

kpt. mgr inż. Maciej DORCZUK *

dr inż. Tadeusz ŚWIĘTEK **

* Wojskowy Instytut Techniki Panczernej i Samochodowej

** Ośrodek Badawczo Rozwojowy Sprzętu Mechanicznego sp. z o.o. w Tarnowie

MOŻLIWOŚCI PODWYŻSZENIA WALORÓW TAKTYCZNYCH ZDALNIE STEROWANEGO WIEŻOWEGO MODUŁU UZBROJENIA KOBUZ

Streszczenie: Praca przedstawia wyniki pomiarów, obliczeń i analiz umożliwiających porównanie wieżowego modułu uzbrojenia KOBUZ z innymi systemami, modułami tego typu oraz propozycje wprowadzenia zmian wynikających z doświadczeń bojowych.

THE POSSIBILITY OF INCREASING THE TACTICAL VALUE OF REMOTE CONTROLLED WEAPON MODULE KOBUZ

Abstract: The article describes the results of measurement, calculation and analysis allowing comparison of re remote controlled weapon module KOBUZ to other systems, modules and recommendations for changes resulting from the experience of mission.

1. Wstęp

Doświadczenia Sił Zbrojnych RP z obecnie trwających oraz niedawnych działań wojennych (Afganistan, Irak, Kosowo, Liban, Syria, Czad) pokazują, że obecnie stosowany sprzęt wojskowy nie zawsze spełnia stawiane wymagania, dlatego też konieczna jest rewizja wymagań i oczekiwań stawianych współczesnemu uzbrojeniu.

Potencjał polskiego przemysłu oraz aktualny stan wiedzy i możliwości w obszarze projektowo – badawczym wskazują, że w dziedzinie uzbrojenia pokładowego **jest on w stanie** spełnić wymagania stawiane przez współczesne pole walki. Zdalnie Sterowany Moduł Uzbrojenia – typ 1276 KOBUZ z uzbrojeniem kalibrów 12,7 mm oraz 7,62 mm jest odpowiednim systemem do prowadzenia skutecznego ognia, spełnia również szereg wymagań, wynikających ze specyfiki współczesnych konfliktów.

2. Aktualne możliwości systemu

Zaprojektowany przez OBR SM Sp. z o.o. Zdalnie Sterowany Moduł Uzbrojenia KOBUZ (rys.1) jest systemem, który może konkurować z systemami produkowanymi m.in. przez Rafael Advanced Defense Systems LTD (Israel), Kongsberg Protech Systems (Norwegia), Oto Melara (Włochy), SAAB GROUP (Szwecja), S&T Dynamics (Korea).



Rys. 1 ZSMU-127 „KOBUZ” z 12,7 mm

Źródło: Opracowanie własne

Wyposażenie zdalnie sterowanego modułu uzbrojenia ZSMU-127 KOBUZ z 12,7 mm wkm spełnia większość wymagań stawianych przez współczesne pole walki, takich jak:

- zapewnienie prowadzenia skutecznego ognia zarówno z postoju jak i w ruchu bez narażenia załogi na oddziaływanie przeciwnika;
- możliwość wyboru konfiguracji uzbrojenia poprzez zastosowanie modułowej konstrukcji oraz modułów obserwacji i celowania;
- możliwość łatwego montażu na pojazdach kołowych, gąsienicowych, lekkich pojazdach osobowo – terenowych i innych obiektach w tym stacjonarnych i pływających, znajdujących się na wyposażeniu sił zbrojnych;
- zapewnienie odpowiednich prędkości naprowadzania uzbrojenia oraz wymaganych zakresów kątów położenia;
- obsługiwane przez jednego operatora, który ma zapewnione maksymalne bezpieczeństwo dzięki sterowaniu modułem z pokładu pojazdu;
- możliwość zastosowania różnych typów uzbrojenia.

Zaletą zdalnie sterowanego modułu uzbrojenia jest również to, iż jest to wyrób w pełni polskiej konstrukcji i produkcji. Istnieje możliwość dowolnej konfiguracji i modernizacji, nie występują problemy logistyczne (remonty, dostawy części).

Do zalet modułu należy zaliczyć również możliwość uzupełnienia w inne podsystemy uzbrojenia, umożliwiające zwalczanie celów lekko opancerzonych oraz nisko lecących celów powietrznych. Do podsystemów tych można zaliczyć np. wyrzutnie przeciwpancernych pocisków kierowanych oraz wyrzutnie rakiet małego zasięgu.

2.1. Propozycje podwyższenia walorów taktycznych ZSMU KOBUZ

Aktualne wyposażenie Zdalnie Sterowanego Modułu Uzbrojenia ZSMU-127 KOBUZ z 12,7 mm wkm zapewnia na zadowalającym poziomie wykonywanie statycznych zadań ogniowych (z postoju nosiciela do nieruchomego celu) oraz umożliwia prowadzenie ognia w sytuacjach dynamicznych, tzn. do celu ruchomego z postoju nosiciela jak również bardzo ważnego zadania ogniowego z punktu widzenia wykorzystania na współczesnym polu walki tj. w ruchu nosiciela do ruchomego celu. Wymieniony system również umożliwia prowadzenie ognia w warunkach nocnych oraz w warunkach ograniczonej widoczności.

Na podstawie wykonanych pomiarów, obliczeń i analiz można stwierdzić, że średnie wartości kwadratowe RMS stabilizacji uzbrojenia zarówno w kącie elewacji jak i azymutu (które to zwykle są większe dla kąta elewacji), w znacznym stopniu odbiegają od wartości podawanych przez producentów wież. Rzeczywiste wartości są z reguły trzykrotnie większe. Podawane przez producentów wielkości błędów stabilizacji są systematycznie zaniżane, co spowodowane może być wykonywaniem pomiarów na płaskim podłożu a nie na ścieżce poligonowej lub ze zbyt małą prędkością przejazdu w trakcie pomiaru).

Również chwilowe maksymalne wychylenia (w kącie azymutu β_{\max} i elewacji α_{\max}) uzbrojenia posiadają wartości, które podczas strzelania mogą dać znaczne odchyłki w stosunku do punktu celowania. W czasie przejazdu na odcinku 200 metrów podczas celowania zarówno do celu ruchomego jak i nieruchomego oś lufy ponad 40% czasu posiada odchylenie niegwarantujące oddanie celnego strzału – większe niż $1,5 \text{ mrad}$.

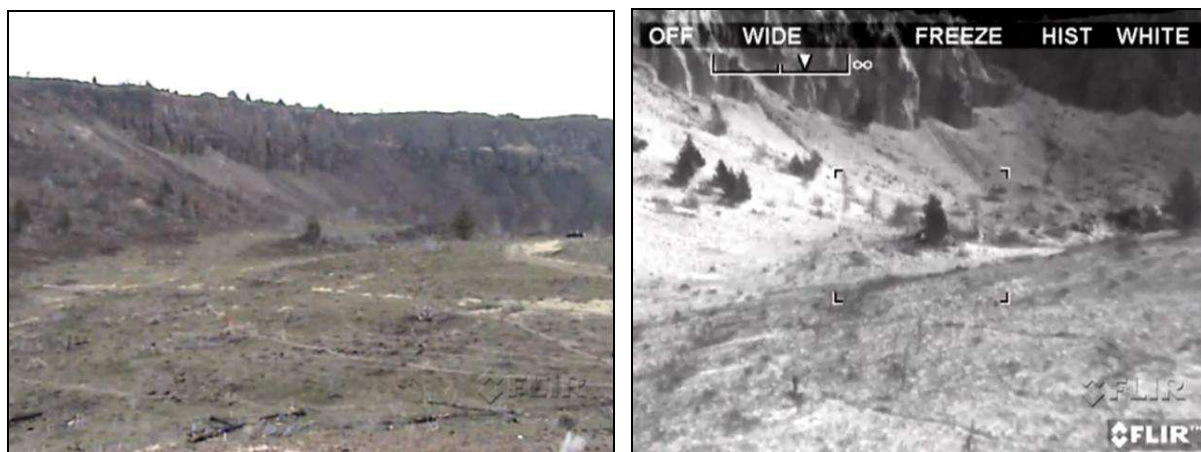
Poprawa opisywanych parametrów zwiększy skuteczność prowadzenia ognia:

- do celu ruchomego poruszającego się wzdłuż linii strzału jak również poprzecznie do tej linii z postoju oraz z ruchu bez częstego ujawnienia swojego położenia przeciwnikowi;
- podczas pokonywania przeszkody wodnej przez nosiciela ZSMU;
- w warunkach ograniczonej widoczności.

2.2. Możliwości dostosowania modułu 12,7mm KOBUZ do wymagań współczesnego pola walki

W kontekście wymienionych wyżej problemów podwyższenie skuteczności ognia w warunkach ograniczonej widoczności można zrealizować poprzez:

- wymianę kamer telewizyjnych (dziennych) na kamery wysokiej rozdzielczości HD z płynną regulacją kąta pola widzenia;
- wymianę kamery bolometrycznej termalnej na kamerę bolometryczną termalną o podwyższonej rozdzielczości lub na kamerę termalną chłodzoną o podwyższonej rozdzielczości, co umożliwi zwiększenie odległości wykrycia, rozpoznania jak również identyfikacji celu;



Rys. 2 Przykładowe obrazy z kamer termowizyjnych wykorzystywane na współczesnym polu walki – widok z daleka

Źródło: www.flir.com

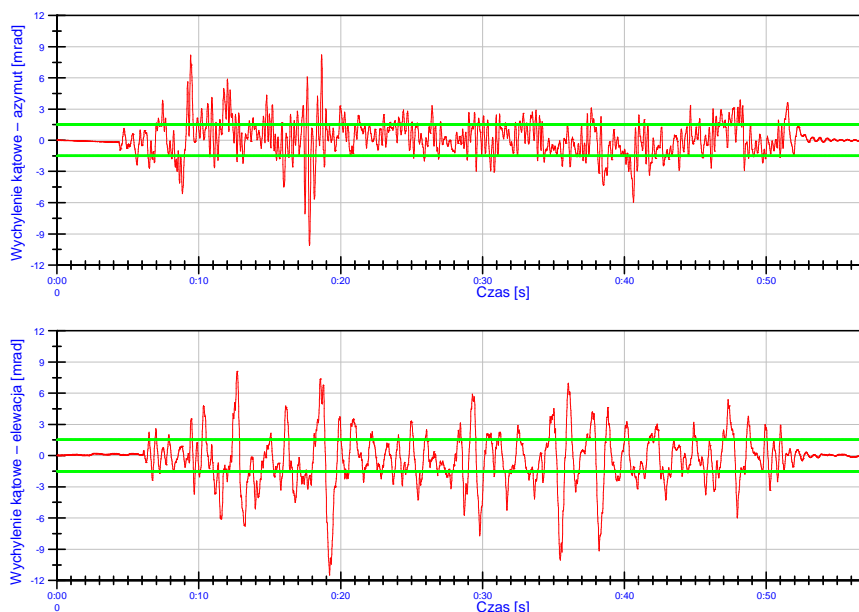


Rys. 3 Przykładowe obrazy z kamer termowizyjnych wykorzystywane na współczesnym polu walki – widok z bliska

Źródło: www.flir.com

- wprowadzenie układu automatycznego śledzenia celu/celów (Video trackera), nie współpracującego z systemem kierowania ognia, który umożliwi jednoczesne śledzenie ruchomych obiektów w aktualnym obszarze obserwacji.
- wprowadzenie efektywnej podstabilizacji obrazu wysokiej rozdzielczości, która umożliwi płynną obserwację obiektów z obszaru zainteresowania, co umożliwi wcześniejsze wykrycie, rozpoznanie i identyfikację celu;
- wprowadzenie bramki w Video trackerze, po uruchomieniu której nie będzie możliwości oddania strzału w przypadku przekroczenia ustalonych kątów od zadanej linii celowania w azymucie i elewacji. Video tracker oraz bramka powinny współpracować z systemem kierowania ogniem, zatem również ze stabilizacją elektromechaniczną;
- wymianę stosowanego dalmierza laserowego na dalmierz o lepszych możliwościach oraz wprowadzenie do systemu kierowania ogniem informacji o położeniu celu z GPS;
- poprawę pracy układu stabilizacji uzbrojenia do wartości nieprzekraczającej $2,5 \text{ mrad}$ zarówno dla azymutu jak i elewacji.

Wprowadzenie video trackera oraz bramki współpracujących ze stabilizacją elektromechaniczną oraz systemem kierowania ognia umożliwi dokładniejsze naprowadzanie uzbrojenia na prawidłowy kierunek przed oddaniem strzału oraz uniemożliwi oddanie strzału w przypadku przekroczenia zadanej wartości katowej wychylenia uzbrojenia. W przypadku wstępnie znanej wielkości obiektu, do którego mamy zamiar prowadzić ogień oraz odległości, będzie możliwość wprowadzenia maksymalnych wychyleń uzbrojenia, w granicach, których będzie mógł być oddany strzał, np. w trzech zakresach $1,5 \text{ mrad}$, 2 mrad oraz 3 mrad , co umożliwi zwiększenie prawdopodobieństwa trafienia celu.



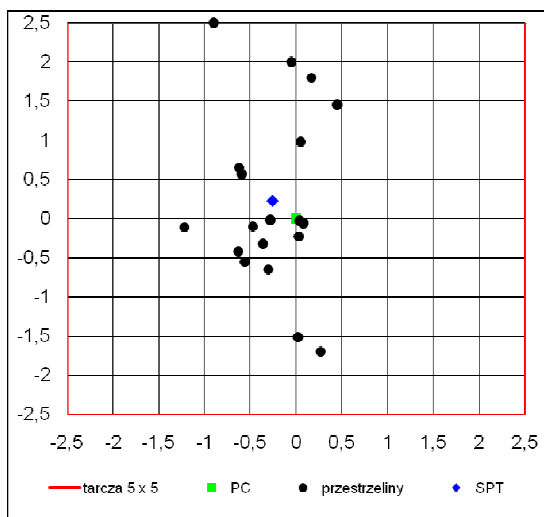
Rys. 4 Wchylenia uzbrojenia w funkcji czasu oraz bramka ograniczająca (miejsce pomiaru: ścieżka poligonowa lekko pofałdowana, prędkość przejazdu $V \approx 20\text{km/h} \pm 2\text{km/h}$)

Źródło: Opracowanie własne

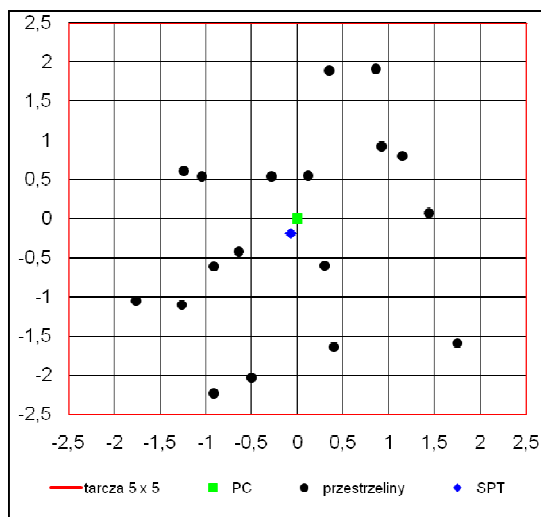
Analizując wykonane pomiary stwierdzono, że dla kąta elewacji wychylenie lufy ponad 40% czasu było powyżej $1,5\text{ mrad}$ od wymaganego położenia $0,0$, a dla azymutu 20% czasu, w którym strzelec był w gotowości do oddania strzału i mógł oddać ten strzał. Przykładowo dla wartości $2,5\text{ mrad}$ jest to ponad 34% w kącie elewacji oraz ponad 11% dla azymutu. Średnie wartości kwadratowe RMS wynoszą dla elewacji $RMS_{\alpha} = 2,3\text{ mrad}$ dla azymutu $RMS_{\beta} = 1,6\text{ mrad}$.

Porównując np. wieżę firmy S&T Dynamice, w której wartość RMS jest na poziomie $0,3\text{ mrad}$ (dane producenta) oraz system firmy SAAB GROUP, w której wartość ta jest na poziomie $0,4\text{ mrad}$ (dane producenta) można stwierdzić, że element systemu odpowiedzialny za ten parametr powinien zostać zmodernizowany. Porównując również czas, w którym oś lufy znajduje się powyżej $1,5\text{ mrad}$ to np. dla dobrej stabilizacji systemu wynosi ok. 8%, a dla $2,5\text{ mrad}$ jest bliski poziomowi 2%.

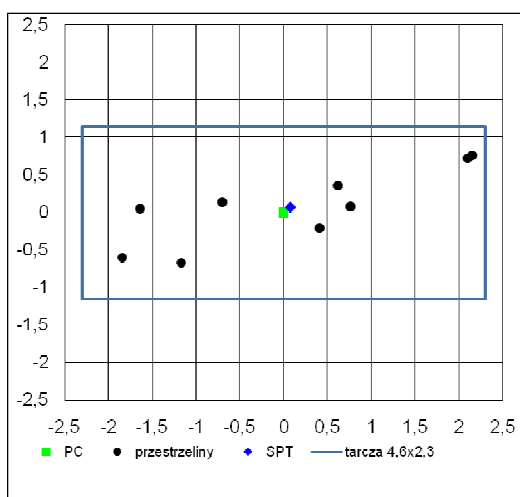
Poprawiając stabilizację systemu kierowania ogniem oraz wprowadzając ograniczenie możliwości oddania strzału w przypadku wychylenia lufy ponad wartości w proponowanych trzech zakresach uniemożliwimy oddanie strzału oraz poprawimy prawdopodobieństwo trafienia w cel ruchomy z postoju oraz w cel ruchomy z ruchu (rozkład przestrzelin podczas badań przedstawiają rys. 6 i 7). Aktualnie system zapewnia wysokie prawdopodobieństwo oraz dużą skuteczność prowadzenia ognia z miejsca do celu nieruchomego (rys. 5), zatem jest w pełni uzasadnione doprowadzenie go do poprawy skuteczności prowadzenia ognia podczas strzelań dynamicznych.



**Rys. 5 Strzelanie statyczne
(postój nosiciela – nieruchomy cel)**
Źródło: Opracowanie własne

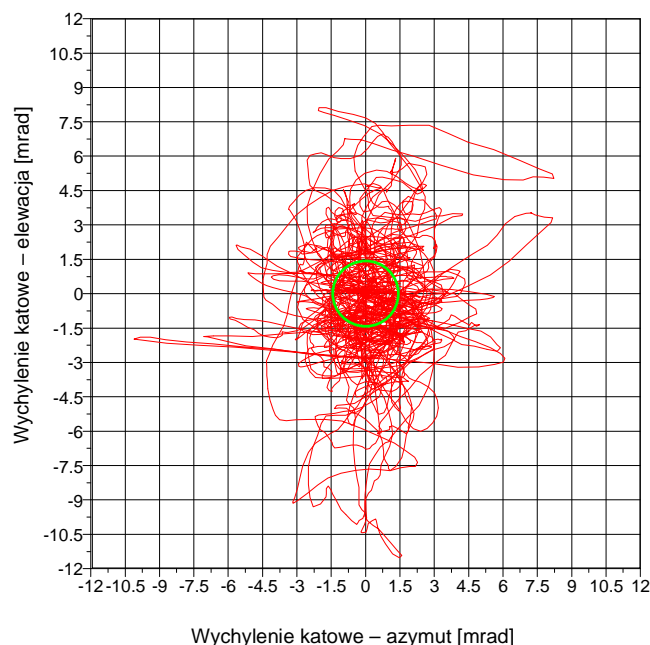


**Rys. 6 Strzelanie dynamiczne
(ruch nosiciela – nieruchomy cel)**
Źródło: Opracowanie własne



Rys. 7 Strzelanie dynamiczne (postój nosiciela – ruch celu).
Źródło: Opracowanie własne

Na podstawie przedstawionych wybranych wyników można stwierdzić, że system w dobrym stopniu realizuje zadanie ogniowe statyczne. Jednak strzelania dynamiczne są dla tej konfiguracji zestawu na dzień dzisiejszy trudne do zrealizowania. Ich skuteczność zależy głównie od wyszkolenia strzelca. Poprawa modułu optycznego, stabilizacji, wprowadzenie video trackera oraz bramki ograniczającej umożliwią w sposób łatwiejszy realizację tych zadań. Również analiza wychyleń uzbrojenia zarejestrowanych podczas przejazdu po tej samej ścieżce nasuwa te same wnioski.

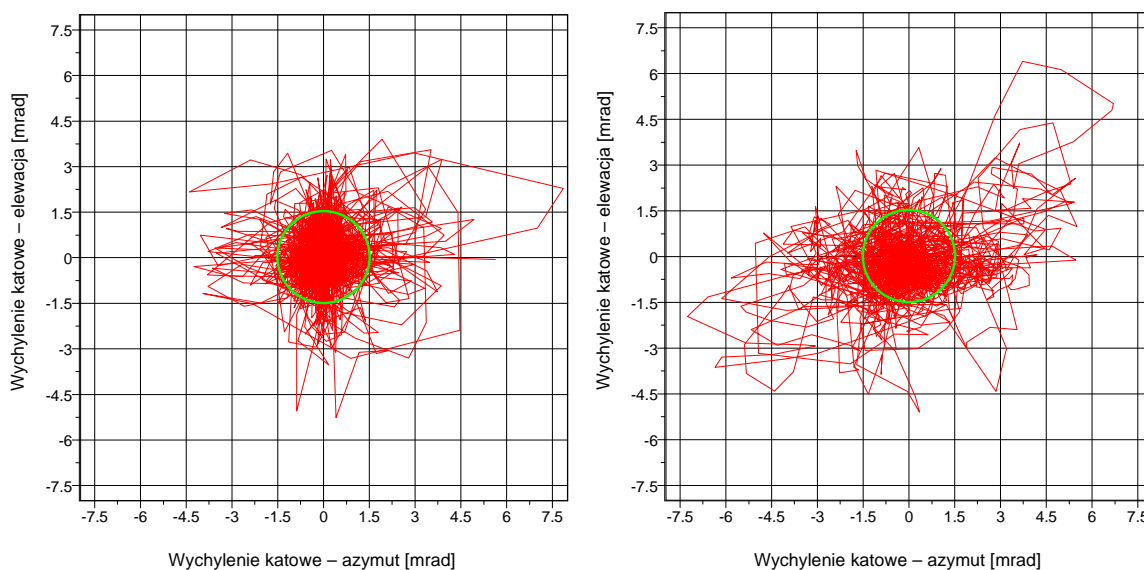


Rys. 8 Wychylenia osi lufy względem zadanej linii celowania (0,0) oraz bramka ograniczająca na poziomie 1,5 mrad

Źródło: Opracowanie własne

Widok wychyleń uzbrojenia względem zadanej linii celowania, również może być nazwany widokiem z perspektywy celu, pokazuje, że oś lufy wychyla się znacząco i często od osi wymaganej (0,0), co również potwierdzają wyniki obliczeń.

Dla porównania rysunek 9 przedstawia prace stabilizacji innych systemów. W wyniku przeprowadzonych obliczeń można stwierdzić, że w czasie przejazdu na odcinku 200 metrów podczas celowania do celu nieruchomego oś lufy ponad 8% (dla pierwszego systemu), 24% (dla drugiego systemu) czasu posiada odchylenie nie gwarantujące oddanie celnego strzału – większe niż 1,5 mrad. Dla wartości 2,5 mrad jest to 2,5% dla pierwszego systemu oraz 10% dla drugiego systemu.

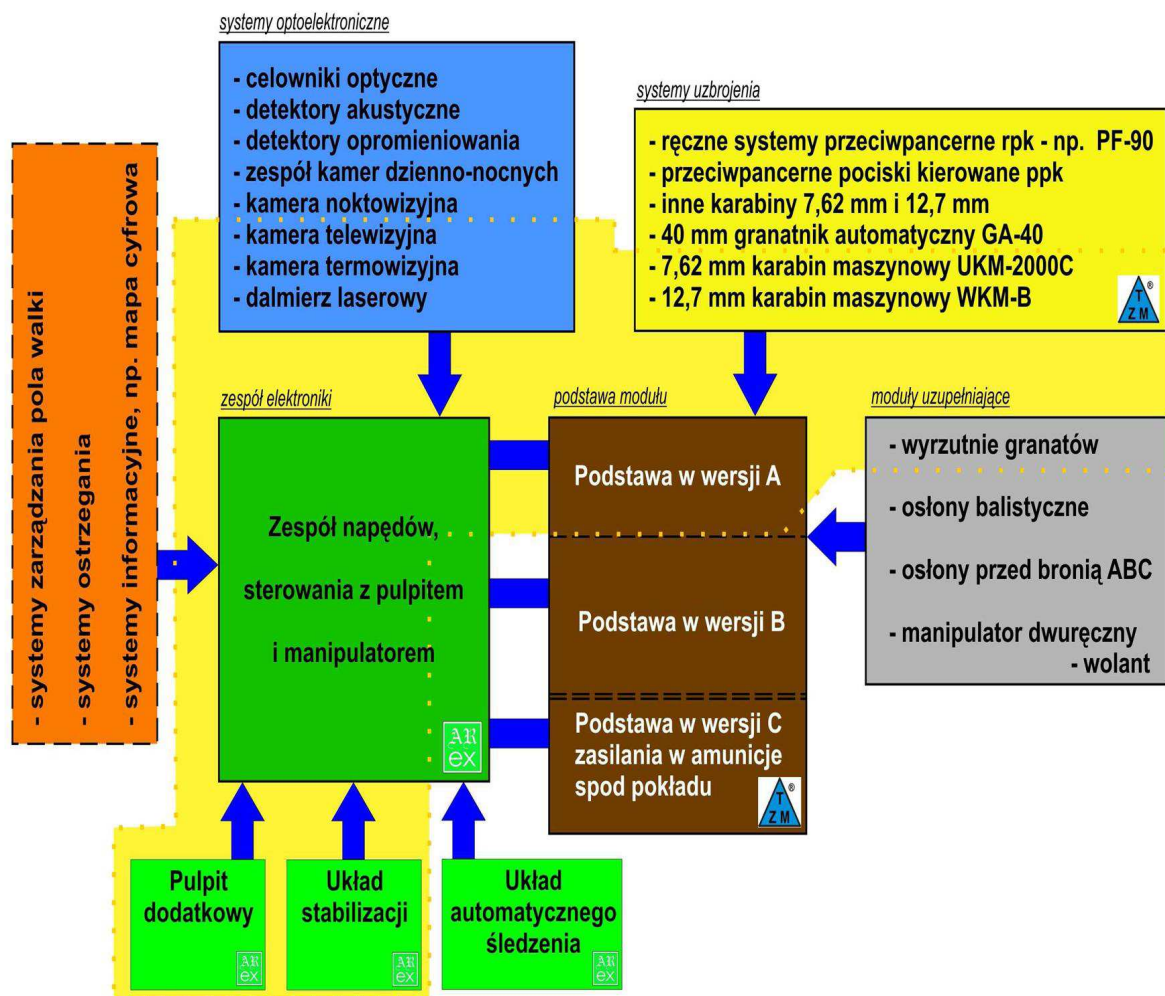


Rys. 9 Wychylenia osi lufy od wymaganej linii celowania oraz bramka ograniczająca w zakresie 1,5 mrad dla innych systemów ze stabilizacją.

Źródło: Opracowanie własne

3. Wnioski

Aktualna konfiguracja (rys.9) ZSMU jest w pełni modułowa, co umożliwi wprowadzenie proponowanych zmian umożliwiających spełnienie podwyższonych wymagań celności ognia. W przypadku pojawiania się nowych rozwiązań zespołów dla modułu istnieje możliwość dalszej modernizacji tego systemu. Cena modułu ZSMU KOBUZ jest również zdecydowanie niższa od proponowanych przez dostawców zagranicznych.



Rys. 10 Aktualny konfiguracja systemu

Źródło: Opracowanie własne

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów, obliczeń i analiz można stwierdzić, że dostosowanie ZSMU do pełnych wymagań współczesnego pola walki będzie możliwe poprzez:

1. poprawienie dokładności wykrycia celu realizowane przez wymianę elementów modułu obserwacji;
2. poprawienie pracy układu stabilizacji;
3. wprowadzenie video trackera i procesu automatycznego śledzenia celu;
4. wprowadzenie bramki ograniczającej możliwość oddania strzału.