

POLSKIE ŚLADY LĄDOWANIA PROMU KOSMICZNEGO.

Podczas podróżowania można natrafić na ciekawe miejsca związane z polskimi lub polsko brzmiącymi nazwiskami. Na południu Stanów Zjednoczonych w Nowym Meksyku jest baza wojsk rakietowych USA - White Sands Northrup Gazy. Bazę tę można częściowo zwiedzać, a nawet wykonywać zdjęcia różnych rakiet i samolotów - historycznych. Wartownicy pilnują tylko, żeby w tle zdjęć były otaczające bazę góry, a nie sama baza. Jest tam też tablica pamiątkowa poświęcona rodzinie Paczyńskich, jak się okazuje niezwykle zasłużonych dla programu wahadłowców i rozwoju rakiet. Zwłaszcza magister inżynier elektryk i mechanik Alex S. Paczyński, który w swojej karierze odegrał kluczową rolę w trakcie awaryjnego lądowania promu Columbia w misji STS 3 właśnie w bazie w White Sands Northrup Gazy. W dniu 30 marca 1982 roku, wahadłowiec wylądował w bazie. Alex S. Paczyński, który opracował ścieżkę podejścia i lądowania awaryjnego w bazie oraz zorganizował to lądowanie, został wprowadzony do „Sław White Sands”.



Alex S. Paczyński

Alex S. Paczynski urodził się w 28 sierpnia 1931 w Niagara Falls w stanie Nowy Jork. Uczęszczał do College na Uniwersytecie w Cincinnati, gdzie otrzymał tytuł Bachelor of Science in Electrical Engineering, 3 czerwca 1955. Po przepracowaniu na kilku stanowiskach inżynierskich przeniósł się do Nowego Meksyku w 1956 roku, gdzie został zatrudniony w NASA. Następnie zdobył tytuł Master of Science w inżynierii mechanicznej w New Mexico State University. Alex kontynuował naukę pracując nad swoim doktoratem. W NASA pełnił kluczową rolę w tworzeniu awaryjnego lądowania dla promu w bazie rakietowej White Sands Northrup Gazy. W dniu 30 marca 1982 roku, trzeci lot wahadłowca wylądował szczęśliwie – awaryjnie w bazie White Sands. Alex słynął też ze swoich profesjonalnych wykładów podczas szkolenia pilotów. Mieszkał w Las Cruces w Nowym Meksyku. Alexander S. Paczyński zmarł 26 marca, 2012 roku.

Był to trzeci doświadczalny lot wahadłowca Columbia. Planowo lot miał się zakończyć w bazie Edwards w Kalifornii, ale ulewne deszcze uniemożliwiły to lądowanie, więc zdecydowano o zmianie lądowiska. Podstawowym lądowiskiem jest pas 15/33 na Kennedy Space Center na Florydzie. Pas położony jest w odległości kilku kilometrów od hangaru obsługi wahadłowca. Lądowanie w tym miejscu skraca znacznie, o pięć dni, czas przygotowania wahadłowca do następnego startu. Każde lądowanie w innym miejscu związane jest z transportem wahadłowca do miejsca następnego startu, które znajduje się właśnie w KSC na Florydzie.

Droga startowa w KSC jest dłuższa i szersza niż jakakolwiek inna na lotniskach cywilnych. Droga startowa ma długość 4570 metrów z dobiegami po obu końcach - 308 metra każdy. Szerokość pasa wynosi 91 metrów z 15 metrowymi asfaltowymi poboczami. Pas posiada grubość



0,4 metra. Płyta lądowiska nie jest idealnie płaska, lecz posiada pochylenie od osi pasa do krawędzi.

Oprócz tego w południowo-wschodnim końcu pasa startowego znajduje się teren strefy przeładunkowej nosiciela wahadłowców / specjalnie wykonanego boeinga / o wymiarach 167 metrów na 150 metrów. W rogu terenu strefy przeładunkowej znajduje się olbrzymia suwnica bramowa, która ma wymiary 46 metrów długości, 28 metrów szerokości i 32 metry wysokości. Urządzenie to potrafi podnieść 104 tys. kilogramów.

Zapasowym lotniskiem jest baza Sił Powietrznych USA Edwards w Kalifornii, położona na terenie wyschniętego jeziora na pustyni Mojave. Lądowały tam wszystkie wahadłowce do roku 1983, a także wszystkie odbywające swój pierwszy lot orbitalny. Jest wyznaczonych wiele lądowisk zapasowych zarówno na terenie USA i Kanady, ale też na świecie.

Załogę promu Columbia w misji STS 3, stanowili Jack R. Lousma i Ch. Gordon Fullerton. Misja zaczęła się z problemami. Podczas wznoszenia promu jeden z pomocniczych układów zasilających, który dostarczał energię do systemu hydraulicznego układu kierowania ruchami wahadłowca, uległ przegrzaniu i został wyłączony. W czasie powrotu jednak wszystkie układy działały normalnie.

W STS 3 zrealizowano bardziej złożone zadania niż w czasie dotychczasowych lotów. Badano zachowanie się Columbi w czasie wznoszenia na orbitę, na samej orbicie i w okresie powrotu przez atmosferę w bardziej surowych warunkach niż uprzednio. Eksperymenty dotyczyły fizyki plazmy ośrodka okołozemskiego, fizyki słońca, astronomii, bioastronautyki i technologii kosmicznej. Do głównych celów misji należały testy wytrzymałości termicznej – poprzez długotrwałe ustawienia wahadłowca pod różnym kątem względem słońca. Przeprowadzono całą serię prób manipulatora RMS. Próby polegały na przenoszeniu zestawu o masie około 160 kg, przeznaczonego do diagnostyki plazmy, w którym poruszała się Columbia. Lot zakończył się pełnym sukcesem. Również koordynacja działań załogi wahadłowca, działania aparatury i współpracy z Ośrodkiem Kontroli Przebiegu Doświadczeń w Houston okazała się bardzo dobra. Lot był zaplanowany na tydzień, lecz został wydłużony o jeden dzień z powodu złych warunków pogodowych na Ziemi. Columbia bez problemu wylądowała w Bazie White Sands w Nowym Meksyku – było to jedyne lądowanie w tej bazie w całej historii wahadłowców.

Sama baza w White Sands, po polsku *Białe Piaski* to pierwszy duży poligon raketowy, zbudowany w roku 1945 w USA w stanie Nowy Meksyk. Nazwę swą zawdzięczał kolorowi okolicznego piasku. Teren o powierzchni 3200 mil kwadratowych (ok. 8287 km²) jest jedną z największych instalacji wojskowych w USA. W skład wyposażenia wchodzi: wyrzutnie raketowe, urządzenia radiowe i radiolokalizacyjne potrzebne do śledzenia rakiet i łączności z nimi, urządzenia sterujące i manewrujące startem i lotem rakiet, podziemne magazyny. Większość z tych aparatów jak i personel sterujący znajduje się podczas prób w specjalnych bunkrach. Niektóre z tych pomieszczeń posiadają grubość ścian dochodzącą do 3 metrów, sufit nawet do 8 m. Miały one za zadanie ewentualną ochronę na wypadek nieprzewidzianych okoliczności np. wybuch rakiety startującej.

Jedną z pierwszych prób raketowych było wystrzelenie 24 lutego 1949 dwuczłonowej rakiety nośnej Bumper 5. Rakieta osiągnęła pułap 400 km i prędkość 2300 m/s. Ponoć również odbyła się tu pierwsza eksplozja bomby atomowej, ale biały kolor piasku jest naturalny, a nie zawdzięcza temu wydarzeniu.

Baza nie zajmuje jednak całej powierzchni Białych Piasków. Znaczną część tego wspaniałego terenu udostępniono turystom. Krajobraz na tej pustyni jest jak z innej planety,



absolutnie bajkowy, zwłaszcza w pogodną noc księżycową wrażenia są spotęgowane. Ale i w dzień robi niesamowite wrażenie. Miałki piasek gipsowy o olśniewającej bieli jest jedynym takim na świecie. Wykonano drogi poprzez odgarnięcie piasku, dla umożliwienia poruszania się po tym terenie samochodem. Turyści często spędzają tu więcej czasu przyjeżdżając w to miejsce kamperami. Zjeżdżają na sankach po piasku i mają dużo zabawy. Łacha piasku ciągnie się na 70 mil długości, więc turystów mimo, że jest ich dużo, za bardzo nie widać. Trzeba tylko uważać na grzechotniki.

Żeby zdać sobie sprawę co znaczy opracowanie, w bardzo krótkim czasie, trajektorii i ścieżki podejścia do lądowania wahadłowca przedstawiono poniżej, w uproszczeniu, jak takie lądowanie wahadłowca wygląda normalnie, gdy wszystko jest opracowane jeszcze na kilka miesięcy przed startem.

Powrót wahadłowca z orbity okołoziemskiej do Kenedy Space Center / KSC / na Florydzie rozpoczyna się na odwrotnej stronie planety, nad Oceanem Indyjskim. Następnie trajektoria lotu prowadzi poprzez Pacyfik, poprzez Meksyk i południowy Teksas, nad Zatoką Meksykańską do południowego wybrzeża Florydy, gdzie znajduje się KSC.

Na dwie godziny przed lądowaniem załoga promu zakłada pomarańczowe kombinezony, zajmuje stanowiska i zapina się pasami bezpieczeństwa. Następnie prom kosmiczny sterowany ręcznie, przy użyciu dysz Systemu Sterowania Reakcyjnego przyjmuje położenie właściwe do opuszczenia orbity - dyszami silników głównych w kierunku poruszania się promu. Na godzinę przed lądowaniem następuje zapłon dwóch silników Orbitalnego Systemu Manewrowego. Celem 2,5 minutowej pracy silników OSM jest zmniejszenie prędkości promu, a w konsekwencji zejście z orbity. Kiedy prędkość promu zostanie dostatecznie obniżona, silniki manewrowe OSM zostają wyłączone, a załoga ręcznie przy pomocy dysz RCS ustawia prom dziobem w kierunku ruchu.

30 minut przed dotknięciem pasa prom kosmiczny wchodzi do atmosfery, a odbywa się to na wysokości 122 tys. metrów i w odległości 9500 km do pasa lądowania. W zależności od orbitalnych parametrów misji, ścieżki podejścia promów kosmicznych przy wchodzeniu do atmosfery są bardzo różne.

Na 20 minut przed dotknięciem pasa prom przechodzi przez - barierę ognia. Następuje okres najwyższej temperatury na zewnątrz wahadłowca. Prom ogarnia obłok plazmy, znika łączność radiowa. Stan taki trwa około sześciu minut, potem temperatura spada, łączność wraca.

Podczas wchodzenia do atmosfery i podczas lądowania prom kosmiczny nie jest napędzany, leci jak szybowiec, lecz wysokiej techniki. W warstwach rozrzedzonej atmosfery do sterowania promem wykorzystuje się silniki raketowe małej mocy systemu sterowania reakcyjnego. W miarę obniżania wysokości wzrasta ciśnienie atmosferyczne i sterowanie staje się coraz bardziej aktywne.

Aby zużyć nadmiar energii potencjalnej i kinetycznej wynikającej z faktu, że istnieje nadmiar wysokości do drogi jaką należy przebyć, prom wykonuje wiraże raz w jedną, raz w drugą stronę. Serię wiraży wskazuje wahadłowcowi zaprogramowana ścieżka schodzenia w kierunku lądowiska i swoim wyglądem przypomina wydłużoną literę „S”, a operacja ta nazwana jest „esowaniem”.

Końcowe zbliżanie do pasa lądowania w KSC orbiter wykonuje nad Titusville – Mims gdzie wykonuje okrąg / wiraż / decydujący o lądowaniu z południa lub z północy. Podczas wykonywania wirażu następuje ostateczne wytracenie wysokości i prędkości. Prędkość promu spada poniżej prędkości dźwięku, w odległości 40 kilometrów od pasa. Na wysokości około 13 700



metrów wahadłowiec zaczyna manewry, które umożliwią mu przechwycenie ścieżki lądowania, która wyznacza korytarz do pasa. Wybór numeru pasa zależy głównie od kierunku i siły wiatru. Kiedy prom zbliży się do lądowiska, dowódca przechodzi na sterowanie ręczne i steruje do najbliższej, spośród dwóch, stacji Heading Alignment Cone naprowadzającej na oś pasa do lądowania.

Po wyrównaniu do osi pasa, prom rozpoczyna strome zniżanie z dziobem opuszczonym 19 stopni w stosunku do linii horyzontu. Ścieżka schodzenia do pasa jest siedem razy bardziej pochyła niż ścieżka podejścia samolotu pasażerskiego. Podczas końcowego zbliżania się promu do pasa prędkość opadania jest 20 razy większa od prędkości opadania przeciętnego samolotu pasażerskiego. W odległości mniejszej niż 600 metrów od pasa pilot podnosi powoli dziób promu i przygotowuje się do przyziemienia. Na 15 sekund przed przyziemieniem opuszczone zostaje podwozie. Kołami podwozia głównego prom przyziemia przy prędkości 346 km/godz. Po dotknięciu pasa przednim kołem zostaje rozwinięty spadochron hamujący.

Proces wejścia do atmosfery i lądowania musi być perfekcyjnie wykonany, ponieważ w wypadku nieudanego podejścia do lądowania drugi krąg nie wchodzi w grę ze względu na lot szybowcowy.

Z podanego powyżej opisu wynika jak trudny jest to proces i skomplikowana procedura lądowania wahadłowca. Aleksander Paczynski miał bardzo mało czasu na wyliczenie i opracowanie ścieżki podejścia oraz organizację samego lądowania wahadłowca w bazie. Choć pewne sprawy z wahadłowcami były już wcześniej w bazie opracowywane i testowane. Potrzebne były i tak dwa pełne składy pociągów do przewiezienia z Kalifornii różnego sprzętu do obsługi wahadłowca, do odholowania w bezpieczne miejsce jak i do załadunku wahadłowca i transportu do KSC na Florydzie. Oprócz tego konieczne było przygotowanie ekipy ratunkowej. Wzmocniona ona została przez strażaków z sąsiedniej bazy lotniczej. Konieczne było też zapewnienie odpowiedniej częstotliwości telemetrycznej. Trzeba było w tej sprawie polecieć na Hawaje. Potrzeba było mnóstwa wartowników i strażników. Zaangażowane zastało CIA. W krótkim czasie trzeba było to wszystko zorganizować i ogarnąć, chociaż o problemach w bazie Edwards było wiadomo już na pięć dni przed startem promu Columbia. Proces tego lądowania obsługiwało około 1000 osób. Gdyby to lądowanie w bazie w White Sands nie mogło się odbyć wahadłowiec musiałby zostać na orbicie ok. miesiąc do czasu całkowitego wyschnięcia pasa w bazie Edwards w Kalifornii i jego naprawy, co powodowało by poważne straty finansowe.

Nie obyło się bez problemów. Jednym z nich był silny wiatr. Innym zbyt krótki pas startowy do lądowania. Też rozgrywki różnych oficjeli i szefów, a jakże. Samym lądowaniem żyło i przeżywało wielu Amerykanów, którzy mogli to oglądać w telewizji. Ale wszystko się udało.

Doświadczenia te na pewno nie pójdą w zapomnienie. Co prawda program lotów kosmicznych wahadłowców został zakończony, ale jakieś inne orbity będą tę działalność kontynuować. I okazuje się, że zawsze w trudnych sytuacjach, a do takich zaliczyć można nietypowe lądowanie promu kosmicznego, odwaga, determinacja i wiedza człowieka odgrywa decydujące znaczenie.

Bibliografia

www.jsc.nasa.gov/history

- Landing 101
- Landing The Space Shuttle Orbiter
- Mission Events Summary

White Sands / Białe Piaski / - AŁ Fotografia



Moment lądowania wahadłowca Columbia w bazie White Sands kończącego lot STS-3

