

Stratégiai bombázók – B-2 „Spirit” (Írta: Aim-120)



1. Előzmények

A *B-2 Spirit* története 1974-ig nyúlik vissza, amikor a **DARPA** (a *Védelmi Kutatási Projektek Ügynöksége*) kezdeményezte egy tanulmány elkészítését a lokátorral történő felderítést elkerülő lopakodó technikákról, amit Harvey-nak kereszteltek egy 1950-ben készült filmben szereplő láthatatlan nyula után.

A Northrop *XST* gépe, ami az *F-117A Nighthawk* lopakodó vadászbombázó kísérleti elődjének a *Have Blue*-nak volt a kortársa, valószínűleg már a 70-es évek végén repülhetett, bár erről készült felvételek soha sem láttak napvilágot.

A 70-es években **Joseph Ralston** őrnagy, a Pentagon egy tisztje, egyike volt azoknak, akik tapasztalatot szereztek a Northrop fekete programjában - jelenleg ő a NATO Európai Főparancsnoka. A Pentagon elhatározta, hogy nem folytatja a tervezett bombázó fejlesztését, ami az *F-117A* felnagyított változata lenne (kb. *FB-111A Aardvark* méretű). Ehelyett inkább egy nagyobb méretű repülőgép tűnt a jobb útnak, különösen miután **Jimmy Carter** amerikai elnök 1977. júniusában törölte a *B-1A* bombázó fejlesztését.

Ezután a Northrop elvetette eredeti terveit és ehelyett megpróbálta a lopakodó technológiát és a csupaszárny elrendezést összekombinálni. A Northrop egyike volt azon cégeknek, amelyek pályáztak az *ASPA* (*Fejlett Hadászati Behatóló Repülőgép*) kifejlesztésére 1980. januárjában. 1980. szeptemberében ebből alakult ki az *ATB* (*Fejlett-technológiájú Bombázó*).

A Northrop jelöltje, a **Senior Ice**, jobbnak bizonyult a Lockheed Senior Pegjével szemben, amely szintén a korai lopakodókra jellemző kialakítással rendelkezett, és amelyről szintén nem jelentek meg részletek.

1981-ben, a **Reagan** kormányzat kezdetén az USAF felélesztette a *B-1B Lancer* programot és rendelt 100 darabot a gépből. Csendben azonban tovább folyt az **ATB** program is, amelyből 132-t kívántak beszerezni. 1981. októberében a Northrop elnyerte az ATB szerződést. Kezdetben a programot *Senior CJ-nek* nevezték el a Pentagon egy államtitkárának, Connie Jo Kellynek tiszteletére.



Jól látszik a jellegzetes W forma

2. Fejlesztés

Az amerikai légierő vezetői számára ekkor a B-1B bírt prioritással, s csupán néhányan tudtak valamit a B-2-esről- utóbbiak számára a B-1B csupán átmeneti megoldást jelentett a B-2 bevezetéséig. Ezzel szemben a B-1B és a B-2 napjainkban is együtt szolgálnak az USAF kötelékében.

A csupaszárnyal kapcsolatos tapasztalataira alapozó **Northrop** (ma már *Northrop-Grumman*) a Boeing, a Vought és a General Electric cégek segítségével háromdimenziós tervezési és gyártási rendszert alkalmazott a B-2-es egyedi „csupaszárny/w” alakjának megalkotásához. Több, mint százezer, a B-2-es modellekről készült radarképet elemeztek a lopakodó tulajdonságok tanulmányozásához, ezt 550 000 óra szélcsatorna teszt követte. 900 teljesen új gyártási eljárást kellett kidolgozni a program számára, az erős, nagy

hőmérséklettűrős kompozit anyagoktól kezdve nagy sebességű vágóberendezéseken és az automatikus szerszámokon keresztül háromdimenziós adatbázisokig és lézeres anyagvizsgálatig.

A gyártás is megosztott volt a cégek között. A Northrop építette az első részeket és a pilótafülkét, míg a Boeing a hátsó középső és a külső egységekért, a Vought a törzsközéprészért, illetve egyéb alumínium, titán és kompozit részegységekért felelt. Szénszálas és epoxi-műgyantás kompozitokat jelentős százalékban használnak a B-2-esen, ezekből épül fel a radarsugarat elnyelő méhsejt-szerkezet.

A gép radarkeresztmetszetének csökkentése érdekében, a négy *General Electric F118-GE-110* hajtómű V alakú kiömlőnyílást kapott, melyek a kilépőélek felett helyezkednek el, így rejtve maradnak a földi megfigyelők számára. Klór, fluor és kén speciális, savas vegyületét fecskendezik a kiömlő forró gázokba, hogy megelőzzék a kondenzcsíkok kialakulását, ami könnyen elárulhatja a bombázót. A B-2-es 33 fokban hátranyilazott belépőéle és fűrészfogszerű kilépő éle valósággal „fogságba ejtik” a radarsugarakat.

Az észlelhetőség további csökkentésére a szívócsatornák S-alakban vannak kiképezve, a belépőélekben elhelyezett AN/APQ-181 J-sávú lokátor pedig olyan szigetelő panelen keresztül sugároz, mely nem engedi, hogy magáról az antennáról jelek verődjenek vissza.

A pilótafülkében két fő személyzet számára alakítottak ki helyet, akik vészhelyzetben a kabint felfelé elhagyó ACES II duplanullás katapultülésekben foglalnak helyet; elméletben egy harmadik hajózó elhelyezésére is lehetőség van.

A pilóta foglalkozik a bevetési számítógéppel, melynek feladata a célpontok számbavétele (illetve ismételt számbavétele repülés közben). A jobb oldali ülésben helyet foglaló WSO feladata a navigáció és a fedélzeti fegyverek célba juttatása. Két elsődleges munkahelyet összesen négy többfunkciós, színes kijelzővel szereltek fel.

A repülőgép négyszerezett, digitális elektronikus kormányvezérléssel rendelkezik, mely a szárny kilépőélén elhelyezett, a csűrők, félszárnyak és a magassági kormány szerepét együttesen betöltő, a szárnyfelület 15 százalékát elfoglaló kormányfelületeket vezérel.

A hátul, középen elhelyezkedő „hódfarok” tölti be a magassági trimm szerepét, de az elevonokkal együtt a turbulenciák kiegyenlítésében is szerepet játszik.

3. Fedélzeti rendszerek, alkalmazási technikák

Támadás előtti utolsó pillanatokban azonosítsa célpontját, a B-2-es rövid ideig „fényszóróként” bekapcsolja AN/APQ-181-es lokátorát, mely azonban csak kis területet pásztáz. A berendezést 1987 óta tesztelték az USAF speciálisan átalakított C-135-öse fedélzetén, s bár a radart felszerelték néhány B-2-es prototípusra, a próbák egészét a C-135-ön folyatták le. A B-2-est olyan elektronikai rendszerekkel szerelték fel, melynek részét képezi az IBM Federal Systems AN/APR-50 besugárzásjelző (ZSR-63), ill. a titkos ZSR-62 védelmi rendszer.

4. Tesztek

A B-2-est eredetileg nagy magasságban történő támadásra fejlesztették ki, de amikor 1983-ban rögzítették a tervezési szempontokat, már kis magasságú bevetéssel számoltak.

Annak érdekében, hogy az eredeti ATB tervét ezekhez a követelményekhez szabják, át kellett helyezni a pilótafülkét, a hajtómű beömlőnyílásait, belső elevonokat kellett elhelyezni(ennek

köszönhető a dupla w alak), illetve módosítani a belépőéleket, a belső szerkezetet, beleértve új törzskeretek kialakítását.

Mindenki meglepetésére az USAF 1988 áprilisában rajzot közölt az addig teljes titokban tartott repülőgépről. Itt megjegyezném, hogy a gépet sokan és sokáig UFO-nak tartották, mely sok, a nevadai titkos bázison, az úgynevezett 51-es zónában tesztelt géppel megesett, és napjainkban is megesik.

1982-ben hat prototípushoz (öt az USAF részére) adtak pénzt. Az első (82-1066) az USAF Palmdale-ban lévő 42-es üzeméből 1988. november 22-én gurult ki. A Northrop ügyelt arra, hogy az ünnepség idejére meghívott 500 vendég számára rejtve maradjanak a repülőgép szárnyelrendezésének részletei, hiszen csak korlátozott szögből, a földről és szemből figyelhették meg a bombázót. Egy vállalkozó kedvű fotós azonban ráébredt arra, hogy a cég nem nyilvánította zárt légtérre a bemutató helyszínét, így egy Cessna fedélzetéről teljes sorozatot tudott készíteni az egész gépről.



A „Spirit Of Missouri”, az első Spirit

A B-2-es eredetileg 1987-re tervezett első repülésére végül is **1989. július 17-én** került sor, amikor az első repülőgépet (AV-1, azaz légi jármű 1) tesztelési célokra az **Edwards légitámaszpontonra** repülték át.

A repülést 15-éről halasztották el a tüzelőanyag-rendszerben keletkezett hiba miatt, de ezt megelőzte a nagy sebességű gurulópróba 13-án, mely során az orrfutót rövid ideig felemelték a betonról. 1990. október 19-én a 82-1067 is csatlakozott az AV-1-eshez. A 3600 órára tervezett tesztprogram egy 16 felszállásból álló (67 órás) légi alkalmassági és kezelhetőségi

próbasorozattal vette kezdetét. Az 1990 júniusáig befejezett próbák során végeztél el az első légi utántöltést egy *KC-10A*-ról (1989. november 8-án).

A *Block 2*-es tesztek **1990 októberében** kezdődtek immáron a valódi gép alacsony észlelhetőségének vizsgálatával. Ezek a repülések szolgálták először bizonyítékkul arról, hogy nem minden a tervezettnak megfelelően alakult a B-2-es lopakodó tulajdonságával kapcsolatban.

A rákövetkező repüléseket egészen addig leállították, amíg el nem végezték a kellő módosításokat a 82-1066-os gépen. A lopakodóteszteket 1993-ig folytatták, míg a 82-1067-est terhelési és aerodinamikai próbákra használták.

A harmadik repülőgép (82-1068) **1991. június 18-án** emelkedett először a levegőbe, és az első volt a sorban, melyet a teljes bevetési avionikával, így a Hughes AN/APQ-181 LPI (alacsony észlelhetőségű) radarral is felszereltek.

Az első bombát a negyedik gép (82-1069) fedélzetéről oldották ki, mely 1992. április 17-én emelkedett először a levegőbe. Egyetlen, 907 kg-os Mk. 84-es bombát dobtak le 1992. szeptember 4-én.

Az alacsony észlelhetőségi és további tesztekre szánt ötödik B-2-es (82-1070) **1992. október 5-én** szállt fel először, ezt a 82-1071 követte 1993. február 2-án. 1993 végére a program összesített repülési ideje elérte az 1500 órát.

1991 júliusában fény derült a B-2-es lopakodó tulajdonságainak hiányára. Elismerték, hogy a gép nem láthatatlan néhány nagy teljesítményű, földi telepítésű lokátor számára. Az oroszok azon véleményét, miszerint a típus sebezhető az olyan új generációs rakétarendszerek számára, mint az Sz-300PMU(SA-10A Grumble) vagy az Sz-300V-9M83/82(SA-12 Gladiator/Giant) nem kommentálták. Az USAF bevezetett néhány módosítást, ezek során a belépőéleket és egyes felületeket olyan bevonattal látták el, mely széles frekvenciaspektrumban csökkenti a levegő reflexióját.

A B-2-es teljesítményével kapcsolatos problémák nem váltak a típus javára a törvényhozásban körülötte forgó vitában. Eredetileg a prototípusokkal együtt 133 gépet rendeltek volna, ám 1991-ben ezt a számot 76-ra csökkentették. Az első hat, 1982-ben megrendelt gép mellé három másikat akkor rendeltek, amikor a B-2-es programot még teljes titokban tartották. 1989-ben pénzt biztosítottak újabb három gép számára, kettőt 1990-ben, másik kettőt pedig 1991-ben finanszíroztak. A kongresszus ezután befagyasztotta a programot 16 gépnél (15 az USAF számára). A légierő úgy vélte, hogy húsz gépnél kevesebb nem tud hatékony hadműveleti képességet biztosítani, így 1993-ban további 5 gép megrendeléséhez járultak hozzá, az újabb példányok beszerzését azonban ahhoz a feltételhez kötötték, hogy a gép alacsony észlelhetősége körüli problémákat előbb orvosolni kell.

A gép darabára 2,22 milliárd(!) dollárra emelkedett. Az eredeti 1987-es tervek szerint 75 gép beszerzése 64,7 milliárd dollárba került volna, bár nem lehet kizárni annak a lehetőségét, hogy a pénz egy részét más „fekete” programokra költötték. Ekkoriban több ilyen program is futott kisebb-nagyobb sikerrel.

Az 1995-ös költségvetés 793 millió dollárt irányzott elő kiszolgáló berendezésekre és a gyártás befejezésére.

Az USAF-nak szánt első gépet (88-0329/'WM', „Spirit OF Missouri”) a Missouri-ban lévő Whiteman légibázison állomásozó 509. BW számára 1993. december 17-én adták át,

pontosan 90 évvel azt követően, hogy a Wright fivérek végrehajtották első repülésüket. Ez volt a nyolcadik B-2-es (AV-8), mely megelőzte az AV-7-est az első repülés tekintetében. Az AV-7-tel akkor még mindig az elektromágneses tesztek folytak, de a többi géppel egyetemben 1997-ig leszállították a légierőnek.

Az AV-9-es **1994. január 24-én** repült először. Az 509. BW két századra, a 350.-re és a 750.-re tagolódik.

Mindkét egység 1996/97-ben ált hadrafoghatóvá. Az AV-8 és az AV-9-es ekkor még Block 10-es gépek voltak, csak később végezték el rajtuk a további módosításokat, amikor az egész flotta hadrafogható lett, ekkor Block 30-á léptek elő.

A B-2-es egyik nem túl súlyos „problémája”, hogy nincs függőleges farokfelülete. Így elvileg nem rendelkezhet farokkóddal, A problémát úgy oldották meg, hogy a kódot a főfutó-gondolajtokra festették fel.



A farokkód itt a főfutó-gondola oldalán van

5. Fegyverzet

A B-2-est két, egymás mellett elhelyezkedő belső fegyvertérrel szerelték fel. Mindkét bombatér előtt kis spoilerok találhatók, melyek biztosítják a fegyverek biztonságos eltávolodását.

Bár a fegyverterekben elhelyezett egy-egy forgó bombatér elméletileg 34 020 kg bombaterhelést tud befogadni, az **Egyesült Államok Nemzeti Hadviselési Terve (SIOP)** szerint egyetlen nukleáris terhelés sem haladhatja meg a 9072 kg-ot. Noha alkalmas 80 darab 227 kg-os Mk. 82-es bomba hordozására, a B-2-es túl értékes ahhoz, hogy „bombázó teherautóként” használják.

Hagyományos hadviselés keretei között erőssége abban mutatkozik meg, hogy 16 irányított fegyvert tud egyetlen bevetés alatt célba juttatni, tízméteres pontossággal.

Az USAF-nak szánt öt prototípust az AV-7-te, 8-cal és 9-cel együtt Block 10-esként gyártották le. Ez alkalmassá teszi a gépeket 16 B83 nukleáris bomba, 16 Mk. 84-es (907 kg-os) hagyományos bomba bevetésére.

Nagy távolságú indításra rendelkezésre állt 16 AGM-69 SRAM II vagy AGM-129A robotrepülőgép.

A köztes gyártási norma, azaz a Block 20-as lehetővé tette B-61-es nukleáris bombák (maximum 16 db) vagy 36 darab CBU-87,-89,-98 hagyományos kazettás bombák, ill. korlátozott mértékben precíziós fegyverek (PGM) bevetését 1997-től. Ez megalapozta a JDAM bombák integrációját. A Block 30-as változat (ma már mind az) lehetővé teszi a PGM fegyverek teljes körű alkalmazását, alkalmas 80 Mk. 82 (227 kg), 36 Mk.117 (340 kg) általános célú bomba, vagy 80 Mk. 62-es akna hordozását. A Block 30-as széria gépei mind rendelkeznek ezekkel a lehetőségekkel, valamint a lokátor javított szintetikus apertúrájú (SAR) üzemmódjával.

6. Pilóták

A B-2-vel repülő személyzetek az USAF legkiválóbb bombázópilótái közül kerülnek ki, aki speciális kiképzésben részesülnek, mivel a gép irányítása és kezelése nem egyszerű feladat, és nagyon megterhelő.

Éppen ezért az ide kerülőket nagyon tisztelik és irigylük a légierő berkeiben.

7. Háborúban

Az Allied Force hadművelet során, Koszovóban **1999. március 24-től június 9-ig**, a B-2-esek 45 bevetést hajtottak végre Missouriból. Ez az összes bevetéseknek csak 3%-a, de az összes célpont 39%-ra mérték csapást. A koszovói volt az első interkontinentális bombázó hadjárat a történelemben, melynek során egyetlen gépet sem veszítettek és egyetlen B-2 sem találkozott súlyos veszéllyel.

A Koszovói háború számos problémát világított meg a B-2-esekkel kapcsolatban, amelyek közül sokat most próbálnak orvosolni.

A **2001. október 7-én** Afganisztánban kezdődött **Enduring Freedom** hadművelet során a B-2-esek szintén értek el sikereket, bár csekélyebb mértékben, a hatás alapú bombázással, ami jelenleg az Amerikai Légierő (USAF) doktrínájának középpontjában áll.

Az első hónap egyik bevetése során egy B-2-esről egy 5000 fontos (2268kg) GBU-37/B bunkerromboló bombát vetettek be egy célpont ellen, melyet a Fehérház szóvivője a tálib csapatok és páncélos erők összevonásaként azonosított. Az USAF nem kommentálta a jelentést, mely szerint a bevetés során a repülőgépet Anthoni Przybyslawski dandártábornok, az 509. Bombázóezred parancsnoka vezette.

Ironikusan, figyelembe véve, hogy a B-2-esek támogatottsága visszajára fordult, a típus hozzájárulása az afganisztáni műveletekhez csupán hat bevetésre korlátozódott. Ráadásul az Enduring Freedom Hadművelet a B-2 két leggyengébb pontjára is rávilágított. Az egyik, hogy a gép teljes egészében anyabázisától, a Whiteman Légibázistól függ, ami azt jelenti, hogy más bombázóktól eltérően nem képes bevetéseket végrehajtani a Diego Garcia-i bázisról. A másik pedig a repülőgép kis sebessége (szubszonikus).

8. Érdekességek

Nem a géppel kapcsolatos, de a témába vág a lopakodó gépek felderíthetősége.

A lopakodó szó hallatára mindenkinek egy fekete, furcsa kinézetű és ijesztő gép jut az eszébe(mint az F-117 Nighthawk), de azt kevesen tudják, hogy lopakodó gép igazából nincs is, csak nehéz észlelhetőségű!

És az sem igaz, hogy a lopakodókat nem látja semmilyen radar, ezt sikerült is bebizonyítani, például akkor, mikor az 1999-es jugoszláviai háborúban egy szerb légvédelmi rakétaüteg lelőtt egy F-117-est. Az egység úgy érte el ezt a bravúrt, hogy rájöttek: a gép esőben és nyitott fegyvertérajtókkal jól látszik a radaron. A nyitott fegyvertérajtók egyébiránt mindig is nagy fejfájást okoztak a pilótáknak, mivel ilyen állapotban minden gép még nagyobb radarjelet generál, az ajtók visszaverődése miatt.

Tehát a B-2 sem észrevehetetlen, sőt, még az olyan 21. századi csodák sem, mint az F/A-22 vagy az F-35.

Mostanában egyre több ország (főleg Oroszország és Ausztrália) foglalkozik olyan rendszerek kifejlesztésével, amik nagy távolságból észlelhetik a lopakodó gépeket.



*Az F-117 Nighthawk, az első szolgálatba állított lopkodó
Egyet Szerbiában lelőttek*

Szóval, a lopakodókat a következő módszerekkel lehet felderíteni:

1. Méteres hullámhosszú radarállomások használata. Ezek az 1950-es évekbeli műszaki színvonalat képviselő rendszerek nagy (300 méter körüli) pontatlansággal képesek a lopakodó gépek távolságának és oldalszögének észlelésére, mivel a méteres tartományba eső rádióhullámok a tárgyak belsejéből verődnek vissza - ellenük a különleges formai kialakítás

és speciális bevonatok alkalmazása hatástalan. A méteres hullámhosszú radarok nem képesek magasságmérésre (valódi 3D üzemmód), sok kiegészítő felszerelést igényelnek, továbbá üzemeltetésük, többek között a megawatt nagyságrendű energiafogyasztás miatt igen költséges. A lopakodó észlelési képességük miatt mégis több haderő, így a Magyar Honvédség is rendszerben tartja, sőt korszerűsíti őket.

2. Bi-statikus és multi-statikus lokátorok alkalmazása. Ezekben a berendezésekben az adó és a vevőegység(ek) földrajzilag egymástól elkülönítetten (néhány száz méterre - kilométerre) kerülnek telepítésre, így a lopakodó gépek különleges formai kialakítása következtében szétszórtan visszaverődő rádióhullámok is észlelésre kerülnek. Az ilyen radarrendszerek üzemeltetéséhez igen érzékeny vevőegységek és nagy számítási teljesítményű digitális elektronika szükséges.

3. Komersz infrastruktúra felhasználása, amely gyakorlatilag a kereskedelmi FM-rádióadók és a mobiltelefon-hálózat minőségének változását, a lopakodó gépek okozta "rádiólyuk" által keltett igen kicsiny vételi zavarok folyamatos megfigyelését jelenti- ezzel a módszerrel a légieszköz helyzete néhány kilométeres pontossággal meghatározható. A módszer alkalmazásához a mérőponok közti fejlett üvegszál-as adatátviteli hálózat és szuperszámítógép szintű informatikai kapacitás szükséges. A Népi Kína haderejéről feltételezik, hogy ilyen rendszerrel folytat gyakorlati kísérleteket.

4. Tamara-rendszer. Ez a szovjet-csehszlovák kooperációban a Tesla cégnél kifejlesztett passzív felderítési módszer azon alapul, hogy a lopakodó repülőgépek, nagyszámú fedélzeti elektronikus rendszerükkel, többszörözött repülésirányító számítógépeikkel a legtökéletesebb elektromágneses árnyékolás esetén is bocsátanak ki bizonyos mennyiségű "hulladék" sugárzást, amelyet rendkívül érzékeny vevők segítségével detektálni lehet.

A "Tamara" passzív radar-rendszerek gyártókapacitását a keleti blokk felbomlása után az USA megvásárolta és leszerelte. A rendszer vizsgálati tapasztalatai alapján az új amerikai lopakodó típusokban "EM-Con" rendszer került beépítésre, amely különlegesen alacsony észlelhetőséget igénylő lopakodó feladatok során a fedélzeti elektronika nem kritikus fontosságú részeit lekapcsolja, ill. teljesítményét csökkenti.

5. Egy további felderítési módszer a lopakodó repülőgép által keltett *légörvényeket* igyekszik felderíteni, mivel ezek megfelelő lokátor-típussal detektálhatók.

6. Különlegesen gyors reakcióidejű légvédelmi rendszerek alkalmazása. A lopakodó repülőgépek bomba- és rakétaterhüket az alacsony észlelhetőség miatt a géptörzsben rejtve szállítják, ezért fegyvereik alkalmazása előtt a bombatér-ajtók nyitásával kénytelenek felfedni magukat a radarok számára. Elektronikus sugárelterítéssel működő légvédelmi lokátor, függőleges rakétaindító konténerek és tolóerő-vektor módszerrel kormányzott rakéták segítségével megépíthető olyan gyors közel-légvédelmi rendszer, amely az első észleléstől számított néhány másodpercen belül képes célt azonosítani és tüzet nyitni, emberi beavatkozás nélkül. A lopakodó repülőgép ez esetben még a fegyverei kioldása előtt, vagy a lézerbombák rövideje alatt megsemmisíthető, így az oltalmazott földi objektum megmenekül. Az Irán által vásárolt orosz gyártmányú "Tor" mobil rakéta-rendszerek rendelkeznek gyors tüzmegnyitási képességgel.



Még ő sem észrevehetetlen!

Általánosságban elmondható, hogy a lopakodók felderítésére tett kísérletek eredménye egyelőre csak egy alacsony pontosságú korai figyelmeztető rendszer, amely óriási számítógépes kapacitást igényel az árulkodó jelek felderítéséhez, és nem alkalmas a lopakodók tűzvezető radarral történő nyomon követésére - azaz arra, hogy *rakétával* becélazzák a földről. Így ezeknek a gépeknek a felderítése egyelőre megoldatlan.

Állítólag – bár természetesen az amerikai hadsereg nem túl bőbeszédű e gépeit tekintve – a lopakodók egyik legnagyobb technikai problémája, hogy nagyon hangosak, így bár a radar nem észleli őket, de ténykedésük szabad füllel is hallható, így csak nagy magasságokban végezhetnek hatékony munkát. Jugoszlávia amerikaiak által történő bombázása idejében egy Nighthawk lezuhant.

9. Végszó

A B-2-ről elmondhatjuk, hogy elérte célját, bár nem sikerült teljes álcázást elérni itt sem. Igencsak borsos ára miatt kevés van belőle, de ha kell, ez a kevés példány is nagyon hatásos tud lenni.

Adatok

Fesztáv	52,43m
Szárnykarcsúság	5,92
Szárnyfelület	464,5 m ²
Hossz	21,03m
Magasság	5,18 m
Főfutó nyomtáv	12,2m
Üres tömeg	45360-49000 kg
Átlagos felszálló tömeg	168 433 kg
Max. felszálló	181 437 kg
Belső tüzelőanyag	81 650-90 720kg
Külső tüzelőanyag	Nincs
Max. fegyverterhelés	22 680 kg
Max. vízszintes sebesség nagy magasságban	764 km/h
Hatótáv(egyszeri légi utántöltés)	18 532 km
Hatótáv(16921kg bomba, 11 675m magasan)	16 921 km
Szolgálati csúcsmagasság	15 240 m

Felhasznált irodalom

- Katonai Repülőgépek Enciklopédiája, David Donald-Jon Lake, Alexandra
- <http://www.wikipedia.org>

Bera Bálint

2007. 10. 17.