ISSN 0857-7951 ปีที่ 23 ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2555

สารบัญ

สาขาวิศวกรรมโยธา

การจัดทำบัญชีน้ำของลุ่มน้ำเพชรบุรีเพื่อการวางแผนการจัดการน้ำ 1

Shear Strength of Fractures in Phu Kradung Sandstone under True Triaxial Stresses 9

Effect of Limestone Powder on the Properties of Self-Consolidating Concrete Mixed with Rice Husk Ash 18

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

The Role of CMC to Increase the Surface Area of TiO_2 27

สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

การประยุกต์ใช้ตัวแบบการพยากรณ์โดยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม: กรณีศึกษาการพยากรณ์ผลผลิตลำไยนอกฤดู 32

การลดจำนวนชิ้นงานผลิตซ้ำในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยวิธีซิกซ์ ซิกม่า 43

การตัดสินใจระดับยุทธวิธีเพื่อเพิ่มผลิตผลในสายการประกอบหัวอ่านเขียนของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ 51

การประยุกต์อัลกอริทึมของวิธีเลียนแบบการอบอ่อนและวิธีเลียนแบบการเควนชิ่งสำหรับปัญหาพีมีเดียนโดยมีนโยบายราคาเข้ามาเกี่ยวข้อง กรณีศึกษาการหาสถานที่ตั้งโรงงานแป้งมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย 61

อิทธิพลของปัจจัยในการกลึงปอกต่อความขรุขระของผิวอะลูมิเนียมหล่อกึ่งของแข็ง 71

การจัดทำบัญชีน้ำของลุ่มน้ำเพชรบุรีเพื่อการวางแผนการจัดการน้ำ

Water Accounting of Phetchaburi Basin for Water Management Planning

ยุทธนา ตาละลักษมณ์, บัญชา ขวัญยืน

Yutthana Talaluxmana and Bancha Kwanyuen

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

โทร. 034-351897 โทรสาร. 034-352053

E-mail: g4785008@kps.ku.ac.th

บทคัดย่อ

การจัดทำบัญชีน้ำของลุ่มน้ำเพชรบุรี ได้จัดทำเป็นรายปีและรายฤดูกาลของทั้งลุ่มน้ำ และจัดทำเป็นรายปีของ 3 ลุ่มน้ำย่อย ผลการจัดทำบัญชีน้ำทำให้ทราบสถานะของน้ำในลุ่มน้ำ และการใช้น้ำของภาคการใช้น้ำต่างๆ จากบัญชีน้ำรายฤดูของลุ่มน้ำเพชรบุรี จะเห็นว่า ลุ่มน้ำเพชรบุรี อยู่ในสภาวะกำลังปิด (Closing basin) ปริมาณน้ำที่ไหลออกจากพื้นที่ในฤดูแล้งโดยไม่มีข้อผูกพันมีน้อยมาก คิดเป็น 1.84% ของปริมาณน้ำไหลเข้าทั้งหมด นโยบายการจัดการน้ำควรปรับเปลี่ยนจากพัฒนาเป็นการจัดการน้ำ บัญชีน้ำของลุ่มน้ำย่อยแสดงสถานะของน้ำที่แตกต่างกัน ซึ่งจะช่วยให้สามารถกำหนดนโยบายการจัดการน้ำในแต่ละลุ่มน้ำย่อยได้อย่างเหมาะสม

Abstract

Water accounting of Phetchaburi basin were conducted in 2 levels, annual and seasonal in basin level and annual in subbasin level. Water accounting lets to understand water situation in basin and water use of water user sectors. The annual water accounting of basin shows that Phetchaburi basin is a closing basin. Uncommitted outflow in dry season is 1.84% of gross inflow. Water management policy should be changed from development to management. Water accounting of subbasin level identify different water status. The suitable water management policy can be made for each subbasin.

1. คำนำ

ในการที่จะกำหนดนโยบายในการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำให้เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้ภายใต้ข้อจำกัดและโอกาสที่มีนั้น ผู้กำหนดนโยบายจะต้องมีความเข้าใจลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เป็นอย่างดี การวิเคราะห์สถานะของน้ำในลุ่มน้ำโดยการทำสมดุลน้ำ (Water Balance) จะทำให้ทราบปริมาณน้ำที่เข้าและออกจากพื้นที่ลุ่มน้ำ แต่ไม่ได้จำแนกความสัมพันธ์ของการใช้น้ำ และผลกระทบระหว่างผู้ใช้น้ำ ทำให้ขาดความเข้าใจในสถานะของน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำอย่างชัดเจน [1]

การจัดทำบัญชีน้ำ (Water Accounting) เป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นโดย International Water Management Institute (IWMI) มีเป้าหมายเพื่อทำความเข้าใจถึงกิจกรรมการใช้น้ำในด้านต่าง ๆ ในลุ่มน้ำ และเพื่อให้ทราบถึงแนวทางที่สามารถปรับปรุงการใช้น้ำในแต่ละกลุ่มกิจกรรมต่างๆ ให้เกิดประโยชน์ยิ่งขึ้น และยังผนวกแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์และการจัดการน้ำ เช่น ชนิดของผลประโยชน์จากการใช้น้ำ สิทธิการใช้น้ำ เพิ่มเข้ามาในการวิเคราะห์[2] ดังนั้นจึงสามารถใช้บัญชีน้ำเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ช่วยในการตัดสินใจกำหนดการบริหารจัดการน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ[3] ในประเทศออสเตรเลีย บัญชีน้ำถูกพัฒนาขึ้นโดยสำนักงานสถิติแห่งออสเตรเลีย เพื่อแสดงข้อมูลปัจจุบันของลักษณะทางกายภาพของน้ำในแหล่งน้ำของออสเตรเลียซึ่งจะใช้ในการวางแผนการบริหารจัดการน้ำ[4] นอกจากนี้ บัญชีน้ำยังเป็นตัวชี้วัดที่จะบ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการบริหารจัดการน้ำและปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมด้วย[5] ในประเทศไทยได้มีการจัดทำบัญชีน้ำในหลายลุ่มน้ำ เช่น ลุ่มน้ำแม่กลอง[2] ลุ่มน้ำ

RECEIVED 30 January, 2012

ACCEPTED 3 October, 2012

ปิง[6] และลุ่มน้ำสะแกกรัง[7] ในการศึกษานี้จึงได้จัดทำบัญชีน้ำของลุ่มน้ำเพชรบุรีเพื่อใช้เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่จะช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจในการวางแผนการจัดการน้ำต่อไป

2. พื้นที่ศึกษา

ลุ่มน้ำเพชรบุรีเป็นลุ่มน้ำหมายเลข 19 ตั้งอยู่ในภาคตะวันตกของประเทศไทย มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งสิ้น 5,603 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 1,329 ล้านลูกบาศก์เมตร ดังแสดงใน รูปที่ 1 พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตจังหวัดเพชรบุรี ลักษณะลุ่มน้ำเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตะวันตก-ตะวันออก อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 12° 30′ เหนือ ถึงเส้นรุ้งที่ 13° 30′ เหนือ และเส้นแวงที่ 99° 00′ ตะวันออก ถึงเส้นแวงที่ 100° 15′ ตะวันออก มีทิศเหนือติดกับลุ่มน้ำแม่กลอง ทิศใต้ติดกับลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันตก ทิศตะวันตกติดกับประเทศสหภาพพม่า และทิศตะวันออกติดกับอ่าวไทย

รูปที่ 1 ลักษณะทั่วไปและลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำเพชรบุรี

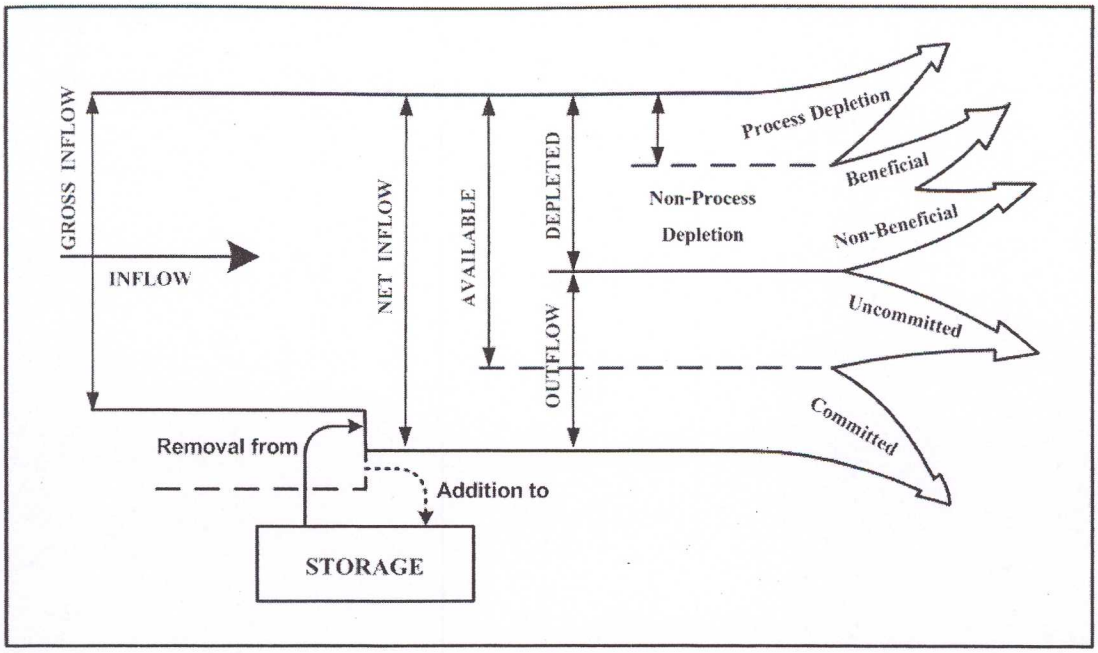
3. วิธีการ

3.1 บัญชีน้ำ (Water Account)

การจัดทำบัญชีน้ำนี้ ใช้หลักการเบื้องต้นของการทำสมดุลน้ำ โดยพิจารณาปริมาณน้ำที่ไหลเข้าและปริมาณน้ำที่ไหลออกจากหน่วยที่พิจารณา (Domain) ในช่วงเวลาเฉพาะ ดังรูปที่ 2 Molden[8] ได้ให้นิยามขององค์ประกอบต่างๆ ในบัญชีน้ำพอสรุปดังนี้ Gross Inflow (GI) คือ ปริมาณน้ำไหลเข้าทั้งหมด, Net Inflow (NI) คือ ปริมาณน้ำไหลเข้าสุทธิ, Water Depletion (D) หมายถึง ปริมาณน้ำที่ถูกใช้หรือสูญหายไปจากหน่วยที่พิจารณาโดยไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ การระเหย (Evaporation) การไหลลงแอ่ง (Flow to sink) การปนเปื้อนมลพิษ (Pollution) และการรวมเข้าไปในผลิตผล (Incorporation into product) Process depletion (P) หมายถึง น้ำที่ถูกใช้ไปเพื่อให้เกิดผลประโยชน์ตามจุดมุ่งหมาย Non–process depletion (NP) หมายถึง น้ำที่สูญหายไปแต่ไม่ก่อให้เกิดผลประโยชน์ตามจุดมุ่งหมาย น้ำส่วนนี้อาจสูญหายไปโดยได้รับผลประโยชน์ (Beneficial, B) หรือไม่ได้รับผลประโยชน์ (Non–beneficial, NB) ก็ได้ Committed water (C) หมายถึง น้ำที่ให้ไหลออกจากหน่วยที่พิจารณาโดยมีข้อผูกพันเพื่อภาคการใช้น้ำอื่นๆ เช่น รักษาสมดุลนิเวศน์ ตามสิทธิ์ของผู้ใช้น้ำด้านท้ายน้ำ หรือพื้นที่ชลประทาน เป็นต้น Uncommitted outflow (UC) หมายถึง ปริมาณน้ำไหลออกไปโดยไม่มีข้อผูกพัน ซึ่งอาจมีหรือไม่มีประโยชน์ต่อพื้นที่ท้ายน้ำหรือลุ่มน้ำอื่นก็ได้ Available water (AW) หมายถึง ปริมาณน้ำที่นำมาใช้ได้ ลุ่มน้ำปิด (Closed basin) หมายถึง ลุ่มน้ำที่ในฤดูแล้งไม่มีปริมาณน้ำไหลออกที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ (Utilizable outflow) ส่วนลุ่มน้ำเปิด (Open basin) หมายถึง ลุ่มน้ำที่ในฤดูแล้งมีปริมาณน้ำไหลออกที่นำไปใช้ประโยชน์ได้

3.2 ระบบการประเมินและวางแผนการจัดการน้ำ

ระบบการประเมินและวางแผนการจัดการน้ำ (Water Evaluation And Planning System) หรือ WEAP เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวางแผนแหล่งน้ำแบบผสมผสาน เพื่อให้การสนับสนุนผู้ชำนาญด้านการวางแผนในการเป็นฐานข้อมูล (database) เป็นเครื่องมือในการคาดการณ์ (forecasting) และเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์นโยบาย (policy analysis) ด้านการบริหารจัดการน้ำ [9] จุดเด่นของ WEAP คือ การใช้แนวทางผสมผสานเพื่อจำลองระบบน้ำและการกำหนดทิศทางของนโยบาย [10] WEAP จึงเป็น



รูปที่ 2 Water Accounting [8]

เหมือนการทดลองเพื่อทดสอบทางเลือกของการพัฒนาแหล่งน้ำและแผนการบริหารจัดการ[11] ในประเทศไทย ADB[12] ได้ดำเนินการจัดตั้งวิธีการจัดสรรน้ำในลุ่มน้ำบางปะกง โดยใช้แบบจำลอง WEAP เพื่อสร้างความเข้มแข็งในการบริหารจัดการน้ำแบบผสมผสาน และเพิ่มความสามารถให้คณะกรรมการลุ่มน้ำในการลดความขัดแย้ง ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่าง IWMI South East Asia กรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ และคณะกรรมการลุ่มน้ำบางปะกง

แนวทางของ WEAP จะดำเนินการบนหลักการพื้นฐานของสมดุลน้ำ (Water balance) โดยจัดสมการด้านอุปสงค์ (demand side) ได้แก่ รูปแบบการใช้น้ำ ประสิทธิภาพของเครื่องมือ การนำกลับมาใช้ ราคาและการจัดสรร ให้เท่ากับด้านอุปทาน (supply side) ได้แก่ น้ำในทางน้ำ น้ำใต้ดิน อ่างเก็บน้ำ และการผันน้ำ ซึ่งสามารถใช้ได้กับระบบเมืองและการเกษตร ลุ่มน้ำเดี่ยว หรือระบบแม่น้ำที่มีขอบเขตซับซ้อน WEAP จะคำนวณสมดุลน้ำและมลภาวะสำหรับทุกความต้องการในแต่ละเดือนของช่วงเวลาการวิเคราะห์ ปริมาณที่เข้าและออก (inflow and outflow) ในแต่ละจุดจะถูกคำนวณเพื่อหาค่าที่เหมาะสมแบบ Linear program โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดความพอใจสูงสุดสำหรับจุดที่มีความต้องการ (demand site) และความต้องการน้ำในลำน้ำที่ถูกกำหนดโดยผู้ใช้ ซึ่งต้องเป็นไปตามลำดับสิทธิความต้องการ ลำดับสิทธิของแหล่งน้ำ สมดุลมวล และข้อจำกัดอื่น ๆ

3.3 การติดตั้งแบบจำลอง

ในการติดตั้งแบบจำลอง ลุ่มน้ำเพชรบุรี (PB) จะถูกแบ่งออกเป็น 3 ลุ่มน้ำย่อย ได้แก่ ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน (UP) ลุ่มน้ำแม่ประจันต์ (MP) และลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง (LP) ซึ่งจะช่วยให้ทราบสถานะของน้ำในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ดังแสดงในรูปที่ 3 สำหรับโครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดเล็กในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยจะถูกพิจารณารวมเป็นกลุ่ม ส่วนโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าจะรวมเป็นกลุ่มตามลุ่มน้ำ และพิจารณาให้สูบน้ำตามลำน้ำสายหลัก ความต้องการน้ำในกิจกรรมต่างๆ ของลุ่มน้ำเพชรบุรี ประกอบด้วย ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตร การอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และระบบนิเวศน์ โดยจะจัดกลุ่มตามลุ่มน้ำเช่นกัน

3.4 การปรับเทียบแบบจำลอง

การปรับเทียบแบบจำลองเพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์มีค่าใกล้เคียงสภาพที่เกิดขึ้นจริงมากที่สุด ทำให้การนำแบบจำลองไปใช้มีความน่าเชื่อถือ ข้อมูลรายเดือนอุตุ-อุทกวิทยา ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และอุตสาหกรรม รวมถึงชนิดและความต้องการน้ำของพืชในพื้นที่ศึกษาจะถูกกำหนดในแบบจำลอง การปรับเทียบแบบจำลองจะเป็นการเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ไหลออกจากลุ่มน้ำ โดยการเปรียบเทียบค่าที่ตรวจวัดได้จากสถานีวัดน้ำท่าที่จุดออกกับค่าที่คำนวณได้จากแบบจำลอง ขั้นตอนการปรับเทียบจะดำเนินการ โดยการปรับเปลี่ยนค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำในลุ่มน้ำย่อย จนกระทั่งได้ค่าที่วิเคราะห์โดยแบบจำลองใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดได้

4. ผลการศึกษา

ในการศึกษาเพื่อจัดทำบัญชีน้ำของลุ่มน้ำเพชรบุรีครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาสมดุลน้ำจากค่าเฉลี่ยข้อมูลปริมาณน้ำฝนน้ำท่า ในรอบ 10 ปี (พ.ศ.2542-2551) โดยทำการศึกษาสมดุลน้ำในช่วงฤดูแล้ง (ม.ค.-มิ.ย.) ฤดูฝน (ก.ค.-ธ.ค.) และรายปีของลุ่มน้ำรวม และสมดุลน้ำรายปีของลุ่มน้ำย่อย ผลการศึกษาปริมาณน้ำที่ถูกใช้ไปในภาคส่วนต่างๆ ทั้งในลุ่มน้ำย่อยและลุ่มน้ำรวม ได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 1 ซึ่งจะเห็นว่า ปริมาณฝนเฉลี่ยในรอบ 10 ปีของลุ่มน้ำเพชรบุรี เท่ากับ 6,623 ล้านลูกบาศก์เมตร (GI) เป็นปริมาณฝนในช่วงฤดูฝน 61.4% ฤดูแล้ง 38.6% ทั้งนี้ ประมาณ 85.27% ของปริมาณฝนที่ตกในลุ่มน้ำ เป็นปริมาณน้ำที่ถูกใช้ไปในลุ่มน้ำ (P+NP) ปริมาณน้ำส่วนใหญ่ประมาณ 65% ของ P+NP จะถูกใช้ในการคายระเหยของพื้นที่ป่าไม้ เนื่องจากลุ่มน้ำเพชรบุรีมีพื้นที่ป่าไม้มากถึง 57.66% ของพื้นที่ลุ่มน้ำ และเป็นปริมาณน้ำที่ใช้เพื่อเกษตรกรรมประมาณ 12.95% ส่วนปริมาณน้ำที่ไหลออกจากพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 988.64 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือ 14.93% ของปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ลุ่มน้ำ ในจำนวนนี้ 15.96% หรือประมาณ 157.81 ล้านลูกบาศก์เมตรเป็นปริมาณน้ำที่ถูกใช้ในการผลักดันน้ำเค็ม ซึ่งโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีได้กำหนดให้ปริมาณการระบายน้ำต่ำสุดเพื่อผลักดันน้ำเค็มเท่ากับ 5 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เมื่อพิจารณาเป็นรายฤดูกาลจะเห็นว่า ในช่วงฤดูแล้งจะมีการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำเพื่อเสริมปริมาณฝนที่ตกในลุ่มน้ำ ถึงแม้ว่าปริมาณการใช้น้ำจะต่ำกว่าปริมาณฝนที่ตกในลุ่มน้ำ แต่ปริมาณฝนส่วนหนึ่งตกในพื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง ทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากปริมาณน้ำฝนส่วนนี้ได้มากนัก ซึ่งถ้าไม่มีปริมาณน้ำจากอ่างเก็บน้ำมาเสริมจะทำให้เกิดการขาดน้ำในพื้นที่ได้ ส่วนในฤดูฝนจะมีปริมาณน้ำส่วนหนึ่งถูกเก็บกักไว้ในอ่างเก็บน้ำ (Storage Change มีค่าเป็น -) จากผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำ ได้นำมาจัดทำบัญชีน้ำของลุ่มน้ำรวม โดยแยกเป็นบัญชีน้ำในฤดูฝน ฤดูแล้ง และรายปีของลุ่มน้ำรวม ได้ผลดังรูปที่ 4 ทั้งนี้ ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัด (Performance Indicators) เพื่อประเมินสถานะของลุ่มน้ำย่อยและลุ่มน้ำรวมได้แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกในลุ่มน้ำเพชรบุรีส่วนใหญ่ จะถูกใช้ไปในลุ่มน้ำ (ค่า DF มากกว่า 0.85) เมื่อพิจารณาเป็นรายลุ่มน้ำย่อยพบว่า ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนมีสัดส่วนการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ (DFgross และ DFnet) ประมาณ 0.67 สัดส่วนปริมาณน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต (PF) ประมาณ 0.02 เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าไม้ (ปริมาณน้ำที่เกิดจากการคายระเหยในป่าไม้ เท่ากับ 64.2% ของปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่) 13.65% ของปริมาณน้ำสุทธิ (Net Inflow) จะถูกส่งไปเพื่อการเกษตรและผลักดันน้ำเค็มในลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง ซึ่งมีสัดส่วนการใช้น้ำในกระบวนการผลิตประมาณ 40% (PFdepleted = 0.4) เมื่อพิจารณาเป็นรายฤดูกาลของพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรี ในฤดูแล้งจะมีสัดส่วนการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำสูงกว่า 90% ของปริมาณน้ำสุทธิ (DF > 0.9) และมีค่าลดลงในฤดูฝน

5. สรุปผล

จากผลการศึกษาการจัดทำบัญชีน้ำของลุ่มน้ำเพชรบุรี พบว่า ลุ่มน้ำเพชรบุรีมีอยู่ในสภาวะใกล้เป็นลุ่มน้ำปิด (Closing basin) เนื่องจาก มีปริมาณน้ำไหลออกในฤดูแล้งที่ไม่มีข้อผูกพัน (Uncommitted) อีกไม่มากประมาณ 122 ล้านลูกบาศก์เมตร (4.78%ของ GI ในฤดูแล้ง หรือ 1.8% ของปริมาณฝนทั้งปี) ซึ่งปริมาณน้ำส่วนนี้สามารถนำ

ตารางที่ 1 บัญชีน้ำรายปีของลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำเพชรบุรีและลุ่มน้ำเพชรบุรี

ส่วนประกอบ	ปริมาณน้ำในลุ่มน้ำ (ล้านลูกบาศก์เมตร)					
	UP	MP	LP	PB		
				dry	wet	annual
Gross Flow	**3771.74**	**1507.46**	**2716.76**	**2556.64**	**4066.69**	**6623.33**
- Precipitation	3771.74	1507.46	1344.13	2556.64	4066.69	6623.33
- Surface inflow	0.00	0.00	1372.63	0.00	0.00	0.00
Storage Change	**12.97**	**0.17**	**0.00**	**160.82**	**-147.68**	**13.14**
Net Flow	**3784.71**	**1507.63**	**2716.76**	**2717.45**	**3919.01**	**6636.47**
Depleted Water	**2544.22**	**1321.19**	**1782.37**	**2516.84**	**3130.93**	**5647.77**
- Process depletion	50.32	62.28	729.52	399.41	442.72	842.12
- Non-process depletion	2493.90	1258.91	1052.84	2117.43	2688.21	4805.65
Beneficial	2421.38	1249.04	134.36	1684.97	2119.82	3804.79
Non-beneficial	72.51	9.87	918.48	432.46	568.40	1000.86
Outflow	**1240.49**	**186.44**	**934.39**	**200.62**	**788.08**	**988.69**
- Committed water	516.69	0.00	157.81	78.32	79.49	157.81
- Uncommitted water	723.80	186.44	776.58	122.29	708.59	830.88
Available Water	**3268.02**	**1507.63**	**2558.95**	**2639.14**	**3839.52**	**6478.66**
Performance Indicators						
- Depleted fraction (gross)	0.67	0.88	0.66	0.98	0.77	0.85
- Depleted fraction (net)	0.67	0.88	0.66	0.93	0.80	0.85
- Depleted fraction (Available)	0.78	0.88	0.70	0.95	0.82	0.87
- Process fraction (Depleted)	0.02	0.05	0.41	0.16	0.14	0.15
- Process fraction (Available)	0.02	0.04	0.29	0.15	0.12	0.13

กลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ ถ้ามีการปรับปรุงการบริหารจัดการโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่มีอยู่ หากมีความต้องการน้ำของภาคการใช้น้ำอื่นๆ เพิ่มขึ้น แนวทางในการบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการ (Integrated Water Resources Management) ควรจะนำมาพิจารณาในการแก้ปัญหาด้านน้ำ เมื่อพิจารณาเป็นรายลุ่มน้ำย่อยจะเห็นว่าลุ่มน้ำห้วยแม่ประจันต์มีค่าสัดส่วนการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ (DF) = 0.876 ซึ่งสูงกว่าลุ่มน้ำย่อยอื่นๆ และค่าเฉลี่ยทั้งลุ่มน้ำ แสดงว่า ลุ่มน้ำแม่ประจันต์น่าจะอยู่ในภาวะใกล้จะปิดเช่นกัน หากจะมีการพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่มเติมจึงน่าจะพิจารณาในลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน เนื่องจากมีค่าสัดส่วนการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 67% ปริมาณไหลออกที่ไม่มีข้อผูกพันประมาณ 20% ของปริมาณน้ำไหลเข้าทั้งหมด ปัจจุบัน กรมชลประทานได้ดำเนินการก่อสร้างโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยผาก (อันเนื่องมาจากพระราชดำริ) ขนาดความจุ 27.50 ล้านลูกบาศก์เมตร แต่ยังไม่ดำเนินการส่งน้ำสำหรับพื้นที่ชลประทาน 4,100 ไร่ ซึ่งผู้ศึกษาได้ทดลองจำลองอ่างเก็บน้ำห้วยผากในแบบจำลอง พบว่า ค่าดัชนีชี้วัดของลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนและลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง ไม่แสดงเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน เนื่องจากอ่าง