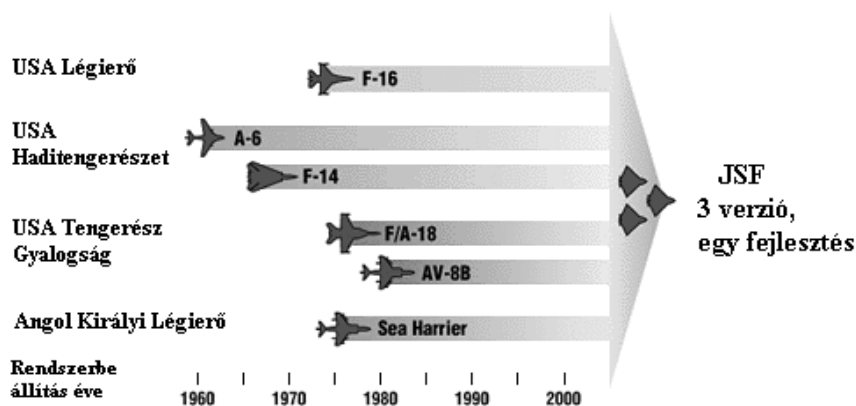


A XXI. SZÁZAD EGYSÉGES CSAPÁSMÉRŐ VADÁSZREPÜLŐGÉPÉNEK (JSF) VÁRHATÓ MEGVALÓSÍTÁSAI

A jövő egységes csapásmérő vadászipulógépeinek (Joint Strike Fighter, JSF) létrehozásáért három nagy amerikai katonai repülőgép-gyártó vállalat a Boeing, a McDonnell Douglas és a Lockheed Martin kelt versenyre. Mindhárom repülőgép-gyártó feladatuk kapta, hogy készítsen egy olyan tanulmánytervezetet, amelyben egy új vadászipulógép két változata szerepel. Az egyik egy hagyományos felszállásra képes (CTOL¹), míg a másik egy rövid felszállásra és függőleges leszállásra képes (STOVL²) változat kell, hogy legyen. A felmerült eltérő követelmények miatt volt szükség több verzióra (1. ábra).



1. ábra A leváltandó vadászipékek

Az Amerikai Légierőnek (USAF³) szüksége van egy új, többfunkciós, alacsony beszerzési és üzemeltetési költségű repülőgéptípusra az F-16 és A-10 típusú repülőgépeinek lecseréléséhez, kiegészítve az F-22-t. A légierő JSF vadászipépeinek

¹ Conventional Take-Off and Landing

² Short Take-Off and Vertical Landing

³ U. S. Air Force

nincs szüksége a helyben lebegés képességére, illetve a repülőgép-anyahajóra történő leszállás képességére.

Az Amerikai Haditengerészet (USN⁴) új JSF többfunkciós, a háború első napját túlélni képes harci repülőgépet a már meglévő F/A—18/E/F típusú repülőgépeinek kiegészítésére szánja. Repülőgép-anyahajóra történő leszállásra képes típusra van szüksége. E képesség szükségessége miatt van a legtöbb különbség a haditengerészeti változat és a többi típus között.

Az Amerikai Tengerész Gyalogság (USMC⁵) egy többfunkciós, rövid felszállásra és függőleges leszállásra képes harci repülőgépet akar az AV—8B és F/A—18A/C/D típusú repülőgépeinek kiváltására.

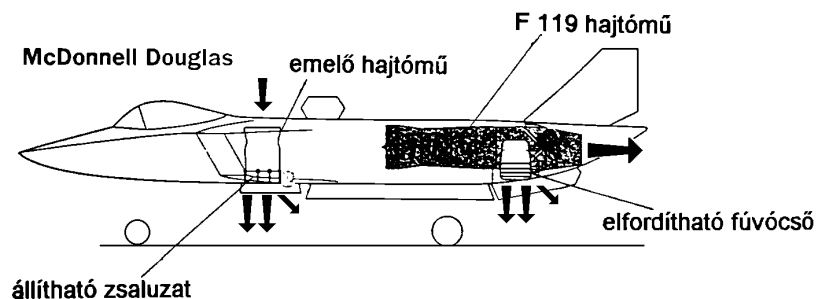
Az Angol Királyi Légierőnek a tengerészeti Harrierjeinek a kiváltására egy az amerikai tengerészgyalogsági verzióval azonos repülőgépre van szüksége.

Az Amerikai Védelmi Minisztérium (DoD⁶) 1996 novemberében a három pályázó közül kettő a Boeing és a Lockheed Martin bemutató ajánlatait elfogadta. Ezzel elindult a JSF program bemutató fázisa⁷. A két pályázó feladatul kapta, hogy tervezzon meg és építsen egy kísérleti repülőgépet.

A Boeing új kísérleti repülőgépe az X—32, a Lockheed Martiné az X—35 elnevezést kapta.

A MCDONNELL DOUGLAS JSF AJÁNLATA

A McDonnell Douglas egy hagyományos törzs- szárny- vízszintes vezérsík konfigurációjú vadászipülőgép felépítést választott, és a STOVL üzemmód biztosítása érdekében a Pratt & Whitney F119-es menetelő hajtóművéhez egy további emelő hajtóművet is beépített (2. ábra).



2. ábra A McDonnell Douglas JSF-je

⁴ U. S. Navy

⁵ U. S. Marine Corps

⁶ Department of Defense

⁷ Concept Demonstration Phase

Ezt a tervet a két hajtómű okozta költség-, súly- és kiszolgálási igény nagysága miatt elvetették és kizárták a további versenyből.

A BOEING JSF AJÁNLATA

A Boeing nagy hangsúlyt fektet az alacsony költségű megoldás keresésére, de ez nem megy a teljesítmény, illetve a program hatékonyságának rovására. A tesztrepülőgép manőverező képessége azonos, illetve jobb, mint az F—16, F/A—18, valamint fordulékonyasága és hasznos teherbírása jelentősen meghaladja e típusokét. A tervezés folyamán példátlanul sok tesztet és szimulációt végeztek el a fejlesztők. Az alacsony és nagy sebességű aerodinamikai és hajtóműtesztelés vagy az 1996 áprilisi fedélzeti lokátor teszt. 1996 nyarára, amikor is előterjesztette pályázatát a Boeing, már több mint 11800 órányi JSF-fel kapcsolatos tesztet folytatott le. Ennek eredményeként az eredetileg csupaszárny sárkány konfigurációt hagyományos szárny, hátsó vízszintes vezérsík elrendezésre módosították (3. ábra).



3. ábra Az X—32

Az X-32 vadászrepülőgép nyílazott szárnyakkal, ferde függőleges vezérsíkokkal és törzs alatti levegő-beömlőnyílással rendelkezik. A hajtóművet 2000 áprilisában sikeresen, problémamentesen próbálták ki. A Pratt&Whitney F119—614 hajtómű teljesített minden előzetes elvárást (4. ábra).

A hajtóművet először üresjáratban működtették annak érdekében, hogy végig ellenőrizhessék a rendszereket, majd miután mindent rendben találtak minden teljesítményfokozatban megjáratták a hajtóművet a minimálistól a maximális utánégető fokozatig.



4. ábra A Pratt&Whitney F119-es hajtóműve

A tesztelések folyamán mind a hajtómű, mind a fedélzeti rendszerek az előzetesen elvégzett szimulációs eredményeknek megfelelően működtek.

2000 májusában kezdték meg a kis- és közepes sebességű guruló tesztek, megtéve a következő lépést a repülési tesztek elkezdéséhez, amit 2000 nyarára ígértek a fejlesztők.

A Boeing három változatát készíti el a JSF-nek:

- a hagyományos felszállásra és leszállásra képes változatot (CTOL) az Amerikai Légierő számára, ami kb. 11 méter szárny-fesztávolságú és 13,7 méter hosszú többfunkciós vadászrepülőgép;
- a repülőgép-anyahajóra leszállni képes változatot (CV⁸) az Amerikai Haditengerészet számára, ami kb. 11 méter szárnyfesztávú több funkciós vadászrepülőgép (a felhajtható szárnyak felhajtása nélkül),
- a rövid felszállásra és függőleges leszállásra képes változatot (STOVL) az Amerikai Tengerészgyalogság és az Angol Királyi Haditengerészet és nem elképzelhetetlen, hogy az Angol Királyi Légierő számára.

A Boeing tesztsorozatában az X—32A-t jelölték ki a hagyományos fel- és leszállás (CTOL), míg az X—32B-t a rövid felszállás és függőleges leszállás (STOVL) tesztelésére.

Az X—32A és az X—32B kísérleti repülőgépek külsőleg eltérnek egymástól. Az X—32B-nek egy függőlegesen emelő STOVL rendszerű oldalt szerelt behúzható ikertolóerő fúvócsövekkel felszerelt hajtóműve van, hogy javítsa az alacsony sebességű repülést.

⁸ Carrier-based Version

A haditengerészeti tesztrepülőgépnek a hajtómű szívócsatornájának belépő keresztmetszete változtatható állásszögű, szárnyai és függőleges vezérsíkfelületei nagyobbak az alacsony sebességű anyahajó megközelítésének jobb irányíthatósága érdekében. A haditengerészeti verzió belső felépítését megerősítették, hogy elviseljék a katapult kilövésekkel és az erősen fékezett landolásokkal járó növelt terheléseket. A repülőgéptörzs hátsó részére egy fékező horgot szereltek a hordozóra történő leszálláshoz. A futóműveit a megnövekedett ütések és a nagyobb terhelés miatt szintén megerősítették.

A LOCKHEED MARTIN JSF AJÁNLATA

A Lockheed Martin egységes csapásmérő vadásztrepülőgép koncepciójának a kísérleti modellje az X—35. Az Amerikai Légierő számára a CTOL X—35A-t, az Amerikai Tengerészgyalogság, a Brit Királyi Légierő és a Brit Királyi Haditengerészet számára a STOVL X—35B-t, az Amerikai Haditengerészet számára pedig a CV X—35C-t szánták. A Lockheed Martin tesztrepülőgépe külsőleg hasonlít az F—22-re (5. ábra).



5. ábra Az X—35A

A beömlőnyílásokat úgy tervezték, hogy csökkenjen a radarvisszaverő keresztmetszet.

1999 decemberében a fejlesztő team rekordidő (három óra) alatt beszerelte az első JSF 119—611 hajtóművet az X—35A-ba. A tesztrepülőgép teljes összeszerelését 2000 márciusában fejezték be, majd sikeresen elvégezték az első repülési-készenléti ellenőrzést a CTOL verzión. 2000 áprilisában a Lockheed Martin hajtómű fejlesztő csapata

befejezett minden a hajtómű tesztelésével kapcsolatos fejlesztést és alkalmassági vizsgálatot a JSF 119—611-n.

Az X—35A-t először az amerikai légierő CTOL tesztjeihez veszik igénybe. Az első próbarepülést megelőzően az X—35A-n elvégzik az üzemanyagrendszer, a repülésvezérlő rendszerek ellenőrzését és földi vibrációs és guruló próbáit. Az X—35A típus átalakításával egy a repülőgép-anyahajókon is alkalmazható, kisebb tárolási helyigényű változatot építettek az amerikai haditengerészet számára, ez az X—35C megjelölést kapta (6. ábra).



6. ábra Az X-35C

Az átalakítás folyamán a külső kormányoszlopok és a szárnymechanizációt szerelték át a repülőgép hordozó alacsony sebességű megközelíthetősége érdekében.

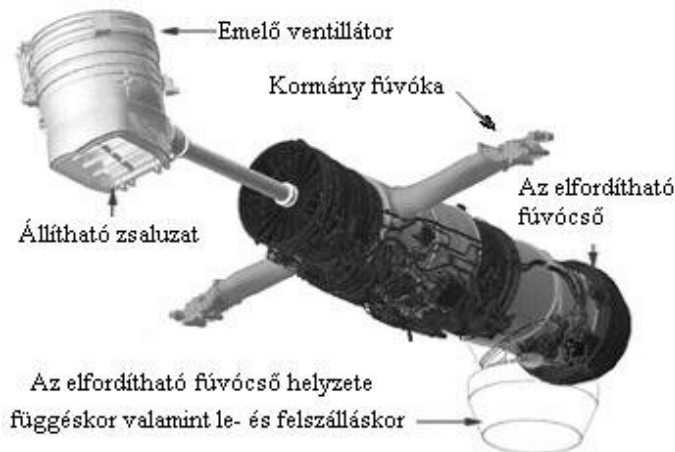
2000 júniusában tesztelték, hogy a kísérleti repülőgép szerkezete megfelel-e a repülés folyamán fellépő erőhatásokkal szembeni követelményeknek. A kísérlet tartalmazta a szárnyak torziós tesztjét is, ami a repülés közbeni orsózáskor a szárnyakon fellépő erők vizsgálatára terjedt ki. A határterheléses teszt alkalmával kb. 801 kN nyomásnak volt kitéve a kísérleti repülőgép, ami a repülés alkalmával fellépő $n_y = 8$ terhelési értéket jelent.

Az X—35B (7. ábra) különlegessége, hogy a STOVL repülési üzemmódjához az alap JSF 119-es hajtóműve oldható tengelykapcsolón keresztül egy emelő-ventilátort is működtet, amit a repülőgép vezetőfülke mögé szereltek fel. 2000 januárjának végén a STOVL-os verzió hajtóműrendszere túllépte a célként megjelölt maximális tolóerőt.



7. ábra X—35B

Az emelő-ventilátor alatti fűvócsövön zsaluzattal szabályozható a tolóerő iránya a szimmetria síkban a függőlegeshez képest kb. $+5^\circ$ és -15° tartományban (8. ábra).



8. ábra X—35B hajtómű

A fő- (menet-emelő) hajtómű 3D-s (minden irányban elfordítható) szabályozható keresztmetszetű gázsugar sebességfokozóval (GSF) lesz felszerelve, amely a függőleges emelésen kívül a hagyományos repülés során a kormányzásban, „a supermanőverező képesség” létrehozásában is részt vesz. Függéskor és az átmeneti repülési üzemmódon ($0 \leq v_{rep.} < v_{min.}$) a repülőgép kormányzása és stabilizálása a hajtómű nagynyomású kompresszorától megcsapolt levegővel táplált szárnyvégeken elhelyezett gázdinamikai kormányfűvókákkal történik.

A Lockheed Martin által alkalmazott kardánhajtású emelő ventilátoros STOVL torlósugarhajtómű két főrészét a Rolls-Royce két alvállalata készítette. Az emelő ventilátort a Rolls-Royce Defence North America, az egykori Allison Engine Cooperation, és a tolóerőt három irányban vezérelni képes GSF-et (three-bearing-swivel) a Rolls-Royce Defence-Europe fejlesztette.

A Lockheed Martin három szempont alapján választotta a kardánhajtású emelőventilátoros hajtóműrendszert. Ezek a következők:

- a STOVL-s változat emelő-ventilátora lekapcsolható a Pratt&Whitney F119-ről, ezáltal a megfelelően méretezett hajtómű képes a hagyományos repüléshez szükséges tolóerőt biztosítani;
- a tolóerő/súlyarány növekedjen az emelőventilátor beszerelésével;
- a függéskor kiáramló hajtóműgáz hőmérséklete és nyomása kedvezőbb a földfelszínre, mint a közvetlen emelő rendszerből kiáramló hajtóműgázé.

Mindkét pályázó azt tervezi, hogy egy 27 mm-es fedélzeti gépágyút szerel az új JSF repülőgépebe. A 27 mm-es fedélzeti gépágyú egycsővű, gázvezetéses, revolver elven működő lesz, amit a németországi Mauser—Werte Oberndorf által fejlesztett BK—27-es típusú ágyúra alapozva fejlesztenek (9. ábra).



9. ábra A fedélzeti gépágyú

A két repülőgépgyártó vállalat prototípusa közül az egyiket fogják kiválasztani az egységesített vadászrepülőgép következő fejlesztési fázisára 2001-ben. A nyertes várhatóan kb. 3000 darab JSF-et fog készíteni az elkövetkező években.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] X-32A completes initial taxi tests. Boeing News, May 26, 2000. Vol. 59 NO.21 page 1.
- [2] <http://www.lmtas.com/News/Press/JSF/jsfpr991213.html>
- [3] <http://www.lmtas.com/News/Press/JSF/jsfpr000331.html>
- [4] "X-directory" by Guy Norris and Graham Warwick. Flight International January 6-12, 1999
- [5] Dr. ÓVÁRI Gyula A nagyhatalmak hosszútávú katonai repülőgép- fejlesztési programja (2025-ig) és ezek lehetséges hatása a légi harcra, valamint a kis országok fegyverzet- vásárlására. Tanulmány, Budapest, 1998.
- [6] <http://www.boeing.com/defense-space/missiles/ordnance/27mmac.htm>
- [7] BÉKÉSI Bertold—SZEGEDI Péter—SZILVÁSSY László—BÉKÉSI László "History of NASA's X-planes". Second International Conference On Unconventional Flight, Budapest, June 14—16, 2000 (In Print).