

## SPACE LAUNCH SYSTEM - OGROMNA RAKIETA, KTÓRA UMOŻLIWI LOT NA MARSZA

---

Space Launch System (SLS) to ciężka rakieta nośna, która ma zapewnić Stanom Zjednoczonym możliwość realizowania najbardziej ambitnych misji kosmicznych. Chodzi tu przede wszystkim o program lotów załogowych na Marsa i inne ciała niebieskie w Układzie Słonecznym. System mający mieć w docelowej wersji Block 2 nośność ponad 140 ton na niską orbitę okołozemską ma przy tym przyćmić rozmiarami i możliwościami słynne rakiety Saturn V zbudowane na potrzeby misji księżycowych Apollo. Czy SLS będzie rakieta, która zawiezie pierwszych astronautów na Czerwoną Planetę będzie jednak zależęć głównie do decyzji polityków w Waszyngtonie. Do wyścigu na Czerwoną Planetę włączyli się już bowiem przedsiębiorcy-wizjonerzy tacy jak Elon Musk lub Jeff Bezos.

Space Launch System (SLS) ma stanowić podstawę kosmicznych planów amerykańskiej agencji kosmicznej NASA w dziedzinie załogowej eksploracji przestrzeni kosmicznej, w tym wznowienia lotów na Księżyc i pierwszej w historii misji na Marsa. Obecnie budowa prototypowego pojazdu jest już w pełni zaawansowana, a pierwszy lot przewidziany jest już za 2 lata. Od sukcesu projektu będzie zależęć amerykańska obecność w kosmosie przez kolejne dziesięciolecia.

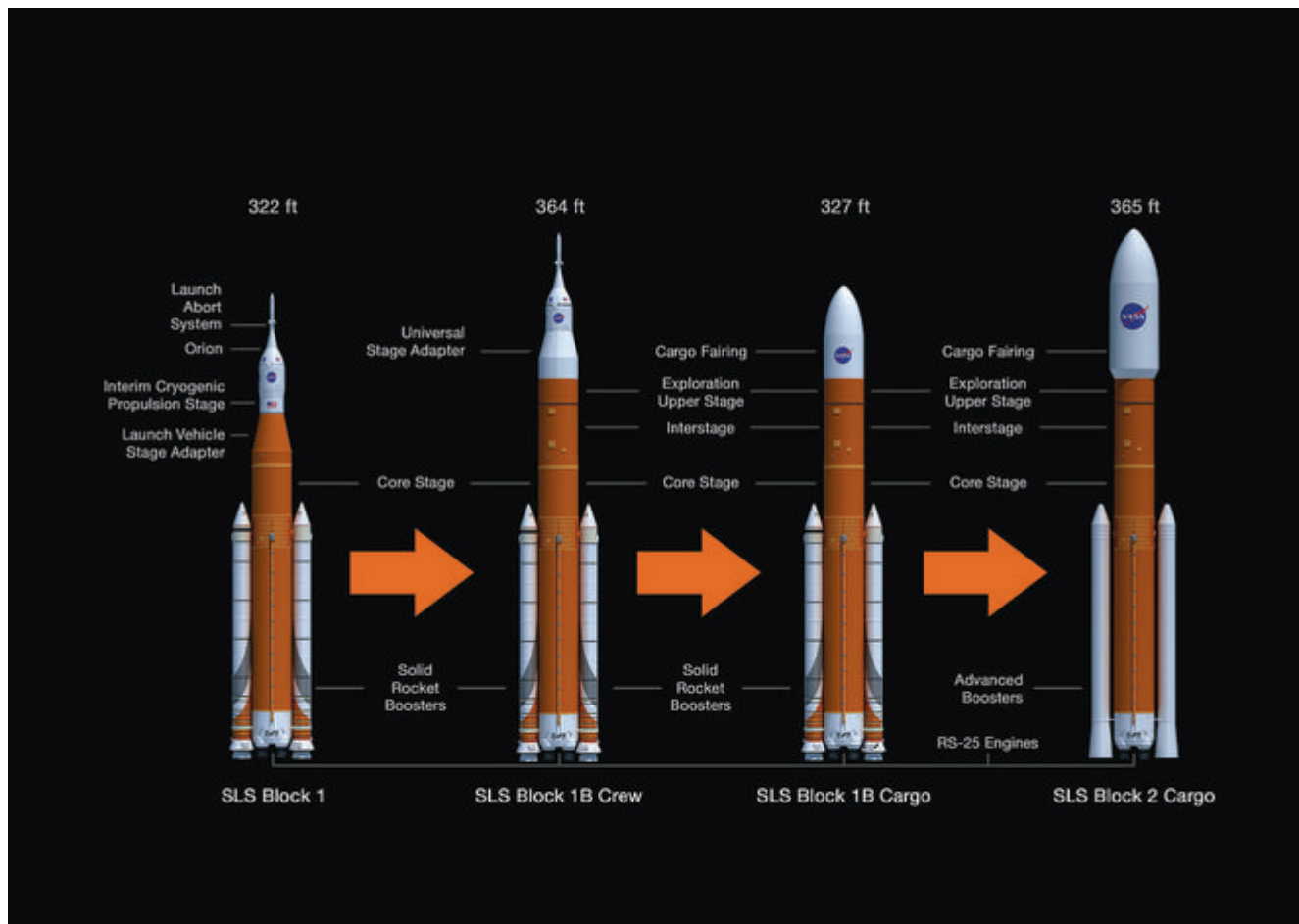
### **Droga do SLS**

Nowa amerykańska rakieta nośna SLS ma mieć podobne możliwości w dziedzinie wynoszenia ładunków na orbitę okołozemską, co używane w programie Apollo rakiety Saturn V, które umożliwiły amerykańskim astronautom lądowanie na Księżycu w latach 60. i 70. XX wieku.



SLS Block I, ilustracja: NASA/MSFC

Ponieważ Stany Zjednoczone nie realizowały po 1973 roku lotów załogowych poza orbitę okołozemską USA nastąpiła duża luka w tych kompetencjach. Podróże na orbitę były wprawdzie prowadzone od 1981 do 2011 roku z wykorzystaniem wahadłowców kosmicznych, ale plany budowy kolejnej ciężkiej rakiety nośnej powróciły dopiero w ramach zapowiedzianego w 2005 roku przez prezydenta George'a Busha programu Constellation. Według założeń prezydenckich powstać miał statek załogowy Orion oraz służące do wynoszenia go w kosmos rakiety nośne z rodziny Ares. Wykorzystanie rakiet: lżejszej Ares I i cięższej Ares V miało posłużyć do wynoszenia na orbitę, inaczej niż w przypadku np. Saturna V, ludzi i ładunku oddzielnie. Parametry podobne do opracowywanego właśnie SLS miała mieć przy tym cięższa, towarowa rakiet Ares V, która miała mieć zdolność dostarczania ładunków o wadze 130 ton na niską orbitę okołozemską. Choć cały projekt został skasowany przez administrację Baracka Obamy już w 2010 roku, to poczynione prace koncepcyjne zostaną wykorzystane w procesie projektowania SLS.



Ilustracja: NASA

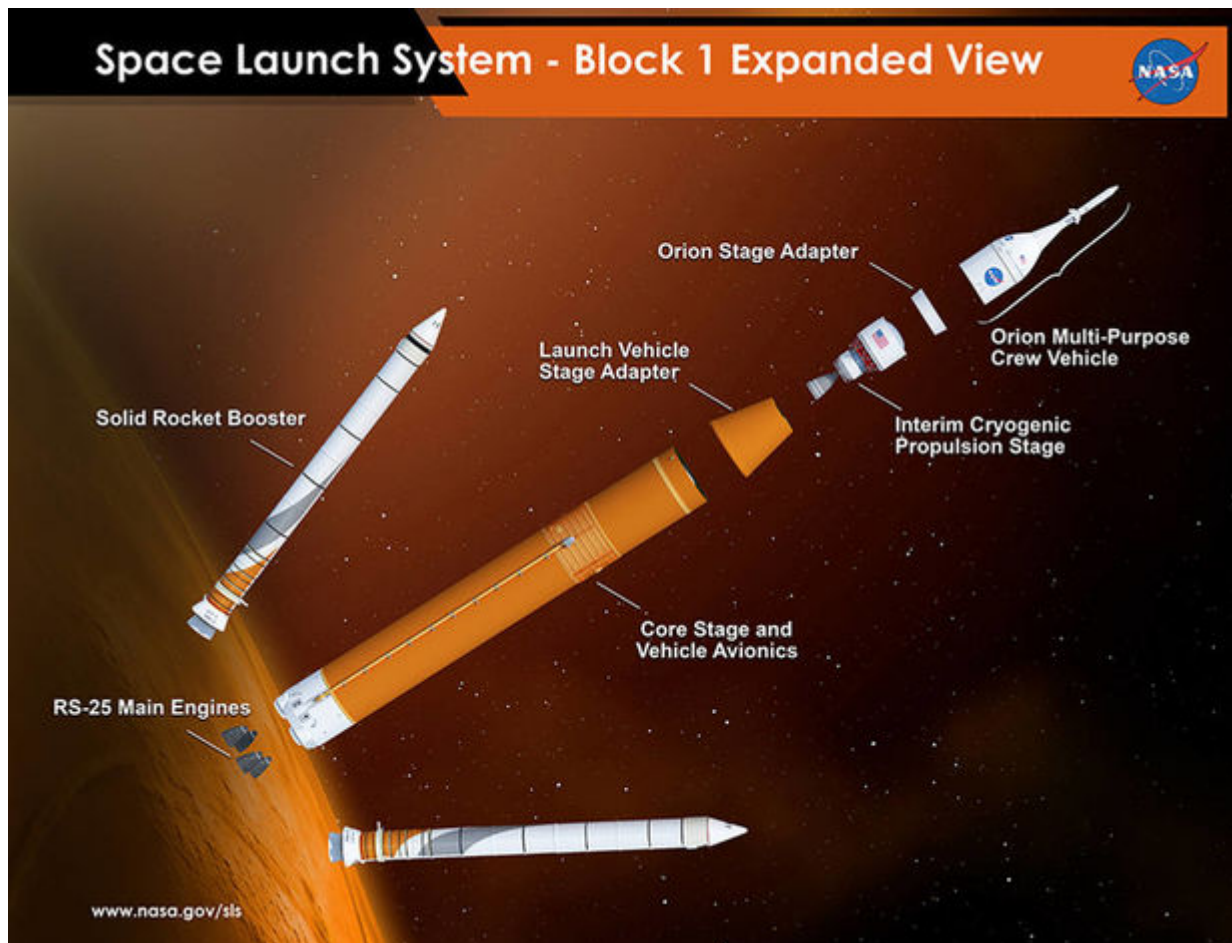
Projekt rakiety mającej zastąpić nigdy nie zbudowane Aresy zaprezentowano podczas wspólnego posiedzenia NASA i Senatu USA we wrześniu 2011 roku. Zaproponowano przy tym powstanie trzech wersji rakiety Block 1, Block 1B i Block 2 zdolnych do wyniesienia na niską orbitę okołoziemską odpowiednio 77, 116 i 143 ton wyposażenia użytkowego. Najcięższa wersja Block 2 umożliwiłaby więc na wyniesienie podobnego ładunku, co Saturn V z lat 60. XX wieku. Jak zapowiada NASA nowa rakieta w połączeniu ze statkiem kosmicznym Orion umożliwi dalsze loty kosmiczne niż kiedykolwiek w przeszłości, w tym np. podróże na Marsa lub asteroidy.

### Koszty kosmicznej dominacji

Całkowity koszt rozwoju systemów, które umożliwią przeprowadzenie załogowych lotów kosmicznych, miał według planów z 2011 roku pochłonąć kwotę 18 mld USD, z czego 10 mld USD miała kosztować rakieta SLS, dodatkowe 2 mld USD modernizacja stanowiska startowych na przylądku Canaveral dla potrzeb nowego sprzętu, a 6 mld USD kapsuła Orion. Obecnie jednak mówi się o znacznie wyższych kwotach, a cały program ma według najnowszych szacunków NASA pochłonąć do 2025 roku kwotę 35 mld USD, przy czym jeden start SLS ma kosztować nawet 0,5 mld USD. Tylko w latach 2011 -2015 na budowę rakiety SLS wydano 7,7 mld USD, a na lata 2016 - 2021 przewidziano finansowanie w kwocie 9,1 mld USD, które i tak nie uwzględnia opracowania górnego stopnia Exploration Upper Stage dla rakiet Block 1B i Block 2. Do tych sum należałoby także dodać kwoty wydane na prace koncepcyjne nad raketami z rodziny Ares.

### Budowa największej rakiety nośnej w historii

## Space Launch System - Block 1 Expanded View



www.nasa.gov/sls

Ilustracja: NASA

Rakietę Space Launch System dopuszczono do budowy w październiku 2015 roku. Obecnie prace nad sprzętem są już bardzo zaawansowane. [Zakończono budowę prototypu ogromnego zbiornika](#) o długości 39,6 metra na 2,032 mln litrów ciekłego wodoru. Będzie on używany podczas startu, a cztery silniki Aerojet Rocketdyne RS-25 (stosowane wcześniej w promach kosmicznych, co pozwala obniżyć koszty programu) rakiety SLS mają zużyć go w ciągu 8,5 minuty. Jednocześnie trwają [próby rakiet wspomagających na paliwo stałe](#) opracowanych przez NASA i Orbital ATK.



Zbiornik na wodór rakiety Space Launch System, fot. NASA/MAF/Steven Seipel

Jako pierwsza powstanie najmniejsza rakieta Block 1A wyposażona w drugi stopień Interim Cryogenic Propulsion Stage (ICPS) napędzany pojedynczym silnikiem RL-10B2 i stanowiący modyfikację elementu stosowanego w rakietach Delta III/IV. Rakieta przy wysokości 97,5 m będzie dysponowała nośnością na niską orbitę okołozemską (LEO) na poziomie 77 ton. SLS Block 1B będzie posiadał już docelowy górny stopień Exploration Upper Stage napędzany czterema silnikami RL10. Ta wersja będzie mieć udźwig na LEO 116 ton i wysokość 111 metrów, a więc przyćmi tym parametrem Saturna V (110 m wysokości). Docelowa wersja "marsjańska" Block 2 będzie mieć aż 130 m wysokości i udźwig ponad 130 ton (docelowo nawet 143 tony) na niską orbitę. Rakiety będą przy tym występować w wersji transportowej oraz ze statkiem załogowym Orion MCPV.

**Misje kosmiczne dla nowej rakiety. Załogowy lot na Marsa?**



Test rakiety wspomagającej SLS, fot. NASA/Bill Ingalls

Do tej pory zaplanowano cztery misję z udziałem nowej rakiety. Dwie pierwsze mają być przy tym bezzałogowe. Już w listopadzie 2018 roku system w wersji Block 1 ma wynieść na orbitę pojazd kosmiczny Orion, który skieruje się następnie w lot dookoła Księżyca oraz kilka sond kosmicznych i małych satelitów typu CubeSats. W 2022 roku start rakiety w konfiguracji Block 1B ma dać początek misji Europa Clipper czyli sondy z lądownikiem, której zadaniem będzie badanie księżyca Jowisza - Europy.

Dwa kolejne starty w 2023 i 2026 miałyby się już odbyć z załogą na pokładzie wynoszonego przez raketę SLS Block 1B statku kosmicznego Orion. Celem miałyby być orbita Księżyca, z której podczas późniejszej misji astronauta mogliby podjąć asteroidę dostarczoną tam przez bezzałogową misję robotyczną Asteroid Redirect Mission.

**Czytaj więcej:** [NASA kontynuuje misję na asteroidę. Opóźnienia i wzrost kosztów](#)

W przyszłości rakiet SLS ma umożliwić realizację tych najbardziej ambitnych planów amerykańskiej agencji kosmicznej NASA. Chodzi tu o budowę habitatu w przestrzeni kosmicznej, który mógłby zostać wykorzystany w załogowych misjach poza orbitę Ziemi, a następnie wysłanie astronautów w stronę Marsa, w tym być może pierwsze w historii lądowanie na tej planecie. Zgodnie z zapowiedziami prezydenta USA Baracka Obamy mogłoby do tego dojść w latach 30. XXI wieku. Obecne koncepcje wykazują, że do skonstruowania na orbicie statku kosmicznego zdolnego do dowiezienia ludzi na Marsa potrzeba by wykorzystać, co najmniej siedem rakiet SLS Block 2, które dowiozłyby potrzebne komponenty na orbitę ziemską.



Najcięższa z planowanych konfiguracji Space Launch System - Block 2, ilustracja: NASA

Oczywiście nowa ciężka rakieta nośna i jej możliwości mogłyby także być użyte do realizacji szeregu bezzałogowych misji badawczych w Układzie Słonecznym takich jak np. Titan Saturn System Mission, której celem będzie lepsze poznanie księżyców Saturna lub sonda do badań siódmej planety od Słońca - Urana. SLS może też posłużyć do dowożenia zaopatrzenia i komponentów dla stacji orbitalnych czy też wynoszenia na orbitę ciężkich satelitów.

### **Prywatna konkurencja. Przedsiębiorcy-wizjonerzy lecą w kosmos**

Kiedy NASA rozpoczynała program rakiety nośnej Space Launch System, który skupił największe ówczesne firmy sektora kosmicznego (Boeinga, United Launch Alliance, Orbital ATK i Aerojet Rocketdyne), wydawało się, że nie będzie alternatywy dla oficjalnego programu rządowego budowy rakiety tej klasy. Obecnie jednak zachęczone sukcesami przy budowie mniejszych rakiet firmy prywatne również przedstawiają swoje koncepcje budowy superciężkiej rakiety nośnej. Budowany przez SpaceX Falcon Heavy, który ma szansę wznieść się w powietrze już w 2017 roku, ma mieć możliwość dostarczenia na LEO ładunku o masie aż 54,5 ton przy kilkukrotnie niższym niż w przypadku SLS koszcie wyniesienia.



Rakieta Falcon Heavy, ilustracja: SpaceX

Rakieta nośna Falcon Heavy napędzana silnikami Merlin 1D i bazująca na pierwszym systemie nośnym wielokrotnego użytku Falcon 9 full thrust nie jest jednak szczytem ambicji Elon Muska, właściciela SpaceX. We wrześniu br. przedstawił on podczas 67. Międzynarodowego Kongresu Astronautycznego wizję kolonizacji Czerwonej Planety. Kluczową rolę w tych planach ma odgrywać nowa rakieta nośna tworzona w ramach koncepcji Interplanetary Transportation System o udźwigu na LEO, aż 550 ton w wersji jednorazowego użytku lub 300 ton w przypadku wersji odzyskiwalnej. Zgodnie z podanymi przez Muska danymi technicznymi, główny segment rakiety będzie mierzyć 12 metrów średnicy, a cały pojazd na stanowisku startowym osiągnie wysokość 127 metrów. Jeśli plan okaże się wykonalny, będzie to największy znany, jak dotąd, system nośny stworzony przez człowieka. Mierzący blisko 78 metrów długości segment bazy będzie zasilany 42 jednostkami napędowymi Raptor, nowymi silnikami rozwijanymi aktualnie przez SpaceX. Na razie jednak trudno oceniać czy ta niezwykle ambitna wizja ma szansę się ziścić, biorąc pod uwagę liczne problemy technologiczne przed jakimi stoi projekt oraz brak odpowiedniego do skali przedsięwzięcia finansowania.

**Czytaj więcej:** [SpaceX ujawnia plany podboju Czerwonej Planety](#)

Również Blue Origin myśli o budowie nowej rakiety nośnej wielokrotnego użytku New Glenn. W największej, trzystopniowej konfiguracji oznaczonej New Glenn 3 ma ona osiągnąć wysokość 95,4 m, a więc podobnie jak SLS Block 1. Firma Jeffa Bezosa nie podała planowanej nośności rakiety napędzanej silnikami BE-4 i BE-3U w trzecim stopniu na niską orbitę okołozemską. Prawdopodobnie będzie jednak ona sporo mniejsza od rakiety NASA, ale wciąż wystarczająca do wyniesienia załogowej kapsuły Orion MCPV.

**Czytaj więcej:** [Blue Origin planuje budowę ciężkiej rakiety nośnej](#)



## Co dalej? Zdecydują politycy

Budowana rakieta Space Launch System będzie podstawowym elementem amerykańskiego planu załogowej eksploracji przestrzeni kosmicznej, w tym najbardziej prestiżowego projektu jakim jest planowana do kilkadziesiąt lat misja na Marsa. Czy jednak projekty te ziszczą się będzie zależać przede wszystkim nie od samego sprzętu ale polityków odpowiedzialnych za kreowanie wizji podboju kosmosu i wydzielających na ten cel finanse. Dalszy rozwój nowej ciężkiej rakiety nośnej i powstanie jej planowanych kolejnych wersji, w tym "rakiety marsjańskiej" Block 2 będzie więc przede wszystkim zależać od tego czy badania kosmiczne uzyskają rangę celu narodowego dla USA.



Space Launch System, ilustracja: NASA

Z drugiej strony na ten do tej pory całkowicie zdominowany przez zamówienia rządowe obszar coraz odważniej wchodzi komercyjne podmioty. Nie można więc wykluczyć, że jeśli zabraknie odważnych decyzji polityków w Waszyngtonie to pierwsi astronauci dotrą na Marsa i inne ciała niebieskie z wykorzystaniem systemów nośnych planowanych przez np. SpaceX lub Blue Origin, nawet w przypadku gdy Space Launch System spełni od strony technicznej wszystkie pokładane w nim nadzieje.