

Spis treści

Summary	9
Wstęp	11
1. Litostratygrafia utworów na terenie koncesji „Wejherowo” i „Kartuzy-Szemud” na poszukiwanie gazu ziemnego „shale gas”	17
1.1. Zarys budowy geologicznej obszaru badań	17
1.2. Charakterystyka litostratygraficzna profili otworów badawczych	26
1.3. Profil syntetyczny	34
2. Analiza parametrów technologicznych zaczynów uszczelniających stosowanych do cementowania kolumn rur okładzinowych w otworach wiertniczych w basenie pomorskim	44
3. Badania laboratoryjne parametrów technologicznych świeżych i stwardniałych zaczynów uszczelniających	55
3.1. Metodyka badań laboratoryjnych	55
3.2. Zakres badań laboratoryjnych właściwości technologicznych świeżych i stwardniałych zaczynów cementowych	56
3.2.1. Badania parametrów świeżych zaczynów uszczelniających	56
3.2.1.1. Pomiar gęstości zaczynu uszczelniającego	57
3.2.1.2. Pomiar rozlewności zaczynu uszczelniającego	58
3.2.1.3. Pomiar parametrów reologicznych	59
3.2.1.4. Pomiar odstoju	61
3.2.1.5. Stabilność sedymentacyjna	62
3.2.1.6. Filtracja zaczynu uszczelniającego	62
3.2.1.7. Czas gęstnienia (przetłaczalności, konsystencji)	65
3.2.1.8. Statyczna wytrzymałość strukturalna zaczynu cementowego	67
3.2.1.9. Pomiar czasu wiązania	68

3.2.2. Badania parametrów stwardniałych zaczynów uszczelniających ...	68
3.2.2.1. Wytrzymałość mechaniczna	68
3.2.2.2. Przyczepności kamienia cementowego	69
3.2.2.3. Przepuszczalność	71
3.2.3. Badania kinetyki hydratacji, składu fazowego oraz mikrostruktury stwardniałych zaczynów uszczelniających.....	72
3.2.3.1. Mikrokalorymetria	73
3.2.3.2. XRD – dyfrakcja rentgenowska	73
3.2.3.3. Analiza termiczna	74
3.2.3.4. Skaningowa mikroskopia elektronowa	74
3.2.3.5. Porozymetria rtęciowa	75
4. Wyniki badań laboratoryjnych zaczynów cementowych zastosowanych podczas uszczelniania kolumn rur okładzinowych w basenie pomorskim	77
4.1. Wyniki badań parametrów technologicznych świeżych zaczynów cementowych	79
4.1.1. Wyniki badań parametrów reologicznych świeżych zaczynów cementowych	83
4.1.2. Wyniki badań statycznej wytrzymałości strukturalnej zaczynów cementowych	88
4.1.3. Wyniki pomiarów i przebieg czasu gęstnienia zaczynów uszczelniających	91
4.2. Omówienie wyników badań laboratoryjnych świeżych zaczynów uszczelniających	94
4.2.1. Wnioski z wyników badań dotyczących świeżych zaczynów cementowych z rejonu basenu pomorskiego	96
4.3. Badania kinetyki hydratacji, składu fazowego stwardniałych zaczynów oraz mikrostruktury stwardniałego materiału	98
4.3.1. Badania kinetyki hydratacji	98
4.4. Badania składu fazowego	106
4.4.1. Badania XRD (dyfrakcja rentgenowska)	106
4.4.2. Badania DTA/TG/MS (badań składu fazowego metodą analizy termicznej)	113
4.5. Badania mikrostruktury	126
4.5.1. Morfologia faz – badania SEM	126
4.5.2. Badania BM SEM	137
4.6. Omówienie wyników badań składu fazowego i mikrostruktury stwardniałych zaczynów	144

4.7. Parametry stwardniałych zaczynów uszczelniających	145
4.7.1. Parametry wytrzymałościowe stwardniałych zaczynów uszczelniających	145
4.7.2. Przyczepność stwardniałych zaczynów uszczelniających do rury stalowej	146
4.7.3. Przepuszczalność stwardniałych zaczynów uszczelniających	147
4.8. Omówienie uzyskanych wyników dotyczących stwardniałych zaczynów uszczelniających	148
5. Opracowanie nowych receptur zaczynów cementowych do aplikacji podczas cementowania kolumn rur okładzinowych w otworach wierconych w celu poszukiwania gazu z łupków w basenie pomorskim	149
5.1. Charakterystyka materiałów stosowanych do sporządzania zaczynów cementowych	150
5.1.1. Cement	150
5.1.2. Mielony granulowany żużel wielkopiecowy	151
5.1.3. Popiół lotny krzemionkowy	153
5.1.4. Popiół lotny z fluidalnego spalania węgla kamiennego	155
5.1.5. Pył krzemionkowy	156
5.1.6. Mikrosilika	157
5.2. Badania laboratoryjne parametrów technologicznych zaczynów z wytypowanymi dodatkami modyfikującymi ich właściwości	159
5.3. Charakterystyka zmodyfikowanych stwardniałych zaczynów zawierających dodatki mineralne	165
5.4. Analiza wyników	196
5.5. Podsumowanie informacji dotyczących zmodyfikowanych zaczynów zawierających dodatki mineralne	205
6. Receptury zaczynów cementowych do cementowania rur okładzinowych w otworach wierconych w celu poszukiwania gazu z łupków w basenie pomorskim	206
7. Wnioski	219
Literatura	225