

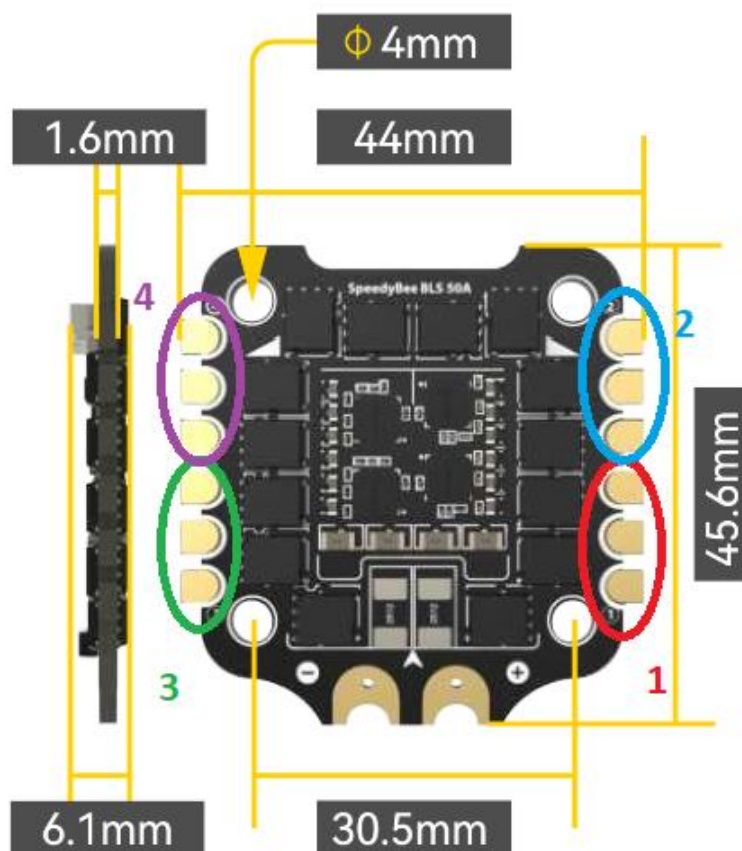
# Instrukcja SpeedyBee F405V3 Stack

## Spis treści:

<b>1. Płytką z ESC .....</b>	<b>2</b>
1.1 Lutowanie .....	2
1.2 Podłączenie i konfiguracja .....	3
1.3 Edytor melodii .....	6
1.4 Rozwiązywanie potencjalnego problemu z oprogramowaniem Bluejay .....	7
<b>2. Płytką z FC .....</b>	<b>8</b>
2.1 Lutowanie.....	8
2.2 Podłączenie i konfiguracja .....	9

## 1. Płytki z ESC (Electronic Speed Controller)

---



Rys. 1 Layout płytki SpeedyBee z ESC

Platforma SpeedyBee wyposażona jest w cztery ESC (po jednym dla każdego z czterech silników bezszczotkowych), które odpowiedzialne są za sterowaniem prędkością, kierunkiem obrotów oraz hamowaniem silników drona.

### 1.1 Lutowanie

---

Każdy jeden z czterech silników bezszczotkowych należy przylutować do jednego z czterech ESC. Każdy silnik posiada 3 wyprowadzenia (kable), które należy przylutować do 3 odpowiednich wyprowadzeń na płytce. Przykładowo dla pierwszego silnika kable należy przylutować do wyprowadzeń zaznaczonych jako obszar 1 na Rys. 1. Kolejność lutowania silników, czy też to czy lutujemy pierwszy kabel silnika do drugiego wyprowadzenia danego obszaru, do którego należy przylutować odpowiedni silnik nie ma znaczenia. Najważniejsze jest to, że wszystkie 3 kable jednego silnika mają być przylutowane do 3 wyprowadzeń jednego z obszarów. Ponadto do wyprowadzeń znajdujących się na spodzie płytki należy przylutować jeszcze kabel zasilający, który łączy nasz układ z baterią oraz kondensator elektrolityczny. Kondensator ma za zadanie stabilizować napięcie i redukować potencjalne zakłócenia elektryczne. W przypadku lutowania kabla zasilającego oraz kondensatora elektrolitycznego należy zwrócić szczególną uwagę na biegunowość elementów, ponieważ niepoprawne połączenie, doprowadzi do uszkodzenia ich jak i możliwych uszkodzeń całego układu.

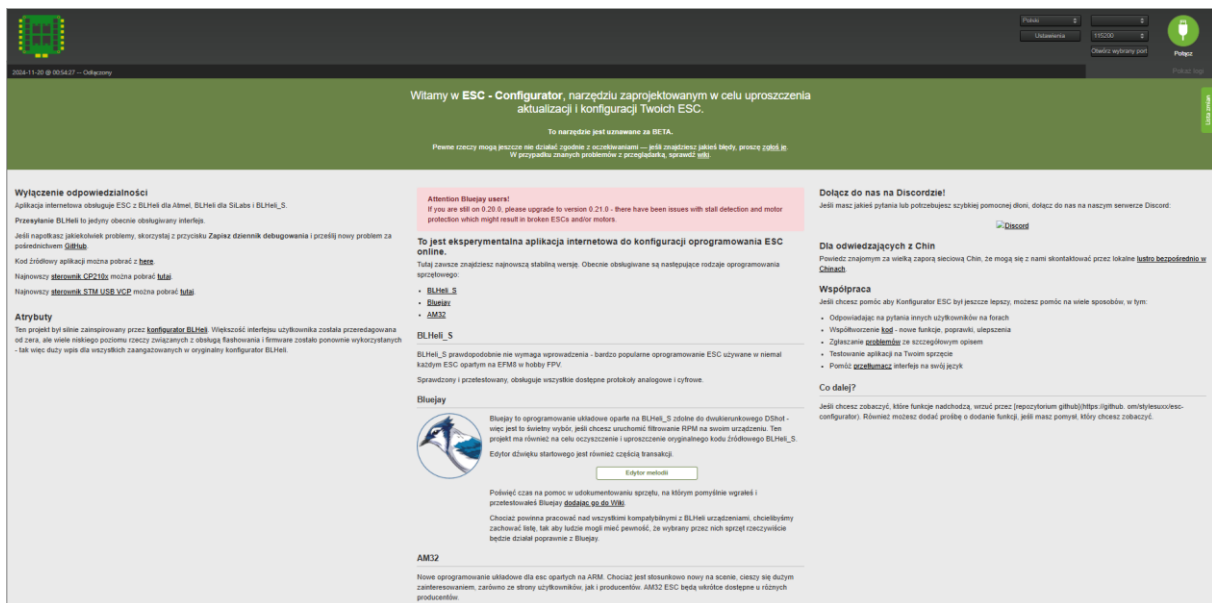


Rys. 2 Poprawnie przylutowane silniki, kabel zasilający oraz kondensator wraz z połączoną płytką z FC

## 1.2 Podłączenie oraz konfiguracja

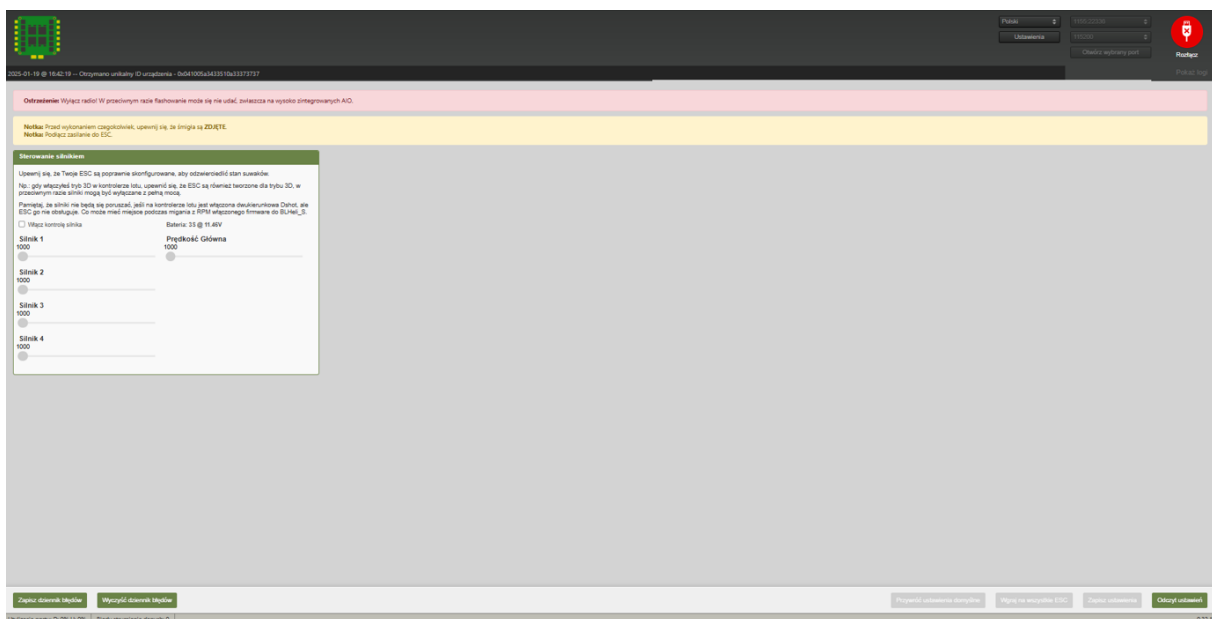
Przed pierwszym połączeniem platformy SpeedyBee z komputerem PC lub połączeniem bezprzewodowym poprzez Bluetooth i aplikację *SpeedyBee App* (dostępna na każdym smartfonie zarówno na Google Play jak i App Store) trzeba połączyć obie płytki (pierwsza z ESC oraz drugą z FC) mając na uwadze to, że płytka z FC powinna być u góry. Następnie trzeba podpiąć kabel zasilający do baterii (w tym momencie silniki powinny wydać charakterystyczny dźwięk, który informuje nas, że luty są wykonane poprawnie). Na końcu połączyć się przez port USB-C (jego wyprowadzenie znajduje się na płytce z FC) do komputera PC, bądź użyć Bluetooth i poprzez aplikację połączyć się bezprzewodowo. Zaleca się jednak pierwsze połączenie wykonać poprzez opcję numer 1.

Gdy obie płytki są już prawidłowo podpięte, wchodzimy na stronę [esc-configurator.com](http://esc-configurator.com).



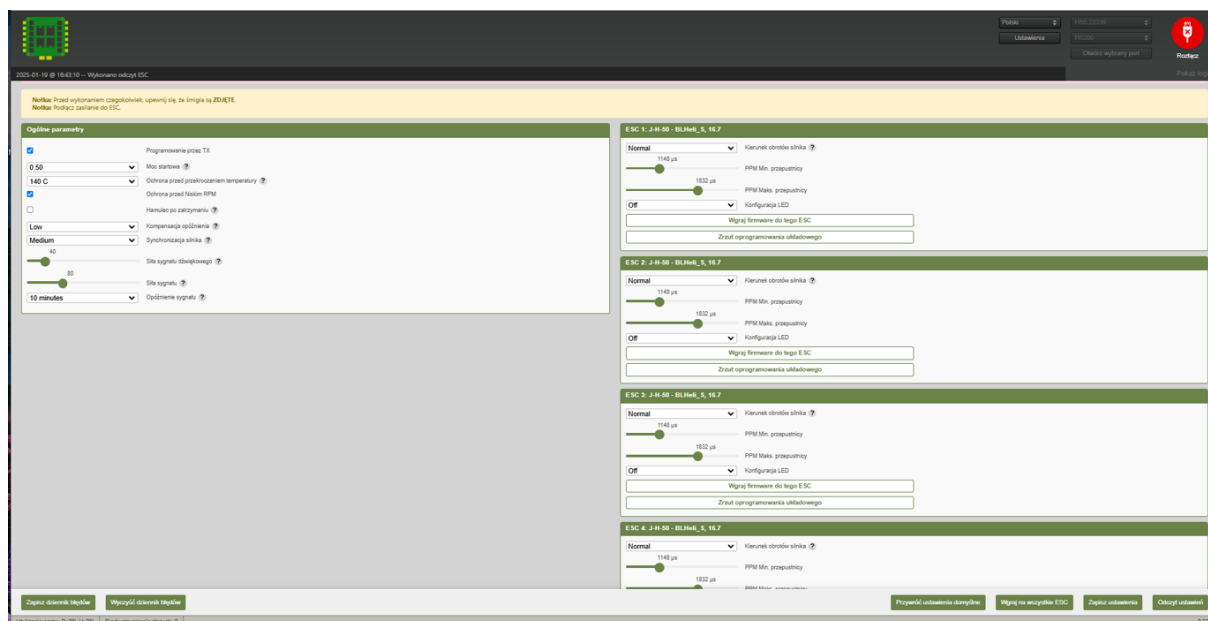
Rys. 3 Strona główna esc-configurator.com

Przywita nas strona główna widoczna na Rys 3., klikamy zielony przycisk „Potłącz” widoczny w prawym górnym i wybieramy nasz port (będzie podpisany SpeedyBee).



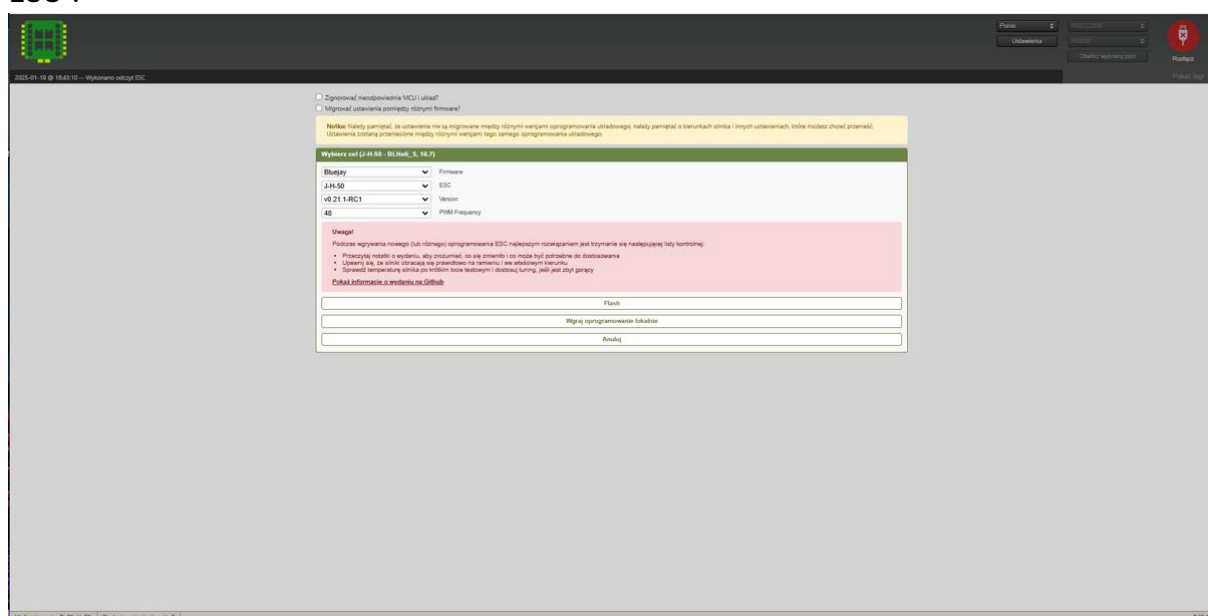
Rys. 4 Domyślny interfejs po naciśnięciu przycisku potłącz

Klikamy „Odczyt ustawień” w prawym dolnym rogu, aby przejść do szczegółowych ustawień ESC i zmienić oprogramowanie z BLHeli na Bluejay.



Rys. 5 Szczegółowe ustawienia wszystkich ESC

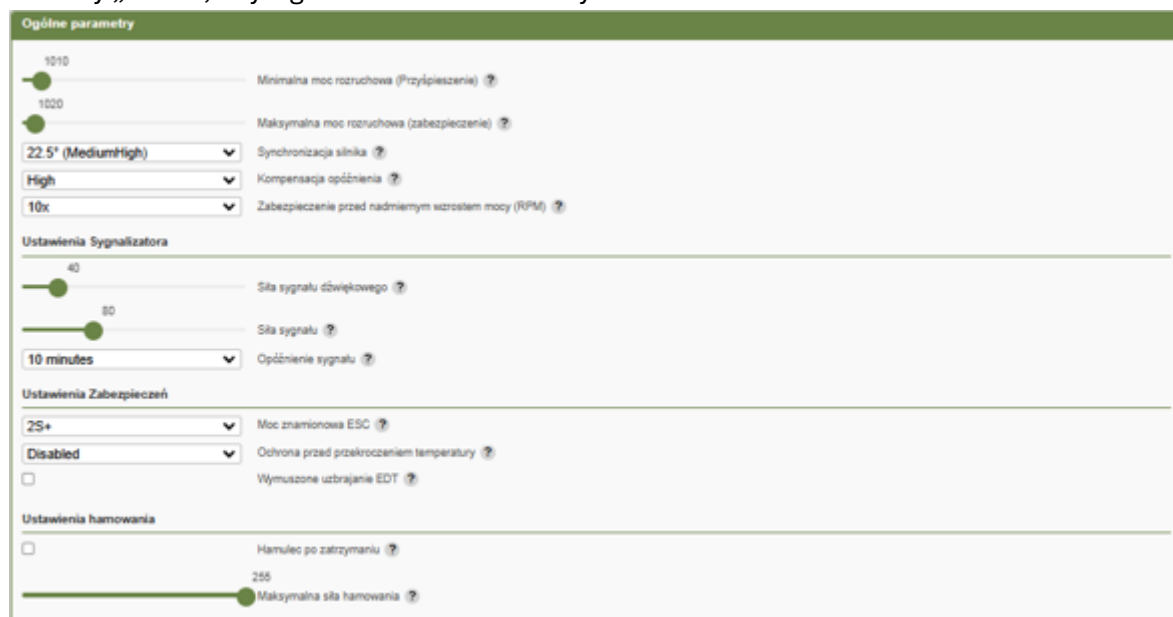
Aby zmienić oprogramowanie, najpierw należy sprawdzić, jakie ESC znajdują się w naszym układzie (w tym przypadku są to ESC J-H-50), a następnie kliknąć przycisk „Wgraj na wszystkie ESC”.



Rys. 6 Przykładowe ustawienia oprogramowania

W widocznych polach wybieramy interesujące opcje: oprogramowanie Bluejay, model ESC, wersję oprogramowania (zaleca się najnowszą stabilną wersję) oraz częstotliwość PWM (domyślnie 24 kHz, w tym przypadku wybrano 48 kHz dla płynniejszej pracy silników). Na koniec

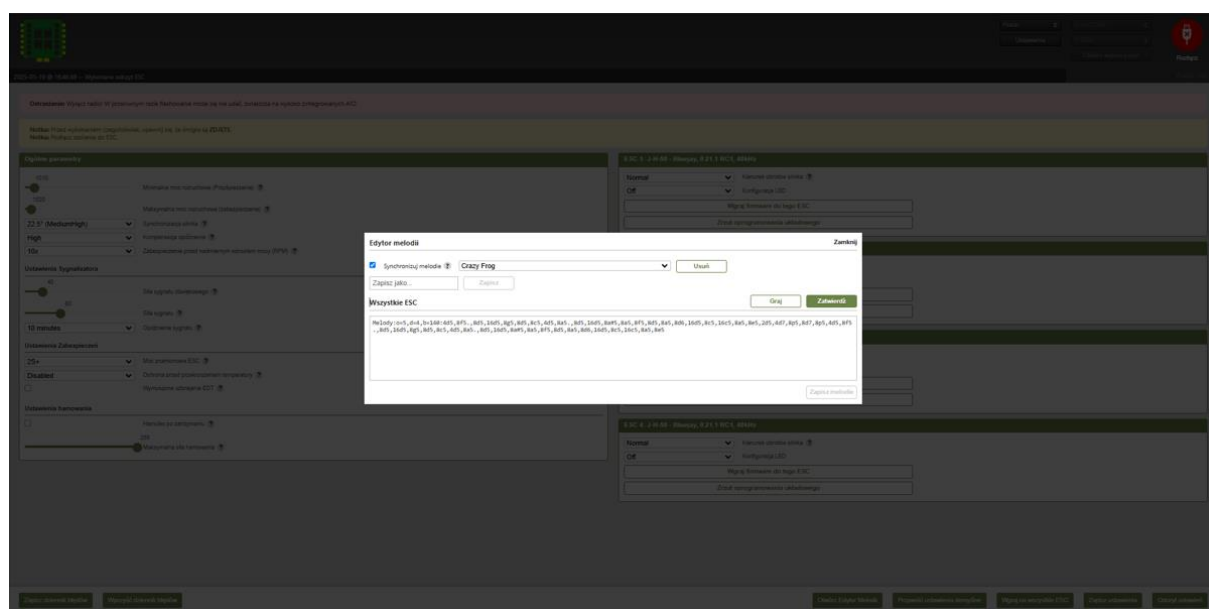
klikamy „Flash”, aby wgrać ustawienia na wszystkie ESC.



Rys. 7 Przykładowe ustawienia parametrów ESC

Choć nie jest to konieczne, warto dostosować ogólne parametry ESC, aby układ działał jak najlepiej. Rysunek 7 przedstawia ustawienia zastosowane w projekcie. Jeśli użytkownik zdecyduje się na ich zmianę, należy pamiętać o kliknięciu przycisku „Zapisz ustawienia” w prawym dolnym rogu ekranu.

### 1.3 Edytor melodii



Rys. 8 Edytor melodii

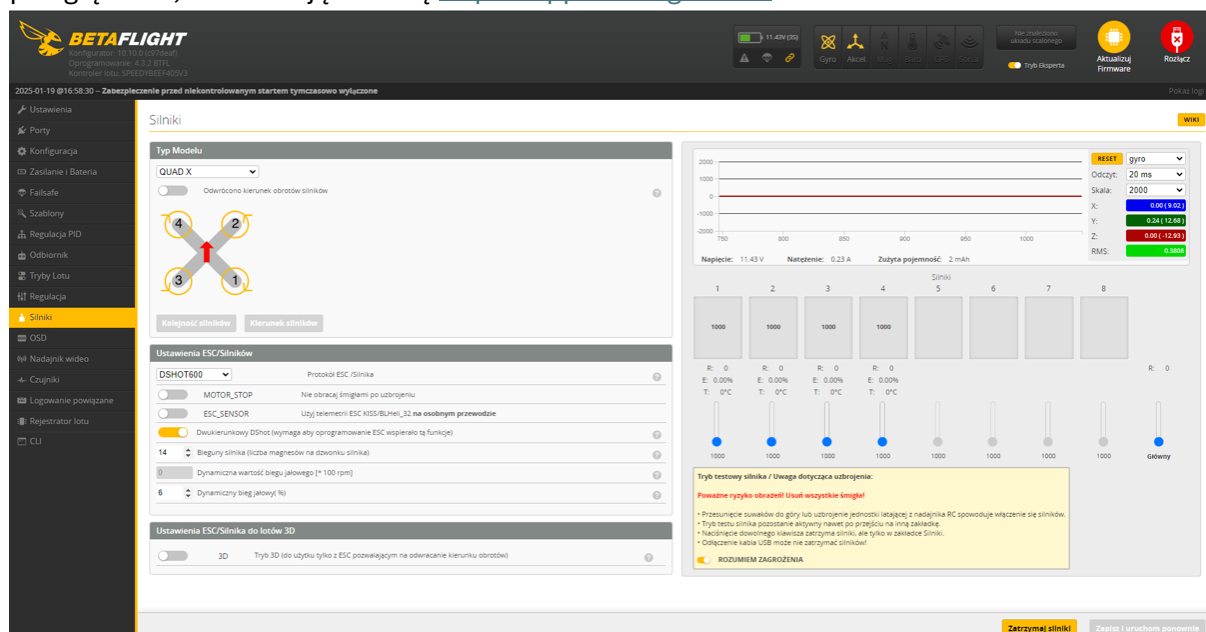
Oprogramowanie Bluejay oferuje opcję „Edytor melodii”, która stanowi ciekawe urozmaicenie (nie jest ono wymagane do poprawnego działania układu). Jeśli opcja nie pojawi się od razu po wgraniu oprogramowania, należy zapisać ustawienia, a następnie rozłączyć i ponownie połączyć układ z konfiguratorzem. Po kliknięciu „Edytor melodii” w konfiguratorze otwiera się okno, w którym można wybrać melodię odgrywaną przez silniczki, np. po podłączeniu baterii. Program zawiera



kilkadziesiąt wbudowanych melodii, lecz jeśli żadna z nich nie spełnia oczekiwań, więcej melodii można znaleźć na stronie <http://escTunes.com> lub skomponować własną. Po wybraniu melodii należy ją zapisać (jeśli różni się od domyślnych) i zatwierdzić klikając „Zatwierdź”.

## 1.4 Rozwiązywanie potencjalnego problemu z oprogramowaniem Bluejay

Po wgraniu oprogramowania Bluejay istnieje spore prawdopodobieństwo, że testowanie obrotów silników w konfiguratorze ESC lub innym środowisku będzie niemożliwe. Wynika to z faktu, że Bluejay obsługuje protokół DShot, a nie domyślny protokół PWM. W takiej sytuacji należy skorzystać z narzędzia Betaflight Configurator, które można pobrać na komputer PC lub używać w przeglądarce, odwiedzając stronę <https://app.betaflight.com>.



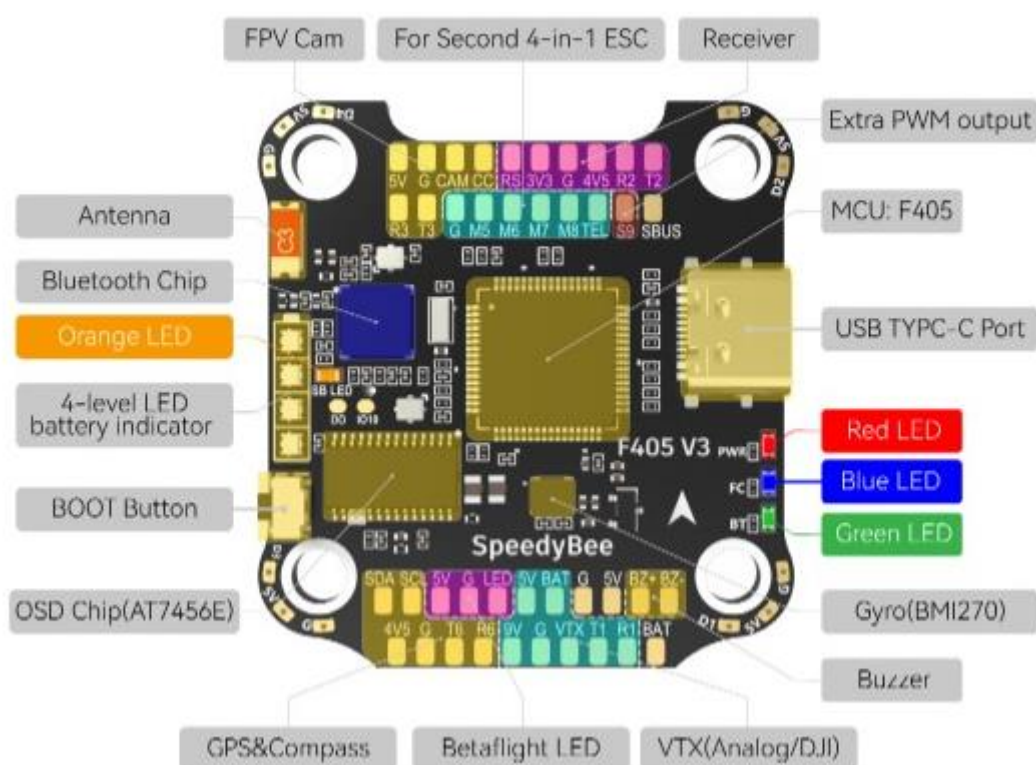
Rys. 9 Konfigurator Betaflight

Po podłączeniu układu należy przejść do zakładki „Silniki” i w sekcji „Ustawienia ESC/Silników” wybrać protokół DSHOT600 oraz zaznaczyć opcję „Dwukierunkowy DShot” (zgodnie z Rys. 9). Następnie klikamy „Zapisz i uruchom ponownie”. Po tej operacji powinna być dostępna możliwość testowania silników.

### UWAGA!!!

Silniki należy testować wyłącznie ze zdjętymi śmigłami! W przeciwnym razie istnieje ryzyko wyrządzenia szkód lub nawet utraty zdrowia, ponieważ przy odpowiednio dużej prędkości silników układ może unieść się w powietrze, a śmigła będą się kręcić na tyle szybko, że będą mogły przecinać przedmioty.

## 2. Płytką z FC (Flight Controller)



Rys. 10 Layout płytki SpeedyBee z FC

Górna płytką platformy SpeedyBee oferuje liczne wyprowadzenia, z których użytkownik może skorzystać, jeśli zajdzie taka potrzeba, na przykład wyprowadzenia do kamery FPV. Kamera FPV nie jest niezbędna do prawidłowego działania drona, ale stanowi satysfakcjonujące urozmaicenie układu. W tym projekcie wykorzystano tylko wyprowadzenia odpowiedzialne za sekcję odbiornika.

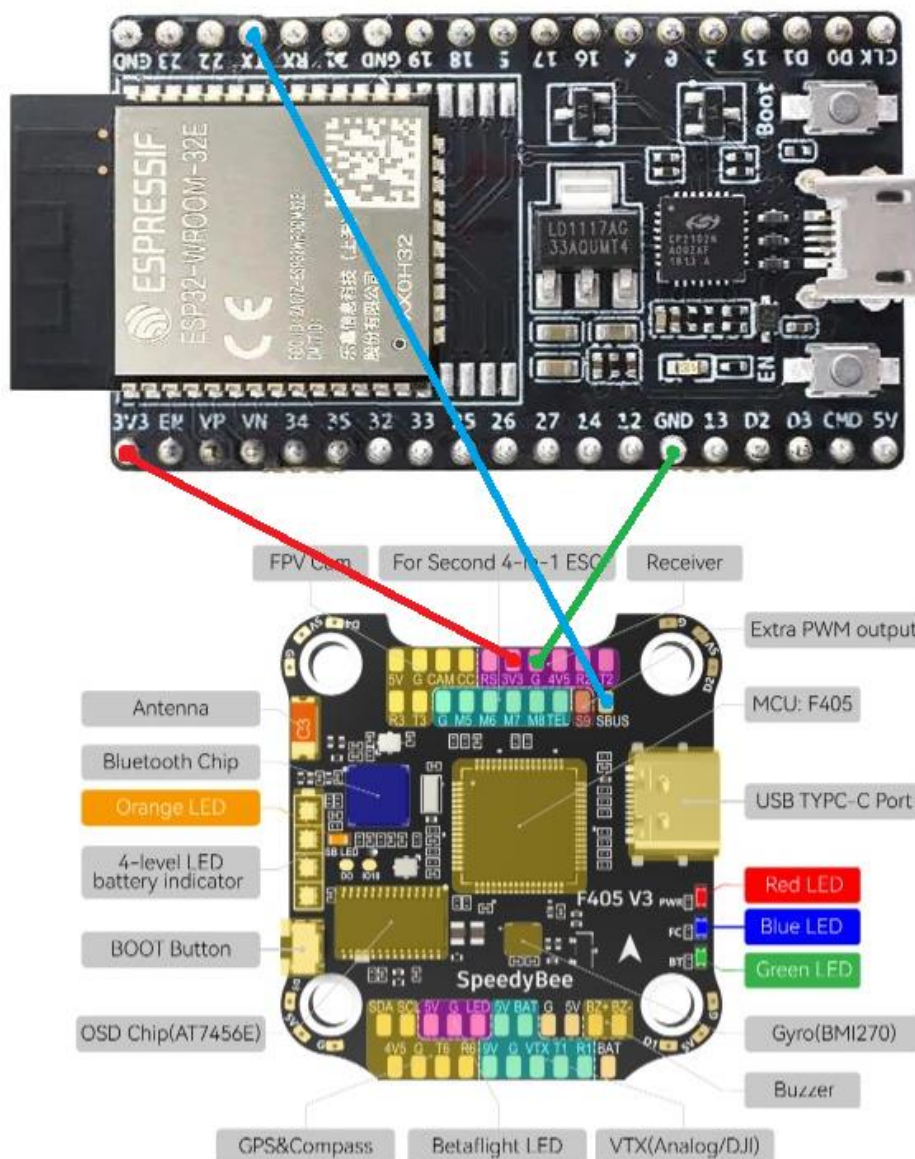
### 2.1 Lutowanie

Odbiornik w tym projekcie jest nietypowy, ponieważ stanowi go mikrokontroler ESP32. Korzystając z protokołu Wi-Fi, komunikuje się on ze smartfonem (na którym zainstalowana jest aplikacja do sterowania dronem), odbiera dane wysyłane przez smartfon, a następnie przekazuje je do kontrolera lotu. Oprócz odpowiednio napisanego oprogramowania, mikrokontroler ESP32 musi być właściwie przylutowany do kontrolera lotu. Transmisja danych między mikrokontrolerem a kontrolerem lotu odbywa się za pośrednictwem protokołu SBUS, który wykorzystuje interfejs UART. To połączenie wymaga jedynie trzech przewodów (w naszym przypadku były to kable stykowe żeńskie).

Kontroler lotu SpeedyBee	Mikrokontroler ESP32
3V3	3V3
G	GND
SBUS	TX

Tab. 1 Poprawne połączenia



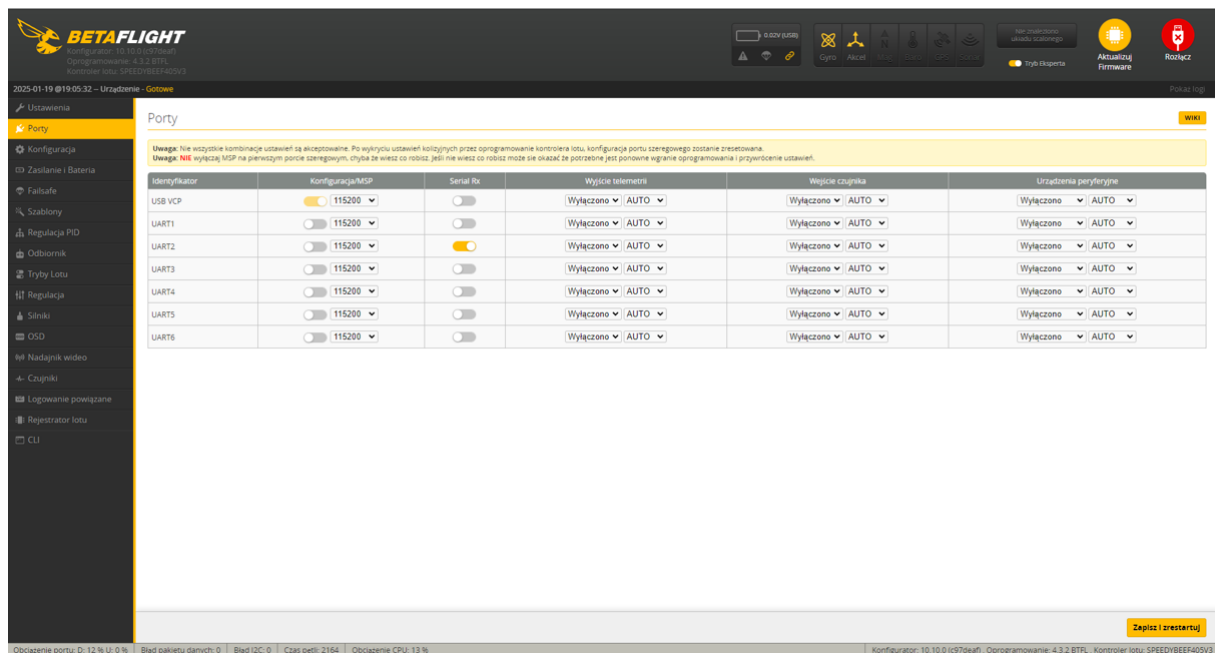


Rys. 11 Poprawne połączenia

## 2.2 Podłączenie i konfiguracja

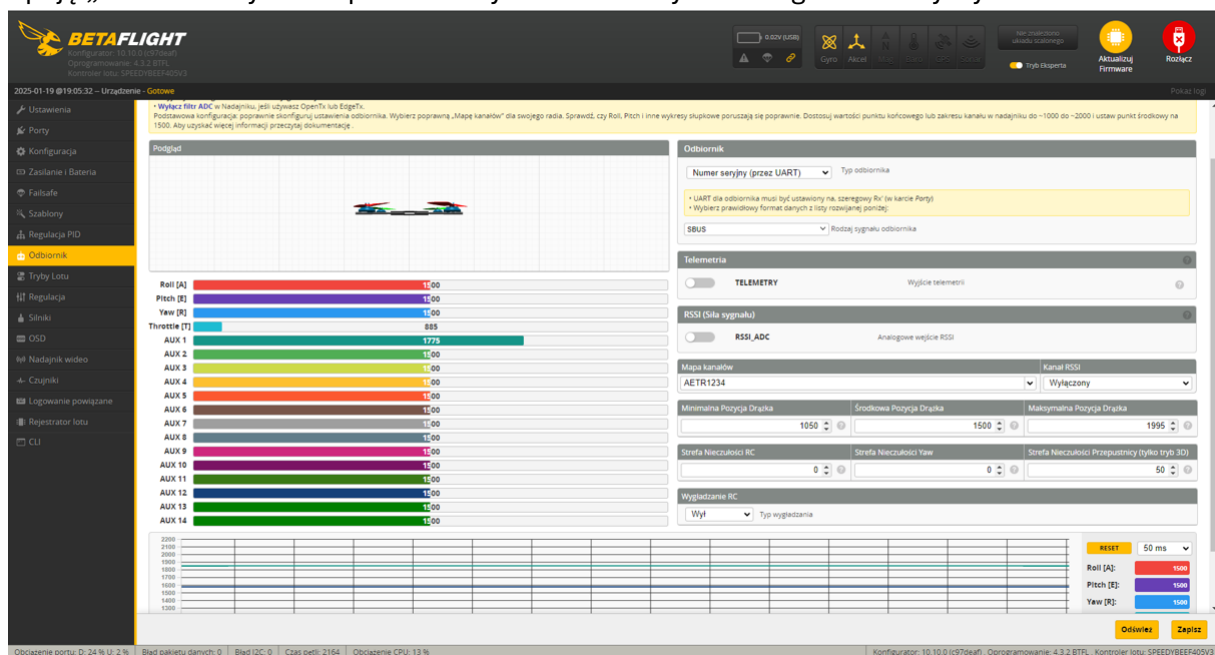
Aby poprawnie skonfigurować FC należy skorzystać z wcześniej wspomnianego w instrukcji narzędzia Betaflight i w odpowiednich zakładkach ustawić poszczególne opcje.

Zaczynając od zakładki „Porty” należy dla UART2 (ponieważ z tego interfejsu korzysta odbiornik, którym jest ESP32) zaznaczyć opcję „Serial Rx” i zapisać ustawienia, tak jak na Rys. 12.



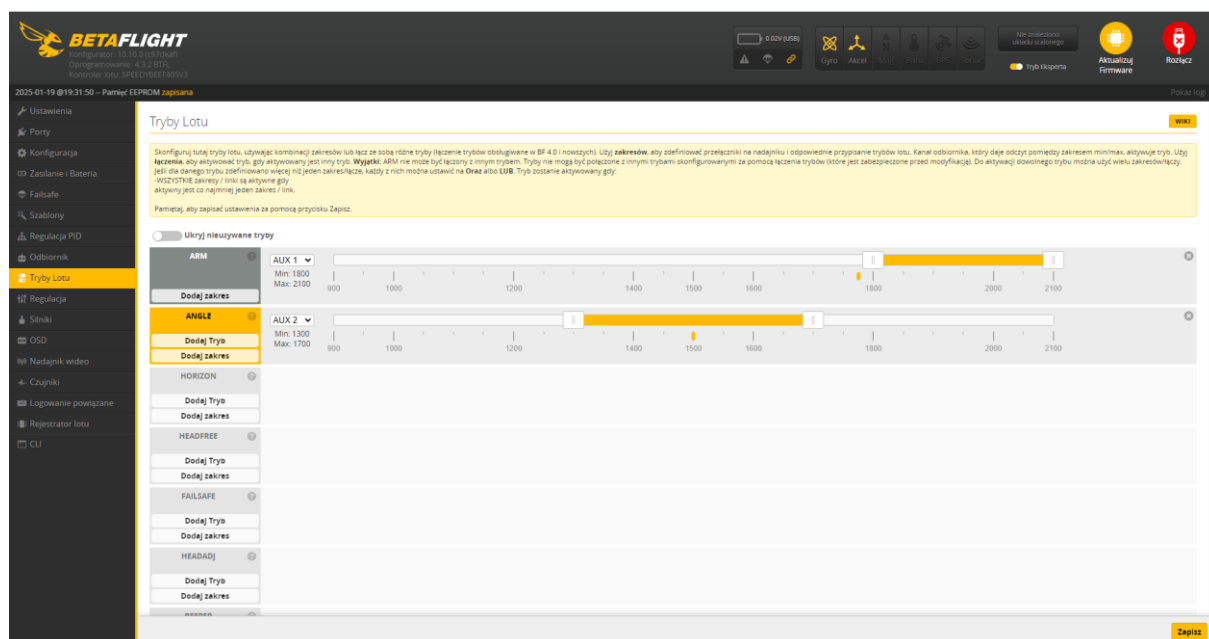
Rys. 12 Poprawne ustawienia dla zakładki „Porty”

Następnie należy przejść do zakładki „Odbiornik”. W sekcji „Odbiornik” należy ustawić w polu „Typ odbiornika” opcję „Numer seryjny (przez UART)”, a w polu „Rodzaj sygnału odbiornika” opcję „SBUS” i wszystko zapisać. Na Rys. 13 dokładny obraz tego co należy wybrać.



Rys. 13 Poprawne ustawienia dla zakładki „Odbiornik”

Na sam koniec musimy się udać do zakładki „Tryby lotu”, po to by ustawić podstawowe tryby, które umożliwiają latanie dronem.



Rys. 14 Przykładowe ustawienia trybów lotu

Tryb „ARM” to tryb odpowiedzialny za uzbrojenie drona, czyli sytuację, w której dron zaczyna powoli kręcić śmigłami, odblokowuje kanały sterujące i jest gotowy do przyjmowania komend odpowiedzialnych za sterowanie. Włączenie trybu odbywa się poprzez wprowadzenie wartości pomiędzy 1800-2100 na odpowiedni kanał. Domyślnie jest to kanał AUX1 czyli kanał 5.

Tryb „ANGLE” o tryb stabilizacji, który automatycznie koryguje nachylenie drona, utrzymując go w stabilnej pozycji. Ogranicza on zakres ruchu, ułatwiając kontrolowanie drona. Gdy drążek nie jest aktywnie sterowany, dron wraca do poziomej pozycji. Domyślny kanał tego trybu to AUX2 czyli kanał 6.