



TEKST:

Jacek Skopiński, Łukasz J. Kapusta, Miłostaw Kapusta

AUTOR WIZUALIZACJI:

Konrad Błażejowski

# PUMA & PANDA

## Nowoczesne samoloty dla Kowalskiego

Po raz drugi firma Aero-service ma okazję wprowadzić nas w proces projektowania i budowy nowoczesnych samolotów ultralekkich. W tym numerze przybliżamy dalsze etapy procesu projektowego i produkcyjnego jej flagowego modelu - dolnopłata PUMA z chowanym podwoziem oraz po raz pierwszy prezentujemy ich najnowszy samolot ze skrzydłami umieszczonymi w górnej części kadłuba i zdradzamy jego cechy konstrukcyjne, do tej pory znane tylko nielicznym.

PUMA ma już za sobą wszystkie prace projektowe. Ze względu na zaawansowanie konstrukcyjne było ich więcej niż w innych samolotach ultralekkich. PUMA posiada bowiem chowane podwozie, co jest niemal wyjątkiem w tej klasie. W maszynach tej wielkości sprawne ulokowanie złożonego podwozia oraz mechanizmów składających jest nie lada wyzwaniem. Co więcej, planowane jest dla tego samolotu uzyskanie certyfikatu produkcyjnego. Oznacza to surowsze normy odnośnie wielu elementów, gdyż przepisy dotyczące samolotów certyfikowanych są znacznie ostrzejsze niż te obowiązujące maszyny budowane amatorsko. Dla nas jest to bardzo motywujące, gdyż jesteśmy zdania, że samolot ma nie tylko latać, ale przede wszystkim ma być bezpieczny oraz komfortowy.

Z naszych obserwacji wynika, że coraz więcej miłośników lotnictwa docenia i podziela nasze podejście. Z myślą o tych wszystkich amatorach nowoczesnych, ale niezbyt kosztownych samolotów projektujemy wyjątkowe maszyny o bardzo wysokim standardzie wykonania. Dlatego też PUMA prócz składanego podwozia ma obszerniejszą kabinę oraz fotele wyposażone w regulację położenia. Szerokość kabiny w tym samolocie wynosi aż 1200 mm. Przewidziano również miejsce na takie elementy jak system ratunkowy oraz hak holowniczy do wyciągania szybowców oraz banerów reklamowych.

W pracach projektowych tak zaawansowanych maszyn jak samoloty często zdarza się, że nim znajdzie się rozwiązanie optymalne, niektóre etapy procesu konstrukcyjnego trzeba

powtarzać wielokrotnie. Wynika to z tego, że projektowane elementy są ze sobą wzajemnie powiązane i niektóre z nich bardzo mocno na siebie oddziałują. Elementem wymagającym wielokrotnych modyfikacji było chowane podwozie. Mechanizmy składające oraz złożone podwozie nie mogły mieć negatywnego wpływu na konstrukcją nośną – tu nie było miejsca na kompromis. Innymi elementami, na które chowane podwozie miało wpływ, była kabina oraz fotele pilota i pasażera. W tym przypadku pole manewru było spore. Jednak rozwiązania, które zastosowano nie miały negatywnego wpływu na komfort. Kabina jest przestronna, co więcej, pilot i pasażer siedzą wyżej niż zazwyczaj w tej wielkości maszynach. Dzięki temu ich pozycja jest bardzo wygodna oraz za-



**P**odczas procesu produkcyjnego pierwszego egzemplarza PUMY przystąpiono do rozpoczęcia prac projektowych nad samolotem, o którym piszemy po raz pierwszy! Prace te zostały poprzedzone szeroko zakrojonymi konsultacjami z potencjalnymi użytkownikami oraz doświadczonymi pilotami.

pewnia lepszą widoczność, niezwykle ważną podczas kluczowego etapu lotu, jakim jest lądowanie.

Gdy prace projektowe związane z chowanym podwoziem dobiegły końca i znany był układ i masa poszczególnych elementów samolotu, można było określić położenie środka ciężkości (zarówno ze złożonym jak i rozłożonym podwoziem). Dzięki temu wyznaczono miejsce, w którym powinien znajdować się silnik. Odpowiednie jego umiejscowienie było niezwykle istotne dla zapewnienia właściwego wyważenia samolotu.

Należy tu przypomnieć, że jest to jeden z kluczowych parametrów decydujący o sposobie zachowania się maszyny w powietrzu. Znając pożądane położenie silnika można było przejść do projektowania jego mocowań oraz w dalszym etapie, elementów osłaniających go aerodynamicznie. Prócz zapewnienia optymalnego przepływu strugi zaśmigłowej, osłony te mają również za zadanie dostarczyć odpowiedni przepływ świeżego powietrza

wewnątrz komory silnika oraz przez chłodnicę.

Gdy projekt samolotu był gotowy, można było przejść do rozpoczęcia budowy. Tu nastąpiły poważne zmiany w metodzie wytwarzania naszych samolotów. Część czynności do tej pory wykonywana ręcznie została powierzona nowoczesnym, sterowanym komputerowo maszynom. Szczególnie użytecznym i bardzo dokładnym urządzeniem jest ploter CNC, sterowany





numerycznie. Służy on do wycinania wielu elementów, między innymi poszycia i okuć oraz do wykonywania otworów pod nity. Nie oznacza to, że praca rąk została wyeliminowana z procesu produkcyjnego. Są etapy gdzie wskazane jest skorzystać z maszyn, są też jednak takie czynności, gdzie ręczna praca doświadczonego pracownika jest nie do zastąpienia, jak kształtowanie (zaganianie) elementów poszycia, pasowanie ich oraz nitowanie.

Często podczas budowy prototypu, do projektu muszą być wprowadzone nawet poważne zmiany. W przypadku PUMY były one nieznaczne. Z uwagi na fakt, iż projekt ten został wykonany niezwykle dokładnie, zmiany naniesione podczas procesu produkcyjnego dotyczyły głównie funkcjonalności i stylistyki.

Pierwszy egzemplarz samolotu PUMA jest już w zaawansowanej fazie budowy. Wykonany został cały kadłub wraz z wnętrzem oraz stateczniki. Obecnie trwają prace nad maską silnika, zabudową napędów sterów oraz podwoziem.

Podczas procesu produkcyjnego pierwszego egzemplarza PUMY przystąpiono do rozpoczęcia prac projektowych nad samolotem, o którym piszemy po raz pierwszy! Prace te zostały poprzedzone szeroko zakrojonymi konsultacjami z potencjalnymi

użytkownikami oraz doświadczonymi pilotami. Opowiedzieli nam, jaki typ samolotu byłby przez nich pożądany - jak powinien wyglądać i w co powinien być wyposażony. Tylko dwa założenia były z góry narzucone - będzie to górnopłat o konstrukcji metalowej z elementami kompozytowymi. Takie rozwiązanie uważamy za najpewniejsze i najbardziej niezawodne. Główna konstrukcja metalowa zapewnia należyte parametry wytrzymałościowe, a elementy kompozytowe wydatnie poprawiają własności aerodynamiczne.

W trakcie konsultacji i tworzenia założeń do projektu powoli wyłaniał się obraz nowego górnopłata. Wtedy też nadana mu została nazwa - PANDA. Ostatecznym rezultatem konsultacji, prac przedprojektowych i projektowych jest górnopłat stworzony z myślą o rekreacji. Jest on klasyczny w formie, jednak równie zaawansowany technologicznie jak PUMA.

W pracach projektowych skupiono się nad zoptymalizowaniem konstrukcji

tak, aby nie komplikować jej nadto, jednocześnie zapewniając jak najlepsze osiągi oraz pozostając na rozsądnym poziomie cenowym.

Podczas projektowania aerodynamiki skrzydła i całego płatowca położono nacisk na to, by samolot odznaczał się, oprócz wysokiej prędkości przelotowej, bardzo krótkim startem i lądowaniem. W rezultacie zdecydowano się na zastosowanie skrzydeł o obrysie prostokątnym z laminarnym profilem i sporym, jak na bezzastrzałowy płatowiec wydłużeniu skrzydeł. Ciekawostką pozytywnie wyróżniającą Pandę spośród innych ultralekkich górnopłatów jest zastosowane usterzenie typu „T”. Jest ono dużo wydajniejsze pod względem aerodynamicznym od klasycznego. Jeszcze jedną wyjątkową cechą tego samolotu jest system sterowania za pomocą wolantów - tak dobrze sprawdzony w górnopłatach wyższej klasy. Tu wraz z regulowanymi fotelami będzie standardem.

Samolot ten będzie posiadał 2 zbiorniki paliwa po 50 L, co wraz

**W** pracach projektowych skupiono się nad zoptymalizowaniem konstrukcji tak, aby nie komplikować jej nadto, jednocześnie zapewniając jak najlepsze osiągi oraz pozostając na rozsądnym poziomie cenowym.

z bezzastrzałową konstrukcją płatu, usterzeniem „T” oraz prędkością przelotową wynoszącą ok. 200 km/h (ze 100 konnym Silnikiem Rotax), zapewni imponujący zasięg.

Z uwagi na fakt, iż PANDA została zaprojektowana do innych celów oraz trochę niższych prędkości niż PUMA, zdecydowano się na zastosowanie stałego podwozia. W planach jest również wersja wyposażona w pływaki. Niewielka prędkość minimalna oraz znakomita widoczność powodują, że Panda wydaje się być wymarzoną konstrukcją do wyposażenia ją w pływaki. Panda jako wodnosamolot zapewni całkiem nowe możliwości latania i doskonalenia umiejętności. Dodatkowo możliwość lotu ze zdemontowanymi drzwiami uczyni ten samolot idealnym do letniej rekreacji. ■

**K**abina jest przestronna, co więcej, pilot i pasażer siedzą wyżej niż zazwyczaj w tej wielkości maszynach. Dzięki temu ich pozycja jest bardzo wygodna oraz zapewnia lepszą widoczność, niezwykle ważną podczas kluczowego etapu lotu, jakim jest lądowanie



#### PARAMETRY TECHNICZNE SAMOLOTU PANDA:

DŁUGOŚĆ:	6,5 m
ROZPIĘTOŚĆ:	9,0 m
POWIERZCHNIA SKRZYDEŁ:	10,8m <sup>2</sup> (SKRZYDŁO O OBRYSIE PROSTOKĄTNYM)
MAŁA PUSTEGO SAMOLOTU GOTOWEGO DO LOTU:	275 KG
MAKSYMALNA MASA STARTOWA:	472,5 KG (Z SYSTEMEM RATUNKOWYM)
POJEMNOŚĆ ZBIORNIKÓW PALIWA:	2x 50 LITRÓW
SILNIKI (W OPCJACH):	R912, R912S, R914, JABIRU 2200 i 3300
PODWOZIE:	3 KOŁOWE STAŁE
ŚREDNICA KÓŁ PODWOZIA:	360 MM
PRZEPISY WYKONANIA/REJESTRACJI:	UL-2, JAR-VLA
MAKSYMALNE DOPUSZCZALNE PRZECIĄŻENIE:	+4 / -2 G
DOSKONAŁOŚĆ:	12
PRĘDKOŚĆ PRZECIĄGNIĘCIA BEZ KLAP:	70 KM/H
PRĘDKOŚĆ PRZECIĄGNIĘCIA NA KLAPACH:	61 KM/H
PRĘDKOŚĆ PRZELOTOWA (PODRÓŻNA):	200 KM/H
PRĘDKOŚĆ MAKSYMALNA W LOCIE HORYZONTALNYM:	230 KM/H
PRĘDKOŚĆ NIEPRZEKRACZALNA:	270 KM/H

