รศ.ดร.วราวุธ วุฒิวณิชย์ ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การปรับปรุงโครงการการชลประทาน ให้ทันสมัยโดยใช้เทคนิค MASSCOTE

คำนำ

คำว่า MASSCOTE ย่อมาจาก Mapping System and Services for Canal Operation Techniques ถือว่าเป็นคำใหม่ในวงการชลประทานในประเทศไทย ที่หลายคนอาจยังไม่เคยได้ยิน หลายคนเคยได้ยินได้ฟังมาบ้าง แต่ยังไม่รู้รายละเอียด ดังนั้นในปีใหม่นี้ ผมจะขอถือโอกาสแนะนำเทคนิค MASSCOTE ให้พี่น้องชลกรตลอดจนลูกศิษย์ได้รู้จักไว้ เพื่อว่าในอนาคตอาจมีการนำเทคนิค MASSCOTE ที่ FAO พัฒนาขึ้นมาประยุกต์ในการวางแผนปรับปรุงโครงการชลประทานในประเทศไทย

ผมเองก็ได้มีโอกาสรู้จัก MASSCOTE ครั้งแรกในปี 2550 ตอนที่เข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการการใช้เทคนิค MASSCOTE เพื่อการวางแผนปรับปรุงโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทับเสลาให้ทันสมัย ซึ่งกรมชลประทานและ FAO จัดขึ้นภายใต้โครงการ "การวางนโยบายและยุทธศาสตร์การปฏิรูปการชลประทานของประเทศไทย" ซึ่งเป็นโครงการให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคที่ FAO ให้แก่กรมชลประทาน และในวันสุดท้ายของการประชุมเชิงปฏิบัติการที่ประชุมได้ขอให้ผมเป็นผู้สรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับ MASSCOTE ซึ่งผมมีความเห็นว่า MASSCOTE เป็นเทคนิคการวิเคราะห์เพื่อวางแผนปรับปรุงโครงการชลประทานที่ดีมาก สามารถวิเคราะห์ปัญหาการปฏิบัติการของระบบคลองส่ง (Canal Operation) ได้อย่างเป็นระบบ มีหลักวิชาการ แต่ MASSCOTE

ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ระดับสูงและเป็นการวิเคราะห์เชิงบูรณาการ ต้องใช้ข้อมูลและข้อเท็จจริงจำนวนมาก และผู้ใช้เทคนิค MASSCOTE ต้องมีความรู้และความเข้าใจแนวคิดในการจัดการน้ำสมัยใหม่ที่เน้นการบริการที่เรียกว่า Service Oriented Management หรือ SOM จึงทำให้ยากแก่การนำไปถ่ายถอดในการอบรมระยะสั้น แต่ควรนำไปบรรจุในหลักสูตรวิศวกรรมชลประทานในระดับมหาวิทยาลัยเพื่อจะได้สอนหลักการพื้นฐาน วิธีการวิเคราะห์และจัดทำแผนในระดับรายละเอียดได้ แต่การสอนจำเป็นต้องมีโครงกาชลประทานที่มีความพร้อมเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาด้วย

MASSCOTE คืออะไร

MASSCOTE คือเครื่องมือที่ FAO พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการประเมินผลและวิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบชลประทานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน เพื่อสร้างแผนการปรับปรุงโครงการชลประทานให้ทันสมัย (Irrigation Modernization) โดยแผนการปรับปรุงโครงการชลประทานให้ทันสมัยจะต้องประกอบไปด้วยแผนการปรับปรุงด้านกายภาพ สถาบันและการจัดการขององค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการ ที่สามารถให้บริการส่งน้ำชลประทานที่ดีขึ้นกว่าเดิม และมีการปฏิบัติการและการจัดการที่คุ้มค่าในการลงทุน เป้าหมายหลักของ MASSCOTE คือการปรับปรุงระบบการจัดการให้ทันสมัยโดยมีผู้ใช้น้ำเป็นศูนย์กลางตามแนวคิดของการจัดการที่มุ่งเน้นการบริการเป็นหลัก มุ่งความสนใจในการปรับปรุงระบบปฏิบัติการของคลองส่งน้ำที่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในการให้บริการ

ความพยายามในการพัฒนา MASSCOTE เริ่มต้นจากองค์ขั้นนำด้านการชลประทานของโลก ซึ่งประกอบด้วย FAO, International Water Management Institute (IWMI), Irrigation Training and Research Center(ITRC), World Bank และ International Program for Training and Research on Irrigation and Drainage (IPTRID) ได้ประชุมปรึกษาหาหรือเกี่ยวกับแนวทางในการปรับปรุงการชลประทานให้ทันสมัย (Irrigation Modernization)[2] ในปี 2542 และในปีต่อมา FAO ได้เริ่มระบวนการพัฒนา MASSCOTE ขั้นที่ 1 โดยการนำเอากระบวนการประเมินผลอย่างรวดเร็ว (Rapid Appraisal Process หรือ RAP) ซึ่งพัฒนาโดย ITRC มาทดลองใช้กับโครงการชลประทานในเอเชีย เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ในการส่งน้ำ และค้นหาสาเหตุว่าอะไรทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการส่งน้ำของโครงการชลประทานต่ำ หลังจากนั้นขั้นตอนอื่นของ MASSCOTE

[2] FAO (1997) ให้นิยามคำว่า "การปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย (Modernization)" คือ กระบวนการทางด้านเทคนิคและการจัดการในการปรับปรุงโครงการชลประทานให้ดีขึ้นกว่าเดิมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ-ประสิทธิผลในการใช้ทรัพยากร เช่น แรงงาน น้ำ เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อการส่งน้ำให้ถึงแปลงเพาะปลูก คำว่าการปรับปรุงให้ทันสมัยคือการทำให้ดีกว่า จึงต่างจากคำว่าการปรับปรุงให้ดีเหมือนเดิม หรือ Rehabilitation การปรับปรุงโครงการให้ทันสมัยเป็นกระบวนการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการส่งน้ำชลประทาน ตามแนวคิดในการจัดการการชลประทานสมัยใหม่ซึ่งเน้นการบริการเป็นหลัก (Service Oriented Management หรือ SOM)

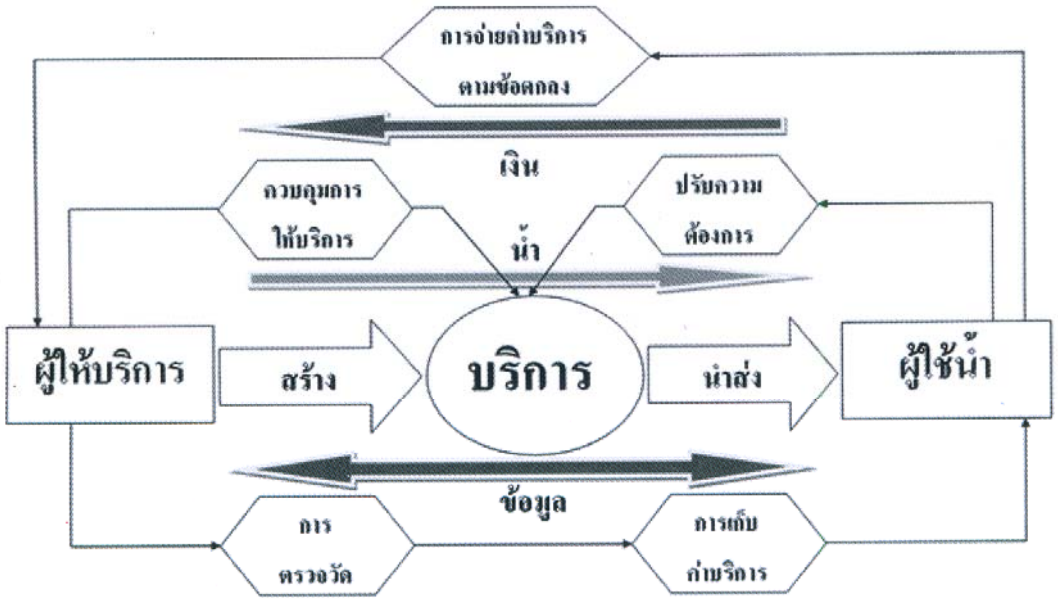
จึงถูกพัฒนาขึ้นและมีการทดสอบการใช้งาน MASSCOTE ในประเทศเนปาล อินเดีย จีน และมอรอคโค ในปี 2548 FAO ได้ตั้ง Technical Review Committee เพื่อตรวจสอบเนื้อหาและความถูกต้องทางด้านเทคนิคก่อนตีพิมพ์เผยแพร่ใน Irrigation and Drainage Paper No. 63 ในปี 2550 ผู้สนใจสามารถ Download ได้จาก Website (http://www.fao.org/docrep/010/a1114e/a1114e00.htm) และก่อนที่จะเข้าเรื่อง MASSCOTE จะขออธิบายแนวคิดของการจัดการที่เน้นบริการในหัวข้อถัดไป

แนวคิดในการจัดการที่เน้นการบริการ (Service Oriented Management, SOM)

เป้าหมายหลักในการปฏิบัติการส่งน้ำ คือการนำน้ำชลประทานจากแหล่งน้ำไปส่งให้ผู้ใช้น้ำตามข้อตกลง แนวคิดนี้คือพื้นฐานของ SOM ซึ่งต่างจากแนวคิดในการจัดการน้ำแบบสั่งการจากบนลงล่าง (Top Down) ดังที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ตามแนวคิดของ SOM โครงการชลประทานคือผู้ให้บริการ (Service Provider) ผู้ใช้น้ำคือผู้รับบริการ (Receiver) ผู้ให้บริการและผู้รับบริการต้องมีการทำข้อตกลงการบริการส่งน้ำ (Service Agreement) ว่าจะต้องส่งน้ำให้ใคร ที่ไหน เมื่อไร ส่งอย่างไร และส่งให้มากน้อยเท่าใด โครงการต้องจัดการส่งน้ำให้ผู้ใช้น้ำตามข้อตกลง ส่วนผู้ใช้น้ำก็ต้องปฏิบัติตามข้อตกลงที่ให้ไว้กับโครงการชลประทาน เช่น การจ่ายค่าบริการ หรือให้ความร่วมมือในการดูแลบำรุงรักษาระบบคูน้ำให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดเวลา ทำการเพาะปลูกในพื้นที่ที่และเวลาที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ของการจัดการน้ำจะขึ้นอยู่กับความยืดหยุ่นในการปฏิบัติการ ตามทฤษฎีแล้วผู้ใช้น้ำควรสามารถเลือกหรือขอเปลี่ยนแปลงระดับการบริการได้ตามความต้องการ และโครงการชลประทานก็ต้องมีอำนาจในการควบคุมการส่งน้ำได้อย่างเบ็ดเสร็จ ถ้าจำเป็นต้องสามารถหยุดการให้บริการส่งน้ำได้ ถ้าผู้ใช้น้ำไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง องค์ประกอบหลักที่จะทำให้ SOM ประสบความสำเร็จคือ คือการส่งข้อมูล-ข่าวสารระหว่างโครงการและผู้ใช้น้ำ และระหว่างผู้ใช้น้ำด้วยกันเอง ข้อมูลข่าวสารที่ต้องมีการแลกเปลี่ยนระหว่างโครงการและผู้ใช้น้ำ ได้แก่

- ความสามารถในการให้บริการส่งน้ำของโครงการ
- ความต้องการของผู้ใช้น้ำ
- ความสามรถในการปรับความต้องการน้ำตามสภาพความเป็นจริง
- ความสามรถในการปรับการบริการให้สอดคล้องกับความต้องการ
- ความสามรถในการตรวจสอบว่ามีการปฏิบัติตามข้อตกลงหรือไม่

ดังนั้นตามแนวคิดของ SOM จะต้องมีการไหลเวียนของปัจจัย 3 ประการ คือ น้ำ ข้อมูลข่าวสาร และเงิน เพื่อให้การปฏิบัติการส่งน้ำบรรลุเป้าหมายหลักของ SOM ดังแสดงในรูปที่ 1



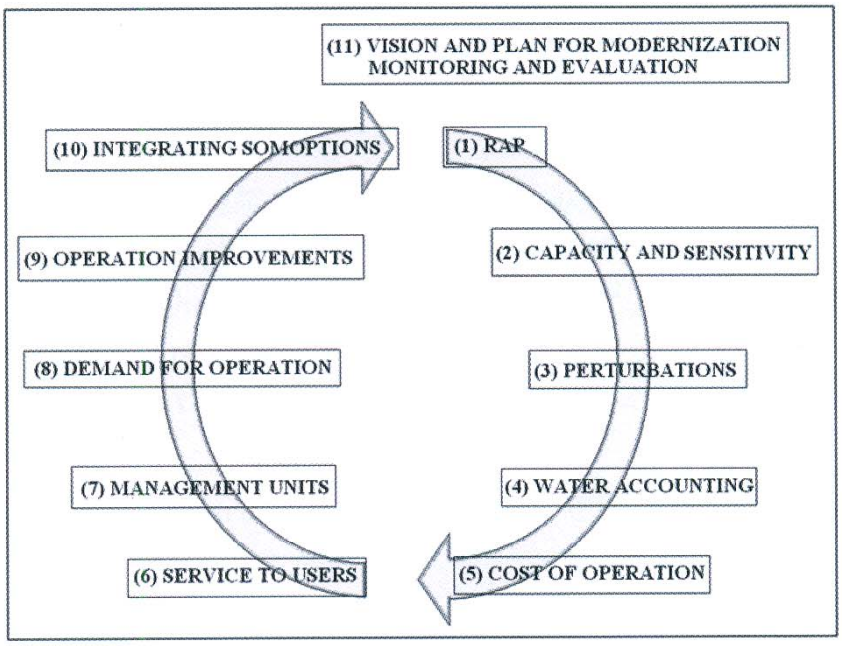
รูปที่ 1 การไหลเวียนของน้ำ ข้อมูลและเงินในระบบการจัดการที่เน้นการบริการ

ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติการของคลองส่งน้ำ

มักมีการเข้าใจผิดว่าในหลายประเด็นเกี่ยวกับการส่งน้ำ เช่นเข้าใจว่าเทคนิคการปฏิบัติการของคลองส่งน้ำ (Canal Operation Technique) เป็นสิ่งที่นายช่างชลประทานทุกคนมีความรู้ความเข้าใจกันเป็นอย่างดีอยู่แล้ว เพราะได้เรียนมาจากหลักสูตรในมหาวิทยาลัย หรือการที่ผลสัมฤทธิ์ในการชลประทานต่ำไม่ใช่ปัญหาทางวิศวกรรมหรือปัญหาทางด้านเทคนิค แต่เป็นปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ-สังคมมากกว่า ผลการศึกษาของ FAO พบว่าไม่ใช่ว่านายช่างชลประทานทุกคนจะเข้าใจเทคนิคในการปฏิบัติการของคลองส่งน้ำ ซึ่งถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นของวงจรความล้มเหลว ความไม่เข้าใจเทคนิคการปฏิบัติการของคลองส่งน้ำ ทำให้การบริการส่งน้ำไม่ดีเท่าที่ควร ผลที่ตามมาคือไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ใช้น้ำ การบำรุงรักษาระบบส่งน้ำแย่ลง และสุดท้ายคือการเสื่อมสภาพของอาคารชลประทานและการบริการต่าง ๆ ในช่วงปลายคริสต์ศตวรรษที่ 20 ได้มีความพยายามในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ของระบบชลประทานและการปฏิรูปองค์กรด้านการชลประทาน มีการถ่ายโอนอำนาจในการจัดการระบบชลประทานหรือบางส่วนของระบบชลประทานให้องค์กรผู้ใช้น้ำ ซึ่งไม่ได้เตรียมตัวรองรับการถ่ายโอน ประกอบกับขาดประสบการณ์ในการจัดการระบบชลประทาน ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อน มีข้อจำจัดด้านการเงิน และที่สำคัญคือขาดความสนใจในการปรับปรุงระบบปฏิบัติการของคลองส่งน้ำ ทำให้การถ่ายโอนไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

แนวคิดและขั้นตอนของ MASSCOTE

MASSCOTE ถือว่าการปฏิบัติการของคลองส่งน้ำ (Canal Operation) คือ หัวใจสำคัญของการบริหารโครงการชลประทาน โดยมีเป้าหมายในการปรับปรุงการจัดการให้ทันสมัย มีผู้ใช้น้ำเป็นศูนย์กลางตามแนวคิดของ MASSCOTE จะต้องเริ่มจากการทำ Mapping หรือการสำรวจและวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์และคุณลักษณะต่างๆ ของระบบชลประทาน หลังจากนั้นจึงทำการแบ่งระบบส่งน้ำออกเป็นพื้นที่ย่อยหรือหน่วยย่อยที่ทำให้สามารถบริหารจัดการได้ง่ายและสามารถหวังผลได้ และสุดท้ายคือการวางกลยุทธ์และแผนสำหรับการให้บริการและการปฏิบัติการส่งน้ำสำหรับแต่ละหน่วยย่อยและของทั้งระบบ MASSCOTE แบ่งขั้นตอนการดำเนินการแบ่งออกเป็น 11 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานของ MASSCOTE (Renault et al., 2007)

ขั้นตอนการดำเนินงานของ MASSCOTE แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะ A ประกอบด้วยการดำเนินงานขั้น 1-5 เพื่อการสำรวจและวิเคราะห์ระบบส่งน้ำ วิธีการจัดการ ผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติงาน ปัญหา-อุปสรรค และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานสภาพปัจจุบัน เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการวางกลยุทธ์และพัฒนาแผนการปรับปรุงโครงการชลประทานให้ทันสมัย รายละเอียดที่เกี่ยวข้องขั้นที่ 2 คือ Sensitivity หาดูเพิ่มเติมได้จากบทความเรื่อง "การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของอาคารควบคุมน้ำชลประทาน" ในหนังสือวันชูชาติ 4 มกราคม 2551

ระยะ B ประกอบด้วยขั้นที่ 6-11 เพื่อการแบ่งพื้นที่ส่งน้ำออกเป็นพื้นที่ย่อยที่ที่มีลักษณะสม่ำเสมอ สามารถบริหารจัดการได้ง่าย วิเคราะห์เพื่อกำหนดเป้าหมายระดับการให้บริการส่งน้ำที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ย่อย วิเคราะห์ความต้องการทรัพยากรเพื่อสนับสนุนการดำเนินงาน กำหนดทางเลือกในการปรับปรุงในการจัดการน้ำ การควบคุมการส่งน้ำ และระบบปฏิบัติการของคลองส่งน้ำ การบูรณาการทางเลือกต่างๆ เพื่อกำหนดวิสัยทัศน์และแผนการปรับปรุงโครงการชลประทานให้ทันสมัย รายละเอียดการดำเนินงานของทั้ง 11 ขั้นตอนแสดงอยู่ในตารางที่ 1

ผู้สนใจสามารถศึกษาขั้นตอนการดำเนินการทั้ง 11 ขั้นตอนในรายละเอียดได้จากหนังสือ "FAO Irrigation and Drainage Paper No.63: Modernizing irrigation management the MASSCOTE approach"

ตารางที่ 1 กรอบการทำงานของ MASSCOTE

Mapping.....	ระยะ A - การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในสภาพปัจจุบัน (Baseline information)
1. ผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติงานจาก RAP	การประเมินผลการปฏิบัติงานโดยใช้ RAP ในรูปของดรรชนีภายนอกและดรรชนีภายใน ซึ่งจะทำให้ทราบปัญหาและผลสัมฤทธิ์ในการบริหารงานส่งน้ำที่ระดับต่าง ๆ ของระบบชลประทาน กระบวนการในการปฏิบัติการ ข้อจำกัดและโอกาสในการปรับปรุงโครงการชลประทานให้ทันสมัยตามแนวคิดของ SOM
2. ความจุและความอ่อนไหวของระบบ (Capacity and sensitivity of the system)	การประเมินขีดความสามารถทางกายภาพของระบบส่งน้ำในสภาพปัจจุบัน เช่นการส่งน้ำ การควบคุมน้ำ การตรวจวัดน้ำ และค่าความอ่อนไหว (Sensitivity) ของอาคารชลประทานทั้งอาคารควบคุมน้ำปากคลอง (Offtake) และอาคารควบคุมระดับน้ำกลางคลอง (Cross regulator) การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าที่ประเมินได้กับค่าออกแบบ ระบุจุดที่เป็นปัญหาหรือคอขวดในการปฏิบัติการส่งน้ำ เพื่อนำไปประเมินขีดความสามารถในการส่งน้ำ และทรัพยากรที่ต้องการเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการส่งน้ำให้ดีขึ้นกว่าเดิม ประตูระบายที่มีความอ่อนไหวมากจะต้องได้รับการตรวจสอบและปรับบ่อย และควรใช้เป็นจุดตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยรบกวนต่างๆ

ตารางที่ 1 กรอบการทำงานของ MASSCOTE

3. ปัจจัยที่รบกวนการทำงานของระบบ (Perturbations)	การวิเคราะห์ปัจจัยที่รบกวนการปฏิบัติการส่งน้ำ เช่นการลักปิด-เปิดน้ำ การตกของฝน การปรับเปลี่ยนอัตราการส่งน้ำทั้งตามรอบเวรหรือตามคำขอน้ำ โดยต้องวิเคราะห์ถึงสาเหตุ ขนาดความรุนแรง และความถี่ในการเกิด ตลอดจนแนวทางการจัดการการปัจจัยรบกวนระบบ ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยรบกวนการทำงานระบบ จะมีประโยชน์ต่อการกำหนดขีดความสามารถในการให้บริการส่งน้ำและการจัดทำข้อตกลง
4. ระบบโครงข่ายและสมดุลน้ำ (Networks & water balances)	การวิเคราะห์โครงข่ายระบบส่งน้ำและระบายน้ำของโครงการ วิเคราะห์สมดุลน้ำของทั้งโครงการและของแต่ละระบบย่อย โดยครอบคลุมถึงน้ำผิวดิน น้ำฝนและน้ำใต้ดิน เพื่อนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการแบ่งระบบส่งน้ำออกเป็นระบบย่อยหรือหน่วยย่อยที่สามารถบริหาร และปฏิบัติการส่งน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
5. ค่าใช้จ่ายด้าน O&M (Cost of O&M)	การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในให้บริการส่งน้ำตามแนวทางที่ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน โดยจำแนกค่าใช้จ่ายสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ค่าจัดการ ค่าปฏิบัติการ และค่าบำรุงรักษา พร้อมทั้งวิเคราะห์หาค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการของคลองส่งน้ำที่มีระดับการบริการที่ดีกว่าเดิม
Mapping....	ระยะ B - วิสัยทัศน์ในการจัดการที่เน้นการบริการ และการปรับปรุงการปฏิบัติการของคลองส่งน้ำที่ทันสมัย (Vision of SOM and modernization of canal operation)
6. การให้บริการแก่ผู้ใช้น้ำ (Service to users)	การวิเคราะห์ทั้งทางด้านเศรษฐศาสตร์ สภาพพื้นที่และวิสัยทัศน์ของโครงการ เพื่อหาศักยภาพในการปรับปรุงการให้บริการส่งน้ำที่ดีขึ้นกว่าเดิม
7. หน่วยพื้นที่ที่เล็กที่สุดในการจัดการ (Management units)	การแบ่งระบบชลประทานและพื้นที่ให้บริการส่งน้ำออกเป็นหน่วยย่อยที่มีลักษณะสม่ำเสมอ (Uniform) และมีขอบเตการแบ่งที่ชัดเจน

ตารางที่ 1 กรอบการทำงานของ MASSCOTE	
8. ความต้องการสำหรับการปฏิบัติงาน (Demand for operation)	การประเมินทรัพยากร โอกาสและความต้องการในการปรับปรุงระบบการปฏิบัติการของคลองส่งน้ำ โดยต้องทำการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ พร้อมทั้งกำหนดแนวทางการจัดการ และ O&M ของแต่ละพื้นที่ย่อย และของทั้งระบบ
9. ทางเลือกในการปรับปรุงการปฏิบัติการส่งน้ำและการแบ่งหน่วยพื้นที่ที่เล็กที่สุดในการปฏิบัติการ (Options for canal operation improvements/units)	กำหนดทางเลือกในการให้บริการส่งน้ำทั้งด้าน (1) การจัดการน้ำ (2) การควบคุมน้ำ (3) การปฏิบัติการของคลองส่งน้ำ ที่มีความเหมาะสมทั้งทางด้านการให้บริการและด้านเศรษฐศาสตร์ในแต่ละหน่วยย่อย และของทั้งระบบ
10. การบูรณการหรือการผสานทางเลือกในการจัดการที่เน้นการบริการ (Integration of SOM options)	การบูรณาการทางเลือกที่เหมาะสมกับทั้งระบบ และตรวจสอบความเชื่อมโยงของฟังค์ชั่นต่าง ๆ สรุปและออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการ
11. การสร้างวิสัยทัศน์และแผนการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัยและการติดตามและประเมินผล (Consolidated vision & plan for modernization and M&E)	สรุป วิสัยทัศน์สำหรับโครงการ ยุทธศาสตร์การปรับปรุงโครงการชลประทานให้ทันสมัย แผนการพัฒนาศักยภาพอย่างต่อเนื่อง การเลือกระยะเวลาในการพัฒนา การจัดทำแผน M&E ของปัจจัยนำเข้าและผลลัพธ์

ตัวอย่างการใช้ MASSCOTE เพื่อการวางแผนปรับปรุงระบบคลองส่งน้ำใน Uttar Pradesh ประเทศอินเดีย

FAO ได้ร่วมมือกรมชลประทานของรัฐอุตตรประเทศ (Uttar Pradesh) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการการใช้ MASSCOTE ในการวางแผนปรับปรุงโครงการชลประทานให้ทันสมัยในปี 2550 โดยเลือกคลอง Jaunpur Branch Canal (JBC) ของในโครงการชลประทาน Sarda Sahayak ซึ่งตั้งอยู่ทางตอนเหนือของประเทศอินเดียติดกับประเทศเนปาลเป็นกรณีศึกษา Sarda Sahayak เป็นโครงการชลประทานขนาดใหญ่ ซึ่งเกิดจากการทดน้ำจากแม่ Ghaghra เข้าสู่ Sarda Sahayak Feeder Canal ซึ่งมีความจุ 680 ลูกบาศก์เมตร/วินาที มีความยาว 258 กิโลเมตร โครงการ Sarda Sahayak มีคลองส่งน้ำสายใหญ่และสายซอยยาวรวมกันกว่าพันกิโลเมตร สามารถส่งน้ำให้พื้นที่ประมาณ 10 ล้านไร่ รัฐอุตตารประเทศมีแผนจะปรับปรุงระบบส่งน้ำ

ของโครงการ Sarda Sahayak โดยใช้เงินกู้จาก International Development Association (IDA) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการปฏิรูประบบการจัดการน้ำ การชลประทาน การระบายน้ำและระบบการใช้น้ำใต้ดิน รัฐอุตตรประเทศคาดหวังว่าผลการประชุมเชิงปฏิบัติการการใช้ MASSCOTE ในคลอง JBC จะช่วยให้แนวทางในการปฏิรูปด้านการจัดการน้ำและการชลประทานสำหรับคลอง JBC และสามารถนำเอาแนวทางการปฏิรูปนี้ไปใช้กันส่วนอื่น ๆ ของโครงการได้

คลอง JBC เป็นคลองขนาดใหญ่มีขนาดความจุออก 123.2 ลบ.เมตร/วินาที ตั้งอยู่บริเวณตอนล่างของโครงการ Sarda Sahayak รับน้ำจากคลอง Haidergarh Branch Canal (HBC) ซึ่งรับน้ำโดยตรงจาก Sarda Sahayak Feeder Canal ที่กิโลเมตร 171.5 และมีรายละเอียดอื่น ๆ ดังตารางที่ 2 คลอง JBC ไม่สามารถส่งน้ำได้ตามที่ออกแบบไว้ เนื่องจากมีปัญหาเรื่องตะกอน ประมาณการว่าแต่ละปีจะมีปริมาณตะกอนถึง 1.66 ล้านลูกบาศก์เมตร ความน่าเชื่อถือและความเป็นธรรมถือว่าเป็นประเด็นสำคัญและเป็นพื้นฐานในการให้บริการส่งน้ำ ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากต่อการผลิตพืชผลทางการเกษตรและอาหารของรัฐ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการสร้างความเชื่อมั่นในระบบชลประทาน ความรู้สึกเป็นเจ้าของและการเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) ของทรัพยากรที่ดินและน้ำ

ตารางที่ 2 รายละเอียดคลอง JBC ที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

พื้นที่โครงการทั้งหมด (ล้านไร่)	3.66
พื้นที่เพาะปลูก (ล้านไร่)	2.01
คลองสายใหญ่	2 สาย ยาว 143 กม.
คลองซอย	31 สาย ยาว 857 กม.
คลองแยกซอย	421 สาย ยาว 2,462 กม.
จำนวน Off-takes ในคลองแยกซอย	4,679
จำนวนท่อระบายน้ำที่รับน้ำโดยตรงจากคลองสายใหญ่และสายซอย	3,665
คลองระบายน้ำ	38 สาย ยาว 2,502 กม.

วัตถุประสงค์ของการประชุมเชิงปฏิบัติการ MASSCOTE คือ

- เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่แท้จริงเกี่ยวกับการจัดการระบบคลอง JBC ประเมินผลสัมฤทธิ์ในการจัดการน้ำ และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง
- เพื่อเพิ่มทักษะด้านเทคนิคสมัยใหม่ในการจัดการและการปฏิบัติการของระบบคลองส่งน้ำ
- เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการติดตามแผนการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย

จากบทความของ Kamar et al. (2010) สามารถสรุปผลการใช้เทคนิค MASSCOTE เพื่อปรับปรุงระบบปฏิบัติการของคลอง JBC ได้ดังนี้

(1) ผลการประเมินโครงการด้วย RAP (Rapid Appraisal Process) พบว่าผลผลิตเท่ากับ 3,678 บาท/ไร่ หรือ 2.3 บาท/ลูกบาศก์เมตร (อัตราแลกเปลี่ยน 1 USD = 29.9 บาท) ซึ่งถือว่าต่ำมาก เป้าหมายในการให้บริการส่งน้ำของโครงการและผลลัพธ์ยังแตกต่างกันมาก ส่วนที่แตกต่างกันมากที่สุดคือ ความน่าเชื่อถือและความสามารถในการควบคุมการส่งน้ำ คุณภาพในการปฏิบัติการของคลองส่งน้ำ ซึ่งวิเคราะห์จากค่าเฉลี่ยของดรรชนีภายในหลักที่เกี่ยวกับประตูระบายกลางคลอง ประตูระบายปากคลอง สภาพการสื่อสารและการปฏิบัติการพบว่า คุณภาพของการปฏิบัติงานของคลองลดลงจาก 2.1 เป็น 1.9 เป็น 1.6 สำหรับคลองสายใหญ่ คลองซอยและคลองแยกซอยตามลำดับ

(2) ผลการประเมินสมรรถนะและความอ่อนไหว (Capacity and Sensitivity) พบว่าคลอง JBC ซึ่งเป็นระบบทดน้ำจากแม่น้ำ พบว่าที่มีความยืดหยุ่นในการตอบสนองต่อความต้องการน้ำของผู้ใช้น้ำต่ำ และท่อระบายน้ำที่เปิดรับน้ำจากคลองสายใหญ่โดยตรงที่ไม่สามารถควบคุมได้เป็นสามเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการสภาวะผันแปรในการส่งน้ำ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงความสามารถในการควบคุมน้ำ (Regulating Capacity) ซึ่งมีแนวทางในการปรับปรุงมี 2 แนวทางคือ สร้างบ่อพักน้ำในระบบคลอง (Online Buffer Storage) หรือใช้ระบบควบคุมน้ำแบบควบคุมปริมาตร (Volume Control) ในส่วนของคลองส่งน้ำมีปัญหาตะกอนทำให้คลองตื้นเขินโดยเฉพาะบริเวณช่วงท้ายคลอง มีจุดตรวจวัดน้ำหน้าประตูระบายกลางคลองในคลองสายใหญ่ 12 จุด มีการอ่านระดับน้ำทุก 12 ชั่วโมง แต่ไม่มีการสอบเทียบอาคารและแผ่นวัดระดับน้ำบางจุดขาดการบำรุงรักษา จึงมีปัญหาความถูกต้องของข้อมูลการวัดน้ำ ควรมีการนำเอาระบบ SCADA มาช่วยในการติดตามผลการส่งน้ำแบบ Real Time ที่ปากคลองสายสำคัญ อาคารระบายน้ำทิ้ง (Escape) มีปัญหาและต้องมีการปรับปรุง ผลการศึกษาของ TAHAL Consulting Engineering Ltd.(2006) พบว่าอัตราการสูญเสียน้ำในคลองสูงถึง 9 %

ท่อระบายน้ำเข้านาเป็นแบบไม่มีบานประตูควบคุม ทำให้มีปัญหาในการการควบคุมน้ำในระบบกระจายน้ำในแปลงนา โครงการจัดตารางการส่งน้ำแบบหมุนเวียนให้แปลงเพาะปลูกโดยตรง โดยแบ่งน้ำตามสัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกและแจ้งกำหนดการส่งน้ำให้ผู้ใช้น้ำทราบ การส่งน้ำด้วยวิธีนี้จะประสบผลสำเร็จถ้าผู้ใช้น้ำมีวินัยและให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่ รัฐบาลอุตตรประเทศได้ออกกฎหมาย Participatory Irrigation Management (PIM) ในปี 2552 เพื่อช่วยในการจัดการน้ำในระดับแปลงนา อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังมีปัญหาผู้ใช้น้ำต้นน้ำใช้น้ำมากเกิน และผู้ใช้น้ำท้ายน้ำประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำ เช่นเดียวกับโครงการชลประทานในประเทศกำลังพัฒนาทั่วโลก

อาคารควบคุมน้ำมีค่าความอ่อนไหวแตกต่างกันไป ประตูระบายกลางคลองสายใหญ่มีค่าความอ่อนไหวระหว่างต่ำ-ปานกลาง ค่าความอ่อนไหวของประตูระบายปากคลองซอยมีค่าต่ำ-สูง (0.5-3.5) ส่วนประตูระบายปากคลองแยกซอยหรือคลองที่เล็กกว่านั้นมีค่าความอ่อนไหวสูงมาก (มากกว่า 5.0) ประกอบกับไม่มีการควบคุมระดับน้ำ และท่อระบายปากคลองและคูน้ำในคลองระดับนี้ไม่มีประตูควบคุม ทำให้ไม่สามารถควบคุมอัตราการไหลของน้ำได้ และมักเกิดความวุ่นวายในการปฏิบัติการส่งน้ำ

(3) ผลการวิเคราะห์มีปัจจัยที่รบกวนการทำงานของระบบส่งน้ำ พบว่ามีปัจจัยที่รบกวนการทำงานมากมายเช่นความผันผวนของปริมาณน้ำผันเข้าสู่ระบบคลอง JBC ที่ไม่สามารถควบคุมได้ ระดับน้ำปกติจะต่ำกว่า 2.5 เมตร จากระดับน้ำใช้การ 3.5 เมตร ประกอบกับมีมีท่อผีจำนวนมาก ซึ่งรบกวนการปฏิบัติงานส่งน้ำของระบบ และมีผลต่อผู้ใช้น้ำที่อยู่ท้ายน้ำอย่างรุนแรง แนวทางในการจัดการปัจจัยที่รบกวนการทำงานของระบบส่งน้ำ มีหลายทางเลือก เช่น (1) การเสริมคันคลอง JBC เพื่อเพิ่มความจุชั่วคราว เพื่อรองรับปัจจัยรบกวนทางบวก (Positive Perturbation) หรือกรณีน้ำมาก และต้องมีกำหนดให้เจ้าหน้าที่ต้องคอยตรวจสอบระดับน้ำอย่างสม่ำเสมอ หรือ (2) ทำการแบ่งน้ำให้ท่อระบายปากคลองซอยตามสัดส่วน (Proportional) หรือ (3) ติดตั้งระบบ SCADA เพื่อควบคุมประตูระบายกลางแบบ Real Time

(4) ผลการวิเคราะห์โครงข่ายน้ำและสมดุลน้ำ (Water Networks and Water Balances) ได้กำหนดขอบเขตทางกายภาพของโครงการระหว่างหัวงานของ Haidergarh-Jaunpur Branch Canal (HJBC) ลุ่มน้ำ Gomti ทางตอนเหนือ และ ลุ่มน้ำ Sai ทางตอนใต้ เพื่อทำการวิเคราะห์สมดุลน้ำของทั้งระบบและของพื้นที่ย่อย เกษตรในโครงการใช้น้ำจาก 3 แหล่งที่สำคัญคือ น้ำชลประทานและคลองระบาย น้ำใต้ดิน และน้ำฝน โดยปกตินำชลประทานมีปริมาณเพียงพอ น้ำใต้ดินมีคุณภาพดีและพบอยู่ทั่วไป ยกเว้นบางพื้นที่ทางตะวันออกมีปัญหาคุณภาพน้ำ ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำในระดับแปลงนาพบว่าโดยเฉลี่ยปริมาณน้ำจาก 3 แหล่งที่ถูกนำใช้ (Input) เท่ากับ 5,094 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี และปริมาณน้ำที่ใช้ไปในกระบวนการใช้น้ำของพืช การรั่วซึมและการระบายทิ้ง (Output) เท่ากับ 5,210 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี ขาดดุลน้ำใต้ดินเท่ากับ 116 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี และผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำใต้ดินพบว่าโดยเฉลี่ยมีการสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้เพื่อการเกษตร อุปโภค-บริโภค และอื่นๆ เท่ากับ 1,301 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี และปริมาณน้ำที่ไหลซึมลงสู่ระบบน้ำใต้ดินเท่ากับ 1,374 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี ทำให้ปริมาณน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น 73 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี ระดับน้ำใต้ดินมีแนวโน้มลดลง

(5) ผลการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการและการให้บริการส่งน้ำซึ่งในปัจจุบัน พบว่าค่าใช้จ่ายในการจัดการ การปฏิบัติการและบำรุงรักษาระบบคลองส่งน้ำ HJBC เท่ากับ 141 บาท/ไร่ ขณะโครงการมีรายได้จากการเก็บค่าธรรมเนียมการชลประทาน 29 บาท/ไร่ หรือคิดเป็นเพียง 20% ของค่าใช้จ่าย โครงการสามารถส่งน้ำให้พื้นที่ได้เพียง 46% ของพื้นที่ เนื่องระบบส่งน้ำขาดการดูแลบำรุงรักษาและปัญหาตะกอนตาม

ที่กล่าวมาแล้ว ค่าสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้เท่ากับ 217 บาท/ไร่/การใช้น้ำหนึ่งครั้ง จึงมีความจำเป็นต้องมีการใช้น้ำชลประทานร่วมกับน้ำใต้ดินที่เหมาะสม เพื่อบรรเทาปัญหาน้ำท่วมขัง (Water Logging) ปัญหาดินเค็มและระดับน้ำใต้ดินที่ลดลง

(6) ผลการวิเคราะห์ระดับการให้บริการแก่ผู้ใช้น้ำ พบว่าจำเป็นต้องมีการรวมสมาคมผู้ใช้น้ำย่อยที่อยู่ใกล้กันเข้าเป็นสมาคมผู้ใช้น้ำขนาดใหญ่ (Federal) เพื่อให้มีทรัพยากรเงินมากพอในการดำเนินกิจกรรมการส่งน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทาน และสามารถทำงานกับกรมชลประทานของอุตตรประเทศได้ ในการนี้จำเป็นต้องมีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านเทคนิคระดับกลาง โดยทางสมาคมต้องเป็นผู้จ้างคนและกรมชลประทานเป็นผู้ให้การอบรมก่อนออกไปทำงาน คาดว่าสมาคมผู้ใช้น้ำย่อยประมาณ 8 สมาคมจะสามารถรวมเป็นสมาคมขนาดใหญ่ 1 สมาคม และจะมีสมาคมขนาดใหญ่ประมาณ 50-100 สมาคมในเขตคลอง HJBC นอกจากนี้ต้องมีการจัดใช้ GIS จัดทำแผนที่สมาคมเพื่อใช้ในการวางแผนการเพาะปลูกและการส่งน้ำ

(7) ผลการวิเคราะห์ความต้องการสำหรับในการปฏิบัติการส่งน้ำ พบว่าความต้องการจะแปรผันโดยตรงกับระดับบริการ ปัจจัยรบกวนการทำงานและความอ่อนไหวดังสมการ

Demand for operation = Service x Perturbations x Sensitivity

ความต้องการในความหมายของสมการข้างบนจึงหมายถึงความพยายามในการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ บางพื้นที่อาจใช้ความพยายามเพียงเล็กน้อยก็สามารถปฏิบัติการให้บรรลุเป้าหมายได้ ขณะที่บางพื้นที่ต้องใช้ความพยายามมากกว่า

ดังนั้น เกณฑ์การแบ่งพื้นที่โครงการออกเป็นหน่วยย่อยเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล จึงขึ้นอยู่กับ (1) ระดับการให้บริการของระบบส่งน้ำหลักและของพื้นที่ย่อย (2) ความถี่และความรุนแรงของปัจจัยรบกวนการทำงานของระบบซึ่งได้แก่ปริมาณน้ำท่าที่ผันเข้าสู่คลองสายใหญ่ในช่วงฤดูฝน และจำนวนจุดแบ่งน้ำในคลองซอยที่ไม่มีการควบคุม (3) ความยาวคลองซอยซึ่งสืบเนื่องจากปัญหาการควบคุมน้ำในคลองซอย จะเห็นได้ว่าช่วงคลองซอยยิ่งยาว ยิ่งต้องใช้ความพยายามมากขึ้น และ (4) การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ (Recycling) สำหรับพื้นที่ที่มีศักยภาพในการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ การปฏิบัติการของคลองส่งน้ำจะใช้ความพยายามน้อยกว่าพื้นที่ที่ไม่มีศักยภาพในการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่

(8) แนวทางการปรับปรุงการปฏิบัติการของคลองส่งน้ำ เพื่อแก้ปัญหาของโครงการ สามารถสรุปได้ดังนี้คือ (1) ความเป็นธรรม (Equity) ในการได้รับน้ำ ปัจจุบันทั้งระบบส่งน้ำหลักและระบบไร่นามีปัญหาความเป็นธรรมในการได้รับน้ำ จึงต้องตั้งวัตถุประสงค์ในการจัดการน้ำที่เน้นความเป็นธรรม โดยกำหนดว่าผู้ใช้น้ำทุกกลุ่มต้องได้รับน้ำในอัตราที่สูงสุดที่ 0.048 ลิตร/วินาที/ไร่ และประเด็นความเป็นธรรมในการได้รับน้ำ จะต้องมองถึงความเป็นธรรมในการได้รับน้ำจากทุกแหล่ง ไม่ใช่เฉพาะจากน้ำชลประทานเท่านั้น

(2) ปัญหาน้ำท่วมขังและการระบายน้ำ ซึ่งเกิดขึ้นในหลายพื้นที่ อันเป็นผลจากการได้รับน้ำมากเกินความต้องการ (Over-irrigation) การรั่วซึมน้ำจากคลองและระดับน้ำใต้ดินสูง ซึ่งต้องมีการแก้ไขโดยการออกแบบระบบระบายน้ำที่สามารถแก้ไขปัญหาน้ำท่วมขังที่เหมาะสมควบคู่ไปกับการปรับปรุงระบบการจัดการน้ำเพื่อลดการใช้น้ำมากเกินความต้องการในบางพื้นที่ (3) การติดตั้งระบบโครงข่ายการตรวจวัดน้ำทั้งน้ำชลประทาน น้ำฝนและน้ำใต้ดิน เพื่อให้สามารถนำมาวิเคราะห์สมดุลน้ำและผลิตภาพของการใช้น้ำจากแหล่งต่าง ๆ ได้ (4) กลยุทธ์ในการจัดการน้ำต้องเปลี่ยนจากการส่งน้ำเพื่อการเพาะปลูกแบบยังชีพและแก้ปัญหาความอดอยาก เป็นการส่งน้ำเพื่อสนับสนุนระบบการเพาะปลูกพืชที่หลากหลาย มีการใช้น้ำใต้ดินร่วมกับน้ำผิวดิน สนับสนุนให้ผู้ใช้น้ำต้นคูสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้เพื่อลดปัญหาน้ำท่วมขัง เพิ่มความยืดหยุ่นและความน่าเชื่อถือในการให้บริการส่งน้ำตามความต้องการของผู้ใช้น้ำ และตามสภาพน้ำของแต่ละพื้นที่ (5) กำหนดเป้าหมายการควบคุมระดับน้ำในคลองส่งน้ำสายใหญ่ไว้ที่ช่วง +10 ซม. และติดตั้งระบบควบคุมน้ำที่มีประสิทธิภาพในระบบกระจายน้ำ

สรุป

MASSCOTE เป็นเทคนิคที่สามารถใช้ในการปรับปรุงระบบปฏิบัติการของคลองส่งน้ำ ตามแนวคิดของการชลประทานสมัยใหม่ ซึ่งเน้นการให้บริการที่มีความน่าเชื่อถือ มีความเป็นธรรม มีความยืดหยุ่น ตามความต้องการของผู้ใช้น้ำ และเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพ MASSCOTE เป็นเทคนิคใหม่ที่ต้องใช้ข้อมูลข้อเท็จจริงจากโครงการชลประทานมาวิเคราะห์-วิจัยอย่างละเอียด เป็นขั้นเป็นตอน และที่สำคัญผู้วิเคราะห์และผู้บริหารโครงการชลประทานต้องเป็นมีวิสัยทัศน์ และยอมรับแนวคิดของการชลประทานสมัยใหม่ จึงจะสามารถนำ MASSCOTE ไปใช้ให้บังเกิดผลได้

เอกสารอ้างอิง

(1) วราวุธ วุฒิวณิชย์. 2551. การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของอาคารควบคุมน้ำชลประทาน.หนังสือวันชูชาติ 4 มกราคม 2551, น. 43-53.

(2) Kumar, R., Shukla, N., Nigam, D.P. and V.K.Verma, 2010, Modernizing Sarda Sahayak canal system: The MASSCOTE Approach, Irrig. and Drain. 59: 53-75.

(3) Renault, D., Facon,T. and R.Wahaj, 2007, Modernizing irrigation management-the MASSCOTE approach, Fao Irrigation and Drainage Paper No.63, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 207p.