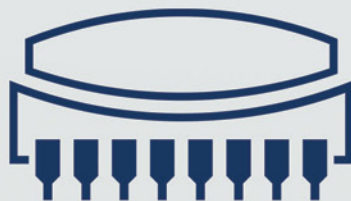


# EXTRA RAPORT MSPO

WOJSKO TECHNIKA OBRONNOŚĆ

2017

Wydawca: Agencja Lotnicza ALTAIR Sp. z o.o., 00-446 Warszawa, ul. Fabryczna 16-22/23, tel./fax: (022) 628 30 73  
przy współpracy: Targi Kielce SA, 25-672 Kielce, ul. Zakładowa 1, tel.: (041) 365 12 22, fax: (041) 345 62 61



## ETRONIKA



# 15 lat spółki Etronika



Mija już **15 lat**, od kiedy produkujemy i dostarczamy sprzęt optyczny oraz optoelektroniczny dla polskiej armii. Od **11 lat** produkujemy i dostarczamy wojsku skonstruowane w naszym kraju termowizory. Natomiast od **2 lat** wyprodukowane przez nas urządzenia tej klasy są przedmiotem rosnącego eksportu.

Funkcjonujemy na rynku globalnej konkurencji. Jest to jeden z efektów otwarcia się rynków w skali światowej. Zmusza to wszystkich konkurujących ze sobą producentów do działań innowacyjnych i tworzenia wyrobów tak dobrych, jak jest to tylko możliwe. Również ETRONIKA podlega tym mechanizmom.

Jednak globalna konkurencja jest również naszym sprzymierzeńcem: najnowsze technologie, do których wcześniej dostęp był ograniczony, są coraz bardziej dostępne. Ponadto możliwość porównania naszych produktów ze światowymi konkurentami, w ramach zagranicznych przetargów i testów, również działa inspirująco oraz mobilizująco. Dzięki tym wszystkim czynnikom nasze wyroby, jak na przykład rodzina Uniwersalnych Celowników Termalnych UCT-1, osiągnęły taki poziom nowoczesności, że stały się konkurencyjne również w skali globalnej.

Na naszym stoisku, jak co roku, będziemy prezentowali produkowany przez nas sprzęt optyczny i optoelektroniczny. Szczegółnej uwadze polecamy produkowane przez nas wyroby z zakresu techniki termowizyjnej.

Serdecznie zapraszamy do odwiedzenia naszego stoiska nr G12 na XXV Międzynarodowym Salonie Przemysłu Obronnego MSPO 2017.

Krzysztof Suder  
Prezes Zarządu



W bieżącym roku Międzynarodowy Salon Przemysłu Obronnego obchodzi swój *srebrny* jubileusz. To już od 25 lat prezentujące się krajowe i zagraniczne podmioty przemysłu obronnego, kierują swoje oferty do potencjalnych nabywców. Także ETRONIKA ma swoją *okrągłą* rocznicę: mija właśnie 15 lat naszej firmy.

Piętnaście lat to *szklane* gody, a my przecież *robimy w szkle*. Oczywiście wiele się zmieniło od początku naszej działalności, gdy zaczynaliśmy od produkcji prostych urządzeń optycznych. Z czasem dochodziła coraz bardziej złożona mechanika, elektronika i optoelektronika. Ale *szkło* pozostało. W ostateczności jako lupa, pod którą sprawdzana jest jakość naszych wyrobów.

Wspominając historię naszej spółki nasunęło mi się pytanie, czy możliwe jest zbudowanie firmy bez kapitału. Po zastanowieniu się, doszedłem do wniosku, że nie jest to możliwe. Jednak kapitał to nie tylko brzęcząca moneta, ale przede wszystkim wiedza i marzenia.

I jakoś szczęśliwie się stało, że udało nam się zebrać grupę ludzi z wiedzą i marzeniami. Obecna pozycja firmy to ich zasługa. Ta pierwsza forma kapitału zaczęła pojawiać się później. Gdyby było odwrotnie: byłyby duże pieniądze, a nie byłoby marzeń albo wiedzy, to nic by z tego nie wyszło.

Zapraszam wszystkich chętnych do odwiedzenia nas na stoisku. I oczywiście, zapraszam do współpracy.

Andrzej Gulewicz  
Dyrektor Techniczny, Prokurent

# Historia spółki Etronika

Etronika Sp. z o.o. jest polską firmą projektującą i produkującą urządzenia optyczne, optoelektroniczne oraz elektroniczne przeznaczone do zastosowań wojskowych i cywilnych. Wśród produktów firmy wymienić można celowniki dzienne, termowizyjne oraz noktowizyjne, kamery termalne, dalmierze laserowe oraz zintegrowane głowice optoelektroniczne.

Firma Etronika Sp. z o.o. powstała w 2002 r. w wyniku fuzji dwóch firm – firmy Etronic, specjalizującej się w budowie urządzeń elektronicznych oraz transmisji danych, i firmy Optonika Plus S.C. specjalizującej się w projektowaniu urządzeń optycznych i optoelektronicznych.

Połączenie to jest wynikiem trwającej już wcześniej współpracy obu firm m.in. przy pracy nad noktowizją oraz dalmierzem laserowym. Obie firmy wniosły swoje doświadczenie z własnej dziedziny, a dotychczasowa współpraca pozwoliła na szybki rozwój nowo-powstałej Etroniki.

Początki firmy zakotwiczone są w warszawskim warsztacie przy ulicy Mińskiej, gdzie pierwotnie mieścił się zakład produkcyjny oraz siedziba firmy. Na niewielkiej wówczas powierzchni przez zespół kilku osób wdrażana była w życie innowacyjna technologia.

W współpracy z PZO, firma przeprowadzała, i nadal przeprowadza, modyfikacje sprzętu celowniczego i obserwacyjnego, używanego przez Wojsko Polskie. Etronika może pochwalić się unowocześnieniem znanych celowników PPN-3M oraz NSP-3M i NSPU oraz peryskopów noktowizyjnych do wozów bojowych jak TWNO-2 i TKN-1.

W 2004 roku firma uzyskała koncesję w zakresie wytwarzania i obrotu wyrobami o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym. Pierwszym poważnym zleceniem realizowanym dla Sił Zbrojnych było zaprojektowanie i wykonanie Peryskopu Wstępnego Wskazania Celu PWWC-NI dla OBR SM Tarnów. Projekt przeszedł pomyślnie badania kwalifikacyjne i jest produkowany do dzisiaj. Po niedługim czasie współpraca z OBR Tarnów poszerzyła się o opracowanie i produkcję optoelektronicznych sensorów dla projektu *Biała*, w skład których wchodzi: dalmierz laserowy dalekiego zasięgu tzw. bezpieczny dla oka, zmiennoogniskowy celownik telewizyjny oraz celownik termowizyjny. W 2005 r. zakończono opracowywanie i rozpoczęto produkcję seryjną sensorów optoelektronicznych. Był to czas rozpoczęcia przygody z technologią termowizji oraz dalmierzy laserowych.

Sensory *Biała* stały się zaczątkiem pracy nad głowicami optoelektronicznymi i pierwszą produkowaną w Polsce kamerą termowizyjną przeznaczoną do użytku przez siły zbrojne. Kolejne projekty głowic optoelektronicznych realizowane były dla potrzeb m.in. PIAP i służb mundurowych. Posiadały coraz lepsze parametry, a firma zdobywała swoje doświadczenie w tej dziedzinie. Obecnie seryjnie produkowane są Zintegrowane Głowice Optoelektroniczne ZIG-T-2, w których skład wchodzi: dwie kamery telewizyjne, kamera termowizyjna oraz dalmierz laserowy.

W szeregu projektów, nad którymi pracowała firma, należy wymienić celowniki dzienne i termowizyjne. Dużą innowacyjnością wykazali się nasi inżynierowie projektując celownik strzelecki Acrab, który w zgrabny sposób łączy ze sobą funkcje celownika optycznego i celownika termowizyjnego. Należy też wspo-



*Początki Etroniki: modernizacja, przy współpracy z PZO, BWP-1 dla WP i BWP-2 dla Indii.*

*Program eksportowy nie zakończył się jednak wdrożeniem*



*Łączący w sobie elementy dzienne i termowizyjne celownik ACRAB*

*Sensory zestawu przeciwlotniczego Biała. Rezygnacja z pokładowej stacji radiolokacyjnej pozwoliła na zmniejszenie ryzyka wykrycia pojazdu. Był to pierwszy duży i skomplikowany program realizowany przez Etronikę*





Doświadczenia zdobyte przy opracowaniu zestawu sensorów dla Białej pozwoliły na opracowanie kolejnych głowic, także do zastosowań przeciwlotniczych...

...a także dalmierzy laserowych, w tym DL-60, który został wykorzystany m.in. w zestawie przeciwlotniczym ZUR-23



mnieć o lornetce termowizyjnej i przenośnym urządzeniu zakładanym na nadgarstek, które składało się z kamery termowizyjnej i wyświetlacza.

W latach 2011-2012 Etronika rozpoczęła prace nad dalekosiężnym systemem wizyjnym w oparciu o chłodzoną matrycę termowizyjną, opracowując i wykonując do niej autorski układ optyczny o zmiennym powiększeniu.

W 2011 Etronika wdrożyła system zarządzania jakością zgodny z ISO9001 oraz AQAP2110 oraz uzyskała certyfikat potwierdzający spełnienie wymagań wymienionych norm w zakresie projektowania, produkcji i obrotu wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym w zakresie urządzeń optycznych, optoelektronicznych i elektronicznych.

Z czasem firma realizowała kolejne projekty, co pociągnęło za sobą rozwój infrastruktury produkcyjnej. W tej chwili czas procesu produkcyjnego skrócony został do minimum.

Etronika posiada laboratorium pomiarowe, pozwalające na weryfikację poprawności projektów urządzeń, kontrolę produkcji seryjnej oraz końcowe sprawdzenie wytrzymałości klimatycznej i mechanicznej wyprodukowanych urządzeń. Sprawdzenia wytrzymałościowe przeprowadzane są zgodnie z normami obronnymi NO-06-A101 – NO-06-A108.

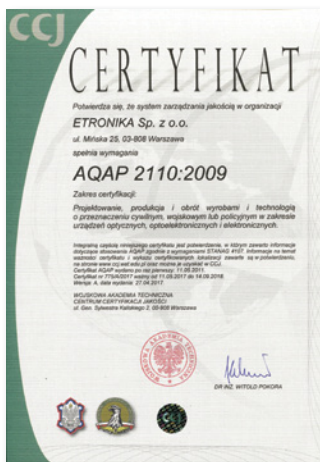
W ostatnich latach firma pracuje m.in. nad systemami wizyjnymi dzień-nocnymi i termowizyjnymi oraz dziennymi celownikami do broni. Do swojego portfolio Etronika może też dołączyć moduły kamer termowizyjnych, przeznaczonych do wykorzystania m.in. w dronach.

W obecnej chwili Etronika rozwija się dynamicznie i realizuje dostawy, którym docelowym odbiorcą są również podmioty zagraniczne. Firma jest zarówno poddostawcą dla znanych dostawców sprzętu wojskowego, jak też realizuje zamówienia o charakterze cywilnym. Równoległe do produkcji seryjnej, zajmuje się produkcją jednostkową, projektowaniem i pracami rozwojowo-badawczymi. Zdobyte doświadczenie pozwala na szybką realizację zamówień przy bardzo konkurencyjnych cenach, a parametry i jakość produkowanych urządzeń stale poszerzają grono swoich odbiorców w kraju i na światowym rynku.



**Kolejne produkty spółki to m.in. system celowniczy SCG-40 z dalmierzem i termowizorem, opracowany w ramach projektu granatnika powtarzalnego Neon**

**Etronika w 2010 r. uzyskała certyfikaty AQAP i ISO, co otworzyło drogę m.in. do zamówień eksportowych**





## Od Beryla do Pioruna

W ciągu ostatniej dekady Etronika opracowała najpierw celownik VIKI-1, pomyślany jako lekki, prosty, intuicyjny w obsłudze i tani celownik termowizyjny, przeznaczony głównie do broni podstawowej, a później – bazując na zdobytych doświadczeniach – stworzono celownik GR-T, dedykowany dla przenośnego przeciwlotniczego zestawu raketowego Piorun.

**Celownik VIKI-1, jedna z pierwszych na świecie konstrukcji urządzenia tej wielkości wykorzystująca technologię HD**

Prace nad VIKI-1 rozpoczęto w 2007 r., jak tylko dostępne stały się pierwsze bolometryczne matryce detektorów. Opracowano urządzenie o szerokim kącie widzenia ( $15^\circ \times 11^\circ$ ), przy małym powiększeniu optycznym ( $1,5\times$ ). Po badaniach zakładowych wykonanego prototypu celownika VIKI-1, uzgodniono z RPW w styczniu 2010 r. dokumentację i celownik był gotów do produkcji seryjnej.

W konstrukcji przyjęto modułową budowę, co pozwalało w sposób natychmiastowy zastosować w urządzeniu kolejno opanowane w Etronice moduły detektorów bolometrycznych. O ile w 2009 r. na MSPO prezentowano celownik z matrycą detektorów  $288 \times 384$  pikseli wykonanych w technologii  $35 \mu\text{m}$ , to w 2011 r. zastosowano już matrycę  $640 \times 480$  pikseli w technologii  $25 \mu\text{m}$ , a w 2013 r. prezentowany był z matrycą wysokiej rozdzielczości  $1024 \times 768$  pikseli w technologii wielkości piksela  $17 \mu\text{m}$ . W tym czasie była to nowość w skali światowej (niewielu światowych producentów miało w swojej ofercie mały celownik wysokiej rozdzielczości) i została zauważona oraz odnotowana w branżowych wydawnictwach, zarówno krajowych, jak i zagranicznych.

Technologia *high definition*, zastosowana w niewielkim celowniku, uczyniła go wysoce użytecznym, zwłaszcza w połączeniu z naprowadzanymi ręcznie systemami przeciwlotniczymi, gdzie nie mniej ważne od zasięgu wykrywania celów powietrznych jest możliwie szerokie pole widzenia obserwowanego nieba. Celownik VIKI-1 stał się więc bazą wyjściową do opracowania nowoczesnego optoelektronicznego systemu celowniczego GR-T, wykonywanego w ramach pracy rozwojowej Piorun, prowadzonej przez Inspektorat Uzbrojenia MON.

10 marca 2015 r., podczas konferencji *Polska Grupa Zbrojeniowa w procesie modernizacji technicznej Sił Zbrojnych RP*, odbyła się po raz pierwszy publiczna prezentacja optoelektronicznego urządzenia celowniczego GR-T, który obecnie – po badaniach kwalifikacyjnych – jest gotowy do produkcji seryjnej.

Dodatkowo Etronika opracowała dla zestawu Piorun także dzienny celownik optyczny GR-D o niewielkim powiększeniu. Dzięki niemu operator, nie tracąc świadomości sytuacyjnej, jest w stanie wykryć cel z większych odległości oraz przy gorszych warunkach oświetlenia, np. o zmierzchu. Produkcja seryjna tego urządzenia już się rozpoczęła.

**Celowniki dla zestawu Piorun. Po lewej celownik termowizyjny GR-T i dzienny GR-D produkcji Etroniki, po prawej konkurencyjny wyrób PCO. Do tej pory wojsko nie zdecydowało ostatecznie, który z nich będzie celownikiem nocnym zestawu przeciwlotniczego Piorun.**



**EXTRA RAPORT MSPO**  
WOJSKO TECHNIKA OBRONNOŚĆ

Wydawca:  
Agencja Lotnicza ALTAIR Sp. z o.o.  
www.altair.com.pl

Przesłane i reklamowane:  
Przyszłot CEDROWSKI  
tel.: +48 600 071 212  
e-mail: mlr@altair.com.pl

Prezes:  
Tomasz HYPKI  
e-mail: thp@altair.com.pl

Wiceprezes ds. wydawniczych:  
Wojciech ŁUCZAK  
tel.: +48 604 523 290  
e-mail: wl@altair.com.pl



UCT-IM na Alexie

## Celowniki UCT-1, eksportowy hit

Rodzina uniwersalnych celowników termalnych UCT-1 to najnowsze urządzenia tej klasy spółki Etronika. Powstały one na bazie doświadczeń zebranych podczas pracy nad poprzednimi generacjami celowników. W skład rodziny wchodzi trzy celowniki o różnym polu widzenia i powiększeniu. Każdy z nich posiada niechłodzoną matrycę mikrobolometryczną oraz atermizowany obiektyw, zapewniające wysokiej jakości obraz w szerokim zakresie temperatur.

Celowniki wyposażone są w złącze wideo, umożliwiające przesłanie obrazu na zewnętrzne urządzenie rejestrujące bądź monitor. Z pomocą pokręteł możliwa jest zmiana siatek celowniczych lub parametrów obrazu. Wszystkie celowniki wyposażone są w szybkomontowalny zacisk na szynę montażową typu Picatinny, możliwe są także dodatkowe adaptory do innych systemów montażowych.

Celowniki rodziny UCT-1 są kupowane przez odbiorcę zagranicznego. W testach poligonowych – realizowanych w warunkach bezksiężycowej nocy – konstrukcja ta pokonała inne urządzenia, dzięki czemu Etronika wygrała w przetargu z renomowanymi firmami europejskimi i spoza kontynentu.

Celownik	UCT-IS	UCT-IM	UCT-IL
Pole widzenia	17,0°	10,3°	6,2°
Powiększenie	1,2×	2,1×	3,4×
Detektor	Niechłodzona matryca mikrobolometryczna, piksel 17 μm		
Rozdzielczość detektora	384 × 288 lub 640 × 480 pikseli		
Zakres długości fali	8–12 μm		
Czułość detektora	NEDT < 50 mK		
Wyświetlacz	SVGA OLED		
Rozdzielczość wyświetlacza	800 × 600 pikseli		
Wyjście wideo	PAL		
Zasilanie	Cztery baterie/akumulatory AA: NiMH, litowe, alkaliczne		
Czas pracy	> 8 h (akumulatory NiMH 2700 mAh)		
Masa	~0,7 kg	~0,8 kg	~0,9 kg



*Celowniki podczas badań mechaniczno-klimatycznych, wykonywanych pod nadzorem klienta*



Celownik UTC-IS zamontowany na RPG-7. Urządzenie jest również przystosowane do współdziałania z różnymi typami broni strzeleckiej



UCT-IM na UKM-2000



Część pierwszej partii celowników rodziny UTC-1 przygotowane do wysyłki do jednego z zagranicznych użytkowników



UCT-IS na Brenie

### Nasadka termalna UCT-IAM

Uzupełnieniem rodziny celowników UCT-1 jest nasadka termalna UCT-IAM. Jest to uniwersalne urządzenie przeznaczone do stosowania wraz z celownikiem optycznym lub jako samodzielny celownik. Jest to idealne rozwiązanie w sytuacji, gdy operator nie chce zdejmować przystrzelanego celownika dziennego ze swojej broni. Wystarczy zamontować nasadkę przed celownik optyczny i włączyć urządzenie. Podobnie jak celowniki UCT-1, nasadka UCT-IAM wyposażona jest w niechłodzony detektor mikrobolometryczny i atemizowany obiektyw, umożliwiające pracę w różnych temperaturach, przy zachowaniu wysokiej jakości obrazu. Nasadka posiada złącze wideo oraz szybko montowalny zacisk na szynę montażową typu Picatinny.

Tryb pracy	Nasadka	Celownik
Pole widzenia		10,3°
Powiększenie	1×	1,8×
Detektor	Niechłodzona matryca mikrobolometryczna, piksel 17 μm	
Rozdzielczość detektora	384 × 288 lub 640 × 480 pikseli	
Zakres długości fali	8–12 μm	
Czułość detektora	NETD < 50 mK	
Wyjście wideo	PAL	
Zasilanie	Cztery baterie/akumulatory AA: NiMH, litowe, alkaliczne	
Czas pracy	> 8 h (akumulatory NiMH 2700 mAh)	
Masa	~0,8 kg	

UCT-IAM

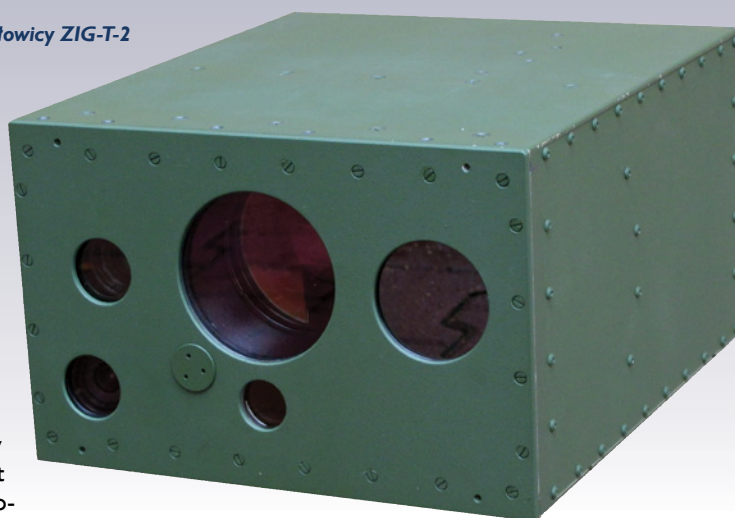


Najnowsza odmiana głowicy ZIG-T-2

## Głowica ZIG-T-2 dla Raków

Etronika w swojej historii opracowała kilka głowic rozpoznawczo-celowniczych, dla różnych typów pojazdów i statków powietrznych. Jednym z seryjnie produkowanych rozwiązań jest zintegrowana głowica optoelektroniczna ZIG-T-2. Jest ona wykorzystywana w samobieżnych, automatycznych moździerzach Rak do prowadzenia obserwacji i celowania w warunkach widoczności dziennej, nocnej oraz zamglenia i zadymienia.

ZIG-T-2 wyposażono w dalmierz laserowy oraz kamerę termowizyjną i telewizyjną. Zainstalowany niechłodzony detektor bolometryczny umożliwia lokalizację źródeł ciepła, poszukiwanie osób oraz obserwację terenu w nocy oraz w warunkach ograniczonej widoczności. Głowica posiada hermetyczną obudowę oraz ogrzewane okna wejściowe kamer i dalmierza



Wykorzystanie głowicy tego typu w broni stromotorowej wynika z przystosowania Raków do strzelania na wprost. ZIG-T-2 może być wykorzystywana także w innych typach pojazdów wojskowych.

*Pierwsza wersja głowicy, ZIG-T-1 została wykorzystana w zdalnie sterowanym module uzbrojenia*

### Parametry techniczne głowicy ZIG-T-2

#### Kamera termowizyjna

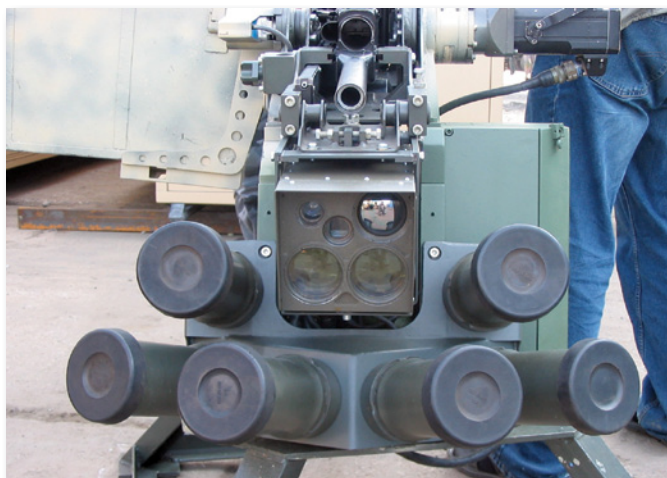
Detektor	niechłodzona matryca mikrobolometryczna
Rozdzielczość	1024 × 768 pikseli
Zakres długości fali	8 μm–12 μm
Czułość detektora	NEDT < 50 mK
Pole widzenia	15°
Powiększenie cyfrowe	2 ×

#### Kamera telewizyjna

Detektor	1/3" CMOS
Rozdzielczość	1440 × 1080 pikseli
Pole widzenia (horyzontalnie)	regulacja skokowa 30°–15°–4°–2°

#### Dalmierz

Typ	na ciele stałym, pompowany diodowo
Zakres pomiarowy	50–10 000 m
Długość fali	1540 nm
Klasa bezpieczeństwa	1M
Częstość pomiaru	2 Hz



ZIG-T-2 na wieży moździerza Rak



# Kamery dla Rosomaków i Daglezji

Oprócz moździerzy Rak produkty Etroniki są również stosowane w innych pojazdach wojskowych, w tym wozach technicznych rodziny transporterów Rosomak oraz samobieżnych mostach Daglezja.

Kamera Obserwacji Termalnej KOT-I jest stosowana w Rosomakach WRT, jako kamera dedykowana do obserwacji pola walki przez obsługę techniczną wozu. Wraz z monitorem i manipulatorem stanowi system do obserwacji obszaru wokół pojazdu w warunkach dziennych, nocnych oraz przy ograniczonej widoczności (zadymienie, zamglenie). Powstała na bazie wcześniejszych doświadczeń spółki Etronika z małymi głowicami optoelektronicznymi.

W skład zestawu wchodzi sensory: kamera dzienna i termowizyjna – zintegrowane w jednej obudowie i zamocowane na głowicy zapewniającej obrót sensorów w azymucie i elewacji – a także manipulator z uchwytem umożliwiającym sterowanie położeniem sensorów oraz ekran do wyświetlania obrazu z kamer i sterowania funkcjami systemu.

Centralnym elementem systemu jest monitor. Posiada zintegrowany moduł przetwarzania obrazu oraz sekcję zasilającą wszystkie elementy systemu. Dzięki hermetycznej obudowie, wzmocnionej konstrukcji oraz ogrzewanych oknach wejściowych kamer, cały system jest przygotowany do długotrwałej pracy w trudnych warunkach zewnętrznych. Obsługa sprowadza się do włączenia potrzebnych funkcji przy użyciu dużych, wyraźnie opisanych przycisków, umieszczonych na obudowie monitora i manipulatora oraz do sterowania położeniem kamer za pomocą manipulatora. Obsługa systemu nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń sterujących.

Monitor posiada także dodatkowe wyjście sygnału wideo w standardzie PAL, umożliwiające podłączenie drugiego monitora, a także podłączenie systemu KOT-I do zewnętrznego systemu nadrzędnego. System zasilany jest napięciem stałym 27 V. Włączanie i wyłączenie całości odbywa się przy użyciu jednego przełącznika. Po włączeniu system jest gotowy do pracy w czasie poniżej 10 sekund.

Kolejnym urządzeniem stosowanym w pojazdach jest Kamera Termalno-Dzienna KTD-60 Kumak, przeznaczona do prowadzenia obserwacji w warunkach dziennych, nocnych, zamglenia czy zadymienia. Kamera przewidziana jest do zamocowania na pojazdach bojowych jako element systemu obserwacji dookólnej bądź w obiektach stacjonarnych, wymagających monitorowania w różnych warunkach.

Kumak składa się z kamery dziennej i termowizyjnej, zintegrowanych w małej, hermetycznej obudowie o wzmocnionej konstrukcji.

<b>Kamera termowizyjna</b>	
Pole widzenia	60°
Detektor	niechłodzona matryca bolometryczna
Rozdzielczość	640 × 480 pikseli
Zakres długości fali	8–12 μm
Czułość detektora	NETD < 50 mK
<b>Kamera dzienna</b>	
Pole widzenia	60°
Detektor	1/3" CMOS
Rozdzielczość	1440 × 1080 pikseli
<b>Głowica</b>	
Wymiary	160 × 125 × 60 mm
Masa	1,9 kg



Kamera Obserwacji Termalnej KOT-I na Rosomaku WRT

<b>Kamera termowizyjna</b>	
Pole widzenia	30° × 20°
Detektor	niechłodzona matryca bolometryczna
Rozdzielczość	640 × 480 pikseli
Zakres długości fali	8–12 μm
Czułość detektora	NETD < 50 mK
<b>Kamera dzienna</b>	
Pole widzenia	30° × 20°
Detektor	1/3" CMOS
Rozdzielczość	1440 × 1080 pikseli
<b>Głowica</b>	
Zakres ruchu: azymut	n × 360°
Zakres ruchu: elewacja	± 90°
Zakres prędkości dla obu osi	0,02 ÷ 2 rad/s
Dokładność pozycjonowania	± 0,5°
Masa	13,2 kg
<b>Monitor</b>	
Matryca	TFT LCD 17"
Masa	6,7 kg

Okna wejściowe sensorów są ogrzewane, przez co kamera jest przystosowana do pracy w trudnych warunkach pogodowych. Złącze komunikacyjne umożliwia przesyłanie obrazów z obu kamer jednocześnie, jak również sterowanie pracą i podstawowymi parametrami obrazu.

KTD-60 stanowi element wyposażenia takich pojazdów jak Rosomak WRT, most samobieżny MS-20 Daglezja-G i wóz Rosomak NJ.



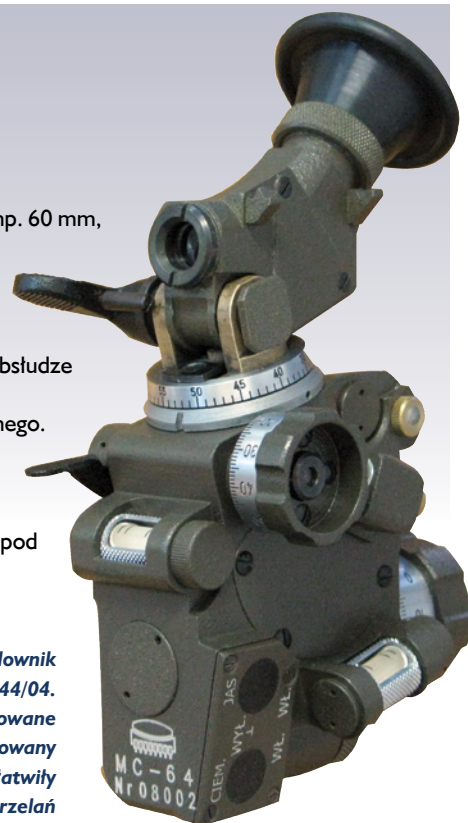
Kamera Termalno-Dzienna KTD-60 Kumak

## Celownik do moździerzy

Celownik optyczny MC-60 (MPM-44/04) przeznaczony jest do współpracy z moździerzami np. 60 mm, 98 mm, 120 mm. Powstał przy opracowywaniu przez HSW moździerzy 98 mm jako funkcjonalny odpowiednik celownika MPM-44 oraz MPM-44M.

Celownik MPM-44/04 posiada zintegrowane oświetlenie diodowe krzyża celowniczego, poziomnic i skal odczytowych, dzięki czemu wzrosła znacznie jego funkcjonalność w stosunku do celownika MPM-44M, który wymagał do tego celu stosowania dużego i niewygodnego w obsłudze dołączanego zestawu oświetlającego łącz PM2M.

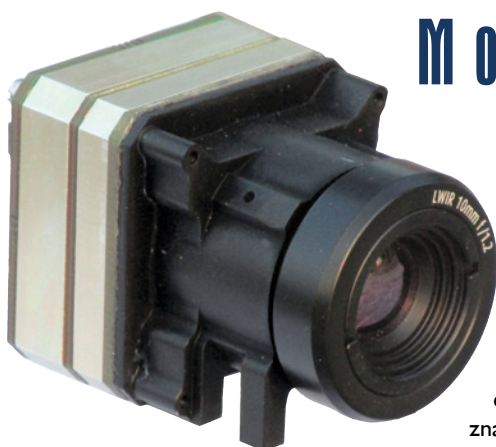
Do zestawu dołączone są również punktowe latarki diodowe dla dowódcy i amunicyjnego. Dzięki tej modyfikacji celownik cechuje się znacznie większą wygodą obsługi, lepszym maskowaniem i mniejszym poborem prądu niż wcześniejsze rozwiązania. Etronika jest jedynym producentem tego typu celowników. Producent ma również swojej ofercie wersje z podziałem kąta na 6400 milów: MC-64. Wersja ta przeszła pozytywnie badania typu pod nadzorem RPW oraz posiada zatwierdzoną dokumentację.



*Zmodernizowany celownik optyczny MPM-44/04. Zastosowane zmiany w zdecydowany sposób ułatwiły wykonywanie strzelania w warunkach nocnych*

Celownik	MC-60 (MPM-44/04)	MC-64
Kąt celowania (pl. pozioma)	60-00 (360°)	6400 mils (360°)
Kąt podniesienia	2-50 ÷ 10-00 (90° ÷ 45°)	250 ÷ 1100 mils (90° ÷ 45°)
Kąt pochylenia lunetki		±20°
Powiększenie		2,5×
Pole widzenia		9°
Odległość żrenicy wyjściowej		20 mm
Zasilanie	Bateria litowa 3,6 V lub dowolna typu AA (R6)	

## Moduły termowizyjne KTL i KTX



Uniwersalne moduły i kamery termowizyjne KTL i KTX to kolejny produkt spółki Etronika. Charakteryzują się wyjątkowo małą masą i wymiarami. W zależności od zapotrzebowania, mogą być wykonane jako moduły do zabudowy bądź hermetycznie zamknięte kamery. Idealnie nadają się do zastosowań cywilnych, jak i wojskowych, takich jak bezzałogowe obserwacje, monitoring czy podczas akcji ratunkowo-poszukiwawczych. Możliwe jest ich wykonanie z obiektywami o różnej ogniskowej i polu widzenia, jak również z dodatkową przesłoną do kalibracji. Sygnał wideo może być przesyłany w standardzie PAL bądź cyfrowym. Moduły znajdują odbiorców zarówno w kraju, jak i za granicą.

	KTL	KTX
Pole widzenia <sup>1</sup>	30°	60°
Detektor	Niechłodzona matryca bolometryczna, 17 μm	
Rozdzielczość detektora	640 × 480 pikseli	1024 × 768 pikseli
Zakres długości fali	8–12 μm	
Czułość detektora	NETD < 50 mK	
Wyjście wideo: analogowe	PAL/NTSC	PAL/NTSC (opcjonalnie)
Wyjście wideo: cyfrowe	BT.656/SDI (opcjonalnie)	TMD5 <sup>2</sup>
Sterowanie	RS485	
Zasilanie	5–12 V	12 V
Pobór mocy	< 1,5 W	< 2,5 W
Wymiary	36 × 36 × 28 mm	48 × 45 × 30 mm
Masa	45 g	85 g
Zakres temperatur pracy	–30 ÷ 50 °C	

<sup>1</sup> Możliwe są także wersje z innymi obiektywami

<sup>2</sup> Kompatybilny ze standardem HDMI®

### Przykładowe realizacje:

<b>KTL-90</b>	
Pole widzenia (horyzontalnie)	90°
Obiektyw	7,5 mm f/1,2
Przesłona	tak
Wymiary	49 × 36 × 63 mm
Masa	150 g
<b>KTX-60</b>	
Pole widzenia (horyzontalnie)	60°
Przesłona	tak
Obudowa	Hermetyczna, IP67
Wymiary	70 × 65 × 95 mm
Masa	570 g

Moduł KTL-90



# Modernizacje

W ciągu piętnastu lat swojego istnienia, spółka Etronika podejmowała liczne prace modernizacyjne, głównie celowników noktowizyjnych, przyrządów celowniczych i obserwacyjnych do wozów bojowych rodzin T-55, T-72 oraz BWP-1/2. Modernizacje te obejmują przede wszystkim wymianę starych wzmacniaczy obrazu na nowoczesne, generacji II+ lub wyższej, oparte o płytki mikrokanalikowe. Tak zmodernizowane przyrządy celownicze są urządzeniami pasywnymi o zwiększonym zasięgu, przy zachowanych wymiarach i funkcjonalności.

Przyrządy obserwacyjne i celownicze, które Etronika modernizowała lub nadal modernizuje:

- TWNO-2/TWNE-4PA
- TKN-3
- TPN-1
- BPK-2-42-PA
- IPN22-M1/M2

W przypadku celowników TKN-3 i TPN-1 możliwa jest również wymiana toru noktowizyjnego na termowizyjny, z zastosowaniem niechłodzonej matrycy bolometrycznej i atermizowanego obiektywu. Dzięki temu celownik używany tylko w nocy staje się uniwersalnym celownikiem termalnym, mogącym pracować zarówno w dzień, jak i w nocy, także w warunkach obniżonej widoczności spowodowanej dymem lub mgłą.

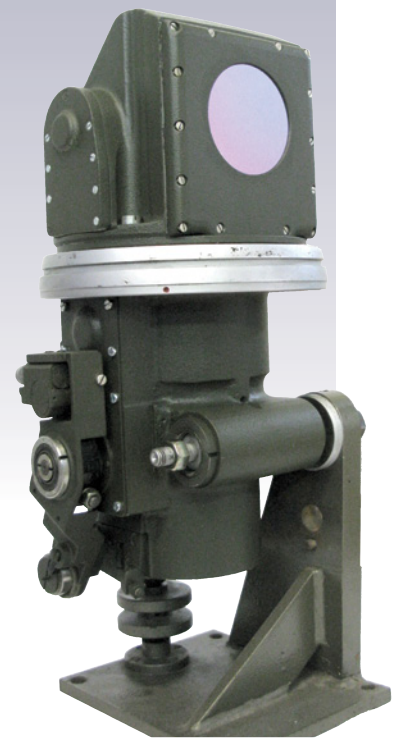
Obraz uzyskany z kamery termowizyjnej jest przekazywany na wyświetlacz typu OLED zamontowany w celowniku. Operator obserwuje go tradycyjnie, przez okular. Obraz wideo z kamery termowizyjnej może być przekazany również na zewnętrzny monitor, dzięki czemu inni członkowie załogi mają do niego dostęp. Obraz może być także nagrywany w celach dokumentacyjnych lub szkoleniowych. Dzięki nowym rozwiązaniom, w przypadku urządzenia TKN-3 zasięg wykrycia standardowego celu o wysokości 2,3 m następuje z odległości 4000 m, rozpoznanie z 1300 m, zaś identyfikacja z 650 m. W odniesieniu do urządzenia dowódcy TPN-1 wartości te wynoszą odpowiednio 6700, 2200 i 1100 m.

Etronika modernizuje również celowniki do broni strzeleckiej, zamieniając kaskadowe wzmacniacze obrazu na współczesne, mikrokanalikowe. Główną zaletą modernizacji, oprócz wzrostu zasięgu i pasywacji, jest znacząca redukcja gabarytów oraz wagi, jak również zmniejszenie poboru prądu. Modyfikacja obejmuje przystosowanie urządzeń do montażu na szynie typu Picatinny (MIL STD-1913), a także, przy użyciu adapterów, do innych systemów montażowych. Unowocześnione celowniki mają możliwość wymiany bębnow nastawczych do różnych rodzajów broni.

Przykładami takich udanych modernizacji mogą być celowniki:

- NSP-3R
- NSPU-R / IPN58
- PPN-3R

Zmodyfikowany  
peryskop dzienno-  
termowizyjny  
TKN-3T



Zmodyfikowany celownik  
termowizyjny TPN-1T

Zmodyfikowany celownik noktowizyjny NSP-3M





We specialize in design and manufacture of optoelectronics systems and components and provide integrated solutions for military and law enforcement

## OUR OFFER

Optoelectronic devices:

- thermal cameras cooled and uncooled
- family of thermal sights UCT
- thermal binoculars
- day-night sight and cameras
- laser range finders
- ranging and imaging units of fire control systems

Modernization and modification program of observing and sight devices for armored vehicles T-55, T-72 BPM-1, BMP-2

from active into passive:

- driver's periscope
- tank commander's periscope
- gunner's periscope

from night vision to thermal imaging:

- tank commander's periscope
- gunner's periscope

Firearms night vision sights modernization

Classical optics:

- periscopes
- mortar sights
- boresight collimators
- classical sights

Etronika Co. Ltd.  
office: ul. Mińska 25, 03-808 Warszawa  
production facility:  
ul. Okuniewska 1, 05-070 Sulejówek  
Poland  
tel: +48 22 8706496  
biuro@etronika.pl  
www.etronika.pl