

ZERO LIQUID DISCHARGE

การปล่อยของเหลวเป็นศูนย์



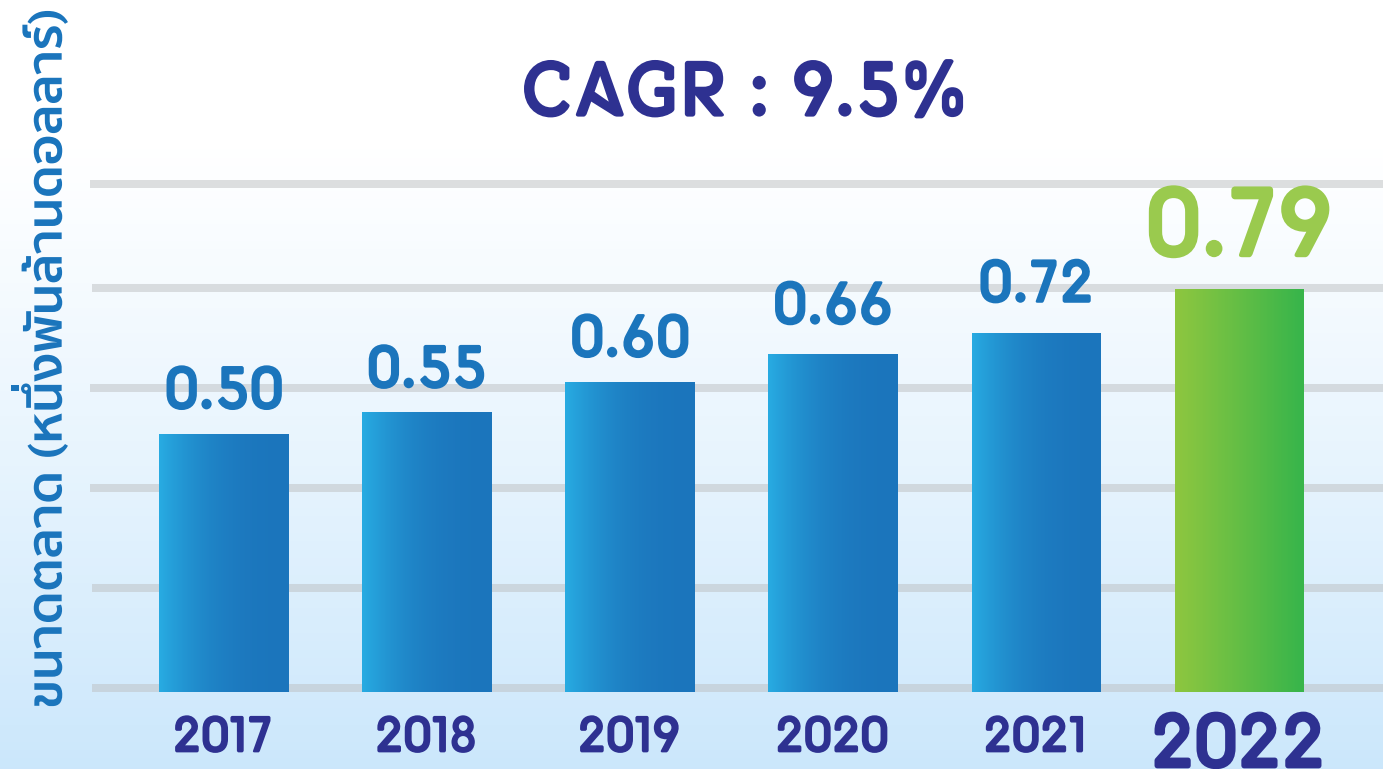
“

กระบวนการบำบัดของเสียจากโรงงาน
ให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เป็นแนวทาง
การบริหารจัดการที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม
ด้วยกระบวนการผลิตที่ไม่ปล่อยน้ำทิ้งสู่สาธารณะ
สำหรับภาคอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซ
การทำเหมืองแร่ สิ่งทอ และอุตสาหกรรมอื่นๆ

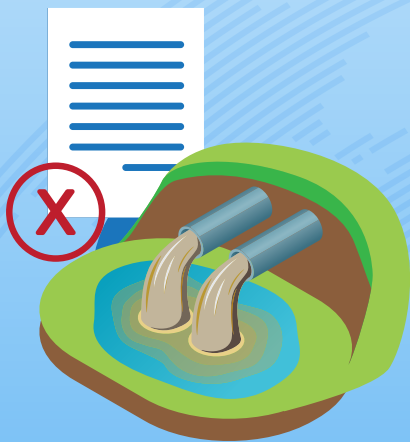
”



ขนาดตลาดโลกของนวัตกรรม ZERO LIQUID DISCHARGE



คาดว่าในปี 2022 อัตราการเติบโตของตลาด ZLD จะเติบโตอยู่ที่ 0.79 พันล้านดอลลาร์ โดยมีอัตราการเติบโตต่อปี (CAGR) ระหว่างปี 2017-2022 อยู่ที่ 9.5%



ปัจจัยที่จะส่งผลต่อการนำเทคโนโลยี ZLD มาใช้อย่างแพร่หลาย มาจากกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยน้ำเสียจากภาคอุตสาหกรรมลงแหล่งน้ำธรรมชาติของภาครัฐที่เข้มงวดมากขึ้น

การพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละภูมิภาค

NORTH AMERICA

เป็นทวีปที่ครองตลาดโลก และคาดว่าจะครองตลาดโลกต่อไป เนื่องจากความต้องการใช้เทคโนโลยี ZLD ในอุตสาหกรรมที่มีน้ำทิ้งปริมาณมากเพิ่มมากขึ้น

EUROPE

กลุ่มสหภาพยุโรปกำหนดกรอบกฎระเบียบด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยควบคุมการกำจัดน้ำเค็มที่ไม่ผ่านการบำบัดลงสู่แหล่งน้ำ เพื่อลดผลกระทบจากการปล่อยน้ำเค็มของโรงงานแยกเกลือออกจากน้ำทะเลในยุโรป

ASIA-PACIFIC (APAC)

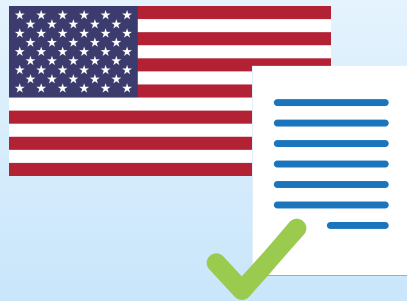
เป็นทวีปที่มีอัตราการเติบโตทางการตลาดมากที่สุด โดยในประเทศจีนและอินเดียที่มีโรงงานผลิตเทคโนโลยี ZLD เพิ่มมากขึ้น ขณะเดียวกันภาครัฐได้ออกกฎหมายบริหารจัดการน้ำใหม่ส่งผลให้ตลาดขยายตัวมากขึ้น โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมสิ่งทอ มีการปรับใช้เทคโนโลยี ZLD จำนวนมาก

แนวโน้มการลงทุนที่น่าสนใจ

หน่วยงานรัฐทั่วโลกสนับสนุนเงินทุนและเงินช่วยเหลือสำหรับปรับปรุงทรัพยากรให้สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

1.

สำนักงานแหล่งน้ำของรัฐแคลิฟอร์เนียระดมทุนได้มากกว่า 1.5 ล้านดอลลาร์เพื่อสนับสนุนให้ใช้เทคโนโลยี ZLD ในโรงงานแยกเกลือออกจากน้ำทะเล



2.

สำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมสหรัฐ ออกกฎปรับใช้ ZLD ในการผลิตกระแสไฟฟ้าและอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซ ผ่านแนวทางการปล่อยน้ำทิ้งจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานไอน้ำ และกำหนดมาตรฐานและแนวทางข้อจำกัดของน้ำทิ้งตามประเภทแหล่งกำเนิดน้ำมันและก๊าซ

3.

รัฐบาลอินเดียจัดทำโปรแกรม National Mission for Clean Ganga (NMCG) เพื่อฟื้นฟูแม่น้ำคงคา ลดมลพิษทางน้ำจากอุตสาหกรรม นำร่องโดยติดตั้งเทคโนโลยี ZLD ในโรงงานบำบัดน้ำเสียด้วยกำลังการผลิต 200 กิโลลิตรต่อวัน



4.

บริษัท แบล็คร็อก อิงค์ (BlackRock Inc) ลงทุนในบริษัท Evoqua Water Technologies 53.60 ล้านดอลลาร์ สำหรับปรับปรุงการบำบัดน้ำเสียในโรงงานไฟฟ้าโดยใช้ ZLD

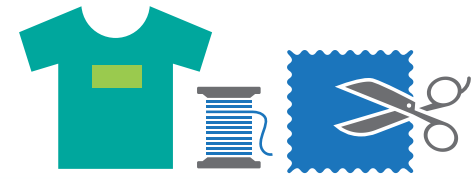


การปรับใช้เทคโนโลยี ZLD ในแต่ละอุตสาหกรรม



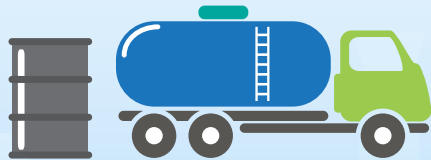
1 อุตสาหกรรมเคมี (CHEMICALS)

- ของเสียที่เป็นกรด (Waste Acid)
- น้ำเสียจากการบรรจุสารอินทรีย์ (Organic-loaded Wastewater)
- การผลิตพลาสติก (Plastics Production)
- การแปรรูปถ่านหินเป็นสารเคมี (Coal-to Chemical Conversion)



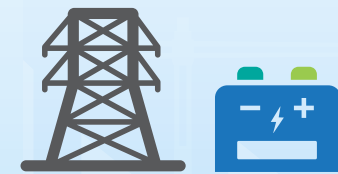
2 อุตสาหกรรมสิ่งทอ (TEXTILE)

- การดยีสีย้อมและส่วนที่เป็นสีย้อม (Dye Intermediate)
- การบำบัดน้ำเสียเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (Wastewater Recycle)
- อุตสาหกรรมการผลิตสีย้อมสี (Dyestuff Manufacturing)
- การดึงความเค็ม (Salt Recovery)



3 อุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซ (OIL & GAS)

- การผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์ (Synfuel Production)
- การกลั่นก๊าซและน้ำมัน (Oil & Gas Refining)
- น้ำจากกระบวนการผลิต (Produced water)
- Hydraulic Fracturing



4 อุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้า (POWER GENERATION)

- การผลิตแบตเตอรี่ลิเทียม (Lithium Battery Manufacturing)
- การชะของเกลือแลกเปลี่ยนไอออน (Ion Exchange Eluate)
- การระบายน้ำล้างคูลลิ่งทาวเวอร์ (Cooling Tower Blowdown)
- น้ำทิ้งจากระบบการผลิตพลังงานร่วม (Cogeneration Effluent)

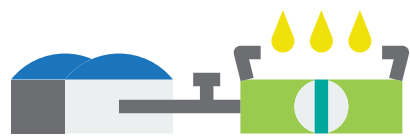


5 อุตสาหกรรมเหมืองแร่และแร่ธาตุ (MINING & MINERALS)

- การบำบัดน้ำทิ้งจากโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (Non-ferrous Effluent Treatment)
- การแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็ก/อะลูมินา (Steel/Alumina processing)
- การทำผลิตผลพลอยได้ (By-product recovery)
- การปนเปื้อนของน้ำเหมือง (Mine Drainage)

แนวโน้มการใช้ประโยชน์

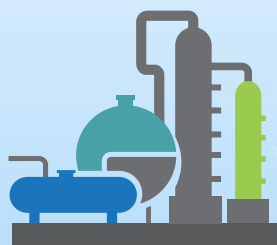
เทคโนโลยี ZLD ในอนาคต



2019

**TECHNOLOGIES TO IMPROVE
THE WIDELY USED RO PROCESS.**

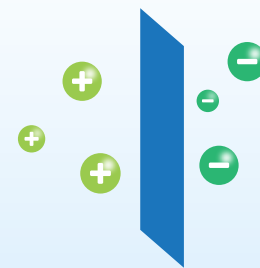
เน้นปรับปรุงกระบวนการในการทำงานของเทคโนโลยี
ออสโมซิสผันกลับ (Reverse Osmosis) โดยใช้ ZLD



2021

HYBRID CONFIGURATIONS.

เทคโนโลยีการบำบัดของเสียที่มีองค์ประกอบของระบบ Hybrid
ทั้ง RO-evaporator-crystallizer หรือ EDR-evaporator-crystallizer
จะส่งผลให้เทคโนโลยี ZLD มีประสิทธิภาพมากขึ้น



2020

**TECHNOLOGIES WITH TOLERANCE
TO HIGH SALINITY LEVELS.**

เทคโนโลยีที่จะเป็นทางเลือกในการปรับใช้กับกระบวนการกรอง
ออสโมซิสผันกลับ (Reverse Osmosis) ที่จำกัดค่าระดับความเค็ม
 อาทิ เทคโนโลยีการแยกไฟฟ้าเมมเบรน ระบบฟอร์เวิร์ดออสโมซิส
และการกรองเกลือผ่านเยื่อเมมเบรน เป็นต้น



2022

**INCENTIVIZING ZLD THROUGH
RESOURCE RECOVERY.**

การลงทุนพัฒนาเทคโนโลยีที่ช่วยฟื้นฟูทรัพยากร
ในอุตสาหกรรมที่ใช้ ZLD จะทำให้เกิดผลประโยชน์เพิ่มขึ้น

บริษัทนวัตกรรมในระบบนิเวศ (INNOVATOR ECOSYSTEM)



GEA ประยุกต์ใช้ ZLD ในพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้ความร้อนและไม่ใช้ความร้อน อาทิ เครื่องกรองเกลือด้วยเยื่อเครื่องหมุนเหวี่ยงสร้างแรงหนีศูนย์กลาง เป็นต้น โดยมีเป้าหมายเพื่อใช้กับอุตสาหกรรมสารเคมีทางการเกษตร น้ำมันและก๊าซ การผลิตไฟฟ้าและเคมีภัณฑ์



ENCON พัฒนาวิธีการ ZLD ที่มีลักษณะเฉพาะ โดยใช้เทคโนโลยีการระเหยเข้าไปในการบำบัดน้ำเสียทำให้มีประสิทธิภาพในการจัดการน้ำเสียที่มาจากหลายๆ แพล่ง เมื่อเทียบกับเทคโนโลยี ZLD อื่นๆ



พัฒนาผลิตภัณฑ์ Aqua Sep ทำให้เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์เทคโนโลยี ZLD ในกระบวนการ Hollow Fiber Hybrid Vacuum Membrane Distillation ซึ่ง Aqua Sep สามารถสร้างระบบขนาดเล็กได้ ใช้งานได้ 100 ลูกบาศก์เมตร ถึง 1,000 ลบ.ม./วัน นอกจากนี้ช่วยลดอุณหภูมิในการใช้งานโดยไม่ต้องใช้เครื่องระเหยหรือเครื่องตกผลึก



H₂O GmbH ใช้ระบบการกลั่นโดยใช้เทคโนโลยีสุญญากาศในการปลดปล่อยน้ำทิ้งเป็นศูนย์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและราคาต่ำ นอกจากนี้ยังเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์เทคโนโลยี VACUDEST ทำให้ H₂O GmbH สามารถพัฒนาเทคโนโลยี ZLD ได้ตามความต้องการของลูกค้า



Aquarion AG บริษัทเทคโนโลยีโซลูชันและระบบบำบัดน้ำขั้นสูงล่าสุดเพิ่งเปิดตัวเทคโนโลยี ECO2 Zero Liquid Discharge เพื่อลด CAPEX-OPEX ของเทคโนโลยี ZLD ด้วยการปรับปรุงระบบไฮบริด เพื่อปรับอัตราการไหลที่เหมาะสมในเทคโนโลยีการแยกเมมเบรน



ให้บริการเทคโนโลยี ZLD ตามความต้องการของลูกค้าบนพื้นฐานข้อกำหนดการปล่อยของเสีย มีความเชี่ยวชาญการใช้กระบวนการบำบัดทางชีวภาพ การบำบัดทางเคมี เหมือนกับระบบเมมเบรนและกระบวนการใช้ความร้อน