

mgr inż. Zbigniew WÓJCIK  
mgr inż. Wiesław ŁABNO  
dr inż. Tadeusz ŚWIĘTEK  
Ośrodek Badawczo – Rozwojowy  
Sprzętu Mechanicznego Sp. z o.o.  
w Tarnowie

## ZDALNIE STEROWANE MODUŁY UZBROJENIA – WYBRANE BADANIA

*W artykule przedstawiono wybrane badania zdalnie sterowanych modułów uzbrojenia, oraz wyniki badań prowadzonych na wyrobach opracowanych przez OBR SM Sp. z o.o.*

### 1. Wstęp

W latach 2004÷2005 w OBRSM Sp z o.o. opracowano konstrukcję modelu zdalnie sterowanego modułu uzbrojenia. Model ten posłużył do opracowania całego szeregu odmian modułów uzbrojenia w zależności od przewidywanych zastosowań i nosicieli.

Model funkcjonalny zdalnie sterowanego modułu uzbrojenia składa się z następujących głównych zespołów:

- podstawa obrotowa z łożyskiem
- kołyski do montażu uzbrojenia 12,7mm WKM-B
- wyrzutnie granatów dymnych
- układów napędowych elewacji i azymutu
- układów sterowania napędami
- magazynu amunicyjnego
- rękawa elastycznego do podawania amunicji
- kamery obserwacyjnej
- pulpitu operatora z manipulatorem.

Model zdalnie sterowanego modułu uzbrojenia został zaprezentowany w 2005r. na Międzynarodowym Salonie Przemysłu Obronnego w Kielcach.

Model zdalnie sterowanego modułu uzbrojenia poddano następującym badaniom:

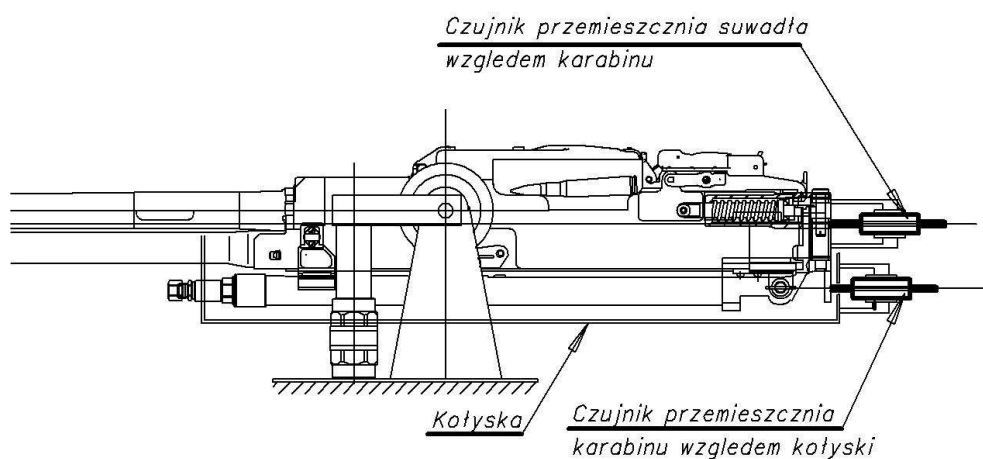
- stacjonarnym na stanowisku w obiektach Ośrodka i na poligonie w Nowej Dębie,
- dynamicznym na pojazdach: DZIK II, ROSOMAK-1 i na samochodzie ciężarowo osobowym HMMWV.

W konstrukcji zdalnie sterowanego modułu uzbrojenia wykorzystano wyniki wcześniej realizowanej pracy pt. „WKM-Bz przeznaczony do zdalnego sterowania”, gdzie rozwiązano problem zmniejszenia energii odrzutu i sposób zawieszenia karabinu w układzie wahadłowym, w którym zminimalizowano skutki oddziaływania momentu uderzeniowego generowanego podczas strzelania na układy napędowe.

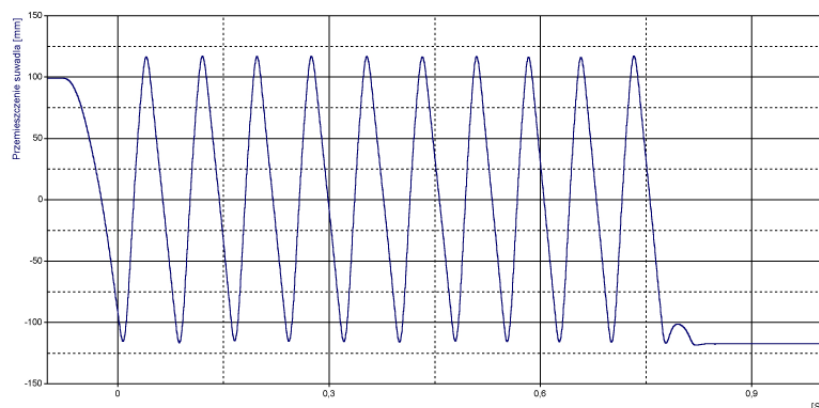
## 2. Badania stacjonarne na stanowisku badawczym

W trakcie przeprowadzonych w Ośrodku badań stanowiskowych zweryfikowano przyjęte założenia konstrukcyjne w zakresie:

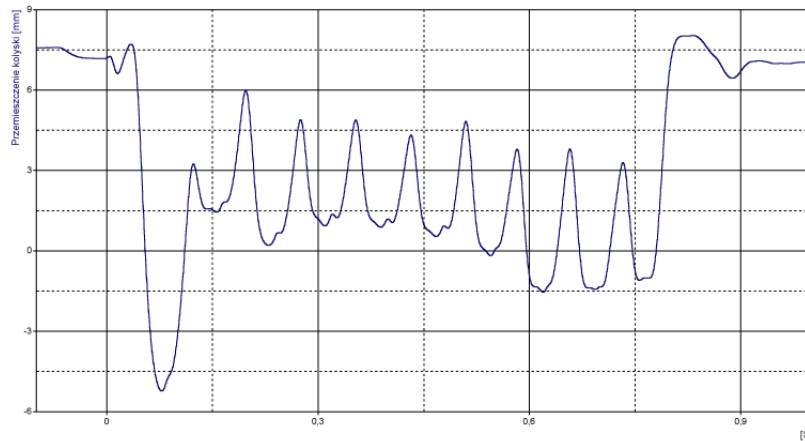
- charakterystyk ruchu automatyki karabinu przy obciążeniu taśmą amunicyjną przemieszczającą się w rękawie elastycznym,
- sprawdzenia przemieszczenia karabinu w kołysce przy zastosowaniu hamulca wylotowego i amortyzatorów odrzutu,
- poprawności pracy układu przeładowania,
- parametrów dynamicznych (przemieszczeń, przyspieszeń) karabinu i kołyski przy oddziaływaniu strzelania seriami różnej długości,
- wpływu oddziaływania dynamiki strzelania z 12,7mm karabinu WKM-B na układ kinematyczny elewacji oraz oddziaływań (pomiar momentu) przenoszonych na oś napędową elewacji
- poprawności pracy układu zasilania w amunicję w zakresie kątów podniesienia od 0[°] do 50[°]
- celności i skupienia
- prędkości początkowej pocisków i szybkostrzelności karabinu.



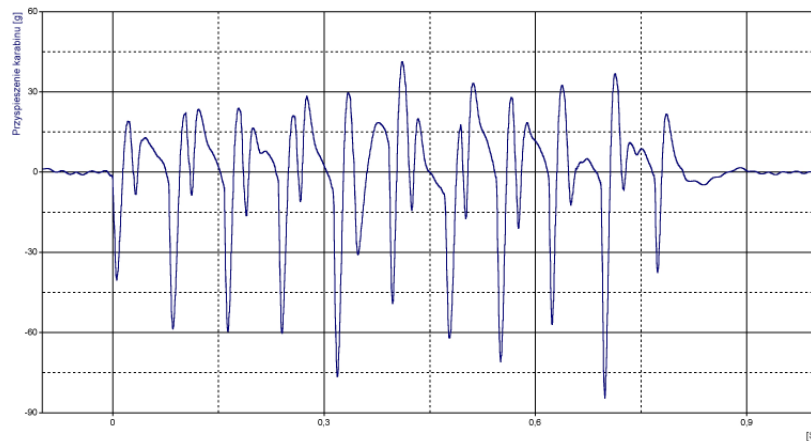
Rys.1. Schemat rozmieszczenia czujników



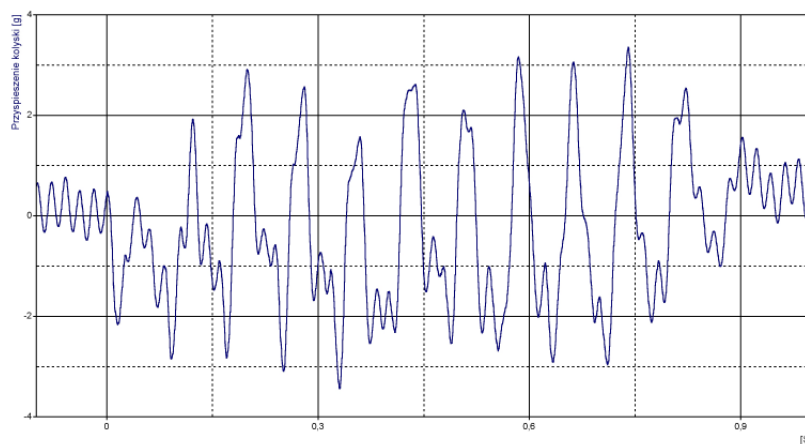
Rys.2. Wykres ruchu suwadła karabinu podczas serii 10 strzałów



Rys.3. Przesunięcie karabinu w kołysce podczas serii 10 strzałowej



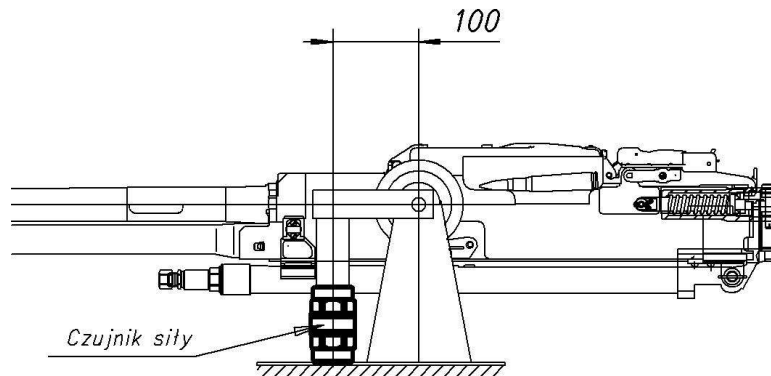
Rys.4. Przyspieszenie karabinu podczas serii 10 strzałów  
Zmierzone maksymalny odrzut (12,7[mm]) i narzut (0,5[mm]) karabinu oraz maksymalne wartości udaru przyspieszenia karabinu. Kształtują się one na poziomie -85÷40[g].



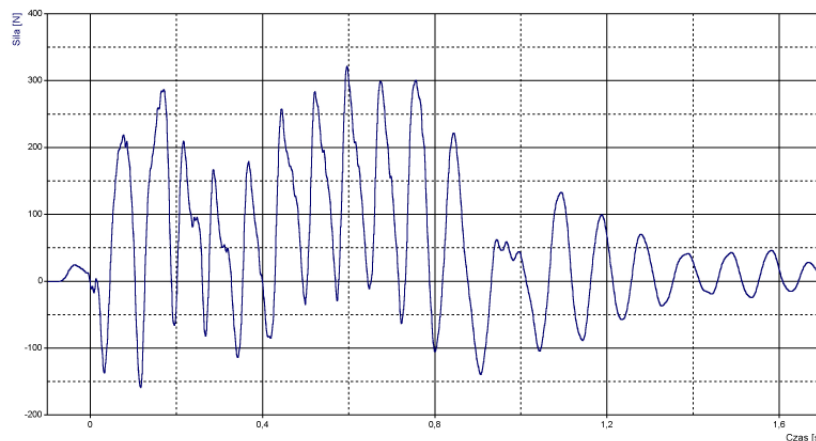
Rys.5. Przyspieszenie kołyski podczas serii 10 strzałów

Przy wymuszeniach dynamicznych wynikających z oddziaływań karabinu maksymalne wartości przyspieszeń występujących na kołyszce kształtują się na poziomie około  $\pm 3,5[g]$ .

Przy tych oddziaływaniach w układzie wahadłowym generowany jest moment dynamiczny osiągający impulsowo wartość około 30 [Nm].



Rys.6. Schemat umieszczenia czujnika siły



Rys.7. Wykres siły zmierzona na czujniku siły (seria 10 strzałów)

W trakcie badań uzyskano następujące wyniki dotyczące celności i rozrzutu:

- celność – 0,1 mrad

- rozrzut – 0,3 mrad

Wyniki potwierdziły słuszność przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych w zdalnie sterowanym module uzbrojenia.

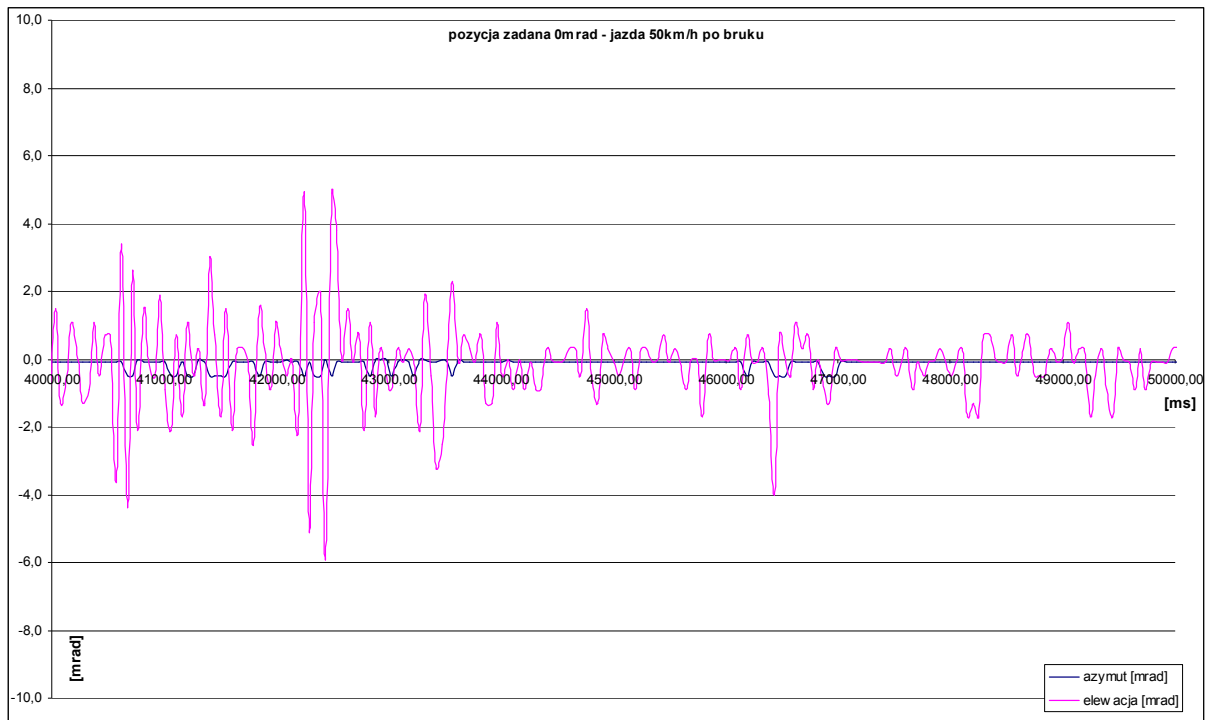
### 3. Badania modułu uzbrojenia na samochodzie terenowym Dzik II

Zdalnie sterowany moduł uzbrojenia ZSMU-127 B1 został zintegrowany z samochodem terenowym Dzik II.

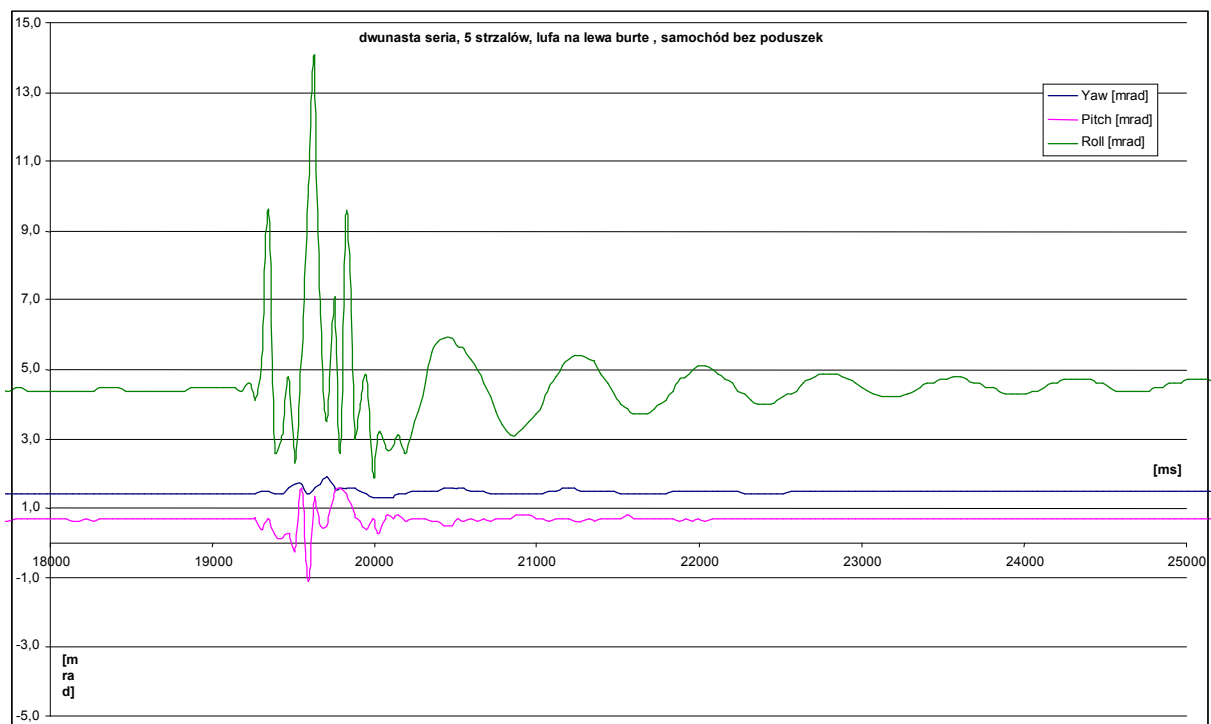
W trakcie badań na samochodzie terenowym Dzik II zarejestrowano parametry kątowe występujące na kadłubie samochodu podczas jazdy po

poładowanym terenie oraz wartości kąto- we generowane w układzie żyroskopowym podczas strzelania.

Podczas jazdy i strzelania uzyskano następujące wyniki.



Rys.8. Jazda po bruku 50km/h Pozycja zadana dla azymutu i elewacji 0mrad.



Rys.9. Seria 5 strzałów w kierunku na lewą burtę.

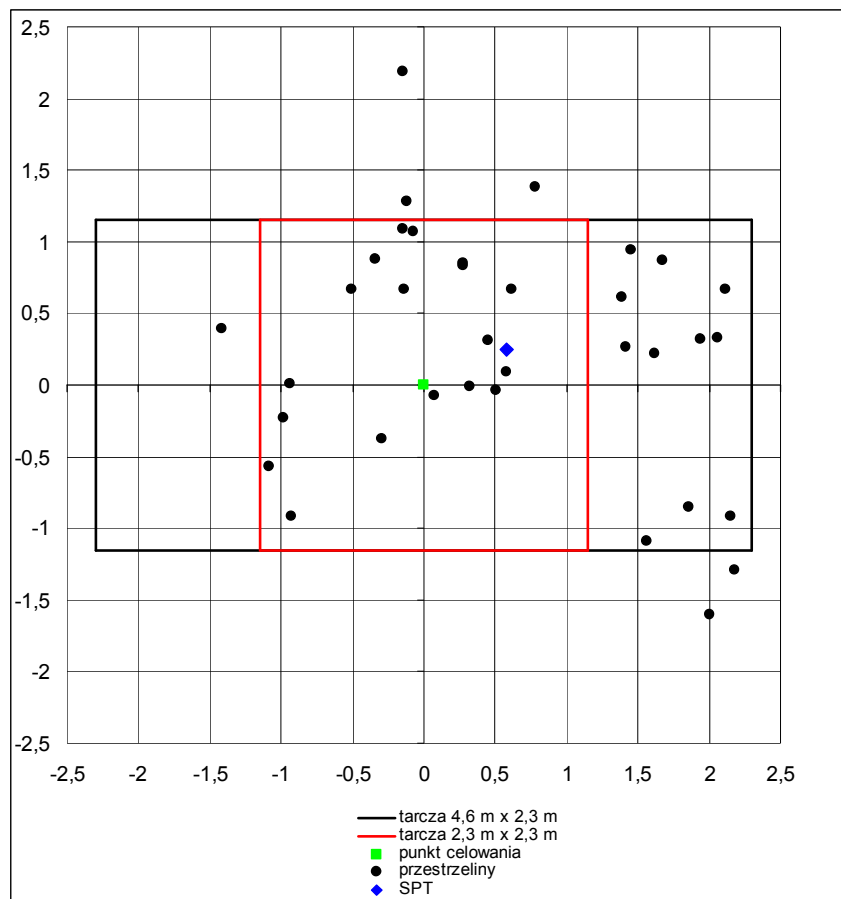
Przeprowadzone badania pozwoliły określić parametry dynamiczne występujące podczas jazdy i strzelania na pojazd oraz umożliwiły określić wymagania dynamiczne dla układów napędowych dla uzyskania wymaganej wartości parametru stabilizacji. Poprawność funkcjonowania układu stabilizacji sprawdzono podczas testów na pojeździe ROSOMAK-1 na poligonie w Wędrzynie.

#### 4. Badania zdalnie sterowanego modułu uzbrojenia ZSMU-1276 B1 zintegrowanego z KTO-ROSOMAK-1.

W zakładach Mechanicznych w Siemianowicach Śląskich dokonano integracji modułu uzbrojenia ZSMU-127 B1 z pojazdem ROSOMAK .

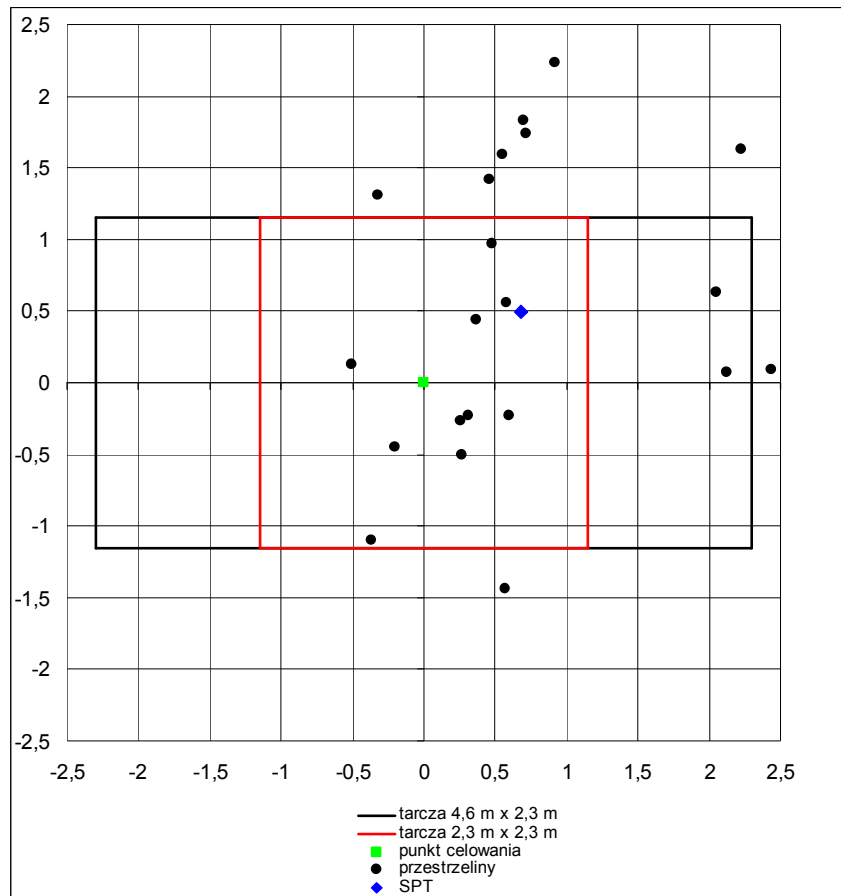
Na poligonie w Wędrzynie prowadzono badania które obejmowały między innymi strzelanie do nieruchomego celu o wymiarach 4,6 x 2,3 m z odległości większej niż 600 m z postoju i podczas ruchu pojazdu.

Podczas tych badań uzyskano następujące wyniki:



Rys.10. Wyniki strzelania z postoju

Podczas strzelania (40 pocisków krótkimi seriami – max. 3 pociski) z pojazdu stojącego do tarczy o wymiarach 4,6x2,3m znajdującej się w odległości 800m uzyskano prawdopodobieństwo trafienia 77%.



Rys.11. Wyniki strzelania z postoju

Podczas strzelania (25 pocisków krótkimi seriami) z pojazdu poruszającego się z prędkością około 20km/h w kierunku tarczy (odległość początkowa ok. 800 m, odległość przy której należało zakończyć strzelanie 600 m) o wymiarach 4,6x2,3m uzyskano prawdopodobieństwo trafienia 67%.

## 5. Badania zdalnie sterowanego modułu uzbrojenia ZSMU-1276 A1 zamontowanego na pojeździe HMMWV

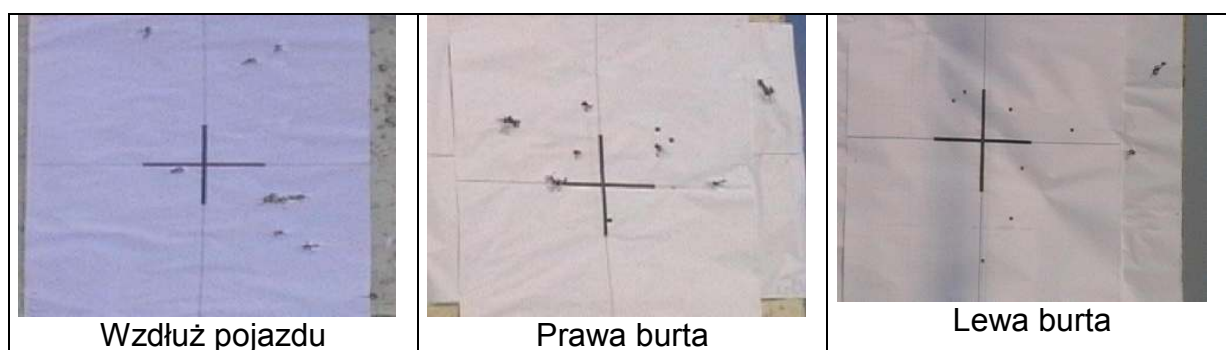
W Wojskowych Zakładach Motoryzacyjnych Nr 5 w Poznaniu dokonano integracji zdalnie sterowanego modułu uzbrojenia ZSMU-1276 A1 na pojeździe (HMMWV w wersji M1043A2).

Zintegrowany z pojazdem HMMWV ZSMU-1276 A1 został poddany komisyjnym badaniom poligonowym.



Rys .12. Moduł uzbrojenia na pojeździe HMMWV

Badania prowadzono w różnych warunkach widoczności optycznej w dzień i w nocy. Obejmowały one strzelanie do celów ukazujących się w odległościach 400m (sylwetka wozu bojowego) i 200m (sylwetka żołnierza). Przeprowadzono strzelanie do tarczy kontrolnej ustawionej w odległości 100m wzdłuż osi pojazdu oraz z prawej i z lewej burty. Przykładowe wyniki strzelań przedstawiono na rysunku 13.



Rys.13. Tarcze kontrolne na odległości 100m

Podczas badań dokonano sprawdzenia skuteczności samoosłony przy użyciu 6-szt. granatów dymnych GAK-81. Odpalanie granatów przedstawia rysunek nr 14.





Rys.14. moment odpalania granatów dymnych GAK-81

## 6. Podsumowanie

Wyniki przeprowadzonych badań zdalnie sterowane modułów uzbrojenia stanowią bezcenny materiał do podjęcia dalszego doskonalenia istniejących tj. opracowanych i wykonanych w OBR SM sp. z o.o krajowych konstrukcji stanowisk uzbrojenia wyposażonych w urządzenia produkowane przez przemysł krajowy (karabiny, układy sterowania, układy optoelektroniczne

## Literatura

1. Sprawozdanie nr 1/2004 z badań modelu 12,7 WKM-Bz przeznaczonego do zdalnego sterowania – opracowanie OBR SM sp. z o.o.
2. Sprawozdanie z badań modelu zdalnie sterowanego modułu uzbrojenia ZSMU 127 Kobuz (badania wg „programu badań wyrobu 4612.0.1.0000 Kobuz” - część I oraz II) – opracowanie OBR SM sp. z o.o.
3. Sprawozdanie z badań zdalnie sterowanego modułu uzbrojenia ZSMU 12,7 „Kobuz” z 12,7 mm wielkokalibrowym karabinem maszynowym dla pojazdów wojskowych – opracowanie OBR SM sp. z o.o.