

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA.....	9
Rozdział 1. WSTĘP.....	11
Rozdział 2. ORGANIZM CZŁOWIEKA JAKO SYSTEM PRZETWARZANIA INFORMACJI.....	15
Rozdział 3. SPECYFIKA WSPÓŁCZESNYCH BIOPOMIARÓW.....	19
3.1. Wprowadzenie.....	19
3.2. Biosygnaly.....	21
3.2.1. Metrologiczne cechy biosygnalów.....	21
3.2.2. Rodzaje i źródła sygnałów biomedycznych.....	24
<i>Sygnaly bioelektryczne</i>	24
<i>Sygnaly bioimpedancyjne</i>	25
<i>Sygnaly bioakustyczne</i>	26
<i>Sygnaly biomagnetyczne</i>	26
<i>Sygnaly biomechaniczne</i>	27
<i>Sygnaly biochemiczne</i>	28
<i>Sygnaly biooptyczne</i>	28
3.2.3. Akwizycja i kondycjonowanie biosygnalów.....	28
3.3. Specyfika i znaczenie sygnałów biooptycznych.....	31
Rozdział 4. METROLOGICZNE ASPEKTY OPTYKI TKANEK.....	35
4.1. Wprowadzenie.....	35
4.2. Cechy promieniowania optycznego jako nośnika informacji.....	35
4.2.1. Właściwości promieniowania i wielkości promieniste.....	35
4.2.2. Analogie elektrooptyczne.....	41
4.2.3. Oddziaływanie promieniowania na elementy materii.....	46
4.3. Współzależność morfologicznych i optycznych cech systemu biologicznego.....	51
4.3.1. Budowa fizykochemiczna.....	51
<i>Udział i znaczenie wody</i>	52
<i>Komórka: podstawowy upostaciowany element systemu</i>	54

<i>Podsystemy: tkanki, narządy i aparaty.....</i>	55
4.3.2. Optyka tkanek.....	56
<i>Prawa i parametry optyczne.....</i>	56
<i>Zróżnicowanie parametrów optycznych składników systemu.....</i>	59
4.3.3. Oko jako przetwornik promieniowania.....	60
<i>Układ optyczny.....</i>	61
<i>Układ sensorowy.....</i>	62
<i>Detekcja promieniowania w procesie widzenia.....</i>	63
4.3.4. Biologiczne efekty działania promieniowania optycznego.....	65
4.3.5. Pomiarowe warianty interakcji światło-tkanki.....	66
4.3.6. Przyczyny i skutki interakcji inwazyjnej.....	68

Rozdział 5. MODELOWANIE OPTYCZNEJ STRUKTURY ZBIORU TKANEK W TRANSMISYJNYM WARIANCIE INTERAKCJI	73
5.1. Wprowadzenie.....	73
5.2. Założenia do modelowania.....	74
5.2.1. Podstawa i uzasadnienie postaci modelu.....	74
5.2.2. Możliwości aplikacyjne i ograniczenia modelu.....	74
5.2.3. Warstwowe odwzorowanie struktury obiektu.....	76
5.3. Zasada odwzorowania zjawisk.....	77
5.4. Rodzaje obiektów.....	79
5.4.1. Jednorodna próbka badana inwazyjnie.....	79
5.4.2. Niejednorodna żywa kuweta badana nieinwazyjnie.....	79
5.5. Modelowanie sygnału biooptycznego w transmisji nieinwazyjnej....	81
5.5.1. Specyfika propagacji sygnału.....	81
5.5.2. Dwuetapowość transmisji promieniowania.....	83
5.5.3. Parametry modelu.....	85
<i>Wielkości wpływające na efektywność transmisji.....</i>	85
<i>Zbiory parametrów optycznych.....</i>	87
5.6. Przykład modelowania żywej kuwety o zmiennych parametrach optycznych w ujęciu dwuwymiarowym.....	92
5.7. Ocena działania modelu.....	99

Rozdział 6. POMIARY TRANSMISYJNYCH SYGNAŁÓW BIOOPTYCZNYCH	103
6.1. Wprowadzenie.....	103
6.2. Warunki transmisji i fotodetekcji sygnału pomiarowego.....	103
6.2.1. Propagacja sygnału w łączy optycznym.....	103
6.2.2. Wielkości wyznaczające rzeczywiste równanie przetwarzania	105
6.3. Zasada i metodyka pozyskiwania sygnału.....	109
6.3.1. Cechy optoelektronicznej metody pomiarowej.....	109
6.3.2. Struktura układu pomiarowego.....	113
6.3.3. Właściwości czujników pomiarowych.....	116
<i>Biokompatybilność elementów.....</i>	<i>117</i>
<i>Fotoemitery.....</i>	<i>118</i>
<i>Fotodetektory.....</i>	<i>123</i>
6.3.4. Kondycjonowanie odpowiedzi obiektu.....	126
<i>Procesory optyczne, elektroniczne i mechaniczne.....</i>	<i>127</i>
<i>Rozwijane metody i sposoby analizy sygnałów.....</i>	<i>129</i>
6.4. Monitorowanie nieinwazyjne.....	133
6.4.1. Wymagania i ograniczenia.....	133
6.4.2. Monitorowanie przebiegu PPG.....	135
6.4.3. Nieinwazyjne monitorowanie $\text{SaO}_2\%$	141
<i>Utlenowanie krwi.....</i>	<i>141</i>
<i>Zasada detekcji $\text{SaO}_2\%$.....</i>	<i>142</i>
<i>Czujnik pomiarowy. Sterowanie fotoemiterem i kondycjo-</i>	
<i>nowanie odpowiedzi fotodetektora.....</i>	<i>146</i>
<i>Ekspozycja wyników pomiarów.....</i>	<i>153</i>
<i>Aplikacje – tendencje rozwojowe.....</i>	<i>157</i>
 Rozdział 7. METROLOGICZNE WŁAŚCIWOŚCI EMISYJNYCH SYGNAŁÓW BIOOPTYCZNYCH.....	 161
7.1. Wprowadzenie.....	161
7.2. Pomiarowe cechy zjawiska fluorescencji.....	162
7.3. Przykłady zaawansowanych zastosowań.....	165
7.3.1. Metoda fotodynamiczna.....	165
7.3.2. Detekcja sygnałów emitowanych z biblioteki oligonukleotydów	168

<i>Cząsteczka DNA</i>	168
<i>Optyczne konsekwencje termodynamicznych cech sekwencji DNA</i>	170
<i>Sterowana światłem biblioteka oligonukleotydów</i>	171
<i>Interpretacja cech fluorescencyjnego mikroobrazu</i>	173
Rozdział 8. WIARYGODNOŚĆ MODELOWANIA I POMIARÓW SYGNAŁÓW BIOOPTYCZNYCH	181
8.1. Wprowadzenie.....	181
8.2. Miary niedokładności wyniku pomiaru.....	182
8.3. Wiarygodność oceny transmisyjnych sygnałów biooptycznych.....	188
8.3.1. Wielkości wpływające i czynniki zakłócające.....	188
8.3.2. Wzorce i wzorcowanie.....	192
8.3.3. Estymacja niedokładności nieinwazyjnego pomiaru saturacji w transmisyjnym wariancie pulsooksymetrii.....	194
8.4. Czynniki warunkujące wiarygodność oceny sygnałów emisyjnych...	199
Rozdział 9. PODSUMOWANIE	201
BIBLIOGRAFIA	203
Glosarium.....	227
Słownik polsko-angielski.....	239
SUMMARY	253