

## NÍZKONÁKLADOVÝ MODEL FPV KVADROKOPTÉRY

### LOW COST MODEL FPV QUADCOPTER

ONDŘEJ ŽIVNÝ

#### **Resumé**

*Výrobek je zaměřen na téma bezpilotních létajících prostředků, neboli dronů. Ve své práci jsem vytvořil model malé velikosti, který je zcela plnohodnotný a v praxi využitelný k pořizování video/foto záznamů. Při sestavování ukázkového modelu jsem využil běžně dostupné materiály, jejichž cena byla ve srovnání s komerčně prodávanými výrobky podstatně nižší.*

#### **Abstract**

*The product is specialized to the topic drone. In my paper I created a fully-fledged model that can be used to take photos or to record videos. For developing the model I was using non-specialized materials available in normal stores because of low price compared to commercial specialized products that can be found on the market.*

#### Úvod

21. století lze charakterizovat obrovským technologickým pokrokem, který je patrný ve všech oblastech života člověka. Významným rysem technického pokroku je proces modernizace, automatizace a robotizace lidské činnosti. Fenoménem dnešní doby jsou také bezpilotní létající prostředky, které jsou obecně známy pod názvem dron. Trh s drony celosvětově roste raketovým tempem.

Lze je rozdělit na drony vojenské a ne-vojenské. Podle konstrukce je možné vidět kvadrokoptéry (čtyři vrtule) zatím nejrozšířenější, ale můžeme se setkat i s hexakoptérou (šest vrtulí), oktokoptérou (osm vrtulí) atd.

V poslední době se stále častěji objevují drony, které jsou určeny pouze pro zábavu, nebo pro profesionální práci fotografů a filmařů. Spousta lidí vidí využití pro zhotovení zajímavých fotografií nebo například výtvarného díla. Ovšem málokdo si uvědomuje rizika spojená s jejich provozováním. Jedním z rizik při používání je bezpečnost, která je zásadní především u lidí, kteří nemají zkušenosti s modelářstvím. Jejich nezkušenost a neznalost často končí nepříjemným pádem dronu, nebo úplnou ztrátou přístroje. Velkým problémem je taktéž létání nad seskupením lidí, kdy v případě poruchy hrozí nebezpečí úrazů. Provozování dronů by mělo podléhat zákonům, avšak jejich dodržování se liší stát od státu. Někde je létání drony zakázáno úplně, s výjimkou těch vojenských, a někde mohou létat bez omezení. Úřad civilního letectví v České republice řeší legislativu pro využití dronů u nás.

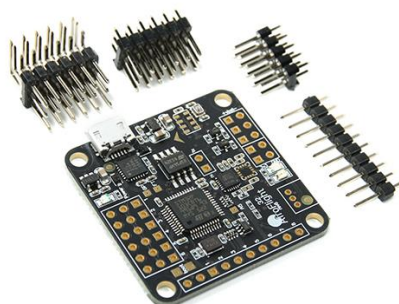
#### Pracovní postup

Jedná se o upravovaný model, vlastní konstrukce. Rám jsem zhotovil pomocí tisku na 3D tiskárně, jako materiál jsem zvolil zelený ABS. Konstrukce je sešroubovaná šrouby M3 a doplněná černými distančními sloupky o velikosti 45mm s vnitřním závitem, z materiálu polyamid. Délka konstrukce je 21cm, šířka 28cm a výška včetně podvozku je 8cm. Rám je taktéž vybaven pozičními LED pásky pro snadnější orientaci při letu. Pohon obstarávají střídavé elektromotory značky KINGKONG s možností napájení 7.4 - 14.8V. Váha motoru je pouhých 28 gramů.

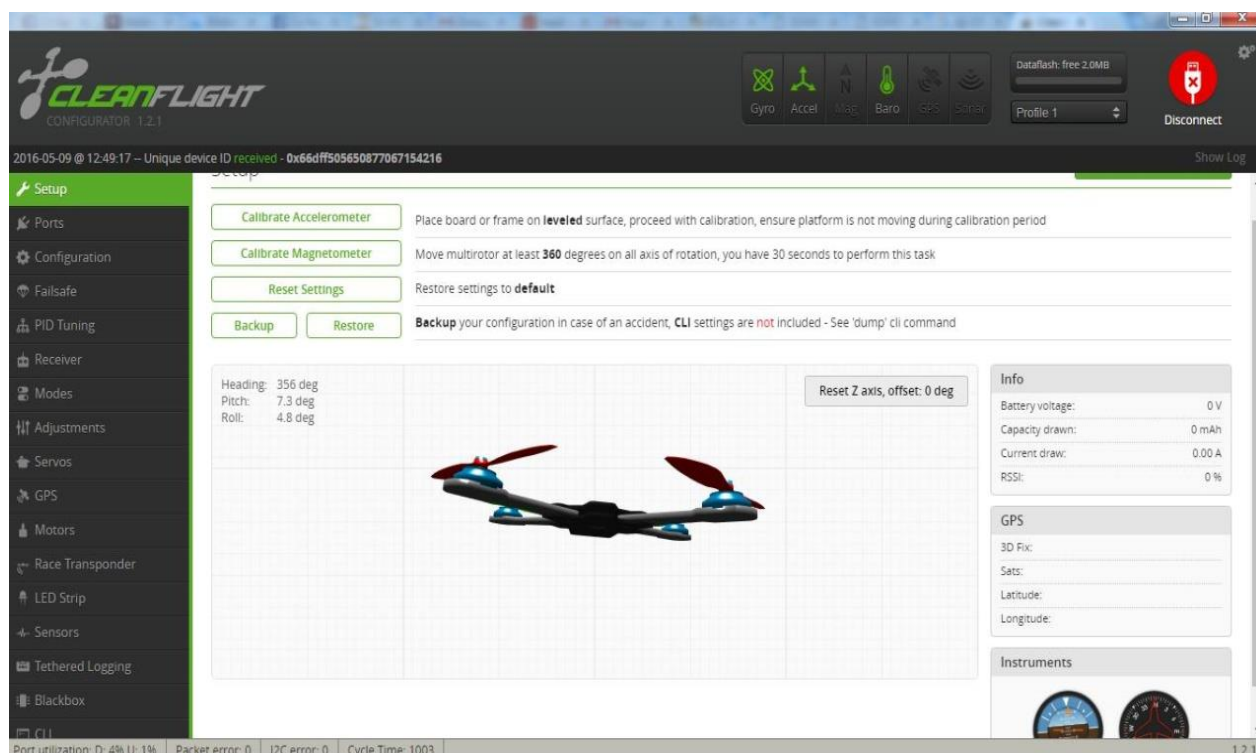


Obr. č. 1 Střídavý elektromotor Kingkong

Motory jsou osazeny 5 x 4.5 vrtulemi. Regulaci obstarávají čtyři střídavé regulátory DJI OPTO 30A. Dron je vybaven řídicí jednotkou Afroflight NAZE32 verze rev.6, kterou pohání 32-bitový ARM procesor běží na 3.3V / 72MHz. V desce je integrovaný gyroskop a akcelerometr. V případě zájmu lze k desce dokoupit také GPS modul. Deska je vybavena také přídavným monitorováním napětí baterie a alarmem nízkého napětí. Rozměry jsou pouhých 36 x 36 mm a váha 8 g. Programování řídicí desky probíhá přes aplikaci CLEANFLIGHT, která je velice hezky zpracovaná. Drobnou nevýhodou je fakt, že se jedná o open-source řešení. Aplikace je občas nestabilní, a proto je třeba programování provádět ve více krocích.



Obr. č. 2 Řídicí jednotka Afroflight NAZE32 rev.6



Obr. č. 3 CleanFlight open-source

Povely řízení jsou přenášeny pomocí 4 kanálové RC soupravy Hobbyking, pracující na frekvenci 2.4GHZ.

Přenos obrazu obstarává systém SKYZONE 32CH 5.8Ghz, který je vybaven polarizačními anténami pro zvýšení dosahu obrazu. Výrobek je vybaven dvěma kamerami. První je klasická sportovní kamera, která slouží k pořizování záznamu. Druhá kamera je FPV SONY CCD kamera, která pracuje se systémem SKYZONE a přenáší aktuální obraz do brýlí QUANUM. Jedná se o oblíbenou variantu FPV brýlí za přijatelnou cenu. Brýle jsou vybaveny přijímačem signálu a uvnitř brýlí se nachází LCD displej, na kterém se zobrazuje živě obraz, který dron zachycuje.

Napájení celého výrobku obstarává tříčlánkový lithium-polymerový akumulátor FOXY o kapacitě 2200 mAh. Pro tento druh akumulátoru jsou typické vlastnosti:

- Nízká hmotnost
- Relativně vysoká kapacita
- Minimální samovybití
- Velká výkonnost



Obr. č. 4 nízkonákladový model FPV kvadroptéry - foto autora

## ZÁVĚR

Zhotovený model dokazuje, že za minimálními náklady je možné zhotovit poměrně přesné a kvalitní zařízení. Využití takto malého přístroje je ideální na rekreační létání. Řídící deska NAZE32, je dle mého názoru nejlepší na naučení létání s drony. Všem začátečníkům bych rád doporučil zakoupení počítačového simulátoru, pomocí kterého je možné získat základní znalosti s létáním. Na závěr bych rád doplnil informaci, že se nejedná o hračku, ale o model, který může způsobit při pádu z výšky nepříjemná zranění. Vždy postupujte podle pokynů výrobce, které jsou uvedeny v manuálech. Nelétejte nad davu lidí! Při létání myslte i na zdraví ostatních osob, které se v blízkosti pohybují.

## **Kontaktní adresa**

Ondřej Živný

Masarykova univerzita Brno - Pedagogická fakulta

zivnyo@gmail.com