

SPIS TREŚCI

Wstęp	9
1. Gazy stosowane w przemyśle i w gospodarce komunalnej	11
1.1. Własności palne i wybuchowe gazów	11
1.2. Gazy przemysłowe	14
1.3. Skroplony gaz ziemny LNG	16
1.4. Paliwa gazowe	18
1.5. Analiza procesów spalania w aspekcie kontroli emisji zanieczyszczeń	20
1.6. Składniki paliw gazowych i ich właściwości toksyczne	21
1.7. Jakość gazu rozprowadzanego siecią gazową	26
1.8. Wymagania techniczne dotyczące budowy elementów wyposażenia instalacji rozprowadzania gazów węglowodorowych C_3-C_4	28
1.8.1. Wprowadzenie	28
1.8.2. Gazy węglowodorowe C_3-C_4 wykorzystywane do zasilania odbiorców	29
1.8.3. Sposoby zasilania odbiorców gazem węglowodorowym C_3-C_4	31
1.8.4. Zbiorniki magazynowe gazów węglowodorowych C_3-C_4	34
1.8.5. Przewody instalacji przyłączeniowych gazów węglowodorowych C_3-C_4	40
1.9. Transport i użytkowanie biogazu	44
1.9.1. Produkcja i parametry jakościowe biogazu	44
1.9.2. Transport i wykorzystanie biogazu	46
Pytania	47
2. Eksploatacja urządzeń i instalacji gazowych	47
2.1. Ogólne wymagania eksploatacyjne urządzeń gazowych	47
2.2. Instalacje i urządzenia gazowe	48
2.2.1. Zagrożenia i wytyczne	48
2.2.2. Zasady przeprowadzania kontroli stanu technicznego instalacji gazowych	50
2.3. Zakres wykonania okresowej kontroli stanu technicznego instalacji na paliwa gazowe	52
2.3.1. Informacje ogólne	52
2.3.2. Kontrola stanu technicznego kurków głównych	61
2.3.3. Kontrola innych elementów wyposażenia instalowanych bezpośrednio w sąsiedztwie kurka głównego	61
2.3.4. Kontrola przewodów gazowych na poziomie piwnic	62
2.3.5. Przegląd techniczny odcinków przewodów gazowych do zaworów odcinających gazomierzy lub odgałęzień na poszczególnych kondygnacjach	63

2.3.6. Kontrola stanu technicznego gazomierzy	63
2.3.7. Zakres kontroli instalacji gazowych w poszczególnych mieszkaniach	64
2.3.8. Kontrola stanu technicznego urządzeń gazowych	65
2.3.9. Kontrola sprawności technicznej odprowadzenia spalin z urządzeń gazowych i wentylacji pomieszczeń, w których są instalowane	66
Pytania	67
3. Sieci gazowe	68
3.1. Wprowadzenie	68
3.2. Układy zasilania gazem zakładów przemysłowych	70
3.3. Przewody wewnętrzne gazowych sieci przemysłowych	72
3.4. Organizacja i ogólne zasady prowadzenia prac gazoniebezpiecznych	73
3.5. BHP przy budowie i eksploatacji sieci gazowych	76
3.5.1. Roboty ziemne	76
3.5.2. Eksploatacja sieci gazowych i przyłączy	77
3.5.3. Przyjęcie sieci gazowych do eksploatacji	80
3.5.4. Klasy lokalizacji i strefy kontrolowane gazociągów	82
3.5.5. Gazociągi na gruntach niestabilnych	84
3.5.6. Przeprowadzanie prac na stacjach gazowych	86
3.5.6.1. Budowa stacji gazowych	86
3.5.6.2. Oznakowanie na stacjach gazowych	90
3.5.6.3. Dokumentacja techniczna i instrukcje	91
3.5.6.4. Eksploatacja stacji gazowych	91
3.5.6.5. Redukcja hałasu na stacjach gazowych	93
3.5.7. Prace gazoniebezpieczne w nawianialniach	94
3.5.8. Prace gazoniebezpieczne w tłoczni gazu	95
3.6. Podłączanie nowo wykonanych gazociągów oraz przyłączy domowych	96
3.7. Przyłącza gazowe	97
3.8. Wymagania kwalifikacyjne pracowników	97
3.9. Przyczyny awarii sieci gazowej	98
3.9.1. Informacje ogólne	98
3.9.2. Korozja elementów stalowych	100
3.9.3. Ochrona antykorozyjna	101
3.10. Stan sieci gazowej	103
3.11. Kontrola sieci gazowej	104
3.12. Metody rehabilitacji technicznej gazociągów	109
Pytania	114

4. Zagrożenia pożarowe i wybuchowe	116
4.1. Warunki tworzenia się mieszanin wybuchowych	116
4.1.1. Wprowadzenie	116
4.1.2. Inicjacja wybuchowa	119
4.1.3. Wybuch i jego parametry	122
4.1.4. Zagrożenie w pomieszczeniu kuchennym	124
4.2. Ocena zagrożenia wybuchem	125
4.2.1. Odpowiedzialność za ochronę przeciwpożarową	125
4.2.2. Wytyczne w zakresie określania przyrostu ciśnienia	126
4.3. Klasy odporności pożarowej	129
4.3.1. Wprowadzenie	129
4.3.2. Część podziemna budynku	130
4.3.3. Wylączenia od stosowania klas odporności	130
4.3.4. Odporność pożarowa elementów budynku	130
4.3.5. Przekrycie dachu	132
4.3.6. Pomieszczenia zagrożone wybuchem	133
4.3.7. Dach nad pomieszczeniem zagrożonym wybuchem	133
4.4. Usuwanie zanieczyszczeń z przewodów	134
4.5. Temperatura powierzchni urządzeń i instalacji	134
4.6. Zaopatrzenie w wodę do celów przeciwpożarowych	135
4.6.1. Stacje paliw, zbiorniki paliw	135
4.6.2. Zbiorniki materiałów palnych	136
4.6.3. Woda dla stref pożarowych	136
4.7. Strefy zagrożenia wybuchem i zasady ich wyznaczania	137
4.7.1. Podstawowe założenia	137
4.7.2. Zasięg stref przy rozpraszaniu naturalno-turbulentnym	140
4.7.3. Zasięg stref przy rozpraszaniu strumieniowym	140
4.8. Wentylacja jako jeden z głównych systemów bezpieczeństwa w gazownictwie	141
4.8.1. Zasady ustalania wentylacji naturalnej kategorii A	142
4.8.2. Kryterium występowania wentylacji kategorii B	143
4.8.3. Wentylacja w kotłowniach gazowych	146
4.9. Ochrona przeciwpożarowa, ochrona przed wybuchem	147
4.10. Wymagania budowlane	148
4.11. Oddziaływanie promieniowania ciepłego na ludzi i otoczenie	148
Pytania	151
5. Bezpieczeństwo i potencjalne zagrożenia ze strony LNG	152

5.1. Rodzaje zagrożeń LNG	152
5.1.1. <i>Chmury (obłoki) par LNG</i>	153
5.1.2. <i>Niska temperatura</i>	153
5.1.3. <i>Rozwarstwienie skroplonego gazu ziemnego w zbiorniku</i>	154
5.1.4. <i>Gwałtowne odparowywanie LNG</i>	156
5.1.5. <i>BLEVE</i>	159
5.1.6. <i>Uderzenie hydrauliczne</i>	159
5.2. Odparowanie metanu – etap rozładunku	160
5.2.1. <i>Różnica ciśnień roboczych</i>	160
5.2.2. <i>Energia pochodząca od pomp</i>	161
5.2.3. <i>Wnikanie ciepła przez rurociąg rozładunkowy</i>	161
5.2.4. <i>Wnikanie ciepła do zbiorników metanowców</i>	162
5.2.5. <i>Pary powracające do zbiorników tankowców</i>	162
5.2.6. <i>Eksploatacja rurociągów procesowych</i>	162
5.3. Odparowanie metanu – etap magazynowania	163
5.3.1. <i>Wnikanie ciepła do wnętrza zbiornika</i>	163
5.3.2. <i>Nagłe spadki ciśnienia barometrycznego</i>	163
5.4. Oddziaływanie LNG na środowisko	163
5.5. Zagospodarowanie oparów	164
5.6. Wymagania bezpieczeństwa w operacjach LNG	164
5.6.1. <i>Pierwszy poziom zabezpieczenia (ang. primary containment)</i>	165
5.6.2. <i>Drugi poziom zabezpieczenia (ang. secondary containment)</i>	165
5.6.3. <i>Systemy ochronne (ang. safeguard systems)</i>	166
5.6.4. <i>Odległości bezpieczne (ang. separation distances)</i>	166
5.6.5. <i>Standardy branżowe/zgodność z przepisami</i>	167
5.7. Transport lądowy skroplonego gazu ziemnego LNG	167
5.7.1. <i>Wprowadzenie</i>	167
5.7.2. <i>Procedury związane z bezpieczeństwem w dostawach LNG</i>	168
5.7.3. <i>Transport LNG</i>	169
<i>Pytania</i>	171
6. Piece przemysłowe – obsługa i kontrola	171
6.1. <i>Wprowadzenie</i>	171
6.2. <i>Zasady obsługi pieców</i>	174
6.3. <i>Palniki gazowe</i>	175
6.4. <i>Prawidłowa obsługa palników gazowych</i>	179
6.5. <i>Eksploatacja pieców grzewczych</i>	180

6.6. Wybuchy w urządzeniach piecowych	184
6.7. Uruchamianie pieców	186
6.8. Szkolenie załogi	188
<i>Pytania</i>	188
7. Ochrona środowiska w energetyce	189
7.1. Struktura zużycia energii	189
7.2. Elektrownie jako emitery zanieczyszczeń	189
7.3. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń	191
7.4. Ochrona wód	191
7.5. Urządzenia energetyczne emitujące hałas	195
7.6. Odpady paleniskowe	198
7.6.1. Wprowadzenie	198
7.6.2. Właściwości odpadów paleniskowych	199
7.6.3. Wpływ składowisk odpadów paleniskowych na zanieczyszczenie atmosfery	200
7.6.4. Szkodliwość odpadów dla zdrowia	201
7.6.5. Odpady z pól suchej instalacji odsiarczania spalin (IOS)	201
7.7. Ochrona terenu	201
<i>Pytania</i>	202
8. Odpowiedzialność za nieprzestrzeganie przepisów i zasad bhp	203
8.1. Odpowiedzialność wynikająca z ustawy – Kodeks pracy	203
8.2. Odpowiedzialność karna pracodawcy	204
8.3. Odpowiedzialność pracownika	204
<i>Pytania</i>	204
9. Zasady stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci	205
<i>Pytania</i>	209
10. Zbiornicze zestawienie pytań i odpowiedzi	210
Bibliografia	246