

ยุทธ เวชกามา 2550: การศึกษาด้านคุณภาพน้ำของแม่น้ำปิงตอนบน โดยการประยุกต์ใช้
แบบจำลอง MIKE 11 ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ)
สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ
ประธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์นุชนารถ ศรีวงศิตานนท์, Ph.D. 135 หน้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำของปริมาณ DO, BOD และ SS ในแม่น้ำปิงตอนบน
ระหว่างสถานีวัดน้ำท่า P.20 (อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่) และ P.73 (อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่) โดยการประยุกต์ใช้ 4
แบบจำลองย่อยของชุดแบบจำลอง MIKE 11 ซึ่งประกอบด้วย 1) แบบจำลอง NAM 2) แบบจำลอง MIKE 11 HD
3) แบบจำลอง MIKE 11 AD และ 4) แบบจำลอง MIKE 11 WQ ในการประยุกต์ใช้แบบจำลอง NAM และ
MIKE 11 HD นั้น ได้พิจารณาเลือกเหตุการณ์น้ำท่วมในปี พ.ศ. 2544, 2546 และ 2548 มาใช้เพื่อประเมิน
พารามิเตอร์ที่เหมาะสมของแต่ละแบบจำลองและเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของแบบจำลอง MIKE 11 AD
และ MIKE 11 WQ โดยแบบจำลองย่อยทั้งสองนี้ ได้ถูกสอบเทียบโดยใช้เหตุการณ์น้ำท่าระหว่างเดือนกันยายน
พ.ศ. 2548 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 และใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำที่ตรวจวัดได้จำนวน 10 ครั้ง ที่สถานีวัดน้ำท่า
ของแม่น้ำปิงและปลายลำน้ำสาขาของแม่น้ำปิง จำนวนทั้งสิ้น 12 สถานี ซึ่งสภาพคุณภาพน้ำที่ตรวจวัดได้ใน
ภาพรวมจัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำประเภท 2 และ 3 ผลการสอบเทียบแต่ละแบบจำลองพบว่า
สัมประสิทธิ์ความขรุขระ (Manning's n) ซึ่งเป็นพารามิเตอร์ที่ควบคุมแบบจำลอง MIKE 11 HD สำหรับการ
ไหลในลำน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 0.030 ถึง 0.040 และสำหรับการไหลในทุ่งน้ำท่วมมีค่าอยู่ระหว่าง 0.125 ถึง 0.150
ในส่วนของการสัมประสิทธิ์การแพร่กระจาย ซึ่งเป็นพารามิเตอร์ที่ควบคุมแบบจำลอง MIKE 11 AD พบว่า มี
ค่าที่เหมาะสมระหว่าง 50-500 เมตร²/วินาที และสำหรับพารามิเตอร์ที่ควบคุมแบบจำลอง MIKE 11 WQ
ประกอบด้วย 1) สัมประสิทธิ์การย่อยสลายสารอินทรีย์มีค่าเท่ากับ 0.15 วัน⁻¹ 2) ผลผลิตของออกซิเจนสูงสุดโดย
กระบวนการสังเคราะห์แสงมีค่าเท่ากับ 0.75 กรัม ออกซิเจน/เมตร²/วัน 3) การใช้ออกซิเจนโดยกระบวนการ
หายใจของพืชและสัตว์น้ำ มีค่าเท่ากับ 1.0 กรัม ออกซิเจน/เมตร²/วัน 4) Resuspension of organic matter มีค่า
เท่ากับ 0.01 กรัม ออกซิเจน/เมตร²/วัน 5) อัตราการตกตะกอนของสารอินทรีย์มีค่าเท่ากับ 0.05 เมตร/วัน
และ 6) อัตราการย่อยสลายของ SOD มีค่าเท่ากับ 0.2 กรัม ออกซิเจน/เมตร²/วัน สำหรับผลการสอบเทียบและ
ตรวจพิสูจน์แบบจำลองย่อยต่างๆ นับว่าได้ค่าทางสถิติที่อยู่ในเกณฑ์เป็นที่ยอมรับได้ ดังนั้น จึงสามารถนำ
พารามิเตอร์ที่ควบคุมแต่ละแบบจำลองย่อยมาใช้เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพคุณภาพน้ำในอีก 20 ปี
ข้างหน้า ซึ่งผลการศึกษาพบว่า สภาพคุณภาพน้ำในแม่น้ำปิงบริเวณเทศบาลนครเชียงใหม่ฝั่งตะวันออกจะมี
คุณภาพที่ต่ำลงโดยพบความวิกฤตของค่า BOD ซึ่งสูงกว่า 2.0 มิลลิกรัม/ลิตร (เกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำประเภท
4) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียในบริเวณดังกล่าวก่อนสภาวะวิกฤตจะเกิดขึ้น

ยุทธ เวชกามา

ลายมือชื่อนิติ

Dr. Nuchanart Srisongkittanont

ลายมือชื่อประธานกรรมการ

11 / ๒๕๖ / 50

Yuwaret Vetchagama 2007: Water Quality Investigation in the Upper Ping River by an Application of the MIKE 11 Model. Master of Engineering (Water Resources Engineering), Major Field: Water Resources Engineering, Department of Water Resource Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Nuchanat Sriwongsitanon, Ph.D. 135 pages.

This study aims to investigate water quality parameters consisting of DO, BOD, and SS in the Upper Ping River between gauging stations P.20 (Chiangdaow District, Chiangmai Province) and P.73 (Jomthong District, Chiangmai Province) by the applications of four modules, which are NAM, MIKE 11 HD, MIKE 11 AD and MIKE 11 WQ, of the MIKE 11 model. For the applications of the NAM and MIKE 11 HD modules, flood events for the year 2001, 2003 and 2005 were applied to identify suitable parameters for each module to support usages of the MIKE 11 AD and MIKE 11 WQ modules. These two modules were calibrated using ten values of each water quality parameter that have been collected between September, 2005 and February, 2006 at each location of the overall twelve locations along the Ping River and its downstream tributaries. Water quality standard during this period was distinguished in Type 2 and 3. Results of each model calibration show that the values of roughness coefficient (Manning's n) - the MIKE 11 HD's control parameter - for the channel flow are between 0.030 and 0.040 and for the floodplain flow are between 0.125 and 0.150. The dispersion coefficient - the control parameter of the MIKE 11 AD - was found to be between 50 and 50-500 m²/sec. Suitable value of the control parameters of the MIKE 11 WQ include: 1) the BOD decay coefficient, which is 0.15 day⁻¹, 2) the maximum oxygen production by photosynthesis, which is 0.75 g O₂/m²/day, 3) the oxygen consumption by respiration of plant and animal, which is 1.00 g O₂/m²/day, 4) the resuspension of organic matter, which is 0.01 g O₂/m²/day, 5) the sedimentation rate for organic matter, which is 0.05 m/day, and 6) the sediment oxygen demand (SOD) at 20 degree, which is 0.20 g O₂/m²/day. Calibrated and validated results of these modules have shown acceptable statistical values. Therefore the model parameters can be applied to investigate changes of water quality in the next 20 years. The results show that water quality in the Ping River along Muang Chiangmai District will be critical with BOD values higher than 2.0 mg/l (Type 4). As the result, water treatment plant along this area should be constructed before critical situation occurs.

<u>Yuwaret Vetchagama</u>	<u>N. Sriwongsitanon</u>	<u>11 / Apr. / 2007</u>
Student's signature	Thesis Advisor's signature	