

GEA Messo PT

Światowy lider w krystalizacji [Klicken](#)

Krystalizacja w roztworze

Krystalizacja ze stopu

Zatężanie przez wymrażanie



- Grupa GEA jest międzynarodowym koncernem, w skład którego wchodzi ponad 250 firm w 50 krajach świata
- Grupa GEA zatrudnia ok. 20.000 pracowników na całym świecie, a obrót firmy za rok 2008 wyniósł 5 mld euro
- Grupa GEA AG jest jedną z wiodących firm notowanych w segmencie MDAX na niemieckiej giełdzie papierów wartościowych





Technologia

- procesowa
- Suszarki
 - Granulatory
 - Wyparki
 - Krystalizatory
 - Systemy mieszania i dozowania
 - Automatyka procesowa



Systemy dla

- farmacji
- Suszarki
 - Granulatory
 - Systemy mieszania i dozowania



Urządzenia

- procesowe
- Kompaktowe wymienniki ciepła
 - Rurowe wymienniki ciepła
 - Płytowe wymienniki ciepła
 - Zawory i pompy
 - Homogenizatory



Chłodnictwo

- wo
- Tłoki i sprężarki śrubowe
 - Wyparki
 - Kondensatory
 - Maszyny do lodu
 - Systemy schładzania i zamrażania



Technologia

- wirowania
- Wirówki
 - Dekantery

GEA Process Engineering Sp. z
o.o.

● Firmy /
Biura



GEA Messo PT zapewnia kompletne wsparcie w zakresie krystalizacji od etapu projektu koncepcyjnego do wdrażania innowacji



Pierwsza koncepcja

- Wstępny projekt procesu oraz prace laboratoryjne



Rozwinięcie zastosowania

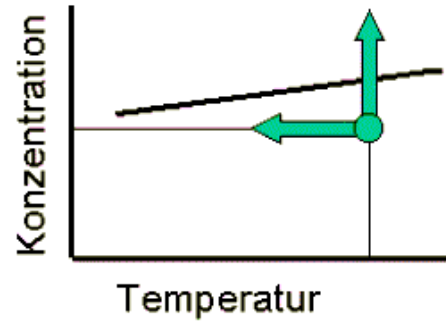
- Potwierdzenie projektu w testach pilotażowych



Wprowadzenie na skalę przemysłową

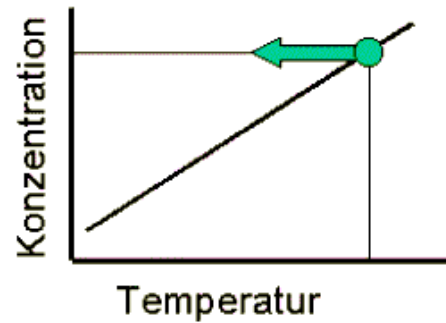
- Zwiększenie skali, inżyniering, konstrukcja, uruchomienie i szkolenie załogi

Odparowywanie



z.B.
NaCl
Na₂SO₄
(NH₄)₂SO₄
CaCl₂

Schładzanie



z.B.
Melamin
KCl
NiSO₄
CuSO₄
AgNO₃

Rzadziej spotykane są reakcje krystalizacji i wysalania

Krystalizacja ze stopu

jest produkt
paraksylen

rozpuszczalnikiem

np. lód,

Krystalizacja w roztworze

jest

rozpuszczalnikiem nie
produkt

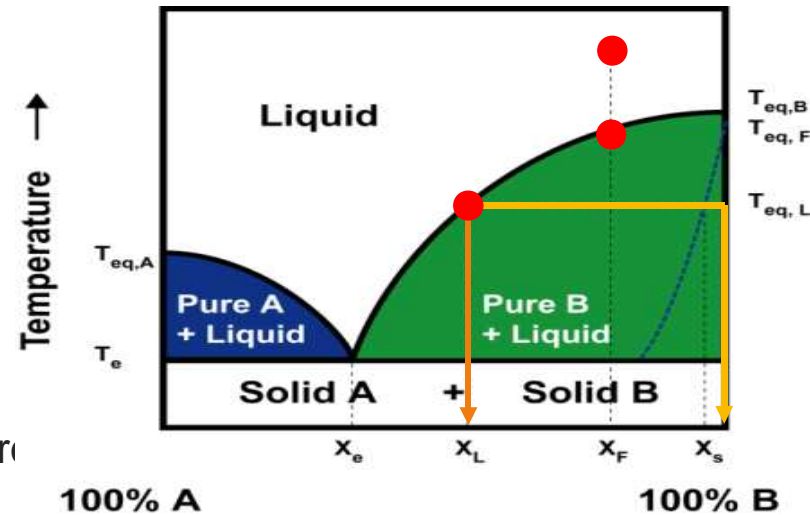
przy

krystalizacji masowej
zazwyczaj woda

Kryształizacja ze stopu



- **Dwa główne rodzaje systemów:**
- System warstwowy – kryształy narastające na wewnętrznej powierzchni krystalizatora
- System opierający się na zawieszynie – kryształy jako zawiesina w roztworze macierzystym
- **Oba systemy wykorzystują taką samą fazę równowagi cząstek stałych i cieczy**
- **Roztwory eutektyczne są wysoce selektywne**
- Ekstremalnie czyste produkty
- Oba systemy wiążą się z takimi samymi ograniczeniami procesowymi
- Czystość ograniczona jedynie przez kinetykę pr



Produkt zazwyczaj jest materiałem roztopionym

Typowo stosowana przy trudnych rozdziałach:

- Substancje o bardzo zbliżonych temperaturach wrzenia
- Mieszanki azeotropowe
- Substancje wrażliwe na temperaturę (polimeryzacja, degradacja, niebezpieczne reakcje)
- Usuwanie czystej wody przy substancjach lotnych

Kluczowe zastosowania:

- Bardzo wysoka czystość (do 99.999 wt%)
- Oszczędność energii (20-50% redukcja zużycia energii)

Przykłady zastosowań w przemyśle chemicznym



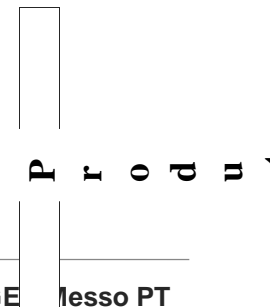
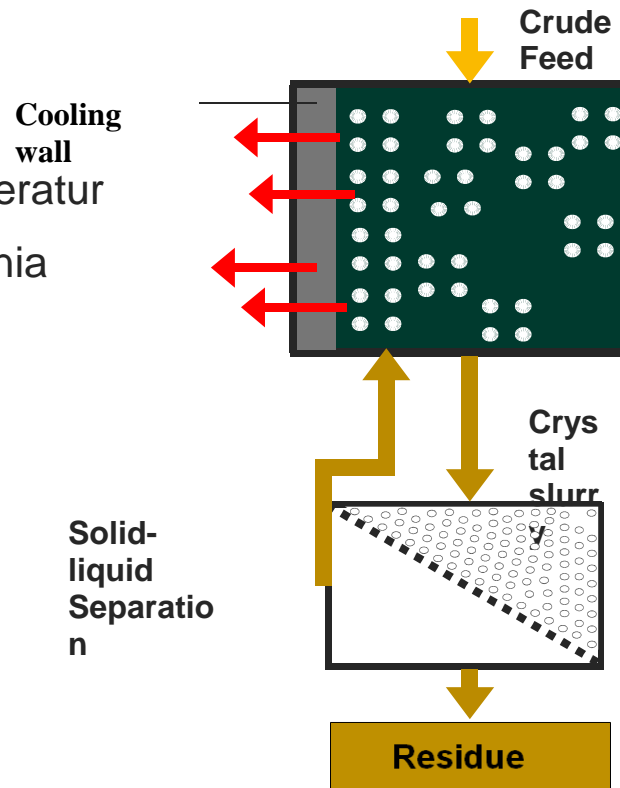
Pro duc	For mul	CA S	Mol	T b	T m	D H	D H	Ratio DHe /
p-phenylenediamine (PPD)	C6 H 8 N2	106- 50-3	10 92	26 78	14 12		ap 36	
benzoic acid	C7 H 6 O2	65- 85-	92 98	99 95	49 59	5 2	47 46	3
L- lacti	C6 H 8 O4	4511- 4044	94 95	98 97	48 48	7	33 13	6
1,4-dichlorobenzen	NO2 Cl	99-5	13	79			47	2
Caproic (hexamethylbenzene)	C6 H	905-	96	98			4	4
Monochloroacetic acid	Cl2 H3	99-2	36	88			4	9
OPPP (phenylphenol)	C12	90-	94	98			5	9
1,4-dichlorobenzen sulfonide	C6 H 2 O3	106- 31-6	94 98	99 94			5 33	4 7
MDI coADI	C15 H10 N 2 O2	101- 68-8	25 98	99 94			10 10	3 9
dicyclopentadi	C	77-	13	98			10	9
Phosphoric Acid (hemi- hydrate)	H3 PO4 - ½ H 2 O	7864- 98-2	20 99	98 97				8
TDI Methacrylic acidlic	C12 H 6 O4	94-9 49-	98 96	98 99			9 5	3 4
N-vinyl-2-pyrrolidone (NVP)	C6 H 9 NO	98- 106-	12 10	98 99			3 6	9 9
Xyl γ-tolotoluene	C7 H 8	106- 4084	97 95	96 99			5 5	2 3
Hydrogen peroxide	H2 O 2	99-2 8871	58 14	98 95			5 7	4 9
Aceton nitrile	C2 O 3	43-8 958-	82 98	98 99			5 4	4 5
Xyle ne	H	98-3	19	59			5	1

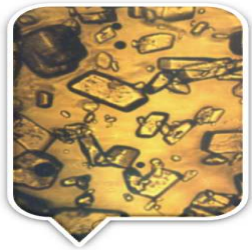


10 Solution Melt Freeze

GEA Crystallization / GEA Messo PT

- Ciągła praca
- Wysoka wydajność energetyczna
- Łatwość utrzymania pożądanych temperatur
- Automatyczne odprowadzenie strumienia odpadowego
- Możliwość zmiany wielkości i składu zasilenia bez negatywnego wpływu na proces





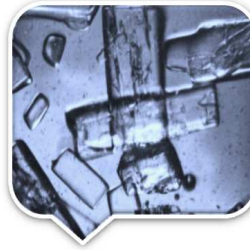
Paraksylen



Para-dwuchlorobenzen



Orto-fenol



Kwas akrylowy



Woda



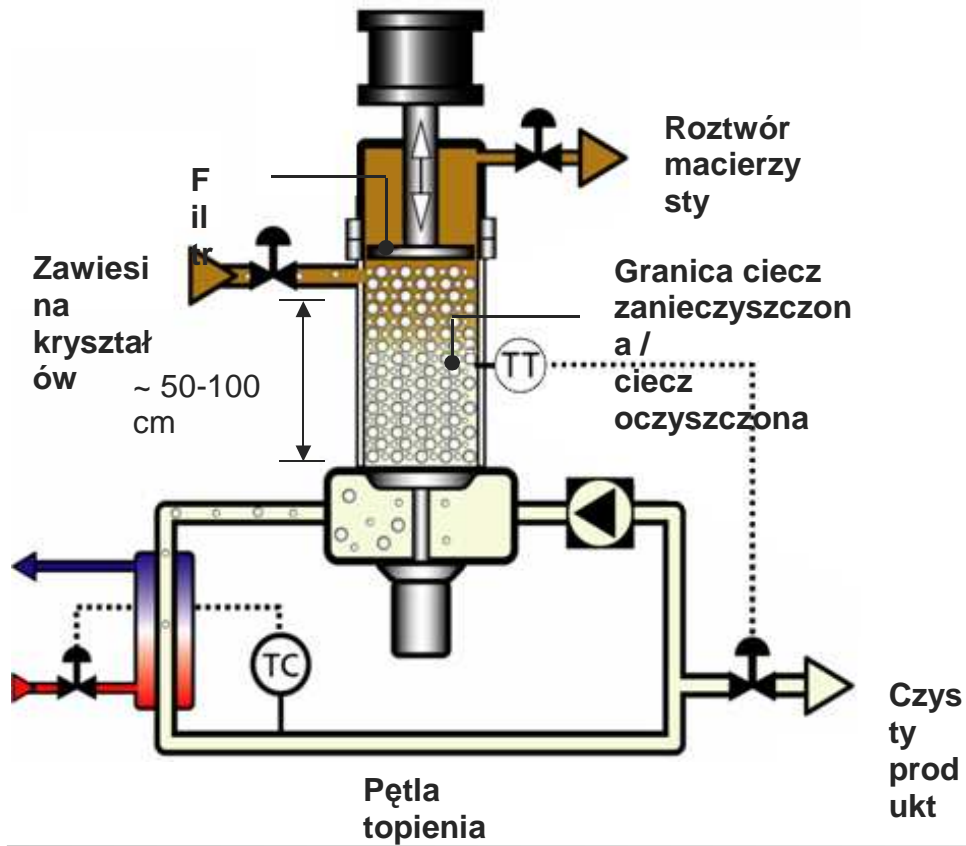
Mleczan etylu



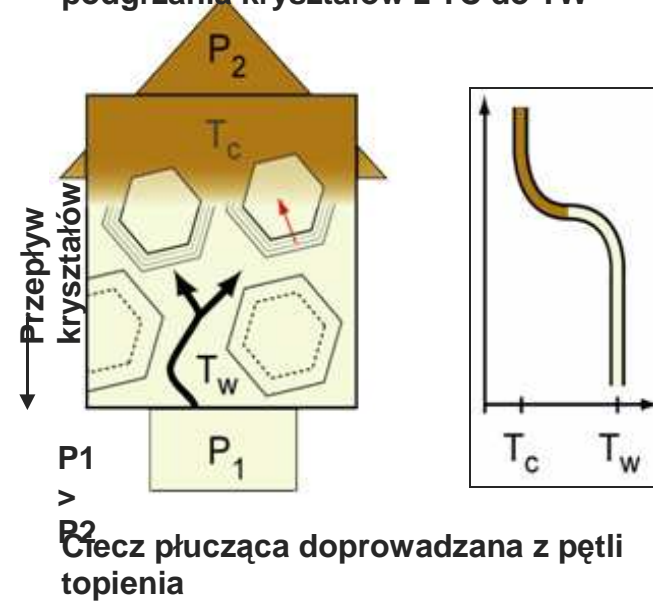
Solution

Melt

Freeze



Kryształizacja wytwarza ciepło potrzebne do podgrzania kryształów z T_C do T_W



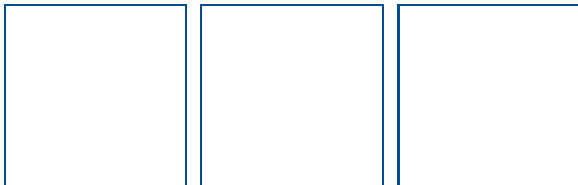
Zatężanie przez wymrażanie

Piwo

Zatężanie przez wymrażanie zapewnia idealną technikę zimnej separacji do utrzymania jakości przy produktach wrażliwych.



Fran
cja



para-dwuchlorobenzen

Instalacja krystalizacji ze stopu

Technologia Niro może być stosowana do wielu produktów masowych oraz drobnych.

- Temperatura robocza +15 do 53°C
- Uruchomienie: Maj 2003

Niro
PT



Eur
opa

Kwas fosforowy

Instalacja krystalizacji ze stopu

Technologia Niro umożliwia ponowne użycie rozpuszczalników odpadowych w przemyśle elektronicznym, gdzie wymagana jest wyjątkowa czystość produktów.

Niro
PT



Techno Semichem Co., Ltd., Południowa Korea



Paraksylen

Instalacja krystalizacji ze stopu

Niro
PT

Do paraksylenu przeznaczony jest unikalny proces krystalizacji zawiesiny. Czystość 99,8-99,9% z 70% produktem w strumieniu odpadowym.

(projekt realizowany we współpracy ze Stone & Webster oraz UOP z wykorzystaniem ich technologii PX-Plus™ i HySorb™)



Enichem S.A.,
Włochy



Usuwanie wody przed spopielaniem



- Stosowany w mieszankach trawiących do ekranów LCD i chipów silikonowych
- Kwas odpadowy został ponownie użyty przy produkcji nawozów i karm dla zwierząt
- Rosnący rynek ze względu na coraz wyższe ceny kwasu surowego
- Destylacja nie jest możliwa (zanieczyszczenia w zakresie wyrażanym w ppb)
- Zgłoszony patent przez GEA Niro PT



Kryształizacja w roztworze



Solution

Melt

Freeze

Oddzielanie

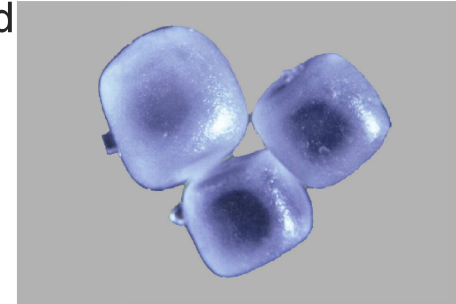
- Kryształów od substancji stopionej bądź roztworu

Produkt

- Kryształy
- Kondensat

Właściwości

- Wielkość kryształów i zakres tej wielkości wpływają na stopień separacji, łatwość przepływu, formowanie się pyłu, zawartość pyłu, zbrylanie się, właściwości mieszania, rozpuszczalność, jednorodność (wygląd gęstość itp.
- Forma kryształu wpływa na stopień separacji, łamliwość, formowanie się pyłu, gęstość itp.
- Pełen zakres czystości produktu





NaCl,



Solution

Melt

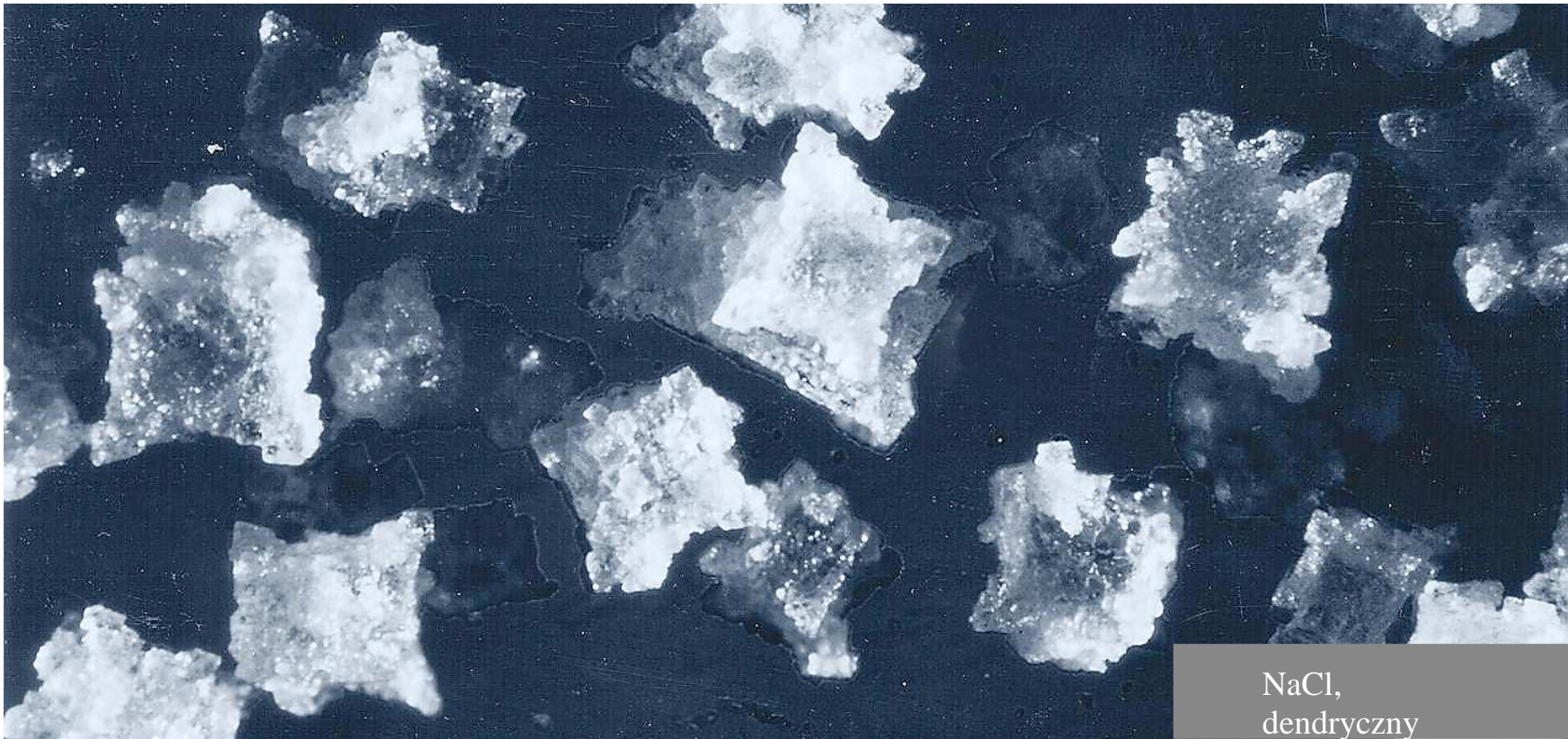
Freeze



Solution

Melt

Freeze



NaCl,
dendryczny



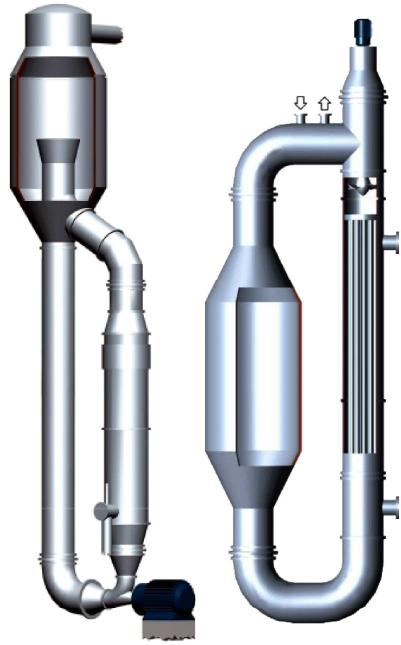
Solution

Melt

Freeze

Liczba zarodków kryształów determinuje wielkość produktu.

Różne rodzaje krystalizatorów FC (z wymuszonym obiegiem), DTB (Draft Tube Baffle), Oslo (łóże fluidalne) różniące się stopniem oddziaływania mechanicznego na kryształy i ilością wygenerowanych zarodków kryształów.



FC < 0,6
mm



DTB < 2,5
mm



Oslo < 6
mm



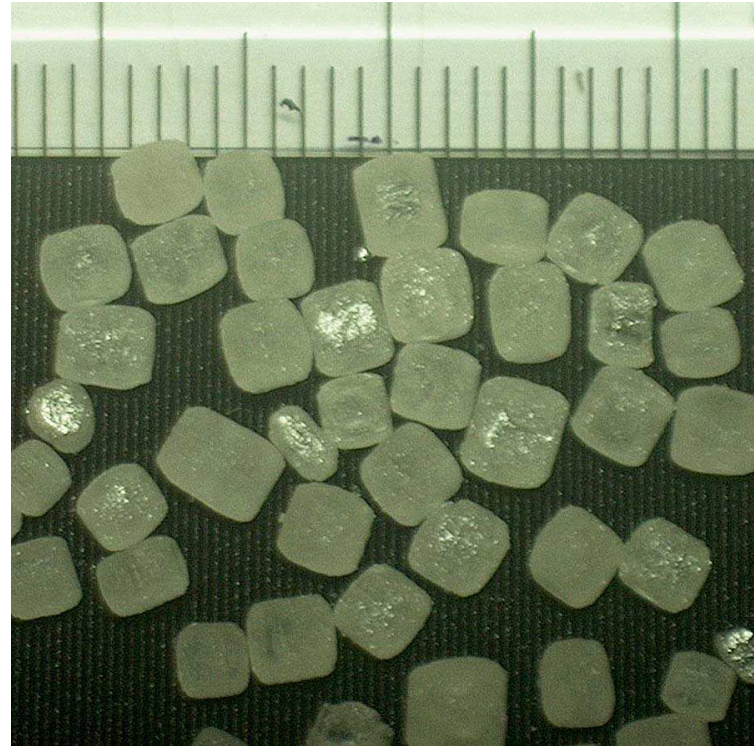
Solution

Melt

Freeze

- Krystalizator FC (z wymuszonym obiegiem) –
wielkość kryształów 0,7 mm,
cena 100 Euro na tonę
- Krystalizator DTB –
wielkość kryształów 2,5 mm,
cena 200 Euro na tonę

Przy większych rozmiarach niezbędna jest aktywna kontrola wielkości z pomiarem zarodków .





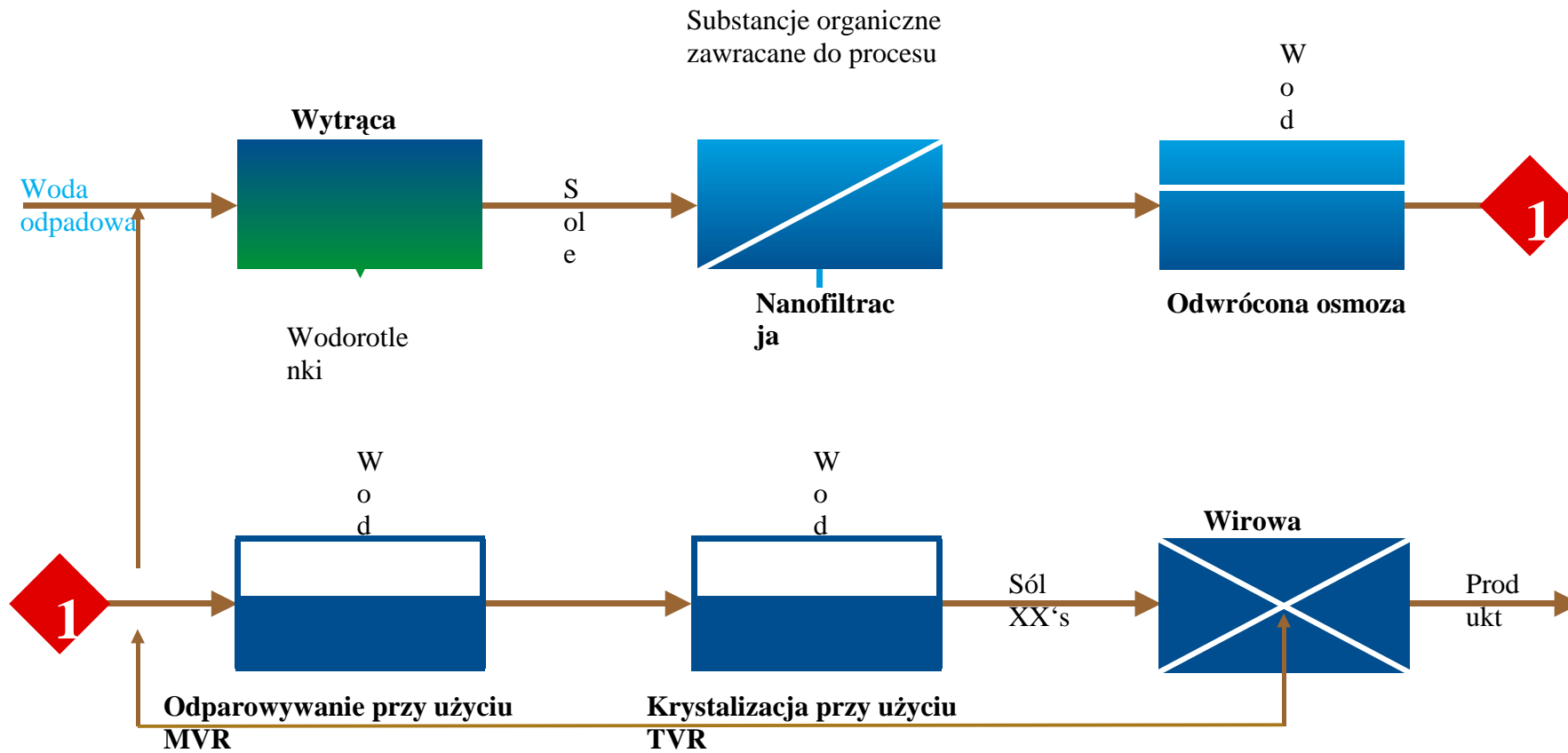
Zero liquid discharge znajduje zastosowanie np. przy:

- Obróbce gazów spalinowych wodą płuczącą
- Odpadach kopalnianych
- Odpadach radioaktywnych

Główne powody do zastosowania ZLD:

- Wyjątkowo wysoka korozyjność
- Technologie energooszczędne (wyparki z mechanicznym zateżaniem oparów, pompy ciepła, membrany)
- Tendencja do odkładania się osadów (gips, siarczan, węglany)
- Długi czas pomiędzy myciami (miesiące zamiast dni)







Instalacja ZLD we
Włoszech
Czas między myciami
>3 miesiące



Regeneracja kwasu przy zastosowaniu krystalizacji $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ przez schładzanie próżniowe.
Korzyści energetyczne przy zastosowaniu pomp ciepła zamiast inżektorów parowych – spłata inwestycji < 2 lata.

DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ



Solution

Melt

Freeze