

BEYOND WASTE

2022 **Vol.10**



BKT는 더 맑고 아름다운 세상을 위한 친환경 기술 개발로
기후변화에 적극 대응합니다.



THEME STORY:
TOMORROW WATER PROJECT

- 04 개도국과 미래를 위한 하수처리모델
- 06 TWP를 실현하는 통합 솔루션
- 15 TWP 자문위원단 출범
- 16 TWP 실현을 위한 UN SDGs 활동

BKT LIFE

- 18 도전하는 사람들, '찐' 부강인을 만나다
- 24 친환경 일상에 스미다
- 26 진정한 거버넌스의 출발점, 내부 인사제도 혁신

TECH & TRENDS

- 28 2030 물 기술 메가트렌드와 BKT의 대응
- 31 ESG를 위한 산업 솔루션
- 36 포스트 코로나 시대, 감염병 확산 해결의 키는 생활 하수에 있다

- 39 BKT 뉴스
- 42 ABOUT BKT

CEO 인사말

안녕하십니까? 부강테크 대표 최문진입니다.

지난 한 해 베풀어 주신 후의와 관심에 감사드립니다.

작년 한 해도 저희 부강테크는 UN SDGs에 제안한 'Tomorrow Water Project(Initiative #12177)'인 '에너지 자립을 넘어 수익을 내는 하수처리장'을 구현하기 위해 저에너지 수처리 기술, 고효율 에너지생산 기술, Upcycling 기술, Water AI 기술 개발과 사업화에 집중했습니다. 그 결과, 국내 기술 최초로 고효율 Carbon capture 및 부지절감 기술인 Proteus가 GWI, WE&T, BlueTech Research로부터 세계 10대 기술로 선정돼 주목받았고, 모델링 소프트웨어(GPS-X, Bio Win)에 표준 기술로 등재되는 성과를 얻었습니다.

대구시 신천에 설치한 20톤의 음식물과 하수 슬러지를 이용한 유기성 폐자원 바이오가스화 실증시설은 고효율의 혐기소화기술과 아나모кс(AMX) 폐수처리 기술의 장기 운영을 통해 에너지 자립을 검증했으며, 환경부로부터 녹색혁신기술로 선정된 열가수분해(Draco) 감량화 기술은 이동형 시설을 완성하고 탈수만으로 슬러지 감량률 75~85%를 달성하는 폐기물 감량화 방안을 제시했습니다. 또한 하수처리장 집약화와 자원 순환을 연계한 친환경 데이터 센터(Co-Flow)의 사업화를 위해 세계적인 엔지니어링사인 Arcadis와 업무협약을 체결해 글로벌 시장 진출을 추진하고 있으며, 국내 여러 기업들과도 사업 협력을 진행 중입니다.

이러한 다양한 노력들로 저희 부강테크는 지난해 UN SDGs협회가 발표한 '2021 UN SDGBI 글로벌지수 최우수 그룹'으로 선정돼 3년 연속 ESG 최고 환경기업으로 인정받았습니다. 이 모든 결과들이 많은 분들의 관심과 지원 덕분임을 잊지 않고 있습니다. 올해도 저희 부강테크는 '에너지 자립을 넘어 수익을 내는 하수처리장' 실현을 목표로 탄소중립과 ESG 실천에 앞장서는 기업이 되도록 노력하겠습니다. 국내 환경기업으로서 글로벌 물 시장에서 우뚝 설 수 있도록 많은 가르침과 조언을 부탁드립니다. 감사합니다.

2022년 3월
(주)부강테크 대표 최문진



TOMORROW WATER PROJECT



“미래 환경산업의 리딩 컴퍼니는 더 이상 매출액이나 종업원 수 같은 Size가 아니라 좋은 가치를 선정하고 혁신에 성공함으로써 사회에 만들어 내는 Impact Leadership에 의해 결정될 것이다.”

부강테크(이하 “BKT”)는 UN SDGs 슬로건인 “Leave No One Behind(누구도 소외되지 않는 세상 만들기)”를 비전 2028로 정하고, UN SDGs 이니셔티브(#12177)인 Tomorrow Water Project(이하 “TWP”)를 통해 비전 달성을 위한 사업전략과 Impact Leadership을 동시에 실행하고 있다.

개도국과 미래를 위한 하수처리모델

세계 인구의 4분의 1에 해당하는 사람들이 깨끗한 식수를 공급받지 못하고 있고, 세계 인구의 절반에 해당하는 사람들이 위생시설 없이 살아가고 있다. 계획, 설계 등 엔지니어링 단계부터 적지 않은 비용이 들어가는 하수처리장 건설은 상당수 개도국에서는 사업 추진 자체가 쉽지 않고 설령 하수처리장이 있더라도 에너지를 대량으로 소비하는 하수처리장을 운영하는 데 어려움을 겪는 경우가 부지기수다. 따라서 개도국의 ‘깨끗한 물과 위생’이라는 문제를 해결하기 위해서는 돈을 쓰던 하수처리장을 돈을 버는 곳으로 전환해야 한다.

2015년, UN은 “Leave No One Behind”라는 슬로건 아래 2030년까지 국제사회가 달성해야 할 지속가능개발목표(SDGs) 17개를 제시했다. 그 중 6번째 목표는 “물과 위생에 대한 권리는 차별 없이 모든 사람에게 안전하게 제공되어야 한다”는 내용을 담고 있다.

BKT는 UN SDGs 원년인 2016년에 경제적인 하수처리를 구현하는 TWP를 UN SDGs 플랫폼에 공식 이니셔티브로 등재했다. TWP는 하수처리장에 바이오가스 플랜트와 데이터 센터를 통합 건설하고 경제적인 솔루션 개발과 인공지능(AI) 기반의 설계, 시공, 운영관리를 통해 Value chain 전반의 경제성을 향상시키는 개도국과 미래를 위한 하수처리모델이다. 이 세 가지 시설이 연계된 통합 공정은 하수처리장과 데이터 센터의 에너지 비용을 획기적으로 절감하고 하수 슬러지 등 각종 유기성 폐차원의 통합 에너지화를 통한 신재생 에너지 생산 극대화로 지속가능한 하수처리를 구현하고 기후변화에도 적극 대응할 수 있다.

BKT는 TWP를 통해 누구나 맑은 물을 누릴 수 있는 권리를 확대하고, “Leave No One Behind”를 실현하는 UN SDGs 17개 목표 중 깨끗한 물과 위생(SDG 6), 신재생 에너지(SDG 7), IT 인프라(SDG 9), 기후변화 대응(SDG 13)을 동시에 달성하려는 목표를 가지고 있다.

TWP 광역 조감도

하수처리장을 지하화하고 바이오가스 플랜트와 데이터 센터를 한 곳에 함께 짓는 TWP는 하수처리장 집약화와 자원 순환, 4차 산업기술 등을 융합한 미래형 하수처리모델이다.

TWP를 실현하는 통합 솔루션



6-10시간이 걸리던 하수처리를 2시간 이내에 할 수 있다면?

하수 1차처리나 기후변화에 의한 초기우수를 기존 부지의 15-20%만 쓰고 더 잘 처리해 낸다면?

자체 개발한 AMX 기술로 세계 최초의 Mainstream AMX에 성공한다면?

유기성 폐자원 통합 에너지화에 필요한 검증된 핵심기술 모두를 한 회사가 제공한다면?

하수처리장에 데이터 센터를 지어 물, 에너지, 도심 입지확보 문제를 한 번에 해결한다면?

6개월-1년 이상 수백만 달러를 들여 진행하는 하수처리장 설계를 단 몇 시간 내에 끝낼 수 있다면?

가축분뇨, 도축 폐기물에서 단백질을 추출하여 육포나 향산화제, 케라틴 등을 만든다면?

고농도 폐수에서 암모니아를 회수하여 요소수, 그린수소 생산에 활용할 수 있다면?



TWP는 하수처리장의 Cost stream을 Profit stream으로 전환하는 복합 프로젝트다. BKT는 TWP 1단계(2016~2020)에서 효과적이고 경제적인 하수처리 구현 및 유기성 폐자원 통합 에너지화에 필요한 핵심 기술 및 솔루션을 개발했다. TWP 2단계(2021~2027)에서는 AI 기반의 설계·시공·운영관리를 위한 WAI-Design과 WAI-CM, WAI-Operation 프로그램을 활용해 Value chain 전반을 혁신하고, TWP 3단계(2028~)에서는 폐수와 폐기물에서 유효물질을 회수하고 재이용하는 Upcycling과 OPG(Oxygenic Photo Granule) 기술로 TWP 실현에 핵심 요소인 경제성 문제를 해결할 예정이다.

TWP는 다양한 혁신 활동을 통해 2016년 이니셔티브 제안 당시에는 개념 수준으로 존재하거나 초기 연구 단계에 머물렀던 Tomorrow water 기술들이 상당 부분 Today water 기술이 되면서 비약적인 사업적 성과와 Impact Leadership을 만들어 내고 있다. 하나의 뿌리에서 시작된 판도 나무 군락처럼 하수나 폐수처리 등 Downstream(물)을 시작으로 Upstream(유기성 폐자원 통합 에너지화), Upcycling(자원회수 및 물 재이용), Digital Transformation(Value chain 혁신) 등 사업 다변화를 통해 TWP 실현을 위한 최적의 통합 프로세스를 완성해 가고 있는 BKT의 핵심 기술 및 솔루션을 만나보자.

유타주 판도 군락

미국 유타주 피시호에는 아름다운 판도나무 군락이 있다. 장관을 이루고 있는 이 군락은 열댓 4만 그루의 나무들이 거대한 숲을 이루고 있는 듯 보이지만 실상은 하나의 뿌리를 가진 DNA상 하나의 나무다. 지구상에서 가장 오래 생존한 나무로도 알려진 이 판도나무의 추정 나이는 8만 살. 판도는 라틴어로 “나는 퍼져 나간다”는 뜻을 갖고 있다.



에너지 소비 최소화

유기물 회수 극대화

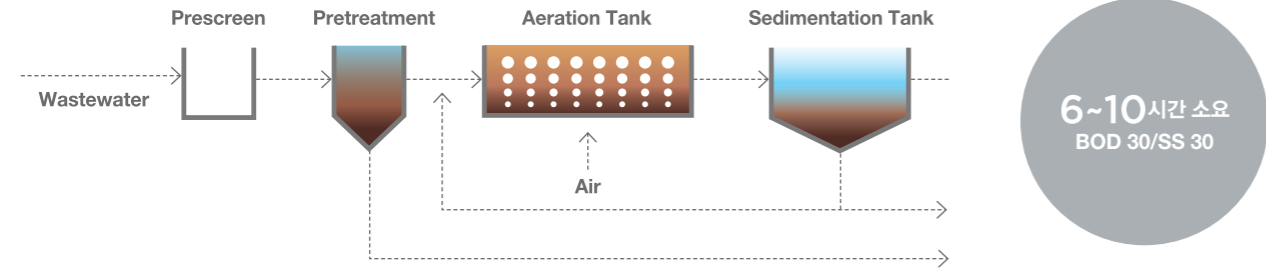
부지 절약

탄소배출권 확보

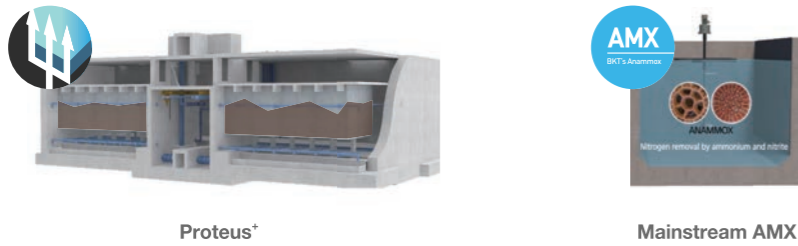
Downstream



Conventional Wastewater Treatment



Tomorrow Water Project



2시간 소요
BOD 30/SS 30
에너지 60% 절감

가장 경제적인 하수처리를 위한 Downstream 공정

BKT는 효과적이고 경제적인 하수처리를 위해 고형물과 유기물을 안정적으로 제거하는 Proteus*와 경제적으로 질소를 제거하는 Mainstream AMX를 결합해 Downstream 공정을 구성하고, 유입부터 방류까지 6-10시간이 걸리는 하수처리 소요 시간을 2시간 이내로 줄이는 노력을 하고 있다.

Proteus는 다른 기술들과 달리 화학물질을 전혀 사용하지 않으면서 하폐수 내 고형물과 유기물을 더 많이 처리하는 기술이다. 하폐수를 처리하는 과정에서 유기물(에너지원)을 최대한 많이 분리할수록 하수처리에 필요한 에너지를 더 많이 만들 수 있고 하수처리 과정에서 제거

해야 할 유기물은 최소화돼 에너지 소모를 줄일 수 있다. 뿐만 아니라 시설에 필요한 부지 면적을 획기적으로 줄여 바이오가스 플랜트 등 새로운 처리시설을 건립할 부지가 부족한 기존 하수처리장에 꼭 필요한 기술이다.

BKT는 미국 법인 Tomorrow Water(이하 "TW")와 LA시, 세계적인 엔지니어링사인 Black & Veatch가 4년 이상 함께 개발해 온 Mainstream AMX 공정 개발이 마지막 테스트 단계에 돌입함에 따라 현재 세계 최초의 Mainstream AMX의 성공을 눈앞에 두고 있다.



김중구
Proteus 팀장

Q. 하수처리 소요시간을 2시간 이내로 줄이면?

하수처리에 소요되는 시간이 2시간 이내로 단축되면 체류시간 감소로 처리시설의 용적을 줄일 수 있어 부지 절감이 가능하고 에너지 소모를 60% 이상 줄일 수 있습니다. 또한 절감된 부지를 다양한 용도로 활용해 부가가치를 창출할 수도 있습니다. BKT는 중량물재생센터 1처리장 현대화 사업에 Proteus를 적용해 하수처리 소요 시간을 2.8시간으로 단축했는데, 현재는 이 시간을 2시간 이내로 줄이기 위해 노력하고 있습니다.



세계 최대 환경시장 미국이 인정한 PROTEUS 기술력

BKT의 주력 하수처리 기술인 Proteus가 세계적인 기관과 전문언론 등으로부터 세계 10대 수처리 기술로 주목받으면서 현재 미국 전역에서 60여 개의 제안서가 제출돼 있는 상태. 지난 한 해 Proteus가 미국 시장에서 거둔 성과를 정리했다.

네덜란드 Nereda 기술 상대로 309:251 승리

지난해 7월, 미국 환경보호국(EPA, Environmental Protection Agency)이 참여한 Maine주 City of Saco 프로젝트 평가단은 총점 309 : 251로 Proteus가 네덜란드의 Nereda 기술보다 우수하다고 평가했다. 한국 중소기업의 토종기술이 세계 무대에서 거대 다국적 기업들의 기술과 당당히 겨뤄서 거둔 이 같은 객관적 평가 결과는 제값 못하는 해외기술을 막대한 로열티를 지급하며 수입해 쓰기에 급급할 뿐만 아니라 단지, 30년 전에 제작된 낡은 시설 기준에 수록돼 있지 않았다는 이유로 사용을 제약하는 국내 환경시장에 시사하는 바가 크다.

물 산업 전문언론이 뽑은 1차처리 세계 TOP 10 기술

지난해 9월, Global Water Intelligence(GWI)는 CTO Market Map 리포트에서 '1차처리 분야 세계 Top 10 기술'로 Proteus를 선정하고 특집 기사를 게재했다. 세계물환경연맹(WEF, Water Environment Federation)이 발간하는 WE&T는 10월호에서 Proteus를 부지절감과 탄소저감 측면에서 진일보한 1차처리 기술로 소개했다. 북미지역 최대 물산업 콘퍼런스인 WEFTEC은 2020년과 2021년 2년 연속 Proteus 논문을 발표 논문으로 채택했다. BlueTech Research는 2020년 미국 GCDC 파일럿 성과를 정리한 Proteus 논문을 WEFTEC 2020에서 가장 주목해야 할 'Best Presentation Top 10'에 선정한 데 이어 중량물재생센터와 서남물재생센터 적용사례를 정리한 Proteus 논문을 'WEFTEC 2021 Top 50 abstracts'로 선정하며 Proteus의 기술력에 주목했다.

미국 물위원회 주관 '2021 Pilot Contest' 1위

지난해 10월, 미국 물위원회(TWC, The Water Council)가 주관한 '2021 파일럿 콘테스트'에서 기후변화에 따른 초기우수 문제를 해결할 혁신기술로 Proteus가 선정돼 6개월 일정으로 초기우수에 대한 처리 성능검증이 진행 중이다. 밀워키시 하수처리국(MMSD; Milwaukee Metropolitan Sewerage District)이 운영하는 South Shore 하수처리장에서 진행 중인 이번 파일럿이 성공적으로 수행될 경우, Proteus는 1차 침전지 개선과 초기우수 처리 관련 대규모 사업을 준비 중인 밀워키시는 물론 세계의 많은 나라들과 지방정부들의 골칫거리인 초기우수 문제를 해결하는 데 크게 기여하게 될 전망이다.

한국기술 최초 모델링 소프트웨어(GPS-X, BioWin) 표준기술 등재

Proteus는 국내 하수처리 기술 중 최초로 하폐수 처리 공정 시뮬레이션 소프트웨어인 GPS-X와 Biowin에 고속여과(High-rate Filtration) 표준 기술로 등재됐다. 전 세계 엔지니어들이 이들 프로그램을 이용해 Proteus의 설계 및 적용 관련 검토를 수행할 수 있게 된 것이다. 최근 세계적인 모델링 프로그램들이 탄소배출 저감 등 ESG 강화를 위해 하수 공정별 온실가스 배출량 계산 프로그램을 속속 선보이고 있는데, Proteus는 온실가스인 아산화질소(N₂O)가 가장 적게 발생하는 하수처리 기술 중 하나로 확인되고 있다.

에너지 생산 극대화

슬러지 감량화

고농도 질소 처리

부지창출

탄소배출권 확보

Upstream

유기성 폐자원 통합 에너지화



탄소중립을 위한 유기성 폐자원 통합 에너지화 솔루션

탄소중립 및 순환경제 실현을 위해 유기성 폐자원의 통합 에너지화가 전 세계적으로 추진되고 있다. 하수 슬러지와 그 지역에서 발생하는 음식물 쓰레기, 가축분뇨 등 다양한 유기성 폐자원을 통합 처리하면 바이오가스 생산에 규모의 경제가 생겨 하수처리장의 에너지 자립이 가능해질 뿐만 아니라 매립지 등에서 썩는 과정에서 발생하는 메탄을 대기중으로 방출하는 대신 신재생 에너지로 전환시켜 기후변화에도 효과적으로 대응할 수 있다. 하지만 통합 소화 후 발생하는 고농도 질소 폐수와 탈수케이크 처리에 더 많은 비용이 소요돼 결과적으로 에너지 생산 시설이 아니라 에너지 소비시설이 되어버리는 문제점이 있었다.

BKT는 이러한 문제점을 해결하기 위해 바이오가스를 생산하는 혐기소화 기술(AAD)에 소화 폐액 내 고농도 질소를 경제적으로 처리할 수 있는 아나모스 기술(AMX)과 통합소화시설에서 바이오가스 생산량을 증대시키고 슬러지의 양을 절감시키는 열가수분해 기술(Draco)을 결합해 유기성 폐자원 통합 에너지화 솔루션을 완성했다. BKT의 유기성 폐자원 통합 에너지화 솔루션은 바이오가스 플랜트를 위한 부지 창출부터 바이오가스 생산과 슬러지 감량, 고농도 폐액 처리까지 한 번에 해결 가능한 국내 유일 통합 솔루션이다.



정민기
Upstream 팀장

Q. 유기성 폐자원 통합 에너지화 솔루션은 어떤 솔루션인가?

하수 슬러지 등 각종 유기성 폐자원의 통합 에너지화는 다양한 물질이 혼합 투입되고 하수 내 유기물 회수부터 바이오가스 생산과 슬러지 감량, 폐수처리까지 진행되기 때문에 전 과정이 유기적인 흐름을 유지해야 안정적인 운영이 가능합니다. BKT는 유기성 폐자원 통합 에너지화에 필요한 핵심기술들을 선제적으로 개발해 검증을 마치고 유기적으로 연계하여 운전하는 노하우를 확보하고 있습니다.

주목해야 할 현장 셋!

BKT는 하수처리장의 에너지 자립화와 슬러지 감량화를 위한 다양한 실증시설 및 상용화 시설을 설치·운영 중이다. 그 중 최근 가장 주목받고 있는 3개의 현장을 소개한다.

1

유기성 폐자원 바이오가스화 실증시설



BKT는 산업부 지원으로 대구시 신천에 음식물 찌꺼기 18톤과 하수 슬러지 2톤을 통합 처리해 바이오가스를 생산하는 유기성 폐자원 바이오가스화 실증시설을 운영하고 있다. 이 시설은 경제적인 폐수처리 기술인 AMX를 적용해 폐수처리에 필요한 에너지 소비를 최소화하고 자체 생산된 바이오가스를 이용해 전체 실증시설의 운영이 가능할 뿐만 아니라 일부 바이오가스는 여유분으로 남을 만큼 '에너지 생산형 실증시설'로 인정받고 있다. BKT는 앞으로 이 시설을 혐기성소화 슬러지에 열가수분해 기술인 Draco를 접목해 외부로 반출되는 최종 탈수케이크의 양을 줄여 운영비를 절감하고 탈리액을 혐기성소화조로 반송해 바이오가스를 증산하는 '에너지 생산형 유기성 폐자원 통합처리시설'로 운영할 계획이다.

2

이동식 슬러지 감량화 장치



Draco(열가수분해) 기술이 적용된 이동식 슬러지 감량화 장치(2톤/일)가 충남 당진시 가축분뇨통합센터에 설치돼 지자체 등으로부터 시연 요청을 받고 있다. 환경부의 녹색혁신기업 선정 과제 일환으로 개발된 이 장치는 고객의 요청이 오면 검토를 거쳐 고객이 원하는 장소에서 고객이 직접 슬러지 감량화 성능을 확인할 수 있도록 제작되었다. BKT의 특허 기술인 Draco는 혐기소화조 전단 '에너지화 공정'에 적용하면 바이오가스 생산량을 최대 40%까지 증산시키는 효과가 있고, 혐기소화조 후단 '에너지화+감량화 공정'에 적용할 경우에는 바이오가스 증산과 동시에 외부로 반출되는 탈수케이크의 양을 75~85%(함수율 50% 이하) 감소시켜 슬러지 위탁처리비용을 획기적으로 절감할 수 있는 기술이다.

3

국내 첫 AMX® 상용화 시설



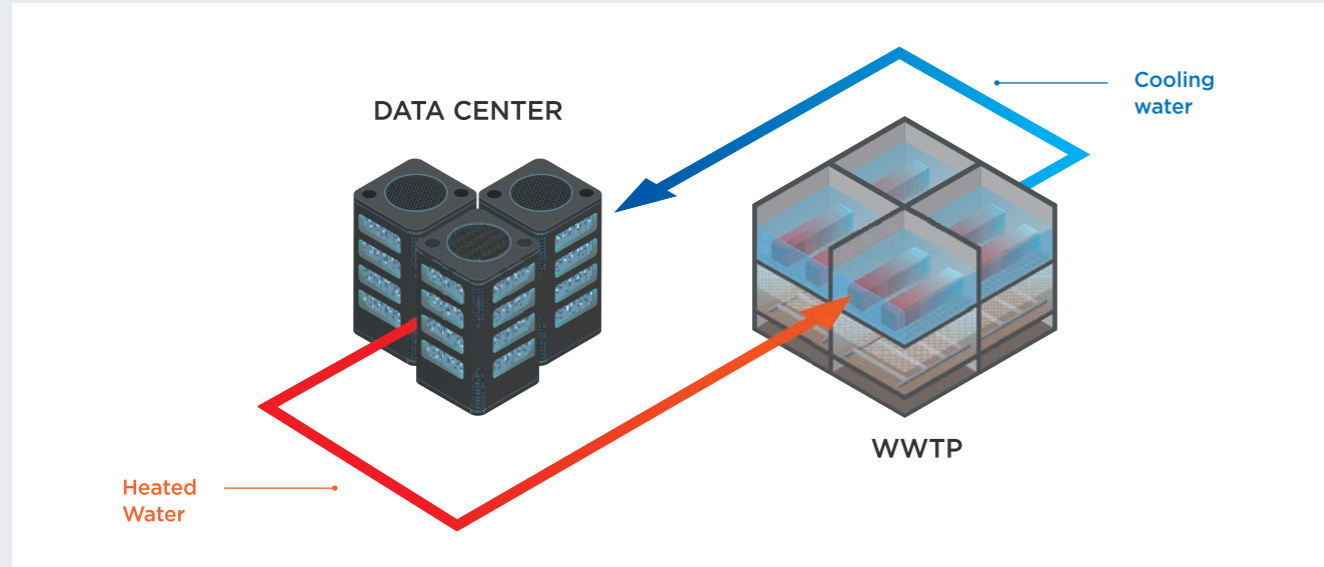
BKT가 국내 최초로 개발한 AMX® 상용화 시설이 올 하반기 준공된다. 유기성 폐자원 780톤(하수 슬러지 580톤/일, 음폐수 200톤/일)을 통합 소화하고 이후 발생하는 반류수 처리에 AMX®를 적용하는 부산 녹산하수처리장 반류수 처리시설은 4월 시운전을 시작으로 5월 중 아나모스 식종을 거쳐 올 11월 준공될 예정이다. 부산시는 AMX® 적용으로 연간 10억 원의 운영비를 절감할 수 있게 될 전망이다. BKT가 개발한 이단반응조 형태의 AMX® 기술은 세계에서 가장 안정적이고 경제적인 아나모스 기술로 하수처리 및 유지관리 비용을 최대 80%까지 절감할 수 있는 기술이다. 국내 최초로 환경기술 인·검증을 획득한 AMX®는 특허청으로부터 2020년 하반기 대한민국 특허 대상(세종대왕상)을 수상했다.

Digital Transformation

디지털 전환

Co-Flow

하수처리장+데이터 센터
하수를 이용한 열교환 시스템



하수처리장 집약화와 자원순환을 연계한 Co-Flow가 4차 산업혁명 가속화로 수요가 급증하고 있는 데이터 센터의 부지 부족 문제와 에너지 문제를 동시에 해결할 혁신 솔루션으로 국내외의 주목을 받고 있다. 전 세계 대부분의 하수처리장들은 부지를 많이 차지하는 전통적인 1차 침전지를 보유하고 있는데, 최근 도시가 성장하면서 과거 도시 외곽에 위치했던 하수처리장들이 도심으로 편입되고 있다. 이처럼 접근성이 향상된 하수처리장에 데이터 센터를 함께 지으면 부지를 찾는 데 어려움을 겪고 있는 데이터 센터 개발 기업과 노후화된 하수처리장의 개선을 고민하고 있는 지방 정부가 서로 상생할 수 있다. 민간은 최적의 입지에 데이터 센터를 짓고 지방 정부와 주민은 토지 장기임대 수익 등을 통해 수입을 창출할 수 있기 때문이다.

데이터 센터에서 발생하는 열을 엄청난 전기 에너지를 써서 냉각시키는 대신 하수처리장에서 다양한 용도로 활용할 수 있는 것도 강점이다. 이는 데이터 센터뿐 아니라 하수처리장의 에너지 비용 절감 효과를 가져오고 기후변화 대응에도 큰 도움이 된다.

하수처리장과 데이터 센터의 지속가능성을 향상시키는 Co-Flow가 ESG를 강화하는 글로벌 기업들의 움직임과도 부합하는 혁신적인 아이디어로 평가되면서 글로벌 엔지니어링 기업 Arcadis는 미국법인 TW와 협약을 체결하고 미국 내 첫 번째 Co-Flow 프로젝트를 개발 중이다. 국내에서도 다수의 사업협력 논의가 진행되고 있어 친환경 데이터 센터 1호의 등장에 이목이 쏠리고 있다.



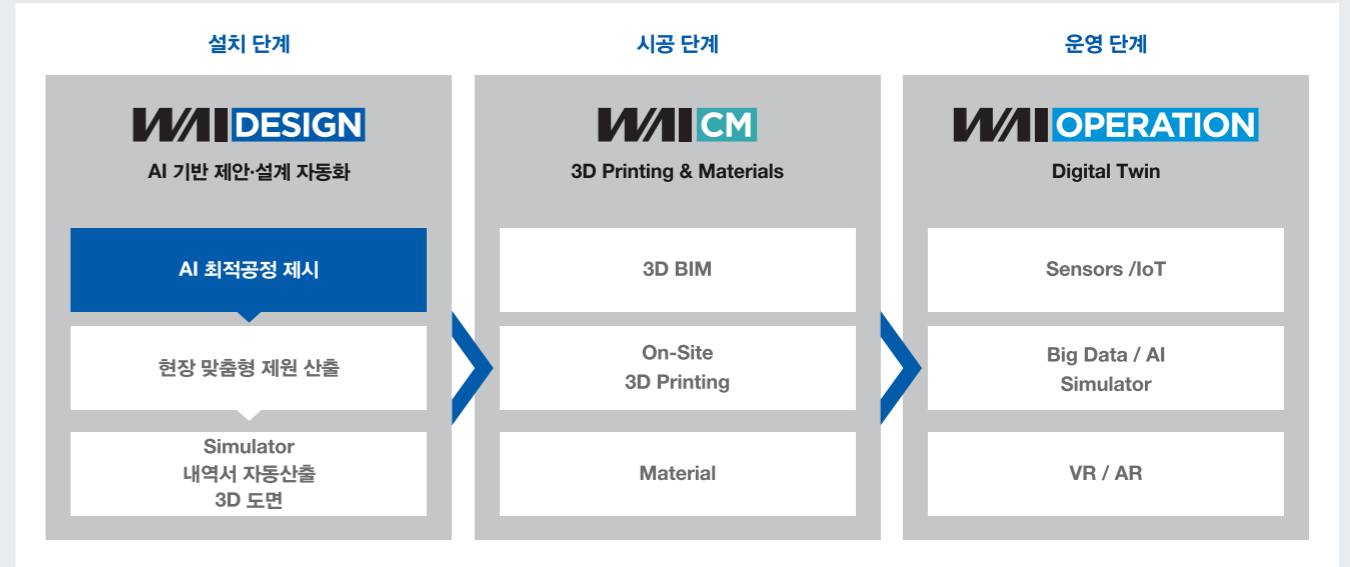
최봉철
Finish TF 팀장

Q. Co-Flow 기술 탄생 배경은?

“에너지와 정보가 함께 흐른다”는 뜻을 가진 Co-Flow 기술은 Proteus로 창출된 여유 공간의 활용법을 연구하다가 탄생했습니다. Proteus를 노후화된 하수처리장 현대화 사업에 적용하면 기존 1차 침전지 부지를 최대 85% 이상 절감할 수 있어 데이터 센터 건립을 위한 부지 확보가 가능합니다. BKT는 지난해 12월, 세계 최초로 데이터 센터에서 발생하는 열을 하수처리에 활용하고 하수를 데이터 센터의 냉각수로 활용하는 Co-Flow 기술에 대한 특허 등록을 마쳤습니다.

Water AI

AI 기반의 미래 수처리 통합 플랫폼
설계·시공·운영 비용 최소화



전통적으로 제안, 설계, 시공, 운영이라는 절차를 거쳐 구현되는 하수처리 솔루션은 진행되는 절차마다 시간과 비용이 많이 소요돼 개도국들에게는 큰 부담이 되고 있다. 하지만 설계·시공·운영에 이르는 Value chain 전체에 AI, 빅 데이터, 디지털 트윈 등 4차 산업기술을 적용하는 Water AI 플랫폼은 최적 공정 도출, 투명한 기술 선정 과정, 3D 기술을 통한 빠르고 정확한 시공으로 스마트 통합 관리가 가능해 전체 Value chain의 경제성을 획기적으로 향상시킬 수 있다.

BKT는 TWP를 시작하기 훨씬 전부터 AI 등 4차 산업기술이 가져올 물산업의 패러다임 전환에 대응하고 미래 환경시장을 선도하기 위해 전통적인 물 산업에 4차 산업기술을 접목하는 디지털 전환을 추진해 왔다. BKT가 추진 중인 AI 기반의 수처리 통합 플랫폼이 구축되면 AI와 3D 프린터가 제공하는 저렴한 가격의 엔지니어링 서비스와 건설 서비

스는 그동안 소외되었던 개도국의 환경 서비스를 극적으로 확장시킬 전망이다.

BKT는 지난해 11월, 자동설계 프로그램인 WAI-Design에 대한 국내 특허(명칭: 수처리 공정 최적화 및 자동설계 시스템 및 이를 이용한 설계 방법)를 등록하고 세계 주요국 특허 출원을 준비하고 있다. BKT는 자동설계에 적용된 3D 프로그램을 시공관리와 디지털 트윈 기반의 운영관리로 확장하고, 딥러닝을 이용해 자체 기술뿐 아니라 타 기술까지도 자동설계·시공·운영이 가능한 프로그램으로 확장할 계획이다. 현재 하수처리장 자동운영은 전 세계적으로 도입 중에 있지만 하수처리장 자동설계는 경쟁사가 거의 없는 상태다. BKT는 WAI-Design을 고도화하는 동시에 WAI-CM, WAI-Operation은 인수, 파트너십을 통해 빠른 시장 확장을 도모하고 있다.



박민석
Water AI 팀장

Q. WAI-Design은 어떤 프로그램인가?

WAI-Design은 데이터만 입력하면 최적공정 선정부터 설계도면, 비용까지 자동으로 처리해 내는 제안설계 자동화 프로그램입니다. 이 프로그램을 사용하면 통상 2~3주 걸리던 기타공사 제안 작업을 1~2일만에 마칠 수 있고, 제안 단계에서 30% 설계 디자인 효과까지 거둘 수 있습니다. WAI-Design은 올 2월부터 미국법인 TW에서 Proteus 제안 작업에 적용되기 시작했는데, 점차 적용기술을 확대해 Upstream 통합 설계 프로그램으로 완성해 나갈 계획입니다.

유용자원 최대 회수

폐기물 감소

Upcycling 자원 회수 및 재이용

고부가가치 자원 회수 가축분뇨·도축폐기물에서 단백질, 케라틴, 콜라겐 등 유용물질 회수



지속가능한 축산 모델

“Beyond Waste”를 가치로 하는 BKT는 가축분뇨 정화처리(Downstream)에서 멈추지 않고 유기농 비료와 바이오가스를 생산(Upstream)하고, 더 나아가 도축폐기물에서 유용물질을 회수(Upcycling) 할 뿐만 아니라 악취 등 대기오염까지 해소하는 “지속가능한 축산 모델”을 개발했다. 축산업에서 필연적으로 발생하는 폐수와 폐기물은 축산업의 지속가능성을 위협하는 요소이지만 잘 이용하면 새로운 가치를 창출하는 소중한 자원의 보고이기도 하다.

미국 법인 TW에서 Upcycling팀을 이끌고 있는 켄 타사키(Ken Tasaki) 박사는 화학물질을 전혀 사용하지 않고 자체기술인 Draco와 FMX(고농도 막 여과 장치)를 이용해 가축분뇨나 도축·도계 폐기물에서 항산화제, 사료 첨가제, 화장품이나 인공피부 등의 원료가 되는 단백질, 케라틴, 콜라겐 등 유용물질을 회수하는 연구를 수행하고 있다. 타사키 박사는 닭털 등 도계 폐기물에서 케라틴을 추출하는 기술 개발에 성공하고 지난해 2월, 미국 농림부(USDA) 산하 국립식품농업연구소(NIFA)로부터 기술 상용화를 위한 연구자금을 지원받아 기술 고도화를 추진하고 있다.

물 재이용 하수 처리수를 방류하지 않고 하천유지용수, 도로청소용수, 공업용수 등으로 생산 및 재이용



하수재이용 기술이 적용된 인천 송도 호수공원

도시에서 발생하는 하폐수는 일정한 수량 확보가 가능한 안정적인 수자원이다. 하수 처리수를 방류하지 않고 하천유지용수, 농업용수, 친수용수, 공업용수 등 용도에 맞게 생산하여 재이용하면 도시의 물 부족 문제를 해결하고 더 나아가 ‘도시의 가치를 높이는 물’이 된다.

하수 처리수 재이용을 위해서는 용도에 따른 수질 기준의 구현이 가능한 지, 단일시설에서 유기물, 질소, 인 등 다양한 성분의 처리가 가능한 지, 제한된 부지 내에 시설 설치가 가능한 지에 대한 검토가 필요하다. BKT는 하수재이용 분야에서 환경신기술 인증 및 캘리포니아주 타이틀 22를 획득하고 재이용 용도에 최적화된 가장 경제적이고 검증된 솔루션을 제공하고 있다.

TWP 자문위원단 출범

TWP 실현에 필수적인 핵심 기술들이 상용화되면서 TWP 시범사업 추진을 위한 자문위원단이 지난해 11월, 정식 출범했다. TWP 초대 자문단에는 Water & Energy Advisors LLC 대표로 미국 EPA 등에서 40년 이상 풍부한 엔지니어링 컨설팅 경험을 갖고 있는 강신조 박사를 비롯해 환경업계 노벨상으로 불리는 Stockholm Water Prize(스톡홀름 물상) 수상자인 Joan B. Rose 미시간 주립대학교 교수, 세계물환경연맹 총장을 지낸 Jeanette Brown 맨해튼대 교수, Black & Veatch의 프로세스 & 이노베이션 책임자 Sandeep Sathyamoorthy 박사, 통찰력 있는 분석으로 환경업계 동향정보를 제공하는 BlueTech Research의 창립자 겸 CEO인 Paul O'Callaghan 박사, 그리고 TW의 Anthony Dusovic COO 등 세계적으로 내로라 하는 6명의 전문가들이 자문위원으로 합류했다.

강신조 TWP 초대 자문위원장은 “우리의 목표는 UN SDGs의 구호와 동일하다. 어떤 나라나 사람도 위생과 깨끗한 물, 기후변화 등의 난제로부터 소외되지 않게 하는 것이다”고 TWP 자문단 출범에 대한 포부를 밝혔다.

TWP 자문단은 TWP 취지에 동감하는 세계 최고 수준의 전문가들이 무보수로 의견, 지식, 네트워크, 경험 등을 공유해 주는 멘토 집단으로, 개도국 특성에 맞는 TWP 공정 선정, 비영리단체 등을 통한 펀딩, 시범 사업을 수행할 대상 국가 결정 등 다양한 분야에서 자문과 도움을 주고 있다.

TWP 자문위원단



Dr. S. Joh Kang, P.E.
초대 TWP 자문위원장
Water & Energy Advisors
LLC 대표



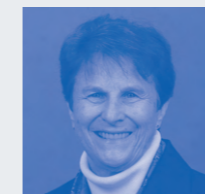
Dr. Joan B. Rose
미시간 주립대학교 교수
Stockholm Water Prize 수상



Dr. Sandeep Sathyamoorthy
Black & Veatch 프로세스 & 이노베이션 책임자



Dr. Paul O'Callaghan
BlueTech Research CEO
넷플릭스 “Brave Blue World”
총괄 프로듀서



Prof. Jeanette Brown
Manhattan College 교수
세계물환경연맹 총장(전)



Anthony Dusovic
Tomorrow Water COO
Ozonix CEO(전)
Suez 수석 부사장(전)

TWP실현을 위한 UN SDGs활동



UN SDGs 이니셔티브인 TWP는 사회적·경제적·환경적 가치를 동시에 추구하는, 그 간 환경산업에서 볼 수 없었던 새로운 방식의 사업모델이다. BKT는 TWP에 기반하여 사업전략을 수립하고 지속가능한 성장을 이루기 위한 다양한 혁신활동에 매진해 왔다. TWP 추진 과정에서 경제성을 높여 개도국의 환경문제를 개선하기 위해 개발된 기술들이 선진국에서 먼저 상용화에 성공하면서 사업이 비약적으로 성장하고 ESG 최고 환경 기업으로 인정받은 것은 “옳은 일을 올바르게” 수행하려는 노력의 결과로 특별한 경험과 교훈을 주고 있다. TWP가 UN SDGs 공식 플랫폼에 등재된 2016년 3월부터 지금까지 TWP 실현을 위해 펼쳐 온 SDGs 활동 성과를 정리했다.



2016

2016. 03
UN SDGs 플랫폼 이니셔티브 등재



BKT는 TWP를 UN SDGs 플랫폼에 공식 이니셔티브(#12177)로 등재하고 매년 SDGs 이행 성과를 정리한 Progress Report를 제출하고 있다.

2016. 07
UN 경제사회이사회 최고위급 회담 공식의견서로 채택



TWP는 하수분야에서는 유일하게 SDGs에 부합하는 가장 경제적인 하수처리모델이라는 평가를 받으며 공식의견서로 채택됐다.

2017

2017. 10
UN SDGBI 국내지수 최우수기업 선정

2021

2021. 10
UN SDGBI 글로벌지수 최우수기업 선정



BKT는 UN SDGs협회가 발표한 '2021 UN SDGBI(지속가능개발목표경영지수)'에서 환경 기업 중 유일하게 3년 연속 글로벌지수 최우수 기업에 선정됐다.

2021. 11
TWP 자문위원단 출범

2020

2021. 08
글로벌 지속가능 리더 100인 선정



김동우 창업자가 '2021 글로벌 지속가능 리더 100인'에 선정됐다. 김 창업자는 올리비에 보송 록시땅 설립자, 김봉진 우아DH아시아 회장 겸 우아한 형제들 의장 등과 함께 3년 연속 '글로벌 지속가능 혁신기업 리더' 부문에 이름을 올리며 SDGs 리더십을 인정받고 있다.

2020. 08
글로벌 지속가능 리더 100인 선정

2020. 10
UN SDGBI 글로벌지수 최우수기업 선정

2018

2018. 07
UN SDGs 기업 이행상 수상



BKT가 SDGs를 기업 경영에 가장 적극적으로 반영한 기업에게 주는 'UN SDGs 기업 이행상'을 수상했다.

2018. 10
UN SDGBI 국내지수 최우수기업 선정

2019

2019. 08
글로벌 지속가능 리더 100인 선정



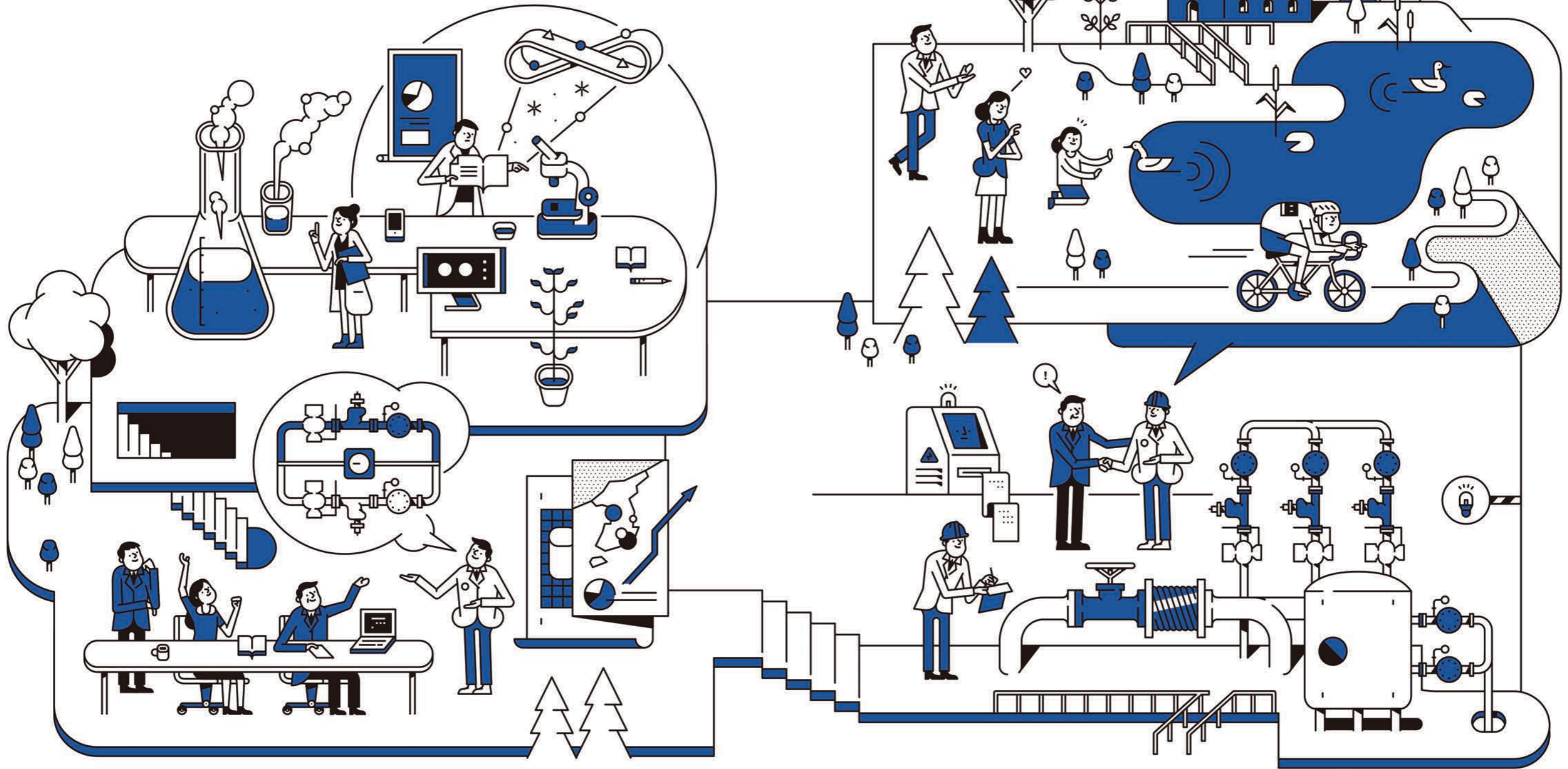
김동우 창업자가 UN SDGs협회가 발표한 '2019 글로벌 지속가능 리더 100인'에 선정됐다. 부대행사로 UN 본사 로비에 전시된 BKT의 지속가능한 사업모델

2019. 10
UN SDGBI 글로벌지수 최우수기업 선정

도전하는 사람들, '찐' 부강인을 만나다

더 많은 세상을 향한 도전 24년...

버려지는 물과 폐기물에서 새로운 가치를 개발하고 전달해 세상에 의미있는 Impact를 만들어 내는 일을 하는 부강인들은 One of them이 되기를 거부하며 끊임없이 도전하는 사람들이다. 끊임없는 도전으로 핵심가치를 실천하고 BKT의 미션(A clean and beautiful world beyond waste)과 비전(Leave No One Behind)을 실현해 가고 있는 부강인들을 '2021 핵심가치 실천 우수사례'를 통해 만나봤다.



1

핵심 가치

차별화



이환호 리더

위대한 발명의 근저에는 새로운 돌파구를 찾아낼 수 있는 호기심과 무모하리 만큼 용감한 도전이 있었다. BKT의 대표 기술 역시 수많은 엔지니어들의 실패를 두려워하지 않은 창조적인 도전에서부터 시작됐다. BKT는 한계에 타협하지 않고 더 맑은 세상을 향해 새로운 도전을 지속할 수 있는 역량을 높이 평가한다.

입사 20년 만에 마케팅 업무에 첫 도전한 이환호 리더와 입사 1년차 문세인 리더에게 지난 2년은 도전 그 자체였다. BKT의 기존 사업 영역과는 상이한 분야인 탈취시장에서 오딘 기술의 성능 검증을 위한 각종 테스트와 환경표지인증 획득, 조달품목 등록, 공공 테스트 베드, 대리점 마케팅 등 다양한 시도와 도전을 통해 기술에 대한 신뢰를 쌓고 고객을 확보하는 차별화를 실천했다.

“한 해 주행거리가 6만 킬로미터. 탈취제 수요가 정점에 달했을 때는 한 달 주행거리가 1만 킬로미터를 넘기도 했어요. 고농도 악취 현장을 찾아 성능 테스트를 한 후에는 머리가 깨질 만큼 아팠던 적도 있었고, 좋은 테스트 결과에도 발주처가 예산이 없어 포기할 때는 정말 힘들었죠. 하지만 모든 순간들을 팀원들과 함께 했기에 지치는 줄 몰랐어요.”

“마음만 있으면 무엇이든 이룰 수 있다”고 생각한다는 이환호 리더는 “지난 2년이 준비 기간이었다면 오딘의 진짜 시작은 올해부터”라며 “작업자들의 근무 환경을 개선하고 악취 민원을 해결하려는 발주처들이 점차 늘고 있어서 탈취시장 전망이 밝다”고 말했다. 어떤 환경에서도 새로운 돌파구를 찾아내는 그들의 도전 정신 덕분에 탈취제 오딘은 출시 2년 만에 BKT의 주요 아이템 중 하나로 빠르게 성장하고 있다.

2

핵심 가치

BKT는 수처리 및 에너지 분야의 다양한 솔루션을 고객에게 제공한다. 남들이 가보지 않은 길, 세상에 없는 기술을 만들어 내는 일을 하는 부강인에게 새로운 것에 대한 열린 자세와 지적 호기심, 깊이 있는 탐구 역량은 필수적인 자질이라고 할 수 있다. 새로운 것을 학습하고 그 과정에서 발생하는 문제점을 책임감 있게 해결하며 전문가로 성장하는 것은 부강인의 기본 소양이다.

국내 최대 규모의 슬러지 처리 실증시설에 가용화(Draco)와 바이오가스 생산(AAD), 폐수처리(AMX)까지의 통합 시스템을 적용하는 테스크포스에서 오기양 리더와 김윤진 리더, 김영표 리더, 김성진 리더는 BKT 특유의 책임정신을 이번에도 유감없이 보여주었다.

BKT의 첫 착유세정수 정화처리 사업을 이끌며 남다른 도전정신과 책임정신을 보여주었던 젊은 부강인 김윤진 리더는 “부강인의 책임정신은 선배들로부터 후배들에게 자연스럽게 전해지는 핵심 DNA”라며, “하수처리장에서 발생하는 슬러지의 연계처리량을 준수하고 하수처리장 내 탄소배출량 Zero 달성을 위해 슬러지를 감량화하는 동시에 바이오가스 생산을 극대화하는 이번 프로젝트는 하수처리장의 에너지 자립화를 실현하는 데 필수적인 Upstream 공정의 국내 첫 대형사업인 만큼 반드시 성공시키겠다는 각오로 각자 더 열심히 공부하고 소통하고 있다”고 말했다.

책임정신

오기양 리더
김윤진 리더



3

핵심 가치

회사에서 혼자 할 수 있는 일은 없다. 일을 하다 보면 동료와 논의도 해야 하고 유관부서와 협업해야 한다. 전문가인 동료들과 말과 글로 효율적으로 소통하는 것은 기본. 수많은 업무 중에서 중요한 일의 우선 순위를 파악하고 집중을 통해 정해진 기간 내 성과를 도출할 수 있어야 한다.

“제안설계 엔지니어는 경력직 채용이 쉽지 않아서 신입사원을 뽑아 2~3년을 교육시켜야 단독업무 수행이 가능해요. 지난해에는 특히 제안업무가 많았는데 신입사원이 5명이나 배치되면서 선배들이 바쁜 시간을 쪼개 교육 프로그램을 만들고 주1회 점심시간을 이용해 스터디 그룹을 운영했어요.”

김정환 리더, 김재민 리더, 남윤우 리더, 황정준 리더, 이동선 리더는 점차 복잡다양해지고 있는 제안설계 업무를 신속·정확하게 수행하기 위해 업무 시스템을 개선하고 자체적인 학습과 성장, 소통을 통해 내부 역량을 강화했다. 결과는 대성공. 신입사원들의 업무 속도가 놀라게 빨라지고 제안설계 엔지니어들의 전체적인 역량도 크게 향상되는 성과가 있었다.

높은 프로젝트 승률을 기록 중인 베테랑 김정환 리더는 “제안설계 엔지니어는 2~3주라는 짧은 시간에 프로젝트 목표를 정확히 파악하고 전략적인 제안을 할 수 있어야 하기 때문에 창의적이고 도전적이어야 한다”며 자신의 경우 “다른 사람이 썼던 제안서까지 섭렵하며 아이디어를 연구하고 공식 제안 외에도 비공식 제안을 통해 프로젝트 성공에 기여하기 위해 노력하고 있다”고 소개했다.

효율성

김재민 리더
남윤우 리더



고려민 팀장
조성재 리더
양현진 리더
최선우 리더

경영관리팀은 전 직원을 대상으로 진행한 설문조사에서 직원들이 가장 불편해하는 부분이 업무프로세스 부족이라는 의견에 귀를 기울였다.

고려민 팀장, 황진권 리더, 조성재 리더, 양현진 리더, 최선우 리더는 직원들의 불편을 해소하기 위해 아이디어를 모았고, 업무프로세스 밴드를 만들어 기존의 업무 흐름과 이에 대해 표준으로 제시될 수 있는 프로세스를 정리하고 직원들과 소통할 수 있는 효율적인 방안을 제시했다.

지난해 9월 등장한 업무프로세스 밴드는 매뉴얼이나 지침이 없는 소소한 궁금증을 키워드 검색을 통해 바로 해소할 수 있도록 만들어져 직원들로부터 큰 호응을 얻고 있다. 고려민 팀장은 “업무프로세스 밴드가 만들어지면서 직원들의 문의전화가 확 줄었다”며 “업무프로세스 밴드를 활용해 직원들이 궁금해 할 만한 것을 먼저 찾아내 공유하고 업무프로세스가 지켜야 하는 규칙이 아닌, 동일한 성과품을 생산할 수 있는 업무시스템이 될 수 있도록 소통을 활성화해 가겠다”고 말했다.

親환경이 일상에 스미다

코로나 팬데믹을 계기로 친환경 라이프 스타일이 일상 속으로 빠르게 스며들고 있다. 환경을 생각하는 부강인들의 작지만 소중한 그린 라이프를 담았다.



#친환경제품 #가치소비

강수진 리더

지난해 '구성원들에게 사랑받는 회사를 만들자'는 업무 목표를 세우고 가장 먼저 고려했던 대상은 BKT에서 '처음'으로 사회생활을 시작하는 신입사원이었다. 나에게도 특별했던 첫 직장에 대한 기억을 새로 들어온 신입들에게도 좋은 기억으로 남게 해주고 싶었다. 한정된 예산 안에서 가장 의미있는 물건을 찾아 고민했고, 내가 첫 직장에서 받았던 첫 번째 명함을 떠올렸다. 작은 종이 찌가리에 박혀 있는 내 이름 석자에 가슴이 벅차올랐던 그 기억. 그렇게 생각해 낸 아이템이 바로 명함지갑이었다. 'A clean and beautiful world beyond waste'라는 BKT의 미션에 적합한 친환경의 의미를 담은 명함지갑을 찾으려 노력했다. 그리고 자동차의 생산과정 및 폐자동차에서 수거되는 가죽시트, 에어백, 안전벨트를 업사이클링한 제품을 찾아냈다. 자동차 생산과정에서 수거되는 가죽시트를 재활용하면 110.9kg의 탄소발자국을 감소하고, 66.663리터의 물을 절약할 수 있고, 16그루의 소나무를 보존하고 0.1마리의 소를 보호할 수 있다고 한다. 환경엔지니어로서의 첫 시작이 친환경 제품을 사용하는 것이라니! 첫 명함이 담긴 명함지갑이 전달된 후 신입사원들은 직장생활의 출발이 환경을 위한 작은 실천에 참여하는 일이라 더욱 뜻깊었다고 말해 주었다.

김석우 오딘 CTO

시원한 바다 조망과 기가 막힌 일몰을 보여주는 굴업도는 백패킹의 성지로 불린다. 평소 백패킹을 즐기는 지인들과 함께 10년 만에 해변청소를 위해 다시 찾은 굴업도 목기미 해변에는 바다에서 떠밀려 온 쓰레기들로 가득했다. 청소장소를 둘러본 후 캠핑을 위해 개머리 언덕으로 향했다. 백패커들의 캠핑장으로 인기 있는 개머리 언덕은 화장실이 없어 멋진 경치만큼이나 똥밭으로 유명한 곳이다. 여기 저기 텐트를 치던 백패커들이 갑자기 텐트를 치다 말고 해가 지는 모습을 지켜본다. 숙연하고 행복해지는 순간이다. 날이 밝아 아침을 먹고 육지에서 가져온 마대자루와 톱, 장갑을 이용해 목기미 해변을 청소했다. 그물, 스티로폼 어구, 플라스틱 어구, 패트병, 냉장고... 어느새 준비해 온 400개의 마대자루가 꽉 찼다. 다음날 아침에도 여기저기 아프고 피곤한 몸을 이끌고 쓰레기를 마저 처리하기 위해 다시 해변으로 나갔다. 예약해 둔 배 시간에 맞추기 위해 일행들의 손놀림이 더욱 분주해졌다. 코로나가 장기화되면서 캠핑인구도 늘고 있다고 한다. 가지고 간 쓰레기만이라도 되가져올 수는 없을까? 굴업도는 인간들이 가지고 들어온 욕심의 댓가를 톡톡히 치르며 몸살을 앓고 있었다.



#굴업도해변청소 #자연이아프다



#가까운곳은천천히 #자동차와거리두기

박규원 리더

자동차를 구매하고 깨달았다. "우리나라엔 자동차가 너무 많아!" 모두가 아는 사실이지만 '자차'가 생기고 나니 비로소 실감이 났다. 막연할 때는 모르지만, 겪으면서 알게 되는 것들처럼. 남용된 편안함의 부작용을 겪고 있다는 생각이 들었다. 그래서 결정했다. 필요한 것과 남용되는 것을 구별하자. 한 번에 변화하지는 못해도 작은 것부터 실행해 보자. "멀리는 아니더라도 가까운 곳은 천천히 가자"는 생각으로 일년간 가까운 곳은 걷는 것을 시작으로 자전거 출퇴근까지 실천해 보았다. 조금은 귀찮지만 돌아오는 것은 줄어든 체지방과 자그마한 성취감 그리고 어떤 노력을 더 할 수 있을까? 하는 적극성이 생기게 되었다. 500m도 걸지 않던 내가 마라톤까지 취미로 하게 되다니!

이유경 팀장

맛 결혼한 맛벌이 부부인 내게 끼니는 늘 고민거리다. 퇴근하고 나서 저녁거리가 마땅치 않을 때쯤 생각나는 건 역시 배달음식이다. 맛은 물론 종류도 다양하고 조리할 필요 없이 그냥 먹으면 되니 참 좋다. 그러나 이 편리함에 치명적 단점이 하나 있으니 바로 어마어마한 1회용품 사용량! 나무 젓가락, 플라스틱 숟가락, 플라스틱 용기에 비닐봉투까지... '용기내챌린지'는 음식 배달 및 포장으로 발생하는 불필요한 쓰레기를 줄이자는 취지에서 시작된 운동이다. '용기내 챌린지'는 이름대로 용기가 필요하다. 겁내지 않을 '용기(勇氣)'와 음식을 담아 가지고 돌아올 '용기(容器)'. 챌린지 참여 방법은 간단하다. '용기'를 내서 '용기'에 식자재나 음식을 포장해 오면 된다. 그리고 나서 SNS에 포장 사진과 함께 #용기내챌린지 해시태그를 게시하면 참여 완료다. '용기내 챌린지'를 처음으로 시작했을 땐 불편함이 컸다. 포장 용기를 챙겨 직접 음식을 받으러 가야 하는 게 번거롭고 귀찮았다. 포장 용기를 내미는 게 부끄럽기도 했고 업소 사정에 따라 용기 자체를 받지 않는 곳도 있었다. 이러한 불편함을 감수하더라도 얻을 수 있는 가장 큰 장점으로 내 스스로 의식의 변화를 느꼈다는 점을 꼽고 싶다. 무의식적이던 1회용품 사용에 광장한 주의를 기울이게 된 것. 별도의 포장 없이 장바구니만을 이용할 수 있는 파머스 마켓을 통해 식자재를 구입한다거나 플라스틱 용기가 필요 없는 고체 샴푸, 설거지 비누 등을 사용하는 작은 생활습관을 실천 중이다.

#우리모두용기내 #용기내챌린지



진정한 거버넌스의 출발점, 내부 인사제도 혁신

김동우
BKT 창업자



평생을 회고할 때,
후회와 회한이 아닌
보람과 행복으로
추억할 수 있는
그런 일터를 만들고 싶다.



미래 조직은 나이가 많은 적든, 남자든 여자든, 공격적이든 보수적이든, 창의적이든 일상적이든 다양한 구성원들이 모여 시너지를 만들어 내는 데 성패가 달려 있다. 따라서 사회·문화적으로 이런 부분에 제약으로 작용했던 부분을 제거하는 것이 인사·조직 혁신의 핵심이라 할 수 있을 것이다.

그런데 인사철이 되면 나오는 가십성 기사 대부분이 주로 젊은 층의 조기 발탁에 초점을 맞추는 것이 경쟁과 성공 지향의 천박한 사회·문화적 현실을 노정하는 것이다. 젊은 세대 발탁이 이전 선배 세대의 무조건적인 퇴출을 의미하는 관계가 정리되지 않으면 오히려 문제가 악화되거나 증폭될 수 있는데 이는 검찰같은 권력 기관뿐만 아니라 세계적인 기업들도 만연된 사회·문화 전반의 문제라 교정이 쉽지 않다. 핵심은 능력과 신뢰성을 겸비한 다양한 사람들을 밸런스를 맞추어 가며 제약 없이 중용하여 강한 조직을 만드는 것이다.

우리 환경 분야 사람들은 나이가 들수록 경험과 지식이 쌓이는데 100세 시대에도 불구하고 생물학적 나이로 기준을 정해 놓고 젊은 나이에 퇴직을 시키는 관행은 우매하고 비생산적이다. 더구나 이런 관행은 사실 ESG의 거버넌스와도 밀접한 관련이 있다고 생각한다. 많은 조직이 새 리더가 들어서면 그 리더보다 많은 나이, 높은 기수를 연공 서열에 의해 정리하는 이유 중 하나가 폭력적인 지배구조의 편익성 증진에 있다는 사실을 부인하기 어렵기 때문이다.

나는 우리 회사가 유연성과 창의성을 바탕으로 이런 불합리한 인사제도를 극복한 성공사례를 만들고 이를 통해 지속가능성을 확보하기를 원한다. 그러려면 나이나 직급 등 과거 관례에 얽매이지 않고 구성원의 생산적 이동이 원활히 이루어지는 유연하고 선진적인 사고와 합의가 반드시 필요하다고 믿는다. 기본적으로 타이들이 특정 업무의 권한과 책임을 나타내는 직책은 있지만 직급은 없어야 한다고 믿는 이유다.

나이가 적다고 애송이 취급을 하거나 많다고 퇴물 취급하는 조직처럼 한심한 조직은 없다. 경험과 에너지가 더해져 다양성이 완성되고 조화를 이루면 조직은 강해진다. 그러려면 신뢰성과 능력이라는 핵심을 벗어난 나머지 사항은 고려 대상에서 배제되는 건강한 조직문화 건설이 필수적이다.

오래전부터 정년과 직급을 폐지한 우리 회사에도 아직 과거로 회귀하길 바라는 사람들이 있는데 의외로 이런 생각을 젊은 층이 더 많이 하고 있는 것으로 조사된 바 있다. 잘 모르는 일을 고민해서 하고 책임지기보다는 시키는 대로 하는 게 편하다는 생각인데 나는 주체성을 포기한 일종의 노예 근성이라고 규정한다. 회사에 남을 사람과 나갈 사람을 구분하는 기준은 나이나 기수가 아니라 각자 맡은 영역에서 제 몫을 못하거나 우리의 미션과 비전, 핵심가치에 맞지 않는 사람들이다.

40대 초반의 최문진 대표가 경영총괄대표가 되었을 때 나이 많은 선배들이 팀장이나 스태프로 내려가는 실험이 이루어졌다. 최근 신규 사업이나 기술 개발 등 중요한 업무가 생기면 선배들이 후배들과 그 일을 맡아 해내고 멘토 역할을 하는 등 다양한 성공사례가 나오기 시작하고 있다. 그러나 새 인사제도 시행이 10년이 넘었는데도 아직 자신의 룰을 선명하게 인식하지 못하고 존재감 없이 사는 선배들도 있고 우리가 추구하는 지향점에 대한 이해가 부족한 후배들도 많다.

이제 우리 조직도 24년을 지나면서 인생의 절정기인 30-50대를 BKT에서 보내고 어느덧 함감을 눈앞에 둔 선배들이 늘고 있다. 우리의 부족한 부분을 채우기 위해 영입한 대기업에서 은퇴 후 인생 2막을 여는 분들도 계시다. 우리 식구 누구나 나중에 정말 일을 놓고 평생을 회고할 때 후회와 회한이 아닌 보람과 행복으로 추억할 수 있는 그런 일터를 만들고 싶다.

ESG 열풍이 불면서 많은 기업이 환경과 사회적 책임에 눈을 돌리고 있는데 정작 거버넌스와 관련된 부분은 이사회를 사외이사로 꽉 채우는 발상을 벗어나지 못하고 있다. 나는 건강한 내부조직 건설이 진정한 거버넌스 확보의 출발점이라고 믿는다. 직급에 의존하지 않고 본질에 충실한 인사·조직이 실행되면 강력한 거버넌스 실행의 기초가 될 뿐만 아니라 사업도 성장한다.

성찰이 있는 경영을 통해 진짜 리딩 컴퍼니를 만들고 싶다.
ESG 자체가 사업 전략이고 경영인 회사를 만들어야 한다.
이미 우리가 오래전부터 해 오던 것이다.

2030 물 기술 메가트렌드와 BKT의 대응



황호재
Chief Innovation Officer
BKT 부설 E&F 연구센터/이노베이션본부

1999년 말 한국물환경학회에서 개최한 새천년을 맞는 상하수도 및 물 기술 분야에서의 전망과 발전 방안에 관한 심포지움에 참여하여 당시 학계의 원로들께서 제시하신 물 기술 시장의 역사와 새천년을 준비하는 중요 주제별 전략에 감탄하던 기억이 떠올랐다. 당시 내가 가장 흥미를 느꼈던 분야는 기이하게도 초고층 빌딩과 전원주택에서의 상반된 수처리 기술의 트렌드에 관한 것이었는데, 당시 인구 30만 명 이상이 거주할 수 있는 거대 초고층 빌딩을 기획하고 있던 일본과 150층 이상의 마천루가 건설되고 있던 중동지역에서 과연 상하수도 시스템을 어떻게 기획, 설계, 건설하는가의 이슈와 도시에서 멀리 떨어진 전원지역에 거주하기 원하는 사람들을 위한 자급자족형 상하수도 시스템 구축의 이슈였다. 세상이 이렇게 양분된다면 초고층 거대도시에서는 기존의 수평식 상하수도 관망이 거의 사라지고, 물이 수직으로 이동하는 관망과 모듈형 수처리 시스템이 더 중요해지지 않을까 하는 생각이 들었고, 인구 밀도가 낮은 전원주택지에서는 상하수도 관망이 사라지고, 빗물이나 개인 수원지에서 물을 얻어 용도에 따라 처리해 사용하고, 하수와 가정폐기물을 동시에 처리하여 물을 재생하고 에너지를 확보하는 물-에너지 자급형 시스템의 개발과 보급이 필요할 것으로 상상하였다.

2000년 초반 환경벤처기업의 일원이 된 나는 기존 건설 중심의 물 산업이 운영관리 중심으로 변화하는 흐름을 느끼고 변신을 준비하였고, 2001년 환경부 상하수도 정보화 중장기 기본계획 수립을 기점으로 고도화되는 수처리공법과 상하수도 시스템에 발맞추어 운영관리 고도화를 위한 업무 전산화, 자동화, 정보화 사업을 기획하고 적정 솔루션을 제공하는 데 10년을 바치게 되었다. 그 사이 상하수도 관망관리, 정수장과 하수처리장 통합운영관리, 수량수질 상시 감시 시스템의 도입과 구축, 스마트 워터 그리드(SWG) 기획 등 물 산업 운영 고도화를 추구하는 나름의 보람과 경험이 쌓여가는 세월을 보냈다.

2012년 모기업인 부강테크 가족으로 돌아온 나는 이후 10년 동안 물 산업 기술의 메가트렌드를 추적해 왔고, 당시 물 기술 분야에서 새롭게 부각되고 있던 생물학적 초고도처리, 집약화, 에너지 자립화의 경향에 초점을 맞추게 되었다. 당사는 2016년 TWP 전략 구상을 UN SDGs Platform에 등재하면서 깨끗한 물과 청정에너지, 유용자원 회수를 통해 수익 창출이 가능한 미래형 하수처리장의 구현을 표방하였고, 개발도상국의 물환경 위생 개선과 수익을 통한 삶의 질 향상에 기여할 수 있는 스마트한 전략으로 평가받아 2028년까지 개도국 확대 보급을 목표로 기술 개발과 사업 발굴에 노력하고 있다.

2022년을 기준으로 과거 10년간의 물 기술에서의 세계적 흐름은 하수처리장 에너지 자립화를 추구하는 탄소전환(Carbon Diversion), 초에너지 절약형 수처리공정, 슬러지 및 유기성 고형물의 혐기성 처리를 통한 바이오가스 에너지화라고 할 수 있다. 거기에 더해져 처리수 재이용을 포함한 유용자원 회수기술이 주목받기 시작해 하폐수처리장(Waste Water Treatment Plant)은 물복원센터(Water Reclamation Center)를 거쳐 물자원회수시설(Water Resource Recovery Facility)로 개념이 변화하는 시대를 맞고 있다.

최근 물 기술 관련 학계에서 가장 많이 인용된 논문 중 하나인 "2050년까지의 물 처리 기술 전망 (Ana Soares (2020). Wastewater Treatment in 2050: Challenges ahead and future vision in a European context)"을 살펴보면 그간 우리가 파악하고 준비했던 미래상이 크게 틀리지 않았음을 확인할 수 있다. 저자는 2020년을 기준으로 과거 20년간을 물 기술의 대변혁기로 보고 있다. 새천년을 맞으면서 과거 100년의 패러다임이 변화하여 처리 고도화 중심에서 운영 효율화를 추구하는 실용적 기술들이 각광받아 왔다는 점을 강조하였다. 저자가 예측한 2050년대까지의 너무 먼 미래는 논외로 하고, 2030년까지의 가까운 미래 전망을 중심으로 우리의 준비와 대응 방향을 돌아보고자 한다.

2020년 현재 유럽을 포함해 전 세계를 뒤흔들고 있는 기후 위기와 코로나 팬데믹 현상 등 환경 경제 상황의 변화에 따라서, 2030년까지의 가까운 10년간은 이전 개발된 기술의 강화(Intensification) 및 보급 확대가 진행될 것으로 예측하였다. 즉, 기존에 개발되어 온 1차, 2차, 3차 처리기술은 점차 확대 보급될 것이며, 신기술 개발의 초점은 기존 공정의 강화(Process Intensification), 자원회수, 엔지니어링 시스템 고도화에 맞춰진다고 보았다. 이를 통해서 처리수질의 초고도화, 에너지 자립화(Net-Zero)를 넘어 탄소중립에 기여할 수 있는 기술들이 개발되고 확산될 것이라는 전망이다. 저자가 제시한 몇 가지 유망 기술의 사례로부터 당사의 기술 혁신과 대응 방향을 검토해 보면 아래와 같다.

첫 번째, 유용자원 회수를 우선하는 기술로 소개된 Cellivation® 공정(Salsness Filter를 이용해 하수 유입수의 예비처리 또는 1차 처리 과정에서 펄프, 셀룰로오스를 분리, 회수, 정제하여 판매하는 업사이클링 기술, 탄소전환 효과는 감소)은 당사가 개발, 보급 중인 Proteus 공정(고속매체여과를 통한 1차 처리 대체 및 탄소 전환)으로 대체 또는 강화될 수 있다. 부지 집약화, 무약주, 단시간 고효율 고품질 회수 성능 향상, 역세척수량 최소화, 기존 1차 침전지 개량형 패키지화 등을 통해서 실용성이 강화된다면 명실상부한 세계 최고 기술로 평가받을 수 있을 것이다.

두 번째, 최근 유럽과 북미에서 주목받고 있는 호기성 입상 슬러지 공정(Aerobic Granule Sludge Process)중 하나인 NEREDA® 공정을 예시하면서, 부지 집약화, 경비 절감, 처리수질 고도화를 충족시키는 유망 공정으로 소개하고 있다. NEREDA® 공정에서 발생하는 폐기 그레놀 슬러지에서 알지네이트(Alginate)와 같은 생분해성 폴리머(Bio-polymer)를 정제, 회수하는 Kaumera® 공정 또한 유망한 업사이클링 기술로 각광을 받고 있다. 당사에서는 2013년부터 호기성 입상 슬러지를 사용한 고효도 폐수처리 기술 개발에 도전해 왔

BKT 4대 기술 혁신 전략



고, 다양한 조건에서 호기성 입상 슬러지를 신속하게 생성할 수 있는 AGR반응조를 도입하여 하수처리장 반류수나 고농도 질소폐수 처리에 적용해 왔다. 또한 미세조류와 하폐수처리 박테리아의 공생관계를 이용한 OPG(Oxygenic Photo-Granule) 공정을 도입하여 입상 슬러지 가속화 기술을 연계 개발하고, 초저에너지 수처리공정을 구현할 뿐만 아니라 에너지 생산 및 유용물질 회수 가능성도 제고할 예정이다.

세 번째, 1980년대 유럽에서 개발된 부분아질산화 및 아나모кс 공정(PN/A, Partial Nitritation and Anammox)은 하수처리장 반류수 및 고농도 질소폐수처리 분야에서의 광범위한 성능 입증에 마무리되고, 전 세계 200여 개소에서 실규모 플랜트가 운영되고 있다. 이와 함께 PN/A공정은 탄소 전환이 이루어져 C/N비가 낮아진 저수온, 저농도 하수의 질소 제거공정으로의 적용 가능성에도 큰 기대를 모으고 있다. 당사는 이미 안정적인 고농도 질소 제거로 차별화된 AMX® 공정을 개발하여 국내외 플랜트에 적용하고 있으며, 본류 탈암모니아화 공정(Mainstream Deammonification)으로의 실용성을 확인하기 위해 미국법인을 중심으로 현장 실증플랜트를 운영하고 있다. 또한 과거 확보한 특허를 활용하여 산기식 막분리 생물막 공정 (MABR, Membrane Aerated Biofilm Reactor)과의 결합을 통해 보다 콤팩트한 저에너지 수처리 기술로의 진화를 기대하고 있다.

네 번째, 하폐수 내의 영양소 회수(Nutrient Recovery) 기술에 있어서 유럽은 이미 인(Phosphorus) 광석의 고갈과 가격 급등에 대비하기 위해 적극적으로 인을 회수해 재활용하는 기술들을 개발해 왔다. 2000년대 초반, 용존성 인을 칼슘, 마그네슘 등의 양이온과 결합시켜 HAP, MAP과 같은 화학적 결정 물질로 회수하는 기술이 유행하였으나, 회수된 물질을 비료로 활용하려면 상당한 정제, 가공 과정에 비용이 투입되는데, 이에 비해 비료가치가 높지 않아 취약한 경제성이 문제로 대두되면서 보급이 지연되어 왔다. 최근에는 하폐수에서 제거된 인 성분의 대부분이 폐기되는 슬러지 내에 화학적 고품질 형태로 존재하고 있음에 착안하여, 슬러지 소각재에서 인을 정제, 회수하는 기술이 가장 효과적인 방법으로 각광받고 있다. 독일 연방 환경청의 하수 슬러지 처분 지침에서는 건조 고형물(Dry Solids) 중 인 함량이 20g/kg(2%) 이상인 경우에는 탈수 슬러지를 소각하며, 소각재 중의 인을 회수하여 원료로 재활용하고, 2% 이하인 경우는 농업용 퇴비로 간접 활용하도록 권장하고 있다.

하폐수 중의 질소(Nitrogen)는 전통적으로 생물학적 질산화-탈질 과정을 거쳐 질소 가스로 제거해 왔으나, 질소의 산화와

정에는 상당량의 에너지가 필요하고 질소 가스로 환원하기 위해서는 다량의 유기물이 필요하다는 단점이 있었다. 고농도의 질소제거 공정이 앞서 말한 PN/A 공정으로 대체되고 있음에도 불구하고, 물 속의 질소를 생물학적으로 제거하는 과정에서는 악취나 미세먼지를 유발하는 암모니아(NH₃) 가스, 아산화 질소(N₂O) 가스와 같이 기후 변화에 큰 영향을 주는 온실가스가 많이 발생하는 것으로 밝혀져 주목을 받아 왔다. 따라서 수중의 질소를 제거하지 않고 회수하여 재사용하려는 시도가 있었으며, 전통적으로는 암모니아 탈기 후 황산 암모늄 또는 인산 암모늄으로 회수하여 비료로 재사용하는 기술이 주를 이루었다. 하지만, 인 회수와 마찬가지로 회수한 질소는 상품성이 떨어져 활용에 제한이 있었다. 최근의 연구동향을 살펴보면 질소의 경우, 탄산 암모늄으로 회수하여 요소수 대체 물질로 활용하거나 순수 암모니아 가스로 회수하여 청정연료(차량용 혼소연료 또는 수소연료전지용 연료)로 활용하는 방안이 주류를 이루고 있으며, 당사에서도 탄소중립 기여효과와 부가가치 증대를 목표로 신규 연구개발에 착수하고 있다.

다섯 번째, 하폐수 처리시설의 디지털 전환(Digital Transformation)을 통해 설계 및 운영관리 효율성을 획기적으로 개선하고자 하는 수요가 매년 증대되어 왔다. 과거 디지털 전환이 시설 운영 자동화에 목표를 두고 있었다면, 최근에는 빅데이터(Big Data)와 인공지능(AI)을 활용한 스마트 공정 설계, 진단, 운영지원 등에 중점을 두고, 처리수질 개선, 에너지 절감, 탄소배출 저감 등 다양한 목표를 동시에 달성할 수 있는 솔루션이 기획, 출시되고 있는 추세이다. 전통적인 설비 자동화는 대규모의 복잡한 시설에서는 의미가 있었으나, 소규모 분산형 처리시설이 대다수인 유럽과 우리나라에서는 비용 대비 효과가 크지 않아 적용가능한 시장이 제한적인 실정이다. 이런 추세에 따라서 당사에서도 Water AI 전담조직을 만들고 Big Data와 AI를 적극 활용하는 공정 설계 및 운영 시스템 개발에 매진하고 있다. 하폐수 처리시설을 포함한 물 산업 분야의 디지털 전환은 가치사슬의 대변혁을 가져올 것으로 예측된다.

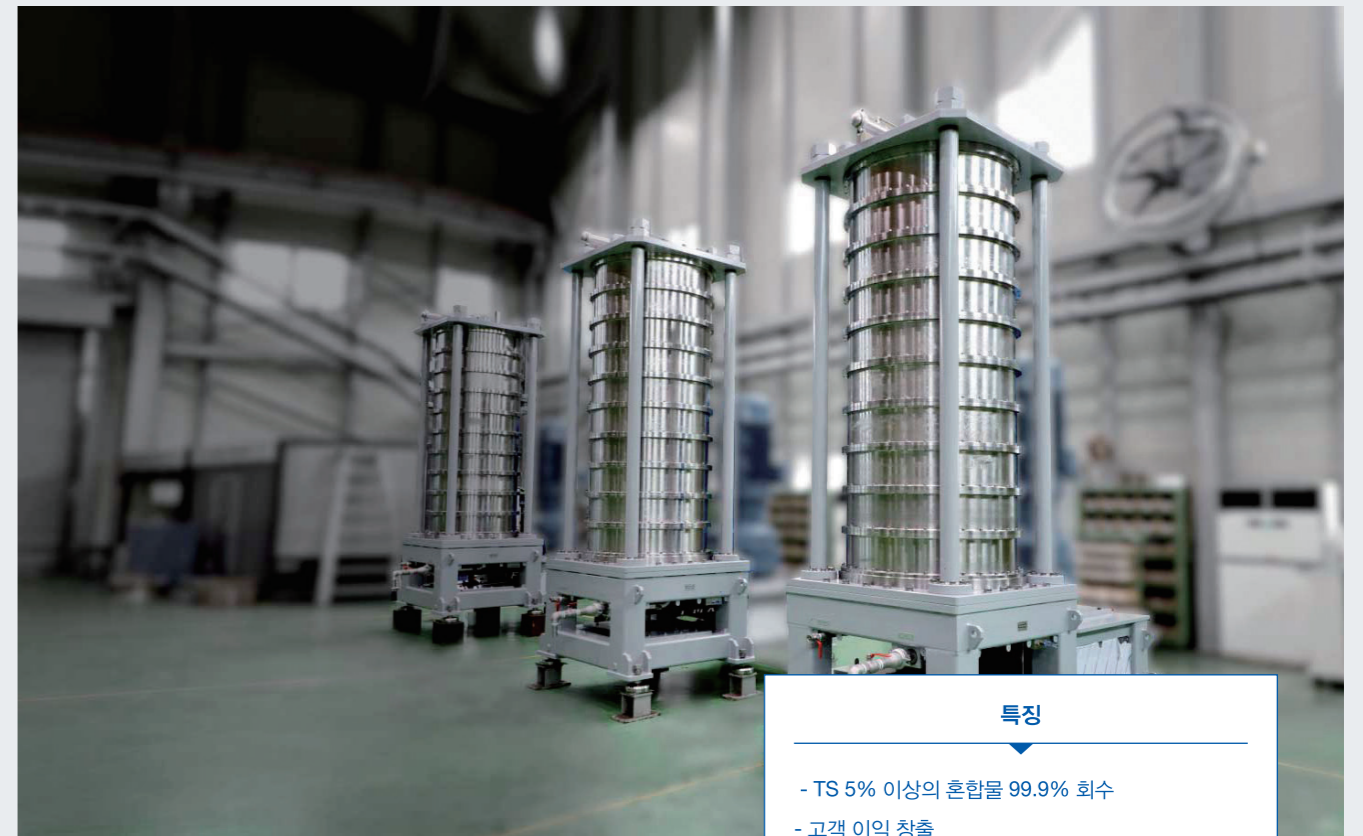
지금까지 논의된 물 기술 분야의 2030 메가트렌드는 수처리 공정의 고도화(Intensification) 확산, 제거(Removal)에서 회수(Recovery)와 업사이클링(Upcycling)으로의 중심 이동, 탄소중립 달성을 위한 직접 배출 억제와 친환경에너지 생산, 디지털 전환을 통한 효율성 추구하고 산업 고도화로 요약할 수 있다. 당사의 물 기술 개발과 혁신은 이런 추세에 발맞추는 4대 전략을 중심으로 재편되고 있으며, 우리의 기술이 세계 시장을 선도하고 선량한 영향력을 확대해 나가는 계기가 될 것으로 기대한다.

ESG를 위한 산업 솔루션

ESG(환경·사회·지배구조)가 기업 생존을 위한 선택 아닌 필수사항이 되면서 탄소중립, 산업안전, 순환경제, 운영비 절감 등 친환경성은 물론 경제성까지 갖춘 ESG 기술들이 속속 등장하고 있다. BKT는 기업들의 ESG를 도와 안정적으로 사업을 영위할 수 있도록 각종 산업 폐수처리부터 탈취까지 산업현장에 최적화된 맞춤 솔루션을 제공하고 있다.

FMX

고농도·고점도·고탁도에 특화된 막 막힘 방지 멤브레인 시스템



특징

- TS 5% 이상의 혼합물 99.9% 회수
- 고객 이익 창출 (생산성 향상, 유지관리비 절감, 공정 단순화)
- 고객 공정에 최적화된 멤브레인 선택 사용
- 한국기계연구원과 공동개발로 기술력 검증 (특허 기술 38 건)

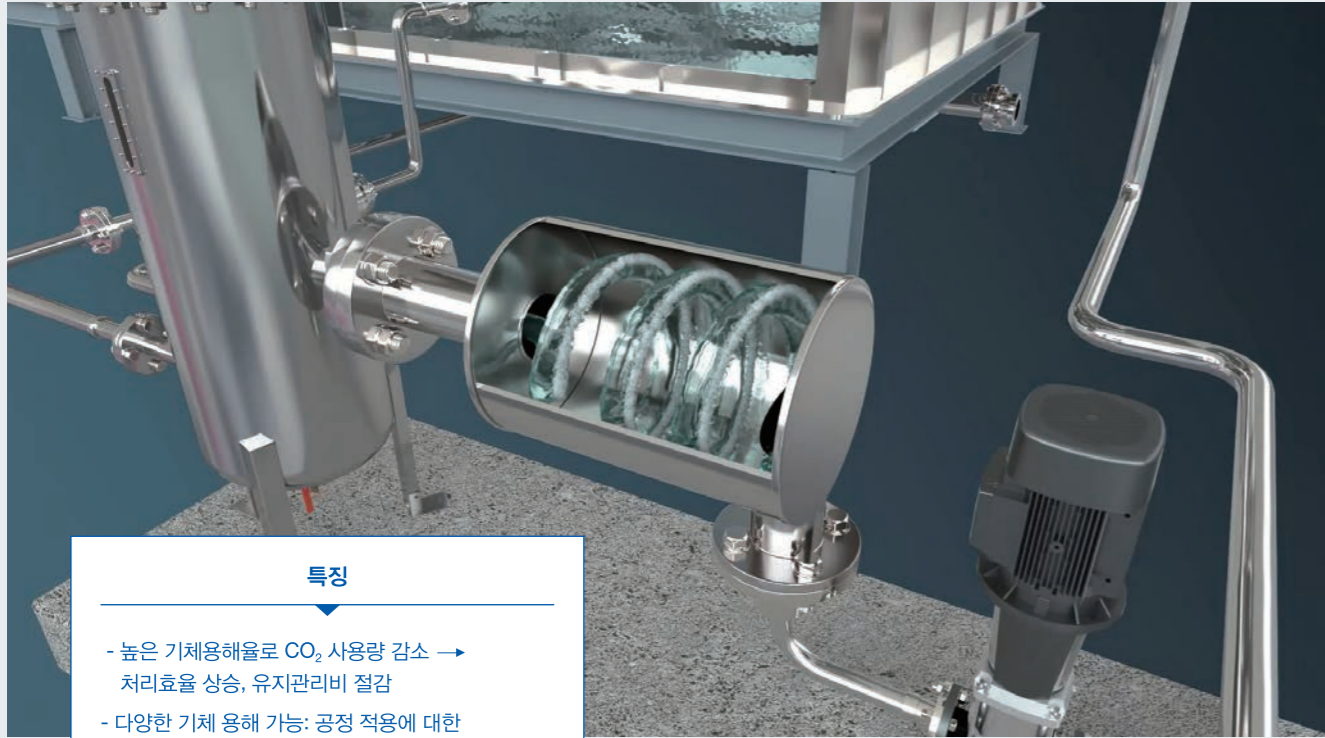
FMX(Anti-fouling membrane filtration system)는 고점도·고농도·고밀도의 액상 혼합물을 효과적으로 농축·정제·여과 처리할 수 있어 기존 멤브레인 시스템으로 해결이 어려운 다양한 분야에 적용가능한 막 막힘 방지 멤브레인 시스템이다.

BKT는 고객의 니즈별(분리·정제·농축, 공정 단순화, 공정개선·생산성 향상, 생산원가 절감, 산업별(그린 바이오, 화이트 바이오, 레드 바이오, 나노 물질, 화학/오일, 리사이클링, 가축분뇨, FGD, 매립지 침출수)로 다양한 FMX 맞춤공정을 구성하고, Semi-auto 기능과 History 기

능을 추가해 연구, 운영, 유지관리 등 사용자 편의성을 극대화했다. FMX는 GS칼텍스, 현대바이오랜드, 선진뷰티사이언스, 동국제약, 솔브레인, KCTECH, 날코, 펄스, 네슬레, 카이스트 등 세계적인 기업 및 연구기관들을 고객으로 확보하고 있다.

vMIXER

저전력 고효율 기체용해장치



특징

- 높은 기체용해율로 CO₂ 사용량 감소 → 처리효율 상승, 유지관리비 절감
- 다양한 기체 용해 가능: 공정 적용에 대한 신속한 타당성 검토 가능
- 오염물질 배출량 저감, 유기금속 회수율 상승, 생산성 향상

고성능 기체용해장치 vMIXER가 강화된 화학물질관리법으로 황산, 염산 등 강산성 물질 대체공정을 고민하는 제조업체들의 해결사로 등장했다. 선회 와류(Spiral vortex)를 이용해 빠른 속도로 고농도 용해수를 생성하는 vMIXER는 폐수중화에 사용되는 CO₂(이산화탄소)를 획기적으로 감소시켜 경제성을 확보하고 반응시간 단축을 통한 생산성 향상, 온실가스(Off-gas) 배출 저감 등 다각적인 효과를 거두고 있다.

최근 작업자의 근무환경 개선 등을 목적으로 알카리성 폐수 중화공정에 황산, 염산 등 강산성 물질 대신 CO₂를 사용하는 작업장이 늘고 있지만 산기관을 통해 CO₂를 반응조(중화조)에 주입하는 경우 많은 양의 CO₂가 공기 중으로 누출돼 온실가스를 유발하고 유지관리비를 상승시키는 문제점이 있었다.

BKT는 국내 최대 제철업체인 P사의 황산대체 공정과 (주)한내포티의 텅스텐, 바나듐, 티타늄 등 유기금속 회수공정에 vMIXER를 적용해 CO₂ 사용량 및 Off-gas 배출량 감소, 처리효율/생산성 향상 등의 효과를 확

인했다. BKT는 단순한 공정구성 및 운전제어로 운전이 용이하고 콤팩트한 크기로 설치면적을 최소화한 vMIXER를 오존 용해, 약품 용해, 폐수 CO₂ 중화반응, 용매 정제 등의 분야로 적용을 확대할 계획이다.



1. P사 산업폐수 중화공정 (황산대체 공정)
2. (주)한내포티 유기금속 회수공정

MoF

오일폐수 재이용과 TOC 규제 대응 솔루션

BKT는 미국 MFI사와 국내 독점계약을 체결하고 오일폐수 재이용 공정과 TOC(Total Organic Carbon, 총유기탄소) 제거 공정에 적용 가능한 MoF(Molecular Filtration) 기술을 도입했다. MoF는 다공성 세라믹 막 내부에 물과 오일을 분리하는 Hydrophilic organic acid molecules 코팅 처리가 되어 있어 극성인 물과 비극성 물질(오일, 자일렌, 톨루엔, 벤젠 등)을 분리하는 데 특화기능이 있으며, 특히 오일폐수 재이용 분야에 장점이 있다. MoF는 미국, 멕시코, 남미 등에서 오일폐수, 바이오, 화학, 물 재이용 등 다양한 분야에서 적용 실적을 보유하고 있다.



석유화학업계 등 여러 산업공정에서 발생하는 오일폐수는 예멸전 형태로 되어 있어 처리가 어렵다. 특히 페놀, 톨루엔 등 난분해성 유기탄소가 함유된 폐수는 기존 생물학적 처리공정으로는 처리가 쉽지 않다. 환경부는 지난해부터 공공하폐수처리시설의 방류수 수질 유기물질 관리지표를 기존 COD(Chemical Oxygen Demand, 화학적산소요구량)에서 TOC로 전환해 관리하고 있는데, 올해부터는 폐수배출시설도 TOC 방류수 수질 기준을 준수해야 한다. BKT는 최근 강화되고 있는 TOC 규제에 대응하여 MoF를 적용한 최적 공정을 제공할 수 있다.

BKT는 오일폐수의 안정적인 전처리를 통한 재이용수 생산을 위해 MoF를 적용한 최적 공정을 구성하고 S사로부터 오일폐수를 제공받아 테스트를 진행했다. MoF는 테스트에서 99.7%의 오일제거율을 보이며 유분과 SS물질을 거의 완벽하게 분리해 안정적인 재이용수 생산이 가능했다. BKT는 MoF를 오일폐수 재이용 공정 외에도 TOC 제거 공정과 바이오, 화학, 원료물질 등 다양한 산업분야로 적용을 확대해 나갈 예정이다.

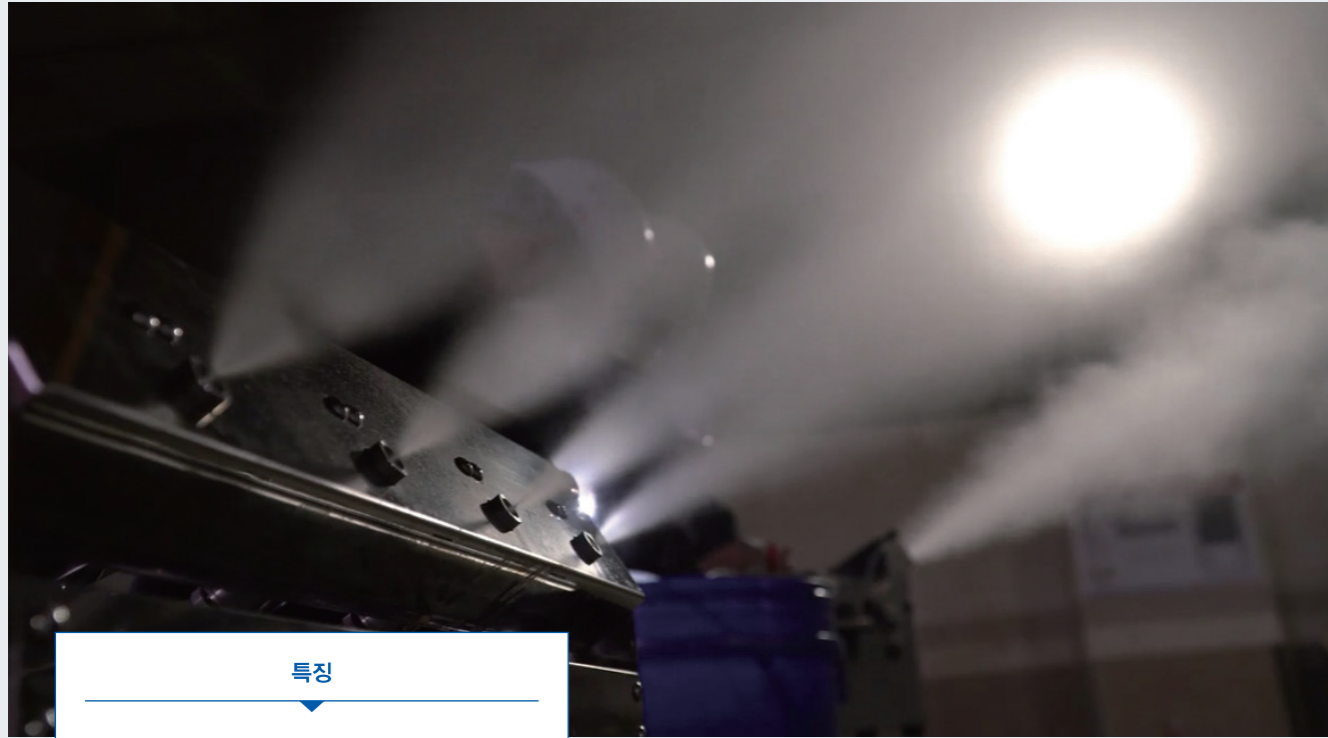
특징

- 비극성 물질을 분자량 단위까지 분리
- Organophobic 물질 농축
- 다양한 Channel size 및 Pore size 적용성: 3.0~6.0mm, MF, UF membrane



Odin

요오드 기반 산업용 산화 탈취제



특징

- 무색, 무취, 비세포 독성, 민감성 없음, 흡입 시 위험성 없음
- 급성경구독성시험, 어류급성독성시험, 피부자극성 및 부식성 시험완료
- 환경기초시설, 축산농가, 산업체 등 폭넓은 적용분야

다양한 분야에 적용 가능하다. BKT는 양돈농장, 젓소농장, 가축분뇨처리장, 가축분뇨처리 자원화시설, 탈취탑 순환용액 대체 등 다양한 분야에서 검증 실적을 확보하고 있다.

BKT는 악취(Odor) 제거에 요오드(Iodine) 기반 기술을 적용한 점에 착안하여 Odor와 Iodine의 합성어인 오딘(Odin)을 회사명과 제품명으로 정했다. 본래 오딘은 바람, 전쟁, 지혜, 마법 등을 주관하는 북유럽 최고의 신으로 생명의 신, 명부의 신과 같은 성질도 지녀 제우스처럼 신들의 왕으로 불린다. BKT는 오딘이라는 이름에 바람을 타고 오는 냄새와의 전쟁, 세균과 바이러스를 제거하는 방역전쟁에서 지혜와 마법으로 승리하려는 염원을 담았다.

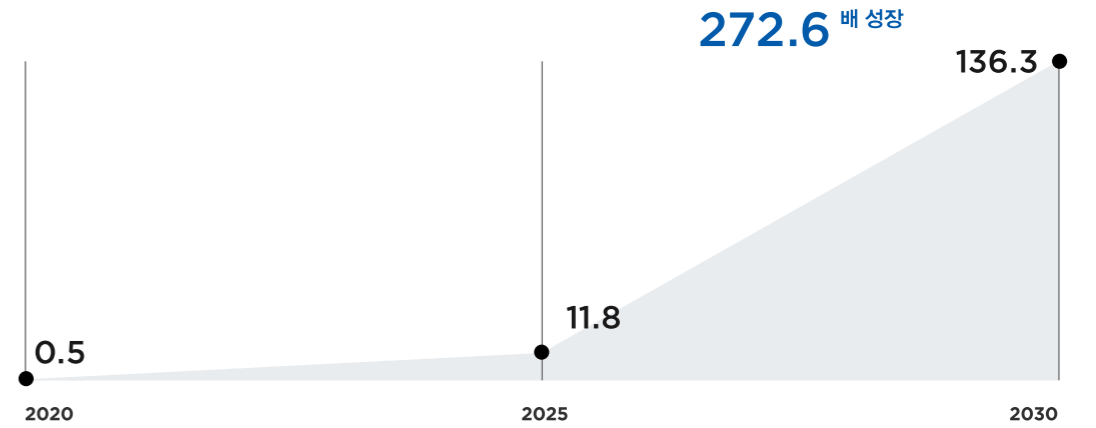


산업용 산화 탈취제 Odin(오딘)은 요오드 성분 기반의 산화방식으로 악취물질을 중화하거나 은폐하는 마스크 방식과는 달리 악취물질을 원천적으로 제거해 탈취 성능이 뛰어나고 무엇보다 인체에 무해한 탈취 솔루션이다.

오딘은 국제공인 시험인증기관인 한국화학융합시험연구원(KTR) 등의 다양한 무해성 테스트(급성 경구독성 영향, 어류 급성독성 영향, 피부 자극 및 부식 영향 0.0%)를 통과했고 주요 병원균에 대해서는 99.9%에 달하는 살균력도 인정받았다. 자체 개발한 오딘에 최적화된 고객 맞춤형 살포시스템은 작업자의 사용 편의성과 경제성(타제품 대비 20~50% 비용 절감)을 높여 고객들로부터 좋은 반응을 얻고 있다.

오딘은 하수처리장, 매립지, 도시쓰레기 적환장, 가축분뇨처리장, 퇴비장 등 환경기초시설과 축산농가, VOCs(Volatile Organic Compounds, 휘발성유기화합물) 등 악취물질을 배출하는 산업체 등

폐배터리 재활용 과정에서 발생하는 폐수처리 솔루션



폐배터리 재활용 시장 전망 (단위: GWh)
*자료: 가이드 하우스 인사이츠

전기차 보급이 확대되면서 전기차 배터리와 함께 폐배터리 시장 선점을 위한 기업들의 움직임이 분주해지고 있다. 통상 전기차에 들어가는 배터리 수명은 충전과 방전을 거치면서 주행거리가 줄고 충전 속도가 느려져서 짧으면 5년, 길어야 10년이다. 2020년을 전후로 전기차 보급이 급증했다는 점을 고려하면, 2025년부터는 폐배터리 시장이 본격적으로 형성될 것으로 예상된다.

폐배터리 시장은 크게 재활용과 재사용으로 구분할 수 있다. 재활용은 폐배터리에서 유기금속을 회수해 새 배터리 제조에 사용하는 것이고, 재사용은 검수와 공정을 거쳐 배터리나 모듈이 필요한 에너지저장장치(ESS), 소형 전기차, 전기 자전거 등에 다시 사용하는 것이다. 우리나라는 대부분의 배터리용 금속을 수입에 의존하고 있어 원재료 확보를 위한 폐배터리 재활용에 좀 더 관심이 많은 편이다.

폐배터리에서 리튬, 니켈, 코발트 등의 금속자원을 회수하는 과정에서는 다량의 고염 폐수가 배출된다. 지난해 연말 폐배터리 유기금속 추출기업들이 입주해 있는 포항 영일만에서 발생한 물고기 떼죽음 사건은 폐배터리 폐수 해양방류의 위험성을 경고하고 있다. 물고기 집단 폐사가 배터리 업체의 폐수 때문이라는 연관성은 현재까지 밝혀지지 않았지만, 전기차 및 배터리 사업 자체가 탄소저감, 자원 선순환 등 친환경을 목적으로 하는 만큼 폐수처리 방안 마련에도 관심이 필요한 상황이다.

다양한 위험요소를 포함하고 있는 폐배터리 폐수는 단순한 배출기준 준수로만 평가해서는 안된다. 재이용과 무방류 공정을 반영해 물과 자원들을 회수하는 공정이 우선적으로 검토되어야 한다. BKT는 지속가능한 Tomorrow water를 보호하고 폐배터리 재활용 사업의 애로사항을 해결하기 위해 경제적이고 효율적인 무방류-재이용 기술을 제공하고 있다.

포스트 코로나 시대 감염병 확산 해결의 키는 생활 하수에 있다



김성표
고려대학교 환경공학과 교수

밤이면 네온사인만 번쩍이고 편리한 정주 조건, 이는 바로 도시의 매력이다. 하지만 출근길 꽉 막힌 도로 위에선 누구나 한번쯤 이런 생각을 한다. 왜 사람들은 뺄곡하게 모여 있는 답답한 도시에 살까? 사람마다 다른 답을 가지겠지만 나는 가치 창출이라 답하고 싶다. 새로운 가치의 창출은 보다 많은 사람 간의 관계에서 비롯되기 때문이다. 사람들을 어떻게 묶고 규정하느냐에 따라 다양한 가치와 부가 창출된다. 주변에서 쉽게 접하는 배달, 보험, 헬스클럽, 심지어 단단계 판매도 “모여 사는 도시”이기에 가능하다. 실제로 MIT의 미디어 랩(Media Lab)에서는 전체 인구 성장의 90%, 부의 창출의 80%, 전체 에너지 소비의 60%가 도시에서 이루어진다고 한다. 자본주의의 다양한 꽃은 도시라는 토양 위에서 피어난다.

그러나 “모여 사는 도시”가 꼭 개인에게 득이 되는 것은 아니다. 아마도 감염병이 대표적인 예라 할 것이다. 19세기 유럽의 도시를 강타했던 수인성 전염병은 도시에서 보다 심각했다. 산업혁명이 일어난 이 당시 유럽의 도시는 노동자가 필요했고, 이는 농촌의 농부를 도시의 노동자로 불러들였다. 상하수도 시설이 제대로 갖추어지지 않았던 유럽의 도시들은 분노와 쓰레기가 가득 차 있었다. 1866년 6월 런던 이스트 엔드에서는 약 5,600명이 목숨을 잃었는데 도시의 인구 밀집으로 인해 이러한 질병이 더 빨리 확산이 되는 것이라 보고되었다.

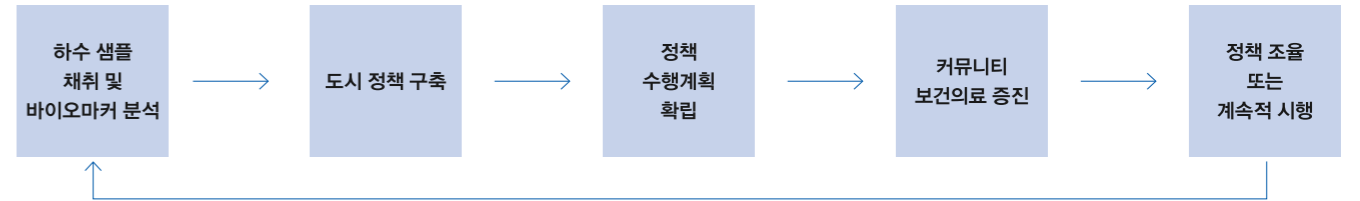
2019년 중국에서 시작된 COVID-19 바이러스는 이전의 팬데믹 바이러스들보다 더 집요하고 끈질기게 “모여 사는 도시”의 방역체계를 시험하고 있다. 2022년 1월 현재 전 세계 확진자는 3억 명에 육박하고 있으며, 사망자는 547만 명을 기록하고 있다. 다른 호흡기 감염병과

COVID-19의 경우와의 큰 차이점은 무증상 확진자의 놀라운 바이러스 전파력이다. 이러한 ‘조용한 전파’는 도시의 방역체계를 뒤흔들고 있다. COVID-19를 막아내는 유효한 도시 수단으로 증명된 사회적 거리두기는 도시의 “모여 사는 것”의 많은 부분을 훼손하고 있다. 현존하는 백신과 곧 가능하리라 희망하는 치료제만을 대안으로 생각하기에는 포스트 코로나 시대의 새로운 감염병의 도전이 두렵기만 하다. 도시의 “모여 사는 가치”를 비교적 보전하면서 사람의 건강과 안전을 보호하는 방법에 다른 대안은 없을까?

하수기반 감시체계(Wastewater Surveillance, WS)는 이에 대한 공학적 대안이 될 수 있다. 과연 WS는 무엇일까? WS를 보다 쉽게 정의하면 지역주민이 사용한 물(하수)에서 그 지역 주민에 대한 화학적 및 생물학적 정보를 거시적으로 획득하는 데이터 마이닝(Data Mining)기법이라 할 수 있다. 이는 마치 건강검진과 비슷하다. 예를 들어 병원 건강검진센터에서 진단 대상자의 대변 또는 소변 검사를 통해 개인의 다양한 건강 상태를 살펴보듯이, 생활 하수는 하수처리구역(하수 처리를 하는 영역) 내 살고 있는 지역주민들의 평균화된 건강정보를 담고 있다. 병원 하수와 대학교 기숙사의 하수는 어떨까? 아마 전자는 전반적으로 건강이 그리 좋지 않은 사람들의 평균 건강상태를, 후자는 비교적 젊고 건강한 사람들의 평균적 건강 정보가 담겨 있을 것이다. 이렇게 내가 무엇을 목표로 하고 무엇을 규정하고자 하느냐에 따라 지역적, 시기별 특성을 가진 다양한 정보를 확보할 수 있다.

예를 들어, COVID-19는 대변에서 검출되고 있고, 기관지에서 채취된 검체 보다 더 높은 농도로 오랫동안 대변으로 배출되는 것으로 알려져

<그림 1> 하수역학 기반 커뮤니티 질병 모니터링



- 하수에서 사람의 데이터(바이러스, 의약품)를 찾는 기법
- 데이터를 분석하고 이를 커뮤니티에 활용하는 방법/정책

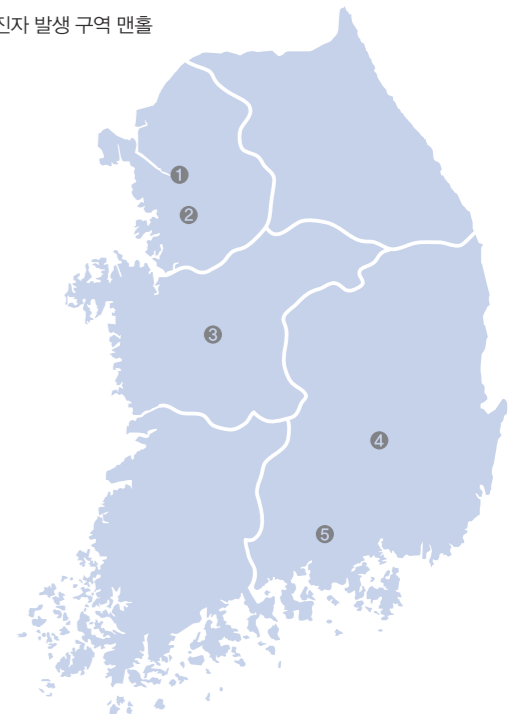
있다. 따라서, 하수에서 COVID-19의 검출은 하수처리구역 내 감염자를 추정할 수 있는 유용한 방법으로 발전될 수 있다. 사실 WS는 꽤 오랜 역사를 가지고 있다. COVID-19 이전에도 지역주민이 사용한 물에서 불법 약물의 사용을 추적하여 범죄 취약에 대한 간접 데이터로 보완하기도 하였다. 이스라엘에서는 1980년대 후반부터 국가 전역 30여개 지점에서 폴리오바이러스의 지역감염에 대한 모니터링을 실시하였고, 마약 문제가 심각한 호주에서는 50여개의 하수처리장 유입수에서 마약 추적을 위한 국가 하수 마약 모니터링 프로그램(National Wastewater Drug Monitoring Program)을 지속적으로 실시하였다. 유럽에서는 이를 더욱 발전시켜 국가별 마약류 발생량을 2011년부터 6년간 하수에서 측정하여 마약 사용량 모니터링을 실시하기도 하였다. 이러한 정보가 지자체와 잘 연결이 된다면 커뮤니티의 보건 방향의 결정에 여러 가지 이익을 줄 수 있다(그림 1).

현재 미국을 포함한 COVID-19가 심각한 세계 각국의 도시지역에서는 WS가 개인의 사생활을 침해하지 않고 하수처리구역 내 감염자의 증가 및 감소 정도를 확인할 수 있다는 점에 주목하고 있으며, 이에 대한 다양한 결과를 발표 중이고 실제로 많은 주(14개 주, 160개 지자체, 2021년 EPA 보고서)에서 적용하고 있다. 현재 필자는 하수기반 감염병 감시체계를 국내에 적용해 오고자 다양한 연구를 수행해 왔다. 대구, 서울, 세종의 경우는 Community level survey를 실시하여 하수에서 COVID-19 바이러스 검출에 보다 초점을 맞추었고 2020년 5월 국내 처음으로 대구 하수에서 COVID-19 바이러스 검출에 성공하였다(그림 2).

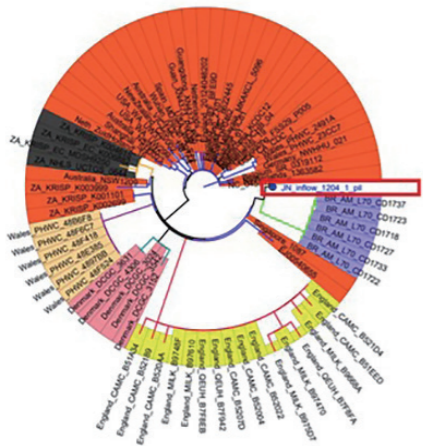
서울의 하수 유입수 샘플 비교에서는 2020년 12월에는 alpha_beta

<그림 2> 국내 WS 연구 사이트

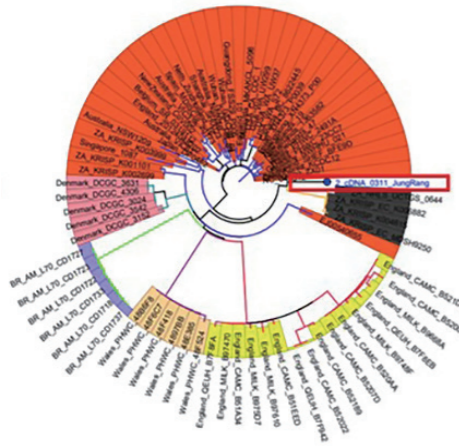
- 1 서울
하수처리장 유입수 및 슬러지
- 2 수원
하수처리장, 하수관거, 병원하수
- 3 세종
대학교 기숙사 맨홀
- 4 대구
하수처리장 유입수 및 슬러지
- 5 진주
집단감염, 확진자 발생 구역 맨홀



<그림 3> COVID-19의 변이바이러스 검출



(A) 2020년 12월



(B) 2021년 3월

- Alpha_Beta Coronavirus Diversity
- Alpha Variants (UK, B.1.1.7_501Y.V1_20I)
- Beta Variants (South Africa, B.1.351_501Y.V2_20H)
- Gamma Variants (Brazil, P.1_501Y.V3_20J)
- Mink Variants (Denmark, Y453F_Cluster5_20B)
- European Lineage (B.1.1.70_501Y_20B)

COVID-19가 주로 나왔으며 2021년 3월 하수 검체에서는 남아공 아프리카 변이 바이러스를 확인함으로써 하수 내에서 COVID-19 변이를 확인할 수 있었다. 이는 임상 검체보다 더 빨리 하수에서 확인될 수 있음을 알 수 있었다. PCR을 통해서도 현재 문제가 되는 오미크론을 검출하는 데도 충분히 활용될 수 있다(그림 3).

도시의 감염병 예방에 새로운 해결책을 제시할 수 있는 WS가 국내에 잘 정착하기 위해서는 지자체와의 연계 및 구성원 간의 의지 및 제도적 뒷받침도 중요하다. 이러한 측면에서 필자는 세종시와 긴밀한 협력체계를 통한 행정적인 제도 마련에 고민하고 있다. 지역에 중요한 시설물(관공서)이나, 취약시설(요양병원 등)에서 하수 기반 감염병 감시체계를 시범적으로 운영하고 이것이 실용화될 수 있다면 WS는 지속적으로 발전할 수 있을 것이다.

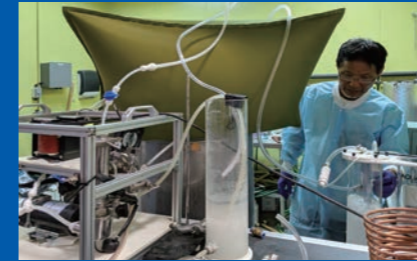
국내 도시지역의 평균 하수처리율은 96%에 육박하고 있으며, 국가 정책적으로 세종시 및 부산시를 스마트 국가시범 도시로 선정하여 현재 건설 중에 있다. 이번 기회에 COVID-19를 포함한 전염병뿐만 아니라 시민들의 건강상태 및 생활상을 반영할 수 있는 약물(당뇨약, 혈압약 등)이나 바이오마커들을 하수에서 지속적으로 검출할 수 있는 플랫폼을 갖춰 진정한 '사람 중심의 스마트 시티'로 거듭나면 좋겠다.

우리가 쓰다 버린 물인 하수를 과거 '처리의 대상'에서 지금 '에너지 또는 자원의 대상'으로 바라보고 있다면, 미래에는 '지역 삶 데이터의 집합체'로 인식하고 이를 활용하는 방향으로 발전시킬 시기가 되었다고 생각한다. 감염병 예방의 마중물로서의 물의 정체성을 새롭게 발굴하여 도시민들에게 그 이전의 삶을 돌려주면 좋겠다. WS가 국내에서 성공적으로 성장하길 기대한다.

BKT NEWS

2021년은 UN SDGs 근간의 ESG 실천을 통해 Impact Leadership을 키우고 BKT의 지속가능성을 높인 한 해였다. 지난 한 해 있었던 BKT 소식들을 모았다.

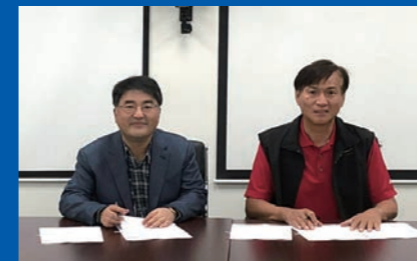
Feb



미국 농림부(USDA) 산하 NIFA 연구자금지원 선정

BKT 미국법인 Tomorrow Water(TW)에서 Upcycling팀을 이끌고 있는 켄 타사키(Ken Tasaki) 박사가 국내 기술 최초로 미국 농림부(USDA) 산하 국립식품농업연구소(NIFA)의 연구 자금 지원 대상에 선정됐다. 타사키 박사는 세계 최초로 화학물질을 전혀 사용하지 않고 자체 특허 기술인 열가수분해 기술(Draco)과 고농도 막여과 기술(FMX)을 활용해 도계폐기물에서 케라틴을 추출하는 연구를 수행 중이다. 가축분뇨나 도축도계폐기물에서 항산화제, 사료 첨가제, 화장품이나 인공피부 등의 원료가 되는 단백질, 케라틴, 콜라겐 등 유용물질을 추출할 수 있다. 도축장에서 나오는 털이나 발톱 등이 폐기물로 비용을 들여 매립되고 있는 현실을 감안하면 도축폐기물의 Upcycling은 매립 비용 절감뿐 아니라 고부가가치 제품 판매에 따른 수익 창출과 환경보호 등 1석 3조의 효과가 예상된다.

Mar



플무원 USA 폐수처리시설 턴키사업 수주

TW가 플무원 USA의 공장폐수 처리시설 턴키사

업을 수주했다. TW는 이 수주를 계기로 자체 기술력과 그간 축적해 온 노하우, 네트워크를 활용해 환경 관련 기술적·법적 전문성이 부족한 국내 기업들의 미국 진출을 돕기 위해 폐수처리 서비스를 확대하기로 했다. 미국에서 생산시설을 건설하려면 국내와는 상이한 법규와 행정절차, 관행 등에 관한 전문적인 지식이 필요하다. 특히 환경 관련 규제는 매우 복잡해서 개별기업 차원에서 내용을 파악하는 것조차 쉽지 않아 미국 진출의 걸림돌이 돼 왔다. 플무원 USA는 이번 폐수처리시설이 완공되면 하수처리비를 절반으로 낮추면서 선제적인 환경문제 대응을 통한 ESG 기업 이미지 제고에도 도움이 될 전망이다.

Apr



미국 축산폐수 처리시장 진출

TW가 Digested Organic사와 협력을 통해 위스콘신주 등 미국 중북부 지역 젓소 농장에 BBF-N 공급 계약을 체결했다. TW와 Digested Organic사는 젓소 농장의 가축분뇨를 혐기소화한 후 고형물은 비료로 만들고 액체는 정화해 재이용할 목적으로 비료를 회수한 이후의 암모니아와 BOD 정화공정에 BBF-N을 적용해 방류수 수질기준을 맞출 계획이다. 미국 낙농가들은 그동안 가축분뇨 전량을 농경지에 살포해 왔지만 앞으로는 규제에 맞춰 처리해야 한다. 특히 미국 최대 낙농지역인 위스콘신주는 지하수 오염이 심각해 배출되는 오염물질 총량에 따라 농장의 사육두수를 제한하는 등 환경규제가 강화되고 있다.

May

금융위원회 주관 혁신기업 국가대표 1,000 선정

BKT는 정부가 추진하는 '혁신기업 국가대표 1000'에 선정됐다. 혁신기업 국가대표 1000은 금융위원회가 산업부, 중기부, 과기부, 복지부, 해수부, 국토부, 문체부, 환경부, 특허청 등 9개 부처와의 협업을 통해 각 분야의 특허, 핵심기술 등을 보유한 유망기업 1,000곳을 단계적으로 선정해 지원하는 사업이다. 혁신기업 국가대표 1,000에 선정된 기업은 3년간 40조 원의 정책금융에서 자금수요에 따라 대출·보증·투자 등을 지원받는다.



COPHEX 2021 참가

국제계약, 바이오, 화장품의 공정, 제조, 연구개발 등 전 과정을 살펴볼 수 있는 '제16회 국제계약·바이오·화장품 기술전(COPHEX 2021)'이 일산 킨텍스에서 열렸다. 해마다 전시회에 참가해 FMX 신기술을 소개하고 신규 고객을 발굴해 온 BKT 멤브레인팀은 극성 물질과 비극성 물질 분리에 특화기능을 갖는 MoF(Molecular Filtration)와 고성능 용해장치와 특화된 노즐을 통해 단시간 내 초미세기포를 발생시키는 vGEN, 그리고 요오드 성분 기반의 강력한 산화력을 갖는 산업용 탈취제 오딘을 선보여 참관객들로부터 좋은 반응을 얻었다.

Jun



창립 23주년 기념식 개최

BKT는 창립 23주년을 맞아 대전 본사 1층에서 창립 23주년 기념식을 개최했다. 정일호 회장은 기념식에서 창기근속자 13명(5년:김성진, 김정민, 김정하, 박기호, 염철승, 윤형선, 이옥주, 10년:김영표, 김정환, 민지후, 박인근, 이승호, 20년:이병석)의 노고를 치하하고 국내 및 해외 가족 여행 특전(포상휴가 및 여행경비)을 수여했다. 기념식 후에는 전 직원 '핵심가치 내재화를 위한 행동약속 만들기' 토론회가 열렸다. 이날 토론회는 다양한 연차의 임직원들이 소규모 단위로 편성돼 BKT의 3대 핵심가치인 책임정신, 효율성, 차별화의 의미를 재조명하고 이를 실제로 구현하기 위한 행동약속을 도출·공유하는 시간으로 진행됐다.

Aug



UN 10YFP 지속가능한 생산 및 소비 글로벌 파트너십 특별상

BKT는 국내 대표적인 친환경 목장인 아멘목장과 함께 UN SDGs협회로부터 'UN 10YFP 지속가능한 생산 및 소비 글로벌 파트너십 특별상'을 수상했다. UN SDGs협회가 2012년 유엔지속가능개발 정상회의(RIO+20)에서 191개국에 의해 채택된 '지속가능한 생산 및 소비 10년 프레임워크(10YFP)'의 글로벌 프로그램 파트너로 선정되며 제정한 이 상은 UN SDGs 12번 목표(지속가능한 생산 및 소비

패턴 보장)를 가장 잘 이행한 우수기업에게 수여된다. BKT는 축사환경에 가장 적합한 착유세정수 정화처리 설비를 개발하고, 아멘목장과 함께 착유세정수의 올바른 처리를 위해 협력해 왔다.



2021 글로벌 지속가능 리더·브랜드 100 선정
김동우 창업자와 BKT가 '2021년 글로벌 지속가능 리더·브랜드 100'에 선정됐다. 김 창업자는 빌 토마스(William B. Thomas) KPMG 인터내셔널 회장, 올리비에 보송(Olivier Baussan) 록시땅 설립자, 마리아 라가(Maria Raga) 디팍 CEO, 케빈 존슨(Kevin Johnson) 스타벅스 CEO 등과 함께 '전 세계에서 가장 지속가능한 혁신기업 리더'에 3년 연속 선정되며 글로벌 리더십을 인정받았다. UN SDGs협회는 김 창업자가 지속가능한 미래기술 제안, ESG 산업 활성을 위한 리더십, 기후변화 대응 의지, UN SDGs 이행, 브랜드의 글로벌 지속가능 확장성 등의 분야에서 높은 평가를 받았다고 밝혔다. BKT는 2년 연속 '글로벌 지속가능 브랜드'에 이름을 올리며 지속가능성을 인정받았다.

Oct



미국 물위원회(TWC) 파일럿 프로그램 선정
미국 물위원회(The Water Council)가 주관하

는 2021년 파일럿 콘테스트에서 Proteus가 위스콘신주 밀워키 지역 공공하수처리시설의 초기 우수 문제 해결을 위한 혁신기술로 선정됐다. 이에 따라 6개월 일정으로 사우스 쇼어 하수처리장에서 Proteus에 대한 성능 검증이 진행 중이다. 최근 기후변화로 인해 강우량이 기하급수적으로 늘면서 미국은 물론 전 세계 국가들이 초기 우수 처리기술을 찾고 있다. 밀워키시도 약 6억 3천만 갤런(약 240만 톤)의 초기우수가 유입된 존스 아일랜드와 사우스 쇼어 하수처리장에서 1차 침전지 개선과 초기우수 처리 관련 대규모 사업을 준비 중이다. 따라서 이번 파일럿 프로그램이 성공할 경우 Proteus는 밀워키시뿐 아니라 세계의 많은 나라들과 지방 정부들의 골칫거리인 초기우수 문제를 해결할 기술로 채택될 가능성이 높다.



WEFTEC 2021 참가

TW는 제 94회 'WEFTEC 2021'에서 2년 연속 논문 2편을 발표했다. 특히 중량물재생센터와 서남물재생센터에서 거둔 성과를 정리한 Proteus 논문은 BlueTech Research로부터 WEFTEC 2021에서 '가장 뛰어난 논문 50(Top 50 abstracts)'에 선정돼 주목받았다. 미국 최대 물산업 콘퍼런스인 WEFTEC는 평소 5만여 명 가량이 참가해 왔지만 지난해에는 코로나 여파로 참가객이 10분의 1로 감소했다. 하지만 최근 가장 핫한 기술로 떠오른 Proteus, AMX, Draco 기술을 전시한 BKT 부스는 Black & Veatch, Stantec, CDM Smith, Jacobs, TetraTech, Arcadis 등 대형 엔지니어링사들의 방문으로 역대 가장 큰 성황을 기록했다.



2021 UN SDGBI 글로벌지수 최우수그룹 선정
UN SDGs협회가 발표한 '2021 UN SDGBI(지속가능개발목표경영지수)'에서 BKT가 국내 환경기업 중 유일하게 3년 연속 글로벌지수 최우수 그룹에 선정됐다. 전 세계 3,000개 기업을 대상으로 하는 이 평가에서 BKT는 테슬라, 인텔, 시스코, SK하이닉스 등과 함께 최우수그룹에 선정돼 ESG 최고 환경기업임을 인정받았다. SDGBI는 UN SDGs 기반의 경영분석지수로 세계적으로 공신력을 갖춘 ESG 평가지표로도 활용되고 있다.

Nov

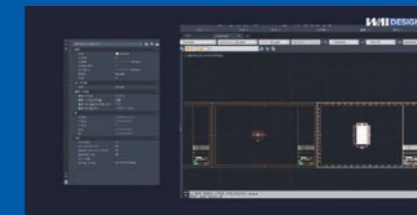
TWP 자문위원단 결성

개도국 등에 미래 하수처리 프로세스를 보급하는 TWP 자문위원단이 출범했다. TWP 초대 자문위원장에는 40년 이상 풍부한 엔지니어링 컨설팅 경험을 가진 강신조 Water & Energy Advisors LLC 대표가 선임되었으며, 환경업계 노벨상으로 불리는 스톡홀름 물상(Stockholm Water Prize) 수상자인 조안 로즈 미시간 주립대학교 교수를 비롯해 세계물환경연맹 총장을 지낸 자넷 브라운 맨해튼대 교수, Black & Veatch의 프로세스 & 혁신 책임자인 산딕 사티아무티 박사, 통찰력 있는 분석으로 환경업계 동향정보를 제공하는 폴 오켈러간 BlueTech Research CEO, 그리고 Ozonia의 CEO와 Suez의 수석 부사장을 지낸 앤터니 두소비치 TW COO가 자문위원으로 합류했다. TWP 자문단은 개도국에 보급할 공정 확정, 정부나 비영리단체 등을 통한 자원 확보, 시범사업을 수행할 국가 선정 등 다양한 분야에서 자문과 도움을 줄 예정이다.



친환경 기술진흥 및 소비촉진 유공 환경부장관 표창

BKT가 '2021년 친환경 기술진흥 및 소비촉진 유공'에서 환경부장관 표창을 받았다. 친환경기술 개발과 친환경제품 생산·유통·소비산업 및 탄소중립 생활실천 확산에 기여한 개인 및 단체를 격려하는 이번 포상식에서 BKT는 친환경 산업부문에 슬러지 감량과 바이오가스 증산에 기여하는 열기수분해(Draco) 기술과 경제적으로 질소를 처리하는 아나모스(AMX) 기술 등 다양한 친환경기술을 개발하고 탄소중립에 기여하는 유기성 폐자원의 에너지화 및 감량화 사업을 통해 환경산업 발전에 기여한 공로를 인정받았다.

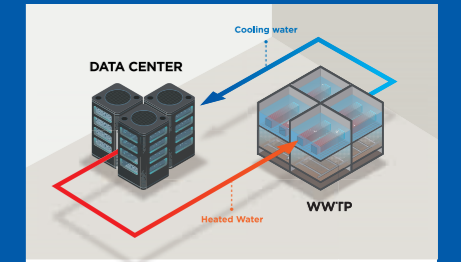


제안·설계 자동화 프로그램 WAI-Design 특허 등록

BKT가 개발한 제안·설계 자동화 프로그램인 WAI-Design이 국내 특허(명칭: 수처리 공정 최적화 및 자동설계 시스템 및 이를 이용한 설계 방법) 등록을 마치고 세계 주요국 특허 출원을 준비 중이다. WAI-Design은 데이터만 입력하면 최적

공정 선정부터 설계도면, 비용까지 자동으로 생성하는 제안설계 자동화 프로그램으로 자체기술의 경우 2~3주 걸리는 기타공사 제안작업을 1~2일만에 마칠 수 있고 제안단계에서 30% 설계 디자인 효과까지 얻을 수 있다. BKT는 자동설계에 적용된 3D 프로그램을 시공관리와 디지털 트윈 기반의 운영관리로 확장하고, 딥러닝을 이용해 자체기술뿐만 아니라 일반기술까지 자동설계, 시공, 운영이 가능한 프로그램으로 확장해 나갈 계획이다.

Dec



Co-Flow(하수를 이용한 열교환) 기술 특허 등록

BKT는 하수처리장 집약화와 자원 순환을 연계한 Co-Flow(친환경 데이터 센터) 사업화를 위해 세계 최초로 하수를 이용한 열교환 시스템을 개발하고 국내 특허 등록을 마쳤다. "에너지와 정보가 함께 흐른다"는 뜻을 가진 Co-Flow는 데이터 센터에서 발생하는 열을 하수처리에 활용하고 하수를 데이터 센터의 냉각수로 활용하는 기술이다. 부지집약 기술인 Proteus 적용으로 창출된 하수처리장 여유 부지에 데이터 센터를 지으면 4차 산업혁명 가속화로 수요가 급증하고 있는 데이터 센터 건립을 위한 부지 확보가 가능해진다. 또한 데이터 센터뿐 아니라 하수처리장의 에너지 비용 절감 효과를 동시에 가져오고 탄소저감을 통한 기후변화 대응에도 효과적이다.

NOT BY SIZE BUT BY IMPACT

Size로 리딩 컴퍼니를 논하는 시대는 갔습니다.
BKT는 지속가능한 Impact Leadership으로 환경분야의 리딩 컴퍼니가 되겠습니다.



Leave No One Behind -
Global Leading Environmental Company

BKT는 세상에 없던 가치를 개발하고 전달해 Impact를 만들어 온 환경 회사입니다. 환경사업을 영위하는 우리에게 ESG나 SDGs는 사회적 책임의 일환으로 주력사업을 보완하는 부수적이거나 상징적인 활동들이 아닙니다. 이 가치들에 기반하여 실제 사업목표와 전략을 수립하고 실행해 왔는데 우리는 이런 방식이 옳은 일을 올바르게 수행하는 원동력 이었다고 생각합니다.

오랫동안 개도국의 환경, 위생, 물 문제가 거론되어 왔으나 그다지 바뀐 것이 많지 않습니다. 누구나 안전하고 깨끗한 세상을 누릴 평등한 권리가 있기에 경제적이라는 이유로 “적정기술” 등이 사용되며 수질을 제대로 지키지 못하는 현실은 바람직하지 않습니다.

우리는 2010년부터 선진국 수질기준을 지키며 돈을 쓰던 하수처리장을 돈을 버는 곳으로 전환하여 자발적이고 지속가능한 하수처리를 이루려는 “Tomorrow Water Project(TWP)”를 준비해 왔습니다. TWP는 2016년에 UN SDGs 플랫폼에 공식 등재되었고 2021년에는 학계, 언론계, 산업계의 저명인사들로 Advisory board가 구성되었습니다. 경제성을 높여 개도국 환경문제 해결에 기여하기 위해 개발된 TWP 기술들이 선진국에서 먼저 상용화에 성공하면서 우리 사업이 비약적으로 도약

하게 된 것은 특별한 경험과 교훈을 주었습니다. UN SDGs는 어느 누구도 소외되지 않는 세상을 만들겠다는 뜻을 담아 “Leave No One Behind”를 슬로건으로 사용합니다. BKT는 이 SDGs 슬로건을 빌려 리딩 컴퍼니의 조건인 사업적 성공, 리더십 확보, 행복한 회사 건설이라는 세 가지 목표를 한 항목도 제외하지 않고 동시에 달성하겠다는 의미를 더하여 “Leave No One Behind”를 비전으로 삼았습니다. 한 산업의 리더가 되기 위해서는 영리기업에게 필수적인 사업적 성공 외에 대중과 구성원의 존경과 사랑을 확보하는 것이 중요한 세상이 되었습니다. 의미 있는 수익과 이익을 통한 사업적 성공, 그리고 기술 리더십을 비롯한 실천적 기여를 통한 Impact Leadership, 구성원의 행복을 동시에 이루는 회사를 만들겠습니다.

미래 환경분야 리딩 컴퍼니는 더 이상 매출액이나 종업원 수 같은 Size가 아니라 그들이 만들어 내는 Impact로 결정될 것입니다. 좋은 가치를 선정하고 혁신에 성공함으로써 사회에 만들어 내는 Impact Leadership이 Blue Gold라 부르는 물 산업의 미래 주인을 결정하게 될 것입니다.

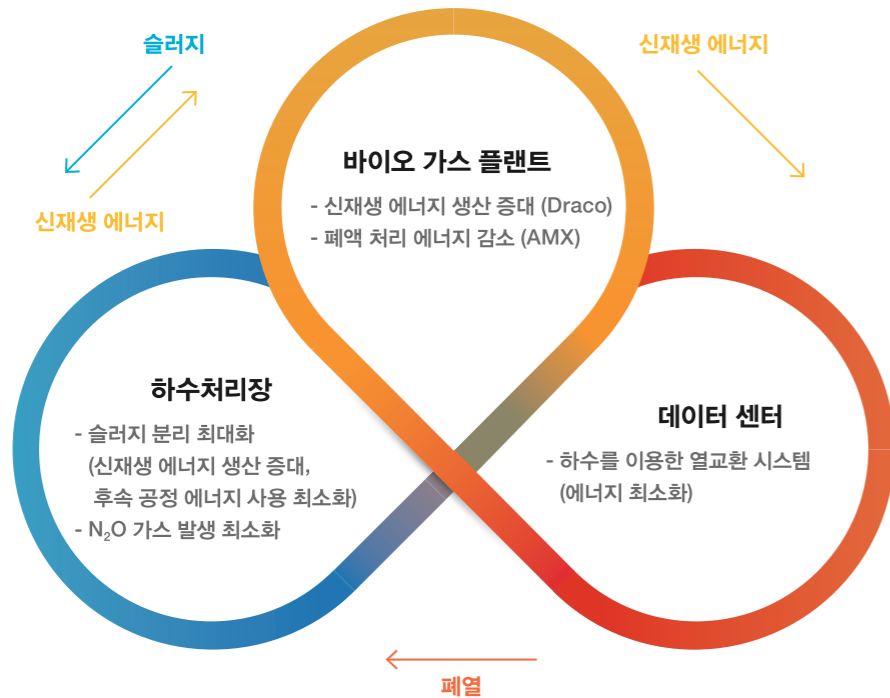
BKT는 그 선두에 서기 위해 최선을 다하고 있습니다.

BUSINESS PORTFOLIO

BKT는 하·폐수 처리를 시작으로 슬러지 등 유기성 폐자원 통합 에너지화, 폐수나 폐기물을 고부가가치 자원으로 전환하는 Upcycling, 개발된 솔루션을 설계·시공·운영하는 Value Chain에 4차 산업 기술을 접목하는 Digital Transformation 등 4개 영역으로 사업영역을 다변화하고 있습니다.

Downstream	Upstream	Upcycling	Digital Transformation
물	유기성 폐자원 통합 에너지화	자원 회수 물 재이용	Value Chain 혁신 4차 산업 기술 접목
<ul style="list-style-type: none"> - 에너지 소비 최소화 - 유기물 회수 극대화 - 부지집약 - 탄소배출권 확보 	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지 생산 극대화 - 고농도 질소처리 - 슬러지 감량화 - 부지창출 - 탄소배출권 확보 	<ul style="list-style-type: none"> - 유용 물질 최대 회수 - 폐기물 감소 	<ul style="list-style-type: none"> - 하수처리장+데이터센터 - 설계·운영 비용 최소화
 부지집약 기술  수처리 기술	 슬러지 감량화 기술  고농도 질소처리 기술	 도시의 가치를 높이는 물  고부가가치 자원 회수	 데이터 센터  설계 자동화 프로그램  운영 자동화 프로그램

기후변화 - 탄소중립



Downstream

가장 경제적인 수처리 솔루션을 제공합니다.

에너지 소비 최소화 | 유기물 회수 극대화 | 부지집약 | 탄소배출권 확보

PROTEUS

물리적 여과에서 생물학적 처리까지 다기능·다목적 수처리 공정

- 최대 85% 부지집약 및 공간창출
- 유기물 분리 및 회수 강화에 따른 에너지 생산/절감 기술
- 1차 침전지 대체 관련 전 세계 표준 기술 위상 확보

적용분야

하·폐수 1차처리/주처리/3차처리, 하·폐수 재이용, RO 농축수처리, 초기우수처리, 간이공공하수처리, 비점오염저감시설, 가축분뇨 처리, 오염지하수 처리, 호수정화



서울 중량물재생센터 _ 하수 1,2차 25만m³/d, 간이공공 50만m³/d



BCS

중·소규모 하·폐수부터 고농도 산업폐수까지 처리하는 연속회분식 생물학적 처리기술

적용분야

중·소규모 하·폐수처리, 유기성폐자원 통합 에너지화시설 폐액처리, 가축분뇨/분뇨 정화처리, 음식물/음폐수 폐액처리



vDAF

가장 작은 사이즈의 기포를 가장 많이 만드는 선화와류식 미세기포 기반 부상분리 시스템 (중소벤처기업부 성능인증 제27-422호)

적용분야

부상분리(개선 사업), 하·폐수 전처리, 해수담수화 전처리, 총인처리, AOF(유기물 고도산화, 난분해성 COD제거), 슬러지 농축처리



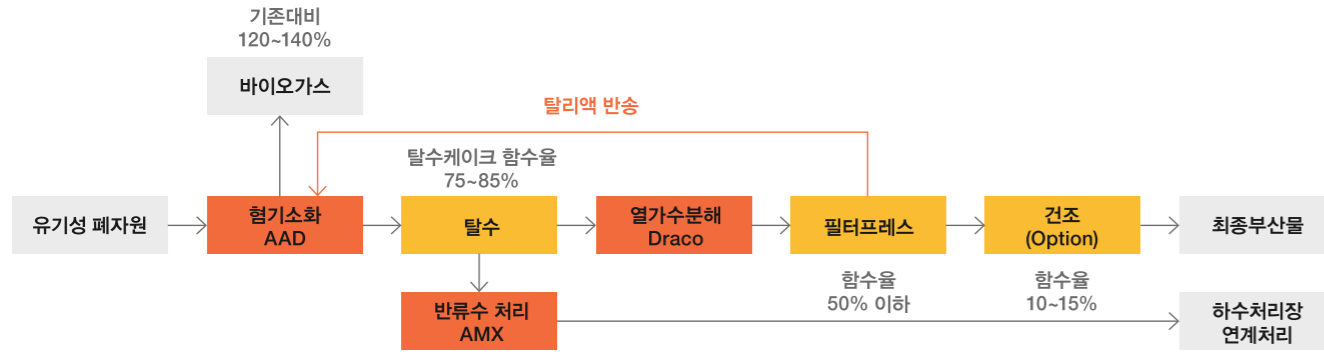
Upstream

가장 균형잡히고 잘 짜여진 통합 솔루션을 제공합니다.

에너지 생산 극대화 | 고농도 질소처리 | 슬러지 감량화 | 부지창출 | 탄소배출권 확보

유기성 폐자원 통합 에너지화

- 하수 처리과정에서 발생하는 슬러지, 지역의 다양한 유기성 폐자원의 통합 처리
- Net-Positive Energy 달성
- 모든 요소기술 상용화 및 기술 검증 완료



DRACO

다점중기 분사방식과 교반을 이용한 열가수분해 기술

- 생분해도 향상으로 바이오가스 생산량 최대 20~40% 증가
- 슬러지 감량화로 탈수케이크 위탁 처분 비용 절감(75~85% 감량)
- 열순환 시스템 도입으로 버려지는 열원 최대활용
- 녹색혁신기업 사업화 과제 선정(환경부)

적용분야

혐기소화조 효율 증대, 하·폐수처리장 에너지자립화, 유기성 슬러지 감량화, 고형연료화, 도축폐기물, 가축 매몰지 사체 처리



이동식 슬러지 감량화 장치 _ 2톤/일

AAD

고효율교반기 및 퇴적물 배출장치를 결합한 혐기소화 기술

적용분야

유기성 폐자원 통합 에너지화, 하·폐수처리장 에너지자립화, 음식물/음폐수 바이오가스화



AMX

세계에서 가장 안정적이고 경제적인 질소제거기술



환경 신기술 인증 : 제584호
환경 신기술 검증 : 제245호



2020년 특허기술상
세종대왕상(대상)
특허 제10-1830902호

- 국내 최초 상용화 및 신기술 인증 성공

- 비상시 신속한 대응과 유지보수가 쉬운 Two-stage AMX
- 외부탄소원 제로, 송전전력비 65% 절감, 슬러지 처리 비용 절감으로 경제성 극대화
- 성장률과 제거율이 가장 높은 중균

적용분야

혐기성 소화조 폐액처리(유기성 폐자원 통합 에너지화, 하·폐수 반류수처리/에너지자립화, 음식물/음폐수 처리), 매립장 침출수처리, 건조배가스 응축수처리, 산업폐수(고농도 질소폐수)



부산 녹산 하수처리장 Sidestream AMX _ 국내 최초 상용화 (780m³/d)

Upcycling

버려지는 자원의 건전한 순환을 통해 가치를 재발견합니다.
고부가가치 자원 회수 | 물 재이용

고부가가치 자원 회수

전 세계 유일 도축폐기물이나 가축분뇨에서 단백질 추출하여 항산화제나 케라틴 회수



미 농무성 연구과제 수행중



물 재이용

하수처리수를 방류하지 않고 하천유지용수, 도로청소용수, 공업용수 등으로 생산 및 재이용



하수재이용 기술이 적용된 인천 송도 호수공원

Digital Transformation

환경산업의 디지털전환을 가속화합니다.
Value chain 혁신 | 4차 산업 기술 접목 | 탄소배출권 확보

WATER AI

물산업과 4차 산업기술의 융합으로 환경산업의 새로운 미래를 여는 미래 수처리 통합 플랫폼

WMI DESIGN 제안설계 자동화 프로그램

시간/비용 절감 반복적인 설계 실행작업을 자동화하여 시간, 비용을 절감합니다.	도면/내역 자동생성 도면 및 내역서가 자동으로 생성됩니다.	3차원 리모델링 직관적으로 간섭 여부를 확인하여 오류사항을 쉽게 검토할 수 있습니다.	설계품질 표준화 누구나 표준자료를 활용하여 균질한 성과를 산출합니다.
---	--	---	--

WMI OPERATION 시 기반 수처리 플랜트 자율 제어 가상 물리 시스템

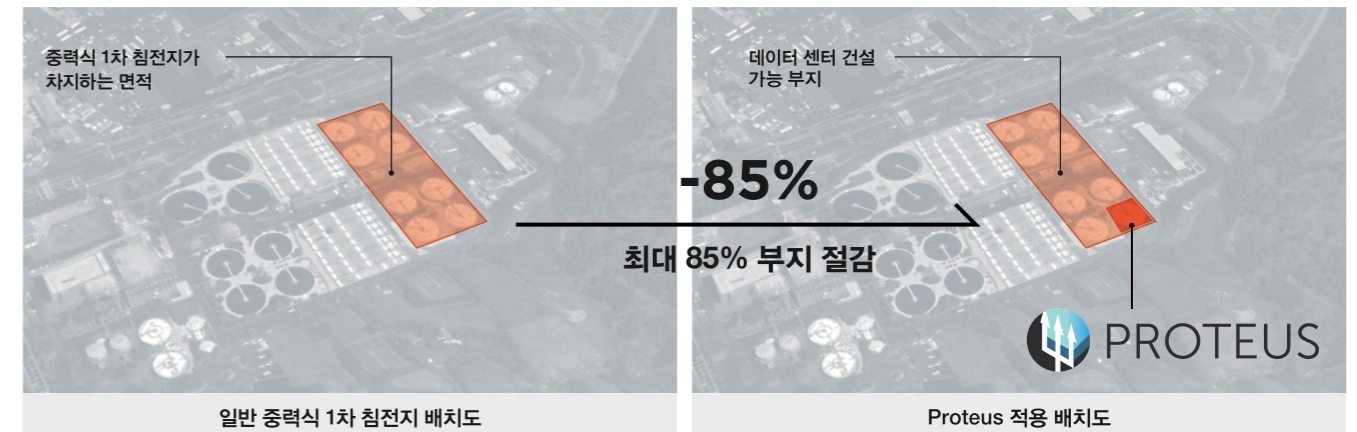
O&M 비용 절감 해당 하수처리시설 주요 설비 가동시간 및 전력소요량을 최적화 합니다.	수질 안정성 향상 비상 상황 전 문제를 예측하고, 운영자에게 최적 대응 방안을 제시합니다.	시설 수명 예측 고장 예지 및 건전성관리를 통해 주요 기자재의 수명을 높입니다.	Worst Case 분석 다양한 비상상황을 사전예측하여 대응할 수 있습니다.
--	--	--	--

Co-Flow

하수처리장의 부지집약+하수를 이용한 열교환 시스템 에너지 최소화로 기후변화에 대응



세계적 엔지니어링 기업인 Arcadis와 데이터 센터 구축사업 협업 진행 중



Industry Solution

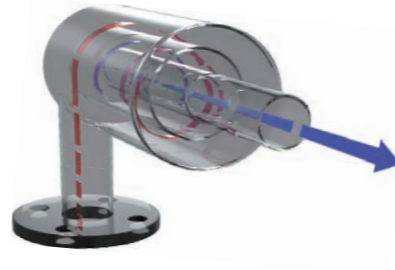
산업 현장에 최적화된 맞춤형 솔루션을 제공합니다.
공정 효율 상승 | 작업 환경 개선 | ESG 경영

vMIXER

강력한 선화과류를 이용한
저전력 고효율 기체 용해 장치

적용처

- O₃ 용해: 난분해성물질 (NBDCOD) 제거
- CO₂ 용해: 알칼리성 폐수 중화(황산 대체), Remineralization



FMX

고농도 · 고점도 · 고탁도에 특화된
막 막힘 방지 멤브레인 시스템

적용처

- 폐수 처리: 혐기성 소화페액, FGD(발전소 탈황폐수), 매립장 침출수, 각종 고농도 산업폐수, 무방류시스템
- 제품 제조 공정: 분리, 정제, 농축, 공정단순화공정개선/생산성 향상, 생산원가 절감



MoF

극성 & 비극성 물질 분리에 특화된
세라믹 멤브레인 시스템

적용처

- 오일폐수 재이용
- TOC 제거 공정
- 바이오산업, 소재·화학 산업



Odin

요오드 기반 산화방식 탈취제

적용처

- 가축분뇨(축산농가) 악취
- 산업 악취: 하수처리시설, 매립지, 도시 고형폐기물/퇴비장
- 금속 가공공정, 석유화학 관련



HISTORY

더 맑은 세상을 향한 도전, 24년

2021. 11
환경부장관 표창

2021. 10
UN SDGBI 글로벌지수 최우수그룹
3년 연속 선정

2021. 8
글로벌 지속가능 리더 100(UN SDGs 협회)

2021. 5
혁신기업 국가대표 1000선정(금융위원회)

2019. 07
글로벌 지속가능 리더 100(UN SDGs협회)

2019. 06
환경대상 연구 개발 부문 수상(대전광역시)

2019. 04
GS 건설 지분 투자 유치(29%)

2018. 10
UN SDGBI(지속가능발전목표경영지수) 최우수기업

2018. 07
UN SDGs 기업이행상 수상

2017. 10
유망중소기업 선정(대전광역시)

2017. 09
고용우수기업 선정(대전광역시)

2016. 12
환경산업 동반성장 수출 표창

2016. 04
UN 경제사회이사회 High-Level Segment 등록

2015. 10
환경부장관 표창

2015. 1
본사 대전 이전

2020. 12
특허청 2020 하반기 특허기술상
세종대왕상(대상) 수상

2020. 10
2020 UN SDGBI 글로벌 최우수 그룹

2020. 09
환경부 녹색혁신기업 선정

2020. 08
글로벌 지속가능 리더 100(UN SDGs협회)

2020. 07
대한민국 우수 특허대상 수상
(에너지절감형 질소제거 기술)

2020. 2
합작법인 설립 (주)오딘

2014. 06
베트남 현지법인 BKT Vietnam 설립

2014. 04
중소기업진흥공단 기술 으뜸기업 선정

2014. 02
모범 납세자 국제청장 수여(국제청)

2013. 11
지식재산경영 최우수상(특허청장)

2013. 05
글로벌 우수 유망중소기업 지정(대전광역시)

2012. 12
(사)한국환경산업협회 부회장사 선정

2012. 07
환경부 우수환경산업체 지정

2008. 1
미국 법인 Tomorrow Water 설립

1998. 6
환경 사업 진출

1995. 03
설립

A Clean and Beautiful World

BEYOND WASTE

2022

BKT Annual Magazine

Vol. 10



본사 대전광역시 유성구 유성대로 1184번길 25 | 공장 대전광역시 유성구 유성대로 1184번길 52

T 070 5050 5555 F 070 5050 5566 M bkt@bkt21.com W bkt21.co.kr

 [@bkt21.korea](https://www.facebook.com/bkt21.korea)  [_bkt21](https://www.instagram.com/_bkt21)