

Spis treści

Od Autorów - 7

1. Rozwój, cele i zadania fotogrametrii podwodnej - 9

2. Markowanie swobodne - 13

- 2.1. Podstawowy sprzęt do nurkowania swobodnego, używany przy wykonywaniu zdjęć podwodnych - 13
 - 2.1.1. Powietrzny aparat nurkowy - 13
 - 2.1.2. Skafander nurkowy - 15
 - 2.1.3. Płetwy, maska, fajka oddechowa, pas obciążeniowy - 16
 - 2.1.4. Wyposażenie dodatkowe - 17
- 2.2. Technika nurkowania i zasady bezpieczeństwa przy wykonywaniu zdjęć podwodnych - 18
 - 2.2.1. Technika nurkowania - 18
 - 2.2.2. Warunki bezpieczeństwa - 21

3. Właściwości optycznego środowiska wodnego - 27

- 3.1. Transmisja światła w wodzie - 27
 - 3.1.1. Pochłanianie światła - 29
 - 3.1.2. Rozpraszanie światła - 30
- 3.2. Transmisja obrazu i widoczność fotograficzna w wodzie - 41
- 3.3. Aberracja układu optycznego iluminator-obiektyw - 49
 - 3.3.1. Aberracja układu optycznego iluminator-obiektyw w powietrzu - 49
 - 3.3.2. Aberracja układu optycznego iluminator-obiektyw w wodzie - 51
 - 3.3.3. Obiektywy o skorygowanej aberracji - 57
 - 3.3.4. Głębia ostrości obrazu - 60
 - 3.3.5. Wpływ zmiany współczynnika załamania światła w wodzie na dokładność pomiarów fotogrametrycznych - 62

4. Fotografia podwodna - 66

- 4.1. Fotografia czarno-biała - 66
 - 4.1.1. Negatywne materiały światłoczułe - 66

- 4.1.2. Filtry fotograficzne stosowane w fotografii podwodnej czarno-białej - 75
- 4.1.3. Określenie parametrów ekspozycji - 77
- 4.1.4. Obróbka fotochemiczna - 90
- 4.1.5. Fotografowanie z użyciem lampy błyskowej - 96
- 4.2. Fotografia barwna - 99
- 4.2.1. Światłoczułe materiały barwne - 99
- 4.2.2. Filtry - 102
- 4.2.3. Określanie parametrów ekspozycji - 105

5. Fotograficzny sprzęt podwodny - 108

- 5.1. Apraty do fotografii podwodnej - 108
- 5.2. Aparat fotograficzny jako podwodna kamera pomiarowa - 112
- 5.2.1. Kalibracja kamer - 112
- 5.2.2. Charakterystyka stereofotogrametrycznych zestawów podwodnych SZP-1 i SZP-2 - 123
- 5.2.3. Kątowe elementy orientacji wzajemnej zestawów SZP-1 i SZP-2 - 125

6. Fotogrametria podwodna jednoobrazowa - 123

- 6.1. Ocena przydatności systemów fotograficznych do wykonywania zdjęć pomiarowych - 128
- 6.2. Kryteria oceny jakości zdjęć - 130
- 6.3. Fotogrametryczne opracowywanie zdjęć - 130
- 6.3.1. Opracowywanie zdjęć metodą analityczną - 136
- 6.3.2. Opracowywanie zdjęć metodą analogową - 141
- 6.4. Dokładność opracowywania zdjęć podwodnych - 148
- 6.5. Komputerowe opracowywanie zdjęć - 157
- 6.6. Zastosowanie podwodnej fotogrametrii jednoobrazowej w nauce i technice - 160

7. Stereofotogrametria podwodna - 163

- 7.1. Fotogrametryczne pomiary przestrzenne - 163
- 7.2. Technika wykonywania stereogramów podwodnych - 169
- 7.3. Optymalizacja warunków wykonywania stereogramów - 172
- 7.4. Metody opracowywania stereogramów podwodnych - 177
- 7.4.1. Metoda analogowa - 179
- 7.4.2. Metoda numeryczna - 182
- 7.5. Dokładność opracowania stereogramów podwodnych metodą analityczną - 183
- 7.5.1. Teoretyczna analiza dokładności wyznaczenia współrzędnych punktów - 189
- 7.5.2. Przestrzenny test wzorcowy - 193
- 7.5.3. Metoda wyznaczania współrzędnych przestrzennych punktów testu wzorcowego - 194
- 7.5.4. Dokładność analitycznego opracowania stereogramów podwodnych - 196

Literatura - 202

Słowniczek terminologiczny - 205