

dr hab. inż. Jan Waclaw KOBIERSKI prof. nadzw.
mgr inż. Mirosław CHMIELIŃSKI
Akademia Marynarki Wojennej
Instytut Broni Morskich

WYBRANE PROBLEMY ROZWOJU OKRĘTOWEGO UZBROJENIA ARTYLERYJSKIEGO MARYNARKI WOJENNEJ RP

W artykule przedstawiono prawidłowości rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego i problemy z tym związane. Uwzględniono w nim różne podejścia interpretacji rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego i doświadczenia MW RP oraz ocenę obecnego stan rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego.

1. Wstęp

Rozpatrując prawidłowości rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego Marynarki Wojennej RP można zaobserwować ich współczesne tendencje na świecie. Rozwój systemów uzbrojenia w Siłach Zbrojnych RP, a tym w MW RP następuje w złożonym okresie przemian politycznych w Europie i na świecie, jak również zachodzi w procesie instrumentalizacji działania człowieka w zakresie przeciwstawiania się zagrożeniom w warunkach pokoju i walki zbrojnej.



Rys. 1. Fregata rakietowa typu OHP (ang. *Oliver Hazard Perry*) wyposażona w armatę okrętową średniego kalibru Mk 75 i zestaw CIWS Vulcan-Phalanx Mk 15.

Zjawiskami charakterystycznymi, które towarzyszą rozwojowi okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego jest różnicowanie się funkcji samego okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego oraz jego zasad działania i budowy. Istotne jest też to, że rozpoznawanie rzeczywistych walorów, taktyczno-technicznych okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego następuje dopiero w specyficznych warunkach działań

bojowych na morzu i aby one mogły współcześnie spełniać wymagania morskiego teatru działań, powinny być stale unowocześniane i modernizowane, odpowiednio do ogólnego rozwoju techniki.¹



Rys. 2. 76 mm armata okrętowa Mk 75 na pokładzie fregaty raketowej typu Oliver Hazard Perry w czasie wykonywania zadań ogniowych.

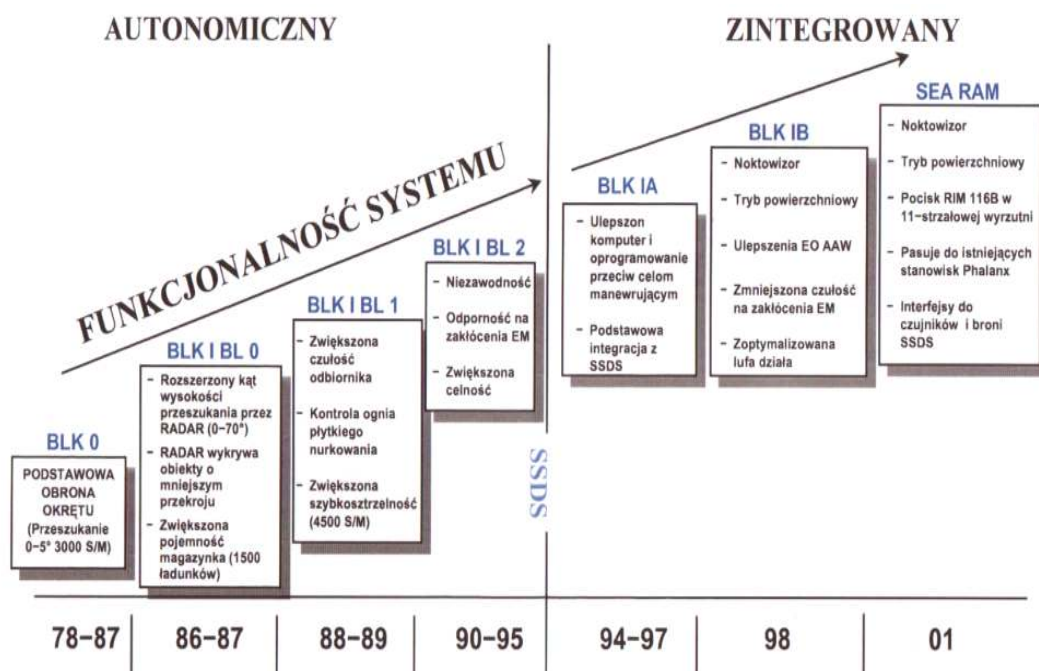


Rys. 3. 20mm zestaw CIWS Mk 15 w czasie wykonywania zadań ogniowych.

Różnicowanie funkcji okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego wynika z postępującej złożoności działań bojowych na morzu, w których aspekt rozpoznania, podejmowania decyzji i niszczenia, rozszerza się w przestrzeni i w czasie. Działania są planowane lub prowadzone na coraz rozleglejszym morskim teatrze działań, a elementy decyzji wykraczają coraz bardziej ze strefy „czysto” militarnej, a przygotowanie i przeprowadzenie działań wymaga wysiłku ekonomicznego, organizacyjnego i technicznego.

¹ Draus M., Chmieleński M., Cywiński A.: *Vulkan-Phalanx – jako przykład rozwoju okrętowych zestawów samoobrony*. Materiały III Symposium Broni Morskich AMW Instytut Uzbrojenia Gdynia 08.12.1999. Zeszyty Naukowe AMW str. 37-43.

Pod koniec ubiegłego wieku w USA dokonano modernizacji poszczególnych wersji zestawu CIWS Vulcan-Phalanx Mk 15 co obrazuje rys.4, a zaobserwować można, że po szeregu modernizacji zestawu Mk 15 wprowadzono system SEA RAM.



Rys. 4. Realizacja poszczególnych etapów modernizacji zestawu CIWS Mk 15.

Różnicowanie zasad działania i budowy okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego jest powodowane rozwojem samej nauki i techniki. Możliwe jest wykorzystanie wielu nowych zjawisk fizycznych w procesie zdobywania informacji o potencjalnym i realnym przeciwniku, przetwarzania tych informacji, a także w informacyjnym lub energetycznym oddziaływaniu na przeciwnika. Nowe możliwości rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego stwarza również pojawienie się nowych materiałów, technologii i sposobów wykorzystania okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego w warunkach pokoju i zagrożenia.

Tendencje rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego mogą być różnie określane:

1. Rozwój okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego to zmiana jego struktury i parametrów zapewniająca zwiększenie efektywności, niezawodności i trwałości uzbrojenia okrętowego.
2. Rozwój okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego to zmiana jego walorów użytkowych i obsługowych osiągnięta w procesie konstrukcji lub modernizacji okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego.
3. Rozwój okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego (prace rozwojowe) to ogół przedsięwzięć ekonomicznych, organizacyjnych i technicznych prowadzących do zwiększenia obronności kraju.

Każda z wyżej wymienionych interpretacji rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego proponuje jego widzenie, jako złożonego procesu zmian zarówno

cech² jednostkowych związanych z poszczególnymi rodzajami okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego, jak również masowych związanych z powstawaniem i istnieniem samego uzbrojenia okrętowego.

2. Charakterystyka cyklu rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego

Każdy etap rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego można scharakteryzować specyficznymi problemami, metodami ich rozwiązania, kompetencji i kwalifikacji wykonawców oraz określonymi warunkami organizacyjnymi i technicznymi, sprzyjającymi jego przebiegowi lub utrudniającymi osiągnięcie pożądanego rezultatu. Istotne są też określone kryteria, które decydują o potrzebie wykonania danego etapu, rzeczywistego zakresu prac, które w tym etapie mogą lub muszą być wykonane itp.³

Właściwym przedmiotem badawczym analizy systemowej jest cykl rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego. Pełny cykl rozwojowy okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego, obejmujący wszystkie etapy, może być dla konkretnych rodzajów okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego w pewien szczególny sposób zmieniany i skracany.

Przykładem skróconego cyklu rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego może być zakupienie licencji danego rodzaju uzbrojenia okrętowego. Fakt ten skraca cykl rozwojowy. W takim cyklu rozwoju uzbrojenia okrętowego następuje ocenienie konstrukcji danego rodzaju uzbrojenia - kończące się zakupieniem licencji (dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej), a następnie podjęcie procesu wytwórczego obejmującego zaprogramowanie, przygotowanie, zrealizowanie i ocenienie produkcji oraz zorganizowanie procesu obejmującego przygotowanie, realizowanie i ocenianie eksploatacji danego rodzaju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego.

Analiza systemowa rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego, jako metoda badawcza może wykorzystywać doświadczenia metodologiczne nagromadzone w historycznym rozwoju analizy, jako metody badawczej oraz rozwoju samej informatyki, a jest pewną szczególną metodą badawczą, której przedmiotem badań, są zjawiska i prawidłowości rządzące tworzeniem nowych wzorów uzbrojenia okrętowego, wprowadzaniem ich do eksploatacji, modernizowaniem i wycofywaniem oraz formułowaniem wymagań na kolejne generacje uzbrojenia.

W/w analiza ma wyjątkowo korzystne warunki ukształtowania zakresu badawczego i specyficznego sensu oraz skuteczności działania własnych metodyk badawczych.

Do tych metodyk można zaliczyć:

1. Klasyfikowanie i definiowanie podstawowych pojęć i miar rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego.
2. Tworzenie modeli okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego oraz sposobów ich powstawania i istnienia (optymalizacja struktur i parametrów).

² Cecha to atrybut obiektu poznania, określająca, jaki on jest w danej chwili. Charakteryzują ją parametry (mieralne, niemieralne). Cecha, która przyjmuje dwie różne wartości nazywamy zmienną. Cechy związane są z przedmiotem poznania.

³ Adamski M.: *Wybrane kierunki rozwoju artylerii okrętowej*. Przegląd Morski. 1990, nr 3, s. 21 –29.

3. Formułowanie, wybór i wykorzystanie kryteriów poznawczych i decyzyjnych w zakresie rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego.
4. Zestawianie problematyki rozwojowej okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego i tworzenie modeli poznawczych uzbrojenia okrętowego (identyfikacja, formułowanie i rozwiązywanie problemów rozwojowych).
5. Tworzenie modeli decyzyjnych i zestawianie pragmatyki rozwojowej okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego (formułowanie, wybór i wdrażanie zasad rozwojowych).
6. Zbieranie, gromadzenie, przetwarzanie i wykorzystywanie informacji rozwojowych okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego (penetracja nauki, techniki, technologii, wykorzystania itp.).
7. Ocena i porównywanie różnych rodzajów okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego.
8. Formułowanie wymagań taktyczno-technicznych okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego.
9. Tworzenie modeli procesów i systemów rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego.
10. Sterowanie rozwojem okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego.

Każda z wymienionych metodyk rozwija specyficzne niekiedy techniki badawcze jakościowe i ilościowe okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego. Przykładem takich technik jest metodyka formułowania wymagań taktyczno-technicznych.

Specyficznym sposobem⁴ zdefiniowania i zilustrowania etapów rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego przy założeniu pewnych uproszczeń metodologicznych, jest analiza rozwojowa okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego obejmująca ocenę konstrukcji, produkcji i jego eksploatacji. Na przykład w procesie konstrukcji okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego znajduje odzwierciedlenie sposób wykonania zadania bojowego, przyjęta zasada działania oraz stworzony model okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego w postaci tworu materialnego i dokumentacji technicznej.

Wzrost potrzeb i możliwości w zakresie nowoczesnego okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego wymaga:

- szerokich badań naukowych w zintegrowanych zespołach eksperckich;
- stworzenia dobrych powiązań instytutów z przemysłem i jednostkami MW RP.

Jest to postulat opracowania koncepcji systemu rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego dla MW RP.⁵

W skali makroorganizacyjnej o potrzebie i możliwości wykonywania zintegrowanych badań naukowych poszczególnych etapów rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego decydować mogą zarówno okoliczności koniunkturalne, jak też możliwości ekonomiczne lub potrzeby militarne. Ważne są również międzynarodowe powiązania handlowe (offset), specjalizacyjne, kooperacyjne i inne.

W skali mikroorganizacyjnej wykonanie poszczególnych etapów może przyspieszyć lub opóźnić osiągnięcie ogólnego efektu rozwojowego, a także być zależnym od stosunków międzyludzkich w zespołach twórczych, napotkanych trudnościach merytorycznych w zakresie materiałowym, technologicznym lub eksperymentalnym itp.

Biorąc pod uwagę przedstawione prawidłowości można dokonać też krótkiego zdefiniowania i zilustrowania, tzw. syntezy rozwojowej, będącej celem wszelkich prac rozwojowych.

⁴ Sposób to dobrany z zasobów zbiór elementów i kolejno użytych w procesie (działaniu) dla osiągnięcia celu.

⁵ Bartłomiejczyk W., Chmieliński M., Cywiński A.: *Przykłady nowoczesnych konstrukcji okrętowych zestawów artyleryjskich*. Przegląd Morski, Gdynia 2003, nr 9, s. 33-43.

Współcześnie rozwój okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego zależy już nie tylko od takich dziedzin nauki, jak balistyka, chemia materiałów wybuchowych i automatyka. Do procesu poszukiwania i śledzenia obiektów i identyfikacji ich przynależności oraz naprowadzania środków ogniowych na cel stosuje się urządzenia elektroniczne, cyfrowe i laserowe.

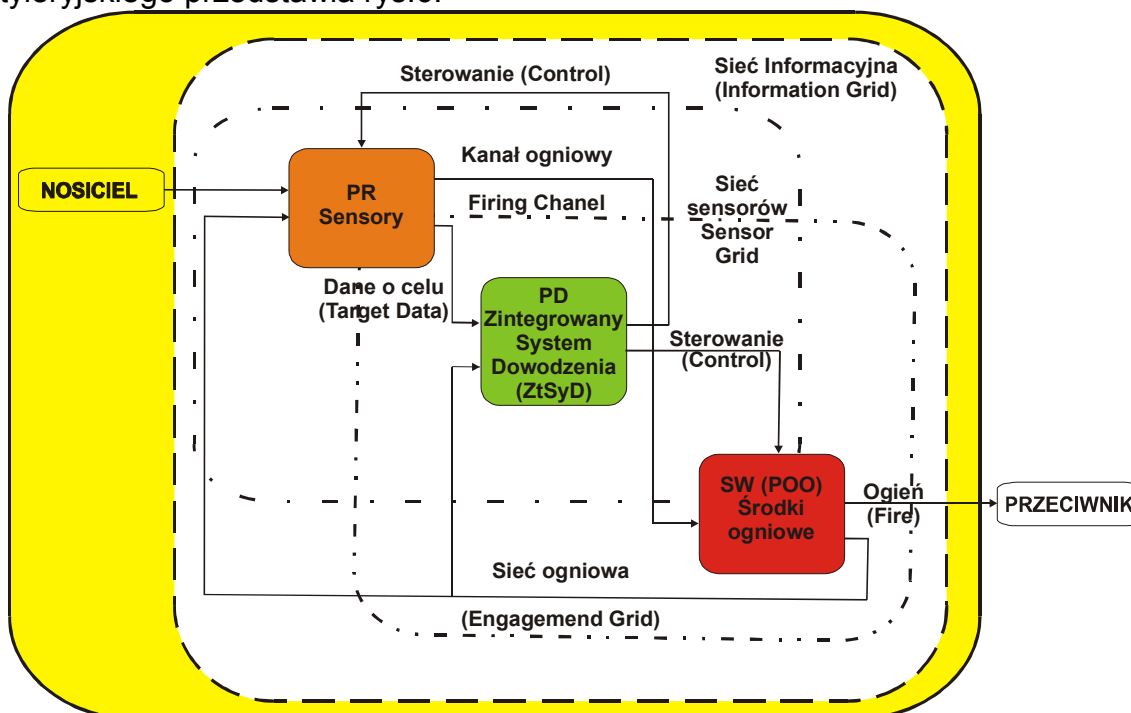
Jakościowo nowe wymagania w zakresie osiągania celów przez MW RP wskazują na konieczność stałego ulepszania sprzętu związanego z realizacją zadań służących przeciwstawianiu się zagrożeniom na morzu.⁶ Dobór okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego w aspekcie planowanych zadań przedstawia następujący algorytm:



Rys. 5. Algorytm doboru okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego w aspekcie planowanych zadań.

Do realizacji planowanych zadań można dokonać takiego wyboru okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego, które gwarantuje ich wykonanie, a jego masa i gabaryty pozwolą na usytuowanie na dowolnym pokładzie projektowanego lub wprowadzanego do linii okrętu (nosiciela).

Elementy okrętowego systemu związanego z użyciem okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego przedstawia rys.6.⁷



Rys. 6. Elementy okrętowego systemu związanego z użyciem uzbrojenia nosiciela.⁸

⁶ Kobierski J.W., Chmieliński M., Adamski M.: *Realizacja zadań ogniowych na morzu z wykorzystaniem symulacji komputerowych*. NiT - Nauka, Innowacje, Technika. 2004, nr 1, s. 13-16.

⁷ Kobierski J.W., Chmieliński M., Panasiuk A.: *System RAM, jako przykład skutecznej broni w obronie przeciwrakietowej korwety wielozadaniowej*, Materiały VI Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna OBR Tarnów „Systemy przeciwlotnicze i obrony powietrznej”, Kraków 2005, s. 43- 57.

⁸ Kobierski J.W., Praca badawcza „BUK 1” Warszawa 2005, s.25.

Obserwuje się tendencje do opracowania okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego o większej żywotności i możliwości wykonywania zadań ogniowych w różnych warunkach.

Oceniając obecny stan rozwoju okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego można wnosić, że w dziedzinie rozwoju uzbrojenia na świecie obserwuje się ciągły i dynamiczny postęp oraz postawić pytanie: czy jest równowaga w tej dziedzinie i w jaki sposób można ją utrzymać, aby uzbrojenie artyleryjskie okrętów mogło się przeciwstawić ewentualnemu zagrożeniu stwarzanemu przede wszystkim przez grupy terrorystyczne wyposażone w nowoczesny sprzęt?

Naszym zdaniem odpowiedź na tak postawione pytanie, powinna być jednoznaczna: nowoczesnemu sprzętowi przeciwnika należy przeciwstawić nowoczesny sprzęt własny. Utrzymywanie gotowości bojowej okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego winno być realizowane poprzez modernizację i doskonalenie posiadanego uzbrojenia.

Daje się również zauważyć, że względy ekonomiczne uniemożliwiają samodzielne rozwijanie techniki wojskowej w pełnym zakresie i wymagają współpracy z różnymi partnerami należącymi do NATO.

W ostatnich latach prace modernizacyjne w dziedzinie okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego doprowadziły do poprawienia jego podstawowych parametrów.⁹

Nastąpiło to dzięki samemu udoskonaleniu sprzętu i wprowadzenia nowych rodzajów armat okrętowych i amunicji artyleryjskiej. Jednocześnie dostosowano w MW RP wymagania dotyczące okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego do standardów NATO.¹⁰

Konstrukcja i technologia budowy okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego powinna odpowiadać wymaganiom obowiązującym norm krajowym i standardom międzynarodowym.¹¹ Konstrukcja zespołów i urządzeń okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego powinna być blokowa w celu zapewnienia wymienności, z możliwością ich szybkiego montażu i demontażu w razie niesprawności, zaś rozmieszczenie poszczególnych zespołów i urządzeń powinno być funkcjonalne i ergonomiczne.

Systemy układów sygnalizacyjno – kontrolnych (pomiarowych) okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego powinien być możliwie najbardziej zintegrowane, tj. składające się z minimalnej liczby pulpity i tablic. Zamocowanie zespołów i urządzeń powinno odpowiadać wymaganiom dogodnego użytkowania oraz obsługi.

Należy przewidywać zabezpieczenia wykluczające niewłaściwe zamontowanie poszczególnych zespołów lub urządzeń okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego oraz ich niewłaściwe podłączenie w celu zmniejszenia prawdopodobieństwa błędu w trakcie obsługi, naprawy lub regulacji.

⁹ Bartłomiejczyk W., Chmieliński M., Cywiński A., Kalinowski A.: *Powstanie i rozwój polskiego okrętowego przeciwlotniczego zestawu artyleryjskiego ZU-23-2M*. NiT - Nauka, Innowacje, Technika . 2004, nr 4, s. 27 - 32.

¹⁰ Chmieliński M., Cywiński A., Kalinowski A.: *Najnowsze kierunki rozwoju przeciwokrętowego i przeciwokrętowego uzbrojenia artyleryjskiego na przykładzie modernizacji okrętowego zestawu samoobrony Vulkan Phalanx Mk-15*. III Konferencja Naukowa nt. „Kierowanie ogniem systemów obrony powietrznej”, Koszalin 25-27 maj 2004, s. 303 – 315.

¹¹ Chmieliński M., Sutowski S.: *Zestawy samoobrony dla korwety wielozadaniowej*, Przegląd Morski 2001, nr 7-8, str. 79-91.

Wymagane jest również zapewnienie dostępu do elementów regulacyjnych każdego zespołu i urządzenia okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego bez konieczności ich wymontowywania. Technologia produkcji powinna zapewniać możliwość kontroli i montażu w procesie produkcji, dokonywania kontroli prawidłowości wykonania wyrobu finalnego.

Niezbędne jest również konstrukcyjne i technologiczne zabezpieczenie przed wpływami atmosferycznymi, mikroorganizmami, gryzoniami, narażeniami mechanicznymi i promieniowania. Konstrukcyjne zapewnienie kompatybilności elektromagnetycznej, odporności na zakłócenia, maskowania radiowego, radiotechnicznego, podczerwonego, optycznego i hydroakustycznego powinno zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi wymaganiami w tym zakresie.

Wszystkie urządzenia i podsystemy elektroniczne, elektryczne, elektromagnetyczne okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego powinny funkcjonować normalnie i nie powinny wytwarzać zakłóceń przekraczających dopuszczalne poziomy zakłóceń w warunkach jednoczesnej pracy dowolnego urządzenia systemu, gdy przyjdzie mu pracować w określonym środowisku elektromagnetycznym.

Od producenta lub dostawcy okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego należy wymagać atestów i świadectw jakości głównych zespołów urządzeń i elementów oraz ważniejszych materiałów użytych do jego produkcji. Kooperacja zagraniczna (offset) dotycząca wspólnej produkcji lub zakupu zespołów urządzeń lub elementów okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego powinna zapewniać serwis obsługowy i naprawczy w/w zespołów i urządzeń itd., pochodzących z kooperacji zagranicznej, zaś materiały, zespoły, urządzenia i elementy pochodzące z zagranicy, powinny być poddane badaniom weryfikacyjnym.

3. Wpływ rozwoju amunicji na budowę i działanie okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego

Warto odnotować, że automatyzacja i doskonalenie konstrukcji armat okrętowych wywiera określony wpływ na rozwój amunicji.¹² Przykładem może być powszechne zastąpienie naboju rozdzielnego ładowania (stosowanych w półautomatycznych armatach średniego i dużego kalibru) przez naboje zespolone. Zostało to wymuszone pełną automatyzacją procesu zasilania armaty w amunicję. Ponadto, naboje zespolone cechuje większa trwałość (łuska stanowi hermetyczne opakowanie dla ładunku miotającego), a także są bardziej bezpieczne podczas przechowywania i eksploatacji w warunkach okrętu.

Wprowadzenie nowych rodzajów amunicji artyleryjskiej, a w tym szeregu pocisków odmiennego przeznaczenia powoduje, że w jednostkach ognia większości armat okrętowych znajduje się co najmniej kilka naboju. Pociski różnego przeznaczenia różnią się także właściwościami balistycznymi i skutecznością oddziaływania na konkretny cel, natomiast wprowadzenie zapalników zbliżeniowych wywarło istotny wpływ na konstrukcję armat okrętowych.

Warunki przechowywania okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego oraz amunicji artyleryjskiej powinny być zgodne z obowiązującymi wymaganiami podanymi w przepisach.

¹² Szuflika J., Chmieliński M., Cywiński A.: *Nowoczesne konstrukcje morskiej amunicji artyleryjskiej*. Przegląd Morski. 2003, nr 6, s. 36-53.

Okrętowe uzbrojenie artyleryjskie wraz z amunicją artyleryjską powinny zapewniać niezawodne działanie w n/w warunkach środowiskowych:

- w zakresie temperatur : 233 - 323 K (- 40° C do +50° C);
- w terenie skażonym radioaktywnie;
- w trudnych warunkach atmosferycznych (śnieg, deszcz, zapylenie);
- po dezaktywacji, dezynfekcji i odkażaniu.

Okrętowe uzbrojenie artyleryjskie powinno spełniać ogólne kryteria eksploatacyjne i charakteryzować się:

- niezawodnością,
- wysoką podatnością obsługową,
- wysoką podatnością diagnostyczną,
- wysoką podatnością naprawczą,
- wysoką odpornością na ingerencje i zakłócenia zewnętrzne w zakresie łączności i systemów informatycznych,
- wysoką jakością wyjściową materiałów, środków smarnych i płynów eksploatacyjnych podatnością modernizacyjną.

Diagnozowanie okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego powinno być realizowane przy pomocy podsystemów:

a/ pokładowego - program podstawowy komputera, zbierający dane z poszczególnych czujników urządzeń funkcyjnych i wypracowujący ocenę gotowości w realnym czasie działania systemu;

b/ zewnętrznego - w zakresie kontroli stanu i lokalizacji uszkodzeń (przy wykorzystaniu złącz diagnostycznych poszczególnych urządzeń).

Obsługiwanie okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego powinno uwzględniać rodzaje i terminy obsługiwań (przy założeniu ich minimalnej ilości) oraz liczbę personelu (jego liczebność i kwalifikacje).

Podatność obsługowo-naprawcza poszczególnych urządzeń i podsystemów systemu artyleryjskiego powinna być zapewniona przez rozwiązania konstrukcyjne pozwalające na:

- dostęp do najbardziej podatnych na uszkodzenia zespołów (modułów, elementów) bez konieczności demontowania innych wymianę poszczególnych bloków i zespołów bez konieczności demontowania innych.

W zakresie wymagań dotyczących eksploatacji okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego i amunicji artyleryjskiej system powinien być wyposażony w:¹³

- urządzenia zabezpieczające załogę przed przypadkowym i przedwczesnym wystrzałem;
- osłony ochronne zabezpieczające wszystkie ruchome elementy systemu mogące i stanowiące zagrożenie dla załogi;
- w materiały niepalne konstrukcji okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego (dopuszcza się samo gasnące) i nie mogą wydzielać szkodliwych substancji;
- urządzenia zabezpieczające załogę przed porażeniem wysokim napięciem pochodzącym punktów wyjściowych i połączeniowych urządzeń;
- obsługa okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego powinna być łatwa, tj. taka by w trudnych warunkach okrętowych nie powodowała wzrostu napięcia stanu psychicznego i zmęczenia fizycznego członków załogi okrętu;

¹³ Chmieliński M., Cywiński A.: *Wybrane zagadnienia z zakresu eksploatacji okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego w aspekcie współdziałania w ramach NATO*. Materiały - część I, XII Konferencji Naukowo-technicznej Problemy rozwoju, produkcji i eksploatacji techniki uzbrojenia WITU, Rynia maj 2003, s.97-105.

- odpowiedni podsystem w przypadku nagrzania lufy armaty okrętowej, który powinien ostrzec załogę poprzez wyświetlenie na ekranie monitora komunikatu oraz przekazać ostrzeżenie dźwiękiem, za pomocą łączności wewnętrznej o tym, że temperatury pracy uzbrojenia okrętowego zostały przekroczone.

Wnętrze systemu powinno być szczelne. Niedopuszczalne jest przedostawanie się wody do wnętrza przy zamkniętych włazach, drzwiczkach i pokrywach.

Okrętowe uzbrojenie artyleryjskie MW RP powinno również posiadać dydaktyczne środki nauczania eksploatacji systemu, a szczególnie:

- opis techniczny i instrukcje eksploatacji systemu;
- instrukcję posługiwania się oprogramowaniem;
- instrukcje konserwacji i remontu.

Okrętowe uzbrojenie artyleryjskie powinno być przystosowane do zainstalowania na odkrytym pokładzie, w każdej porze roku, w warunkach klimatycznych charakterystycznych dla rejonu działania poszczególnej klasy okrętu.

4. Wnioski końcowe

Podsumowując powyższe należy stwierdzić, iż ewolucja spowodowana zwiększonymi wymaganiami efektywności w stosunku do okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego znajduje swoje odzwierciedlenie również w rozwoju amunicji artyleryjskiej. Rozwój amunicji artyleryjskiej armat okrętowych jest dzisiaj, obok doskonalenia systemów kierowania ogniem, jednym z zasadniczych kierunków modernizacji okrętowych systemów artyleryjskich.

Wszystkie liczące się firmy produkujące okrętowe uzbrojenie artyleryjskie opracowują pociski różnego przeznaczenia o możliwie największej skuteczności.

Projektowanie nowych typów okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego i amunicji do niego często jest związane z nowymi metodami strzelania i systemów kierowania ogniem. Bazą nowych rozwiązań technicznych są różne gałęzie przemysłu, które wytwarzają poszczególne podzespoły nowoczesnego pocisku. Ważnym jest, aby wszelkie decyzje podejmowane na temat wymagań taktyczno - technicznych dla okrętowych systemów artyleryjskich oraz wszystkich elementów wchodzących w ich skład, w tym również amunicji, były oparte na analizie systemowej.

Wprowadzenie do jednostki ognia amunicji armat okrętowych nabojów z pociskami o wąskim przeznaczeniu jest nie tylko problemem logistycznym. Wpływa także w istotny sposób na konstrukcje samej armaty okrętowej oraz zwiększa zakres zadań dla systemu kierowania ogniem. Wszelkie decyzje związane z formułowaniem wymagań taktyczno – technicznych dla okrętowych systemów artyleryjskich, wyborem uzbrojenia artyleryjskiego dla nowo budowanych jednostek, a przede wszystkim decyzje związane z projektowaniem i konstruowaniem systemów uzbrojenia, powinny być podejmowane w oparciu o metody analizy systemów. Pozwoli to na dogłębne zbadanie relacji zachodzących pomiędzy obiektami oraz ich właściwościami.

Literatura

1. Kobiński J.W. redakcja Materiały Konferencji Naukowej nt. „*Kierowanie ogniem systemów obrony powietrznej*”, Koszalin 25-27 maj 2004.
2. Kobiński J.W., Praca badawcza „*BUK 1*” Warszawa 2005.
3. Kobiński J.W., redakcja pracy badawczej „*TORAK*” AMW Gdynia 2005.

4. Kobierski J.W., Chmieliński M., Panasiuk A.: *System RAM, jako przykład skutecznej broni w obronie przeciwrakietowej korwety wielozadaniowej*, Materiały VI Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna OBR Tarnów „Systemy przeciwlotnicze i obrony powietrznej”, Kraków 2005.
5. Bartłomiejczyk W., Chmieliński M., Cywiński A., Kalinowski A.: *Powstanie i rozwój polskiego okrętowego przeciwlotniczego zestawu artyleryjskiego ZU-23-2M*. NiT - Nauka, Innowacje, Technika . 2004, nr 4.
6. Bartłomiejczyk W., Chmieliński M., Cywiński A.: *Przykłady nowoczesnych konstrukcji okrętowych zestawów artyleryjskich*. Przegląd Morski. 2003, nr 9.
7. Chmieliński M., Cywiński A., Kalinowski A.: *Najnowsze kierunki rozwoju przeciwrakietowego i przeciwokrętowego uzbrojenia artyleryjskiego na przykładzie modernizacji okrętowego zestawu samoobrony Vulkan Phalanx Mk-15*. III Konferencja Naukowa nt. „Kierowanie ogniem systemów obrony powietrznej”, Koszalin 25-27 maj 2004.
8. Chmieliński M., Cywiński A.: *Wybrane zagadnienia z zakresu eksploatacji okrętowego uzbrojenia artyleryjskiego w aspekcie współdziałania w ramach NATO*. Materiały- część I, XII Konferencji Naukowo-technicznej *Problemy rozwoju, produkcji i eksploatacji techniki uzbrojenia* WITU, Rynia maj 2003.
9. Chmieliński M., Sutowski S.: *Zestawy samoobrony dla korwety wielozadaniowej*, Przegląd Morski 2001, nr 7-8, str. 79-91.
10. Adamski M.: *Wybrane kierunki rozwoju artylerii okrętowej*. Przegląd Morski. 1990, nr 3.
11. Szuflika J., Chmieliński M., Cywiński A.: *Nowoczesne konstrukcje morskiej amunicji artyleryjskiej*. Przegląd Morski. 2003, nr 6.