

From Waste to Resource

Biến Chất thải thành Tài nguyên

CBS Dust Waste Recycling Technology & High-Purity KCl Production Using CCU

Công nghệ tái chế bụi thải CBS & Sản xuất KCl tinh khiết cao bằng công nghệ CCU

Context

01 Background of Technology

Bối cảnh Phát triển Công nghệ



02 CBS Dust Waste Recycling Overview

Tổng quan về tái chế bụi thải CBS

03 Benefits of Installation

Lợi ích của việc lắp đặt

04 CBS Dust Waste Recycling & CCUS Technology

Tái chế bụi thải CBS & Công nghệ CCUS

05 Field-Proven Technology

Công nghệ đã được kiểm nghiệm thực tế



01 Background of Technology Bối cảnh Phát triển Công nghệ

Vietnam's Cement Industry: Strength, Scale & Opportunity

Ngành Xi Măng Việt Nam: Sức Mạnh, Quy Mô & Cơ Hội



92

Production Lines

Dây chuyền sản xuất

World's 3rd largest cement producer

Nhà sản xuất xi măng lớn thứ 3 thế giới



95 Mt

Annual Sales 2024

Sản lượng tiêu thụ 2024

Growing domestic + export market

Thị trường nội địa + xuất khẩu tăng trưởng



2030

Green Transition Target

Mục tiêu chuyển đổi xanh

TSR 15% — innovation opportunity

TSR 15% — cơ hội đổi mới sáng tạo



Source: Statista, VNCA 2025 — Nguồn: Statista, VNCA 2025

01 Background of Technology Bối cảnh Phát triển Công nghệ

The Path Is Already Proven — Vietnam Is Leading the Way

Con Đường Đã Được Chứng Minh — Việt Nam Đang Dẫn Đầu

NATIONAL AVERAGE / TRUNG BÌNH TOÀN QUỐC



~4% TSR

*National average today
Trung bình toàn quốc hiện tại*

Room to grow → / *Tiềm năng phát triển →*

Growth
Opportunity

*Cơ Hội
Tăng Trưởng*

★ **SUCCESS STORY IN VIETNAM / CÂU CHUYỆN THÀNH CÔNG**

**VICEM Ha Tien 1
AF Leading Adopter**

USD 5.3 Million

Fuel cost savings — H1 2025

Tiết kiệm chi phí nhiên liệu — 6T đầu 2025

- ✓ Proven in Vietnam / *Được kiểm chứng tại Việt Nam*
- ✓ Real operational results / *Kết quả vận hành thực tế*
- ✓ Replicable at scale / *Có thể nhân rộng*

Today ~4%

Hiện tại ~4%

Interim Growth

Tăng trưởng trung gian

2030 Target 15%

Mục tiêu 2030: 15%

(Decision 1266/QĐ-TTg, 2020)

01 Background of Technology Bối cảnh Phát triển Công nghệ

One Technical Challenge — One Big Opportunity *Một Thách Thức Kỹ Thuật — Một Cơ Hội Lớn*

THE CHALLENGE / THÁCH THỨC

Chlorine components accumulated **due to the increased use of alternative fuels** are a major cause of process blockage and quality deterioration

Các hợp chất chứa clo bị tích tụ do tăng sử dụng nhiên liệu thay thế là một trong những nguyên nhân chính gây đóng bám, tắc nghẽn hệ thống công nghệ và làm giảm chất lượng sản phẩm

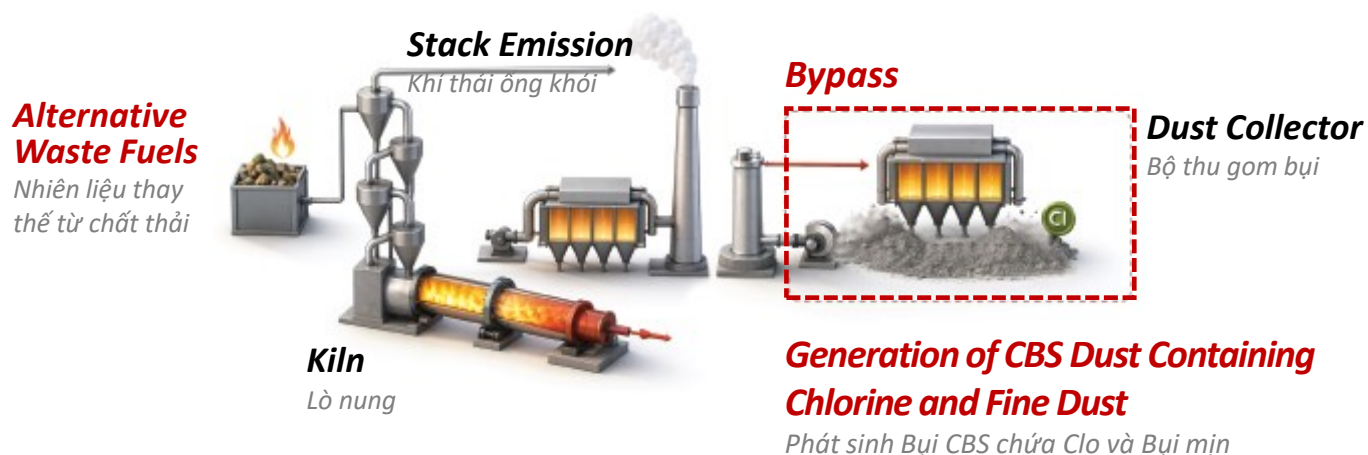
THE OPPORTUNITY / CƠ HỘI

The CBS System effectively separates chlorine dust to secure process stability

Hệ thống CBS tách bụi chứa clo một cách hiệu quả, qua đó đảm bảo sự ổn định của quá trình sản xuất

< Process Issues Caused by the Increased Use of Alternative Fuels — Cement Kiln Process Diagram >

Các vấn đề trong quy trình sản xuất do tăng sử dụng Nhiên liệu thay thế - Sơ đồ quy trình lò nung xi măng



- As the use of alternative fuels increases, chlorine accumulates inside the kiln, making it difficult to resolve the issue through general emission treatment alone

Khi việc sử dụng nhiên liệu thay thế tăng, clo tích tụ bên trong lò nung, khiến cho việc chỉ xử lý vấn đề bằng các biện pháp xử lý khí thải thông thường trở nên khó khăn

02 CBS Dust Waste Recycling Overview Tổng quan về tái chế bụi thải CBS

CBS (Chlorine Bypass System) Dust

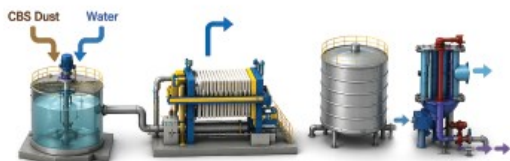
Bụi từ hệ thống CBS (Chlorine Bypass System)

In: CO₂ 15-20%
Đầu vào



Cl & Heavy Metal Removal

Loại bỏ Cl và kim loại nặng



KCl Concentrate / Extraction

Cô đặc / Chiết xuất KCl

- **Utilization of waste heat generated from cement process**
Tận dụng nhiệt thải phát sinh từ quá trình sản xuất xi măng
- **Process water is recovered and reused**
Nước trong quy trình được thu hồi và tái sử dụng

Recyclable CBS Dust (CaCO₃ Cake)

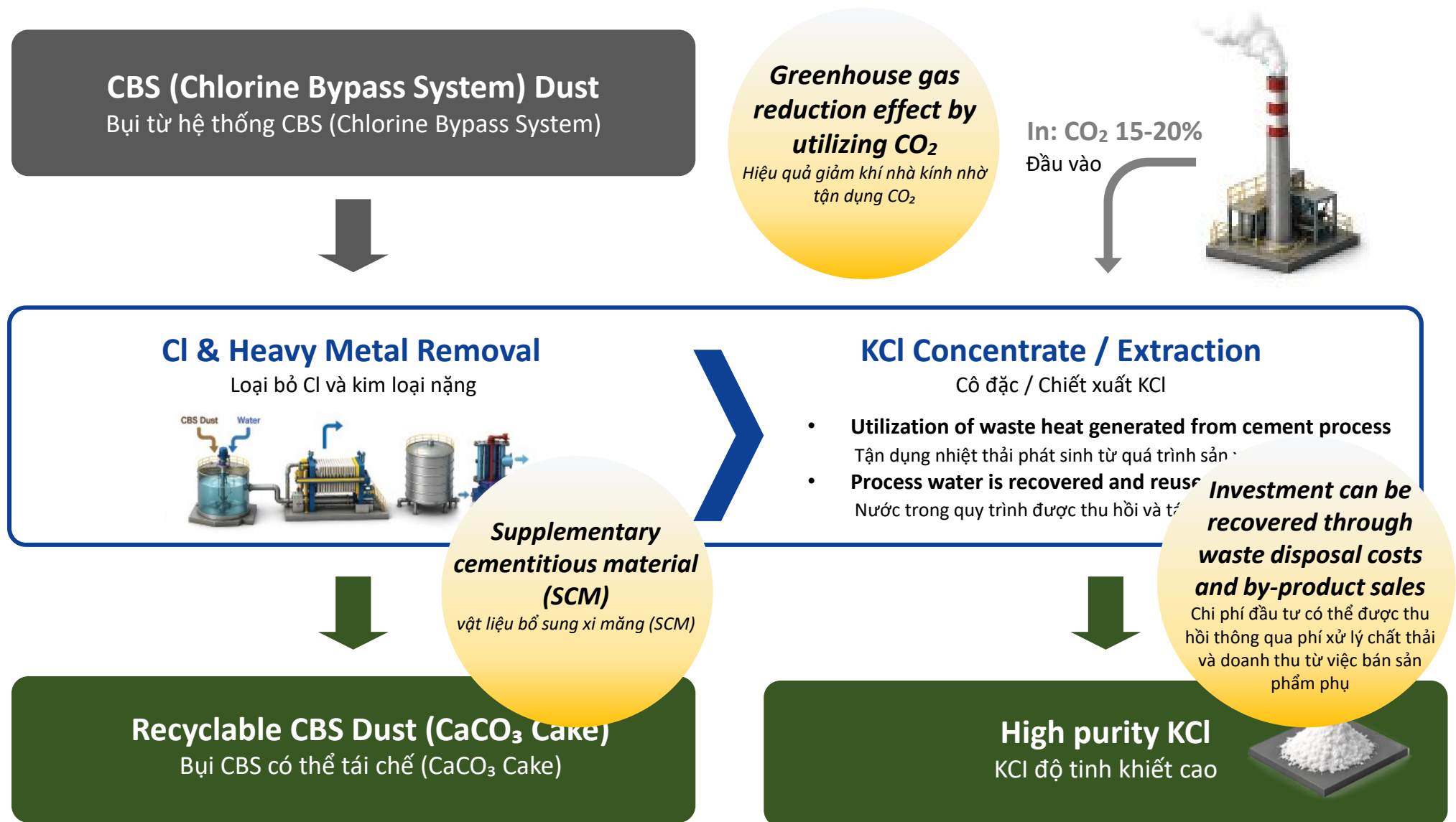
Bụi CBS có thể tái chế (CaCO₃ Cake)

High purity KCl

KCl độ tinh khiết cao



02 CBS Dust Waste Recycling Overview Tổng quan về tái chế bụi thải CBS



02 CBS Dust Waste Recycling Overview Tổng quan về tái chế bụi thải CBS

Securing heavy metal removal (99.9%) technology included in CBS dust

Sở hữu công nghệ loại bỏ kim loại nặng (99,9%) có trong bụi CBS

Heavy Metal Treatment

Before | After

intertek
Total Quality Assured.

TEST REPORT (시험 성적서)

시험성적서 번호 (REPORT NO.) : RT21R-55318-001-K
시료고유번호 (SAMPLE ID NO.) : RT21R-55318-001
시료명 (SAMPLE DESCRIPTION) : CBS Dust 상동액 (co2) R3-Pb-0
(CBS Dust 상동액 (co2) R3-Pb-0)

발행연수 (PAGE) : 2 of 5
발행일자 (DATE) : 2021. 08. 24.

시험항목 (TEST ITEM)	단위 (UNIT)	분석방법 (TEST METHOD)	검출한계 (MDL)	시험결과 (RESULT)
염소 (Chlorine, Cl)	mg/kg	With reference to EN 14582, by oxygen combustion with bomb and determined by IC	30	32000
비소 (Arsenic, As)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	N.D.
칼슘 (Calcium, Ca)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	31700
카드뮴 (Cadmium, Cd)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	0.5	17.1
크롬 (Chromium, Cr)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	10
구리 (Copper, Cu)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	48
수은 (Mercury, Hg)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	N.D.
칼륨 (Potassium, K)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	33100
니켈 (Nickel, Ni)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	N.D.
납 (Lead, Pb)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	5	351
아연 (Zinc, Zn)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	72

Tested by : Hyejoon Kim, Jooyeon Lee

Notes : mg/kg = ppm = parts per million (항량 표시 : 백만분의 일)
< = Less than (결과 값 이하)
N.D. = Not detected (< MDL, 미검출 = 검출한계 이하)
MDL = Method detection limit (검출한계)

intertek
Total Quality Assured.

TEST REPORT (시험 성적서)

시험성적서 번호 (REPORT NO.) : RT21R-55318-002-K
시료고유번호 (SAMPLE ID NO.) : RT21R-55318-002
시료명 (SAMPLE DESCRIPTION) : CBS Dust 상동액 (co2) R3-Pb-1
(CBS Dust 상동액 (co2) R3-Pb-1)

발행연수 (PAGE) : 2 of 5
발행일자 (DATE) : 2021. 08. 24.

시험항목 (TEST ITEM)	단위 (UNIT)	분석방법 (TEST METHOD)	검출한계 (MDL)	시험결과 (RESULT)
염소 (Chlorine, Cl)	mg/kg	With reference to EN 14582, by oxygen combustion with bomb and determined by IC	30	37900
비소 (Arsenic, As)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	N.D.
칼슘 (Calcium, Ca)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	719
카드뮴 (Cadmium, Cd)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	0.5	N.D.
크롬 (Chromium, Cr)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	N.D.
구리 (Copper, Cu)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	N.D.
수은 (Mercury, Hg)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	N.D.
칼륨 (Potassium, K)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	38500
니켈 (Nickel, Ni)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	N.D.
납 (Lead, Pb)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	5	N.D.
아연 (Zinc, Zn)	mg/kg	With reference to US EPA 3052, by acid digestion and determined by ICP-OES	2	N.D.

Tested by : Hyejoon Kim, Jooyeon Lee

Notes : mg/kg = ppm = parts per million (항량 표시 : 백만분의 일)
< = Less than (결과 값 이하)
N.D. = Not detected (< MDL, 미검출 = 검출한계 이하)
MDL = Method detection limit (검출한계)

03 Benefits of Installation Lợi ích của việc lắp đặt



Reduction of CBS Dust Waste Treatment Costs

Giảm chi phí xử lý bụi thải CBS



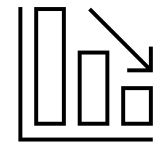
Conversion and Recycling of CBS Dust as SCMs

Chuyển đổi và tái chế bụi CBS làm vật liệu bổ sung xi măng (SCMs)



Production and Sale of High-Purity KCl

Sản xuất và kinh doanh KCl tinh khiết cao



Fuel Cost Reduction Effect

Giảm chi phí nhiên liệu hiệu quả

03 Benefits of Installation Lợi ích của việc lắp đặt

(1) Reduction of CBS Dust Waste Treatment Costs Giảm chi phí xử lý bụi thải CBS



Recycling CBS Dust as a resource reduces treatment costs and improves economic efficiency

Việc tái chế bụi CBS thành một nguồn tài nguyên giúp giảm chi phí xử lý và nâng cao hiệu quả kinh tế

Waste Reduction

Giảm thiểu chất thải

Recycling CBS Dust within the process reduces waste generation

Tái chế nội bộ bụi CBS giúp giảm chất thải

Reduced Treatment & Transport Costs

Giảm chi phí xử lý và vận chuyển

Reduces disposal and treatment costs, delivering continuous operating cost savings

Giảm chi phí xử lý, vận chuyển và tiết kiệm chi phí vận hành liên tục

Resource Recycling

Tái chế tài nguyên

After removing chlorine and heavy metals, CBS Dust is reused as SCMs or reintroduced into the process

Sau khi loại bỏ clo và kim loại nặng, bụi CBS được tái sử dụng làm SCMs hoặc hoàn lưu vào quy trình

Revenue Generation

Tạo nguồn doanh thu

Creates revenue through high-purity KCl and by-product sales

Tạo doanh thu từ KCl độ tinh khiết cao và bán sản phẩm phụ

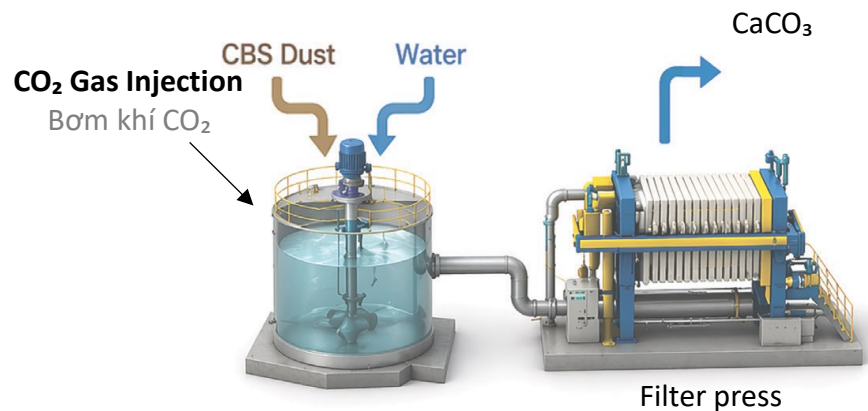
03 Benefits of Installation Lợi ích của việc lắp đặt

(2) Conversion and Recycling of CBS Dust as SCMs Chuyển đổi và tái chế bụi CBS làm vật liệu bổ sung xi măng (SCMs)



This circular resource recycling technology transforms CBS Dust from simple waste into a recyclable material, enabling its reuse as a Supplementary Cementitious Material (SCM) while also creating high-value products.

Công nghệ tái chế tài nguyên theo mô hình kinh tế tuần hoàn này chuyển đổi bụi CBS từ chất thải thông thường thành vật liệu có thể tái chế, cho phép tái sử dụng làm vật liệu xi măng bổ sung (SCM) đồng thời tạo ra các sản phẩm có giá trị gia tăng cao



Primary Mineralization Process
Khoáng hóa sơ cấp

Dust Dewatering Process
Tách nước bụi

Based on the analysis of the Calcium Carbonate Cake, the chlorine (Cl) concentration was almost completely removed compared to CBS Dust

Dựa trên kết quả phân tích Calcium Carbonate Cake, nồng độ clo (Cl) đã được loại bỏ gần như hoàn toàn so với bụi CBS

→ **The CaO content in the Calcium Carbonate Cake is approximately 42–45%, demonstrating its potential for reuse as Supplementary Cementitious Materials (SCMs)**

Hàm lượng CaO trong Calcium Carbonate Cake đạt khoảng 42–45%, cho thấy tiềm năng tái sử dụng làm vật liệu xi măng bổ sung (SCMs)

→ **The CaCO₃ content of the Calcium Carbonate Cake produced through the Carbon Mineralization Process was analyzed to be over 75%, satisfying the quality requirements for cement additives**

Hàm lượng CaCO₃ trong Calcium Carbonate Cake thu được từ quá trình Carbon Mineralization được phân tích đạt trên 75%, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng làm phụ gia xi măng

03 Benefits of Installation Lợi ích của việc lắp đặt

(3) Production and Sale of High-Purity KCl Sản xuất và kinh doanh KCl tinh khiết cao

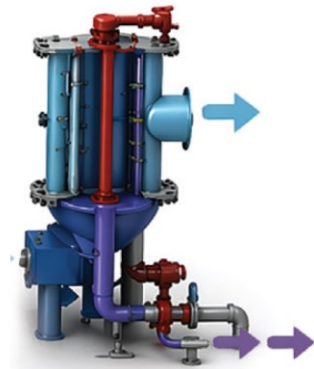


Converting CBS Dust into a high-value resource through the production of high-purity KCl

Biến bụi CBS thành tài nguyên có giá trị cao thông qua sản xuất KCl tinh khiết cao



Secondary Mineralization
Khoáng hóa thứ cấp



Filtration System
Hệ thống lọc



Filtrate Storage Tank
Bồn chứa dịch lọc



High-Purity KCl Production
Sản xuất KCl tinh khiết cao



Potassium chloride (KCl)
Kali clorua (KCl)

Filtrate analysis shows that the Ca concentration, a major impurity, is controlled below 10 ppm

Kết quả phân tích dịch lọc cho thấy nồng độ Ca, là loại tạp chất chính, được kiểm soát dưới 10 ppm

→ Harmful heavy metals are effectively removed, enabling the production of stable-quality KCl

Các kim loại nặng có hại được loại bỏ hiệu quả, cho phép sản xuất KCl với chất lượng ổn định

Production of High-Purity KCl Products

Sản xuất sản phẩm KCl tinh khiết cao

Utilization as an Industrial Resource

Tái sử dụng làm nguyên liệu công nghiệp

Sales and Revenue Generation

Bán hàng và tạo doanh thu

03 Benefits of Installation Lợi ích của việc lắp đặt

(4) Fuel Cost Reduction Effect Giảm chi phí nhiên liệu hiệu quả



High-efficiency process that reduces fuel consumption and energy costs through waste heat utilization and improved process efficiency

Quy trình hiệu suất cao giúp giảm tiêu thụ nhiên liệu và chi phí năng lượng thông qua tận dụng nhiệt thải và nâng cao hiệu suất quy trình

Waste Heat Utilization

Thu hồi và tận dụng nhiệt thải

Improved Process Efficiency

Nâng cao hiệu suất quy trình

Resource Recovery

Thu hồi tài nguyên

Closed-Loop Recycling System

Hệ thống tái chế tuần hoàn khép kín

04 CBS Dust Waste Recycling & CCUS Technology Tái chế bụi thải CBS & Công nghệ CCUS

(1) Differentiation of CBS dust treatment technology based on CCUS

Công nghệ xử lý bụi CBS khác biệt dựa trên CCUS

General CBS Dust Recycling Process Diagram

Sơ đồ tổng quan quy trình tái chế bụi CBS



Mixing

Trộn

Mixing water and dust
Mixing reaction tank:
approx. 30m³
Trộn nước và bụi
Bồn phản ứng trộn: khoảng 30
m³



Filtration & Washing

Lọc và rửa

Removes water-soluble
components Washes
with process water
Loại bỏ các thành phần hòa tan
trong nước
Rửa bằng nước quy trình



Heavy Metal Removal

Loại bỏ kim loại nặng

Chemical treatment Ion
exchange / Chelation /
Oxidation-reduction
Xử lý hóa học
Trao đổi ion / Tạo phức
(Chelation) / Oxy hóa – khử



Evaporation, Concentration & Crystallization

Bay hơi, cô đặc và kết tinh

Approx. 91% moisture
evaporation Issues:
Fouling, scaling, and
contamination
Bay hơi khoảng 91% độ ẩm
Vấn đề: Cáu bẩn, đóng cặn và
nhiễm bẩn



Drying

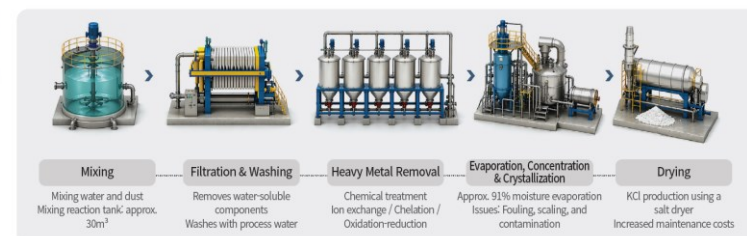
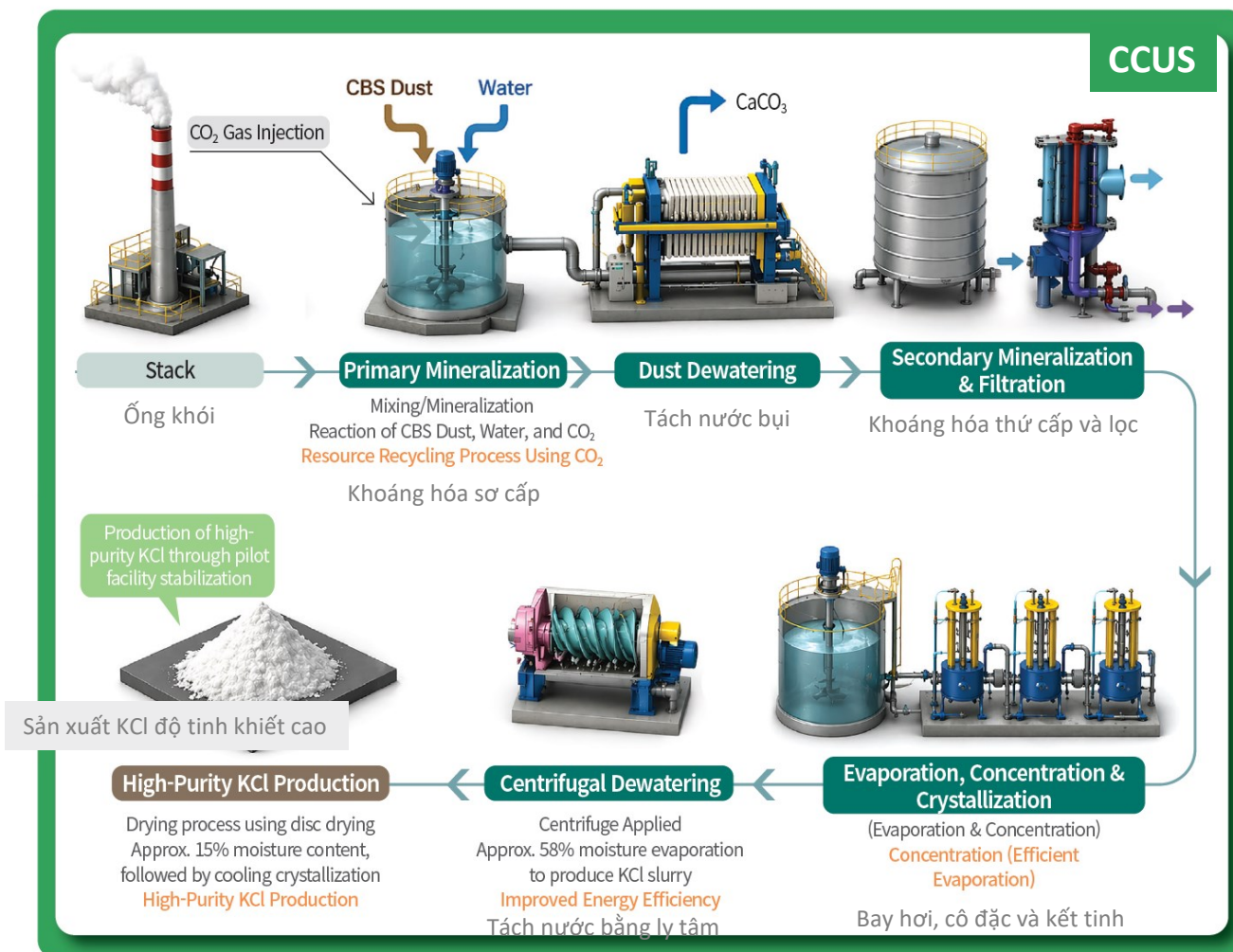
Sấy

KCl production using a
salt dryer Increased
maintenance costs
Sản xuất KCl bằng máy sấy muối
Chi phí bảo trì tăng cao

04 CBS Dust Waste Recycling & CCUS Technology Tái chế bụi thải CBS & Công nghệ CCUS

(1) Differentiation of CBS dust treatment technology based on CCUS

Công nghệ xử lý bụi CBS khác biệt dựa trên CCUS



Comparison with General CBS Dust Recycling Process

So sánh với quy trình tái chế bụi CBS thông thường

No Chemical Input

Không sử dụng hóa chất

Improved Energy Efficiency

Nâng cao hiệu quả năng lượng

**Value-Generating
High-Purity KCl production**

Sản xuất KCl tinh khiết cao tạo giá trị

04 CBS Dust Waste Recycling & CCUS Technology Tái chế bụi thải CBS & Công nghệ CCUS

(2) Agreement for Commercialization of High-Purity KCl (Potassium Chloride)

Thỏa thuận thương mại hóa KCl (Kali clorua) tinh khiết cao

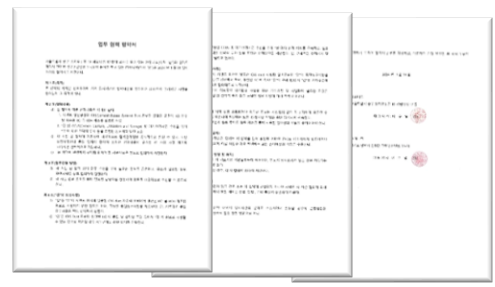
ANYTECH and UNID Sign a Business Agreement for the Commercialization of KCl

ANYTECH và UNID ký kết thỏa thuận hợp tác thương mại hóa KCl

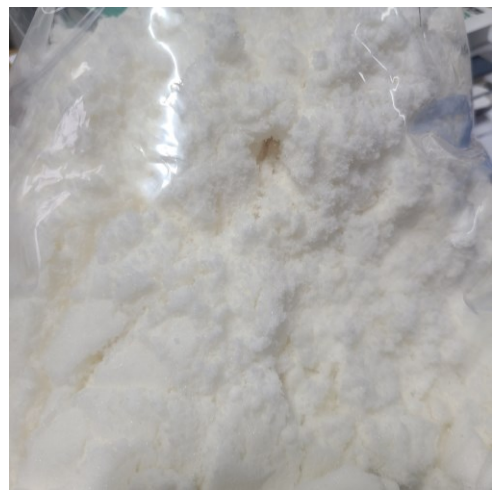


UNID is the world's No.1 company in the global potassium-based chemical market, with a 36% market share. The company imports all of its key raw material, potassium chloride (KCl), from overseas

UNID là công ty số 1 thế giới trong thị trường hóa chất gốc kali toàn cầu, với 36% thị phần. Công ty nhập khẩu toàn bộ nguyên liệu chính là kali clorua (KCl) từ nước ngoài



Cooperation Agreement between ANYTECH and UNID
Thỏa thuận hợp tác giữa ANYTECH và UNID



항목	단위	검사항목명 Test, 1차/2차분류	1차 Sample	UNID		2023.12.29		2024.01.12		2024.01.29		2024.02.12		2024.02.29		2024.03.15	
				Test Number	Test Result	Test Number	Test Result	Test Number	Test Result	Test Number	Test Result	Test Number	Test Result	Test Number	Test Result		
				1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차		
pH				15.89	15.87	175.52	174.04	20.15									
TOC	ppm			99.8	99.8	11.74	11.74	11.74	11.74	11.74	11.74	11.74	11.74	11.74	11.74	11.74	11.74
KCl	%	99.8	99.16		99.89	99.89	99.89	99.89	99.89	99.89	99.89	99.89	99.89	99.89	99.89	99.89	99.89
NaCl	%	0.20	0.025		0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
H2O	%				0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Fe	ppm	1.50	0.01		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Mg	ppm	5	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Ca	ppm	10	0.2		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SO4	%	0.001	0.001		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Insoluble	ppm	40	0.05		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Si	ppm	1.0	0.05		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Na2S	ppm	15			0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Al	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Si	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cl	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Na	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Ca	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SO4	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Fe	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Mg	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Na	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Ca	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SO4	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Fe	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Mg	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Na	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Ca	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SO4	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Fe	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Mg	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Na	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Ca	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SO4	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Fe	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Mg	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Na	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Ca	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SO4	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Fe	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Mg	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Na	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Ca	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SO4	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Fe	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Mg	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Na	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Ca	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SO4	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Fe	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Mg	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Na	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Ca	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SO4	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Fe	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Mg	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Na	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Ca	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SO4	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Fe	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Mg	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Na	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Ca	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SO4	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Fe	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Mg	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Na	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Ca	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SO4	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Fe	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Mg	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Na	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Ca	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SO4	ppm	10	0.1		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.00			

04 CBS Dust Waste Recycling & CCUS Technology Tái chế bụi thải CBS & Công nghệ CCUS

(3) Government-Supported R&D and Patented Technology

Nghiên cứu & phát triển được chính phủ hỗ trợ và công nghệ đã được cấp bằng sáng chế

National R&D-Based Technology

Công nghệ dựa trên nghiên cứu & phát triển cấp quốc gia

Advanced recycling and CCUS technologies for cement waste recycling and high-purity KCl production have been developed with government support

Các công nghệ tái chế tiên tiến và CCUS cho tái chế chất thải xi măng và sản xuất KCl tinh khiết cao đã được phát triển với sự hỗ trợ của chính phủ



CBS Dust Recycling Process

Công nghệ tái chế bụi CBS



Patent Certification
Chứng nhận bằng sáng chế



On-site demonstration at Sampoong cement
chạy thử tại chỗ tại nhà máy xi măng Sampoong

04 CBS Dust Waste Recycling & CCUS Technology Tái chế bụi thải CBS & Công nghệ CCUS

(3) Government-Supported R&D and Patented Technology

Nghiên cứu & phát triển được chính phủ hỗ trợ và công nghệ đã được cấp bằng sáng chế

Project History

Quá trình triển khai dự án

2018.05 ~ 2020.12



Participated in the national R&D project

Tham gia dự án R&D cấp quốc gia

2022.3 ~ 2022.12



On-site demonstration at S cement

chạy thử tại chỗ tại nhà máy S Cement

2023.10 ~ 2024.04



Performed **field validation** of a CBS Dust resource recovery plant at the H Cement demonstration site, verifying process performance and operational stability

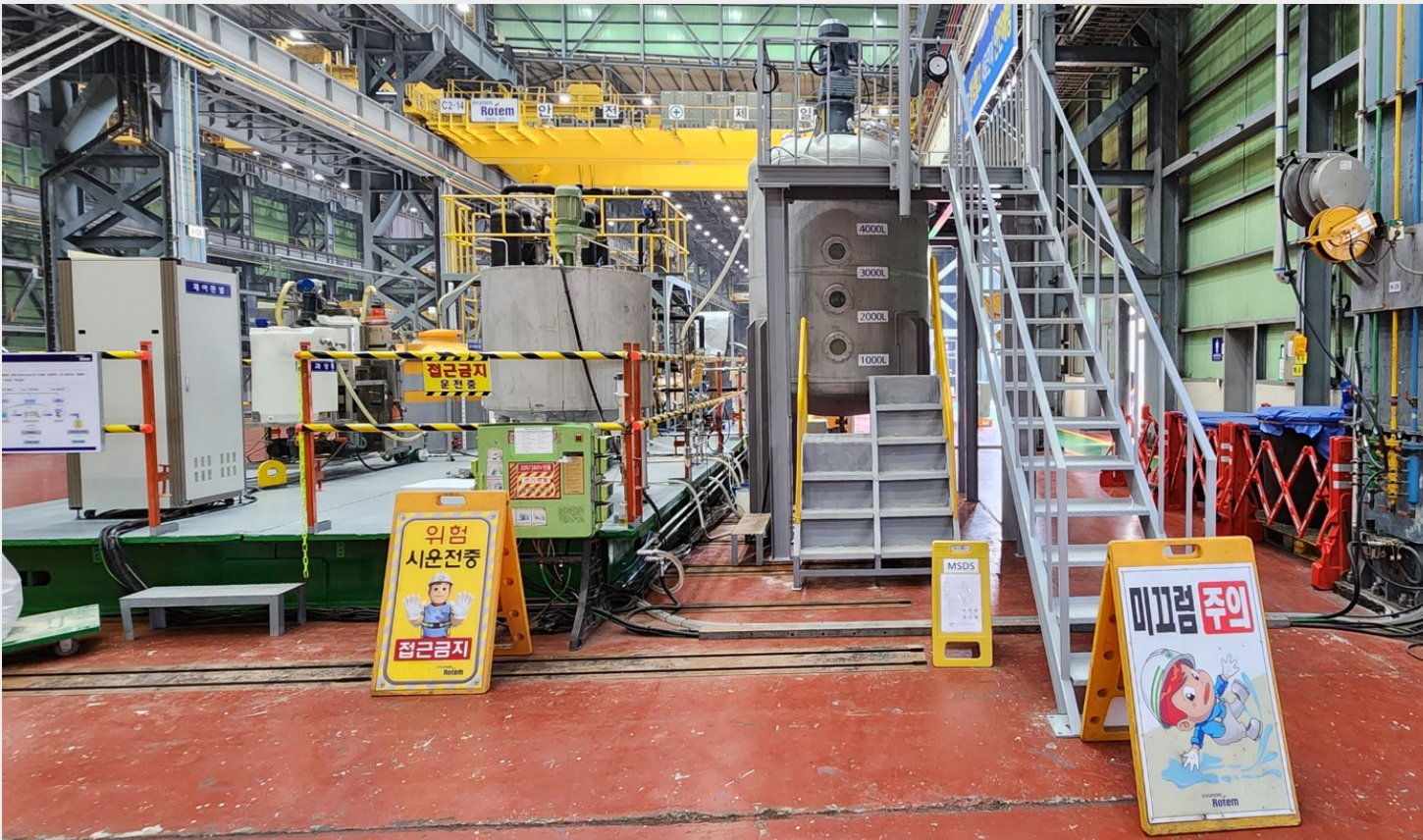
Thực hiện kiểm nghiệm thực tế tại nhà máy thu hồi tài nguyên bụi CBS tại điểm chạy thử H Cement, xác minh hiệu suất quy trình và độ ổn định vận hành

05 Field-Proven Technology Công nghệ đã được kiểm nghiệm thực tế

On-site Demonstration & Validation Chạy thử và kiểm nghiệm tại chỗ

Commercial-scale operation

Vận hành ở quy mô thương mại



Performed integrated pilot plant operation and commissioning for 10 months at the Hyundai Rotem Dangjin facility, validating process stability and operational reliability

Thực hiện vận hành và chạy thử tích hợp nhà máy trong 10 tháng tại cơ sở Hyundai Rotem Dangjin, xác nhận độ ổn định của quy trình và độ tin cậy vận hành

05 Field-Proven Technology 기술이 현장에서 검증된 기술

On-site Demonstration & Validation 현장 테스트 및 검증



05 Field-Proven Technology

Công nghệ đã được kiểm nghiệm thực tế

On-site Demonstration & Validation

Chạy thử và kiểm nghiệm tại chỗ

Scale-up Validation

Kiểm nghiệm quy mô lớn



- Constructed and operated a pilot-scale demonstration facility at the **Hanil Cement Danyang plant**, conducting a 7-month field demonstration to validate technology performance

Xây dựng và vận hành nhà máy thử nghiệm tại Hanil Cement Danyang, thực hiện chạy thử 7 tháng để xác nhận hiệu suất công nghệ

- Produced **CaCO₃ cake** as a process by-product and completed quality evaluation in collaboration with the cement company's quality control team

Sản xuất sản phẩm phụ CaCO₃ và đánh giá chất lượng cùng đội QC của công ty xi măng

- Produced high-purity **KCl** and successfully verified product quality through analysis conducted by the quality assurance teams of potential end-users

Sản xuất KCl tinh khiết cao và xác nhận chất lượng qua phân tích của các đội QA khách hàng tiềm năng

05 Field-Proven Technology

Công nghệ đã được kiểm nghiệm thực tế

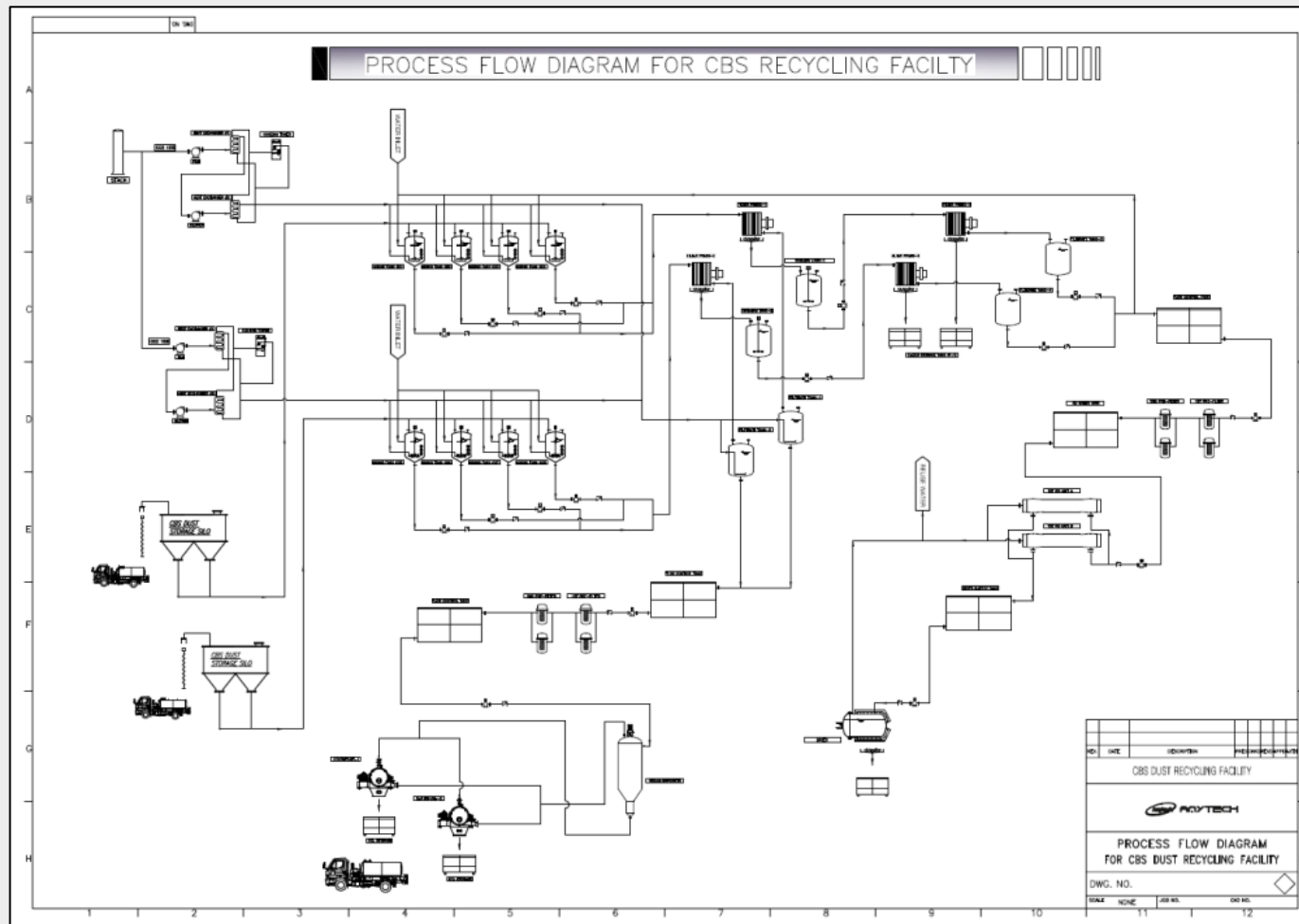
On-site Demonstration & Validation

Chạy thử và kiểm nghiệm tại chỗ



05 Field-Proven Technology Công nghệ đã được kiểm nghiệm thực tế

Plant Layout & Overview Sơ đồ và tổng quan nhà máy



Capacity: 20K ton/year

Công suất: 20.000 tấn/năm

05 Field-Proven Technology

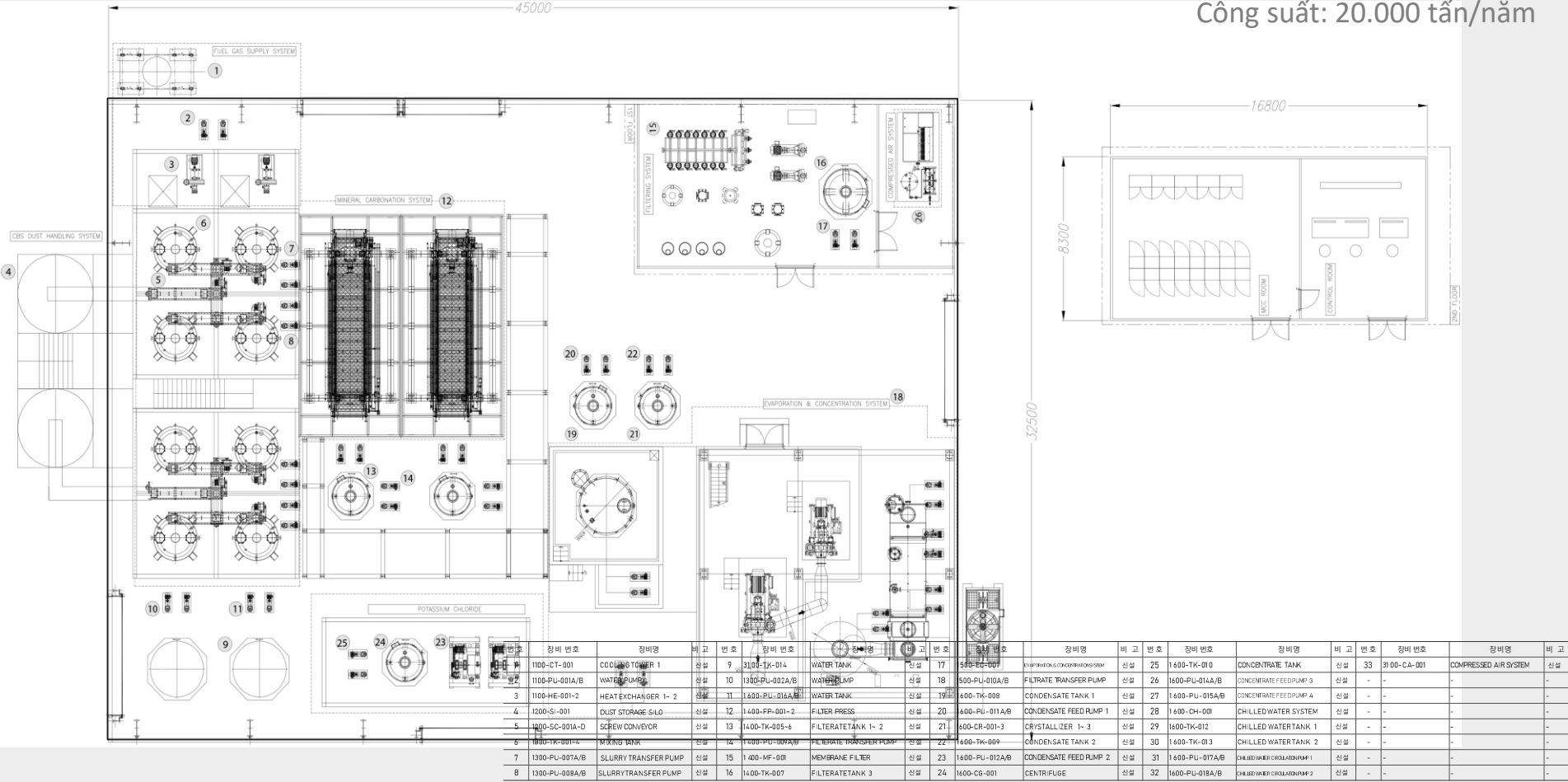
Công nghệ đã được kiểm nghiệm thực tế

Plant Layout & Overview

Sơ đồ và tổng quan nhà máy

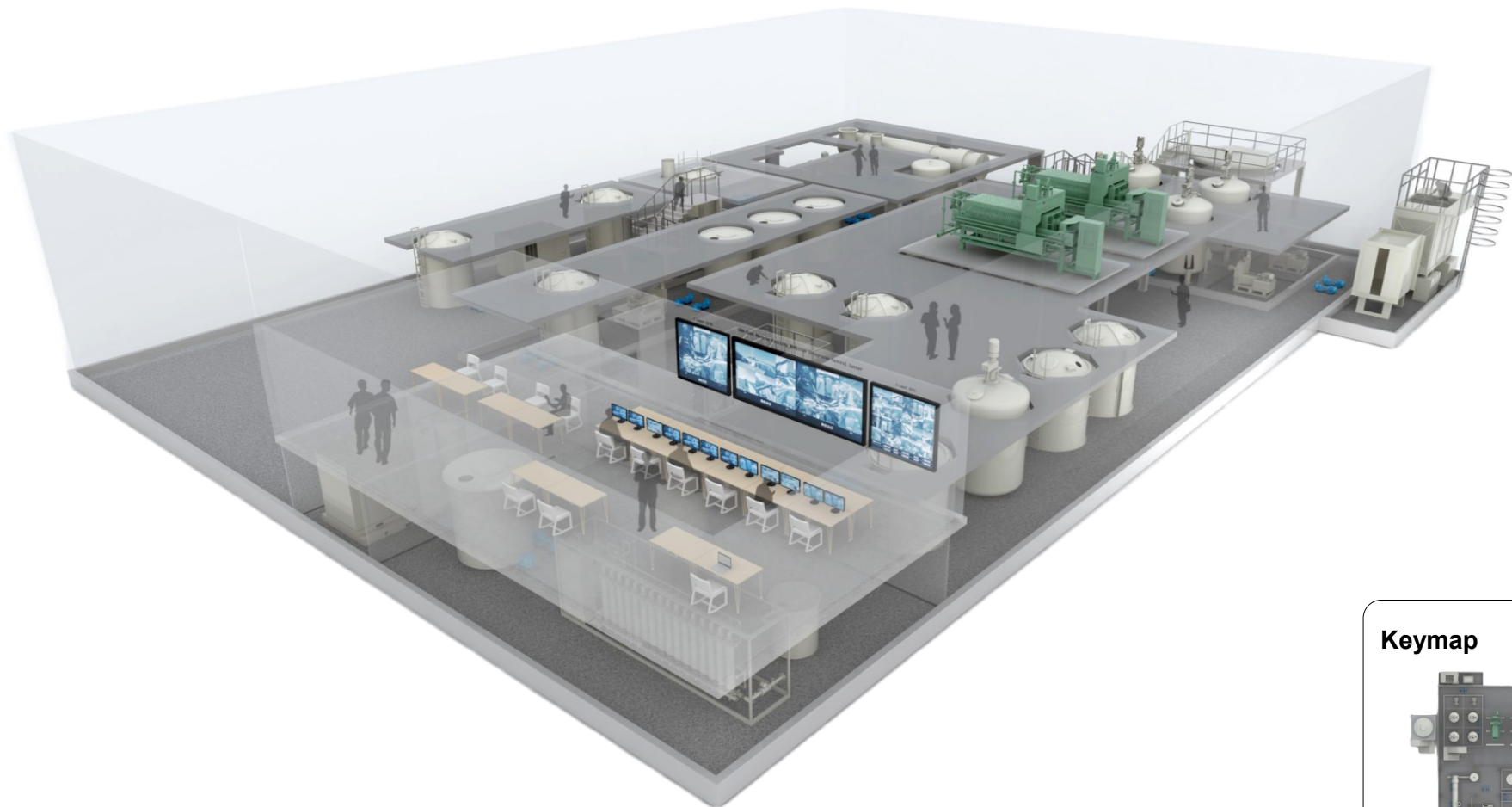
Capacity: 20K ton/year

Công suất: 20.000 tấn/năm

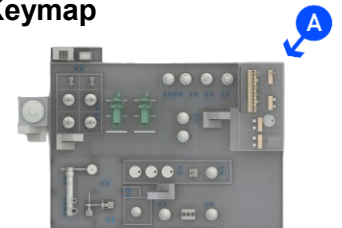


05 Field-Proven Technology Công nghệ đã được kiểm nghiệm thực tế

Plant Layout & Overview Sơ đồ và tổng quan nhà máy



Keymap

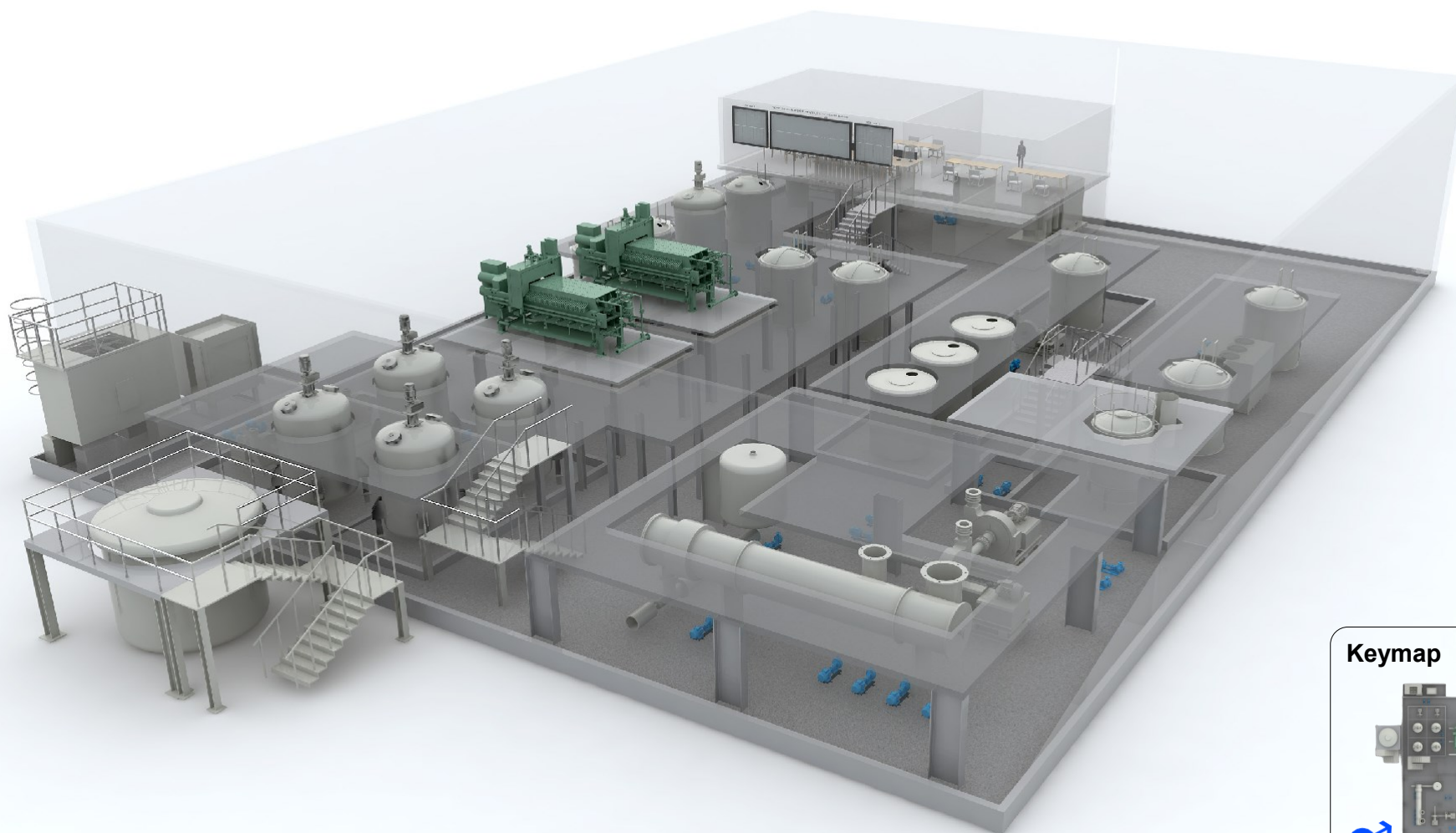


05 Field-Proven Technology

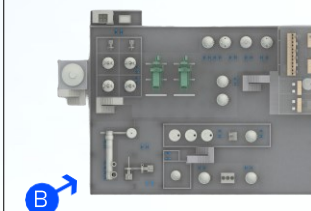
Công nghệ đã được kiểm nghiệm thực tế

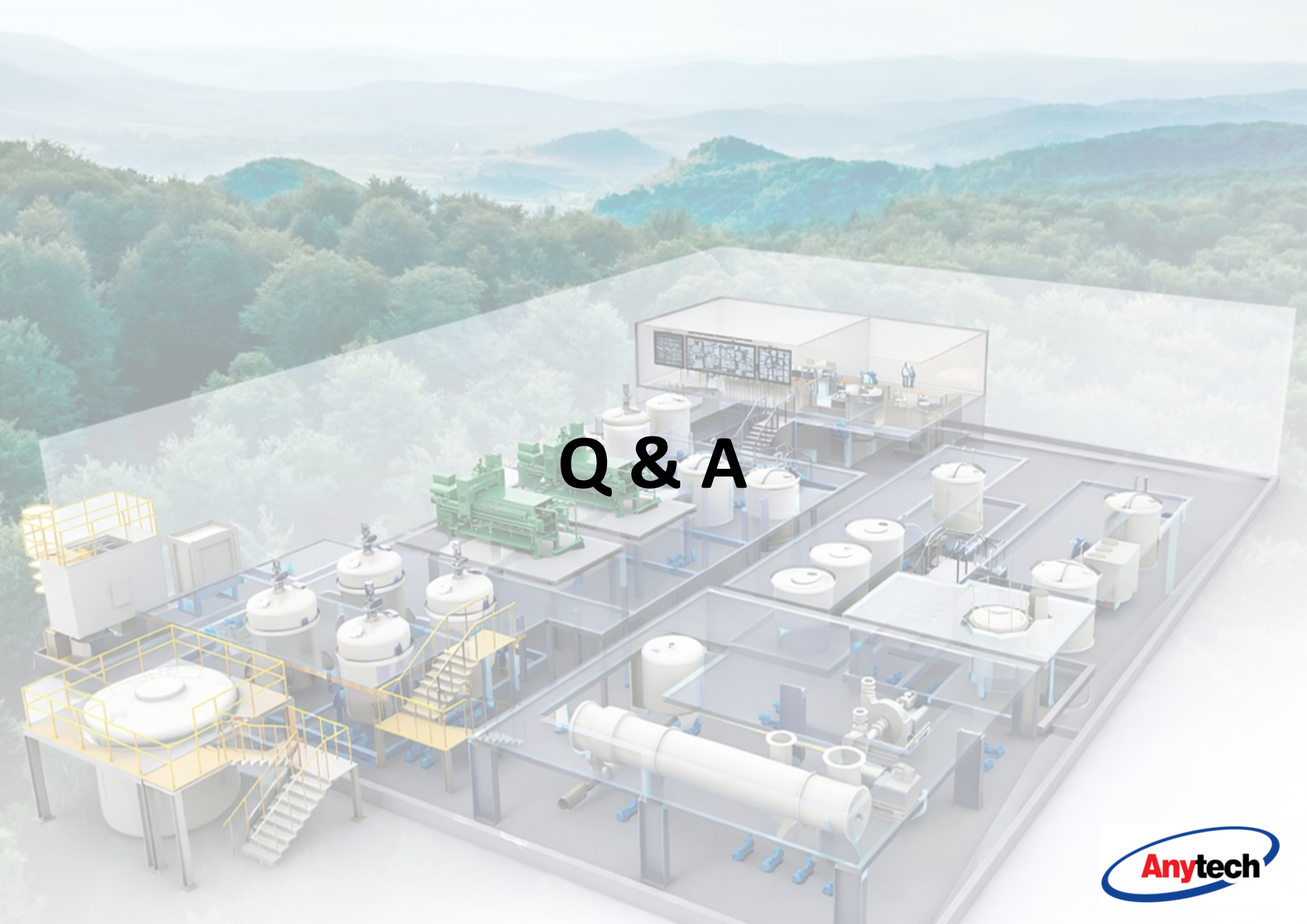
Plant Layout & Overview

Sơ đồ và tổng quan nhà máy



Keymap





A detailed 3D architectural rendering of a wastewater treatment plant. The facility is shown from an elevated perspective, revealing various components including large circular aeration tanks with yellow safety railings, rectangular sedimentation tanks, and several large white storage tanks. A central control room with multiple monitors is visible. The plant is situated in a lush, green, hilly landscape. The text "Q & A" is overlaid in the center of the image.

Q & A



THANK YOU

Web

www.anytech.co.kr

Contact

bh.park@anytech.co.kr (+82-10-4333-0161)

jy.lee@anytech.co.kr (+82-10-9047-9341)

