

UMIEJĘTNOŚCI MIĘKKIE NIEZBĘDNE W PROJEKTACH KOSMICZNYCH [WYWIAD]

„Warto podkreślić, że całe nasze Koło [SKA PW] zawsze miało taką politykę, że kolejne roczniki studentów przekazywały następnym zdobyte doświadczenie. Taką nauką, która zawsze była przekazywana, jest to, że warto się uczyć umiejętności miękkich. (...) Potrafiliśmy się kłócić, ale już na następnym spotkaniu normalnie rozmawialiśmy ze sobą. Mieliśmy do siebie szacunek, jako do profesjonalistów. Tym niemniej, liczyły się też umiejętności takie jak rozmowa ze sponsorami czy załatwianie różnych spraw w zgodzie z polityką i procedurami uczelni” – opowiada w rozmowie ze Space24.pl Artur Łukasik, jeden z wicekoordynatorów PW-Sata2, obecnie pracownik firmy GMV Innovating Solutions.

Paweł Ziernicki: Jaką rolę odgrywał Pan w zespole odpowiedzialnym za misję PW-Sata2?

Artur Łukasik: Po pierwsze byłem jednym z wicekoordynatorów. Miałem w związku z tym rolę organizacyjną, związaną początkowo z zagadnieniami administracyjnymi. Później, kiedy już miałem mniej zajęć na uczelni i zacząłem pracować na większą część etatu, to w coraz mniejszym stopniu mogłem się angażować w takie obowiązki. Przejął to ode mnie drugi z wicekoordynatorów – Dominik.

Natomiast z technicznego punktu widzenia zajmowałem się tzw. analizami misji. Dotyczy to wszystkiego, co jest związane z ruchem satelity po orbicie. Zazwyczaj obejmuje to także korzystanie z silników manewrowych satelity, których akurat PW-Sat2 nie posiada, więc ta część odpadła z moich obowiązków.

Osoba odpowiedzialna za te kwestie zajmuje się również wyznaczeniem tego, kiedy satelita ma kontakt ze stacją naziemną oraz jak często wchodzi w cień Ziemi. Wykonanie tych zadań jest niezbędne do dalszej analizy budżetu łącza radiowego oraz budżetu mocy satelity.

Istotne są też same analizy związane z deorbitacją, co akurat jest główną misją PW-Sata2. Badamy, jak szybko satelita ten spadnie przy danej wielkości żagla. Robiłem też analizy dotyczące tego, jak duży satelita mógłby skorzystać z żagla tego samego rozmiaru, co żagiel PW-Sata2, przyspieszając swoją deorbitację. Chodzi o to, by sprawdzić, czy ta koncepcja żagla deorbitacyjnego, która sprawdza się przy małym cubesacie, ma również sens w przypadku większych satelitów. Moje analizy potwierdzały, że również dużo większe satelity mogłyby z tym samym żaglem szybciej deorbitować. Stąd potencjalnie nasz pomysł może być w przyszłości użyteczny dla większych, komercyjnych urzędów.

Nieco dyskusyjne jest to, że stosując żagiel deorbitacyjny w istotnym stopniu zwiększamy powierzchnię satelity. Przyświeca nam cel walki z kosmicznymi śmieciami, jednak gdy zwiększamy powierzchnię satelity, to też zwiększamy prawdopodobieństwo, że on się z czymś zderzy na orbicie.

Czytaj też: [PW-Sat2: Deorbitacja nastąpi do 840 dni po otwarciu żagla](#)

Trzeba uważać, żeby nie wylać dziecka z kąpielą...

No właśnie. Z jednej strony skracamy czas pobytu satelity na orbicie zmniejszając prawdopodobieństwo jego zderzenia z innym obiektem. Z drugiej strony mamy większą powierzchnię satelity, co takie ryzyko zderzenia zwiększa.

Ja zajmowałem się przeprowadzaniem analiz, które udowodniały, że mimo tego zwiększania powierzchni obiektu, zmniejszamy jednak w ogólnym rozrachunku ryzyko jego kolizji.

Regulacje międzynarodowe w tym zakresie nie biorą pod uwagę zwiększania powierzchni satelity. One mówią o tym, żeby skrócić czas pobytu urządzenia na orbicie, natomiast nie stricte o tym, żeby zmniejszać prawdopodobieństwo zderzenia.

Czytaj też: [PW-Sat2: Pęknięcia na powłoce kosmicznego żagla](#)

W jaki sposób śledzicie teraz Waszego satelitę na orbicie okołoziemskiej?

My sami nie zajmujemy się śledzeniem PW-Sata2. Niezbędne informacje dostajemy głównie z amerykańskiego systemu NORAD. Oni udostępniają publicznie dane o wszystkich satelitach poza, rzecz jasna, swoimi wojskowymi. Na podstawie tych danych my orientujemy się, jak szybko obniża się orbita naszego satelity.

Nawiązaliśmy również kontakt ze stacją w Borówcu. Być może oni także będą w stanie z pomocą lasera wyznaczać orbitę PW-Sata2. Dla tamtejszych pracowników może to stanowić ciekawe wyzwanie, by namierzyć obiekt, który rozwinął dużą powierzchnię jednocześnie latając na coraz niższej orbicie.

Czytaj też: [Czwarty polski satelita z powodzeniem otworzył żagiel \[WIDEO\]](#)

Na czym polegało wsparcie, jakiego udzieliła Waszemu projektowi firma GMV?

Na początku projektu sami przeprowadziliśmy część analiz i doprowadziliśmy projekt do pewnego momentu. Natomiast, żeby móc zachęcić do współpracy inne podmioty, w tym sponsorów, potrzebowaliśmy kredytu zaufania, którego na początku brakowało grupie studentów budujących satelitę.

Zaczęliśmy od zwrócenia się do Centrum Badań Kosmicznych. Pracownicy tej instytucji pomogli nam, przyjrzeni się temu, co zrobiliśmy. Dali też swoje krytyczne uwagi. Następnie szukaliśmy kolejnych instytucji i specjalistów, którzy będą mogli udzielić nam wsparcia.

Zwracaliśmy się do specjalistów, którzy znali się na tym, co robimy i mogli nam podpowiedzieć co poprawić w naszej pracy. Wówczas trafiliśmy na firmę GMV. Po rozmowach przedstawiciele tego przedsiębiorstwa zgodzili się przyjąć na staż dwie osoby z naszego zespołu, w tym mnie. Zorganizowali również krótkie szkolenie dla członków Studenckiego Koła Astronautycznego PW w zakresie analiz misji. To szkolenie prowadził mój przyszły szef.

Podczas wakacji w 2014 roku przez dwa miesiące byłem na stażu, a później od stycznia 2015

zacząłem pracę w GMV. W pracy tej zajmuję się zagadnieniami podobnymi do tych, nad którymi pracowałem przy misji PW-Sata2.

Czytaj też: [Polski odbiornik GNSS dla małych satelitów i raket](#)

Jak doszło do tego, że został Pan w tym przedsiębiorstwie na stałe?

Moja ówczesna menedżerka powiedziała mi, że oni byli zaskoczeni, że udało im się znaleźć osobę, która w młodym wieku ma nie tylko podstawy wiedzy, ale i doświadczenie związane z tą dziedziną, z analizami misji.

Ja takie doświadczenie miałem, bo dokładnie to robiłem przy PW-Sacie2. Dla GMV zatrudnienie mnie oznaczało zatem oszczędność czasu, bo nie trzeba było mnie długo szkolić z tego, jak satelity poruszają się po orbicie. Co więcej, ja sam byłem bardzo zainteresowany tym tematem, bo chciałem się tym zajmować. Praca z pewnością wychodzi lepiej, gdy ktoś pracuje przy tym, czym się naprawdę mocno interesuje.

Myślę, że na stażu sprawiłem na tyle dobre wrażenie, że gdy otwarto rekrutację na to stanowisko, to odezwali się do mnie, żebym je objął.

Czytaj też: [Polskie oddziały przedsiębiorstw hiszpańskich mają się dobrze \[Space24 TV\]](#)

Na czym polega obecnie Pana codzienna praca?

Pracuję teraz tylko nad projektami Europejskiej Agencji Kosmicznej. Zajmujemy się konkretnymi misjami, które mają wypełniać określone zadania. Planując taką misję od ESA dostajemy wymagania. Dotyczą one na przykład tego, jak często dany obszar na Ziemi ma być obrazowany. Mając takie dane i wiedząc na jak długo misja jest planowana oraz jak dużo paliwa może zabrać satelita, staramy się dobrać dla niego optymalną orbitę.

W przypadku obserwacji Ziemi, im satelita jest niżej, tym mamy lepszą rozdzielczość obrazu. Za to spotyka się on z większym oporem atmosferycznym, co oznacza, że będzie musiał częściej podnosić swoją orbitę. Jednocześnie satelita, który porusza się po niskiej orbicie, potrzebuje więcej czasu by zapewnić pokrycie całej powierzchni ziemskiego globu.



Artur Łukasik. Fot. Zespół PW-Sata2

Tak więc mając wytyczne od naukowców, którzy wymyślili całą misję i zaproponowali kluczowy dla niej instrument badawczy, my staramy się dobrać orbitę tak, by spełniła wymagania tych naukowców, a jednocześnie, by satelita zużywał jak najmniej paliwa.

To co robię, wiąże się również z manewrami orbitalnymi. Byłem też zaangażowany w prace przy projekcie eDeorbit, dotyczącym aktywnego usunięcia kosmicznego śmiecia z orbity. Tu odgrywają rolę wszystkie aspekty związane z tym, żeby do takiego elementu podlecieć i go złapać. Trzeba się też liczyć z blokowaniem komunikacji, gdy tego rodzaju obiekt znajdzie się pomiędzy satelitą "sprzątającym" a stacją naziemną. Tego typu analizy przeprowadzałem i przeprowadzam nadal pracując dla GMV.

Na ile Pana przykład może stanowić inspirację dla młodych ludzi, którzy chcieliby robić karierę w sektorze kosmicznym?

Warto zaznaczyć, że mój przykład nie jest żadnym wyjątkiem. Spośród 30 osób, które teraz są w zespole PW-Sata2, 15 pracuje już w polskim przemyśle kosmicznym. Historie wielu z nich są bardzo podobne do mojej, chociaż dotyczą innych dziedzin.

Nasz zespół mechaniczny wspierała firma Astronika. Kilka osób, które pracowały przy elementach mechanicznych satelity, w tym również nad żaglem, teraz pracuje w Astronice.

Podobne relacje udało się zbudować z Centrum Badań Kosmicznych oraz z różnymi innymi podmiotami. Te osoby, które miały do czynienia z firmami i pracowały w swojej dziedzinie, często znajdowały potem w tych przedsiębiorstwach zatrudnienie. Firmy były zainteresowane, żeby ich zatrudnić, bo były to osoby które miały już doświadczenie i pokazały, co umieją robić. Dodatkowo, na korzyść tych początkujących inżynierów działa to, że są to osoby mocno zapalone do tego, żeby

zajmować się eksploracją przestrzeni kosmicznej.

Z perspektywy czasu widzimy, że dobre było następujące podejście: najpierw spróbować zrobić coś samemu, a potem poprosić specjalistów o opinię. Następnie należało samodzielnie popracować dalej, ewentualnie coś poprawić, i znowu poprosić o opinię ekspertów.

Organizacje, które nam pomagały, mogły na samym początku podchodzić sceptycznie do tego, czy misja PW-Sata2 ma sens. Jednak nas wspierali i podpowiadali nad czym warto jeszcze popracować. Obserwowali nasze postępy. Widzieli, że nasi inżynierowie sami się kształcą i mają wiedzę, która w przyszłości może być dla tych przedsiębiorstw przydatna.

Następowało gładkie przejście do tego, by z przedstawicielami tych firm rozmawiać bardziej na równej stopie, jak inżynier z inżynierem, a mniej w relacji mistrz-uczeń. Ostatecznie, na pewnym etapie firmy zaczęły zwracać się do nas z prośbą o przekazanie wiedzy, którą mieliśmy, a która była bardzo trudna do zdobycia w Polsce.

Jakie umiejętności miękkie, na przykład interpersonalne, przydają się w takiej pracy?

Są one bardzo istotne. Czasem nawet wydaje mi się, że kiedy miewaliśmy w naszym projekcie problemy techniczne, to całkiem dobrze spędzaliśmy ten czas. Z jednej strony byliśmy takimi kłopotami zestresowani, ale z drugiej zmagaliśmy się z zagadnieniami, których chcieliśmy się nauczyć. W tym sensie poświęcanie czasu na rozwiązywanie problemów technicznych to była dla nas sama przyjemność.

Pojawiało się również dużo problemów innych niż techniczne, które także trzeba było rozwiązać, żeby projekt doprowadzić do końca.

Warto podkreślić, że całe nasze Koło zawsze miało taką politykę, że kolejne roczniki studentów przekazywały następnym zdobyte doświadczenie. Taką nauką, która zawsze była przekazywana, jest to, że warto się uczyć umiejętności miękkich.

Oczywiście, jesteśmy studentami i kolegami, więc teoretycznie łatwo się w naszej grupie dogadać. Jednak, jak się weźmie zespół mechaników i zespół elektroników i oni muszą między sobą wyważyć pewne kwestie, to nie jest to takie proste. Bywały problemy, które mechanicy chcieli rozwiązać tak, a elektronicy inaczej. Główny eksperyment misji był mechaniczny, ale nie dałoby się go przecież wykonać bez niezawodnego i działającego komputera i innych komponentów elektroniki, żadna ze stron nie była w każdym momencie w stanie samodzielnie stwierdzić co jest priorytetem. Ktoś musiał zdecydować o tym, co jest ważniejsze dla powodzenia misji. Trzeba się było nauczyć rozmawiać ze sobą oraz mieć do siebie nawzajem zaufanie.

Potrafililiśmy się kłócić, ale już na następnym spotkaniu normalnie rozmawialiśmy ze sobą. Mieliśmy do siebie szacunek, jako do profesjonalistów. Tym niemniej, liczyły się też umiejętności takie jak rozmowa ze sponsorami czy załatwianie różnych spraw w zgodzie z polityką i procedurami uczelni. W tak dużej instytucji ścierają się różne interesy: wydziału, uczelni, instytutu. Trzeba umieć pomiędzy tym lawirować tak, aby projekt mógł iść do przodu. To wszystko wymaga wielu umiejętności, które nie są w oczywisty sposób związane ze studiami inżynierskimi.

A co z komunikacją o tym, co robicie?

Istotny jest również sam kontakt z mediami. Chodzi o umiejętność przekazywania wiedzy i chwaleń się. Warto jest mówić o tym, co robimy. Wtedy łatwiej jest też znaleźć sponsora, jeśli zachęcemy go do zaangażowania się w projekt, który jest dobrze nagłośniony medialnie.

To samo dotyczy również późniejszego szukania pracy. Mówiąc potencjalnemu pracodawcy z polskiego sektora kosmicznego, że pracowałem przy PW-Sacie2, nie muszę w zasadzie nic więcej tłumaczyć.

Taka komunikacja wymaga jednak dużo pracy i początkowo nikt z nas nie palił się do tego, by zostać osobą do spraw kontaktów z mediami. Wychodziliśmy z założenia, że nie po to szliśmy na politechnikę.

Czy z takimi umiejętnościami, jakie Pan ma, warto zostać w Polsce i tu budować przemysł kosmiczny, czy też jest pokusa, żeby wyjechać za granicę?

Zawsze jest taka pokusa. Co więcej, jako osoby bardzo zainteresowane tematami, przy których pracujemy, chcemy uczestniczyć w jak najbardziej ambitnych projektach. Praca przy wielkich międzynarodowych projektach ESA jest dla każdego z nas ogromną szansą, żeby się rozwijać.

Z rozmów z kolegami wiem, że to, czym chcą się zajmować, to właśnie najwyższych lotów astronautyka – wysyłane jak najdalej misje naukowe i misje eksploracyjne. Mamy to szczęście, że w Polsce możemy się realizować pracując przy projektach Europejskiej Agencji Kosmicznej. Możemy dalej mieszkać w naszym kraju, a zarazem udzielać się przy tych ambitnych misjach.

Ja znalazłem pracę w tym, czym zajmowałem się w projekcie PW-Sat2. Jestem zadowolony, podobnie jak większość moich kolegów.

Miejmy jednocześnie nadzieję, że polska składka do ESA będzie rosła i różnorodność, jeśli chodzi o dziedziny, którymi w kosmosie będzie zajmowała się Polska, również będzie rosła.

Gdzieś tam w głowie jest też myśl o tym, co by to było, gdyby pojawiła się możliwość pracy dla NASA. Chociaż z drugiej strony, nie zawsze jak się jest na miejscu wygląda to tak różowo, jak wydaje się to z daleka.

Kiedy zaczynaliśmy studia wydawało nam się, że posada w ESA jest tą najbardziej wymarzoną pozycją. Później przekonaliśmy się, że nie musi tak być. W istocie bowiem ESA niewiele rzeczy realizuje swoimi siłami. Natomiast wiele rzeczy zleca na zewnątrz i później sprawdza ich wykonanie. Samym procesem inżynierskim zajmują się inżynierowie zatrudnieni w firmach.

Myślę, że spokojnie można się odnaleźć w polskim sektorze kosmicznym. Obecnie jest w nim bardzo duże zapotrzebowanie na specjalistów. Jednocześnie mamy w kraju mało osób z większym doświadczeniem w tej branży. Ci, co je mają, są z reguły mocno zapaleni do tego, żeby zajmować się astronautyką.

Ma Pan jakiś kosmiczny "projekt marzeń", przy którym szczególnie chciałby Pan pracować?

Z perspektywy tego, czym się zajmuję, to takim "Świętym Graalem" byłaby następna misja podobna do zrealizowanej już misji Rosetta. Podróż tej sondy po niezwykle skomplikowanej trajektorii do komety 67P była prawdziwym majstersztykiem. Jest to dla mnie niesamowicie ciekawe i stanowi coś, czym pewnie najbardziej chciałbym się zajmować.

Drugą taką ciekawą dziedziną są dla mnie misje załogowe. Ta świadomość, że bierze się udział w eksploracji kosmosu przez człowieka, również byłaby dla mnie czymś szczególnym.

Czytaj też: [Wojtkiewicz: Polska powinna zdecydować o poważniejszym udziale w misji ESA \[WYWIAD\]](#)

Artur Łukasik – od początku projektu jeden z wicekoordynatorów PW-Sata2, odpowiedzialny również za analizy misji, w tym określenie przewidywanej efektywności głównego eksperymentu – żagla deorbitacyjnego. Artur od 4 lat pracuje w warszawskim biurze GMV Innovating Solutions, gdzie zajmuje się analizami misji w projektach Europejskiej Agencji Kosmicznej.