

## การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม อุทกวิทยา และสัณฐานวิทยาของจุดบรรจบจตุมุข

### จุดมุ่งหมาย

กรณีนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติเชิงสัณฐานวิทยาที่จุดบรรจบจตุมุข (Chaktomuk) ที่มีผลต่อเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากร สิ่งแวดล้อม และกิจกรรมการพัฒนาในแม่น้ำโขง โดยเน้นการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม เพื่อช่วยให้เข้าใจอุทกวิทยาและสัณฐานวิทยาของจุดบรรจบ และเสนอสาระสำคัญเกี่ยวกับผลเสียทางนิเวศวิทยาที่จะเกิดกับน้ำในแม่น้ำโขง และการจับปลาในทะเลสาบใหญ่ หากขาดการวางแผนพัฒนาและการปฏิบัติตามแผนอย่างเหมาะสมสำหรับลุ่มแม่น้ำโขง

#### หัวข้อที่อยู่ในแผนงานการฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม

- การพัฒนาอย่างยั่งยืนและการตื่นตัวทางสิ่งแวดล้อม
- แนวคิดและประโยชน์ของการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ
- การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
- อุปสรรคของการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ
- เครื่องมือของการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการในทางปฏิบัติ
- การสร้างแบบจำลองสิ่งแวดล้อม
- การติดตามผลทางสิ่งแวดล้อม

### ประเด็น

ประเด็นสำคัญในกรณีศึกษานี้คือ :

1. การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์ ที่จุดบรรจบจตุมุขกำลังอยู่ในขั้นวิกฤต ก่อให้เกิดภัยคุกคามหลายประการ เช่น การพังทลายของฝั่งแม่น้ำ การตกตะกอน การรบกวนการอพยพของปลา และการเปลี่ยนแปลงเชิงอุทก
2. การศึกษาเกี่ยวกับความซับซ้อนของระบบนิเวศของแม่น้ำโขงและผลกระทบจากงานวิศวกรรมที่จุดบรรจบเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อนำไปสู่การจัดการอย่างยั่งยืนสำหรับการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐาน

3. มีความจำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจว่ากิจกรรมโดยมนุษย์ตามลำน้ำโขง กำลังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมมากขึ้นที่จุดบรรจบจตุมุขได้อย่างไร เพื่อนำไปประกอบการวางแผนที่มีวงกว้างขึ้น สำหรับการพัฒนอย่งยั่งยืนในลุ่มแม่น้ำโขง

## วัตถุประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจบกรณีศึกษานี้แล้ว ผู้เข้าอบรมควรทำสิ่งต่อไปนี้ได้ :

- ให้นิยามความซับซ้อนและอธิบายว่าเหตุใดจุดบรรจบจตุมุขจึงเป็นกรณีที่ซับซ้อน
- บอกถึงผลกระทบที่อาจมีจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมที่จุดบรรจบจตุมุขต่อองค์ประกอบที่มีค่าของระบบนิเวศของอย่างหรือมากกว่า
- ชี้ถึงการเชื่อมโยงกันระหว่างการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมที่จุดบรรจบจตุมุขกับกิจกรรมการพัฒนาบริเวณเหนือน้ำ
- อธิบายถึงการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมที่สามารถช่วยชี้แนะในด้านการจัดการได้อย่างไรในกรณีของจตุมุข
- ยกตัวอย่างการพัฒนาที่ไม่ยั่งยืนริมแม่น้ำบริเวณพนมเปญ และอธิบายว่าการพัฒนานี้ควรมีวิธีทำที่ต่างไปจากนี้ได้อย่างไร เพื่อให้เกิดความยั่งยืนมากขึ้น
- ประเมินขนาดและวิธีการของโครงการจตุมุขในประเด็นของการจัดหาข้อมูลที่สำคัญ เพื่อกำหนดการจัดการและการวางแผนที่เหมาะสมทางด้านวิศวกรรมและด้านสิ่งแวดล้อม

## โครงการโดยสังเขป

### บทนำและภูมิหลัง

บริเวณจตุมุขเป็นจุดบรรจบของแม่น้ำโขงตอนบนกับตอนล่าง และแม่น้ำบาสัคกับแม่น้ำโตนเลสาบ (Bassac และ Tonle Sap) จตุมุขจึงเป็นจุดแบ่งน้ำที่สำคัญระหว่างแม่น้ำทั้งสองสาย และยังสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมอีกด้วย การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่เกิดขึ้นในบริเวณจตุมุขอาจมีผลกระทบต่อแม่น้ำโขงตอนล่างทั้งหมดได้ รวมถึงบริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำในเวียดนาม และทะเลสาบใหญ่โตนเลสาบในกัมพูชา

ทะเลสาบใหญ่มีการไหลของน้ำที่ต่างจากบริเวณอื่น ในเดือนพฤษภาคมหรือต้นเดือน มิถุนายน น้ำจากแม่น้ำโขงจะเริ่มไหลเข้ามาในแม่น้ำโดนเลสาบ และจะไหลกลับออกสู่อ่างน้ำโขง ในเดือนพฤศจิกายน (รูปที่ 1) ในช่วงที่น้ำขึ้น น้ำจากแม่น้ำโขงตอนบนจะไหลแยกลงสู่อ่างน้ำโขง ตอนล่าง แม่น้ำบาสสัก และแม่น้ำโดนเลสาบ ในช่วงน้ำลดน้ำจะไหลออกจากทะเลสาบใหญ่ผ่านลง แม่น้ำโดนเลสาบ แล้วไหลไปรวมกับน้ำที่มาจากแม่น้ำโขงตอนบนแล้วแยกตัวออกเป็นสองสาย คือ แม่น้ำโขงตอนล่างและแม่น้ำบาสสัก กระแสน้ำที่ไหลเปลี่ยนเช่นนี้ทำให้เกิดการกร่อนและการ ตกตะกอนในบริเวณจุดบรรจบจตุमुख

ทะเลสาบใหญ่เป็นแหล่งน้ำจืดใหญ่ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นบริเวณที่มี ลักษณะเฉพาะและเปราะบาง ปลาที่จับได้จากทะเลสาบนี้เป็นอาหารสำหรับประชากรจำนวนมาก นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกัมพูชาและประเทศอื่น ๆ ในลุ่มแม่น้ำโขง ทะเลสาบรับน้ำจากฝนใน ลุ่มน้ำ (67,600 ตร.กม.) หรือร้อยละ 38 และรับน้ำจากแม่น้ำโขงอีกร้อยละ 62 และสามารถรองรับน้ำที่ เอลลันจากแม่น้ำโขงได้ร้อยละ 20 มันจึงทำหน้าที่สำคัญในการป้องกันน้ำท่วม บริเวณทะเลสาบกินเนื้อที่ ประมาณ 250,000-300,000 เฮกแตร์ มีความจุ 1.3 พันล้านลูกบาศก์เมตร และลึก 1-2 เมตรในฤดูแล้ง ในฤดูฝนพื้นที่ทะเลสาบจะขยายเป็น 1-1.3 ล้านเฮกแตร์ มีความจุถึง 72 พันล้านลูกบาศก์เมตร และ ลึก 8-10 เมตร ปริมาณน้ำและเวลาที่มันไหลจากแม่น้ำโขงผ่านแม่น้ำโดนเลสาบเข้าสู่ทะเลสาบจะ มีความสำคัญมากสำหรับการจับปลาในทะเลสาบ และการทำหน้าที่อ่างเก็บน้ำก็มีความสำคัญมาก ต่อการควบคุมกระแสน้ำในแม่น้ำโขงตอนล่างและการผลักดันการรุกของน้ำเค็มในบริเวณสามเหลี่ยม ปากแม่น้ำโขงของเวียดนาม

แม่น้ำโขงก็เหมือนกับแม่น้ำใหญ่ในเขตร้อนชื้นของทวีปเอเชีย คือมีตะกอนมากและมักเป็น ตะกอนแขวนลอย (กว่าร้อยละ 90) ความรู้เกี่ยวกับการเกิดตะกอนและการเคลื่อนที่ของมัน (การดัก ตะกอน การสะสม และการดักตะกอนใหม่) ในระบบที่ซับซ้อนของแม่น้ำโขง - แม่น้ำโดนเลสาบ - ทะเลสาบใหญ่ มีความสำคัญสูงมากเพราะปรากฏการณ์เหล่านี้มีผลโดยตรงต่อสิ่งแวดล้อมชีวิตภาพ (โดยเฉพาะปลา)

การตัดไม้ทำลายป่าเป็นสาเหตุสำคัญที่เพิ่มอัตราการเกิดตะกอน โดยเฉพาะการตัดไม้บริเวณ เหนือน้ำจากพนมเปญลงมา ได้ทำให้เกิดตะกอนในกระแสน้ำในแม่น้ำโขงเป็นอย่างมาก และยังไม่เป็น ที่แน่ชัดว่าการตัดไม้บริเวณลุ่มน้ำของทะเลสาบใหญ่จะมีผลทำให้เกิดตะกอนในทะเลสาบมากขนาดไหน

ถึงแม้ว่าบริเวณที่มีการตัดไม้จะมีความลาดชันน้อย แต่ก็ยังไม่มีการศึกษาว่าเมื่อฝนตกลงมาจะทำให้เกิดปัญหาดินกร่อนมากเพียงใด

นับจากมีสนธิสัญญาฝรั่งเศส-สยาม เมื่อปี พ.ศ. 2469 (ค.ศ.1926) แม่น้ำโขงนับจากทะเลอันดามันขึ้นมาถึงท่าเรือพนมเปญก็ได้กลายเป็นเส้นทางคมนาคมทางน้ำที่สำคัญสายหนึ่ง เส้นทางนี้ต้องดูแลขุดลอกอยู่เป็นประจำมาจุดด้วยกันในเขตกัมพูชาเพื่อให้เรือขนาด 5,000 ตัน ขึ้นไปถึงพนมเปญได้ คาดว่าในไม่ช้านี้ท่าเรือพนมเปญจะมีปริมาณการค้าเพิ่มขึ้นมาก และเพื่อรองรับการขยายตัวรัฐบาลประเทศญี่ปุ่นได้มอบเงินจำนวน 26 ล้านดอลลาร์สหรัฐอเมริกา เพื่อปรับปรุงท่าเรือนี้เมื่อปี พ.ศ. 2539 (ค.ศ.1996)

สิ่งกีดขวางและเขื่อนในลำน้ำโขงจะมีผลต่อกระแสน้ำในแม่น้ำโขง เช่น เขื่อนผลิตไฟฟ้าพลังน้ำและเขื่อนชลประทานจะทำให้น้ำท่วมน้อยลง แต่ก็จะต้องเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่หรือเขื่อนขนาดกลางจำนวนมากจึงจะมีผล ทว่าในฤดูแล้ง เขื่อนซึ่งได้เปลี่ยนเส้นทางน้ำ จะทำให้สภาพกระแสน้ำตามธรรมชาติเลวลง จึงควรประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการรบกวนกระแสน้ำในลำน้ำโขงบริเวณเหนือน้ำของจตุมุขอย่างรอบคอบ

### ปรากฏการณ์จตุมุข

จตุมุขเป็นบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงสัณฐานอยู่เรื่อย ๆ เช่น แม่น้ำโขงเคลื่อนมาทางทิศตะวันตก จรูยชาวงวอ (Chruy Chang War) ยึดยาวลงไปทางทิศใต้ และริมฝั่งเกาะโนเรีย (Koh Norea) พังทลายไปมาก ผลจากการวิเคราะห์ที่กระแสน้ำในช่วงต่าง ๆ แสดงว่ากระแสน้ำเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการพังทลายของดินบริเวณจุดบรรจบจตุมุข กระแสน้ำในหน้าน้ำที่ไหลจากแม่น้ำโขงตอนบนจะพุ่งเข้าชนปลายแหลมของเกาะโนเรีย แล้วเปลี่ยนทางไหลเข้าสู่แม่น้ำบาสสัก และในช่วงน้ำลดกระแสน้ำที่ไหลย้อนกลับออกมาจากแม่น้ำโตนเลสาบก็จะเข้าชนริมตลิ่งของเกาะโนเรียบริเวณเดียวกันนี้อีกด้วย ความเร็วสูง ประกอบกับริมตลิ่งเป็นดินและทรายละเอียดจึงทำให้เกิดการกร่อนพังทลายได้ง่าย ส่วนแหลมของเกาะโนเรียได้พังทลายอย่างถาวรลงไปแล้ว และทำให้กระแสน้ำเปลี่ยนทางไหลไปตามแนวขนานกับฝั่งของชบาอัมปุย (Chbar Ampouv) (เกาะโนเรีย) ริมตลิ่งบริเวณนี้พังทลายจมน้ำไปถึง 15 เมตรต่อปี และทำให้เกิดหลุม (Scour hole) โกล้สะพานโมนิวง (Monivong) (รูป 2 และ 3) ส่วนตะกอนจากแม่น้ำโตนเลสาบและแม่น้ำบาสสักก็กำลังสะสมมากขึ้น

การที่ตลิ่งพังและการตกตะกอนกำลังส่งผลให้เห็นในช่วงเหนือน้ำและท้ายน้ำในทุกลำน้ำสาขา การเปลี่ยนแปลงของกระแสน้ำที่ไหลลงสู่แม่น้ำโขงและแม่น้ำบาสสัก มีผลเชิงอุทกวิทยาของ แม่น้ำ

สองสายนี้ลงไปจนถึงทางทำนน้ำในเขตประเทศเวียดนามตรงบริเวณช่องวาม เนา (Vam Nao) และอาจส่งผลทางอ้อมผ่านทางทะเลสาบใหญ่ที่ทำหน้าที่อ่างเก็บน้ำด้วยเช่นกัน โดยมีผลต่อการรุกของน้ำเค็มในบริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ ในอดีตที่ผ่านมาผลกระทบต่อบริเวณทำนน้ำนี้ไม่เคยได้รับความสนใจจนกระทั่งเมื่อไม่นานมานี้เองที่เริ่มมีการวิตกกังวลกับผลเสียทางนิเวศวิทยา อุทกวิทยา และสังคม - เศรษฐกิจ ที่เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์นี้

### **โครงการจตุमुख : ความต้องการข้อมูลข่าวสารและวัตถุประสงค์ของการจัดการ**

อะไรจะเกิดขึ้นบ้างหากไม่มีมาตรการเชิงรุก ที่จะทำให้เกิดการรับรู้ปัญหาเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ที่จุดบรรจบจตุमुख ตัวอย่างที่สร้างความตื่นตัวเกิดขึ้นในปี พ.ศ.2507(ค.ศ. 1964) เมื่อสะพานโมนิวงที่ข้ามแม่น้ำบาสส์คดลุ่มลงมา ทำให้คนเกิดความสนใจเรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ในแม่น้ำขึ้นมา หลังจากสะพานพังจึงมีการตรวจสอบทางอุทกวิทยาของแม่น้ำ และเมื่อเร็ว ๆ นี้ก็มีความเห็นกันว่าจำเป็นจะต้องมีการศึกษาที่ครอบคลุมทั้งด้านสิ่งแวดล้อม อุทกวิทยา และสถานการณ์ในบริเวณจตุमुखอย่างเร่งด่วนเพื่อแก้ปัญหาการพังทลายของตลิ่ง ข้อมูลที่สำคัญจำเป็นต้องมี ได้แก่ :

- การขุดสำรวจจตุमुख ย้อนหลังไปมากกว่า 10 รอบน้ำท่วม ทำให้รู้ว่าอัตราการตกตะกอนคือ 20-50 ซม. ต่อปี ซึ่งเกิดจากการไหลของกระแสน้ำในทะเลสาบใหญ่และในแม่น้ำโขงตอนบน การศึกษาทางธรณีวิทยาอย่างละเอียดจะช่วยให้สามารถเชื่อมโยงโครงสร้างการตกตะกอนที่ขุดสำรวจไว้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงทางอุทกวิทยาที่เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงทางสถานการณ์
- การสร้างระบบควบคุมทางอุทกวิทยาและของเหลวสำหรับบริเวณจตุमुखจะทำได้หรือไม่ จำเป็นต้องมีข้อมูลจำนวนมากเกี่ยวกับสมดุลของน้ำในสภาพต่างๆกัน (ปีปกติ ปีแห้งแล้ง ปีน้ำมาก) จึงจะต้องสร้างฐานข้อมูลกลางขึ้นเพื่อใช้ในทางวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และช่วยให้ผู้ทำการศึกษาให้คำแนะนำหน่วยงานต่างๆ ได้ถูกต้องในการประสานงานร่วมกันได้ดีขึ้นสามารถหลีกเลี่ยงการทำงานซ้ำซ้อน และเป็นแนวทางสำหรับโครงการพัฒนาต่อไป

- การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในกัมพูชา มักจะเป็นการคาดเดาเสียเป็นส่วนใหญ่ เพราะว่า ยังไม่มีข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมมากพอ ถ้าจะให้ทำการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมให้ได้ผลถูกต้องก็จะต้องให้ความสำคัญกับการเก็บรวบรวมข้อมูลสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันคงมีข้อมูลค่อนข้างจำกัดเกี่ยวกับเกษตรกรรม การจับปลา การเลี้ยงสัตว์น้ำ คุณภาพน้ำและอุทกวิทยาสำหรับผู้บริหารและผู้ตัดสินใจด้านสิ่งแวดล้อม
- การจัดการและแผนการพัฒนาใดๆ ก็ตามสำหรับทะเลสาบใหญ่และแม่น้ำโตนเลสาบไม่ได้ขึ้นอยู่กับคุณภาพและปริมาณน้ำในลำน้ำสาขาของแม่น้ำทั้งสองเท่านั้น หากแต่ยังขึ้นอยู่กับคุณภาพและปริมาณของแม่น้ำโขงตรงจุดบรรจบจตุमुखด้วย จึงควรต้องประสานยุทธศาสตร์การพัฒนาของเมือง ประเทศ และภูมิภาคโดยร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับคณะกรรมการแม่ข่ายน้ำโขง ภายใต้แผนการพัฒนาลุ่มน้ำและแผนงานการใช้ประโยชน์น้ำเพื่อให้แน่ใจว่าจะเกิด ความสอดคล้องในเชิงยุทธศาสตร์การพัฒนาหรืออย่างน้อยก็ใกล้เคียงกัน
- จุดสำคัญจุดหนึ่งในการศึกษาจุดบรรจบจตุमुखก็คือ ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำที่ท่วมจากแม่น้ำโขงและปริมาณน้ำที่ไหลเข้าสู่แม่น้ำโตนเลสาบและทะเลสาบใหญ่ การควบคุมน้ำท่วมจาก แม่น้ำโขง จะทำให้มีน้ำเข้าสู่ทะเลสาบใหญ่น้อยลง แม้การควบคุมน้ำท่วมจะไม่ลดปริมาณน้ำทั้งหมด แต่แค่มีการเปลี่ยนแปลงการกระจายปริมาณน้ำตลอดทั้งปี เช่นการเพิ่มน้ำในช่วงฤดูแล้ง และลดระดับน้ำท่วมสูงสุดก็พอเพียงที่จะทำให้ทะเลสาบใหญ่ได้รับน้ำลดน้อยลง การศึกษาที่สำคัญอีกจุดหนึ่งก็คือ การประเมินระดับน้ำขึ้นต่ำ ถ้าระดับขึ้นต่ำนี้ลดลงก็จะทำให้น้ำเริ่มไหลออกจากทะเลสาบเร็วขึ้น

การศึกษาจุดบรรจบจตุमुखในระยะแรกได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลประเทศญี่ปุ่น และบริหารโดยคณะกรรมการแม่ข่ายน้ำโขงร่วมกับสถาบันไฮดรอลิคเดนมาร์ค (Danish Hydraulics Institute) และ HEACON BV ดำเนินการโดยคณะกรรมการแม่ข่ายน้ำโขงแห่งประเทศไทย การศึกษา ระยะแรกเริ่มต้นจากเดือนเมษายน พ.ศ.2543 (ค.ศ. 2000) ถึงกรกฎาคม พ.ศ.2544 (ค.ศ. 2001) งานส่วนใหญ่เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในระยะที่ 2 จะเป็นการศึกษาความเป็นไปได้ของการทำให้จุดบรรจบจตุमुखมีเสถียรภาพ และจะเน้นด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจสังคมมากขึ้นจะมีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ และวิธีที่จะทำให้แม่น้ำมีเสถียรภาพ วัตถุประสงค์สำคัญที่สุดของการศึกษา ก็คือเพื่อหาวิธีที่จะลดความเสี่ยงของการเกิดตลิ่งพังที่จุดบรรจบจตุमुख และหาทางที่จะแก้ปัญหาเชิงชลศาสตร์และวิธีที่จะนำมาใช้ก็ต้องไม่ทำให้กระแสน้ำใน

โตนเลสาบเปลี่ยนแปลง และไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อการแบ่งน้ำระหว่างแม่น้ำโขงตอนล่างกับแม่น้ำ  
บาสสัก

**วัตถุประสงค์ของโครงการจตุมุขในระยะปัจจุบันนี้ คือ**

“เพื่อเพิ่มความรู้ด้านอุทกวิทยา ชลศาสตร์ นิเวศวิทยา สัตว์น้ำวิทยา และธรณีวิทยาจากข้อมูล  
ที่มีอยู่แล้วและข้อมูลใหม่ที่ได้จากการสำรวจ การเตรียมกรอบการสำรวจภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูลเพิ่มเติมที่  
จำเป็นสำหรับการศึกษาปรากฏการณ์อันซับซ้อนในบริเวณจตุมุข...

เพื่อวิเคราะห์ประวัติการเปลี่ยนแปลงของแม่น้ำบริเวณโครงการในด้านชลศาสตร์ และสัตน้ำวิทยา  
และเพื่อตรวจสอบพร้อมทั้งกำหนดสาเหตุและปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนของจตุมุขด้านท้ายน้ำ รวมทั้งปัญหา  
การเปลี่ยนแปลงทางสัตน้ำวิทยาที่ไม่สมดุล เพื่อพยากรณ์ร่องน้ำ การพัดพาตะกอน การแปรปรวนทางอุทก  
พลศาสตร์และสัตน้ำพลศาสตร์ และการวิเคราะห์ความเสี่ยงรวมทั้งการออกแบบการสร้างแบบจำลอง...  
เพื่อจัดทำข้อมูลเสนอเบื้องต้นสำหรับการป้องกัน การควบคุม และการพัฒนา...”

**ความสำคัญของโครงการจตุมุข**

เชื่อกันว่าการเข้าใจแง่มุมทางชลศาสตร์ สัตว์น้ำวิทยา และสิ่งแวดล้อมของจุดบรรจบจตุมุข  
จะช่วยให้วิศวกร นักวางแผนและนักจัดการสิ่งแวดล้อม และผู้มีอำนาจตัดสินใจจะมีการตอบสนองไป  
ในทางเดียวกันต่อกรณีจตุมุข หลายฝ่ายตั้งข้อสังเกตว่าการตัดสินใจไปโดยมีข้อมูลไม่พอเพียง อาจจะทำให้เกิดปัญหาร้ายแรงตามมา อย่างเช่น :

**การเกิดทรายแฉ่งและระดับน้ำลดลงในทะเลสาบใหญ่**

จุดบรรจบจตุมุขมีผลทางนิเวศวิทยาโดยตรงต่อแม่น้ำโตนเลสาบและระบบทะเลสาบใหญ่ ซึ่งเป็นแหล่งผลิตปลาน้ำจืดร้อยละ 75 ของการบริโภคและส่งออกผลผลิตปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ นี่เป็น  
รายได้สำคัญของกัมพูชาและเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่สำคัญของคนกัมพูชา

การเกิดตะกอนเคลื่อนที่เข้าออกทะเลสาบใหญ่นี้ เป็นผลเสียต่อแหล่งประมงสำคัญของ  
กัมพูชาอย่างมาก ตะกอนส่วนหนึ่งมาจากการตัดไม้ในบริเวณลุ่มน้ำและการขุดเหมืองพลอยทาง  
ตะวันตกของทะเลสาบ ส่วนตะกอนจากแม่น้ำโขงและทะเลสาบใหญ่ยังคงไม่มีการศึกษาที่แน่ชัดและ  
จำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม

การเกิดตะกอนในทะเลสาบใหญ่อาจส่งผลเสียหายร้ายแรงต่อระบบนิเวศของทะเลสาบ หากไม่มีการแก้ไขปัญห ทะเลสาบอาจตื่นเขินกลายเป็นแอ่งทะเลสาบขนาดเล็กหลายๆ แห่งแยกจากกัน ในช่วงฤดูแล้ง ภายในเวลาสองถึงสามทศวรรษก็อาจกลายเป็นที่ลุ่มน้ำขังหรือพื้นที่เกษตรกรรมได้ และผลจากการที่ระดับน้ำลดลงก็ยิ่งทำให้อุณหภูมิของน้ำในทะเลสาบสูงขึ้นจนเป็นผลให้จำนวนปลาลดลง ระดับน้ำลดนั้นก็เป็อุปสรรคกีดขวางการอพยพเข้าออกทะเลสาบของฝูงปลาอีกด้วย

### การรุกของน้ำเค็มบริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำโขงในเวียดนาม

ทะเลสาบใหญ่นั้นทำหน้าที่เป็นอ่างเก็บน้ำที่เก็บกักน้ำไว้สำหรับแม่น้ำโขงและแม่น้ำบาสสัก จึงช่วยลดผลกระทบจากน้ำท่วม และการกรองน้ำเค็มเข้าสู่บริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำโขงในประเทศเวียดนาม หากไม่มีการแก้ไขปัญหที่จุดบรรจบจตุमुखหรือแก้ผิดทาง ก็จะทำให้การรุกของน้ำเค็มที่เป็นปัญหาอยู่แล้วในขณะนี้มีความรุนแรงมากขึ้นอีก จนอาจเกิดภัยวิบัติต่อแหล่งอาศัยทางนิเวศของแม่น้ำในที่สุด

### การเดินทางเรือสู่ท่าเรือพนมเปญ

ก่อนปี พ.ศ.2517 (ค.ศ. 1974) ยังคงมีการขุดลอกแม่น้ำเป็นประจำ เพื่อให้เดินเรือถึงท่าเรือพนมเปญได้ การขุดลอกนี้เท่ากับเป็นการควบคุมทางชลศาสตร์ของจุดบรรจบจตุमुखไปด้วยในตัว แต่เมื่อการขุดลอกระงับไปก็ทำให้กลับมาเกิดตะกอนในร่องน้ำเดินเรือขึ้นอีก การปรับปรุงท่าเรือพนมเปญก็เพื่อช่วยให้กัมพูชามีทางเลือกที่จะขนส่งสินค้ามากขึ้น ซึ่งจะเป็นการสนับสนุนการค้าระหว่างประเทศและเศรษฐกิจของประเทศ ท่าเรือพนมเปญจะส่งเสริมการเดินทางเรือบริเวณชายฝั่งเชื่อมโยงกับเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และตะวันออกเฉียงไกลด้วยเรือขนาดเล็กและขนาดกลาง ส่วนท่าเรือสีหนุวิลล์ (Sihanoukville) นั้นใช้สำหรับเรือขนาดใหญ่ข้ามทวีป การที่มีท่าเรืออยู่ในใจกลางแหล่งกิจกรรมทางเศรษฐกิจของประเทศนั้นเป็นเรื่องที่ดีมีประโยชน์เพียงแต่จะต้องระวังไม่ให้เกิดการผูกขาดท่าเรือเกิดขึ้น ท่าเรือพนมเปญสามารถรับเรือขนาด 4,000 ตันได้ ซึ่งหมายความว่าแม่น้ำจะต้องลึกอย่างน้อย 5.50 เมตร ดังนั้นจึงต้องทำการขุดลอกร่องน้ำอยู่เสมอ

### อันตรายต่อสะพานโมนิวงและถนนหมายเลข 1

ทางหลวงหมายเลข 1 ซึ่งเชื่อมพนมเปญกับนครโฮจิมินห์มีความสำคัญมาก เพราะเป็นเส้นทางที่จะเปิดสู่โลกภายนอกได้ ถนนสายนี้กำลังจะได้รับความช่วยเหลือจากธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชียให้ทำการปรับปรุง

ดังกล่าวแล้วว่าสะพานโมนิวงบนทางหลวงหมายเลข 1 ช่วงข้ามแม่น้ำบาสสัก ถูกน้ำท่วมพัดพังลงในปี พ.ศ.2507 (ค.ศ.1964) สะพานที่สร้างขึ้นใหม่ตรงที่เดิมก็ประสบปัญหาอีกเช่นกัน จากการ



พังทลายของตลิ่งฝั่งซ้ายของแม่น้ำบาสัค หลุมตะกอน (Scour hole) กำลังเข้าใกล้สะพานซึ่งอาจทำให้สะพานพังได้อีกภายใน 35 ปี ด้วยสาเหตุเดียวกับครั้งก่อน ผู้เชี่ยวชาญบางคนมีความเห็นว่าคุณลักษณะหลุมตะกอนที่หมุนวนนี้ อาจถึงจุดหยุดนิ่งของมันแล้ว แต่ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงสัณฐานของแม่น้ำเกิดขึ้น ก็อาจจะทำให้สภาพการณ์เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วและรุนแรง ซึ่งจะเป็นผลเสียต่อการขนส่งคมนาคมและเศรษฐกิจของภูมิภาคนี้

### การกัดเซาะตลิ่งแม่น้ำ

การกัดเซาะตลิ่งกำลังทำความเสียหายให้กับประชาชน และบ้านเรือนที่อยู่ริมแม่น้ำ การเปลี่ยนทางของแม่น้ำและระดับน้ำบ่อยครั้ง โดยเฉพาะในฤดูน้ำหลากทำให้ตลิ่งแม่น้ำบริเวณแหลมชบาอัมปุย (Chbar Ampouv) ด้านใต้ (เกาะโนเรีย) ถูกน้ำพัดกระแทกอย่างหนัก น้ำจากแม่น้ำโขงพุ่งเข้าชนเป็นมุมตรงกับริมตลิ่งที่ชันมากของแม่น้ำชบาอัมปุย ทำให้ส่วนที่เป็นทรายริมตลิ่งถูกกัดเซาะลึกเข้ามา 1-1.5 เมตรทุกปี นับว่าสร้างปัญหาเดือดร้อนให้ประชาชน โดยเฉพาะบริเวณฝั่งตะวันออกของแม่น้ำบาสัค ต้องสูญเสียที่เกษตรกรรมและบ้านเรือนไป เมื่อปีที่แล้วก็มีเจดีย์องค์หนึ่งที่อยู่ริมฝั่งจมหายไปกับน้ำท่วม ส่วนทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำบริเวณใกล้สะพานโฆนิงง ก็มีการกัดเซาะตลิ่งจนผู้คนต้องสร้างเขื่อนขึ้นเองเพื่อแก้ปัญหา

### ปัญหาการระบายน้ำท่วมและน้ำทิ้งในพนมเปญ

หน้าน้ำท่วมนับว่าเป็นปัญหาเดือดร้อนของผู้ที่อยู่ในพนมเปญ ระบบการระบายน้ำจากพายุฝนและน้ำทิ้งอยู่ในสภาพที่แย่มากและทางระบายน้ำลงแม่น้ำโตนเลสาบและแม่น้ำบาสัคก็ตื้นเขิน การขุดและกลบดินโดยไม่ได้รับอนุญาตในพนมเปญและบริเวณรอบนอก ก็ยิ่งทำให้ปัญหาน้ำท่วมมีมากขึ้น การปรับปรุงทางระบายน้ำและการเข้มงวดต่อการขุดดินตามแนวริมแม่น้ำจะช่วยแก้ปัญหาได้ ข้อมูลจากโครงการศึกษาจตุमुखจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาเมืองพนมเปญ และการปรับปรุงระบบระบายน้ำท่วมและน้ำทิ้งของเมืองตลอดจนการควบคุมการขุดพลิกหน้าดินเพื่อเข้าทำประโยชน์อย่างยั่งยืน

### การเยี่ยมชมสถานที่

ผู้เข้าอบรมจะไปเยี่ยมชมโครงการโดยใช้เวลาหนึ่งในพนมเปญ เพื่อเยี่ยมชมสำนักงานโครงการจตุमुख และเข้าฟังการบรรยายสรุปโดยผู้ชำนาญการเกี่ยวกับการศึกษาด้านต่างๆ ที่จุดบรรจบจตุमुख จากนั้นผู้ทรงคุณวุฒิจะพาไปยังจุดต่างๆ เพื่อรับฟังปัญหาต่างๆ และดูกิจกรรมการพัฒนาในเมืองพนมเปญและบริเวณโดยรอบที่อาจมีส่วนทำให้เกิดตะกอนขึ้นที่จุดบรรจบ ผู้เข้าอบรมจะแบ่งเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ศึกษาด้านต่างๆ ดังนี้

| เรื่อง    | จุดเน้น   |
|-----------|---|
| ระบบนิเวศ | จัดทำแบบจำลองแนวคิดที่แสดงถึงความซับซ้อนของระบบนิเวศที่กำลังเป็นอันตราย บอกรายละเอียดผลกระทบต่อส่วนต่างๆในระบบนิเวศที่อาจเกิดขึ้นหากไม่มีการแก้ไขปัญหาที่จุดบรรจบจตุमुखบอกถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นถ้ามีการแก้ปัญหาโดยไม่เหมาะสม   |
| วิศวกรรม  | เสนอภาพรวมของวัตถุประสงค์การศึกษาและวิธีการศึกษาในโครงการจตุमुख บอกถึงการแก้ไขปัญหาที่กำลังอยู่ระหว่างการพิจารณาสรุปผลการศึกษาที่เสร็จแล้วและการนำไปใช้ประโยชน์ประเมินขอบเขตและสาระของโครงการจตุमुखและบอกถึงการศึกษเพิ่มเติมที่จะมีขึ้นเพื่อดูว่าทั้งหมดนี้ได้แก้ปัญหาด้านข้อมูลแล้วหรือไม่ |
| การจัดการ | บอกถึงบทบาทความรับผิดชอบของหน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่ และองค์กรอื่นที่เกี่ยวข้อง สรุปประเด็นทางการจัดการของโครงการจตุमुख และของโครงการพัฒนาในบริเวณจตุमुखและบริเวณโดยรอบบอกถึงความขัดแย้งในการใช้ทรัพยากรและการวางแผนแก้ไข และการจัดการที่เหมาะสม   |

เมื่อเยี่ยมชมพื้นที่โครงการแล้ว กลุ่มย่อยจะนำเสนอรายงานโดยเน้นถึงการเรียนรู้ในภาคสนามที่เสริมความรู้ภาคทฤษฎีของการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมแบบองค์รวมและการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

### ความรู้ที่ได้รับ

คาดว่าสิ่งที่ผู้เข้าอบรมจะเรียนรู้จากกรณีศึกษาและภาคสนามควรมีดังนี้ :

1. การที่จะเข้าใจสิ่งที่ซับซ้อนนั้นควรต้องศึกษาแบบองค์รวม ซึ่งเป็นการมองแต่ละด้านที่เชื่อมโยงกันทั้งด้านอุทกวิทยา สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ - สังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อเข้าใจปัญหาอย่างแท้จริง และนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม โดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายชนิดแก้ไขไม่ได้ในภายหลัง
2. การใช้การจัดการแบบปรับเปลี่ยนได้เมื่อเผชิญกับเรื่องที่มีความซับซ้อนหรือสถานการณ์ที่ไม่มีข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ว่าจะเกิดผลทางสิ่งแวดล้อมที่ร้ายแรงหรือไม่จากการทำตามข้อเสนอที่มี วิธีที่ดีที่สุดก็คือ ดำเนินการไปอย่างระมัดระวังพร้อมกับคอยเฝ้าดูว่าระบบนิเวศได้รับผลกระทบอย่างไรหรือไม่ แล้วจึงค่อยปรับเปลี่ยนกิจกรรมที่ทำอยู่ตามเหมาะสม สิ่งที่ไม่ควรทำคือ การเลือกใช้วิธีไม่ดำเนินการใดๆจนกว่าจะมีผลการศึกษาหรือข้อมูลที่สมบูรณ์เสียก่อน ทั้งนี้เพราะอาจมีผลกระทบร้ายแรงที่จะเกิดขึ้นได้ในระยะสั้นหรือระยะปานกลาง หากไม่ดำเนินการใดๆ เลย (เช่น สะพานโมนิวง อาจพังลงมา)

3. การกำหนดขอบเขตที่เหมาะสมสำหรับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการเป็นสิ่งสำคัญมาก แทนที่จะประเมินแยกเป็นรายกิจกรรมแต่ละกิจกรรมไป (เช่น การขุดลอกร่องน้ำ การขุดใช้ประโยชน์ที่ดินริมแม่น้ำพนมเปญ) ก็ควรจะกำหนดขอบเขตของการประเมินให้กว้าง โดยมองว่าทุกกิจกรรมเกิดขึ้นในพื้นที่เดียวกัน เพื่อที่จะหาวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

### เอกสารอ้างอิง

JICA. 1998. Appendix B: Environment. The Agricultural Study of Mekong Flood Area in Cambodia. Final Report. Prepared by the Japan International Cooperation Agency and the Cambodian Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries.

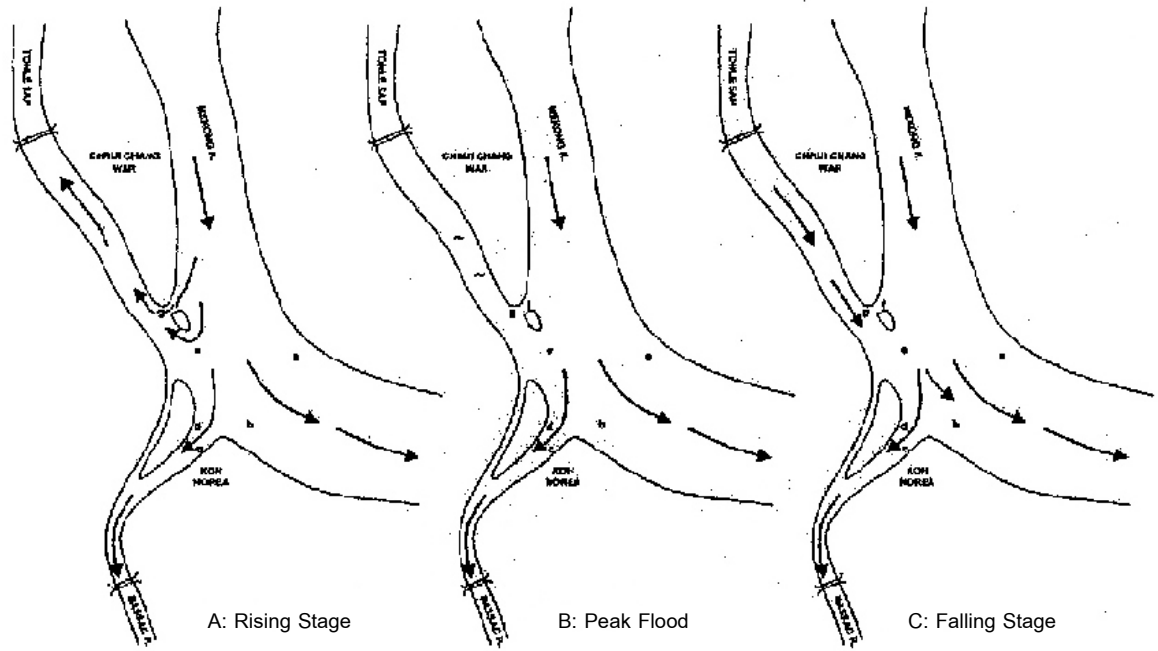
MoE and UNPD. 1994. Environmental Challenges. Section F of the Cambodia First State of the Environment Report. Prepared the Cambodian Ministry of Environment and the United Nations Development Programme.

MRCs. 1999. A Natural Resources base Development Strategy for the Tonle Sap Area, Cambodia. Prepared by the Mekong River Commission Secretariat.

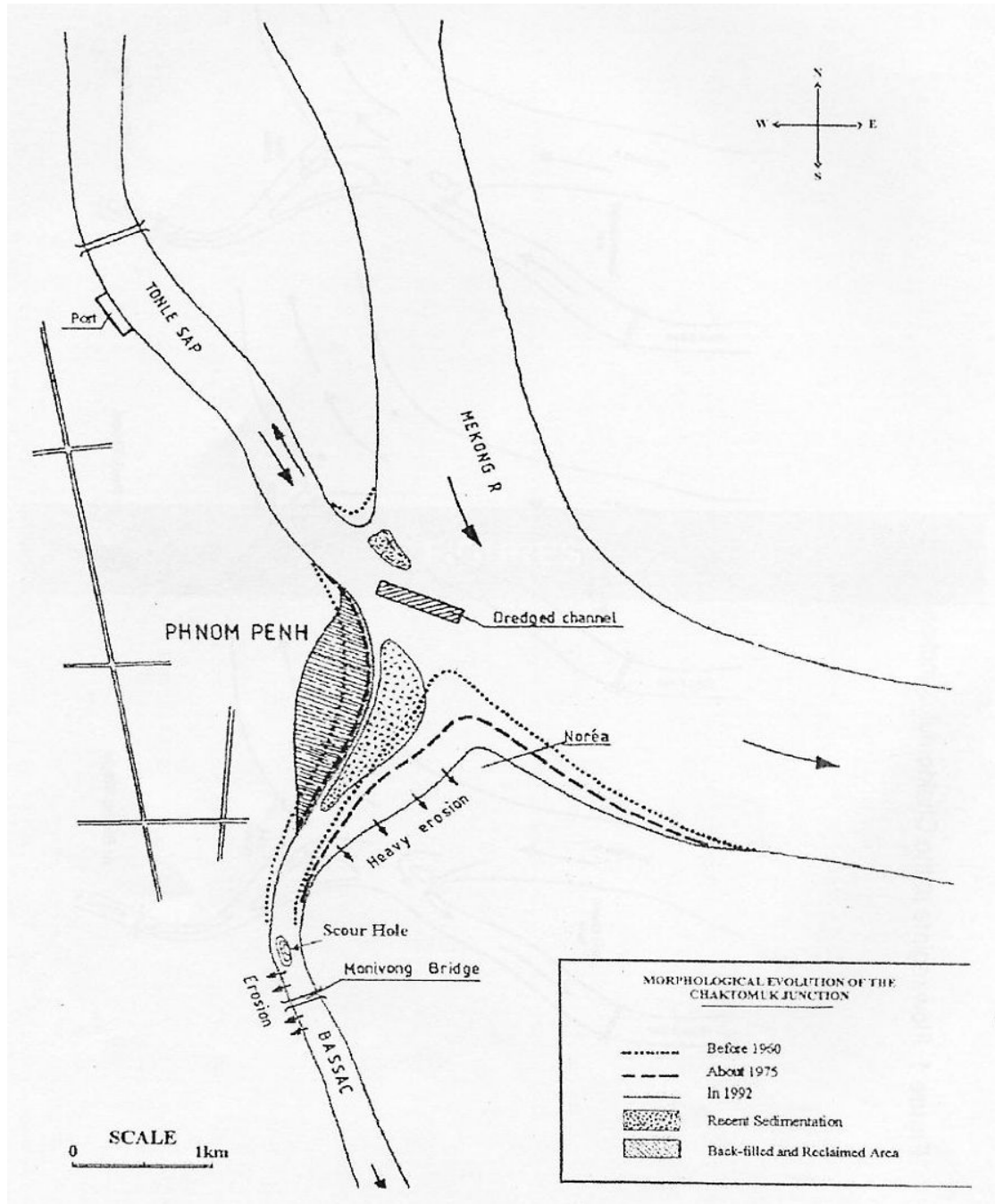
MRC and HEACON. 1999. Social and Environmental Impact Assessment. Chapter 7 from Feasibility Study for Improvement of the Entrance Channel to the Bassac River. Final Report. Prepared by the Mekong River Commission and HEACON BV.

NRDS. 1998. Summary of Environmental Conditions and Issues in the Tonle Sap Area. Final Report. Volume II of the Sectoral Study of the Environment in the Tonle Sap Area. Prepared by the project of Natural Resources – based Development Strategy for the Tonle Sap Area.

รูปที่ 1 ลักษณะการไหลของน้ำบริเวณจุดบรรจบจตุमुख



รูปที่ 2 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาบริเวณจุดบรรจบจตุमुख



รูปที่ 3 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาบริเวณจุดบรรจบจตุमुख (ภาพถ่าย)

