

Karta katalogowa E 5.1 a

Wersja 12/99

HYDRO – KARBONAT

Odkwaszanie

1. Informacje ogólne

Złoże HYDRO-KARBONAT jest mikrokrystalicznym materiałem filtracyjnym pochodzenia węglanowego. Ziarna złoża posiadają nieregularny kształt i nieporowatą strukturę. Złoże używane jest do odkwaszania wody poprzez wzrost nasycenia kalcytem i w efekcie wzrost odczynu pH wody, które jednak nie przekracza wartości pH=8 (zgodnie z wytycznymi dla wody pitnej). Podczas procesu wzrasta zawartość zarówno jonów wapniowych jak i wodorowęglanowych, co jest korzystne w przypadku występowania zjawisk korozyjnych.

Złoże HYDRO-KARBONAT spełnia wymagania normy DIN EN 1018 A i DIN 2000 dla wody pitnej. Tylko stosowanie się do zalecanych wytycznych eksploatacyjnych daje pewność, że podczas filtracji nie zostaną przekroczone parametry norm wody pitnej. Stosowanie złoża HYDRO-KARBONAT, dzięki wysokiej pojemności gwarantuje bezpieczne i ekonomiczne efekty przy niewielkich nakładach, stabilną strukturę i wysoką chemiczną i mikrobiologiczną czystość.

2. Zastosowanie

Złoże HYDRO-KARBONAT jest chemicznie aktywnym materiałem filtracyjnym stosowanym w otwartych i zamkniętych systemach filtracyjnych:

- Odkwaszanie i filtracja wód głębinowych, powierzchniowych i źródłanych
- Odkwaszanie i filtracja związana z odżelazianiem i odmanganianiem
- Odkwaszanie i filtracja wody zasilającej dla basenów
- Mineralizacja wody destylowanej i permeatu dla celów spożywczych

3. Uwagi eksploatacyjne

3.1 Urządzenie należy dobrać w taki sposób aby przy pracy ciągłej osiągnęło zaplanowaną wydajność. Z uwagi na skład chemiczny złoża HYDRO-KARBONAT założona wartość pH roztworu kalcytu nie zostanie przekroczona nawet przy zmniejszeniu obciążenia czy też z powodu innych zakłóceń w pracy.

3.2 Nieregularny kształt ziaren złoża gwarantuje uzyskanie bardzo dobrych wyników filtracji. Przez wzrost odczynu pH ulegają łatwiejszemu oddzieleniu na złożu związki metali ciężkich. Złoże HYDRO-KARBONAT może pracować za wstępnym filtrem zarówno jako złoże do odżelaziania i odmanganiania, jak i do filtracji

zanieczyszczeń stałych i zawiesin

3.3 Duża ilość zawiesin, związków żelaza i manganu może spowodować częściowe zablokowanie powierzchni ziaren złoża, co w efekcie spowoduje przerwanie właściwego procesu odkwaszania. Z tego powodu przy zawartości: żelaza większych od 0,2 mg/l, manganu większych 0,05 mg/l i dużej zawartości zawiesiny filtrację na złożu HYDRO-KARBONAT należy przenieść na etap końcowy. Jeżeli woda zawiera kompleksowe związki żelaza i manganu, substancje koloidalne i/lub inne substancje o własnościach redukujących należy zwrócić się do firmy dystrybucyjnej.

3.4 W przypadku, kiedy wody podziemne zawierają CaSO_4 konieczna jest analiza skuteczności działania złoża HYDRO-KARBONAT (wody te posiadają niską wartość twardości węglanowej i wysoką wartość wapnia i siarczanów).

4. Parametry chemiczne i fizyczne

4.1 Skład chemiczny (przybliżone wartości średnie uzyskane z wielokrotnych, rocznych testów):

Węglany wapnia	CaCO_3	ok. 99,1 %
Węglany magnezu	MgCO_3	ok. 0,4 %
Tlenek żelaza	Fe_2O_3	ok. 0,2 %
Tlenek glinu	Al_2O_3	
Dwutlenek krzemu	SiO_2	ok. 0,3 %

4.2 Uziarnienie

Rozmiar I	0,7 – 1,4	mm
Rozmiar II	1,0 – 2,0	mm
Rozmiar III	1,6 – 2,5	mm

4.3 Gęstość nasypowa

Rozmiar I - III	ok. 1,45 - 1,5	t/m ³
-----------------	----------------	------------------

4.4 Zużycie złoża (łącznie ze stratami przy płukaniu wstępnym)

na 1 g CO_2	ok. 2,5 g
na 1 mol zasadowości „p” (Kb 8,2)	ok. 110 g

4.5 Przyrost twardości (w przeliczeniu)

na 1 g/m ³ CO_2	ok. 0,128	°n
na 1 mol/m ³ CO_2	ok. 1,0	mol/m ³ Ca^{2+}
na 1 mol/m ³ CO_2	ok. 2,0	mol/m ³ HCO_3^-

Karta katalogowa E 5.1 b

Wersja 12/99

HYDRO – KARBONAT

Odkwaszanie

5. Dane techniczne

5.1 Dobieranie ilości

Zobacz w karcie katalogowej E 5.2

5.2 Wysokości warstw filtracyjnych

Sugerowane wartości w oparciu o analizę wody zasilającej i wydajność (karta katalogowa E 5.2) to:

Dla filtrów otwartych	1000 – 2000	mm
Dla filtrów zamkniętych	1500 – 3000	mm

5.3 Prędkości filtracji

W zależności od każdego przypadku i warunków hydraulicznych:

Dla filtrów otwartych	do 15	m/h
Dla filtrów zamkniętych	do 30	m/h

5.4 Straty ciśnienia na złożu

Zobacz w karcie katalogowej E 5.3

5.5 Zalecane płukanie wsteczne

Połączenie powietrza i wody

1. płukanie powietrzem ok. 60 m/h
czas ok. 5 min
2. płukanie powietrzem i wodą łącznie
płukanie powietrzem ok. 60 m/h
płukanie wodą ok. 8 – 12 m/h
czas płukania: ok. 10 min
3. płukanie wodą ok. 20 – 25 m/h
czas: do uzyskania klarownego wypływu
4. płukanie współprądowe

5.6 Wielkość ekspansji

Dla płukania wstecznego punkt 5.5:
ok. 300 – 500 mm

6. Dostawa

Ex works

- a) worki plastikowe 50 lub 25 kg
- b) w formie sypkiej zbiorniki transportowe min. 20 t

7. Dodatkowe uwagi

Z uwagi na to, że każdy przypadek charakteryzuje się odmiennymi warunkami (technicznymi, technologicznymi i hydraulicznymi) podane w tej ulotce informacje są jedynie propozycjami technicznego zastosowania – opartymi na dotychczasowych doświadczeniach. Informacje te nie są wiążącą ofertą techniczną – w rozumieniu prawa. Ofertę taką można uzyskać dopiero po przesłaniu wszelkich niezbędnych danych na temat indywidualnego przypadku.

Karta katalogowa E 5.2 c

Wersja 12/99

HYDRO – KARBONAT

Dobór złoża

1. Informacje ogólne

Przy odkwaszaniu wody (korekcji pH) na złożu HYDRO-KARBONAT, bardzo ważny jest czas kontaktu wody z materiałem filtracyjnym (złożem). Czas ten (EBCT) uzależniony jest od wielu parametrów, takich jak: wielkości ziaren złoża, chemicznej i fizycznej analizy wody zasilającej.

2. Zakres działania

2.1 Zasadowość „p” (Kb 8,2)

Wykresy 1 i 2 pokazują zawartość wolnego kwasu węglowego w zależności od twardości węglanowej, dla których zalecana jest filtracja na złożu HYDRO-KARBONAT. Pod uwagę należy także wziąć wzrost twardości węglanowej w „miękkich” wodach oraz rodzaj materiałów na rurociągi. Dla wód z dużą zawartością kwasu węglowego podany optymalny zakres może zostać osiągnięty dzięki wcześniejszej, mechanicznej neutralizacji.

2.2 Zawartość wapnia [Ca²⁺]

Wykresy 1 i 2 mają zastosowanie dla warunku:

$$[Ca^{2+}] \leq 0,75 \text{ mol/m}^3$$

2.3 Suma [zasadowość] + 2 * [kwasowość] (m-2p)

Wykres 1 ma zastosowanie do warunku:

$$m - 2p \leq 1,5 \text{ mol/m}^3$$

Wykres 2 ma zastosowanie do warunku:

$$m - 2p \leq 1,0 \text{ mol/m}^3$$

Dla wód zasilających o bardzo niskiej twardości z małą zawartością kwasu węglowego warunek $m - 2p < 0,50 \text{ mol/m}^3$ można spełnić podając gazowy CO₂ w odpowiedniej dawce.

Pozwoli to na utrzymanie równowagi stężenia węglanów wapnia i utrzymania jego pHc < 9,0.

2.4 Temperatura

Wykresy 1 i 2 zostały sporządzone dla wody o temperaturze 10 °C. Dla innych temperatur w zakresie od 5 °C do 15 °C ilości wynikające z wykresu należy pomnożyć przez współczynniki, podane w tabeli 1 (poniżej).

Tabela 1:

Temperatura wody [°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

Karta katalogowa E 5.2 d

Wersja 12/99

HYDRO – KARBONAT

Dobór złoża

2.5 Zawartość żelaza i manganu

Przy równoczesnym odkwaszaniu, odżelazianiu i odmanganianiu zawartość żelaza musi być mniejsza od 0,2 mg/l a zawartość manganu musi być mniejsza od 0,05 mg/l w wodzie zasilającej. Dla wyższych zawartości żelaza i manganu w celu odkwaszania należy zastosować dodatkowy filtr.

W systemach o małej wydajności dopuszczalne jest jednostopniowe uzdatnianie przy zawartości żelaza max 2 mg/l, z zastrzeżeniem, że należy zwiększyć ilość złoża do 200 kg na 1 m³/h. Wymiana złoża w takich urządzeniach jest ekonomicznie uzasadniona.

2.6 Stężenie siarczanów

Jeżeli wody podziemne zawierają siarczan wapnia skuteczność działania złoża HYDRO-KARBONAT musi być potwierdzona przez nasz dział techniczny. Wody te przy niskiej zasadowości, posiadają wysoką zawartość wapnia i siarczanów.

3. Posługiwanie się wykresami 1+2

Dla wartości zasadowości „p” (Kb 8,2) < 0,10 mmol/l należy przyjąć wartość 0,10 mmol/l.

4. Dobór ilości złoża

Żądany czas kontaktu ze złożem można otrzymać korzystając z wykresu 1 lub 2 w następujący sposób: należy poprowadzić linię od osi wartości CO₂ do punktu przecięcia z krzywą zasadowości. Znając czas można obliczyć wymaganą ilość złoża (patrz przykład).

Ilość złoża [kg/m³/h] można także odczytać z wykresu.

5. Zużycie złoża (łącznie ze stratą przy płukaniu wstecznym)

na 1g CO₂ ok. 2,5 g
na 1mol zasadowości „p” (Kb 8,2) ok. 110 g

6. Wzrost twardości (w przeliczeniu)

na 1 g/m³ CO₂ ok. 0,128 °n
na 1 mol/m³ zasadowości „p” (Kb8,2) ok. 1,0 mol/m³ Ca²⁺
na 1 mol/m³ zasadowości „p” (Kb8,2) ok. 2,0 mol/m³ HCO₃⁻

7. Przykładowe obliczenia

Analiza wody surowej:

Temperatura	12 °C
Twardość całkowita	3 °n
Suma metali ziem alkal.	0,54 mol/m ³
Wapń	18,0 mg/l
Zasadowość „m”(Ks 4,3)	0,25 mol/m ³
Zasadowość „p” (Kb 8,2)	0,30 mol/m ³
Wolny CO ₂	13,2 mg/l

Czas kontaktu (EBCT) dla wody o temp. 10 °C (z wykresu 2) = 37 min

Współczynnik korygujący dla wody o temperaturze 12 °C x 0,88

Przelicznik ÷ 60 min/h

Przelicznik x 1000 l/m³

Wymagana objętość = 540 l/m³/h

Gęstość nasypowa ÷ 1,5 kg/l

Wymagana ilość = 810 kg/m³/h

Lub alternatywnie:

Wymagana ilość:

Dla wody o temperaturze 10 °C z wykresu 2 odczytujemy wartość = 920 kg/m³/h

Współczynnik korygujący dla wody o temperaturze 12 °C x 0,88

Wymagana ilość: = 810 kg/m³/h

Gęstość nasypowa x 1,5 kg/l

Wymagana objętość = 540 l/m³/h

Karta katalogowa E 5.2 e

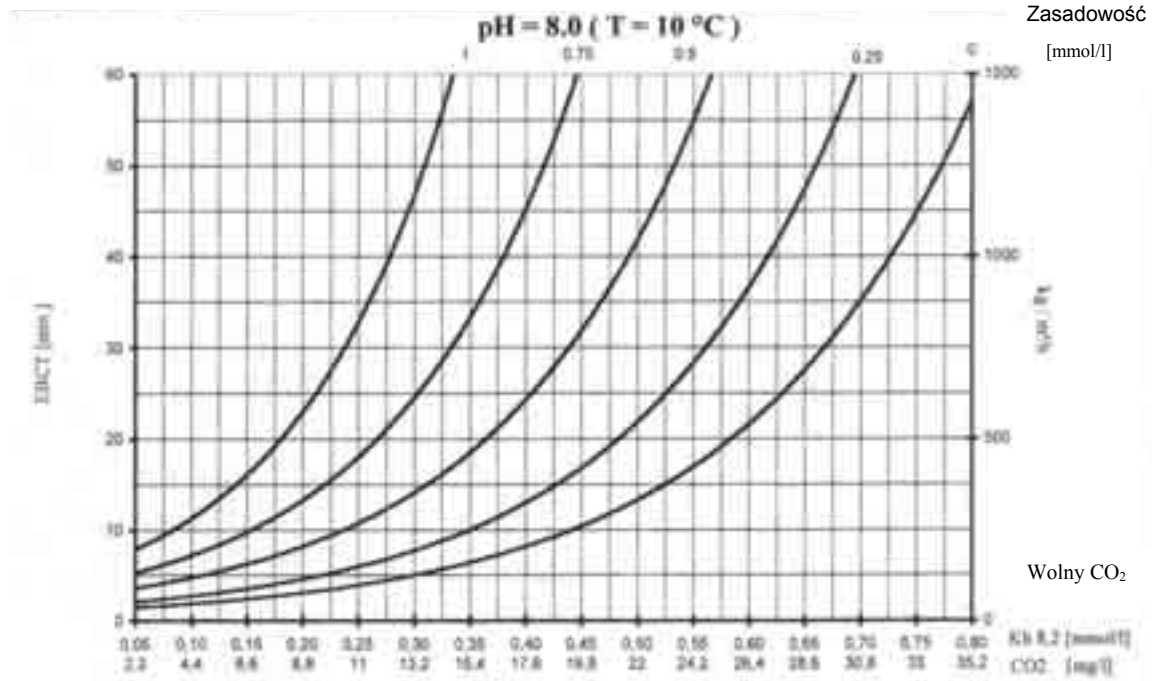
Wersja 12/99

HYDRO – KARBONAT

Dobór złoża

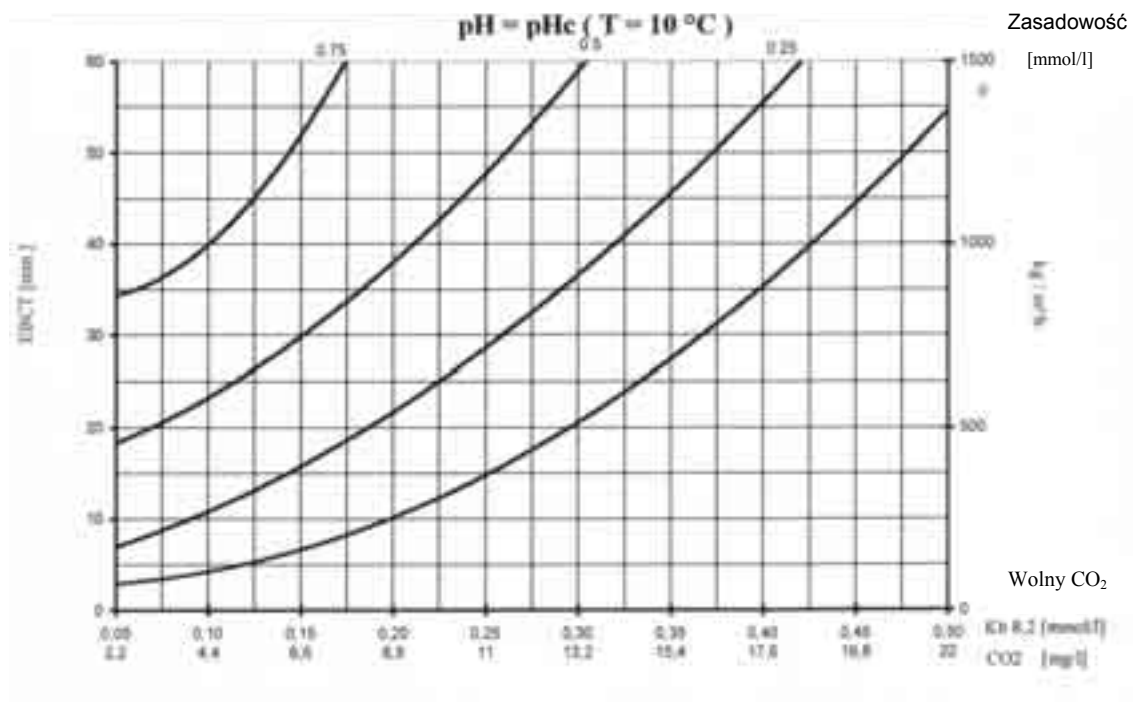
WYKRES 1

Czas kontaktu (EBCT) dla złoża HYDRO-KARBONAT rozmiar II



WYKRES 2

Czas kontaktu (EBCT) dla złoża HYDRO-KARBONAT rozmiar II



Karta katalogowa E 5.3 f

Wersja 12/99

HYDRO – KARBONAT

Straty ciśnienia

1. Informacje ogólne

Złoże HYDRO-KARBONAT jest mikrokrystalicznym materiałem filtracyjnym pochodzenia węglanowego. Ziarna złoże posiadają nieregularny kształt i nieporowatą strukturę. Złoże używane jest do odkwaszania wody.

Poniższy wykres przedstawia występujące spadki ciśnienia na złożu podczas filtracji, dla zakresu temperatury wody od 5 do 15 °C. Dokładność wykresu jest wystarczająca dla właściwego doboru urządzenia.

2. Straty ciśnienia podczas filtracji

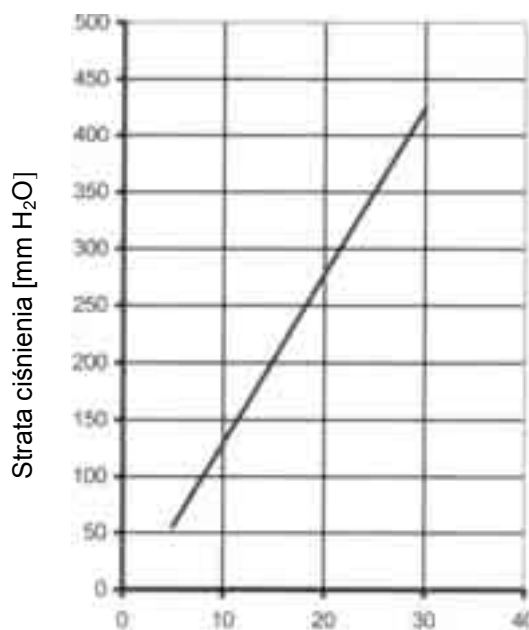
Strata ciśnienia zależy od:

- Wielkości uziarnienia:
Zmniejszenie wielkości ziarna gwałtownie zwiększa straty ciśnienia
- Wysokość złoże:
Strata ciśnienia zwiększa się proporcjonalnie do wzrostu wysokości złoże
- Wydajność
Wzrost wydajności zwiększa straty ciśnienia
- Temperatura
Spadek temperatury zwiększa straty ciśnienia

Na wykresie 1 podano straty ciśnienia w zależności od różnych wydajności, przyjmując że wysokość złoże wynosi 1000 mm oraz że złoże jest świeżo po płukaniu. Wartości przedstawiono dla uśrednionej granulacji złoże i dla wody o temperaturze 10 °C.

Wykres 1:

Straty ciśnienia przy pracy złoże
rozmiar II



Wydajność [m/h]

1000 mm H₂O = 100 mbar

Karta katalogowa E 5.4 g

Wersja 12/99

HYDRO – KARBONAT

Zalecenia eksploatacyjne

1. Informacje ogólne

Zastosowanie złoża HYDRO-KARBONAT umożliwia prowadzenie jednocześnie procesu odkwaszania (regulacja poziomu wapnia wg norm dla wody pitnej) oraz procesu filtracji. Zachodzące procesy są bezpieczne i nie wymagają dużej obsługi. Obsługa dotyczy jedynie pracy urządzenia – filtra (wg obowiązujących wytycznych dotyczących eksploatacji filtrów wodnych). Filtr powinien być eksploatowany w sposób ciągły, a złoże powinno być stale zalane wodą.

2. Zасыpywanie złoża

2.1 Przygotowanie

Przed zasypaniem filtra należy dokładnie sprawdzić dno dyszowe (dystrybutor) i lej odpływowy. Zaleca się dokładne oczyszczenie wnętrza filtra z ewentualnych zanieczyszczeń – wskazane jest czyszczenie sprężonym powietrzem po uprzednim zalaniu filtra do wysokości 15 – 20 cm ponad dno dyszowe (dystrybutor).

2.2 Warstwy podtrzymujące

Wysokość złoża i właściwe uziarnienie muszą być zgodne z wytycznymi dostawcy. Każda warstwa musi być układana we właściwy sposób – jeżeli uziarnienie jest zróżnicowane, warstwę właściwą należy umieścić na warstwie podtrzymującej. W celu spełnienia norm sanitarnych należy przeprowadzić dezynfekcję warstwy podtrzymującej oraz całego urządzenia.

2.3 Złoże HYDROLIT-CA

Po zasypaniu warstwy podtrzymującej i jej dezynfekcji należy wypełnić filtr wodą w 2/3. Złoże HYDRO-KARBONAT można wprowadzić do tak przygotowanego filtra hydraulicznie lub ręcznie (punkt 3 Instrukcji).

3. Uruchomienie

Przed uruchomieniem filtr należy wielokrotnie i dokładnie przepłukać przeciwwądowno. Po płukaniu filtr należy od razu włączyć do pracy.

Podczas pierwszego tygodnia uruchamiania filtr powinien być płukany codziennie. Pozwoli to na właściwe ułożenie i przygotowanie złoża do pracy. W przypadku późniejszego dosypywania złoża prosimy o stosowanie powyższych reguł.

4. Obciążenie filtra

W przypadku utrzymywania zalecanych obciążeń, dosypek, regularnych i właściwych płukań filtrów, wartość pH będzie się utrzymywać na wymaganym poziomie. W przypadku przekroczonego obciążenia filtra wyniki nie będą satysfakcjonujące. Obniżenie wydajności i nieciągła praca nie mają negatywnego wpływu na jakość odkwaszania.

Karta katalogowa E 5.4 h

Wersja 12/99

HYDRO – KARBONAT

Zalecenia eksploatacyjne

5. Płukanie wsteczne filtra

Filtry wypełnione złożem HYDRO-KARBONAT powinny być płukane po okresie rozruchu minimum raz na tydzień. Częstość płukań należy zwiększyć, jeżeli woda surowa jest złej jakości. Dokładna instrukcja obsługi zawierająca procedurę płukania powinna być dostarczona przez firmę dostarczającą urządzenia.

5.1 Zalecane płukanie wsteczne

Połączenie powietrza i wody

- | | | |
|---------------------------------------|-------------|-----|
| 1. płukanie powietrzem | ok. 60 | m/h |
| czas | ok. 5 | min |
| 2. płukanie powietrzem i wodą łącznie | | |
| płukanie powietrzem | ok. 60 | m/h |
| płukanie wodą | ok. 8 – 12 | m/h |
| czas płukania: | ok. 10 | min |
| 3. płukanie wodą | ok. 20 – 25 | m/h |
| czas: do uzyskania klarownego wypływu | | |
| 4. płukanie współprądowe | | |

5.2 Wielkość ekspansji

Dla płukania wstecznego punkt 5.1:
ok. 300 – 500 mm

5.3 Ścieki i wody popłuczne

Ścieki i wody popłuczne o wartości pH powyżej 8,5 nie mogą być odprowadzane do wód o odpowiedniej klasie czystości. Sytuacja ta może mieć miejsce podczas uruchamiania systemu, zasypywania i uzupełniania złoża HYDRO-KARBONAT oraz przy bardzo miękkiej wodzie surowej, o małej zawartości CO₂ (patrz p. 3).

6. Uzupełnianie złoża

Zużycie złoża HYDRO-KARBONAT zależy od zawartości kwasu węglowego. Dobre wyniki można uzyskać jeżeli wysokość zasypania będzie pomiędzy 90 – 100% wysokości obliczeniowej. Uzupełnienie złoża konieczne będzie przy ubytku złoża o wartość do 10% warstwy właściwej złoża HYDRO-KARBONAT. Każdorazowo po uzupełnieniu złoża filtr należy wypłukać.

7. Składowanie złoża HYDRO-KARBONAT

Składowanie i przechowywanie złoża HYDRO-KARBONAT nie może się odbywać w wilgotnych warunkach. Opakowania należy zabezpieczyć przed jakimkolwiek uszkodzeniem. Należy używać złoża jedynie dostarczonego w oryginalnych opakowaniach.

8. Postój i ponowne uruchamianie filtrów

8.1 Wyłączanie filtrów

Przed wyłączeniem filtrów należy je intensywnie wypłukać. Jeżeli okresy postoju są krótkie i nie przekraczają miesiąca filtr może pozostać napełniony wodą. W przypadku długotrwałych przestojów należy filtr odwodnić i wysuszyć przez ok. 15 min sprężonym powietrzem. Górny wąż powinien być otwarty na czas postoju.

8.2 Ponowne uruchomienie

Przed ponownym uruchomieniem należy wielokrotnie i intensywnie przepłukać filtr. Podczas płukania przy otwartym wlezie należy sprawdzić jakość złoża. W razie konieczności należy uzupełnić złoże poprzez wąż. Po uzupełnieniu złoża należy filtr wypłukać i włączyć do pracy.

9. Dodatkowe uwagi

Z uwagi na to, że każdy przypadek charakteryzuje się odmiennymi warunkami (technicznymi, technologicznymi i hydraulicznymi) podane w tej ulotce informacje są jedynie propozycjami technicznego zastosowania – opartymi na dotychczasowych doświadczeniach. Informacje te nie są wiążącą ofertą techniczną – w rozumieniu prawa.

Ofertę taką można uzyskać dopiero po przesłaniu wszelkich niezbędnych danych na temat indywidualnego przypadku.