

## MSPO 2017: PLATFORMOWE SYSTEMY TERMOWIZYJNE I NOKTOWIZYJNE OD PCO

---

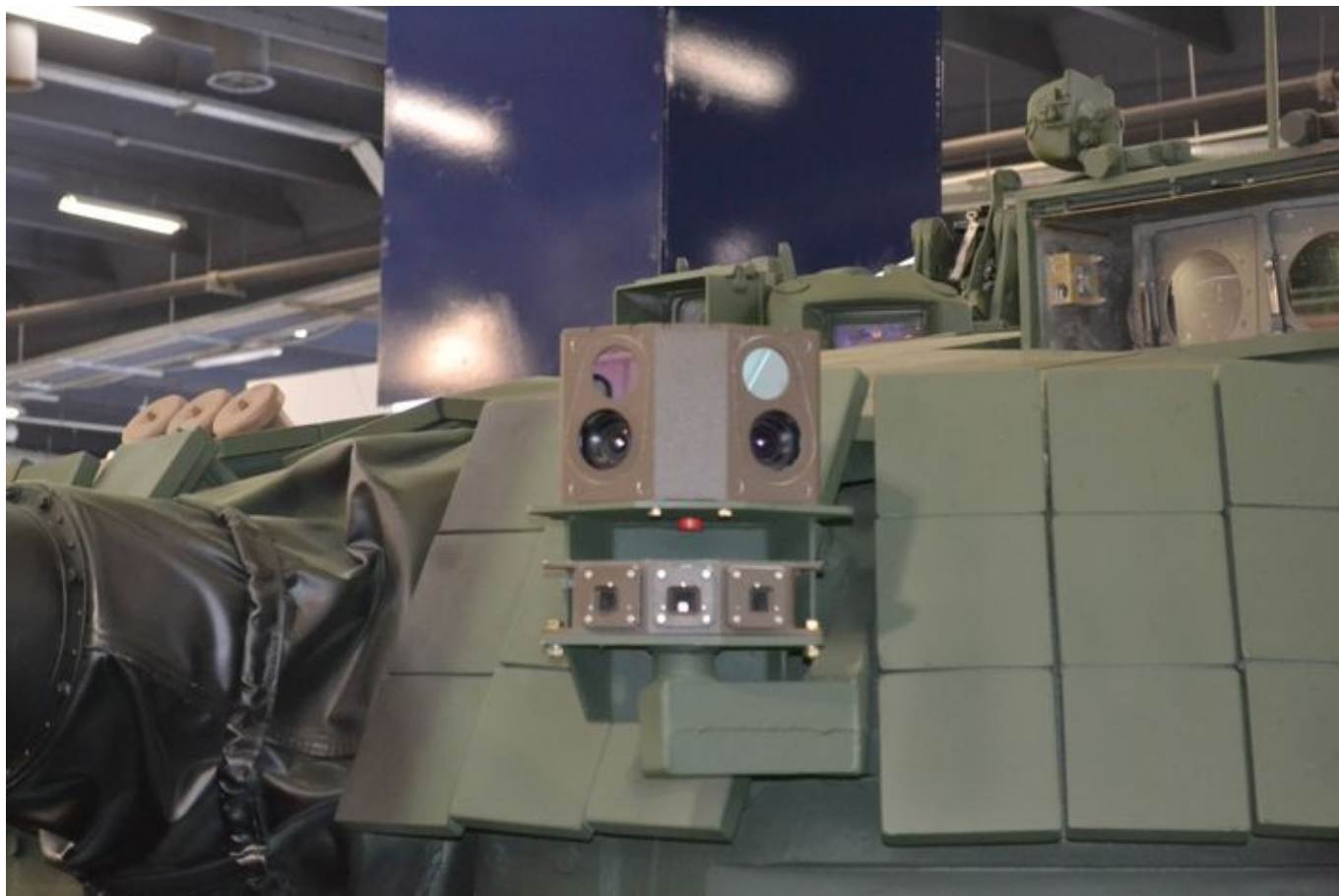
**Należąca do Polskiej Grupy Zbrojeniowej spółka PCO jest nie tylko dostawcą indywidualnych zestawów termowizyjnych i noktowizyjnych, ale również oferuje kompletne systemy obserwacyjne i ostrzegawcze do montażu na pojazdach wojskowych.**

Propozycja spółki PCO obejmuje bardzo szeroką gamę produktów dla pojazdów wojskowych i zestawów uzbrojenia: od systemów obserwacyjnych, poprzez systemy kierowania ogniem do systemów samoosłony. Cechą charakterystyczną tych rozwiązań jest stosowanie w nich w większości przypadków tylko polskich rozwiązań – w tym kamer termowizyjnych - i to zarówno dla średniofalowego (MWIR), jak i długofalowego (LWIR) pasma podczerwieni.

**Serwis Specjalny Defence24:** [MSPO 2017 - wiadomości i analizy z Międzynarodowego Salonu Przemysłu Obronnego w Kielcach](#)

### **System obserwacji dookólnej SOD**

System SOD został po raz pierwszy zamontowany na moździerzach samobieżnych M120K Rak, ale ma być również wykorzystany na zmodernizowanych czołgach oznaczonych jako PT-91M2. Powstał on w rekordowym czasie – w pół roku od pojawienia się konkretnego zapotrzebowania ze strony Sił Zbrojnych RP, co było możliwe dzięki wcześniej nabytym przez spółkę PCO kompetencjom i doświadczeniom.



Jeden z czterech zamontowanych na stałe czołgowych zestawów detektorów systemu SOD i OBRA-3. Fot. M.Dura

SOD to nie jest obracana głowica optoelektroniczna, ale cztery oddzielne, nieruchome zespoły sensorów optycznych. Są one zamontowane na stałe, ale ich odpowiednie rozmieszczeniu na pojazdach zabezpiecza obserwację dookólną i pozwala na przedstawienie załodze w sposób ciągły (bez opóźnień wywołanych obracaniem głowicy obserwacyjnej) panoramicznego obrazu – i to zarówno w dzień, jak i w nocy, w różnych warunkach atmosferycznych (np. przy mgle), środowiskowych (np. przy zadymieniu) i klimatycznych.

System SOD jest modułowy i składa się z:

- czterech modułów MTT (Moduły Telewizyjno-Termowizyjne) wyposażonych w dwa oddzielne torowizyjne: kamery telewizyjnej i kamery termowizyjnej;



Pojedynczy Moduł Telewizyjno-Termowizyjny systemu SOD. Fot. M.Dura

- monitora MOO (monitor obserwacyjno-operatorski). W SOD zastosowano ekran dotykowy, pozwalający na pełną obsługę systemu SOD i wybór trybów pracy bez pomocy klawiatury;
- komputera-koncentratora - scalającego cyfrowe sygnały wizyjne z poszczególnych modułów MTT w jeden obraz panoramiczny i pozwalającego na jego obróbkę (jest on następnie wyświetlany na monitorze MOO). Istnieje również możliwość rejestrowania obrazu i jego ewentualnego kopiowania na zewnętrznych nośnikach pamięci.

Wszystkie te elementy są połączone torami kablowymi z jednym włącznikiem do uruchamiania całego zestawu. System SOD może pracować w czterech trybach pracy wybieranych przez operatora na monitorze MOO:

- „Panoramiczny” - tryb podstawowy z pokazaniem pełnego obrazu wokół pojazdu w postaci „paska panoramy” z zaznaczoną na nim specjalną ramką - przesuwaną przez operatora. Ramka ta wyróżnia sektor, który jest powiększony i zobrazowany pod „paskiem panoramy”;
- „Modułowy” - ekran monitora jest podzielony na cztery części, na których zobrazowane są obrazy uzyskane z sektorów obserwowanych przez każdy moduł MTT oddzielnie;
- „Kierunkowy” - na ekranie widoczny jest obraz zgodnie z kierunkiem, w jakim została zwrócona wieża bojowa pojazdu;
- „Widok” - operator widzi obraz z dwóch sąsiadujących ze sobą kamer (które mogą być z jednego lub dwóch modułów - sąsiadujących ze sobą)

### **Głowica optoelektroniczna GOD-1 „Iris”**

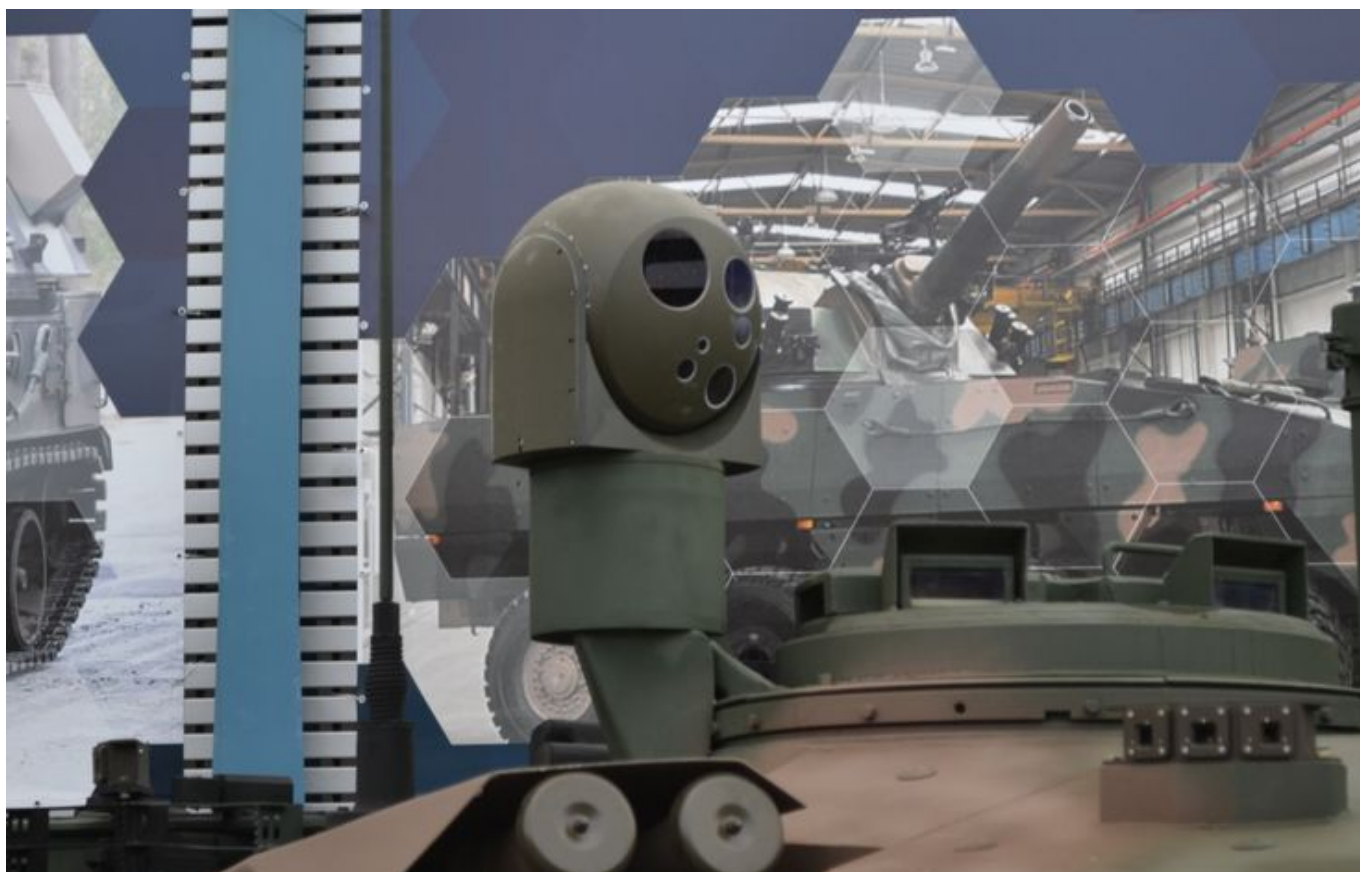
Głowica GOD-1 „Iris” jest to wielozadaniowy, stabilizowany zestaw obserwacyjny, którego konstrukcja pozwala zarówno na poruszanie się „kulistego” modułu optycznego w azymucie (360°), jak i w elewacji (-20° - +60°). Daje to możliwość wykrywania zarówno celów naziemnych, jak i powietrznych. Dzięki zastosowanym interfejsom i przyłączono „Iris” można w łatwy sposób montować na różnego

rodzaju platformach oraz na systemach uzbrojenia.

Głowica ma dwa niezależne kanały optyczne:

- termowizyjny z kamerą pracującą w długofalowym pasmie podczerwieni (od 8÷12  $\mu\text{m}$ );
- telewizyjny z zespołem kamer wyposażonych w czujnik poziomego oświetlenia optycznego.

Wewnątrz głowicy zastosowano dodatkowo monoimpulsowy dalmierz laserowy (na długość fali 1,54  $\mu\text{m}$  – bezpieczny dla oka) o zasięgu od 100 do 10 000 m i z dokładnością pomiaru odległości  $\pm 5$  m.



Głowica optoelektroniczna GOD-1 „Iris”. Fot. M.Dura

Obiektyw zastosowany dla kanału telewizyjnego posiada dwa pola widzenia:  $3,3^\circ \times 2,5^\circ$  i  $10,7^\circ \times 8^\circ$ , odpowiednio dla pola wąskiego i szerokiego. Zasięgi zostały określone zgodnie z normami STANAG 4351 i STANAG 4348 do celu o wymiarach 2,3 m x 2,3 m i wynoszą:

- dla wąskiego pola widzenia do: 12 500 m przy wykryciu, 4800 m przy rozpoznaniu oraz 2500 m przy identyfikacji;
- dla szerokiego pola widzenia do: 5500 m przy detekcji, ponad 1800 m przy rozpoznaniu oraz ponad 900 m przy identyfikacji.

Kamera termowizyjna jest wyposażona w chłodzony, „matrycowy” detektor III generacji MCT o rozdzielczości 640x512 pikseli. Współczynnik NETD (czułość termiczna kamery) jest nie większy niż 30 mK. (co oznacza, że istnieje możliwość obserwowania obiektów różniących się temperaturą 0,03 K). Zastosowanie systemu chłodzenia (a więc fizyczne zwiększenie różnicy temperatur między detektorami w matrycach a obiektem i zmniejszenie szumów fotodetektorów) pozwoliło osiągnąć zasięg (do celu o wymiarach 2,3 m x 2,3 m):

- dla wąskiego pola widzenia do: 13 500 m przy wykryciu, 5700 m przy rozpoznaniu oraz 2800 m przy identyfikacji;
- dla szerokiego pola widzenia do: 5500 m przy detekcji, 1800 m przy rozpoznaniu oraz 900 m przy identyfikacji.

Obiektyw zastosowany dla kanału termowizyjnego posiada dwa pola widzenia: 3,1°x 2,5° i 10°x 8°.

**Czytaj więcej:** [Najnowsze informacje i analizy z Międzynarodowego Salonu Przemysłu Obronnego w Kielcach](#)

### **Stabilizowana obserwacyjno-śledząca głowica optoelektroniczna GOC-1 „Nike”**

Głowica GOC-1 „Nike” podobnie jak głowica GOD-1 „Iris” jest wielozadaniowym, stabilizowanym dwuosiowo zestawem obserwacyjnym, którego konstrukcja pozwala na poruszanie się modułu optycznego w azymucie (360°) i w elewacji (-20° - +60°). Jest on przeznaczony do pracy w systemach wykrywania, obserwacji, śledzenia i celowania do celów naziemnych i powietrznych.

W odróżnieniu od „Iris”, głowica „Nike” pracuje w średniofalowym paśmie podczerwieni. Ale i tutaj zastosowano dwa niezależne kanały optyczne:

- termowizyjny z kamerą pracującą w pasmie MWIR (od 3÷5 μm);
- telewizyjny z zespołem kamer wyposażonych w czujnik poziomu oświetlenia optycznego.



Obserwacyjno-śledząca głowica optoelektroniczna GOC-1 „Nike”. Fot. M.Dura

Wewnątrz głowicy zastosowano dodatkowo monoimpulsowy dalmierz laserowy na długość fali 1,54 μm - taki sam, jaki wykorzystano w głowicy GOD-1 „Iris”. Takie same są również kamery telewizyjne z identycznym obiektywem o dwóch polach widzenia i identycznymi zasięgami.

Kamera termowizyjna jest wyposażona w chłodzony, „matrycowy” detektor III generacji MCT o

rozdzielczości 640x512 pikseli. Współczynnik NETD jest nie większy niż 30 mK. Zasięg (do celu o wymiarach 2,3 m x 2,3 m) wynosi:

- dla wąskiego pola widzenia do: 11 0500 m przy wykryciu, 4800 m przy rozpoznaniu oraz 2400 m przy identyfikacji;
- dla szerokiego pola widzenia do: 4950 m przy detekcji, 1600 m przy rozpoznaniu oraz 800 m przy identyfikacji.

Obiektyw zastosowany dla kanału termowizyjnego posiada dwa pola widzenia: 3,1°x 2,5° i 10°x 8°.

Głowica GOC-1 „Nike” została wyróżniona nagrodą Defender na targach MSPO 2015

### **Kamera termowizyjna KLW-1R „Asteria”**

Długofalowa kamera termowizyjna KLW-1R „Asteria” jest przeznaczona dla systemów kierowania ogniem oraz systemów obserwacyjno-rozpoznawczych. Została ona opracowana dla systemów kierowania ogniem Drawa-T w modernizowanych czołgach i w bojowych wozach piechoty, ale została również zainstalowana (wersja KLW-1R) na kołowym transporterze opancerzonym KTO „Rosmak” uzbrojonym w wieżę Hitfist-30. Jest również proponowana dla nowo wprowadzanych transporterów „Rosomak”, które planuje się wyposażać w bezałogowe wieże ZSSW-30.

„Asteria” jest to tak naprawdę zestaw obserwacji w podczerwieni, umieszczony w specjalnie skonstruowanej obudowie, zapewniającej wysoką stabilność osi optycznej przy zmianie pól widzenia i temperatury oraz spełniającej wymagania mechaniczne i klimatyczne stawiane wyrobom wojskowym. W przypadku KLW-1 „Asteria” oznacza to możliwość pracy w zakresie temperatur od -30°C do 55°C.



Długofalowa kamera termowizyjna KLW-1R „Asteria” . Fot. M.Dura

Głównym elementem tego zestawu jest kamera termowizyjna pracuje na długości fal  $7,7 \div 9,3 \mu\text{m}$ , a więc w długofalowym paśmie podczerwieni LWIR. Jest ona wyposażona w chłodzony, „matrycowy” detektor III generacji MCT o rozdzielczości 640x512 pikseli. Współczynnik NETD jest nie większy niż 30 mK. Zasięg zależy od pola widzenia i sięga:

- dla wąskiego pola widzenia do: ponad 12 000 m przy detekcji, ponad 5000 m przy rozpoznaniu oraz ponad 2500 m przy identyfikacji;
- dla szerokiego pola widzenia do: ponad 4600 m przy detekcji, ponad 1500 m przy rozpoznaniu oraz ponad 750 m przy identyfikacji.

Opracowany w PCO S.A. obiektyw proponowany dla kamery K LW-1 „Asteria” posiada dwa pola widzenia:  $3^\circ \times 2,25^\circ$  i  $10^\circ \times 8^\circ$ , odpowiednio dla pola wąskiego i szerokiego. Ma on możliwość ręcznej lub automatycznej regulacji ostrości obrazu i jest wyposażony w soczewki asferyczne wykonane z germanu. Dzięki temu obiektyw daje możliwość otrzymania obrazu termowizyjnego bez zakłóceń i zniekształceń, w którym można podnieść kontrast i wyrazistość obrazu w celu uwydatnienia interesujących szczegółów.

Kamera waży 9 kg i ma rozmiary 179 mm x 149 mm x 362 mm. Jako funkcję dodatkową wymienia się w niej możliwość: zmiany polaryzacji i orientacji obrazu, regulacji kontrastu i jasności obrazu, uwydatniania szczegółów w obrazie i wprowadzania znaków celowniczych oraz wybór pola analizy układów automatyki obrazu.

### **Kamera termowizyjna K MW-3 „Temida”**

Średniofalowa kamera termowizyjna K MW-3 „Temida” jest przeznaczona dla systemów kierowania ogniem zestawów przeciwlotniczych. Podobnie jak w przypadku K LW-1R „Asteria”, K MW-3 „Temida” jest to zestaw obserwacji w podczerwieni, umieszczony w specjalnie skonstruowanej obudowie, zapewniającej wysoką odpowiednio wymagania optyczne, mechaniczne, temperaturowe i klimatyczne stawiane wyrobom wojskowym.



Średniofalowa kamera termowizyjna KMW-3 „Temida” . Fot. M.Dura

Głównym elementem tego systemu jest kamera termowizyjna pracująca na długości fal  $3,7\div 4,8\ \mu\text{m}$ , a więc w średniofalowym paśmie podczerwieni MWIR. Jest ona wyposażona w chłodzony, „matrycowy”, mikrobolometryczny detektor III generacji. MCT o rozdzielczości 640x512 pikseli (rozmiar piksela to  $15\times 15\ \mu\text{m}$ ). Współczynnik NETD jest nie większy niż 30 mK.

Jako funkcję dodatkową kamery termowizyjnej KMW-3 „Temida” wymienia się zoom cyfrowy x2, x4 oraz możliwość: zmiany polaryzacji i orientacji obrazu, regulacji kontrastu i jasności obrazu, uwydatniania szczegółów w obrazie i wprowadzania znaków celowniczych.

### **Peryskopowy celownik termowizyjny PCT-72**

Peryskopowy celownik termowizyjny PCT-72 został opracowany dla wszystkich czołgów rodziny T-72 jako następca dotychczas stosowanego celownika nocnego TPN-1-23-11. PCT-72 składa się z kamery termowizyjnej KLW-1 „Asteria”, główki peryskopowej z adapterem do pantografu, monitora działonowego MD-1 ze wspornikiem i czołochronem, monitora wielofunkcyjnego (dowódcy) MFM-2, wiązek elektrycznych i pierścieni montażowych.

W zestawie opcjonalnie może być również dodana obudowa pancerna główki peryskopu spełniająca wymagania odporności dla poziomu 2 wg. dokumentów standaryzacyjnych NATO (STANAG).





Peryskopowy celownik termowizyjny PCT-72. Fot. M.Dura

### **System ostrzegania o opromieniowaniu laserowym OBRA-3**

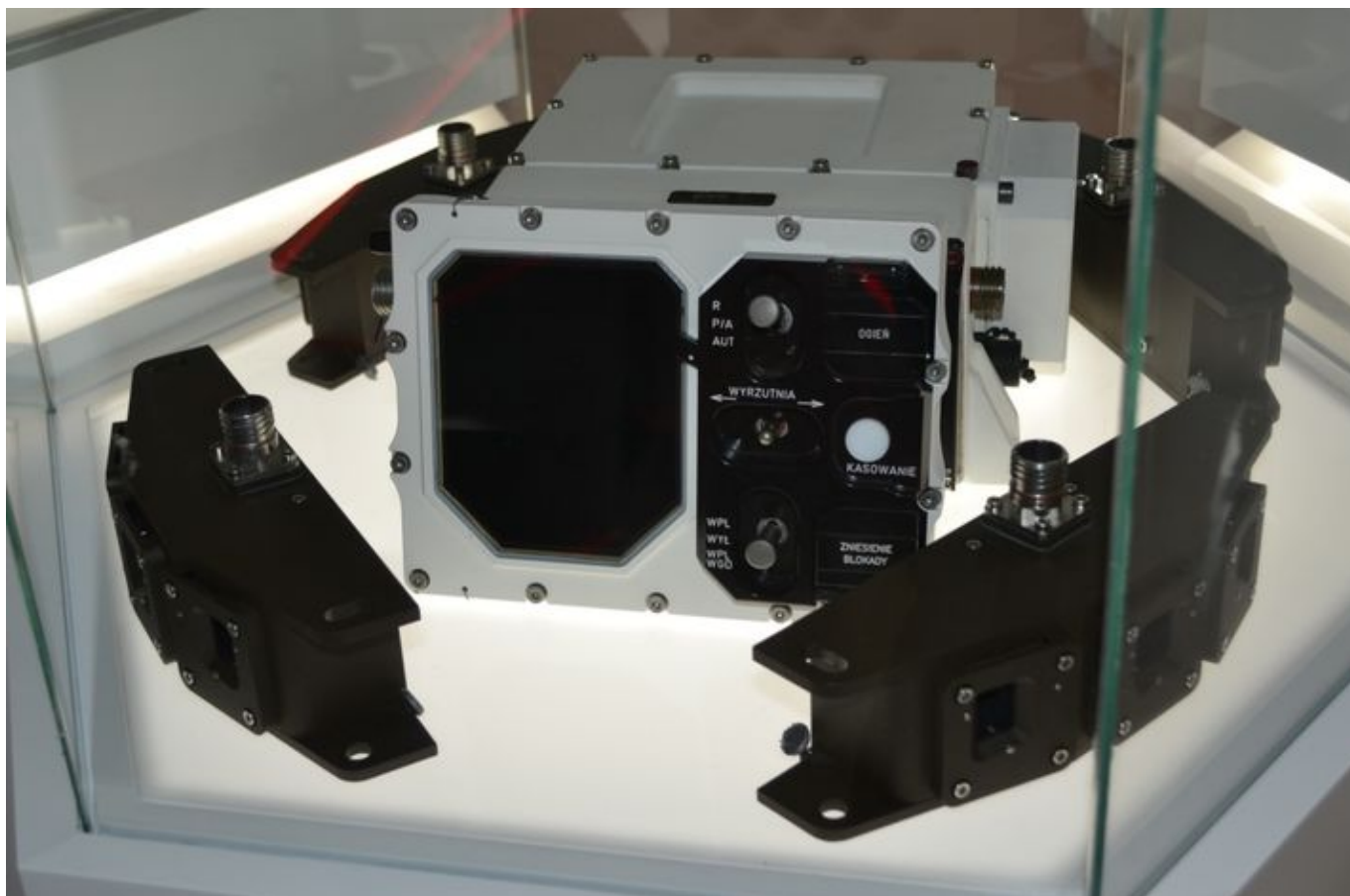
Uniwersalny system samoostony pojazdu SSP-1 OBRA-3 ma za zadanie wykrywać opromieniowania pojazdów lub obiektów wojskowych przez impulsowe dalmierze lub oświetlacze laserowe (pracujące na falach o długości od  $0,6 \mu\text{m}$  do  $11 \mu\text{m}$ ,) oraz sygnalizować zagrożenie załodze (optycznie i akustycznie) wskazując jednocześnie zamiar na źródło promieniowania, rodzaj urządzenia opromieniowującego i czas od początku opromieniowania.

System ma również możliwość wyzwalania wyrzutni granatów dymnych w kierunku, z którego pochodzi niebezpieczne promieniowanie, cały czas aktualizując ten zamiar z uwzględnieniem ruchu pojazdu i jego wieży oraz eliminując promieniowanie odbite (pochodzące od własnego dalmierza laserowego).



Głowica detekcyjna systemu samoosłony SSP-1 OBRA-3 zamontowana na BWP Anders. Fot. M.Dura

To wyzwalanie granatów dymnych może się odbywać w trzech trybach: ręcznym, półautomatycznym i automatycznym. Przy czym jeżeli zastosuje się najnowsze polski granat GM-81 kalibru 81 mm (o wadze około 1,6 kg) to można stawiać zasłony dymne dwuetapowo: w pierwszym etapie po ok. 0,4 s wytwarzana jest zasłona dymna samego pojazdu, w drugim po około 3 do 4,6 sekundy w odległości kilkudziesięciu metrów od pojazdu (30÷40 m) powstaje zasłona o czasie trwania 40÷50 sekund. OBRA-3 może dodatkowo współdziałać z innymi systemami pojazdu - w tym z systemem kierowania ogniem.



Kompletny system samoosłony pojazdu SSP-1 OBRA-3. Fot. M.Dura

W skład systemu OBRA-3 wchodzi od 4 do 8 nieruchomych głowic detekcyjnych (każda o wadze około 1,2 kg), jeden lub dwa pulpity operatora (o wadze 2,1 kg) oraz blok z podzespołami elektronicznymi (o wadze 5,6 kg). Liczba głowic detekcyjnych zależy od pojazdu, na którym są one montowane i jest tak dobierana, by po ich zainstalowaniu była zapewniona ciągłość obserwacji w azymucie -w kącie 360° i w elewacji - w kącie -6° +30°. Przy czym odpowiedni szeroki kąt obserwacji dla każdej głowicy zapewniono rozstawiając na jej ścianach trzy detektory laserowe.

**Czytaj więcej:** [Najnowsze informacje i analizy z Międzynarodowego Salonu Przemysłu Obronnego w Kielcach](#)