

งานศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถของลำน้ำพองตอนล่างในการรองรับมลพิษและคำนวณอัตราการไหลที่สามารถรักษาระบบนิเวศหรือสัตว์น้ำ โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ PongQM V1.0 ซึ่งพัฒนาจากแบบจำลอง EPD-Riv1 ของ US-EPA ซึ่งข้อมูลที่น่าเข้าประกอบด้วยข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลปฐมภูมิจากการสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนาม และสำรวจวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในลำน้ำพองซึ่งได้จากการวัดจริงภาคสนามและห้องปฏิบัติการ พร้อมทั้งเปรียบเทียบแบบจำลองและประเมินความสามารถในการรองรับมลพิษของแม่น้ำพอง ผลการศึกษาพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของอัตราการใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในรูปคาร์บอน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.10 ถึง 0.12 ต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์ของอัตราการใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในรูปไนโตรเจน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.12 ถึง 0.14 ต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์ของอัตราการเติมออกซิเจน มีค่าอยู่ระหว่าง 1.68 ถึง 3.66 ต่อวัน และค่าสัมประสิทธิ์ใช้ออกซิเจนของตะกอนท้องน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.016 ถึง 0.200 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ดำเนินการมาแล้ว และได้หาค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวใช้เปรียบเทียบในแบบจำลองคณิตศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำจากการเก็บตัวอย่างภาคสนามในเดือนธันวาคม พ.ศ.2549 ซึ่งพบว่าค่าออกซิเจนละลายน้ำจากแบบจำลองมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่วัดจริงในพื้นที่ และพบว่าค่าสัมประสิทธิ์การใช้ออกซิเจนของตะกอนท้องน้ำมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงออกซิเจนละลายน้ำอย่างชัดเจน เมื่อจำลองสถานการณ์โดยการปรับเปลี่ยนค่าอัตราการไหลเพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ พบว่า อัตราการไหลของลำน้ำมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าออกซิเจนละลายอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากค่าความสกปรกของลำน้ำในปัจจุบันและมลพิษที่มีจุดกำเนิดไม่แน่นอน โดยที่ภาวะอัตราการไหลของลำน้ำสูง ความสามารถในการรองรับปริมาณมลพิษจะสูงขึ้นไปด้วย ซึ่งช่วงลำน้ำที่วิกฤตคือบริเวณกิโลเมตรที่ 32 ถึง 33 จากท้ายเขื่อนอุบลรัตน์ ค่าออกซิเจนละลายมีแนวโน้มต่ำกว่า 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ผลจากแบบจำลองสรุปได้ว่า อัตราการระบายน้ำจากเขื่อนอุบลรัตน์ไม่ควรต่ำกว่า 25.50 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เพื่อรองรับมลพิษของลำน้ำพองและคุณภาพน้ำยังคงมาตรฐานต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ (ค่าออกซิเจนละลายสูงกว่า 2 มิลลิกรัมต่อลิตร) สำหรับลำน้ำช่วงนี้จึงควรมีการติดตามตรวจสอบและกำหนดมาตรการอย่างเข้มงวดในการประกอบกิจกรรมการใช้ประโยชน์จากลำน้ำได้

This research aimed to assess the carrying capacity of the Lower Pong River and to determine the minimum flow rate to maintain water quality suitable for the aquatic ecology. Mathematical model, PongQM V1.0 modified from USEPA EPD-RIV1 was used in this research. The input data included secondary data obtained from the related agencies, primary data from the field survey, and coefficients determined directly from the field and the laboratory. The model was calibrated using such input data. The calibrated results revealed that the decay coefficients were in the range of 0.10 and 0.12 day⁻¹ for CBOD and 0.12 and 0.14 day⁻¹ for NBOD, reaeration coefficient was in the range of 1.68 and 3.66 day⁻¹, primary productivity was in the range of -3.23 and 2.23 mg O₂/l/d and sediment oxygen demand was in the range of 0.016 and 0.200 g/m²/d. Coefficients found are in conformance with the values reported in the relevant studies and literatures. The model was calibrated using water quality data from field sampling in December 2006. The calibrating data was reasonably well fit with the field data. In addition, it is obviously seen that coefficient of sediment oxygen demand has significant impacts on alteration of dissolved oxygen. The simulation on water quality was subsequently performed by varying flow rate. It was found that the river flow rate has great impact on dissolved oxygen, due to the high existing pollution and non point pollution sources. It was resuted that the greater flow rate, the higher water carrying capacity. The critical point of the river was approximately 32-33 km downstream from Ubolratana dam, dissolved oxygen tended to be lower than 2 mg/l. The simulated results indicated that the flow discharged from the Ubolratana dam should be at the minimum of 25.50 m³/sec to maintain water quality suitable for aquatic organism (dissolved oxygen higher than 2 mg/l). This river section should have intensive monitoring and strict mitigation measures of any activities related to water uses.