

STRATEGIA DZIAŁAŃ W POLSCE DOTYCZĄCYCH PRZESTRZENI KOSMICZNEJ W WARUNKACH CZŁONKOSTWA W UNII EUROPEJSKIEJ

Skrót

1. Wprowadzenie

Proces integracji Polski w ramach Unii Europejskiej wymaga nowego spojrzenia na większość obszarów życia i organizacji społecznej w Polsce, w tym życia naukowego, a tym bardziej obszaru badań kosmicznych i zastosowania techniki kosmicznej. Istnieją jednak powody aby zająć się tematem kosmosu także niezależnie od akcesji do UE. Od strony badań naukowych sygnalizowana jest potrzeba zapewnienia dostępu do przestrzeni kosmicznej i międzynarodowych programów, dzięki którym realizuje się front poznania naukowego. Od strony praktycznej - postępująca komercjalizacja i prywatyzacja przestrzeni kosmicznej wciąga w swój nurt gospodarki krajów o różnym stopniu rozwoju, w tym polską.

Badania przestrzeni kosmicznej i wykorzystanie techniki kosmicznej są istotnymi elementami realizacji idei *gospodarki opartej na wiedzy*. W Polsce działalność ta ma wieloletnią tradycję, bazującą na wcześniejszych tradycjach naukowych astronomii i technicznych lotnictwa. Aktualny potencjał jest skromny w wymiarze liczbowym ale legitymujący się osiągnięciami i uznaniem międzynarodowym.

Proponowana strategia zmierza do osiągnięcia następujących celów:

- 1. Dostosowanie się do polityki Unii Europejskiej w dziedzinie kosmicznej;**
- 2. Zajęcie właściwego miejsca wśród krajów wspólnoty europejskiej w dziedzinie badania i wykorzystania przestrzeni kosmicznej.**
- 3. Wykorzystanie systemów satelitarnych dla dobra społeczeństwa i służb państwowych;**
- 4. Umożliwienie polskim firmom działania na międzynarodowym rynku techniki kosmicznej;**

2. Uwarunkowania polityczne.

Istotnym czynnikiem kształtującym to nowe spojrzenie jest istnienie Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA).

Historia rozwoju ESA pokazuje, iż dołączają do niej kraje, które początkowo były mniej zaangażowane w programy kosmiczne. Są one motywowane z jednej strony względami praktycznymi, tj. zastosowaniami systemów kosmicznych i uczestnictwem w rynku techniki kosmicznej, z drugiej strony istnieje również motywacja natury prestiżowo - politycznej, związana z tym, że kraj aktywny kosmicznie jest wyżej oceniany w gremiach politycznych i gospodarczych, łatwiej promuje swój dorobek i ma lepszy kontakt z bardziej rozwiniętą częścią świata. Owocuje to wzrostem *konkurencyjności* tych krajów, a w efekcie *wzrostem gospodarczym i przyrostem miejsc pracy*.

Badania przestrzeni kosmicznej realizowane przez Agencję uważane są za stojące na wyjątkowo wysokim poziomie, a w niektórych dziedzinach uzyskiwane wyniki uchodzą

wręcz za najlepsze na świecie. Zajmuje się ona również rozwijaniem zastosowań techniki kosmicznej takich jak łączność, teledetekcja, nawigacja satelitarna, etc.. Ważnym zadaniem Agencji jest także rozwijanie rodziny europejskich rakiet nośnych, jako że posiadanie własnego systemu wynoszenia stanowi czynnik decydujący o możliwości realizacji samodzielnego i niezależnego programu kosmicznego.

Bardzo ważną zasadą, na której opiera się działalność ESA jest lokowanie kontraktów w przemyśle europejskim oraz takie rozdzielanie kontraktów, aby do przedsiębiorstw danego państwa trafiały kontrakty o wartości równej jego wkładowi do budżetu Agencji. Rzecz jasna nie jest możliwe zapewnienie idealnej równowagi, ale Agencji udaje się utrzymywać stopę zwrotu na poziomie 90%, tzn. każde państwo otrzymuje w postaci kontraktów równowartość co najmniej 90% swej składki (zasada *geographical return*).

Współpraca Polski z Agencją rozwinęła się w początku lat 90-tych. W 1994 podpisano pierwsze formalne porozumienie o współpracy. Umowa zawarta w 2002 r. w poszerza zakres tej współpracy i otwiera perspektywę ściślejszej integracji. W roku 2001 ESA przedstawiła propozycje stopniowego przyjmowania do swego grona nowych państw, kandydujących obecnie do UE, pod nazwą *Programme for European Cooperating States (PECS)*. Propozycja ta przewiduje stopniowe dochodzenie do pełnego członkostwa i opłacania pełnej składki, w miarę wzrostu potencjału danego kraju, umożliwiającego wykonywanie kontraktów.

Również w łonie Komisji Europejskiej wzrasta poczucie politycznej i ekonomicznej wagi działalności kosmicznej, zwłaszcza w kontekście wyścigu technologicznego ze Stanami Zjednoczonymi i krajami dalekiego wschodu. Przeprowadzono szereg studiów i dyskusji, które doprowadziły do sformułowania oficjalnych dokumentów, a mianowicie: Europejskiej Strategii Kosmicznej (*European Strategy for Space*), Zielonej Księgi Europejskiej Polityki Kosmicznej (*Green Paper European Space Policy*) i wreszcie zapis w projekcie Traktatu Konstytucyjnego UE, Art. III 155, stwierdzający ... Unia ustanawia europejską politykę kosmiczną. Dokumenty te muszą być uwzględnione przy definiowaniu programu dla Polski.

Unia Europejska i ESA to w sensie prawnym dwie odrębne organizacje. Na obecnym etapie jesteśmy świadkami procesu zbliżenia między nimi, wyrażającego się podejmowaniem wspólnych projektów wielkiej skali jak Galileo i GMES. Skutkuje to zaangażowaniem pieniędzy unijnych w takie projekty, w tym pieniędzy wpłacanych w przyszłości przez Polskę. Jesteśmy więc zainteresowani wytworzeniem mechanizmów umożliwiających zwrotne korzystanie z tych pieniędzy, gdyż prawo unijne –w odróżnieniu od ESA - nie przewiduje zasady *geographical return*.

Inną platformą międzynarodową, na której następują kontakty i interakcja w sprawach kosmicznych, jest Organizacja Narodów Zjednoczonych. Pod egidą ONZ działają Międzynarodowa Unia Telekomunikacyjna ITU i Światowa Organizacja Meteorologii. Pierwsza z nich koordynuje, a praktycznie rozstrzyga o dostępie do orbity geostacjonarnej dla satelitów telekomunikacyjnych, druga koordynuje prace systemów meteorologicznych.

Proponuje się podjęcie działań prowadzących do przystąpienia Polski na prawach członka do Europejskiej Agencji Kosmicznej przed rokiem 2010.

Z niektórymi krajami, w tym USA, Niemcami, Włochami, Francją, Rosją i Ukrainą - istnieje współpraca dwustronna, która powinna być kontynuowana.

3. Uwarunkowania finansowe.

W Polsce finansowanie badań kosmicznych od lat dokonuje się z wielkimi oporami. Po przemianach ustrojowych na początku lat 90-tych sytuacja uległa jeszcze pogorszeniu. Kierunek ten został potraktowany jako służący głównie problemom badawczym, a jednocześnie kosztowny, nie wart więc szerszego wspierania. Spowodowało to uwiad niektórych nieźle zapowiadających się kierunków badawczych (mikrogravitacja, medycyna kosmiczna). Jednocześnie w kraju nastąpiła degradacja przemysłów lotniczego i

elektronicznego, które gdzie indziej stanowią bazę dla rozwoju techniki kosmicznej. Sumaryczna wysokość nakładów przeznaczona na tę tematykę może być oceniona na ok. 10 mln zł rocznie.

Kierując się filozofią gospodarki opartej na wiedzy nie można zostawić sprawy w tym stanie. Posługując się przykładem Hiszpanii łatwo dojść do wniosku, że finansowanie badań kosmicznych należy do najbardziej obiecujących inwestycji naukowych, jakie może czynić budżet państwa. Hiszpania obecnie wpłaca ponad 90 mln. € do ESA i realizuje program krajowy w wysokości ok. 20 mln €, co daje łącznie 110 mln. € na działalność kosmiczną (dane za rok 2000). Nie uwzględnione są wydatki na cele obronne. Proporcja PKB Hiszpanii i Polski wynosi ok. 3.5 : 1.

Składka polska do UE wynosi ok. 2.5% budżetu Unii. W programie lizbońskim, czyli rozwoju zaawansowanej technologii działalność kosmiczna będzie stanowiła znaczącą część. Polska nie uzyska zwrotu środków z tego programu jeśli będzie pasywna w badaniach i rozwoju, a w tym i w badaniach kosmicznych. Zakładając, że inwestycje Unii na kosmos będą tego rzędu, ile wynosi obecnie budżet ESA, a więc ok. 3 mld € rocznie, **chcąc nie chcąc będziemy tę działalność finansować w wysokości ok. 75 mln € \approx 350 mln zł. rocznie.**

Powstaje istotne pytanie: co zrobić, aby te pieniądze szły nie na rozwój przemysłu kosmicznego Europy - czytaj Niemiec, Francji, Włoch i Wielkiej Brytanii - lecz Polski? Jedynym sposobem na częściowe choćby wykorzystanie tych pieniędzy jest włączenie Polski do klubu kosmicznego Europy, a to możliwe jest tylko przez przystąpienie do ESA.

W przypadku Polski rozważamy perspektywę roku 2010, a więc kilka lat po wejściu do Unii Europejskiej. Postuluje się, aby w tym czasie Polska uzyskała podobny poziom nakładów na tematykę kosmiczną co Hiszpania w r. 2000, uwzględniając proporcje w dochodzie narodowym. **Dawaloby to docelowo w r. 2010 ok. 3.5 mln. € rocznie**, co wymagałoby wzrostu o czynnik 12 w stosunku do stanu obecnego.

Jednakże znaczna część tej sumy to koszty związane z inwestycjami i utrzymaniem systemów satelitarnych działających w dziedzinie nawigacji, ochrony środowiska, meteorologii, rolnictwa i in. oraz wsparcie zamówieniami nowoczesnego przemysłu, a za tym nie powinno pochodzić z budżetu nauki, lecz innych źródeł. Dlatego byłoby zasadne wykorzystanie różnych kanałów finansowania, nie tylko tych wspieranych przez Min. Nauki.

Koszt członkostwa w ESA

Minimalna składka dla Polski, wyliczona na podstawie proporcji PKB będzie wynosić ok. 5 mln €. Zapewnia ona udział tylko w programach obligatoryjnych, nie jest więc optymalna z punktu widzenia kraju. Dlatego należy przewidywać docelową składkę na poziomie 10 mln €, co pozwoli na udział w programach technologicznych. Jednakże, przystąpienie do programu PECS umożliwi znaczące obniżenie bariery finansowej na początku, do poziomu 1 mln €. Wobec tego można założyć następujący scenariusz narastania kosztu udziału w ESA: rok 2005 - 1mln €, 2006 - 2 mln €, 2007 - 4 mln €, 2008 - 6 mln €, 2009 - 8 mln €, 2010 - 10 mln €.

Przypomnijmy raz jeszcze, że wpłaty te **wracają do kraju** zgodnie z zasadą *geographical return*.

Pewna część finansowania może być także uzyskana w ramach programów spójności i strukturalnych UE. Opłata składki nie powinna jednak obciążać normalnego budżetu Ministerstwa Nauki, lecz pochodzić z funduszy celowych przeznaczonych na integrację. Prognozując znaczący wzrost całości nakładów w Polsce na badania i rozwój postuluje się docelowo na rok 2010 następujące proporcje:

Z budżetu KBN / Min. Nauki i Informatyzacji	25 mln zł
Z budżetu integracji europejskiej (składka do ESA i Eumetsat)	50 mln zł
Odzysk z funduszy UE	40 mln zł

Inwestycje sektora prywatnego 10 mln zł
Optymalną formą zarządzania tymi środkami byłby specjalny Program Rządowy.

4. Uwarunkowania naukowe i techniczne.

Możliwości uprawiania działalności kosmicznej w Polsce limitowane są stanem kadry, jej kwalifikacji i zaplecza technicznego oraz struktur organizacyjnych.

W Polsce badania kosmiczne w zakresie poznawczym i zastosowań systemów satelitarnych realizowane są pełnym potencjałem kadrowym przez Centrum Badań Kosmicznych PAN (100 osób), zaś w części przez Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika PAN (10 osób), Instytut Geodezji i Kartografii – Ministerstwo Infrastruktury (20 osób), Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Ministerstwo Środowiska (10 osób) oraz kilkusobowe grupy badawcze instytutów i laboratoriów Uniwersytetów: Wrocławskiego, Warszawskiego, Mazursko-Warmińskiego, Szczecińskiego, Śląskiego, Gdańskiego, UMCS, AGH, Akademia Rolnicza we Wrocławiu, a także Politechniki Warszawskiej i Wrocławskiej oraz wybranych instytutów wojskowych. Łącznie w programy te zaangażowanych jest około 200 pracowników naukowych, inżynierów i techników.

Centrum Badań Kosmicznych PAN posiada laboratoria i zaplecze techniczne pozwalające na budowę aparatury naukowej umieszczanej na obiektach kosmicznych. To samo Centrum ma w swym składzie Obserwatorium Astrogeodynamiczne, gdzie prowadzone są precyzyjne obserwacje sztucznych satelitów dla celów geodezyjnych. Stacje obserwacji GPS posiadają ponadto 4 z w/w wyższych uczelni oraz IGiK.

Działalność komercyjną w zakresie systemów satelitarnych rozwija na polskim rynku szereg małych i średnich firm. Obejmuje to obrazowanie satelitarne, GIS oraz telekomunikację.

5. Program naukowy.

Badania kosmiczne często przedstawiane są jako triada zawierająca: badania obiektów i przestrzeni pozaziemskiej, badania Ziemi z kosmosu oraz badania prowadzone w orbitującym laboratorium kosmicznym. Oczywiście Polska nie musi tak dalece rozszerzać swych aspiracji. Muszą być uprawiane te kierunki, w których istnieje już dorobek, kadra i zaplecze techniczne.

Badania naukowe w Polsce, związane z przestrzenią kosmiczną, rozwinęły się w następujących obszarach:

Astrofizyka satelitarna, obejmująca badania obiektów poza Układem Słonecznym;

Polska astrofizyka posiada bardzo znaczącą pozycję na świecie, jedną z najwyższych pośród dziedzin polskiej nauki. Wybór właśnie badań astrofizycznych spośród różnych możliwości udziału w projektach kosmicznych zapewnia zarówno odpowiednio wysoką pozycję Polski na etapie przygotowywania projektu, jak też wysoki stopień naukowego wykorzystania otrzymanych wyników. Głównym dotychczasowym doświadczeniem w dziedzinie astrofizyki w Polsce jest udział w projekcie Europejskiej Agencji Kosmicznej INTEGRAL, polegającym na badaniach w promieniach rentgenowskich i gamma. Proponuje się udział Polski w następujących projektach ESA: Herschel, Planck oraz XEUS (X-ray Evolving Universe Spectroscopy).

Heliofizyka czyli badania Słońca;

Aktualnie polska aparatura pracuje na pokładzie rosyjskiego satelity CORONAS. Dostarcza ona wartościowe dane z zakresu promieniowania XUV. Prowadzone są również prace wykorzystujące dane z innych eksperymentów kosmicznych. Nie przewiduje się w najbliższym czasie polskiego udziału w nowych misjach kosmicznych badających Słońce.

Badania planet i małych ciał Układu Słonecznego;

W drodze do Saturna, na pokładzie sondy Cassini, wspólnej misji NASA i ESA, znajduje się próbnik HUYGENS, zawierający zbudowany w Polsce czujnik pomiaru temperatury i przewodnictwa cieplnego. Próbnik ten wyląduje w r. 2005 na powierzchni Tytana, największego księżycy Saturna i pozwoli zbadać parametry lokalnego środowiska.

W kierunku Marsa zmierzają wysłana przez ESA sonda MARS EXPRESS, na pokładzie której znajduje się przyrząd PFS do badania atmosfery Marsa. Ważny element tego przyrządu – skaner – wykonany został w Polsce.

Na wyniesienie w przestrzeń w kierunku komety oczekuje sonda ROSETTA, będąca także misją ESA. Sonda zawiera skonstruowany w Polsce penetrator powierzchni komety. Jego zadaniem jest pobranie i analiza próbek gruntu komety.

Projekty na przyszłość to udział w misjach programu ESA: misji do Merkurego BEPI-COLOMBO (ok. 2009), misji do Wenus –VENUS EXPRESS.

Ponadto prowadzone są badania planet i małych ciał Układu Słonecznego oparte na obserwacjach naziemnych lub danych z innych misji kosmicznych, a także badania populacji sztucznych obiektów kosmicznych stanowiących zanieczyszczenie przestrzeni kosmicznej.

Badania zjawisk zachodzących w płazmie kosmicznej w przestrzeni międzyplanetarnej i okołoziemskiej;

Badania plazmy w bliższej i dalszej przestrzeni kosmicznej stanowiły swego rodzaju polską specjalność w kosmosie. Rozpoczęte jeszcze w r. 1973 z pokładu satelity Interkosmos KOPERNIK-500, kontynuowane w ramach wielu innych eksperymentów, z których ostatnim najważniejszym był wystrzelony w r. 1998 rosyjski INTERBALL, obecnie prowadzone są głównie w sposób teoretyczny przy wykorzystaniu danych innych misji. W przygotowaniu jest jeszcze aparatura do misji DEMETER, organizowaną przez francuską agencję kosmiczną.

Badania Ziemi metodami geodezji satelitarnej;

Badania naukowe w tej dziedzinie prowadzone są głównie w oparciu o pracę sieci obserwatoriów sztucznych satelitów, prowadzoną przez instytuty i wyższe uczelnie. Mają one za zadanie zbieranie danych do badań dynamiki globu ziemskiego i jej orientacji w przestrzeni, prowadzonych pod egidą Międzynarodowej Asocjacji Geodezyjnej. Jedno Obserwatorium prowadzi obserwacje laserowe, pozostałe stacje stosują technikę GPS. Działalności obserwacyjnej towarzyszy obszerna działalność teoretyczna i analityczna w zakresie geodynamiki i podstawowych układów współrzędnych.

Badania Ziemi metodami teledetekcji.

Prace badawcze w zakresie teledetekcji ogniskują się wokół metod wykorzystania i interpretacji danych uzyskanych z czujników umieszczonych na satelitach oraz tworzenia modeli zjawisk, których te dane dotyczą. Należy tu wymienić tworzenie map zanieczyszczeń środowiska, stanu lasów, wilgotności gleb, dokumentacji powodzi itp. oraz modeli synoptycznych dla prognoz pogody. Towarzyszy temu komplementarny program pozyskiwania danych technikami naziemnymi oraz zdjęć lotniczych w rejonach szczególnego zainteresowania. Dobrym punktem wyjściowym mógłby być również projekt budowy polskiego mini-satelity na niskiej orbicie do obserwacji Ziemi, w ramach współpracy z komercyjnymi firmami zachodnimi, i związany z tym transfer technologii kosmicznych.

6. Program zastosowań.

Wśród zastosowań techniki kosmicznej na czoło wysuwa się niewątpliwie telekomunikacja, która jednocześnie jest obszarem największych inwestycji firm prywatnych w technikę kosmiczną. W Europie badania rozwojowe w tej dziedzinie są jednak nadal prowadzone w oparciu o fundusze publiczne, w tym w ramach programu ESA. W Polsce był przygotowywany swego czasu projekt narodowego satelity telekomunikacyjnego POLSTAR, nie doczekał się on jednak realizacji. Z wielu poważnych oświadczeń władz Rzeczypospolitej Polskiej wynika tendencja wspierania rozwoju systemów telekomunikacyjnych prowadząca

do realizacji wizji społeczeństwa informacyjnego. Szczególny nacisk ma być położony na rozwój szerokopasmowych sieci transmisji informacji łączących szkoły i ośrodki edukacyjne zarówno w dużych miastach ale również na prowincji. O ile w dużych aglomeracjach miejskich budowa takich sieci w oparciu o infrastrukturę światłowodową oraz przewodów miedzianych jest w pełni uzasadniona ekonomicznie, natomiast jest to nierealne w odniesieniu do ośrodków mniejszych i obszarów wiejskich. W takiej sytuacji jedynym pewnym i niezawodnym rozwiązaniem mogą być systemy satelitarne, które zapewniają łatwy dostęp do sieci użytkownikom niezależnie od ich lokalizacji geograficznej. Satelitarny system szerokopasmowej transmisji danych, określany jako system multimedialny zapewni społeczeństwu dostęp do nowoczesnej szybkiej sieci telekomunikacyjnej (dostęp do internetu dla szkół, ośrodków edukacyjnych i naukowych). Planowany system satelitarny należałoby oprzeć na dzierżawie transponderów na istniejących satelitach, co wydaje się rozwiązaniem bardziej ekonomicznym niż budowa polskiego własnego satelity. Nasz udział w międzynarodowych projektach badawczo rozwojowych związanych z systemami łączności satelitarnej powinien być oparty na współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną. Polska może uczestniczyć w programie ARTES Europejskiej Agencji Kosmicznej, korzystając z już istniejącego porozumienia.

Drugim szeroko znanym przykładem zastosowania sztucznych satelitów jest meteorologia. Oglądamy codziennie obrazy zachmurzenia nad kontynentem lub całym globem, przesyłane przez satelity meteorologiczne. Polska służba meteo ma dostęp do źródeł tych obrazów oraz jest członkiem europejskiej organizacji Eumetsat, dysponującej własnymi satelitami.

Teledetekcja pozwala obserwować powierzchnie Ziemi w wielu aspektach i pod kątem różnych parametrów. Prowadzonych było i jest szereg programów jak n.p:

1. Wykonanie na podstawie zdjęć Landsat MSS mapy pokrycia terenu w skali 1:500 000, a później na podstawie zdjęć Landsat TM takiej samej mapy w skali 1:100 000.
2. Ocena stanu zdrowotnego lasów.
3. Zbadanie zmian środowiska na obszarach zurbanizowanych i przemysłowych.
4. Mapy satelitarne jako warstwy tematyczne Systemów Informacji Geograficznej.
5. Monitorowanie stanu i zmian środowiska obszarów chronionych

Te i inne praktyczne zastosowania teledetekcji satelitarnej dają przykład ogromnych możliwości wykorzystania tej techniki dla pożytku społecznego. Europejska Agencja Kosmiczna wspólnie z Komisją Europejską uruchomiły program "Global Monitoring for Environment and Security (GMES), który niewątpliwie zintensyfikuje te działania.

Kierunkiem rozwijającym się intensywnie jest nawigacja satelitarna. Aktualnie oparta jest ona na wykorzystaniu amerykańskiego systemu GPS, jednakże jesteśmy w przededniu uruchomienia uzupełniającego europejskiego systemu EGNOS, zaś w perspektywie kilku lat oczekuje się wprowadzenia całkowicie nowego systemu europejskiego GALILEO. Oprócz konstelacji satelitów do pełnego wykorzystania systemu potrzebne są stacje naziemne. W Polsce utworzono dotychczas kilka niezależnych sieci lokalnych stacji referencyjnych DGPS przeznaczonych dla różnych celów, takich jak: nawigacja morska, nawigacja lądowa i monitoring pojazdów i inne. Rozpoczęto prace na obszarze Województwa Śląskiego nad realizacją Aktywnej Sieci Geodezyjnej. W roku 2004 planuje się uruchomienie stacji referencyjnej na lotnisku w Dęblinie dla nawigacji lotniczej i kontroli ruchu lotniczego. W Warszawie w budowie znajduje się stacja monitorująca systemu EGNOS.

Geodezja satelitarna przyniosła już wiele istotnych zastosowań, jak np. ustanowienie nowego układu współrzędnych geodezyjnych zunifikowanego z układem europejskim. Prowadzone są prace nad realizacją sieci geodezyjnych niższych rzędów, osnowy wysokościowej i precyzyjnej geoidy dla terytorium Polski oraz jednolitej wysoko dokładnej skali czasu opartej na wzorcach atomowych.

Na pograniczu badań i praktycznego ich stosowania znajduje się program „Pogoda Kosmiczna” (*Space Weather*). Polega on na monitorowaniu i prognozowaniu zjawisk

elektromagnetycznych zachodzących w przestrzeni okołoziemskiej i atmosferze, wywoływanych aktywnością Słońca. W Polsce funkcjonuje od dawna w CBK PAN Ośrodek Prognoz Jonosferycznych, wchodzący w skład sieci międzynarodowej.

7. Możliwości rozwoju techniki kosmicznej.

Pojęcie techniki kosmicznej kojarzy się z najwyższymi wymaganiami i jakością. Obejmuje ono bardzo szeroką paletę wyrobów, ale produkcja ta nie ma charakteru masowego. Rynek w tej dziedzinie jest stosunkowo płytki i zamknięty. Tym nie mniej istnieją określone nisze, które pozwalają dostać się na ten rynek również firmom z Polski. Można wyróżnić przynajmniej trzy obszary, w których takie szanse istnieją, a mianowicie:

Aparatura badawcza przygotowywana jest zazwyczaj przez laboratoria naukowe, które proponują eksperymenty kosmosie. Poszukują one poddostawców rozmaitych unikalnych przyrządów lub ich części składowych, kierując się zaufaniem do takiego dostawcy opartym na wcześniejszym jego dorobku oraz certyfikatach zagranicznych agencji kosmicznych. Istnieje w Polsce grupa firm skupiona wokół Centrum Badań Kosmicznych PAN, która może się takim dorobkiem wykazać i ubiegać się o dalsze zamówienia.

Aparatura wspomagająca i kontrolna (*Ground Support Equipment*) nie jest przeznaczona do pracy na orbicie, lecz stanowi wyposażenie laboratoriów i naziemnych zespołów konstrukcyjnych i obsługujących. Nie podlega ona tak ostrej certyfikacji jak aparatura lotna. Tu również istnieją pozytywne doświadczenia dostępu do tego rynku.

Trzecia grupa – naziemne systemy śledzące – to telemetria, radioelektronika, radary i optyka. Są to specjalności techniczne istniejące w Polsce na dobrym poziomie i przy wsparciu mogą być wprowadzone na europejski rynek techniki kosmicznej.

Trzeba tu powiedzieć, że rynek ten jest w Europie kreowany przede wszystkim przez Europejską Agencję Kosmiczną. Jest to rynek regulowany i kontrolowany. Okolicznością bardzo dla nas pomocną jest obowiązująca w ESA zasada zwrotu geograficznego (*geographic return*) polegająca po prostu na tym, że do danego kraju trafia co najmniej tyle zamówień ile wynosi 90% wpłaconej składki.

8. Program edukacyjny.

Starania o rozwój tematyki kosmicznej w Polsce napotykać na ogół sceptycyzm, co do celowości i możliwości takiego rozwoju. Niewiara taka ma swoje źródło przede wszystkim w niewiedzy o tym, co jest robione i musi być robione w przestrzeni kosmicznej przy obecnym stanie rozwoju cywilizacyjnego. Dlatego niezbędnym składnikiem realizacji przedstawionej tu strategii jest szeroko pojęta edukacja, rozumiana jako nauczanie szkolne, kształcenie akademickie i podyplomowe oraz popularyzacja. To pierwsze ogniwo jest najsłabsze i wymaga decyzji na szczeblu centralnym. Studia związane z różnymi specjalnościami znajdującymi zastosowanie w programach kosmicznych prowadzone są na różnych uczelniach, w tym na Politechnice Warszawskiej działa Międzywydziałowe Studium Technik i Technologii Kosmicznych. W miarę możliwości podejmowane są rozmaite przedsięwzięcia popularyzujące tematykę kosmiczną - w tym zakresie większe zainteresowanie Telewizji Polskiej miałyby ogromne znaczenie.

9. Wnioski.

Po przeanalizowaniu sytuacji wynikającej z akcesji Polski do Unii Europejskiej, rysujących się perspektyw, istniejących możliwości i występujących zagrożeń oraz dla osiągnięcia celów podanych na wstępie niniejszego opracowania, Komitet Badań Kosmicznych i Satelitarnych PAN przedstawia następujące wnioski:

1. Należy uzmysłwić kierownictwu państwa polskiego, że w ramach regularnej składki płaconej do Unii Europejskiej, Polska będzie finansować europejski program kosmiczny na poziomie 350 mln. zł rocznie.
2. W celu aktywnego uczestnictwa w programie europejskim i przynajmniej częściowego odzyskiwania tych pieniędzy w sposób korzystny dla polskiej gospodarki i nauki konieczne jest przystąpienie Polski do Europejskiej Agencji Kosmicznej i skorzystanie z propozycji pod nazwą PECS stopniowego włączania się w program ESA.
3. Wymiar finansowania polskiego programu kosmicznego w r. 2010 powinien być na poziomie 125 mln zł., z tego z budżetu państwa ok. 75 mln. zł., przy czym wzrost powinien następować stopniowo, poczynając od najbliższego roku budżetowego.
4. Istotne jest uczestnictwo Polski w międzynarodowym wysiłku poznawania kosmosu przez pogłębienie programu naukowego badań kosmicznych, tak w ramach ESA jak i we współpracy z innymi agencjami.
5. Konieczne jest ustanowienie sprawnej formy organizacyjnej, odpowiedniej do form istniejących w innych krajach. Stosowną formą zarządzania finansami może być Program Rządowy.
6. Niezbędne jest rozszerzenie działań edukacyjnych na poziomach: podyplomowym, uniwersyteckim i popularnym.