
Spis treści

Przedmowa	15
Wstęp	17
Podziękowania	21
Skróty i akronimy	23
Rozdział 1. Nośniki energii pierwotnej – Aleksander Puchowicz, Czesław Bugaj, Jan Surygala	31
1.1. Rodzaje nośników energii pierwotnej	31
1.2. Zużycie energii a rozwój gospodarczy	33
1.3. Miejsce ropy naftowej w bilansie energetycznym	37
1.4. Inne nośniki energii pierwotnej	39
1.4.1. Węgiel	39
1.4.2. Gaz ziemny	39
1.4.3. Energia jądrowa	41
1.4.4. Energia ze źródeł odnawialnych	41
1.5. Skutki ekologiczne wzrostu zużycia energii	42
1.6. Nośniki energii pierwotnej w Polsce	44
Literatura	45
Rozdział 2. Ropa naftowa – szczególny nośnik energii – Jan Surygala, Czesław Bugaj, Aleksander Puchowicz	48
2.1. Pochodzenie ropy naftowej	48
2.2. Rys historyczny poznawania ropy naftowej	54
2.3. Pozyskiwanie ropy naftowej ze złóż	55
2.4. Światowe zasoby ropy naftowej w 2003 r.	59
2.5. Gospodarka zasobami ropy naftowej	61
2.5.1. Organizacja krajów eksporterów ropy naftowej, OPEC	61
2.5.2. Inne organizacje	62
2.6. Wydobycie ropy naftowej na świecie	63

2.7. Jakość wydobywanej na świecie ropy naftowej	65
2.8. Zużycie ropy naftowej na świecie	66
2.9. Światowy handel ropą naftową	67
2.10. Ceny ropy naftowej	68
Literatura	69

Rozdział 3. Właściwości ropy naftowej – Jan Surygala 71

3.1. Skład chemiczny	71
3.1.1. Skład elementarny	71
3.1.2. Skład węglowodorowy	72
3.1.3. Składniki niewęglowodorowe	74
3.1.4. Zależność składu węglowodorowego od temperatury wrzenia	80
3.2. Właściwości fizyczne	81
3.2.1. Właściwości reologiczne	81
3.2.2. Właściwości termiczne	83
3.2.3. Właściwości elektryczne	85
3.2.4. Właściwości optyczne	86
3.3. Toksyczność ropy naftowej	86
3.4. Biomarkery w ropie naftowej	87
3.5. Ocena jakości ropy naftowej	88
3.5.1. Przykłady stosowanych klasyfikacji	88
3.5.2. Obecnie stosowane kryteria oceny jakości ropy naftowej	89
Literatura	90

Rozdział 4. Metody analityczne stosowane w ocenie jakości ropy naftowej i produktów jej przerobu – Ewa Śliwka, Janina Rutkowska 92

4.1. Wstęp	92
4.2. Ogólny przegląd metod analitycznych	93
4.2.1. Oznaczanie podstawowych właściwości fizycznych i fizykochemicznych	96
4.2.2. Podział metod rozdzielania	97
4.2.3. Destylacja	99
4.2.4. Rozdzielanie rozpuszczalnikowe i chemiczne	99
4.2.5. Metody chromatograficzne	102
4.2.6. Spektrometria mas	111
4.2.7. Techniki spektroskopowe	114
4.2.8. Metody miareczkowe	119
4.3. Podstawowe metody analizy ropy naftowej	120
4.3.1. Laboratoryjne metody destylacji ropy naftowej	120
4.3.2. Oznaczanie gęstości	122
4.3.3. Oznaczanie lepkości	123
4.3.4. Oznaczania zawartości chlorków nieorganicznych i organicznych	123
4.3.5. Oznaczania zawartości siarki całkowitej	125
4.3.6. Oznaczanie zawartości azotu	126
4.3.7. Oznaczanie zawartości metali	127
4.3.8. Oznaczanie zawartości asfaltenów	128
4.3.9. Oznaczanie zawartości parafiny	128
4.3.10. Oznaczania zawartości wody	129
4.3.11. Oznaczanie zawartości wody i ciał stałych obcych	130
4.3.12. Oznaczanie temperatury płynięcia	130
4.3.13. Oznaczanie pozostałości po koksowaniu metodą Conradsona	131
4.3.14. Oznaczanie pozostałości po spopieleniu	131
4.3.15. Oznaczanie prężności par nasyconych metodą Reida	131

4.3.16. Oznaczanie liczby kwasowej i zasadowej	131
4.4. Kontrola analityczna rafineryjnych procesów technologicznych	132
Literatura	134

Rozdział 5. Przetwarzanie ropy naftowej – informacje ogólne – Jan Surygala, Czesław Bugaj 138

5.1. Ocena jakości surowca	138
5.2. Produkty rafinerii	140
5.3. Konfiguracje rafinerii	143
5.4. Typy rafinerii	145
5.5. Podstawowe procesy rafineryjne	146
5.6. Zdolności przetwórcze rafinerii świata	150
5.7. Procesy konwersji i ulepszania produktów	151
5.8. Największe firmy rafineryjne świata	152
Literatura	153

Rozdział 6. Zasady funkcjonowania rafinerii – Czesław Bugaj, Aleksander Puchowicz 155

6.1. Lokalizacja	155
6.2. Założenia wstępne, sposób dostaw ropy i odbioru produktów	155
6.3. Energia cieplna i elektryczna	156
6.4. Woda w rafinerii	157
6.4.1. Woda chłodząca	157
6.4.2. Woda do zasilania kotłów parowych	157
6.4.3. Woda do gaszenia pożarów i systemy zabezpieczeń przed pożarami i wybuchami	158
6.4.4. Woda pitna	158
6.4.5. Woda surowa	159
6.5. Oczyszczanie ścieków	159
6.6. Sieci gazów w rafinerii	159
6.6.1. Gaz obojętny do zapewnienia bezpieczeństwa operacji	159
6.6.2. Sprężone powietrze	160
6.7. Prowadzenie ruchu oraz remontów urządzeń i sieci mediów energetycznych	160
6.8. Infrastruktura	161
6.9. Cele i zadania organizacji; złożoność operacji	161

Rozdział 7. Charakterystyka ropy naftowej przetwarzanej w kraju i surowców perspektywicznych – Krystian Pater, Jan Surygala 164

7.1. Surowce podstawowe	164
7.2. Ropa lekka, niskosiarkowa	167
7.3. Ropa siarkowa	170
7.4. Ropa krajowa	172
Literatura	178

Rozdział 8. Destylacja ropy naftowej – Jan Surygala, Tadeusz Stokłosa 179

8.1. Cel destylacji	179
8.2. Rys historyczny	180
8.2.1. Destylacja kotłowa ropy naftowej	180
8.2.2. Destylacja rurowo-wieżowa	182
8.3. Przygotowanie ropy naftowej do przeróbki	183
8.3.1. Wstępne oczyszczanie ropy na polu naftowym	184
8.3.2. Odsalanie ropy naftowej w rafinerii	187

8.4.	Destylacja atmosferyczna ropy naftowej	191
8.4.1.	Destylacja prosta i rzutowa	191
8.4.2.	Systemy orosienia szczytowego	193
8.4.3.	Wydzielanie składników niskowrzących z ropy naftowej	194
8.4.4.	Charakterystyka kolumny atmosferycznej	196
8.4.5.	Działanie instalacji do destylacji atmosferycznej	198
8.5.	Destylacja próżniowa	200
8.5.1.	Charakterystyka kolumny próżniowej	202
8.5.2.	Opis działania kolumny próżniowej	203
8.5.3.	Warunki destylacji próżniowej	205
8.6.	Rodzaje i wydajność destylatów	206
	Literatura	207

Rozdział 9. Procesy termicznej konwersji pozostałości – Jan Surygala **209**

9.1.	Rozwój metod krakingu termicznego	209
9.2.	Reakcje krakingu termicznego	210
9.3.	Visbreaking	213
9.3.1.	Istota visbreakingu	213
9.3.2.	Wpływ warunków na przebieg i efektywność procesu	214
9.3.3.	Produkty visbreakingu	215
9.4.	Koksowanie	216
9.4.1.	Podstawy teoretyczne procesu koksowania opóźnionego	216
9.4.2.	Opis procesu koksowania opóźnionego	218
9.4.3.	Koksowanie fluidalne	219
9.4.4.	Flexicoking	222
9.5.	Gazyfikacja pozostałości rafineryjnych metodą częściowego utleniania	225
9.5.1.	Chemizm procesu	225
9.5.2.	Rozwiązania przemysłowe	226
	Literatura	228

Rozdział 10. Kraking katalityczny – Jan Surygala, Tadeusz Stokłosa **230**

10.1.	Wstęp	230
10.2.	Istota procesu krakingu katalitycznego	231
10.3.	Reakcje i reaktywność	233
10.3.1.	Chemizm i mechanizm procesu	233
10.3.2.	Reaktywność	237
10.4.	Katalizatory krakingu	240
10.4.1.	Uwagi ogólne o działaniu katalizatorów	240
10.4.2.	Katalizator świeży i równowagowy	242
10.5.	Warianty technologiczne przemysłowego procesu krakingu	245
10.6.	Opis procesu krakingu w złożu fluidalnym (FCC)	245
10.6.1.	Zasady funkcjonowania sekcji krakingu	248
10.6.2.	Bilans cieplny sekcji krakingu	250
10.6.3.	Frakcjonowanie produktów	251
10.6.4.	Odzysk par węglowodorów	252
10.6.5.	Oczyszczanie produktów lekkich	254
10.6.6.	Odzysk ciepła	256
10.7.	Praca przemysłowej instalacji krakingu katalitycznego	256
10.8.	Produkty reakcji	257
10.9.	Właściwości produktów	258
10.10.	Moc przetwórcza instalacji krakingu katalitycznego	262
	Literatura	263

Rozdział 11. Hydrokraking destylatów i pozostałości naftowych – Jan Surygala, Tadeusz Stokłosa

	264
11.1. Rozwój technologii hydrokrakingu destylatów	264
11.2. Istota i cele procesu	265
11.3. Informacje podstawowe	266
11.3.1. Surowiec	266
11.3.2. Reakcje	267
11.3.3. Katalizatory hydrokrakingu	273
11.4. Schemat procesu, warunki, produkty	274
11.4.1. Typowy schemat instalacji	274
11.4.2. Warunki hydrokrakingu	276
11.4.3. Wydajność i jakość produktów	277
11.5. Przykładowe dane procesowe	278
11.5.1. Surowce	278
11.5.2. Katalizatory	278
11.5.3. Charakterystyka instalacji	280
11.5.4. Opis procesu technologicznego	280
11.5.5. Produkty reakcji	281
11.5.6. Właściwości produktów	282
11.6. Moc przetwórcza instalacji hydrokrakingu destylatów próżniowych	285
11.7. Hydrokonwersja gudronu	286
11.7.1. Cele hydrokonwersji gudronu	286
11.7.2. Warunki procesu i reakcje	287
11.8. Hydrokonwersja gudronu na stacjonarnym złożu katalizatora	289
11.8.1. Katalizatory w przypadku złoża stacjonarnego	289
11.8.2. Wpływ warunków na przebieg hydrokonwersji	290
11.8.3. Opis procesu	291
11.9. Hydrokonwersja gudronu w złożu wrzącym katalizatora	292
11.9.1. Istota procesu H-Oil	292
11.9.2. Chemizm hydrokrakingu gudronu	294
11.9.3. Surowce	296
11.9.4. Katalizatory	297
11.9.5. Elementy składowe instalacji HOG	298
11.10. Opis procesu HOG	299
11.11. Produkty hydroodsiarczania gudronu	300
11.12. Właściwości produktów	301
11.13. Efektywność hydrokonwersji gudronu na stacjonarnym i wrzącym złożu katalizatora	302
Literatura	303

Rozdział 12. Reforming katalityczny – Jan Surygala

	305
12.1. Wstęp	305
12.2. Geneza i cel reformingu	306
12.3. Przygotowanie surowca do reformingu	308
12.4. Reakcje reformingu	309
12.5. Katalizatory	311
12.5.1. Rodzaje	311
12.5.2. Mechanizmy reakcji	312
12.5.3. Wpływ wodoru oraz trucizn i inhibitorów na działanie katalizatora	313
12.6. Wpływ warunków na przebieg procesu	314
12.7. Przebieg procesu reformingu	315
12.7.1. Proces semiregeneratywny (SR)	315
12.7.2. Proces z ciągłą regeneracją katalizatora (CCR)	316

12.7.3. Warunki reformingu w procesie semiregeneratywnym i z ciągłą regeneracją katalizatora	317
12.7.4. Uwagi końcowe	318
12.8. Produkcja przemysłowa reformatów	319
Literatura	320
Rozdział 13. Izomeryzacja benzyny lekkiej – Jan Surygala, Krystian Pater	321
13.1. Cel izomeryzacji	321
13.2. Podstawowe reakcje	321
13.3. Mechanizm izomeryzacji	322
13.4. Ogólne zasady realizacji procesu izomeryzacji	324
13.5. Opis procesu przemysłowego UOP Penex/DIH	327
13.6. Charakterystyka produktów izomeryzacji	329
13.7. Proces TIP	330
13.8. Produkcja przemysłowa izomeryzatów	330
Literatura	331
Rozdział 14. Procesy alkilowania i polimeryzacji – Jan Surygala	332
14.1. Alkilowanie	332
14.1.1. Znaczenie alkilowania w produkcji benzyny	332
14.1.2. Chemizm alkilowania	333
14.1.3. Katalizatory	334
14.1.4. Mechanizmy reakcji	335
14.1.5. Istotniejsze dane procesowe	337
14.1.6. Opis procesu alkilowania wobec HF	338
14.1.7. Inne metody alkilowania	342
14.1.8. Wielkość produkcji alkilatów	344
14.2. Polimeryzacja	345
14.2.1. Informacje podstawowe	345
14.2.2. Mechanizmy reakcji	345
14.2.3. Procesy przemysłowe	346
14.2.4. Proces Dimersol	348
Literatura	349
Rozdział 15. Rafinacja chemiczna i adsorpcyjna produktów naftowych – Jan Surygala	351
15.1. Wstęp	351
15.2. Rafinacja metodami chemicznymi	352
15.2.1. Metoda ługowa	352
15.2.2. Rafinacja kwasem siarkowym	353
15.2.3. Rafinacja utleniająca	354
15.2.4. Wysładzanie produktów lekkich metodą Merox	355
15.3. Rafinacja adsorpcyjna	357
Literatura	358
Rozdział 16. Hydrorafinacja produktów naftowych – Jan Surygala	359
16.1. Charakterystyka ogólna procesów hydrorafinacji	359
16.1.1. Funkcje i cele	359
16.1.2. Rodzaje zanieczyszczeń w surowcach	361
16.2. Reakcje, katalizatory, kinetyka	361
16.2.1. Reakcje hydrorafinacji	361

16.2.2. Katalizatory	362
16.2.3. Kinetyka i zmienne procesowe	363
16.3. Przemysłowy proces hydroodsiarczania oleju napędowego	365
16.3.1. Istota procesu	366
16.3.2. Surowce	367
16.3.3. Katalizatory	367
16.3.4. Opis procesu	368
16.3.5. Bilans materiałowy procesu	371
16.3.6. Właściwości produktów hydorafinacji	372
16.4. Paliwa ultraniskosiarkowe	374
16.4.1. Przyczyny trudności w uzyskaniu ultraniskosiarkowych paliw dieslowych	374
16.4.2. Metody produkcji ultraniskosiarkowych paliw dieslowych (ULSD)	375
Literatura	378

Rozdział 17. Wytwarzanie olejów bazowych – Jan Surygala, Krystian Pater **380**

17.1. Wstęp	380
17.2. Ekstrakcja olejów selektywnymi rozpuszczalnikami	382
17.2.1. Informacje ogólne	382
17.2.2. Selektywna rafinacja olejów furfurolem	384
17.2.3. Ekstrakcja innymi rozpuszczalnikami	388
17.3. Deasfaltyzacja rozpuszczalnikowa	389
17.4. Odparafinowanie frakcji olejowych	391
17.4.1. Wstęp	391
17.4.2. Odparafinowanie MEK-Tol	392
17.4.3. Odparafinowanie propanem	395
17.4.4. Inne metody odparafinowania	396
17.5. Hydorafinacja wykańczająca olejów bazowych	397
17.6. Wytwarzanie olejów bazowych nowszej generacji	399
17.6.1. Wprowadzenie	399
17.6.2. Otrzymywanie olejów bazowych w procesach katalitycznych	400
Literatura	403

Rozdział 18. Wytwarzanie asfaltów – Jan Surygala **404**

18.1. Wstęp	404
18.2. Surowce do produkcji asfaltów	405
18.2.1. Pozostałość z destylacji próżniowej ropy naftowej	405
18.2.2. Inne surowce	406
18.3. Produkcja asfaltów naftowych	406
18.3.1. Fizykochemia procesu	406
18.3.2. Opis procesu	408
18.4. Kontrola kluczowych właściwości asfaltu	410
Literatura	410

Rozdział 19. Produkcja eterów jako komponentów benzyny silnikowej – Czesław Bugaj, Jan Surygala **412**

19.1. Rodzaje eterów stosowanych w rafineriach	412
19.2. Właściwości eterów	413
19.3. Produkcja i stosowanie MTBE	414
19.4. Produkcja eteru <i>tert</i> -butyloowo-etylowego (ETBE)	418
19.5. Wytwarzanie eteru <i>tert</i> -amylowo-metylowego (TAME)	420
Literatura	421

Rozdział 20. Gazy rafineryjne – Czesław Bugaj, Jan Surygala	422
20.1. Odsiarczanie gazów rafineryjnych	422
20.1.1. Wstęp	422
20.1.2. Podstawy fizykochemiczne procesu Clausa	423
20.1.3. Opis procesu	428
20.2. Utylizacja gazów poprocesowych z instalacji Clausa	430
20.2.1. Podstawy fizykochemiczne procesu Hydrosulfreen	430
20.2.2. Warunki procesu Hydrosulfreen	431
20.2.3. Produkty	432
20.3. Gospodarka gazami poprodukcyjnymi	432
20.3.1. Wstęp	432
20.3.2. Gazy zrzutowe	433
20.3.3. Gazy technologiczne	433
20.3.4. Gazy wodorowe	434
20.3.5. Gazy opałowe	434
Literatura	434
Rozdział 21. Gaz płynny – Jan Surygala, Czesław Bugaj	435
21.1. Źródła gazu płynnego	435
21.2. Składniki gazu płynnego	439
21.3. Charakterystyka produktów handlowych	439
21.4. Zastosowanie gazu płynnego	441
Literatura	443
Rozdział 22. Benzyna silnikowa – Jan Surygala, Krystian Pater	444
22.1. Charakterystyka ogólna benzyny	444
22.2. Rodzaje komponentów benzyny silnikowej	447
22.3. Charakterystyka komponentów benzyny	449
22.4. Komponowanie benzyny handlowej	453
22.5. Przykładowy skład węglowodorowy benzyny	455
22.6. Wymagania normatywne dla benzyny	457
22.7. Zużycie benzyny	459
22.8. Ekologiczne aspekty użytkowania paliw benzynowych	459
Literatura	459
Rozdział 23. Turbinowe paliwa lotnicze – Jan Surygala, Krystian Pater	461
23.1. Informacje ogólne	461
23.2. Produkcja paliw lotniczych	462
23.3. Skład paliw lotniczych	462
23.4. Normy jakości paliwa JET A-1	463
23.5. Dodatki do paliw lotniczych	465
Literatura	466
Rozdział 24. Oleje napędowe – Jan Surygala, Krystian Pater	468
24.1. Uwagi ogólne o spalaniu paliw w silniku Diesla	468
24.2. Charakterystyka ogólna olejów napędowych	469
24.3. Właściwości charakteryzujące oleje napędowe	469
24.4. Skład chemiczny	472
24.5. Komponowanie olejów napędowych	473

24.6. Dodatki do olejów napędowych	476
24.7. Wymagania normatywne dla olejów napędowych	477
24.8. Zużycie paliw dieslowych	478
24.9. Biodiesel	479
24.10. Pozostałe paliwa do silników dieslowych	480
Literatura	481

Rozdział 25. Oleje opałowe – Jan Surygala **483**

25.1. Wstęp	483
25.2. Lekki olej opałowy	484
25.3. Ciężkie oleje opałowe	485
25.3.1. Charakterystyka ogólna	485
25.3.2. Komponenty	485
25.3.3. Istotniejsze właściwości	486
25.3.4. Zasady użytkowania ciężkich olejów opałowych	487
25.3.5. Ciężkie oleje opałowe użytkowane w kraju	488
25.4. Oleje opałowe jako paliwa silnikowe	488
25.4.1. Paliwa silnikowe destylowane	489
25.4.2. Paliwa silnikowe pozostałościowe	489
Literatura	490

Rozdział 26. Oleje bazowe – Jan Surygala, Krystian Pater **491**

26.1. Informacje ogólne	491
26.2. Charakterystyka chemiczna olejów bazowych	492
26.3. Klasyfikacja i charakterystyka komponentów	493
26.4. Kluczowe właściwości olejów bazowych	494
26.5. Toksyczność olejów bazowych	495
26.6. Biodegradowalność olejów bazowych	496
26.7. Charakterystyka olejów bazowych SN-200 i SN-400	496
26.8. Charakterystyka innych olejów bazowych	498
Literatura	499

Rozdział 27. Woski i asfalty naftowe – Jan Surygala **501**

27.1. Wstęp	501
27.2. Charakterystyka ogólna wosków naftowych	502
27.3. Typowe właściwości wosków naftowych	504
27.4. Rodzaje wosków naftowych wytwarzanych w kraju	504
27.5. Asfalty naftowe – charakterystyka ogólna	506
27.6. Skład chemiczny i grupowy asfaltów	507
27.7. Metody badań asfaltów	509
27.8. Zastosowanie asfaltów	510
Literatura	511

Rozdział 28. Wodór w rafinerii – Jan Surygala **513**

28.1. Znaczenie wodoru w działaniu rafinerii	513
28.2. Źródła wodoru	514
28.3. Odzysk wodoru z gazów rafineryjnych	514
28.3.1. Proces adsorpcyjny PSA	515
28.3.2. Wydzielanie wodoru metodami niskotemperaturowymi	516
28.3.3. Metoda dyfuzyjna	517

28.3.4. Bilans wodoru	517
28.4. Wytwarzanie wodoru przez reforming parowy węglowodorów lekkich	519
28.4.1. Wytwarzanie gazu syntezowego	519
28.4.2. Konwersja tlenku węgla	522
28.4.3. Usuwanie CO ₂	522
28.4.4. Metanizacja resztkowych ilości CO i CO ₂	524
28.4.5. Oczyszczanie gazu metodą adsorpcyjną (PSA)	524
28.5. Produkcja wodoru w wyniku częściowego utlenienia pozostałości rafineryjnych	525
Literatura	526

Rozdział 29. Ochrona środowiska w rafinerii – Jan Surygała, Ewa Śliwka, Aleksander Puchowicz

527

29.1. Wstęp	527
29.2. Ilości emitowanych zanieczyszczeń	528
29.3. Emisje rafineryjne do powietrza	529
29.4. Ścieki rafineryjne	533
29.5. Odpady stałe	535
29.6. Uwagi końcowe	538
Literatura	539

Rozdział 30. Problemy korozji w rafinerii – Bożena Pawłowska, Józefa Olszewska

540

30.1. Wstęp	540
30.2. Terminologia korozji metali oraz metody i techniki pomiarowe stosowane w ocenie zagrożenia korozyjnego	541
30.2.1. Oznaczenia grawimetryczne	542
30.2.2. Pomiar korozymetryczny	543
30.2.3. Oznaczenia zawartości wodoru w próbkach grawimetrycznych	544
30.3. Czynniki korozyjne w ropie naftowej	544
30.4. Korozja aparatury instalacji destylacji ropy naftowej	545
30.4.1. Przyczyny korozji instalacji	545
30.4.2. Aparaty najbardziej zagrożone korozją i rodzaje korozji	548
30.4.3. System antykorozyjnej ochrony instalacji	548
30.5. Korozja aparatury wężła odzysku gazów instalacji fluidalnego krakingu katalitycznego	550
30.5.1. Przyczyny korozji	550
30.5.2. Mechanizm procesów korozyjnych	551
30.5.3. Aparaty najbardziej zagrożone korozją i rodzaje korozji	552
30.5.4. Metody kontroli zagrożenia korozyjnego	553
30.5.5. Metody ochrony antykorozyjnej	553
30.6. Korozja aparatury instalacji hydroodsiarczania i reformingu benzyn	555
30.6.1. Kontrola postępu korozji i ochrona antykorozyjna	555
30.7. Problemy korozyjno-osadowe występujące w układach wody chłodzącej	557
30.8. Ekonomiczne aspekty korozji i ochrony antykorozyjnej instalacji rafineryjnych	558
Literatura	559