

Spis treści

Wykaz ważniejszych oznaczeń.....	7
1. Wprowadzenie.....	15
2. Charakterystyka powietrza atmosferycznego.....	17
3. Monitoring i jakość powietrza w Polsce na tle Unii Europejskiej.....	29
3.1. Monitoring powietrza atmosferycznego.....	29
3.2. Zanieczyszczenie powietrza w Unii Europejskiej.....	39
3.3. Ekspozycja ludności Unii Europejskiej na zanieczyszczenie powietrza.....	50
3.4. Zanieczyszczenie powietrza przez transport samochodowy w Polsce.....	53
3.5. Działania mające na celu ograniczenie zanieczyszczenia powietrza.....	62
4. Zarys procesów spalania paliw.....	69
4.1. Paliwa silnikowe.....	69
4.2. Mechanizmy utleniania węglowodorów i stechiometria spalania.....	76
4.3. Podstawy spalania paliw w silnikach o zapłonie iskrowym.....	80
4.4. Podstawy spalania paliw w silnikach o zapłonie samoczynnym.....	91
4.5. Skład nieoczyszczonych spalin silników ZI i ZS.....	99
5. Mechanizmy powstawania szkodliwych składników spalin.....	103
5.1. Klasyfikacja składników spalin.....	103
5.2. Powstawanie gazowych składników spalin.....	104
5.2.1. Tlenek i dwutlenek węgla.....	104
5.2.2. Węglowodory.....	106
5.2.3. Tlenki azotu.....	113
5.3. Powstawanie głównych składników cząstek stałych i formowanie się cząstek w silnikach ZS.....	117
5.3.1. Powstawanie i budowa sadzy.....	117
5.3.2. Formowanie się cząstek stałych.....	124
5.4. Specyfika powstawania cząstek stałych w silnikach ZI.....	133
5.5. Powstawanie pozostałych składników spalin.....	147

6. Charakterystyka szkodliwych składników spalin	151
6.1. Tlenek i dwutlenek węgla	151
6.2. Węglowodory	157
6.3. Tlenki azotu	161
6.4. Częstki stałe	166
6.5. Pozostałe związki szkodliwe	174
6.6. Ocena szkodliwości składników spalin	184
7. Zjawiska wywołane emisją spalin	189
7.1. Mechanizmy usuwania zanieczyszczeń z powietrza	189
7.2. Zjawiska w skali regionalnej	191
7.2.1. Kwaśne deszcze i zakwaszanie środowiska	191
7.2.2. Smog kwaśny i fotochemiczny	194
7.3. Zjawiska w skali globalnej	204
7.3.1. Zanik warstwy ozonowej	204
7.3.2. Efekt cieplarniany	209
8. Silnikowe metody ograniczania emisji toksycznych składników spalin	219
8.1. Ogólne zasady budowy silników niskoemisyjnych	219
8.2. Metody wspólnie stosowane w silnikach ZI i ZS	221
8.3. Metody stosowane w silnikach ZI	257
8.4. Metody stosowane w silnikach ZS	285
8.4.1. Proces wtrysku paliwa	285
8.4.2. Równoczesne ograniczanie powstawania NO _x i PM	295
8.4.3. Problem zimnego rozruchu silnika ZS	297
8.4.4. Wprowadzanie wody do komory spalania	301
8.5. Spalanie niskotemperaturowe mieszanek ubogich w silnikach ZS	303
8.6. Zastosowanie paliw niskoemisyjnych	318
9. Pozasilnikowe metody ograniczania emisji toksycznych składników spalin ..	325
9.1. Reaktory katalityczne	325
9.1.1. Koncepcja budowy reaktorów	325
9.1.2. Reaktory katalityczne utleniające	330
9.1.3. Reaktory katalityczne utleniająco-redukujące	334
9.1.4. Reaktory magazynująco-redukujące tlenki azotu	346
9.1.5. Reaktory katalityczne redukujące tlenki azotu	353
9.2. Filtry cząstek stałych	360
9.2.1. Koncepcja budowy filtrów	360
9.2.2. Filtry cząstek stałych w silnikach ZS	363
9.2.3. Filtry cząstek stałych w silnikach ZI	378

10. Monitorowanie emisji spalin podczas eksploatacji pojazdów.....	383
10.1. Ciągłe monitorowanie emisji spalin – diagnostyka pokładowa.....	383
10.2. Monitorowanie elementów największego ryzyka emisyjnego	387
10.3. Ocena emisji z pojazdów przez system OBD.....	402
10.4. Okresowe kontrole techniczne.....	407
11. Zarys europejskich metod badania emisji spalin	413
11.1. Wprowadzenie	413
11.2. Metody analizy spalin.....	415
11.3. Badania i wymagania odnośnie emisji spalin pojazdów LDV	426
11.4. Badania i wymagania odnośnie emisji spalin pojazdów HDV.....	441
11.5. Badania przejazdowe emisji spalin metodą teledetekcji.....	456
12. Perspektywy rozwoju silników spalinowych w transporcie drogowym ..	463
Literatura	491