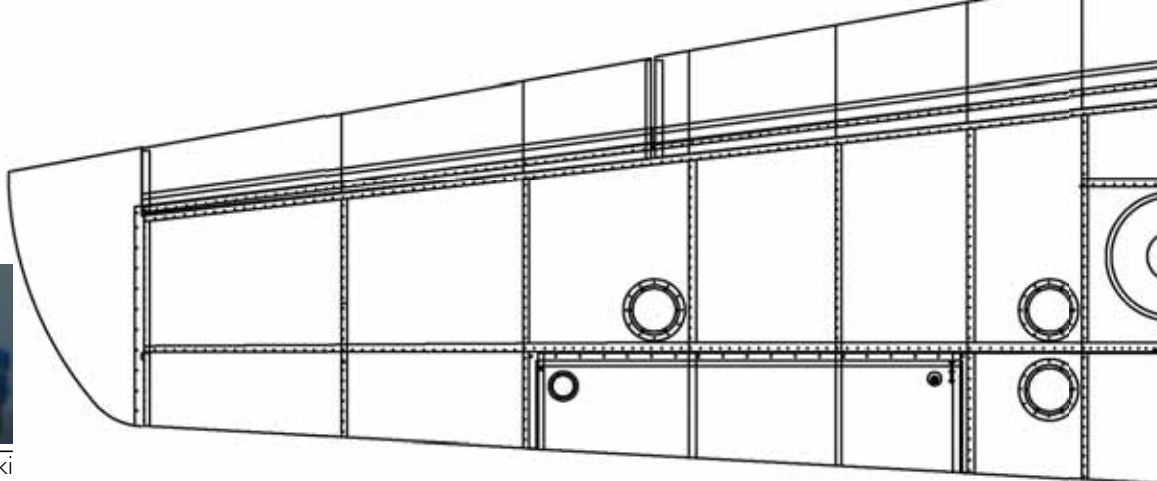


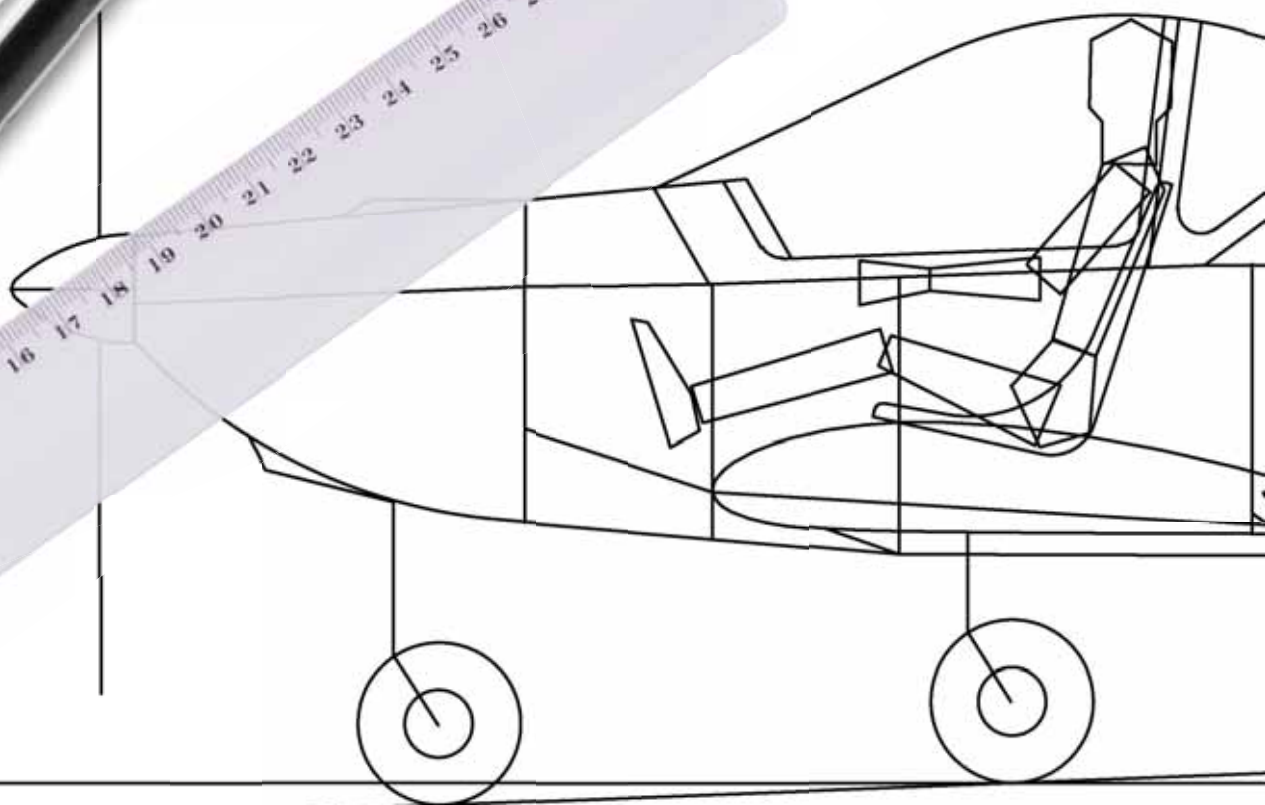


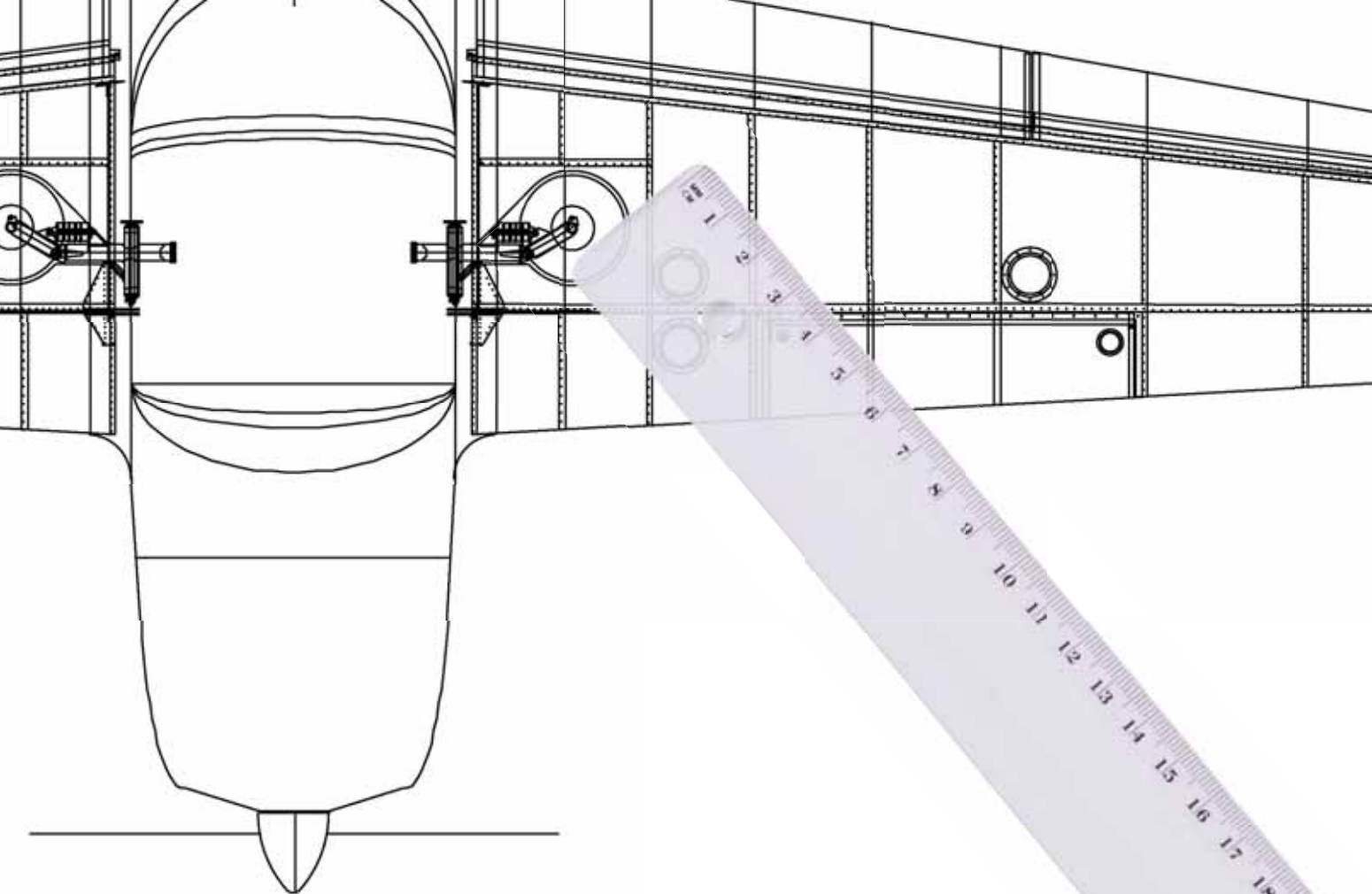
Tekst: Jacek Skopiński
Zdjęcia: Krzysztof Niewiadomski



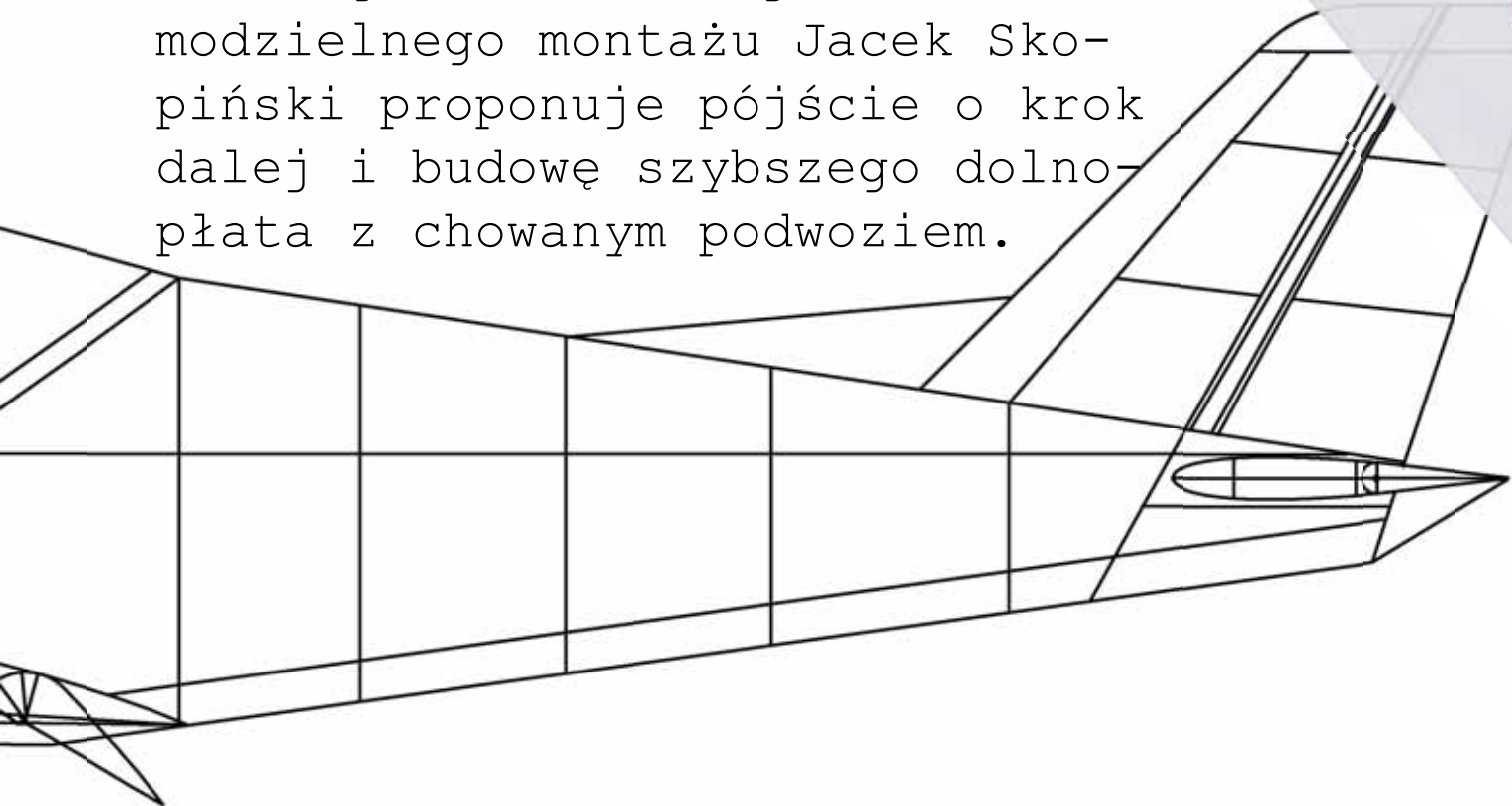
PUMA

ultralekka nowoczesność





Po latach dominacji Zodiaca w kategorii ultralajtów do samodzielnego montażu Jacek Skopiński proponuje pójście o krok dalej i budowę szybszego dolnopłata z chowanym podwoziem.



część pierwsza



Krok pierwszy - bez warsztatu ani rusz z budową.



Krok drugi - narzędzia. O nich obszernie w części drugiej.

Puma - tak będzie nazywał się nowy polski samolot ultralekki. Kryterium było takie, aby nazwa była krótka, łatwa do zapamiętania, jednobrzmiąca w wielu językach oraz kojarząca się z prędkością i zwinnością. Wiele takich nazw dla samolotów jest już zajęta, więc wymyślenie jej nastęczyło sporo trudności.

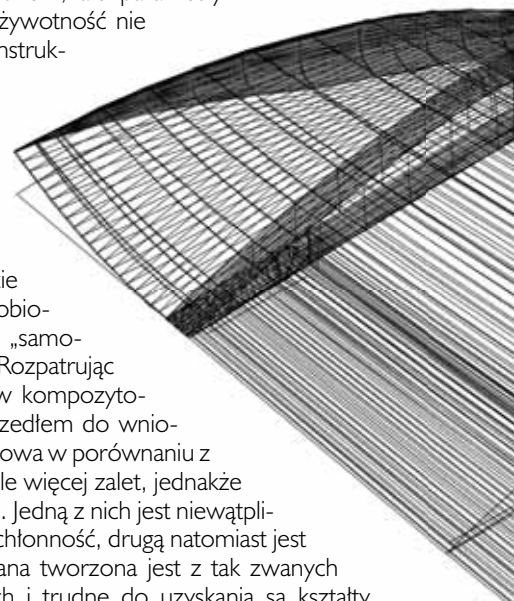
Posiadając doświadczenie zdobyte w trakcie pięcioletniej pracy w czeskim ośrodku szkolenia pilotów na samolotach ultralekkich (największy odsetek pilotów wyszkolonych z polski) oraz doświadczeniu przy składaniu, budowie i eksploatacji chyba najbardziej popularnego samolotu nitowanego - Zodiaka - stwierdziłem, że nadszedł czas stworzenia nowej, lepszej, topowej konstrukcji, która swą nowoczesnością będzie jak najdalej odbiegać od budowanego przeze mnie do tej pory ultralajta i będzie mogła konkurować ze współczesnymi samolotami ultralekkimi, a nawet od wielu z nich być lepszą.

Biorąc pod uwagę stworzenie nowej konstrukcji zastanawiałem się co do technologii jej budowy. Rozpatrując sztukę produkcji samolotów, których prędkość przelotowa mogłaby zbliżyć się do magicznej liczby 300 km/h pozostają w zasadzie dwie technologie wykonania: samolot kompozytowy oraz samolot blaszany nitowany.

Istnieją również inne techniki wykonywania samolotów np.: samoloty drewniane, czy konstrukcje kratownicowe, kryte płótnem lub dakronem, ale parametry takich odmian oraz ich żywotność nie może konkurować z konstrukcjami współczesnymi.

Posiadając doświadczenie w budowaniu samolotów metalowych doszedłem do wniosku, że nowa konstrukcja będzie również samolotem robionym w tej technologii - „samolot blaszany nitowany. Rozpatrując wady i zalety samolotów kompozytowych i metalowych doszedłem do wniosku, że konstrukcja metalowa w porównaniu z kompozytową ma o wiele więcej zalet, jednakże nie jest pozbawiona wad. Jedną z nich jest niewątpliwie dużo większa pracochłonność, drugą natomiast jest to, że konstrukcja blaszana tworzona jest z tak zwanych powierzchni rozwijalnych i trudne do uzyskania są kształty sferyczne co wpływa na trochę gorszą aerodynamikę, ale z tym można poradzić sobie w następujący sposób: struktura główna wykonana jest z metalu, a kompozytowe są tylko owiewki, końcówki stateczników, winglety skrzydeł, maska silnika, siedzenia, tablica przyrządów i wiele innych drobnych części poprawiających aerodynamikę i wygląd. Poza wymienionymi mankamentami konstrukcja metalowa posiada same zalety, takie jak:

- dużo większa odporność na ewentualny pożar;
- jest bardzo dobrym przewodnikiem prądu elektrycznego co wpływa na dużo lepszą zdolność odprowadzania ładunków elektrostatycznych np. przed tankowaniem, co z kolei dodatkowo podwyższa trudność zaplenia się takiego samolotu;
- dużo łatwiejszy reżim technologiczny - łatwiej stwierdzić poprawność wykonania oraz ewentualne uszkodzenia podczas późniejszej eksploatacji niż w samolocie kompozytowym;
- dużo większa odporność na wysoką temperaturę - całkowita odporność na nagrzewanie przez promienie słoneczne co daje możliwość zastosowania różnorodnej gamy kolorów (także kolory ciemne, które zwiększają nagrzewanie się



konstrukcji), co przy malowaniu takiego samolotu zwiększa walory estetyczne. (samoloty kompozytowe tej klasy mogą być białe, a jeżeli posiadają kolory to muszą one być jasne);
- łatwość naprawy oraz stwierdzenia uszkodzenia struktury płatowca;

A jakie są generalne założenia budowy samolotu Puma?

To konstrukcja, która będzie mogła być rejestrowana jako samolot ultralekki: prędkość minimalna nie większa niż 65 km/h oraz masa startowa nie większa niż 450 kg (475 kg z systemem ratunkowym).

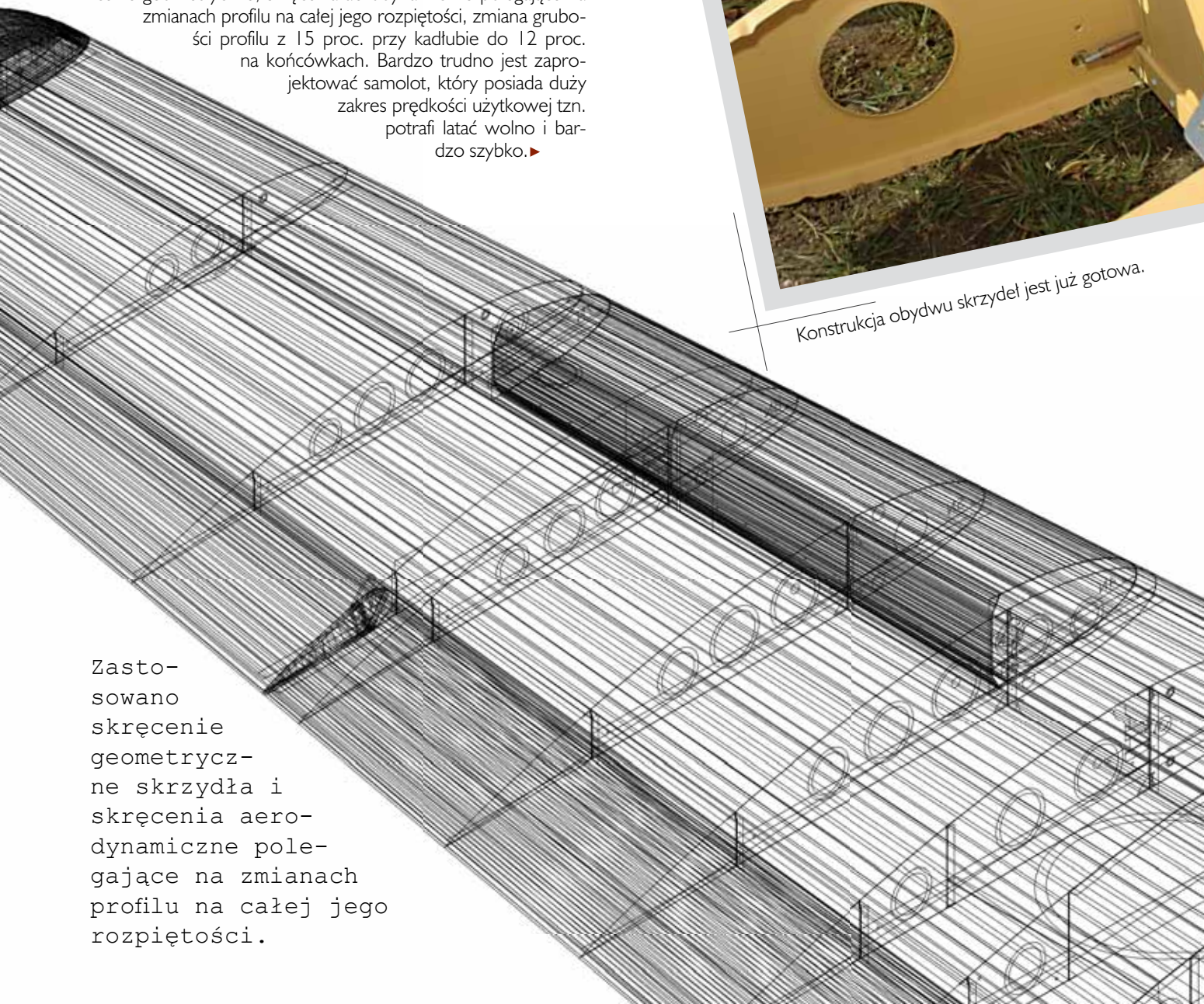
Osiągnięcia samolotu takie jak prędkość przelotowa oraz zasięg będą nie gorsze niż topowych ultralajtów (np. najlepiej sprzedający się samolot na rynku niemieckim CT2k). Wygląd oraz optyczne wrażenie smukłości poprzez zastosowanie elementów kompozytowych, które wpływają także pozytywnie na parametry samolotu.

Na osiągi i jego dużą prędkość bardzo duży wpływ będą mieć skrzydła, dlatego podczas projektowania zostało włożono sporo pracy w ich konstrukcję. Zastosowane zostały wszystkie możliwe gadżety aerodynamiczne poprawiające ich własności i minimalizujące opory, których można użyć w tego typu konstrukcji. Aby zminimalizować opór indukowany generowany na końcówce skrzydła zdecydowałem się na jego trapezowy kształt. Ponadto zastosowano tu wiele innych rozwiązań: skręcenie geometryczne, skręcenia aerodynamiczne polegające na zmianach profilu na całej jego rozpiętości, zmiana grubości profilu z 15 proc. przy kadłubie do 12 proc. na końcówkach. Bardzo trudno jest zaprojektować samolot, który posiada duży zakres prędkości użytkowej tzn. potrafi latać wolno i bardzo szybko. ▶

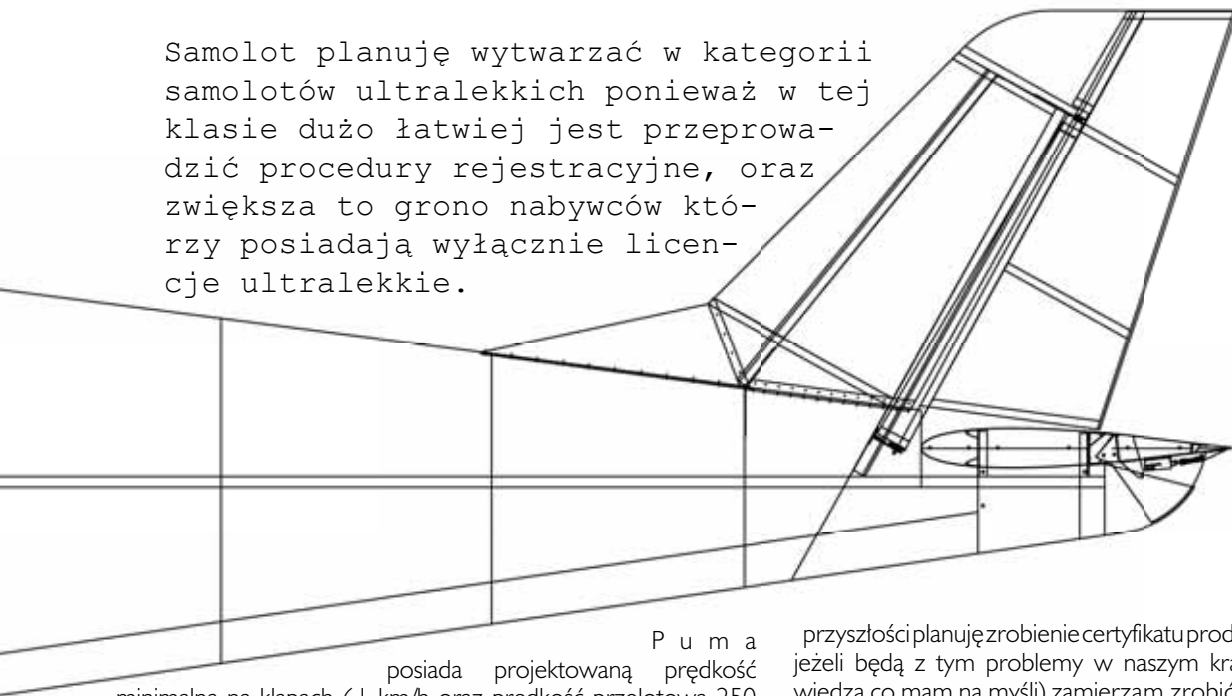


Konstrukcja obydwu skrzydeł jest już gotowa.

Zastosowano skręcenie geometryczne skrzydła i skręcenia aerodynamiczne polegające na zmianach profilu na całej jego rozpiętości.



Samolot planuję wytwarzać w kategorii samolotów ultralekkich ponieważ w tej klasie dużo łatwiej jest przeprowadzić procedury rejestracyjne, oraz zwiększa to grono nabywców którzy posiadają wyłącznie licencje ultralekkie.



P u m a posiada projektowaną prędkość minimalną na klapach 61 km/h oraz prędkość przelotową 250 km/h, więc stosunek tych dwóch prędkości wynosi aż 4.09 i jest w zasadzie niespotykany w innych ultralajtach. Duży nacisk położyłem na jak największą pojemność zbiorników paliwa, które w tym samolocie pomieszczą łącznie sto litrów paliwa, co przekłada się na bardzo duży zasięg wynoszący ponad 1 500 km. Konstrukcję skrzydeł dodatkowo komplikują otwory na chowane podwozie, ale to właśnie to rozwiązanie da tak dobre osiągi. System chowania kółek jest napędzany elektrycznie, ale istnieje możliwość awaryjnego otwierania ręcznie. Trymer steru wysokości i klapy napędzane elektrycznie. Jednostka napędowa to Rotax 912, ale przewiduję zastosowanie również Jabiru.

Aktualnie kończę wykonywać skrzydła oraz jestem na etapie przygotowywania oprzyrządowania do kadłuba. W niedalekiej

przyszłości planuję zrobienie certyfikatu produkcyjnego, jednakże jeżeli będą z tym problemy w naszym kraju (znawcy tematu wiedzą co mam na myśli) zamierzam zrobić certyfikat niemiecki lub czeski. Jeżeli wszystkie prace nad prototypem będą przebiegać tak jak do tej pory, to oblot pierwszego prototypowego egzemplarza planuję wiosną 2009 roku.

Samolot planuję wytwarzać w kategorii samolotów ultralekkich, ponieważ w tej klasie dużo łatwiej jest przeprowadzić procedury rejestracyjne oraz zwiększa to grono nabywców którzy posiadają wyłącznie licencje ultralekkie. Aby konstrukcja szybko zdobyła popularność planuję zachęcić pierwszych nabywców atrakcyjną ceną, która będzie oscylować na poziomie ceny topowych znanych konstrukcji ze stałym podwoziem i latających w granicach do 200 km/godz. Przewidywany koszt zakupu netto takiego samolotu ze 100-konnym Rotaxem powinien utrzymać się na poziomie 55-60 tys. euro. ■

Cdn.



Pamiętaj, że nie wszystko zrobisz sam - konieczne są zakupy podzespołów jak koła, hamulce, piasty i śmigła.



Nadzór nad postępowaniem prac pozwoli Ci nie zapomnieć o żadnym ważnym szczególe - w końcu chodzi o bezpieczeństwo użytkownika.

Dane techniczne PUMA

Długość:	6,5 m
Rozpiętość:	9,1 m
Powierzchnia skrzydeł:	11,3 m ²
Masa pustego samolotu gotowego do lotu:	295 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:	chowane elektrycznie
Średnica kół podwozia:	360 mm
Przepisy wykonania/rejestracji:	UL-2, JAR-VLA
Maksymalne dopuszczalne przeciążenie:	+4 / -2 g
Doskonałość:	17
Prędkość przeciągnięcia bez klap:	77 km/h
Prędkość przeciągnięcia na klapach:	61 km/h
Prędkość przelotowa (podróżna):	250 km/h
Prędkość maksymalna w locie horyzontalnym:	270 km/h
Prędkość nieprzekraczalna:	300 km/h

