

## Informacje ogólne

Zintegrowany system FPV łączy w sobie funkcjonalność autopilota wspierającego manualny oraz zapewniający autonomiczny pilotaż bezałogowego statku powietrznego, oraz przesyłanie na ziemię obrazu z kamery z nałożonymi na obraz informacjami nawigacyjnymi. Zaawansowane oprogramowanie systemowe zapewnia wysokie bezpieczeństwo oraz komfort lotów, a także dostosowanie do specyfiki modelu, oraz preferencji użytkownika.

**UWAGA: System FPV w wersji 4.x przeznaczony jest wyłącznie do obsługi samolotów i nie obsługuje modeli wielowirnikowych (kopterów)**



**UWAGA:**

*Najświeższe informacje, uaktualnienia oprogramowania, nowe języki znajdziesz na stronie internetowej urzędowania podanej w stopce tej instrukcji.*

## Cechy systemu

Urządzenie, które zakupiłeś zawiera wiele innowacyjnych rozwiązań, które stworzyliśmy aby jego eksploatacja była maksymalnie prosta oraz intuicyjna, a jednocześnie oferowało ono maksymalną funkcjonalność i użyteczność:

- **Zintegrowany autopilot i OSD** – Upraszcza i przyspiesza instalację i uruchomienie systemu, gwarantuje bezproblemową konfigurację i pracę systemu w każdych warunkach, oraz zwiększa jego niezawodność. Zintegrowane menu ekranowe pozwala na pełną konfigurację całego systemu i zmianę jego parametrów również w czasie lotu.
- **Sterowanie modelami samolotów** – system umożliwia sterowanie modelami samolotów w różnych konfiguracjach, w tym latających skrzydeł, oraz samolotów z usterzeniem typu V, oraz samolotów dwusilnikowych z gazem różnicowym. Wbudowany kreator ustawień pozwala na szybkie i wygodne skopiowanie istniejących ustawień modelu z nadajnika RC do systemu.
- **Trzy tryby lotu**– wybierane przełącznikiem na aparaturze trzy tryby lotu pozwalają na lot w pełni manualny, lot stabilizowany, oraz w pełni autonomiczny lot mogący realizować:
  - powrót do punktu startu,
  - kontynuację lotu w wybranym kierunku i wysokości
  - krążenie nad punktem GPS
  - lot do określonego punktu GPS
  - lot po jednej z 9 zdefiniowanych wcześniej tras
  - automatyczne lądowanie
- **Dwie kamery** – system obsługuje do dwóch kamer, z których sygnał może być przełączany w trakcie lotu przez przełącznik na aparaturze RC.

Obydwie kamery muszą pracować w tym samym systemie wizji (PAL lub NTSC)

- **Czytelna forma wizualizacji** – w pełni graficzna prezentacja elementów nawigacyjnych pozwala na jednoznaczne zobrazowanie parametrów lotu (np. położenia horyzontu, prędkości, położenia geograficznego) w atrakcyjny i przejrzysty sposób, zbliżony do tej, która prezentowana jest w profesjonalnych urządzeniach lotnictwa cywilnego lub wojskowego.
- **4 kompozycje ekranów** – w pełni konfigurowalne przez użytkownika zgodnie z jego preferencjami, z możliwością ukrycia/prezentacji części informacji w czasie lotu. Każdy element może prezentować dane przy użyciu dwóch wielkości czcionek.
- **Standard obrazu** – OSD wspiera standardy PAL oraz NTSC. Po zaniku sygnału z kamery (odłączenie lub rozładowanie baterii), OSD nadal generuje obraz wideo, umożliwiając dokończenie lotu „na przyrządy”.
- **Współpraca z systemami video HD** – System wspiera protokół MSP Displayport pozwalając na integrację z kompatybilnymi systemami video wysokiej rozdzielczości HD, takimi jak Walksnail Avatar, HDzero czy DJI, kopiując na ekran systemu HD informacje nawigacyjne z wbudowanego OSD, oraz prezentując pełne menu ekranowe i tym samym pozwalając na pełną konfigurację systemu bez konieczności użycia dodatkowego systemu transmisji video niskiej rozdzielczości (PAL/NTSC).
- **Wielojęzyczność menu** - Wbudowane menu ekranowe do konfiguracji i ustawień OSD. OSD wyposażone zostało w możliwość wyboru jednego z 4 podstawowych języków: polski, niemiecki, angielski oraz francuski a także możliwość wgrania własnej, dowolnej wersji językowej menu.
- **Pomoc** - Menu ekranowe posiada unikalną możliwość włączenia systemu podpowiedzi dla wybranej w menu funkcji, eliminując do minimum możliwość nieprawidłowego wyboru ustawień, oraz czyniąc obsługę systemu prostą i intuicyjną.

- **Sterowanie menu** – Obsługa opcji menu w OSD odbywa się za pomocą kanału odbiornika RC (na ziemi oraz w trybie lotu autonomicznego również za pomocą drążka wysokości oraz lotek).
- **Jednostki miary** - Informacje na ekranie mogą być prezentowane zarówno w jednostkach SI (metrycznych), jak również imperialnych (stopy, jardy, mile).
- **Dane telemetryczne** – system przekazuje dane telemetryczne zakodowane w sygnale wideo, umożliwiając monitorowanie na ziemi stanu podstawowych elementów systemu FPV, oraz sterowanie kierunkową anteną odbiorczą (anteną śledzącą).
- **Konfiguracja i aktualizacja z PC** – Konfiguracja układów ekranów oraz aktualizacja oprogramowania jest wykonana z poziomu komputera PC z systemem Windows, za pośrednictwem portu USB. Oprogramowanie nie wymaga instalacji ani specjalnych sterowników.
- **Elastyczność układu** – Konfigurowalny port komunikacyjny UART umożliwia generowanie danych telemetrycznych w różnych formatach (m.in. mavlink i MSP), umożliwiając łatwą integrację z urządzeniami innych producentów.
- **Urządzenia dodatkowe** – System wyposażony jest w zestaw dodatkowych złączy, umożliwiających podłączenie i skonfigurowanie dodatkowych czujników, np. temperatury oraz prędkości względem powietrza.
- **BuddyFlight** – dodatkowy radiomodem podłączony do OSD pozwala na monitorowanie położenia innych modeli latających wyposażonych w system Pitlab. Dzięki temu możliwe jest uniknięcie kolizji, jak też wykonywanie wspólnych lotów i nagrań wideo z lotów synchronicznych.

## Skompletuj zestaw FPV zgodnie ze swoimi potrzebami

Kompletna instalacja do podglądu obrazu z modelu wymaga obecności elementów tworzących tor przesyłania i odbioru sygnału wizyjnego z pokładowej kamery, oraz dodatkowych urządzeń pomiarowych

<b>Kamera wideo</b>	Kamera w standardzie PAL lub NTSC (OSD nie obsługuje sygnału HD oraz SECAM). System pozwala na obsługę dwóch kamer i przełączanie między nimi w czasie lotu.
<b>Nadajnik AV</b>	do przesyłania wizji i fonii. Na rynku dostępne są nadajniki na częstotliwości 1,2GHz, 2,4GHz oraz 5,8GHz. Im wyższa częstotliwość tym mniejsze są anteny jednak łącze jest mniej odporne na zjawiska zakłócające transmisję radiową. Pasma 2,4GHz jest często wykorzystywane do sterowania modeli i może zaistnieć konflikt między nadajnikiem wizyjnym a odbiornikiem RC, czego rezultatem będzie niewielki zasięg sterowania i zakłócenia w torze wizyjnym.
<b>Antena nadawcza AV</b>	Zalecamy użycie anten wysokiej jakości zestrojonych do używanego kanału.
<b>Odbiornik AV</b>	Zwykle jest w komplecie razem z nadajnikiem AV i antenami. Wielokanałowy zestaw AV umożliwia na wybranie najlepszego kanału w danych warunkach i loty kilka osób jednocześnie.
<b>Antena odbiorcza AV</b>	W celu zwiększenia zasięgu łącza wideo używa się kierunkowych anten panelowych albo "biquad" o znacznie większym zysku. Przewaga anteny kierunkowej nad dookólna przejawia się w znacznie większej czułości. Taka antena musi celować w model z tym większą dokładnością im większy ma

	zysk kierunkowy.
<b>Urządzenie obrazujące</b>	Monitor lub gogle. Ważne są takie aspekty jak rozdzielczość, widoczność obrazu w warunkach silnego nasłonecznienia, odporność na sygnał o słabej jakości (brak „niebieskiego ekranu” przy słabym sygnale).
<b>Odbiornik GPS</b>	Odbiornik GPS dostarcza danych o pozycji modelu. Na ich podstawie obliczane są kurs, wysokości oraz szybkości modelu. Bez odbiornika GPS nie jest możliwe prowadzenie lotu autonomicznego. Zalecany jest odbiornik wielosystemowy (GPS/Glonass/Galileo) o szybkości odświeżania 5 lub 10Hz. System obsługuje natywnie odbiorniki GPS z chipsetami MTK lub uBlox
<b>Bateria zasilająca i UBEC</b>	System zasilany jest napięciem stałym o wartości pomiędzy 5V a 7V, jednocześnie zasilającym odbiornik RC i serwa. Zalecamy użycie impulsowej przetwornicy o dużym prądzie wyjściowym, tzw. UBEC. Nadajnik video i kamera zasilane są osobnym napięciem (zwykle 12V), które może pochodzić z baterii lub z dodatkowej przetwornicy.
<b>Czujnik prądu i napięcia</b>	Pozwala na kontrolę stanu baterii napędowej w modelach elektrycznych (napięcia, stanu rozładowania oraz aktualnie pobieranego prądu).
<b>Stacja naziemna</b>	Zawierająca odbiornik sygnału telemetry, sterownik anteny śledzącej, video diversity wybierające najlepszy sygnał z jednego z dwóch wejść video, rozdzielacz wyjściowego sygnału video oraz logger danych telemetrycznych z lotu.

*Użytkownik musi samodzielnie zestawić łącze radiowe przekazujące wizję i fonię. Musi także połączyć wszystkie elementy instalacji OSD w modelu.*

## **Bezpieczeństwo**

Bezpieczeństwo lotów FPV zależy w dużej mierze od niezawodności użytego sprzętu oraz od jakości i niezawodności połączeń pomiędzy nimi. Łącząc elektrycznie elementy swojego zestawu FPV stosuj poniższe zasady:

- Tam, gdzie to możliwe stosuj połączenia lutowane a nie złącza.
- Stosuj złącza wysokiej jakości gwarantujące pewny styk oraz trudne do przypadkowego rozłączenia.
- Stosuj elastyczne przewody z odpowiednim zapasem długości, aby nie rozłączyły się pod wpływem naprężeń czy wstrząsów w czasie lotu.
- Nie używaj złączy zużytych lub skorodowanych.
- Nie używaj przewodów z przerwana izolacją ani przewodów łączonych przez skręcenie ze sobą przewodów.
- Stosuj kolorowe przewody, stosując jednolity kod kolorów (np. masa - czarny, +zasilania - czerwony itd.), stosuj złącza uniemożliwiające odwrotne połączenie przewodów.
- Zapewnij chłodzenie elementów wydzielających znaczne ilości ciepła (regulator silnika, nadajnik wideo). Stosuj elementy o większej obciążalności niż spodziewane wartości podczas lotu (regulatory, stabilizatory BEC, serwomechanizmy).
- Podczas lotu stosuj się do obowiązujących przepisów i regulacji dotyczących prowadzenia lotów bezzałogowych statków powietrznych.

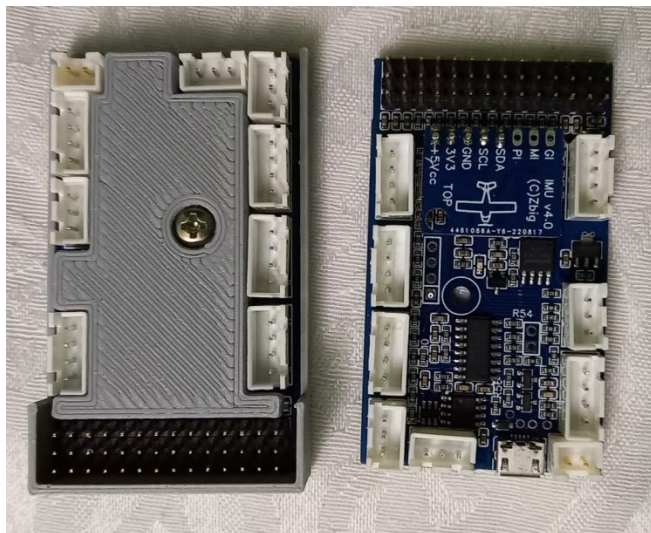
**Bezwzględnie stosuj zasadę ograniczonego zaufania. Kontroluj przed lotem sprawność wszystkich układów elektronicznych i mechanicznych.**



**UWAGA:** Pamiętaj, że odwrotne podłączenie przewodów zasilających lub łączących urządzenia może spowodować nieodwracalne uszkodzenie tych elementów, nie będące podstawą do reklamacji.



## Skład zestawu



Kabel do połączenia OSD z odbiornikiem RC o długości 20 cm



Kabel o długości 15 cm do podłączenia kamery



Kabel łączący do nadajnika Audio Video o długości 20cm



Przewód łączący z modulem GPS o długości 45cm

---



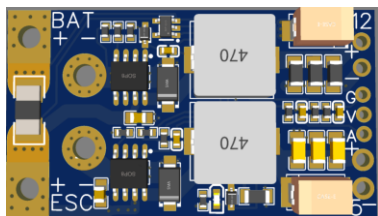
Moduł z odbiornikiem GPS lub GPS-GLONASS z opcjonalną obudową.



Czujnik prądu do OSD z przewodem 20cm.

Dostępne czujniki:

- 26,6A
- 33A
- 50A – standardowy.

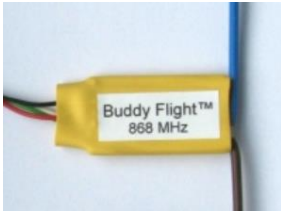


Manager zasilania z dwiema przetwornicami i czujnikiem napięcia i prądu:

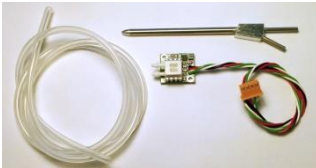
- UBEC 5.3V/4A zasilanie systemu oraz odbiornika RC i serw
- Przetwornica 12V/2A zasilający kamerę i nadajnik video
- Czujnik prądu 66A



Stacja naziemna z odbiornikiem telemetry, układem diversity z rozgałęziaczem sygnału AV oraz sterownikiem anteny śledzącej.



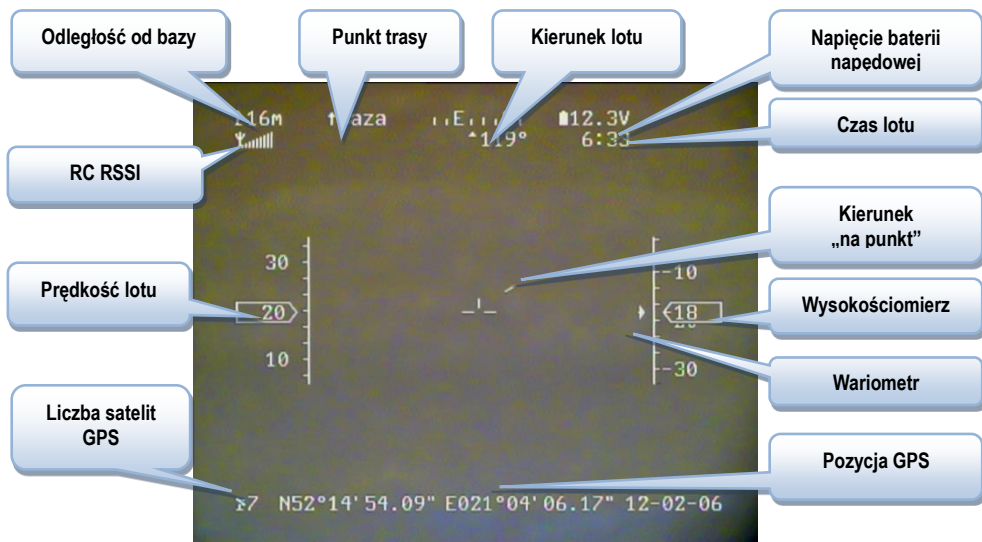
Radiomodem BuddyFlight, pozwalający na śledzenie położenia innych modeli w powietrzu.



Czujnik prędkości względem powietrza z rurka Pitota i przewodami.

## Informacje nawigacyjne

OSD/HUD jest nowoczesnym urządzeniem nawigacyjnym, wspierającym pilota w czasie lotu FPV. Nałożenie informacji na obraz z kamery, pozwala na szybką i jednoznaczną orientację w przestrzeni, oraz określenie podstawowych parametrów lotu oraz stanu urządzeń pokładowych. Zapewnia komfortowy lot, zwiększa jego bezpieczeństwo, ułatwia powrót do punktu startu oraz pomaga w odnalezieniu zagubionego modelu (np. w przypadku utraty sterowania lub awarii podczas lotu).



Ilustracja 2: Rozmieszczenie na ekranie i znaczenie przykładowych informacji nawigacyjnych.

Zestawienie i opis możliwości prezentacji danych telemetrycznych prezentuje poniższa tabela:

---

## Pozycja GPS

Aktualna pozycja GPS modelu (współrzędne geograficzne) może być prezentowana na ekranie w jednym z trzech powszechnie stosowanych formatów, wybieranych z menu urządzenia. Pozwala zarówno na lokalizację zagubionego modelu a także na identyfikację interesujących punktów na trasie lotu, gdyż urządzenia pozwala na zapamiętanie podczas lotu do 9 pozycji GPS.

---

## Wysokość i wariometr

Informacja o wysokości lotu jest niezbędna dla zapewnienia bezpieczeństwa lotu. Dla modeli szybowców kontrola wysokości pozwala na efektywne wykorzystywanie prądów termicznych, co przekłada się na długi czas lotów. System FPV wspiera dodatkowo wykorzystywanie prądów termicznych poprzez prezentację aktualnej szybkości wznoszenia lub opadania modelu, sygnalizowanego generowanym dźwiękiem, oraz prezentację na ekranie miejsca (znacznika) najsilniejszego zarejestrowanego noszenia. System umożliwia korzystanie z dwóch rodzajów pomiaru wysokości:

- Wysokość bazująca na danych GPS, której dokładność zależy od ilości satelitów w polu widzenia i warunków pogodowych. Może wahać się od kilku do nawet kilkudziesięciu metrów w niesprzyjających warunkach, ale zapewnia stałość wskazań wraz ze zmianami ciśnienia atmosferycznego.

**UWAGA:** GPS jako źródło informacji o wysokości posiada zbyt małą dokładność do pracy wariometru.

- Wysokość bazująca na pomiarze ciśnienia zapewnia dużą dokładność i rozdzielczość pomiaru, idealnie nadającą się do lotów na małych wysokościach, oraz lotów w termice z

---

wykorzystaniem wariometru. Ze względu na rodzaj pomiaru, wskazanie wysokości zmienia się wraz ze zmianą ciśnienia atmosferycznego lub temperatury i może być obciążone relatywnie dużym błędem procentowym na dużych wysokościach. Naturalnym zjawiskiem jest kilkumetrowy błąd wskazywanej wysokości w trakcie lub po zakończonym długotrwałym locie.

---

**Prędkość**

Aktualna prędkość modelu w odniesieniu do powierzchni ziemi. Wraz z innymi informacjami jak odległość, wysokość i stan baterii zasilających pozwala podejmować właściwe decyzje odnośnie kontynuacji lotu lub awaryjnego lądowania.

---

**Odległość**

Urządzenie prezentuje na ekranie aktualną odległość modelu od punktu startu, liczoną na powierzchni ziemi (bez uwzględnienia wysokości modelu). Kontrola odległości pozwala na właściwe zaplanowanie i przeprowadzenie lotu, oraz utrzymanie stabilnego zasięgu sterowania. Odległość podawana jest w metrach (lub jardach), do maksymalnej wartości 60 kilometrów. Dokładność jest bezpośrednio zależna od wskazań GPS i przeciętnie wynosi kilka metrów.

---

**Wskaźnik odbieranego sygnału RSSI**

W przypadku korzystania z odbiorników zdalnego sterowania wyposażonych w analogowe wyjście sygnału poziomu odbieranego sygnału (RSSI), OSD może prezentować na ekranie graficzny wskaźnik odbieranego sygnału. Jest to bardzo przydatna informacja, pozwalająca ocenić jakość linku RC i oszacować maksymalny bezpieczny dystans lotu bez zaników sterowania. Należy pamiętać, że jakość linku RC zależy nie tylko od odległości, ale również od wzajemnego położenia anten nadawczej i odbiorczej, oraz

---

---

warunków pogodowych i lokalnych zakłóceń. Siła odbieranego sygnału może ulec gwałtownej zmianie po zakręcie lub przechyleniu modelu.

---

### **Czas lotu**

Uptyw czasu jest mierzony od chwili włączenia zasilania OSD. Dodatkowo wskazanie upływu czasu jest zerowane po wybraniu z menu polecenia „zapisz pozycję bazy”. Należy o tym pamiętać, jeśli OSD jest włączone na długo przed startem i ponownie wymuszamy zapamiętanie pozycji bazy – bateria OSD pozwala wówczas na krótszy lot niż wynikałoby to ze wskazania czasomierza.

---

### **Kierunek lotu**

Kierunek lotu lub inaczej kurs modelu może bazować na wskazaniach GPS, lub w przypadku korzystania z autopilota może to być kurs magnetyczny. Każdy z nich posiada swoją specyfikę:

- Kurs GPS, zwany także CMG (ang. Course Made Good) jest to rzeczywisty kurs modelu wyliczony na podstawie rzeczywiście przebytej drogi przez model, z uwzględnieniem np. spychania modelu z kursu przez silny boczny wiatr. Wskazanie CMG jest zupełnie czymś innym niż kierunek w którym zwrócony jest dziób modelu i przy manewrach kurs CMG jest opóźniony w stosunku do skrętu modelu, a przy bocznym wietrze kurs CMG jest odchyłony w stosunku do kierunku wskazywanego przez dziób modelu (przeciwie do kierunku wiatru). W ekstremalnych warunkach (czołowy wiatr silniejszy niż prędkość modelu – model cofa się pod wiatr) CMG może skazywać przeciwny kierunek niż dziób modelu. Należy o tym pamiętać podczas lotów przy silnym wietrze, aby nie stracić właściwej orientacji.
-

---

Ten rodzaj kursu pozwala na utrzymanie rzeczywistego kursu w warunkach silnego wiatru i dotarcie do celu najkrótszą drogą.

- Kurs magnetyczny pokazuje zawsze kierunek, w którym zwrócony jest dziób modelu, niezależnie od wiatru i szybkości modelu. Jednakże pomiar pola magnetycznego ziemi może być zakłócony przez kable prądowe (od pakietu i silnika), magnetyczne zatrzaski kabiny lub pole magnetyczne od uzwojenia silnika.

---

#### **Informacje o wykonanym locie**

Po zakończeniu lotu na ekranie prezentowana jest syntetyczna informacja podsumowująca parametry odbytego lotu.

---

#### **Statystyka w trakcie lotu**

W trakcie lotu obliczane są i prezentowane dane statystyczne o przebytej drodze, możliwej do przebycia drodze do wyczerpania baterii napędowej oraz średnim oraz chwilowym zużyciu prądu na każdy kilometr pokonywanej trasy.

---

#### **Stan baterii zasilającej**

Urządzenie monitoruje stan napięcia i poboru prądu z baterii napędowej (po podłączeniu dodatkowego czujnika prądu). Na ekranie prezentowane jest aktualne napięcie baterii z dokładnością 0.1V, a także aktualny pobór prądu oraz ilość energii pobranej z baterii - w amperogodzinach, z dokładnością do 0,01Ah. Pozwala to na precyzyjne kontrolowanie stanu baterii napędowej i powrót do punktu startu bez ryzyka utraty napędu modelu. Pozwala to również na eksperymenty z doбором optymalnego napędu (silnika, śmigła) oraz np. optymalnego poboru prądu, zapewniającego najdłuższy lot. Po ustawieniu w menu wartości napięcia alarmowego oraz pojemności baterii wyświetlany jest również



---

graficzny stan rozładowania baterii. Po osiągnięciu przez baterię napięcia alarmowego, wskaźnik napięcia będzie pokazywał symbol pustej baterii a dodatkowo napis zacznie migać, sygnalizując rozładowanie baterii.

---

## Punkty trasy

Wyświetla numer waypointa względem którego określany jest kierunek „na punkt” (powrotny, albo kierunek gdzie poleciał autopilot w trybie „auto”). Domyślnie jest to „Base” – czyli punktem odniesienia jest baza (punkt startu), natomiast po wybraniu w menu waypointów lotu po waypointach, wówczas punktem odniesienia jest kolejny waypoint na trasie (o numerze N pokazywanym jako „Wp N”).

Jeśli wyświetlane jest „Base” oznacza to, że kierunek lotu oraz odległość określana jest względem bazy, a automatyczny lot będzie po prostu powrotem do bazy,

Jeśli wyświetlane jest „Wp 1” do „Wp 9” oznacza to, że kierunek lotu oraz odległość określana jest względem danego waypointa a automatyczny lot będzie właśnie do tego waypointa (i potem kolejnych waypointów). Po zbliżeniu się do waypointa na odległość poniżej 50m i gdy zaczniemy się od niego oddalać (lub będziemy przez minutę krążyć w jego okolicy ~100m), wówczas waypoint zostanie zaliczony i w ramce radaru lub w polu punktu trasy zostanie pokazany kolejny waypoint. Waypointy nie muszą być definiowane pod kolejnymi numerami, puste pozycje są pomijane.

**UWAGA:** Po ostatnim waypointcie **nie jest** wskazywana baza jako punkt docelowy, więc jeśli misja miałaby obejmować powrót do bazy, należy ustawić ostatni waypoint na współrzędne bazy.

---

## Kierunek „na punkt”

Wskazanie kierunku (na punkt) umożliwi lot po punktach trasy niezależnie od warunków widoczności (mgła, problemy

---

---

z kamerą) lub utraty orientacji w terenie. Gdy kreska kierunku powrotnego jest pionowo u góry, wówczas model leci dokładnie w kierunku punktu, a przykładowo odchylenie kreski w prawo oznacza, że należy skręcić w prawo aby odzyskać kurs na punkt. Kurs na punkt wyznaczany jest na podstawie położenia modelu względem punktu trasy oraz aktualnego kursu modelu, więc wszystkie uwagi odnoszące się do kierunku lotu, mają również zastosowanie dla kierunku powrotnego.

---

## **Radar**

Po zdefiniowaniu punktów trasy można OSD przełączyć w tryb radaru, w którym położenie wszystkich punktów trasy jest prezentowane równocześnie na ekranie, podobnie jak na ekranie radaru, z zachowaniem ich wzajemnego położenia oraz zgodnie z aktualnym kursem modelu. Położenie punktu startowego oznaczone jest literą „H” a kolejne punkty trasy cyframi od „1” do „9”. Odległość punktu od znacznika na środku ekranu jest zależna od faktycznej odległości modelu od tego punktu, ale nie jest to zależność liniowa, tylko logarytmiczna, dzięki czemu możliwe jest pokazanie na ekranie większej rozpiętości odległości i lepsze zobrazowanie równocześnie mniejszych jak też większych odległości. Odpowiada to bardziej naturalnemu postrzeganiu odległości. Obszar radaru prezentuje również linie trasy (3 kolejne odcinki), oraz wizualizację ścieżki podejścia oraz pasa lotniska w trybie ręcznego lub automatycznego lądowania.

---

## **ILS**

ILS oferuje analogiczną funkcjonalność jak w samolotach rejsowych, zapewniając prawidłowe podejście do lądowania. W odróżnieniu od oryginalnego systemu ILS nie wymaga żadnego dodatkowego wyposażenia na lotnisku.

---

---

**Monitor kanałów RC** Wyświetla informację o stanieysterowania wybranych kanałów sterujących (RC). Umożliwia prezentację do 5 kanałów oferując 11 trybów wizualizacji w postaci numerycznej i graficznej, również z prezentacją warunkową (np. wypuszczone klapy lub hamulce)

---

**Mini mapa** Pozwala na szybkie określenie położenia i kierunku lotu modelu względem bazy. Mini mapa pracuje w dwóch trybach:

1. Baza w punkcie centralnym i kierunkiem północ do góry prezentuje położenie i kierunek modelu relatywnie do bazy, podobnie jak na papierowej mapie.
2. Samolot w punkcie centralnym pokazuje położenie i kurs na bazę (lotnisko) z punktu widzenia pilota na pokładzie samolotu.

---

**Sztuczny horyzont** Prezentacja sztucznego horyzontu zbliża wygląd ekranu do tego, który stosowany jest w profesjonalnych urządzeniach HUD, np. w myśliwcu F16. Poza walorami estetycznymi sztuczny horyzont umożliwia bezpieczny lot w warunkach ograniczonej widoczności (mgła, niski pułap chmur, zmierzch), a także w przypadku awarii kamery - możliwe jest wówczas kontrolowanie położenia modelu „na przyrządy”.

---

**Tryb autopilota** Prezentacja informacji o trybie pracy autopilota:

- Off – autopilot wyłączony
- STAB – lot w trybie stabilizacji
- AUTO – lot w trybie autonomicznym. Punkt docelowy lotu opisany jest przez „Punkt trasy”

Zmiany trybu pracy autopilota dokonuje się poziomem sygnału kanału RC (przełącznik trójpozycyjny).

---

---

**Stabilizacja lotu**

Autopilot wyposażony jest w układ stabilizacji lotu ograniczający nieoczekiwane przechyły modelu wynikające np. z podmuchów wiatru, turbulencji, prądów termicznych itd. Stabilizacja lotu pomaga w nauce pilotażu oraz poprawia komfort sterowania modelem w każdych warunkach atmosferycznych. W wielu przypadkach pomaga również wychodzić z trudnych sytuacji oraz w pewnym stopniu eliminować niedoskonałości modelu (np. nieprawidłowe wyważenie lub trymowanie). Jest również bardzo przydatna podczas nagrywania filmów i wykonywania zdjęć z pokładu modelu.

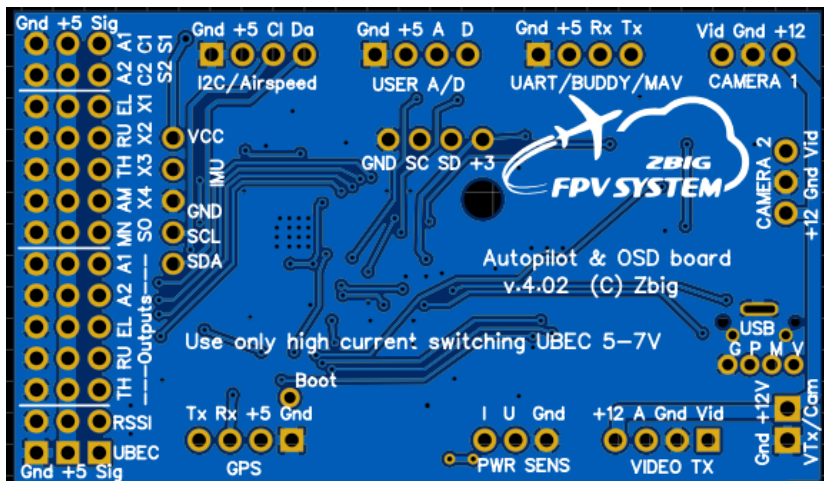
---

**Powrót do bazy oraz lot autonomiczny**

Autopilot wyposażony jest funkcję samodzielnego sterowania modelem, bez udziału pilota. Po właściwym zaprogramowaniu funkcji „fail safe” w odbiorniku, umożliwia ona automatyczny i bezpieczny powrót do punktu startu w przypadku zaniku sterowania RC, np. w przypadku zakłóceń, rozładowania baterii nadajnika czy też przekroczenia zasięgu aparatury. Włączenie tej funkcji przełącznikiem w nadajniku zdalnego sterowania umożliwia również bezpieczny powrót w sytuacji problemów z zestawem nadawczo-odbiorczym wideo. Funkcja ta może być również użyta w celu odbycia samodzielnego lotu (lot autonomiczny) po wcześniej zdefiniowanych punktach trasy.

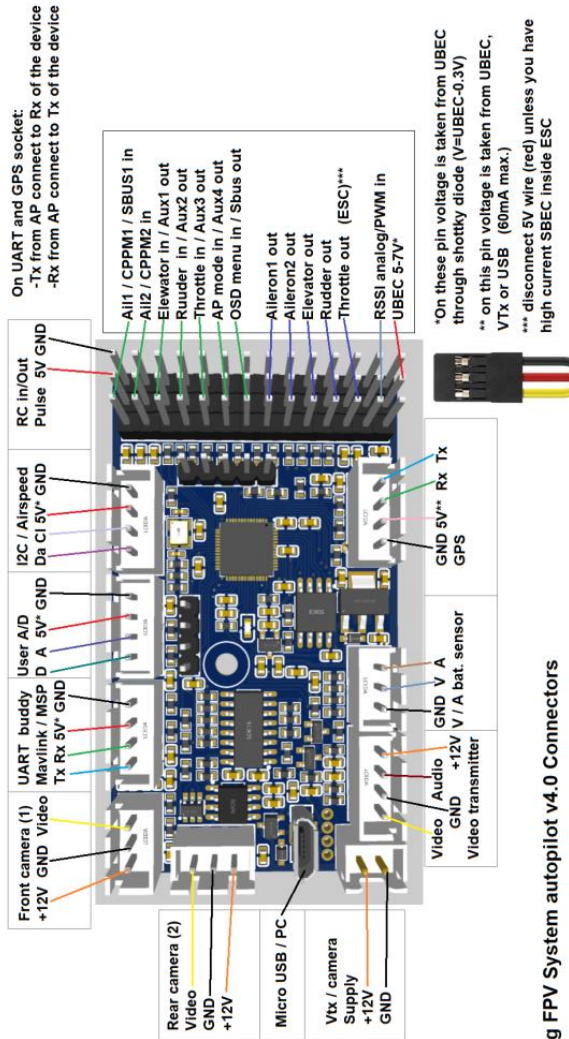
---

## Złącza urządzeń zewnętrznych



Na dolnej stronie płytki drukowanej znajduje się opis gniazd oraz poszczególnych sygnałów w gniazdach.

Gniazda typu JST są spolaryzowane i nie ma możliwości niewłaściwego ich podłączenia. Należy zachować szczególną ostrożność podłączając złącza serw oraz zasilania UBEC, gdyż istnieje ryzyko odwrotnego podłączenia co może skutkować uszkodzeniem odbiornika RC, serw lub autopilota.



Zbig FPV System autopilot v4.0 Connectors

## Kamera

Kamerę podłącza się do białego, 3-szypilkowego gniazdka na płycie opisanego „CAM1” (kamera główna) lub „CAM2” (kamera dodatkowa). Kabel do kamery zakończony jest z jednej strony wtyczką, z drugiej strony ma luźne przewody, które należy połączyć z kablem dostarczonym przez producenta kamery. Kamery pracujące przy napięciu innym niż 12V muszą mieć własne źródło zasilania.

Nr	Nazwa	Kolor	Znaczenie
1	+12V	czerwony	Zasilanie kamery 12V
2	GND	czarny	Masa sygnałowa i zasilania kamery
3	V	żółty	Wejście wideo z kamery

## Nadajnik wideo

Nadajnik wideo łączy się do 4-szypilkowego gniazda opisanego "Video Tx". Podobnie jak kabel do kamery z drugiej strony ma wolne przewody, które należy połączyć z przewodem wychodzącym z nadajnika. Nadajnik wideo jest zasilany z napięcia 12V.

Nr	Nazwa	Kolor	Znaczenie
1	+12V	czerwony	Zasilanie nadajnika 12V
2	A	biały	Wyjście audio z OSD
3	GND	czarny	Masa sygnałowa i zasilania nadajnika
4	V	żółty	Wyjście wideo z OSD

## Czujnik prądu

Podłącza się go do 3-szypilkowego gniazda oznaczonego PWR SENS. Czujniki dostępne są dla kilku zakresów prądu. Z tego względu każdy z nich wymaga kalibracji.

Nr	Nazwa	Kolor	Znaczenie
1	I	żółty	Wejście prądowe z czujnika prądu
2	U	biały	Wejście napięciowe z czujnika prądu
3	GND	czarny	Masa sygnałowa czujnika

## UART

Jest wyprowadzony na 4-szypilkowe gniazdo oznaczone UART/BUDDY/MAV. Służy do podłączania radiomodemu BuddyFlight, Bluetooth, oraz jako dodatkowe wyjście telemetrii w formacie MavLink lub do podłączenia systemu video HD z protokołem MSP Displayport.

Nr	Nazwa	Kolor	Znaczenie
1	TX	biały	Wysyłanie danych z OSD
2	RX	zielony	Odbiór danych przez OSD
3	+5V	Czerwony	Zasilanie +5V urządzeń dodatkowych
4	GND	czarny	Masa sygnałowa

## Odbiornik GPS

Odbiornik GPS podłącza się 4-szypilkowego gniazda oznaczonego GPS. System akceptuje odbiorniki z wyjściem TTL 3,3V lub 5V, wysyłającego komunikaty NMEA. Możliwe jest użycie GPS o prędkości odświeżania 5Hz lub 10Hz.

Dedykowany odbiornik zasilany jest napięciem 5V.

Nr	Nazwa	Kolor	Znaczenie
1	TX	biały	Wysyłanie danych z OSD, wejście RXD GPS
2	RX	zielony	Odbiór danych przez OSD, wyjście TXD GPS
3	V	czerwony	Zasilanie +5V
4	GND	czarny	Masa sygnałowa i zasilania GPS

## Złącze I2C

Złącze wyposażone 4-szypilkowe gniazdo umożliwia rozszerzenie możliwości urządzenia o komunikację z dodatkowymi czujnikami np. czujnikiem prędkości względem powietrza. System współpracuje z czujnikiem Pitlab Airspeed Sensor.

Nr	Nazwa	Kolor	Znaczenie
1	GND	czarny	Masa sygnałowa i zasilania czujników
2	V	czerwony	Zasilanie +5V
3	CL	zielony	Linia zegarowa CKL magistrali I <sup>2</sup> C



4	DA	biały	Linia danych SDA magistrali I <sup>2</sup> C
---	----	-------	--

### **Wejścia USER A/D**

4-szpilekowe złącze umożliwia podpięcie np. zewnętrznego czujnika temperatury, lub odbiór/wysyłanie sygnałów cyfrowych.

<b>Nr</b>	<b>Nazwa</b>	<b>Kolor</b>	<b>Znaczenie</b>
1	GND	czarny	Masa sygnałowa i zasilania czujników
2	V	czerwony	Zasilanie +5V dla zewnętrznych czujników
3	A	zielony	Wejście analogowe /wyjście cyfrowe
4	D	biały	Wejście/wyjście cyfrowe

## Montaż mechaniczny

Urządzenie posiada jeden otwór montażowy, który można wykorzystać do zamocowania urządzenia w modelu. Można również zamocować płytkę za pomocą samoprzylepnego „rzepa”, lub wykorzystać plastikową obudowę (wydruk 3D) do przymocowania urządzenia w modelu. Płytkę autopilota musi być umieszczona w modelu poziomo, ze złączami RC skierowanymi do tyłu modelu.

Zaleca się wykonanie montażu w sposób elastyczny, eliminujący drgania od układu napędowego.

## Menu OSD

Urządzenie wyposażone jest w pełnoekranowe menu konfiguracyjne, sterowane za pomocą wybranego kanału odbiornika RC. Sterowanie za pomocą kanału RC pozwala na zmianę ustawień również podczas lotu modelu. W trybie lotu AUTO lub na ziemi przed uzbrojeniem silników nawigacja po menu może odbywać się również za pomocą drążków lotek i wysokości.

```
▶ Wyjście  
  Ustaw bazę  
  Punkty trasy  
  Autopilot  
  Wygląd ekranu  
  Alarm baterii napędowej 7V  
  Alarm baterii OSD 6V  
  Język i jednostki  
  Ustawienia GPS MTK 5Hz 38400  
  Przechyl horyzontu  
  Ustawienia serwisowe  
  
Opuść menu bez wykonywania żadnej  
czynności
```

#### *Ilustracja 5: Menu główne OSD.*

Aktualna pozycja menu wskazywana jest przez wskaźnik po lewej stronie pozycji. Pierwszą pozycją każdego menu jest zawsze „Wyjście” powodujące opuszczenie wybranego menu bez zmiany parametrów.

W zależności od rodzaju pozycji menu, po jej wykonaniu, może zostać otwarte menu niższego poziomu, lub wykonana akcja związana z menu (np. zmiana włącz-wyłącz, albo ustawienie wybranego parametru). Po wykonaniu akcji menu nie zostaje automatycznie zamknięte, co pozwala na konfigurację wielu parametrów lub łatwą zmianę parametru podczas konfiguracji i testów.

Na dole ekranu (poniżej menu) prezentowany jest tekst pomocy objaśniający znaczenie aktualnej pozycji menu.

### **Obsługa menu z aparatury RC**

Menu może być sterowane za pomocą trzypozycyjnego przełącznika w aparaturze RC:

- Pozycja „minimum” – czas impulsu PPM poniżej 1250 ms
- Pozycja „neutralna” - czas impulsu PPM w zakresie 1250-1750 ms
- Pozycja „maksimum” - czas impulsu PPM powyżej 1750 ms

**Wywołanie menu** - przełącznika w pozycje „minimum”.

**Zmiana pozycji menu** - na następną następuje po cofnięciu przełącznika do pozycji „neutralnej” i ponowne przestawienie do pozycji „minimum”.

**Wybranie/wykonanie polecenia** – następuje po przestawieniu przełącznika w pozycji „maksimum” lub pozostawienie przełącznika w pozycji „minimum” przez 5 sekund.

**Zamknięcie menu** - bez wykonywania operacji menu następuje samoczynnie po pozostawieniu przełącznika w pozycji „neutralnej” przez ok 5 sekund lub wybraniu polecenia menu.

## **Szybka zmiana zawartości ekranu**

Szybka zmiana zawartości ekranu z przełącznika aparatury RC (nadajnika) sterującego menu OSD ma miejsce wówczas, gdy podczas wyświetlania ekranu OSD, trójpozycyjny przełącznik menu zostanie przełączony z pozycji neutralnej w pozycję przeciwną do wywołania menu (impuls PPM powyżej 1750 mikrosekund).

Możliwe są 3 tryby pracy tego przełącznika, wybierane ustawieniem w menu OSD **Wygląd ekranu** i dalej **Szybka zmiana z RC**:

**Nieaktywne** przełącznik jest nieaktywny

**Układy ekranu** przełącznik zmienia cyklicznie kolejne układy ekranu

**Wył/min/max** przełączenie zawartości ekranu w sekwencji:

-ukrycie tych elementów, które mają ustawiony (w edytorze layoutów) znacznik [x] Hide min

-Ukrycie wszystkich elementów (czysty ekran)

-Pokazanie wszystkich elementów.

## Struktura menu

- ✦ **Ustaw bazę** – polecenie ustawienia pozycji GPS bazy jest konieczne do prawidłowego określania kierunku powrotnego oraz odległości od bazy. Pozycja bazy jest zapamiętywana automatycznie po 6 sekundach od rozpoczęcia nawigacji przez GPS (po złapaniu fix'a), jednakże przez pierwsze minuty nawigacji pozycja może być wskazywana ze zmniejszoną dokładnością i wówczas należy ręcznie wywołać ponowne zapamiętanie pozycji bazy.
- ✦ **Punkty trasy** – jest to zestaw menu niższego poziomu oraz poleceń umożliwiających definiowanie punktów trasy, zapamiętywanie punktów na trasie lotu oraz nawigację (lub lot automatyczny z autopilotem) po zdefiniowanych punktach trasy.
- ✦ **Autopilot** - jest to zestaw menu niższego poziomu oraz poleceń sterujących pracą autopilota. Umożliwia konfiguracje parametrów autopilota takich jak ustawienia sterów (miksery, rewery), parametry stabilizacji oraz parametry sterowania dla lotu autonomicznego.
- ✦ **Wygląd ekranu** – umożliwia wybór jednego z 4 układów ekranu, a także wyłączenie nakładki wideo OSD z zachowaniem pracy w tle wszystkich funkcji urządzenia.
- ✦ **Alarmy baterii** – funkcje pozwalają na ustawienie wartości alarmowej napięcia baterii napędowej. Poniżej podanej wartości napięcia, OSD prezentuje symbol rozładowanej baterii. System pozwala na ustawienie wartości alarmowej z dokładnością 0.1V.
- ✦ **Język i jednostki** – Menu oraz informacje na ekranie OSD mogą być prezentowane w jednym z wbudowanych języków: polskim, angielskim, niemieckim, francuskim. Niezależnie od wyboru języka możliwe jest wybranie jednostek w których prezentowane są dane liczbowe. Do wyboru jest układ metryczny albo imperialny (stopy, jardy, mile).

- ✧ **Ustawienia GPS** – Menu zawiera operacje wyboru rodzaju GPS (szybkość transmisji, szybkość odświeżania informacji), oraz wybór jednego z trzech sposobów prezentowania pozycji GPS na ekranie.
- ✧ **Przechyl horizontu** - jest to zestaw poleceń, pozwalających na skompensowanie niedokładnego mocowania autopilota (lub czujnika IMU) w modelu. Zalecane jest zamontowanie tych urządzeń poziomo, jednak system pozwala na skompensowanie niedoskonałości mocowania w zakresie +/-10° w osiach: pitch oraz roll. W osi yaw kompensacji nie przewidziano.
- ✧ **Ustawienia serwisowe** – jest to zestaw poleceń do kalibracji oraz konfiguracji zarówno OSD, jak też autopilota. Polecenia z tego menu nie powinny być wykonywane w czasie lotu, gdyż podczas ich przeprowadzania inne funkcje urządzenia mogą zostać zablokowane.

## Kalibracja czujników napięcia i prądu

Po wyposażeniu w dodatkowy czujnik prądu, OSD może prezentować na ekranie dodatkowe informacje dla modeli z napędem elektrycznym, takie jak aktualnie pobierany prąd, wartość napięcia oraz dotychczasowo zużytą pojemność pakietu. Ponieważ czujniki występują w różnych wersjach o odmiennych parametrach granicznych, konieczna jest prawidłowa kalibracja wskaźników (kalibracja zakresu).

### Kalibracja poboru prądu pakietu napędowego

Po wybraniu z menu polecenia „ustawienia serwisowe->kalibracja prądu” na ekranie prezentowana będzie aktualna wartość prądu płynącego przez czujnik, oraz informacyjnie współczynnik kalibracji.

Dla zapewnienia optymalnej kalibracji czujnik powinien być obciążony stałym prądem o wartości od 1/3 do 1/2 maksymalnego zakresu czujnika.

Równocześnie należy mierzyć pobierany prąd za pomocą multimetru (amperomierz). Przyciskami „w górę” oraz „w dół” zmieniamy wartość współczynnika kalibracji tak, aby wskazanie OSD zgadzało się ze wskazaniem miernika.

Wszystkie egzemplarze sprzedawane jako zestawy mają fabrycznie skalibrowany czujnik prądu.

### **Kalibracja napięcia pakietu napędowego**

Po wybraniu z menu polecenia „ustawienia serwisowe->kalibracja napięcia silnika” na ekranie prezentowana będzie aktualna wartość napięcia pakietu napędowego, oraz informacyjnie współczynnik kalibracji.

Równocześnie należy mierzyć napięcie pakietu za pomocą multimetru (woltomierz). Przyciskami „w górę” oraz „w dół” zmieniamy wartość współczynnika kalibracji tak, aby wskazanie OSD zgadzało się ze wskazaniem miernika.

## **Konfigurator FPV\_manager**

Pełna konfiguracja systemu możliwa jest z poziomu oprogramowania uruchamianego na komputerze z systemem operacyjnym Windows w wersjach 32 oraz 64 bitowych.

Aplikacja umożliwia skonfigurowanie wszystkich opcji systemu:

- Określenie rodzaju sygnału sterującego oraz przypisanie kanałów RC do funkcji autopilota;
- Konfigurację parametrów systemu;
- Definiowanie tras i lotnisk
- Definiowanie układów ekranu
- Aktualizację oprogramowania (firmware);

- Wczytanie dodatkowej wersji językowej menu oraz komunikatów;
- Zachowanie kopii bezpieczeństwa oraz odtworzenie wszystkich ustawień
- Kalibrację czujników
- Ustanowienie znaku rozpoznawczego (callsign) na ekranie OSD

### **Wymagania aplikacji**

Aplikacja konfiguracyjna (plik wykonywalny **FPV\_manager.exe**) wymaga:

- Komputer PC z zainstalowanym systemem z rodziny **MS Windows** (Win7, Win8, Win10 lub nowszy)
- Zainstalowanego środowiska uruchomieniowego **.NET Framework w wersji 3.5**.

**.NET Framework** jest dostarczany z nowymi wersjami Windows i nie wymaga dodatkowej instalacji. W starszych wersjach systemu Windows tj. XP, **.NET Framework** należy pobrać ze strony Microsoft (<http://www.microsoft.com/downloads>) i zainstalować w systemie, o ile nie zrobiono tego wcześniej.

Aktualną wersję aplikacji konfiguracyjnej zawsze znajdziesz na stronie producenta: <http://www.pitlab.com/osd-software.html>.

Aplikacja konfiguracyjna jest gotowa do pracy bezpośrednio po ściągnięciu na dysk lokalny lub dysk wymienny. Aplikacja może być uruchomiona z dowolnego nośnika, również z nośników przenośnych (pendrive). Aplikacja nie wymaga instalacji w systemie Windows, jak również nie wymaga żadnych dodatkowych sterowników.

**UWAGA:** Aplikacja komunikuje się z systemem poprzez port USB w PC i typowy kabel mikro-USB.



## **Podłączenie do komputera PC**

Po podłączeniu urządzenia do komputera, system Windows automatycznie rozpoznaje urządzenie. Jest ono widziane jako dodatkowy port COM.

*Ilustracja 6: OSD wykryte przez system Windows.*

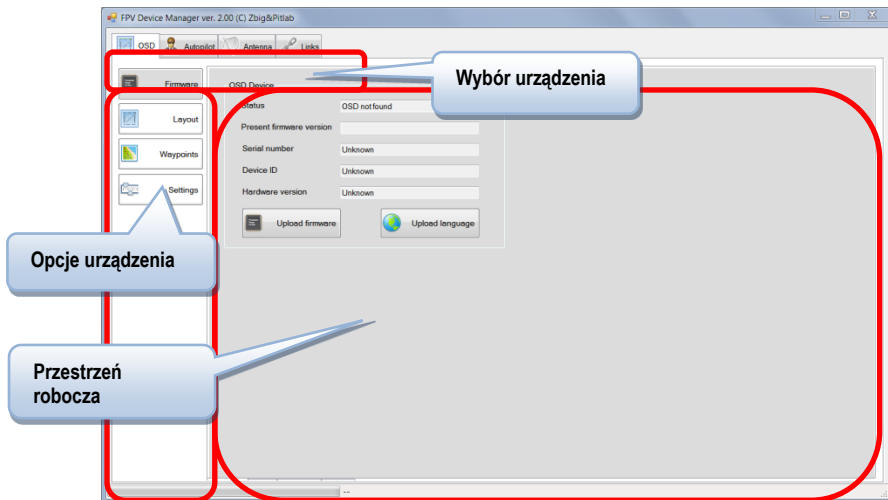
Po podłączeniu płytki do komputera i uruchomieniu aplikacji konfiguracyjnej, całość jest gotowa do pracy.

System może być podłączony do komputera w następujących konfiguracjach:

- Tylko port USB – zasilany jest tylko procesor urządzenia, oraz GPS zapewniając dostęp do pełnej konfiguracji, wraz z możliwością podglądu pracy OSD na wyjściu wideo (bez obrazu z kamery).
- Port USB oraz zasilanie 12V – w tej konfiguracji dodatkowo możliwy jest podgląd obrazu kamery oraz przesył obrazu przez nadajnik video.
- Port USB oraz zasilanie 12V i UBEC – wszystkie funkcje systemu są dostępne. Przy takim podłączeniu należy upewnić się, że przynajmniej silnik jest rozbrojony (w opcji menu->serwis)

## **Program konfiguracyjny**

Ekran roboczy konfiguratora przedstawia poniższy obrazek.



**Wybór urządzenia** – zakładki dedykowane do obsługi poszczególnych urządzeń:

- OSD – wybór funkcji obsługi komponentu OSD
- Autopilot – wybór funkcji obsługi Autopilota
- Ground Station – wybór obsługi urządzenia stacji bazowej

**Opcje urządzenia** – opcje obsługi wybranego komponentu systemu. Dla OSD są to:

- Firmware – informacje o urządzeniu oraz aktualizacja oprogramowania, wgranie dodatkowej wersji językowej oraz zapis i odczyt ustawień systemu.
- Layout – konfiguracja układów ekranu
- Waypoints – obsługa punktów lotu
- Routes – obsługa tras lotu

- Settings – kalibracja czujników i identyfikacji

Dla autopilota są to:

- Firmware – informacje o urządzeniu
- Radio – konfiguracja protokołu sterowania RC (SBUS/CPPM) oraz przypisanie kanałów RC do funkcji systemu
- Settings – podstawowa konfiguracja systemu i modelu
- AUTO flight – konfiguracja trybu lotu autonomicznego
- STAB flight – konfiguracja trybu stabilizacji lotu
- Calibrations – kalibracja czujników jednostki inercyjnej i sensora napięcia/prądu

### ***Opcja Firmware***

Po podłączeniu płytki do PC oraz wybraniu urządzenia OSD w opcji Firmware zaprezentowane zostaną informacje o urządzeniu:

OSD Device

Status	OSD detected
Present firmware version	2.62rc1a
Serial number	10129
Device ID	F261FF30-30385631-43198531
Hardware version	2
Bootloader version	1.2

 Upload firmware

 Backup settings

 Upload language

 Restore settings

- Status - stan połączenia między systemem FPV i PC
- Present firmware version – wersja oprogramowania
- Serial numer – unikalny numer seryjny
- Hardware version – wersja sprzętowa urządzenia

Powyższe informacje umożliwiają identyfikację urządzenia w komunikacji z producentem oraz informują o wersji oprogramowania.

Z poziomu opcji Firmware możliwa jest również aktualizacja oprogramowania, wgranie dodatkowej wersji językowej menu, oraz zarchiwizowanie i odtworzenie ustawień systemu.

## Aktualizacja oprogramowania

Na stronie producenta są publikowane nowe wersje oraz poprawki oprogramowania. Nowe wersje mogą eliminować problemy zgłoszone przez

użytkowników, albo zawierać nowe funkcjonalności i dodatkowe funkcje. Zalecana jest aktualizacja oprogramowania do najnowszej wersji. Dzięki zastosowanym najnowszym technologiom, aktualizacja oprogramowania jest bardzo prosta. Wystarczy ściągnąć plik z ostatnią aktualizacją na dysk, a następnie wybrać polecenie „Firmware” i w standardowym oknie wyszukiwania plików wskazać ściągnięty plik. Aktualizacja trwa kilkanaście sekund, w czasie których prezentowany jest pasek postępu procesu. W trakcie aktualizacji OSD nie wyświetla żadnych informacji na obrazie wideo, a po zakończeniu aktualizacji następuje automatyczny restart urządzenia.

Aktualizacja oprogramowania zachowuje wszystkie dotychczasowe ustawienia i układy ekranów.

### ***Wgranie własnej wersji językowej***

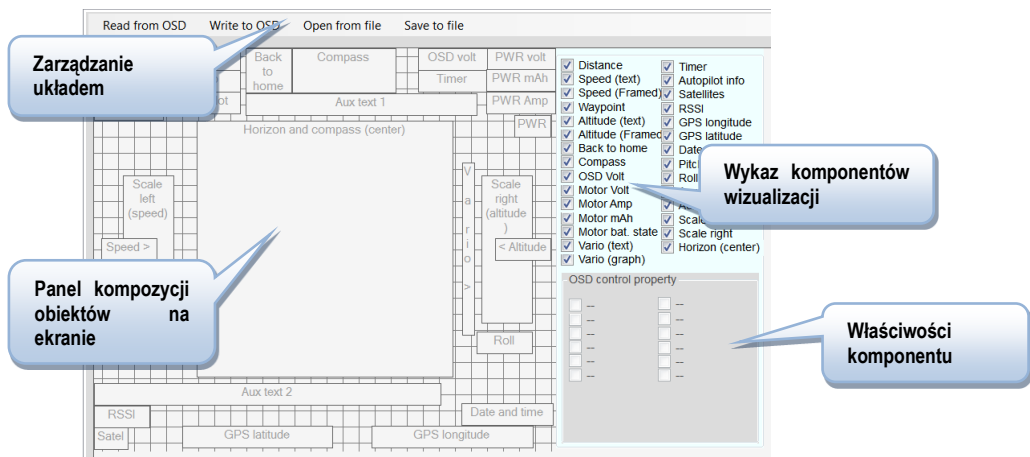
Na stronie producenta są publikowane pliki z dodatkowymi wersjami językowymi menu.

Konfigurator umożliwia na wgranie jednej dodatkowej wersji językowej, przygotowanej przez producenta lub przez samego użytkownika. Wgranie dodatkowej wersji językowej polega na ściągnięciu pliku z wersją językową na dysk, a następnie wybraniu polecenie „Language” i w standardowym oknie wyszukiwania plików wskazaniu ściągniętego pliku. Aktualizacja trwa kilka sekund, w czasie których prezentowany jest pasek postępu procesu. W trakcie aktualizacji OSD nie wyświetla żadnych informacji na obrazie wideo, a po zakończeniu aktualizacji następuje automatyczny restart urządzenia.

Osoby zainteresowane stworzeniem własnej wersji językowej proszone są o kontakt z producentem.

## Opcja Layout

Funkcjonalność modyfikacji i opracowania własnych kompozycji ekranów.



### Zarządzanie układem – zawiera komendy

- Read form OSD – funkcja wczytanie do panelu kompozycji układu obiektów z OSD
- Write to OSD – funkcja zapisywania kompozycji układu do OSD
- Open from file – funkcja wczytanie do panelu kompozycji układu obiektów z pliku
- Save to file – funkcja zapisywania kompozycji układu obiektów do pliku

**Panel kompozycji obiektów** – obszar wizualizacji i dostosowania położenia obiektów na ekranie.

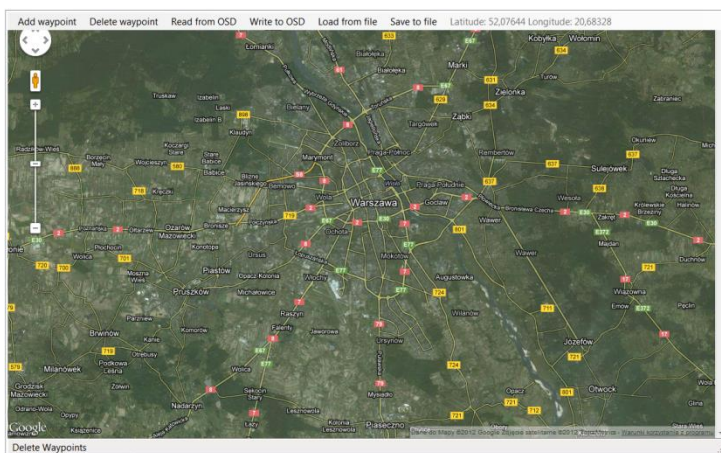
**Wykaz komponentów wizualizacji** – katalog komponentów/obiektów wizualizowany przez OSD

**Właściwości komponentu** – szczegółowe właściwości wybranego komponentu

Sposób konfiguracji układu obiektów został opisany w dalszej części instrukcji.

## Opcja Waypoints

Funkcjonalność zarządzania i wizualizacji pojedynczych punktów trasy (lotu).



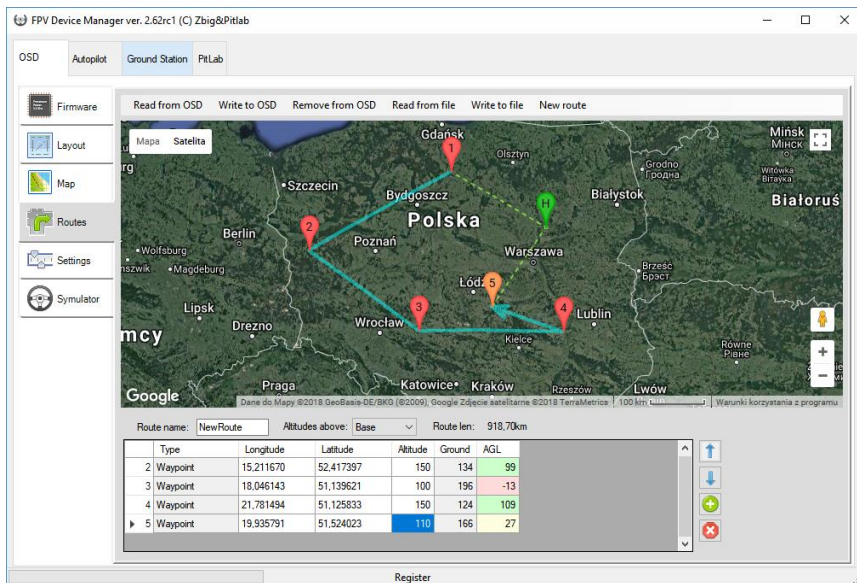
Funkcjonalność OSD umożliwia:

- nawigację na wcześniej zdefiniowany punkt trasy
- zapamiętanie pozycji modelu w trakcie lotu i późniejszą wizualizację pokonanej trasy

Do wizualizacji jak i wskazania konkretnych punktów wykorzystana została usługa google maps, co wymaga dostępu do internetu.

## Opcja Routes

Jest to funkcjonalność zarządzania złożonymi trasami lotu. Definiowane złożonej trasy polega na wskazaniu na mapie kolejnych węzłów trasy, między którymi rysowana jest linia lotu modelu. Dodatkowo prezentowana jest tabela z opisem wszystkich punktów węzłowych trasy, pozwalająca również na edycję dowolnego punktu, zmianę kolejności punktów, usunięcie lub dodanie nowego punktu. Położenie punktu może być zmieniane wygodnie poprzez przeciągnięcie myszką znacznika węzła bezpośrednio na mapie.



The screenshot shows the 'FPV Device Manager' software interface. The main window displays a satellite map of Poland with a flight route marked by numbered waypoints (1-5) connected by a dashed line. Below the map is a table with the following data:

Type	Longitude	Latitude	Altitude	Ground	AGL
2 Waypoint	15.211670	52.417397	150	134	99
3 Waypoint	18.046143	51.139621	100	196	-13
4 Waypoint	21.781494	51.125833	150	124	109
5 Waypoint	19.935791	51.524023	110	166	27

Below the table, the 'Route len:' is displayed as 918,70km. The interface also includes a sidebar with options like 'Firmware', 'Layout', 'Map', 'Routes', 'Settings', and 'Symulator'.

Każdy punkt trasy posiada niezależnie ustawianą wysokość. Do wyboru są 3 sposoby zarządzania wysokością podczas definiowania trasy:

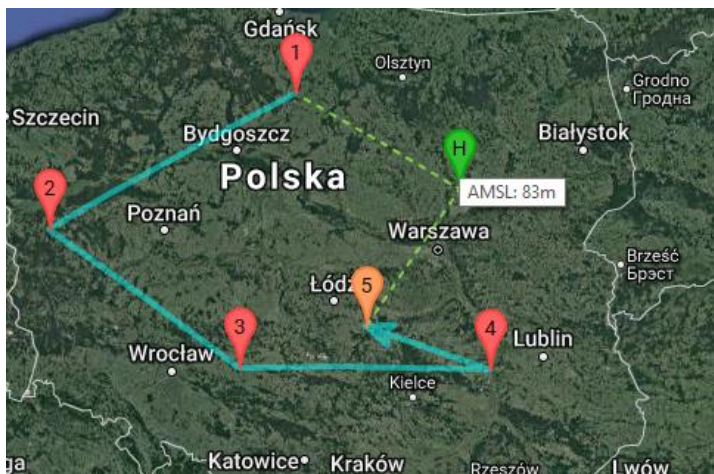
1. Altitudes above base – w tym trybie wysokość każdego węzła trasy jest określana względem punktu startu.



2. Altitudes above sea level – w tym trybie wysokość każdego węzła jest określona względem poziomu morza (AMSL).
3. Altitudes above ground - w tym trybie wysokość każdego punktu jest określona względem aktualnej wysokości terenu.

Lista węzłów trasy prezentuje dodatkowo wysokość terenu nad poziomem morza oraz wysokość punktu nad poziomem gruntu (AGL), informując kolorem o zbyt małej wysokości nad poziomem gruntu.

UWAGA: Podczas zapisu tras do OSD wysokości są przeliczane zawsze względem poziomu bazy, dlatego dla trybów AMSL i AGL ważne jest prawidłowe ustawienie położenia punktu bazy. Wysokość punktu bazy nad poziomem morza można sprawdzić zawieszając kursor myszy nad ikoną z literą „H” (home)



Wysokości punktów trasy można zmienić grupowo na nową wartość, zaznaczając wybrane pola wysokości (Klawisz Ctrl + kliknięcie myszką) lub zaznaczając całą kolumnę wysokości i wpisując nową wartość wysokości z klawiatury i naciskając klawisz Enter. Nowa wartość zostanie przepisana do wszystkich zaznaczonych pól wysokości.

Do wizualizacji jak i wskazania konkretnych punktów wykorzystana została usługa google maps, co wymaga dostępu do internetu.

## **Konfiguracja kompozycji ekranu**

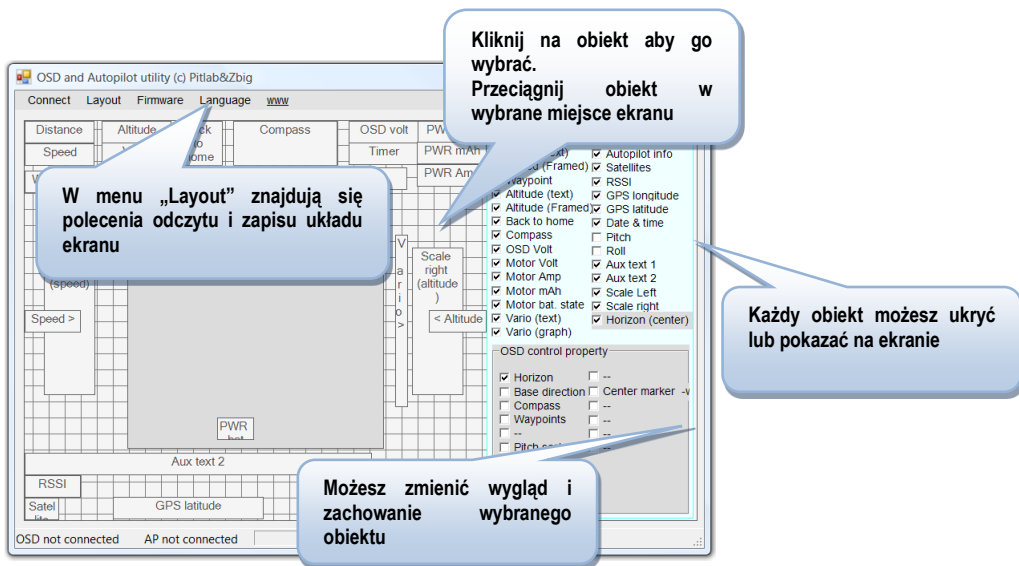
Krok po kroku:

1. Uruchom program konfiguracyjny
2. Podłącz OSD z PC (przewód USB)
3. Kliknij zakładkę **OSD** (jeśli nie jest wybrana). Program wyświetli informacje identyfikacyjne OSD
4. Wybierz układ ekranu który chcesz modyfikować w jeden z poniższych sposobów:
  - a. Wczytaj istniejący układ z OSD poleceniem **Read from OSD**
  - b. Użyj opcji menu programu Layout / **Open from file**
  - c. Użyj predefiniowanego układu (template)
5. Wprowadź zmiany w konfiguracji ekranu.
6. Wprowadź zmiany do OSD – użyj opcji menu Layout / Write to OSD - wprowadzone zmiany są natychmiast widoczne w obrazie generowanym przez OSD bez potrzeby ponownego uruchamiania OSD.
7. Po osiągnięciu pożądanego efektu odłącz OSD od PC.

## **Komponowanie układu ekranu**

Konfiguracja wyglądu ekranu polega na kliknięciu na wybranym elemencie, przeciągnięciu go w nowe miejsce, oraz ustawieniu dodatkowych parametrów

decydujących o jego wyglądzie. Ponadto każdy obiekt może być pokazany na ekranie albo ukryty.



Ilustracja 7: Ekran główny aplikacji konfigurującej.



## Ważne informacje

### Opisy szczegółowe

Wiele zaawansowanych funkcji systemu jest opisanych szczegółowo w osobnych dokumentach, dostępnych na stronach <https://www.pitlab.pl/system-fpv.html>

### Gwarancja

Producent dokłada wszelkich starań, aby praca z systemem była komfortowa a jego działanie bezbłędne. Zobowiązuje się nieodpłatnie usuwać wszelkie ewentualne usterki techniczne powstałe na wskutek błędów produkcyjnych lub wad materiałowych w ciągu 14 dni roboczych od daty dostarczenia do serwisu, przez okres dwóch lat, począwszy od daty sprzedaży. Urządzenia do naprawy gwarancyjnej i pogwarancyjnej proszę wysłać na adres producenta:

Pit Lab, Piotr Laskowski  
ul. Jana Olbrachta 58a/164  
01-111 Warszawa

Gwarancji nie podlegają uszkodzenia mechaniczne, oraz usterki powstałe wskutek użytkowania niezgodnego z instrukcją. Zabrania się samodzielnego dokonywania modyfikacji urządzenia bez zgody producenta. W przypadku wątpliwości czy nietypowe użytkowanie nie spowoduje uszkodzenia, proszę korzystać ze wsparcia technicznego.

### Ograniczenia

System jest zaprojektowane wyłącznie do użytku hobbystycznego. Nie może być wykorzystywane nigdzie tam gdzie będzie od niego zależało bezpieczeństwo ludzi lub zwierząt.

Za ewentualne szkody spowodowane podczas pilotowania modelu odpowiada wyłącznie użytkownik. Loty muszą być tak zaplanowane, aby w przypadku

uszkodzenia jakiegokolwiek elementu systemu a w rezultacie utraty kontroli nad modelem nie spowodować zagrożenia dla zdrowia i mienia osób postronnych.

### **Postępowanie ze sprzętem użytym**

Zgodnie z Dyrektywą Nr 2002/96/WE w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE) niniejszego produktu elektrycznego nie wolno usuwać jako nieposortowanego odpadu komunalnego. Prosimy o usunięcie niniejszego produktu poprzez jego zwrot do producenta, punktu zakupu lub oddanie do miejscowego komunalnego punktu zbiórki odpadów przeznaczonych do recyklingu (tzw. elektrośmieci).

### **Parametry techniczne**

Parametr	Wartość			Jednostka
	min.	typ.	maks.	
<b>Napięcie zasilania 12V</b>	6	12	15	V
<b>Napięcie zasilania ze złącza RC</b>	5	5.3	7	V
<b>Pobór prądu z UBEC</b> (bez urządzeń zewnętrznych)	80			mA
<b>Napięcia wejściowe</b> (sygnałowe)	2.5V	3.3	5	V
<b>Napięcia wyjściowe</b> (sygnałowe)	3.3			V
<b>System video</b>	PAL / NTSC			