

Spis treści

Słowa wstępu do czytelników książki <i>Drony</i>	9
Podziękowania	11
Uwagi do wydania drugiego	13
Wybrane skróty, określenia, definicje, akronimy	15
WSTĘP	25
Część I – PRZEPISY	29
1. Przepisy prawa lotniczego	29
1.2. Ustawa Prawo lotnicze	34
1.3. Przepisy Kodeksu karnego	41
1.4. Rozporządzenia.....	41
1.4.1. Rozporządzenie wyłączające	42
1.4.2. Rozporządzenie w sprawie badań lotniczo-lekarskich	44
1.4.3. Rozporządzenie w sprawie świadectw kwalifikacji	45
2. Ruch lotniczy i przestrzeń powietrzną.....	55
2.1. Służby i organy ruchu lotniczego	55
2.1.1. PAŻP.....	55
2.1.2. Zarządzanie przestrzenią powietrzną – ASM	55
2.1.3. Służby ruchu lotniczego – ATS	56
2.2. Struktury przestrzeni powietrznej.....	60
2.2.1. Klasyfikacja przestrzeni powietrznej ICAO	60
2.2.2. Polski Rejon Informacji Powietrznej – FIR Warszawa	62
2.2.3. Struktury stałe przestrzeni powietrznej	64
2.2.4. Elastyczne struktury przestrzeni powietrznej	65
2.3. Źródła informacji o strukturach przestrzeni powietrznej.....	67
2.3.1. AIP	67
2.3.2. AUP, NOTAM.....	68
2.3.3. Alternatywne źródła informacji o przestrzeni powietrznej.....	71
3. Regulacje dotyczące lotów	73
3.1. Zasady wykonywania lotów	73
3.1.1. Zasady wykonywania lotów rekreacyjnych i sportowych.....	73

3.1.2. Zasady wykonywania lotów VLOS i FPV	76
3.1.3. Zasady użytkowania BSP dla lotów VLOS.....	79
3.1.4. Zasady wykonywania lotów BVLOS.....	79
3.1.5. Loty w CTR i EP P21 Warszawa II (ROL 48).....	89
3.1.6. Zasady lotów w MCTR i MATZ	93
3.2. Instrukcja operacyjna.....	94
3.3. Odpowiedzialność pilota BSP.....	96
3.4. Zgłaszanie wypadków lotniczych.....	97
3.5. Ograniczenia w lotach BSP wynikające z innych przepisów prawa	98
4. Regulacje europejskie – kategorie operacji: otwarta, szczególna i certyfikowana, klasy BSP	103
4.1. Klasy BSP	105
4.2. Kategorie i podkategorie operacji.....	108
4.3. Kategoria otwarta, podkategorie A1, A2 i A3.....	110
4.4. Zasady wyznaczania kategorii operacji: otwartej, szczególnej i certyfikowanej.....	112
4.5. Scenariusze standardowe – STS	113
4.6. LUC – Certyfikat Operatora Lekkiego Bezzałogowego Systemu Powietrznego	116
4.7. Zmiany w przepisach – podsumowanie.....	117
Część II – BUDOWA I EKSPLOATACJA BSP.....	120
5. Bezzałogowe Statki Powietrzne.....	120
5.1. Rodzaje MR – konfiguracja	120
5.2. Jak lata multikopter.....	121
6. Budowa i eksploatacja	124
6.1. Rama	125
6.2. Podwozie.....	126
6.3. Śmigła	126
6.4. Silniki.....	128
6.5. Regulator obrotów ESC	129
6.6. Akumulatory	130
6.7. Czujniki sterowania	135
6.8. Zdalne sterowanie (nadajnik + odbiornik)	140
6.9. RC FPV	143
6.10. Gimbal, urządzenia dodatkowe i wyposażenie.....	145
6.11. Systemy awaryjne i ratunkowe	147
6.12. Kupić czy zbudować.....	147

Część III – LOTY	149
7. Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu	149
7.1. Prawo Bernoulliego, siła nośna	149
7.2. Opory, biegunowa profilu	154
7.3. Sterowanie	157
7.4. Śmigło.....	159
8. Loty BSP	161
8.1. Rekreacja i sport	161
8.2. Loty sportowe	163
8.3. Wyścigi dronów według FAI	165
9. Operacje w zasięgu widoczności wzrokowej VLOS	169
9.1. Symulatory.....	170
9.2. Czynności przed startem.....	171
9.3. Podstawowe zasady pilotażu BSP	172
9.4. Ćwiczenia doskonalące technikę pilotażu w lotach VLOS	177
9.4.1. Ćwiczenia z ustawieniem BSP tyłem do pilota	178
9.4.2. Ćwiczenia ze zmianą kierunku BSP w stosunku do pilota.....	181
10. Operacje wykonywane poza zasięgiem wzroku (BVLOS)	183
10.1. Specyfika lotów BVLOS	184
10.2. Podstawowe zasady wykonywania lotów BVLOS.....	185
10.3. Ćwiczenia doskonalące technikę pilotażu BVLOS	189
11. Loty automatyczne, autonomiczne i nocne.....	190
12. Osiągi i planowanie lotów	193
12.1. Wywarzenie, ciężar, zasięg i długotrwałość lotu	193
12.2. Planowanie lotów: startu, lotu i lądowania.....	194
13. UTM – zarządzanie lotami BSP.....	197
 Część IV – METEOROLOGIA, NAWIGACJA, PILOT	 201
14. Meteorologia.....	201
14.1. Podstawy meteorologii lotniczej.....	202
14.2. Źródła informacji meteorologicznych	208
14.3. Zagrożenia związane ze zjawiskami meteorologicznymi dla lotów BSP	210
15. Nawigacja	212
15.1. Pojęcia podstawowe.....	212
15.2. Mapy	217
15.3. Magnetyzm ziemski, busola, kierunki, kurs	220
15.4. Podstawowy nawigacyjny trójkąt prędkości (NTP)	224

15.5. Nawigacja satelitarna, systemy	226
15.6. Geofencing, nawigacja w lotach BSP	231
16. Pilot BSP – możliwości i ograniczenia	235
16.1. Receptory	235
16.2. Serce i układ krwionośny	240
16.3. Czynniki obniżające sprawność, przyczyny błędów człowieka	241
16.4. Bariery obronne	244
16.5. Pierwsza pomoc	245
Część V – BEZPIECZEŃSTWO	250
17. Zagrożenia i przeciwdziałania	250
17.1. Uderzenie, energia kinetyczna	252
17.2. Działania podnoszące poziom bezpieczeństwa lotów, bezpieczna odległość	253
17.3. Zawodność sprzętu, błędy pilota i systemy awaryjne	254
17.4. Procedury w sytuacjach niebezpiecznych i awaryjnych	257
18. Zarządzanie ryzykiem dotyczącym bezpieczeństwa	259
18.1. Metody analizy ryzyka	260
18.2. Ocena ryzyka operacyjnego według rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2019/947	262
18.3. SORA	264
Bibliografia	270