# การขอใช้น้ำชลประทาน:
## การประยุกต์ใช้ในประเทศไทยและภูมิภาคใกล้เคียง

*มุมมองของออสเตรเลีย*

Australian Aid

The Australian Water Partnership is supported by the Australian Government and managed by eWater Ltd

waterpartnership.org.au

THE AUSTRALIAN WATER PARTNERSHIP

## กรอบความรู้ของ AWP

Australian Water Partnership มีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาการแลกเปลี่ยนความรู้และเครื่องมือสำหรับการจัดการน้ำอย่างยั่งยืน เพื่อช่วยให้ภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม และภาคประชาสังคมปรับปรุงการวางแผนการใช้น้ำ การจัดสรรน้ำ และธรรมาภิบาลด้านน้ำ เอกสารให้ความรู้ฉบับนี้สนับสนุนกลยุทธ์ด้านความรู้ของ AWP และเป็นส่วนหนึ่งของ Australian Perspective Series ซึ่งอยู่ใน Australian Bookcase เล่มอื่น ๆ ที่อยู่ในชุดนี้ คือ Australian Journey Series and Guides หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาเข้าชมเว็บไซต์ waterpartnership.org.au

## เกี่ยวกับผู้เขียน

RMCG ประกอบธุรกิจให้คำปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมและเกษตรกรรมของออสเตรเลียซึ่งดำเนินการมาเป็นเวลา 30 ปี ให้บริการด้านนโยบาย การวางแผน และการให้คำปรึกษาทางเทคนิค เพื่อให้แน่ใจว่าสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรม และชุมชนมีอนาคตที่ดี ประสบการณ์ของ RMCG เกิดจากความเข้าใจการเกษตร น้ำประปา สิ่งแวดล้อม ชุมชน และอุตสาหกรรมเป็นอย่างดี ซึ่งมาจากการทำงานร่วมกับครอบครัวเกษตรกร กลุ่มชุมชน หน่วยงานบริหารจัดการน้ำ/รัฐบาลท้องถิ่น และธุรกิจรายย่อย

ตลอดช่วง 20 ปีที่ผ่านมา RMCG มีบทบาทอย่างยิ่งในการจัดหาน้ำและการบริหารการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในลุ่มแม่น้ำเมอร์เรย์-ดาร์ลิง (Murray-Darling Basin) RMCG มีส่วนร่วมในการให้คำแนะนำด้านเทคนิคและนโยบาย เพื่อสนับสนุนโครงการปฏิรูปน้ำในหลายประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ เวียดนาม กัมพูชา และไทย RMCG มีที่ปรึกษากว่า 50 คน และสำหรับโครงการนี้ได้มีการใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านน้ำที่มีประสบการณ์มากที่สุด 3 ท่าน ได้แก่ Rob Rendell George Warne และ Matthew Toulmin (พร้อมกับ Dr. Hugh Turral ที่ปรึกษาด้านการจัดการทรัพยากรน้ำซึ่งมีส่วนสำคัญเช่นกัน) Rendell และ Warne ทำงานเกี่ยวกับระบบการขอใช้น้ำ การขอใช้น้ำเพื่อการชลประทานที่หลากหลายมานานกว่า 40 ปีแล้ว

RMCG

## ข้อความปฏิเสธความรับผิด

เอกสารฉบับนี้ได้รับทุนจากรัฐบาลออสเตรเลียผ่านทางกระทรวงการต่างประเทศและการค้า มุมมองที่แสดงในเอกสารฉบับนี้เป็นของผู้เขียนเท่านั้นและไม่จำเป็นต้องเป็นมุมมองของรัฐบาลออสเตรเลีย

## กิตติกรรมประกาศ

Australian Water Partnership ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลออสเตรเลียและบริหารงานโดย eWater Ltd.

## เอกสารอ้างอิง

Rendell, R., Turral, H., Warne, G., & Toulmin, M. (2019). Irrigation Water Ordering – With application in Thailand and surrounding regions: An Australian perspective. (การขอใช้น้ำชลประทาน - การประยุกต์ใช้ในประเทศไทยและภูมิภาคโดยรอบ: มุมมองของออสเตรเลีย) Australian Water Partnership, Canberra.

ภาพปก: ประตูระบายน้ำที่มีสะพานน้ำเปิด-ปิดหลายช่องที่เขตชลประทานมาคาลิสเตอร์ (Macalister) (จากเซาท์เทิร์น รูเริล วอเทอร์ (Southern Rural Water))

พิมพ์บนกระดาษรีไซเคิลที่ได้รับการรับรองจาก FSC®

ISBN 978-1-921543-71-5 (ออนไลน์)
ISBN 978-1-921543-72-2 (เอกสารตีพิมพ์)

Copyright © 2020 eWater Ltd (ตีพิมพ์เมื่อวันที่ 17 กันยายน พ.ศ. 2563)

UC Innovation Centre (Bldg 22), University Drive South
Canberra ACT 2617 AUSTRALIA
T: +61 2 6206 8320
E: contact@waterpartnership.org.au
waterpartnership.org.au

Australian Aid

THE AUSTRALIAN WATER PARTNERSHIP

# การขอใช้น้ำชลประทาน:
## การประยุกต์ใช้ในประเทศไทยและภูมิภาคใกล้เคียง

*มุมมองของออสเตรเลีย*

# สารบัญ


1 ทำไมต้องพูดเรื่องการขอใช้น้ำ 1

2 ทำไมการขอใช้น้ำจึงเป็นเรื่องสำคัญ 2

2.1 ผลผลิตของน้ำชลประทานต่ำและต้องได้รับการปรับปรุง 2

2.2 ประเทศไทยต้องการปรับปรุงความสามารถในการผลิตของการชลประทาน 2

2.3 การขอใช้น้ำช่วยให้เกษตรกรแต่ละรายรับน้ำได้สะดวกขึ้น 3

2.4 ปัจจัยอื่น ๆ ที่ทำให้ประสิทธิภาพด้อยลงหรือลดลง 3

2.5 การขอใช้น้ำเป็นเรื่องยาก มีค่าใช้จ่ายสูง ต้องอาศัยความรู้ทางเทคนิค และต้องมีการสื่อสาร ข้อมูลที่มีคุณภาพ และการกำกับดูแลที่ดี 4

2.6 แนวทางในการดำเนินงานแทนการขอใช้น้ำ 5

2.7 การขอใช้น้ำในระบบชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่ของรัฐ 5

3 หลักการขอใช้น้ำ 6

3.1 ระดับการให้บริการ 6

3.1.1 เกษตรกรต้องการให้ส่งน้ำตามความต้องการ (water on demand) แต่ทำได้ยาก 6

3.1.2 ระดับการให้บริการชลประทานคืออะไร 6

3.1.3 การจัดหาน้ำเพื่อการใช้น้ำในเมืองมีความคล้ายกับการจัดหาน้ำตามความต้องการ 7

3.1.4 การขอใช้น้ำช่วยยกระดับการบริการ 7

3.2 การขอใช้น้ำ-ประเภท และความเป็นไปได้ 8

3.3 การขอใช้น้ำยกระดับการให้บริการ แต่ถูกจำกัดด้วยขีดความสามารถของระบบส่งน้ำ (คลองหรือท่อ) 9

3.3.1 มีความแตกต่างระหว่างระบบขอใช้น้ำในคลองส่งน้ำกับท่อส่งน้ำ 9

3.3.2 ระดับการให้บริการ (LoS) 5 ระดับที่ขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของคลองและท่อ 10

3.3.3 ขีดความสามารถของช่องทางการรับน้ำ (outlet) จะเป็นตัวกำหนด LoS ที่เป็นไปได้ในคลองขนาดเล็ก (ผู้รับบริการน้อยกว่า 30 ราย) 11

3.3.4 วิธีเอาชนะข้อจำกัดด้านขีดความสามารถ 12

3.4 จำนวนการควบคุมประตูระบายน้ำในหนึ่งวันมีผลต่อการขอใช้น้ำและระดับการให้บริการ 12

4 กรณีศึกษา 14

4.1 บริบทและแนวปฏิบัติของออสเตรเลีย 14

4.2 วิธีการขอใช้น้ำ 15

## กล่อง

กรณีศึกษาที่ 1:ทะเลสาบเอลดอน (Eildon) – แม่น้ำโกลเบิร์น (Goulburn) รัฐวิคตอเรีย 16

กรณีศึกษาที่ 2: โคลิแบน วอเทอร์ (Coliban Water) รัฐวิคตอเรีย 21

## รูป

รูปที่ 1 **ระบบขอใช้น้ำของคลองที่มีขีดความสามารถในระดับต่าง ๆ** 10

รูปที่ 2 การออกแบบขีดความสามารถของคลองในออสเตรเลียโดยใช้การขอใช้น้ำ 11

รูปที่ 3 ระบบการบังคับน้ำชลประทานทางเลือก 13

รูปที่ 4 การสร้างฝายโกลเบิร์นในพ.ศ 2434 (แหล่งที่มา: Josh Meertens) 18

รูปที่ 5 ระบบแม่น้ำโกลเบิร์นที่อยู่ใต้อ่างเก็บน้ำเอลดอน 19

รูปที่ 6 ระบบชลประทานโคลิแบน 20

รูปที่ 7 คลองโคลิแบน 24

รูปที่ 8 ช่องทางรับน้ำขนาด 50 มม. 24

รูปที่ 9 คำขอใช้น้ำของเกษตรกรรายหนึ่ง 24

รูปที่ 10 เอกสารคำขอใช้น้ำในคลอง (ไม่มีข้อมูล) 24

# 1 ทำไมต้องพูดเรื่องการขอใช้น้ำ

การจัดการการขาดแคลนน้ำเพื่อผลิตอาหารอย่างเต็มกำลังเป็นสิ่งที่สำคัญมากขึ้นในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก นั่นหมายความว่าจำเป็นต้องมีการปรับปรุงความสามารถในการการผลิต ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของการชลประทานอย่างมาก การนำเอาระบบการขอใช้น้ำที่เหมาะสมมาใช้งานเป็นการสนับสนุนขั้นพื้นฐานที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและส่งเสริมความเสมอภาค

ออสเตรเลียมีประวัติศาสตร์อันยาวนานในการออกแบบและใช้ระบบการขอใช้น้ำในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อการชลประทานที่ประสบความสำเร็จ

รายงานฉบับนี้

- สรุปว่าทำไมการขอใช้น้ำเป็นเรื่องสำคัญ โดยพิจารณาผลดีและผลเสียของการใช้วิธีนี้
- อธิบายหลักการพื้นฐานของการขอใช้น้ำตามแนวทางการปฏิบัติในออสเตรเลีย และ

นำเสนอกรณีศึกษาที่แสดงถึงบริบทและแนวทางต่าง ๆ ในการจัดการการขอใช้น้ำเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการให้บริการทางชลประทานในระดับสูง ***ออสเตรเลียพบว่าการขอใช้น้ำช่วยให้งานบริการชลประทานสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์และมีประสิทธิภาพ ซึ่งเหมาะกับการเพิ่มผลผลิตการเกษตรชลประทาน*** *การขอใช้น้ำช่วยเพิ่มพื้นที่ชลประทาน เนื่องจากสามารถลดความต้องการใช้น้ำสูงสุด (peak demand) ได้ การใช้น้ำน้อยลงเนื่องจากมีการสูญเสียในระบบน้อยลง และประหยัดค่าใช้จ่ายด้านโครงสร้างพื้นฐานได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยใช้ระบบชลประทานที่มี "ขนาดเหมาะสม"*

## โอกาสในการนำไปประยุกต์ใช้ในประเทศไทย

ดร. ธเนศร์ สมบูรณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านที่ปรึกษาอุทกวิทยาจากกรมชลประทาน ได้ไปเยือนออสเตรเลียเมื่อต้นเดือนกันยายน 2561 ดร. ธเนศร์ พร้อมกับตัวแทน AWP เข้าเยี่ยมชมพื้นที่ชลประทาน 3 แห่งทางตอนเหนือของรัฐวิคตอเรียและตอนใต้ของ รัฐนิวเซาท์เวลส์ เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบน้ำชลประทานของออสเตรเลียและการจัดสรรน้ำในคลองที่มีความจุจำกัดโดยใช้วิธีการขอใช้น้ำ

เมื่อประเทศไทยมีการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถืออย่างกว้างขวาง ทำให้สามารถรับส่งเสียงและข้อมูลไปยังหน่วยปฏิบัติงานของคลองส่วนกลางได้และสามารถให้คำแนะนำแก่ผู้ใช้น้ำได้ทันทีโดยมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างต่ำรวมถึงหลักเกณฑ์การกำกับดูแลที่กระตุ้นให้ทุกคนต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ เทคโนโลยีนี้จึงช่วยให้การขอใช้น้ำเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อยู่ในขอบเขตแผนงานของไทย ซึ่งขีดความสามารถในการส่งน้ำตามที่เกษตรกรร้องขอนั้นมีไม่มากพอที่จะผลิตพืชผลในเขตชลประทานได้

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบที่ปัจจุบันนี้ใช้ในโคลิแบน วอเทอร์ (Coliban Water) (เบนดิโก รัฐวิคตอเรีย (Bendigo, Victoria)) อาจเป็นระบบพื้นฐานให้ประเทศไทยได้ลองใช้ด้วยการดัดแปลงเพียงเล็กน้อย ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายและขอใช้น้ำได้อย่างรวดเร็วในโครงการชลประทานหรือในระดับอำเภอที่เกี่ยวข้อง และกลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทานหลายกลุ่มหรือแม้แต่ในพื้นที่โครงการชลประทานทั้งหมด (เช่นบริเวณหุบเขาทั้งหมด)

# 2 ทำไมการขอใช้น้ำจึงเป็นเรื่องสำคัญ

## 2.1 ผลผลิตของน้ำชลประทานต่ำและและต้องได้รับการปรับปรุง

ผู้จัดการชลประทานและเกษตรกรรู้สึกกดดันที่จะปรับปรุงผลผลิตและการใช้น้ำอย่างยั่งยืน เนื่องจากกำลังเผชิญภาวะการขาดแคลนน้ำที่มากขึ้นและประสบปัญหาการแย่งน้ำ

- การขยายตัวอย่างรวดเร็วของประชากร
- การพัฒนาเมืองและอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง
- การรับทราบว่าการพัฒนาน้ำก่อนหน้านี้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและจำเป็นต้องอนุรักษ์หรือส่งน้ำคืนสู่ระบบธรรมชาติ
- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในหลายพื้นที่เป็นเหตุให้ฤดูแล้งแล้งยิ่งขึ้น

ความต้องในการผลิตอาหารที่มีคุณภาพสูงขึ้นและปริมาณมากขึ้นโดยใช้น้ำเท่าเดิมหรือน้อยกว่าเดิมเป็นสิ่งผลักดันให้เกิด ความต้องการที่จะดำเนินการให้มีประสิทธิภาพทั้งทางเศรษฐกิจและกายภาพ เพื่อเพิ่มผลผลิต จัดการกับทรัพยากรที่ขาดแคลน และดำเนินระบบชลประทานอย่างมีประสิทธิภาพ เราจำเป็นต้องให้เกษตรกรได้รับน้ำอย่างเพียงพอ

ในความเป็นจริง การจัดการน้ำอย่างรอบคอบนั้นเกี่ยวข้องกับการจัดการผู้ที่มีความได้เปรียบในแง่ของที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ อำนาจ เงินทอง หรืออิทธิพล ที่กักเก็บน้ำเอาไว้ เรื่องนี้จึงเป็นเรื่องที่ไม่เป็นธรรม ไม่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ และเป็นการแบ่งแยกทางการเมือง

***จะเพิ่มผลผลิตได้ เกษตรกรต้องได้รับน้ำอย่างเพียงพอ***

## 2.2 ประเทศไทยต้องการปรับปรุงความสามารถในการผลิตของการชลประทาน

ระบบชลประทานในประเทศไทยพัฒนาไปอย่างรวดเร็วในช่วงครึ่งหลังของศตวรรษที่ 20 โดยส่วนใหญ่อยู่ในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาซึ่งมีข้าวเป็นพืชหลัก การชลประทานเป็นส่วนเสริมในฤดูมรสุมและเป็นสิ่งจำเป็นในฤดูแล้ง

ในฤดูแล้งมีน้ำน้อยมาก รวมทั้งมีปัญหาการจ่ายน้ำในเครือข่ายคลองส่งน้ำ ระบบจัดหาน้ำหลายระบบมีปัญหาเรื่องการให้น้ำแก่เกษตรกร โดยเฉพาะเกษตรกรที่อยู่ตอนปลายของระบบ

เรื่องนี้ส่งผลให้เกษตรกรสูบน้ำใช้กันทั่วไปซึ่งบางครั้งมีค่าใช้จ่ายสูงเพื่อหาน้ำผิวดินและน้ำบาดาล ถึงกระนั้นผลผลิตพืชไร่ยังคงมีปริมาณต่ำเมื่อเทียบกับศักยภาพที่จะผลิตได้ การได้รับน้ำมากขึ้นจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะเพิ่มผลผลิตได้

การทำเกษตรกรรมที่มีขนาดใหญ่ขึ้นและใช้ปัจจัยการผลิตมากขึ้นก็ทวีความสำคัญขึ้นเช่นกัน ซึ่งเป็นผลของการย้ายถิ่นจากชนบทสู่เมืองและการนำอุตสาหกรรมมาใช้ (industrialisation) รวมถึงแรงกดดันในการขยายขนาดของไร่นาเพื่อสร้างความเป็นอยู่ที่ดี เกษตรกรจึงต้องการการชลประทานที่กำหนดเวลาได้อย่างแม่นยำและมี

ความน่าเชื่อถือเพื่อให้ได้ผลผลิตมากขึ้น การส่งน้ำที่แม่นยำขึ้นเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้เกษตรกรเปลี่ยนจากการทำนาเป็นการปลูกพืชไร่ที่มีมูลค่าสูงกว่า

***กรมชลประทาน (RID) มีความสนใจในประสบการณ์ด้านการพัฒนาระบบชลประทานของออสเตรเลียที่ยาวนานกว่า 100 ปี เพื่อให้เกษตรกรรับน้ำได้สะดวกขึ้นจากการขอใช้น้ำด้วยวิธีต่าง ๆ***

## 2.3 การขอใช้น้ำช่วยให้เกษตรกรแต่ละรายรับน้ำได้สะดวกขึ้น

เกษตรกรที่รับน้ำได้สะดวกก็สามารถรดน้ำให้พืชผลของตนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ต้องการซึ่งทำให้เกิดความยืดหยุ่นและความมั่นคงในการเพิ่มการผลิต การใช้สารอาหารอื่น ๆ (ที่สังเกตเห็นได้ชัดก็คือ ปุ๋ย) และการบริหารจัดการในระดับสูงเพื่อเพิ่มผลผลิตและกำไรส่วนต่าง การได้รับน้ำอย่างสะดวกทำให้เกษตรกรมีทางเลือกที่จะเปลี่ยนไปประกอบธุรกิจที่มีมูลค่าสูงแต่มีความเสี่ยงที่สูงขึ้น เช่น การปลูกผักและผลไม้

เกษตรกรหลายรายพึ่งพาการจ่ายน้ำด้วยแรงโน้มถ่วงผ่านลำคลองซึ่งรัฐบาลเป็นผู้สนับสนุนและจัดการ ในอดีตการออกแบบระบบชลประทานด้วยแรงโน้มถ่วงมีไว้เพื่อการจ่ายน้ำอย่างเท่าเทียมกัน ไม่ว่าจะผ่านกระแสน้ำที่ไหลอย่างต่อเนื่อง หรือ การจัดสรรน้ำตามสัดส่วน หรือผ่านการเวียนของกระแสน้ำหลักตามตารางเวลาที่กำหนดไว้ ทั้งสองวิธีดังกล่าวไม่เป็นวิธีที่ยืดหยุ่น หรือ เหมาะสมกับความต้องการที่ไม่แน่นอนของการทำเกษตรมุ่งเน้น

การขอใช้น้ำช่วยให้เกษตรกรได้รับน้ำจากคลองและระบบชลประทานได้ดีขึ้นด้วยวิธีต่อไปนี้

- ปรับปรุงระดับการบริการ (LoS) โดยกำหนดการไหล (flow) ในช่วงเวลาที่กำหนด
- ช่วยให้ได้ผลผลิตในปริมาณมากขึ้นและหลากหลายขึ้น ส่งผลให้มีผลิตผลและรายได้เพิ่มขึ้น
- ลดความขัดแย้งของผู้ใช้น้ำ
- ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงาน (ทั้งในระดับลุ่มน้ำและระดับท้องถิ่น) ส่งน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ
- ช่วยให้มีการปันส่วนและจัดการทรัพยากรน้ำที่ขาดแคลนได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาวะที่จำเป็น

***เกษตรกรมีผลผลิตและรายได้เพิ่มขึ้นเนื่องจากได้รับน้ำในปริมาณที่เพียงพออย่างทันท่วงทีซึ่งเป็นผลมาจากระบบการขอใช้น้ำที่ดี***

## 2.4 ปัจจัยอื่น ๆ ที่ทำให้ประสิทธิภาพด้อยลงหรือลดลง

การได้รับน้ำที่ดีต้องดำเนินการหลายอย่างนอกเหนือจากการจัดทำระบบขอใช้น้ำ ปัจจัยอื่น ๆ ที่สำคัญก็มีผลต่อ LoS ที่ดีเช่นกัน

คลองส่งน้ำหลายแห่งเผชิญกับปัญหาการออกแบบที่ไม่เหมาะสมกับสภาพการใช้น้ำและกิจกรรมการเพาะปลูกที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และการบำรุงรักษาที่ไม่เพียงพอ ซึ่งส่งผลให้

- การจัดส่งน้ำได้ไม่เพียงพอ
- ความจุทางส่งน้ำไม่เพียงพอ
- การควบคุมน้ำไม่เพียงพอหรือไม่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ ระดับน้ำตื้นขึ้นและอัตราการไหลลดลง

การขาดเงินทุนในการดำเนินงาน การจัดการ และการบำรุงรักษา (Operation, Management and Maintenance หรือ OMM) มักเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้บริการมีคุณภาพต่ำ

เมื่อขาดแคลนสิ่งเหล่านี้ เกษตรกรจึงมักไม่ปฏิบัติตามตารางการส่งน้ำชลประทานในระบบและใช้น้ำเกินกว่าที่ "ได้รับอนุญาต" เมื่อโครงสร้างการกำกับดูแลไม่ดี ก็เป็นเรื่องยากที่จะจัดการ ตรวจสอบ และบังคับให้เกิดการให้บริการที่เท่าเทียมกันและมีประสิทธิภาพ

ระบบชลประทานเดิมทำงานได้ไม่ดีอาจเป็นเพราะ

- การฝึกอบรมที่ไม่เพียงพอ
- ขาดทักษะการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน
- การสื่อสารไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร
- ค่าดำเนินการสูงเนื่องจากมีผู้ใช้งานจำนวนมาก
- ผู้ใช้งานไม่ทำตามกติกาและดำเนินการนอกกติกาเพื่อให้มีสิทธิพิเศษในการได้รับน้ำ

***การพัฒนาประเภทของระบบการขอใช้น้ำขึ้นอยู่กับการแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่มีผลต่อการบริการที่ดี***

## *2.5 การขอใช้น้ำเป็นเรื่องยาก มีค่าใช้จ่ายสูง ต้องอาศัยความรู้ทางเทคนิค การสื่อสารและข้อมูลที่มีคุณภาพ และการกำกับดูแลที่ดี*

การขอใช้น้ำที่มีประสิทธิภาพอาศัยการไหลของข้อมูล (information flow) ที่ดีและชัดเจนจากการบันทึกและตรวจเทียบการส่งน้ำที่ดี การขอน้ำ และการปรับปริมาณน้ำ ซึ่งจำเป็นต้องมีสิ่งต่อไปนี้

- ระบบสิทธิการใช้น้ำที่ตกลงกันไว้ (ซึ่งกำหนดปริมาณน้ำที่เกษตรกร “ได้รับอนุญาตให้ใช้”)
- การวัดน้ำที่ดี ณ จุดให้บริการ (ซึ่งบันทึกปริมาณน้ำที่เกษตรกรใช้และเวลาที่เกษตรกรใช้น้ำ)
- การจัดทำบัญชีน้ำที่ดี (ซึ่งรายงานว่าเกษตรกรใช้น้ำไปเท่าไหร่และมีน้ำเหลืออยู่ใน “บัญชี” ของตนเท่าไหร่) และ
- ผู้ปฏิบัติงานมีอำนาจและทักษะในการ “ควบคุม” ระบบ

ประเภทของโครงสร้างพื้นฐานการชลประทานมีผลต่อความยืดหยุ่นในการขอใช้น้ำที่มากขึ้นจึงจำเป็นต้องมีการควบคุมการระบายน้ำและอาคารควบคุมในระดับสูงซึ่งเป็นงานที่ท้าทาย

อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์สื่อสารอันทันสมัย (โทรศัพท์มือถือ อินเทอร์เน็ต และ «ไอแพด») ทำให้เกิดโอกาสในการใช้ระบบได้อย่างง่ายดาย ซึ่งเมื่อก่อนใช้ค่อนข้างยาก

***ดังนั้น จึงต้องทำการประเมินอย่างรอบคอบก่อนนำระบบการขอใช้น้ำที่เหมาะสมมาใช้ เรื่องนี้ต้องพิจารณาถึงความเป็นไปได้ทางเทคนิค ต้นทุน และความสามารถในการขจัดข้อจำกัดที่มีอยู่***

## 2.6 แนวทางในการดำเนินงานแทนการขอใช้น้ำ

มีหลายทางเลือกให้ใช้เพื่อปรับปรุงระดับการให้บริการเดิม โดยไม่ต้องใช้การขอใช้น้ำที่ยุ่งยาก

ในระบบคลอง วิธีที่น่าจะประสบผลสำเร็จมากที่สุดคือ วิธีการที่มีความยืดหยุ่นและเกษตรกรสามารถควบคุมการรับน้ำได้มากขึ้น ซึ่งทำได้โดย

- เปลี่ยนเป็นระบบน้ำบาดาลที่ใช้ส่วนตัว
- สูบน้ำโดยตรงจากที่เก็บน้ำหรือแม่น้ำ
- สร้างที่เก็บน้ำขนาดเล็กในไร่นา
- ปรับปรุงการให้บริการของระบบคลองส่งน้ำ ซึ่งทำได้บางส่วนโดย
  - ใช้น้ำพื้นผิวและน้ำบาดาลร่วมกัน
  - ให้บริการจากแหล่งน้ำชุมชนขนาดเล็ก ซึ่งกลุ่มผู้ใช้น้ำในท้องถิ่นเป็นผู้จัดการ และ
  - ปรับปรุงระบบคลองให้ทันสมัยเพื่อปรับปรุงการกักเก็บน้ำและความยืดหยุ่นในการดำเนินงาน
- ช่วยให้น้ำไหลต่อเนื่องโดยมีระบบการกำกับดูแลที่เข้มแข็งเพื่อหมุนเวียนสิทธิให้เกษตรกรได้รับน้ำจากการส่งน้ำนี้ ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้โดยทั่วไปในการรับน้ำ วิธีนี้มีระดับการให้บริการ (LoS) ที่ไม่ค่อยดี แต่ถ้าทำได้ดีก็จะมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะสำหรับการปลูกข้าว

ถึงแม้ว่าไม่ค่อยได้เห็นการให้บริการระบบชลประทานโดยใช้ท่อส่งน้ำในเอเชียทุกวันนี้ แต่การให้บริการในระดับสูง (LoS) สามารถทำได้โดย

- ใช้ท่อที่มีความจุสูงเพื่อส่งน้ำรายวัน หรือเป็นระยะเวลาสั้น ๆ – วิธีนี้อาจเหมาะกับการพัฒนาขนาดเล็กที่ปลูกพืชมูลค่าสูง
- ใช้ระบบท่อที่ปรับแรงดันได้ตามความต้องการที่เพิ่มขึ้น โดยลดอัตราการไหลและแบ่งการไหลที่มีอยู่ให้เท่ากันแทนที่การส่งน้ำโดยใช้แรงโน้มถ่วงโดยระบบคลองส่งน้ำ

***โดยสรุป อาจมีทางเลือกอื่นที่ทำได้และประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าการขอใช้น้ำ***

## 2.7 การขอใช้น้ำในระบบชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่ของรัฐ

การขอใช้น้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับแผนงานขนาดใหญ่ หากคุณต้องการได้รับการบริการทางชลประทานในระดับสูง ซึ่งหมายถึงมีความยืดหยุ่นในการปลูกพืชไร่ที่มีมูลค่าสูงและเพิ่มผลผลิตจากที่ดินและน้ำทั่วทั้งพื้นที่ชลประทานได้อย่างมหาศาล

การขอใช้น้ำและการวัดน้ำที่เกี่ยวข้องยังช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจถึงเรื่องต่าง ๆ ของแผนงานชลประทาน เช่น สมดุลของน้ำ เส้นทางการตรวจสอบประสิทธิภาพของแผนงาน และการกำหนดเป้าหมายเพื่อการปรับปรุงระดับการให้บริการและประสิทธิภาพของโครงการอย่างต่อเนื่อง

***การขอใช้น้ำเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดและคุ้มค่าที่สุดในการปรับปรุงระดับการให้บริการ และเพิ่มผลผลิตจากการเกษตรชลประทานในระบบชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางของรัฐ***

# 3 หลักการขอใช้น้ำ

## *3.1 ระดับการให้บริการ*

### 3.1.1 เกษตรกรต้องการให้ส่งน้ำตามความต้องการ (water on demand) แต่ทำได้ยาก

เกษตรกรจะเพิ่มผลผลิตได้มากที่สุดเมื่อได้รับน้ำตามความต้องการในแต่ละครั้ง โดยเกษตรกรเป็นผู้เลือกอัตราการไหลและระยะเวลาการไหลของน้ำ การชลประทานแบบตามความต้องการนั้นมีค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากต้องมีกำลังจัดหาน้ำเพียงพอ - ซึ่งอาจสูงเป็นสองเท่า - เพื่อช่วยให้ผู้ใช้หลายคนที่อยู่ใกล้คลอง (หรือท่อส่งน้ำ) สามารถใช้น้ำในเวลาเดียวกันได้ ในกรณีของคลอง เป็นเรื่องยากในเชิงเทคนิคที่จะจัดหาน้ำตามความต้องการได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากคลองมีพื้นที่เก็บน้ำจำกัด หรือหากต้องลด การสูญเสียน้ำ

***ดังนั้นเป้าหมายคือต้องได้ LoS ในระดับที่ยอมรับได้ ซึ่งจะช่วยให้ได้ผลผลิตสูงสุด โดยไม่ต้องส่งน้ำตามความต้องการ***

### 3.1.2 ระดับการให้บริการชลประทานคืออะไร

LoS ในระดับสูงต้องจะต้องคำนึงถึงความยืดหยุ่นที่มีต่อผู้ใช้น้ำเมื่อผู้ใช้น้ำมีความจำเป็นต้องใช้น้ำตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปในไร่นา เช่น ปริมาณน้ำฝน ความต้องการระเหยน้ำ การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเพาะปลูกพืชและวันที่ปลูก และอาจใช้น้ำในพื้นที่ เช่น น้ำบาดาล และน้ำท่า/น้ำที่เก็บไว้

กล่าวง่าย ๆ คือ LoS ที่เกษตรกรต้องการ ต้องระบุปริมาณน้ำ วัน เวลา และสถานที่ที่จะส่งน้ำให้ผู้ใช้น้ำ

ในทางปฏิบัติ ข้อกำหนดของ LoS มีรายละเอียดดังนี้

- ปริมาณน้ำที่จะส่งไปยังจุดบริการในแต่ละปี
- ปริมาณน้ำที่จะส่งต่อจุดบริการ ตามเวลาที่กำหนด อัตราการไหลสูงสุด และระยะเวลาที่น้ำไหล เพื่อดำเนินการตามคำขอใช้หรือการชลประทานที่กำหนดไว้
- ความสม่ำเสมอของการไหลระหว่างการจัดหาน้ำ (อัตราการไหล หัวจ่าย) และ
- ความน่าเชื่อถือของการส่งน้ำ ในด้านการตรงต่อเวลาและตามอัตราการไหลที่กำหนด

โดยทั่วไประดับของการบริการจะแย่ที่สุดใน «ส่วนปลาย» ของระบบเมื่อน้ำไหลช้าและเวลาการไหลไม่แน่นอน

***ระดับการให้บริการเป็นการวัดความสามารถในการรับน้ำของเกษตรกร***

### 3.1.3 การจัดหาน้ำเพื่อการใช้น้ำในเมืองมีความคล้ายกับการจัดหาน้ำตามความต้องการ

น้ำประปาในเมืองเป็นตัวอย่างที่เห็นได้ทั่วไปของการได้รับน้ำตามความต้องการ ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อจำกัดบางประการ ผู้ใช้น้ำเปิดหรือปิดก๊อกเมื่อใดก็ได้ที่ตนเลือก ตราบใดก็ตามที่ตนเลือก แต่ขนาดท่อน้ำเป็นไปตามมาตรฐานและจำกัดการไหลของน้ำที่มีอยู่ ผู้ใช้อาจต้องยอมรับแรงดันน้ำที่ไม่สม่ำเสมอในเวลาต่าง ๆ

โดยปกติแล้ว อัตราการไหลที่จำกัดและแรงดันน้ำที่ไม่สม่ำเสมอนั้นแก้ไขได้ด้วยการเพิ่มถังเก็บน้ำ (เก็บน้ำในพื้นที่) ซึ่งอาจวางตำแหน่งให้แรงดันน้ำคงที่ (เช่น บนหลังคา) หรือเจ้าของบ้านอาจติดตั้งระบบรดน้ำสวนแบบอัตโนมัติเพื่อทดน้ำในเวลากลางคืนเมื่อมีความต้องการใช้น้ำน้อย

***แนวทางการจัดหาน้ำเพื่อใช้ในเมืองใช้ไม่ได้กับระบบคลองชลประทานและมีค่าใช้จ่ายสูงเกินไปสำหรับระบบชลประทานแบบท่อ***

### 3.1.4 การขอใช้น้ำช่วยยกระดับการบริการ

การขอใช้น้ำช่วยให้ผู้ใช้น้ำเลือกได้ว่าจะขอน้ำปริมาณเท่าใดและเมื่อไหร่ โดยมีจุดมุ่งหมายให้ LoS มีระดับใกล้เคียงกับการชลประทานตามความต้องการ (on-demand) และในอัตราค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม

เมื่อเกษตรกรในออสเตรเลียต้องการขอใช้น้ำเพื่อใช้ในไร่ พวกเขาต้องระบุสิ่งต่อไปนี้

- เวลาที่ต้องการเริ่มใช้น้ำ
- เวลาที่ต้องการหยุดใช้น้ำ และ
- อัตราการไหลที่ต้องการ

โดยทั่วไป ต้องขอใช้น้ำล่วงหน้าสี่วันก่อนวันและเวลาที่เริ่มใช้ ในบางระบบ ระยะเวลาในการชลประทานถูกตั้งค่าเป็นช่วง ๆ ใน 24 ชั่วโมง โดยมีเวลาเริ่มต้นที่แน่นอน ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาการแจ้งล่วงหน้าลงเหลือสองวัน ในระบบอัตโนมัติและระบบที่ทันสมัย ระยะเวลาในการขอใช้น้ำจะลดลงเหลือเพียงภายในสองชั่วโมง

หากความสามารถของคลองส่งน้ำเกินขีดจำกัดเนื่องจากต้องพยายามตอบสนองคำขอใช้ทั้งหมดพร้อมกัน ทีมจัดตารางการส่งน้ำชลประทานจะเลื่อนคำขอใช้อย่างน้อยหนึ่งคำขอให้เร็วขึ้นหรือช้าลง โดยเปลี่ยนเวลาเพียงเล็กน้อยซึ่งมักใช้เวลาไม่กี่ชั่วโมงสำหรับการส่งน้ำในระบบคลอง และแทบจะไม่ลดระดับการให้บริการ (LoS) แก่เกษตรกรเลย

หลังจากผู้ใช้น้ำขอใช้น้ำแล้ว ผู้ขอน้ำจะได้รับการยืนยันจากผู้ปฏิบัติงาน หรือในบางระบบ เกษตรกรใช้โทรศัพท์แบบทัชแพด (touch pad) เพื่อค้นหาเวลาเริ่มใช้บริการจากบริการตอบรับ หากเกษตรกรต้องการหยุดการชลประทานก่อนเวลาก็สามารถทำได้ แต่ต้องแจ้งผู้จัดหาน้ำเสียก่อน

***การขอใช้น้ำช่วยให้เกษตรกรได้รับน้ำในระดับการบริการที่เกือบเท่ากับบริการตามความต้องการ แต่มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่า โทรศัพท์มือถือเป็นสื่อที่เหมาะสมอย่างยิ่งต่อการขอใช้น้ำและยืนยันคำขอโดยใช้การส่งข้อมูลหรือแค่การส่งข้อความ***

## *3.2 การขอใช้น้ำ- ประเภท และความเป็นไปได้*

จุดประสงค์หลักของการขอใช้น้ำคือเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานส่งน้ำได้ตามคำขอของผู้รับบริการ ความสามารถในการส่งน้ำของระบบใด ๆ ขึ้นอยู่กับ

- เวลาที่ต้องใช้ นับตั้งแต่เวลาที่มีการส่งคำขอใช้ไปจนถึงเวลาที่ระบบส่งมอบน้ำ ซึ่งรวมถึงเวลาการขนส่งจากระบบคลองส่งน้ำที่อยู่ในที่สูง
- กลไกการควบคุมที่ช่วยให้ส่งน้ำได้
- ผู้ปฏิบัติงานควบคุมระบบได้บ่อยเพียงใดเพื่อปรับปริมาณน้ำที่ส่ง
- ระบบการสื่อสารที่ผู้ปฏิบัติงานใช้ควบคุมระบบ และ
- ระบบการสื่อสารระหว่างผู้รับบริการกับผู้ปฏิบัติงาน

การขอใช้น้ำมี 2 ประเภท คือ

- **แบบคาดการณ์ล่วงหน้า**: เมื่อผู้ปฏิบัติงานต้อง 'คาดการณ์' รูปแบบความต้องการในอนาคต การดำเนินการประเภทนี้เกิดขึ้นเมื่ออุปสงค์และอุปทานอยู่ห่างกันทั้งในแง่ของระยะทางและเวลา (เช่น มากกว่า 12 วัน)
- **แบบตามคำขอของลูกค้าผู้รับบริการ**: เมื่อผู้รับบริการขอใช้น้ำในปริมาณที่ต้องการในสถานที่และเวลาที่เหมาะสม มีเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ควบคุมการขอใช้น้ำและอาจเรียกได้ว่าเป็น "ปัจจัยผลักดัน" ที่ใช้ในกระบวนการขอใช้น้ำซึ่งปัจจัยผลักดันทั้ง 3 ประการดังกล่าว ได้แก่
- **การจัดตารางเวลา**: ซึ่งจัดเรียงคำขอใช้ตามลำดับก่อนหลังเพื่อที่ว่า
  - ในช่วงที่มีความต้องการใช้น้ำมาก จะได้ไม่เกินกำลังการจัดหาน้ำภายในระยะเวลาที่ให้บริการ
  - ในช่วงที่มีความต้องการใช้น้ำน้อย ผู้ใช้น้ำจะเห็นว่าตารางการขอใช้น้ำแทบไม่เปลี่ยนแปลง และเกษตรกรได้รับน้ำตามเวลาที่ร้องขอ และ
  - หากเกินขีดความสามารถของช่องทางส่งน้ำ เวลาเริ่มส่งน้ำให้ผู้ใช้น้ำอย่างน้อยหนึ่งรายจะล่าช้าหรือถูกเลื่อนออกไป
- **การแบ่งปัน/จัดสรรทรัพยากร**: เมื่อทรัพยากรน้ำในระบบมีปริมาณจำกัด ผู้ใช้ทุกคนต้องแบ่งกันใช้น้ำที่มีปริมาณลดลง การแบ่งปันการใช้น้ำมีหลายวิธี ในประเทศออสเตรเลีย การลดปริมาณน้ำของผู้ใช้จะเป็นไปตามสัดส่วนการจัดสรรน้ำที่ได้แจ้งไว้แก่ผู้ใช้แต่ละราย โดยคิดเป็นร้อยละของสิทธิการใช้น้ำประจำปีตามรายชื่อ หรือที่เรียกว่า "การให้สิทธิ์" (entitlement)
- **การคาดการณ์**: มักต้องคาดการณ์เรื่องเวลาปล่อยน้ำออกจากที่เก็บน้ำ ซึ่งประกอบไปด้วย เวลาที่น้ำไหลผ่านจากที่เก็บน้ำไปยังระบบหรือผู้ใช้ ความสามารถในการควบคุมการปล่อยน้ำ และการสื่อสารที่จำเป็นเพื่อดำเนินการตามคำขอใช้น้ำความสามารถในการคาดการณ์นั้นขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดสรรน้ำ ความเข้าใจพืชไร่ที่ได้รับการชลประทานและสภาพตามฤดูกาล และบางครั้งอาจต้องใช้แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์

ระบบการส่งน้ำแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ จากประเภทและปัจจัยผลักดันที่ได้กล่าวไปก่อนหน้านี้

- **แม่น้ำและระบบคลองขนาดใหญ่**ซึ่งมีที่กักเก็บน้ำอยู่ต้นน้ำที่จำเป็นต้องขอใช้แบบคาดการณ์ล่วงหน้าตามความต้องการโดยประมาณ (พื้นที่เพาะปลูก X ความต้องการรายวัน/เฮกตาร์) ยอมเสียน้ำที่จัดส่งได้เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานวางแผนส่งน้ำและอาคารควบคุมน้ำที่เกี่ยวข้อง

- **ระบบคลอง**ซึ่งผู้รับบริการส่งคำขอใช้ล่วงหน้า (โดยทั่วไปจะใช้เวลา 1-4 วัน แต่ด้วยระบบอัตโนมัติอาจใช้เวลาน้อยกว่า 2 ชั่วโมง) เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานจัดเรียงคำขอตามลำดับก่อนหลัง และวางแผนส่งน้ำเพื่อเปิดอาคารควบคุมน้ำ

- **ระบบท่อส่งน้ำ**เมื่อมีการตอบรับคำขอของผู้รับบริการตลอดทั้งวัน หน้าที่หลักของผู้ปฏิบัติงานคือการจัดลำดับคำขอใช้น้ำให้ตรงกับความต้องการและขีดความสามารถ แต่มีข้อจำกัดด้านข้อกำหนดของระบบที่น้อยกว่าเมื่อเทียบกับคลอง ในท่อความดันไม่จำเป็นต้องพิจารณาระยะเวลาที่น้ำไหลผ่าน (transit time) เนื่องจากการไหลของน้ำเปลี่ยนแปลงได้ทันทีอย่างมีประสิทธิภาพ

## *3.3 การขอใช้น้ำยกระดับการให้บริการ แต่ถูกจำกัดด้วยขีดความสามารถของระบบส่งน้ำ (คลองหรือท่อ)*

### 3.3.1 มีความแตกต่างระหว่างระบบขอใช้น้ำในคลองส่งน้ำกับท่อส่งน้ำ

ระบบการขอใช้น้ำภายในท่อส่งน้ำและคลองมีความคล้ายคลึงกันหลายประการ แต่มีความแตกต่างที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. โครงสร้างการควบคุมภายในท่อใช้งานง่ายกว่ามากและใช้ระบบอัตโนมัติซึ่งมักจะปรับเวลาและปริมาณน้ำที่ส่งได้ ในทางตรงกันข้าม โครงสร้างของคลองนั้นต้องปรับเองด้วยมือตามแบบดั้งเดิมและปรับได้น้อยกว่า หรือในกรณีที่ใช้ระบบอัตโนมัติจะมีเทคนิคที่ซับซ้อนกว่า (เช่น อาจเก็บน้ำในระบบคลองส่งได้แต่เก็บในระบบท่อไม่ได้)

2. ผู้ปฏิบัติงานสำหรับระบบท่อและระบบคลองมีหน้าที่รับคำขอใช้และจัดการว่าใครจะได้รับอะไรและเมื่อไหร่ อย่างไรก็ตาม ในกรณีของคลอง ผู้ปฏิบัติงานมีหน้าที่เพิ่มเติมคือการจัดการการไหลของน้ำในคลองเพื่อให้แน่ใจว่าส่งน้ำได้และลดโอกาสที่น้ำจะล้นคันคลองหรือมีการปล่อยน้ำส่วนเกินที่ท้ายระบบส่งน้ำ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีคำขอใช้น้ำล่วงหน้าก่อนส่งน้ำเมื่อเทียบกับระบบท่อ เนื่องจากผู้ใช้น้ำสามารถรับน้ำจากระบบท่อได้เกือบจะทันทีและปรับเปลี่ยนได้เมื่อเทียบกับระบบคลองที่ต้องพิจารณาเวลาการขนส่งตั้งแต่การปล่อยน้ำไปจนถึงการส่งน้ำ

3. ในระบบคลองขนาดใหญ่ น้ำมักใช้เวลาไหลนานกว่าหนึ่งวันจากแหล่งน้ำไปยังไร่นาซึ่งเป็นการเฉลี่ยการไหลไปทั่วทั้งภูมิภาค ทำให้ระบบคลองมีขีดความสามารถน้อยกว่าระบบท่อขนาดใหญ่

เมื่อมีการปรับปรุงระบบให้ทันสมัย ประเทศออสเตรเลียได้ปรับเปลี่ยนคลองส่งน้ำขนาดเล็กให้เป็นท่อส่งน้ำ เพื่อช่วยยกระดับ LoS อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงนี้จำกัดอยู่ที่ระบบที่มีพื้นที่โดยรวมน้อยกว่า 50 ตารางกิโลเมตร

***ระบบขอใช้น้ำในระบบท่อคล้ายกับในคลองส่งน้ำ แต่มีรายละเอียดต่างกัน***

### 3.3.2 ระดับการให้บริการ (LoS) 5 ระดับที่ขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของคลองและท่อ

โดยทั่วไปแล้ว LoS มี 5 ระดับที่เป็นไปได้ (**ดูรูปที่** 1) ขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของท่อหรือคลองส่งน้ำ

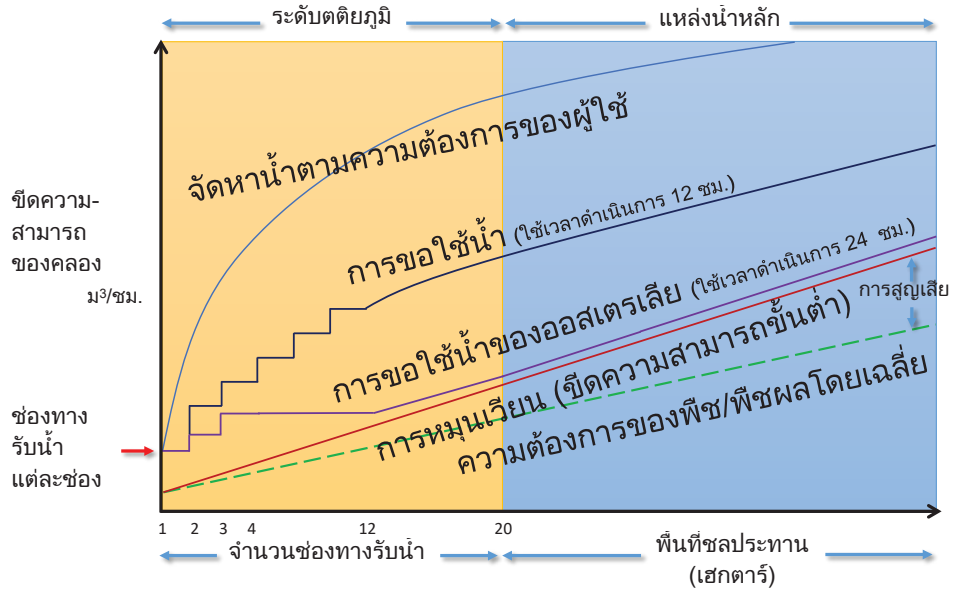
1. **น้อยกว่าขีดความสามารถขั้นต่ำ**: ตอบสนองความต้องการใช้น้ำสูงสุดไม่ได้ และต้องแบ่งทรัพยากรน้ำที่มีปริมาณจำกัด

2. **ขีดความสามารถขั้นต่ำ**: ปล่อยน้ำให้ไหลต่อเนื่อง (ตลอด 24 ชั่วโมงทุกวัน) หรือต้องเวียนกันใช้ รอบการเวียนอาจต่างกันไปตั้งแต่ 1 ชั่วโมงไปจนถึงหลายวัน

3. **ขีดความสามารถเกือบเท่าความต้องการน้ำ**: หากขีดความสามารถของท่อหรือคลองส่งน้ำเพิ่มขึ้นอีก รวมทั้งมีการขอใช้น้ำ การจัดตารางเวลาที่เกี่ยวข้อง และการทำงานตลอด 24 ชั่วโมง ก็สามารถตอบสนองความต้องการสูงสุดรายวันได้เกือบทันทีที่เกษตรกรผู้ใช้น้ำร้องขอ

4. **ขีดความสามารถในการส่งน้ำให้ไหลมากขึ้นในบางช่วงของวัน**: การเพิ่มขีดความสามารถช่วยให้ส่งน้ำได้เร็วขึ้นภายในหนึ่งวัน เช่น หากต้องตอบสนองความต้องการใช้น้ำสูงสุดในแต่ละวันเพื่อการเพาะปลูกในเวลากลางวัน (12 ชั่วโมง) หรือในตอนเช้า (6 ชั่วโมง) ขีดความสามารถจะต้องเพิ่มเป็นสองเท่าในกรณีแรก หรือสี่เท่าในกรณีที่ 2

5. **ขีดความสามารถสำหรับการส่งน้ำตามความต้องการ**: ขีดความสามารถในระดับสูงช่วยให้ผู้รับบริการได้รับน้ำได้ทุกเมื่อและได้รับน้ำในปริมาณที่ต้องการ ซึ่งต้องใช้ท่อที่มีความจุสูงสุด อีกทั้งต้องใช้เงินจำนวนมากในการสร้างและการให้บริการ




**รูปที่ 1 ระบบขอใช้น้ำของคลองที่มีขีดความสามารถในระดับต่าง ๆ**

***การขอใช้น้ำช่วยปรับปรุงขีดความสามารถทั่วไปในแต่ละข้อข้างต้นให้มี LoS สูงขึ้นได้ การทำความเข้าใจว่าขีดความสามารถของคลองส่งผลต่อ LoS อย่างไรนั้นเป็นสิ่งสำคัญต่อการเลือกระบบการขอใช้น้ำที่เหมาะสม***

### 3.3.3 ขีดความสามารถของช่องทางการรับน้ำ (outlet) จะเป็นตัวกำหนด LoS ที่เป็นไปได้ในคลองขนาดเล็ก (ผู้รับบริการน้อยกว่า 30 ราย)

ขนาดของช่องทางรับน้ำเป็นตัวกำหนดขีดความสามารถของระบบขนาดเล็ก ดังนั้น ควรดำเนินการทุกขั้นตอนที่เป็นไปได้ เพื่อให้มั่นใจว่าช่องทางรับน้ำแต่ละช่องไม่มีขนาดใหญ่เกินจำเป็น หากมีขนาดใหญ่เกินไปเมื่อเทียบกับความต้องการสูงสุดรายวัน ต้องจำกัดจำนวนอุปกรณ์ผันน้ำที่ใช้พร้อมกันหลายตัว และลดระดับการให้บริการ (LoS) แก่เกษตรกรรายอื่น เนื่องจากต้องรอบ่อยขึ้นและนานขึ้นเพื่อให้ได้รับน้ำตามคำขอของตน

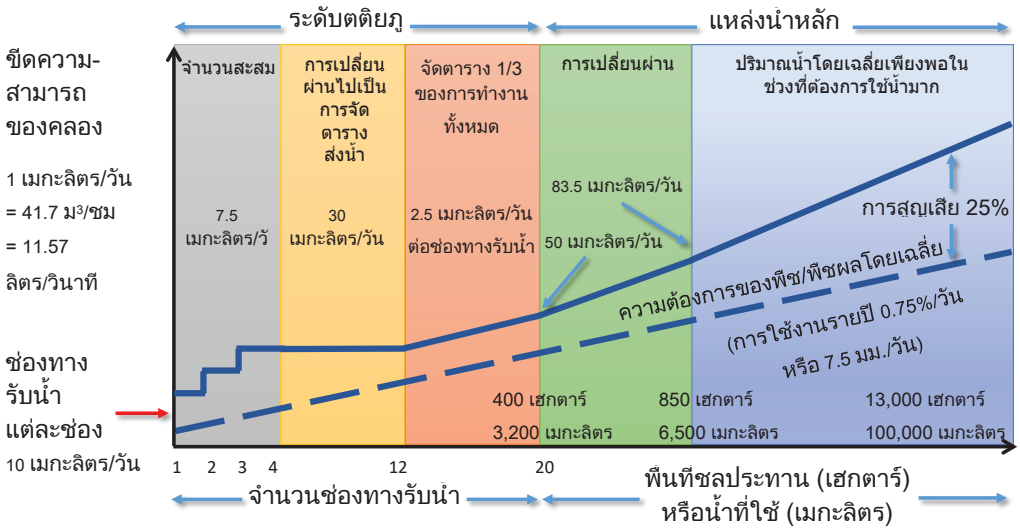
ประเภทของระบบชลประทานกำหนดขนาดของช่องทางรับน้ำ ยกตัวอย่างเช่น

- **การให้น้ำแบบปล่อยท่วม** (flood irrigation) ต้องมีอัตราการไหลเร็ว โดยปกติแล้ว จะเร็วกว่าความต้องการสูงสุดต่อวัน 5-7 เท่า
- **หัวฉีด** ต้องมีอัตราการไหลปานกลาง โดยปกติ จะเร็วกว่าความต้องการสูงสุดต่อวันประมาณ 2-3 เท่า และ
- **ชลประทานแบบน้ำหยด** (drip irrigation) ต้องมีอัตราการไหลต่ำสุด โดยทั่วไปแล้ว จะเร็วกว่าความต้องการสูงสุดต่อวันประมาณ 1.5 เท่า

หากอุปกรณ์ผันน้ำ (offtake) มีความจุมาก อีกทั้งมีจำนวนน้อยแต่เหมาะกับความจุของคลอง จะทำให้การจัดตารางส่งน้ำสามารถทำได้ง่าย แต่จะมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงในแง่ของความจุของคลอง

หากอุปกรณ์ผันน้ำมีจำนวนมากและมีความจุต่างกันไป หรืออุปกรณ์ผันน้ำมีความจุมากเมื่อเทียบกับความจุของช่องทางส่งน้ำ การกำหนดตารางการขอใช้น้ำและการใช้งานช่องทางส่งน้ำก็จะซับซ้อน และเกษตรกรยังมีโอกาสน้อยที่จะได้รับน้ำในเวลาที่ตนต้องการจริง ๆ

**รูปที่** 2 แสดงวิธีของประเทศออสเตรเลียในการกำหนดขีดความสามารถของช่องทางส่งน้ำเพื่อจัดหาน้ำให้ได้ ‘เกือบจะทันตามความต้องการ’ ซึ่งปัจจุบันนี้ คลองทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง




**รูปที่** 2 การออกแบบขีดความสามารถของคลองในออสเตรเลียโดยใช้การขอใช้น้ำ

ตัวอย่างนี้ใช้ระบบของเขตชลประทานโกลเบิร์น – เมอร์เรย์ (Goulburn-Murray Irrigation District) (ทางตอนเหนือของรัฐวิคตอเรีย) แต่นำหลักการนี้ไปใช้เหมือนกันกับระบบส่วนใหญ่ในประเทศออสเตรเลีย

***ในคลองขนาดเล็ก ระดับการให้บริการที่เป็นไปได้ขึ้นอยู่กับขนาดและจำนวนช่องทางรับน้ำ (outlet) เทียบกับความจุของคลอง/ท่อ สำหรับคลองส่งน้ำที่มีความจุตามกำหนด ยิ่งช่องทางรับน้ำขนาดใหญ่ก็ยิ่งต้องจัดช่วงเวลาการรับน้ำและมีรายชื่อคนรอตามลำดับการได้รับน้ำมากขึ้น***

### 3.3.4 วิธีเอาชนะข้อจำกัดด้านขีดความสามารถ

แม้ต้องการมีระบบคลองที่มีขีดความสามารถเพียงพอที่จะให้น้ำได้เกือบจะทันตามความต้องการ แต่ก็ยังมีวิธีลดข้อกำหนดขีดความสามารถ ดังนี้

- การรวมน้ำที่จัดหามาเข้ากับน้ำบาดาลเพื่อให้กับไร่นาในช่วงเวลาที่ต้องการน้ำมากที่สุด
- เพิ่มน้ำจากที่เก็บน้ำผิวดินในพื้นที่ เช่น บ่อน้ำ
- ภายในที่เก็บน้ำของระบบ (สมดุล)
- การได้รับน้ำจากที่เก็บน้ำในไร่นา และ
- การใช้คลองสายหลักที่อยู่รอบพื้นที่ชลประทานหรือคลองต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกันซึ่งช่วยเฉลี่ยความต้องการ

คุณลักษณะที่น่าสนใจของการปลูกข้าว (จากมุมมองการขอใช้น้ำ/การกำหนดตารางเวลาส่งน้ำ) คือ เมื่อมีน้ำรวมกันอยู่บนพื้นผิวดินในนา ก็ไม่จำเป็นต้องส่งน้ำชลประทานในเวลาที่แม่นยำมากนัก และปรับเวลาการส่งน้ำได้หากน้ำไม่ได้เหือดมากนัก

***มีวิธีที่ทำได้จริงในการเอาชนะข้อจำกัดด้านขีดความสามารถซึ่งเมื่อผสมผสานกับการขอใช้น้ำก็จะสามารถยกระดับการให้บริการได้***

## *3.4 จำนวนการควบคุมประตูระบายน้ำในหนึ่งวันมีผลต่อการขอใช้น้ำและระดับการให้บริการ*

ผู้ปฏิบัติงานปรับระดับน้ำที่ผ่านประตูระบายน้ำและวาล์วในระบบการส่งน้ำได้ด้วยตนเองด้วยจำนวนครั้งที่จำกัด โดยทั่วไปแล้ว วันละสองครั้งในคลองที่น้ำไหลตามแรงโน้มถ่วง (gravity canals) หากใช้ระบบอัตโนมัติก็สามารถควบคุมประตูระบายน้ำและวาล์วได้อย่างต่อเนื่อง ประเภทของอาคารควบคุมและตัวเลือกในการจัดการการปฏิบัติงานเป็นตัวกำหนดความถี่ในการควบคุม (**ดูรูปที่ 3**) สิ่งนี้เป็นปัจจัยสำคัญในระบบการขอใช้น้ำที่คิดค้นขึ้นและด้วยเหตุนี้จึงนำมาใช้ปรับปรุง LoS

***ระบบการควบคุมคลองและท่อเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือก ออกแบบ และใช้งานระบบการขอใช้น้ำ***

a. ประตูระบายช่องทางน้ำที่ โกลเบิร์น เมอร์เรย์ วอเทอร์ (Goulburn Murray Water))

b. ใช้มือปรับระดับน้ำที่ประตูระบายน้ำปลายคลองโดยลดแท่งไม้ลง (แหล่งข้อมูล: รัฐวิคตอเรีย)

c. ประตูระบายน้ำที่มีสะพานน้ำเปิด-ปิดหลายช่องที่เขตชลประทานมาคาลิสเตอร์ (Macalister) (แหล่งข้อมูล: เซาท์เทิร์น รูเริล วอเทอร์ (Southern Rural Water))

d. กังหันเดธริดจ์ (Dethridge) ที่วัดการใช้น้ำชลประทานที่ไร่องุ่น กริฟฟิธ รัฐนิวเซาท์เวลส์ (Griffith, NSW)(แหล่งข้อมูล: CSIRO ช่างภาพ: Willem van Aken วันที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ. 2538)

**รูปที่ 3 ระบบการบังคับน้ำชลประทานทางเลือก**

# 4 กรณีศึกษา

กรณีศึกษาต่อไปนี้แสดงให้เห็นถึงตัวเลือกต่าง ๆ สำหรับการขอใช้น้ำที่มีอยู่ในออสเตรเลียในปัจจุบัน

## *4.1 บริบทและแนวปฏิบัติของออสเตรเลีย*

การชลประทานของออสเตรเลียมีวิวัฒนาการมานานกว่า 100 ปีเพื่อรองรับการเกษตรเชิงพาณิชย์

การขอใช้น้ำไม่ได้ถูกออกแบบมาสำหรับการทำงานของระบบคลองของออสเตรเลียในยุคแรก แต่เดิมออสเตรเลียจ่ายน้ำโดยเวียนไปตามพื้นที่ต่าง ๆ อย่างเข้มงวดเพื่อตอบสนองความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยสูงสุดในช่วงเวลาที่กำหนดไว้ เช่น 7 วัน เมื่อเวลาผ่านไป เริ่มสังเกตเห็นว่าการปรับปรุงระบบสามารถอำนวยความสะดวกให้ผู้ปฏิบัติงานและตอบสนองความต้องการของเกษตรกรได้ดีขึ้น ซึ่งพบว่าโครงสร้างพื้นฐานดัดแปลงได้และตอบสนองได้ดีกว่าที่คิดไว้

ระบบการขอใช้น้ำเป็นระบบที่ต้องดำเนินการขอเอง โดยมีประตูระบายน้ำที่ผู้ขอใช้น้ำต้องดำเนินการด้วยตนเอง ส่งคำขอเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าสี่วันไปยังผู้ปฏิบัติงานและปรับการควบคุมประตูระบายน้ำของคลองวันละสองครั้ง จนกระทั่งมีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเกิดขึ้นในปี 2533 การปรับปรุงระบบให้ทันสมัยเริ่มต้นด้วยนวัตกรรมต่าง ๆ เช่น การขอใช้น้ำทางโทรศัพท์ กดปุ่มโทรศัพท์เพื่อส่งข้อความ การสำรวจระยะไกล (remote sensing) แบบจำกัด และระบบควบคุมและสั่งงานระยะไกล หรือ SCADA ไปจนถึงโครงสร้างการควบคุมเชิงกลยุทธ์ ในปัจจุบัน มีระบบชลประทานแบบอัตโนมัติให้ใช้ตลอดลำคลองส่งน้ำทั้งสายไปจนถึงท่อส่งน้ำเข้าที่เข้าไปในแต่ละไร่ ซึ่งควบคุมจากส่วนกลางและวัดการไหลอย่างต่อเนื่อง ระบบควบคุมช่องทางส่งน้ำเชื่อมต่อกับกระบวนการขอใช้น้ำ จึงย่นระยะเวลาการขอใช้น้ำที่ต้องแจ้งล่วงหน้าลงได้มาก โดยลดเหลือเพียงสองชั่วโมงเท่านั้น

ในระบบท่อบางระบบ อาจตอบสนองคำขอใช้น้ำได้ทันทีหากมีขีดความสามารถมากพอ

การบริการชลประทานในออสเตรเลียโดยทั่วไปมีมาตรฐานสูงและมีสิ่งเหล่านี้คอยสนับสนุน

- การออกแบบที่ดี รวมทั้งประตูระบายน้ำคุณภาพที่ดี ใช้งานง่าย และควบคุมระดับน้ำได้ดี
- การวัดปริมาณน้ำที่จ่ายในแต่ละแปลง โดยใช้มิเตอร์ประเภทต่าง ๆทั่วไปที่บันทึกปริมาณน้ำสะสมที่ส่ง เพื่อให้เกษตรกรชำระค่าน้ำ
- ระบบการให้*สิทธิ์ใช้น้ำ* ในแต่ละปี การเตรียมปริมาณน้ำให้แต่ละรายจะเป็นไปตาม “สิทธิ” ที่สามารถรับน้ำในแต่ละปี และมั่นใจได้ว่าจะส่งน้ำได้จริง
- ธรรมาภิบาล รวมถึงการกำกับดูแลชุมชนและหลักนิติธรรม

ตรงกันข้ามกับระบบชลประทานในเอเชียส่วนใหญ่ แต่ละครัวเรือนในออสเตรเลียถือครองที่ดินขนาดใหญ่มาก และไร่นาอาจมีขนาดใหญ่หลายสิบล้านตารางเมตรไปจนถึงขนาดเล็กเพียง 5 แสน – 1 ล้านตารางเมตร

อย่างไรก็ตาม ไร่นาขนาดใหญ่หลายแห่งได้รับน้ำชลประทานสำหรับที่ดินเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น เนื่องจากเกษตรกรมักมีสิทธิ์การใช้น้ำไม่เพียงพอ

พื้นที่ชลประทานทั่วไปในออสเตรเลียมีขนาดใกล้เคียงกับทางระบายน้ำระดับตติยภูมิในคลองชลประทานขนาดใหญ่ของประเทศไทย (เช่น ประมาณ 2 ล้านตารางเมตร) ซึ่งสอดคล้องกับขอบเขตการดูแลของสมาคมผู้ใช้น้ำเพียงแห่งเดียว

## *4.2 วิธีการขอใช้น้ำ*

ตัวอย่างต่อไปนี้นำเสนอขอบเขต บริบท และวิธีการขอใช้น้ำในออสเตรเลีย (และเวียดนาม) ดังนี้

1. **การขอใช้น้ำในระดับแม่น้ำ**
    - ระบบของโกลเบิร์น (Goulburn) – ขึ้นอยู่กับการขอใช้น้ำแบบคาดการณ์เป็นหลัก

2. **ระบบคลอง**
    - ระบบของโคลิแบน วอเทอร์ (Coliban Water) – แหล่งน้ำสำหรับใช้ในเมืองและเกษตรกรรม ซึ่งผู้ขอใช้น้ำต้องพิมพ์คำขอใช้เอง และสามารถนำมาใช้ได้กับระบบของทวีปเอเชีย นอกจากนี้ ยังรวมถึงการปฏิบัติการของคลองในท้องถิ่นและการขอใช้น้ำร่วมกับระบบคำขออื่น ๆ
    - แผนงานอีเกิล ครีก (Eagle Creek) (จากเมอร์เรย์ ใกล้กับบาร์ม รัฐนิวเซาท์เวลส์ (Barham NSW)) - การเกษตรชลประทานแบบผสมผสานที่จัดหาน้ำผ่านระบบ ซึ่งใช้สถานีสูบน้ำจากแม่น้ำร่วมกันเพื่อส่งน้ำไปยังลำห้วยที่สามารถควบคุมได้ การดำเนินการเช่นนี้จะช่วยให้ไร่นาที่ปลูกพืชไร่ ผัก มะนาว และเลี้ยงวัว 15 แห่งได้รับน้ำโดยใช้ที่สูบน้ำของตนเพื่อผันน้ำไปรดพืชไร่ เครื่องสูบน้ำจากแม่น้ำทำงานตามคำขอที่รวบรวมจากผู้ใช้น้ำ โดยยอมให้มีการสูญเสียน้ำในระบบได้ อีกทั้งจัดการกับน้ำที่มีปริมาณไม่แน่นอนได้ด้วยการใช้ความจุของที่เก็บน้ำที่มีตามธรรมชาติภายในระยะทาง 15 กิโลเมตรของที่เก็บน้ำอีเกิล ครีก
    - เมอร์เรย์ อิริเกชัน (Murray Irrigation) - ระบบคลองกึ่งอัตโนมัติขนาดใหญ่ ซึ่งใช้วิธีระบบ (system approach) ที่ทันสมัยและนำไปใช้ได้จริง แต่จำกัดการใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อน
    - โคลิแอมบาลลี อิริเกชัน (Coleambally Irrigation) – การชลประทานซึ่งใช้ระบบอัตโนมัติเป็นส่วนใหญ่ซึ่งเป็นที่ปรารถนาสำหรับการทำระบบชลประทานที่ทันสมัย

3. **ท่อ**
    - แคมพาสพี อิริเกชัน (Campaspe Irrigation) - สหกรณ์ชลประทานขนาดเล็กของเกษตรกร 12 รายในรัฐวิคตอเรียที่ได้รับน้ำเกือบจะตามความต้องการ โดยมีระบบการขอใช้น้ำที่ใช้งานง่ายมาก
    - ซันเรเซีย (Sunraysia) - บริการน้ำตามความต้องการในรัฐนิวเซาท์เวลส์: ระบบขอใช้น้ำทางเว็บไซต์ที่ทันสมัย

- เวียดนาม - ยกตัวอย่าง 2 เรื่องของระบบชลประทานแบบท่อส่งน้ำที่นำเสนอในเวียดนามให้เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง: แผนงานเหล่านี้ได้รับการพัฒนาโดยใช้หลักการและแนวปฏิบัติสำหรับการให้บริการที่ได้รับการปรับปรุงและพัฒนาขึ้นในประเทศออสเตรเลีย ระบบเหล่านี้ใช้มิเตอร์อัจฉริยะและเทคนิคการออกแบบที่เรียบง่ายเพื่อลดความต้องการในการขอใช้น้ำ
  - ระบบแรกไม่ได้ใช้การขอใช้น้ำ แต่ส่งมอบ LoS ในระดับสูง โดยการชลประทานทั้งหมดเกิดขึ้นภายในระยะเวลา 6 ชั่วโมงต่อวัน แต่ละคนจะได้รับ “ช่วงเวลา” ที่ระบุไว้โดยเฉพาะ และระบบทำการติดตาม “มิเตอร์อัจฉริยะ” ตามเวลาปัจจุบัน (Real time)
  - ในตัวอย่างที่สอง ระบบมีขีดความสามารถเพียงพอที่จะทำการชลประทานทั้งหมดได้ในระยะเวลา 12 ชั่วโมง ไม่มีการขอใช้น้ำทั่วทั้งระบบ แต่หัวจ่ายน้ำแต่ละอันใช้ส่งน้ำได้เป็นบริเวณ 50,000 ตรม พร้อมด้วยช่องทางรับน้ำมากมายสำหรับเกษตรกรประมาณ 5 รายที่ต้องจัดทำรายชื่อเกษตรกรที่ต้องแบ่งน้ำใช้กับตนในช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้น้ำสูงสุด ช่องทางรับน้ำแต่ละช่องมีมิเตอร์อัจฉริยะไว้สำหรับตรวจสอบ

***นี่เป็นสองตัวอย่างแรกที่พิจารณาแล้วว่าปรับใช้กับประเทศไทยได้ทันที โดยมีคำอธิบายไว้ดังนี้***

## กรณีศึกษาที่ 1:ทะเลสาบเอลดอน (Eildon) – แม่น้ำโกลเบิร์น (Goulburn) รัฐวิคตอเรีย

ทะเลสาบเอลดอนกักเก็บน้ำที่ไหลมาจากแม่น้ำโกลเบิร์น ทางตอนเหนือของรัฐวิคตอเรีย ลุ่มแม่น้ำครอบคลุมพื้นที่ 3,885 ตารางกิโลเมตร และทำให้เกิดปริมาณน้ำ 1,958 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีน้ำที่ใช้ไปประมาณ 1,540 ล้านลูกบาศก์เมตร

การไหลโดยเฉลี่ยต่อปีของแม่น้ำโกลเบิร์นร้อยละ 52 เกิดขึ้นในช่วงสามเดือนตั้งแต่กรกฎาคมถึงกันยายน โดยปกติแล้วทะเลสาบเอลดอนกักเก็บน้ำร้อยละ 20 ของกระแสน้ำที่ไหลมาในช่วงนี้ทุกปี

ในปัจจุบัน ทะเลสาบเอลดอนรับน้ำได้ 3,340 ล้านลูกบาศก์เมตรซึ่งเพียงพอต่อการจัดหาน้ำในช่วงฤดูแล้งติดต่อกันสองปี

ปริมาณน้ำร้อยละ 90 ที่ระบายออกมาจากที่เก็บน้ำใช้สำหรับการชลประทาน คิดเป็นร้อยละ 60 ของน้ำที่ใช้ในเขตชลประทานโกลเบิร์น-เมอร์เรย์ (Goulburn-Murray) และน้ำยังถูกระบายออกมาเพื่อสิ่งแวดล้อมและส่งไปยังเขตอื่น ๆ การระบายน้ำนี้ผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำปีละ 226 กิกะวัตต์-ชั่วโมง

การระบายน้ำขึ้นอยู่กับกฎต่อไปนี้

- จำกัดอัตราการเพิ่มขึ้นและลดลงของระดับน้ำในแม่น้ำเพื่อหลีกเลี่ยงน้ำเซาะตลิ่งพัง
- รักษากระแสน้ำที่ไหลผ่าน
- ลดความเสี่ยงจากอุทกภัยบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงที่ปลายน้ำ โดยใช้เมืองเชพพาร์ตัน (Shepparton) เป็นพื้นที่อ้างอิงเป็นพิเศษ

แม่น้ำโกลเบิร์นปล่อยน้ำลงสู่แม่น้ำเมอร์เรย์ ซึ่งต้องเป็นไปตามข้อกำหนดการไหลขั้นต่ำของน้ำและการไหลของน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อม ในขณะเดียวกันต้องจำกัดการไหลของแม่น้ำโกลเบิร์นตอนล่างเพื่อลดความเสี่ยงการเกิดน้ำท่วม แต่ก็ต้องตอบสนองความต้องการทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและการบริโภคให้เท่าเทียมกัน

น้ำใช้เวลาไหลเจ็ดวันนับจากวันที่น้ำเดินทางจากทะเลสาบเอลดอนไปยังแม่น้ำเมอร์เรย์ และใช้เวลาสองวันไปถึงอุปกรณ์ผันน้ำ (offtake) ขนาดใหญ่ที่ใกล้ฝายโกลเบิร์นที่สุด (Goulburn Weir) ซึ่งเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ ในลุ่มแม่น้ำเมอร์เรย์-ดาร์ลิง (Murray-Darling Basin) ด้วยเวลาเดินทาง 40 วันจากทะเลสาบฮูม (Hume) ถึงชายแดนออสเตรเลียใต้

อาคารควบคุมตามแม่น้ำโกลเบิร์นมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในช่วง 30-40 ปีที่ผ่านมา แต่ความสามารถในการทำงานของอาคารเหล่านี้ดีขึ้นมากเมื่อเริ่มใช้ระบบอัตโนมัติ (ระบบการควบคุมระยะไกล หรือ SCADA) ซึ่งช่วยให้สังเกตการณ์และควบคุมได้เกือบทันที (real-time) การปรับปรุงเน้นไปที่การจัดการมากกว่าเงินทุนและเทคโนโลยี SCADA ส่วนใหญ่ได้รับการดัดแปลงให้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่

การวัดการไหลในจุดหลักและโทรมาตร (telemetry) ที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในตอนต้นกับตอนปลายของแม่น้ำและอาคารควบคุมหลักที่อยู่ตามแม่น้ำ (ตัวอย่างคือ ฝายโกลเบิร์น - **ดูรูปที่ 4**). ระบบการตรวจวัดระยะไกลที่จุดบรรจบกับแม่น้ำเมอร์เรย์ติดตั้งมา 20 ปีแล้ว ซึ่งให้ข้อมูลการตรวจสอบและบัญชีน้ำที่ดี แต่มีข้อจำกัดเรื่องการจัดการระบายน้ำแบบคาดการณ์ล่วงหน้า

ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ทีมปฏิบัติการมีแบบจำลองการพยากรณ์น้ำท่วมที่มีประสิทธิภาพ โดยเก็บรวบรวมคำขอใช้และความต้องการโดยประมาณจากจุดบรรจบของแม่น้ำเมอร์เรย์กลับไปยังที่เก็บน้ำ

การระบายน้ำจากทะเลสาบเอลดอนขึ้นอยู่กับการรวมข้อมูลระหว่างคำขอใช้จากระบบชลประทานและจากเกษตรกรผู้ผันน้ำโดยตรงจากแม่น้ำ (ร้อยละ 70) กับความต้องการและทรัพยากรที่คาดการณ์ไว้ (ร้อยละ 30)

จำเป็นต้องระบายน้ำปริมาณมากขึ้นเมื่อต้องจัดหาน้ำเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมและตอบสนองความต้องการทางชลประทานไปพร้อมกัน ความต้องการทางชลประทานอาจลดลงในฤดูฝน แต่มักมีข้อกำหนดให้ปล่อยน้ำเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมในปริมาณมากขึ้นเพื่อให้ไปบรรจบกับน้ำท่าในแม่น้ำสาขา และให้น้ำไหลล้นตลิ่งไปท่วมที่ราบน้ำท่วมถึงเพื่อรักษาระบบนิเวศ

เขตชลประทานขอใช้น้ำล่วงหน้า 4 วัน (เพื่อให้น้ำมีเวลาเดินทางมากพอ) เขตชลประทานได้รับน้ำโดยตรงจากทะเลสาบเอลดอนและจากน้ำที่ไหลมาจากแม่น้ำสายย่อยใต้เขื่อน ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาเพื่อวางแผนและจัดการปล่อยน้ำจากเขื่อน

ผู้ปฏิบัติงานใช้เทคโนโลยี การคาดการณ์ การพยากรณ์อากาศของสำนักอุตุนิยมวิทยาออสเตรเลีย (BoM) และการพิจารณาอย่างมืออาชีพประกอบกัน เพื่อตัดสินใจว่าควรจะระบายน้ำปริมาณเท่าใดเพื่อตอบสนองความต้องการที่ปลายน้ำ

การบริหารจัดการน้ำในแม่น้ำและการขอใช้น้ำเริ่มขึ้นเมื่อ 20 ปีก่อนและได้เปลี่ยนแปลงโดยใช้

- ระบบที่ต้องปฏิบัติการด้วยตนเอง

- การจัดการคำขอใช้น้ำโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยตามกระบวนการในคู่มือ ตลอดจน
- ระบบควบคุมคลองทั้งหมด

ในปัจจุบัน ไม่ค่อยได้ตรวจสอบแม่น้ำสายย่อยที่ไหลเข้ามา และมีแผนปรับปรุงการติดตามปริมาณน้ำฝน น้ำท่า และสภาพของแม่น้ำสาขา เพื่อประเมินปริมาณน้ำในที่ลุ่มน้ำได้ดีขึ้นและตอบสนองได้ทันที (**ดูรูปที่** 5)

การบันทึกสภาพภูมิอากาศกับความพร้อมใช้ของข้อมูลและการพยากรณ์สภาพภูมิอากาศทำได้ดีขึ้นมาก

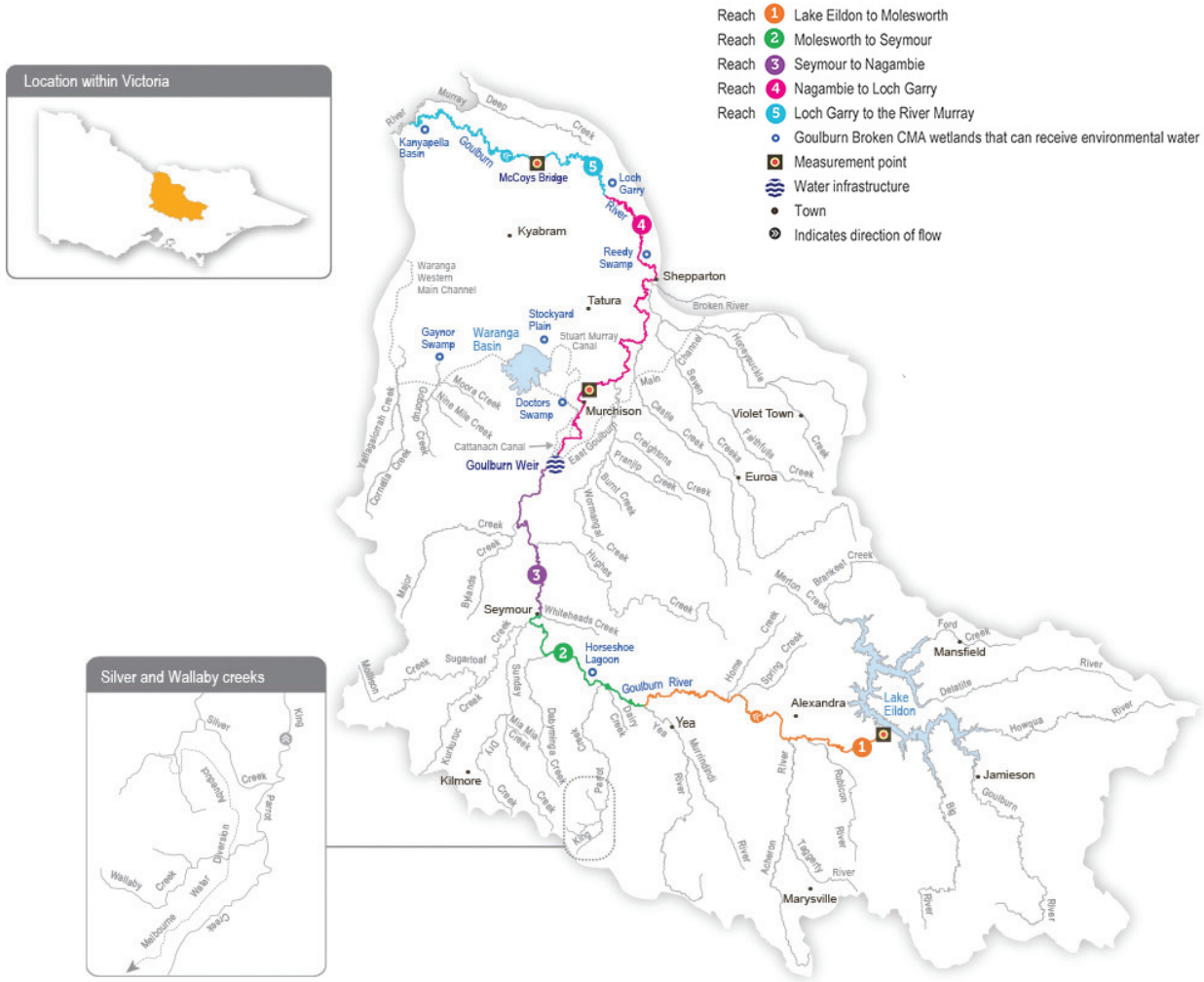
- ขณะนี้ทีมสามารถเข้าถึงข้อมูลสภาพภูมิอากาศได้โดยตรง ซึ่งอัพเดตทุก 15 นาที ซึ่งช่วยให้เข้าใจการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนในแต่ละวัน
- การพยากรณ์ของสำนักอุตุนิยมวิทยาออสเตรเลียขยายเวลาเป็น 8 วัน ซึ่งการพยากรณ์ล่วงหน้า 4 วันให้ผลแม่นยำมากขึ้น ในฤดูฝนจะคาดการณ์การไหลของน้ำได้ดีกว่าในฤดูแล้ง

การพิจารณาอย่างมืออาชีพต้องอาศัยประสบการณ์ที่เกิดจากความพยายามในอดีตเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิอากาศกับการไหลของน้ำ โดยใช้ข้อมูลบันทึกในรูปตาราง (Spreadsheets) และข้อมูลในอดีต เรื่องนี้พัฒนาขึ้นด้วยการวิเคราะห์สิ่งต่อไปนี้

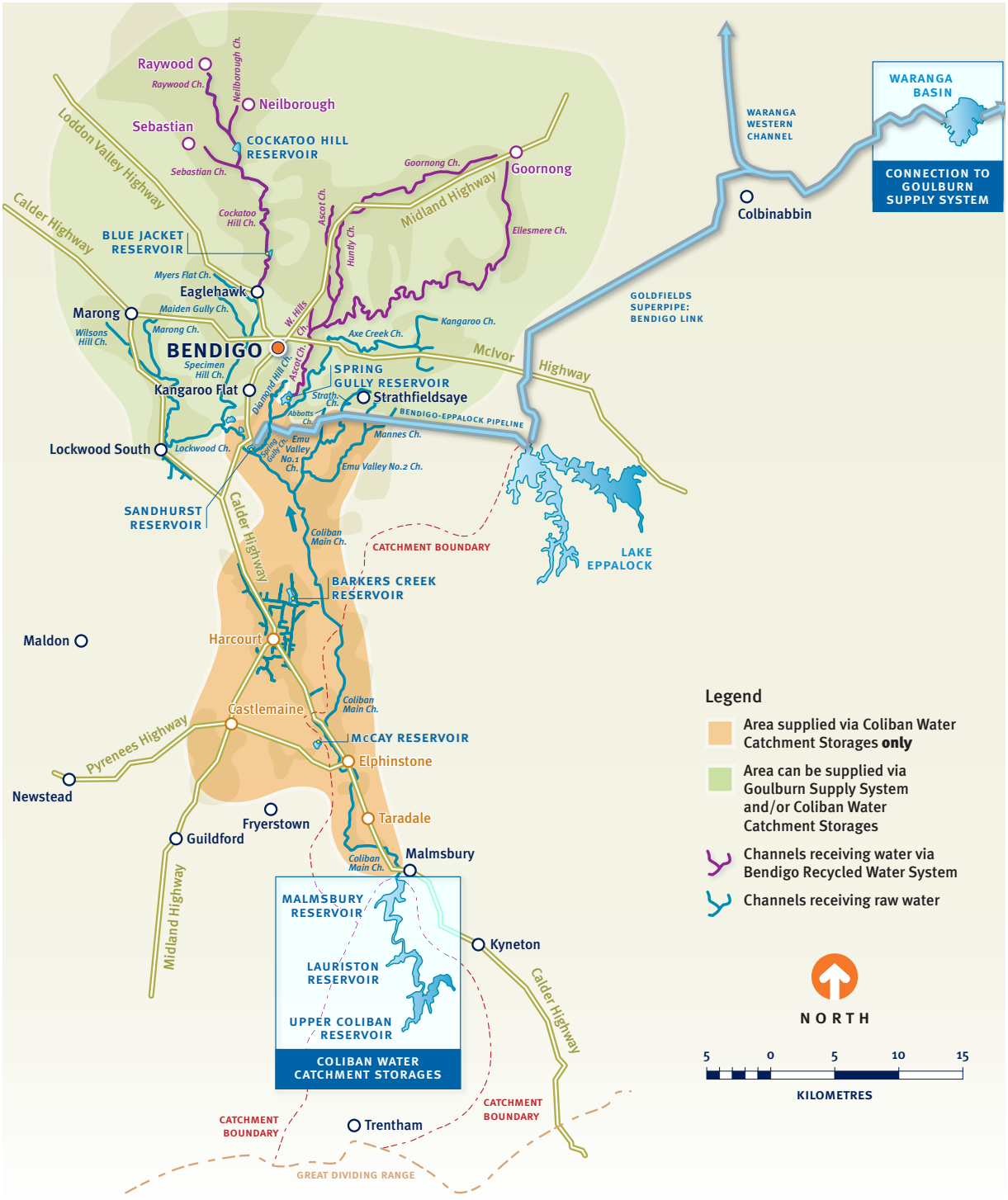
- ผลลัพธ์ที่ดีในอดีต
- สิ่งผิดพลาดในอดีต และ
- การตอบสนองต่อผลลัพธ์ที่ดีและไม่ดี

ทีมเน้นให้ความสำคัญกับข้อมูลที่มีการเก็บสะสมมาในอดีตหรือข้อมูลที่มีอยู่ในองค์กรเพื่อทำความเข้าใจและจัดการระบบ

**รูปที่** 4 **การสร้างฝายโกลเบิร์นในพ.ศ** 2434 **(แหล่งที่มา**: Josh Meertens)




**รูปที่ 5 ระบบแม่น้ำโกลเบิร์นที่อยู่ใต้อ่างเก็บน้ำเอลดอน**




รูปที่ 6 ระบบชลประทานโคลิแบน

## กรณีศึกษาที่ 2: โคลิแบน วอเทอร์ (Coliban Water) รัฐวิคตอเรีย

**ระบบคลองโดยรวม**

โคลิแบน วอเทอร์ จัดส่งน้ำให้ผู้ถือใบอนุญาตที่อาศัยในเมืองเพื่อการเกษตรและปศุสัตว์ และผู้ถือใบอนุญาตในประเทศในรัฐวิคตอเรียตอนกลาง (**ดูรูปที่ 6**)

โคลิแบน วอเทอร์มีสิทธิ์ในน้ำจำนวนมากถึง 4.37 ล้านลูกบาศก์เมตร (4,370 ล้านลิตร) ซึ่งส่งผ่านคลองส่งน้ำที่มีความยาว 520 กิโลเมตรและท่อน้ำ 3 ท่อ น้ำมาจากอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ 4 แห่ง หลังจากภัยแล้งแห่งสหัสวรรษของออสเตรเลีย (พ.ศ. 2549-2552) ได้มีการสร้างคลองขึ้นเพื่อเชื่อมต่อระบบของโคลิแบนเข้ากับเขตชลประทานโกลเบิร์น-เมอร์เรย์เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถจัดส่งน้ำให้ตัวเมืองได้

ระบบประกอบด้วยที่เก็บน้ำเพื่อจ่ายน้ำภายในเครือข่ายและผู้ใช้บางรายทางตอนเหนือของเบนดิโก (Bendigo) ได้รับน้ำรีไซเคิลจากเมืองเบนดิโก

พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ แอปเปิ้ล ลูกแพร์ และผลไม้เมล็ดแข็ง

**ระบบการจัดหาน้ำให้ชนบท**

การจัดหาน้ำให้ผู้ใช้น้ำในชนบทตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงพฤษภาคม มีกฎการใช้งานที่ต่างกันไป รวมถึงรอบการจ่ายน้ำซึ่งมีตั้งแต่

- เปิด 1 สัปดาห์ ปิด 3 สัปดาห์
- เปิด 1 สัปดาห์ ปิด 1 สัปดาห์
- มีน้ำให้สม่ำเสมอในช่วงเวลาจำกัด

การจัดหาน้ำตอบสนองคำขอใช้ของผู้รับบริการ ผู้ใช้น้ำจากคลองส่วนใหญ่จะเติมน้ำในที่กักเก็บน้ำหรือถังน้ำขนาดเล็ก ความจุของทางระบายน้ำอยู่ระหว่าง 1-5 ลิตร/วินาที และให้น้ำโดยใช้ระบบให้น้ำแบบจ่ายตามร่องผ่านท่อหรือออริฟิซ (gated pipe or orifice) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มม. เจ้าหน้าที่ของโคลิแบนวอเทอร์จะวัดการไหลวันละครั้ง

ผู้ใช้น้ำจากท่อเติมน้ำลงในที่เก็บน้ำในพื้นที่และสูบน้ำตรงเข้าระบบชลประทานแบบฉีดฝอยหรือแบบหยดน้ำของตน น้ำจะไหลผ่านวาล์วเปิด-ปิดน้ำ (gate valve) ที่มีมิเตอร์และลดอัตราการไหล (flow restrictor) เพื่อจำกัดอัตราการส่งน้ำสูงสุด ผู้ใช้น้ำใช้อุปกรณ์ผันน้ำ (offtake) ได้เองตามตารางการขอใช้น้ำที่ตกลงกันไว้

มีบทลงโทษหนักหากผู้ใช้น้ำผันน้ำมากกว่าที่ได้รับจัดสรร โคลิแบนวางแผนติดตั้งมิเตอร์อัจฉริยะ (Smart Meters) ที่อุปกรณ์ผันน้ำทุกตัวของท่อ

นอกจากนี้ ยังมีช่องทางรับน้ำ (outlet) 20 ช่องที่ไม่มีการควบคุมซึ่งจะไหลเมื่อมีน้ำในช่องทางน้ำ ช่องทางรับน้ำมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 มม. และคาดว่าจะส่งน้ำวันละ 10.9 ลูกบาศก์เมตร และคิดค่าน้ำเมื่อน้ำไหล

ไม่จำเป็นต้องขอใช้น้ำสำหรับอุปกรณ์ผันน้ำเหล่านี้

นอกเหนือจากผู้ใช้น้ำรายย่อยและผู้ใช้น้ำที่เป็นธุรกิจแล้ว ยังมีช่องทางรับน้ำที่มีผู้ใช้งานร่วมกันถึง 30 ราย จากจุดจัดส่งน้ำจุดเดียว โดยปกติแล้วมีอาสาสมัครประสานงานให้กับคนกลุ่มนี้โดยรวบรวม ขอใช้ จัดเตรียมการจ่ายน้ำ และจัดการบำรุงรักษาร่วมกันในกลุ่ม ที่สำคัญ กลุ่มนี้ทำงานเหมือนสมาคมผู้ใช้น้ำหรือกลุ่มผู้ใช้น้ำขนาดย่อม บางกลุ่มทำงานได้ดี แต่บางกลุ่มก็ไม่ดี โดยมีการส่งน้ำเพื่อเข้าไปเก็บกักในเขื่อนของผู้ใช้น้ำและผู้ใช้น้ำช่วยกันจ่ายค่าน้ำที่ระบายเติมในลำน้ำ

**ระบบขอใช้น้ำคลอง**

การขอใช้น้ำใช้ทั้งระบบคอมพิวเตอร์และพิมพ์คำขอเอง ซึ่งต้องแจ้งโคลิแบน วอเทอร์ ล่วงหน้า 4 วันโดยจัดส่งน้ำตลอด 24 ชั่วโมง ผู้ใช้น้ำต้องขอใช้น้ำในช่วงเวลา 7.00 น. ถึง 14.30 น

เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลน้ำเดินทางไปทุกพื้นที่ที่ขอใช้น้ำตามตารางนัดหมาย และเวลาเริ่มรับน้ำคือตอนสายและต่อเนื่องไปจนถึงประมาณ 16.00 น

กระบวนการขอใช้น้ำมีดังนี้

ผู้ใช้น้ำโทรติดต่อผู้จัดตารางเวลาที่โคลิแบน วอเทอร์ เพื่อแจ้งวันที่ขอชลประทาน ผู้ปฏิบัติงานพิมพ์คำขอลงในคอมพิวเตอร์ โดยใช้*แบบฟอร์มการจอง*ตามระบบการขอใช้น้ำที่ใช้กระดาษแบบเดิม

ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบคำขอใช้น้ำทั้งหมดและจัดคิว หากขีดความสามารถมีจำกัด ผู้ปฏิบัติงานจะปรับเวลาเริ่มต้นและยืนยันคำขอทางโทรศัพท์ ผู้ปฏิบัติงานของคลองส่งน้ำจะโทรหาผู้ใช้น้ำในวันที่จะส่งน้ำเพื่อตรวจสอบว่าผู้ใช้น้ำอยู่รอรับน้ำ

คำขอใช้น้ำมีห้าสถานะ

- ไม่แน่นอน - จนกว่าจะมีน้ำหรือยืนยันวันที่ต้องการน้ำได้แล้ว
- การจัดส่งน้ำจากคลองภายในเวลา 48 ชั่วโมง
- กำลังจัดส่งน้ำตามคำขอใช้
- มีการเลื่อนวันจัดส่งน้ำ และ
- คำขอใช้น้ำใหม่

หากผู้ใช้น้ำต้องการหยุดรับน้ำก่อนกำหนด ต้องโทรแจ้งโคลิแบน วอเทอร์ ผู้ใช้น้ำอาจปิดอุปกรณ์ผันน้ำได้เองหากจำเป็น เช่น ถ้าเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลน้ำอยู่ไกล เป็นไปไม่ได้ที่จะหยุดรับน้ำก่อนกำหนดเพียงข้ามคืน เนื่องจากต้องใช้เจ้าหน้าที่ควบคุมระบบร่องน้ำและเจ้าหน้าที่ไม่ได้อยู่ประจำที่นั่น

เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลน้ำติดตั้งอุปกรณ์แบบพกพาที่รับตารางการชลประทานได้รายวันจากสำนักงานใหญ่ เมื่อถึงตอนเย็น พวกเขาก็ปรับตารางให้เป็นปัจจุบันและโอนถ่ายข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ทางอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ข้อมูลตรงกัน

*แบบฟอร์มการจองเพื่อการขอใช้น้ำ*ประกอบด้วยชื่อและที่อยู่ของผู้ถือใบอนุญาต ยอดคงเหลือของน้ำที่ได้รับการจัดสรรเทียบกับปริมาณน้ำที่ได้รับอนุญาตในปีนั้น หมายเลขและประเภทของช่องรับน้ำ (outlet) และหมายเลขช่องทางน้ำ

*รายละเอียดเจ้าของสิทธิ์การใช้น้ำ* ได้แก่ วันที่ใบอนุญาตหมดอายุ ชื่อและที่อยู่ของผู้ถือใบอนุญาต หมายเลขช่องทางรับน้ำ ประวัติการส่งน้ำ น้ำที่เหลืออยู่ในปัจจุบัน และการขาย ขอใช้ และโอนน้ำ

*บันทึกการจัดสรรน้ำ*แสดงการส่งและจัดสรรน้ำในอดีตโดยละเอียดในช่วงเวลาหลายปีที่ผ่านมา

คำขอใช้น้ำทั้งหมดจะเชื่อมโยงกับ*ระบบเรียกเก็บเงิน* ซึ่งจะออกใบแจ้งหนี้ให้ผู้ใช้น้ำเป็นรายเดือน

***ระบบท่อใช้ที่เก็บน้ำและอัตราการไหลต่ำเพื่อเลี่ยงระบบการขอใช้น้ำ***

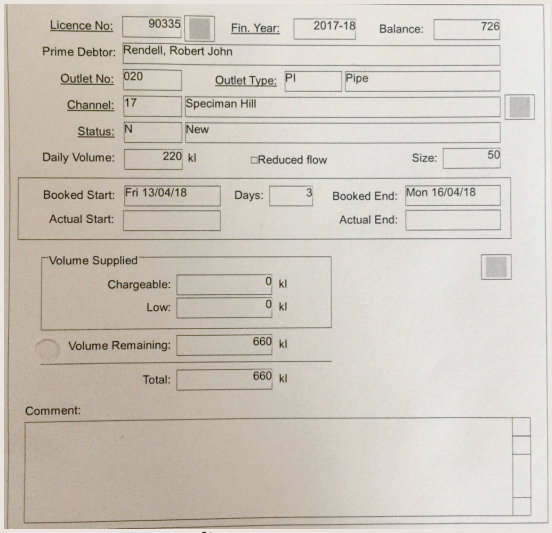
การปรับปรุงระบบของโคลิแบนครั้งล่าสุดคือเปลี่ยนช่องทางน้ำทั้ง 7 ช่องทางเป็นท่อฮาร์คอร์ท (Harcourt Pipeline) ในปี 2559 - 2560 ส่งน้ำได้ 576 ล้านลิตร (576,000 ลูกบาศก์เมตร) ให้กับผู้รับบริการ 114 ราย ซึ่งเป็นผู้กลุ่มผู้ใช้รายใหญ่ที่สุดในภูมิภาค รวมถึงสวนผลไม้และธุรกิจการเกษตร

ท่อส่งน้ำเปิดให้บริการตลอดทั้งปี ซึ่งผู้รับบริการรับน้ำได้ตามความต้องการในปริมาณที่แต่ละรายได้รับจัดสรร ผู้ใช้น้ำบังคับวาล์วเปิด-ปิดน้ำ (gate valve) ที่อุปกรณ์ผันน้ำได้เองและวัดการไหลของน้ำอย่างต่อเนื่องแม้ว่าเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลการจัดการน้ำจะอ่านค่าทุก 3 เดือนก็ตาม หากสิทธิ์การใช้น้ำน้อยกว่าปีละ 5 ล้านลิตร (5,000 ลูกบาศก์เมตร) ผู้รับบริการต้องมีถังเก็บน้ำ ถ้าปริมาณมากกว่านั้น ควรมีเขื่อน สวนผลไม้บางแห่งใช้น้ำอย่างต่อเนื่อง จะมีการทดลองใช้มิเตอร์อัจฉริยะที่ฮาร์คอร์ทในอีกไม่นานนี้

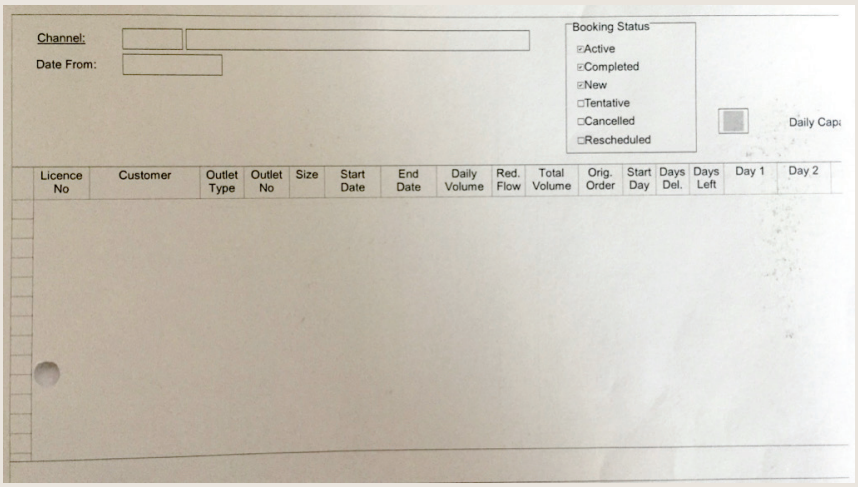
ภาพต่อไปนี้ (**รูปที่** 7-10) แสดงให้เห็นคลองทั่วไปและช่องทางรับน้ำ พร้อมกับหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงคำขอใช้ของผู้ใช้น้ำและแบบฟอร์มการขอใช้น้ำคลอง (ไม่มีข้อมูล)

**รูปที่ 7 คลองโคลิแบน**

**รูปที่ 8 ช่องทางรับน้ำขนาด 50 มม.**




**รูปที่ 9 คำขอใช้น้ำของเกษตรกรรายหนึ่ง**




**รูปที่ 10 เอกสารคำขอใช้น้ำในคลอง (ไม่มีข้อมูล)**

# Australia

## water partners for development

*The Australian Water Partnership is an Australian Government international cooperation initiative helping developing countries in the Indo-Pacific region, and beyond, work towards the sustainable management of their water resources.*

**Australian Water Partnership** UC Innovation Centre (Bldg 22), University Drive South, Canberra ACT 2617, Australia
**T** +61 2 6206 8320 **E** contact@waterpartnership.org.au **waterpartnership.org.au**