

STUDENCKIE KOŁO NAUKOWE CHIP

Katedra Systemów Mikroelektronicznych

Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki

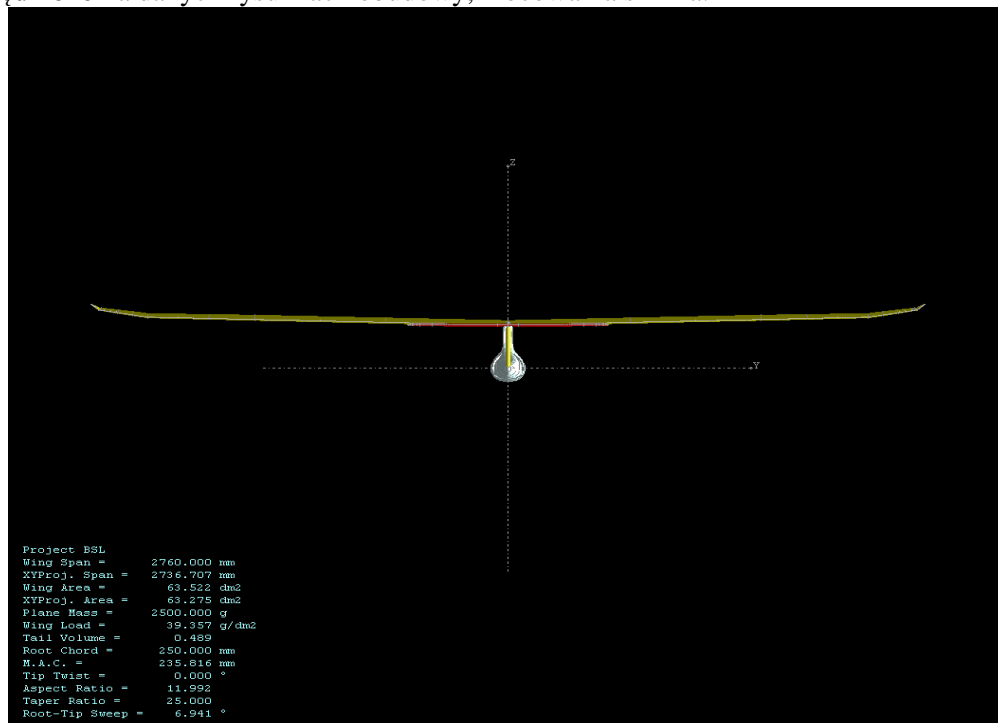
Politechnika Gdańska

1. Wstęp

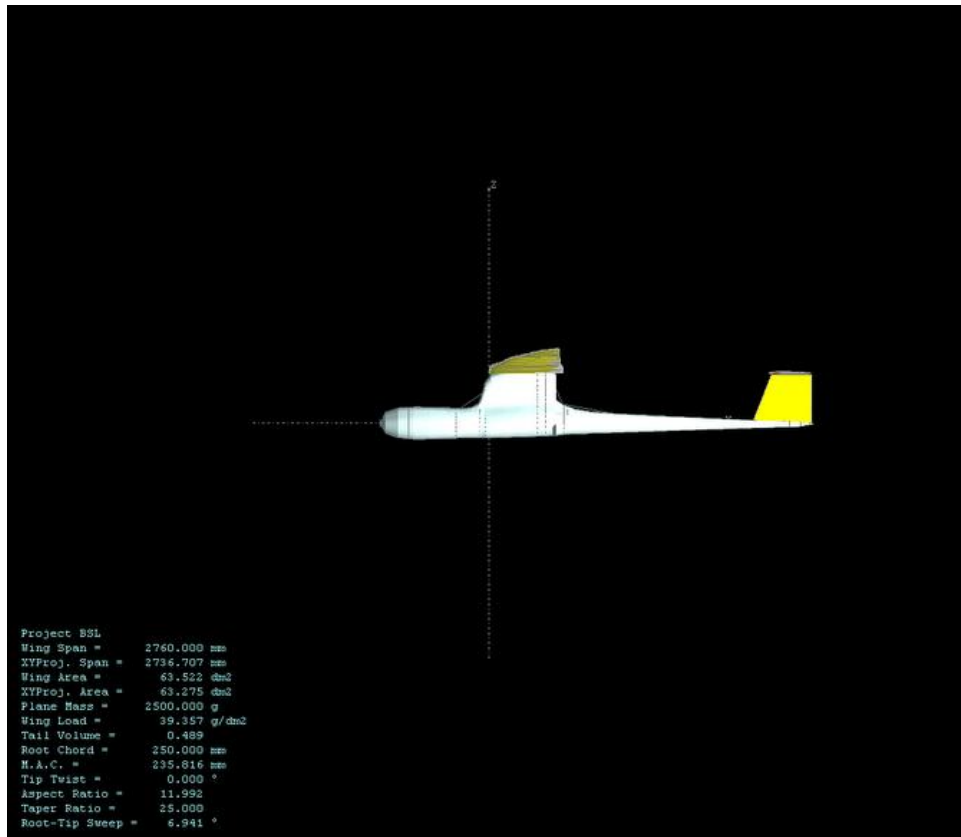
Zaprojektowany obiekt latający to motoszybowiec z napędem elektrycznym. Płatowiec zostanie wyposażony w specjalistyczne moduły pozwalające na bezawaryjne sterowanie samolotem z ziemi. Zawierać również będzie system decyzyjny pełniący rolę autopilota. Na projekt składa się: projekt płatowca, system ratunkowy, moduł przesyłu danych cyfrowych - łącze radiowe (układ transmisji szeregowej USART), system lokalizacji oparty na GPS, moduł bezwładnościowy, regulator obrotów silnika, moduł telemetryczny, systemy rozpoznania (kamera), układ sterowania kamerą pokładową, system sterowania serwomechanizmami oraz naziemna stacja kontroli. Praca nad większością modułów jest już zakończona, a część z nich znajdują się w trakcie realizacji. Komunikacja systemu pokładowego z częścią naziemną odbywać się będzie za pomocą aparatury zdalnego sterowania, układów cyfrowej transmisji danych oraz łącza transmisji wideo.

2. Opis płatowca

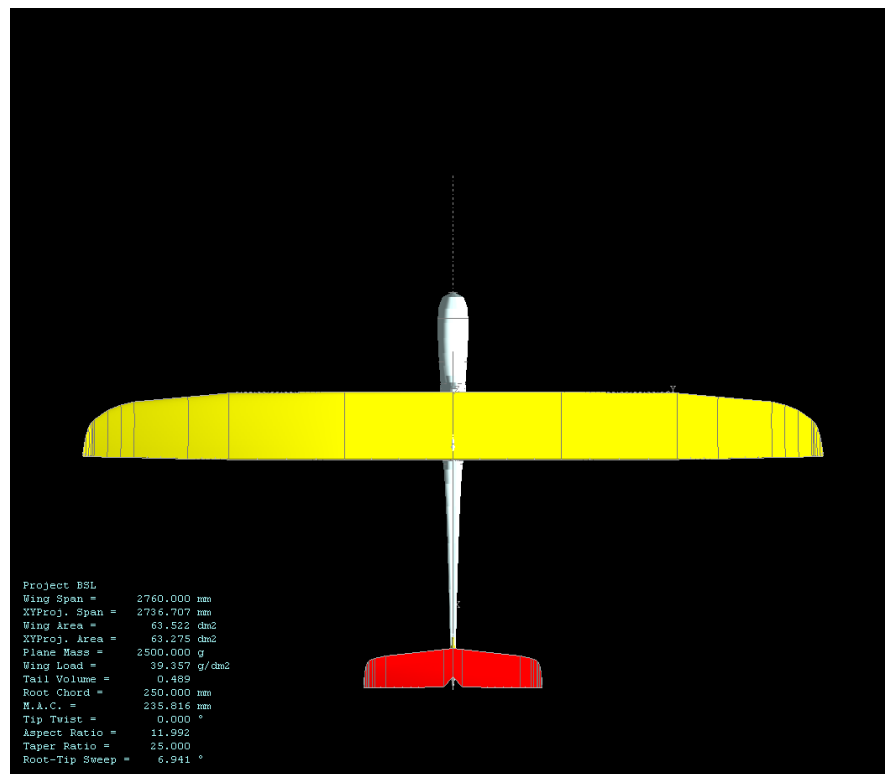
Wykorzystując program XFLRv5.00 wykonano rzuty projektowanego BSL (Rys. 2.1, 2.2, 2.3). Widoczne są na każdym rysunku podstawowe parametry, dane zaprojektowanego BSL. Nie uwzględniono na danych rysunkach obudowy, mocowania silnika.



Rys. 2.1. Widok zaprojektowanego BSL – oś x

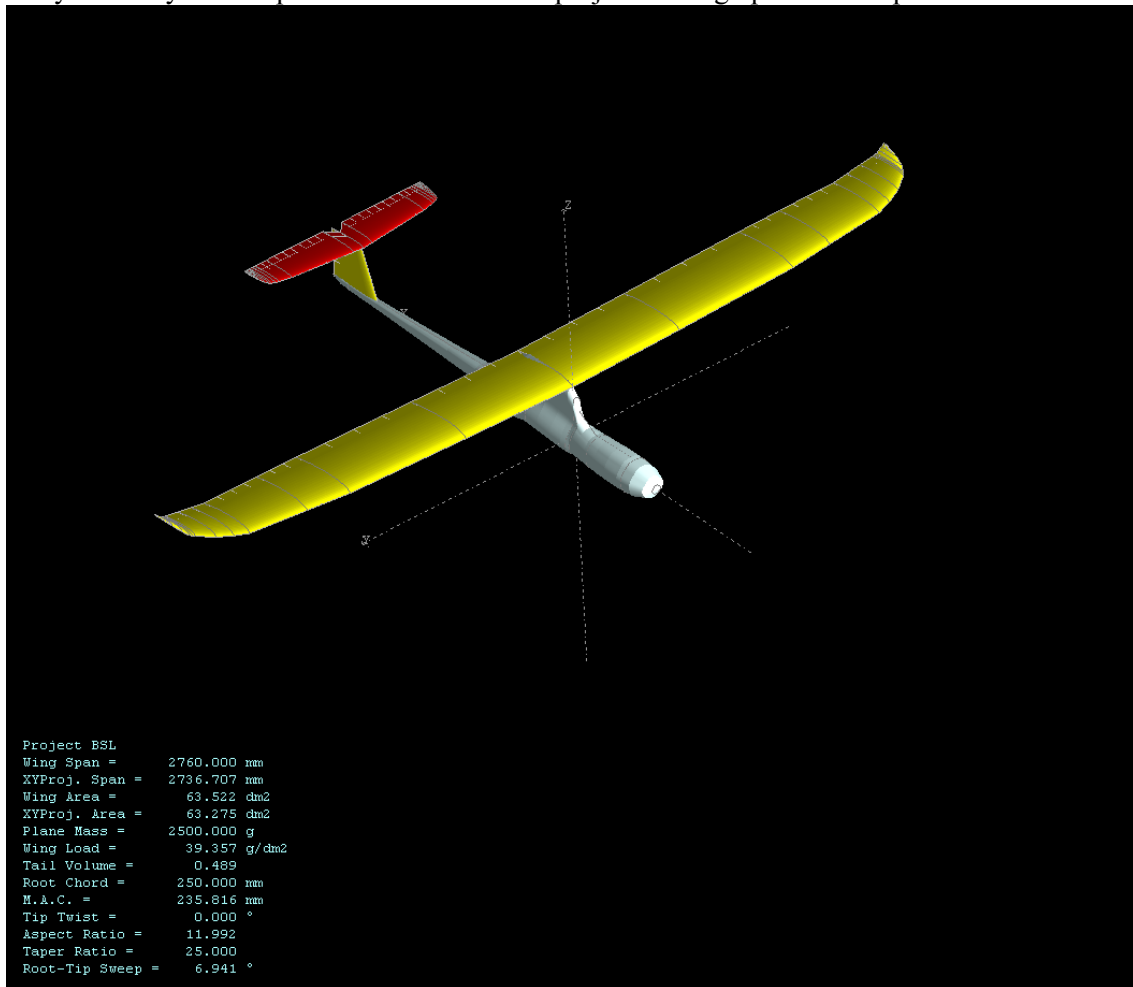


Rys. 2.2. Widok zaprojektowanego BSL – oś y



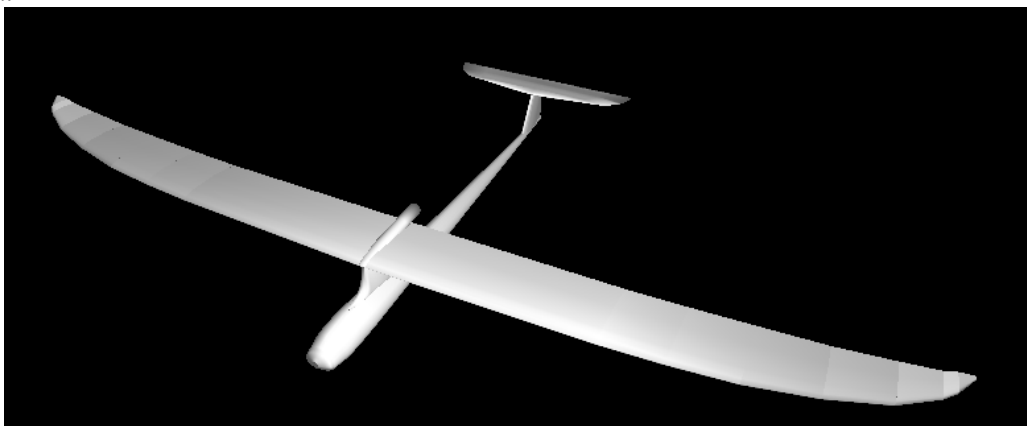
Rys. 2.3. Widok zaprojektowanego BSL – oś z

Na rysunku Rys. 2.4 zaprezentowano widok zaprojektowanego płatowca w przestrzeni 3D.

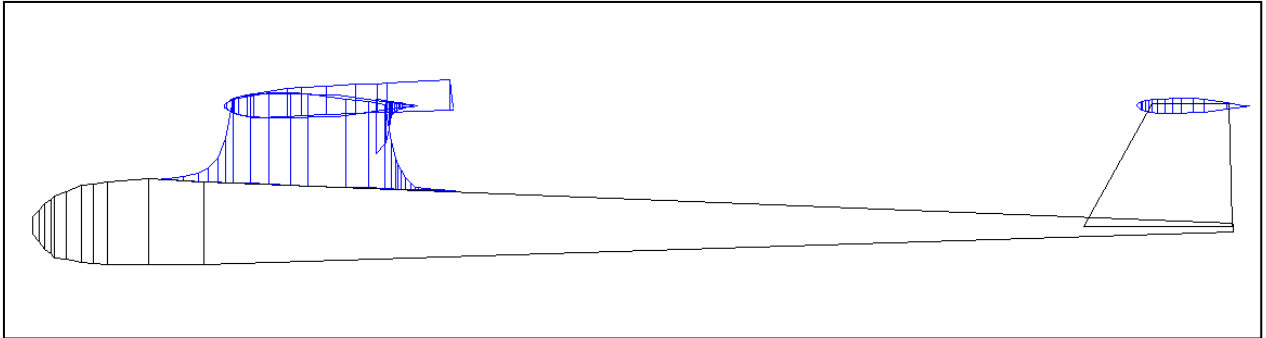


Rys. 2.4. Zaprojektowany motoszybowiec – widok 3D

Rys. 2.5. przedstawia widok zaprojektowanego motoszybowca wraz z obudową silnika umiejscowionego na wieżyczce w konfiguracji pchającej, natomiast na Rys. 2.6 zobrazowano przekrój kadłuba.

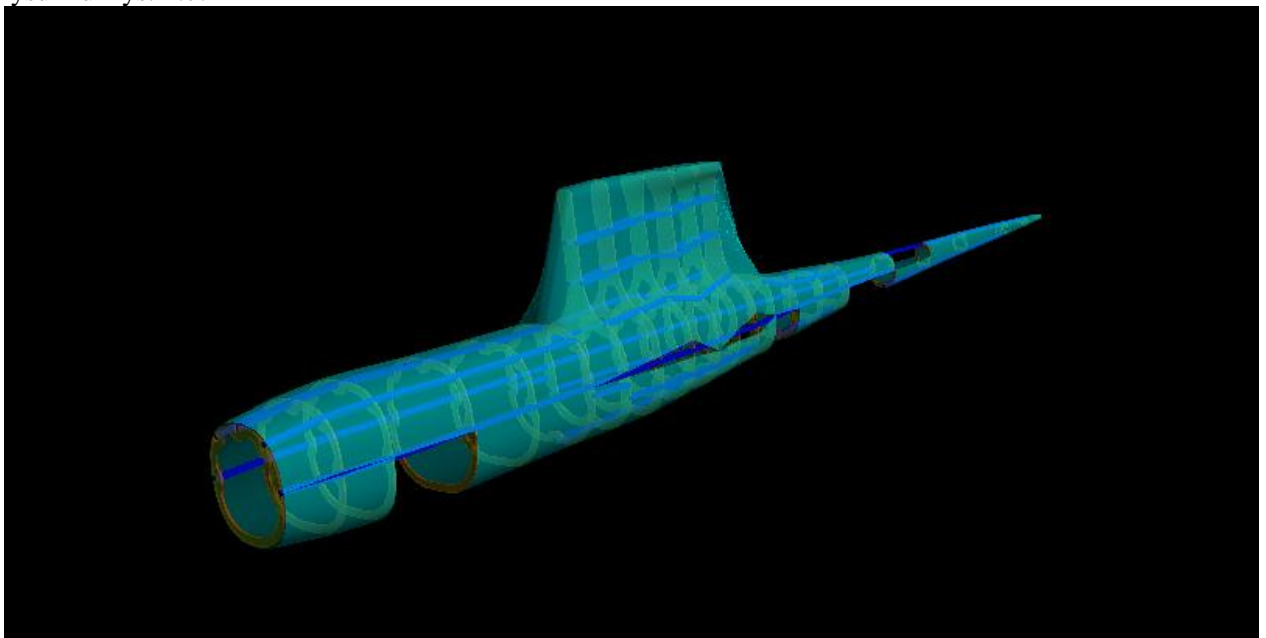


Rys. 2.5. BSL – rzut 3D wraz z obrazowaniem obudowy silnika



Rys. 2.6. BSL – przekrój kadłuba

Z wykorzystaniem programu DevFusCam zaprojektowano kadłub motoszybowca, widoczny na rysunku Rys. 2.7.



Rys. 2.7. Zaprojektowany kadłub w programie DevFusCam

W programie ProfiliProV2 wykonano projekt płata BSL.

3. Zaprojektowany BSL – podstawowe dane, parametry

Oprócz wymienionych powyżej na rysunkach parametrów, BSL charakteryzuje:

- wydłużenie płata: $\lambda_p=11,21$ (przy projektowaniu)
- odległość usterzenia poziomego od krawędzi spływu: 600mm
- powierzchnia usterzenia poziomego w odniesieniu do powierzchni płata: $7,8 \text{ dm}^2$
- cięciwa usterzenia: $C_H=145 \text{ mm}$
- wydłużenie usterzenia poziomego projektowanego modelu: $\lambda_H=5$
- zastosowany wznios płata w projekcie: 3°
- głębokość steru wysokości: $b/c_H=0,24$
- wychylenie: $\delta_1=-/+10,8^\circ$
- i inne (przedstawione zostaną w dokumentacji technicznej projektowanego BSL)

4. Opis systemów pokładowych

a) Komputer pokładowy wraz z modułem akwizycji danych

Moduł akwizycji danych, oprócz możliwości dołączenia kilku modułów pomiarowych, ma możliwość rejestracji i wytwarzania 8 kanałów PPM. Wyposażony jest w złącze RS-232 (niskonapięciowe), złącze wyświetlacza LCD oraz złącze do komunikacji i wymiany danych z komputerem PC. Urządzenia spełniają wymagania miniaturowości i niskiego poboru mocy. Moduł stanowi podstawę do zbudowania komputera pokładowego BSL, który umożliwia autonomiczny lot BSL oraz nadzoruje prace pozostałych modułów.

b) Moduł radiokomunikacyjny

Celem pracy było zaprojektowanie i wykonanie urządzenia zdolnego do przesłania drogą radiową danych z czujników pomiarowych umieszczonych na pokładzie BSL do stacji naziemnej złożonej z komputera klasy PC i modemu radiokomunikacyjnego ARF6921GE firmy Adeunis. Urządzenie musi też zapewniać komunikację w drugą stronę tj. ze stacji naziemnej do modemu zainstalowanego na pokładzie BSL. Specjalnie na potrzeby urządzenia, zaprojektowano i zaimplementowano protokół komunikacyjny realizujący wyżej opisane funkcje.

c) Moduł ciśnieniowy

Celem projektu danego modułu było wykonanie miniaturowego modułu pomiarowego, bazującego na czujnikach ciśnienia absolutnego i różnicowego, wspomaganych czujnikami temperatury do kompensacji wskazań oraz modułu zbierającego i zapisującego wskazania do pamięci nieulotnej. Moduł pomiarowy zawiera również mikrokontroler do wstępnego przetwarzania danych i komunikacji złączami I2C i RS-232 (niskonapięciowym). Jako wynik pomiaru dostępne są następujące wielkości: ciśnienie absolutne, temperatura, ciśnienie różnicowe, wysokość ciśnieniowa, szybkość pionowa (opadania/wznoszenia), prędkość ciśnieniowa (względem mas powietrza).

d) Regulator obrotów silnika bezszczotkowego

W ramach projektu zaprojektowano regulator silnika bezszczotkowego trój-fazowego prądu stałego bez układu sensora położenia rotora silnika. Jego parametry są następujące:

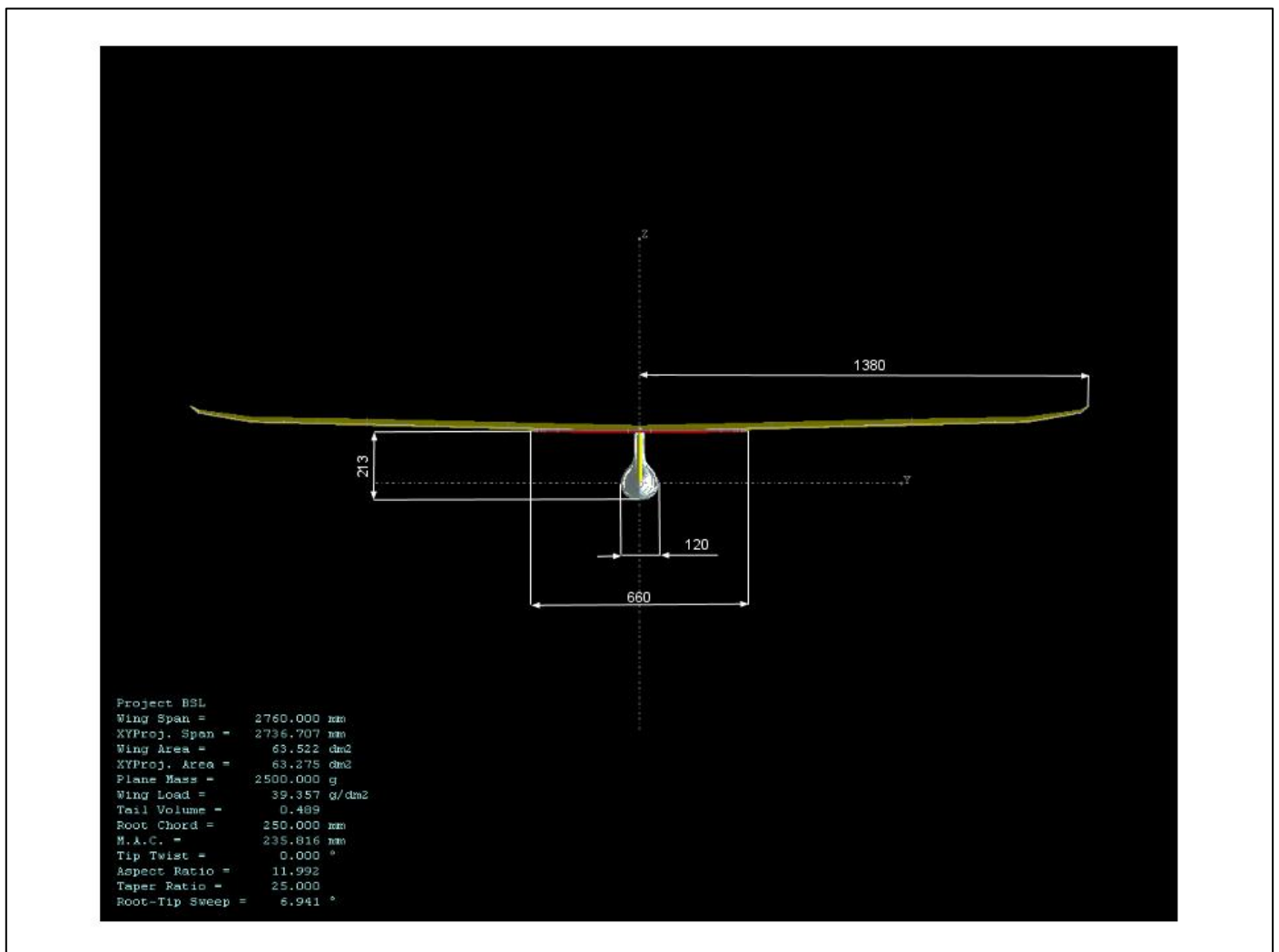
- prąd poszczególnych faz min. 30 A,
- napięcie zasilające w zakresie od 5 V do 25 V,
- wbudowany wewnętrzny stabilizator liniowy 5 V udostępniający to napięcie na wyprowadzeniu zewnętrznym,
- możliwość sterowania regulatorem poprzez sygnał PWM, o szerokości impulsu 1-2 ms i okresie 20 ms,
- możliwość sterowania regulatorem poprzez złącze I2C,
- możliwość pracy jedno- i dwukierunkowej,
- programowanie parametrów regulatora poprzez złącze I2C,
- programowane parametry: kierunek obrotów, praca 1 i 2 kierunkowa, napięcie i typ (gwałtowne, stopniowe) odcięcia, krzywa mocy (liniowa lub wykładnicza), tryby pracy w postaci regulacji mocy lub regulacji prędkości obrotowej, hamulec (ON/OFF),
- możliwość odczytu poprzez złącze I2C parametrów bieżącej pracy regulatora typu: napięcie zasilające, prąd pobierany, zużyty ładunek, prędkość obrotowa, bieżąca moc dostarczana do silnika,
- miniaturowe wymiary i niska waga, wymiary równe lub mniejsze 60 mm x 35 mm x 15 mm, waga do 60 g.

e) Moduł Video

BSL wyposażony jest w kamerę video umożliwiającą monitorowanie terenu, nad którym porusza się model. Obraz transmitowany jest na ziemię i tam prezentowany na monitorze stacji naziemnej.

4) Podsumowanie

Większość systemów pokładowych jest gotowa. Obecnie trwają prace nad wykończeniem samego płatowca, oprogramowaniem komputera pokładowego oraz zintegrowaniem wszystkich podzespołów w jeden system. Aktualne dane na temat postępu prac można śledzić na stronie www.chip.eti3miasto.com (Projekty). Szczegółowe rysunki gabarytowe można znaleźć w dołączonych do zgłoszenia plikach *plany_1.pdf* i *plany_2.pdf*. Na rysunku Rys. 4.1 przedstawiono jeden z rzutów gabarytowych płatowca, którego zabrakło w planach.



Rys. 4.1. Rzut gabarytowy BSL - oś x

Kontakt:

inż. Kamil Gardziejczyk:
e-mail: belussi.pl@gmail.com
tel.: 513 537 619

inż. Bartosz Ziółek
e-mail: zb_88@wp.pl
tel.: 696 501 169

Skład zespołu projektowego:

inż. Kamil Gardziejczyk:
inż. Bartosz Ziółek
inż. Marcin Przedwojewski
inż. Maciej Kusio
inż. Łukasz Czapnik
inż. Maciej Dobryńczuk
Tymoteusz Błażejczyk

opiekun, osoba nadzorująca: dr inż. Bogdan Pankiewicz