

Jan Antonín Novák

DRONY



Kompletní průvodce včetně přehledu nové legislativy

jak začít | anatomie dronu
výrobci a typy | vybíráme stroj | ovládání
letecká fotografie a video | cestujeme s dronem
závodění | dobrodružství s drony
udělej si sám | podvodní drony

Jan Antonín Novák

DRONY



Kompletní průvodce včetně přehledu nové legislativy

Grada Publishing

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.

Jan Antonín Novák

DRONY

Kompletní průvodce včetně přehledu nové legislativy

Vydala Grada Publishing, a. s.

U Průhonu 22, Praha 7

obchod@grada.cz, www.grada.cz

tel.: +420 234 264 401

jako svou 8056. publikaci

Odpovědná redaktorka Věra Slavíková

Sazba Jakub Náprstek

Počet stran 304

První vydání, Praha 2021

Výtisklo TISK CENTRUM s. r. o., Moravany u Brna

© Grada Publishing, a. s., 2021

Cover Design © Jakub Náprstek, 2021

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

ISBN 978-80-271-4269-9 (ePub)

ISBN 978-80-271-4268-2 (pdf)

ISBN 978-80-271-0775-9 (print)

Obsah

1 ÚVOD	9
Hastrman	10
Věc, která míří do budoucnosti	12
Jak knihu číst	13
2 ZAČÍNÁME	15
Čím začít	16
Dron pro dítě	20
Motory a vrtule	21
Akumulátory – Achillova pata dronu	22
Tajná řeč reklamních prospektů	26
Vysílačka neboli ovladač	27
IOC řízení – inteligentní, nebo bezhlavé?	28
Proč a jak to létá	29
Konečně do vzduchu	30
Je zima: létat, nebo nelétat?	32
Můj první dron	34
3 PROČ A JAK NÁS DRON POSLOUCHÁ	40
Trocha teorie nikoho nezabije (a dron může zachránit)	42
Jízdní řády pro provoz v éteru	43
Kam dosáhne ovladač dronu	46
Proti rušení	51
Satelitní navigace	55
Jak to funguje	56
Ovládací aplikace	60
4 KAMERY	64
Jak vybírat kameru	64
Uchycení kamery a gimbal	74
Panoramatické kamery nebo panoramatický software?	76
Termokamery	78
FPV kamery	78
Brýle jako virtuální kokpit letadla	80
Jde se na věc	80

5	PŘÍBĚH DJI	85
	DJI ve zkratce	87
	Mavic Mini: trpaslík pod dozorem z Číny	93
	Mavic 2	104
	DJI Mavic Air 2	110
	DJI Mini 2	114
	Profesionální drony DJI	124
	Zobrazovací jednotky	127
	Závěr	133
7	... A TI DRUZÍ	135
	Jak to začalo	135
	„Nevěřte čínským dronům“	138
	Parrot Anafi	141
	Yuneec: od elektrických letadel k dronům	150
	Autel Evo: zabiják maviků?	164
8	ZAPOMNĚLI JSME NA NĚCO? DOPLŇKY A DROBNOSTI	167
	Transportní obaly	168
	Ochranné oblouky a vrtulové koše	172
	Světla	178
	Adaptéry na tablet pro ovladače	180
	Stínítka na mobil nebo tablet	181
	Ochranné sáčky na akumulátory	181
	GPS tracker	182
	Přistávací plochy („heliporty“) a nohy	182
	Anemometr	183
	Drobnosti	184
	Počítačové vybavení	185
9	TAJUPLNÝ OSTROV ANEB CESTUJEME S DRONY	187
	S drony za záhadami řeckého podzemí	188
	S dronem do letadla	189
	Zakázané země	191
	Tajemná podzemní pumpa	193
	Pátrání po Aggalaki	195
	Další propasti	197

10 UDĚLEJ SI SÁM	201
Bez čeho se neobejdeme	203
Jak začít? Třeba takhle	206
Tiny Whoop: létající trpaslík	210
Závody dronů (drone racing, FPV racing)	213
Stavíme dron	216
Trup dronu	224
Materiály	225
Arduino	228
Maker Faire	233
11 POD VODU	235
Podvodní dron PowerRay	238
Gladius Mini	242
12 BUDOUCNOST ZAČÍNÁ DNES	248
Hadí dron	250
Bez vrtulí	251
Drony s palivovými články	254
Naděje v ultrakapacitorech	256
Drony ovládané myšlenkou	258
Bez GPS	260
Robotické drony v kostele, na poušti a ve zlatém dole	263
Roboti v podzemí Moravského krasu	266
Na Měsíc a na Mars	268
13 LEGISLATIVA	272
Jazykový koutek	273
Obecný rámec	274
Zóny vzdušného prostoru	276
Povinné testy a registrace pro všechny	279
Co se smí a nesmí	282
Střelba na drony	287
Webové adresy	288
Doslov aneb Jak létat opravdu pro radost	289
Literatura	298
Rejstřík	299

1

ÚVOD

*Létací prostředky těžší než vzduch
jsou čirým nesmyslem.*

Lord Kelvin, prezident Royal Society



Drony jsou úžasná záliba – ale nejen to

K čemu je dobrý dron? Mohl bych tady vyjmenovat spoustu důvodů, proč se hodí takovou věc mít a všechny budou vypadat rozumně, ale možná stačí jeden: může vám úplně změnit život a zažijete s ním spoustu věcí, které byste bez něj nezažili. Třeba, že začátkem jara skočíte oblečený do ledové vody. Nevěříte?

Byl duben, svítalo slunce a já stál u pravěkého valu obkrouženého vodním příkopem, zatímco kufr mého auta se ježil vrtulemi dronů obložených boxy s kamerami, vysílačkami, akumulátory a náhradními díly. Kdo a proč tu val postavil, se neví, a tak jsem k téhle záhadné lokalitě na Dobříšsku přijel proto, abych pro jednu svou přednášku udělal pár snímků z výšky. Sice jsem tu takhle vybavený letos už byl několikrát, ale tentokrát konečně zmizely mraky, a to se musí využít dřív, než pohledy na lokalitu ze vzduchu zakryje rychle rašící listí.



Kruhový val dobříšského hradiště, jak ho vidí dron

Filmování z výšky šlo skvěle a nakonec zbylo v posledním akumulátoru ještě trochu energie i pro riskantnější záběry. Kruhový val pravěkého hradiště, svatyně, znamení pro mimozemské astronauty – jak je ctěná libost – obtáčí několik metrů široký a místy docela hluboký vodní příkop, takže kdyby dron s kamerou obletěl valy nad hladinou pod klenbou tvořenou korunami starých stromů, mohl by vzniknout docela efektní záběr. Nemuselo by to ale dopadnout dobře, protože pod větvemi není signál satelitní navigace, takže řídicí jednotka dronu nedrží výšku ani polohu. Řídit tedy musím ručně se vším všudy – mezi kmeny a keři, kde za nimi stroj občas není moc vidět. Ale konec konců právě proto jsem krátce před tím z překlíčky narychlo postavil malou kvadrokoptéru, abych v takových akcích nemusel riskovat drahý model z obchodu. Tak jsem ji poslal do vzduchu.

Dlouho to vypadalo dobře. Bzučící černá potvora se zavěšenou kamerou se statečně prodírala mezi korunami stromů, občas vrtule zapracovaly na tenké větve jako sekačka, ale dron to vždycky zase vybral. Pak se ozval signál varující před vybitím baterie. Byl jsem líný pro kvadrokoptéru jít, tak jsem ji otočil ve vzduchu a s triumfálním pocitem úspěšného završení práce nasměroval k sobě.

Najednou věci začaly jít špatně. Dron zamířil k hladině, podařilo se mi ho sice v poslední chvíli dovést nad břeh, jenže sešikmený násep příkopu jej odrazil do vody. Vrtule se točily ještě pod vodou, stroj pomalu klesal hlouběji a hlouběji a jeho slábnoucí diody k vzdalující se obloze zoufale blikaly prosby o pomoc. Bez rozmyšlení jsem skočil za ním, než úplně zmizí. Dno bylo hlouběji, než jsem čekal, ledová voda mi vyrazila dech, dron nikde. Tak druhý pokus... Nakonec se mi ho podařilo nahmatat a vydrápal jsem se s ním na břeh.

Sice svítilo slunce, ale vzduch měl sotva 10 stupňů a moje oblečení od bot až po svetr bylo nasáklé ledovou směsí vody a bahna páchnoucího hnilobou. Ale co bylo ještě horší, na dronu chyběla kamera. Zřejmě se při nárazu utrhla ze závěsu a teď leží někde na dně.

Pořád ještě byla naděje, že až se usadí zvířený kal, uvidím kameru ze břehu, tak jsem zatím ze sebe serval lepivě mokré oblečení, vyždímal ho a rozvěsil po stromech. Bahno na dně se sice opravdu usadilo, jenže kamera nikde. Nedalo se nic dělat, musel jsem tam znovu.

Dno příkopu hned u břehu klesalo překvapivě strmě do hloubky a tvořila ho chaotická změť kořenů, napadaných větví a mocné vrstvy bahna. Snažil jsem se nechutnou směs centimetr po centimetru prohmatávat (vidět nebylo nic), ale ruka za chvíli odumřela chladem, tak se to muselo přerušit. Mezitím mi ale odumřely i nohy, takže ani vydrápat se na břeh nebylo snadné.

Jenže tahle kamera nebyla zadarmo, tak jsem se vrhal do vody znovu a znovu. Šlo to pořád dokola: prohmatávat dno až do odumření končetin, vyplazit se z bahna, trochu se prohrát na slabém dubnovém slunci a pak znovu vlézt do vody mezi slizké kořeny. Stále bez výsledku. Mohl jsem jen doufat, že na hradisti nikdo není, což ovšem ve víkendovém dni – ještě ke všemu nejspíš prvním slunečném toho roku – bylo naivní. Pohled na nahého vousatého chlapa rochnícího se začátkem jara v bažině, se nejspíš stal zajímavým zpestřením sobotní procházky nejednoho Dobříšana.

Asi po půlhodině jsem kameru uviděl – ležela pod přewisem břehu jen v asi pěticentimetrové hloubce, musel jsem kolem ní projít nejmiň desetkrát. Vlastně celé to utrpení mohlo být k ničemu, protože na kvadrokoptéru jsem kameru samozřejmě zavěšoval bez vodotěsného obalu; koupel nebyla v letovém plánu. Víam ale, že utopená elektronika může po dokonalém vyschnutí ožít, takže nezbylo než doufat.

Teprve teď mi začala být opravdu zima. Oblečení na studeném vzduchu samozřejmě neschlo, o botách ani nemluvě. Jedno z mála možných řešení bylo vlézt do auta nahý, zapnout klimatizaci naplno a jet domů v naději, že mě nikde nezastaví silniční kontrola (ve večerních zprávách na Nově bych se jistě dobře vyjímal), že nebudu muset tankovat, že nikoho nepotkám na ulici po příjezdu do cíle...

Jenže já měl původně v plánu taky nákup večere, a protože mi v té vodě nějak vyhládlo, nemínil jsem se jí vzdát. Další půlhodinu jsem se tedy zabýval natáčením mokrého šatstva za sluncem, zatímco v dobříšské policejní služebně se nejspíš hromadila hlášení o devian-

toví svlékajícím se na archeologické lokalitě. Pořád to neschlo. Tak jsem se do mokrých šatů s největším odporem nasoukal a jel k nejbližšímu supermarketu. Scénka s navlhým individuem páchnoucím bahnem a hnílobou, promodrale bledým a trochu se třesoucím, jak prochází mezi regály s potravinami, by jistě byla vrcholnou pasáží nějaké modernizované verze Erbenova Vodníka, v Dobříši se ale mohou chlubit, že se tam takové věci opravdu dějí.

Dron, kameru, akumulátory i paměťovou kartu jsem opatrně sušil několik dní. První se vzpamatovala karta, na níž dokonce zůstaly natočené záběry – bohužel kromě toho posledního, který by končil pádem pod hladinou. Dron fungoval už druhý den, a létá dodnes. Kamera se dlouho tvářila jako odepsaná, ale po několika dnech ožila taky.

Věc, která míří do budoucnosti

Takže vidíte, že létání s drony rozhodně není jen stání s vysílačkou a civění do vzduchu, kde cosi létá – občas si při tom i zaplavete, a ani o otužování nebývá nouze. Stejně jako o šplh (do korun stromů), běh (když ta věc přestane poslouchat a letí kam nemá) a mnoho dalších sportovních disciplín. Především je to ale úžasná zábava pro kluky (a leckdy i holky) od 5 do 100 let. Nemusí to ovšem být jen zábava. Nejen pro děti je to něco, co může přivést k zájmu o techniku, elektroniku, kybernetiku, letecké i jiné konstrukce a další obory, které jsou dnes žádané – techničtí odborníci jsou na trhu práce zapleveleném manažery a poradci nedostatkovým zbožím lákaným na nadprůměrné platy.

Může jít ale ještě o víc. Bezpilotní prostředky a na ně navazující obory představují segment, který je pro podnikání v malé zemi uprostřed kontinentu jak dělaný: nepotřebují suroviny, těžký průmysl, velké objemy dopravy – ve skutečnosti jsou vstupy minimální, protože největší investici tu představují chytré hlavy, šikovné ruce, know-how a vytrvalost. Je to jeden z těch materiálově nenáročných oborů, díky nimž kvetou státy jako Izrael, Švýcarsko, Holandsko..., zkrátka takové, kde jediným přírodním bohatstvím jsou chytrí a pracovití lidé. Není důvod se k nim nepřipojit – pokud tomu ovšem nezabrání neodůvodněný, ale bulvárem hojně pěstovaný strach z dronů, a následně zdejší úředníci, politici a hloupí lidé vůbec.

V neposlední řadě pak jsou drony dobrou motivací k učení angličtiny a současně k jejímu praktickému používání (což je vždycky lepší než jakákoliv učebnice či výukový program). I navzdory existenci knihy, kterou čtete, i našeho dronařského webu DroneWeb, vždycky bude největší objem nejčerstvějších informací v anglickém jazyce – jak v psané, tak v mluvené formě (video na YouTube i jinde). K mnoha strojům ani neexistují české návody, což platí zejména o těch, které byly koupené v zahraničních e-shopech. Totéž platí o programech, konstrukčních prvcích, příslušenství, instalačních postupech atd.

Ještě před několika málo lety se mohlo zdát, že bezpilotní létající prostředky (UAV, Unmanned Aerial Vehicles) jsou a ještě dlouho budou jen záležitostí armády nebo speciálního využití – a dnes je může mít prakticky každý. Právě tato běžně dostupná kategorie představuje největší překvapení v segmentu dronů, protože její existenci neočekávali ani nejdůležitější proroci technického pokroku. V anglickojazyčné literatuře bývá od vojenských odlišena termínem consumer drones, asi ale sami cítíte, že otročský překlad do češ-



Škola hrou: drony mohou být dobrým úvodem do perspektivního světa robotů a umělé inteligence

tiny není to pravé: „konzumní dron“ evokuje konzumní lihovinu nebo konzumní brambory, tedy komoditu na jednorázové použití. Jenže tato kniha je právě jen o nich, takže si tu většinou vystačíme s prostým termínem „dron“, přestože jeho skutečný význam je mnohem širší.

U českého Úřadu pro civilní letectví je registrováno mnoho strojů a držitelů oprávnění pro jejich komerční využití. Podle nové legislativy se musí registrovat všichni uživatelé z kategorie hobby (viz kapitola o legislativě), ale i tak je otázka, kolik z nich to opravdu udělá. Podle BI Intelligence (analytické sekce Business Insider) by hodnota prodeje konzumních dronů v roce 2021 měla globálně dosáhnout 12 miliard dolarů. Jde tedy o velmi lukrativní segment trhu.

Jak knihu číst

Mluvit čtenáři do toho, jak má knihu číst, není moc chytré, protože si to stejně udělá po svém. Přesto si v úvodu neodpustím pár nezávazných doporučení.

Jednou z ambicí této publikace je zpřístupnit drony každému; i těm, kdo o nich nevědí vůbec nic, kromě toho, že by si s nimi chtěli zalétat, nebo jsou dokonce jen zvědaví na něco, o čem slyší čím dál častěji. Budeme tedy nejdříve postupovat od nuly krok za krokem a nebudeme zatěžovat čtenáře technickými výklady. Kdo už nějaké zkušenosti má, může začít o nějakou tu kapitolu později. Současně však kniha nechce být jen pro začá-

tečníky, a hlavně nechce skončit jen u létání. Jednak proto, že začátečník obvykle nemíní zůstat začátečníkem navždy. Také proto, co už bylo řečeno výše: pochopení toho, proč a jak drony fungují, otevírá cestu dál. Hlavně ale proto, že přicházet věcem na kloub, je přinejmenším stejné dobrodružství jako samotné létání. Skutečné dobrodružství poznání, jak o něm mluvil Albert Einstein.

Když pak na základě pochopení podstaty sestavujete něco, co má opravdu fungovat, je to sice někdy trochu o nervy, ale pocit z konečného vítězství je k nezaplacení. Ostatně i staří alchymisté věděli, že skutečným cílem všeho je samotná cesta, protože ten, kdo ji projde, už není tím, kdo na ni vstoupil.

V další části knihy se proto zase vrátíme k jednotlivým dílům dronu – tentokrát však půjdeme až do jejich „střev“, k jejich podstatě a funkcím. Skončíme přibližně někde na hranici mezi machry a profesionály – protože ti, kdo se dostali takhle daleko, už budou vědět, kam dál. Trochu popisné nudy sem je přesto nutné dát, abyste v případě potřeby nemuseli hledat jinde.

Jedním z problémů psaní o dronech je rychlá obměna typů na trhu – a tím i rychlé zastarávání publikací na toto téma. Proto tu je popsanych jen několik málo reprezentativních typů, a spíš jako ilustrace toho, co od dronů obecně čekat, o co se při koupi zajímat a na co si dát pozor. Podrobně jsou jednotlivé typy popisovány na webu www.droneweb.cz a zde v knize jsou k těmto recenzím a testům uvedené webové adresy.

2

ZAČÍNÁME

*Nejlepší výchova je osobním příkladem –
nelze-li jinak, alespoň odstrašujícím.*

Albert Einstein

Jeden z důvodů, proč jsem si před několika lety pořídil první dron, byl ten, že létání mě lákalo už od dětství. Se skutečnými letadly to bylo za tehdejšího režimu nejen obtížně dostupné, ale pro mě tak nějak i nepřijatelné: rudá šlechta si vzduch hlídala snad ještě víc než svou ideologickou čistotu, protože výška plotů s ostnatým drátem na letadla nestačila. Na modelářství nejdřív nebyl čas a později odvaha; nějak mi připadalo pro dospělého chlapa nedůstojné běhat po louce za letadélky. Ale když se objevily drony, bylo to najednou něco jiného: ta věc uměla nejen létat, ale i fotografovat a natáčet videa, takže jako publicista a fotograf jsem sám sobě (a manželce) mohl zdůvodnit, proč něco takového musím mít.



Mým prvním dronem byl velký Yuneec Typhoon Q500, což pro naprostého začátečníka nebyla zrovna ideální volba

Výběr padl na stroj Yuneec Typhoon Q500 – a přiznám se, že hlavním důvodem tehdy bylo, že připomínal filmového Vetřelce. Budiž mi přičteno jako polehčující okolnost, že existovalo i pár vedlejších důvodů, především vynikající poměr cena-výkon a taky závěs pro kameru GoPro, kterou už jsem měl. Drobný háček spočíval v tom, že jde o velkou kvadrokoptéru, jejíž konstruktéři rozhodně nepočítali s tím, že by někdy létala v obyčejném pokoji – ale venku vládl prosinec s počasím k prvním letům naprosto nevhodným. A nedočkavost byla velká.

Postavil jsem tedy dron na podlahu, stiskl na vysílače tlačítko START a opatrně přidával plyn. Nestalo se vůbec nic, což – jak každý machr ví – znamená, že nastal čas poohlédnout se po návodu k použití. Dověděl jsem se z něj, že v mém pokoji asi není signál satelitní navigace GPS, takže musím přepnout na režim létání bez něj. Informace mě rozradostnila natolik, že dál už jsem nečetl. To ovšem byla trochu chyba, protože díky tomu se ke mně nedoneslo, že stroj po odstartování nejdříve rychle vyskočí do výšky jednoho metru a tam teprve čeká na další povely. Takže jsem ho po změně režimu GPS znovu postavil na podlahu a stiskl START.

Věci se potom seběhly tak rychle, že si to ani moc nepamatuji – kromě rachotu, tříštění a létání jakýchsi úlomků kolem mé hlavy. Jisté je jen to, že od té doby zdobí šatní skříň v pokoji pravidelná řada záseků od vrtulí, že ty vrtule pak bylo nutné objednat nové a že i pár řezných ran na ruce se mi časem zahojilo. Teprve v té chvíli mi došlo, že Yuneec Typhoon Q500 je sice dobrý dron, ale začínat se má úplně jinak – a nejen kvůli šatním skříním a pořezaným zápěstím (ostatně, mohlo to dopadnout hůř).

Čím začít

Pro začátek si drony rozdělíme na dvě velké skupiny: na ty co nemají přijímač satelitního navigačního signálu GPS, a na ty, co ho mají. S těmi druhými se létá snadněji a mají řadu zajímavých automatických funkcí, jsou ale také o poznání dražší. Je samozřejmě možné začít létat rovnou s těmi druhými a mnozí to tak i dělají, pokud si však od samého začátku nejste jistí, že chcete s drony fotit na profesionální nebo poloprofesionální úrovni, ale chcete si jen hrát nebo prostě zkusit, co to s vámi udělá, nemusí to být moudré.

Je tu ale ještě jeden důvod – dokonce i v případě, že o těch dražších vážně uvažujete. Jen na strojích bez GPS se opravdu naučíte létat. Bude se vám to hodit i potom, protože satelitní signál a další prvky automatického řízení mohou kdykoliv vypovědět poslušnost, a také ji leckdy vypovídají. Pokud neumíte létat v manuálním režimu, nejspíš se v takovém okamžiku budete jen bezmocně dívat na havárii drahého stroje nebo na jeho odlet do tepkých či jiných krajín.

Proto si vysvětlení smyslu funkce GPS a automatických letových režimů v dronu, necháme na později, stejně jako seznámení se stroji, co ji mají. Nebudeme se také v této části knihy zbytečně moc zatěžovat teorií, konstrukčními popisy a vysvětlováním principů – ten, kdo chce co nejrychleji do vzduchu, by to stejně přeskočil, protože takové věci ho obvykle nezajímají. Přínejmenším na začátku. Což je také důvod, proč by úplně první dron měl být především: levný, nový, malý, odolný, od zavedené firmy. Kameru sice nezbytně mít nemusí, ale když ji mít bude, rozhodně tím nic nezkažíte. Vysvětlíme si to pěkně popořadě.



Proč má být levný?

Samozřejmě hlavně proto, že rozbit věc za dva tisíce je lepší, než přijít o několik desítek tisíc (čímž jaksí mimochodem likvidují námitku, že učit se létat bez GPS jde i na drahém dronu, kde tuto funkci vypneme). Na levném stroji si ale také ověříte, jestli vás létání opravdu baví a máte na něj čas. Pokud ne, nic strašného se neděje, prostě toho necháte. A když vás to chytne, tak na základě vlastnoručně získaných prvních zkušeností nejlépe zjistíte, kam povede vaše další cesta (chcete s dronem filmovat, fotit, závodit, stavět vlastní...?) a jaké vlastnosti tedy budete u dražšího modelu požadovat. Takže budete i vědět, co přesně od svého příštího stroje chcete a podle čeho vybírat.

Naproti tomu dron za desítky tisíc mimoděk zavazuje: mít ho za ty peníze zastrčený ve skříni (ať už pro nedostatek času, nebo proto, že vás létání s ním z nějakých důvodů neoslovilo) znamená mít nepříjemný pocit, kdykoliv si na něj vzpomenete. Ano, můžete ho prodat – ale nejspíš si tím přivodíte další nepříjemné pocity, protože bez několikatisícové ztráty se to obvykle neobejde. Proč? Protože do investičního zlata nebo nemovitosti má dron stejně daleko jako třeba auto nebo počítač. Znam dost lidí, kteří si svými starými drony raději zdobí stěny, než aby se obtěžovali jejich prodejem.

Proč je lepší nový?

Zdánlivě si to protiřečí s mým předešlým tvrzením, že má být levný, ale pokud je levný dron nový, a tedy v záruce, riskujete mnohem méně než se strojem z druhé ruky. Prvním důvodem je samozřejmě ona záruka. Inzeráty na prodej dronů vypadají lákavě, protože nešetří tvrzeními typu, „nepoužité“, „zjistil jsem, že mě to nebaví“, „jen jednou ve vzduchu“ a podobně. Naproti tomu jsem ještě nikdy nečetl inzerát s větou „třískl jsem s ním o zem a nějak ho pak dal dohromady“, „spadl mi do vody a zatím funguje“ nebo něco na ten způsob, přestože by se podle zákonů pravděpodobnosti vyskytovat měly.

Pochybnosti o všech těchto zaručeně pravdivých hláškách se týkají i často inzerovaného tvrzení „je stále v záruce“. To, že do jejího vypršení podle dokladů zbývají měsíce nebo i skoro celé zákonné dva roky, totiž nemusí vůbec nic znamenat. Pokud stroj u předchozího majitele prodělal nehodu nebo nějaký nepatřičný zásah, prodejce nebo servis výrobce to skoro vždycky zjistí – a na takový dron se záruka pochopitelně nevztahuje.

Kromě toho je tu ještě jeden důvod, proč si nepořizovat stroj z druhé (nebo i několikáté) ruky: začátečník má s uvedením do provozu a prvními lety leckdy dost práce i v případě nového výrobku. Není důvod si to komplikovat ještě nejistotou, jestli případné problémy způsobilo nepochopení návodu, nebo jestli je za tím vada stroje, kterého se někdo potřeboval zbavit.



Jeden z levných dronů, jejichž sortiment se na trhu rychle mění. Tohle je EVO Flyer II, se kterým jsem kdysi začínal a užili jsme si spolu spoustu legrace

A kde nakupovat? Nákup přes internet je zdánlivě pohodlný, přesto je dobré volit takový e-shop, jehož majitel má i kamennou prodejnu. Nejen kvůli reklamacím; je také kam si zajít pro radu a podobně. Proto jsou úplně nejlepší prodejci specializovaní přímo na drony nebo aspoň na modelaření: obvykle tam najdete nadšence, kteří poradí rádi, a přitom vědí, o čem mluví.

Proč má být malý?

Tady je odpověď velmi jednoduchá: protože můžete začít létat třeba i doma nebo v jiné uzavřené prostoře, za jakéhokoli počasí, aniž byste riskovali, že vám uletí. A tedy můžete létat častěji než s velkými venkovními drony. Přitom právě intenzivní trénink je opravdu nutný; kdybyste se k němu měli dostat jednou za půl roku, je to k ničemu – v tomhle se drony podobají pilotování skutečných letadel. S malým dronem také při učení nenaděláte velké škody – jak na zdraví, tak na majetku. Což je mimochodem důvod, proč by mělo jít o typ vybavený chrániči vrtulí.

Proč má být odolný?

To je asi každému jasné. V používaných materiálech jsou mezi jednotlivými výrobci velké rozdíly, navenek ale vypadají stejně a prakticky není cesta, jak jejich kvalitu předem zjistit – to poznáte až při prvním tvrdším přistání. Pokud to chcete zjistit předem, jediná cesta jsou recenze nebo diskuse na specializovaných webech a facebookových profilech.

Drony se už ze své podstaty podobají kocourům: žijí dobrodružné, ale pohříchu často krátké životy. Na rozdíl od kocourů přitom přicházejí nejčastěji o vrtule, ramena nesoucí motory, kamery a přistávací nohy. Zjistěte si proto, jestli jsou tyto prvky k sehnání jako náhradní díly (rezervní vrtule bývají často součástí balení).



Drony z křehkého materiálu svého majitele brzy opustí

Proč má být od zavedené firmy?

Exploze zájmu o komerční drony vedla ke vzniku velkého množství firem, které je vyrábějí, a drtivá většina z nich sídlí v Asii. Mezi těmi s neznámými jmény mohou být významní inovátoři a budoucí velcí hráči – ale také šunt s pověstnou nekvalitou tržnic. Proto je přinejmenším zpočátku dobré držet se zavedených jmen.

V mladém a dynamickém oboru, jako jsou drony, se situace rychle mění, přesto tu pár stálíc přetrvává. Z výrobců levnějších typů to je zejména Syma, která si v této kategorii po zásluze získala oblibu. V okamžicích, kdy píší tyhle řádky, se drží také Cheerson, Walkera, Parrot, Blade a další.

Proč má mít kameru?

Zpočátku je zábavné létání samo o sobě, ale leckoho dříve nebo později omrzí – což je škoda, protože drony nabízejí víc. Především je to schopnost nosit miniaturní kamery, které umí fotografovat a natáčet videa. Ty s nízkým rozlišením mají už některé velmi levné drony, přesto je lepší dát místo nejnižšího rozlišení HD přednost vyššímu Full HD (podrobně si o tom povíme v části o kamerách).

Kamery jsou ale užitečné i v případě, že nemáte ambice stát se leteckým kameramanem. Některé drony (u dražších všechny, ale najdou se i mezi levnějšími typy) umí vysílat obraz z palubní kamery na monitor, který je součástí ovladače. Často tuto úlohu zastane smartphone nebo tablet připojený k ovladači, případně speciální brýle s vestavěnými displeji. Iluze, že řídíte skutečný stroj, je tak téměř dokonalá. Létání pomocí pohledu na obraz palubní kamery se říká FPV (First Person View, nebo First Pilot View).

Některé z těchto typů levných dronů mají kamery zabudované, jiné odnímatelné. V druhém případě jsou víc na ráně, což u začátečníka může být problém. Zase se ale dají při prvních letech sejmut, což vřele doporučuji.

A jedna docela důležitá rada na konec: **dobře si rozmyslete nákup příliš čerstvých novinek.** Kupovat hned v první vlně nové revoluční výrobky nemusí vždycky být moudré. Obvykle u nich ještě nejsou vychytané všechny mouchy, procento vadných kusů bývá v prvních sériích vyšší než později, někdy se dokonce může ukázat, že koncepce příliš předběhla svou dobu a často časem klesne i cena.



Zavedenou firmou vyrábějící poměrně laciné drony je Syma

Dron pro dítě

Specifickou variantou výběru dronu je stroj pro dítě. Platí tu většina z výše řečeného, ale kromě toho je třeba vybírat i tak, aby hračka zaujala a byla pro dítě přínosem a nikoliv krámem, který brzy skončí zapomenutý někde v koutě.

Dětská psychologové vědí, že během vývoje dítěte existuje určité období, které je mimořádně významné pro celý jeho další život. Co ho zrovna obklopuje, to jej osloví natolik, že se mu často stane životní zálibou nebo dokonce posláním. Odborně se tomu říká imprinting. Nikdo přesně neví, kdy ta chvíle nastane (pravděpodobně je to u každého jedince jinak), proto je důležité, aby dítě v co největší míře obklopovaly inspirativní hračky a aby provozovalo aktivity, které ho obohacují. Drony to všechno splňují: jejich ovládání podporuje postřeh a prostorovou orientaci, ale hlavně mohou být startem k celoživotnímu zájmu nebo dokonce odbornosti a profesi.

Věk, kdy je dron pro dítě vhodnou hračkou, začíná někde okolo sedmého roku. Není špatné, pokud už předtím mělo nějakou zkušenost s levnou dálkově ovládanou hračkou pohybující se po zemi nebo na vodě. Jednak si rodič ověří, že potomek má o tento druh zábavy opravdu zájem a má na něj vloh, jednak je přece jen lépe začínat s ovládáním něčeho, co se pohybuje v dvojrozměrném prostoru, a teprve pak je lepší přejít do trojrozměrného.

Začátečnický dron pro nejnižší věkovou kategorii by měl splňovat kritéria, o nichž už jsme se zmínili: malý, levný, bezpečný. Pořizovat v této fázi kvadrokoptéru s kamerou je zbytečné. Takové modely se dají pořídit už v ceně pod tisíc korun, lepší se ovšem najdou v cenovém rozpětí mezi jedním a dvěma tisíci.

Rodič by měl být dobrým partákem a přátelským, trpělivým rádcem při prvních pokusech o létání – přestože pokusení nešikovnému potomkovi dron vzít a zalétat si sám, je velké. Drony s kamerou se hodí až pro pokročilejší nebo starší děti (alespoň 10 let, spíš víc). Tady už nejde jen o létání – současně jsou dobrým úvodem do světa videa, fotografie i počítačové práce s obrazem. A vlastně do světa počítačů vůbec, přičemž na rozdíl od počítačových her v tomto případě nejde jen o tupé vysedávání u monitoru. Kupovat drahý stroj pro dítě nemá smysl, protože riziko ztráty nebo rozbití je vysoké. Současně ale je třeba myslet i na to, aby zkušenosti s prvním dronem nebyly odrazující.



Dron může být atraktivní hračkou

Motory a vrtule

Když kupujete auto, obvykle se zajímáte o motor, u dronů to platí taky, ale na jednodušší úrovni (aspoň pokud jste začátečníci). Většina dronů kategorie, o které je v téhle kapitole řeč, má čtyři motory – jde o tzv. kvadrokoptéry. Existují také trikopty, hexakoptéry, oktokopty atd., ale tím se zatím nebudeme zatěžovat. Motory jsou buď stejnosměrné, anebo takové, kterým se často říká střídavé, což je ovšem špatně, proto dáme přednost označení „bezkartáčové“. Ty druhé jsou lepší, ale také dražší, takže se v nejlevnějších dronech většinou nevyskytují (výjimky ovšem existují). Drony se stejnosměrnými motory jsou většinou vhodné jen na létání v interiérech, nebo za bezvětří. Ovšem pro úplný začátek stačí.



Vrtule nejde libovolně zaměňovat, levotočivé a pravotočivé mají svá pevně určená místa. Umístění je vyznačeno na vrtuli a motoru (nebo nosníku motoru) barvou, písmenem nebo značkou

mžít k zemi a málokdy z toho vyvázne bez následků. Víc se vrtulemi prozatím nemusíme zabývat, v téhle fázi našeho létání je důležité snad jen to, abychom měli k dispozici náhradní.

Opravdu důležitá věc pro začátečníka je toto: na kvadrokoptěře se vždy dva a dva motory otáčejí v opačném směru. A to tak, že protilehlé se točí shodným směrem, zatímco sousední obráceně. Z toho vyplývá, že vrtule nemůžete na osy motorů nasazovat libovolně, musíte použít jen ty, které na daný motor podle návodu (a podle označení na vrtuli a na rameni daného motoru) patří. Když to nedodržíte, dojde k havárii už během pokusu o start. U některých dronů je tam špatně přidělat ani nejde, ale právě u těch laciných často ano.

Je také nutné věnovat péči upevnění vrtule podle návodu. Pokud odpadne za letu (což se u laciných modelů při ledabylém nasazení stane snadno), stroj jde oka-

Akumulátory – Achillova pata dronu

Po srážce mého prvního dronu se skříní, bylo do jara – a tedy do létání venku – dost daleko, jsem na trénování v bytě koupil malý levný stroj s kamerou. Jmenoval se Evo-Flyer a myslím, že už se nevyrábí, což je škoda, protože jsme si spolu užili spoustu legrace. Jenže už po týdnu létání se jeho akumulátor nafoukl tak, že se do svého místa v trupu nevešel a zjevně ztrácel sílu. Přitom jsem dělal všechno přesně podle návodu. Popsaný postup byl ostatně velmi jednoduchý: výrobce po mně chtěl jen to, abych vybitý akumulátor připojil přes přibalený USB konektor k počítači. Když přestala LED na konektoru svítit, bylo nabito. Tedy první týden – ale pak čím dál méně a nakonec vůbec.

V návodu evidentně cosi podstatného chybělo, takže jsem musel začít hledat radu jinde. Čímž chci naznačit, že i když jsme v téhle knize zatím motor a vrtule dost odbyli, u akumulátoru se budeme muset zdržet déle. Tím spíš, že to je nejen kritický prvek systému dronu, který ovlivňuje většinu dalších parametrů, ale i nejdražší průběžná položka létání. Přitom to paradoxně o levných dronech leckdy platí víc než o drahých, protože jejich výrobci problém nabíjení často dost šidí.

Víc potřebujeme vědět i z dalšího důvodu: s jedním akumulátorem si moc nezlátáte, protože výdrž ve vzduchu není dlouhá. S velkou pravděpodobností proto budete dříve nebo později kupovat náhradní akumulátor. Musíte tedy vědět, co máte chtít.

Většina problémů s drony vyplývá z toho, že se v nich používají lithiové akumulátory. Momentálně to sice je nejvýkonnější a současně nejlehčí zdroj elektrické energie, ale také má celou řadu nedostatků.

Lithiový článek je především mimořádně citlivý na správné nabíjení – takže levné USB „nabíječky“ přibalované obvykle k nejlacinějším dronům akumulátor často brzy zničí. Projevuje se to nejen ztrátou kapacity, ale poznáte to i pouhým pohledem: akumulátor se nafoukne. Proto je dobré mít kvalitní modelářskou nabíječku, která má speciální režim pro lithiové články. A před použitím si pozorně přečíst návod, protože nabíjení lithiových článků má svá specifika.

Stejně smrtící je pro lithiové akumulátory hluboké vybíjení. I levné drony sice většinou nějak signalizují, že jim dochází síla, ale často až tehdy, když už se napětí akumulátoru nebezpečně přiblížilo provoznímu minimu. Je proto dobré nelétat „na doraz“.

Lithiové akumulátory jsou také poměrně nebezpečné, při zkratu nebo mechanickém poškození mohou vzplanout nebo dokonce explodovat. Není proto dobré je při nabíjení nechávat bez dozoru, měly by přitom být na nehořlavé podložce a daleko od snadno vznětlivých materiálů. V žádném případě akumulátor nenabíjejte uvnitř dronu. A po létání ho nenabíjejte, dokud úplně nevychladne. Nebezpečné ostatně mohou být i podezřele levné nabíječky asijské provenience.

Při přepravě musí mít akumulátor chráněné kontakty a musí být uzavřený ve speciálním bezpečnostním obalu (tzv. safe bag, safe pack, lipo guard a podobně), který prodávají modelářské obchody. Při dlouhodobějším skladování a dopravě je potřeba mít akumulátory vybité na přibližně 50 procent kapacity (více o cestování s drony v kapitole o legislativě a předpisech).



Lithiové akumulátory používané v dronech

Jak kupovat akumulátor a jak o něj pečovat

Žádnou baterii nebo akumulátor slušný člověk jen tak nevyhazuje mezi odpady – a o těch lithiových to platí obzvlášť, protože jsou opravdu nebezpečné. To je současně také důvod, proč nafouknutý nebo jinak nepoužitelný akumulátor z dronu nelze jen tak vrátit do sběrného dvora nebo výrobci k recyklaci, protože se musí nejdřív bezpečně vybit. Dělá se

to obvykle tak, že ho celý (včetně kontaktů) hodíte do hodně slané vody. Článek se tak pozvolna bezpečně vybíjí (možná uvidíte, jak se na kontaktech tvoří drobné bublinky).

Tolik o posledních věcech akumulátoru než se definitivně odebere do silikonového nebe – teď je ale potřeba koupit nový. Zdánlivě není nic jednoduššího: objednáme ho na e-shopu, nebo ho koupíme v modelářské prodejně. Tak prostě to ale přece jen není.

Drahé drony obvykle mají „chytré“ akumulátory obsahující čipy, které hlídají stav a správné nabíjení, a v balení je i příslušná nabíječka. U levných, o nichž teď mluvíme, ale chytré baterie nenajdeme a často ani nabíječka v balení nestojí za moc – platí to

obzvlášť u nabíjení prostřednictvím USB. Už jsme také zmínili, že nejspíš budeme dříve nebo později potřebovat akumulátor náhradní. Takže podle čeho vybírat?

V katalogových údajích o lithiových akumulátorech (případně v údajích o dronu říkajících, jaký akumulátor do něj potřebujete) najdete popis parametrů, kde jistě rozpoznáte rozměry a hmotnost. Pro drony je samozřejmě důležité, aby se baterie do stroje vešla a aby ji unesl. Pak tu ale jsou další údaje, které jsou méně srozumitelné a přinejmenším stejně významné. S největší pravděpodobností vypadají nějak takhle: 6S, 3300 mAh, 40C, 5C. Vysvětlíme si je pěkně po pořadě.

CO ŘÍKAJÍ TYTO ÚDAJE

► 6S ► 3300 mAh ► 40C ► 5C

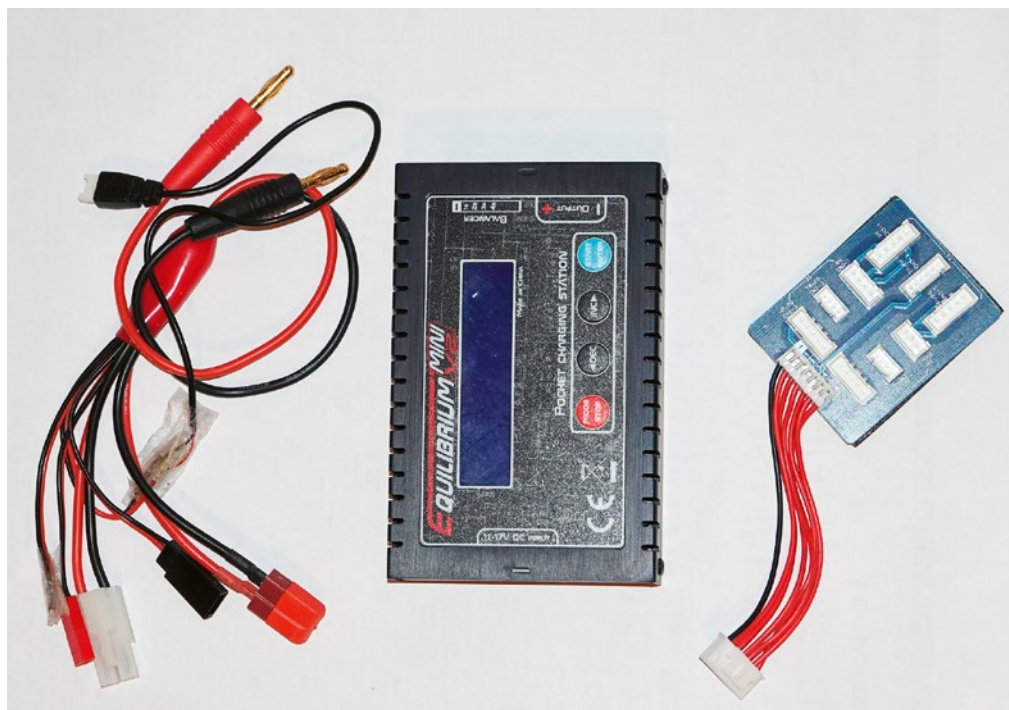


6S – číslo, které označuje počet článků, z nichž se akumulátor skládá. A protože jeden lithiový článek má jmenovité napětí 3,7 V, číslo S současně po jednoduchém násobení prozradí i jmenovité napětí baterie. V tomto případě 22,2 V.

3300 mAh – kapacita akumulátoru. Čím větší, tím déle stroj vydrží ve vzduchu nebo tím více toho unese.

40C – číslo udává maximální proudový odběr (např. při letu dronu), přičemž za C dosadíme kapacitu akumulátoru. V tomto případě to tedy bude 3300×40 , tj. 132 000 mA, tedy 13,2 Ampér.

5C – maximální nabíjecí proud, kde za C opět dosadíme kapacitu akumulátoru. Čím větší nabíjecí proud, tím rychleji se baterie nabije, ale tím rychleji také nejspíš zestárne. Pokud tedy máte dost času, nic nezkazíte, když budete nabíjet proudem 1C i v případě, že výrobce povoluje víc.



Univerzální modelářská nabíječka vhodná i pro lithiové akumulátory. Užitečnou součástí jejího příslušenství jsou kabely s konektory pro různé typy akumulátorů

Důležitý je také typ konektoru – aby šlo akumulátor připojit ke stroji a k nabíječce. Je jich bohužel velké množství, v jejich značení je trochu chaos a návody k použití dronu ani akumulátoru většinou typ konektoru neuvádějí. Nákup nového akumulátoru (přinejmenším toho prvního) je proto dobré realizovat v kamenném obchodě, a to tak, že doneseme starý (nebo aspoň konektor z něj), případně celý dron.

Když už jsem zmínil konektory a nabíječku, musíte vědět, že akumulátory složené z většího počtu článků (tj. 2S a více) mají kromě hlavního konektoru ještě jeden, tzv. balanční. Ten zajišťuje, aby se všechny články nabíjely stejně, protože kdyby tomu tak nebylo, akumulátor se poškodí. Což je jeden z důvodů, proč lithiové akumulátory nejde nabíjet kdejakým zdrojem, ale pouze speciálními nabíječkami k tomu určenými.

V žádném případě nedávejte akumulátory nabíjet hned po létání, nechte je nejdřív vychladnout. Pokud nabíječka nemá funkci automatického vypnutí, nebo aspoň signalizaci plného nabití, hlídejte čas nabíjení udaný výrobcem. Přebíjení totiž lithiové články ničí stejně spolehlivě jako hluboké vybíjení.

Lithiový akumulátor je pro bezpečný a levný provoz dronu stěžejní prvek a už staří Římané věděli, že opakování je matka moudrosti. Proto neuškodí si ty hlavní zásady zacházení s nimi v krátkosti shrnout.

JAK ZACHÁZET S AKUMULÁTORY



- nabíjet pouze nabíječkami k tomu určenými
- začít nabíjet teprve po vychladnutí akumulátoru
- nepřebíjet
- nenabíjet v dronu
- nabíjet daleko od hořlavých materiálů
- nedopustit hluboké vybití
- nedopustit zkrat
- nafouknutý akumulátor je nebezpečný
- staré odevzdávat vybité pouze na k tomu určená sběrná místa (je to nebezpečný odpad)

Tajná řeč reklamních prospektů

Výběr malých kvadrokoptér už je docela slušný – dokonce i když eliminujeme příšernosti tváříci se jako brouci nebo růžové a bleděmodré hračky evokující kojeneckou výbavičku. Rozhodně neuškodí, když sáhnete po typu, který má chráněné vrtule; při létání v uzavřených prostorách nebo při létání dětí bych to dokonce považoval za nezbytnost.

K výběru konkrétního minidronu pomůže internet, zejména YouTube, ale i facebookové skupiny zaměřené na drony. Výhodou je, že autoři příspěvků většinou prezentují bezprostřední osobní zkušenost, což se o pachatelích mnoha reklamních textů v e-shopech říct nedá. A navíc tato videa dokáží suplovat návody v balení, které by se často hodily spíš jako cvičební texty pro specialisty na dešifrování. Jenže zrovna u levných typů dronů moc recenzí nenajdete, protože fanoušci se pochopitelně soustřeďují na pokročilejší stroje. E-shopy nabízené produkty značně idealizují, zajímavější jsou videorecenze na YouTube, což ovšem obvykle vyžaduje slušnou znalost hovorové angličtiny.

Pokud jste si vybrali, je čas na nákup. Internet svádí zvládnout vše z domova, navíc zahraniční e-shopy jsou podstatně levnější než domácí prodejci. Přesto bych se alespoň v případě úplně prvního dronu přimlouval za osobní převzetí v prodejně. A hlavně za rozbalení před prodávacem s následnou kontrolou obsahu krabice podle popisu v návodu. Vždycky jsem to považoval za nemístnou buzeraci, ale právě zkušenosti s drony mě přiměly změnit názor. Poukazovat na porušení či neporušení krabice nedává smysl, protože dovozci do nich vkládají české návody – takže logicky při tom obal porušený být musí.



Pohled do výkladní skříně obchodu s levnými drony

Vysílačka neboli ovladač

Věci, kterou se drony řídí, většina lidí říká vysílačka, i když to není tak docela přesné, protože má i další funkce – přesnější je proto termín „ovladač“. I v tomto případě se podřídíme pravidlům kapitoly pro začátečníky a nepůjdeme do zbytečných podrobností. V podstatě nám teď jde o jediné: aby dron dělal to, co chceme.

První věc, o které bychom měli vědět i jako začátečníci, je takzvaný mód vysílače. Na panelu vysílačky jsou dva hlavní ovládací prvky – páčky křížových ovladačů, nebo chcete-li joysticků, z nichž jeden ovládá „plyn“, (tj. stoupání a klesání) a otáčení kolem svislé osy, zatímco druhý pohyby dopředu, vzad a do stran. Potíž spočívá v tom, že u různých vysílaček je to různé: u jedné je plyn a spol. vlevo, u jiných vpravo. Prvnímu uspořádání se říká Mód 2, druhému Mód 1. (Jsou i Mód 3 a 4, ale tím si teď nebudeme zbytečně komplikovat život).

Dřív byl v modelářství obvyklý Mód 1, mezi drony ale převládá Mód 2. Je to důležitější, než se na první pohled zdá, protože na které uspořádání si při učení zvyknete, z toho se jen těžko budete předělávat na opačné. Některé vysílačky jde snadno přepnout z jednoho módu na druhý, u jiných se to dá alespoň „zbastlit“, pokud jste šikovní, v každém případě je ale potřeba to vědět.

Důležité je také takzvané vytrimování – tedy vyvážení stroje tak, aby po vzletu neujižděl do stran nebo se neotáčel kolem své osy. Jen vyvážený dron půjde snadno a bezpečně řídit. Slouží k tomu nejčastěji tlačítka vedle a pod páčkami křížových ovladačů (není nad to číst návod).



Ovladač dronu („vysílačka“)

Trimovat za letu je někdy problematické, zvláště pokud máte k dispozici omezený prostor. Při létání v místnostech se mi proto osvědčil následující postup: dron je na hladkém rovném povrchu a já přidávám „plyn“ jen k hranici, kdy začíná mít snahu odlepit se od země. V té chvíli je dobře vidět, kam ho to táhne, a můžeme celkem v klidu trimovat, aniž by hrozil pád nebo náraz. Na koberci, trávě nebo na oranici to samozřejmě nejde.

Levné drony také často mívají na ovladači „akrobatické tlačítko“ – knoflík, který stroj přinutí udělat přemet. Někdy se tomu říká Flip funkce. Pokud cítíte potřebu takové věci dělat, rozhodně doporučuji ve volném prostoru a výš nad zemí.

U dronů kategorií „levné – střední“ a „levné – ne zas tak úplně levné“ jsou na ovladači ještě tlačítka, kterými se ovládá palubní kamera. Jedno je spoušť fotoaparátu, druhé zapne a ukončí nahrávání videa.

O vysílačce byste měli vědět ještě jednu věc: stejně jako dron ji pohání baterie. Teď si asi řeknete, proč vám něco tak samozřejmého říkám – ale nezbláznil jsem se. Ono totiž nestačí, aby tam baterie byly, ale musí být i dobře nabité. Ovladač v akci má docela slušnou spotřebu, a pokud napětí zdroje příliš klesne, může se dron vymknout kontrole nebo dokonce uletět. Dražší modely dronů mají obvykle v ovladači vestavěný lithiový akumulátor, který si o nabití sám řekne – u levných strojů ale nic takového nečekejte. Tady si články většinou musíte dokoupit. A protože spotřeba je opravdu velká, lepší jsou ty nabíjecí s co největší kapacitou.

IOC řízení – inteligentní, nebo bezhlavé?

Drony o trochu dražší často mívají letový režim, který se v návodech a prospektech vyskytuje pod nepřehledným množstvím označení a zkratk. K těm nejobvyklejším patří „headless“ (což v doslovném překladu dává poněkud nežádoucí smysl „bezhlavé“), „IOC“, „inteligentní řízení orientace“, „relativní způsob řízení“, „smart“ a podobně. Spočívá v tom, že stroj letí tím směrem, kam vychýlíte páčku směrového řízení, bez ohledu na to, kam míří jeho před.

Každý, kdo už svůj stroj zvedl do vzduchu a otočil se s ním, asi ví, v čem spočívá výhoda téhle vymoženosti. Bez nastavení tohoto režimu dron reaguje na pokyny směrového řízení jakoby ze svého pohledu: když vy vychýlíte páčku vpravo, on letí tam, kde je jeho pravobok. Což je v pohodě, dokud je orientovaný stejným směrem jako vy. Když se k vám ale natočí bokem, je jeho „vpravo“ vaše „vpřed“ nebo „vzad“. A když si ho otočíte přídí k sobě, je všechno najednou obráceně. Řízení je za takových okolností pro začátečníka – mírně

řečeno – obtížné a vyžaduje cvik. Ale dobře, já se přiznám: je obtížné i pro mě, přestože už nějaký ten cvik mám. Přičemž „obtížné“ je vlastně velmi kulantní výraz, takže ještě jednou po lopatě: pokud dron neřídíte podle obrazu z jeho palubní kamery (mimořádně, legislativa to zakazuje), tak chybný povel při otočení je jednou z častých příčin havárií.

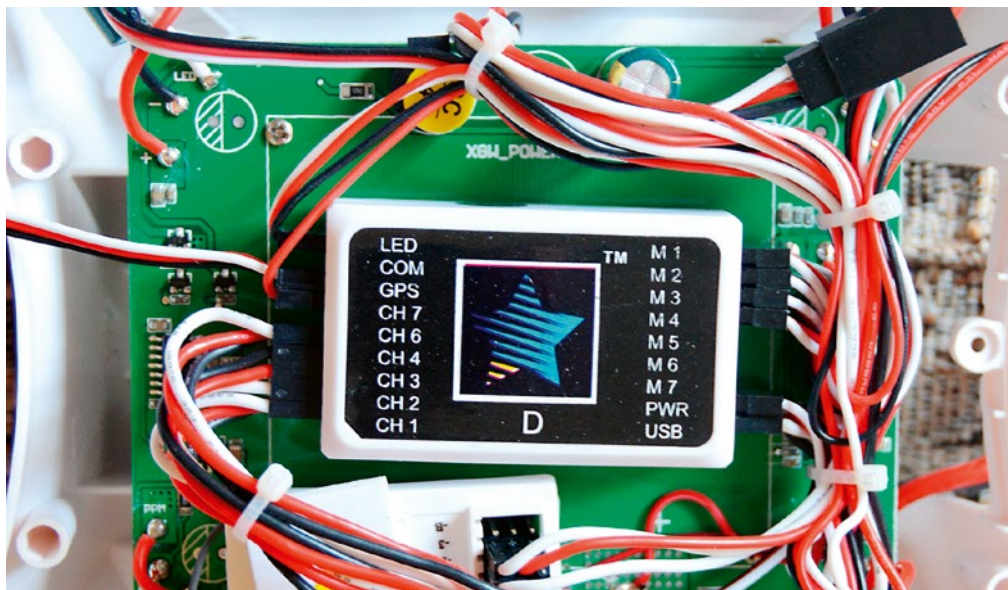
„Inteligentní řízení“ to zdánlivě řeší, proto je také někdy vydáváno za jakýsi začátečnický režim. Názory na jeho užitečnost se ale různí – pravdou je, že pokud si na něj zvyknete, skutečným operátorem dronu se nikdy nestanete. Na druhou stranu jsou situace, kdy se hodí, například při filmování, při akrobatických manévrech – ale to už jsou záležitosti spíše pro pokročilejší operátory. Dobré také někdy je do něj přepnout při kritických situacích, například když jste ztratili přehled, kam dron vlastně letí.

Proč a jak to létá

Teorie je sice většinou nudná náležitost, ovšem při létání se bez ní obejdou jen ptáci, mouchy a netopýři. Nepatříme-li mezi ně (něco mi říká, že ne) měli bychom před prvním startem našeho dronu vědět přece jen o malinko víc, než jen to, že létá, protože hýbáme s páčkami na ovladači.

Na první pohled vypadá multikoptéra velmi jednoduše: vrtule, motory, baterie. Žádné pohyblivé prvky, složité mechanismy, ovládací prvky. Proč na to nepřišli už první průkopníci letectví a místo toho vymýšleli komplikovaná letadla a vrtulníky? Odpověď možná ležko překvapí: protože dron nedokáže létat bez počítače.

Pro zjednodušení teď budeme mluvit o kvadrokoptéře představující momentálně nejběžnější uspořádání. V principu to ale platí pro všechny multikoptéry.



Mozkem dronu je tzv. řídicí jednotka. Je to nejdůležitější prvek systému, bez ní by dron nelétal

Důvod, proč se kvadrokoptéry objevily až teď, je prostý: toto uspořádání není samo o sobě schopné stabilního letu. Zatímco klasické letadlo nebo vrtulník drží ve vzduchu jaksi samy, dron by se bez neustálých korekcí chodu motorů okamžitě zřítíl. Proto je na palubě počítač – řídicí jednotka vybavená gyroskopy a akcelerometry, která průběžně sleduje polohu stroje a podle toho upravuje chod motorů. Bez výkonného a přitom velmi malého a lehkého počítače by byl koncept dronu neuskutečnitelný. Proto se průkopníci letectví tak dlouho ubírali jiným směrem.

Jen se vznášet ve vzduchu by ale bylo k ničemu; řídicí jednotka tedy musí stroj také ovládat podle pokynů z vysílačky v ruce operátora. To je naopak velmi jednoduché: dron jde řídit ve všech směrech pouhými změnami otáček vrtulí.

U kvadrokoptéry se stejným směrem vždy točí protilehlé vrtule (tj. na opačných stranách diagonály, nebo chcete-li čtverce), zatímco sousedící vrtule se točí opačně (jinak řečeno: obě vrtule na jedné diagonále se točí opačně než vrtule na druhé diagonále).

Má-li stroj stoupat nebo klesat, je to jednoduché: všechny vrtule zrychlují nebo zpomalují. Pokud se má pohybovat určitým směrem dopředu nebo do stran, zpomalí vrtule na straně, kam se má ubírat, zatímco na druhé straně zrychlí a výsledný náklon už udělá své. Když se má otáčet podle svislé osy, zpomalí oba motory na jedné diagonále, zatímco na druhé zrychlí.

Na první pohled je to jen nudná teorie, přesto má ale velký praktický význam. Operátor musí zajistit, aby se všechny vrtule opravdu točily podle pokynů řídicí jednotky a nic jim v tom nebránilo. K obtížné ovladatelnosti nebo dokonce naprosté neovladatelnosti dronu (zejména u malých typů) totiž někdy stačí i nečistoty namotané na ose motoru. O deformacích nebo poškozeních vrtulí ani nemluvě. Pokud tento princip řízení známe, můžeme z chování dronu také snadněji odhalit příčinu případných problémů (např. chybný chod některého z motorů nebo jeho regulátoru).

Existují i jiná uspořádání vrtulí – od tří až do osmi. Obecně jde říct, že čím méně vrtulí, tím větší obratnost, čím víc, tím větší spolehlivost (i při výpadku několika motorů dokáže dron bezpečně přistát). Méně vrtulí proto mají závodní stroje, víc velké profesionální drony s drahými kamerami a dalším zařízením na palubě. Kvadrokoptéra je tedy jakýsi univerzální kompromis a většina dnešních spotřebitelských dronů představuje toto řešení.

Konečně do vzduchu

„Vznášejte se, otáčejte, dělejte přemety... vše další zajistí elektronika modelu,“ tak nějak to obvykle tvrdí texty na popisech dronů v e-shopech. Ve vlastním zájmu to neberte moc vážně: budete rádi, když levný stroj první den nerozbijete ani vám neuletí. Představa, že bude od začátku dělat to, co chcete, je z říše pohádek. A už vůbec nečekejte, že si koupíte skvěle vybavený dron s kamerou, dojedete s ním na zajímavé místo a natočíte tam skvělý film nebo pořídíte profesionálně použitelné fotky. Jediné, čeho při takovémhle přístupu docílíte, budou velké výdaje a ještě větší zklamání.

Pokud nejste piloti nebo aspoň kormidelníci ponorek, tak na rozdíl od všeho, co jste kdy řídili, se dron pohybuje v trojrozměrném prostoru, což samo o sobě klade na netrénovaného operátora velké nároky. Ale je tu i rozdíl od všech ostatních věcí, které létají: