



열에너지 기반 및 전기식 구동식 증발 농축 시스템

견고하게. 안전하게. 유연하게. 효율적으로.



소화액 · 가축분뇨 · 액상 유기성 물질의
고도·고효율 처리 솔루션



MKR Cleanwater는
바이오가스 플랜트, 축산 농가,
유기성 폐기물 처리 시설,
산업용 액상 부산물 처리를 위한
고도 증발 농축 및 자원화 처리 솔루션을
제공합니다.

소화액 및 가축분뇨 증발 농축 기술의 발전 과정

현재

MKR 시스템은 유럽 전역에서 안정적으로 운영되고 있으며, 특히 음식물류 폐기물 재활용 플랜트와 가축분뇨 처리 시스템 분야에서 검증된 기술력을 인정받고 있습니다.

2024

MVR 방식의 가축분뇨 증발 농축 프로젝트 시작
이를 통해 전기 구동식 고효율 증발 농축 기술의 적용 범위를 더욱 넓혀가고 있음



2017

다단계 모듈형 증발 농축 시스템 구축
열용량은 180~600 kW이며, 연간 최대 40,000 m³의 소화액 처리가 가능



2012 / 2013

단일 단계 증발 농축 시스템을 개발
열 투입량은 약 200~300 kWth이며, 연간 약 2,000~3,000 m³ 증류수를 생산



2009 / 2010

바이오가스 소화액
증발 농축 솔루션
프로젝트 착수

바이오가스 플랜트에
최초의 소화액 파일럿
증발 농축 시스템을
도입했습니다.

MKR CLEANWATER
GMBH AT A GLANCE

대표이사
MICHAEL
KÖHNLECHNER

본사
DE-86653
MONHEIM
(BAVARIA)

수출 지역
전 세계

주요 적용 분야

농업

축산

폐기물 관리

바이오

소화액부터 가축분뇨까지, 현장 조건에 최적화된 고도 처리 솔루션

처리 대상 물질의 특성, 플랜트 운영 조건, 고객의 경제성 요구에 맞춰
유연하고 확장 가능한 모듈형 시스템을 제공합니다.



* DV 시리즈는 기존 플랜트에서 발생하는 폐열 또는 열원을
활용해 소화액을 효율적으로 농축하고, 증류수와 농축액,
질소 회수 자원으로 분리하는 고효율 처리 시스템입니다.

01

DV 시리즈: 소화액 처리를
위한 열에너지 기반 증발 농축
시스템

폐기물 유래 소화액, 음식물류
폐기물, 유기성 폐기물,
가축분뇨, 농장 부산물

page 6



* MVR 시리즈는 외부 열원 없이 전기에너지를 기반으로
작동하는 시스템입니다. 기계식 증기 재압축 기술을 통해
에너지를 회수하고 재활용함으로써 높은 효율과 낮은
운영비를 동시에 실현합니다.

02

MVR 시리즈: 가축분뇨 및
액상 유기성 물질을 위한 전기
구동식 증발 농축 시스템

가축분뇨, 슬러리,
폐수 및 다양한 액상 유기성
매체

page 11

WHY MKR? MKR의 19가지 차별화된 경쟁력

2 제어반, 자동제어 시스템 통합 제공

제어반 설계·제작부터 제어 프로그램 개발까지 일괄 제공하여 자동화 수준을 높입니다. 이를 통해 안정적이고 효율적인 운전 환경을 구현합니다.



4 유연한 모듈형 설계

MKR 시스템은 명확한 구조와 뛰어난 유지보수 접근성을 갖추고 있습니다. 모듈형 설계를 통해 처리 용량 확대와 추가 공정 적용에도 유연하게 대응합니다.



6 프리미엄 산업용 설비 품질

정밀한 엔지니어링과 엄격한 제작 기준, 고품질 부품 적용을 통해 장기간 안정적인 운전을 지원합니다.



8 RENURE 비료 생산

가축분뇨에서 질소를 회수해 비료 자원으로 재활용하는 순환형 기술입니다. MKR 시스템은 황산암모늄 액비(ASL)를 생산하며, pH는 약 5.5~6.5입니다.



*RENURE
Recovered Nitrogen from
Manure의 약자

1 자체 실험실 기반 사전 검증

파일럿 규모의 증발 테스트와 성분 분석을 통해 처리 대상 물질의 특성을 사전에 확인합니다. 이를 바탕으로 신뢰성 있는 설계 데이터를 확보합니다.



3 고품질 소재 적용

소화액과 직접 접촉하는 주요 구성품은 스테인리스강으로 제작됩니다. 높은 내구성과 위생적인 운전 조건을 제공합니다.



5 자동 센서 세척 시스템

운전 중에도 주요 센서를 자동 세척하여 침전물과 스케일 형성을 방지합니다. 까다로운 유기성 물질 조건에서도 안정적인 계측과 연속 운전을 지원합니다.



7 자동세척 시스템 (CIP)

산성 및 알칼리 세척 사이클을 통해 전체 증발 농축 시스템을 정기적으로 자동 세척합니다. 유기물 침전물과 무기물 스케일을 제거하여 시스템 효율과 위생성을 유지합니다.



9 유지관리 부담을 최소화한 고효율 설계

소화액 내부에 기계적 구동 부품이 없어 유지보수 부담과 설비 정지 시간을 줄입니다. 이를 통해 운영비 절감과 플랜트 안정성 향상에 기여합니다.



10 내식성을 고려한 고품질 플라스틱 소재 적용

황산 취급부와 증기 세정기
관련 부품에 고품질
플라스틱 소재를
적용하여 산성 환경에서도
안정적이고 안전한 운전을
지원합니다.



11 신속한 현장 설치

증발 농축 시스템을
공장에서 사전 조립하여
현장 설치 시간을
단축합니다.
이를 통해 시운전과
프로젝트 일정 관리의
안정성을 높입니다.



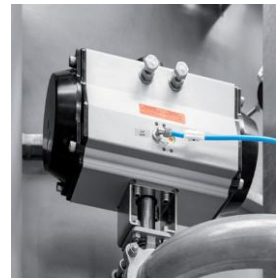
12 유지관리 접근성을 극대화한 구조 설계

배관과 주요 구성품을
체계적으로 배치하여
점검, 세척, 정비 작업이
용이합니다.
이를 통해 유지관리 시간을
줄이고 안정적인 장기
운전을 지원합니다.



13 고품질 증류수 생산

악취가 없는 고품질
증류수를 생산하며,
처리 수준에 따라 방류수,
공정수 또는
질소가 제거된 순환수로
재활용할 수 있습니다.



14 최고 수준의 에너지 효율성

MKR 증발 농축 시스템은
열에너지 1kWh당 최대
4.3L의 증류수를 생산할 수
있습니다.
현장의 열 공급 조건에 맞춰
운전 상태를 자동 조정하여
안정적이고 효율적인 운영을
지원합니다.



15 빠른 승온과 안정적인 공정 대응력

시스템 내부 체류량을
최소화하여 예열 시간을
단축하고,
열 공급 조건 변화에도
신속하게 대응합니다.



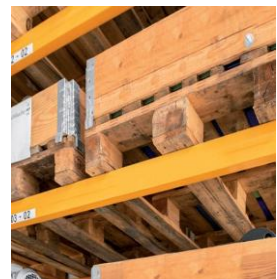
16 자체 생산 및 정밀 사전 조립

자사 전문 인력을 통해
주요 설비를 정밀
제작·조립합니다.
이를 통해 안정적인
품질과 높은 납기
신뢰성을 확보합니다.



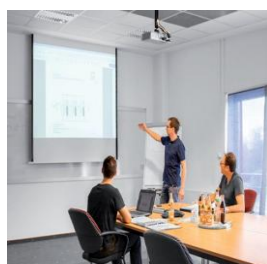
17 서비스 및 유지보수 계약

유지보수 계약을 통해
필요한 예비 부품을
체계적으로
보관·관리합니다.
필요 시 신속한 부품
공급으로 플랜트 가동
안정성을 높입니다.



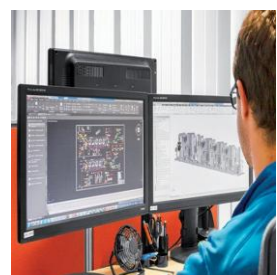
18 미래 지향적 프로젝트 설계

고객과의 긴밀한 협의를 통해
시스템 설계와 프로젝트
계획을 수립합니다.
경제성 검토를 포함한 맞춤형
분석으로 기술성과 수익성을
함께 고려한 솔루션을
제안합니다.



19 전문 엔지니어링 기반의 프로젝트 수행

초기 계획 단계부터 시스템
구성과 주요 인터페이스를
면밀히 검토합니다.
설치 레이아웃, 기술 문서,
인허가 자료까지
체계적으로 준비합니다.



02 MVR시리즈 전기 구동식 증발 농축 시스템

MKR 전기 구동식 MVR 증발 농축 시스템으로
가축분뇨와 폐수 처리 효율을 높이고, 무방류 운전을 실현하십시오



- MVR 증발 농축기는 기계식 증기 재압축 기술을 적용한 완전 전기 구동식 증발 시스템으로, 가축분뇨와 폐수를 효율적으로 처리하도록 설계되었습니다.
 - 증발 과정에서 발생한 증기는 압축된 뒤, 공정 내 열에너지로 다시 활용됩니다.
- 이를 통해 증기에 포함된 열에너지를 거의 완전히 회수하고 재사용할 수 있습니다.
- 그 결과, 외부 열원에 의존하지 않고도 탁월한 에너지 효율과 낮은 운영비를 실현할 수 있으며, 무방류 처리까지 경제적으로 적용할 수 있습니다.

핵심 기술 경쟁력

외부 열 공급이 필요 없는 완전 전기 구동식 증기 재압축 증발 농축 솔루션

가축분뇨 및 유기성 액상 물질 처리 조건에 최적화된 검증된 증발 농축 기술

악취 발생을 최소화하는 밀폐형 증발 농축 공정

처리 물질과 접촉하는 모든 주요 구성품에 스테인리스 스틸 구조 적용

프리미엄 제어반 설계를 포함하여 최신 산업 표준에 맞춘 정밀 제작

유지관리 비용 최소화

모듈당 연간 5,000m³부터 20,000m³ 이상까지 대응 가능한 가축분뇨 처리 용량

전기에너지 1kWh당 20리터 이상의 증류수를 생산하는 탁월한 에너지 효율

컴팩트한 설치 면적

DVR-시리즈 / 경제 격 운영 효율

수치로 입증되는 경제성

최대
90%
부피 저감

7 €
부터
m³당 운영비

최대
20 L
열에너지 1kWh당
증류수 생산량

MVR15 - 전기 구동식 증발 농축기



주요 사양

투입 유량	1,500 l/h
증류수 생산 효율	20 liters / kWh _{el.}
증류수 생산 유량	max. 1,350 l/h
필요 열량	0 kW
공급 온도	ca. 2 % DM
소화액 건물 함량	< 50 - 100 µm
입자 크기	4,50 m x 2,80 m x 3,10 m
크기 L×W×H	3/400 N PE 50 Hz
운전 전압	약. 8 t
공차 중량	

바이오가스 플랜트 최적화를 위한 가축분뇨 사전 농축 솔루션

농가와 바이오가스 플랜트 운영 환경에 최적화된 통합 공정 솔루션

현장의 과제

돼지분뇨는 매일 대량으로 발생하며, 바이오가스 플랜트를 운영하는 농가에는 점점 더 큰 부담이 되고 있습니다. 특히 저장 공간 확보, 운송비 증가, 높은 질소 부하, 제한된 플랜트 처리 용량은 현장에서 반드시 해결해야 할 핵심 과제입니다.

해결 방안: 체계적으로 설계된 통합 공정

1단계 — 고액분리

먼저 돼지분뇨를 기계적으로 고액분리합니다.

분리된 고형분은 바이오가스 플랜트로 직접 투입되어 혐기성 소화 공정에 필요한 유기성 자원으로 활용됩니다.

2단계 — MVR 증발 농축

액상분은 기계식 증기 재압축 방식의 MVR 증발 농축기에서 처리됩니다.

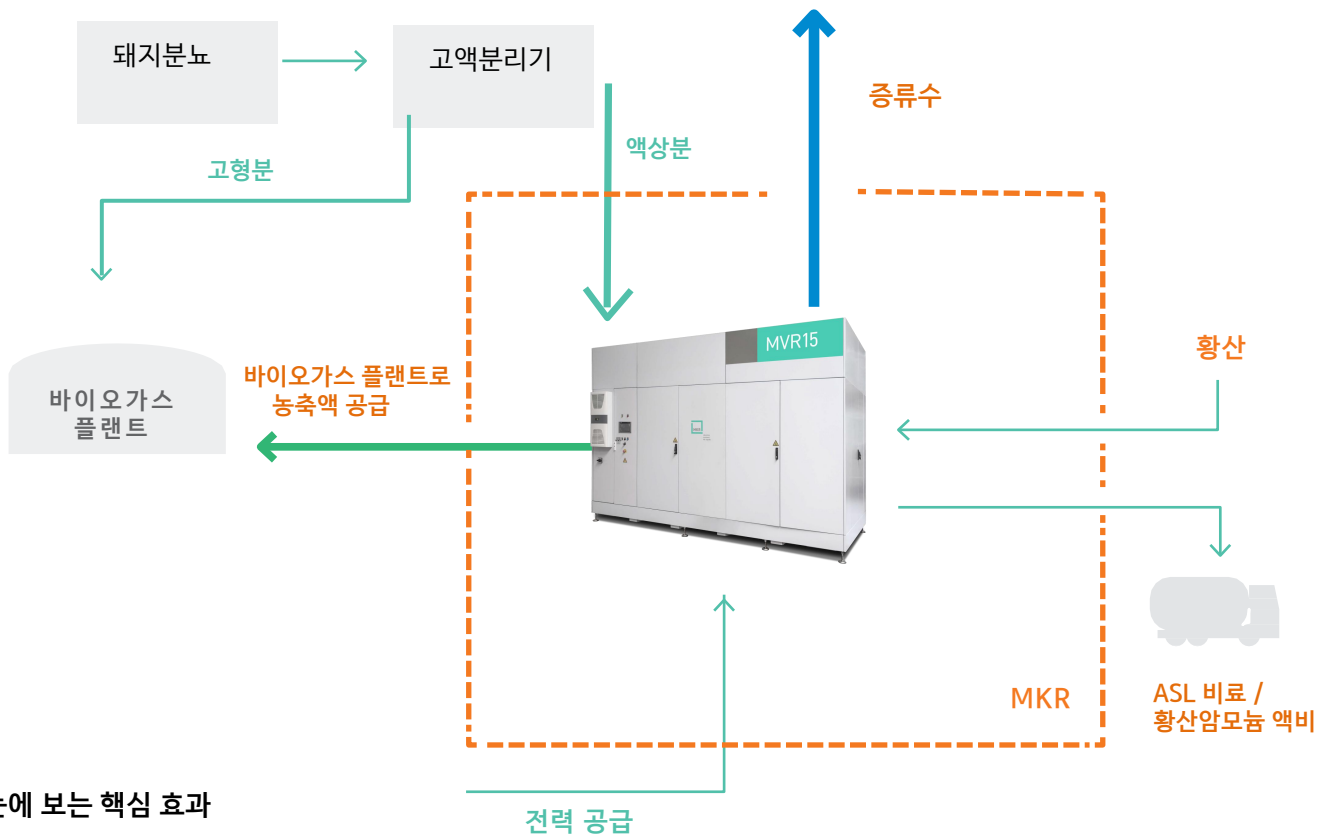
이를 통해 액상분의 부피를 최대 90%까지 줄일 수 있습니다.

농축 후 남은 농축액은 영양 성분 밀도가 높아진 상태로 바이오가스 플랜트에 다시 공급됩니다.

3단계 — 질소 회수

증발 과정에서 발생하는 휘발성 질소는 손실되지 않습니다.

ASL, 즉 황산암모늄 액비 형태로 선택적으로 회수되어 직접 활용 가능한 고품질 액상 비료로 전환됩니다.



한눈에 보는 핵심 효과

획기적인 부피 저감

액상분 부피를 최대 90%까지 줄여 바이오가스 플랜트에 투입되는 기질량을 크게 낮출 수 있습니다.

이를 통해 플랜트 처리 용량에 여유를 확보하고 운영 부담을 줄일 수 있습니다.

질소 부하 저감

휘발성 질소를 안전하게 제거하고 ASL, 즉 황산암모늄 액비로 회수합니다.

이를 통해 바이오가스 플랜트의 운전 조건을 크게 개선할 수 있습니다.

장기적인 운영비 절감

처리 부피가 줄어들면 운송 횟수와 저장 탱크 규모를 줄일 수 있습니다.

결과적으로 운영 비용을 장기적으로 절감할 수 있습니다.

적용 사례

실제 운영 현장에서 검증된 레퍼런스 프로젝트

1 가정계 유기성 폐기물



폐열 활용형 증발 농축 플랜트

RT400 단일 단계 증발 농축기 3대를 운영하여 유기성 폐기물을 효율적으로 처리합니다.

연간 약 **6,800m³**의 증류수를 생산하며, 총 설치 열용량은 **3 × 220kW**입니다.

2 가공 식품 폐기물



영양 성분 부담 완화 및 저장 공간 절감

3단 DV1000 증발 농축 시스템을 통해 가공 식품 원료, 혈액, 부상분리 부산물을 효율적으로 처리합니다.

연간 약 **5,000m³**의 증류수를 생산하며, 설치 열용량은 **180kW**입니다.

3 기존 플랜트 2차 확장



DV1000 증발 농축 시스템 추가 증설

2018년 중반, 3단 DV1000 증발 농축기를 추가 설치하여 처리 용량과 운전 유연성을 향상시켰습니다.

추가 열용량은 **180kW**이며, 연간 증류수 생산 능력은 약 **5,000m³** 증가했습니다.

4 그리스 트랩 폐기물



고효율 유기성 부산물 처리 솔루션

DV4000 3단 증발 농축 시스템을 통해 가축분뇨와 다양한 유기성 부산물을 처리합니다.

연간 최대 **30,000m³** 처리 가능
최대 열용량: **600kW**

5 외식·상업용 주방 폐기물



친환경 유기성 폐기물 처리 솔루션

DV4000 4단 증발 농축 시스템을 통해
음식물류 폐기물과 돼지분뇨를
효율적으로 처리합니다.
연간 처리량: **약 35,000m³**
최대 열용량: **550kW**

6 무방류 처리 시스템



농업용 소화액 처리 솔루션

DV1000 3단 증발 농축 시스템을 통해
가축분뇨와 재생 가능한 원료를
효율적으로 처리합니다.
연간 처리량: **약 10,000m³**
설치 열용량: **약 180kW**

7 도축장 부산물



고용량 유기성 폐기물 처리 솔루션

DV4000 증발 농축 시스템을 통해
음식물류 폐기물, 도축장 폐기물 및
혈액을 효율적으로 처리합니다.
연간 처리량: **약 40,000m³**
최대 열용량: **600kW**

8 고질소 유기성 폐기물



고질소 유기성 폐기물 처리 솔루션

DV4000 증발 농축 시스템을 통해
부상분리 부산물과 유기성 잔류물을
효율적으로 처리합니다.
연간 처리량: **약 35,000m³**
최대 열용량: **600kW**



MKR 글로벌 적용 현황

Australia, Belgium, Brazil, Bulgaria, China, Denmark, England, Finland, France, Greece, India, Iran, Ireland, Italy, Croatia, Liechtenstein, Luxembourg, Malaysia, Mexico, Netherlands, Norway, Austria, Poland, Portugal, Russia, Romania, Sweden, Switzerland, Slovakia, Slovenia, Spain, South Africa, South Korea, Taiwan, Czech Republic, Turkey, Hungary, USA



문의하기

MKR의 전문적이고 신뢰할 수 있는 제품과 서비스를 경험해 보십시오.
소화액, 가축분뇨 및 액상 유기성 물질 처리와 관련하여 궁금하신 사항이
있으시면 언제든지 문의해 주시기 바랍니다.

MKR CLEANWATER GMBH

Rappenfeldstrasse 4 · D-86653 Monheim
Tel +49 (0) 9091 50 00 0

info@mkr-cleanwater.de
www.mkr-cleanwater.de

happyngjg@gmail.com (GIHO ENS – KOREA Partner)

☎ 대표 문의 전화 **+49 (0) 9091 50 00 0**
GI-HO ENS **+82 (0) 10 7924 4407**

기술 사양은 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.