สรุปการอบรมหลักสูตร Water Resources Development and Management ณ Seongnam and Daejeon สาธารณรัฐเกาหลี เมื่อวันที่ ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๐ – ๑๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

โดย

นายธรรมพงศ์ เนาวบุตร
ตำแหน่งวิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ สำนักบริหารจัดการน้ำ
นางสาวทิพวรรณ ขันทอง
ตำแหน่งวิศวกรโยธาชำนาญการ สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ

กรมทรัพยากรน้ำ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สรุปการอบรมหลักสูตร Water Resources Development and Management
ณ Seongnam and Daejeon สาธารณรัฐเกาหลี
เมื่อวันที่ ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๐ – ๑๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

๑. นโยบายด้านทรัพยากรน้ำและการกำกับการดำเนินงานของประเทศเกาหลีใต้

๑.๑ ทรัพยากรน้ำในประเทศเกาหลีใต้

ปริมาณฝนเฉลี่ยของประเทศเกาหลีใต้ ๑,๒๗๗ มิลลิเมตร (ค่าเฉลี่ยของโลก ๘๐๗ มิลลิเมตร)

อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยของประเทศเกาหลีใต้ ๒,๖๒๙ ลูกบาศก์เมตรต่อคน (ค่าเฉลี่ยโลก ๑๖,๔๒๗ ลูกบาศก์เมตรต่อคน) ประเทศเกาหลีใต้จึงประเทศที่ขาดแคลนน้ำ

๑.๒ การพัฒนาน้ำอุปโภค บริโภคของประเทศเกาหลี

พ.ศ. ๒๔๕๑	มีโรงผลิตน้ำประปาชื่อ TUK-DO
พ.ศ. ๒๔๘๘	มีกำลังระบบประปา ๒๗,๒๐๐ ลบ.ม./วัน รองรับประชากรได้ ๒ ล้านคน
พ.ศ. ๒๔๘๙-๒๕๐๕	ก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปาเพิ่มเติมเพื่อให้มีความเพียงพอมากขึ้น
พ.ศ. ๒๕๐๕	ระบบผลิตประปารองรับประชากรได้ร้อยละ ๒๒ ของประเทศ
พ.ศ. ๒๕๓๓	ระบบผลิตประปารองรับประชากรได้ร้อยละ ๗๗ ของประเทศ
พ.ศ. ๒๕๓๓-๒๕๕๗	เริ่มใช้การผลิตน้ำประปาด้วยระบบประปาขั้นสูง
พ.ศ. ๒๕๕๘	ระบบผลิตประปารองรับประชากรได้ร้อยละ ๙๘.๘ ของประเทศ ความสามารถในผลิตน้ำประปา ๓๒ ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน ปัจจุบันผลิตน้ำประปาเพื่อแจกจ่ายประชาชน จำนวน ๒๗ ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน จากโรงผลิตน้ำประปา ๔๙๙ แห่งทั่วประเทศ

๑.๓ โครงสร้างการบริหารน้ำของประเทศเกาหลีใต้

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารน้ำของประเทศเกาหลีใต้ มีจำนวน ๕ กระทรวง แสดรายละเอียดได้ในรูปที่ ๑ ประกอบด้วย

๑.๓.๑ กระทรวงดิน โครงสร้างพื้นฐาน และ ขนส่ง มีหน่วยงานด้านทรัพยากรน้ำ ประกอบด้วย k-water สำนักงานควบคุมน้ำท่วม สำนักงานอำนวยการก่อสร้างภูมิภาค

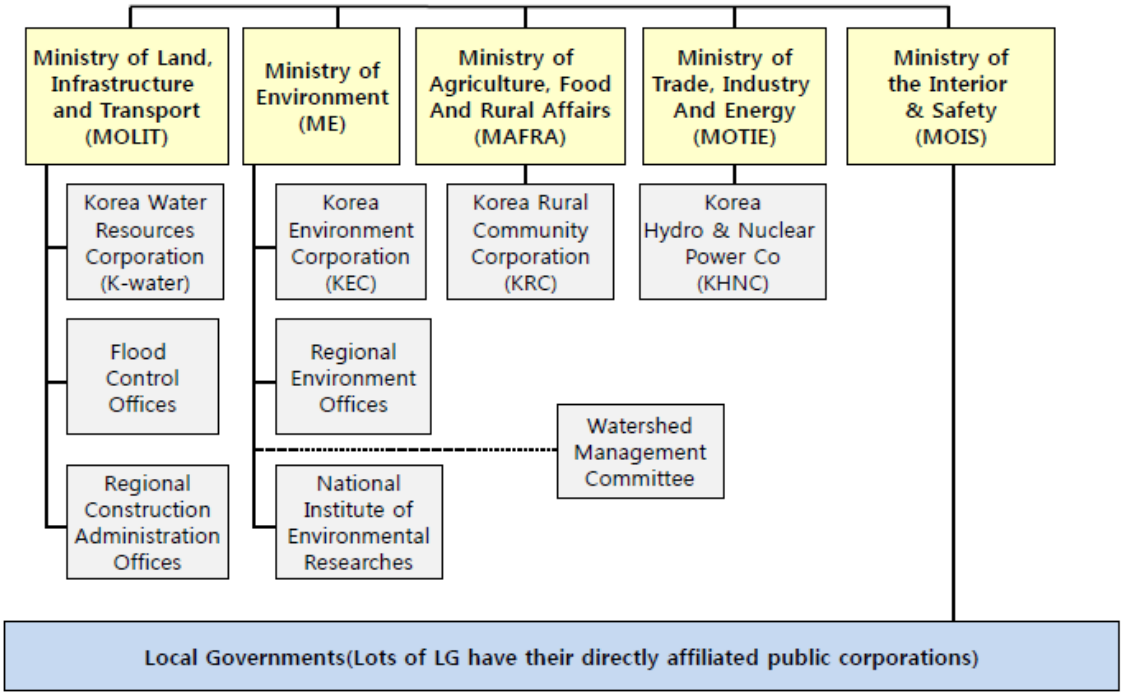
๑.๓.๒ กระทรวงสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย KEC สำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งภูมิภาค สถาบันสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ คณะกรรมการจัดการลุ่มน้ำ

๑.๓.๓ กระทรวงเกษตร อาหาร และชนบท หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คือ KRC

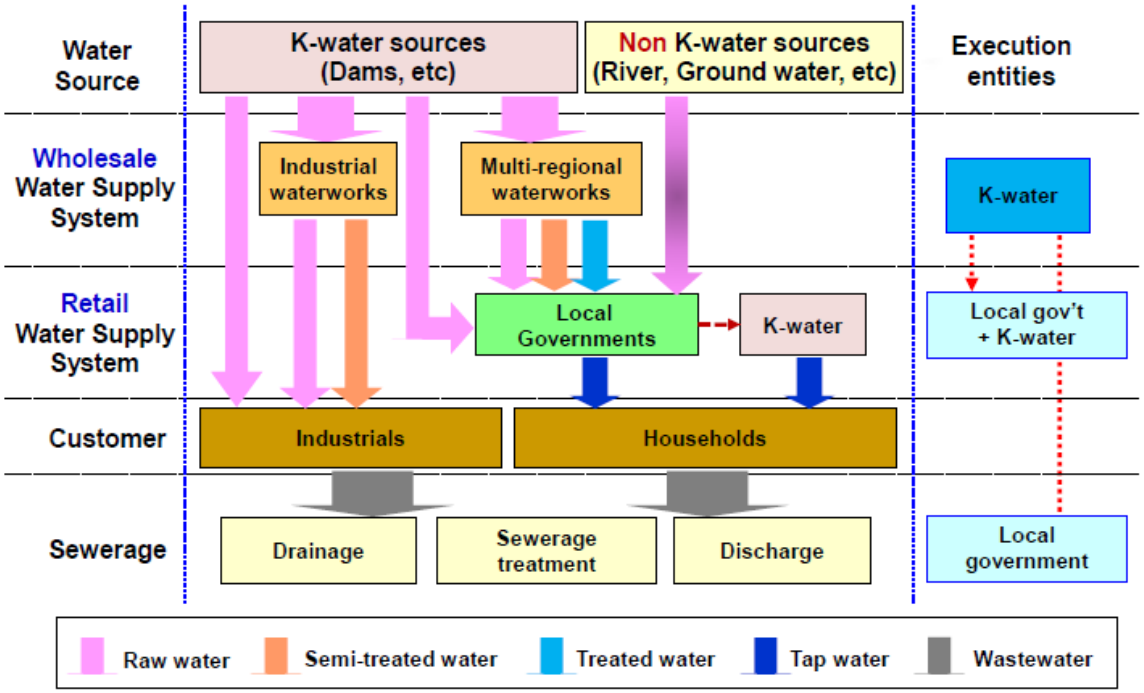
๑.๓.๔ กระทรวงการค้า อุตสาหกรรมและพลังงาน หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คือ บริษัทพลังงานน้ำและนิวเคลียร์แห่งเกาหลี (KHNC)

๑.๓.๕ กระทรวงมหาดไทยและความปลอดภัย หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คือ รัฐบาลท้องถิ่น

ซึ่งในการบริหารจัดการน้ำของประเทศเกาหลีใต้ K-water จะเป็นหน่วยงานในการดูแลเรื่องทรัพยากรน้ำในประเทศเกาหลีในด้านของยุทธศาสตร์และการวางแผน การปฏิบัติงาน ติดตามข้อมูลและประเมินผล สำหรับการผลิตน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคและอุตสาหกรรม k-water และรัฐบาลท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการและน้ำเสียรัฐบาลท้องถิ่นเป็นผู้ดูแล แสดงรายละเอียดได้ดังรูปที่ ๒



รูปที่ ๑ แสดงโครงสร้างองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการบริหารน้ำของประเทศเกาหลีใต้



รูปที่ ๒ แสดงการบริหารจัดการน้ำของประเทศเกาหลีใต้

๑.๔ การบริหารจัดการน้ำแบบ SMART

๑.๔.๑ แนวคิดการบริหารจัดการน้ำแบบ SMART

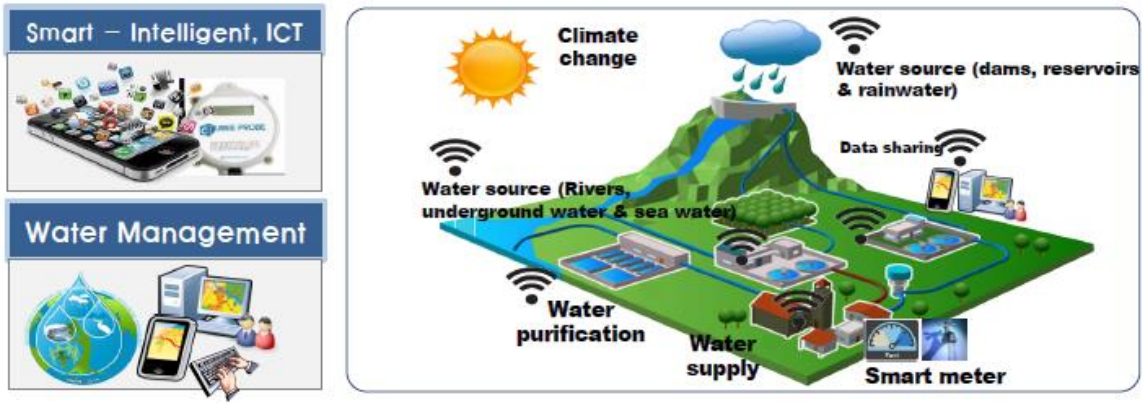
Smart เป็นคีย์หลักในการทำงานด้านต่างๆ ของศตวรรษที่ ๒๐ ซึ่ง การจัดการน้ำแบบ SMART ซึ่งเป็นคีย์หลักในการดำเนินการด้านต่างๆ ของศตวรรษที่ ๒๐ ซึ่งระบบ SMART เป็นระบบบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ ประกอบด้วย การติดตามการดำเนินงาน การจัดการคุณภาพของระบบ เทคโนโลยีการจัดการน้ำขั้นสูง และเทคโนโลยีการก่อสร้าง เพื่อนำไปเผยแพร่และบริหารจัดการข้อมูลในสถานการณ์จริงพร้อมทั้งบริการข้อมูลกับกลุ่มลูกค้า แสดงได้ดังรูปที่ ๓

๑.๔.๒ หลักการพัฒนาและทำงานของระบบ

ขั้นที่ ๑ ปรับปรุงระบบเครือข่ายและจัดทำโปรแกรมเพื่อการรองรับการดำเนินงาน

ขั้นที่ ๒ สร้างระบบติดตามโดยใช้การสื่อสารแบบไร้สาย

ขั้นที่ ๓ พัฒนาระบบต่างๆ ให้ครอบคลุมการดำเนินงานทั้งหมด และพัฒนาระบบตรวจวัดแบบ SMARTH และส่วนเชื่อมต่อแบบไร้สาย



รูปที่ ๓ แสดงการบริหารจัดการน้ำแบบ SMART

๑.๕ การจัดการความขัดแย้ง

การพัฒนาแหล่งน้ำเดิมของประเทศเกาหลีใต้ ไม่มีกระบวนการลดความขัดแย้งในการดำเนินงานแต่ในปัจจุบันได้เพิ่มกระบวนการลดความขัดแย้งมา ดังนี้

กระบวนการเดิม	กระบวนการใหม่
ศึกษาความเป็นไปได้ในการดำเนินงาน	กำหนดแผนการพัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำ
ศึกษาความเหมาะสม	ประชุมกลุ่มย่อยและสร้างการยอมรับโครงการในท้องถิ่น ถ้าไม่ยอมรับไม่สามารถดำเนินโครงการได้ ถ้ายอมรับดำเนินการต่อ
ออกแบบรายละเอียด	ศึกษาความเป็นไปได้ในการดำเนินงาน
ดำเนินการก่อสร้าง	ศึกษาความเหมาะสม
	ออกแบบรายละเอียด
	ดำเนินการก่อสร้าง

๒. แผนทรัพยากรน้ำแห่งชาติ

ประเทศเกาหลีใต้ เป็นประเทศที่มีประวัติศาสตร์ยาวนานมากกว่า ๕๐๐๐ ปี โดยมีการปกครองระบบกษัตริย์มาตลอดจนกระทั่งปี ค.ศ. ๑๙๑๐ เกาหลีต้องอยู่ภายใต้การปกครองของญี่ปุ่น กระทั่งสงครามโลกครั้งที่สองสิ้นสุด หลังการยอมจำนนของจักรวรรดิญี่ปุ่นในปี ค.ศ. ๑๙๔๕ โดยหลังจากสงครามเกาหลี ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างปี ค.ศ. ๑๙๕๐ – ๑๙๕๓ ทำให้โครงสร้างพื้นฐานส่วนใหญ่ของประเทศถูกทำลายเป็นจำนวนมาก สภาพเศรษฐกิจของประเทศขึ้นอยู่กับความช่วยเหลือของต่างประเทศรวมทั้งประเทศเกาหลีต้องประสบกับภาวะยากจนอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งกลางปี ค.ศ. ๑๙๖๐

๒.๑ สถานการณ์ทรัพยากรน้ำในประเทศเกาหลี

ประเทศเกาหลีใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ ซึ่งเป็นแผน ๕ ปี (ค.ศ. ๑๙๖๒ - ๑๙๙๖) โดยรัฐบาลได้ทุ่มเทให้กับการพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐาน ส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วโดยเน้นสินค้าส่งออกเป็นหลัก ซึ่งประเทศเกาหลีถือคติว่า เราสามารถทำได้ทุกอย่าง เนื่องจากนโยบายหลักด้านโครงสร้างพื้นฐานของรัฐบาลทำให้เกิดโครงการก่อสร้างมากมาย เช่น ระบบอุตสาหกรรมอย่างเต็มรูปแบบ ทางหลวงพิเศษ เขื่อนอเนกประสงค์ และอื่นๆ ซึ่งทำให้ค่าเฉลี่ยการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจของประเทศรายปีมีอัตราเพิ่มขึ้นประมาณ ปีละ ๘% จนถึงปลายปี ค.ศ. ๑๙๙๐ หลังจากนั้นลงลงเหลือ ๔-๕ % ระหว่างช่วงปี ค.ศ. ๒๐๐๐ โดยตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจ ได้แก่ รายได้ต่อหัวประชากร ในปี ค.ศ.๒๐๑๗ เท่ากับ ๒๙,๑๑๕ ดอลล่าร์ และผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ (GDP) เท่ากับ ๑,๔๔๖.๖ ดอลล่าร์

- **การใช้ประโยชน์ที่ดิน** แบ่งออกได้ ดังนี้ พื้นที่ป่า ประมาณ ๖๕% พื้นที่เกษตรกรรมกรรม ประมาณ ๒๐% พื้นที่ที่อยู่อาศัย โรงงานอุตสาหกรรมและพื้นที่สาธารณะ ประมาณ ๕% พื้นที่อื่นๆประมาณ ๑๐% (แม่น้ำ ประมาณ ๓% ถนน ประมาณ ๓% และอื่นๆ)

- **สภาพภูมิอากาศ** ประกอบด้วย ๔ ฤดู ได้แก่ ฤดูใบไม้ผลิ, ฤดูร้อน, ฤดูใบไม่ร่วง และฤดูหนาว

- ฤดูใบไม้ผลิ : เดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม จะมีหลายๆวันที่แสงแดดสดใสตลอดทั้งวัน

- ฤดูร้อน : เดือนมิถุนายนถึงช่วงกลางหรือปลายเดือนกรกฎาคม อากาศจะร้อนและมีฝนตกบ้าง เดือนมิถุนายนอุณหภูมิเฉลี่ยจะสูงกว่า ๒๐ องศาเซลเซียสเล็กน้อย ฤดูมรสุมปกติจะเริ่มขึ้นในปลายเดือนมิถุนายนจนถึงช่วงกลางหรือปลายเดือนกรกฎาคม และในเดือนสิงหาคมอากาศจะร้อนจัด

- ฤดูใบไม่ร่วง : ปลายเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม โดยลมที่พัดมาจากแผ่นดินใหญ่ทำให้อากาศแห้งและท้องฟ้าโปร่ง ทิวทัศน์ทั่วทั้งประเทศจะมีสีสันสดใสด้วยใบไม้ที่เปลี่ยนเป็นสีทองและสีแดงเต็มต้น

- ฤดูหนาว : เดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ อากาศจะหนาวเย็นและแห้ง บางครั้งมีฝนหรือหิมะ ในช่วงนี้มักจะมีวันที่อากาศหนาวจัดประมาณ ๓-๔ วัน สลับกับวันที่อากาศอุ่นสบาย

- **สภาพอุตุนิยมวิทยา** ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของประเทศเกาหลีใต้ ประมาณ ๑,๓๐๐ มม./ปี เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนของโลก ซึ่งมีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ ๙๗๓ มม./ปี แล้วเกาหลีใต้มีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่าประมาณ ๑.๓ เท่า แต่ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนต่อประชากรของเกาหลีใต้ ซึ่งมีค่าเท่ากับ ๒,๕๕๓ ลบ.ม./ปี คิดเป็น ๑๒% ของค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนโลกต่อประชากรโลก(๒๒,๐๙๖ ลบ.ม./ปี) เท่านั้น โดยเมื่อพิจารณาแนวโน้มของปริมาณน้ำฝนรายปีตั้งแต่ปี ค.ศ. ๑๙๐๕ แล้ว มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ค่าปริมาณน้ำฝนต่ำสุดในปี ค.ศ. ๑๙๓๙ เท่ากับ ๗๕๔ มม. และค่าปริมาณน้ำฝนสูงสุดในปี ค.ศ. ๒๐๐๓ เท่ากับ ๑,๗๕๖ มม. ทั้งนี้ ปริมาณน้ำฝนช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน มีสัดส่วนประมาณ ๒ ใน ๓ ของปริมาณค่าฝนเฉลี่ยทั้งปี

- **สถานภาพทรัพยากรน้ำในประเทศเกาหลีใต้** มีแม่น้ำสายหลัก จำนวน ๑๐ สาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

ชื่อแม่น้ำ/ลำน้ำ	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	ความยาวรวม (กม.)	ค่าเฉลี่ยน้ำท่า (ล้าน ลบ.ม./ปี)
Han	๒๕,๙๕๔	๔๙๔	๑๘.๙
Nakdong	๒๓,๓๙๔	๕๑๐	๑๓.๘
Geum	๑๐,๐๒๘	๓๙๘	๖.๖
Seomjin	๔,๙๖๐	๒๒๔	๓.๙
Youngsan	๓,๔๖๘	๑๓๗	๒.๗
Ansung	๑,๖๕๖	๗๖	๑.๓
Sapgyo	๑,๖๕๐	๕๙	๑.๐
Mangyung	๑,๓๐๔	๘๑	๑.๐
Hyungsan	๑,๑๓๓	๖๓	๐.๖
Dongjin	๑,๑๒๔	๕๑	๐.๘

ประเทศเกาหลีใต้มี พื้นที่ประมาณ ๑๐๐,๐๓๒ ตร.กม. มีประชากรประมาณ ๕๐.๗ ล้านคน ความหนาแน่นของประชากรประมาณ ๕๐๖ คน/ตร.กม โดยจำนวนประชากรในพื้นที่ลุ่มน้ำหลัก ๕ ลุ่มน้ำ เป็นดังนี้

ชื่อลุ่มน้ำ	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	จำนวนประชากร (ล้านคน)
Han	๓๕,๗๗๐ (๒๕,๙๕๔)	๒๐.๘
Nakdong	๒๓,๓๙๔	๑๓.๒
Geum	๑๐,๐๒๘	๓.๓
Seomjin	๔,๙๖๐	๐.๒
Youngsan	๓,๔๖๘	๑.๘

- **ลักษณะทางอุทกวิทยา**

- เนื่องจากสภาพภูมิประเทศที่มีลักษณะเป็นเนินเขา ประมาณ ๖๕% ของพื้นที่ทั้งหมด ประกอบกับท้องน้ำที่มีความลาดชัน ทำให้มีช่วงเวลาการหน่วงน้ำที่สั้น ดังนั้นจึงทำให้เกิดน้ำท่วมได้ง่าย

- ค่าสัมประสิทธ์น้ำท่ามีค่าความแปรปรวนสูง (ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด) จึงทำให้การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในประเทศเกาหลีใต้ยากกว่าเมื่อเทียบกับประเทศอื่น

ชื่อแม่น้ำในประเทศเกาหลีใต้	ค่า สปส. น้ำท่า		ชื่อแม่น้ำในประเทศอื่น	ค่า สปส. น้ำท่า
	ก่อนมีเขื่อน	หลังมีเขื่อน		
Han	๓๙๐	๑๑๕	Nile(Egypt)	๓๐
Nakdong	๓๗๒	๑๐๑	Tames(England)	๘

- ปริมาณน้ำท่าในแต่ละฤดูกาลไม่สมดุล โดยบ่อยครั้งที่เกิดน้ำท่วมในฤดูร้อน ส่วนในช่วงฤดูหนาวและฤดูใบไม้ผลิแทบจะไม่มีน้ำสำหรับใช้ประโยชน์

- ปริมาณน้ำต่อประชากรในประเทศเกาหลีใต้ คิดเป็น ๑,๕๐๐ ลบ.ม/คน/ปี ซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับประเทศต่างๆในภูมิภาคเอเชีย

- คุณภาพน้ำ (BOD) มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นเมื่อเทียบกับอดีตที่ผ่านมา

- ค่าฟอสเฟต มีค่าลดลง แต่ค่า OECD ยังมีค่าที่สูงเกินมาตรฐานในหลายพื้นที่

- ค่าคลอโรฟิลล์ ได้ถูกปรับปรุงให้มีค่าที่ลดลง แต่สำหรับที่แม่น้ำ Yeongsan ตอนล่างยังมีค่าที่สูงขึ้น

- **การพัฒนาด้านแหล่งน้ำและประเด็นปัญหาด้านน้ำในประเทศเกาหลีใต้**

- ปริมาณน้ำ ๑๓๒.๓ ล้าน ลบ.ม./ปี (๑๐๐%) คิดเป็นปริมาณน้ำท่า ๗๖ ล้าน ลบ.ม./ปี (๕๗%) และเป็นค่าการสูญเสียน้ำ ๕๖.๓ ล้าน ลบ.ม./ปี (๔๓%)

- ปริมาณน้ำช่วงฤดูน้ำหลาก ๕๔.๘ ล้าน ลบ.ม./ปี (๔๑%) ปริมาณน้ำปกติ ๒๑.๒ ล้าน ลบ.ม./ปี (๑๖%)

- ปริมาณน้ำที่ไหลลงสู่ทะเล ๓๘.๘ ล้าน ลบ.ม./ปี (๒๙%) ปริมาณน้ำในลำน้ำ ๑๒.๒ ล้าน ลบ.ม./ปี (๙%) ปริมาณน้ำที่ไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำ ๒๐.๙ ล้าน ลบ.ม./ปี (๑๖%) ปริมาณน้ำใต้ดิน ๔.๑ ล้าน ลบ.ม./ปี (๓%) ดังนั้นคิดเป็นปริมาณน้ำใช้ประโยชน์จริง ๓๗๒ ล้าน ลบ.ม./ปี (๒๘%)

- ปริมาณการใช้น้ำรวมเพิ่มขึ้นประมาณ ๖ เท่าในรอบ ๓๘ ปี

- ตั้งแต่ปี ๒๐๐๓ เป็นต้นมา การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค การเกษตร และภาคอุตสาหกรรมลดลงเล็กน้อย

- การใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศในลำน้ำเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งคุณภาพน้ำดีขึ้นด้วย

- การใช้น้ำภาคการเกษตรลดลงจากปี ๑๙๖๕ คิดเป็นร้อยละ ๘๘ แต่เมื่อปี ๒๐๑๔ ลดลงเหลือร้อยละ ๔๑

- **ประวัติการพัฒนาเกี่ยวกับน้ำในประเทศเกาหลีใต้**

- ปี ๑๙๖๕ - ๑๙๘๐ พัฒนาเขื่อนอเนกประสงค์เพื่อน้ำอุปโภค บริโภค ป้องกันน้ำท่วม และเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ประกอบด้วย เขื่อน Soyanggang (๑๙๗๓) เขื่อน Andong (๑๙๗๗)

- ปี ๑๙๘๑ - ๑๙๙๐ พัฒนาเขื่อนและโครงการป้องกันน้ำท่วม ประกอบด้วย เขื่อน Daecheong (๑๙๘๑) เขื่อน Chungju (๑๙๘๖) พนังกั้นน้ำ Nakdong (๑๙๙๐) โครงการป้องกันและบำรุงรักษาแม่น้ำ

- ปี ๑๙๙๑ - ๒๐๐๐ การก่อสร้างและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย เขื่อนขนาดกลางและขนาดใหญ่ และคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำและในแม่น้ำ

- ปี ๒๐๐๑ - ปัจจุบัน การบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืนเพื่อมนุษย์และธรรมชาติ ประกอบด้วย เขื่อนขนาดกลางและขนาดใหญ่ การบริหารจัดการการใช้น้ำ และการบำรุงรักษาแม่น้ำ

- **โครงการพัฒนาแหล่งน้ำ**

โครงการพัฒนาแหล่งน้ำ มีจำนวนรวมทั้งสิ้น ๑๗,๕๐๙ โครงการ คิดเป็นความจุเก็บกักรวม ๑๔,๖๒๙ ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย เขื่อนอเนกประสงค์ ๒๑ โครงการ (๙,๑๑๑ ล้าน ลบ.ม.) เขื่อนผลิตกระแสไฟฟ้า ๑๕โครงการ (๙๙๓ ล้าน ลบ.ม.) เขื่อนเพื่ออุปโภค บริโภค ๔๔ โครงการ (๕๓๖ ล้าน ลบ.ม.) เขื่อนเพื่อการชลประทาน ๑๗,๔๐๑ โครงการ (๓,๐๐๙ ล้าน ลบ.ม.) พนังปากแม่น้ำ ๑๒ โครงการ (๘๐๗ ล้าน ลบ.ม.) พนังในลำน้ำ ๑๖ โครงการ (๑๗๓ ล้าน ลบ.ม.)

- **ระบบประปา**

การให้บริการด้านการประปา เพิ่มขึ้นเป็นร้อย ๙๕ ของประชากรทั้งหมด ในปี ๒๐๑๕ โดยประปาภูมิภาค คิดเป็น ๑๗.๕ ล้าน ลบ.ม./วัน และประปาท้องถิ่น คิดเป็น ๑๙.๗ ล้าน ลบ.ม./วัน

- **การควบคุมอุทกภัย**

- ปี ๒๐๑๖ เขื่อนต่างๆ สามารถควบคุมน้ำท่วมได้ปริมาณ ๖ พันล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย เขื่อนอเนกประสงค์ จำนวน ๒๑ เขื่อน และเขื่อนเพื่อควบคุมน้ำท่วม จำนวน ๕ เขื่อน

- ปี ๒๐๑๔ มีอัตราการบำรุงรักษาแม่น้ำ ๗๖.๗%

- มีการพยากรณ์น้ำท่วมผ่านเรดาห์

- ความเสียหายต่อทรัพย์สินอันเนื่องมาจากภัยพิบัติน้ำท่วมมีมูลค่าเพิ่มขึ้น แต่ความเสียหายต่อชีวิตมีจำนวนลดลง เนื่องจากการสร้างเครื่องมือต่างๆในการควบคุมเกี่ยวกับน้ำท่วม

- **การปรับปรุงระบบนิเวศทางน้ำ**

มีโครงการต่างๆมากมายที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อบำรุงรักษาแม่น้ำ ประมาณ ๑๑๓ แห่ง ใน ๗๓ แม่น้ำ

- **ประเด็นท้าทาย**

ประเด็นท้าทาย ประกอบด้วย ความถี่และความรุนแรงของภัยแล้งอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลก การให้บริการด้านการประปาในชนบท (๖๙%) ความรุนแรงของอุทกภัยอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลก การฟื้นฟูระบบนิเวศทางน้ำ ความต้องการน้ำทางประเพณีและวัฒนธรรมและกิจกรรมต่างๆ การใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรมเพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจและการจ้างงาน

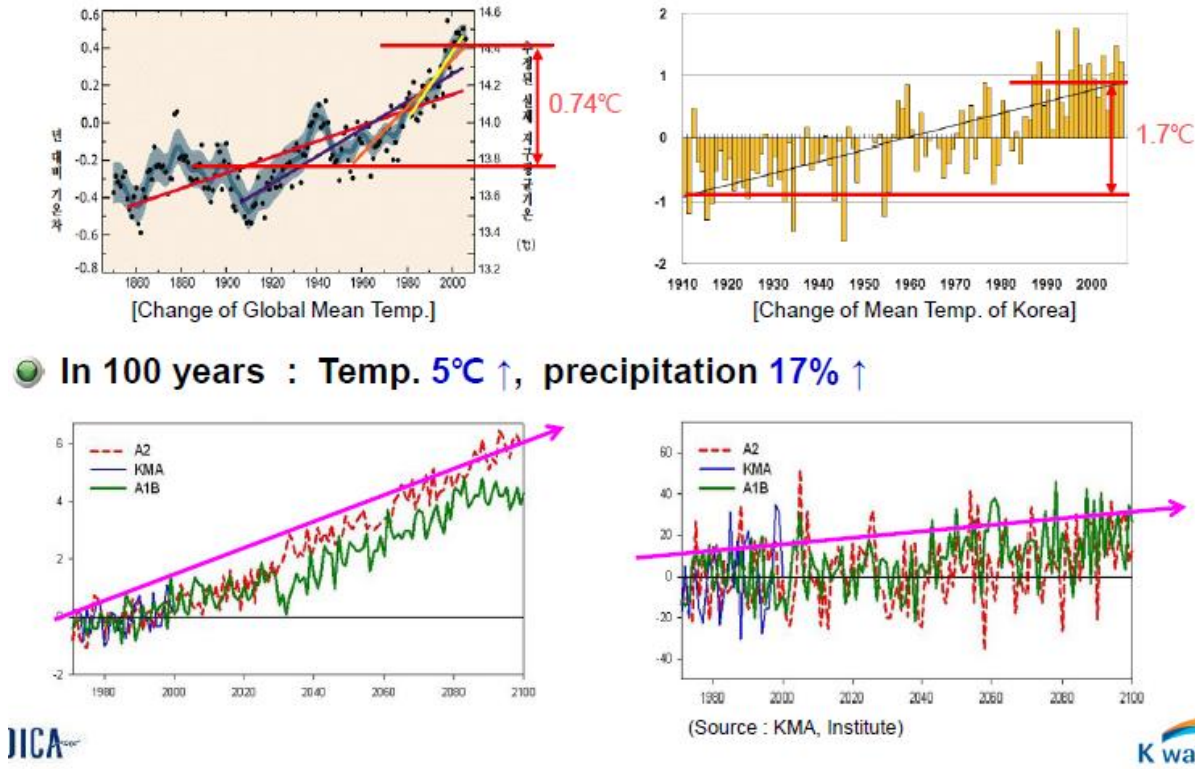
๒.๒ แผนทรัพยากรน้ำแห่งชาติ

- แผนทรัพยากรน้ำ ถูกกำหนดไว้ในมาตรา ๒๓ ของกฎหมายแม่น้ำ ซึ่งแผนจะถูกทำขึ้นทุก ๒๐ ปี และจะมีการปรับปรุงทุก ๕ ปี
- ประวัติความเป็นมาของแผนเริ่มตั้งแต่ปี ๑๙๖๕- ปัจจุบัน
- มีการเปลี่ยนแปลงวิสัยทัศน์และเป้าหมาย ตั้งแต่ปี ๒๐๐๑ ถึง ๒๐๑๑ ดังนี้ ปี ๒๐๐๑ การใช้น้ำ การสร้างสิ่งก่อสร้างต่างๆเพื่อความปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ปี ๒๐๐๖ การบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน เพื่อมนุษย์และธรรมชาติ ปี ๒๐๑๑ การสร้างจิตสำนึกเกี่ยวกับการใช้น้ำเพื่อสร้างแผ่นดินสีเขียว
- วัตถุประสงค์ของแผนการใช้น้ำ เพื่อวางแผนการใช้น้ำที่เหมาะสมเพื่อส่งไปยังภูมิภาคต่างๆ ที่ขาดแคลนน้ำ โดยในการวางแผนประกอบไปด้วย ๕ ส่วนหลัก ดังนี้ การวิเคราะห์สถานะภาพ การวิเคราะห์นโยบาย การสร้างวิสัยทัศน์และเป้าหมาย การพยากรณ์ปริมาณน้ำและความต้องการในการใช้น้ำ การวางแผน
- การวิเคราะห์ด้านต่างๆ มีการพิจารณาเรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลกซึ่งเป็นสาเหตุของภัยแล้งและอุทกภัย
- กลยุทธ์สำหรับแผนปฏิบัติการ ประกอบด้วย การควบคุมให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุดจากการพัฒนาด้านแหล่งน้ำ การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำต่างๆให้เกิดประสิทธิภาพ การบริหารจัดการน้ำขั้นสูงด้วยเทคโนโลยี ICT การปฏิรูปการบริหารจัดการน้ำเพื่อการบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการ การเพิ่มความจุในแต่ละลุ่มเพื่อป้องกันน้ำท่วม สนับสนุนเรื่องการรับมือกับอุทกภัยในเขตเมืองให้ครอบคลุม ระบบการพยากรณ์อุทกภัยขั้นสูง การก่อสร้างด้วยเทคโนโลยีสะอาดเพื่อสิ่งแวดล้อม การสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกริมน้ำที่เอื้อต่อการป้องกันระบบนิเวศทางน้ำ การสร้างความร่วมมือด้านการบริหารจัดการน้ำ การสนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อเทคโนโลยีที่ปลอดภัยในอนาคต สนับสนุนน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม การขยายความร่วมมือระหว่างประเทศ การสร้างความร่วมมือด้านการบริหารจัดการน้ำกับประเทศเกาหลีเหนือ

๓. การจัดการทรัพยากรน้ำและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

๓.๑ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศเกาหลีใต้

จากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศประเทศเกาหลีปัจจุบันมีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ ๑.๗ องศาเซลเซียล เทียบกับอดีต และในอนาคตจากการคาดการณ์ในแบบจำลองอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้น ๕ องศาเซลเซียล และปริมาณฝนเพิ่มขึ้น ร้อยละ ๑๗ แสดงดังรูปที่ ๔



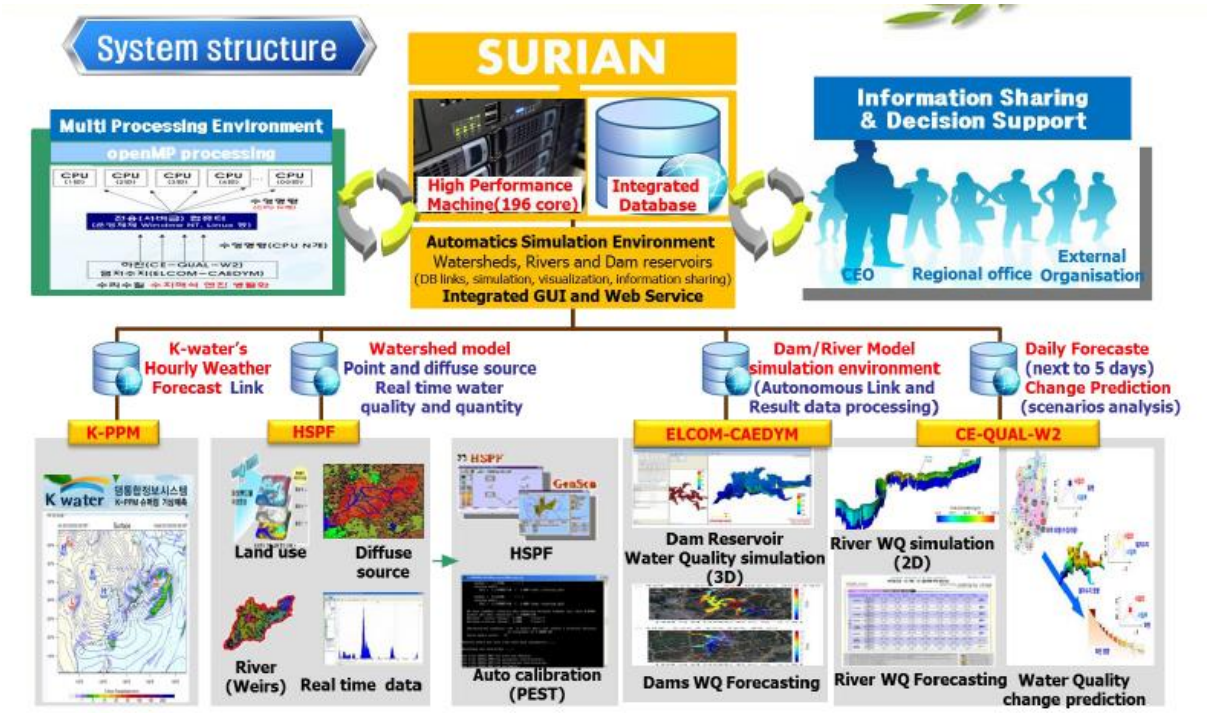
รูปที่ ๔ แสดงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศเกาหลีใต้

๓.๒ การปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

๓.๒.๑ ปรับปรุงเทคโนโลยีในการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำ โดยเพิ่มความละเอียดของการตรวจวัดฝนด้วยเรดาห์ให้มีความครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น และเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์ปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำโดยแบบจำลองน้ำฝนน้ำท่าโดยใช้ข้อมูลน้ำฝนจากเรดาห์ และการพัฒนาเทคโนโลยีการบริหารอ่างเก็บน้ำโดยใช้การสร้างทางเลือกที่ดีในการกำหนดปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำระหว่างการส่งน้ำจากอ่างและการควบคุมและป้องกันน้ำท่วม

๓.๒.๒ เพิ่มความสามารถในการป้องกันน้ำท่วมโดยเพิ่มความสามารถในการเก็บกับของอ่างเก็บน้ำและระบบระบายน้ำล้น

๓.๒.๓ การพัฒนาแบบจำลองเพื่อใช้ในการตัดสินใจในการบริหารจัดการน้ำ เช่น แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า แบบจำลองสมดุลน้ำ แบบจำลองการไหลของลำน้ำ การใช้ระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศในการบริหารจัดการน้ำ แสดงรายละเอียดได้ดังรูปที่ ๕



รูปที่ ๕ แสดงการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารจัดการน้ำ

๔. การพัฒนาทรัพยากรน้ำที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

๔.๑ เขื่อนของประเทศเกาหลีใต้

เขื่อนในประเทศเกาหลีใต้ต้องมีความสูงไม่น้อยกว่า ๑๕ เมตร และมีความจุไม่น้อยกว่า ๒๐ ล้านลูกบาศก์เมตร ปัจจุบันเขื่อนขนาดใหญ่ในเกาหลีใต้มีทั้งสิ้น ๑,๒๑๒ แห่ง จำแนกเป็น เขื่อนอเนกประสงค์ ๒๐ แห่ง เขื่อนเพื่อการอุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรม ๖๐ แห่ง เขื่อนผลิตพลังงานไฟฟ้า ๑๖ แห่ง เขื่อนเพื่อการเกษตรกรรม ๑,๑๑๕ แห่ง และเขื่อนเพื่อการควบคุมน้ำท่วม ๑ แห่ง

๔.๒ ลำดับการออกแบบเขื่อนของประเทศเกาหลี

- ช่วงปี ๑๙๖๐ เป็นปีที่เริ่มต้นก่อสร้างเขื่อน
- ปี ๑๙๗๐ - ๑๙๘๐ เป็นยุคของการก่อสร้างเขื่อนขนาดใหญ่
- ปี ๑๙๙๐ เป็นยุคของการก่อสร้างเขื่อนขนาดกลางและขนาดเล็ก
- ปี ๒๐๐๐ เป็นยุคของการออกแบบให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

๔.๓ ลักษณะการออกแบบเขื่อนให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

๔.๓.๑ เขื่อน Sepngdeok

เขื่อน Sepngdeok เดิมเป็นเขื่อนเกษตรกรรมอย่างเดียว ความจุเดิม ๐.๘ ล้านลูกบาศก์เมตร ได้ถูกปรับปรุงให้เป็นเขื่อนอเนกประสงค์ ความจุเพิ่มขึ้นเป็น ๒๗.๙ ล้านลูกบาศก์เมตร แสดงรายละเอียดได้ดังรูปที่ ๖

รูปที่ ๖ แสดงการปรับปรุงเขื่อน Sepngdeok ให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

๔.๓.๒ เขื่อน Buhang

เขื่อน Buhang เป็นเขื่อนเอนกประสงค์มีความจุ ๕๔.๓ ล้านลูกบาศก์เมตร โดยถูกออกแบบให้มีลักษณะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีพื้นที่ป่าไผ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ลักษณะเฉพาะ พื้นที่แสดงศิลปะชุมชน รวมถึงพื้นที่สวนสาธารณะทางทรัพยากรน้ำ แสดงดังรูปที่ ๗

รูปที่ ๗ แสดงความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของเขื่อน Buhang

๕. การพัฒนาและการบริหารจัดการน้ำใต้ดิน

๕.๑ น้ำใต้ดินในประเทศเกาหลี

น้ำใต้ดิน คือ น้ำที่อยู่ใต้ผิวโลกในช่องว่างระหว่างเม็ดดินและรอยแตกของชั้นหิน โดยความพรุนของหินตะกอนเป็นสะสมตัวของเม็ดตะกอน ซึ่งน้ำหนักของเม็ดตะกอนที่ทับถมกันมากขึ้น จะทำ ให้เกิดการอัดแน่น (Compaction) ของเม็ดตะกอน ส่งผลให้ปริมาตรของช่องว่างที่มีอยู่ลดน้อยลง ประกอบกับรูปร่างของเม็ดตะกอนและรูปแบบการเรียงตัวของเม็ดตะกอน ก็อาจจะเปลี่ยนแปลงไป นอกจากนั้น เมื่อมีสารละลายเข้ามาเชื่อมประสาน ซึ่งอาจเป็นสารละลายแคลไซต์ โดโลไมต์ หรือซิลิกา ก็จะยิ่งทำ ให้ความพรุนในตะกอนลดน้อยลง และเมื่อตะกอนเหล่านี้แข็งตัวกลายเป็นหินตะกอน ช่องว่างที่มีอยู่ในเม็ดตะกอน ก็จะถูกเก็บรักษาไว้ หรือที่เรียกว่า **ความพรุนปฐมภูมิ (Primary porosity)** อาทิความพรุนในหินทราย ต่อมาภายหลัง ถ้าหินทรายนี้เกิดการแตกหัก มีรอยแตกเกิดขึ้น เนื่องมาจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก ก็จะส่งผลให้มีช่องว่างหรือความพรุนเพิ่มมากขึ้น หรือที่เรียกว่า **ความพรุนทุติยภูมิ (Secondary porosity)** ซึ่งน้ำบาดาลสามารถเข้าไปกักเก็บอยู่ในหิน ทั้งในส่วนของความพรุนปฐมภูมิและความพรุนทุติยภูมิ

๕.๒ ชั้นหินอุ้มน้ำ (Aquifer)

โดยสภาพธรณีวิทยาแล้ว หินประเภทต่างๆ ที่พบบนเปลือกโลก ไม่ว่าจะเป็นหินร่วน (Unconsolidated rock) พวกกรวด ทราย ตะกอนธารน้ำ หรือหินแข็ง (Consolidated rock) ที่มีรูพรุน อาทิ หินทราย หินที่มีรอยแตกหรือหินที่ละลายน้ำได้ อาทิ หินปูน หินโดโลไมต์ ต่างก็มีช่องว่างที่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ เรียกรวมๆ กันว่า หินกักเก็บน้ำ (Waterbearing rock) แต่หินกักเก็บน้ำนี้อาจจะจ่ายน้ำได้ไม่เพียงพอในการสูบขึ้นมาใช้สอย ซึ่งจะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะทางอุทกธรณีของหินเหล่านั้นเป็นสำคัญ ชั้นหินหรือกลุ่มของชั้นหินที่อิ่มตัวด้วยน้ำและสามารถปล่อยน้ำบาดาลให้ได้เป็นปริมาณมากและเพียงพอต่อการสูบน้ำขึ้นมาใช้สอย เรียกว่า ชั้นหินอุ้มน้ำ (Aquifer) ชั้นหินอุ้มน้ำสามารถแบ่งออกได้เป็น ๓ ชนิด ขึ้นอยู่กับสภาพอุทกธรณีและแรงดัน ที่มีอยู่ในน้ำบาดาลและชั้นหินอุ้มน้ำ ดังนี้

(๑) ชั้นหินอุ้มน้ำไม่มีแรงดัน (Unconfined aquifer, Water table aquifer,Phreatic aquifer หรือ Non-artesian aquifer) หมายถึง ชั้นหินอุ้มน้ำที่ไม่ได้อยู่ภายใต้แรงดัน กล่าวคือ ไม่มีชั้นหินกันน้ำ (Confining layer) ปิดทับอยู่ เป็นชั้นหินอุ้มน้ำที่อยู่ถัดจากผิวดินลงไป มีระดับน้ำบาดาลอยู่ตอนบนสุดของชั้นหินอุ้มน้ำ ความหนาของเขตอิ่มน้ำก็คือ ความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำชนิดนี้ ระดับน้ำบาดาลจะมีระดับและความลาดชันที่ไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ ชั้นหินอุ้มน้ำไม่มีแรงดันนี้ จะได้รับน้ำลงไปเพิ่มเติม (Recharge) จากน้ำฝน

(๒) ชั้นหินอุ้มน้ำมีแรงดัน (Confined aquifer หรือ Artesian aquifer) หมายถึง ชั้นหินอุ้มน้ำที่มีชั้นหินกันน้ำปิดทับอยู่ อาจจะเฉพาะด้านบนหรือรวมทั้งปิดทับด้านบนและรองรับด้านล่าง ทำให้น้ำบาดาลและชั้นหินอุ้มน้ำนี้ อยู่ภายใต้แรงดันที่มากกว่าแรงดันบรรยากาศ ชั้นหินอุ้มน้ำมีแรงดันอาจจะได้รับน้ำลงไปเพิ่มเติมจากน้ำฝนที่ซึมผ่านส่วนของชั้นหินอุ้มน้ำที่โผล่ที่ผิวดิน หรือจากที่น้ำฝนซึมผ่านชั้นหินกันน้ำลงไป ถ้าเจาะบ่อบาดาลในชั้นหินกันน้ำเข้าไปในตัวชั้นหินอุ้มน้ำมีแรงดันนี้ ระดับน้ำในบ่ออาจจะขึ้นไปสูงกว่าระดับของชั้นหินอุ้มน้ำ ซึ่งแสดงว่า น้ำบาดาลนี้จะอยู่ภายใต้แรงดัน ระดับน้ำในบ่อดังกล่าว จะแสดงระดับแรงดันของน้ำบาดาลในชั้นหินอุ้มน้ำนี้ และจะมีระดับสูงกว่าส่วนที่อิ่มน้ำด้วยเสมอ

๕.๓ น้ำใต้ดินในประเทศเกาหลีใต้ (๒๐๑๕) ปริมาณน้ำใต้ดิน ๔.๑ ล้าน ลบ.ม./ปี โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ปริมาณน้ำ ๑๓๒.๓ ล้าน ลบ.ม./ปี (๑๐๐%) คิดเป็นปริมาณน้ำท่า ๗๖ ล้าน ลบ.ม./ปี (๕๗%) และเป็นค่าการสูญเสียน้ำ ๕๖.๓ ล้าน ลบ.ม./ปี (๔๓%)

- ปริมาณน้ำช่วงฤดูน้ำหลาก ๕๔.๘ ล้าน ลบ.ม./ปี (๔๑%) ปริมาณน้ำปกติ ๒๑.๒ ล้าน ลบ.ม./ปี (๑๖%)

- ปริมาณน้ำที่ไหลลงสู่ทะเล ๓๘.๘ ล้าน ลบ.ม./ปี (๒๙%) ปริมาณน้ำในลำน้ำ ๑๒.๒ ล้าน ลบ.ม./ปี (๙%) ปริมาณน้ำที่ไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำ ๒๐.๙ ล้าน ลบ.ม./ปี (๑๖%) ปริมาณน้ำใต้ดิน ๔.๑ ล้าน ลบ.ม./ปี (๓%) ดังนั้นคิดเป็นปริมาณน้ำใช้ประโยชน์จริง ๓๗๒ ล้าน ลบ.ม./ปี (๒๘%)

- การใช้น้ำใต้ดินสามารถสามารถตามประเภทการใช้งานได้ ดังนี้

ประเภท	จำนวนบ่อ (x ๑,๐๐๐)	เปอเซนต์ (%)	การใช้งาน (พันล้าน ลบ.ม./ปี)	เปอเซนต์ (%)
รวม	๑,๖๒๗	๑๐๐	๔.๑	๑๐๐
อุปโภค บริโภค	๘๕๘	๕๓	๑.๘	๔๓.๖
อุตสาหกรรม	๑๓	๐.๘	๐.๒	๔.๐
เกษตร	๗๕๒	๔๖	๒.๑	๕๑.๖
อื่นๆ	๔	๐.๒	๐.๐๓	๐.๘

- แนวโน้มการใช้น้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น เฉลี่ยรายปี ดังนี้ ประมาณ ๒.๔% (จำนวนบ่อ) ประมาณ ๑% (การใช้งาน)

- อัตราส่วนการใช้น้ำใต้ดินต่อปริมาณน้ำของหินให้น้ำ สำหรับชั้นหินให้น้ำ Unconsolidated ซึ่งกระจายเป็นวงกว้างในพื้นที่ใกล้แม่น้ำสายหลัก คิดเป็นพื้นที่ ๒๘% ของพื้นที่ทั้งประเทศ มีชั้นความหนาประมาณ ๒ - ๔๐ เมตร (ส่วนใหญ่ประมาณ ๑๐ - ๑๕ เมตร) ปริมาณการให้น้ำ ประมาณ ๓๐ - ๘๐๐ ลบ.ม./วัน ส่วนชั้นหินให้น้ำ Bedrock ปริมาณการให้น้ำ ประมาณ ๑๐ - ๕,๐๐๐ ลบ.ม./วัน

๕.๔ กฎหมายน้ำใต้ดินในประเทศเกาหลีใต้

- หน่วยงานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับน้ำใต้ดิน ประกอบด้วย กระทรวงที่ดิน โครงสร้างพื้นฐานและการขนส่ง (กฎหมายน้ำใต้ดิน) กระทรวงสิ่งแวดล้อม (กฎหมายน้ำดื่มปลอดภัย) กระทรวงเกษตรกรรม อาหารและธุรกิจ (ความมั่นคงในพื้นที่ชนบท) กระทรวงความมั่นคงภายใน (กฎหมายน้ำพุร้อน)

- นิยามคำว่า น้ำบาดาล น้ำที่ถูกเติมหรือไหลผ่านช่องว่างระหว่างหินภายใตผิวโลก

- การให้อนุญาตเกี่ยวกับการใช้น้ำบาดาล สามารถสูบขึ้นมาใช้เพื่อการอุปโภค บริโภคได้ ๑๐๐ ลบ.ม./วัน เพื่อการเกษตรได้ ๑๕๐ ลบ.ม./วัน

- ผู้ใดต้องการนำน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ต้อง จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบ ให้แก่รัฐบาลท้องถิ่นเป็นผู้ให้อนุญาต โดยใบอนุญาตมีอายุ ๕ ปี และการสูบน้ำขึ้นมาใช้ต้องไม่เกินเท่าที่ได้รับอนุญาต

- เมื่อบ่อน้ำบาดาลไม่มีการใช้งานแล้ว เจ้าของบ่อจะต้องจัดการปิดบ่อและดำเนินบูรณะพื้นที่ในบ่อให้เป็นไปตามธรรมชาติเดิม

- สำหรับพื้นที่อนุรักษ์ หน่วยงานระดับจังหวัดอาจประกาศเป็นพื้นที่อนุรักษ์ได้
- ต้องมีการติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับป้องกันสารปนเปื้อนแก่บ่อน้ำบาดาล
- มีการกำหนดคุณสมบัติและการลงทะเบียน สำหรบธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับน้ำบาดาล เช่น ธุรกิจเจาะบ่อบาดาล ธุรกิจสำรวจผลกระทบด้านน้ำบาดาล ธุรกิจซ่อมแซมบ่อบาดาล เป็นต้น
- การทดสอบคุณภาพน้ำบาดาล สำหรับน้ำดื่มทุก ๒ ปี และสำหรับประเภทอื่น ทุก ๓ ปี

๕.๕ แผนหลักน้ำบาดาลในประเทศเกาหลีใต้

- แผนหลักแห่งชาติเพื่อการพัฒนา การใช้ประโยชน์ และการบรหารจัดการเพื่อการอนุรักษ์น้ำบาดาล
- แผนจะถูกจัดทำขึ้นใหม่ทุก ๑๐ ปี (ถูกปรับปรุงทุกทุก ๕ ปี)

๕.๖ การสำรวจเพื่อการบริหารจัดการน้ำบาดาล

- กระทรวงที่ดิน โครงสร้างพื้นฐานและการขนส่ง เป็นผู้ดำเนินการด้านการสำรวจคุณลักษณะทางอุทกธรณีวิทยา และปริมาณน้ำบาดาลทั้งประเทศ รวมทั้งจัดทำแผนที่น้ำบาดาล มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐
- การสำรวจจะถูกทำขึ้นประมาณ ๕-๑๐ ตำบล/ปี
- แผนที่น้ำบาดาลจะถูกใช้เพื่อเป็นแผนที่น้ำบาดาลสำหรับตำบลต่างๆ
- แผนที่น้ำบาดาลถูกจัดทำขึ้นประมาณ ๕-๖ รูปแบบ ประกอบด้วย แผนที่น้ำบาดาลหลัก แผนที่คุณภาพน้ำ แผนที่ความลึกของชั้นน้ำ และแผนที่อื่นๆ
- การติดตามเกี่ยวกับน้ำบาดาล มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหลายหน่วยงานที่ดำเนินการ เช่น กระทรวงที่ดิน โครงสร้างพื้นฐานและการขนส่ง รัฐบาลท้องถิ่น กระทรวงสิ่งแวดล้อม กระทรวงเกษตรกรรม อาหาร และธุรกิจ
- โครงสร้างของบ่อติดตามน้ำบาดาล โดยทั่วไปในแต่ละสถานีประกอบด้วยบ่อติดตาม ๑-๒ บ่อ โดยมีระดับความลึก ๑๐๐ ม. เส้นผ่านศูนย์กลาง ๒๐๐ มม. สำหรับบ่อบาดาล และระดับความลึก ๑๐-๒๐ ม. เส้นผ่านศูนย์กลาง ๒๕๐ มม. สำหรับบ่อน้ำตื้น
- บ่อติดตามน้ำบาดาล จะติดตามเกี่ยวกับระดับน้ำบาดาล ค่าการนำไฟฟ้า อุณหภูมิ โดยเป็นการตรวจวัดแบบอัตโนมัติทุก ๑ ชม. สำหรับการทดสอบเกี่ยวกับคุณภาพน้ำบาดาล จะทำการตรวจสอบ ๑๙ ตัวแปร ปีละ ๒ ครั้ง
- การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการตรวจสอบด้วยสายตาในระดับพื้นที่ทุกสถานี ทุก ๖๐ วัน โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลทำได้ ๒ วิธี คือ ที่สถานีติดตาม ซึ่งการเป็นนำเข้าข้อมูลโดยตรงจากอุปกรณ์โดยเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา และที่สำนักงานซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลตามเวลาจริง โดยใช้ระบบ CDMA จากสถานีติดตามในทุกวัน

๕.๗ การใช้ประโยชน์และการพัฒนาน้ำบาดาล

ขั้นตอนทั่วไปสำหรับการก่อสร้างบ่อบาดาล ประกอบด้วย การศึกษาขั้นต้น การสำรวจระยะไกล การสำรวจค่าการนำไฟฟ้า การก่อสร้างบ่อบาดาล การทดสอบการสูบน้ำบาดาล การทดสอบคุณภาพน้ำบาดาล การป้องกันการปนเปื้อน

๕.๘ การบริหารจัดการคุณภาพน้ำบาดาล

- มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการคุณภาพน้ำบาดาลหลายหน่วยงาน ประกอบด้วย กระทรวงที่ดิน โครงสร้างพื้นฐานและการขนส่ง กระทรวงสิ่งแวดล้อม กระทรวงเกษตรกรรม อาหาร และธุรกิจ กระทรวงความมั่นคงภายใน กระทรวงกลาโหม

- การวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลจากบ่อน้ำบาดาล แบ่งตามวัตถุประสงค์การใช้งาน โดยน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคทั้งหมดจะถูกวิเคราะห์คุณภาพทุก ๒ ปี สำหรับน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้มากกว่า ๓๐ ลบ.ม./วัน จะถูกวิเคราะห์คุณภาพทุก ๓ ปี สำหรับน้ำเพื่อการเกษตรกรรมและการประมง ที่ถูกพัฒนา ขึ้นมาใช้มากกว่า ๑๐๐ ลบ.ม./วัน จะถูกวิเคราะห์คุณภาพทุก ๓ ปี

๕.๙ การป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอกบ่อบาดาล

ติดตั้งปั๊มพร้อมอุปกรณีต่างๆ ในบ่อบาดาล โดยมีฝาบ่อที่ถูกปิดผนึกอย่างแน่นหนา เพื่อป้องกันสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกต่างๆ ซึมเข้ามาทางฝาบ่อ โดยมีการติดตั้งวาล์วที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ แยกคนละบ่อกับบ่อบาดาล

๕.๑๐ ปัญหาเกี่ยวกับน้ำบาดาลในประเทศเกาหลีใต้

- ปัญหาระดับน้ำบาดาลลดลง เนื่องมาจากมีการพัฒนาน้ำบาดาลมาใช้มากขึ้น เช่นภาคการเกษตรที่มีการปลูกผักใครอบแก้ว ทำให้สามารถปลูกผักได้มากขึ้นจึงมีการนำน้ำบาดาลมาใช้มากขึ้น

- การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทั้งการเพิ่มขึ้นของชุมชนเมืองและภาคอุตสาหกรรม

- การทรุดตัวของแผ่นดิน เนื่องมาจากการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้มากขึ้น

- ระดับของดินเค็มที่สูงขึ้น ทำให้ขาดแคลนน้ำเพื่อการบริโภค และพื้นที่ทางการเกษตรได้รับความเสียหาย

๖. การออกแบบเขื่อนและการวิเคราะห์ทางอุทกวิทยา

๖.๑ ขั้นตอนการออกแบบเขื่อน

การออกแบบเขื่อนในประเทศเกาหลีใต้มีขั้นตอนการดำเนินการแสดงได้ดังรูปที่ ๑ สรุปได้ ดังนี้

ขั้นตอนที่ ๑ การสำรวจภาคสนาม เป็นการวางแผนโดยใช้การศึกษาในแผนที่และข้อมูลที่อยู่ พร้อมทั้งดำเนินการสำรวจที่ตั้งเขื่อน สำรวจภูมิประเทศ สำรวจทางธรณีวิทยา สำรวจแหล่งวัสดุ พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบที่ต้องชดเชยเป็นต้น

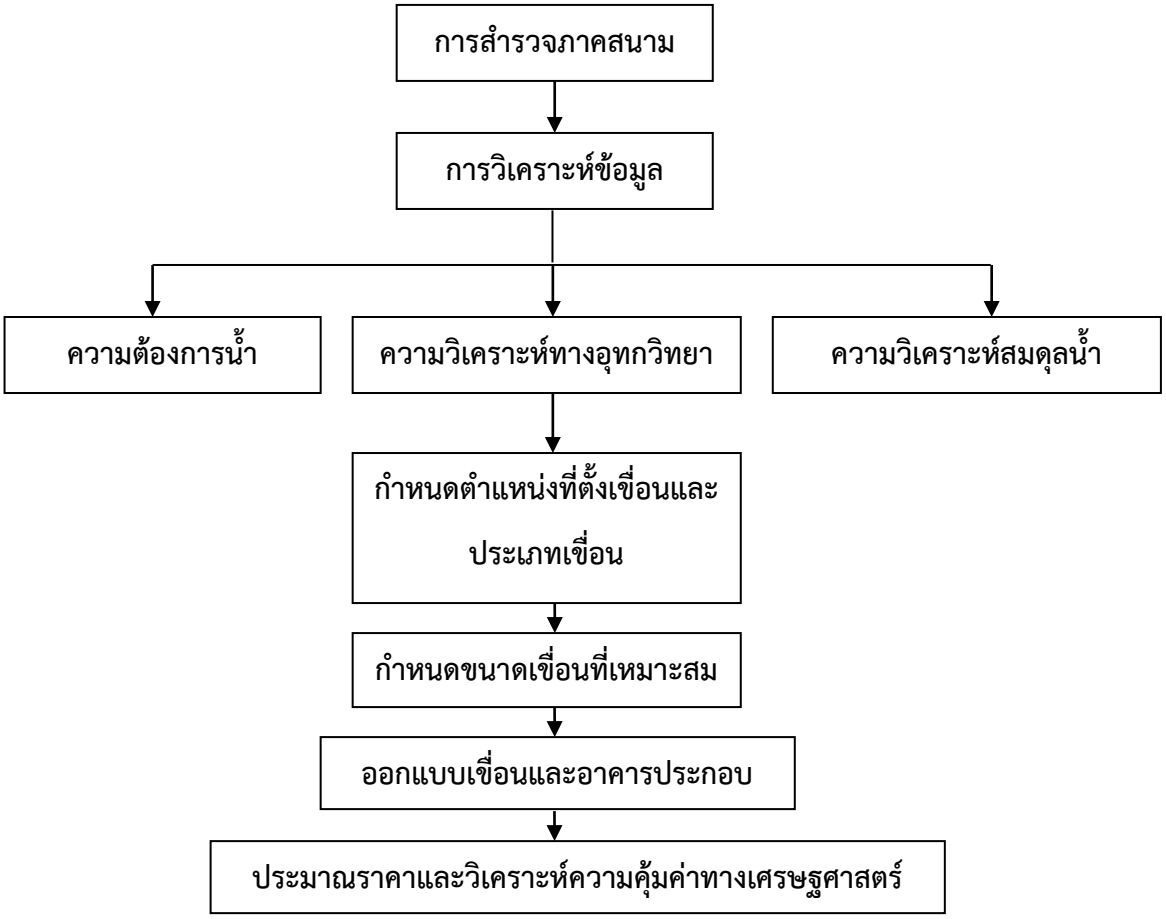
ขั้นตอนที่ ๒ การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการน้ำเพื่อประเมินความต้องการน้ำของพื้นที่ การวิเคราะห์ทางอุทกวิทยา และการวิเคราะห์สมดุลน้ำ เพื่อนำไปประกอบการออกแบบรายละเอียดของอาคารประกอบตำแหน่งต่างๆ ที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ ๓ กำหนดตำแหน่งที่ตั้งเขื่อนและประเภทเขื่อน เป็นการกำหนดตำแหน่งก่อสร้างเขื่อนที่เหมาะสม กำหนดประเภทของเขื่อนเพื่อให้การใช้งานเขื่อนบรรลุวัตถุประสงค์

ขั้นตอนที่ ๔ กำหนดขนาดเขื่อนที่เหมาะสมเป็นการกำหนดขนาดเขื่อนที่เหมาะสมในการก่อสร้าง

ขั้นตอนที่ ๕ ออกแบบเขื่อนและอาคารประกอบ เป็นการออกแบบรายละเอียดเขื่อน อาคารประกอบต่างๆ และระบบจ่ายน้ำเพื่อนำไปดำเนินการก่อสร้าง

ขั้นตอนที่ ๖ ประมาณราคาและวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เป็นการประมาณการราคาค่าก่อสร้างเขื่อน และการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อนำไปวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ว่ามีความคุ้มทุนหรือไม่



รูปที่ ๘ แสดงขั้นตอนการออกแบบเขื่อนของประเทศเกาหลีใต้

๖.๒ เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบเขื่อนและการวิเคราะห์ทางอุทกวิทยา

เครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบเขื่อนประกอบด้วยแบบจำลองด้านอุทกวิทยา แบบจำลองด้านโครงสร้าง และแบบจำลองด้านวิเคราะห์ดิน มีรายละเอียดดังนี้

๖.๒.๑ แบบจำลองด้านอุทกวิทยา

โปรแกรม	ลักษณะโปรแกรม	การนำไปใช้งาน
Arc-GIS	วิเคราะห์ข้อมูลระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ	วิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของลุ่มน้ำ
HEC-HMS	วิเคราะห์การเกิดน้ำท่าจากน้ำฝนโดยใช้กระบวนการทางอุทกวิทยา	คำนวณปริมาณน้ำนองสูงสุด ปริมาณน้ำท่าที่คาบปีการเกิดซ้ำต่างๆ เพื่อนำไปออกแบบทางอุทกวิทยาต่อไป
HEC-RESSIM	วิเคราะห์สมดุลน้ำ จำลองสภาพการใช้น้ำของอ่างเก็บน้ำ	กำหนดหลักเกณฑ์การบริหารจัดการน้ำของอ่างเก็บน้ำ
HEC-RAS	วิเคราะห์การไหลของน้ำแบบต่างๆ ทั้งการไหลแบบคงที่ และ แบบไม่คงที่ แบบ ๑ มิติ	คำนวณอัตราการไหลและความเร็วของน้ำเพื่อนำไปออกแบบอาคารประกอบชลศาสตร์
Flow-๓D	วิเคราะห์การไหลของน้ำ แบบ ๓ มิติ	วิเคราะห์การไหลเพื่อนำไปออกแบบอาคารระบายน้ำล้น

๖.๒.๒ แบบจำลองด้านโครงสร้าง

โปรแกรม	ลักษณะโปรแกรม	การนำไปใช้งาน
midas	วิเคราะห์โครงสร้าง แรงต่างๆ ที่กระทำต่อโครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบ	วิเคราะห์โครงสร้างเขื่อน อาคารประกอบ สะพานต่างๆ

๖.๒.๓ แบบจำลองด้านวิเคราะห์ดิน

โปรแกรม	ลักษณะโปรแกรม	การนำไปใช้งาน
Plaxis	ใช้การคำนวณไฟไนต์อีลีเมนท์ในการวิเคราะห์การเสียรูปของเขื่อน โครงสร้างต่างๆ	วิเคราะห์ความมั่นคงของเขื่อน
Slope/w	ใช้วิเคราะห์ Slop-stability แบบ ๒ มิติ	วิเคราะห์ Slop-stability ของเขื่อน

๗. แผนหลักการจัดการระบบประปาแห่งขาติของประเทศเกาหลีใต้

- **ธุรกิจประปาของประเทศเกาหลีใต้**

- เริ่มก่อสร้างโรงผลิตน้ำประปาครั้งแรก ชื่อ Dduk-do โดยนำน้ำมาจากแม่น้ำ Han เมื่อปี ค.ศ. ๑๙๐๘ โดยมีกำลังผลิต ๑๒,๕๐๐ ลบ.ม./วัน

- ก่อสร้างระบบส่งน้ำเพื่อส่งให้ประชาชน ๒ ล้านคน ใน ๘๓ เมือง โดยมีกำลังผลิต ๒๗๒,๐๐๐ ลบ.ม./วัน เมื่อปี ค.ศ. ๑๙๔๕

- ปรับปรุงและก่อสร้างระบบประปาให้มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยเปลี่ยนแปลงเป็นประปาส่วนภูมิภาคและประปาอุตสาหกรรม โดยครอบคลุมเพิ่มขึ้นจาก ๑๘% ในปี ค.ศ. ๑๙๖๒ เป็น ๗๗.๓% ในปี ค.ศ. ๑๙๙๐

- ขยายกำลังผลิตเป็น ๓๗,๒๑๙,๐๐๐ ลบ.ม./วัน ครอบคลุมเพิ่มขึ้นเป็น ๙๘.๖% ในปี ค.ศ. ๒๐๑๔

- เปลี่ยนแปลงนโยบายด้านการประปา โดยในปี ค.ศ. ๑๙๖๐-๑๙๙๐ มีนโยบายเพื่อความมั่นคงด้านระบบประปา ในปี ค.ศ. ๑๙๙๐-๒๐๐๐ มีนโยบายเพื่อความมั่นคงด้านระบบประปาและการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ในปี ค.ศ. ๒๐๐๐ - ปัจจุบัน มีนโยบายเพื่อความมั่นคงด้านระบบประปาและการปรับปรุงคุณภาพน้ำ การเพิ่มประสิทธิภาพและการใช้เทคโนโลยี IT

- ระบบประปา เป็นการนำน้ำดิบจากเขื่อนและแม่น้ำ ผ่านระบบโรงกรองน้ำ หลังจากนั้นเป็นระบบส่งน้ำเข้าสู่บ้านเรือนประชาชน ส่วนระบบประปาธุรกิจจะแบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ ระบบประปาภูมิภาคและระบบประปาแบบหลายภูมิภาค โดยระบบประปาภูมิภาคจะนำน้ำดิบจากแหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่นผ่านระบบโรงกรองน้ำของเทศบาลแล้วส่งต่อไปยังบ้านเรือนประชาชน ซึ่งมีกระทรวงสิ่งแวดล้อมเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบ ส่วนระบบประปาแบบหลายภูมิภาคจะนำน้ำดิบจากเขื่อน ส่งผ่านระบบโรงกรองน้ำของเทศบาลหรือระบบกรองน้ำของ K-water แล้วส่งต่อไปยังบ้านเรือนประชาชนอีกทอดหนึ่ง ซึ่งมีกระทรวงที่ดิน โครงสร้างพื้นฐานและการขนส่ง และ K-water เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบ

- หน่วยงานที่รับผิดชอบแผนหลักการจัดการระบบประปาแห่งขาติ คือ กระทรวงสิ่งแวดล้อม โดยมีหน้าที่รวบรวมแผนหลักการจัดการระบบประปาภูมิภาคจากเทศบาลต่างๆ และแผนหลักการจัดการระบบประปาแบบหลายภูมิภาคจากกระทรวงที่ดิน โครงสร้างพื้นฐานและการขนส่ง

- **แผนหลักการจัดการระบบประปา**

- แผนหลักการจัดการระบบประปาแห่งขาติ เป็นแผนระยะยาวที่เป็นทางการที่ถูกจัดทำขึ้นเพื่อการบริหารจัดการระบบประปาที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเกิดจากแผนหลักการจัดการระบบประปาภูมิภาคจากเทศบาลต่างๆ และแผนหลักการจัดการระบบประปาแบบหลายภูมิภาคจากกระทรวงที่ดิน โครงสร้างพื้นฐานและการขนส่ง โดยแผนหลักการจัดการระบบประปาแบบหลายภูมิภาค เป็นแผนที่จัดทำขึ้นทุก ๑๐ ปี และถูกทบทวนแผนงานโครงการทุก ๕ ปี

- องค์ประกอบของแผนหลัก ประกอบไปด้วย พื้นที่เป้าหมายระบบประปาซึ่งครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ รวมถึงระบบประปาแบบหลายภูมิภาคและประปาอุตาสาหกรรมด้วย นอกจากนี้ ต้องมีการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำในอนาคตของชุมชน การศึกษาด้านกำลังการผลิต ระบบประปา การคาดการเกี่ยวกับการขาดแคลนน้ำ การป้องกันและการพัฒนาแหล่งน้ำดิบ การบริหารจัดการด้านความต้องการน้ำและคุณภาพน้ำ การวางแผนการวิจัยและพัฒนา และการวางแผนด้านการเงิน เป็นต้น

- เพื่อการบริหารจัดการระบบประปาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงแบ่งพื้นที่บริหารจัดการออกเป็น ๑๒ พื้นที่ โดยแบ่งตามพื้นที่ลุ่มน้ำและแหล่งน้ำดิบในพื้นที่ สำหรับขั้นตอนในการวางแผน เริ่มจาก การวางแผนเกี่ยวกับความต้องการและช่วงเวลาในการผลิต เป็นต้น หลังจากนั้นดำเนินการเก็บข้อมูลความคิดเห็นจากหน่วยงานเทศบาลต่างๆ เกี่ยวกับความต้องการในการใช้น้ำ จัดทำร่างแผนหลัก หารือกับรัฐบาลกลางและรัฐบาลท้องถิ่น รับฟังความคิดเห็นเป็นเวลา ๒ ปี

- แผนงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย แผนทรัพยากรน้ำระยะยาว การจัดการระบบประปาแบบหลายภูมิภาค และแผนการก่อสร้างเขื่อนในระยะยาว

- เงื่อนไขที่สำคัญต่างๆ ที่จำเป็นต้องพิจารณาในการจัดทำแผนหลัก ประกอบด้วย

- การเปลี่ยนแปลงของประชากร ซึ่งประชากรของประเทศเกาหลีตีมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น

- มาตรฐานการดำรงชีพ ซึ่งรัฐบาลต้องการให้มีระบบประปาครอบคลุมทั้งหมด ๑๐๐% รวมทั้งการปริมาณการดื่มน้ำประปาโดยปัจจุบันมีเพียง ๕% เท่านั้น

- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องมาจากภาวะโลกร้อนโดยอุณหภูมิโลกได้สูงมากขึ้นจาก ๑๐๐ ปีที่แล้วประมาณ ๒ องศาเซลเซียส ซึ่งส่งผลให้เกิดภาวะแล้งอย่างรุนแรงในปี ค.ศ.๒๐๑๕

- นโยบายรัฐ ซึ่งมีประเด็นที่เกี่ยวข้องมากมาย อาทิ นโยบายที่มุ่งเน้นด้านเศรษฐกิจ นโยบายด้านความสุขแห่งชาต เป็นต้น

- เสถียรภาพทางการเงิน โดยแม้การผลิตประปามีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วงที่พิจารณาตั้งแต่ปี ค.ศ. ๒๐๐๙ ถึงปี ค.ศ. ๒๐๑๓ แต่กำไรก้อมีแนวโน้มที่ลดลง ทั้งนี้ อันเนื่องมาจากนโยบายเกี่ยวกับการควบคุมค่าน้ำประปาของรัฐบาล

- ความและปลอดภัยแห่งชาติ ซึ่งมุ่งเน้นด้านความปลอดภัยเป็นหลัก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องผลิตน้ำประหาให้มีเสถียรภาพที่มั่นคงและมีความปลอดภัย

- **องค์ประกอบของแผนฉบับล่าสุด**

- วิสัยทัศน์ของแผนหลัก : ระบบประปาเพื่อความสุขของประชาชนและการพัฒนาชาติ โดยมีองค์ประกอบดังนี้

- น้ำที่มีความเป็นมิตร โดยลดพื้นที่ขาดแคลนระบบประปา และเป็นระบบประปาที่เป็นธรรมที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้

- น้ำเพื่อสุขภาพ โดยเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

- ความมั่นคงด้านน้ำ โดยการสร้างระบบประปาที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกันเพื่อเตรียมความพร้อมในภาวะฉุกเฉิน

- น้ำที่มีความสามารถในการแข่งขัน โดยลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา รวมถึงมีระบบการบริหารจัดการในการลงทุนในทรัพย์สินต่างๆ

- การพยากรณ์ด้านความต้องการในการใช้น้ำ : สำหรับการพยากรณ์ด้านความต้องการในการใช้น้ำตั้งแต่ปี ค.ศ.๒๐๐๙ ถึงปี ค.ศ.๒๐๑๕ ที่แม้การคาดการจะมีแนวโน้มที่สูงขึ้นแต่จากข้อมูลความต้องการในการใช้น้ำจริงของช่วงเวลาดังกล่าวก็ต่ำกว่าค่าที่มีการคาดการไว้ ทั้งนี้ เนื่องมาจากภาวะเศรษฐกิจโลกที่มีการชะลอตัว

- วางแผนด้านกำลังการผลิต : ขั้นตอนการวางแผนด้านกำลังการผลิต มี ๖ ขั้นตอน ดังนี้
  - ประมาณการด้านความต้องการใช้น้ำของชุมชน
  - ทบทวนขนาดกำลังผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน
  - วิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำและกำลังการผลิต รายพื้นที่
  - วางแผนการเตรียมการปรับปรุงระบบประปา โดยนำน้ำส่วนเกินส่งไปยังพื้นที่ขาดแคลน
  - วางแผนการพัฒนาระบบประปาใหม่ สำหรับพื้นที่ขาดแคลนภายหลังจากที่มีการปรับปรุงระบบประปาตามขั้นตอนที่ ๔ แล้ว
  - เสริมระบบประปาภูมิภาค กรณีที่การสร้างระบบประปาแบบหลายภูมิภาคสามารถทำได้ยาก
- การสร้างความร่วมมือกับผู้มีส่วนได้เสีย
  - องค์ประกอบขององค์กรคณที่ปรึกษา ประกอบด้วยสมาชิก จำนวน ๘๐ คน รวมทั้งภาค NGO's รัฐบาลกลาง และรัฐบาลท้องถิ่น โดยจัดตั้งเพื่อให้เกิดความร่วมมือและเกิดการสื่อสารที่มีความเข้าใจอย่างชัดเจน
  - องค์คณะที่ปรึกษา ซึ่งแบ่งเป็น ๓ ส่วนหลัก คือรัฐบาลท้องถิ่น กลุ่มการทำงานด้านเทคนิค (K-water และวิศวกร) และอนุคณะกรรมการ จำนวน ๕ คณะ (ด้านแผนหลัก ด้านน้ำสะอาด ด้านระบบความมั่นคง ด้านนวัตกรรมในอนาคต และด้านกรอบการทำงานขององค์กร)

- **การพยากรณ์ความต้องการน้ำ**

- แนวคิดเกี่ยวกับความต้องการน้ำ หมายถึง ปริมาณน้ำที่จำเป็นที่ต้องจัดหาให้ผู้บริโภคในช่วงเวลาหนึ่ง
- วัตถุประสงค์สำหรับการพยากรณ์ความต้องการน้ำ เพื่อใช้สำหรับการตัดสินใจเกี่ยวกับกำลังการผลิตบนพื้นฐานของความต้องการสูงสุดรายวันเพื่อใช้ในการออกแบบเป้าหมายกำลังการผลิตรายปี รวมถึงเรื่องการบำรุงรักษาระบบประปา บนพื้นฐานของความต้องการเฉลี่ยรายวันในแต่ละปี และแผนหลักการจัดการระบบประปาแห่งชาติที่มีประสิทธิภาพภายใต้การใช้น้ำอย่างจำกัด การปรับปรุงเกี่ยวกับการจัดสรรน้ำจากระบบประปาแบบหลายภูมิภาคไปสู่ระบบประปาเทศบาล ไปสู่การพัฒนาระบบประปาแบบหลายภูมิภาคในรูปแบบใหม่

- **กระบวนการพยากรณ์ความต้องการน้ำ**

- กระบวนการพยากรณ์ความต้องการน้ำ แบ่งออกเป็น ๔ ขั้นตอนหลัก คือ ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค แผนการพัฒนา ความต้องการน้ำกรณีพิเศษ และน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม
- การคาดการณ์ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค = จำนวนประชากร x ความต้องการใช้น้ำต่อหนึ่งหน่วยประชากร
  = จำนวนประชากร x ค่าการคาดการณ์ประชากรที่เพิ่มขึ้น x ค่าเฉลี่ยความต้องการใช้น้ำ x ตัวคูณความต้องการใช้น้ำสูงสุด / อัตราส่วนค่าความเสี่ยง
- การคาดการณ์ความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม พิจารณาจากปริมาณการใช้น้ำในปัจจุบันของอุตสาหกรรมแต่ละประเภทเทียบกับพื้นที่รวมของโรงงานอุตสาหกรรมในแต่ละประเภทเป็นค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้น้ำของอุตสากรรมในแต่ละประเภท แล้วคาดการณ์การขยายตัวของพื้นที่ของโรงงานอุตสาหกรรมในแต่ละประเภทแล้วคูณด้วยค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้น้ำของอุตสากรรมในแต่ละประเภทในปัจจุบัน
- ความต้องการน้ำกรณีพิเศษ เป็นการคาดการณ์ความต้องการน้ำอันเนื่องมาจากกิจกรรมพิเศษที่ไม่รวมความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภค และเพื่อการอุตสาหกรรม เช่น ความต้องการน้ำสำหรับสนามบิน ท่าเรือ หรือฐานทัพทางทหาร เป็นต้น

๘. การบำบัดน้ำและการปรับปรุงคุณภาพน้ำขั้นสูง

๘.๑ แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพน้ำประปา

แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพน้ำประปาจากอดีตถึงปัจจุบันจะเน้นคุณภาพและความปลอดภัยสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยในช่วงศตวรรษที่ ๒๐ จะเน้นน้ำสะอาดที่มีคุณภาพดี ลดปัญหาด้านโรคติดต่อ ในช่วงต่อมาเน้นน้ำดื่มที่ปลอดภัยและมีคุณภาพดี และในศตวรรษที่ ๒๑ ความต้องการด้านคุณภาพน้ำสะอาดจะเพิ่มขึ้นเป็นน้ำดื่มที่สะอาด รสชาติดี คุณภาพดีและปลอดภัย

๘.๒ ระบบผลิตประปาขนาดเล็ก

ระบบผลิตประปาขนาดเล็กเหมาะกับการผลิตน้ำประปาจากแหล่งน้ำที่มีคุณภาพดีอยู่จะทำการฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีนเล็กน้อย หรือผ่านการปรับปรุงคุณภาพเล็กน้อย จึงส่งให้ประชาชนใช้งาน มีรายละเอียด ดังนี้

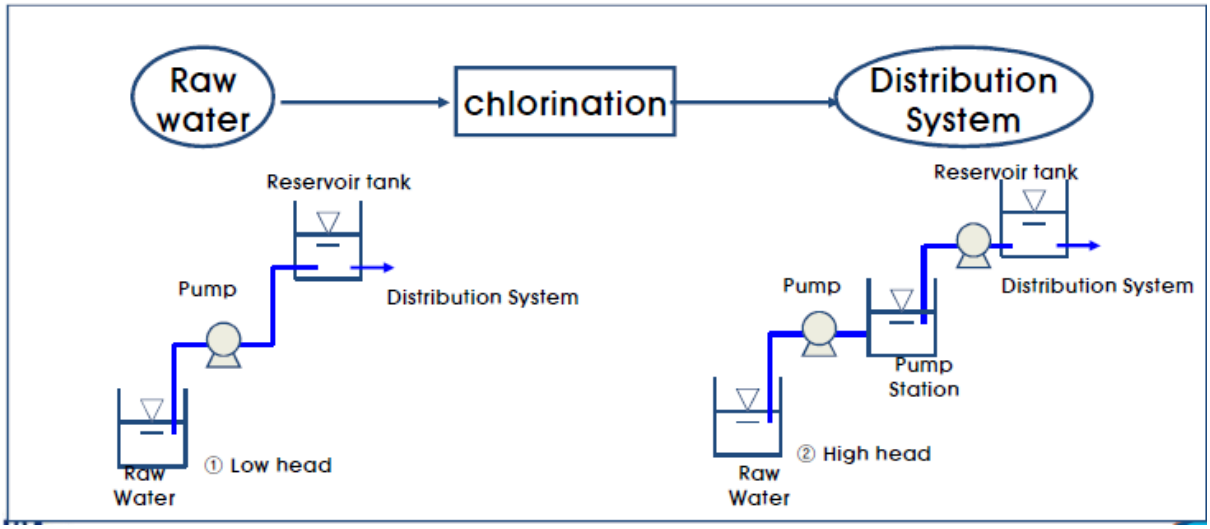
๘.๒.๑ ระบบที่สูบจ่ายตรง

ระบบที่สูบจ่ายตรงเป็นระบบประปาที่ต้องมีคุณภาพน้ำดิบ ดังนี้

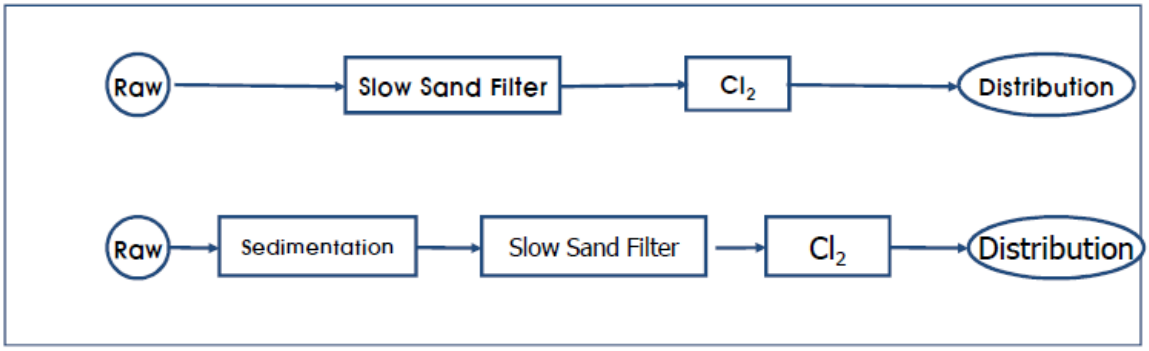
Ecoliform < ๕๐ ml Heterotrophic Plate Count < ๕๐๐ ml

พารามิเตอร์อื่นๆ คุณภาพน้ำดิบอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำสะอาด

แสดงรายละเอียดได้ดังรูปที่ ๙



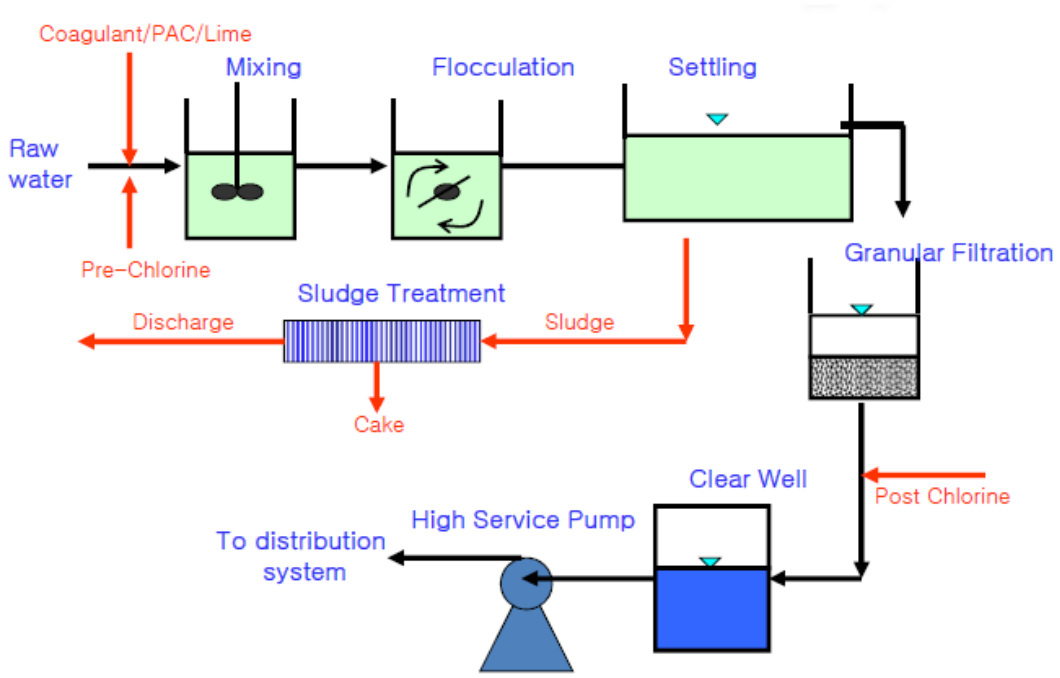
รูปที่ ๙ แสดงระบบที่สูบจ่ายตรง



รูปที่ ๑๐ แสดงระบบที่ปรับปรุงคุณภาพน้ำเล็กน้อย

๘..๒.๒ การปรับปรุงคุณภาพน้ำขั้นสูง

การปรับปรุงคุณภาพน้ำขั้นสูงเป็นการผลิตน้ำดิบให้เป็นน้ำดีประกอบด้วย การตกตะกอนขนาดใหญ่ การรวบรวมตะกอนขนาดเล็ก และ การนำตะกอนในน้ำออกทั้งหมด แสดงรายละเอียดได้ดังรูปที่ ๑๑



รูปที่ ๑๑ แสดงการปรับปรุงคุณภาพน้ำของประเทศเกาหลีใต้

๙. การลดการสูญเสียน้ำจากระบบกระจายน้ำและการบริหารจัดการน้ำแบบชาญฉลาด

- **การประปาของประเทศเกาหลีใต้**

- แนวคิดเกี่ยวกับการประปาแบบหลายภูมิภาค ถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาการขาดดุลยภาพของแหล่งน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบันกับการพัฒนาของภาคอุตสาหกรรม โดยเป็นการนำน้ำดิบจากพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำอุดมสมบูรณ์ไปบังพื้นที่ขาดแคลนแหล่งน้ำดิบ โดยแหล่งน้ำดิบจะมาจากเขื่อนอเนกประสงค์ต่างๆ ทั้งนี้ เป้าหมายของพื้นที่ส่งน้ำจะส่งไปยังราชการส่วนท้องถิ่นที่มีการบริหารจัดการมากกว่า ๒ จังหวัด

- การจำแนกเกี่ยวกับระบบประปา แบ่งเป็น การประปาส่วนภูมิภาคและการประปาส่วนท้องถิ่น โดยการประปาส่วนภูมิภาค จะมีรัฐบาลท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องมากกว่า ๑ และถูกบริหารจัดการโดย K-water ซึ่งแหล่งน้ำดิบที่นำมาใช้ในระบบจะมาจากเขื่อนอเนกประสงค์ต่างๆ รวมถึงแม่น้ำ ส่วนการประปาท้องถิ่นจะมีรัฐบาลท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องเพียงแค่ ๑ ท้องถิ่นเท่านั้น และถูกบริหารจัดการโดยรัฐบาลท้องถิ่นของแต่ละท้องที่ ซึ่งแหล่งน้ำดิบที่นำมาใช้ในระบบจะมาจากแม่น้ำ หรือน้ำบาดาล

- น้ำจากแหล่งน้ำ จำถูกส่งไปยังรัฐบาลท้องถิ่นได้ ๓ วิธี คือ น้ำดิบจากแหล่งน้ำถูกส่งตรงไปยังรัฐบาลท้องถิ่น น้ำดิบจากแหล่งน้ำผ่านระบบกรองของ K-water แล้วถูกส่งไปยังรัฐบาลท้องถิ่น น้ำดิบจากแหล่งน้ำถูกส่งจากท่อส่งน้ำไปยังรัฐบาลท้องถิ่น โดยประปาส่วนภูมิภาคที่อยู่ในความรับผิดชอบของ K-water คิดเป็น ๕๐% ของระบบประปาทั้งหมด และเป็นของรัฐบาลท้องถิ่น ๑๖๒ แห่ง คิดเป็น ๕๐% ของระบบประปาทั้งหมดเช่นเดียวกัน

- ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระบบประปาในประเทศเกาหลีใต้

- แหล่งน้ำดิบ จากน้ำผิวดิน คิดเป็น ๔๙.๖% จากน้ำบาดาล คิดเป็น ๒.๐% จากทะเลสาบ คิดเป็น ๑.๔% จากเขื่อน คิดเป็น ๔๐.๙% จากแม่น้ำ คิดเป็น ๖.๑%

- ประเภทของระบบกรอง ระบบกรองทรายแบบกรองเร็ว คิดเป็น ๗๗.๘% ระบบกรองทรายแบบกรองช้า คิดเป็น ๒.๒% ระบบกรองปกติ คิดเป็น ๒.๘% ระบบกรองขั้นสูง คิดเป็น ๑๗.๒%

- ขนาดของโรงกรอง โรงกรองขนาดต่ำกว่า ๒,๐๐๐ ลบ.ม./วัน คิดเป็น ๔๒% ขนาด ๒,๐๐๐ – ๕,๐๐๐ ลบ.ม./วัน คิดเป็น ๒๓% ขนาด ๕,๐๐๐ – ๒๐,๐๐๐ ลบ.ม./วัน คิดเป็น ๑๖% ขนาด ๒๐,๐๐๐ – ๑๐๐,๐๐๐ ลบ.ม./วัน คิดเป็น ๑๓% ขนาด ๑๐๐,๐๐๐ – ๓๐๐,๐๐๐ ลบ.ม./วัน คิดเป็น ๓% ขนาดมากกว่า ๓๐๐,๐๐๐ ลบ.ม./วัน คิดเป็น ๓%

- ประเภทท่อ ท่อเหล็ก คิดเป็น ๖% ท่อเหล็กหล่อ คิดเป็น ๓๓.๗% ท่อสแตนเลส คิดเป็น ๑๖.๖% ท่อพลาสติก คิดเป็น ๑๙.๘% ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี คิดเป็น ๔.๕% ท่อทองแดง คิดเป็น ๐.๙% อื่นๆ คิดเป็น ๑๘.๖%

- **การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำ**

- มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อการวางแผนการจัดการระบบประปาและการออกแบบระบบประปา ซึ่งเป็นการคาดการณ์ความต้องการในการใช้น้ำในระยะกลางและระยะยาว ส่วนการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำในระยะสั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นข้อมูลในการบริหารจัดการน้ำ โดยการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำจะนำไปสู่การตัดสินใจเชิงนโยบายด้านน้ำและเป็นการวางแผนการบริหารจัดการน้ำเพื่อให้เกิดความประหยัดต่อไปด้วย นอกจากนั้นยังเป็นการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ชีวิตจากรูปแบบของการใช้น้ำ

- ผลที่เกิดขึ้นจากแนวคิดเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ทำให้อัตราการใช้น้ำต่อหนึ่งหน่วยประชากรลดลง ทั้งนี้เนื่องมากจากการใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำต่างๆในบ้านเรือน เช่น ฝักบัว เครื่องล้างจาน เป็นต้น

- ระบบการเก็บรวบรวมข้อมูล การประมาณการอัตราการใช้น้ำต่อหนึ่งหน่วยประชากรโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งใช้ระบบการตรวจวัดน้ำที่ชาญฉลาด เพื่อวัดปริมาณน้ำที่ถูกใช้ไปกับอุปกรณ์ต่างๆในบ้านเรือน ประกอบกับเทคโนโลยีด้าน ICT และโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้ทราบค่าสถิติเกี่ยวกับอัตราการใช้ในกับอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

- จากการเก็บข้อมูลในช่วงระยะเวลา ๒๐ ปีที่ผ่านมา จากการใช้น้ำในบ้านเรือนของประชาชนผ่านอุปกรณ์ต่างๆในชีวิตประจำวัน แสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค ของประชาชน โดยปัจจุบันอัตราการใช้น้ำต่อหนึ่งหน่วยประชากรมีค่าเฉลี่ย ประมาณ ๑๖๗ - ๑๗๐ ลิตร/วัน ทั้งนี้ทำให้สามารถเปรียบเทียบค่ากำลังการผลิตน้ำประปาจริงกับปริมาณการใช้น้ำของประชาชน โดยค่าความแตกต่างอาจมีสาเหตุมาจากการสูญเสียน้ำจากการรั่วไหลของระบบท่อส่งน้ำประปา เป็นต้น

- **การออกแบบและการวางแผนการจัดการระบบประปา**

- องค์ประกอบการออกแบบและการวางแผน ประกอบด้วย การคัดเลือกสถานที่ตั้งโรงน้ำดิบ การวางตำแหน่งโรงกรองน้ำที่หมาะสม การวางแผนการวางแนวท่อจากโรงกรองน้ำส่งไปยังพื้นที่เป้าหมาย และการออกแบบขนาดท่อส่งน้ำที่เหมาะสม

- การวิเคราะห์ทางชลศาสตร์ โดยใช้แบบจำลองจากโปรแกรม EPANET ซึ่งเป็นประยุกต์ใช้สมการพลังงานการไหล โดยการกำหนดโครงข่ายท่อส่งน้ำขนาดต่างๆ เพื่อคำนวณหาค่าการสูญเสียหลักอันเนื่องมาจากการไหลในท่อและการสูญเสียรองผ่านอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งโปรแกรมรองรับการคำนวณการใช้ปั๊มในระบบโครงข่ายท่อส่งน้ำ นอกจากนี้ยังสามารถบริหารจัดการระบบโครงข่ายท่อส่งน้ำตามเงื่อนไขของเวลาหรือกา รบริหารจัดการที่ซับซ้อนได้ นอกจากนี้แบบจำลองยังสามารถวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณภาพน้ำ การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ การชดเชยด้านที่ดินเพื่อการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

- ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เป็นเทคนิคการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจในหลายมิติ โดยเป็นการสร้างทางเลือกที่หลากหลาย ทั้งนี้ จะใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาค่าถ่วงน้ำหนักในแต่ละมิติ

- **การจัดสร้างและการบริหารจัดการเกี่ยวกับการตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำในพื้นที่ย่อย**

เนื่องจากระบบท่อจ่ายน้ำประปาจะมีจุดเชื่อมต่อต่างๆ จากจุดน้ำเข้าไปยังพื้นที่ต่างๆ ประมาณ ๒,๐๐๐ จุด ในพื้นที่ให้บริการ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องติดตั้งเครื่องมือวัดปริมาณน้ำตามจุดเชื่อมต่อต่างๆ เหล่านั้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำและเพื่อลดปริมาณการรั่วไหลของน้ำ ซึ่งนำไปสู่ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

- **กระบวนการในการบริหารจัดการตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำในพื้นที่ย่อย**

มี ๗ ขั้นตอน ดังนี้

- ตรวจสอบโครงข่ายระบบส่งท่อน้ำ รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้อง และการบำรุงรักษา ทั้งหมด
- สร้างแผนที่ระบบโครงข่ายท่อส่งน้ำ โดยประกอบด้วย ท่อ มิเตอร์ ถังเก็บน้ำ วาล์ว ปั๊ม เป็นต้น
- ติดตั้งเครื่องมือวัดอัตราการไหล ความดัน และคุณภาพน้ำ เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมทางด้านชลศาสตร์การไหลและการแก้ปัญหาที่ไม่ปกติ
- จัดแบ่งพื้นที่ในการบริหารจัดการตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำในพื้นที่ย่อย ที่ถูกสร้างขึ้นในระบบเครือข่ายท่อส่งน้ำ โดยมีวาล์วปิดเพื่อควบคุมการสูญเสียน้ำและทำการวิเคราะห์ค่าปริมาณการใช้น้ำต่ำสุดในช่วงเวลากลางคืน
- คำนวณค่าการสูญเสียน้ำ จากปริมาณสมดุลการใช้น้ำรายปีเทียบกับค่าปริมาณการใช้น้ำต่ำสุดในช่วงเวลากลางคืน แล้วจัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ที่จะเขาทำการแก้ไขเรื่องน้ำรั่ว
- วางแผนในการดำเนินการโดยวิเคราะห์ประเมิน พฤติกรรมทางด้านชลศาสตร์ ความปลอดภัยของท่อส่งน้ำ คุณภาพน้ำ มูลค่าการสูญเสีย และข้อร้องเรียนของลูกค้า เพื่อจัดทำแผนหลัก สำหรับการปรับปรุงแก้ไขงานระบบท่อส่งน้ำ

- **การควบคุมการสูญเสียน้ำในระบบโครงข่ายท่อส่งน้ำ**

- แนวคิดเกี่ยวกับปริมาณการสูญเสียน้ำเกิดจาก ค่าปริมาณน้ำที่จ่ายเข้าสู่ระบบประปา มีมากกว่าปริมาณน้ำที่ลูกค้าจ่ายตามใบเสร็จค่าน้ำ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากค่าการสูญเสียน้ำในท่อจากระบบส่งน้ำ ท่อสายหลักแตกหรือท่อรั่ว ท่อในบ้านเรือนของลูกค้าแตกหรือชำรุด มิเตอร์น้ำชำรุด การถูกขโมยใช้น้ำ การคำนวณค่าใช้จ่ายในใบเสร็จค่าน้ำผิดพลาด
- การควบคุมการสูญเสียน้ำเนื่องจากการรั่วหรือแตกของท่อ ถูกแบ่งเป็น ๒ ลักษณะ คือ การซ่อมแซมภายหลังจากที่ลูกค้าแจ้งว่าท่อชำรุด และการพบการชำรุดของท่อโดยพนักงานของบริษัทก่อนที่ลูกค้าจะแจ้งซ่อม
- การสูญเสียน้ำจากรั่วสามารถแบ่งเป็น ๓ ระยะ ได้แก่ ระยะที่ท่อเริ่มรั่วจนพนักงานทราบว่าเกิดการรั่วของท่อส่งน้ำ ซึ่งจะทำให้สูญเสียน้ำประมาณ ๒๑๖ ลบ.ม. ระยะที่พนักงานหาจุดที่รั่วพบ ซึ่งจะทำให้สูญเสียน้ำประมาณ ๕๑๒ ลบ.ม. และระยะที่ดำเนินการซ่อมแซมแล้วเสร็จ ซึ่งจะทำให้สูญเสียน้ำประมาณ ๑,๔๗๒ ลบ.ม.

- **ระบบน้ำอัจฉริยะ**

ระบบการบริหารจัดการน้ำอัจฉริยะเป็นการใช้ทรัพยากรน้ำแบบมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยการประยุกต์ใช้การตรวจจับขั้นสูง ระบบข้อมูล และเทคโนโลยีด้านการติดต่อสื่อสาร โดยประกอบด้วย

- อุปกรณ์อัจฉริยะที่ทำงานแบบ Real-time
- อุปกรณ์ที่มีการติดต่อสื่อสาร การควบคุม และการติดตามแบบ Two-way
- อุปกรณ์การติดตามและเทคโนโลยีที่อัตโนมัติ
- ระบบการควบคุมและวิเคราะห์ด้านอุทกภัยแบบบูรณาการ
- ระบบการพยากรณ์และวิเคราะห์สภาพอากาศ
- ระบบการบริหารจัดการระบบโครงข่ายประปาแบบบูรณาการ
- บริการการให้ข้อมูลปริมาณมาก
- บริการการให้ข้อมูลแบบ Two-way
- ตอบสนองความต้องการของลูกค้า

๑๐. การบริหารจัดการน้ำในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

๑๐.๑ ข้อมูลของลุ่มน้ำแม่โขง

มีต้นน้ำจากประเทศธิเบตความยาว ๔,๙๐๙ กิโลเมตร

อัตราการไหล ๔๗๕,๐๐๐ ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี (๑๕,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

พื้นที่รับน้ำ ๗๙๕,๐๐๐ ตารางกิโลเมตร รวมพื้นที่ราบ ๗๐,๐๐๐ ตารางกิโลเมตร

ลุ่มน้ำแม่โขงตอนล่าง (ไทย ลาว กัมพูชา เวียดนาม พม่า) ลักษณะของเชื้อชาติมีมากกว่า ๗๐ เชื้อชาติ มีความแตกต่างทั้งด้านภาษาและวัฒนธรรม แต่มีลักษณะที่ใกล้เคียงกันคือประชาชนส่วนใหญ่อาศัยในพื้นที่ชนบทและอาศัยทรัพยากรจากพื้นที่ชุ่มน้ำในการดำรงชีวิต

๑๐.๒ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อันเป็นผลทางตรง หรือทางอ้อมจากกิจกรรมของมนุษย์ ที่ทำให้องค์ประกอบของบรรยากาศเปลี่ยนแปลงไป นอกเหนือจากความผันแปรตามธรรมชาติ และในปัจจุบันประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เกิดภัยพิบัติบ่อยครั้ง รวมถึงเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ในพม่าและประเทศไทย ถือว่าเป็นความเสียหายทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก

๑๐.๓ การรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

๑๐.๓.๑ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของโลก

เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของโลก (Sustainable Development Goals: SDGs) ใน ๑๕ ปีข้างหน้าที่จะใช้เป็นทิศทางการพัฒนาของประชาคมโลก ตั้งแต่เดือนกันยายน ปี ๒๕๕๘ ถึงเดือนสิงหาคม ๒๕๗๓ ครอบคลุมระยะเวลา ๑๕ ปี โดยประกอบไปด้วย ๑๗ เป้าหมาย (Goals) ๑๖๙ เป้าประสงค์ (Targets) โดยเป้าหมายต่างๆ ประกอบด้วย

เป้าหมายที่ ๑ ขจัดความยากจนในทุกรูปแบบ ทุกที่

เป้าหมายที่ ๒ ขจัดความหิวโหย บรรลุเป้าความมั่นคงทางอาหาร ปรับปรุงโภชนาการ และสนับสนุนการทำเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน

เป้าหมายที่ ๓ สร้างหลักประกันให้คนมีชีวิตที่มีคุณภาพ และส่งเสริมสุขภาวะที่ดีของคนทุกเพศทุกวัย

เป้าหมายที่ ๔ สร้างหลักประกันให้การศึกษามีคุณภาพอย่างเท่าเทียมและครอบคลุม และส่งเสริมโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิตสำหรับทุกคน

เป้าหมายที่ ๕ บรรลุความเท่าเทียมระหว่างเพศ และเสริมสร้างความเข้มแข็งให้แก่สตรีและเด็กหญิง

เป้าหมายที่ ๖ สร้างหลักประกันให้มีน้ำใช้ และมีการบริหารจัดการน้ำและการสุขาภิบาลอย่างยั่งยืนสำหรับทุกคน

เป้าหมายที่ ๗ สร้างหลักประกันให้ทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานสมัยใหม่ในราคาที่ย่อมเยาว์ และยั่งยืน

เป้าหมายที่ ๘ ส่งเสริมการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืน และครอบคลุม และการจ้างงานเต็มอัตรา และงานที่มีคุณค่าสำหรับทุกคน

เป้าหมายที่ ๙ สร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความต้านทานและยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริมนวัตกรรม

เป้าหมายที่ ๑๐ ลดความไม่เท่าเทียมทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ

เป้าหมายที่ ๑๑ ทำให้เมืองและการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์มีความปลอดภัย ความต้านทาน และยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างครอบคลุมและยั่งยืน

เป้าหมายที่ ๑๒ สร้างหลักประกันให้มีแบบแผนการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน

เป้าหมายที่ ๑๓ ดำเนินการอย่างเร่งด่วนเพื่อต่อสู้กับสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบ

เป้าหมายที่ ๑๔ อนุรักษ์และใช้มหาสมุทร ทะเล และทรัพยากรทางทะเลอื่นๆ อย่างยั่งยืนเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

เป้าหมายที่ ๑๕ ปกป้อง ฟื้นฟู และส่งเสริมการใช้ระบบนิเวศบนบกอย่างยั่งยืน การบริหารจัดการป่าไม้ที่ยั่งยืน การต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย หยุดยั้งการเสื่อมโทรมของดินและฟื้นฟูสภาพดินและหยุดยั้งการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

เป้าหมายที่ ๑๖ สนับสนุนสังคมที่สงบสุขและครอบคลุมสำหรับการพัฒนาที่ยั่งยืน จัดให้มีการเข้าถึงความยุติธรรมสำหรับทุกคน และสร้างสถาบันที่มีประสิทธิภาพ มีความรับผิดชอบ และมีความครอบคลุมในทุกระดับ

เป้าหมายที่ ๑๗ เสริมสร้างความแข็งแกร่งของกลไกการดำเนินงานและฟื้นฟูหุ้นส่วนความร่วมมือระดับโลกเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

๑๐.๓.๒ องค์กรที่ดำเนินการศึกษาและรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

องค์กรที่ดำเนินการเพื่อรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีองค์กรที่ดำเนินการศึกษา เช่น ADB Environment Operation Center Stockholm Environment Institute SEA START MRC เป็นต้น โดยผลการศึกษาจะเป็นลักษณะแนวทางการปรับตัวการรับมือจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต้องใช้ผลการศึกษาที่ทุกหน่วยงานเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการกำหนดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

๑๐.๓.๓ การใช้แบบจำลองและเทคโนโลยีในการดำเนินการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การใช้แบบจำลองและเทคโนโลยีในการดำเนินการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสามารถดำเนินการโดยใช้รูปแบบต่างๆ ดังนี้ เทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัย ระบบติดตามสถานการณ์น้ำ ระบบดาวเทียม แบบจำลองอุทกวิทยา ระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ ระบบ Intelligent เป็นต้น

โดยระบบส่วนใหญ่จะติดตามสถานการณ์และพยากรณ์ คาดการณข้อมูลด้านต่างๆ เพื่อประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ รวมถึงปัญหาอุทกภัยและภัยแล้งที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถนำไปกำหนดนโยบายและวางแผนการบริหารจัดการน้ำต่อไป

๑๑. การดูงานเขื่อนแดจอน

๑๑.๑ เขื่อนแดจอน

เขื่อนแดจอน เป็นเขื่อนอเนกประสงค์มีลักษณะเป็นเขื่อนหินทิ้ง (Rockfill) และคอนกรีตผสมกัน ความสูง ๗๒ เมตร ยาว ๔๙๕ เมตร ความจุ ๑,๔๙๐ ล้านลูกบาศก์เมตร พื้นที่รับน้ำ ๓,๒๐๔ ตารางกิโลเมตร

๑๑.๒ เป้าหมายในการก่อสร้างเขื่อน

ลดความเสียหายปัญหาน้ำท่วมโดยควบคุมน้ำในหน้าฝนไม่ให้ท่วมพื้นที่ท้ายน้ำโดยปริมาณน้ำที่ควบคุมสำหรับการป้องกันน้ำท่วม คือ ๒๕๐ ล้านลูกบาศก์เมตร

เก็บน้ำหน้าฝนใช้ในหน้าแล้งโดยสามารถส่งน้ำได้ทั้งสิ้น ๑,๖๔๙ ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยแบ่งเป็น การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคและอุตสาหกรรม ๑,๓๐๐ ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี การใช้น้ำเพื่อการเกษตร ๓๔๙ ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ผลิตไฟฟ้าได้ทั้งสิ้น ๒๔๐ กิโลวัตต์ต่อปี

๑๑.๓ การสร้างทางระบายน้ำล้นฉุกเฉิน

เนื่องด้วยสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปจึงมีการออกแบบทางระบายน้ำล้นฉุกเฉิน โดยเริ่มวางแผนในปี ๒๐๐๔ ออกแบบในปี ๒๐๐๕ ก่อสร้างในปี ๒๐๐๖ ซึ่งทางระบายน้ำล้นฉุกเฉินเป็นแบบการไหลในทางน้ำเปิด โดยมีประตูจำนวน ๕ ประตู ขนาดกว้าง ๑๒ เมตร สูง ๑๗.๘ เมตร สามารถระบายน้ำได้สูงสุด ๗,๕๘๔ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

๑๒. กระบวนการในการแก้ไขปัญหา

กระบวนการในการแก้ไขปัญหาสามารถแบ่งเป็น ๔ ขั้นตอนหลัก ดังนี้

๑๒.๑ การระบุปัญหา แบ่งเป็น ๒ ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ ๑ ขั้นตอนในการระบุปัญหา หรือเลือกปัญหาที่จะถูกนำมาแก้ไขนั้น ให้จัดทำตารางการตรวจสอบปัญหาโดยกำหนดหัวข้อต่างๆ เช่น เป็นปัญหาที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตขององค์กรหรือไม่ เป็นปัญหาที่สามารถแก้ไขได้ด้วยทรัพยากรที่มีอยู่หรือไม่ เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความอยู่รอดขององค์กรหรือไม่ เป็นปัญหาที่สามารถนำมาสู่การเปลี่ยนแปลงขององค์กรหรือไม่ เป็นปัญหาที่สามรถแก้ไขได้ด้วยความสามารถหรือประสบการณ์ที่มีหรือไม่ เป็นปัญหาโดยทั่วไปขององค์กรหรือไม่ ปัญหานี้เป็นโอกาสให้เกิดความร่วมมือกันของคนในองค์กรหรือไม่

ให้ทำเครื่องหมาย √ ในแต่ละหัวข้อที่พิจารณา หลังจากตัดปัญหาที่ตรวจสอบแล้วว่าไม่มีการทำเครื่องหมาย √ ออก คงเลือกไว้เฉพาะปัญหาที่มีการทำเครื่องหมาย √ ไว้

ขั้นที่ ๒ สร้างกราฟแกนตั้งและแกนนอน เพื่อกำหนดค่าระดับของปัญหาที่พิจารณาโดยแกนตั้งพิจารณาผลที่คาดว่าจะได้รับ ส่วนแกนนอนพิจารณาความพยายามในการแก้ปัญหา หลังจากนั้นนำปัญหาที่ถูกเลือกไว้ทั้งหมดข้างต้น มาจัดวางในตำแหน่งต่างๆ บนกราฟที่สร้างขึ้น โดยการคัดเลือกปัญหาที่จะถูกคัดเลือกมาแก้ไขนั้น ต้องเป็นปัญหาที่ให้ผลที่คาดว่าจะได้รับสูงโดยใช้ความพยายามต่ำ

๑๒.๒ สาเหตุที่แท้จริงของปัญหา

ขั้นตอนในการหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ดำเนินการโดยการตั้งคำถามเชิงลึกลงไปจากปัญหาที่ถูกขั้นเลือกในขั้นตอนที่ ๑ โดยเมื่อได้สาเหตุที่เกิดขึ้นแล้วให้ตั้งคำถามซ้ำลงไปที่สาเหตุที่ถูกตั้งคำถามไปก่อนหน้านี้แล้ว โดยทำซ้ำจนได้สาเหตุสุดท้ายที่แท้จริง

๑๒.๓ ทางเลือกในการแก้ไขปัญหา

การเลือกทางเลือกในการแก้ปัญหา จำเป็นต้องมีการประเมินทางเลือกตามข้อกำหนด เงื่อนไขต่างๆ ที่จัดเตรียมไว้ แล้วจึงตัดสินใจเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งตามลำดับความสำคัญ โดยต้องมีการร่วมการทำงานเป็นทีม

๑๒.๔ การดำเนินการเพื่อแก้ปัญหา

เพื่อให้การแก้ปัญหาเป็นรูปธรรม ภายหลังจากการเลือกทางเลือกในการแก้ปัญหาแล้ว จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการกำหนดแผนหลักในการแก้ไขปัญหา ซึ่งต้องประกอบไปด้วย ระยะเวลาในการดำเนินการ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ผู้ดำเนินการหลัก และผู้สนับสนุนการดำเนินการ

๑๓. การศึกษาดูงานระบบบำบัดน้ำเสียแดจอน

๑๓.๑ ประวัติการดำเนินงาน

๓๑ ธันวาคม ๒๕๓๒	สร้างโรงบำบัดน้ำเสียโรงที่ ๑ เสร็จสิ้น
๓๐ กรกฎาคม ๒๕๓๗	สร้างโรงบำบัดน้ำเสียโรงที่ ๒ เสร็จสิ้น
๓๑ ธันวาคม ๒๕๔๐	สร้างโรงบำบัดน้ำเสียโรงที่ ๓ เสร็จสิ้น
๓๑ ธันวาคม ๒๕๔๓	สร้างโรงบำบัดน้ำเสียโรงที่ ๔ เสร็จสิ้น
๓๐ พฤษภาคม ๒๕๕๑	ปรับปรุงโรงบำบัดน้ำเสียที่ ๑ ๒ และ ๓ โดยเพิ่มเทคโนโลยีขั้นสูง
๒๗ ธันวาคม ๒๕๕๕	ปรับปรุงระบบบัดเสียโดยใช้ระบบ T-P ในโรงบำบัดที่ ๔

๑๓.๒ ข้อมูลเบื้องต้นของระบบบำบัดน้ำเสียเมืองแดจอน

รายละเอียด	โรงบำบัดน้ำเสียที่ ๑	โรงบำบัดน้ำเสียที่ ๒	โรงบำบัดน้ำเสียที่ ๓	โรงบำบัดน้ำเสียที่ ๔	รวม
ความสามารถการบำบัดน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)	๑๕๐,๐๐๐	๑๕๐,๐๐๐	๓๐๐,๐๐๐	๓๐๐,๐๐๐	๙๐๐,๐๐๐
พื้นที่ (ตารางเมตร)	๙๐,๒๑๗	๔๙,๗๗๒	๑๘๒,๐๐๐	๘๒,๓๔๕	๔๐๔,๓๓๔
ราคาค่าก่อสร้าง (๑๐๐ ล้านวอน)	๓๒๓	๔๓๓	๑,๐๕๗	๑,๒๐๐	๓,๐๑๓

๑๓.๓ ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียของระบบ

การบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียเมืองแดจอน

(๑) รวบรวมน้ำเสียจากชุมชนและนำเข้าสู่ระบบบำบัด

(๒) นำทรายและขยะในน้ำเสียออก

(๓) แยกตะกอนในน้ำเสียออก

(๔) กำจัดของเสียโดยใช้จุลอินทรีย์

(๕) แยกน้ำสะอาดให้อยู่ชั้นบนและตะกอนอยู่ชั้นล่าง

(๖) กำจัดตะกอนโดยใช้จุลอินทรีย์

(๗) ปล่อยน้ำเสียที่ได้รับการบำบัดลงสู่ระบบแม่น้ำ

หมายเหตุ : ตะกอนที่ได้ในแต่ละขั้นตอนต่างๆ จะถูกรวบรวมและนำไปทิ้ง

๑๔. ประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกอบรม

(๑) ได้แลกเปลี่ยนและเรียนรู้รูปแบบและความสำเร็จกลไกการบริหารจัดการน้ำของประเทศเกาหลีใต้และประเทศอื่นๆ ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ทั้งในด้านนโยบาย ด้านความร่วมมือระหว่างประเทศ การปฏิบัติงานด้านบริหารจัดการน้ำ

(๒) ได้รับความรู้ด้านแนวคิดในการทดลองและวิจัยด้านวิศวกรรมทรพยากรน้ำ วิศวกรรมเขื่อน วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

๑๕. การนำผลการศึกษาดูงานมาปรับใช้กับประเทศไทย

(๑) สามารถนำความรู้จากฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้มาใช้ในการกำหนดนโยบายด้านการบริหารจัดการน้ำและการชลประทานของคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติคณะกรรมาธิการแมน้ำโขง และคณะกรรมการลุ่มน้ำ

(๒) สามารถนาความรู้ที่ได้รับไปพัฒนางานวิจัยด้านบริหารจัดการน้ำเพื่อบรรเทาปัญหาอุทกภัยและปัญหาภัยแล้งในอนาคตต่อไป