

SENER: Poprzeczkę mamy ustawioną bardzo wysoko

Przystąpienie Polski do Europejskiej Agencji Kosmicznej otworzyło nowe możliwości przed branżą aerokosmiczną. Jedną z krajowych firm, której to dotyczy, jest SENER Polska. Na nasze pytania o branżę kosmiczną i nie tylko odpowiada Aleksandra Bukała, dyrektor generalna SENER Polska.

Głównym obszarem działania firmy SENER Polska w branży aerokosmicznej jest inżynieria mechaniczna. Proszę wyjaśnić naszym czytelnikom, czym dokładnie się państwo zajmują.

W satelitach często znajdują się mechanizmy służące do rozkładania różnych struktur. Wynika to z ograniczeń przestrzeni ładunkowych rakiet nośnych. Żeby zmieścić się w relatywnie niewielkiej ładowni na szczycie rakiety, pojazd kosmiczny musi zostać „ściśnięty”. W zasadzie zawsze składane są panele słoneczne, które w przestrzeni kosmicznej są źródłem zasilania, oraz anteny do łączności z centrami kontroli i przesyłu danych na Ziemi. Po oddzieleniu się od rakiety nośnej satelita musi rozłożyć poskładane panele słoneczne i anteny (prawie we wszystkich misjach), czasem wysięgniki, na których przymocowane są czułe instrumenty pomiarowe (np. sondy JUICE, Solar Orbiter, BepiColombo) lub ogromne osłony termiczne (sonda GAIA lub James Webb Space Telescope – JWST). SENER Polska specjalizuje się w tego typu mechanizmach rozkładających różne elementy satelity po oddzieleniu się od rakiety nośnej.

Drugim obszarem specjalizacji są urządzenia do montażu satelitów (tzw. MGSE od ang. *Mechanical Ground Support Equipment*). Niemal każdy satelita jest jedyny w swoim rodzaju. Jednak z zasady są to urządzenia o znaczących wymiarach i wadze (od kilkuset kilogramów do kilku ton). Do tego zbudowane są z tysięcy części, oplecione kilometrami kabli i szczelnie osłonięte foliami izolacyjnymi. Każda z tych części zostaje wielokrotnie przetestowana i pieczołowicie przetransportowana do miejsca montażu i testów całego pojazdu (zazwyczaj są to ogromne hale spełniające wyśrubowane normy czystości powietrza). Aby dokładnie złożyć takiego kilkutonowego

kolosa, buduje się specjalne urządzenia do montażu, czyli właśnie MGSE. Umożliwiają one precyzyjne podnoszenie satelity i przenoszenie go z jednego miejsca w inne za pomocą dedykowanych dźwigów, obracanie satelitą we wszystkich kierunkach w celu ułatwienia dostępu techników do wybranych miejsc, transportowanie do komór testowych oraz na miejsce startu i wreszcie umieszczenie w ładowni rakiety nośnej. W całym procesie z MGSE korzystają ludzie, którzy ręcznie składają satelitę. Dlatego muszą to być urządzenia nie tylko precyzyjnie poruszające wielką masę satelity, lecz także absolutnie bezpieczne dla pracujących przy nim ludzi.

Skąd fachowcy firmy SENER Polska czerpią swoją wiedzę potrzebną do budowy części wykorzystywanych w branży kosmicznej? Mogłoby się wydawać, że takie informacje trudno pozyskać w naszym kraju.

Nie jest tak źle. Polska nauka ma spore, choć nieznanie szerzej doświadczenie w branży kosmicznej. Do tego wydziały mechaniczne naszych uczelni kształcą naprawdę dobrych inżynierów. Dla tak solidnie wykształconych młodych konstruktorów mechaników nauczenie się specyfiki branży kosmicznej jest osiągalne. Nie powiedziałabym, że łatwe, bo kosmos jest trudny, ale jak najbardziej w zasięgu tych zdolnych i zainteresowanych. Ciągłe uczymy się od naszych klientów i inżynierów z Europejskiej Agencji Kosmicznej. Oni wszyscy zdają sobie sprawę z faktu, że Polska przystąpiła do ESA nieco ponad trzy lata temu, i pomagają nam w zdobyciu niezbędnego doświadczenia. Kosmos nie wybacza błędów, w szczególności wynikających z zaniedbania. W codziennej pracy wszyscy staramy się sprostać najwyższym standardom. To trudne i mozolne, ale nagrodą jest świadomość,

że nasze urządzenia polecą w kosmos, by pozwolić nam lepiej zrozumieć Ziemię, budowę wszechświata lub inne planety Układu Słonecznego.

W jakim zakresie współpracują państwo ze środowiskiem naukowym?

Na razie nasze projekty są relatywnie proste w porównaniu z tym, czym zajmują się europejscy lub światowi liderzy branży. Do projektowania mechanizmów wiedza naszych inżynierów najczęściej okazuje się wystarczająca. Wsparcia instytucji naukowych bardzo potrzebujemy przy projektowaniu nietypowych elementów, co do których nie mamy wystarczającego doświadczenia, oraz na etapie testów naszych urządzeń.

SENER może się pochwalić wysokim wskaźnikiem TRL. Czy mogą państwo wyjaśnić naszym czytelnikom, co to oznacza?

TRL, czyli Technology Readiness Level, to skala wymyślona w latach 70. w NASA i później rozwinięta przez wiele światowych agencji, w tym ESA, do oceny zaawansowania technologicznego poszczególnych rozwiązań przemysłowych i naukowych. Chodzi o to, żeby wiedzieć, czy dane rozwiązanie jest tylko koncepcją naukową, czy zostało empirycznie przebadane (a jeśli tak, to w jakim zakresie i w jakich warunkach testowych), a może wreszcie jest to gotowe urządzenie wielokrotnie sprawdzone w praktycznym wykorzystaniu. Skala ma 9 poziomów, gdzie 1 oznacza najmniejszy poziom zaawansowania, a 9 – gotowy i sprawdzony produkt. Poszczególne stopnie skali są precyzyjnie zdefiniowane. My posługujemy się definicjami przyjętymi przez ESA i zawartymi w dokumentach, tzw. ECSS (*European Cooperation for Space Standardization*), choć trzeba zaznaczyć, że są one bardzo zbliżone do standardów innych agencji, w tym wymienionej wcześniej NASA. To ułatwia współpracę firm z różnych kontynentów. Wysoki TRL oznacza, że dane rozwiązanie przeszło wieloetapową weryfikację, jest zaawansowane technologicznie i może zostać zastosowane bez większego ryzyka w urządzeniu, która polecą w przestrzeni kosmicznej.

W naszych pierwszych projektach podpieraliśmy się ponad pięćdziesięcioletnim doświadczeniem hiszpańskiego oddziału firmy. Jego dobra reputacja oraz ugruntowana pozycja w branży wpłynęły też na zwiększenie zaufania klientów wobec firmy SENER Polska. Niektórych projektów bez tego wsparcia nie byłibyśmy w stanie wygrać (np. projektu ExoMars Umbilical Release Mechanism). W tej chwili możemy się pochwalić własnym dorobkiem, całkiem pokaznym jak na tak krótki okres od przystąpienia Polski do ESA.

Jak wygląda branża kosmiczna w Polsce i jak oceniają państwo swoją pozycję na jej tle?

Przemysłowa branża kosmiczna w Polsce jest bardzo młoda. Dopiero nieco ponad trzy lata upłynęły od przystąpienia Polski do ESA. Jednak w tej chwili w EMITS (portalu, w którym należy się zarejestrować, by móc uczestniczyć w przetargach ogłaszanych przez ESA) jest ponad 300 polskich firm. Około 90 podmiotów realizuje różne kontrakty na zlecenie ESA. W Związku Pracodawców Sektora Kosmicznego jest zrzeszonych ponad 40 firm. W mojej opinii są to wyniki imponujące, tym bardziej że sektor kosmiczny jest branżą bardzo trudną.

Przystąpienie Polski do ESA umożliwiło powstanie przemysłowego krajowego sektora kosmicznego. Wcześniej w tej branży mogły działać prawie wyłącznie instytucje naukowe, i to w niewielkim zakresie. Polska przystąpiła do ESA po pięcioletnim okresie próbnym (tzw. PECS), podczas którego byliśmy formalnie krajem kandydującym. Ten okres przejściowy służył przygotowaniu polskich firm do konkurencyjnego na bardzo trudnym rynku europejskim. Zresztą teraz, w pierwszych latach naszego pełnego członkostwa, też funkcjonują mechanizmy wspierające młodą polską branżę w rozwoju kluczowych kompetencji (tzw. *Incentive Scheme*).

Jeśli chodzi o naszą firmę, to specjalizuje się ona w systemach mechanicznych. To jest pewna nisza, również w wymiarze europejskim, o relatywnie wysokich barierach wejścia, głównie technologicznych. Po prostu niewiele firm potrafi zaprojektować i wykonać niezawodne mechanizmy dla satelitów. Hiszpański oddział SENER przez 50 lat działalności w sektorze kosmicznym dostarczył ponad 260 urządzeń, które poleciały w przestrzeni kosmicznej. Bez ani jednej awarii. To imponujący wynik, którym mało kto może się pochwalić. Dla nas to z jednej strony wsparcie, bo podnosi także



Najciekawsze rozwiązania opracowane przez inżynierów firmy SENER Polska według Aleksandry Bukały

Mechanizm Selekcji Instrumentów (ISM - *Instrument Selection Mechanism*) na potrzeby misji ATHENA. Celem misji jest m.in. zbieranie informacji na temat formowania i ewolucji grup galaktyk oraz czarnych dziur. Sonda łączy ogromny teleskop rentgenowski z potężnymi instrumentami naukowymi. SENER Polska podpisał kontrakt z ESA na zaprojektowanie, wyprodukowanie i przetestowanie prototypu Mechanizmu Selekcji Instrumentów. Teleskop ATHENA przenosi dwa niezależne instrumenty: spektrometr (X-IFU) i przetwornik wizyjny (WFI) do pomiaru fal rentgenowskich. ISM służy do zmiany pomiędzy wymienionymi wcześniej urządzeniami pomiarowymi – w zależności od potrzeb obserwacyjnych pole ogniskowej teleskopu będzie umieszczane w płaszczyźnie ogniskowej odpowiedniego instrumentu. ISM umożliwi zatem wykorzystywanie jednego wielkiego lustra na potrzeby dwóch instrumentów. To rozwiązanie rzadko stosowane w misjach kosmicznych ze względu na jego złożoność.

Symulacja FEM (*Fine Element Method* – Metoda Elementów Skończonych) kluczowych komponentów manipulatora o długości 10,3 m na potrzeby misji JUICE. Zespół konstruktorów z Polski jest odpowiedzialny za projekt i realizację stanowiska symulującego warunki mikrogravitacji na potrzeby finalnej weryfikacji modelu lotnego. W momencie startu konstrukcja będzie złożona na trzy segmenty. Dopiero po wejściu na orbitę zostaną uruchomione mechanizmy rozkładające i synchronizujące, za które również odpowiada firma SENER. Duże wyzwanie w tej misji stanowi długość manipulatora, wymóg magnetycznej „czystości” oraz bardzo szeroki zakres temperatur, na jakie będzie wystawiona sonda (ponad 500°C).

Mechanizm łączący bezzałogowy łazik marsjański z pojazdem transportowym (*Umbilical Release Mechanism* – URM) w ramach misji ExoMars. Celem mechanizmu jest zapewnienie zasilania podczas procedury uruchamiania robota po wylądowaniu na powierzchni planety. SENER zaprojektuje i wykona system składający się z podstawowego i rezerwowego układu zasilania działający w ekstremalnych warunkach przestrzeni międzyplanetarnej, charakteryzującej się wysoką radiacją i temperaturami bliskimi zeru absolutnemu, będący w stanie przetrwać ciężkie warunki startu z Ziemi i lądowanie na Marsie oraz odporny na zapylenie i warunki atmosferyczne planety. Jednym z głównych wyzwań technicznych tego systemu jest zapewnienie nieprzerwanego zasilania podczas procedury uruchamiania łazika po wylądowaniu na powierzchni planety. Po zakończeniu procesu system zostanie odłączony od łazika.

naszą wiarygodność w branży, a z drugiej strony wyzwanie. Poprzeczkę mamy ustawioną bardzo wysoko.

Nasi konkurenci to na razie przede wszystkim firmy z innych krajów Europy. W większości przetargów byliśmy jedyną polską firmą. Zdajemy sobie sprawę z tego, że branża kosmiczna w Polsce dynamicznie się rozwija, więc siłą rzeczy konkurencja krajowa będzie coraz większa.

W październiku 2013 r. SENER został wyróżniony nagrodą „Warsaw Business Journal” w kategorii początkowych inwestycji. Ten prestiżowy magazyn nagrodił firmę za jej wysiłek w budowaniu silnego zespołu polskich inżynierów, który umożliwił konkurencję na europejskim rynku mechanizmów kosmicznych. Jak państwo oceniają swoje możliwości w stosunku do firm zagranicznych funkcjonujących w tej branży? Jak na tym tle wypada Polska?

PRYZYSTĄPIENIE POLSKI DO ESA UMOŻLIWIŁO POWSTANIE PRZEMYSŁOWEGO KRAJOWEGO SEKTORA KOSMICZNEGO. WCZEŚNIEJ W TEJ BRANŻY MOGŁY DZIAŁAĆ PRAWIE WYŁĄCZNIE INSTYTUCJE NAUKOWE, I TO W NIEWIELKIM ZAKRESIE



Cieszymy się z tej nagrody. Według nas to kolejny znak, że tego typu firmy są w Polsce potrzebne. W porównaniu z firmami zagranicznymi – szczególnie działającymi w krajach, których składka do ESA jest znacznie większa – mamy jeszcze wiele do nadrobienia. Sektor kosmiczny jest bardzo wymagający. Jedynym sposobem na pozyskanie dużego, wymagającego kontraktu jest doświadczenie w realizacji podobnych projektów. Polskie firmy zaczęły na dole kosmicznej drabiny, ale szybko się pną, pozyskując coraz większe kontrakty.

Należy pamiętać, że na ilość środków, jaka trafia do polskiego sektora kosmicznego, a tym samym na skalę realizowanych projektów kluczowy wpływ ma wielkość naszej składki do ESA. Od momentu przystąpienia do ESA w roku 2012 nasza składka wynosi 30 mln euro i jest to kwota odpowiednia, biorąc pod uwagę, że sektor kosmiczny dopiero zaczął się u nas tworzyć. Dla porównania składka Niemiec wynosi prawie 797 mln euro, Francji – 718 mln euro, Wielkiej Brytanii – 322 mln euro. W rozdzielaniu funduszy dla firm z poszczególnych państw ESA kieruje się zasadą tzw. zwrotu geograficznego. Polega ona na tym, że agencja dba o to, aby środki wniesione przez kraj w ramach składki powróciły do tego kraju w formie kontraktów. Z jednej strony pieniądze z budżetu wracają do gospodarki i przyczyniają się do rozwoju lokalnych firm, ale z drugiej strony, jeśli dany kraj utrzymuje składkę na niskim poziomie, to lokalne firmy nie mają szans na pozyskanie naprawdę dużych kontraktów, których wartość przekracza wysokość składki.

Jeśli chcemy, aby polski sektor kosmiczny rósł, to nasze władze powinny rozważyć zwiększenie składki do ESA.

Na jakim etapie są obecnie misje Jupiter Icy Moon Explorer i ATHENA?

Prace idą pełną parą. Jupiter Icy Moon Explorer (JUICE) to ważna misja Europejskiej Agencji Kosmicznej, mająca na celu poszerzenie wiedzy o Jowiszu i jego lodowych księżycach. Do jej startu zostało tylko siedem lat (jest zaplanowany na przełomie maja i czerwca 2023 r.) i nie można się spóźnić, bo w przeciwnym razie nie wykorzystalibyśmy rzadkiej szansy stworzonej przez korzystną koniunkturę

planet do wykonania asyst grawitacyjnych niezbędnych do dotarcia na orbitę Jowisza. Przy tak złożonym przedsięwzięciu siedem lat to naprawdę niewiele.

Na szczęście ATHENA (*Advanced Telescope for High Energy Astrophysics*) ma więcej czasu. Będzie kolejna po JUICE. Jest to druga tzw. duża misja Europejskiej Agencji Kosmicznej w ramach programu naukowego „Kosmiczna Wizja” (*Cosmic Vision*). Obecnie realizowana jest faza rozwoju kluczowych technologii. Ponieważ misja Athena jest naprawdę trudna, ESA rozpoczęła kluczowe działania na wiele lat przed planowanym startem. Takie podejście daje czas na ułożenie wszystkich klocków we właściwej konfiguracji. Jednym z nich jest ISM. Nasz obecny projekt potrwa kilkanaście miesięcy. Jest to tak naprawdę pierwszy krok w kierunku opracowania i wyprodukowania w Polsce modelu lotnego sondy, który ma polecieć w roku 2028.

SENER Polska współpracuje z oddziałem hiszpańskim i ko- rzyzta z jego 50-letniego doświadczenia. Proszę powiedzieć, na czym polega ta współpraca.

To jest inwestycja hiszpańskiego oddziału firmy SENER w Polsce. Postanowiono zainwestować w kolejne perspektywiczne rynki, które dają szansę na dodatkowe zyski. Na pierwszy ogień poszła Polska. I się udało. Nasza współpraca polega na wsparciu. Hiszpanom zależy na zbudowaniu w Polsce silnej i stabilnej marki, której efekty pracy będą na tym samym wysokim poziomie, jaki firma prezentuje przez ostatnie 50 lat. Wszystkie międzynarodowe firmy z branży tak robią. Airbus ma oddziały kosmiczne w wielu krajach (np. we Francji, w Hiszpanii, w Wielkiej Brytanii, w Niemczech), podobnie Thales. SENER jest znacznie mniejszy od tych gigantów, więc musi się bardziej postarać. Dla nas to dobra wiadomość, bo transfer technologii do Polski jest większy. Nasi inżynierowie uczestniczą w naprawdę wyjątkowych projektach, które jeszcze do niedawna były nieosiągalne dla firm z naszego kraju. Duże znaczenie ma również to, że polscy specjaliści poznają bardzo wymagające procedury, jakimi rządzą się międzynarodowy sektor kosmiczny i projekty ESA. Bez ich znajomości nie da się działać w tej branży. Ta wiedza jest popularyzowana w Polsce i dzięki temu kolejne firmy mogą się starać o kontrakty ESA. ■



M TALPOL
SPRINGS-WIRE FORMING

**CYNK
LAMELARNY**

TECHNOLOGIA ZINTEK FIRMY ATOTECH

- ▶ ELIMINACJA KRUCHOŚCI WODOROWEJ
- ▶ ODPORNOŚĆ NA KOROZJĘ

www.mtlpl.eu
Metalpol Sp. z o. o. – Springs-Wire Forming
Tel. +48 (17) 774 56 78 / +48 (17) 774 56 73 fax +48 (17) 774 56 76 email: info@mtlpl.eu

