

## SM-68B / LGM-25C Titan 2

### Bevezetés

A Glenn L. Martin által fejlesztett és gyártott Titan II az Amerikai Egyesült Államok utolsó folyékony hajtóanyaggal hajtott és egyben a legnagyobb méretű, kétfokozatú interkontinentális ballisztikus rakétája volt, amely későbbiekben a NASA és a National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) érdekeit is szolgálta, mind hordozórakéta.

Titan II hordozórakéta szállított az űrbe az USAF Defense Meteorological Satellite Program (DMSP) és NOAA időjárás figyelő műholdjait. A módosított Titan II SLV-ket (hordozórakéta változat) a California-i Vandenberg támaszpontról lőtték fel, egészen 2003-ig.

A Titan II ICBM jóval komolyabb teljesítményre volt képes, mind elődje a Titan I. A Titan II erősebb hajtóművet kapott és a legnagyobb hatóerejű – 18 MT-ás Mk.6-os típusú – robbanófejet is képes volt célba juttatni. Érthető módon e rakétákat is megerősített silókban tárolták.

Az 54 db telepített Titan II rakéta jelentette az amerikai nukleáris elrettentő erő gerincét az LGM-30 Minuteman I rakéták hadrendbe állításáig.



Titan II kilövés közben

## Fejlesztés

Az Titan rakétacsalád létrehozás 1955 októberéig nyúlik vissza, amikor a Légierő megbízta a Glenn L. Martin-t egy ICBM fejlesztésével, melynek eredményeként megszületett a Titan I, az USA első valóban kétfokozatú és földalatti megerősített silókban tárolható interkontinentális ballisztikus rakétája.

A Martin gyorsan felismerte, hogy a rakétát tovább lehetne fejleszteni, s e lehetőségre fel is hívta a Légierő figyelmét. Az elképzelés szerint a továbbfejlesztett rakéta nagyobb robbanófejet szállíthatna, nagyobb távolságra és pontosságát is javíthatnák, de talán a legfontosabb tényező a gyorsabb kilőhetőség volt (a Titan I 15 perce helyett akár 1 perc).

A Martin tervei találtakoztak a Légierő elképzeléseivel, hiszen a Titan I rakéták szinte még le sem gördültek az összeszerelő szalagokról a Légierő már egy új módosított rakétáról kezdett álmodozni, mégpedig egy olyan rakétáról, mely nem folyékony oxigént használ.

1959 januárjában a Légierő Ballisztikus Rakéta Divízió (1957. június 1-től: Western Development Division, WDD, Nyugati Fejlesztési Divízió) úgy találta, hogy kisebb módosítások révén a Titan I rakétát át lehetne úgy alakítani, hogy megfeleljen az elvárásoknak és a hajtóanyagot a rakétában lehessen tárolni, gyakorlatilag egy percen belül kilőhetővé téve azt. Az új hajtóanyag alkalmazása révén a rakétát nem kéne a felszínre emelni, hanem a silóból lehetne indítani, csökkentve a rakéta sebezhetőségét.

1959 novemberében a Védelmi Minisztérium jóváhagyta az új Titan II (SM-68B/LGM-25C) fejlesztését és egyben elrendelte, hogy Titan I programot 6 ezred legyártása után le kell állítani.

1960 júniusában a Légierő megbízást adott a Martin-nak a Titan II fejlesztésére. Mivel a Titan II-t a Titan I rakétával párhuzamosan fejlesztették, így az utód gyorsan formát öltött.

A repülési tesztek már 1961 decemberében elkezdődhettek és az első sikeres kilövésre 1963 februárjáig kellett várni, amikor a Titan II a Légierő Florida-i Rakéta Teszt Központjában fellőve sikeresen teljesítette a kitűzött 6 500 mérföldes repülési távolságot.

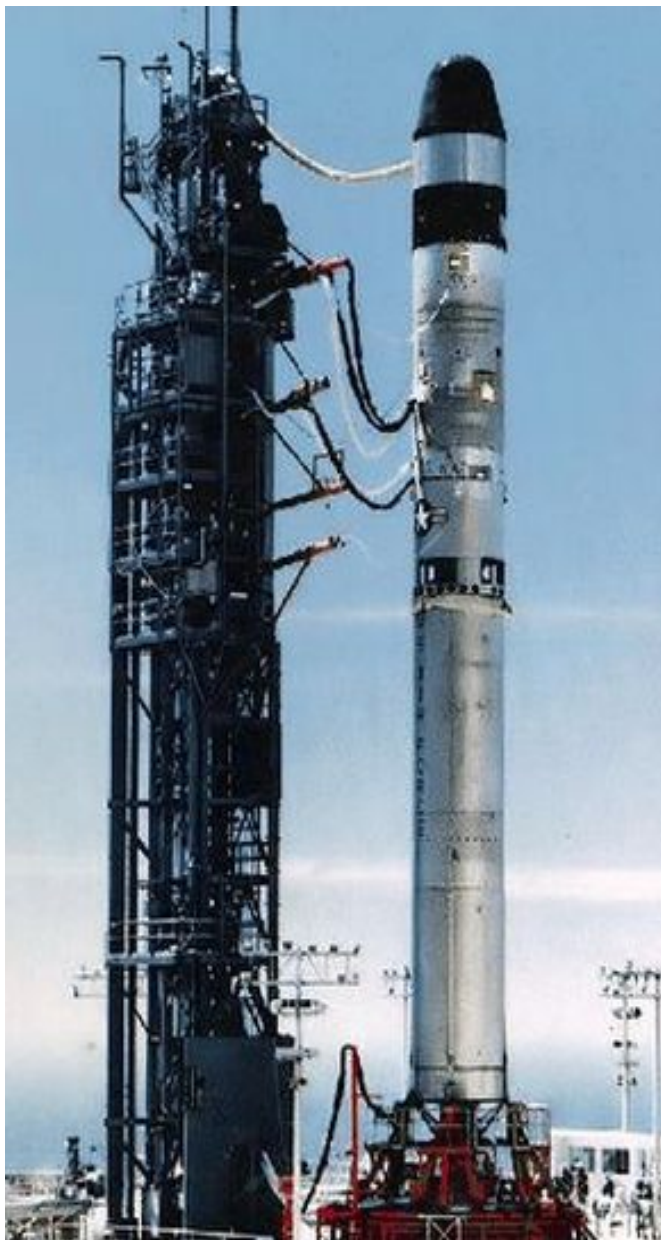
A rakéta 1963 októberében érte el bevezethetőségének kezdő időpontját.

1957 októberében a Kongresszus engedélyezett 4 Titan I ezred telepítését. a telepítendő ezredet számát később 12 darabra módosították, melyet megosztottak a Titan I és II rakéták között.

A 6 300 hatótávolsággal rendelkező Titan I rakétákat a Légierő Colorado és Washington államok között helyezte el, míg a Titan II rakétákat Arizona, Kansas, Arkansas kapta, jelentősen növelve így a rakéták elosztását.

A rakéta komplexumok elhelyezésénél 3 fő szempontot vettek figyelembe: egyrészt a rakéták koncentrálódásának elkerülése, másrészt a rakéták tervezett röppályája alatti területek népessége, harmadrészt logisztikai okok folytán, a tervezett telepítési hely közelében található katonai bázisok.

A Strategic Air Command (SAC) az első Titan II ezredet 1962. január 1-én helyezte



hadrendbe, melyet az elkövetkező 8 hónapban további 5 követett. Az első Titan II rakéta 1963. június 8-án a Davis-Monthan-i 570. stratégiai rakéta ezrednél helyzeték altív állományba.

1963 decemberében mind a 6 ezred aktív állományban, kilövésre kész állapotban volt. 1963. év utolsó napján a SAC – amikor jelentést kapott az Arkansas-i Little Rock légi bázison a 374. rakéta ezrednél telepített utolsó Titan II kilövésre kész állapotba helyezéséről - befejezettek minősítette az új, második generációs ICBM rakétarendszer telepítését.

A rakéta rendszer hadrendbeállása alatt (1963 – 1987, 24 évig, jóval hosszabb ideig, mint eredetileg tervezték) mindössze két súlyosabb baleset történt.

Az egyik 1978 őszén a Little Rock bázison, ahol egy rakétában hajtóműszivárgás lépett fel és a mentesítő dízelmotor felrobbant hatalmas tüzet okozott. A tűz tönkretette a rakétát és komolyabb károkat okozott a silóban is, konkrétan felrobbantotta. A balesetnek 2 halálos áldozata és 30 sérültje volt.

A másik eset szintén Little Rock-ban történt 1980. szeptember 18-án, amikor egy feltöltött rakétán 22 fő karbantartási munkákat végzett. Egyikük elejtett egy csavarhúzóval, amely zuhanás közben átütötte a rakéta oldalát, minek eredményeként nyomban megkezdődött az Aerozin 50 szivárgása. A helyzetet tovább rontotta, hogy a rakétán robbanófej is volt, így a SAC országos riadót rendelt el és a bázis 16 km-es körzetét lezárták. A robbanás megelőzése érdekében elkezdtek vízzel feltölteni a silót, de minden próbálkozásuk ellenére robbanás következett be, melynek erejét jól mutatja, hogy a 730 t-s siló tetőt is a levegőbe emelte. A robbanás hatásaként a robbanófej kirepült és 180 m távolságban ért földet, ahol szétrepedt egy kisebb mértékű helyi szennyeződést okozva. A balesetben – mérgezés miatt – 1 fő meghalt, 18 megsebesült.

## A Titan II ICBM alkonya...

1980 decemberében a SAC fontolgatni kezdte a meglévő ICBM arzenál lecserélését. Egy hónappal később a szenátus fegyveres erők bizottsága felkérte a Védelmi Minisztériumot egy hivatalos Titan II megbízhatóságát vizsgáló jelentés elkészítésére.

Az 1981 februárjában kiadott jelentésben, aminek alapját a SAC elképzelése alkotta, a minisztérium javasolt a teljes Titan fegyverrendszer kivonását és egy új ICBM hadrendbeállítását. Az új rakéták hadrendbe állításáig a SAC folyamatosan modernizálná a Titanokat.

1981. október 2-én Frank C. Carlucci védelmi miniszter-helyettes utasításba adta a Titan rakéták mihamarabbi kivonását. A leszerelési program (kódnév: Rivet Cap) formálisan az Arizona-i Davis-Monthan támaszponton vette kezdetét 1982. szeptember 30-án.



A Titan II rakéta a Spruce Goose-i múzeumban

A leszerelési program 1987. június 23-án fejeződött be, amikor a technikusok az utolsó Titan II-t is kiemelték silójából (Little Rock AFB, Arkansas). A Titan II rakéták kivonásával a folyékony hajtóanyaggal hajtott ICBM-k kora végleg lezárult. A deaktivált rakéták jelenleg az Arizona-i Davis-Monthan támaszponton találhatóak.



Az érdeklődők számára Arizona-ban a Sahuarita-t Titan Rakéta Múzeumba (egyik volt siló) elhelyeztek egy robbanófej nélküli Titan II-t.

### ...és a Titan II hordozórakéta színrelépése

A Titan II hordozórakéta állomány részben „kiselejtezett” és e célra módosított Titan II ICBM-k, részben specifikusan űrkutatási célokra módosított Titan II rakétákból állt össze.

1986 januárjában bízták meg a Martin Marietta Astronautics Group-t 14 db Titan II volt ICBM felújítására, átalakítására. E módosított rakéták, melyek már megfeleltek a kormányzat űrkutatási feltételeinek, Titan 23G kódnevet kapták.

A Légierő az első Titan 23G rakétát a Vandenberg támaszpontonról lőtte fel 1988. szeptember 5-én.

E rakéta 1 900 kg hasznos terhet volt képes alacsony földkörüli pályára állítani. Az első fokozatba két, kilövéskor begyújtott, Aerojet LR87 folyékony hajtóanyaggal hajtott hajtóművet építettek, míg a második fokozat egy Aerojet LR91 hajtóművet kapott, akárcsak az ICBM változat.

### A rakéta



Az elődjéhez képest az első fokozat 2,13 m-vel lett hosszabb, míg a második fokozat össztömege 50%-val nőtt, de a két Titan között a legnagyobb eltérés a hajtóanyagban keresendő.

A Titan II rakétában, elődjével ellentétben jól tárolható volt mind az Aerozin 50+  $N_2O_4$ , mint az oxidátor és az UDMH, mint tüzelőanyag. Mellesleg mindkét anyag nagyon veszélyes kategóriába tartozott és kezelése védőruhában, levegőtől zárt térben történhetett nitrogén gáz feltöltésével.

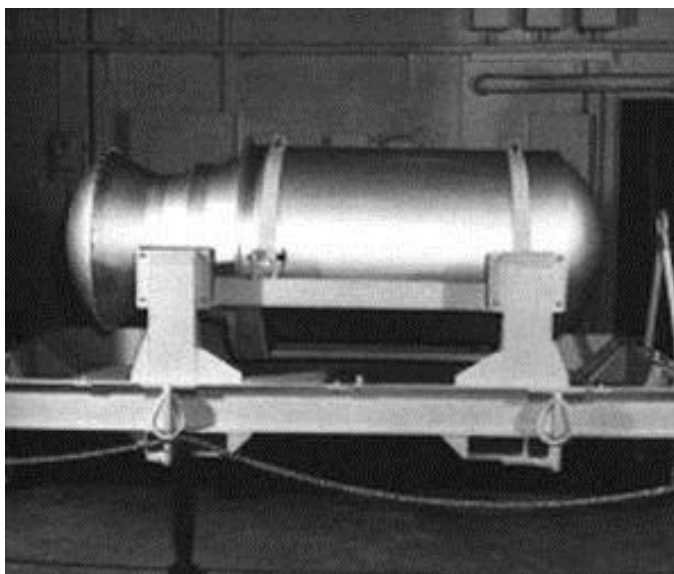
A használt hajtóanyagoknak köszönhetően eredményeként közvetlenül a parancs beérkezésétől számított 60 másodperc alatt ki lehetett lőni.

Az Aerojet General az első fokozathoz 2 db LR-87-AJ-5-ös hajtóművet kapott 125 sec-os égésidővel és 956,4 kN tolóerővel,

a második fokozat pedig LR-91-AJ-4-es hajtóművet.

A vezérmű teljesen inerciális rendszerű volt, mely rendszert a AC Spark Plug biztosított. A fedélzeti számítógép egy IBM ASC-15 volt, s amikor e számítógép alkatrészei nehezen beszerezhetőkké váltak, 1978-79-ben, a legkorszerűbb Delco Universal Space Guidance System (USGS) modellre cserélték (Carousel IV IMU és Magic 352 számítógépeket használt e rendszer) és ezzel üzemeltek kivonásig.

A Titan II egy darab W-53 robbanófejet szállított Mark 6-os visszatérőegységbe rejtve. A robbanófej hatóereje 9 MT (a legnagyobb hatóerejű valaha is rakétára szerelt robbanófej), de feltételezhető, hogy e rakétát szánták az amerikai kormány által 35 MT hatóerejűnek titulált nukleáris fegyverek szállítására is.



A W-53 robbanófej, amely a B-53 gravitáció bomba Titan II ICBM számára átalakított változata, 3 690 kg-t nyomott, s bár az adatok többsége titkosított a hatóereje, mint említettük, 9 (vagy 10) MT. 1962 és 63 decembere között összesen 60 db robbanófej készült.

A Titan fegyverrendszer kivonásával a robbanófej rendszerben tartása értelmetlenné vált, 1988-ra az utolsót is szétszerelték.

## **Titan II rakéta komplexum**

A Titan II rakétarendszert 1 x 9-es konfigurációban telepítették, vagyis minden ezred 9 elkülönült komplexumból és azokhoz tartozó egy darab rakétából állt.

Minden Titan II rakéta siló – földalatti csatornahálózaton keresztül – kapcsolatban állt a kilövési központ kapszulájával, ahol 4 fő személyzet teljesített szolgálatot.

A Titan II silók jelentősen különböztek a Titan I silóktól. Legjelentősebb különbségként említhető, hogy a teljesen inerciális irányításnak köszönhetően a Titan II rakéták nem függtek többé a földi telepítésű radaroktól, így a silókat teljesen függetleníteni lehetett egymástól. Minden silót a semmi közepén helyeztek el legalább 7 mérföldre a legközelebbi szomszédságtól.

Mint már említettem a Légierő összesen 6 ezredet telepített, melyek mindegyike 9 rakétából állt, de mivel a pénz nagyúr, spórolási célból az ezredeket párokban telepítették, így 2 ezred alkotott egy valóságos bázist. A logisztikai és ellátási feladatokat a már meglévő SAC bázisok végezték, melyek a rakéták közelében voltak – a telepítésnél is kulcs fontosságú tényező volt a közelben található bázisok száma, jellege.

Egy Titan II komplexum a felszínen kb. 182 m x 182 m nagyságú területet foglalt el. Természetesen minden kilövési épület, berendezés a föld alatt kapott helyet.

A rakétákat védő silókat, melyek 44,5 m mély és 17 m átmérőjű vasbeton aknák voltak (20 %-val nagyobbak, mint a Titan I silók), 1962-ben rendelték meg. A silók 730 t tömegű vasbeton zárófedeleket kaptak, melyeket oldalirányba lehetett eltolni (nyitási idő: 17-20 sec), vagy le lehetett robbantani. Érdekességként megemlíthető, hogy minden silóban 16 fokot és 32%-os páratartalmat tartottak fenn. A silók darabonként 40 millió dollárt emésztettek fel!

A nagyobb silók a Titan II-t meleg indítása (hot launch) miatt volt szükség, melynek során a rakétákat a silóban indították és nem emelték a felszínre mint az elődöt. A meleg indítás alkalmazásának nyilvánvaló előnye mellett volt egy nagy hátránya is: a kilövés során a silóban keletkezett gázokkal is kezdeni kellett valamit. Ezeket két kivezető nyíláson vezették a felszínre.

A silók teljes szerelőhidakkal (9 emelet mélységig) voltak ellátva, így minden karbantartás bent történt.



Kilövés vezérlő panel

A silót 76 méternyi földalatti szervizalagút kötötte össze a parancsnoki központtal. A két létesítmény között helyzeték el a „blast lock” elnevezés létesítményt, mely rendkívüli módon megerősített betonból épült és három szobából állt.

A komplexumba bejutáshoz a legénység le kellett ereszkednie a 11 méter hosszú, blast lock-ig nevezetű alagúton. A blast lock mindegyik kijáratát erős dupla gázzáró

és nyomásálló acélajtó zárta, melyek 2 721 kg-t nyomtak. Az ajtók 1 000 psi (70 kg/cm<sup>2</sup>) túlnyomásnak is ellent álltak.

A parancsnoki központ egy 11 méter átmérőjű, kupola alakú, megerősített betonból készített, három emeletes létesítmény volt. A három szintet a kupola mennyezetéhez függesztették csökkentve a lökéshullám következtében fellépő hatást.

A központon belül helyezték el a kilövéshez szükséges berendezéseket és a 4 fős személyzet szükségleteit kielégítő tárgyakat, helyiségeket.

A központ legfelső szintjén helyezték el a legénységi szállásokat és az étkezőt. A középső szinten voltak a kilövési berendezések, számítógépek, míg a központ alsó szintjén lehetett bejutni a központba, továbbá itt voltak a tartalék generátorok, elemek és a vészkijárat.

## Titan II telepítés

Eredeti 63 db Titan II rakétából 9 db-t a Vandenberg támaszpont kiképzőbázisa kapott a többi 3 egyenként 18 rakétát tartalmazó körben helyzeték el a Tucson-i Davis-Monthan, Arkansas-i Little Rock és Wichtita-i (Kansas) McConnell támaszpontok körül.

Egy körön belüli két ezred (2 x 9 siló) alkotott együtt egy rakétaszárnyat.

Davis Monthan és a McConell köré telepített rakétaszárnyak a 15. légi hadsereg, míg a maradék egy szárny a 2. légi hadsereg kötelékéhez tartozott.

## Specifikációk

Gyártó: Martin

Gyártott darabszám: katonai célra 90 db (36 db próba, 54 db éles); hordozórakétaként közel 500 db

Teljes tömeg: 154 000 kg

Átmérő: 3,5 m

Teljes hossz: 31,4 m

Maximális hatótávolság: 15 000 km

Sima robbanófejek száma: 1

Sima robbanófej robbanóereje: 9 MT

Visszatérő egység: Mark 6

Irányítás: inerciális

### Első fokozat:

Átmérő: 3 m

Hossz: 22 m

Tömeg: 117 027 kg (feltöltve)

Hajtómű: Aerojet LR87

### Második fokozat:

Átmérő: 3 m

Hossz: 7,4 m

Tömeg: 29 000 kg (feltöltve)

Hajtómű: Aerojet LR91



**Kilövések:** 36, Sikerességi arány: 80 %. Első kilövés: 1961. 02. 28.

### **Titan II állomány (év szerint)**

1963 – 56 db

1964 – 59 db

1965 - 59 db

1966 - 60 db

**1967 - 63 db**

1968 - 59 db (Vandenberg-ban 3 darabot deaktiváltak)

1969 - 60 db

1970 - 57 db (Vandenberg-ban újabb 3 darabot deaktiváltak)

1971 - 58 db

1972 - 57 db

1973 - 57 db

1974 - 57 db

1975 - 57 db

1976 - 58 db

1977 - 57 db

1978 - 57 db

1979 - 57 db

1980 - 56 db

1981 - 56 db (Ronald Reagan bejelenti a Titan II rakétarendszer leszerelését)

1983 - 53 db

1984 - 43 db (a Davis-Monthan bázist végleg leszerelik és bezárják)

1985 - 21 db

1986 - 9 db (a Little Rock bázis leszerelése és bezárása 1987-ben fejeződik be)

### **Felhasznált irodalom**

- [http://en.wikipedia.org/wiki/LGM-25C\\_Titan\\_II](http://en.wikipedia.org/wiki/LGM-25C_Titan_II)
- <http://www.techbastard.com/missile/titan2/index.php>

### **Képek**

- <http://www.flickr.com/photos/23642145@N00/2972524647>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gemini-Titan\\_11\\_Launch\\_-\\_GPN-2000-001020.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gemini-Titan_11_Launch_-_GPN-2000-001020.jpg)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Titan\\_23G\\_rocket.gif](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Titan_23G_rocket.gif)
- <http://www.flickr.com/photos/93033713@N00/219703460>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Titan2\\_color\\_silo.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Titan2_color_silo.jpg)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/File:W53\\_nuclear\\_bomb.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:W53_nuclear_bomb.jpg)

**Lezárás időpontja:** 2010. március