



Recykling wody lodowej

Zjawiska elektrokinetyczne podczas filtracji wody lodowej

Innowacyjne techniki w mleczarstwie

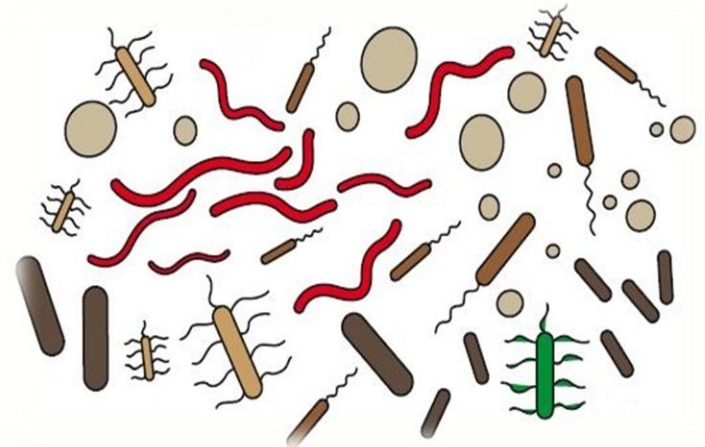
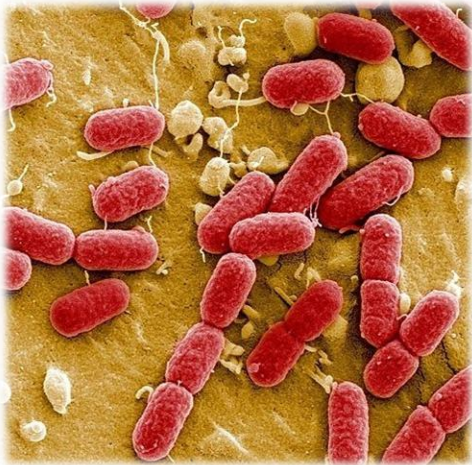
Jan Hupka i Jan Marjanowski

- woda używana do chłodzenia, poprzez wymienniki ciepła, surowców mleczarskich (mleko, serwatka)
- zakres temperatur: od 0 do +4°C (max do +10 °C)
- najczęściej jest to woda wodociągowa
- ciśnienie po stronie wody lodowej jest niższe niż ciśnienie po stronie produktu

**Punkt krytyczny
HACCP**



Woda wodociągowa - o parametrach zgodnych z rozporządzeniem Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – stosowana do napełniania i uzupełniania układu wody lodowej **nie gwarantuje bezpieczeństwa mikrobiologicznego, ponieważ jej skład fizykochemiczny i mikrobiologiczny ulega zmianie w trakcie eksploatacji.**



PRZYCZYNY ZMIAN SKŁADU FIZYKOCHEMICZNEGO WODY LODOWEJ

- wzrost ilości zanieczyszczeń organicznych pochodzących z produktów mlecznych (wskutek nieszczelności w wymiennikach ciepła)
- przedostawanie się preparatów kwaśnych lub alkalicznych z mycia układów,
- korozja instalacji – głównie stal węglowa,
- dezynfekcja NaClO oraz ClO_2 ,
- wzrost zasolenia wskutek odparowania,
- częściowe wytrącanie węglanu wapnia, związków żelaza i manganu,
- natlenianie wody.



WYZWANIA EKSPLOATACYJNE:

- rozwój skażenia mikrobiologicznego i powstawania biofilmu, glonów.
- korozja elementów konstrukcyjnych (rurociągi i zbiornik wody lodowej z czarnej stali)
- wytrącanie się osadów i kamienia wodnego



WNĘTRZA FILTRÓW W UKŁADZIE WODY LODOWEJ



wlot wody lodowej do
wymennika ciepła



filtr na pompach wody
lodowej



filtr workowy na
obiegu wody lodowej

JAKOŚĆ WODY LODOWEJ w starszych instalacjach z otwartymi zbiornikami

MARCOR
Woda w dobrej kondycji



***dezynfekcja istotnie
skażonej wody lodowej***



***mętna i spieniona
woda lodowa***

Przykład korozji i biokorozji w układzie wody lodowej



Dla celów technologicznych wystarczą 3 pomiary:

1. **skażenie mikrobiologiczne** - ocena ogólnej liczby bakterii oraz obecności grzybów lub drożdży w wodzie za pomocą płytkowych testów zanurzeniowych.

Wynik otrzymujemy po 2 dobach inkubacji w temperaturze pokojowej

2. **mętność** w skali NTU (mętnościomierz) – 3 – 5 minut.
3. **chemiczne zapotrzebowanie tlenu ChZT** - czas wykonania pomiaru: powyżej 2 godzin.



BIOCYDY

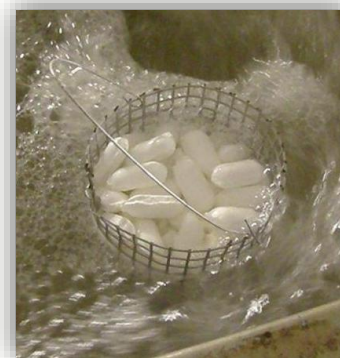
Substancje organiczne i nieorganiczne dodawane do wody w celu eliminacji porostów (biofouling'u) typu mikro-i makroflory oraz stabilizacji rozwoju mikrobiologicznego.

Korzyści ze stosowania środków biobójczych:

- spowolnienie wzrostu mikroorganizmów,
- redukcja całkowitej liczby komórek w wodzie,
- osłabienie stabilności struktury biofilmu.

BIOCYDY NIEUTLENIAJĄCE – DEZYNFEKCJA W TRAKCIE EKSPLOATACJI

Parmetol K40
Akwamar



BIOCYDY UTLENIAJĄCE – DEZYNFEKCJA SZOKOWA

Dwutlenek chloru
Bromar HD

Sposób na usuwanie skutków narastającego pogarszania się jakości wody lodowej

- Proponowanym rozwiązaniem jest filtracja boczniowa do usuwania zanieczyszczeń na bypassie z wykorzystaniem zjawisk elektrokinetycznych do generowania ładunku elektrycznego na powierzchni materiału filtracyjnego.
- Pod wpływem przepływu (ruchu) wody lodowej złożo filtracyjne uzyskuje ładunek przeciwny do ładunku niesionego przez fazę rozproszoną.
- Następuje osiadanie mikro i nanocząstek na wypełnieniu, doprowadzając do efektywnego usuwania z wody zawiesin i koloidów organicznych, charakterystycznych dla przemysłu mleczarskiego.

Posiada także własności jonowymiennie i sorpcyjne

Etap filtracji mechanicznej, który pozwala na usunięcie zanieczyszczeń stałych z wody i poprawę cech organoleptycznych (mętność, barwa).

Filtracja mechaniczna wspomagana zjawiskami elektrokinetycznym stanowi barierę także dla kolonii drobnoustrojów, gdyż przekrój cząstki złoża filtracji wynosi poniżej $3\mu\text{m}$ i dodatkowo może być wspomagany przez koagulację kontaktową.

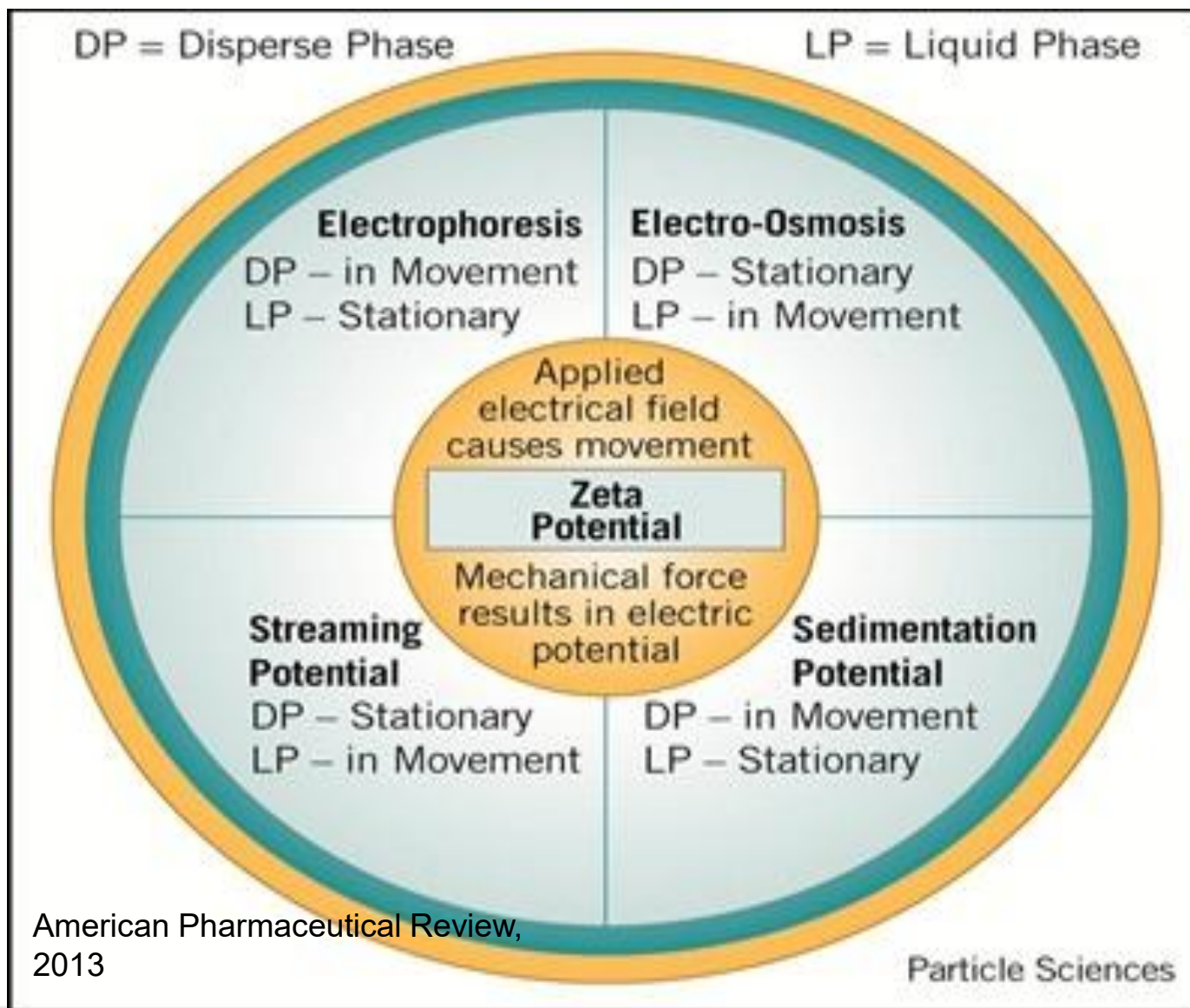


Materiał filtracyjny -
glinokrzemiany



Powiększenie 100x

Podstawowe sposoby generowania potencjału elektrokinetycznego

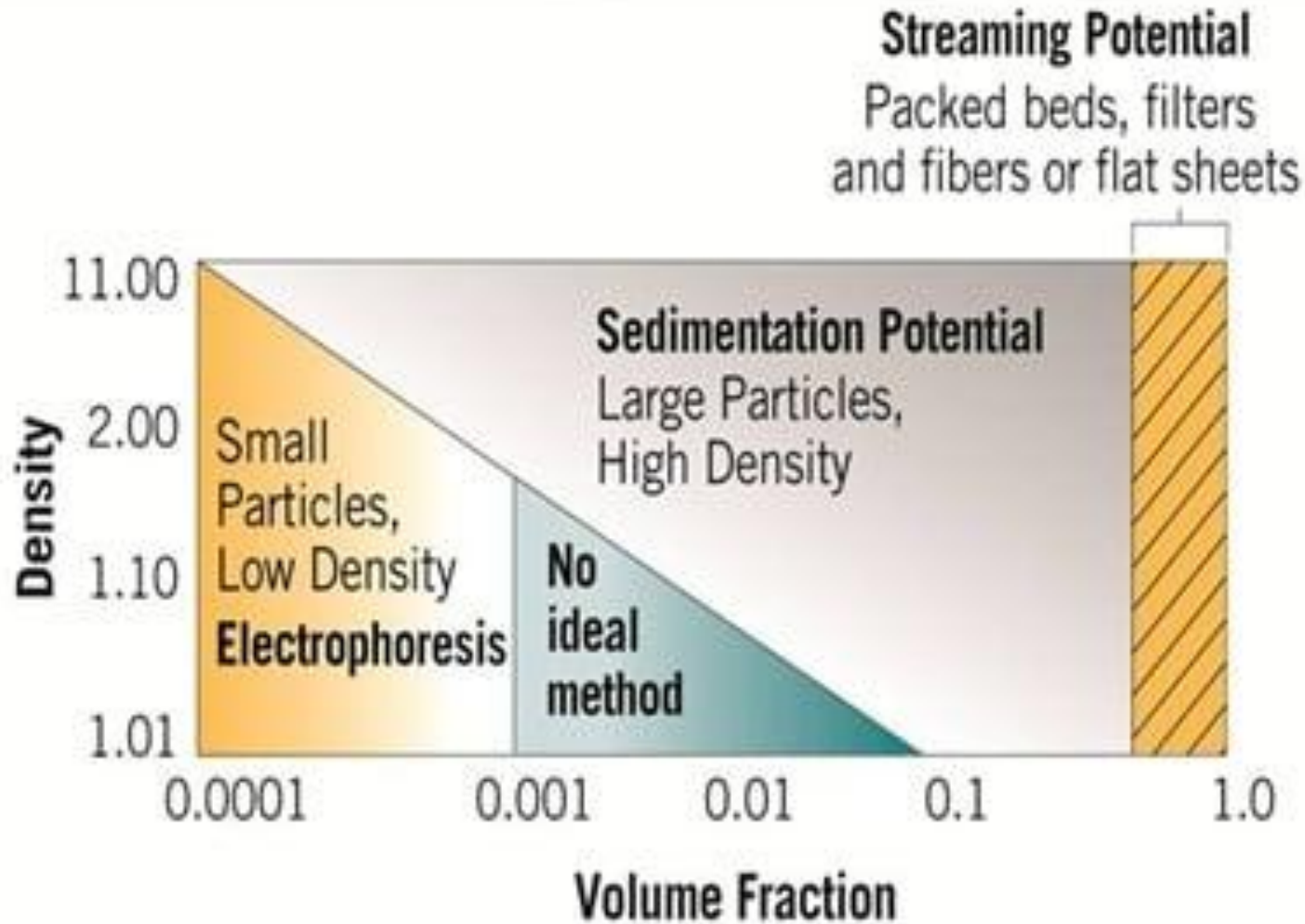


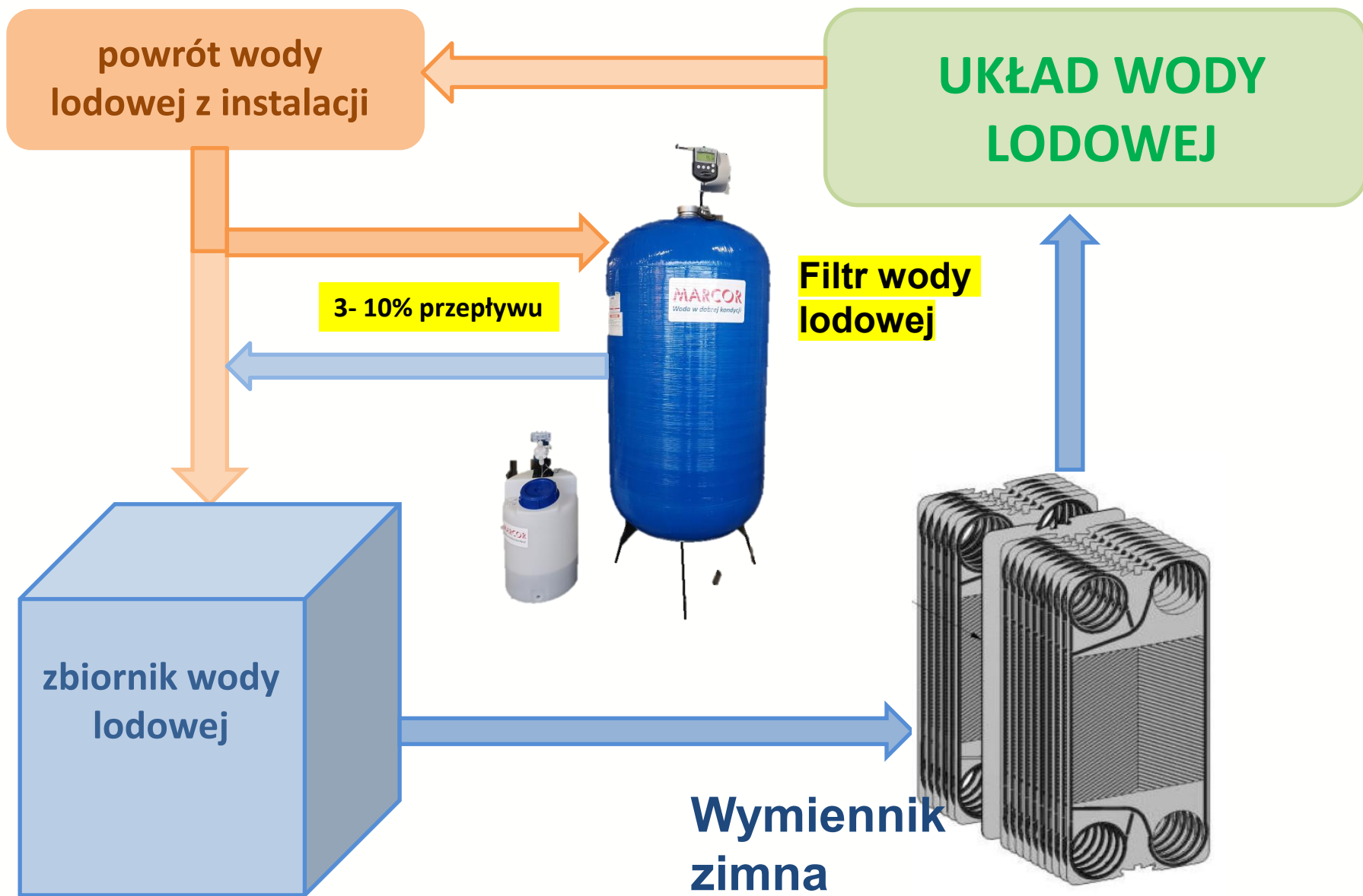
Elektrofiltracja -

permeacja wody wspomagana polem elektrycznym, zapewnienia zmianę kierunku przepływu w celu oczyszczenia membrany



Ograniczenia technik wyznaczania potencjału zeta



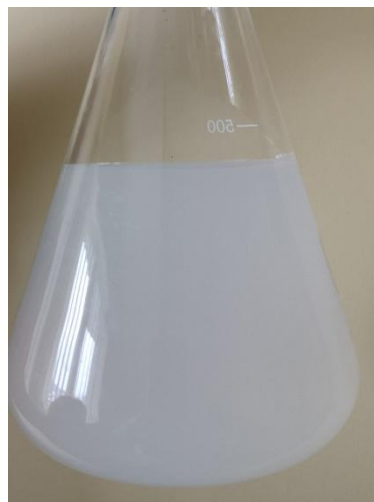


FILTRACJA BOCZNIKOWA = SANITYZACJA WODY LODOWEJ

Hybrydowa filtracja mechaniczna na złożu spolaryzowanym elektrostatycznie + koagulacja kontaktowa



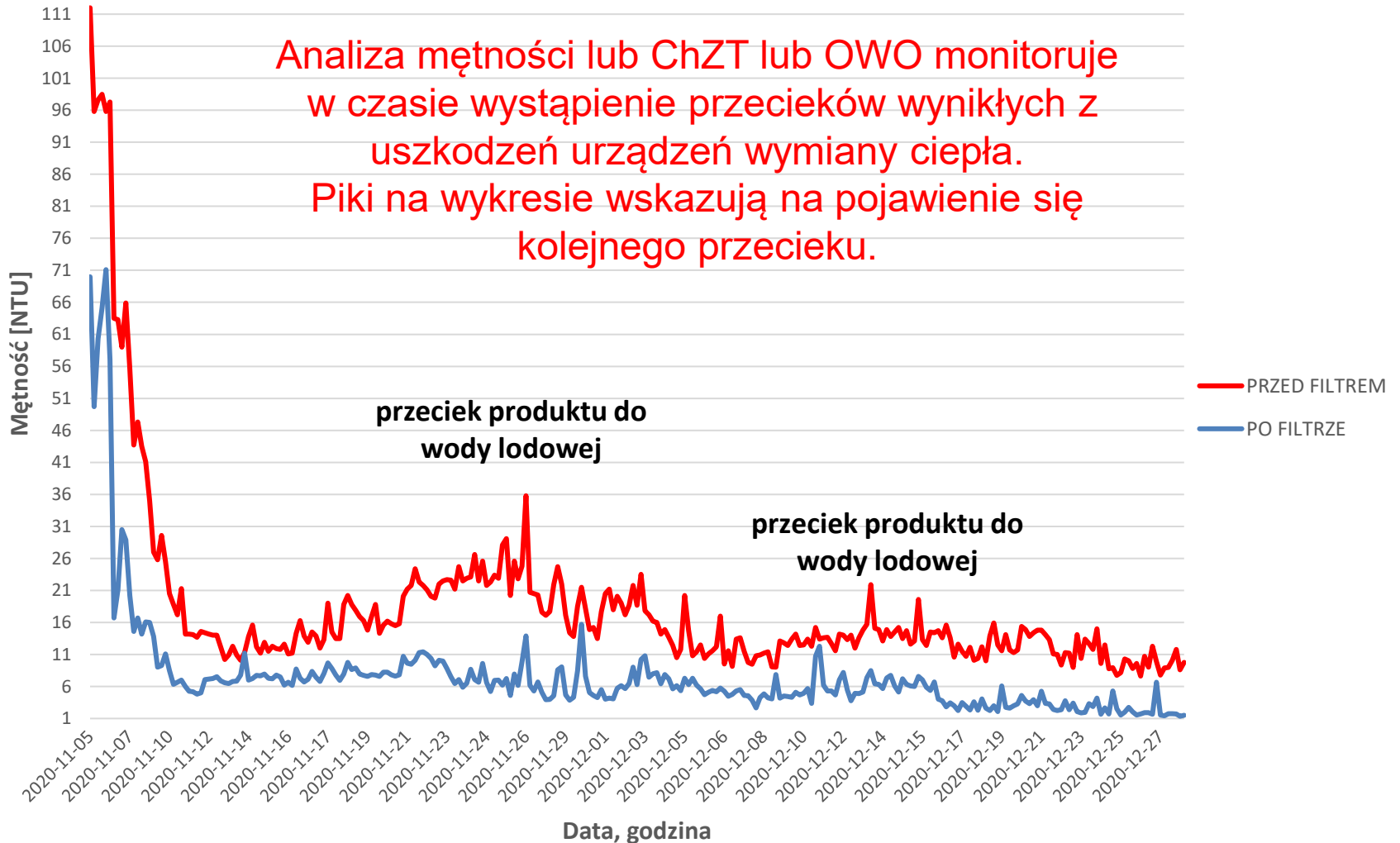
Start przed filtrem 114 NTU



Efekt po 7 dniach 2,36 NTU



Wykres zmiany mętności w czasie 5.XI - 28.XII.2020
w układzie wody lodowej w zakładzie mleczarskim



Wykres zmiany mętności w czasie 11.XII - 17.XII.2020
w układzie wody lodowej w zakładzie mleczarskim





Wyróżniony system
klaryfikacji wody
lodowej stanowi
istotę recyklingu
wody lodowej w 6.
zakładach
mleczarskich

MARCOR

Woda w dobrej kondycji

Dziękujemy za uwagę
Zapraszamy do współpracy



www.marcor.com.pl
marcor@marcor.com.pl