

การวิเคราะห์หาปริมาณความ ต้องการใช้น้ำและแหล่งน้ำทางเลือก

โดย
อ.ดร.ปรียาพร โกษา

Outline

- วิธีการหาปริมาณความต้องการใช้น้ำ
- ข้อมูลที่ต้องใช้ประกอบการพิจารณา
- แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
- การนําน้ำกลับมาใช้ใหม่

วิธีการหาปริมาณความต้องการใช้น้ำ
(กรณีศึกษาลุ่มน้ำสาละวิน)

1. ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค

- 1) รวบรวมข้อมูลประชากรรายตำบลทั้งปัจจุบันและการคาดการณ์ในอนาคต
- 2) กำหนดอัตราการใช้น้ำของประชากรในชุมชนลักษณะต่าง ๆ
 - เทศบาลนคร กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 250 ลิตร/คน/วัน
 - เทศบาลเมือง กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 200 ลิตร/คน/วัน
 - เทศบาลตำบล กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 120 ลิตร/คน/วัน
 - นอกเขตเทศบาล กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 50 ลิตร/คน/วัน
- 3) คำนวณปริมาณความต้องการน้ำ

1. ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค

ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค
(ล้าน ลบ.ม./ปี)

2544	2549	2554	2559	2564
12.33	13.37	14.51	15.75	17.09

2 ความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม

- 1) รวบรวมข้อมูลพื้นที่ประกอบการอุตสาหกรรม รายตำบลทั้งปัจจุบันและการคาดการณ์ในอนาคต
- 2) กำหนดอัตราการใช้น้ำตามประเภทของโรงงาน
- 3) คำนวณปริมาณความต้องการน้ำ

อัตราการใช้พื้นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้จําแนกเอาไว้

รหัส	ประเภท	รายละเอียดประเภทอุตสาหกรรมหลัก	ปริมาณความต้องการน้ำ (ลบ.ม./ไร่/วัน)
01	Accessory	อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วน อุปกรณ์ต่าง ๆ	6.00
02	Chemical	อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์	8.00
03	Food	อุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม	12.00
04	Metal	อุตสาหกรรม ถลุง หล่อ โลหะ	5.00
05	Other	อุตสาหกรรมทั่วไป	7.00

อัตราการใช้พื้นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้จําแนกเอาไว้

รหัส	ประเภท	รายละเอียดประเภทอุตสาหกรรมหลัก	ปริมาณความต้องการน้ำ (ลบ.ม./ไร่/วัน)
06	Outside	อุตสาหกรรมกลางแจ้ง เช่น โม-บิลทิน ดูดทราย เผาถ่าน หีบฝ้าย อบเมล็ดพืช ฯลฯ	4.00
07	Paper	อุตสาหกรรมกระดาษ เช่น ผลิตเยื่อกระดาษ ภาชนะจากกระดาษ ฯลฯ	4.00
08	Textile	อุตสาหกรรมสิ่งทอ ฟอกหนัง ย้อมสี	5.00
09	Unmetal	ผลิตภัณฑ์โลหะ เช่น แก้ว กระเบื้องเคลือบ ปูน ฯลฯ	8.00
10	Wood	ผลิตภัณฑ์ไม้ เครื่องเรือน	3.00

อัตราการใช้พื้นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้จําแนกเอาไว้

ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม (ล้าน ลบ.ม./ปี)

2544	2549	2554	2559	2564
3.95	4.94	6.18	7.73	9.68

3 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

3.1 ความต้องการน้ำในภาพรวมทั้งหมด

1) กำหนดสถานีตรวจอากาศเพื่อใช้เป็นตัวแทน

2) จัดกลุ่มพืชเพื่อคำนวณปริมาณน้ำต้องการ

- ข้าว ทำการปลูกในช่วงฤดูฝน
- พืชไร่ทั่วไป ทำการปลูกในช่วงฤดูฝน
- อ้อย ทำการปลูกช่วงอายุประมาณ 10 เดือน
- สับปะรด ทำการปลูกตลอดทั้งปี

3 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

3.1 ความต้องการน้ำในภาพรวมทั้งหมด

2) จัดกลุ่มพืชเพื่อคำนวณปริมาณน้ำต้องการ

- มันสำปะหลัง ทำการปลูกตลอดทั้งปี (ไม่คิดความต้องการใช้น้ำ)
- พืชผัก ทำการปลูกตลอดทั้งปี
- ไม้ผล ทำการปลูกตลอดทั้งปี (คิดความต้องการใช้น้ำเฉพาะฤดูแล้ง)
- ไม้ยืนต้น ทำการปลูกตลอดทั้งปี (ไม่คิดความต้องการใช้น้ำ)

3) กำหนดชนิดพืชซึ่งจะใช้เป็นพืชตัวแทนในแต่ละกลุ่มพืช

3 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

3.1 ความต้องการน้ำในภาพรวมทั้งหมด

4) คำนวณปริมาณฝนใช้การสำหรับข้าวและพืชไร่ จากสมการ

$$\text{สำหรับข้าว } R_e = 6.5314 + 0.7679 R - 6.2098 \times 10^{-4} R^2 \quad (1)$$

$$\text{สำหรับพืชไร่ } R_e = 3.0350 + 0.5371 R - 4.9604 \times 10^{-4} R^2 \quad (2)$$

เมื่อ R_e = ปริมาณฝนใช้การ (มม.)

R = ปริมาณฝนที่ตกในเดือนนั้น (มม.)

3 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

3.1 ความต้องการน้ำในภาพรวมทั้งหมด

5) คำนวณปริมาณน้ำต้องการสำหรับพืชแต่ละชนิดที่หักฝนใช้การแล้ว จากสมการ

$$ET = Kc \times Etp \quad (3)$$

$$Wir = ET + P - Re \quad (4)$$

เมื่อ Wir = ปริมาณน้ำต้องการสำหรับพืชที่หักฝนใช้การแล้ว (มม.)

ET = ปริมาณน้ำที่พืชใช้ (มม.)

P = ปริมาณการรั่วซึมในแปลงเพาะปลูกข้าว (มม.)

Re = ปริมาณฝนใช้การ (มม.)

Kc = สัมประสิทธิ์ความต้องการน้ำสำหรับพืชแต่ละชนิด

Etp = ปริมาณการคายระเหยของพืชอ้างอิง (มม.)

3 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

3.1 ความต้องการน้ำในภาพรวมทั้งหมด

6) คำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชในแต่ละตำบล

7) คำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชในระดับลุ่มน้ำ โดยคำนวณไว้ 3 กรณีศึกษา คือ

- กรณีที่ 1 คัดความต้องการใช้น้ำของพืชทุกชนิด
- กรณีที่ 2 ไม่คัดความต้องการใช้น้ำของสับปะรด
- กรณีที่ 3 ไม่คัดความต้องการใช้น้ำของสับปะรดและอ้อย

3 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรในภาพรวม
(ล้าน ลบ.ม./ปี)

กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3
739.00	739.00	738.94

3 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

3.2 ความต้องการน้ำเพื่อการชลประทานในปัจจุบัน

1) สำหรับเขตพื้นที่ชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลาง ของกรมชลประทาน

- ประเภทที่ 1 พื้นที่ชลประทานและมีการจัดรูปที่ดินแล้ว
- ประเภทที่ 2 พื้นที่ชลประทานและมีคันกั้นน้ำแล้ว
- ประเภทที่ 3 พื้นที่ชลประทานแต่ไม่มีการจัดรูปที่ดินและไม่มีการกั้นน้ำ
- ประเภทที่ 4 พื้นที่ชลประทานเพื่อป้องกันอุทกภัย ป้องกันน้ำเค็ม
หรือพื้นที่ชลประทานอื่นๆ ซึ่งได้รับน้ำไม่สมบูรณ์

3 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

3.2 ความต้องการน้ำเพื่อการชลประทานในปัจจุบัน

ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการชลประทานปัจจุบัน
โครงการขนาดใหญ่และขนาดกลาง (ล้าน ลบ.ม.)

ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ทั้งปี
25.61	0.84	26.45

3 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

3.2 ความต้องการน้ำเพื่อการชลประทานในปัจจุบัน

- 2) พื้นที่โครงการพัฒนาแหล่งน้ำของกรมการเร่งรัดพัฒนาชนบท
(เดิม) และพื้นที่ส่งน้ำของโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า ของกรมพัฒนาและ
ส่งเสริมพลังงาน (เดิม)

ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการชลประทานโครงการ รพช. และ
โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า (ล้าน ลบ.ม.)

ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ทั้งปี
45.05	42.79	87.84

3 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

3.2 ความต้องการน้ำเพื่อการชลประทานในปัจจุบัน

ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการชลประทานในปัจจุบัน (ล้าน ลบ.ม.)		
ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ทั้งปี
70.66	43.63	114.29

3 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

3.3 ความต้องการน้ำสำหรับพื้นที่การเกษตรที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก

พื้นที่การเกษตรที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก (ตร.กม.)				
ข้าว	พืชไร่	พืชผัก	ไม้ผล- ไม้ยืนต้น	รวม ทั้งหมด
203.84	82.07	2.22	1.23	289.35

3 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

3.3 ความต้องการน้ำสำหรับพื้นที่การเกษตรที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก

ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรสำหรับพื้นที่ การเกษตรที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก (ล้าน ลบ.ม.)		
ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ทั้งปี
64.92	53.56	118.48

3 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

3.4 ความต้องการน้ำสำหรับพื้นที่ศักยภาพในการพัฒนาระบบชลประทาน

พื้นที่การเกษตรที่มีศักยภาพสำหรับการพัฒนาระบบชลประทาน (ตร.กม.)				
ข้าว	พืชไร่	พืชผัก	ไม้ผล-ไม้ ยืนต้น	รวม ทั้งหมด
86.32	3.79	0.69	0.06	90.86

3 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

3.4 ความต้องการน้ำสำหรับพื้นที่ศักยภาพในการพัฒนาระบบชลประทาน

ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรสำหรับพื้นที่ การเกษตรที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก (ล้าน ลบ.ม.)		
ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ทั้งปี
22.68	15.05	37.73

4 ความต้องการน้ำต่ำสุดเพื่อรักษาระบบนิเวศท้ายน้ำ

- พิจารณาสำหรับระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมเพื่อรักษาสมดุลของระบบ
- กำหนดตามปริมาณความต้องการน้ำด้านท้ายน้ำ เช่น การขับไล่น้ำเค็ม-น้ำเสีย การรักษาระดับน้ำเพื่อการเดินเรือ ความต้องการด้านอุปโภค-บริโภค อุตสาหกรรม
- ลุ่มน้ำสาละวินมีค่าปริมาณน้ำต่ำสุดเพื่อรักษาระบบนิเวศบริเวณจุดออกของลุ่มน้ำประมาณ 121.09 ล้าน ลบ.ม./เดือน

5 สรุปปริมาณความต้องการน้ำ

5.1 ปริมาณความต้องการใช้น้ำในปัจจุบัน

ปริมาณความต้องการน้ำ	อุปโภค-บริโภค	อุตสาหกรรม	ชลประทาน	รักษาระบบนิเวศ	รวมทั้งหมด
ปริมาณความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)	12.33	3.95	114.29	1,453.04	1,583.61
สัดส่วนปริมาณความต้องการน้ำ	0.78	0.25	7.22	91.75	100.00

5 สรุปปริมาณความต้องการน้ำ

5.1 ปริมาณความต้องการใช้น้ำในปัจจุบัน

ปริมาณความต้องการน้ำในปัจจุบันทั้งหมด (ล้าน ลบ.ม.)		
ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ทั้งปี
805.32	778.29	1,583.61

5 สรุปปริมาณความต้องการน้ำ

5.2 ปริมาณความต้องการใช้น้ำในอนาคต

1) กรณีพัฒนาพื้นที่ชลประทานในช่วง 20 ปี

พื้นที่ชลประทาน	ปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน (ล้าน ลบ.ม./ปี)		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ทั้งปี
1. พื้นที่ในปัจจุบัน	70.66	43.63	114.29
2. พื้นที่ศักยภาพที่พัฒนาเพิ่ม	-	-	-
รวมพื้นที่ศักยภาพ	70.66	43.63	114.29

5 สรุปปริมาณความต้องการน้ำ

5.2 ปริมาณความต้องการใช้น้ำในอนาคต

1) กรณีพัฒนาพื้นที่ชลประทานในช่วง 20 ปี

ปริมาณความต้องการน้ำ	อุปโภค-บริโภค	อุตสาหกรรม	ชลประทาน	รักษาระบบนิเวศ	รวมทั้งหมด
ปริมาณความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)	17.09	9.68	114.29	1,453.04	1,594.10
สัดส่วนปริมาณความต้องการน้ำ	1.07	0.61	7.17	91.15	100.00

5 สรุปปริมาณความต้องการน้ำ

5.2 ปริมาณความต้องการใช้น้ำในอนาคต

1) กรณีพัฒนาพื้นที่ชลประทานในช่วง 20 ปี

ปริมาณความต้องการน้ำในอนาคตปี พ.ศ. 2564 (ล้าน ลบ.ม.)		
ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ทั้งปี
810.57	783.53	1,594.10

5 สรุปปริมาณความต้องการน้ำ

5.2 ปริมาณความต้องการใช้น้ำในอนาคต

2) กรณีพัฒนาพื้นที่ชลประทานเต็มศักยภาพ

พื้นที่ชลประทาน	ปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน (ล้าน ลบ.ม./ปี)		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ทั้งปี
1. พื้นที่ในปัจจุบัน	70.66	43.63	114.29
2. พื้นที่ศักยภาพที่พัฒนาเพิ่ม	-	-	-
รวมพื้นที่ศักยภาพ	70.66	43.63	114.29

5 สรุปปริมาณความต้องการน้ำ

5.2 ปริมาณความต้องการใช้น้ำในอนาคต

2) กรณีพัฒนาพื้นที่ชลประทานเต็มศักยภาพ

ปริมาณความต้องการน้ำ	อุปโภค-บริโภค	อุตสาหกรรม	ชลประทาน	รักษาระบบนิเวศ	รวมทั้งหมด
ปริมาณความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)	17.09	9.68	114.29	1,453.04	1,594.10
สัดส่วนปริมาณความต้องการน้ำ	1.07	0.61	7.17	91.15	100.00

5 สรุปปริมาณความต้องการน้ำ

5.2 ปริมาณความต้องการใช้น้ำในอนาคต

2) กรณีพัฒนาพื้นที่ชลประทานเต็มศักยภาพ

ปริมาณความต้องการน้ำในอนาคตทั้งหมด (ล้าน ลบ.ม.)		
ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ทั้งปี
810.57	783.53	1,594.10

ข้อมูลที่ต้องใช้ประกอบการพิจารณา

Data Requirement

- Monthly Consumption Use
- Production Data
- Weather Data by Location
- Demographic Data
- Conservation Data
- Rate Structure and Price Data
- Economic Data

แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

Surface Water

- Direct River Withdrawals
- On-stream Reservoirs
- Pumped-Storage Reservoir
- Source Identification and Preliminary Screening

Groundwater

1. Development of Groundwater Wells
2. Infiltration Galleries
3. Artificial Storage and Recovery Wells

Groundwater

4. Systematic Development of Groundwater
 - 4.1 Groundwater Exploration
 - 4.2 Groundwater Quantification
 - 4.3 Sustainable Groundwater Development and Management

การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่

Reclaimed Water

- **Water Quality**
 - Municipal wastewater
 - Industrial wastewater
 - Requirement treatment level
- **Water Quantity**
 - Supply variations
 - Demand variations
 - Storage

Reclaimed Water

- **Environment Factors**
 - Surface water impacts
 - Groundwater impacts
 - Human health effects
 - Other environmental impacts
- **Project Sitting**
 - Plant location
 - Distribution

Reclaimed Water

- **Supply Reliability**
 - Quality
 - Quantity
- **Facilities**
 - Reclamation plants
 - Distribution facility
 - Connections to other supply sources

Reclaimed Water

- **Economic Consideration**

- **Capital costs**

- **Operating costs**

- **Benefits**
