206857

รหัสโครงการ : RDG4930025

ชื่อโครงการ : โครงการการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ พร้อมระบบสนับสนุนการตัดสินใจและกระบวนการทางสังคม ในบริเวณพื้นที่จังหวัดระยอง

ชื่อนักวิจัย :

รศ.ดร. สุจริต คูณธนกุลวงศ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รศ.สุริชัย หวันแก้ว	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อ.ชัยยุทธ สุขศรี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผศ.ดร.ไพศาล สันติธรรมนนท์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายเนตร อัจฉริยะพิทักษ์	กรมชลประทาน
นายสมศักดิ์ ศรีจันทร์	กรมชลประทาน
นายสุทธิ อัชฌาศัย	เครือข่ายชุมชน จังหวัดระยอง
นายโชคชัย สุทธิธรรมจิต	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายวินัย เชาวน์วิวัฒน์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายศักย์ สกุลไทย	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นางสาวสุรางค์รัตน์ จำเนียรพล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายสันต์ชัย รัตนะขวัญ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายวงศ์วัฒนา สมบุญยิ่ง	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายสวรินทร์ ฤกษ์อยู่สุข	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นางสาววรรณวลี วงศ์เกษมสันต์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นางสาววรัทยา การไถเจริญ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นางสาวชมพูนุช เภตรารัตน์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

e-mail address : waterCU@eng.chula.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : สิงหาคม 2549 – เมษายน 2551

206857

จากสถานการณ์ปัญหาการขาดแคลนน้ำในปี พ.ศ.2548 ในภาคตะวันออก โดยมีสาเหตุหลักมาจากแหล่งน้ำหลักในพื้นที่มีอยู่ในปัจจุบันมีจำกัด และสภาพความแปรปรวนของฝนมีมาก ทำให้ไม่สามารถรองรับต่อการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมในจังหวัดระยอง จึงมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างเครื่องมือช่วยการจัดการน้ำในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เกิดแนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมในพื้นที่ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่จากผลการศึกษาวิจัยของโครงการฯ และกระบวนการทางสังคมจะช่วยสร้างความเข้าใจแก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียให้เห็นถึงสภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขที่สามารถตกลงร่วมกันได้

การดำเนินงานด้านกระบวนการทางสังคมมุ่งเน้น (1) การศึกษาและประสานสร้างเครือข่ายของชุมชนในพื้นที่ และ (2) ศึกษาและเสริมสร้างกระบวนการเก็บข้อมูล โดยเปิดโอกาสให้ชุมชนได้ตรวจสอบ และเรียนรู้พฤติกรรมการใช้น้ำของตน ตลอดจนปัญหาที่เกี่ยวกับการใช้น้ำในชุมชน โดยเชื่อว่า การเสริมสร้างศักยภาพของประชาชน (capacity building) ในเรื่องระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการน้ำ จะนำไปสู่การมีส่วนร่วมของประชาชนในการตัดสินใจเรื่องทรัพยากรน้ำอย่างมีความหมายได้ (meaningful public participation)

ผลการดำเนินงานพบว่า ในด้านการมีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ตัวแทนชุมชนมีโอกาสมีส่วนร่วมในหลายช่องทาง ทั้งการมีส่วนร่วมในการเก็บข้อมูล ตรวจสอบข้อมูล การพัฒนาเกณฑ์การตัดสินใจ การสนทนากลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งในเรื่องสถานการณ์น้ำในลุ่มน้ำและความคิดเห็นต่อระบบ การมีส่วนร่วมที่เกิดขึ้นในการพัฒนาระบบดังกล่าว ก่อให้เกิดผลผลิตที่สำคัญคือระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการน้ำในโครงการ ที่มีลักษณะสำคัญคือ เป็นระบบที่มีข้อมูลที่ส่งตรงจากระดับตำบล ที่สามารถทำให้ข้อมูลเป็นปัจจุบันและได้รับความเชื่อมั่นจากประชาชนได้มากกว่า และ อบต. ที่ร่วมทดสอบระบบ ก็สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานของตำบลได้ ในเบื้องต้น จึงอาจสรุปได้ว่า ระบบสารสนเทศที่เป็นผลผลิตจากโครงการสามารถพัฒนาศักยภาพขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้ โดยเฉพาะศักยภาพในการคาดการณ์สถานการณ์น้ำในพื้นที่เพื่อเตรียมการป้องกันล่วงหน้า โดยใช้เป็นเครื่องสนับสนุนการดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินของส่วนราชการอื่นยังแบบปกติ

ผลการดำเนินงานเพื่อพัฒนาศักยภาพของชุมชนของโครงการ เกิดขึ้นชัดเจนในการเสริมศักยภาพด้านการจัดการข้อมูลขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมากกว่าการเสริมศักยภาพของชุมชนในวงกว้าง และจำเป็นต้องมีการติดตามประเมินผลการใช้ระบบสารสนเทศต่อไปในอนาคต ทั้งในกลุ่มองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและผู้ใช้ในภาคประชาชน ว่าจะสามารถพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพของประชาชนและการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในการตัดสินใจเรื่องการจัดการน้ำได้มากน้อยเพียงใด

206857

ด้านการศึกษาการจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูล ศึกษาวิเคราะห์ และจัดทำข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ และการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ทั้งพื้นที่ศึกษา โดยการศึกษาประกอบด้วย การศึกษาด้านแหล่งน้ำผิวดิน ด้านแหล่งน้ำบาดาล ด้านการใช้น้ำและความต้องการใช้น้ำ และด้านการจัดการน้ำ

ทรัพยากรน้ำของจังหวัดระยองแบ่งตามสภาพทางอุทกวิทยาลุ่มน้ำสามารถแบ่งออกเป็นลุ่มน้ำหลักได้ 2 พื้นที่ลุ่มน้ำ ได้แก่ (1) พื้นที่ลุ่มน้ำคลองใหญ่ (แม่น้ำระยอง) ขนาดพื้นที่รับน้ำประมาณ 1,800 ตร.กม. ประกอบด้วย อ่างเก็บน้ำดอกกราย อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล และอ่างเก็บน้ำคลองใหญ่ (2) พื้นที่ลุ่มน้ำประแสร์ ขนาดพื้นที่รับน้ำประมาณ 1,500 ตร.กม. ประกอบด้วย อ่างเก็บน้ำประแสร์และอ่างเก็บน้ำคลองระโอก

การบริหารจัดการน้ำในระดับลุ่มน้ำระยองมีหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบโดยตรง ได้แก่ กรมทรัพยากรน้ำและกรมชลประทาน ในจังหวัดระยองหน่วยงานทั้งสองมีแนวทางและหน้าที่ในการบริหารจัดการน้ำที่แตกต่างกัน โดยการดำเนินการหลักของฝ่ายทรัพยากรน้ำจังหวัดในปัจจุบัน ได้แก่ การเผยแพร่ ประสานงานทางวิชาการ ความรู้ในการก่อสร้างและดูแลรักษาซ่อมบำรุงระบบประปาหมู่บ้าน และการสนับสนุนการจัดตั้งเครือข่ายผู้ใช้น้ำในพื้นที่ ส่วนงานการก่อสร้างประปาหมู่บ้านได้มีการถ่ายโอนสู่องค์กรท้องถิ่น สำหรับ กรมชลประทาน เน้นการบริหารจัดการน้ำลุ่มน้ำคลองใหญ่ ซึ่งเป็นการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำดอกกราย หนองปลาไหลและคลองใหญ่ ร่วมกันเพื่อให้มีประสิทธิภาพการใช้น้ำมากที่สุด ปัจจุบันอ่างเก็บน้ำทั้งสามแห่งระบายน้ำลงลำน้ำเดียวกัน คือ แม่น้ำคลองใหญ่ มีการสร้างระบบเชื่อมโยงระหว่างอ่างเก็บน้ำโดยระบบท่อผันน้ำดอกกราย – หนองปลาไหล และหนองปลาไหล –คลองใหญ่ ในภาวะปกติโครงการชลประทานระยองจะจัดสรรน้ำในอ่างเก็บน้ำที่มีให้กับผู้ใช้น้ำตามที่ปริมาณการสูบน้ำที่กำหนดไว้ โดยมีการติดตามข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลการสูบน้ำเป็นรายวัน

การใช้น้ำใต้ดินในจังหวัดระยอง มีปริมาณการใช้น้ำจากบ่อน้ำตื้นและบ่อน้ำบาดาลส่วนตัวประมาณ 11.24 ล้านลบ.ม./ปี โดยพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาน้ำบาดาลในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำคลองใหญ่ อยู่ ในบริเวณ ต. บางบุตร ต.ชากบก และต.บ้านค่าย โดยมีปริมาณน้ำบาดาลที่คาดว่าจะพัฒนาได้มากกว่า 20 ลบ.ม./ชม. และมีคุณภาพน้ำบาดาลอยู่ในระดับที่ดีมีสารละลายในน้ำน้อยกว่า 500 มก./ลิตร

จังหวัดระยองเป็นพื้นที่ที่มีการใช้น้ำมาก เนื่องจากการเติบโตของชุมชนเมือง และภาคอุตสาหกรรม โดยแหล่งน้ำสำคัญ คือ แหล่งน้ำผิวดินจากอ่างเก็บน้ำต่างๆ การจัดหาน้ำในจังหวัดระยองดำเนินงานโดยหน่วยงานหลัก ได้แก่ กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำบาดาล การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) และองค์การบริหารส่วนตำบล นอกจากนี้ ยังมีเอกชนร่วมดำเนินการ ได้แก่ บริษัท จัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก จำกัด (มหาชน) หรือ East Water ซึ่ง

206857

รับสัมปทานน้ำดิบจากอ่างเก็บน้ำในความดูแลของกรมชลประทาน เพื่อจัดสรรให้กับภาคอุตสาหกรรมเป็นหลัก การศึกษาการใช้น้ำและความต้องการใช้น้ำในพื้นที่จังหวัดระยอง แบ่งออกตามวัตถุประสงค์การใช้น้ำได้ 4 ประเภท ได้แก่ การใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และนิเวศวิทยา ผลการประเมินการใช้น้ำและความต้องการใช้น้ำซึ่งคำนวณจากผลการสำรวจภาคสนาม สรุปได้ว่ามีปริมาณการใช้น้ำในปี พ.ศ. 2548 ประมาณ 926.6 ล้าน ลบ.ม./ปี และความต้องการใช้น้ำในปี พ.ศ. 2558 และ 2568 ประมาณ 1,223.40 และ 1,311.20 ล้าน ลบ.ม./ปี ตามลำดับ

การจำลองสภาพการจัดการน้ำในพื้นที่ศึกษานี้ ได้คัดเลือกเปรียบเทียบกรณีปัจจุบัน กับกรณีที่ไม่มีการเชื่อมโยงระบบ หรือ มีการเชื่อมโยงระบบอ่างเก็บน้ำเพียงบางส่วน รายละเอียดกรณีศึกษามีดังนี้

กรณีที่ 1 กรณีสภาพปัจจุบัน (ไม่มีการเชื่อมโยงระบบอ่างเก็บน้ำ)

กรณีที่ 2 โครงการระบบท่อส่งน้ำดอกกราย – หนองปลาไหล

กรณีที่ 3 โครงการระบบท่อส่งน้ำคลองใหญ่ – หนองปลาไหล

กรณีที่ 4 โครงการระบบท่อส่งน้ำดอกกราย - หนองปลาไหล - คลองใหญ่

กรณีที่ 5 โครงการระบบท่อส่งน้ำหนองปลาไหล – คลองใหญ่ – ประแสร์

กรณีที่ 6 โครงการระบบท่อส่งน้ำดอกกราย - หนองปลาไหล - คลองใหญ่ - ประแสร์

จากผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า เมื่อเปรียบเทียบผลการพัฒนาระบบเชื่อมโยงอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองใหญ่แบบต่างๆ กับการบริหารจัดการปัจจุบันโดยไม่มีการเชื่อมโยงระบบผันน้ำ พบว่า โครงการผันน้ำจะช่วยลดสภาพการขาดแคลนน้ำในอนาคตได้ลดลงประมาณ 3.46 - 3.69 ล้าน ลบ.ม./ต่อปี แต่ถ้ามีการขยายพื้นที่ชลประทานเพิ่มโครงการผันน้ำต่างๆ ในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองใหญ่พบว่า มีปริมาณการขาดแคลนเพิ่มมากขึ้น 1.56 - 2.15 ล้าน ลบ.ม./ต่อปี น่าจะเกิดจากช่วงเวลาในการผันน้ำไม่เหมาะสมทำให้การเก็บกักน้ำในอ่างยังไม่มีประสิทธิภาพ และเมื่อมีการเชื่อมโยงระบบผันน้ำนอกพื้นที่ลุ่มน้ำคลองใหญ่ ได้แก่ อ่างเก็บน้ำประแสร์ ปริมาณน้ำขาดแคลนจะลดลงเมื่อเทียบกับการบริหารจัดการปัจจุบันที่ยังไม่มีการเชื่อมโยงระบบอ่างเก็บน้ำเข้าด้วยกัน พบว่า ถ้ามีการขยายพื้นที่ชลประทานเพิ่มตามแผนที่วางไว้ ปริมาณน้ำขาดแคลนลดลงประมาณ 9.28 – 9.5 ล้าน ลบ.ม./ต่อปี และถ้ามีการปรับการขยายพื้นที่ชลประทานลดลงตามแผนที่วางไว้เพียงร้อยละ 50 ปริมาณน้ำขาดแคลนลดลงประมาณ 3.61- 3.84 ล้าน ลบ.ม./ต่อปี

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ถูกออกแบบให้ผู้ใช้งานเข้าถึงการแสดงข้อมูลและผลการวิเคราะห์ โดยอาศัยระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายอินเตอร์เน็ต (Internet) ในการคำนวณ

206857

และการวิเคราะห์ผลจากฐานข้อมูลที่ได้มีการจัดเก็บรวบรวม ตรวจสอบ และวิเคราะห์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผ่านการวิเคราะห์ด้วยกรรมวิธีทางวิศวกรรมที่เหมาะสม เพื่อนำมาใช้ในการรายงานสถานการณ์น้ำอดีตถึงปัจจุบัน (Status) รวมถึงการประมวลผลวิเคราะห์เป็นการคาดการณ์สถานการณ์ล่วงหน้า (Warning) พร้อมเครื่องมือสร้างแนวทางการจัดสรรน้ำเพื่อช่วยการตัดสินใจในการบริหารจัดการน้ำ (Decision Support Tools) และการรวบรวมองค์ความรู้และแนวทางในการจัดการที่เกี่ยวข้องในอดีต (Knowledge Base) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำนั้น เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง หรือคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงให้น้อยที่สุดนั้น ส่วนแรกที่สำคัญ คือ การต้องมีฐานข้อมูล (Database) ที่สามารถเก็บข้อมูลที่มี หมวดหมู่ ประเภท ชนิด และโครงสร้างเดียวกันไว้ด้วยกันทำให้ลดความซ้ำซ้อน ง่ายต่อการตรวจสอบความถูกต้อง เป็นการช่วยลดพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล เพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาและสืบค้น และระบบฐานข้อมูลต้องถูกออกแบบให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้อย่างสะดวกส่งเสริมการเรียกใช้ และปรับปรุงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วย 1) ระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ 2) ระบบเครื่องมือสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ และ 3) ระบบฐานข้อมูลองค์ความรู้ สำหรับระบบข้อมูลสารสนเทศฯ จัดทำขึ้นเพื่อให้ข้อมูลการใช้น้ำจากแต่ละภาคการใช้น้ำ ทั้งอุปโภคบริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม รวมถึงปริมาณน้ำและน้ำสำรองในพื้นที่ การคาดการณ์สมดุลน้ำ ระบบฐานข้อมูลองค์ความรู้ประกอบด้วย ข้อมูลกฎหมาย แผนและแนวทางในการปฏิบัติ ข้อมูลติดต่อระหว่างผู้ใช้กับผู้รับผิดชอบในพื้นที่ มีการบันทึกเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน และเป็นแนวทางในการรับมือต่อสถานการณ์น้ำในพื้นที่ในแต่ละภาคส่วน

ส่วนแสดงข้อมูลของระบบแบ่งออกเป็นส่วนหลักๆ ได้ 3 ลักษณะ คือ

1. ข้อมูลภาพแผนที่
2. ข้อมูลทางสถิติ
3. ข้อมูลเอกสาร

ส่วนของระบบเครื่องมือสารสนเทศฯ ประกอบด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล (analysis tools) ด้านปริมาณน้ำในพื้นที่ ได้แก่ ฝน (rainfall) น้ำผิวดิน (surface water) บ่อน้ำบาดาลและบ่อน้ำตื้น (well) และน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ (reservoir inflow) ด้านปริมาณความต้องการใช้น้ำ ได้แก่ อุปโภคบริโภค (domestic) เกษตรกรรม (agriculture) และอุตสาหกรรม (industrial) และเครื่องมือวิเคราะห์ด้านบริหารจัดการน้ำในระดับลุ่มน้ำได้แก่ การบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำอันประกอบด้วย อ่างเก็บน้ำดอกกราย อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล และอ่างเก็บน้ำคลองใหญ่ การบริหารจัดการน้ำในระดับพื้นที่คือ การวิเคราะห์ผลต่างระหว่างปริมาณน้ำและความต้องการใช้น้ำ

206857

เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นใช้ในการรายงานสถานการณ์น้ำ ณ เวลาปัจจุบันและสถานการณ์ล่วงหน้าและสุดท้ายรายงานสถานการณ์ที่เกิดขึ้นนำมาใช้สร้างและนำเสนอแนวทางเพื่อประกอบการตัดสินใจเบื้องต้นด้วยเครื่องมือ AHP

การทดสอบระบบสารสนเทศฯ มีผู้เข้าร่วมทดสอบทั้งสิ้น 9 หน่วยงาน ได้แก่ โครงการชลประทานจังหวัดระยอง ระยะเวลานำเข้าข้อมูลและทดสอบใช้งานระบบ 12 เดือน และองค์การบริหารส่วนตำบล 8 แห่ง คือ อบต.ตะพง นาตาขวัญ แม่น้ำคู้ หนองบัว ละหาร ปลวกแดง บ้านค่ายและหนองไร่ ระยะเวลานำเข้าข้อมูลและทดสอบใช้งานระบบ 2 เดือน ซึ่งพบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นมีประโยชน์และต้องการให้ระบบดำรงอยู่อย่างต่อเนื่องจนกลายเป็นระบบประจำในการทำงานต่อไปในอนาคต

206857

Project code	:	RDG4930025
Project Name	:	Area-based Water Resources Management System Development Along With Decision Support System and Social Process in Rayong Province Area
Project team	:	Assoc. Prof. Dr. Sucharit Koontanakulvong (CU) Assoc. Prof. Surichai Wankaew (CU) Mr. Chaiyuth Sukhsri (CU) Assist. Prof. Dr.Phisan Santithamnon (CU) Mr. Nate Atchariyapitak (RID) Mr. Somsak Srichan (RID) Mr. Sutthi Atchasai (NGO) Mr. Chokchai Suthithammachit (CU) Mr. Winai Chaowawiwat (CU) Mr. Sak Sakulthai (CU) Ms. Surangrat Jumnainpol (CU) Mr. Sanchai Rattanakwan (CU) Mr. Wongwatana Sombunying (CU) Mr. Sawarin Rerkyusuk (CU) Ms. Wanwalee Wongkasemsun (CU) Ms. Warattaya Krantaicharoen (CU) Ms. Chompunuch Petrarat (CU)
e-mail address	:	waterCU@eng.chula.ac.th
Project period	:	August 2006 – April 2008

206857

The drought event in the year 2005 in the Eastern Part is mainly attributed from the limited raw water sources and the fluctuation of rainfall which can not respond to the expansion of industries in Rayong Province. Hence, there is a need to develop tools to help manage water in various forms in order to find suitable counter measures for the area. The information system, which is an area based water resources management System, was developed through social participation process and aims to help make better understandings among stakeholders to grasp problem situation and to setup mutually agreeable counter measures.

The social participation process emphasized on (1) the study and network creation among communities in the area and (2) the study and introduction of data collection process in which communities can verify and learn their own water use behaviors and water use problems with the hypothesis that capacity building of water users on water management information system will render meaningful public participation in water resources decision making.

The study found that the participation in information system development process from community representatives had various activities, i.e., data collection, data verification, criteria setup, water status discussion and views on the information system etc. The output of this participation created the water management information system and furthermore, the direct information from local administrative unit helped updating the information system and gained more reliability from the people. Besides, the tested local administrative units can also use the information from the system for their own operation. At this moment, it can be concluded that the developed information system help developing local administrative unit potential especially water status warning for advanced preventive measures in additional to the routine operation of concerned governmental agencies.

Capacity building for community in the project gave clear impact to information management in the local administrative units later than community as a whole. There is a need to monitor the utilization of the information of both local administrative units and public users whether the system can develop and promote capacity building and participation for water management decision in the general public sector in the future.

206857

The area-based water management study aims to collect, study, analyze, and make suggestions on water sources and water management in the study area. The study covers surface water, groundwater, water use, and water demand and water management.

Water resources in Rayong Province classified by hydrological conditions can be divided into two sub-basins, i.e., 1) Klong Yai sub-basin (Rayong River) with the watershed area of about 1,800 square kilometers and 3 main reservoirs i.e. Dok Krai, Nong Pralai and Klong Yai, and 2) Prasae subbasin with the watershed of about 1,500 square kilometers and 2 reservoirs of Prasae and Klong Raoak.

The water management in Rayong Basin is under 2 main authorities, i.e., Water Resources Department and Royal Irrigation Department. Both authorities have different operations and functions. The main tasks of Provincial Water Resources Department are to disseminate, technically coordinate in village water supply construction and maintenance and to promote water user network setup, though the construction of village water supply had already been transferred to local administrative unit. The Royal Irrigation Department emphasizes water management in Klong Yai sub-basin, which is to operate Dok Krai, Nong Plalai and Klong Yai reservoirs for the optimum water allocation. At this moment, the three reservoirs release water into Klong Yai River. These reservoirs are linked together with the Dok Krai-Nong Plalai and Nong Plalai-Klong Yai transmission pipelines. In normal state/situation, Provincial Irrigation Office will allocate water to users as agreed with daily data collection and verification.

Groundwater use from shallow wells and deep wells in Rayong Province is estimated to be about 11.24 M cu. m per year and the groundwater development potential in Klong Yai subbasin is in Bangbutr, Zakbok and Bankhai districts. The potential yield of each well is about 20 cu.m per hour and water quality is good with suspended solid of less than 500 mg/litre.

Rayong Province uses a large amount of water due to the increase growth in urbanization and industries. Main raw water sources are from surface water in reservoirs. The main water development authorities in Rayong Province are Royal Irrigation Department, Groundwater Resources Department, Provincial Waterworks Authorities, local administrative units. Besides, there is a private entity involved in water

206857

supply, i.e., East Water Company which got concession to receive water from Royal Irritation Department and deliver the water mainly to industries via pipelines. The study of water use and demand in Rayong Province comprised four categories, i.e., domestic, industrial, agricultural and ecological use. The amount of water uses was estimated to be 926.6 M cum/year in 2005 and water demands, estimated based on field survey, are around 1,223.40 and 1,311.20 M cum/year in 2015, and 2025 respectively.

Water management simulation in the study area compared conditions with present status and with/without water system linkage, partial linkage among reservoirs. Details of case studies are as follows.

Case 1 present status (without any linkage among reservoirs)

Case 2 with Dok Krai-Nong Plalai reservoirs transmission line

Case 3 with Klong Yai-Nong Plalai reservoirs transmission line

Case 4 with Dok Krai-Nong Plalai-Klong Yai reserviours transmission line

Case 5 with Nong Plalai-Klong Yai-Prasae reservoirs transmission line

Case 6 with Dok Krai-Nong Plalai-Klongyai-Prasae reservoirs transmission line

The simulations reveal that the transmission line linking among reservoirs when compared with/without transmission line help solving water deficit about 3.46-3.69 M cu.m per year. However, if there is an expansion of irrigated area and with transmission line, water deficit will increase about 1.56-2.15 M cum per year which may be attributed from unsuitable water allocation which induced inefficient reservoir operation. In case there is water transferred from Pasae Reservior to Klong Yai sub-basin, water deficit in Klong Yai sub-basin will decrease, i.e., water deficit decrease about 9.28-9.5 M cu. m per year in case of full expansion of irrigation area as planned and water deficit decrease about 3.61-3.84 M cum per year if irrigation area reduce 50 % as planned.

The development of information system for water management was designed for users to search for data and analyses via computer internet network. The computed and analysed data were kept in database with proper engineering verification process to report water status from the past up to now together with advanced water warning data.

206857

The system also provides decision support tools, knowledge-base to help proper water allocation. In order to have correct answer or minimum deviated results, database in the system must be systematically compiled with the same keywords and structure to avoid redundancy and save data storage space. The database system must also be designed for joint use of various users in the same time.

The developed water management information system comprised; 1) area based water management information system, 2) decision aided analysis tools and 3) knowledge database. The information system part displays water uses in domestic, agricultural and industrial sectors and also included emergency water and water balance analyses. Knowledge database comprised laws/rules and regulation, plan and operation guides. The contact records among users and authorities were also included to display basic data and emergency responses of various sectors.

Data display can be mainly categorized into three types, i.e. 1) mapping data, 2) statistical data and 3) document data.

Analysis tools in the information system included the analysis tools of rainfall, surface water, groundwater well, reservoir inflow, demand of domestic, agricultural, industrial sectors. For local area water management, water deficit (difference of water supply and water demand), water status at present and near future are displayed. Basin-wise tools included water allocation among reservoirs i.e., Dok Krai, Nong Plalai, Klong Yai reservoirs. Finally, water status/situation report is used to provide options of alternatives for decision with the help of AHP method.

The testing of the information system were carried out by nine representatives, i.e., a provincial irrigation officer with data input and verification for 12 months, local administrative units (Tapong, Nata Kwan, Mae nam Ku, Nong Bua, Lahan, Pruankdaeng, Bankai and Nongrai) with data input and two months system testing. It is found that the system developed is beneficial for water operation and needed to be used continuously till the system becomes a part of routine work in the future.