

## Innowacyjne radary z Gdyni. Firma Advanced Protection Systems skutecznie dba o bezpieczeństwo przestrzeni powietrznej

**Firma Advanced Protection Systems w tegorocznej edycji ogólnopolskiej olimpiady ELEKTROMECHATRON była głównym sponsorem, który docenia zaangażowanie młodzieży i nauczycieli w rozwijanie swych pasji i chęć wzbogacenia wiedzy i umiejętności z zakresu mechatroniki i elektroniki. Stowarzyszenie Elektryków Polskich, jako organizator olimpiady niezmiernie wysoko sobie ceni współpracę z Firmą Advanced Protection Systems, szczególnie na niwie wspierania rozwoju młodych adeptów elektroniki i mechatroniki.**



Konflikt zbrojny w Ukrainie pokazał, że niebezpieczeństwo od strony nieba jest nadal obecne i co więcej: jest o wiele bardziej zaawansowane technologicznie, niż w trakcie dotychczasowych wojen w historii świata. Drony, powszechne i wszechstronne, dzięki postępowi technologii, weszły na stałe do inwentarza środków wojennych. Ich zdolność do obserwacji w czasie rzeczywistym, zbierania danych, a nawet atakowania celów, sprawia, że stanowią one poważne zagrożenie zarówno dla wojska, ludności cywilnej, sprzętu, czy też ważnych obiektów. Dotychczasowa technologia skanująca przestrzeń powietrzną nad lądem, była zaprojektowana tak, aby wykrywać ruch pocisków samolotów. A co z wykrywaniem niewielkich obiektów, które poruszają się relatywnie wolno i nisko?

- *Obiekty infrastruktury krytycznej są zwykle dobrze chronione, ale nie od ataków z nieba. A dziś już wiadomo, że właśnie systemy przeciwdziałające atakom dronów są tematem najpilniejszym w bezpieczeństwie. Obserwując to, co się dzieje w Ukrainie, widzimy, jak łatwo można wykorzystać drony militarnie na szeroką skalę. Mogą wykonywać zwiad, ale mogą też przenieść pociski. My już w 2015 r. dostrzeżliśmy te zagrożenia. Tylko kwestią czasu było to, kiedy do tego dojdzie, a nie czy w ogóle dojdzie - mówi **Maciej Klemm, CEO i założyciel** firmy **Advanced Protection Systems** w wywiadzie dla Trojmiasto.pl*

## Kim jest Advanced Protection Systems?

Gdyńska spółka Advanced Protection Systems została założona zaledwie przed ośmioma laty przez **dr Macieja Klemma** (obronił doktorat z elektroniki na ETH Zurich w Szwajcarii) oraz **dr Radosława Piesiewcza** (uzyskał doktorat z telekomunikacji na Politechnice w Brunshwiku w Niemczech). W trakcie swojej kariery współpracowali między innymi z **Europejską Agencją Kosmiczną, Europejską Agencją Obrony i Narodowym Centrum Badań i Rozwoju**. Gdy w 2014 r. media światowe obiegła informacja o dronie przelatującym nad elektrownią jądrową we Francji, szybko zrozumieli, że rozwój tej technologii może iść w niebezpiecznym kierunku. Postanowili zadziałać.

Dysponując obecnie ponad setką naukowców, programistów, inżynierów oraz ekspertów wojskowych i biznesowych, **Advanced Protection Systems (APS)** produkuje i wdraża wysokiej jakości, skuteczne systemy antydronowe w oparciu o własną, najnowocześniejszą technologię **3D MIMO**. Firma jest cenionym laureatem prestiżowych nagród m.in. nagroda **Prezydenta RP** w kategorii „Międzynarodowy Sukces”, nagroda **Dowódcy Operacyjnego Sił Zbrojnych RP** podczas XXX MSPO w kategorii „Przetrwanie i ochrona wojsk” za kontenerowy system zwalczania bezzałogowych statków powietrznych **SKYctrl** oraz wielu innych.

*- Codziennie udowadniamy, że nie trzeba wyjeżdżać na Zachód, aby robić rzeczy na światowym poziomie. Dlatego nasze centrum badawczo rozwojowe jest w Gdyni. Firma samodzielnie produkuje i wytwarza wszystkie elementy systemów. Od układów scalonych, przez elektronikę, mechatronikę, aż po oprogramowanie i finalną implementację. W ciągu ośmiu lat udało się nam stworzyć organizację, która dziś zatrudnia 100 osób i cały czas się rozwija. Otworzyliśmy biura w Wielkiej Brytanii i USA, posiadamy klientów w wielu krajach takich jak: Arabia Saudyjska, Wielka Brytania, Norwegia, Czechy, Finlandia, Estonia, Singapur, Malezja, Korea Południowa oraz Polska.* - mówi **Radosław Piesiewicz, współzałożyciel i COO w Advanced Protection Systems**, w wywiadzie dla Trojmiasto.pl.

## Polska myśl technologiczna. Nowoczesny produkt z Gdyni

Specjaliści z **Advanced Protection Systems** opracowali innowacyjny system **SKYctrl**, służący do detekcji, śledzenia, klasyfikowania i neutralizacji dronów, który z powodzeniem monitoruje niebo już w 22 krajach zabezpieczając infrastrukturę krytyczną, granice, lotniska, więzienia, a także wydarzenia sportowe, czy publiczne zgromadzenia.

Sercem antydronowego systemu **SKYctrl** jest rodzina autorskich radarów **FIELDctrl 3D MIMO**. Unikatowe parametry opracowanej i nieustannie ulepszanej technologii oraz skuteczność sprawdzona na polu walki pozwalają operatorowi na bieżąco określać pełną informację 3D o wykrywanym celu. Dystans, kąt i wysokość poruszania się obiektu w czasie rzeczywistym, a także wysoka częstotliwość odświeżania przekładają się na precyzję w wykrywaniu i śledzeniu obiektów. Nie ukryją się przed nimi mikrodrony, czy bezzałogowce znajdujące się w zawisie w powietrzu, nawet jeśli jest ich wiele naraz.

W technologii dostarczanej przez **APS** wykorzystano liczne innowacje i światowe standardy. Zastosowano sensor radarowy typu **FMCW** (Frequency Modulated Continuous Wave), który umożliwia istotne obniżenie częstotliwości po stronie przetwarzania danych. Dzięki temu moc i rozmiary radaru zostały zmniejszone, przy zachowaniu dużej dokładności wykrywania pozycji celu, jak i przewidywania tras przemieszczania się wielu obiektów. Radar **FIELDctrl 3D** pracuje w

paśmie X i wykorzystuje rozwiązania **AESA** (Active Electronically Scanned Array) i **MIMO** (Multiple-Input-Multiple-Output). Dzięki zastosowaniu technologii **MIMO** i transmisji wieloantenowej, zarówno po stronie nadawczej, jak i po stronie odbiorczej, wykrywanie obiektów jest znacznie bardziej precyzyjne. Aby udoskonalić śledzenie dronów, nawet tych, które wykonują dynamiczne manewry, wykorzystano technologię **MHT** (Multiple Hypothesis Tracker). Tryb w jakim pracuje radar, **TWS** (Track-While-Scan), sprawia, że trasy wykrywanych obiektów są aktualizowane i śledzone w czasie rzeczywistym. **TWS** jest możliwy do uzyskania dzięki zastosowaniu zaawansowanych i zoptymalizowanych pod kątem wydajności algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów. Jest to obecnie jedno z najbardziej zaawansowanych rozwiązań radarowych dostępnych na rynku.

Autorskie technologie **Advanced Protection Systems** zapewniają natychmiastowe rozróżnienie ptaków od dronów. Klasyfikacja jest możliwa dzięki **sztucznej inteligencji, uczeniu maszynowemu i głębokiemu rozpoznawaniu** wszystkich obiektów latających oraz wysokiej jakości **sensorom EOIR** - a możliwości obecnych systemów wizyjnych są ogromne. Mogą wykorzystywać kamery światła widzialnego, światła podczerwonego oraz kamery termowizyjne. Wielospektralne informacje pozwalają działać systemowi **SKYctrl** monitorując obszary o każdej porze dnia i roku, bez względu na warunki pogodowe. Wykorzystywane są także kamery dalekiego zasięgu. Zastosowanie sensorów wizyjnych wynikało z potrzeby wizualnego potwierdzenia, że mamy do czynienia z dronem, a nie ptakiem, na przykład przez operatorów systemów, ale daje również nowe możliwości, takie jak identyfikacja stopnia zagrożenia.

Używany przez **APS** system wizyjnego wykrywania bezzałogowych statków powietrznych wykorzystuje najnowsze osiągnięcia w dziedzinie **wizji komputerowej** (Computer Vision) i **uczenia maszynowego** (Machine Learning). Dzięki temu jest w stanie automatycznie analizować dane wizyjne i rozpoznawać charakterystyczne cechy dronów, takie jak kształt, rozmiar, czy wzór lotu. Zapewnia także szybkie i precyzyjne wykrywanie obiektów w różnych warunkach urbanistycznych, terenowych, atmosferycznych i oświetleniowych. Opracowana metodologia wykorzystująca algorytmy **sztucznej inteligencji** umożliwia automatyczne trenowanie modeli i dostosowywanie się systemu do zmieniających się warunków, co zwiększa skuteczność systemu.

To nie koniec listy walorów systemu opracowanego przez zespół inżynierów, naukowców i programistów z Gdyni. **SKYctrl** umożliwia neutralizację niepożądanego obiektu na dwa sposoby: **niekinetyczny** (soft-kill) oraz **kinetyczny** (hard-kill).

Aby zatrzymać i przechwycić drona, wdrożono wielopasmową zagłuszkę, która działa w paśmie od 400 MHz do 6 GHz i umożliwia wybór pasm zagłuszania, w tym GNSS. Jeśli jednak potrzebna jest natychmiastowa neutralizacja niewielkiego obiektu latającego, do dyspozycji użytkownika są konfigurowalne sensory z otwartym systemem interfejsu programowania aplikacji. Oznacza to, że **SKYctrl** można zintegrować z dowolnym posiadanym sprzętem, np. z efektorami typu **hard-kill**.

Załączone do systemu oprogramowanie, **CyView 2.0** to software typu **Command and Control**, które jest intuicyjne w odbiorze i zapewnia przejrzystość obrazu, ułatwiając pracę operatora. Zastosowane algorytmy sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego umożliwiają rozróżnienie dronów od ptaków - system potrafi zaklasyfikować i śledzić wiele obiektów różnych klas jednocześnie. Kluczowe funkcje obejmują **mapy predykcyjne PDQ** i oprogramowanie do analizy

danych, dzięki czemu jest możliwe badanie tendencji w ruchu na monitorowanym obszarze.

Choć technologia stojąca za systemem **SKYctrl** jest bardzo złożona i wielowarstwowa, to jest on przyjazny i łatwy w obsłudze dla użytkownika końcowego. Doceniają go żołnierze **Sił Zbrojnych Ukrainy**, którzy korzystają z tego systemu na co dzień do ochrony granic: *"Jak dotąd jest to najlepszy system, jaki ja i inne jednostki widzieliśmy i używaliśmy. Może śledzić trzy klasy dronów i zatrzymać je bez fizycznego uderzenia. Jego zasięg odpowiada specyfikacji, a nawet jest jeszcze większy, w zależności od wysokości lotu BSP. Widzi nawet ptaki, ale ich nie neutralizuje, bo automatycznie odróżnia je od dronów"*.

## W jakim kierunku Advanced Protection Systems będzie się rozwijać?

Plany na najbliższe trzy lata zakładają pogłębianie międzynarodowej ekspansji na rynkach zarówno cywilnym, jak i militarnym, ze szczególnym naciskiem na współpracę z siłami zbrojnymi krajów **NATO**. Przez osiem lat istnienia firma zrealizowała **79 projektów w 22 krajach** zapewniając ochronę **obiektom infrastruktury krytycznej, granicom, lotniskom, więzieniom czy wydarzeniom sportowym**.

**APS** nie zamierza spocząć na laurach. Firma nieustannie pracuje nad ulepszaniem swoich produktów - dotychczas wprowadzono na rynek cztery modele radarów **FIELDctrl** oraz trzy warianty modułowego i skalowalnego systemu **SKYctrl**.

## Stawiamy na rozwój polskiej technologii

Pracownicy gdyńskiej firmy **Advanced Protection Systems** mówią zgodnie jedno: wiedzą, że pracują nad czymś zaawansowanym, przyszłościowym, a przede wszystkim bardzo potrzebnym. Dodatkową motywacją jest dla nich fakt, że są współtwórcami innowacyjnej polskiej technologii, która z powodzeniem jest komercjalizowana i wdrażana na całym świecie. Udowadniają, że nie trzeba wyjeżdżać z Polski, aby tworzyć technologię na światowym poziomie.

**Advanced Protection Systems** ma tylko jedną misję – dbać o bezpieczeństwo przestrzeni powietrznej.