

**Paweł Pollok\*, Sławomir Wysocki\*\***

**BADANIA NAD ZASTOSOWANIEM OCTANU CYNKU  
W PŁUCZKACH DO PRZEWIERCANIA SKAŁ ILASTYCH  
ZAWIERAJĄCYCH W SKŁADZIE NOWE POLIMERY  
PT-51 I PT-52\*\*\***

## **1. WSTĘP**

Przewiercanie skał ilastych wiąże się z dużymi problemami technologicznymi. Jednym z nich jest pęcznienie minerału ilastego (głównie montmorylonitu i illitu) w skałach ilastych, łupkowych czy też ilasto-łupkowych. Wynikiem tego procesu jest zwężenie przestrzeni pierścieniowej otworu, co może skutkować przychwyceniem przewodu wiertniczego, powodując awarie. Rozwiązaniem tego problemu jest zastosowanie wielu różnorodnych płuczek, które zapobiegają pęcznieniu minerałów ilastych i przyczyniają się do ochrony ścian otworu. Spośród nich najczęściej stosowana jest płuczka o tzw. podwójnym systemie inhibicji. Płuczki takie zawierają w swoim składzie niskocząsteczkowy inhibitor jonowy i wysokocząsteczkowy polimer jako inhibitor polimerowy (np. płuczka polimerowo-potasowa) [1, 2].

## **2. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE**

Celem niniejszego projektu było określenie przydatności octanu cynku do zastosowania w płuczках wiertniczych do przewiercania skał ilastych, skomponowanych z użyciem nowych polimerów PT-51 i PT-52. W tym celu skomponowano płuczki wiertnicze o składach podanych w tabeli 1. Następnie przeprowadzono pomiary parametrów reologicznych i filtracji opracowanych płuczek. Badania prowadzono zgodnie z obowiązującymi normami API [3] oraz Polską Normą Branżową [4].

---

\* Absolwent WWNiG

\*\* Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu, AGH

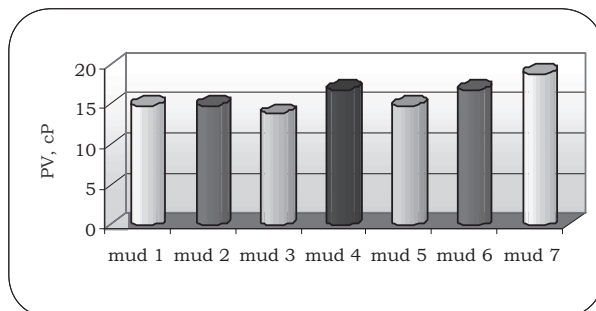
\*\*\* Praca wykonana w ramach badań statutowych

**Tabela 1**

Receptury badanych płuczek

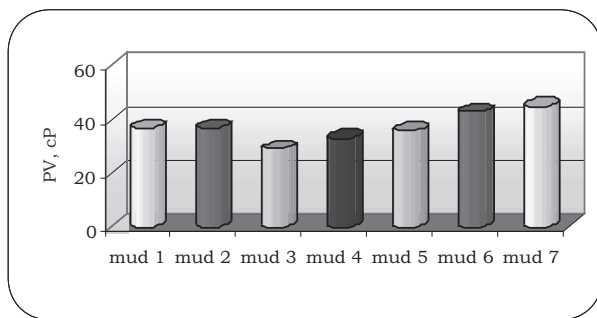
Oznaczenie	Skład płuczki	Stężenie octanu cynku
mud 1	skrobia 2% PHPA 0,1% PT-51 0,5%	1%
mud 2	skrobia 2% PHPA 0,1% PT-51 0,5%	2%
mud 3	skrobia 2% PHPA 0,1% PT-52 0,5% kreda 5%	2%
mud 4	skrobia 2% PHPA 0,1% PT-52 0,3%	2%
mud 5	skrobia 2% PHPA 0,1% PT-51 0,5%	3%
mud 6	skrobia 2% PHPA 0,1% PT-52 0,5%	3%
mud 7	skrobia 2% PHPA 0,1% PT-52 0,3% kreda 5%	3%

W skład badanych płuczek wchodzi: skrobia – jako środek strukturotwórczy i ograniczający filtrację, polimer PT-51 lub PT-52 – środek poprawiający granicę płynięcia i wytrzymałość strukturalną, częściowo hydrolizowany poliakryloamid (PHPA) – jako polimerowy inhibitor hydratacji i octan cynku – jako inhibitor jonowy i kreda – do podwyższenia gęstości.

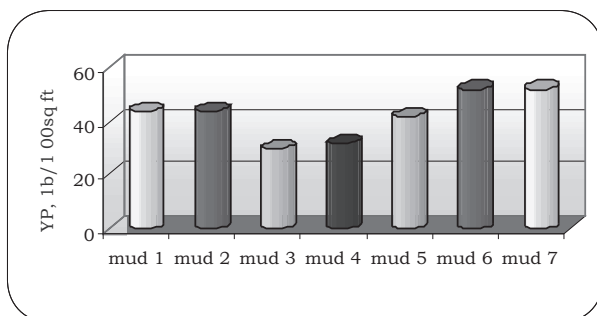
**Rys. 1.** Wyniki pomiarów lepkości plastycznej opracowanych płuczek

Badania prowadzono dla różnych stężeń octanu cynku 1–3% wag. Wyniki badań przedstawiono na rysunkach 1–5.

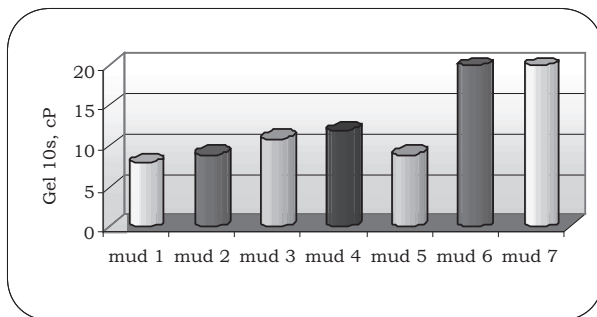
Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że opracowane płuczki charakteryzują się dobrymi parametrami technologicznymi.



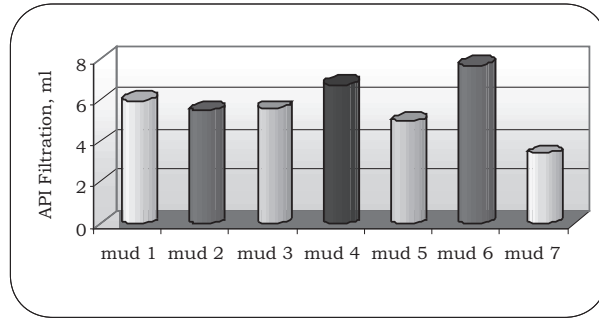
**Rys. 2.** Wyniki pomiarów lepkości pozornej opracowanych płuczek



**Rys. 3.** Wyniki pomiarów granicy płynięcia opracowanych płuczek



**Rys. 4.** Wyniki pomiarów wytrzymałości strukturalnej opracowanych płuczek

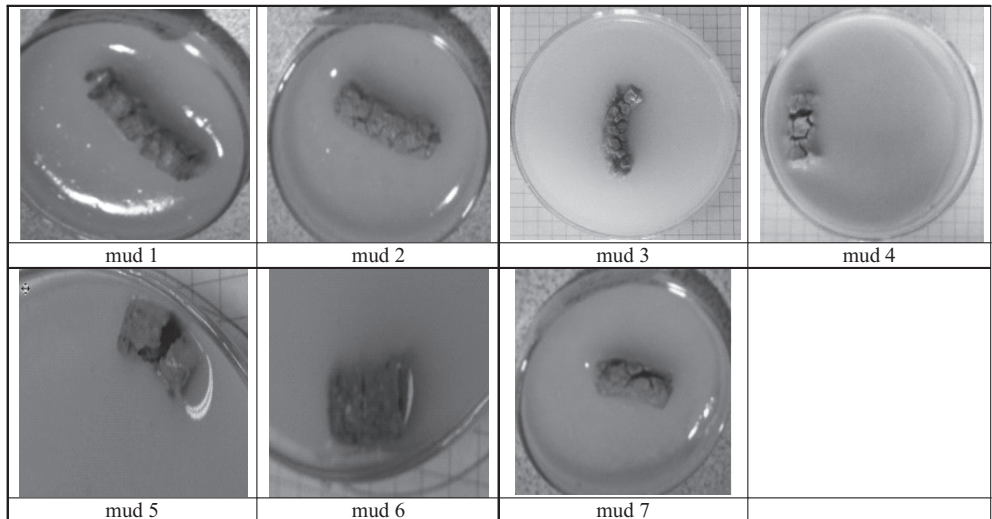


Rys. 5. Wyniki pomiarów filtracji opracowanych płuczek

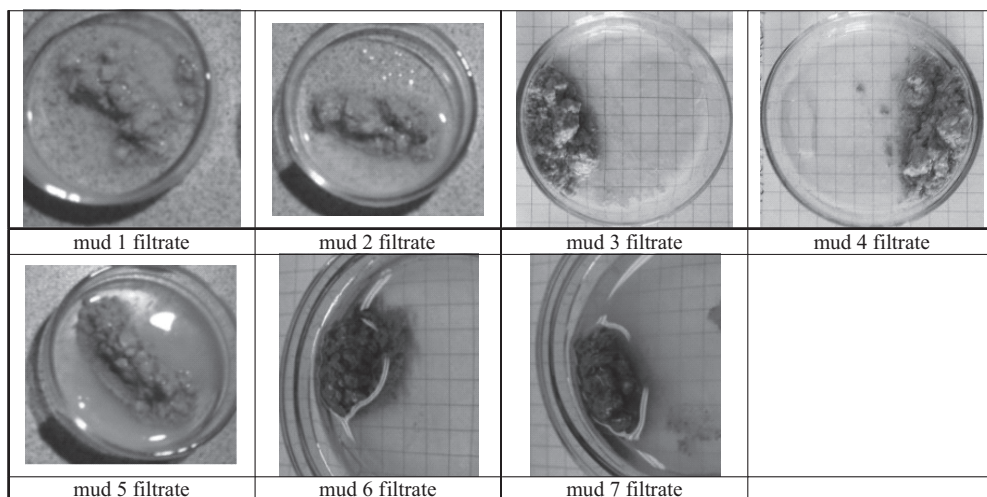
### 3. WŁAŚCIWOŚCI INHIBITUJĄCE

W celu sprawdzenia właściwości inhibitujących opracowanych płuczek przeprowadzono testy pęcznienia beleczek ilastych. Belecзки QSE Pellets przez 24 godziny kondycjonowano w płuczce i w filtracie płuczkowym, a następnie oceniano stopień dyspersji. Wyniki badań przedstawiono na rysunkach 6–8.

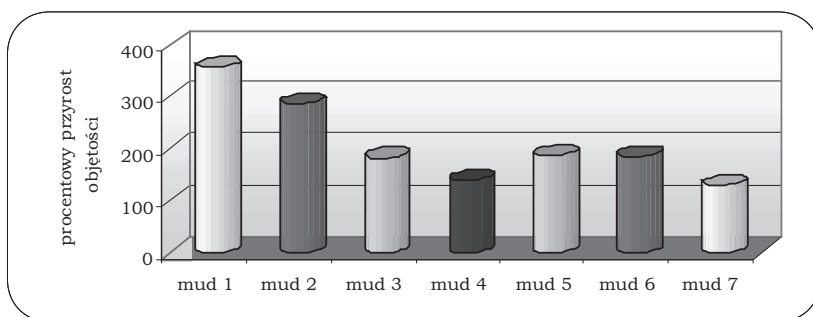
Belecзки iłowe mierzono przed umieszczeniem ich w płuczce, a następnie po nim. Na podstawie tych pomiarów obliczono procentowy przyrost objętości. Wyniki obliczeń przedstawiono na rysunku 8.



Rys. 6. Wyniki testów pęcznienia beleczek QSE Pellets w badanych płuczках – fotografie beleczek po 24 godzinach kondycjonowania



**Rys. 7.** Wyniki testów pęcznienia beleczek QSE Pellets w filtratach z badanych płuczek – fotografie beleczek po 24 godzinach kondycjonowania



**Rys. 8.** Przyrost objętości beleczek QSE Pellets po 24-godzinnym kondycjonowaniu w badanych płuczkach

Przeprowadzone badania pokazały, że belecзки kondycjonowane w płuczkach nie uległy destrukcji, a jedynie spękaniu. Stosunkowo najniższy przyrost objętości zanotowano w przypadku płuczki oznaczonej jako „mud 4” (ok. 140%). Belecзки umieszczone w filtracie płuczkiowym w dużym stopniu uległy rozpadowi. Pęcznienie beleczek ilowych w płuczkach z polimerem PT-52 jest mniejsze niż w płuczkach z polimerem PT-51. Również wzrost stężenia octanu przyczynia się do zmniejszenia pęcznienia ilów.

#### 4. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że:

- opracowane płuczki charakteryzują się dobrymi parametrami technologicznymi;
- beleczi umieszczone w płuczkach nie ulegają dezintegracji;
- beleczi umieszczone w filtracie płuczkowym ulegają rozpadowi;
- wzrost objętości beleczi jest mniejszy w przypadku zastosowania płuczki z polimerem PT-52;
- wzrost objętości beleczi jest mniejszy w przypadku zastosowania płuczki o wyższym stężeniu octanu cynku.

#### LITERATURA

- [1] Bielewicz D., Bortel E., Witek E.: *Polimery amfoteryczne w zastosowaniach do płuczek wiertniczych*, Wyd. AGH, Kraków 2000
- [2] Bielewicz D.: *Płuczki wiertnicze*, Wyd. AGH, Kraków 2009
- [3] API Specification 13B-1, Thieteen Edition, July 1, 1990
- [4] Polska Norma Branżowa BN-90/1785-01, 1990