

Marek Ł. **GRABANIA**  
Aleksander **TUNKIEWICZ**

## ZESTAW OBSERWACYJNY MASZYNY INŻYNIERYJNO – DROGOWEJ MID

**Streszczenie:** W artykule omówiono zaprojektowany i wykonany w Ośrodku Badawczo – Rozwojowym Urządzeń Mechanicznych OBRUM sp. z o.o. zestaw obserwacyjny, pozwalający na zwiększenie bezpieczeństwa i wygody załogi przy operowaniu osprzętem roboczym w terenie, gdzie mogą występować bezpośrednie ataki na żołnierzy, materiały wybuchowe lub improwizowane ładunki wybuchowe. Przedstawiona została kompleatacja zestawu i omówione zostały podstawowe parametry eksploatacyjne. Odniesiono się także do możliwości i celowości zaprojektowania rozwiązania o szerszych możliwościach funkcjonalnych i wyższych parametrach technicznych.

**Słowa kluczowe:** maszyna inżynierijno – drogowa MID, wysięgnik – człon stały i wysuwny, osprzęt roboczy, zestaw obserwacyjny, system wizyjny, kamera, reflektor.

### 1. WPROWADZENIE

Dążąc do maksymalnego zapewnienia bezpieczeństwa polskich żołnierzy, uczestników misji pokojowych, Ministerstwo Obrony Narodowej podjęło w 2008 roku decyzję o przygotowaniu zmodernizowanej maszyny inżynierijno – drogowej MID [1] przeznaczonej dla wojsk stacjonujących w Afganistanie. Na rys.1 przedstawiono maszynę inżynierijno – drogową MID.

Udział polskich wojsk w misjach pokojowych i stabilizacyjnych, a zwłaszcza ich obecność w Iraku i Afganistanie, jest obciążony ogromnym ryzykiem, wynikającym przede wszystkim z charakteru konfliktu – to jest z konfliktu asymetrycznego.

Ugrupowania terrorystyczne biorące udział w walkach, nie dysponując kompleksowymi systemami uzbrojenia i odpowiednim zapleczem logistycznym, prowadzą walkę zaskoczenia, o charakterze partyzanckim, przy wysokiej dynamice zmian taktyki działań.

Urządzając zasadzki na patrole, oddziały często używają do tego celu urządzeń wybuchowych IED (Improvised Explosive Device) [2]. Są to urządzenia wykonane w sposób półtechniczny, zawierające niszczące, śmiertelne środki pirotechniczne lub zapalające środki chemiczne przeznaczone do niszczenia, unieszkodliwiania lub odwracania uwagi.

Z takimi urządzeniami spotykają się, na co dzień polscy żołnierze biorący udział w misjach pokojowych, między innymi w Iraku i Afganistanie.

Maszyna inżynierijno – drogowa MID została opracowana w Ośrodku Badawczo – Rozwojowym Urządzeń Mechanicznych OBRUM sp. z o.o. na potrzeby Wojska Polskiego. Sprzęt został zaprojektowany kilkanaście lat temu i przeznaczony był do eksploatacji w klimacie i warunkach odmiennych od tych, jakie panują w Afganistanie.

Dla skutecznego wykonywania wyznaczonych zadań, niezbędne jest dostosowanie sprzętu wojskowego do warunków, w jakich ma być eksploatowany.

Prowadząc prace przy wykorzystaniu osprzętu roboczego, z uwagi na występujące zagrożenia, operator nie powinien wykonywać czynności sterowania osprzętem przebywając na zewnątrz maszyny, pomimo iż pulpity wynośny mu na to pozwala.

Prace w terenie, gdzie występuje realne niebezpieczeństwo, muszą być prowadzone przez załogę bez opuszczania maszyny – tzw. operowanie spod „pancerza”, przy zamkniętych włączach pojazdu.



**Rys.1. Widok maszyny inżynieryjno – drogowej MID**

Podstawowe cele i wymogi modernizacji wyrobu MID były następujące:

- zwiększenie bezpieczeństwa i komfortu załogi podczas manewrowania pojazdem oraz operowania sprzętem roboczym w terenie, gdzie mogą występować bezpośrednie ataki na żołnierzy,
- zwiększenie bezpieczeństwa i komfortu załogi podczas manewrowania pojazdem oraz operowania sprzętem roboczym w terenie, gdzie mogą występować materiały wybuchowe lub improwizowane ładunki wybuchowe,
- poprawienie warunków wielogodzinnej pracy załogi w ciężkich warunkach klimatycznych.

W wyniku przeprowadzonych w Ośrodku analiz z elementami optymalizacji:

- czasu,
- kosztów,
- technicznych możliwości modernizacji – bez naruszenia obecnie realizowanych funkcji maszyny,

został zrealizowany w oparciu o otrzymane warunki techniczne [3] wariant modernizacyjny wprowadzający na wyposażenie wyrobu MID:

- system wizyjny,
- system klimatyzacji,
- agregat prądotwórczy.

W niniejszym artykule został omówiony zestaw obserwacyjny, zaprojektowany i wykonany w OBRUM sp. z o.o. oraz zabudowany na maszynie inżynieryjno – drogowej MID, przeznaczonej na potrzeby polskiej misji pokojowej w Afganistanie. Zestaw ten, oprócz podstawowej funkcji, jaką jest podgląd obrazu z kamer na terminalu pojazdowym, został wyposażony w dodatkową funkcję wideorejestracji.

Funkcja ta pozwala na dokonywanie zapisu oraz odtwarzanie nagranych sygnałów wizyjnego w przypadku dokonywania analizy przebiegu czynności operatora sprzętu.

## 2. ZESTAW OBSERWACYJNY – SYSTEM WIZYJNY [4]

### 2.1. Przeznaczenie

W celu poprawy warunków eksploatacji maszyny inżynieryjno – drogowej MID przez jej załogę, zwłaszcza w przypadku działań o charakterze militarnym na terenie wroga, wprowadzony został zestaw obserwacyjny zbudowany z kamer wizyjnych, reflektorów i terminalu pojazdowego.

System wizyjny przeznaczony jest do:

- obserwacji pola pracy wysięgnika maszyny,
- obserwacji terenu z tyłu pojazdu.

### 2.2. Budowa, parametry techniczne

Do najważniejszych elementów systemu wizyjnego wprowadzonego na pojeździe należą:

- kamera wąskokątna,
- kamera szerokokątna,
- reflektor,
- terminal pojazdowy,
- skrzynka wizyjna.

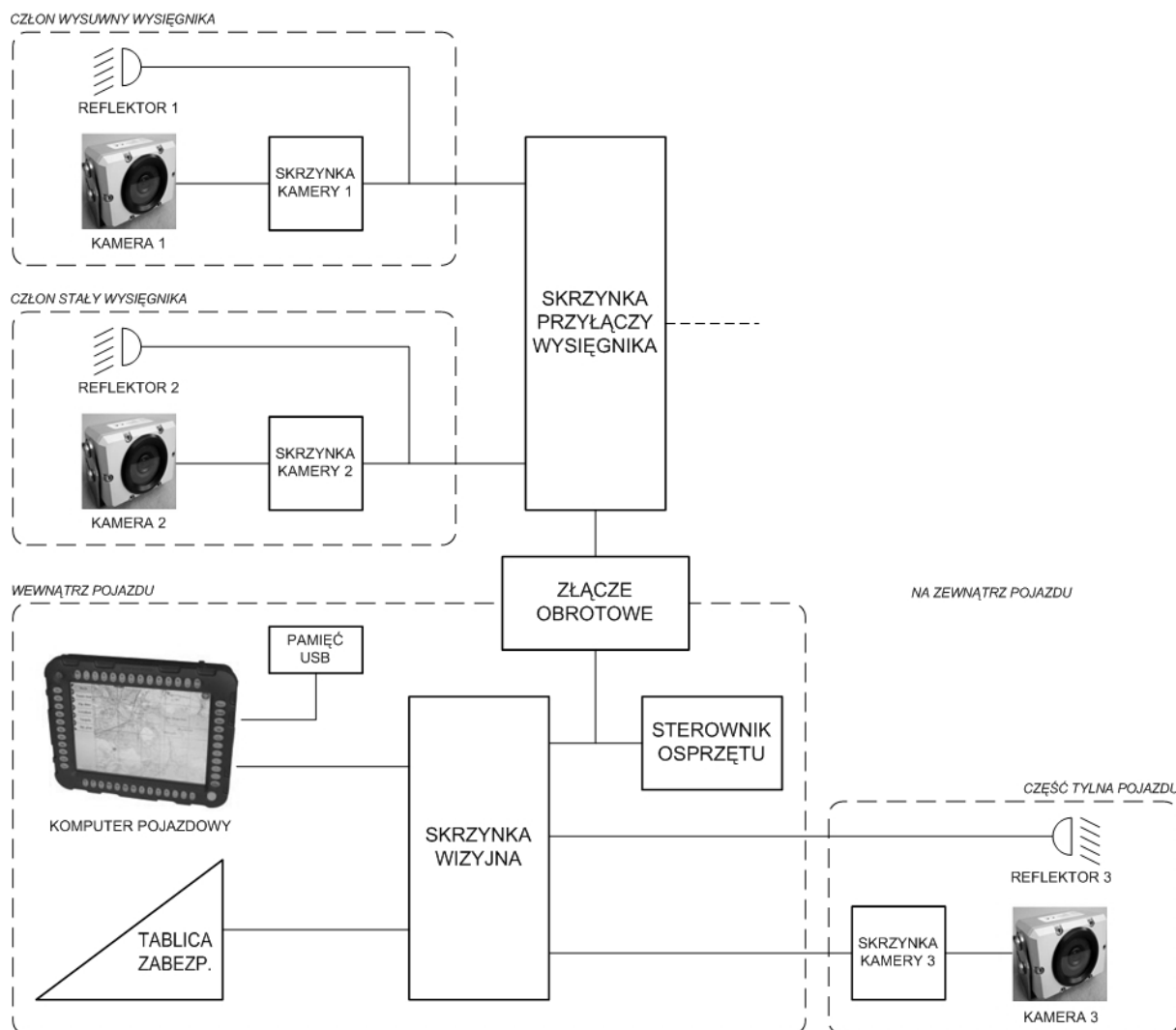
Kamery zastosowane w systemie wizyjnym są kamerami kolorowymi, przeznaczonymi do pracy w warunkach dziennych o różnych kątach widzenia. Kąt widzenia kamery wąskokątnej [5], zamontowanej na członie wysuwym wysięgnika wynosi 20° w poziomie i 12° w pionie, natomiast kamery szerokokątnej [6], umieszczonej zarówno na członie stałym wysięgnika, jak i w tylnej części pojazdu wynosi 70° w poziomie i 45° w pionie. Napięcie zasilania kamer wynosi 12VDC.

Główną rolą reflektora typu FG-126 w systemie wizyjnym (zamontowanego w pobliżu każdej z kamer), jest doświetlenie jej obszaru roboczego w przypadku wykonywania prac w nocy lub w niekorzystnych warunkach atmosferycznych. Moc reflektora jest równa 40W.

Terminal pojazdowy typu DD 9620T [7] użyty w omawianym systemie jest komputerem pokładowym, odpowiednio dostosowanym pod względem sprzętowym i programowym do obsługi kamer. Jego głównym przeznaczeniem jest podgląd w czasie rzeczywistym obrazu z poszczególnych kamer (jednego w danej chwili). Istnieje także możliwość nagrywania sygnału wizji (wideorejestracji) na zewnętrznym nośniku, jakim jest pamięć USB, oraz odtwarzanie nagranych materiałów w dowolnym momencie użytkowania terminalu pojazdowego. W tym przypadku pełni on rolę cyfrowego rejestratora sygnału wideo. Podstawowe cechy użytkowe terminalu pojazdowego:

- procesor Intel Pentium 166MHz,
- ekran dotykowy SVGA TFT 10,4” o rozdzielczości 800x600 pikseli,
- pamięć operacyjna DRAM 128MB.

Na rys.2 przedstawiono schemat blokowy systemu wizyjnego.



**Rys.2. Schemat blokowy systemu wizyjnego**

KAMERA 1 – zainstalowana na członie wysuwym wysięgnika, jest kamerą wąskokątną. KAMERA 2 i KAMERA 3 - zainstalowane odpowiednio na członie stałym wysięgnika i w tylnej części wozu, są kamerami szerokokątnymi. REFLEKTOR 1, REFLEKTOR 2 i REFLEKTOR 3, zamontowane przy każdej z kamer, są tego samego rodzaju.

## 2.3. Montaż

### 2.3.1. System wizyjny na wysięgniku pojazdu

Obserwacja pola pracy wysięgnika maszyny inżynieryjno – drogowej MID zrealizowana jest przez dwa zestawy kamer i reflektorów umieszczonych na jego członach – wysuwym i stałym.

Na rys.3 przedstawiono montaż kamery wąskokątnej wraz z reflektorem doświetlającym na końcu członu wysuwego wysięgnika.



**Rys.3. Montaż kamery wąskokątnej wraz z reflektorem na członie wysuwym wysięgnika**

Na rys.4 przedstawiono montaż kamery szerokokątnej wraz z reflektorem doświetlającym na końcu członu stałego wysięgnika.



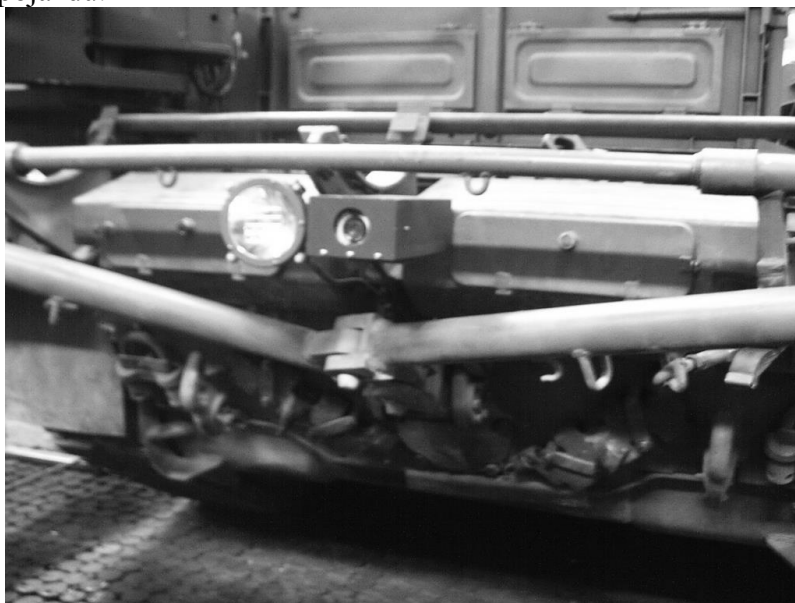
**Rys.4. Montaż kamery szerokokątnej wraz z reflektorem na członie stałym wysięgnika**

Zestawy kamer i reflektorów doświetlających, umieszczone na członach – wysuwym i stałym wysięgnika, umożliwiają obserwację pola pracy osprzętu roboczego.

### **2.3.2. System wizyjny w tylnej części pojazdu**

Obserwacja pola pracy w tylnym sektorze maszyny inżynieryjno – drogowej MID realizowana jest przez umieszczony z tyłu pojazdu zestaw składający się z kamery i reflektora.

Na rys.5 przedstawiono montaż kamery szerokokątnej wraz z reflektorem doświetlającym w tylnej części pojazdu.



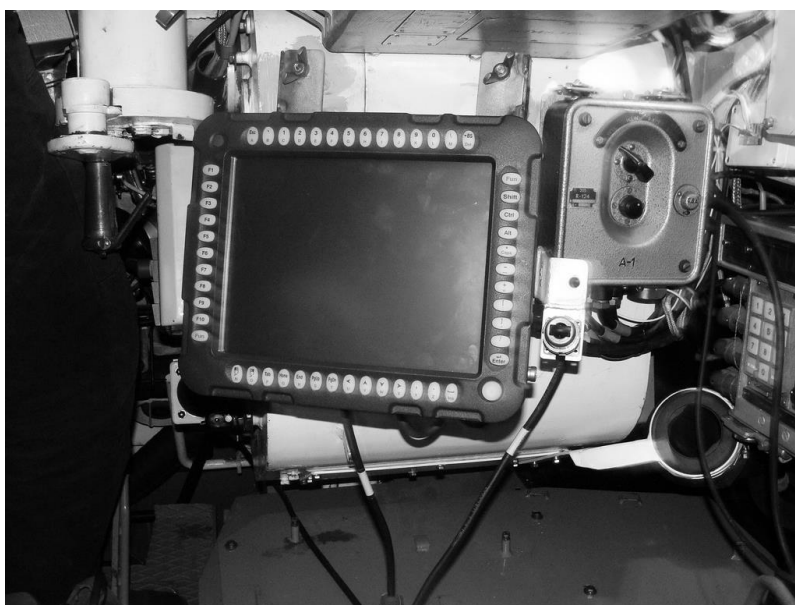
**Rys.5. Montaż kamery szerokokątnej wraz z reflektorem w tylnej części pojazdu**

Powyższy zestaw kamery i reflektora doświetlającego, umieszczony w tylnej części pojazdu umożliwia ogląd terenu położonego z tyłu wozu np. w przypadku jego cofania, oraz może być pomocny podczas wykonywania prac w tym obszarze za pomocą wysięgnika.

### **2.3.3. Terminal pojazdowy**

Obraz z poszczególnych kamer wyświetlany jest na terminalu pojazdowym zamontowanym na obudowie wyciągarki pomocniczej wewnątrz pojazdu (naprzeciwko siedziska dowódcy).

Na rys.6 przedstawiono montaż terminalu pojazdowego.



**Rys.6. Montaż terminalu wewnątrz pojazdu**

Obsługa komputera-terminalu pojazdowego przypisana jest do operatora, jednak został on zamontowany naprzeciwko siedziska dowódcy, który ma możliwość bieżącego wglądu w prowadzone prace.

### 3. PODSUMOWANIE

Modernizacja maszyny inżynieryjno – drogowej MID została zrealizowana w stosunkowo krótkim czasie. W ciągu niespełna czterech miesięcy opracowano dokumentację projektową oraz wykonano fizycznie omówiony zestaw obserwacyjny, uzyskując założenia modernizacyjne [3]. Wprowadzone rozwiązania mają charakter doposażenia pojazdu,

o minimalnej ingerencji w obecną konstrukcję maszyny.

Przekazanie użytkownikowi zmodernizowanych wyrobów nastąpiło w oparciu o wykonane próby z udziałem 33 Rejonowego Przedstawicielstwa Wojskowego, zakończone stosownym sprawozdaniem [8].

Po zweryfikowaniu w trakcie eksploatacji wprowadzonych rozwiązań, w kolejnych egzemplarzach pojazdu należałoby wprowadzić:

- kamery wyposażone w zoom i autofocus (AF),
- kamery pracujące w zakresie podczerwieni z wbudowanymi źródłami światła,
- wiązki kablowe hybrydowe tzn. zbudowane z przewodów miedzianych i włókien światłowodowych.

Celowym wydaje się także przeanalizowanie miejsca montażu kolejnych kamer wraz z reflektorami doświetlającymi i sposobu prowadzenia przewodów zasilających oraz sygnałowych.

### 4. LITERATURA

- [1] Maszyna Inżynieryjno – Drogowa MID. Instrukcja eksploatacji 171.IE – 1M. OBRUM sp. z o.o. Gliwice, 2001.
- [2] Saska P.: Improvizowane urządzenia wybuchowe stosowane w konflikcie irackim. Materiały seminarium: „Urządzenia i sprzęt do rozminowywania”. Centrum Konferencyjne Wojska Polskiego, Warszawa, 18 marca 2008.
- [3] Warunki Eksploatacyjno – Techniczne. Załącznik nr 1 oraz aneks nr 1 do umowy nr ZU-50/2008 z dn. 14.11.2008.
- [4] Maszyna Inżynieryjno – Drogowa MID. Instrukcja eksploatacji 3171.IE (Suplement do instrukcji eksploatacji 171.IE – 1M). OBRUM sp. z o.o. Gliwice, grudzień 2008.
- [5] Karta katalogowa. Kamera typ MC3000 firmy MOTEC.
- [6] Karta katalogowa. Kamera typ 4305.31 firmy INTER CONTROL.
- [7] Terminal pojazdowy typ DD 9620T. Instrukcja obsługi nr IE.9621T.00.00.00, wersja 3.0. Ożarów Mazowiecki, 2009.
- [8] Sprawozdanie nr 7/2008 z prób zakładowych doposażenia wyrobu MID (2 szt.), OBRUM sp. z o.o. Gliwice, grudzień 2008.

## MID VEHICLE OBSERVATION SET

**Abstract:** The Observation Set, developed and made by Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Urządzeń Mechanicznych OBRUM sp. z o.o. that allows increasing safety and comfort of personnel while operating the working equipment at site, where direct attacks soldiers may occur, explosives or improvised explosives have been discussed in the paper.

The complete set has been presented and basic operation parameters have been discussed.

Reference has been made to opportunities and purpose to develop a solution of wider functional possibilities and better technical parameters.

Recenzent: dr inż. Andrzej KOWOLIK