

M A G A Z I N E

# PILOT **club**

PANIE PRZODEM, PILOCI GÓRĄ



**Xenonowy wiatrak | Szklany Skylark | Spowiedź Urzędu | Uwaga ptaki!**

**AIR RACE**

# DODA CI SKRZYDEŁ

WWW.PILOTCLUB.PL



RAPORT PILOTA

# SZKLANY SKYLAARK



## SZPAN

CZY

## POTRZEBA



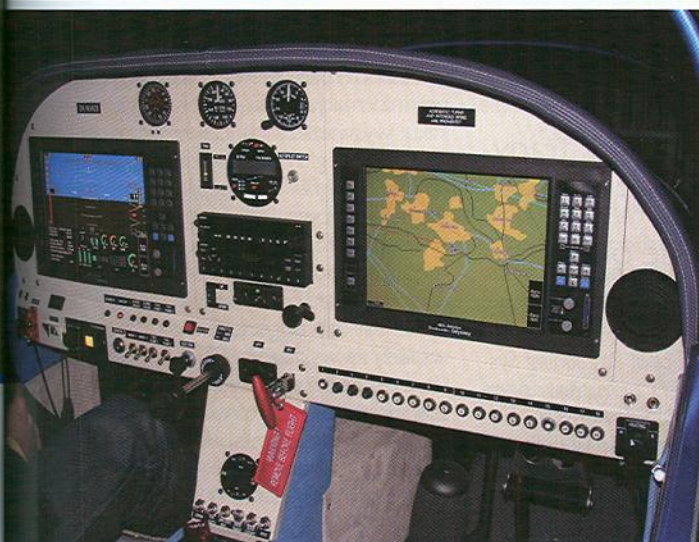
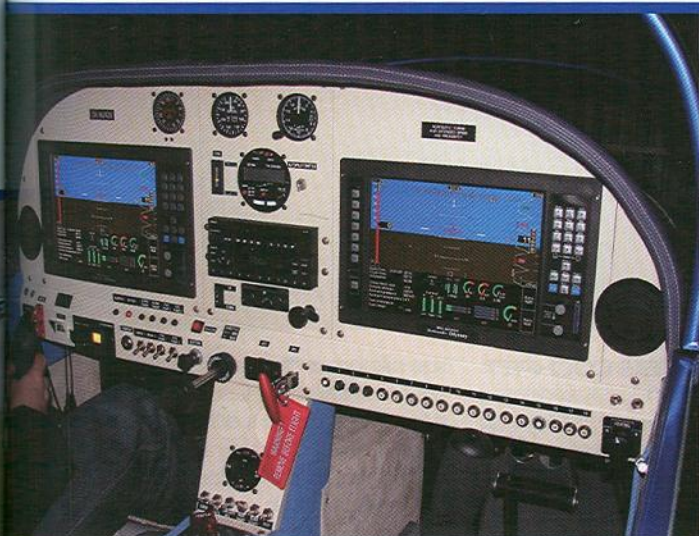
Tekst: Janusz Grzywa  
Zdjęcia: Autor, Dova Aircraft

O tym  
nym  
wrzes  
Persp  
Cirrus  
możli  
Janusz  
lekkie  
czeńś



L at  
Lze  
nowa  
cjach  
dłużs  
pożą  
na ry  
i prze

O tym, jak się lata z najnowocześniejszym glass-cockpitem oferowanym w General Aviation pisaliśmy już w Pilot Club Magazine (nr 34, wrzesień 2008). Opisywaliśmy wtedy możliwości platformy cyfrowej Perspective by Garmin, zainstalowanej w Cirrusie SR22 G3 GTS. Cirrus to jednak nieco wyższa półka GA, głównie dzięki ogromnym możliwościom w lotach według przyrządów (IFR/IMC). Tym razem Janusz Grzywa przedstawia pełne „oszklenie” kokpitu samolotu ultralekkiego, nie bez powodu zadając pytanie, czy więcej w tym bezpieczeństwa, czy zwyczajnego lansu.



Latanie na „szklanych kokpitach” w klasie samolotów ultralekkich było dotychczas zarezerwowane tylko dla osób otwartych na nowe technologie, którzy jednocześnie dysponowali dużymi pieniędzmi. Większość użytkowników uważała, że w tak prostych konstrukcjach nie ma potrzeby używania drogiej, elektronicznej awioniki. Produkowane w coraz dłuższych seriach samoloty ultralekkie podlegały jednak ewolucyjnym zmianom stając się pożądaną alternatywą dla swych droższych certyfikowanych kuzynów. Oferowane dzisiaj na rynku konstrukcje w tej klasie budowane są przy wykorzystaniu najnowszych technologii i przewyższają często swoimi osiągnięciami certyfikowane maszyny.



DV-1 Skylark (tzw. ready to fly) bez systemu Odyssey kosztuje 59,9 tys. euro.

Renomowane firmy dostarczające nowoczesną awionikę do samolotów wojskowych, komunikacyjnych i GA nie odpowiadały na rosnące zapotrzebowanie na niedrogie i niezawodne systemy obrazowania danych dla rosnącej grupy użytkowników „małego lotnictwa”. Ponieważ rynek nie znosi próżni, wykorzystaly to niewielkie, innowacyjne firmy, najczęściej o rodowodzie poddostawców

#### CZYM JEST GLASS COCKPIT?

Jak to już niejednokrotnie w historii bywało, nasz język nie nadąża ze sprawnym tłumaczeniem nowych terminów technicznych, dawniej niemieckich, obecnie angielskich. Dawne słowa jak np. karburator dopiero po wojnie, na skutek jej doświadczeń, doczekały się polskich odpowiedników. Obecnie skrót EFIS (*Electronic Flight Instrument System*) podobnie

rują pilotom zintegrowane systemy nawigacyjne i silnikowe. Latanie „na zegarach” stanie się zapewne niedługo dodatkowym uprawnieniem, gdyż ekrany EFIS czyli właśnie „glass cockpity” zadomowily się już na dobre w lotnictwie.

Idea EFIS ogólnie polega na zastąpieniu analogowych przyrządów systemem elektronicznym, który po przetworzeniu wszystkich parametrów wyświetla spójne informacje bieżące oraz trendy na kilku wyświetlaczach ciekłokrystalicznych (LCD). Na głównym wyświetlaczu PFD (*Primary Flight Display*) prezentowane są podstawowe przyrządy nawigacyjne w znormalizowanej postaci. Podstawową część ekranu zajmuje EADI (*Electronic Attitude Director Indicator*), którego sercem jest obraz sztucznego horyzontu wsparty o wskazania aktualnej prędkości i wysokości lotu oraz informacja o wznoszeniu lub zniżaniu. W każdej fazie lotu, jeśli jest to konieczne, pojawiają się czytelne informacje alarmowe o przekroczeniu bezpiecznych parametrów i ewentualnych awariach składników systemu. Obraz zmienia się także w zależności od fazy lotu podając w danym momencie najbardziej potrzebne informacje na pierwszym planie. Zazwyczaj poniżej EADI wyświetlany jest panel HSI (*Horizontal Situation Indicator*) obrazujący dane o pozycji samolotu i postępie lotu.

Pomocniczy wyświetlacz MFD (*Multi-Function Display*) w pierwszej kolejności podaje informacje podobne do prezentowanych przez lotniczy GPS, przy czym na tle mapy dodatkowo pojawiają się dane z systemu pogodowego, informacja o innych statkach powietrznych w otaczającej

nas pr  
paliwa  
żaćo d  
nowar  
Na  
(Engin  
tem)  
Aircraft  
wanie  
położ  
zewnę  
związ  
Oc  
uprosz  
siadają  
W  
miejs  
dejsia  
zowan  
scu w  
wyświ  
ne inf  
cę dw  
Master  
Na  
zobac  
dowar  
Skylark  
tomas  
MGLA  
jest ty  
tów D  
kiem f  
Neuf  
jednak  
ne ek  
226 n  
miesz  
kątwie  
(lumin

Instruktorzy, którzy całe życie latali wyłącznie z tradycyjnymi przyrządami w naturalny sposób unikają nowości i nie potrafią docenić możliwości jakie oferują pilotom zintegrowane systemy nawigacyjne i silnikowe.

oprogramowania i elementów elektroniki tak dla lotnictwa jak i dla przemysłu samochodowego i maszynowego, w których pracowali pasjonaci małego lotnictwa. W znacznej mierze przyczynił się do tego postęp w elektronice skutkujący znaczącym obniżeniem kosztów produkcji jak również istotną poprawą parametrów technicznych ekranów LCD, procesorów, modułów pamięci czy też elementów składowych systemów GPS.

Dzięki temu koszt wyposażenia samolotu w niecertyfikowany EFIS jest porównywalny z kosztem przyrządów analogowych. Szczególnie widać to na przykładzie sztucznych horyzontów, które wymagają wysokiej jakości materiałów, precyzyjnej obróbki, montażu i są pracochłonne, co przekłada się na wyższą cenę.

jak wcześniej GPS (*Global Positioning System*) stał się popularny i zrozumiały przynajmniej w kręgu zainteresowanych.

Nie zagłębiając się zbytnio w definicje, można w uproszczeniu powiedzieć, że w tradycyjnym kokpicie pilot samolotu odczytuje poszczególne parametry lotu i pracy silnika za pomocą gęsto upakowanych w desce kokpitu analogowych „zegarów” i wodząc wzrokiem wg ustalonej ścieżki zwraca uwagę na położenie wskaźników w odpowiednich zakresach.

Jednak duża ilość analogowych wskaźników bez możliwości pokazania kierunku zmian poszczególnych parametrów oraz dokonywania przeliczeń w czasie rzeczywistym, stawia tradycję na przegranej pozycji. Instruktorzy, którzy całe życie latali wyłącznie z tradycyjnymi przyrządami w naturalny sposób unikają nowości i nie potrafią docenić możliwości jakie ofe-



nas przestrzeni (*aircraft traffic*), kalkulacja paliwa, czasu i inne aktualizowane na bieżąco dane związane z przebiegiem zaplanowanego lotu.

Natomiast trzeci wyświetlacz EICAS (*Engine Indications and Crew Alerting System*) lub ECAM (*Electronic Centralised Aircraft Monitoring*) odpowiada za zobrazowanie parametrów pracy silnika (silników), położenie klap, trymerów, temperatury zewnętrznej i ewentualnych alarmów związanych z ich przekroczeniem.

Oczywiście jest to tylko bardzo uproszczony obraz możliwości jakie posiadają współczesne systemy EFIS.

W małych samolotach ograniczone miejsce w panelu wymagało innego podejścia do projektowania systemów obrazowania danych. Przy ograniczonym miejscu w kokpicie EFIS powinien na jednym wyświetlaczu podawać wszystkie niezbędne informacje oraz umożliwiać współpracę dwóch takich jednostek w układzie *Master/Slave* (nadrzędny/podrzędny).

Nadarzyła się znakomita okazja, by zobaczyć jak w praktyce wygląda tak zbudowany system w samolocie ultralekkim Skylark. Zainstalowany w nim EFIS Stratomaster Odyssey wyprodukowała firma MGL Avionics z RPA. Sam samolot też nie jest typowym przedstawicielem produktów Dova Aircraft. Napędzany jest silnikiem Rotax 914 i trójplatomym śmigłem Neuforn o zmiennym skoku. Największe jednak wrażenie robią dwa panoramiczne ekrany 10,4" (przekątna 26,4 cm, 226 mm x 127 mm) symetrycznie rozmieszczone naprzeciwko pilotów. Szeroki kąt widzenia 1780 w poziomie, duża jasność (luminancja 10 000 nitów), niezły kontrast

500:1 oraz antyodblaskowa, matowa powierzchnia zapewniają komfortowy odczyt parametrów nawet w pełnym słońcu.

Seria najnowszych *glass cockpitów* Stratomaster z MGL obejmuje także mniejsze jednostki centralne EFIS z wyświetlaczami: ENIGMA MKII 5,7" (nie posiada interfejsów ARINC 429, CAN (J1939) i external NMEA), EXPLORER 5,7" oraz VOYAGER 8,4" różniące się od największego Odysseya tylko wielkością wyświetlacza.

Wracając do największego, zamontowanego tutaj Odysseya, przyjrzyjmy się co potrafi EFIS przeznaczony do samolotów ultralekkich, LSA i kategorii „specjalny”.

Na przegrodzie ogniowej od strony silnika znajdujemy dwa niewielkie moduły RDAC (*Remote Data Acquisition Computer*). Gdyby nie konieczność pomiaru ilości

z czterech sond EGT. Dodatkowo podłączono czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury (oblodzenia) gaźnika, czujniki stanu paliwa w zbiornikach oraz dwie turbiny mierzące przepływ paliwa (FFSENDER). Moduły RDAC znacznie upraszczają instalację okablowania bowiem do jednostki centralnej z wyświetlaczem, cyfrowy sygnał jest transmitowany jednym dwuzylowym ekranowanym przewodem. Ważna jest tutaj możliwość współpracy z wieloma typami dajników bez konieczności ich wymiany jak to ma miejsce w przypadku proponowanego przez Rotaxa systemu *FlyDat*, do którego trzeba zastosować specjalizowane czujniki i podciągnąć od każdego z osobna okablowanie. aż do urządzenia w kokpicie.

W pobliżu osi obrotu samolotu za-

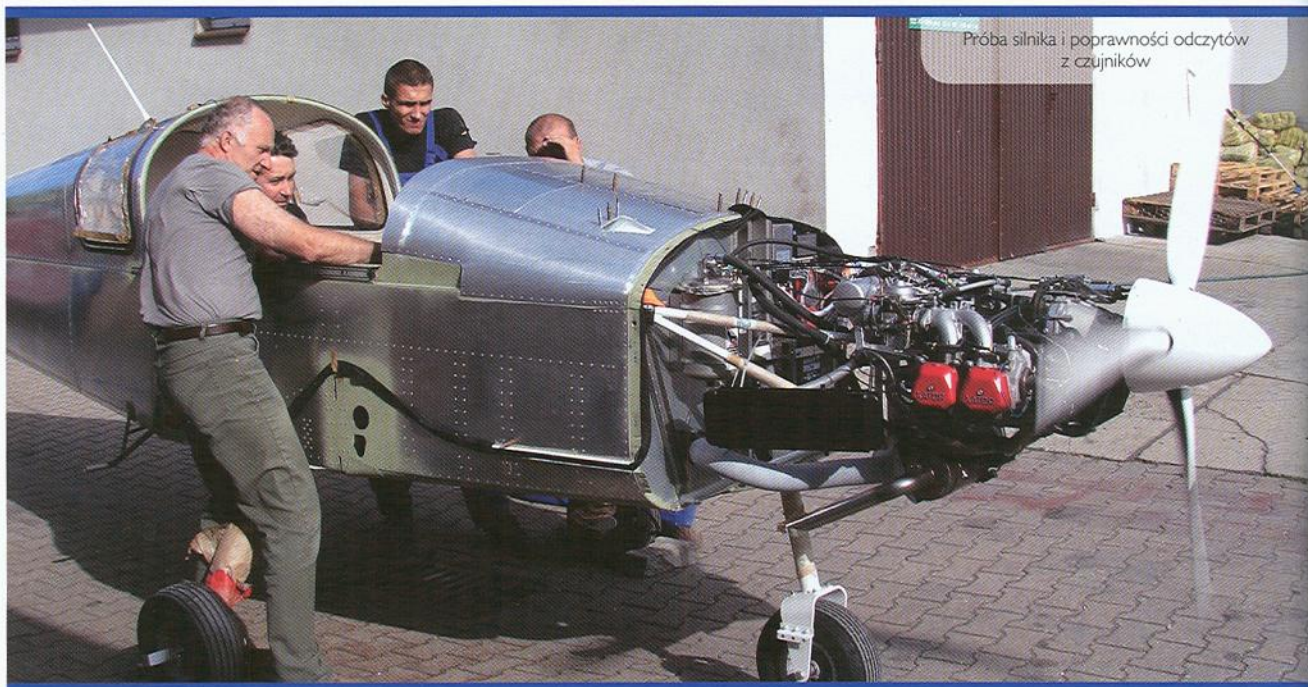
Odyssey waży tylko dwa kilogramy, a komplet modułów niecałe 200 gramów. Montaż i połączenia też nie stanowią większego problemu, o czym przekonano się montując pierwszy taki kokpit w „polskim” Skylarku.

powracającego paliwa do zbiornika podczas pracy elektrycznej pompy paliwowej wystarczyłaby jedna jednostka RDAC.

RDAC to elektroniczny system zbierający i przetwarzający analogowe sygnały dostarczane przez standardowe czujniki i dajniki, w które wyposażony jest każdy silnik lotniczy. W przypadku silnika Rotax są to obroty (RPM), ciśnienie oleju, temperatura oleju, temperatura dwóch głowic (CHT), temperatura gazów wylotowych

montowano dwa bardzo istotne, miniaturowe moduły: SP-4 i SP-2, tworzące razem w pełni funkcjonalny system AHRS (*Attitude & Heading Reference System*). SP-4 zawiera 3 żyroskopy MEMS i 3 akcelerometry MEMS, co pozwala na obrazowanie na wyświetlaczach sztucznego horyzontu, zakrętomiernia, chyłomierza oraz wskaźnika przeciążenia. SP-2 z trzosiowym magnetometrem pełni funkcję zaawansowanego kompasu. Z Odys-

Złosiłwi żartują, że niebawem *glass-cockpity* zagospodzą na dobre w szybowcach i balonach... oczywiście wyposażone w autopilota.



Próba silnika i poprawności odczytów z czujników

sey'em moduły połączone są zwykłym kablem z wtyczkami RCA znanymi ze sprzętu audio. Jednostka centralna zawiera także moduł GPS. Ponieważ system jest zdwojony, mamy jeszcze dwie płaskie anteny umocowane pod górną częścią obudowy kokpitu. W tym konkretnym samolocie wykorzystano także możliwość połączenia systemu Odyssey z radiem Garmin SL30 NAV/COM oraz interkomem dla odsłuchu komunikatów głosowych, transponderem Garmin GTX 328 (enkoder jest wbudowany w EFIS'a), systemem antykolizyjnym PCAS firmy ZAON model XRX oraz autopilotem EZ Pilot z Trio Avionics. Ponadto do jednostki nadrzędnej podłączono przewody ciśnienia statycznego i dynamicznego. Oba Strato-mastery połączone są ze sobą w prosty sposób kablem USB.

Jak widać elementy systemu są niewielkie i bardzo lekkie. Odyssey waży tylko 2 kg, a komplet modułów niecałe 200 gramów. Montaż i połączenia też nie stanowią większego problemu. Jednak to tylko jedna, techniczna strona systemu oferowanego przez MGL Avionics istotna dla mechanika i integratora awioniki. Druga to otwartość interfejsu, czyli prawdziwe pole do popisu w projektowaniu poszczególnych ekranów, a nawet wyglądu i położenia pojedynczych wskaźników na ekranie. To unikalna właściwość nieznaną w innych tego typu rozwiązaniach, która pozwala dopasować system tak do typu samolotu jak i preferencji załogi. Do tego celu służy darmowa aplikacja pracująca na komputerze PC z systemem Windows - EFIS symulator i projektant ekranów. Wszystkie zmiany w konfiguracji i wyglą-

dzie ekranów przenoszone są do EFIS'a za pomocą zwykłej karty pamięci SD. Prawda, że genialne? Na karcie przenosimy także dane do GPS-a pobrane z Jeppesena lub z bardziej aktualnej i tańszej bazy jaką oferuje PocketFMS. Ponadto oprócz map wektorowych z bazy MGL można użyć zeskanowanych map lotniczych lub innych i przekodować je do formatu MGL. Jednocześnie na karcie zapisywane są praktycznie wszystkie parametry lotu jak i ślady z GPS. Mamy więc przy okazji i to bez dodatkowych wydatków funkcjonalną „czarną skrzynkę” bardzo pomocną przy diagnostyce silnika i płatowca, prowadzenia lotów szkolnych czy też przy wypożyczeniu samolotu. Oczywiście nie zabrakło tutaj także dodatkowego akumulatora na wypadek braku zasilania w kokpicie.

#### CO ZOBACZYMY?

Po prawej stronie wyświetlacza od góry znajduje się panel z wielofunkcyjną, dwunastoprzyciskową klawiaturą podobną do tych znanych nam z telefonów komórkowych. Poniżej umieszczono klawisze kursorów z zatwierdzającym *enterem* w środku. Dodatkowe dwa, wyróżnione na niebiesko, klawisze oznaczone jako *shift* i *menu*, dwa wygodne pokrętła do ustawiania częstotliwości radia, radiolatarni czy też ciśnienia oraz slot na kartę SD.

Po lewej stronie wyświetlacza znajdują się w pojedynczej pionowej kolumnie klawisze oznaczone od F1 do F7 jako programowalne (gorące) do szybkiego dostępu do najczęściej używanych funkcji systemu oraz dioda alarmu z przyciskiem kasowania.

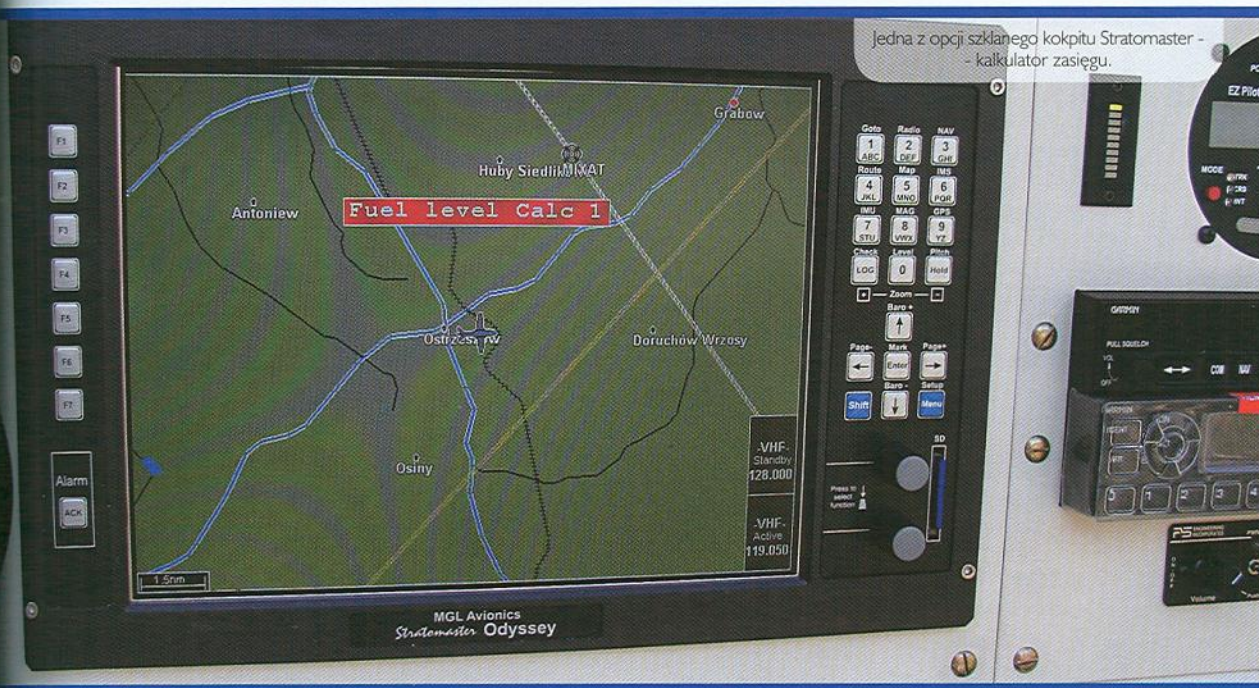
Każdy system elektroniczny wymaga treningu co znamy z wszechobecných te-

lefonów komórkowych i systemów GPS. To co proponuje nam Odyssey także wymaga przećwiczenia, lecz jest to zdecydowanie łatwiejsze niż w profesjonalnych i bardziej rozbudowanych systemach Garmin czy Avidyne.

Podstawowy ekran preinstalowany przez producenta (szybki dostęp przez naciśnięcie klawisza I) odpowiada w zasadzie klasycznemu wyświetlaczowi PFD. Mamy tutaj podział ekranu na trzy części. Największą zajmuje sztuczny horyzont nałożony na zobrazowanie ukształtowania terenu (widok 3D) oraz zupełną nowość w tej klasie urządzeń mianowicie zaplanowaną trasę w postaci podświetlonych ramek w przestrzeni nazywaną „autostradą po niebie”. Na górze mamy aktualny kurs na liniowej skali busoli i ustawione ciśnienie (QNH). W lewym górnym rogu jest bardzo przydatny wskaźnik kierunku i prędkości wiatru. Zorientowanie może być wskazywane względem północy lub też kierunku lotu. Na dole widzimy kulkę chyłomierza. Po lewej skalę prędkości oznaczoną kolorami tak jak w analogowym prędkościomierzu z dodatkowymi informacjami o prędkościach krytycznych wpisanych wg instrukcji samolotu, aktualną prędkość z trendem oraz bardzo pomocny wskaźnik kąta natarcia informujący o możliwości przeciągnięcia AOA. Po prawej stronie system wyświetla skalę wysokości, wskazania wariometru i wskaźnik przeciążenia (GF). Dolna część ekranu podzielona jest na panel INFO, który może zawierać do 5 podekranów przełączanych strzałkami kursora oraz monitor parametrów silnika, komputer paliwowy i ewentualnie dane o położeniu klap, trymerów

i po  
wystę  
no oc  
zawie  
inform  
pomo  
Szybki  
światł  
li para  
do op  
Dodatk  
mogą  
stotliv  
Ich cz  
mięci  
bezpo  
K  
nia w  
podgl  
dostę  
trzeci  
wyśw  
cję G  
i przy  
gotow  
który  
obraz  
możli  
teren  
i na  
stał v  
o ko  
żyć r  
w pr  
Je  
tacji  
trend  
cych  
U  
jest t

www.pilotclub.pl



i podwozia po prawej stronie jeśli występują w samolocie i podłączono odpowiednie czujniki. Pola INFO zawierają wskaźnik HSI z aktualnymi informacjami o położeniu samolotu, pomocach nawigacyjnych VOR, ILS. Szybki dostęp pozwala na żądanie wyświetlić inne potrzebne w danej chwili parametry takie jak zasięg lotu, czas do opróżnienia zbiorników paliwa itp. Dodatkowo w prawym dolnym rogu mogą być wyświetlane ustawione częstotliwości radia i pomocy nawigacyjnej. Ich częstotliwości można zapisać w pamięci urządzenia i sterować radiostacją bezpośrednio z systemu EFIS.

Kolejny preinstalowany ekran zmienia widok górnej części na klasyczny podgląd ekranu nawigacji GPS (szybki dostęp przez naciśnięcie klawisza 2), trzeci dzieli górną część na połowę wyświetlając w prawym oknie nawigację GPS, a w lewym sztuczny horyzont i przyrządy nawigacyjne. Producent przygotował także czwarty ekran (klawisz 5) który wywołuje na całej powierzchni obraz nawigacji GPS. Nowością jest możliwość wyświetlania ukształtowania terenu widok 3D tak podczas lotu jak i na podejściu. Ponieważ samolot został wyposażony w system ostrzegania o kolizji w każdej chwili możemy nałożyć na dowolny ekran aktualną sytuację w przestrzeni.

Jak widać sposób organizacji i prezentacji danych jest zgodny z najnowszymi trendami proponowanymi przez wiodących producentów systemów EFIS.

Unikalną cechą produktów MGL jest to, że użytkownik może w dowol-

ny sposób zagospodarować istniejące ekrany jak i pozostałych pięć wolnych i dostosować je do własnych potrzeb. To bardzo wygodne i elastyczne rozwiązanie, które pozwala na dopasowanie systemu do praktycznie każdego typu samolotu, wiatrakowca czy śmigłowca.

Dwa wyświetlacze dają możliwość jednoczesnego i niezależnego ustawienia ekranów informacyjnych. Tak skonfigurowany system EFIS może z powodzeniem konkurować z rozwiązaniami certyfikowanymi przewyższając je elastycznością i, co jest bardzo istotne, bardzo przystępną ceną.

Zapoznanie pilotów szkolących się dzisiaj wyłącznie na tradycyjnie wyposażonych samolotach z możliwościami jakie oferuje MGL w tak wyposażonym samolocie byłoby ze wszech miar wskazane i to mimo tego, że nie zostanie to uznane w programie szkolenia do PPL(A). Jest jednak o wiele tańsze niż loty najnowszymi Cirrusami czy Cessnami, których u nas jak na lekarstwo.

Również po zdobyciu licencji zachęcam do zapoznania się z EFIS-ami w samolotach ultralekkich. Samoloty ULM przestały przecież być już tylko ubogimi krewnymi konstrukcjami certyfikowanych, a w porównaniu do powszechnie używanych do szkolenia wysłużonych „Cesenek” czas potraktować je poważnie, jako alternatywę, tak w procesie szkolenia jak i późniejszego wykorzystania, nie tylko do rekreacyjnego latania.

Pełny opis przyrządów i ich możliwości można znaleźć na stronie internetowej: [www.stratomaster.pl](http://www.stratomaster.pl). ■

## ODYSSEY



Odyssey jest w pełni zgodny z systemem baz danych Enigma i programami narzędziowymi. Wszystkie one są dostępne bezpłatnie do ściągnięcia.

Odyssey, tak jak Enigma, daje do dyspozycji 9 ekranów, z których każdy może być zaprojektowany indywidualnie przez użytkownika przy wykorzystaniu biblioteki setek przyrządów i funkcji. Można korzystać z ekranów dostarczonych wraz z urządzeniem, można je modyfikować lub stworzyć całkowicie nowe.

Całą konfigurację przyrządu, projekty ekranów, trasy itp. można wykonać w domowym zaciszu na komputerze PC i przynieść do Odyssey'a za pomocą zwykłej karty pamięci SD.

**CENA: 10 699 zł (z VAT)**

źródło: [skleplotniczy.pl](http://skleplotniczy.pl)

Na zdjęciu:

Stratomaster Odyssey zamontowany w samolocie Aeroprakt A-22 - konstrukcję obszernie opisywaliśmy w Pilot Club Magazine z października ubiegłego roku (nr. 35, 2008).