

Spis treści

Przedmowa do wydania II	XIII
Przedmowa do wydania I	XV
1. Podstawy fizjologii wysiłku – Jan Górski	1
1.1. Narząd ruchu	1
1.1.1. Mięśnie szkieletowe	1
1.1.1.1. Budowa	1
1.1.1.2. Czynność skurczowa mięśnia	6
1.2. Wykorzystanie tlenu przez ustrój ludzki	11
1.2.1. Przemiana materii	11
1.2.1.1. Podstawowa przemiana materii (PPM)	11
1.2.1.2. Całkowita przemiana materii (CPM)	12
1.2.1.3. Współczynnik oddechowy (RQ)	13
1.2.1.4. Deficyt tlenowy i dług tlenowy	13
1.2.2. Pobór tlenu w czasie wysiłku o stałym obciążeniu	14
1.2.3. Pobór tlenu w czasie wysiłku o wzrastającym obciążeniu; $\dot{V}O_{2max}$	15
1.2.3.1. Metody pomiaru $\dot{V}O_{2max}$	17
1.2.3.2. Czynniki determinujące $\dot{V}O_{2max}$	18
1.2.3.3. Wydolność fizyczna	20
1.3. Ocena obciążeń wysiłkiem	20
1.3.1. Skala Borga	20
1.3.2. Próg mleczanowy	21
1.3.2.1. Zastosowanie wyników pomiaru progu mleczanowego	23
1.3.3. MET	23
1.4. Źródła energii dla mięśni	23
1.4.1. ATP i fosfokreatyna	23
1.4.2. Substraty wewnątrzmięśniowe	26
1.4.2.1. Glikogen	26
1.4.2.2. Triacyloglicerole mięśniowe	27
1.4.3. Substraty krwiopochodne	28
1.4.3.1. Glukoza	28
1.4.3.2. Wolne kwasy tłuszczowe	31
1.4.3.3. Lipoproteiny osocza	34
1.4.3.4. Ciała ketonowe	34
1.4.3.5. Aminokwasy	34

1.4.4.	Białka	35
1.4.4.1.	Zapotrzebowanie na białko w czasie wysiłku	36
1.4.4.2.	Powysiłkowa synteza białka w mięśniach	36
1.4.5.	Amoniak	37
1.5.	Wpływ treningu na wykorzystanie węglowodanów i tłuszczów	38
1.5.1.	Trening wytrzymałościowy	38
1.5.2.	Trening beztlenowy	38
1.6.	Wpływ wysiłku na układ wydzielania wewnętrznego	39
1.6.1.	Wprowadzenie	39
1.6.2.	Wpływ wysiłku na stężenie hormonów we krwi	41
1.6.2.1.	Adrenokortykotropina i hormony wydzielane przez korę nadnerczy	42
1.6.2.2.	TSH i hormony wydzielane przez gruczoł tarczowy	44
1.6.2.3.	Gonadotropiny i hormony wydzielane przez gruczoły płciowe (gonady)	45
1.6.2.4.	Prolaktyna	46
1.6.2.5.	Hormon wzrostu (GH)	47
1.6.2.6.	Hormon antydiuretyczny (wazopresyna, ADH)	48
1.6.2.7.	Przedsionkowy peptyd natriuretyczny (sodopędny) (ANP)	48
1.6.2.8.	Hormony wydzielane przez wyspy trzustki (wyspy Langerhansa)	48
1.6.2.9.	Aminy katecholowe (adrenalina, noradrenalina)	50
1.6.2.10.	Erytropoetyna	51
1.6.2.11.	Oksytocyna	51
1.6.2.12.	Parathormon i kalcytonina	51
1.6.2.13.	Peptydy opioidowe	51
1.6.2.14.	Hormony regulujące łaknienie (apetyt)	52
1.7.	Wpływ wysiłku na układ krążenia	53
1.7.1.	Wprowadzenie	53
1.7.2.	Wysiłki dynamiczne	54
1.7.2.1.	Objętość minutowa serca	54
1.7.2.2.	Ciśnienie tętnicze	56
1.7.2.3.	Wykonywanie wysiłku kończynami górnymi.	56
1.7.2.4.	Wpływ wysiłku na dystrybucję krwi w ustroju.	57
1.7.3.	Wysiłek statyczny a czynność układu krążenia	59
1.7.4.	Krążenie płucne	60
1.7.5.	Ekstrakcja tlenu w tkankach	60
1.7.6.	Mioglobina	61
1.8.	Wpływ treningu na układ krążenia	61
1.8.1.	Częstość skurczów serca	61
1.8.2.	Wielkość serca	62
1.8.3.	Objętość wyrzutowa	62
1.8.4.	Objętość minutowa	63
1.8.5.	Naczynia krwionośne	63
1.8.6.	Ciśnienie tętnicze	63

1.9.	Wpływ wysiłku na układ oddechowy	63
1.9.1.	Wprowadzenie	63
1.9.2.	Wpływ wysiłku na wentylację płuc	64
1.9.3.	Wpływ treningu wytrzymałościowego na wentylację płuc.	66
1.10.	Wpływ wysiłku na krew.	66
1.10.1.	Wprowadzenie	66
1.10.2.	Wpływ wysiłku	68
1.10.3.	Wpływ treningu wytrzymałościowego.	69
1.11.	Wpływ wysiłku na równowagę kwasowo-zasadową.	70
1.12.	Wpływ wysiłku na czynność nerek	71
1.12.1.	Wprowadzenie	71
1.12.2.	Wpływ wysiłku	71
1.13.	Wpływ wysiłku na czynność przewodu pokarmowego	72
1.13.1.	Wprowadzenie	72
1.13.2.	Wpływ wysiłku	72
1.14.	Wpływ wysiłku na układ odpornościowy	73
1.14.1.	Wprowadzenie	73
1.14.2.	Wpływ wysiłku	74
1.14.3.	Wpływ treningu wytrzymałościowego.	75
1.14.4.	Cytokiny	75
1.15.	Zmęczenie	76
1.15.1.	Wprowadzenie	76
1.15.2.	Zmęczenie obwodowe	76
1.15.2.1.	Droga ruchowa	76
1.15.2.2.	Przyczyny mięśniowe.	76
1.15.3.	Zmęczenie ośrodkowe.	78
1.15.4.	Przetrenowanie	78
2.	Podstawy treningu fizycznego – Zdzisław Adach, Mariusz Naczk	81
2.1.	Trening wytrzymałościowy.	81
2.1.1.	Metody treningu wytrzymałościowego	82
2.1.1.1.	Metody treningu ciągłego	82
2.1.1.2.	Metody treningu powtórzeniowego	84
2.1.1.3.	Metody treningu interwałowego wytrzymałości	84
2.1.2.	Wpływ treningu wytrzymałościowego na organizm	86
2.1.3.	Wpływ treningu na ekonomikę wysiłku.	86
2.2.	Trening szybkości (wydolności beztlenowej)	87
2.3.	Ocena wydolności	88
2.3.1.	Ocena wydolności tlenowej.	89
2.3.1.1.	Metody pomiaru maksymalnego poboru tlenu	89
2.3.2.	Ocena wydolności beztlenowej	98
2.3.2.1.	Test Margarii–Kalamena.	98
2.3.2.2.	Test ergometryczny „siła–szybkość” według Vandewalle’a	100
2.3.2.3.	Test Wingate (Bar-Ora).	102
2.3.2.4.	Stężenie kwasu mlekowego w ocenie wydolności beztlenowej	103

2.4.	Trening ogólnorozwojowy	104
2.5.	Trening siły mięśniowej	105
2.5.1.	Rola treningu siłowego w utrzymaniu zdrowia	106
2.5.2.	Trening siłowy u dzieci	106
2.5.3.	Metody treningu siły i ich wpływ na organizm	108
2.5.3.1.	Metoda izometryczna (statyczna)	108
2.5.3.2.	Metody dynamiczne	109
2.5.3.3.	Elektrostymulacja mięśni (EMS)	119
3.	Wysiłek fizyczny i trening kobiet – Zdzisław Adach,	
	<i>Wioletta Brzenczek-Owczarzak</i>	121
3.1.	Wprowadzenie	121
3.2.	Skład ciała	121
3.3.	Metabolizm	122
3.4.	Układ ruchu	122
3.5.	Siła mięśniowa	123
3.6.	Trening siłowy	123
3.7.	Krew i układ krążenia	124
3.8.	Układ oddechowy	124
3.9.	Termoregulacja	124
3.10.	Wydolność tlenowa	125
3.11.	Cykl miesięczkowy a zdolność do wykonywania wysiłków wytrzymałościowych, szybkościowych i siłowych	125
3.12.	Trening wytrzymałościowy	126
3.13.	Zdolność do wykonywania wysiłków beztlenowych	126
3.14.	Trening a zaburzenia cyklu miesięczkowego	127
3.15.	Hormony a wysiłek	128
3.16.	Wysiłek fizyczny i trening kobiet w ciąży	129
3.16.1.	Rola hormonów płciowych w przebiegu ciąży	130
3.16.1.1.	Progesteron	130
3.16.1.2.	Estrogeny	130
3.16.1.3.	Relaksyna	131
3.16.1.4.	Somatomamotropina kosmówkowa	131
3.16.2.	Uwarunkowania wysiłku podczas ciąży	131
3.16.2.1.	Zmiany w składzie ciała oraz układzie ruchu	131
3.16.2.2.	Wydatek energetyczny oraz zapotrzebowanie na tlen	132
3.16.2.3.	Układ krążenia	133
3.16.2.4.	Termoregulacja matki i płodu	134
3.16.3.	Trening rekreacyjny w okresie ciąży i uzasadnienie jego stosowania	134
3.16.4.	Wpływ treningu w okresie ciąży na zdolność do wykonywania wysiłków długotrwałych (wydolność tlenową)	135
3.16.5.	Demineralizacja kości	136
3.16.6.	Karmienie piersią	136
3.16.7.	Ciąża a sport wyczynowy	137
3.16.8.	Trening siłowy w okresie ciąży	138
3.16.9.	Specyfika kobiet starszych a możliwości poprawy siły i mocy mięśni	140

4. Wysiłek fizyczny i trening sportowy w wieku rozwojowym	
– <i>Marian Krawczyński</i>	143
4.1. Rozwój ontogenetyczny (osobniczy)	143
4.2. Czynniki rozwoju a tzw. norma auksologiczna (rozwojowa)	145
4.2.1. Czynniki wpływające na rozwój	145
4.2.2. Granice normy auksologicznej (rozwojowej)	146
4.3. Rozwój motoryczny w wieku rozwojowym.	147
4.4. Odrębności morfologiczno-funkcjonalne i psychiczne w wieku rozwojowym a wysiłek fizyczny	150
4.5. Odrębności reakcji układu krążenia i układu oddechowego u dzieci na obciążenia fizyczne.	151
4.6. Sprawność i wydolność fizyczna u dzieci i młodzieży oraz metody ich oceny	153
4.6.1. Hipokinezyja – czynnik obniżający wydolność fizyczną.	155
4.6.2. Testy i mierniki sprawności i wydolności fizycznej stosowane u dzieci	156
4.7. Wiek biologiczny a zwiększony wysiłek fizyczny	160
4.8. Ogólne zasady żywienia dzieci aktywnych sportowo	162
4.9. Ogólne zasady prowadzenia treningu dzieci i młodzieży.	164
4.10. Kategorie wiekowe rozpoczęcia treningów i zasady kwalifikacji do określonych dyscyplin sportu	165
4.11. Niepożądane skutki szkolenia sportowego nieletnich.	166
5. Starzenie się a wydolność fizyczna człowieka – <i>Jerzy A. Żołądź,</i>	
<i>Joanna Majerczak, Krzysztof Duda.</i>	169
5.1. Starzenie się a skład ciała	169
5.2. Starzenie się a masa mięśni szkieletowych	171
5.3. Starzenie się a siła i moc mięśni szkieletowych człowieka	172
5.4. Starzenie się a maksymalny pobór tlenu	173
5.5. Trening fizyczny osób w starszym wieku	175
5.5.1. Trening siłowy	175
5.5.2. Trening wytrzymałościowy.	175
6. Wysiłek fizyczny w różnych temperaturach otoczenia – <i>Zbigniew Szygula,</i>	
<i>Anna Lubkowska</i>	179
6.1. Wprowadzenie	179
6.2. Podstawy termoregulacji	180
6.3. Wysiłek w wysokiej temperaturze otoczenia	183
6.3.1. Następstwa odwodnienia	185
6.3.2. Następstwa hipertermii	186
6.3.3. Profilaktyka zaburzeń cieplnych i poprawa zdolności do wysiłku	186
6.4. Wysiłek w niskiej temperaturze otoczenia	188
6.4.1. Fizjologiczna reakcja na zimno	188
6.4.1.1. Reakcje naczyniowe	189
6.4.1.2. Termogeneza	190
6.4.2. Adaptacja do długotrwałej ekspozycji na zimno	191
6.4.3. Wysiłek w zimnym powietrzu	191
6.4.4. Wysiłek w zimnej wodzie	193

6.4.5.	Zdolność do wysiłku w niskiej temperaturze otoczenia	194
6.4.6.	Zagrożenia związane z wysiłkiem w niskiej temperaturze otoczenia	195
6.4.7.	Zapobieganie wychłodzeniu	196
7.	Zintegrowana odpowiedź ustroju na niedotlenienie wysokościowe – <i>Bruno Grassi, Jerzy A. Żołądź</i>	199
7.1.	Wprowadzenie	199
7.2.	Zmiana ciśnienia tlenu wraz ze wzrostem wysokości nad poziom morza . .	200
7.3.	Hipoksja i hiperwentylacja wysokościowa – wpływ aklimatyzacji.	201
7.4.	Wymiana tlenu w płucach na szczycie Mount Everestu	203
7.5.	Przesunięcia krzywej dysocjacji oksyhemoglobiny	205
7.6.	Konsekwencje kwasowo-zasadowe hipoksji wysokościowej	207
7.7.	Wydolność fizyczna w warunkach wysokogórskich	209
7.7.1.	Wysiłki krótkotrwałe o mocy maksymalnej	210
7.7.2.	Wysiłki długotrwałe	211
7.8.	Trening w warunkach wysokogórskich	213
8.	Wysiłek i sport niepełnosprawnych – <i>Krzysztof Klukowski, Bartosz Molik</i> . . .	217
8.1.	Wprowadzenie	217
8.2.	Specyfika zdolności wysiłkowej w procesie usprawniania	218
8.3.	Testy czynnościowe i ich odrębności w przypadku osób z niepełnosprawnością	221
8.4.	Wybrane zagadnienia sportu niepełnosprawnych	223
8.4.1.	Wydolność tlenowa osób z uszkodzeniem rdzenia kręgowego	225
8.4.2.	Rola i znaczenie wydolności beztlenowej w życiu codziennym oraz sportowej aktywności fizycznej osób z uszkodzeniem rdzenia kręgowego w odcinku szyjnym	227
8.4.3.	Metody oceny wydolności beztlenowej mięśni kończyn górnych osób z uszkodzeniem rdzenia kręgowego w warunkach laboratoryjnych	228
9.	Wpływ niedoboru aktywności ruchowej (hipokinezji) na ustrój – <i>Krzysztof Klukowski</i>	231
9.1.	Roztrenowanie i hipokinezja sportowców	231
9.1.1.	Wpływ przerw w treningu na $\dot{V}O_{2max}$ i tolerancję wysiłkową	233
9.1.2.	Tapering jako forma poprawy zdolności wysiłkowej sportowców . .	234
9.2.	Ograniczenie aktywności fizycznej i długotrwałe pozostawanie w pozycji leżącej przez osoby zdrowe	234
9.2.1.	Objętość i skład płynów ustrojowych	236
9.2.2.	Czynność układu krążenia	237
9.2.3.	Nietolerancja ortostatyczna	237
9.2.4.	Termoregulacja	238
9.2.5.	Mięśnie szkieletowe	238
9.2.6.	Metabolizm kości	238
9.2.7.	Adaptacja chrząstek stawowych	239
9.2.8.	Tolerancja węglowodanów	239
9.2.9.	Układ odpornościowy	240

9.2.10.	Zdolność do wysiłków fizycznych	240
9.2.11.	Właściwości psychofizjologiczne	240
9.3.	Przebywanie w warunkach mikrogravitacji	240
9.4.	Hipokinezyja a proces starzenia się	242
9.5.	Zapobieganie skutkom hipokinezyji	242
10.	Trening zdrowotny – Anna Jegier	245
10.1.	Wprowadzenie	245
10.2.	Trening zdrowotny – efekty fizjologiczne	247
10.3.	Trening zdrowotny – zalecenia	248
10.4.	Kwalifikacja do treningu zdrowotnego.	251
10.5.	Trening zdrowotny – tolerancja wysiłku fizycznego oraz możliwość powikłań	253
11.	Wysiłek fizyczny w wybranych chorobach – Anna Jegier	257
11.1.	Wprowadzenie	257
11.2.	Aktywność fizyczna a choroba niedokrwienna serca	258
11.3.	Aktywność fizyczna a otyłość	263
11.4.	Aktywność fizyczna a cukrzyca.	267
12.	Wysiłek fizyczny a żywienie – Stanisław Poprzęcki	277
12.1.	Wprowadzenie	277
12.2.	Makroskładniki diety	278
12.2.1.	Węglowodany	278
12.2.2.	Tłuszcze	279
12.2.3.	Białko	280
12.3.	Płyny i inne składniki diety	281
12.4.	Reaktywne formy tlenu	282
12.5.	Dieta i jej uzupełnianie – suplementy	283
12.6.	Żywienie w wysiłku o wysokiej intensywności (HIE)	286
12.7.	Żywienie w sportach walki (SW)	288
12.8.	Żywienie w wysiłku wytrzymałościowym (EE)	289
12.9.	Żywienie w ekstremalnych sportach wytrzymałościowych.	291
12.10.	Żywienie w wysiłku przerywanym o wysokiej intensywności (HIIE).	292
13.	Doping w sporcie – Jerzy Smorawiński, Andrzej Pokrywka	295
13.1.	Wprowadzenie	295
13.2.	Definicja doping	295
13.3.	Reguły antydopingowe	296
13.4.	Analiza środków dopingujących	298
13.5.	Lista substancji i metod zabronionych w sporcie	299
13.6.	Medyczne aspekty stosowania środków dopingujących.	301
13.7.	Steroidy anaboliczno-androgenne	302
13.8.	Erytropoetyna	303
13.9.	Insulina.	304
13.10.	Hormon wzrostu.	304
13.11.	Agoniści receptorów beta ₂ -adrenergicznych.	304
13.12.	Modulatory hormonów i metabolizmu.	305

13.13. Diuretyki	306
13.14. Stymulanty	306
13.15. Narkotyki	307
13.16. Kanabinoidy	307
13.17. Glikokortykoidy (glikokortykosteroidy, GKS)	308
13.18. Beta-blokery (beta-adrenolityki)	309
13.19. Nieświadome użycie substancji dopingujących	309
14. Podstawy genetyki wysiłku fizycznego – Małgorzata Żendzian-Piotrowska	315
14.1. Wprowadzenie	315
14.2. Geny warunkujące zdolność organizmu do wysiłku fizycznego	317
14.2.1. Gen <i>ACTN3</i>	317
14.2.2. Gen <i>ACE</i>	318
14.2.3. Gen <i>BDKRB2</i>	319
14.2.4. Gen <i>PPAR-alfa</i>	319
14.2.5. Gen <i>MSTN</i>	320
14.3. Doping genowy	320
15. Fizjologia nurkowania – Marcin Baranowski	323
15.1. Historia nurkowania	323
15.2. Wpływ ciśnienia wody na ciało człowieka	324
15.3. Konsekwencje oddychania mieszaniną gazów pod zwiększonym ciśnieniem	325
15.4. Czynność płuc podczas nurkowania z automatem oddechowym	327
15.5. Fizjologia nurkowania na wstrzymanym oddechu	327
15.5.1. Nurkowanie na wstrzymanym oddechu jako sport	327
15.5.2. Fazy wstrzymania oddechu	328
15.5.3. Wymiana gazowa w trakcie wstrzymywania oddechu	329
15.5.4. Odruch nurkowy	330
15.5.5. Wpływ wstrzymania oddechu na mózg	331
15.5.6. Mechanizmy zapobiegające zgnieceniu klatki piersiowej na dużej głębokości	332
15.5.7. Zagrożenia związane z nurkowaniem na wstrzymanym oddechu	333
Skorowidz	335