การชลประทานที่เป็นมิตรกับปลา

แนวทางปฏิบัติเพื่อการจัดลำดับสำคัญสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เป็นอุปสรรคต่อการเดินทางผ่านของปลาในลุ่มน้ำโขงตอนล่าง

กุมภาพันธ์ 2023

The MRC is funded by contributions from its Member Countries and Development Partners, including Australia, the European Union, Finland, Flanders/Belgium, France, Germany, Japan, Luxembourg, the Netherlands, New Zealand, Sweden, Switzerland, and the United States of America.

การชลประทานที่เป็นมิตรกับปลา

แนวทางปฏิบัติเพื่อการจัดลำดับสำคัญ สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เป็นอุปสรรคต่อการเดินทางผ่าน ของปลาในลุ่มน้ำโขงตอนล่าง

กุมภาพันธ์ 2023

(ฉบับภาษาไทย)

Copyright © Mekong River Commission, 2023
First published (2023)

Some rights reserved.

This work is a product of the Mekong River Commission (MRC) Secretariat. While all efforts have been made to present accurate information, the MRC does not guarantee the accuracy of the data included in this work. The boundaries, colours, denomination and other information shown on any map in this work do not imply any judgement on the part of the MRC concerning the legal status of any territory or the endorsement or acceptance of such boundaries.

Nothing herein shall constitute or be considered to be a limitation upon or waiver of the privileges and immunities of the MRC, all of which are specifically reserved.

This publication may be reproduced, in whole or in part and in any form, for educational or non-profit purposes without special permission from the copyright holder provided that the MRC is acknowledged as the source and that notification is sent to the MRC. The MRC Secretariat would appreciate receiving a copy of any publication that uses this publication as a source. This publication cannot be used for sale or for any other commercial purpose whatsoever without permission in writing from the MRC Secretariat.

Title: Fish-Friendly Irrigation: Guidelines to Prioritising Fish Passage Barriers in the Lower Mekong River Basin (Thai)

DOI: 10.52107/mrc.bi64gf

Keywords: fishway/inspection manual/fish passage facilities/Lower Mekong Basin/Mekong River Commission

For bibliographic purposes, this volume may be cited as:
Mekong River Commission. (2023). *Fish-Friendly Irrigation: Guidelines to Prioritising Fish Passage Barriers in the Lower Mekong River Basin (Thai).* Vientiane: MRC Secretariat. DOI: 10.52107/mrc.bi64gf

Information on MRC publications and digital products can be found at
http://www.mrcmekong.org/publications/

All queries on rights and licenses should be addressed to:
Mekong River Commission
Documentation and Learning Centre
184 Fa Ngoum Road, Unit 18, Ban Sithane Neua, Sikhottabong District, Vientiane 01000, Lao PDR Telephone: +856-21 263 263 | E-mail: mrcs@mrcmekong.org | www.mrcmekong.org

การอ้างอิง

ภาษาไทย (เอกสารแปล)

คณะกรรมาธิการแม่น้ำโขง (2566). การชลประทานที่เป็นมิตรกับปลา: แนวทางปฏิบัติเพื่อการจัดลำดับสำคัญสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เป็นอุปสรรคต่อ การเดินทางผ่านของปลาในลุ่มน้ำโขงตอนล่าง. เวียงจันทน์: สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมาธิการแม่น้ำโขง. DOI: 10.52107/mrc.bi64gf

ภาษาอังกฤษ (เอกสารต้นฉบับ)

Mekong River Commission (2023). *Fish-Friendly Irrigation: Guidelines to Prioritising Fish Passage Barriers in the Lower Mekong River Basin*. Vientiane: MRC Secretariat. DOI: 10.52107/mrc.bi64gf

การจัดการโครงการ

นายบุญเที่ยง สะนะซน, ผู้อำนวยการกองแผนงาน
ดร.ลี ธิม, หัวหน้าผู้วางแผนลุ่มน้ำ
ดร.สินไซ วงพะจัน, ผู้เชี่ยวชาญด้านการเกษตรและชลประทาน
นายฟุมิฮิโกะ โอโนเดระ, ที่ปรึกษาทางเทคนิคด้านการเกษตรและชลประทาน

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค

ผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคของสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมาธิการแม่น้ำโขง
นายฟุมิฮิโกะ โอโนเดระ, ที่ปรึกษาทางเทคนิคด้านการเกษตรและชลประทาน

ผู้เชี่ยวชาญระหว่างประเทศ

ทิม มาร์เด้น, ออสเตรเลี่ยน ฟิช พาสเซส เซอร์วิส
แคลร์ ปีเตอร์เคน, แคลร์ ปีเตอร์เคน คอนซัลติ้ง
ลี บอมการ์ทเนอร์, มหาวิทยาลัยชาร์ลส์สจ๊วต
แกรรี่ ธอนคราฟ, มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว

สารบัญ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร 1

บทนำ 3

ความเป็นมา 3

การอพยพของปลา 5

การจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ 5

ภาพรวมของวิธีการจัดลำดับสำคัญ 7

ขั้นตอนที่ 1 - การจำแนกโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นการอพยพของปลา 10

1.1 โครงสร้างใดคือสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เป็นอุปสรรคต่อการอพยพของปลา? 10

1.2 การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) 10

1.2.1 การจำแนกลุ่มน้ำและการรวบรวมข้อมูล GIS 11

1.2.2 การจำแนกสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่คาดว่าจะเป็นอุปสรรคต่อการเดินทางของปลา 12

ขั้นตอนที่ 2 - การประเมินระยะไกลเพื่อจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ 13

2.1 เกณฑ์การประเมินด้านชีวกายภาพ 15

เกณฑ์ที่ 1. ลำดับชั้นของลำน้ำ 15

เกณฑ์ที่ 2. ความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์ที่ดิน 16

เกณฑ์ที่ 3. จำนวนสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่อยู่บริเวณด้านท้ายน้ำ 18

เกณฑ์ที่ 4. พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยบริเวณเหนือสิ่งขวางกั้นลำน้ำ 19

ขั้นตอนที่ 3 - การประเมินภาคสนามของโครงสร้างที่คาดว่าจะขวางกั้นลำน้ำที่มีลำดับสำคัญสูง 20

3.1 เครื่องมือ 21

3.2 การรวบรวมและบันทึกข้อมูล และรายละเอียดข้อมูลของสถานที่แต่ละแห่ง 22

ขั้นตอนที่ 4 - การประเมินด้านชีวกายภาพของสถานที่ที่ผ่านการคัดกรอง 22

4.1 เกณฑ์การประเมินด้านชีวภาพ 23

เกณฑ์ที่ 5. ขนาดของสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เป็นอุปสรรคต่อการเดินทางของปลา (ปลาสามารถผ่านสิ่งขวางกั้นได้หรือไม่?) 23

เกณฑ์ที่ 6. สภาพลำน้ำตอนบนของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ 24

เกณฑ์ที่ 7. การไหลและการยังคงสภาพของสายน้ำ 26

เกณฑ์ที่ 8. แหล่งอาศัยของปลาที่อพยพไปยังต้นน้ำ 27

เกณฑ์ที่ 9. ความสำคัญของการทำการประมงบริเวณสิ่งขวางกั้นลำน้ำ 28

ขั้นตอนที่ 5 - การประเมินด้านเศรษฐกิจและสังคมของสิ่งขวางกั้นที่มีลำดับสำคัญสูง 30

5.1 การประเมินด้านเศรษฐกิจและสังคมสำหรับสิ่งขวางกั้นที่มีลำดับสำคัญสูง 31

เกณฑ์ที่ 10. งบประมาณที่ใช้ในการฟื้นคืนสภาพ 31

เกณฑ์ที่ 11. ความสามารถในการเข้าถึงเพื่อการบำรุงรักษา 32

เกณฑ์ที่ 12. ประสิทธิภาพของทางผ่านปลาในสถานที่แห่งนั้น *33*
เกณฑ์ที่ 13. ประโยชน์ในการเพิ่มกำลังผลิตของการก่อสร้างทางผ่านปลา *34*
ขั้นตอนที่ 6 - การเลือกสถานที่เพื่อการฟื้นคืนสภาพ **36**
นิยามคำศัพท์ **38**
เอกสารอ้างอิง **40**
ภาคผนวกที่ 1: ประเภทสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เป็นอุปสรรคต่อการเดินทางของปลา **41**
ภาคผนวกที่ 2: แบบบันทึกการประเมินภาคสนาม **49**
ภาคผนวกที่ 3: รายละเอียดข้อมูลที่กรอกลงในแบบบันทึกการประเมินภาคสนาม **51**

รายการอักษรย่อ

ACIAR – Australian Centre for International Agricultural Research

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

GIS - Geographic Information System

GPS - Global Positioning System

LMB – Lower Mekong Basin

MAFF/Japan - Ministry of Agriculture and Forestry and Fisheries of Japan

MRC – Mekong River Commission

NGO – Non-government Organization

O&M – Operations and Maintenance

PIT - Passive integrated transponder

QGIS - Quantum GIS

Lao P.D.R. – Lao Peoples Democratic Republic

US-DOI - Department of the Interior of United States of America

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ความเป็นมา

ลุ่มน้ำโขงตอนล่างสนับสนุนสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีแก่ประชาชนมากกว่า 60 ล้านคน โดยประชาชนจำนวนมากพึ่งพาระบบการผลิตทางการประมงเพื่อเป็นอาหารและสร้างรายได้ การทำการประมงในแม่น้ำในบริเวณภูมิภาคนี้จึงถือว่าเป็นแหล่งโปรตีนหลักสำหรับประชากรในลุ่มน้ำ ดังนั้นการใช้ทรัพยากรประมงอย่างยั่งยืนจึงมีความสำคัญต่อความเป็นอยู่ที่ดีของประชากรอย่างต่อเนื่อง

ภายในลุ่มน้ำโขงตอนล่างพบมีพันธุ์ปลามากถึง 1,150 ชนิด โดยพันธุ์ปลาส่วนใหญ่มีการเคลื่อนย้ายขึ้นและลงไปตามระบบแม่น้ำอยู่ตลอดทั้งปี และมีการเคลื่อนที่ออกสู่ที่ราบน้ำท่วมถึงในช่วงฤดูน้ำหลากด้วย พันธุ์ปลาเหล่านี้มีการอพยพไปยังแหล่งวางไข่ กระจายกันไปยังแหล่งอาศัยใหม่หรือเพื่อการเข้าถึงแหล่งอาหาร หากปลาเหล่านี้ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้อิสระตลอดทั้งลำน้ำย่อมจะส่งผลให้กำลังผลิตทางการประมงเกิดการเสื่อมถอยลงไป

ทั่วทั้งลุ่มน้ำโขงตอนล่างมีการสร้างสิ่งขวางกั้นลำน้ำปิดกั้นการอพยพของปลานับเป็นหมื่น ๆ แห่ง ไม่ว่าจะเป็นเขื่อน ฝาย อาคารบังคับน้ำ ประตูระบายน้ำ และทางข้ามลำน้ำ ทั้งหมดนี้ล้วนแต่ก่อให้เกิดการยกระดับที่สูงมากขึ้นบนลำน้ำ ซึ่งสูงเกินกว่าที่ปลาจะเคลื่อนที่ผ่านไปได้ ไม่เพียงแต่เขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่ที่เป็นอุปสรรคต่อการอพยพของปลาเท่านั้น โครงสร้างเพื่อการชลประทานส่วนใหญ่ซึ่งแม้จะมีโครงสร้างไม่สูงมากนักแต่โครงสร้างเหล่านี้ก็ล้วนแล้วแต่เป็นอุปสรรคต่อการอพยพของปลาเช่นกัน และประเด็นเหล่านี้คือสิ่งที่แนวทางปฏิบัติฉบับนี้ให้ความสนใจเป็นเรื่องหลัก

อุปสรรคเหล่านี้ส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อปลาโดยจะปิดกั้นการอพยพและทำให้ปลาไม่สามารถมีวงจรชีวิตที่สมบูรณ์ได้ รวมถึงกักต้อนปลาไว้ในพื้นที่ที่มีโอกาสถูกจับไปใช้ประโยชน์มากเกินไป ดังนั้นผลกระทบสะสมของสิ่งขวางกั้นลำน้ำต่อประชากรปลาในบริเวณลุ่มแม่น้ำโขงจึงเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากจะมีผลกระทบในระยะยาวต่อกำลังผลิตที่ต่อเนื่องกันของปลาทั้งระบบลุ่มน้ำ

การเอื้ออำนวยให้ปลาสามารถเดินทางผ่าน (หรือ“การเดินทางผ่านของปลา”) ผ่านสิ่งขวางกั้นลำน้ำเหล่านี้ จึงมีความจำเป็นเพื่อให้เกิดความสมดุลของการพัฒนาด้านชลประทาน รักษาไว้ซึ่งผลผลิตทางการประมงและความหลากหลายทางชีวภาพ ทางเดินผ่านของปลาหรือ "ทางผ่านปลา" จึงเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้ปลาสามารถเดินทางขึ้นไปเหนือสิ่งขวางกั้นลำน้ำได้โดยการสร้างขั้นบันไดเล็ก ๆ หลายขั้นและแอ่งพักเพื่อชะลอความเร็วน้ำ นอกจากการอพยพขึ้นสู่ด้านเหนือน้ำแล้ว ปลาก็มีการอพยพลงไปตามลำน้ำด้วยเช่นกัน ดังนั้นจึงต้องมีการออกแบบทางผ่านปลาเพื่อส่งผ่านปลาไปยังบริเวณด้านท้ายลำน้ำ โดยทั่วไปแล้ว กระแสน้ำมีการไหลผ่านสิ่งขวางกั้นลำน้ำ เช่น ทางประตูน้ำ หรือทางน้ำระบายล้น เป็นหลักมากกว่าการไหลผ่านในช่องทางผ่านปลา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างสิ่งขวางกั้นลำน้ำเพื่อให้ปลาสามารถอยู่รอดได้ด้วย

การจัดลำดับสำคัญ

การก่อสร้างทางผ่านปลา หรือทางเดินผ่านของปลา ที่บริเวณสิ่งขวางกั้นลำน้ำเป็นงานที่มีความสำคัญและจำเป็นต้องดำเนินการในสถานที่ที่มีลำดับสำคัญสูงก่อน อย่างไรก็ตาม แนวทางปฏิบัติฉบับนี้มีคำแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เป็นอุปสรรคต่อการเดินทางของปลา หรือการออกแบบทางผ่านปลาสำหรับโครงสร้างระดับต่ำ เช่น อุปกรณ์และโครงสร้างที่อำนวยความสะดวกด้านชลประทาน ดังนั้นในปี 2015 คณะกรรมาธิการแม่น้ำโขงจึงได้ริเริ่ม "โครงการชลประทานที่เป็นมิตรกับปลา" โดยมีองค์ประกอบ 2 ประการ คือ 1) การจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ และ 2) การออกแบบทางผ่านปลา สิ่งเหล่านี้ได้ถูกรวมไว้ในเอกสารฉบับเดียวกัน ("แนวทางปฏิบัติเพื่อการจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เป็นอุปสรรคต่อการเดินทางของปลา และการออกแบบโครงสร้างชลประทานที่เป็นมิตรกับปลาในลุ่มน้ำโขงตอนล่าง") แต่ปัจจุบันได้นำมาปรับปรุงและแยกออกจากกันเป็น 2 ฉบับ ตามองค์ประกอบของผู้ใช้งาน ทั้งนี้เนื่องจากมีผู้ใช้งานที่แตกต่างกัน ในส่วนขององค์ประกอบที่สองเป็นแนวทางปฏิบัติด้านการออกแบบทางผ่านปลา การก่อสร้าง การใช้งาน การบำรุงรักษา และการปรับแก้ สามารถนำไปใช้โดยแยกอย่างเป็นอิสระจากกัน หรืออาจใช้ปฏิบัติต่อเนื่องกัน จากองค์ประกอบแรกคือแนวทางปฏิบัติเพื่อการจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เป็นอุปสรรคต่อการเดินทางผ่านของปลาในลุ่มน้ำโขงตอนล่าง ซึ่งดำเนินการโดยใช้แนวทางฉบับนี้

วิธีการจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำนั้นในขั้นต้นได้ใช้ฐานความรู้และประสบการณ์ที่ดำเนินการมาแล้วในประเทศลาวและออสเตรเลีย แต่ทั้งนี้จำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบเพื่อให้นำไปใช้ปฏิบัติได้จริงในวงกว้างในพื้นที่ลุ่มน้ำโขงตอนล่าง ดังนั้นตั้งแต่ปี 2018 ถึง 2020 คณะกรรมาธิการแม่น้ำโขงจึงได้ทำการตรวจสอบและประยุกต์ใช้วิธีการเหล่านี้โดยดำเนินการทดสอบในพื้นที่นำร่องในประเทสลาว ไทย กัมพูชา และเวียดนาม ร่วมกับกระทรวงมหาดไทยของสหรัฐอเมริกา (US DOI) ศูนย์วิจัยการเกษตรระหว่างประเทศของออสเตรเลีย (ACIAR) และมหาวิทยาลัยชาร์ลส์สจ๊วต (ออสเตรเลีย) ต่อมาคณะกรรมาธิการแม่น้ำโขงได้มีการปรับปรุงแก้ไขแนวทางปฏิบัติเพื่อการจัดลำดับสำคัญตามผลการทดสอบนำร่องดังกล่าว

แนวทางปฏิบัติเพื่อการจัดลำดับสำคัญฉบับนี้มีวิธีการที่กระชับสำหรับผู้ปฏิบัติงานในการจำแนกสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีลำดับสำคัญสูงสุดสำหรับการติดตั้งทางผ่านปลาในแหล่งน้ำที่เลือก วิธีการนี้ใช้การพิจารณาด้านกายภาพ ชีวภาพ และเศรษฐกิจและสังคม และใช้เครื่องมือการสำรวจระยะไกลและการวิเคราะห์เพื่อประเมินและจัดลำดับสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีจำนวนมาก

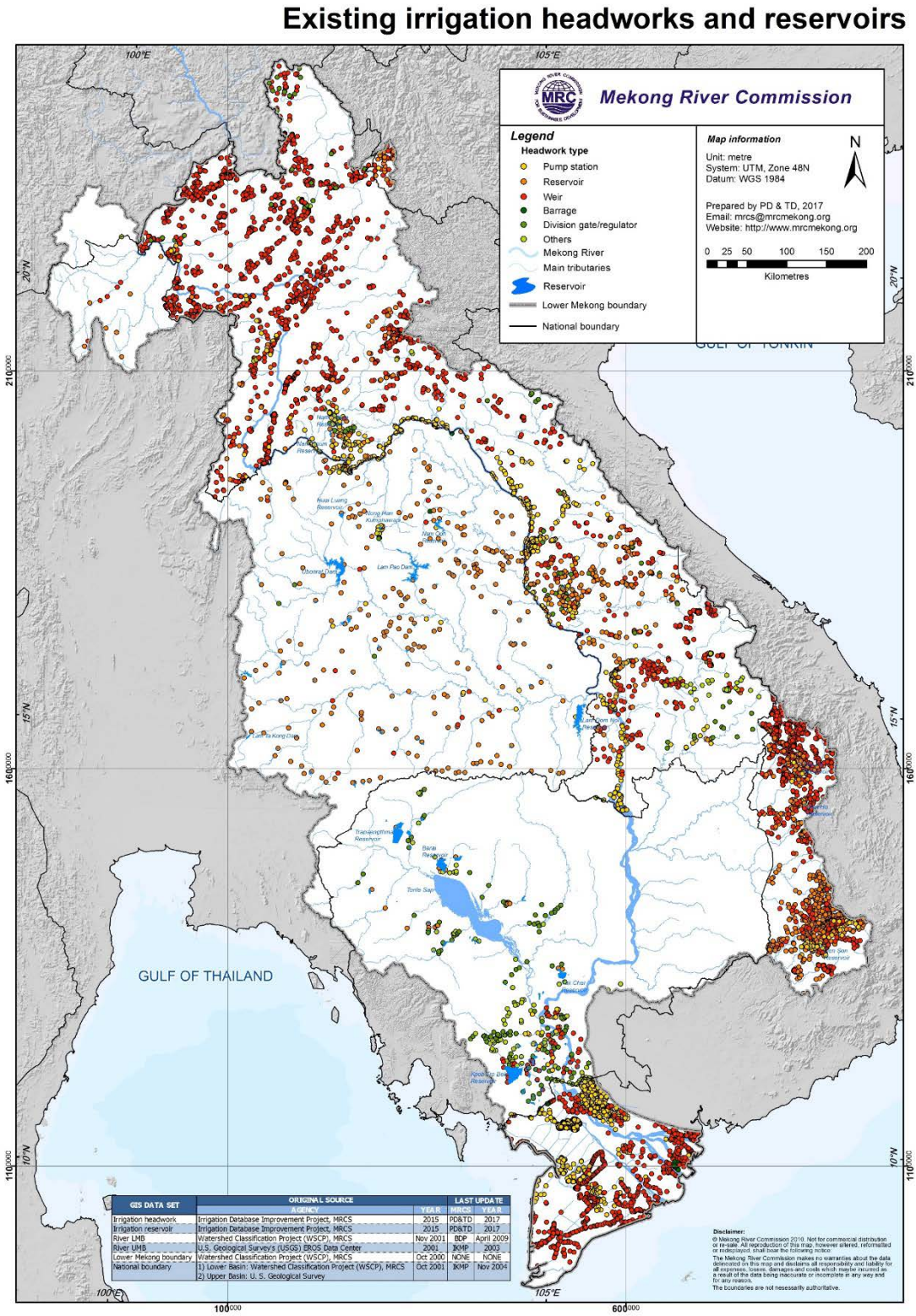
บทนำ

ความเป็นมา

ลุ่มน้ำโขงตอนล่างเป็นระบบนิเวศน้ำจืดที่สำคัญที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาและความซับซ้อนของแหล่งอาศัยของปลาที่สูงมาก จัดเป็นลุ่มน้ำที่มีชนิดพันธุ์ปลามากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก ปัจจุบันมีการบันทึกจำนวนไว้ประมาณ 1,150 ชนิด (MRC, 2018) อีกทั้งลุ่มน้ำโขงยังเป็นแหล่งการทำการประมงน้ำจืดที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งของโลก ซึ่งเป็นแหล่งอาหารและการดำรงชีวิตของประชาชนนับหลายล้านคน (MRC, 2010) ปริมาณผลจับปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ ทั้งหมดที่ได้จากลุ่มน้ำโขงตอนล่างมีมากถึง 2.3 ล้านตันต่อปี ซึ่งช่วยสนับสนุนการดำรงชีวิตของประชาชนจำนวนหลายล้านชีวิต รวมถึงเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญตลอดทั้งลุ่มน้ำ (Hortle, 2009)

ตามการปฏิบัติที่พบทั่วไป เขื่อนขนาดเล็กจำนวนมากถูกสร้างขึ้นเพื่อผันน้ำในพื้นที่ไปยังพื้นที่นาข้าว โดยการสร้างเขื่อนพบมีการเพิ่มขนาดและจำนวนมากขึ้นในช่วงปลายศตวรรษที่ 20 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เขื่อนในลุ่มน้ำโขงหลายแห่งได้รับการออกแบบเพื่อกักเก็บน้ำที่ไหลเข้ามาในฤดูฝนและปล่อยออกในช่วงฤดูแล้ง และเขื่อนเก็บกักน้ำดังกล่าวยังสามารถเปลี่ยนแปลงกระแสน้ำตามฤดูกาลได้อีกด้วย (MRC, 2017) อย่างไรก็ตาม มีโครงสร้างขนาดเล็กอีกนับจำนวนเป็นหมื่น ๆ แห่ง เช่น เขื่อนฝาย อาคารบังคับน้ำ ประตูระบายน้ำ และทางข้ามลำน้ำ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการอพยพของปลาในลุ่มน้ำโขงตอนล่าง (ภาพที่ 1) ระดับของการพัฒนานี้คาดว่าจะส่งผลกระทบในทางลบต่อการประมงในลุ่มน้ำโขงตอนล่าง โดยผลกระทบหลักประการหนึ่งคือการอพยพของปลา สิ่งขวางกั้นลำน้ำเหล่านี้ทำให้เกิดการจำกัดการอพยพของปลาซึ่งส่งผลต่อความสมบูรณ์ของวงจรชีวิตและนำไปสู่การจับปลามาใช้ประโยชน์มากเกินไป โดยที่ชุมชนท้องถิ่นใช้ประโยชน์จากปลาที่มาสะสมบริเวณลำน้ำด้านท้ายของโครงสร้างสิ่งขวางกั้นนั้น

การเดินทางผ่านของปลาบริเวณโครงสร้างสิ่งขวางกั้นลำน้ำเหล่านี้สามารถฟื้นฟูได้โดยติดตั้งทางผ่านปลา อย่างไรก็ตาม คำถามก็คือ“จะต้องดำเนินการแก้ไขที่สิ่งขวางกั้นลำน้ำแห่งใดก่อน” แนวปฏิบัตินี้ได้สรุปวิธีการทีละขั้นตอนสำหรับการจำแนกและจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำเพื่อการอพยพของปลาที่มีอยู่ทั้งหมดในระบบลำน้ำธรรมชาติ ไม่รวมถึงโครงสร้างภายในระบบชลประทาน เช่น ร่องน้ำ ปั๊มน้ำ และสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ วัตถุประสงค์หลักของแนวทางปฏิบัตินี้จัดทำขึ้นเพื่อการจัดทำบัญชีรายชื่อลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ เพื่อให้สามารถลงทุนโดยองค์กรพัฒนาเอกชนและองค์กรภาครัฐในการฟื้นฟูการเดินทางผ่านของปลา



ภาพที่ 1 โครงการชลประทานที่มีอยู่และที่กำลังวางแผนก่อสร้างในลุ่มน้ำโขงตอนล่าง (MRC, 2018)

การอพยพของปลา

ในลุ่มน้ำโขงตอนล่างมีการแบ่ง 'ระบบ' การอพยพของปลาออกเป็น 3 ระบบ เพื่ออธิบายรูปแบบการอพยพสำหรับปลาจำนวนมากทั้งการอพยพขึ้นไปตามลำน้ำและบริเวณใกล้เคียง (ภาพที่ 2) ระบบการอพยพในลุ่มน้ำโขงตอนล่าง การอพยพเกิดขึ้นตลอดลำน้ำโดยเริ่มจากบริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำไปยังน้ำตกคอนพะเพ็ง (Khone Falls) และตอนล่างของแม่น้ำโขงในประเทศกัมพูชา (เส้นสีเหลือง) ปลาจำนวนมากในระบบนี้จะหากินอาหารและเติบโตในช่วงฤดูฝนภายในที่ราบน้ำท่วมถึงของทะเลสาบเขมร (Tonle Sap) และสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ ซึ่งถูกเปรียบเป็น 'โรงงานผลิตปลา' ของระบบนี้ ปลาส่วนใหญ่อพยพออกจากพื้นที่ที่ถูกน้ำท่วม และอพยพไปยังที่หลบภัยเมื่อระดับน้ำลดลงในฤดูแล้ง โดยเฉพาะพื้นที่วังน้ำลึกตามแนวลำน้ำของแม่น้ำโขงในเขตประเทศกัมพูชาตอนบน โดยในช่วงต้นฤดูฝนปลาจำนวนมากจะวางไข่ที่ตอนบนของกัมพูชาแล้วปล่อยให้ตัวอ่อนล่องลอยไปตามกระแสน้ำไปยังที่ราบน้ำท่วมถึงบริเวณด้านท้ายน้ำ ปลาบางส่วนอพยพไปที่ราบน้ำท่วมถึงเพื่อวางไข่ และมีปลาโตเต็มวัยจำนวนมากจะอพยพลงสู่บริเวณด้านท้ายน้ำเพื่อเข้าสู่ที่ราบน้ำท่วมถึงที่อุดมสมบูรณ์

ระบบการอพยพในแม่น้ำโขงตอนกลางบางส่วนจะแยกออกจากระบบตอนล่างที่บริเวณน้ำตกคอนพะเพ็ง ซึ่งน้ำตกนี้เป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ (สายสีแดง) ในบริเวณตอนกลางของแม่น้ำโขง ปลาเหล่านี้จะอาศัยอยู่ในวังน้ำลึกในลำน้ำสายหลักในช่วงฤดูแล้ง แล้วในช่วงต้นฤดูฝนจะอพยพไปยังต้นน้ำเพื่อวางไข่ในแม่น้ำโขง หรือแม่น้ำสาขา หรือที่ราบน้ำท่วมถึง จากนั้นปลาจะเดินทางออกจากที่ราบน้ำท่วมถึงเมื่อระดับน้ำเริ่มลดลง และกลับคืนสู่บริเวณด้านท้ายลำน้ำของแม่น้ำโขงเพื่อไปยังที่แหล่งหลบภัยเมื่อระดับน้ำลดลงในฤดูแล้ง

ระบบการอพยพในแม่น้ำโขงตอนบนครอบคลุมแม่น้ำโขงบนที่ราบสูงบริเวณที่มีการบรรจบกันของแม่น้ำเลยบริเวณต้นน้ำและอาจขยายไปถึงเขตประเทศจีน โดยแยกออกจากระบบการอพยพในแม่น้ำโขงตอนกลางด้วยสภาพนิเวศที่เป็นแหล่งทรายตื้น ๆ ใกล้นครเวียงจันทน์ (เส้นสีน้ำเงิน) พื้นที่ลุ่มน้ำโขงตอนบนนี้อยู่ในหุบเขาสูงชันไม่มีที่ราบน้ำท่วมถึงขนาดใหญ่และไม่มีแม่น้ำสาขา ดังนั้นปลาจึงอพยพลงไปตามลำน้ำเป็นส่วนใหญ่ในช่วงปลายฤดูแล้งหรือต้นฤดูฝน ตามด้วยการวางไข่และการล่องลอยของตัวอ่อนไปตามลำน้ำ จากนั้นจะมีการอพยพไปตามลำน้ำเมื่อโตเต็มวัย รายละเอียดของการอพยพทั้ง 3 ระบบ สามารถหาอ่านได้ใน Poulsen *et al*. (2002)

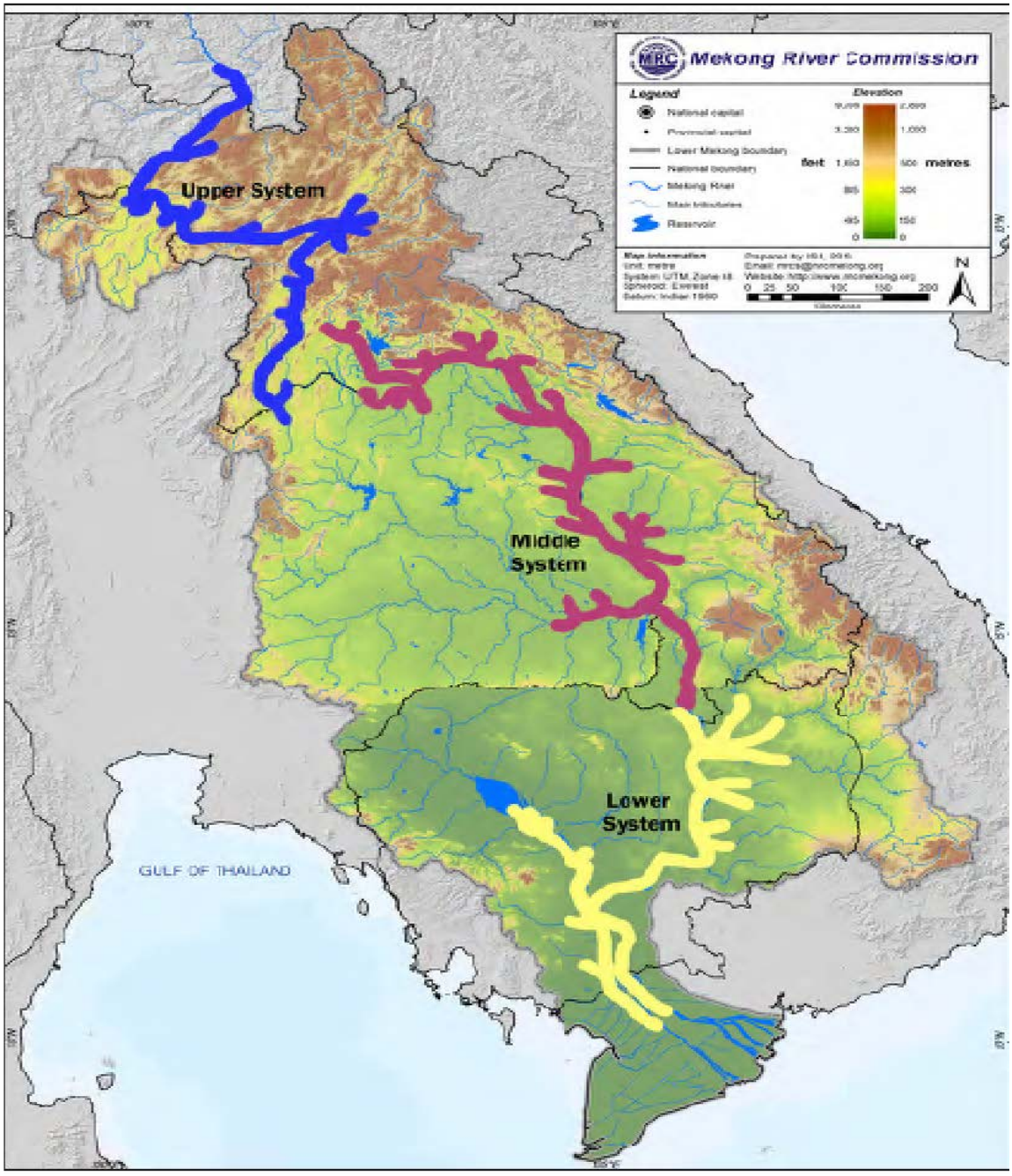
การจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

เนื่องจากมีสิ่งขวางกั้นลำน้ำนับเป็นหมื่นแห่งที่เป็นอุปสรรคต่อการอพยพของปลาในบริเวณลุ่มน้ำโขงตอนล่าง อย่างไรก็ตาม การติดตั้งทางผ่านปลาสามารถดำเนินการได้เพียงไม่กี่แห่งในโครงสร้างชลประทานนั้น ทั้งนี้เนื่องจากเงินทุนภาครัฐมีจำกัด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องจำแนกและจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อการอพยพของปลาและเศรษฐกิจในชุมชนเพื่อให้การฟื้นฟูสามารถให้ผลอย่างคุ้มค่า

เขื่อนบนแม่น้ำสาขาและสิ่งขวางกั้นลำน้ำอื่น ๆ บนลำน้ำที่มีขนาดเล็ก รวมถึงที่ราบน้ำท่วมถึงเป็นอุปสรรคของระบบการอพยพในบางโอกาส ส่วนเขื่อนขนาดใหญ่บนแม่น้ำสาขาหรือบนตัวแม่น้ำสายหลักจะปิด

กั้นการอพยพของปลา ถึงแม้ว่าเขื่อนทั้งหมดจะส่งผลกระทบต่อการเดินทางของปลา แต่สิ่งที่นับเป็นอุปสรรคของการประมงคือเขื่อนขนาดใหญ่ที่ก่อสร้างขวางกั้นแม่น้ำโขงสายหลัก (ใกล้ที่ราบน้ำท่วมถึงที่อุดมสมบูรณ์)

เขื่อนขนาดเล็กหลายแห่งที่มีอยู่ในลำน้ำสาขามีผลกระทบต่อการอพยพของปลา และทำนองเดียวกันก็มีผลกระทบต่อผลผลิตทางการประมงด้วย ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าชนิดพันธุ์ปลาเฉพาะถิ่นของแม่น้ำโขงส่วนใหญ่เป็นปลาที่มีขนาดเล็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์ปลาที่พบในแม่น้ำสาขาซึ่งส่วนใหญ่ถูกจำกัดไว้ที่แม่น้ำเพียงหนึ่งหรือสองสามสายในบริเวณฝั่งตะวันออกของลุ่มน้ำตามแนวที่มีการอยู่อาศัย ดังนั้นเขื่อนบนลำน้ำสาขาจึงไม่มีแนวโน้มที่จะมีผลกระทบเป็นสัดส่วนกับความหลากหลายทางชีวภาพของปลาในภูมิภาค (Ziv *et al*., 2012)



ภาพที่ 2 รูปแบบการอพยพของปลาในลุ่มน้ำโขงตอนล่าง (MRC, 2012)

ภาพรวมของวิธีการจัดลำดับสำคัญ

การจัดลำดับสำคัญประกอบด้วยกระบวนงานรวม 5 ขั้นตอน (ภาพที่ 3) ซึ่งได้แก่ การจำแนกสิ่งขวางกั้นลำน้ำ การประเมินด้านการประมงและระบบนิเวศ และการประเมินด้านต้นทุนทางเศรษฐกิจและผลประโยชน์ทางสังคมของการซ่อมแซมสิ่งขวางกั้นลำน้ำนั้น

ขั้นตอนที่ 1. การจำแนก - จำแนกตำแหน่งของโครงสร้างที่คาดว่าจะขวางกั้นลำน้ำโดยภาพถ่ายดาวเทียม

ขั้นตอนที่ 2. การประเมินระยะไกล - วิเคราะห์ขนาดแหล่งอาศัยของปลาและประชาคมปลา โดยใช้เกณฑ์ 5 ประการของโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

ขั้นตอนที่ 3. การประเมินภาคสนาม – บันทึกเกณฑ์ทางกายภาพของโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีลำดับสำคัญสูง ซึ่งได้จากการระบุไว้โดยการประเมินระยะไกล

ขั้นตอนที่ 4. การประเมินด้านชีวภาพ - วิเคราะห์คุณสมบัติ 5 ประการ ของสิ่งขวางกั้นลำน้ำและสถานที่ซึ่งเกี่ยวข้องกับแหล่งอาศัยของปลาและเศรษฐกิจในท้องถิ่น

ขั้นตอนที่ 5. การประเมินด้านเศรษฐกิจและสังคม - วิเคราะห์ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม 4 ประการ ซึ่งเกี่ยวข้องกับต้นทุนการก่อสร้างและความสะดวกในการบำรุงรักษา

ข้อดีประการหนึ่งของกระบวนงานนี้คือเพื่อประเมินและจัดลำดับสำคัญของโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีจำนวนหลายพันรายการ ก่อนที่จะต้องดำเนินการสำรวจในภาคสนามของสถานที่นั้น ๆ ต่อไป การศึกษาในเบื้องต้นดำเนินการด้วยคอมพิวเตอร์จากการใช้ประสิทธิภาพและความสามารถในการตัดสินใจที่เป็นอัตโนมัติของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการประเมินลักษณะของแหล่งอาศัยเชิงพื้นที่ที่หลากหลายซึ่งเกี่ยวข้องกับโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำในแต่ละแห่ง แนวทางนี้จะช่วยให้สามารถประเมินโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำในสภาวะที่มีทรัพยากรจำกัด ซึ่งการจัดลำดับสำคัญสูงสุดของโครงสร้างดังกล่าวจะได้รับหลังจากได้ดำเนินการในขั้นตอนของ GIS

ส่วนสำคัญของวิธีการนี้คือการใช้พร็อกซี (หรือสิ่งทดแทน) ในข้อมูล GIS ตัวอย่างเช่น การศึกษาจำนวนมากได้แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างสภาพของแหล่งอาศัยและสภาพของประชาคมปลา โดยแหล่งอาศัยที่เสื่อมโทรมอย่างมากจะทำให้ประชาคมปลาลดลง ความเสื่อมโทรมของแหล่งอาศัยมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับของการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำโดยรอบซึ่งสามารถระบุได้ง่ายใน GIS ดังนั้นระดับการใช้ประโยชน์ที่ดินจึงสามารถใช้บ่งชี้สภาพของประชาคมปลาได้ โดยสภาพของประชาคมปลาในลุ่มน้ำที่ยังไม่ได้รับการพัฒนาและไม่ถูกรบกวนมีโอกาสสูงที่จะดีกว่าประชาคมปลาที่อยู่ในพื้นที่ที่ถูกพัฒนาอย่างเข้มข้น ด้วยวิธีนี้ลักษณะการทำแผนที่ที่ประเมินโดย GIS สามารถใช้บ่งชี้ลักษณะที่ยากต่อการรวบรวมและเป็นตัวแทนเชิงพื้นที่ได้

จุดมุ่งหมายของกระบวนงานด้านการจัดลำดับสำคัญนี้คือการระบุสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เป็นอุปสรรคต่อการอพยพของปลาที่ส่งผลกระทบต่อประชาคมปลาทั้งหมดทั้งในทิศทางอพยพขึ้นสู่เหนือน้ำและลงไปยังตามลำน้ำ

อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญที่ควรทราบก่อนคือการอพยพลงไปตามลำน้ำนั้นเกี่ยวข้องกับไข่และตัวอ่อนของปลา ซึ่งต้องมีเกณฑ์และข้อพิจารณาในการออกแบบที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น สิ่งนี้แตกต่างไปจากเกณฑ์ประเมินในการจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำอื่น ๆ ซึ่งอาจมีอคติจากการเลือกพิจารณาเฉพาะบางวงศ์ปลา หรือเฉพาะสายพันธุ์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ หรือเฉพาะบางช่วงของลำน้ำ การจัดลำดับสำคัญนั้นเป็นการให้ความเห็นที่

มุ่งเน้นไปที่สายพันธุ์ปลาที่มีมูลค่าสูงเป็นหลัก โดยไม่ได้ตั้งใจจะทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อประชาคมปลาบางส่วน ไม่ว่าจะโดยการทำให้เกิดการเสียสมดุลของความสัมพันธ์ของปลาผู้ล่ากับเหยื่อ หรือทำให้สูญเสียชนิดพันธุ์ปลาเฉพาะกลุ่มโภชนาการที่เป็นพื้นฐานการทำงานของระบบนิเวศ (Kemp & O'Hanley, 2010)

ภาพที่ 3 แสดงกระบวนงานของขั้นตอนการจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

การจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ทำการตรวจสอบเฉพาะแม่น้ำบางสายหรือส่วนย่อยของลุ่มน้ำมีโอกาสที่จะละเลยการตรวจสอบสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่อยู่ด้านท้ายน้ำ (Moore and Marsden, 2008) การตรวจสอบที่ไม่เหมาะสมนี้อาจจะทำให้ยังมีการหลงเหลือสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่อยู่บริเวณด้านท้ายน้ำ ซึ่งกีดขวางหรือชะลอการเดินทางของประชาคมปลาบางส่วนไม่ให้อพยพไปถึงแหล่งอาศัยบริเวณต้นน้ำได้

ระบบจะพิจารณาถึงความสำคัญของรูปแบบการอพยพที่หลากหลายและโอกาสในการสูญพันธุ์ซึ่งเกิดจากสิ่งขวางกั้นลำน้ำ ด้วยเหตุนี้ กระบวนงานนี้จึงได้รับการออกแบบมาเพื่อจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่ใกล้กับแม่น้ำโขงหรือทะเลจีนใต้ สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่บนลำน้ำขนาดใหญ่ซึ่งใกล้กับแหล่งน้ำขนาดใหญ่เหล่านี้จะขวางกั้นไม่ให้ปลาจำนวนมากอพยพขึ้นสู่ต้นน้ำเพื่อการหากินหรือสืบพันธุ์วางไข่

ปลาขนาดเล็กจำนวนมากในประชากรปลาอาจจะต้องสูญหายไปได้ ถ้าปลาที่โตเต็มวัยไม่สามารถหาแหล่งวางไข่ที่เหมาะสมได้ หรือปลาขนาดเล็กไม่สามารถหาแหล่งเลี้ยงตัวอ่อนที่เหมาะสมได้ และถ้าการเดินทางผ่านของปลาถูกขวางกั้นในทุก ๆ ปี ประชากรปลาเหล่านั้นก็จะลดลงอย่างรุนแรง ซึ่งนำไปสู่การสูญพันธุ์ของชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น การลดการดำรงชีวิตของชุมชนท้องถิ่น และการลดความมั่นคงด้านอาหารในภูมิภาคในวงกว้าง ผลกระทบของสิ่งขวางกั้นลำน้ำต่อประชาคมปลาขนาดใหญ่ใกล้กับแม่น้ำโขงหรือทะเลจีนใต้จึงถือว่ามีความวิกฤติมากกว่าผลกระทบต่อประชาคมปลาขนาดเล็กในลำธารบริเวณต้นน้ำ นอกจากนี้ลำธารบริเวณต้นน้ำเหล่านี้ยังมีความชันมากซึ่งถือเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำตามธรรมชาติต่อการเดินทางของปลาเช่นกัน

อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญที่ต้องทราบก่อนคือยังมีการอพยพของปลาที่สำคัญภายในแม่น้ำสาขาซึ่งสามารถเปลี่ยนลำดับสำคัญภายในลุ่มน้ำได้ สิ่งเหล่านี้ไม่ได้มีการบันทึกไว้อย่างดีเท่ากับการอพยพไปตามแม่น้ำโขงสายหลัก แต่ควรได้รับการพิจารณาในระหว่างการประเมินภาคสนาม

กระบวนงานด้านการจัดลำดับสำคัญที่ได้ถูกนำมาใช้ในแนวทางปฏิบัตินี้ได้ถูกนำมาใช้และประสบความสำเร็จในบริเวณลุ่มน้ำโขงตอนล่างจำนวน 5 แห่ง ได้แก่ Xe Champhone และ Nam Ngum ในลาว ห้วยหลวงในไทย Pursat ในกัมพูชา และจังหวัด Dac และ Nong ในเวียดนาม การทดลองเหล่านี้ได้แสดงให้เห็นว่ากระบวนงานด้านการจัดลำดับสำคัญนี้สามารถดำเนินการได้สำเร็จในพื้นที่ลุ่มน้ำโขงตอนล่าง และมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในลุ่มน้ำย่อยอื่น ๆ ทั่วทั้งลุ่มน้ำ

การปรับแก้ค่าคะแนนหรือน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์

แต่ละภูมิภาคจะมีลำดับสำคัญที่แตกต่างกันในการฟื้นฟูการเดินทางผ่านของปลา รวมถึงอาจมีเงื่อนไขเฉพาะที่มีผลต่อผลลัพธ์ของกระบวนงานในการจัดลำดับสำคัญ ดังนั้นการปรับแก้และหรือการถ่วงน้ำหนักคะแนนจะเป็นวิธีที่เหมาะสม ซึ่งแนวทางปฏิบัตินี้ได้สรุปการให้คะแนนที่เหมาะสมโดยส่วนใหญ่สำหรับลุ่มน้ำโขงตอนล่างไว้

ตัวอย่างในการปรับแก้คะแนนที่อาจจะไม่เหมาะสมสามารถพบได้ในสองส่วนของลุ่มแม่น้ำโขงในเขตประเทศเวียดนาม โดยในบริเวณพื้นที่ต้นน้ำลำธารของแม่น้ำโขงในเวียดนามมีโครงสร้างหลายแห่งที่มีขนาดใหญ่มาก เนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นช่องเขาสูงชันของลำธารในพื้นที่ ในขณะที่สิ่งขวางกั้นลำน้ำในบริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำโขงก็ไม่มีขนาดใหญ่มากเนื่องจากสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบ ในตัวอย่างนี้สิ่งขวางกั้นลำน้ำเล็ก ๆ มีแนวโน้มจะปิดกั้นการอพยพขนาดใหญ่อย่างมีประสิทธิภาพได้เช่นเดียวกับสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีระดับสูง ดังนั้นจึงควรได้รับคะแนนในทำนองเดียวกัน ในกรณีนี้คะแนนสามารถปรับได้ เพื่อให้สิ่งขวางกั้นลำน้ำของบริเวณพื้นที่ขนาดเล็กได้คะแนนเท่าเทียมกับสิ่งขวางกั้นของลำน้ำขนาดใหญ่

ตัวอย่างของการถ่วงน้ำหนักของเกณฑ์ที่เหมาะสมคือการที่คณะกรรมการในระดับภูมิภาคเชื่อว่าผลประโยชน์ที่ได้จะมีประสิทธิผลต่อชุมชนท้องถิ่นควรได้รับความสำคัญสูงสุดในระบบการให้คะแนน ดังนั้นคณะกรรมการอาจพิจารณาว่าให้การถ่วงน้ำหนักเป็น 100% คะแนนผลประโยชน์การผลิต (จึงเพิ่มคะแนนเป็นสองเท่า) เพื่อให้ช่วยให้มั่นใจได้ว่าด้วยวิธีนี้ สถานที่นั้น ๆ จะได้รับการพิจารณาอย่างถูกต้องภายในระบบการให้

คะแนน และทำให้คณะกรรมการสามารถมั่นใจได้ว่าโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชนท้องถิ่นมากที่สุดจะได้รับการพิจารณาว่ามีความสำคัญสูงสุด

การปรับคะแนนหรือการถ่วงน้ำหนักของเกณฑ์ที่แตกต่างกันสามารถช่วยให้เจ้าหน้าที่โครงการท้องถิ่นสามารถปรับแต่งรายการลำดับสำคัญเพื่อสะท้อนสถานการณ์เฉพาะที่ที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นของตนหรือเหตุการณ์ที่เป็นกังวลต่อชุมชนท้องถิ่นของตน อย่างไรก็ตาม ควรตระหนักว่าการใช้การปรับคะแนนมากเกินไปหรือการถ่วงน้ำหนักเกณฑ์อาจส่งผลเสียต่อการดำเนินการฟื้นฟูสมรรถภาพ และควรใช้เท่าที่จำเป็น และใช้ด้วยความระมัดระวัง อย่างไรก็ตาม ในพื้นที่ที่มีเงินทุนสำหรับการก่อสร้างทางผ่านปลาควรได้รับการสนับสนุนแม้ว่าโครงสร้างจะไม่ได้ถูกจัดอยู่ในลำดับสูงจากการจัดลำดับสำคัญก็ตาม

ขั้นตอนที่ 1 - การจำแนกโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นการอพยพของปลา

ขั้นตอนแรก ทำการจำแนกทุกโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นการอพยพของปลาในลุ่มน้ำ ถึงแม้ว่าในภายหลังจะพิสูจน์ได้ว่าไม่ใช่สิ่งขวางกั้นการอพยพของปลาก็ตาม ซึ่งในขั้นตอนแรกนี้ทุกโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นจะถูกระบุไว้สำหรับขั้นตอนการประเมินภาคสนาม

1.1 โครงสร้างใดคือสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เป็นอุปสรรคต่อการอพยพของปลา?

สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เป็นอุปสรรคต่อการเดินทางของปลาคือสิ่งปลูกสร้างหรือโครงสร้างใด ๆ ที่สร้างขึ้นขวางเส้นทางการอพยพของปลาตามแม่น้ำ ลำธาร หรือขวางการอพยพเข้าไปในพื้นที่ชุ่มน้ำ สิ่งขวางกั้นลำน้ำเหล่านี้มีหลายรูปแบบ และส่งผลกระทบต่อประชาคมปลาในหลากหลายรูปแบบต่างกันไป สิ่งขวางกั้นลำน้ำขนาดใหญ่ เช่น เขื่อนและฝาย ก่อให้เกิดระดับในแนวตั้งที่ปลาไม่สามารถกระโดดผ่านไปได้ ในขณะที่สิ่งขวางกั้นลำน้ำมีระดับความสูงต่ำกว่า เช่น ท่อระบายน้ำ และอาคารบังคับน้ำ ก่อให้เกิดความเร็วของน้ำสูง ซึ่งปลาไม่สามารถว่ายผ่านไปได้ ประเภทสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีผลกระทบต่อการอพยพของปลาได้แสดงไว้ในภาคผนวกที่ 1

1.2 การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

การประเมินด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ต่อโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำทั้งหมดจะช่วยให้กระบวนงานในการจัดลำดับสำคัญด้วยการประเมินโครงสร้างนับเป็นหมื่นแห่งสามารถดำเนินการได้และจัดลำดับได้อย่างเป็นระบบ ด้วยซอฟต์แวร์ของ GIS เช่น Google Earth, QGIS, ArcGIS ซึ่งสามารถใช้สำหรับ

(1) การระบุสิ่งขวางกั้นลำน้ำจากระยะไกลโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมและข้อมูล GIS เพื่อทำแผนที่

(2) การวิเคราะห์ข้อมูลภายในโปรแกรม GIS เพื่อให้คะแนนตัวชี้วัดในการจัดลำดับสำคัญ

(3) การดำเนินการประเมินภาคสนามของโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

(4) การบันทึกข้อมูล GIS ลงในแท็บเล็ตภาคสนามแบบพกพา

(5) การให้คะแนนตัวชี้วัดต่าง ๆ เพื่อจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำนั้น

(6) การจัดทำแผนที่และรายงานสิ่งขวางกั้นลำน้ำในกลุ่มที่มีลำดับสำคัญสูงสุดในลุ่มน้ำ

1.2.1 การจำแนกลุ่มน้ำและการรวบรวมข้อมูล GIS

ข้อมูล GIS คือข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการประเมินสิ่งขวางกั้นลำน้ำอย่างรวดเร็ว ซึ่งใช้แทนที่การใช้แผนที่แผ่นกระดาษ โดยข้อมูล GIS ต้องมีการลงจุดของข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ประกอบด้วย

(1) ขอบเขตของลุ่มน้ำ

(2) แม่น้ำ ลำธาร

(3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน

(4) ชุมชน หมู่บ้าน

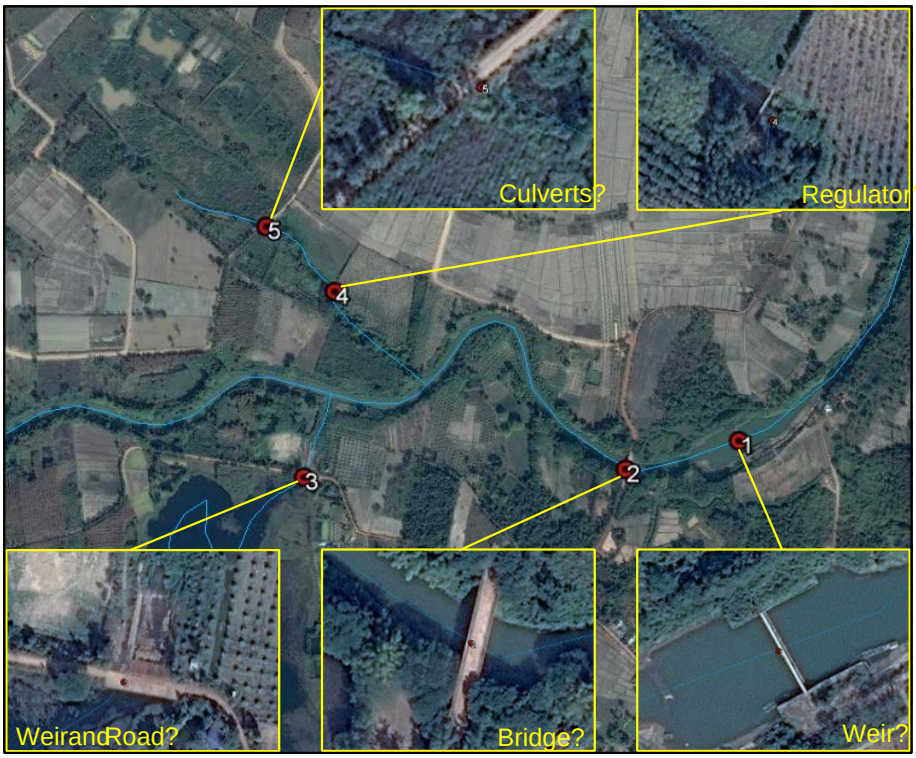
(5) ถนน

(6) ทางรถไฟ

(7) โครงสร้างชลประทาน ฝาย สถานีสูบน้ำ อาคารบังคับน้ำ และ

(8) ภาพถ่ายดาวเทียม หรือภาพถ่ายทางอากาศ (ภาพที่ 4)

ในการระบุลุ่มน้ำจะใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ด้วยเทคนิคการกำหนดขอบเขตลุ่มน้ำ) และกำหนดขอบเขตโดยใช้ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญและแปลงขอบเขตเป็นข้อมูลดิจิทัลบนแผนที่ภูมิประเทศ นอกจากนี้บนแผนที่ภูมิประเทศมีความจำเป็นต้องทำเครื่องหมายจากปากแม่น้ำและจุดสูงสุดรอบลำธาร และลากเส้นจากปากแม่น้ำไปยังจุดสูงสุดตัดกับลำน้ำหลักในมุมที่ถูกต้อง



ภาพที่ 4 ตัวอย่างโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ระบุได้จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

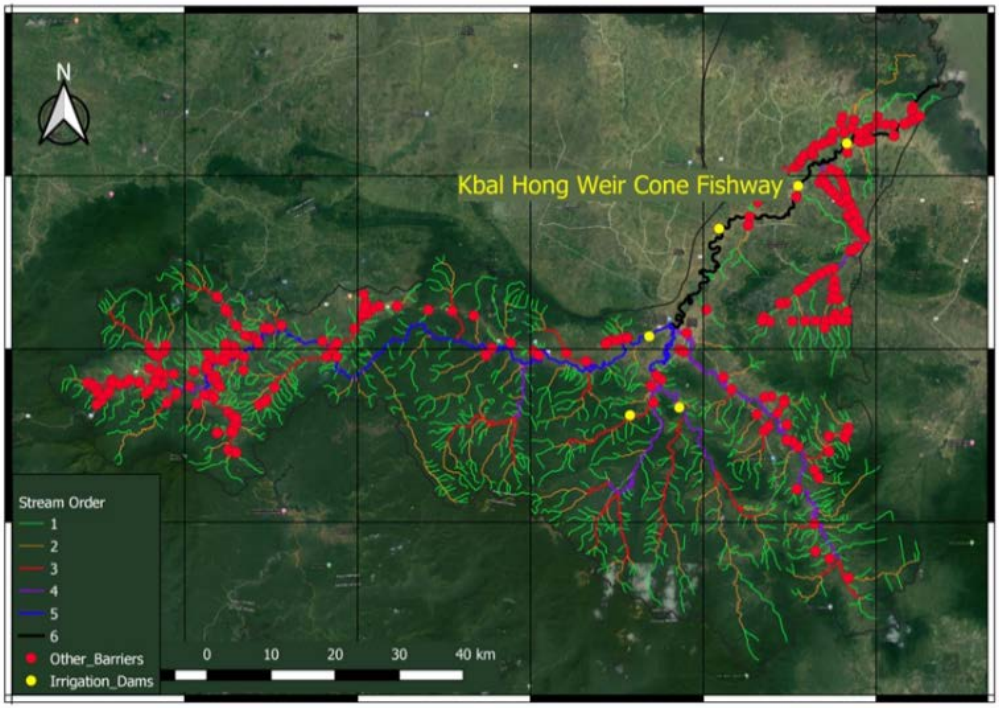
1.2.2 การจำแนกสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่คาดว่าจะเป็นอุปสรรคต่อการเดินทางของปลา

ภาพถ่ายดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศจะนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อระบุโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำ (เช่น โครงสร้างใด ๆ ที่ตัดกับทางน้ำ และดูเหมือนจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำ) ภายในลุ่มน้ำเป้าหมาย ภาพที่ 5 แสดงตำแหน่งของโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำซึ่งระบุโดย GIS ในลุ่มน้ำ Stung Pursat ประเทศกัมพูชา ซึ่งแต่ละสิ่งขวางกั้นลำน้ำจะมีการระบุสีตามลำดับชั้นของลำน้ำ การจำแนกประเภทสิ่งขวางกั้นลำน้ำตามลำดับชั้นของลำน้ำเป็นสิ่งจำเป็นในการดำเนินการประเมินระยะไกล

สิ่งนี้จะทำงานร่วมกับข้อมูลเวกเตอร์ทุติยภูมิใด ๆ ที่มีอยู่ ซึ่งระบุโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำ เช่น โครงสร้างพื้นฐานชลประทาน หรือชั้นข้อมูลทางข้ามลำน้ำ ดังนั้นจึงควรกำหนดหมายเลขของสิ่งขวางกั้นลำน้ำในแต่ละแห่งที่จำแนกได้ลงในฐานข้อมูลและในแผนที่

เมื่อระบุโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำทั้งหมดแล้ว แต่ละจุดจะได้รับการจัดลำดับสำคัญ ซึ่งเริ่มต้นโดยใช้การประเมินระยะไกลขั้นที่สองในลุ่มน้ำ โดยไม่คำนึงถึงประเภทของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ (หรือไม่ใช่สิ่งขวางกั้นลำน้ำ)

โครงสร้างทั้งหมดที่ตัดขวางทางน้ำเป็นโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำจึงจำเป็นต้องบันทึกและมีการตรวจสอบโดยการเดินทางไปยังพื้นที่เพื่อให้สามารถจัดลำดับสำคัญได้ อย่างไรก็ตาม ควรแยกฝายและเขื่อนที่มีขนาดใหญ่ออกจากกระบวนงานด้านการระบุสิ่งขวางกั้นลำน้ำ เนื่องจากไม่ใช่สิ่งอำนวยความสะดวกด้านการชลประทานที่มีระดับไม่สูงมากนัก



ภาพที่ 5 โครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำใน ลุ่มน้ำ Stung Pursat ประเทศกัมพูชา

ขั้นตอนที่ 2 - การประเมินระยะไกลเพื่อจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

ขั้นตอนที่ 2 ของการจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำเป็นการใช้กระบวนงานด้าน GIS บนคอมพิวเตอร์เพื่อตรวจสอบอย่างมีประสิทธิภาพของลักษณะแหล่งอาศัยเชิงพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการระบุโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำจากในขั้นตอนที่ 1

กระบวนงานด้าน GIS จะช่วยให้การจัดลำดับสำคัญของโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำสามารถไปถึงเป้าหมายที่กำหนด สำหรับการประเมินภาคสนามในขั้นตอนที่ 3 หากงบประมาณมีเพียงพออาจทำการสำรวจภาคสนามทั้งหมดทุกแห่ง อย่างไรก็ตามเนื่องจากสิ่งขวางกั้นลำน้ำมีจำนวนมากและเงินทุนมีจำกัดสำหรับโครงการฟื้นฟูแม่น้ำเพื่อการประมง จึงยากที่จะทำได้ทั้งหมด ดังนั้น GIS จึงถูกนำมาใช้เพื่อประเมินข้อมูลเวกเตอร์เชิงพื้นที่จำนวนมากอย่างรวดเร็วสำหรับโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำในแต่ละแห่ง และจัดทำรายการสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีความสำคัญลำดับต้น ๆ โดยกระบวนงานด้าน GIS เป็นการใช้เฉพาะข้อมูลที่รับรู้จากระยะไกลและไม่ได้ให้ข้อมูลโดยละเอียด ซึ่งเป็นเหตุผลว่าทำไมจึงจำเป็นต้องลงพื้นที่เพื่อตรวจสอบสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ได้รับคะแนนเป็นลำดับต้น ๆ ในขั้นตอนที่ 3

โครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำจะได้รับการประเมินโดยเทียบกับเกณฑ์เชิงพื้นที่ 4 ประการ

เกณฑ์ที่ 1 ลำดับชั้นของลำน้ำ (ใช้เป็นพร็อกซีหรือตัวแทนด้านขนาดของแม่น้ำ)

เกณฑ์ที่ 2 ความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ใช้เป็นพร็อกซีบ่งชี้คุณภาพแหล่งที่อยู่อาศัย รวมถึงความหลากหลายและความชุกชุมของปลา)

เกณฑ์ที่ 3 จำนวนสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่อยู่บริเวณด้านท้ายลำน้ำ (ใช้เพื่อบ่งชี้ขอบเขตและโอกาสของการที่ปลาจะสามารถอพยพขึ้นมายังพื้นที่ดังกล่าวได้)

เกณฑ์ที่ 4 พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยที่อยู่บริเวณด้านเหนือน้ำ (ใช้ในการประมาณค่า)

โครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำแต่ละแห่งจะได้รับคะแนน (1-5) สำหรับแต่ละเกณฑ์ ซึ่งคะแนนที่ได้รับสำหรับคำถามทั้งหมดจะถูกนำมารวมเข้าด้วยกัน

เกณฑ์ดังต่อไปนี้จะถูกนำไปใช้เพื่อกำหนดว่าโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำในลำน้ำนั้น ๆ มีลำดับสำคัญสูงหรือไม่ หลังจากเสร็จสิ้นในขั้นตอนที่ 2 นี้ ซึ่งได้แก่

ก. การจำแนกสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีผลกระทบต่อ**ประชากรปลาขนาดใหญ่** แม่น้ำขนาดใหญ่เป็นแหล่งอาศัยที่ดีที่สุดและมีความหลากหลายมากที่สุด ซึ่งช่วยให้ยังคงสภาพของแหล่งหลบภัยตลอดฤดูแล้งโดยมีประชาคมปลาที่หลากหลาย ดังนั้นสิ่งขวางกั้นลำน้ำในแม่น้ำเหล่านี้จึงมีแนวโน้มที่จะมีผลกระทบมากขึ้นต่อปลาหลากหลายสายพันธุ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากปลากำลังอพยพไปยังแหล่งหลบภัยบริเวณด้านเหนือน้ำหรือท้ายน้ำ

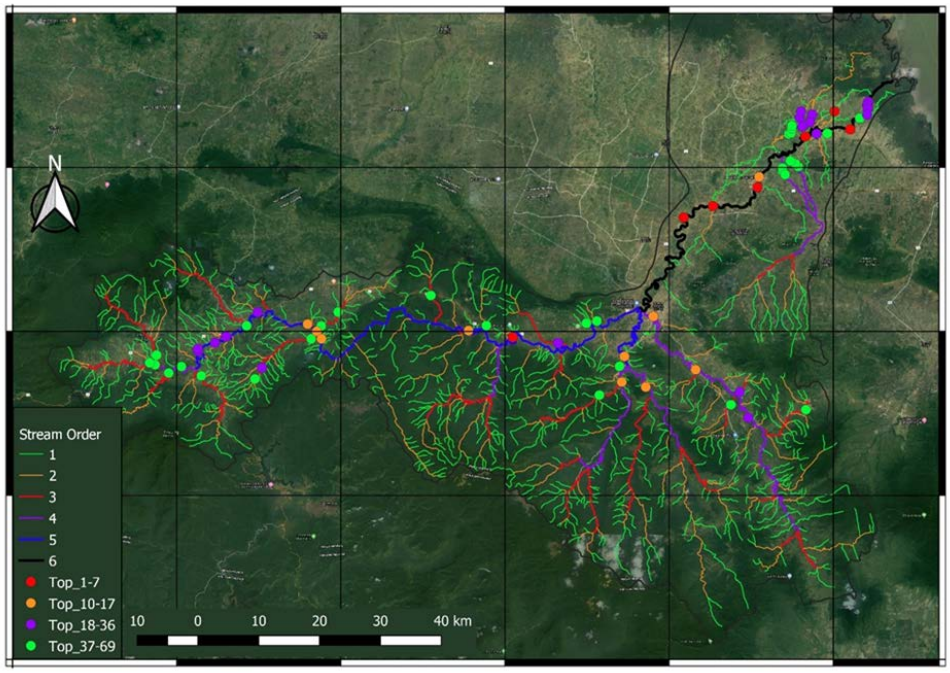
ข. การจำแนกสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีผลต่อ**แหล่งอาศัยที่ดีบริเวณด้านเหนือน้ำ** (สภาพลุ่มน้ำที่ดี) ประชาคมปลาในลุ่มน้ำที่มีแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบที่ไม่พึงประสงค์น้อยที่สุด โดยทั่วไปจะอยู่ในสภาพที่ดีกว่าแหล่งที่ได้รับผลกระทบในทางลบจากมลพิษจากการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบ

ค. การจำแนกสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ปลา**สามารถเข้าถึงได้ง่าย** (ไม่มีสิ่งขวางกั้นลำน้ำถึงมีน้อยที่สุดของจำนวนที่ตั้งอยู่บริเวณด้านท้ายน้ำ) สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่อยู่บริเวณด้านท้ายน้ำของสถานที่สำรวจจะจำกัดการเดินทางของปลาขึ้นไปยังพื้นที่ดังกล่าว ในทางกลับกันสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่อยู่บริเวณด้านท้ายน้ำของสถานที่สำรวจจะส่งผลกระทบต่อการอพยพของปลาลงไปตามลำน้ำ เนื่องจากเป็นเรื่องยากเสมอสำหรับปลาที่จะอพยพขึ้นไปยังด้านเหนือน้ำโดยผ่านสิ่งขวางกั้นลำน้ำ การมีสิ่งขวางกั้นลำน้ำจำนวนมากบริเวณด้านท้ายน้ำจะทำให้ลดจำนวนปลาที่สามารถอพยพผ่านขึ้นไปยังบริเวณสถานที่สำรวจนั้นได้ ดังนั้นจำนวนสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่บริเวณด้านท้ายน้ำจึงมีความสำคัญ

ง. **ลุ่มน้ำ** (สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ตอนล่างของระบบลุ่มน้ำ) เนื่องจากสิ่งขวางกั้นลำน้ำก่อให้เกิดผลกระทบมากที่สุดต่อการอพยพขึ้นไปยังบริเวณต้นน้ำ และแหล่งอาศัยขนาดใหญ่ของแม่น้ำโขงหรือทะเลจีนใต้เป็นบริเวณพื้นที่ที่มีพันธุ์ปลามากที่สุด ดังนั้นสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่อยู่ใกล้กับแหล่งน้ำเหล่านี้จะมีผลกระทบมากที่สุดต่อประชาคมปลา และเป็นที่สนใจว่าหากการอพยพของปลาลงไปตามลำน้ำเป็นสิ่งที่น่ากังวลน้อยลง ดังนั้นการพิจารณาจะต้องพิจารณาในทิศทางตรงกันข้าม (เช่นจากต้นน้ำถึงท้ายน้ำ)

ทีมงานที่ดำเนินโครงการจะเป็นผู้จัดกลุ่มลักษณะแต่ละเกณฑ์เหล่านี้และให้คะแนน คะแนนสำหรับแต่ละเกณฑ์จะถ่วงน้ำหนักโดยความสำคัญของเกณฑ์นั้น ๆ เพื่อกำหนดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ ภาพที่ 6 แสดงตัวอย่างของผลลัพธ์โดยมีที่ตั้งของสิ่งขวางกั้นลำน้ำจำนวน 60 รายการในลุ่มน้ำ Stung Pursat ด้วยการ

จัดลำดับคะแนนสูงสุดโดยใช้การประเมินระยะไกลของขั้นตอนที่ 2 ผลลัพธ์นั้นเข้าใจง่ายและช่วยให้สามารถเลือกสถานที่สำรวจได้อย่างรวดเร็วสำหรับการประเมินภาคสนาม



ภาพที่ 6 การจัดลำดับและตำแหน่งของสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ได้รับคะแนนสูงในลุ่มน้ำ Stung Pursat ที่พัฒนาโดยการประเมินระยะไกล

2.1 เกณฑ์การประเมินด้านชีวกายภาพ

เกณฑ์ที่ 1. ลำดับชั้นของลำน้ำ

เกณฑ์แรกที่จะทำการประเมินคือลำดับชั้นของลำน้ำ ไม่ว่าจะเป็นแม่น้ำสายสำคัญ แม่น้ำขนาดกลาง หรือลำธารเล็ก ๆ โดยแม่น้ำสายหลักจะได้รับคะแนนสูงสุด และลำธารขนาดเล็ก หรือพื้นที่ชุ่มน้ำจะได้รับคะแนนต่ำสุด (ภาพที่ 7)

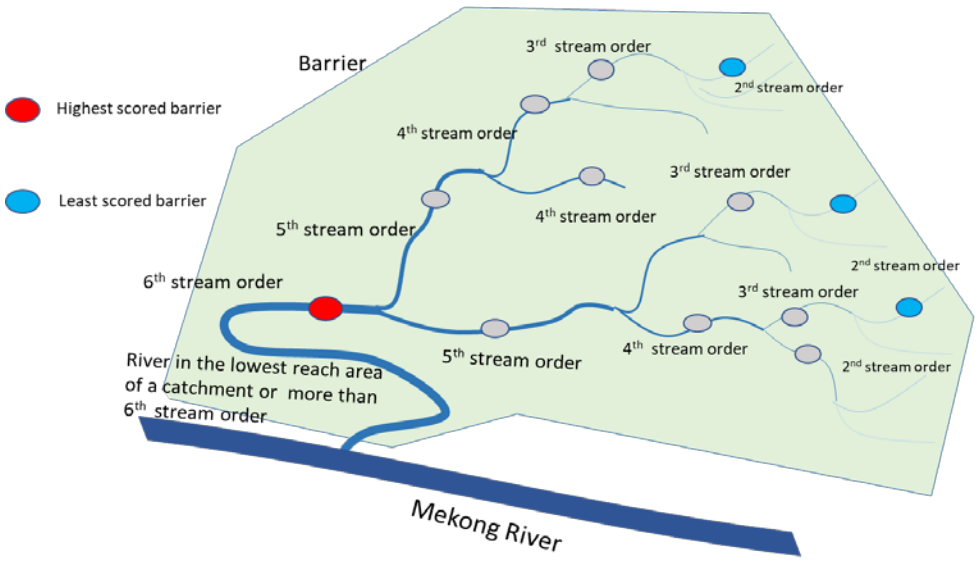
ขนาดแม่น้ำและลำธารเป็นตัวแทนที่มีประสิทธิภาพของแหล่งอาศัย **โดยทั่วไปลำธารและพื้นที่ชุ่มน้ำขนาดใหญ่มีความซับซ้อนของแหล่งอาศัยมากกว่า มีความหลากหลายและความชุกชุมของชนิดปลามากกว่า และสนับสนุนการดำรงชีวิตและชนิดปลาที่มีคุณค่าเชิงเศรษฐกิจมากกว่าลำธารหรือพื้นที่ชุ่มน้ำขนาดเล็ก** (ICUN, 2011)

ลำดับชั้นของลำน้ำสามารถใช้เพื่อจัดหมวดหมู่ขนาดของแม่น้ำและลำธาร และเป็นระบบที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกในการจัดหมวดหมู่ลำน้ำ สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่ในการเข้าถึงต่ำสุดของลุ่มน้ำจะได้รับคะแนนสูงสุด (ตารางที่ 1) เพราะแสดงถึงลำธารขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมแม่น้ำและพื้นที่ที่อยู่อาศัยมากกว่าบริเวณต้นน้ำ นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อการเดินทางของปลามากกว่าสิ่งขวางกั้นลำน้ำอื่น ๆ ในแม่น้ำที่มีลำดับลำธารขนาดเล็ก

ประการแรก สามารถตัดสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่บนทางน้ำชั่วคราวขนาดเล็ก ที่ไม่มีน้ำไหลตลอดทั้งปี ออกจากกระบวนงานได้ ลำธารที่อยู่ลำดับชั้นลำน้ำที่ 1 จะมีขนาดเล็กและไหลลงสู่ลำธารขนาดใหญ่ แต่ไม่มีลำธารที่ไหลเข้ามายังตัวลำธารขนาดเล็กนั้น ๆ

ตารางที่ 1 การให้คะแนนลำดับชั้นของลำน้ำสำหรับทุกโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

การจัดลำดับลำน้ำ	คะแนน
ก. สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่บนพื้นที่ตอนล่างของลำน้ำ อยู่ชั้นลำน้ำลำดับที่ 6 เป็นต้นไป	5
ข. สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่ชั้นลำน้ำลำดับที่ 5	4
ค. สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่ชั้นลำน้ำลำดับที่ 4	3
ง. สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่ชั้นลำน้ำลำดับที่ 3	2
จ. สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่ชั้นลำน้ำลำดับที่ 2	1
ฉ. สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่ชั้นลำน้ำลำดับที่ 1 หรือสาขาย่อยลำดับที่ 1 (ให้ตัดออก)	-



ภาพที่ 7 แผนภาพแสดงลำดับชั้นของลำน้ำ

เกณฑ์ที่ 2. ความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

เกณฑ์นี้ถูกกำหนดโดยร้อยละ (%) ของการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเข้มข้นภายในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยที่มีสิ่งขวางกั้นลำน้ำตั้งอยู่ ค่าร้อยละจะถูกคำนวณโดยการแบ่งพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเข้มข้นออกเป็นลุ่มน้ำย่อยโดยการใช้ ArcMap หรือ QGIS จัดกลุ่มแนวทางปฏิบัติเพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน และคำนวณการใช้ที่ดินแบบเข้มข้นทั้งหมด โดยหมวดหมู่การใช้ที่ดินแบบเข้มข้น แบ่งเป็น นาข้าว พื้นที่เพาะปลูกทางการเกษตร พื้นที่เกษตรกรรมอื่น ๆ และพื้นที่ในเมือง หรือพื้นที่ปลูกสร้าง

การทำการเกษตรอย่างหนาแน่นส่งผลกระทบโดยตรงต่อประชาคมปลาในระบบแม่น้ำ เนื่องจากส่งผลกระทบด้านลบต่อแหล่งอาศัยของปลาในแม่น้ำ การชะล้างของที่ดินการเกษตรหรือบริเวณริมฝั่งน้ำจะทำให้เกิดตะกอนปริมาณมากซึ่งทับถมในแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำ และทำให้พื้นที่หลบภัยของสัตว์น้ำมีขนาดเล็กลง (ภาพที่ 8) ผลกระทบเหล่านี้ส่งผลกระทบในทางลบต่อการประมงในลุ่มน้ำ และทำให้ผลจับปลาในชุมชนท้องถิ่นลดลง **ลุ่มน้ำย่อยที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเข้มข้นน้อย (ภาพที่ 9) จะสามารถให้ผลผลิตปลามากขึ้นและได้รับคะแนนสูงกว่าในเกณฑ์นี้**

ภาพที่ 8 พื้นที่แม่น้ำหรือพื้นที่ริมฝั่งที่ถูกทำให้โล่ง จะก่อให้เกิดปริมาณตะกอนสูง

ภาพที่ 9 ลักษณะลุ่มน้ำดั้งเดิมที่มีความหลากหลายและมีความสมบูรณ์ของประชาคมปลา

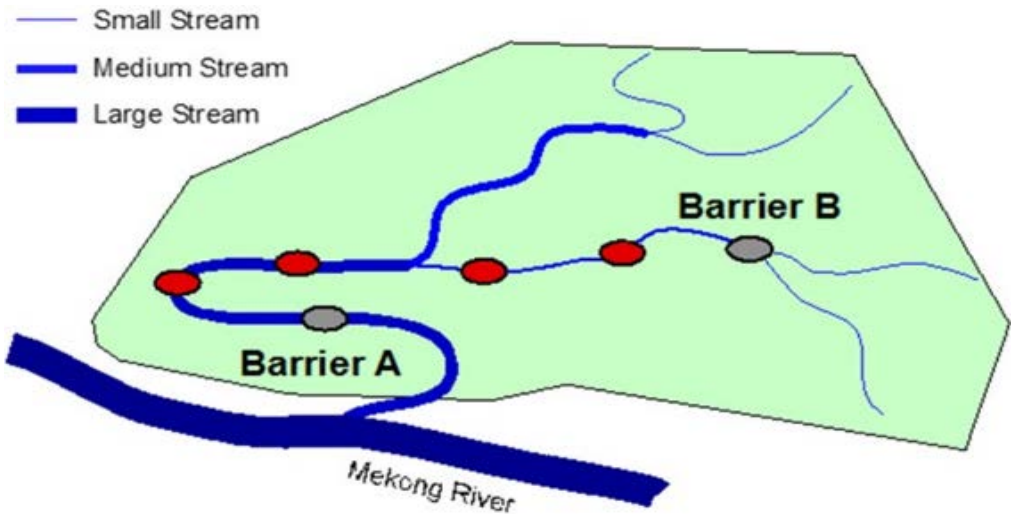
ตารางที่ 2 การให้คะแนนสภาพลุ่มน้ำสำหรับทุกโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

สภาพลุ่มน้ำ	คะแนน
ก. การใช้ประโยชน์ที่ดิน ≤ 5%	5
ข. การใช้ประโยชน์ที่ดินคิดเป็น 5 - 15%	4
ค. การใช้ประโยชน์ที่ดินคิดเป็น 16 - 30 %	3
ง. การใช้ประโยชน์ที่ดินคิดเป็น 31 - 50%	2
จ. การใช้ประโยชน์ที่ดิน > 50%	1

เกณฑ์ที่ 3. จำนวนสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่อยู่บริเวณด้านท้ายน้ำ

ขั้นตอนนี้จะประเมินจำนวนสิ่งขวางกั้นที่พบในบริเวณท้ายน้ำของโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำในเส้นทางตรงสู่จุดบรรจบกับแม่น้ำโขง (หรือทะเลจีนใต้) แนวคิดคือสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีสิ่งขวางกั้นลำน้ำอื่น ๆ ตั้งอยู่บริเวณตอนล่าง จะพบปลาเดินทางมาจากด้านท้ายลำน้ำได้น้อยกว่า ดังนั้น **สถานที่สำรวจที่มีสิ่งขวางกั้นลำน้ำอื่นตั้งอยู่ตอนล่างน้อยกว่าจะได้รับคะแนนที่สูงกว่าสถานที่สำรวจที่มีสิ่งขวางกั้นลำน้ำอื่นตั้งอยู่ตอนล่างมากกว่า** (ภาพที่ 10)

มีเหตุผลสำคัญสองประการที่ควรระวังคือ 1) แหล่งปลาที่สำคัญในแม่น้ำสาขาเป็นปลาที่อพยพขึ้นมาจากแม่น้ำโขงหรือทะเลจีนใต้ และ 2) การอพยพลงไปตามลำน้ำเกิดขึ้นได้อย่างปลอดภัยผ่านฝายและผ่านบานประตูระบายน้ำ อย่างไรก็ตาม ในบางกรณี แม่น้ำสาขามีแนวโน้มที่จะมีประชากรปลาเดินทางได้ตลอดฤดูกาล (ได้อย่างยั่งยืน) ดังนั้นสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่ระหว่างแหล่งวางไข่และแหล่งเลี้ยงตัวจะเป็นโครงสร้างที่ควรให้ความสำคัญมากกว่า การจัดลำดับสำคัญของการเดินทางลงไปตามลำน้ำอาจเป็นเรื่องยากที่จะประเมินเนื่องจากจะขึ้นอยู่กับจำนวนปลาจากต้นน้ำ ถ้ามีตัวอ่อนที่ล่องลอยจากต้นน้ำ ก็เป็นไปได้ว่าสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่บริเวณต้นน้ำที่มีบานประตูเปิดทางด้านล่าง จะทำร้ายและทำให้ตัวอ่อนตาย จะได้รับการจัดลำดับสำคัญไว้เป็นแหล่งต้น ๆ ผู้ปฏิบัติงานที่ใช้แนวทางปฏิบัตินี้ควรแสวงหาความรู้ในท้องถิ่นเพื่อประเมินปัญหาเหล่านี้ด้วย



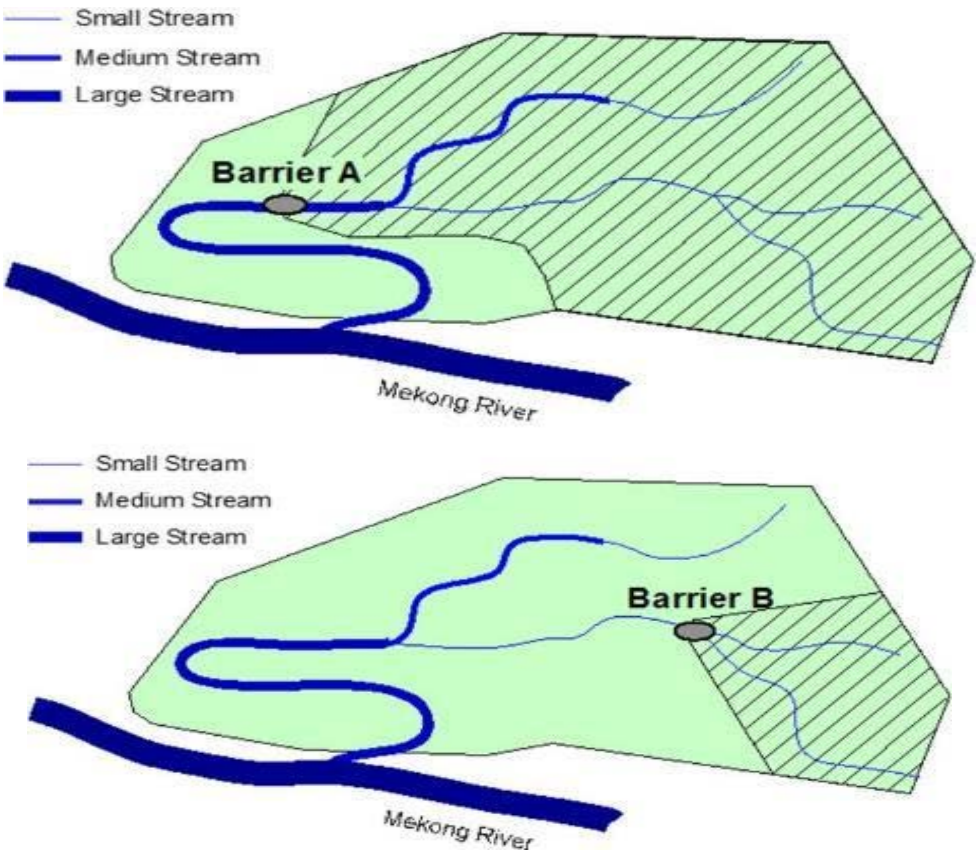
ภาพที่ 10 โครงสร้าง “A” ได้รับคะแนนสูงสุดเพราะไม่มีสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่บริเวณด้านท้ายน้ำ ในขณะที่โครงสร้าง “B” มีคะแนนต่ำสุดเนื่องจากมีสิ่งขวางกั้นลำน้ำตั้งอยู่บริเวณท้ายน้ำจำนวน 5 แห่ง

ตารางที่ 3 การให้คะแนนจำนวน**สิ่งขวางกั้นที่ตั้งอยู่**ตอนล่าง**ของทุกโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำ**

จำนวนสิ่งขวางกั้นที่ตั้งอยู่ตอนล่าง	คะแนน
ก. ไม่มีโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำตั้งอยู่ตอนล่าง	5
ข. มีโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำตั้งอยู่ตอนล่างจำนวน 1 แห่ง	4
ค. มีโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำตั้งอยู่ตอนล่างจำนวน 2 - 4 แห่ง	3
ง. มีโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำตั้งอยู่ตอนล่างจำนวน 5 - 9 แห่ง	2
จ. มีโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำตั้งอยู่ตอนล่างจำนวน ≥ 10 แห่ง	1

เกณฑ์ที่ 4. พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยบริเวณเหนือสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

ขั้นตอนนี้จะประเมินพื้นที่ลุ่มน้ำ บริเวณตอนบนของโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำ (รวมถึงลุ่มน้ำของลำธารสาขาทั้งหมด) โดยคำนวณเป็นสัดส่วน (%) ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด (ภาพที่ 11) สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ปิดกั้นพื้นที่ส่วนใหญ่ของลุ่มน้ำจะส่งผลกระทบมากกว่าสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ปิดกั้นเฉพาะพื้นที่ส่วนเล็ก ๆ ของลุ่มน้ำเท่านั้น **ดังนั้นสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่ตอนล่างของลำน้ำจะได้รับคะแนนสูงกว่าสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่บริเวณตอนบนของลำน้ำ** การให้คะแนนแสดงอยู่ในตารางที่ 4



ภาพที่ 11 ร้อยละของของพื้นที่ลุ่มน้ำเหนือโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำ A มีขนาดใหญ่กว่าโครงสร้าง B

ตารางที่ 4 การให้คะแนนเกณฑ์ที่คำนวณร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำเหนือโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

สัดส่วนของพื้นที่แหล่งอาศัยตอนบนเหนือสิ่งขวางกั้นลำน้ำ กับพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด	คะแนน
ก. พื้นที่แหล่งอาศัยตอนบนเหนือสิ่งขวางกั้นลำน้ำคิดเป็นพื้นที่ ≥ 50% ของลุ่มน้ำ	5
ข. พื้นที่แหล่งอาศัยตอนบนเหนือสิ่งขวางกั้นลำน้ำคิดเป็นพื้นที่ 30 - 49% ของลุ่มน้ำ	4
ค. พื้นที่แหล่งอาศัยตอนบนเหนือสิ่งขวางกั้นลำน้ำคิดเป็นพื้นที่ 10 - 29% ของลุ่มน้ำ	3
ง. พื้นที่แหล่งอาศัยตอนบนเหนือสิ่งขวางกั้นลำน้ำคิดเป็นพื้นที่ 5 - 9% ของลุ่มน้ำ	2
จ. พื้นที่แหล่งอาศัยตอนบนเหนือสิ่งขวางกั้นลำน้ำคิดเป็นพื้นที่ ≤ 4% ของลุ่มน้ำ	1

ขั้นตอนที่ 3 - การประเมินภาคสนามของโครงสร้างที่คาดว่าจะขวางกั้นลำน้ำที่มีลำดับสำคัญสูง

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการประเมินภาคสนามของโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีลำดับสำคัญสูงสุด เพื่อประเมินว่าสถานที่นั้นเป็นสิ่งขวางกั้นจริงหรือไม่ และกำหนดลักษณะที่สำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ไม่สามารถประเมินโดยวิธีการประเมินระยะไกลได้ (ภาพที่ 12) สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ไม่มีผลกระทบต่อการเดินทางผ่านของปลา ไม่ว่าจะที่อัตราการไหลต่ำ ปานกลาง หรือสูง จะถูกตัดออกจากกระบวนงานประเมิน ในระหว่างการประเมินภาคสนามทีมงานยังรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในขั้นตอนที่ 4 (การประเมินด้านชีวกายภาพ) และ 5 (การประเมินด้านเศรษฐกิจและสังคม)

ภาพที่ 12 การประเมินภาคสนามของโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำจำนวน 2 แห่ง ที่ระบุจากขั้นตอนที่ 1 โครงสร้าง A เป็นสะพานและไม่ใช่สิ่งขวางกั้นลำน้ำ ในขณะที่โครงสร้าง B ถูกประเมินว่าเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำและต้องทำการวัดขนาดเพิ่มเติม

ขอบเขตของการประเมินภาคสนามจะถูกกำหนดโดยเจ้าหน้าที่ที่พร้อมจะลงพื้นที่เพื่อประเมินโครงสร้างและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำ ในระยะเวลา 1 เดือน เจ้าหน้าที่ทีมงานขนาด

เล็กจะเข้าประเมินสถานที่สำรวจได้ประมาณ 200 แห่ง หากต้องการประเมินภาคสนามจำนวนสถานที่ที่มากขึ้นก็สามารถทำได้โดยการเพิ่มจำนวนเจ้าหน้าที่สำหรับแต่ละพื้นที่

ในการประเมินภาคสนามควรรวบรวมทีมงานที่ประกอบด้วยนักวิชาการประมง วิศวกร และเจ้าหน้าที่ชลประทานในท้องถิ่น การผสมผสานความเชี่ยวชาญนี้ช่วยให้เข้าใจปัจจัยทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับสิ่งขวางกั้นลำน้ำ และช่วยให้สามารถรวบรวมข้อมูลที่หลากหลายและครอบคลุมได้

ควรระบุตำแหน่งของสิ่งขวางกั้นลำน้ำบนซอฟต์แวร์แผนที่แบบพกพาที่สามารถนำไปยังสถานที่สำรวจได้ การใช้แท็บเล็ตที่เต็มไปด้วยซอฟต์แวร์แผนที่เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการนำทางไปยังสถานที่สำรวจ การพึ่งพาความรู้ในท้องถิ่นนั้นมีประโยชน์ แต่ก็มีข้อจำกัดเช่นกัน เนื่องจากสิ่งขวางกั้นลำน้ำหลายแห่งเก่าและไม่ได้ใช้งานเป็นเวลานาน จึงสามารถใช้ความรู้ในท้องถิ่นเป็นส่วนเสริมของการทำแผนที่แต่ไม่ควรแทนที่เครื่องมือการทำแผนที่ GIS ในขั้นตอนใด ๆ เนื่องจากอาจทำให้กระบวนงานด้านการรวบรวมข้อมูลได้ไม่มากเท่าที่ควรจะเป็น

การประเมินภาคสนามจะต้องดำเนินการทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง ในฤดูฝนการประเมินด้านชีวภาพสามารถทำได้เนื่องจากช่วงเวลาที่ดีที่สุดในการสังเกตการเดินทางของปลา และสภาพการไหลของน้ำบริเวณสิ่งขวางกั้นลำน้ำ อย่างไรก็ตามเป็นการยากที่จะวัดโครงสร้างของสิ่งขวางกั้นลำน้ำในช่วงที่มีระดับน้ำสูง ดังนั้นควรประเมินโครงสร้างในฤดูแล้งเมื่อระดับน้ำในแม่น้ำลดลง หากมีการประเมินภาคสนามในทั้งสองฤดูกาลจะสามารถสังเกตความแตกต่างของระดับน้ำบริเวณสิ่งขวางกั้นลำน้ำ ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญในการประเมินการเดินทางผ่านของปลา หากมีข้อจำกัดในการออกประเมินภาคสนามสองครั้งควรดำเนินการในฤดูฝน แต่ให้หลีกเลี่ยงช่วงน้ำท่วม

3.1 เครื่องมือ

เครื่องมือที่จะเป็นประโยชน์สำหรับทีมงานในการค้นหา วัดขนาด และบันทึกข้อมูลสถานที่สำรวจ ได้แก่

- รถยนต์ระบบขับเคลื่อนสี่ล้อ และพนักงานขับรถ
- เครื่องมือระบุพิกัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (GPS) และแท็บเล็ตหรือคอมพิวเตอร์ที่ลงโปรแกรมแผนที่นำทาง GIS และมีฐานข้อมูลโครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำ
- เครื่องมือวัดระดับความสูงที่แม่นยำอื่น หรือมีระดับการถ่ายโอนข้อมูลที่แม่นยำ (กล้องสำรวจระดับเลเซอร์) ใช้สามารถวัดความสูงสัมพัทธ์ของโครงสร้างในพื้นที่
- กล้องดิจิตอล และหรือวิดีโอ
- เทปวัดระยะความยาว 10 เมตร และ 50 เมตร หรืออุปกรณ์เลเซอร์วัดระยะทางเพื่อวัดขนาดของโครงสร้างในพื้นที่
- เอกสารสำหรับบันทึกข้อมูลและเครื่องมือบันทึกข้อมูล

ภาพที่ 13 เครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการตรวจสอบพื้นที่

3.2 การรวบรวมและบันทึกข้อมูล และรายละเอียดข้อมูลของสถานที่แต่ละแห่ง

ทีมงานต้องบันทึกข้อมูลที่รวบรวมได้และข้อมูลในแต่ละสถานที่สำรวจลงในแบบฟอร์ม "แบบบันทึกการประเมินภาคสนาม" (ภาคผนวกที่ 2) รายละเอียดและข้อมูลที่รวบรวมได้บนแบบบันทึกสามารถใช้สำหรับการประเมินระยะไกลซึ่งระบุไว้ในขั้นตอนที่ 4 และ 5 และในการออกแบบทางผ่านปลา ภาคผนวกที่ 3 ได้ระบุวิธีการกรอกแบบฟอร์มโดยละเอียด

ขั้นตอนที่ 4 - การประเมินด้านชีวกายภาพของสถานที่ที่ผ่านการคัดกรอง

ขั้นตอนที่ 4 จะเป็นการให้คะแนนข้อมูลที่รวบรวมจากการประเมินภาคสนามที่ผ่านการคัดกรองรายการลำดับสำคัญที่สร้างขึ้นจากการประเมินระยะไกล การประเมินนี้จะระบุสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีความสำคัญสูงสุดในแง่ของกำลังผลิตทางชีวภาพ สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ได้รับการยืนยันจะได้รับการประเมินกับเกณฑ์ด้านกายภาพ 5 ประการ ที่ส่งผลต่อผลผลิตทางชีวภาพซึ่งเกี่ยวข้องกับขนาดสิ่งขวางกั้นลำน้ำ สภาพลำน้ำตอนบน การคงสภาพของสายน้ำ แหล่งอาศัยในลำน้ำ และผลผลิตทางการประมง สิ่งขวางกั้นลำน้ำแต่ละแห่งจะได้รับคะแนน (เช่น 1-5) สำหรับแต่ละเกณฑ์ทางกายภาพ

การประเมินด้านกายภาพลำน้ำจะกำหนดระดับคะแนนให้กับสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ถูกตรวจสอบทั้งหมดตามคุณสมบัติ 5 ประการ ดังต่อไปนี้

เกณฑ์ที่ 5 ขนาดของสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เป็นอุปสรรคต่อการเดินทางของปลา (ปลาสามารถผ่านสิ่งขวางกั้นได้หรือไม่) สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีความสูงมากจะมีผลกระทบมากขึ้นต่อการเดินทางทั้งสองทิศทางของปลาและจะได้รับคะแนนสูงในเกณฑ์ข้อนี้ สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่โครงสร้างไม่สูงมากและปลาผ่านได้ง่าย มีผลกระทบน้อยกว่าและจะได้รับคะแนนต่ำกว่า

เกณฑ์ที่ 6 สภาพลำน้ำตอนบนของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำที่มีบริเวณริมฝั่งแม่น้ำที่สมบูรณ์ มีแนวโน้มที่จะได้รับผลกระทบมากเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีประชาคมปลาในลุ่มน้ำอุดมสมบูรณ์มากกว่าที่สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำที่เสื่อมโทรม ดังนั้นจึงควรได้รับคะแนนสูง

เกณฑ์ที่ 7 การไหลและการยังคงสภาพของสายน้ำ แม่น้ำลำธารที่มีการไหลถาวรตามธรรมชาติมีความอุดมสมบูรณ์ของประชาคมปลา และมีความหลากหลายของชนิดปลามากกว่าแม่น้ำที่มีการไหลไม่ต่อเนื่องตลอดปี เช่น พบลำธารได้เป็นระยะ ๆ หรือพบเพียงชั่วคราว หรือน้ำถูกควบคุมการไหลและปล่อยออกมาจากเขื่อนบริเวณตอนบน สิ่งขวางกั้นลำน้ำจะได้รับคะแนนสูงหากมีการไหลถาวรตามธรรมชาติ และได้รับคะแนนต่ำหากมีการไหลไม่ถาวรหรือถูกควบคุมการไหล

เกณฑ์ที่ 8 แหล่งอาศัยของปลาที่อพยพไปยังต้นน้ำ ลำธารที่มีแหล่งอาศัยในอัตราการไหลที่หลากหลายและเป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์จะช่วยสนับสนุนให้มีประชาคมปลาที่อุดมสมบูรณ์และหลากหลายมากขึ้น ดังนั้นสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ตั้งอยู่ในลำธารเหล่านี้จึงมีโอกาสได้รับผลกระทบมากขึ้นและควรได้รับคะแนนสูง

เกณฑ์ที่ 9 ความสำคัญของการทำประมงบริเวณสิ่งขวางกั้นลำน้ำ ลำธารที่มีประชากรปลาอุดมสมบูรณ์จะเป็นที่นิยมและเป็นแหล่งทำการประมงที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น หากสิ่งขวางกั้นลำน้ำตั้งอยู่ในพื้นที่ทำการประมงที่สำคัญมีแนวโน้มว่าสิ่งขวางกั้นใด ๆ ในลำธารจะส่งผลประทบเชิงลบต่อประชาคมปลาและการประมง สถานที่สำรวจที่เป็นแหล่งทำประมงที่ชาวประมงให้ความสำคัญจะได้รับคะแนนสูงในเกณฑ์ข้อนี้

4.1 เกณฑ์การประเมินด้านชีวภาพ

เกณฑ์ที่ 5. ขนาดของสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เป็นอุปสรรคต่อการเดินทางของปลา (ปลาสามารถผ่านสิ่งขวางกั้นได้หรือไม่?)

ขนาดระยะของระดับน้ำที่ตกลงมาจากสิ่งขวางกั้นลำน้ำ หรือความเร็วของน้ำที่ผ่านสิ่งขวางกั้นลำน้ำสะท้อนให้เห็นถึงสัดส่วนของประชากรปลาที่จะสามารถเดินทางผ่านสิ่งขวางกั้นขึ้นไปยังด้านเหนือน้ำ สิ่งขวางกั้นที่มีความสูง เช่น เขื่อนที่ไม่มีทางผ่านปลาไม่ถือว่าปลาสามารถผ่านได้แม้ในลำธารขนาดใหญ่ เนื่องจากปลาไม่สามารถเดินทางผ่านสิ่งขวางกั้นไปยังต้นน้ำได้ไม่ว่าที่อัตราการไหลใด ๆ ส่วนฝายจะมีระดับของทางผ่านที่แตกต่างกันไป ขึ้นกับความสูงของโครงสร้างสิ่งขวางกั้นและขนาดของแม่น้ำที่สิ่งขวางกั้นลำน้ำตั้งอยู่ ฝายที่ไม่สูงมากที่ตั้งอยู่บนลำน้ำขนาดใหญ่จะเป็นทางผ่านปลาขนาดใหญ่ เนื่องจากมีโอกาสจะจมอยู่ใต้น้ำเมื่อมีระดับน้ำสูงได้บ่อยกว่าฝายขนาดใหญ่บนลำธารเล็ก ๆ ซึ่งปลามีโอกาสเดินทางผ่านได้น้อย นอกจากนี้ท่อระบายน้ำยังสามารถเป็นอุปสรรคต่อการเดินทางของปลาในช่วงน้ำน้อยถึงปานกลาง (จนกว่าจะจมอยู่ใต้น้ำ) เนื่องจากมีการตกลงมาของระดับน้ำสูงมาก หรือมีความเร็วของน้ำสูงบริเวณด้านท้ายน้ำ

ในเกณฑ์ข้อนี้ **สิ่งขวางกั้นลำน้ำจะถูกจัดหมวดหมู่ตามขนาดความสูงและประเภทโครงสร้าง โดยโครงสร้างมีความสูงกว่าจะได้รับคะแนนมากกว่า เนื่องจากการฟื้นฟูโครงสร้างเหล่านี้มีความสำคัญมากสำหรับการเดินทางของปลา**

ตารางที่ 5 การให้คะแนนเกณฑ์โอกาสในการเดินทางผ่านสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

รูปแบบสิ่งขวางกั้นลำน้ำ	คะแนน
ก. เขื่อน ฝาย และอาคารบังคับน้ำ หรือประตูน้ำที่มีขนาดสูงกว่า 4 เมตร	5
ข. เขื่อน ฝาย และอาคารบังคับน้ำ หรือประตูน้ำที่มีขนาดสูง 2-4 เมตร	4
ค. เขื่อน ฝาย และอาคารบังคับน้ำ หรือประตูน้ำที่มีขนาดสูง 1-2 เมตร	3
ง. ฝาย หรือทางข้ามลำน้ำ ที่มีความสูงไม่เกิน 1 เมตร, ท่อระบายน้ำที่มีความกว้างไม่เกิน 50% ของความกว้างทางน้ำ	2
จ. ฝาย หรือทางข้ามลำน้ำ ที่มีความสูงไม่เกิน 0.3 เมตร, ท่อระบายน้ำที่มีความกว้างมากกว่า 50% ของความกว้างทางน้ำ	1
ฉ. ไม่มีสิ่งขวางกั้นลำน้ำ ไม่ต้องให้คะแนนในส่วนอื่น ๆ ที่เหลือ	-

ภาพที่ 14 อาคารบังคับน้ำสูง ≥4 เมตร (ซ้าย) ฝายที่มีความสูงระหว่าง 2–4 เมตร (กลาง) และฝายที่มีความสูงระหว่าง 1-2 เมตร (ขวา)

ภาพที่ 15 ฝายที่มีความสูงต่ำกว่า 1 เมตร (ซ้าย) ท่อระบายน้ำที่มีความกว้างน้อยกว่า 50% ของความกว้างแม่น้ำ (กลาง) และทางข้ามที่มีระดับความสูงต่ำกว่า 0.3 เมตร (ขวา)

เกณฑ์ที่ 6. สภาพลำน้ำตอนบนของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

สภาพลุ่มน้ำบริเวณตอนบนของสิ่งขวางกั้นเป็นบริเวณที่มีความสำคัญสำหรับประชาคมปลา ลุ่มน้ำที่มีสภาพลำน้ำที่ดีจะพบจำนวนปลามากกว่าลุ่มน้ำที่เสื่อมโทรม ทีมงานตรวจสอบสภาพลุ่มน้ำบริเวณสิ่งขวางกั้นลำน้ำร่วมกับตัวแทนชุมชนท้องถิ่น และมองหาแหล่งที่มีสภาพที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มพูนปริมาณปลา ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นแอ่งน้ำลึกขนาดใหญ่และอุดมไปด้วยพันธุ์พืชที่ขึ้นตามริมฝั่ง พันธุ์พืชที่ขึ้นอยู่ริมฝั่งแม่น้ำสามารถใช้บ่งชี้ให้เห็นสภาพของลุ่มน้ำได้ ลุ่มน้ำที่มีการตัดทำลายพื้นที่ริมตลิ่งไปมากถือเป็นลุ่มน้ำที่มีสภาพเสื่อมโทรม

ดังนั้น ตลิ่งที่เต็มไปด้วยพันธุ์ไม้น้ำจะได้รับคะแนนสูงเมื่อเทียบกับพื้นที่ริมตลิ่งที่มีเพียงพันธุ์ไม้น้ำเล็ก ๆ น้อย ๆ ริมฝั่งแม่น้ำที่มีพันธุ์พืชน้อยอาจทำให้เกิดการพังทลายของตลิ่ง และทำให้เกิดตะกอนที่เพิ่มขึ้นในแม่น้ำ ซึ่งจะไปปกคลุมแหล่งอาศัยในแม่น้ำ

ตารางที่ 6 การให้คะแนนเกณฑ์สภาพลุ่มน้ำบริเวณตอนบนของสิ่งขวางกั้น

สภาพแม่น้ำ	คะแนน
ก. พื้นที่ตอนบนของสิ่งขวางกั้นลำน้ำไม่มีพื้นที่โล่งกว้าง/ไม่มีการตัดทำลายต้นไม้ บริเวณริมฝั่งปกคลุมด้วยพันธุ์ไม้ทั้งหมด	5
ข. พื้นที่ตอนบนของสิ่งขวางกั้นลำน้ำมีพื้นที่โล่งกว้างบางส่วน/มีการตัดทำลายต้นไม้ไปบางส่วน บริเวณริมฝั่งส่วนใหญ่มีพันธุ์ไม้ขึ้นปกคลุม	4
ค. มีการตัดทำลายต้นไม้และพันธุ์ไม้บริเวณริมฝั่งออก 25-50 %	3
ง. มีการตัดทำลายต้นไม้ออก 51-75% และพื้นที่บริเวณริมฝั่งถูกตัดทำลายเป็นส่วนใหญ่	2
จ. มีต้นไม้และพันธุ์ไม้บริเวณริมฝั่งอยู่น้อยมาก	1

ภาพที่ 16 พื้นที่บริเวณตอนบนของสิ่งขวางกั้นไม่มีการตัดทำลายต้นไม้หรือพันธุ์ไม้บริเวณริมฝั่ง (ซ้าย) มีการทำลายต้นไม้บางส่วน (กลาง) ต้นไม้และพันธุ์ไม้บริเวณริมฝั่งถูกนำออกไป 25-50% (ขวา)

ภาพที่ 17 ต้นไม้และพันธุ์ไม้บริเวณริมฝั่งถูกนำออกไป 51-75% (ซ้าย) ต้นไม้และพันธุ์ไม้ตอนบนและบริเวณริมฝั่งถูกนำออกไปจนหมด (กลางและขวา)

เกณฑ์ที่ 7. การไหลและการยังคงสภาพของสายน้ำ

ลำธารที่ยังคงรักษาการไหลของน้ำและคงสภาพของสายน้ำไว้ได้ตลอดทั้งปีจะมีความสามารถในการรองรับปริมาณปลาได้ดี **ดังนั้นลำธารเหล่านี้จึงมีกำลังผลิตทางการประมงในระยะยาวมากกว่าลำธารที่แห้ง เกณฑ์นี้จะเป็นการระบุสถานที่สำรวจที่มีศักยภาพมากที่สุดสำหรับการประมงที่มีมูลค่าสูง และสถานที่สำรวจที่มีคุณภาพแหล่งน้ำดีตลอดปีจะได้รับคะแนนสูงกว่า**

ทีมงานภาคสนามใช้ข้อมูลการไหลของน้ำที่มีอยู่ในท้องถิ่นหรือการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นและชุมชนท้องถิ่นเพื่อประเมินสภาพการไหลที่มีอยู่บริเวณสถานที่นั้น และเพื่อประเมินว่ากระแสน้ำไหลตลอดทั้งปีหรือไม่ และที่ความรุนแรงเท่าใด หากลำธารมีช่วงที่หยุดไหลทีมงานควรพยายามพิจารณาถึงการคงอยู่ของสายน้ำ ลำธารที่แห้งสนิทในช่วงฤดูแล้งจะไม่มีแหล่งอาศัยถาวรสำหรับปลา ผลผลิตในลำธารเหล่านี้จะมีน้อยกว่าแหล่งน้ำที่ยังคงมีการคงอยู่ของสายน้ำที่ปลาสามารถแสวงหาที่หลบภัยได้ตลอดในช่วงฤดูฝนได้

ตารางที่ 7 การให้คะแนนคุณลักษณะการไหลและการยังคงสภาพของสายน้ำบริเวณสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

ปริมาณน้ำและคุณภาพของแหล่งน้ำ	คะแนน
ก. น้ำไหลตามธรรมชาติตลอดเวลา	5
ข. มีการควบคุมการไหลของน้ำในบางฤดูกาล	4
ค. น้ำในลำธารมีการหยุดไหลบ้างในบางปี พบแอ่งน้ำได้ตลอดเวลา	3
ง. น้ำในลำธารมีการหยุดไหลในทุกปี พบแอ่งน้ำได้ตลอดเวลา (เป็นแหล่งหลบภัยในฤดูแล้ง)	2
จ. น้ำในลำธารมีการหยุดไหลในทุกปี และไม่มีแอ่งน้ำปรากฏ	1

ภาพที่ 18 การไหลของน้ำตามธรรมชาติตลอดเวลา (ซ้าย) มีการควบคุมการไหลของน้ำเป็นหลัก (กลาง) พบการขาดของน้ำในบางปี (ขวา)

ภาพที่ 19 ลำธารที่มีน้ำหยุดไหลในทุกปี (ซ้าย) และลำธารที่น้ำสิ้นสุดไปในทุกปี (ขวา)

เกณฑ์ที่ 8. แหล่งอาศัยของปลาที่อพยพไปยังต้นน้ำ

การมีแหล่งอาศัยที่ดีในแหล่งน้ำจะช่วยเพิ่มผลผลิตทางการประมงในแม่น้ำนั้น ๆ พืชน้ำที่ล่องลอย เศษไม้ และพืชไม้ที่ขึ้นปกคลุมบริเวณริมฝั่งจะเป็นแหล่งอาหารและแหล่งหลบซ่อนของปลา และเพิ่มโอกาสในการมีประชาคมปลาที่อุดมสมบูรณ์ ทีมงานภาคสนามจะเลือกลำธารที่มีแหล่งอาศัยในลำน้ำที่มีคุณภาพแหล่งน้ำดีเหมาะสำหรับปลาที่อพยพมาอาศัย

ลำธารที่มีแหล่งอาศัยที่สมบูรณ์ในระดับสูงจะได้รับคะแนนสูงกว่าลำธารที่มีพื้นที่แหล่งอาศัยเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย แหล่งอาศัยที่มีการจัดการอย่างดี หรือแหล่งที่ไม่ถูกเปลี่ยนแปลงไปเพื่อการพัฒนาจะเป็นแหล่งอาศัยที่ดีที่สุดภายใต้การประเมินเกณฑ์ข้อนี้

ตารางที่ 8 การให้คะแนนเกณฑ์แหล่งอาศัยบริเวณต้นน้ำของสิ่งขวางกั้น

แหล่งอาศัยในลำน้ำ	คะแนน
ก. ดีมาก มีพื้นที่กว้างและเหมาะสมต่อการอาศัยของปลาที่อพยพทุกชนิด	5
ข. ดี มีพื้นที่ปานกลางและเหมาะสมต่อการอาศัยของปลาที่อพยพทุกชนิด	4
ค. พอใช้ มีพื้นที่น้อย และเหมาะสมต่อการอาศัยของปลาที่อพยพทุกชนิด	3
ง. แย่ แหล่งอาศัยที่ไม่เหมาะสมต่อการอาศัยของปลาที่อพยพทุกชนิด	2
จ. แย่มาก ปลาไม่สามารถอาศัยอยู่ได้	1

ภาพที่ 20 แหล่งอาศัยที่มีพื้นที่กว้างและเหมาะสม(ซ้าย) แหล่งอาศัยที่มีพื้นที่ปานกลาง (กลาง) แหล่งอาศัยขนาดเล็กที่เหมาะสมต่อการอาศัยของปลาที่อพยพทุกชนิด (ขวา)

ภาพที่ 21 แหล่งอาศัยที่มีสภาพแย่ (ซ้าย) และแหล่งอาศัยที่น้ำแห้งและไม่เหมาะสมต่อการอาศัยของปลา (ขวา)

เกณฑ์ที่ 9. ความสำคัญของการทำการประมงบริเวณสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

ความสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำต่อชุมชนประมงท้องถิ่นนั้นเชื่อมโยงโดยตรงกับจำนวนปลาอพยพที่ได้รับผลกระทบในทางลบจากสิ่งขวางกั้นลำน้ำ สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่พบปลาจำนวนมากอยู่บริเวณท้ายน้ำจะถูกทำการประมงมากกว่าสิ่งขวางกั้นที่พบปลาอยู่น้อยบริเวณท้ายน้ำ เกณฑ์ข้อนี้จะระบุสถานที่สำรวจที่เหมาะสมในการฟื้นฟูการเดินทางผ่านของปลาจะสามารถเพิ่มผลผลิตในบริเวณต้นน้ำของสิ่งขวางกั้นลำน้ำได้อย่างมาก และจะเป็นข้อบ่งชี้ว่าการฟื้นฟูการเดินทางผ่านของปลาจะเป็นประโยชน์ต่อชุมชนท้องถิ่นทั้งหมดอย่างไร

ทีมงานภาคสนามจะมองหาร่องรอยหรือหลักฐานของกิจกรรมการทำการประมงบริเวณสิ่งขวางกั้นลำน้ำ เช่น ลอบ อวน หรือเฝือก ตลอดจนการสัมภาษณ์ชาวบ้านในพื้นที่เกี่ยวกับกิจกรรมการทำประมง (ภาพที่ 21) ระยะเวลา และปริมาณการอพยพในพื้นที่ **สถานที่ที่มีการทำการประมงสูงจะได้รับคะแนนในระดับสูงกว่า**

ภาพที่ 22 การทำการประมงหนาแน่นบริเวณท้ายโครงสร้างสิ่งขวางกั้นลำน้ำ ชี้ให้เห็นว่าควรจัดลำดับสำคัญแหล่งนี้เป็นลำดับแรกเพื่อการฟื้นฟูแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำ

ตารางที่ 9 การให้คะแนนเกณฑ์ความสำคัญด้านการทำประมงของชาวบ้านในชุมชนบริเวณสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

ความสำคัญด้านการทำประมงบริเวณสิ่งขวางกั้นลำน้ำ	คะแนน
ก. เป็นแหล่งทำประมงของชาวบ้านส่วนใหญ่ในชุมชน มีการทำประมงไม่น้อยกว่า 180 วันต่อปี	5
ข. มีการทำการประมงเป็นประจำ เป็นแหล่งทำประมงที่สำคัญเป็นลำดับที่ 2 สำหรับ สำหรับชาวบ้านส่วนใหญ่ในชุมชน มีการทำการประมงประมาณ 90-179 วันต่อปี	4
ค. มีการทำการประมงบ้างในบางโอกาส มีการทำการประมงประมาณ 30-89 วันต่อปี	3
ง. มีการทำการประมงน้อยกว่า 29 วันต่อปี	2
จ. ไม่มีการทำการประมง	1

เมื่อรวบรวมคะแนนสำหรับแต่ละเกณฑ์ทั้งหมดแล้ว จะทำการสรุปคะแนนสำหรับแต่ละสิ่งขวางกั้นลำน้ำหลังจากเพิ่มคะแนนจากขั้นตอนที่ 2 ซึ่งเป็นการประเมินระยะไกล สิ่งขวางกั้นที่มีคะแนนรวมสูงสุดจะได้รับการจัดให้เป็นสิ่งขวางกั้นที่มีลำดับสำคัญสูงที่สุดที่มีผลกระทบมากที่สุดต่อวงจรชีวิตและความอุดมสมบูรณ์ของปลาในลุ่มน้ำ

อุปสรรคเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการประมงมากที่สุด เนื่องจากไปจำกัดการเดินทางของปลาจากแหล่งอาศัยที่มีประสิทธิผลทั้งในการอพยพขึ้นไปยังต้นน้ำและอพยพลงไปยังท้ายน้ำ ดังนั้นสิ่งขวางกั้นลำน้ำเหล่านี้จะให้ผลผลิตการประมงเพิ่มขึ้นได้อีกมากหากได้รับการฟื้นฟู อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการเพิ่มผลผลิตการประมงจะเป็นผลลัพธ์ที่สำคัญของกระบวนงานด้านการจัดลำดับสำคัญ แต่การเลือกสิ่งขวางกั้นที่จะนำมาฟื้นฟูสมรรถภาพ อาจต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ เช่น การเชื่อมโยงกับโครงการอื่น ๆ ในบริเวณใกล้เคียง อีกด้วย

ขั้นตอนที่ 5 - การประเมินด้านเศรษฐกิจและสังคมของสิ่งขวางกั้นที่มีลำดับสำคัญสูง

การประเมินด้านเศรษฐกิจและสังคมต้องพิจารณาปัจจัยทางสังคมและเศรษฐกิจหลายปัจจัย เพื่อปรับแต่งรายการจัดลำดับสำคัญเพิ่มเติม ขั้นตอนนี้จะระบุสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีความคุ้มค่าที่สุดสำหรับการซ่อมแซมโดยการให้ประโยชน์สูงสุดกับชุมชนท้องถิ่นถือเป็นสิ่งสำคัญในการพิจารณาว่าต้นทุนการก่อสร้างนั้นสมเหตุสมผลหรือไม่ โดยผลประโยชน์ทางสังคมและทางชีวภาพที่ทางผ่านปลาที่จะมีให้แก่ทั้งชุมชนท้องถิ่นและสิ่งแวดล้อม

การประเมินด้านเศรษฐกิจและสังคมกำหนดคะแนนให้กับสิ่งขวางกั้นที่มีลำดับสำคัญสูงทั้งหมด โดยพิจารณาจากเกณฑ์ 5 ประการต่อไปนี้

เกณฑ์ 10 งบประมาณที่ใช้ในการฟื้นฟู ยิ่งค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูแก้ไขน้อยลงได้เท่าใด สิ่งขวางกั้นก็จะมีโอกาสได้รับการฟื้นฟูมากขึ้นเท่านั้น โดยทั่วไปแล้วสิ่งขวางกั้นที่มีขนาดเล็กที่มีข้อกำหนดในการก่อสร้างทางผ่านปลาอย่างง่ายจะใช้งบประมาณในการแก้ไขต่ำกว่าสิ่งขวางกั้นที่มีขนาดใหญ่ที่และมีรูปแบบที่ซับซ้อนกว่า ดังนั้นโครงสร้างเหล่านี้จะได้รับคะแนนสูงกว่าโครงสร้างที่ซับซ้อน

เกณฑ์ที่ 11 ความสามารถในการเข้าถึงเพื่อการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาทางผ่านปลาอย่างสม่ำเสมอเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการรักษาสภาพทางผ่านปลาที่ดีและยืดอายุการใช้งาน การเข้าถึงทางผ่านปลาได้ง่ายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการบำรุงรักษา สิ่งขวางกั้นที่เข้าถึงได้ง่ายกว่าจะได้รับคะแนนสูงกว่าสิ่งขวางกั้นที่เข้าถึงยาก

เกณฑ์ที่ 12 ประสิทธิผลของทางผ่านปลาที่จะติดตั้งในสถานที่แห่งนั้น (เว้นแต่สิ่งขวางกั้นนั้นจะถูกรื้อถอนออกอย่างสมบูรณ์) วิธีแก้ปัญหาใด ๆ ของการเดินทางผ่านของปลาคือจะให้ปลาเดินทางผ่านได้เพียงบางส่วนสำหรับประชาคมปลานั้น โดยทางผ่านปลาบางแบบจะให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าแบบอื่น ๆ โดยที่ทางผ่านปลาแบบทางลาดหินที่ก่อสร้างเต็มความกว้างของแม่น้ำสามารถยอมให้ปลาเดินทางผ่านได้เกือบทั้งหมดในทุกอัตราการไหลของน้ำ ในขณะที่ทางผ่านปลาที่มีความชันจะยอมให้ปลาผ่านได้เป็นสัดส่วนเพียงเล็กน้อยของปลาที่เดินทางทั้งหมด หากสิ่งขวางกั้นนั้นมีความเหมาะสมสำหรับการออกแบบทางผ่านปลาที่มีประสิทธิภาพสูงซึ่งสามารถยอมให้ปลาเดินทางผ่านได้จำนวนมาก จะได้รับคะแนนสูงกว่าสิ่งขวางกั้นที่ได้รับการออกแบบที่ต่ำกว่ามาตรฐาน

เกณฑ์ที่ 13 ประโยชน์ของกำลังผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการก่อสร้างทางผ่านปลา การปรับปรุงกำลังผลิตทางการประมงเป็นเป้าหมายหลักของการฟื้นฟูสมรรถภาพการประมงในลุ่มน้ำโขงตอนล่าง ทางผ่านปลาที่มีประสิทธิภาพจะต้องช่วยให้กำลังผลิตเพิ่มขึ้นในสถานที่ที่ชุมชนท้องถิ่นสามารถเข้าถึงได้ ด้วยเหตุนี้ การสร้างทางผ่านปลาบนสิ่งขวางกั้นที่จะช่วยเพิ่มกำลังผลิตให้กับหมู่บ้านจำนวนมากจะได้รับคะแนนสูงกว่าสิ่งขวางกั้นที่จะมีผู้ที่ได้รับประโยชน์เพียงไม่กี่หมู่บ้าน

สิ่งสำคัญมากในขั้นตอนนี้คือการพิจารณาถึงประโยชน์สุทธิของการแก้ไขสิ่งขวางกั้นเทียบกับค่าซ่อมแซมทางเศรษฐกิจ เนื่องจากการฟื้นฟูการเดินทางผ่านของปลาส่วนใหญ่จะได้รับทุนสนับสนุนจากภาครัฐและองค์กรพัฒนาเอกชนที่มีกำลังเงินทุนค่อนข้างจำกัด ขั้นตอนการจัดลำดับสำคัญนี้จึงมีความสำคัญในการทำความเข้าใจว่าสิ่งขวางกั้นลำน้ำใดสามารถแก้ไขได้ในราคาที่เป็นไปได้ตามทรัพยากรที่มีจำกัด

5.1 การประเมินด้านเศรษฐกิจและสังคมสำหรับสิ่งขวางกั้นที่มีลำดับสำคัญสูง

เกณฑ์ที่ 10. งบประมาณที่ใช้ในการฟื้นคืนสภาพ

เนื่องจากงบประมาณในการก่อสร้างทางปลาโดยทั่วไปมีค่อนข้างจำกัด ดังนั้นงบประมาณในการก่อสร้างจึงเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญในการรับรองมูลค่าของทางผ่านปลาแต่ละแห่ง ทางผ่านปลาที่มีต้นทุนการก่อสร้างต่ำ จะได้รับคะแนนสูงกว่าทางผ่านปลาที่มีต้นทุนการก่อสร้างราคาสูง

สถานที่สำรวจที่มีความต้องการทางผ่านปลาอย่างง่ายจะได้รับคะแนนสูงกว่าสถานที่สำรวจที่ต้องใช้ทางผ่านปลาขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน (ภาพที่ 22) อย่างไรก็ตาม สิ่งนี้ไม่ได้หมายความว่าสถานที่สำรวจที่มีต้นทุนในการก่อสร้างสูงกว่าจะมีความสำคัญน้อยกว่าจากมุมมองของปลาหรือผู้คน แต่สะท้อนให้เห็นว่าการให้คะแนนสนับสนุนสถานที่สำรวจที่มีต้นทุนการก่อสร้างที่ถูกกว่าสถานที่สำรวจที่มีต้นทุนการก่อสร้างราคาสูง นอกจากนี้ **สิ่งขวางกั้นลำน้ำขนาดเล็กจะใช้งบประมาณในการฟื้นฟูน้อยกว่าสิ่งขวางกั้นลำน้ำขนาดใหญ่** ทีมงานจะพิจารณาว่ามีตัวเลือกทางผ่านปลารูปแบบใดบ้างสำหรับแต่ละสถานที่สำรวจในระหว่างการประเมินภาคสนาม ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้ทั้งนักชีววิทยาและวิศวกรร่วมกันพิจารณาตัวเลือกทางผ่านปลาที่มีศักยภาพ

ภาพที่ 23 ทางผ่านปลาแบบทางลาดหิน (ซ้าย) ใช้งบประมาณในการก่อสร้างน้อยกว่า และสร้างได้ง่ายกว่าช่องทางเดินปลาขนาดใหญ่ (ขวา) และจะได้รับคะแนนสูงกว่าสำหรับเกณฑ์นี้

ตารางที่ 10 การให้คะแนนเพื่อประมาณงบประมาณเพื่อให้เกิดการเดินทางผ่านของปลา ณ สถานที่สำรวจ

รูปแบบทางสิ่งขวางกั้นลำน้ำ	คะแนน
ก. ใช้งบประมาณน้อย ในการก่อสร้างทางผ่านปลาขนาดเล็ก ทางผ่านปลาเลียนแบบธรรมชาติ ที่มีความสูงไม่เกิน 1 เมตร หรือท่อระบายน้ำที่มีขนาดแผ่นกั้นที่ใช้ติดตั้งไม่เกิน 1 เมตร	5
ข. ใช้งบประมาณในการก่อสร้างปานกลาง ในการก่อสร้างทางผ่านปลาเลียนแบบธรรมชาติ ที่มีความสูงระหว่าง 1-3 เมตร หรือทางผ่านปลาที่ไม่ได้ใช้เทคโนโลยีมากขนาดไม่เกิน 1 เมตร	4
ค. ใช้งบประมาณในการก่อสร้างน้อยถึงปานกลาง ในการก่อสร้างทางผ่านปลาที่ต้องใช้เทคโนโลยีสูง ที่มีขนาดระหว่าง 1-3 เมตร	3
ง. ใช้งบประมาณในการก่อสร้างปานกลางถึงสูง ในการก่อสร้างทางผ่านปลาที่ต้องใช้เทคโนโลยีสูง ที่มีขนาดระหว่าง 3-6 เมตร	2
จ. ใช้งบประมาณในการก่อสร้างปานสูง ในการก่อสร้างทางผ่านปลาที่ต้องใช้เทคโนโลยีสูง ที่มีขนาดสูงกว่า 6 เมตร	1

เกณฑ์ที่ 11. ความสามารถในการเข้าถึงเพื่อการบำรุงรักษา

การเข้าถึงทางผ่านปลามีอิทธิพลอย่างมากต่อการบำรุงรักษา โครงสร้างชลประทานบางแห่งในลุ่มน้ำโขงตอนล่างไม่ได้รับการบำรุงรักษาอย่างที่ควรหรือถูกทอดทิ้ง เนื่องจากตำแหน่งที่ตั้งนั้นอยู่ห่างไกลจากหน่วยงานผู้ใช้งานและบำรุงรักษา หรืออยู่ห่างไกลจากชุมชน ทางผ่านปลาที่ก่อสร้างขึ้นแล้วจำเป็นต้องได้รับการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้ทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ หากทางผ่านปลานั้น ๆ ยากต่อการเข้าถึงอาจไม่ได้รับการดูแลอย่างที่ควรจะเป็น ดังนั้น**สถานที่สำรวจที่เข้าถึงได้ง่ายจะได้รับคะแนนมากกว่าที่เข้าถึงได้ยากกว่า**

ตารางที่ 11 การให้คะแนนตามเกณฑ์ความพร้อมทางด้านเทคนิคเพื่อให้เกิดการเดินทางผ่านของปลา ณ บริเวณสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

การเข้าถึงบริเวณสถานที่สำรวจ	คะแนน
ก. พื้นที่เข้าถึงง่าย (ระยะทางไม่เกิน 1 กม. จากหน่วยงานผู้ปฏิบัติ หรือที่พักของเจ้าหน้าที่)	5
ข. ค่อนข้างเข้าถึงง่าย (ระยะทางไม่เกิน 5 กม. จากหน่วยงานผู้ปฏิบัติ หรือที่พักของเจ้าหน้าที่)	4
ค. เข้าถึงได้ (ระยะทางไม่เกิน 10 กม. จากหน่วยงานผู้ปฏิบัติ หรือที่พักของเจ้าหน้าที่)	3
ง. ค่อนข้างยากต่อการเข้าถึง (ระยะทาง ไม่เกิน 20 กม. จากหน่วยงานผู้ปฏิบัติ หรือที่พักของเจ้าหน้าที่)	2
จ. เข้าถึงยาก (ระยะทางมากกว่า 20 กม. จากหน่วยงานผู้ปฏิบัติ หรือที่พักของเจ้าหน้าที่)	1

เกณฑ์ที่ 12. ประสิทธิภาพของทางผ่านปลาในสถานที่แห่งนั้น

การติดตั้งทางผ่านปลาและการใช้งานทางผ่านปลาจะเป็นเรื่องง่ายหรือยากมากนั้น ขึ้นอยู่กับประเภทของสิ่งขวางกั้นลำน้ำและข้อกำหนดในการใช้งาน การติดตั้งทางผ่านปลาบนฝายขนาดเล็กจะง่ายกว่าเมื่อเทียบกับการติดตั้งทางผ่านปลาที่โครงสร้างชลประทานที่มีประตูหลายบานหรือสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีโครงสร้างสูง

การออกแบบแบบเต็มความกว้างของลำน้ำถึงแม้จะเป็นการออกแบบที่เรียบง่าย จะมีประสิทธิภาพมากกว่าการออกแบบทางผ่านปลาที่มีเทคนิคซับซ้อนแต่ก่อสร้างเพียงบางส่วนของความกว้างลำน้ำ (ภาพที่ 23) ระดับที่ทางผ่านปลาที่มีศักยภาพให้ปลาผ่านได้ทั้งหมดในทุกอัตราการไหลของน้ำจะขึ้นกับประเภทของโครงสร้างทางผ่านปลาและอัตราการไหลของน้ำ **โครงสร้างที่มีการออกแบบทางผ่านปลาที่เรียบง่ายซึ่งทำงานได้ในช่วงอัตราการไหลที่กว้างจะได้รับคะแนนสูงกว่าเนื่องจากมีความสามารถในการส่งผ่านปลาได้ดีกว่า**

ภาพที่ 24 การออกแบบทางผ่านปลาแบบทางลาดหินที่ก่อสร้างเต็มความกว้างของลำน้ำ (ภาพซ้าย) จะช่วยส่งผ่านปลาได้ในทุกอัตราการไหล ในขณะที่ทางผ่านปลาที่ก่อสร้างขึ้นบางส่วนของความกว้าง (ภาพขวา) จะใช้งานได้ในช่วงที่มีอัตราการไหลต่ำเท่านั้น

ตารางที่ 12 การให้คะแนนตามเกณฑ์ประสิทธิภาพในการช่วยให้เกิดการเดินทางผ่านของปลา ณ สิ่งขวางกั้นลำน้ำ

ประสิทธิภาพ	คะแนน
ก. ช่วยให้ปลาทุกชนิดเดินทางในทุกอัตราการไหลของน้ำ	5
ข. ช่วยให้ปลาทุกชนิดเดินทางในเกือบทุกอัตราการไหลของน้ำ หรือปลาส่วนใหญ่เดินทางได้ในทุกอัตราการไหลของน้ำ	4
ค. ช่วยให้ปลาทุกชนิดเดินทางได้ในบางอัตราการไหลของน้ำ หรือปลาบางชนิดเดินทางได้ในทุกอัตราการไหลของน้ำ	3
ง. ช่วยให้ปลาบางชนิดเดินทางได้ในบางอัตราการไหลของน้ำ หรือปลาจำนวนไม่กี่ชนิดที่เดินทางได้ในทุกอัตราการไหลของน้ำ	2
จ. ช่วยให้ปลาบางชนิดเดินทางได้ในช่วงอัตราการไหลของน้ำในช่วงแคบ	1

เกณฑ์ที่ 13. ประโยชน์ในการเพิ่มกำลังผลิตของการก่อสร้างทางผ่านปลา

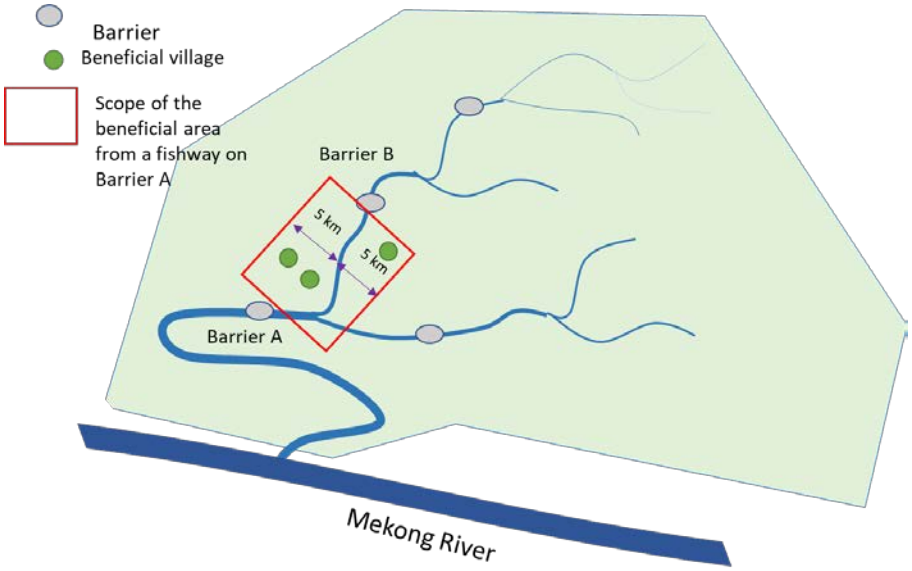
ทางผ่านปลาที่ก่อสร้างขึ้นในพื้นที่ที่มีความสำคัญสูงควรช่วยเพิ่มผลผลิตการประมงให้กับชุมชนท้องถิ่น ในระหว่างการประเมินภาคสนาม ทีมงานภาคสนามจะตรวจสอบว่าจำนวนหมู่บ้านที่จะได้รับประโยชน์จากการฟื้นฟูสิ่งขวางกั้นนั้น ๆ

สถานที่สำรวจที่มีหมู่บ้านบริเวณใกล้เคียงมากจะได้รับคะแนนที่สูงขึ้น จำนวนหมู่บ้านที่จะได้รับประโยชน์จากทางผ่านปลานั้นสามารถประเมินได้โดยเครื่องมือ GIS ขอบเขตหมู่บ้านที่ได้รับประโยชน์ได้ถูกระบุไว้ในภาพที่ 26 หากมีการติดตั้งทางผ่านปลาบนโครงสร้างสิ่งขวางกั้นลำน้ำ A ปลาสามารถเดินทางไปยังแม่น้ำระหว่างโครงสร้างสิ่งขวางกั้นลำน้ำ A และ B ได้

ดังนั้น ทางผ่านปลาจะเป็นประโยชน์ต่อคนในท้องถิ่นที่สามารถเข้าถึงแม่น้ำบริเวณระหว่างโครงสร้างสิ่งขวางกั้น A และ B จำนวนหมู่บ้านที่คาดว่าจะได้รับประโยชน์จะถูกประมาณภายในระยะทางที่กำหนดจากแม่น้ำ ภาพที่ 24 แสดงพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากทางผ่านปลาเป็นสีเหลี่ยมสีแดง “พื้นที่ได้รับประโยชน์” จะถูกตั้งค่าให้อยู่ในช่วง 5 กิโลเมตร จากทั้งสองฝั่งของแม่น้ำโดยเครื่องมือ GIS และทำการนับจำนวนหมู่บ้านที่อยู่ภายในพื้นที่

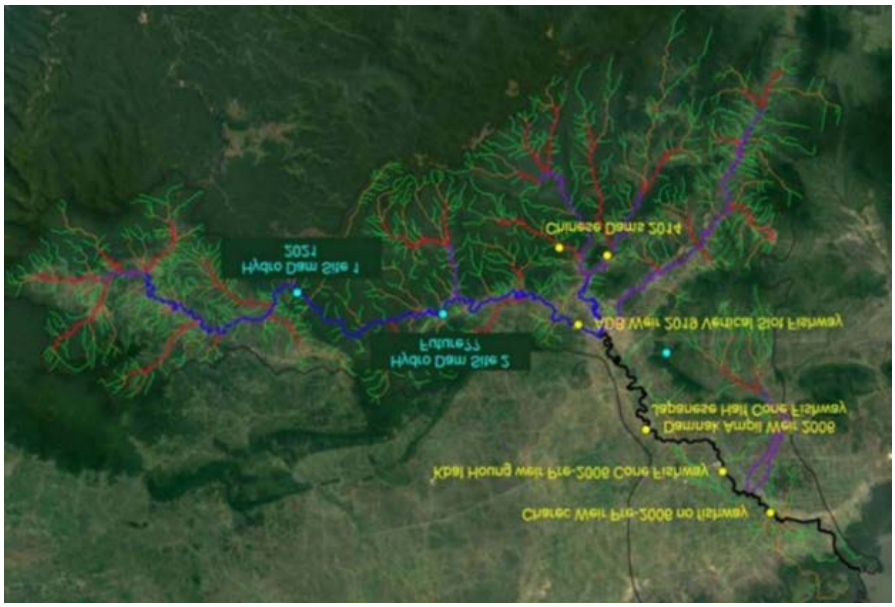
ตารางที่ 13 การให้คะแนนผลประโยชน์ในการเพิ่มผลผลิตทางการประมงที่ได้รับจากการติดตั้งทางผ่านปลา ณ โครงสร้างสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

ประสิทธิภาพ	คะแนน
ก. เป็นประโยชน์แก่คนในชุมชน > 10 ชุมชน ภายในระยะทาง 5 กม. จากแม่น้ำทั้งสองฝั่ง	5
ข. เป็นประโยชน์แก่คนในชุมชน 5-9 ชุมชนภายในระยะทาง 5 กม. จากแม่น้ำทั้งสองฝั่ง	4
ค. เป็นประโยชน์แก่คนในชุมชน 2-4 ชุมชนภายในระยะทาง 5 กม. จากแม่น้ำทั้งสองฝั่ง	3
ง. เป็นประโยชน์แก่คนในชุมชน 1 ชุมชนภายในระยะทาง 5 กม. จากแม่น้ำทั้งสองฝั่ง	2
จ. ไม่มีชุมชนใกล้เคียงที่ได้รับผลประโยชน์จากการปรับปรุงผลผลิต	1



ภาพที่ 25 บริเวณที่ชุมชนจะได้รับผลประโยชน์จากลำน้ำ

คะแนนสำหรับแต่ละสิ่งขวางกั้นจากการประเมินด้านเศรษฐกิจและสังคมจะถูกคำนวณ และเพิ่มคะแนนสำหรับสิ่งขวางกั้นนั้นจากการประเมินระยะไกลและทางชีววิทยา สิ่งขวางกั้นที่มีคะแนนรวมสูงสุดจะถูกคัดเลือกให้เป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีความสำคัญในลำดับสูงสุดเพื่อการซ่อมแซมในกระบวนงานด้านการจัดลำดับสำคัญนี้ สิ่งขวางกั้นเหล่านี้จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อชุมชนท้องถิ่นหากได้รับการฟื้นฟู ผลลัพธ์สุดท้ายของการจัดลำดับสำคัญนี้สามารถจัดทำเป็นแผนที่โดย GIS สำหรับการเลือกสถานที่สำรวจเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพ (ภาพที่ 25)



ภาพที่ 26 สิ่งขวางกั้นที่ได้รับคะแนนสูงสุด 7 ลำดับแรก ในลุ่มน้ำ Stung Pursat ของประเทศกัมพูชา

ขั้นตอนที่ 6 - การเลือกสถานที่เพื่อการฟื้นคืนสภาพ

สิ่งขวางกั้นลำน้ำในลุ่มน้ำโขงตอนล่างมีจำนวนมากนับหลายพันแห่ง การค้นหาสิ่งขวางกั้นที่เหมาะสมเพื่อการฟื้นฟูจึงเป็นเรื่องยาก หากสถานที่ที่คัดเลือกเพื่อฟื้นฟูไม่ได้ถูกเลือกตามการประเมินการจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้น แต่ขึ้นอยู่กับความชอบใจของเจ้าหน้าที่โครงการในท้องถิ่น งานซ่อมแซมนั้นอาจไม่ได้ฟื้นฟูการเดินทางของปลาในลุ่มน้ำ วิธีการเลือกสถานที่ที่ระบุไว้ในบทก่อนหน้านี้ได้รับการพัฒนาเพื่อปรับกระบวนงานด้านการเลือกและช่วยให้สามารถซ่อมแซมสิ่งขวางกั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการใช้เทคนิคเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อระบุสิ่งขวางกั้นที่มีศักยภาพต่อการฟื้นฟู โดยการพัฒนาเกณฑ์ประเมินที่พิจารณาปัจจัยด้านนิเวศวิทยา เศรษฐกิจและสังคม ความเป็นเจ้าของโครงสร้าง และการบำรุงรักษา สถานที่ในการฟื้นฟูที่มีศักยภาพสามารถจำกัดให้แคบลงเหลือเฉพาะที่มีแนวโน้มประสบความสำเร็จมากที่สุด ซึ่งกระบวนงานนี้สามารถดำเนินการได้ในระยะเวลาอันสั้น

กระบวนงานด้านการจัดลำดับสำคัญจะช่วยให้การประเมินสิ่งขวางกั้นลำน้ำสามารถกระทำได้รวดเร็วเพื่อไปถึงเป้าหมายและสร้างรายการลำดับสำคัญที่สามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว กระบวนงานด้านการจัดลำดับสำคัญที่มีรายละเอียดเพิ่มมากขึ้นกว่านี้ก็สามารถดำเนินการได้ แต่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรที่มากขึ้นซึ่งควรเก็บไว้ใช้สำหรับการนำไปใช้ฟื้นฟูจะดีกว่า เพราะสุดท้ายแนวโน้มการจัดทำรายการมีผลค่อนข้างคล้ายคลึงกันกับที่จัดทำโดยการประเมินอย่างรวดเร็วนี้

ก่อนที่จะคัดเลือกสถานที่สำหรับการฟื้นฟู ทีมงานควรพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการรื้อถอนสิ่งขวางกั้นลำน้ำออกจากแม่น้ำหรือลำธาร เพราะทางผ่านปลานั้นเป็นเพียงทางเลือกที่ดีที่สุดลำดับที่สองในการสนับสนุนการเดินทางของปลา โครงสร้างที่ไม่ได้ใช้งานหรือไม่เกิดประโยชน์ เช่น ฝายที่มีอายุการใช้งานนานมาก ชำรุด หรือไม่ได้ใช้งาน โดยประตูน้ำและอาคารบังคับน้ำจำนวนมากควรได้รับการพิจารณาเนื่องจากขวางกั้นการเดินทางของปลา หากมีการระบุสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ไม่จำเป็น หลังจากปรึกษาหารือกับหน่วยงานระดับชาติและระดับท้องถิ่นและเกษตรกรแล้วควรได้รับการรื้อถอนแทนที่จะติดตั้งทางผ่านปลา

หลังจากตรวจสอบความเป็นไปได้ในการรื้อถอนสิ่งขวางกั้นลำน้ำแล้ว ทีมงานจะทำการคัดเลือกสถานที่เพื่อการฟื้นฟู แม้ว่ากระบวนงานด้านการจัดลำดับสำคัญจะพัฒนารายการสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไข แต่ก็ไม่ใช่รายการที่จะต้องดำเนินการตามการจัดลำดับที่นำเสนอเสมอไป ทั้งนี้หากมีเหตุผลที่ถูกต้องเหมาะสมก็สามารถดำเนินการในสิ่งขวางกั้นที่อยู่นอกเหนือจากลำดับรายการที่นำเสนอได้

ในขั้นต้นอาจเป็นการดีที่จะทำการฟื้นฟูในพื้นที่ที่สามารถใช้เป็นทางผ่านปลาสาธิตสำหรับชุมชนในวงกว้าง เพื่อสร้างความสนใจและสร้างแรงผลักดันในการดำเนินโครงการฟื้นฟู ดังนั้น สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีลักษณะดังกล่าวแต่อาจไม่ได้อยู่ในลำดับสำคัญสูงสุดอาจเหมาะสมสำหรับการฟื้นฟูทางผ่านปลาและควรได้รับโอกาสในการฟื้นฟู นอกจากนั้นอาจมีความเหมาะสมที่จะทำการก่อสร้างทางผ่านปลาในช่วงเวลาเดียวกันกับการปรับปรุงสิ่งขวางกั้นลำน้ำ แม้ว่าสิ่งขวางกั้นนั้นจะไม่ใช่สิ่งที่สำคัญที่สุดก็ตาม รวมทั้งงบประมาณที่ใช้ก็อาจส่งผลต่อลำดับในการฟื้นฟูได้ เนื่องจากสิ่งขวางกั้นที่มีลำดับสำคัญสูงสุดอาจอยู่นอกเหนือขอบเขตของเงินทุนที่มีอยู่สำหรับการฟื้นฟู

นอกจากผลการประเมินระยะไกลและภาคสนามแล้ว ปัจจัยที่ต้องใช้พิจารณาเลือกสถานที่ฟื้นฟู ได้แก่

- ✓ อยู่ในงบประมาณที่ตั้งไว้เพื่อการฟื้นฟู
- ✓ มีความพร้อมของการสนับสนุนจากเจ้าหน้าที่ท้องถิ่น
- ✓ มีความพร้อมของการได้รับการสนับสนุนจากชุมชนในท้องถิ่น
- ✓ ความสามารถในการเข้าถึงสถานที่ก่อสร้าง
- ✓ ผลกระทบต่อการไหลของน้ำและสิ่งแวดล้อมของลำธารหรือผู้ใช้น้ำอื่นระหว่างการก่อสร้างทางผ่านปลา
- ✓ เป็นสถานที่ที่เหมาะสมที่จะเป็นจุดสาธิตทางผ่านปลาสู่สาธารณะ

หากสิ่งขวางกั้นลำน้ำมีคุณสมบัติเหล่านี้และมีลำดับสำคัญสูง ควรได้รับการออกแบบและก่อสร้าง ความสำเร็จของโครงการจะขึ้นอยู่กับการนำแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมาธิการแม่น้ำโขงไปใช้ในการออกแบบทางผ่านปลา การก่อสร้าง การใช้งาน การบำรุงรักษา และการปรับแก้

นิยามคำศัพท์

โอกาสของการเกิดอุทกภัยรายปี (Annual exceedance probabilities) คือ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์อุทกภัยที่อาจเกิดขึ้นในปีใด ๆ ซึ่งจะแสดงค่าเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของการเกิดเหตุการณ์

Arcmap คือ องค์ประกอบหลักของโปรแกรม Esri's ArcGIS ซึ่ง ใช้ในการมองภาพ แก้ไข สร้าง และวิเคราะห์เชิงพื้นที่กับชุดข้อมูลทางภาคพื้นดินหรือทางภูมิศาสตร์

สิ่งขวางกั้นลำน้ำ (Barrier) คือ สิ่งก่อสร้างที่สร้างขึ้นขวางกั้นลำน้ำ ซึ่งขวางกั้นการเดินทางของปลาขึ้นลงในลำน้ำ

เขื่อน (Dam) คือ สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีโครงสร้างของทางระบายน้ำล้นแยกส่วน ปกติเป็นโครงสร้างขนาดใหญ่ที่มีความสูงมากกว่า 5 เมตร

ป่าเต็งรัง (Dipterocarp forest) คือ ป่าเต็งรัง ส่วนใหญ่มีไม้เนื้อแข็งเขตร้อนที่มีอายุยืนยาว และสามารถเติบโตได้ในขนาดที่พิเศษ

เป็นมิตรกับปลา (Fish Friendly) คือ โครงสร้างที่เอื้ออำนวยให้ปลาเข้าถึงแหล่งอาศัยด้านเหนือน้ำได้โดยง่ายผ่านการออกแบบโครงสร้างที่ประกอบด้วยทางผ่านของปลา

การเดินทางของปลา การอพยพของปลา (Fish migration) คือ การเคลื่อนที่ของปลาจากแหล่งอาศัยหลักไปยังอีกแหล่งอาศัย โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อหาอาหารหรือสืบพันธุ์

การเดินทางผ่านของปลา (Fish Passage) คือ การเคลื่อนที่ของปลาในสองทิศทาง ทั้งการเคลื่อนที่ไปยังด้านเหนือน้ำและลงไปตามลำน้ำผ่านสิ่งขวางกั้นในเส้นทางน้ำ

ทางผ่านปลา บันไดปลา (Fishway/Fish ladder) คือ โครงสร้างทางวิศวกรรมที่เอื้ออำนวยให้ปลาสามารถเดินทางผ่านสิ่งขวางกั้นได้

ประตูระบายน้ำ (Floodgate) คือ โครงสร้างที่ใช้ในการป้องกันน้ำไหลเข้าสู่บริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง โดยทั่วไปใช้บานพับเหล็กที่ยอมให้น้ำไหลออกจากที่ราบน้ำท่วมถึง แต่ไม่ยอมให้น้ำไหลเข้า

Georeferenced คือ ข้อมูลทางภูมิศาสตร์/ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ระบุตำแหน่งเฉพาะบนโลก

Geospatial คือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหรือข้อมูลที่แสดงถึงตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่

Google Earth คือ โลกเสมือนจริง แผนที่ และโปรแกรมข้อมูลทางภูมิศาสตร์ที่สร้างแผนที่โลกโดยการซ้อนทับของภาพที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม การถ่ายภาพทางอากาศและโลก GIS 3มิติ

นายบ้าน (Naiban) คือ ผู้นำหมู่บ้าน หรือผู้ใหญ่บ้าน

ช่องเปิด รูเปิด (Orifice) คือ ช่องระบายน้ำ ช่องปาก หรือรู ซึ่งบางสิ่งอาจผ่านได้ ช่องเปิดจะควบคุมการไหลของน้ำในทางผ่านปลา และเป็นทางให้ปลาเดินทางผ่านจากห้วงน้ำหนึ่งไปยังห้วงน้ำถัดไป

Oziexplorer คือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้นำทาง และการทำแผนที่แบบแรสเตอร์สำหรับ Windows ซึ่งเป็นที่นิยมมากในกลุ่มผู้ขับขี่รถวิบากในทางทุรกันดาร (off road) และนักเดินทางผจญภัย เนื่องจากอนุญาตให้ใช้และสร้างแผนที่ที่กำหนดขึ้นเองสำหรับกรณีสถานที่ห่างไกลที่แผนที่ที่มีให้บริการมีไม่ครอบคลุม

ปลาที่อพยพในน่านน้ำจืด (Potamodromous) คือ พันธุ์ปลาที่มีการอพยพทั้งหมดภายในบริเวณน่านน้ำจืด ทั้งเพื่อการสืบพันธุ์และเพื่อวัตถุประสงค์อื่น ๆ

Proxy คือ ตัวแทน

อาคารบังคับน้ำ (Regulator) คือ โครงสร้างประตูที่ควบคุมการไหลของน้ำ โดยทั่วไปจะเปิดเข้าสู่ช่องทางนอกลำธาร

การฟื้นฟูสภาพ (Rehabilitation) คือ กระบวนงานด้านการฟื้นคืนสภาพของโครงสร้างแหล่งอาศัยหรือลำธารให้กลับมาอยู่ในสภาพดี หรือใช้งานได้

ทางข้ามลำน้ำ (Road Crossing) คือ โครงสร้างใด ๆ ที่กั้นข้ามเส้นทางน้ำเพื่อทำให้สามารถสัญจรข้ามน้ำได้

Shapefile คือ รูปแบบข้อมูลเวกเตอร์เชิงพื้นที่ที่นิยมใช้สำหรับซอฟต์แวร์ระบบข้อมูลทางภูมิศาสตร์ซึ่งได้พัฒนาและควบคุมโดย Esri เป็นข้อกำหนดแบบเปิดสำหรับการทำงานร่วมกันของข้อมูลระหว่าง Esri และผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ GIS อื่น ๆ

ทางระบายน้ำล้น (Spillway) คือ โครงสร้างบนสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ส่งน้ำผ่านสิ่งขวางกั้น

ลำดับชั้นของลำน้ำ (Stream order) คือ วิธีการกำหนดลำดับตัวเลขให้กับความเชื่อมโยงของเครือข่ายลำน้ำ ลำดับนี้เป็นวิธีการระบุและจำแนกประเภทของลำน้ำตามจำนวนลำน้ำสาขาที่อยู่ภายใต้ลำดับนั้น ๆ

Vector Data คือ แบบจำลองข้อมูลตามการแสดงวัตถุทางภูมิศาสตร์โดย Cartesian co-ordinates ซึ่งใช้จะแสดงคุณสมบัติเชิงเส้น เกณฑ์แต่ละอย่างจะแสดงโดยชุดของพิกัด ซึ่งกำหนดรูปร่างและสามารถเชื่อมโยงข้อมูลได้

ทางน้ำ (Waterway) คือ แม่น้ำ ลำธาร ลำห้วยขนาดเล็ก หรือช่องทางน้ำแคบ

Waypoint คือ ชุดของพิกัดที่ระบุจุดในพื้นที่ทางกายภาพ

ฝาย (Weir) คือ สิ่งขวางกั้นทางน้ำที่มีช่องทางระบายน้ำล้นผ่านตัวโครงสร้างหลัก

เอกสารอ้างอิง

Department of Fishery of Thailand. 2020. *Country Paper on Results of Fish Passage Barrier Inventory and Construction in Haui Luang Catchment and Recommendations for Finalizing the Guidelines to Prioritizing Fish Passage Barriers and Creating Fish-Friendly Irrigation Structures*.

Hortle, K. G. (2009). *Fisheries of the Mekong River basin*. In: Campbell, I. C., (Ed.). The Mekong: Biophysical Environment of an International River Basin. Elsevier Publishers, Amsterdam, the Netherlands.

IUCN. (2011). *Baseline Report: Xe Cha,phone Wetland, Champhone and Xonbuly Districts, Savannakhet Province, Lao PDR, Mekong Water Dialogues Project*. Switzerland: The International Union for Conservation of Nature.

Kemp, P.S., & OHanley, J.R. (2010). Procedures for evaluating and prioritising the removal of fish passage barriers: a synthesis. *Fisheries Management and Ecology*, 17(4), 297–322.

Marsden, T. (2018). *Fish Passage Barrier Field Assessment Techniques*. Australasian Fish Passage Service.

Moore, M., & Marsden, T. (2008). Fitzroy Basin Fish Barrier Prioritisation Project. *Queensland Dept Primary Industries and Fisheries*, 49.

MRC. (2010). *State of the Basin Report 2010*. Vientiane: MRC Secretariat.

MRC. (2017). *Mitigation of the impacts of dams on fisheries — A primer Mekong*. Vientiane: MRC Secretariat.

MRC. (2018). *State of the Basin Report 2018* . Vientiane: MRC Secretariat.

Poulsen, A. F., Ouch, P., Viravong, S., Suntornratana, U., & Nguyen, T. T. (2002). *Fish migrations of the Lower Mekong River Basin: implications for development planning and environmental management*. Vientiane: MRC Secretariat.

ภาคผนวกที่ 1: ประเภทสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่เป็นอุปสรรคต่อการเดินทางของปลา

ฝายน้ำล้น (ฝายสันแข็ง)

ฝายน้ำล้น หมายถึงเขื่อนหรือกำแพงที่มีความสูงไม่มากนัก สร้างขึ้นขวางกั้นลำน้ำเพื่อยกระดับน้ำบริเวณด้านเหนือน้ำของฝาย ในช่วงฤดูฝนปริมาณน้ำที่ไม่สามารถควบคุมได้จะไหลบ่าล้นบริเวณเหนือสันฝาย ในขณะที่ในช่วงฤดูแล้งฝายจะทำหน้าที่กักเก็บน้ำที่เก็บไว้เพื่อใช้โดยชุมชนท้องถิ่น ในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำโขงตอนล่างมีการสร้างฝายที่หลากหลายแบบและมีอยู่ทั่วไป โดยส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในลำธารและแม่น้ำ โดยทั่วไปประกอบด้วยโครงสร้างฝายสันแข็งที่เก็บน้ำไว้สำหรับส่งน้ำออกผ่านทางคลองชลประทาน (ภาพผนวกที่ 1.1) ฝายบางประเภทยังถูกสร้างขึ้นบริเวณทางน้ำออกของพื้นที่ชุ่มน้ำ ร่วมกับกำแพงที่เป็นคันดิน โครงสร้างเหล่านี้จะเพิ่มพื้นที่จัดเก็บของพื้นที่ชุ่มน้ำจากสภาพธรรมชาติ ((ภาพผนวกที่ 1.2) ฝายน้ำล้นโดยทั่วไปถือว่าเป็นอุปสรรคบางเวลาในการเดินทางของปลาขึ้นอยู่กับความสูงของฝายและการยกระดับน้ำ หากฝายเหล่านั้นสูงและปล่อยน้ำออกไม่บ่อยนักก็จะส่งผลกระทบต่อประชาคมปลาอย่างมาก อย่างไรก็ตามโครงสร้างที่ไม่สูงและถูกท่วมได้ง่ายโดยระดับน้ำท้ายฝายจะส่งผลกระทบต่อการอพยพของปลาเพียงเล็กน้อย

ภาพผนวกที่ 1.1 ลักษณะฝายที่ขวางกั้นลำน้ำซึ่งตั้งอยู่บนลำธารที่สูงซึ่งสูงเกินกว่าที่ปลาจะเดินทางผ่านไปได้

ภาพผนวกที่ 1.2 ฝายที่ตั้งอยู่บริเวณช่องทางออกของน้ำที่เปิดออกไปยังพื้นที่ชุ่มน้ำ Xe Champhone

ฝายที่มีบานประตูระบายน้ำ (Gated Weirs)

ฝายที่มีบานประตูระบายน้ำ เป็นฝายที่ไม่ได้มีขอบเขตของสันฝาย แต่ติดตั้งบานประตูหลายบานที่สามารถยกขึ้นหรือลดระดับลงเพื่อกักเก็บน้ำจากบริเวณด้านเหนือน้ำได้ ซึ่งมักจะระบายน้ำออกมาด้านใต้บานประตู โดยบานประตูจะถูกยกขึ้นในช่วงที่มวลน้ำไหลแรง เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหาย บานประตูจะถูกใช้งานในช่วงมวลน้ำไหลเอื่อยเพื่อระบายน้ำไปตามความต้องการของพื้นที่ท้ายน้ำ

บานประตูอาจเป็นแบบบานโค้ง (ภาพผนวกที่ 1.3) หรือเป็นบานยกแนวดิ่ง (ภาพผนวกที่ 1.4) บนโครงสร้างขนาดใหญ่ ฝายที่มีบานประตูระบายน้ำโดยทั่วไปมักจะก่อให้เกิดการไหลของน้ำแรงภายใต้บานประตู ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบเชิงลบต่อการอพยพของปลาทั้งการอพยพขึ้นสู่เหนือน้ำและอพยพลงไปตามลำน้ำ

ภาพผนวกที่ 1.3 ฝายที่มีบานประตูแบบบานโค้ง ที่ตั้งอยู่บนแม่น้ำสายหลักก่อให้เกิดการไหลของน้ำแรง ทำให้ปลาไม่สามารถว่ายน้ำต้านกระแสน้ำได้

ภาพผนวกที่ 1.4 ฝายแบบมีประตูระบายน้ำที่ติดตั้งบนแม่น้ำสาขาสายเล็กใกล้แขวงสะหวันนะเขต ประเทศลาว

เขื่อน (Dams)

เขื่อนเป็นโครงสร้างที่ใหญ่กว่าซึ่งก่อให้เกิดอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ เพื่อจัดหาน้ำสำหรับผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ เพื่อการบรรเทาอุทกภัย เก็บกักน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภค และเพื่อจัดสรรน้ำถาวรสำหรับโครงการชลประทาน โดยทั่วไปเขื่อนจะมีความสูงมากกว่า 10 เมตร ในพื้นที่ลุ่มน้ำโขงตอนล่างมีการสร้างอ่างเก็บน้ำจำนวนมากโดยเฉพาะบริเวณลุ่มน้ำย่อยต่าง ๆ ทำให้สามารถส่งน้ำไปยังพื้นที่ชลประทานบริเวณท้ายน้ำผ่านคลองชลประทาน (ภาพผนวกที่ 1.5) หรือเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า (ภาพผนวกที่ 1.6) เขื่อนเป็นอุปสรรคต่อการอพยพของปลา เว้นแต่ว่าจะมีการติดตั้งอุปกรณ์ขนย้ายปลา เนื่องจากเป็นโครงสร้างที่จะไม่มีการปล่อยน้ำออกตามสภาพรูปแบบการไหลของแม่น้ำปกติทั่วไป

ภาพผนวกที่ 1.5 โครงสร้างเขื่อนเพื่อการชลประทานขนาดใหญ่ที่ตั้งอยู่บริเวณตอนบนของลุ่มน้ำ Xe Champhone

ภาพผนวกที่ 1.6 เขื่อนขนาดใหญ่ที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ

อาคารบังคับน้ำ หรือประตูน้ำ (Regulators)

อาคารบังคับน้ำ หรือประตูน้ำ เป็นโครงสร้างประเภทหนึ่งที่สามารถระบายน้ำจากบานประตูได้ อาคารบังคับน้ำมีความคล้ายคลึงกับฝายที่มีบานประตู แต่โดยทั่วไปจะมีขนาดเล็กกว่าและไม่ได้สร้างเพื่อวัตถุประสงค์หลักในการกักเก็บน้ำ อาคารบังคับน้ำจะเปิดใช้งานเพื่อระบายน้ำไปยังบริเวณด้านท้ายน้ำ หรือเพื่อจัดการกับระดับน้ำบริเวณด้านเหนือน้ำเพื่อดึงดูดน้ำเข้าสู่ระบบชลประทาน ในบางครั้ง อาคารบังคับน้ำยังสามารถใช้ในการเก็บกักน้ำสำหรับความต้องการในฤดูแล้ง โครงสร้างเหล่านี้อาจติดตั้งอยู่ด้านท้ายน้ำของฝายหรือลำธาร โครงสร้างประตูมีตั้งแต่บานประตูเหล็กที่ซับซ้อนที่ทำงานโดยการยกบานขึ้น ซึ่งบางครั้งอาจต้องใช้เครื่องยนต์ช่วย หรือเป็นโครงสร้างง่าย ๆ แบบบานประตูที่หย่อนลงเพื่อบังคับน้ำในบริเวณลุ่มน้ำโขงตอนล่างมีการสร้างอาคารบังคับน้ำหลายรูปแบบและเป็นโครงสร้างชลประทานที่พบบ่อยที่สุดซึ่งส่งผลกระทบต่อการเดินทางของปลา (ภาพผนวกที่ 1.7 และภาพผนวกที่ 1.8) ความเร็วของน้ำที่ระบายออกจากประตูจะไหลแรงและอาจส่งผลกระทบเชิงลบต่อการอพยพของปลาทั้งการอพยพขึ้นและอพยพลง

ภาพผนวกที่ 1.7 อาคารบังคับน้ำแบบบานประตูเหล็กที่ใช้ในการบังคับน้ำบริเวณทางน้ำออกของพื้นที่ชุ่มน้ำ

ภาพผนวกที่ 1.8 อาคารบังคับน้ำแบบประตูเหล็กที่ใช้สำหรับบังคับน้ำจากบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำที่ติดตั้งบริเวณทางข้ามลำน้ำ

ประตูระบายน้ำ (Flood Gates)

ระดับน้ำที่สูงขึ้นในแม่น้ำโขงและแม่น้ำสายหลักอื่น ๆ ในช่วงฤดูฝนสามารถคุกคามพื้นที่นาข้าวในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงได้ โครงสร้างประตูระบายน้ำจึงได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อป้องกันโครงสร้างพื้นฐานและพื้นที่การเกษตรบริเวณนั้น โดยประตูระบายน้ำที่สร้างขึ้นจะปกป้องพื้นที่จากน้ำท่วมที่มากเกินไปเมื่อระดับน้ำเกินกว่าความสูงของต้นข้าว โครงสร้างเหล่านี้ประกอบด้วยท่อระบายน้ำที่ตั้งอยู่บนคันกั้นน้ำริมแม่น้ำ โดยปกติจะอยู่ที่จุดระบายน้ำออกของที่ราบน้ำท่วมถึง เช่น ลำธาร หรือทางน้ำออกของพื้นที่ชุ่มน้ำ (ภาพผนวกที่ 1.9) โครงสร้างประกอบด้วยชุดบานกระดกที่จะถูกบังคับให้ปิดหากระดับน้ำด้านท้ายน้ำสูงกว่าเหนือน้ำ โครงสร้างนี้ช่วยป้องกันน้ำจากแม่น้ำไหลกลับเข้ามาท่วมบริเวณพื้นที่น้ำท่วมถึง ระบบประตูระบายน้ำเป็นโครงสร้างที่พบได้ทั่วไปในในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจาก

แม่น้ำโขงหรือแม่น้ำสาขาสำคัญ ประตูระบายน้ำนี้เป็นอุปสรรคต่อการอพยพของปลาในช่วงเวลาส่วนใหญ่ในรอบปี และเป็นอุปสรรคเมื่อบานประตูปิดสนิท ซึ่งจะเกิดขึ้นพร้อมกับช่วงเวลาอพยพของปลา

ภาพผนวกที่ 1.9 บานประตูระบายน้ำท่วมที่ติดตั้งบริเวณทางน้ำออกไปยังที่พื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณ Xe Bang Fei

สะพาน (Bridges)

โดยทั่วไปสะพานจะไม่ถือว่าเป็นอุปสรรคต่อการอพยพของปลา หากสะพานนั้นยังคงรักษาสภาพส่วนตัดขวางบริเวณใต้สะพานเดิมของลำธารไว้ได้ อย่างไรก็ตาม ในระหว่างการก่อสร้างสะพานหลายแห่งได้มีโครงสร้างเพิ่มเติม เช่น ฝายและอาคารบังคับน้ำที่สร้างขึ้นด้านล่าง โครงสร้างเหล่านี้จึงกลายเป็นอุปสรรคต่อการอพยพของปลา (ภาพผนวกที่ 1.10)

ภาพผนวกที่ 1.10 สะพานข้ามลำน้ำที่มีฝายน้ำล้น

ที่มาของภาพ: Department of Fishery, Thailand (2020). Country Paper on Results of Fish Passage Barrier Inventory and Construction in Haui Luang Catchment and Recommendations for Finalizing the Guideline to Prioritizing Fish Passage Barriers and Creating Fish Friendly Irrigation Structures

การบันทึกการมีอยู่ของสะพานจากภาพถ่ายทางอากาศเป็นสิ่งสำคัญมาก เนื่องจากสามารถปกปิดสิ่งขวางกั้นลำน้ำอื่น ๆ ที่อยู่ข้างใต้สะพานได้ (ภาพผนวกที่ 1.11)

ภาพผนวกที่ 1.11 ฝายที่ติดตั้งไว้ด้านใต้ของสะพาน

ท่อระบายน้ำ (Culverts)

ท่อระบายน้ำ เป็นอุโมงค์ หรือท่อขนส่งน้ำภายใต้ถนน สะพาน หรือทางรถไฟ หากออกแบบมาไม่ถูกต้อง ท่อระบายน้ำนั้นอาจจะกลายเป็นอุปสรรคต่อการอพยพของปลาเนื่องจากปัจจัยหลายประการ

- ตำแหน่งท่อระบายน้ำอยู่สูงเหนือระดับพื้นดิน
- มีความลาดเอียงที่มากเกิน
- มีการขวางกั้นการไหลของน้ำ
- ไม่มีพื้นที่พักหรือทำให้น้ำลดระดับความแรงลง

ทางข้ามลำน้ำ

ทางข้ามลำน้ำเป็นโครงสร้างที่ไม่สูงมาก ถูกสร้างขวางกั้นลำน้ำหรือลำธารเพื่อให้พาหนะหรือคนสามารถเดินข้ามผ่านไปได้ อาจเป็นโครงสร้างที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือถูกสร้างขึ้นมาใหม่ ทางข้ามลำน้ำอาจไม่สามารถใช้ได้ในช่วงที่น้ำไหลแรง เมื่อระดับน้ำไม่สูงมากทางข้ามจะมีลักษณะคล้ายสะพานที่ยอมให้ยานพาหนะสัญจรข้ามลำน้ำหรือลำธารไปได้ โครงสร้างนี้อาจถูกน้ำท่วมหรือถูกปกคลุมด้วยน้ำเมื่อระดับน้ำในลำน้ำสูงขึ้น (Department of Fisheries, 2020)

ภาพผนวกที่ 1.12 ท่อระบายน้ำที่ขวางกั้นการไหลของน้ำและก่อให้เกิดระดับน้ำที่มีความแตกต่างกันมากที่บริเวณลำน้ำที่ไหลผ่านใต้ทางข้าม

ภาพผนวกที่ 1.13 ทางข้ามลำน้ำในประเทศไทย
ที่มาของภาพ: Department of Fishery, Thailand (2020)

ฝายชั่วคราว (Temporary weir)

ฝายชั่วคราว มีลักษณะเป็นเขื่อนหรือฝายขนาดเล็กที่สร้างขึ้นชั่วคราวโดยใช้วัสดุในท้องถิ่น เช่น ซาก ต้นไม้และหินเพื่อปิดกั้นลำธารสำหรับลดระดับการไหลของน้ำ โครงสร้างเหล่านี้สามารถกักบักน้ำเพื่อฟื้นฟูพื้นที่ป่าที่เสื่อมโทรม หรือเพื่อรักษาระดับน้ำในคลองในช่วงฤดูแล้ง (Department of Fishery, 2020)

ภาพผนวกที่ 1.14 ฝายดินในประเทศลาว

ภาพผนวกที่ 1.15 ฝายทดน้ำในประเทศไทย
ที่มาของภาพ: Country Report On “Results of Fish Passage Barrier Inventory and Construction and Recommendations” for finalizing the “Guideline to Prioritising Fish Passage Barriers and Creating Fish Friendly Irrigation Structures” (**ซ้าย**: Lao PDR, **ขวา**: Thailand)

ภาคผนวกที่ 2: แบบบันทึกการประเมินภาคสนาม

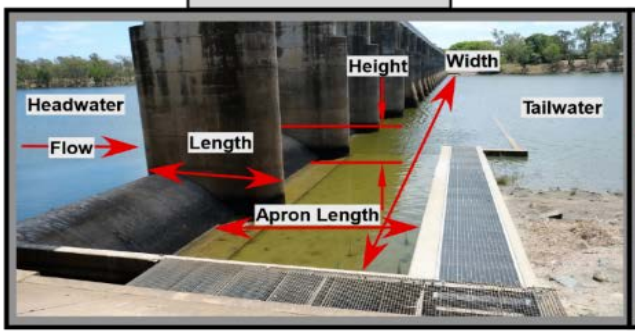
ชื่อผู้เข้าตรวจประเมิน

ข้อมูลของสถานที่

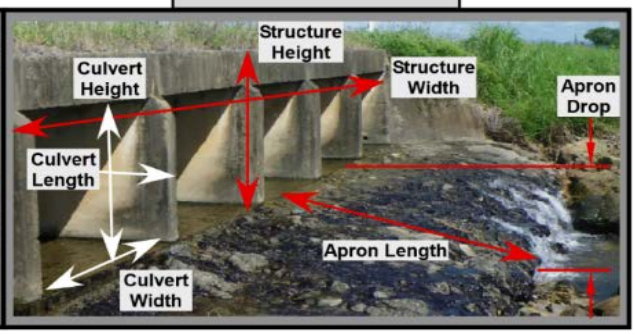
หมายเลขของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ		วันที่เข้าประเมิน		สิ่งขวางกั้นแท้จริงไหม?	ใช่	ไม่ใช่	
ชื่อสิ่งขวางกั้นลำน้ำ		พิกัด GPS	Lat		Long		
ชื่อลำน้ำ		เจ้าของโครงสร้าง					
ช่วงเวลาที่บันทึกวีดีโอ	: ถึง :	ช่วงเวลาที่บันทึกภาพ	: ถึง :				

การวัดขนาดโครงสร้าง

Weir Measurements



Culvert Measurements



Barrier Description		Weir or Dam	Road Crossing			Gated Regulator
			Ford	Culvert	Pipe	
Height (m)	Structure Height					
	Individual Culvert/ Pipe/Gate Height					
Cross Channel Width (m)	Structure Width					
	Individual Culvert/ Pipe/Gate Width					
U/S-D/S Length (m)	Structure Length					
	Individual Culvert/ Pipe/Gate Length					
Apron	Apron Length (m)					
	Apron Drop (m)					
Total Number of Culverts/Pipes/Gates						

Water Drop	Tailwater	Headwater
Low Flow R.L.	1.0m	
High Flow R.L.		

Maximum Water Drop (m)	
Minimum Water Drop (m)	
Bank Full Height (m)	

* - Water levels should be based on flow data. Where no data exists a best estimate from visual cues (such as water lines) at the site should be used to estimate levels and water drops.

Existing Fishway		
Fishway Type		
Entire Fishway	Length (m)	Width (m)
Fishway Pools		
Drops Between Pools	Height (m) or	Slope
		1:

ผลการสังเกตและประเมิน

ชนิดสัตว์น้ำและช่วงเวลาที่อพยพ (จากความรู้/การพบเห็นการรวมตัวกันบริเวณท้ายน้ำของสิ่งขวางกั้น ช่วงเวลาอพยพ และการอพยพไปตามลำน้ำ)	
การเปลี่ยนแปลงบริเวณต้นน้ำของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ (การทำการประมงบริเวณต้นน้ำเปลี่ยนไปหรือไม่ภายหลังการมีอยู่ของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ)	
การใช้งานโครงสร้างสิ่งขวางกั้นลำน้ำ (อธิบายการเปิดปิดของโครงสร้างสิ่งขวางกั้นลำน้ำว่ายังมีการใช้งานหรือไม่ สามารถรื้อถอนได้หรือไม่)	
การเข้าถึงพื้นที่เพื่อการก่อสร้าง (อธิบายการเข้าถึงพื้นที่ของโครงสร้างสิ่งขวางกั้นลำน้ำ เช่น มีถนน หรือตลิ่งหรือไม่	
ชุมชนท้องถิ่น (จำแนกชุมชนท้องถิ่น ในเรื่องความสนใจร่วมมือในการก่อสร้าง และความสนใจในการสร้างทางผ่านปลาหรือไม่)	

แบบบันทึกข้อมูลการประเมินภาคสนาม (คำถามและการให้คะแนน 5 ระดับ)

หมายเลขอ้างอิงของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ		วันที่เข้าประเมิน	

1. ลักษณะโครงสร้างสิ่งขวางกั้นลำน้ำ				
ก.	**ข.**	**ค.**	**ง.**	**จ.**
เขื่อนหรือฝายที่มีขนาดใหญ่ ความสูง > 4 เมตร	**เขื่อนหรือฝายหรืออาคารบังคับน้ำ** ที่มีความสูง 2- 4 เมตร	**เขื่อนหรือฝายหรืออาคารบังคับน้ำ** ที่มีความสูง 1- 2 เมตร	**ฝายหรือถนน** ที่มีความสูง < 1 เมตร **ท่อระบายน้ำ** ที่ใช้พื้นที่ < 50% ของความกว้างลำน้ำ	**ถนนหรือทางข้าม** ที่มีความสูง < 30 ซม. **ท่อระบายน้ำ** ใช้พื้นที่ > 50% ของความกว้างลำน้ำ

2. สภาพของลุ่มน้ำบริเวณตอนบนของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ				
ก.	**ข.**	**ค.**	**ง.**	**จ.**
ดีมาก ไม่มีการตัดทำลายต้นไม้ ริมฝั่งทั้งหมดถูกปกคลุมไปด้วยพืชน้ำ	**ดี** บริเวณต้นน้ำมีการตัดทำลายต้นไม้บางส่วน บริเวณริมฝั่งส่วนใหญ่มีพืชน้ำปกคลุม	**พอใช้** 25-50% ของพืชน้ำบริเวณต้นน้ำถูกตัดออกไปและริมฝั่งมีการตัดออกบางส่วน	**แย่** 51-75% ของพืชน้ำบริเวณต้นน้ำถูกตัดออกไปและริมฝั่งมีการตัดออกเป็นส่วนใหญ่	**แย่มาก** มีพืชน้ำเล็กน้อยบริเวณต้นน้ำ บริเวณริมฝั่งไม่มีพืชน้ำปกคลุม

3. การไหลของน้ำ				
ก.	**ข.**	**ค.**	**ง.**	**จ.**
มีการไหลตลอดเวลา	มีการบังคับการไหลของน้ำ	แม่น้ำมีการหยุดไหลบ้างเป็นส่วนใหญ่ พบแอ่งได้ตลอดเวลา	แม่น้ำหยุดไหลในทุกปี พบแอ่งน้ำเป็นส่วนใหญ่ในฤดูแล้ง	แม่น้ำมีการหยุดไหลในทุกปี ไม่มีแอ่งน้ำปรากฏ

4. แหล่งอาศัยในลำน้ำ				
ก.	ข.	ค.	ง.	จ.
ดีมาก มีแหล่งอาศัยที่เหมาะ สมสำหรับการอพยพของสัตว์น้ำทุกชนิด	**ดี** มีแหล่งอาศัยที่เหมาะสมสำหรับการอพยพของสัตว์น้ำทุกชนิดระดับปานกลาง	**พอใช้** มีแหล่งอาศัยเหมาะสมสำหรับการอพยพของสัตว์น้ำทุกชนิดเพียงเล็กน้อย	**แย่** แหล่งอาศัยเหมาะสมสำหรับการอพยพของสัตว์น้ำทุกชนิดมีสภาพแย่	**แย่มาก** สัตว์น้ำไม่สามารถอาศัยอยู่ได้ในพื้นที่นั้น ๆ
5. ความสำคัญในเชิงเป็นแหล่งประมง ณ บริเวณสิ่งขวางกั้นลำน้ำ				
ก.	ข.	ค.	ง.	จ.
สูงมาก เป็นแหล่งทำประมงที่สำคัญที่สุดของชาวบ้านในชุมชน (ชาวประมงทำประมง ≥180 วัน/ปี)	**สูง** เป็นแหล่งทำประมงที่สำคัญ (ชาวประมงทำประมงระหว่าง 90-179 วัน/ปี)	**ปานกลาง** มีการทำประมงในบางโอกาส (ชาวประมงทำประมงระหว่าง 30-89 วัน/ปี)	**น้อย** มีการทำประมงในบางโอกาส (ชาวประมงทำประมง < 30 วัน/ปี)	**น้อยมาก** ไม่มีการทำการประมงโดยชาวบ้านในชุมชน
ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม				

ภาคผนวกที่ 3: รายละเอียดข้อมูลที่กรอกลงในแบบบันทึกการประเมินภาคสนาม

ข้อมูลสถานที่

สิ่งที่ควรต้องมีการบันทึกไว้ในส่วนข้อมูลสถานที่มีดังนี้

- วันที่เข้าตรวจพื้นที่: วันที่เข้าตรวจสอบสถานที่
- เป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่แท้จริงหรือไม่: ตรวจสอบว่าโครงสร้างที่มีความเป็นไปได้ว่าจะเป็นสิ่งขวางกั้นลำน้ำซึ่งถูกระบุไว้ในขั้นตอน GIS นั้น เป็นอุปสรรคที่แท้จริงต่อการอพยพของปลาหรือไม่

ใช่ - รวบรวมข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติมสำหรับสถานที่สำรวจนั้น ๆ

ไม่ - ถ่ายภาพและบันทึกเวลาถ่ายภาพบนแบบบันทึกข้อมูล ไม่จำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลอื่น ๆ

ภาพผนวกที่ 3.1 ใช่ ฝายเป็นสิ่งที่ขวางกั้นการอพยพของปลา

ภาพผนวกที่ 3.2 ไม่ใช่ สะพานไม่เป็นสิ่งที่ขวางกั้นการอพยพของปลา

- ชื่อของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ: ชื่อท้องถิ่นที่ใช้โดยเจ้าหน้าที่ชลประทานหรือชุมชน หากไม่มีชื่อที่ใช้ในชุมชนให้เว้นว่างไว้

- พิกัด GPS: บันทึกละติจูดและลองจิจูดของสิ่งขวางกั้นลำน้ำโดยอ้างอิงตามพิกัด GPS

- ชื่อลำน้ำ: บันทึกชื่อลำน้ำที่สิ่งขวางกั้นลำน้ำนั้นตั้งอยู่ ให้บันทึกชื่ออย่างเป็นทางการที่ใช้ในท้องถิ่น

- เจ้าของโครงสร้าง: บันทึกเจ้าของโครงสร้างหากเป็นที่รู้จัก เจ้าของคือบุคคลหรือองค์กรที่รับผิดชอบโครงสร้างและสามารถอนุญาตให้มีการปรับเปลี่ยนใด ๆ โดยส่วนใหญ่เจ้าของจะเป็นหน่วยงานในพื้นที่ของกรมชลประทานหรือกรมทางหลวงชนบท หากมีรายละเอียดการติดต่อโปรดบันทึกสิ่งเหล่านี้ในส่วนของความคิดเห็น

- ช่วงเวลาที่บันทึกวิดีโอ: บันทึกเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของวิดีโอทั้งหมดที่ถ่ายที่สถานที่นั้น ซึ่งกล้องถ่ายรูปบนแท็บเล็ตจะบันทึกวันที่และเวลาของวิดีโอทั้งหมดในชื่อไฟล์และอนุญาตให้จับคู่วิดีโอได้

- ช่วงเวลาที่บันทึกภาพถ่าย: บันทึกเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของภาพถ่ายทั้งหมดที่ถ่ายที่สถานที่นั้น ซึ่งกล้องถ่ายรูปบนแท็บเล็ตจะบันทึกวันที่และเวลาของรูปภาพทั้งหมดในชื่อไฟล์และอนุญาตให้จับคู่รูปภาพได้

การวัดโครงสร้างของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

การวัดโครงสร้างของสิ่งขวางกั้นลำน้ำเป็นสิ่งจำเป็นในการจัดลำดับสำคัญของสิ่งขวางกั้นลำน้ำเพื่อการฟื้นฟูสภาพของแหล่งน้ำ ลักษณะทางกายภาพของแต่ละสิ่งขวางกั้นลำน้ำจะช่วยให้ทีมงานสามารถประเมินค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟู เลือกรูปแบบทางผ่านปลา และออกแบบทางผ่านปลา ข้อมูลการวัดโครงสร้างจะถูกนำมาใช้ในขั้นตอนที่ 5 "การประเมินด้านเศรษฐกิจและสังคม" โดยเฉพาะอย่างยิ่ง "คำอธิบายสิ่งขวางกั้นลำน้ำ" อาจเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับทีมงานในการตัดสินใจเกี่ยวกับรูปแบบและขนาดของทางผ่านปลาที่จะออกแบบขึ้นสำหรับสิ่งขวางกั้นลำน้ำนั้น

ควรบันทึกลักษณะจำเพาะทางกายภาพในส่วนของ "การวัดโครงสร้าง" ของแบบบันทึกข้อมูล ข้อมูลสำคัญของลักษณะจำเพาะทางกายภาพที่จะต้องวัดมีดังนี้

- ระดับหัวน้ำและหางน้ำ
- ความสูง ความกว้าง และความยาวของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ
- ความยาวของพื้นอาคารชลประทานและระดับความต่างของพื้นอาคารชลประทานกับพื้นน้ำด้านท้าย
- ค่าระดับความต่างของน้ำที่ตกลงมากสุดและน้อยสุด

การวัดทั้งหมดในระหว่างการประเมินภาคสนามควรทำโดยให้มีความแม่นยำมากที่สุด เมื่อทีมงานไม่สามารถวัดโครงสร้างทางกายภาพ เช่น ความสูงของตลิ่งได้ก็ควรประมาณระยะทาง เมื่อทีมงานไม่สามารถเข้าถึงตลิ่งที่อยู่ไกลได้เนื่องจากระดับน้ำหรือด้วยเหตุอื่น ๆ ขอแนะนำให้ใช้เครื่องวัดเลเซอร์ระยะ 100 เมตร เพื่อช่วยในการประมาณระยะทาง สำหรับการประมาณความสูงสามารถใช้เครื่องวัดความสูงแบบดิจิตอลช่วยได้

ความสูง

ความสูงของสิ่งขวางกั้นลำน้ำส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อการอพยพของปลา การออกแบบทางผ่านปลา และต้นทุนการก่อสร้าง ซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับปลาที่จะอพยพผ่านสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีระดับสูง นอกจากนี้การออกแบบทางปลาสำหรับสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีระดับสูงนั้นซับซ้อนมากกว่าโครงสร้างที่ไม่สูงนัก ต้นทุนการก่อสร้างทางผ่านปลาสำหรับสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีระดับสูงโดยทั่วไปจะมีมูลค่าที่สูงกว่าสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่ไม่สูงนัก ตารางผนวกที่ 1 แสดงให้เห็นถึงจุดวัดความสูงของโครงสร้างแต่ละประเภท

ตารางผนวกที่ 3.1 ความสูงของโครงสร้างแต่ละประเภท

ประเภทของโครงสร้าง	ความสูงของโครงสร้าง
เขื่อนและฝาย	วัดจากพื้นน้ำด้านท้ายน้ำถึงระดับเก็บกักสูงสุดของโครงสร้าง
อาคารบังคับน้ำหรือประตูน้ำ	วัดจากพื้นน้ำด้านท้ายน้ำถึงระดับเก็บกักสูงสุดของโครงสร้าง
ทางข้ามลำน้ำ	วัดระดับความสูงทั้งหมดของผิวถนนที่ด้านบนของพื้นน้ำบริเวณด้านท้ายน้ำ
ท่อระบายน้ำ	วัดจากพื้นของท่อระบายน้ำไปจนถึงเพดานของท่อระบายน้ำนั้น ๆ
ประตูระบายน้ำ	วัดความสูงของบานประตู

ความกว้าง

ความกว้างของสิ่งขวางกั้นลำน้ำมีผลต่อการออกแบบทางผ่านปลาและต้นทุนการก่อสร้าง ยิ่งออกแบบให้มีความกว้างน้อยและเรียบง่ายมากขึ้นเท่าใด ก็จะช่วยประหยัดงบประมาณในการก่อสร้างมากขึ้นเท่านั้น ตารางผนวกที่ 2 แสดงให้เห็นถึงจุดวัดความกว้างสำหรับโครงสร้างแต่ละประเภท

ตารางผนวกที่ 3.2 ความกว้างของโครงสร้างแต่ละประเภท

ประเภทของโครงสร้าง	ความกว้างของโครงสร้าง
เขื่อน ฝาย ทางข้ามลำน้ำ และอาคารระบายน้ำ	วัดความกว้างสูงสุดของโครงสร้างจากตลิ่งด้านหนึ่งไปยังตลิ่งอีกด้านหนึ่ง
ท่อระบายน้ำ	วัดความกว้างสูงสุดจากด้านขวาสุดไปยังด้านซ้ายสุดของท่อระบายน้ำนั้น ๆ
ประตูระบายน้ำ	วัดความกว้างหน้าตัดขวางลำน้ำของบานประตูแต่ละบาน

ความยาวของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

ความยาวของสิ่งขวางกั้นลำน้ำมีผลต่อการออกแบบทางผ่านปลาและต้นทุนการก่อสร้าง ยิ่งความยาวของสิ่งขวางกั้นลำน้ำยาวขึ้น การออกแบบก็จะยิ่งซับซ้อนมากขึ้น และต้นทุนการก่อสร้างก็จะยิ่งสูงขึ้นเท่านั้น ซึ่งในตารางผนวกที่ 3 แสดงให้เห็นถึงจุดวัดความยาวสำหรับโครงสร้างแต่ละประเภท

ตารางผนวกที่ 3.3 ความยาวของโครงสร้างแต่ละประเภท

ประเภทของโครงสร้าง	ความยาวของโครงสร้าง
เขื่อนและฝาย	วัดความยาวสูงสุดของโครงสร้างวัดจากด้านเหนือน้ำไปยังด้านท้ายน้ำ ไม่วัดรวมพื้นอาคารชลประทาน
ท่อระบายน้ำ	วัดความยาวสูงสุดของท่อระบายน้ำวัดจากด้านเหนือน้ำไปยังด้านท้ายน้ำ ไม่วัดรวมพื้นอาคารชลประทาน
อาคารบังคับน้ำ หรือประตูน้ำ	วัดความยาวสูงสุดของโครงสร้างวัดจากด้านเหนือน้ำไปยังด้านท้ายน้ำ ไม่วัดรวมพื้นอาคารชลประทาน
ประตูระบายน้ำ	วัดความยาวสูงสุดของบานประตูระบายน้ำวัดจากด้านเหนือน้ำไปยังด้านท้ายน้ำ

ความยาวและระดับความต่างของน้ำที่ตกลงมายังพื้นอาคารชลประทาน

พื้นอาคารชลประทาน เป็นบริเวณพื้นด้านท้ายน้ำของโครงสร้างอาคารชลประทาน ทำหน้าที่ช่วยป้องกันการพังทลายและการกัดเซาะจากด้านล่าง ซึ่งในตารางผนวกที่ 4 แสดงวิธีการวัดความยาวของพื้นอาคารชลประทานของโครงสร้างสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

ตารางผนวกที่ 3.4 ความยาวของพื้นอาคารชลประทาน

ประเภทของโครงสร้าง	ความยาว	ระดับความต่างของน้ำที่ตกลงมายังพื้นอาคารชลประทาน
เขื่อน ฝาย ถนน ทางข้ามลำน้ำ และอาคารบังคับน้ำ	การวัดความยาวทั้งหมดของพื้นอาคารชลประทาน จะวัดจากฐานของโครงสร้างสิ่งขวางกั้นลำน้ำไปยังขอบของพื้นอาคารชลประทาน	การวัดอาคารน้ำตกของพื้นอาคารชลประทาน จะวัดจากของบริเวณฐานของโครงสร้างไปจนถึงระดับพื้นอาคารชลประทานด้านท้ายน้ำ

การวัดระดับและข้อมูลด้านอุทกวิทยา

หากทีมงานไม่สามารถหาข้อมูลอุทกวิทยาที่ตรวจวัดของระดับหัวน้ำและหางน้ำที่เหมาะสมสำหรับทางผ่านปลาได้ ทีมงานจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลอุทกวิทยาขั้นพื้นฐานดังกล่าวจากความรู้ของเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นหรือชาวบ้าน และระบุหลักฐานทางกายภาพที่สถานที่แห่งนั้น เช่น การพิจารณาจากเส้นระดับน้ำ (ภาพผนวกที่ 3.3) ทีมงานสามารถสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นและชาวบ้าน และยืนยันว่าหลักฐานทางกายภาพที่สถานที่ (เส้นระดับน้ำขึ้นน้ำลง) นั้นถูกต้องหรือไม่ สิ่งสำคัญคือต้องได้รับความรู้ในท้องถิ่นเกี่ยวกับสิ่งขวางกั้นลำน้ำเพื่อความถูกต้องแม่นยำ

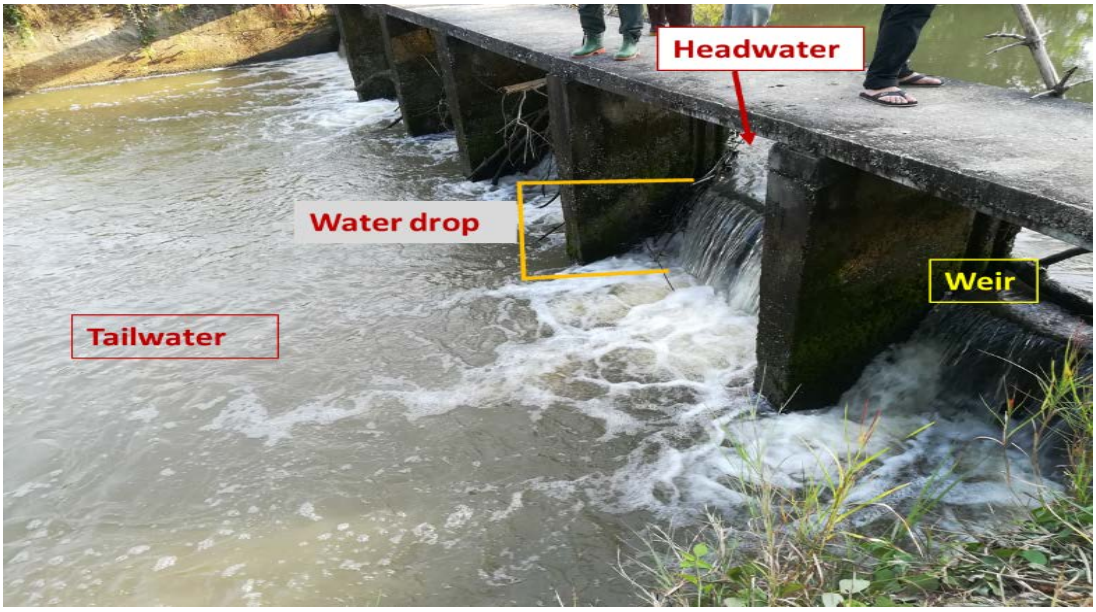
ภาพผนวกที่ 3.3 เส้นระดับน้ำขึ้นน้ำลงที่ปรากฏบนฝาย

ระดับความต่างของน้ำที่ตกลงมา (water drop)

ระดับความต่างของน้ำที่ตกลงมาคือค่าความแตกต่างระหว่างระดับน้ำบริเวณเหนือน้ำและท้ายน้ำของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ (ภาพผนวกที่ 3.4) ระดับความต่างของน้ำที่ตกลงมานี้ส่งผลกระทบต่อการอพยพของปลา และส่งผลต่อการออกแบบทางผ่านปลาและต้นทุนการก่อสร้าง สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีความสูงของโครงสร้างมากย่อมเป็นอุปสรรคต่อการอพยพของปลามาก นอกจากนี้การออกแบบทางผ่านปลาสำหรับสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีโครงสร้างสูงจะมีความซับซ้อนมากกว่าและใช้ต้นทุนการก่อสร้างมากกว่าสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีโครงสร้างต่ำ

ในการคำนวณความสูงที่ระดับสูงสุดและต่ำสุดของทางเข้าและทางออกของทางผ่านปลา ทีมงานจำเป็นต้องรู้ช่วงการไหลของน้ำที่บริเวณสิ่งขวางกั้นลำน้ำนั้น เพื่อสามารถออกแบบทางผ่านปลาที่ง่ายต่อการพบทางเข้าของทางผ่านปลาในระดับของกระแสน้ำส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้น และทุกช่วงของการไหลของน้ำตลอดทั้งปี

“หางน้ำ” คือระดับน้ำบริเวณด้านท้ายน้ำของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ และ “หัวน้ำ” คือระดับน้ำบริเวณด้านเหนือน้ำของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ



ภาพผนวกที่ 3.4 หางน้ำ หัวน้ำ และระดับความต่างของน้ำที่ตกลงมาจากบริเวณฝาย ซึ่งก่อผลกระทบต่อการอพยพไปยังบริเวณด้านเหนือน้ำของปลา

“ระดับการไหลสัมพัทธ์ในช่วงที่มีการไหลต่ำ (Low Flow R.L.)” คือระดับน้ำบริเวณฝายในช่วงที่มีปริมาณการไหลต่ำซึ่งอาจพิจารณาจากปริมาณการไหลในช่วงท้ายของฤดูฝนเป็นข้อมูลฐาน ซึ่งจะวัดออกมาเป็นสองค่าสำหรับหัวน้ำและหางน้ำ ดังนี้

ก) ระดับการไหลสัมพัทธ์บริเวณหางน้ำในช่วงที่มีการไหลต่ำ (Tailwater low flow relative level (R.L.) คือระดับน้ำที่บริเวณท้ายน้ำของโครงสร้างในช่วงการไหลต่ำ และจะระบุเป็นค่ามาตรฐานที่ 1.0 เมตร โดยไม่คำนึงถึงระดับความสูงเหนือน้ำทะเลของฝาย สิ่งนี้ช่วยให้สามารถบันทึกการวัดอื่น ๆ ทั้งหมดได้โดยไม่คำนึงว่าทราบข้อมูลเกี่ยวกับระดับความสูงเหนือน้ำทะเลหรือไม่

ข) ระดับการไหลสัมพัทธ์บริเวณหัวน้ำในช่วงที่มีการไหลต่ำ (Headwater low flow relative level (R.L.) คือระดับน้ำที่บริเวณเหนือน้ำของโครงสร้างในช่วงการไหลต่ำ

ภาพผนวกที่ 3.5 ปริมาณการไหลของน้ำที่มีน้อยซึ่งพบบริเวณฝายในช่วงตอนปลายฤดูฝน

“ระดับการไหลสัมพัทธ์ในช่วงที่มีการไหลสูง (High Flow R.L.)” คือระดับน้ำบริเวณฝายในช่วงที่มีปริมาณการไหลสูง ซึ่งอาจพิจารณาจากปริมาณการไหลของน้ำในช่วงน้ำหลากสูงสุดในฤดูฝน ซึ่งจะวัดออกมาเป็นสองค่าสำหรับหัวน้ำและหางน้ำ ดังนี้

ก) ระดับการไหลสัมพัทธ์บริเวณหางน้ำในช่วงที่มีการไหลสูง (Tailwater high flow R.L.) คือระดับน้ำที่บริเวณท้ายน้ำของโครงสร้างในช่วงการไหลสูง

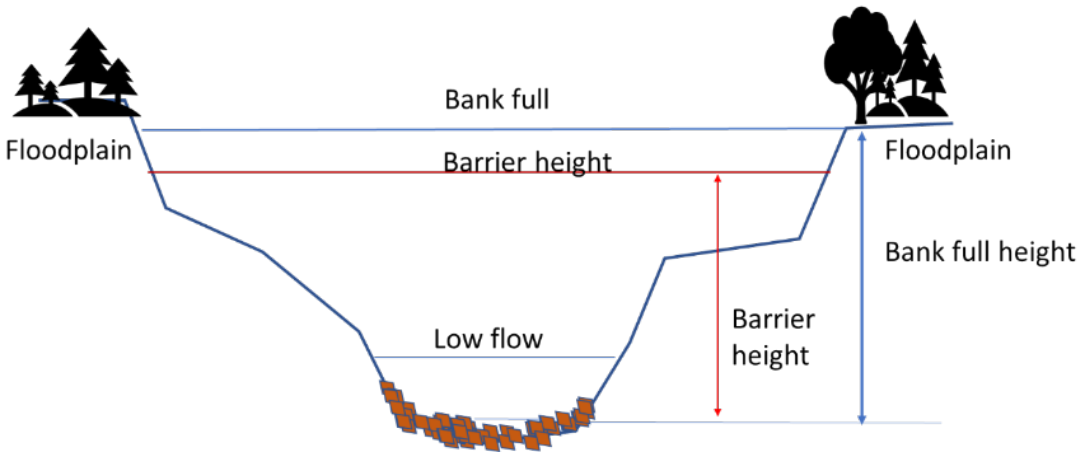
ข) ระดับการไหลสัมพัทธ์บริเวณหัวน้ำในช่วงที่มีการไหลสูง (Headwater low flow R.L.) คือระดับน้ำที่บริเวณเหนือน้ำของโครงสร้างในช่วงการไหลสูง

ภาพผนวกที่ 3.6 ปริมาณการไหลของน้ำระดับสูงที่พบบริเวณฝายในช่วงฤดูฝน

"ค่าระดับความต่างของน้ำที่ตกลงมาสูงสุด (ม)" คือความแตกต่างสูงสุดของระดับน้ำบริเวณหัวน้ำและท้ายน้ำของสิ่งขวางกั้น ซึ่งมักเกิดขึ้นในช่วงที่มีการไหลต่ำนอกฤดูฝน

"ค่าระดับความต่างของน้ำที่ตกลงมาต่ำสุด (ม)" คือความแตกต่างขั้นต่ำของระดับน้ำบริเวณหัวน้ำและท้ายน้ำของสิ่งขวางกั้น ซึ่งมักเกิดขึ้นในช่วงฤดูฝน

"ระดับตลิ่งสูงสุด (ม.)" คือระดับน้ำที่น้ำไหลผ่านจากทางน้ำสู่ที่ราบน้ำท่วมถึง (ภาพผนวกที่ 3.7) ความสูงเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นถึงผลกระทบของสิ่งขวางกั้นลำน้ำต่อการเดินทางของปลา สิ่งขวางกั้นลำน้ำซึ่งครอบคลุมสัดส่วนที่มากขึ้นของระดับตลิ่งสูงสุดจะขวางกั้นการอพยพย้ายถิ่นของปลามากขึ้นตลอดทั้งปี



ภาพผนวกที่ 3.7 ระดับตลิ่งสูงสุด (ระดับที่น้ำท่วมจากทางน้ำสู่พื้นที่ราบน้ำท่วมถึง)

ทางผ่านปลาที่มีอยู่เดิม

ส่วนของทางผ่านปลาที่มีอยู่เดิม ในแบบบันทึกลักษณะจำเพาะของทางผ่านปลา เช่น รูปแบบทางผ่านปลา ความยาว/ความกว้างของทางผ่านปลา และห้วงน้ำทั้งหมด และความสูง/ความลาดเอียงของระดับน้ำที่ลดลงระหว่างห้วงน้ำ ข้อมูลที่บันทึกไว้ในส่วนนี้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับทีมงานในการพิจารณาประสิทธิภาพของทางผ่านปลาที่มีอยู่นั้น

ทีมงานต้องถ่ายภาพทางผ่านปลาที่มีอยู่และบันทึกประเภทของทางผ่านปลา ความยาว และความกว้าง ในหัวข้อ “รูปแบบทางผ่านปลา " และ “ทางผ่านปลาที่มีอยู่เดิม” ในแบบฟอร์มกรอกข้อมูลตามลำดับ นอกจากนี้ทีมงานจำเป็นต้องวัดความยาวและความกว้างของแต่ละห้วงน้ำ และบันทึกลงในช่อง "ห้วงน้ำของทางผ่านปลา" (ภาพผนวกที่ 3.8)

ภาพผนวกที่ 3.8 การวัดความยาวและความกว้างของห้วงน้ำ

ในส่วนของ "ระดับน้ำที่ลดลงระหว่างห้วงน้ำ" ทีมงานจะบันทึกความสูงของระดับน้ำที่ลดลงระหว่างห้วงน้ำแต่ละห้วง และการลดระดับความลาดเอียงของทางผ่านปลาเป็นอัตราส่วนความสูงต่อความยาว (ภาพที่ 49) ตัวอย่างเช่น ทางผ่านปลามีความยาว 20 เมตร และสูง 1 เมตร มีความชัน 1:20

ภาพผนวกที่ 3.9 ระดับความต่างระหว่างห้วงน้ำและห้วงน้ำถัดไป; การสูญเสียหัวน้ำ

การสังเกตบริเวณสถานที่

ในส่วนของ "การสังเกตบริเวณสถานที่" จะทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งขวางกั้นลำน้ำซึ่งจะต้องใช้ในการให้คะแนนในขั้นตอนที่ 4 โดยข้อมูลที่บันทึกไว้ในส่วนนี้เป็นข้อมูลการสังเกตทั่วไปเกี่ยวกับสิ่งขวางกั้นลำน้ำ ซึ่งทีมงานสามารถสำรวจในสถานที่นั้น หรือสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นผู้ปฏิบัติงาน หรือชาวบ้านในพื้นที่

ในการบันทึกข้อมูลเชิงสังเกต ควรสังเกตในประเด็นต่อไปนี้

ชนิดพันธุ์ปลาและระยะเวลาของการอพยพ: บันทึกชนิดพันธุ์ปลาที่รู้จัก หรือสังเกตได้ และเวลาในการอพยพที่หรือบริเวณโดยรอบ ๆ สิ่งขวางกั้นลำน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งชนิดพันธุ์ปลาอพยพที่อาจถูกขัดขวาง

การอพยพไปยังบริเวณด้านเหนือน้ำโดยสิ่งขวางกั้นลำน้ำ หากมีความกังวลเกี่ยวกับการอพยพลงไปตามลำน้ำ ก็ควรจะบันทึกไว้ในส่วนนี้ด้วยเช่นกัน

การเปลี่ยนแปลงบริเวณด้านเหนือน้ำ: บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยที่เกิดขึ้นกับประชาคมปลาบริเวณด้านเหนือสิ่งขวางกั้นลำน้ำตั้งแต่เริ่มการก่อสร้าง ชาวประมงท้องถิ่นสามารถช่วยให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง และมักจะสามารถให้รายละเอียดเกี่ยวกับการลดลงของประชากรปลาอพยพอันเนื่องมาจากสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

การใช้งานโครงสร้างสิ่งขวางกั้นลำน้ำ: บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานโครงสร้างสิ่งขวางกั้นลำน้ำ เช่น เขื่อนกักเก็บน้ำ ถนนสำหรับเข้าถึงทุ่งนาในท้องถิ่น หรือประตูระบายน้ำเพื่อการชลประทานของพื้นที่การเพาะปลูกข้าวบริเวณด้านท้ายน้ำ และความถี่ในการใช้งานสิ่งขวางกั้นลำน้ำ พิจารณาว่าสามารถรื้อถอนสิ่งขวางกั้นลำน้ำเพื่อการฟื้นฟูการอพยพของปลาได้หรือไม่

การเข้าถึงพื้นที่เพื่อการก่อสร้าง: บันทึกวิธีการเข้าถึงพื้นที่สำรวจ การก่อสร้างทางผ่านปลาใหม่ต้องการการเข้าถึงด้วยรถบรรทุกและเครื่องจักรหรือไม่? วัสดุสำหรับการก่อสร้างสามารถนำพาไปยังพื้นที่ดังกล่าวได้อย่างง่ายดายหรือไม่?

ชุมชนท้องถิ่น: บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับชุมชนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับสิ่งขวางกั้นลำน้ำนั้น ๆ มีชุมชนท้องถิ่นใดใช้โครงสร้างนี้หรือไม่? ใครเป็นเจ้าของโครงสร้างดังกล่าว? มีชุมชนท้องถิ่นใดที่สนใจปรับปรุงทางผ่านปลา? การจัดการกับชุมชนที่สนใจปรับปรุงทางผ่านปลานั้นง่ายกว่าการพยายามบังคับให้ชุมชนสร้างทางผ่านปลา

การให้คะแนนคำถาม 5 ระดับ

ส่วนของ "การให้คะแนนคำถาม 5 ระดับ" จะเป็นการทำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่จะได้คะแนนในขั้นตอนที่ 4 และ 5 ทีมงานสามารถบันทึกไว้ในวันที่เข้าสำรวจในพื้นที่ และสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ท้องถิ่น ผู้ประกอบการ หรือชาวบ้านในพื้นที่ โดยคำถามแต่ละข้อมีหลายตัวเลือก พร้อมคะแนนกำกับ ทีมงานควรวงกลมเลือกคำตอบในแต่ละคำถามโดยพิจารณาให้ตรงกับหมวดหมู่ระหว่าง ก. ถึง จ.

1. รูปแบบสิ่งขวางกั้นลำน้ำที่พบ

บันทึกว่าสิ่งขวางกั้นลำน้ำจัดอยู่ตรงกับหมวดหมู่ใดหมวดหมู่หนึ่งในคำถาม ตามประเภทของโครงสร้าง ความสูงของสิ่งขวางกั้นลำน้ำ หรือปริมาณลำน้ำที่สิ่งขวางกั้นลำน้ำนั้น ๆ ครอบคลุมพื้นที่อยู่

2. สภาพของลุ่มน้ำ

บันทึกสภาพของตลิ่ง ลำธาร และลุ่มน้ำที่พบสิ่งขวางกั้นลำน้ำ ลำน้ำที่มีการตัดทำลายต้นไม้และพันธุ์ไม้ออกน้อย และมีพืชน้ำปกคลุมบริเวณชายฝั่งจะเป็นแหล่งอาศัยที่ดีของปลา และได้รับคะแนนสูงกว่าสำหรับคำถามนี้ การให้คะแนนระดับของการตัดทำลายต้นไม้เป็นความคิดเห็นส่วนบุคคล ดังนั้นทีมงานควรประเมินสภาพลำน้ำทั้งจากการสังเกตในสถานที่สำรวจนั้นและจากภาพถ่ายดาวเทียมของลุ่มน้ำ

3. การไหลของน้ำ

บันทึกลักษณะการไหลของลำน้ำที่บริเวณสถานที่สำรวจนั้น ลำน้ำที่ยังรักษาการไหลถาวรได้จะเป็นแหล่งอาศัยระยะยาวสำหรับปลาในพื้นที่ ในขณะที่ลำน้ำที่แห้งสนิทนำไปสู่การสูญเสียปลา ทีมงานควรปรึกษากับเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นและชาวบ้านเพื่อตรวจสอบว่ากระแสน้ำไหลตลอดทั้งปีหรือไม่ หรือมีช่วงที่น้ำแห้ง หรือกระแสน้ำยังคงไหลจากเขื่อนที่อยู่เหนือน้ำหรือไม่

4. แหล่งอาศัยในลำน้ำ

บันทึกแหล่งอาศัยภายในลำน้ำบริเวณด้านเหนือน้ำของโครงสร้างลำน้ำที่มีแหล่งอาศัยคุณภาพดีและหลากหลาย เช่น สระน้ำขนาดใหญ่ แอ่งน้ำลึก หรือมีโขดหินและกิ่งไม้ปกคลุม เป็นแหล่งอาศัยที่ดีสำหรับประชาคมปลาที่อพยพ หากมีแหล่งวางไข่หรือแหล่งเลี้ยงตัวอ่อนโดยเฉพาะบริเวณด้านเหนือน้ำจะช่วยให้มีจำนวนปลาอพยพที่เข้าถึงแหล่งอาศัยเหล่านี้ได้มากขึ้น ทีมงานควรประเมินที่อยู่อาศัยบริเวณด้านเหนือน้ำโดยการสำรวจสถานที่นั้น หรือสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ท้องถิ่น ผู้ประกอบการ หรือชาวบ้านในพื้นที่

5. ความสำคัญของการประมงบริเวณสิ่งขวางกั้นลำน้ำ

คำถามนี้ให้ข้อมูลตัวบ่งชี้ที่ชัดเจนถึงผลกระทบที่สิ่งขวางกั้นลำน้ำที่มีต่อชนิดปลาที่อพยพ ทีมงานควรสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นและชาวบ้านเพื่อตรวจสอบว่าชุมชนสามารถรวบรวมปลาบริเวณท้ายสิ่งขวางกั้นลำน้ำได้หรือไม่ มีแนวโน้มว่าบริเวณท้ายสิ่งขวางกั้นลำน้ำจะเป็นที่ที่รวบรวมปลาขนาดใหญ่ที่ไม่สามารถอพยพไปยังพื้นที่เหนือน้ำไว้ และถูกจับได้ในพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งจะบ่งบอกถึงการอพยพของปลาถูกปิดกั้นอย่างมีนัยสำคัญ

Mekong River Commission Secretariat

P. O. Box 6101, 184 Fa Ngoum Road, Unit 18 Ban Sithane Neua,
Sikhottabong District, Vientiane 01000, Lao PDR
Tel: +856 21 263 263. Fax: +856 21 263 264
www.mrcmekong.org

© Mekong River Commission 2023