

Płuczka do wierceń hydrogeologicznych

Przedmiotem wynalazku jest płuczka do wierceń hydrogeologicznych, mająca zastosowanie zwłaszcza do wiercenia studni ujęciowych i odwadniających, otworów za wodami mineralnymi i otworów obserwacyjnych

Przewiercanie, zwłaszcza utworów słabozwięzłych wymaga zastosowania płuczki o podwyższonych parametrach wytrzymałościowych, wytwarzającej cienki, zwięzły osad na ścianie otworu. W przypadku płuczek przeznaczonych do wierceń hydrogeologicznych bardzo ważnym aspektem jest biodegradowalność płuczki i jej składników.

W prezentacji Danuty Bielewicz pt. „Płyny wiertnicze”, str. 107-109, umieszczonej na stronie internetowej pod adresem <http://serwer1304192.home.pl/Prezentacja.pdf>, w tabeli 13, podane zostały receptury płuczek do wierceń hydrogeologicznych, zawierające w swoim składzie bentonit, biocyd, węglan wapnia i ewentualnie podchloryn wapnia oraz Gumę Guar.

Znana jest z polskiego opisu patentowego PL 200403 B1 płuczka wiertnicza do stosowania w górnictwie naftowym do przewiercania skał ilastych, która składa się wagowo z: 2 – 10% bentonitu, 0,1 – 3% kopolimeru soli potasowej kwasu 2-akryloamido-2-metylo-1-propanosulfonowego i chlorowodoru N-winyloaminy, 2 – 10% chlorku potasu, 0,1 – 2% częściowo hydrolizowanego poliakrylamidu oraz 0,1 – 2% biopolimeru produkowanego przez bakterie *Xanthomonas compestris*.

Ponadto znana jest z polskiego opisu patentowego PL 201910 B1 płuczka wiertnicza do stosowania w górnictwie naftowym do przewiercania skał ilastych w postaci wodnej zawiesiny, która zawiera chlorek potasu, koloid ochronny, bentonit lub biopolimer oraz 3 – 5% wagowych szkła wodnego potasowego.

W polskim opisie patentowym PL 206546 B1 ujawniono skład biodegradowalnej, poliamfolitycznej płuczki wiertniczej do dowiercania złóż, niezawierającej bentonitu, która składa się wagowo z: 0,5 - 5,0% modyfikowanej

skrobi, 0,1 – 1,0% biopolimeru wytwarzanego przez bakterie *Xantomonas Compestris*, 0,1 – 2,0% poliamfolitu [poli(sól potasowa kwasu 2-akryloamido-2-metylo-1-propanosulfonowego-co-chlorowodorek winyloaminy)], 0 – 10% chlorku potasu, 0 – 1000 g/dm³ blokatora węglanowego, 0 – 1000 g/dm³ materiałów obciążających, korzystnie barytu oraz wody w uzupełnieniu do 100%.

Celem wynalazku jest opracowanie płuczki do wierceń hydrogeologicznych na bazie polimerów biodegradowalnych, umożliwiającej efektywne wykonanie zwłaszcza głębinowych studni ujęciowych i odwadniających oraz otworów wierconych dla udostępniania wód mineralnych.

Płuczka do wierceń hydrogeologicznych według wynalazku składa się wagowo z: Gumy Guar w ilości 0,1 – 2,0%, karboksymetyloskrobi w ilości 0,1 – 2,0%, biopolimeru XCD wytwarzanego przez bakterie *Xantomonas Compestris* w ilości 0,1 – 2,0%, kopolimeru APTAC-co-AETAC-co-VAm-co-AAm0, zawierającego w łańcuchu mery chlorowodoru (3-akryloamidopropilo)-trimetyloaminy, chlorowodoru [(2-akryloyloksy)etylo]-trimetyloaminy, winyloaminy i akryloamidu w ilości 0,1 -2,0%, chlorku potasu w ilości 1,0 – 10,0%, blokatora węglanowego w ilości 0 – 20,0% oraz wody w uzupełnieniu do 100%.

Płuczka według wynalazku charakteryzuje się dobrymi parametrami technologicznymi, odpornością na temperaturę i zasolenie oraz zapewnia dobrą ochronę skał ilastych przed hydratacją i pęcznieniem. Zaletą płuczki jest łatwość regulacji parametrów technologicznych i możliwość ich dostosowania do zmiennych warunków otworowych. Ponadto płuczka wytwarza cienki osad filtracyjny, który można łatwo usunąć metodą tzw. miękkiego kwasowania, przy użyciu roztworów słabych kwasów o niskich stężeniach np. kwasu octowego. Biodegradowalność płuczki pozwala na łatwe usunięcie osadu ze ściany otworu oraz cząstek minerałów ilastych z przestrzeni porowej w przyfiltracyjnej strefie warstwy wodonośnej. Pozwala to na zmniejszenie oporów hydraulicznych dla wody dopływającej z warstwy wodonośnej do studni i obniżenie jej prędkości dopływu. Dzięki temu procesy „starzenia się” studni ulegają spowolnieniu.

Przykład 1.

Płuczka zawiera wagowo:

0,5% Gummy Guar,

1,0% karboksymetyloskrobi,

0,2% biopolimeru XCD produkowanego przez bakterie ze szczepu Xantomnas Compestris,

0,3% kopolimeru APTAC-co-AETAC-co-VAm-co-AAm,

7,0% chlorku potasu,

10,0% blokatora węglanowego w postaci CaCO₃,

reszta woda w uzupełnieniu do 100%.

Płuczka o powyższym składzie posiada następujące właściwości:

Lepkość plastyczna PV	36,7 [cP]
Lepkość pozorną AV	86,4 [cP]
Granica płynięcia YP	99,0 [lb/100sq ft]
Wytrzymałość strukturalna I (Gel10s)	21,9 [lb/100sq ft]
Wytrzymałość strukturalna II (Gel10min)	28,4 [lb/100sq ft]
Filtracja API	8 [ml]
Gęstość	1,11 [g/cm ³]
Smarność	0,26 [-]

Przykład 2.

Płuczka zawiera wagowo:

0,4% Gummy Guar,

0,75% karboksymetyloskrobi,

0,3% biopolimeru XCD produkowanego przez bakterie ze szczepu Xantomnas Compestris,

0,5% kopolimeru APTAC-co-AETAC-co-VAm-co-AAm,

3,0% chlorku potasu,

7,0% blokatora węglanowego w postaci CaCO₃,

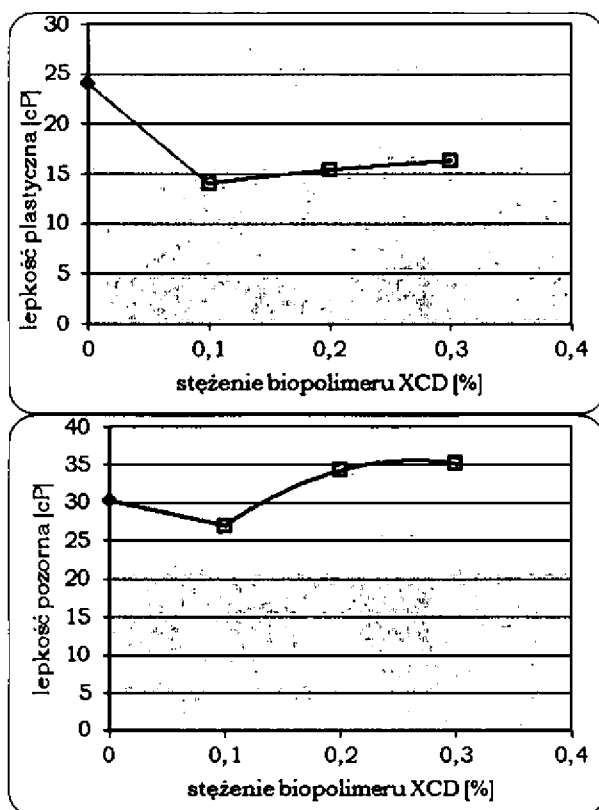
reszta woda w uzupełnieniu do 100%.

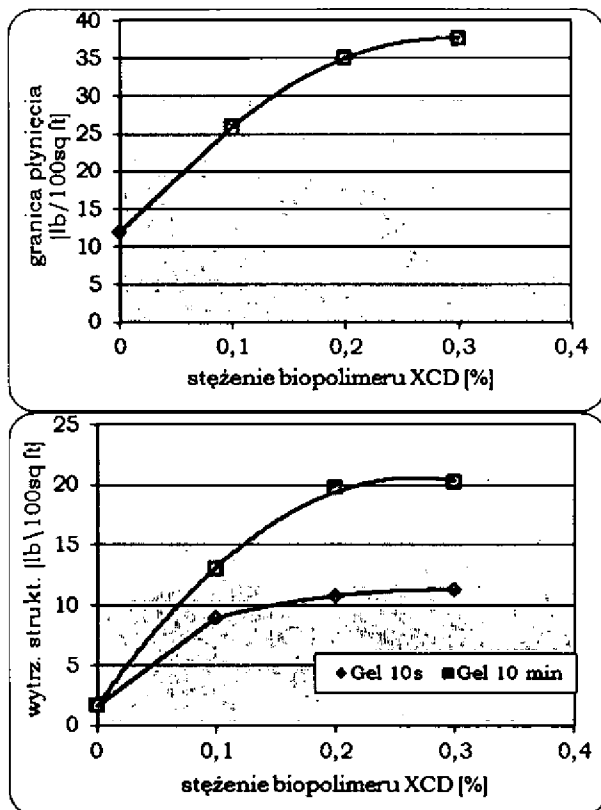
Płuczka o powyższym składzie posiada następujące właściwości:

Lepkość plastyczna PV	25,1 [cP]
Lepkość pozorna AV	60,3 [cP]
Granica płynięcia YP	70,2 [lb/100sq ft]
Wytrzymałość strukturalna I (Gel10s)	18,7 [lb/100sq ft]
Wytrzymałość strukturalna II (Gel10min)	22,1 [lb/100sq ft]
Filtracja API	10,5 [ml]
Gęstość	1,07 [g/cm ³]
Smarność	0,24 [-]

Przykład 3.

Wpływu różnych stężeń biopolimeru XCD na parametry płuczki według wynalazku.



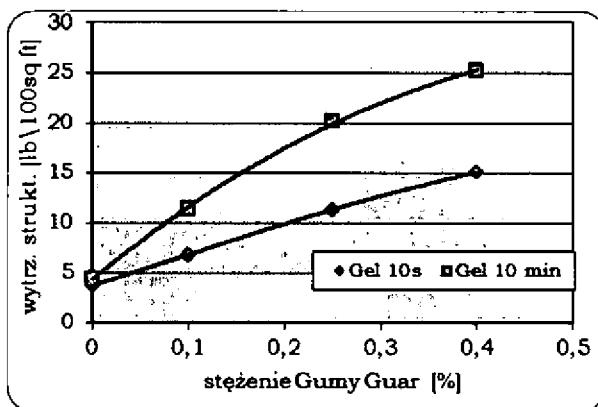
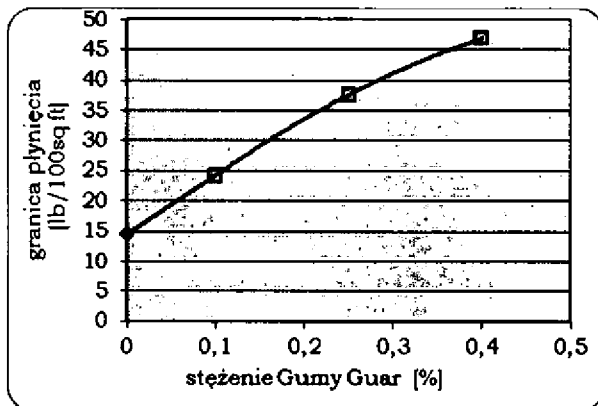
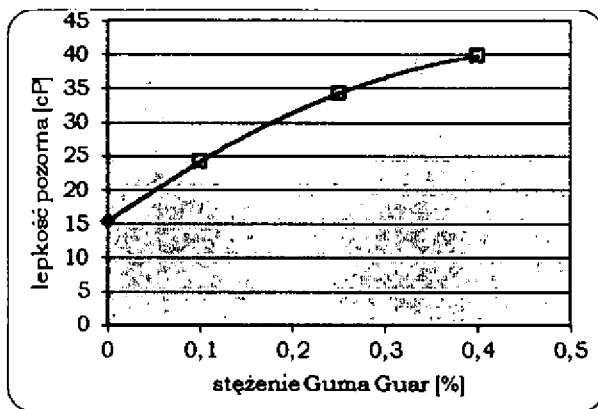
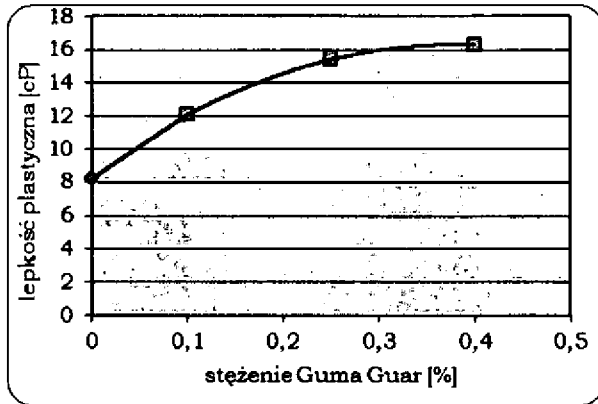


Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że badane płuczki charakteryzują się dobrymi parametrami lepkościowymi. Jednocześnie parametry wytrzymałościowe wzrastają ze wzrostem stężenia biopolimeru XCD.

Filtracja płuczek wyniosła 8-10 ml, gęstość opracowanych płuczek wyniosła $1,02-1,025 \text{ g/cm}^3$, a współczynnik smarności zawierał się w granicach 0,24-0,26 [-].

Przykład 4.

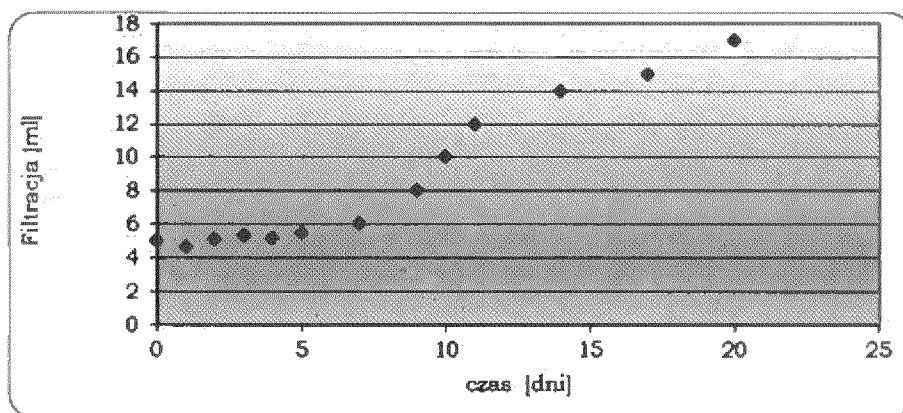
Wpływ różnych stężeń Gumy Guar na parametry płuczki według wynalazku.



Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że parametry reologiczne badanych płuczek rosną ze wzrostem stężenia Guar Gum. Filtracja płuczek wyniosła 8-9 ml, gęstość opracowanych płuczek wyniosła $1,015-1,02 \text{ g/cm}^3$, a współczynnik smarności zawierał się w granicach 0,23-0,26 [-].

Przykład 5

Badania zmian filtracji płuczki o składzie jak w przykładzie 1 w czasie.



Stwierdzono, że badana płuczka zachowuje stabilne parametry przez około 7 dni, po czym ulega samorzutnej biodegradacji.

Przedstawione wyniki badań pokazują, że opracowana płuczka zachowuje stabilne parametry przez 7 dni, a po ich upływie ulega degradacji. Jest to bardzo korzystne z punktu widzenia ochrony środowiska oraz ochrony złoża, gdyż umożliwia stosowanie płuczki bez dodatku biocydów lub środków bakteriobójczych.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
PEŁNOMOCNIK

mgr inż. Elżbieta Postolek
Postolek
rzecznik patentowy