

## BUDOWA MIKROSATELITY SCANSAT W DECYDUJĄCEJ FAZIE

---

Wkrótce zakończy się trzeci z czterech etapów budowy inżynierskiego modelu satelity ScanSAT rozwijanego przez wrocławską spółkę Scanway. Rozpoczęta faza integracji i testów wieńczy proces budowania modelu lotnego, poprzedzając planowe wystrzelenie mikrosatelity na przełomie 2020 i 2021 roku. Efektem będzie pierwszy polski mikrosatelita zdolny do dostarczania obrazów multispektralnych dla wielu zastosowań. Scanway dzieli się w tej kwestii obszerniejszymi szczegółami realizacji projektu.

### Lekki, lecz wszechstronny

ScanSAT to satelita tworzony na bazie autorskich rozwiązań optoelektronicznych wrocławskiej firmy Scanway. Urządzenie jest konstruowane na podstawie uniwersalnego standardu CubeSat, a jego rozmiary nie przekroczą 34 cm długości w największym gabarycie. Producent deklaruje, że mimo swojego małego rozmiaru, obiekt wszechstronnością w wielu aspektach nie będzie ustępował dużym satelitom. Ma być to możliwe dzięki precyzyjnej, zminiaturyzowanej i odpornej na zmiany temperatury konstrukcji optycznej opracowanej przez Scanway. ScanSAT będzie wyposażony w zaawansowany technologicznie multispektralny sensor, zintegrowany z autorskim teleskopem optycznym typu Ritchey-Chretien. Na pokładzie satelity znajdzie się też eksperyment komunikacji laserowej, który firma rozwija równolegle. Jak wygląda praca nad projektem i w jakich sektorach praca małych satelitów przysłuży się najbardziej?

*ScanSAT będzie obserwował naszą planetę z wysoką jak na Cubesaty rozdzielczością. Dla nas, w praktyce oznaczało to zaprojektowanie teleskopu, który będzie wykorzystywał maksymalne dostępne w platformie Cubesat 6U rozmiary, przy jednoczesnej wysokiej odporności na czynniki orbity LEO.*

*Agnieszka Przybylska, specjalistka ds. projektowania układów optycznych w Scanway*

### W dążeniu do maksymalizacji osiągnięć

W procesie rozwoju technologii obserwacyjnej, ludzkość stale podwyższa swoje oczekiwania, w miarę windowania fizycznych możliwości platform obserwacyjnych. W ciągu ostatnich dwóch dekad przekroczone wiele barier technicznych związanych z projektowaniem instrumentów do obserwacji Ziemi. ScanSAT i jego instrumenty w swoim założeniu przekroczyć mają kolejną barierę satelitów o

masie poniżej 20 kg – obrazowanie multispektralne w rozdzielczościach poniżej 5 m GSD.

**Czytaj też:** [Technologie kosmiczne z Wrocławia w służbie polskiej energetyki](#)

Dążenie do uzyskania wysoko rozdzielczego zobrazowania w satelicie ScanSAT przejawia się w projekcie teleskopu, który będzie wykorzystywał maksymalne dostępne w platformie Cubesat 6U rozmiary przy jednoczesnej wysokiej odporności na czynniki środowiskowe orbity LEO. Wybór padł na układ optyczny Ritchey-Chretien, który w swojej budowie zawiera wyłącznie lustra.

Teleskopy zwierciadlane, inaczej też zwane reflektorowymi, pomagają uniknąć podstawowych problemów optycznych, takich jak aberracja chromatyczna oraz sferyczna. W swojej budowie zawierają dwa lustra hiperboliczne: lustro główne (primary mirror) oraz wtórne (secondary mirror), które wzajemnie niwelują swoje niedoskonałości. Dzięki zastosowaniu tego układu możliwe jest osiągnięcie szerokiego pola widzenia (krótki czas rewizyty), bardzo dobrej rozdzielczości oraz niewielkich rozmiarów instrumentu optycznego.

*ScanSAT łączy zalety dużych satelitów i konstelacji skomponowanych ze smallsat'ów, jednocześnie minimalizując lub obchodząc ograniczenia cubesatów.*

*Michał Zięba, dyrektor techniczny Scanway*

## **Kosmos jest wymagający wobec optyki**

Przy projektowaniu układu optycznego, który ma zostać wyniesiony na orbitę okołoziemską należy spełnić szereg wymagań. Satelita podczas wynoszenia przez raketę nośną doświadczy potężnych wstrząsów. Sprzęt zostanie poddany także ogromnym wahaniom temperatury oraz podwyższonemu promieniowaniu. Wszystkie te elementy należy uwzględnić już przy pierwszych fazach projektowania teleskopu. Kolejnym wyzwaniem jest sam cel projektu, czyli obrazowanie Ziemi z 500 km z dużą dokładnością.



Fot. Scanway

Założeniami wstępnymi było osiągnięcie rozdzielczości poniżej 5m na piksel. Same obliczenia oraz wizualizacje przyniosły oczekiwane, a nawet lepsze parametry. Biorąc pod uwagę warunki wynoszenia i środowisko pracy platformy, należy uwzględnić zakres tolerancji przemieszczania się luster. Powierzchnie optyczne przez całą misję mogą się przemieścić względem siebie maksymalnie o kilkanaście mikrometrów. Teleskop ScanSAT musi więc zostać zabezpieczony przed możliwością rozkalibrowania całego układu optycznego, co pozwoli na stabilną pracę w przestrzeni kosmicznej.

*Na rynku niewiele jest dostępnych gotowych rozwiązań pozwalających na szybkie i dokładne testy tak małych teleskopów - musieliśmy sami stworzyć taką infrastrukturę testową.*

*Mikołaj Podgórski, koordynator projektu ScanSAT*

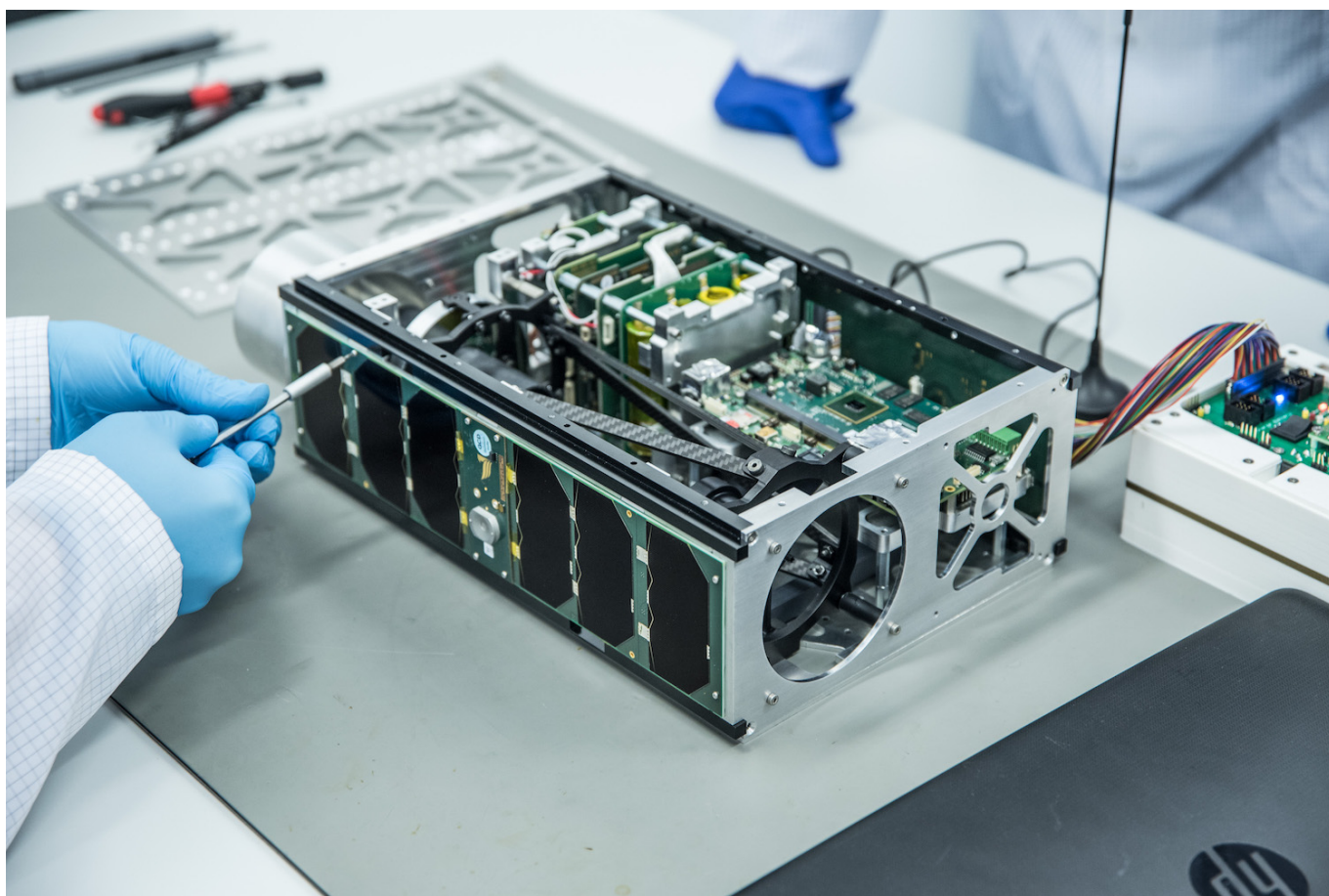
### **Autorskie narzędzia do autorskich rozwiązań, czyli kolimator własnej konstrukcji**

Każdy układ optyczny ma swoje wady. Aby móc obrazować Ziemię multispektralnie, w szerokim polu widzenia oraz z jak najlepszą jakością, stworzono autorskie układy korekcji optycznej, które mają za zadanie zniwelować niedoskonałości układu obserwacyjnego. Dzięki nim, satelita będzie mógł obejmować każdorazowo bardzo duży obszar monitorowanej powierzchni, przy jednoczesnej wysokiej rozdzielczości zobrazowań. Pozwoli to na znaczne skrócenie czasu rewizyty.

Ważną innowacją ma być też atermalny układ optomechaniczny, który jest skonstruowany z materiałów takich jak aluminium i kompozyty z włókna węglowego. Atermalne instrumenty optyczne stanowią obecnie ważną grupę produktów na rynku obserwacji Ziemi. Atermalność pozwala na minimalizację wpływu zmiennej temperatury przy przechodzeniu pomiędzy oświetloną i zacienioną częścią orbity. Jak podkreślają inżynierowie Scanway, ich rozwiązanie tego typu było możliwe do uzyskania wyłącznie dzięki nowoczesnym technikom wsparcia projektowania i analiz numerycznych.

**Czytaj też:** [Polsko-niemiecka współpraca na rzecz misji na orbicie okołoksiężycowej](#)

Spółka podkreśla jednak, że jedną z najważniejszych autorskich innowacji jest projekt stanowisk i osprzętu testującego. Każdy instrument optyczny musi być poprawnie złożony i wykalibrowany przed testami optycznymi oraz przed finalnym umieszczeniem na orbicie. Na rynku niewiele jest dostępnych gotowych rozwiązań pozwalających na szybkie i dokładne testy. Scanway na potrzeby projektu skonstruował kolimator laserowy oraz procedury testowe pozwalające na precyzyjne wyjustowanie układu teleskopu.



Fot. Scanway

### Skalowalne rozwiązanie

Jak podkreślają przedstawiciele spółki, teleskop ScanSATA jest skonstruowany w taki sposób, aby możliwe było jego szybkie przeskalowanie do innych, większych platform satelitarnych. Konstrukcja optyczna oczywiście musi być odpowiednio dostosowana, jednak rozwiązania mechaniczne i metodologia projektowa jest opracowana dzięki pracom w projekcie ScanSAT. Instrument obserwacyjny może pracować z wieloma różnymi sensorami optycznymi i jest doskonałą bazą dla

niezliczonej ilości aplikacji satelitarnych. Dzięki możliwości pracy w szerokim spektrum optycznym, np. w podczerwieni możliwe jest np. teledetekcja zasobów wody oraz surowców naturalnych w górnictwie odkrywkowym.

*Obserwacja Ziemi to stałe wyzwanie rzucone branży kosmicznej. Końcowi odbiorcy zobrazowań wciąż odkrywają nowe zjawiska i procesy, które można obserwować z orbity. Projekty oparte na dużych satelitach nie są w stanie nadążyć w dostarczaniu tych nowych informacji. Wierzymy, że małe satelity mogą jeszcze bardziej przyspieszyć pozyskiwanie informacji o naszej planecie.*

*Jędrzej Kowalewski, CEO Scanway*

Obszar zastosowań satelitów takich jak ScanSAT sukcesywnie się poszerza, wraz z postępami inżynierii miniaturyzacji i doskonalenia procesu produkcji. Służą one między innymi: do badań geologicznych, monitoringu obszarów rolniczych oraz inspekcji zasobów Ziemi. Ważnym punktem wykorzystania satelitów obserwacyjnych jest również analizowanie zmian klimatycznych i działania mające na celu poprawę sytuacji ekologicznej na Ziemi.

### **Sprawna wędrówka „Szybką Ścieżką”**

Satelita ScanSAT w listopadzie zakończył pierwszą część procesu integracji. ScanSAT zyskał kilka kluczowych podsystemów niemieckiego integratora i producenta platform satelitarnych, German Orbital Systems. Jak informuje spółka, wszystkie założone cele na ten etap zostały osiągnięte, a mikrosatelita rozpoczął testy integracyjne wszystkich aktualnie stworzonych komponentów.

Przed skompletowanym urządzeniem wciąż testy środowiskowe oraz EMC. Zgodnie z deklaracjami, satelita będzie wyposażony w innowacyjny system stabilizacji, który pozwoli na uzyskanie niezwykle wysokich rozdzielczości obrazowania. Zakończenie prac integracyjnych modelu inżynierskiego planowane jest na marzec przyszłego roku.

Prace prowadzone przez Scanway sp. z o. o. postępują m.in. w ramach projektu „ScanSAT – platforma do obserwacji satelitarnych i lotniczych służąca pozyskiwaniu geoinformacji w czasie rzeczywistym z wysoką precyzją i w bardzo szerokim paśmie elektromagnetycznym”. Dofinansowane są z Funduszy Europejskich i środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Projekt uzyskał wsparcie w kwocie 2 533 448,06 PLN w ramach konkursu wniosków przeprowadzonego w 2017 roku w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020, działanie 1.1/poddziałanie 1.1.1.

*Tekst powstał we współpracy ze Scanway.*