

AERO

technika lotnicza

**BELL 206
JET RANGER/KIOWA**

MIESIĘCZNIK

3'93

ROK IV (XLVIII)

PL ISSN 0867-6720

Index: 351024

Cena zł 23 900

*Bell 206B Jet Ranger III nr 4153 ze 103.
Pułku Lotniczego Ministerstwa Spraw
Wewnętrznych, w barwach policji*

Fot. M. Rusiecki

*Agusta-Bell AB-206A wojsk lądowych
Włoch podczas manewrów*

Fot. Bell



25 lat po udanym wejściu na rynek cywilny, rodzina śmigłowców Jet Ranger i Long Ranger zajmuje bezapelacyjnie pierwsze miejsce wśród śmigłowców lekkich. Ponad 4500 wyprodukowanych egz. wszystkich wersji cywilnych i 2500 egz. w służbie wojskowej stanowi liczbę, której mogą pozazdrościć konkurenci. Dziś już mało kto pamięta, że na początku tej drogi zapowiadało się coś zupełnie przeciwnego – całkowita porażka w konkursie, na który ten typ śmigłowca został specjalnie opracowany.

MIŁOSZ RUSIECKI

BELL 206 Jet Ranger OH-58 Kiowa

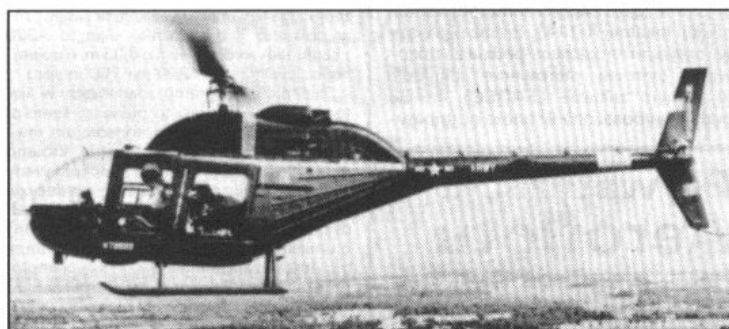
Konkurs został rozpisany przez dowództwo US Army w 1960 r., a jego celem było skonstruowanie nowego lekkiego śmigłowca obserwacyjnego (LOH – Light Observation Helicopter). Miał on zastąpić stare maszyny z napędem tłokowym – śmigłowce Bell OH-13 i Hiller OH-23 oraz samoloty Cessna O-1. Przewidywano, że nowy śmigłowiec będzie wypełniał nie tylko zadania łącznikowo-obserwacyjne, lecz także rozpoznawcze, lekkiego transportu, ewakuacji rannych, a nawet wsparcia ogniowego. Zakładano, że ładunek użyteczny będzie wynosił 4 osoby i 181 kg ekwipunku lub bagażu, a prędkość przelotowa – 193 km/h. Napęd miał stanowić nowy silnik turbinowy Allison T-63 o mocy 186 kW (250 KM).

Z przedłożonych na początku 1961 r. 12 projektów wstępnych do realizacji wybrano trzy: Bell D-250, Hiller 1.100 i Hughes 369 i przydzielono im odpowiednie oznaczenia wojskowe: HO-4, HO-5, HO-6. Pierwszy został oblatany prototyp wytwórni Bell – 8 grudnia 1962 r., już pod nowym oznaczeniem OH-4A (wg nowego systemu oznaczeń wojskowych statków powietrznych). Konkurencyjny Hiller OH-5A wykonał pierwszy lot 26 stycznia 1963 r., a Hughes OH-6A – 27 sierpnia tego samego roku.

Dostawa 5 prototypów OH-4A zakończyła się 19 września 1964 r. Trzy z nich przeszły program prób w ośrodku lotnictwa US Army w Fort Rucker w stanie Alabama, pozostałe dwa – w kalifornijskiej bazie sił powietrznych im. Edwardsa (Edwards Air Force Base). Próby ujawniły niewystarczającą stateczność kierunkową związaną z momentem obrotowym od wirnika nośnego. Zarządzono temu, zmieniając obrys statecznika pionowego i równocześnie znacznie zwiększając jego powierzchnię. Czwarty prototyp przeszedł próby z czterema k.m. M-60 kal. 12,7 mm (0,5 cala) lub z kombinacją dwóch takich k.m. i granatnika XM-75 kal. 40 mm.

W toku prób został wyeliminowany śmigłowiec wytwórni Hiller, natomiast żaden z dwóch pozostałych konkurentów nie miał zdecydowanej przewagi nad drugim. Ostatecznie 26 maja 1965 r. za zwycięzcę konkursu LOH został uznany Hughes OH-6, protoplasta popularnej dzisiaj rodziny „latających jasek”. Na decyzji komisji zaważyła przede wszystkim wyjątkowo niska cena jednego egzemplarza z wypadku podjęcia produkcji seryjnej, co stworzyło szansę wyposażenia wojsk lądowych w proste i tanie „latające jeepy”.

Prototyp Bell OH-4A



Dyrekcja wytwórni Bell postanowiła podjąć próbę ocalenia całego programu przystosowując śmigłowiec do wymagań rynku cywilnego. Należało wprowadzić tak duże zmiany konstrukcyjne, że powstał właściwie nowy śmigłowiec, który ze swojego poprzednika zachował tylko układ nośny i belkę ogonową. Całkowicie przeprojektowano kadłub, co znacznie poprawiło jego aerodynamikę oraz – co na rynku cywilnym jest nie mniej ważne – estetykę. Odkryło się to kosztem nieznacznie pogorszenia widoczności do przodu, gdyż panoramyczne oszklenie kabiny zostało zastąpione przez aerodynamiczny ostry nos oddzielający szybę przednią od dwóch dużych okien dolnych. Napęd stanowiła „cywilna” odmiana silnika T-63 oznaczona Allison 250-C18A o mocy 236 kW (317 KM) – silniki z tej rodziny zastosowano m.in. do napędu śmigłowca PZL Kania. Nowy prototyp, oznaczony Bell 206A, został oblatany 10 stycznia 1966 r., dziewięć miesięcy później uzyskał certyfikat FAA (Federal Aviation Agency – Federalny Zarząd Lotnictwa USA) i został wprowadzony na rynek cywilny pod handlową nazwą Jet Ranger (dosłownie „Odrzutowy obieżyswiat” lub „Odrzutowy strażnik”). Wkrótce nadeszły pierwsze zamówienia, a w ciągu dwóch następnych lat wyprodukowano 600 egz. Był to początek trwającego do dzisiaj sukcesu. W toku produkcji zawarto umowę kooperacyjną z firmą Beechcraft, dostarczającą kompletne kadłuby.

Tymczasem dowództwo US Army nie czuło się w pełni usatysfakcjonowane wynikami konkursu

LOH. Dostawy seryjnych Hughes OH-6A przedłużały się, były zastrzeżenia do osiągnięć, a gwałtownie rosnąca cena tego śmigłowca rozwiała mit o tanim „latającym jeepie”. W tej sytuacji zleceniodawcy wznowili konkurs w 1967 r., a 8 marca 1968 r. na zwycięzcę wytypowany został **Bell 206A**. Śmigłowiec otrzymał oznaczenie wojskowe **OH-58** i tradycyjną nazwę jednego z plemion indiańskich – **Kiowa**. W stosunku do wersji cywilnej wprowadzono wiele specjalistycznych modyfikacji przeczących zaobliwionej opinii, że dostosowanie cywilnego śmigłowca do zadań wojskowych polega na pomalowaniu go na zielono.

Największym zmianom uległ zespół nośno-napędowy. Silnik T63-A – wojskowa odmiana silnika Allison 250-C18A – o mocy 236 kW (317 KM) napędzał dwułopatowy wirnik o średnicy powiększonej o 610 mm i zmodyfikowanym obrysie końcówek łopatek. Konieczność zachowania bezpiecznego odstępu między płaszczyznami wirnika nośnego i ogonowego spowodowała przedłużenie belki ogonowej o 1,1 m. Wał napędowy wirnika ogonowego został pozbawiony obudowy w celu uproszczenia obsługi naziemnej. Zmniejszono powierzchnię okien bocznych, a bagażnik na lewej burcie przystosowano do montażu uzbrojenia. Standardową bronią śmigłowców OH-58 stał się sześciolufowy k.m. M-134 Minigun kal. 7,62 mm.

Zamówienie US Army opiewało na 2200 egz. i zostało zrealizowane w ciągu 5 lat. Już w drugiej połowie 1969 r. pierwsze Kiowy trafiły do jednostek walczących w Wietnamie.

Równocześnie zainteresowanie nowym śmigłowcem wyraziło dowództwo Marynarki Wojennej USA (US Navy). Zamówienie, złożone 31 stycznia 1968 r., opiewało na 40 śmigłowców przeznaczonych do szkolenia i treningu pilotów. Od seryjnych Jet Rangerów różniły się jedynie bogatszym, standardowym dla US Navy wyposażeniem awionicznym oraz dwoma kompletami sterownic. Nowe śmigłowce, oznaczone TH-57A Sea Ranger, otrzymał jako pierwszy dywizjon treningowy HT-8 w bazie NAS Whiting Field, Milton na Florydzie – w 1968 r.

Pod koniec lat sześćdziesiątych wytwórnia Bell Helicopter Textron zawarła z Kanadyjskimi Siłami Zbrojnymi (Canadian Armed Forces) pierwszy kontrakt eksportowy. Dostarczono 74 śmigłowce identyczne z amerykańską wersją OH-58A, oznaczone początkowo COH-58A, a później CH-136.

Bell 206A G-SHZZ brytyjskiego przedsiębiorstwa Starline Helicopters Ltd.
Fot. M. Rusiecki





CH-136 Kiowa nr 136224 ze 444 Dywizjonu Canadian Armed Forces
Fot. M. Rusiecki

Równocześnie licencyjną produkcję śmigłowca Bell 206A podjęła włoska firma Construzioni Aeronautiche Giovanni Agusta SpA – tradycyjny partner Bella w produkcji śmigłowców. Firma ta pełni też rolę oficjalnego przedstawiciela Bella na Europie, Bliski Wschód i Afrykę, choć podział rynków nie jest zbyt ścisły i zdarza się, że niektóre kraje, w tym ich siły zbrojne, używają egzemplarze produkcji obydwu wytwórni. Charakterystyczną cechą włoskich Jet Rangerów jest duża różnorodność detali konstrukcyjnych, stosownie do potrzeb użytkownika. Można więc spotkać egzemplarze z „cywilnymi” dużymi oknami bocznymi, z „wojskowymi” belkami ogonowymi bez osłon wału napędowego, różne długości goleni płóz i inne, łatwe do zauważenia różnice. Firma Agusta sukcesywnie wprowadza wszystkie ulepszenia opracowane przez wytwórnię macierzystą, a ogólna produkcja modelu 206 we Włoszech przekroczyła już 1000 egz. Bardzo interesującą, choć prawie nieznaną wersją jest budowana na potrzeby Szwedzkiej Marynarki Wojennej Agusta-Bell 206HCP6, przystosowana do przenoszenia torped.

Pierwsze sukcesy nie zawróciły w głowach inżynierom w Fort Worth. Ogólnie znana prawda, że nawet najlepszy wyrób nie rozwijany zostanie szybko wyparty z rynku przez konkurencję, stała się bodźcem do ciągłych prac nad ulepszeniem zarówno modelu podstawowego, jak i jego wersji specjalistycznych. Wytwórnia Allison zaferowała na lata siedemdziesiąte nową odmianę silnika Allison 250-C20B o mocy 313 kW (420 KM). Silnik ten i ulepszone wyposażenie awioniczne to cechy modelu 206B, którego produkcja rozpoczęła się w 1971 r. Wyprodukowano 660 cywilnych śmigłowców wersji A. Jego następca pozwolił wytwórni Bell na utrzymanie wiodącej roli na rynku śmigłowców lekkich.

W 1972 r. dowództwo Australian Army Aviation Corps (Korpus Lotniczy Armii Australijskiej) rozpoczęło studia nad następcą lekkiego śmigłowca wielozadaniowego Bell 470G Sioux. Pod uwagę brano stosunek mocy silnika do masy startowej, osiągi, widoczność z kabiny i łatwość obsługi w warunkach polowych. Wybór padł na śmigłowiec OH-58A Kiowa z uwzględnieniem zmian wprowadzonych przez wytwórnię do modelu 206B. Zamówienie złożone na 70 egz. zostało w toku realizacji zmniejszone do 56 egz. Pierwszych 12 egz., oznaczonych **Bell 206B Kiowa**, wyprodukowano w USA. Następnie produkcję, z udziałem niektórych podzespołów z dostaw amerykańskich, podjęła australijska wytwórnia Commonwealth Aircraft Corporation, która zgodnie z życzeniem użytkownika zainstalowała płozy z wyższymi goleniami, zapewniające możliwość bezpiecznego lądowania w charakterystycznym, pokrytym kępami roślinności, australijskim buszu. Zastosowano też wzbogacone oprzyrządowanie nawigacyjne. Ta wersja nosiła oznaczenie **Bell/CAC 206B-1 Kiowa**. Po zakończeniu produkcji pierwsza, importowana seria została także zmodyfikowana do standardu 206B-1.

Trzy egzemplarze zakupiła Royal Australian Navy (Królewska Australijska Marynarka Wojenna).

Tymczasem inżynierowie z zakładów Bella przeprowadzili analizy obciążeniowe, z których wynikało, że rezerwa mocy nowego silnika pozwalała na skonstruowanie – na bazie podstawowego modelu – całkowicie nowego śmigłowca o znacznie poprawionych charakterystykach masowych, mogącego przewozić o 2 pasażerów lub 184 kg ładunku więcej. Kadłub otrzymał dodatkową sekcję o długości 0,65 m między kabiną załogi a tylną kanapą dla pasażerów. Sekcja ta mieściła 2 siedzenia zwrócone plecami do kierunku lotu. Równocześnie o 1,12 m powiększono średnicę wirnika nośnego i odpowiednio przedłużono belkę ogonową. W celu poprawienia stateczności podłużnej, w egzemplarzach seryjnych zainstalowano pionowe płetwy na

końcach usterzenia poziomego. Silnik zaopatrzone w system wtrysku mieszanki wody i metanolu do krótkotrwałego zwiększenia mocy przy starcie i lądowaniu. Nowa wersja, oznaczona **Bell 206L Long Ranger**, została oblatana 11 września 1974 r. Certyfikat FAA otrzymała 22 września 1975 r. i jeszcze pod koniec tego roku pierwsze egzemplarze trafiły do użytkowników. Od tego czasu linia „przedłużonych Rangerów” rozwija się równocześnie z modelem podstawowym, uzupełniając rynek na pograniczu klas śmigłowców lekkich i średnich.

W 1978 r. w zakładach Fort Worth rozpoczęto przebudowę 275 egz. OH-58A Kiowa na standard OH-58C – w ramach kontraktu zawartego z dowództwem US Army 2 lata wcześniej. Wymieniono silniki na mocniejsze (prawdopodobnie T-63A-720 o mocy 313 kW, tj. 420 KM), przystosowano do szybkiego montażu systemu biernego i czynnej obrony w pasmie podczerwieni oraz – co czyni tę wersję łatwą do rozróżnienia – wymieniono panoramiczną szybę przednią na zespół płaskich szyb o zmniejszonym współczynniku odbicia światła słonecznego (ta modyfikacja nie została wprowadzona na wszystkich egzemplarzach). Śmigłowce te otrzymały też obudowę wału napędowego wirnika ogonowego.

W połowie lat osiemdziesiątych 9. Dywizja Piechoty US Army w Fort Lewis, stan Waszyngton, prowadziła eksperymenty z kolejną wersją Kiowy. Modyfikacje objęły zainstalowanie wysięgnika ze standardowymi zaczepami umożliwiającymi przenoszenie różnorodnych systemów uzbrojenia – od zasobników z rakietami niekierowanymi aż po przeciwpancerne pociski TOW. Celowanie umożliwiał system HUD oraz klasyczny peryskopowy celownik optyczny zamontowany nad miejscem operatora. Dodatkowo śmigłowiec został wyposażony w nowe płozy o goleniach w postaci łamanych kątowników

sięgający koncepcji Arthura Younga (współpracownika Lawrence D. Bella) z lat czterdziestych. Jego następcą miał być wirnik z czterema łopatkami, których dźwigary zostały wykonane z laminatów szklanych. Pozostałe elementy konstrukcyjne w większości zostały wykonane także z kompozytów, z użyciem elementów tytanowych i stalowych w miejscach szczególnie obciążonych. W głowicy wirnika w miejsce klasycznych przegubów mechanicznych zastosowano giętkie zawieszenia elastomerowe, nie wymagające smarowania. Nowy wirnik, lekki i prosty w obsłudze, został praktycznie sprawdzony w latach 1978–1979 na zmodyfikowanym egzemplarzu śmigłowca Long Ranger (oznaczanym czasem 406LM). Po 700 h prób w locie potwierdził swoje zalety – zmniejszone drgania i poziom hałasu. W ostatniej fazie prób zmodyfikowany Long Ranger został przedstawiony na 31. Konwencji Helicopter Association of America (Amerykańskiego Stowarzyszenia Śmigłowcowego) w styczniu 1979 r. w Las Vegas. Ostatecznie nowy wirnik znalazł zastosowanie w ciężkich śmigłowcach rodziny 412, a w modelu 206 pozostawiono dotychczasową koncepcję.

Drugi, szeroko zakrojony program miał na celu znaczne ograniczenie poziomu drgań śmigłowca, pochodzących od pionowych wahań wirnika nośnego. Kilka lat prób przyniosło w efekcie system elastycznego połączenia przekładni wirnika głównego z kadłubem śmigłowca, opatentowany pod nazwą Noda Matic. System ten był już obszernie opisywany zarówno na łamach „Techniki Lotniczej i Astronautycznej”, jak i „Skrzydlatej Polski”, tak więc, jedynie tytułem przypomnienia warto podać, że w nowym systemie przekładnia wirnika wspiera się – zamiast bezpośrednio na płycie sufitowej kadłuba – na dwóch elastycznych poziomych prętach-wahaczach podpartych od strony kadłuba tylko w dwóch punktach – nieruchomych węzłach drgań. Wibracje układu nośnego są więc przenoszone na pręty zawieszenia, które skutecznie pochłania znaczną część drgań nie przenosząc ich na kadłub. Zalety takiego rozwiązania zarówno ze względu na komfort lotu, jak i na trwałość konstrukcji są oczywiste.

To rozwiązanie stało się jedną z głównych zalet nowej wersji – **Bell 206-L1 Long Ranger II** wprowadzonej na rynek w 1977 r. Napęd stanowił kolejny silnik z rodziny Allisonów 250 – model C28B (niekiedy określany błędnie jako C288) o mocy nominalnej 373 kW (500 KM) obniżonej do 324 kW (435 KM) i okresie międzypoprządkowym 1800 h. Silnik ten różni się zasadniczo układem konstrukcyjnym od dotychczasowych „dwieście pięćdziesiątek” z wielostopniową sprężarką osiową. Silnik C28B jest wyposażony w jednostopniową sprężarkę odśrodkową z tytanowym wirnikiem oraz ma integralnie wbudowany system oddzielania zanieczyszczeń mechanicznych zasysanego powietrza. Zrezygnowano natomiast

Agusta-Bell AB-206 nr EI-573 lotnictwa wojsk lądowych Włoch

Fot. R.P. Wasley



oraz w składane łopaty wirnika do transportu w ładowaniach samolotów dalekiego zasięgu. Użycie uzbrojenia ułatwiał automatyczny system stabilizacji w zawisie SFENA Ministab.

Śmigłowiec ten – oznaczony w różnych publikacjach OH-58C, OG-58J lub Program SFENA – był opisywany jako wzorcowe koncepcji lekkiego śmigłowca uzbrojonego dla sił szybkiego reagowania. Brak danych o rezultatach prób i ewentualnej produkcji.

W latach siedemdziesiątych Bell podjął prace nad kilkoma przyszłościowymi programami, z myślą o nowych konstrukcjach na koniec stulecia. Jednym z programów była nowa koncepcja czteropłatowego wirnika nośnego. Do tej pory znakiem firmowym śmigłowców Bella, tak samo charakterystycznym jak chłodnica samochodów Mercedes, był dwułopatowy „huśtawkowy” wirnik nośny, swoim układem

z wtryskiwacza mieszanki wodno-metanolowej. Modułowa konstrukcja silnika zapewniała łatwość kontroli i wymiany użytych elementów.

Kolejną zaletą Long Ranger II jest wyposażenie awioniczne opracowane we współpracy firmy Bell i Collins, zapewniające możliwość lotów IFR z jednoosobową załogą. Podstawowym elementem systemu jest autopilot utrzymujący kurs, pułap i zapewniający stabilizację śmigłowca. Komputer nawigacyjny, system lądowania wg przyrządów oraz niezależny zdublowany układ zasilania w energię elektryczną pozwalają na loty w każdych warunkach atmosferycznych. Model 206L-1, certyfikowany do lotów IFR w 1978 r. zastąpił w produkcji wcześniejszą odmianę Long Ranger A.

W 1980 r. wytwórnia rozpoczęła prace nad tanim wielozadaniowym śmigłowcem bojowym, przewi-



Bell 206L Long Ranger
zalogi J.W. Williams i M. Meng
z USA podczas IV
Śmigłowcowych
Mistrzostw Świata
w Piotrkowie Trybunalskim w sierpniu 1981 r.

Fot. W. Holyś

dując szeroki rynek zbytu w krajach rozwijających się. Podstawą dla nowej konstrukcji stał się Long Ranger II. Kabinę załogi wyposażono w zdwojone sterownice i opancerzone fotele. Pancerne jest także przednie oszklenie kabiny. Przedział ładunkowy wyposażono w lekkie składane siedzenia, a w celu ułatwienia szybkiego wylądunku żołnierzy zmieniono sposób otwierania drzwi. Napęd stanowił początkowo silnik Allison 250-C28B o mocy 373 kW (500 KM), następnie model C30P o mocy 485 kW (660 KM). Najważniejszą zmianą stało się przystosowanie śmigłowca do przenoszenia uzbrojenia. W tym celu po obu stronach kadłuba zainstalowano krótkie wyrzutniki z uniwersalnymi uchwyty, na których można podwieszać wyrzutnie pocisków rakietowych powietrze-powietrze Stinger, przeciwpancernych TOW, zasobniki dla rakiet niekierowanych powietrze-ziemia kal. 70 mm lub karabiny maszynowe FN kal. 7,62 mm. Nad kabiną załogi montuje się wówczas zespół celowniczy, w zależności od potrzeb – optyczny, pracujący w podczerwieni lub laserowy. W konfiguracji uzbrojonej załoga jest dwuosobowa: pilot zajmuje prawy fotel, operator uzbrojenia – lewy. W odmianie transportowej, z jednym pilotem, śmigłowiec zabiera 6 żołnierzy z pełnym uzbrojeniem. Śmigłowiec jest wykorzystywany do transportu i zaopatrzania, ewakuacji rannych, łączności, jako latające stanowisko dowodzenia, do rozpoznania, zwalczania celów naziemnych (w tym czołgów) i powietrznych. W 1981 r. oblatano prototyp, a wkrótce śmigłowiec oznaczony **Bell 206L Texas Ranger** znalazł się na liście ofert. Mimo to do końca pierwszego kwartału 1988 r. nie było oficjalnych informacji o zamówieniach na tę wersję. W latach dziewięćdziesiątych potencjalni nabywcy przeniesli zainteresowania na śmigłowce rodziny Bell 206CS.

Na lata osiemdziesiąte Bell stworzył kolejne, trzecie już pokolenie obu rodzin Rangerów. W grudniu 1981 r. oficjalnie zaofertowano nabywcom model **206L-3 Long Ranger III** z silnikiem Allison 250-C30P o mocy 485 kW (650 KM) wyposażonym w sprężarkę odśrodkową. Odsysacz zanieczyszczeń nie jest montowany w każdym egzemplarzu, lecz wchodzi w skład wyposażenia dodatkowego, instalowanego na życzenie użytkownika. Nowy śmigłowiec ma pełne wyposażenie do jednoosobowych lotów IFR oraz przewiduje się możliwość zabudowy zestawu łącznościowo-nawigacyjnego Collins Micro Line. W porównaniu ze śmigłowcem Long Ranger II poprawiły się przede wszystkim charakterystyki startowe umożliwiające zachowanie osiągnięć i ładowności wcześniejszej wersji w klimacie tropikalnym lub warunkach wysokogórskich.

Opracowany równocześnie **Bell 206B Jet Ranger III** jest uważany za szczytowe osiągnięcie linii „krótkich Rangerów”. Jest napędzany silnikiem Allison 250-C20J z wielostopniową sprężarką odśrodkową, z turbiną w układzie dwuwałowym o mocy 313 kW (420 KM) obniżonej do 236 kW (317 KM). Ponadto w modelu tym powiększono pojemność zbiorników paliwa, wyciszono kabinę oraz zainstalowano wypukłe szyby w oknach bocznych w celu poprawienia widoczności i uzyskania dodatkowej przestrzeni na wysokości ramion pasażerów. Na życzenie klienta śmigłowiec może być wyposażony w autopiłota Bell/Collins umożliwiającego loty z widzialnością ziemi (VFR) oraz systemy łącznościowe i nawigacyjne Collinsa. Może być też łatwo dostosowany do zadań sanitarnych przez zainstalowanie dwóch par noszy po lewej stronie kadłuba. O ewolucji, jaką przeszedł Jet Ranger od pierwszych egzemplarzy seryjnych z 1967 r. do Jet Rangera III może świadczyć choćby fakt, że przy niemal identycznych osiągnięciach nastąpił ponad dwukrotny wzrost masy ładunku użytecznego. Zainteresowanie nowym śmigłowcem wykazało dowództwo US Navy, które w 1981 r. złożyło zamówienie na 21 egz. wersji treningowej TH-57B. Dostarczone do końca 1984 r. egzemplarze są w zasadzie zgodne konstrukcyjnie z cywilną odmianą Jet Ranger III. Dalsze zamówienie, złożone w styczniu 1982 r., opiewało na 76 egz.

wersji TH-57C dostosowanej do szkolenia w lotach wg przyrządów (IFR). Dostawy tej wersji były w toku pod koniec 1986 r. Obydwie serie są napędzane wojskową odmianą silnika C20J oznaczoną T-63A-720.

W 1980 r. zostały ogłoszone specyfikacje programu AHIP (Army Helicopter Improvement Program – Program Modernizacji Śmigłowców Armii). Zakładał on stworzenie w ciągu trzech lat nowego śmigłowca obserwacyjno-rozpoznawczego w pełni dostosowanego do wymagań współczesnego pola walki. Oznaczało to konieczność zwiększenia współczynnika „zdolności przeżycia” (survivability) śmigłowca w warunkach silnego przeciwdziałania przeciwnika, poprawienie właściwości pilotażowych i charakterystyk lotnych, wreszcie przejście od obserwacji wzrokowej do systemów optoelektronicznych i termowizyjnych. Zasadniczym elementem programu była koncepcja „obserwacji spoza osłony” zrealizowana w postaci modułu czujników umieszczonego na stabilizowanym „maszcie” ponad płaszczyzną wirnika nośnego. Zespół opracowany przez zakłady McDonnell Douglas składa się z laserowego dalmierza/oświetlacza celów, czujnika podczerwieni, kamery telewizyjnej działającej w warunkach słabego oświetlenia, automatycznego systemu śledzenia, wreszcie klasycznego celownika optycznego – umieszczonych w kulistym pojemniku o średnicy 0,64 m wykonanym z żywicy epoksydowo-grafitowych. Umożliwia on śledzenie celów z wykorzystaniem naturalnych przeszkód terenowych jako miejsc ukrycia dla śmigłowca, gdy ponad szczyt przeszkody wystaje tylko kulisty zasobnik z czujnikami.

Do konkursu przystąpiły firmy Bell i Hughes (w niedługim czasie włączony do koncernu McDonnell Douglas). Tylko te firmy mogły zagwarantować szybką i maksymalnie ograniczoną pod względem kosztów realizację programu przez daleko idącą modyfikację istniejących już śmigłowców OH-58 i OH-6. Tym razem decyzja komisji okazała się szybsza i ostateczna – pod koniec 1981 r. program AHIP został powierzony inżynierom Bella. Wprawdzie MDD na własną rękę opracował konkurencyjny prototyp, wokół którego rozkręcono kampanię reklamową, jednak nie wpłynęło to już na losy programu.

Przewidywany rozkład terminów nie pozwolił na dochodzenie do końcowego rozwiązania metodą „kolejnych przybliżeń”; trudno nawet mówić o prototypie w pełnym tego słowa znaczeniu. Pięć egzemplarzy OH-68A w 1982 r. sprowadzono ze składnic sprzętowych US Army wprost do macierzystej wytwórni, gdzie przebudowano je na egzemplarze serii próbnej określanej jako FSED (Full Scale Engineering Development). Jakkolwiek poszczególne egzemplarze tej serii wykazywały jeszcze pewne odmienności, poniżej uwagi dotyczą cech maszyn z produkcji seryjnej.

Jednostkę napędową stanowi silnik Allison T703-AD-700 o mocy 485 kW (650 KM) z przekładnią główną redukującą moc do 340 kW (455 KM). W czteropłatowym wirniku nośnym, zbudowanym w znacznej części z kompozytów i połączonym z głowicą za pomocą łożysk elastomerowych, uwzględniono najnowsze osiągnięcia aerodynamiki, zapewniając śmigłowcowi stateczny zawis i dużą manewrowość.

Dla spełnienia wymogów ochrony śmigłowca na polu walki powiększono przedział silnikowy, wyposażając go w system rozpraszania gazów wylotowych.

Całkowicie nowe jest wyposażenie awioniczne oraz oprzyrządowanie kabiny załogi. Tablicę przy-

rządów opracowano w zakładach Sperry. Miejsce klasycznych „zegarów” zajęły w niej zespoły wskaźników z pionowymi skalami, dwa wielofunkcyjne ekrany MFD 12 x 16 cm, jeden ekran funkcji zdalnych oraz klawiatura sterowania. Jest możliwe zastosowanie okularów noktowizyjnych NVG (Night Vision Goggles). Sercem całego systemu elektronicznego jest zdublowany główny zespół procesorów kontrolujących MCPU (Master Controller Processor Unit). Zbiera on, przetwarza i wyświetla dane z czujników umieszczonych nad wirnikiem (MMS), dopplerowskiego systemu nawigacji bezwładnościowej (INS), wskaźników kursu, kąta płaszczyzny lotu i radiowysokościomierzy, wreszcie systemu automatycznej stabilizacji (SCAS). Dodatkowo kontroluje on układ napędowy oraz przyjmuje informacje z zewnątrz nadsyłane drogą radiową. Ten uniwersalny system komputerowy wspomaga załogę we wszystkich istotnych czynnościach – od bezpośredniego pilotażu śmigłowca, przez przygotowanie planu lotu, nawigację, łączność, wykrywanie, lokalizację i sygnalizację uszkodzeń, a kończąc na wykrywaniu i śledzeniu celów. Większość istotnych dla załogi danych po selekcji jest wyświetlana na ekranach MFD. O złożoności tego systemu może świadczyć fakt, że poszczególne jego elementy powstały aż w pięciu wielkich firmach: Canadian Marconi, Litton, MDD, Northrop i Sperry.

Jakkolwiek pierwsze egzemplarze OH-58D nie były uzbrojone, planowano wyposażenie seryjnych maszyn w 2 zasobniki zawierające po 2 lekkie pociski rakietowe klasy powietrze-powietrze typu Stinger.

Pierwszy egzemplarz serii FSED wystartował 1 września 1983 r. Po próbach fabrycznych wszystkie 5 egz. przyjęła Armia, która przeprowadziła próby operacyjne w Yuma Proving Ground w Arizonie oraz w Fort Hunter – Liggitt w Kalifornii. Ogółem w czasie prób wylatano ok. 2000 h. W 1984 r. rozpoczęto produkcję seryjną. Pod tym określeniem kryje się gruntowna przebudowa 578 istniejących egzemplarzy OH-58A i C, której pierwszy etap stanowi demontaż całego układu nośno-napędowego oraz wyposażenia w taksówkę bazie Corpus Christi. Następnie płatowce transportowane są do centrum modyfikacyjnego zakładów Bella w Amarillo, gdzie otrzymują ostateczny kształt. Początkowe tempo rekonstrukcji ma wynosić 5 egz. miesięcznie, docelowe – 10. Wartość całego programu wg cen z 1985 r. wynosi 2,4 bln USD.

W Europie po raz pierwszy **OH-58D Aeroscout** został zaprezentowany we wrześniu 1986 r. na Salonie Lotniczym w Farnborough. Rok później ujrano już nowe śmigłowce w akcji, podczas corocznych wielkich manewrów NATO „Reforger”. Występują one głównie jako śmigłowce-przewoźniki szturmowych AH-64 Apache (także AH-1 Huey Cobra) – wykrywają cele i wskazują je wiązką lasera pociskom Hellfire wystrzeliwanym ze śmigłowców szturmowych. Typową formacją bojową jest „duży zespół” – 3 OH-58D na 5 AH-64 lub „mały zespół” – 1 Aeroscout i 2 Apache. Mogą też wskazywać cele artylerii lub oświetlać cele dla pocisków z głowicami typu Copperhead naprowadzanych laserowo.

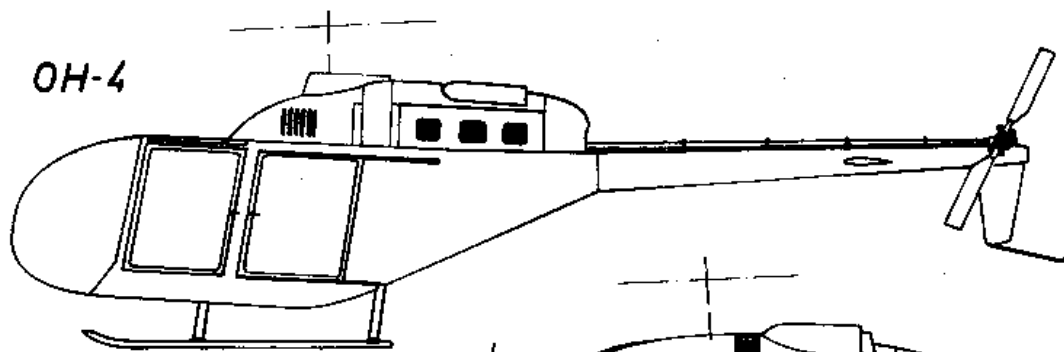
Równocześnie został opracowany wariant eksportowy **Bell 406CS Combat Scout**. Ten uniwersalny, lekki śmigłowiec bojowy ma uboższe niż OH-58D wyposażenie elektroniczne i szerszy zestaw uzbrojenia, nie ma natomiast celownika masztowego MMS. Serię 15 egz. tego typu zakupiła Arabia Saudyjska.

Dyskusja o celowości uzbrajania śmigłowców obserwacyjnych jeszcze trwała, gdy odpowiedź podsunęła sama praktyka. W 1987 r. Komitet Połączonych Szefów Sztabów Sił Zbrojnych USA zlecił wojskom lądowym przygotowanie 15 uzbrojonych OH-58D do działań morskich w Zatoce Perskiej (patrz rozdział „Zastosowanie bojowe”). We wrześniu oficjalne zamówienie zostało przekazane do zakładów Bella, a już w listopadzie pierwszy śmigłowiec dostarczono do Fort Bragg w Północnej Karolinie. Wprowadzone zmiany objęły: modyfikację systemów elektronicznych, zainstalowanie systemów ostrzegawczych przed opromienianiem przez radar – APR-39 i APR-44 oraz pulsacyjnych promienników termicznych ALQ-144 zakłócających samonaprowadzające głowice pocisków przeciwlot-

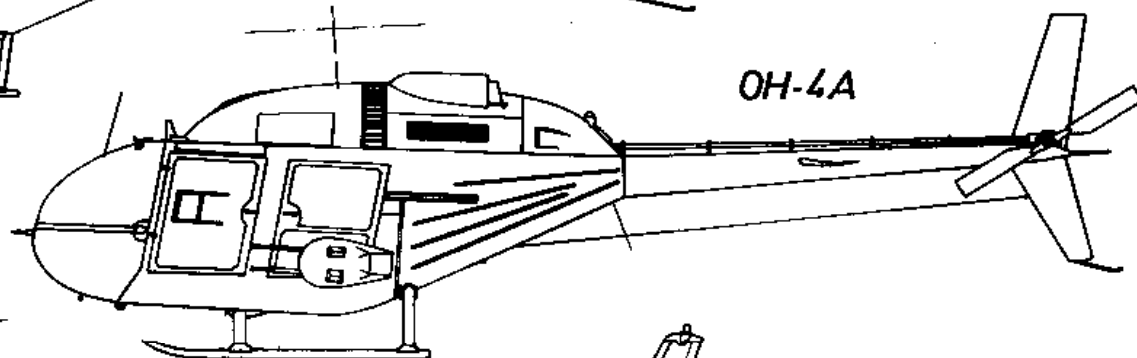
OH-58C z płaską
przednią szybą



OH-4

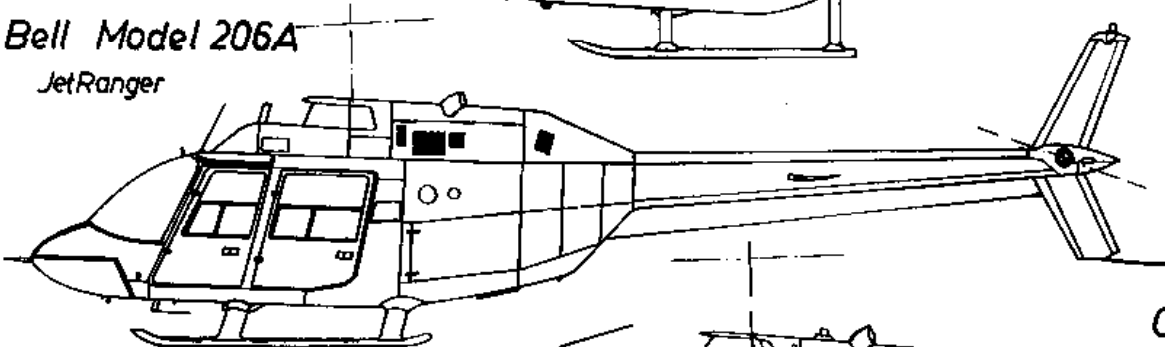


OH-4A



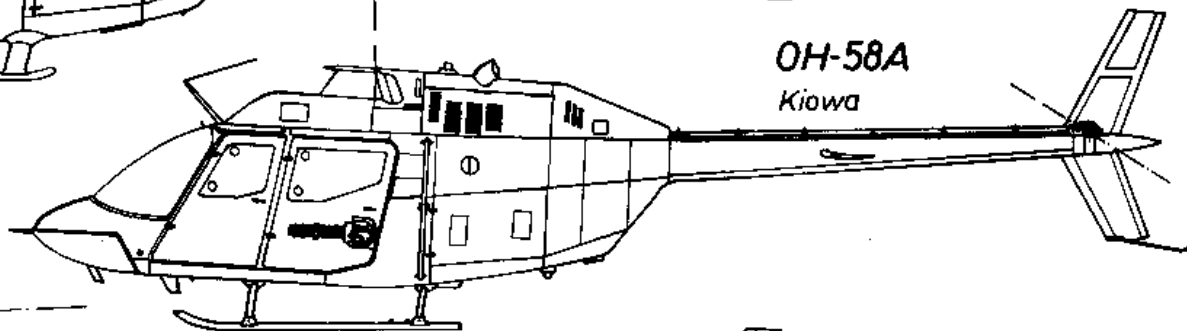
Bell Model 206A

JetRanger

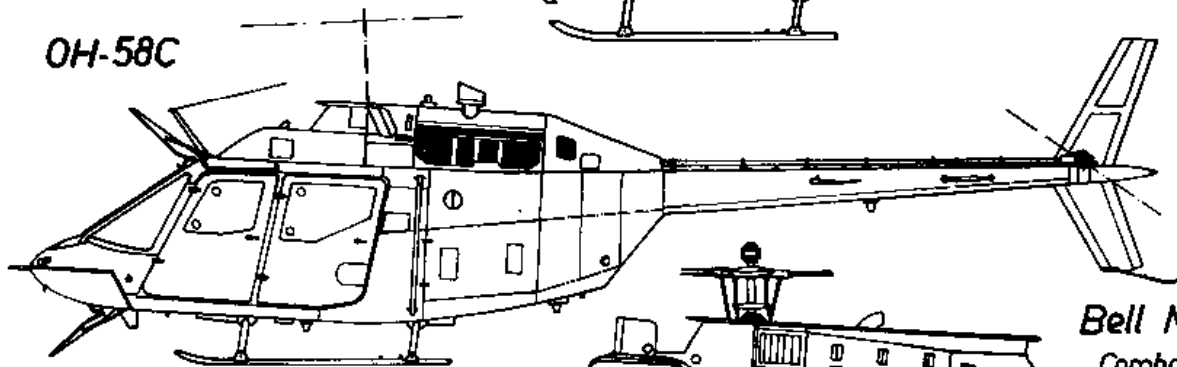


OH-58A

Kiowa

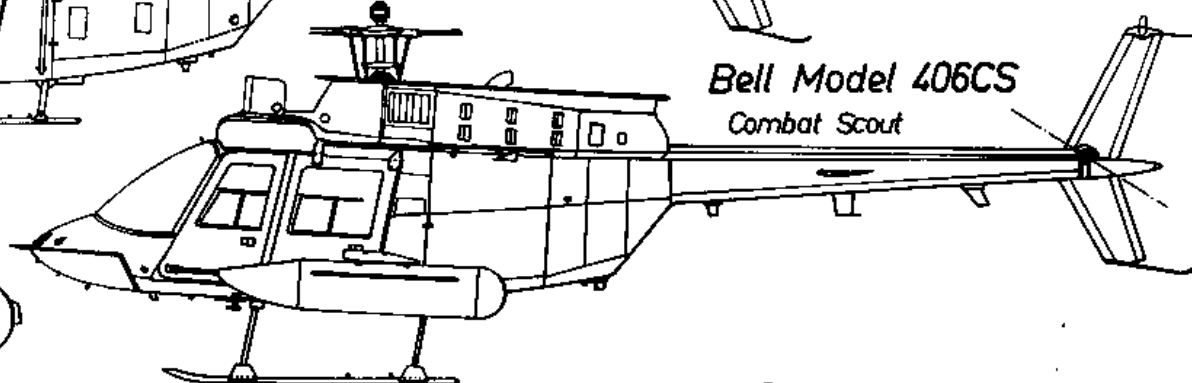


OH-58C



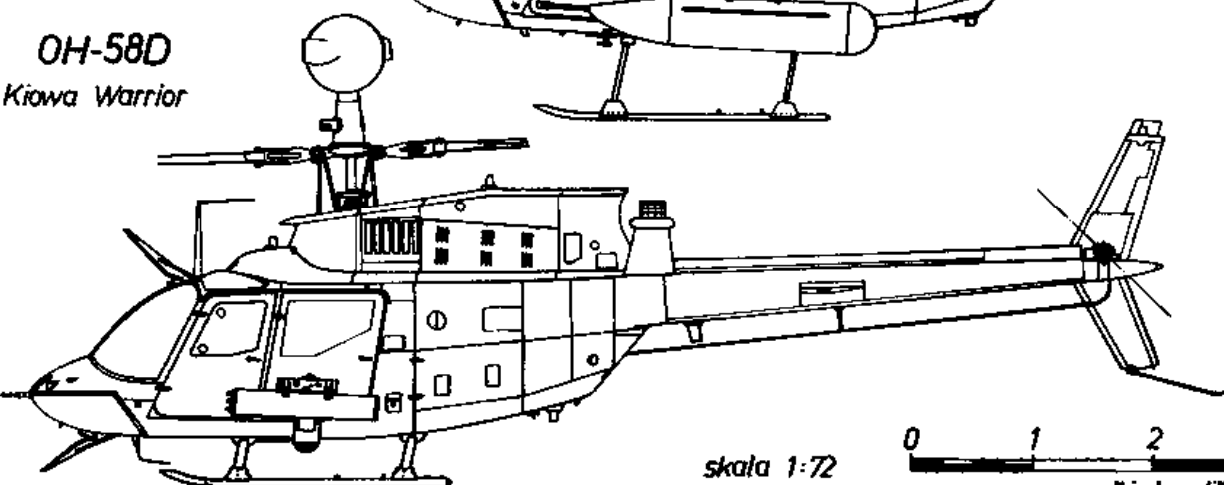
Bell Model 406CS

Combat Scout



OH-58D

Kiowa Warrior



ACRO
technika lotnicza

skala 1:72

0 1 2 3m

opracował i kreslił PAWEŁ KŁOSIŃSKI '92

niczych. Podstawową różnicę stanowiło uzbrojenie. Na uniwersalnych zaczepach na obu burtach śmigłowca można podwieszać po 2 pociski przeciwpancerne Rockwell Hellfire lub przeciwlotnicze General Dynamics Stringer, zasobniki z niekierowanymi rakietami BEI, Hydra 70 kal. 70 mm lub k.m. kal. 12,7 mm (0,5 cala) firmy Aerocrafter. Istotny problem stanowiło umieszczenie odpowiedniego zapasu amunicji (500 naboju). Ostatecznie na zewnątrz śmigłowca zamontowano pionowo podłużny metalowy zasobnik z taśmą amunicyjną. Cały zespół – karabin, zasobnik i amunicja – ma masę ok. 150 kg. Przy pierwszej próbie lotu tak uzbrojonego śmigłowca z maksymalną prędkością wystąpiły drgania buffetingowe, które wygięły usterzenie poziome pionowo w dół. Po kilku próbach udało się dobrać prawidłowe położenie zasobnika, jednak całe rozwiązanie traktowano jako prowizoryczne. Dodatkowym utrudnieniem było zabezpieczenie uzbrojenia przed przypadkowym odpaleniem w silnym polu elektromagnetycznym emitowanym przez wyposażenie okrętu.

W pełni przygotowany śmigłowiec miał masę maks. 2495 kg, większą o 22% od „gładkiego” (slick) OH-58D. Wymagało to zwiększenia mocy wyjściowej przekładni do 380 kW (517 KM).

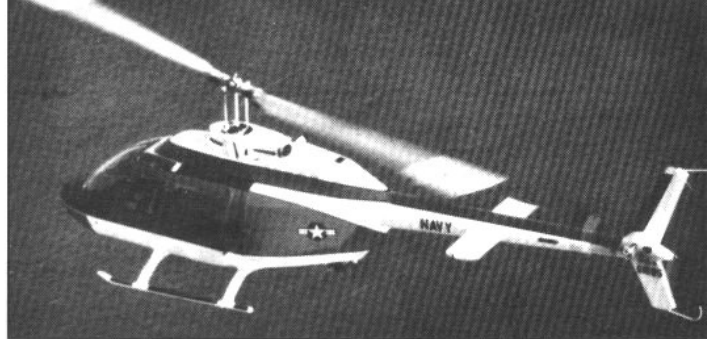
Do końca kwietnia 1988 r. zakłady Bell dostarczyły 15 tak zmodyfikowanych śmigłowców, nieoficjalnie oznaczonych „AH-58D” (nazwa pisana w cudzośćwie), które weszły na wyposażenie jednostki Task Force 118.

Sukces uzbrojonych śmigłowców OH-58D w operacjach „Prime Chance” i „Desert Storm” był bodźcem do uruchomienia programu Kiowa Warrior (Wojownik Kiowa). Z przewoźnika ciężkich śmigłowców szturmowych OH-58D staje się pełnowartościowym lekkim śmigłowcem bojowym. Nowy układ przeniesienia napędu dostosowano do mocy wyjściowej 429 kW (584 KM), co umożliwiło zwiększenie masy startowej do 2495 kg (jak w „AH-58D”) bez przeciążania śmigłowca. Równocześnie zmiany konstrukcji kadłuba pozwoliły na zmniejszenie masy własnej o 113 kg.

Zmiany konstrukcyjne mają na celu przede wszystkim dostosowanie śmigłowca do transportu drogą powietrzną. Jest to oczywiście możliwe już w przypadku starszych wersji OH-58, jednak wymaga skomplikowanych czynności przygotowawczych. Kiowa Warrior został wyposażony w nowe, składane płozy, a także miał możliwość szybkiego składania usterzenia poziomego i pionowego oraz wirnika nośnego. Dodatkową korzyścią z wprowadzenia tych rozwiązań jest bardziej racjonalne wykorzystanie przestrzeni ładowni samolotu transportowego. Tak przygotowane śmigłowce mogą być bardzo szybko dostarczone na miejsce potencjalnego konfliktu w dowolnym punkcie kuli ziemskiej.

Najważniejsze jest przystosowanie OH-58D do przenoszenia uzbrojenia. Zamontowane na stałe py-

TH-57A Sea Ranger



ranych i ratownictwa. Ma to umożliwić dodatkowe wyposażenie w postaci bloku podkadłubowego dla ładunków transportowanych na podwieszeniach zewnętrznych, wciągarki ratowniczej oraz składanych ławek i noszy do przewozu żołnierzy lub rannych na zewnątrz śmigłowca (przedział pasażerski za plecami załogi jest w całości wypełniony aparaturą elektroniczną). Stosowanie tak specjalistycznie wyposażonych śmigłowców bojowych do zadań użytkowych może wydawać się bezsensowne. Staje się jednak bardziej zrozumiałe w świetle planów użycia maszyn OH-58D jako podstawowych dla sił szybkiego reagowania. W pierwszej fazie akcji byłby one jedynym typem śmigłowca, jakim oddziały amerykańskie dysponowałyby w danym obszarze działań i dlatego spełniałyby także rolę śmigłowców transportowych, łącznikowych i sanitarnych.

Najnowsze plany dowództwa US Army Aviation przewidują przebudowę 226 istniejących śmigłowców OH-58D do standardu Kiowa Warrior oraz budowę 53 nowych egzemplarzy (niektóre źródła podają inny stosunek liczby egzemplarzy nowych do przebudowanych). Nie wyklucza się stopniowej przeróbki wszystkich pozostałych śmigłowców starszych wersji.

Kiowa Warrior jest także oferowany na eksport, choć oczywiście z pewnymi ograniczeniami wynikającymi z zasad udostępniania najnowszych technologii. Chęć zakupu 150 egz. zgłosiła Korea Południowa, inne zainteresowane państwa to Turcja, Arabia Saudyjska, Abu Dabi, Bahrajn, Kuwejt i Izrael.

W 1991 r., w ramach przygotowań do operacji „Pustynna Burza” 18 śmigłowców OH-58D zmodyfikowano, aby znacznie zmniejszyć ich współczynnik odbicia fal radiolokacyjnych. Specjalne tworzywo absorbujące promieniowanie radarowe (RAM – Radar Absorbing Materials) zostało użyte na pokrycie nosa śmigłowca (któremu przy okazji nadano spłaszczony kształt o prostej, „zaostrzonej” krawędzi przedniej), obudowy silnika i przekładni głównej oraz usterzenia. Niektóre źródła podają, że osłony RAM przygotowano także dla zespołów obserwacyjno-celowniczych MMS. Z materiału tego wykonano też „czapkę” na głowicę śmigłowca ogonowego oraz osłonę głowicy wirnika nośnego. Przednie szy-

by zostały pokryte substancją przezroczystą o cechach RAM, chroniącą także przed promieniami laserów. Farba, którą pomalowano śmigłowce ma także właściwości pochłaniające. Koszt tych modyfikacji wyniósł ok. 200 000 USD na jeden śmigłowiec. Masa własna płatowca wzrosła o 32 kg, a prędkość maksymalna zmniejszyła się o 37 km/h. Tak przebudowane śmigłowce, nieoficjalnie zwane Stealth Kiowa Warrior, weszły na wyposażenie jednostki 1/17 Cavalry w Fort Bragg. Jeden śmigłowiec rozbił się podczas prób, a cała jednostka dotarła na front zbyt późno, aby wziąć udział w walkach.

Najnowszą odmianą wojskową jest OH-58X Light Utility Variant (lekki wariant wielozadaniowy) istniejący na razie jako fabryczny egzemplarz pokazowy. Zmodyfikowano w nim wyposażenie elektroniczne. Układ obserwacji w podczerwieni (FLIR) firmy Kodak to nieruchomy zespół czujników w nosie śmigłowca, obejmujący pole widzenia po 15° od osi podłużnej. Obraz termiczny z tego układu lub z celownika MMS może być przekazywany do wyświetlaczy nahlmowych obu pilotów (Honeywell Integrated Helmet Display System). Nowy system nawigacyjny, także opracowany w firmie Honeywell, składa się z odbiornika sygnałów satelitarnych GPS i giroskopu laserowego. Wskazania układu wyświetlane są w formie barwnej mapy na cyfrowym ekranie, takim jak w samolocie F-117. Radiostacja Rockwell-Collins ARC-217 HF z automatycznym ustalaniem połączeń umożliwia utrzymywanie łączności nawet podczas lotu z wykorzystaniem ukształtowania terenu.

Równocześnie z realizacją programu AHIP, wytwórnia podjęła pracę nad nowym śmigłowcem lekkim na ostatnią dekadę XX w. Jego koncepcja wywodzi się z rodziny Jet Rangerów, lecz wprowadzone zmiany są tak istotne, że można właściwie mówić o całkowicie nowej konstrukcji. W projekcie wykorzystano wiele rozwiązań z wersji OH-58D. Najistotniejszą nowością jest wirnik ogonowy obudowany pierścieniem ochronnym. Ta koncepcja, rozwijana od początku lat osiemdziesiątych, w 1982 r. została sprawdzona na przebudowanym Bellu 206B. Zaletą układu – oprócz zwiększonego bezpieczeństwa tak dla osób postronnych zbliżających się do śmigłowca od tyłu, jak i dla samego wirnika, mniej narażonego na uszkodzenia mechaniczne – jest zmniejszony o 6 dB poziom hałasu. Pierścieni wpływają też na stateczność śmigłowca podczas lotu przy silnym wietrze i umożliwił lot do tyłu lub bokiem z prędkością do 80 km/h.

Bell 400 Twin Ranger – bo tak oznaczono nową konstrukcję – jest pierwszym w rodzinie Rangerów śmigłowcem dwusilnikowym. Napęd stanowią dwa silniki Allison 250-C20R o mocy zmniejszonej do 284 kW (380 KM) w locie i maksymalnej mocy startowej 336 kW (450 KM). W wypadku awarii jednego z silników, drugi może rozwinać pełną moc awaryjną – 660 kW (886 KM). Przekładnia główna może pracować przez 30 min po całkowitym wycieku smarów. Jest też przewidywana wersja 400A, napędzana zdwojonym silnikiem Pratt & Whitney PW 209T Twin Pac produkcji kanadyjskiej. Czteropłatowy, kompozytowy wirnik nośny nie różni się od omówionego przy opisie wersji OH-58D. Wirnik ogonowy, dwułopatowy, także wykonany z kompozytu, jest obudowany pierścieniem Ring Guard przechodzącym w statecznik pionowy. Kalkowice nowy jest także kadłub, wywodzący się z wersji Long Ranger, lecz starannie opracowany pod względem



OH-58D nr 88-0287 z 5. Batalionu 158. Regimentu US Army. Widoczne ostrza do przecinania drutów i anteny systemu łączności

Fot. M. Rusiecki

lony ze standardowymi zaczepami mogą służyć do instalowania takich zestawów jak w odmianie „AH-58D”. Niewielką różnicę stanowi uzbrojenie strzeleckie – zasobniki firmy Global Helicopter Technology są dostosowane do karabinów kal. 7,62 i 12,7 mm, a magazynek amunicji ma bardziej aerodynamiczny kształt.

W ramach programu Multi-Purpose Light Helicopter (MPHL) – lekki śmigłowiec wielozadaniowy – przewiduje się dostosowanie Kiowa Warriora do pełnienia zadań użytkowych, transportu, ewakuacji

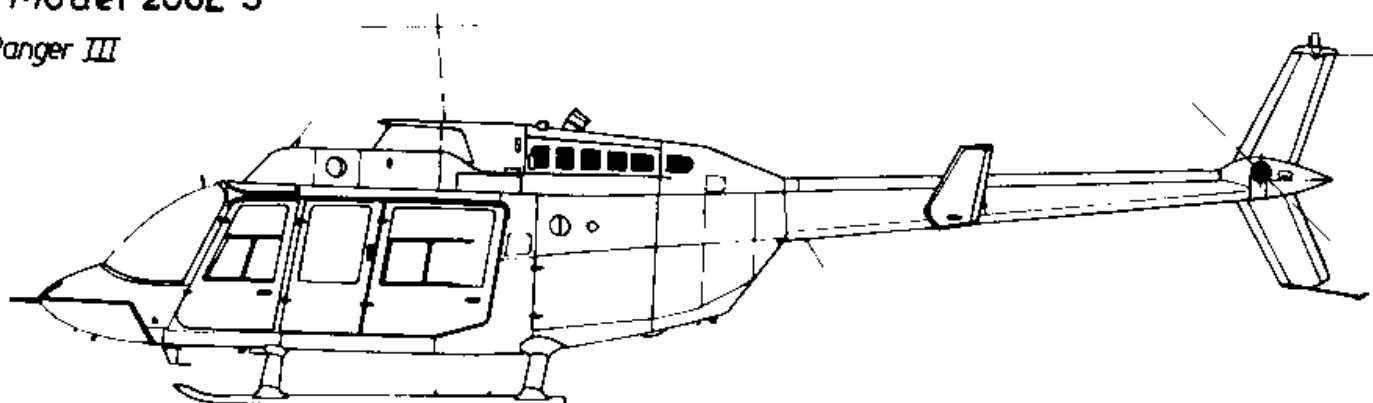
Bell 406CS Combat Scout – egzemplarz fabryczny

Fot. R. Jaxa-Malachowski



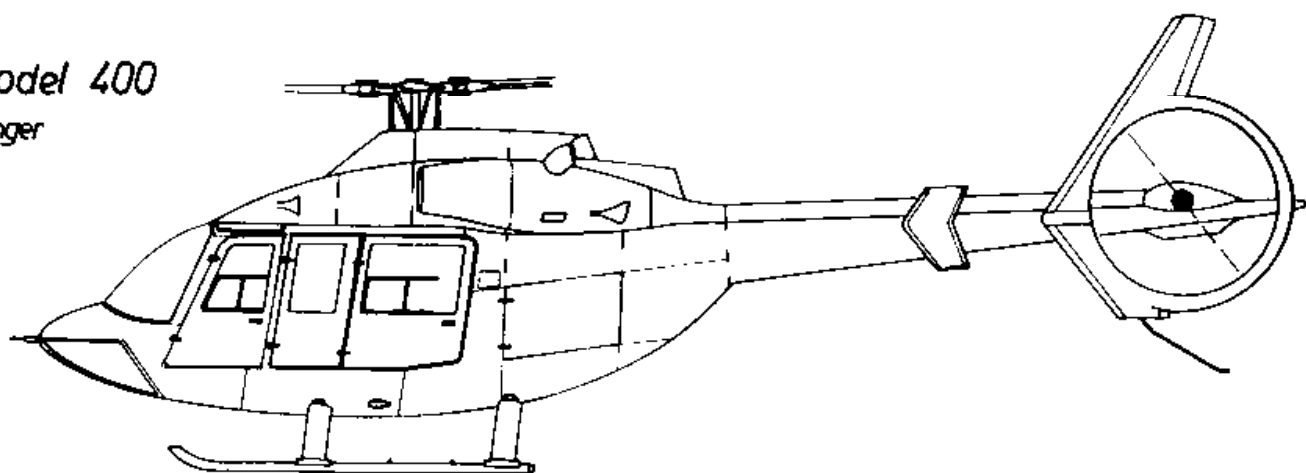
Bell Model 206L-3

LongRanger III

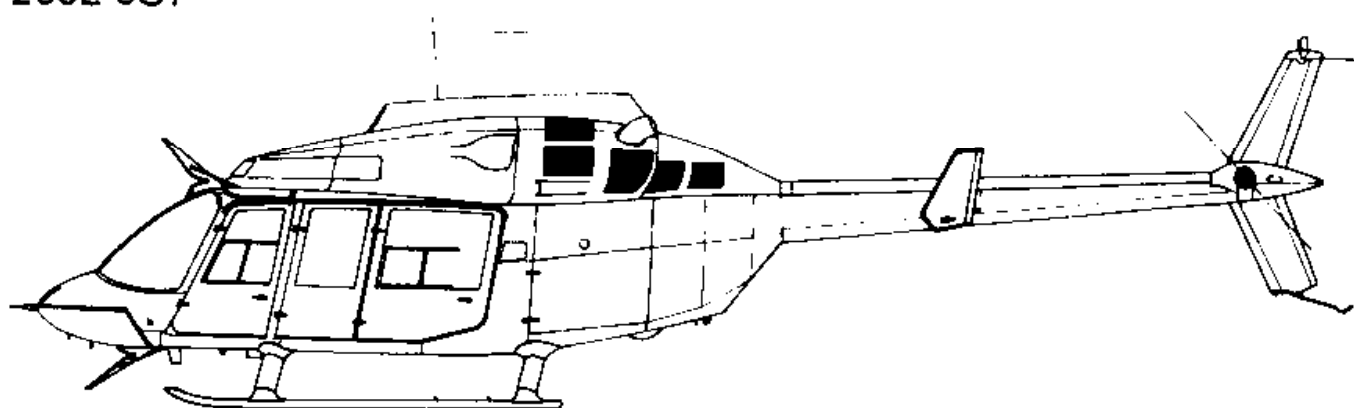


Bell Model 400

TwinRanger



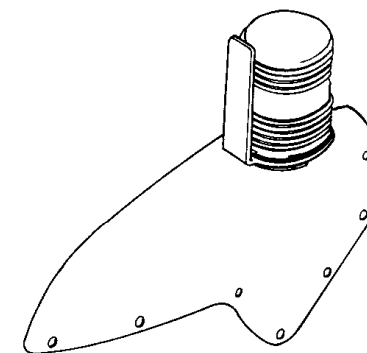
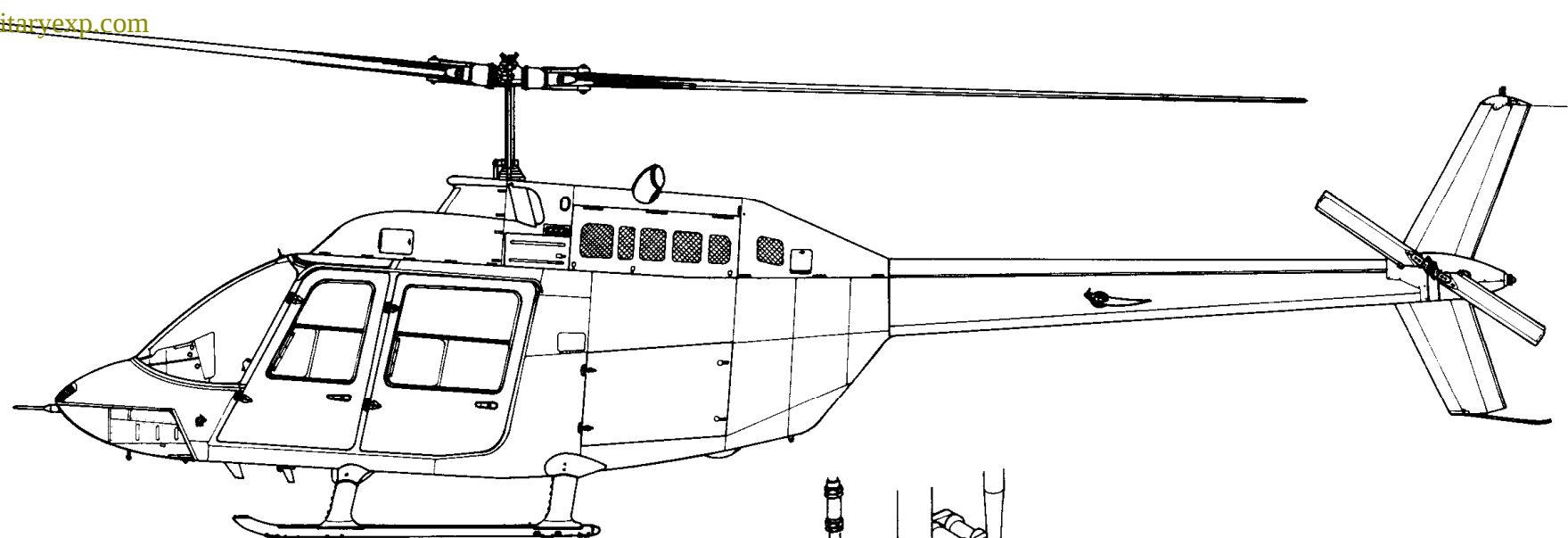
Gemini 206L-3ST



1:72 scale

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ft

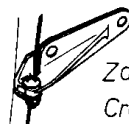
research & drawings by PAWEŁ KRÓSIŃSKI 1992



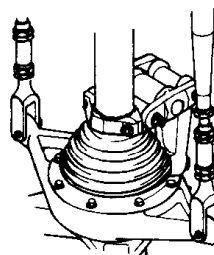
Lampa antykolizyjna
Anticollision light



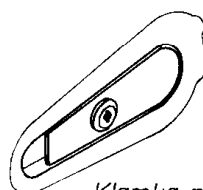
Szczelina poboru
powietrza statycznego
Static port



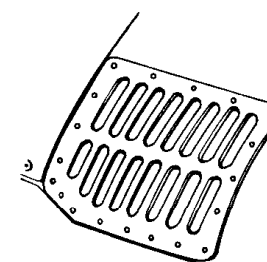
Zawias drzwi przednich
Crew door hinge



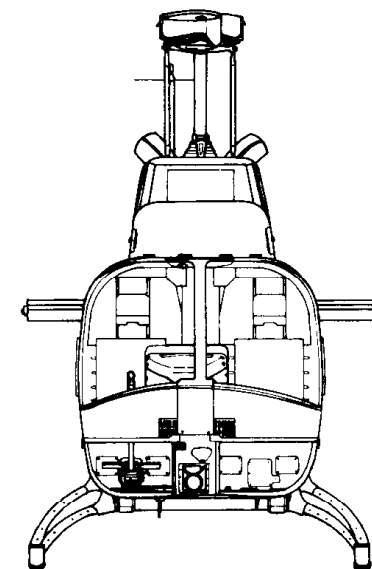
Tarcza sterująca
Swashplate



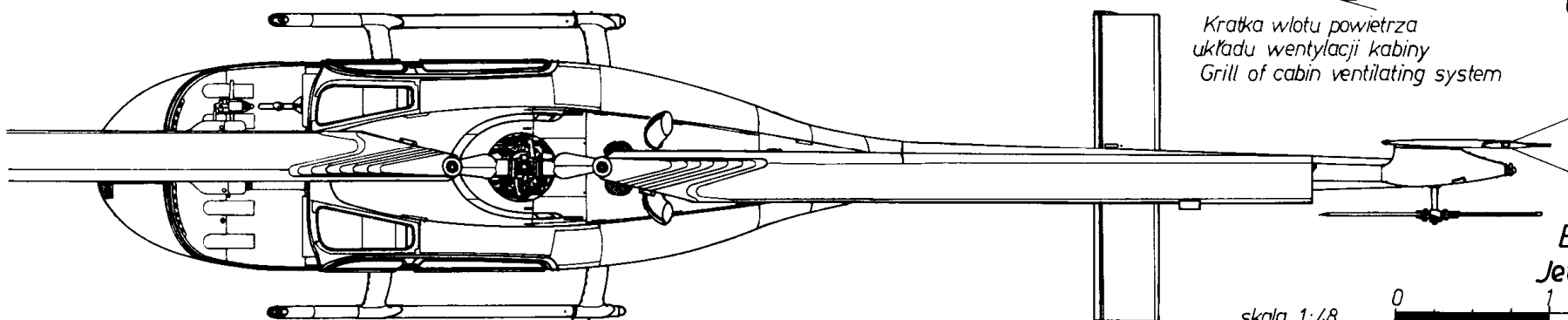
Klamka zewnętrzna
(w położeniu zamknięcia)
Outside handle
(in closed position)



Kratka wlotu powietrza
układu wentylacji kabiny
Grill of cabin ventilating system

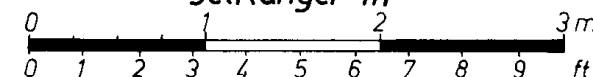


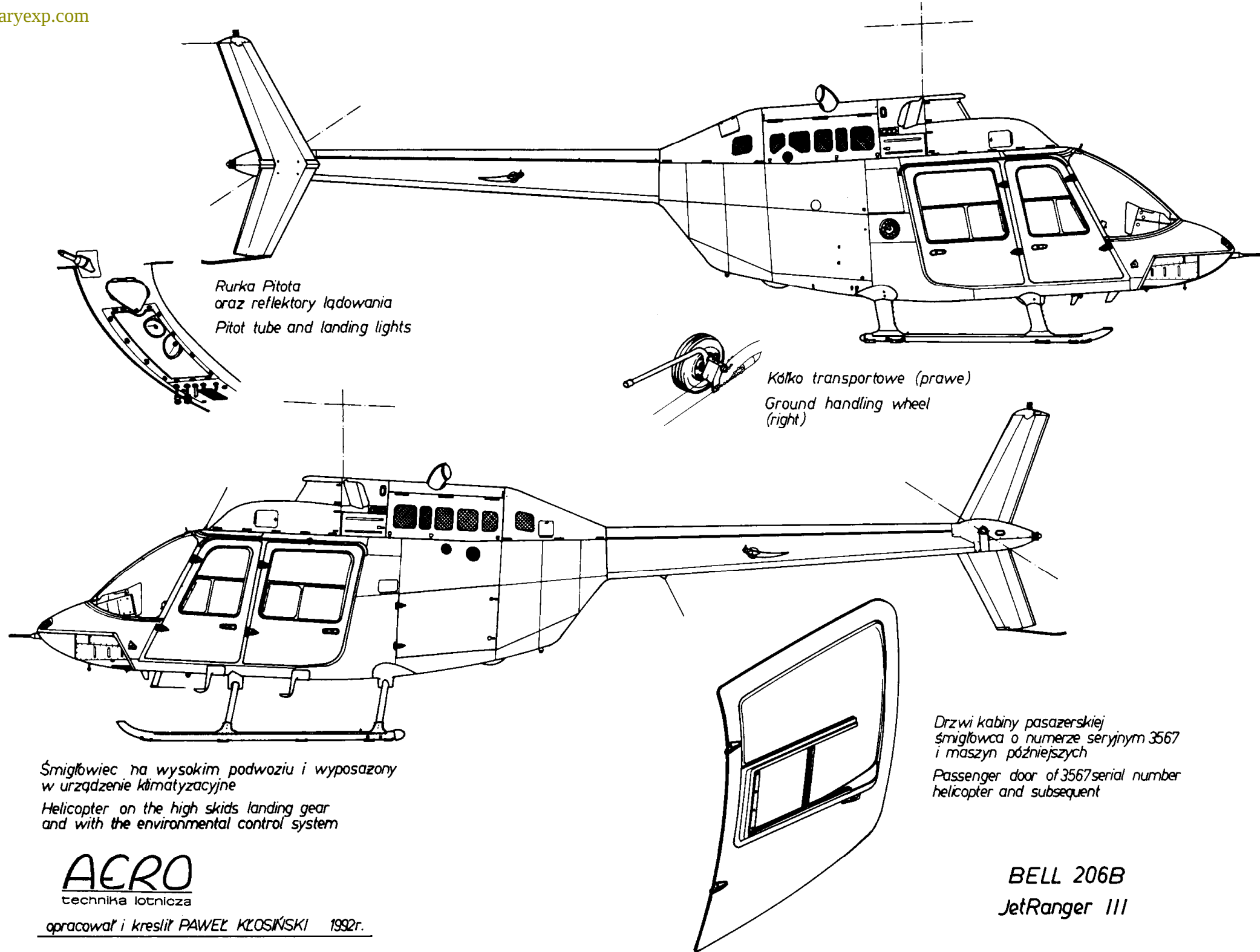
ACRO
technika lotnicza



BELL 206B
JetRanger III

skala 1:48





Rurka Pitota
oraz reflektory lądowania
Pitot tube and landing lights

Kółko transportowe (prawe)
Ground handling wheel
(right)

Śmigłowiec na wysokim podwoziu i wyposażony
w urządzenie klimatyzacyjne

Helicopter on the high skids landing gear
and with the environmental control system

Drzwi kabiny pasażerskiej
śmigłowca o numerze seryjnym 3567
i maszyn późniejszych

Passenger door of 3567 serial number
helicopter and subsequent

ACRO
technika lotnicza

opracował i kreslił PAWEŁ KŁOSIŃSKI 1992r.

BELL 206B
JetRanger III

aerodynamicznym. Śmigłowiec jest dostosowany do lotów z jednoosobową załogą w warunkach IFR. Część przyrządów zastąpiono ekranami na ciekłych kryształach. System ostrzegawczy PPWS (Priority Panel Warning System) wyświetla informacje o uszkodzeniach bądź nieprawidłowych parametrach pracy poszczególnych elementów śmigłowca. Wszystkie dane ze wszystkich istotnych punktów układów napędowego, sterowniczego, paliwowego i elektrycznego są zbierane przez komputer kontrolny ESC (Electric System Controller), który selekcjonuje dane i wyświetla tylko istotne dla pilota w danej chwili lotu.

Pierwszy lot prototypu odbył się 4 lipca 1984 r. Intensywne próby trzech prototypów trwały przez cały 1985 r., a w sierpniu 1986 r. śmigłowiec otrzymał oficjalne świadectwo amerykańskie FAA oraz kanadyjskie Ministerstwa Komunikacji. Seryjna produkcja miała rozpocząć się w drugiej połowie 1986 r. w nowej wytwórni w Mirabel k. Montrealu, w Kanadzie. Do końca 1987 r. planowano wyprodukować 100 egz. Cena ofertowa Twin Rangera w 1984 r. wynosiła 800 000 USD.

Przygotowywana była także wersja wojskowa **Bell 406CT (Combat Twin)** z różnymi systemami uzbrojenia, w zasadzie takimi samymi jak dla wersji Texas Ranger oraz ukończony model 440 z kadłubem wykonanym w przeważającej części z kompozytów.

Z przyczyn ekonomicznych wytwórnia Bell wycofała się z całego programu pod koniec lat osiemdziesiątych, a Twin Ranger stał się wyłącznie kolejną ciekawostką w historii śmigłowców lekkich.

Przysłowie, że natura nie lubi próżni, sprawdziło się i tym razem. W tym samym czasie kalifornijska firma Tridair Helicopters ogłosiła, że przystępuje do opracowania dwusilnikowej wersji Long Rangera, pod nazwą Gemini ST. Pomysł miał większe powodzenie dzięki nawiązaniu współpracy ze znaną firmą Soloy Conversions, wyspecjalizowaną w daleko idących modyfikacjach seryjnych śmigłowców stosownie do wymagań użytkowników. Jako jednostka napędowa został wybrany moduł silnikowy Allison 250-C20R Dual Pac. Charakteryzuje się on możliwością pracy zarówno obydwu silników jednocześnie, jak i tylko jednego z nich. Przewiduje się dopuszczenie nowego śmigłowca do lotów z jednym silnikiem wyłączonym, co pozwoli na wykorzystanie pełnej mocy zespołu tylko przy starcie – zwiększa to ekonomiczność nowej wersji. Mimo zwiększenia

masy własnej śmigłowca do 2018 kg, jego udźwigną w porównaniu z klasycznym Long Rangerami L-3 ma pozostać nie zmieniony.

Budowa prototypu opóźniła się o kilka miesięcy z powodu przedłużenia się prac nad przekładnią główną. 16 stycznia 1991 r. oblatano pierwszy egzemplarz Gemini ST na macierzystym lotnisku firmy Soloy w miejscowości Olympia w stanie Waszyngton. Interesujące, że oblot wykonano bez osłony zespołu napędowego, której w tym czasie jeszcze ostatecznie nie zaprojektowano.

Drugi prototyp zademonstrowano na Konwencji Amerykańskiego Stowarzyszenia Śmigłowcowego w 1991 r. Szefowie Tridair Helicopters ogłosili, że planuje się zarówno budowę nowych egzemplarzy na bazie płatowców kupowanych bezpośrednio u Bella, jak i konwersję używanych śmigłowców na zlecenie właścicieli. Produkcją mają zajmować się trzy zakłady w USA: Tridair w Costa Mesa (Kalifornia), Soloy w Olympii (Waszyngton) oraz Edwards Associates w stanie Tennessee. Planowano także uruchomienie dwóch ośrodków zagranicznych – w Japonii i Wielkiej Brytanii. Jeszcze rok temu oficjalnie mówiło się o pełnej certyfikacji nowego śmigłowca na początku 1992 r. i produkcji do końca grudnia pierwszych 50 egz. seryjnych. Plany te opóźniły się jednak o ok. 6 miesięcy – przyczyną było nieoczekiwane zainteresowanie całym programem samej firmy Bell. W marcu 1992 r. prezes Bella – Webb F. Joiner – ogłosił, że jego firma podpisała protokół uzgodnień z zakładami Tridair. Postanowienia protokołu obejmują współpracę obydwu stron przy programie prób i certyfikacji typu. Na etapie produkcji seryjnej Bell uzyska prawo montażu nowych egzemplarzy, natomiast Tridair będzie dokonywał przeróbek używanych Long Rangerów. Fabrycznie nowe śmigłowce otrzymają „odgrzaną” nazwę Twin Ranger, a produkcja będzie odbywać się w kanadyjskim oddziale Bella w Mirabel, w prowincji Québec. Program certyfikacji został przedłużony, aby sprawdzić zdolność śmigłowca do startu na jednym silniku, zgodnie z wymaganiami nowych przepisów ICAO Aneks 6 i Aneks 14. Uzyskanie certyfikatu przewidywano na koniec 1992 r., a rozpoczęcie produkcji seryjnej – na 1993 r.

Ostatni dotychczas przedstawiciel wojskowej linii rodziny Jet Rangerów wywodzi się z drugiego krańca kontynentu amerykańskiego. W lutym 1990 r. chilijski koncern przemysłowy Cardoen Industry ogłosił, że należące doń zakłady lotnicze w Los

Cerrillos rozpoczynają próby w locie nowego śmigłowca bojowego **Cardoen Bell AH-206**. Jest to daleko idąca modyfikacja Long Rangera III z wąskim przodem, mieszczącym jednoosobową kabinę z płaskim oszkleniem i kompozytowym opancerzeniem. Rurowy wysięgnik po obu stronach tylnej części kadłuba umożliwia zainstalowanie różnorodnych systemów uzbrojenia z kierowanymi pociskami przeciwpancernymi włącznie. Przewiduje się także produkcję wojskowej wersji wielozadaniowej, bez opancerzenia. Dotychczas nie potwierdzono jeszcze certyfikacji nowego typu (co było planowane na koniec 1991 r.), lecz przedstawiciele firmy twierdzą, że zgłoszono już opcję na 50 egz. z krajów Afryki, Bliskiego Wschodu i Azji Południowo-Wschodniej.

Od lipca 1991 r. dwa śmigłowce Bell 206B Jet Ranger III służą w 103. Pułku Lotniczym MSW stacjonującym na warszawskim lotnisku Bemowo (zob. „AERO-TL” nr 12/91).

Na Konferencji HAI w Nowym Orleanie, w lutym 1989 r., połączone firmy Magnum Aircraft i Global Helicopter zademonstrowały dwie wersje podwozi kołowych dla śmigłowców rodziny Bell 206. Pierwsza – to podwozie chowane, w układzie trójkolowym z przednim podparciem. Zwiększa ono masę śmigłowca o 27,7 kg, lecz według oświadczenia przedstawicieli obu firm poprawia osiągi i znacznie zmniejsza drgania. Wadą jest bardzo duży koszt modyfikacji – 130 000 USD. Wariant ten został praktycznie sprawdzony na śmigłowcu Bell 206B. Dostępniejszy dla użytkowników jest wariant lekkiego podwozia stałego w identycznym układzie, montowany na fabrycznych węzłach konstrukcyjnych podwozia płozowego. Firmy zademonstrowały tak zmodyfikowany egzemplarz Long Rangera III.

Obecnie śmigłowce rodziny Bell 206 są użytkowane w siłach zbrojnych następujących państw (x oznacza egzemplarze produkcji włoskiej firmy Augusta): Abu Dhabi (x), Arabia Saudyjska (część x), Argentyna, Australia, Austria (część x), Bangladesz, Birma (Związek Myanmar), Brazylia, Brunei, Chile, Dubai (x), Ekwador, Finlandia (x), Grecja, Gwatemala, Hiszpania, Indonezja, Iran (x), Izrael, Jamajka, Jemen, Kamerun, Kanada, Kolumbia, Kuwejt (x), Liberia, Libia (x), Malta, Maledzja, Maroko (część x), Meksyk, Monako, Mozambik, Oman (x), Pakistan, Peru, Polska, Somalia, Sri Lanka, Szwecja (x), Tajwan, Tajlandia, Tanzania (x), Turcja (x), Uganda (x), Włochy (x), USA, Wenezuela, Zambia, Zjednoczone Emiraty Arabskie (x).

Zastosowanie bojowe

MIŁOSZ
RUSIECKI

Podczas inwazji na Grenadę (24 października – 2 listopada 1983 r.) śmigłowce OH-58 US Army Aviation odegrały niewielką rolę (podobnie jak ich rywale – OH-6 Cayuse). Jeden z tych śmigłowców został lekko uszkodzony ogniem broni ręcznej, prawdopodobnie podczas walk o Richmond Hill Prison (25 października 1983 r.).

Kolejnym etapem bojowej kariery śmigłowców rodziny Kiowa była operacja „Just Cause” skierowana przeciwko przywódcy Panamy, gen. Manuelowi Noriedze, rozpoczęta 20 grudnia 1989 r. Wśród 116 śmigłowców Lotnictwa Wojsk Lądowych użytych w walkach było 9 OH-58C. Śmigłowiec tego właśnie typu stał się pierwszą lotniczą ofiarą konfliktu. Podczas ataku na Fort Amador w południowej części stolicy został na zestrzelony ogniem broni lekkiej. Śmigłowiec runął w wody Kanału; drugi pilot poniósł śmierć. Charakterystyczne dla rozpoczętej nocy operacji było stosowanie przez załogi większości śmigłowców okularów noktowizyjnych (NVG), zwłaszcza ich najnowszej odmiany ANVIS-6. Nie potwierdzają się natomiast wcześniejsze informacje o użyciu śmigłowców OH-58D. Udział w walkach śmigłowców szturmowych AH-64A nie wymagał tym razem współpracy z maszynami rozpoznawczymi, gdyż wszystkie cele ataku zostały rozpracowane już w fazie przygotowań.

Stosunkowo mało znaną kartą bojową historii śmigłowców rodziny Kiowa jest operacja „Prime Chance”, w ramach której doszło do ścisłej współpracy Lotnictwa Wojsk Lądowych z Marynarką Wojenną USA. Wszystko zaczęło się na przełomie lat 1986/1987, gdy konflikt iracko-irański wszedł

w fazę walki o panowanie nad całą północną częścią Zatoki Perskiej. Rozpoczęła się „wojna o żeglugę”, w której każda ze stron atakowała nie tylko statki przeciwnika, ale i państw neutralnych, jeśli płynęły do lub z portów drugiej strony. Celował w tym Iran, którego oddziały muzułmańskich ochotników posługiwały się stawiaczami min oraz bardzo szybkimi łodziami motorowymi uzbrojonymi w karabiny, działka lub lekkie wyrzutnie rakiet. Państwa zachodnie wysłały do Zatoki Perskiej swoje okręty wojenne w celu ochrony wolności żeglugi. Szybko zorientowano się, że najbardziej efektywnym środkiem zwalczania współczesnych korsarzy może być uzbrojony śmigłowiec operujący z pokładów niszczycieli i fregat. Zadanie państw uczestniczących w operacji nie dysponowało takimi śmigłowcami, łączącymi cechy maszyn szturmowych i morskich. Brytyjczycy i Francuzi dokonali modyfikacji uzbrojenia i wyposażenia Lynxów, natomiast Amerykanie zaokrętowali na pokłady swoich jednostek elitarny oddział US Army Aviation – Task Force 160 (160. Special Operations Aviation Group), wyposażony w specjalnie zmodyfikowane śmigłowce AH-6 i MH-6 Little Birds. Operacji rozpoznawczej w sierpniu 1987 r. nadano kryptonim „Earnest Will”. Od początku zdawano sobie sprawę z tymczasowego charakteru tego rozwiązania i dlatego równocześnie rozpoczęto przygotowanie specjalnie wyposażonego wariantu śmigłowca OH-58D. 15 śmigłowców przystosowanych do przenoszenia uzbrojenia i nazywanych potocznie „AH-58D” weszło na wyposażenie jednostki Task Force 118, wydzielonej ze składu 18 Aviation Brigade, 18 Airborne Corps na początku

1988 r., a załogi i personel naziemny rozpoczęły intensywny trening operacyjny. W lipcu 1988 r. dokonała się zmiana warty na wodach Zatoki Perskiej – TF 118 rozpoczął służbę pod kryptonimem „Prime Chance”. Śmigłowce operowały z pokładów fregat i niszczycieli oraz tzw. Rucho-myh Baz Morskich (Mobile Sea Bases) – dużych barek towarowych wydzierżawionych od Kuwejtu i dostosowanych do obsługi technicznej sprzętu (te ostatnie wycofano w 1990 r. i stworzono w zamian niewielką stałą bazę w Bahrajnie). Służba na okrętach odbywała się w bardzo ciężkich warunkach. W hangarach stacjonowały już śmigłowce SH-60B Seahawk lub SH-2F Seasprite, więc dla Scoutów pozostało miejsce w narożnikach pokładów startowych (każdy okręt miał na wyposażeniu po 2 śmigłowce obydwu typów). Etatowa załoga okrętów nie dysponowała wolnymi pomieszczeniami, tak że lotnicy i technicy mogli wypoczywać tylko na zmianę z marynarzami mającymi własną służbę. Do tego dołączyło się olbrzymie obciążenie psychiczne, wynikające z samych okoliczności akcji.

Przeciążone jednosilnikowe śmigłowce startowały w nocy, w bardzo różnicowanych warunkach atmosferycznych, z całkowicie zaciemnionych okrętów i operowały nad wodą na wysokości zazwyczaj nie większej niż 15–20 m. Nad bezpieczeństwem załóg czuwały śmigłowce UH-60 Blackhawk, które wraz z personelem pozostawiła wracająca do kraju 160 SOAG. Ze względów politycznych i ekonomicznych śmigłowce ratownicze wycofano z rejonu Zatoki 15 września 1989 r. Załogom Scoutów pozostał wówczas „sprzęt ostatniej szansy” – 15-metrowe drabinki sznurowe zwinięte pod wysięgnikami uzbrojenia. Znała wszystkim lotnikom „reguła Murphy’ego” potwierdziła się także i tym razem, gdy w niespełna dwa tygodnie po wycofaniu śmigłowców ratowniczych

runął do wody OH-58D. Załoga zdołała uratować się, ale spędziła 45 min w wodzie nim odnalazł ją Seahawk, który wystartował z pokładu fregaty.

Zalogi biorące udział w operacji „Prime Chance” tworzyli przede wszystkim z doświadczonych pilotów-instruktorów. Mimo to pełne przeszkolenie trwało 6 miesięcy i polegało na intensywnym treningu w macierzystym Fort Bragg i w bazach lotnictwa morskiego Jacksonville na Florydzie lub Norfolk w Wirginii. W odróżnieniu od załóg klasycznych OH-58D składających się z pilota i obserwatora, tutaj obaj lotnicy mogli się w każdej chwili zamienić funkcjami i takie zamiany były na porządku dziennym. Okres służby w Zatoce wynosił 35-50 dni dla personelu latającego i 45-75 dni dla naziemnego.

Śmigłowce operowały w zespołach złożonych z jednego SH-60B (lub SH-2F) i dwóch „AH-58D”. Seahawk Marynarki Wojennej pełnił funkcję maszyny do wykrywania celów i dowodzenia (mini-AWACS), a bezpośrednią identyfikację i ewentualnym niszczeniem przeciwnika zajmowały się Scouty. Podstawowym rodzajem broni były działka i niekierowane pociski rakietowe kal. 70 mm z głowicami odlamkowymi lub kumulacyjnymi. Poważniejsze cele były atakowane pociskami kierowanymi Hellfire, chociaż stwierdzono, że naprowadzająca wiązka laserowa ulega załamaniu lub rozproszeniu wskutek odbić od gładkiej powierzchni morza lub od zawieszonych w powietrzu cząsteczek pyłu wodnego. Nie zachodziła natomiast konieczność stosowania pocisków powietrze-powietrze Stinger.

Task Force 118 wszedł do akcji, gdy „wojna o tankowce” zaczęła tracić na intensywności. Mimo to każdy ze śmigłowców Morskiej Kawalerii (Sea Cavalry) – jak zaczęto nazywać niezwykłą jednostkę – zwiększał czas lotu o 25-50 h miesięcznie. Co noc wykonywano zadania rozpoznawczo-identyfikacyjne i eskortowe. Niestety, nie są dostępne szczegółowe dane o rezultatach ataków na nieprzyjacielskie cele, wiadomo tylko, że i na tym polu osiągnięcia załóg armijnych są duże.

W styczniu 1991 r. Task Force 118 został zreorganizowany i przemianowany na 4 Squadron, 17 Aviation Regiment (w skrócie 4/17). Składał się on z 3 eskadr: A i B wyposażonych w śmigłowce oraz eskadry zabezpieczenia technicznego. W tym składzie dywizjon rozpoczął działania w ramach operacji „Pustynna Burza”. Już w drugim dniu operacji, a ściślej w nocy z 18 na 19 stycznia 1991 r., zespół OH-58D z eskadry B wziął do niewoli pierwszych w tej wojnie irackich jeńców i zdobył uzbrojone platformy naftowe na wodach Zatoki Perskiej. 26 stycznia 2 śmigłowce, które wystartowały z pokładu niszczyciela USS „Curtis”, wyzwoliły pierwszy skrawek kuwejckiego terytorium – niewielką wysepkę w pobliżu wybrzeża i wzięły do niewoli kolejnych 29 żołnierzy irackich. Następną akcję przeprowadziła para śmigłowców bazujących na pokładzie USS „Nicholas”. W ostatnim dniu stycznia zaatakowały one zespół 4 szybkich łodzi motorowych typu Boston Whaler, uzbrojonych w broń strzelecką. W pierwszym ataku odpalono 2 pociski Hellfire, uzyskując jedno trafienie. Następnie ostrzelano łodzie rakietami niekierowanymi i ogniem z karabinów maszynowych, niszcząc 3 z nich.

W drugim tygodniu lutego eskadra A została przebazowana na stały ląd. Okazało się wówczas, że okulary noktowizyjne NVG „ślepną” w gęstym dymie z płonących szybów naftowych, a zasięg układu FLIR w celowniku MMS jest nie większy niż 400 m. Niebezpieczeństwo lotów istotnie zwiększały liczne w Kuwejcie linie wysokiego napięcia. W nawigacji pomagały załogom Scoutów ręczne przenośne odbiorniki satelitarne GPS. Lądowa akcja morskich kawalerzystów przebiegała pod znakiem eskortowania poddających się masowo oddziałów irackich, a jedynym akcentem było zabezpieczenie (nawet nie wsparcie) oddziałów wyzwalających ambasadę brytyjską i amerykańską w stolicy Kuwejtu.

Tymczasem lotnicy eskadry B, wciąż stacjonującej na pokładach okrętów, mieli pełne ręce roboty. Na przykład nocą z 16 na 17 lutego 2 OH-58D

wystartowały w ulewnym deszczu z fregaty USS „Jarret”. Lecąc wyłącznie według przyrządów, przebyły ok. 40 mil – miały rozpoznąć rezultaty ataku samolotów A-6 Intruder US Navy na stacjonarną wyrzutnię ciężkich pocisków ziemia-woda typu Silkworm. Załogi stwierdziły, że cel został nieknięty. Na rozkaz z centrum dowodzenia Intrudery uderzyły ponownie. Tymczasem śmigłowce zawróciły na macierzysty okręt, gdzie uzupełniły paliwo i pobrały pociski Hellfire, po czym ponownie przeleciały w rejon wyrzutni. Gdy bezpilotowy samolot rozpoznawczy startujący z pokładu pancernika USS „Missouri” potwierdził konieczność powtórzenia ataku, piloci armijni przystąpili do akcji. Z dwóch odpalonych pocisków Hellfire pierwszy zszedł z wiązki naprowadzającej i chybił, natomiast eksplozja drugiego całkowicie zniszczyła wyrzutnię. Atak ten otworzył drogę flocie desantowej likwidującej najważniejszą, istniejącą w tym rejonie iracką instalację obrony wybrzeża.

W operacji „Desert Storm” brały także udział 103 „klasyczne” OH-58D (AHIP), a także OH-58A i C, głównie z Batalionu Lotniczego 101. Dywizji Powietrzno-Desantowej (101 Airborne Division, Aviation Battalion) oraz 82. Brygady Lotniczej 82. Dywizji Powietrzno-Desantowej (82 Aviation Brigade, 82 Airborne Division). W pierwszym dniu wojny (17 stycznia 1991 r.) śmigłowce OH-58D z pierwszej z wymienionych jednostek zabezpieczały rajd 8 AH-64A na stacjonarne instalacje radarowe w zachodnim Iraku. Ze względu na wcześniejsze dokładne rozpoznanie celów bezpośredni udział śmigłowców zwiadowczych nie okazał się konieczny.

W ciągu następnych dni śmigłowce OH-58D pełniły swoje „statutowe” zadania rozpoznające i oznaczające wiązką laserową cele dla śmigłowców szturmowych oraz dla artylerii strzelającej pociskami Copperhead.

19 stycznia zadebiutowały saudyjskie Belle 406CS wyposażone w celowniki optyczne systemu HOT. Służyły one jako śmigłowce wysuniętego dozoru pola walki (Forward Air Control – FAC),

wskazujące cele dla samolotów szturmowych F-5E i BAe Hawk Mk 65.

20 lutego zespół dwóch AH-64A i dwóch OH-58D wdarł się głęboko poza linię frontu i zaatakował kompleks bunkrów. Ogniem rakiet niekierowanych i działek zniszczono 13 obiektów. Duża grupa irackich żołnierzy (różne źródła podają liczby od 421 do 470 osób) poddała się i została przetransportowana do obozu jenieckiego na pokładach śmigłowców OH-47D Chinook.

Ostatni rozdział bojowej kariery w Wojnie Zatokowej zapisał OH-58D podczas pierwszej w dziejach zmasowanej bitwy lotniczo-pancernej – wskazywały cele dla alianckich śmigłowców szturmowych.

Ogółem podczas walk utracono 2 śmigłowce OH-58D i 1 OH-58C. Tylko ten ostatni został zestrzelony ogniem przeciwnika podczas powrotu do bazy 21 lutego 1992 r. Dwuosobowa załoga zginęła. Obydwa AHIP-y zostały wprawdzie utracone podczas akcji bojowej, jednak powodem obydwu wypadków było zderzenie z ziemią w trudnych warunkach atmosferycznych.

Dywizjon 4/17 istnieje nadal, choć obecnie stacjonuje w USA. Jego stan etatowy został istotnie zwiększony: dodano kolejne dwie eskadry C i D oraz eskadrę ratowniczą wyposażoną w śmigłowce UH-60A. Ogółem liczba śmigłowców rozpoznawczo-bojowych w dywizjonie zwiększyła się do 33. Od października 1991 r. otrzymuje on pierwsze seryjne maszyny Kiowa Warrior.

Od wielu lat śmigłowce Bell 206B i AB-206 Izraelskich Sił Powietrznych uczestniczą, oprócz innych typów, w operacjach bojowych przeciwko siłom arabskim. Nie ma jednak jakichkolwiek bliższych szczegółów o tych działaniach.

Podobnie tajemniczą były objęte akcje Marynarki Wojennej Szwecji przeciwko radzieckim okrętom podwodnym, systematycznie naruszającym wody terytorialne naszego północnego sąsiada. Wiadomo jednak, że istotną rolę odgrywały w nich śmigłowce ZOP: ciężkie Kawasaki-Vertol KV 107 i lekkie Agusta-Bell AB-206B.

PIOTR TARAS

OH-58A Kiowa w Wietnamie

Pierwsze OH-58A trafiły do Wietnamu w połowie 1969 r. Miały one zastąpić użytkowane tam do tej pory OH-6A Cayuse. W ciągu dwóch lat bojowej służby Loache zdobyły jednak zaufanie pilotów, głównie z powodu silnej, odpornej na uszkodzenia konstrukcji. Nowy śmigłowiec przyjęto bardzo nieufnie i nigdy nie zdobył on takiej popularności jak OH-6. W swej podstawowej roli – maszyny obserwacyjnej – używany był tylko przez kilka jednostek, m.in. 120 kompanię „Razorbacks” czy eskadrę C 3/17 Cavalry Squadron. Jeden z pilotów tej drugiej jednostki – Larry Brown – tak opisywał właściwości nowego śmigłowca: „OH-58 lata bardzo podobnie jak OH-13. To znaczy przy małych prędkościach lepiej można było wykorzystywać wirnik ogonowy niż w OH-6, przez co był zwrotniejszy. Był także bardziej komfortowy i miał lepszą awionikę. Był jednak o tysiąc funtów cięższy, co przy podobnej wielkości silnika powodowało gorsze możliwości lotne, nie miał on takiej mocy jak Loach”.

Ta właśnie mniejsza moc, tak potrzebna w trudnych warunkach wietnamskiego pola walki, była główną przyczyną niechęci pilotów jednostek rozpoznawczych do OH-58. Natomiast jednostki rozmieszczone w terenie nizinnym (głównie wokół Sajgonu), gdzie słabsza moc tak nie przeszkadzała jak w rejonach wyżynnych, były z nich bardzo zadowolone. Tam też wykorzystano to, że Kiowa jest większa. Do zadań rozpoznawczych śmigłowiec mógł zabrać dwóch, a nie jednego (jak w przypadku OH-6) obserwatorów oraz dodatkowo – choć zdarzało się to bardzo rzadko – 6-lufowy k.m. Minigun XM-27.

W Wietnamie większość Kiow wykorzystywano jednak w innych celach. Użytkowały je głównie dowództwa wyższego szczebla do dowodzenia, transportu i zadań łącznikowych. Najpowszechniej używała ich 1. Brygada Łączności: OH-58 wypełniły znakomicie lukę między zbyt małymi OH-6 a ciągle niezbędnymi do innych zadań UH-1 Huey. Kiowy z tej brygady przewoziły sprzęt, zaopatrzenie i personel do rozsiadanych po całym terytorium Wietnamu Południowego, częściowo odoizolowanych stacji przekazyńców czy węzłów łączności. Wśród innych jednostek używających OH-58A była 20. Brygada Saperów, 1. Brygada Lotnicza, 1 i 2 Field Forces.

Używane w Wietnamie Kiowy zmodernizowano przez zastosowanie opancerzonych foteli pilotów. Większość latała także ze zdemontowanymi drzwiami, podobnie jak OH-6. Podczas czteroletniej służby straty wyniosły 28 maszyn zestrzelonych i 17 rozbitych w wypadkach (dla porównania – straty OH-6 wyniosły: 654 śmigłowce zestrzelone i 253 rozbite).

MALOWANIE, OPIS KONSTRUKCJI – str. 22

RYSUNEK PERSPEKTYWICZNY – str. 20-21

Exemplarz nieseryjny, ofertowy (fabryczny, tzw. demonstrator). Celownik nr 41 i FLIR nr 42 są umieszczone niestandardowo:

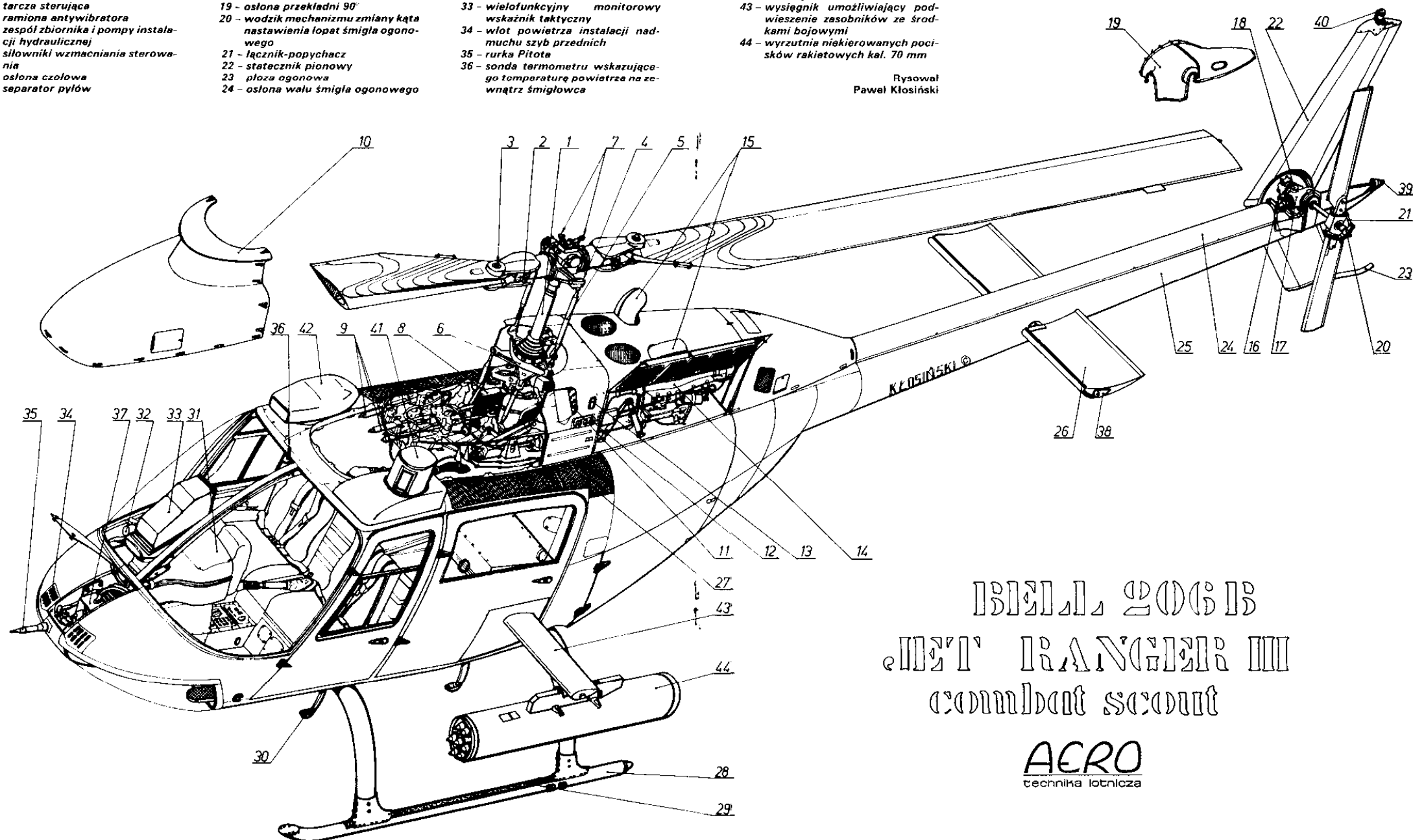
- 1 - wał wirnika nośnego
- 2 - złącze łopaty
- 3 - śruba ustalająca
- 4 - ramie zmiany kąta nastawienia łopaty
- 5 - popychacz
- 6 - tarcza sterująca
- 7 - ramiona antywibratora
- 8 - zespół zbiornika i pompy instalacji hydraulicznej
- 9 - silowniki wzmacniania sterowania
- 10 - osłona czołowa
- 11 - separator pyłów

- 12 - dysze odprowadzające zanieczyszczenia z separatora pyłów
- 13 - okienko kontroli stanu zanieczyszczenia separatora pyłów
- 14 - silnik Allison 250-C20J
- 15 - rury odprowadzania spalin z silnika
- 16 - wał śmigła ogonowego
- 17 - przekładnia 90°
- 18 - wlew oleju do przekładni
- 19 - osłona przekładni 90°
- 20 - wodzik mechanizmu zmiany kąta nastawienia łopat śmigła ogonowego
- 21 - łącznik-popychacz
- 22 - statecznik pionowy
- 23 - płoza ogonowa
- 24 - osłona wału śmigła ogonowego

- 25 - belka ogonowa
- 26 - statecznik poziomy
- 27 - fragment pokrycia górnej części kadłuba z wytłoczonym chodnikiem
- 28 - płoza podwozia
- 29 - wykładzina antypoślizgowa
- 30 - stopień
- 31 - tablica przyrządów
- 32 - busola magnetyczna
- 33 - wielofunkcyjny monitorowy wskaźnik taktyczny
- 34 - wlot powietrza instalacji nadmuchu szyb przednich
- 35 - rurka Pitota
- 36 - sonda termometru wskazującego temperaturę powietrza na zewnątrz śmigłowca

- 37 - akumulator
- 38 - lewe światło pozycyjne (czerwone)
- 39 - białe światło pozycyjne
- 40 - lampka antykolizyjna (stroboskopowa)
- 41 - głowica z zespołami obserwacji telewizyjnej
- 42 - głowica zespołu obserwacji termicznej
- 43 - wysięgnik umożliwiający podwieszenie zasobników ze środkami bojowymi
- 44 - wyrzutnia nieskierowanych pocisków rakietowych kal. 70 mm

Rysował
Paweł Kłosiński



BELL 206B3
JET RANGER III
combat scout

AERO
technika lotnicza

MALOWANIE I OZNAKOWANIE

Cywilne Jet Rangery otrzymują jedno ze standardowych malowań fabrycznych błyszczących lub metalicznych, z elementami białymi oraz czerwonymi, brązowymi lub błękitnymi. Na życzenie klienta śmigłowiec może otrzymać dowolne malowanie, ograniczone wyłącznie obowiązującymi w danym kraju przepisami.

Wojskowe OH-58 US Army Aviation, od czasu ich pojawienia się na polu walki w Wietnamie, są pokryte jednolitą matową farbą oliwkowozieloną (Olive Drab FS 34087). Jedynym „znakiem rozpoznawczym” jest napis UNITED STATES ARMY na belce ogonowej, w kolorze czarnym matowym. Ten sam kolor mają pozostałe napisy eksploatacyjne i numer seryjny, malowany na usterzeniu pionowym i na przedniej części osłony silnika. Niekiedy numer na usterzeniu był biały. Strzałka ostrzegająca przed obracającym się śmigłem ogonowym jest czerwona lub żółta. Nieliczne godła jednostek lub specjalne elementy rozpoznawcze pojawiają się sporadycznie na kadłubie lub na drzwiach kabiny. Łopaty wirnika nośnego są oliwkowe lub szare, ogonowego – czarne z biało-czerwonymi lub żółtymi końcówkami. Te same zasady dotyczą wersji OH-58D i subwariantu „AH-58D”.

Atrakcyjnym kolorystycznie wyjątkiem były egzemplarze uczestniczące w kolejnych Śmigłowcowych Mistrzostwach Świata. W Piotrkowie Trybunalskim na przykład podczas IV ŚMŚ gościł zespół OH-58A pomalowanych na oliwkowozielono z silnym połyskiem. Osłony silników i wałów napędowych (charakterystyczny wyjątek – prawdopodobnie jedyne egzemplarze z osłoniętym wałem) miały kolor biały. Także napis UNITED STATES ARMY u nasady belki ogonowej i UNITED STATES HELICOPTER TEAM pod drzwiami kabiny były białe. Za drzwiami dla pasażerów była namalowana flaga Stanów Zjednoczonych, a za nią – na żółtym kwadratowym tle – czarny numer startowy śmigłowca.

Śmigłowce TH-57A US Navy odznaczają się malowaniem „wysokiej widzialności”, złożonym z barw białej i jasnoczerwonej, rozgraniczonych cienkimi czarnymi liniami. Na kadłubie standardowy amerykański znak rozpoznawczy, na belce ogonowej czarny napis NAVY, na usterzeniu pionowym numer seryjny i nazwa TH-57A.

Jet Rangery służące w siłach zbrojnych innych państw noszą bardzo różnorodne sche-

maty kamuflażu. Kanadyjskie CH-136 są malowane w bardzo zbliżone do brytyjskich plamy w kolorach ciemnym oliwkowozielonym (FS 34084) i ciemnoszarym (FS 36076), ale spotykane są też egzemplarze, na których kolor szary został zastąpiony oliwkowozielonym. Maszyny treningowe otrzymują malowanie w kolorach żółtym i zielonym z elementami białymi. Lotnictwo Wojsk Lądowych Włoch stosuje barwy bardzo zbliżone do brytyjskich – ciemnozieloną (FS 34086) i ciemnoszarą (FS 36152). Szwedzkie AB-206 Wojsk Lądowych noszą charakterystyczny kamuflaż złożony z niewielkich plam o łamanych krawędziach w kolorach: ciemnozielonym (FS 34090), jasnozielonym (FS 34128), brązowym (FS 30219) i czarnym (FS 37038). Na Kiowach Australian Army Air Corps plamy w kolorach: zielonym (FS 34102), brązowopiaszkowym (FS 30219) i czarnym są rozmieszczone na całym kadłubie. Saudyjskie Belle 406CS mają trójbarwny kamuflaż – z plam oliwkowozielonych (FS 34079), brązowych (FS 30140) i piaszkowych (FS 20400).

Dwa polskie Jet Rangery otrzymały malowanie w tradycyjnej dla Policji tonacji granatowo-białej. Na kadłubie biały napis POLICJA i wojskowa białoczerwona szachownica. Na belce ogonowej czarny numer taktyczny i pionowy pas niebiesko-biały (godło Jednostek Nadwiślańskich MSW). Na usterzeniu pas w barwach narodowych. Nieliczne napisy eksploatacyjne i ostrzegawcze w języku angielskim.

OPIS KONSTRUKCJI
BELL 206BPAWEŁ
KŁOSIŃSKI

Jet Ranger III

Pięciomiejscowy jednosilnikowy śmigłowiec Bell 206B Jet Ranger jest zbudowany w układzie jednowirnikowym ze śmigłem ogonowym. W konfiguracji podstawowej jest dopuszczony do wykonywania lotów VFR nad lądem, w dzień i w nocy, w temperaturach od -40°C do $+46^{\circ}\text{C}$, przy prędkości wiatru do 32 km/h (8,8 m/s). Jego konstrukcja jest półskorupowa, całkowicie metalowa i składa się z czterech podstawowych części: przedniej, środkowej, belki ogonowej oraz osłony. Część przednia obejmuje obszar od nosa do ścianki zamykającej kabinę transportową, część środkowa: od tylnej ścianki kabiny transportowej do nasady belki ogonowej. Belka ogonowa stanowi tylny fragment konstrukcji zawierający m.in. statecznik pionowy i poziomy oraz elementy napędu śmigła ogonowego. Osłony są to elementy konstrukcyjne zabezpieczające wszelkie agregaty znajdujące się na suficie części przedniej i środkowej wraz z zespołem napędowym. Dalszy opis został oparty na rozwiązaniach konstrukcyjnych śmigłowców Bell 206B Jet Ranger III.

Kadłub śmigłowca składa się z części przedniej i środkowej. Część przednia, o przekroju prostokątnym, mieści kabinę załogi i pasażerską (transportową). Jest ona wykonana, tak jak pozostałe części, ze stopów aluminium. Elementy nośne mają wypełniacz ulowy. W czołowej części kabiny zało-

gi znajduje się łóżko tworzące podstawę tablicy przyrządów. Fragment łóżka znajdujący się w części nosowej tworzy przedział akumulatora i reflektora lądowania, między którymi umieszczono gniazdo zasilania zewnętrznego i rurkę Pitota.

Oba fotele załogi oraz fotele pasażerskie są umieszczone na ławkach stanowiących część konstrukcji kadłuba. Druga ławka kształtuje przedział zbiornika paliwa, zamykając go od góry półką na niewielki bagaż. Górna powierzchnia przedniej ławki jest wklęsła, co umożliwia zachowanie maksymalnego prześwitu wnętrza kabiny.

W kabinie znajdują się dwie ścianki (będące jednocześnie wręgami) ustawione w taki sposób, że pierwsza znajduje się za ławką foteli załogi, a druga jest zabudowana za ławką foteli pasażerskich. Tunel ciągów sterowych znajduje się bezpośrednio za pierwszą przegrodą i osłania ciągi sterowe biegnące pionowo między podłogą a sufitem. Na podłużnicach sufitowych znajdują się gniazda mocowania wsporników przekładni głównej. Cała konstrukcja zapewnia niezbędną wytrzymałość i odporność na uszkodzenia.

Część środkowa służy do ustawienia (w górnym fragmencie) silnika, a w strefie dolnej zawiera przedział bagażnika. Na półce nad bagażnikiem znajduje się przedział wyposażenia. Przekrój tego fragmentu kadłuba jest zmienny, przechodzi płyn-

nie z prostokątnego w trójkątny do kołowego w miejscu połączenia z belką ogonową.

Aby umożliwić przeprowadzenie niwelacji śmigłowca lub wymiany podwozia, w dolnym fragmencie części przedniej i środkowej wykonano gniazda pozwalające na zamocowanie czopów podnośników. W części przedniej znajdują się dwa gniazda (rozmieszczone symetrycznie z boków pod podłogą, przed fotelami załogi), w części środkowej – jedno gniazdo (pod przedziałem bagażnika w osi wzdłużnej śmigłowca). Konstrukcja gniazd pozwala na wykorzystanie ich również jako punktów kotwiczenia śmigłowca.

Belka ogonowa o przekroju kołowym. Jest ona wykorzystywana jako podpora wału śmigła ogonowego i przekładni 90° oraz jako miejsce zamontowania statecznika pionowego i stałego statecznika poziomego. Przekładnia śmigła ogonowego jest osłonięta owiewką, w której znajduje się okienko kontroli wskaźnika poziomu oleju. Wał śmigła ogonowego jest zasłonięty jednoczęściową osłoną biegnącą przez całą długość belki.

Statecznik pionowy ma obrys dwóch trapezów połączonych podstawami w połowie rozpiętości. Krawędzie natarcia części górnej i dolnej mają znaczny skos dodatni. Statecznik jest umieszczony z prawej strony, na końcu belki ogonowej, do jego dolnej krawędzi zamocowano płożę ogonową.

Statecznik poziomy znajduje się mniej więcej w połowie długości belki ogonowej, jego profil jest płasko-wypukły, a obrys prostokątny.

Zespół osłon. Wszystkie elementy zamontowane na dachu śmigłowca są ochraniające przez 3 ukształtowane aerodynamicznie osłony o obrysie trapezowym. Osłony silnika, w celu zapewnienia dogodnego dostępu do wszelkich agregatów silnikowych, mają duże fragmenty odchylane do góry (na zawiasach umieszczonych na całej długości oraz wyposażone w pręt umożliwiający utrzymanie

ich w pozycji podniesionej). Pozostałe osłony są wyposażone w drzwiczki umożliwiające przeprowadzanie przeglądów i bieżących napraw bez konieczności zdejmowania całej osłony. Każdą z osłon można zdejmować indywidualnie.

Wnętrze śmigłowca w wersji podstawowej jest głównie przystosowane do transportu ludzi. Każdy z 5 foteli jest wsparty na metalowej ramie wykonanej z rurek. Każda rama ma własne amortyzatory. Taka konstrukcja gwarantuje solidne podparcie z jednoczesną izolacją od wibracji. Fotele tylne są utrzymywane dwiema parami haków zabezpieczonych sworzniem zakładanym na 2 oczka przedniej krawędzi. Wszystkie fotele mają pasy bezpieczeństwa. Przednie fotele mają uprząż z dwoma pasami barkowymi i pasami biodrowymi, natomiast fotele tylne – po jednym pasie barkowym i pasy biodrowe. Wszystkie uprząże mają własne bębny nawijające z mechanizmami bezwładnościowymi.

W obszarze kabiny oraz za półką na drobny bagaż zamontowano osłony tłumiące (dźwiękochłonne).

Dostęp do kabiny umożliwiają dwie pary drzwi

(jedna para drzwi pozwala na zajęcie miejsca w części załogi, a druga umożliwia wejście do części transportowej). Drzwi są otwierane do przodu. Jeżeli wymagają tego warunki lotu drzwi mogą być zdemontowane. Wszystkie drzwi mają zamki zatrzaskowe, po dwie klamki (jedna zewnętrzna, druga wewnętrzna). Klamki zewnętrzne znajdują się we wgłębieniach, dzięki czemu zachowano gładki obrys drzwi. Klamki wewnętrzne są obrotowe na zawiasach. Aby otworzyć drzwi od wewnątrz, należy obrócić uchwyt. Otwieranie od zewnątrz polega na naciśnięciu szerszego fragmentu klamki i pociągnięciu jej w kierunku do siebie. Wszystkie drzwi zamykane są jednym kluczem.

Całość kabiny jest wykończona wykładziną winylową, na podłodze (tak z przodu, jak i z tyłu) są dywaniki. Para metalowych płytek zamontowanych przed przednimi fotelami zapobiega nadmieremu zabrudzeniu dywaników.

Aby zapewnić utrzymanie należytej czystości dolnego oszklenia, w podłodze przed przednimi fotelami, między parą metalowych płytek, wykona-

no otwory osuszające zabezpieczone kauczukowymi korkami.

Wszystkie materiały użyte we wnętrzu śmigłowca mają odpowiednie atesty przeciwpożarowe i toksyczności.

Stanowisko pilota. Miejsce pilota znajduje się z prawej strony. Pilot ma zapewnioną bardzo dobrą widoczność dzięki bogatemu oszkleniu przedniej części kadłuba (duże okna wiatrochronu, dolne i nad dwoma przednimi fotelami). W drzwiach znajdują się także duże okna. Wszystkie szyby są wykonane ze szkła akrylowego o odcieniu niebieskim. Dwa górne okna są z poliwęglanu i mają ciemniejszy odcień. Odcień szyb stanowi osłonę przed bezpośrednim światłem słonecznym, nie wpływa on jednak na prowadzenie swobodnej obserwacji.

Przed fotelem pilota zamontowano zestaw sterownic: drążek sterowy i pedały sterowania kierunkowego. Dźwignia skoku ogólnego i mocy znajduje się po lewej stronie fotela.

W pobliżu sufitu, na tunelu osłaniającym ciągi sterowe, jest lampka uniwersalna z indywidualnym

regulatorem jasności. Może być ona dowolnie ustawiana w swoim gnieździe lub może (dzięki połączeniu jej długim, spiralnie zwiniętym przewodem) oświetlać całąabinę załogi.

Tablica przyrządów i pulpitu. Pulpit górny i pulpit radiowy są umieszczone w osi wzdlużnej śmigłowca, natomiast tablica przyrządów jest przesunięta w prawo. Zapewnia to dobrą obserwację przyrządów oraz swobodny dostęp do wszystkich elementów manipulacyjnych.

Na tablicy przyrządów znajdują się przyrządy pilotażowo-nawigacyjne oraz przyrządy pozwalające kontrolować pracę silnika i podstawowych instalacji śmigłowca. W celu zmniejszenia refleksów świetlnych, tablica przyrządów jest od góry osłonięta osłoną przeciwsłoneczną. Z boków tablicy wykonano otwory umożliwiające swobodną wymianę powietrza w przestrzeni za przyrządami. Wzdłuż dolnej krawędzi tablicy przyrządów, na odcinku jej podparcia, zamontowano zawias, dzięki któremu cała tablica może być odchylana, co pozwala na wygodne przeprowadzenie zabiegów konserwacyjnych oraz dokonywanie napraw. Wszystkie przyrządy są indywidualnie podświetlane światłem białym, którego jasność można regulować za pomocą pokrętki znajdującego się na pulpicie górnym. Podstawowe przyrządy pilotażowo-nawigacyjne mają średnicę 76 mm.

Na szczycie tablicy przyrządów znajduje się pulpit świateł ostrzegawczych. Składa się on z 20 modułów świetlnych, które zapalają się indywidualnie w momencie zaistnienia awarii lub powstania sytuacji niebezpiecznej. Istnieje możliwość regulowania jasności świecenia wszystkich świateł ostrzegawczych z wyjątkiem świateł ostrzegających o awarii silnika i zmniejszeniu obrotów wirnika nośnego. Do regulacji jasności służy przełącznik zabudowany na pulpicie radiowym oraz pokrętło regulacji oświetlenia przyrządów. Z prawej strony pulpitu świateł ostrzegawczych znajduje się przycisk kontroli. Wolne moduły sygnalizacyjne umożliwiają podłączenie instalacji sygnalizacyjnej wyposażenia dodatkowego. Busola magnetyczna jest zamontowana do kadłuba z prawej strony. Wskaźnik temperatury otoczenia znajduje się w górnej części prawej szyby wiatrochronu, w pobliżu środkowego słupka.

Pulpit górny zawiera: 2 wyjścia do podłączenia zestawu słuchawek z mikrofonem, głośnik dźwiękowych sygnałów awaryjnych, wyłączniki automatyczne wszystkich obwodów elektrycznych, przełączniki świateł wewnętrznych i zewnętrznych, dmuchawy likwidujące zaporowanie szyb, akumulatora i prądnicę oraz przestrzeń umożliwiającą zamontowanie wyłączników automatycznych i przełączników wyposażenia dodatkowego. Między szybą wiatrochronu a pulpitem górnym umieszczono tabliczkę z wartościami dopuszczalnych prędkości.

Pulpit radiowy biegnie skośnie do dołu od dolnej krawędzi tablicy przyrządów przechodząc do poziomu na wysokości ławki foteli, z którą się łączy. Zapewnia to pilotowi bardzo dobry kąt patrzenia na wskaźniki i elementy sterujące zamontowanych bloków wyposażenia radiowego. W pulpitem można wmontować standardowe panele radiowe o szerokości 159 mm. W pulpicie radiowym zamontowano również blok przełączników zawierający: przełącznik regulacji jasności świateł ostrzegawczych, przełącznik odladzania wlotów powietrza do silnika, przełącznik instalacji hydraulicznej. Na bocznej ścianie pulpitu radiowego, z prawej strony, przymocowano kieszeń na mapy i dokumenty, z lewej strony – w pobliżu ławki fotela – znajduje się gniazdo zasilania prądu stałego 28 V umożliwiające podłączenie dodatkowego urządzenia zewnętrznego.

Podstawowe zestawy radionawigacyjne. W wersji podstawowej śmigłowiec jest wyposażony w radiostację VHF KING KX-155, zespół radiokompasu KING KR 87, transponder KING KT 76A

oraz centralkę KING KMA 24H. Główny zespół tworzy radiostacja KX-155 i centralka KMA 24H. W jego skład wchodzi także: antena, zestaw słuchawek z mikrofonem, gniazda wtyczkowe, wyłączniki automatyczne, przyciski na drążku sterowym i w podłodze (także przed lewym przednim fotelem). Radiostacja umożliwia obustronną komunikację foniczną na częstotliwości VHF w paśmie 118–135,975 MHz, z możliwością korzystania z 720 kanałów oraz zapewnia łączność w systemie wewnętrznym między członkami załogi. Istnieje także możliwość wykorzystania 200 kanałów w paśmie 108–117,95 MHz (używanych do celów nawigacyjnych) oraz połączenia z dalmierzem.

Pulpit sterujący radiostacją ma wyświetlacze cyfrowe umożliwiające odczytywanie wartości częstotliwości operacyjnych i rezerwowych w pasmach komunikacyjnym i nawigacyjnym. Układ pozwala również na ustawienie wyświetlaczy na dwie częstotliwości operacyjne lub inne w obu pasmach.

Zabudowanie centrali KMA 24H jest niezbędne w przypadku korzystania z kilku radiostacji lub urządzeń radionawigacyjnych. Urządzenie to pozwala na podłączenie 3 radiostacji i 5 odbiorników. Pilot ma możliwość wykonania połączenia kombinowanego, polegającego na umożliwieniu przeprowadzenia transmisji za pomocą aktualnie włączonego nadajnika i jednoczesnego prowadzenia nasłuchu za pomocą dowolnie wybranego odbiornika. Urządzenie zapewnia „priorytet pilota” – oznacza to, że w przypadku jednoczesnego naciśnięcia przycisków nadawania przez pilota i drugiego pilota nastąpi automatyczne zablokowanie nadawania przez drugiego pilota i zostaje umożliwione przeprowadzenie transmisji przez pilota. Pulpit centrali montuje się nad pulpitem sterującym radiostacją.

Zespół radiokompasu umożliwia pracę z urządzeniami emitującymi sygnały w paśmie 200–1699 kHz.

Pulpit sterujący ma 2 wyświetlacze – lewy informuje o aktualnie ustawionej częstotliwości operacyjnej, prawy zaś może wskazywać czas trwania lotu (FLT) lub – zależnie od zaprogramowania – zliczany (w górę lub w dół) czas podejścia, czasy etapowe lub może pomagać w wykorzystaniu paliwa (ET). Czas lotu i czas zliczany mogą być wskazywane niezależnie od siebie.

Cały zestaw radiokompasu składa się ze wskaźnika KI 227 (montowanego na tablicy przyrządów), odbiornika KR 87 oraz anteny kierunkowej. Transponder KT 76A umożliwia szybką identyfikację śmigłowca. W skład zestawu wchodzi transponder i antena KA 60. Praca zestawu polega na odbieraniu sygnału „pytającego” wysłanego przez radar naziemny, co powoduje uruchomienie zapadki kodu odpowiadającego i wysłanie kodu „odpowiadającego”. Pulpit sterujący umożliwia ustawienie 4096 kombinacji kodu „odpowiadającego”. Sygnały kodu różnią się między sobą tylko i wyłącznie rytmem transmisji, natomiast częstotliwość, na której są emitowane jest zawsze ta sama.

Układ sterowania składa się z drążka sterowego, dźwigni skoku ogólnego i pedałów sterowania kierunkowego. Jest on oparty na ciągu mechanicznych popychaczy. Wszystkie zakończenia popychaczy mają kształt sferycznych panewek (co zapewnia samonastawność) i nie wymagają regulacji.

Drążek sterowy zapewnia sterowanie lotem do przodu, do tyłu i na boki. Jest on zabudowany na zespole osi i ustawiony w taki sposób, aby znajdował się między kolanami pilota. Wygodny uchwyt jest przystosowany do trzymania prawą ręką. W uchwycie znajdują się przyciski nadawania radia i rozmównicy wewnętrznej. Siłę wymaganą do przemieszczania drążka sterowego ustala się pokrętką umieszczoną w pobliżu podstawy drążka, z lewej strony.

Dźwignia skoku ogólnego umożliwia zmianę kąta nastawienia łopaty wirnika nośnego, co z kolei

wpływa na zmianę siły wytwarzanej przez wirnik nośny. Uchwyt dźwigni jest jednocześnie obrotowym pierścieniem przepustnicy (korektora) i przystosowany jest do trzymania lewą ręką. Nad pierścieniem przepustnicy zamontowano przycisk zwalniający zapadkę blokady biegu jałowego, która stanowi zabezpieczenie przed przypadkowym zamknięciem przepustnicy podczas lotu. Całkowite zamknięcie przepustnicy jest możliwe po naciśnięciu przycisku. Dźwignia jest zakończona małym pulpitem sterującym, na którym zamontowano przycisk rozrusznika, przełącznik regulatora obrotów silnika oraz włącznik reflektorów lądowania. Siłę potrzebną do przemieszczania dźwigni ustala się pokrętką umieszczoną w pobliżu podstawy dźwigni, z lewej strony.

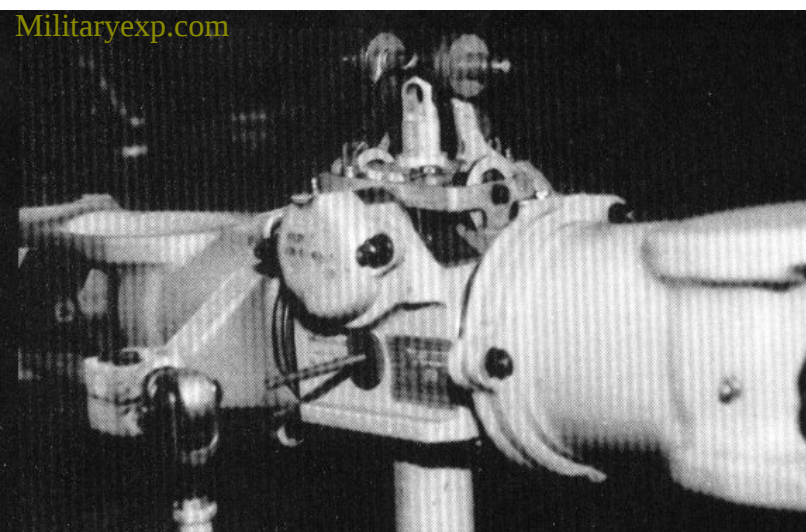
Pedały sterowania kierunkowego zapewniają sterowanie kursem lotu. Regulację ustawienia pedałów (przód – tył) przeprowadza się za pomocą pokrętki umieszczonej między nimi. Wszystkie popychacze układu sterowania dochodzą do wspólnej podstawy zamontowanej w ławce przednich foteli, skąd – osłonięte tunelem pionowym – biegną ponad sufit kabiny. Na suficie kabiny (po jego zewnętrznej stronie) popychacze drążka sterowego i dźwigni skoku ogólnego zostają połączone ze wzmacniaczami hydraulicznymi, natomiast popychacze pedałów sterowania kierunkowego biegną bezpośrednio do śmigła ogonowego i łączą się przy przekładni 90% z elementami wykonawczymi zmieniającymi skok śmigła ogonowego. W ciągu sterowe drążka sterowego i dźwigni skoku ogólnego zostały wbudowane 3 siłowniki hydrauliczne: 2 w ciąg drążka sterowego, 1 w ciąg dźwigni skoku ogólnego; wzmacniają one impulsy przekazywane ze sterownic, co pozwala zmniejszyć siłę konieczną do przemieszczania sterownic. Siłowniki tłumią również siły wychodzące z wirnika w stronę sterownic (np. siły wywołane wpływem podmuchów).

Przedział wyposażenia znajduje się bezpośrednio za półką na drobny bagaż i nad przedziałem bagażnika. Znajdują się w nim przełączniki i regulatory elektryczne, a w wolnej przestrzeni można zamontować urządzenia sterujące wyposażeniem dodatkowym, np. dodatkowy system ogrzewania lub klimatyzacji.

Zespół napędowy. Turbinowy silnik Allison model 250-C20J z wolną turbiną napędową o mocy znamionowej 313 kW (420 KM) przy masie własnej 72 kg. Moc operacyjna silnika jest zmniejszona do 236 kW (317 KM) w celu zabezpieczenia zespołu przekładni. Pozwala to na zachowanie marginesu bezpieczeństwa na wypadek konieczności pracy zespołu napędowego w skrajnych warunkach. Silnik składa się z wielostopniowej, osiowej sprężarki odśrodkowej, pojedynczej komory spalania, dwustopniowej turbiny napędzającej sprężarkę oraz dwustopniowej wolnej turbiny dostarczającej moc na wyjściu z silnika. Jest zabudowany na dachu środkowej części kadłuba i oparty na trzech podwójnych zastrzałach, przy czym zamocowany jest do dwóch przednich. Zastrzały mają elementy izolujące kadłub od hałasu wytwarzanego przez silnik. Wszystkie 3 zastrzały mają dwuszcękowe amortyzatory, które dodatkowo zmniejszają przenoszone zakłócenia. Silnik połączony jest z przekładnią główną za pośrednictwem zespołu wolnego koła i głównego wału napędowego.

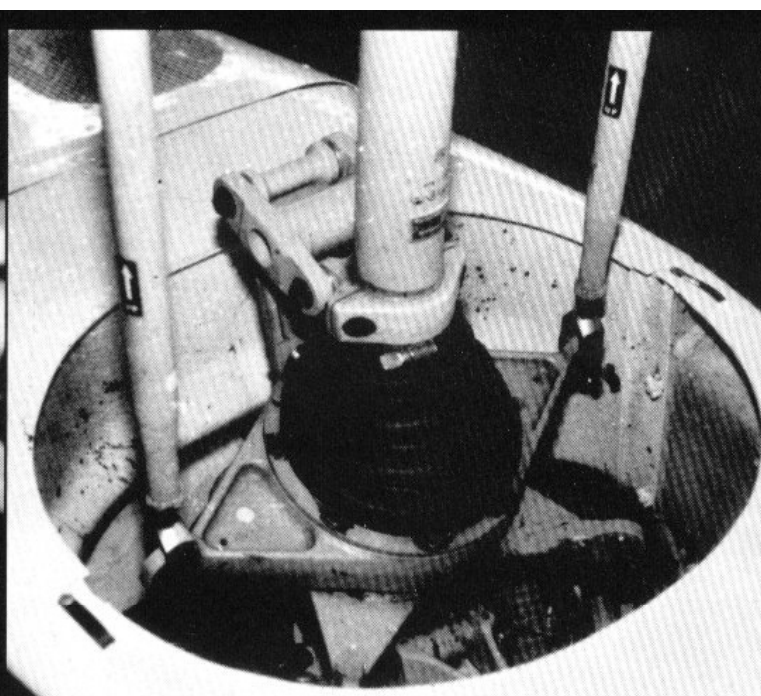
Zespół wolnego koła jest zamontowany na przekładni silnika. W locie autorotacyjnym zespół ma za zadanie wysprężenie silnika i przekładni głównej, dzięki czemu energia przekazywana z wirnika nośnego na przekładnię główną jest wykorzystywana tylko do napędu wału śmigła ogonowego i agregatów podłączonych bezpośrednio do przekładni.

Silnik może być uruchamiany z akumulatora lub ze źródła zasilania zewnętrznego o napięciu 28 V prądu stałego, podłączonego do gniazda w nosie



BELL 206 JET RANGER III ▲ Głowica wirnika nośnego

► Tarcza sterująca wirnika nośnego

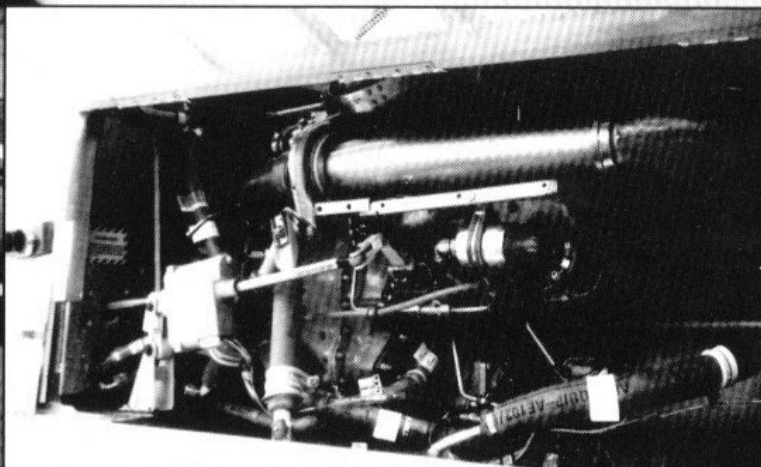


▲ Statecznik poziomy

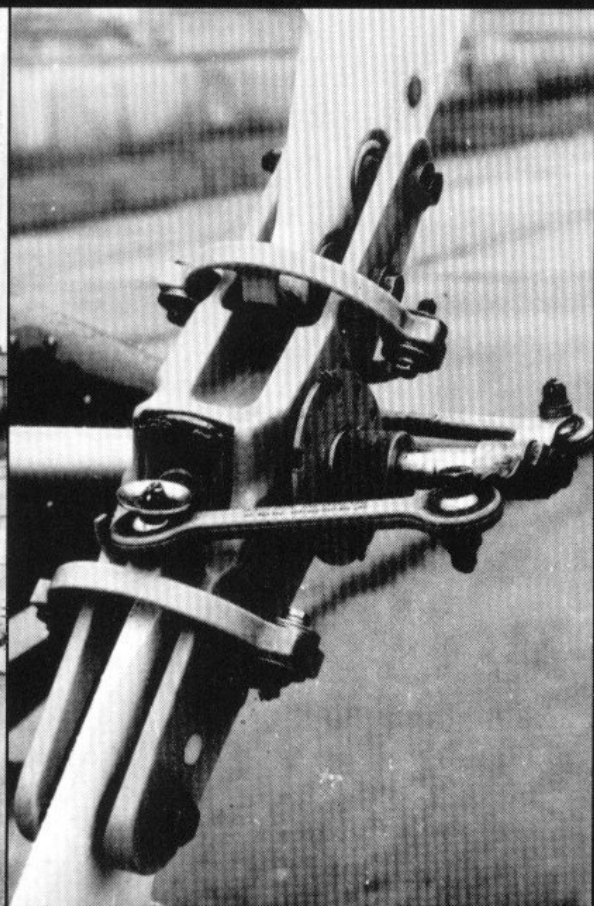
► Śmigło ogonowe

► ► Elementy mocujące i sterujące zmianą kąta nastawienia łopatek śmigła ogonowego

Wszystkie zdjęcia
P. Kłosiński



▲ Przedział silnika z otwartą pokrywą

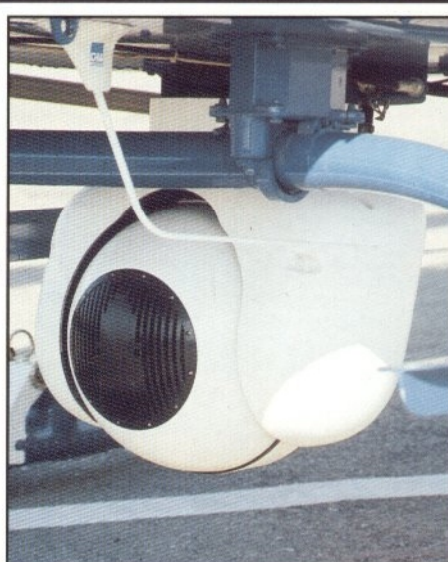




BELL 206 JET RANGER III SP-FYN

Pierwszy w Polsce prywatny śmigłowiec tego typu, jego tablica przyrządów i pulpit urządzeń radionawigacyjnych. Na zdjęciu powyżej zwraca uwagę m.in. wyraźnie widoczny aerodynamiczny kształt osłon poprzecznych podpór płóz

Fot. P. Kłosiński



BELL 206B JET RANGER NR 4153 POLICJI POLSKIEJ

- ▲ Kamera obserwacji w podczerwieni FLIR
- ◀ ▲ Tablica przyrządów z ekranem obrazowania w podczerwieni (FLIR) z lewej strony
- ◀ Podwozie z zamontowanym wózkiem ułatwiającym manewrowanie na ziemi

Fot. M. Rusiecki



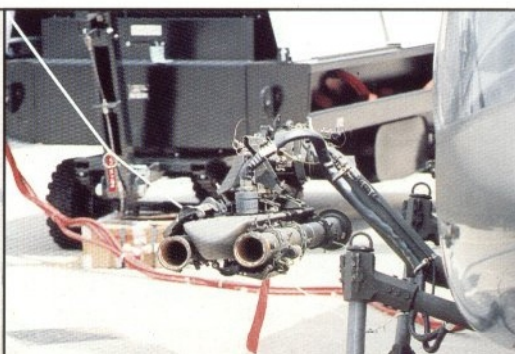
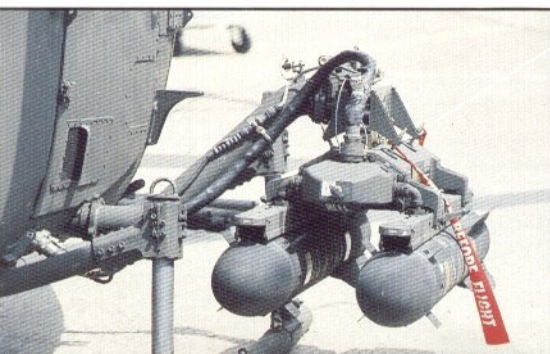
BELL OH-58D KIOWA WARRIOR

- Głowica obserwacyjna MMS na wirniku nośnym

- ▼ Wyrzutnia kierowanych pocisków przeciwpancernych Hellfire

- ▼ Wyrzutnia pocisków powietrze-powietrze Stinger

Fot. LAF



śmigłowca. Układ zapłonowy składa się ze świecy i cewki zapłonowej.

Przekładnia główna znajduje się na dachu przedniej części kadłuba. Jej łożo stanowią dwa dźwigary typu A. Jest to unikatowe rozwiązanie izolujące kadłub od wibracji i umożliwiające osiągnięcie dużych prędkości lotu bez jednoczesnego zwiększania sił przenoszonych na układ sterowania oraz bez zwiększania zmęczenia obciążenia żywotnych elementów konstrukcji. Przekładnia przekazuje moc z silnika na wirnik nośny i jednocześnie zmniejsza obroty. Zmniejszenie obrotów następuje za pośrednictwem 8 precyzyjnych kół zębatach (stożkowych i planetarnych). Na wyjściu z silnika prędkość obrotowa wynosi 6016 obr/min, na wyjściu wału wirnika nośnego – 394 obr/min. Dzięki dodatkowemu wyjściu jest możliwe napędzanie – za pomocą przekładni głównej – pompy olejowej (instalacji olejowej przekładni) i pompy hydraulicznej.

Przekładnia i zespół wolnego koła mają wspólną, niezależną od innych, instalację olejową.

Wirnik nośny jest dwulopatowy, półsztywny z mechanizmem antywibracyjnym. Łopaty wirnika są metalowe, o obrysie prostokątnym, z wypełniaczem ulowym w części tylnej, pojedynczym dźwigarem i kesonem w części przedniej. Mechanizm antywibracyjny jest zamontowany na górnej części głowicy, przy osi wału wirnika – są to 2 niewielkie ramiona ustawione pionowo (równoległe do osi wału wirnika). Na górnym końcu ramion są zamontowane elementy masowe (okrągłe płytki). W pozycji neutralnej ramiona są ustawiane za pomocą sprężyn. Mechanizm zapobiega występowaniu nadmiernych drgań wirnika nośnego, które mogą pojawiać się w zakresie 100–125 obr/min. Kierunek obrotów wirnika nośnego – w lewo patrząc w kierunku lotu.

Śmigło ogonowe, tak jak wirnik nośny, jest dwulopatowe, całkowicie metalowe, zawieszone na przegubie typu delta. Obrys łopat prostokątny. Pokrycie łopat ze stali nierdzewnej, wewnątrz łopaty stanowi wypełniacz ulowy. Głowica śmigła ogonowego ze stopu aluminium, w niej znajduje się stalowy czop zawieszenia obrotowego. Zmianę kąta nastawienia łopat umożliwiają 2 łożyska sferyczne. Kierunek obrotów śmigła ogonowego w prawo zakładając, że obserwator stoi twarzą do lewego boku śmigłowca.

Podwozie typu płozowego, wykonane ze stopu aluminium. Każda z dwóch rurowo wygiętych podpór poprzecznych jest zamocowana do kadłuba w dwóch punktach. Umożliwia to swobodną wymianę wariantów podwozia. Do wsporników,

w miejscu styku z kadłubem, zamontowano owiewki zmniejszające opór czołowy. Płozy podwozia są proste, odpowiednio wytrzymałe i nie wymagają specjalnej obsługi. Podwozie śmigłowca pochłania całkowicie energię przyziemienia poprzedzonego opadaniem z prędkością 2,4 m/s. Jeżeli prędkość opadania będzie większa niż 3 m/s, podwozie może się trwale odkształcić, co jednak w dalszym ciągu pozwala uniknąć poważnego uszkodzenia kadłuba śmigłowca. Podczas normalnego lądowania podwozie amortyzuje zetknięcie z ziemią przez sprężynowanie poprzecznych podpór. Podwozie śmigłowca zapewnia bezpieczne lądowanie na nawierzchni nierównej i wyboistej.

Dolne fragmenty płóz są zabezpieczone pięcioma wymiennymi ślizgaczami. Płozy mają gniazda pozwalające na założenie kół umożliwiających przemieszczanie śmigłowca po ziemi. Gniazda kół znajdują się w pobliżu środka ciężkości śmigłowca. Do uniesienia płozy wykorzystuje się pręt podnoszący, który dzięki połączeniu z mechanizmem krzywkowym w budowie koła pozwala unieść płożę powyżej dolnej krawędzi koła. Dwa pierścienie holownicze są montowane na noskach płóz (po jednym pierścieniu na każdej płoży). Pierścienie te dostarczane są jako wyposażenie luzne.

Instalacja olejowa przekładni głównej ma pojemność 4,1 l. Pompa olejowa jest typu nurnikowego i ma stały wydatek oleju. Olej z pompy jest kierowany do filtra zamontowanego z lewej strony, a następnie do chłodnicy zamontowanej z tyłu. Z chłodnicy olej jest kierowany do dysz z przekładni głównej i w zespole wolnego koła. Zespół filtra składa się z zaworu obejściowego, przełącznika ostrzegającego o wysokiej temperaturze, termometru, magnetycznego wykrywacza wiórów i zaworu upustowego. W chłodnicę oleju jest wbudowany zawór termiczny, który kieruje olej do obiegu obejściowego, jeżeli jego temperatura jest zbyt wysoka.

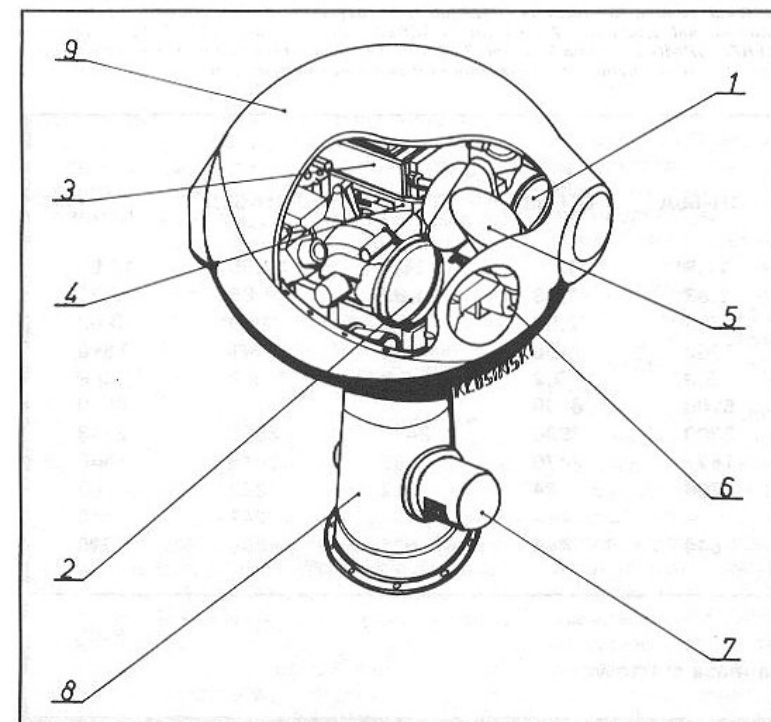
Instalacja olejowa silnika tworzy obieg zamknięty z suchą miską olejową z zewnętrznym zbiornikiem oraz chłodnicą. Pompy ciśnieniowa i przedmuchująca są zamontowane na silniku i są napędzane za pomocą przekładni wyposażenia. Wszystkie przewody i połączenia instalacji znajdują się wewnątrz korpusu silnika. Wyjątek stanowi przewody ciśnieniowe i przedmuchujące łożyska przedniego i tylnego. Chłodnicę powietrza do chłodnicy oleju dostarcza dmuchawa napędzana przez wał śmigła ogonowego. Termometr kontrolujący warunki pracy instalacji jest zamontowany w zbiorniku dostarczającym olej do obiegu. W skład instalacji wchodzi również czujniki wykrywające opiłki metalu.

Instalacja paliwowa śmigłowca składa się ze zbiornika paliwa o pojemności 348 l umieszczonego za fotelem pasażerskim, pompy paliwowej napędzanej przez silnik, filtra zamontowanego na silniku, dwóch wspomagających pomp nurnikowych (zamontowanych w zbiorniku), światła ostrzegawczych informujących o awarii jednej z pomp wspomagających, dwóch nadajników poziomu paliwa połączonych ze wskaźnikami w kabinie. Dodatkowy filtr z elementem wymiennym i przełącznikiem otwierającym obieg obejściowy z jednoczesnym podaniem impulsu do światła ostrzegawczego jest zamontowany do platformy. Wlew paliwa znajduje się z prawej strony, za drzwiami kabiny pasażerskiej. Niedaleko wlewu paliwa znajduje się gniazdo wtyczki uzimającej i przycisk zaworu upustowego. Zawór otwierający przepływ paliwa w instalacji jest sterowany elektrycznie za pomocą przełącznika na tablicy przyrządów. Zbiornik paliwa przeszedł pomyślne próby zrzućcia z wysokości 15 m, a konstrukcja kadłuba zabezpiecza go przed uszkodzeniami wywołanymi wibracją. Wykorzystanie włókna szklanego w konstrukcji zbiornika zmniejsza możliwość powstania pęknięć, co z kolei wpływa na zmniejszenie ryzyka pożaru.

Instalacja hydrauliczna służy do zasilania trzech silników zabudowanych w układzie sterowania śmigłowcem. Składa się ona z pompy, zbiornika i zaworu elektromagnetycznego zamontowanych jako jeden zespół z przodu przekładni. Wykorzystanie przekładni do napędu pompy zapewnia prawidłowe działanie instalacji również podczas lotu autorotacyjnego. Normalne ciśnienie w instalacji wynosi 4137+172 kPa. Zbiornik ma pojemność 0,5 l. Jest wyposażony w okienko z przezroczystego plastiku umożliwiające szybkie wizualne sprawdzenie poziomu płynu. Filtr instalacji jest zamontowany na suficie kabiny w zespole pompy, po prawej stronie. Element filtrujący ma czerwony, „wyskakujący” przycisk, który ostrzega o zabrudzeniu filtra i otwiera zawór obejściowy, jeżeli filtr jest zatkany. Z przodu zespołu pompy jest zamontowany zawór elektromagnetyczny, otwierający lub zamykający przepływ płynu w instalacji. Zawór jest sterowany elektrycznie za pośrednictwem przełącznika umieszczonego na pulpicie radiowym. Ze sprawną instalacją hydrauliczną możliwe jest wykonywanie lotu nawet w warunkach silnej turbulencji powietrza. W przypadku uszkodzenia instalacji możliwości sterowania pozostają takie same, jednak siły wymagane do przemieszczenia drążka sterowego i dźwigni skoku ogólnego znacznie wzrastają, tempo zmiany może być nieznacznie zmniejszane dzięki wykonywaniu „oszczędnych” ruchów dźwigni sterowymi. Pilot może w razie potrzeby odizolować wpływ instalacji na układ sterowania przestawiając przełącznik zaworu elektromagnetycznego w pozycję OFF i kontynuować lot bez wspomaganie, gdyż siły reakcji wirnika nośnego nie są zbyt duże.

Instalacja elektryczna stanowi jeden obwód o napięciu 28 V prądu stałego. Wszystkie połączenia są jednoprzewodowe ze wspólnym biegunem ujemnym, który stanowi konstrukcja śmigłowca. Podstawowym źródłem zasilania jest prądotrwałosznic 30 V/150 A. Spełnia on dwie funkcje: rozrusznika i prądnicy głównej. W przypadku uszkodzenia prądotrwałosznic niezbędne zasilanie jest podawane z drugiego źródła – akumulatora niklowo-kadmowego 24 V/13 Ah, zainstalowanego w nosie śmigłowca. Przy naładowaniu akumulatora w 65% ilość energii w nim zgromadzona umożliwia przeprowadzenie sześciu rozruchów w temperaturze 32°C. W przypadku przekroczenia dopuszczalnej temperatury w przedziale akumulatora, zostanie uaktywniony przełącznik termiczny, który spowoduje włączenie się światła na pulpicie światła ostrzegawczych. Indywidualne podświetlenie wszystkich przyrządów jest zasilane napięciem 5 V prądu stałego. Wszystkie pozostałe źródła światła są zasilane prądem stałym o napięciu 28 V.

Oświetlenie zewnętrzne. Dwa reflektory lądowania mają moc 250 W każdy. Ustawienie reflektorów jest możliwe tylko na ziemi. Światła pozycyjne są zamontowane po obu stronach state-



Elementy głowicy obserwacyjnej (MMS) montowanej na wirniku nośnym:

- 1 – kamera telewizyjna
- 2 – kamera termowizyjna
- 3 – elementy dalmierz laserowego
- 4 – platforma stabilizacyjna
- 5 – zespół celownika
- 6 – multiplexer elektroniczny
- 7 – wymiennik ciepła
- 8 – stojak kompozytowy

Rysował
Paweł Kłosiński