



TELESYSTEM

telesystem.eu

O FIRMIE

REALNY TRANSFER WYNIKÓW BADAŃ DO PRZEMYSŁU OBRONNEGO

Centrum Rozwojowo-Wdrożeniowe TELESYSTEM-MESKO Sp. z o.o. specjalizuje się w pracach badawczo-rozwojowych i produkcyjnych na rzecz przemysłu obronnego.

- Od początku swojego istnienia opracowuje, wdraża i produkuje zespoły optoelektroniczne i elektroniczne dla przenośnych systemów przeciwlotniczych GROM/PIORUN.
- Opracowuje, wdraża i produkuje zespoły optoelektroniczne i elektroniczne dla amunicji precyzyjnego rażenia i pocisków przeciwpancernych
- Jest twórcą i producentem unikalnych w skali światowej fotodetektorów, m.in. InSb i PbS, specjalistycznej optyki i nowoczesnych hybrydowych przedwzmacniaczy

NASZE WARTOŚCI

SUWERENNOŚĆ TECHNOLOGICZNA

Krytyczne kompetencje – laser, detekcja, naprowadzanie – utrzymujemy w kraju i rozwijamy własnymi siłami.

PRECYZJA

Projektujemy systemy, w których nie ma miejsca na przybliżenia – bo po drugiej stronie jest życie żołnierza.

NAUKA W SŁUŻBIE OBRONY

Jesteśmy pomostem między polską nauką a wojskiem; naszym produktem jest zdolność, nie tylko urządzenie.

CIĄGŁOŚĆ

Szkoła Profesora Puzewicza trwa – wiedza przechodzi z pokolenia na pokolenie inżynierów.

KOMPETENCJE I TECHNOLOGIE

NAUKA, KTÓRA TRAFIA DO SŁUŻBY

Wieloletnie prace nad głowicami samonaprowadzającymi do przenośnych przeciwlotniczych zestawów raketowych pozwoliły nam opracować i wdrożyć szereg technologii krytycznych dla suwerenności obronnej państwa. Prowadzą je doświadczeni inżynierowie o najwyższych kwalifikacjach, współpracujący z wyspecjalizowanymi instytucjami, instytutami naukowymi i uczelniami – m.in. Wojskową Akademią Techniczną i Siecią Badawczą Łukasiewicz.

Centrum Rozwojowo-Wdrożeniowe TELESYSTEM-MESKO jest polskim producentem nowoczesnych rozwiązań przeznaczonych dla raketowych pocisków przeciwlotniczych oraz amunicji inteligentnej. Spółka należy do ścisłej światowej czołówki producentów głowic naprowadzających i jest jednym z najbardziej zaawansowanych technologicznie przedsiębiorstw polskiego sektora obronnego.

Opracowaliśmy i wdrożyliśmy szereg krytycznych technologii, m.in.:

- zdolność do kompleksowego projektowania i testowania systemów optoelektronicznych
- technologie precyzyjnego montażu elementów optycznych
- technologie produkcji fotodetektorów opartych o InSb i PbS o wysokiej detekcyjności
- wytwarzania elektroniki, np. modułów przetwarzania do GSN, elektroniki mechanizmu startowego, czujnika zbliżeniowego i zapalnika oraz systemu zabezpieczenia przed niepowołanym użyciem

Najbardziej znanym rozwiązaniem opracowanym przez TELESYSTEM-MESKO jest stale rozwijana głowica samonaprowadzająca na podczerwień, stosowana w pociskach Grom i Piorun. Jej najnowsza generacja charakteryzuje się jeszcze większą czułością oraz odpornością na zakłócenia.

Doświadczenia i technologie zdobyte podczas realizacji programu Piorun stworzyły nowe możliwości rozwoju krajowych systemów raketowych, w tym opracowania pocisku ziemia-powietrze o zasięgu 10–12 km.

W ramach współpracy z MESKO spółka odpowiadała również za opracowanie optoelektronicznych zespołów półaktywnych głowic naprowadzających przeznaczonych do amunicji precyzyjnego rażenia kalibru 120 mm i 155 mm, wykorzystywanej przez samobieżne moździerz Rak oraz armatohaubice Krab i Kryl.

TELESYSTEM-MESKO opracował także krajowy Laserowy Podświetlacz Celu, który w połączeniu z amunicją inteligentną pozwala stworzyć kompletny system precyzyjnego rażenia.

Spółka uczestniczy ponadto w pracach nad wdrożeniem do produkcji nowoczesnego przeciwpancerneho pocisku kierowanego Pirat, stanowiącego krajowe uzupełnienie systemów przeciwpancernych znajdujących się na wyposażeniu Sił Zbrojnych RP.

W portfolio rozwiązań znajduje się również wysokomobilny system raketowy Kusza, wykorzystujący pociski Piorun i przeznaczony do zwalczania środków napadu powietrznego.

PPZR PIORUN

Centrum Rozwojowo-Wdrożeniowe TELESYSTEM-MESKO opracowało wszystkie najistotniejsze zespoły optoelektroniczne i elektroniczne systemu PIORUN

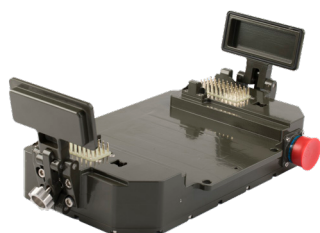
Podzespoły opracowane i produkowane przez TELESYSTEM-MESKO zapewniają:

- **zwiększenie zasięgu wykrycia**, dzięki zastosowaniu nowych układów detekcyjnych o zwiększonej czułości, opracowania cyfrowych algorytmów pracy mechanizmu startowego i programowalnej GSN;
- **zwiększenie odporności na zakłócenia termalne** – poprzez optymalizację pasm detekcyjnych koordynatora – zwiększenie dynamiki pracy układów obróbki GSN
- **nowe zakresy spektralne oraz selekcji kinematycznej**
- **zwiększenie dokładności trafienia**, przez poprawę charakterystyk sterowania w strefie dalekiej i bliskiej oraz wprowadzenie możliwości wyłączenia przesunięcia punktu trafienia;
- **zwiększenie zasięgu rażenia i skuteczności głowicy bojowej**, dzięki zastosowaniu zapalnika zbliżeniowego;
- możliwość zastosowania optycznych i optoelektronicznych urządzeń celowniczych.

INNE ZASTOSOWANIA

- ZUR 23
- ZSU 23-4
- POPRAD
- PILICA
- KUSZA
- Integracje na systemach wskazanych przez klienta

MECHANIZM STARTOWY



KUSZA



POPRAD



ZSU 23-4

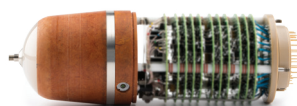


ZUR 23

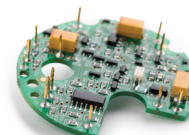
Elementy systemów GROM i PIORUN zaprojektowane i wyprodukowane przez TELESYSTEM



**CZUJNIK
ZBLIŻENIOWY**

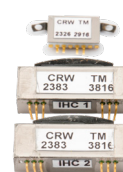
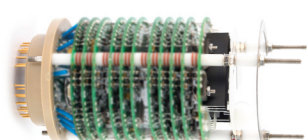


**GŁOWICA
SAMONAPROWADZAJĄCA**



**UKŁAD ELEKTRONICZNY
ZAPALNIKA**

bloki elektroniki, obiektyw koordynatora GSN, fotodetektory InSb i PbS, przedwzmacniacze hybrydowe i czujnik zbliżeniowy (tylko PIORUN)



**CYFROWA ELEKTRONIKA
MECHANIZMU
STARTOWEGO**



**KLUCZ AUTORYZACJI
DOSTĘPU (KA)**

AUTORSKA TECHNOLOGIA PRODUKCJI

FOTODETEKTORY

Telesystem-Mesko rozwija i produkuje detektory przeznaczone do pracy w podczerwieni.

Telesystem specjalizuje się w projektowaniu i produkcji detektorów, głównie dla głowic samonaprowadzających i naprowadzających:

- na odbite promieniowanie laserowe (Nd:Yag)- Si - PPK i APR
- fotodetektory PbS i InSb - MANPADS GROM/PIORUN
- chłodzone/niechłodzone (cryo)
- pojedyncze/wieloelementowe
- projektowane na zamówienie pod konkretny projekt



FOTODETEKTORY InSb

Firma Telesystem-Mesko opracowała zaawansowaną technologię produkcji fotodetektorów InSb (chłodzonych do temperatury kriogenicznej), przeznaczonych do nowoczesnych systemów detekcyjnych i raketowych VSHORAD. Dzięki zastosowaniu autorskich procesów fotolitografii i implantacji jonów uzyskano wysoką detekcyjność oraz zwiększoną odporność na zakłócenia.

Zastosowanie fotodiod InSb PV pozwoliło:

- zmniejszyć poziom szumów detektora,
- zwiększyć zasięg wykrywania celu,
- poprawić skuteczność rozróżniania flar od rzeczywistego celu.

Detektory charakteryzują się wysoką precyzją wykonania, stabilnością parametrów oraz niezawodnością pracy w zaawansowanych systemach naprowadzania.

FOTODETEKTORY PbS

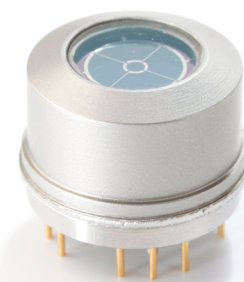
Opracowano unikalną technologię produkcji fotodetektorów PbS (siarczek ołowiu) stosowanych w technice raketowej i amunicyjnej.

Detektory wykonywane są według indywidualnych wymagań klienta – w różnych wymiarach, strukturach i konfiguracjach.

Najważniejsze cechy:

- wysoka jednorodność materiału,
- stabilna praca w zakresie temperatur od -40°C do +50°C,
- wysoka czułość w zakresie średniej podczerwieni (MWIR),
- możliwość personalizacji parametrów detekcyjnych.

DETEKTORY SPEŁNIAJĄ WYMAGANIA STAWIANE SYSTEMOM STOSOWANYM W TECHNICIE AMUNICYJNEJ I RAKIETOWEJ





RODZINA SYSTEMÓW VDT

ZINTEGROWANY OPTOELEKTRONICZNY LASEROWY SYSTEM TRANSMISJI DANYCH

TELESYSTEM-MESKO wdrożyło innowacyjne, zaawansowane komunikacyjne systemy laserowe o wszechstronnym zastosowaniu na polu walki. Podstawą opracowanych systemów łączności są dalmierze laserowe, w których zaimplementowano funkcję łączności. Wykorzystanie laserów impulsowych do transmisji danych pozwoliło na uzyskanie przewagi w stosunku do konwencjonalnych systemów łączności optycznej ze względu na emitowaną moc.

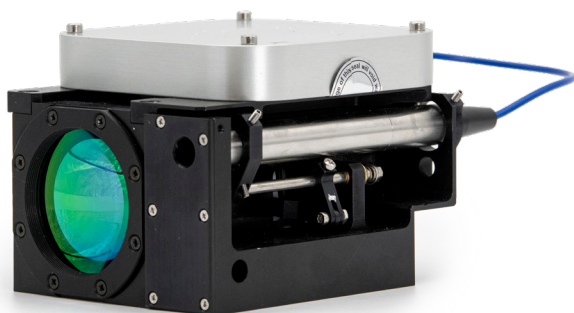
Tradycyjne łącza optyczne emitują moce rzędu dziesiątek/setek miliwatów (lasery cw) natomiast lasery impulsowe mogą emitować moce od kilku do kilkudziesięciu tysięcy watów. Emitowana moc przekłada się na możliwe do uzyskania zasięgi oraz utrzymanie łączności nawet w trudnych warunkach atmosferycznych, co jest niezwykle istotne na polu walki. Możliwe do uzyskania szybkości transmisji zależą od typu lasera i wynoszą od 1 Mb/s do 12 Mb/s, przy zasięgach od 10 km do kilkudziesięciu km (zależy od mocy lasera).

SKRYTA ŁĄCZNOŚĆ OPTYCZNA NA WSPÓŁCZESNYM POLU WALKI

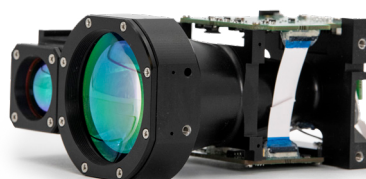
Zastosowanie łączności optycznej pozwala na skryte przekazywanie informacji bez możliwości łatwego wykrycia źródła emisji, w przeciwieństwie do systemów radiowych relatywnie łatwych do wykrycia, namierzania i zakłócenia, szczególnie jest to widoczne podczas wojny w Ukrainie. Warunkiem, który musi zostać spełniony – obiekt do którego przekazujemy informacje nie będzie przesłonięty.

Opracowane systemy i moduły oferują szerokie możliwości implementacji. Z powodzeniem można je wykorzystać:

- **w szeregu systemów uzbrojenia** – jako komponent głowic optoelektronicznych, systemów kierowania ogniem lub dalmierzy ręcznych;
- **jako alternatywę dla połączeń radioliniowych** – w tym konwencjonalnych, organizowanych ad hoc;
- **do komunikacji między pojazdami** – zarówno stacjonarnie, jak i w ruchu;
- **w formie urządzeń ręcznych** – na poziomie pojedynczego żołnierza, w celu nawiązania łączności z innymi żołnierzami lub obiektami wpiętymi w system łączności optycznej;
- **w głowicach optoelektronicznych dronów** – do zapewnienia łączności pomiędzy bezałogowcami oraz na linii dron – stacja naziemna.



VDT-LRF-ER



VDT-LRF-M



VDT-LRF-S

MODUŁY WYKRYWANIA PROMIENIOWANIA LASEROWEGO

RODZINA MODUŁÓW MWPL

Rodzina modułów MWPL (Modułów Wykrywania Promieniowania Laserowego) z półaktywnym naprowadzaniem laserowym to nowoczesne i wyjątkowo kompaktowe moduły sensoryczne, który zapewniają celne wykrywanie i śledzenie plamki laserowej, wykorzystywane do końcowego naprowadzania precyzyjnych środków rażenia. Głowice może być zintegrowana z różnymi typami broni precyzyjnej, w szczególności dronami i systemami autonomicznymi.

Opracowane rozwiązanie jest odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie na broń kierowaną laserowo, które obserwuje się na całym świecie z uwzględnieniem bieżących konfliktów.

Złożoność i dynamika współczesnych scenariuszy pola walki stawia wysokie wymagania przed systemami naprowadzania precyzyjnego. Zastosowanie jedynie dotychczasowych rozwiązań opartych na systemach wizyjnych oraz GPS/INS staje się niewystarczające w zapewnieniu selektywnego, skutecznego i odpornego na zakłócenia naprowadzania końcowego w szerokim zakresie zastosowań.

KOMPAKTOWE SENSORY DLA SYSTEMÓW PRECYZYJNEGO RAŻENIA

Rodzina modułów MWPL zapewnia wyjątkowy poziom dokładności śledzenia celu, maksymalizując efektywność kosztową uzbrojenia względem wysokich wymagań stawianych systemom naprowadzania.

GŁÓWNE CECHY

- Zgodność z NATO STANAG 3733 lub możliwością wprowadzenia surowych wartości interwałów impulsów (raw pulse interval).
- Liniowe raportowanie kątowe, co umożliwia wykorzystanie zalet proporcjonalnego, zamkniętego systemu naprowadzania podczas procesu namierzania celu.
- Interfejs komunikacyjny RS422 (dwukierunkowy) – prosty w integracji z systemem nadrzędnym.
- Rozbudowana funkcja autotestu (BIT – Built-in-Test) umożliwiająca bieżącą diagnostykę.
- Hermetyczna, wytrzymała obudowa mechaniczna, odporna na warunki środowiskowe.
- Mocowanie dostosowane do wymagań nośnika.

OPIS DZIAŁANIA

Moduły rodziny MWPL wykrywają impulsowy sygnał laserowy znajdujący się w jej polu widzenia. Otrzymany sygnał jest przetwarzany w celu weryfikacji poprawności odebranego kodu – np. zgodności z normą NATO STANAG 3733. Następnie obliczane jest położenie źródła sygnału względem osi mechanicznej głowic. Informacja o położeniu celu która charakteryzuje się wysoką dokładnością przekazywana jest do systemu uzbrojenia za pośrednictwem interfejsu komunikacyjnego RS422.



MWPL-2



MWPL-1

UKŁADY NAPROWADZANIA

GŁOWICE NAPROWADZAJĄCE DO APR

Laserowe, półaktywne głowice naprowadzające są przeznaczone do opracowywanych przez zakłady MESKO podsterowywanych pocisków moździerzowych kalibru 120 mm dla zestawu moździerzowego Rak (ARP 120) oraz pocisków artyleryjskich kalibru 155 mm dla armatohaubic Krab i Kryl (ARP 155).

Pociski są przeznaczone do zwalczania celów punktowych, takich jak czołgi, bojowe wozy piechoty, transportery i inne pojazdy oraz umocnienia czy punkty oporu. Współczesne analizy wskazują, że zastosowanie nowoczesnych pocisków APR umożliwia drastyczne zmniejszenie zużycia pocisków niekierowanych oraz minimalizuje straty uboczne.

TAKTYKA UŻYCIA AMUNICJI APR NA WSPÓŁCZESNYM POLU WALKI

Użycie amunicji APR wymaga posiadania operatorów Laserowych Podświetlaczy Celu, którzy, działając w pierwszej linii ugrupowania bojowego, będą z reguły wskazywać cele oddalone o kilka kilometrów. Samobieżne moździerze będą się natomiast znajdować w głębi ugrupowania. Koordynacja ognia artylerii i czasu podświetlania wymaga znakomitej łączności. Użycie artylerii precyzyjnego rażenia przekłada się na konieczność wzrostu wyszkolenia żołnierzy wszystkich szczebli i ogniw ugrupowania, biorących udział w zwalczaniu celów, zwłaszcza pancernych.

Amunicja APR z laserowymi głowicami naprowadzającymi umożliwia precyzyjne niszczenie celów pancernych i punktowych, znacząco zwiększa efektywność systemów Rak/Krab/Kryl, wymaga integracji systemowej i wyszkolonych operatorów, stanowi kluczowy element nowoczesnego pola walki.



Podsterowywany pocisk artyleryjski kalibru 155 mm (APR 155)



LEKKI PRZECIWPANCERNY POCISK KIEROWANY

PPK PIRAT

TELESYSTEM-MESKO dysponując kluczowymi rozwiązaniami w zakresie technologii laserowych oraz doświadczeniami, zdobytymi przy opracowaniu własnego laserowego podświetlacza celów i laserowych półaktywnych głowic naprowadzających do APR 120 mm i APR 155 mm, zdecydował się na opracowanie systemu naprowadzania do zestawu przeciwpancernego Pirat.

Nowy opracowany przez inżynierów **TELESYSTEM-MESKO** i **MESKO** ppk stanowi alternatywę i dopełnienie ppk Spike oraz Javelin. Idea Pirata opiera się na opracowaniu stosunkowo taniego systemu przeciwpancernego wykorzystującego żyroskopowo stabilizowaną głowicę, naprowadzającą na cel podświetlony przez Laserowy Podświetlacz Celu.

EKONOMICZNY I PRECYZYJNY SYSTEM PRZECIWPANCERNY KRÓTKIEGO ZASIĘGU

Półaktywna głowica naprowadzająca współpracuje z rakiętą o kal. 107 mm. Zasięg podstawowy to 2500 m, który jest osiągany w czasie poniżej 12 sekund. Zestaw jest lekkim, przenośnym systemem przeciwpancernym z pociskiem raketowym krótkiego zasięgu odpalany z ramienia, naprowadzającym się na laserowe promieniowanie odbite od celu.

Pirat jest przeznaczony do zwalczania czołgów, bojowych wozów piechoty, transporterów opancerzonych, umocnień i śmigłowców.

Wśród głównych cech użytkowych należy wymienić:

- możliwość przenoszenia i obsługi zestawu przez pojedynczego żołnierza;
- prostotę użycia oraz niski koszt samego pocisku raketowego;
- bardzo krótki czas reakcji zestawu;
- działanie wyrzutni w trybie „wystrel i zapomnij” – ponieważ podświetlanie celu realizowane jest z zewnątrz (przez operatora podświetlacza), strzelec może po odpaleniu natychmiast zmienić stanowisko lub przeładować broń, co gwarantuje mu bezpieczeństwo i zapewnia dużą szybkostrzelność;
- możliwość szybkiego rażenia celów, które są sekwencyjnie (jeden po drugim) wskazywane przez operatora Laserowego Podświetlacza Celu.





MODUŁ OBSERWACYJNO-CELOWNICZY DLA SYSTEMÓW LASEROWEGO NAPROWADZANIA

CLU-P



Zintegrowany moduł obserwacyjno-celowniczy - zapewnia pełną obsługę procesu uderzeniowego (od wykrycia, przez śledzenie, aż po naprowadzanie) i stanowi kluczowy element łańcucha sensor-shooter w środowisku sieciocentrycznym.

Główne zdolności i wyposażenie:

- tor obserwacyjny: tryb dzienny i termowizyjny (praca w warunkach dzień/noc);
- moduł laserowy: wbudowany podświetlacz celu oraz dalmierz laserowy;
- zdolności operacyjne: wykrywanie, identyfikacja i śledzenie celów, precyzyjne podświetlanie wiązką laserową oraz komunikacja ze stanowiskiem startowym.

INTEROPERACYJNOŚĆ I OBSŁUGIWANE UZBROJENIE

System jest w pełni zgodny ze standardami NATO (STANAG 3733) i integruje się z systemami artyleryjskimi oraz kierowania ogniem.

Umożliwia naprowadzanie m.in.:

- amunicji precyzyjnego rażenia (APR 120 / APR 155);
- zestawów przeciwpancernych (np. PIRAT);
- bomb lotniczych NATO;
- innych środków rażenia naprowadzanych na odbity promień lasera.



LASEROWY PODŚWIETLACZ DIODOWY

LPD-C

System Laserowego Podświetlania Celu jest modułowym, zgodnym ze standardami NATO, przenośnym zespołem przyrządów, służącym wskazywaniu celu do naprowadzania amunicji precyzyjnej przez podświetlanie wiązką laserową.

Moduł wykorzystuje laser Nd:YAG pracujący na fali długości 1064 nm, który zapewnia podświetlanie celów znajdujących się w odległości do ok. 5 km od operatora. Oprócz podświetlania celu, system umożliwia również pomiar odległości – od 200 m do 20 km – dzięki wbudowanemu dalmierzowi laserowemu.

ZNACZENIE OPERACYJNE SYSTEMU

Opracowanie i wdrożenie krajowego podświetlacza, pozwoli jednocześnie już od pierwszych minut konfliktu wprowadzić lotnictwo NATO do działań na rubieży, gdzie polscy operatorzy będą wskazywali cele do rażenia dla sił sprzymierzonego lotnictwa. Zminiaturyzowany układ służy do montażu na innych urządzeniach celowniczych i obserwacyjnych.



MOBILNY SYSTEM RAKIETOWY

MSR KUSZA

System wyposażony jest w rakiety MANPADS PIORUN typu „wystrel i zapomnij” oraz ergonomiczny system śledzenia i odpalania. Specjalistyczny system celowania i zobrazowania sytuacji powietrznej, znajdujący się na pokładzie MSR „KUSZA”, pozwala łatwo wyszukiwać, śledzić i zwalczać środki napadu powietrznego.

System występuje w wersji stacjonarnej lub jest montowany na pojeździe wysokiej mobilności AERO 2, co pozwala zająć pozycję bojową w niemal każdych warunkach terenowych.

ZAAWANSOWANE CELOWANIE I WIELOGODZINNA AUTONOMIA PRACY

Standardowe rakiety PIORUN wraz z Naziemnymi Blokami Zasilania mocowane są do uchwytów na sztywnej ramie wyposażonej w autonomiczne Mechanizmy Startowe, optoelektroniczne układy celownicze i pulpit operatora. Dzięki lekkiej i dobrze wyważonej konstrukcji operator może precyzyjnie namierzać i śledzić cel.

Zastosowanie złącza obrotowego pozwala strzelcowi na pracę w zakresie $n \times 360^\circ$. Układy elektroniczne systemu zasilane są z baterii nosiciela o dużej pojemności lub z generatora mocy, co gwarantuje wielogodziną, autonomiczną pracę zestawu.

SKŁAD SYSTEMU:

- 4 rakiety MANPADS Piorun
- pulpit operatora umożliwiający obsługę całego systemu
- autonomiczne mechanizmy startowe do odpalenia rakiet z MSR „Kusza”
- opcjonalnie 2 mechanizmy startowe do odpalenia rakiety „z ramienia”
- 8 naziemnych bloków zasilania z azotem pod wysokim ciśnieniem

UKŁADY CELOWNICZE:

- celownik kolimatorowy z awaryjnym celownikiem mechanicznym, zintegrowany z monitorem służącym do wyświetlania obrazów z kamer oraz stanu systemu
- optoelektroniczna kamera do dziennej pracy bojowej
- kamera termowizyjna do dziennej i nocnej pracy bojowej

WŁASNOŚCI SYSTEMU:

- działanie w modzie pasywnym
- wysoka mobilność
- możliwość przemieszczania się w niemalże każdych warunkach terenowych i błyskawicznej zmiany pozycji bojowej
- możliwość pracy w trybie dziennym i nocnym
- zwiększony zasięg detekcji i identyfikacji celu
- zwiększona efektywność bojowa poprzez wysoką częstotliwość kolejnych wystrzałów rakiet
- szybka wymiana wyrzutni po oddaniu strzału
- możliwość strzału „z ramienia” – z opcjonalnymi mechanizmami startowymi
- niska sygnatura termalna systemu
- system trudno wykrywalny dla przeciwnika

MOŻLIWE KONFIGURACJE

- pojazd wysokiej mobilności AERO 2
- wersja stacjonarna
- zabudowa na okrętach
- USV Moriana
- inne wskazane przez klienta

Zwalczanie platform napadu powietrznego, np:

- samolotów odrzutowych
- śmigłowców
- BSL
- i innych



Zestaw może być zintegrowany z różnymi Systemami Dowodzenia m.in. możliwość wykorzystania zestawu automatyzacji dowodzenia obroną przeciwlotniczą REGA oraz identyfikatorem "Swoj-Obcy".



ASBOP PERKUN

Autonomiczny System Bojowy Obrony Powietrznej ASBOP-PERKUN został opracowany przez Łukasiewicz – Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP oraz Centrum Rozwojowo-Wdrożeniowe Telesystem-Mesko Sp. z o.o.

ASBOP-PERKUN jest bezzałogowym, mobilnym systemem przeciwlotniczym bardzo krótkiego zasięgu (VSHORAD – Very Short Range Air Defence), przeznaczonym do zwalczania zagrożeń powietrznych przy zachowaniu wysokiej mobilności taktycznej i krótkiego czasu reakcji.

System jest przeznaczony do zwalczania m.in.:

- pocisków manewrujących
- bezzałogowych statków powietrznych (UAS)
- śmigłowców
- samolotów
- innych nisko lecących celów powietrznych

Efektorem systemu są przeciwlotnicze pociski raketowe PIORUN. System wyposażony w stabilizowaną optoelektroniczną głowicę wyposażoną m.in. w kamerę termowizyjną oraz kamerę światła dziennego. Opcjonalnie może współpracować z systemami identyfikacji IFF (Identification Friend or Foe).

ASBOP-PERKUN może działać jako element zintegrowanego systemu obrony powietrznej, współpracując z radarami, systemami dowodzenia i kierowania ogniem (C2), systemami obserwacji technicznej oraz sensorami ostrzegania o zagrożeniach. Dane o celach mogą pochodzić zarówno z zewnętrznych źródeł rozpoznania, jak i z własnych systemów optoelektronicznych.

System jest szczególnie predysponowany do ochrony infrastruktury krytycznej, w tym:

- lotnisk
- portów lotniczych
- portów morskich
- rafinerii
- baz wojskowych
- obiektów strategicznych

Dzięki zdalnemu sterowaniu operator może prowadzić działania z bezpiecznego stanowiska oddalonego od rejonu użycia systemu oraz nadzorować pracę kilku platform jednocześnie.

ZASADA DZIAŁANIA

Po otrzymaniu informacji o wykrytym zagrożeniu system automatycznie kieruje głowicę optoelektroniczną w sektor wskazanego celu, przejmuje go i prowadzi automatyczne śledzenie z wykorzystaniem funkcji video tracking.

Po identyfikacji celu, w tym z wykorzystaniem systemu IFF, operator podejmuje decyzję o użyciu efektora zgodnie z zasadą Human-in-the-Loop.

NAJWAŻNIEJSZE CECHY SYSTEMU

- wysoki stopień automatyzacji procesu wykrywania i śledzenia celu,
- możliwość pracy w konfiguracji sieciocentrycznej jako element systemu obrony powietrznej,
- możliwość działania z wykorzystaniem własnych lub zewnętrznych źródeł danych o celach,
- pasywny tryb obserwacji ograniczający możliwość wykrycia systemu,
- zdolność prowadzenia działań w dzień i w nocy,
- wysoka mobilność taktyczna,
- niewielkie gabaryty,
- niska sygnatura termiczna,
- długi czas gotowości operacyjnej,
- wysoka przeżywalność dzięki zdalnemu sterowaniu oraz możliwości szybkiej zmiany stanowiska.

PLATFORMA MOBILNA

Platformę nośną ASBOP-PERKUN stanowi sześciokołowy bezałogowy pojazd lądowy (UGV – Unmanned Ground Vehicle) opracowany na bazie robota PIAP IBIS®.

Niezależny napęd każdego z sześciu kół zapewnia wysoką mobilność w zróżnicowanym terenie, obejmującym m.in.:

- podłoże skaliste,
- tereny podmokłe,
- grząskie nawierzchnie,
- rumowiska,
- przeszkody terenowe.

Konstrukcja zawieszenia gwarantuje optymalny kontakt kół z podłożem, wysoką stabilność jazdy oraz skuteczne przenoszenie momentu napędowego na wszystkie koła, co przekłada się na dużą manewrowość oraz zdolność pokonywania trudnego terenu.

PARAMETR	WARTOŚĆ
Wymiary (dł. x szer. x wys.)	172 x 88 x 125 cm
Masa całkowita	ok. 300 kg
Maksymalna prędkość	10 km/h
Czas pracy	ok. 4 h
Zasilanie	wymienny akumulator z możliwością szybkiej wymiany
Uzbrojenie	2 pociski PIORUN
Wyposażenie standardowe	stabilizowana optoelektroniczna głowica wyposażona m.in. w kamerę termowizyjną oraz kamerę światła dziennego
Wyposażenie opcjonalne	system IFF



AUTONOMICZNA, MODUŁOWA PLATFORMA NAWODNA DO OCHRONY OBSZARÓW MORSKICH

USV MORIANA



MORIANA

MORIANA to skalowalny system do operacji morskich, którego zdolności są definiowane przez konfigurację modułów i sposób współdziałania wielu jednostek.

Jest to odpowiedź na potrzebę trwałej, wysuniętej ochrony obiektów i zespołów działających na morzu, bez narażania załóg. Potencjalnymi odbiorcami mogą być zarówno siły morskie, jak i operatorzy infrastruktury krytycznej oraz podmioty gospodarki morskiej.

Zapewnia możliwość doboru zintegrowanych modułów zależnie od potrzeb użytkownika, pozwala konfigurować system odpowiednio do zadań rozpoznawczych, ochronnych, bojowych i transportowych.

POTENCJALNE ZASTOSOWANIA TO M.IN.:

- wysunięta ochrona portów i red
- osłona platform offshore, morskich farm wiatrowych i rurociągów
- osłona szlaków handlowych
- ochrona zespołów okrętów
- patrolowanie i rozpoznanie wyznaczonych akwenów bez stałego angażowania jednostki załogowej

Podstawowe scenariusze operacyjne obejmują m.in. zwalczanie systemów bezzałogowych, w tym dronów powietrznych oraz morskich.

System jest projektowany i integrowany przez konsorcjum CRW Telesystem-Mesko i Revobeam, Założeniem jest utrzymanie krajowej kontroli nad rozwojem platformy oraz możliwość dostosowania systemu do wymagań marynarki wojennej i operatorów infrastruktury krytycznej.

SPOSÓB DZIAŁANIA I AUTONOMIA SYSTEMU

Projekt MORIANA jest rozwijany z myślą o współdziałaniu wielu platform w ramach rozproszonego systemu, z możliwością współdzielenia danych, koordynacji zadań, celem generowania rozproszonego efektu operacyjnego. Pozwala to skalować zdolność od pojedynczej jednostki do zespołu współpracujących USV.

Po zaplanowaniu zadania należące do systemu jednostki mają samodzielnie realizować misję: nawigować po wyznaczonym akwenu lub do wskazanego celu, omijając przeszkody. Wykrywanie zagrożeń, identyfikacja i śledzenie celu mogą być zautomatyzowane, natomiast użycie uzbrojenia wymaga zatwierdzenia przez człowieka. Człowiek zachowuje też możliwość przejęcia kontroli nad działającą w ramach systemu platformą.

W ramach systemu MORIANA rozwijany jest autorski system komunikacji i nawigacji, odporny na zakłócenia. Nawigacja prototypu oparta jest o GPS. Docelowo zaplanowano także alternatywy w postaci nawigacji zliczeniowej, terestrycznej i astronawigacji.

PODSTAWOWE RODZAJE MISJI

Modułowa architektura systemu MORIANA pozwala konfigurować platformę odpowiednio do charakteru zadania. Zakładane rodzaje misji obejmują:

Długotrwałe rozpoznanie i obserwację, Persistent ISR

Długotrwały nadzór wyznaczonego akwenu, przeszukiwanie rozległego obszaru oraz wykrywanie i śledzenie obiektów. W zależności od konfiguracji zadania mogą być realizowane z wykorzystaniem głowicy elektrooptycznej EO/IR, pasywnego rozpoznania RF, bezzałogowych statków powietrznych przeznaczonych do rozpoznania oraz zdalnie sterowanego modułu uzbrojenia.

Ochronę zespołów i obiektów o wysokiej wartości, Fleet & Force Protection

Rozszerzenie zewnętrznego pierścienia ochrony zespołów okrętów, portów, instalacji offshore oraz innych chronionych obiektów dzięki wykorzystaniu wysuniętych i rozproszonych platform. Konfiguracja może łączyć środki obserwacji i rozpoznania z efektorami kinetycznymi oraz niekinetycznymi, w tym modułem uzbrojenia, systemem zakłócania, dronami przechwytyjącymi i pociskami przeciwlotniczymi.

Rozpoznanie połączone z oddziaływaniem, ISR-to-Effect

Realizacja ciągu działań obejmującego wykrycie obiektu, ustalenie jego położenia, śledzenie, wskazanie jako

celu oraz zastosowanie odpowiedniego efektora. W zależności od misji platforma może wykorzystywać środki kinetyczne albo niekinetyczne. Wykrywanie i śledzenie mogą być zautomatyzowane, natomiast użycie uzbrojenia wymaga zatwierdzenia przez człowieka.

Przeciwdziałanie bezzałogowym statkom powietrznym, C-UAS

Warstwowe wykrywanie, identyfikacja i śledzenie zagrożeń powietrznych oraz możliwość przeciwdziałania im przy użyciu środków walki elektronicznej, dronów przechwytyjących, uzbrojenia lufowego albo pocisków przeciwlotniczych. Poszczególne elementy stanowią katalog docelowych konfiguracji i nie są obecnie równocześnie zintegrowane na prototypie.

Wsparcie operacji przybrzeżnych, Littoral Support

Wsparcie działań prowadzonych na wodach przybrzeżnych, obejmujące transport ludzi lub ładunku, zadania logistyczne, rozpoznanie oraz możliwość wykorzystania odpowiednio dobranych modułów zadaniowych. Wariant transportowo-desantowy znajduje się obecnie na etapie konsultacji i projektowania.

ARCHITEKTURA I MODUŁOWOŚĆ

Platforma wyposażona jest w dwie uniwersalne platformy montażowe: dziobową i rufową. Użytkownik ma otrzymać kompleksowy produkt w wybranej konfiguracji, z możliwością modułowej zmiany wyposażenia w ramach wcześniej zintegrowanych komponentów. Otwarta architektura ma umożliwiać rozwój kolejnych modułów zadaniowych.

Dwa obszary integracji modułów zadaniowych pełnią odmienne funkcje. Dziobowe stanowisko modułu zadaniowego, Forward Mission Slot, FMS, jest przeznaczone przede wszystkim do instalacji modułów wymagających odpowiedniego pola obserwacji lub oddziaływania w przedniej półsferze platformy. Rufowy pokład zadaniowy, Aft Mission Deck, AMD, zapewnia przestrzeń do integracji większych modułów, systemów rakietowych, pojemników startowych systemów bezzałogowych, ładunków transportowych lub przestrzeni dla oddziałów desantowych.

Podział na FMS i AMD umożliwia łączenie dwóch komplementarnych modułów w ramach jednej konfiguracji. Przykładowo platforma może jednocześnie przenosić dziobowy moduł obserwacyjny albo zdalnie sterowany moduł uzbrojenia oraz rufowy system rozpoznania, bezzałogowe statki powietrzne, efekторы przeciwlotnicze lub moduł transportowy. Dobór wyposażenia obu stanowisk jest uzależniony od charakteru misji i wymagań użytkownika.

Jedną z docelowych konfiguracji jest wariant z systemem PIORUN. Jego gotowość jest planowana na 2027 r. Wariant ten ma służyć do zwalczania nisko lecących samolotów, śmigłowców, bezzałogowych statków powietrznych i pocisków manewrujących.



SYSTEM SPEED-ER



System SPEED-ER to system naziemny zapewniający funkcje automatycznego wykrywania, rozpoznawania i identyfikacji, które zostały opracowane specjalnie z myślą o zróżnicowanych warunkach środowiskowych na lądzie.

System zapewnia maksymalny zasięg czujników dzięki zastosowaniu niezwykle czułych sensorów i unikalnych algorytmów poprawy jakości obrazu wideo.

SPEED-ER firmy CONTROP można zintegrować z dodatkowymi komponentami w zakresie wymagań operacyjnych w dziedzinie obronności i bezpieczeństwa wewnętrznego (HLS).

PARAMETRY ELEKTROMECHANICZNE

Typ	Stabilizacja 2 żyroskopami (2 osie)
Pole obserwacji	W poziomie: n x 360° (płynna) -35° do +20° lub -10° do +70°

KAMERA TERMOWIZYJNA (TI)

Typ czujnika	Matryca detektorowa 3. generacji, InSb, cyfrowa
Zakres spektralny	3,0 - 5,0 μ m
Matryca FPA	640x512
Obiektów	Obiektów z płynnym zoomem optycznym x30
Pole widzenia	Poziomy, wąski kąt 0.39°

KAMERA SWIR

Typ czujnika	Matryca detektorowa InGAs, cyfrowa
Zakres spektralny	0,9-1,7 μ m
Matryca FPA	640x512
Obiektów	Płynny zoom optyczny x5
Pole widzenia	0,22° (ogniskowa 2500 mm)

SZEROKI KĄT KAMERY TV DO OBSERWACJI DZIENNEJ W KOLORZE

Rozdzielczość	1920 x 1080 (768 x 576 efektywnych pikseli)
Pole widzenia – poziome	60° (WFOV) płynnie do 1° (NFOV)

WĄSKI KĄT KAMERY TV DO OBSERWACJI DZIENNEJ W KOLORZE

Rozdzielczość	1920x1440 (768 x 576 efektywnych pikseli)
Pole widzenia – poziome	Obiektów z podwójnym polem widzenia 0,8° i 0,2°

DALMIERZ LASEROWY (OPCJONALNIE)

Typ:	Bezpieczny, klasa 1
Długość fali:	1,54 μ m
Zasięg:	Do 20 km

WSKAŹNIK LASEROWY

Długość fali:	0,8 μ m
---------------	-------------

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

Moduł termowizyjny	31 kg
Moduł dzienny	18 kg
Gimbal	35 kg

INTERFEJS ELEKTRYCZNY

Napięcie:	230 VAC
Pobór mocy	500 W (maks.)
Wyjścia wideo	GigE

WARUNKI ŚRODOWISKOWE

Temperatura:	od -10 °C do 55 °C
Wilgotność:	Do 95% (bez kondensacji)

MOŻLIWOŚCI

- Automatyczne wykrywanie
- Doskonały obraz stabilizowany żyroskopowo
- Obrazowanie wielospektralne
- Zaawansowane przetwarzanie obrazu
- Integracja z komponentami dodatkowymi

PRZETWARZANIE OBRAZU

- Lokalne namierzanie celów
- Poprawianie jakości obrazu wideo
- Automatyczne śledzenie celów

OPCJONALNIE

- Dalmierz laserowy Eyesafe (LRF)
- Jednostka sterująco-wyświetlająca (CDU)
- Cyfrowy rejestrator obrazu wideo (DVR)

ZASTOSOWANIE

- Nadzorowanie granic
- Nadzorowanie wybrzeża morskiego
- Nadzór obwodowy
- Ochrona miejsc szczególnego znaczenia
- Ochrona sił zbrojnych



Odległość wykrywania celu NATO w termowizji: **40 km**



SYSTEM NADZORU MISJI MORSKICH

SIGHT-25HD



SIGHT-25HD ułatwia namierzanie celów na średnich dystansach w trudnych warunkach pogodowych, w dzień i w nocy, zarówno na postoju, jak i w ruchu.

Rozwiązania z serii SIGHT gwarantują maksymalny zasięg detekcji dzięki precyzyjnej stabilizacji żyroskopowej, unikalnym algorytmom poprawy jakości obrazu wideo oraz zastosowaniu niezwykle czułych sensorów. Rodzina tych urządzeń stanowi kompletne rozwiązanie dla środowiska lądowego jak i morskiego.

KLUCZOWE MOŻLIWOŚCI SYSTEMU

- Niezawodna stabilizacja linii widzenia (Line of Sight)
- Precyzyjne pozycjonowanie i ekstrakcja danych o celu
- Żyroskopowa stabilizacja zapewniająca krystaliczną jakość obrazu
- Zaawansowana, cyfrowa obróbka sygnału wizyjnego

OPCJE ROZBUDOWY

- Wbudowany sprzętowy moduł śledzenia wideo
- Laserowy wskaźnik celu
- Dedykowany pulpit sterujący (Control Unit)
- Cyfrowy system rejestracji misji (DVR)

FUNKCJE PRZETWARZANIA OBRAZU

- Dynamiczna regulacja wzmocnienia (AGC) dla kanału dziennego i termowizyjnego
- Algorytmiczne śledzenie obiektów w czasie rzeczywistym
- Tryb wieloekranowy Picture-in-Picture (PiP)

ZASTOSOWANIE

- Poszukiwanie i ratownictwo (SAR),
- nadzór nad granicami,
- egzekwowanie prawa na morzu,
- ochrona wyłącznych stref ekonomicznych (WSE),
- zwalczanie piractwa oraz operacje specjalne.



PARAMETRY ELEKTROMECHANICZNE

Typ	Stabilizacja dwoma żyroskopami (2 osie)
Pole obserwacji	Azymut: 360° x N (ciągły), Kąt podniesienia -25° do +80°
Prędkość kątowa	Azymut: 120°/s (maks.), Kąt podniesienia: 120°/s (maks.)
Dokładność wskazań	Poniżej 0,1 mrad (enkodery absolutne)

KAMERA TERMOWIZYJNA (TI)

Zakres spektralny	3,0–5,0 µm
Matryca FPA	640x512 XBN
Obiektyw	Zoom optyczny x18
Pole widzenia	Najszerze 27° x 20° do najwęższe (optyczne) 1,5° x 1,1° do x4 powiększenie 0,4° x 0,3°

KAMERA DZIENNA FULL HD

Typ	Color Full HD 1920x1080
Obiektyw	Powiększenie x26
Pole widzenia	Najszerze 60° x 34° do najwęższe 2,3° x 1,3° do x4 powiększenie 0,6° x 0,3°

DALMIERZ LASEROWY

Typ	Bezpieczny, klasa 1
Długość fali	1,54 µm
Zasięg	75 m–12 000 m (opcjonalnie 20 000 m)

WSKAŹNIK LASEROWY (OPCJONALNIE)

Długość fali:	0,8 µm
---------------	--------

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

Waga modułu	13 kg
Wymiary modułu	(Ø) 220 mm (8,66") x (H) 332 mm (13")

INTERFEJS ELEKTRYCZNY

Napięcie:	28 V DC
Pobór mocy	110 W (nominalny)
Wyjścia wideo	HD-SDI (1080P) i PAL/NTSC
Komunikacja	RS422, RS232, ETH (opcjonalnie)

WARUNKI ŚRODOWISKOWE

Temperatura:	-32°C do 50°C
--------------	---------------



Odległość wykrywania celu NATO w termowizji: ~13 km



CRW Telesystem-Mesko Sp. z o.o.

ul. Warszawska 51, Lubiczów
05-082 Stare Babice

+48 22 722 00 15
sekretariat@telesystem.eu