

# Astra – 20 lat na orbicie - część I



Astra to jedna z najczęściej wymienianych przez amatorów telewizji satelitarnej nazw. I to nie tylko przez znających się na rzeczy hobbystów czy profesjonalistów. Także wśród przeciętnych widzów nierzadko pada ona w rozmowach o telewizji. Choć wielu z nich zapewne nie wie dokładnie, co oznacza, wie jednak, że „u nas odbiera się programy z Hot Birda i Astry” i tak po prostu się mówi.

Za kilka tygodni minie 20 lat, od chwili kiedy wystrzelony został pierwszy satelita systemu Astra. Przez wiele osób ten dzień, czyli 11 grudnia 1988 roku, uznawany jest za początek ery domowej telewizji satelitarnej. Choć czyniono też inne próby (TDF1, TV Sat2, Olympus), to jednak Astra zapoczątkowała epokę powszechnego i bezpośredniego dostępu do telewizji satelitarnej w Europie. Lokując swojego pierwszego satelitę na pozycji 19,2 East, uruchomiła lawinę rozwoju, która nie zatrzymała się do dzisiaj. Dla wielu osób start Astry był też początkiem fantastycznej przygody z telewizją satelitarną.

Oczywiście już wcześniej swoją misję na orbicie geostacjonarnej pełniły satelity telekomunikacyjne zajmujące się przekazem danych i programów telewizyjnych. Jednak ich podstawowym zadaniem (jeśli chodzi o telewizję) były przekazy transmisji różnych wydarzeń, natomiast stała retransmisja programów nie była jeszcze tak popularna i służyła przede wszystkim jako źródło sygnału dla nadajników naziemnych i stacji czołowych sieci kablowych. Dodatkowymi utrudnieniami dla odbioru indywidualnego były: niewielka (jak na dzisiejsze standardy) moc transponderów i konieczność stosowania dużych anten, oraz drogi i trudno dostępny sprzęt.

Jak już wspomnieliśmy, pierwszym satelitą systemu Astra była ASTRA 1A. Została wystrzelona 11 grudnia 1988 roku krótko po północy (makieta tego satelity w skali 1:4 wita dzisiaj odwiedzających siedzibę Astry w Betzdorf). Rakietą ARIANE 44LP z Astrą na pokładzie wystartowała do 27. lotu z bazy Kourou w Gujanie Francuskiej. Zakładano wówczas, że popracuje na orbicie około 12 lat. W rzeczywistości wytrzymała aż 16 lat, kończąc swoją orbitalną misję 10 grudnia 2004 roku. Astrę 1A wyposażono w 16 transponderów o mocy 45 W, przez które retransmitowano tyleż programów analogowych. Zastosowano stały raster częstotliwości, wszystkie transpondery miały szerokość pasma 26 MHz. Te dwa ostatnie parametry wpłynęły (między innymi oczywiście) na konstrukcję przeznaczonych do odbioru z Astry tarcz (w miarę) odbiorników satelitarnych, które oznaczano charakterystycznym logo Astry. Otóż ze względu na wymogi cenowe i jasno zdefiniowane



parametry systemu miały one zazwyczaj 3 grupy po 16 komórek pamięci, z predefiniowanymi parametrami transponderów Astry 1A, 1B i 1C. Później, kiedy na orbicie trochę się „zagaściło”, a technika poszła naprzód, odstąpiono od tego pomysłu na rzecz dowolnie konfigurowalnych komórek pamięci. Dodajmy jeszcze, że czasy Astry 1A to konwertery do indywidualnego odbioru o fantastycznie niskim (wówczas) poziomie szumów 1,2 dB (te gorsze miały nawet 1,6 dB). Aby cały układ działał prawidłowo niezbędny był polaryzator (w starszych zestawach mechaniczny, w nowszych konstrukcjach magnetyczny) i antena. Królowały wówczas anteny paraboliczne, do odbioru Astry 1A wystarczała średnica 90 cm. Po uruchomieniu satelity na orbicie nie wykorzystywano od razu wszystkich 16 transponderów. Najpierw kilka było wyłączonych całkowicie, potem pojawiły się na nich trailery promocyjne Astry.

Jednak siłą projektu Astry była koncepcja kolokacji, czyli umieszczenia wielu satelitów na jednej pozycji orbitalnej. Stworzyło to nie tylko możliwość zwiększenia ilości retransmitowanych programów, ale stanowiło także gwarancję doskonałego zabezpieczenia w razie awarii. Zaplanowano bowiem, że nowsze satelity wyposażone będą w niezbędne do zapewnienia backupu transpondery rezerwowe, dzięki czemu kilka satelitów na jednej pozycji miało zapewnić sobie wzajemnie całkowite bezpieczeństwo nawet w razie całkowitej awarii jednego z nich. Rzeczywistość przeszła najsmielsze oczekiwania. Dzisiaj satelitarny system Astra to aż 17 satelitów (wliczając w to 3 satelity Sirius) rozmieszczonych na pozycjach 19,2 East, 23,5 East, 28,2 East, 31,5 East i 5 East.



Dzięki uprzejmości polskiego przedstawicielstwa Astry mieliśmy przyjemność odwiedzić siedzibę Astry w Betzdorf.

Zdjęcia przedstawiające anteny w Betzdorf ukazują je zazwyczaj z dużej odległości, kiedy niemal bajkowo prezentują się na tle lasu. Jednak my tym razem pokazujemy je naszym Czytelnikom tak, aby poczuli się jakby stali tuż obok nich.

Drugi odcinek naszej opowieści o Astrze i krótki fotoreportaż z naszej wyprawy za miesiąc.

Przygotował Z. MARCHEWKA  
Zdjęcia autora

# Astra – 20 lat na orbicie – część II



*Podrozwienia dla czytelników  
TV Sat Magazynu  
Markus Payer*

**Markus Payer, wiceprezydent Media Relations SES ASTRA, który był naszym gospodarzem i przewodnikiem po siedzibie Astry w Betzdorf, przesyła Czytelnikom „TV-Sat Magazynu” podrozwienia.** Foto ZM



Pierwsze dwie Astry były dziełem firmy GE Astro Space (obecnie Lockheed Martin). Jednak najwięcej satelitów dla tej floty wyprodukowała (do tej pory) firma Hughes Space and Communications (obecnie Boeing Satellite Systems). Poza nimi na liście producentów zapisały się Alcatel Space z Astrą 1K oraz Matra Marconi Space (obecnie EADS Astrium) z Astrą 2B i najnowszą Astrą 1M. Start tej ostatniej zaplanowano na 30 października 2008 roku (zmiana z 31 października). Polecą one w kosmos na pokładzie satelity Proton Breeze M z kosmodromu Bajkonur w Kazachstanie.

Transportem satelitów Astra na orbitę zajmowały się dotychczas dwie firmy: ARIANESPACE i ILS (International Launch Services). Pierwsza z nich, to europejskie konsorcjum wykorzystujące rakiety Ariane, startujące z Europejskiego Centrum Kosmicznego Kourou w Gujanie Francuskiej. Druga, ILS, jest spółką u udziale kapitału amerykańskiego i rosyjskiego. Do wynoszenia satelitów wykorzystuje rakiety Proton startujące z kosmodromu Bajkonur w Kazachstanie oraz rakiety Atlas wznoszące się z przylądka Canaveral na Florydzie. Pierwszym satelitą Astry wyniesionym przez raketę Proton była Astra 1F wyrzuciona 8.04.1996 roku, wcześniejsze wynoszone były na pokładzie rakiet Ariane. Sposób transportu satelitów na orbitę za pomocą tych dwóch rakiet istotnie się różni. Satelity Ariane wynoszą ładunek na niską orbitę (od 200 do 560 km), a dalszą część drogi na orbitę geostacjonarną satelity pokonują same, spalając w tym czasie pewną ilość bezcennego paliwa. Co prawda dzięki precyzyjnym obliczeniom wykorzystują siły grawitacyjne, jednak nie da się uniknąć użycia silników manew-

rowych. Rakiety Proton, dzięki modułowi DM wynoszą satelity znacznie wyżej (nawet kilkanaście tysięcy kilometrów), w wyniku czego zużywają one (satelity) znacznie mniej paliwa w czasie drogi na pozycję docelową. A większa ilość paliwa w zbiornikach satelity przekłada się bezpośrednio na dłuższy czas pracy na orbicie.



**Start rakiety Proton. W ładowni Astra 2C.**

Foto Ses-Astra

Budowa satelity i jego wyniesienie na orbitę to bardzo droga operacja. Dlatego przygotowuje się ją zawsze bardzo starannie, w razie jakiegokolwiek braku pewności co do powodzenia przesuwać start. Jednak mimo dużej skuteczności takich operacji nie zawsze wszystko się udaje. 26 listopada 2002 roku na orbitę miała wystartować Astra 1K. Był to największy, zbudowany do tej pory cywilny satelita telekomunikacyjny. Miał 52 transpondery pasma Ku oraz 2 pasma Ka, ważył ponad 5 ton. Raketa Proton K z Astrą 1K na pokładzie wystartowała z kosmodromu Bajkonur kilka minut po północy czasu środkowoeuropejskiego. Trzy stopnie spisały się bez zarzutu i blok DM-3 Protona z satelitą na pokładzie znalazł się na orbicie parkingowej. Aby dokończyć misję i wyrzucić satelitę na orbitę transferową, z której bezpiecznie mógłby się dostać na orbitę geostacjonarną, konieczne było odpalenie silników bloku DM. Niestety, te zawiodły i satelita oddzielił się od rakiety na zbyt niskiej orbicie (udało się go ustabilizować na orbicie tymczasowej 290 km). Pozostając na niej, poddawany był oddziaływaniu szczątkowej atmosfery, co nie dawało służbom rozważającym misję ratunkową zbyt wiele czasu. Pojawił się między innymi pomysł wysłania po Astrą 1K „kosmicznego holownika” o nazwie Geosynch Spacecraft Life Extension System (SLES), który miał połączyć się z Astrą 1K i za pomocą własnych silników „odholować” ją na właściwą orbitę. Jednak po analizie sytuacji okazało się, że ewentualna misja ratunkowa byłaby zbyt skomplikowana, nadmiernie kosztowna i nie gwarantowa-

łaby powodzenia. W związku z tym 10 grudnia 2002 roku satelita został zdeorbitowany nad Pacyfikiem. Operacja przebiegła bez problemów, satelita spalił się w atmosferze, a nieliczne szczątki spadły do oceanu, nie wyrządzając żadnych szkód. Straty pokryły firmy ubezpieczeniowe. Jak podają niektóre źródła, koszt produkcji, ubezpieczenia i nieudanego wyniesienia satelity Astra 1K na orbitę wyniósł prawie 500 mln dolarów.

Trudno sobie dzisiaj wyobrazić rynek telekomunikacyjny bez satelitów Astra. Odgrywają one ważną rolę na europejskiej orbicie. Pozycję 19,2° East znamy wszyscy od początku. Kiedy zrobiło się na niej ciasno, specjalnie na potrzeby rynku brytyjskiego uruchomiono 28,2° East.



**Astra 2A na orbicie.**

Foto Ses-Astra

Przez pewien czas były tam obecne programy naszych południowych sąsiadów, ale od kilkunastu miesięcy korzystają oni z satelitów na rozwijającej się pozycji 23,5° East, gdzie swoje programy mają także Holendrzy i niemieckie sieci kablowe. Ponieważ mają oni swoje programy także na 19,2° East, producenci sprzętu satelitarnego wypuścili nawet model konwertera o nazwie DuoLNB, który skonstruowany został specjalnie do



**Być może ASTRA DUOLNB nie będą w naszym kraju tak popularne jak Monoblocki do odbioru Astry i Hot Birda, ale hobbystów zapewne zainteresuje możliwość ich zakupu.** Foto Ses-Astra

odbioru z satelitów Astra 19,2° East i 23,5° East. Pozostałe dwie europejskie pozycje orbitalne Astry to 5° East (Sirius) i nowa, dopiero uruchamiana, 31,5° East.

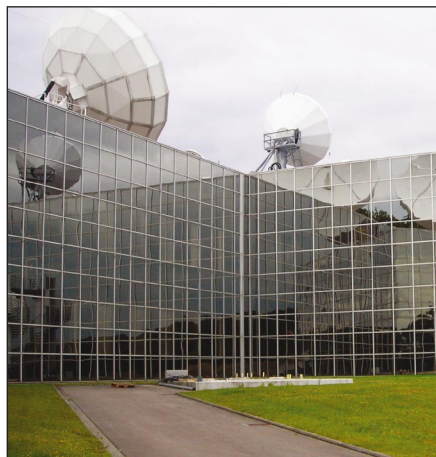
Krążące po orbicie geostacjonarnej satelity muszą być precyzyjnie utrzymywane na swoich pozycjach. Jakby tego było mało, kolokacja kilku kosmicznych olbrzymów stawia wyjątkowo surowe wymagania. Satelity takie muszą być na tyle blisko siebie, żeby z ziemi widziane były jako jeden, a jednocześnie poruszać się tak, aby nie wpadły na siebie. To niezwykle trudne zadanie należy do służb naziemnych nieustannie nadzorujących i korygujących zachowanie satelitów z siedziby w Betzdorf.



Niektóre z tych olbrzymów wcale nie służą do przekazu programów. Wiele z nich nieustannie śledzi pozycję satelitów korygując ich położenie.

Foto ZM

Sterowane przez zaawansowane systemy obliczeniowe wiązki utrzymują satelity systemu w ostrym reżimie gwarantującym niezakłóconą pracę. Dzięki uprzejmości obsługujących je inżynierów mieliśmy okazję zobaczyć na własne oczy, jak wygląda to w praktyce. Nic nie wskazywało na to, że za szklaną ścianą dzieje się coś niezwykle ważnego i gdyby nasz gospodarz nie zwrócił nam uwagi, w jak niewralgicznej strefie się znajdujemy, nie przypuszczalibyśmy nawet, że jest to serce całego systemu. Jednak ta z pozoru senna atmosfera jest tu niezwykle pożądana. Świadczy bowiem o tym, że wszystko jest w porządku i satelity pracują bez zakłóceń.



Lustrzana ściana z odbijającymi się w niej ogromnymi talerzami anten robi niesamowite wrażenie.

Foto ZM

Sterowanie satelitami i bezpieczeństwo z tym związane są traktowane bardzo poważnie. Zdu-blowany, niemal identyczny system sterujący znajduje się pod ziemią. Jest to zabezpieczenie w razie klęski żywiołowej, pożaru i wszelkich innych sytuacji, które wyłączyłyby z użycia system znajdujący się w pomieszczeniach siedziby. Lecz gdyby i ten system zawiódł, kilkadziesiąt kilometrów dalej, przy granicy z Francją, ulokowano jeszcze jedno podobne centrum, które w razie potrzeby także może przejąć zadania sterowania satelitami Astra.

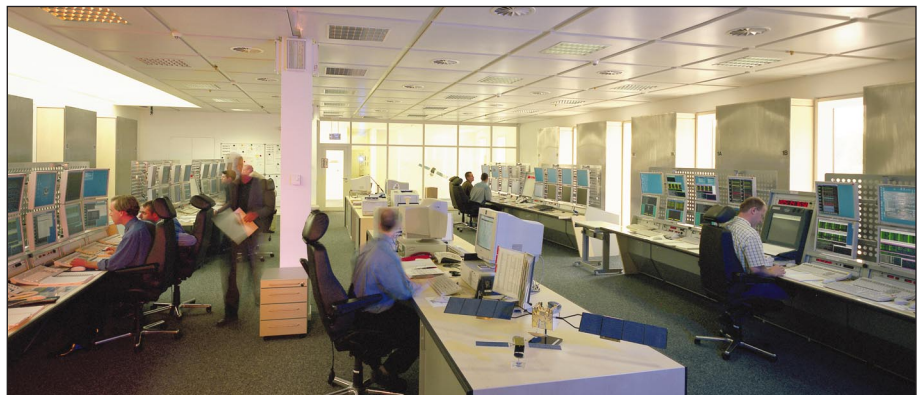


Ilość retransmitowanych przez satelity Astra programów telewizyjnych jest tak duża, że nie sposób obserwować wszystkich naraz. Na wielkim, zajmującym całą ścianę ekranie widać miniaturowe ekrany kilkuset nadawanych do całej Europy programów. Obserwujący je inżynier steruje całymi blokami, jakie mają być wyświetlane, i jednym kliknięciem myszki zmienia satelity, z których są podglądane programy.

Foto ZM

**PODZIĘKOWANIA DLA PANA MARCINA DEKI Z POLSKIEGO BIURA ASTRY ZA POMOC W ORGANIZACJI WIZYTY W BETZDORF.**

Z. MARCHEWKA



Satelitarne Centrum Operacyjne Astra

Foto Ses-Astra

Satelita	Producent	Data wystrczenia	Rakieta nośna	Masa startowa (kg)	Pozycja orbitalna	Przew. czas pracy	Początkowa ilość transp.	Moc transp.	EIRP	Uwagi
Astra 1A	GE Astro Space	11.12.1988	Ariane 44 LP Lot V 27	1768	19,2° East	12 lat	16	45W	51dBW	Ostatnia pozycja 5,2° East. Zakończenie misji 10.12.2004. Rzeczywisty czas pracy na orbicie 16 lat, obecnie na orbicie „śmietnikowej”
Astra 1B	GE Astro Space	02.03.1991	Ariane 44 LP Lot V 42	2617	19,2° East	12 lat	16	60W	51dBW	Przez cały czas misji na pozycji 19,2° East, zakończenie misji 14.07.2006. Rzeczywisty czas pracy ponad 15 lat, obecnie na orbicie „śmietnikowej”
Astra 1C	Boeing (Hughes)	12.05.1993	Ariane 42 L Lot V 56	2790	19,2° East	15 lat	18	63W	51dBW	Obecnie na pozycji 5,2° East. Inklinacja około 2°
Astra 1D	Boeing (Hughes)	01.11.1994	Ariane 4	2924	19,2° East	12 lat	24	63W	50dBW	Obecnie na pozycji 31,5° East. W czasie orbitalnej misji satelita pracował na pozycjach 19,2, 28,2, 24,2, 23,0, 23,5°E
Astra 1E	Boeing (Hughes)	19.10.1995	Ariane 42 L Lot V 79	3014	19,2° East	14 lat	18	85W	51dBW	Obecnie na pozycji 23,5° East
Astra 1F	Boeing (Hughes)	08.04.1996	Proton D1-e	3010	19,2° East	15 lat	20	82W	51dBW	
Astra 1G	Boeing (Hughes)	02.12.1997	Proton D1-e	3379	19,2° East	15 lat	28	98W	51dBW	W wyniku problemów w moc, aktualnie może pracować maksymalnie 20 transponderów
Astra 1H	Boeing (Hughes)	18.04.1999	Proton D1-e	3700	19,2° East	15 lat	32	98W	51dBW	
Astra 1K	Alcatel Espace	26.11.2002	Proton D1-e	5250	19,2° East	13-19 lat	52	105W	52dBW	W wyniku awarii bloku DM-3 rakiety Proton nie został wyniesiony na orbitę geostacjonarną i 10 grudnia 2002 został skierowany do oceanu
Astra 1KR	Lockheed Martin	20.04.2006	Atlas V	4332	19,2° East	15 lat	32	140W	50dBW	
Astra 1L	Lockheed Martin	05.05.2007	Ariane 5 ECA	4500	19,2° East	15 lat	31	140W	46-54,5dBW	
Astra 2A	Boeing (Hughes)	30.08.1998	Proton	3635	28,2° East	15 lat	32	98W	51dBW	
Astra 2B	EADS Astrium	14.09.2000	Ariane 5 G V130	3315	28,2° East	15 lat	30	109W	51dBW	
Astra 2C	Boeing (Hughes)	16.06.2001	Proton	3643	28,2° East	15 lat	32	105W	51dBW	Satelita rozpoczął pracę na pozycji 19,2° East. W sierpniu 2007 roku został przeniesiony na obecnie zajmowaną pozycję 28,2° East
Astra 2D	Boeing (Hughes)	19.12.2000	Ariane 5 G V138	1420	28,2° East	12 lat	16	98W	53dBW	
Astra 3A	Boeing (Hughes)	29.03.2002	Ariane-44L H10-3	1500	23,5° East	10 lat	20	30W	52dBW	
Astra 4A	Lockheed Martin	18.11.2007	Proton	4600	5° East	15 lat	6		50dBW	
Astra 5A	Aérospatiale	12.11.1997	Ariane-44 V102	2920		15 lat	32		51dBW	Satelita wyniesiony na orbitę na pozycję 5° East jako Sirius 2. Przemianowany na Astrę 5A i przeniesiony na pozycję 31,5° East kwietniu 2008 roku