

Drony

Fotografování
z ptačí perspektivy

Petr Jan Juračka a kolektiv



CRADA



Drony – fotografování z ptačí perspektivy

Co všechno potřebujete
vědět o dronech a jejich využití
pro leteckou fotografii a video

Petr Jan Juračka a kolektiv

Petr Jan Juračka a kolektiv

Tomáš Báča, Martin Hrazdíra, Petr Lněnička, Tomáš Lněnička,
Vojtěch Duchoslav, Marie Bulínová, Jindřich Plzák

Drony – fotografování z ptačí perspektivy

Co všechno potřebujete vědět o dronech

a jejich využití pro leteckou fotografii a video

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

obchod@grada.cz, www.grada.cz

tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400

jako svou 6580. publikaci

Odpovědná redaktorka Věra Slavíková

Grafická úprava a sazba Ondřej Huleš

Fotografie na obálce: Petr Jan Juračka

Fotografie v textu: Petr Jan Juračka [PJ], Tomáš Báča [TB], Martin Hrazdíra – Aircap [AC],

Petr a Tomáš Lněničkovi – Vertical Images [VI], Ilja Mašík [IM], Vojtěch Duchoslav [VD],

Jindřich Plzák [VI] a hosté uvedeni u konkrétních snímků

Počet stran 108

První vydání, Praha 2017

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.

© Grada Publishing, a.s., 2017

Cover Design © Ondřej Huleš, 2017

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami
nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

*Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy. Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné
či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez
předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.*

ISBN 978-80-271-9767-5 (ePub)

ISBN 978-80-271-9766-8 (pdf)

ISBN 978-80-247-5787-2 (print)

Obsah

Když se řekne dron...

Ještě než poprvé vzlétnete...	10
Trocha techniky aneb Proč to létá?	11
Od helikoptéry ke kvadrokoptěře	11
O nestabilitě aneb Za vším je fyzika	12
Co dalšího je potřeba?	13
Z čeho se skládá multikoptéra?	13
Rám, tělo letounu	13
Vrtule	14
Motory	17
Řídicí jednotky motorů	18
Autopilot	18
Akumulátor	19
Dálkový ovladač	20
Kamera a kamerový závěs	21
Dron není jen letadlo	21
Systém pro dálkový přenos obrazu	21
Nabíječ akumulátorů	22
Náhradní akumulátory	23
GPS tracker	23
Bezpečnost až na prvním místě	24
Kdy létat a kdy raději ne?	24
Jak se starat o akumulátory?	27
Komerční využití dronů	28
Pojištění dronů	29
Letecké práce	29
Drony ve vědě a výzkumu	30
Využití dálkově řízených systémů v archeologii	31
Výzkum automatického řízení	33
Co nás teprve čeká? Pojdme si zavěštit	33

Drony coby létající stativy

Základy leteckého fotografa	36
Světlo	36
Kompozice	36
Nastavení fotoaparátu	40
Konstrukce dronu pro fotografii	43
Vibrace	45
Umístění fotoaparátu	46
Nastavení řídicí jednotky dronu	46
Mechanické nastavení gimbalu	47
Nastavení gimbalu	47
Statický režim	48
Letové testy	48
Fotografování do RAW vs. JPG	49
Letecká panoramatická fotografie	50
Dron coby nosič světla	51
Letecké video	52
Nastavení expozice	52
Nastavení clony	54
Nastavení citlivosti	54
Nastavení formátu videa	54
Nastavení vyvážení bílé	55
Cestování s dronem	56

O fotkách a jejich příbězích

Začátky lamy (2012–2013)	62
22. červen 2012, Rakovník	63
8. prosince 2012, Pardubice	63
14. ledna 2013, Pardubicko	63
9. února 2013, Pardubicko	63
24. února 2013, Pardubice	63
6. dubna 2013, Pardubicko	64
24. dubna 2013, Praha	64
28. května 2013, Pardubice	65
25. července 2013, České Švýcarsko	65
Závěr a doporučení	65
Chorvatsko (září 2013)	68
Uganda (2014)	72
Společná slabost pro koptéry	73
První start	74
Toyota Hiace vs. vrtulník	75
Ve vzduchu s kompaktem (2014–2015)	76
Rakousko (2015)	80
Trabantem napříč Austrálií a Tichomořím (2015) ..	82
Příběh duhy (2016)	88
K2 (2016)	90
Ekvádor (2017)	94
Fotografické inspirace ze světa	96
 Kam s fotkami z dronů a přehled současných internetových komunit	103

Předmluva

Když jsem v roce 2013 začínal psát o dronech do časopisu FotoVideo, naprosto jsem netušil, na jak dlouhou cestu jsem se vydal. Jedna z prvních poznámek byla o tom, že je v tomto oboru nutné neustále číst. Nikoliv knihy ani časopisy, ale zahraniční internetová fóra, kde se člověk dočte takřka vše, co potřebuje. Tehdy to byla ještě pravda, neboť žádná kniha o dronech na trhu nebyla. Nyní jsme se to rozhodli změnit. Je jasné, že vývoj technologií jde dopředu každým dnem, a že tato kniha bude zastaralá už v den, kdy vyjde. Ale základní poznatky, které vás navedou k bezpečnému létání, zůstávají již několik let stejné.

Ať už jste ryzí začátečníci, kteří teprve zvažují nákup prvního dronu (anebo jej právě vybalujete z krabice), či jste modeláři stavějící svůj vlastní létající stroj, v této knize naleznete shrnutí současných hlavních poznatků o tom, co drony jsou, jak létají, jak se ovládají a hlavně

– jak se s nimi fotografuje a natáčí videa. Dozvíte se také, jaká jsou základní pravidla platná v České republice a Evropě, kdy potřebujete licenci Úřadu civilního letectví a kdy nikoliv. V neposlední řadě jsme se rozhodli nastínit i budoucnost dronů ve výzkumu a průmyslu.

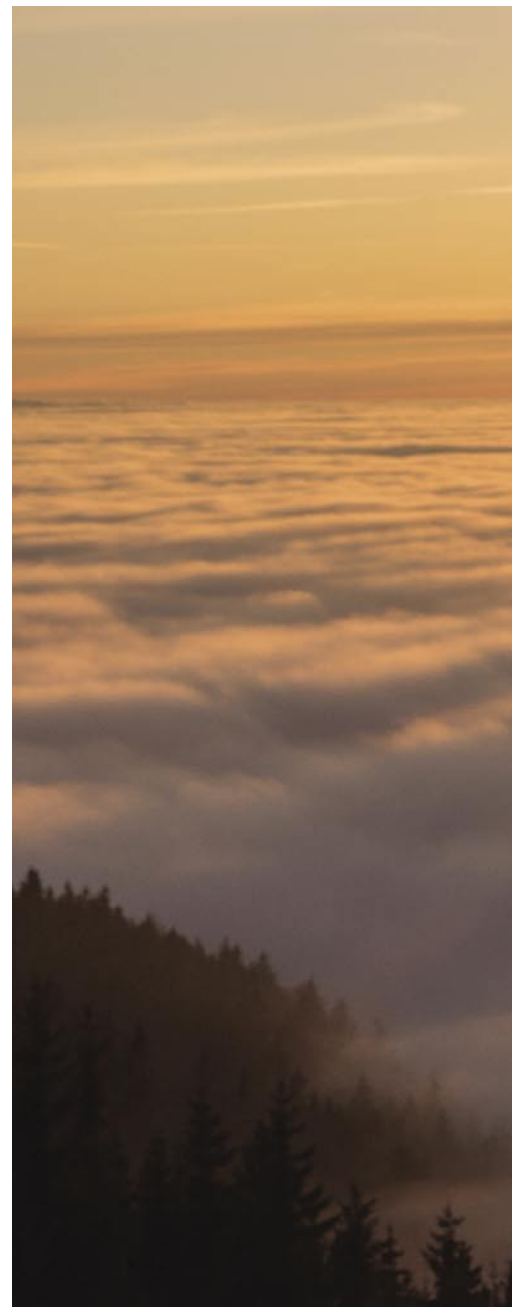
Abychom alespoň částečně čelili zubu času, rozhodli jsme se této knize udělat webovou stránku. Budeme zde publikovat novinky a aktualizovat odkazy na současné online zdroje v češtině i angličtině, včetně sociálních sítí. Naleznete ji na adrese <http://petr.juracka.eu/drony>.

Přeji vám mnoho podařených záběrů z ptačí perspektivy a hlavně žádné, a pokud nějaké, tak ne devastující, pády.

*Mgr. Petr Jan Juračka, Ph.D.
editor knihy*

Když se řekne dron...

Slovo dron je v češtině poměrně novým fenoménem. Do nedávna označovalo zpravidla velká vojenská letadla bez pilota na palubě, jejichž účelem byla převážně špionáž území či útok na nepřítele. Svým způsobem by tomu tak mělo být dodnes, ale protože slovo dron je natolik krátké a dobře zapamatovatelné, vžilo se dnes již i jako označení malých bezpilotních letadel, která jsou zpravidla mnohem menší než ta vojenská, a namísto zbraní či speciálních čidel vozí na palubě nejčastěji fotoaparát. Drony již také nejsou výsadou několika zasvěcených odborníků či nadšených amatérů, ale dostanou se do rukou i lidem, kteří s nimi doposud neměli žádnou zkušenost. Mnoho jich tak končí v lepším případě na stromech, v horším na střechách budov či drátech elektrického vedení. Čas od času tak špatně pilotované drony mohou způsobovat zranění kolemjdoucích osob či dokonce jejich pilotů. Tato kniha si klade za cíl toto skóre vylepšit.





Ještě než poprvé vzlétnete...

Ať jste si svůj první dron koupili sami, anebo jej našli třeba pod stromečkem, s prvním startem chvíli počkejte. Svrbení prstů a těšení se na první vzlet končí totiž obvykle nějakým nezdarem, nezřídka zraněním. Jakkoliv jsou moderní drony autonomní a chytré, stále je to člověk, kdo stroj ovládá. A pokud ten člověk neví o dronech dostatečně mnoho, na průsvih je zaděláno. Možná to bude znít jako klišé, ale pokud nemáte zatím žádnou zkušenost s drony, před prvním vzlétnutím se zakoupeným dronem nezapomeňte:

- Přečíst manuál. Opravdu. Manuály nebývají dlouhé a dočtete se v nich, jak správně nastavit pilotážní režim, že byste měli před prvním použitím dobít baterii nebo naka-librovat kompas.
- Přečíst kapitolku „Bezpečnost především“ této knihy.
- Najděte si otevřený, dostatečně volný prostor. Nejlepší bude velká louka za městem, bez drátů vysokého napětí.

Pro první vzlety si zvolte dostatečně velké a přehledné místo. Zde na snímku profesionální tým se špičkově vyladěným dronem DJI S800, záznamovým zařízením Panasonic GH4 a gimbalem DJI Z15. [AC]



Jako ideální stav se jeví mít kamaráda, který s daným typem dronu létá pravidelně, a může vás tak na různé neduhy připravit. Pokud takového nemáte, nebo preferujete start v soukromí, čtete. Vyzkoušejte si také funkce kniplů a přepínačů ještě na zemi, bez nasazených vrtulí, které na dron nasaďte až v okamžiku, kdy si myslíte, že už všemu dostatečně rozumíte. Pamatujte, že dokud jsou vrtule v batohu, nemá se příliš co stát a můžete vším hýbat, jak se vám zlíbí.

Pozor, některé drony mohou mít na sobě připevněné součástky, které je nutné před startem odstranit, jinak hrozí nenávratné poškození stroje (tzv. Remove Before Flight). Může se jednat o aretační zařízení závěsového systému (tzv. gimbalu) nebo např. motorů. Pro trénink může být výhodné létat v uzavřené tělocvičně, kde nemusíte řešit počasí či větrné poryvy. Je nutné si ale uvědomit, že zde patrně nebude fungovat držení polohy pomocí GPS, která nebude mít uvnitř dostatečně silný signál.

Jako velmi vhodné se doporučuje před prvním startem trochu trénovat na leteckém simulátoru. Na trhu jich je celá řada, obvykle se dají nainstalovat na stolní počítač a ovládat přímo vaším ovladačem připojeným přes USB kabel. Pokud jste ale zakoupili dron od společnosti DJI, měli byste mít tento simulátor zabudovaný přímo v aplikaci DJI GO, takže můžete let simulovat na vašem telefonu či tabletu bez nutnosti instalace dalších softwarů třetích stran.

Pokud se jedná o váš první let, velmi doporučujeme sledovat pozorně pouze dron, nikoliv obraz přenášený na zem. Nenastavujte kameru a nepouštějte záznam, první let si užíjte jen jako samotnou pilotáž. Pohyb v 3D prostoru totiž vyžaduje plné soustředění a také čas, než si na něj zvyknete.

Trocha techniky aneb Proč to létá?

Pojďme si shrnout, jakou cestou šly věda a technika při vývoji kvadrokoptéry (tedy dronu se čtyřmi rotory). Na první pohled se může zdát, že není o čem psát. Možná si řeknete: „Přece stačí vzít vrtulník a udělat ho malý. Dát mu více vrtulí a přidat dálkové ovládání“. V praxi tomu tak skutečně je, nicméně je potřeba zmínit několik milníků, které takovou miniaturizaci umožnily. Skutečnost, že až v posledních několika letech zaznamenaly malé, dálkově řízené bezpilotní drony veliký rozmach, má za společného jmenovatele hned několik důležitých vědeckotechnických pokroků.

Od helikoptéry ke kvadrokoptěře

Vývoj letadlové techniky započali bratři Orville Wright a Wilbur Wright na počátku dvacátého století. Letadla se velmi rychle dostala od prvních pokusů do armády a poté k civilní dopravě. Brzy se objevily první Helikoptéry (Igor Sikorsky, 1939), letouny těžší než vzduch, schopné kolmého startu a přistání. Klasická helikoptéra je po technické stránce velmi důmyslný stroj, který pro své řízení vyžaduje zkušeného pilota. Ten ovládá letoun naklápěním listů hlavní a ocasní vrtule, čímž může vrtulník naklopit libovolným směrem (tím směruje tah hlavního rotoru), stoupat, klesat a také otáčet kolem svislé osy. Nevýhoda klasické helikoptéry je ve složitosti mechaniky náklonu listů. Ta vyžaduje přesné seřízení, je náchylná na poškození a produkuje velké množství vibrací. Pokud zmenšíme helikoptéru do rozměrů dnešních dronů, na její konstrukci se prakticky nic nemění. Malé klasické helikoptéry na dálkové ovládání nejsou nic nového, ale

k jejich masovému rozšíření nedošlo. Může za to již zmíněná složitost řešení, náchylnost k poškození, produkce vibrací a v poslední řadě bezpečnost (jeden velký rotor o průměru 0,5 metru může způsobit nemalá zranění).

A tak můžeme namísto jednoho velkého rotoru, se složitým mechanismem proměnlivého náklonu listů, použít několik menších rotorů (třeba čtyř), u kterých bude náklon pevný. Takové řešení vyžaduje hned několik zásadních změn v pojetí řízení helikoptéry. V případě vrtulí s pevným náklonem listů musíme změnu jejich tahu (a tím ovládání letounu) řešit změnou rychlosti jejich otáčení. Toho docílíme upevněním každé vrtule na její vlastní motor. Následně řízením otáček každého motoru a tím řízením tahu vrtulí můžeme docílit stejných nebo podobných manévru jako s klasickou helikoptérou. Naklápění letounu je dosaženo změnou poměru otáček protilehlých vrtulí, ke stoupání a klesání přispívají všechny stejnou měrou a o otáčení kolem svislé osy se dělí vrtule s rotací po směru hodinových ru-

**Zkušebna dronů
v největším
světovém obchodě
s fototechnikou
a elektronikou, B&H
v New Yorku. [PJJ]**

