เขียนโดย:
Global X Team

วันที่: 12 เมษายน 2021
หัวข้อ:
สภาพแวดล้อมทางกายภาพ

GLOBAL X ETFs RESEARCH

จุดเริ่มต้นของประเด็นเรื่องน้ำสะอาด

การเข้าถึงน้ำสะอาดกำลังกลายเป็นความท้าทายระดับโลกที่น่าหวั่นวิตก
ซึ่งอาจต้องมีการทบทวนทุกแง่มุมของห่วงโซ่คุณค่าของน้ำ
โดยมุ่งเน้นที่ประเด็นความยั่งยืนมากขึ้นรวมถึงการลงทุนครั้งมโหฬารกับโครงสร้างพื้นฐานด้านน้ำ
ตลอดจนผลิตภัณฑ์และบริการที่เกี่ยวข้อง

น้ำคือเชื้อเพลิงให้ชีวิตบนโลกและเป็นปัจจัยพื้นฐานสำหรับการผลิตทางเศรษฐกิจ
ในขณะที่ดูเหมือนว่าบนโลกนี้จะมีน้ำอยู่เป็นจำนวนมาก
แต่การแย่งชิงการใช้น้ำผนวกกับความท้าทายเชิงโครงสร้างที่เกิดจากการเติบโตของประชากร มลภาวะ
และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกำลังทำให้ทรัพยากรน้ำลดลงอย่างไม่น่าเชื่อ น้ำสะอาด คือ น้ำที่เราใช้ดื่ม
ประกอบอาหารและใช้เพื่อวัตถุประสงค์ด้านสุขอนามัย
ซึ่งขณะนี้กำลังเผชิญกับแรงกดดันจากผลกระทบทางสังคมและเศรษฐกิจที่เลวร้ายที่สุด ผู้คนกว่า 2.3
พันล้านคนอาศัยอยู่ในประเทศที่มีปัญหาเรื่องน้ำ และในปี 2019
น้ำดื่มที่ไม่ปลอดภัยส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตมากกว่าโรคเบาหวาน มาลาเรีย หรือแม้กระทั่ง HIV/AIDS[1,2,3]

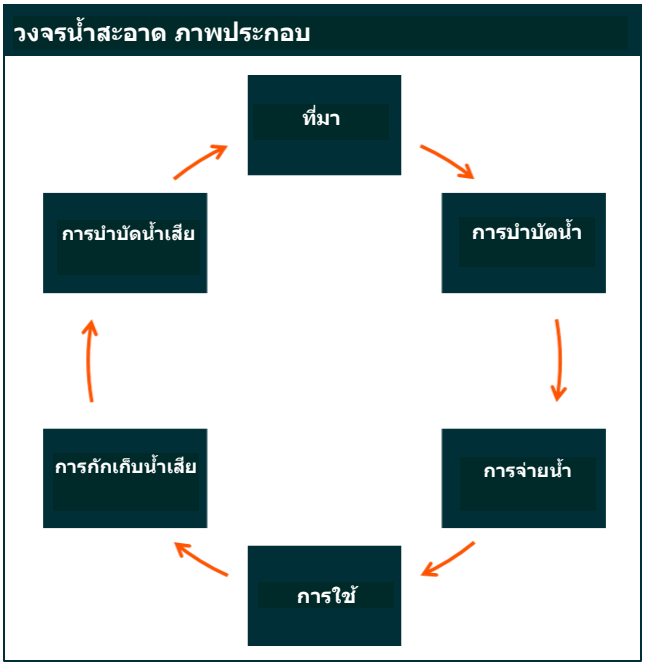
สถานการณ์ในปัจจุบันมีสาเหตุหลักจากแนวทางปฏิบัติด้านการจัดการน้ำอย่างไม่เหมาะสม
ควบคู่กับการละเลยไม่ใส่ใจพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านน้ำที่เพียงพอ
แต่ก็นับว่ายังดีที่เริ่มมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปสู่รูปแบบที่ยั่งยืนมากขึ้น ซึ่งนำโดยนโยบายของรัฐบาล
นวัตกรรมทางเทคโนโลยี และการให้ความสนับสนุนแก่ผู้บริโภคและด้านสาธารณสุขที่เพิ่มมากขึ้น
กุญแจสำคัญในการเปลี่ยนแปลงนี้ ได้แก่:

- การจัดหาน้ำสำหรับอนาคตจากที่มุ่งเน้นความยั่งยืน
- นวัตกรรมในการบำบัดและจ่ายน้ำ
- การจัดการน้ำเสียและการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่

ในส่วนต่อไปนี้เราจะเจาะลึกถึงความท้าทายเกี่ยวกับห่วงโซ่คุณค่าของน้ำในปัจจุบัน
สำรวจว่าการจัดการน้ำและโครงสร้างพื้นฐานที่ทันสมัยจะมีความสำคัญต่อการพลิกวิกฤตครั้งนี้อย่างไร
และหารือเกี่ยวกับวิธีที่ AQWA ให้การตอบสนองต่อประเด็นสำคัญนี้

ความยั่งยืนเริ่มต้นที่แหล่งที่มา

มหาสมุทรที่กว้างไร้เขตแดนและธารน้ำแข็งที่สูงตระหง่านคือภาพลวงตาที่ทำให้หลายคนเชื่อว่า
เรามีแหล่งน้ำที่ไร้ขีดจำกัดที่สามารถนำมาใช้ได้ แต่ในความเป็นจริงแล้วเพียง 0.3%
ของน้ำทั้งหมดบนโลกเท่านั้นที่สามารถใช้ได้[4] และการที่จะดึงเอาน้ำเหล่านั้นเข้ามาใช้ในบ้าน ฟาร์ม
และธุรกิจของเรานั้นจะต้องมีขั้นมีตอนที่ซับซ้อนหลายแง่มุมซึ่งเกี่ยวข้องกับบริษัทและบริการที่หลากหลาย



น้ำเกือบทั้งหมดที่มนุษย์ใช้มาจากแหล่งน้ำจืดซึ่งถูกเติมเต็มจากการตกของหยาดน้ำฟ้า (precipitation) อย่างเช่น ฝน หิมะ หรือลูกเห็บ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะถูกจัดเป็นประเภทน้ำผิวดินหรือน้ำใต้ดิน น้ำผิวดินมาจากทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ สระน้ำ แม่น้ำลำธาร และแหล่งน้ำอื่น ๆ ที่มีปริมาณเกลือต่ำ และสกัด (แยกออก) โดยใช้ปั๊มแบบมีเครื่องยนต์ โครงสร้างทางเบี่ยงเติมน้ำ (infiltration galleries) (ท่อระบายน้ำ) และ/หรืออาคารแบ่งน้ำ (diversion structures) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่บังคับการไหลของน้ำให้ไปลงในสถานที่กักเก็บ ในทางกลับกันนั้นเอง น้ำใต้ดินมีอยู่ใต้พื้นผิวโลก ในชั้นหินอุ้มน้ำซึ่งเป็นหินที่น้ำซึมผ่านเข้าไปเก็บกักอยู่เป็นจำนวนมาก และสามารถเจาะเข้าไปและสูบน่าน้ำออกมาใช้ได้

เป็นเวลาหลายศตวรรษที่มนุษย์นำน้ำจืดจากแหล่งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินโดยไม่คำนึงถึงความยั่งยืน ในเวลานั้นประชากรมีจำนวนน้อยกว่าปัจจุบันหลายเท่า และข้อจำกัดทางเทคโนโลยีทำให้ไม่เกิดการสกัดน้ำในระดับที่ไม่ยั่งยืน การตกของหยาดน้ำฟ้าสามารถเติมเต็มน้ำให้แหล่งน้ำเหล่านี้ได้เร็วกว่าที่ถูกใช้ไป

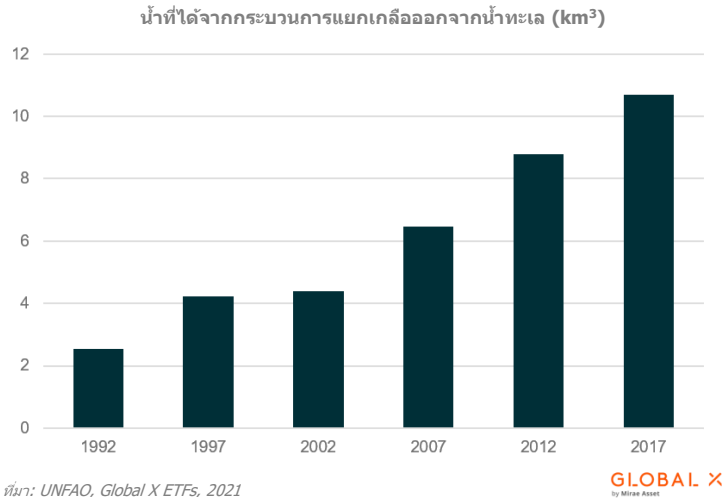
ในยุคปัจจุบันนี้ แหล่งน้ำจืดตามธรรมชาติกำลังลดน้อยถอยลงอย่างมาก ในปี 2018 มี 16 ประเทศ (คิดเป็นประชากร 552 ล้านคน) ดึงน้ำจืดขึ้นมาใช้ในอัตราที่เกินกว่าแหล่งน้ำหมุนเวียนภายใน (IRWR) ซึ่งหมายถึงการไหลของแม่น้ำเฉลี่ยต่อปีในระยะยาว และการเติมน้ำของชั้นหินอุ้มน้ำที่เกิดจากการตกของหยาดน้ำฟ้าจากภายใน นอกจากนี้ยังมี 36 ประเทศ (ประชากร 2.3 พันล้านคน) ซึ่งมีอัตราการดึงน้ำมาใช้เกิน 50% ของ IRWR และ 58 ประเทศ (ประชากร 4.9 พันล้านคน) ที่มีอัตราการดึงน้ำมาใช้เกิน 25% ของ IRWR[5] อัตราใดก็ตามที่สูงกว่า 25% จะถือเป็นภูมิภาคที่มีความตรึงเครียดเรื่องน้ำ ซึ่งอาจทำให้ประชากรหลายล้านคนตกอยู่ในความเสี่ยง นอกจากนี้ยังอาจส่งผลให้เกิดการสกัดมากเกินไป ซึ่งอาจทำให้ทรัพยากรน้ำหมดไปอย่างถาวร[6] ตัวอย่างเช่น การสกัดชั้นหินอุ้มน้ำมากเกินไป อาจส่งผลให้เกิดการแทรกซึมของน้ำเค็มที่ซึ่งอาจก่อความเสียหายให้แหล่งน้ำจืด โดยสรุปก็คือ ในหลายภูมิภาคทั่วโลกเริ่มมีการใช้น้ำแบบไม่ยั่งยืนเนื่องจากความต้องการน้ำเพิ่มสูงขึ้น

สถานการณ์อาจยิ่งเลวร้ายลงไปอีก เมื่อปริมาณน้ำจืดอาจได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อุณหภูมิโลกที่สูงขึ้นจะเร่งให้เกิดเหตุการณ์สภาพอากาศที่รุนแรง เช่น คลื่นความร้อนที่ทำให้เกิดภัยแล้ง และพายุที่รุนแรงซึ่งสามารถทำลายโครงสร้างพื้นฐานของน้ำ หรือทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียเอ่อล้นทำให้เกิดการปนเปื้อนในน้ำประปา การศึกษาของ NASA คาดการณ์ว่าภัยแล้งครั้งใหญ่ซึ่งยาวนานกว่าสามทศวรรษมีแนวโน้มที่จะกระทบพื้นที่ทางตะวันตกเฉียงใต้และภาคกลางของสหรัฐฯ มากขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปัจจุบัน โอกาสที่จะเกิดภัยแล้งขนาดใหญ่เพิ่มสูงถึง 80% ในช่วงครึ่งหลังของศตวรรษนี้[7]

แล้วทางออกคืออะไร ก่อนอื่น การค้นหาแหล่งน้ำจืดแห่งใหม่เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง
กระบวนการแยกเกลือออกจากน้ำทะเลซึ่งมีอย่างเหลือเฟือก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่อาจทำได้
โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับพื้นที่ชายฝั่งทะเล

หลายปีที่ผ่านมากระบวนการแยกเกลือออกจากน้ำทะเลมีราคาแพงเกินกว่าที่จะทำได้
และมีโครงสร้างพื้นฐานที่รองรับได้อย่างจำกัด
แต่ในช่วงสามทศวรรษที่ผ่านมาต้นทุนกระบวนการแยกเกลือออกจากน้ำทะเลลดลงถึง 50%
ในขณะที่ปริมาณน้ำจืดที่ผลิตโดยกระบวนการนี้เพิ่มขึ้น 320%[8,9]

ปริมาณกระบวนการแยกเกลือออกจากน้ำทะเลรอบโลกเพิ่มขึ้น
อันเกิดจากปัจจัยค่าใช้จ่ายที่ลดลง



ที่มา: UNFAO, Global X ETFs, 2021

น้ำทะเลคิดเป็น 97.2% ของน้ำทั้งหมดบนโลก
และการปรับปรุงต้นทุนอย่างต่อเนื่องสำหรับเทคโนโลยีกระบวนการแยกเกลือออกจากน้ำทะเลระบบ Reverse Osmosis สามารถเปลี่ยนเส้นทางของการต่อสู้กับการขาดแคลนน้ำของโลกได้[10] แหล่งน้ำจืดที่มีศักยภาพอื่น ๆ ได้แก่ การเก็บกักน้ำฝนและน้ำจากหมอก แต่ทว่ายังไม่มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย

ถัดไป จะต้องปรับปรุงวิธีการและการสกัดน้ำที่มีอยู่ โซลูชันที่ใช้เทคโนโลยีซึ่งก่อให้เกิดการหยุดชะงัก อย่างเช่น เซ็นเซอร์ที่เชื่อมต่อและปัญญาประดิษฐ์สามารถเฝ้าติดตามชั้นหินอุ้มน้ำและแหล่งน้ำพื้นดินได้แบบเรียลไทม์ ระบบการกำกับดูแล การควบคุม และการเก็บรวบรวมข้อมูล (SCADA) เช่น วัดระดับน้ำ
สำรวจติดตามบ่อน้ำเพื่อค้นหาการแทรกซึม และการสูบน้ำโดยอัตโนมัติ[11]
การใช้เทคโนโลยีประเภทนี้สามารถช่วยบรรเทาความเสียหายที่ไม่สามารถแก้ไขได้ที่จะเกิดขึ้นกับแหล่งน้ำทั่วโลก

โครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีในอนาคตมีส่วนช่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำได้

กว่าสิบปีที่ผ่านมา
สมัชชาใหญ่แห่งสหประชาชาติให้การรับรองว่าการเข้าถึงน้ำสะอาดและการสุขาภิบาลเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของมนุษยชน แม้จะมีการประกาศนี้ แต่โรคที่เกี่ยวกับน้ำยังคงเป็นสาเหตุสำคัญของการเจ็บป่วยและในปี 2019
มีแนวโน้มที่จะมีผู้เสียชีวิต 2.7% จากทั่วโลกซึ่งเป็นตัวเลขที่น่าตกใจ[12]

สาเหตุหลักคือ การเข้าถึงน้ำดื่มที่มีการจัดการอย่างปลอดภัยไม่เพียงพอ: ประชากร 2.2
พันล้านคนขาดการเข้าถึงน้ำดื่มที่มีการจัดการอย่างปลอดภัยโดยประมาณ 580
ล้านคนดื่มน้ำจากแหล่งพื้นผิวซึ่งไม่มีการป้องกัน เช่น ทะเลสาบ สระน้ำ และบ่อน้ำ[13]
องค์การอนามัยโลกกำหนดให้น้ำดื่มที่มีการจัดการอย่างปลอดภัยเป็น
"แหล่งน้ำดื่มที่ได้รับการปรับปรุงซึ่งตั้งอยู่ในสถานที่
มีให้ใช้เมื่อจำเป็นและไม่มีการปนเปื้อนของอุจจาระและสารเคมีที่สำคัญ”[14]
การบำบัดและการจ่ายน้ำเป็นปัจจัยสำคัญของสิ่งนี้ภายในวัฏจักรของน้ำสะอาด

การบำบัดน้ำเป็นกระบวนการในการนำน้ำจืดดิบขึ้นสู่มาตรฐานที่ปลอดภัยสำหรับการใช้งานขั้นสุดท้าย
ซึ่งในกรณีส่วนใหญ่คือน้ำดื่ม การบำบัดน้ำดื่มทั่วไปมีดังนี้:

1. **กระบวนการสร้าง/การรวมตะกอน:** สารเคมีที่มีประจุบวก อย่างเช่น
   อลูมิเนียมซัลเฟตและเฟอริกซัลเฟตจะถูกเติมลงในน้ำ
   บังคับให้อนุภาคแขวนลอยและละลายน้ำขนาดเล็กจับตัวกัน
   หรือจับตัวเป็นอนุภาคขนาดใหญ่ที่เรียกว่าฟลอคส์
2. **การตกตะกอน:** น้ำจะอยู่ในถังทิ้งให้ตกตะกอนจนกระทั่งฟลอคส์นอนรวมที่ด้านล่างเป็นตะกอน
   เวลาในการตกตะกอนของอนุภาคแตกต่างกันไป โดยต้องมีขั้นตอนเพิ่มเติมเพื่อกำจัดอนุภาคที่เบากว่า เช่น
   ไวรัสและแร่ธาตุบางชนิด (ไอออน)
3. **การกรอง:** หลังจากกำจัดตะกอนแล้วน้ำจะถูกกรองผ่านชั้งกรองที่มีรูพรุนเพื่อกำจัดฝุ่น
   นี่อาจเป็นกระบวนการหลายขั้นตอนที่เริ่มต้นด้วยการกรองขนาดใหญ่ผ่านทราย กรวด และเส้นใยที่มีรูพรุน
   และปิดท้ายด้วยเทคนิคการกรองที่เป็นนวัตกรรมใหม่ อย่างเช่น การกรองแบบนาโน และการกรองแบบ
   Reverse Osmosis
4. **การฆ่าเชื้อโรค:** ก่อนที่จะแจกจ่าย น้ำจะถูกนำไปฆ่าเชื้อเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เหลืออยู่
   โดยทั่วไปจะใช้คลอรีน คลอรามีน และคาร์บอนไดออกไซด์เนื่องจากราคาถูกและคุ้มทุน

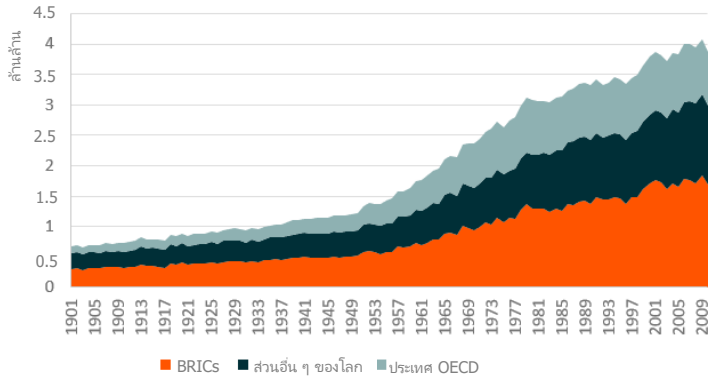
เมื่อผ่านการบำบัดแล้วจำเป็นต้องมีการแจกจ่ายน้ำให้กับผู้ใช้ปลายทางอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ
ในพื้นที่ซึ่งเป็นแหล่งที่ตั้งของเศรษฐกิจขั้นสูง
น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วมักจะถูกสูบเข้าไปในถังยกระดับซึ่งจะจ่ายน้ำแรงดันผ่านเครือข่ายท่อใต้ดิน แต่ในหลาย ๆ
กรณีโครงสร้างพื้นฐานลักษณะนี้อาจถูกละเลยส่งผลให้เกิดการปฏิบัติที่สิ้นเปลืองและเป็นอันตราย
ในสหรัฐอเมริกามีการสูญเสียน้ำดื่มที่ผ่านการบำบัดไปแล้วประมาณ 7.6 พันล้านดอลลาร์ในปี 2019 เนื่องจากเกิดท่อรั่ว
ซึ่งเป็นตัวเลขที่อาจเพิ่มขึ้นสองเท่าคิดเป็น 16.7 พันล้านดอลลาร์ในปี 2039 โดยไม่มีการลงทุนอย่างที่จำเป็น[15]
และที่แย่กว่านั้นคือประชากร 6 - 10 ล้านคนในสหรัฐฯ
ยังคงได้รับน้ำดื่มของพวกเขาผ่านท่อประปาและสายบริการน้ำซึ่งอาจเป็นพิษและอาจทำให้เกิดปัญหาพัฒนาการในเด็ก
และลดประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดรวมถึงไตในผู้ใหญ่ ข้อบกพร่องเหล่านี้เอง American
Society of Civil Engineers จึงให้คะแนนสำหรับโครงสร้างพื้นฐานด้านน้ำดื่มของสหรัฐอเมริกาเพียงแค่เกรด C
และเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้ประธานาธิบดี Biden ได้รวมงบ 111 พันล้านดอลลาร์ฯ
ที่ถูกเสนอเป็นต้นทุนปรับปรุงระบบน้ำในแผน American Jobs Plan ของเขา[16]
นอกเหนือจากพรมแดนของสหรัฐอเมริกา ประเทศที่พัฒนาแล้วอื่น ๆ
หลายประเทศต่างก็กำลังเผชิญกับปัญหาบำบัดและการจ่ายน้ำที่คล้ายคลึงกันนี้
ซึ่งหลายครั้งที่สถานการณ์มักจะเลวร้ายยิ่งกว่าด้วยซ้ำในตลาดที่กำลังพัฒนาซึ่งการจ่ายน้ำอาจมีความปลอดภัยหรือมีป
ระสิทธิภาพน้อยกว่ามาก หรือแม้กระทั่งไม่มีการวางระบบไว้เลยก็ตาม

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านการบำบัดน้ำมักจะมุ่งเน้นไปที่วิธีการปรับปรุงที่มุ่งกำจัดสิ่งปนเปื้อน
ไม่ว่าจะทำเช่นนั้นอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นหรือพึ่งพาสารเคมีปรุงแต่งน้อยลง
เทคโนโลยีดังกล่าวรวมถึงการกรองแบบเมมเบรน การฉายรังสีอัลตราไวโอเลต
และการทำให้น้ำบริสุทธิ์ด้วยอนุภาคนาโน[17]
ในขณะเดียวกันเทคโนโลยีการจ่ายน้ำล่าสุดก็ช่วยให้สามารถตรวจสอบคุณภาพและอัตราการใช้งานแบบเรียลไทม์ได้
รวมถึงการคาดการณ์แนวโน้มความต้องการในอนาคตโดยใช้ AI
และการปรับเปลี่ยนเครือข่ายการจ่ายน้ำเพื่อตอบสนองความต้องการเหล่านั้น
ท้ายที่สุดแล้วการปรับปรุงระบบการบำบัดน้ำและระบบการจ่ายน้ำด้วยเทคโนโลยีล่าสุด
อาจส่งผลให้ระบบน้ำมีประสิทธิภาพปลอดภัยและยืดหยุ่นได้มากขึ้น

การใช้น้ำ - การปิด SPIGOT

ตั้งแต่ปี 2002 ถึง 2017 ประชากรทั่วโลกเพิ่มขึ้น 21% คิดเป็น 7.6 พันล้านคน
และการดึงน้ำมาใช้โดยชุมชนเมืองและภาคการเกษตรเพิ่มขึ้น 12%[18]
ความต้องการน้ำที่เพิ่มขึ้นในอัตราที่ช้ากว่าการเติบโตของประชากรถือเป็นสัญญาณของประสิทธิภาพการใช้น้ำที่มากขึ้
นอย่างเห็นได้ชัด แต่การเติบโตของจำนวนประชากรโดยรวมก็ยังคงกดดันระบบต่าง ๆ ทั่วโลก

การใช้งานน้ำจืดทั้งหมด – ล้าน[3]



ที่มา: Global X ETFs, Our world in Data

BRICs = บราซิล รัสเซีย อินเดีย และจีน

ทั่วโลกใช้น้ำจืด 71% เพื่อวัตถุประสงค์ทางการเกษตรในขณะที่ประมาณ 17% ใช้ในอุตสาหกรรมและ 12% สำหรับครัวเรือน[19] การเติบโตของประชากรควบคู่ไปกับชนชั้นกลางที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในตลาดเกิดใหม่ ส่งผลให้ความต้องการสินค้าเกษตรที่ใช้น้ำยิ่งมากขึ้น อย่างเช่น พืช เนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากนม คาดว่าภายในปี 2050 การใช้น้ำทั้งหมดจะเพิ่มขึ้น 15% สูงกว่าระดับในปัจจุบันเพื่อรองรับผู้คนราว 9 พันล้านคนทั่วโลก[20]

ยังดีที่การใช้น้ำยังคงมีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อหัว
ซึ่งช่วยบรรเทาความกดดันของประชากรและการเติบโตทางเศรษฐกิจ
ในระดับท้องถิ่นการใช้นโยบายที่เน้นการอนุรักษ์น้ำ เช่น
การห้ามรดน้ำในสนามหญ้าในช่วงกลางวันที่มีอัตราการระเหยถึงจุดสูงสุด การกำหนดรหัสอาคารที่ต้องใช้ห้องน้ำ ก๊อกน้ำ และฝักบัวที่มีการไหลต่ำ และการกำหนดราคาแบบไดนามิก และแบบเป็นระดับชั้น
ซึ่งหากทำได้ทั้งหมดจะช่วยลดรูปแบบการบริโภคน้ำลงไปได้มาก นอกจากนี้
การนำเทคโนโลยีล้ำสมัยมาใช้ในการเกษตร เช่น การให้น้ำแบบแม่นยำ
การทำฟาร์มในร่มและการปรับเปลี่ยนพืชสามารถลดการใช้น้ำได้มากขึ้นในขณะเดียวกันก็รักษาระดับการผลิตอาหารที่ใกล้เคียงระดับเดิมได้

การจัดการน้ำเสียและนำกลับมาใช้ใหม่

เนื่องจากโลกเป็นระบบปิด น้ำทุกหยดที่ใช้อาบน้ำในตอนเช้า ปลูกต้นข้าวโพด
หรือที่ใช้เป็นน้ำหล่อเย็นสำหรับศูนย์ข้อมูลในที่สุดก็ย่อมจะหาหนทางกลับสู่ระบบนิเวศ
จำนวนมากจะระเหยไปในชั้นบรรยากาศ และกลับคืนสู่พื้นโลกในรูปแบบการตกของหยาดน้ำฟ้า แต่น้ำฝน
สิ่งปฏิกูลในประเทศ และน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมถูกสะสมอยู่ในปริมาณมหาศาล
ซึ่งต้องใช้โครงสร้างพื้นฐานและกระบวนการบำบัดเพื่อจัดการอย่างปลอดภัย

โดยทั่วไปน้ำเสียของเทศบาลจะถูกรวบรวมผ่านระบบท่อระบายน้ำรวม
ซึ่งรวมน้ำเสียจากน้ำฝนและสิ่งปฏิกูลภายในบ้านผ่านท่อใต้ดิน
จากนั้นน้ำนี้จะถูกนำไปยังโรงบำบัดซึ่งดำเนินการบำบัดสองขั้นตอน:

1. **การบำบัดขั้นต้น:** วัสดุที่เป็นของแข็งจะถูกกำจัดออกโดยการคัดกรองและการกรองวัตถุขนาดใหญ่ หรือบดวัสดุให้เป็นเศษเล็กเศษน้อย
   จากนั้นน้ำที่ยังคงอยู่ในถังที่มีวัสดุแข็งส่วนที่คงเหลือจะลอยขึ้นไปด้านบน
   หรือตกลงไปด้านล่างเป็นตะกอนซึ่งจะถูกกำจัดออกไป
2. **การบำบัดรองสอง:** การบำบัดรอบสอง
   จะพยายามทำให้น้ำบริสุทธิ์ยิ่งขึ้นโดยการกำจัดสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้
   ขั้นตอนการบำบัดนี้ใช้แบคทีเรียในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ก่อนที่จะบำบัดด้วยคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อในน้ำ
   จากนั้นน้ำจะถูกขจัดคลอรีนเพื่อกำจัดสารเคมี ก่อนที่จะถูกสูบขึ้นไปยังแหล่งน้ำผิวดิน[21]

กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางการเกษตรและอุตสาหกรรมแตกต่างไปจากนี้ และมักจะมีความท้าทายมากกว่า
เนื่องจากต้องกำจัดสารเคมีและสารมลพิษอนินทรีย์อื่น ๆ ให้ปลอดภัยก่อน

ซึ่งแน่นอนว่ากระบวนการกักเก็บและบำบัดน้ำเสียนี้มีค่าใช้จ่ายสูง
อย่างน้อยในสภาพแวดล้อมที่ว่าการไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมไม่ใช่ปัจจัยที่ถูกนำมาคิดคำนึง ดังนั้นจึงมักใช้ไม่ได้ในภูมิภาคที่ยากจนกว่า มีการคาดการณ์ว่าน้ำเสีย 80%
ทั่วโลกกลับคืนสู่ระบบนิเวศโดยไม่ได้รับการบำบัดใด ๆ ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้คนประมาณ 1.8 พันล้านคน
ซึ่งเสี่ยงต่อการติดอหิวาตกโรค โรคบิด ไทฟอยด์ และโปลิโอ
อันเกิดจากการนำน้ำจากระบบที่ปนเปื้อนเหล่านี้มาใช้[22]

สำหรับหลายพื้นที่คำตอบสำหรับความท้าทายเหล่านี้คือ
การระดมทุนเพื่อสร้างระบบสาธารณูปโภคเพื่อการบำบัดน้ำเสีย และการบำบัดน้ำเสียอย่างเพียงพอ
อย่างไรก็ตามสำหรับโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ยังคงมีการปรับปรุงหลายอย่างที่ควรนำมาใช้
รวมถึงการเพิ่มขีดความสามารถ และความยืดหยุ่นในการรับมือกับพายุที่รุนแรง
ซึ่งมักจะก่อให้เกิดการไหลบ่าเข้าท่วมระบบสาธารณูปโภค การติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้าที่ดีขึ้น
(ซึ่งสามารถลดต้นทุนการดำเนินงานและกักเก็บพลังงานความร้อนใต้พิภพ) การเปลี่ยนระบบการบำบัดด้วยคลอรีน
การบำบัดด้วยเทคนิคการฆ่าเชื้อโรคด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต
และการผสานรวมระบบอัตโนมัติและซอฟต์แวร์ที่ดียิ่งขึ้นในการปฏิบัติงานประจำวัน

การลงทุนมีความเสี่ยง ซึ่งรวมถึงโอกาสที่จะสูญเสียเงินต้น
การลงทุนระหว่างประเทศอาจมีความเสี่ยงต่อการสูญเสียเงินต้นจากความผันผวนของค่าเงิน จากความแตกต่างในหลักการบัญชีที่รับรองทั่วไป หรือจากความไม่แน่นอนทางสังคม เศรษฐกิจ หรือการเมืองในประเทศอื่น ๆ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ไม่เอื้อหนุน

ตลาดเกิดใหม่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นซึ่งเกี่ยวข้องกับปัจจัยเดียวกันตลอดจนความผันผวนที่เพิ่มขึ้นและปริมาณการซื้อขายที่ลดลงโดยทั่วไป บริษัทจัดหาน้ำสะอาดต้องเผชิญกับการแข่งขันที่รุนแรง วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์สั้น และผลิตภัณฑ์อาจล้าสมัยอย่างรวดเร็ว
บริษัทจัดหาน้ำสะอาดมีข้อบังคับที่สำคัญเกี่ยวกับการใช้ การบำบัด และการจ่ายน้ำ
บริษัทจัดหาน้ำสะอาดอาจได้รับผลกระทบในทางลบจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อปริมาณสำรองน้ำสะอาดที่มีอยู่

[1] WHO, "The top 10 causes of death," 9 ธันวาคม 2020
[2] WHO, "Malaria," 1 เมษายน 2021
[3] United Nations, "Summary Progress Update 2021: SDG 6 – water and sanitation for all," มีนาคม 2021
[4] NGWA, "Information on Earth's Water," 2021.
[5] ฐานข้อมูล UN SDG Indicator, เข้าถึงเมื่อวันที่ 8 เม.ย. 2021; บทวิเคราะห์ของ Global X Research
[6] EEA, "Impacts due to over-abstraction," พฤศจิกายน 2020
[7] NASA, Carbon emissions could dramatically increase risk of U.S. megadroughts, 12 กุมภาพันธ์ 2015
[8] Yale, "As Water Scarcity Increases, Desalination Plants Are on the Rise," มิถุนายน 2019
[9] UN FAO AQUASTAT ฐานข้อมูลสาธารณะ เข้าถึงเมื่อ 8 เม.ย. 2021; บทวิเคราะห์ของ Global X Research
[10] NGWA, "Information on Earth's Water," 2021
[11] Climate Smart Utilities, "Water Abstraction," เข้าถึงเมื่อ 8 เม.ย. 2021
[12] WHO, "The Top 10 Causes of Death," 9 ธันวาคม 2020
[13] WHO, "Drinking-water," มิถุนายน 2019
[14] WHO, "Annex 1: Safely Managed Drinking Water Services," เมษายน 2021
[15] American Society of Civil Engineers, "Water & Wastewater Report," 2021
[16] The White House, "Fact Sheet: The American Jobs Plan," 31 มีนาคม 2021
[17] Water Technology, "Latest Water Purification Technologies – Top Five," 5 กุมภาพันธ์ 2021
[18] Census.gov เข้าถึงเมื่อ 8 เม.ย. 2021
[19] The World Bank, Data Bank, เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 เมษายน 2021 ข้อมูล ณ วันที่ 2017
[20] The World Bank, "Chart: Globally, 70% of Freshwater is Used for Agriculture," 22 มีนาคม 2017
[21] EPA, "Primer for Municipal Wastewater Treatment Systems," กันยายน 2004
[22] UN Water, "Water Quality & Wastewater," เข้าถึงเมื่อ 10 เมษายน 2021