

Samolot uderzeniowy F-117A Nighthawk



Pomiędzy 1982 rokiem, a 1990 rokiem wyprodukowano łącznie 59 egzemplarzy samolotów uderzeniowych F-117A Nighthawk oraz w ramach fazy FSD pięć maszyn, przeznaczonych do testów

F-117A lecący nad górami w Nevadzie w 2002 roku

Historia samolotu bojowego F-117A Nighthawk, a więc jednego z najbardziej charakterystycznych i pod względem zastosowanych innowacyjnych rozwiązań najbardziej znanego w dziejach lotnictwa, rozpoczęła się w praktyce w 1974 roku. Wtedy to amerykańska agencja DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) rozpoczęła, przy udziale USAF, program demonstratora technologii samolotu o obniżonej wykrywalności. Geneza decyzji o uruchomieniu programu miała źródła w prowadzonych przez Departament Obrony analizach starć toczonych nad Wietnamem

Północnym oraz na Bliskim Wschodzie podczas tzw. wojny na wyczerpanie oraz wojny „Jom Kipur”. Wnioski z tych analiz sprowadzały się w dużej mierze do obaw dotyczących możliwych problemów, jakie US Air Force napotkać może w przełamywaniu obrony powietrznej przeciwnika (w praktyce ZSRR), co z kolei stało się ostatecznie motywem uruchomienia programu pierwszego samolotu uderzeniowego, od początku pomyślanego i optymalizowanego pod kątem obniżenia jego wykrywalności.

Nowe możliwości w lotnictwie



Przystępując do prac nad projektem maszyny o obniżonej wykrywalności, zakłady Lockheed dysponowały już sporym doświadczeniem wyniesiony w zakresie projektowania maszyn rozpoznawczych typu AN-12 i SR-71. Dotyczyły to zarówno ukształtowania konstrukcji samych płatowców, jak i specjalistycznych materiałów typu RAM

W ramach DARPA podjęto decyzje o przeprowadzeniu, w pierwszej kolejności, konsultacji z grupą najbardziej doświadczonych amerykańskich producentów z branży lotniczej. Wśród nich znalazły się firmy Northrop, McDonnell Douglas, Fairchild, General Dynamics oraz Grumman. Konsultacje miały na celu ustalenie odpowiedzi na pytanie o graniczną wielkość skutecznej powierzchni odbicia radarowego (SPO), która w przypadku statku powietrznego mogłaby pozwolić na uniknięcie wykrycia przez radary przeciwnika podczas wykonywania misji

bojowej. Ponadto celem DARPA było ustalenie realnych zdolności producentów do zaprojektowania i produkcji samolotu o pożądanych charakterystykach. W konsultacjach mieli wziąć udział również eksperci z zakresu systemów radarowych z firmy Hughes Aircraft Company (HAC). Ich zadaniem miała być z kolei weryfikacja ocen dotyczących granicznych wartości SP0.

Co ciekawe, projekt DARPA w praktyce nie zainteresował niektórych z wymienionych firm. Grumman i Fairchild nie wykazały bowiem chęci uczestnictwa w przedsięwzięciu. Dodatkowo podejście General Dynamics, skupiające się na środkach przeciwdziałania, nie było zbieżne z kierunkiem badań DARPA. Przy czym podejście General Dynamics można uznać za o tyle zrozumiałe, że firma rozwijała w tym czasie F-111 oraz jego wariant walki elektronicznej EF-111A, a także prowadziła integrację różnego rodzaju systemów WRE na F-111. W praktyce w kierunku pożądanym przez agencję zmierzały więc jedynie odpowiedzi firm Northrop oraz McDonnell Douglas. Obaj producenci mieli przedstawić zdolności do opracowania maszyny o zredukowanej SP0. Przy czym dodatkowo zespół McDonnell Douglas jako pierwszy wskazał wartość SP0, która miała zapewnić „trudnowykrywalność” (wskazane przez obie firmy wartości zostały zresztą pozytywnie zweryfikowane przez specjalistów z HAC). Oba producentom przyznano kontrakty warte ok. 100 tysięcy USD na dalsze prace badawcze.



Wbrew pierwotnym oczekiwaniom przedstawicieli od Lockheeda, SP0 projektu pod oznaczeniem Hopeless Diamond, okazało się ono drastycznie niższe od podobnego parametru zmierzonego dla

bezzałogowca typu D-21

Wśród producentów do których początkowo zwróciła się DARPA, nie znalazł się Lockheed. Jednym z powodów takiej decyzji miał być fakt, że firma ta od dłuższego czasu nie zajmowała się opracowaniem maszyn stricte bojowych, koncentrując się na pracach nad transportowym C-5 Galaxy oraz szerokokadłubowym samolotem pasażerskim L-1011 TriStar. Oba programy nękane były zresztą przez opóźnienia oraz nadmierne koszty. Przyczyniły się one także do poważnych problemów finansowych Lockheeda. W przypadku C-5A wykryte problemy strukturalne ostatecznie doprowadziły do konieczności przeprojektowania skrzydła, a w późniejszym okresie wprowadzenia modyfikacji na koszt producenta. Program L-1011 borykał się natomiast z opóźnieniami, do których doszło podczas prac nad jednostkami napędowymi. To miało oczywiście przełożenie na koszty, a w przypadku producenta silników RB211, firmy Rolls-Royce, doprowadziło nawet do wprowadzenia zarządu komisarycznego. Sam Lockheed na początku lat 70. stanął wobec realnej groźby bankructwa. Przetrwanie firmy w praktyce było możliwe dzięki pomocy rządowej i udzielonej w 1971 roku pożyczce, którą Lockheed spłacił ostatecznie dopiero w 1977 roku. W międzyczasie dodatkowo wybuchła afera korupcyjna związana ze sprzedażą F-104 oraz L-1011, co przysporzyło Lockheedowi dodatkowych problemów.

Ponieważ prace prowadzone przez DARPA nie otrzymały klauzuli „tajne”, a jedynie „poufne”, doniesienia na temat projektu dotarły jednak ostatecznie do przedstawicieli Lockheeda, a w praktyce do wchodzącego w jego skład centrum Skunk Works (utworzony w 1943 roku dział Advanced Development Projects, przemianowany następnie na Advanced Development Programs, a ostatecznie Lockheed Martin Skunk Works). To ostatnie miało już na koncie pewne osiągnięcia w zakresie redukcji SP0 z czasów, kiedy tworzyło samoloty rozpoznawcze A-12 oraz SR-71.

Połączenie zastosowania pokryć absorbujących promieniowanie

radarowe (Radar Absorbent Material, RAM) oraz odpowiedniego ukształtowania kadłuba, skrzydeł czy też w końcu nachylenie stateczników pionowych w kierunku do kadłuba etc. w taki sposób, aby zredukować odbicie fal radarowych (przy czym powłoki RAM mogące zmniejszyć SPO kilkukrotnie, nie były jednak wystarczające do radykalnego skrócenia zasięgu wykrycia samolotu) pozwoliły wówczas na istotną redukcję SPO projektowanych maszyn rozpoznawczych. Lockheed prowadził również badania mające na celu obniżenie sygnatur samolotów w podczerwieni, co wiązało się z wprowadzeniem mieszania gazów wylotowych z zimnym powietrzem opływającym samolot, prowadzono również prace nad płaskimi dyszami wylotowymi. Po uzyskaniu zgody CIA na przekazanie danych dotyczących SPO rozpoznawczych samolotów SR-71 i A-12, Lockheed dostarczył je ówczesnemu szefowi agencji DARPA, dr. George'owi Heilmeyerowi. Nie bez znaczenia musiały być w tym przypadku również wpływy Kelly'ego Johnsona. Ostatecznie Lockheed otrzymał zezwolenie na przystąpienie do konkursu nie otrzymawszy jednak rządowego kontraktu (ze względu na brak środków po stronie DARPA, która wcześniej przeznaczyła je na umowy z Northrop i McDonnell Douglas).

Przygotowana w 1975 roku przez Lockheed propozycja (osobą odpowiedzialną za wstępny projekt miał być Dirk Scherrer), wykorzystywała zasady określone przez Denysa Overholsera, współpracującego z kolei z matematykiem Billem Schroederem. Założenia te (w skrócie) mówiły, że jeśli samolot zostanie zaprojektowany w całości z wykorzystaniem płaskich powierzchni, z których każda zostanie nachylona pod takim kątem, że nie będzie nigdy skierowana pod kątem prostym do radaru, to energia zostanie odbita w taki sposób, że nie powróci w kierunku radaru.



HB1002, czyli drugi z demonstratorów, zbudowanego w ramach programu Have Blue. Mimo katastrof obu demonstratorów technologii, program ten potwierdził możliwość opracowania samolotu uderzeniowego o obniżonym SPO

W pracach nad projektem wykorzystywano specjalnie stworzony (zresztą w rekordowe pięć tygodni) do celu przewidywania SPO program komputerowy Echo 1. Przy czym kalkulacje mogły być jego przypadku prowadzone w dwóch wymiarach, co zaważyło na kształcie tego projektu. Przy doskonaleniu oprogramowania zaimplementowano wyniki badań rosyjskiego naukowca Piotra Ufimcewa z moskiewskiego Instytutu Inżynierii Radiowej, dotyczącej dyfrakcji fal elektromagnetycznych. Poza wspomnianymi już Dirkiem Scherrerem, Denysem Overholserem i Billem Schoederem, kolejną bardzo kluczową postacią dla tego projektu był starszy główny konstruktor Kenneth Watson, odpowiedzialny za rozmieszczenie systemów pokładowych w płatowcu powstałym w wyniku prowadzonych prac pierwszych z wymienionych. Przed wyborem konfiguracji, która miała zostać zaprezentowana DARPA, z wykorzystaniem oprogramowania Echo 1 przebadano 20 różnego typu konfiguracji.

Mocno niecodzienny kształt zaprojektowanego samoloty przyczynił się do nadania mu nazwy „Hopeless Diamond”, czyli tłumacząc na język polski „Beznadziejny Diament”. Choć sam projekt znany był również pod nazwą „Latający Pierścienek Zaręczynowy” („The Flying Engagement Ring”), czy też od nazwiska szefującego wówczas Skunk Works – Bena Richa („Rich’s Folly”, czyli „Szaleństwo Richa”). Projekt zaprezentowany

przez Overholsera, początkowo spotkał się z pewnym nieporozumieniem w strukturach Lockheeda. Z niedowierzaniem podchodzono nie tylko do samej formy samolotu, ale i do deklarowanej wartości SP0. To doprowadziło do porównania SP0 modelu projektowanego samolotu oraz makiety rozpoznawczego bezzałogowca D-21. Wbrew przyjętym oczekiwaniom części przedstawicieli koncernu Lockheeda, w tym Kelly'ego Johnsona, SP0 „Beznadziejnego Diamentu”, okazało się być drastycznie niższe (jedna tysięczna D-21). Co bardzo ciekawe, konkurencyjne koncepcje redukcji SP0 powstałe w Skunk Works zakładały budowę nowej maszyny w kształcie latającego dysku.



F-117A pomalowany w eksperymentalny kamuflaż „Szary Smok”

W czerwcu 1975 roku dwa modele „Hopeless Diamond”, zbudowane w skali 1:3 zostały poddane testom w komorze anechoicznej w laboratorium Lockheeda oraz na poligonie radarowym Grey Butte w pobliżu bazy lotniczej Edwards. O ciekawe zaznaczenia, przeprowadzone próby potwierdziły poprawność wyliczeń prowadzonych przy pomocy Echo I.

„Hopeless Diamond” nie był jednak ostateczną formą projektu stworzonego przez zespół Skunk Works. Konieczność spełnienia wymagań od DARPA, co do redukcji SP0 w zakresie kątów +/- od osi podłużnej pojazdu w części ogonowej, doprowadziła do dość wyraźnej modyfikacji konstrukcji samolotu w stosunku do wstępnego projektu. Skrzydła samolotu zostały ostatecznie wyodrębnione jego „diamentowej” bryły kadłuba. Zaś ich krawędź spływu otrzymała kształt odwróconej litery „W”. Ponadto

wyodrębnienie skrzydeł samolotu miało za zadanie poprawę doskonałości aerodynamicznej jego konstrukcji. Również dodanie usterzenia, nieobecnego we wstępnym projekcie, miało swoje uzasadnienie w redukcji SPO. Co warte jest odnotowania, koncern Lockheed dostarczył DARPA dane dotyczące zarówno projektu „Hopeless Diamond”, jak i maszyny w przewidywanej konfiguracji lotnej.



Samolot F-117A 79-7084 tankuje paliwo w samolocie Boeing KC-135 Stratotanker z 4450. Grupy Taktycznej w 1983 roku.

W połowie 1975 roku DARPA wystosowała do firm Northrop, Lockheed oraz McDonnell Douglas zapytania ofertowe dotyczące programu Experimental Survivable Testbed (XST), będącego w praktyce dalszym ciągiem prac nad samolotem trudnowykrywalnym dla radarów. Program XST obejmować miał dwie fazy. Pierwsza z nich to testy SPO pełnowymiarowych makiet oferowanych następnie maszyn, druga faza zaś oznaczała przejście do budowy i wykorzystania do przeprowadzenia prób w locie dwóch demonstratorów technologii. Pierwotnie budżet programu oszacowano na 36 mln USD, przy czym miał on być podzielony między wykonawcę maszyn, DARPA i US Air Force.

W międzyczasie na placu boju pozostało już tylko dwóch oferentów – Lockheed oraz Northrop. Z rywalizacji odpadła bowiem firma McDonnell Douglas. 1 listopada 1975 roku Lockheed i Northrop otrzymały kontakty na dostawę pełnowymiarowych makiet oferowanych maszyn, które przeznaczono do pomiarów SPO. Te prowadzono w National Radar Cross Section Test Facility

(NRTF) powszechnie znanym jako RATSCAT, a położonym na terenie bazy Holloman w stanie Nowy Meksyk.

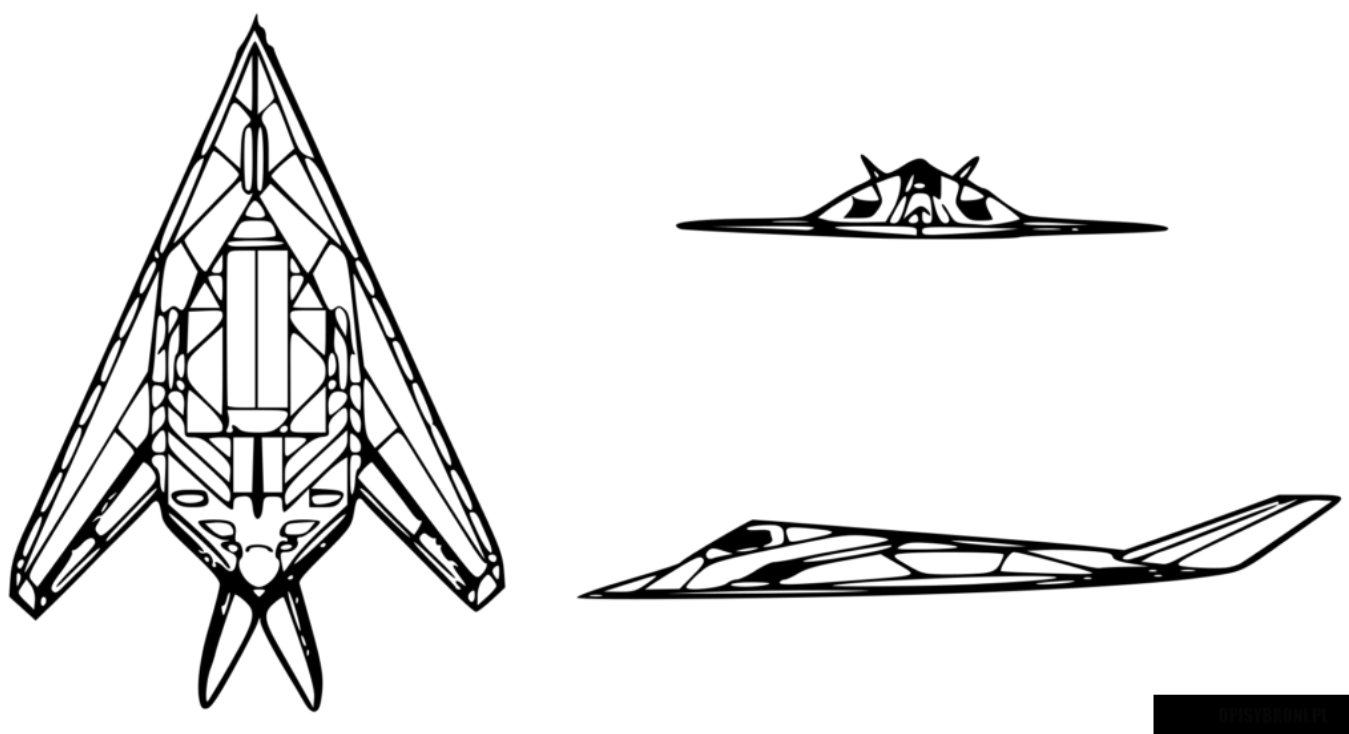


Częściowo zdekompletowany kokpit YF-117A

Rezultaty przeprowadzonych testów ,modeli Northrop i Lockheed okazały się bardzo podobne (zresztą sam projekt Northropa okazał się dość podobny do zaproponowanego przez Lockheeda, przy czym najpoważniejszą różnicą rzucającą się na pierwszy rzut oka był grzbietowy wlot powietrza do silników). Co prawda, przy parametrach oceny ustalonych przez DARPA, nieco lepiej wypadła konstrukcja Lockheeda, jednak całościowa ocena redukcji SPO miała wypaść nieco lepiej w przypadku konstrukcji samolotu Northropa. Jednak, to ostatecznie zakładom Lockheeda przyznano kontrakt na opracowanie i budowę dwóch lotnych demonstratorów. Na decyzję, o której Lockheed został poinformowany w kwietniu 1976 roku, wpływ miało tutaj przede wszystkim przekonanie o zdecydowanie większym doświadczeniu tej firmy w zarządzaniu pracami w ramach mocno utajnionych projektów lotniczych, jak i zakres doświadczeń z materiałami RAM i ich zastosowanie na już istniejących konstrukcjach lotniczych. Należące do Lockheeda centrum Skunk Works miało jednak przede wszystkim o wiele lepiej udokumentowane doświadczenie w szybkiej realizacji zaawansowanych projektach tzw. „wysokiego ryzyka”, co było tutaj bardzo istotne przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa.

Na marginesie warto jednak zaznaczyć, że prace nad technologiami obniżonej wykrywalności uznano za na tyle istotne, że nie chcąc dopuścić do utraty cennych specjalistów,

DARPA nalegała na utrzymanie zespołu opracowującego konkurencyjny projekt Northropa. Niebawem miał on wziąć udział w pracach nad prowadzonym przez DARPA programem Battlefield Surveillance Aircraft-Experimental (BSAX), w ramach którego powstał inny trudno wykrywalny demonstrator lotniczy, Tacit Blue. Niedługo później po rywalizacji z Lockheedem, Northrop miał zwyciężyć w nowym postępowaniu Advanced Technology Bomber (ATB), które doprowadziło ostatecznie do powstania trudnowykrywalnego bombowca strategicznego B-2 Spirit.



Have Blue

Przy okazji przejścia do kolejnej fazy programu , kontrolę nad nim przyznano US Air Force Special Projects Office, które z formalnego punktu widzenia było „sponsorem” drugiej fazy programu XST. Na tym etapie projekt został również ostatecznie utajniony (na początku 1977 roku program uzyskał status „ściśle tajne”). Sam program otrzymał nazwę Have Blue, przy czym najprawdopodobniej została ona przyznana losowo z wcześniej zatwierdzonej listy oznaczeń dla tajnych projektów. Oblot pierwszego z demonstratorów ustalono na grudzień 1977

roku. Cały program Have Blue miał natomiast doprowadzić do prób w locie wspomnianych dwóch demonstratorów, charakteryzujących się zmniejszoną sygnaturą radarową, termiczną, akustyczną oraz wizualną. Ponadto po demonstratorach oczekiwano co najmniej „akceptowalnych” charakterystyk pilotażowych. W końcu, w ramach omawianej fazy programu wykonawca musiał przedstawić zdolności do przewidywania SPO statków powietrznych.

Same demonstratory, określane przez Lockheed'a jako „Blue 01” i „Blue 02”, zostały zbudowane z wykorzystaniem istniejących podzespołów przejętych z innych maszyn. Testowe samoloty co prawda przypominały już mocno przyszłego F-117A, jednocześnie jednak nadal różniły się one pod wieloma względami. Przede wszystkim były one wyraźnie mniejsze. Ich całkowita długość wynosiła 14 400 mm, rozpiętość skrzydeł 6858 mm, natomiast wysokość 2300 mm. So budowy samolotów wykorzystywano przede wszystkim spoty aluminium, stali i tytanu. Maksymalna masa startowa Have Blue wynosiła przy tym jedynie 5670 kg, podczas gdy późniejszy F-117A charakteryzował się masą startową 23 814 kg. Tym samym masa demonstratora wynosiła jedynie 25% maksymalnej masy startowej docelowej maszyny. Najbardziej rzucająca się w oczy różnicą było charakterystyczne usterzenie Have Blue, zaprojektowane w układzie odwróconego „V” (zdwojone usterzenie nachylone do wewnątrz pod kątem 30 stopni).

Demonstrator samolotu został wyposażony w dwa silniki General Electric J85-GE-4A o mocy 13,1 kN, zapożyczone ze samolotu szkolnego T-2C Buckeye. Am wybór silników pozbawionych dopalania związany był z dążeniem do redukcji sygnatury w podczerwieni. Siłowniki wykorzystane w układzie sterowania, zostały zapożyczone z samolotu F-111, natomiast drążek sterowy YF-16, podobne jak poczwórny system sterowania fly-by-wire (produkowany przez firmę Lear-Seigler) W przypadku zastosowanego podwozia głównego wykorzystywano wówczas podzespoły pochodzące ze szturmowego samolotu uderzeniowego A-10 Thunderbolt II, a przyrządy pokładowe oraz fotel

wyrzucany z samolotu F-5E.



Widok z przodu samolotu uderzeniowego F-117A Nighthawk

Podporządkowanie konstrukcji samolotu charakterystykom stealth, co dotyczyło również skrzydeł zbudowanych w górnej części z trzech, a w dolnej z dwóch płaszczyzn, spowodowało, że samoloty były mocno niestabilne aerodynamicznie. Wymagało to zastosowania systemu poczwórnego sterowania fly-by-wire. Został on zapożyczony z samolotu F-16A, jednak z powodu niestateczności konstrukcji demonstratora Have Blue w trzech płaszczyznach, system ten musiał zostać poważnie zmodyfikowany. Wloty powietrza do silników, umieszczone nad skrzydłami aby dodatkowo zredukować SPO zostały przesłonięte specjalnymi siatkami. Do redukcji sygnatury SPO przyczyniał się również kształt kanałów dolotowych powietrza do silnika, przesłaniający sprężarki tych ostatnich. Z kolei obniżeniu sygnatury w podczerwieni miało być schładzanie rejonu dysz wylotowych zimnym powietrzem opływającym silnik.

Krawędzie natarcia skrzydeł demonstratorów posiadały skos 72,5 stopnia. W jego części przykałubowej, na krawędzi spływu, ulokowano sterolotki. Przed nimi, zarówno na dolnej, jak i górnej powierzchni skrzydeł, rozmieszczono parami spojłery, Have Blue nie dysponowały ani odpowiednimi hamulcami aerodynamicznymi ani klapami. Am obrys krawędzi spływu demonstratorów różnił się nieco od rozwiązania zastosowanego w samolotach F-117A. Dość charakterystyczną cechą Have Blue było również oszklenie kokpitu w kształcie odwróconej litery „V”,

przypominające tutaj nieco rozwiązania, jakie zostały zastosowane w samolotach myśliwskich F-102 i F-106. Celem tych demonstratorów było potwierdzenie możliwości redukcji SPO, nie zaś realizacja „misji bojowych, stąd też nie otrzymały one komór uzbrojenia, czy też specjalistycznego wyposażenia nawigacyjno-celowniczego.



Samolot F-117A przeprowadza ćwiczenia bombardowania przy użyciu bomb kierowanych laserowo GBU-27

Oba demonstratory technologii zostały ukończone w stosunkowo szybkim tempie. Prace nad pierwszym z nich zakończono w listopadzie 1977 roku, a już po kilku dniach możliwe było przeprowadzenie prób silników. Pierwsza z testowych maszyn początkowo została wyposażona w klasyczną rurkę Pitota. Z samolotu usunięto ją po 32 locie testowym w marcu 1978 roku. Druga z maszyn testowych nigdy nie została weń wyposażona. Pierwszy taki demonstrator, wykorzystywany przede wszystkim do testów związanych z oceną właściwości lotnych i pilotażowych wyposażono także w spadochron przeciwkorkociągowy, który zamontowany został w pojemniku na grzbiecie kadłuba.

Samoloty te zostały montowane w zajmowanych w tym czasie przez Skunk Works zakładach w wschodniej części portu lotniczego Hollywood-Burbank Airport (później w Burbank-Glendale-Pasadena Airport, a obecnie jest to Hollywood Burbank Airport), konkretnie w budynku numer 82. W czasie prowadzonych testów naziemnych, prowadzonych w nocy, maszyny te były maskowane przy użyciu samochodów ciężarowych oraz siatek maskujących. Demonstratorom powstałym w ramach programu Have Blue nie nadano nigdy oficjalnych numerów US Air Force, stąd też znane

są pod numerami seryjnymi nadanymi przez zakłady Lockheeda, tj. HB 1001 (określany też mianem „Blue 01”) i HB 1002 („Blue 02”). Próby w locie prowadzono jednak w Groom Lake w stanie Nevada, dokąd pierwszy z demonstratorów, przetransportowany został na pokładzie samolotu transportowego C-5A Galaxy, gdzie trafił w dniu 16 listopada 1977 roku.



Bezpośrednio przed pierwszym lotem testowym doszło do dość niecodziennej sytuacji. W czasie trwania prób naziemnych stwierdzono bowiem przegrzewanie się ogonowej części samolotu w rejonie wylotu silnika. Po częściowym demontażu maszyny, personel Lockheeda zaprezentował swoje wysokie zdolności improwizacyjne wykonując ekrany termiczne (montowane o między kadłubem i silnikiem samolotu), wykonane ze stalowej szafy sklepowej. Prowizoryczne rozwiązanie, a podobno doskonale zdało swój egzamin. Ostatecznie oblotu HB 1001 dokonano 1 grudnia 1977 roku. Za sterami samolotu zasiadł bardzo doświadczony pilot maszyn doświadczalnych zakładów Lockheeda – William C. Park (wcześniej był on pilotem US Air Force i Convair Aircraft Corporation), mający na swoim koncie loty testowe samolotów takich jak: F-104, A-12, M-12, SR-71 czy U-2R.

Początek prób demonstratorów Have Blue był raczej bezproblemowy, jeśli nie liczyć tutaj, co było zgodne z przewidywaniami, że samolot posiadał wysokie prędkości lądowania na poziomie 296 km/h, a to z powodu braku klap aerodynamicznych (działających jak hamulce). Równocześnie jednak demonstratory charakteryzowały się stosunkowo długim rozbiegiem oraz nie najlepszym wznoszeniem. Wynikało to z

jednej strony z niskiego stosunku ciągu silników do ich masy (na ciąg silników mocno niekorzystnie wpływało również przesłonięcie wlotów powietrza kratami i płaskie dysze wylotowe).



Para samolotów uderzeniowych F-117A w locie

Dnia 4 maja 1978 roku, podczas kolejnego lotu testowego, doszło jednak do katastrofy HB 1001. Pilotowany przez Parka samolot przyziemił zbyt twardo, przy czym pilot zdecydował się jednak poderwać maszynę, złożyć podwozie i odejść na krąg. Przy powtórnyim podejściu do lądowania i próbie wypuszczenia podwozia okazało się, że uszkodzona prawa goleń po prostu się zaklinowała. Pomimo kilku prób wypuszczenia podwozia, ze względu na wyczerpanie się zapasu paliwa, pilot samolotu został zmuszony do katapultowania się. O ile powiodło się samo katapultowanie, to w jego trakcie pilot odniósł dość poważne obrażenia, co spowodowało jego utratę przytomności. Lądując na spadochronie w stanie braku świadomości, gdzie przy zderzeniu z gruntem ziemi doznał on złamania jednej z nóg. Pilot ostatecznie powrócił do zdrowia, ale poniesione obrażenia niestety wykluczyły jego dalszą karierę w lataniu demonstratorami i prototypami lotniczymi. Sam HB 1001 uległ rozbiciu i doszczętnie zniszczony wraz z jego szczątkami został starannie i skrycie schowany na poligonie Nellis.

Drugi z demonstratorów, HB 1002 wzniósł się po raz pierwszy w powietrze 20 lipca 1978 roku. Za jego sterami zasiadł podpułkownik Ken Dyson (wcześniej był on pilotem testowym m.in. samolotów F-15). Podobnie jak w przypadku HB 1001, również jego próby były prowadzone w Groom Lake. Sumie maszyna ta odbyła 52 loty testowe, z których aż 42 loty obejmowały testy sygnatury SP0, a więc zgodnie z przeznaczeniem maszyny. Ich ostateczne rezultaty okazały się bardzo obiecujące, ponieważ jedynym radarem pokładowym, który był zdolny wykryć egzemplarze HB 1002 okazał się E-3A, a czy czym było to możliwe tylko z niewielkiej odległości. Również ówczesne testowane radary, które brały udział w testach, wchodzących w skład zestawów przeciwlotniczych, używanych w Stanach Zjednoczonych również mogły wykryć one samolot Have Blue, ale tylko z bardzo niewielkiej odległości, przy czym naziemne radary wchodzące w skład systemów przeciwlotniczych i lotnicze radary kierowania ogniem przeciwlotniczym nie były w stanie śledzić demonstratora podczas lotu. Wnioski płynące z przeprowadzonych prób dotyczyły m.in.: taktyki, która miała być wykorzystywana przy zwalczaniu wrogiej obrony przeciwlotniczej (atak czołowy). Próby dostarczyły również doświadczeń dotyczących wykorzystywania materiałów RAM, a w szczególności tego, jak sprawdzają się one podczas obsługi naziemnej. W praktyce okazało się bowiem, że ich obsługa była dość problematyczna i wiązała się ona z koniecznością konserwacji po każdym locie (dotyczyło to zarówno materiałów w formie arkuszy, jak i farb oraz lakierów). Konieczne było również regularne uszczelnianie wszelkich powstających w poszyciu pęknięć.



25 samolotów uderzeniowych F-117A w bazie lotniczej Holloman Air Force

Kariera demonstratora o numerze HB 1002 również nie była zbyt długa. Samolot rozbił się podczas kolejnego lotu testowego, w dniu 11 lipca 1979 roku w wyniku powstałej awarii instalacji paliwowej i hydraulicznej (awaria tej drugiej była prawdopodobnie pochodną pożaru). Pilotujący maszynę podpułkownik Dyson zdołał się katapultować, natomiast samolot ten uległ rozbiciu. Szczątki samolotu także zostały starannie ukryte na poligonie w Nellis. Co prawda według planów program testowy Have Blue miał trwać jeszcze przynajmniej kilka lotów testowych, choć można dotrzeć do informacji, że mowa tutaj była o nawet dwóch-trzech latach trwania dalszych testów w powietrzu i na ziemi. Jednak ostatecznie nie zbudowano dalszych demonstratorów technologii przeznaczonych do dalszych testów, ponieważ ostatecznie koncepcja tego samolotu została zweryfikowana bardzo pozytywnie i uznano, że program osiągnął już swoje cele. Tym samym było możliwe przejście do implementacji przetestowanych rozwiązań w seryjnych samolotach.

W połowie 1977 roku przy wsparciu sekretarza obrony Harolda Browna oraz Williama J. Perry'ego, dyrektora Defense Research and Engineering, przy której utworzono utajnione biuro, którego celem było poszukiwanie przyszłych zastosowań dla samolotu typu stealth oraz inicjacja nowych programów, wykorzystujących nowo powstałe technologie w tym zakresie. Wspomniane biuro, znane nieformalnie jako „Gang Pięciu” (od liczby członków, którymi byli pułkownik Dave Williams oraz majorowie: Ken Staten, Joe Ralston, Bob Swarts i Jerry Baber), zakamuflowano w ramach Biura Rozpoznania Strategicznego. Bezpośrednim zwierzchnikiem biura był generał Alton D. Slay, od marca 1978 roku dowódca Air Force Systems Command (AFSC), odpowiedzialnego w tym czasie za trwające prace badawczo-rozwojowe nad nowymi systemami uzbrojenia. Wśród zaproponowanych przez „Gang Pięciu” koncepcji znalazł się

m.in.: uderzeniowy samolot, ochrzczony nazwą Advanced Technology Aircraft (ATA). Samo biuro postulowało również opracowanie odpowiedniego systemu wykrywania celów oraz kierowania uzbrojeniem odpowiedniego dla trudno wykrywalnej w powietrzu maszyny.

Wstępne wymagania dla ATA zostały opracowane jeszcze w 1977 roku, a więc równoległe do trwania programu XST i Have Blue. Już jesienią tego samego roku przyznano Skunk Works kontrakt o wartości 11,1 mln USD, obejmujący fazę definicyjną projektu, przy czym same wymagania miały postać wariantową. Wariant ATA A, w specyfikacji z początku 1978 roku, dotyczył jednomiejscowego, dwusilnikowego samolotu uderzeniowego, zbliżonego swoimi rozmiarami do samolotu myśliwskiego przewagi powietrznej F-15 (długość konstrukcji 19 520 mm, rozpiętość skrzydeł 13 100 mm). Miał on, przy maksymalnej masie startowej 19 522 kg, dysponować ładunkiem użytecznym o masie 2270 kg przy promieniu działania na poziomie 741 kilometrów. Wymagania dotyczące ATA B dotyczyły natomiast większej maszyny (długość konstrukcji 23 160 mm, rozpiętość skrzydeł 14 320 mm), dwumiejscowej, czterosilnikowej maszyny, o rozmiarach samolotu uderzeniowego F-111. Trudno wykrywalny samolot bombowy, opisany przez wymagania ATA B, miał być początkowo zdolny do przenoszenia ładunku uzbrojenia o masie do 4540 kg, a po zrewidowaniu wymagań w dół do 3405 kg. Jego promień działania wynosić miał przy tym aż 1852 kilometry. Przyjęte wymagania okazały się jednak być stosunkowo wygórowane, Zwiększony zapas transportowanego paliwa spowodowało bowiem wzrost maksymalnej masy startowej (według założeń z początku 1978 roku było to 40 823 kg), co w konsekwencji miało doprowadzić do ocen, że samolot musiałby być napędzany nawet sześcioma silnikami (później zakładano jednak wykorzystanie pary silników turbowałowych typu GE F101). Co prawda możliwe miało być opracowanie samolotu o obniżonej wykrywalności i zwiększonej doskonałości aerodynamicznej, jednak wymagałoby to wprowadzenie kilku zmian, które wzbudziły opór zarówno części

przedstawiciele US Air Force, jak i przedstawiciele Lockheeda (w myśl zasady, że nie zmienia się czegoś co już działa). Pójście drogą wyznaczoną przez zestaw wymagań dla ATA B oceniano zasadniczo jako zbyt ryzykowne na ówczesnym poziomie posiadanych możliwości technicznych, mimo że sama koncepcja zbudziła tutaj duże zainteresowanie ze strony amerykańskiego Strategic Air Command, poszukującego teraz następcy dla skasowanego w 1977 roku przez administrację prezydenta Cartera samolotu bombowego Rockwell C-1A. Ostatecznie jednak przeważała tutaj opinia o wyborze rozwiązania obarczonego mniejszym ryzykiem technicznym, czyli ATA A, które dodatkowo mogło przynieść nowe doświadczenia, bardzo przydatne w przyszłości przy tworzeniu kolejnych maszyn lotniczych typu stealth. Wybór mniej ambitnego rozwiązania dodatkowo czynił samą maszynę bardziej realną możliwością szybkiego wdrożenia samolotu stealth do służby w US Air Force. Formalna decyzja o skupieniu się na wymaganiach projektu ATA A i uruchomieniu jego dalszego programu rozwojowego zapadła latem 1978 roku. Ze względu na tajny charakter przedsięwzięcia dalsze kroki wiązały się w tym przypadku z utworzeniem tajnych fundacji oraz poinformowaniem o planach dalszych funduszy o najbardziej kluczowych przedstawicielach Komisji do spraw Sił Zbrojnych oraz Środków Izby Reprezentantów oraz Senatu amerykańskiego.

Senior Trend



Kilka miesięcy później, w dniu 16 listopada 1978 roku, Lockheed otrzymał w ramach programu ochrzczonego kryptonimem

Senior Trend kontrakt na budowę pięciu pełnowymiarowych samolotów testowych w ramach fazy FSD oraz 20 maszyn seryjnych. Dokumenty towarzyszące programowi określały, że głównym zadaniem nowych samolotów będzie zwalczanie wrogich centrów dowodzenia i łączności, systemów obrony przeciwlotniczej, lotnisk oraz innych celów o dużym znaczeniu wojskowym. Przyszły samolot F-117A scharakteryzowany jako nocny, jednomiejscowy myśliwiec uderzeniowy (w praktyce był to „czysty” samolot uderzeniowy, nie zawierający uzbrojenia klasy „powietrze-powietrze”), przeznaczony do precyzyjnych uderzeń naziemnych. Samolot miał być pozbawiony radaru, jednocześnie miał być jednak wyposażony w bardzo zaawansowany opto-elektroniczny system celowniczy. Według przewidywań US Air Force maszyna miała operować pojedynczo lub w parach, na średniej wysokości, z wysokimi prędkościami poddźwiękowymi (taki wybór parametrów miał z jednej strony wpłynąć korzystnie na namierzanie celów, zaś z drugiej strony zapewniał niską sygnaturę w podczerwieni).

Koncepcja użycia nowych samolotów początkowo zakładała, że będą one przerzucane w zapalne miejsca na świecie na pokładzie samolotów transportowych typu C-5 Galaxy, stąd też w celu ułatwienia transportu, zewnętrzne części skrzydeł były demontowane. Ostatecznie ze względu na czas reakcji zdecydowano się jednak na przerzut samolotów drogą powietrzną z wykorzystaniem tankowania samolotu w powietrzu.



Para specjalnie pomalowanych samolotów F-117A z motywem flagi Stanów Zjednoczonych na brzuchach wystartowała z ostatniego

tankowania w 121. Skrzydle Lotnictwa Tankującego Gwardii Narodowej Ohio

Ramy czasowe programu Senior Trend były bardzo napięte. Założono, że oblot samolotu prototypowego nastąpi w lipcu 1980 roku, natomiast wstępna gotowość operacyjna zostanie osiągnięta w marcu 1982 roku. Kontrakt ten przewidywał, że pierwsze pięć zamówionych maszyn, formalnie będących nie tyle modelami prototypowymi, co przede wszystkim egzemplarzami testowymi, gdzie po zakończeniu testów będzie je można doprowadzić do standardu seryjnego. Stwierdzone w czasie prowadzenia prób pojawiające się problemy, miały być na bieżąco korygowane, a usprawnienia wprowadzane w maszynach testowych, a następnie seryjnie wyprodukowanych samolotach seryjnych. Za realizację prób w locie oraz wszystkie testy operacyjne, miał tutaj odpowiadać mieszany zespół złożony z pilotów Lockheed, Tactical Air Command (TAC) oraz Air Force Strike Command. Testowa jednostka (Joint Test Force, przemianowana później na Combined Test Force), bazować miała w Strefie 51.

Już w styczniu 1979 roku rozpoczęto montaż makiety przyszłego samolotu F-117A. Prace nad nią zakończono na początku grudnia tego samego roku. Posłużyła ona do rozplanowania rozmieszczenia poszczególnych systemów i instalacji w płatowcu. Jeszcze w listopadzie 1979 roku rozpoczęto również montaż pierwszego samolotu o numerze seryjnym 79-10780 (FSD-1). Wyznaczony na lipiec 1980 roku termin oblotu FSD-1 okazał się jednak mocno nierealny, tak ze względu na problemy konstrukcyjne, jakie rozwiązać musiał zespół amerykańskich konstruktorów Skunk Works, jak i trudności związane z integracją awioniki, w skład której wchodził szereg nowych podsystemów. Samolot ostatecznie oblatano dniu 18 czerwca 1981 roku w Groom Lake, przy czym wcześniej został on tam dostarczony w stanie rozmontowanym, na pokładzie ciężkiego samolotu transportowego C-5 Galaxy. Podczas pierwszego lotu samolotu, za jego sterami zasiadł Hal Farley. Przebiegł on nie

bez problemów, bowiem ze względu na nadmierny wzrost temperatury w rejonie dysz wylotowych musiał on zostać przedwcześnie przerwany. W kolejnych lotach stwierdzono m.in.: problemy ze statecznością maszyny w locie oraz problemy z układem sterowania. Niezbędne modyfikacje wprowadzono po 10 lotach testowych. Objęły one dodanie częściowej osłony termicznej, a także powiększenie i wydłużenie usterzenia. Zmieniony został również jako przekrój (pierwotnie w kształcie rombu, ostatecznie zmieniony na sześciokątny). Zmienione usterzenie wprowadzono na FSD-1 i FSD-2 (numer seryjny 79-10781), które wyposażono w usterzenia wyprodukowane według pierwotnego projektu. Pozostałe samoloty otrzymały nowe usterzenie już na linii produkcyjnej. Pierwsze dwa modele przeszły również wymianę sekcji dziobowej.



F-117 Nighthawk podczas Northern Edge 23-1 w bazie Joint Base Elmendorf-Richardson na Alasce, maj 2023 roku

Kolejny z problemów wynikający pilnego rozwiązania dotyczył odkształcającego się poszycia w rejonie dysz wylotowych. O ile samo poszycie okazało się nader odporne na wysoką temperaturę, to jednak znaczne różnice temperatur między zewnętrznym i wewnętrznym poszyciem prowadziły do jego wybrzuszenia, co miało bardzo niekorzystny wpływ na SPO samolotu. Konstruktorzy zakładów Lockheeda, dążąc do redukcji temperatury gazów wylotowych, wyposażyli FSD-1 w drzwi wydmuchowe mające pomóc schłodzić spaliny wylotowe. Ostatecznie jednak zdecydowano się na inne rozwiązania, wymagające zastosowania materiałów o większej odporności na wysokie temperatury. Na samolotach

testowano także możliwość zastosowania stałych slotów na krawędzi natarcia skrzydła, co miało na celu zwiększenie siły nośnej, ale nie zdecydowano się ostatecznie na ich wprowadzenie.

Poza opisywanymi problemami technicznymi, producent samolotu musiał się również uporać z kwestią tworzącego się oblodzenia krat osłaniających wloty powietrza do silników. Inny z wymagających rozwiązań problemów dotyczył niesprawności ogrzewania rurki Pitota. Problemy sprawiały i osłony systemów FLIR i DLIR.



79-10781 Scorpion 2 w Narodowym Muzeum Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych

Wraz z opóźnieniami programu, wynikającymi z konieczności przewyższenia wymagań technicznych, kilkakrotnie przekładano termin osiągnięcia wstępnej gotowości operacyjnej. Ostatecznie został on ustalony na październik 1983 roku. Do osiągnięcia IC0 konieczne było dostarczenie 10 seryjnych samolotów, zapienienie 10 przeszkolonych pilotów na te maszyny oraz integracja bomb lotniczych swobodnie spadających typu Mk. 84, naprowadzanych laserowo bomb typu GBU-10 Paveway II, bomb kasetowych SUU-30, szkolnych BDU-33 oraz typu Mk. 106, a także docelowo bomb z taktycznym ładunkiem jądrowym typu B61.

Drugi z testowych YF-117A, czyli samolot o numerze seryjnym 79-10781, oblatano 24 września 1981 roku. Podczas trwania testów wykorzystywany był do prób separacji uzbrojenia, ale

także oceny właściwości pilotażowych oraz osiągnięć. Testowano na nim również funkcjonowanie instalacji przeciwbłędzeniowej. Z wykorzystaniem FSD-2 przeprowadzono także pierwsze oceny sprawności SPO nowej maszyny. Na początku lat 90.-tych XX wieku, po zakończeniu kariery operacyjnej, maszyna ta została przekazana do Muzeum Sił Powietrznych w bazie Wright Patterson.

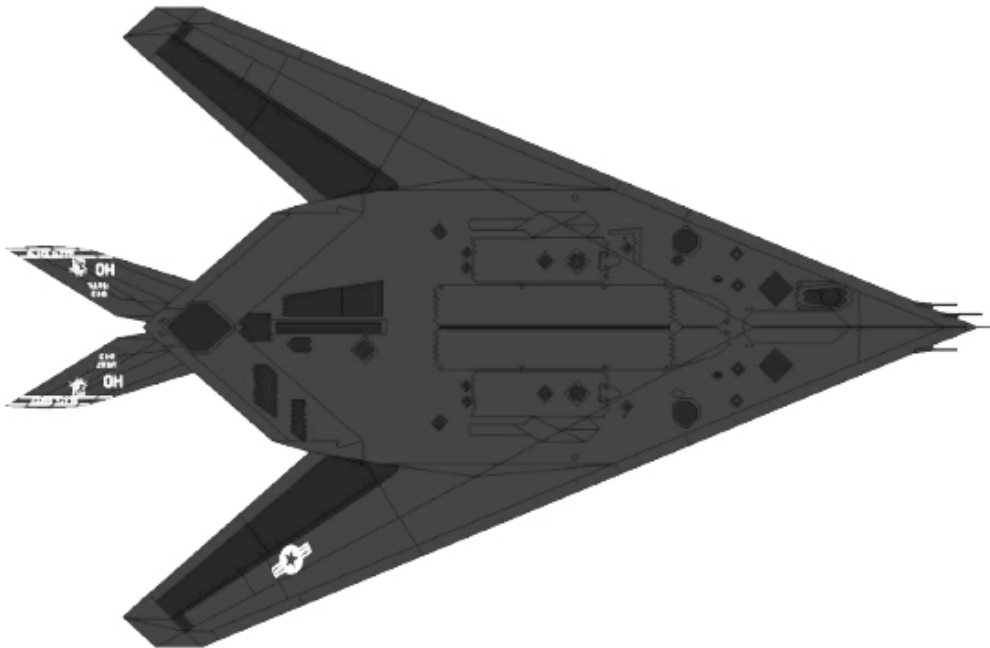
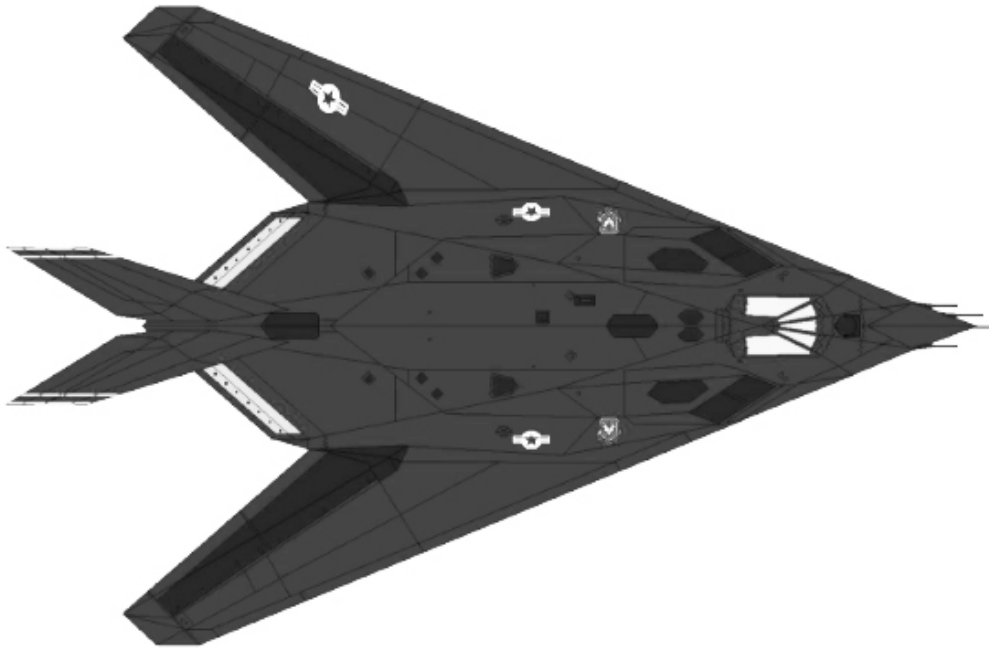


Samoloty uderzeniowe F-117A ciągnące za [powietrznym tankowcem KC-135, październik 2023 roku

Trzeci egzemplarz, noszący numer seryjny 79-10782 (FSD-3), który wykorzystywano m.in.: do testów systemów nawigacyjnych i innych elementów awioniki, przy czym po zakończeniu programu testowego trafił on do struktury 410th Test and Evaluation Squadron. Sam samolot stał się znany dzięki specjalnemu malowaniu z motywem flaki Stanów Zjednoczonych na spodniej części skrzydeł i kadłuba samolotu, uwiecznionemu na zdjęciach podczas prezentacji w 1983 roku dla wysokich rangą przedstawicieli amerykańskiej administracji. Same zdjęcia zostały zaprezentowane publicznie dopiero kilkanaście lat później. Maszyna ta obecnie jest eksponowana w bazie lotniczej Holloman. Dwie pozostałe maszyny testowe (o numerach seryjnych 79-10783 i 79-10784) wykorzystywano odpowiednio do weryfikacji sygnatur radarowych i w podczerwieni oraz prowadzenia dalszych

prób rozwojowych awioniki (w tym systemu IRDAS). Oba samoloty trafiły później do 410th Test and Evaluation Squadron, gdzie wykorzystywano je do różnego rodzaju prób i testów (m.in.: separacji uzbrojenia czy rozwojowych testów awioniki). Jeszcze w 1985 roku o numerze seryjnym 79-10784 posłużył do prób „cichego” radaru, który pomimo przeprowadzenia jego pozytywnych rezultatów, ostatecznie nie trafił on na wyposażenie samolotu F-117A, min. na koszty takiego przedsięwzięcia. Warto tu także zaznaczyć, że zastosowane materiały RAM stosowane na samolotach F-117A, były w toku trwania służby samolotów co najmniej kilkakrotnie zastępowane nowszymi, znacznie bardziej doskonałymi rozwiązaniami.

Poza pięcioma testowymi samolotami YF-11&A powstał również dodatkowy płatowiec oraz elementy struktury kadłuba przeznaczone do przeprowadzenia testów naziemnych. Co bardzo ciekawe, te ostatnie zostały później wykorzystane do naprawy pierwszego seryjnego samolotu F-117A, który uległ wypadkowi w dniu 20 kwietnia 1982 roku podczas swojego pierwszego lotu (przyczyną wypadku było wówczas nieprawidłowe podłączenia żyroskopu). Ostatni, 59 seryjny egzemplarz samolotu uderzeniowego F-117A dostarczono do US Air Force 3 lipca 1990 roku.



Sama historia nadania oznaczenia F-117A jest tutaj na tyle nietypowa, że jeszcze w czasie trwania testów, które

prowadzono w ramach programu Senior Trend w Groom Lake, gdzie piloci samolotów zapisując loty w książkach lotów zaczęli używać oznaczenie YF-117, gdzie z braku oficjalnego jawnego oznaczenia. Było to pierwsze wolne znaczenie alfanumeryczne po serii fałszywych stosowanych przez pilotów dla pozyskanych różną drogą maszyn radzieckich również operujących z Groom Lake. Samo oznaczenie miało zostać wtedy pochwycone przez producenta samolotu, który następnie wykorzystał je na instrukcji FSD-1.

Samoloty F-117A, a Have Blue

Pomimo wielu podobieństw, testowe i seryjne samoloty F-117A znacząco się różniły od demonstratorów Have Blue. Na kształt samego samolotu, a przede wszystkim jego kadłuba, bardzo duży wpływ miały decyzje ze strony US Air Force dotyczące wymogu uwzględnienia w projekcie konstrukcji samolotu komory bombowej, zdolnej do przenoszenia w jej wnętrzu do 2227 kg uzbrojenia lub/i dodatkowych zbiorników paliwa. Przy zachowaniu innych czynników ograniczających rozmieszczenie jednostek napędowych możliwe było zastosowanie komory uzbrojenia w praktyce jedynie po obu stronach burt. Równocześnie ograniczało to także możliwe rozwiązania w zakresie zastosowanego podwozia kołowego, którego zastosowany rozmiar był ostatecznie stosunkowo szeroki, podobnie zresztą jak kadłub samolotu. Ponieważ do napędu samolotu F-117A musiały zostać wykorzystane silniki o większym ciągu niż znane z demonstratora, czyli J85-GE-4A, ostatecznie zdecydowano się na wybór dwóch silników turbowentylatorowych, pozbawionych możliwości dopalania F404-GE-F1D2. Co bardzo ciekawe, z samolotu wielozadaniowego F/A-18 pochodziły również generatory elektryczne.

O ile zbudowane demonstratory Have Blue charakteryzowały się długością 14 400 mm przy rozpiętości skrzydeł 6858 mm, to odpowiednie wartości dla samolotu F-117A wynosiły już

odpowiednio 19 430 mm oraz 12 210 mm. Masa własna samolotu wzrosła do 13 381 kg, natomiast całkowita masa samolotu do 23 813,6 kg.



22 egzemplarze samolotów uderzeniowych F-117A Nighthawk z 37. Skrzydła Myśliwców Taktycznych w bazie Langley AFB w Wirginii przed wysłaniem do Arabii Saudyjskiej w ramach operacji „Pustynna Tarcza”

Wśród cech odróżniających maszyny testowe od Have Blue, poza obecnością komory bombowej, czy też wyposażenia nawigacyjno-celowniczym, znalazł się również mniejszy kąt skrzydeł, zredukowany z 72,5 stopnia w przypadku samolotów Have Blue do 67,3 stopnia w egzemplarzach testowych. Dzięki temu samolot miał nieco większą powierzchnię nośną. Dalsze zmiany w stosunku do maszyn Have Blue wymuszone były przez zabudowę systemu obserwacyjno-celowniczą. Konieczność zapewnienia dobrych kątów obserwacji głowicy FLIR, wchodzącej w skład systemu IRDAS, wiązała się bowiem z obniżeniem części nosowej (patrząca w dół druga z głowic, została umieszczona w dolnej części kadłuba, na jej prawej burcie, przed gołonią podwozia przedniego, przy czym przesłonięta została ona specjalnym ekranem). Zmiana konstrukcji nosa miała co prawda mocno niekorzystny wpływ na SP_0 , jednak nie były to tak istotne wartości. Kolejnym tutaj chyba najbardziej rzucająca zmiana

jaka zaszła w konstrukcji samolotu do demonstratorów Have Blue, dotyczyła zmiany układu usterzenia. Nachylenie zastosowanych stateczników w kierunku do kadłuba, tak jak miało to miejsce w przypadku demonstratorów Have Blue, teoretycznie miało to pozwolić na przesłonięcie od góry płaskich dysz wylotowych. W praktyce zastosowanie takiego rozwiązania technicznie, nie okazało się zbyt szczęśliwe. Usterzenie w takim układzie kierowało bowiem gorące gazy wylotowe ku dołowi, zwiększając przy okazji sygnaturę w podczerwieni od dołu. Dodatkowo większe rozmiary samolotów testowych utrudniały skopiowanie rozwiązania z Have Blue, a to ze względu na dystans między silnikami oraz konieczność zastosowania oddzielnych wsporników usterzenia. Sądzono też ostatecznie podjęto decyzję o zastosowaniu usterzenia. Stąd też ostatecznie podjęto decyzję o zastosowaniu usterzenia motylkowego, które zamontowano na przedłużonym grzbiecie kadłuba w większej odległości od dysz wylotowych. Co bardzo ciekawe, tak usytuowane usterzenie okazało się mieć bardzo pozytywny wpływ na redukcję sygnatury samolotu w podczerwieni. Samoloty wyposażono również w spadochrony hamujące oraz hak wspomagający lądowania. Ten ostatni ukryto w zamykanym kłapą łuku przed nasadą statecznika. Do redukcji sygnatury SP0 samolotu przyczyniały się również metaliczne powłoki oszklenia kokpitu.

Ponieważ samoloty F-117A był już maszyną bojową, a nie doświadczoną, oczywiste różnice w stosunku do demonstratorów Have Blue, dotyczyły awioniki, w tym wspomnianego już wcześniej systemu IRADS (Infrared Acquisition Designation System), którego dostawcą była firma Texas Instruments. Wyposażenie obejmowało również systemy nawigacji inercyjnej (typu INS) dostarczone przez firmę Honeywell oraz odbiorniki systemów TACAN i ILS. Samoloty wyposażono w wyświetlacze typu HUD, a tablice przyrządów zdominowały dwa wyświetlacze wielofunkcyjne oraz centralny wyświetlacz systemu obserwacyjno-celownicze. Na samolotach F-117A pozostawiono zapasowe przyrządy pilotażowe.



Stacjonarna wyrzutnia przeciwlotniczych pocisków systemu S-125 Newa

Awionika samolotu F-117A początkowo korzystała z trzech komputerów Delco M362F (nawigacyjnego, uzbrojenia i zapasowego), a całość wyposażenia zintegrowano wokół szyny typu MIL-STD-1553. Samoloty te wyposażono w radiostacje typu UHF AN/ARC-164V, przy czym ich anteny były chowane. Wyposażenie te uzupełniał także system „swój-obcy” typu AN/APX-101.

Modernizacje F-117A



Szcątki zniszczonego samolotu F-117A

Już w 1983 roku rozpoczęto modernizację samolotów F-117A w ramach programu Offensive Capability Improvement Program (w skrócie OCIP). Jego pierwsza faza obejmowała systemy komputerowe samolotów. W miejsce dotychczas stosowanych trzech

komputerów pokładowych typu Delco M362F zaczęto instalować dysponujące większą mocą obliczeniową komputery IBM typu AP-102. Kolejna faza programu OCIP miała m.in. na celu zmniejszenie obciążenia pilota oraz zwiększenie poziomu świadomości sytuacyjnej pilota. Modyfikacje w tym przypadku objęły także system zarządzania lotem, wprowadzając możliwość automatycznego lotu według skomplikowanych profili. Przewidziano również dokonanie instalacji kolorowych wyświetlaczy wielofunkcyjnych, w miejsce dotychczas stosowanych wyświetlaczy monochromatycznych. Wprowadzono także automatyczną przepustnicę, możliwość wyświetlania mapy cyfrowej na wyświetlaczach wielofunkcyjnych oraz system automatycznego przywracania samolotu do lotu poziomego.

Trzecia faza programu OCIP objęła wymianę systemu nawigacji inercyjnej typu SPN-GEANS na nowy, typu Honeywell H-423/E, który wykorzystywał żyroskopy laserowe. Dodatkowo został on uzupełniony przez odbiornik systemu nawigacji satelitarnej typu GPS firmy Rockwell Collins. Nowe rozwiązanie charakteryzowało się zdecydowanie większą niezawodnością oraz szybkością funkcjonowania. Połączenie typu INS/GPS pozwalało również na zwiększenie dokładności nawigacji samolotu podczas lotu. Modernizacja objęła także anteny systemów łączności. Już w drugiej połowie lat 90.-tych XX wieku rozpoczęto natomiast wdrażanie systemów przekazywania danych IRRCA (Integrated Real-Time Information Into the Cockpit/Real-Time Information Out of the Cockpit for Combat Aircraft).



F-117A zrzuca bomby GBU-24

W toku prowadzonej służby wyposażenie samolotów było rozszerzane również asortyment jego uzbrojenia podwieszanego. W ten sposób w jego arsenale pojawiły się m.in.: możliwość przenoszenia bomb kierowanych typu GBU-27. Przed zakończeniem całego programu samoloty F-117A otrzymały także system z integracją stosowania pocisków typu AGM-158 JASSM, bomb rodziny JDAM czy bomb szybujących AGM-154 JSOW. Samoloty F-117A mogły przenosić także bomby GBU-12 oraz EGBU-27.

Budowa samolotu



Samolot F-117A dowódcy dywizjonu testowego 410th FLTS Lt. Col. Stevena A. Greena. W 1994 r. jako pierwszy z pilotów F-117A osiągnął on nalot tysiąca godzin

Konstrukcja samolotu wykonana jest ze stopów aluminium i stopów tytanu oraz elementów ceramicznych. Cała powierzchnia pokryta jest powłoką wykonaną z materiałów RAM, której zadaniem jest absorpcja fal radarowych. Także kształt samolotu dobrany jest aby zmniejszyć jego echo radarowe. Samolot napędzany jest dwoma turbowentylatorowymi silnikami General Electric.

Zastosowane rozwiązania, mające na celu utrudnienie namierzenia, powodują, że samolot jest wysoce niestateczny pod względem aerodynamicznym. Podczas lotu komputer pokładowy musi średnio trzy razy na sekundę stabilizować lot (sterowanie fly-by-wire), żeby nie dopuścić do utraty panowania nad samolotem

przez pilota.

W służbie liniowej



Pierwszy seryjny egzemplarz samolotu F-117A został formalnie odebrany przez US Air Force w dniu 20 sierpnia 1982 roku. Był to egzemplarz o numerze 80-0787, a więc trzeci seryjny egzemplarz Nighthawk, który opuścił linię produkcyjną Lockheeda. Samolot ten był wykorzystywany później do testów operacyjnych. Pierwszą maszyną operacyjną stał się natomiast drugi seryjny F-117A, czyli samolot o numerze 80-0786, który na początku września 1982 roku dostarczono do 4450th Tactical Group. Piloci wspomnianej jednostki przed przebrojeniem na samoloty typu F-117A, przechodzili przeszkolenie na samolotach A-7D Corsair II, które to samoloty przy własnościach lotnych uznano za bardzo podobne, także jeżeli chodzi o układ kokpitu i awioniki. Większość pierwszych pilotów samolotów F-117A należących do 4450th Tactical Group było wcześniej pilotami A-7D. Wszyscy musieli się przy tym legitymować wykonaniem nalotu przynajmniej 1000 godzin na samolotach myśliwskich. Jednostka ta początkowo stacjonowała w Groom Lake, na początku 1983 roku zakończyła swoje przenosiny do Tonopah. Jeszcze pod koniec października tego samego roku osiągnięto wstępną gotowość operacyjną (w tym samym czasie posiadano 10 egzemplarzy samolotów znajdowało się w pełni gotowych do wykonywania misji, a 14 seryjnych maszyn łącznie zostało już wtedy dostarczonych). Zostało to poprzedzone przeprowadzonymi między 25, a 28 października próbnymi zrzutami bomb lotniczych

typu Mk. 84 oraz GBU-10 (wcześniej dokonano testowanych zrzutów uzbrojenia ćwiczebnego). Co bardzo ciekawe, niewiele tutaj brakowało, aby jeszcze w tym samym miesiącu samoloty te zostały użyte bojowo. Celami miały tutaj stać się obiekty i lokalizacje kontrolowane przez terrorystyczną Organizację Wyzwolenia Palestyny, ponieważ motywem miała być zaś odwet za atak na koszary US Marines w Bejrucie. Ostatecznie jednak misja została odwołana. Samoloty F-117A nie wzięły również udziału w libijskiej operacji „El Dorado Canyon” w dniu 15 kwietnia 1986 roku.

Aura bardzo ścisłej tajemnicy towarzyszyła samolotom F-117A od samego początku trwania programu Senior Trend, który doprowadził do powstania wspomnianych maszyn. Towarzyszyła również samolotom w pierwszych latach ich czynnej służby, aż do czasu pojawienia się pierwszej zrobionej im fotografii w 1988 roku. Swój prawdziwy chrzest bojowy samoloty F-117A przeszedł ostatecznie w grudniu 1989 roku, kiedy to samoloty te wzięły udział w operacji „Just Cause”, czyli interwencji w Panamie, która została skierowana przeciwko generałowi Noriedze. Cele w tym przypadku atakowały samoloty należące do 37th TFW. Jednak wówczas ich działania przeszły mocno bokiem, ale ich prawdziwy rozgłos rozpoczął się wraz z nalotami sił alianckich na cele militarne Iraku podczas trwania Operacji „Pustynna Burza”. W kolejnych latach samoloty Nighthawk zdążyły brać udział jeszcze w takich operacjach jak: „Allied Force”, „Enduring Freedom” oraz „Iraqi Freedom”. Wśród wszystkich wyprodukowanych łącznie 64 egzemplarzy samolotów F-117A i ich modeli prototypowych, to w warunkach bojowych utracono tylko jeden egzemplarz o numerze 82-0806, który został zestrzelony 27 marca 1999 roku nad Jugosławią w czasie trwania operacji „Allied Force”, kolejna maszyna uległa uszkodzeniu i nie przywrócona do dalszych lotów. Szczegóły dalej.



F-117A z rozwiniętym spadochronem hamującym

Służba operacyjna samolotów F-117A nie mogła jednak trwać wiecznie. Przygotowania do zakończenia eksploatacji samolotów F-117A rozpoczęto jeszcze w połowie pierwszej dekady XXI wieku, a wycofanie samolotów F-117A Nighthawk ze służby faktycznie rozpoczęto w dniu 12 marca 2007 roku. Ostatnie maszyny tego typu formalnie spisano ze stanu liniowej jednostki US Air Force w dniu 22 kwietnia 2008 roku. Jeszcze przez kilka miesięcy cztery egzemplarze samolotów Nighthawk, które wykorzystywane były przez 410th Flight Test Squadron. Ostatni z nich trafił ostatecznie do Tonopah w dniu 11 sierpnia 2008 roku, po wcześniejszym rozformowaniu wspomnianej jednostki testowej.

Wycofane samoloty F-117A następnie skierowane zostały do długoterminowego składowania. Jednak, samoloty F-117A nigdy nie trafiły, tak jak się to zazwyczaj dzieje z różnymi samolotami opuszczającymi szeregi US Air Force, na składowisko 309th Aerospace Maintenance and Regeneration Group (AMARG) w stanie Arizona. Większość zbudowanych samolotów F-117A przerzucono natomiast do bazy lotniczej Tonopah, gdzie maszyny te składowano w specjalnie dla nich zbudowanych hangarach latach 80.-tych XX wieku, które dysponując specjalnymi warunkami dla ich bezpiecznego składowania (utrzymywanie odpowiedniej temperatury oraz wilgotności powietrza). Samoloty te dodatkowo zostały zakonserwowane. Przy czym był to stan określany jako „Type 1000 Storage”, czyli umożliwiającym ich szybkie przywrócenie do służby.

O ile przez kolejne lata trwały dyskusje o dezaktywacji maszyn, rozdysponowaniu ich do muzeów (co w przypadku niektórych egzemplarzy faktycznie następowało), jednak co pewien czas powracały doniesienia na temat okresowej aktywności samoloty F-117A w powietrzu. Narosły one około 2018 roku. Wtedy też stało się jasne, że pewna liczba egzemplarzy samolotów Nighthawk jest wciąż wykorzystywana przez US Air Force, choć nieco w innej roli. Samoloty pełnią m.in.: role agresorów, jak również są wykorzystywane do różnego rodzaju prowadzenia prób i testów z nowymi systemami lotniczymi uzbrojenia oraz rozpoznania. Choć operacyjnie samoloty F-117A nigdy nie będą już wykorzystywane, to jego „diamentowy” kształt stał się dziś synonimem nowoczesnego lotnictwa bojowego i mocno wzbudza zainteresowanie pasjonatów lotnictwa.

Zestrzelony samolot F-117A

O ile samoloty F-117A był i w dalszym ciągu dzięki swojej konstrukcji pozostaje samolotem trudno wykrywalnym dla radarów, to należy pamiętać, że wbrew niektórym wyobrażeniom niektórych, nigdy nie była to niewidzialność zupełna. Mocno przekonuje o tym pewne nocne wydarzenie z dnia 27 na 28 marca 1999 roku, kiedy to doszło do jedyne zestrzelenia samolotu F-117A (kilka lub kilkanaście dni później inny samolot F-117A miał podobno zostać uszkodzony przez artylerię obrony przeciwlotniczej nieujawnionych do tej pory okolicznościach). Maszyną, która padła ofiarą jugosłowiańskiej obrony przeciwlotniczej, był samolot F-117A Nighthawk o numerze seryjnym 82-0806 (jego sygnał wywoławczy „Vega-31”), który pochodził ze składu 8. Dywizjonu Myśliwskiego US Air Force (jednostka ta stacjonowała na co dzień w bazie Holloman w stanie Nowy Meksyk). Samolot ten uczestniczył w atakach lotniczych prowadzonych na cele militarne w Jugosławii podczas trwania operacji „Allied Force”. Samolot F-117A Nighthawk był pilotowany przez podpułkownika Darrella Patricka „Dale” Zelko, weterana operacji „Pustynna Burza”. Do opisywanego wydarzenia doszło w pobliżu wsi Budjanovci w obecnej Serbii.



F-117A przygotowywany do startu z bazy w Kuwejcie, 1998 rok

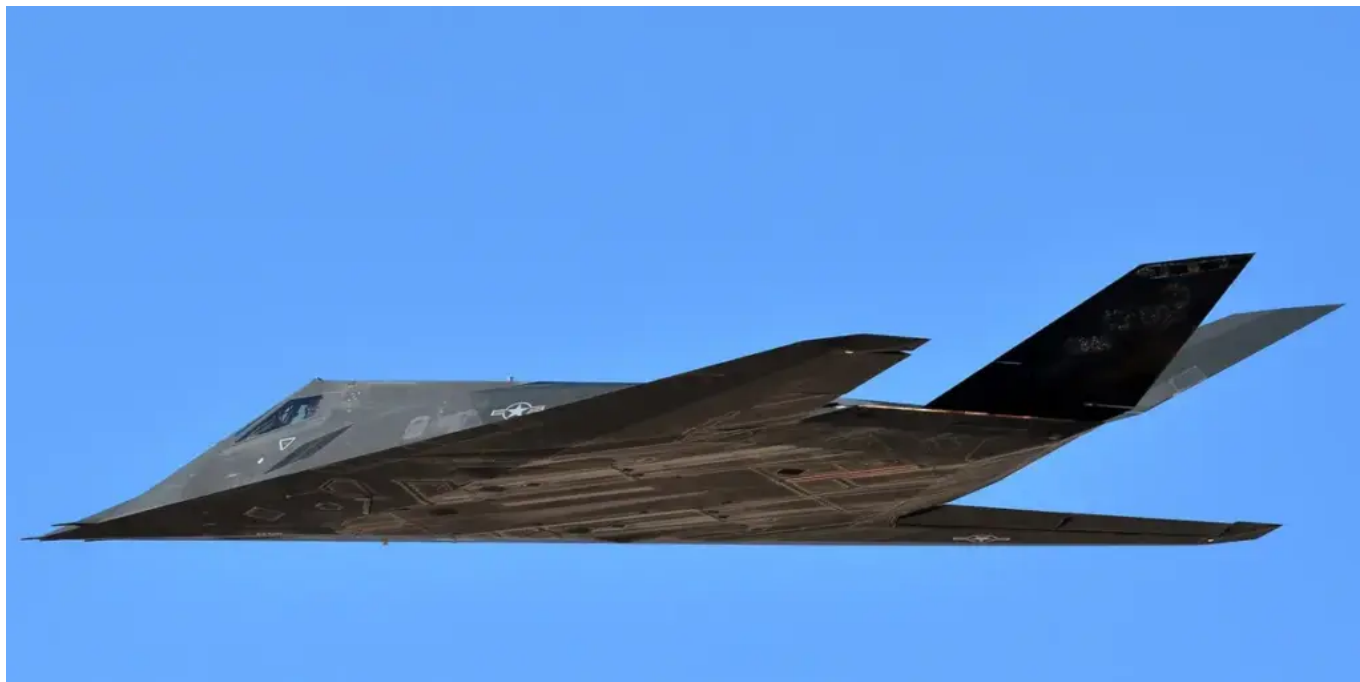
Amerykański samolot padł ofiarą 3. Batalionu 250. Brygady Rakietowej Obrony Powietrznej Sił Powietrznych Jugosławii. Dowódcą wspomnianej jednostki był podpułkownik Zoltan Dani, a jego 3. Batalion był wyposażony w system rakietowy S-125M „Newa” oraz współpracujące z tym systemem przeciwlotniczym radary wczesnego wykrywania celów powietrznych (określające azymut oraz odległość) typu P-18. Te ostatnie pracowały w paśmie VHF (150 MHz).

Samolot F-117A pilotowany przez podpułkownika Zelko wchodził w skład grupy ośmiu maszyn nieuczestniczących w misji, której celem był atak prowadzony na systemy obrony powietrznej na południowych przedmieściach miasta Belgrad. Początkowe plany prowadzonej operacji musiały zostać zmodyfikowane w stosunku do pierwotnych ze względu na mocno niekorzystne warunki pogodowe, które spowodowały odwołanie udziału w tej misji zbrojonych w pociski antyradarowe typu AGM-88 HARM samolotów wielozadaniowych F-16. Jednocześnie samoloty walki radioelektronicznej EA-6B Prowler zostały przesunięte do osłony trudno wykrywalnych samolotów bombowych B-2, które miały atakować swoje wyznaczone cele nieco później.



Zmierzający nad wyznaczony obiekt samolot został wykryty przez radar metrowy typu P-18 z odległości około 25 000 metrów (obsługa radaru została wcześniej ostrzeżona o obecności wrogich samolotów w powietrzu). Charakterystyki wykrytego obiektu miały potwierdzić, że obsługa stacji ma do czynienia z celem o niskim SP0. Nie stwierdzono przy tym obecności innych obiektów powietrznych o wyższym SP0. Wykryte echo początkowo nie było stabilne. Obsługa radaru traciła i znowu odzyskiwała namiar. Ostatecznie jednak zdołano uzyskać stabilny namiar radarowy celu. Przy czym złamano w tym przypadku ściśle przestrzegany wcześniej reżim pracy, zakładający maksymalnie 20-sekundową aktywność radaru. Ryzyko to zostało podjęte ze względu na brak sygnałów o obecności samolotów zwalczających obronę przeciwlotniczą, uzbrojonych we wspomniane pociski rakietowe typu AGM-88 HARM.

Mniej więcej w tym samym czasie około godziny 19.40, samolot, który był pilotowany przez podpułkownika Zelko zaatakował cele naziemne zrzucając bombę lotniczą GBU-27. Wiązało się to oczywiście z koniecznością otworzenia drzwi komory bombowej, a to w konsekwencji zwiększenia SP0 samolotu. W trakcie wspomnianego ataku, nieposiadający systemów ostrzegania o opromieniowaniu radarem samolotu F-117A Nighthawk, został ostrzeżony przez dyżurujący samolot wczesnego ostrzegania E-3 o odpaleniu pocisków systemu S-125M.



Dwa pociski rakietowe typu W-601P zostały odpalone przez jugosłowiańską baterię z kilkusekundowym interwałem natychmiast po uchwyceniu celu przez radar śledzący. Przy czym jeden z pocisków rakietowych stracił łączność z systemem przekazywania komend kierujących. Eksplozja głowicy bojowej drugiego z pocisków (w praktyce była to pierwsza z dwóch odpalonych pocisków rakietowych) – oderwała lewe skrzydło samolotu F-117A, przypieczętując tym samym jego los. Sam podpułkownik Zelko ostatecznie zdołał się katapultować. Jeszcze podczas opadania na spadochronie, oczekując, że na ziemi praktycznie natychmiast zainicjowane zostaną próby jego porwania, zdecydował się on złamać procedury i zdecydował się on wykorzystać awaryjną radiostację. Pilot przekazał informacje o tym, że żyje i zdołał się on katapultować. Podał on również swoją pozycję. Pomimo prowadzonych przez stronę jugosłowiańskich żołnierzy poszukiwań, amerykański pilot zdołał się skutecznie ukryć, a kilka godzin później został on skutecznie podjęty przez amerykański zespół ratowniczy, który składał się z dwóch śmigłowców MH-53 oraz jednego śmigłowca MH-60. W taki właśnie sposób to jugosłowiańska obrona przeciwlotnicza już na zawsze wpisała się w historię amerykańskich samolotów trudno wykrywalnych.

Bibliografia

1. Michał Gajzler, Ptaki Nocy – narodziny legendarnego F-117, Czasopismo Nowa Technika Wojskowa Nr. 1/2024, Magnum-X, Warszawa
2. Michał Gajzler, F-117 ciągle w powietrzu, Czasopismo Nowa Technika Wojskowa Nr. 5/2019, Magnum-X, Warszawa
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Lockheed_F-117_Nighthawk
4. <https://tech.wp.pl/legendarny-f-117-powstal-dzieki-rosjanom-nie-wiedzieli-ze-ujawnili-amerykanom-supertajne-dane,6172629127022721a>
5. <https://www.konflikty.pl/historia/zimna-wojna/nighthawk-panama-debiut-bojowy-f-117/>