

W prostocie tkwi siła

Drony

DLA

BYSTRZAKÓW™

Dowiedz się, jak:

- dobrać drony do swoich potrzeb
- właściwie skonfigurować, obsługiwać i serwisować swojego drona
- wykonywać zdjęcia i rejestrować wideo za pomocą najnowszych technologii
- korzystać z dronów zgodnie z prawem lotniczym

septem
septem.pl

Mark LaFay

Współzałożyciel portalu Roust, współtwórca aplikacji Lectio
i autor książki Chromebook For Dummies



Tytuł oryginału: Drones For Dummies

Tłumaczenie: Konrad Matuk

ISBN: 978-83-283-2762-7

Original English language edition Copyright © 2015 by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey
All rights reserved including the right of reproduction in whole or in part in any form.
This translation published by arrangement with John Wiley & Sons, Inc.

Oryginalne angielskie wydanie Copyright © 2015 by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey
Wszelkie prawa, włączając prawo do reprodukcji całości lub części w jakiegokolwiek formie,
zarezerwowane. Tłumaczenie opublikowane na mocy porozumienia z John Wiley & Sons, Inc.

Translation copyright © 2016 by Helion SA

Wiley, For Dummies, Dla Bystrzaków, the Dummies Man logo, Dummies.com, Making Everything Easier,
and related trade dress are trademarks or registered trademarks of John Wiley & Sons, Inc.
and/or its affiliates in the United States and/or other countries. Used by permission.

Wiley, For Dummies, Dla Bystrzaków, the Dummies Man logo, Dummies.com, Making Everything Easier,
i związana z tym szata graficzna są markami handlowymi John Wiley and Sons, Inc. i/lub firm
stowarzyszonych w Stanach Zjednoczonych i/lub innych krajach. Wykorzystywane na podstawie licencji.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means,
electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system,
without permission from the Publisher.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej
publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną,
fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje
naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Autor oraz Wydawnictwo HELION dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były
kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane
z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz Wydawnictwo HELION nie
ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji
zawartych w książce.

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

<http://dlabystrzakow.pl/user/opinie/drobys>

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Wydawnictwo HELION
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63
e-mail: dlabystrzakow@dlabystrzakow.pl
WWW: <http://dlabystrzakow.pl>

Printed in Poland.

- Kup książkę
- Poleć książkę
- Oceń książkę

- Księgarnia internetowa
- Lubię to! » Nasza społeczność

Spis treści

O autorze	11
Podziękowania od autora	13
Wstęp	15
Dlaczego warto kupić tę książkę	15
Naiwne założenia	16
Jak podzielona jest ta książka	17
Część I: Początek przygody z dronami	17
Część II: Zanim polecisz	17
Część III: Cud latania	17
Część IV: Zdjęcia lotnicze i materiały wideo	18
Część V: Dekalogi	18
Ikony użyte w książce	18
Co dalej	19
 Część I: Początek przygody z dronami	21
Rozdział 1: Dronowe ABC	23
Czym są drony?	23
Drony i wojsko	25
Predator firmy General Atomics	25
Reaper firmy General Atomics	26
Hermes 450 firmy Elbit Systems	27
Global Hawk firmy Northrup Gruman	28
Boeing X-37B	28
Mniejsze drony	29
Rozwój technologii stosowanej w dronach dostępnych na rynku konsumenta	30
Samoloty	31
Helikoptery	32
Wielowirnikowce	33
Statki typu tiltrotor	34
Typowe zastosowania dronów	34
Zdalne wykrywanie	35
Komercyjny monitoring lotniczy	35
Kręcenie filmów i reklam	36

Wydobywanie ropy, gazu i minerałów	36
Walka ze skutkami katastrof naturalnych	36
Budownictwo	36
Rekreacja	36
Firmy produkujące drony	37
Google	37
DHL	37
Amazon	38
Facebook	38
GoPro	38
Rozdział 2: Wybierz drona dostosowanego do swoich potrzeb	39
Od czego zacząć?	40
W jaki sposób będziesz korzystać ze swojego drona?	40
Funkcje oferowane przez drony	41
Drony ze zintegrowanymi kamerami	42
Parametry zintegrowanej kamery	43
Zakup drona z zintegrowaną kamerą	45
Drony oferujące możliwość montażu kamery	47
Kamery sportowe	48
Proste, kompaktowe aparaty fotograficzne	48
Lustrzanki cyfrowe	49
Kamery rejestrujące obraz o jakości kinowej	50
Systemy kontroli lotu	51
Nadajniki zdalnego sterowania	52
Aplikacje mobilne	53
Akumulatory	54
Inne parametry, które warto wziąć pod uwagę	55
Gdzie można kupić drona?	56
Rozdział 3: Wybierz kamerę dostosowaną do swoich potrzeb	57
Określanie oczekiwań wobec kamery	58
Określanie możliwości drona	59
Waga jest najważniejsza	59
Technologia cyfrowych aparatów fotograficznych	61
Wybór kompaktowego aparatu fotograficznego	64
Wybór cyfrowej lustrzanki	65
Wybór kamery sportowej	71
Kompromis pomiędzy parametrami i ceną	73
Rozdział 4: Szukanie pomocy i przydatnych informacji	77
Szukanie internetowych społeczności i korzystanie z tego, co mają do zaoferowania	78
Fora dyskusyjne użytkowników dronów	79
Netykieta i zasady panujące na forach	80

Nawiązywanie kontaktu z miłośnikami dronów za pomocą portali społecznościowych	81
Spotkania użytkowników dronów	84
Grupy dyskusyjne Google	85
Otrzymywanie wiadomości dotyczących dronów dzięki alertom Google	86
Włączanie usługi Alerty Google	86
Kasowanie alertów Google	88
Edycja alertów	89

Część II: Zanim rozpoczniesz lot 91

Rozdział 5: Przygotowanie drona do lotu 93

Wymywanie drona z pudełka	93
Śmigła	94
Silniki	95
Kadłub drona	96
Akumulator i ładowarka	96
Oslony śmigieł	97
Montaż kamery i stabilizatora typu gimbal	98
Nadajnik	99
Instrukcja obsługi	99
Montaż komponentów drona	100
Ładowanie akumulatorów	101
Sprawdzanie dostępności aktualizacji oprogramowania	102
Poznanie możliwości kamery	104
Korzystanie z GoPro	105
Konfiguracja kamery GoPro	108

Rozdział 6: Bezpieczne korzystanie z drona 111

Unikanie obrażeń wywołanych przez śmigła	112
Oslony śmigieł	113
Wskaźniki i kontrolki	114
Redukcja ryzyka rozbicia drona	115
Turbulencje przy zbyt szybkim schodzeniu	116
Pamięć GPS	117
Bezpieczne korzystanie z akumulatorów litowo-polimerowych	117
Poprawne ładowanie akumulatora LiPo	118
Unikaj upuszczenia lub rozbicia akumulatora LiPo	119
Bezpieczne pozbywanie się starych akumulatorów LiPo	119

Rozdział 7: Regulacje prawne 121

Zanim zaczniesz latać w Polsce	121
Lataj z głową	124
Prawo w innych krajach	124

Część III: Cud latania 127

Rozdział 8: Sterowanie dronem 129

Poznaj technologię sterowania swoim dronem	130
Sygnały o częstotliwości radiowej	132
Sterowanie za pomocą Wi-Fi	134
GPS	134
Sterowanie kierunkowe	135
Tryb standardowy	136
Tryb uproszczony	137
Widok z perspektywy pierwszej osoby	137
Inne tryby sterowania dronem oraz opcje autopilota	138

Rozdział 9: Podstawy latania 139

Lista kontrolna czynności, które należy wykonać przed lotem	139
Otoczenie	141
Strefy z zakazem lotów	141
Lista niezbędnego sprzętu	141
Apteczka	142
Akumulatory	142
Przegląd	143
Nadajnik i stacja naziemna	144
Kamera i jej osprzęt	144
Latanie dronem	145
Korzystanie z kontrolera radiowego	146
Kalibracja kontrolera radiowego	148
Korzystanie ze smartfona i tabletu	149
Ładowanie	151
Co robić w razie nieprzewidzianych kłopotów?	152

Rozdział 10: Wybór miejsca i okoliczności lotu 155

Wybór miejsca odpowiedniego dla początkujących pilotów	156
Latanie wewnątrz budynku	159
Zabezpieczanie mieszkania	160
Poznanie drona	160
Korzystanie z osłony przeznaczonej do latania wewnątrz budynku	161
Unikanie sufitów, podłóg i ścian	161
Gromadzenie części zamiennych	162
Latanie w niekorzystnych warunkach	162
Deszcz i śnieg	162
Wiatr	163
Mróz	163
Latanie w nocy	163
Poznaj konstrukcję swojego drona	164
Poznaj działanie zaawansowanych opcji kontroli lotu	165
Zamontuj oświetlenie	165
Latanie w miejscach zaludnionych	165

Rozdział 11: Konserwacja dronów 167

Konserwacja po wylądowaniu	167
Tworzenie listy kontrolnej czynności, które należy wykonać po zakończeniu lotu	168
Przechowywanie drona	175
Samodzielne wykonywanie napraw i konserwacja drona	177
Szukanie części zamiennych do Twojego drona	178
Szukanie serwisanta	179

Część IV: Zdjęcia lotnicze i materiały wideo 181**Rozdział 12: Piękne zdjęcia i filmy 183**

Znaczenie światła	183
Kierunek padania światła	184
Ustaw balans bieli jak profesjonalista	187
Praca przy słabym świetle	189
Wybór rozdzielczości wideo	190
Wybór prędkości zapisu	191
Planowanie filmowania	191
Cel	192
Miejsce	192
Czas	193
Wykonanie	193

Rozdział 13: Stabilizacja obrazu 195

Stabilizacja obrazu za pomocą kamery	195
Ustawienia aparatów, które umożliwiają uzyskanie ostrzejszego obrazu	196
Zaawansowane tryby latania	197
Stabilizacja za pomocą gimbała	200
Jak znaleźć gimbal pasujący do Twojego drona?	201
Wybór odpowiedniego gimbała	202
Stabilizacja zarejestrowanego materiału	203
Turbo Video Stabilizer	203
Adobe After Effects (AE)	204
YouTube	204

Rozdział 14: Obróbka zdjęć i filmów wykonanych za pomocą drona 207

Importowanie zdjęć i filmów	208
Importowanie obrazów i plików wideo na komputerach pracujących pod kontrolą systemu Windows	210
Importowanie obrazów i plików wideo na komputerach pracujących pod kontrolą systemu OS X	211
Importowanie obrazów i plików wideo na chromebooku	212
Karty SD i czytniki kart SD	212
Przeglądanie zdjęć i filmów	214
Oprogramowanie przeznaczone do obróbki zdjęć	214
Zdjęcia	215
Chromebook i Pixlr	215
Adobe Photoshop	216

Programy do obróbki wideo	217
iMovie	217
Adobe Premiere	218
Udostępnianie zdjęć i filmów w internecie	219

Część V: Dekalogi 221

Rozdział 15: Dziesięć rzeczy, których nie powinno się robić z dronem 223

Szpiegowanie sąsiadów	224
Wyprowadzanie psa na spacer	224
Dostarczanie obrączek przed ołtarz	225
Latanie w przestrzeni powietrznej lotnisk	225
Latanie pod wpływem alkoholu	226
Latanie nad płotem Białego Domu	226
Zabieranie dodatkowych akumulatorów do samolotu	227
Zestrzeliwanie drona	228
Latanie nad ludźmi	229
Zarabianie pieniędzy za pomocą drona	229

Rozdział 16: Dziesięć komercyjnych zastosowań dronów 231

Handel nieruchomościami	231
Gra w golfa	232
Przeglądy	233
Rolnictwo	234
Ochrona	234
Wesela i uroczystości	235
Akcje ratunkowe	236
Przesyłki kurierskie	236
Usługi geodezyjne	237
Roszczenia ubezpieczeniowe	238

Dodatek: Dziennik lotu 243

Skorowidz 249

Rozdział 2

Wybierz drona dostosowanego do swoich potrzeb

W tym rozdziale:

- ▶ Dowiesz się, jak rozpocząć proces selekcji dostępnych modeli.
 - ▶ Poznasz zalety dronów z zintegrowanymi kamerami.
 - ▶ Zapoznasz się z zaletami dronów wyposażonych w uchwyt umożliwiający montaż dodatkowej kamery.
 - ▶ Przeczytasz więcej na temat akumulatorów i sterowania.
 - ▶ Dowiesz się wszystkiego, co jest niezbędne, by kupić własnego drona.
-

Zakup właściwego drona może okazać się trudnym zadaniem. Możesz wybierać spośród kilku różnych typów, a nazwy poszczególnych modeli mogą brzmieć dziwnie (np. DJI Phantom 2 Vision lub Parrot AR Drone 2.0). Nie znajdziesz jednak zbyt wielu sklepów umożliwiających przetestowanie drona przed zakupem. Ponadto istnieją różne małe firmy mające w swojej ofercie tylko jeden model drona. Zanim będziesz w stanie wybrać drona dostosowanego do Twoich potrzeb, czeka Cię trochę pracy.

Nie martw się, nie tchórz przed startem! Rozdział ten powinien pomóc Ci w dokonaniu jak najlepszego wyboru. Na początku musisz się zastanowić, do czego będziesz używał swojego drona. Odpowiedź na to pytanie wcale nie jest taka prosta, jak Ci się może wydawać. Jeżeli planujesz używać drona do robienia zdjęć i rejestrowania materiałów wideo, to musisz zastanowić się nad tym, jakie fotografie i jaki materiał wideo chcesz otrzymać. Możesz robić fotografie ślubne, nagrywać relacje z wycieczek, rejestrować budynki lub tworzyć własne filmy. To, do czego potrzebujesz drona, ma ogromny wpływ na decyzję zakupową!

Ponadto rozdział ten pomoże Ci w określeniu parametrów, którymi powinieneś się zainteresować przed zakupem. Poznasz różne funkcje dronów i będziesz potrafił je porównać. W tym rozdziale przedstawię wiele zagmatwanych problemów technicznych, dzięki czemu będziesz wiedział, na co należy zwracać uwagę i dlaczego należy to robić.

Po przeczytaniu tego rozdziału będziesz potrafił korzystać z recenzji innych użytkowników dronów. Jeżeli jesteś osobą impulsywną, to lektura tego rozdziału może być dla Ciebie irytująca, ale może również pomóc Ci w racjonalnym wyborze drona.

Od czego zacząć?

Internet ułatwia zakupy, ale paradoksalnie jednocześnie je utrudnia. Sieć oferuje nieskończenie szeroki asortyment różnych produktów, a także dostarcza nieskończoną ilość informacji o ich funkcjach i wartości. Recenzje produktów mogą być pisane przez osoby wykwalifikowane lub amatorów. Zakup drona to niezwykle przeżycie, ponieważ statki latające są wspaniałe, ale musisz opracować metodyczne podejście do tematu. Jeżeli tego nie zrobisz, to zakup drona przyprawi Cię o ból głowy. Jeżeli dysponujesz nieskończoną ilością pieniędzy, to się nie przejmuj. Po prostu wybieraj i KUPUJ! Jednakże zakładam, że jak na razie chcesz kupić jednego drona.

Dron ten nie może być byle jaki.

Chcesz wybrać właściwy model?

Jeżeli zależy Ci, by mieć pewność, że wybierasz model dostosowany do swoich potrzeb, to musisz się nad wszystkim głębiej zastanowić. Po pierwsze musisz wiedzieć, jak będziesz korzystać z drona, a po drugie musisz poznać parametry dronów, których zakup rozważasz.

W jaki sposób będziesz korzystać ze swojego drona?

Przed zakupem drona musisz określić rzeczy, do których będzie Ci on potrzebny. Wynika to z tego, że każdy dron oferuje unikalne funkcje i możliwości. Niektóre charakterystyki sprawdzają się lepiej od innych w pewnych określonych zadaniach. Jeżeli planujesz używać drona tylko do amatorskiego latania, to lepiej, abyś poszukał drona z wbudowaną kamerą lub drona pozbawionego kamery. Natomiast jeżeli potrzebujesz drona do wykonywania zdjęć i rejestrowania materiału wideo, to poszukaj modelu wyposażonego w kamerę o wysokiej jakości lub modelu wyposażonego w uchwyt umożliwiający montaż własnej kamery. Teraz już wiesz, że wybór właściwego drona zależy od jego docelowego zastosowania.

Oto lista pytań oraz wyjaśnień, które pomogą Ci w określeniu docelowego zastosowania Twojego drona.

✓ Czy chcesz latać tylko w celach hobbystycznych?

Jeżeli chcesz używać drona tylko do hobbystycznego latania, to nie potrzebujesz modelu wyposażonego w uchwyt kamery.

✓ Czy masz zamiar wykonywać długie loty?

Jeżeli chcesz, aby Twój dron utrzymywał się w powietrzu przez dłuższy czas, to musisz znaleźć odpowiedni kompromis pomiędzy mocą silników a pojemnością akumulatorów. Rozważ również to, czy potrzebujesz możliwości wymiany akumulatorów lub zastosowania dodatkowych akumulatorów.

✓ *Jak chcesz, aby Twój dron latał? Czy ma latać szybko w linii prostej?*

Jeżeli chcesz, aby Twój statek powietrzny latał szybko w linii prostej, to dobrym wyborem będzie zakup standardowego samolotu lub innej konstrukcji wyposażonej w stałe skrzydła. Jeżeli chcesz, aby dron wisiął w miejscu, startował i lądował w pionie, a także poruszał się w dowolnym kierunku, to dobrym wyborem będzie zakup wielowirnikowca.

✓ *Czy chcesz robić zdjęcia i filmy za pomocą drona?*

Jeżeli masz zamiar robić zdjęcia i filmy za pomocą drona, to warto rozważyć zakup modelu wyposażonego w uchwyt kamery. W takim przypadku powinieneś odpowiedzieć sobie na kolejne pytania.

✓ *Jak ważna jest jakość zdjęć i filmów?*

Jeżeli jakość obrazu jest dla Ciebie bardzo ważna, to powinieneś rozważyć zakup drona, do którego można doczepić dodatkową kamerę.

✓ *Jak ważne jest strumieniowanie rejestrowanego obrazu?*

Jeżeli możliwość strumieniowania obrazu wideo jest dla Ciebie bardzo ważna, to musisz wybrać drona z wbudowaną kamerą, która obsługuje tę funkcję, lub przygotować się na zakup dodatkowej kamery wyposażonej w taką funkcję.

✓ *Jak daleko chcesz latać swoim dronem?*

Komunikacja pomiędzy sterownikiem a dronem jest bardzo ważna. W związku z tym musisz przyjrzeć się zastosowanym rozwiązaniom technologicznym i dopuszczalnym odległościom przez nie obsługiwany.

Oczywiście musisz również brać pod uwagę swoje możliwości finansowe. Bardzo dużo zależy od kwoty, którą chcesz przeznaczyć na zakup drona. Na rynku jest duży rozrzut cenowy. Możesz kupić prosty model za około 400 zł, ale istnieją też modele kosztujące kilkaset tysięcy złotych (modele z tej półki cenowej oferują bardziej zaawansowane funkcje). Określenie budżetu przeznaczonego na zakup drona pozwoli zawęzić krąg porównywanych modeli.



Określając budżet przeznaczony na drona, weź również pod uwagę koszty eksploatacyjne (części zamiennych i napraw). Śmigła są przykładem elementów, które łatwo uszkodzić. Jedno poważne lądowanie awaryjne może wiązać się z koniecznością zakupu drogich części zamiennych.



Niezależnie od tego, czy jesteś hobbystycznym miłośnikiem latania, fotografikiem, operatorem kamery, czy biznesmenem, określenie budżetu przeznaczonego na drona ułatwi dokonanie wyboru właściwego modelu.

Funkcje oferowane przez drony

Każdy dron charakteryzuje się innymi funkcjami i jest zaprojektowany w inny sposób. Zauważysz, że liczba oferowanych funkcji zależy w dużej mierze od ceny drona. Jeżeli chcesz, aby Twój model miał wiele zastosowań, to musisz liczyć się z dużym kosztem jego zakupu. Zwróć uwagę na zawartość pudełka z dronem. Istnieją dwa rodzaje oferowanych rozwiązań:

- ✓ **Gotowy do lotu.** Dron gotowy do lotu jest modelem, do którego dołączone są wszystkie rzeczy niezbędne do wyniesienia go w przestworza. Zwykle przed uruchomieniem takiego drona i tak będziesz musiał połączyć ze sobą jakieś elementy, ale w praktyce czynności te są zwykle ograniczone do montażu śmigieł i podłączenia akumulatorów.
- ✓ **Połącz i lataj.** Bardziej zaawansowane drony mogą wymagać zastosowania specyficznych sterowników, a czasami nawet skomplikowanych i spersonalizowanych systemów kontroli naziemnej. W związku z tym niektóre drony są sprzedawane bez układów umożliwiających sterowanie ich pracą. Zakup takiego modelu oznacza konieczność połączenia go z zakupionym oddzielnie sterownikiem przed wykonaniem lotu.

Zrozumienie różnicy pomiędzy tymi dwoma rozwiązaniami pozwoli Ci uniknąć nerwów i pomoże w zaplanowaniu budżetu przeznaczonego na nowy nabytek. Osoby kupujące swojego pierwszego drona prawie zawsze chcą kupić drona gotowego do lotu, ponieważ dołączone są do niego wszystkie niezbędne elementy i można go uruchomić praktycznie od razu po wyjęciu z pudełka. Drony różnią się nie tylko kolorami. Oto lista różnych funkcji oferowanych przez drony:

- ✓ **Zaawansowane opcje sterowania.** Obsługa różnych protokołów, takich jak np. Bluetooth i Wi-Fi, umożliwia nawiązanie połączenia z dronem za pomocą komputera, smartfona lub tabletu.
- ✓ **Moduł GPS rejestrujący pozycję początkową.** Niektóre drony są wyposażone w automatykę rejestrującą współrzędne miejsca, z którego wystartowały, i w razie jakichś problemów podejmującą próbę powrotu do tego miejsca (na funkcji tej nie należy polegać).
- ✓ **Nawigacja GPS.** Nawigacja GPS umożliwia śledzenie drogi przebytej przez drona lub zaprogramowanie drogi, którą ma pokonać.
- ✓ **Strumieniowanie obrazu wideo.** Drony wyposażone w tę funkcję umożliwiają obserwację lotu z perspektywy pierwszej osoby i zapis strumieniowanego obrazu przez komputer, telefon lub tablet.
- ✓ **Zasilanie.** Masa, rozmiar i żywotność baterii, a także prędkości obrotowe śmigieł wpływają na maksymalny czas i zasięg lotu.
- ✓ **Obsługa kamer.** Wbudowane (*zintegrowane*) kamery i możliwość zainstalowania dodatkowych kamer lub aparatów zwiększają liczbę zastosowań Twojego drona do fotografii i rejestracji materiału wideo.

Drony ze zintegrowanymi kamerami

Jeżeli planujesz zakup drona, ponieważ interesuje Cię możliwość wykonywania zdjęć lotniczych i rejestrowania materiałów wideo, to pierwsza ważna decyzja, którą musisz podjąć, dotyczy tego, czy wybrać drona z wbudowaną kamerą, czy po prostu model, do którego można doczepić zewnętrzną kamerę. Oba rozwiązania mają swoje plusy i minusy. Zagadnienia związane z dronami umożliwiającymi montaż dodatkowej kamery zostaną opisane później w podrozdziale „Drony oferujące możliwość montażu kamery”.

Oto zalety dronów wyposażonych w zintegrowaną kamerę:

- ✓ **Łatwość obsługi.** Drony z wbudowanymi kamerami nie wymagają żadnych dodatkowych czynności konfiguracyjnych poza naładowaniem akumulatorów oraz podłączeniem pamięci (zwykle jest to karta SD lub pamięć USB).
- ✓ **Specjalne opcje przeznaczone do filmowania podczas lotu.** Drony z zintegrowanymi kamerami zwykle oferują zaawansowane opcje takie jak np. strumieniowanie obrazu na urządzenia mobilne i zapisywanie go na zewnętrznych nośnikach pamięci. Opcja podglądu rejestrowanego nagrania bardzo przydaje się podczas filmowania. Ponadto zapis strumieniowanego materiału wideo może pełnić funkcję kopii zapasowej na wypadek uszkodzenia nośnika zamontowanego na pokładzie drona.
- ✓ **Pomoc techniczna.** Pomoc techniczna obsługująca Twojego drona będzie również obsługiwać Twoją kamerę. Może to wydawać się drobnostką, ale ułatwia rozwiązywanie problemów, a także korzystanie z gwarancji.

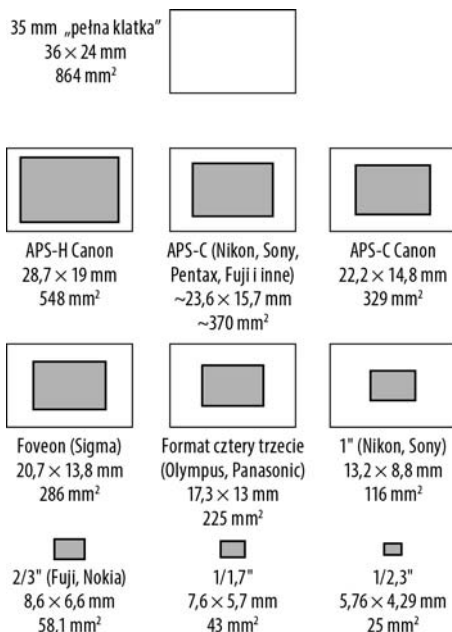
Oto wybrane wady dronów wyposażonych w zintegrowaną kamerę:

- ✓ **Jakość kamery.** Firmy produkujące drony tworzą drony, a nie kamery. W związku z tym zintegrowane kamery zwykle oferują znacznie gorsze parametry od tych markowych.
- ✓ **Spersonalizowane tryby pracy.** Zintegrowane kamery zwykle nie oferują możliwości personalizacji ich trybów pracy — nie można modyfikować ich parametrów i trybów rejestracji obrazu, a także liczby rejestrowanych klatek.
- ✓ **Żywotność akumulatora.** Zintegrowane kamery przeważnie są zasilane z głównego akumulatora. Montaż dodatkowych akumulatorów zwiększy masę drona, a więc skróci maksymalny czas trwania lotu.

Parametry zintegrowanej kamery

Decydując się na drona z zintegrowaną kamerą, musisz zwrócić uwagę na kilka parametrów. Są to między innymi:

- ✓ **Rozmiar matrycy.** Cyfrowe kamery są wyposażone w matrycę, która rejestruje obraz i przekształca go na dane zapisywane w pliku. Im większa jest matryca kamery, tym lepsza jest jakość obrazu, ponieważ większa matryca może zebrać więcej światła. Małe kamery zawsze mają małe matryce. Na rysunku 2.1 porównano rozmiary matryc różnych aparatów i kamer.
- ✓ **Obiektyw.** Obiektyw kamery jest równie ważny, co jej matryca. Odpowiada on za skupianie światła i kierowanie go na matrycę. Rozmiar i kształt obiektywu mają tak samo duży wpływ na jakość obrazu, jak rozmiar matrycy.
- ✓ **Rozdzielczość.** W świecie wideo *rozdzielczość* jest liczbą punktów (pikseli), z których składa się obraz. Rozdzielczość zwykle określa jakość programów telewizyjnych. Telewizja wysokiej rozdzielczości charakteryzuje się rozdzielczością 1280×720 — obraz widoczny na ekranie składa się z 720 linii pikseli ułożonych w pionie i 1280 linii pikseli ułożonych w płaszczyźnie poziomej. Przykładowe rozdzielczości HD to: 720i, 720p, 1080i i 1080p. Rozdzielczości większe od 1080p określamy mianem rozdzielczości Ultra HD.



Rysunek 2.1.
Wybierając kamerę, zwróć uwagę na rozmiar jej matrycy

Źródło: Hotshot977

- ✓ **Klatki na sekundę.** Parametr ten określa liczbę klatek rejestrowanych przez kamerę w ciągu jednej sekundy. Większość kamer rejestruje obraz z szybkością 24 klatek na sekundę. Większa liczba rejestrowanych klatek na sekundę poprawia jakość materiału rejestrowanego w rozdzielczościach HD lub Ultra HD. Ponadto materiały nagrane przy dużej liczbie klatek na sekundę doskonale nadają się do spowalniania.
- ✓ **Rozdzielczość zdjęć.** Rozdzielczość zdjęć jest wyrażana w megapikselach. Może Cię jednak wprowadzić w błąd. Jakość obrazu zależy bardziej od jakości i rozmiaru pikseli niż od ich liczby.
- ✓ **Format zapisu plików.** Zdjęcia i materiały wideo są zapisywane jako pliki w różnych *formatach*. Różne formaty plików wymagają użycia różnego oprogramowania przeznaczonego do ich edycji. Różne pliki ze zdjęciami i filmami charakteryzują się różnym stopniem kompresji. **Kompresja** usuwa z pliku pewne dane, dzięki czemu pliki są mniejsze. W przypadku plików z obrazem i materiałem wideo kompresja oznacza utratę jakości.
- ✓ **Opcje zapisu danych.** Zintegrowane kamery mogą umożliwiać zapis zdjęć i filmów na zewnętrznym nośniku USB lub karcie SD. Im większą pojemność ma nośnik służący do zapisu danych, tym rzadziej będziesz musiał go wymieniać w celu zarejestrowania dłuższego materiału, a więc Twój dron będzie mógł dłużej utrzymywać się w powietrzu. Na rysunku 2.2 pokazano pamięć USB, kartę SD i kartę micro-SD.



Rysunek 2.2.
Różne nośniki
pamięci
stosowane
w dronach

Fot. Tucker Krajewski

Zakup drona z zintegrowaną kamerą

Na rynku dostępnych jest kilka modeli wyposażonych w zintegrowaną kamerę. Każdy z nich charakteryzuje się innymi parametrami i funkcjami. Przyjrzyj się parametrom dronów opisanych poniżej.

DJI Phantom 2 Vision

Drona DJI Phantom 2 Vision pokazano na rysunku 2.3. Charakteryzuje się on następującymi parametrami:

- ✓ **Kamera o rozdzielczości 14 megapikseli.**
- ✓ **Rozdzielczość – liczba klatek na sekundę:** 1080p – 30 lub 1080i – 60.
- ✓ **Rozmiar matrycy:** 1/2,3" (bardzo mały).
- ✓ **Nośnik:** karta micro-SD (ograniczenie do 32 GB).
- ✓ **Obiektyw:** 100°.

Rysunek 2.3.
Dron DJI
Phantom 2
Vision
wyposażony
w kamerę



Źródło: WalterPro4755; licencja Creative Commons

Parrot AR Drone 2.0

Drona Parrot AR Drone 2.0 pokazano na rysunku 2.4. Charakteryzuje się on następującymi parametrami:

- ✓ **Rozdzielczość:** 720p.
- ✓ **Obiektyw:** 92°.
- ✓ **Nośnik:** pamięć USB lub strumieniowanie.
- ✓ **Format zapisu wideo:** H.264.

Rysunek 2.4.
Dron Parrot AR
Drone 2.0
wyposażony
w kamerę



Źródło: Christopher Michel; licencja Creative Commons

Drony oferujące możliwość montażu kamery

Zakup drona wyposażonego w uchwyt przeznaczony do montażu własnej kamery to doskonale rozwiązanie dla fotografików i operatorów kamer, którzy przykładają większą wagę do jakości rejestrowanych filmów i wykonywanych zdjęć. Oczywiście rozwiązanie to ma swoje wady i zalety.

Zalety dronów wyposażonych w uchwyt przeznaczony do montażu własnej kamery:

- ✓ **Wybór kamery.** Drony tego typu umożliwiają wybór kamery, którą umieścisz na ich pokładzie. Może to być kamera sportowa, filmowa lub lustrzanka cyfrowa. Jedyńm ograniczeniem jest maksymalny udźwieg wybranego drona.
- ✓ **Żywotność akumulatora.** Twoja kamera jest zasilana własnym akumulatorem, a rejestrowanie wideo lub wykonywanie zdjęć nie będzie przyspieszać rozładowania akumulatorów drona.
- ✓ **Kontrola nad wszystkim.** Wybierając własną kamerę, możesz zdecydować o sposobie zapisu obrazu: wybrać format zapisu plików, a także nośnik, na którym będą one zapisywane. Ponadto zyskujesz dodatkową możliwość stabilizacji kamery za pomocą uchwytów żyroskopowych (więcej informacji na ten temat znajdziesz w rozdziale 14.).

Wady dronów wyposażonych w uchwyt przeznaczony do montażu własnej kamery:

- ✓ **Masa.** W zależności od wybranej kamery i zastosowanego obiektywu Twój zestaw może stać się dość ciężki. Latanie z dużym ładunkiem wymaga silników o większej mocy, a drony wyposażone w takie silniki nie należą do najtańszych.
- ✓ **Gimnastyka.** Drony z zintegrowanymi kamerami zwykle umożliwiają strumieniowanie wideo do smartfona lub tabletu, zdalne sterowanie kamerą i nagrywanie strumieniowanego materiału. Funkcje te są oferowane przez niektóre kamery, ale nie będą one zintegrowane ze sterownikiem drona, a więc korzystanie z nich będzie wymagało małej zręczności.
- ✓ **Pomoc techniczna.** Gdy Twój dron ulegnie uszkodzeniu w wyniku awaryjnego lądowania, to pomoc producenta drona pomoże Ci w zdobyciu tylko części do drona. W celu naprawy kamery będziesz musiał się kontaktować z jej producentem. Kamera oraz dron mogą charakteryzować się różnymi warunkami gwarancji.
- ✓ **Cena.** Jeżeli nie posiadasz jeszcze kamery, to konieczność zakupu kamery oraz jej osprzętu drastycznie zwiększy koszt zakupu drona (niestety dodatkowe akcesoria współpracujące z kamerą nie są tanie).

W dalszej części tego podrozdziału znajdziesz opisy różnych rodzajów kamer współpracujących z dronami. Musisz odpowiedzieć na pytanie, czy najpierw wybierzesz kamerę, a później do niej drona, czy najpierw wybierzesz drona, a później znajdziesz współpracującą z nim kamerę. Mam dla Ciebie dobrą wiadomość. Na rynku znajdziesz modele dronów zdolnych do przenoszenia praktycznie każdej kamery. Pamiętaj o tym, że im większą kamerę wybierzesz, tym większego drona musisz kupić. Im większy będzie Twój dron, tym więcej pieniędzy będziesz musiał na niego wydać.

Kamery sportowe

Kamery sportowe zawdzięczają swoją nazwę swojej konstrukcji — są one projektowane z myślą o nagrywaniu tradycyjnych, a także ekstremalnych sportów. Kamery tego typu zwykle rejestrują obraz z dużą liczbą klatek na sekundę, dzięki czemu szybkie ruchy wydają się płynnie przy normalnej prędkości odtwarzania obrazu, a także w spowolnionym tempie. Urządzenia tego typu są odporne na uszkodzenia, a także projektowane z myślą o pracy w ekstremalnych warunkach, np. pod wodą na czole nurka, na końcu narty lub na końcu deski surfingowej.

Kamery sportowe rejestrują obraz o wysokiej jakości w trudnych warunkach. Ponadto są one bardzo małe, co sprawia, że doskonale nadają się do współpracy z dronami. Na rynku znajdziesz wiele kamer tego typu. Najpopularniejszą z nich, wyznaczającą standardy tego typu kamer, jest GoPro. Nazwa GoPro stała się praktycznie synonimem terminu „kamera sportowa” podobnie jak adidas stał się synonimem butów sportowych.

Innymi graczami na rynku GoPro... — chodzi mi o rynek kamer sportowych — są Sony, JVC i Garmin, ale produkty wszystkich tych firm pozostają daleko w tyle za GoPro. Na rysunku 2.5 pokazano dwa modele kamer sportowych.



Rysunek 2.5.
Dwa modele
kamer
sportowych

Źródło: Andreas Kambanis; licencja Creative Commons

Źródło: TechStage; licencja Creative Commons

Proste, kompaktowe aparaty fotograficzne

Termin **kompaktowy aparat fotograficzny** jest używany w odniesieniu do małych, prostych aparatów fotograficznych zaprojektowanych z myślą o osobach rozpoczynających swoją przygodę z fotografią. Aparaty tego typu ułatwiają robienie zdjęć, oferując wiele zautomatyzowanych funkcji: automatycznie dobierają czas naświetlania, wybierają balans bieli, ustawiają ostrość, a także zmieniają ogniskową obiektywu. Małe aparaty kompaktowe swymi rozmiarami przypominają stos kart kredytowych. Istnieją również większe aparaty kompaktowe, które umożliwiają wprowadzanie ręcznych ustawień aparatu, wymianę obiektywu itd.

Aparaty kompaktowe to tania przepustka do świata video. Większość aparatów tego typu umożliwia rejestrowanie obrazu. Jeżeli dopiero zaczynasz interesować się filmowaniem, to jest to dobre rozwiązanie umożliwiające rozpoczęcie przygody z filmowaniem bez ponoszenia dużych kosztów. Obraz w stosunku do ceny i dostępnych funkcji jest fantastyczny, ale nie zaspokoi on potrzeb doświadczonego fotografa. Na rysunku 2.6 pokazano kilka aparatów kompaktowych o małych i średnich rozmiarach.



Rysunek 2.6.
Aparaty
kompaktowe
wyglądają
słodko

Źródło: <http://img.gawkerassets.com/>

Lustrzanki cyfrowe

Lustrzanki cyfrowe są cyfrowymi, jednoobiektywowymi aparatami. Na rynku istnieje kilka typów tego typu aparatów. Różnią się one rozmiarami i ceną. Lustrzanki cyfrowe doskonale nadają się do rejestrowania zapierających dech w piersiach obrazów, ponieważ są wyposażone w duże matryce, wymienne obiektywy, kilka trybów zapisu plików, a także (w zależności od danego modelu) w wiele opcji, które możesz samodzielnie modyfikować.

Większość największych producentów sprzętu elektronicznego ma w swojej ofercie całą serię lustrzanek cyfrowych różniących się od siebie rozmiarami, funkcjami i ceną. Różni użytkownicy tych aparatów polecają korzystanie z różnych modeli. Jeżeli dopiero planujesz zakup takiego aparatu, to przygotuj się na duży wybór! Możesz jednakże ograniczyć się do oferty dwóch największych producentów tego typu aparatów — firm Nikon i Canon. Przeglądanie oferty tych dwóch producentów i tak zajmie Ci kilka miesięcy.

Montaż lustrzanki cyfrowej na dronie wiąże się z kilkoma problemami — pierwszym z nich jest cena samego aparatu. Korpusy lustrzanek, obiektywy i inne akcesoria są drogie. Ponadto są one ciężkie, a więc potrzebujesz drona charakteryzującego się mocą wystarczającą nie tylko do uniesienia aparatu, ale również wyposażonego w akumulator umożliwiający odbywanie dłuższych lotów. Na rysunku 2.7 przedstawiono wybrane popularne lustrzanki cyfrowe wraz z obiektywami.



Rysunek 2.7.
Lustrzanki
cyfrowe wraz
z obiektywami

Fot. Tucker Krajewski

Kamery rejestrujące obraz o jakości kinowej

Jeżeli chcesz na poważnie zajmować się realizacją filmów, warto, abyś rozważył zastosowanie kamery filmowej. Istnieje kilka modeli kamer cyfrowych, które mogą być używane do rejestrowania materiału w niesamowicie wysokiej jakości, a jednocześnie nie kosztują fortuny. Kamery rejestrujące obraz o jakości kinowej można kupić bez konieczności zastawiania swojego domu pod hipotekę. Dostarczany przez nie obraz jest doskonały, ale ich masa stanowi dość duży problem.

Przykładem popularnej kamery rejestrującej obraz o jakości kinowej jest Black Magic Pocket Cinema. Kamera ta jest kompaktowa i korzysta z popularnych obiektywów przeznaczonych do lustrzanek cyfrowych lub z obiektywów o wysokiej jakości przeznaczonych do kamer. Co ciekawe, im obiektywy są większe i cięższe, tym więcej pieniędzy należy na nie wydać. Trzymając obiektyw w ręku, można poczuć jego cenę!

Kolejny przykład dobrych kamer rejestrujących obraz o jakości kinowej to seria C firmy Canon. Są to aparaty fotograficzne skonstruowane z myślą o rejestrowaniu materiałów wideo. Obsługują one obiektywy przeznaczone do lustrzanek firmy Canon, a generowany przez nie obraz przewyższa swoją jakością ten zarejestrowany przez kamery sportowe, standardowe lustrzanki cyfrowe i inne kamery wideo z rynku konsumenta. Na rysunku 2.8 przedstawiono profesjonalną kamerę firmy RED oraz kamerę Black Magic.

Rysunek 2.8.
Popularne
kamery
rejestrujące
obraz o jakości
kinowej



Fot. Tucker Krajewski

Systemy kontroli lotu

Drony nie latają samodzielnie. W praktyce mogą to robić, ale cały sens zabawy z dronem polega na możliwości sterowania maszyną. Drony mogą być pilotowane na różne sposoby. Po pierwsze i najważniejsze, musisz zrozumieć, jak działają kontrolery lotu. W uproszczeniu Twój dron jest wyposażony w odbiornik, który odbiera informacje określające czynności do wykonania. Manewry wykonywane przez drona są określane przez Ciebie za pomocą nadajnika. Od początku epoki zdalnie sterowanych samolotów nadajniki i odbiorniki komunikowały się za pomocą fal radiowych.

Kontrolery lotu nie uległy dużym modyfikacjom. Jednakże współczesne drony wyposażane są w różne dodatkowe systemy komunikacyjne.

- ✓ GPS dostarcza dronowi dokładne dane dotyczące jego położenia. Dzięki temu mamy możliwość zastosowania funkcji automatycznego pilota.
- ✓ Wi-Fi umożliwia dronowi znajdującemu się w określonej odległości od pilota dwukierunkową transmisję dużej ilości danych.
- ✓ Bluetooth jest kolejną technologią pozwalającą dronowi na dwukierunkową transmisję danych.
- ✓ Obsługa częstotliwości 900 Mhz i 433 Mhz umożliwia komunikację z dalszej odległości przy niższej prędkości przesyłu danych.

Dodatkowe systemy komunikacyjne pozwoliły na zastosowanie dość ciekawych funkcji. Niektóre drony nie są sterowane za pomocą kontrolera trzymanego w rękach pilota. Do ich obsługi używa się smartfona lub tabletu. Wybierając model drona dostosowany do naszych potrzeb, należy wziąć pod uwagę rodzaj kontrolera kompatybilnego z resztą sprzętu.

Nadajniki zdalnego sterowania

Do większości dronów dołączany jest nadajnik zdalnego sterowania. Są to zwykle bardzo proste urządzenia pozwalające na sterowanie kierunkiem lotu. Radiowe nadajniki zdalnego sterowania umożliwiają pilotowanie drona z o wiele większej odległości, niż można to robić przy wykorzystaniu połączeń Wi-Fi i Bluetooth. Większość nadajników dołączanych do dronów jest urządzeniami zaprojektowanymi specjalnie z myślą o danym modelu drona, ale drony mogą być sterowane również za pomocą uniwersalnych nadajników produkowanych przez inne firmy. Jeżeli planujesz korzystanie z nadajnika innej firmy, upewnij się, że jest on kompatybilny z Twoim dronem. Może istnieć również możliwość dodania do drona kompatybilnego odbiornika.

Do drona powinna być dołączona dokumentacja określająca współpracujące z nim nadajniki. Jeżeli nie możesz znaleźć tych informacji w instrukcji obsługi lub w internecie, to wstrzymaj się z zakupem nadajnika. Nadajnik niekompatybilny z Twoim dronem może tylko pełnić funkcję balastu lub dzieła sztuki współczesnej. Na rysunku 2.9 pokazano dwa nadajniki zdalnego sterowania, które mogą być używane do sterowania różnymi dronami.



Rysunek 2.9.
Nadajniki
zdalnego
sterowania

Fot. Tucker Krajewski

Drony są sprzedawane jako produkty gotowe do lotu (w pudełku znajdziesz wszystkie elementy niezbędne do odbycia lotu i nie będziesz musiał wykonywać żadnych skomplikowanych prac montażowych) lub jako produkty typu połącz i lataj (będziesz musiał skonfigurować drona do współpracy z kupionym oddzielnie urządzeniem zdalnego sterowania).



Aplikacje mobilne

Technologie Wi-Fi i Bluetooth umożliwiły producentom dronów tworzenie przeznaczonych na smartfony i tablety aplikacji sterujących pracą dronów. Są to rozbudowane programy będące czymś więcej niż tylko cyfrową wersją nadajnika zdalnego sterowania. Niektórzy producenci wprowadzają do swych aplikacji mechanizmy zaawansowanego pozycjonowania, sterowania z perspektywy pierwszej osoby, programowania tras lotu itd.

Do niektórych dronów dołączane są radiowe urządzenie zdalnego sterowania oraz mobilna aplikacja umożliwiająca podgląd położenia drona (współrzędnych GPS), a także statystyk lotu takich jak prędkość, poziom akumulatora i czas trwania lotu. Na rysunku 2.10 przedstawiono wygląd interfejsu przykładowej aplikacji umożliwiającej sterowanie dronem i jej logo.

Rysunek 2.10.
Przykładowa
aplikacja
sterująca
dronem
i jej logo



Fot. Tucker Krajewski

Zaawansowane tryby latania

Producenci dronów opracowali kilka praktycznych trybów latania i mechanizmów autopilota, które ułatwiają nieco sterowanie dronem. Zaawansowane tryby latania mogą również pomóc w opanowaniu sytuacji kryzysowej wywołanej przez niesfornego drona.

- ✓ **Ustaw i zapomnij:** Zaprogramuj trasę przelotu za pomocą telefonu lub tabletu i obserwuj lot drona (zachowaj ostrożność podczas programowania trasy — dron polecie dokładnie tam, gdzie chcesz, nawet wtedy gdy na jego drodze znajdzie się ściana budynku).
- ✓ **Automatyczny powrót do miejsca startu:** GPS umożliwia ustalenie pozycji drona w momencie startu, a dron może wrócić samodzielnie w to miejsce, jeżeli utraci dane, straci połączenie lub wyleci poza zasięg kontrolera.
- ✓ **Tryb śledzenia:** Korzystanie z aplikacji lub specjalnego kontrolera umożliwia dronowi podążanie za Tobą w określonej odległości, na określonej wysokości.

Akumulatory

Drony wojskowe są napędzane silnikami spalinowymi lub energią słoneczną, a drony konsumenckie są zasilane prądem. Twój dron musi być wyposażony w pewne źródło energii — akumulator. Problem w tym, że akumulatory są ciężkie, trzeba je ładować, a dodatkowo są drogie. Pamiętaj o tym, że większość akumulatorów nie może zasilać pojazdów i statków silnikowych przez dłuższy czas. Wybierając drona, weź pod uwagę następujące parametry:

- ✓ **Skład akumulatorów.** Drony powinny być zasilane akumulatorami LiPo. Są one o wiele lepsze od ich poprzedników — baterii NiCd. Charakteryzują się wyższym natężeniem dostarczanego prądu, możliwością zmagazynowania większego ładunku i dłuższą żywotnością.
- ✓ **Żywotność akumulatora.** Na ile wystarczy akumulator podczas normalnego użytkowania? Im większy jest dron, tym większego akumulatora będzie wymagał. W normalnych warunkach użytkowania (w chłodne dni, przy słabym wietrze) Twój dron powinien móc latać przez około 15 minut. Uzyskanie dłuższego czasu to duże osiągnięcie.
- ✓ **Niestandardowe rozwiązania.** Czy dron wymaga zastosowania akumulatorów danego producenta? Wymóg użycia akumulatora z niestandardowym złączem umożliwia producentom zarobienie dodatkowych pieniędzy. Na rysunku 2.11 pokazano przykładowe akumulatory: jeden z nich jest zamiennikiem, a drugi jest przystosowany do użycia w dronach serii DJI Phantom. Możliwość używania nieoryginalnych akumulatorów pozwoli Ci w przyszłości zaoszczędzić trochę pieniędzy.



Rysunek 2.11.
Dwa
akumulatory
LiPo (jeden
z nich jest
markowy,
a drugi jest
zamiennikiem)

Fot. Mark LaFay

- ✓ **Koszt wymiany.** Bierz pod uwagę koszt wymiany akumulatorów. Na przykład dron DJI Phantom 2 kosztuje około 2000 zł, a zakup drugiego akumulatora do tego drona to wydatek rzędu 400 zł. Akumulator to 20% ceny tej maszyny. Dron Iris + firmy 3D Robotics kosztuje około 3000 zł, a zapasowy akumulator kosztuje 160 zł, czyli około 5% jego ceny.
- ✓ **Ładowanie.** Czy do drona dołączona jest ładowarka? Ładowarki nie są tak drogie jak akumulatory, ale nawet tanie dodatkowe akcesoria zwiększają koszt drona. Czas ładowania akumulatorów zależy zwykle od ich pojemności. Możesz go skrócić, stosując ładowarkę generującą większe natężenie prądu wyjściowego (natężenie prądu jest wyrażane w amperach). Na przykład ładowarka drona DJI Phantom 2 dostarcza prąd o natężeniu 2 amperów i łąduje akumulator w ciągu 2,5 godziny. Zastosowanie alternatywnej ładowarki dostarczającej prąd o napięciu 6 amperów skróci czas ładowania do około godziny. Ładując akumulatory, zachowaj ostrożność. Niebezpieczeństwa związane z korzystaniem z ogniw LiPo zostaną przedstawione w rozdziale 6.

Czas unoszenia się Twojego drona w powietrzu zależy od jego całkowitej masy, mocy silników, a także rozmiaru śmigieł, ale najważniejszym czynnikiem wpływającym na ten czas jest akumulator. Gdy zabraknie prądu, wszystkie pozostałe czynniki stają się nieznaczące! W przypadku większości dronów producenci podają szacowany średni czas lotu. Czas ten jest określany dla przeciętnego użytkownika w umiarkowanych warunkach pogodowych.

Inne parametry, które warto wziąć pod uwagę

Drony charakteryzują się również innymi parametrami, którym warto się przyjrzeć, porównując ze sobą poszczególne modele. Są to zagadnienia bardziej techniczne i poniekąd wykraczające poza tematykę tej książki. Jednakże zaspokoję Twoją ciekawość i krótko je opiszę.

- ✓ **Materiał konstrukcyjny:** Drony są wykonane z tworzyw sztucznych, włókna węglowego, metalu i pianki styropianowej. Każdy z tych materiałów charakteryzuje się pewnymi właściwościami. Na przykład tworzywa sztuczne są tanie, ale delikatne. Włókno węglowe jest wytrzymałe i lekkie, ale drogie. Pianka styropianowa jest lekka i tańsza od tworzyw sztucznych, ale jest od nich delikatniejsza. W przypadku awaryjnego lądowania materiał, z którego wykonany jest Twój dron, zdecyduje o rozmiarze zniszczeń. Nic nie jest niezniszczalne i pod wpływem odpowiedniej siły każdy materiał ulegnie zniszczeniu.
- ✓ **Dopuszczalna ładowność: Ciężar użyteczny** jest parametrem ważnym dla fotografików i operatorów kamer wideo. Jeżeli korzystasz z aparatu fotograficznego o wysokiej jakości (lustrzanki) lub kamery dostarczającej obraz o jakości kinowej, to musisz wiedzieć, jak ciężki może być ładunek podnoszony przez drona i jak bardzo skróci on czas trwania lotu.

Gdzie można kupić drona?

Gdy będziesz już gotowy do zakupu drona, to najlepiej jest to zrobić za pośrednictwem sklepu internetowego. Większość producentów prowadzi bezpośrednią sprzedaż detaliczną, a więc najlepszym wyjściem może okazać się odwiedzenie strony internetowej producenta. Innym oczywistym rozwiązaniem jest zakup drona za pośrednictwem dużego serwisu zajmującego się sprzedażą detaliczną w internecie. Technologia dronów jest dość młoda, a więc niewielu producentów zdążyło już podpisać umowy z dużymi serwisami handlowymi takimi jak np. Amazon. W związku z tym w ofercie przytoczonego dystrybutora możesz nie znaleźć wszystkich dronów, których zakup rozważasz.

Produkcja dronów dynamicznie się rozwija, a więc na rynku stale pojawiają się nowi producenci. Niektóre firmy to spółki z prywatnym kapitałem, a inne, takie jak np. AirDroids, Hexo+ i Airdox, powstały w wyniku publicznej zbiórki pieniędzy przeprowadzonej za pośrednictwem serwisów takich jak Kickstarter i Indiegogo.

Mali producenci tworzą wspaniałe produkty oferujące unikalne funkcje, ale zapotrzebowanie na nie jest tak duże, że mają problemy z nadążeniem z realizacją zamówień, a więc nie potrzebują jeszcze współpracy z dużymi sieciami dystrybucji. Bezpośredni zakup drona ze strony internetowej producenta jest najlepszą opcją.

Drony możesz znaleźć również w ofercie sklepów z akcesoriami fotograficznymi, a także akcesoriami przeznaczonymi do filmowania. Warto zapoznać się z ofertą sklepów stacjonarnych i internetowych.



Korzystanie z recenzji użytkowników

Jedną z największych zalet kupowania dronów za pośrednictwem serwisów takich jak Amazon, B&H i Adorama jest możliwość przeczytania opinii na ich temat napisanych przez innych użytkowników tych serwisów. W celu zwiększenia jakości tych opinii np. Amazon zaczął upubliczniać dane dotyczące tego, czy osoba pisząca recenzję produktu naprawdę go kupiła. Recenzje te mogą zawierać zdjęcia i rysunki. Mogą być bardzo pomocne przy wyborze modelu niezależnie od tego, czy zdecydujesz się go kupić za pośrednictwem firmy Amazon.

Jeżeli nie wierzysz recenzjom publikowanym w internecie, to możesz dołączyć do lokalnego klubu miłośników dronów. Zaletą przystąpienia do takiej grupy przed zakupem drona jest możliwość zdobywania wiedzy od innych użytkowników, a nawet wypróbowania danego modelu przed zdecydowaniem się na jego zakup. Więcej informacji na temat nawiązywania kontaktu z innymi użytkownikami dronów znajdziesz w rozdziale 4.

Skorowidz

A

Adobe After Effects, 204
aktualizacja oprogramowania, 102
akumulatory, 54, 96, 142
Alerty Google, 86
 edycja, 90
 kasowanie, 89
 włączanie usługi, 86
Amazon, 38
aparat
 cyfrowy, 61
 kompaktowy, 49, 64
aplikacja
 Adobe After Effects, 204
 Adobe Photoshop, 216
 Adobe Premiere, 218
 Chromebook, 215
 iMovie, 217
 Pixlr, 215
 Turbo Video Stabilizer, 203
aplikacje mobilne, 53
apteczka, 142

B

balans bieli, 187
bezzałogowy statek powietrzny, 25, 122
bezzałogowy system powietrzny, 25
Boeing X-37B, 29

C

ciężar użyteczny, 55
cyfrowa lustrzanka, 65
cyfrowe aparaty fotograficzne, 61
czas naświetlania pojedynczej klatki, 197
częstotliwość radiowa, 132
części zamienne, 162, 178
czujniki
 biologiczne, 35
 ciepła, 35
czytniki kart SD, 212

D

DHL, 37
DJI Phantom 2 Vision, 46
dron, 23
 będący helikopterem, 33
 będący samolotem, 32
 DJI Phantom 2 Vision, 46, 104
 Global, 28
 Hermes 450, 27
 Parrot AR Drone 2.0, 104
 Phantom 2 Vision+, 104
 Pocket Drone, 105
 Predator, 26
 Reaper, 27
 z kamerą sportową GoPro, 31
drony
 z możliwością montażu kamery, 47
 z zintegrowanymi kamerami, 42
dział pomocy, 78
dziennik lotu, 243

F

Facebook, 38, 81
fale radiowe, 132
filmowanie, 191
filmy, 183
firmy produkujące drony, 37
fora dyskusyjne, 79
format RAW, 62
funkcje dronów, 41

G

gimbal, 59, 98, 106, 200
Global, 28
Google, 37
Google+, 82
GoPro, 38, 105
GPS, 134
grupy dyskusyjne Google, 85

H

helikoptery, 32
Hermes 450, 27

I

importowanie zdjęć i filmów, 208-212
Instagram, 82
instrukcja obsługi, 99
ISO, 197

K

kadłub, 96
kalibracja kontrolera radiowego, 148
kamera
 GoPro, 105
 sportowa, 48, 71
kamery, 43, 144
 montaż, 98
 poznawanie możliwości, 104
karty SD, 212
kierunek padania światła, 184
kołysanie boczne, 135
komercyjne zastosowania dronów
 akcje ratunkowe, 236
 gra w golfa, 232
 handel nieruchomościami, 231
 ochrona, 234
 przeglądy, 233
 przesyłki kurierskie, 236
 rolnictwo, 234
 roszczenia ubezpieczeniowe, 238
 usługi geodezyjne, 237
 wesela i uroczystości, 235
komercyjny monitoring lotniczy, 35
kompaktowy aparat fotograficzny, 64
komponenty drona, 100
kompresja, 62
konfiguracja kamery GoPro, 108
konserwacja dronów, 167
 po wylądowaniu, 167
kontroler radiowy, 146
korzystanie z osłony, 161
kręcenie filmów, 36

L

latanie
 dronem, 145
 w miejscach zaludnionych, 165
 w niekorzystnych warunkach, 162

 w nocy, 163
 wewnątrz budynku, 159
ładowanie, 151
licencja UAWO, 240
liczba klatek na sekundę, 64
lidar, 35
LinkedIn, 84
loty komercyjne i rekreacyjne, 239
lustrzanki cyfrowe, 49, 65

Ł

ładowanie akumulatorów, 101
ładowarka, 96, 101

M

masa drona, 59
materiał konstrukcyjny, 55
materiały wideo, 181
matryca
 CCD, 62
 CMOS, 62
model latający, 122
monitoring lotniczy, 35
montaż
 bezpośredni kamery, 105
 kamery, 47, 98
 komponentów drona, 100
 stabilizatora typu gimbal, 98
możliwości kamery, 104

N

nadajnik, 99, 144
 zdalnego sterowania, 52
naprawy, 177
narzędzie Alerty Google, 86
nawiązywanie kontaktów, 81
negatyw, 61
netykieta, 80
nieprzewidziane kłopoty, 152
nośniki pamięci, 45

O

obiektyw, 62, 197
obraz o jakości kinowej, 50
obróbka
 filmów, 207, 217
 zdjęć, 207, 214
obrót, 135
ochrona prywatności, 242

określanie
 możliwości drona, 59
 oczekiwań wobec kamery, 58
 oktokoptery, 61
 opcje
 autopilota, 138
 kamery GoPro, 110
 kontroli lotu, 165
 wideo, 63
 oprogramowanie, 102
 osłona, 161
 śmigieł, 97
 ostrość obrazu, 196
 oświetlenie, 165, 196
 boczne, 186
 miękkie, 184
 od przodu, 185
 tylne, 186

P

parametry zintegrowanej kamery, 43
 pilot zdalnego sterowania, 108
 planowanie filmowania, 191
 pliki RAW, 62
 pochylenie, 135
 podwozie, 100
 portale społecznościowe, 81
 poruszanie się w bok, 32
 Predator, 26
 prędkość zapisu, 191
 procesor obrazu, 62
 projekt Wing, 37
 przechowywanie drona, 175
 przegląd, 143
 przeglądanie zdjęć i filmów, 214
 przepustnica, 136
 przygotowanie drona do lotu, 93, 139
 przyrządy multispektralne, 35
 przyspieszeniometer, 132

R

RAW, 62
 Reaper, 27
 recenzje użytkowników, 56
 regulacje prawne, 121
 w innych krajach, 124
 w Polsce, 121
 ROA, 25
 rodzaje matryc, 62
 rozdzielczość wideo, 63, 190

rozmiar
 matrycy, 62
 obrazu, 63
 RPA, 25

S

samodzielne wykonywanie napraw, 177
 samoloty, 31
 samozaciskające śmigła, 94
 serwisant, 179
 serwisy informacyjne, 242
 silniki, 95
 siła nośna, 59, 130
 smartfon, 149
 społeczności, 78
 spotkania użytkowników dronów, 85
 stabilizacja obrazu, 195, 203
 za pomocą kamery, 195
 za pomocą gimbała, 59, 98, 106, 200
 stabilizator typu gimbal, 59, 98, 106, 200
 stacja naziemna, 144
 statek powietrzny
 obsługiwany zdalnie, 25
 typu tiltrotor, 34
 sterowanie dronem, 129
 kierunkowe, 135
 za pomocą fal radiowych, 132
 za pomocą Wi-Fi, 134
 strefy z zakazem lotów, 141
 systemy kontroli lotu, 51

Ś

śmigła, 94, 100
 światło, 183

T

tablet, 149
 temperatura barwowa, 188
 tiltrotor, 34
 tryb lądowania, 53, 197
 automatycznego powrotu, 138
 reżysera, 198
 stabilizacji, 138
 standardowy, 136
 śledzenia, 198
 uproszczony, 137
 utrzymywania stałej wysokości, 138
 wałęsania się, 138
 tryby programowalne, 199
 Turbo Video Stabilizer, 203

U

- UA, 25
- UAS, 25
- UAV, 25
- ubezpieczenie drona, 241
- uchwyt kamery, 101
- udostępnianie zdjęć i filmów, 219
- uruchamianie drona, 139
- usługa Alerty Google, 86
- uzyskiwanie
 - licencji UAVO, 240
 - zgody na loty nad miastami, 241

W

- widok z perspektywy pierwszej osoby, 137
- wielowirnikowce, 33
- Wi-Fi, 134
- wiry pierścieniowe, 151
- wizualne czujniki spektrum, 35
- wybór
 - drona, 39
 - gimbala, 202
 - kamery, 44, 57
 - miejsca lotu, 155
 - prędkości zapisu, 191
 - rozdzielczości wideo, 190
- wykorzystanie drona, 40
- wyszukiwanie informacji, 77

Y

- YouTube, 83, 204

Z

- zaawansowane tryby latania, 53, 197
- zabezpieczanie mieszkania, 160
- zakończenie lotu, 168
- zakup drona, 56
 - z zintegrowaną kamerą, 45
- zasady panujące na forach, 80
- zbieranie danych geologicznych, 36
- zdalne wykrywanie, 35
- zdjęcia, 183, 215
 - lotnicze, 181
- zintegrowana kamera, 42–45
- złe zastosowania dronów, 34
 - dostarczanie obrączek przed ołtarz, 225
 - latanie nad ludźmi, 229
 - latanie nad płotem Białego Domu, 226
 - latanie pod wpływem alkoholu, 226
 - latanie w przestrzeni powietrznej lotnisk, 225
 - szpiegowanie sąsiadów, 224
 - wyprowadzanie psa na spacer, 224
 - zabieranie dodatkowych akumulatorów do samolotu, 227
 - zarabianie pieniędzy za pomocą drona, 229
 - zestrzeliwanie drona, 228
- zmiana kąta ataku, 131

Ż

- żyroskop, 132

PROGRAM PARTNERSKI

GRUPY WYDAWNICZEJ HELION



1. ZAREJESTRUJ SIĘ
2. PREZENTUJ KSIĄŻKI
3. ZBIERAJ PROWIZJĘ

Zmień swoją stronę WWW
w działający bankomat!

Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!

<http://program-partnerski.helion.pl>

GRUPA WYDAWNICZA



Helion SA

Najlepsze porady, dzięki którym wybierzesz, skonfigurujesz i przygotujesz drona do pierwszego lotu!

Chcesz poznać świat bezzałogowych statków powietrznych? Ten zabawny i przystępny poradnik zawiera wiedzę niezbędną do rozpoczęcia przygody z dronami. Znajdziesz w nim profesjonalne porady dotyczące zakupu drona dostosowanego do Twoich potrzeb, sposobów korzystania z bezzałogowych statków powietrznych i zachowywania się zgodnie z etykietą przyjętą przez społeczność użytkowników dronów, a także wielu innych spraw!

- **Stąpaj twardo po ziemi** — zmontuj i skonfiguruj swojego drona, sprawdź działanie dźwigni kontrolera zdalnego sterowania, zoptymalizuj ustawienia kamery i unikaj błędów, które początkujący użytkownicy popełniają jeszcze przed startem.
- **Wzniesie się w przestworza** — zapoznaj się z poradami dotyczącymi najlepszych praktyk związanych ze startowaniem wewnątrz budynku, a także na otwartych przestrzeniach, latania w terenie zabudowanym, w nocy i przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych.
- **Rozwiń skrzydła** — naucz się korzystać z kontrolera zdalnego sterowania i poznaj tajniki sterowania za pomocą urządzeń mobilnych.
- **Skorzystaj z perspektywy lotu ptaka** — skorzystaj z pełni możliwości wykonywania zdjęć i filmów za pomocą drona, naucz się je obrabiać, edytować i stabilizować za pomocą specjalistycznego oprogramowania.

Mark LaFay jest przedsiębiorcą, który prowadził dwie odnoszące sukcesy firmy związane z branżą muzyczną. Jest również współzałożycielem portalu Roust, współtwórcą aplikacji Lectio i autorem książki *Chromebook For Dummies*.



W tej książce znajdziesz:

- wskazówki, dzięki którym kupisz drona dopasowanego do swoich potrzeb
- wyjaśnienie funkcji poszczególnych elementów drona napisane łatwym do zrozumienia językiem
- zasady bezpiecznego korzystania z drona
- informacje o regulacjach prawnych i strefach, w których nie możesz latać swoim dronem
- listę czynności, które powinienś wykonać przed rozpoczęciem lotu
- wskazówki dotyczące wyboru miejsca i czasu odbycia lotu
- opis sposobów stabilizacji obrazu

Zdjęcie na okładce: ©iStock.com — Robert Mandel

PO ROZUM NA...

www.dlabystzakow.pl

Zamówienia telefoniczne:

0 801 339900 0 601 339900

septem
septem.pl

Sprawdź najnowsze promocje: <http://dlabystrzakow.pl/promocje>
Książki najchętniej czytane: <http://dlabystrzakow.pl/bestsellery>
Zamów informacje o nowościach: <http://dlabystrzakow.pl/nawosci>

Helion SA: ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice, tel.: 32 230 98 63
e-mail: rady@dlabystrzakow.pl <http://dlabystrzakow.pl>

Cena 39,90 zł

ISBN 978-83-283-2762-7



9 788328 327627