

SPIS TREŚCI

Wykaz ważniejszych oznaczeń	7
Wstęp	11
1. SYSTEMY UJĘCIA WYDOBYCIA PŁYNÓW ZŁOŻOWYCH, ICH SEPARACJA ORAZ ZASADA POMIARU	13
1.1. Indywidualne ujęcie płynu złożowego z odwiertów	13
1.2. Grupowe ujęcie i pomiar wydobycia ropy naftowej z odwiertów	14
1.3. Centralne ujęcie i pomiar wydobycia ropy naftowej z odwiertów	15
1.4. Hermetyczne i automatyczne systemy ujęcia i transportu płynów złożowych	16
1.5. Optymalizacja systemów ujęcia, przygotowania i transportu ropy naftowej, gazu i wody	18
1.5.1. Metoda doboru optymalnych średnic rurociągów, a w szczególności rurociągu zbiorczego	18
1.6. Ujęcie wydobycia płynu z odwiertu samoczynnego	20
1.7. Pomiar wydobycia płynu z odwiertów przy ujęciu grupowym	21
1.8. Ujęcie wydobycia płynów złożowych i system zabezpieczenia na morskiej platformie eksploatacyjnej	22
1.8.1. Ciąg eksploatacyjny instalacji „Geoservices” i sposób jego zabezpieczenia	22
1.8.2. Ciąg testowy instalacji „Geoservices” i sposób jego zabezpieczenia	26
1.8.3. Wspólne wymogi bezpieczeństwa dla wszystkich podzespołów	28
1.9. Ochrona przeciwpożarowa morskiej jednostki eksploatacyjnej	28
1.9.1. Organizacja ochrony przeciwpożarowej	29
1.9.2. Zasady zapobiegania pożarom i ich gaszenia	30
1.10. Urządzenia pomiarowe separatora	32
1.11. Podział separatorów i ich przeznaczenie	33
1.12. Budowa i zasada działania separatorów w świetle zachodzących w nich zjawisk fizycznych	34
1.13. Typy i rodzaje separatorów	36
1.13.1. Separator dwufazowy poziomy	36

1.13.2. Separator dwufazowy pionowy	36
1.13.3. Separatory kuliste i innych kształtów	37
1.13.4. Separator trójfazowy poziomy	39
1.13.5. Separator trójfazowy pionowy	41
1.14. Wewnętrzne wyposażenie separatorów	44
1.14.1. Wewnętrzne wyposażenie separatorów dwufazowych	44
1.14.2. Wewnętrzne wyposażenie separatorów trójfazowych	45
1.15. Porównanie warunków i efektywności pracy separatorów poziomych i pionowych	46
1.16. Problemy mogące wystąpić przy eksploatacji separatorów dwu- i trójfazowych	47
1.16.1. Pienienie ropy naftowej	47
1.16.2. Parafina i piasek	47
1.16.3. Emulsje	48
1.16.4. Unoszenie i przedmuch	48
1.17. Separacja wielostopniowa	48
1.18. Wgłębna separacja ropy naftowej i wody	51
2. OBLICZENIA HYDRODYNAMICZNE SEPARATORA ORAZ GŁÓWNYCH PARAMETRÓW JEGO PRACY	54
2.1. Podstawy teoretyczne obliczeń hydrodynamicznych separatora	54
2.2. Obliczenie średnicy i wysokości separatora	57
2.3. Główne parametry charakteryzujące pracę separatora	59
2.4. Metodyka obliczania procesu separacji	60
2.5. Obliczenie procesu separacji płynów złożowych	64
3. STABILIZACJA ROPY NAFTOWEJ	69
3.1. Cel stabilizacji ropy naftowej	69
3.2. Metody stabilizacji ropy naftowej	69
3.2.1. Stabilizacja termiczna	69
3.2.2. Stabilizacja z kondensacją jednokrotną	70
3.2.3. Stabilizacja w układzie separatorów	71
3.3. Analiza techniczno-ekonomiczna procesów stabilizacji ropy naftowej	73
3.4. Zasada doboru i obliczeń instalacji do stabilizacji ropy naftowej	77
3.4.1. Opis techniczny kolumny stabilizacyjnej	77
3.4.2. Obliczenie konstrukcyjne kolumny stabilizacyjnej	79
3.4.3. Obliczenie wymiany ciepła w kolumnie stabilizacyjnej	83
3.4.4. Obliczenie wymiennika ciepła	85
3.4.5. Obliczenie grzejnika	88
3.4.6. Obliczenie kondensatora	90
3.4.7. Obliczenie chłodnicy	92
3.4.8. Obliczenie współczynnika przenikania ciepła oraz spadku temperatury ropy naftowej przepływającej rurociągiem	94

4.	OCZYSZCZANIE ROPY NAFTOWEJ I GAZU ZIEMNEGO	97
4.1.	Odwadnianie i odsalanie ropy naftowej	97
4.2.	Demulgacja ropy naftowej	100
4.2.1.	Emulsje ropne w przemyśle naftowym	100
4.2.2.	Przyczyny tworzenia się emulsji ropnych	100
4.2.3.	Fizyczne i chemiczne własności emulsji ropnych	101
4.2.4.	Trwałość emulsji ropnych	103
4.2.5.	Metody demulgacji ropy naftowej	105
4.2.6.	Demulgacja centralnym separatorem (treaterem)	110
4.2.7.	Obliczenie głównych parametrów centralnego separatora	118
4.3.	Deparafinizacja ropy naftowej	120
4.3.1.	Charakterystyka ogólna	120
4.3.2.	Parafina i jej własności	120
4.3.3.	Czynniki wpływające na wytrącanie się parafiny z ropy naftowej	121
4.3.4.	Wpływ osadów parafiny na wydajność odwiertów eksploatacyjnych oraz pracę urządzeń wydobywczych i napowierzchniowych	125
4.3.5.	Nowoczesne metody zapobiegania tworzeniu się osadów parafinowych w urządzeniach eksploatacyjnych	128
4.3.6.	Określenie temperatury początku wytrącania parafin z ropy naftowej i kondensatów metodą zmiany lepkości w funkcji temperatury	139
4.4.	Oczyszczanie ropy naftowej i gazu ziemnego z siarkowodoru	142
4.4.1.	Charakterystyka metod oczyszczania ropy naftowej z siarkowodoru	142
4.4.2.	Oczyszczanie ropy naftowej z siarkowodoru metodą przedmuchiwania ropy gazem węglowodorowym	144
4.4.3.	Oczyszczanie gazu ziemnego z siarkowodoru za pomocą monoetanolaminy	145
4.4.4.	Wykorzystanie siarkowodoru pochodzenia naftowego do produkcji siarki w procesie Clausa–Chance’a	146
4.4.5.	Technologia oczyszczania płynów złożowych w Kopalni Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego „Dębno”	149
4.4.6.	Dobór metody odsiarczania wydobywanych płynów złożowych dla złóż ropy naftowej i gazu ziemnego	151
4.4.7.	Technologia powrotnego zatłaczania gazów kwaśnych do złoża	154
5.	OCZYSZCZANIE WÓD I ŚCIEKÓW Z KOPALNÍ ROPY NAFTOWEJ I GAZU ZIEMNEGO	156
5.1.	Klasyfikacja wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi	156

5.2. Substancje zanieczyszczające oraz dopuszczalna wartość stężeń tych substancji w powietrzu	171
5.3. Zasady oczyszczania wód ściekowych z kopalń ropy naftowej i gazu ziemnego oraz likwidacji tych wód przez ponowne zatłoczenie do złoża	178
5.4. Gospodarka wodami złożowymi i wynikające z niej zagrożenia	181
5.5. Obliczenie instalacji do oczyszczania wody przy nawadnianiu złoża	184
6. MAGAZYNOWANIE ROPY NAFTOWEJ I GAZOLINY W ZBIORNIKACH	193
6.1. Zbiorniki stalowe	193
6.2. Uzbrojenie zbiornika przy jego całkowitej hermetyzacji	194
6.3. Ogrzewanie ropy naftowej w zbiornikach	197
6.4. Pomiar w zbiornikach	199
6.5. Pobieranie próbek ropy naftowej ze zbiorników i cystern	199
6.6. Dopuszczalny stopień napełniania ciekłych węglowodorów	201
6.7. Obliczenie strat ciśnienia transportu ropy naftowej rurociągiem o zasięgu lokalnym	202
7. ZAGOSPODAROWANIE ZŁOŻ SUROWCÓW NIENAFTOWYCH	204
7.1. Zagospodarowanie złóż wód mineralnych i gazów leczniczych	204
7.1.1. Charakterystyka złóż wód i gazów leczniczych	204
7.1.2. Niektóre własności fizyczne i chemiczne wód i gazów leczniczych	205
7.1.3. Klasyfikacja wód mineralnych	206
7.1.4. Specyfika gospodarki złożami wód mineralnych i gazów leczniczych	208
7.1.5. Wgłębne i napowierzchniowe wyposażenie odwiertów	209
7.2. Charakterystyka systemów geotermalnych jako źródła pozyskiwania energii	213
7.3. Zagospodarowanie złóż siarki wydobywanej w fazie ciekłej	217
7.3.1. Charakterystyka złóż siarki wydobywanej w fazie ciekłej	217
7.3.2. Niektóre fizyczne i chemiczne własności siarki	217
7.3.3. Wgłębne i napowierzchniowe zagospodarowanie złoża siarki wydobywanej w fazie ciekłej	218
7.3.4. Metoda chemiczna rozpuszczalnikowa eksploatacji złóż siarki	225
7.4. Zagospodarowanie złóż soli eksploatowanej metodą podziemnego ługowania	225
7.4.1. Charakterystyka złóż soli kamiennej (sodowej) i soli potasowo-magnezowych	225
7.4.2. Zagospodarowanie złóż soli wydobywanej metodą ługowania odwiertami z powierzchni	227
Literatura	239