โครงการสำรวจติดตั้งระบบตรวจวัด และจัดตั้งศูนย์ข้อมูลภูมิภาค ในพื้นที่ลุ่มน้ำชีตอนบน และลุ่มน้ำมูลตอนบน

The Tele-Metering System and Establishment Regional Data Center in The Upper Chi and Upper Mun River Basins

สุพจน์ โตวิจักษณ์ชัยกุล[1] ไพฑูรย์ จิตรพรหม[2] สุประภาพ พัฒน์สิงหเสนีย์[3]
[1,2,3] ศูนย์ป้องกันวิกฤติน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400
E-mail: supapap@gmail.com

Suphot Tovichakchaikul [1] Phaitoon Chitprom[2] Supapap Patsinghasanee[3]
[1,2,3] Water Crisis Prevention Center, Department of Water Resources, Sam Sae Nai, Praya Thai, Bangkok 10400
E-mail: supapap@gmail.com

บทคัดย่อ

กรมทรัพยากรน้ำ โดยศูนย์ป้องกันวิกฤติน้ำ ได้ดำเนินการโครงการสำรวจติดตั้งระบบตรวจวัด และจัดตั้งศูนย์ข้อมูลภูมิภาค ในพื้นที่ลุ่มน้ำชีตอนบน และลุ่มน้ำมูลตอนบน ซึ่งประกอบด้วยสถานีโทรมาตรสนามลุ่มน้ำชีตอนบน 6 สถานี และสถานีศูนย์ 1 สถานี สถานีโทรมาตรสนามลุ่มน้ำมูลตอนบน 8 สถานี และสถานีศูนย์ 1 สถานี โดยครอบคลุมพื้นที่จังหวัด ขอนแก่น ชัยภูมิ และนครราชสีมา ตามลำดับ ซึ่งการติดตั้งระบบโทรมาตรในลุ่มน้ำดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อ การตรวจวัดข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา และคุณภาพน้ำ ในพื้นที่ลุ่มน้ำอย่างต่อเนื่อง และส่งข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดเพื่อมาทำการวิเคราะห์ ประเมินสถานการณ์ และวางแผนรับมือกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ในลักษณะแบบ Real-Time ซึ่งการวิเคราะห์และการประเมินสถานการณ์ของลุ่มน้ำอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ MIKE 11 ประกอบด้วยแบบจำลองย่อยต่างๆ ดังนี้ แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า (NAM Model) แบบจำลองอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic Model) แบบจำลองคุณภาพน้ำ (Water Quality Model) แบบจำลอง MIKE 11 GIS และ แบบจำลอง FLOOD WATCH ซึ่งการปรับเทียบประยุกต์ใช้งานแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้พิจารณาค่าความน่าเชื่อถือจากการประเมินค่าทางสถิติซึ่งประกอบด้วย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation, r) และค่า EI (Efficiency Index) โดยแบบจำลอง NAM และแบบจำลองอุทกพลศาสตร์ MIKE 11 HD ให้ค่าทางสถิติค่อนข้างดีทั้งในลุ่มน้ำชีตอนบน และลุ่มน้ำมูลตอนบน ส่วนแบบจำลองคุณภาพน้ำ MIKE 11 WQ ให้ค่าทางสถิติค่อนข้างน่าพอใจในระดับหนึ่ง เนื่องจากสถานีตรวจวัดมีจำนวนน้อย

คำหลัก ระบบโทรมาตร, MIKE 11 Model

Abstract

The Department of Water Resources by Water Crisis Prevention Center has been studied and installed the Tele-Metering System and Establishment Regional Data Center in the Upper Chi and Upper Mun River Basin. The systems composed of 6 field stations and 1 regional station in Upper Chi River Basin and 8 field stations and 1 regional station in Upper Mun River Basin. The potential of system shall cover the area of Khon Kaen, Chaiyaphum and Nakhon Ratcha SiMa province. The system was used for investigation of metrological, hydrological and water quality data. These data and information shall be to the mathematic model for the theoretical analysis, simulation, and assessment as probably situation in order to minimize an inundation other related hazards. The mathematic model used in the study consisting of the rainfall-runoff model (NAM Model), hydrodynamic model (MIKE 11 HD), water quality model, MIKE 11 GIS and MIKE FLOODWATCH. Performance of the model was considered in 2 terms of theoretical statistic values which are a correlation coefficient (r) and efficiency index (EI). The result of the NAM and Hydrodynamic Models presented that there are a good agreement in the r and EI values, but MIKE 11 WQ Model showed a fair agreement statistics because of a few observed station

Keywords: Tele-Metering System, MIKE 11 Model

1. บทนำ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของประเทศ เพื่อใช้ในการอุปโภค-บริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรน้ำที่มีอยู่ทั้งในเชิงปริมาณ และคุณภาพทำให้เกิดความไม่สมดุลของการใช้ทรัพยากร ดังนั้นระบบโทรมาตรจึงเข้ามามีบทบาทในการติดตาม ข้อมูลด้าน อุตุ-อุทกวิทยา และคุณภาพน้ำ เพื่อช่วยในการพิจารณาตัดสินใจเรื่องการบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการในลุ่มน้ำชีตอนบน และมูลตอนบน

2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาระบบตรวจวัดข้อมูลทางไกลแบบอัตโนมัติ (ระบบโทรมาตร) และเก็บรวบรวมข้อมูลด้าน อุตุ-อุทกวิทยา และคุณภาพน้ำ แบบ Real-Time ทำให้สามารถพัฒนาระบบพยากรณ์และเตือนภัย พร้อมทั้งพัฒนาแบบจำลองเพื่อการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำโครงการ ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

3. ขอบเขตการศึกษา

เพื่อศึกษาและออกแบบสถานีตรวจวัดข้อมูลด้าน อุตุ-อุทกวิทยา และคุณภาพน้ำ รวมถึงการจัดตั้งสถานีศูนย์ข้อมูลภูมิภาค เพื่อใช้เป็นฐานรวบรวมข้อมูลหลักของลุ่มน้ำ ในการประยุกต์ใช้งานแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Flood Forecasting and Warning Model) และการออกแบบโครงข่ายระบบสื่อสารข้อมูล (Communication Network)

4. ขั้นตอนการดำเนินการ

เพื่อให้ระบบโทรมาตรเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ จึงมีแนวทางดำเนินการดังนี้

- รวบรวม และทบทวนข้อมูลสภาพพื้นที่โครงการ และสภาพปัญหาต่างๆ ในพื้นที่ลุ่มน้ำ
- ดำเนินการวิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูลเพื่อใช้ในการวางโครงข่ายสถานีตรวจวัดระบบโทรมาตร
- การประยุกต์ใช้งานแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Flood Forecasting and Warning Model โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้งานแบบจำลอง MIKE 11

5. ผลลัพธ์จากการศึกษา

5.1 สภาพพื้นที่โครงการ

ลุ่มน้ำชีตอนบน มีพื้นที่รับน้ำ 13,549 ตร.กม. แบ่งออกเป็น 7 ลุ่มน้ำสาขาประกอบด้วย ลำน้ำชีตอนบน ลำสะพุง ลำกระจวน ลำคันฉู ลำน้ำชีส่วนที่ 2 ห้วยสามหมอ และลำน้ำชีส่วนที่ 3 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 1

ลุ่มน้ำมูลตอนบน มีพื้นที่รับน้ำ 14,136 ตร.กม. แบ่งออกเป็น 6 ลุ่มน้ำสาขาประกอบด้วย ลุ่มน้ำมูลตอนบน ลำแซะ ลำพระเพลิง ลำตะคอง ลำเชิงไกร และลำจักราช ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 1

รูปที่ 1 ขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำชีตอนบนและลุ่มน้ำมูลตอนบน

โดยสภาพปัญหาที่ประสบกับสองลุ่มน้ำคือ ในฤดูแล้งจะประสบกับปัญหาภัยแล้ง เช่นในปี พ.ศ. 2548 ปริมาณน้ำที่เก็บกักในอ่างเก็บน้ำเขื่อนลำตะคลอง มีปริมาณต่ำกว่าระดับ Dead Storage แต่ในช่วงฤดูน้ำหลากพื้นที่นี้จะประสบกับปัญหาอุทกภัยที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นประจำทุกปี ดังเช่นในปี พ.ศ.2544 เกิดพายุโซนร้อนยูซานกิ ซึ่งมีปริมาณฝนที่วัดได้ประมาณ 315.2 ม.ม. ทำให้พื้นที่ในลุ่มน้ำชีตอนบนได้รับความเสียหาย เป็นต้น

5.2 เกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งสถานีโทรมาตร

เกณฑ์การพิจารณา และให้คะแนนความเหมาะสมมี 6 เกณฑ์ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาความเหมาะสม

เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาความเหมาะสม	คะแนน
1. เกณฑ์ด้านแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	15
2. เกณฑ์ด้านกายภาพและเอกสารสิทธิที่ดินของที่ตั้งสถานีโทรมาตร	15
3. เกณฑ์ด้านเศรษฐกิจและสังคม	15
4. เกณฑ์ด้านอุตุ-อุทกวิทยา ชลศาสตร์และคุณภาพน้ำ	20
5. เกณฑ์ด้านการบริหารจัดการน้ำ	20
6. เกณฑ์ด้านความสอดคล้องกับระบบโครงข่ายโทรมาตรที่มีอยู่ปัจจุบันและที่มีแผนพัฒนาไว้แล้ว	15
รวมคะแนนทั้งหมด	100

ที่มา: รายงานการเสร็จงาน โครงการสำรวจติดตั้งระบบตรวจวัดและจัดตั้งศูนย์ข้อมูลภูมิภาค ในพื้นที่ลุ่มน้ำชีตอนบน และลุ่มน้ำมูล

ตอนบน

ผลการคัดเลือกโครงข่ายสถานีในพื้นที่ลุ่มน้ำชีตอนบนจากการวิเคราะห์ความเหมาะสมในเกณฑ์ต่างๆ ประกอบด้วย

(1) สถานีควบคุมหลักและสถานีศูนย์ข้อมูลภูมิภาค (040170) จัดตั้งสถานีในพื้นที่บริเวณ ส่วนอุทกวิทยา สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 จังหวัดขอนแก่น

(2) สถานีโทรมาตรสนาม จำนวน 6 สถานี ประกอบด้วย

- สถานีบ้านเหล่านกชุม (040171) ตรวจวัดค่าระดับน้ำ ปริมาณน้ำฝน และคุณภาพน้ำ

- สถานีวัดป่าประชาราษฎร์ (040172) ตรวจวัดค่าระดับน้ำ

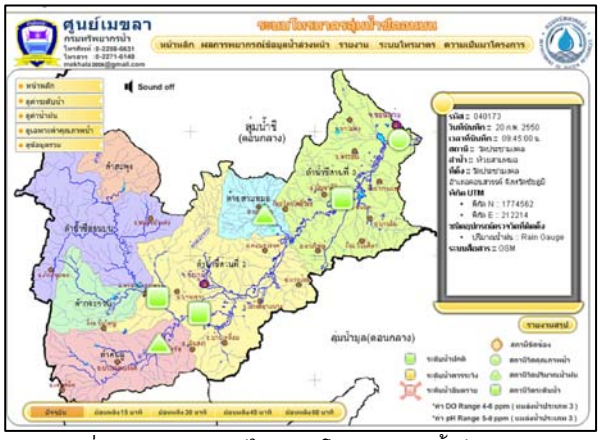
- สถานีวัดประชามงคล (040173) ตรวจวัดค่าปริมาณน้ำฝน

- สถานีบ้านค่ายหมื่นแผ้ว (040174) ตรวจวัดค่าระดับน้ำ

- สถานีวัดประทุมชาติ (040175) ตรวจวัดค่าปริมาณน้ำฝน

- สถานีวัดโนนเชือก (040176) ตรวจวัดค่าระดับน้ำ

ดังแสดงรูปโครงข่ายสถานีระบบโทรมาตรในพื้นที่ลุ่มน้ำชีตอนบนไว้ในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ตำแหน่งสถานีในระบบโทรมาตรลุ่มน้ำชีตอนบน

ผลการคัดเลือกโครงข่ายสถานีในพื้นที่ลุ่มน้ำมูลตอนบนจากการวิเคราะห์ความเหมาะสมในเกณฑ์ต่างๆ ประกอบด้วย

(1) สถานีควบคุมหลักและสถานีศูนย์ข้อมูลภูมิภาค (050170) จัดตั้งสถานีในพื้นที่บริเวณสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 5 จังหวัดนครราชสีมา

(2) สถานีโทรมาตรสนาม จำนวน 8 สถานี ได้แก่

- สถานีบ้านหนองจอก (050171) ตรวจวัดค่าระดับน้ำ

- สถานีสำนักสงฆ์เกาะแก้ว (050172) ตรวจวัดค่าระดับน้ำ และคุณภาพน้ำ

- สถานีโรงเรียนเทศบาล 4 (050573) ตรวจวัดค่าปริมาณน้ำฝน

- สถานีบ้านโนน (050574) ตรวจวัดค่าระดับน้ำ

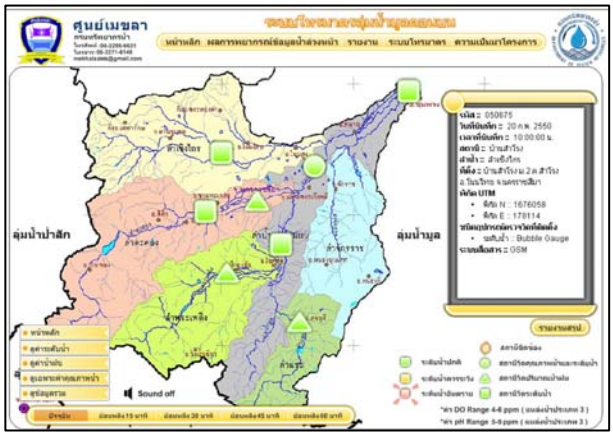
- สถานีบ้านสำโรง (050675) ตรวจวัดค่าระดับน้ำ

- สถานีบ้านไร่ (050176) ตรวจวัดค่าระดับน้ำ

- สถานีวัดสมุทรการ (050177) ตรวจวัดค่าปริมาณน้ำฝน

- สถานีปักธงชัย (050178) ตรวจวัดค่าปริมาณน้ำฝน

ดังแสดงรูปโครงข่ายสถานีระบบโทรมาตรในพื้นที่ลุ่มน้ำมูลตอนบนไว้ในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ตำแหน่งสถานีในระบบโทรมาตรลุ่มน้ำมูลตอนบน

5.3 ผลการจัดทำโครงข่ายระบบสื่อสารข้อมูล (Communication Network)

โครงข่ายระบบสื่อสารข้อมูลเป็นหัวใจสำคัญของระบบการดำเนินงานระบบโทรมาตร ซึ่งในขั้นตอนของการดำเนินงาน ได้พิจารณาแนวทางเลือกระบบสื่อสารทั้งระบบใช้สายและไม่ใช้สาย ระบบวิทยุ ระบบสัญญาณโทรศัพท์ เป็นต้น ซึ่งจากผลการพิจารณาแนวทางเลือกต่าง ๆ ได้ดำเนินการคัดเลือกระบบ GSM ผ่านเครือข่าย GPRS (General Package Radio Service) ซึ่งมีความน่าเชื่อถือในระบบ มีความสามารถในการรับส่งข้อมูลประมาณ 40 Kbps และมีช่องทางการสื่อสารสำรองจำนวนมาก เป็นระบบสื่อสารหลักของโครงการ

5.4 แบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการน้ำ

โครงการระบบโทรมาตรลุ่มน้ำชีตอนบนและมูลตอนบน เป็นการประยุกต์ใช้แบบจำลองสำหรับการบริหารจัดการน้ำทั้งในด้านของน้ำท่วม และคุณภาพน้ำ โดยใช้แบบจำลองที่เป็นชุดสำเร็จรูป เป็นแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นโดย DHI Water & Environmental ประเทศเดนมาร์ก ได้แก่แบบจำลอง MIKE 11 ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ได้รับความนิยมและใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งในประเทศและต่างประเทศ

(1) ลักษณะทั่วไปของแบบจำลองคณิตศาสตร์

แบบจำลอง MIKE 11 เป็นแบบจำลองที่ประกอบด้วย

แบบจำลองย่อยหลายแบบจำลอง สามารถเชื่อมต่อและทำงานร่วมกัน สำหรับแบบจำลอง MIKE 11 ที่นำมาประยุกต์ใช้งานในโครงการนี้ ประกอบด้วยแบบจำลองย่อยต่าง ๆ ดังนี้

- แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า หรือ NAM Model (NAM)

- แบบจำลองอุทกพลศาสตร์ หรือ Hydrodynamic Module (HD)

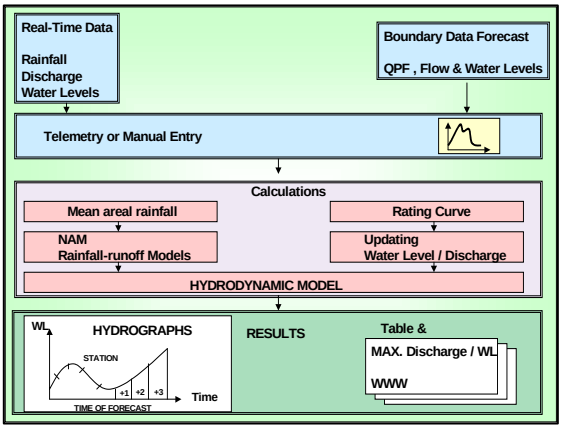
- แบบจำลองการพยากรณ์น้ำ หรือ Data Assimilation Module (DA)

- แบบจำลองทางสารสนเทศ MIKE 11 GIS

- แบบจำลองการแพร่กระจายและคุณภาพน้ำ หรือ MIKE 11-AD/WQ

- แบบจำลองการบริหารจัดการน้ำ MIKE FLOOD WATCH

แสดงแผนภูมิขั้นตอนการทำงานของแบบจำลอง MIKE 11 ได้ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แผนภูมิขั้นตอนการทำงานของแบบจำลอง MIKE 11
ที่มา : Danish Hydraulic Institute. 2005.
MIKE 11 Reference Manual

(2) ผลการปรับเทียบ และตรวจพิสูจน์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

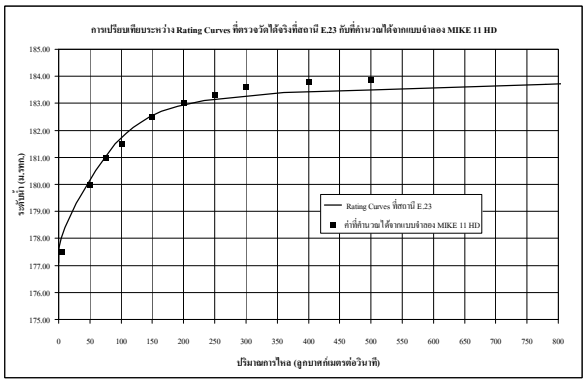
แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า (NAM Model)

- การปรับเทียบและตรวจพิสูจน์แบบจำลอง NAM ในลุ่มน้ำชีตอนบน ระหว่างช่วงปี พ.ศ. 2543 ถึง 2545 ที่สถานีวัดน้ำท่า E.32A, E.60 และ E.6C ให้ค่าทางสถิติ ค่า r อยู่ระหว่าง 0.61 ถึง 0.91 และค่า EI อยู่ระหว่าง 45.70% ถึง 91.86%

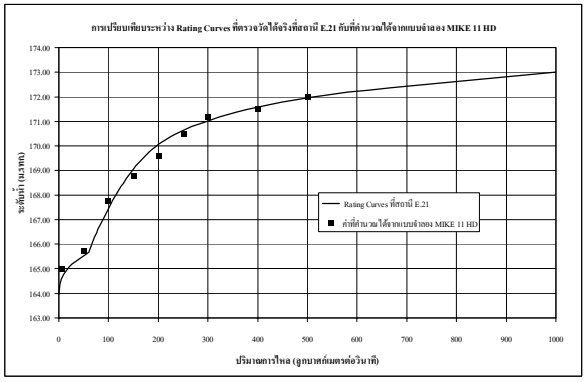
- การปรับเทียบและตรวจพิสูจน์แบบจำลอง NAM ในลุ่มน้ำมูลตอนบน ระหว่างช่วงปี พ.ศ. 2543 ถึง 2545 ที่สถานีวัดน้ำท่า M.89 ให้ค่าทางสถิติ ค่า r อยู่ระหว่าง 0.77 ถึง 0.83 และค่า EI อยู่ระหว่าง 76.63% ถึง 80.59%

แบบจำลองอุทกพลศาสตร์ (MIKE 11 HD)

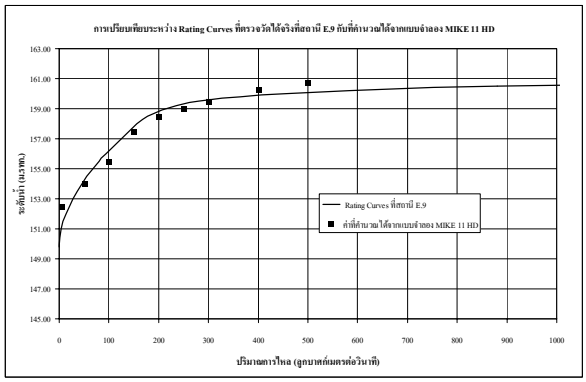
- การปรับเทียบแบบจำลอง MIKE 11 HD ในลุ่มน้ำชีตอนบน ที่สถานีวัดน้ำท่า E.23, E.21 และ E.9 ให้ค่าทางสถิติ ค่า r อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 0.92 และค่า EI อยู่ระหว่าง 51.53% ถึง 95.21% ดังค่า Rating Curve ของสถานีวัดน้ำท่า E.23, E.21 และ E.9 ในรูปที่ 5 ถึง รูปที่ 7



รูปที่ 5 การปรับเทียบ ค่า Rating Curve ของสถานีวัดน้ำท่า E.23 ระหว่างค่าที่ได้จากแบบจำลองและการตรวจวัด

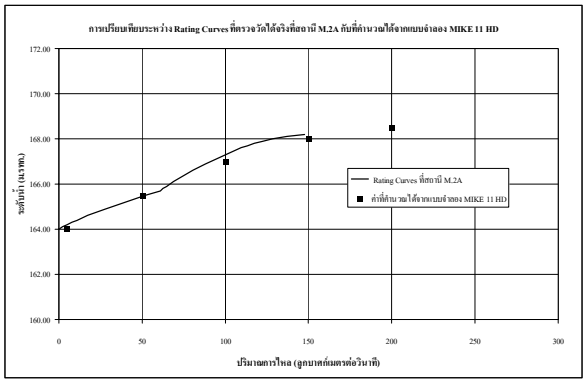


รูปที่ 6 การปรับเทียบ ค่า Rating Curve ของสถานีวัดน้ำท่า E.21 ระหว่างค่าที่ได้จากแบบจำลองและการตรวจวัด

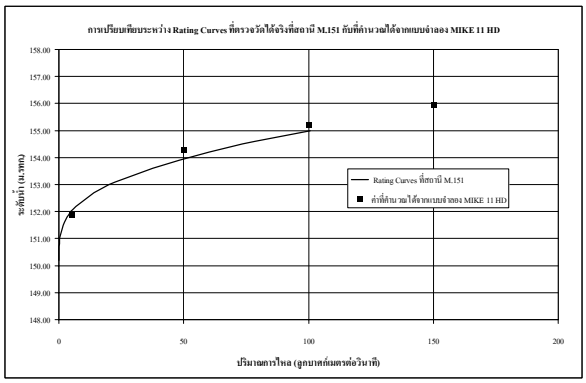


รูปที่ 7 การปรับเทียบ ค่า Rating Curve ของสถานีวัดน้ำท่า E.9 ระหว่างค่าที่ได้จากแบบจำลองและการตรวจวัด

- การปรับเทียบแบบจำลอง MIKE 11 HD ในลุ่มน้ำมูลตอนบน ที่สถานีวัดน้ำท่า M.2A และ M.151 ให้ค่าทางสถิติ ค่า r อยู่ระหว่าง 0.75 ถึง 0.82 และค่า EI อยู่ระหว่าง 68.05% ถึง 68.50% ดังแสดงค่า Rating Curve ของสถานีวัดน้ำท่า M.2A และ M.151 ในรูปที่ 8 และ รูปที่ 9



รูปที่ 8 การปรับเทียบ ค่า Rating Curve ของสถานีวัดน้ำท่า M.2A ระหว่างค่าที่ได้จากแบบจำลองและการตรวจวัด



รูปที่ 9 การปรับเทียบ ค่า Rating Curve ของสถานีวัดน้ำท่า M.151 ระหว่างค่าที่ได้จากแบบจำลองและการตรวจวัด

แบบจำลองการพยากรณ์น้ำ (MIKE 11 FF/DA)

แบบจำลอง Flood Forecasting ประยุกต์ใช้วิธีการพยากรณ์ที่ได้ทำการพัฒนาเพิ่มเติมที่เรียกว่า Data Assimilation (DA) เป็นแบบจำลองที่ใช้สำหรับคำนวณระดับน้ำหรือปริมาณน้ำตามจุดที่สนใจ (Key Station) ล่วงหน้าตามช่วงเวลาที่กำหนด โดยได้เพิ่มความสามารถพิเศษในการปรับผลการคำนวณจากแบบจำลอง และผลที่ได้จากการตรวจวัดที่สถานีระบบโทรมาตรให้มีค่าตรงกัน ก่อนที่จะพยากรณ์ล่วงหน้า หรือที่เรียกว่า Updating Mode ซึ่งช่วยให้ได้ผลการพยากรณ์ระดับและปริมาณน้ำ มีความถูกต้องยิ่งขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้ช่วงเวลา ย้อนหลังเวลา 3 วัน และ ช่วงเวลาการพยากรณ์น้ำล่วงหน้า 1 วัน หรือ 24 ชั่วโมง และสามารถกำหนดความถี่ของระยะเวลาที่จะพยากรณ์ได้ เช่น ทุก 3 ชั่วโมง ถึง 6 ชั่วโมง เป็นต้น

สำหรับแบบจำลองการพยากรณ์น้ำของโครงการระบบโทรมาตรลุ่มน้ำชีตอนบนและลุ่มน้ำมูลตอนบน จะใช้ช่วงเวลาการพยากรณ์น้ำล่วงหน้า 1 วัน หรือ 24 ชั่วโมง โดยได้กำหนดจุดและชนิดของข้อมูลที่จะทำการ Update ไว้ดังนี้

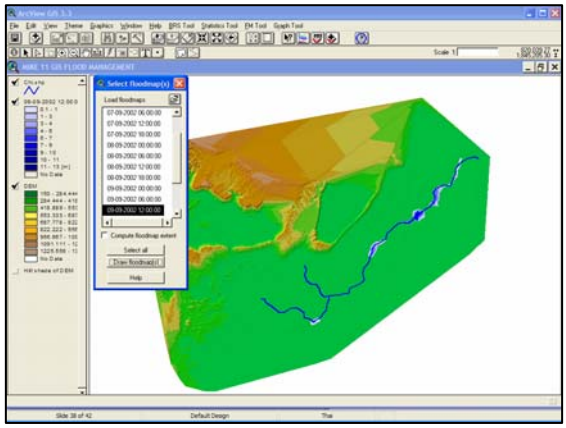
ลุ่มน้ำชีตอนบน สถานีที่จะทำการ Update ข้อมูลได้แก่ สถานี 040172 040172 040174 และ 040176 โดย Update ข้อมูลระดับน้ำทุกสถานี

ลุ่มน้ำมูลตอนบน สถานีที่จะทำการ Update ข้อมูลได้แก่ สถานี 050172 050177 050178 และ 050573 โดย Update ข้อมูลระดับน้ำทุกสถานี

สาเหตุที่กำหนดช่วงเวลาการพยากรณ์น้ำล่วงหน้า 1 วัน นั้นเพราะการพยากรณ์จะมีความคลาดเคลื่อนเพิ่มมากขึ้น เมื่อกำหนดช่วงเวลาในการพยากรณ์ล่วงหน้าหลาย ๆวัน แต่จากการศึกษาพบว่าช่วงเวลาที่เหมาะสมในการพยากรณ์จะอยู่ในช่วงไม่เกิน 3 วัน ซึ่งให้ค่าการพยากรณ์ เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการตรวจวัดจริงพบความคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อย

แบบจำลองทางภูมิสารสนเทศ (MIKE 11 GIS)

แบบจำลอง MIKE 11 GIS มีจุดประสงค์เพื่อการแสดงผลของระดับน้ำในรูปแบบของแผนที่น้ำท่วม (flood inundation map) โดยประยุกต์การทำงานร่วมกับโปรแกรมระบบสารสนเทศ ArcView ซึ่งสามารถมองเห็นภาพรวมของระดับน้ำและขนาดพื้นที่ที่ถูกน้ำท่วม รวมถึงระยะเวลาของการท่วม และเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการแก้ไขปัญหาน้ำท่วม รวมถึงการติดตามสภาพของน้ำท่วมได้เป็นอย่างดี ดังแสดงตัวอย่างแผนที่น้ำท่วมที่ของลุ่มน้ำชีตอนบนในรูปที่ 10



รูปที่ 10 ตัวอย่างแผนที่น้ำท่วมของลุ่มน้ำชีตอนบน

แบบจำลองการแพร่กระจายและคุณภาพน้ำ หรือ MIKE 11-AD/WQ

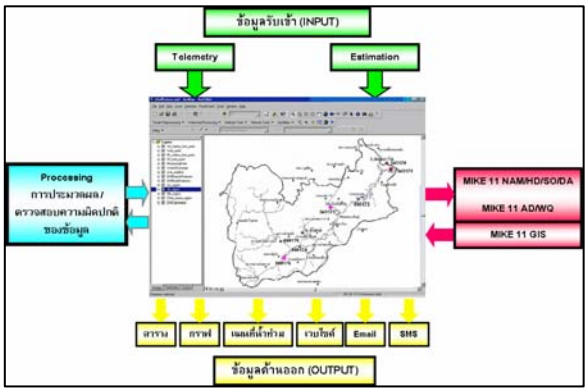
แม่น้ำชีตอนบนช่วงที่ศึกษาคุณภาพน้ำคือ แม่น้ำชีจากบริเวณสถานีโทรมาตรวัดโนนเชือกจนถึงสถานีโทรมาตรบ้านเหล่านกชุม มีระยะทางตามแนวลำน้ำประมาณ 342 กิโลเมตร และห้วยปะทาว ช่วงที่ผ่านเมืองชัยภูมิ จนถึงจุดบรรจบแม่น้ำชี มีระยะทางตามแนวลำน้ำประมาณ 45 กิโลเมตร ซึ่งผลการคาดการณ์คุณภาพน้ำในอนาคต เมื่อประชากรเพิ่มขึ้น ชุมชนเมืองขยายตัวขึ้น แม่น้ำชีในกรณีที่ไม่มีการจัดการคุณภาพน้ำที่ดี ก็ยังจัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 เนื่องจากมีการขยายตัวของชุมชนไม่มากนัก

แม่น้ำมูลตอนบนช่วงที่ศึกษาคุณภาพน้ำคือ แม่น้ำมูลจากบริเวณสถานีโทรมาตรบ้านไร่ ถึงสถานีโทรมาตรบ้านหนอง

จอก ซึ่งมีระยะทางตามแนวลำน้ำประมาณ 205 กิโลเมตร ลำตะคอง ช่วงที่ผ่านตัวเมืองนครราชสีมา จนถึงจุดบรรจบแม่น้ำมูล ซึ่งมีระยะทางตามแนวลำน้ำประมาณ 45 กิโลเมตร และลำเชียงไกร จากสถานีโทรมาตรบ้านสำโรง ถึงจุดบรรจบแม่น้ำมูล ซึ่งมีระยะทางตามแนวลำน้ำประมาณ 95 กิโลเมตร ซึ่งผลการคาดการณ์คุณภาพน้ำในอนาคตเมื่อประชากรเพิ่มขึ้น ชุมชนเมืองขยายตัวขึ้น แม่น้ำมูลตอนบนในกรณีที่ไม่มีการจัดการคุณภาพน้ำที่ดี ก็ยังจัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 เนื่องจากมีการขยายตัวของชุมชนไม่มากนัก แต่ในลำตะคองตอนล่าง ยังคงจัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 4 (เสื่อมโทรมมาก) ที่มา: ประเภทและมาตราฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

แบบจำลองการบริหารจัดการน้ำ MIKE FLOOD WATCH

แบบจำลอง MIKE FLOOD WATCH ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจ ในการพยากรณ์น้ำ และการเตือนภัยน้ำท่วมหรือเฝ้าระวังภัย และการบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำ โดยทำหน้าที่ประสานการทำงานกับแบบจำลองคณิตศาสตร์ย่อยต่าง ๆ ตลอดจนการสรุปผลที่ได้จากแต่ละแบบจำลอง และเผยแพร่ผลในรูปแบบต่างๆ โดยทุกขั้นตอนการทำงานสามารถเลือกได้ทั้งแบบอัตโนมัติ (Automatic Mode) และแบบควบคุมด้วยคน (Manual Mode) ดังแสดงแผนภูมิโครงสร้างของแบบจำลอง MIKE FLOOD WATCH ในรูปที่ 11



รูปที่ 11 แผนภูมิโครงสร้างแบบจำลอง MIKE FLOOD WATCH
ที่มา : Danish Hydraulic Institute. 2005.
MIKE 11 User Manual

6. สรุป

โครงการสำรวจติดตั้งระบบตรวจวัด และจัดตั้งศูนย์ข้อมูลภูมิภาค ในพื้นที่ลุ่มน้ำชีตอนบน และลุ่มน้ำมูลตอนบน เป็นระบบโทรมาตรที่ใช้ในการตรวจวัดข้อมูลทางไกลแบบอัตโนมัติ รวมถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านอุตุ-อุทกวิทยา และคุณภาพน้ำ แบบ Real-Time เพื่อการพยากรณ์และเตือนภัยอุทกภัย โดยอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ MIKE 11 ในการบริหารจัดการด้านการพยากรณ์และเตือนภัยอุทกภัย ซึ่งผลการปรับเทียบและตรวจพิสูจน์แบบจำลอง พบว่าแบบจำลองด้านอุทกพลศาสตร์ให้ค่าทางสถิติค่อนข้างดี แต่แบบจำลองด้านคุณภาพน้ำให้ค่าทางสถิติค่อนข้างน่าพอใจในระดับหนึ่ง เนื่องจากมีสถานีตรวจวัดด้านคุณภาพน้ำน้อย และแบบจำลอง MIKE FLOOD WATCH เป็นแบบจำลองที่ใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจการพยากรณ์และเตือนภัยอุทกภัย ผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงในรูปของแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม โดยอาศัย Microsoft Virtual Earth เป็นสื่อในการนำเสนอ ซึ่งผลการพยากรณ์ในโครงการนี้ได้ประยุกต์ใช้งานแบบจำลองการพยากรณ์ MIKE 11 FF/DA ซึ่งโครงการดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินการพัฒนาระบบโทรมาตรในลุ่มน้ำต่างๆ ให้ครบคุมทั่วประเทศ โดยศูนย์ป้องกันวิกฤติน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ และศูนย์ป้องกันวิกฤติน้ำ ได้จัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการป้องกันและบรรเทาวิกฤติน้ำ (Water Operation Center) หรือในอีกชื่อหนึ่งคือ “ศูนย์เมขลา” เพื่อเป็นศูนย์อำนวยการกลางในการสั่งการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับน้ำ และเป็นศูนย์กลางกำหนดแผนงานและมาตรการป้องกันบรรเทาภัยจากน้ำ

กิตติกรรมประกาศ

เอกสารฉบับนี้แล้วเสร็จโดยสมบูรณ์จากการสนับสนุนข้อมูลและการให้คำปรึกษาจาก ผู้อำนวยการศูนย์ป้องกันวิกฤติน้ำ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 จังหวัดขอนแก่น และสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 5 จังหวัดนครราชสีมา กรมทรัพยากรน้ำ และกลุ่มบริษัทที่ปรึกษา ซึ่งประกอบด้วย บริษัท ร้อจ แอนด์แอสโซซิเอทส์ จำกัด และบริษัท ธารา คอนซัลแตนท์ จำกัด โดยได้รับความร่วมมือทางวิชาการจากบริษัท อินเทลลิเจ้นท์ คอนโทรล เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด รวมถึงกำลังใจดีๆ จากคนที่อยู่แดนไกล

เอกสารอ้างอิง

[1] คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 2537 เรื่อง ประเภทและมาตราฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

[2] ศูนย์ป้องกันวิกฤติน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ 2549. รายงานการเสร็จงาน โครงการสำรวจติดตั้งระบบตรวจวัด และจัดตั้งศูนย์ข้อมูลภูมิภาค ในพื้นที่ลุ่มน้ำชีตอนบน และลุ่มน้ำมูลตอนบน, กรุงเทพ, หน้า 1-1 ถึง หน้า 3-42

[3] Danish Hydraulic Institute. 2005. MIKE 11 Reference Manual

[4] Danish Hydraulic Institute. 2005. MIKE 11 User Manual