

STRESZCZENIA

Aisayev S., Zhapbasbayev U., Turegeldiyeva K.: **Zasady przepływu turbulentnego nieizotermicznego strumienia w zbiorniku z ropą** • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W artykule omówiono rozwój turbulentnego przepływu nieizotermicznego strumienia w zbiorniku z ropą. Rosnące wymogi związane z ochroną środowiska stawiają wyzwania przed przemysłem naftowym, by zmniejszyć przypadki zanieczyszczeń ropą naftową w trakcie produkcji i transportu. Związek hydrodynamiczny odpadów ropnych z przepływem potwierdzają testy przemysłowe.

Autorzy dowodzą tezy o rozwijającym się turbulentnym nieizotermicznym przepływie w zbiorniku z ropą. W artykule przedstawiono matematyczny model, który opracowano i poddano symulacjom numerycznym pod kątem przepływu turbulentnego nieizotermicznego strumienia zbiorniku z ropą. Matematyczna metoda została oparta na przepływie nieizotermicznego płynu w zbiorniku z ropą z zastosowaniem rozwiązań równań Naviera–Stokesa uśrednionych przez Reynoldsa oraz równań $k-\epsilon$ modelu turbulencji. Opracowany model zweryfikowano danymi eksperymentalnymi. Wyniki numerycznych symulacji okazały się być w dobrej zgodności z danymi doświadczalnymi. Turbulentny (molekowy) przepływ jest istotny w analizie parametrów przepływu. W tej drugiej części dominowały konwekcja i mechanizmy związane z przekazywaniem ciepła.

Opracowany matematyczny model i metody symulacji numerycznej wykorzystano do badania procesu ogrzewania ropy przez gorący strumień. Umożliwia to określenia masy ogrzanej ropy użytej w termomechanicznej technologii zbierania rozlanej ropy.

Słowa kluczowe: ropa, turbulentny nieizotermiczny przepływ, model matematyczny, symulacja numeryczna

Akzhalova A., Alexeyev M., Bissekenova J., Myltykbekov M., Shabdirov A., Zhapparkulov B., Zhunusov Ch.: **Zautomatyzowany system sterowania eksploatacją złóż ropy i gazu z zastosowaniem techniki fontannowej** • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W pracy zaproponowano sprzętowe i software'owe komponenty samodostosowującego się zautomatyzowanego systemu sterowania i monitorowania informacji w przypadku zastosowania techniki fontannowej opartej na dostosowaniu zaworu na podstawie odczytów z czujników ciśnienia, prędkości przepływu, temperatury i innych parametrów. Istotą samodostosowującego się układu komputerowego jest wbudowana „inteligencja” w celu uzyskania bardziej proaktywnego podejścia do zarządzania takimi elementami, jak czujniki czy inteligentne urządzenia sterujące, które reagując przez zorganizowaną przez siebie bezprzewodową sieć mogą prowadzić do łatwiejszego przepływu danych, dokładniejszej analizy i predykcji oraz w konsekwencji podniesienia produkcji. Głównym składnikiem samo dostosowującego się układu jest opracowany inteligentny sterownik oparty na logice predykcyjnej, którego celem jest poprawa dostępu i działania zasobów produkcyjnych, szczególnie zaworów z regulacją automatyczną i półautomatyczną. Podejście to znacznie ułatwia monitorowanie złóż ropy naftowej i zwiększa wiarygodność całego systemu informatycznego.

Słowa kluczowe: system sterowania, zawory automatyczne, samoorganizująca się sieć, technika fontannowa

Artymiuk J., Lengersdorf F.: **Zaawansowany sprzęt wiertniczy zapewniający efektywne wiercenie w poszukiwaniu gazu z łupków** • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

Od XIX wieku, kiedy po raz pierwszy wydobyto gaz ze skały łupkowej i stwierdzono jego zasoby, odwierty eksploatacyjne intensywnie poddawano opróbowaniom w celu stwierdzenia ich opłacalności i możliwości wydobywczych, głównie w zależności od stopnia zaawansowania technologicznego stosowanego sprzętu wiertniczego.

Zwykle łupki charakteryzują się dość słabą przepuszczalnością, uniemożliwiającą przepływ wystarczających ilości płynu do otworu, tym samym nie stanowiąc przemysłowo opłacalnych źródeł gazu ziemnego. Z tego też powodu zarówno w Polsce jak i na świecie techniczne osiągnięcia w zakresie szczelinowania hydraulicznego doprowadziły do intensywnego rozwoju wydobywania gazu z łupków. W celu utrzymania niskich kosztów w miejscu wydobywania gazu z łupków ważne jest zachowanie niskich kosztów utrzymania sprzętu i zapewnienie optymalnych kosztów wiercenia. Należy zwrócić uwagę na podstawowy sprzęt wiertniczy, np. na górny napęd przewodu wiertniczego, automatyczne klucze, układy wyciągowe, pompy płuczkowe itp. Wydłużenie godzin pracy sprzętu powinno gwarantować nieprzerwane jego działanie do ok. 50 000 godzin bez potrzeby wykonywania prac związanych z utrzymaniem. Faktyczny czas potrzebny na wymianę zużytych części maszyn jest w sumie pomijany, przy zachowaniu niespotykanego dotąd poziomu bezpieczeństwa pracy, dzięki zastosowaniu zaawansowanych technik szybkiego zwalniania hydraulicznego. Hałas wytwarzany przez sprzęt, masa i rozmiar stopniowo zmniejszały się dzięki zastosowaniu zaawansowanych silników napędowych i przekładniowych elementów transmisyjnych. Nowe i innowacyjne konstrukcje pomp płuczkowych i głowic obrotowych przewodu wiertniczego umożliwiają zastosowanie ciśnienia do 7500 PSI. Elektronicznie sterowane automatyczne systemy wiercenia umożliwiają w pełni autonomiczne wiercenie z ciągłą, automatyczną kontrolą nacisku na świder. Podsumowując, przy zastosowaniu w pełni komponentowej technologii, całkowite koszty wiercenia spadają, umożliwiając wykonanie większej liczby otworów do produkcji gazu z łupków, co z kolei z roku na rok może zwiększać potencjał wydobywczy gazu ziemnego w Polsce i na świecie.

Słowa kluczowe: urządzenia wiertnicze, wiercenia poszukiwawcze gazu z łupków, efektywność wiercenia

Bednarz S., Teper W.: Nowe rozwiązanie techniczne siłownika o dużym skoku w zastosowaniu do hydraulicznych wyciągów wiertniczych • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W światowym przemyśle naftowym stosuje się nadal głównie klasyczne układy wyciągowe linowe. Hydrauliczne układy wyciągowe występują głównie w małych mobilnych urządzeniach wiertniczych i mają utrwaloną pozycję. Natomiast w przypadku ciężkich urządzeń do wierceń naftowych i poszukiwawczych udział hydraulicznych wyciągów jest nieduży, ale systematycznie się zwiększa na rynku zdominowanym przez klasyczne linowe układy wyciągowe. W pracy opisano zasadę konstrukcji siłownika hydraulicznego o dużym skoku, który wykonano w postaci modelu laboratoryjnego pozwalającego na zademonstrowanie jego działania. Proponowana konstrukcja siłownika stwarza możliwość zwiększenia udźwigu wyciągów wiertniczych hydraulicznych w urządzeniach do poszukiwań i wydobywania surowców mineralnych. Siłownik ten może znaleźć zastosowanie we wszystkich maszynach i urządzeniach, w których potrzebne są siłowniki o dużym skoku i wysokiej obciążalności, a konieczna jest minimalizacja masy całej konstrukcji.

Słowa kluczowe: hydrauliczne wyciągi wiertnicze, hydraulika siłowa

Beisembetov I.K., Bekibaev T.T., Assilbekov B.K., Zhabpasbayev U.K., Kenzhaliev B.K.: Zastosowanie procesorów graficznych GPU w rozwoju trójwymiarowych symulatorów hydrodynamicznych w planowaniu wtórnego wydobywania ropy naftowej • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

Artykuł przedstawia badania nad programem graficznym wykorzystywanym w planowaniu wtórnego wydobywania ropy naftowej z wykorzystaniem równoległego systemu obliczeniowego CUDA. CUDA jest systemem stworzonym przez firmę NVIDIA. Pozwala on na ogromne zwiększenie mocy obliczeniowej poprzez zastosowanie procesorów graficznych GPU. Porównane zostały wyniki osiągnięte od roku 2003 obliczone z wykorzystaniem zwykłego procesora CPU oraz procesora graficznego GPU. Obliczenia zostały wykonane na modelu złożowym wykonanym na siatce przestrzennej złożonej z 3 milionów komórek. Równanie bilansu masowego w przybliżeniu opisuje metoda przepływu dwufazowego w ośrodku porowatym typu IMPES. W rezultacie modelowania numerycznego wtórnego wydobywania ropy naftowej z wykorzystaniem procesora graficznego GPU, wyniki obliczeń uzyskano wielokrotnie szybciej niż w przypadku stosowania procesora typu CPU.

Słowa kluczowe: GPU, CPU, NVIDIA, trójwymiarowe symulatory hydrodynamiczne, planowanie wtórnego wydobywania ropy

Blicharski J., Smulski R.: Stanowisko laboratoryjne wypierania się płynów w ośrodkach porowatych w aspekcie sekwestracji CO₂ • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W artykule przedstawiono stanowisko laboratoryjne do badania wypierania się płynów w ośrodkach porowatych pod kątem geologicznej sekwestracji CO₂ w szcerpanych złożach węglowodorów. Scharakteryzowano główne elementy stanowiska tj. komorę ciśnieniową do badania próbek skalnych, układ zatłaczania gazów wyposażony w bezpulsacyjną pompę, układ pomiaru ilościowego i jakościowego wypierających się płynów oraz układ zbioru rejestracji danych. Stanowisko to umożliwi badanie różnych zjawisk fizycznych występujących przy wypieraniu się płynów w ośrodkach porowatych w szerokim zakresie ciśnień i temperatur, odwzorowujących rzeczywiste warunki panujące w złożu. W ramach kalibracji stanowiska wykonano pomiary współczynnika przepuszczalności wzorcowego rdzenia, uzyskując korelujące się wyniki.

Słowa kluczowe: wypieranie płynów, ośrodek porowaty, sekwestracja dwutlenku węgla, przepuszczalność

Bujok P., Klempa M., Koziorek J., Rado R., Porzer M.: Ocena wpływu warunków klimacycznych na bilans energetyczny górotworu na obszarze poligonu badawczego VSB – TU Ostrava • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

VŠB – Uniwersytet Techniczny w Ostrawie posiada unikalną możliwość badania zmian temperatury w górotworze dla długotrwałego działania pomp ciepła. Nowy budynek Auditorium jest nie tylko największym obiektem w Republice Czeskiej, ale także w Europie Środkowej, ogrzewany przez system pomp ciepła. Wraz z systemem otworów technologicznych pozyskujących ciepło z górotworu odwiercono również badawcze otwory monitorujące, które kontrolują zmiany temperatury w otaczającym górotworze podczas eksploatacji systemu grzewczego. System monitorowania zlokalizowany na obszarze działania otworów technologicznych nazywa się Dużym Poligonem Badawczym. VŠB-TU posiada drugi system badawczy Małym Poligonem Badawczym i lokalizacją w pobliżu budynku Centrum Badań Energetycznych (CBE). Składa się ona z dwóch odwiertów technologicznych do eksploatacji energii cieplnej przy użyciu pomp ciepła i dziewięciu otworów monitorujących, położonych w pobliżu tych dwóch odwiertów. Wszystkie odwierty wykonane na terenie obu poligonów badawczych wyposażone są w czujniki, które monitorują zmiany temperatury podczas ogrzewania (pobieranie energii cieplnej z ośrodka skalnego w zimie) i chłodzenia (przekazywanie energii do górotworu w okresie letnim). Głównym celem badań jest sprawdzenie funkcjonalności i wydajności całego systemu. W artykule zaprezentowano niektóre aspekty zagadnień pozyskiwania energii cieplnej z górotworu oraz wyniki uzyskanych analiz wynikających z monitoringu i pomiarów zmian temperatury w warstwach powierzchniowych górotworu do głębokości około 20 m.

Słowa kluczowe: poligon badawczy, odwierty dla pomp ciepła, wymiana ciepła w górotworze, pozyskiwanie i akumulacja ciepła w górotworze

Chatzistamou V.: Budowa reometru magnetycznego do określania właściwości reologicznych magnetoreologicznych płynów stosowanych w wiertnictwie • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

Magnetoreologiczne (MR) płyny są zawiesinami charakteryzującymi się gwałtownymi, ciągłymi i odwracalnymi zmianami właściwości reologicznych pod wpływem zewnętrznego pola magnetycznego. W składzie swoim mają mikronowe magnesowalne cząsteczki zawieszzone niemagnetycznym płynie przewodzącym. Rozproszona faza może składać się z materiałów ferromagnetycznych, ferrymagnetycznych i paramagnetycznych, podczas gdy płyn może być wodą, naftą bądź olejem mineralnym. Główny problem w przypadku tych płynów polega na osadzeniu się magnetycznych mikrocząsteczek pod wpływem silnie zróżnicowanej gęstości i konieczności dodawania czynników powierzchniowo czynnych. W przypadku niezastosowania pola magnetycznego, zawiesiny magnesowalnych cząsteczek rozkładają się przypadkowo i płyn zachowuje się podobnie do cieczy newtonowskiej.

Pod wpływem pola magnetycznego cząsteczki tworzą łańcuchy zgodnie z jego kierunkiem a to powoduje, że płyn magnetoreologiczny zachowuje się niemal jak ciało stałe o podwyższonej granicy plastyczności, która waha się od 10 do 100 kPa, proporcjonalnie do pola magnetycznego, udziału procentowego fazy stałej i jej wielkości. Reologię opisują modele newtonowskie, np. model plastyczny Binghama lub Herschel-Bulkley'a.

W celu przebadania wpływu różnych składników płynów magnetoreologicznych na reologię zawieszin zaprojektowano i wykonano w laboratorium innowacyjny giętki reometr magnetyczny. Składa się on z pionowej rury przecinającej pole magnetyczne wywołane przez elektromagnes. Układ wyposażono w przepływomierz Coriolisa i trzy przekaźniki ciśnienia. Przepływ następuje pod wpływem pompy perystaltycznej. Rury zawierające płyn są niemagnetyczne. Monitorowano prędkość przepływu, gęstość, temperaturę, ciśnienie, spadek ciśnienia i strumień magnetyczny. Właściwości reologiczne płynów magnetoreologicznych w warunkach jednorodnego pola magnetycznego prostopadłego do kierunku zwykłego przepływu przebadano dla różnych parametrów przepływu, np. prędkości przepływu, dodanych środków, zawartości fazy stałej czy natężenia pola magnetycznego. Analizy danych dokonano za pomocą systemu akwizycji danych lub komputera osobistego.

Słowa kluczowe: reometr magnetyczny, płyny magnetoreologiczne, wiercenia

Dubiel S., Luboń K., Luboń W., Wartak W.: **Problemy rekonstrukcji odwiertów geotermalnych na przykładzie odwiertu Biały Dunajec PAN-1** • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W artykule omówiono przyczyny oraz zakres rekonstrukcji odwiertów geotermalnych, ze szczególnym uwzględnieniem korozji stalowych elementów wyposażenia wglębnego oraz powstawania osadów solnych i polimetalicznych na ściankach rur, bądź też w skałach zbiornikowych strefy przyodwiertowej. Przeanalizowano sposób rekonstrukcji odwiertu Biały Dunajec PAN-1, spowodowanej uszkodzeniem kolumny eksploatacyjnej na skutek korozji.

Słowa kluczowe: Geotermia Podhalańska, odwierty geotermalne, rekonstrukcja odwiertu BD PAN-1

Dubiel S., Zubrzycki A., Maruta M.: **Analiza właściwości zbiornikowych skał węglanowych na podstawie wyników testów RPZ i pomiarów geofizyki wiertniczej (górnourajskie podłoże zapadliska przedkarpackiego)** • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W artykule przedstawiono wyniki analizy statystycznej zależności przepuszczalności efektywnej (K_{DST}) od porowatości ($\Phi_{geof.}$) w celu oceny zmian właściwości zbiornikowych górnourajskich skał węglanowych, występujących w podłożu centralnej części zapadliska przedkarpackiego, w strefie Bochnia – Dębica – Mędrzechów. Analizę przeprowadzono wykorzystując wyselekcjonowane dane uzyskane z pomiarów geofizyki wiertniczej oraz wyników testów złożowych rurowymi próbnikami złoża (RPZ). Metodą analizy statystycznej wyznaczono odpowiednie równanie regresji w postaci: $\log K_{DST} = -0,142 + 0,178 \cdot \Phi_{geof.}$ mogące być przydatne do prognozowania współczynnika przepuszczalności efektywnej na podstawie wielkości współczynnika porowatości dla węglanowych skał górnej jury podłoża zapadliska przedkarpackiego.

Słowa kluczowe: poszukiwania naftowe, podłoże zapadliska przedkarpackiego, węglany górnej jury, wyniki testów RPZ, zależność przepuszczalności efektywnej od porowatości, metody statystyczne

Gonet A., Śliwa T., Hendel J.: **Magazynowanie w górotworze ciepła pochodzącego z różnych źródeł** • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W artykule przedstawiono najbardziej popularne metody magazynowania energii w górotworze. Scharakteryzowano magazyny wykorzystujące otworowe wymienniki ciepła (BTES – Borehole Thermal Energy Storage) lub warstwy zawadnione (ATES – Aquifer Thermal Energy Storage). Wskazano liczne źródła zbędnej energii

odpadowej w zakładach przemysłowych. Pokróćce opisano doświadczenia krajów pionierskich w dziedzinie technologii UTES (Underground Thermal Energy Storage). Autorzy udowodnili konieczność magazynowania energii, wskazali korzyści i bezpieczeństwo układów UTES oraz przedstawili jak wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu AGH włączył się w proces lepszego poznania i opisanego zjawisk towarzyszących procesowi magazynowania energii w górotworze i jego efektywności.

Słowa kluczowe: *geoenergetyka, geotermia, pompy ciepła, otworowe wymienniki ciepła, magazynowanie energii*

Grigoraş I.D.: Badanie i szacowanie produkcji ropy naftowej z towarzyszącym rozpuszczonym gazem ziemnym na złożach Niziny Panońskiej • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

Celem pracy są:

- analiza danych dodatkowych,
- uzupełnianie modelu geologicznego,
- potwierdzające szacowanie złóż i zasobów,
- optymalny zestaw produkcyjny,
- analiza kosztów.

Słowa kluczowe: *ropa naftowa, niezwiązany gaz ziemny, gaz ziemny, kondensat, złożo, produkcja, otwór, zasoby, geologiczny*

Hlinčík T., Tenkrát D.: Analiza kondensatu gazowego • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

Czyszczenie gazociągów standardowo poprzedza ich wewnętrzną kontrolę wykonywaną przez wszystkich operatorów systemów przesyłowych. Ważną procedurą jest wewnętrzna kontrola wykonana za pomocą inteligentnych narzędzi, która umożliwia np. stwierdzenie ubytku materiału, korozję i pęknięcia w rurociągu. Jednakże również osady cieczy czy substancji stałych mogą dostarczyć informacji na temat stanu rurociągu, określić potencjalne problemy i ich źródło.

W pracy zwrócono uwagę na metody analiz różnych rodzajów osadów, ze szczególnym uwzględnieniem kompleksowej analizy na konkretnych próbkach z wykorzystaniem klasycznych metod, np. analiza węgla połączona z nowoczesnymi metodami analiz (spektrometria XRF, GC-MS, GC-ECD, SIM-DIST).

Słowa kluczowe: *gaz ziemny, kondensat, analiza*

Kaliski M., Białek M., Jedynek Z.: Wpływ subsydiowania cen paliw na światowy rynek ropy naftowej • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W Polsce ceny paliw silnikowych utrzymują się na bardzo wysokim poziomie. W swojej strukturze zawierają podatek VAT, akcyzę oraz opłatę paliwową. Ostateczna cena produktów ropopochodnych uzależniona jest od ceny zakupu ropy naftowej. Od wielu lat wartość tego surowca na światowych giełdach towarowych wykazuje bardzo silny i nieprzewidywalny wzrost. Jednak na świecie są państwa, gdzie ceny paliw silnikowych poprzez subsydiowanie utrzymane są na bardzo niskim poziomie. Do tej grupy można zaliczyć m.in. Arabii Saudyjskiej, Indii, Chinach czy Wenezueli.

Celem artykułu jest ocena światowego popytu i podaży na ropę naftową, w sytuacji rezygnacji z subsydiowania detalicznych cen benzyny i olej napędowy w państwach „naftowych”. Przyjęto tezę, że odejście od subsydiowania paliw silnikowych w ww. państwach może wpłynąć na zwiększenie podaży tego surowca na światowych rynkach i równoległe przyczyni się do obniżenia jego ceny.

Słowa kluczowe: *ropa naftowa, energia, popyt, podaż, cena, gospodarka*

Kaliski M., Jedynek Z., Białek M.: **Czynniki kształtujące ceny ropy naftowej w świecie w roku 2011** • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

Ropa naftowa to strategiczny surowiec o ograniczonej dostępności, którego zasoby nie pozwalają na pełne zaspokojenie wszystkich zgłaszanych na nią potrzeb. Z jednej strony wynika to z nieograniczonych i stale wzrastających potrzeb paliwowych człowieka. Z drugiej, jest efektem ograniczonej ilości surowca, który może być dostarczony w danym miejscu i czasie. Należy podkreślić, że obecnie światowy bilans popytu i podaży na ropę kształtuje się na wyrównanym poziomie. Natomiast niedoskonałość konkurencji w sektorze naftowym sprawia, że jedynie groźba pojawienia się zakłóceń w dostawach tego surowca jest impulsem do wzrostu jego cen na giełdach towarowych. Celem artykułu jest identyfikacja zjawisk zachodzących w światowym otoczeniu społeczno-gospodarczym. Podejmowane działania umożliwiają określenie ich wpływu na poziom i dynamikę zmian ceny ropy naftowej w roku 2011. Artykuł kończy prognoza na lata 2011–2012.

Słowa kluczowe: ropa naftowa, energia, cena, gospodarka, Rosja, OPEC

Kaliski M., Krupa M., Sikora A.: **Analiza istniejących prognoz rozwoju konsumpcji i podaży gazu ziemnego w Polsce w świetle dostępnych prognoz Unii Europejskiej** • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W artykule omówiono istniejące i dostępne publicznie prognozy dotyczące podaży i popytu gazu ziemnego w Polsce w perspektywie zatwierdzonej Polityki Energetycznej Polski 2030 (PEP 2030) oraz pojawiających się estymacji możliwego wydobycia gazu z łupków w Polsce. Autorzy w artykule podnoszą, że choć strategia dywersyfikacji dostawców jest wyraźną przesłanką do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego kraju, to mimo to rozbieżności w prognozowaniu przede wszystkim „energy mix”, olbrzymi wpływ na prognozy polityki klimatycznej UE oraz brak przewidywalności co do możliwych scenariuszy rozwoju wydobycia gazu z łupków są na tyle duże, że trudno mówić o przewidywalności i stabilizacji rynku gazu w Europie. Omówione zostały także scenariusze rozwoju rynku gazu uwzględniające rozwój wytwarzania energii elektrycznej z OZE, energetykę jądrową oraz perspektywę zero energetycznego rozwoju kraju (wzrost poziomu efektywności energetycznej). Wnioskiem z artykułu jest konieczność zbudowania modelu prognostycznego dla rynku gazu ziemnego w Polsce oraz zmiana prognoz w PEP 2030.

Słowa kluczowe: prognoza, podaż, popyt, gaz ziemny, polityka energetyczna, scenariusz rozwoju rynku, model prognostyczny

Kelessidis V.C., Chatzistamou V., Repouskou E., Zografou M., Karimi M.: **Zastosowanie płuczki wiertniczej z częściowo hydrolizowanego poliakryloamidu do modyfikacji właściwości reologicznych i filtracyjnych wodnych płynów wiertniczych używanych do wierceń tradycyjnych i okładzinowych** • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

Wodne płuczki wiertnicze zależą głównie od bentonitu zapewniającego odpowiednie właściwości reologiczne i filtracyjne. Jednakże w wielu przypadkach wykorzystuje się inne dodatki jak np. polimery naturalne bądź syntetyczne mające na celu stabilizację łupków, otworu, kontrolę procesu flokulacji lub deflokulacji dyspersji bentonitowych przy jednoczesnym ograniczeniu nadmiernego tarcia i podwyższonego momentu. Ponadto są one ekologiczne. Wśród tego typu polimerów znajdują się karboksymetyloceluloza, skrobia, guma guar, polianionowa celuloza, częściowo hydrolizowany poliakryloamid, które można zastosować oddzielnie lub w połączeniu bądź jako dodatki do dyspersji bentonitowych. Istnieje kilka prac zawierających wyniki badań nad wpływem karboksymetylocelulozy, polianionowej celulozy i innych polimerów na właściwości reologiczne wodnych dyspersji bentonitowych, jednak bardzo niewiele można znaleźć na temat wpływu polimeru z częściowo hydrolizowanego poliakryloamidu. Uważa się, że polimer ten po dodaniu do wodnej płuczki bentonitowej wchodzi w reakcję z cząsteczkami bentonitu ułatwiając łączenie się cząstek bentonitu, dzięki czemu poprawiają się reologiczne właściwości

zawiesiny. Ponadto, ze względu na wyjątkową morfologię polimeru zbudowanego z hydrolizowanego poliakryloamidu i powłoki ochronnej jaką daje on cząstkom bentonitu, zasadniczo ograniczone zostają straty płuczki. W pracy przedstawiono wyniki badań nad poprawą właściwości reologicznych i filtracyjnych rozcieńczonych dyspersji wodno-bentonitowych po dodaniu różnych stężeń hydrolizowanego poliakryloamidu, oceniono otrzymane wyniki, porównano je z podobnymi rezultatami uzyskanymi po zastosowaniu jednego z popularnych polimerów, karboksymetylocelulozy i zaproponowano optymalne stężenia hydrolizowanego poliakryloamidu w celu uzyskania lepszej wydajności płuczek wiertniczych.

Słowa kluczowe: *płuczki wiertnicze, częściowo hydrolizowany poliakryloamid, straty płuczki, reologia, SEM*

Kopey B.V., Stefanyshyn O.I., Bednarz S.: **Analiza algorytmów diagnostyki reduktorów jednostek pomp za pomocą metod formalnych** • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

Diagnostyczny model reduktora jednostki pomp zaprojektowano w celu zbudowania i przeanalizowania algorytmów za pomocą metod formalnych. Wykorzystanie modelu diagnostycznego ułatwia i formalizuje proces decyzyjny w kwestiach diagnostyki. W celu scalenia algorytmu diagnostycznego zastosowano model funkcjonalno-logiczny umożliwiający przeanalizowanie powiązań między poszczególnymi elementami a zestawami reduktora za pomocą prostych środków oraz rozważenie wpływu tych elementów na pomiar cech diagnostycznych. W celu umożliwienia bardziej szczegółowych badań procesów występujących w skrzyni przekładniowej jednostki pomp oraz w celu opracowania modelu diagnostycznego stworzono funkcjonalny schemat przekładni redukcyjnej. Logiczny model diagnostyczny pozwoli ustalić i sklasyfikować pojawiające się uszkodzenia, określić ich kierunek rozwoju oraz mechanizmy przyczynowo-skutkowe z innymi uszkodzeniami.

Słowa kluczowe: *jednostka pomp, reduktor, przekładnia, uszkodzenie, model diagnostyczny, algorytm*

Kosowski P.: **Opcje realne – alternatywne podejście do oceny opłacalności projektów inwestycyjnych w przemyśle naftowym** • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W artykule omówiono kwestie związane z wykorzystaniem do oceny efektywności inwestycji w przemyśle naftowym teorii opcji realnych. Przedstawiono przykład wyceny inwestycji za pomocą opcji realnych i skonfrontowano go z analizą przeprowadzoną z wykorzystaniem tradycyjnych metod. Podejmowania decyzji inwestycyjnych to trudne, skomplikowane i odpowiedzialne zadanie. Kadra zarządzająca musi zdecydować, czy i kiedy wykonać określony ruch biznesowy, który zazwyczaj jest trudny, lub nawet niemożliwy do odwrócenia, a w każdym z takich przypadków występuje duża niepewność odnośnie jego rezultatów. Decyzje te mają bezpośredni wpływ na przepływy pieniężne generowane przez przedsiębiorstwo. Tradycyjne metody oceny opłacalności projektów inwestycyjnych, oparte na zdyskontowanych przepływach pieniężnych, posiadają szereg wad, które utrudniają prawidłową wycenę inwestycji. Jedną z najważniejszych jest statyczność, czyli brak możliwości uwzględnienia zmian wynikających z procesu decyzyjnego w trakcie trwania inwestycji. Odpowiedzią na potrzebę wykorzystania lepszych metod oceny efektywności inwestycji jest, zyskująca w ostatnich latach coraz większe uznanie w światowej ekonomice naftowej, metoda wyceny opcji realnych. Dzięki temu proces decyzyjny ma charakter ciągły, co odpowiada sytuacji rzeczywistego zarządzania projektem inwestycyjnym w przemyśle naftowym.

Słowa kluczowe: *opcje realne, ocena efektywności inwestycji, przemysł naftowy*

Kosowski P., Wielgus G.: **Ocena rentowności stacji regazyfikacji oraz wyznaczenie minimalnej ceny za LNG z wykorzystaniem symulacji Monte Carlo** • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W artykule omówiono kwestie związane z budową stacji regazyfikacji LNG w małej skali, przeznaczonych do zasilania gazem ziemnym odbiorców na terenach niezgazyfikowanych. Wykorzystanie gazu ziemnego w technologii LNG otwiera przed branżą gazowniczą nowe perspektywy i umożliwia m.in. łatwe i nie wymagające dużych

nakładów inwestycyjnych wyjście z ofertą sprzedaży paliwa gazowego do klientów dotychczas znajdujących się poza zasięgiem sieci gazowej. Budowa i eksploatacja stacji regazyfikacji wymaga jednak przeprowadzenia na etapie planowania odpowiedniej analizy rentowności, która będzie w stanie uwzględnić ryzyko związane z tego typu działalnością. Autorzy przedstawili nakłady inwestycyjne oraz koszty funkcjonowania niewielkich stacji regazyfikacji, a także analizę ich rentowności z wykorzystaniem symulacji Monte Carlo. Wykorzystanie tego typu symulacji jest zasadne, ponieważ w rzeczywistości niezwykle rzadko wartości prognozowane podczas przygotowania inwestycji dokładnie odpowiadają wartościom rzeczywistym. W odniesieniu do budowy stacji regazyfikacji istotną niewiadomą pozostaje koszt jej budowy, ponieważ ze względu na niewielki rynek istnieje duże ryzyko wystąpienia znaczących różnic pomiędzy cenami ofertowymi i przetargowymi. Niełatwe jest również dokładne określenie poziomu kosztów funkcjonowania stacji regazyfikacji. Dzięki wykorzystaniu symulacji Monte Carlo, zamiast pojedynczego wyniku, otrzymujemy zbiór rezultatów, który można przedstawić w postaci histogramu i dystrybuanty oraz opisać szeregiem miar statystycznych, co pozwala na bardziej złożoną analizę problemu. W artykule zaprezentowano również metodę wyznaczania minimalnej ceny za paliwo gazowe, zapewniającej osiągnięcie założonej przez inwestora stopy zwrotu.

Słowa kluczowe: LNG, symulacja Monte Carlo, opłacalność ekonomiczna

Kryzia D., Kaliski M.: Znaczenie technologii wytwarzania energii elektrycznej bazujących na gazie ziemnym dla przedsiębiorstwa energetycznego w kontekście dywersyfikacji jego struktury produkcyjnej • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W artykule opisano zmiany na rynku energii oraz potrzeby krajowej elektroenergetyki. Zwrócono uwagę na możliwości wykorzystania gazu ziemnego do produkcji energii elektrycznej. Opisano ryzyko funkcjonowania przedsiębiorstwa energetycznego i możliwości jego ograniczenia poprzez dywersyfikację technologii wytwórczych. Omówiono analizę portfelową w zakresie planowania struktury produkcyjnej przedsiębiorstwa. Przeprowadzono analizę przypadku pokazując korzyści jakie niesie dla przedsiębiorstwa energetycznego dywersyfikacja jego struktury wytwórczej poprzez wdrożenie technologii gazowych.

Słowa kluczowe: gaz ziemny, wytwarzanie energii elektrycznej, dywersyfikacja struktury produkcyjnej, technologie energetyczne, analiza portfelową, planowania struktury produkcyjnej

Lewkiewicz-Małysa A., Winid B.: Zmienność parametrów ilościowych i jakościowych wód mineralnych źródeł Rymanowa-Zdroju • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W źródłach rejonu Rymanowa Zdroju wypływają wody o różnej mineralizacji. Są to wody słabozmineralizowane (ujęcie Żelaziste, Hubin) średniozmineralizowane i wysokozmineralizowane: Ignacy, Tytus, Klaudia, Celestyna i Basenowe. Wody słabo i średnio zmineralizowane są typu $\text{HCO}_3\text{-Ca}$. Wody wysokozmineralizowane są typu $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na}$. Są to szczawy zawierające składniki swoiste takich jak jod i kwas metaborowy. Wydajność badanych źródeł wód wysoko zmineralizowanych wynosi od 1,04 do 16,18 l/min. W pracy omówiono parametry reżimu źródeł: Tytus, Klaudia, Celestyna, Basenowe. Na podstawie pomiarów przeprowadzonych w latach 2004–2011 przedstawiono korelacje między parametrami ilościowymi i jakościowymi oraz dyskusję występujących zależności. Analizowane źródła wód leczniczych Tytus, Klaudia i Celestyna oraz Basenowe są źródłami VI klasy wydajności wg Meinzera. Na podstawie pomiarów wydajności w okresie ostatnich ośmiu lat można powiedzieć, że są źródłami mało zmiennymi z wyjątkiem źródła Celestyna, które jest źródłem zmiennym. Wahań parametrów fizykochemicznych analizowane w oparciu o średnie miesięczne mieszczą się w zakresie dopuszczalnym dla parametrów leczniczych. Zależności między wydajnościami ujęć oraz zawartościami głównego składnika – jonu chlorkowego potwierdzają więzi hydrauliczne źródeł. Źródła zasilane są z tego samego zbiornika, a różnicowane wartości współczynników korelacji mogą wskazywać na skomplikowane warunki przepływu.

Słowa kluczowe: wody mineralne, korelacja, źródła, Rymanów-Zdrój

Macuda J.: Badania gleb i gruntów w rejonie miejsc wieloletniego składowania odpadów wiertniczych i poeksploatacyjnych • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W drugiej połowie XX wieku w trakcie wiercenia otworów poszukiwawczych za ropą naftową i gazem ziemnym powszechną praktyką było składowanie powstających ścieków i odpadów technologicznych w dołach urobkowych na terenie wiertni. Doły te nie były skutecznie zabezpieczone przed migracją z nich toksycznych odcieków do środowiska i wokół nich dochodziło do zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych. Zasięg i wielkość zanieczyszczenia każdorazowo były uzależnione od ilości i toksyczności składowanych w dołach urobkowych ścieków i odpadów oraz warunków geologicznych i hydrogeologicznych występujących w miejscu ich lokalizacji. Dla ograniczenia negatywnych skutków dla środowiska gruntowo-wodnego, składowane ścieki i odpady były zestalane w dołach urobkowych przy wykorzystaniu różnego rodzaju materiałów wiążących. W artykule przedstawiono wyniki badań stanu jakościowego środowiska gruntowo-wodnego w obrębie dołu urobkowego zlokalizowanego na terenie KRN Grabownica, w którym składowano zestalone odpady wiertnicze i poeksploatacyjne. Wyniki badań chemicznych próbek gruntów i wód podziemnych porównano z obowiązującymi aktualnie standardami jakościowymi środowiska gruntowo-wodnego dla obszarów przemysłowych.

Słowa kluczowe: jakość gleb i gruntów, zanieczyszczenie gleb, utylizacja odpadów, składowanie odpadów

Sapińska-Śliwa A., Stryczek S., Gonet A., Mimier Ł., Śliwa T.: Badania świeżych zaczynów uszczelniających do wypełniania otworowych wymienników ciepła • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

Badania świeżych zaczynów cementowych obejmowały dostępne na polskim rynku mieszanki do cementowania otworowych wymienników ciepła. Badania przeprowadzone w Laboratorium Płynów Wiertniczych na Wydziale Wiertnictwa, Nafty i Gazu AGH w Krakowie, wykonano na takich produktach jak: ThermoCem Plus, Hekoterm, Stüwa Therm 2000. Przygotowano różne receptury tych produktów oraz testowano ich gęstość, rozlewność, lepkość umowną, pH filtratu, filtrację rzeczywistą (właściwą), odstój oraz właściwości reologiczne takie jak lepkość pozorną, lepkość plastyczna i granica płynięcia. Najlepsze wyniki uzyskano dla ThermoCem Plus. Dwie pozostałe mieszanki, które najprawdopodobniej bazują na piasku kwarcytowym, cechowały się słabą przetłaczalnością. Za pomocą numerycznego programu komputerowego Rheo Solution dobrano optymalny model reologiczny dla ThermoCemu Plus, gdyż tylko ten zaczyn spełniał kryteria zaczynu cementu wiertniczego. Program dopasował do badanego zaczynu model Herschleya-Bulkleya.

Słowa kluczowe: zaczyny uszczelniające, otworowe wymienniki ciepła, geoenergetyka

Ștefănescu D.-P., Piteiu M.A., Vlasin I.: Nowe podejście do poszukiwań potencjalnych niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego w Basenie Transylwanii w Rumunii • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W artykule przeanalizowano wyniki badań ekipy menedżerskiej Romgazu nad określeniem niekonwencjonalnych złóż i zasobów gazu ziemnego w Basenie Transylwanii. Jednocześnie jest to kontynuacja ubiegłorocznych obliczeń szacunkowych. W ten sposób też został zainicjowany złożony projekt nad którym obecnie pracują autorzy pracy. Dotychczasowe badania wykazały niewystarczający stopień dojrzałości materii organicznej na terenie Basenu Transylwanii, dlatego na tym etapie trudno mówić o „gazie łupkowym”, można jedynie o gazie uwięzionym w skale. Metodologia zastosowana w pracy została powiększona o kolejne etapy, które opisano w artykule. Po przeanalizowaniu bazy danych, wszystkich produktywnych złóż i obszarów pomiędzy nimi, zgromadzone dane i informacje przefiltrowano koncentrując się jedynie na nowych strefach, wewnątrz znanych struktur oraz na pojedynczych otworach w strefie między złożami. Głównie, na podstawie analizy rdzeni pobranych z głębokości z ponad 2000 m oraz badań gazu o małych prędkościach lub praktycznie zerowych przepływach (suche testy) wybrano badeńskie formacje o niskiej przepuszczalności i porowatości. Dla wybranych pakietów i pojedynczych,

wyzolowanych otworów oszacowano parametry petrofizyczne (porowatość, nasycenie gazem), geometryczne pod kątem powierzchni i wydajności oraz energetyczne (współczynnik objętości), w celu dalszego obliczenia zasobów początkowych z wykorzystaniem metody objętościowej. Ze względu na niepewny charakter każdego z parametrów, poza deterministycznymi obliczeniami komputerowymi zastosowano statystyczną metodę Monte Carlo, uwzględniającą wartości minimalne i maksymalne parametrów. Z przeprowadzonych badań wynika możliwość określenia gry związanej z głęboką strefą Basenu, tj. „Głębokie Centrum Basenu” i zaproponowania kilku potencjalnych rozwiązań na podstawie najbardziej korzystnych kryteriów, np. objętości, opłacalności, rdzeni i profili, seismiki 3D. Opierając się na przeprowadzonych szacunkach mamy nadzieję wdrożyć projekt pilotażowy w niedalekiej przyszłości.

Słowa kluczowe: *Basen Transylwanii, niekonwencjonalne złoża gazu, gaz uwięziony w skale, centrum głębokiego basenu, poszukiwania*

Śliwa T., Pacewicz M.: **Wykonywanie otworowych wymienników ciepła z wykorzystaniem silnika węgelnego – wiercenia urządzeniami „coiled tubing”** • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W artykule opisano metodę wykonywania ukośnych wierceń dla instalacji rur otworowych wymienników ciepła. Z wykorzystaniem przewodu giętkiego i silnika węgelnego możliwe jest wykonywanie otworów o osi pod dowolnym kątem w stosunku do pionu. Dzięki temu możliwe jest udostępnienie górotworu jako rezeruaru ciepła pod obiektami infrastruktury miejskiej.

Słowa kluczowe: *wiercenia ukośne, geotermia, geoenergetyka, przewód giętki*

Twardowski K., Drożdżak R.: **Ocena wpływu mineralizacji filtrującej wody na mierzoną przepuszczalność ośrodków gruntowych** • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

W pracy przedstawiono uniwersalną metodykę ilościowej oceny wpływu zmiennej mineralizacji filtrującej wody na mierzone w warunkach laboratoryjnych wartości wodoprzepuszczalności (współczynnika filtracji) ośrodków gruntowych. Opiera się ona na procedurze korekcyjnej wyników badań laboratoryjnych wodoprzepuszczalności gruntów. Wykorzystuje się w tym celu względny standaryzowany współczynnik filtracji, zdefiniowany jako stosunek współczynników filtracji wyznaczonych odpowiednio dla dowolnego badanego wodnego roztworu soli oraz dla porównawczego roztworu 0,01 n CaSO₄. Jego szacowanie opiera się na opracowanym statystycznym modelu regresyjnym uwzględniającym jako zmienne objaśniające (prognozujące) chemizm filtrującej wody wyrażony jej siłą jonową oraz podstawowe charakterystyki petrofizyczne gruntów reprezentowane przez ich odkrytą porowatość oraz efektywną średnicę ziarn.

Słowa kluczowe: *badania laboratoryjne, grunty słaboprzepuszczalne, mineralizacja wody, podwójna warstwa elektryczna, współczynnik filtracji, modelowanie statystyczne*

Winid B.: **Możliwości zastosowania wskaźnika chlorkowo-bromkowego w identyfikacji zanieczyszczenia wód płynami po szczelinowaniu hydraulicznym** • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

Jednym z problemów rozważanych w dyskusji na temat eksploatacji gazu łupkowego jest wpływ procesu szczelinowania hydraulicznego na stan środowiska wodnego. Wobec braku doświadczeń w tej dziedzinie musimy odwoływać się do prac i propozycji krajów, które już te działania podejmują. W pracy przeanalizowano możliwość zastosowania wskaźnika chlorkowo-bromkowego (równowagowego ilorazu zawartości jonów chlorkowych

i bromkowych) do oceny stanu środowiska w aspekcie zanieczyszczenia płynami po szczelinowaniu hydraulicznym. Zwrócono uwagę na możliwości innych ognisk zanieczyszczeń, które mogą skutkować podobnym zakresem wartości tego wskaźnika, a także na niewielką ilość danych dotyczących wartości tego wskaźnika w wodach aktywnej strefy wymiany w warunkach Polski.

Słowa kluczowe: wskaźnik chlorkowo-bromkowy, zanieczyszczenie wód, wody zasolone

Włodek T.: Wybrane aspekty techniczne rurociągowego transportu dwutlenku węgla • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

Poszukiwanie energii z węgla wiąże się z coraz większymi wyzwaniem w świetle światowych trendów związanych z ograniczeniem emisji dwutlenku węgla jako jednego z tzw. gazów cieplarnianych. Jednym ze sposobów redukcji emisji CO₂ jest wdrożenie technologii jego wychwytywania i geologicznego składowania. Podstawowym i integralnym etapem całego łańcucha technologii CCS łączącym wychwyt i składowanie jest transport dwutlenku węgla. Transport dużych ilości CO₂ (rzędu 2–10 MtCO₂/rok) na dużą odległość jest ekonomicznie uzasadniony tylko za pomocą rurociągów. Technicznie dwutlenek węgla może być transportowany w stanie nadkrytycznym oraz jako ciecz w warunkach ciśnienia nadkrytycznego. Położenie punktu krytycznego CO₂ ($P_c = 7,38$ MPa, $T_c = 31,1^\circ\text{C}$) sugeruje przesył w zakresie bardzo wysokich ciśnień (8–15 MPa). Dodatkowo w przypadku utrzymania stanu nadkrytycznego na całej długości rurociągu wymagane jest utrzymanie wysokiej temperatury, co jest bardzo energochłonne, wskazane jest także zastosowanie izolacji termicznej rurociągu, co dodatkowo zwiększa nakłady inwestycyjne. Natomiast opory przepływu transportowanego CO₂ w fazie ciekłej są znacznie mniejsze. W artykule przedstawione zostaną podstawowe założenia projektowe rurociągowego transportu CO₂, takich jak: wybór trasy, dobór średnicy rurociągu, wymagania materiałowe oraz koncepcje układów technologicznych. Przedstawione zostaną także wyniki symulacji przepływu strumienia dwutlenku węgla dla kilku odrębnych przypadków: stałego wydatku masowego, stałej średnicy rurociągu, zmiennego składu strumienia CO₂ oraz analizy zmian temperatury transportowanego dwutlenku węgla.

Słowa kluczowe: dwutlenek węgla, rurociąg, transport CO₂, CCS

Wojnarowski P., Stopa J.: Aktualne możliwości komputerowej symulacji szczelinowania hydraulicznego w złożach • AGH Drilling Oil Gas 2012 • Vol. 29 • No. 1

Celem pracy jest analiza aktualnych tendencji światowych w modelowaniu komputerowym zabiegów szczelinowania hydraulicznego a także ocena możliwości technicznych i przydatności wybranych symulatorów szczelinowania do projektowania zabiegów w różnych warunkach geologicznych, w tym dla złóż niekonwencjonalnych. W ramach pracy dokonano oceny przydatności oprogramowania GOHFER oraz Meyer Fracturing (MFrac i MShale) do prac projektowych zabiegu szczelinowania hydraulicznego, optymalizacji parametrów technologicznych oraz prognozowania produkcji. W tym celu wykonano testowe obliczenia symulacyjne z wykorzystaniem tych narzędzi.

Słowa kluczowe: symulacja numeryczna, szczelinowanie hydrauliczne