

**C 100E**

Dotyczy następujących rodzajów i zakresów granulacji ziaren  
Standard, PL, FL, DL, S, Purofine i Puropack

8 listopada 2002

**Kationit silnie kwaśny**

**PUROLITE**

© 1998 THE PUROLITE COMPANY

# C 100E

## Dane techniczne

### OPIS PRODUKTU

**Purolite C 100E** jest konwencjonalną żelową, polistyrenową, sulfonianową żywicą kationowymienną o dużej pojemności, w postaci kulek, mającą zastosowanie w domowych i przemysłowych urządzeniach do zmiękczenia wody. Ze względu na stosowany w produkcji dodatkowy proces oczyszczania może być używana w instalacjach zmiękczenia wody pitnej (lub mającej kontakt z żywnością). Usuwa jony powodujące twardość, np. wapń i magnez, zastępując je jonami sodu. Gdy złożo ulega wyczerpaniu i jony powodujące twardość przedostają się do wycieku, pojemność odnawia się poprzez regenerację roztworem soli kamiennej. Osiągnięta pojemność zależy w dużej mierze od ilości soli użytej do regeneracji. **Purolite C 100E** spełnia wymagania U.S. Food and Drugs Code of Federal Regulations (Sekcja 21, § 173.25) oraz wymagania krajów członkowskich Unii Europejskiej.

Tabela 1 – Typowe właściwości fizyczne i chemiczne

Struktura polimeru	Polistyren żelowy sieciowany diwinylobenzenem
Grupy funkcyjne	R-SO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Forma fizyczna	Sferyczne przezroczyste ziarna
Forma jonowa (przy wysyłce)	Na <sup>+</sup>
Gęstość nasypowa	ok. 850 g/l
Zakres wielkości cząstek	+1,2 mm < 5%, -0,3 mm < 1%
Retencja wilgoci	46-50%
Pęcznienie maksymalne, Na <sup>+</sup> →H <sup>+</sup>	maks. 5%
Ciężar właściwy	1,27
Całkowita pojemność wymienna, postać Na <sup>+</sup>	min. 1,9 val/l mokra, objętościowo min. 4,5 val/kg sucha, wagowo
Maksymalna temperatura pracy	150°C
Zakres pH	0-14 (trwałość) 6-10 (praca)

Tabela 2 – Standardowe warunki pracy (współprądowe zmiękczenie wody)

Operacja	Szybkość	Roztwór	Czas, min	Ilość
Eksploatacja	8-40 OZ/h*	Woda surowa	-	-
Płukanie wsteczne	7-12 m/h (5°-20°C)	Woda surowa	5-20	1,5-4 OZ
Regeneracja	2-7 OZ/h	8-20% NaCl	30-60	60-320 g/l
Płukanie (wolne)	2-7 OZ/h	Woda surowa	ok. 30	2-4 OZ
Płukanie (szybkie)	8-40 OZ/h	Woda surowa	ok. 30	3-10 OZ

Ekspansja złoża przy płukaniu wstecznym 50-75%

Wolna przestrzeń nad złożem 100%

\*OZ=Objętość złoża

## WŁASNOŚCI EKSPLOATACYJNE

Wyniki eksploatacyjne **Purolite C 100E** w cyklu sodowym są funkcją:

- a) Ilości i stężenia czynnika regenerującego,
- b) Całkowitej twardości wody i zawartości sodu.
- c) Szybkości przepływu medium przez złożę.

Wynik na ogół określa się w postaci resztkowej twardości w uzdatnionej wodzie (tradycyjnie określanych jako ppm  $\text{CaCO}_3$ , gdzie 1 ppm  $\text{CaCO}_3$  odpowiada stężeniu kationów dwuwartościowych równemu 0,02 mval/l. Dla zmiękczenia wody pitnej wymagane są niskie poziomy regeneracji i duża efektywność usuwania twardości ponieważ odpowiednia jakość wody na ogół otrzymuje się przez dwustrumieniową operację, w której w pełni zmiękczonego strumień jest mieszany z surową wodą, aby dać produkt końcowy. W zastosowaniach przemysłowych odpowiednia woda o twardości mniejszej od 5 ppm jest otrzymywana przy ilości 70-80 kg soli na metr sześcienny żywicy. Gdy zmiękczenie przeprowadza się w celu zasilania tradycyjnych niskociśnieniowych kotłów, to wymagania są mniejsze od 1 ppm i wymagana będzie co najmniej podwójna ilość czynnika regenerującego. Poślizg twardości w standardowych warunkach pracy jest na ogół mniejszy od 1 całkowitej twardości wody surowej a pojemności robocze pozostają niezmiennie, gdy surowa woda zawiera mniej niż 25

% wymienianych kationów w postaci jonów sodu (lub innych jednowartościowych).

W zwykłym domowym zmiękczeniu twardość resztkowa przy tak niskich poziomach na ogół nie jest wymagana i można zastosować stosunkowo wysokie szybkości przepływu przy pomijalnym wpływie na pojemność roboczą. Należy jednak pamiętać, że najbardziej efektywne użycie czynnika regenerującego można osiągnąć przez stosowanie dużych stężeń soli i odpowiednio długie czasy kontaktu. Dalsze rugowanie zużytego czynnika regenerującego ze złoża powinno również być powolne, natomiast ostateczne usunięcie nadmiaru soli powinno być wykonane przy normalnych operacyjnych szybkościach przepływu.

Zarówno pojemność robocza jak i średnie przecieki twardości podczas przebiegu można obliczyć dla szerokiego zakresu warunków z danych podanych na Rys. 3 do 6.

## TRWAŁOŚĆ CHEMICZNA I TERMICZNA

**Purolite C 100E** jest nierozpuszczalny w rozcieńczonych lub średnio stężonych kwasach, zasadach i we wszystkich typowych rozpuszczalnikach. Jednak poddanie działaniu znacznych ilości wolnego chloru, jonów "podchlorynowych" lub innych silnych utleniaczy przez długie okresy czasu zniszczy wiązania sieciujące. Zwiększy to retencję wilgoci przez żywicę, zmniejszy mechaniczną wytrzymałość jak i wygeneruje małe ilości ekstrahowalnych produktów rozpadu. Tak jak w przypadku tradycyjnych sulfonowanych żywic polistyrenowych, jest termicznie stabilna w temperaturach przekraczających  $150^{\circ}\text{C}$  w formie alkalicznej (np. sodowej) lub w formie z jonami ziem alkalicznych (wapń i magnez). Forma wolnego kwasu ma tendencje do ulegania hydrolizie w wodzie w temperaturach wyraźnie wyższych od  $120^{\circ}\text{C}$ , w wyniku czego maleje pojemność, w miarę jak grupy funkcyjne są stopniowo zastępowane grupami hydroksylowymi.

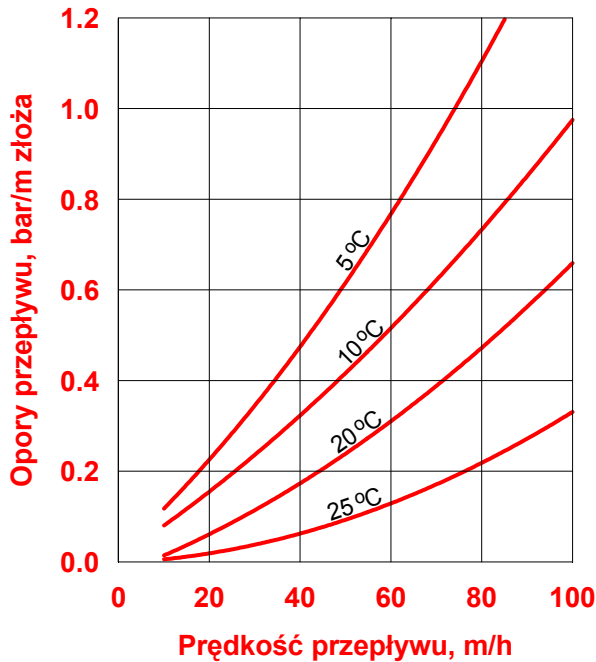
## CHARAKTERYSTYKA HYDRAULICZNA

Spadek ciśnienia przez prawidłowo przesortowane złożę żywicy jonowymiennej zależy od rozkładu wielkości cząstek, głębokości złoża i objętości międzyziarnowej wymiennicza, a także od szybkości przepływu i lepkości (a zatem i temperatury) wody. Czynniki wpływające na którekolwiek z tych parametrów, np. obecność cząstek stałych filtrowanych przez złożę, nietypowa ściśliwość żywicy lub niedokończone sortowanie złoża, będą miały niesprzyjający wpływ i w rezultacie spowoduje większy spadek ciśnienia. Typowe wartości spadków ciśnienia przez złożę z **Purolite C 100E** podano na Rys. 1 dla zakresu operacyjnych szybkości przepływu.

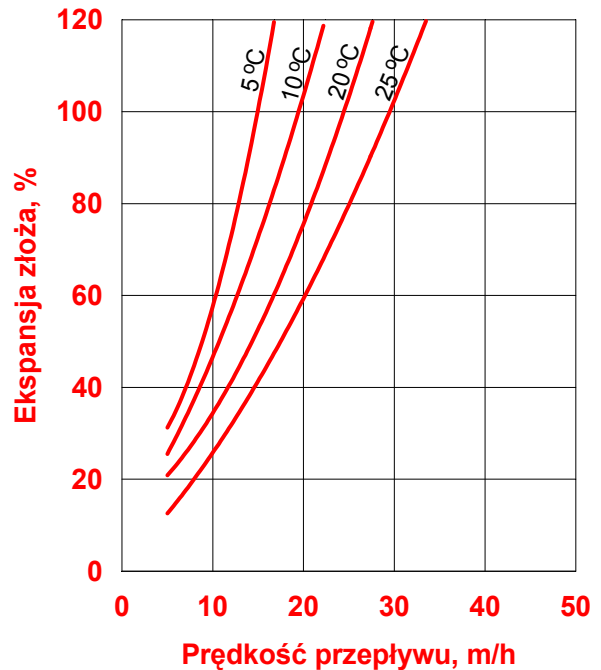
Podczas płukania wstecznego objętość złoża żywicy powinna wzrosnąć o 50-75%. Operacja ta uwolni je od cząstek stałych, usunie ze złoża pęcherzyki i luki, a także przesortuje cząstki żywicy, zapewniając minimalne opory przepływu. Płukanie wsteczne należy przeprowadzać stopniowo aby zapobiec początkowej gwałtownej fali i, w konsekwencji, przeniesieniu cząstek żywicy. Ekspansja złoża wzrasta z szybkością przepływu i maleje z temperaturą, tak jak pokazano powyżej na Rys. 2. Należy zachować ostrożność, aby uniknąć strat żywicy poprzez nadmierną ekspansję złoża.

Typowe wartości spadku ciśnienia przez złożę **Purolite C 100E** podane są na Rys. 1.

Rys. 1. Spadek ciśnienia w funkcji prędkości przepływu



Rys. 2. Ekspansja złoża przy płukaniu wstecznym



### OBLICZENIA POJEMNOŚCI ZMIĘKCZANIA

#### WODA SUROWA

Analiza kationów:	ppm CaCO <sub>3</sub>	mval/l
Twardość całkowita:	400	8
Sód (i jednowartościowe):	<u>100</u>	<u>2</u>
CZSR (całkowita zawartość substancji rozpuszczalnych)	500	10

#### UZDATNIANIE

Regeneracja: 160 g/l NaCl

Szybkość przepływu podczas pracy: 25 m/h

Punkt końcowy poślizgu: 5 ppm powyżej stałej (kinetycznej) wartości poślizgu.

**POJEMNOŚĆ** oblicza się następująco:

Rys. 3 → Podstawowa pojemność robocza,  $C_b$ , 160 g/l NaCl = 1,45 val/l

Rys. 4 → współczynnik korekcyjny,  $C_1$  dla 25 m/h i CZSR 500 = 0,96

a zatem obliczona pojemność robocza,  $C_b \times C_1 = 1,39 \text{ val/l}$

Po zastosowaniu tradycyjnego 90% "współczynnika bezpieczeństwa" można podawać wartość bezpiecznej pojemności roboczej równą 1,25 val/l.

**POŚLIZG** oblicza się następująco:

Rys. 5 → Podstawowa wartość poślizgu 160 g/l NaCl = 2,3 ppm CaCO<sub>3</sub>

Rys. 6 → współczynnik korekcyjny  $K_1$ , dla wartości CZSR 500 = 1,1

a zatem stała (kinetyczny) poślizg =  $2,3 \times 1,1 = 2,5 \text{ ppm CaCO}_3$

---

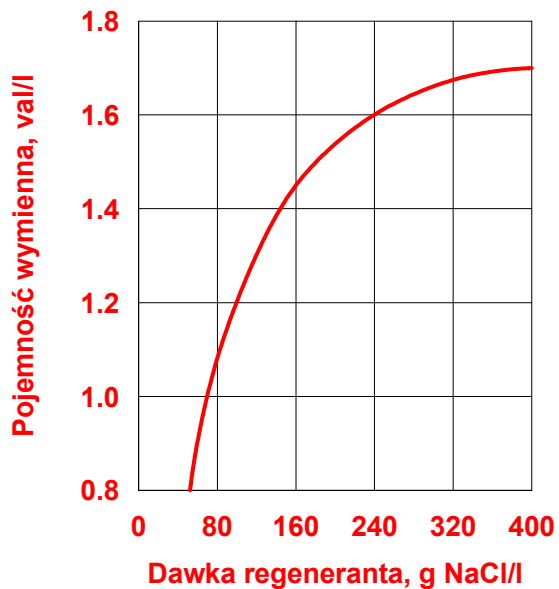
## UWAGI

- i) Podane krzywe są faktycznie oparte na punkcie końcowym poślizgu wynoszącym 5 ppm, przewyższającym kinetyczny poślizg; pojemności robocze będą się nieco różnić, gdy zastosuje się inne kryterium.
- ii) Podane krzywe mają zastosowanie tylko dla wody, w której zawartość jonów jednowartościowych jest mniejsza lub równa twardości; jeżeli uzdatniana woda jest nietypowa w tym lub innych parametrach, prosimy się skontaktować z lokalnym biurem sprzedaży w celu uzyskania pomocy.

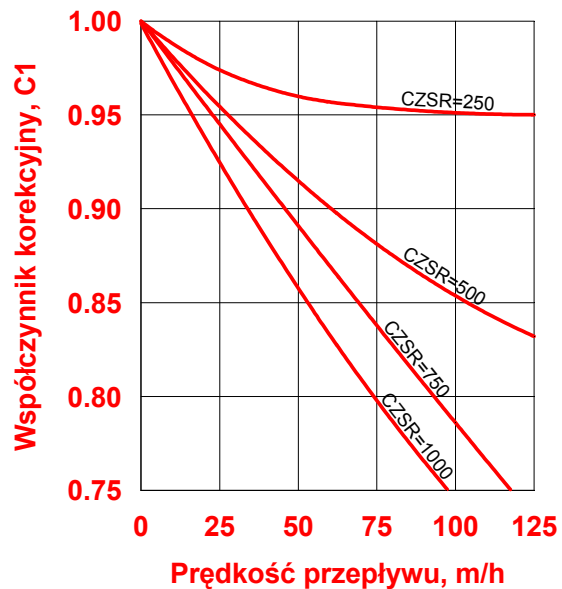
## Purolite C 100E

### ZMIĘKCZANIE

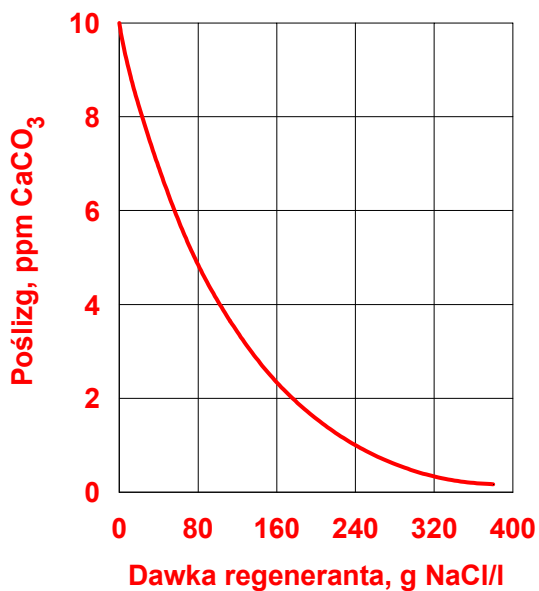
Rys. 3. Pojemność wymienna



Rys. 4. Wpływ prędkości przepływu i CZSR na pojemność wymienną



Rys. 5. Poślizg twardości



Rys. 6. Poprawka na CZSR

