

Spis treści

Stronica

Przedmowa 6

Wprowadzenie 7

1 Zakres normy 9

2 Powołania normatywne 9

3 Terminy i definicje 10

4 Symbole, formy skrócone terminów i jednostki 12

4.1 Symbole 12

4.2 Formy skrócone terminów 13

4.3 Jednostki 13

5 Właściwości CO₂, strumienie CO₂ oraz mieszanie strumieni CO₂ wpływające na transport rurociągami 13

5.1 Postanowienia ogólne 13

5.2 Czysty CO₂ 14

5.2.1 Termodynamika 14

5.2.2 Reakcje chemiczne i korozja 14

5.3 Strumienie CO₂ 14

5.3.1 Termodynamika 14

5.3.2 Reakcje chemiczne 14

5.4 Mieszanie strumieni CO₂ 14

6 Opracowanie koncepcji i kryteria projektowe 14

6.1 Postanowienia ogólne 14

6.2 Filozofia bezpieczeństwa 15

6.3 Kryteria projektowe 15

6.4 Niezawodność i dostępność systemów rurociągów CO₂ 15

6.5 Krótkoterminowa rezerwa składowania 16

6.6 Dostępność do systemu rurociągu 16

6.7 Zasady projektowania systemu 16

6.7.1 Postanowienia ogólne 16

6.7.2 System kontroli ciśnienia i ochrony przed przekroczeniem ciśnienia 16

6.8 Suszenie rurociągu – Zasady ogólne 16

6.8.1 Szczególne aspekty dotyczące CO₂ 16

6.8.2 Maksymalna zawartość wody 17

6.8.3 Unikanie tworzenia się hydratów 17

6.8.4 Niezawodność i dokładność suszenia rurociągu 17

6.9 Zapewnienie przepływu 17

6.9.1 Szczególne aspekty związane ze strumieniami CO₂ 17

6.9.2 Model termohydrauliczny 18

6.9.3 Projektowa przepustowość rurociągu 18

6.9.4 Zmniejszony wydatek przepływu 18

6.9.5 Dostępna przepustowość transportowa 19

6.9.6 Warunki temperaturowe CO₂ 19

6.9.7 Wykładzina wewnętrzna 19

6.9.8 Zewnętrzna izolacja termiczna 19

6.9.9 Wykrycie wycieku 19

6.10 Układ rurociągu 20

6.10.1 Stacje zaworów 20

6.10.2 Zawory odcinające 20

6.10.3 Zawory zwrotne 20

6.10.4 Stacje pomp i sprężania 20

POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY 2024

6.10.5	Stacje tłoków i przepuszczanie tłoków	20
6.10.6	Projektowanie lądowych urządzeń odgazowujących	20
6.10.7	Podmorskie urządzenia odgazowujące	21
7	Materiały i projektowanie rurociągu	21
7.1	Korozja wewnętrzna	21
7.2	Materiały rur przewodowych	22
7.2.1	Postanowienie ogólne	22
7.2.2	Powłoki zewnętrzne	22
7.2.3	Materiały niemetalowe	22
7.2.4	Środki smarowe	22
7.3	Obliczenia grubości ścianki	23
7.3.1	Zasady obliczeń – Obciążenia projektowe	23
7.3.2	Określenie minimalnej grubości ścianki	23
7.3.3	Minimalna grubość ścianki ($t_{\min DP}$) zależna od ciśnienia wewnętrznego	23
7.3.4	Minimalna grubość ścianki ($t_{\min HS}$) uwzględniająca dynamiczne zmiany ciśnienia (udar hydrauliczny)	23
7.3.5	Minimalna grubość ścianki ($t_{\min DF}$) ze względu na pękanie plastyczne	24
7.3.6	Odporność na kruche pękanie	24
7.3.7	Omówienie	24
7.4	Czynniki dodatkowe	26
7.4.1	Obciążenia dynamiczne podczas eksploatacji (zmienne ciśnienie robocze)	26
7.4.2	Profil topograficzny	26
7.4.3	Kompensatory ograniczające pękanie	26
7.4.4	Rurociągi podmorskie	26
8	Budowa	26
8.1	Postanowienia ogólne	26
8.2	Wstępne uruchomienie rurociągu	27
8.2.1	Omówienie	27
8.2.2	Odwodnienie i suszenie rurociągu	27
8.2.3	Zabezpieczenia przed uruchomieniem rurociągu	27
9	Eksploatacja	27
9.1	Postanowienia ogólne	27
9.2	Uruchomienie rurociągu	27
9.2.1	Pierwsza/wstępna/podstawowa kontrola	27
9.2.2	Wstępne napełnianie i zwiększanie ciśnienia produktu	28
9.2.3	Lądowe urządzenia odgazowujące	28
9.2.4	Zamknięcie rurociągu	28
9.2.5	Obniżanie ciśnienia rurociągu	29
9.3	Kontrola, monitorowanie i testowanie	29
9.3.1	Postanowienia ogólne	29
9.3.2	Procedura kontroli na linii	29
9.3.3	Monitorowanie zawartości wody	29
10	Przekwalifikowanie istniejących rurociągów do obsługi CO₂	29
Załącznik A (informacyjny) Skład strumieni CO₂		30
Załącznik B (informacyjny) Charakterystyka CO₂		33
Załącznik C (informacyjny) Korozja wewnętrzna i erozja		35
Załącznik D (informacyjny) Wykorzystanie zmodyfikowanego modelu dwóch krzywych firmy Battelle		37
Załącznik E (informacyjny) Wymagania dotyczące danych dla planu zarządzania integralnością		39
Bibliografia		41