

Spis treści

Zawartość rozdziałów, których tytuły są zapisane *kursywą*, można znaleźć na dołączonym do książki dysku CD

Autorzy	XI
---------------	----

Przewodnik po treści książki	XV
RYSZARD TADEUSIEWICZ	

Wstęp	1
RYSZARD TADEUSIEWICZ	

1. Budowa układu nerwowego zwierząt i ludzi	11
MARIA ŚMIAŁOWSKA	

1.1. Budowa tkanki nerwowej	11
1.2. Budowa anatomiczna układu nerwowego	17
1.3. Obwodowy układ nerwowy	24
1.4. Autonomiczny układ nerwowy	25
1.5. Wzajemne połączenia i interakcje	26
1.6. Bibliografia	30

2. Przekąźnictwo synaptyczne i plastyczność synaptyczna	33
GRZEGORZ HESS	

2.1. Wprowadzenie	33
2.2. Potencjał spoczynkowy komórki nerwowej	33
2.3. Potencjał czynnościowy komórki nerwowej	34
2.4. Budowa synapsy chemicznej	34
2.5. Mechanizm uwalniania neuroprzekąźnika	35
2.6. Receptory postsynaptyczne	37

2.7. Aktywacja jonotropowych receptorów dla kwasu glutaminowego	38
2.8. Receptor GABA _A	39
2.9. Analiza kwantowa przekaźnictwa synaptycznego	39
2.10. Model przekaźnictwa synaptycznego Bernarda Katza	40
2.11. Analiza kwantowa przekaźnictwa w ośrodkowym układzie nerwowym	41
2.12. Plastyczność synaptyczna	42
2.13. Bibliografia	47
 3. Modele cybernetyczne wybranych struktur i funkcji układu nerwowego	49
JANUSZ BŁASZCZYK	
3.1. Rola modeli i modelowania w badaniach układu nerwowego	49
3.2. Neurobiologiczne podstawy kontroli aktywności ruchowej	50
3.3. Model sterowania ruchowego	51
3.4. Modelowanie struktur układu nerwowego kontrolujących zachowania ruchowe	56
3.5. Modele jakościowe i ilościowe	60
3.6. Globalne modele kontroli motorycznej	67
3.7. Model całego mózgu	71
3.8. Bibliografia	71
 4. Modelowanie pojedynczych komórek nerwowych	75
WIESŁAW ANDRZEJ KAMIŃSKI	
4.1. Wprowadzenie	75
4.2. Podstawy biologiczne i chemiczno-fizyczne aktywności neuronu	76
4.3. Model Hodgkina-Huxleya	78
4.4. Symulacja komórki Purkiniego	80
4.5. Model Morris-Lecara	82
4.6. Model FitzHugh-Nagumo	
4.7. Model Hindmarsh-Rosego	
4.8. Model integrate-and-fire	
4.9. Model resonate-and-fire	
4.10. Model Izhikevicha	84
4.11. Porównanie modeli neuronów	85
4.12. Bibliografia	86
 5. Problemy implementacji realistycznego modelu komórki nerwowej	89
MACIEJ T. LAZAREWICZ	
5.1. Wstęp	89
5.2. Model kablówy i kompartmentowy	89
5.3. Równanie kablówy	90
5.4. Metody numeryczne	

5.5. Komórka piramidowa pola CA3 hipokampa	91
5.6. Model komórki piramidowej pola CA3 hipokampa	92
5.7. Implementacja modelu	92
5.8. <i>Dobór kroku symulacji Δt</i>	
5.9. Reprezentacja struktur anatomicznych	94
5.10. Od rekonstrukcji morfologii do modelu elektrofizjologii komórki nerwowej: narzędzia i algorytmy	102
5.11. Podsumowanie	105
5.12. Bibliografia	106
 6. Modele elementów układu nerwowego w postaci sztucznych sieci neuronowych	109
RYSZARD TADEUSIEWICZ	
6.1. Wprowadzenie	109
6.2. <i>Jak doszło do wynalezienia sieci neuronowych?</i>	
6.3. <i>Sieci w zastosowaniach praktycznych</i>	
6.4. Sieci neuronowe jako narzędzie poznawcze	111
6.5. Eksperymenty obliczeniowe w neurocybernetyce	113
6.6. Sztuczne sieci neuronowe jako modele systemów neurocybernetycznych	114
6.7. Najprostszy przykład: sieć modelująca zjawisko odruchu warunkowego	116
6.8. Sieć inspirowana rzeczywistą architekturą połączeń neuronalnych – hamowanie oboczne	118
6.9. Podsumowanie	126
6.10. Bibliografia	127
 7. Modele pulsujących sieci neuronowych i ich zastosowania	129
MICHAŁ STRZELECKI	
7.1. Wprowadzenie	129
7.2. Modele oscylatorów i zasady działania sieci pulsacyjnych	130
7.3. Dobór wartości wag	133
7.4. Sieci oscylatorów do segmentacji obrazów	133
7.5. Analiza oscylatorów w przestrzeni fazowej	135
7.6. Przykłady zastosowań – analiza obrazów biomedycznych	135
7.7. Wnioski	139
7.8. Bibliografia	141
 8. Modele populacyjne	145
KATARZYNA BLINOWSKA, JAROSŁAW ŻYGIEREWICZ	
8.1. Wstęp	145
8.2. Hierarchia i zalety realistycznych modeli układu nerwowego	146
8.3. Teoria Freemana	147
8.4. Model Wilsona–Cowana	150

8.5.	Model rytmu alfa Lopesa da Silvy.....	152
8.6.	Model efektu centrum-obrzeże	155
8.7.	Model zmian rytmów beta i gamma pod wpływem bodźca	158
8.8.	Model Jansena-Rita	160
8.9.	Modele populacyjne a charakterystyki EEG.....	163
8.10.	Zastosowanie modeli populacyjnych do badania patologicznej czynności EEG.....	164
8.11.	Modele globalne.....	168
8.12.	Podsumowanie.....	169
8.13.	Bibliografia.....	169
9.	Obliczenia płynowe w modelowaniu mózgu.....	173
	GRZEGORZ M. WÓJCIK	
9.1.	Wprowadzenie.....	173
9.2.	Hiperkolumny jako składniki kory mózgowej	173
9.3.	Koncepcyjne podstawy modelowania płynowego.....	175
9.4.	Składniki strukturalne modelu płynowego.....	175
9.5.	Działanie modelu płynowego.....	176
9.6.	Opis matematyczny modelu płynowego	177
9.7.	Omówienie wybranych właściwości modelu płynowego.....	178
9.8.	Rola warstwy odczytującej.....	179
9.9.	Koncepcja maszyn echowych	181
9.10.	Symulacja komputerowa modelu płynowego	182
9.11.	Inne techniki badania modelu płynowego	183
9.12.	Badania modelu płynowego o dużych rozmiarach.....	185
9.13.	Podsumowanie.....	186
9.14.	Bibliografia.....	187
10.	Modelowanie subtelnych zmian chorobowych mózgowia wspomagające neurodiagnostykę.....	189
	ARTUR PRZELASKOWSKI, KATARZYNA SKLINDA, BOGDAN CISZEK	
10.1.	Wprowadzenie.....	189
10.2.	Komputerowe wspomaganie diagnozy	190
10.3.	Subtelne radiologiczne zmiany w mózgowiu	192
10.4.	Falkowe modele subtelnej hipodensyjności	207
10.5.	Ekstrakcja subtelnych zmian hipodensyjnych	208
10.6.	Efekty ekstrakcji.....	211
10.7.	Bibliografia.....	212

11. Fizyczne metody stosowane w badaniach molekularnych mechanizmów działania mózgu 217

ANDRZEJ GÓRECKI, MARTA DZIEDZICKA-WASYLEWSKA

11.1. Komunikacja między neuronami	
11.2. Neuroprzekazniki	
11.3. Receptory	
11.4. Ligandy agoniści i antagoniści.....	217
11.5. Dynamika wiązania i uwalniania ligandów.....	218
11.6. Techniki badawcze wykorzystujące wiązania radioligandów	219
11.7. Trudności badawcze i sposoby ich pokonywania	221
11.8. Techniki autoradiograficzne.....	221
11.9. Hybrydyzacja <i>in situ</i>	222
11.10. Wybrane techniki badania oddziaływań białek receptorowych	223
11.11. Znaczenie badań zjawiska dimeryzacji receptorów	
11.12. Globalna analiza genów i białek w mózgu	224
11.13. Badania proteomu	226
11.14. Badania strukturalne białek	227
11.15. Dichroizm kołowy	228
11.16. Bibliografia.....	230

12. Badanie funkcji mózgu z wykorzystaniem elektroencefalografii233

PIOTR DURKA

12.1. Wprowadzenie	233
12.2. Elektryczny ślad myśli	235
12.3. Potencjały wywołane	238
12.4. Desynchronizacja i synchronizacja EEG związana z bodźcem (ERD/ERS).....	241
12.5. Aktywny prąd niezależny i tradycja analizy wzrokowej	242
12.6. Problem odwrotny w elektroencefalografii	244
12.7. Bibliografia.....	246

13. Biochemiczne podstawy chorób mózgu..... 249

MARTA DZIEDZICKA-WASYLEWSKA

13.1. Wprowadzenie	249
13.2. Patologie mózgu i ich tło biochemiczne	250
13.3. Depresja.....	251
13.4. Schizofrenia	256
13.5. Płasawica Huntingtona.....	259
13.6. Choroba Parkinsona	261
13.7. Choroba Alzheimera	264
13.8. Podsumowanie.....	267
13.9. Bibliografia.....	268

14. Architektury kognitywne, czyli jak zbudować sztuczny umysł	271
WŁODZISŁAW DUCH	
14.1. Wstęp.....	271
14.2. Koncepcja informatyki neurokognitywnej	272
14.3. Wyższe i niższe czynności poznawcze.....	272
14.4. Wielkie wyzwania	273
14.5. Architektury kognitywne	277
14.6. Architektury symboliczne	279
14.7. Architektury emergentne	284
14.8. Architektury hybrydowe	290
14.9. Perspektywy	296
14.10. Bibliografia.....	300
 Indeks rzeczowy	 305
 Indeks nazwisk	 311