

# Superior Water Conditioner

น้ำเป็นหนึ่งในทรัพยากรเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม หากปัญหาที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรม คือ สภาพน้ำมีคุณภาพไม่เหมาะสม เช่น ความกระด้างของน้ำสูง เป็นปัจจัยต่อการเกิดคราบตะกอนภายในอุปกรณ์หรือเครื่องจักร ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของอุปกรณ์เครื่องจักร ทำให้ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ปัจจุบันการใช้สารเคมีเพื่อปรับสภาพน้ำเป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิตและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม



Non-Chemical  
Anti-Scale & Corrosion



## อุปกรณ์กำจัดตะกอนและการกัดกร่อนในน้ำแบบไร้สารเคมี

**Superior Water Conditioner** จากประเทศอเมริกา เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งในระบบน้ำเพื่อการลดการเกิดตะกอนและการกัดกร่อนในน้ำสำหรับอุตสาหกรรม เป็นระบบที่ไม่ต้องใช้สารเคมีและไม่ใช้พลังงานไฟฟ้า ช่วยลดต้นทุนการผลิต ต้นทุนทางพลังงาน และยังเกิดผลดีต่อสภาพสิ่งแวดล้อม

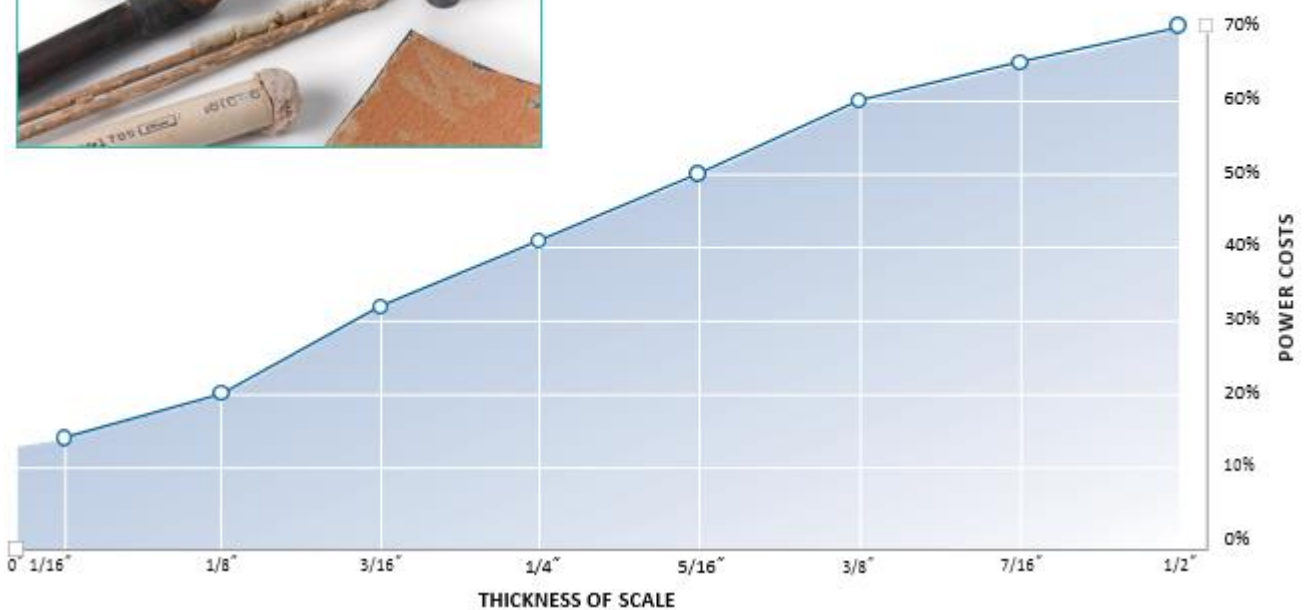


ปัญหาตะกอนที่เกิดขึ้นในระบบน้ำของอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่เนื่องมาจากเกลือแคลเซียมคาร์บอเนต (Calcium carbonate) เช่น การเกิดตะกอนในระบบน้ำหล่อเย็น ซิลเลอร์ ตะกอนที่สะสมนี้ก่อปัญหาการอุดตันตามอุปกรณ์ ท่อส่งน้ำ และหากเป็นอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับความร้อน เช่น หม้อไอน้ำ (boiler) เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat exchanger) เครื่องระเหย (Evaporator) ตะกอนจะกลายเป็นฉนวนก่อกำเนิดปัญหาในการแลกเปลี่ยนความร้อน ส่งผลกระทบต่อต้นทุนพลังงานที่สูงขึ้นจากสถิติ หากตะกอนสะสมหนาในระดับ 1/16 นิ้ว (1.58 mm) อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนต้องสิ้นเปลืองพลังงานมากขึ้น 15% และหากตะกอนหนาในระดับ 1/2 นิ้ว (12.7 mm) ต้องใช้พลังงานสิ้นเปลืองมากขึ้นถึง 70%

การป้องกันพื้นผิวท่อของอุปกรณ์จากตะกอน ช่วยให้การแลกเปลี่ยนความร้อนมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยประหยัดพลังงานให้กับอุตสาหกรรมได้

อุปกรณ์ Superior Water Conditioner ใช้เทคโนโลยี multi-field magnetic โดยอาศัยหลักการทำให้อิออนของแร่ธาตุที่ก่อตะกรัน เช่น แคลเซียมอิออน อยู่ในสภาวะที่ไม่สามารถก่อตัวเป็นตะกรันได้ แคลเซียมอิออนจะถูกทำให้เกิดเป็นโครงสร้างแบบ Arogonite talc อยู่ภายในท่อ โดย Arogonite ส่วนหนึ่งจะมีหน้าที่ช่วยป้องกันออกซิเจนในน้ำ (free oxygen) มาทำปฏิกิริยากับพื้นผิวท่อซึ่งเป็นต้นเหตุของการกัดกร่อน หลังจากนั้นก็จะตกลงสู่ด้านล่างของระบบเพื่อระบายทิ้งออกไปผ่านการ bleed-off หรือ blown-down

อุปกรณ์นี้สามารถใช้งานในช่วง flow rate ของน้ำตั้งแต่ 4 gpm - 8,000 gpm ( 15 L/m - 30,300 L/m)



ตารางแสดง % ต้นทุนพลังงานที่สูงขึ้นจากปัญหาการเกิดตะกรันที่พื้นผิว

ความหนาของตะกรัน	นิ้ว	1/32	1/16	3/32	1/8
	mm.	0.79	1.59	2.38	3.17
อัตราการถ่ายเทความร้อนลดลง (%)		9.5	26.2	45.2	69.0

ความหนาของตะกรันส่งผลต่ออัตราการถ่ายเทความร้อน

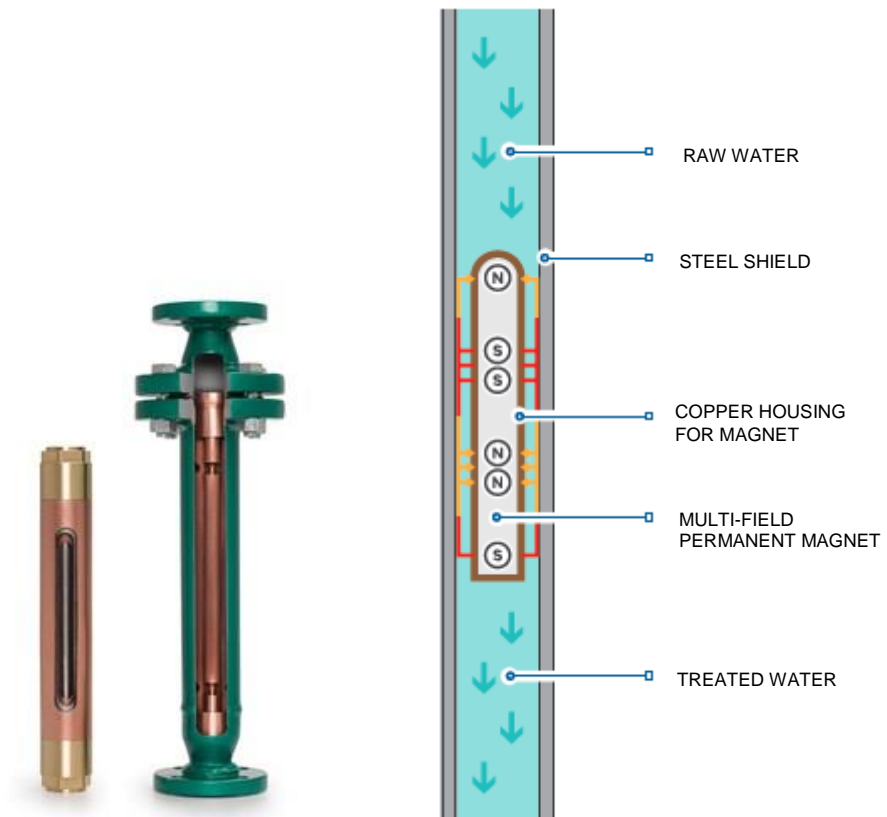


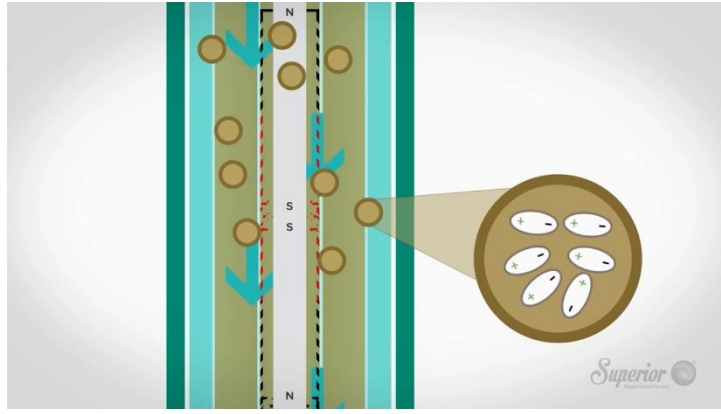
Scale build-up without a Superior Water Conditioner

## โครงสร้างอุปกรณ์ SUPERIOR WATER CONDITIONER

การออกแบบ (DESIGN)	การออกแบบด้วยการเน้นคุณภาพผลิตภัณฑ์และ precision ในการผลิต
การใช้งาน (APPLICATION)	มีหลากหลายรุ่นให้เหมาะสมกับพารามิเตอร์ คือ อัตราการไหล (Flow rate) และขนาดท่อ (pipe) ของแต่ละการใช้งาน
การต่อเชื่อม (CONNECTION)	ใช้ได้กับทุกระบบทั้งแบบ Open - loop และ Close - loop
COPPER MAGNET HOUSING	ทำหน้าที่ปกป้องแม่เหล็กภายใน ไม่ให้เกิดการรบกวนกับสนามแม่เหล็ก (magnetic field)
STEEL SHIELD	โครงสร้างที่ช่วยให้ magnetic field ซึ่งอยู่ภายในชุด chamber ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อการกำจัดตะกรันในท่อ

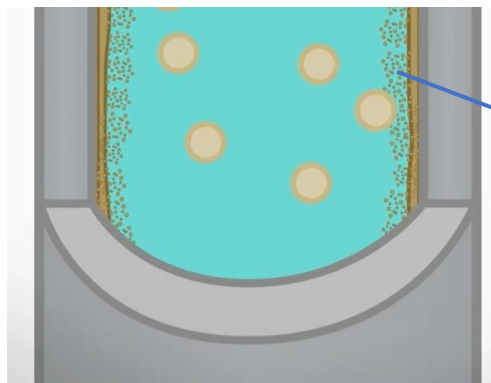
### หลักการทำงานอุปกรณ์ Superior Water Conditioner





ในอุปกรณ์ที่มีการแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยน้ำ เช่น Boiler , Chiller, Cooling Tower เป็นต้น เมื่อน้ำที่ใช้ในระบบเกิดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ( $\Delta T$ ) และความดัน ( $\Delta P$ ) จะส่งผลทำให้เกิดความปั่นป่วน (turbulence) แรงเสียดทาน (friction) และการระเหย (evaporation) โดยแร่ธาตุที่ละลายอยู่ ได้แก่ แคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) แมกนีเซียมคาร์บอเนต ( $\text{MgCO}_3$ ) จะเกิดการตกตะกอนและสะสมตัวอยู่บนพื้นผิวแลกเปลี่ยนความร้อนของระบบท่อและเมื่อเกิดต่อเนื่องไปจะทำให้กลายเป็นตะกรันแข็ง (Lime/scale) ที่เรียกว่า แคลไซต์ (Calcite) ซึ่งเป็นผลึกของแคลเซียมคาร์บอเนต และมีสภาพเหมือนเป็นฉนวนที่พื้นผิวทำให้ประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อนลดลง ส่งผลให้ต้องใช้พลังงานมากยิ่งขึ้นเพื่อชดเชยประสิทธิภาพที่สูญเสียไป ตามปริมาณและความหนาของตะกรันที่เกิดขึ้น

อุปกรณ์ Superior Water Conditioner ประกอบด้วย permanent magnetic core ซึ่งมีลักษณะเด่นคือ การจัดเรียงตัวของขั้วแม่เหล็กที่เป็น multiple pole – multiple filed magnetic ตลอดความยาวของแม่เหล็ก เมื่อติดตั้งอุปกรณ์ Superior Water Conditioner เข้ากับท่อในระบบ เมื่อน้ำไหลผ่านเข้าไปภายในอุปกรณ์ซึ่งมีการสร้างสนามแม่เหล็ก (magnetic field) อีออนของแคลเซียม แมกนีเซียมซึ่งเป็นโมเลกุลขั้วบวกและเป็นตัวก่อตะกรันจะได้รับแรงกระทำจากสนามแม่เหล็กทุกทิศทางก่อวนอยู่ตลอดเวลา ทำให้อีออน แคลเซียม แมกนีเซียมเกิดการผลึกกันไปมาตลอดเวลาไม่สามารถจับตัวกันกับอนุภาคคาร์บอเนตเป็นโมเลกุลของตะกรันได้ และจะตกตะกอนอยู่ในรูปสารประกอบ Aragonite ที่มีความอ่อนตัวกว่า Calcite และสามารถไหลผ่านท่อและระบาย (drain) ทิ้งออกไปได้ (blow-down หรือ bleed-off) นอกจากนี้ Aragonite ในน้ำยังมีผลช่วยลดการกัดกร่อนภายในโลหะได้ด้วย โดย Aragonite จะมีสภาพเหมือนฟิล์มบาง ๆ ที่ป้องกันผิวท่อจาก free oxygen ที่จะเข้าไปทำให้เกิดการกัดกร่อน



Aragonite ทำหน้าที่เหมือนฟิล์มกันผิวท่อจาก free oxygen ช่วยป้องกันการกัดกร่อน

อุปกรณ์นี้ไม่ต้องใช้สารเคมี ดังนั้นจึงไม่มีผลต่อคุณสมบัติของน้ำ สามารถระบายสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้ ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งไม่ต้องใช้ไฟฟ้าในการทำงาน

จากการทดสอบการใช้งานในระบบ Cooling tower และสรุปรายงานผลโดย ASHRAE พบว่าระบบ multi-field magnetic นอกจากสามารถควบคุมการเกิดตะกรันในน้ำได้แล้ว ยังช่วยลดค่าแรงตึงผิว (surface tension) ของน้ำ

ลงได้ 8% ซึ่งเป็นคุณประโยชน์ใน application อื่น ๆ เช่น การเกษตรที่ช่วยให้น้ำสามารถซึมลงสู่ชั้นดินได้ลึกมากขึ้น ช่วยให้ธาตุอาหารและปุ๋ยกระจายลงสู่รากได้มากกว่าเดิม

### คุณสมบัติหลักของ Superior Water Conditioner

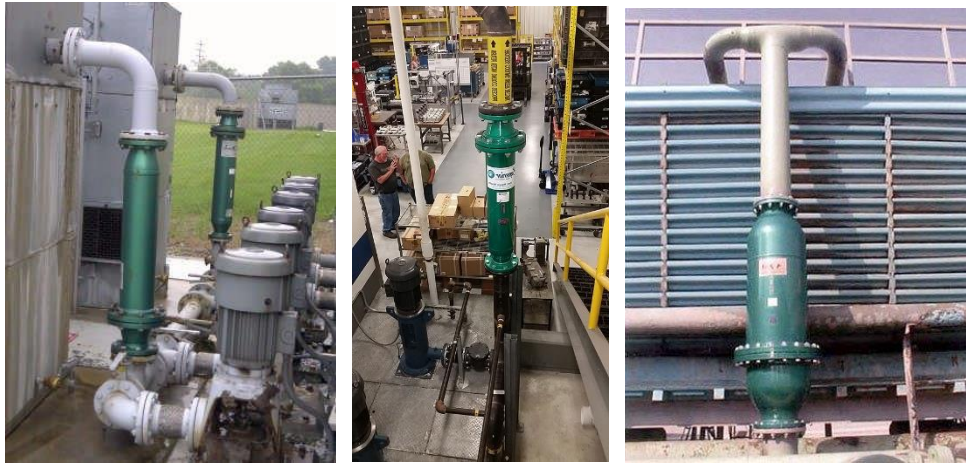
- ป้องกันการเกิดตะกรัน
- ทำให้ตะกรันที่สะสมอยู่เดิมอ่อนตัวลงและหลุดออกไป
- ควบคุมและป้องกันการกัดกร่อน
- ลดการเกิด white rust (ใน Cooling tower)
- ลดการซ่อมบำรุงอุปกรณ์
- ไม่ต้องใช้สารเคมีอีกต่อไป
- ไม่ต้องใช้ไฟฟ้า
- ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- มีผลช่วยลดค่าแรงดึงผิวของน้ำ

### คุณประโยชน์ของ Superior Water Conditioner

- ช่วยลดต้นทุนในการปรับปรุงสภาพน้ำ
- ช่วยลดต้นทุนพลังงาน
- ช่วยให้เกิดการใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการไม่ใช้สารเคมี

### Application การใช้งาน Superior Water Conditioner

- Boilers
- Heat Exchangers
- Cooling Towers
- Chillers
- Evaporative Condensers
- Injection Molding Machines
- Annealing Furnaces
- Reverse Osmosis Systems



Cooling Towers



Evaporative Condensers

### Model Specification for HVAC & Industrial process applications

Model No.	Application	Capacity	Inlet-Outlet Connections	Diameter	Length	Weight
RT-750	Small Boiler	30 L/M	3/4" FNPT	1 3/4"	13"	2.3 kgs
RT-1000	Small Boiler	60 L/M	1" FNPT	2 1/4"	13 1/2"	3.2 kgs
SF-1250	Boiler	110 L/M	1 1/4" Flange	6"	19 3/8"	12 kgs
SF-1500	Boiler	190 L/M	1 1/2" Flange	7 1/2"	23 3/4"	23 kgs
SF-2000	Boiler	280 L/M	2" Flange	8 1/2"	28"	31 kgs
SF-2500	Boiler	420 L/M	2 1/2" Flange	9"	31"	37 kgs
SF-3000	Boiler	660 L/M	3" Flange	10"	35 5/8"	53 kgs
SF-4000	Boiler	950 L/M	4" Flange	11"	39 3/4"	77 kgs
SF-5000	Boiler	1330 L/M	5" Flange	13 1/2"	37 5/8"	140 kgs
SF-6000	Boiler	1900 L/M	6" Flange	16"	40"	220 kgs
SF-8000	Boiler	2650 L/M	8" Flange	19"	42"	320 kgs
SF-10000	Boiler	3200 L/M	10" Flange	21"	52"	395 kgs

## Model Specification for HVAC & Industrial process applications

Model No.	Application	Capacity	Inlet-Outlet Connections	Diameter	Length	Weight
SF-12000	Boiler	4100 L/M	12" Flange	23 1/2"	54"	540 kgs
SF-14000	Boiler	5300 L/M	14" Flange	25"	56"	670 kgs
SF-16000	Boiler	6800 L/M	16" Flange	27 1/1"	66"	830 kgs
SF-18000	Boiler	2600 L/M	18" Flange	32"	66"	1180 kgs
SF-20000	Boiler	11800 L/M	20" Flange	34 1/4"	74"	1340 kgs
SF-24000	Boiler	15000 L/M	24" Flange	38 3/4"	74"	1837 kgs
ACV-2	Cooling Tower	300 L/M	2" Flange	5 3/4"	14 1/4"	11 kgs
ACV-2.5	Cooling Tower	450 L/M	2 1/2" Flange	6"	16 1/4"	13 kgs
ACV-3	Cooling Tower	680 L/M	3" Flange	10"	26 3/8"☒	41 kgs
ACV-4	Cooling Tower	1100 L/M	4" Flange	11"	29 1/2"	58 kgs
ACV-5	Cooling Tower	1900 L/M	5" Flange	13 1/2"	37 5/8"	122 kgs
ACV-6	Cooling Tower	2450 L/M	6" Flange	16"	40"	186 kgs
ACV-8	Cooling Tower	3400 L/M	8" Flange	19"	42"	270 kgs
ACV-10	Cooling Tower	4500 L/M	10" Flange	21"	52"	338 kgs
ACV-12	Cooling Tower	7500 L/M	12" Flange	23 1/2"	54"	463 kgs
ACV-14	Cooling Tower	11300 L/M	14" Flange	25"	56"	565 kgs
ACV-16	Cooling Tower	14500 L/M	16" Flange	27 1/2"	66"	717 kgs
ACV-18	Cooling Tower	18900 L/M	18" Flange	32"	66"	980 kgs
ACV-20	Cooling Tower	24200 L/M	20" Flange	34 1/4"	74"	1130 kgs

### Application การใช้งานในระบบ Pretreatment of Reverse Osmosis (R.O. Systems)

1. ช่วยควบคุมและป้องกันการเกิดตะกอนใน membrane
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ R.O.
3. ยืดอายุการใช้งานของ membrane
4. ช่วยลดความจำเป็นในการใช้ soft water



## Model Specification for Pre-Treatment of R.O. Systems

MODEL #	CAPACITY	CONNECTIONS	O.D.	LENGTH
CE-R.50-2	8 L/M	1/2" MNPT	0.84"	10"
CE-R.75-4	15 L/M	3/4" MNPT	1.05"	10"
CE-R1-8	30 L/M	1" MNPT	1.32"	10"
CE-R1.25-15	57 L/M	1 1/4" MNPT	1.66"	10"
CE-R1.50-20	75 L/M	1 1/2" MNPT	1.90"	12"
CE-R2-30	115 L/M	2" MNPT	2.38"	15"
CE-R3-50	190 L/M	3" MNPT	3.50"	18"
CE-R3.5-75	285 L/M	3 1/2" MNPT	4.00"	18"

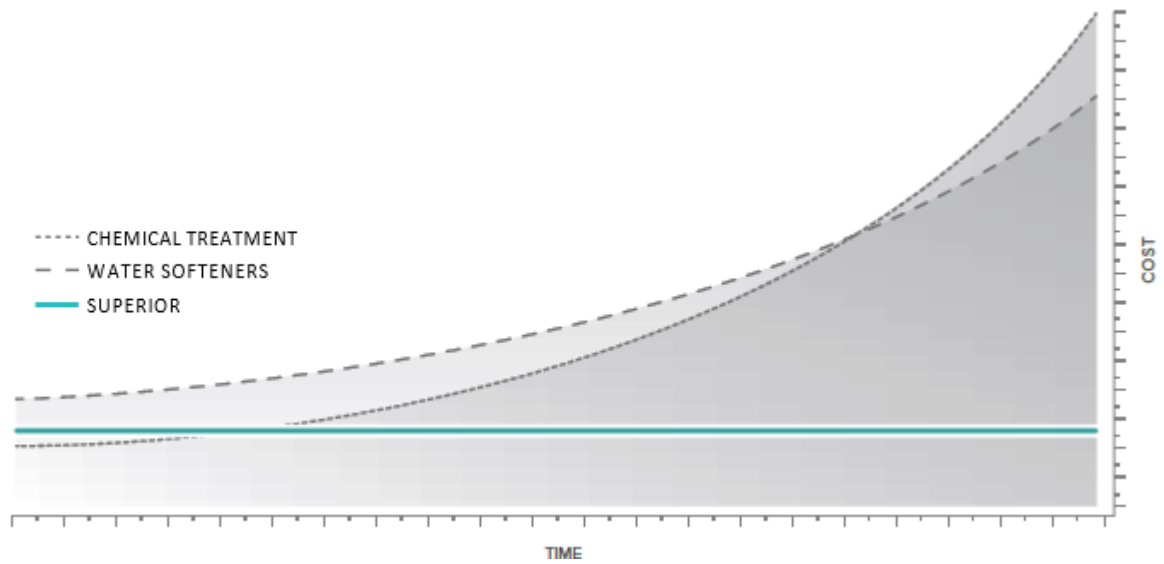
### แนวทางการประหยัดต้นทุนพลังงานด้วยอุปกรณ์ Superior Water Conditioner

Superior Water Conditioner เป็นอุปกรณ์ที่มีความแตกต่างจากวิธีการปรับสภาพน้ำด้วยสารเคมีหรือด้วยวิธีการใช้ water softener โดยเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยี multi-field magnetic ผลิตและติดตั้งใช้งานมายาวนานกว่า 50 ปี ช่วยปรับสภาพน้ำโดยหลักการที่ไม่ต้องใช้สารเคมี และไม่ต้องใช้ไฟฟ้า รวมทั้งเมมเบรน ปราศจากการทิ้งสารเคมีหรือมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม 100 % สามารถป้องกันการเกิดตะกอนและการกัดกร่อนในน้ำได้ในระยะยาว ช่วยรักษาประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อนให้กับอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ยาวนานได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง ลดการซ่อมบำรุง และประหยัดต้นทุนพลังงานได้อย่างเป็นรูปธรรม

### เปรียบเทียบคุณประโยชน์ของ Superior Water Conditioner กับหลักการต่าง ๆ

Parameters	Superior Water Conditioner	Permanent magnetic device อื่น ๆ	Electro-magnetic device	Chemical treatment	Water softener
ได้น้ำ Soft					✓
ไม่ต้องใช้ไฟฟ้า	✓	✓	✓		
ไม่ต้องใช้สารเคมี	✓	✓	✓		
ไม่ก่อมลภาวะ/ของเสีย	✓	✓			
ใช้เทคโนโลยี multi-field magnetic	✓				





การประหยัดต้นทุนจากการไม่ใช้สารเคมีในการปรับสภาพน้ำ (Non-chemical water treatment)

- ลดพื้นที่จัดเก็บ การขนส่ง การกำจัดของเสีย
- ลดการซ่อมบำรุงและต้นทุนค่าไฟฟ้า feed pump
- ลดต้นทุนการทดสอบคุณภาพน้ำ
- ลดปัญหาการกัดกร่อนภายในอุปกรณ์
- ลด bleed off ของน้ำ Cooling Tower
- ลดการ blow-down ของ Boiler

Magnetic treatment of water is an effective method for preventing or reducing the formation of scale or corrosion without the use of chemicals.