

# Spis treści

Od wydawcy .....	9
Wstęp .....	11
Podziękowania .....	15
Oświadczenie o zrzeczeniu się odpowiedzialności .....	17
Aby język giętki wyraził to, co chcemy zanurzyć... ..	19
1. Konfiguracja sprzętu .....	25
1.1. Zasady konfiguracji sprzętu .....	25
1.2. Wyważenie (dobór balastu) .....	26
1.3. Trym .....	28
1.4. Opływowość .....	30
1.5. Redundancja .....	31
1.6. Serwis tlenowy .....	33
Czystość tlenowa .....	33
Kompatybilność tlenowa .....	34
Sprzęt przeznaczony do pracy z tlenem .....	34
1.7. Przykładowe konfiguracje .....	35
Konfiguracja hogarthian .....	37
Konfiguracja Side Mount (SM) .....	69
Konfiguracja No Mount (NM) .....	71
Rebreathery .....	71
1.8. Dodatkowe elementy wyposażenia .....	73
Sprzęt ratowniczy .....	73
Sprzęt przydatny do kontroli i uzyskiwania mieszanin gazowych .....	74
Deco bar .....	78
Habitaty .....	79
1.9. Najczęstsze błędy konfiguracyjne .....	79
1.10. Serwis sprzętu nurkowego .....	81
Naprawa suchego skafandra .....	81
Naprawa skrzydła .....	83
Naprawa automatów oddechowych .....	84
Naprawa płetw .....	88
Naprawa latarek .....	88
2. Przygotowanie fizyczne do nurkowania technicznego .....	89
2.1. Trening wydolnościowy i wytrzymałościowy .....	89

## Spis treści

2.2.	Trening obwodowy .....	90
2.3.	Trening siłowy .....	90
	Trening siły maksymalnej (ciężko atletyczny) .....	91
	Trening wytrzymałości siłowej .....	91
2.4.	Rozciąganie .....	91
2.5.	Trening techniki pływackiej .....	92
2.6.	Trening bezdechowy .....	93
3.	Przygotowanie psychiczne do nurkowania technicznego .....	97
3.1	Stres w nurkowaniu .....	97
3.2	Trening odporności na stres .....	98
3.3.	Trening walki .....	99
3.4.	Wizualizacje .....	99
4.	Przygotowanie techniczne .....	101
4.1.	Zakładanie i zdejmowanie zestawu oddechowego .....	102
	Zakładanie zestawu .....	102
	Zdejmowanie zestawu .....	103
4.2.	Oddychanie .....	104
4.3.	Umiejętność poruszania się .....	104
	Poprawna pływalność .....	105
	Właściwy trym .....	107
	Poprawna pozycja .....	109
	Stabilność boczna .....	109
	Poruszanie się w poziomie .....	109
	Poruszanie się w pionie .....	113
4.4.	Obliczanie RMV .....	117
4.5.	Panowanie nad sprzętem .....	119
	Wpinanie do D-ringów .....	119
	Przepinanie stejdża .....	120
	Zmiana gazu i klarowanie stejdża .....	121
	Węzły .....	123
	Strzelanie bojki .....	127
	Zrywka .....	128
	Poręczowanie .....	129
	Deporęczowanie .....	130
	Wycinanie się z poręczówki .....	131
	Depozytowanie .....	134
4.6.	Nawigacja .....	135
	Kartowanie .....	135
	Poszukiwanie .....	137
4.7.	Procedury autoratownicze .....	139
	Zalanie maski .....	139
	Zmiana automatu .....	140
	Zakręcanie zaworów .....	140
	Oddychanie z zamrożonego automatu .....	141
	Naprawa automatu pod wodą .....	141
	Problemy z kompensatorami pływalności .....	142

4.8. Procedury ratownicze .....	143
Brak gazu .....	143
Wyciąganie nieprzytomnego .....	146
4.9. Nurkowanie samotne .....	148
4.10. Praca w zespole .....	149
Uwaga .....	149
Szyk w zespole .....	149
Komunikacja .....	149
4.11. Specyfika nurkowań specjalistycznych .....	155
Nurkowanie na wrakach .....	155
Nurkowanie w jaskiniach .....	160
Nurkowanie pod lodem .....	164
5. Toksyczności gazów .....	167
5.1. Toksyczność dwutlenku węgla .....	167
5.2. Toksyczność azotu .....	169
5.3. Toksyczność tlenu .....	170
Toksyczność mózgową ( <i>ePB</i> ) .....	171
Toksyczność płucna ( <i>eLS</i> ) .....	176
5.4. Hipoksja (niedotlenienie) .....	178
5.5. Toksyczności innych gazów .....	179
6. Inne właściwości gazów .....	181
6.1. Gęstość mieszaniny oddechowej .....	181
6.2. Właściwości cieplne gazów .....	182
Przewodnictwo cieplne gazów .....	182
Pojemność cieplna gazów .....	183
Ciepło parowania wody .....	185
Przemiana adiabatyczna .....	185
Rozprężanie gazu rzeczywistego – efekt Joule’a – Thomsona .....	187
7. Choroba dekompresyjna .....	189
7.1. Objawy choroby dekompresyjnej .....	189
Postać subkliniczna (stres dekompresyjny) .....	189
Postać lekka choroby dekompresyjnej .....	190
Postać ciężka choroby dekompresyjnej .....	190
Odległe następstwa nurkowania .....	191
Typ trzeciej choroby dekompresyjnej .....	192
7.2. Pierwsza pomoc w chorobie dekompresyjnej .....	192
7.3. Kliniczne leczenie choroby dekompresyjnej .....	193
Rekompresja awaryjna .....	194
8. Modele dekompresyjne .....	195
8.1. Współczesny model dekompresyjny	
– próba podsumowania stanu wiedzy .....	195
Układ krążeniowo oddechowy .....	195
Okienko tlenowe .....	197
Gazy wywołujące chorobę dekompresyjną .....	202
Proces nasycania tkanek gazami obojętnymi .....	203
Pęcherzyki gazowe .....	211

## Spis treści

Wnioski .....	218
Skutki stosowania starszych modeli dekompresyjnych .....	218
Czynniki ryzyka choroby dekompresyjnej .....	219
8.2. Model Haldana .....	222
8.3. Modele neohaldanowskie .....	222
Gradient Factor .....	225
Deepstopy WKPP .....	227
Deepstopy Pyle .....	228
8.4. Modele pęcherzykowe .....	229
Model VPM .....	229
RGBM .....	230
9. Metody planowania dekompresji .....	231
9.1. Przygotowanie rantajmu .....	231
9.2. Dobór parametrów dekompresyjnych .....	232
Czas nurkowania, czas denny BT .....	233
Głębokość .....	233
Problem z ostatnim przystankiem dekompresyjnym .....	236
9.3. Planowanie dekompresji w nurkowaniach na CCR-ach .....	238
9.4. Planowanie dekompresji wg programów na komputer PC .....	239
Planowanie dekompresji wg programu	
opartego o ZHL16 Bühlmanna .....	239
Planowanie dekompresji wg programu opartego o VPM Younta .....	240
9.5. Planowanie nurkowania w oparciu o komputer nurkowy .....	242
9.6. Planowanie dekompresji wg metod „w locie” .....	243
Podział obszaru dekompresyjnego na strefy dekompresyjne .....	244
Ogólny schemat dekompresyjny .....	244
Współczynnik Ratio i model stałego przesylenia .....	245
Planowanie dekompresji metodą NektOnFly (NOF) .....	250
Planowanie dekompresji wg Ratio Deco A. Georgitsisa .....	274
Ratio deco 1:2 .....	276
10. Inne zagrożenia w nurkowaniu technicznym .....	279
10.1. Wychłodzenie organizmu .....	279
10.2. Neurologiczny zespół wysokich ciśnień (HPNS) .....	281
10.3. Uraz ciśnieniowy płuc .....	281
10.4. Palenie a nurkowanie .....	283
11. Przygotowanie mieszanin oddechowych .....	285
11.1. Gazy techniczne .....	285
11.2. Przygotowanie mieszanin miksem parcjalnym	
(metodą ciśnień parcjalnych) .....	286
11.3. Przygotowanie mieszanin miksem ciągłym .....	291
12. Wypadki w nurkowaniu technicznym .....	293
12.1. Komnata Andrzeja .....	294
12.2. Fatalna pomyłka .....	295
12.3. Dekompresja pod górkę .....	296
12.4. Dekompresja wg tabel Bühlmanna .....	297

12.5. Ratownik nie powinien ryzykować .....	298
12.6. Technika nurkowania to podstawa .....	298
12.7. Dekalog I .....	299
<b>13. Fazy nurkowania technicznego .....</b>	<b>301</b>
13.1. Planowanie nurkowania .....	301
13.2. Określenie celu nurkowania .....	301
Rozpoznanie miejsca nurkowania .....	301
Analiza ryzyka .....	302
Określenie zespołu i zadań członków zespołu .....	302
Określenie zadań nurków wspierających .....	303
Określenie zadań wsparcia powierzchniowego .....	303
Określenie adekwatnego ekwipunku .....	304
Określenie przewidywanego profilu .....	304
Dobór gazów .....	306
Wykonanie planu dekompresji wraz z planami awaryjnymi .....	307
Określenie zapasów gazów dekompresyjnych .....	307
Określenie rezerw .....	307
Określenie zapasu gazu dennego .....	311
Obliczenie tlenowej toksyczności mózgowej ( <i>ePB</i> ) .....	311
Obliczenie tlenowej toksyczności płucnej ( <i>eLS</i> ) .....	311
13.3. Montaż i kontrola sprzętu .....	312
13.4. Wejście do wody .....	312
13.5. Opuszczenie powierzchni .....	313
13.6. Przystanek kontrolny .....	313
13.7. Zanurzenie .....	314
13.8. Faza denna .....	314
13.9. Wynurzenie .....	314
<b>14. Przykładowe plany nurkowań .....</b>	<b>317</b>
<b>15. Szkolenie w nurkowaniu technicznym .....</b>	<b>347</b>
Bibliografia .....	353