

Karta katalogowa E 3.1

Wydanie 12/99

1. Uwagi ogólne

HYDRO-CALCIT jest wysoce reaktywnym, węglanowym materiałem filtracyjnym o sferycznych ziarnach. Stosowany jest do neutralizacji wody do pH nasyconego roztworu kalcytu (pHc), odpowiednio pH=8,0 zgodnie z wymaganiami dotyczącymi jakości wody do picia. Proces neutralizacji zachodzi w trakcie filtracji.

Dzięki wysokiej reaktywności robocze obciążenie instalacji wypełnionych nieporowatym, mikrokryształicznym węglanem jest wysokie, nawet w warunkach przeciążenia, bez konieczności rozbudowy instalacji.

HYDRO-CALCIT odpowiada wymaganiom DIN EN 1018, klasa A, wymaganiom stawianym wodzie do picia oraz DIN 2000. Przy stosowaniu zgodnie z podanymi zaleceniami dotyczącymi załadunku i pracy tego produktu nie obserwuje się uwalniania do uzdatnianej wody jakichkolwiek substancji w stężeniach mogących przekroczyć dopuszczalne limity (por. DVGW arkusz W214).

HYDRO-CALCIT gwarantuje bezpieczną i ekonomiczną pracę przy niewielkich wymaganiach dotyczących obsługi dzięki swojej stabilnej strukturze oraz wysokiej czystości chemicznej i mikrobiologicznej.

Z powodu swojej wysokiej odporności na ścieranie oraz kulistemu kształtowi produkt jest szczególnie przydatny w instalacjach wyposażonych w zbiorniki magazynowe, do których dostarczany jest samochodami-cysternami na materiały sypkie.

2. Zastosowania

HYDRO-ANTHRASIT H stosowany jest jako chemicznie czynny materiał filtracyjny zarówno w filtrach otwartych jak i zamkniętych ze stałym złożem zgodnych z normą DIN 19 605.

- Neutralizacja i filtracja wód studziennych, źródłanych i powierzchniowych
- Neutralizacja i filtracja wody w połączeniu z odżelazianiem i odmanganianiem
- Neutralizacja i filtracja wody uzupełniającej baseny pływakie i kąpielowe

HYDRO-CALCIT

Neutralizacja

- Wprowadzanie twardości do destylatu i permeatu RO w celu ich wykorzystania do picia

3. Szczególne uwagi dotyczące użytkowania

3.1.

Instalacja powinna być tak zaprojektowana, aby zapewnić ciągłą pracę przy nominalnym obciążeniu.

Z powodu składu chemicznego HYDRO-CALCIT wartość pH w punkcie nasycenia roztworu kalcytu nie może być przekroczona, nawet w przypadku niedociążenia instalacji oraz przerwania pracy po zasypaniu złoża. Po okresie dłuższej przerwy w pracy w krótkim okresie czasu możliwe jest uzyskiwanie nieco wyższego pH wody.

3.2.

Dzięki wysokiej reaktywności produktu możliwe jest spełnienie zalecenia DVGW wzrostu twardości węglanowej wody do poziomu $\geq 1,5 \text{ mol/m}^3$.

3.3.

Z powodu filtracji większych ilości związków żelaza i manganu lub innych zanieczyszczeń mechanicznych wody możliwe jest częściowe blokowanie powierzchni ziaren HYDRO-CALCIT, co zakłóca neutralizację. Dlatego też w przypadkach zawartości żelaza i manganu w wodzie przekraczającej odpowiednio $0,2 \text{ mg/dm}^3$ i $0,05 \text{ mg/dm}^3$ oraz wyższych zawartości zawiesin zaleca się prowadzenie filtracji jako etapu wstępnego.

Kompleksowe związki żelaza i manganu oraz koloidy obecne w wodzie i/lub substancje redukujące wymagają indywidualnej porady naszego departamentu technicznego.

3.4.

Dla niektórych wód podziemnych zawierających siarczan wapniowy nasz departament techniczny powinien sprawdzić czy neutralizacja przy pomocy HYDRO-CALCIT jest w ogóle możliwa. Wody takie charakteryzują się niską

twardością węglanową oraz wysoką zawartością wapnia i jonów siarczanowych.

4. Własności chemiczne i fizyczne

4.1. Skład chemiczny

Węglan wapniowy CaCO_3	ok. 97,0%
Tlenek wapniowy CaO	ok. 2,0%
Węglan magnezowy MgCO_3	ok. 0,6%
Tlenek żelazowy Fe_2O_3	
i tlenek glinowy Al_2O_3	ok. 0,2%
Krzemionka	ok. 0,3%

Powyższe dane przedstawiają średnie wyniki uzyskane podczas wieloletnich badań.

4.2. Wielkość ziaren

Wielkość ziaren I 0,5÷2,5 mm

4.3. Gęstość nasypowa

Wielkość ziaren I ok. 1,25÷1,30 kg/dm^3

4.4. Zużycie

Na 1 g CO_2 ok. 2,5 g
Na 1 mol Kb 8,2 ok. 110 g
(wliczając straty przy płukaniu wstecznym)

4.5. Wzrost twardości

Na 1 $\text{g/m}^3 \text{CO}_2$ 0,128 °n
Na 1 $\text{mol/m}^3 \text{CO}_2$ 1,0 $\text{mol/m}^3 \text{Ca}^{2+}$
Na 1 $\text{mol/m}^3 \text{CO}_2$ 2,0 $\text{mol/m}^3 \text{HCO}_3^-$
(po przeliczeniu jednostek)

5. Dane techniczne

5.1. Ilość materiału neutralizacyjnego

Por. karta katalogowa E 3.2.

5.2. Warstwy filtracyjne

Wysokość warstwy filtracyjnej należy dobierać na podstawie analizy wody oraz obliczonej niezbędnej ilości preparatu (zgodnie z kartą katalogową E 3.2) oraz biorąc pod uwagę prędkość filtracji:

dla filtrów otwartych 1000÷2000 mm
dla filtrów zamkniętych 1500÷3000 mm

5.3. Prędkość filtracji

Zależnie od rodzaju procesu i warunków hydraulicznych

- W filtrach otwartych do 15 m/h
- W filtrach zamkniętych do 30 m/h

5.4. Opory przepływu przez złożę

Dane podano w karcie katalogowej E 3.3.

5.5. Płukanie wsteczne (zalecenia)

5.5.1. Płukanie wsteczne przy użyciu powietrza i wody (kombinowane)

1. Przedmuchiwanie powietrzem

Prędkość ok. 60 m/h
Czas trwania ok. 5 min

2. Płukanie wsteczne wodą przefiltrowaną i powietrzem (kombinowane)

Prędkość przepływu powietrza ok. 60 m/h
Prędkość przepływu wody ok. 8÷12 m/h
Czas trwania ok. 10 min
Zależnie od stopnia zanieczyszczenia wody

3. Płukanie wsteczne wodą

Prędkość przepływu wody ok. 20÷25 m/h
Czas trwania do uzyskania klarownych popłuczyn

4. Praca wstępna.

5.6. Obliczanie wolnej przestrzeni nad złożem

W przypadku prowadzenia płukania wstecznego zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 5.5 wolna przestrzeń nad złożem powinna wynosić 300÷500 mm.

6. Sposób dostawy

Dostawa na warunkach EX-WORKS.

Opakowania:

1. Worki PE a' 50 kg lub 25 kg.
2. Luzem w cysternach (minimalne zamówienie 20 m^3).
3. Worki typu big-bag a' 1000 kg (zamawiana ilość do uzgodnienia).

7. Indywidualny porady techniczne

Ponieważ każde zastosowanie filtracji jest specyficzne wszelkie zalecenia i parametry procesowe mogą podawane być jedynie dla konkretnego przypadku. Dane zawarte w niniejszej karcie katalogowej mają charakter ogólny i nie stanowią zobowiązania prawnego. Nasza odpowiedzialność ogranicza się jedynie do sytuacji, w których dane zawarte w niniejszej karcie katalogowej lub jakiegokolwiek inne dane procesowe lub zalecenia zostały pisemnie potwierdzone dla konkretnego odbiorcy na jego indywidualne życzenie.

Karta katalogowa E 3.2

Wydanie 12/99

8. Uwagi ogólne

Aby uzyskać wzrost pH do punktu nasycenia kalcytu (pHc) co oznacza wzrost pH do wartości 8,0 (wartość typowa dla większości przepisów regulujących jakość wody do picia) niezbędny jest określony czas kontaktu uzdatnianej wody ze złożem filtracyjnym. Czas ten zwany czasem kontaktu z pustym złożem (ang. *Empty Bed Contact Time, EBCT*) odnosi się do objętości złoża pustego filtra i zależy od wielkości ziaren materiału filtracyjnego oraz parametrów fizykochemicznych uzdatnianej wody.

9. Zakres stosowania

9.1. Podstawowa pojemność robocza do pH=8,2 (Kb 8,2); kwasowość, zawartość wolnego CO₂

Rysunki 1 i 2 pokazują zawartość wolnego kwasu węglowego, przy której, biorąc pod uwagę obecną w wodzie twardość węglanową zalecana jest neutralizacja przy użyciu HYDRO-CALCIT. Należy także rozważyć niezbędny wzrost twardości węglanowej w miękkiej wodzie oraz materiał z jakiego wykonane będą rurociągi tak aby był on zgodny z przepisami regulującymi jakość wody do picia i odporny na pH wody jakie planuje się uzyskać. Przy wysokich stężeniach kwasu węglowego pokazany zakres optymalny może być regulowany przy pomocy wcześniejszej neutralizacji mechanicznej.

9.2. Zawartość wapnia [Ca²⁺]

Rysunki 1 i 2 dotyczą sytuacji, gdy
 $[Ca^{2+}] \leq 0,75 \text{ mol/m}^3$

9.3. Suma zasadowości i kwasowości

Rysunki 1 i 2 odnoszą się do sytuacji, gdy
 $m-2p \leq 0,50 \text{ mol/m}^3$

Przy bardzo miękkiej wodzie przy jednocześnie niskiej zawartości kwasu węglowego zakres stosowania może być regulowany przez dodatek gazowego CO₂. W szczególności pozwala to na regulację równowagi nasyconego roztworu węglanu wapniowego o pH (pHc) 9,0.

HYDRO-CALCIT

Zużycie

9.4. Temperatura

Rysunki 1 i 2 dotyczą wody o temperaturze 10 °C. Dla innych temperatur w zakresie 5÷15 °C odczytane ilości powinny być przemnożone przez współczynnik podany w Tabeli 1.

Tabela 1.

Temperatura [°C]	Współczynnik
5	1,48
6	1,35
7	1,24
8	1,15
9	1,07
10	1,00
11	0,94
12	0,88
13	0,84
14	0,79
15	0,75

9.5. Zawartość żelaza i manganu

Przy jednoczesnej neutralizacji wody, odżelazianiu i odmanganianiu zawartość Fe i Mn w wodzie surowej nie powinna przekraczać odpowiednio 0,2 mg/l i 0,05 mg/l. W przypadku wód o wyższych zawartościach żelaza i manganu należy wcześniej przeprowadzić procesy odżelaziania/odmanganiania a dopiero następnie proces neutralizacji.

W instalacjach o mniejszej wydajności możliwe jest zastosowanie pojedynczego procesu przy wodach o zawartości żelaza do 2 mg/l, z pewnymi zastrzeżeniami. Ilość materiału neutralizującego należy zwiększyć nawet o 100 kg na każdy m³/h wydajności instalacji. Okresowe uzupełnianie złoża w takich instalacjach jest uzasadnione ekonomicznie.

10. Zastosowanie wykresów 1 i 2

Dla wartości Kb 8,2 < 0,10 mmol/l należy podstawić wartość 0,10 mmol/l.

11. Obliczanie ilości materiału filtracyjnego

Niezbędny czas kontaktu określa się z rysunków 1 i 2 zależnie od warunków docelowych uzdatniania poprzez przecięcie punktu zawartości CO₂ i odpowiedniej dla danej zasadowości krzywej (por. przykład obliczeń).

Alternatywnie niezbędną ilość materiału filtracyjnego można odczytać w kg na m³/h wydajności instalacji i przekształcić w wymaganą ilość złoża.

12. Zużycie

Na 1 g CO₂ ok. 2,5 g
Na 1 mol Kb 8,2 ok. 110 g
(wliczając straty przy płukaniu wstecznym)

13. Wzrost twardości

Na 1 g/m³ CO₂ 0,128 °n
Na 1 mol/m³ CO₂ 1,0 mol/m³ Ca²⁺
Na 1 mol/m³ CO₂ 2,0 mol/m³ HCO₃⁻
(po przeliczeniu jednostek)

14. Przykład obliczeń

Analiza wody:

Temperatura	12 °C
Twardość ogólna	3 °n
Suma metali ziem alkalicznych	0,54 mol/m ³
Wapń	18,0 mg/l
Ks 4,3	0,25 mol/m ³
Kb 8,2	0,30 mol/m ³
(wolny kwas węglowy)	13,2 mg/l

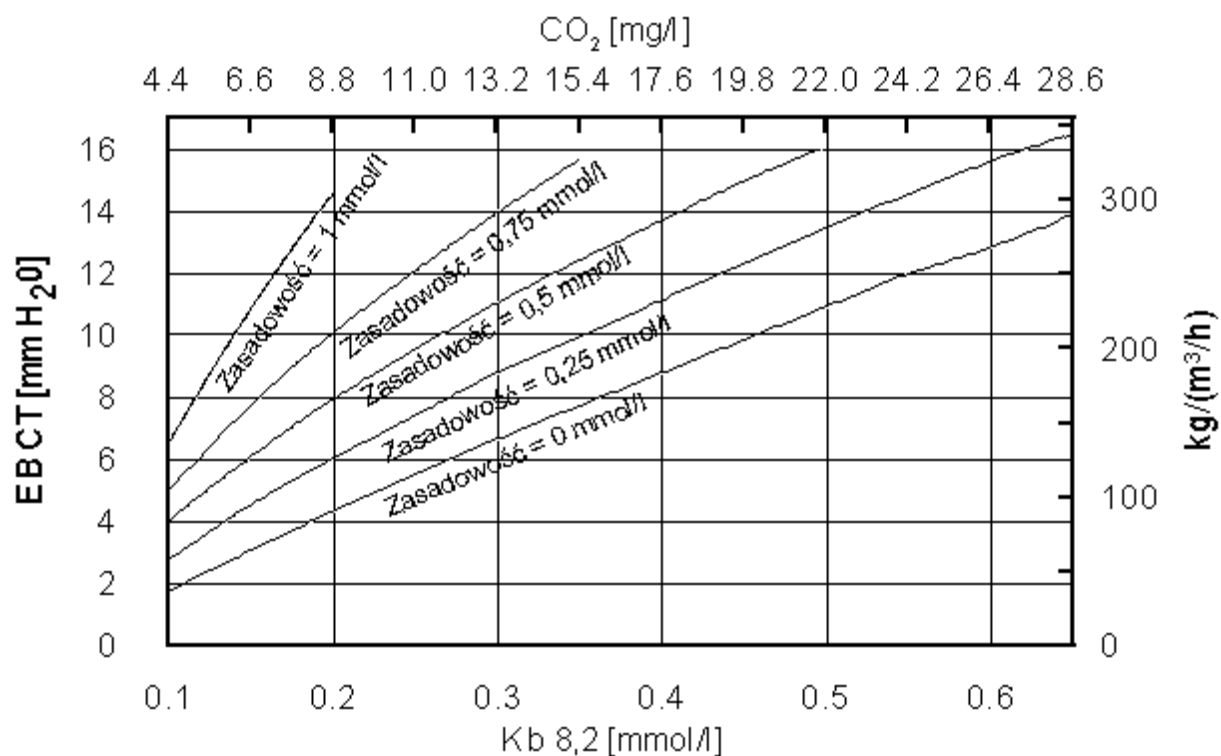
Wymagana ilość złoża wg Rys. 1:

EBCT dla 10 °C z wykresu 2	11,5 min
Współczynnik korekcyjny dla 12 °C	· 0,88
Współczynnik	: 60 min/h
Współczynnik	· 1000 l/m ³
Wymagana objętość złoża	170 l/(m³/h)
Gęstość nasypowa złoża	1,3 kg/l
Wymagana ilość złoża	220 kg/(m³/h)

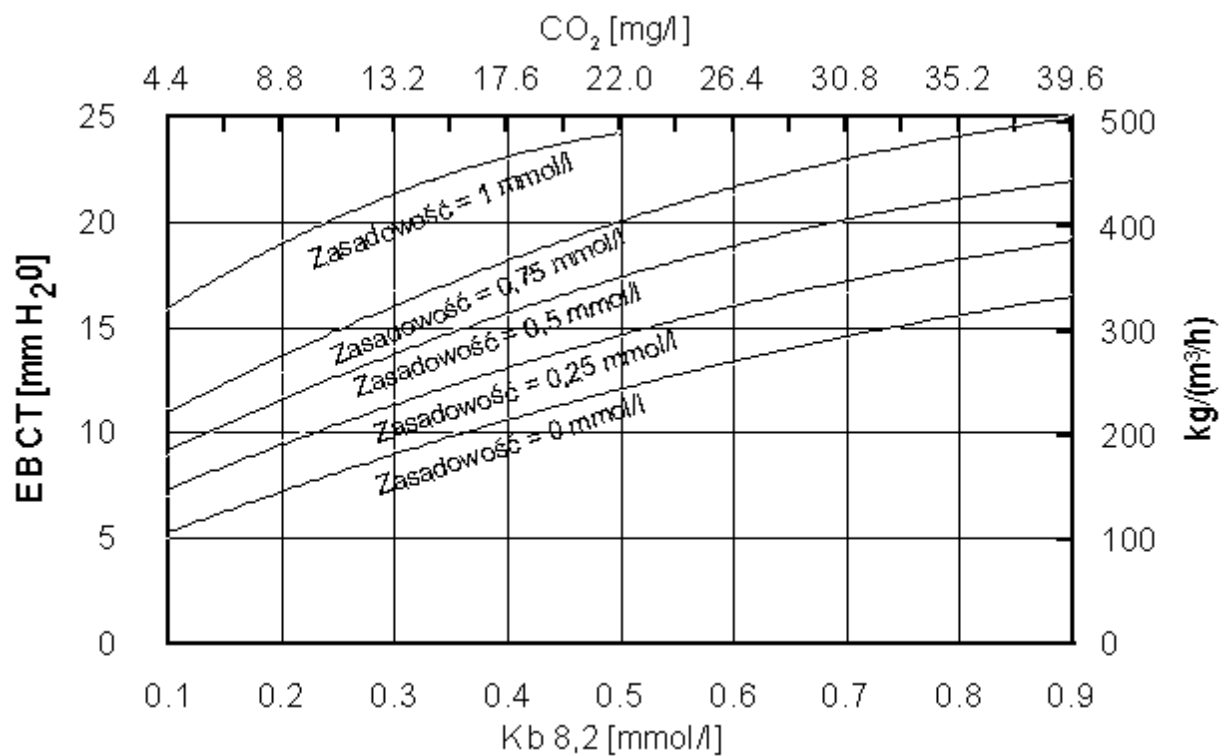
odpowiednio wg Rys. 2:

Dla 10 °C z wykresu 2	250 kg/(m ³ /h)
Współczynnik korekcyjny dla 12 °C	· 0,88
Wymagana ilość złoża	220 kg/(m³/h)
Gęstość nasypowa złoża	1,3 kg/l
Wymagana objętość złoża	170 l/(m³/h)

Rysunek 1



Rysunek 2



Karta katalogowa F 3.3

Wydanie 12/99

Uwagi ogólne

HYDRO-CALCIT jest wysoce reaktywnym, węglanowym materiałem filtracyjnym o sferycznych ziarnach. Stosowany jest do neutralizacji wody.

Opory przepływu przez złożę mogą być odczytane z poniższego wykresu w zakresie temperatur $5 \div 15 \text{ }^\circ\text{C}$ z dokładnością wystarczającą do projektowania instalacji uzdatniania wody.

15. Opory przepływu

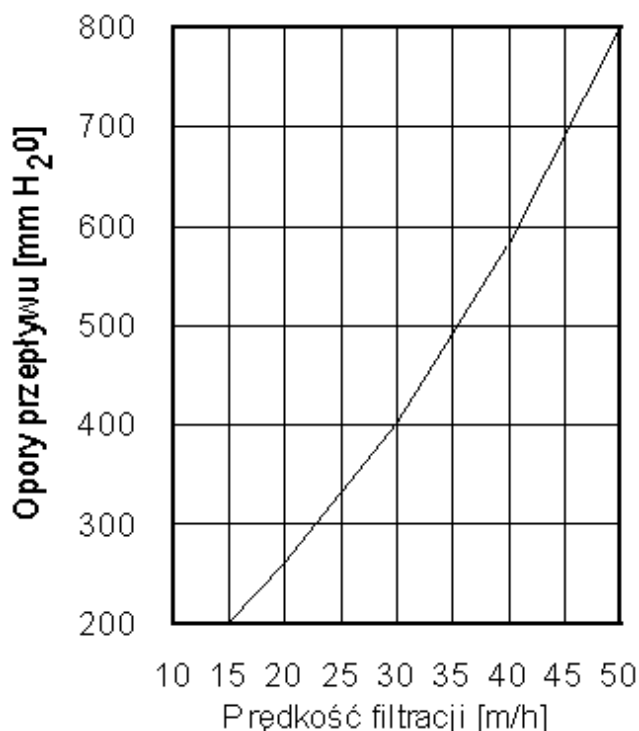
Opory przepływu zależą od:

- Średnica ziarna:
Opory przepływu rosną wykładniczo ze spadkiem średnicy ziarna
- Wysokość warstwy:
Opory przepływu rosną liniowo ze wzrostem wysokości złoża filtracyjnego
- Prędkość filtracji:
Opory przepływu rosną ze wzrostem prędkości filtracji
- Temperatura:
Opory przepływu rosną ze spadkiem temperatury filtrowanego medium.

Rysunek 1 pokazuje spadek ciśnienia w mm H₂O (1000 mm H₂O = 100 mbar) w zależności od prędkości filtracji wyrażonej w m/h, na świeżo wypłukanym złożu o wysokości 1 m. Dane uzyskano dla materiału ze średnim rozkładem wielkości ziaren w temperaturze 10 °C.

HYDRO-CALCIT

Opory przepływu



Karta katalogowa E 3.4

Wydanie 12/99

16. Uwagi ogólne

HYDRO-CALCIT stosowany jest do neutralizacji wody poprzez zmiany saturacji kalcytu przy jednocześnie zachodzącym procesie filtracji.

Proces wysokim bezpieczeństwem pracy przy niewielkich wymaganiach obsługi. Jego wykorzystanie jednakże wymaga zgodności z technologiami filtracyjnymi opisanymi w normie DIN 19 605. Jeśli tylko jest to możliwe filtry powinny pracować w sposób ciągły. Podczas przerw w pracy złoża filtracyjne musi być całkowicie zalane wodą.

17. Zasypanie filtra

17.1. Czynności wstępne

Przed zasypaniem złoża należy dokładnie obejrzeć dno dyszowe filtra oraz urządzenia do płukania wstecznego. Najlepiej wykonać to poprzez napełnienie filtra czystą wodą do wysokości 15-20 cm na dnem dyszowym. Po uruchomieniu dmuchawy wykorzystywanej do spulchniania złoża powinno zaobserwować się unoszenie się pęcherzyków powietrza równomiernie na całej powierzchni dna dyszowego.

17.2. Warstwy podtrzymujące

Należy zasypać warstwy o wysokości i uziarnieniu podanych przez producenta instalacji. Jeżeli używa się kilku różnych warstw każda pojedyncza warstwa po zasypaniu powinna być wypoziomowana. Ponieważ nie można wykluczyć zanieczyszczenia bakteriologicznego zarówno warstwy podtrzymującej jak i całego złoża filtracyjnego po zasypaniu całego złoża należy je zdezynfekować (por. arkusz DVGW nr W 291).

17.3. HYDRO-CALCIT

Po zasypaniu, wypoziomowaniu i dezynfekcji warstwy podtrzymującej filtr wypełnia się wodą od dołu do wysokości

HYDRO-CALCIT

Sposób użytkowania

2/3. Następnie wprowadza się do filtra hydraulicznie lub ręcznie HYDRO-CALCIT.

Przy prawidłowym przechowywaniu dezynfekcja złoża HYDRO-CALCIT nie jest wymagana z powodu początkowo wysokiej alkaliczności powierzchni ziaren.

Jeśli jest to konieczne należy skontaktować się z naszym departamentem technicznym.

18. Uruchomienie i wprowadzenie do pracy

Przed wprowadzeniem do pracy filtr należy kilkakrotnie wypłukać wstecznie a pracę należy rozpocząć natychmiast po zakończeniu płukania.

Podczas ruchu wstępnego resztkowa zawartość wolnego CaO ulega rozkładowi, co powoduje nadmierną alkalizację uzdatnianej wody w początkowym okresie uzdatniania. Zjawisko to ma także miejsce po dłuższych przerwach w pracy. Przy bardzo miękkiej wodzie surowej, ubogiej w CO₂, proces ten może trwać kilka tygodni. Te warunki przejściowe można skompensować poprzez załadunek materiału filtracyjnego w partiach (np. 1/3 jednorazowo) lub odpowiednie przeciążenie instalacji w okresie startowym.

Uwaga

*Dla $K_s 4,3 + 2 \cdot K_b 8,2 < 0,5 \text{ mol/m}^3$
wartość $pH_c > 9$.*

Filtr powinien płukany być codziennie w ciągu pierwszego tygodnia pracy w celu rozluźnienia złoża.

Przy uzupełnianiu złoża filtracyjnego należy postępować analogicznie.

19. Obciążenie instalacji filtracji

Wymagana wartość pH zostanie wyregulowana automatycznie, jeśli stosować będzie się projektowe obciążenie złoża, właściwe uzupełnianie

materiału filtracyjnego oraz spulchnianie złożeń w regularnych odstępach czasu. Przeciążenie złoża szybko spowoduje uzyskiwanie niewłaściwych parametrów uzdatnianej wody.

Niedociążenie złoża lub praca nieciągła po zakończonym załadunku złoża nie będzie miała ujemnego wpływu na uzyskiwane wyniki.

20. Płukanie wsteczne instalacji filtracyjnej

Filtry wypełnione HYDRO-CALCIT powinny być płukane wstecznie, co najmniej raz w tygodniu. Jeśli filtrowana woda zawiera znaczne ilości zanieczyszczeń należy robić to częściej. Firma dostarczająca instalację zapewni także odpowiednią instrukcję obsługi, w tym procedurę płukania, której należy przestrzegać. Poniższe informacje stanowią jedynie zalecenia.

20.1. Płukanie wsteczne przy użyciu powietrza i wody (kombinowane)

4. Przedmuchiwanie powietrzem
ok. 60 m/h
Czas trwania ok. 5 min
5. Płukanie wsteczne wodą wspomaganą powietrzem

Prędkość przedmuchu powietrzem ok. 60 m/h
Prędkość płukania wodą ok. 8÷12 m/h
Czas trwania 10 min
6. Płukanie wsteczne wodą przefiltrowaną
ok. 20÷25 m/h
Czas trwania do uzyskania klarownych popłuczyn
7. Praca wstępna

20.2. Obliczanie wolnej przestrzeni nad złożem

W przypadku płukania opisanego w p. 5.1 300÷500 mm.

20.3. Wody z rozlewów awaryjnych i ruchu wstępnego

Wody z rozlewów awaryjnych i pracy wstępnej o pH > 8,5 nie należy kierować bezpośrednio do zbiorników, w których żyją ryby, gdyż mogłoby to spowodować ich wyginiecie z powodu zbyt wysokiej alkaliczności.

Wysokie wartości pH obserwuje się przy pracy wstępnej filtrów napełnionych MAGNO-DOL, po zasypaniu lub uzupełnieniu złoża oraz przy uzdatnianiu wody bardzo miękkiej, ubogiej w CO₂ (por. p. 3).

21. Uzupełnianie złoża

HYDRO-CALCIT jest materiałem ulegającym zużyciu w stopniu zależnym od ilości wolnego kwasu węglowego w wodzie. Wystarczająco dobre wyniki uzyskuje się przy wysokości złoża pomiędzy 90 a 100% wymaganej wartości. Jeśli wysokość złoża osiąga 10% projektowanej wartości (dotyczy tylko właściwego złoża HYDRO-CALCIT, bez ewentualnych warstw podtrzymujących). Częstsze i regularne uzupełnienie złoża powoduje uzyskiwanie stabilnych wyników procesu neutralizacji.

Po uzupełnieniu złoża instalacja powinna być wypłukana.

22. Przechowywanie

HYDRO-CALCIT nie powinien przechowywany być w wilgotnych pomieszczeniach.

W celu wykluczenia zanieczyszczenia preparatu należy zwracać szczególną uwagę na trwałość i szczelność opakowań. Uzupełnienia złoża należy dokonywać wyłącznie z oryginalnych, nieszkodzonych opakowań.

23. Odstawianie filtra na dłuższy czas i ponowne wprowadzanie do ruchu

23.1. Odstawianie filtra

Przed odstawieniem filtra należy go intensywnie wypłukać. Przez okres 3÷4 tygodni wypełniony wodą filtr może być wyłączony z pracy. Jeśli filtr należy wyłączyć z pracy na dłuższy okres czasu należy opróżnić go z wody i pozostawić otwarte wlot i wylot wody. Po opróżnieniu z wody złoża należy przedmuchać powietrzem przez 15 min w celu jego wysuszenia. Aby uniknąć skraplania się pary wewnątrz filtra należy pozostawić otwarty górny właz do czasu ponownego włączenia do pracy.

23.2. Włączenie do pracy

Przed ponownym włączeniem do pracy filtr należy kilka razy intensywnie wypłukać.

Należy sprawdzić wysokość złoża filtracyjnego bezpośrednio po płukaniu wodą przy otwartym wlocie.

Jeśli jest to konieczne należy uzupełnić złoża filtracyjne, po czym wypłukać je wstecznie. Włączenie do pracy powinno nastąpić natychmiast po zakończeniu płukania.

24. Indywidualny porady techniczne

Ponieważ każde zastosowanie filtracji jest specyficzne wszelkie zalecenia i parametry procesowe mogą podawane być jedynie dla konkretnego przypadku. Dane zawarte w niniejszej karcie katalogowej mają charakter ogólny i nie stanowią zobowiązania prawnego. Nasza odpowiedzialność ogranicza się jedynie do sytuacji, w których dane zawarte w niniejszej karcie katalogowej lub jakiegokolwiek inne dane procesowe lub zalecenia zostały pisemnie potwierdzone dla konkretnego odbiorcy na jego indywidualne życzenie.