

Všeobecné informace

Typy dronů

Bezpilotní letecké prostředky pro komerční a rekreační účely, dnes už nejčastěji používané pod názvem drony jsou několika typů. Volba vhodného typu dronu závisí také na požadovaném účelu využívání dronu a základní rozdělení je následující:

- Multikoptéry
- Bezpilotní letouny a křídla
- VTOL drony
- FPV závodní drony

Multikoptéry

Multikoptéry už svým názvem napovídají, že se jedná o vrtulník nebo spíše kopter s kolmým vzletem, k čemu mu slouží určitý počet motorů a vrtulí. Druhů multikoptér je největší množství na trhu a dělí se dále podle počtu motorů/vrtulí, velikosti, vzletové hmotnosti, nosnosti, způsobu ovládání a dalších parametrů. Vrtule s motory jsou uloženy většinou na ramenech vedle sebe s tím, že sousední vrtule se vždy točí opačným druhým směrem. Vrtule s motory mohou být také umístěny proti sobě (protiběžné) a může tak být na čtyřech ramenech celkem osm vrtulí a motorů. Platí, že čím více vrtulí, tím větší výkon dronu a stabilita ve vzduchu a především větší bezpečnost při nouzovém přistání, pokud by došlo k náhodnému poškození jednoho motoru nebo vrtule.

Mezi hlavní výhody multikoptér patří, že lze využít především jak pro manuální létání, tak i pro automatické létání podle vytvořených letových plánů nebo k jejich kombinování. Současně je velkou výhodou, že multikoptéra vzlétá a přistává směrem kolmo a nepotřebuje žádný velký prostor ke vzletu a může vzlétnout téměř kdekoliv, třeba i z ruky v případě menších multikoptérů a nebo i v interiérech. Také je u větších multikoptérů možné měnit různé snímací senzory na stabilizované plošině (gimbalu) a zvýšit tak možnosti využívání takových dronů, což u bezpilotních letounů má své velké limity.

Mezi nevýhody patří výdrž ve vzduchu, která je mnohem nižší než u bezpilotních letounů, křidel nebo VTOL dronů vzhledem k větší hmotnosti a způsobu pohybu ve vzduchu.

Bezpilotní letouny a křídla

Bezpilotní letadla nebo tzv. křídla jsou určena především pro automatické letové plány pro účely mapování nebo monitorování. V těle letounu je většinou fixně umístěný fotoaparát nebo jiný kamerový senzor, který má za účel provádět kolmé mapování v průběhu letu s určitými předem naplánovanými parametry. V poslední době se rozšiřuje už více možností výměny několika druhů senzorů, ale i tak je variabilita použitých senzorů značně omezena velikostí, vahou a možnostmi připojení do letounu.

Vzlet bezpilotních letounů a křidel je náročnější na plochu vzletu a především přistání. Vzlet může probíhat z odpalovací rampy nebo jednodušeji z ruky hodem. Poté dle předem nadefinovaného letového plánu s parametry pro příslušný výstup (obrazové rozlišení/letová výška, podélné a příčné překryty mezi fotografiemi, doba letu atd.) se letoun přepne do automatického módu a letí sám v dané letové výšce a provádí letecké snímkování dle GPS souřadnic. Po dokončení letového plánu se letoun vrátí na definovanou domácí pozici, kde pak může přistát automaticky nebo manuálně pilot. Nevýhodou je, že pro přistání je potřeba větší plocha bez překážek a s nízkým hustým porostem, což může být někdy i několik set metrů, protože letoun klesá klouzavým pohybem a až několik metrů nad zemí vypne motor a zastaví vrtuli a přistane klouzáním proti větru ideálně v travnatém povrchu. Výhodou je, že délka letu na 1 baterii se pohybuje většinou kolem jedné hodiny, ale může být i delší a pro účely plošného mapování tak letouny nebo křídla zmapují několika násobně větší plochu než multikoptéry.



Bezpilotní letadlo při vzletu z ruky a před automatickým provedením mapovací mise (UpVision)

VTOL drony

VTOL (vertical take-off and landing) drony, jak už název napovídá, značí drony které vzlétají kolmo jako multikoptéry a poté se pohybují jako křídla nebo bezpilotní letouny. Jedná se tedy o spojení výhod multikoptéry a bezpilotního letounu nebo křídla, a to sice o možnost vzletu a přistání téměř

kdekoliv a současně delší dobu letu jako u křidel a možností zmapování nebo monitorování velkých ploch i v náročných podmínkách, kde nelze použít bezpilotní letouny nebo křídla především z důvodu špatného povrchu nebo malé plochy k přistání. VTOL drony do budoucna budou hlavní typ dronů pro přepravu zásilek, ale i přepravu osob.

FPV závodní drony

Závodní drony (race drony nebo FPV drony) jsou většinou malé kvadrokoptéry o váze několika desítek gramů s kamerkou, které jsou řízené z pohledu dronu (first person view) pomocí speciálních brýlí zprostředkávající tento obraz v reálném čase. Tyto drony se prodávají jako sety nebo stavebnice, které je možné si sami postavit a přizpůsobit. Závody probíhají v nejrůznějších lokalitách s překážkami, ale také v interiérech a tyto drony dosahují velkých rychlostí přes 100 kilometrů v hodině.

Využití dronů

Způsoby využití dronů se rozšiřují neustále po celém světě v podstatě každým dnem vzhledem k rozšiřování využití dronů v nejrůznějších odvětví pro zefektivnění různých procesů. Drony se tak snaží spousta společností nejrůznějších zaměření testovat pro zjednodušení částí svých činností a s účelem ušetření nákladů při nasazení dronů proti zavedeným postupům. Drony přináší nové možnosti detailnějších výstupů v porovnání s jinými technologiemi jako například s družicemi nebo klasickými leteckými prostředky, stejně tak mohou být nasazené velice rychle a flexibilně a také v provozech a územích při nebezpečných situacích pro pozemní i letecký personál a řízeny vzdáleně z bezpečí.

Mezi základní využití komerčních dronů patří použití pro zábavu a rekreaci, ale stále více se v posledních letech drony využívají pro profesionální komerční práce. Základní rozdělení využití dronů je následující:

- Letecké foto a video
- Letecký monitoring a inspekce
- Mapování prostoru a terénu
- Speciální aplikace pokročilými senzory
- Logistika a transport
- Zábava a závody

Letecké foto a video

Využití dronů pro letecké fotografie a video je nejčastější využití celosvětově vzhledem k poměrné jednoduchosti pořízení takových výstupů. Dnešní malé komerční drony jsou ideálním nástrojem pro

pořízení efektivních leteckých fotografií ať už pro soukromé nebo komerční účely. Navíc senzory se znatelně zmenšily a jejich parametry zlepšily, drony také obsahují čím dále více nejrůznějších foto a video režimů ve vysokém rozlišení pro co nejlepší foto a video výstupy. Kamery mohou být fixní od výrobce s příslušenstvím jako jsou různé filtry a které jsou takto součástí především menších dronů, nebo na větší multikoptéry lze umístit různé profesionální fotoaparáty nebo větší filmové kamery s ohledem na velikost, hmotnost a způsob připojení a napájení a pořizovat tak výstupy jak pro film a TV s možností i přímého přenosu ze vzduchu, stejně tak pro foto kampaně turismu nebo památky, developery, architektky a další.

Letecký monitoring a inspekce

Využití dronů pro letecké inspekce a monitoring je neustále na vzestupu s velkým komerčním potenciálem, ale stejně tak jej lze stále častěji využít při nebezpečných a rizikových situacích nebo v místech se špatným přístupem jak ze země, tak ze vzduchu s lidskou posádkou.

Letecký monitoring drony se používá nejčastěji pro výškové a těžce přístupné objekty, kde jsou potřebné periodické inspekce, které dříve prováděli například horolezci nebo byly prováděny z vrtulníku, anebo nebyly vůbec řešené z hlediska přístupu. Proto drony nacházejí vysoké uplatnění v energetice pro letecké kontroly elektrického vedení nebo kontroly poškození solárních elektráren, stejně tak jsou ideálním nástrojem pro kontrolu liniových staveb jako jsou silnice, železnice, produktovody, plynovody a další. Kromě toho, jak bylo naznačeno stávají se nedocenitelným pomocníkem pro složky integrovaných záchranných sborů, kdy mohou zprostředkovat ze vzduchu v reálném čase obraz záchranářům nebo hasičům, monitorovat situaci v rizikových lokalitách a s jejichž pomocí lze pak provádět záchranné operace co nejefektivněji a zachraňovat i lidské životy.

Mapování prostoru a terénu

Hlavním účelem využití vojenských dronů byl a je letecké mapování a monitoring. V případě komerčních dronů se stále rozvíjí využití dronů pro aktuální mapování. Letecké mapy jsou důležitým podkladem pro územní plánování, stavební a další inženýrské činnosti. Navíc letecké mapy (tzv. ortofotomapy) jsou dobře dostupné na mapových portálech jako jsou Google Mapy, Bing nebo Mapy.cz.

Tyto ortofotomapy vznikají především pomocí tzv. fotogrammetrie z velkoformátových leteckých kamer v speciálních pilotovaných letadlech nebo z družic. S příchodem a velkou dostupností dronů lze tak nyní mapovat velice efektivně menší území, a především ve vysokém detailu, kterého nejsou pilotovaná letadla ani družice schopni. Vzhledem k možnosti nízké letové výšky dronů v řádech několika desítek metrů, lze pak vytvářet detailní ortofota s obrazovým rozlišením až několik milimetrů například pro malé areály. Takové vysoké obrazové rozlišení a přesnost umožňují další možnosti využití těchto ortofoto pro tvorbu digitálních map nebo 3D modelů. V těchto mapách lze navíc ve speciálních geoinformačních systémech zobrazovat souřadnice, měřit vzdálenosti, vypočítávat plochy, vykreslovat profily terénu a řešit spoustu dalších geograficky zaměřených úloh. Navíc drony lze k mapování menších oblastí ve vysokém rozlišení využívat velice flexibilně na rozdíl od pilotovaných letadel a družic s možností přejezdu až na lokalitu a teprve zde naplánovat letovou misi dronu a po přistání i zkontrolovat pořízená data přímo na lokalitě. Takové možnosti znamenají velice efektivní využití ve spoustě oborech, kde je nutné provést mapování ihned s ohledem na

unikátní přírodní nebo jiné podmínky jako je například v zemědělství, stavebnictví, životním prostředí, krizovém managementu a dalších.

Speciální aplikace pokročilými senzory

Využití dronů pro letecký monitoring a mapování lze ještě více rozšířit ve spojení s dalšími speciálními senzory, které lze připojit ke dronu. Pozitivním trendem je, že se všechny senzory zmenšují, ať už se jedná o profesionální fotoaparáty nebo filmové kamery až po senzory, které mohli být dříve pouze na palubě pilotovaného letadla. Proto nyní lze na drony umístit senzory jako je laserový skener, termovizní kamery, multispektrální nebo hyperspektrální kamery, ale stejně tak třeba plynové senzory, reproduktor, světla a další aparaturu. Možnosti využití pro drony zaznamenali výrobci speciálních sensorů a proto nyní běžně vytvářejí produktové řady pro využití na dronech, jejichž cena je o několik řádů nižší než pro pilotované letecké prostředky. Tím se zvyšuje i dostupnost pořizování speciálních dat, jako jsou laserová bodová mračna, hyperspektrální snímání povrchu a vegetace a využití nejen pro výzkum, ale i pro různé aplikace jako je například multispektrální mapování stavu vegetace pro precizní zemědělství, identifikace zvířete před sklizní pomocí termovize, laserové skenování památek nebo pro tvorbu přesných digitálních modelů terénu a podobně.



Multikoptéra DJI M600 s laserovým skenerem Riegl MiniVUX před skenováním vegetace v KRNPu (UpVision)

Logistika a transport

Aktuálním tématem ve světě je využití dronů pro logistiku a transport, což je z hlediska legislativy a bezpečnosti jeden z nejvyšších rizikových provozů. O toto využití mají největší zájem především

přepravní společnosti pro co nejrychlejší doručení zboží za minimální náklady.

Pro bezpečný provoz takových dronů se připravuje legislativa pro řízený provoz dronů ve vzdušném prostoru (UTM/U-Space) a takové drony musí sdílet v reálném čase svoji tzv. e-identifikaci a měli by být osazené systémem Detect and Avoid (DAA) pro možnosti vyhýbání se překážkám.

Nejvíce se nabízí využití dronů pro přepravu lékařských zásilek jako jsou například vzorky krve mezi odběrovým místem a laboratoří. Tento způsob dopravy se testuje v různých evropských státech, ve Švýcarsku probíhá už dva roky a například v Ghaně nebo Rwandě v Africe, kde není dostatečná pozemní infrastruktura, takový převoz krevních vzorků drony probíhá od roku 2016. Takové využití dronů může zachraňovat lidské životy.

Drony, které přepravují mezi prvními na světě zboží má také například Google Wing, který převáží nákupy potravin v Austrálii nebo je testuje ve Finsku.

Kromě transportu zásilek drony je stále větším tématem využití velkých dronů (tzv. eVTOL – vertikální vzlet a přistání) pro přepravu osob i vzhledem ke snižování emisí. V tuto chvíli je ve světě už několik stovek výrobců takových dronů, jen převážná většina z nich je teprve na začátku. Na druhou stranu této šance a změny v letectví na krátké vzdálenosti jsou si vědomí i ti největší letečtí výrobci jako například Airbus a Boeing, kteří už testují své prototypy, zatímco v Číně už v roce 2020 byly spuštěny první komerční desetiminutové lety v dronu pro přepravu osob eHang. Tomuto novému dynamickému způsobu přepravy, který může v relativně blízké budoucnosti řešit dopravní problémy velkoměst se říká Urban Air Mobility a některé sdílené transportní služby s touto přepravou počítají do roku 2025 v prvních vybraných velkoměstech.



Dron eVTOL Volocopter pro přepravu osob při demonstraci ve Stuttgartu v 2020 (Volocopter)

Zábava a závody

Využití dronů pro rekreaci a zábavu tvoří stále největší procenta prodeje dronů, i když se očekává neustálý růst pro komerční využívání dronů. Drony navazují na letecké modelářství a dnešní malé drony určené pro zábavu jako jsou focení a natáčení jsou vybaveny spoustou senzorů a režimy, že se s malými drony naučí člověk létat během pár hodin. Některé dnešní menší drony je možné ovládat i gesty rukou na dálku nebo využívat jejich režimy jako například následování objektu, oblétnutí objektu, selfie a další.

Podobně je možnost si malé drony pro závody nejen koupit, ale i postavit a naučit se řízení z pohledu dronu (FPV) pomocí speciálních brýlí, do kterých je přenášén v reálném čase obraz z kamery na dronu. Takové drony je možné využívat pro sportovní létání na soutěžích nebo pro zábavu v nejrůznějším členitém prostředí, ale třeba i v interiérech.

Také se drony využívají pro efektní světelné show, kde stovky osvětlených dronů vytváří koordinovaně nejrůznější obrazce ve vzduchu a mohou tak nahradit například ohňostroje. Z dronu byl také proveden seskok padákem nebo by mohly být určeny pro šíření internetového signálu.

Využití dronů pro rekreaci a zábavu tvoří stále největší procenta prodeje dronů, i když se očekává neustálý růst pro komerční využívání dronů. Drony navazují na letecké modelářství a dnešní malé drony určené pro zábavu jako jsou focení a natáčení jsou vybaveny spoustou senzorů a režimy, že se s malými drony naučí člověk létat během pár hodin. Některé dnešní menší drony je možné ovládat i gesty rukou na dálku nebo využívat jejich režimy jako například následování objektu, oblétnutí objektu, selfie a další.

Podobně je možnost si malé drony pro závody nejen koupit, ale i postavit a naučit se řízení z pohledu dronu (FPV) pomocí speciálních brýlí, do kterých je přenášén v reálném čase obraz z kamery na dronu. Takové drony je možné využívat pro sportovní létání na soutěžích nebo pro zábavu v nejrůznějším členitém prostředí, ale třeba i v interiérech.

Také se drony využívají pro efektní světelné show, kde stovky osvětlených dronů vytváří koordinovaně nejrůznější obrazce ve vzduchu a mohou tak nahradit například ohňostroje. Z dronu byl také proveden seskok padákem nebo by mohly být určeny pro šíření internetového signálu.



Ovládání dronu DJI Spark pomocí gest (UpVision)

Drony přinášejí s vysokou dostupností nové způsoby využití, nových výstupů i zábavy.

Revision #1

Created 2025-05-29 13:10:33 UTC by Magdalena Dobešová

Updated 2025-05-29 13:13:43 UTC by Magdalena Dobešová