



**GDAŃSK UNIVERSITY  
OF TECHNOLOGY**

Wydział Mechaniczny



## OPIS ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

**Autor rozprawy doktorskiej:** mgr inż. Bartłomiej Karpiński

**Tytuł rozprawy doktorskiej w języku polskim:** Badania modelowe wpływu zmiany geometrii przestrzeni pierścieniowej na jakość zacementowania rur okładzinowych w otworze wiertniczym.

**Tytuł rozprawy w języku angielskim:** Model studies of the influence of change in the geometry of the annular space on the casing cementation quality in the borehole.

**Język rozprawy doktorskiej:** Polski

**Promotor rozprawy doktorskiej:** dr hab. inż. Marek Szkodo prof. nadzw. PG

**Data obrony:**

**Słowa kluczowe rozprawy doktorskiej w języku polski:** minerały ilaste, cementowanie rur okładzinowych, mikrotomografia komputerowa,  $\mu$ XCT, integralność odwiertu wydobywczego, przemysł ropy i gazu, narzędzie wiertnicze, reamer shoe.

**Słowa kluczowe rozprawy doktorskiej w języku angielskim:** clay minerals; cementing job; wellbore integrity; computed microtomography,  $\mu$ XCT; oil&gas; borehole tool; reamer shoe.

**Streszczenie rozprawy w języku polskim:** W pracy przedstawiono opis badań laboratoryjnych na dwóch specjalnie zaprojektowanych stanowiskach badawczych na Politechniki Gdańskiej. Badania przeprowadzone na stanowisku do testów cementowania pozwoliły uzyskać wyniki opisujące wpływ obecności przeszkód imitujących spęczniały materiał pakietowo-ilasty w przestrzeni pierścieniowej na jakość zacementowania odcinka rur okładzinowych. Testy przeprowadzono dla 6 przypadków geometrii przeszkód. Próbki zostały przetestowane metodą bezinwazyjnej defektoskopii przy użyciu mikrotomografu komputerowego ( $\mu$ XCT) Phoenix v|tome|x s240. Badania na stanowisku cementacyjnym potwierdziły konieczność stosowania narzędzi wiertniczych typu reamer shoe. W dalszej części pracy, przeprowadzono testy prototypu narzędzia wiertniczego typu reamer shoe. Badania przeprowadzone zostały w warunkach zbliżonych do rzeczywistych na specjalnie zaprojektowanym stanowisku do testowania narzędzi wiertniczych. Wykonane badania pozwoliły na przebadanie prototypu pod względem charakteru pracy oraz wydajności cięcia spęczniałych minerałów ilastych. Wykonane testy pozwoliły na przebadanie prototypu pod względem wydajności cięcia spęczniałych minerałów ilastych. Zbadano również poprawę geometrii otworów, jej trwałość, oraz zdolność do wnoszenia ścinków materiału na powierzchnię. Testy zwalidowano z przypadkiem zastosowania standardowego buta cementacyjnego. Badania potwierdziły skuteczność pracy prototypu narzędzia typu *reamer shoe*.

**Streszczenie rozprawy w języku angielskim:** This paper presents description of laboratory tests on two special designed test stations at Gdańsk University of Technology. First, research on cementing test station allowed to obtain results describing the impact of the presence of obstacles imitating swollen clay minerals in the annular space on the quality of the cement bond in a cased borehole. Tests were carried out for 6 cases of obstacles geometries. Samples has been tested by Non-Destructive 3D Defect Analysis method using computed microtomography ( $\mu$ XCT) Phoenix v|tome|x s240 scanner station. The research on cementing test station confirmed the necessity for the use of swelling clay protection before cementation step. Therefore, in the next part of the research, the prototype of new designed clay-cutting wellbore tool was tested on laboratory work station which imitate wellbore environment. The study allowed to evaluate influence of swelling clays on force needed to push the tool through the hole imitating the real borehole environment with swollen clays. The tests were compared to similar ones where standard cementing shoe was used. Hole geometry improvement and its sustainability, ability to wash and scatter clay material was also investigated. Studies have confirmed the effectiveness of the prototype borehole tool *reamer shoe* type usage.