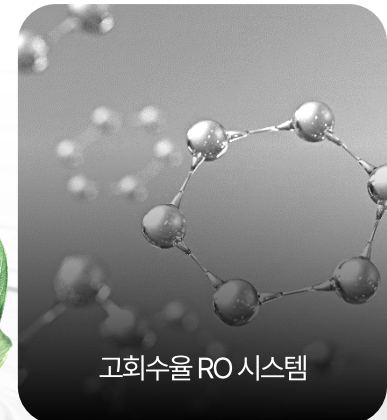


고효율 산기관(ESA), 고회수율 RO 시스템  
친환경 수처리 전문기업

# AQUAWORKS

AQUAWORKS  
WATER PURIFICATION, RECYCLING



01

**시장규모 및 핵심기술**

02

**비즈니스 모델**

03

**회사 및 팀 구성**

04

**사업현황 및 성장전략**

05

**APPENDIX**

01

## 시장규모 및 핵심기술

02

비즈니스 모델

03

회사 및 팀 구성

04

사업현황 및 성장전략

05

APPENDIX



# 시장규모-미충족 수요 (고효율 산기관, 고효수율 RO 공통)



전국 공공 하/폐수처리시설  
약 **4,494** 개소

\*공공시장 시장 진입을 위한 자격

- 제조공장 보유 : 직접생산증명서 발급 완료
- 납품실적 : 지자체 영업 진행 중  
(대구광역시, 포항시, 의정부시, 남양주시 등)
- 조달청 혁신제품 및 혁신시제품을 통한 진입 추진 중

\*출처 : 한국환경공단 처리시설현황

# 고효율 산기관 - 하/폐수처리 공정의 Pain Point

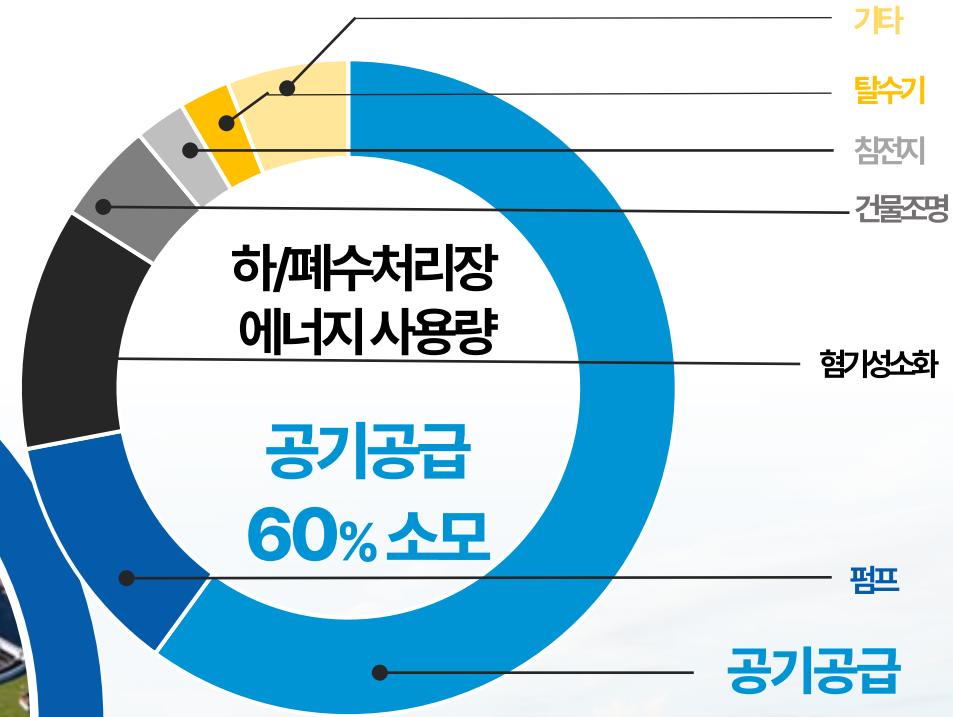
전체 하/폐수처리장의 94% 차지 **생물학적 처리공정**

산기관(핵심기자재)

낮은 산소전달효율 20%  
주기적인 산기관 교체



넓은 설치 부지(30%)  
초기 투자비 과다



**24시간 산소공급!**  
**전력요금 지속 상승!!**  
**폐기물 지속 발생!!!**

출처 : How we use energy at wastewater plants, Black&Veatch



# 고효율 산기관-하/폐수처리 공정의 세부 문제점

주기적인 산기관 교체  
교체 주기 1~2년

산기관 교체 비용  
조당 2억

교체작업시  
사고발생을



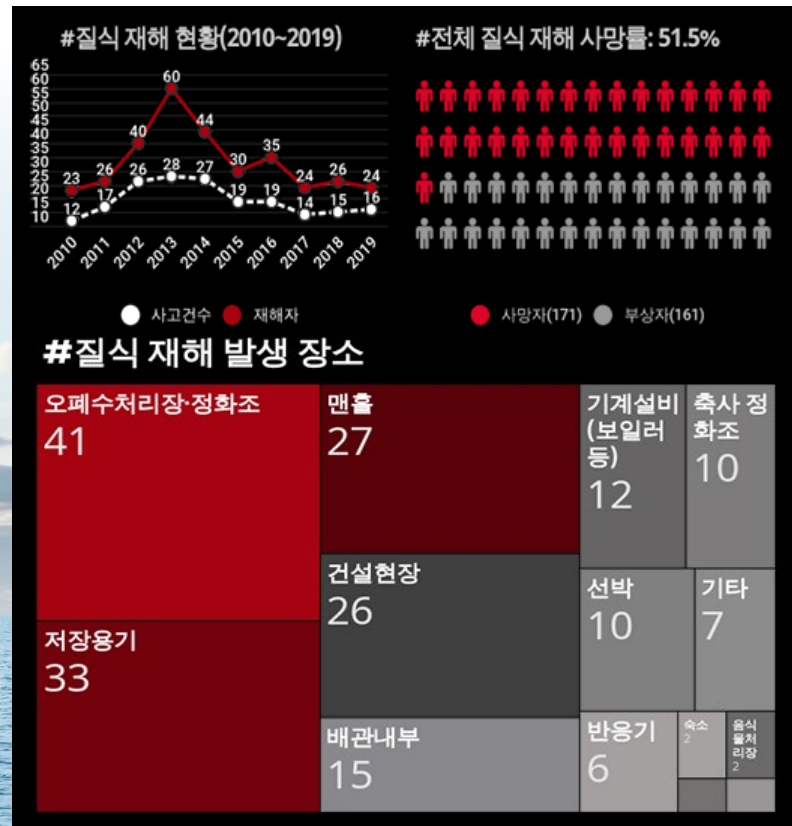
산기관 터짐



폭기조 하부에 침전된 슬러지



공정정지, 물비움(폐수처리)

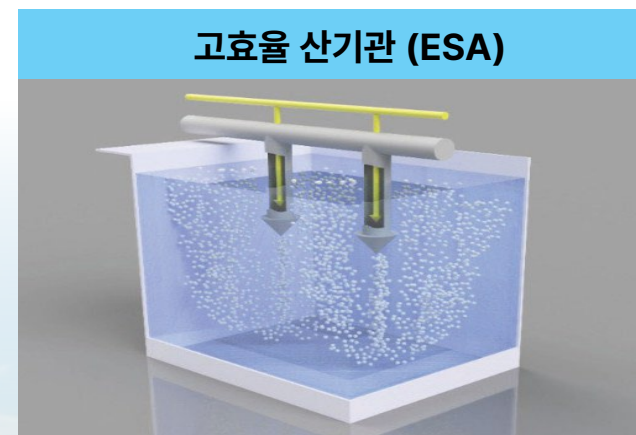
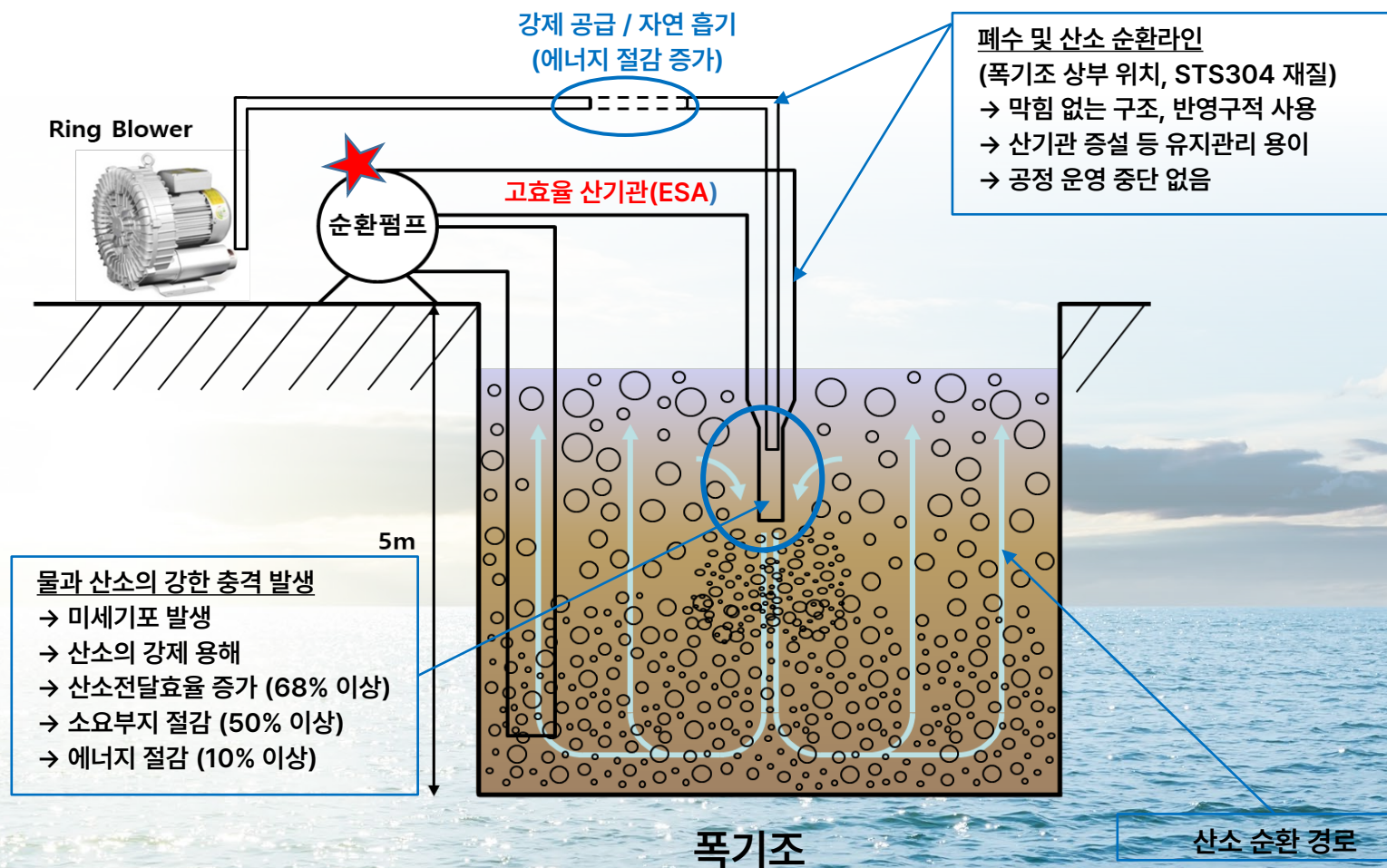


Ex)대전하수처리장 생물반응조 12지를 기준으로 약 24억원의 교체비용 발생



# 고효율 산기관 - 원리 및 기술

물과 산소의 강력한 충돌을 통해 미세기포를 생성 시켜 기포가  
강제로 액체에 용해되며 생성된 미세기포는 상부-하부-상부 순환 경로로  
기존 산기관 대비 2배 이상의 긴 체류시간으로 용해됨



# 01 고효율 산기관 - 주요 특징 및 장점



## 기존 멤브레인 산기관

약 **20%**

EPDM 재질, 주기적 교체 (1년 ~ 5년)

공정 정지 필요 / 폭기조(밀폐장소)에서 작업

폭기조 **하부**

중대재해사고 발생 위험 **높음**

## 항목

산소전달효율

재질

교체 방법

설치 위치

중대재해사고

## 고효율 산기관 (ESA)

약 **68.6%** (KTR)

STS304 재질, 반영구적 사용

공정 정지 없음 / 밀폐공간 작업 없음

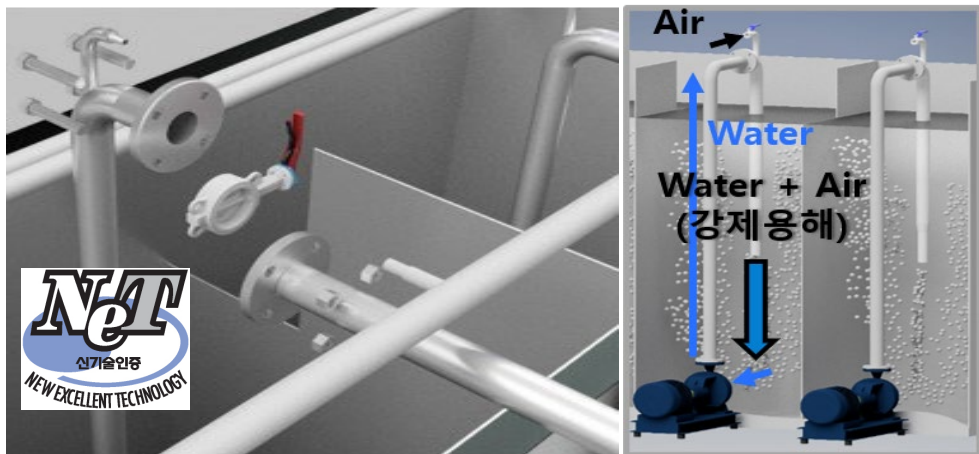
폭기조 **상부**

중대재해사고 발생 위험 **없음**



# 고효율 산기관-인공지능(AI) 에너지 절감형 하/폐수 처리시스템(딥테크팁스 연구과제 수행)

## 워터젯 원리를 이용한 고효율 산기장치



## DO센서에 의한 ESA 순환펌프 회전수 제어 프로그램 (녹색기술 인증)



## 고효율 산기장치를 적용한 생물학적 처리공정 시스템



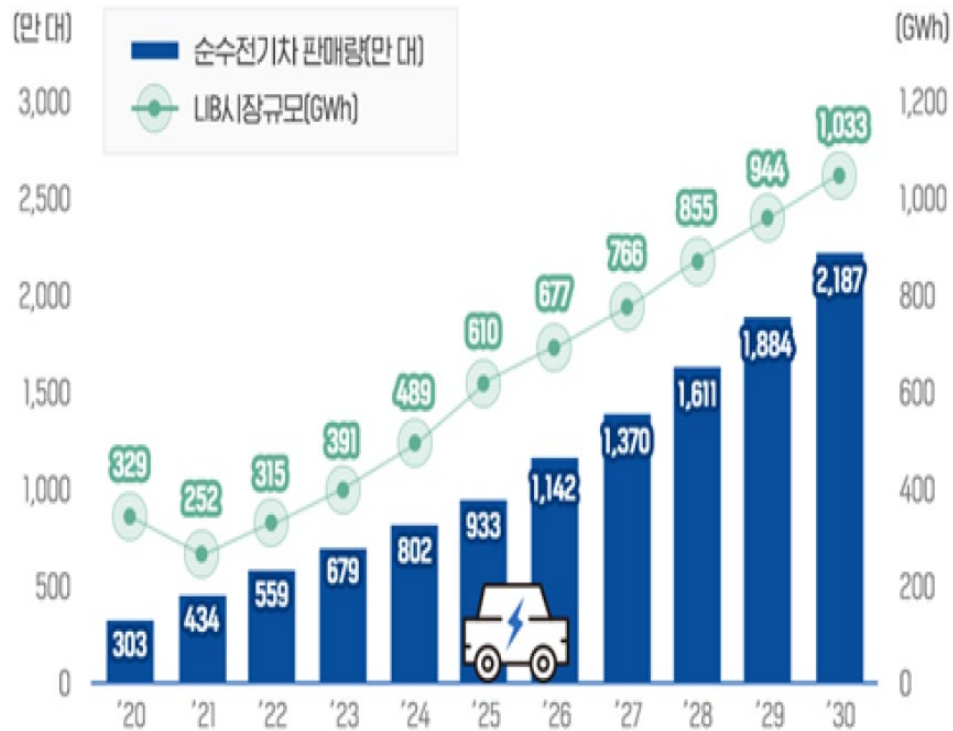
## 원수 DATA를 AI를 통해 분석하여 ESA 설비 최적 제어 (녹색기술 인증)



# 황산염 폐수 처리 시스템-이차전지 시장 규모

이차전지 수요 증가

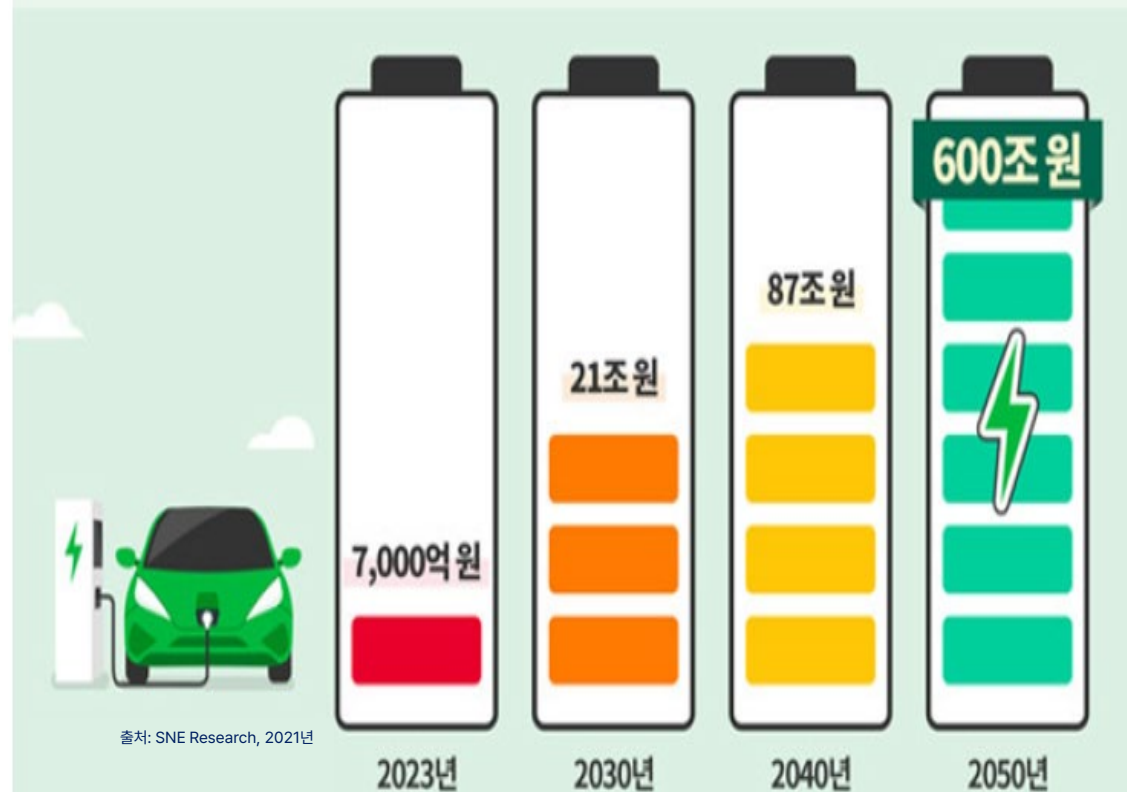
## Global 전기자동차 및 리튬Battery 수급 전망



출처: TSR('18~'19), FUJI('18~'19), SNE Research('20) 평균전망치

▲ 리튬이온배터리(LIB) 시장규모(GWh), 전기차(BEV+PHEV) 판매량(만 대)

## 글로벌 사용 후 배터리 시장 전망



출처: SNE Research, 2021년

출처: SNE리서치, 2021년



# 황산염 폐수 처리 시스템-이차전지 생산공정의 Pain Point

## ➤ 이차전지 폐수란?

이차전지에 들어가는 양극재, 음극재, 분리막, 전해액 등을 생산하는 과정에서 나오는 유독성 물질 리튬, 코발트, 니켈, 망간, 알루미늄 등 중금속과 함께 **고농도 "황산염" 성분이 포함된 것이 특징이다.**

## ➤ 폐수처리 암초 만난 배터리 산업

- > 황산염, 생태계 영양 규명 안돼.....기업, 비용 적은 하수처리장 선호
- > 지자체 "미생물 다 죽을수도" 난색...**해상 직접 방류는 수산업계 반발**
- > **새만금, 포항 영일만항 등 이차전지 폐수 방류 주민 반발 거세**
- > **2026년 하루 20만t 폐수발생, 정부 나서야"**

## ➤ 국가첨단전략산업 이차전지 특화단지 현황

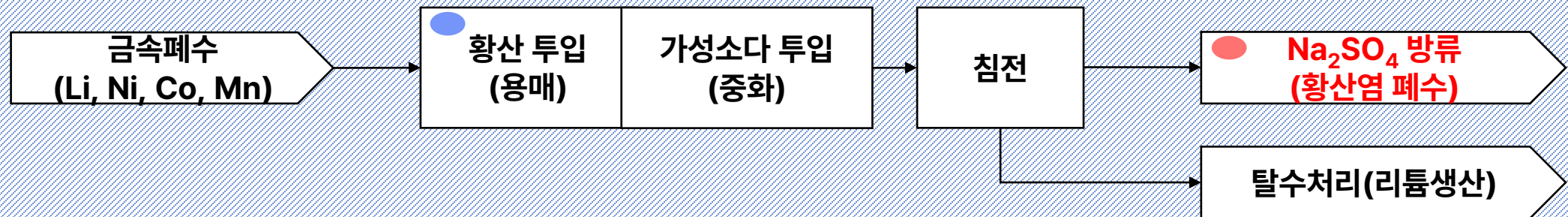
- > 충청 청주 : 미래이차전지 혁신 거점  
LG에너지솔루션, 에코프로 비엠 등 4조 2000억원
- > 전북 새만금 : 핵심광물 가공 및 리사이클링 전초기지  
포스코퓨처엠, 에코프로비엠 등 6조 4000억원
- > 경북 포항 : 국내 최대 양극재 생산 거점  
에코프로, LG화학, 성일하이텍, SK온 등 12조 1000억원
- > 울산 : 이차전지 포트폴리오 다변화 거점  
삼성SDI, 고려아연, LS M&M 등 7조 4000억원



# 황산염 폐수 처리 시스템 - 이차전지 생산공정의 세부 문제점(황산염 폐수 발생)

광석 제련 공정	습식 제련 공정	건식 제련 공정
대상금속	Co, Ni, Mn, <b>Li</b> , Cu, Al	Co, Ni, Cu
전처리	필요	필요없음
운용 적합도	소용량 처리 가능	대용량 처리에 적합
시설비	낮음	높음
공정비	낮음	높음

## 습식 제련 공정도

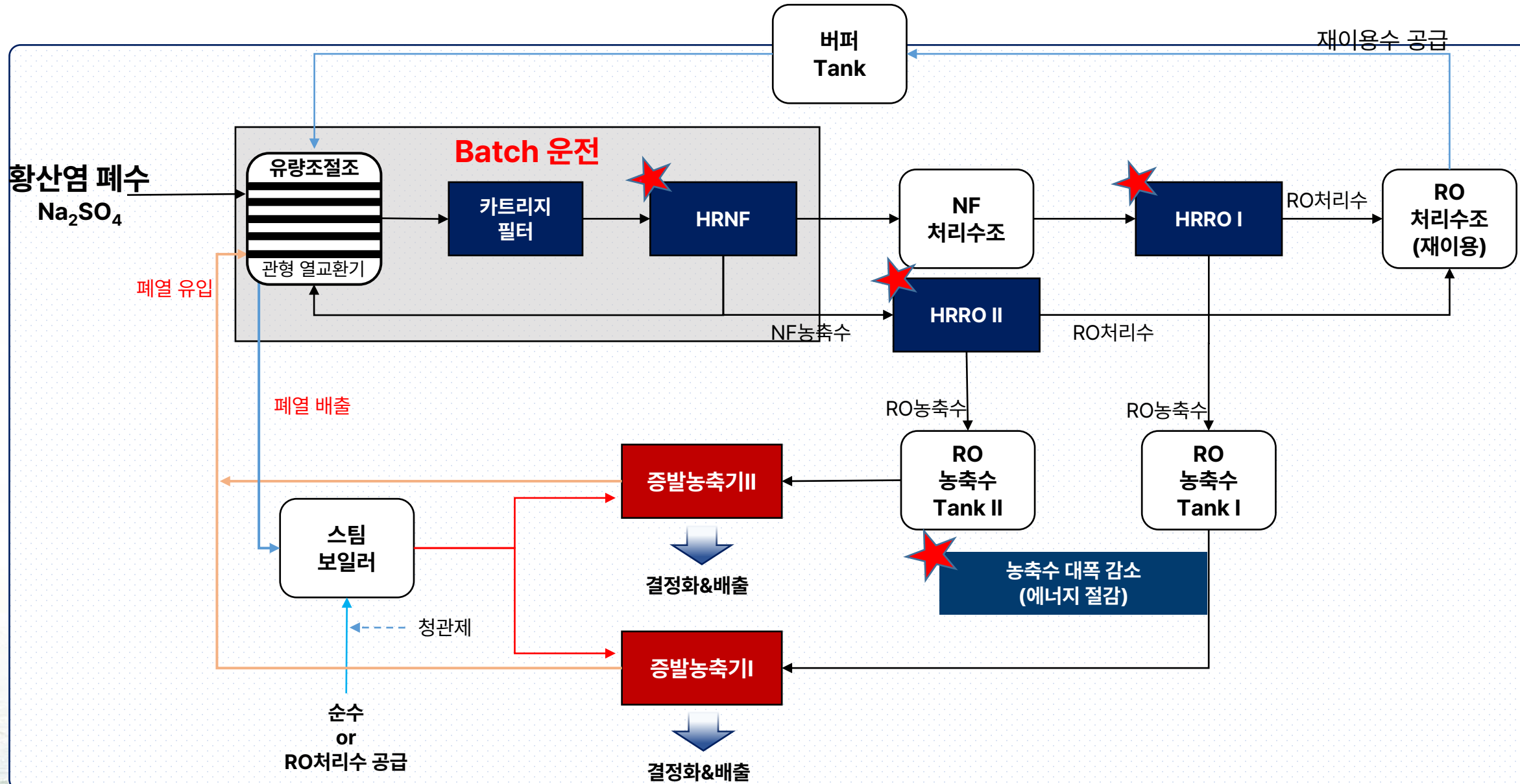


- 양극재 내 금속이온 분리/침출용 화학약품
  - 무기산 : 황산, 염산
  - 유기산 : 포름산, 시트릭산
  - 환원제 : 과산화수소, 탄산수소나트륨, 황산나트륨
- 1kg 양극재 처리 예시
  - 황산 5kg, 과산화수소 10kg, 공업용수 1톤

- 습식 제련 공정에서 배출되는 폐수는 **10% 이상의 황산나트륨  $\text{Na}_2\text{SO}_4$**  이 포함된 채로 방류되고 있음
  - 생태독성 발생의 원인
  - 대처 방안 필요



# 황산염 폐수 처리 시스템 - 황산염( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )폐수 처리공정



## 황산염 폐수 처리 시스템 - 유사공정의 특징

기술	장점	단점	에너지 소모량
ED/ERD (전기투석)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 처리가능 염분 농도가 높음(최대 100,000ppm, 10%)</li> <li>· 실리카의 농도가 높아도 막오염 발생이 적음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고염 폐수를 처리하기 위해 많은 에너지 · 비용발생</li> <li>· 전하가 없는 오염물질의 처리가 어려움</li> </ul>	원수 : 7~15 kWh/m <sup>3</sup> (농도 : 15,000 mg/L)
FO(정삼투)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 처리가능 염분 농도가 높음(최대 200,000ppm, 20%)</li> <li>· 낮은 온도의 열원도 사용가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고염에서 낮은 투과성</li> <li>· 유도용액에서 오염물질 이동에 따른 처리수 오염가능성</li> <li>· 현장적용 사례 부족</li> </ul>	원수 : 21 kWh/m <sup>3</sup> (농도 : 15,000 mg/L)
MD 막증류 (Membrane Distillation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 처리가능 염분 농도가 높음(최대 200,000ppm, 20%)</li> <li>· 낮은 온도의 열원도 사용가능</li> <li>· 막 오염 발생이 적음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 낮은 투과성 · 회수율</li> <li>· 분리막 wetting시 처리수질 저하</li> <li>· 휘발성 오염물질이 존재하면 별도 후처리 필요</li> <li>· 현장적용 사례 부족</li> </ul>	생산수 : 22~67 kWh/m <sup>3</sup>
MVC (증발압축)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 처리가능 염분 농도가 높음(최대 200,000ppm, 20%)</li> <li>· 기술성숙도 높음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 많은 에너지 소모</li> <li>· 높은 설치비 및 운영비</li> <li>· 고온 운전</li> </ul>	원수 : 20~39 kWh/m <sup>3</sup>

**높은 에너지 비용으로 인해 상용화가 어려움**



## 멤브레인 기술 적용 분야



국내/해외  
먹는물

지하수 정수 시스템

강/하천 정수 시스템

해수담수화 시스템

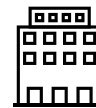


국내/해외  
순수

정밀제품 생산 공정수

IT 기업 제품 세척수

발전소 냉각수



국내/해외  
처리/재이용

공정폐수 재이용

하폐수처리 시스템

플랜트 설비

기업 폐수처리장 재이용

공공 하/폐수처리장 재이용



## 대구지역난방공사 순수 처리 시스템, 600톤/일, 2023





# 01 기존 수처리 사업분야-처리/재이용

## LG 이노텍 2공장 환경동 호기조 개선공사, 2023



## E&Company 침출수 처리시설 공사, 2023



고효율산기관 설치 포함



01

시장규모 및 핵심기술

02

비즈니스 모델

03

회사 및 팀 구성

04

사업현황 및 성장전략

05

APPENDIX





기존 보유 기술(Cash cow)

## 하수 / 오수 / 폐수 처리시스템

- 하수/오수/폐수 처리 시스템

멤브레인을 이용한  
수처리 시스템

- 하수/오수/폐수 방류수 재이용 시스템 (회수율 약 75%)
- 이동식/고정식 정수 시스템 (지하수/하천수/강물 등)
- 순수/초순수 제조 시스템 (발전소/IT업체 등)
- 해수담수화 시스템 (SWRO + BWRO)
- 염수 나노 분리 시스템 (김치 제조 공정)
- 탈염/농축 시스템
- MF/UF/NF/RO 시스템

## 기타 플랜트 공사 / 공정 진단

- 각종 탱크/배관/고압반응기/압력용기 제작 등
- 수처리 공정 진단



차세대 핵심 기술

## 고효율 산기관(ESA)

- 고효율 산기관 설계 및 제작, 시공. 특허권 보유기술, 창업아이템 (국책과제 수행 완료. 개발 완료. **NET 신기술 인증**)

## 고효율 산기관 적용 시스템

- 고효율 산기관이 적용된 하폐수처리 시스템 (국책과제 수행 완료. **녹색기술 인증**. **NET 신기술 평가 중**. **딥테크 TIPS 과제 선정**)

## 고회수율 RO 시스템

- 고회수율 RO 시스템 (회수율 92 ~ 95%) (80% 기술 개발 진행 중)

## 황산염 폐수 처리 시스템

- 특허 출원 중 : 멤브레인을 이용한 황산염 폐수처리 기술

## 고정식 정수시설 탄소배출권

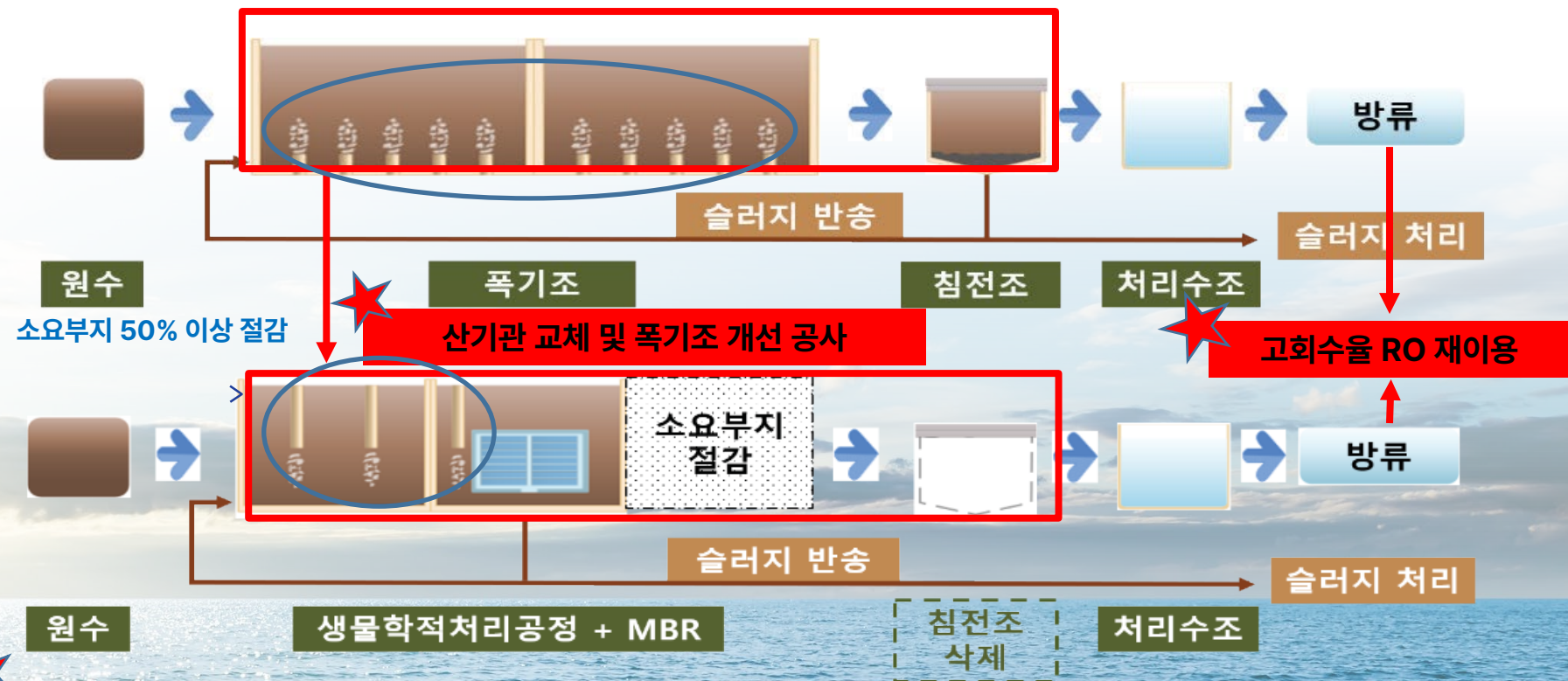
- 베트남 및 인도네시아에 고정식 정수시설 설치 후 탄소배출권 거래



## 미충족 수요 해결 사업 방향(고효율 산기관 및 고회수율 RO 등)

기존 산기관 적용  
생물학적 처리 공정

고효율 산기관 적용  
생물학적 처리 공정

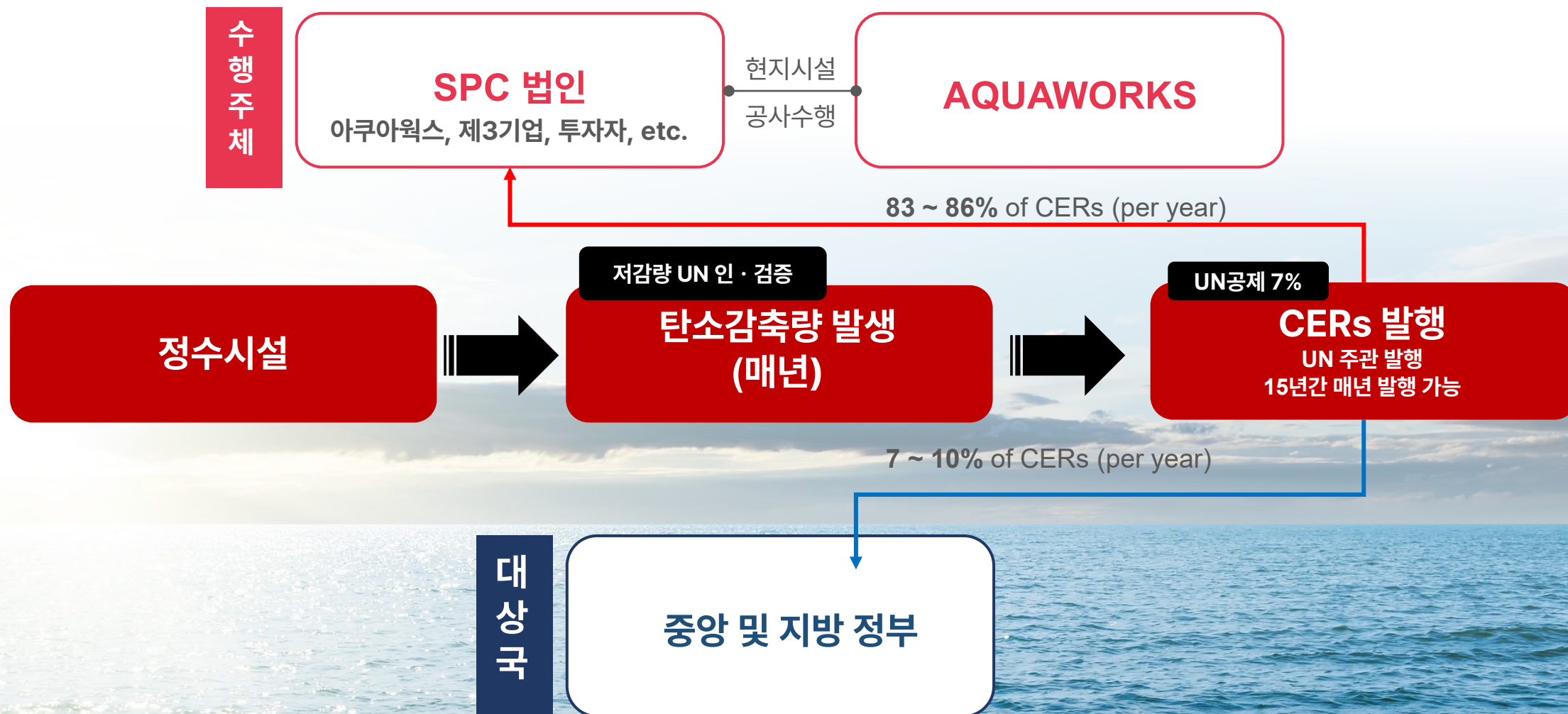


미충족수요 최소 4,494개(공공 하/폐수처리장)

1. 교체사업 : 기존 산기관을 고효율 산기관으로 기자재 교체
2. 개선사업 : 기존 생물학적 처리공정을 고효율 산기관이 적용된 공법으로 개선
3. 신규사업 : 방류되는 방류수를 여과하여 공업 용수로 재이용



## 고정식 정수시설 탄소 배출권 사업 구조



01

시장규모 및 핵심기술

02

비즈니스 모델

03

**회사 및 팀 구성**

04

사업현황 및 성장전략

05

APPENDIX



## 물산업 인프라가 최적화된 국가산업단지내 공장 설립

회사명	주식회사 아쿠아웍스	대표이사	신용일
설립일	2019년 12월 24일		
사업장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 본사/기술연구소: 대구광역시 달성군 국가산단대로40길 20</li> <li>• 공장: 대구광역시 달성군 국가산단대로28길 17(본사 5분 거리)</li> <li>• 지사: AQUAWORKS VINA(베트남) PT.CROWN TIRTA INDONESIA(인도네시아)</li> </ul>		
임직원 수	17명		
자본금	10억원		
주요사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 수처리사업(하수,오수,폐수 처리 등)</li> <li>• 고효율산기관</li> <li>• 고효율 RO</li> <li>• 하수/오수/폐수 방류수 재이용시스템(멤브레인)</li> <li>• 먹는물 제조시스템</li> </ul>		
홈페이지	<a href="http://www.aquaworks.kr">www.aquaworks.kr</a>		
주주현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최대주주 및 관계인(74.469%)</li> <li>• 벤처 금융 등(21.9005%)</li> <li>• 기타주주(3.6305%)</li> </ul>		



# 회사-연혁, 성장과정

## HISTORY

- 중장년 예비창업패키지
- **(주)아쿠아웍스 설립**
- 특허 「워터젯을 이용한 산기관장치」 획득
- 세계 물의 날 기념 국무총리 표창
- **SAG 코리아 (AC) 1억 / 대구창조경제혁신센터 1억 투자유치**
- 포항 유강정수장 고도정수처리 PILOT 시설 납품
- **고효율 산기관 관련 지역주력산업 국책과제 2.4억 선정**
- 특허 「가압 부상기반의 복합 고액 분리 시스템」 출원
- 특허 「개량된 산기처리구조를 갖는 생물막 반응 처리형의 하·폐수 처리 시스템」
- **고효율 산기관 적용 시스템 녹색기술인증 획득**
- **2023 딥테크 TIPS 과제 15억 선정**
- **민관공동 창업자 발국육성사업 과제 2.5억 선정**
- 2023 대구스타벤처육성사업 선정
- 고효율 산기관 ESA 상표권 등록
- 특허 「고효율 산기관이 적용된 IoT 기반의 에너지 절감형 스마트 하폐수 처리시스템」 등록
- **경영혁신형 중소기업(Main-Biz) 인증**
- **기술혁신형 중소기업(INNOBIZ) 인증**
- 해외사업 공동개발 업무협약 체결(화성산업, 청수)
- 대구경북지방중소벤처기업청장 표창장 수상
- 혁신벤처대상 기업상 수상

2019

2020

2021

2022

04

산한스퀘어브릿지 참여기간

12

2023

2024

- **고효율 산기관 관련 지역주력산업 국책과제 2.5억 선정**
- 기업부설연구소 설립
- 수질분야 환경전문공사업 등록
- 특허 「하수 또는 폐수처리장의 방류수 재이용 공정에서 발생하는 농축수의 처리 방법 및 이를 이용한 시스템」 획득
- **벤처기업 확인서 취득**
- 장애인 창업아이템 경진대회 **우수상 수상**  
(고효율 산기관, 중소벤처기업부 장관상)
- ISO 9001:2015 품질경영시스템 인증

- **중소환경기업 사업화 지원사업 과제 2.5억 선정 (2022.04 ~ 2022.12)**
- **초기창업패키지 과제 1.2억 선정 (2022.05 ~ 2023.02)**
- **NET 신기술 인증** 「워터젯 원리를 이용한 산소전달 효율을 향상시킨 산기장치 제조기술」 제1414호 (2022.05.18)
- 고효율 산기관(ESA) 벤처창업혁신조달상품 등록 (2022.08.23)
- **한국벤처투자 2.5억 / 대경공동기술지주 3억 / JCH인베스트먼트 2억 투자유치**
- **환경부 주최 2022년도 환경창업대전 우수상 수상 (2022.09.02)**
- **신한 친환경 인큐베이션 1기 Demo Day 우수상 수상 (2022.12.13)**

- 직접 생산 공장 완공(2024.01)
- **Best Technology Awards for 2024 Outstanding Enterprises 2024 (water treatment, 2024-04)**
- 2024년 달구벌 테스트업 지원사업 선정
- 2024년 물기업 Tech-Up 지원사업 선정
- 2024년 창업도약 패키지 지원사업 선정
- 베트남 닥하 외 5개 지역 및 짜빈대학교 업무협약 체결
- 인도네시아 생수사업, HS화성, 무다시르 공동투자(20억원)
- 일본 알에비시와 전략적 제휴(일본 진출 교두보)
- 녹색제품 글로벌 공급망 진출 지원사업 선정(베트남, 일본)
- 유엔씨 전략적 제휴(슬러지 감량화 사업)



## 수처리 분야의 다양한 경력을 보유한 (주)아쿠아웍스

## “물 환경분야 선도 기업 창업”



신 용 일

대표이사

- 아쿠아웍스 창업
- 우진건설주식회사 물사업본부 이사
- (주)시노펙스 물환경사업부 이사
- (주)우성종합기술단 환경사업부 부장
- 계명대학교 환경학 학사/석사/박사

이성혁 전무이사



- (주)시노펙스 인도네시아법인 대표감사 사장
- (주)시노펙스 워터 대표이사 사장
- (주)더뉴 사장
- 수처리 국내외 사업 24년 경력
- 공주대학교 열처리과 학사
- 위덕대학교 경영학 석사

고채열 사내이사



- (주)시노펙스 물사업팀 팀장
- (주)시노펙스 워터 사내이사
- (주)더뉴 등기이사
- 수처리 및 관리 경력 22년
- 위덕대학교 경영학 학사

임한규 기술연구소장



- (주)군월드연구소
- 효림산업(주)
- 한국과학기술연구원
- 연구개발 경력 6년
- 경남대학교 학사/석사/박사

박상훈 영업부장



- 엘림글로벌 부장
- LG화학 차장
- SK케미컬 대리
- 수처리 경력 22년
- 수원대학교 고분자학과 학사

## 회사-지식재산권 및 수상

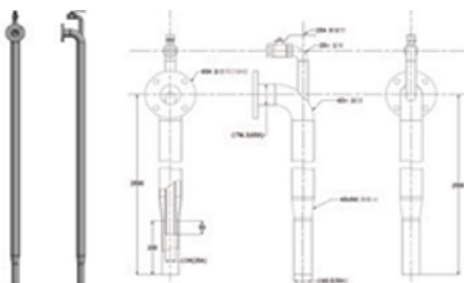




# 회사-수처리 산업 선도 기업

E

## Engineering : 설계



고효율 산기관 및 고효율 산기관을 이용한 수처리 시스템

하수/오수/폐수 처리 시스템, 멤브레인을 이용한 수처리 시스템

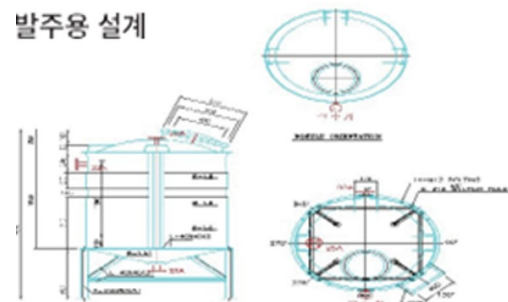
각종 탱크/배관/고압반응기, 압력 용기 등 플랜트 시스템

(주)아쿠아웍스 직접 시행

P

## Procurement : 조달

발주용 설계



펌프/계측기/밸브/약품 등 구매 공급

멤브레인/필터/소모성자 등 구매 공급

각종 수처리용 기자재 구매 공급

(주)아쿠아웍스 직접 시행

C

## Construction : 시공



- (주)청수 (대구스타트업)
- (주)시노팩스 (상장기업)
- (주)JH KOREA (제작 전문업체)

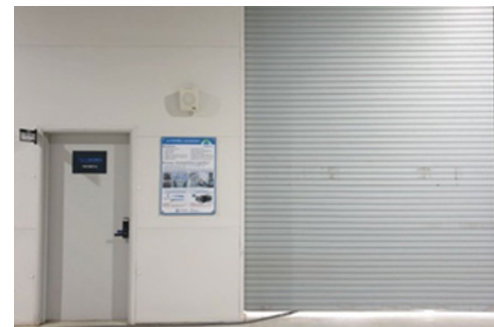
블루 시스템  
(전기 패널 제작 및 시공 전문 업체)

제작 관리, 검수 시운전  
: 당사 직접 시행

협력업체를 통한 OEM 제조·공사

R&amp;D

## 연구개발 활동



물산업클러스터 내 기업부설  
연구소 설립

국가연구개발과제 수행, 자체 연구 개발  
진행

고효율 산기관, 고회수율 RO 등  
연구개발 및 특허 등록

정책변화 및 세계 물시장 수요에 맞춘  
신기술 개발

협력업체를 통한 OEM 제조·공사

우리의 첨단 기술이  
자연을 살리고 환경을 보호합니다

AQUAWORKS

🏠 [www.aquaworks.kr](http://www.aquaworks.kr)

✉ [aquaworks@naver.com](mailto:aquaworks@naver.com)

☎ T. 053-617-7101 / F. 053-617-7102

📍 본사 및 기술연구소 : 대구광역시 달성군 구지면 국가산단대로 40길 20 국가물산업클러스터 C308호  
공장 : 대구광역시 달성군 구지면 국가산단대로 28길 17

