

Bloomberg Businessweek

Nr 11 (158) | LISTOPAD 2016



**Teraz
kosmos.
Teraz
po polsku.**



cena 15,90 zł (w tym 8% VAT)

ISSN 2083-6279

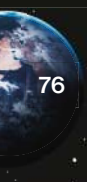


INDEKS 278009

TERAZ

***Firmy znad Wisły mają szansę na
Raczkujący polski przemysł***

Tomasz

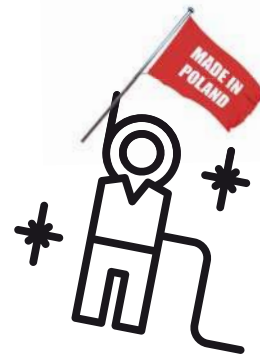


KOSMOS

**coraz większe kosmiczne kontrakty.
tej branży mogą czekać złote lata.
Augustyniak**



S



Znad Wisły w kosmos

Oto wybrane projekty i osiągnięcia polskiej branży kosmicznej – już zrealizowane i te, które dopiero są w planach.

Siedzimy przy ognisku i piecemy kielbaski. Na grillu obok skwierczy karkówka i cukinia, a na niebie świecą gwiazdy. W powietrzu płyną góralskie piosenki, szanty i inne ogniskowe przeboje. Chciałoby się powiedzieć - klasyka. Tylko ta baza kosmiczna 100 m dalej...

Jesteśmy między Rzepiennikiem Biskupim a Turzą, 30 km od Tarnowa. Otoczona białymi kontenerami kopuła, która wznosi się na polu pod lasem, to część powstającego tu - pierwszego w Europie - habitatu kosmicznego. Nazywa się M.A.R.S. - od Mars Analog Research Station. Będzie w nim można symulować wybrane warunki załogowych misji księżycowych i marsjańskich. Przy ognisku dyskutujemy, czy można zgłosić ją do urzędu jako budynek gospodarczy o nietypowym kształcie, a może raczej obiekt do celów rolniczych. W końcu wewnątrz ma być też aeroponika...

Za multidyscyplinarnym przedsięwzięciem stoi grupa młodych naukowców i inżynierów związanych z rodzajem się polskim przemysłem kosmicznym, od których można usłyszeć choćby takie ciekawostki, że „na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej nic nie działa, jest głośno i śmierdzi amoniakiem”. Wśród nich: specjaliści od fizyki, architektury, astronomii, chemii, informatyki i psychologii. Liderka przedsięwzięcia to dr Agata Kołodziejczyk, na co dzień pracująca w należącym do Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) ośrodka badawczym ESTEC w Noordwijk w Holandii.

Pierwsze reakcje mediów na pomysł zbudowania habitatu nie przypadły jego twórcom do gustu. - Dziennikarze chcieli nas pokazać jako krezjoli. Kompletnie nikt w nas nie wierzył! - mówi Kołodziejczyk. Także sąsiedzi, którzy widywali członków ekipy głównie w kościele, patrzyli na nich trochę jak na dziwadła (choć znają pochodzącą stąd szefową projektu). Ale ci zakasali rękawy. Spędzili na wsi całe lato, przygotowując teren, stawiając konstrukcję, a wreszcie - przeprowadzając próbną, symulowaną misję załogową z udziałem sześciorga ochotników.

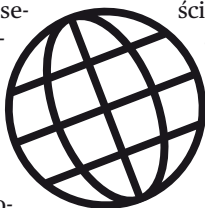
Kandydaci na astronautów, chociaż nie opuścili Ziemi, zostali na tydzień odizolowani w warunkach przypominających te, które mogą panować podczas pobytu na Księżycu czy Marsie. Opracowano dla nich podobne procedury, przygotowano eksperymenty naukowe i monitorowano stan ich zdrowia. Wszystko na bieżąco śledziły dwa centra kontroli misji - jedno w Rzepienniku, drugie w ESTEC w Holandii.

Habitatów, w których można prowadzić podobne symulacje misji załogowych na całym świecie jest zaledwie kilka, a parę kolejnych dopiero w planach. Polscy naukowcy ze swoją bazą dołączają więc do elitarnego grona i mają konkretne biznesowe plany. Razem z prywatnym inwestorem z branży IT (który woli pozostać w cieniu) powołali spółkę Space Garden - ma oferować wynajem bazy oraz sprzętu firmom i instytucjom z całego świata. Chodzi o re-

alizowanie eksperymentów i testowanie urządzeń, które później przydadzą się w kosmosie. Mają nadzieję na jeszcze jedno - że baza zapewni polskiej branży kosmicznej dobrą prasę, której dotąd wyraźnie jej brakowało. Wystarczy wspomnieć jak jeszcze kilka lat temu urzędniczki, które w Ministerstwie Gospodarki zajmowały się firmami sektora kosmicznego, pogardliwie nazywano „kosmitkami”.

- Tymczasem ta branża jest pełnoprawną i bardzo innowacyjną częścią gospodarki - przekonuje dr Grzegorz Brona, fizyk nuklearny, a od ubiegłego roku prezes firmy Creotech Instruments z podwarszawskiego Piaseczna wytwarzającej oprogramowanie, systemy elektroniczne, kamery i elementy do satelitów. - To chyba jedyny obszar nowoczesnych technologii - dodaje - który jest jeszcze w Polsce niezagospodarowany.

To ostatnie jednak właśnie się zmienia.



Rynek kosmiczny z prawdziwego zdarzenia zaczął powstawać nad Wisłą jakieś cztery lata temu, gdy Polska kończyła negocjacje w sprawie wstąpienia do Europejskiej Agencji Kosmicznej. Od tamtej pory idziemy jak burza. W 2012 r. na orbitę wyniesiono PW-Sat, eksperymentalnego nanosatelitę zbudowanego przez studentów Politechniki Warszawskiej. W 2013 r. na orbitę trafił Lem, pierwszy polski satelita naukowy. Jeszcze niecały rok później - kolejny: Heweliusz. Oba, zmontowane w Centrum Badań Kosmicznych PAN, są częścią międzynarodowej konstelacji BRITE i obserwują gwiazdy jaśniejsze od Słońca.

O kosmosie zaczęło się więcej mówić. Nagle okazało się, że nasi inżynierowie i naukowcy są zaangażowani w międzyplanetarne misje już od lat 70. ubiegłego wieku. W 2002 r. na orbitę trafił naukowy satelita Integral, który obserwuje źródła promieniowania gamma we Wszechświecie. CBK PAN zrobiło dla niego elementy elektroniki i oprogramowania. Inżynierowie z Ożarowa Mazowieckiego zbudowali detektory podczerwieni na potrzeby rozpoczętej w październiku misji ExoMars, a wcześniej - dla robota Curiosity, który bada powierzchnię Marsa od 2012 r. Polscy specjaliści mieli też swój udział w misji sondy Mars Express, która odkryła na powierzchni Czerwonej Planety lód wodny. Z kolei lądownik Philae (ponad dwa lata temu jako pierwszy dotarł do powierzchni komety) miał na pokładzie zbudowany nad Wisłą penetrator przeznaczony do badania jej gruntu.

Do lotów na Marsa, w okolicy Merkurego i Jowisza są przygotowywane w Polsce kolejne instrumenty. W zamian za wpłacaną składkę ESA zamawia w naszych przedsiębiorstwach niezbędny jej sprzęt. Na potrzeby europejskich misji polskie firmy opracowują np. nowy system rozwijania paneli słonecznych, absorbery drgań w satelitach obserwacyjnych i system lokalizacji łazików marsjańskich. A rządowi decydenci są ostatnio coraz aktywniejsi w poszukiwaniu możliwości współpracy

Penetrator kometarny w misji Rosetta

Rozpoczęta w 2004 r. misja badawcza do komety 67P/Czuriumow/Gierasimienko zakończyła się w tym roku, po najbliższym w historii przelocie obok komety. Obejmowała umieszczenie na jej powierzchni lądownika Philae, którego ważnym elementem był polski próbnik MUPUS zbudowany w Centrum Badań Kosmicznych PAN. Wyglądał jak szpikulec i miał badać kometarny grunt. Niestety, kontakt z lądownikiem utracono.

z nowymi partnerami: minister nauki Jarosław Gowin zapowiedział pod koniec października rozmowy z Chinami na temat wspólnej budowy orbitera do badań Księżyca.

W 2014 r. Polska - jako jeden z ostatnich krajów UE - powołała własną agencję kosmiczną: POLSA. Od tamtej pory liczba naszych firm zainteresowanych udziałem w przetargach ESA wzrosła z niespełna 50 do ponad 300. Związek Pracodawców Sektora Kosmicznego zrzesza ok. 40 firm i instytucji. W ciągu ostatnich czterech lat zarobiły one na europejskich kontraktach kilkadziesiąt milionów euro. Niby niewiele - ale kilkukrotny wzrost (w porównaniu do poprzednich paruletnich okresów) robi wrażenie.

Koniunktura globalna sprzyja. Na całym świecie prywatni inwestorzy ciągną w kosmos, a posiadanie własnych satelitów staje się standardem nawet dla niezamożnych krajów - mają je m.in. takie państwa jak Azerbejdżan, Pakistan czy Bangladesz. Polscy decydenci to zauważyli i w końcu sypnęli groszem. Rząd chce zwiększyć składkę do ESA, wspierać prywatne kosmiczne start-upy, utworzyć dla nich inkubator przedsiębiorczości i fundować programy stażowe. A ponieważ próg wejścia w tej branży jest relatywnie niski, zapowiada się prawdziwy kosmiczny boom.

Co ważne - przedsiębiorstwa i instytucje, które angażują się w działalność kosmiczną, niekoniecznie zajmują się wyłącznie nią. Są wśród nich takie, które są związane z przemysłem lotniczym, obronnym, produkującym urządzenia optyczne i dostarczające rozwiązań IT. Prym wiodą instytucje publiczne, takie jak Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów, Wojskowa Akademia Techniczna, Instytut Lotnictwa czy Centrum Badań Kosmicznych PAN. Ich dawni pracownicy zaczęli jednak zakładać własne firmy - są wśród nich takie przedsiębiorstwa jak Astronika, Creotech Instruments czy SKA Polska. Gros ich dochodów stanowią zamówienia publiczne przede wszystkim z mającej największe możliwości ESA, ale również granty z polskich instytucji rządowych: ministerstw i NCBiR. W przyszłości coraz większe znaczenie mogą mieć zamówienia wojskowe, nie ma też wątpliwości, że przybędzie firm prywatnych. Cała branża jeszcze długo będzie jednak bazowała na zamówieniach rządowych. Tak jest zresztą na całym świecie.

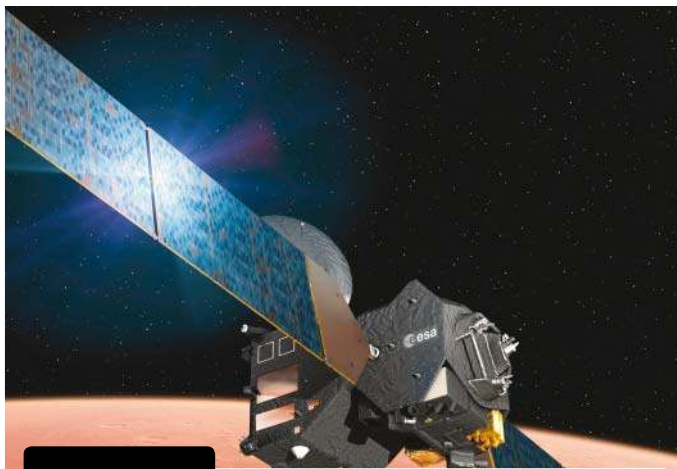
Satelita SAT-AIS-PL ma ważyć 40 kg i posłuży do namierzania statków na morzach. Na zlecenie ESA zbuduje go konsorcjum, na czele którego stoi wspomniana firma Creotech Instruments. Budowa satelity może pochłonąć kilkadziesiąt milionów złotych i potrwa parę lat, ale dla inżynierów będzie oznaczała skok technologiczny. Dotąd przedsiębiorstwo produkowało i montowało elektroniczne elementy satelitów. Ma sterylną halę montażową, linię produkcyjną i załapało się jako podwykonawca do kilku europejskich programów. Opracowało np. część elektroniki dla orbitera misji ExoMars.

W tej samej misji wzięła udział firma Vigo Systems z Ożarowa Mazowieckiego - wyprodukowała detektory dla lądownika, który w październiku niestety rozbił się na Marsie. Z kolei zasilaniem marsjańskiego łazika, który może tam polecieć za cztery lata, zajmuje się inna działająca nad Wisłą spółka - SENER Polska.

Jej zespół pracuje jeszcze nad trzema dużymi przedsięwzięciami. Ma dostarczyć urządzenia do montażu prawie trzytonowej sondy i zaprojektować mechanizmy dwóch innych. - Zatrudniamy obecnie prawie 40 osób i wszyscy pracujemy na rzecz projektów kosmicznych - mówi dr Aleksandra Bukala, dyrektor generalna firmy. - Budowa infrastruktury badawczo-testowej pochłonie kilkaset tysięcy złotych, a koszty osobowe i stałe wielokrotnie więcej. W tym roku, po czterech

ExoMars

To marsjańska misja prowadzona przez ESA od października we współpracy z rosyjską agencją kosmiczną Roskosmos. Lądownik Schiaparelli, który nie przetrwał lądowania, miał na pokładzie detektory podczerwieni zrobione przez firmę Vigo System z Ożarowa Mazowieckiego. Specjaliści z Centrum Badań Kosmicznych PAN wybudowali moduł zasilania do kamery lądownika, którego elementy zmontowała firma Creotech Instruments z Piaseczna. W przyszłościowym etapie misji, który planowo zacznie się w 2020 r., bierze udział firma SENER Polska, która ma opracować i zbudować mechanizm łączący marsjański łazik z pojazdem transportowym.



Misja ExoMars



Dr Grzegorz Brona, Creotech Instruments



Dr Adam Piotrowski, prezes Vigo System

Aplikacja dla konstruktorów satelitów

Poznańska firma iTTi tworzy dla Europejskiej Agencji Kosmicznej aplikację INSPECTOR. Oprogramowanie to umożliwia inżynierom montującym satelity dostęp do dokumentacji z tabletów i smartfonów. Rzecz w tym, że podczas montażu tych urządzeń zwykle nie można korzystać z sieci Wi-Fi, żeby ograniczyć szum elektromagnetyczny – a dzięki polskiej aplikacji konstruktorzy mają w trakcie pracy przeszukiwać bazy danych bez dostępu do sieci.

latach inwestycji, dzięki rozpoczętym projektom firma zaczyna wreszcie wychodzić na plus – ujawnia.

- Naszą komercyjną niszą będą mikrosatelity, takie o masie od 10 do 100 kg – tłumaczy Grzegorz Brona z Creotechu. - Ta nisza za kilka lat może się przekształcić w działalność mainstreamową, bo satelity się miniaturyzują – dodaje. Najpewniej nie on jeden tak uważa, bo satelitarne ambicje mają jeszcze co najmniej trzy inne firmy i instytucje w Polsce.

Rozwijaniem programu satelitarnego najbardziej są u nas zainteresowani wojskowi. Armia i służby specjalne potrzebują urządzeń obserwacyjnych różnego typu. Ale dostępne bez ograniczeń fotografie z orbity przydadzą się nie tylko do zastosowań wojskowych, ale też do monitorowania pól, stanu wód i zarządzania

Mowa już nie tylko o budowaniu instrumentów i urządzeń, ale także niedużych komercyjnych satelitów i małych rakiet nośnych.

kryzysowego na wypadek powodzi. Mówi się też o satelicie telekomunikacyjnym, który miałby zapewnić bezpieczeństwo transferu wrażliwych danych. Kilka lat temu okazało się, że wojsko używało do przesyłu informacji z Afganistanu satelity... rosyjskiego.

Przed dwoma laty konsorcjum złożone z firm i instytucji naukowych (m.in. WAT, CBK PAN, Polski Holding Obronny i WB Electronics) przygotowało zleczone przez NCBiR studium wykonalności orbitalnych maszyn obserwacyjnych. Z analiz tych wynikało, że w rozsądnym terminie polski przemysł nie zbuduje ich samodzielnie, ale może mieć w takich projektach duży udział.

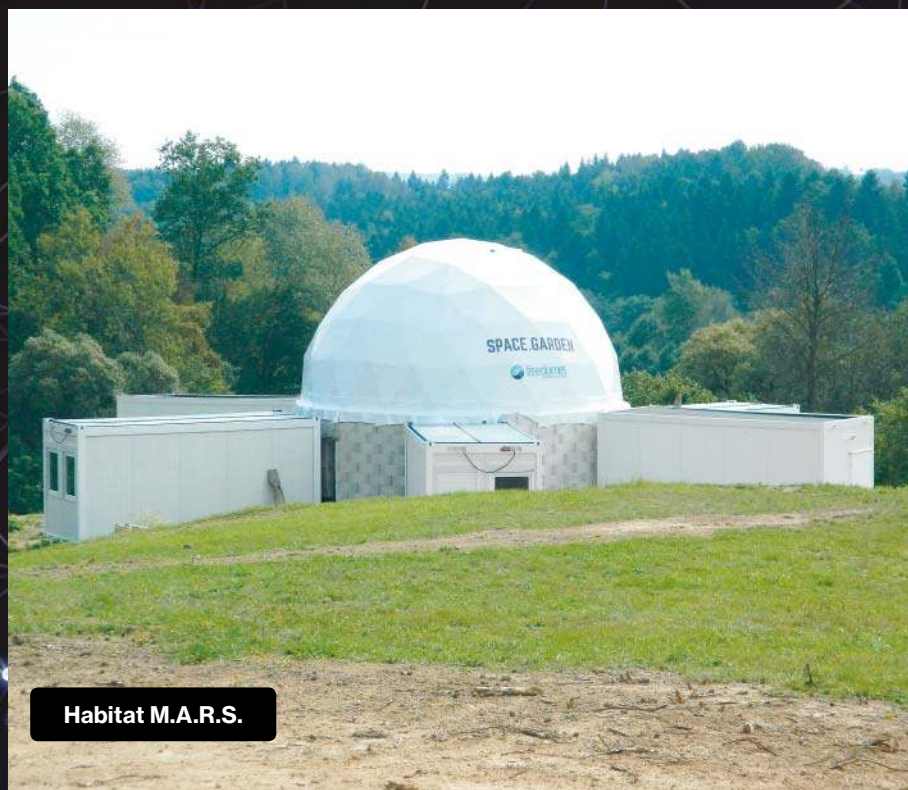
Takie inwestycje to droga impreza. Przykładowo – koszt systemu do obserwacji radarowych może przekroczyć 1 mld zł. Nic dziwnego, że potencjalni zleceniodawcy wahają się, co, w jakiej kolejności i u kogo zamówić. - Planowaliśmy, że jako pierwszy powstanie satelitarny system optoelektronicznej obserwacji Ziemi. Ale z uwagi na tendencję do miniaturyzacji satelitów oraz uwzględniając potrzeby narodowe i potencjał polskich firm, może się okazać, że rozpoczniemy od stworzenia innego systemu – mówi płk Piotr

Suszyński, p.o. dyrektora Polskiej Agencji Kosmicznej. MON nie chce odpowiedzieć na pytania o potrzeby i plany w tej dziedzinie, zasłaniając się poufnością tych informacji. Wiadomo, że wiele krajów kupuje gotowe satelity, a później płaci za ich wyniesienie w przestrzeń, ale to nie przyczynia się do rozwoju technologicznego. A ten jest bardzo potrzebny, jeśli chcemy myśleć o budowie komercyjnych satelitów. - Na razie jako kraj nie mamy tu mocnych argumentów – przyznaje prof. Piotr Wolański z Instytutu Lotnictwa. - Nie mamy doświadczenia w budowie systemów długo działających na orbicie. Trzy satelity, które dotąd zbudowaliśmy to bardzo mało – dodaje.

Dlatego Instytut Lotnictwa skupia się na innej działalności. Trwają tam prace nad powtórzeniem wyczynu sprzed prawie pół wieku, kiedy star-

Baza kosmiczna pod Tarnowem

Powstaje tam pierwszy w Europie habitat kosmiczny M.A.R.S.. Jego właścicielem jest spółka Space Garden, założona w tym roku przez grupę naukowców związanych z przemysłem kosmicznym i instytucjami badawczymi. W habitacie firmy i instytucje z całego świata będą mogły odpłatnie prowadzić symulowane misje marsjańskie i księżycowe oraz badania z różnych dziedzin. Początek już był: odbyła się pierwsza misja załogowa z udziałem grupy ochotników.



Habitat M.A.R.S.



dr Agata Kołodziejczyk



Żałoga pierwszej symulowanej misji

tujące spod nadbałtyckiej Łeby rakiety meteorologiczne przekroczyły umowną granicę przestrzeni kosmicznej. Choć pod naciskiem ZSRR polski program raketowy został zamknięty, to o jego tradycjach nadal się pamięta. Warszawscy inżynierowie pracują nad autorskim, ekologicznym silnikiem dla rakiety „Bursztyn”, który ma jej umożliwić wzniesienie się na pułap 100 km. Testy całej konstrukcji zapewne odbędą się w przyszłym roku. – To projekt typowo technologiczny, więc nie sprzedamy jej jako produktu, ale być może uda się opatentować niektóre technologie – mówi prof. Wolański.

Wypracowane rozwiązania mają zostać użyte do budowy większej rakiety, służącej do wynoszenia już sprzętu o masie 100-250 kg – np. małych satelitów. Inżynierowie Instytutu liczą na współpracę z Ukrainą. – Ukraińcy dostarczali elementy do wszystkich radzieckich rakiet i są na tym polu znacznie bardziej rozwinięci od nas – podkreśla Wolański.

Po co nam rakietę do wynoszenia małych satelitów, których na razie nie produkujemy? Setki takich urządzeń, budowanych na całym świecie, trafia na orbitę na komercyjnych zasadach. Najczęściej jako dodatkowy ładunek dużych rakiet. To drogie rozwiązanie, które często wiąże się w dodatku z koniecznością długiego oczekiwania. A niewielkich urządzeń krąży nad Ziemią coraz więcej. – Wiele prywatnych firm buduje dziś małe satelity, które spełniają te same funkcje, co dawniej dwutonowe maszyny – mówi prof. Wolański i podaje przykład programu OneWeb, na który ma się składać przeszło 600 satelitów o wadze do 200 kg. Program ma zapewnić globalny dostęp do szerokopasmowego internetu, a umożliwiające to urządzenia ktoś będzie musiał wystrzelić. Takie projekty kreują powiększający się, globalny popyt na mniejsze i tańsze rakiety.

Ich produkcja to jednak twardy orzech do zgryzienia, a zdania o tym, czy warto się nią zajmować, są podzielone. – Rynek wprawdzie jest, ale bardzo nasycony, bo wiele firm na świecie pracuje już nad małymi systemami wynoszenia – uważa Marcin Dobrowolski, współzałożyciel firmy Astronika specjalizującej się w mechanizmach kosmicznych. Kolejnym problemem jest fakt, że wyrzutni i tak nie można umieścić w Polsce z przyczyn geograficznych. – Rakiety najbardziej opłaca się strzelać z okolic biegunów i równika. A najbezpieczniej znad

Małe rakiety

Mieszczący się w Warszawie Instytut Lotnictwa pracuje nad własnym silnikiem dla testowej rakiety „Bursztyn”. Docelowo inżynierowie chcą stworzyć na jej bazie rakietę mogącą wynosić ładunki o masie do 250 kg – rozważana jest przy tym projekcie współpraca z innymi krajami. Tymczasem gdyńska firma Space Forest opracowuje bezprzewodowe systemy, które mają zmniejszyć wagę budowanych w przyszłości rakiet.

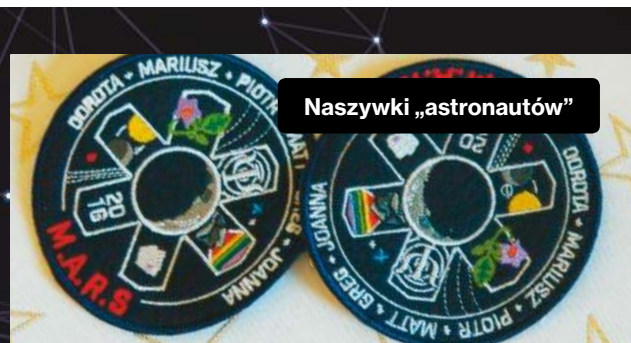
oceanu. Inaczej ich zużyte stopnie mogłyby spaść na zamieszkane tereny – wyjaśnia prof. Wolański.

Jeszcze kilka lat temu urzędnicy, które w Ministerstwie Gospodarki zajmowały się firmami sektora kosmicznego, pogardliwie nazywano „kosmitkami”.

Niebezpieczeństwo pokazuje wpadka gdyńskiej firmy SpaceForest, która zajmuje się pracami badawczo-rozwojowymi dla ESA i Komisji Europejskiej. Zeszłej jesieni jej dwumetrowa, eksperymentalna rakietą spadła na prywatną posesję. Wystraszeni pikaniem urządzenia mieszkańcy zawiadomili policję, ta ewakuowała rodzinę i zamknęła biegnącą w pobliżu linię kolejową. Przyjechało pogotowie i antyterroryści, rakietę wzięli na warsztat pirotechnicy, a szefowie firmy trafili na noc do aresztu.

– Narobiliśmy trochę bigosu, ale błędów nie popełnia tylko ten, kto nic nie robi – mówi dziś Robert Magiera, prezes firmy. Poza zeszłoroczną historią Space Forest odnotowuje sukcesy. Właśnie testuje rozwiązania bezprzewodowe, które mają zmniejszyć ciężar rakiet budowanych w przyszłości. Twórcy firmy są zdeterminowani, żeby kontynuować prace, a Magiera jest przekonany, że Polacy powinni rozwijać technologie z tej dziedziny.

– Na budowę małej rakiety nośnej trzeba spojrzeć w szerszym kontekście – proponuje. – Być może ciężko będzie nam konkurować z Amerykanami ze SpaceX, ale jeśli budowa rakiety znajdzie



Naszywki „astronautów”



Regolit do badań



Plan działań

Satelity obserwacyjne

Polski przemysł opracował na zlecenie rządu studia wykonalności satelitów obserwacyjnych – wyposażonych w kamery i urządzenia radarowe. Mogłyby ważyć od 120 do kilkuset kilogramów i powstać przy znacznym udziale polskich firm. W przypadku satelity radarowego koszty budowy mogą przekroczyć 1 mld zł. Urządzenia tego typu mogą się przydać wojsku lub posłużyć do monitorowania pól i przeciwdziałania skutkom powodzi.

się w polskim programie kosmicznym i pochłonie choćby kilkaset milionów złotych, to powstaną kompetencje, które pozwolą zbudować własną tarczę antyrakietową, zamiast kupować ją za kilka miliardów – uważa.

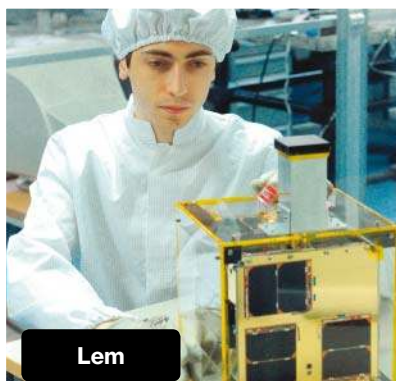
Szybsze zyski mogą przynieść rozwiązania opracowywane przez takie firmy jak warszawska spółka SKA Polska. Zajmuje się ona technologiami medycznymi, projektowaniem czujników i aparatury kontrolno-pomiarowej. Pracuje też nad siatką do wylapywania kosmicznych śmieci i jest brana pod uwagę przy przygotowywaniu misji e.Deorbit, zaplanowanej na 2021 r, której celem będzie ściągnięcie z orbity zepsutego satelity. Alternatywną wersję – mechaniczny manipulator – buduje CBK PAN. I jedni, i drudzy dostali na to pieniądze z ESA, która będzie realizować misję e.Deorbit.

Sektor kosmiczny to jednak nie tylko firmy, które chcą wysłać coś w przestrzeń. Kosmiczne technologie znajdują zastosowanie na Ziemi – chodzi głównie o zobrazowania satelitarne, telekomunikację i geolokalizację. Ale też np. o zrobotyzowane systemy jezdne czy rozrywkę. Weźmy choćby bijącą rekordy popularności grę „Pokemon Go” – wykorzystuje ona przecież satelitarne systemy GPS.



BRITE-PL

Pierwsze w historii polskie satelity naukowe zostały zmontowane przez inżynierów z Centrum Badań Kosmicznych PAN i wystrzelone w 2013 (Lem) i 2014 r. (Heweliusz). Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego wydało na nie 14,2 mln zł. Ważą po 7 kg i są częścią większej konstelacji o nazwie BRITE, badającej gwiazdy jaśniejsze od Słońca. Pozostałe cztery urządzenia wykonano w Austrii i Kanadzie (jeden z kanadyjskich satelitów uległ uszkodzeniu).



Lem



Heweliusz

Warszawskie przedsiębiorstwo Geosystems zatrudnia 20 osób i tworzy mapy po Ziemi. Zwłaszcza, że przygotowuje jej mapy. - Współpracujemy z dostawcami obrazowań satelitarnych do produkcji różnego rodzaju map cyfrowych. Jesteśmy np. zaangażowani w proces przygotowywania map nawigacyjnych Polski dla systemu AutoMapa - wyjaśnia Rafał Dąbrowski z Geosystems. Poznańska firma iTTi skupia się z kolei na rozwiązaniach informatycznych dla kosmicznych konstruktorów, naukowców i hobbystów - np. chcących obserwować asteroidy i komety. Zrealizowała już kilka zleceń dla ESA.

Miesiąc temu Creotech Instruments wraz z firmami CloudFerro i Brockman Consult utworzył centrum przetwarzania danych satelitarnych.

Chce sprzedawać innym firmom opracowane dane, które mogą się przydać do monitorowania stanu wód i przewidywania powodzi, ruchu statków czy ruchów ziemi na Śląsku.

W Astronice tworzącej mechanizmy i instrumenty kosmiczne pracują inżynierowie, którzy budowali czujniki do sond międzyplanetarnych i satelitów BRITE. - Sam robiłem wyrzutnik do Heweliusza i osobiście

montowałem go na chińskim kosmodromie - opowiada Marcin Dobrowolski. Przyznaje jednak, że sama Astronika nie przetestowała swoich urządzeń w kosmosie. - To duży problem dla całej branży w kraju. Jest młoda i nie dorobiła się jeszcze wypróbowanych produktów - mówi.

Dotąd polscy konstruktorzy budowali głównie niepowtarzalne instrumenty do sond naukowych, nieprzeznaczone do komercyjnego użytku. Seryjna produkcja to całkiem inna para kaloszy. Tutaj wielkie znaczenie mają państwowe zamówienia. - Ktoś musi jako pierwszy zdecydować się zastosować nasze urządzenia w swoim satelicie. Jeśli nie pokażemy, że nasz sprzęt sprawdził się w praktyce, marne szanse, że ktoś coś od nas zamówi - mówi Dobrowolski. Ale bycie żółtodziobem to także plusy. - Ponieważ ten przemysł jest u nas młody, to nie startujemy we wszystkich technologiach, wchodzimy tylko w te najnowsze - twierdzi. Wymienia np. wykorzystywanie do budowy urządzeń paneli kompozytowych i produkcję zaawansowanych kamer obserwacyjnych. - W tym mamy tę przewagę - dodaje. Jego zdaniem ze światowymi gigantami powinniśmy konkurować przede wszystkim innowacyjnością, przy utrzymaniu konkurencyjnej jakości i ceny.

Polskie uczelnie już otwierają dodatkowe kierunki studiów z myślą o kosmosie. - Trzeba jednak uważać, kogo kształcimy - mówi Grzegorz Brona. - Można wykształcić tysiące osób, których później nie będzie miał kto zatrudnić albo uciekną tam, gdzie im lepiej zapłacą - uważa.

Innego zdania jest Marcin Dobrowolski. - Jak 20 lat temu wyglądała branża informatyczna? Dzięki temu, że polskie uczelnie masowo zaczęły kształcić speców od IT, dzisiaj jest rozwinięta. Jeśli sektor kosmiczny będzie się rozwijał tak szybko jak teraz, to będziemy potrzebować wielu specjalistów. Największe może być zapotrzebowanie na inżynierów, zwłaszcza elektroników, mechaników i informatyków. Potrzebni będą też specjaliści od geodezji i geoinformacji oraz menedżerowie.

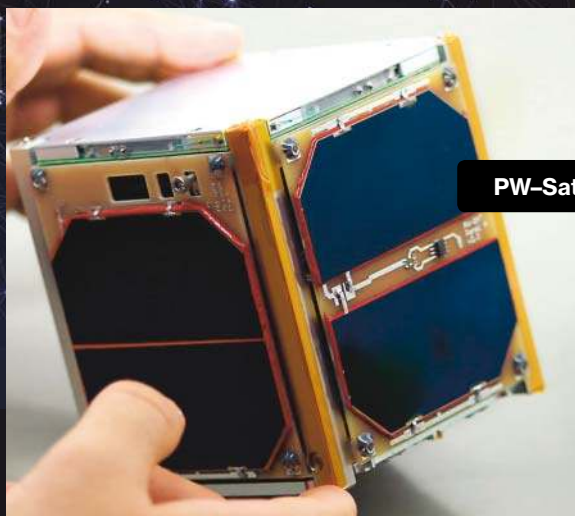
Zapotrzebowanie na nowe kadry będzie u nas rosło, bo - porównując z innymi państwami - polski przemysł kosmiczny to jeszcze małeństwo. W ścisłym sensie (czyli uwzględniając tylko specjalistów pracujących ekskluzywnie przy projektach kosmicznych) zatrudnia ok. 300 osób. Ta sama branża w Hiszpanii zatrudnia ich ok. 4 tys., a w Wielkiej Brytanii - 40 tys.

Coraz lepiej widoczna moda na kosmos powoduje, że do branży starają się wejść całkiem nowi przedsiębiorcy. Ten pęd na orbitę dobrze ilustruje przypadek wrocławskiej firmy SatRevolution, założonej w czerwcu tego roku. Szefowie przedsiębiorstwa wierzą, że sektor kosmiczny czeka szybki rozwój. Ogłosili, że w przyszłym roku zaprezentują swojego („pierwszego w Polsce”) komercyjnego nanosatelitę „Światowid”, a już za kilkanaście miesięcy wyślą na orbitę aż trzy urządzenia. Fundusze na działanie chcieliby uzyskać od prywatnych inwestorów i z NCBiR, chociaż twierdzą, że prototyp już jest gotowy. Ogłosili też, że podpisali kontrakt z amerykańską firmą Interorbital Systems, która ma wynieść urządzenia na orbitę.

Misje kosmiczne często mają związek z Ziemią i jej otoczeniem. I równie często dostarczają technologii przydatnych w codziennym życiu.

Satelity studenckie

Na początku 2012 r. studenci Politechniki Warszawskiej umieścili na orbicie ważącego około 1 kg sztuczny satelitę PW-Sat - był to pierwszy zbudowany w Polsce obiekt, który znalazł się w kosmosie. PW-Sat krążył wokół Ziemi przez ponad dwa lata, miał przetestować nowy rodzaj ogniw słonecznych i system deorbitacji. Chociaż misja nie w pełni się powiodła, to zespół studentów PW pracuje nad kolejną. PW-Sat-2 ma być gotowy w przyszłym roku. Testy i wyniesienie go na orbitę to koszt ok. 250 tys. euro.



PW-Sat

Brzmi, nomen omen, kosmicznie. Gdy jednak wejść w szczegóły, okazuje się że Interorbital Systems za 8 tys. dol. oferuje zestawy do... samodzielnego montowania nanosatelitów i prowadzi sprzedaż miejsc w rakiecie, która... jeszcze nie weszła do użytku.

Biznesowe zapowiedzi SatRevolution budzą więc poważne wątpliwości ekspertów z branży. I to nie tylko dlatego, że jej szefowie są zupełnie nieznani w tym środowisku (zajmowali się wcześniej produkcją gier mobilnych). Pojedyncze nanosatelity są zbyt małe, żeby dostarczyć komercyjnie użytecznych danych, firma nie ma żadnego doświadczenia, a budowa satelity typu cubesat to koszt co najmniej 500 tys. zł.

Na pytanie o kwalifikacje szef firmy, Grzegorz Zwoliński, odpowiada za pośrednictwem wynajętej agencji PR. Przyznaje w e-mailu, że w Polsce trudno jest pozyskać specjalistów z tej dziedziny. „Osoby, które zatrudniamy, posiadają doświadczenie w różnych gałęziach przemysłu i aktualnie poszerzają swoją wiedzę o wybrane zagadnienia, np. warun-

Kosmiczna śmieciarka

W ramach planowanej przez ESA na 2021 r. misji e.Deorbit na towary ruszy urządzenie, które przechwyci i spowoduje kontrolowane spłonienie w atmosferze niesprawnego satelity. Firma SKA Polska opracowuje na potrzeby tej misji siatkę, w którą zepsuta maszyna miałaby zostać złapana. Alternatywną wersję – mechaniczny manipulator – buduje Centrum Badań Kosmicznych. W misję jest zaangażowana także firma SENER Polska, która przygotowuje projekt koncepcyjny mechanizmu przechwytywania obiektu. Z kolei warszawski Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów (PIAP) (już w ramach innego projektu) opracowuje system śledzenia kosmicznych śmieci i robotyczny chwytak, którym można będzie je łapać.

ki, jakie panują na niskiej orbicie okołoziemskiej” – dodaje. Pracownik jednej z firm sektora, chcący zachować anonimowość, radzi więc, by podchodzić ostrożnie do zapowiedzi wrocławskiej spółki. – Traktowałbym to wszystko raczej jako zabawę. Niewykluczone, że ten krok ma służyć zdobyciu pierwszych szlifów, ale lepiej za dwa lata sprawdzić, co wyszło z tych śmiałych planów – mówi.

Do końca roku mają się zakończyć prace nad Polską Strategią Kosmiczną. Jej główne założenia ogłoszono we wrześniu. Dokument wyznaczy kierunki rozwoju branży do 2030 r. W planach jest stopniowe zwiększenie składki do ESA z obecnych niecałych 30 mln euro do ok. 50 mln euro rocznie. Wśród celów są także: wzrost konkurencyjności sektora kosmicznego, zwiększenie jego udziału w europejskim rynku z niespełna 1 proc. do 3 proc. i budowa kadr.

Paweł Wojtkiewicz, prezes Związku Przedsiębiorców Sektora Kosmicznego, jest zadowolony z tych planów. – Założenia są realne, ale bardzo ambitne. Cieszymy się, że przygotowano je w duchu naszych

Obserwacja niebezpiecznych asteroid

Firma iTTi z Poznania przygotowuje na zlecenie ESA oprogramowanie do planowania obserwacji tzw. obiektów bliskich Ziemi, np. komet i asteroid. Część z nich może być potencjalnym zagrożeniem dla naszej planety. Przygotowane przez informatyków narzędzia umożliwiają m.in. wizualizację orbit i generowanie map nieba dla tych obiektów oraz dokonywanie skomplikowanych obliczeń.

rekomendacji. Dzięki znajomości strategicznych celów firmy będą wiedziały, gdzie lokować kapitał – mówi. Drugi obok kontraktów ESA filar finansowy branży – narodowy program kosmiczny – przygotowuje POLSA. Jego założenia mają być gotowe na początku przyszłego roku, a cały dokument – w jego drugiej połowie. Najbliższe miesiące rozjaśnia więc wiele wątpliwości, choćby taką, które ministerstwo będzie kontrolowa-

Integral

Integral to urządzenie obserwujące źródła promieniowania gamma we Wszechświecie, takie jak kwazary i czarne dziury. Działa na orbicie od 2002 r. Do tej międzynarodowej misji Polacy z Centrum Badań Kosmicznych PAN przyczynili się, tworząc blok elektroniki systemu pokładowego. CBK skonstruowało także elementy aparatury testującej instrumenty przed wypiesieniem na orbitę oraz elementy oprogramowania.

ło pieniądze przeznaczone na krajowy program i czy będzie on stricte wojskowy czy raczej cywilno-wojskowy.

Mariaż nauki z biznesem ma się przysłużyć gospodarce. Szacuje się, że każda złotówka zainwestowana w kosmos zwraca się później siedmiokrotnie. Globalne obroty tego sektora w ub. roku wyniosły 323 mld dol., a w Europie nakłady rządowe rosną w tempie kilku procent rocznie. Silny przemysł kosmiczny to jedna z branż, które mogą pomóc zmienić model polskiej gospodarki. – To, że zrewolucjonizujemy całą gospodarkę, to pobożne życzenie – zastrzega Grzegorz Brona. – Możemy jednak zatrudnić kilka tysięcy osób, wprowadzić wyższe stawki dla pracowników, zbudować wiedzę i nowy typ podejścia do innowacji – mówi. Jak podkreśla, opracowywana strategia to jeszcze nie konkret. – Budowa satelitów, systemów wynoszenia, robotyka kosmiczna to super slogany, ale muszą za tym stać konkretne pieniądze wyłożone przez państwo – przekonuje.

I może jeszcze trochę wiary, że się uda – wbrew popularnej w sieci serii memów i komiksów, zgodnie z którymi „Poland cannot into space” (patrz następna strona). Łukasz Wilczyński, szef krakowskiej Europej-

SAT-AIS-PL

Na zlecenie ESA w Polsce powstaje 40-kilogramowy satelita do śledzenia statków na morzu. Przedsięwzięcie obejmuje także m.in. budowę naziemnej stacji kontroli. Pracuje nad nim konsorcjum z firmą Creotech Instruments z Piaseczna na czele. Są w nim także spółki Hertz Systems i Atos Polska, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Instytut Łączności PIB, Akademia Morska w Gdyni i Śląskie Centrum Naukowo-Technologiczne Przemysłu Lotniczego. Prace mają potrwać około siedmiu lat i kosztować kilkanaście milionów euro.

skiej Fundacji Kosmicznej promującej eksplorację kosmosu (i właściciel agencji Planet PR) zwraca uwagę, że nagłaśnianie polskiego zaangażowania w kosmosie jest istotne – bo przekonanie, że w ogóle możemy tam cokolwiek zdziałać nie jest jeszcze wystarczająco zakorzenione. Dotyczy to zresztą nie tylko naszego kraju.

– Europa uruchamia właśnie swój system geolokalizacji Galileo, dokładniejszy i konkurencyjny wobec amerykańskiego GPS. Jesienią wychodzi pierwszy model telefonu z pełną obsługą tego systemu. Wkrótce ruszy fala nowych zastosowań. Tymczasem ciągle mało kto o nim słyszał – mówi Wilczyński. Jego zdaniem, chcąc później liczyć zyski, trzeba już dziś robić trochę szumu. Ludzie, zwłaszcza młodzi, powinni wiedzieć, że branża kosmiczna zmienia świat, a ci najbardziej obiecujący – na co dzień z nią obcować. – NASA, kierując przekaz do pokolenia Y, miała kilka strzałów w postaci akcji czy product placementu w grach flashowych – mówi. – U nas potrzebna jest szeroko zakrojona kampania informacyjna, która pokaże obywatelom i decydom, co tak naprawdę dała i daje wciąż ta dziedzina – mówi Wilczyński. – Bo wiele osób neguje potrzebę lotów na Marsa, za to co jakiś czas domagają się dokładniejszych map w telefonie. A to właśnie sektor kosmiczny dostarcza nam te wszystkie elementy codziennego życia.

Habitat M.A.R.S. pod Tarnowem składa się z kopuły centralnej, w której znajdzie się przestrzeń wspólna i centrum komunikacyj-



Dzieje się

Jesteśmy, często ważnymi, ale jednak zwykle podwykonawcami. Czas to zmienić – mówi dr inż. **Krzysztof Kanawka**, dyrektor firmy Blue Dot Solutions, założyciel branżowego portalu Kosmonauta.net

Od kiedy mamy w Polsce przemysł kosmiczny?

Moim zdaniem branża kosmiczna z prawdziwego zdarzenia powstała u nas około 2012 r. Uczestniczyliśmy już wtedy w programie dla krajów współpracujących z Europejską Agencją Kosmiczną (ESA), a na projekty przeznaczono 11,5 mln euro. Pod koniec 2012 r. zostaliśmy członkami ESA i uzyskaliśmy dostęp do znacznej większej liczby projektów, powstał związek pracodawców tej branży, zaczęło się dziać.

Wskoczyliśmy do mocno już rozpędzonego pociągu z napisem „kosmos”. Jak sobie poradzić na tak rozwiniętym i nasyconym rynku?

Trzeba znaleźć sobie nisze. Europejski sektor kosmiczny składa się z trzech filarów: pierwszy to ESA, drugi to wojsko, trzecim są z kolei zamówienia prywatne. Dynamicznie rozwija się ostatni z filarów, dotychczas słabo widoczny, zwłaszcza tzw. sektor downstream, czyli kosmiczne dane wykorzystywane na Ziemi. Bariera wejścia jest tu znacznie niższa niż w sektorze upstream, gdzie wszystko, co trafia do użytku, musi być długo i wielokrotnie testowane. Sądzę, że wielką przyszłość mają narzędzia do przetwarzania danych satelitarnych.

A co możemy zdziałać poza Ziemią?

Obecnie buduje się u nas mechanizmy, komponenty instrumentów, czasami same instrumenty, które trafiają np. do satelitów i sond międzyplanetarnych. Jesteśmy, często ważnymi, ale jednak zwykle podwykonawcami. Czas to zmienić. W założeniach strategii, którą przedstawiło Ministerstwo Rozwoju, jest mowa o budowie całych subsystemów, a może i czegoś większego. Oplącalna może się okazać budowa małych satelitów, ale trzeba to dobrze przekalkulować, bo światowa konkurencja nie śpi. Powinniśmy też rozwijać technologie rakietowe, choć być może nie w ramach składki do ESA. Nie oznacza to konieczności budowy własnych rakiet kosmicznych – koszty takich projektów są bardzo wysokie. Co innego tworzenie małych rakiet sondujących i technologii, które będzie można później wykorzystać w ramach większych, międzynarodowych programów.

Czy założenia powstającej strategii są realistyczne?

W sensie finansowym tak. Rząd chce, żeby wydatki na programy ESA stopniowo wzrosły z 30 do 50 mln euro rocznie. Przewiduje też, że za kilkanaście lat będziemy mieć 3 proc. udziału w europejskim rynku. Jest sporo zmiennych, które mogą ukształtować ten rynek, więc nielato określić, jak będzie wyglądał w przyszłości. Trzeba też pamiętać, że chociaż ambicje są duże, to startujemy prawie od zera. W każdym razie możemy się spodziewać, że do 2030 r. znajdziemy swoje nisze i zaczniemy odgrywać zauważalną rolę w europejskim przemyśle kosmicznym.

Wizerunek tego przemysłu bardzo długo nie był w Polsce najlepszy.

Jego publiczny odbiór ciągle jest dość negatywny. Co bardziej populistyczni politycy wymieniają tę branżę jako przykład niepotrzebnego wydawania pieniędzy. Niewiele się mówi o udanych przedsięwzięciach naukowych, które przecież często mają związek z Ziemią i jej otoczeniem i równie często dostarczają technologii przydatnych w codziennym życiu. Zdecydowanie za dużo natomiast pisze się o nierealnych inicjatywach podejmowanych przez niepoważne grupy, a czasem szarlatanów. Trochę pomagają takie wydarzenia jak European Rover Challenge czy konkurs Galileo Masters, który organizujemy. Ten ostatni pomaga również biznesowo, bo dzięki niemu udaje się wymyślić nowe sposoby wykorzystywania nawigacji satelitarnej. W tym roku najwięcej zgłoszeń w Europie do tego konkursu pochodziło z Polski. Myślę, że wizerunek branży będzie się poprawiał w naturalny sposób. Powstaje cały ekosystem, o którym jeszcze kilka lat temu nie było mowy. Na rynku są instytuty naukowe i badawczo-rozwojowe, z drugiej strony stare firmy, oddziały zagranicznych korporacji i nowe biznesy. Zaczyna się poważna konkurencja, pojawiają się zróżnicowane opinie co do kierunków rozwoju. To dobrze wróży na przyszłość.

Rozmawiał Tomasz Augustyniak

Zawody łazików marsjańskich

Duże sukcesy odnoszą młodzi polscy konstruktorzy łazików marsjańskich – dzieła naszych inżynierów często wygrywają zawody tych pojazdów, które biorą udział w konkurencjach symulujących eksplorację Marsa. Trzy edycje European Rover Challenge – studenckich zawodów robotycznych łazików – odbyły się pod Kielcami i Rzeszowem. W ostatniej wzięło udział ponad 20 drużyn z kilku krajów. Wydarzenia takie nie mają dużego znaczenia technologicznego ani biznesowego, ale budują pozytywny wizerunek branży i sytuują Polskę na kosmicznej mapie świata.



Legendary Rover



Scorpio3



Hyperion

ne, oraz sześciu kontenerowych modułów przeznaczonych do pracy i wypoczynku. Ma być w pełni gotowy latem przyszłego roku. Inwestycja powinna się zamknąć w kwocie 0,5-1 mln zł.

- Baza nie będzie wyglądała jak ze „Star Treka”. Porządny mikroskop, dobry sprzęt i publikacje naukowe są dla nas ważniejsze, niż ludzie skaczący wokół w strojach astronautów – mówi dr Agata Kołodziejczyk. Zarządzająca habitatem spółka Space Garden (Kołodziejczyk jest członkiem zarządu) zapowiada, że będzie go odpłatnie udostępniać do prowadzenia misji testowych, zarówno marsjańskich jak i księżycowych, grupom naukowym i firmom z całego świata. - Chcemy nawiązać ścisłą współpracę z agencjami kosmicznymi. Będziemy się specjalizować w testach urządzeń telemedycznych, telerobotycznych, tworzeniu systemu podtrzy-

mywania życia, który mógłby działać w pozaziemskich bazach – mówi Kołodziejczyk. - Własną misję chcemy organizować raz na dwa lata, pozostałe to wynajem pod przedsięwzięcia międzynarodowe – dodaje.

Dr Jakub Mielczarek, prezes Space Garden, pytany o orientacyjny koszt jednego zlecenia w zakresie testowania technologii, mówi o „kilkudziesięciu tysiącach złotych”. Spółka będzie też prowadziła własne badania i komercyjnie oferowała ich prowadzenie oraz organizowała warsztaty edukacyjne i szkolenia, na przykład z druku 3D i biodruku. - Kładziemy szczególny nacisk na kwestię zapewnienia odpowiednich warunków podtrzymania życia w kosmosie. Naszą aktywność kierujemy w stronę biotechnologii i medycyny kosmicznej oraz technologii habitatów kosmicznych – wyjaśnia Mielczarek.

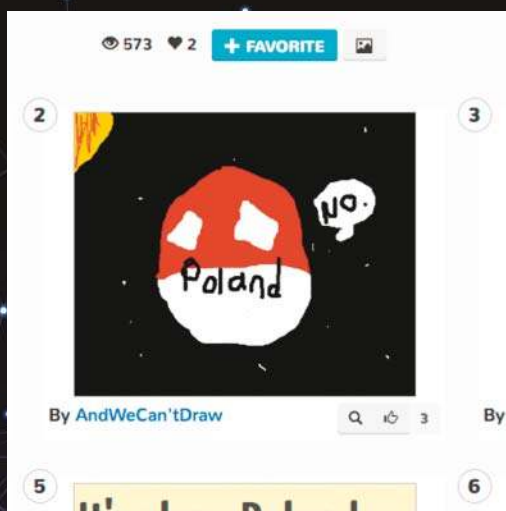
Bo długoterminowy cel to wzięcie udziału w wyścigu na Czerwoną Planetę, w który od niedawna angażują się globalni przedsiębiorcy, tacy jak Elon Musk, właściciel firmy SpaceX. - Samo przetransportowanie ludzi na Marsa nie wystarczy. Przyszłym kolonizatorom trzeba stworzyć odpowiednie warunki do życia i rozwoju w nowym, nieprzyjaznym środowisku. Chcemy aktywnie uczestniczyć w realizacji tego bezprecedensowego celu – dodaje szef Space Garden. Ale po drodze jego firma ma jeszcze inne plany. - Do 2020 r. zamierzamy rozpocząć prowadzenie działań na niskiej orbicie okołoziemskiej – mówi Mielczarek. Chodzi o wyniesienie własnej platformy stratosferycznej i nanosatellity. Szczegółów nie ujawnia.

Reszta branży przygląda się firmie z ciekawością. Marcin Dobrowolski z Astroniki sądzi, że takie głośne akcje lepiej usytuują Polskę na kosmicznej mapie świata. Dotąd udało się to tylko organizowanym pod Rzeszowem zawodom European Rover Challenge. Biorą w nich udział studenci budujący robotyczne łaziki. - Im więcej młodzieży wciągniemy dzięki temu w innowacyjne technologie, tym lepiej dla przyszłych pokoleń – kwituje Dobrowolski.

Społeczność związana z podtarnowskim habitatem ma jeszcze jeden cel – choć już wiadomo, że w państwowej strategii kosmicznej nie będzie o nim ani słowa. - Chcemy mieć kolejnego Polaka w kosmosie – mówi Agata Kołodziejczyk. - Zrobimy wszystko, żeby pokazać, że mamy zaplecze i wyszkolonych ludzi – dodaje. Nie zraża jej fakt, że Polska nie jest na razie zainteresowana udziałem w drogim europejskim programie załogowym. - Chris Hadfield marzył żeby zostać astronautą w czasach, kiedy jego rodzina Kanada nie miała jeszcze takiego programu – przekonuje.

Wśród astronautów ESA są dziś m.in. Brytyjczycy, Francuzi, Niemcy, Włosi, Holendrzy i Hiszpanie – rządy wszystkich tych państw kiedyś zdecydowały, że będą się o to starać. Jedyny jak dotąd polski obywatel w kosmosie – gen. Mirosław Hermaszewski – niedawno skończył 75 lat. - Nasze działania są oddolną inicjatywą mającą na celu zwiększenie szans na dołączenie Polski do programu załogowego ESA – potwierdza dr Mielczarek. - Liczymy na to, że szkolenia astronautów w ramach symulowanych misji zwiększą świadomość dużego znaczenia programów załogowych, co przełoży się później na decyzje polityczne.

Agata Kołodziejczyk nie ma wątpliwości, że „musimy orientować kulturę rozwoju na kosmos”. - Razem z nową generacją specjalistów możemy zrobić wielkie rzeczy – uśmiecha się. - Skubańcy są zdolni. **B**



„Poland cannot into space”

- taką puentą kończyło się wiele memów i komiksów z popularnej w internecie serii „Polandball” żartującej ze stereotypów narodowych, w której kraje są symbolizowane przez piłeczki w ich narodowych barwach (w przypadku Polski są one odwrócone). Nieudane próby czerwono-białej piłeczki, by polecieć w kosmos, należały do częstych humorystycznych motywów serii. A to Polska, jako jedyna, nie jest w stanie uciec z Ziemi przed nadciągającym meteorem, a to okazuje się, że... nie może nawet zostać porwana przez UFO, co per saldo wychodzi jej na dobre. Po kilku latach motyw znudził się internautom i zaczęły pojawiać się obrazki, na których międzyplanetarną wyprawę w końcu się Polsce udaje. W Rumunii powstała nawet niedawno gra „Polandball: Can into Space!”, w której gracz pomaga czerwono-białej piłeczce rozbudować pojazd kosmiczny i wznieść się w przestworza.

2024. MARSJAŃSKA WIZJA ELONA MUSKA

„To będzie kolejny gigantyczny krok dla ludzkości”.

Elon Musk - 45-letni miliarder, inwestor i przedsiębiorca, twórca m.in. firmy produkującej samochody elektryczne Tesla i firmy kosmicznej SpaceX - przedstawił kilka tygodni temu na Międzynarodowym Kongresie Astronautycznym w Meksyku (na zdjęciu) niezwykłą wizję stworzenia samowystarczalnej kolonii na Marsie oraz Interplanetarnego Systemu Transportu. Koncepcja opiera się na zbudowaniu nie jednego pojazdu kosmicznego, lecz całej floty statków, z których każdy mógłby przewieźć na pokładzie ok. 100 pasażerów, kursując pomiędzy Ziemią a Marsem, dopóki liczba mieszkańców takiej kolonii nie osiągnie 1 mln osób. Jak twierdzi Musk, jeżeli wszystko ułoży się pomyślnie, loty pasażerskie mogą stać się rzeczywistością w ciągu kolejnych 10 lat. Zakłada on, że cena podróży na Marsa będzie systematycznie spadać, z początkowych 200 tys. dol. za bilet do ok. 100 tys. dol.

- Sfinansowanie tego przedsięwzięcia będzie wyzwaniem - przyznał Musk, który w 2002 r. założył Space Exploration Technologies Corp. w celu opracowania możliwości podróży międzyplanetarnych. Uważa on, że aby wizja uczynienia z ludzi gatunku zamieszkującego wiele planet mogła się ziścić, niezbędna jest współpraca firm prywatnych i organizacji państwowych: - Gdy udowodnimy, że to marzenie nie jest tylko mrzonką, pojawi się coraz więcej chętnych, aby je wesprzeć.

Musk nie jest w swoich dążeniach osamotniony, jednak przyjął najbardziej napięty harmonogram: pierwszy lot już w 2024 r. NASA ma swój własny program podróży na Marsa, zgodnie z którym amerykańscy astronauta postawią stopę na Czerwonej Planecie w latach 30. obecnego wieku (Lockheed Martin Corp. podpisał kontrakt z NASA na skonstruowanie statku kosmicznego Orion umożliwiającego podróże na krańce układu słonecznego oraz poza jego granice).



W siedzibie firmy Muska w Kalifornii powstają rakiety SpaceX, obecnie testowany jest model Falcon 9. Spółka czerpie przychody z kontraktów na wyprowadzenie w przestrzeń komercyjnych satelitów, a także ze współpracy przy misjach prowadzonych przez NASA i armię amerykańską. SpaceX przeszła do historii w kwietniu, gdy należąca do firmy rakietę bezpiecznie wylądowała na bezzałogowej barce na wodach Atlantyku. Ze względu na ten sukces oraz podjęte kroki, aby znaleźć alternatywną planetę dla mieszkańców Ziemi, środowisko liczy się ze zdaniem Muska. - Moje argumenty przemówią do wszystkich osób z duszą odkrywcy - stwierdził.

Jego firma obecnie opracowuje misję Red Dragon, której celem jest eksploracja Marsa. Misja ta jest niezwykle istotna z perspektywy planowanego przez SpaceX Interplanetarnego Systemu Transportu, który będzie opierał się na rakiecie

z 42 silnikami Raptor oraz większym statku kosmicznym, przeznaczonym do transportu ludzi na Marsa i w bardziej odległe miejsca kosmosu. Przedsiębiorca zaprezentował czterominutową animację, która ukazała sposób funkcjonowania systemu. Film rozpoczyna się sceną, gdy grupa osób wsiada na pokład statku kosmicznego, zlokalizowanego na szczycie rakiety nośnej, który następnie startuje z przylądka Canaveral na Florydzie. Gdy statek znajdzie się już w przestrzeni kosmicznej i osiągnie orbitę, rakietę nośną zostanie odłączona, by mogła wrócić na Ziemię po zbiornik paliwa. Po uzupełnieniu paliwa statek kieruje się w stronę Marsa, poruszając się po części dzięki panelom solarnym.

W połowie drogi prędkość przelotu osiąga ok. 100 tys. km/h. Paliwo (mieszanina ciekłego metanu i tlenu) potrzebne na drogę powrotną - a może też przydatne do dalszych ekspedycji

- będzie wytwarzane na Marsie. Aby uatrakcyjnić podróż (wg Muska - ok. 80 dni), na pokładzie będzie można oglądać filmy oraz... wybrać się do restauracji. - Naprawdę będzie świetna zabawa - powiedział Musk. - Celem SpaceX jest stworzenie systemu transportu. To zupełnie jak budowanie nowej sieci kolejowej.

W sesji pytań przyznał jednak, że zarazem ryzyko śmierci astronautów podczas pierwszej ekspedycji jest „dość wysokie”.

-Dana Hull i Julie Johnsson

BOEING CHCE BYĆ PIERWSZY

Szef Boeinga Dennis Muilenburg zapewnia, że nikt nie wyprzedzi jego firmy w drodze na Marsa.

Jestem przekonany, że pierwszy człowiek, który postawi nogę na Marsie, doleci tam rakieta Boeinga - ogłosił Muilenburg na początku października w Chicago. To znaczy, że Boeing, który niegdyś pomógł USA wygrać wyścig z ZSSR o pierwszeństwo na Księżycu (ma na koncie pracę nad pierwszym etapem budowy Saturna V, najpotężniejszej rakiety w historii USA, która przetransportowała ludzi na Srebrny Glob), teraz szykuje się do walki z debutantami - m.in. Elonem Muskem - pragnącymi zdominować nadchodzącą erę komercyjnych podróży kosmicznych.

Dennis Muilenburg przedstawił swoją wizję przyszłości, w której komercyjne loty kosmiczne, orbitowanie wokół Ziemi oraz międzykontynentalne loty ponaddźwiękowe trwające około dwóch godzin są na porządku dziennym. Podobnie jak SpaceX Muska, Boeing chce współtworzyć komercyjny sektor podróży kosmicznych - początkowo na obszary niezbyt oddalone od Ziemi - licząc na to, że stopniowo loty staną się popularne, a branża rentowna. Zdaniem Muilenburga do Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (MSK) na ziemskiej orbicie mogłoby dołączyć wiele hoteli oraz firm zainteresowanych produkcją i badaniami w warunkach mikrogravitacji.

W międzyczasie Boeing planuje opracować technologię, która umożliwi dalszą eksplorację kosmosu. Ten lotniczy gigant z siedzibą w Chicago buduje wraz z NASA najpotężniejszą raketę w historii

- system Space Launch, który ma umożliwić podbój przestrzeni kosmicznej i po 2030 r. zabrać ludzi na Marsa (Boeing i SpaceX to zarazem pierwsze prywatne firmy wybrane przez NASA do transportu astronautów na MSK). Firma chce produkować również statki powietrzne nowej ery turystyki. Zdaniem Muilenburga ogromny potencjał drzemie w samolotach ponaddźwiękowych, których prędkość przelotowa trzykrotnie przewyższa prędkość dźwięku. - Myślę, że to niezwykle interesujący obszar - stwierdził.

Można tu wspomnieć bezzałogowy statek powietrzny X-51A WaveRider ze stajni Boeinga. W 2013 r. w testach osiągnął on prędkość na poziomie Mach 5,1, czyli tzw. hiperdźwiękową. - Ten model biznesowy nie jest jeszcze w 100 proc. dopracowany, ale w końcu do tego dojdziemy - twierdzi Muilenburg.

- Julie Johnsson

KTO KUPI BILET NA CZERWONĄ PLANETĘ?

Planując kolonizację Marsa, powinniśmy postrzegać ją podobnie jak plany życia na Ziemi po ewentualnej nuklearnej apokalipsie.

*Elaine Ou **

Podczas Międzynarodowego Kongresu Astronautycznego w Meksyku Elon Musk, szef firmy SpaceX, wywołał spore zamieszanie. Zaprezentował tam bowiem swój plan Międzyplanetarnego Systemu Transportu, przedstawiając jednocześnie dość niepokojące ultimatum: „Istnieją dwie możliwości. Pierwsza to taka, że zostaniemy na Ziemi, czekając na jakieś wydarzenie, które spowoduje nasze wyginiecie. Druga możliwość? Stanie my się wieloplanetarną cywilizacją kosmicznych podróżników i mam nadzieję, że zgodzicie się ze mną, iż w tym właśnie kierunku powinniśmy podążać”.

Inaczej mówiąc - jeśli nie uwolnimy się z objęć Matki Ziemi, gatunek ludzki będzie skazany na wyginiecie. Jedyną alternatywą - i jedynym słusznym wyborem - jest kolonizacja Marsa. Oczywiście. Plany Muska zakładają budowę ogromnej 42-silnikowej rakiety. On sam nie pozostawia żadnych wątpliwości co do tego, że podróż na Czerwoną Planetę będą w przyszłości możliwe.

Niestety, podczas godzinnej prezentacji Musk nie sprecyzował, w jaki sposób pierwsi międzyplanetarni osadnicy mieliby przetrwać w surowych warunkach panujących na Marsie.

Artystyczne wizje kosmicznych kolonii przedstawiają najczęściej kopułowe konstrukcje z pleksiglasu, przepelnione sztucznie naświetlaną zieloną roślinnością. Jednak nawet jeśli opracowalibyśmy technologie pozwalające budować specjalne kapsuły ciśnieniowe, musielibyśmy je w jakiś sposób odtworzyć na Marsie. Pierwsi osadnicy nie będą przecież mieli możliwości przewiezienia terrarium z kontrolowaną atmosferą w luku bagażowym rakiety SpaceX. Będą musieli przeżyć - i budować wszystko wokół siebie - w takich warunkach, jakie zastaną na Marsie.

A Czerwona Planeta oferuje raczej mało sprzyjające warunki. Średnia temperatura wynosi -62 stopnie Celsjusza. Na wysokości równika w najcieplejszych okresach temperatura sięga wprawdzie ok. 20 stopni Celsjusza, ale i tak w nocy spada do ok. 73 stopni na minusie. Brak gęstej atmosfery, charakterystycznej dla Ziemi, sprzyja ogromnym wahaniom temperatury. A te z kolei mogą być przyczyną burz piaskowych, które swoim zasięgiem mogą objąć całą planetę.

Ponadto, w przeciwieństwie do naszej planety, Mars nie ma pola magnetycznego zbliżonego do ziemskiego, co w połączeniu z cienką warstwą atmosfery nie daje wystarczającej ochrony potencjalnym mieszkańcom przed gigantycznym reaktorem nuklearnym, jakim jest Słońce. Warunki na powierzchni Czerwonej Planety przypominają te panujące na obszarze Czarnobyla pod koniec lat 80. ubiegłego wieku - i nie istnieją na tyle silny filtr przeciwsłoneczny, który mógłby ochronić człowieka przed uszkodzeniami, spowodowanymi silnym promieniowaniem kosmicznym.

To wszystko oznacza, że planując kolonizację Marsa, powinniśmy postrzegać ją podobnie jak plany życia na Ziemi po

ewentualnej nuklearnej apokalipsie. Innymi słowy - musimy się liczyć z tym, że w obu przypadkach konieczne będzie prowadzenie życia pod ziemią, niczym króliki i piski preriowe. Pierwsi mieszkańcy Marsa będą musieli wybudować schrony.

Jaki jest szacowany koszt biletu do tego raj? W przypadku pierwszych podróży może sięgać nawet 10 mld dol., jednak Elon Musk przewiduje, że z czasem - w miarę jak pojawiają się korzyści skali - ceny biletów spadną do 100-200 tys. dol. To teoretycznie jest już dla wielu osiągalny poziom. Ale kto przy zdrowych zmysłach przeznaczyłby równowartość średniej ceny domu w USA na bilet na planetę o iście postapokaliptycznym klimacie? - Myślę, że Mars okaże się miejscem, do którego warto się wybrać - twierdzi niezrażony Musk. - To będzie planeta pełna możliwości.

Był taki czas, kiedy mianem „kraju możliwości” określano Amerykę. Jednak nie zawsze. W czasach pierwszych osadników Nowy Świat był miejscem docelowym raczej dla tych, którym nie powiodło się w ich ojczyźnie.

W erze wielkich odkryć geograficznych dużą część przybyszów napływających do kolonizowanej Ameryki stanowili skazańcy lub niewolnicy. W XVIII w. tylko jedna czwarta emigrantów zmierzających do Nowego Świata cieszyła się statusem wolnego obywatela. Przy czym ci, którzy przyjeżdżali z własnej woli, zazwyczaj uciekali przed prześladowaniami na tle religijnym. Po wojnie o niepodległość Stanów Zjednoczonych ten sam schemat powtórzył się w Australii.

Niezbyt rozwinięte osady zazwyczaj nie są atrakcyjnym miejscem, przyciągającym zamożnych. Większość z pierwszych kolonizatorów Nowego Świata zmarła z powodu chorób występujących w obcym klimacie oraz głodu. Warunki na Marsie będą dużo cięższe. Możemy mieć też pewność, że na miejscu nie będzie rdzennych mieszkańców, którzy wspomogą przybyszów.

Tak naprawdę ci ludzie, których stać będzie na bilet na Marsa, są zarazem ostatnimi osobami, które chciałyby tam zamieszkać. W najlepszym wypadku Mars mógłby skusić ludzi wymęczonych życiem i biedą lub tych z marginesu społecznego. A to oznacza, że firma SpaceX będzie musiała drastycznie obniżyć koszty biletów lub wymyślić bardziej przystępny sposób finansowania takich lotów - przynajmniej zakładając, że nie wrócimy do czasów niewolnictwa. Może kiedyś, gdy w imię kolonizacji Marsa życie odda wielu z pierwszych osadników, ta planeta okaże się w końcu popularnym miejscem wśród zamożnych libertarian. Ale to raczej dopiero za kilkaset lat.

** Elaine Ou jest inżynierem ds. technologii blockchain w Global Financial Access (instytucji finansowej z branży technologicznej z San Francisco). W przeszłości pracowała jako wykładowca na wydziale inżynierii elektrycznej i informatycznej na University of Sydney.*

