและการดำเนินคดี • ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่และสถาบันที่จำเป็นในการดำเนินการเพื่อให้มีชลนิเวศ
<p>การประหยัดค่าใช้จ่าย (ด้านการเงินและเศรษฐศาสตร์)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • การลดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา • การลดงบประมาณการบรรเทาสิ่งแวดล้อม
<p>ผลประโยชน์ทางตรง (ด้านการเงิน แต่ส่วนมากจะเป็นทางเศรษฐศาสตร์)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ผลประโยชน์สุทธิของเกษตรกรริมเชิงพาณิชย์และไม่ใช่เชิงพาณิชย์ (เพื่อดำรงชีพ) ป่าไม้ นันทนาการ และการประมง • การปรับปรุงคุณภาพน้ำ • การปรับปรุงถิ่นที่อยู่อาศัยในน้ำ และความหลากหลายทางชีวภาพ • การลดความเสี่ยงของโรคที่เกิดจากน้ำ • การลดผลกระทบทางสังคมที่มีอยู่เดิม
<p>ผลกระทบภายนอก (+ หรือ -) (ด้านการเงิน แต่ส่วนมากจะเป็นทางเศรษฐศาสตร์)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ผลกระทบต่อบุคคลที่สาม (ตัวอย่างเช่น ฝ่ายที่ไม่ได้ใช้น้ำหรือประโยชน์ด้านอื่นที่เชื่อมโยงหรือสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีให้โดยตรง) • ผลกระทบต่อระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ (ที่มีการปรับตัวให้เข้ากับโครงสร้างพื้นฐาน)

หมายเหตุ: ผลกระทบทางการเงินมีผลสืบเนื่องด้านเงินตราต่อผู้คนที่เกี่ยวข้อง ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์นั้นรวมถึงผลกระทบทางการเงินและผลกระทบที่ไม่ใช่เงินตราที่มีการใช้ทรัพยากรหรือมีค่าเสียโอกาสของผู้ที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างของกรณีหลัง ได้แก่ การเก็บเกี่ยวและการบริโภคปลาและพืชผลเพื่อการดำรงชีพ รวมถึงการตกปลาและนันทนาการสำหรับวัตถุประสงค์ด้านการกีฬาและความสุนทรีย์เท่านั้น

4.2 ผลกระทบต่อกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

การศึกษาตรวจสอบผลกระทบที่มีต่อกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆ อาจเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการทำความเข้าใจช่วงเปลี่ยนผ่านไปสู่การมีชลนิเวศและความจำเป็นทางการเงินที่จะตามมา ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในเรื่องนี้ รวมถึงผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียทางการเงินหรือเศรษฐกิจในระยะของการเปลี่ยนแปลงนี้ เช่น

- ผู้ให้บริการโครงสร้างพื้นฐานการจัดการน้ำที่จัดส่งทรัพยากรที่ได้จากน้ำหรือบริการให้ผู้บริโภค (เช่น ผู้ผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ เขตหรือบริษัทชลประทาน ผู้ให้บริการจัดส่งน้ำ และหน่วยงานควบคุมน้ำท่วม)
- ผู้บริโภคขั้นสุดท้ายที่ต้องมีค่าใช้จ่ายในการได้รับน้ำและทรัพยากรอื่นๆ ที่ถูกเปลี่ยนและนำไปใช้บริโภคในครัวเรือนได้ (เช่น น้ำที่ใช้ดื่มภายในบ้าน ไฟฟ้าพลังน้ำ หรือคนเล่นเรือในอ่างเก็บน้ำ) หรือการแปลงน้ำให้เป็นผลผลิตสำหรับขาย (เช่น เกษตรกรใช้น้ำชลประทานในการเพาะปลูก)
- ผู้ใช้น้ำในลำน้ำ (เช่น นักตกปลา เกษตรกร นักธุรกิจ ผู้ใช้น้ำสำหรับนันทนาการ นักท่องเที่ยว หรือคนอื่นๆ ที่ได้รับประโยชน์ในด้านการเงินและเศรษฐกิจจากชลนิเวศ)
- บุคคลที่สามที่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดการน้ำ การจัดหา น้ำ หรือการรับบริการทั้งจากการที่มีและไม่มีชลนิเวศ แต่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการจัดการจัดสรรน้ำ (ตัวอย่างเช่น บริษัทท้องถิ่นที่ขายสินค้าและให้บริการที่ไม่เกี่ยวกับน้ำที่ประสบปัญหา (หรือได้รับประโยชน์) จากความต้องการสินค้าหรือบริการที่ลดลง (หรือเพิ่มขึ้น) ของผู้ใช้น้ำที่ได้รับผลกระทบ)
- หน่วยงานของรัฐ องค์กรพัฒนาเอกชน หรือบริษัทเอกชนที่ติดตามตรวจสอบ ควบคุม หรือจัดการทรัพยากรธรรมชาติรวมถึงน้ำ และ
- ผู้เสียภาษีและนักการกุศลที่สนับสนุนกิจกรรมฟื้นฟูธรรมชาติ

เนื้อหาในบทนี้จะเน้นเรื่องการใช้ “ในลำน้ำ (in-stream uses)” และการใช้น้ำ “นอกลำน้ำ (out-of-stream uses)” เพื่อที่จะสะท้อนให้เห็นภาพมากที่สุด ในหลายที่ที่จะมีการทำชลนิเวศปัญหาที่ท้าทายไม่ได้มีเพียงว่าน้ำที่จะจัดการนั้นอยู่ในหรือนอกแม่น้ำ หากแต่จะเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ หรือจังหวะเวลาของน้ำที่ไหลในลำน้ำนั้น ตัวอย่างเช่น น้ำมีความสะอาดหรือสกปรก น้ำจืดหรือน้ำเค็ม น้ำไหลในฤดูร้อนหรือฤดูหนาว น้ำไหลเร็วหรือช้า หรือไหลต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่อง หลักการที่จัดทำขึ้นในที่นี้จะเหมาะสมที่จะนำไปใช้กับสถานการณ์อื่นๆ ได้ด้วย

*“กลุ่มที่ได้รับผลกระทบทางลบจำเป็นต้องได้รับการชดเชย
หรือตอบแทนอย่างเพียงพอ”*

สิ่งที่จำเป็นต่อการดำเนินการจัดการชลนิเวศประกอบด้วยปัจจัยที่ต้องใช้ในการช่วยปรับระบบสิ่งแวดล้อมและวิศวกรรมที่มีอยู่ และปัจจัยที่จะช่วยให้เกิดการยอมรับในแง่เศรษฐกิจและสังคมได้ ในอดีตการพัฒนาทรัพยากรน้ำมักมองข้ามส่วนหลังนี้ไป บทเรียนที่ต้องเรียนรู้คือ การเปลี่ยนแปลงใดๆ นั้นจะต้องให้ผลในด้านบวกต่อทุกคนที่เกี่ยวข้อง หรืออย่างน้อยที่สุดต้องไม่ทำให้กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเผชิญกับความเสียหาย มิฉะนั้นจะเกิดความไม่พอใจและการคัดค้านจากกลุ่มที่ได้รับผลกระทบและเกิดเป็นคำถามต่อความพยายามที่จะดำเนินการจัดการชลนิเวศขึ้น กล่าวโดยนัยคือ กลุ่มที่ได้รับผลกระทบในทางลบด้านการเงินหรือเศรษฐกิจ

จำเป็นต้องได้รับการชดเชยหรือตอบแทนอย่างเพียงพอ ตารางต่อไปนี้ได้ นำประเภทค่าใช้จ่ายและประโยชน์ จากตารางที่แล้วมาแสดงว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียรายใดที่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายหรือรายใดที่จะได้รับประโยชน์ หากไม่มีเงินทุนสนับสนุนในระยะเปลี่ยนแปลงของการดำเนินการด้านชลนิเวศ

ผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในช่วงการปรับเปลี่ยนให้เกิดชลนิเวศ

ค่าใช้จ่าย/ผลประโยชน์	ผลกระทบต่อกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
ค่าใช้จ่ายตกค้าง	<ul style="list-style-type: none"> การขาดแคลนรายได้ของเจ้าของและผู้ดูแลเขื่อน โครงสร้างและระบบการส่งน้ำที่เปลี่ยนไป เช่น บริษัทผลิตไฟฟ้าพลังน้ำและรัฐวิสาหกิจ รัฐบาลและตำบลหรือบริษัทชลประทานเอกชน องค์กรหรือบริษัทจัดส่งน้ำของเทศบาล
ค่าใช้จ่ายทางตรง	<ul style="list-style-type: none"> ค่าใช้จ่ายสำหรับเจ้าของและผู้ดูแลเขื่อน เว้นเสียแต่ว่าความเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์หรือการปฏิบัติงานจะเปลี่ยนมือ ซึ่งในกรณีนี้ค่าใช้จ่ายจะตกเป็นภาระของหน่วยงานรัฐ องค์กรพัฒนาเอกชน หรือหน่วยงานเฉพาะอื่นๆ โดยตรง
ค่าเสียโอกาส	<ul style="list-style-type: none"> พลังงานจากไฟฟ้าพลังน้ำที่สูญเสียไปสำหรับบริษัทหรือรัฐวิสาหกิจที่เป็นเจ้าของโครงการ และอาจส่งผลกระทบต่อลูกค้าในพื้นที่ให้บริการ เกษตรกรสูญเสียภาษีฟาร์มสุทธิ องค์กรหรือบริษัทจัดส่งน้ำของเทศบาลและลูกค้าในพื้นที่ให้บริการสูญเสียต้นทุน ประสิทธิภาพในการควบคุมน้ำท่วมที่ลดลงส่งผลกระทบต่อประชากรตามเส้นทางแม่น้ำและเจ้าของที่ดิน การสูญเสียโอกาสในนันทนาการส่งผลกระทบต่อองค์กรหรือบริษัทที่ขายสินค้าหรือให้บริการด้านนันทนาการ เช่นเดียวกับผู้ใช้น้ำเพื่อนันทนาการ
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	<ul style="list-style-type: none"> การชำระค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเป็นไปได้ว่าจะมาจากแหล่งทุนสาธารณะด้วยเหตุนี้ ผู้เสียภาษี ผู้บริจาค และพลเมืองหรือธุรกิจที่เกี่ยวข้องอาจได้รับผลกระทบ
การลดค่าใช้จ่าย	<ul style="list-style-type: none"> เจ้าของและผู้ดูแลเขื่อนจะตระหนักถึงการลดค่าใช้จ่าย
ประโยชน์ทางตรง	<ul style="list-style-type: none"> ผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้นต่อธุรกิจและครัวเรือนที่ขึ้นอยู่กับการใช้น้ำในเชิงพาณิชย์สำหรับปลา นันทนาการ การท่องเที่ยว การจัดส่งน้ำและการเกษตร การขนส่งที่ก่อให้เกิดรายได้และการดำรงชีวิต ผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้นต่อการดำรงชีวิตในครัวเรือนในด้านความพึงพอใจในการสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ต่ออาหาร น้ำ การขนส่ง เป็นต้น ผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้นต่อบุคคลในรูปของการใช้น้ำเพื่อบริโภคและการใช้เพื่ออย่างอื่นที่ไม่ใช่การบริโภค เป็นต้นว่าสำหรับนันทนาการ การท่องเที่ยว และการตกปลา ผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้นต่อบุคคลที่ให้ความสำคัญต่อการดำรงอยู่ของแม่น้ำ ถิ่นที่อยู่อาศัยในน้ำ และความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อตัวของพวกเขาเอง ผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้นต่อบุคคล ครัวเรือน และกลุ่มสังคมที่อยู่ในความเสี่ยงจากความพยายามในการดูแลควบคุมแม่น้ำที่ผ่านมาไม่ว่าจะเป็นความพยายามในการลดความเสี่ยงการเกิดโรคที่มากับน้ำ การเข้าถึงทรัพยากรธรรมชาติ หรือการสูญเสียเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรม

<p>ผลกระทบภายนอก (+ หรือ -)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ผลกระทบต่อบุคคลที่สาม (อันได้แก่ ผู้ที่ไม่ได้ใช้น้ำหรือสิ่งอำนวยความสะดวกที่ได้จากเขื่อนหรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆ โดยตรง แต่เป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบในด้านการเงินและเศรษฐกิจจากชลนิเวศ) • ผลกระทบต่อระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ (ในส่วนของเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพมีความสัมพันธ์กับโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่เดิม)
--	--

4.3 แหล่งเงินทุน

ในการกำหนดความจำเป็นทางการเงินนั้น จะต้องแน่ใจว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจะไม่ประสบปัญหาจากการมีชลนิเวศมากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ตารางข้างล่างนี้จัดกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตามที่ได้ระบุไว้ก่อนหน้านี้และแสดงถึงผลกระทบด้านต่างๆ ที่คนเหล่านี้อาจประสบเมื่อมีชลนิเวศ ในจุดที่สวัสดิการสังคมลดต่ำลงนั้นสามารถจะเป็นตัวชี้ถึงประเภทของเงินทุนที่จำเป็นต่อเขามาช่วย และในจุดที่สวัสดิการสังคมเพิ่มขึ้นนั้นหมายถึงยังมีแหล่งเงินทุนที่มีความเป็นไปได้อื่นๆ อีก ประเภทของการเงินที่จำเป็นสามารถระบุได้ดังนี้

- ค่าใช้จ่ายที่ตกค้างอยู่ของการชำระหนี้
- ค่าใช้จ่ายทางตรงทางวิศวกรรมของการดำเนินการด้านชลนิเวศ
- การจ่ายค่าทดแทนหรือชดเชยแก่ผู้ใช้น้ำที่ต้องถูกตัดทอนการใช้น้ำ
- ค่าใช้จ่ายในการบรรเทาผลกระทบทางลบที่เกิดขึ้นต่อบุคคลที่สาม และ
- ค่าดำเนินการที่หน่วยงาน องค์กรพัฒนาเอกชนหรือบริษัทที่ดำเนินการจัดการชลนิเวศต้องเป็นผู้รับภาระ

ลักษณะเฉพาะที่สำคัญของประโยชน์ทางตรงจากชลนิเวศ คือ ประโยชน์นั้นจะกระจายไปสู่ผู้คนหลากหลายกลุ่มและเป็นการยากที่จะกำหนดประโยชน์ดังกล่าวออกมาผ่านระบบตลาด เช่นเดียวกับสินค้าสาธารณะต่างๆ แหล่งที่มาสำคัญของเงินทุนมีแนวโน้มที่จะเป็นสาธารณะโดยธรรมชาติ ด้วยเหตุนี้ ตารางถัดไปจึงจัดให้ผู้เสียภาษีและนักการกุศลเป็นแหล่งเงินทุนที่เป็นไปได้สำหรับการฟื้นฟูประโยชน์สาธารณะจากวิสัยทัศน์ของรัฐบาล การให้เงินทุนควรต่างจากการดำเนินการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการโดยการใช้อำนาจหน้าที่ในบางประเทศ วิธีหลังอาจเป็นไปได้มากกว่า แต่ในหลายประเทศความพยายามใดๆ ในการครอบครองหรือยึดสิทธิ์ในทรัพย์สินอาจถูกคัดค้านด้วยวาจาและเต็มไปด้วยอารมณ์ การขัดแย้งในเรื่องดังกล่าวมักจะสิ้นสุดลงด้วยการฟ้องร้องดำเนินคดีอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งหากจะให้คดีของรัฐบาลชนะอาจต้องใช้เงินรัฐเป็นจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้การจัดหาทุนโดยตรงและการขับเคลื่อนด้วยกลไกทางการตลาดจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจมากกว่าการบังคับใช้อำนาจรัฐ

ความจำเป็นทางการเงินในช่วงการปรับเปลี่ยนให้มีชลนิเวศ

ผลกระทบภายใต้สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน (พร้อมด้วยโครงสร้างพื้นฐาน)	ผลกระทบภายใต้ชลนิเวศ	เงินทุนที่จำเป็น
--	----------------------	------------------

ผู้ให้บริการ

นอกลำน้ำ การชำระหนี้สิน	การชำระหนี้สิน	ค่าใช้จ่ายตักค้าง
ค่าปฏิบัติงานและค่าบำรุงรักษา	การลดค่าใช้จ่าย	การลดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา
ค่าบรรเทาสิ่งแวดล้อม	การลดค่าใช้จ่าย	การลดค่าใช้จ่ายในการบรรเทา
	เงินทุนใหม่ และค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานและบำรุงรักษาใหม่	ค่าใช้จ่ายทางตรงของชลนิเวศ

ผู้บริโภคขั้นสุดท้าย

นอกลำน้ำ ผลประโยชน์สุทธิของการผลิต	ค่าเสียโอกาสของการผลิตที่เสียไป	การซื้อสิทธิ์หรือการจ่ายเงินชดเชย
ในลำน้ำ ความสูญเสียในผลประโยชน์สุทธิอันเนื่องมาจากผลกระทบภายนอก	การฟื้นฟูบางส่วนของผลประโยชน์ทางตรงของชลนิเวศ	ค่าธรรมเนียมการใช้น้ำและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในการคืนสภาพของชลนิเวศ

บุคคลที่สาม

	ผลกระทบภายนอก (+ หรือ -)	ค่าใช้จ่ายในการบรรเทาสิ่งแวดล้อม
ค่าใช้จ่ายต่อองค์กรของรัฐบาล องค์กรพัฒนาเอกชน ภาคส่วนเอกชน	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ
ผู้เสียภาษีและผู้ให้ความอนุเคราะห์		การให้เงินทุนเพื่อฟื้นฟูผลประโยชน์สาธารณะ

การควบคุมกำกับการจัดการน้ำเอง อาจสามารถช่วยระดมทุนเพื่อคืนน้ำกลับสู่แม่น้ำผ่านระบบ cap and trade ได้ ตัวอย่างคือ การใช้ระบบเหล่านี้ในประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินถูกควบคุมด้วยวิธีการแบบบูรณาการ ในลุ่มแม่น้ำที่ได้นำมาจากน้ำใต้ดินเป็นส่วนใหญ่ การสูบน้ำใต้ดินมาใช้อาจมีผลกระทบในทางลบต่อการไหลของน้ำในแม่น้ำในจุดที่น้ำผิวดินเองก็ได้รับการจัดสรรเพื่อนำไปใช้แล้วอย่างเต็มพิกัด ในกรณีดังกล่าว มีความพยายามทำให้การพัฒนาใช้น้ำใต้ดินในอนาคตไม่ส่งผลกระทบต่อชลนิเวศอย่างมีนัยสำคัญ วิธีหนึ่งที่ใช้กัน คือ การพัฒนาระบบเครดิตในการสูบน้ำใต้ดิน (pumping credit) การจัดสรรเครดิตและการอำนวยความสะดวกในการซื้อขาย สำหรับชั้นน้ำใต้ดินเอดเวิร์ดส์ (Edwards Aquifer) ในรัฐเท็กซัส วิธีการนี้ได้นำไปสู่การซื้อขายเครดิตที่ทำกำไรในตลาด⁷⁰

อีกวิธีหนึ่งคือ การจัดตั้งการจัดการแบบบูรณาการอย่างแท้จริงของน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน การพัฒนาแหล่งน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นอาจเป็นสิ่งชดเชยไม่เพียงพอต่อการสูบน้ำใต้ดิน แต่ยังรวมถึงการฟื้นฟูสภาพน้ำที่ไหลในแม่น้ำ หรือการเติมน้ำสู่ชั้นน้ำใต้ดิน ในแผนนวัตกรรมของรัฐโอเรกอนได้มีการตั้งกฎในปี ค.ศ. 2002 สำหรับลดผลกระทบการพัฒนาที่ใช้น้ำใต้ดินในลุ่มแม่น้ำ Deschutes โครงการที่สามารถช่วยลดผลกระทบต่อน้ำผิวดินนี้อาจใช้เพื่อเป็นเครดิตที่จะเอาไปใช้ในการขออนุญาตใช้น้ำใต้ดิน เครดิตนี้อาจทำได้โดยการเลี่ยงการใช้น้ำผิวดินเพื่อการบริโภค โดยผ่านโครงการอนุรักษ์น้ำ เป็นต้น หรือจะเป็นการโอนกรรมสิทธิ์การใช้น้ำในลำน้ำอย่างถาวร หรือชั่วคราว และการจัดสรรน้ำที่เก็บสำรองไว้ หรือโดยการเติมน้ำให้กับชั้นน้ำใต้ดิน เครดิตเหล่านี้สามารถเก็บไว้หรือซื้อขายได้โดยปัจเจกบุคคล ธนาคารเพื่อการลดผลกระทบต่างๆ ยังสามารถทำการซื้อขายเครดิตและได้รับอนุญาตให้ใช้สัญญาเช่าเช่นเดียวกับการโอนกรรมสิทธิ์อย่างถาวรเพื่อนำไปสู่การสร้างเครดิตใหม่ The Deschutes Water Exchange ซึ่งเป็นนายหน้าค้ำน้ำที่ไม่หวังผลกำไร เป็นธนาคารเพื่อการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมแห่งแรกที่ตอบรับกับความท้าทายนี้⁷¹

“ค่าใช้จ่ายบางส่วนของชลนิเวศอาจสามารถคืนจากผู้ได้รับประโยชน์โดยตรง”

ผลการวิเคราะห์ความจำเป็นทางการเงินชี้ให้เห็นว่าอาจมีโอกาสในการนำเอาค่าใช้จ่ายบางส่วนคืนจากผู้ได้ประโยชน์โดยตรง อาจมีการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมในการตกปลาหรือนันทนาการ และรายได้ทั้งหมดหรือบางส่วนจะสามารถนำกลับมาลงทุนในชลนิเวศได้ใหม่ ทางเลือกนี้อาจสามารถนำไปใช้ได้ในประเทศที่พัฒนาแล้วซึ่งผู้เกี่ยวข้องกับกิจกรรมดังกล่าวโดยทั่วไปมีกำลังทรัพย์เพียงพอในการชำระค่าธรรมเนียมเหล่านี้ อุปสรรคอยู่ที่ในประเทศเหล่านี้แทบไม่เคยมีการเก็บค่าธรรมเนียมสำหรับกิจกรรมดังกล่าวมาก่อน ตัวอย่างเช่น มีความพยายามเพียงเล็กน้อยเท่านั้นในการเรียกเก็บเงินค่าธรรมเนียมในการทำกิจกรรมนันทนาการสาธารณะในสวนสาธารณะ และความพยายามนี้เผชิญกับการต่อต้านอย่างมาก ค่าธรรมเนียมที่เกี่ยวข้องกับการตกปลาและล่าสัตว์เป็นเรื่องที่พบเห็นได้มากกว่า แต่มีแนวโน้มว่าจะต้องเพิ่มค่าธรรมเนียมขึ้นเนื่องจากรายได้ในส่วนนี้ได้มีการจัดสรรไปใช้ในเรื่องอื่นอยู่ก่อนแล้ว สำหรับประเทศกำลังพัฒนา การเรียกร้องหรือกำหนดให้กลุ่มที่อาศัยอยู่บนชายฝั่งแม่น้ำเป็นผู้จ่ายค่าธรรมเนียมในการใช้น้ำนั้นอาจไม่เหมาะสม โดยเฉพาะเมื่อมีกลุ่มอื่นที่แย่งผลประโยชน์ของชาวบ้านเหล่านี้โดยการนำน้ำไปใช้ก่อน เช่น เชื้อเพลิง โดยไม่มีการชดเชยให้พวกเขาอย่างเหมาะสม ด้วยเหตุนี้การเรียกเก็บเงินจากผู้ใช้น้ำและการได้เงินทุนบางส่วนคืนจึงเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ยาก

แหล่งเงินทุนแหล่งสุดท้ายที่ระบุไว้คือ ความเป็นไปได้ในการลดค่าใช้จ่ายของผู้ให้บริการจากการลดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานและบำรุงรักษา และการลดผลกระทบต่างๆ โดยแหล่งเงินทุนกลุ่มนี้สามารถที่จะเก็ทหนุ้ในรูปแบบของเงินสดหรือบริการอื่นๆ แก่ชลนิเวศได้ ตัวอย่างเช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกาถ้าการลงทุนเพื่อจะทำให้เขื่อนมีความปลอดภัย หรือเป็นไปเพื่อผลกระทบได้ช่วยทำให้ระบบหรือสภาพน้ำที่ไหลในลำน้ำนั้นดีขึ้น ก็อาจไม่จำเป็นที่จะต้องประเมินอะไรกันอีก

ความไม่แน่นอนของตลาดและการ “สั่งการและควบคุม” (command and control approaches) สามารถเป็นแรงจูงใจให้กับผู้ประกอบการเก็ทหนุ้ชลนิเวศ จากที่กล่าวมาข้างต้นเราสันนิษฐานไว้ว่าวัตถุประสงค์ของชลนิเวศคือ การทำให้แน่ใจว่าการดำเนินการด้านชลนิเวศไม่ได้ทำให้กลุ่มใดประสบปัญหาเพิ่มขึ้นจากการ

ดำเนินการดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ในความเป็นจริง “การฉกฉวย” ทางสิ่งแวดล้อมสามารถจะเกิดขึ้นได้ และเกิดขึ้นจริง ผู้ให้บริการและลูกค้าของพวกเขาที่มีความระมัดระวังบ่อยครั้งว่ากิจกรรมต่างๆ ของพวกเขา อาจจะได้รับผลกระทบจากกฎเกณฑ์ที่อาจถูกกำหนดขึ้นในอนาคต การเกื้อหนุนชลนิเวศจึงเป็นวิธีหนึ่ง สำหรับผู้ให้บริการที่จะแสดงว่าพวกเขากำลังทำในสิ่งที่ดีในการที่จะช่วยปรับปรุงสภาพของแม่น้ำให้ดีขึ้น

การเงินที่จำเป็นที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงการดำเนินงานของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ เพื่อปรับปรุง สภาพน้ำที่ไหลในแม่น้ำให้ดีกว่าสภาพที่เป็นอยู่โดยทั่วไปแล้วจะสัมพันธ์กับค่าใช้จ่ายในการปรับเปลี่ยน เสริมโครงสร้างอุปกรณ์และการสูญเสียรายได้จากพลังงานที่ผลิตได้ลดลง ในกรณีของโครงการ Priest Rapids Hydroelectric ในแม่น้ำโคลัมเบียสหรัฐอเมริกา สาธารณูปโภคเขตเกรนที่ได้ลงทุนมากกว่า 200 ล้านดอลลาร์ สหรัฐในการคุ้มครองปลาแซลมอนและมีพันธะสัญญามากกว่า 40 ล้านดอลลาร์สหรัฐสำหรับวัตถุประสงค์นี้⁷² นอกจากการลงทุนทางตรงที่รวมถึงการติดตั้งบันไดปลาโจนที่ซับซ้อนและโครงการจัดทำสถานที่วางไข่ โครงการนี้ได้ตกลงให้มีการปล่อยน้ำล้นในช่วงการอพยพในฤดูใบไม้ผลิและฤดูร้อนของปลาที่ว่ายทวนน้ำ ขึ้นไปวางไข่ เป็นที่ประมาทกันว่าการทำงานเช่นนี้จะทำให้การผลิตพลังงานทั้งหมด 2,000 เมกะวัตต์ ของเขื่อน ลดลงไปร้อยละ 20 ความพยายามดำเนินการโดยหน่วยงานสาธารณูปโภคนี้ นับว่าเป็นส่วนหนึ่งของความ พยายามที่จะหาทางแก้ปัญหาที่ใหญ่กว่าด้านพลังงานและการประมงในแม่น้ำโคลัมเบีย

อีกตัวอย่างหนึ่งของแนวคิดด้านนี้ ได้แก่ ความเป็นไปได้ที่ผู้ให้บริการน้ำจะนำส่วนหนึ่งของรายได้ มาใช้เพื่อแสดงให้เห็นถึงความกระตือรือร้นในการติดตามฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่นในปี ค.ศ. 2003 คณะบริหารพลังงานของบอนเนวิลล์ (Bonneville Power Administration: BPA) ได้เริ่มโครงการซื้อขายถ่ายโอนน้ำ ในลุ่มแม่น้ำโคลัมเบีย (Columbia Basin Water Transactions Programme) เพื่อริเริ่มกลยุทธ์ใหม่ๆ รวมถึง การซื้อขายและจัดการกรรมสิทธิ์ในน้ำสำหรับชลนิเวศ ในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของโครงการสัตว์ป่าและปลา ในปี ค.ศ. 2003 โครงการได้รับการจัดสรรเงินมาจำนวน 2.2 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ขณะที่โครงการระยะเวลา ห้าปีนี้จะต้องแจกจ่ายเงินทุนประจำปี 5 ล้านดอลลาร์สหรัฐภายในปีที่สอง ซึ่งส่วนนี้เป็นส่วนที่มีนัยสำคัญ ของโครงการปลาและสัตว์ป่าที่รับผิดชอบงบประมาณ 140 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี เนื่องจากโครงการนี้ บริหารโดยกองทุนปลาและสัตว์ป่าแห่งชาติ (National Fish and Wildlife Foundation) หน่วยงานท้องถิ่น 11 แห่ง จากรัฐโอเรกอน วอชิงตัน มอนทาน่า และไอดาโฮ มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะเข้าร่วมในโครงการดังกล่าว แม้ในทางทฤษฎีแล้วกองทุนจะเป็นของรัฐบาลกลาง รัฐบาลท้องถิ่นได้รับเงินมาจากผู้จ่ายภาษี เช่นเดียวกับที่ BPA มีรายได้จากการผลิตและขายพลังงานไฟฟ้าในรัฐที่อยู่ทางฝั่งทะเลแปซิฟิกด้านตะวันตกเฉียงเหนือ ของสหรัฐอเมริกา⁷³

ในกรณีอื่นๆ การปฏิบัติงานของรัฐบาลกลางหรือความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานของรัฐบาลกลาง อาจเป็นแรงกระตุ้นให้มีการให้เงินทุนมาทำงานได้หากยังไม่มีมาตรการเฉพาะอะไรมาช่วยผลักดันเป็นพิเศษ ในที่อื่นๆ การกระทำดังกล่าวอาจเป็นไปได้โดยความสมัครใจ ในประเทศคอซตาริกาและเอกวาดอร์ผู้จัดหน้า ของเทศบาลบางกลุ่มได้เรียกเก็บเงินผู้จ่ายภาษีสำหรับกิจกรรมฟื้นฟูลุ่มน้ำ หลายกรณีในคอซตาริกาแสดงให้เห็นว่ามีหลากหลายวิธีในการให้เงินทุนแก่กลุ่มที่ให้ความร่วมมือโดยสมัครใจในการใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์ สูงสุดสำหรับการปกป้องลุ่มน้ำและน้ำที่ไหลในลำน้ำ⁷⁴ นับตั้งแต่กลางทศวรรษที่ 1990 รัฐบาลคอซตาริกา ได้ใช้รายได้จากภาษีเชื้อเพลิงเป็นทุนให้แก่โครงการที่มีค่าใช้จ่ายเพื่อการบริการด้านสิ่งแวดล้อม เงินทุน ถูกฝากไว้ในกองทุนการลงทุนทางป่าไม้ (Forestry Investment Fund) ซึ่งจ่ายให้เจ้าของที่ดินที่ดูแลหรือ

ปลูกต้นไม้ ในบางกรณีกองทุนของรัฐอาจสัมพันธ์กับเงินทุนจากผู้ผลิตพลังน้ำรายย่อยซึ่งร่วมจ่ายส่วนหนึ่ง (หนึ่งในสี่) ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด นอกจากนี้สาธารณูปโภคด้านน้ำของเทศบาลได้เกื้อหนุนโครงการของรัฐ โดยการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อมจากลูกค้าและนำมาเวียนลงทุนใหม่ เงินทุนจาก “ผู้ซื้อน้ำ” จึงถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มอำนาจทางการเงินของรัฐสำหรับจ่ายให้แก่ชาวนาในลุ่มน้ำที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้พวกเขามีส่วนร่วมในการปลูกป่าหรืออนุรักษ์ ในอีกกรณีหนึ่งของคอสตาริกา โรงไฟฟ้าพลังน้ำรายย่อยทำงานร่วมกับองค์กรอนุรักษ์ขององค์กรพัฒนาเอกชน ในพื้นที่บริเวณต้นน้ำโดยตรง โดยการจัดหาเงินทุนให้องค์กรพัฒนาเอกชนเพื่อสนับสนุนการจัดการบริเวณลุ่มน้ำด้วยจุดประสงค์ที่จะคงการไหลของน้ำให้เพียงพอต่อการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำที่อยู่ทางปลายสายน้ำ

โดยสรุปแล้วแหล่งเงินทุนทั้งสาธารณะและเอกชนที่เอามาจากภาษี การบริจาค และการสนับสนุนเพื่อประโยชน์ของตัวเองและของผู้ให้บริการน้ำ มีแนวโน้มที่จะเป็นแหล่งเงินทุนและแหล่งทรัพยากรหลักสำหรับชลนิเวศ โดยทั่วไปแล้ว หากความเป็นไปได้ที่จะมีกฎระเบียบที่เข้มงวดในเรื่องนี้มากขึ้นหรือการยอมรับของสาธารณชนต่อความต้องการชลนิเวศเพิ่มขึ้น ความเป็นไปได้ที่จะมีการจัดตั้งพันธมิตรเพื่อรวมแหล่งเงินทุนทั้งสามแหล่งนี้เข้าด้วยกันก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้น

ลุ่มแม่น้ำ Deschutes – ทางเลือกในการหาเงินทุนสำหรับชลนิเวศ

ตัวอย่างหนึ่งของวิธีหาเงินทุนได้แสดงให้เห็นในกรณีของการเกษตรชลประทาน และการฟื้นฟูการไหลภายในลำน้ำของลุ่มแม่น้ำ Deschutes รัฐโอเรกอน ประเทศสหรัฐอเมริกา การศึกษาเมื่อเร็วๆ นี้ได้ตรวจสอบค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ที่อาจเกิดขึ้นในการฟื้นฟูการไหลของน้ำในช่วงกลางของแม่น้ำ Deschutes⁷⁵ โดยพิจารณาจากทางเลือกจำนวนหนึ่ง ซึ่งรวมถึงการให้เข้ากรรมสิทธิ์น้ำในลำน้ำโดยการบริจาคและการชำระเงินรายปี และระบบท่อของคลองที่อาจสูญเสียน้ำระหว่างทางร้อยละ 50 ถึง 65 การศึกษานี้ได้ตรวจสอบว่าการเพิ่มน้ำที่ไหลในแม่น้ำในฤดูร้อนจาก 0.8 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เป็น 7.1 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จะมีค่าใช้จ่ายเท่าใดบนพื้นฐานของเป้าหมายการไหลในลำน้ำที่กำหนดโดยกรมประมงและสัตว์ป่าของโอเรกอน (Oregon Department of Fish and Wildlife) จากการศึกษาศึกษาโดยสำนักงานการทำประโยชน์จากที่ดินของสหรัฐอเมริกา (US Bureau of Reclamation) ผู้เขียนได้คำนวณว่าการจะบรรลุเป้าหมายเรื่องปริมาณการไหลของน้ำเพียงอย่างเดียวโดยใช้ระบบวางท่อต้องใช้เงินประมาณ 4 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี ถ้ามีการดำเนินการให้เข้า วิธีเดียวจะต้องใช้เงิน 5.6 ล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยวิเคราะห์จากการศึกษาค่าเสียโอกาสที่เพิ่มขึ้นของที่ดินที่ปล่อยว่างไว้ ผู้เขียนแนะนำว่าการเลือกใช้วิธีที่มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดซึ่งรวมถึงการบริจาคสัญญาเช่า ความจำกัดของค่าเช่าราคาต่ำ และการวางระบบท่อที่มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดนั้น มีค่าใช้จ่าย 2 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี ตัวเลขค่าใช้จ่ายสะท้อนถึงค่าใช้จ่ายทางตรงของชลนิเวศในกรณีที่มีการวางระบบท่อและค่าใช้จ่ายได้ครอบคลุมค่าเสียโอกาสของเกษตรกรที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากน้ำในลำน้ำเมื่อนำไปให้ผู้อื่นเช่า

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการไม่ได้ถูกนำมาพิจารณาในการศึกษาแม่น้ำ Deschutes ประสบการณ์ขององค์กรอนุรักษ์ทรัพยากรในแม่น้ำ Deschutes (Deschutes Resources Conservancy: DRC) และกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายกลุ่มที่ได้รับอำนาจจากรัฐสภาในการจัดหาเงินทุนให้แก่การฟื้นฟูการไหลของน้ำในแม่น้ำ Deschutes โดยใช้เงินทุนจากรัฐบาลกลางและเงินทุนอื่นๆ ได้ให้คำแนะนำว่า

ค่าใช้จ่ายเหล่านี้เป็นเรื่องสำคัญที่ไม่สามารถมองข้ามได้ ด้วยประวัติศาสตร์ยาวนาน 100 ปี ในการทำการเกษตรชลประทาน มีอุปสรรคนานัปการที่ต้องเอาชนะทั้งทางสังคม เทคโนโลยี กฎหมายและกฎระเบียบควบคุม และการบริหารในการใช้เงินที่มีมากขนาดนั้นจริงตามที่การศึกษาดังกล่าวเสนอแนะและในการได้เห็นผลอันได้แก่ การมีน้ำไหลในลำน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการคิดค่านเนื่องด้วยความขัดแย้งของผลประโยชน์ในการเพาะปลูกได้ยั่งยืนหรือถ่วงเวลาการจัดสรรน้ำ เกิดหลายกลุ่มที่คัดค้านการวางท่อชลประทานที่เพิ่มคุณค่าให้ที่ดินท้องถิ่น ตัวอย่างเช่น กรณีหนึ่งมีการเข้าควบคุมเขตชลประทานที่กำลังจะเข้าร่วมโครงการวางท่อขนาดใหญ่ ความซับซ้อน และกฎการบริหารกรรมสิทธิ์ในน้ำที่ล้าสมัยในบางครั้ง เช่นเดียวกับการขาดแคลนเจ้าหน้าที่ในองค์กรที่มีอำนาจควบคุมได้นำไปสู่อุปสรรคและความล่าช้าในการจัดการงานเอกสาร การพิจารณาเพิ่มแนวทางปฏิบัติทั้งหมดนี้เข้าไปในค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและมีผลต่อการดำเนินการ ทำให้มีชลนิเวศในเวลาที่เหมาะสมของชลนิเวศ

ถ้ารวมทางเลือกของการโอนกรรมสิทธิ์น้ำในลำน้ำอย่างถาวรเข้ากับการให้เช่ากรรมสิทธิ์และการวางท่อ การวิเคราะห์การจัดหาเงินทุนให้แก่ลุ่มแม่น้ำ Deschutes จะเป็นตัวอย่างที่ดีของความต้องการเงินทุนอย่างเต็มรูปแบบ ผลกระทบในทางบวก ทางลบ และผลกระทบสุทธิในการดำเนินการให้มีชลนิเวศภายใต้สภาวะเงินทุนของผู้ที่เกี่ยวข้องได้สรุปไว้ข้างล่างนี้

ผู้ให้บริการในกรณีนี้คือ เขตชลประทาน พวกเขาถือกรรมสิทธิ์ในน้ำโดยทำการวางท่อ ให้เช่าและโอนกรรมสิทธิ์เพื่อให้ในลำน้ำมีน้ำไหลอย่างพอเพียง การให้เช่าเป็นรายปีนั้นเป็นวิธีที่ซับซ้อนน้อยที่สุดสำหรับการตอบสนองเป้าหมายของชลนิเวศ ข้อบังคับทางการบริหารนั้นซับซ้อนน้อยกว่าการวางท่อหรือการโอนกรรมสิทธิ์มาก และต้องการเงินทุนเพียงอย่างเดียวสำหรับค่าใช้จ่ายในการบริหารและการชำระเงินแก่ผู้ถือกรรมสิทธิ์ในน้ำ ในโครงการเช่ากรรมสิทธิ์ที่บริหารโดย DRC และเขตชลประทานท้องถิ่น ทางเขตจะดูแลงานเอกสารและ DRC จะประสานความช่วยเหลือนี้เข้ากับการชำระเงินจำนวนน้อยต่อผู้ถือกรรมสิทธิ์ในน้ำ (7 เหรียญสหรัฐต่อ 1 เอเคอร์ฟุต) จากกองทุนของรัฐบาลกลาง

การวางท่อในคลองต้องการการลงทุนหลักโดยเขตเนื่องจากเงินทุนสาธารณะส่วนมากในสหรัฐอเมริกาต้องมีการสนับสนุนจากแหล่งเงินทุนท้องถิ่นหรือจากผู้ได้รับผลประโยชน์ ภายใต้กฎหมายของรัฐโอเรกอน เขตชลประทานสามารถเก็บส่วนของน้ำที่ประหยัดได้จากการวางท่อและนำไปใช้ในที่ดินอื่น บทบัญญัติการอนุรักษ์น้ำของรัฐโอเรกอน (Oregon's Conserved Water Statute) มีเอกลักษณ์ในการช่วยให้ผู้ที่รับผิดชอบแผนอนุรักษ์ได้รับผลประโยชน์โดยการเพิ่มกรรมสิทธิ์ในน้ำตามสัดส่วนของน้ำที่รักษาไว้ได้ อย่างไรก็ตาม อย่างน้อยร้อยละ 25 ของปริมาณน้ำจะต้องถูกส่งไปในลำน้ำเป็นการถาวรจึงจะได้รับผลประโยชน์ดังกล่าว ด้วยวิธีนี้ ความเป็นไปได้ที่ทุกฝ่ายจะได้รับผลประโยชน์จึงเกิดขึ้นได้สำหรับทั้งเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถใช้เพื่อดึงดูดเงินลงทุนสำหรับการฟื้นฟู

ปริมาณของน้ำในลำน้ำ (“น้ำที่ได้รับการอนุรักษ์”) ที่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายจะต้องได้สัดส่วนพอเหมาะกับจำนวนเงินทุนสาธารณะ ดังนั้นความต้องการเงินทุนจะแตกต่างกันไป อย่างไรก็ตาม การสนับสนุนขั้นต่ำสุดตามกฎหมายที่ร้อยละ 25 ของน้ำที่เก็บรักษาไว้สำหรับส่งไปใช้ในลำน้ำหมายถึง หากเขตชลประทานไม่เรียกร้องให้มีการสนับสนุนอย่างน้อยร้อยละ 25 ของเงินทุนจากกองทุนฟื้นฟู พวกเขาก็จะ “เสีย” น้ำไปในระหว่างกระบวนการอนุรักษ์น้ำ โดยทั่วไปแล้วทุนที่ DRC

จัดหาให้หรือแหล่งเงินทุนของรัฐจะนำไปใช้ในการจ่ายค่าวัสดุ (เช่น ท่อ) ในขณะที่เขตให้การสนับสนุนในรูปแบบของการจัดหาแรงงานและเครื่องจักรในการวางท่อ เมื่อมีการจัดสรรน้ำในลุ่มน้ำมากเกินไปโดยทั่วไปแล้ว เขตจะไม่ขยายพื้นที่เอเคอร์แต่จะคงเหลือน้ำส่วนที่อนุรักษ์ไว้จากการใช้เพื่อเพิ่มปริมาณน้ำที่ใช้ได้ให้กับลูกค้า

การวางท่อมียผลสืบเนื่องทางเศรษฐกิจเพียงเล็กน้อยสำหรับลูกค้าของเขต (ผู้บริโภคที่อยู่นอกลำน้ำ) เนื่องจากลูกค้าเหล่านี้ได้รับการจัดสรรน้ำอย่างสม่ำเสมออยู่แล้ว ดังนั้นความต้องการเงินทุนหลักในกรณีของการวางท่อคือ ค่าใช้จ่ายทางตรงของการวางท่อ ซึ่งก็คือค่าใช้จ่ายของชลนิเวศในบางกรณีการปิดคุชลประทานที่มีอยู่เดิมอาจมีผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัยหรือสิ่งมีชีวิตบริเวณคลองเปิดเหล่านั้น จึงต้องมีการดำเนินการเพื่อบรรเทาผลกระทบเหล่านี้ด้วย ตัวอย่างเช่น เขตอาจสร้างบ่อหรือบึงสำหรับเป็นแหล่งน้ำเปิดเพื่อลดการกัดเซาะโครงการวางท่อ ตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเกี่ยวกับการวางท่อในพื้นที่ฟาร์มซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยหรืองานอดิเรกอาจมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน

การโอนกรรมสิทธิ์น้ำในลำน้ำเป็นการถาวรไม่ได้ดำเนินการโดยเขตชลประทานในปัจจุบัน แต่อาจเป็นทางเลือกหนึ่ง เนื่องจากการขยายตัวของชุมชนเมืองและสถิติประชากรแสดงให้เห็นว่าความต้องการน้ำชลประทานลดลง เนื่องด้วยการโอนไม่มีเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้อง การดำเนินการแต่ละครั้งจึงไม่มีค่าใช้จ่ายทางตรงแต่อย่างใด อย่างไรก็ตามผู้ถือกรรมสิทธิ์น้ำในเขตต้องจ่ายค่าบริการในการ “วิเคราะห์ประเมิน” กรรมสิทธิ์น้ำของตนเองให้เขตเพื่อครอบคลุมค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานและบำรุงรักษารายปี และค่าใช้จ่ายของปัจจัยทุนที่ผ่านมา ด้วยเหตุนี้ นอกจากการจ่ายค่ากรรมสิทธิ์น้ำให้แก่ลูกค้าโดยตรง เช่น การจ่ายค่าเสียโอกาสของการใช้น้ำชลประทาน ความต้องการอย่างน้อยที่สุดสำหรับความพยายามใดๆ ในการโอนสิทธิ์ในลำน้ำนั้น ได้แก่ ส่วนที่ “ตกค้าง” อยู่ของค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ประเมิน (เช่น สำหรับหนี้ที่ได้ก่อไว้) ซึ่งได้ชำระคืนให้แก่เขตเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำความเข้าใจของเขตในการดำเนินการ ทางเขตเองจะมีเงินที่ประหยัดได้จากการลดค่าใช้จ่ายการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาเนื่องจากไม่ได้ส่งน้ำให้มากดังเคย หากเราสมมติว่าการดำเนินการดังกล่าวจะไม่มีผลกระทบสุทธิเพราะเขตนั้นบริหารแบบบริษัทที่ไม่หวังผลกำไร เขตจะปรับเพียงค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ส่วนที่เป็นการปฏิบัติการและการบำรุงรักษาเพื่อให้เก็บค่าธรรมเนียมได้ต่ำลง

ผลกระทบต่อบุคคลที่สามของการโอนกรรมสิทธิ์เกี่ยวข้องกับผลกระทบทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมของการทำให้ที่ดินชลประทาน “แห้ง” การบุกรุกที่ดินรกร้างของพืชพืชมักเป็นเรื่องที่กังวลกันเป็นพิเศษและมีค่าใช้จ่ายเพื่อที่จะบรรเทาผลกระทบในทางลบนี้ อาจนำพืชพื้นถิ่นทะเลทรายกลับมาปลูกใหม่ ความรับผิดชอบในเรื่องนี้อาจตกอยู่กับเจ้าของที่ดินหรืออาจเป็นขององค์กร อย่างเช่น DRC ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่กว้างขึ้นของการเปลี่ยนจากเศรษฐกิจแบบเกษตรกรรมไปเป็นเศรษฐกิจที่อิงอยู่กับนันทนาการและการท่องเที่ยวต้องได้รับการพิจารณาใน Deschutes การศึกษาแม่น้ำ Deschutes ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นเน้นไปที่การดำเนินการเพื่อให้มีชลนิเวศ อาจเพิ่มผลกำไรที่ได้จากปลาเทราต์ที่เพิ่มขึ้นถึง 700,000 เหรียญสหรัฐต่อปี แต่ยังสามารถชี้ให้เห็นความเป็นไปได้ของการสูญเสียรายได้ครอบครัวจากการขาดกิจกรรมการเพาะปลูก บางที สิ่งที่สำคัญกว่าคือ ผลกระทบทางสังคม รวมถึงการรับรู้และสิ่งที่เกิดขึ้นจริงของการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินในประวัติศาสตร์ของลุ่มแม่น้ำ

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการโอนกรรมสิทธิ์ต้องการเงินทุนด้วยเช่นกัน โครงการของ DRC ชื่อ Deschutes Water Exchange (DWE) ทำการจัดตั้งตลาดด้านน้ำและอำนวยความสะดวกในการโอน

ระหว่างการใช้น้ำที่แตกต่างกันซึ่งรวมถึงการใช้น้ำในลำน้ำ DWE อาศัยเงินทุนสาธารณะและเงิน การกุศลในการจัดตั้งโครงสร้างพื้นฐานของตลาด และเข้าร่วมในแผนการพัฒนาที่จำเป็นต่อการทำให้ การดำเนินการฟื้นฟูการไหลของน้ำในลำน้ำเป็นผลสำเร็จ

ผลประโยชน์ของการฟื้นฟูนั้นส่วนมากมีลักษณะเป็นสาธารณะเพราะไม่มีการควบคุมการใช้ แม่น้ำและเป็นที่ยอมรับของนักตกปลา ผู้ใช้เพื่อนันทนาการ และนักท่องเที่ยว ในทางทฤษฎีแล้วอาจมี โอกาสในการคืนทุนผ่านทางค่าธรรมเนียมการตกปลา อย่างไรก็ตามค่าธรรมเนียมเหล่านี้มักได้รับการ แบ่งสรรแล้ว ดังนั้นในกรณีของ Deschutes นอกจากการบริจาคเป็นสิ่งของจากเขตชลประทานและ ผู้ถือกรรมสิทธิ์ที่บริจาคน้ำทั้งหมดหรือบางส่วนให้แก่การเช่าหรือการโอนกรรมสิทธิ์ การจัดหาเงินสด จากภาคส่วนสาธารณะหรือผู้บริจาคเป็นเรื่องจำเป็น ทาง DRC เองนั้น ได้รับการจัดสรรจากกองทุน รัฐบาลกลางตามที่รัฐสภาเห็นควร ซึ่งทุกปีจะแตกต่างกันไป แต่มักจะได้รับประมาณ 750,000 เหรียญสหรัฐ นอกจากนี้ DRC ยังประสบความสำเร็จในการหาเงินทุนจากทั้งรัฐอื่นและกองทุน รัฐบาลกลางผ่านทางองค์กรที่ให้การสนับสนุนการฟื้นฟูลุ่มน้ำและแม่น้ำ เช่น Oregon Watershed Enhancement Board และ National Fish and Wildlife มูลนิธิของรัฐและท้องถิ่น เช่น Bend Foundation, Meyer Trust และ Oregon Community Funds ได้ให้เงินช่วยเหลือสนับสนุนส่วนที่สำคัญและการ พัฒนาภารกิจของ DRC ยิ่งไปกว่านั้น โครงการพัฒนาภารกิจ เช่น การแลกเปลี่ยนน้ำ (Water Exchange) DRC คาดหวังที่จะสร้างรายได้เสริมจากบริการที่มีให้ลูกค้าในภาคเอกชนและสาธารณะเพื่อหาเงินทุน มาฟื้นฟูลำน้ำต่อไป

ตลาดการค้าขายน้ำสามารถเกื้อหนุนชลนิเวศได้เช่นกัน การซื้อขายน้ำไม่ใช่ปรากฏการณ์ที่มีอยู่ ทั่วไป แต่การซื้อขายที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการดำเนินอยู่ในบางประเทศ ซึ่งรวมถึงเม็กซิโก อินเดีย ปากีสถาน ซิลี สหรัฐอเมริกา และออสเตรเลีย โดยทั่วไป จะมีการจัดตั้งธุรกิจเหล่านี้ขึ้นเพื่อการถ่ายโอนน้ำ และกรรมสิทธิ์ในน้ำจากการใช้น้ำอย่างหนึ่งไปสู่อีกอย่างหนึ่ง เช่น จากเกษตรกรคนหนึ่งไปสู่เกษตรกร อีกคนหนึ่งที่อยู่ในเขตชลประทานเดียวกัน เนื่องจากหลายพื้นที่มีความเป็นเมืองมากขึ้น ประชากรเพิ่มขึ้น และมีการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ตลาดเหล่านี้ยังสามารถใช้สำหรับการจัดสรรน้ำใหม่เพื่อการใช้ในสังคม เช่น จากการเกษตรกรรมไปเป็นอย่างอื่น อาทิ การทำน้ำประปาของเทศบาล ความเป็นไปได้ในการใช้ ตลาดด้านน้ำในการโอนกรรมสิทธิ์น้ำในลำน้ำอย่างชั่วคราวและถาวรเริ่มจะมีขึ้นในทศวรรษที่ผ่านมา

ในหลายประเทศและหลายรัฐมีการจัดการน้ำภายใต้หลัก “การใช้ให้เกิดประโยชน์” ซึ่งถือว่าน้ำที่ ไม่ได้ใช้เป็นส่วนที่ผู้ใช้น้ำหรือผู้ถือกรรมสิทธิ์สูญเสียประโยชน์ไป ในบริบทนี้ เงื่อนไขสำคัญของการใช้ตลาด เพื่อช่วยให้มีชลนิเวศ ได้แก่ การอนุมัติข้อกฎหมายที่ให้การใช้น้ำภายในลำน้ำถือเป็นเรื่องที่ได้ประโยชน์ รวมถึงการให้อนุญาตโอนน้ำเพื่อจุดประสงค์อื่นมาให้บริการช่วยควบน้ำไว้ในลำน้ำ อาทิ การโอนน้ำจาก เกษตรกรรมเข้ามาในลำน้ำ และการให้มีหน่วยงานที่ได้รับมอบอำนาจถือกรรมสิทธิ์ในน้ำ แม้จะมีความสนใจ อย่างมากในการก่อตั้งทรัสต์เอกชนเพื่อถือกรรมสิทธิ์ในน้ำเหล่านี้ในรัฐทางตะวันตกของสหรัฐอเมริกา แต่ ว่า รัฐที่เห็นด้วยกับแนวคิดเรื่องประโยชน์ของน้ำที่อยู่ในลำน้ำเหล่านั้นนิยมให้มีการก่อตั้งทรัสต์ที่เป็นสาธารณะ มากกว่า โดยให้หน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องผูกขาดการเป็นผู้ถือกรรมสิทธิ์เหล่านี้ ดังนั้นผู้ที่สนใจในการ ทำให้เกิดชลนิเวศต้องซื้อกรรมสิทธิ์ในน้ำและโอนให้เป็นการใช้น้ำภายในลำน้ำโดยการโอนกรรมสิทธิ์ของน้ำ

กลับไปให้รัฐ อุปสรรคของแนวทางนี้อยู่ที่ความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นระหว่างบทบาทของรัฐในฐานะผู้บริหาร กับในฐานะผู้ถือกรรมสิทธิ์ในน้ำ และข้อจำกัดด้านงบประมาณของรัฐ อาจบั่นทอนความพยายามในการทำให้แน่ใจว่ากรรมสิทธิ์บนน้ำที่ไหลในลำน้ำได้รับการติดตามตรวจสอบและบังคับให้เป็นไปตามกฎหมาย⁷⁶

การดำเนินการในแนวทางดังกล่าวภายใต้ระบบที่บุคคลสามารถถือกรรมสิทธิ์ในน้ำได้ อาจส่งเสริมให้การใช้น้ำทั่วไปถูกถ่ายโอนมาเป็นการใช้ภายในลำน้ำเป็นหลัก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลได้ทางเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับสถานะของน้ำทั้งที่อยู่ในลำน้ำและอยู่นอกระบบไปแล้วว่าอย่างไรหนึ่ดีกว่า อย่างไรก็ตาม ตลาดการซื้อขายน้ำอย่างเสรีนั้นไม่น่าจะเพียงพอที่จะช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ของชลนิเวศได้ เมื่อสิ่งจูงใจทางสังคมและเศรษฐกิจมีแนวโน้มเอนเอียงหนุนไปทางการใช้น้ำที่อยู่นอกระบบออกไป แทนที่จะปล่อยเป็นเช่นนั้น⁷⁷ เรื่องสำคัญที่ต้องมีการวางกรอบข้อกฎหมายที่ช่วยจัดสรรน้ำใหม่ระหว่างการใช้ภายในลำน้ำและการใช้น้ำนอกลำน้ำอย่างที่สังคมพึงปรารถนา

“ตลาดการซื้อขายน้ำอย่างเสรีไม่น่าจะเพียงพอต่อการบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของชลนิเวศ”

4.4 ความสมเหตุสมผลทางเศรษฐศาสตร์

เนื่องจากการดำเนินการให้มีชลนิเวศ ต้องใช้ทรัพยากรในสังคมอย่างมากและต้องมีการปรับปรุงสิทธิในทรัพย์สินกันใหม่ ดังนั้นจึงต้องมีเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ที่ชัดเจนสำหรับชลนิเวศ กล่าวอย่างง่าย ๆ คือ หากการลงทุนทรัพยากรในการเปลี่ยนแปลงสภาพน้ำที่ไหลในลำน้ำจะไม่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น เห็นได้ชัดเจนทั้งทางสังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ หรือกระทั่งทำให้ความอยู่ดีมีสุขในสังคมที่มีอยู่เดิมเลวร้ายลง การปรับเปลี่ยนสภาพน้ำดังกล่าวและการสนับสนุนด้านการเงินจะไม่มีน้ำหนักเพียงพอ การถกเถียงควรจะให้ทุนในการทำชลนิเวศหรือไม่จึงมักมุ่งไปที่ความจำเป็นที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันหรือการยอมรับที่จะเปลี่ยนแปลงสภาพดังกล่าว

ความรู้ความเข้าใจที่เป็นมา ช่วยทำให้เห็นความสมเหตุสมผลอย่างที่ได้กล่าวมานั้นไม่ได้ถูกนำไปประยุกต์เข้ากับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำที่มีมาแต่อย่างใด แม้ว่าโครงสร้างดังกล่าวจะถูกคิดประเมินขึ้นในกรอบเศรษฐศาสตร์ที่ชัด ง่ายต่อการทำงานมากก็ตาม อย่างไรก็ตาม คงเป็นเรื่องจำเป็นที่จะต้องหาเหตุผลที่ฟังได้ให้กับการตัดสินใจเชิงนโยบายและการใช้เงินของผู้เสียภาษีไปกับการดำเนินการด้านชลนิเวศอยู่ดี ควรเป็นเช่นนี้แม้ว่าจะมีการประยุกต์ใช้เกณฑ์ที่หลากหลายมาช่วยพิจารณาผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างระมัดระวังในการช่วยวิเคราะห์ต้นทุนกำไร หรือค่าใช้จ่ายและประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ล้วนๆ แล้วก็ตาม อนึ่ง หากผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อมสามารถถูกแปลงให้อยู่ในกรอบนิยามทางเศรษฐศาสตร์ได้ การนำหลักทางเศรษฐศาสตร์มาช่วยประเมินตรวจสอบความสมเหตุสมผลในการหาเงินทุนสำหรับชลนิเวศนับว่าเป็นกลยุทธ์ที่ง่ายต่อการทำงานมากที่สุด

“เราจำเป็นที่จะต้องมีความสมเหตุสมผลในเชิงเศรษฐศาสตร์สำหรับการทำชลนิเวศ”

หากการตัดสินใจที่จะผลักดันให้เกิดชนวนเกิด ถูกประเมินตรวจสอบด้วยมุมมองเชิงเศรษฐกิจ ในภาพรวมมากกว่าด้วยผลกระทบทางการเงินกับบางคนบางกลุ่มแล้ว มีความจำเป็นที่ผลได้ผลเสียที่ ถกไว้ข้างต้น จะต้องมีการปรับเปลี่ยนคัดแปลงให้สอดคล้องกับการประเมินตรวจสอบด้วยกรอบคิดใหม่ การปรับเปลี่ยนในเรื่องเหล่านี้จะทำให้การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและประโยชน์ทั้งหมดง่ายขึ้น (ดูตาราง) โดยทั่วไป การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับต้นทุนกำไรหรือค่าใช้จ่ายและประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงนโยบาย สิ่งที่เป็นแก่นสาระ คือ ค่าใช้จ่ายในทรัพยากรที่เอามาใช้และค่าของผลในทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นทั้งสอง ประการนี้ เป็นสิ่งที่มักถูกประเมินในเศรษฐกิจที่มีการแข่งขันกันอย่างเข้มข้น

ผลกระทบสุทธิที่มีต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการดำเนินการให้มีชนวนเกิด

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ผลกระทบทางการเงิน	ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์
ผู้ให้บริการนอกลำน้ำ	การขาดทุนสุทธิ (ขึ้นอยู่กับอัตราชดเชย ค่าใช้จ่ายที่ตกค้างอยู่)	การขาดทุนสุทธิ (แต่น้อยกว่าการขาดทุนทางการเงินอันเนื่องมาจากการยกเว้น ค่าใช้จ่ายตกค้าง)
ผู้บริโภคขั้นสุดท้าย นอกลำน้ำ	การขาดทุนสุทธิ (ขึ้นอยู่กับมูลค่าของ ทรัพย์สินที่สูญเสียและค่าชดเชยที่จ่ายให้)	การขาดทุนสุทธิ (แต่น้อยกว่าการขาดทุนทางการเงินอันเนื่องมาจากการลดหย่อน ภาษีและการยกเว้นค่าใช้จ่ายตกค้าง)
ผู้บริโภคขั้นสุดท้าย ในลำน้ำ	ผลกำไรสุทธิ (ถ้าไม่มีการเรียกเก็บค่า บริการกับผู้ใช้น้ำ)	ผลกำไรสุทธิ (มากกว่าผลกำไรสุทธิ ทางการเงินอันเนื่องมาจากผลประโยชน์ ที่ไม่ใช่ทางธุรกิจ)
หน่วยงานรัฐและองค์กร พัฒนาเอกชน	การเปลี่ยนภายในและรายได้ที่เป็นไปได้ ว่าจะเพิ่มขึ้น	การขาดทุนสุทธิที่เกี่ยวกับค่าใช้จ่าย ในการดำเนินการเท่านั้น
ผู้เสียภาษี	การชำระเงินเพิ่มขึ้น	ไม่มีผล
บุคคลที่สาม	การปรับปรุงที่เล็กน้อย	การปรับปรุงที่สำคัญ
ผลลัพธ์สุดท้าย	อาจเป็นผลกำไรสุทธิ แต่มีแนวโน้ม ที่จะเป็นการขาดทุนทางการเงินสุทธิ	ยังมีการปรับเปลี่ยนการไหลของน้ำ ตามธรรมชาติมากขึ้น ก็ยังมีแนวโน้ม ว่าผลกำไรสุทธิทางเศรษฐศาสตร์ จะมากขึ้น

ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เช่นนี้ การถ่ายโอนทางการเงินและผลที่เกิดขึ้นในระหว่าง การดำเนินการ (intermediate products) ใดๆ ไม่ได้ถูกนำมาพิจารณาด้วย ด้วยเหตุนี้การถ่ายโอนทางการเงินจาก ผู้เสียภาษีมายังรัฐบาลและองค์กรพัฒนาเอกชนจึงไม่มีผลกระทบโดยรวมทางเศรษฐศาสตร์ ในทำนอง เดียวกัน การวิเคราะห์นี้ก็ไม่ได้รวมการถ่ายโอนคล้ายๆ กันนี้จากรัฐบาลและองค์กรพัฒนาเอกชนไปยังผู้ให้ บริการนอกลำน้ำเพื่อการปรับปรุงระบบให้ดีขึ้นและการชดเชยทางการเงินต่อผู้ใช้น้ำนอกลำน้ำ เนื่องจาก ถูกมองว่าเป็นเพียงการกระทำและผลในระหว่างดำเนินการ ไม่ใช่ผลสุดท้ายทางเศรษฐกิจ นอกจากนี้

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์นี้ไม่ได้รวมถึง “ต้นทุนที่จม” ในทางเศรษฐศาสตร์ซึ่งสะท้อนให้เห็นในรูปของค่าใช้จ่ายของโครงสร้างพื้นฐานที่ยังไม่ได้ชำระ

การวิเคราะห์นี้แสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายสุทธิจะเกิดขึ้นกับผู้ให้บริการและผู้ใช้น้ำนอกลำน้ำ นอกจากนี้ยังชี้ให้เห็นว่า ค่าใช้จ่ายในการถ่ายโอนทางการเงินถูกแบกรับโดยหน่วยงานภาครัฐและองค์กรพัฒนาเอกชน ในขณะที่ผู้ใช้น้ำภายในลำน้ำจะได้รับประโยชน์ทั้งหมด ในการแปลงผลทางการเงินไปเป็นผลทางเศรษฐศาสตร์นั้น ผลได้ของผู้ใช้น้ำภายในลำน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้น้ำในลำน้ำแบบสาธารณะไม่ใช่ในเชิงพาณิชย์จะเกิดขึ้นและแพร่หลายครอบคลุมลำน้ำมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันค่าใช้จ่ายจำนวนหนึ่งจะถูกตัดออกไปจากการพิจารณา ตัวอย่างเช่น ค่าใช้จ่ายตกค้างจะกลายเป็นค่าใช้จ่ายที่จมในเชิงเศรษฐศาสตร์และประโยชน์ทางภาษีและเงินสนับสนุนที่ให้ต่อผู้ผลิตจะเป็นค่าเงินถ่ายโอนระหว่างการดำเนินการ ไม่ใช่ค่าใช้จ่ายของทรัพยากรที่ลงทุนไปแต่ต้น

เหตุผลทางการเงินและเศรษฐศาสตร์สำหรับการหาเงินทุนให้ชลนิเวศ

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของชลนิเวศ

ไม่ทำกำไร

(ค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูทั้งหมดเกินกว่าผลประโยชน์ทั้งหมด)

มีกำไร

(ผลประโยชน์ทั้งหมดที่ได้จากการฟื้นฟูการไหลของน้ำมากกว่าค่าใช้จ่ายทั้งหมด)

การวิเคราะห์ทางการเงิน

มีช่องว่างทางการเงิน
(เช่น ค่าใช้จ่ายของชลนิเวศมากกว่ารายได้)

ไม่มีช่องว่างทางการเงิน
(เช่น รายได้เพียงพอที่จะครอบคลุมค่าใช้จ่ายในการถ่ายโอนและการดำเนินการที่จำเป็น)

สถานการณ์ที่ธุรกิจดำเนินไปตามปกติ
ชลนิเวศไม่ควรเป็นประเด็น

ผลของการพัฒนาทรัพยากรน้ำที่มีอยู่ปรากฏไปในทิศทางที่ดี ดังนั้นจึงไม่น่าแปลกใจที่แรงจูงใจทางการเงินไม่เพียงพอที่จะส่งเสริมชลนิเวศ ความสนใจควรเน้นไปที่ความอยู่ดีมีสุขของการพัฒนาทรัพยากรน้ำเดิมที่ยังหาทางแก้ไขไม่ได้

สถานการณ์ที่เผชิญปัญหา

ผลของการพัฒนาทรัพยากรน้ำที่มีอยู่ปรากฏไปในทิศทางที่ดี แต่แรงจูงใจทางการเงินส่งเสริมให้มีชลนิเวศ ความสนใจควรเน้นไปที่การกำจัดแรงจูงใจในทิศทางตรงข้ามหรือความล้มเหลวทางนโยบายหรือธุรกิจอื่นๆ ถ้ากำลังมีชลนิเวศ ปัญหาเหล่านี้ได้รับการแก้ไข ควรทบทวนการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์อีกครั้งเพราะอาจมีข้อผิดพลาด และเป็นสถานการณ์ที่ทุกฝ่ายต่างก็ได้ประโยชน์

สถานการณ์ที่มีการแลกเปลี่ยน
(trade-off)
เงินทุนเป็นสิ่งจำเป็น

ผลกำไรนั้นไม่มั่นคง แต่วิธีการได้รับการพิสูจน์แล้วและค่อนข้างมีค่าใช้จ่ายต่ำ ดังนั้นความเสี่ยงต่อความเสียหายจึงต่ำ

สถานการณ์ที่ทุกฝ่ายได้ประโยชน์
(win-win)
เงินทุนไม่มีความจำเป็น

แรงจูงใจทางการเงินเป็นไปตามผลทางเศรษฐกิจที่ต้องการ หากชลนิเวศไม่ได้เกิดขึ้นตามธรรมชาติ อาจเกิดแรงจูงใจที่ไม่ถูกต้อง หรือเกิดความล้มเหลวทางนโยบายหรือธุรกิจที่ไม่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ หรือเกิดค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้ระบุไว้ในดำเนินการ

ถ้าหากค่าใช้จ่ายในระหว่างดำเนินการสมเหตุสมผลพอ และเกิดเป็นประโยชน์แก่บุคคลที่สาม ผลลัพธ์ทางเศรษฐกิจในท้ายที่สุดนับว่าเป็นผลในเชิงบวก กล่าวโดยรวมๆ แล้ว ถ้ายังระบบน้ำถูกพัฒนาไปไกล จากสภาพธรรมชาติของมันแล้ว การนำชลนิเวศเข้ามาใช้จะช่วยก่อให้เกิดผลได้ทางเศรษฐกิจ แต่หากระบบ มีการปรับเปลี่ยนดัดแปลงเพียงเล็กน้อย มีความเป็นไปได้ว่าค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูระบบดังกล่าวจะเกินกว่า ประโยชน์ที่ได้รับ

ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์โดยทั่วไป การที่จะมองเห็นว่าโครงการที่พิจารณาจะให้ประโยชน์ หรือไม่ ก็ต่อเมื่อค่าใช้จ่ายและประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นทั้งหมดถูกนำมาเอามาคิดรวมไว้ ผลได้ผลเสียทั้งจากการ วิเคราะห์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ สามารถที่จะอนุมานเอาได้จากชุดข้อมูลการวิเคราะห์ในรูปแบบ เมทริกซ์ของตารางข้างต้น ดังที่ปรากฏในตาราง จะเห็นได้ว่าข้อดีอยู่ในทางการเงินคือ แรงจูงใจที่มีอยู่ ไม่เพียงพอในการที่จะช่วยผลักดันให้มีการทำชลนิเวศ ดังนั้นแรงจูงใจทางการเงินและการจัดหาทุนเพิ่มเติม จึงเป็นเรื่องที่จำเป็นตามมา

ชุดข้อมูลการวิเคราะห์เมทริกซ์ในตารางได้เผยให้เห็นว่าการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและประโยชน์อย่างเต็ม รูปแบบที่สะท้อนว่าชลนิเวศสามารถก่อให้เกิดประโยชน์ได้นั้น แรงจูงใจทางการเงินอาจจะมีพออยู่แล้ว หรือไม่ได้ สถานการณ์ที่สะท้อนการที่ทุกฝ่ายได้ประโยชน์นั้นจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อชลนิเวศเอื้อสภาพหมุนเวียน ทางการเงินมากพอและสอดคล้องกับผลลัพธ์ทางเศรษฐกิจที่ปรารถนาเอาไว้ ในกรณีเช่นนี้ การจัดหาเงินทุน เพิ่มเติมก็ไม่มี ความจำเป็นอีกต่อไป อย่างไรก็ตาม ดังที่ได้กล่าวถึงก่อนหน้านี้ว่าโดยทั่วไปแล้ว การขาด สภาพคล่องทางการเงินอาจเกิดขึ้นได้ และในกรณีเช่นนี้ มีเพียงประโยชน์ทางเศรษฐกิจโดยรวมเท่านั้น ที่จะช่วยพิจารณาว่าการให้เงินอุดหนุนการทำชลนิเวศต่อจะมีความสมเหตุสมผลอยู่หรือไม่ สถานการณ์ ดังกล่าวเรียกได้ว่า เป็นสถานการณ์ที่ต้อง “แลกเปลี่ยนบางอย่างหนึ่ง” เนื่องจากว่าการเปลี่ยนแปลงใน ชลนิเวศลักษณะนี้จะสะท้อนนัยของเกมที่ดูจะเป็นการเสียมากกว่าได้เพราะใครคนหนึ่งจะต้องแบกรับ การเงินที่เป็นลบ

“สถานการณ์ที่ทุกฝ่ายได้ประโยชน์ คือ สถานการณ์ที่มีสภาพคล่องทางการเงินอย่างเพียงพอและเกิดผลทางเศรษฐกิจที่ต้องการ”

แน่นอนว่าเมทริกซ์ได้เตรียมเอาไว้สำหรับกรณีที่ชลนิเวศจะไม่สมเหตุสมผลในเชิงเศรษฐกิจ ในที่นี้ เป็นเรื่องสำคัญที่ต้องระลึกไว้ว่าในการนำเสนอแนวคิดนี้ ผลกระทบทุกรูปแบบและทุกประเภทถูกพิจารณา ให้มีความหมายในด้าน “เศรษฐศาสตร์” ประเด็นนี้ช่วยยืนยันถึงสิ่งที่ได้กล่าวถึงไว้ก่อนหน้านี้ในเล่มว่า การพัฒนา ให้มีชลนิเวศขึ้นไม่ใช่แนวทางที่ครอบคลุมเหมาะสมกับทุกกรณี หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การพัฒนาทรัพยากร น้ำที่มีอยู่หลายแห่งนั้นพึงดูมีเหตุผลในทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อได้รวมเอาค่าใช้จ่ายในระหว่าง การดำเนินการที่อาจเกิดขึ้นในการปรับแก้ระบบน้ำเข้าไปด้วยแล้วเป็นเรื่องที่ต้องเน้นว่า การเคลื่อนไหวผลักดัน ชลนิเวศให้เกิดขึ้นจำเป็นที่จะต้องหยิบยกเอาเรื่องความอยู่ดีธรรมทางสังคม การเมือง และเศรษฐกิจที่มีมา อย่างต่อเนื่องเข้ามาไว้ในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้วย และไม่ควรเป็นเพียงการพยายาม ผลักดันการแก้ปัญหาในเชิงกายภาพในการที่จะลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมโดยการคืนน้ำลงสู่แม่น้ำ เพียงเท่านั้น

การทำให้อผลกระทบของชลนิเวศเป็นที่เข้าใจง่ายขึ้นโดยปรับให้อยู่ในรูปของค่าใช้จ่ายและประโยชน์ ในทางเศรษฐศาสตร์เป็นแนวทางที่มีประโยชน์ อย่างไรก็ตาม การพิจารณาว่าแนวทางนี้จะนำไปประยุกต์ใช้ในแต่ละสถานการณ์ได้อย่างไรก็เป็นเรื่องสำคัญ แน่ใจว่าค่าใช้จ่ายและประโยชน์ที่จะเกิดตามมานั้นมากมาย บางส่วนของพวกนี้อาจจะถูกประมาณการโดยการคำนวณตรงๆ เช่น การคำนวณค่าใช้จ่ายทางวิศวกรรมในการตกแต่งหรือปรับเปลี่ยนโรงงานไฟฟ้าพลังน้ำ หรือการวิเคราะห์งบประมาณของฟาร์มเพื่อประมาณค่าใช้จ่ายที่จะเกิดในการใช้น้ำชลประทาน การคำนวณค่าใช้จ่ายอื่นๆ จะมีความไม่แน่นอนมากกว่า เช่น การคำนวณค่าใช้จ่ายในการยกเลิกการใช้งานเขื่อน หรือการระดมโครงการถ่ายโอนภาระทางการเงินโดยสมัครใจและมีความคุ้มทุน

หากมองเจาะจงลงไปที่การรื้อถอนเขื่อน เป็นที่ชัดเจนว่าประสบการณ์ในการรื้อถอนเขื่อนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเขื่อนขนาดใหญ่ (สูงกว่า 15 เมตร) นั้น มีอยู่จำกัดแต่ก็กำลังมีเพิ่มมากขึ้น หนังสือที่พิมพ์โดยองค์กรพัฒนาเอกชนชื่อ American Rivers ได้ให้ภาพรวมของการจัดหาเงินทุนเพื่อวัตถุประสงค์นี้ในบริบทของสหรัฐอเมริกา⁷⁸ เอกสารดังกล่าวยังได้ให้ตัวอย่างวิธีการรื้อถอนและบูรณะเขื่อนจำนวนหนึ่งในแม่น้ำ Naugatuck ในรัฐคอนเนตทิคัต ค่าปรับจากรัฐและรัฐบาลกลางเป็นจำนวน 300,000 เหรียญดอลลาร์สหรัฐจากการฝ่าฝืนกฎหมายว่าด้วยเรื่องน้ำสะอาด (Clean Water Act) ได้ถูกนำมาใช้เป็นเงินทุนให้แก่การวางแผนและออกแบบการรื้อถอนเขื่อน การรื้อถอนเขื่อนบรรลุผลสำเร็จได้โดยใช้งบประมาณจากแหล่งเงินหลายประเภท รวมถึงค่าปรับที่เมือง Waterbury เป็นผู้จ่ายจากการฝ่าฝืนข้อตกลงในพันธะสัญญาและจากหุ้นส่วนเอกชนท้ายที่สุด การรื้อถอนและการบูรณะเขื่อนเจ็ดแห่งมีค่าใช้จ่ายสูงถึง 8 ล้านดอลลาร์สหรัฐ

ประโยชน์ทางตรงของชลนิเวศในชายฝั่งที่สามารถถูกประเมินได้อย่างน่าเชื่อถือจะช่วยเหลือผลักดันให้วิธีการประเมินให้ค่าทางเศรษฐศาสตร์หรือเป็นตัวเงินถูกนำมาใช้ในการกำหนดนโยบาย ในขณะที่การประเมินประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้รับการปรับปรุงขึ้นอย่างมากและมีการปฏิบัติแพร่หลายออกไปทั่วโลก คงจะเป็นเรื่องที่ทำให้เข้าใจผิดได้ถ้าจะเคลมว่าการวิเคราะห์ต้นทุนกำไรจะเป็นเครื่องมือที่จะช่วยในการตัดสินใจเชิงนโยบายได้เพียงอย่างเดียว การวิเคราะห์ดังกล่าวอาจให้ข้อมูลที่สำคัญและมีประโยชน์เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและประโยชน์เป็นกรณีไป อย่างไรก็ตาม คงเป็นไปได้ทั้งหมดที่เราจะสามารถหาแนวทางที่ช่วยแนะสภาพน้ำในลำน้ำที่สามารถปรับให้เป็นประโยชน์ได้มากที่สุดได้ถูกต้องหรือใกล้เคียงด้วยมุมมองทางเศรษฐศาสตร์แต่เพียงด้านเดียว

ในความเป็นจริงแล้ว บทบาทของการประเมินให้ค่าทางเศรษฐศาสตร์มีแนวโน้มว่าจะถูกจำกัดมากขึ้น วิธีการประเมินให้ค่าดังกล่าวจะถูกนำมาใช้วิเคราะห์ประเมินเพียงประโยชน์เฉพาะด้านของชลนิเวศอย่างไม่อาจเลี่ยงได้ ซึ่งหากค่าใช้จ่ายเป็นที่รับรู้แล้ว การเปรียบเทียบหาความคุ้มค่านั้นก็จะเกิดขึ้นอย่างไม่อาจเลี่ยงได้เช่นกัน เมื่อคิดถึงว่าประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นมักถูกคิดในรูปของค่าเงิน ดังนั้น เป็นเรื่องค่อนข้างจะสำคัญว่าการวิเคราะห์ประเมินต้นทุนกำไรจะถูกใช้อย่างไร ตัวอย่างเช่น ในลุ่มแม่น้ำ Deschutes ประโยชน์ของชลนิเวศต่อปีสำหรับนักกีฬาตกปลาในช่วงกลางของแม่น้ำมีค่าประมาณหนึ่งล้านเหรียญสหรัฐ ในขณะที่ค่าใช้จ่ายต่ำสุดที่จะทำให้เกิดชลนิเวศถูกประมาณไว้ที่สองล้านเหรียญสหรัฐ⁷⁹ แทนที่จะสรุปถึงเงินที่ติดลบเมื่อพิจารณาถึงความไม่แน่นอนในการประเมินให้ค่าแก่ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นและการขาดข้อมูลของประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นทั้งหมด เราจึงควรนำเสนอผลดังนี้ “ในลุ่มแม่น้ำ Deschutes การลงทุนด้วยเงินเพียงหนึ่งล้านเหรียญสหรัฐต่อปี สามารถก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งหมดที่เกิดจากชลนิเวศ (ยกเว้นการตกปลา)”



การขาดการปล่อยน้ำที่เพียงพอก่อให้เกิดมลภาวะอย่างรุนแรงในแม่น้ำวิษณุมาติ (Vishnumati) ในกาฐมัณฑุ (Kathmandu) (เนปาล)

การประเมินให้ค่าแก่ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นโดยผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านชลนิเวศอาจมีประโยชน์มากขึ้นหากทำในลักษณะบันทึกภาวะการใช้น้ำที่เป็นอยู่ขาดความสมดุลโดยโอนเอียงไปทางการใช้น้ำนอกลำน้ำซะมาก หรืออาจกล่าวได้ว่า เมื่อค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นจากการที่ไม่มีการทำชลนิเวศมีมากกว่าประโยชน์ในการใช้น้ำนอกลำน้ำที่เป็นอยู่ การประเมินค่านี้อาจช่วยทำให้เห็นปัญหาชัดเจนขึ้น

อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของการประเมินค่าในประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นไม่ควรเป็นอุปสรรคต่อการนำการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์มาใช้ในการประมาณค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นจากการทำชลนิเวศ ในแง่ของการวิเคราะห์ประเมินค่าใช้จ่ายทางตรงและค่าโอกาสแล้ว เศรษฐศาสตร์ค่อนข้างที่จะเป็นประโยชน์ในการวางแผนและดำเนินการ การประเมินค่าใช้จ่ายในการดำเนินการด้วยวิธีการและกลไกที่แตกต่างออกไปในการทำชลนิเวศนับว่าเป็นความพยายามที่มีค่าเช่นกัน ตัวอย่างเช่น จะเห็นได้ชัดว่าอุปสรรคที่ผู้ดำเนินการให้เกิดชลนิเวศต้องประสบก็คือ นักเศรษฐศาสตร์หลายคนและโดยเฉพาะอย่างยิ่งนักวิชาการเศรษฐศาสตร์พอใจในความท้าทายที่มากกับการประมาณการประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นและมักไม่ค่อยสนใจด้าน “พื้นที่” ของการให้ค่ากับค่าโอกาสของกิจกรรมออกดอกออกผล ในด้านของการประเมินให้ค่าแก่ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นนั้นยังมีช่องว่างสำหรับการปรับปรุงวิธีการให้ตีรวมถึงการขยายขอบเขตความรู้ออกไป อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญคือการทำให้แน่ใจว่าเงินและทักษะความรู้ความสามารถได้รับพิทักษ์ดูแลเพื่อช่วยในงานวิเคราะห์ที่จะให้แนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงานในโอกาสต่อไป

“ภาระของการต้องตอบว่าทำไมถึงไม่ลงมือทำ ชลนิเวศตกอยู่กับผู้ที่ หนุนสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน”

ในโลกของความเป็นจริงนั้น การวิเคราะห์ประเมินทางเศรษฐศาสตร์อย่างเต็มรูปแบบของผลกระทบของชลนิเวศนั้นเกิดขึ้นได้ยาก ในขณะที่เดียวกัน แนวโน้มในการประเมินประโยชน์สาธารณะของการที่มีน้ำไหลตามธรรมชาติไว้ต่ำเกินไปได้นำไปสู่การเสื่อมสภาพของสิ่งแวดล้อม ความไม่สมดุลทางสังคม และความผิดพลาดในการตัดสินใจทางเศรษฐศาสตร์หลายกรณี กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ในการพิจารณาเข้ามามีส่วนร่วมและจัดหาเงินทุนให้ชลนิเวศ ชลนิเวศควรได้ประโยชน์จากการที่ผู้คนตั้งข้อสงสัยกับมัน ภาระที่จะต้องหาคำตอบว่าเหตุใดจึงไม่ดำเนินการในขั้นตอนสำคัญเหล่านี้ควรตกอยู่กับกลุ่มผู้ที่หนุนสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ไม่ใช่กลุ่มฝ่ายตรงข้าม

สิ่งนี้จะเป็นบทพิสูจน์ของการมองการณ์ไกลในการดำเนินตามหลักการการป้องกันล่วงหน้า สำหรับโครงการพัฒนาทรัพยากรน้ำใหม่ๆ โชคไม่ดีนักที่บทพิสูจน์นี้ไม่ใช่วัตถุประสงค์ที่เป็นไปได้จริงเสมอไป เมื่อคิดรวมถึงว่าการพัฒนาทรัพยากรน้ำนั้นมีเรื่องของประโยชน์ทางเศรษฐกิจเข้ามาเกี่ยวข้องอยู่ และความไม่แน่นอนนอนที่ว่าประโยชน์เหล่านี้จะยังเป็นประโยชน์อยู่หรือไม่ถ้าหากมีการทำชลนิเวศขึ้นมาด้วยแล้ว (หรืออย่างน้อยก็ไม่แย่กว่า) เนื่องจากคุณประโยชน์จากชลนิเวศคงไม่สามารถไปถึงผู้ที่สูญเสียจากกระบวนการพัฒนาทรัพยากรน้ำไปแล้ว ความกลัวที่ว่าจะมีการ “ฉกฉวย” ด้านสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นทันทีที่กระบวนการได้เริ่มต้นจึงไร้เหตุผล

การกำหนดลำดับความสำคัญสำหรับชลนิเวศ

ความคุ้มค่าและขีดความสามารถในการบรรลุผลของวิธีการดำเนินการให้มีชลนิเวศ

ความแน่นอนของประโยชน์ทางตรงของชลนิเวศ

	ต่ำ (วิธีการฟื้นฟูกระแสน้ำยังไม่ได้รับการพิสูจน์และค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงหรือยังไม่แน่นอน)	สูง (วิธีการฟื้นฟูกระแสน้ำได้รับการพิสูจน์แล้วและมีค่าใช้จ่ายไม่สูงนัก)
ต่ำ: ขอบเขตของประโยชน์ทางตรงไม่แน่นอน (เช่น ขาดการสนับสนุนจากรัฐบาลหรือหลักฐานทางวิชาการ)	ความสำคัญลำดับที่สี่ ประโยชน์ไม่แน่นอนและวิธีการและค่าใช้จ่ายไม่ได้รับการพิสูจน์ หรือยังไม่แน่นอน การฟื้นฟูสภาพการไหลของน้ำจึงมีความสำคัญเป็นลำดับสุดท้าย	ความสำคัญลำดับที่สอง ประโยชน์ไม่แน่นอนแต่วิธีการได้รับการพิสูจน์และมีค่าใช้จ่ายไม่สูงนัก ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงที่จะเกิดผลที่ไม่น่าพึงพอใจต่ำ
สูง: มีการกำหนดขอบเขตของประโยชน์ทางตรงและเป็นที่น่าเชื่อถือ (เช่น รัฐบาลให้การสนับสนุนและมีหลักฐานทางวิชาการ)	ความสำคัญลำดับที่สาม มีประโยชน์แน่นอนแต่วิธีการไม่ได้รับการพิสูจน์และมีค่าใช้จ่ายสูงหรือยังไม่แน่นอน ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงที่จะเกิดผลที่ไม่น่าพึงพอใจสูง	ความสำคัญลำดับที่หนึ่ง มีประโยชน์โดยตรงชัดเจนและมีวิธีการที่คุ้มค่าและเป็นที่ยอมรับ การฟื้นฟูชลนิเวศในสถานการณ์นี้มีความสำคัญสูงสุด

อย่างไรก็ตาม ในอนาคตสามารถคาดการณ์ได้ว่าผู้ที่เสนอให้มีชลนิเวศจะต้องแบกรับภาระในการพิสูจน์เช่นกัน ภายใต้แนวทางดังกล่าวผู้ที่มิพบทบทวนในสังคมผ่านทางกระบวนการทางการเมืองจะตัดสินใจลำดับความสำคัญของโครงการฟื้นฟูและการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดสรรเงินทุนและทรัพยากรอื่นๆ สำหรับการดำเนินการ ตารางนี้ ชี้ให้เห็นว่าระดับของความแน่นอนในเรื่องประโยชน์ทางตรงของชลนิเวศสามารถนำมาพิจารณาร่วมกับความคุ้มค่าและประสิทธิภาพของการฟื้นฟูกระแสน้ำได้อย่างไร ซึ่งอาจช่วยในการจัดลำดับความสำคัญสำหรับการจัดสรรเงินทุนที่มีอยู่ แน่ใจว่ามันเป็นสิ่งที่พึงประสงค์มากกว่าที่จะให้เงินทุนแก่บริเวณที่มีปัญหาซึ่งจะได้ประโยชน์ทางตรงค่อนข้างแน่นอนและมีวิธีการที่ได้รับการพิสูจน์รับรองแล้ว และคุ้มค่าใช้จ่าย อย่างไรก็ตาม กรณีนี้มักจะพบเห็นได้ยาก

ปัญหาที่ยังคงอยู่คือจะจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ที่ความคุ้มค่าและประสิทธิภาพอยู่ในระดับที่ต่ำ หรือประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นภายในลำน้ำมีน้อยนิดได้อย่างไร ความสำคัญควรถูกให้กับโครงการที่มีความมั่นใจว่าจะประสบผลได้ ซึ่งหมายความว่าในโครงการที่วิธีดำเนินการให้มีชลนิเวศขึ้นมาได้เป็นที่รู้จักและมีค่าใช้จ่ายต่ำ ความไม่แน่นอนในเรื่องของประโยชน์และค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นไม่ควรถูกนำมาใช้เพื่อแบ่งแยกกีดกันการทำชลนิเวศ กรณีเหล่านี้ควรได้ลำดับความสำคัญสูงกว่ากรณีที่ประโยชน์มีขอบข่ายชัดเจนแต่วิธีการและค่าใช้จ่ายในการทำให้ชลนิเวศสำเร็จนั้นไม่แน่นอน เมื่อคำนึงถึงการดำเนินการระบบชลนิเวศยังอยู่ในระยะเริ่มต้น การลดความเสี่ยงที่จะทำให้ผิดหวังในภายหลังรวมทั้งความเสี่ยงในข้อผิดพลาดให้น้อย จะช่วยให้แน่ใจว่าความล้มเหลวในกรณีใหญ่ๆ ได้ถูกหลีกเลี่ยงแล้วเท่าที่จะเป็นไปได้ในทางกลับกันความสำเร็จกับโครงการก่อนหน้ามีแนวโน้มที่จะกระตุ้นความสนใจที่จะทำชลนิเวศในโครงการต่อไปในรายการที่จัดลำดับความสำคัญไว้

“ควรให้ความสำคัญกับกรณีที่มีการให้ความมั่นใจว่าจะประสบเป็นผล”

ในขณะที่เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์อาจมีส่วนช่วยในการแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการลงทุนในชลนิเวศ เครื่องมือเหล่านี้จะเป็นเพียงหนึ่งในหลายปัจจัยที่กำหนดวาระทางสังคม ซึ่งหมายความว่าความเข้าใจในค่าใช้จ่ายและประโยชน์ของชลนิเวศ การกระจายของการได้และเสียประโยชน์มีความสำคัญในการกำหนดทรัพยากรต่างๆ ที่จะใช้และวิธีการที่ต้องการ

ที่กล่าวมานั้นเป็นจริงอยู่มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องการแรงจูงใจเกี่ยวกับการจัดสรรน้ำท่ามกลางการใช้น้ำที่แก่งแย่งกัน หรือเมื่อกลไกทางการตลาดอาจถูกใช้เพื่อส่งเสริมการจัดสรรน้ำใหม่โดยสมัครใจเมื่อเวลาผ่านไปและประสบการณ์เพิ่มมากขึ้น ข้อมูลความคุ้มค่าอาจมีบทบาทสำคัญในการวางแผนการจัดลำดับความสำคัญ และการดำเนินการเพื่อให้มีชลนิเวศ เมื่อกำหนดลำดับความสำคัญได้แล้วข้อมูลจะเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการคัดเลือกวิธีการและกลไกที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของชลนิเวศ

การแสดงให้เห็นว่ามีกระบวนการเป้าหมายของชลนิเวศในลักษณะที่คุ้มค่าจะเป็นสัญญาณสำคัญต่อทุกฝ่ายว่ากระบวนการนั้นโปร่งใสและถูกต้องตามกฎหมาย ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าชลนิเวศไม่ได้เป็นเพียง“อาหารกลางวันฟรี” สำหรับผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม แต่เป็นความพยายามอย่างจริงจังในการแก้ไขสถานการณ์ที่การควบคุมกำกับแม่น้ำเลยไปไกลกว่าจุดที่ควรจะเป็นในระยะยาวสำหรับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

4.5 การหาสิ่งจูงใจที่ถูกต้อง

ก่อนที่จะไปถึงเรื่องการดำเนินการจัดการชลนิเวศ การย้อนกลับมาวิเคราะห์ปัญหาที่ใหญ่กว่าในประเด็นด้านสถาบัน นโยบาย และแรงจูงใจที่เกี่ยวกับน้ำและทรัพยากรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องจะเป็นประโยชน์ในบางกรณีการพิจารณาประเด็นเหล่านี้อาจช่วยให้การพยายามจัดหาวิธีที่เหมาะสมสำหรับแต่ละโครงการหรือแต่ละลำนํ้ากลายเป็นสิ่งที่ไม่จำเป็นได้ด้วยการขจัดแรงจูงใจที่จะต่อต้านชลนิเวศออกไป ในทำนองเดียวกัน อาจมีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแรงจูงใจที่มีอยู่เพื่อให้แน่ใจว่า วิธีการของแต่ละโครงการสามารถประสบผลสำเร็จได้

ความเข้าใจคำว่า “สิ่งจูงใจ” นั้น แตกต่างกันไปและนักเศรษฐศาสตร์ได้ทำการแบ่งประเภทของสิ่งจูงใจไว้หลายรูปแบบ ลักษณะของสิ่งจูงใจจึงสรุปไว้ได้ดังนี้ ประการแรก นักเศรษฐศาสตร์เข้าใจว่าสิ่งจูงใจเป็นการรวมทั้งลักษณะด้านบวกและด้านลบเข้าด้วยกัน ตัวอย่างเช่น ภาษีที่ทำให้ผู้บริโภคหยุดพฤติกรรม การบริโภคเป็น “สิ่งจูงใจ” ไม่ใช่ “สิ่งที่ไม่ดีดังคุณ” หรือ สิ่งจูงใจในด้านลบ ประการที่สอง แม้จะถูกตีความในเชิงเศรษฐศาสตร์ล้วนๆ แต่สิ่งจูงใจนั้นเกี่ยวข้องกับสิ่งที่มากกว่าสิ่งตอบแทนที่เป็นเงินหรือการลงโทษ สิ่งจูงใจคือ “การเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์ทั้งในด้านบวกและลบที่แต่ละบุคคลรับรู้” ซึ่งมักจะเป็นผลจากการกระทำตามกฎหมายบางอย่างภายใต้บริบทเฉพาะทางกายภาพและสังคม⁸⁰ ประการที่สามคือ มีความเป็นไปได้ที่จะจำแนกระหว่างสิ่งจูงใจทางตรงและทางอ้อม นั่นคือ สิ่งจูงใจทางตรงหมายถึงการให้เงินทุนหรือสิ่งจูงใจอื่นๆ และสิ่งจูงใจทางอ้อมหมายถึงสิ่งจูงใจที่เป็นตัวแปรหรือเงื่อนไขให้เกิดการดำเนินการ⁸¹ ประการสุดท้าย สิ่งจูงใจประเภทใดๆ อาจถูกเรียกว่า “ผิด” เมื่อสิ่งจูงใจนั้นเป็นไปในทิศทางตรงกันข้ามกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือทำให้เกิดผลกระทบข้างเคียงที่ไม่ต้องการ

แรงจูงใจต่อการอนุรักษ์น้ำในเขตเทศบาล

สำหรับผู้ให้บริการจัดส่งน้ำของเทศบาล ความพยายามในการอนุรักษ์น้ำมุ่งไปที่การจัดการกับความต้องการน้ำและเทคโนโลยีประหยัดน้ำในการจำกัดการใช้น้ำทั้งในบ้านและนอกบ้าน การตรวจวัดมิเตอร์ในแต่ละบ้านและการเก็บค่าธรรมเนียม (ซึ่งราคาน้ำจะสูงขึ้นเมื่อปริมาณที่ใช้เพิ่มมากขึ้น) เป็นแรงจูงใจสองประการที่ได้ผลในการทำให้ลูกค้าลดการใช้น้ำ ในปี ค.ศ. 1990 กรมน้ำและพลังงานของนครลอสแอนเจลิส (Los Angeles Department of Water and Power: LADWP) ได้เริ่มโครงการสร้างแรงจูงใจสำหรับการใช้ซีกโครกประหยัดน้ำซึ่งใช้น้ำเพียง 1.6 แกลลอน แทนการใช้น้ำ 5 ถึง 7 แกลลอน ในรุ่นมาตรฐาน⁸² ลูกค้าได้รับส่วนลดภาษีจากการใช้ซีกโครกประหยัดน้ำ หรือพื้นที่ที่มีรายได้ต่ำจะได้รับซีกโครกโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย สำหรับโครงการหลัง การจ่ายเงินค่าซีกโครกแต่ละชิ้นนั้นได้มอบให้แก่องค์กรชุมชนที่เข้าร่วมเพื่อให้ครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการดำเนินโครงการ LADWP ได้แบ่งค่าใช้จ่ายจากโครงการรายได้ต่ำผ่านโครงการเครดิตของการอนุรักษ์ (Conservation Credits Programme) ของเขตเทศบาลเมืองทางน้ำของแคลิฟอร์เนียใต้ (Municipal Water District of Southern California) ซึ่งขายน้ำให้ LADWP

สิ่งจูงใจทางตรงจะนำผู้คน กลุ่มคน และองค์กรให้ลงมือดำเนินการบางอย่างหรือไม่ดำเนินการใดๆ ในกรณีของชลนิเวศ สิ่งจูงใจเหล่านี้คือสิ่งเดียวกันกับผลได้ผลเสียที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างประสบความท้าทาย สำคัญคือ การทำให้แน่ใจว่าสิ่งจูงใจนั้นสอดคล้องกับความสำเร็จของชลนิเวศ ซึ่งหมายถึงว่ามีความจำเป็นที่ต้องชดเชยผู้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นมาด้วยการจ่ายเงินหรือการชดเชยอื่นที่เหมาะสม ด้วยเหตุนี้ เป็นไปได้ที่จะมีการจ่ายเงินให้กับเกษตรกรที่ถูกขอร้องให้ยกเลิกการใช้น้ำชลประทานซึ่งพวกเขามีสิทธิ์การใช้น้ำอยู่เพื่อให้พวกเขาสละสิทธิ์นั้น แน่นอนว่าคำถามคือ จะทำอย่างไรจะได้เงินทุนที่จำเป็นที่ครอบคลุมค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนผ่านนั้น

สิ่งจูงใจที่เป็นตัวแปร (variable incentives) เป็นมาตรการทางนโยบายที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายและประโยชน์ที่เกี่ยวข้องของกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆ เป็นที่เข้าใจกันว่าสิ่งจูงใจนั้นสามารถผันแปรให้มีผลต่อพฤติกรรมของผู้ผลิตหรือผู้บริโภคได้ ตัวอย่างเช่น เงินอุดหนุนของรัฐบาลที่ให้แก่ฟาร์มนั้นจะเพิ่มความได้เปรียบของผลผลิตทางการเกษตรที่เกี่ยวข้อง และเป็นไปได้ที่จะทำให้ความต้องการน้ำชลประทานเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้น สิ่งจูงใจนี้จึงมีศักยภาพที่จะเพิ่มหรือลดความต้องการใช้น้ำนอกลำน้ำเช่นเดียวกับน้ำในลำน้ำจำนวนเครื่องมือเหล่านี้ในขอบเขตของนโยบายทางเศรษฐกิจและงบประมาณนั้นไม่มีขีดจำกัดในทางปฏิบัติ



หญิงชาวอินเดียเดินข้ามพื้นที่ท้องทะเลสาบที่แห้งผาก เทินคนโทใส่น้ำไว้บนศีรษะในแคว้นราชคต (Rajkot) ของกัวจาร์รัฐ (Gujarat)

ดังนั้น ความท้าทายที่เกิดขึ้นจะแสดงออกมาได้ดีที่สุดในรูปของความจำเป็นที่จะต้องทำให้แน่ใจถึงระดับการดำเนินการระหว่างการใช้ในและนอกถ้ำน้ำตามนโยบายเศรษฐกิจระดับต่างๆ ข้างล่างนี้คือรายการตัวอย่างบางส่วนของสิ่งจูงใจที่เป็นตัวแปร

- **นโยบายเครดิต** เมื่อมีเครดิตหรือมีการให้ความช่วยเหลือสำหรับเกษตรกรแต่ไม่ใช่สำหรับสัตว์ป่าและการใช้ที่ดินในทางธรรมชาติอื่นๆ การใช้เครดิตอาจนำไปสู่แรงจูงใจในทางตรงกันข้ามที่ส่งเสริมให้เจ้าของที่ดินหันมาใช้ถ้ำน้ำนอกถ้ำน้ำอย่างไม่มีประสิทธิภาพหรือทำกิจกรรมทางการเกษตรที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่ำ สิ่งเหล่านี้อาจเกิดขึ้นได้เมื่อพิจารณาจากมุมมองทางการเงิน
- **แรงจูงใจด้านงบประมาณของภาคส่วน** นโยบายด้านการผลิต การนำเข้า และการส่งออกที่อุดหนุน การเกษตรและนิยมใช้ไฟฟ้าพลังน้ำมากกว่าแหล่งพลังงานอื่นๆ จะสนับสนุนกิจกรรมเหล่านั้น ความล้มเหลวในการกำหนดราคาน้ำหรือการกำหนดราคาอย่างเหมาะสม (ตัวอย่างเช่น การกำหนดด้วยเอเคอร์ ไม่ใช่ด้วยปริมาณของผลผลิตทางการเกษตร) จะไม่ให้สัญญาณที่ถูกต้องสำหรับการลงทุนในการอนุรักษ์น้ำ
- **นโยบายการลงทุนสาธารณะ** เกณฑ์ในการเลือกโครงการอาจมีความลำเอียงต่อโครงการโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการใช้ขนาดใหญ่ที่ใช้เงินทุนจำนวนมากเนื่องจากไม่ตรงกับค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นอีกในการฟื้นฟูถิ่นที่อยู่อาศัย ตัวอย่างเช่น ในช่วงกลางทศวรรษที่ 1900 รัฐบาลสหรัฐได้ใช้อัตราลดหย่อน (discount rate) ร้อยละ 2 ในการประเมินราคาโครงการน้ำ เช่น เขื่อนขนาดใหญ่และโครงสร้างพื้นฐานที่ควบคุมน้ำท่วม ในทางปฏิบัติแล้วด้วยอัตราต่ำเช่นนั้น โครงการเหล่านี้จะถูกพิจารณาว่ามีความคุ้มค่า ซึ่งโครงการที่คุ้มค่าเหล่านี้มีจำนวนมากจนกระทั่งโครงการที่ได้รับอนุมัติมีจำนวนเกินกว่าเงินทุนที่จัดสรรไว้ให้ไปมาก

“จำเป็นต้องมีแนวทางด้านกฎหมายและการบริหารที่ชัดเจน ก่อนที่องค์กรจะใช้ทรัพยากรใดๆ”

“สิ่งจูงใจที่เกื้อหนุนการดำเนินการ” หมายถึง นโยบายและระบบที่ช่วยก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ช่วยส่งเสริมการผลิตและบริการของสินค้าและบริการ ตัวอย่างเช่น ในกรณีของชลนิเวศ จำเป็นต้องมีวิธีทางด้านกฎหมายและการบริหารที่ชัดเจนที่จะปกป้องน้ำในลำน้ำก่อนที่องค์กรจะเริ่มใช้ทรัพยากรในการดำเนินการจัดการชลนิเวศ ปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ ที่มีผลต่อการจัดการทรัพยากรน้ำและชลนิเวศให้ประสบความสำเร็จมีดังต่อไปนี้

- กรอบที่ชัดเจนของนโยบาย การดำเนินงานทางกฎหมาย และองค์กรควบคุมดูแลการจัดสรรน้ำ การใช้น้ำ และ/หรือ กรรมสิทธิ์ในน้ำ
- กฎการบริหารที่ชัดเจนในการควบคุมดูแลการโอนกรรมสิทธิ์น้ำจากการใช้น้ำนอกถ้ำน้ำสู่การใช้น้ำในลำน้ำและการอุทิศทรัพยากรขององค์กรต่อภารกิจนี้
- ข้อกำหนดสำหรับแนวทางควบคุมการต่อใบอนุญาตของโครงสร้างพื้นฐานทางทรัพยากรน้ำที่มีข้อจำกัดด้านเวลา เช่น เขื่อน

- ชีตความสามารถและเจตนาทางการเมืองในการบังคับใช้กฎหมายที่มีอยู่และการควบคุมการใช้น้ำที่ได้รับอนุมัติแล้ว ซึ่งรวมถึงการไหลของน้ำในลำน้ำ
- กลไกที่ยืดหยุ่นสำหรับการคลี่คลายข้อขัดแย้งเกี่ยวกับกรรมสิทธิ์ในน้ำระหว่างระบบของท้องถิ่นและของรัฐ และระหว่างการใช้ภายในลำน้ำและนอกลำน้ำ
- ระบบการศึกษา การฝึกอบรม และการวิจัยที่ช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพของอาชีพในสาขาวิชาและวงการศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับชลนิเวศ และ
- การสนับสนุนให้องค์กรและสื่อสร้างความตระหนักในวัฒนธรรมและความเป็นผู้ดูแลเกี่ยวกับคุณค่าทางนิเวศวิทยาและความหลากหลายทางชีวภาพของชลนิเวศ

โดยสรุปแล้ว ความท้าทายในการบรรลุผลของชลนิเวศ จบลงที่การหลีกเลี่ยงความล้มเหลวสามประเภทหลัก อันได้แก่

- ความล้มเหลวทางธุรกิจ ตัวอย่างเช่น การขาดกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สิน และ/หรือความบกพร่องอื่นๆ ที่จำกัดการสนับสนุนด้านเงินทุนต่อชลนิเวศ
- ความล้มเหลวด้านนโยบาย ตัวอย่างเช่น การหลีกเลี่ยงสิ่งจูงใจที่ไม่ถูกต้อง หรือสิ่งจูงใจที่ผิด “ลานแข่ง” ให้ปะทะกับการใช้น้ำเพื่อประโยชน์ในลำน้ำ และ
- ความล้มเหลวขององค์กร ตัวอย่างเช่น การทำให้แน่ใจว่ากรอบการดำเนินงานและศักยภาพขององค์กรจะเกื้อหนุนชลนิเวศ มากกว่าบั่นทอนงาน

อย่างไรก็ตาม ประเด็นเกี่ยวกับประเภทของสิ่งจูงใจทางอ้อมที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นนั้นควรได้รับการพิจารณาอย่างรอบคอบ ก่อนที่จะสรุปว่าสิ่งที่จำเป็นในการคืนน้ำกลับสู่แม่น้ำนั้นมีเพียงเงินทุนที่จำเป็นและวิธีการที่เป็นประโยชน์จำนวนไม่มาก

4.6 แนวทางความสมัครใจ

กล่าวอย่างกว้างๆ ความพยายามในการพัฒนาชลนิเวศให้มีขึ้นอาศัยแนวทางการควบคุมกำกับหรือความสมัครใจอย่างใดอย่างหนึ่ง ความแตกต่างนั้นค่อนข้างชัดเจนเมื่อคำนึงว่าในหลายกรณีแนวทางความสมัครใจจะเกิดขึ้นมาจากกรอบการดำเนินงานที่มีอำนาจควบคุมด้วยตัวเองหรือได้รับการสนับสนุนจากกฎที่ช่วยเสริมในเรื่องดังกล่าวอย่างใดอย่างหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างที่สำคัญคือ ระหว่างแนวทางความสมัครใจที่ให้เงินทุนจำนวนหนึ่งสำหรับชลนิเวศและสร้างเงื่อนไขทางธุรกิจที่สนับสนุนการแลกเปลี่ยนโดยสมัครใจ กับแนวทางที่สั่งให้มีชลนิเวศขึ้นโดยไม่คำนึงถึงค่าใช้จ่าย ในกรณีหลัง อาจมีการจ่ายค่าชดเชยแก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอาจสูญเสียการเข้าถึงหรือกรรมสิทธิ์ในน้ำไปโดยง่าย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการจัดสรรและจัดการน้ำ และปัญหาที่ใหญ่กว่าเกี่ยวกับระเบียบทางการเมือง ข้อบังคับทางกฎหมายและความศักดิ์สิทธิ์ของกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สิน

การให้เงินทุนโดยสมัครใจและแนวทางที่อยู่บนพื้นฐานของธุรกิจมีกระบวนการที่แตกต่างกัน เป้าหมายจะถูกกำหนดขึ้นและสภาพแวดล้อมจะถูกทำให้พร้อมที่จะรับการพัฒนาให้มีชลนิเวศขึ้น เป้าหมายจะได้รับการตอบสนองมากน้อยเท่าใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ซึ่งโดยหลักการแล้วจะสามารถจัดหาเงินทุน

ให้ครอบคลุมค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูระดับน้ำและอัตราการไหลของน้ำ การจัดตั้งตลาดและกลไกทางการตลาดที่ลดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนผ่านในช่วงดำเนินการ ทางเลือกจำนวนหนึ่งและประสบการณ์ในการจัดหาเงินทุนให้แก่ชลนิเวศ รวมถึงแนวทางการจัดตั้งตลาดได้แสดงให้เห็น

ความพยายามในการส่งเสริมแนวทางความสมัครใจขึ้นอยู่กับว่าแนวทางนี้เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในเชิงเศรษฐศาสตร์สำหรับการจัดสรรน้ำใหม่ระหว่างการใช้ให้นอกลำน้ำและในลำน้ำหรือไม่ ความพยายามนี้จะบรรลุผลได้ด้วยการทำให้อุปสงค์และอุปทานเหมาะสมกันมากขึ้น และอาจรวมถึงการใช้สิ่งจูงใจสำหรับการนำเทคนิคใหม่ๆ เข้ามาช่วย การจะปรับปรุงความคุ้มค่าของแนวทางที่อยู่บนพื้นฐานของการตลาด (market based approaches) มักอยู่ที่ว่าจะทำให้มีประสิทธิภาพได้อย่างไร ตัวอย่างเช่นในปี ค.ศ. 2001 การปล่อยน้ำชลประทานส่วนกลางในกลุ่มแม่น้ำคลาแมธตอนบน (Upper Klamath Basin) ในรัฐโอเรกอนประเทศสหรัฐอเมริกาถูกลดลงอย่างมากเพื่อปกป้องปริมาณน้ำไหลสำหรับปลาที่ใกล้สูญพันธุ์ในลำน้ำนั้น (ได้แก่ suckerfish และ coho salmon) ค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์ต่อผู้ใช้น้ำชลประทานอยู่ที่ 33 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในแง่ของผลผลิตที่สูญเสียไป ความพยายามของรัฐและรัฐบาลกลางที่จะช่วยเหลือเกษตรกร เช่น ผ่านการให้เงินโดยตรงและการชดเชยน้ำบาดาลมีค่าใช้จ่ายเกือบ 50 ล้านดอลลาร์สหรัฐ น้ำจากส่วนกลางทดน้ำได้ประมาณร้อยละ 40 ของที่ดินชลประทานในกลุ่มแม่น้ำคลาแมธ นำเสียดายที่ดินส่วนนี้ให้ผลผลิตมากกว่าที่ดินชลประทานอื่นๆ ในกลุ่มแม่น้ำ ถ้ามีความพยายามที่จะดำเนินโครงการดังกล่าวกับที่ดินว่างเปล่าบนพื้นฐานของแนวทางการตลาดที่จะดำเนินการกับที่ดินที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดเป็นอันดับแรก ค่าเสียหายในด้านของผลผลิตอาจลดต่ำลงเหลือเพียง 6.3 ล้านดอลลาร์สหรัฐ⁸³

ระบบองค์กรและการครอบครองทรัพย์สินที่ควบคุมกำกับที่ดินและน้ำในบริบทเฉพาะจะมีผลอย่างมากต่อความเหมาะสมของแนวทางความสมัครใจเมื่อเปรียบเทียบกับแนวทางการสั่งการและการควบคุม ตัวอย่างเช่น แนวทางการตลาดอาจไม่เหมาะสมในที่ที่น้ำเป็นของสาธารณะและท้องถิ่นเป็นผู้บริหารจัดการ ดังเช่นกรณีในประเทศฝรั่งเศส แม้กระทั่งในที่ที่นำแนวทางเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ อาจมีทางเลือกอยู่ว่าจะปฏิบัติตามแนวทางใดหรือจะนำแนวทางเหล่านี้มาผสมผสานกันอย่างไร แนวทางมาตรฐานที่ใช้ข้อมูลสำหรับเกณฑ์การตัดสินใจจำนวนหนึ่งจะถูกนำมาประยุกต์ใช้ได้ดีที่สุดในการเลือกการผสมผสานแนวทางที่เหมาะสม แนวทางที่เต็มไปด้วยเกณฑ์หลากหลายเช่นนี้จำเป็นต้องระบุเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทมากที่สุด ซึ่งอาจประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่าย ความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม ความเสมอภาค ความเป็นไปได้ในการดำเนินการ และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

4.7 คำถามสำคัญ

คำถามในการจัดหาทุนและที่เกี่ยวข้องในแง่เศรษฐกิจจำนวนหนึ่งจำเป็นต้องได้รับการพิจารณา เพื่อให้การพัฒนาแผนการหรือโครงการชลนิเวศประสบความสำเร็จ

จะต้องจ่ายค่าอะไรบ้าง? ตามหลักแล้ว เป็นที่คาดได้ว่าค่าใช้จ่ายของชลนิเวศจะมีความผันแปรได้มาก ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเงินทุนหลักๆ ของชลนิเวศจะเป็นค่าใช้จ่ายในด้านวิศวกรรม และ/หรือการชำระเงินแก่ผู้ที่สละการใช้น้ำในทางเศรษฐกิจที่มีมาก่อนการพัฒนาโครงการ อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการไม่ว่าจะเป็นทางด้านเงินทุน เศรษฐกิจ หรือสังคม ไม่ควรถูกประเมินไว้ต่ำเกินไป

“ความประสงค์ในการให้เงินทุนโดยมากมาจาก เงินสาธารณะและผู้บริจาค”

ใครจะเป็นผู้จ่าย? เงินสดส่วนใหญ่ที่สนับสนุนชลนิเวศมาจากเงินเก็บสาธารณะและผู้บริจาคเอกชน ในที่ที่มีการอนุรักษ์น้ำ แทนที่ผู้ที่ยังใช้น้ำอยู่จะสละสิทธิในการใช้น้ำ พวกเขาอาจให้ความช่วยเหลือสำคัญ ผ่านทางการบริจาคเป็นสิ่งของหรือเป็นเงินสด อาจมีโอกาสพิเศษในการเรียกเก็บเงินผู้ได้รับผลประโยชน์ใหม่ แต่มีข้อจำกัดในเรื่องนี้ทั้งในพื้นที่ที่เศรษฐกิจพัฒนาแล้วและกำลังพัฒนา

เหตุใดจึงต้องมีเงินทุนให้แก่ชลนิเวศ? ในหลายกรณีการพัฒนาทรัพยากรน้ำก้าวล้ำหน้าจุดที่การพัฒนาสามารถทำได้ในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม การควบคุมและการปรับเปลี่ยนขนาดใหญ่ของระบบนิเวศของแม่น้ำได้เกิดขึ้นอย่างมากมาเนื่องจากผลประโยชน์ที่ได้จากระบบเหล่านี้โดยมากเป็นผลประโยชน์ส่วนรวม ในขณะที่ผลประโยชน์จากการพัฒนาทรัพยากรน้ำจะถูกมองว่าเป็นผลประโยชน์ส่วนตัว ได้ง่ายกว่า แนวโน้มดังกล่าวได้เปลี่ยนไปในทิศทางตรงกันข้ามเนื่องจากความพึงพอใจของผู้คนต่อระบบธรรมชาติมีมากขึ้นเรื่อยๆ และมีการปรับความเข้าใจในความเสียหายที่เกิดกับสุขภาพและสวัสดิการของกลุ่มที่ไม่ได้รับความสำคัญ

จะหาสิ่งจูงใจที่ถูกต้องได้อย่างไร? สิ่งจูงใจหลายอย่างที่มีอยู่มักหนุนกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน การขจัดอุปสรรคเหล่านั้นนั้นยาก แต่อย่างน้อยที่สุดการทำความเข้าใจก็ให้ผลตอบแทน เพราะการลองทำอะไรดูอาจเป็นเรื่องที่ท้าทายมากกว่าที่จะปะทะกันโดยตรง การให้เงื่อนไขที่ส่งเสริมวิธีการให้เกิดชลนิเวศได้สำเร็จอาจดีกว่าและเป็นไปได้มากกว่าการเปลี่ยนไปจากสภาพในปัจจุบันโดยทันที

ทางเลือกคืออะไร? จำนวนแนวทางความสมัครใจและแนวทางที่อยู่บนพื้นฐานของการตลาดมีมากและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เป็นทางเลือกของแนวทางการสั่งการหรือการควบคุมแบบดั้งเดิม การนำเอาแนวทางเหล่านั้นไปประยุกต์ใช้ สุดท้ายแล้วจะขึ้นอยู่กับกรอบของกฎระเบียบที่มีส่วนช่วยนำไปสู่การทำให้เกิดชลนิเวศ ข้อดีที่สุดของการใช้การอนุรักษ์ อนุรักษ์น้ำ การจ่ายเงินให้ลุ่มน้ำ และแนวทางอื่นๆ คือ แนวทางเหล่านี้มีแนวโน้มที่สามารถเปลี่ยนเงินทุนที่หามาได้ไปเป็นการแก้ปัญหาที่คุ้มครองลงทุน ในขณะที่กลไกเหล่านี้เพิ่มจำนวน และทำให้เกิดข้อดีด้านการลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและการหลีกเลี่ยงแนวทางการควบคุมที่เคร่งครัดในการจัดสรรน้ำใหม่เพื่อจุดประสงค์ทางสิ่งแวดล้อม เราจะพบว่าแนวทางความสมัครใจเป็นช่องทางที่สำคัญอีกช่องทางหนึ่งในการส่งเสริมชลนิเวศ



การสร้างกรอบนโยบายและกฎระเบียบ

5.1 การกำหนดนิยามบริบทให้ชัดเจน

ระบอบกรอบระเบียบปฏิบัติสำหรับการจัดการชลนิเวศที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องได้รับการออกแบบอย่างรอบคอบในบริบทแวดล้อมเฉพาะของแต่ละประเทศ การจะทำชลนิเวศให้สำเร็จนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดีในขั้นตอนกระบวนการด้านนโยบาย กฎระเบียบ และความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนว่าขั้นตอนกระบวนการดังกล่าวอาจต้องมีการปรับประยุกต์ใช้ให้เข้ากับบริบทของท้องถิ่น วิธีการปรับประยุกต์ใช้สิ่งเหล่านี้มักมีความแตกต่างกันไปจากประเทศหนึ่งสู่อีกประเทศหนึ่ง และอาจแตกต่างกันออกไปในแต่ละภูมิภาคของประเทศนั้นๆ

เพื่อที่จะทำให้เกิดความเข้าใจในบริบทระหว่างประเทศและระดับประเทศซึ่งได้มีการหยิบยกเรื่องชลนิเวศขึ้นมาพูดนั้น ควรจะมีการพิจารณาการจัดระเบียบข้อกฎหมาย นโยบาย และองค์กระระหว่างประเทศและระดับประเทศ อย่างไรก็ตาม ความจำเป็นในการทำความเข้าใจบริบทระหว่างประเทศจะมีมากน้อยเพียงไรนั้น แตกต่างกันไปตามระดับของประเทศหนึ่งๆ ได้มีโอกาสถกอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องนี้ สำหรับบางประเทศแล้ว ความเข้าใจในกฎหมายระหว่างประเทศสามารถนำมาปรับใช้และกลไกอื่นๆ ที่ไม่ได้มีผลผูกมัดทางกฎหมายเป็นเรื่องจำเป็น แต่สำหรับที่อื่นๆ การทำความเข้าใจในเรื่องนี้อาจไม่ได้จำเป็นอะไรมาก

เบื้องต้นของงานที่เกี่ยวข้องกับข้อกฎหมายก็คือ การพิจารณาหาว่ากฎหมายข้อบังคับและกลไกที่ไม่ได้มีผลบังคับใดบ้างที่อาจมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจด้านนโยบายและการดำเนินการด้านชลนิเวศในระดับประเทศ ในขั้นนี้สามารถเริ่มโดยการค้นคว้าว่าสนธิสัญญาใดที่ประเทศเป็นภาคีอยู่ เช่นเดียวกับกลไกที่ไม่มีผลบังคับใดที่ประเทศให้การสนับสนุนอยู่⁸⁴ จุดประสงค์ในการดำเนินการขั้นตอนนี้คือเพื่อพิจารณาพันธกรณีในระดับโลกและระดับภูมิภาคที่อาจต้องปฏิบัติตาม และพิจารณาว่าจะดำเนินการตามพันธกรณีเหล่านี้ผ่านทางกฎหมายและนโยบายในประเทศให้ดีที่สุดได้อย่างไร มีแนวโน้มและถ้อยแถลงมากมายที่ไม่มีผลบังคับตามกฎหมาย แต่ยังสามารถให้แนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อประเทศในการพัฒนากลยุทธ์ชลนิเวศของตนเอง⁸⁵

ขั้นต่อมาคือ การพิจารณาหาว่ารัฐธรรมนูญของประเทศมีความเห็นอย่างไรเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อม⁸⁶ มีนโยบายและกฎหมายข้อบังคับใดบ้างในระดับประเทศและในระดับรองลงไปกว่าระดับชาติที่เอื้อในเรื่องนี้ รวมทั้งหน่วยงานใดบ้างที่รับผิดชอบในการบริหารจัดการน้ำ ทั้งหมดนี้อาจเป็นภารกิจที่กินเวลา เนื่องจากเกี่ยวพันถึงการทบทวนนโยบายและกฎหมายข้อบังคับที่อาจมีผลกระทบต่อชลนิเวศจากมุมมองทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ในบางกรณี นโยบายทางสังคมเกี่ยวกับการจัดการการเข้าถึงน้ำให้แก่ชุมชน หรือนโยบายทางเศรษฐกิจเกี่ยวกับการจ่ายน้ำให้พื้นที่ใหม่สำหรับการชลประทาน แม้จะมีปรากฏ แต่ก็ไม่ได้ถูกรวมเข้าไว้ในนโยบายหรือกฎข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อม หรือกระทั่งถูกถกอภิปราย

ในคณะรัฐบาลต่างๆ ยิ่งไปกว่านั้น หน้าที่การจัดการน้ำบางอย่างอาจถูกถ่ายโอนมายังรัฐบาลท้องถิ่นหรือองค์กรตามกฎหมายหรือที่ไม่มีข้อผูกมัดตามกฎหมาย ในทำนองเดียวกัน การจัดการโครงสร้างพื้นฐานอาจเป็นความรับผิดชอบของหน่วยงานระดับภูมิภาคของรัฐหรือรัฐบาลกลาง และแม้กระทั่งผู้จัดการน้ำในภาคเอกชน

5.2 กฎหมายระหว่างประเทศและกลไกอื่นๆ

น้อยครั้งนักที่สนธิสัญญาหรือกลไกทางกฎหมายที่ไม่มีผลบังคับจะระบุถึงชลนิเวศโดยตรงได้ในบทบัญญัติเดียว ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องดูว่าบทบัญญัติอื่นๆ เช่น บทบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการใช้แม่น้ำเพื่อการอื่นที่ไม่ใช่การเดินเรือ หรือบทบัญญัติเพื่อการปกป้องสิ่งแวดล้อม ได้ระบุถึงประเด็นนี้อย่างเพียงพอจากมุมมองที่กว้างไปจากเดิมหรือไม่

แนวคิดเรื่องชลนิเวศเป็นส่วนหนึ่งของแนวคิดในการใช้วิธีการทางระบบนิเวศในการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ เช่นนี้เอง กลไกระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องไม่ได้เป็นเพียงกลไกที่จะจัดการกับทรัพยากรน้ำโดยตรง แต่มันยังเป็นกลไกที่มุ่งเน้นไปที่การปกป้องธรรมชาติและระบบนิเวศเป็นลำดับแรก กล่าวอีกนัยหนึ่งมันเป็นเรื่องจำเป็นที่จะต้องพิจารณากลไกระหว่างประเทศในบริบทที่กว้าง จากอนุสัญญาที่เกี่ยวข้องกับ “แม่น้ำ” ไปจนถึงความตกลงด้านสิ่งแวดล้อมพหุภาคีที่กว้างขึ้นไป เช่น อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ

“ทำความเข้าใจในกฎหมายระหว่างประเทศที่นำมาประยุกต์ใช้ได้ และกลไกอื่นๆ ที่ไม่มีผลบังคับทางกฎหมาย”

5.2.1 สนธิสัญญาที่เกี่ยวข้องกับ “แม่น้ำ”

มีตัวอย่างสามตัวอย่างของกรอบการดำเนินงานความตกลงแม่น้ำสากล⁸⁷ ที่เกี่ยวข้องกับบริบทนี้

(ก) อนุสัญญาบาร์เซโลนาและบทบัญญัติเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ของระบบทางน้ำที่เดินเรือได้ที่เป็นประเด็นสำคัญระหว่างประเทศ⁸⁸

(ข) อนุสัญญาที่เกี่ยวกับการพัฒนากำลังที่ใช้น้ำในการขับเคลื่อนที่มีผลต่อรัฐมากกว่าหนึ่งรัฐ⁸⁹ และ

(ค) อนุสัญญาสหประชาชาติเกี่ยวกับกฎหมายการใช้ทางน้ำสากลที่ไม่ใช่เพื่อการเดินเรือ (การประชุมสหประชาชาติ)⁹⁰

สนธิสัญญาสองฉบับแรกได้รับการลงมติยอมรับในทศวรรษ 1920 และมีผลบังคับใช้ตามกฎหมายทั้งสองฉบับ สนธิสัญญาฉบับที่สองเสนอว่าในกรณีที่เกิดข้อพิพาทของอนุสัญญาต้องการจะบรรลุปฏิบัติการในการพัฒนากำลังที่ใช้น้ำในการขับเคลื่อน มีข้อบังคับที่จะต้องเข้าร่วมในการเจรจาต่อรองกับรัฐริมฝั่งแม่น้ำที่ได้รับผลกระทบด้วยโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะหาข้อตกลงก่อนลงมือดำเนินการ

ในปี 1970 สมัชชาใหญ่สหประชาชาติแนะนำให้คณะกรรมการกฎหมายระหว่างประเทศ (ILC)⁹¹ ทำการศึกษากฎหมายเกี่ยวกับการใช้ทางน้ำสากลที่ไม่ใช่เพื่อการเดินเรือด้วย โดยมีจุดมุ่งหมายต่อการจัดระเบียบกฎเกณฑ์ต่างๆ และการพัฒนาที่ดำเนินต่อเนื่องไป หลังจากคร่ำครึกับงานมากกว่า 20 ปี คณะกรรมการกฎหมายระหว่างประเทศได้เสนอร่างมาตรากฎหมายการใช้ทางน้ำสากลที่ไม่ใช่เพื่อการเดินเรือต่อสหประชาชาติ ในที่สุดสมัชชาใหญ่สหประชาชาติก็ได้ลงมติยอมรับสนธิสัญญาพหุภาคีนี้เมื่อวันที่ 21 พฤษภาคม 1997 โดยยึดตามเรื่องนี้

อนุสัญญาของสหประชาชาติว่าด้วยเรื่องกฎหมายของการใช้ทางน้ำสากลเพื่อจุดประสงค์อื่นที่ไม่ใช่การเดินเรือเป็นเพียงสนธิสัญญารอบการดำเนินงานระดับโลกเดียวที่พิจารณาการใช้แม่น้ำเพื่อจุดประสงค์อื่นนอกเหนือจากการเดินเรือ อนุสัญญานี้กำหนดหน้าที่รับผิดชอบ เบื้องต้นและสิทธิตามกฎหมายของรัฐและให้กรอบการดำเนินงานของความร่วมมือสำหรับภาคีสัญญาซึ่งอาจปรับเปลี่ยนความตกลงได้ระหว่างรัฐที่ใช้ทางน้ำร่วมกัน อนุสัญญานี้ต้องการให้รัฐปกป้องและสงวนรักษาระบบนิเวศของทางน้ำสากล ควบคุมแหล่งกำเนิดมลพิษและดำเนินมาตรการป้องกันชนิดพันธุ์ต่างถิ่น รัฐที่ตั้งอยู่ภายในขอบเขตของทางน้ำสากลมีพันธะที่จะร่วมมือในกฎข้อบังคับของทางน้ำ ดังนั้น รัฐเหล่านั้นจึงต้องทำงานร่วมกันในงานที่เกี่ยวข้องกับน้ำหรือมาตรการต่อเนื่องอื่นเพื่อแก้ไข เปลี่ยนแปลง หรือมีเจตจำนงที่ควบคุมการไหลของน้ำของทางน้ำสากล ประเทศเหล่านี้ต้องดำเนินมาตรการของทางน้ำสากล ไม่ว่าจะทำต่างหากหรือร่วมมือกัน ในการสงวนรักษาสีงแวดล้อมทางทะเลรวมถึงปากแม่น้ำด้วย

ข้อตกลงแม่น้ำโขง

ข้อตกลงแม่น้ำโขงลงนามในปี 1995 ระหว่างประเทศกัมพูชา สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ประเทศไทย และประเทศเวียดนาม เพื่อสร้างคณะกรรมการแม่น้ำโขงและเข้าแทนที่ความตกลงเดิมที่ก่อตั้งคณะกรรมการชั่วคราวแม่น้ำโขง ความตกลงนี้กำหนดกรอบการดำเนินงานสำหรับความร่วมมือระหว่างรัฐที่อยู่ริมฝั่งแม่น้ำในทุกๆ ด้านของการพัฒนาที่ยั่งยืนของกลุ่มแม่น้ำ ภาคีต้องปกป้องสิ่งแวดล้อมของกลุ่มแม่น้ำจากมลพิษและผลกระทบที่เป็นอันตรายอื่นๆ ซึ่งเป็นผลมาจากแผนพัฒนาและการใช้น้ำและแหล่งทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้อง ความตกลงต้องการการไหลของกระแส น้ำขึ้นต่ำเพื่อการปกป้องระบบนิเวศเป็นพิเศษ แสดงให้เห็นว่ารัฐจะร่วมมือกันในการคงรักษาการไหลของน้ำ “ไม่ให้ต่ำกว่าการไหลของน้ำตามธรรมชาติที่น้อยที่สุดที่สามารถยอมรับได้ต่อเดือนระหว่างแต่ละเดือนในช่วงหน้าแล้ง” คณะกรรมการร่วมซึ่งเป็นองค์การดำเนินการของคณะกรรมการแม่น้ำโขงเป็นผู้รับผิดชอบในการนำแนวทางที่จำเป็นสำหรับสถานที่และระดับการไหลของน้ำมาใช้

มีความตกลงหลายฉบับที่ครอบคลุมทางน้ำเฉพาะบางแห่งที่มีหลักทั่วไปของกฎหมายด้านน้ำระหว่างประเทศที่นำมาประยุกต์ใช้ได้กับชลนิเวศ ถึงกระนั้น ความตกลงฉบับอื่นได้รวมหลักที่คล้ายคลึงกัน แต่ก้าวไปไกลกว่านั้นด้วยการตั้งข้อกำหนดที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้นเกี่ยวกับการควบคุมดูแลสภาพน้ำที่ไหลในแม่น้ำตัวอย่างที่ดีของความตกลงเหล่านี้คือ

- อนุสัญญาว่าด้วยการปกป้องและใช้ทางน้ำข้ามเขตแดนและทะเลสาบสากล (อนุสัญญาเฮลซิงกิ)⁹²
- ความตกลงแม่น้ำโขง⁹³
- พิธีสารระบบการใช้ทางน้ำร่วมกันในการพัฒนาชุมชนในแอฟริกาใต้⁹⁴ และ
- อนุสัญญาว่าด้วยความร่วมมือในการปกป้องและการใช้น้ำที่ยั่งยืนจากลุ่มแม่น้ำ โปรตุเกส-สเปน

อนุสัญญาเฮลซิงกิมีความเกี่ยวข้องเป็นพิเศษกับชลนิเวศ อนุสัญญาถูกเจรจาต่อรองภายใต้คณะกรรมการเศรษฐกิจของสหประชาชาติของยุโรปและมีประเทศภาคีสมาชิก 33 ประเทศ รวมถึง สหภาพยุโรป อนุสัญญามีจุดประสงค์ดังต่อไปนี้

- เพื่อป้องกัน ลด และควบคุมมลพิษทางน้ำที่ก่อให้เกิดหรือมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดผลกระทบข้ามเขตแดน
 - เพื่อรับรองว่าน้ำที่ข้ามเขตแดนจะถูกใช้อย่างเหมาะสมและเสมอภาค ให้สนใจลักษณะการข้ามเขตแดนเป็นพิเศษในกรณีของกิจกรรมที่ก่อให้เกิดหรือมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดผลกระทบข้ามเขตแดน
 - เพื่อรับรองว่าน้ำที่ไหลข้ามเขตแดนจะนำไปเพื่อเป้าหมายที่มีตรรกะทางนิเวศวิทยาและสมเหตุสมผลของการจัดการน้ำ การสงวนรักษาแหล่งทรัพยากรน้ำและการปกป้องสิ่งแวดล้อม และ
 - เพื่อรับรองการสงวนรักษาและในกรณีจำเป็นคือการฟื้นฟูระบบนิเวศ

คำจำกัดความของผลกระทบข้ามเขตแดนได้รวมความไปถึงกิจกรรมประเภทต่างๆ ที่อาจมีผลกระทบต่อระบบนิเวศทางน้ำ ซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดของชลนิเวศ คำจำกัดความของผลกระทบข้ามเขตแดนคือ “ผลกระทบในทางลบที่มีนัยสำคัญใดๆ ต่อสิ่งแวดล้อมอันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงในสถานะของน้ำที่ไหลข้ามเขตแดนโดยเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ แหล่งกำเนิดตามธรรมชาติที่ตั้งอยู่ทั้งหมด หรือบางส่วนภายในบริเวณภายใต้อำนาจศาลของหนึ่งภาคี หรือบริเวณภายใต้อำนาจศาลของอีกภาคีหนึ่ง ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนี้รวมถึงผลกระทบต่อสุขภาพและความปลอดภัยของมนุษย์ พืชที่ขึ้นเฉพาะพื้นที่สัตว์ในท้องถิ่น ดิน อากาศ น้ำ ภูมิอากาศ ภูมิทัศน์ และอนุสาวรีย์ทางประวัติศาสตร์หรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆ หรือปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเหล่านี้ นอกจากนี้ยังรวมถึงผลกระทบต่อมรดกทางวัฒนธรรมหรือสภาพทางสังคมเศรษฐกิจอันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงต่อปัจจัยเหล่านั้น” (มาตรา 12)

ภาคีได้รับการสนับสนุนให้เจรจาต่อรองแนวทางการจัดการร่วมกันสำหรับแม่น้ำที่ใช้ร่วมกันและปรับเปลี่ยนความตกลงที่มีอยู่ไปเป็นข้อกำหนดของอนุสัญญา ความตกลงที่เจรจาต่อรองกันได้อนุสัญญาเฮลซิงกิได้สะท้อนแนวโน้มนี้เช่นเดียวกับแนวทางแบบบูรณาการเพื่อการใช้ให้เป็นประโยชน์และการสงวนรักษาลุ่มแม่น้ำทั้งหมด ตัวอย่างเช่น ในปี 1994 อนุสัญญาว่าด้วยการปกป้องและการใช้ที่ยั่งยืนของแม่น้ำดานูบ และในปี 1999 อนุสัญญาว่าด้วยเรื่องการปกป้องแม่น้ำไรน์

5.2.2 สนธิสัญญาที่ “ไม่เกี่ยวกับแม่น้ำ”

สนธิสัญญาระหว่างประเทศที่ “ไม่เกี่ยวกับแม่น้ำ” หลายฉบับกล่าวถึงการอนุรักษ์และการใช้ลุ่มแม่น้ำอย่างยั่งยืนเป็นส่วนหนึ่งของข้อบังคับหรือแนวทางปฏิบัติที่กว้างไปกว่านั้น ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชลนิเวศ

อนุสัญญาพื้นที่ชุ่มน้ำในความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถิ่นที่อยู่อาศัยของนกน้ำ (อนุสัญญาแรมซาร์)⁹⁵ เป็นอนุสัญญาฉบับแรกของสนธิสัญญาประเภทนี้ อนุสัญญาฉบับนี้พยายามที่จะรับรองการใช้พื้นที่ชุ่มน้ำทั้งหมดอย่างชาญฉลาด และเสนอให้มีการอนุรักษ์ที่เข้มงวดกับพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีชื่ออยู่ในรายการพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระหว่างประเทศ การให้ความสำคัญแรกเริ่มต่ออนุสัญญาว่าด้วยนกน้ำได้ขยายออกไปโดยสมัครใจที่เพิ่มขึ้นภายใต้อนุสัญญาเพื่อครอบคลุมชนิดพันธุ์อื่นๆ เพื่อพิจารณาถึงความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำ ในบรรดาเรื่องอื่นๆ เพื่อการปรับปรุงการบริหารจัดการน้ำ

อนุสัญญาได้นำเอาแนวนโยบายหลายประการมาใช้ ซึ่งแม้ว่าตามปกติแล้วจะไม่มีผลบังคับทางกฎหมายก็ได้กระตุ้นให้ภาคีทั้งหลายริเริ่มมาตรการจัดการชลนิเวศ แนวนโยบายที่เกี่ยวข้องที่สำคัญที่สุดคือ แนวนโยบายในการพิจารณาทบทวนกฎหมายและหน่วยงานเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์การใช้พื้นที่ชุ่มน้ำอย่างชาญฉลาด นอกจากนี้ยังนำแนวนโยบายสำหรับการผสมผสานการรักษาพื้นที่ชุ่มน้ำการใช้อย่างฉลาดในการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ และแนวนโยบายที่เพิ่งนำมาใช้เมื่อเร็วๆ นี้ สำหรับการจัดสรรและจัดการน้ำเพื่ออนุรักษ์น้ำที่ในทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ชุ่มน้ำมาใช้อีกด้วย

ในการจัดการชลนิเวศนั้น บทบาทของพื้นที่ชุ่มน้ำไม่ถือว่าเป็นการกล่าวมากเกินไปความเป็นจริงว่าระบบแม่น้ำที่สมบูรณ์นั้นรวมพื้นที่ชุ่มน้ำไว้เป็นองค์ประกอบที่จะขาดเสียมิได้ พื้นที่ชุ่มน้ำถูกนิยามว่าเป็น “ไต” ของภูมิภาค เพราะบทบาทหน้าที่ของพื้นที่ชุ่มน้ำในวัฏจักรน้ำเองและเพราะมันเป็นผู้รับของเสียที่ไหลมาตามแม่น้ำ มีการค้นพบว่าพื้นที่ชุ่มน้ำชำระล้างมลพิษในน้ำ ป้องกันน้ำท่วม ปกป้องชายฝั่ง และเวียนน้ำกลับคืนให้แก่พื้นที่ที่มีน้ำใต้ดินขังอยู่

ในการประชุมครั้งที่แปดของภาคีอนุสัญญาแรมซาร์ (บาเลนเซีย สเปน 2002) ภาคีได้ลงมติยอมรับแนวนโยบายในการจัดสรรและจัดการน้ำเพื่ออนุรักษ์น้ำที่ทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ชุ่มน้ำ มติเห็นคุณค่าของความหลากหลายของบริการที่พื้นที่ชุ่มน้ำมีให้และความจำเป็นต้องจัดสรรน้ำเพื่อรักษาลักษณะทางนิเวศวิทยาตามธรรมชาติไว้ มติเน้นหลักการเจ็ดประการ ได้แก่ ความยั่งยืน ความชัดเจนของกระบวนการ ความเสมอภาคในการมีส่วนร่วมและในกระบวนการตัดสินใจ ความน่าเชื่อถือทางวิทยาศาสตร์ ความโปร่งใสในการดำเนินงาน ความยืดหยุ่นในการจัดการ และการตัดสินใจที่สามารถตรวจสอบได้ นอกจากนี้มติดังกล่าวยังมีแนวนโยบายห้ากลุ่มที่มุ่งสู่การปฏิบัติตามหลักการ แนวนโยบายเหล่านี้เกี่ยวข้องกับ (1) นโยบายและกฎหมายในการจัดสรรน้ำให้ระบบนิเวศในพื้นที่ชุ่มน้ำ (2) การประเมินค่าระบบนิเวศของพื้นที่ชุ่มน้ำ (3) การประเมินชลนิเวศทางด้านล่างของเขื่อน (4) การกำหนดการจัดสรรน้ำให้แก่ระบบนิเวศของพื้นที่ชุ่มน้ำพื้นที่หนึ่งโดยเฉพาะ และ (5) การดำเนินงานจัดสรรน้ำให้พื้นที่ชุ่มน้ำ

เช่นเดียวกับอนุสัญญาแรมซาร์ อนุสัญญาที่เกี่ยวข้องกับการปกป้องมรดกโลกทางวัฒนธรรมและธรรมชาติ (อนุสัญญามรดกโลก)⁹⁶ ดำเนินงานบนหลักการพื้นฐานของการคัดเลือกแหล่งที่ตั้งที่เฉพาะเจาะจง อย่างไรก็ตาม อนุสัญญาดังกล่าวได้มีระบบการคัดเลือกแหล่งที่ตั้งที่เข้มงวดและเป็นอิสระ นอกจากนี้ยังกำหนดให้มีข้อมูลพื้นที่ที่เข้มงวดมากขึ้นกับภาคีอนุสัญญาและรวมถึงข้อกำหนดจำนวนหนึ่งเกี่ยวกับการรายงานและการตรวจสอบ คุณค่าของอนุสัญญานี้ต่อชลนิเวศคือ การคุ้มครองแหล่งที่ตั้งที่ถูกคัดเลือกว่าเป็นพื้นที่ที่มีคุณค่าโดดเด่นเป็นที่รับรู้ทั่วกันบนพื้นฐานของคุณค่ามรดกทางธรรมชาติ ซึ่งแหล่งที่ตั้งดังกล่าวรวมถึงทะเลสาบ แม่น้ำ หรือต้นน้ำของลุ่มน้ำ อนุสัญญาแรมซาร์และอนุสัญญามรดกโลกดำเนินงานบนพื้นฐานของรายชื่อที่สมัครใจ⁹⁷ อย่างไรก็ตาม เมื่อได้ลงชื่อพื้นที่ชุ่มน้ำ แม่น้ำ หรือแหล่งที่ตั้งโดยเฉพาะไว้ในรายการแล้ว สถานที่นั้นๆ ก็จะได้รับตรวจสอบอย่างละเอียดในระดับนานาชาติ

เช่นเดียวกัน อนุสัญญาที่มีความเกี่ยวพันทางอ้อมกับการจัดการชลนินเวศคือ อนุสัญญาว่าด้วยการอนุรักษ์ชนิดพันธุ์สัตว์ป่าอพยพย้ายถิ่น (อนุสัญญาบอนน)⁹⁸ อนุสัญญานี้ซึ่งตรงกันข้ามกับอนุสัญญาแรมซาร์และอนุสัญญามรดกโลก ได้ใช้แนวทางที่เน้นชนิดพันธุ์และจัดตั้งกรอบการดำเนินงาน ซึ่งภายใต้กรอบการดำเนินงานนี้ “Range State” (รัฐที่มีอำนาจปกครองส่วนใด ๆ ของเขตของสัตว์ป่าชนิดใดชนิดหนึ่งโดยเฉพาะ) สามารถร่วมมือกันป้องกันไม่ให้สัตว์ป่าอพยพย้ายถิ่น ตกอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ในบรรดาทั่วโลกในการอนุรักษ์ที่อนุสัญญาจัดให้เน้นมีการจัดทำข้อตกลงแยกออกต่างหากในหมู่ภาคีที่เป็น “Range State” ของชนิดสัตว์ป่าหรือกลุ่มสัตว์ป่า เฉพาะที่มีรายชื่ออยู่ในรายการรวมทั้งถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่านั้นด้วยเพื่อการอนุรักษ์ชนิดพันธุ์เหล่านั้น อนุสัญญาบอนนเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับการอนุรักษ์ชลนินเวศเมื่อแม่น้ำและพื้นที่ชุ่มน้ำเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของชนิดพันธุ์ที่ได้รับการคุ้มครองและจำเป็นต้องคงรักษาระดับการไหลของน้ำเพื่อชนิดพันธุ์ที่มีการอพยพย้ายถิ่นสามารถอยู่รอด

อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (CBD) เป็นสนธิสัญญาที่บรรจุกรอบนโยบายที่พยายามบรรลุการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของโลก วัตถุประสงค์นั้นกว้างมากและข้อผูกพันที่สำคัญของภาคีอนุสัญญาได้ถูกระบุไว้ในภาษาที่กว้างมาก อนุสัญญานี้เกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางชีวภาพในทุกแห่ง (บนบก ในทะเล และในแหล่งน้ำอื่นๆ) และด้วยเหตุนี้อนุสัญญาจึงมีความสัมพันธ์ต่อชลนินเวศ อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพตั้งระบอบที่ครอบคลุมขึ้นมาเพื่อการอนุรักษ์ระบบนิเวศและทรัพยากรชีวภาพ วัตถุประสงค์คือ (1) การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ (2) การใช้องค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน (3) การแบ่งสรรผลประโยชน์อย่างเสมอภาคอันเป็นผลมาจากการใช้ทรัพยากรทางพันธุกรรมให้เป็นประโยชน์

ภาคีอนุสัญญาที่มีข้อผูกพันที่จะร่วมมือกันในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ในพื้นที่ที่อยู่ นอกเหนือขอบเขตอำนาจของชาติ และจัดตั้งยุทธศาสตร์แห่งชาติ แผนและโครงการใหม่หรือดัดแปลงที่มีอยู่เดิม สำหรับการอนุรักษ์และการใช้ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน ภาคีรวมความหลากหลายทางชีวภาพเข้ากับแผน โครงการและนโยบายที่เป็นภาคส่วนหรือข้ามภาคส่วนของรัฐ ที่สำคัญอย่างยิ่งต่อชลนินเวศคือ ข้อกำหนดของอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพเกี่ยวกับการอนุรักษ์ในแหล่งกำเนิด (in situ conservation) และข้อกำหนดเกี่ยวกับการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม (EIA) และการลดผลกระทบในทางลบ ภาคีอนุสัญญาได้ลงมติต่างๆ เกี่ยวกับการจัดการกับความหลากหลายทางชีวภาพของแหล่งน้ำบนบก การตัดสินใจเหล่านี้เกี่ยวกับข้อตกลงทางสถาบันและทางกฎหมายสำหรับการจัดการระบบนิเวศแหล่งน้ำบนบก การนำแผน โครงการและกลยุทธ์มาใช้และการรวมความหลากหลายทางชีวภาพเข้ากับนโยบายที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ด้วย

แม้พันธะบางประการที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น จะค่อนข้างคลุมเครือและให้ช่องว่างเพียงพอในการใช้ดุลยพินิจของภาคีในการดำเนินการก็ตาม แต่โดยรวมแล้วได้ให้พื้นฐานที่แข็งแกร่งสำหรับระบอบระหว่างประเทศที่เกี่ยวกับชลนินเวศในลักษณะที่ค่อยเป็นค่อยไปและครอบคลุมชลนินเวศ ในเกือบทุกกรณีมีโอกาสอันดีสำหรับประชาสังคมที่พยายามกดดันภาคีให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดของสนธิสัญญาและให้ความช่วยเหลือทางวิชาการ และความรู้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

5.2.3 สิทธิและหน้าที่ของรัฐในแม่น้ำสากล

ชุมชนระหว่างประเทศ ไม่สามารถบรรลุถึงการลงนามความตกลงในสนธิสัญญาที่ครอบคลุมทั่วโลกเกี่ยวกับการอนุรักษ์และการใช้แม่น้ำ การประชุมสหประชาชาติในปี 1997 ที่ได้อ้างถึงก่อนหน้า⁹⁹ ได้ทำเพียงให้หลักการทั่วไป คำแนะนำและแนวนโยบายบางประการซึ่งใช้เป็นแนวทางกำหนดนโยบายการจัดการแม่น้ำที่ไหลผ่านหลายประเทศ หลักและแนวนโยบายเหล่านี้ให้การแนะนำแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อรัฐที่ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำที่ใช้ลำน้ำร่วมกัน เพื่อจะได้รับมีความสำคัญอย่างจริงจังจะต้องมีการนำเอาหลักเหล่านี้มาปฏิบัติโดยการใช้กฎที่ประยุกต์ให้เข้ากับลำน้ำต่างๆ โดยเฉพาะหลักที่ได้อ้างถึงไว้เบื้องต้น ซึ่งถูกรวมเข้ามาในการประชุมสหประชาชาติ ปี 1997 และความตกลงอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย ได้แก่

- การใช้ลำน้ำสากลให้เป็นประโยชน์อย่างเสมอภาค¹⁰⁰
- หน้าที่ที่จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายรุนแรงต่อรัฐชายฝั่ง¹⁰¹
- ข้อผูกพันในการร่วมมืออย่างจริงจัง¹⁰² และ
- การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารอย่างสม่ำเสมอ¹⁰³

กฎระเบียบของสหภาพกฎหมายระหว่างประเทศ

สหภาพกฎหมายระหว่างประเทศ (International Law Association) องค์การเอกชนด้านวิชาการที่มีชื่อเสียง ก่อตั้งขึ้นในปี 1873 ได้ลงมติยอมรับ กฎระเบียบเฮลซิงกิว่าด้วยการใช้น้ำในแม่น้ำสากล (Helsinki Rules on the Uses of the Waters of International Rivers) กฎระเบียบเหล่านี้ได้รับการลงนามในปี 1996 เสร็จสมบูรณ์ในเวลาต่อมาด้วยกฎระเบียบที่เพิ่มเติมเข้ามา ตัวอย่างเช่น การปกป้องสิ่งแวดล้อมของสภาพของน้ำใต้ดิน กฎระเบียบเหล่านี้ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการทบทวนโดยคณะกรรมการทรัพยากรน้ำของสหภาพกฎหมายระหว่างประเทศ

กฎระเบียบเฮลซิงกิให้การรับรองแนวคิดการระบายน้ำออกจากลุ่มน้ำ (Drainage basin) เป็นพื้นฐานของการจัดการแม่น้ำสากลซึ่งให้คำจำกัดความแม่น้ำสากลว่าเป็น “พื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่รวมอาณาเขตตั้งแต่สองรัฐขึ้นไปกำหนดโดยเขตจำกัดของลุ่มน้ำของระบบน้ำทั้งหลาย รวมถึงน้ำผิวดินและใต้ดินที่ไหลมาสู่ปลายทางเดียวกัน” การประชุมสหประชาชาติในปี 1997 ไม่ได้ใช้แนวคิดดังกล่าวและนำเอาแนวคิดที่มีความหมายจำกัด (restrictive) กว่าของลำน้ำสากล (International watercourse) มาใช้

มาตรา 4 ของกฎระเบียบเฮลซิงกิ รวมกฎของการใช้ประโยชน์อย่างเสมอภาคซึ่งจำกัดอำนาจอธิปไตยของรัฐและกำหนดว่าแต่ละรัฐที่อยู่ในที่ลุ่มน้ำมีสิทธิในสวนแบ่งที่เหมาะสมและเท่าเทียมกันในการใช้ประโยชน์ของน้ำที่ได้จากลุ่มน้ำสากลหลังจากพิจารณาปัจจัยต่างๆ เช่น สภาพภูมิอากาศ จำนวนประชากร การใช้น้ำมาก่อนและแหล่งน้ำทางเลือกอื่น กฎนี้ได้รับการส่งเสริมจากกฎอื่นรวมถึงกฎที่ว่า (1) ไม่มีประเภทการใช้ที่ได้สิทธิพิเศษเหนือประเภทอื่น (2) กิจกรรมที่มีอยู่เดิมสามารถถือว่ามีเสมอภาคและเหมาะสม และเว้นแต่ว่ารัฐริมฝั่งจะมีข้อคิดเห็นขัดแย้งแสดงให้เห็นความไม่เสมอภาค และ (3) ไม่มีรัฐใดสามารถเก็บกักน้ำไว้ใช้เฉพาะประโยชน์ของตน

ผลงานหลักของกฎเฮลซิงกิคือ การป้องกันการใช้น้ำที่ “เป็นประโยชน์” หมายความว่าความถึงการใช้น้ำให้เกิดคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคม ด้วยเหตุนี้จึงสามารถเสนอว่าชลนิเวศสมควรได้รับการยอมรับว่าเป็นหนึ่งในการใช้น้ำที่มีคุณค่าทางสังคม

แม้ว่ากฎระเบียบเฮลซิงกิจะไม่ใช่อะไรหนึ่งของสนธิสัญญาใดแต่ก็มีการนำมาใช้ในหลายโอกาสเพื่อจุดประสงค์ในการทำสนธิสัญญา เช่น ในกรณีของสนธิสัญญากลุ่มน้ำริเวอร์เพลต (River Plate) ระหว่างอาร์เจนตินา โบลิเวีย บราซิล ปารากวัย และอุรุกวัย

5.2.4 กลไกที่ไม่มีผลบังคับทางกฎหมาย

นอกจากสนธิสัญญาและความตกลงที่ได้สรุปส่วนสำคัญไว้ข้างต้นแล้ว ยังมีกลุ่มเครื่องมือหรือกลไกที่ยากที่จะให้คำจำกัดความและไม่สามารถพิจารณาเป็น “กฎหมาย” ในความหมายที่เคร่งครัด แต่กระนั้นก็ยังมีความเกี่ยวพันอยู่บ้าง ในหลายกรณีกฎระเบียบที่กำหนดไว้ในกลไกเหล่านี้ได้ถูกเจรจาต่อรองกันอย่างรอบคอบ ส่วนมากด้วยความตั้งใจที่จะทำให้เกิดเป็นแนวทางทั่วไป ดังนั้นกลไกเหล่านี้จึงมีนัยสำคัญและไม่ได้ขาดอำนาจในการบังคับควบคุมไปเสียทั้งหมด

ในประเภทของกลไกที่รู้จักกันในชื่อ “Soft law” นี้ อาจรวมถึงกลไก เช่น ระเบียบข้อประพฤติแนวปฏิบัติ หลักการ คำแนะนำ มติและมาตรฐาน¹⁰⁴ ทั้งหมดนี้มีองค์กรเป็นผู้รับรอง เช่น โปรแกรมสิ่งแวดล้อมของสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme) องค์กรเดินเรือสมุทรสากล (International Maritime Organisation) และองค์การพลังงานปรมาณูสากล (International Atomic Energy Agency) นัยสำคัญของกลไกเหล่านี้อยู่ที่ข้อเท็จจริงที่ว่ามันได้แสดงให้เห็นความเห็นชอบโดยทั่วกันบางประการ และได้มีส่วนในการพัฒนาภูมิใหม่ ๆ ของกฎหมายของประเทศและระหว่างประเทศ

หลักการที่ชี้แนวทางสำหรับการควบคุมดูแลชลนิเวศ จะพบได้ในกลไกที่แตกต่างกัน เช่น วาระแห่งศตวรรษที่ 21 (Agenda 21)¹⁰⁵ วาระแห่งศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยแนวคิดการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน บทที่ 18 เป็นภาพในองค์รวมของการจัดการทรัพยากรน้ำ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งได้สถาปนาความสำคัญของการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการในลุ่มแม่น้ำ

ระดับการจัดการที่เหมาะสมสำหรับทรัพยากรน้ำรวมถึงชลนิเวศได้กำหนดไว้ว่าเป็นการจัดการในระดับลุ่มน้ำหรือลุ่มน้ำย่อย แม้ว่าระดับการจัดการน้ำเช่นนี้จะยังคงประกอบที่จะขาดเสียมิได้ในการจัดการน้ำเพื่อเอื้อชลนิเวศ แต่มันก็ยังเป็นการประเมินที่ไม่สมบูรณ์นักสำหรับการจัดการชลนิเวศอย่างเหมาะสม ความสำคัญของการจัดการน้ำเพื่อชลนิเวศได้กล่าวถึงไว้เป็นพิเศษในบทที่ 18 ซึ่งมันได้รวมไปถึงการคงรักษาสุขภาพของแม่น้ำเพื่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตของมนุษย์

ด้วยเหตุนี้การจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการจึงอยู่บนพื้นฐานของความเข้าใจเกี่ยวกับน้ำในฐานะที่เป็นส่วนสำคัญของระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติ คุณประโยชน์ทางสังคมและเศรษฐกิจ ซึ่งปริมาณและคุณภาพของน้ำจะเป็นตัวกำหนดลักษณะการใช้ประโยชน์ ชลนิเวศใดๆ อย่างน้อยที่สุดควรช่วยคงสภาพน้ำในลำน้ำที่ไหลผ่านระบบนิเวศต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่ช่วยคงความสมบูรณ์ของระบบนิเวศเอาไว้ การใช้แนวทางการจัดการลุ่มน้ำในการช่วยจัดการทรัพยากรน้ำซึ่งเห็นคุณค่าของน้ำไม่ใช่แค่ในฐานะที่เป็นส่วนสำคัญของระบบนิเวศ แต่ยังเป็นคุณประโยชน์ทางสังคมและเศรษฐกิจที่จำเป็นต่อชีวิตเป็นวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนของวาระแห่งศตวรรษที่ 21

การประชุมสุดยอดว่าด้วยการพัฒนาอย่างยั่งยืน (World Summit on Sustainable Development 2002 ณ โจฮันเนสเบิร์ก) เป็นการประชุมที่ต่อเนื่องจากวาระแห่งศตวรรษที่ 21 แผนการดำเนินการของการประชุม (Plan of Implementation) เสนอแนะวิธีการที่รัฐอาจจะลองใช้กลยุทธ์เพื่อจัดการชลนิเวศ แผนการดำเนินการนี้ ยืนยันความต้องการที่จะพัฒนาการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการและแผนประสิทธิภาพน้ำในปี 2005 พร้อมด้วยการสนับสนุนประเทศกำลังพัฒนาผ่านการปฏิบัติงานในทุกระดับเพื่อ

- พัฒนาและดำเนินกลยุทธ์ แผน หรือโครงการแห่งชาติหรือภูมิภาคโดยคำนึงถึงการจัดการลุ่มแม่น้ำ พื้นที่ต้นน้ำ และน้ำใต้ดินแบบบูรณาการ และริเริ่มมาตรการปรับปรุงประสิทธิภาพของโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำเพื่อลดความเสียหายและเพิ่มการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่
- ใช้เครื่องมือนโยบายทุกรูปแบบรวมถึงการควบคุมดูแล การติดตามตรวจสอบ มาตรการความสมัครใจ เครื่องมือทางการตลาดและข่าวสาร การจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการฟื้นคืนทุนจากการให้บริการน้ำโดยที่วัตถุประสงค์ของเรื่องดังกล่าวไม่ได้มาเป็นอุปสรรคในการเข้าถึงน้ำสะอาดของคนจน รวมทั้งการนำแนวทางลุ่มน้ำแบบบูรณาการมาใช้¹⁰⁶ และ
- ปรับปรุงการใช้ทรัพยากรน้ำให้มีประสิทธิภาพและส่งเสริมการจัดสรรน้ำระหว่างความต้องการใช้น้ำที่ต้องแข่งขันกันในวิธีที่จัดลำดับความสำคัญแก่การตอบสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์และรักษาสมดุลระหว่างความต้องการสงวนรักษาหรือฟื้นฟูระบบนิเวศและบทบาทหน้าที่ของระบบนิเวศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพแวดล้อมที่เปราะบาง กับความต้องการของมนุษย์สำหรับที่อยู่อาศัย ความต้องการทางอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ซึ่งรวมถึงคุ้มครองคุณภาพน้ำดื่ม
- จัดทำโครงการสำหรับการบรรเทาผลของสภาวะการณ์ทางน้ำที่รุนแรง

การจัดการชลนิเวศในแม่น้ำที่ไหลข้ามเขตแดนเป็นปัญหาสากล ดังนั้นจึงขึ้นอยู่กับกฎหมายระหว่างประเทศ การตีความที่ถูกต้องและการประยุกต์ใช้หลักปฏิบัติที่เกี่ยวข้องเป็นขั้นแรกสู่การสร้างระบอบกรอบระเบียบที่ครอบคลุมมากขึ้นในการจัดการชลนิเวศในบริบทของการข้ามเขตแดน เช่นเดียวกับภายในขอบเขตอำนาจของประเทศหนึ่ง

5.3 นโยบายและกฎหมายแห่งชาติ

ในเกือบทุกกรณี กฎหมายแห่งชาติที่มีอยู่เดิมยังไม่ได้กำหนดกฎระเบียบที่ชัดเจนและเป็นระบบเพื่อทำให้การจัดน้ำสำหรับชลนิเวศเป็นไปอย่างถูกกฎหมาย มีประเทศเพียงจำนวนหนึ่งเท่านั้นจนถึงปัจจุบันนี้ ที่ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้น้ำที่มีไซ่เพื่อการอุปโภคบริโภค และได้พัฒนากฎหมายในเรื่องนี้โดยเฉพาะ ตัวอย่างการออกกฎหมายที่ถูกร่างขึ้นเพื่อจัดการปัญหาชลนิเวศที่ดีที่สุดเมื่อไม่นานมานี้เกิดขึ้นในแอฟริกาใต้ และออสเตรเลีย¹⁰⁷

*“ในหลายกรณี กฎหมายระดับชาติสำหรับการจัดการด้านชลนิเวศ
ยังไม่ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้”*

เทคนิคทางกฎหมายที่นำมาใช้กันรวมถึงข้อกำหนดกฎหมายเพื่อการจัดให้มีปริมาณน้ำขั้นต่ำที่สุดที่ต้องไหลเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อม การนำกฎหมายว่าด้วยแม่น้ำที่มีอยู่ตามธรรมชาติและมีทิวทัศน์สวยงามมาใช้ และการใช้ทฤษฎีการพิทักษ์ทรัพย์สินสาธารณะ (public trust doctrine) และการจัดการการไหลของน้ำที่ถูกควบคุมดูแลเพื่อประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อจัดการกับแม่น้ำที่น้ำถูกจัดสรรไปแล้วมากเกินไป ในบางกรณีเทคนิคข้อกฎหมายได้รวมเอาข้อกำหนดสำหรับการเข้าถึงสิทธิ์ในน้ำที่มีอยู่ไม่ว่าจะได้มาในเชิงบังคับหรือสมัครใจก็ตาม ตัวอย่างของเทคนิคเหล่านี้ได้ให้ไว้ในหน้าถัดไป



เกษตรกรไทยสูบน้ำในจังหวัดปทุมธานี ประเทศไทย ในปี 1999 เกษตรกรผู้ปลูกส้มและข้าวสูบน้ำปริมาณมากจากแม่น้ำในช่วงฤดูแล้งซึ่งรุนแรงที่สุดในทศวรรษซึ่งเป็นเหตุมาจากปรากฏการณ์ เอล นินโญ่

รัฐในฐานะที่เป็นผู้พิทักษ์ทรัพย์สินสาธารณะ ถูกกำหนดให้ปกป้องลำน้ำ: กรณีทะเลสาบโมโน

ในปี 1983 ศาลสูงสุดของรัฐแคลิฟอร์เนียตัดสินที่จะปกป้องสิทธิที่มีอยู่โดยธรรมชาติของทางน้ำให้เป็นอิสระจากสิทธิต่างๆ ของมนุษย์ในคดี National Audubon Society v. Superior Court การตัดสินใจนี้ให้ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในเชิงรุกของหลักการพิทักษ์ทรัพย์สินสาธารณะ (public trust doctrine) ในการปกป้องทางน้ำ ทะเลสาบโมโน เป็นทะเลสาบที่ใหญ่เป็นอันดับสองในรัฐแคลิฟอร์เนีย รับน้ำจากธารน้ำแข็งห้ำสายที่เกิดจากหิมะละลายบนเทือกเขา ซีียร์รา เนวาดา ในปี 1940 คณะกรรมการด้านน้ำของรัฐแคลิฟอร์เนีย ได้ให้ใบอนุญาตให้ลำน้ำที่ไหลอยู่ในธารน้ำเหล่านี้เกือบทั้งหมดไปใช้ในเมืองลอสแอนเจลิส การเบี่ยงทางน้ำที่ตามมาทำให้ระดับน้ำในทะเลสาบลดลงและพื้นที่ผิวน้ำลดลงไปถึงหนึ่งในสาม นอกจากนี้ยังเป็นเหตุให้สารละลายเกลือเพิ่มขึ้นและความสวยงามของทิวทัศน์และคุณค่าทางระบบนิเวศของทะเลสาบโมโนถูกคุกคามอย่างรุนแรง องค์การ National Audubon Society ซึ่งเป็นองค์กรอิสระเอกชนได้ฟ้องร้องเพื่อให้มีคำสั่งไม่ให้เมืองลอสแอนเจลิสเปลี่ยนเส้นทางไหลของน้ำ โดยแย้งว่าหลักการพิทักษ์ทรัพย์สินสาธารณะกำหนดหน้าที่ต่อคณะกรรมการด้านน้ำในการปกป้องชายฝั่ง ก้นทะเลสาบ และน้ำของทะเลสาบโมโน

องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องและมีอิทธิพลที่สุดของคำตัดสินคือการกำหนดให้หน้าที่ ซึ่งยืนยันตามหลักการ (Affirmative duty) ต่อคณะกรรมการด้านน้ำในฐานะที่เป็นผู้พิทักษ์ทรัพย์สินสาธารณะ ให้พิจารณาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เป็นผลมาจากการจัดสรรน้ำในขณะนั้นและจัดสรรน้ำเสียใหม่ หากเห็นว่าจำเป็นต่อการปกป้องระบบนิเวศของทะเลสาบโมโน

เห็นได้ชัดว่าคำตัดสินนำมาซึ่งการพยายามรักษาสมดุลระหว่างผลประโยชน์พื้นฐานสองอย่างคือ ความต้องการน้ำจืดของพลเมืองเมืองลอสแอนเจลิสและของชนิดพันธุ์ต่างๆ และระบบนิเวศท้องถิ่นของทะเลสาบโมโน

นัยสำคัญของคำตัดสิน กรณีทะเลสาบโมโนที่มีต่อชนวนคือ คำตัดสินนั้นได้พัฒนาและเพิ่มความสำคัญของคำจำกัดความของทรัพย์สินสาธารณะ ยิ่งไปกว่านั้นยังได้กำหนดหน้าที่ซึ่งยืนยันตามหลักการดังกล่าวอย่างต่อเนื่องต่อรัฐในฐานะที่เป็นผู้ที่ได้รับมอบหมายให้พิจารณาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของการใช้และผันแปรเส้นทางน้ำ

ความต้องการปริมาณน้ำต่ำสุดที่ไหลในลำน้ำ

บางประเทศได้กำหนดให้มีการจัดให้มีปริมาณน้ำไหลขั้นต่ำสุดในแต่ละประเภทของแม่น้ำ กฎหมายการคุ้มครองน้ำของสวีเดน¹⁰⁸ ได้ตั้งค่าต่ำสุดของน้ำที่ไหลในลำน้ำ สำหรับน้ำที่ไหลโดยเฉลี่ยที่แตกต่างกันไป ซึ่งจะต้องคงรักษาไว้หรือเพิ่มขึ้นในบางกรณี ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางภูมิศาสตร์และทางนิเวศวิทยา

การจัดการน้ำที่ไหลในลำน้ำที่ได้รับการควบคุมดูแล

การจัดการน้ำที่ไหลในลำน้ำที่ได้รับการควบคุมดูแลเพื่อให้ประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อมได้ถูกนำมาใช้กับลุ่มแม่น้ำ เมอร์เรย์-ดาร์ลิง ในประเทศออสเตรเลีย โดยส่วนใหญ่ในการตัดสินใจโดยเฉพาะที่บรรลุถึงภายใต้ความตกลงที่ก่อตั้งโครงการในระดับลุ่มน้ำ

กฎหมายว่าด้วยแม่น้ำที่อยู่ตามธรรมชาติและมีทิวทัศน์สวยงาม (Wild and Scenic Rivers Legislation)

บางประเทศได้นำกฎหมายที่เรียกกันว่า แม่น้ำที่ “อยู่ตามธรรมชาติและมีทิวทัศน์สวยงาม” (wild and scenic rivers) มาใช้ซึ่งเกี่ยวพันถึงการรักษาสายน้ำพิเศษในสภาพที่ไหลได้อย่างอิสระจากการขวางกั้นใดๆ กรณีนี้คือกรณีของกฎหมายแม่น้ำที่อยู่ตามธรรมชาติและมีทิวทัศน์สวยงามของสหรัฐอเมริกา¹⁰⁹

หลักการ “การพิทักษ์ทรัพยากรสินสาธารณะ”

การใช้หลักการการพิทักษ์ทรัพยากรสินสาธารณะ ซึ่งพัฒนาขึ้นตามแนวความคิดการรับรองการเข้าถึงของสาธารณชนต่อทรัพยากรธรรมชาติบางอย่าง เช่น แม่น้ำ ศาลสหรัฐอเมริกาได้ใช้ทฤษฎีดังกล่าวในการจำกัดความกรรมสิทธิ์ในน้ำใหม่เพื่อรักษาสภาพน้ำในทางน้ำและปกป้องพื้นที่ชุ่มน้ำตามฝั่งแม่น้ำ

แผนการจัดการตามกฎหมาย

กฎหมายบางประเทศกำหนดว่าจะต้องพัฒนาแผนการจัดการที่ต้องคงปริมาณน้ำต่ำสุดที่ต้องการไว้เพื่อคงรักษาสภาพของแม่น้ำ ในขณะที่การจัดสรรน้ำสำหรับใช้เพื่อการบริโภคจะถูกควบคุมกำกับไม่ให้ลงมาถึงปริมาณน้ำต่ำสุดที่ตั้งไว้ กฎหมายว่าด้วยทรัพยากรน้ำแห่งรัฐออสเตรเลียได้¹¹⁰ ได้นำแนวทางนี้มาปฏิบัติ

เทคนิคทางนโยบายและกฎหมายที่ผสมผสานกัน

ตัวอย่างการพัฒนาทางนโยบายและกฎหมายที่น่าสนใจที่ประกอบด้วยความร่วมมือกันของวิธีการบางวิธีการที่ได้บรรยายไปก่อนหน้านี้ได้แสดงให้เห็นในกฎหมายด้านน้ำฉบับใหม่ของแอฟริกาใต้¹¹¹

กฎหมายด้านน้ำแห่งชาติของแอฟริกา

กฎหมายด้านน้ำแห่งชาติของแอฟริกาใต้ที่ได้รับรองในปี 1998 ให้สถาปนาศูนย์การน้ำว่าเป็นสาธารณประโยชน์ภายใต้การควบคุมของรัฐ และกับการได้รับใบอนุญาตภายใต้กฎหมายใหม่ รัฐบาลแห่งชาติเป็นผู้รับผิดชอบดูแลทรัพยากรน้ำและบริหารอำนาจในฐานะที่เป็นผู้พิทักษ์ทรัพยากรสินสาธารณะ มีความรับผิดชอบในการจัดสรรและใช้น้ำอย่างเสมอภาค การส่งน้ำระหว่างลุ่มน้ำและสถานการณ์น้ำระหว่างประเทศ

กฎหมายได้กำหนด “น้ำสำรอง” ประกอบด้วยน้ำส่วนที่ไม่ได้จัดสรรและไม่ได้อยู่ภายใต้การแข่งขันการใช้น้ำอื่นๆ การสำรองนี้หมายถึงคุณภาพและปริมาณน้ำมีอยู่สองส่วนคือ สำรองไว้สำหรับความต้องการพื้นฐานของมนุษย์และสำรองไว้สำหรับระบบนิเวศ ส่วนแรกหมายถึง ปริมาณน้ำสำหรับดื่ม อาหาร และสุขอนามัยส่วนบุคคล ส่วนที่สองหมายถึง ปริมาณน้ำที่ต้องการในการปกป้องระบบนิเวศต่างๆ ทางน้ำ การกำหนดการสำรองน้ำเป็นความรับผิดชอบของรัฐมนตรีซึ่งสามารถตั้งการสำรองน้ำสำหรับแหล่งทรัพยากรน้ำแหล่งใดแหล่งหนึ่งโดยทั้งหมดหรือบางส่วน ยิ่งไปกว่านั้นภายใต้ กฎหมายใหม่นี้ รัฐมนตรีหลังจากปรึกษาแล้ว สามารถควบคุมดูแลกิจกรรมที่อาจลดการไหลของน้ำในทางน้ำได้

5.4 ขั้นตอนปฏิบัติและความท้าทาย

ส่วนต่อไปนี้เป็นกรอบด้วยขั้นตอนที่ช่วยระบุเรื่องที่ต้องพิจารณาเมื่อเริ่มดำเนินกระบวนการตั้งระบบกรอบระเบียบสำหรับการทำชลนิเวศ ขั้นตอนที่ได้แนะนำไว้ในที่นี้จะแตกต่างกันออกไปตามเวลาและสถานที่ โดยเฉพาะเมื่อวาระน้ำในระดับโลกหรือวาระสำหรับภูมิภาคหนึ่งโดยเฉพาะพัฒนาขึ้น ในการปฏิบัติงานไปแต่ละขั้นตอนนี้สามารถนำ ECOLEX ประตูลู่กฎหมายสิ่งแวดล้อม (www.ecolex.org) มาใช้ประโยชน์ได้

ขั้นที่ 1. ตรวจสอบความตกลงพหุภาคีทางสิ่งแวดล้อม

พิจารณาว่าประเทศเป็นภาคีของความตกลงพหุภาคีทางสิ่งแวดล้อมใดต่อไปนี้ อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ อนุสัญญาแรมซาร์ อนุสัญญาว่าด้วยชนิดพันธุ์พืชหายาก และอนุสัญญามรดกโลก

ขั้นที่ 2. ตรวจสอบความตกลงเกี่ยวกับแม่น้ำทั่วโลก

พิจารณาว่าประเทศเป็นภาคีของความตกลงเกี่ยวกับแม่น้ำทั่วโลกใดๆ ต่อไปนี้ (1) อนุสัญญาและบทบัญญัติบาร์เซโลนาว่าด้วยระบบของทางน้ำที่เดินเรือได้ในความเกี่ยวข้องระหว่างประเทศ (Barcelona Convention and Statute on the Regime of Navigable Waterways of International Concern) (2) อนุสัญญาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากำลังที่ขับเคลื่อนโดยน้ำที่มีผลต่อรัฐมากกว่าหนึ่งรัฐ (Convention relating to the Development of Hydraulic Power affecting more than One State) และตรวจสอบว่าประเทศของท่านได้ลงนามหรือไม่ในอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยกฎหมายของการใช้ลำนํ้าสากลเพื่อการอื่นที่ไม่ใช่การเดินเรือ (United Nations Convention on the Law of Non-navigational Uses of International Watercourses)

ขั้นที่ 3. ตรวจสอบความตกลงระดับภูมิภาคเกี่ยวกับแม่น้ำ

พิจารณาว่าประเทศนั้นเป็นภาคีของความตกลงเกี่ยวกับแม่น้ำระดับภูมิภาคใดๆ ต่อไปนี้หรือไม่ (1) อนุสัญญาเฮลซิงกิว่าด้วยการคุ้มครองและการใช้ทางน้ำที่ไหลข้ามเขตแดนและทะเลสาบสากล (Helsinki Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes) (2) ความตกลงแม่น้ำโขง (Mekong River Agreement) (3) พิธีสารว่าด้วยระบบทางน้ำที่แบ่งสรรกันในกลุ่มประเทศการพัฒนาประชาคม แอฟริกาใต้ (Protocol on Shared Watercourses Systems in the Southern Africa Development Community) หากประเทศของท่านเป็นสมาชิกของสหภาพยุโรป (EU) หรืออยู่ในกลุ่มประเทศที่จะเข้าร่วมในสหภาพยุโรปในอนาคตอันใกล้ ก็ควรจะต้องกำหนดของกรอบการดำเนินงานด้านน้ำ (Water Framework Directive) ที่สภาและรัฐสภารับรองในปี 2002

ขั้นที่ 4. ตรวจสอบข้อกำหนดที่มีผลบังคับทางกฎหมายในสนธิสัญญา และกฎหมายจารีตประเพณี

สนธิสัญญาบางฉบับข้างต้นมีข้อกำหนดที่มีผลบังคับทางกฎหมายเกี่ยวกับการปกป้องระบบนิเวศทางน้ำ มันเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้ความใส่ใจกับสิ่งเหล่านี้เป็นพิเศษ ยิ่งไปกว่านั้นสนธิสัญญาบางฉบับ เช่น อนุสัญญาแรมซาร์ได้นำเอาแนวนโยบายที่สามารถช่วยในการเตรียมกรอบการดำเนินงานทางกฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำและจัดสรรน้ำที่เพียงพอให้กับระบบนิเวศ นอกจากนี้ยังต้องระลึกไว้ว่ากฎหมายระหว่างประเทศไม่เพียงสะท้อนอยู่ในสนธิสัญญาเท่านั้น แต่ยังอยู่ในธรรมเนียมปฏิบัติด้วย แม้ว่ากฎหมายจารีตประเพณีในเรื่องนี้จะมีการนำใส่เข้าไปในสนธิสัญญามากขึ้นก็ตาม

ขั้นที่ 5. ตรวจสอบเอกสารนโยบายด้านน้ำระหว่างประเทศในระยะหลังๆ

สำรวจข้อกำหนดของเอกสารระดับโลก เช่น วาระแห่งศตวรรษที่ 21 คู่มือการประชุมน้ำจืดที่บอนน (The Bonn Freshwater Conference Keys) และแผนการดำเนินงาน WSSD เอกสารเหล่านี้ชี้ให้เห็นขั้นตอนที่เป็นประโยชน์ในการจัดนโยบายด้านน้ำแห่งชาติ นอกจากนี้ ยังสำคัญที่จะสำรวจว่าประเทศมีส่วนร่วมหรือลงนามรับรองการริเริ่มโครงการระดับโลกหรือไม่ เช่น รายงานของคณะกรรมการเขื่อนโลกซึ่งอาจให้คำแนะนำเพิ่มเติมในกระบวนการพัฒนานโยบายและกฎหมายแห่งชาติสำหรับการจัดการชลนิเวศ

ขั้นที่ 6. ตรวจสอบข้อกำหนดในรัฐธรรมนูญที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและน้ำ

พิจารณาว่าประเทศมีข้อกำหนดทางรัฐธรรมนูญโดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับสิทธิในสิ่งแวดล้อมที่สะอาดและอุดมสมบูรณ์หรือสิทธิในการเข้าถึงน้ำหรือไม่ และดูว่าข้อกำหนดนั้นกล่าวถึงการแบ่งอำนาจในการออกกฎหมายเรื่องเหล่านี้หรือไม่หากมีข้อกำหนดนั้น

ขั้นที่ 7. ตรวจสอบกฎหมายระดับชาติ กฎหมายในระดับรองลงมา และความตกลงเรื่องน้ำและทรัพยากรธรรมชาติ

ค้นหาว่ามีกฎหมายใดในระดับชาติ ระดับรองลงมา และระดับท้องถิ่นที่มีอยู่เกี่ยวกับการจัดการน้ำและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติโดยรวม การพิจารณาถึงการปฏิบัติตามขนบธรรมเนียมของชุมชนดั้งเดิมก็เป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน ซึ่งการปฏิบัติเหล่านี้อาจรวมถึงการใช้ประโยชน์และขนบธรรมเนียมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและการปกป้องทรัพยากรน้ำที่ยังไม่ได้รับการปกป้องอย่างเหมาะสมภายใต้กฎหมาย

*“ความเชื่อที่ว่า ‘ขนาดเดียวใส่ได้ทุกคน’ นั้น
ไม่สามารถใช้ได้”*

เมื่อการวิเคราะห์ข้างต้นเสร็จสมบูรณ์แล้ว ขั้นต่อไปจะเป็นการสำรวจนโยบายและกรอบการดำเนินงานทางกฎหมายในรายละเอียด เมื่อมาถึงในเรื่องการออกกฎหมาย สิ่งสำคัญคือ การระลึกไว้ว่าไม่มีแนวทางใดแนวทางหนึ่งที่จะเหมาะสมกับทุกกรณี ความเชื่อที่ว่า “ขนาดเดียวใส่ได้ทุกคน” ไม่สามารถใช้ได้ในที่นี้ ผู้บัญญัติกฎหมายโดยปกติต้องออกกฎหมายที่จัดการกับเรื่องที่อยู่ในความสนใจของสาธารณชนภายใต้ขอบเขตอำนาจของตน โดยคำนึงถึงสถานการณ์เฉพาะของประเทศของตนและตอบสนองต่อประชาชนผู้มีสิทธิ์ออกเสียงเลือกตั้งได้

กฎหมายที่เป็นแบบอย่างไม่ได้พัฒนาผ่านการให้ชุมชนท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วม หรือโดยใช้ภูมิปัญญาของเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นที่ได้รับการเลือกตั้ง ยิ่งไปกว่านั้น ยังไม่ได้วางในบริบทของปัจจัยแวดล้อมท้องถิ่น บางทีกฎหมายที่เป็นแบบอย่างอาจเป็นบททดสอบทางวิชาการที่น่าสนใจ แต่ความเป็นจริงได้ชี้ให้เห็นว่าไม่มี “การแก้ปัญหาอย่างรวดเร็ว” ในการจัดทำกรอบการดำเนินงานทางกฎหมายเพื่อควบคุมมลพิษทางน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและจัดสรรน้ำให้ความต้องการทางนิเวศวิทยาอย่างพอเพียงนั้น ต้องการ “การปรับให้สอดคล้องกันอย่างละเอียดอ่อน” อย่างไรก็ตาม ในขณะที่กฎหมายที่เป็นแบบอย่างไม่ใช่คำตอบ มันจึงมีความเป็นไปได้ที่จะดึงเอาแนวนโยบายที่เกี่ยวข้อง หรือหลักการที่สำคัญออกมาทั้งจากงานที่ดำเนินการในระดับระหว่างประเทศและจากกรณีศึกษาทั้งที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จ ซึ่งจะช่วยให้ทิศทางการพัฒนานโยบายและกรอบด้านระเบียบและสถาบันได้

อย่างไรก็ตาม ประเด็นปัญหาสำคัญที่จะเกิดขึ้นมามากขึ้นอยู่กับลักษณะที่ระบบแม่น้ำถูกปรับเปลี่ยน ดัดแปลงไป และขอบเขตและธรรมชาติของ “สิทธิ” ที่ได้สร้างขึ้นไม่ว่าจะเป็นโดยกฎหมายหรือโดยความ คาดหวังของประชาชนที่มีความชอบธรรมบนพื้นฐานของการประเพณีปฏิบัติที่ผ่านมา ระบบแม่น้ำที่ไม่ได้ ถูกปรับเปลี่ยนไปมากนักหรือสิทธิในน้ำที่มีอยู่ไม่มากเป็นระบบที่ง่ายที่สุดที่จะจัดการด้วย อย่างไรก็ตาม ประสบการณ์บอกเราว่า ระบบที่อยู่ภายใต้แรงกดดันจากการจัดสรรน้ำเกินตัวจะดึงดูความสนใจจากชุมชน สื่อ และทางการเมืองมากที่สุด เห็นได้ชัดว่าการจัดการประเด็นชลนิเวศให้ดีขึ้นจะถึงจุดวิกฤตนั้นเป็นที่ พึงประสงค์มากกว่า

ความพยายามอย่างจริงจังในการจัดการชลนิเวศจะไม่เกิดขึ้น เว้นเสียแต่ว่าจะมีการตัดสินใจทาง นโยบายที่ชัดเจนในระดับที่เหมาะสมของรัฐบาล การตัดสินใจมีหลายระดับแล้วแต่สถานการณ์ ในหลายกรณี การตัดสินใจทั้งขององค์กรการจัดการลุ่มน้ำ และของรัฐบาลระดับชาติหรือหน่วยงานระดับรองลงไปจะเป็น ที่ต้องการ

ก่อนหน้านั้นเราได้พิจารณาในข้อเท็จจริงที่ว่า อนุสัญญาระหว่างประเทศอาจพาดพิงถึงชลนิเวศโดยอ้อม วิธีการเดียวกันนี้ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับข้อสรุปด้านนโยบายที่อาจให้ “ไฟเขียว” ในการเดินทางต่อไปในขณะที่ ไม่พุดพิงไปถึงชลนิเวศโดยตรง ตัวอย่างเช่น การตัดสินใจเชิงนโยบายอาจใช้ถ้อยความเช่นที่ถูกเลือกมาใช้ ในแผนการดำเนินงานโจฮันเนสเบิร์ก กล่าวคือ เพื่อ “ปรับปรุงการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและ สนับสนุนการจัดการลุ่มน้ำระหว่างการใช้ที่น้ำที่ต้องแข่งขันกัน” ในวิธีที่ให้ลำดับความสำคัญต่อการตอบสนอง ของความต้องการพื้นฐานของมนุษย์และรักษาสสมดุลระหว่างความต้องการสงวนรักษาหรือฟื้นฟูระบบนิเวศ และบทบาทหน้าที่ของระบบนิเวศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพแวดล้อมที่เปราะบางกับความต้องการด้าน ที่อยู่อาศัยของมนุษย์ ความต้องการทางอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม รวมถึงการปกป้องคุณภาพของน้ำดื่ม”¹¹²

จากหลักการที่ได้ให้ไว้ข้างต้น หลายประเด็นจำเป็นต้องได้รับการหยิบยกมาพูดถึงและอาจต้องการ การขานรับจากนโยบาย

ประเด็นที่ 1 การกำหนดระดับที่จะดำเนินงาน

ผู้กำหนดนโยบายจำเป็นต้องตัดสินใจเรื่องระดับที่จะจัดการชลนิเวศ แนวทางที่ได้รับการรับรองใน ระดับสากลมุ่งที่จะจัดการทรัพยากรน้ำในแบบบูรณาการในระดับลุ่มน้ำ ถ้าไม่ได้จัดการทรัพยากรน้ำในระดับ ดังกล่าว ภารกิจในการจัดการชลนิเวศจะเผชิญกับอุปสรรคต่างๆ พอสสมควร

ประเด็นที่ 2 การประยุกต์ใช้หลักการ “subsidiarity”

หลักการ subsidiarity ซึ่งเกี่ยวกับการจัดการกับประเด็นปัญหาในระดับที่เหมาะสม ต่ำที่สุดที่สามารถ จะจัดการมันได้ ควรนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการทรัพยากรน้ำ บ่อยครั้งที่หลักการนี้จะเกี่ยวเนื่องกับ ทางเลือกทางการเมืองที่อยู่ยาก เช่นว่าจะตัดสินใจดำเนินการชลนิเวศระดับใดดีและจะทำให้การตัดสินใจนั้น เป็นผลอย่างไร อีกทั้งจะทำการระดมเงินทุนได้จากที่ไหน อย่างไร และขยายเงินทุนในการทำงานนี้ออกไป อย่างไร ในบริบทของการจัดการชลนิเวศ การตัดสินใจเชิงนโยบายเริ่มแรกและการจัดทำกรอบการดำเนินงาน กฎหมายต้องเกิดขึ้นในระดับสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ อย่างไรก็ตาม การดำเนินงานในพื้นที่มักจะเกี่ยวพัน กับการตัดสินใจแบบวันต่อวันที่ทำในระดับรองลงมาจากระดับชาติและระดับท้องถิ่นในสภาพการณ์ที่แตกต่าง กันออกไป ถึงที่สุดแล้วความจำเป็นที่ทุกระดับต้องเกี่ยวข้องกับการพัฒนาและดำเนินการด้านชลนิเวศ เพื่อให้เกิดความสำเร็จยังคงต้องมีอยู่

ประเด็นที่ 3 การกำหนดนิยามสิทธิในการเข้าถึงน้ำให้ชัดเจน

การสร้างระบบการจัดสรรน้ำที่ระบุสิทธิในการเข้าถึงน้ำไว้อย่างชัดเจนนั้นมีความจำเป็นอย่างมาก ซึ่งจะรวมถึงการระบุถึงประเด็นเรื่องกำหนดนิยามสิทธิในการครอบครองน้ำเอาไว้ด้วย การซื้อขายสิทธิในน้ำภายในประเทศเป็นหนึ่งในเครื่องมือที่อยู่บนพื้นฐานการตลาดที่ถูกนำมาใช้ในหลายประเทศ รวมถึงออสเตรเลียและชิลี ประสบการณ์ที่ได้รับในออสเตรเลียแสดงให้เห็นว่า “เงื่อนไขที่ต้องมีอยู่ก่อนการซื้อขายสิทธิในน้ำ คือ การจำกัดความสิทธินั้นให้เพียงพอในรูปของทรัพย์สินที่แยกได้ออกจากสิทธิในการครอบครองที่ดิน”¹¹³

ประเด็นที่ 4 การตัดสินใจว่าแผนการจ่ายเงินชดเชยมีความจำเป็นหรือไม่

จำเป็นต้องตัดสินใจว่าจะจัดการกับคำถามที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ว่าจะสามารถจ่ายเงินชดเชยหรือไม่อย่างไร และใครจะเป็นผู้จ่ายเมื่อสิทธิในน้ำนั้นแตกต่างกันอย่างไรต่อไป เมื่อได้รับกระแส่น้ำจากการที่รัฐบาลปลดกรรมสิทธิ์ที่มีอยู่เดิม อาจจะทำให้มีความคาดหวังในส่วนของผู้ที่สละสิทธิการครอบครองน้ำไว้ว่าน้ำนั้นจะอยู่ “ในการพิทักษ์ดูแล” นี่อาจทำให้เกิดความจำเป็นในการกำหนดผู้ที่จะมารับผิดชอบในการถือครองและจัดการชลนิเวศ กระแสน้ำอาจถูกควบคุมไว้โดย “ผู้จัดการด้านสิ่งแวดล้อม” หรืออาจเป็นเพียงปริมาณน้ำขั้นต่ำที่จะต้องคงไว้ในแม่น้ำ

ประเด็นที่ 5 การสร้างระบบกฎหมายที่สามารถปรับประยุกต์ให้เหมาะสมได้

การสร้างระบบที่มีความสามารถในการปรับเปลี่ยนเพื่อให้เกิดความเหมาะสมเพื่อตอบสนองต่อสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นส่วนสำคัญมากต่อระบบกรอบปฏิบัติที่ประสบความสำเร็จ ทั้งนี้ควรอยู่บนพื้นฐานของการติดตามตรวจสอบระบบโดยตลอด และจำเป็นต้องมีกฎหมายที่ให้ทิศทางชัดเจนปราศจากการยึดติดในระดับของรายละเอียดที่ไม่สามารถจะเปลี่ยนแปลงหรือถ่วงหน่วงได้ กระบวนการการพัฒนากฎหมายที่ชัดเจนเป็นวิธีในการเตรียมการสำหรับความสามารถที่จะปรับเปลี่ยนให้เกิดความเหมาะสม นี่คือนโยบายที่ได้รับการนำไปใช้ทั้งในแอฟริกาใต้และในรัฐส่วนใหญ่ของออสเตรเลีย

ประเด็นที่ 6 การจัดให้มีการร่วมมือของชุมชนอย่างแท้จริง

การจัดเตรียมสำหรับการมีส่วนร่วมของชุมชนอย่างต่อเนื่องและแท้จริง และวิธีรวบรวมคุณค่าทางสังคมและความรู้ดั้งเดิมเข้ากับการพัฒนานโยบาย กฎระเบียบและแผนการจัดการจะต้องไม่ปล่อยให้เกิดขึ้นโดยบังเอิญ เรื่องดังกล่าวจะต้องทำให้อยู่ในกรอบ “ชุมชน” ในที่นี้รวมถึงชุมชนผู้ใช้และชุมชนอื่นๆ ทั้งหมดที่มีความสนใจในการจัดการระบบที่ยั่งยืนหรือความสนใจกับส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบเป็นพิเศษ

ประเด็นที่ 7 การคาดการณ์เรื่องความรับผิดชอบ

เป็นเรื่องสำคัญในการจัดการกับประเด็นทางกฎหมายที่จะเกิดขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งรวมทั้งความรับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจเกิดจากการจัดการชลนิเวศ การแก้ปัญหาในเรื่องนี้สามารถทำได้โดยตัวอย่างเช่น การให้น้ำท่วมหรือลดการเข้าถึงกรรมสิทธิ์หรือจำกัดกิจกรรมเชิงพาณิชย์ เช่น ผลกระทบต่อบริษัทไฟฟ้าพลังงานน้ำ ประเด็นปัญหาเหล่านี้จำเป็นต้องคาดการณ์ไว้ล่วงหน้าและระบุไว้ในกรอบการดำเนินงานทางกฎหมาย

ประเด็นที่ 8 การสร้างระบอบกรอบระเบียบปฏิบัติที่สามารถดำเนินการให้สำเร็จได้

ในการที่จะสร้างระบอบที่ชัดเจนและแข็งแกร่งพอที่จะเอื้อต่อการดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ มาตรการความร่วมมือและการบังคับใช้ตามกฎหมายมีความสำคัญเป็นอย่างมาก “ระบบ” ซึ่งรวมถึงกรอบการดำเนินงานทางกฎหมายดีได้เท่าๆ กับผลที่เกิดจากการบังคับใช้ ระบบกฎหมายจะต้องได้รับการพัฒนาโดยคำนึงถึงสภาพการณ์ของท้องถิ่นด้วย และสิ่งนี้ไม่เพียงต้องการการสร้างกฎหมายและองค์กรขึ้นใหม่หรือการปรับสิ่งเหล่านี้ให้สอดคล้องกัน แต่เจ้าหน้าที่ที่ได้รับการฝึกอบรมมาเป็นอย่างดีในการปฏิบัติหน้าที่ชุดใหม่ให้สำเร็จนับเป็นสิ่งที่สำคัญเช่นกัน



**NO
WATER
NO
FUTURE**

Fish
needs
water

**FRESH
WATER**

**HANDS
OFF
OUR
WATER**

การสร้างแรงขับเคลื่อนทางการเมือง

6.1 จงเตรียมพร้อม

การพัฒนาระบบชลนิเวศเพื่อให้มีน้ำไหลอย่างพอเพียงเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคมจะค่อยๆ พัฒนาไปในวิถีทางที่แตกต่างกันในแต่ละประเทศ ยังไม่มี “สูตรสำเร็จ” ในการนำเรื่องนี้เข้าสู่วาระทางการเมือง และยังไม่มีความหมายหรือกฎระเบียบที่เอื้อต่อการพัฒนาระบบชลนิเวศให้เกิดขึ้น แต่สิ่งที่เหมือนกันหมดไม่ว่าจะที่ไหน คือ การพัฒนาระบบชลนิเวศนั้นไม่มีวันที่จะเป็นเรื่องง่าย แต่ก็เป็นเรื่องที่มีความจำเป็นอย่างที่สุดในการรักษาสุขภาพของแม่น้ำเอาไว้ การดำเนินการด้านชลนิเวศเพื่อให้มีน้ำช่วยคงสภาพแวดล้อมเอาไว้จึงเป็นเรื่องที่ต้องการความมานะอดุสาหะที่ยาวนานอย่างต่อเนื่อง

ในบทนี้จะเสนอคำแนะนำซึ่งจะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องในกระบวนการทางการเมือง และผู้ที่ต้องการการสนับสนุนทางการเมืองให้สามารถพัฒนาระบบชลนิเวศขึ้น ซึ่งท้ายที่สุดแล้วความสำเร็จจะเกิดขึ้นได้จากปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้คนในท้องถิ่น ไม่ว่าจะป็นนักการเมืองหรือเกษตรกร รวมไปถึงความสามารถในการสื่อสารระหว่างกันถึงความต้องการและความจำเป็นที่ต้องมีชลนิเวศในบริบทของท้องถิ่น

สิ่งสำคัญคือ ต้องเตรียมพร้อมให้ดีเมื่อเริ่มดำเนินการจัดการชลนิเวศ มีขั้นตอนที่จำเป็นห้าขั้นตอนที่ต้องพิจารณา คือ

ขั้นที่ 1 เข้าใจให้ชัดเจนว่าชลนิเวศเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร ใช้คู่มือนี้และแหล่งข้อมูลข่าวสารอื่นๆ ที่เหมาะสมเพื่อให้รู้ข้อมูลที่ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ขั้นที่ 2 เข้าใจบริบทของกลุ่มน้ำและทรัพยากรที่มีอยู่ในลุ่มน้ำนั้น ทั้งที่เป็นธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น รวมถึงหน้าที่และการใช้ประโยชน์ เช่น ใช้เพื่อการเกษตรชลประทาน เพื่อการอุตสาหกรรม หรือเพื่อการตกปลาพักผ่อน

ขั้นที่ 3 เข้าใจผลประโยชน์ของแม่น้ำที่มีต่อผู้คนที่ท้องถิ่นซึ่งพึ่งพาแม่น้ำ ตัวอย่างเช่น ใช้เพื่อการดำรงชีวิต ใช้เป็นน้ำดื่ม ใช้เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ หรือเพื่อเหตุผลทางด้านวัฒนธรรมหรือศาสนา

ขั้นที่ 4 เข้าใจกลุ่มองค์กรต่างๆ ที่มีการจัดตั้งขึ้นในพื้นที่ลุ่มน้ำ ซึ่งอาจเป็นกลุ่มสนใจในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและการใช้ประโยชน์ลุ่มน้ำนั้น เช่น ทรัสต์ชลประทาน (กลุ่มเหมืองฝาย กลุ่มผู้ใช้น้ำ) ชมรมตกปลา คณะกรรมการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ หรือกลุ่มทางสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ขั้นที่ 5 เข้าใจกฎหมายหรือกฎระเบียบต่างๆ ในท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรน้ำและทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ ในลุ่มน้ำนั้นๆ

จะเป็นการดีที่สุดหากเริ่มต้นจากการตระหนักรู้ถึงความต้องการของประเทศนั้นๆ เพื่อให้บรรลุถึงการตัดสินใจในระดับนโยบายที่จะสนับสนุนการดำเนินงานที่ทำให้มีชลนิเวศ จากนั้น จึงเริ่มดำเนินการให้บรรลุผลสำเร็จ ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้ หมายถึง การติดต่อประสานงานกับรัฐบาลในหลายระดับ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการขับเคลื่อนจากนโยบายสาธารณะของรัฐบาลไปเป็นกรอบการดำเนินงานตามกฎหมาย เพื่อสนับสนุนให้เกิดกฎระเบียบและแผนการจัดการในระดับท้องถิ่น

ขั้นตอนที่จำเป็นในการดำเนินงานเรื่องนี้เป็น การเข้าถึงบุคคลสำคัญ มีอำนาจในการตัดสินใจ หรือผู้ที่สามารถผลักดันประเด็นการดำเนินการด้านชลนิเวศ ให้เข้าไปอยู่ในวาระการประชุมด้านนโยบายและกฎหมาย นอกจากนี้ยังจำเป็นที่จะต้องรู้ว่าใครจะเป็นผู้รับผิดชอบในการผลักดันให้ผ่านกระบวนการดังกล่าว และท้ายที่สุดใครจะเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการ ขั้นตอนเหล่านี้อาจไม่ง่ายอย่างที่กล่าวมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบสหภาพและในที่มีมีการถ่ายโอนอำนาจการควบคุมไปสู่ระดับลุ่มน้ำหรือระดับท้องถิ่นไปแล้ว

“ขั้นตอนที่สำคัญ คือ การระบุบุคคลที่มีอำนาจตัดสินใจ”

ตามปกติแล้วในการนำเรื่องการจัดการชลนิเวศเข้าสู่วาระด้านนโยบายและกฎหมาย จะเป็นอำนาจหน้าที่ของหน่วยงานรัฐบาลที่รับผิดชอบด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ แต่ในบางกรณีอาจมีการกระจายความรับผิดชอบโดยการจัดจ้างองค์กรภายนอกอยู่บ้าง

สิ่งที่เข้าไปอยู่ใน “วาระ” อาจได้รับผลกระทบส่วนหนึ่งจากการใช้มาตรการทางงบประมาณของรัฐบาลเพื่อชักจูงอีกส่วนหนึ่ง เช่นเดียวกับที่ได้มีตัวอย่างอธิบายไว้ชัดเจนถึงผลกระทบของการแข่งขันด้านนโยบายแห่งชาติในออสเตรเลีย ที่เรียกว่านโยบายการแข่งขันแห่งชาติ เดือนเมษายน ปี 1995¹⁴ ซึ่งเป็นความตกลงระหว่างรัฐบาลเครือจักรภพ (Commonwealth) กับรัฐ (State) และเขตการปกครองของรัฐ (Territory Government) เพื่อดำเนินแนวทางความร่วมมือระดับชาติเพื่อการปฏิรูปเศรษฐกิจขนาดเล็กเป็นการตอบแทนการชำระเงินเป็นงวดๆ อย่างต่อเนื่องของการแข่งขันระดับชาติ โดยวาระการปฏิรูปนี้ได้รวมถึงสิ่งที่เรียกว่า การปฏิรูปที่ “เกี่ยวข้อง”¹⁵ และด้วยวิธีการเช่นนี้ ทำให้สามารถบรรลุประเด็นที่เกี่ยวกับการตรวจสอบและการจัดการทรัพยากร การกำหนดราคาที่มีประสิทธิภาพ การซื้อขายแลกเปลี่ยนกรรมสิทธิ์ในน้ำ การบริหารน้ำเพื่อรักษาสีเขียวและสังคม รวมถึงการมีส่วนร่วมของชุมชน เข้าไปในวาระนโยบายแห่งชาติได้

ประเด็นพิเศษกว่านั้นก็คือ กรอบด้านกลยุทธ์ที่วาระนี้ ได้รวมไปถึงข้อกำหนดเกี่ยวกับการกำหนดราคาในเมืองและนอกเมือง การแยกการจัดสรรน้ำหรือสิทธิในการครอบครองน้ำออกจากกรรมสิทธิ์ในการถือครองที่ดิน การปฏิรูปองค์กร การซื้อขายน้ำ การเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานของภาคีสถา การบริหารน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อม และการปรึกษาหารือกับชุมชน ตัวอย่างนี้แสดงให้เห็นความจำเป็นที่ต้องคิดให้กว้างเมื่อต้องแก้ไขปัญหาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ “อำนาจ” รวมถึงอิทธิพลทางบวกที่เกี่ยวกับการเข้าถึงแหล่งเงินทุนที่ช่วยผลักดันให้วาระด้านนโยบายและการออกกฎหมายก้าวไปข้างหน้าได้ดียิ่งขึ้น

การรู้ได้ว่า ใครคือผู้ที่สามารถนำประเด็นเรื่องการบริหารน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคมเข้าสู่ “วาระ” ได้ต้องเข้าใจว่าควรจะต้องเตรียมพร้อมคนและทรัพยากรอย่างไรเพื่อให้เรื่องนี้ได้รับการดูแลอย่างจริงจัง ซึ่งตรงนี้เองที่ความรู้เกี่ยวข้องกับชุมชนระหว่างประเทศจะก้าวมาจับบทบาทนำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องนี้ที่ต้องพึ่งแหล่งเงินทุนส่วนใหญ่จากกองทุนความช่วยเหลือ



รัฐมนตรีกระทรวงทรัพยากรน้ำของแอฟริกาใต้ รอนนี่ คาสริลส์ แสดงผลการดำเนินงานโครงการเพื่อแม่น้ำที่อุดมสมบูรณ์

กล่าวโดยสรุปคือ ผู้ร่างนโยบาย ผู้ออกกฎหมายของรัฐบาล หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่ปรึกษานโยบายของรัฐบาล เจ้าหน้าที่ข้าราชการและนักการเมือง ถือเป็นกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญที่จำเป็นต้องสื่อสารด้วย ซึ่งอาจใช้การสื่อสารผ่านระบบสื่อสารโดยตรง และ/หรือผ่านวิธีการทางอ้อม เช่น ผ่านสื่อมวลชน ดังจะได้กล่าวต่อไป

เมื่อคำนึงถึงแรงขับเคลื่อนอย่างต่อเนื่องที่จำเป็นในการพัฒนาชนวนะให้ดีขึ้น ซึ่งจะต้องมีผู้เกี่ยวข้องมากมายตั้งแต่ระดับสูงสุดของรัฐบาลไปจนถึงชุมชนท้องถิ่น ดังนั้น ความกดดันและตัวเร่งสุดท้ายในการเปลี่ยนแปลงอาจมีได้หลายรูปแบบ ซึ่งการเริ่มต้นเดินหน้าด้วยวิธีการที่หลากหลายเท่าที่จะเป็นไปได้แล้วค่อยๆ ปรับกลยุทธ์ไปเรื่อยๆ จะดีกว่าการมานั่งเดาว่าวิธีไหนดีที่สุดในแต่ละกรณี

6.2 การโน้มน้าวชุมชน

6.2.1 ให้ผู้ออกกฎหมาย รัฐบาล และกระทรวงที่เกี่ยวข้องเข้ามาร่วมรับผิดชอบ

ลักษณะและอำนาจหน้าที่ของรัฐบาล รัฐบาล และระบบการบริหารราชการนั้นแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ และภายในประเทศก็เช่นเดียวกัน ไม่ว่าจะใช้ระบบใด จะแตกต่างกันเพียงใดก็ตาม การจะประสบความสำเร็จได้นั้นมีแนวโน้มว่าจำเป็นต้องโน้มน้าวคนที่เกี่ยวข้องเหล่านั้น

นอกจากนั้นยังต้องทำงานโดยตรงกับรัฐสภาและรัฐบาลในหลายระดับในหลายขั้นตอนไปตลอด ตัวอย่างเช่น

- ทำงานร่วมกับรัฐสภาและรัฐบาลแห่งชาติ เพื่อกำหนดกรอบการดำเนินงานด้านนโยบายและกฎหมาย
- ทำงานร่วมกับกระทรวงที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การสนับสนุนในการกำหนดกฎเกณฑ์ควบคุมดูแล
- ทำงานร่วมกับฝ่ายปกครองในระดับที่รองลงมาจากระดับชาติ คณะกรรมการลุ่มน้ำ หรือคณะกรรมการทรัพยากรน้ำตามกฎหมาย เพื่อร่วมวางแผนการจัดการ

เป็นเรื่องที่จะขาดเสียมิได้ที่จะต้องมีการดำเนินการดำเนินงานทางนโยบายและกฎหมายที่จำเป็นเตรียมพร้อมไว้ เนื่องจากถ้าปราศจากสองสิ่งนี้แล้วทุกอย่างก็จะล้มเหลว ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญต่อเรื่องดังกล่าวเป็นอันดับแรก อีกทั้งการลงนามรับรองในเรื่องต่างๆ ที่ผ่านกระบวนการระหว่างประเทศ อาจเป็นเรื่องที่คนและองค์กรในท้องถิ่นไม่เคยรับรู้มาก่อนเลย แต่การพยายามที่จะทำความเข้าใจในสาระหรือความสำคัญของ “ข้อตกลง” ในเวทีระดับโลกและระดับภูมิภาคนั้นเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น อาจไม่ใช่วิธีการที่ฉลาดนักที่จะชักจูงให้เจ้าหน้าที่ที่มาจากทางเลือกที่ตั้งทั้งในระดับชาติ ระดับจังหวัด หรือระดับท้องถิ่น¹¹⁶ ให้ยึดท้องถิ่นเป็นหลัก ภายใต้การเข้าใจบริบทโลก ประเด็นสำคัญของเรื่องก็คือ ให้ท้องถิ่นเป็นที่ตั้ง แต่หากมีความรอบรู้เกี่ยวกับความตกลงร่วมกันในกระบวนการระหว่างประเทศ อาจช่วยดึงงบประมาณเพื่อมาสนับสนุนด้านการพัฒนาได้เช่นกัน

ในประเทศที่สมาชิกรัฐสภาระดับชาติมาจากการได้รับเลือกตั้ง อาจคาดหวังอย่างมีเหตุผลได้ว่าเจ้าหน้าที่เหล่านั้นจะพยายามและตอบสนองต่อมุมมองหรือความต้องการท้องถิ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งมุมมองของผู้คนที่อยู่ในเขตเลือกตั้งของพวกเขา

ถ้ามีใครสักคนที่เป็นตัวแทนภาคประชาสังคมต้องการประสบความสำเร็จในการโน้มน้าวผู้ออกกฎหมาย หรือแม้กระทั่งรัฐบาล ตลอดจนกระทรวงที่เกี่ยวข้อง สิ่งที่เขาต้องคิดถึงเป็นอันดับแรกคือ ผู้ที่มีอิทธิพลเหนือพวกเขา ซึ่งส่วนใหญ่ก็คือ กลุ่มข้าราชการชั้นผู้ใหญ่ ที่ปรึกษาด้านการเมือง กลุ่มอุตสาหกรรม สถาบันวิจัยกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ องค์กรชุมชน และสื่อมวลชน แตกต่างกันไปตามสถานการณ์ เช่น กลุ่มระหว่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มที่มีความสามารถในการดึงเงินทุนหรืองบประมาณ สามารถใช้อำนาจอิทธิพลได้เช่นกัน แต่กลุ่มในท้องถิ่นก็จะยังคงมีอิทธิพลอย่างมากต่อไป ยังไม่มีการรวบรวมระบบสืบค้น “กลุ่มผู้มีอิทธิพล” ดังที่กล่าวมานั้น ซึ่งคงเป็นเรื่องของการสร้างองค์ความรู้ในท้องถิ่นให้รู้เท่าทันกับเรื่องเหล่านี้ต่อไป

อาจจะคาดหวังผลลัพธ์ที่ดีที่สุดได้ถ้าข้อมูลเช่นเดียวกันนี้มาจากหลากหลายกลุ่ม ทั้งผู้เสนอกฎหมาย รัฐบาลและกระทรวงที่เกี่ยวข้อง แต่หากไม่สามารถหาข้อสรุปร่วมกันได้ ก็ต้องเตรียมรับมือกับความขัดแย้งระหว่างกลุ่มต่างๆ เนื่องจากประเด็นด้านกฎหมาย ซึ่งการนำเสนอวิธีการ (และเงินทุนสนับสนุน) รวมถึงการแลกเปลี่ยนผลประโยชน์ระหว่างกันอาจจะช่วยได้

“ทำให้ประเด็นไม่ซับซ้อนเข้าใจ”

เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมติด้านนโยบายที่จำเป็นเบื้องต้น การทำให้ประเด็นไม่ซับซ้อนเข้าใจเป็นเรื่องสำคัญอันดับแรกคือ พยายามให้เกิดการยอมรับในหลักการทั่วไปก่อน เมื่อหลักการเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปแล้ว จากนั้นจึงค่อยกำหนดกรอบเชิงนโยบายและกฎหมายเพื่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติ ขั้นสุดท้ายคือ การกำหนดระบบการจัดการสำหรับแต่ละแม่น้ำในลุ่มน้ำโดยเฉพาะ ซึ่งอาจจะต้องมีการตัดสินใจเลือกหรือไม่เลือกมาตรการอย่างหนึ่งอย่างใด ในขณะที่กระบวนการนี้จะแตกต่างกันไปตามแต่ละประเทศ กระทรวงและกรมที่เกี่ยวข้องมีแนวโน้มที่จะจัดการกับวาระเหล่านี้ให้แยกเป็นเรื่องๆ เช่น แยกประเด็นทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมออกจากกัน ในขณะที่กระบวนการทำงานของคณะรัฐมนตรีซึ่งจะประชุมกันทั้งคณะ มีการกำกับดูแล โดยหัวหน้ารัฐบาลมักจะส่งเสริมแนวทาง “ทั้งหมดของรัฐบาล” แต่ความสำเร็จของกระบวนการเหล่านี้จะผันแปรแตกต่างกันไป

ในหลายกรณี วิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดที่จะผูกพันให้รัฐบาลเข้ามารับผิดชอบต่องาน คือ การไม่ให้ความสำคัญกับผู้รับผิดชอบงานด้านสิ่งแวดล้อมโดยตรงเพียงอย่างเดียว เนื่องจากงานในด้านนี้มักจะเป็นด้านที่ด้อยที่สุดในบรรดางานของรัฐบาล แต่เป็นเรื่องสำคัญที่จะผูกพันหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมให้เข้ามารับผิดชอบต่อ หรืออาจใช้กระบวนการวางแผนเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือการจัดทำเอกสารเชิงกลยุทธ์เพื่อการแก้ไขปัญหาความยากจนก็เป็นวิธีการที่ควรพิจารณาประยุกต์ใช้ได้เช่นกัน

เมื่อต้องพบปะพูดคุยกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องตัดสินใจในนโยบายสาธารณะ จะเป็นประโยชน์หากคิดถึงประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

- รู้ว่าการชลนิเวศ หมายถึงอะไร
- รู้เกี่ยวกับภูมิหลังของผู้กำหนดนโยบายและผู้สนับสนุน
- รู้กฎหมายเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำและสิ่งที่จะต้องทำในแต่ละระดับเพื่อส่งเสริมให้มีชลนิเวศ
- รู้ว่าต้องการอะไรและควรรู้ว่ากลุ่มเป้าหมายมีพลังเพียงพอที่จะผลักดันให้เกิดขึ้นได้เพียงใด¹¹⁷
- รู้กระบวนการการตัดสินใจในรัฐสภาและรัฐบาลในหน่วยงานราชการในระดับที่เกี่ยวข้อง
- รู้ว่าประเด็นใดที่จะอยู่ในความสนใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในท้องถิ่นและมีคำอธิบายที่ดีพอ
- รู้ว่าอะไรคือประเด็นสำคัญแล้วสื่อให้ตรง เนื่องจากอาจมีโอกาสอธิบายได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น
- ติดตามผลหลังการพบปะเพื่อจะได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมได้ทันท่วงทีที่หากมีการร้องขอข้อมูลเพิ่มเติม

6.2.2 ผลประโยชน์ของกลุ่มผู้ใช้น้ำ

บทบาทของกลุ่มผู้ใช้น้ำสามารถมองได้จากหลายทรวงศ์นะ กลุ่มผู้ใช้น้ำอาจกลายเป็นพันธมิตรที่ทรงอำนาจที่สุดในการส่งเสริมการจัดการน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีการยอมรับว่าความมั่นคงของทรัพยากรกำลังถูกคุกคามเนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ของระบบแม่น้ำที่เสื่อมถอยลง เช่น ชาวประมงในท้องถิ่นสังเกตเห็นจำนวนปลาที่จับได้ลดลงเป็นอย่างมาก อันเนื่องมาจากผลกระทบต่อแหล่งวางไข่ของปลาเสื่อมถอยลงหรือไม่ ผู้รับน้ำชลประทานพบว่าน้ำเริ่มเค็มมากขึ้นหรือไม่ นักท่องเที่ยวพากันหนีหน้าไปเพราะความไม่อุดมสมบูรณ์ของแม่น้ำหรือไม่ หรือค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียเริ่มสูงเกินไปหรือไม่ ทั้งหมดนี้คืออาการของการขาดชลนิเวศและสามารถนำไปใช้สร้างความตระหนักและรวบรวมการสนับสนุนจากผู้ใช้ได้

“กลุ่มผู้ใช้น้ำอาจกลายเป็นพันธมิตรที่ทรงอำนาจที่สุดใน
ในการส่งเสริมให้มีน้ำพอเพียงเพื่อสิ่งแวดล้อม”

กลุ่มผู้ใช้น้ำอาจหมายรวมถึง กลุ่มที่จำเป็นต้องได้รับการควบคุมดูแลอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อรับรองว่าทรัพยากรไม่ถูกดึงไปใช้ในลักษณะที่ไม่ยั่งยืน เช่น กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มนี้ขับเคลื่อนด้วยผลกำไรเป็นหลักและความสำคัญของการมีชลนิเวศจำเป็นต้องแสดงให้เห็นในบริบททางเศรษฐกิจ การจัดให้มีชลนิเวศไม่ได้เป็นเพียงแค่การปกป้องสัตว์และพืช แต่เป็นสิ่งที่ขาดเสียมิได้ สำหรับระบบแม่น้ำที่อุดมสมบูรณ์และมีชีวิต ตัวอย่างเช่น การจัดให้มีชลนิเวศอย่างเพียงพอจะช่วยให้คุณภาพน้ำดีขึ้น อีกทั้งยังช่วยสร้างความยั่งยืนให้กับระบบชลประทานเพื่อการทำเกษตร และลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเพื่อการบริโภคของมนุษย์ให้เหลือน้อยที่สุดได้อีกด้วย

ระบบที่สร้างมาเป็นอย่างดีเพื่อสร้างความมั่นใจว่า ชลนิเวศช่วยสร้างความมั่นคงในระยะยาวสำหรับผู้ใช้น้ำส่วนใหญ่ และด้วยเหตุนี้จึงดึงดูดการลงทุนในธุรกิจที่มีความเสี่ยงที่ต้องพึ่งพาน้ำได้ง่ายขึ้น สิ่งนี้เป็นจุดสำคัญที่เดียว แต่ก่อนอื่นต้องเข้าใจบริบทและเงื่อนไขต่างๆ ในท้องถิ่นให้ถ่องแท้เสียก่อน

เมื่อได้ตัดสินใจที่จะสร้างพัฒนาระบบชลนิเวศให้มีขึ้นแล้ว จำเป็นต้องมั่นใจว่าระบบจะดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ¹¹⁸ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากภาคอุตสาหกรรมอันเป็นประเด็นที่ต้องคิดไว้ล่วงหน้า และอาจต้องใช้มาตรการพิเศษหลายอย่างร่วมกัน รวมไปถึงการสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ เช่น มาตรการทางภาษี เป็นต้น

เมื่อคิดถึงสิ่งนี้ ฟังระลึกไว้เสมอว่าปัจจัยที่เป็นแรงกระตุ้นในภาคเอกชนที่สำคัญในการดำเนินงานด้านชลนิเวศเพื่อสิ่งแวดล้อมจะประกอบด้วย

- การรักษาผลประโยชน์ที่แข่งขันกันและคว้าโอกาสทางการตลาดไว้
- ทำให้มีผลกำไรสูงสุดรวมถึงการลดค่าใช้จ่าย
- การรักษาภาพลักษณ์สาธารณะและความสัมพันธ์กับผู้บริโภคไว้ และ
- การหลีกเลี่ยงการฟ้องร้องต่อความล้มเหลวที่จะทำตามข้อเรียกร้องทางกฎหมาย

ผลประโยชน์ของชุมชนที่แข่งขันกัน จะนำไปสู่การตัดสินใจเลือกอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งอาจใช้เครื่องมือ/วิธีการที่หลากหลายผสมผสานกัน เช่น แนวทางทางเศรษฐกิจ การควบคุมดูแล ความสมัครใจ (การควบคุมดูแลตนเอง) ความคุ้นเคยกับเครื่องมือต่างๆ ที่มีให้ในการบรรลุถึงการมีชลนิเวศเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้ที่ยพยายามจะแสดงให้เห็นว่าแนวทางนี้ไม่ได้มีนัยเพียงแค่ระบบ “สั่งการและควบคุม” เท่านั้น

ตัวอย่างซึ่งกลุ่มผู้ใช้น้ำได้ผลักดันเรื่องระบบชลนิเวศมาจากแม่น้ำโคลัมเบีย ลุ่มแม่น้ำโคลัมเบียเป็นระบบแม่น้ำขนาดใหญ่ตั้งอยู่ทางตะวันตกเฉียงเหนือของสหรัฐอเมริกาและทางตะวันตกเฉียงใต้ของแคนาดา อันเป็นแหล่งประวัติศาสตร์ที่ควรค่าต่อการภาคภูมิใจในตัวของมันเองว่าเป็นแหล่งผลิตปลาแซลมอนที่ใหญ่ที่สุดในโลก การก่อสร้างเขื่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งตลอดทศวรรษที่ 1950 และ 1960 ได้เปลี่ยนระบบของแม่น้ำหลายสายในที่แห่งนี้ไปอย่างมาก และในหลายกรณี ไม่มีการคำนึงถึงความต้องการพื้นที่สำหรับวางไข่และการอพยพของปลาแซลมอน เช่นเดียวกันกับที่แม่น้ำสเนค ซึ่งเป็นแม่น้ำสายย่อยของแม่น้ำโคลัมเบีย มีเขื่อนสี่เขื่อน คือ Lower Granite, Little Goose, Lower Monumental และ Ice Harbor เขื่อนทั้งหมดกลายเป็น

สิ่งกีดขวางการอพยพของปลาแซลมอนอย่างร้ายแรง ซึ่งมีการตัดสินใจครั้งสำคัญเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2001¹¹⁹ ว่าเขื่อนเหล่านี้เข้าข่ายการละเมิดกฎหมายว่าด้วยน้ำสะอาด (กฎหมายส่วนกลาง) ของสหรัฐอเมริกา กรณีนี้ได้มีกลุ่มพันธมิตรจากกลุ่มอนุรักษ์และกลุ่มนักตกปลาเข้าร่วมต่อสู้ ไม่ว่าจะเป็นสมาพันธ์สัตว์ป่าแห่งชาติ (National Wildlife Federation) เชียร์รา คลับ (Sierra Club) ไอดาโฮ ริเวอร์ ยูไนเตด (Idaho Rivers United) อเมริกัน ริเวอร์ (American Rivers) สมาคมของสมาพันธ์นักตกปลาแห่งชาติฝั่งแปซิฟิก (Pacific Coast Federation of Fishermen's Associations) สถาบันทรัพยากรประมง (Institute for Fisheries Resources) สมาพันธ์สัตว์ป่าแห่งวอชิงตัน (Washington Wildlife Federation) และสมาพันธ์สัตว์ป่าไอดาโฮ ที่มีกลุ่มชนเผ่าเนซเพริชเข้าร่วมด้วย (Idaho Wildlife Federation, joined by the Nez Perce Tribe)

หน่วยงานที่รับผิดชอบ ต่อมาถูกศาลสั่งให้จัดทำแผนที่จะทำให้เขื่อนเหล่านี้ปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยน้ำสะอาด และระบุว่าด้วยคุณภาพน้ำแห่งรัฐวอชิงตัน กลุ่มพันธมิตรนักอนุรักษ์ที่ฟ้องร้องได้โต้แย้งว่าเขื่อนเหล่านี้เป็นอันตรายต่อปลาแซลมอนและปลาเทราต์สีเงินที่ถูกคุกคามโดยการทำให้น้ำในลำน้ำไหลช้าลงและทำให้อุณหภูมิและไนโตรเจนที่ละลายในน้ำเพิ่มสูงขึ้น

6.2.3 การดึงองค์กรชุมชนให้เข้ามาร่วมรับผิดชอบ

องค์กรชุมชนท้องถิ่นมีบทบาทสำคัญ ในการโน้มน้าวพรรคชนะของนักการเมืองและสร้างความตระหนักโดยทั่วไป ทั้งยังเป็นหุ้นส่วนที่จะขาดเสียมิได้ในการดำเนินการจัดการชลนิเวศ ไม่น่าประหลาดใจเลยว่ากลุ่มชุมชนจะได้รับอิทธิพลมากที่สุด โดยผลกระทบและโอกาสในท้องถิ่นและประเด็นการตัดสินใจเลือกอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งมักจะไม่น่าปรากฏออกมาจนกว่าจะแก้ไขปัญหาความต้องการและความคาดหวังของพวกเขาเสียก่อน

องค์กรชุมชนจะมีความสำคัญมากในการดำเนินการจัดการชลนิเวศ ดังนั้น จึงเป็นเรื่องสำคัญที่กลุ่มเหล่านี้จะมีโอกาสเข้ามาเกี่ยวข้องกับในการหารือตั้งแต่ระยะเริ่มต้น กล่าวคือ ตั้งแต่เวลาที่พิจารณากรอบการดำเนินงานด้านนโยบายและกฎหมาย การจะพัฒนาชลนิเวศให้ดีขึ้นไม่ควรจู่โจมองค์กรชุมชนท้องถิ่นหรือกลุ่มผู้ใช้น้ำโดยไม่ให้ทันตั้งตัว

“องค์กรชุมชนท้องถิ่นเป็นเพื่อนร่วมงานที่สำคัญ”

การให้องค์กรชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมรับผิดชอบอย่างมีประสิทธิภาพนั้น สิ่งสำคัญอย่างยิ่งคือต้องพิจารณาประเด็นด้านสังคมและเศรษฐกิจควบคู่ไปกับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ในหลายๆ กรณี คนท้องถิ่นรวมถึงคนพื้นเมืองและชนเผ่าต่างๆ ซึ่งมีวัฒนธรรมหรือคุณค่าทางจิตวิญญาณผูกพันกับแม่น้ำหรือลุ่มน้ำ คุณค่าดังกล่าวสามารถสัมผัสจับต้องได้น้อยกว่าคุณค่าอย่างอื่น แต่มีความสำคัญเท่าเทียมกันที่จะเข้าใจและกล่าวถึงประสบการณ์ที่ผ่านมาบอกเราว่า การมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นเรื่องของการ “แบ่งสรรผลประโยชน์มากกว่าการแบ่งสรรน้ำ”¹²⁰ ที่กล่าวมานี้เป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญอย่างยิ่งในการวินิจฉัยและทำความเข้าใจซึ่งกันและกันและกันเกี่ยวกับผลประโยชน์ทั้งหมดที่ทุกภาคส่วนจะได้รับจากการจัดการชลนิเวศเพื่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งในทางปฏิบัติจะเป็นเรื่องของการผสมผสานกันระหว่างการบริหารจัดการน้ำกับการจัดสรรผลประโยชน์นั่นเอง

การบำรุงรักษา การกำกับดูแลและควบคุมกำกับชลนิเวศจะเกี่ยวข้องกับองค์กรชุมชนมากที่สุด ถ้าผลประโยชน์ท้องถิ่นได้รับการพิจารณาอย่างเหมาะสมและแบ่งสรรกันอย่างเท่าเทียมกัน ที่กล่าวมานี้ พุดง่ายกว่าทำ และเป็นงานหนักที่ทำแทนกันไม่ได้ การแก้ปัญหาเป็นเรื่องของแต่ละลุ่มน้ำ แม่น้ำแต่ละสาย ไม่มีทางลัด

ในกลุ่มแม่น้ำ เมอร์เรย์-ดาร์ลิงในประเทศออสเตรเลีย องค์กรชุมชนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการยากลำบากเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาที่ยุกยากในเรื่องผลประโยชน์ร่วมกันในระบบสหภาพ การใช้กลยุทธ์ทางการเมือง แรงผลักดันในการปฏิรูปเศรษฐกิจระดับจุลภาคและการปรับปรุงพื้นฐานความรู้ ไม่มีปัจจัยใด ปัจจัยหนึ่งที่แน่นอนโดยตัวของมันเอง แต่แรงผลักดันหลักเป็นหลักฐานที่เด่นชัดของการทำให้พื้นฐานทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรมลง แรงผลักดันนี้ได้ขับเคลื่อนการตัดสินใจในส่วนของชุมชน และนักการเมือง ที่จะฟื้นฟูสภาพความเสื่อมโทรมเพื่อปกป้องทั้งผลิตภาพและคุณค่าทางสิ่งแวดล้อม

“ชลนิเวศจะสอดคล้องกับท้องถิ่นมากที่สุด และจะสำเร็จได้ หากมีการพิจารณาเรื่องผลประโยชน์ในท้องถิ่นอย่างเหมาะสม และแบ่งสรรผลประโยชน์อย่างเป็นธรรม”

การตัดสินใจผันน้ำออกจากระบบในปี ค.ศ. 1995 เป็นการตัดสินใจครั้งสำคัญที่ควรค่าต่อการจดจำ และการตัดสินใจที่จะยอมรับวิสัยทัศน์เรื่องระบบแม่น้ำที่อุดมสมบูรณ์ก็เป็นดัชนีที่สำคัญมาก การตัดสินใจที่ยากลำบากที่สุดจะยังคงเกิดขึ้น แต่สิ่งที่ชัดเจนคือ ชุมชนจะเป็นส่วนประกอบสำคัญเสมอไม่ว่าจะเป็นทางเลือกใดก็ตาม และไม่มีอะไรจะมาหยุดยั้งแรงขับเคลื่อนที่จะเห็นน้ำคืนกลับสู่ระบบเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งสะท้อนให้เห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในเรื่องคุณค่าของชุมชนในช่วงเวลาที่ค่อนข้างสั้น

6.3 การสื่อสารที่ถูกต้อง

ข้อมูลและการสื่อสารที่ถูกต้องเป็นส่วนสำคัญที่สุดของกระบวนการส่งเสริมชลนิเวศ การสื่อสารที่ผิดพลาดอาจทำให้กระบวนการทางการเมืองถอยหลังกลับไปเป็นปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าข้อมูล และการสื่อสารที่ผิดพลาดถูกปลูกฝังลงในความคิดของนักการเมืองและผู้บริโภคข่าวสาร ดังนั้นจึงเป็นสิ่งมีค่าที่จะใช้เวลาในการทำให้ถูกต้อง

แรงขับเคลื่อนนโยบายสาธารณะส่วนมากพยายามแสดงให้เห็นข้อพิจารณาทางสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม และการจัดทำข้อมูลข่าวสารที่ “ถูกต้อง” จำเป็นต้องแสดงให้เห็นอย่างมีประสิทธิภาพว่า ชลนิเวศเป็นสิ่งที่ขาดเสียมิได้ ด้วยเหตุผลทางสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม ในขณะที่ข่าวสารจะผันแปรไปตามสภาพการณ์ที่แตกต่างกันของแต่ละประเทศ เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า การบรรลุถึงความมั่นคงในทรัพยากรน้ำนั้น สิ่งท้าทายที่ต้องเผชิญคือ การตอบสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ให้ได้ รวมถึงหน้าที่ของระบบนิเวศต้องได้รับการคุ้มครอง และผลประโยชน์ที่ดีที่สุดได้มาจากการใช้เพื่อการบริโภค ซึ่งต้องมีการจัดการความเสี่ยงอย่างเพียงพอ ทั้งต้องจัดการน้ำให้สอดคล้องกับคุณค่าที่แท้จริง และจัดการทรัพยากรน้ำทั้งหมดอย่างชาญฉลาด แต่ทั้งหมดนี้จะแสดงออกมาอย่างน่าสนใจและจะเป็นที่เข้าใจได้ในทางปฏิบัติอย่างไร

ข้อมูลและการสื่อสารที่ “ถูกต้อง” จำเป็นต้องเน้นว่าชลนิเวศมีความสำคัญอย่างยิ่งยวดต่อระบบแม่น้ำที่อุดมสมบูรณ์ ซึ่งอีกด้านหนึ่งคือการดึงดูดการลงทุน บรรลุความเจริญรุ่งเรืองทางเศรษฐกิจระยะยาว และการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ชลนิเวศรับใช้ความต้องการของมนุษย์มากเช่นเดียวกับที่ทำให้ธรรมชาติ การดำเนินการด้านชลนิเวศจำเป็นต้องมีการตัดสินใจเลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นข้อเท็จจริงที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ไม่ต้องอายุเวลาที่ระบุเรื่องนี้

การจัดทำข้อมูลและการสื่อสารที่ถูกต้องยังหมายถึงรวมถึง ผลประโยชน์ทั้งหมดของการดำเนินการด้านชลนิเวศต้องได้รับการสื่อสารอย่างชัดเจน และควรเน้นการประสานงานระหว่างผลประโยชน์ต่างๆ ตัวอย่างเช่น โดยการร่างขอบเขตคร่าวๆ ของผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจที่ได้รับจากความอุดมสมบูรณ์ของระบบแม่น้ำ ความเชื่อมโยงระหว่างปัญหาความยากจนและทรัพยากรน้ำสามารถนำมาใช้ได้เช่นกัน ยิ่งไปกว่านั้น การคุกคามทั่วไปต่อทรัพยากรน้ำจากมลพิษ การดึงน้ำออกจากระบบที่ไม่ยั่งยืน การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ซึ่งประเด็นต่างๆ เหล่านี้ล้วนมีประโยชน์ที่จะบรรลุไว้ในเนื้อความของข้อมูลข่าวสารที่สำคัญทั้งสิ้น

“ชลนิเวศ รับผิดชอบต่อคนมาก เท่าๆ กับที่เอื้อประโยชน์ต่อธรรมชาติ”

การสื่อสารเพื่อทำความเข้าใจเรื่องชลนิเวศยังสามารถมุ่งความสนใจไปที่คุณูปการที่จะได้รับ เช่น ผลกระทบต่อคุณภาพและปริมาณน้ำในสิ่งแวดล้อม หรือกรณีการสูญเสียธาตุอาหารจากดินในภาคเกษตรกรรม การปล่อยหรือการรุกของน้ำเค็มเข้ามาในแผ่นดิน หรือการปล่อยน้ำที่เย็นและมีออกซิเจนน้อยจากเขื่อน ทั้งหมดนี้ อาจขยายความออกไปมากกว่านี้ซึ่งขึ้นอยู่กับบริบทของสถานการณ์ ในอีกทางหนึ่งผลกระทบในทางลบที่เกิดจากการขาดชลนิเวศจะต้องถูกนำออกมาแสดงให้เห็น ไม่ใช่แค่ในบริบทของสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ยังรวมถึงความเกี่ยวพันทางสังคมและเศรษฐกิจที่ตามมาอีกด้วย ตัวอย่างเช่น ถ้าน้ำเริ่มเค็มเกินไปก็จะไม่เหมาะสมต่อการบริโภคของมนุษย์ การเกษตรชลประทาน และชนิดพันธุ์พื้นถิ่นที่ไม่มีความต้านทานต่อความเค็มเพียงพอ

อย่างไรก็ตาม การรักษาสมดุลของคุณค่าทางสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมที่มักจะมีความขัดแย้งกันอยู่ในตัวของมันเองนั้นเป็นเรื่องยากลำบาก และสิ่งที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ก็คือ การต้องตัดสินใจเลือก ซึ่งการตัดสินใจในเรื่องนี้ต้องการกระบวนการการศึกษาที่เปิดกว้างและโปร่งใส

ข้อมูลข่าวสารที่ “ถูกต้อง” รวมความสำคัญของชลนิเวศเพื่อระบบแม่น้ำที่อุดมสมบูรณ์ และความสำคัญด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมไว้ด้วยกัน แต่สิ่งที่ต้องตัดสินใจเลือกอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นความจำเป็นของการสื่อสาร เพื่อความเข้าใจในสังคม การให้ข้อมูลต่อสังคม การส่งเสริมการมีส่วนร่วมและการได้รับการสนับสนุนจากชุมชนและกลุ่มผู้ใช้น้ำและการสร้างแรงขับเคลื่อนทางการเมืองในระดับชาติและระดับที่รองลงมา ทั้งหมดล้วนเกิดขึ้นจากการสื่อสารทั้งสิ้น

ดังนั้น การสื่อสารเกี่ยวกับการดำเนินการด้านชลนิเวศ จำเป็นต้องผ่านการไตร่ตรองเตรียมการไว้เป็นอย่างดี กลยุทธ์การสื่อสารต้องมีการพัฒนาไว้ตั้งแต่ต้นบนพื้นฐานของปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ผลลัพธ์ที่คาดหวังและการรับรู้ ตลอดจนความเข้าใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆ ต้องสื่อสารถึงขั้นตอนที่ชัดเจน

สำหรับการรณรงค์ การสร้างความตระหนักให้มีการแก้ไขปัญหา การมีข้อมูลที่จะอธิบายถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการดำเนินการตามทางเลือกต่างๆ เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมไปจนถึงการสื่อสารถึงผลที่ได้รับจากการดำเนินงาน

มุมมองเฉพาะอย่างหนึ่งที่ควรนำมาพิจารณาคือ การที่ต้องตัดสินใจเลือกระหว่างการใช้กับผู้ใช้ กล่าวคือ ไม่ใช่ทุกคนจะยินดีกับมาตรการที่อาจจะดำเนินการ กลยุทธ์การสื่อสารต้องคาดการณ์ไว้ล่วงหน้าว่าจะต้องรับมือกับความโกรธเกรี้ยวของผู้ชน ความขัดแย้ง และการโต้เถียงอย่างรุนแรง วิธีที่ดีที่สุดในการจัดการกับเรื่องก็คือ ต้องใช้กระบวนการที่เปิดกว้างและโปร่งใสซึ่งผลที่ออกมาในตอนท้ายเห็นได้ชัดว่าเป็นทางออกที่ดีที่สุดสำหรับอนาคต ประเด็นการสื่อสารจะเป็นที่เข้าใจและยอมรับได้ดีที่สุดเมื่อจุดสำคัญเหล่านี้ได้รับการกำชับ เมื่อการสื่อสารทำให้เกิดทัศนคติที่สมดุลและสมเหตุสมผลบนผลประโยชน์ทั้งหมด และเมื่อการสื่อสารแสดงให้เห็นชัดว่าผลลัพธ์ที่ได้จะออกมาดีกว่าสถานการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

“การะบบบาทของสื่อมวลชนไม่อาจกล่าวเกินจริงได้”

บทบาทของสื่อมวลชนในกลยุทธ์ดังกล่าวไม่อาจกล่าวเกินจริงได้ แม้ว่าบทบาทหน้าที่จะผันเปลี่ยนไปตามสถานการณ์ทางการเมืองของแต่ละประเทศ แต่ค่อนข้างแน่นอนว่า สื่อมวลชนมักจะสนใจนำเสนอประเด็นสำคัญ โดยเฉพาะข้อมูลข่าวสารที่ “ถูกต้อง” ซึ่งอาจจะประสบความสำเร็จในการแพร่กระจายออกไปหรือไม่ก็ตาม ข้อความที่สื่อนำเสนอจะโน้มน้าวลักษณะของมติมหาชนและการลงมติทางการเมือง

อำนาจของสื่อมวลชนอยู่ที่ความสามารถในการเข้าถึงและโน้มน้าวผู้คน รวมถึงนักการเมืองด้วย เมื่อกลยุทธ์การสื่อสารพุ่งเป้าไปที่การเข้าถึงสื่อ จะต้องคิดประเด็นที่ชัดเจน เริ่มด้วยความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับผลกระทบของชดเชยต่อผู้คนและสิ่งแวดล้อม แต่พึงระวังว่า เป็นไปได้ยากที่สื่อจะแค่ลอกข้อความไปแบบคำต่อคำ สื่อจะค้นหาจุดสำคัญโดยเฉพาะของผลประโยชน์และใส่ข้อความของคุณลงไปให้คนคิดที่เป็นด้านบวกหรือลบ

เมื่อเป้าหมายคือ การเพิ่มความตระหนัก อาจจำเป็นที่จะเน้นผลทางลบที่เกิดจากความล้มเหลวของการไม่ดำเนินการให้มีการบริหารน้ำเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมเพื่อเรียกความสนใจ ชาวที่เริ่มซาลงจำเป็นต้องได้รับการทำให้ดังไปทั่วอย่างแรงพร้อมด้วยผู้ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดเพื่อให้สาธารณชนทั่วไปสามารถเข้าใจได้อย่างแจ่มแจ้ง

ตัวอย่างการสื่อสารโดยใช้ผลกระทบในทางลบจากลุ่มแม่น้ำเมอร์เรย์-ดาร์ลิง ในปี ค.ศ. 1999 มีการนำเสนอผลการทดสอบความเค็มของน้ำ ซึ่งดำเนินการโดยคณะกรรมการอิสระผู้ทำการทดสอบธาตุเกลือที่สภารัฐมนตรีตีพิมพ์ออกมาแสดงให้เห็นว่า หากไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ ในช่วง 20-50 ปีข้างหน้า ระดับความเค็มของน้ำในแหล่งน้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในบริเวณที่เรียกว่า Adelaide ของแม่น้ำเมอร์เรย์ จะเกินกว่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลกสำหรับน้ำดื่ม ยิ่งกว่านั้น แม่น้ำสาขาย่อยหลายสายจะมีระดับความเค็มเกินกว่าระดับดังกล่าวไปมากจนถึงขนาดที่เกินกว่าจะใช้น้ำเพื่อการชลประทานได้ รวมทั้งจะไม่สามารถรักษาแหล่งที่อยู่อาศัยของชนิดพันธุ์พืชและสัตว์พื้นถิ่นไว้ได้เช่นกัน การตรวจสอบนี้ส่งผลให้เกิดความตื่นตัวอย่างจริงจังในชุมชน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ที่อยู่อาศัย 1.2 ล้านคนใน City of Adelaide ต่อมาได้รวมตัวกันทางการเมือง สื่อต่างๆ ทั้งในเมืองนั้น และสื่อระดับชาติช่วยกันโหมกระพือข่าวเรื่องนี้อย่างต่อเนื่อง

เน้นเรื่องราวเนื้อหาและบทความเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของระบบ จนความตระหนักของชุมชนและ การเมืองได้มาถึงช่วงสูงสุด และกลายเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่ามีการผันน้ำออกจากระบบมากเกินไป จะต้อง มีการดำเนินการเพื่อแก้ไข ซึ่งรัฐบาลและรัฐสภาจำต้องลงมือปฏิบัติ

“แปลประเด็นทางวิชาการให้เป็นภาษาต่างๆ และใช้ตัวอย่างในชีวิตจริง”

สิ่งหนึ่งที่สำคัญคือ การสะท้อนปัญหาโดยการให้ข้อมูล ทั้งสำหรับสาธารณชนทั่วไปและสื่อมวลชน งานด้านชลนิเวศจำเป็นต้องเกี่ยวพันกับคนที่ไม่ได้อยู่ในแวดวงวิชาการ ในอดีตประเด็นที่เกี่ยวข้องกับ ชลนิเวศ มักมีแนวโน้มที่จะให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมเป็นพิเศษ การผสมผสานข้อพิจารณาด้านสังคม และเศรษฐกิจเข้าด้วยกันจะช่วยยกระดับความสำคัญของประเด็นขึ้น เป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งที่จะแปล ประเด็นทางวิชาการให้เป็นภาษาต่างๆ และใช้ตัวอย่างของประเด็นนั้นที่พบในชีวิตจริง และที่จะรักษา สมดุลของประโยชน์และค่าใช้จ่ายของชลนิเวศพร้อมให้ตัวอย่างประกอบว่าเหตุใดด้านดีจึงมีน้ำหนักกว่า ด้านเสีย การติดต่อประสานงานกันโดยตรงระหว่างนักวิชาการและผู้ตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง ทั้งคนท้องถิ่นและ กลุ่มคนที่สนใจอาจเป็นวิถีทางที่เป็นประโยชน์ในการสร้างความเข้าใจ และเกิดความไว้วางใจระหว่างกัน

เพื่อให้การจัดหาข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โปรดพิจารณาประเด็นต่อไปนี้

- ทำข้อมูลทางสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น และหาหนทางทำให้เห็นภาพ เพื่อการแสดงออกถึงปัญหา
- ให้ “หน้าตา” กับทัศนคติโดยระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เหมาะสมและขอให้มาแสดงออกถึงทัศนคติ ส่วนบุคคลเกี่ยวกับเรื่องนี้
- กระตุ้นการรายงานข่าวของสื่อมวลชนที่ระบุและชี้ให้เห็นทางออกของปัญหาอยู่เสมอ
- เน้นด้านที่เป็นผลดีเช่นเดียวกับด้านที่เป็นผลร้าย ยอมรับว่าอาจจำเป็นต้องเน้นด้านผลร้ายในตอนแรก เพื่อเรียกความสนใจ
- เปิดช่องทางการสื่อสารไว้ ทำให้ชัดเจนและแน่ใจว่ามีโอกาสมากพอผ่านทางหลายๆ ช่องทาง สำหรับให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแสดงทรรศนะของตน ยกประเด็นและถามคำถาม นำเข้าไปพิจารณา และ
- เน้นที่ประเด็นความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาบับสิ่งแวดล้อม และสิ่งแวดล้อมกับผู้คน

การมีความรู้เกี่ยวกับชลนิเวศเป็นเรื่องหนึ่ง แต่ความสามารถที่จะสื่อสารให้สื่อมวลชนเข้าใจอย่างมี ประสิทธิภาพนั้นก็เป็นเรื่องหนึ่ง ในการรับมือกับสื่อมวลชน จะต้องหาปัจเจกบุคคลที่สามารถแปลแนว ความคิดด้านวิชาการและภาษาให้อยู่ในรูปของที่สื่อมวลชนและคนทั่วไปสามารถเข้าใจได้ ไม่ว่าจะสื่อมวลชน ตัดสินใจจะเผยแพร่ข้อมูลดังกล่าวหรือจะทำอย่างไรก็ตาม อิทธิพลของความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่ดี มักจะมีผลอยู่บ้างเช่นกัน ดังนั้นจึงไม่ควรมองข้ามคุณค่าของการพัฒนาความสัมพันธ์ที่ดีกับสื่อมวลชน มืออาชีพเอาไว้บ้าง



ผู้ต่อต้านชาวบังกลาเทศเดินขบวนเพื่อกดดันเจ้าหน้าที่ให้ยับยั้งการรุกรานในแม่น้ำบูริกังก้า ซึ่งขัดขวางการไหลของน้ำในแม่น้ำ (พฤศจิกายน 2002)

6.4 การให้กลุ่มที่สนใจเข้ามามีส่วนร่วม

ชลนิเวศเกี่ยวข้องกับคนมากเท่าๆ กับสิ่งแวดล้อม ความสำคัญของการดำเนินการด้านชลนิเวศในระดับการบริหารที่ต่ำที่สุดที่เหมาะสม ให้ความสำคัญของการมีส่วนร่วมของชุมชน รวมถึงสตรี กลุ่มคนพื้นเมืองและภาคเอกชน เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน ในระดับท้องถิ่น การดูแลความร่วมมือและรักษาสมดุลของขอบเขตผลประโยชน์ที่แข่งขันกันได้เข้ามาอยู่ในความสนใจอย่างรวดเร็ว ซึ่งถือเป็นความท้าทายที่สำคัญ ประเด็นการผูกพันให้ผู้คนเข้ามามีส่วนร่วมรับผิดชอบเริ่มกลายเป็นเรื่องเร่งด่วนเป็นพิเศษ โดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนาที่การจัดการทรัพยากรน้ำมีบทบาทสำคัญในการบรรเทาความยากจน

ด้วยการเข้ามามีส่วนร่วมเพิ่มขึ้นของกลุ่มผู้สนใจทั้งหมด ทำให้ความรู้สึกเป็นเจ้าของ ความรู้สึกรับผิดชอบและการเสริมสร้างพลังอำนาจเริ่มปรากฏขึ้น ทั้งยังเปิดโอกาสให้น้ำใจร้อนใจและความต้องการเฉพาะของท้องถิ่นเข้ามาเป็นประเด็นนำในการวางแผน หลักการ “ความทะเยอทะยาน” ทั่วไปและส่วนมากที่พัฒนาขึ้นในระดับสากลจำเป็นต้องปรับปรุงและประยุกต์ใช้เพื่อเอาชนะสภาพแวดล้อมท้องถิ่น

“ในระดับท้องถิ่น การสร้างความร่วมมือและการสร้างสมดุลของผลประโยชน์ที่แข่งขันกัน กลายเป็นประเด็นที่ต้องใส่ใจ”

ประเด็นสำคัญคือ เรื่องของระดับการมอง หากมุ่งความสนใจไปที่ระดับความตกลงสากลมักหมายถึงการให้ความสนใจกับภูมิภาคและมองข้ามความเป็นเฉพาะของท้องถิ่น ในทางกลับกัน หากมุ่งความสนใจไปที่ปฏิบัติการระดับท้องถิ่นเพียงอย่างเดียว มักหมายถึงการไม่คำนึงถึงวัตถุประสงค์ที่กว้างกว่าและเป้าหมายร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นระหว่างพรมแดน สิ่งที่สำคัญคือ ความรู้ที่เหมาะสมสอดคล้องกับทั้งสองกรณี จุดนี้จึงเป็นจุดที่ผู้เชี่ยวชาญระหว่างประเทศสามารถทำงานร่วมกับคนท้องถิ่นในการช่วยดัดแปลงและประยุกต์หลักการซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมท้องถิ่น

ด้วยเหตุนี้ คุณจึงจำเป็นต้องรักษาสมดุลและประสานกันระหว่างกระบวนการ “บนสู่ล่าง” และ “ล่างสู่บน” เพื่อให้มั่นใจได้ว่าชลนิเวศได้รับการจัดการโดยพิจารณาทั้งปัจจัยแวดล้อมในระดับท้องถิ่นและมั่นใจว่าจะบรรลุวัตถุประสงค์ระดับลุ่มน้ำด้วย¹²¹

การจัดการชลนิเวศจึงจะต้องรักษาสมดุลของผลประโยชน์ทางสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม หากมุ่งแต่ผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อมเพียงแค่นั้นจะกีดกันกลุ่มท้องถิ่นส่วนมากออกจากกระบวนการจัดการ ความสำคัญของการทำให้กระบวนการยังคงมีความสัมพันธ์กันอยู่และเต็มไปด้วยเหตุการณ์ที่น่าสนใจ รับรองว่าการดำเนินงานนั้นเหมาะสมที่สุดและเป็นไปได้จริง

เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องตื่นตัวกับข้อเท็จจริงที่ว่า การใช้ทรัพยากรน้ำมากเกินไปและความต้องการที่แข่งขันกันในลุ่มแม่น้ำมักจะทำให้การพัฒนาและความมั่นคงปลอดภัยของคนที่ใช้ชีวิตและทำงานทำน่าน้ำตกอยู่ในอันตราย การดำรงชีวิตที่พึ่งพาสิ่งเหล่านี้ได้รับการตระหนักเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในฐานะที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการน้ำแบบยั่งยืนและเสริมบทบาทในกระบวนการเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ความเป็นไปได้อย่างมากที่จะปรับปรุงความร่วมมือผ่านการอำนวยความสะดวกของการอภิปรายเชิงให้ข้อมูลและผ่านการมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องที่เพิ่มขึ้นในการตัดสินใจการจัดการน้ำ ความสำคัญของการให้อำนาจแก่ชุมชนมีหลายด้าน แต่ในปัจจุบันถูกประเมินคุณค่าไว้ต่ำในหลายๆ ส่วนของโลก¹²²

6.5 รวบรวมการสนับสนุน

ในขณะที่คนๆ หนึ่งหรือคนกลุ่มหนึ่ง มีแนวโน้มที่จะเริ่มดำเนินการด้านชลนิเวศ สิ่งสำคัญขั้นต้นคือการหาหุ้นส่วนและผู้สนับสนุนจากทุกภาคส่วน รวมไปถึงพันธมิตรที่ไม่น่าจะเป็นไปได้ เช่น ชาวประมงและผู้รับน้ำชลประทาน และพันธมิตรดั้งเดิม อย่างเช่น กลุ่มที่มีความห่วงใยในสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

การร่วมมือกันเป็นพันธมิตรเพื่อให้การสนับสนุนจำเป็นต้องสร้างขึ้น โดยทุกคนทำหน้าที่ของตนเอง ทั้งในบทบาทของผู้สนับสนุนที่ไม่ลงมือทำหรือเป็นหุ้นส่วนที่ลงมือปฏิบัติ จุดมุ่งหมายควรเป็นการหาบุคคลที่เชื่อถือได้ที่สามารถสนับสนุนประเด็นดังกล่าวจากมุมมองที่แตกต่างกันออกไปหลายมุมมองเท่าที่จะเป็นไปได้ รวมถึงคนที่สามารถนำเรื่องนี้จากมุมมองทางวิทยาศาสตร์ไปสู่ผู้ใช้ที่สามารถทำได้ เช่นเดียวกัน ในบริบทที่จะก่อผลกระทบในระดับท้องถิ่น การมีนักการเมืองที่น่าเชื่อถือและทรงอิทธิพลที่เชื่อในเรื่องนี้จะมีค่ามากจนประมาณไม่ได้

“การสร้างพันธมิตรเพื่อให้การสนับสนุน
เป็นเรื่องจำเป็น”

ในหลายกรณี คนๆ หนึ่งอาจไม่สามารถสร้างความร่วมมือกันตั้งแต่เริ่มต้น อันเนื่องมาจากการต่อต้านอย่างมาก ในกรณีเช่นนี้ การเริ่มต้นโดยเผยแพร่ข้อเท็จจริงเพื่อสร้างความตระหนักในทุกระดับและสร้างการสนับสนุนอย่างช้าๆ เป็นเรื่องสำคัญ ถ้าข้อเท็จจริงไม่ได้อยู่ ณ ที่นั้น ช่วงแรกๆ ของการทำงาน จะต้องถูกผลักดันให้มีการวิจัยมากขึ้นและการเปลี่ยนทิศทางในงานของสถาบันวิจัยบางแห่งที่เป็นไปได้ การเข้าถึงข้อเท็จจริงและตัวเลขที่สมบูรณ์จะประมาณค่าไม่ได้

ในขณะที่การเตรียมการอย่างละเอียดถี่ถ้วนและงานที่ทำอย่างรอบคอบในการระบุหุ้นส่วนและผู้สนับสนุนที่มีศักยภาพนั้นสำคัญ ดังนั้นจึงไม่ควรถูกถ่วงเวลาอยู่กับการสร้างระบบบริหารงานราชการหรือแผนงานที่ไม่ยืดหยุ่นในการก้าวไปข้างหน้า ความสำเร็จมีแนวโน้มว่าจะเกิดขึ้นภายใต้โครงสร้างและกระบวนการที่เรียบง่ายและความเป็นไปได้นั้นมีอยู่ หรือจะได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองและปรับตัวให้เข้ากับกระบวนการที่ดำเนินการต่อไป

สุดท้ายนี้ อย่ากลัวที่จะขอความช่วยเหลือ ในขณะที่การตัดสินใจในแต่ละประเทศกระทำบนพื้นฐานของสภาพแวดล้อมท้องถิ่น การสนับสนุนระหว่างประเทศก็อาจมีให้ได้เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือทางวิทยาศาสตร์ ทั้งการศึกษาวิจัย การเข้าถึงทรัพยากร และที่สำคัญคือ กำลังใจที่เต็มเปี่ยม



การเสริมสร้างศักยภาพในการออกแบบ วางแผนและดำเนินการ

7.1 ปราศจากความตระหนักร การดำเนินการใดๆ ก็ไม่เกิด

ไม่ว่าที่ใดในโลก การจัดการทรัพยากรน้ำทุกวันนี้ล้วนเกี่ยวพันกับการจัดส่งบำรุงน้ำเป็นพื้นฐาน ไม่ว่าจะไปเพื่อตอบสนองความต้องการน้ำ การจัดการกับของเสีย หรือแม้กระทั่งการบำบัดน้ำก็ตาม กระนั้นเอง ศักยภาพที่จะประเมินและดำเนินการใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับการช่วยคงสภาพแวดล้อมหรือชลนิเวศนั้นยังนับว่าเป็นไปอย่างจำกัด น้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมนี้สาขาใหม่ของวิทยาศาสตร์ โดยมีมาราวสองทศวรรษเพียงเล็กน้อยและผู้คนส่วนมากยังคงไม่ตระหนักถึงความเกี่ยวพันและประโยชน์ในฐานะเครื่องมือที่จะช่วยจัดการน้ำ เป็นที่เข้าใจกันโดยทั่วไปว่าระบบนิเวศทางน้ำเปลี่ยนแปลงแนวหากถูกรบกวน แต่หากว่ากันถึงความตระหนักที่ว่าบรรดาแม่น้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ ทะเลสาบ ปากแม่น้ำ และบางพื้นที่แถบชายฝั่งก็ต้องการน้ำจัดเพื่อที่จะคงสภาพที่ดี และคงความยั่งยืนของระบบเอาไว้ นับได้ว่าความตระหนักในเรื่องนี้ยังมีน้อยมาก

นอกจากนี้ ความตระหนักในเรื่องปริมาณ คุณภาพ และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการจัดส่งบำรุงน้ำให้แก่แหล่งน้ำเหล่านี้ รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำที่เหลืออยู่ในแหล่งน้ำเหล่านี้กับสภาพที่จะปรากฏก็อาจมีไม่มากนัก

และในทำนองเดียวกัน ข้อเท็จจริงที่ว่าน้ำใต้ดินเองอาจต้องได้รับการดูแลเพื่อช่วยคงสภาพน้ำผิวดินเอาไว้ และสภาพของแหล่งน้ำก็สามารถที่จะจัดการได้ไม่น้อยด้วยการจัดการน้ำที่ไหลในแม่น้ำลำธารอาจยังไม่เป็นที่รับรู้กันแต่อย่างใดเลย

“ในหลายประเทศ เรายังรู้อะไรน้อยมากเกี่ยวกับ
ระบบนิเวศทางน้ำที่ถูกคุกคาม”

การขาดความตระหนักอาจเกี่ยวข้องกับทุกฝ่ายที่ทำงานด้านจัดการน้ำ รวมถึงนักการเมือง ผู้ร่างนโยบาย นักกฎหมายด้านน้ำ นักเศรษฐศาสตร์ วิศวกรทางน้ำ นักวิจัยจำลองสภาพการณ์ นักวิทยาศาสตร์ทางน้ำและนักสังคมศาสตร์ และตัวแทนขององค์กรที่ให้ทุนกับการวิจัย นอกจากนี้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น ภาครัฐบาล องค์กรเอกชน และชุมชนท้องถิ่นเป็นไปได้ที่มีแนวโน้มที่จะไม่ตระหนักถึงเรื่องนี้ หลายประเทศแทบไม่มีความรู้เรื่องระบบนิเวศทางน้ำที่ถูกคุกคามและการพึ่งพิงการไหลเวียนของกระแสในหลายพื้นที่ยังมีความเข้าใจอยู่น้อยมากในความเป็นไปของระบบนิเวศเหล่านี้ และความสำคัญในฐานะผู้ให้สินค้าและบริการ นักจัดการน้ำและนักการเมืองอาจไม่อยู่ในวิสัยที่จะฟังนักวิทยาศาสตร์ทางน้ำหรือเปิดโอกาสให้พวกเขามีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรน้ำ

ในอีกด้านหนึ่ง นักวิทยาศาสตร์ที่มุ่งความสนใจไปที่สาระสำคัญทางวิชาการก่อนเป็นอันดับแรก อาจไม่อยู่ในฐานะที่จะให้ข้อมูลที่นำไปปฏิบัติ ได้แก่ นักจัดการและผู้มีอำนาจในการตัดสินใจนำไปใช้ วิศวกรและนักกฎหมายเกี่ยวกับน้ำ ซึ่งอาจมีบทบาทสำคัญในการให้คำปรึกษาแก่นักจัดการและผู้มีอำนาจในการตัดสินใจอาจสนใจอยู่แค่การจัดส่งบำรุงน้ำและอนามัยความสะอาด บ่อยครั้งที่พวกเขาแทบไม่ตระหนักว่าสิ่งเหล่านี้จะกระทบผู้ให้ทุนหรือระบบที่รองรับกิจกรรมที่เกิดขึ้น หรือกระทั่งไม่เข้าใจว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นกับระบบเหล่านี้จะเป็นเรื่องที่ต้องกังวลอย่างไร ในทำนองเดียวกัน สาธารณชนอาจไม่ตระหนักถึงปัญหาเหล่านี้เช่นกัน แต่ไม่ว่าจะอย่างไร พวกเขาคือผู้ที่จะต้องแบกรับราคาที่ต้องจ่ายสำหรับระบบนิเวศที่กำลังเสื่อมโทรมและถดถอยในรูปแบบภาษี เป็นต้น หรือในรูปแบบของการสูญเสียที่ดิน อายุใช้งานของอ่างเก็บน้ำที่สั้นลง การล้มคืนของประมง น้ำท่วมที่ทวีความรุนแรงขึ้น และกระทั่งคุณภาพชีวิตที่เสื่อมถอย

ในกรณีที่สุดขีด ศักยภาพที่จะหาผู้เชี่ยวชาญและข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาใช้ประโยชน์อาจไม่เกิดขึ้นเลย เนื่องจากทุนสนับสนุนในการทำงานจากรัฐบาลที่มีน้อยหรือการขาดการสนับสนุนด้านวิทยาศาสตร์ การขาดการศึกษาบัณฑิตกษัตริย์ระบบนิเวศ รวมทั้งน้ำที่ไหลในแม่น้ำลำธารและปริมาณน้ำฝนจะยิ่งทำให้เรื่องเลวร้ายอย่างเหลือเชื่อทีเดียว และเมื่อรวมเข้ากับข้อมูลเกี่ยวกับประชากรมนุษย์ที่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ อาทิ จำนวนประชากรและการกระจายตัวของประชากร ประวัติสุขภาพ และแม้กระทั่งการใช้ที่ดิน อาจเรียกได้ว่าสถานการณ์ในการจัดการน้ำค่อนข้างยากลำบากเลยทีเดียว

อย่างไรก็ตาม ในสถานการณ์ที่กล่าวมานี้ไม่ว่าจะพร้อมไปด้วยทักษะความรู้และข้อมูล หรือด้วยทักษะความรู้และข้อมูลก็ตาม การเริ่มต้นที่จะจัดการน้ำอาจสามารถเริ่มได้จากการปรับปรุงการใช้ทรัพยากรน้ำให้เกิดความยั่งยืนมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้วยการคำนึงถึงน้ำไหลเวียนเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อม แม้แต่บางประเทศที่สามารถสร้างแบบจำลองทางน้ำที่ซับซ้อนได้ก็ได้อาจเริ่มจัดการน้ำด้วยแนวทางง่ายๆ ที่วางอยู่บนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจในหลักอุทกศาสตร์และแนวคิดบางประการเรื่องระบบนิเวศ

7.2 การจำแนกแยกแยะและระบุช่องว่างที่เกิดขึ้นในศักยภาพของบุคลากร

เพื่อเป็นการเริ่มต้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรับทราบและยอมรับในแนวคิดหลักๆ สามประการ คือ

- ระบบนิเวศทางน้ำให้น้ำ สินค้าและบริการอื่นๆ เป็นทรัพยากรที่เปราะบางและอ่อนไหว
- ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรน้ำส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้คน และ
- ด้วยเหตุนี้ทรัพยากรน้ำจึงควรได้รับการจัดการในเชิงรุก

คนกลุ่มต่างๆ สามารถที่จะช่วยสร้างความตระหนักและส่งเสริมวิถีทางที่พัฒนาไปไม่หยุดยั้งของปัจเจกบุคคล รัฐบาล ผู้ให้ทุน นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และนักสื่อสาร ดังที่จะกล่าวต่อไป

7.2.1 นักการเมือง นักกฎหมาย และนักจัดการน้ำ

ความต้องการทางสังคมผลักดันให้เกิดการพัฒนาทรัพยากรน้ำ และในอดีตการตัดสินใจในการพัฒนาทรัพยากรน้ำเหล่านี้ มักอยู่บนพื้นฐานของหลักการทางวิศวกรรมและเศรษฐกิจโดยส่วนใหญ่ ในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา ความมั่งคั่งและประโยชน์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้น้ำ เกิดขึ้นและเป็นไปในแนวทางที่วางอยู่บนหลักการเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม ในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมา ได้ปรากฏหลักฐานมากขึ้นทุกทีว่าแนวทางนี้แฝง

ไปด้วยราคาที่ต้องจ่ายเช่นกัน สำหรับบรรดานักวิทยาศาสตร์แล้ว พวกเขามีความเข้าใจในสายใยที่ซับซ้อนระหว่างน้ำและระบบนิเวศพอสมควร แต่สำหรับคนทั่วไปแล้ว การทำความเข้าใจในเรื่องนี้ยังนับได้ว่าเพิ่งจะเริ่มต้นเท่านั้น ที่กว้างขึ้นรัฐบาลบารัฐบาลได้ให้ความสำคัญในเรื่องนี้ แต่ก็ยังคงมีอีกหลายรัฐบาลที่ยังคงสนใจอยู่กับการให้บริการขั้นพื้นฐานแก่ประชาชนที่นับวันเพิ่มขึ้นทุกขณะ อย่างไรก็ตาม ถ้าประเทศใดก็ตามจะรับเอาแนวคิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนไปประยุกต์ใช้ นักการเมือง, นักกฎหมาย และนักจัดการน้ำจำเป็นต้องกระตุ้นให้เกิดความตระหนักถึงความสำคัญของระบบนิเวศ และผลที่อาจเกิดขึ้นจากการรบกวนระบบนิเวศเหล่านั้น

นักการเมือง

นักการเมืองจะถูกคาดหวังมากขึ้นเรื่อยๆ ว่า จะต้องแสวงหาอย่างไรให้ดีที่สุดระหว่างน้ำที่จะจัดสรรให้ประชาชน อุตสาหกรรมและการชลประทาน และน้ำที่จะช่วยรักษาสภาพแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพ มันเป็นเรื่องที่สำคัญที่นักการเมืองต้องมีความรู้ความเข้าใจว่าผลกระทบต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการพัฒนาทรัพยากรน้ำจะปรากฏในหลายปีต่อมา ถ้าไม่ใช่ถึงขนาดในหลายทศวรรษต่อมาที่เป็นเช่นนี้ ก็เพราะระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงไปอย่างช้าๆ และผลกระทบอาจภัยภัยถาวย่อยออกไปไกลจากจุดที่พัฒนา ตัวอย่างเช่น เขื่อนที่สร้างในช่วงบนของแม่น้ำอาจนำไปสู่ความพินาศของประมงที่ห่างไปหลายร้อยกิโลเมตรทางท้ายน้ำ น้ำท่วมที่หายไปก็ส่งผลให้ปากแม่น้ำเปิดและปลาไม่สามารถเข้ามาในปากแม่น้ำที่พวกมันใช้เป็นสถานอนุบาลได้ ตัวอย่างจำนวนมากมายมหาศาลของสาเหตุและผลกระทบที่ดูเหมือนจะไม่เกี่ยวข้องกันเริ่มปรากฏขึ้นเรื่อยๆ ในปัจจุบันจุดประกายให้เกิดการค้นหาแนวทางใหม่ที่จะรวมเอาค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ทั้งหมดของการพัฒนาทรัพยากรน้ำเข้าไว้ด้วยกัน การวิเคราะห์ประเมินน้ำที่จะใช้เพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมเชื่อมต่อแนวทางใหม่นี้ การวิเคราะห์ประเมินนี้ช่วยอธิบายค่าใช้จ่ายและประโยชน์เชิงนิเวศที่อยู่ใกล้และที่ห่างไกลออกไป และที่เกี่ยวข้องกับทางสังคมและเศรษฐกิจในระยะสั้นและระยะยาวของทางเลือกในการจัดการน้ำ ทั้งหมดนี้สามารถนำไปพิจารณาพร้อมๆ กับฐานคิดทางวิศวกรรมและเศรษฐกิจแบบเดิมๆ

“นักการเมืองจำเป็นต้องขังน้ำนักการยอมแลกได้เสียที่ซับซ้อน”

ด้วยความรู้ความเข้าใจใหม่นี้ นักการเมืองจะต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่จะต้องขังน้ำหนักกว่าจะยอมได้เสียในเรื่องใดที่ซับซ้อนขึ้น พวกเขาอาจต้องใคร่ครวญสถานการณ์จำลองในอนาคตแต่ละสถานการณ์ที่สะท้อนค่าใช้จ่ายและผลที่จะได้รับจากการวางแผนและดำเนินการพัฒนาทรัพยากรน้ำ ในแต่ละสถานการณ์อาจให้ผลทางวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ ระบบนิเวศและสังคมที่แตกต่างกัน ค่าใช้จ่ายที่เห็นเป็นรูปธรรม เช่น การสูญเสียที่ดินจากการกัดเซาะชายฝั่งหรือการสูญเสียประมงพื้นที่ราบน้ำท่วมถึงและค่าใช้จ่ายเชิงนามธรรม เช่น คุณภาพชีวิตที่ลดลง ความเปลี่ยนแปลงในประวัติสุขภาพ หรือการทำลายบางสิ่งที่มีคุณค่าทางจิตวิญญาณหรือวัฒนธรรมอาจเกิดขึ้นตามมาได้

คุณค่าเชิงนามธรรมที่ไม่สามารถวัดเป็นตัวเงินที่มีความสำคัญต่อชีวิตผู้คนมากขึ้นทุกขณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหมู่คนยากจน กระบวนการตัดสินใจที่ประกอบไปด้วยวิเคราะห์ประเมินด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในแต่ละสถานการณ์จำลองอาจมีปรากฏอยู่บ้าง แต่กระบวนการเหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ด้วยเหตุที่ว่าสถานการณ์จำลองอนาคตหนึ่งๆ ไม่น่าตอบสนองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดได้ การเลือกที่จะเผชิญสถานการณ์ใดจึงจำเป็นต้องเป็นไปอย่างโปร่งใสและมีส่วนร่วม

ด้วยเหตุนี้นักการเมืองเผชิญความท้าทายถึง 3 ชั้นด้วยกัน คือ ก. การที่จะทำความเข้าใจว่าการพัฒนาทรัพยากรน้ำมีค่าใช้จ่ายเช่นเดียวกับผลประโยชน์ ข. การที่จะตระหนักว่าการต้องแลกเอาระหว่างค่าใช้จ่ายกับผลประโยชน์จะได้เสียต่างกันไปในแต่ละพื้นที่รับน้ำ ค. และการที่หากการแลกเปลี่ยนที่เหมาะสมผ่านกระบวนการการมีส่วนร่วมและโปร่งใส เงื่อนไขทางสังคมและสภาพนิเวศที่ต้องพิจารณาจำเป็นที่จะต้องมีพร้อมและรอบด้าน และถูกให้ความสำคัญพอๆ กับมุมมองทางเศรษฐกิจและวิศวกรรม

นักกฎหมายด้านน้ำ

ในหลายมหาวิทยาลัย กฎหมายด้านน้ำเป็นที่รู้จักมากขึ้น ในฐานะสาขาเฉพาะ แยกออกจากกฎหมายสิ่งแวดล้อมทั่วไป ¹²³ ดังนั้นนักกฎหมายที่มีความเชี่ยวชาญในด้านนี้อาจต้องพัฒนาความเชี่ยวชาญผ่านงานที่เกี่ยวข้อง นักกฎหมายผู้เชี่ยวชาญด้านนี้อาจช่วยร่างและใช้กฎหมายด้านน้ำของประเทศ แต่ประสบการณ์ที่มีมาก่อนในด้านนี้อาจไม่ได้เตรียมให้พวกเขาพร้อมสำหรับกฎหมายด้านน้ำแบบใหม่ที่ต้องการการปกป้องระบบนิเวศ วิวัฒนาการของกฎหมายน้ำในประเทศที่กล่าวถึงการจัดสรรกรรมสิทธิ์ในทรัพยากรน้ำปรากฏตามข้างล่างนี้

- กฎหมายด้านน้ำให้สิทธิ์ในเรื่องน้ำแก่ประชาชนโดยคำนึงถึงความสมบูรณ์ของระบบนิเวศทางน้ำที่เกี่ยวข้องเพียงน้อยนิดหรือไม่คำนึงถึงเลย
- กฎหมายด้านน้ำยอมรับระบบนิเวศทางน้ำในฐานะผู้ใช้น้ำที่แข่งขันกับกลุ่มผู้ใช้น้ำอื่นๆ เช่น เกษตรกรรม อุตสาหกรรม และเมือง และ
- กฎหมายน้ำยอมรับว่าระบบนิเวศทางน้ำเป็นหน่วยทรัพยากรพื้นฐานที่จัดส่งน้ำและให้สินค้าและบริการที่เป็นประโยชน์แก่มนุษย์ โดยความจำเป็นที่จะต้องใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศกับความต้องการใช้น้ำสำหรับความจำเป็นพื้นฐานของมนุษย์ (ประกอบอาหาร ดื่ม ชำระล้าง) ต้องได้รับการตอบสนองก่อนความต้องการน้ำเพื่อการอื่น

หลักสี่ประการในกฎหมายด้านน้ำของแอฟริกาใต้ ปี 1988 ที่เกี่ยวข้องกับการสำรองน้ำ

หลักที่	รายละเอียด
7	วัตถุประสงค์ของการจัดการปริมาณ คุณภาพ และความแน่นอนของทรัพยากรน้ำแห่งชาติ เพื่อที่จะได้รับประโยชน์ทางสังคมและเศรษฐกิจสูงสุดอย่างยั่งยืนและยาวนานจากการใช้น้ำนั้น
8	น้ำจำเป็นต้องมีไว้เพื่อให้มั่นใจว่าทุกคนจะมีน้ำใช้อย่างพอเพียงควรได้รับการสำรองรักษาเอาไว้
9	ปริมาณ, คุณภาพ และความแน่นอนของน้ำที่จำเป็นในการช่วยรักษาสภาพนิเวศที่มนุษย์พึ่งพาอาศัยอยู่ ควรจะได้รับการสงวนรักษาเอาไว้ เพื่อว่ามนุษย์จะได้ไม่ใช้น้ำจนกระทั่งไปบั่นทอนความยั่งยืนของระบบนิเวศทางน้ำและระบบนิเวศอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
10	น้ำจำเป็นในการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ (หลักที่ 8) และความจำเป็นทางสิ่งแวดล้อม (หลักที่ 9) ควรได้รับการระบุว่าเป็น “the reserve” และควรได้รับสิทธิพิเศษก่อน โดยสิทธิตามกฎหมาย การใช้น้ำเพื่อวัตถุประสงค์อื่นนอกเหนือจากนี้ควรอยู่ภายใต้การกำกับดูแลอนุญาต

ประเทศต่างๆ อยู่ในระดับการพัฒนาคุณภาพน้ำที่ต่างกันไป แต่กฎหมายที่นับว่าก้าวหน้าที่สุด ได้แก่ กฎหมายน้ำของประเทศแอฟริกาใต้ปี 1988 ซึ่งยอมรับสิทธิในเรื่องน้ำ 2 ประการคือ น้ำเพื่อปกป้องระบบนิเวศ และน้ำเพื่อความจำเป็นพื้นฐานของมนุษย์ ทั้งสองส่วนนี้ถูกจัดไว้ในรูปของน้ำสำรอง โดยความต้องการน้ำเพื่อการอื่นจะถูกกำกับดูแลภายใต้การอนุญาต และการที่ได้นำไปใช้เพื่อการนั้นๆ ได้ก็หลังจากที่น้ำสำรองมีมากพอแล้ว กฎหมายทรัพยากรน้ำออสเตรเลียใต้ 1997 และกฎหมายด้านน้ำของนิว เซาท์ เวลส์ 2000

เพื่อที่จะเป็นไปตามกฎหมาย ส่วนที่เกี่ยวข้องกับนิเวศของน้ำสำรองนี้จำเป็นต้องได้รับการจัดจำแนกไว้สำหรับทางน้ำใหญ่ๆ ทุกสายในประเทศ

นัยที่เกิดจากการนี้มีความหมายเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เป็นเพราะความเชื่อมโยงระหว่างปริมาณน้ำกับสภาพของระบบนิเวศเอง

การสำรองน้ำเพื่อสภาพนิเวศนี้ไม่สามารถเกิดขึ้นได้จนกว่าคนในสังคมจะตกลงได้ว่าจะยอมแลกการใช้น้ำเพื่อการอื่น ๆ กับการรักษาสภาพนิเวศในขนาดอย่างไรให้เหมาะสมที่สุด ตัวอย่างของกฎหมายน้ำที่ก้าวหน้าอื่นๆ ได้แก่ กฎหมายทรัพยากรน้ำออสเตรเลียใต้ 1997 และกฎหมายด้านน้ำของนิว เซาท์ เวลส์ 2000

การดำเนินการและการบังคับใช้กฎหมายประเภทใหม่นี้เป็นเรื่องยุ่งยากและมีตัวอย่างที่มีมาก่อนน้อยนักกฎหมายด้านน้ำที่ทำงานอยู่ในสาขานี้ควรจะรู้วาระบบนิเวศตามธรรมชาตินั้นซับซ้อน และบ่อยครั้งแทบคาดเดาอะไรไม่ได้ และเข้าใจระดับความไม่แน่นอนของข้อมูลที่ได้จากวิศวกร ผู้ควบคุมและนักวิทยาศาสตร์ พวกเขาจำเป็นต้องรับให้ได้และสามารถที่จะแสวงหาภาษา ความเข้าใจร่วมกันกับผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ เพื่อร่างกฎหมายที่เสนอระดับการปกป้องที่จำเป็น แต่สามารถนำไปบังคับใช้ได้จริง เพื่อที่จะทำเช่นนี้ พวกเขาควรทำงานอย่างใกล้ชิดกับนักจัดการน้ำและผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับน้ำ เพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมและเข้าไปเกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพตั้งแต่เริ่มแรก

นักจัดการน้ำ

นักจัดการน้ำดำเนินการและบังคับใช้กฎหมายด้านน้ำระดับชาติและแนะนำรัฐบาลเกี่ยวกับปัญหาที่ต้องการทางออก พวกเขาจำเป็นต้องมีความเข้าใจที่ดีกว่านักการเมืองหรือนักกฎหมายเกี่ยวกับธรรมชาติของระบบนิเวศทางน้ำ เพราะงานรายวันที่เกิดขึ้นจะส่งผลเป็นที่ปรากฏโดยตรง ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงไปตามสถานที่จากอีกที่หนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่งและเปลี่ยนไปตามกาลเวลา ความเป็นธรรมชาติของระบบนิเวศแม่น้ำจะมีระดับที่ต่างกันไปขึ้นอยู่กับการรบกวนในอดีต ปัจจัยเหล่านี้จะมีอิทธิพลอย่างเห็นได้ชัดต่อวิธีที่ระบบตอบสนองต่อการจัดการ

แม้ว่าไม่อาจคาดหวังให้นักจัดการน้ำคาดการณ์ในรายละเอียดว่าระบบนิเวศจะตอบสนองอย่างไร พวกเขาควรมีความตระหนักโดยรวมๆ ได้ว่า ระบบใดระบบหนึ่งมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร พวกเขาควรรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถแนะนำแนวทางให้ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งควรตระหนักว่านิเวศวิทยาเป็นสาขาวิชาที่มีหลักการหลายแง่มุมให้พิจารณาเช่นเดียวกับวิศวกรรม และตระหนักว่าไม่มีใครที่นักนิเวศวิทยาสามารถให้คำปรึกษาในทุกๆ ด้านของระบบนิเวศได้

“นักจัดการน้ำมีบทบาทสำคัญในการนำผู้เชี่ยวชาญมาทำงานร่วมกัน”

นักจัดการน้ำสามารถเพิ่มพูนความเข้าใจนี้ได้ด้วยการจ้างและทำงานกับที่วิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ที่มีหลากหลายความรู้ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับงานโดยทั่วไป ได้แก่ อุกุทวิทยา น้ำใต้ดินและผิวดิน ธาราศาสตร์ วิชาว่าด้วยการทับถมของตะกอน วิชาที่เกี่ยวกับลักษณะการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงของธรณีในแม่น้ำ นิเวศวิทยา (ปลา สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง กบ สัตว์เลื้อยคลาน นกน้ำ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบนบกที่ต้องพึ่งพาน้ำหรือใช้ชีวิตอยู่ในน้ำ พืชริมฝั่งแม่น้ำ และพืชในน้ำ) จุลชีววิทยา และเคมีทางน้ำ ที่ซึ่งผู้ใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติร่วมกันเพื่อยังชีพมีแนวโน้มได้รับผลกระทบ ศาสตร์ที่ควรประยุกต์ใช้เพิ่มเติม ได้แก่ การจัดหา น้ำให้สาธารณชน อนามัยปศุสัตว์ มนุษยวิทยา สังคมวิทยา และเศรษฐกิจทรัพยากร นักจัดการน้ำมีบทบาทสำคัญในการนำเอาผู้เชี่ยวชาญมาร่วมกันและช่วยสร้างภาษาที่ใช้ร่วมกันขึ้นมา

ในการทำงานเป็นทีม นักจัดการเรื่องน้ำเรียนรู้ที่จะถามคำถามที่แตกต่างออกไปและเหมาะสมมากขึ้น พวกเขาตระหนักว่าไม่มีคำตอบทางนิเวศวิทยาง่ายๆ ต่อคำถามที่ว่า อะไรคือน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมสำหรับแม่น้ำนี้ เนื่องจากการตัดสินใจของสังคมที่ถูกผลักดันโดยการ แลกได้แลกเปลี่ยนระหว่างการพัฒนา และการอนุรักษ์ระบบนิเวศ แทนที่จะทำเช่นนั้น พวกเขาควรหันมาทำความเข้าใจว่าระบบนิเวศจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรเมื่อมีการตัดสินใจเกิดขึ้น ด้วยเหตุนี้พวกเขาจึงช่วยสร้างสถานการณ์จำลองในอนาคตที่ผู้มีอำนาจตัดสินใจจะพิจารณา พวกเขายังเรียนรู้ที่จะยอมรับสถานการณ์ “ตรงแดง” ซึ่งจะมีผลลัพธ์อันไม่พึงประสงค์อันเนื่องมาจากความไวต่อสิ่งกระตุ้นของระบบนิเวศที่วางเป็นเป้าไว้หรือจากการเข้าไปแทรกแซงนั้น พวกเขาเรียนรู้ที่จะตีความผลวิจัยที่เกี่ยวข้องและช่วยแนะนำนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีที่จะนำเสนอข้อมูลในลักษณะที่นักจัดการน้ำสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ เมื่อทีมทำงานเสร็จสิ้นการสำรวจตรวจสอบเงื่อนไขต่างๆ แล้วพวกเขาควรจะสามารถที่จะนำเสนอกลุ่มทางเลือกที่จะเข้าไปแทรกแซงจัดการธรรมชาติได้ รวมทั้งผลที่อาจเกิดขึ้นต่อสังคมและระบบนิเวศโดยรวม แม้นักจัดการ, วิศวกร และนักวิทยาศาสตร์อาจทำงานร่วมกันเพื่อนำเสนอทางเลือก แต่การที่จะเลือกเอาทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งโดยปกติแล้วจะขึ้นอยู่กับนักการเมือง

แนวคิดทั้งหลายทั้งปวงของการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนสามารถที่จะล้มเหลวได้ ถึงแม้จะมีการตัดสินใจที่ถูกต้อง หากว่านักจัดการน้ำไม่ดำเนินการอย่างแข็งขัน การที่จะเลือกให้น้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมในระดับที่เหมาะสม ซึ่งในบางครั้งอาจขัดกับความต้องการของผู้ใช้น้ำอื่นๆ นับว่าเป็นส่วนที่ยากที่สุดทีเดียว สำหรับการวิเคราะห์ประเมินและดำเนินการ กล่าวโดยเพิ่มเติม เนื่องจากความซับซ้อนและการยากที่จะคาดการณ์ได้ของระบบนิเวศ นักจัดการน้ำอาจจำเป็นต้องรับมือกับปัญหานี้ด้วยการประยุกต์ใช้การจัดการที่อะลุ่มอล่วยปรับเปลี่ยนได้เพื่อช่วยในการนี้ ทั้งความจำเป็นที่จะต้องมีน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมเอาไว้และสภาพโดยทั่วไปของระบบนิเวศเองจำเป็นที่จะต้องได้รับการติดตามตรวจสอบ หากแนวทางการคงสภาพน้ำเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมที่เลือกไว้ได้ถูกดำเนินการไป แต่สภาพที่ต้องการจะเห็นไม่เกิดเป็นผล อาจมีความจำเป็นที่จะต้องปรับผลที่คาดหวังเอาไว้หรือปรับการควบคุมจัดการน้ำทางใดทางหนึ่ง การทำในลักษณะนี้ช่วยได้หากมีกฎหมายที่เอื้อต่อการจัดการที่ยืดหยุ่น และศักยภาพขององค์กรที่ขับเคลื่อนดำรงอยู่ในอำนาจจัดการควบคุมน้ำ

การใช้สถานการณ์จำลองอนาคต

ในการมุ่งไปสู่การใช้น้ำอย่างยั่งยืน หน่วยงานที่ทำงานเรื่องน้ำในระดับชาติจะค่อยๆ เปลี่ยนตัวเองจากการเป็นผู้จัดสรรส่งน้ำไปเป็นนักจัดการระบบนิเวศน้ำในภาพรวม การดำเนินการในช่วงแรกที่สำคัญคือ ให้ระดับความสำคัญในแผนพัฒนาด้านน้ำในระดับเดียวกับด้านระบบนิเวศและด้านสังคม เช่นเดียวกับด้านวิศวกรรมและเศรษฐกิจ การศึกษาทางนิเวศวิทยาที่เกี่ยวข้องกับระบบที่เป็นเป้าหมายจะต้องเริ่มในเวลาเดียวกันกับด้านวิศวกรรม และโครงการที่จะช่วยเชื่อมโยงทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกันก็ควรจะมีการดำเนินการไปพร้อมๆ กับงานวางแผน เนื่องจากสถานการณ์จำลองในอนาคตได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อแสดงให้เห็นถึงทางเลือกต่างๆ สำหรับการพัฒนา ซึ่งรวมทั้งทางเลือกที่จะไม่ต้องการพัฒนาเกิดขึ้นไปด้วย รัฐบาลจำเป็นที่จะต้องมีการทบทวนการตัดสินใจพร้อมในมือที่จะพิจารณาทางเลือกต่างๆ และเลือกเอาอันใดอันหนึ่งมาดำเนินการ

สถานการณ์จำลองที่ถูกเลือกนั้น อาจรวมภาพระบบการไหลของน้ำซึ่งจะกลายมาเป็นภาพของน้ำที่ควรคงไว้เพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อม และสภาพสภาพของแม่น้ำที่คาดหวังไว้ในอนาคตซึ่งจะสะท้อนสถานภาพของแม่น้ำที่พึงปรารถนาที่ต้องการเห็นร่วมกัน ในท้ายที่สุดแม่น้ำแต่ละสายในประเทศอาจมีน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไป รวมทั้งสถานภาพของแม่น้ำที่พึงปรารถนา และค่าใช้จ่ายผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับผู้คน สิ่งนี้อาจสะท้อนถึงความแตกต่างในสถานที่ตั้งและลักษณะของแม่น้ำแต่ละสาย ทางเลือกของสังคมว่าพวกเขาให้คุณค่ากับสิ่งใดมากที่สุดในแต่ละทางเลือก การดำเนินการและการจัดการทางเลือกเหล่านั้น ได้ถูกทำให้ง่ายขึ้นจนถึงระดับที่สามารถตอบสนองของความปรารถนาโดยรวมของสังคมมากกว่าที่จะไปขัดแย้ง

การศึกษาในระดับอุดมศึกษาบางแห่งได้รับเอาเรื่องนี้ไปศึกษาพัฒนาจนสามารถแนะแนวทางให้รัฐบาลได้ ประสบการณ์ในงานด้านดังกล่าวมีอยู่ในระดับนานาชาติ ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของรัฐบาลเองหรือตามมหาวิทยาลัย รวมทั้งหน่วยงานที่ปรึกษาทางนิเวศในหลายประเทศที่มีชื่อเสียงในเรื่องการควบคุมจัดการน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมที่ค่อนข้างจะมีชื่อเสียงโดดเด่นในศาสตร์ด้านนี้ ได้แก่ แอบออเมริกาเหนือ สหราชอาณาจักร ยุโรป แอฟริกาใต้ และออสเตรเลีย โดยสองประเทศหลังนี้ได้พัฒนาแนวทางที่เป็นองค์รวมมากขึ้น โดยเฉพาะประเทศแอฟริกาใต้มีส่วนงานด้านสังคมที่เข้มแข็ง ไม่เพียงแต่จะช่วยสะท้อนภาพที่จะเกิดขึ้นกับระบบนิเวศหากถูกแทรกแซงจัดการ แต่ยังสะท้อนภัยที่จะเกิดขึ้นต่อผู้ใช้น้ำร่วมกันเพื่อการดำรงชีพได้อีกด้วย ดังนั้นจุดเริ่มต้นที่เป็นประโยชน์ในการทำงานลักษณะนี้น่าจะเป็นการไปเยี่ยมชมบางโครงการที่เกี่ยวข้องกับงานด้านนี้ในประเทศดังกล่าว

7.2.2 วิทยาศาสตร์ การวิจัย และการพัฒนา

การวิเคราะห์ประเมินการไหลของน้ำอาจทำได้ในสถานการณ์ที่มีข้อมูลน้อยไปจนถึงมีข้อมูลมาก แต่ความแน่นอนใจในผลลัพธ์เพิ่มขึ้นตามระดับความเข้าใจในระบบนิเวศ การวิจัยช่วยให้นักวิทยาศาสตร์เข้าใจลักษณะและบทบาทหน้าที่ของระบบ ซึ่งในทางกลับกันจะช่วยพัฒนาความสามารถ คาดการณ์ว่าระบบจะมีปฏิกิริยาตอบสนองอย่างไรต่อการรบกวน มีความเป็นไปได้ในขณะนี้ที่จะคาดการณ์ว่าความเปลี่ยนแปลงในการไหลของน้ำที่ได้วางแผนไว้จะเปลี่ยนแปลงชุมชนปลุกพืชริมฝั่ง คุณภาพน้ำ ลักษณะสำคัญของร่องน้ำ การประมงและชีวิตของผู้คนไปอย่างไร

ความรู้ในลักษณะนี้ต้องใช้เวลาหลายปีในการสั่งสมเท่านั้น อย่างในแอฟริกาใต้เอง เริ่มเกี่ยวข้องกับศาสตร์การประเมินวิเคราะห์ระบบน้ำที่จะใช้เพื่อคงสภาพแวดล้อม ในช่วงทศวรรษ 1980 และภายในหนึ่งทศวรรษ มีหน่วยงานระดับชาติที่มีประสบการณ์ของนักวิทยาศาสตร์ทางด้านคอกยให้คำปรึกษาในเรื่องนี้นำไปสู่บทสรุป การคุ้มครองระบบนิเวศในกฎหมายน้ำระดับชาติ 1998 ทศวรรษของการพัฒนาได้รับการสนับสนุนโดยกรมกิจการน้ำและการป่าไม้ของชาติ และโดยองค์กรที่ให้ทุนการวิจัยที่ตอบสนองความต้องการในการจัดการอย่างแรงกล้า นักวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ของประเทศได้รับทุนให้วิจัยถึงความเชื่อมโยงระหว่างการไหลของน้ำและสภาพทางนิเวศทั้งหมดที่ค่อยๆ สร้างความเข้าใจใหม่เกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของระบบนิเวศ และนั่นก็หมายถึงศักยภาพอันคาดการณ์ถึงผลที่เกิดขึ้นจากการจัดการที่ถูกเสนอมาให้ดำเนินการ

“ความสัมพันธ์ในการทำงานที่ดีระหว่างนักจัดการน้ำ นักวิทยาศาสตร์ และผู้ให้เงินทุนมีความสำคัญมาก”

ความสำคัญของความสัมพันธ์ในการทำงานที่ดีระหว่างผู้ควบคุม นักวิทยาศาสตร์และผู้ให้เงินทุนไม่อาจกล่าวเกินจริงได้ ทั้งสามกลุ่มมีบทบาทแตกต่างกัน ทั้งหมดเป็นองค์ประกอบสำคัญถ้าวิทยาศาสตร์ดีจะนำไปสู่การบริหารจัดการที่ดี นักวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องตระหนักถึงเรื่องที่คุณควบคุมต้องการความช่วยเหลือและเต็มใจเสนอโครงการวิจัยเพื่อทำวิจัยเรื่องที่น่าเป็น ผู้ให้ทุนวิจัยจำเป็นต้องตระหนักว่างานวิจัยสาขาใดที่ช่วยสนับสนุนงานของนักจัดการเรื่องน้ำได้บ้างและพร้อมที่จะออกทุนเพื่อการวิจัยนั้น แม้ว่าบ่อยครั้งจะก้าวล้ำไปไกลกว่างานวิจัยและกระบวนการจัดการที่มีในประเทศ นักจัดการน้ำจำเป็นต้องเต็มใจที่จะแนะนำผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความต้องการและการใช้ผลการวิจัย ถ้ากลุ่มใดกลุ่มหนึ่งในสามกลุ่มนี้ไม่สามารถทำตามบทบาทหน้าที่ได้ อีกสองกลุ่มก็จะทำงานมีประสิทธิภาพด้อยลง โครงการวิจัยที่ดีอาจถูกยื่นเสนอแต่ไม่ได้รับเงินทุนสนับสนุน หรือการวิจัยที่มีคุณค่าอาจเสร็จสมบูรณ์แต่ไม่เคยถูกนำไปใช้

หน่วยงานที่ให้เงินทุนเป็นผู้มีความสำคัญมากในการช่วยให้การขับเคลื่อนเรื่องการควบคุมจัดการน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมเกิดขึ้นได้ ถ้าพวกเขาประสงค์ที่จะดำเนินการเชิงรุกในด้านนี้ ก็สามารถถกกับนักจัดการน้ำถึงความต้องการมีน้ำเพื่อคงสภาพแวดล้อมไว้ ช่วยหานักวิทยาศาสตร์ที่ต้องการพัฒนาทักษะและความรู้ที่จำเป็น เรียกประชุมนักจัดการน้ำและนักวิทยาศาสตร์เพื่อระบุความต้องการและยังสามารถริเริ่มการค้นหาและสนับสนุน “champion” ซึ่งก็คือ คนที่อาจจะได้รับการสนับสนุนด้านเงินทุนให้นำการพัฒนาในงานในสาขานี้ การสนับสนุนทุนวิจัยที่มีการประสานกันนี้จำเป็นต้องมีวิสัยทัศน์ประกอบ รวมทั้งเข้าใจบทบาทของหลากหลายสาขา ส่งเสริมการวิจัยในหลายสาขาวิชาและมองไปไกลกว่าการวิจัยที่เป็นที่ยอมรับในความต้องการของชาติในอนาคต

นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร และผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ

วิศวกรและนักเศรษฐศาสตร์ตามธรรมชาติไปแล้วมักเป็นผู้มีบทบาทให้คำปรึกษาอย่างมืออาชีพในการจัดการทรัพยากรน้ำ อย่างไรก็ตาม นักวิทยาศาสตร์ชีวฟิสิกส์และนักสังคมศาสตร์จะเป็นผู้ที่มีบทบาทมากขึ้นเมื่อประเทศมุ่งสู่การใช้ทรัพยากรที่ยั่งยืน บทบาทที่เกี่ยวข้องในเรื่องการจัดการน้ำและกระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับพวกเขา

นักวิทยาศาสตร์ชีวฟิสิกส์

ในอดีตนักวิทยาศาสตร์ชีวฟิสิกส์ส่วนมากถูกกีดกันออกจากงานจัดการและขลุกอยู่แต่กับวิชาการมากกว่านี้ อย่างไรก็ตาม ในช่วงไม่กี่ปีมานี้ นักวิทยาศาสตร์ชีวฟิสิกส์ประยุกต์ซึ่งทำงานในสายงานจัดการเริ่มมีมากขึ้น นักวิทยาศาสตร์เหล่านี้ตระหนักว่า เรื่องทรัพยากรทางน้ำบางเรื่องไม่สามารถรอผลการวิจัยอย่างละเอียดและเข้มข้นได้ ทั้งนี้เพราะการตัดสินใจใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับจัดการน้ำจะยังดำเนินต่อไป โดยอาจแทบไม่มีข้อมูลอะไรรองรับเลยก็เป็นได้ ถ้าพวกเขาเซงก์ที่จะให้คำแนะนำเพราะต้องการรอให้ได้ข้อมูลที่ดีกว่าเสียก่อน ด้วยเหตุนี้ นักวิทยาศาสตร์เหล่านี้ จึงคิดว่าด้วยข้อมูลที่มีอยู่บ้างอย่างไรเสียก็ทำให้พวกเขาเข้าใจสภาพแวดล้อมดีกว่าบรรดาวิศวกรและนักจัดการน้ำ ดังนั้น พวกเขาจึงมักเข้าไปเกี่ยวข้องกับ การชี้แนะข้อมูลที่ดีที่สุดเท่าที่หาได้ในขณะนั้นและข้อมูลจำเป็นหลักๆ ที่สามารถสรุปรวมได้ในเวลาอันรวดเร็ว

ถ้าหากนักจัดการน้ำยังจำเป็นต้องพึ่งคำชี้แนะทางวิทยาศาสตร์ซึ่งให้ความเชื่อมั่นในระดับที่ต่ำ เช่นนี้ จึงเป็นการเหมาะสมที่พวกเขาควรสนับสนุนงานวิจัยเพื่อพัฒนาปรับปรุงข้อมูลที่จำเป็นในระยะยาว นักวิทยาศาสตร์เองจำเป็นที่จะพูดเรื่องนี้ออกไป โดยทำให้ชัดเจนว่าสภาพเงื่อนไขใดบ้างที่พวกเขาสามารถให้คำแนะนำได้หรือไม่ได้ รวมทั้งปัญหาช่องว่างทางความรู้ที่เป็นอยู่ ระดับของความน่าเชื่อถือของข้อมูล และการวิจัยอื่นๆ ที่จำเป็นต้องทำต่อไป ความล้มเหลวที่จะลงทุนในงานวิจัย หมายถึง การจัดการระบบนิเวศต่อไปด้วยความรู้ที่สร้างความเสียหายได้ตั้งแต่ต้น การมุ่งไปข้างหน้าแม้จะมีความเข้าใจแค่บางส่วนในทางกลับกันก็จะทำให้นักจัดการน้ำและนักวิทยาศาสตร์เล็งเห็นช่องว่างในการแสวงหาความรู้และการวิจัยต่อไป ด้วยเหตุนี้ วัตถุประสงค์ในระยะยาวของการทำงานด้านนี้ คือ การทำให้งานวิทยาศาสตร์ที่ดีกลายเป็นงานจัดการที่ดีให้ได้ในที่สุด นักวิทยาศาสตร์แขนงนี้สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับระบบนิเวศในทำนองเดียวกับที่วิศวกรทำในงานที่เกี่ยวข้องกับเมืองเทศบาลหรืองานชลประทาน

วิศวกรทางน้ำ

วิศวกรทางน้ำส่วนมากทำงานในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาน้ำ การทำให้น้ำบริสุทธิ์ การชลประทาน และการควบคุมน้ำท่วม ในอดีตกระบวนการเรียนรู้ส่วนมากถูกผลักดันให้เป็นไปเพื่อแก้ปัญหาและหาคำตอบให้ได้อย่างรวดเร็ว ด้วยเหตุนี้ พวกเขาอาจทำงานไปด้วยความรู้ที่ไม่สมบูรณ์พร้อม โดยอาจประยุกต์ใช้เทคนิคต่างๆ รวมทั้งการตั้งเกณฑ์ความปลอดภัยระดับสูงเผื่อไว้ก่อน และการสร้างโมเดลจำลองที่ค่อนข้างจะหยาบ ด้วยความมุ่งทำงานแต่กับการควบคุมปรับเปลี่ยนสภาพทางกายภาพของระบบนิเวศทางน้ำ ผลที่ได้จึงเป็นเพียงช่วงเวลานั้นๆ อย่างไรก็ตาม ผลข้างเคียงอย่างหนึ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้คือความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม เมื่อความกังวลเกี่ยวกับเรื่องนี้เพิ่มขึ้น นักนิเวศวิทยาได้เริ่มทำงานกับวิศวกรในเรื่องการจัดการทรัพยากรน้ำ ผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์แต่ละสาขากำลังเรียนรู้ว่าใครมีความรู้ความเชี่ยวชาญอะไรที่เอื้อต่อการทำงานของกันบ้าง ยกตัวอย่างเช่น วิศวกรที่เชี่ยวชาญในเรื่องการเคลื่อนย้ายของตะกอนได้เริ่มทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการกำเนิดและเปลี่ยนแปลงธรณีของแม่น้ำ และนักอุทกวิทยาเองก็กำลังทำงานร่วมกับนักนิเวศวิทยามากขึ้น

“เทคนิคและแบบจำลองทางวิศวกรรมแบบดั้งเดิมหลายอย่างกำลังถูกท้าทาย”

ในขณะที่ความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมก้าวหน้าขึ้น เทคนิคและแบบจำลองดั้งเดิมหลายอย่างกำลังถูกท้าทาย เนื่องจากไม่ละเอียดเพียงพอที่จะตอบคำถามเกี่ยวกับระบบนิเวศ ตัวอย่างเช่น แบบจำลองไฮดรอลิกที่ใช้มาตราส่วนคร่าวๆ เพื่อคาดการณ์ระดับของน้ำท่วมอาจไม่แม่นยำพอ ถ้าปรับลงมาในสเกลที่ละเอียดขึ้นเพื่อจะใช้คาดการณ์ว่าน้ำในระดับที่ต่ำมากๆ นั้นจะล้นหรือไม่ว่าจะเอื้อให้ปลาว่ายผ่านไปได้อีก หรือแบบจำลองทางน้ำที่เคยใช้คาดการณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนที่ใช้ห่อเลี้ยงเมืองจะไม่สามารถนำมาใช้คาดการณ์สภาพน้ำรายวันที่บรรดาพืชและสัตว์น้ำต้องเผชิญ ข้อมูลในรายละเอียดเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็น หากเราอยากอธิบายผลที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าไปแทรกแซงจัดการระบบน้ำ แบบจำลองสภาพน้ำรายวันและรายชั่วโมงถูกพัฒนาเพื่อเอาไปใช้ได้อย่างซ้ำๆ ในช่วงระยะเวลาสองทศวรรษที่ผ่านมาเช่นเดียวกับแบบจำลองไฮดรอลิกเพื่อจำลองน้ำในระดับตื้นๆ รวมทั้งสภาพดินที่อยู่อาศัยของบรรดาสัตว์น้ำ แต่อย่างไรก็ตาม การพัฒนาแบบจำลองให้ดียิ่งๆ ขึ้นไปเป็นเรื่องที่จำเป็น และจะเป็นประโยชน์ในงานด้านการจัดการน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมก็ต่อเมื่อได้ถูกเชื่อมโยงเข้ากับงานของนักนิเวศวิทยาซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานตัวจริงในพื้นที่

ศาสตร์อื่นๆ ที่วิศวกรจะทำงานเชื่อมโยงกับการจัดการระบบนิเวศกำลังพยายามลับฝีมือตัวเอง ได้แก่

- งานออกแบบเขื่อน รวมทั้งการออกแบบร่องระบายน้ำ คุณภาพน้ำและเซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ การบันทึกปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำและการไหลออกของน้ำในเขื่อน เพื่อที่ว่าปริมาณน้ำ คุณภาพน้ำ และอุณหภูมิน้ำ และตะกอนที่จำเป็นสำหรับการช่วยคงสภาพระบบนิเวศท้ายเขื่อนสามารถถูกทำให้เป็นอย่างไรที่ต้องการและถูกติดตามตรวจสอบได้
- การควบคุมจัดการเขื่อนที่เชื่อมโยงกับสภาพอากาศ ณ ปัจจุบัน เพื่อที่ว่าระบบหรือสภาพน้ำช่วยคงสภาพแวดล้อมไม่เพียงแต่จะถูกจัดให้ได้สำหรับจุดที่ต้องการในเวลาที่ต้องการ แต่ยังคงเชื่อมโยงเข้ากับสภาพอากาศ ณ เวลาปัจจุบันเพื่อที่ว่าระบบนิเวศทางท้ายน้ำจะยังสามารถตอบสนองของวัฏจักรของสภาพอากาศที่ชุ่มฉ่ำด้วยน้ำฝนและสภาพแล้งของปีได้ตามปกติ
- แบบจำลองคุณภาพน้ำที่มีความละเอียดมากกว่า เพื่อว่าธาตุอาหารและปัจจัยอื่นๆ จะสามารถถูกจำลองขึ้นมาดูได้ในระดับที่สะท้อนปฏิกิริยาตอบสนองของระบบนิเวศจริง

เช่นเคย การพัฒนางานของวิศวกรควรเป็นไปอย่างใกล้ชิดสัมพันธ์กับนักนิเวศวิทยาที่มีประสบการณ์ในงาน

เจ้าหน้าที่ด้านสิ่งแวดล้อมและอนุรักษ์ธรรมชาติ

นักวิทยาศาสตร์ทางน้ำที่ทำงานให้กับหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมและงานอนุรักษ์ ไม่ว่าจะในระดับภูมิภาคหรือระดับชาติอาจมีโอกาสที่จะทำงานวิจัยบริสุทธิ์น้อยกว่าเพื่อนร่วมงานของพวกเขาที่ทำงานในมหาวิทยาลัยหรือหน่วยงานที่ทำวิจัยโดยเฉพาะ อย่างไรก็ตาม พวกเขาคือผู้ที่มีข้อมูลทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่พวกเขาทำงานอยู่ ในจุดที่ข้อมูลจริงๆ เกี่ยวกับระบบนิเวศยังไม่ค่อยมีอยู่ในมือ ความรู้ความเข้าใจในระบบนิเวศของพวกเขาเหล่านี้อาจเป็นสิ่งที่ดีที่สุดที่มีอยู่ที่เริ่มงานด้านการจัดการน้ำเพื่อช่วยคงสภาพนิเวศเอาไว้ ความรู้ของพวกเขาอาจเป็นองค์รวมมากกว่าของนักวิจัยทางวิชาการ ซึ่งมักจะมุ่งความสนใจไปที่ส่วนเล็กๆ ของระบบนิเวศ และพวกเขามักจะมีสัญชาตญาณเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงในการไหลของน้ำที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ การพัฒนาแนวทางในการประเมินระบบ

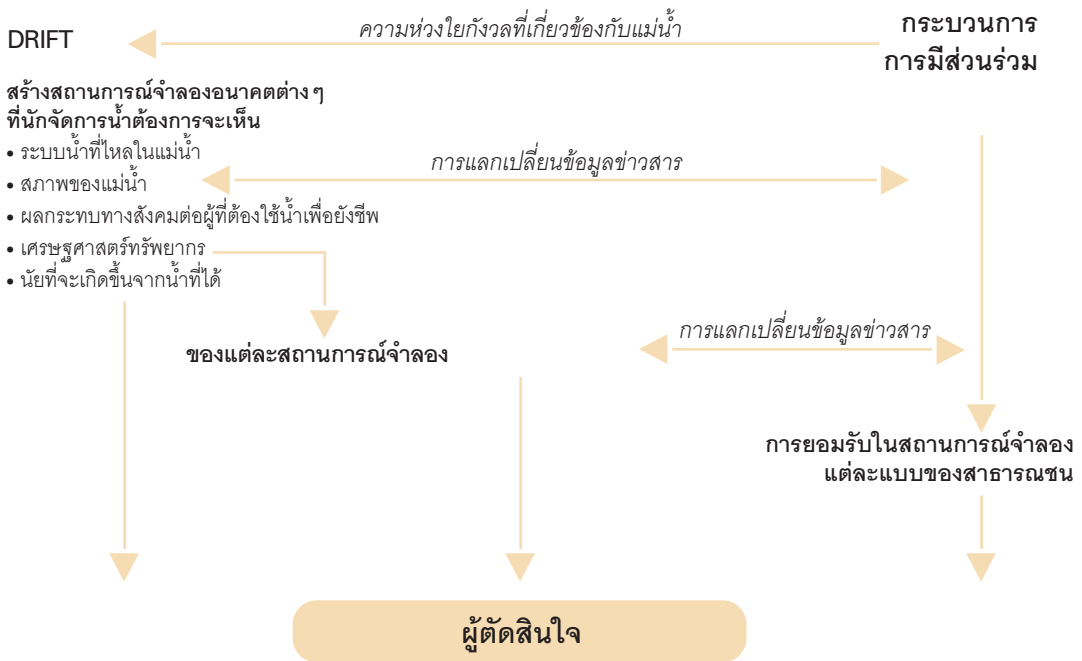
หรือสภาพน้ำที่ช่วยคงสภาพแวดล้อมแบบองค์รวมในระยะแรกๆ โดยส่วนใหญ่มักใช้ประโยชน์จากความรู้ที่มีอยู่ของบรรดานักวิทยาศาสตร์ทางน้ำเหล่านี้เอง

การรวมตัวทำงานที่ดีจะไม่เป็นการเสียเปล่าอาจทำได้โดยให้นักวิจัยจริงๆ ทำงานกับนักวิทยาศาสตร์เชิงอนุรักษ์เหล่านี้ เพราะพวกเขาจะสามารถร่วมกันเรียนรู้เทคนิควิธีการและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบน้ำเพื่อคงสภาพแวดล้อมในเชิงลึก และด้วยการประสานกันเช่นนี้ พวกเขาจะร่วมกันสร้างการประเมินระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมได้ในที่สุด

นักสังคมศาสตร์และนักเศรษฐศาสตร์ทรัพยากร

ขณะที่ความห่วงใยด้านสิ่งแวดล้อมมีบทบาทมากขึ้นเรื่อยๆ ในการตัดสินใจในงานจัดการ นักสังคมศาสตร์เริ่มมีความโดดเด่นมากขึ้นในงานจัดการทรัพยากรน้ำ ผู้คนส่วนใหญ่มักถูกมองว่าเป็นผู้ใช้ระบบนิเวศทางน้ำไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อม เพื่อจะเข้าถึงความห่วงใยกังวลของพวกเขา นักสังคมศาสตร์เหล่านี้อาจช่วยจัดกระบวนการมีส่วนร่วมขึ้นได้ เพื่อจะรวบรวมเสียงตอบรับที่มีต่อสถานการณ์จำลองในแง่มุมต่างๆ ที่สร้างขึ้นในระหว่างการวิเคราะห์ประเมินระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อม แต่สถานการณ์จำลองอาจรวมเอาหลายๆ ประเด็นที่มีนัยสำคัญทางสังคมมานำเสนอด้วย เช่น ทรัพยากรธรรมชาติที่มีเอามาใช้ได้ ความเสี่ยงทางสุขภาพของประชาชนและสัตว์เลี้ยง และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับระบบเชิงคุณค่า เช่น วัฒนธรรมและศาสนา การตอบสนองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อสถานการณ์จำลองอนาคตควรถูกส่งผ่านไปถึงผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ

ความสัมพันธ์ระหว่าง DRIFT กระบวนการมีส่วนร่วมของสาธารณชน และการวิเคราะห์ประเมินเศรษฐกิจมหภาคระดับภูมิภาค



นักสังคมศาสตร์ที่เชี่ยวชาญในงานนี้ จะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพที่สุดถ้าเข้าใจการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศที่นักวิทยาศาสตร์ชีวฟิสิกส์ปูพื้นไว้ให้ และสามารถให้ข้อมูลแก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การทำเช่นนี้จำเป็นต้องมีพันธะต่อกันชัดเจน ในการที่จะสร้างวาทกรรมและสภาพการทำงานร่วมกันระหว่างนักสังคมศาสตร์และนักชีวฟิสิกส์ ในทำนองเดียวกับที่นักชีวฟิสิกส์เคยทำกับบรรดาวิศวกรและนักจัดการน้ำในช่วงสองถึงสามทศวรรษที่ผ่านมา ณ ปัจจุบัน ยังมีนักสังคมศาสตร์ไม่มากได้พยายามจะทำเรื่องนี้

กระบวนการมีส่วนร่วมของสาธารณชน (PPP) อย่างเป็นทางการอาจเข้าไม่ถึงผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงมากที่สุดจากการพัฒนาน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในประเทศกำลังพัฒนา เช่น ผู้คนที่อยู่อาศัยตามริมฝั่งแม่น้ำทางท้ายน้ำออกไปซึ่งพึ่งพาทรัพยากรจากแม่น้ำโดยตรง โดยมากแล้วมักจะเป็นชาวชนบทยากจนที่มีความเข้าใจน้อยนิดว่าแม่น้ำจะเปลี่ยนไปอย่างไร และมีทางเลือกไม่ก็อย่างในการทดแทนทรัพยากรที่สูญเสียไป เทคนิคมาตรการในการจัดการน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมที่มีขึ้นไม่นานมานี้ ทำให้เกิดสถานการณ์ที่ไม่เพียงแต่จะช่วยคาดการณ์ได้ว่าระบบนิเวศจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรหากน้ำในแม่น้ำถูกควบคุมจัดการ แต่ยังทำให้เห็นว่าผู้คนที่ใช้น้ำร่วมกันเพื่อยังชีพเป็นพื้นฐานจะถูกกระทบอย่างไรบ้าง จากการณ์นักสังคมศาสตร์และนักเศรษฐศาสตร์ทรัพยากรมีบทบาทสำคัญอย่างมากในการสืบหาให้แน่ใจว่าทรัพยากรอะไรที่พวกเขาเหล่านั้นใช้ และพวกเขาจะได้รับผลกระทบอย่างไร ถ้าทรัพยากรเหล่านั้นหายไป แต่สถานการณ์จำลองที่นักวิทยาศาสตร์ชีวฟิสิกส์สร้างขึ้นอาจรวมถึงการคาดการณ์ว่าทรัพยากรแต่ละอย่างจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร จากนั้นนักสังคมศาสตร์ และนักเศรษฐศาสตร์จึงจะสามารถหาจำนวนผู้ใช้น้ำที่อยูริมฝั่งแม่น้ำที่อาจได้รับผลกระทบจากการพัฒนาน้ำที่เสนอมาเพื่อการตัดสินใจ ข้อมูลประเภทนี้ไม่ได้ให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจในอดีต และในปัจจุบันมีผู้เชี่ยวชาญน้อยคนที่มีทักษะและประสบการณ์มากพอที่จะทำเรื่องนี้

การสร้างศักยภาพในหมู่นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร และนักเศรษฐศาสตร์ทรัพยากร

หลายแผนของมหาวิทยาลัยได้มุ่งความสนใจไปยังการแสวงหาความรู้และความเข้าใจในวิทยาศาสตร์กันเอง งานวิจัยประยุกต์เติบโตขึ้นและกลายเป็นส่วนสำคัญของการฝึกอบรมของมหาวิทยาลัย เป็นที่รู้กันว่าศาสตร์ด้านนี้ควรได้รับการพัฒนา ติความ และนำไปใช้ให้ดีที่สุดกับศาสตร์อื่นๆ เพราะโดยธรรมชาติแล้วมันมีความเกี่ยวข้องกับงานด้านจัดการมากกว่าด้วยซ้ำ มหาวิทยาลัยสามารถสนับสนุนและแนะนำงานวิจัยประยุกต์ที่ออกแบบมาให้ตอบคำถามปัญหาการจัดการทรัพยากรน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิทยาศาสตร์ชีวฟิสิกส์ ซึ่งความเชื่อมโยงระหว่างการจัดการทรัพยากรและผู้คนที่อาจจะเป็นไปอย่างหลวมๆ การสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญที่พยายามทำความคิดของพวกเขาให้ไปกันได้กับแนวทางเชิงธุรกิจและประยุกต์ใช้

ผู้เชี่ยวชาญหลายรายทำงานในขั้นต้นบนพื้นฐานของแรงผลักดันในการตอบสนองของความต้องการ คือเสนอในสิ่งที่พวกเขาทำ อย่างไรก็ตาม ในการเข้าถึงจุดหมายด้วยวิธีต่างๆ กัน พวกเขาอาจตอบสนองต่อความต้องการได้ดีกว่ามากและระดมความรู้ในวิธีต่างๆ กัน เพื่อให้มีความเกี่ยวข้องกัน ข้อมูลและความเข้าใจที่เกี่ยวกับน้ำทั้งหมดของพวกเขาจะต้องเชื่อมโยงกับการไหลของน้ำ (สำหรับนักชีวฟิสิกส์) และความเปลี่ยนแปลงทางระบบนิเวศ (สำหรับนักสังคมศาสตร์และนักเศรษฐศาสตร์) ด้วยวิธีนี้พวกเขาจะเริ่มพัฒนาศักยภาพในการคาดการณ์ว่า การเปลี่ยนแปลงในการไหลของน้ำจะมีผลกระทบต่อสิ่งใดก็ตามที่พวกเขา กำลังศึกษาอยู่หรือไม่ คู่มือของ Building Block Methodology¹²⁴ ให้คำแนะนำเกี่ยวกับสิ่งที่จำเป็นจากศาสตร์ในแต่ละสาขาเพื่อเอามาช่วยสรรค์สร้างการวิเคราะห์ประเมินสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อม

เนื่องจากลักษณะของการวิเคราะห์ประเมินที่เกี่ยวพันถึงหลายสาขาวิชา คณะต่างๆ ในมหาวิทยาลัย จึงมีบทบาทในการนี้ วิศวกรรม นิติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่อาจเอื้อต่อการทำหลักสูตรผสมสำหรับงานด้านนี้ขึ้นมา การเรียนรู้เรื่องนี้ในมหาวิทยาลัยในปัจจุบัน อาจจะต้องอยู่กับผู้เชี่ยวชาญข้างนอกซะมาก ด้วยเหตุนี้มหาวิทยาลัยจึงไม่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้นัก การเรียนการสอนศาสตร์ในด้านนี้เป็นที่ต้องการเพิ่มขึ้น และความต้องการที่มาจากบรรดาผู้ให้ทุนและนักจัดการน้ำอาจช่วยกระตุ้นให้มหาวิทยาลัยคิดพัฒนาองค์ความรู้มากขึ้นเพื่อสนองความต้องการดังกล่าว ก็เป็นไปได้

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและนักการสื่อสาร

การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกระบวนการตัดสินใจมีหลายระดับขึ้นอยู่กับว่า อำนาจในเรื่องนี้ได้มอบให้แก่สาธารณชนมากน้อยแค่ไหน ในด้านหนึ่ง สาธารณชนเพียงแค่นี้ได้รับการบอกกล่าวข้อมูล ในขณะที่อีกด้าน อำนาจการตัดสินใจได้ถูกกระจายให้กับปัจเจกบุคคล แนวคิดขั้นบันไดในการมีส่วนร่วมของประชาชนได้ถูกจำแนกไว้ดังนี้

1. การให้การศึกษาและข้อมูลข่าวสาร
2. การตอบสนองต่อข้อมูลข่าวสาร
3. การมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องและการปรึกษา และ
4. การมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องมากขึ้น

ในข้อ 3 และ 4 มีคำสองคำที่เกี่ยวข้องและมักถูกอ้างอิงในเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชนในปัจจุบัน คือ การสร้างมติมหาชน และกระบวนการการปรึกษาหารือ การสร้างมติมหาชนถูกจำกัดความว่าเป็น “การตกลงโดยสมัครใจ” มีผลลัพธ์ผูกพันกับการตกลงนั้นและวัตถุประสงค์ของมัน มติมหาชนไม่ได้หมายถึง ความตกลงเต็มรูปแบบ การจะบรรลุถึงมติมหาชนได้อย่างไรนั้น ถือเป็นเรื่องที่สำคัญที่สุดเรื่องหนึ่ง แนวคิดของการสร้างมติมหาชนมีนัยถึงกระบวนการการมีส่วนร่วมที่อนุญาตให้แสดงการอภิปราย การโต้แย้งกัน ตั้งคำถามถึงข้อเท็จจริงและการใช้ความรู้ความชำนาญ การสร้างมติมหาชนมีความหมายถึงแนวทางจาก “ล่างสู่บน” ซึ่งผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้มีส่วนร่วมตั้งแต่การร่างข้อเสนอช่วงแรกๆ และการพิจารณาข้อเสนอและแนวทางแก้ปัญหา

กระบวนการปรึกษาหารือที่มีกลุ่มคณะที่ปรึกษา ชุมชน และชาวบ้านจะมีส่วนร่วมในการอภิปราย การปรึกษาหารือ การต่อรอง และจะเป็นส่วนที่จำเป็นที่จะต้องมีการผนวกเข้ากับกระบวนการประเมินกระบวนการปรึกษาหารือ ได้สะท้อนนัยใหม่แห่งความสัมพันธ์ ระหว่างผู้มีอำนาจตัดสินใจและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ที่ก้าวข้ามความหมายการมีส่วนร่วมแบบที่เป็นมาแต่เดิม

ผู้ที่ได้รับผลกระทบและที่สนใจในสิ่งที่กำลังจะเกิดขึ้น จะได้รับการใส่ใจมากที่สุดในการตัดสินใจ เรื่องการจัดการน้ำสำคัญๆ หากพวกเขาเข้าใจในสิ่งที่กำลังถูกนำเสนอตรงหน้า รวมทั้งสถานการณ์จำลองของระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมที่กำลังพิจารณากัน มันช่วยได้มากถ้าพวกเขาเข้าใจว่าระบบนิเวศจะเปลี่ยนแปลงอย่างไรไปบ้างจากสถานการณ์ที่จำลองมาให้ดู และเข้าใจถึงผลกระทบและประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นในแต่ละสถานการณ์ ถ้าจุดนี้เกิดขึ้น และคนเข้าใจได้ว่าทำไมถึงมีผู้เชี่ยวชาญเข้ามาเกี่ยวข้อง พวกเขาจะสามารถให้ข้อมูลที่เป็ประโยชน์เกี่ยวกับระดับการยอมรับในสถานการณ์แก่ผู้มีอำนาจ

ตัดสินใจได้ เป็นไปได้ว่าไม่ใช่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดจะมองแต่ละสถานการณ์ในทางเดียวกัน และไม่มีสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งที่ได้รับการยอมรับจากทั้งหมด ในกรณีนี้ การตัดสินใจขั้นสุดท้ายจะเป็นการตัดสินใจทางการเมืองที่ดีที่สุดแล้วถ้าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้มีโอกาสนำเสนอเรื่องของตนออกไป

การนำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ต่อผู้ที่ไม่ใช่นักวิทยาศาสตร์นับว่าเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง นักวิทยาศาสตร์หลายรายพยายามที่จะพัฒนาทักษะนี้ แต่สำหรับนักสื่อสารแล้ว นับเป็นสิ่งที่จำเป็น ข้อมูลข่าวสารจำเป็นที่จะต้องถูกส่งผ่านใน 3 ทิศทาง ทางแรก ข้อมูลข่าวสารหลากหลายระดับเกี่ยวกับทางออกสำหรับทรัพยากรที่ถูกใช้ไป วิถีชีวิตซึ่งถูกคุกคาม และความเป็นห่วงกังวลที่เกี่ยวข้องกับแม่น้ำควรถูกส่งจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียไปยังผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ เพื่อที่มันจะถูกพิจารณาและผนวกเข้ากับงานจำลองสถานการณ์บางที่ทักษะทางการสื่อสารที่พัฒนาไปน้อยที่สุดเห็นจะได้แก่ การรวบรวมข้อมูลจากผู้ใช้น้ำเพื่อยังชีพและอ่านหนังสือไม่ออก ซึ่งมักไม่สามารถวาดภาพไปได้ว่าทรัพยากรของพวกเขาอาจจะเปลี่ยนไปได้อย่างไรบ้าง และอาจจะเกิดผลกระทบต่อวิถีชีวิตของพวกเขาอย่างไรบ้าง

นักการสื่อสารในส่วนนี้จำเป็นต้องมีความเข้าใจเป็นอย่างดีเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของระบบนิเวศ เช่นเดียวกับวิถีการดำเนินชีวิตในชนบท และควรสามารถถ่ายทอดสิ่งที่พวกเขาได้รับการบอกกล่าวมาให้แก่นักวิทยาศาสตร์ชีวฟิสิกส์และวิศวกร ผู้ควบคุมน้ำและผู้คนที่อาศัยอยู่ริมฝั่งแม่น้ำอย่างรอบรู้ ทางที่สองคือ ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสถานการณ์จำลองอนาคต ซึ่งอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางระบบนิเวศที่ได้คาดการณ์ไว้ จำเป็นต้องถูกส่งผ่านไปให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทางที่สามคือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับสถานการณ์จำลองจำเป็นต้องถูกส่งไปให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจ การมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในกระบวนการนี้เป็นเรื่องที่ยังคงยุ่งยากและยังอยู่ในระยะเริ่มต้น

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถเรียนรู้การพัฒนาที่จะเกิดขึ้นได้มาก ด้วยการเข้าฟังการบรรยายสถานการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ การอ่านเอกสารที่เกี่ยวข้อง และเต็มใจที่จะเข้าร่วมการประชุมที่มีการเอาสถานการณ์จำลองอนาคตมาแสดงให้ดู ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่อาจจำเป็นต้องมีตัวแทนของตัวเอง อาจประกอบด้วยเกษตรกรและผู้รับน้ำชลประทาน เทศบาล อุตสาหกรรมและเหมือง องค์การอนุรักษ์ระดับชาติและภูมิภาค สนธิสัญญาความหลากหลายทางชีวภาพและสนธิสัญญาที่คล้ายคลึงกัน ผู้ที่ใช้พื้นที่รับน้ำห้องถิ่นในการดำรงชีวิต องค์การเอกชน กระทรวงการท่องเที่ยวและการสันตนาการ

ประเด็นสำคัญของการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย คือ ผู้มีโอกาสร่วมในกระบวนการการมีส่วนร่วมแสดงมุมมองของกลุ่มผลประโยชน์แคบๆกลุ่ม หรือเป็นตัวแทนของกลุ่มผลประโยชน์ที่หลากหลายกันแน่ โดยธรรมชาติที่เป็นมา การมีส่วนร่วมมักรวมเอาเพียงกลุ่มผลประโยชน์บางกลุ่มเข้ามา เช่น หัวหน้าหมู่บ้าน หรือหัวหน้ากลุ่มชาวประมง บุคคลมักถูกเหมาเอาว่าเห็นด้วยกับมุมมองของกลุ่ม หรือไม่ก็เป็นผู้ถ่ายทอดข้อมูลต่อไปให้ผู้อื่นๆ ในกลุ่ม อย่างไรก็ตาม กิจกรรมการมีส่วนร่วมจำนวนมากได้ให้ความสำคัญกับการเลือกบุคคลที่ไม่ได้เป็นตัวแทนกลุ่มผลประโยชน์บางกลุ่มแต่เป็นตัวแทนของผลประโยชน์และประเด็นกังวลห่วงใยที่หลากหลายในชุมชน คนที่เข้าร่วมในลักษณะนี้จะไม่ใช่ว่าที่รายงานข่าวสารข้อมูลการถกอภิปรายที่ผ่านไปให้ผู้อื่น (ถึงแม้ว่าเขาสามารถทำได้) แต่จะถูกนับเป็นผู้นำเอาผลประโยชน์และพื้นฐานวิถีชีวิตที่แตกต่างกันในพื้นที่ของตนมาสู่วงอภิปราย การเลือกบุคคลเข้าสู่กระบวนการมีส่วนร่วมในลักษณะนี้จึงเป็นลักษณะการเลือกตัวแทนกลุ่มตัวอย่างจริงๆ ในพื้นที่มากกว่าเดิม

เป็นหน้าที่ของผู้ที่อำนวยความสะดวกในการจัดให้มีการมีส่วนร่วมที่ต้องทำให้แน่ใจว่าทุกคนรู้เรื่องนี้กันทั่วถึงแล้ว การมีส่วนร่วมได้เป็นอย่างดี ถือเป็นทักษะอย่างหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตาม ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เชิญมาไม่ใช่จะเป็นผู้ที่สามารถอธิบายความหรือประมวลประเด็นที่ถกกันได้ดีเสมอไป ดังนั้นศักยภาพของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอาจจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาขึ้นโดยผ่านการอบรมหรือการช่วยเหลือในระหว่างกระบวนการเพื่อว่ากระบวนการจะสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ เรื่องนี้รวมความไปถึงการสร้าง ความตระหนักในสาธารณชนในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมและการ อบรมเรื่องทักษะการอธิบายความผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอาจจำเป็นต้องเข้าถึงความช่วยเหลือของผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องทางเทคนิคได้ด้วย

7.3 กลยุทธ์ในการเสริมสร้างศักยภาพ

ประเทศต่างๆ อยู่ในขั้นที่แตกต่างกันไปในการยอมรับและการประยุกต์ใช้ การจัดการน้ำเพื่อช่วย คงสภาพแวดล้อมในฐานะเครื่องมือในการจัดการน้ำ กลยุทธ์สำหรับการเสริมสร้างศักยภาพในสาขานี้ จึงแตกต่างกันไป ด้วยเหตุนี้ตัวอย่างที่ให้ไว้ข้างล่างเป็นเพียงตัวอย่างหนึ่งของสิ่งที่อาจทำได้ โดยได้สรุปกลยุทธ์ สิบขั้นตอนในการเสริมสร้างศักยภาพในการวิเคราะห์ประเมินระบบหรือสภาพน้ำที่ช่วยคงสภาพแวดล้อม ในแทนซาเนีย¹²⁵ ขั้นตอนทั้งสิบนี้ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ โดยกิจกรรมบางอย่างเป็นกิจกรรมขนาดใหญ่ และต้องใช้เวลาหลายปี กิจกรรมบางอย่างมีขนาดเล็กและสามารถดำเนินการได้โดยเร็ว กิจกรรมเหล่านี้ได้ให้ ไว้อย่างกว้างๆ ในลำดับการดำเนินการ แม้ว่าบางกิจกรรมอาจมีช่วงเวลาทับซ้อนกัน หรือสามารถดำเนินการ ไปได้พร้อมๆ กัน

ขั้นที่ 1. หลักสูตรการฝึกอบรม – หาประสบการณ์เกี่ยวกับกรอบการดำเนินงานและวิธีการ

เป้าหมายของหลักสูตรการฝึกอบรม คือ การแนะนำแนวคิด การวิเคราะห์ประเมินระบบหรือสภาพน้ำ ที่ช่วยคงสภาพแวดล้อม กรอบการดำเนินงาน แนวทางและวิธีการที่มีจากทั่วโลก พร้อมกับข้อมูลที่จำเป็น ในการทำงาน หลักสูตรการฝึกอบรมเช่นนี้จะสร้างความตระหนักมากกว่าความสามารถพร้อมที่จะทำการ วิเคราะห์ประเมินระบบหรือสภาพน้ำที่ช่วยคงสภาพแวดล้อม การสร้างความสามารถอย่างหลังนี้เป็นเรื่อง ที่ต้องใช้เวลา และจำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือทางเทคนิคจากผู้มีประสบการณ์ทำงานด้านนี้มาแล้ว อย่างน้อยๆ ก็ในช่วงที่มีการประยุกต์ใช้ในตอนแรกๆ การสนับสนุนด้านเทคนิคอาจประสบผลได้โดยผ่านทาง เครือข่ายของพีเลียง (ดูในขั้นที่ 8)

ขั้นที่ 2. การระบุนโยบายการดำเนินการวิเคราะห์ประเมิน – เปลี่ยนนโยบายให้เป็นการลงมือปฏิบัติ

การดำเนินนโยบายใหม่ด้านน้ำในระดับชาติของแทนซาเนีย ซึ่งได้รับการอนุมัติโดยรัฐบาลเมื่อ ไม่นานมานี้ จำเป็นจะต้องมีกรอบการดำเนินการวิเคราะห์ประเมินที่เหมาะสมและเชื่อมโยงกับกระบวนการ การวิเคราะห์ประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและกลยุทธ์การลดความยากจน กรอบการดำเนินงานดังกล่าว อาจรวมถึงการจำแนกสภาพปัจจุบันของแม่น้ำแทนซาเนียแต่ละสายหรือแค่บางส่วน และสภาพปัจจุบัน ที่ต้องการจะเห็น และสภาพที่ต้องการจะเห็นอาจเป็นได้ตั้งแต่สภาพบริสุทธิ์ดั้งเดิมจนถึงสภาพเสื่อมโทรม ลงอย่างมาก สำหรับแม่น้ำที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับการจัดลำดับความสำคัญในพื้นที่รับน้ำแต่ละแห่ง จากนั้นระบบหรือสภาพน้ำจะช่วยคงสภาพแวดล้อม จะช่วยทำให้เกิดสภาพน้ำที่อยากเห็นสำหรับแม่น้ำ แต่ละสายจะถูกวิเคราะห์ประเมินต่อไป



ผู้เชี่ยวชาญปรึกษาหารือผลที่ตามมาทางระบบนิเวศของภัยแล้งปี 1992/1993 ในแม่น้ำโอลิแฟนท์

ในทางกลับกัน แทนที่สภาพน้ำที่ปรารถนาจะถูกกำหนดขึ้น ผู้มีอำนาจตัดสินใจและผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด อาจต่อรองกันในเรื่องนี้ สถานการณ์จำลองอนาคตที่ให้รายละเอียดถึงผลลัพธ์ของระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วย คงสภาพแวดล้อมอาจต้องถูกประเมินเพื่อช่วยในการตัดสินใจ โดยเฉพาะในประเด็นผลกระทบต่อระบบ นิเวศทางน้ำ ต่อผู้ใช้น้ำเพื่อการยังชีพ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด และระบบเศรษฐกิจระดับภูมิภาค

ขั้นที่ 3. การทดลองประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ประเมิน - ผักผ่อนสิ่งที่เรียนรู้มา

มีวิธีการวิเคราะห์ประเมินระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมอยู่หลายวิธีและทางที่ดีที่สุด ที่จะเข้าใจวิธีการที่แตกต่างกันเหล่านี้รวมถึงข้อมูลใดที่จำเป็นต้องใช้ในการวิเคราะห์ ค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ เวลาที่จะใช้และจะใช้ผลที่ออกมาเพื่ออะไรได้บ้าง คือ ต้องทดลองประยุกต์ใช้ กรณีศึกษาในพื้นที่ที่มีความ ขัดแย้งสูงอาจถูกเลือกขึ้นมาทดลองผ่านการปรึกษาหารือในหลักสูตรการอบรม (ขั้นที่ 1) หรือการประชุม เชิงปฏิบัติการ (ขั้นที่ 2) โดยใช้วิธีการที่เลือกไว้หนึ่งวิธีหรือมากกว่านั้น จำนวนผู้เข้าร่วมในการทดลอง ดำเนินการอาจมีประมาณ 20 ราย รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญจากแต่ละสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง การทดลองนี้ควรทำให้ ครอบคลุมรอบวัฏจักรของน้ำ แม้ว่าอาจไม่ได้ทำอย่างต่อเนื่อง และถ้าจำเป็นการเก็บข้อมูลระยะยาวอาจต้องมึ การจัดทำขึ้นด้วย

ขั้นที่ 4. การเยี่ยมชมกรณีศึกษาต่างๆ - ดูว่าผู้อื่นได้ทำอะไรไปแล้วบ้าง

การศึกษางานวิเคราะห์ประเมินระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมของกลุ่มน้ำทั่วโลก สามารถทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่มีคุณประโยชน์อย่างมาก โดยเฉพาะในแง่ของความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติของการจัดการน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อม วิธีการที่ใช้ และข้อมูลที่จำเป็นในการทำงาน แต่การได้มีโอกาสเยี่ยมชมกลุ่มน้ำ และพูดคุยในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับนักวิทยาศาสตร์ นักจัดการน้ำ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่สามารถช่วยทำให้เกิดมุมมองและความเข้าใจซึ่งความรู้ในเอกสารไม่สามารถให้ได้

ขั้นที่ 5. การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการ - การปรึกษาหารือเทคนิคที่นำมาประยุกต์ใช้

การพัฒนาความเชี่ยวชาญที่จำเป็นในงานวิเคราะห์ประเมินนี้ควรได้รับการพัฒนาผ่านการปฏิสัมพันธ์กัน การนำเสนอข้อมูลและการพูดคุยแลกเปลี่ยนในงานประชุมสัมมนา มีตัวอย่างหนึ่งซึ่งเป็นการบรรยายประสบการณ์การศึกษาเรื่องน้ำและชีววิทยาของปลาของผู้เชี่ยวชาญชาวแทนซาเนียซึ่งเคยเข้าร่วมการอบรมหรือร่วมทดลองประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ประเมินเรื่องน้ำ ในการนำเสนอเรื่องราวแต่ละครั้งอาจใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศน้ำที่มีอยู่ประกอบ และถ้าเป็นไปได้ในบางจุดก็สามารถเอาวิธีการวิเคราะห์ซึ่งได้ทำมาในระหว่างการทดลองมาช่วยเสริม นักอุทกวิทยาท่านหนึ่งได้ทำการวิเคราะห์เวลาการไหลของน้ำในแม่น้ำโดยใช้เครื่องมือง่ายๆ อย่างเช่น ดชนีน้ำของ Richter สิ่งนี้อาจเอาไปเปรียบกับวิธีการวิเคราะห์ประเมินระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมที่ทำกันมาเพื่อสะท้อนจุดจำเป็นที่ต่างกันไปในกรณีวิเคราะห์ประเมินระบบน้ำดังกล่าว การประชุมสัมมนาอาจรวมถึงการแบ่งกลุ่มทำงานเพื่อพัฒนาเรื่องต่างๆ อาทิ การผลานงานวิจัยที่มาจากศาสตร์ที่ต่างกัน การเผยแพร่ผลการประชุมสัมมนาอาจช่วยประกาศความเป็นวิทยาศาสตร์ของงานวิเคราะห์ประเมินระบบน้ำดังกล่าวในแทนซาเนีย

ขั้นที่ 6. การสนับสนุนด้านเทคนิค - สนับสนุนสิ่งที่ได้ทำไป

ผู้เชี่ยวชาญของแทนซาเนียจะได้รับประสบการณ์ในการลงมือปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการประเมินวิเคราะห์ระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมผ่านกิจกรรมที่ผ่านๆ มา เมื่อพวกเขาลงมือทำมันจริงๆ พวกเขาอาจได้รับการสนับสนุนจากผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ ผู้ซึ่งจะให้แนวทางในวิธีการ และการช่วยริวิวกรอบการศึกษาวิเคราะห์และรายงานที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 7. ฐานข้อมูลระดับชาติ - การรวมคลังความรู้

นักวิทยาศาสตร์ ผู้ร่วมปฏิบัติงาน นักจัดการน้ำและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจำเป็นต้องมีเอกสารเพื่อรายงานการทำงานของพวกเขาทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ ข้อเขียนรายงานในต่างประเทศสามารถให้มุมมองที่มีคุณค่าในการวางกรอบการตัดสินใจ วิธีการวิเคราะห์ประเมินระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อม การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล และความรู้แขนงอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม หวังสมุดระดับชาติที่เก็บเอกสารรายงานลักษณะนี้เอาไว้โดยไม่เก็บค่าใช้จ่ายก็อาจสร้างขึ้นได้ในสถานที่ที่เหมาะสมเช่นกัน

ขั้นที่ 8. การตั้งเครือข่าย - การแบ่งปันประสบการณ์

การวิเคราะห์ประเมินระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับหลายสาขา ผู้เชี่ยวชาญต่างๆ จะสามารถเข้าใจทัศนคติและวิธีการทำงานของผู้อื่นได้ดีที่สุดผ่านทางเครือข่าย เครือข่ายควรมีผู้ประสานงานหรือผู้สนับสนุนในการริเริ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก การดำเนินการประชุมเชิงปฏิบัติการและรวมทีมผู้เชี่ยวชาญให้รับผิดชอบการวิเคราะห์ประเมินระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อม ภารกิจเฉพาะของเครือข่าย คือ การจัดตั้งทีมผู้เชี่ยวชาญที่สามารถให้การฝึกอบรมในโอกาสเกี่ยวกับการวิเคราะห์ประเมินการปล่อยน้ำเพื่อรักษาสีสิ่งแวดล้อมได้

ขั้นที่ 9. การทำวิจัย - ปรับปรุงความเข้าใจของเราให้ดีขึ้น

วิธีการในการวิเคราะห์ประเมินระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมได้พัฒนามาในหลายส่วนของโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน ยุโรป อเมริกาเหนือ แอฟริกาใต้ ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ หลายวิธีการสามารถปรับให้เหมาะกับสถานการณ์ในแทนซาเนีย จากนั้นก็รวบรวมข้อมูลสนับสนุนที่เหมาะสม เพื่อให้บรรลุผลจะต้องจัดลำดับความสำคัญของศาสตร์ระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมในการวิจัยและการสอนในมหาวิทยาลัย

ขั้นที่ 10. กลยุทธ์การสื่อสาร - การแพร่กระจายข้อมูลข่าวสาร

ขั้นตอนที่สำคัญมากในการพัฒนางานด้านวิเคราะห์ประเมินระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อม คือ การทำให้เชื่อมั่นได้ว่าทุกคนเข้าใจว่าระบบหรือสภาพน้ำเพื่อช่วยคงสภาพแวดล้อมคืออะไร และพวกเขาจะสามารถช่วยส่งเสริมการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนได้อย่างไร กลุ่มเป้าหมายของการสร้างความตระหนักในเรื่องนี้กว้างมากและรวมทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็น นักการเมือง นักกฎหมาย นักจัดการน้ำ นักวิทยาศาสตร์ และสาธารณชนทั่วไป เครื่องมือที่ช่วยสื่อสารอาจจะต่างกันไปตามกลุ่มเป้าหมาย แต่อาจรวมถึงแผ่นพับ บทความหนังสือพิมพ์ การสัมภาษณ์ทางทีวี และรายงานงานวิจัย แต่ขั้นแรกที่ต้องทำคือการสร้างกลยุทธ์การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ

บางขั้นตอนของกลยุทธ์ที่กล่าวมาข้างต้นนี้อาจสามารถประยุกต์ใช้กับหลายประเทศเป็นส่วนใหญ่ แต่ในอีกหลายๆ ประเทศเช่นกันที่อาจมีงานที่จำเป็นต้องทำอื่นๆ ที่ต่างออกไป เรื่องดังกล่าวนี้สามารถถูกหยิบยกขึ้นมาได้ดีที่สุดด้วยการสานเสวนากันระหว่างผู้เชี่ยวชาญในงานสาขานี้

- 1 Berkamp, G., McCartney, M., Dugan, P., McNeely, J., Acreman, M. 2000. Dams, Ecosystem Functions and Environmental Restoration Thematic Review II.1 prepared as an input to the World Commission on Dams, Cape Town, www.dams.org
- 2 World Commission on Dams. 2000. Dams and Development, Earthscan, London.
- 3 IUCN. 2000. Vision for Water and Nature. A World Strategy for Conservation and Sustainable Management of Water Resources in the 21st Century. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- 4 In the case of run-of-river hydropower, there may be little effect on flows, although upstream water levels and velocities will be affected and the scheme itself could interrupt river connectivity.
- 5 European Union. 2000. Directive of the European Parliament and of the Council 2000/60/EC establishing a framework for community action in the field of water policy. European Parliament and Council, Luxembourg.
- 6 Department of Water Affairs and Forestry. 1999. Resource directed measures for protection of water resources. Department of Water Affairs and Forestry, Pretoria.
- 7 Jones, G. 2002. Setting environmental flows to sustain a healthy working river. Watershed, Cooperative Research Centre for Freshwater Ecology, Canberra (<http://freshwater.canberra.edu.au>).
- 8 Acreman, M.C. 2002. Case studies of managed flood releases. Environmental Flow Assessment Part III. World Bank Water Resources and Environmental Management Best Practice Brief No 8, World Bank, Washington DC
- 9 Acreman, M.C. Adams, B. 1998. Low flow, groundwater and wetland interactions Report to Environment Agency (W6-013), UKWIR (98/WR/09/1) and NERC (BGS WD/98/11)
- 10 Dunbar, M.J. Acreman, M.C. Gustard, A. Elliott, C.R.N. 1998. Overseas Approaches to Setting River Flow Objectives. Phase I Report to the Environment Agency Environment Agency R&D Technical Report W6-161
- 11 See, for example: Tharme, R.E. 2003. A global perspective on environmental flow assessment: emerging trends in the development and application of environmental flow methodologies for rivers in River Research and Applications 19
- 12 The flow duration curve is a water resources tool that defines the proportion of time that a given flow is equalled or exceeded
- 13 Souchon, Y. Keith, P. 2001. Freshwater fish habitat: science, management and conservation in France in Aquatic Ecosystem Health and Management 4 401-412
- 14 Barker, I., Kirmond, A. 1998. Managing surface water abstraction in Wheeler, H. and Kirby, C. (eds) Hydrology in a changing environment vol1 British Hydrological Society p249-258
- 15 Tennant, D.L. 1976 In-stream Flow Regimens for fish, wildlife, recreation and related environmental resources in Fisheries 1 6-10
- 16 Matthews, R.C. Bao, Y. 1991. The Texas Method of Preliminary In-stream Flow Determination. Rivers 2(4) 295-310
- 17 Hill, M.T., Platts, W.S., Beschta, R.L. 1991. Ecological and Geomorphological Concepts for In-stream and Out-of-Channel Flow Requirements in Rivers 2(3) 198-210
- 18 Richter, B.D., Baumgartner, J.V., Powell, J., Braun D.P. 1996. A Method for Assessing Hydrological Alteration within Ecosystems in Conservation Biology 10(4) 1163-1174
- 19 Jowett I.G. 1997. In-stream Flow Methods: A Comparison of Approaches Regulated Rivers: Research and Management. 13(2) 115-128
- 20 Gordon, N.D., McMahon, T.A., Finlayson, B.L. Stream hydrology: An introduction for ecologists Wiley Chichester, 1992

- 21 Stalnaker C.B. and Arnette J.L. 1976. Methodologies for determining in-stream flows for fish and other aquatic life, in Stalnaker, C.B. and Arnette, J.L. (eds) Methodologies for the determination of stream resource flow requirements: an assessment. Utah State University, Logan, Utah, 1996 and Espegren, G.D. & Merriman, D.C Development of In-stream Flow Recommendations in Colorado using R2-Cross, Colorado Water Conservation Board, 1995
- 22 Richardson, B.A. Evaluation of in-stream flow methodologies for freshwater fish in New South Wales, in Campbell, I.C. 1996. Stream protection, the management of rivers for in-stream use. Water studies Centre, Chisholm Institute of Technology, East Caulfield
- 23 Gippel, C., Stewardson, M. 1996 Use of wetted perimeter in defining minimum environmental flows, in Leclerc, M., Capra, H., Valentin, S., Boudreault, A. Cote, Z. (eds) 2000. Ecohydraulics 2000, 2nd International Symposium on Habitat Hydraulics Quebec City
- 24 Armitage, P. Petts, G. E. 1992. Biotic score and prediction to assess the effects of water abstraction on river macro-invertebrates for conservation purposes in Aquatic Conservation, 2: 1-17
- 25 Extence, C., Balbi, D.M., Chadd, R.P. 1999. River flow indexing using British benthic macro-invertebrates: a framework for setting hydro-ecological objectives. Regulated Rivers Research and Management, 15: 543-574
- 26 King, J.M., Tharme, R.E. de Villiers M.S. (eds.) 2000. Environmental flow assessments for rivers: manual for the Building Block Methodology. Water Research Commission Report TT 131/00, Pretoria, South Africa
- 27 King et al. 2000
- 28 Arthington, A.H. Long, G.C. (eds) 1997. Logan River Trial of the Building Block Methodology for Assessing Environmental Flow Requirements: Background Papers. Centre for Catchment and In-Stream Research and Department of Natural Resources, Queensland, and Arthington, A.H. and Lloyd, R. (eds) 1998. Logan River Trial of the Building Block Methodology for Assessing Environmental Flow Requirements: Workshop Report. Centre for Catchment and In-Stream Research and Dept Natural Resources, Queensland
- 29 Arthington AH. 1998. Comparative Evaluation of Environmental Flow Assessment Techniques: review of holistic methodologies. Occasional Paper no. 26/98. Land and Water Resources Development Corporation, Canberra
- 30 Swales, S. and Harris, J.H. 1995. The Expert Panel Assessment Method (EPAM): a new tool for Determining Environmental Flows in Regulated Rivers in The Ecological Basis for River Management, edited by Harper, D.M. and Ferguson, A.J.D. John Wiley and Sons, Chichester
- 31 Thoms, M.C., Sheldon, F., Roberts, J., Harris, J., Hillman, T.J. 1996. Scientific Panel Assessment of environmental flows for the Barwon-Darling River. New South Wales Department of Land and Water Conservation
- 32 Brizga, S.O., Arthington, A.H., Choy, S.C., Kennard, M.J., Mackay, S.J., Pusey, B.J. Werren, G.L. 2002. Benchmarking, a 'top-down' methodology for assessing environmental flows in Australian rivers. Proceedings of the International Conference on Environmental Flows for River Systems, Southern Waters, University of Cape Town, South Africa
- 33 Swales and Harris, op cit
- 34 Waters, B.F. 1976. A methodology for evaluating the effects of different stream flows on salmonid habitat in Orsborn, J.F. and Allman, C.H. (eds) In-stream Flow Needs, p 254-266
- 35 Bovee, K. D. 1982. A guide to stream habitat analysis using the IFIM – US Fish and Wildlife Service Report FWS/OBS-82/26. Fort Collins, and Milhous, R. T. 1999 History, theory, use, and limitations of the Physical Habitat Simulation System. Proceedings of the 3rd International Symposium on Ecohydraulics, Salt Lake City, Utah, USA. Available on CD-ROM only
- 36 Parasiewicz, P., Dunbar, M.J. 2001. Physical Habitat Modelling for Fish: A developing approach in Large Rivers 12, 2-4, Arch. Hydrobiol. Suppl. 135/2-4. 239-268
- 37 See Ginot, V. 1995. EVHA, Un logiciel d'évaluation de l'habitat du poisson sous Windows. Bull. Fr. Peche Piscic. 337/338/339. 303-308
- 38 See Killingtviert, Å, Harby, A. 1994. Multi Purpose Planning with the River System Simulator - a decision support system for water resources planning and operation Proceedings of the First International Symposium on Habitat Hydraulics, Norwegian Institute of Technology, Trondheim

- 39 See Jowett, I. G. 1989. River hydraulic and habitat simulation, RHYHABSIM computer manual. New Zealand fisheries miscellaneous Report 49. Ministry of Agriculture and Fisheries, Christchurch
- 40 For example, in Germany, see: Jorde, K. 1996. Ecological evaluation of In-stream Flow Regulations based on temporal and spatial variability of bottom shear stress and hydraulic habitat quality in *Ecohydraulics 2000*, 2nd International Symposium on Habitat Hydraulics, edited by Leclerc, M. et al. Quebec City
- 41 Pusey B.J. 1998. Methods addressing the flow requirements of fish in *Comparative evaluation of environmental flow assessment techniques: review of methods*, Arthington AH, Zalucki JM. (eds). Occasional Paper 27/98. Land and Water Resources Research and Development Corporation, Canberra
- 42 Alfredsen, K. Marchand, W. Bakken, T. H. Harby, A. 1997. Application and comparison of computer models quantifying impacts of river regulation on fish habitat in Broch, E., Lysne, D.K Flatabo, N. Helland-Hansen, E (eds) 1997. Proceedings of the 3rd International conference on hydropower Hydropower '97 - Trondheim / Norway 30 June - 2 July 1997. A.A. Balkema Publishers, Rotterdam/Brookfield; and Booker, D.J. 2003. Hydraulic modelling of fish habitat in urban rivers during high flows. *Hydrological Processes*. 17, 577-599
- 43 Peters, M.R. Abt S.R. Watson, C.C. Fischenich, J.C. Nestler, J.M. 1995. Assessment of Restored Riverine Habitat using RCHARC. *Water Resources Bulletin* 31 (4): 745-752; and Nestler, J. Sutton, V.K. 2000. Describing scales of features in river channels using fractal geometry concepts in *Regulated Rivers: Research & Management* 16: 1-22
- 44 Bain, M. B. Finn J. T. Booke, H.E. 1988. Streamflow regulation and fish community structure in *Ecology* 69: 382-392; Bain, M. B. 1995. Habitat at the local scale: multivariate patterns for stream fishes in *Bull. Fr. Peche Piscic.* 337/338/339: 165-177; Lamouroux, N., Capra, H., Pouilly, M. 1998. Predicting Habitat Suitability for lotic fish: linking statistical hydraulic models with multivariate habitat use models in *Regulated Rivers*, 14, 1-11
- 45 Guensch, G.R. Hardy, T.B. Addley, R.C. 2001. Examining feeding strategies and position choice of drift-feeding salmonids using an individual-based, mechanistic foraging model *Can J Fish Aquat Sci* 58 (3): 446-457
- 46 Hardy, T.B. 1998. The future of habitat modeling and in-stream flow assessment techniques in *Regulated Rivers* 14 (5): 405-420
- 47 See, for example, Hardy, T.B. and Addley, R.C. 2001. Evaluation of Interim In-stream Flow Needs in the Klamath River, Phase II Final Report Institute for Natural Systems Engineering, Utah State University.
- 48 For example, the Expert Panel Assessment Method discussed earlier
- 49 Crance, J. H. 1987. Guidelines for using the Delphi Technique to develop habitat suitability index curves. US Fish and Wildlife Service Biological Report 82 (10.134). Fort Collins, USA
- 50 King, J., Brown, C. and Sabet, H (in press) A scenario-based holistic approach to environmental flow assessments for rivers *Rivers Research and Applications*
- 51 Poff, N.L., Allan, J.D., Bain, M.B., Karr, J.R., Prestegard, K.L., Richter, B.D., Sparks, R.E., Stromberg, J.C. 1997. The natural flow regime in *Bioscience* 47, 769-784
- 52 National Research Council, 1992. Restoration of aquatic ecosystems - science technology and public policy. National academic press, Washington DC, USA
- 53 United Nations, Conference on Sustainable Development, 1992
- 54 The Statement and Report from the International Conference on Water and the Environment (ICWE) in Dublin, Ireland express a holistic, comprehensive, multi-disciplinary approach to water resource problems worldwide, 1992
- 55 Chapter 5 contains an overview of Agenda 21 and a number of other international initiatives.
- 56 Graphic adapted from G.W. Annandale. 2000 Reservoir Conservation and Sediment Management, Engineering & Hydrosystems Inc..
- 57 World Commission on Dams. 2000 Dams and Development, Earthscan, London.
- 58 <http://www-dwaf.pwv.gov.za/wfw/>

- 59 Hirji, R.F. Ziegler, T.H.R. 1999. Ensuring Environmental Quality In Water Resource Projects, HRW, December Issue; see also the Lesotho Highlands website <http://www.lhwp.org.ls/>
- 60 World Commission on Dams. 2000 Dams and Development, Earthscan, London.
- 61 <http://www.snowyriver.nsw.gov.au/snocap/snowyriverenquiries.htm> and <http://www.mdbc.gov.au/about/governance/other.htm>
- 62 References for the examples are: Norris Dam: Outstanding Stewardship of American Rivers, 10 Hydro Projects Cited for Environmental Accomplishments, National Hydropower Association, 2001; Priest Rapids and Wanapum Dams: citation as above; Arrow Rock Dam: see US Bureau of Reclamation at <http://www.usbr.gov/main/> and <http://www.usbr.gov/pn/programs/arrowrockvalve/feis/complete.pdf>; Stave Falls Replacement Project: Stave River Water Use Plan - Report of the Consultative Committee October 1999. See also http://www.bchydro.bc.ca/wup/completed/stave_ruskin/
- 63 IRN, Getting Old: Dam Ageing and Decommissioning, at <http://www.irn.org>.
- 64 World Commission on Dams, Case Study of the Pak Mun Dam, 2000 at <http://www.dams.org>; and more recent articles on the Thailand Cabinet decision in 2002 to keep the gates open four months a year - <http://www.mekongwatch.org/english/country/thailand/pakmun.html>
- 65 http://www.rivernet.org/decom3_e.htm
- 66 Gauvin, C.F. 1998. Who Should Pay For Dam Removal?, World Rivers Review, Volume 13, No. 1 / February; and the Natural Resource Council of Maine (USA) at http://www.maineenvironment.org/Edwards_Dam/
- 67 WWF Poland. 2000. An options assessment for the Wloclawek dam: threats and solutions and http://www.wwf.pl/0206022335_newsen.php
- 68 European Union. 2000 Directive of the European Parliament and of the Council 2000/60/EC establishing a framework for community action in the field of water policy. European Parliament and Council, Luxembourg.
- 69 Aylward et al, Financial, Economic and Distributional Analysis: World Commission on Dams, Cape Town 2001
- 70 Howe, C.W Policy Issues and Institutional Impediments in the Management of Groundwater: Lessons from Case Studies in Environment and Development Economics (2002) 7 (at 769-795)
- 71 www.deschuteswe.org
- 72 National Hydropower Association, Outstanding Stewardship of America's Rivers. Washington, DC 2001
- 73 www.nfwf.org/watertransactionsprogram/
- 74 Pagiola, S Paying for Water Services in Central America: Learning from Costa Rica in Pagiola, S. Bishop, J. Landell-Mills, N. 2002. Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation, Earthscan, London; and Rojas, M., and Aylward, B (in press) What are we Learning from Experiences with Markets for Environmental Services in Costa Rica? A Review and Critique of the Literature. Report to IIED, International Institute for Environment and Development, London
- 75 Stevens, J.B., Adams, R.M., Barkley, D., Kiest, L.W., Landry, C.J., Newton, L.D., Obermiller, F.W., Perry, G.M., Seely, H., and Turner, B.P. 2000. Benefits, Costs, and Local Impacts of Market-based Streamflow Enhancements: The Deschutes River, Oregon, Rivers 7 (2): 89-108.
- 76 Bjornlund, H., and McKay, J. 2000. Aspects of Water Markets for Developing Countries: Experiences from Australia, Chile, and the US in Environment and Development Economics 7 (769-795)
- 77 As recommended by Bjornlund, H., and McKay, J. 2000.
- 78 Otto, B. 2000. Paying for Dam Removal: A Guide to Selected Funding Sources American Rivers, Washington DC.
- 79 Adams et al, cited above
- 80 Ostrom, E., Schroeder, L., and Wynne, S Institutional Incentives and Sustainable Development. Infrastructure Policies in Perspective, p8. in Sabatier, P.A. (ed) 1993. Theoretical Lenses on Public Policy, Westview Press, Inc, Boulder

- 81 Knowler, D. 1999. Incentive Systems for Natural Resource Management: The Role of Indirect Incentives in Environmental Report Series No. 2, FAO, Rome
- 82 Colorado School of Law. 1997.
- 83 Jaeger, W.K., Doppelt, B. 2002. Benefits to Fish, Benefits to Farmers: Improving Streamflow and Water Allocation in the Northwest, Oregon State University, Corvallis
- 84 ECOLEX, a joint initiative of IUCN, UNEP and FAO, provides a comprehensive data base of all multilateral environmental agreements and soft law instruments, along with details of the parties to these instruments. See www.ecolex.org
- 85 The IUCN Environmental Law Centre is in the process of finalizing an extensive data base on water related treaties, national legislation and case law, which will be available on the website. See www.iucn.org/themes/law See also the Atlas of International Freshwater Agreements (UNEP/DEWA/DPDL/RS.02-04), and International Water Law Project (www.internationalwaterlaw.org)
- 86 For example, does the Constitution include a right to a clean and healthy environment or a right to access to water? For more information on human rights and water visit the Water and Wetlands page of the IUCN Environmental Law Programme website: www.iucn.org/themes/law
- 87 In this context, the concept of international rivers is used to indicate a watercourse which geographically and economically affects the territory and interests of two or more states. In this paper, the concepts of transboundary and shared watercourse are used interchangeably
- 88 League of Nations, Treaty Series, Vol. VII, pp. 37
- 89 League of Nations, Treaty Series, Vol. XXXVI, pp. 77
- 90 May 21, 1997; 36 International Legal Materials (ILM) 700. This convention has not yet entered into force
- 91 The ILC is an organ of the United Nations in charge of the codification and progressive development of international law
- 92 Adopted on 17 March 1992; entry into force on 6 October 1996. (1991) 30 ILM 800
- 93 4 April 1995; 34 ILM 864
- 94 Signed in Johannesburg on 28.08.95; available at <http://www.sadcwscu.org.ls>
- 95 Signed on 2 February 1971, in force since 21 December 1975; 11 ILM 1972
- 96 Adopted on 16 November 1972, in force since 17 December 1975; 11 ILM, 1358
- 97 Under the Ramsar Convention the List is determined by the State itself. Under the World Heritage Convention proposed sites are inscribed on the list following a decision of the World Heritage Committee
- 98 Concluded on 23 June 1979; in force since 1 November 1983. 19 ILM 15
- 99 Which has been signed by 16 and ratified by 12 countries
- 100 Article 5 and 6, UN Convention
- 101 Article 7, UN Convention
- 102 Article 8, UN Convention
- 103 Article 9, UN Convention
- 104 Since it does not have the characteristics distinguishing law from other social rules, e.g. authority and prescription, and are not within the sources of international law described in Article 38 of the International Court of Justice Statute
- 105 The Earth's Action Plan adopted at the United Nations Conference on Environment and Development, held at Rio de Janeiro, Brazil in 1992

- 106 See also The UN Millennium Development Goals, Part VI, Clause 23
- 107 For a review of the South African situation see: Stein, R. 2002. Water Sector Reforms in Southern Africa: Some Case Studies in Hydropolitics in the Developing World: A Southern African Perspective (Turton and Hinwood Eds, 2002) and American University. 2001. South Africa's Water and Dam Safety Legislation: A Commentary and Analysis on the Impact of the World Commission on Dams' Report, Dams and Development, International Law Review, Volume 16, Number 6. For a review of the Australian situation see: Arthington A and Pusey B. 2003. Flow Restoration and Protection in Australia, Rivers Research and Applications, and Scanlon J. 2002. From Taking to Capping to Returning: The Story of Restoring Environment Flows in the Murray Darling Basin in Australia, SIWI Annual Conference
- 108 24 January 1991. RO 1992 1860
- 109 U.S. Wild and Scenic Rivers Act: (P.L. 90-542, as amended), (16 U.S.C. 1271-1287)
- 110 1997, as amended
- 111 National Water Act. Act 36 of 1998
- 112 See paragraph 25(c)
- 113 See Chapter 4.4.6. For a recent case study see Dyson, M. Scanlon, J. 2002. Trading in Water Entitlements in the Murray-Darling Basin in Australia - Realizing the Potential for Environmental Benefits, p14. IUCN ELP Newsletter Issue 1, available at: www.iucn.org/themes/law
- 114 See National Competition Council, Compendium of National Policy Agreements - Second Edition, June 1998
- 115 See National Competition Council, Compendium of National Policy Agreements at page 99
- 116 Some countries may also already have in place a domestic regime that makes provision for environmental flows. If so, then this regime must be understood
- 117 The IUCN Environmental Law Programme can assist in providing a range of comparative models. Visit: www.iucn.org/themes/law or contact the IUCN Environmental Law Centre at: waterlaw@elc.iucn.org
- 118 Responsibility may reside with another level of government or another ministry/departement
- 119 National Wildlife Federation and others v. United States Army Corps of Engineers, 132 F.Supp.2d 876 (D. Or. 2001).
- 120 See the Berlin Recommendations from the International round table on transboundary water management in 1998 and the Report of the World Commission on Dams, 2000
- 121 See Agenda 21 para 18.22. Most recently, the WSSD upheld the importance of the role of women and the Plan of Implementation recognizes that the outcomes of the Summit should benefit all, particularly women, youth, children and vulnerable groups
- 122 The WSSD Political Declaration addressed this deficiency, emphasizing the importance of involving all groups in society
- 123 For information on where water law is being taught contact the IUCN Environmental Law Centre, Bonn at waterlaw@elc.iucn.org. The inauguration of the IUCN Commission on Environmental Law endorsed Water Law Centre of Excellence, Mandela Institute, Witwatersrand University, South Africa, will be held at the IUCN World Parks Congress, Durban, September 2003
- 124 King, J.M. Tharme, R.E. de Villiers, M.S. (eds.) 2003. Environmental flow assessments for rivers: manual for the Building Block Methodology. Water Research Commission Technology Transfer Report No. TT131/00. Pretoria, South Africa
- 125 Acreman, M.C. King, J.M. 2003. Building capacity to implement an environmental flow programme in Tanzania. Report of a mission to Tanzania 3-13 December 2002 World Bank Environmental Flows Window, World Bank, Washington, USA

รายชื่อผู้ให้ความอนุเคราะห์รูปภาพประกอบ

รูปภาพประกอบหน้า 21: © Akram Shahid/REUTERS

รูปภาพประกอบหน้า 26: © Jackie King

รูปภาพประกอบหน้า 38: © Jackie King

รูปภาพประกอบหน้า 38: © US Fish and Wildlife Service, USA

รูปภาพประกอบหน้า 62: © Tim Cullen / World Bank

รูปภาพประกอบหน้า 68: © Reinout van den Bergh/Hollandse Hoogte

รูปภาพประกอบหน้า 96: © Laurent Giraudou/Anzenberger

รูปภาพประกอบหน้า 100: © Amit Dave/REUTERS

รูปภาพประกอบหน้า 116: © Sukree Sukplang/REUTERS

รูปภาพประกอบหน้า 127: © DWAF/South Africa

รูปภาพประกอบหน้า 136: © Rafiqur Rahman/REUTERS

รูปภาพประกอบหน้า 156: © Jackie King

การไหลเวียน -- น้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม

เอกสารฉบับนี้เสนอแนะข้อปฏิบัติที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินงานเพื่อการบริหารจัดการการไหลเวียนของน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคมสำหรับลุ่มน้ำต่าง ๆ ทั่วโลก ทั้งยังอธิบายถึงวิธีการประเมินสิ่งจำเป็นสำหรับการไหลเวียนน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคม การเปลี่ยนแปลงด้านกฎหมายและงบประมาณ และการเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของภาคีต่าง ๆ ในการเจรจาต่อรอง การไหลเวียนน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมและสังคมแสดงให้เห็นถึงความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นจากการขาดแคลนน้ำและการเสื่อมโทรมลงของสภาพแวดล้อม การบริหารจัดการระบบน้ำเพื่อบรรเทาความยากจน รวมไปถึงการสร้างหลักประกันความอุดมสมบูรณ์ของแม่น้ำและการจัดสรรแบ่งปันน้ำอย่างเสมอภาค

เกี่ยวกับ ไอ ยู ซี เอ็น

IUCN - สหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์ เป็นตัวแทนองค์กรทั้งภาครัฐและองค์กรเอกชนที่มาร่วมกันเป็นองค์กรพันธมิตรในลักษณะเฉพาะ สหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์ หรือ ไอ ยู ซี เอ็น เป็นองค์กรที่ตั้งใจทำงานเพื่อสะท้อน กระตุ้น และช่วยเหลือสังคมทั่วโลก ด้านการอนุรักษ์หรือคงไว้ซึ่งความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายของธรรมชาติ และเพื่อสร้างความมั่นใจว่าการใช้ประโยชน์ใด ๆ จากทรัพยากรธรรมชาติเป็นไปอย่างเสมอภาคและรักษาไว้ซึ่งความยั่งยืนของระบบนิเวศ

www.iucn.org

เกี่ยวกับแผนงานสร้างสรรค์น้ำและธรรมชาติ (Water and Nature Initiative)

เป็นแผนงานโครงการของ ไอ ยู ซี เอ็น มีระยะเวลาการดำเนินงาน 5 ปี เพื่อสาธิตว่าการจัดการโดยใช้ระบบนิเวศเป็นตัวตั้งและการดำเนินงานแบบมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนจะช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับน้ำในปัจจุบัน ทั้งยังสามารถฟื้นฟูแม่น้ำที่เสื่อมโทรมและรักษาไว้ซึ่งทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อชีวิตทั้งปวง

www.waterandnature.org