
Spis treści

Przedmowa	13
Wprowadzenie – Adam Matkowski, Kazimierz Nowak	15
Skróty i akronimy	18
Rozdział 1. Rynek gazu ziemnego – zasady funkcjonowania	
– Kazimierz Nowak	23
1.1. Rynek gazu ziemnego – zmiany strukturalne i liberalizacja	23
1.2. Zapewnienie dostępu do infrastruktury stron trzecich (TPA) i operatorstwo systemów gazowych	26
1.3. Niezależność operatorów systemów gazowych	28
1.4. Koncesjonowanie, określenie sposobu regulacji oraz zatwierdzanie cen produktów i usług przedsiębiorstw gazowniczych	30
1.5. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego	33
1.6. Rynek gazu w Wielkiej Brytanii – analiza porównawcza	34
1.7. Podsumowanie	37
Literatura	37
Rozdział 2. Polityczno-międzynarodowe uwarunkowania funkcjonowania rynku gazu ziemnego w Polsce – Marcin Sienkiewicz	39
2.1. Strategiczne znaczenie gazu ziemnego XXI wieku	39
2.2. Polityczny wymiar bezpieczeństwa gazowego	45
2.3. Międzynarodowe relacje gazowe	47
2.3.1. Gaz ziemny w polityce Federacji Rosyjskiej	48
2.3.2. Rosyjsko-niemieckie relacje gazowe	53
2.3.3. Polityka Unii Europejskiej	56
2.3.4. Polityka gazowa Stanów Zjednoczonych	59

2.4. Polityka gazowa Polski w XXI wieku	60
2.4.1. Zasoby i poziom konsumpcji	60
2.4.2. Problem gazu ziemnego w polityce bezpieczeństwa energetycznego Polski	61
2.4.3. Dostawy zewnętrzne	62
2.4.4. Problem dywersyfikacji	64
2.4.5. Perspektywy rozwoju rynku gazu ziemnego w Polsce	67
Literatura	69

Rozdział 3. Efektywność ekonomiczna inwestycji w gazownictwie **– Jolanta Barczyk, Andrzej Barczyński, Elżbieta Hordziejewicz-Kuśnierek** **71**

3.1. Wprowadzenie	71
3.2. Wybrane pojęcia ekonomiczne	74
3.3. Analiza efektywności ekonomicznej inwestycji gazowniczych	76
3.3.1. Dane wejściowe do analizy ekonomicznej	82
3.3.1.1. Nakłady inwestycyjne	82
3.3.1.2. Przychody – efekty	90
3.3.1.3. Eksploatacja – koszty operacyjne i amortyzacja	97
3.3.1.4. Koszt kapitału – stopa dyskonta	104
3.3.1.5. Źródła finansowania	108
3.3.1.6. Kapitał obrotowy	112
3.3.1.7. Wartość rezydualna	114
3.3.1.8. Pozostałe informacje – założenia	115
3.3.2. Wskaźniki ekonomiczne	116
3.3.2.1. Uproszczone wskaźniki	116
3.3.2.2. Dyskontowe wskaźniki efektywności ekonomicznej	120
3.4. Ryzyko i analiza wrażliwości	127
3.5. Analiza konkurencyjności	137
3.6. Przykłady obliczania efektywności ekonomicznej inwestycji gazowniczych	142
3.6.1. Analiza efektywności gazyfikacji gminy (obszaru)	142
3.6.2. Analiza efektywności budowy tłoczni gazu	153
3.6.3. Analiza efektywności realizacji kogeneracji w przedsiębiorstwie usługowym	163
3.6.4. Analiza efektywności realizacji kogeneracji w przedsiębiorstwie przemysłowym ...	169
Literatura	181

Rozdział 4. Systemy zarządzania w gazownictwie – Kazimierz Nowak, **Robert Piotrowski** **182**

4.1. Systemy zarządzania	182
4.1.1. Definicja i rola systemów zarządzania organizacją	182
4.1.2. Koncepcje zarządzania	184
4.2. Zarządzanie strategiczne	191
4.2.1. Strategia i jej rola w zarządzaniu strategicznym	191
4.2.2. Elementy zarządzania strategicznego	193
4.2.3. Znaczenie zarządzania strategicznego w systemach zarządzania	197
4.2.4. Przykład systemu zarządzania opartego na zarządzaniu strategicznym	198
4.2.4.1. Opracowanie strategii	200
4.2.4.2. Przełożenie strategii na działania operacyjne	201

4.2.4.3. Sporządzenie planów operacyjnych	202
4.2.4.4. Monitorowanie i uczenie się	203
4.2.4.5. Testowanie i dostosowanie strategii	203
4.3. Jakość w systemach zarządzania przedsiębiorstwem	204
4.3.1. Pojęcie jakości	204
4.3.2. Systemy zarządzania jakością	207
4.3.3. Zintegrowane systemy zarządzania	209
4.3.4. Kompleksowe zarządzanie jakością	212
Literatura	215

Rozdział 5. Informacja przestrzenna w gazownictwie – Andrzej Garstka 216

5.1. Wprowadzenie	216
5.2. Systemy informacji przestrzennej	217
5.2.1. Dane przestrzenne	217
5.2.2. Modele danych przestrzennych	219
5.2.3. Bazy danych przestrzennych	220
5.3. Modelowanie sieci gazowej w systemie informacji przestrzennej	221
5.3.1. Reprezentacja obiektów sieci gazowej w systemie informacji przestrzennej	223
5.3.2. Atrybuty opisowe obiektów sieci gazowej	225
5.3.3. Relacje pomiędzy obiektami sieci gazowej	228
5.4. Wybrane problemy modelowania sieci gazowej	230
5.4.1. Segmentacja odcinków gazociągów	230
5.4.2. Definicja przyłącza	231
5.4.3. Zastosowanie bazy adresowej	231
5.5. Podsumowanie	232
Literatura	233

Rozdział 6. Symulacja i optymalizacja sieci gazowych – Andrzej J. Osiadacz 234

6.1. Symulacja sieci gazowych	234
6.1.1. Wstęp	234
6.1.2. Opis topologii sieci gazowych	235
6.1.2.1. Macierz incydencji węzłów i łuków	237
6.1.2.2. Macierz incydencji oczek i łuków	239
6.1.2.3. Macierz incydencji węzłów i elementów nierurowych	239
6.1.3. Komputerowe metody symulacji sieci gazowych w stanie ustalonym	241
6.1.3.1. Podstawowe równania symulacji statycznej	243
6.1.3.2. Metoda oczkowa	246
6.1.3.3. Metoda oczkowa – wersja skalarna	252
6.1.3.4. Metoda węzłowa	254
6.1.3.5. Metoda węzłowa – wersja skalarna	259
6.1.4. Komputerowe metody symulacji sieci gazowych w stanie nieustalonym	260
6.1.4.1. Model matematyczny nieustalonego przepływu gazu	261
6.1.4.2. Przykładowe uproszczone modele nieustalonego przepływu gazu	265
6.1.5. Algorytmy symulacji nieustalonego przepływu gazu w sieciach o dowolnej strukturze	268

6.1.6. Wnioski	269
Literatura	270
6.2. Optymalizacja sieci gazowych	270
6.2.1. Wstęp	270
6.2.2. Klasyfikacja zadań optymalizacji	271
6.2.3. Wybrane metody optymalizacji	273
6.2.3.1. Programowanie liniowe	273
6.2.3.2. Programowanie dyskretne	274
6.2.3.3. Programowanie nieliniowe	279
6.2.4. Optymalizacja dynamiczna	285
6.2.5. Metody optymalizacji globalnej	287
6.2.6. Zastosowanie optymalizacji w gazownictwie	287
6.2.6.1. Algorytmy optymalnego projektowania	288
6.2.6.2. Algorytmy prowadzenia ruchu sieci	291
Literatura	300

Rozdział 7. Zarządzanie transportem gazu – Andrzej Kielbik 302

7.1. Systemy przesyłu gazu	302
7.1.1. Podział systemu gazowniczego ze względu na rodzaj przesyłanego gazu	302
7.1.2. Podział systemu gazowniczego ze względu na wykonywane zadania operatorów	320
7.1.3. Podział systemu gazowniczego ze względu na ciśnienie pracy	322
7.1.4. Zarządzanie danymi systemów gazownicznych	323
7.2. Bilansowanie gazu i straty	327
7.2.1. Punkty wejścia/wyjścia systemów gazownicznych	329
7.2.2. Bilansowanie systemów gazownicznych	332
7.2.3. Analizy bilansowania dostaw i odbiorów gazu w aspekcie programowania potrzeb rozbudowy Podziemnych Magazynów Gazu	336
7.3. Prognozowanie zużycia gazu	337
7.3.1. Rodzaje prognoz zapotrzebowania na gaz	340
7.3.2. Dane wejściowe do prognozowania zapotrzebowania na gaz	341
7.3.3. Parametry do przetwarzania danych wejściowych	343
7.3.4. Wyniki prognoz zapotrzebowania na gaz	345
7.4. Analizy wspomagające zarządzanie transportem gazu	350
Literatura	356

Rozdział 8. Bezpieczeństwo i higiena pracy w gazownictwie – Anatol Tkacz 357

8.1. Zasady ogólne bezpieczeństwa i higieny pracy	357
8.1.1. Obowiązki pracodawcy	357
8.1.2. Obowiązki pracownika	359
8.2. Atmosfera wybuchowa na stanowisku pracy	360
8.2.1. Ocena ryzyka wybuchu	360
8.2.2. Atmosfera wybuchowa	361
8.2.3. Strefy zagrożenia wybuchem	363

8.3. Minimalne wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku pracy, w którym z przyczyn wynikających z cech miejsca pracy, urządzeń lub używanych substancji i mieszanin może wystąpić atmosfera wybuchowa	364
8.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych	366
8.4.1. Oznakowanie obiektów technologicznych, w których może wystąpić atmosfera wybuchowa	366
8.4.2. Wykonywanie pracy w obiektach technologicznych	367
8.4.3. Wykonywanie prac na sieci gazowej	368
8.4.4. Składowanie rur i roboty w wykopach	368
8.4.5. Odpowietrzanie i napełnianie gazem ziemnym sieci gazowej	369
8.4.6. Stacje gazowe	369
8.4.7. Nawanianie	370
8.4.8. Uruchamianie instalacji gazu ziemnego w obiektach budowlanych	370
8.4.9. Montaż i demontaż gazomierzy	371
8.5. Przepisy ogólne dotyczące organizacji ręcznych prac transportowych	372
8.6. Wykonywanie prac spawalniczych	373
8.7. Wyznaczanie i ocena stref zagrożenia wybuchem	374
8.8. Wstępne wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem	377
8.9. Wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem w przestrzeniach otwartych	380
8.10. Wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem od otworów z pomieszczeń zagrożonych wybuchem	383
8.11. Wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem w przestrzeniach zamkniętych	383
8.11.1. Postanowienia ogólne	383
8.11.2. Wpływ wentylacji na wyznaczanie stref w pomieszczeniach	384
8.11.3. Wpływ zewnętrznej strefy zagrożenia wybuchem na przestrzenie zamknięte	384
8.11.4. Wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem dla szaf i szafek gazowych	385
8.11.5. Inne akceptowalne sposoby wyznaczania stref zagrożenia wybuchem	385
8.12. Organizacja i wykonywanie prac gazoniebezpiecznych i niebezpiecznych	386
8.13. Ochrona przeciwpożarowa obiektów sieci gazowej	390
8.13.1. Zasady ogólne ochrony przeciwpożarowej	390
8.13.2. Sposoby i warunki ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów	392
8.14. Ogólne zasady ustalania szkodliwości substancji chemicznych i materiałów	395
8.14.1. Obowiązki pracodawcy	397
8.14.2. Ryzyko zawodowe	398
Literatura	399

Rozdział 9. Ochrona środowiska – Edward Sieradzan

9.1. Informacje wstępne	400
9.1.1. Polityka energetyczna Polski w obszarze gazu ziemnego	401
9.1.2. Organy i instytucje ochrony środowiska	403
9.1.3. Gaz ziemny w ochronie środowiska	403
9.1.4. Ryzyko związane z zagrożeniem środowiska i niepokojem społeczeństwa	406
9.2. Podstawowe regulacje prawne dla węglowodorów	406

9.3. Decyzje administracyjne niezbędne przy realizacji przedsięwzięć związanych z poszukiwaniem i eksploatacją złóż gazu	408
9.4. Procedury w zakresie ocen oddziaływania na środowisko planowanych przedsięwzięć	409
9.4.1. Procedury objęte rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. związane z poszukiwaniem i eksploatacją gazu ziemnego	413
9.4.2. Obszary Natura 2000 i oceny oddziaływania na nie przedsięwzięć gazowniczych.....	417
9.4.3. Sieć obszarów Natura 2000 na terenie Polski	418
9.5. Ochrona środowiska w branży gazowniczej	419
9.5.1. Wprowadzenie	419
9.5.2. Ochrona środowiska, powietrza, wód i powierzchni ziemi	420
9.5.3. Zagrożenia środowiska związane z budową i eksploatacją systemów dostawczych gazu ziemnego	424
9.5.4. Porównanie z innymi krajami / dopuszczalne wartości stężeń oraz ilości substancji zanieczyszczających ze spalania paliw	431
9.5.5. Opłaty za korzystanie ze środowiska	434
9.6. Ochrona przed hałasem z systemów przesyłu gazu	437
9.7. Zanieczyszczenia powietrza, źródła zanieczyszczeń, ograniczenia i przeciwdziałanie	440
9.8. Współpraca międzynarodowa w zakresie ochrony środowiska w obszarze gazu ziemnego	445
9.8.1. Problematyka międzynarodowa	445
9.8.2. Problematyka europejska	447
9.8.3. Gazy konwencjonalne	448
9.8.4. Gaz z łupków	448
Literatura	450

Rozdział 10. Uregulowania techniczne i formalno-prawne w gazownictwie – *Anatol Tkacz*

10.1. Zasady ogólne tworzenia przepisów technicznych	453
10.2. Normalizacja międzynarodowa i krajowa	456
10.3. Normalizacja zakładowa i Standardy Techniczne Izby Gospodarczej Gazownictwa	476
10.3.1. Normalizacja zakładowa	476
10.3.2. Standardy Techniczne Izby Gospodarczej Gazownictwa	480
10.4. System oceny zgodności	488
10.5. Przepisy prawne w gazownictwie	491
10.5.1. Przepisy techniczne dotyczące kształtowania polityki energetycznej państwa w branży gazowniczej	491
10.5.2. Przepisy techniczne dotyczące projektowania, budowy i użytkowania sieci gazowych oraz przepisy budowlane dotyczące lokalizacji innych obiektów budowlanych związane z budową i użytkowaniem sieci gazowych	499
10.5.3. Przepisy techniczne dotyczące projektowania, budowy i użytkowania sieci gazowych zawarte w odrębnych przepisach	512
Literatura	533

Rozdział 11. Certyfikacja, kwalifikacje w gazownictwie – Ireneusz Misiółek, Anatol Tkacz	535
11.1. Zasady ogólne certyfikacji firm i personelu	535
11.2. Wymagane certyfikaty uprawnień technicznych personelu kwalifikowanego	537
11.2.1. Certyfikaty kwalifikacyjne osób uprawnionych do dozoru i eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci gazowej	537
11.2.2. Certyfikaty kwalifikacyjne osób sprawujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie	540
11.2.3. Zawodowe certyfikaty kwalifikacyjne osób wykonujących czynności techniczne związane z budową lub użytkowaniem sieci gazowych	543
11.2.4. Uznawanie certyfikatów kwalifikacyjnych osób wydawanych poza Polską	545
11.3. Stosowane w branży gazowniczej certyfikaty firm	546
Literatura	548
Skorowidz	549