



WYBRANE RAKIETOWE ŚRODKI NAPADU POWIETRZNEGO FEDERACJI ROSYJSKIEJ

mjr Grzegorz KOŁATA
Akademia Obrony Narodowej

Streszczenie

W artykule poddano analizie kierunki rozwoju raketowych środków napadu Federacji Rosyjskiej. W pierwszej części artykułu omówiono rakiety balistyczne stanowiące uzbrojenie Strategicznych Sił Jądrowych a w tym Strategicznych Wojsk Raketowych. Do potencjału triady nuklearnej Rosjanie przywiązują bardzo dużą wagę, niemniej pełni ona funkcję efektywnego narzędzia odstraszania, powstrzymywania i zapobiegania konfliktom i prawdopodobieństwo jego bojowego użycia jest niewielkie. Nie można jednak pominąć tego narzędzia walki w arsenale raketowych środków napadu powietrznego. W dalszej części opracowania zwrócono uwagę na rakiety skrzydlate przenoszone przez lotnictwo dalekiego zasięgu oraz flotę rosyjską. Z taktycznego punktu widzenia największe zagrożenie będą stanowić prawdopodobnie środki rażenia Wojsk Raketowych i Artylerii. Wyrzutnie raketowe 9A52-2 „SMIERCZ”, i kolejna rozwojowa wersja 9A53 „TORNADO”, czy rakiety balistyczne krótkiego zasięgu 9K720 „ISKANDER”. Te ostatnie należą do najnowocześniejszych pocisków w swojej klasie. Budzą szczególnie obawy jako narzędzie niespodziewanego ataku ze względu na medialne informacje dotyczące ich rozmieszczenia w Obwodzie Kaliningradzkim. Biorąc pod uwagę ich zasięg, wszystkie istotne obiekty o charakterze militarnym i cywilnym na obszarze naszego kraju są zagrożone.

Słowa kluczowe: zagrożenie powietrzne, środki napadu powietrznego, rakiety balistyczne, pociski manewrujące, artyleria raketowa, Siły Zbrojne – Rosja

Wprowadzenie

W ostatnich latach można zaobserwować rosnącą aktywność militarną Rosji. Dotyczy to zarówno zmian organizacyjno-strukturalnych w siłach zbrojnych, jak i w modernizacji technicznej uzbrojenia. Z ekonomicznego punktu widzenia skutkiem światowego kryzysu powinno być zahamowanie wydatków na rozwój armii lub przynajmniej znaczne spowolnienie tego procesu. Tego typu ograniczenia miały miejsce w ramach budżetów obronnych państw NATO, tymczasem Ministerstwo Obrony Federacji Rosyjskiej (FR) odnotowało wzrost wydatków na siły zbrojne, co jest efektem realizacji zaplanowanych reform w sferze militarnej Rosji¹. Modernizacja Sił Zbrojnych FR zmierza w kierunku poprawy zdolności ofensywnych. Świadczyć o tym może chociażby przebieg aneksji Krymu. W sposób dobitny wykazał osiągnięcie przez rosyjskie Siły Zbrojne zdolności do

realizacji zaskakującej operacji w wymiarze regionalnym, co z kolei potwierdza wzrost dynamiki procesu modernizacji armii w warunkach kryzysu finansowego.

Rosja jest obecnie największym zagrożeniem dla krajów naszego regionu, szczególnie po decyzji prezydenta Władimira Putina z 2007 r.² o wznowieniu dyżurów bojowych przez rosyjskie bombowce strategiczne, ponadto aktualne wydarzenia na Ukrainie nie napawają optymizmem, a słowa o doświadczeniu i zajęciu w dwa dni stolic państw środkowej Europy, w tym Warszawy, nie wydają się być kiepskim żartem i pokazują, że sentencja „chcesz żyć w pokoju, szykuj się do wojny” nie straciła na aktualności.

Dynamizm rosyjski w sferze militarnej jest również efektem wniosków wyciągniętych z konfliktów prowadzonych przez wojska rosyjskie w Gruzji i wynikiem obserwacji przebiegu arabskiej wiosny, ze szczególnym uwzględnieniem

¹ M. Depczyński, *Rosyjskie Siły Zbrojne, Od Milutina do Putina*, Bellona, Warszawa 2015, s. 147.

² <http://www.wprost.pl/ar/112224/Rosyjskie-bombowce-strategiczne-znow-lataja> (dostęp 01.09.2015).

przebiegu rewolucji libijskiej oraz konfliktu wewnętrznego w Syrii. Pokazały one, jak duże znaczenie ma przewaga informacyjna, determinując jednocześnie osiągnięcie celu wojny. Okazało się, że najnowsze systemy walki elektronicznej (WE) Sojuszu NATO są w stanie sparaliżować funkcjonowanie systemów dowodzenia, OP i łączności potencjalnego przeciwnika, co z kolei prowadzi do uzyskania panowania w powietrzu lub przynajmniej uzyskania przewagi w trzecim wymiarze³. Dzisiaj nikogo nie trzeba przekonywać, że w przypadku działań ofensywnych kluczową rolę w osiągnięciu zakładanego celu odgrywa właśnie dominowanie w powietrzu⁴ w pierwszym etapie działań (operacja *Iraqi Freedom* w 2003 r., konflikt rosyjsko-gruziński w 2008 r., interwencja Sojuszu NATO w Serbii). Środki raketowe to jedno z najefektywniejszych narzędzi do zapewnienia sobie dominacji w powietrzu poprzez obezwładnienie obrony powietrznej. Mają na to wpływ specyficzne właściwości broni raketowej, utrudniające obronę powietrzną i przeciwraketową⁵:

- krótki czas na obronę,
- duże prędkości głowic w końcowej fazie lotu,
- specyficzny tor lotu,
- ciągłość i długotrwałość okresu zagrożenia.

Federacja Rosyjska wielokrotnie wysuwała zastrzeżenia wobec planów umieszczenia NATO-wskich instalacji oraz elementów tarczy antyraketowej na terenie Polski. Rosyjska kontestacja znalazła swoje odzwierciedlenie w oficjalnych dokumentach rządowych. Lata 2009–2010 to wprowadzenie poprawek do ustawy o obronie i zmiany doktryny wojennej Rosji. W doktrynie określono, że globalny zasięg i rozszerzenie NATO na wschód oraz budowa NATO-wskiej infrastruktury wojskowej na terytorium nowych państw członkowskich jest zagrożeniem przerastającym znaczeniem proliferację broni nuklearnej i międzynarodowy terroryzm. W percepcji rosyjskiego kierownictwa polityczno-wojskowego amerykańskie plany rozmieszczenia na terytoriach państw byłego bloku wschodniego elementów globalnego systemu antyraketowego stworzą bezpośrednie zagrożenie

dla rosyjskich Strategicznych Sił Jądrowych oraz dla samej Rosji⁶.

Biorąc pod uwagę powyższe rozważania, zasadne wydaje się postawienie tezy, że na etapie modernizacji systemu obrony przeciwlotniczej i przeciwraketowej naszego kraju jednym z największych ofensywnych zagrożeń militarnych ze strony FR będą raketowe środki napadu powietrznego⁷.

Celem mojej publikacji jest analiza tendencji rozwojowych raketowych środków napadu powietrznego będących w uzbrojeniu SZ FR, ich modernizacji i budowy nowych konstrukcji. To one stanowią zagrożenie dla przygotowywanego obecnie systemu obrony powietrznej i przeciwraketowej, opartej na elementach narodowych i sojuszniczych. Intencją moją jest również wskazanie wybranych symptomów poprawy zdolności operacyjnych rosyjskich sił zbrojnych w zakresie możliwości rażenia z powietrza w aspekcie tak postrzeganego zagrożenia, jakim jest system obrony powietrznej i przeciwraketowej, planowany do zbudowania w krajach Europy Środkowej. Niniejszy artykuł jest opracowaniem teoretycznym stanowiącym syntetyczne ujęcie problematyki kierunków rozwoju raketowych środków napadu powietrznego Rosji.

Ze zdefiniowanego w ten sposób celu badań wynika następujący problem badawczy:

Jakie są kierunki rozwoju rosyjskich raketowych środków napadu powietrznego?

Mając na uwadze złożoność głównego problemu badań, uznano za uzasadnione sformułowanie problemów szczegółowych, które ułatwią jego rozwinięcie:

1. Jakie będą kierunki rozwoju rakiet balistycznych będących w uzbrojeniu Strategicznych Sił Jądrowych (SSJ)?

2. Jakie będą kierunki rozwoju rakiet balistycznych będących w uzbrojeniu WRiA?

³ *Połączone operacje powietrzne*, DD-3.3(B), s.9.

⁴ M. Marszałek, *Użycie lotnictwa NATO w konflikcie bałkańskim 1992-1995*, AON, Warszawa 2006, s. 48.

⁵ B. Zdrodowski, *Obrona przeciwraketowa*, AON, Warszawa 1999, s.6.

⁶ 25 stycznia 2011 r. Parlament FR ratyfikował traktat START III; mowa w nim o związku między strategicznymi systemami ofensywnymi i defensywnymi, dołączono zapis o warunkach wyjścia FR z traktatu – gdyby USA w sposób istotny naruszyły wynikające z niego zobowiązania bądź postanowiły zbudować system obrony antyraketowej zmniejszający efektywność SSJ FR lub gdyby rozbudowały strategiczne zbrojenia ofensywne. „9 marca 2011 r. Rosja ostrzegła, że uwzględni w planach rozwoju SZ ewentualne rozmieszczenie w Polsce bazy SP USA i elementów systemu antyraketowego.

⁷ A. Radomski, *Podstawy obrony powietrznej*, AON, Warszawa 2015, s. 45.

3. Jakie będą kierunki rozwoju artylerii rakietowej?

4. Jakie będą kierunki rozwoju pocisków manewrujących?

W badaniach wykorzystywano głównie teoretyczne metody badań: analizę i syntezę. Metodami tymi badano uwarunkowania polityczno-militarne oraz technologiczne rozwoju rodzajów Sił Zbrojnych FR dysponujących bronią rakietową. Aktualne możliwości taktyczno-techniczne broni rakietowej i ich tendencje rozwojowe mające na celu podniesienie skuteczności i efektywności w pokonywaniu obrony powietrznej przeciwnika.

Charakterystyka kierunków rozwoju rakiet balistycznych

Strategiczne Siły Jądrowe

Środki napadu powietrznego w postaci rakiet balistycznych armia rosyjska zdywersyfikowała w różnych strukturach organizacyjnych Sił Zbrojnych. Największa ich ilość znajduje się w Strategicznych Siłach Jądrowych (SSJ). Tworzą one tak zwaną triadę strategiczną⁸, w skład której wchodzi środki lądowe (stacjonarne lub mobilne wyrzutnie rakiet balistycznych usytuowane na terytorium lądowym – Wojska Rakietowe Strategicznego Przeznaczenia), środki morskie (okręty podwodne o napędzie atomowym wraz z przenoszonymi na nich rakietami balistycznymi z ładunkami jądrowymi) oraz środki powietrzne (bombowce dalekiego zasięgu wraz z przenoszonymi na ich pokładzie pociskami z ładunkiem jądrowym⁹). Ponadto rakiety balistyczne taktycznego i operacyjno-taktycznego¹⁰ przeznaczenia znajdują się w wyposażeniu wojsk lądowych, konkretnie w Wojskach Rakietowych i Artylerii.

Jednym z zasadniczych priorytetów SZ FR jest modernizacja lądowego komponentu SSJ, obejmująca modernizację dotychczas eksploatowanych

⁸ T. Grabowski, *Rosyjska siła. Siły Zbrojne i główne problemy polityki obronnej Federacji Rosyjskiej w latach 1991–2010*, Instytut Geopolityki, Częstochowa 2011, s.74.

⁹ W związku z faktem, że w tym miejscu rozpatrywane są rakiety balistyczne a strategiczne lotnictwo dalekiego zasięgu przenosi rakiety manewrujące, to te typy środków napadu powietrznego zostaną poddane analizie w dalszej części opracowania.

¹⁰ Podział rakiet balistycznych pod względem przeznaczenia i zasięgu na podstawie: ppłk mgr inż. A. Wyderko, *Rozwój systemów rakiet balistycznych bazowania lądowego Rosji*, AON, Warszawa 1999, s. 55.

oraz wdrażanie nowych platform, doskonalenie systemu dowodzenia SWR, systemów pokonania obrony przeciwrakietowej przeciwnika oraz podwyższenie żywotności zasadniczych środków walki. W 2014 roku Siły Zbrojne FR przeprowadziły próby z najnowszymi pociskami balistycznymi RS-24 „JARS” i RS-26 „RUBIEŻ”. Testy zakończyły się sukcesem. Obie rakiety są kolejnymi modyfikacjami pocisków typu RS-12M „TOPOL-M”. RS-24 „JARS” jest pierwszą modyfikacją, natomiast RS-26 „RUBIEŻ” to kolejny krok w kierunku poprawy parametrów technicznych i bojowych. Wszystkie te środki rażenia, będące głównym orężem wojsk rakietowych, są kolejnymi wersjami rakiet RS-12 „TOPOL”. Ostatnie strzelania rakietowe z wykorzystaniem tego typu rakiety miały miejsce 12 sierpnia 2015 roku¹¹. Międzykontynentalną raketę balistyczną RS-12M1 „Topol” odpalono z poligonu rakietowego „Kapustin Jar” w Obwodzie Astrachańskim. Próbę przeprowadzono w ramach rutynowych testów rosyjskiego systemu strategicznego. Cel wyznaczono na innym poligonie rakietowym – „Sar Szagan” - zlokalizowanym w Kazachstanie.

RS-12M1 „TOPOL-M” to pocisk trzystopniowy wyposażony w silniki, napędzane stałym paliwem rakietowym. Zgodnie z rosyjskimi źródłami, do naprowadzania rakiety na cel wykorzystywany jest bezwładnościowy system satelitarny Glonass. Dokładność trafienia jest określana w tolerancji od 200 do 350 metrów od punktu celowania. Pomimo tak dużego rozrzutu nie ma on większego wpływu na skuteczność wybuchu głowicy. Jej skuteczny zasięg to około 7 km. Każdy człowiek w promieniu od 7 do 11 km jest narażony na głębokie poparzenia. Mówiąc bardziej obrazowo: eksplozja głowicy nad centrum Krakowa spowodowałaby około 200 tysięcy ofiar śmiertelnych, taki sam wybuch nad centrum Warszawy skutkowałby ponad pół milinem ofiar.

Pociski typu „TOPOL-M” od 1997 roku po osiągnięciu gotowości bojowej stanowiły zasadniczą siłę uderzeniową rosyjskich sił zbrojnych. Atutem tej broni jest bardzo krótki czas ich przygotowania do użycia bojowego. W wersji mobilnej gotowość do strzału jest osiągnięta w zaledwie 30 sekund, natomiast wyrzutnie silosowe realizują te procedury w 2 minuty. Zgodnie z najaktualniejszymi danymi, obecnie Rosjanie dysponują jedy-

¹¹ <http://www.defence24.pl/247769,w-rosji-rozpoczeto-sezon-rakietowy> (dostęp 01.09.2015).

nie 18 mobilnymi platformami na podwoziu szesnastoosobowej wyrzutni MZKT-79921. Sytuacja ta ma ulec zmianie do 2020 roku. Rosjanie planują umieścić na podwoziach kołowych większość atomowych pocisków balistycznych. Wykorzystanie platform mobilnych ma się przyczynić do zwiększenia żywotności zestawów raketowych poprzez utrudnienie ich zlokalizowania a tym samym zwalczania. „TOPOL-M” stopniowo będzie wycofywany z arsenału SSJ i zastępowany przez kolejne modernizacje tej rakiety. Ze względu na utratę rezerwy eksploatacji w ciągu najbliższych 3 lat SZ FR zamierzają pozbyć się najstarszych wersji pocisków wprowadzonych do uzbrojenia w latach 1984-1993. Ostatnie rakiety tego typu będą w służbie co najmniej do połowy lat 20. bieżącego stulecia.

Rosyjskie źródła podkreślają, że „Topol-M” i jego pochodne, są bardzo trudne do przechwylenia i zniszczenia przez nowoczesne systemy obrony przeciwraketowej¹². Głównym powodem jest zastosowanie głowic w układzie MIRV (multiple independently targetable reentry vehicle)¹³. Jedną z kilku głowic pocisku balistycznego umieszczonych w tym samym pojeździe fazy postartowej rakiety klasy ICBM (Intercontinental Ballistic Missile – zasięg powyżej 5500 kilometrów) lub SRBM (Short-Range Ballistic Missile – zasięg do 1000 km.), z których po zakończeniu fazy startowej każda może być niezależnie umieszczona na kursie balistycznym prowadzącym do odrębnych obiektów uderzeń.

Każda z przenoszonych przez pocisk balistyczny głowic wystrzeliwana jest przez post-booster na odrębną trajektorię, ku różnym celom. Klasyczne głowice MIRV nie mają możliwości samodzielnego wykonywania manewrów – dokładne wycelowanie ich na odrębne cele dokonywane jest przez pojazd fazy postartowej (post-booster). Post-booster często określany jest jako połowa stopnia napędowego – ostatni człon pocisku. W rzeczywistości nie jest stopniem napędowym, gdyż nie posiada własnego napędu jak poprzednie stopnie, umieszczone zaś w nim małe silniki raketowe służą jedynie do celów manewrowych. Ta część rakiety balistycznej wykonuje w przestrzeni odpowiednie manewry – dla każdej głowicy z osobną

– po czym uwalnia je (w praktyce wystrzeliwuje za pomocą niewielkich ładunków gazowych) na właściwą dla każdej z nich trajektorię. Z uwagi na precyzję niezbędną do właściwego wycelowania głowic w poszczególne cele, pojazd postartowy jest jednym z najbardziej zaawansowanych technologicznie elementów pocisku balistycznego. Tylko nieliczne z krajów dysponujących technologiami balistycznymi są w posiadaniu także technologii pojazdów postartowych. Może ona posiadać do trzech ładunków uderzeniowych lub może być wyposażona w ładunki będące pozornymi celami dla obrony przeciwraketowej przeciwnika. Ponadto w końcowej fazie lotu, podczas zbliżania się do celu, pocisk posiada możliwość manewrowania, co w znacznym stopniu utrudnia zniszczenie go przez przeciwraketowe środki przechwytyjące.

Nowością w arsenale SSJ będzie międzykontynentalny pocisk raketowy „SARMAT”¹⁴. Rakiety międzykontynentalne Sarmat będą wprowadzane na uzbrojenie SSJ w latach 2018–2020. Zastąpią one pociski R-36M rozpoznawane na Zachodzie pod nazwą SS-18 „SATAN”, których konstrukcja wywodzi się ze Związku Radzieckiego. Są to pociski klasy ziemia-ziemia nowej generacji, które mają mieć właściwość omijania współczesnych i przyszłych systemów obrony przeciwraketowej NATO.

Osiągnięcie celów oddalonych o tysiące kilometrów nie będzie stanowić żadnego problemu dla rakiet dalekiego zasięgu. Aby pokonać tak duże dystanse, niezbędne jest osiągnięcie niskiej orbity Ziemi i opuszczenie atmosfery na jakiś czas. Nowy rosyjski pocisk jest w stanie osiągnąć przestrzeń komiczną znacznie szybciej aniżeli wcześniejsze konstrukcje rakiet balistycznych. Według rosyjskich źródeł przyszłościowy naziemny system obrony przeciwraketowej NATO nie będzie w stanie przechwycić rakiety. Jej prędkość ma być tak duża, że rakieta przechwytyjąca nie będzie w stanie jej dogonić. Atutem rakiety jest również możliwość gwałtownej zmiany kierunku lotu, co pozwala na uniknięcie spotkania z pociskiem przechwytyjącym w trakcie lotu. Jak podaje agencja Interfax, według gen. Wiktora Jesina „SARMAT” jest kolejnym elementem przeciwwagi dla planowanego systemu obrony przeciwraketowej NATO.

¹² <http://missilethreat.com/missiles/rs-12m1-topol-m-ss-27>(dostęp 01.09.2015).

¹³ A. Carter, *Ballistic missile defense*, Washington 1984, s. 52.

¹⁴ Międzykontynentalne rakiety strategiczne są na wyposażeniu wojsk Rosji i USA. Zapewniają równowagę strategiczną między dwoma supermocarstwami od czasów zimnej wojny. Służą do odstraszenia, nigdy dotąd nie zostały użyte w działaniach bojowych.

„SARMAT”, tak jak wcześniej opisywane rakiety balistyczne, jest kolejną modyfikacją rakiet „TOPOL-M”. Zmiany techniczne, które zostały zastosowane przy jego produkcji, sprawiają, że można go uznać za zupełnie nową konstrukcję. Tajemnicę stanowi nowy materiał napędowy rakiety. Według specjalistów jest on mocną stroną nowej konstrukcji, nie podają oni jednak szczegółów atrybutów zastosowanego paliwa. „SARMATY” mają być następcami najpotężniejszych rosyjskich pocisków o zasięgu międzykontynentalnym R-36M „SATAN” przeznaczonych do przenoszenia głowic jądrowych. Są one rozmieszczone w kilku bazach Rosji w podziemnych stałych silosach. Ich produkcja była realizowana na Ukrainie w czasach świetności Związku Radzieckiego. Po rozpadzie ZSSR Rosjanie stracili dostęp do technologii ich produkcji i to było główną przyczyną skonstruowania i produkcji kolejnych generacji rakiet balistycznych w oparciu o technologię mniejszych pocisków „TOPOL-M” produkowanych w Rosji.

Rosyjskie rakiety balistyczne SSJ są bronią ofensywną, ale przede wszystkim stanowią element odstraszania. Ich użycie jest mało prawdopodobne, gdyż będzie oznaczało niewyobrażalne straty i zniszczenia po obu stornach konfliktu. O wiele większym zagrożeniem są rakiety bliskiego zasięgu (operacyjno – taktyczne). Mogą być one wykorzystane w ramach konfliktów lokalnych, które są charakterystyczne dla końca XX wieku i początku nowego tysiąclecia. Duże obawy budzą informacje dotyczące przemieszczenia systemów Iskander do Obwodu Kaliningradzkiego.

Strategiczne Wojska Raketowe

Strategiczne Wojska Raketowe (SWR) aktualnie wdrażają do służby nowe konstrukcje pocisków raketowych dalekiego zasięgu typu RS-24 „JARS” i RS-26 „RUBIEŻ”. Próba charakterystyki obu pocisków napotyka na pewne ograniczenia wynikające z niewielu potwierdzonych danych na ich temat a czasami sprzecznych informacji, które prawdopodobnie są efektem celowej dezinformacji. Niemniej jednak z „szumu informacyjnego” można wyciągnąć wnioski co do ich możliwości technicznych. Często podejmowaną cechą, na którą się wskazuje, jest ich wysoka manewrowość. Są one umieszczone podwoziach kołowych i odbywają dwudziestodniowe patrole. W ten sposób potencjalny przeciwnik napotyka na utrudnienia

związane z lokalizacją zestawów raketowych a tym samym trudniej mu przechwycić pocisk odpalany z nieprzewidzianej pozycji. Analogicznie jak było to realizowane w rakietach typu „SCUD”, tak „RUBIEŻ” i „JARS” celowo wprowadzane są na najwyższym pułapie lotu w tzw. zachwianą parabolę. Tym samym rakietą jest mniej przewidywalna dla systemów namierzania i przechwytywania, a samo trafienie przeciwrakietą staje się utrudnione. Jeżeli do tego dodać bardzo dużą prędkość bloku bojowego (powyżej 2,0 Ma), to w efekcie zatrzymanie pocisku jest prawie niemożliwe. Rosjanie planują wprowadzić do służby ponad 200 zestawów tego typu rakiet. Dotyczy to kompleksów stacjonarnych bazowania silosowego, jak i mobilnego. Zgodnie z deklaracją wiceministra obrony Jurija Borysowa zdecydowana większość sił ma znajdować się na platformach mobilnych.

Uzbrajanie jednostek w RS-24 rozpoczęło się w 2010 roku. System ten został opracowany w oparciu o „TOPOL”, ale stanowi zupełnie nową jakość. Konstruktorom udało się zmniejszyć wagę rakiety o ponad 20 procent. Rakietą „JARS” jest nosicielem 3-4 ładunków nuklearnych o mocy od 150 do 300 kiloton i ma zasięg około 11 000 kilometrów. Wielogłowicowa konstrukcja pocisku daje możliwość oddziaływania na wiele celów jednocześnie, z dokładnością do 50 metrów. Pojedyncza rakietą waży 50 ton, przemieszcza się z prędkością powyżej 2,0 Ma. Mimo niejawności wielu danych technicznych tych rakiet zwraca się uwagę na ich niewykrywalność przez stacje radiolokacyjne przeciwnika.

Atrybuty nowego systemu raketowego (zmniejszony rozmiar i waga) spowodowały, że Rosja zamierza powrócić do koncepcji wykorzystania systemów kolejowych¹⁵. Dowódca SWR

¹⁵ Koncepcja umieszczenia wyrzutni rakiet międzykontynentalnych na torach nie jest nowa i nie pojawiła się tylko w ZSRR. Próby analogicznego rozwiązania prowadzili Amerykanie w latach 80. W pociągach planowano umieścić po dwie rakiety Peacekeeper. Zbudowano nawet kilka wagonów i zmodyfikowano lokomotywy (dodano im między innymi opancerzenie), ale po zakończeniu zimnej wojny cały projekt uznano za nieopłacalny i skasowano go. Amerykanie nigdy nie traktowali tego rozwiązania priorytetowo.

W ZSRR było wręcz przeciwnie. Idea wyrzutni rakiet międzykontynentalnych w pociągach miała tam znacznie większe grono zwolenników i została zrealizowana. Pierwsze prace rozpoczęto jeszcze w latach 70., na kilka lat przed Amerykanami. Od początku zakładano, że pociągi będą uzbrojone w nowe rakiety RT-23 Mołodiec, traktowane jako odpowiedniki amerykańskich Peacekeeperów. Były to duże i ciężkie rakiety, ważące w momencie startu nieco ponad sto

gen. S. Karajew zapowiedział, iż tego rodzaju zestawy będą na nowo wprowadzone do służby do końca 2020 roku. Dzięki temu, że zostaną wyposażone w głowice w układzie MIRV, pojedynczy skład kolejowy będzie dysponował siłą ognia, którą można porównać z dywizją rakiet jednogłowicowych. Pociskiem wykorzystywanym na platformach kolejowych najprawdopodobniej będzie odpowiednio zmodyfikowana wersja „JARSA”. W rosyjskich planach jest przewidziana budowa pięciu pociągów uzbrojonych w pociski międzykontynentalne. Każdy taki pociąg o nazwie „BARGUZIN” będzie transportował po sześć rakiet. Siły Zbrojne Federacji Rosyjskiej otrzymały w spadku po ZSSR wycofane z eksploatacji kolejowe kompleksy raketowe „MOŁODIEC”. Odróżnienie tych pociągów od zwykłych składów towarowych było bardzo trudne. Rakiety były odpalane bezpośrednio z wagonu towarowego po odsłonięciu dachu. Ze względu na ciężar całego składu cechą demaskującą były trzy lokomotywy, które ciągnęły wagony towarowe. Nowe kompleksy raketowe „BARGUZIN” mają wejść do służby za trzy, cztery lata i będą znacznie łatwiejsze do zamaskowania. Wynika to z faktu uzbrojenia ich w lżejsze rakiety i w żaden sposób nie da się odróżnić takiego składu kolejowego od zwykłego cargo. „Atomowy pociąg” będzie składał się z centrum dowodzenia, łączności, kwater dla żołnierzy i ochrony oraz odpowiedniego zaplecza w postaci zapasów czy generatorów. Skład kolejowy ma być samowystarczalny podczas tak zwanego „dyżuru bojowego”. W stosunku do pozostałych rozwiązań mobilnych, umieszczenie rakiet na platformach kolejowych umożliwia bardzo

ton. Prace prowadzono przez całe lata 80. i pierwszy „atomowy” pociąg został przyjęty do służby pod koniec 1987 roku. Do początku lat 90. zbudowano ich łącznie 12. Każdy z trzema rakietami. Pociągi sprawiały pewne problemy w eksploatacji, głównie ze względu na dużą masę wagonów z rakietami, ale ogólnie uznano je za udane. Rozmieszczono je w trzech bazach. Pierwsza mieściła się pod Kostromą w europejskiej części Rosji, druga pod Permem u podnóża gór Uralu a trzecia w zamkniętym mieście Kiedrowyj na Syberii w kraju krasnojarskim. Bazy rozmieszczono w odstępach około tysiąca kilometrów.

Atomowe pociągi jeździły po torach ZSRR i Rosji przez niemal dwie dekady. Ostatnie wycofano ze służby w 2005 roku i złomowano trzy lata później. Zdecydowano się na taki krok ze względu na wiek pojazdów i przewożonych przez nie rakiet. Niezbędne remonty uznano za zbyt drogie i na dodatek trzeba by je przeprowadzić w znacznej części na Ukrainie, gdzie zaprojektowano i budowano rakiety RT-23. Zachował się tylko jeden pociąg, który stoi jako eksponat w Muzeum Kolei w Sankt Petersburgu.

szybkie przemieszczenie w dowolnym kierunku i pokonywanie dużych odległości. Przy prędkości 100 km/h, pociąg może pokonywać do około 2400 km w ciągu doby¹⁶. Infrastruktura kolejowa Rosji jest bardzo dobrze rozwinięta (pod tym względem druga na świecie po USA), obejmuje ona rozległe obszary kraju w tym również te mało zaludnione. Powoduje to, że pociągi przewożące ładunki atomowe, kiedy wyjada z baz będą bardzo trudne do zlokalizowania i namierzenia. Zniszczenie ich będzie niemal niemożliwe. Nic więc dziwnego, że Rosjanie uważają to za atrakcyjne rozwiązanie.

Kolejnym nowym atomowym „dzieckiem” przemysłu zbrojeniowego Federacji Rosyjskiej jest RS-26 „RUBIEŻ”. Jest to pomniejszona wersja rakiety RS-24 „JARS”, „dedykowana” do niszczenia systemów przeciwrakietowych rozmieszczonych w Europie. Rosyjskie rakiety to zagrożenie skierowane głównie dla europejskiego kontynentu. Zasięg pocisków objętych traktatem INF¹⁷ wynosi od 500 do 5500 km. Biorąc pod uwagę tę odległość, rakiety nie stanowią bezpośredniego zagrożenia dla Stanów Zjednoczonych, co najwyżej dla amerykańskich baz rozlokowanych na starym kontynencie, a przede wszystkim europejskich członków NATO. Teoretycznie traktat INF nie dotyczy RS-26, niemniej pocisk ten w praktyce należy zaliczyć do zakazanej kategorii pocisków balistycznych średniego zasięgu. Według opinii ekspertów, w ten sposób Rosja znalazła sposób na obejście ustaleń traktatu, wprowadzając do służby

¹⁶ http://english.pravda.ru/russia/politics/24-02-2015/129887-russia_barguzin-0 (dostęp 01.09.2015).

¹⁷ Treaty on Intermediate-range Nuclear Forces (INF Treaty) – traktat INF „Układ o całkowitej likwidacji pocisków raketowych pośredniego zasięgu”. Umowa międzynarodowa zawarta 8 grudnia 1987 r. w Waszyngtonie pomiędzy Stanami Zjednoczonymi i Związkiem Radzieckim o całkowitej likwidacji arsenałów rakietowych pocisków balistycznych pośredniego (IRBM) oraz średniego zasięgu (MRBM) obu układających się stron, a także o zakazie jej produkcji, przechowywania i używania. Podpisane przez prezydenta USA Ronalda Reagana i I sekretarza KC KPZR Michaiła Gorbaczowa. Ratyfikowany przez Senat Stanów Zjednoczonych 27 maja 1988.

Bezpośrednim powodem przystąpienia przez Związek Radziecki do rozmów nad zakazem pocisków balistycznych średniego i pośredniego zasięgu, było rozpoczęcie w 1984 rozmieszczania w Europie pocisków balistycznych średniego zasięgu MGM-31B Pershing II o zwiększonym zasięgu i doskonałej jak na owe czasy celności z dokładnością CEP 50 metrów. Osiągnięte w wyniku rozmów porozumienie zakładało całkowitą likwidację odpalanych z ładunku nuklearnego i konwencjonalnych pocisków balistycznych i pocisków manewrujących o zasięgu od 500 do 5500 km.

nowy rodzaj broni skierowanej przede wszystkim przeciwko Europie. Rakieta ma być jednym z „kroków odwetowych” wobec amerykańskich planów budowy tarczy w Europie. Odpalony z centrum Rosji RS-26 ma być praktycznie nie do przechwycenia i mieć zasięg odpowiedni do zaatakowania amerykańskich baz z systemami antyrakietowymi.

Zmniejszona masa pocisku spowoduje, że wyrzutnia RS-26 będzie znacznie bardziej mobilna w porównaniu z wcześniejszymi konstrukcjami. Dlatego można przyjąć założenie, że platformą do jej przewożenia będzie 6-osiovy pojazd MZKT 2729. Przy takim rozwiązaniu można zauważyć wyraźną poprawę zdolności w zakresie przemieszczania w porównaniu z 8-osiową wyrzutnią „TOPOL-M”, przenoszącą blisko 50-tonową rakietę. Pocisk napędzany jest paliwem stałym i może przenosić jedną lub wiele głowic naprowadzających się niezależnie. Biorąc pod uwagę, że ich konstrukcja jest określana jako „missile defense killers”¹⁸, można wysnuć wnioski, że w pewnym stopniu będzie odporna na odłamki. Rakieta będzie wyposażona w nowoczesny system naprowadzania, który jest aktualnie opracowywany w Rosji. Ma on umożliwić penetrację najnowszych systemów przeciwrakietowych. System będzie w stanie razić obiekty w odległości mniejszej niż 6 tysięcy kilometrów¹⁹. Jej tor lotu odbiega od klasycznej paraboli i posiada zdolność do zmiany kierunku przemieszczania się. W trakcie lotu do celu może ona wejść w przestrzeń kosmiczną, a następnie ponownie wejść w ziemską atmosferę. Konwencjonalna głowica nuklearna wchodzi w warstwy atmosfery z prędkością 5000 metrów na sekundę. Prędkość RS-26 jest dwukrotnie wyższa. To sprawia, że jest bardzo trudna do wykrycia przez systemy radiolokacyjne obrony przeciwrakietowej²⁰. Silniki nowego pocisku mają pracować po starcie rekordowo krótko, co utrudnia jego wykrycie i namierzenie. Dodatkowo

RS-26 ma być montowany na wyrzutniach samobieżnych w postaci dużych ciężarówek, co z kolei ogranicza możliwość namierzenia przez satelity przeciwnika.

Pierwsze nowe rakiety miały zostać rozmieszczone w okolicach Irkucka w 2014 roku, do Polski jest stamtąd 5,5 tysiąca kilometrów. Odległość adekwatna do wykonania uderzenia na planowaną infrastrukturę przeciwrakietową na terytorium Polski z wykorzystaniem RS-26. Rakieta ma zasięg większy niż 5,5 tysiąca kilometrów, wobec czego nie zalicza się do kategorii zakazanej przez traktat INF. Próba rakiety nowego typu RS-26 RUBIEŻ została wykonana 18 marca na poligonie Kapustin Jar. Według rosyjskiego dziennika Kommiersant pocisk trafił precyzyjnie w cel na poligonie Sary Szagan w Kazachstanie. Obiekt przeznaczony do zniszczenia oddalony był o ponad 3000 km. Była to piąta potwierdzona próba jego wystrzelenia i czwarty udany start RS-26 od początku testów. Rakiety tego typu mają wejść do służby w 2016 roku.

Marynarka wojenna

Rosjanie przywiązują równą wagę do rakiet lądowych, jak i tych odpalanych z morza. Program zbrojeniowy, który wysuwa się na pierwszy plan obejmuje wdrożenie do służby w rosyjskiej marynarce wojennej międzykontynentalnych rakiet balistycznych R-30 „BUŁAWA” (oznaczenie zachodnie SS-NX-30).

Pociski te są przenoszone są przez najnowsze atomowe okręty podwodne klasy „BOREJ” (BOREASZ). Pierwszą jednostką tego typu był „JURIJ DOŁGORUK”. Okręt wszedł do służby w 2013 roku i jest w stanie przenosić 16 rakiet na pokładzie. Przewiduje się, że w 2020 roku okręty klasy „BOREJ” będą stanowić zasadniczą siłę uderzeniową morskich rosyjskich strategicznych sił jądrowych. Wówczas na uzbrojeniu powinno znaleźć się osiem jednostek klasy „BOREJ”: trzy podstawowego projektu 955 i pięć rozwojowego projektu 955A. W projekcie rozwojowym okręt będzie zdolny do przenoszenia na pokładzie 20 rakiet, w tym 10 z nich może być uzbrojonych w głowice termojądrowe. Rakieta jest również przystosowana do pokonywania nowoczesnych systemów obrony przeciwrakietowej. Innowacyjna technologia umożliwi jej zastosowanie nieprzewidywalnej trajektorii lotu. Okręt podwodny przenosi w silosach pociski gotowe do

¹⁸ http://www.defence24.pl/news_rosja-opracowuje-nowa-rakieta-balistyczna (dostęp 04.09.2015).

¹⁹ Oficjalnie wiadomo o rakiecie niewiele. Prace nad nią ruszyły w 2008 roku, ale dopiero od dwóch lat jest testowana. Dwa ostatnie z przeprowadzonych testów RS-26 wskazują, że pocisk jest optymalizowany do osiągania odległości dużo poniżej maksymalnego zasięgu kosztem zwiększenia precyzji uderzenia.- <http://niezalezna.pl/62805-raport-usa-rosja-buduje-i-testuje-zakazane-pociski-balistyczne-sa-grozne-dla-europy> (dostęp 04.09.2015).

²⁰ http://in.rbth.com/economics/2013/10/23/russias_hypersonic_trump_card_edges_closer_to_reality_30325 (dostęp 04.09.2015).

startu. Projekcja rakiet jest realizowana z głębokości około 40 metrów za pomocą specjalnie wygenerowanego bąbla gazów, który wyrzuca raketę kilka metrów nad wodę, następnie uruchamia się silnik raketowy i pocisk uzyskuje przyspieszenie, które wynosi go na orbitę. Ma on zdolność rażenia celów oddalonych o około 8000 km.

Inną rakieta balistyczną poddawaną testom przez marynarkę wojenną Rosji jest „SINIEWA”, która posiada zdolność do przenoszenia ładunków zarówno konwencjonalnych jak i jądrowych. Według rosyjskich źródeł zasięg rakiety wynosi około 11,5 tys. km. Podobnie jak w przypadku „RUBIEŻY”, w „SINIAWIE” zastosowano charakterystyczną innowację w postaci możliwości zmiany w końcowej fazie lotu trajektorii z balistycznej na kurs manewrowy. Celem tego rozwiązania technicznego jest wprowadzenie w błąd systemów przeciwrakietowych przeciwnika. W listopadzie 2014 r. wystrzelono raketę z Morza Barentsa i wszystkie bloki rakiety osiągnęły w oznaczonym czasie cele na poligonie Kura na Kamczatce.

Wojska raketowe i artyleria (rakiety taktyczno-operacyjne)

Przeznaczeniem 9M723 „ISKANDER” (SS-26 „STONE”) jest wykonywanie uderzeń na ważne cele lądowe, dyslokowane w strefie operacyjno-taktycznej ugrupowania wojsk przeciwnika (samoloty i śmigłowce na lotniskach, bazy lotnicze, stanowiska dowodzenia, węzły łączności, środki ogniowe) oraz obiekty infrastruktury cywilnej. Jest lądowym pociskiem balistycznym krótkiego zasięgu na mobilnej platformie samochodowej z wyrzutnią typu TEL 9P78²¹. Platforma wyposażona jest w dwuprowadnicową wyrzutnię umożliwiającą transport dwóch rakiet i ich odpalenie jedna po drugiej w odstępie czasu około jednej minuty. Taki cykl strzelania daje bardzo wymierne korzyści taktyczne podczas prowadzenia działań bojowych. Przede wszystkim zwiększa o 100% prawdopodobieństwo zniszczenia celu w przypadku ostrzelenia go parą rakiet. Ponadto prawdopodobieństwo zniszczenia obiektu ataku jest zapewniane poprzez precyzyjny układ naprowadzania pocisków rakie-

towych. Zastosowane w nim rozwiązania techniczne spowodowały wzrost precyzji pocisków oraz odporność na potencjalne zakłócenia elektromagnetyczne podjęte przez przeciwnika. Udoskonalony system naprowadzania rakiet 9M723 został przetestowany na poligonie Kapustin Jar. Głowica pocisku została wyposażona w pasywny optoelektroniczny układ, który naprowadza ją na cel, wykorzystując cyfrowe zdjęcie okolic, w którym umieszczono obiekt przeznaczony do zniszczenia. Komputer pokładowy dokonuje porównania terenu rzeczywistego z obrazem zapisanym w pamięci jeszcze przed odpaleniem głowicy. Wyniki porównania obrazów umożliwiają wprowadzenie końcowych poprawek dotyczących precyzji wyboru celu. Pora doby nie ma wpływu na działanie mechanizmu naprowadzania. Implementacja układu naprowadzania pozwoliła zmniejszyć, i tak dotychczas niewielki kołowy błąd trafienia z 10 do 5 metrów. Zaletą układu jest jego pasywność, która uodparnia głowicę na zakłócenia radioelektroniczne. Trwają prace nad możliwością wskazywania celów do zniszczenia dla rakiet Iskander z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych, które informacje o obiektach będą przekazywać do rakiety w czasie rzeczywistym nawet podczas lotu. Umożliwi to prowadzenia ognia do celów mieszanych zarówno statycznych, jak i ruchomych.

Pociski „ISKANDER” są zaliczane do pocisków balistycznych, ale w rzeczywistości mają zmienny profil lotu i po odpaleniu mogą manewrować. Rezygnacja ze stałej trajektorii balistycznej bardzo utrudnia skuteczne śledzenie i trafienie odpalonych pocisków przeciwrakieta potencjalnego przeciwnika. Zdecydowana większość rakiet balistycznych w celu osiągnięcia założonych odległości musi osiągać wysokości powyżej 50 km. Na takiej wysokości ze względu na rozrzedzone powietrze utrudnione jest manewrowanie i tym samym pociski podążają w kierunku celu wykorzystując trajektorię balistyczną. W przypadku Iskandera tor lotu rakiety odbywa się poniżej tej wysokości. „ISKANDER” przemieszcza się po spłaszczonej trajektorii lotu poniżej wysokości 50 kilometrów. Jest w stanie wykonywać manewry z przeciążeniem 30 G w fazie końcowej lotu (terminal chase), utrudniając przechwycenie systemu przeciwrakietowe - pomimo to zapewnia osiągnięcie odległości 500 km. Osiągnięcie takiego dystansu jest możliwe dzięki ciągłemu silnikowi startowego, którego moc jest szacowana na 20 ton

²¹ Transporter-Erector-Launcher (TEL) – typ mobilnej wyrzutni służącej do transportu, podnoszenia i odpalania pocisków raketowych, zdolnej do samodzielnego podnoszenia znajdującego się w kontenerze startowym pocisku z marszowej pozycji poziomej, do startowej pozycji pionowej oraz odpalenia go.

udźwigu (200 kN), co w przeliczeniu na przeciążenie odpowiada 4G. Rakieta posiada zdolność manewrową w końcowej fazie lotu, co znacznie utrudnia jej zestrzelenie przez systemy przeciw-rakietowe. Ponadto niska trajektoria lotu utrudnia namierzenie i wykrycie pocisku przez stacje radiolokacyjne, co jest równoznaczne ze skróceniem czasu reakcji systemów obronnych przeciwnika.

Tabela 1

Charakterystyka rakiet balistycznych

Typ rakiety	Oznaczenie NATO	Zasięg(km)	Prędkość lotu	Typ głowicy	Platforma przenosząca	Masa rakiety kg	Długość rakiety m
RS-12 MI TO-POL-MI	SS-27	10500	22 Ma	MIRV (od 3 do 6 ¹) 550 kt	Silos/Mob. MZKT-79921	47200	22,7
RS-24 JARS	SS-29	11000	< 20 Ma	MIRV (od 3 do 4) 150–300 kt	Silos/mob	49000	20,9
RS-26 RU-BIEŻ	SS-X-31	5500	20 Ma	MIRV (12) 100 – 900 kt	Mob MZKT 2729	20000< 50000	30
RS-28 SAR-MAT	SS-X-30	10000	< 20 Ma	MIRV (od 10 do 15) 9750 kt	Silos	< 100000	
R-30 BU-ŁAWA	SS-NX-30 SS-N-32	11500	10 Ma	MIRV (od 6 do 10) 150 kt	Okręt podwodny	36800	11,5
9M723 IS-KANDER	SS-26 STONE	500 km	1,7 Ma	480–700 kg	mob	3800	7,3

¹ Standardowo przenosi jedną głowicę, ma możliwość uzbrojenia w kilka ładunków od 3 do 6.

Opracowanie własne na podstawie: <http://missilethreat.com/> i <http://en.wikipedia.org>.

Od czasu kiedy Amerykanie ogłosili zamiar budowy tarczy przeciw-rakietowej w Europie Środkowej media „straszą” przebazowaniem systemu „ISKANDER” lub nawet instalowaniem „ISKANDERÓW” w Obwodzie Kaliningradzkim. „ISKANDER” jest zestawem rakietowym całkowicie mobilnym. Platformą są terenowe białoruskie pojazdy MZKT-7930. Należy przyjąć założenie, że podczas konfliktu baterie „ISKANDERÓW” będą

w ciągłym ruchu, wpięte w sieciocentryczny²² system dowodzenia. Źródła podają różne informacje odnośnie zasięgu pocisków 9M723. Odległość 280 km. dotyczy zubożonego wariantu eksportowego „ISKANDER-E”²³, który podlega ograniczeniom traktatu MTCR z 1987 r. Zapobiega to eksportowi rakiet o zasięgu ponad 300 km. Możliwość rażenia wersji dla armii rosyjskiej można szacować w przedziale 500–600 km.

ISKANDER jest wypełnieniem luki, jaka powstała w uzbrojeniu armii rosyjskiej, jaka powstała po rezygnacji ze starzejącego się systemu ELBRUS i wycofaniu się za rządów Gorbaczowa (pod naciskiem USA) z wdrażania nowego systemu 9K714 „OKA”. „ISKANDER” (podobnie jak „OKA”) jest systemem rakietowym konwencjonalnym charakteryzującym się bardzo dużą precyzją trafienia. System naprowadzania zapewnia mu celność CEP²⁴: 10-5 metrów. „ISKANDER”

²² Definicja działań sieciocentrycznych zaproponowana przez samych autorów koncepcji (D. Alberts, J. Garstka, F. Stein, *Network Centric Warfare, DoD C4ISR Cooperative Research Program*, 2000, s. 88.) określa je jako zachowania ludzkie i organizacyjne, które bazują na nowym sposobie myślenia – myśleniu sieciocentrycznym – i na zaadoptowaniu go do operacji militarnych. Skupiają się na sile, która może być wygenerowana dzięki efektywnemu połączeniu (sieciowaniu) elementów ugrupowania bojowego. Charakteryzuje je zdolność rozproszonych geograficznie sił (elementów ugrupowania) do wykreowania jednolitej sytuacji taktycznej, poznanie której może być wykorzystywane poprzez samosynchronizowanie i inne działania sieciocentryczne, niezbędne do zrealizowania zamiaru dowódcy. Przyczyniają się do zwiększenia tempa dowodzenia oraz konwersji przewagi informacyjnej na uzyskanie przewagi w działaniach bojowych. Nie są one zależne od rodzaju misji, wielkości sił czy uwarunkowań geograficznych.

²³ ISKANDER-E to wersja eksportowa zaprojektowane, aby spełnić wytyczne MTCR (reżimu kontroli technologii rakietowej). Jest uproszczoną wersją Iskandera-M. Maksymalny zasięg rakiety to 280 km, prędkość lotu 2100 m/s i dokładność trafienia celu od 30 do 70 m. Jest ona wyposażona w bezwładnościowym systemem naprowadzania. Posiada możliwość manewrowania w celu uniknięcia przechwycenia przez środki przeciw-rakietowe.

ISKANDER-M to z kolei wersja przeznaczona dla rosyjskich Sił Zbrojnych, zasięg rakiety to 500 km, lot odbywa się po rozplaszczonej paraboli na wysokości od 6 do 50 km, pokryty powłoką utrudniającą wykrycie przez środki radiolokacyjne, wyposażony w system naprowadzania inercyjny i elektro-optyczny.

ISKANDER-K to pociski manewrujące o zasięgu ponad 500 km, lot wykonuje na wysokości do 6 km. W maju 2007 r. wykonano test lotu z prędkością 250 m/s na wysokości 100 m.

²⁴ Circular Error Probable, CEP – miara celności broni rakietowej w badaniach nad militarnymi zastosowaniami balistyki, używana jako współczynnik w określaniu prawdopodobieństwa zniszczenia celu. Jest to określony w metrach promień okręgu, wewnątrz którego zakończy swój lot 50% wycelowanych w środek okręgu pocisków rakietowych.

może przenosić głowice konwencjonalne o masie od 480 kg do 720 kg. Głowice systemu mogą być różnego typu: odłamkowo-burząca, penetrująca, paliwowa, kasetowa, elektromagnetyczna. Można przypuszczać, że rakieta ma możliwość przenoszenia głowic jądrowych, jednak oficjalnie nie zostało to potwierdzone – Rosjanie jednak nie oficjalnie nie zaprzeczyli i nie wykluczyli takiej możliwości.

Charakterystyka kierunków rozwoju pocisków manewrujących

Rosyjskie Siły Zbrojne rozwijają również arsenał nowoczesnych pocisków manewrujących. Umożliwia im to rozszerzenie zdolności do ataku na wybrane cele rozmieszczone na terytorium potencjalnego przeciwnika, jednocześnie pozostając poza strefą oddziaływania systemów obrony powietrznej. Rozwój tego typu uzbrojenia to kolejna odpowiedź na europejskie plany budowy „tarczy antyrakietowej”, która przez Rosjan jest uznawana za zagrożenie dla ich strategii „nuklearnego odstraszania”. Obecna liczba posiadanych przez Rosjan tej klasy pocisków nie jest oficjalnie znana. Wiadomo jedynie, że już w pierwszych trzech latach ich obecna liczba ma ulec zwiększeniu pięciokrotnie a do 2020 r. trzydziestokrotnie. Do przenoszenia pocisków manewrujących wykorzystywane są wszystkie możliwe platformy: okręty podwodne i nawodne, samoloty oraz wyrzutnie na podwoziu kołowym. Warto zauważyć, że uzbrojenie tej klasy jest przystosowane do przenoszenia zarówno głowic konwencjonalnych, jak i jądrowych.

Rosjanie przeprowadzili w ubiegłym roku testy rakiet skrzydlatych nowej generacji, najprawdopodobniej rodziny Kh-101/102²⁵ „RADUGA”. Są to poddźwiękowe pociski manewrujące, które oficjalnie mają mieć zasięg od 2000 do 3000 km²⁶ (źródła rosyjskie podają 5000–10000 km, ale jest to mało prawdopodobny dystans) i możliwość trafiania konwencjonalną głowicą bojową o wadze 400 kg w cel z dokładnością 10 m. Starsze pociski typu Kh-555 mają głowicę bojową o połowę mniejszą i celność 25–30 m. Planuje się również wprowadzenie rakiet Kh-102 z głowicami atomo-

wymi. Rakiety tego typu są odpalane z bombowców strategicznych i charakteryzują się cechami obniżonej wykrywalności. Rakieta porusza się na wysokości 15 km. z prędkością 0,75 Ma. W fazie końcowej lotu pocisk schodzi na pułap od 70 m do 30 m. W czasie lotu rakiety wykorzystują rosyjski system nawigacji satelitarnej „GLONASS” natomiast w końcowej fazie lotu korzystają z elektrooptycznego systemu korekcji toru lotu porównującego mapę terenu przechowywaną w komputerze pokładowym, a także system TV-porównujący obraz zapisany w pamięci rakiety z obrazem rzeczywistym celu (tzw. system dopasowania obrazu).

W październiku 2009 r. Rosja i Indie podpisały porozumienie o współpracy i rozpoczęciu prac badawczych nad rozwojem kolejnej generacji rakiet skrzydlatych. Jest to kolejny krok w rozwoju technologii rosyjskiej broni ofensywnej. Pocisk piątej generacji „BrahMos”, który powstał we wzajemnej kooperacji przemysłów zbrojeniowych, jest już od 2006 r. w wyposażeniu marynarki wojennej i lotnictwa Indii²⁷. Prace modernizacyjne nad rakieta mają jej zapewnić niezwykle dużą prędkość (około 3 Ma), ma być niewidoczna dla radarów oraz dysponować inteligentnym systemem wyboru jednego celu ataku, jeżeli wcześniej zaprogramowano w głowicy rakiety kilka takich celów. Nowoczesnymi technologiami, które zostały zastosowane w konstrukcji rakiety prawdopodobnie dysponują dzisiaj jedynie Rosjanie i Indie.

PJ-10 „BrahMos” w podstawowej wersji jest pociskiem przeciwokrętowym klasy woda-woda, przeznaczonym do niszczenia celów naziemnych (woda-ziemia). Powstała także wersja rakiety ziemia-ziemia, trwają natomiast prace nad pociskami wystrzeliwanymi z powietrza i głębiny wodnej (okrętów podwodnych). Transmisja pocisku od nosiciela do celu może odbywać się w jednym z dwóch trybów: na małej lub dużej wysokości. W pierwszym trybie lotu (10–15 m nad wodą) pocisk leci z prędkością 2,0 Ma, i osiąga cele oddalone do 120 km. W trybie lotu na dużej wysokości (około 14000 m) pocisk porusza się z prędkością do 2,7 Ma a dopiero przed obiektem uderzenia obniża wysokość do około 15 m. Wadą takiego trybu jest większe prawdopodobieństwo wykrycia ra-

²⁵ <http://www.defence24.pl/207772,usa-zagrozzone-atakami-rosyjskich-pociskow-manewrujacych> (dostęp 04.09.2015).

²⁶ <http://missilethreat.com/missiles/kh-101-102/#fnref-9999-4> (dostęp 04.09.2015).

²⁷ http://in.rbth.com/articles/2012/07/24/india_urges_brahmos_induction_in_russian_navy_16551.html (dostęp 04.09.2015). http://in.rbth.com/blogs/2015/05/29/mission_brahmos_how_india_got_the_worlds_most_powerful_cruise_missile_43393.html (dostęp 04.09.2015).

kiedy przez środki radiolokacyjne, ale większy jest wówczas jego zasięg (do 290 km) i prędkość lotu.

W zasadniczej wersji przeciwokrętowej, rakietą jest wystrzeliwana do celu wykrytego przez autonomiczne systemy okrętu bądź zewnętrzne źródła rozpoznania. W początkowej fazie lotu rakietą kierowana jest autonomicznie, bezwładnościowo a po przejściu do strefy celu uruchamia samonaprowadzanie pasywno-aktywne. Głowica radiolokacyjna, działa w trybie pasywnym, naprowadza się na fale elektromagnetyczne emitowane przez obiekt przeznaczony do zniszczenia i odpowiadające jego charakterystyce. Jeżeli takie fale nie zostaną wykryte, wówczas głowica przechodzi na aktywny radiolokacyjny tryb poszukiwania celu. Po zlokalizowaniu celu rakietą ponownie przechodzi w tryb pasywny, w celu zminimalizowania ostrzeżenia przeciwnika przez własną emisję radarową. Bezpośrednio przed wykonaniem uderzenia głowica rakiety potwierdza parametry celu w trybie aktywnym. Kąt poszukiwania głowicy wynosi 45 stopni od osi. Duży okręt może zostać zlokalizowany z dystansu około 75 km. przy locie na dużej wysokości lub 5-10 km. przy locie nad powierzchnią wody. W celu zminimalizowania zakłóceń aktywnych emitowanych przez cel radiolokator zmienia parametry działania, ponadto rakietą może wykonywać losowe lub programowalne manewry unikowe. Destrukcyjne właściwości rakiety z ładunkiem wybuchowym o masie 200 kg potęguje duża energia kinetyczna pocisku, wzmacniana przez jego wysoką prędkość.

Trwają prace nad integracją pocisku „BrahMos” z Su-30 MKI²⁸. Projekcja rakiety w takim układzie znacznie poprawi możliwości uderzeniowe samolotu. Rubież odpalenia pocisku będzie w bezpiecznej odległości od środków OPL przeciwnika. Rakietą w wersji powietrze – ziemia jest lżejsza od pozostałych wariantów i waży 2,5 tony. Jej zasięg to 290 km i prędkość 2,8 Ma. Charakteryzuje się wysoką precyzją rażenia od 1 do 5 m z wykorzystaniem głowicy 300 kg.

Analizując rosyjskie rakiety skrzydlate, warto powrócić do pocisków „ISKANDER”. Wcześniej, kiedy była mowa o raketach balistycznych, wspomniano, że są ich trzy rodzaje. Mianowicie „ISKANDER E” i „ISKANDER M”, czyli rakiety balistyczne w wersji eksportowej i przeznaczone

dla armii rosyjskiej oraz „ISKANDER K”, który jest pociskiem manewrującym. Informacje na temat tych raket są bardzo skąpe. System zbudowany jest w oparciu o raketę R-500. Podczas prób w maju 2007 roku osiągnął prędkość około 250 metrów na sekundę na wysokości 100 m. Zasięg „ISKANDERÓW” w wersji K oficjalnie nie przekracza określonego przez układ INF zasięgu 500 km, jednak nieoficjalnie mówi się, iż może sięgać nawet 2 tys. km. W wersji lądowej nad którą trwają prace, rakiety będą umieszczone na tryprowadnicowej wyrzutni wykorzystującej podwozie Tatry T816 12x12. Na tym samym podwoziu znajduje się stanowisko startowe obsługi wraz z stacją radiolokacyjną. Oznacza to, że system będzie bardzo mobilny, a tym samym trudny do zlokalizowania i zniszczenia.

Tabela 2

Charakterystyka raket skrzydlatych

Typ rakiety	Zasięg (km)	Prędkość lotu (Ma)	Typ głowicy	Platforma przenosząca	Masa rakiety (kg)	Długość rakiety (m)
Kh-101/-102	2000-3000	0,75	101-konwencjonalna (400 kg) 102 - jądrowa	Tu-95, Tu-160 12 raket na pokładzie	2300	7,45
PJ-10 BrahMos	120-300	2,7	konwencjonalna (200kg)	Okręty nawodne i podwodne Platformy lądowe Su-30 MKI	3000	8,4
ISKANDER-KR-500	500-2000	0,73	Brak danych	Platforma lądowa TATRA T816	Brak danych	Brak danych

Opracowanie własne na podstawie: <http://missilethreat.com/> i <http://en.wikipedia.org>.

Charakterystyka kierunków rozwoju artylerii raketowej

Głównym determinantem siły rosyjskiej artylerii jest artyleria raketowa. Najnowszą artyleryjską wyrzutnią raketową, będącą aktualnie w służbie jednostek rosyjskich jest 300 mm wyrzutnia 9A52 „SMIERCZ”. Wyrzutnia została zaprojektowana i wprowadzona na uzbrojenie w latach osiemdziesiątych dwudziestego wieku. Jest ona elementem składowym zestawu artyleryjskiego 9K58. Składa się z samochodów transportowo załadowczych oraz wozów dowodzenia. Wyrzutnie i pojazdy lo-

²⁸ http://in.rbth.com/economics/defence/2015/08/26/su-30-mkis-to-fire-brahmos-misiles-in-2016_392479 (dostęp 04.09.2015).

gistyczne zostały umieszczone na podwoziu kołowym MAZ-543A i MAZ-543M (8x8), platformą dla wozów dowodzenia są pojazdy KAMAZ-4310 (6x6). System artyleryjski „SMIERCZ” wyposażony jest w dwanaście 300mm prowadnic rurowych, zamontowanych w tylnej części podwozia. Z wyrzutni wystrzeliwane są pociski raketowe 9M55K o korygowanym torze lotu z różnymi głowicami bojowymi²⁹. W podstawowej konfiguracji system ma zasięg 70, 90 lub 120 km. Zasięg strzelania jest uzależniony od typu zastosowanej amunicji – 120 km. osiąga pocisk 9M542 skonstruowany z myślą o eksporcie. Wszystkie czynności dotyczące przygotowania wyrzutni do strzelania i prowadzeniem ognia mogą być wykonane przez obsługę bez opuszczania kabiny pojazdu. Zasadniczym problemem przy użytkowaniu wyrzutni dysponującej tak dużym zasięgiem ognia było zapewnienie precyzji trafienia celu na maksymalnych dystansach, oraz zastosowanie takich systemów rozpoznania, które zapewnią wykrycie obiektów odpowiednio głęboko w ugrupowaniu potencjalnego przeciwnika. Modernizacja pocisków pozwoliła uzyskać dokładność strzelania 300 mm pociskami raketowymi wynoszącą około 150 m przy odległości strzelania 70 km.

Zestaw Smiercz jest cały czas modernizowany. Na szczególną uwagę zasługuje, lżejsza odmiana „SMIERCZA” – zestaw 9K58 „KAMA” permskich zakładów zbrojeniowych Motowilicha. Promocja „KAMY” była prowadzona również na Bliskim Wschodzie – przykładowo podczas salonu IDEX-2011³⁰. Modernizacja systemu wskazuje na fakt śledzenia przez Rosjan światowych trendów w dziedzinie artylerii raketowej (głównie poprawy mobilności zestawów, stosowania szybkowymyennych kontenerów z pakietami rakiet itp.). Koncepcja wprowadzania lżejszej wersji systemu to głównie zwiększenie mobilności poprzez zastosowanie lżejszego i mniejszego nośnika (mobilność w terenie i mobilność strategiczna np. możliwość transportu kolejowego lub lotniczego).

Lekki zestaw 9K58 „KAMA” umieszczony jest na podwoziu pojazdu KAMAZ-6350 prze-

nosi 6 zamiast 12 pocisków 300 mm. W jednym z wariantów są to klasyczne rurowe wyrzutnie prowadnicowe (wyrzutnia wielokrotnego użycia MZ-196), w innym są to szybkowymienne pakiety z 6 prowadnicami (jednorazowego użycia transportowo-startowy kontener TPK 9Ja295). Zastosowanie pojedynczego pakietu na wyrzutni umożliwi szybkie przeładowanie poprzez wymianę całego kontenera na nowy. W zestawie pozostawiona została możliwość wyboru strzelania całą salwą lub pojedynczymi raketami. Deklarowany zasięg ognia to 120 km., natomiast minimalna odległość strzelania to 20 km. Procedura odpalania salwy z BM 9A52-4 zajmuje około 20 s, co stanowi połowę czasu odpalenia salwy z BM 9A52 (6 pocisków zamiast 12). Siła ognia BM 9A52-4 uległa zmniejszeniu o połowę w stosunku do wersji bazowej (obszar porażenia amunicją kasetową 33 ha w stosunku do 67 ha), za to środki ogniowe baterii, czy dywizjonu można rozśrodkować w terenie. Wprowadzane zmiany nadążają za światowymi trendami zmniejszania obsługi (2 osoby) przyspieszenia możliwości manewrowych związanych ze zmianą stanowiska ogniowego i załadowania pocisków. Deklarowany czas przejścia z położenia marszowego w bojowe na pozycję startową to 1 minuta, tyle samo zajmuje zejście ze stanowiska po wykonaniu zadania. Średni czas przeładowania wynosi 8 minut. Właściwości te mają być atutami zestawów i mają zapewnić żywotność wyrzutni na polu walki i zwiększyć ich walory bojowe w środowisku o wysokim zagrożeniu ogniem odwetowym. Zautomatyzowany proces naprowadzania i prowadzenia ognia może być realizowany bezpośrednio z kabiny pojazdu jak i z zewnątrz z wykorzystaniem wynośnego pulpitu. Wyposażenie zestawu zakłada naprowadzanie na cel z wykorzystaniem bezałogowego aparatu latającego.

Warianty zestawu 9K58 „SMIERCZ”:

- BM – wozy bojowe (wyrzutnie)
- 9A52 – podstawowy wóz bojowy na bazie nośnika MAZ-79111
- 9A52-2 – zmodernizowany wóz bojowy na bazie nośnika MAZ-543M
- 9A52-2K – wóz dowodzenia
- 9A52-2T – wóz bojowy na bazie podwozia Tatra-816 10x10
- 9A52-4 - „odchudzony” wóz bojowy na bazie podwozia Kamaz (system Kama)
- TZM – samochody transportowo-załadowcze

²⁹ Np. zawierające głowicę kasetową (72 podpociski odłamkowo-burzące), uzyskują donośność w przedziale od 20 do 70 km. Pole rażenia salwy dwunastu pocisków wynosi prawie 0,7 km², wystrzelenie salwy pocisków zajmuje maksymalnie 40 s. Załadowanie kolejnej partii pocisków odbywa się za pomocą wozu amunicyjnego, wyposażonego w dźwig.

³⁰ <http://www.defence24.pl/249708.modernizacja-rosyjskich-systemow-raketowych-smiercz> (dostęp 09.09.2015).

- 9T234 - samochody transportowo-załadowcze na podwoziu MAZ-79112
- 9T234-2 - samochód transportowo-załadowczy na podwoziu MAZ-543A
- 9T234-2T - samochód transportowo-załadowczy na podwoziu Tatra
- 9T234-4 - samochód transportowo-załadowczy na podwoziu Kamaz

Analizując zestaw „SMIERCZ”, nie można pominąć zmodernizowanej wersji zestawu BM-27 „URAGAN” kalibru 220 mm do wersji 9K512 „URAGAN-M1”. Platformą nośną dla systemu jest ciężkie podwozie MZKT-7930 ASTROLOG³¹ i jest aktualnie na etapie przyjęcia do służby, co oznacza końcową fazę próbnych strzelań. Zestaw składa się z wozów bojowych 9A53 i samochodów transportowo załadowczych 9T249. „URAGAN-M1” ma możliwość strzelania zarówno pociskami kalibru 220 mm jak i pociskami 300 mm, jest więc modułowym systemem wyposażonym w zamienny pakiet z rakietami. Zestaw funkcjonuje w dwóch wariantach. W pierwszym „URAGAN-M1” może stosować dwa pakiety po 15 rakiet kalibru 220 mm, w drugim dwa pakiety po 6 pocisków 300 mm. Szybkowymienne kontenery z rakietami oraz poszerzenie arsenału amunicji to jedne z zasadniczych elementów modernizacji (ogólnoświatowa tendencja).

Zestawy artyleryjskie „KAMA” i „URAGAN-M1” świadczą o tym że Rosjanie śledzą światowe trendy i kierunki rozwoju broni. Współczesna artyleria to jedno podwozie z możliwością stosowania wielu zamiennych kontenerów o różnych kalibrach co rozszerza asortyment stosowanej amunicji. Pierwsze egzemplarze „URAGAN-M1” mają wejść do służby w pododdziałach rakietowych SZ FR jeszcze w 2015 roku.

Podczas konfliktu ukraińskiego artyleria raketowa jest masowo stosowana przez obie strony konfliktu. Dokładność prowadzonego ognia przy stosunkowo słabym rozpoznaniu rekompensowana jest dużą ilością wystrzeliwanych rakiet z użyciem pocisków kasetowych. Dla SZ FR wojna w Donbasie to zapewne doskonały poligon w zakresie pozyskania doświadczeń z użyciem artylerii we współpracy z systemami bezzałogowymi (np. ORŁAN-10³²).

³¹ http://www.military-today.com/trucks/mzkt_7930.htm (dostęp 09.09.2015).

³² <http://www.defence24.pl/183455,bezzaalogowiec-orlan-10-rosyjskie-oczy-nad-ukraina> (dostęp 09.09.2015).

Nową jakość w rosyjskiej artylerii raketowej ma stanowić system „TORNADO”. Nową wyrzutnię raketową oznaczono jako 9A53 „TORNADO”, a jej ideą przewodnią było skonstruowanie modułowego systemu raketowego na uniwersalnym nośniku strzelającym pociskami raketowymi różnych kalibrów ładowanych na wyrzutnię w szybkowymiennych pakietach³³. O ile 9A53 uzbrojono w pakietowe pojemniki z pociskami raketowymi kal. 220 i 300 mm, to najwyraźniej zaniechano tego w odniesieniu do pocisków kal. 122 mm. Na 9A53 można zainstalować 2 pakiety po 6 pocisków kal. 300 mm (te same, co w jednym z wariantów 9A52-4) lub 2 pakiety po 15 pocisków kal. 220 mm. Mimo że pakiety z pociskami obydwu kalibrów są całkowicie zamienne w ramach każdej wyrzutni, pojawiły się dwie nazwy, odpowiednio „Tornado-S” i „Tornado-U”. „Tornado-U” jest następcą „Uraganu”, a „Tornado-S” – „Smiercza”. Pojawiła się też trzecia nazwa, czyli „Tornado-G”, co szybko zinterpretowano jako wariant 9A53 uzbrojony w pociski kal. 122 mm. Jeżeli chodzi „Tornado-G” to można znaleźć w prasie informacje odnośnie ich wprowadzania do produkcji i zamówień ze strony Sił Zbrojnych³⁴. Na temat dwóch pozostałych wariantów informacje są bardzo oszczędne i można przypuszczać, że znajdują się jeszcze w fazie testowej.

W skład systemu 9K51M wchodzi nowe konstrukcje pojazdów (oparte na samochodach Ural-375D lub Ural-4320), czterdziesto- lub trzydziestoseścioprowadnicowa wyrzutnia dla rakiet niekierowanych kalibru 122 mm (starszych i nowszych typów) oraz zautomatyzowany system kie-

³³ Takie raketowe systemy artyleryjskie powstały w ostatnich latach w Izraelu, łączą pakietowe wyrzutnie pojemnikowe i prowadnicowe osadzone na różnych podwoziach samochodów ciężarowych. Dostosowano je przy tym do strzelania pociskami raketowymi różnych kalibrów, tak radzieckiej/rosyjskiej, jak i izraelskiej konstrukcji. Przykładem takiego systemu jest Lynx, który – ograniczając się do obszaru poradzieckiego – Izrael wyeksportował do Gruzji, Azerbejdżanu i Kazachstanu (w którym zakończyło się to aferą korupcyjną). Szczególnie dwa ostatnie kraje są interesujące w kontekście Tornada. Otóż w obydwu z nich nośnikami wyrzutni są KamAZ-y-6350. A Lynxy standardowo są reklamowane jako dostosowane do odpalania rakiet o kalibru 122 mm wzwyz, aż do izraelskich pocisków EXTRA kal. 306 mm. Czyli, jak widać można na KamAZ-ie zmieścić pociski raketowe kal. 300 mm (w przypadku Lynxa są to 2 pakiety po 4 pociski każdy) i to w liczbie większej niż na 9A52-4.

³⁴ <http://www.defence24.pl/42717,rosja-ruszyla-produkcja-seryjna-nowych-katusz-typu-tornado-g> (dostęp 09.09.2015); <http://www.defence24.com/240612,rosja-raketowe-tornado-w-zachodnim-okregu-wojskowym> (dostęp 09.09.2015).

rowania ogniem „Kapustnik-BM”³⁵. Cały zestaw waży do 14 ton.

„Tornado-G” może wykorzystywać rakiety niekierowane 9M53, dłuższe od wcześniej stosowanych w Gradzie³⁶ pocisków, co zmusiło do wydłużenia rurowych przewodnic z 3 do 3,2 m i w jednej z wersji systemu „Tornado-G” do zmniejszenia ich liczby z 40 do 36. Poprawiono zarówno same pociski (kalibru 122 mm) zwiększając 2,5 raza zasięg rakiet (z 40 do 100 km) oraz siłę głowicy bojowej. Standardowym uzbrojeniem będą jednak starsze rakiety (9M521, 9M522, 9M217, 9M218, 9M28F-S-K, 3M16), które pozwalają razić cele teoretycznie na odległości do 35 km, stawiać pole minowe (na odległości do 13 km), stawiać zakłócenia radioelektroniczne (na odległości 18 km) albo zasłonę dymną (na odległości do 20 km). Wystrzelenie wszystkich pocisków zajmuje nie więcej niż 20 s. Z drugiej strony zmieniono koncepcję

samej wyrzutni (zwiększając jej celność i system nawigacji), która wcześniej była na stałe zamontowana na pojeździe i trzeba ją było ładować pojedynczymi raketami. Teraz na samochodzie Ural-375D lub Ural-4320 wyposażonym w specjalną ramę, można zamontować jeden lub dwa moduły – wyrzutnie z raketami, co przyspiesza załadunek do 5 minut (poprawiając jednocześnie szybkostrzelność) i zwiększa bezpieczeństwo (co jest odczuwalne szczególnie przy słabo wyszkolonej obsłudze). Załoga może liczyć tylko 2–3 osoby (w starszej wersji liczyła 6 osób). Waga modułu dwudziestoprowadnicowego bez rakiet 370 kg, z raketami – 1770 kg.

System kierowania ogniem wykorzystuje układ nawigacji satelitarnej i daje m.in. możliwość pełnego sterowania raketami bez konieczności wychodzenia z pojazdu. Istnieje również możliwość zdalnego sterowania strzelaniem z przekazaniem danych do systemu np. z bezzałogowych samolotów rozpoznawczych lub z wozów dowodzenia wyposażonego w system Kapustnik-BM.

³⁵ System dowodzenia i kierowania ogniem *Kapustnik-K rozmieszczony jest* w furgonach ciężarówek Ural-4320 oraz transporterach na bazie BTR-70 i 80. System składa się z wozu dowódcy dywizjonu i furgonu jego szefa sztabu oraz do trzech transporterów dowódców baterii i samochodów ich oficerów ogniowych. Wozy dowódców są zaopatrzone w obrotowe wieżyczki z optyczną aparaturą rozpoznawczą o zasięgu 10 km w dzień, 3 km w nocy, możliwością laserowego podświetlania celów odległych o 7 km i mogą być używane na przednim skraju jako wysunięte punkty obserwacyjne. Normalnie te funkcję pełnią gąsienicowe pojazdy PRP-3 na bazie BMP-2. *Kapustnik-B* zapewnia dowodzenie dywizjonem z dwiema lub trzema bateriami w zależności od ukończenia odpowiednią ilością podsystemów i pojazdów. Maksymalny czas reakcji od wykrycia celu do otwarcia ognia wynosi dzięki niemu nie więcej niż 40 s. W jego skład wchodzi także radiowe i radioliniowe środki łączności z dowództwem oraz wozy obsługi technicznej.

³⁶ BM-21 Grad - system artylerii raketowej, wszedł do służby w Armii Radzieckiej w 1963 roku. posiada 40 (4x10) przewodnic rurowych zainstalowanych na zmodyfikowanym podwoziu samochodu Ural-375D (6x6). Pakiet przewodnic wraz z kołyską jest osadzony na obrotowym łożu przymocowanym do ramy samochodu. Kąty ostrzału poziomego są dla małych kątów podniesienia ograniczone ze względów bezpieczeństwa (wyloty przewodnic znajdują się na wysokości kabiny). Przewodnice mogą być naprowadzane elektrycznie lub ręcznie. Pociski są odpalane elektrycznie. Celownik mechaniczny, kątomierz działowy oraz mechanizm sterowania napędami kierowania jest umieszczony na wysięgniku z lewej strony wyrzutni.

Standardowym typem pocisku wyrzeliwanego z BM-21 jest M-21OF z głowicą odłamkowo-burzącą. Ma on masę 66 kg i długość 2870 mm. Jego donośność wynosi 20 400 m. Pociski na torze lotu są stabilizowane zarówno brzechwowo, jak i obrotowo (niewielką prędkość kątową nadaje im występ prowadzący współpracujący z bruzdą rury wyrzutni). Osiągnięcie gotowości do prowadzenia ognia po zajęciu stanowiska wynosi 3 minuty - <http://www.military-today.com/artillery/grad.htm>.

Tabela 3

Charakterystyka artyleryjskich środków raketowych

Typ zestawu	Czas załadowania kolejnej salwy (min.)	Zasięg (km)	Kaliber (mm)	Ilość przewodnic (salwa)	Platforma przemieszczająca	Ilość żołnierzy w obsłudze
9A52-2 SMIERCZ-M	20	70 90 120	300	12	MAZ-543A MAZ-543M	3
9K58 KAMA	8	20-120	300	6	KA-MAZ-6350	2
9A53 TORNADO	8	90	122 220 300	w zależności od zastosowanego kontenera	KA-MAZ-63501	2 lub 3

Opracowanie własne na podstawie: <http://missilethreat.com/> i <http://en.wikipedia.org>.

Podsumowanie

Z przedstawionych możliwości taktycznych, operacyjnych oraz projektów rozwoju pocisków balistycznych, manewrujących oraz artylerii raketowej wyłania się ogólne dążenie do pozyskania przez SZ FR zdolności ofensywnych dających

możliwość pokonywania zaawansowanej obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej. Wpisuje się to w działania dążące do zniwelowania koncepcji obecności na Starym Kontynencie amerykańskiej tarczy antyrakietowej (dotychczas planowanej na bazie rakiet SM-3³⁷). Zostało to uściślone przez premiera Putina pod koniec grudnia 2009 roku. Argumentował on konieczność rozwijania przez Rosję systemów strategicznych broni ofensywnych. Według Putina tylko taki kierunek działania może zapewnić globalną równowagę sił. Jednocześnie zwracał uwagę, że Rosja w przeciwieństwie do Stanów Zjednoczonych nie rozwija swoich systemów przeciwrakietowych, a to może stać się przyczyną tego, że inne kraje chronione przez parasol przeciwrakietowy mogą poczuć się na tyle bezkarnie wobec rosyjskich systemów ofensywnych, że w efekcie „mogą zacząć robić wszystko, co zechcą”. W ten sposób Putin wyjaśnia, że właśnie ta sytuacja jest zasadniczym powodem rozbudowywania przez Rosję zdolności do wykonania skutecznego ataku rakietowego, co powinno skutkować ograniczeniem efektywności amerykańskich systemów przeciwrakietowych.

W przypadku strategicznych rakiet balistycznych dalekiego zasięgu są to przede wszystkim głowice z wieloma ładunkami bojowymi lub ładunkami pozornymi. W ostatniej fazie lotu projekcja kilku celów z pierwotnie jednego stanowi duże utrudnienie w zakresie jego neutralizacji dla systemu obronnego. Jeżeli do tego dodać prędkości przekraczające dwukrotnie prędkość dźwięku to obrona przeciwrakietowa ma bardzo mało czasu na skuteczną reakcję. W najnowszych konstrukcjach rakietowych szeroko stosowana jest technologia stealth³⁸. Dotyczy to już nie tylko rakiet manewrujących i międzykontynentalnych, ale również tych o zasięgu taktycznym i operacyjnym. Ponadto rakiety balistyczne przemierzają się do celu nie do końca zgodnie z nazwą, jaką są określane. Bardzo często jest to trajektoria spłaszczonej paraboli (jak w przypadku ISKANDERA). Nieprzewidywalność trajektorii lotu rakiet czyni ich przechwyce-

nie utrudnionym. Bez względu na to, że najnowsze rosyjskie pociski z głowicami manewrującymi, zapasem fałszywych celów i stacjami zakłócającymi są i tak trudne do zestrzelenia dla istniejących środków obrony, to technologia przekierowywania rakiet znacznie obniża efektywność systemów przeciwrakietowych.

Kolejną tendencją, która jest wyraźnie przestrzegana we wszystkich najnowszych rakietowych środkach napadu powietrznego, jest nacisk na montowanie tych środków na mobilnych platformach. Jako nośniki dla rakiet wykorzystuje się okręty podwodne i nawodne, statki powietrzne i pojazdy lądowe. Nowe technologie pozwalają na zmniejszenie masy rakiet i odejście od ciężkich rakiet strategicznych na korzyść mniejszych o takim samym zasięgu i podobnej (niekiedy większej) sile rażenia („JARS”, „RUBIEŻ”, „BUŁAWA”). Zmiany te są widoczne szczególnie w środkach bazowania lądowego (Strategiczne Wojska Rakietowe). Rosja odchodzi od stacjonarnych stanowisk startowych, których konstrukcja opiera się na silosach rakietowych umieszczonych pod powierzchnią ziemi. Tego typu stacjonarne wyrzutnie są stopniowo zastępowane przez mobilne platformy kołowe. Wspomnianą tendencję potwierdza projekt „Barguzin”. Powrót do idei platform kolejowych przewożących strategiczne rakiet balistyczne jest jednym z elementów odpowiedzi FR na rozbudowywanie przez USA systemów przeciwrakietowych. Wyrzutnie poruszające się po torach między tysiącami podobnych wagonów są bardzo trudne do wykrycia i zniszczenia. Duża mobilność platform ma zapewnić żywotność systemom rakietowym i jednocześnie utrudnić ich zniszczenie. Brak wcześniejszej informacji o miejscu startu rakiety skraca czas niezbędny do wypracowania danych do jej zniszczenia.

Przykład rakiet taktyczno-operacyjnych Iskander potwierdza zauważoną tendencję dążenia do pozyskiwania przez rosyjskie siły zbrojne nowych technologii ukierunkowanych na ofensywne środki walki, zdolnych do pokonywania zaawansowanych systemów obrony powietrznej i przeciwrakietowej. Rosjanie trafnie stworzyli dwie różne rakiety dla systemu Iskander. Dobrze znana starsza 9M723K1 to klasyczny pocisk balistyczny. Jest napędzana silnikiem rakietowym i podąża do celu wysokim łukiem, ocierając się o granice kosmosu. Leci przy tym około 7000 km/h. Łatwo ją wykryć, ale do swojego celu dociera w maksymal-

³⁷ http://www.defence24.pl/news_amerykanska-tarcza-anty-rakietowa-odpala-pocisk-standard-sm-3 (dostęp 09.09.2015).

³⁸ Stealth technologia - zespół środków i przedsięwzięć, gł. konstrukcyjnych i technol., mających na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa wykrycia obiektów (celów) wojsk. (samolotów, rakiet, okrętów) przez system obrony przeciwnika (ang. stealth 'niewidoczny'), gł. przez radary, a także przez urządzenia termolokacyjne - <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/stealth-technologie;3979350.html> (dostęp 09.09.2015).

nie kilkanaście minut. R-500 leci natomiast znacznie wolniej i nisko nad ziemią, przez co trudno ją wykryć. Na dodatek ma prawdopodobnie kilka razy dłuższy zasięg. Obie rakiety uzupełniają się nawzajem. Ta pierwsze mogą służyć do szybkich uderzeń na bliskie cele, podczas gdy drugie do skrytych ataków na odległe.

Osobną kategorię środków obrony powietrznej powinny stanowić te, które mają przeciwdziałać masowej ilości uzbrojenia raketowego będącego w służbie wojsk raketowych i artylerii. Ze względu na zasięgi, jakimi dysponują, nie stanowią tak dużego zagrożenia jak rakiety balistyczne i pociski manewrujące. Należy się jednak liczyć z możliwością ich użycia i brać pod uwagę środki do przeciwdziałania tym zagrożeniom.

W artykule pominięto lotnicze pociski raketowe (LPR) przenoszone przez rosyjskie lotnictwo taktyczne i taktyczno-operacyjne. Analiza literatury w przedmiotowym zakresie pozwala na postawienie tezy, że w tym segmencie raketowych środków napadu powietrznego nie pojawiły się nowe tendencje rozwojowe zwłaszcza w aspekcie pokonywania systemów obrony powietrznej i przeciwraketowej. Środki raketowe wystrzeliwane z pokładów samolotów wymagają również oddzielnej analizy, gdyż należy rozpatrzyć nie tylko możliwości samego pocisku raketowego, ale w połączeniu z osiągamami jego nościela. Tylko takie połączenie da pełne spektrum możliwości operacyjno-taktycznych tego uzbrojenia (a jest to tak obszerny obszar badań, że wymaga oddzielnego opracowania³⁹).

Przeprowadzone badanie jest punktem wyjścia do dalszych dociekań związanych z wymaganiami, jakim powinien sprostać budowany obecnie system obrony powietrznej i przeciwraketowej w naszym kraju. Jak skonfigurować środki obrony w ramach programów Wisła i Narew w powiązaniu z amerykańskim segmentem obrony przeciwraketowej aby przeciwstawić się perspektywnym zagrożeniom powietrznym. Największym wyzwaniem w tym wymiarze dla obrony powietrznej prawdopodobnie będą raketowe środki napadu powietrznego w tym głównie rakiety balistyczne średniego i krótkiego zasięgu.

Bibliografia

- Alberts D., J. Garstka, F. Stein, *Network Centric Warfare, DoD C4ISR Cooperative Research Program*, 2000.
- Carter A., *Ballistic missile defense*, Washington 1984.
- Depczyński M., *Rosyjskie Siły Zbrojne, Od Milutina do Putina*, Bellona, Warszawa 2015.
- Grabowski T., *Rosyjska siła. Siły Zbrojne i główne problemy polityki obronnej Federacji Rosyjskiej w latach 1991–2010*, Instytut Geopolityki, Częstochowa 2011.
- Marszałek M., *Użycie lotnictwa NATO w konflikcie bałkańskim 1992-1995*, AON, Warszawa 2006.
- Połączone operacje powietrzne*, DD-3.3(B).
- Radomyski A., *Podstawy obrony powietrznej*, AON, Warszawa 2015.
- Radomyski A., K. Dobija, *Podręcznik przeciwlotnika* (wydanie drugie), AON, Warszawa 2014.
- Wyderko A., *Rozwój systemów rakiet balistycznych bazowania lądowego Rosji*, AON, Warszawa 1999.
- Zdrodowski B., *Obrona przeciwraketowa*, AON, Warszawa 1999.
- Strony internetowe
- <http://www.wprost.pl/ar/112224/Rosyjskie-bombowce-strategiczne-znow-lataja> (dostęp 01.09.2015)
- <http://www.defence24.pl/247769,w-rojsji-rozpoczeto-sezon-raketowy> (dostęp 01.09.2015)
- http://www.defence24.pl/news_rosja-opracowujenowa-rakiete-balistyczna (dostęp 04.09.2015)
- <http://www.defence24.pl/207772,usa-zagrozone-atakciem-rosyjskich-pociskow-manewrujacych> (dostęp 04.09.2015)
- <http://www.defence24.pl/249708,modernizacja-rosyjskich-systemow-raketowych-smiercz> (dostęp 09.09.2015)
- <http://www.defence24.pl/183455,bezzalogowiec-orlan-10-rosyjskie-oczy-nad-ukraina> (dostęp 09.09.2015)
- <http://www.defence24.pl/42717,rosja-ruszyla-produkcja-seryjna-nowych-katusz-typu-tornado-g> (dostęp 09.09.2015)
- <http://www.defence24.com/240612,rosja-raketowe-tornado-w-zachodnim-okregu-wojskowym> (dostęp 09.09.2015)
- http://www.defence24.pl/news_ amerykanska-tarcza-anty-raketowa-odpala-pocisk-standard-sm-3 (dostęp 09.09.2015)
- http://www.military-today.com/trucks/mzkt_7930.htm (dostęp 09.09.2015)
- <http://missilethreat.com/missiles/rs-12m1-topol-m-ss-27> (dostęp 01.09.2015)
- <http://missilethreat.com/> i <http://en.wikipedia.org>
- <http://missilethreat.com/missiles/kh-101-102/#fnref-9999-4> (dostęp 04.09.2015)
- http://english.pravda.ru/russia/politics/24-02-2015/129887-russia_barguzin-0 (dostęp 01.09.2015)
- <http://niezalezna.pl/62805-raport-usa-rosja-buduje-i-testuje-zakazane-pociski-balistyczne-sa-grozne-dla-europy> (dostęp 04.09.2015)

³⁹ A. Radomyski, K. Dobija, *Podręcznik przeciwlotnika* (wydanie drugie), AON, Warszawa 2014, s. 83.

http://in.rbth.com/economics/2013/10/23/russias_hypersonic_trump_card_edges_closer_to_reality_30325 (dostęp 04.09.2015)

http://in.rbth.com/articles/2012/07/24/india_urges_brahmos_induction_in_russian_navy_16551.html (dostęp 04.09.2015)

http://in.rbth.com/blogs/2015/05/29/mission_brahmos_how_india_got_the_worlds_most_powerful_cruise_missile_43393.html (dostęp 04.09.2015)

http://in.rbth.com/economics/defence/2015/08/26/su-30-mkis-to-fire-brahmos-misiles-in-2016_392479 (dostęp 04.09.2015)

SELECTED MISSILE AIR ATTACK MEASURES OF THE RUSSIAN FEDERATION

Abstract

The article analyses the directions of development of selected missile air attack measures of the Russian Federation. The first part is devoted to discussing ballistic missiles constituting the armament of Russian Strategic Nuclear Forces, including Strategic Missile Forces. Russians pay a lot of attention to the potential of nuclear triad, whose main aim is to deter, stop and prevent conflicts; however, its combat use seems unlikely. Nevertheless, it is of paramount importance to mention this particular air attack measure. The next part of the article focuses on cruise missiles carried by long-range aircrafts and the Russian fleet. From the tactical point of view, this means of destruction of Missile Forces and Artillery will probably pose the biggest threat. Missile launchers such as 9A52-2 SMERCH and 9A53 TORNADO as well as short-range ballistic missiles 9K720 ISKANDER. The latter constitute the state-of-the-art missile in their class and cause a considerable number of concerns as, due to their location in Kaliningrad Oblast, they can be used to conduct a surprise attack. Taking their range into consideration, all significant military and civilian objects in our country are under threat.

Key words: *air threat, air attack measures, ballistic missiles, cruise missiles, rocket artillery, Armed Forces - Russia*

Introduction

In recent years, growing military activity in Russia has been observed. This fact concerns both organisational and structural changes in the armed forces, as well as technical modernisation of armaments. From the economic point of view, the world economic crisis should have contributed to suspension of the expenditures on army development or at least slowed down this process. Limitations of this type were noticeable in the defence budgets of NATO countries, whereas the ministry of defense of The Russian Federation (RF) observed an increase in expenditure on the armed forces, which is strictly connected with implementation of planned reforms in the military sphere in Russia¹. Modernisation of the RF Armed Forces is aimed at improving offensive capabilities. The annexation of Crimea clearly showed the ability of Russian Armed Forces to conduct surprise regional operations which, in

turn, confirms the increase in army modernisation during the financial crisis.

Nowadays, Russia is the biggest threat to countries of our region, especially after President Vladimir Putin's decision from 2007 concerning resumption of QRA duties by Russian strategic bombers. Moreover, the current situation in Ukraine is not very optimistic and his claim regarding reaching and taking of capitals of countries in Central Europe, including Warsaw, within two days, sounds like a poor joke and confirms the adage "if you want peace, prepare for war".

Russian development in the military sphere is connected with the conclusions drawn from conflicts conducted by Russian forces in Georgia and observations of the Arab spring, paying particular attention to the Libyan revolution and Syrian internal conflict. They proved the importance of information determining achievement of a war goal. It turned out that the most modern NATO electronic warfare systems (EW) are able to cripple performance of command, air defence and communication systems of a potential enemy, which leads to gaining air supremacy or at least

¹ M. Depczyński, *Rosyjskie Siły Zbrojne, Od Milutina do Putina*, Bellona, Warszawa 2015, s. 147.

gaining supremacy in the third dimension². Today, it is obvious that, in the case of offensive operations, the key factor in reaching the target is air supremacy in the first stage of operations (*Iraqi Freedom* in 2003, Russia – Georgia conflict in 2008, NATO intervention in Serbia). Missiles constitute the most effective tool to gain air supremacy by incapacitating air defence. This effectiveness stems from specific features of rocket weapons which generate difficulties for air defence and antimissile defence³:

- short defence time,
- high warhead terminal speed,
- specific trajectory,
- continuity and longevity of a threat period.

The Russian Federation has objected several times to the plans for locating NATO installations and parts of the anti-missile defence system in Poland. The Russian attitude was reflected in official government documents. 2009 and 2010 saw the implementation of a defence amendment bill and changes to war doctrine in Russia. The doctrine states that the global range and enlargement of NATO eastwards and the construction of NATO infrastructure on the territory of new member countries pose a bigger threat than proliferation of weapons of mass destruction and international terrorism. According to Russian political and military leaders, American plans concerning location of a global anti-missile system in former Eastern Bloc countries will directly threaten Russian Strategic Nuclear Forces and Russia itself⁴.

Taking the above into consideration, it is necessary to state that during the modernisation of the air defence and anti-missile systems of our country, Russian missile air attack measures will constitute one of the biggest offensive military threats⁵.

² *Polaczone operacje powietrzne*, DD-3.3(B), s.9.

³ B. Zdrodowski, *Obrona przeciwrakietowa*, AON, Warszawa 1999, s.6.

⁴ On 25 January 2011 r. the Russian Parliament ratified the START III treaty, which focuses on the connection between offensive and defensive strategic forces and includes the conditions for leaving the treaty if the United States broke the terms or decided to build anti-missile system. On 9 March 2011, Russia warned that it was going to consider deployment of a US base and elements of the anti-missile shield in Poland.

⁵ A. Radomyski, *Podstawy obrony powietrznej*, AON, Warszawa 2015, s. 45.

The aim of my paper is to analyse development trends of missile air attack measures that the Armed Forces of the Russian Federation are equipped with, as well as their modernisation and the construction of new items. They pose a threat to currently prepared air defence and anti-missile systems based on national and allied structures. I intend to point out selected symptoms of improvement of the operational capabilities of Russian armed forces with reference to their abilities to conduct air attacks and the threat resulting from air defence and anti-missile systems to be constructed in countries of Central Europe. The article constitutes a theoretical work comprising a synthetic view of development trends of Russian missile air attack measures.

The following research problem stems from the aim of this research:

What are the development trends of Russian missile air attack measures?

Taking the complexity of the main research problem into consideration, it is necessary to state detailed research problems which will facilitate the solution of the main one:

1. What are Strategic Nuclear Forces (SNF) ballistic missiles equipped with?
2. What are Missile Forces and Artillery (MFA) ballistic missiles equipped with?
3. What are the development trends of rocket artillery?
4. What are the development trends of cruise missiles?

Mainly theoretical methods, such as analysis and synthesis, were used during research. These methods were applied to study political, military and technological conditions of development of kinds of RF armed forces with rocket weapons at their disposal. Nowadays, the tactical and technical capabilities of rocket weapons and their development trends are aimed at increasing their effectiveness in defeating an enemy's air defence.

Characteristics of development trends of ballistic missiles

Strategic Nuclear Forces

Ballistic missiles as air attack measures have been diversified by the Russian army into various organisational structures of the Armed Forces. The biggest number of them can be found in Strategic

Nuclear Forces (SNF). They constitute the so called "Strategic triad"⁶, which includes land measures/facilities (stationary and mobile ballistic missile launchers situated on land – Strategic Rocket Forces), sea measures/facilities (nuclear submarines equipped with nuclear ballistic missiles) and air measures/facilities (long-range bombers equipped with nuclear ballistic missiles⁷). Moreover, land forces, in particular Missile Forces and Artillery, are equipped with tactical as well as operational and tactical⁸ ballistic missiles.

One of the biggest priorities of the Russian Federation Armed Forces is modernisation of the SNF land component, including modernisation of currently used platforms and implementation of new ones, improvement of the Strategic Missile Forces (SMF) command system and defeating enemy anti-missile systems, as well as lengthening essential combat means survivability. In 2014, the RF Armed Forces conducted tests of the newest ballistic missiles, namely RS-24 YARS and RS-26 RUBEZH. The tests turned out to be successful. Both missiles are developed from the RS-12M TOPOL-M missile. RS-24 YARS is the first modification, whereas RS-26 RUBEZH constitutes the next evolution in order to improve both technical and combat parameters. Being the main weapon of missile troops, all of these destruction means are the latest versions of RS-12M TOPOL-M missiles. The recent firing of missiles of this type took place on 12 August 2015⁹. The RS-12M1 Topol Intercontinental Ballistic missile was launched from Kapustin Yar training field in Astrakhan Oblast. The test was conducted as a part of a routine test of the Russian strategic system. The target was located on another training field – Sary-Sagan in Kazakhstan.

RS-12M1 TOPOL-M is a three-stage missile equipped with solid-propellant engines. According to Russian sources, Glonass inertial satellite system is used to guide the missile to the target. The missile has an accuracy of 200 – 350 metres

⁶ T. Grabowski, *Rosyjska siła. Siły Zbrojne i główne problemy polityki obronnej Federacji Rosyjskiej w latach 1991–2010*, Instytut Geopolityki, Częstochowa 2011, s. 74.

⁷ Here I focus on ballistic missiles and long-range strategic aircrafts carry cruise missiles which will be analysed further in my work.

⁸ Division of ballistic missiles based on: ppłk mgr inż. A. Wyderko, *Rozwój systemów rakiet balistycznych bazowania lądowego Rosji*, AON, Warszawa 1999, s. 55.

⁹ <http://www.defence24.pl/247769,w-rosji-rozpoczeto-sezon-rakietowy> (access 01.09.2015).

from the target. Such a big dispersion does not have an influence on the effectiveness of warhead explosion. Its effective range reaches about 7 km. Each person within 7 – 11 km is exposed to severe burns. To be more precise, warhead explosion above the centre of Cracow would kill about 200 000 people, whereas the same explosion above Warsaw would result in about half a million deaths.

TOPOL-M missiles after reaching combat readiness have been the essential strike force of the Russian Armed Forces since 1997. A short preparation time for combat use is a big advantage of this weapon. A mobile version is ready to be fired within 30 seconds, whereas a silo-based one takes 2 minutes. According to the latest information, the Russians have 18 mobile platforms on 8-axle MZKT-79921 launchers at present. Such a situation is to be changed by 2020. The Russians are planning to place the majority of nuclear ballistic missiles on mobile launchers. The use of mobile platforms will contribute to an increase in the survivability of missile complexes by making them difficult to track and destroy. TOPOL-M will be gradually decommissioned from the SNF arsenal and replaced with the latest versions of this missile. The RFAF are going to dispose of missiles introduced in 1984-1993 within 3 years due to the end of their service lives. The last missiles of this type are going to be used until the mid-2020s.

Russian sources emphasise that TOPOL-M and its versions are very difficult to intercept and destroy by modern anti-missile systems¹⁰. The main reason for such a situation is the use of MIRV warheads (multiple independently targetable re-entry vehicle)¹¹. One of several ballistic missile warheads placed in the same ICBM (Intercontinental Ballistic Missile – range of above 5500 kilometres) or SRBM (Short-Range Ballistic Missile – range of up to 1000 km.), each capable of being aimed at hitting one of a group of targets

Each of the warheads deployed by a ballistic missile is fired by a post-booster at separate trajectory at different targets. Classic MIRV warheads are not able to maneuver independently – accurate targeting at multiple targets is

¹⁰ <http://missilethreat.com/missiles/rs-12m1-topol-m-ss-27>(access 01.09.2015).

¹¹ A. Carter, *Ballistic missile defense*, Washington 1984, s. 52.

conducted by a post-booster. A post-booster is frequently described as a part of propulsion – the last part of a missile. In fact, it cannot be treated as a part of the propulsion system as it does not have its own propulsion. Small rocket engines that a post-booster is equipped with are used for maneuvering purposes. This part of a ballistic missile maneuvers in the air – separately for each warhead – then releases them at a proper trajectory. Due to the precision necessary for the warheads to be targeted at multiple targets, a post-booster is the most advanced part of a ballistic missile. Only a few countries possessing ballistic technology have post-boosters at their disposal. It may have up to three cluster munitions or be equipped with munitions that are fake targets for enemy anti-missile defence. Moreover, in the terminal stage of flight, the missile is capable of performing maneuvers which greatly complicates the chances of destroying it with anti-missile systems.

SARMAT¹² intercontinental ballistic missile is a novelty in SNF arsenal. Sarmat intercontinental ballistic missiles will be implemented into SNF in 2018-2020. They will replace R-36M missiles known as SS-18 SATAN, which were developed in the Soviet Union. They are ground-to-ground missiles which are supposed to be capable of penetrating the current and future NATO anti-missile systems.

Reaching targets located thousands of kilometres away will not constitute a problem for long-range missiles. To cover such distances, it is indispensable to reach low Earth orbit and leave the atmosphere for some period of time. A new Russian missile is able to reach the space much faster than previous ballistic missiles. According to Russian sources, future NATO ground-based anti-missile systems will not be able to intercept the missile. It is supposed to have such a high speed that the interceptor will not be capable of catching up. Another advantage of this missile is its ability to perform violent maneuvers which prevents it being destroyed by an interceptor. According to Gen. Victor Yesin, quoted by Interfax, SARMAT is another element for providing counterbalance to the planned NATO anti-missile system.

SARMAT, just like the ballistic missiles described above, is the next modification of TOPOL-M missiles. Technical changes which have been implemented during its production contribute to the fact that it can be perceived as a completely new construction. The new propulsion material remains a secret. According to specialists, it is the strong point of the new construction; however, they do not reveal details concerning the used propellant. SARMATS are supposed to replace the largest Russian intercontinental missiles R-36M SATAN designed to carry nuclear warheads. They are deployed in underground silos in a few bases in Russia. They were produced in Ukraine during the prosperity of the Soviet Union. After dissolution of the Soviet Union, Russians lost access to their production technology, which was the main reason for construction and production of new ballistic missiles developed from smaller TOPOL-M missiles produced in Russia.

Russian ballistic missiles of SNF constitute offensive weapons but most of all they serve as a deterrent. Their use seems unlikely, as it would mean inconceivable losses and destruction for both parties. Short-range (operational and tactical) missiles pose a bigger threat. They may be used in local conflicts which are typical for the end of the 20th and the beginning of 21st centuries. Information concerning deployment of Iskander systems to Kaliningrad Oblast also causes a lot of concern.

Strategic Missile Troops

Strategic Missile Troops (SMT) are currently introducing new constructions, namely RS-24 YARS and RS-26 RUBEZH long-range missiles. An attempt to characterise both missiles is troublesome, due to very little confirmed and even contradictory information which is connected with deliberate misinformation. However, some of their technical capabilities can be figured out. Their high maneuverability is a crucial feature. They are placed on mobile launchers and conduct 20-day patrols. This fact makes it difficult for a potential enemy to track down a missile complex and intercept a missile fired from an unexpected position/location. As with SCUD missiles, YARS and RUBEZH deliberately fly at the highest altitude using quasi-ballistic trajectory. As a result, the missile is less predictable for tracking and

¹² Intercontinental strategic missiles are in the service of the American and Russian armies. They have ensured balance between two superpowers since the cold war. They serve as a deterrent and have never been used in combat.

intercepting systems and, therefore, more difficult to destroy. If we add the high speed of the warhead to these features (above 2.0 Ma), the missile is hardly possible to stop. Russians are planning to introduce 200 complexes of these missile types. These plans refer to stationary, silo-based and mobile complexes. According to the Deputy Defence Minister, Yuriy Borysov, most of the missiles are to be placed on mobile platforms.

Equipping the units with RS-24 started in 2010. The system was developed from TOPOL but it is of a completely new quality. The constructors managed to reduce its weight by 20 percent. The YARS missile carries 3-4 nuclear explosive charges which may have a power of 150 – 300 kilotons and a range of about 11000 kilometres. With an accuracy of up to 50 metres, a multi-warhead missile is capable of reaching many targets simultaneously. A single missile weighs 50 tons and reaches a speed of above 2.0 Ma. Despite the fact that the technical specifications of this missile are classified, a lot of attention is devoted to its undetectability by enemy radars.

The advantages of a new missile system (smaller size and weight) have resulted in the fact that Russia is planning to use rail-mobile systems¹³. According to SMT commander gen. S. Karayev, these complexes are to be introduced into service by the end of 2020. Due to the use of MIRV warheads, the firepower of a single train will be comparable to a single-warhead division. A properly modified YARS missile will be placed in rail cars. The Russians are going to build five trains equipped with intercontinental missiles. Each of the trains, called “BARGUZIN”, will transport six missiles. Russian Federation Armed Forces inherited decommissioned MOLODETS rail-based missile complexes from the Soviet Union. It was very difficult to distinguish these trains from

ordinary freight ones. Missiles were launched from a train car after removing the roof. Owing to its weight, the train had to be pulled by three locomotives. New BARGUZIN missile complexes which will be introduced into service in three or four years will be much easier to camouflage. It is strictly connected with the fact that missiles will be much lighter and, as a result, it will be impossible to distinguish this train from an ordinary freight one. The “nuclear train” will include a command centre, communications, quarters for soldiers and security guards, as well as places for provisions and generators. The train is supposed to be independent during so called QRA duties. Placing missiles on trains ensures quick movement in any direction and over long distances. A train moving at a speed of 100km/h can cover 2400 km within 24 hours¹⁴. Russian railway infrastructure is well-developed (second in the world after USA) covering large areas, even those less populated. As a consequence, trains carrying nuclear missiles will be difficult to locate and track after leaving the base. Such a solution seems very attractive for the Russians, as destruction of these trains will be almost impossible.

RS-26 RUBEZH is another nuclear development of the Russian arms industry. It is a smaller version of RS-24 YARS and designed to destroy anti-missile systems deployed in Europe. Russian missiles mainly pose a threat to Europe. The range of missiles included in the INF Treaty equals 500–5500 km. Taking this range into consideration, the missiles do not directly threaten the United States. They may only endanger American bases located in Europe and European NATO members. In theory, the INF Treaty does not concern RS-26; however, in practice this missile should be put into a banned category of mid-range ballistic missiles. According to experts, Russia has found a way of circumventing treaty provisions by introducing into service a new type of weapon which mostly threatens Europe. The missile is one of “the retaliatory steps” against American plans to build an anti-missile shield in Europe. Launched from the centre of Russia, RS-26 is supposed to be almost impossible to intercept and its range is appropriate for attacking American bases equipped with anti-missile systems.

¹³ The concept of mounting intercontinental missile launchers on railway tracks is not new and it did not appear only in the USSR. The same concept appeared in the USA in the 1980s. Two Peacekeeper missiles were planned to be mounted on trains. However, this idea was taken seriously only in the USSR. The first nuclear train entered service at the end of 1987. 12 trains were constructed in total, each carrying three missiles. They were deployed at three bases: Kostroma, Perm and Kiedrovyyi in Siberia. The bases were located 1000 km away from one another. Nuclear trains were in service for two decades. The last trains were decommissioned in 2005. The main reason for this decision was their age. There is only one train which can be seen in the Railway Museum in St. Petersburg.

¹⁴ http://english.pravda.ru/russia/politics/24-02-2015/129887-russia_barguzin-0 (access 01.09.2015).

The lower weight of the missile will result in the RS-26 launcher being more mobile when compared to previous constructions. The assumption can be made that the 6-axle MZKT 2729 vehicle will be used to carry it. Such a solution will result in greater mobility when compared to the 8-axle TOPOL-M launcher carrying a 50-ton missile. It is a solid-propellant missile capable of carrying single or multiple warheads which are independently targetable. Their construction is described as “missile defence killers¹⁵” and, therefore, a conclusion can be drawn that it is resistant to shards. The missile will be equipped with a state-of-the-art guiding system currently developed in Russia. It is able to penetrate the most modern anti-missile systems. The system will be capable of destroying targets at a distance of not less than 6000 kilometres¹⁶. Its trajectory is not conventional and it has the ability to change flight direction. The missile is capable of flying into space and returning to the atmosphere. A conventional nuclear warhead flies into the atmosphere at a speed of 5000 m/s. RS-26 speed is twice as high, which makes it difficult to detect by anti-missile radar systems¹⁷. The engines of the new missile are to work for a very short period of time after takeoff, which hinders detection and tracking. Moreover, RS-26 is to be placed on self-propelled launchers, which limits tracking by enemy satellites.

The first new missiles were to be deployed in 2014 near Irkutsk, which is located 5.5 thousand kilometres away from Poland. Such a distance is appropriate to attack future anti-missile infrastructure located on the territory of Poland with RS-26 missiles. The missile has a range of above 5.5 thousand kilometres and, as a consequence, is not banned by the INF Treaty. The test of the new RS-26 RUBEZH missile was conducted on Kapustin Yar training field on 18 March. According to the Russian Kommersant, the missile precisely hit the target located on Sary-Sagan training field

in Kazakhstan. The target was located more than 3000 km away. It was the fifth confirmed launching test and the fourth successful RS-26 takeoff since the beginning of tests. Missiles of this type are to be introduced into service in 2016.

Navy

Russians pay attention not only to ground-based missiles but also to those launched from the sea. The armaments programme includes the introduction into service intercontinental ballistic missile R-30 BULAVA (NATO reporting name SS-NX-30).

These missiles are carried by the state-of-the-art Borei-class nuclear submarines. Yuriy Dolgorukiy was the first vessel of this type. It entered service in 2013 and is capable of carrying 16 missiles onboard. It is assumed that Borei-class vessels will constitute the main strike force of marine strategic nuclear forces in 2020. Then Russian forces should have eight Borei-class vessels (three project 955 types and five project 955A types). The 955A-type vessel is capable of carrying 20 missiles, 10 of which will have thermonuclear warheads. The missile is also adjusted to defeating modern anti-missile defence systems. Its innovative technology enables the missile to use an unpredictable trajectory. A submarine carries ready-to-launch missiles in silos. The missile is launched from a depth of 40 metres by means of high air pressure which carries it above the water, and then the missile engine is started and the missile acceleration carries it to the orbit. It is capable of reaching targets at a distance of about 8000 km.

Another ballistic missile tested by the Russian navy is SINEVA, which is able to carry both conventional and nuclear payloads. According to Russian sources, it has a range of 11.5 thousand km. As with RUBEZH, SINEVA is also capable of performing maneuvers in the terminal stage of flight. The aim of this solution is to mislead the enemy's anti-missile systems. In November 2014, the missile was launched from the Barents Sea and all combat blocks hit targets at the Kura test range in Kamchatka Krai.

¹⁵ http://www.defence24.pl/news_rosja-opracowujenowa-rakiety-balistyczna (access 04.09.2015).

¹⁶ There is very little information about the missile. The work started in 2008 and it has been tested for two years. Two recent tests imply that the missile has higher accuracy at the expense of its range. - <http://niezalezna.pl/62805-raport-usa-rosja-buduje-i-testuje-zakazane-pociski-balistyczne-sa-grozne-dla-europy> (access 04.09.2015)

¹⁷ http://in.rbth.com/economics/2013/10/23/russias_hypersonic_trump_card_edges_closer_to_reality_30325 (access 04.09.2015).

Missile troops and artillery (tactical and operational missiles)

9M723 ISKANDER (SS-26 STONE) is designed to hit important ground targets located in the operational and tactical zone of enemy forces (aircrafts and choppers at airports, air force bases, command posts, communication centers, weapons) and civilian infrastructure. It is a road-mobile short-range ballistic missile on a TEL 9P78¹⁸ launcher. The launcher is capable of firing two missiles one after the other with a one-minute break. Such a launch cycle is very effective during combat as it increases the probability of destroying the target. Moreover, this probability is further increased by a precise guiding system. The use of advanced technical solutions contributes to greater precision and resistance to enemy potential for electronic jamming. The improved 9M723 missile guiding system was tested at the Kapustin Yar training field. The warhead is equipped with an optical self-guidance system using digital pictures of the area where the target is located. An onboard computer compares the real terrain with the images stored in its memory before launching the missile. The results of this comparison allow objects to be targeted more precisely. The time of the day or night does not affect the guiding system. Implementation of this guiding system allowed the circular error to be reduced from 10 to 5 metres. A big advantage of the system is its passivity, which makes the warhead resistant to jamming. Currently, works are being conducted to use unmanned aerial vehicles to point targets designed to be destroyed by Iskander. The information will be transferred to the missile in real time. It will allow both static and mobile targets to be hit.

The ISKANDER missile is perceived as a ballistic missile but, in fact, it has quasi-ballistic trajectory and is capable of performing maneuvers after launching. Such a capability greatly complicates tracing and destroying it with an enemy's anti-ballistic missile. The great majority of ballistic missiles fly above 50 km to reach a desired distance. However, ISKANDER flies below this altitude and is able to perform maneuvers at 30 G in the terminal chase and reach a distance of 500 km. Reaching such a distance is

possible thanks to engine thrust, whose power is estimated at 20 tons, which corresponds to 4G.

Since the Americans announced their plans to build an anti-missile shield in Central Europe, the media has informed us about deployment of the ISKANDER system in Kaliningrad Oblast. ISKANDER is a mobile system placed on Belarusian MZKT-7930 vehicles. It must be assumed that during a conflict, ISKANDER batteries will move constantly as part of network centric¹⁹ command system. There is lack of precise information concerning the range of 9M723 missiles. The range of 280 km refers to ISKANDER-E²⁰, which is an export version limited by the MTCR agreement from 1987. The agreement bans export of missiles with a range of more than 300 km. The range of missiles for the Russian army is estimated at 500-600 km.

ISKANDER fills the armament gap of the Russian army which resulted from the decommissioning of the ELBRUS system and not implementing the 9K714 OKA system during Gorbachev's presidency. ISKANDER is an accurate conventional missile system. It has a circular error probability (CEP²¹) of 10-5 metres. ISKANDER may carry conventional warheads whose weight ranges from 480 kg to 720 kg. Warheads can be of various types including a high-yield fuel-air warhead, several cluster munitions or submunition

¹⁹ According to the definition offered by the authors (D. Alberts, J. Garstka, F. Stein, *Network Centric Warfare, DoD C4ISR Cooperative Research Program*, 2000, s. 88.), network centric operations refer to human and organisational behaviours based on a new way of thinking. They focus on the power which may be generated thanks to effective combination of combat structure elements. It is capable of creating information concerning the entire battlefield which may be available for each participant of operations on every command level.

²⁰ ISKANDER-E – export version, specially designed to meet MTCR restrictions. Range: ~280 km. Simplified copy of the Iskander-M Aerodynamic control surfaces and flight speed of 2100 m/s provide maneuvering at high altitudes.

ISKANDER-M – version for Russian armed forces. Range: 500 km, making it a missile subject to the INF Treaty. Flight altitude up to 6–50 km, stealth missile, controlled at all stages, not ballistic flight path. The intense maneuvering on takeoff and descent complicates prediction of purpose. The rocket is maneuvering constantly during the flight.

ISKANDER-K – cruise missiles, flight altitude up to 6 km, automatic adjustment on the way, follows terrain relief in flight. Range: 500 km.

²¹ Circular Error Probable, CEP – is a measure of a weapon system's precision. It is defined as the radius of a circle, centered about the mean, whose boundary is expected to include the landing points of 50% of the rounds.

¹⁸ Transporter-Erector-Launcher (TEL) – is a missile vehicle with an integrated prime mover that can carry, elevate to firing position and launch one or more missiles.

dispenser warheads, an EMP warhead. It is assumed that the missile can also carry nuclear warheads but it has not been officially confirmed.

Table 1

Characteristics of ballistic missiles

Missile Type	NATO reporting name	Range (km)	Flight speed	Warhead type	Transporter vehicle	Missile weight kg	Missile length m
RS-12 M1 TO-POL-M1	SS-27	10500	22 Ma	MIRV (from 3 to 6) ¹ 550 kt	Silos/ Mob. MZKT-79921	47200	22,7
RS-24 YARS	SS-29	11000	< 20 Ma	MIRV (from 3 to 4) 150–300 kt	Silos/ mob	49000	20,9
RS-26 RU-BEZH	SS-X-31	5500	20 Ma	MIRV (12) 100–900 kt	Mob MZKT 2729	20000< 50000	30
RS-28 SAR-MAT	SS-X-30	10000	< 20 Ma	MIRV (from 10 to 15) 9750 kt	Silos	< 100000	
R-30 BU-LAVA	SS-NX-30 SS-N-32	11500	10 Ma	MIRV (from 6 to 10) 150 kt	Subma- rine	36800	11,5
9M723 IS-KANDER	SS-26 STONE	500 km	1,7 Ma	480-700 kg	mob	3800	7,3

¹ It carries one warhead but is capable of carrying from 3 to 6 warheads.

Based on: <http://missilethreat.com/> i <http://en.wikipedia.org>.

Characteristics of development directions of cruise missiles

Russian Armed Forces are developing an arsenal of modern cruise missiles. It enables them to attack selected targets located on the territory of a potential enemy being at the same time out of reach of air defence systems. Development of this type of armament is a way to respond to European plans for building an anti-missile shield, which is perceived by the Russians as a threat to their “nuclear deterrence” strategy. The current number of cruise missiles owned by the Russians is unknown. It is, however, known that, within three years, their number is to be increased five times and, by 2020, thirty times. Various platforms are

used to carry cruise missiles, including submarines, ships, aircraft and road-mobile launchers. It is also necessary to emphasise that a cruise missile of this class can carry both conventional and nuclear warheads.

Last year, the Russians tested new-generation cruise missiles, most likely these were RADUGA Kh-101/102²² missiles. These are subsonic cruise missiles with an official range of 2000 to 3000 km²³ (Russian sources suggest a range of 5000-10000 km, but it is unlikely) able to carry a warhead weighing 400kg and provide circular error probability of 10 m. Older Kh-555 missiles with a warhead half of this size provide circular error probability of 25-30 m. Kh-102 with nuclear warheads are to be introduced. Missiles of this type are launched from strategic bombers and incorporate some stealth features. The missile flies at an altitude of 15 km and speed of 0.75 Ma. It reaches a ceiling of 70 m to 30 m in the terminal stage of the flight. During the flight, the missiles use Glonass, which is a Russian satellite navigation system, but, in the terminal stage of flight, they use an electro-optic flight path correction system which uses a terrain map stored in its onboard computer, as well as a TV-seeker.

In 2009, Russia and India signed a deal concerning cooperation and the beginning of research into cruise missiles of the next generation. It is the next step in development of Russian offensive weapons. The BrahMos missile of the fifth generation, which has been developed as a joint venture between arms industries, has been used by the Indian navy and air force²⁴ since 2006. Missile developments are to ensure greater speed (about 3 Ma) and stealth features. The missile is supposed to be equipped with an intelligent target selection system if a few targets were programmed in a warhead. Nowadays, only Russia and India have modern technologies used to construct the missile at their disposal.

A basic variant of PJ-10 BrahMos is an anti-ship water-to-water missile designed to destroy land

²² http://www.defence24.pl/207772_usa-zagrozone-atakciem-rosyjskich-pociskow-manewrujacych (access 04.09.2015).

²³ <http://missilethreat.com/missiles/kh-101-102/#fnref-9999-4> (access 04.09.2015).

²⁴ http://in.rbth.com/articles/2012/07/24/india_urg-es_brahmos_induction_in_russian_navy_16551.html (access 04.09.2015); http://in.rbth.com/blogs/2015/05/29/mission_brahmos_how_india_got_the_worlds_most_powerful_cruise_missile_43393.html (access 04.09.2015).

targets (water-to-ground). There is also a ground-to-ground variant but air-launched and submarine-launched variants are under development. The missile can fly at low or high altitude. In the first case, the missile flies (10-15 m above water) at a speed of 2.0 Ma and has a range of 120 km. In the second case, the missile flies at an altitude of about 14000 m and a speed of 2.7 Ma and it descends to about 15 m before the target. Such a situation increases the possibility of a missile being detected by radars but, on the other hand, increases its range (up to 290 km) and flight speed.

The anti-ship variant is launched at targets detected by independent ship systems or external guidance systems. In the terminal stage of flight, the missile is guided by an active/passive radar. During a passive stage, a warhead is guided by electromagnetic waves sent by a target. If electromagnetic waves are not detected, a warhead proceeds to an active stage to seek a target. After finding a target, a warhead becomes passive again to reduce the possibility of being detected. The warhead confirms the target parameters right before hitting it. The warhead seeking angle reaches 45 degrees. A big ship may be located from a distance of about 75 km and flight at an altitude of 75 km or above the water surface. The missile is capable of performing random or programmed maneuvers. The destructive power of a missile carrying a 200-kilogram payload is increased by kinetic energy and a high speed.

Integration of a BrahMos missile with Su-30 MKI²⁵ is under development. Launching such a missile improves the striking power of the aircraft. A missile launcher is located at a safe distance from the enemy's anti-missile system. The air-to-ground missile variant weighs 2,5 tons. It has a range of 290 km and a speed of 2.8 Ma. The missile with a 300-kilogram warhead has an accuracy of 1 to 5 m.

When analysing Russian cruise missiles, it is worth returning to ISKANDER. There were three types of ISKANDER previously mentioned, namely ISKANDER E and ISKANDER M, which are export ballistic missiles, and the ISKANDER K cruise missile destined for the Russian army. There is very little information about these missiles. The system is based on the R-500 missile. During

tests in May 2007, the missile reached the speed of 250 meters per second at an altitude of 100m. According to official information, ISKANDER K does not exceed the range of 500 km stated in the INF Treaty. However, according to unofficial information, it may have a range of 2000 km. A ground-launched variant, which is under development, will be placed on a Tatra T816 12x12 chassis. Both staff launch post and radar are placed on the same chassis, which makes the system mobile and therefore difficult to track and destroy.

Table 2

Characteristics of cruise missiles

Missile type	Range (km)	Flight speed (Ma)	Warhead type	Carrying platforms	Missile weight (kg)	Missile length (m)
Kh-101/-102	2000-3000	0,75	101-conventional (400 kg) 102 - nuclear	Tu-95, Tu-160 12 missiles onboard	2300	7,45
PJ-10 BrahMos	120-300	2,7	conventional (200kg)	Ships and submarines Land-based platforms Su-30 MKI	3000	8,4
ISKANDER-KR-500	500-2000	0,73	No info	Land-based platforms TATRA T816	No info	No info

Based on: <http://missilethreat.com/> i [http:// en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org).

Characteristics of development directions of rocket artillery

The main determinant of power of the Russian artillery is rocket artillery. The 300-millimetre 9A52 SMERCH is the most modern rocket launcher currently in service in Russian units. The launcher was designed and entered service in the 1980s. It constitutes a component of the 9K58 system which consists of transloader and command vehicles. Launchers and maintenance vehicles are placed on the chassis of MAZ-543A and MAZ-543M (8x8), whereas command vehicles are placed on KAMAZ-4310 (6x6) vehicles. The SMERCH system is equipped with twelve 300-millimetre tubes mounted in the rear part of the chassis. The

²⁵ http://in.rbth.com/economics/defence/2015/08/26/su-30-mkis-to-fire-brahmos-misiles-in-2016_392479 (access 04.09.2015).

launcher fires 9M55K rockets which may have a variety of warheads²⁶. A basic variant has a range of 70, 90 or 120 km. The range depends on the type of munitions used. The 9M542 designed for export has a range of 120 km. All the operations concerning preparation and delivery of fire can be conducted by crew staying in the cabin. The biggest problem with launchers having such a range was their accuracy at maximum distance. Modernisation of rockets allowed accuracy of 150 m to be achieved with 300-millimetre rockets at a distance of 70 km.

The SMERCH system is constantly being modernised. Particular attention should be paid to a lighter version of SMERCH, namely 9K58 KAMA produced by Motowilicha. KAMA was promoted during IDEX-2011²⁷ in the Middle East. System modernisation implies the fact that Russians follow global trends concerning rocket artillery (mobility improvement, use of reloadable containers with rocket packs). Introduction of a lighter version increases its mobility by the use of a lighter and smaller rocket.

The light 9K58 KAMA system is placed on the KAMAZ-6350 chassis and carries six 300-mm rockets. There are two variants of the system. The first is equipped with launching tubes (multi-use MZ-196 launcher), whereas the other has rocket packs (disposable TPK 9Ja295 container). The use of a single rocket pack enables quick reloading by changing the whole container. The stated range reaches 120 km and the minimal range is 20 km. The BM 9A52-4 launching procedure takes 20 seconds, which is half of the time needed to launch a rocket from BM 9A52 (6 rockets instead of 12). BM 9A52-4 firepower decreased as compared to the basic version (the area affected by cluster munitions reaches 33 ha as compared to 67 ha) but artillery units may be dispersed. The implemented changes follow global trends concerning a reduction in crew numbers (2 people), greater opportunities for providing maneuvering connected with launching site change and rocket loading. It takes one minute to change the position from movement to combat. Reloading takes 8 minutes on average. These features constitute the advantages of these

systems which are supposed to ensure launcher survivability on the battlefield and increase its combat features in the area threatened by enemy fire. Automated guiding and firing processes can be conducted from the crew cabin as well as by means of a remote control panel. The system is supposed to include UAV serving as a guiding device.

9K58 SMERCH variants:

- BM – launch vehicles,
- 9A52 – basic launch vehicle based on MAZ-79111,
- 9A52-2 – modernized launch vehicle based on MAZ-543M,
- 9A52-2K – command vehicle,
- 9A52-2T – launch vehicle based on Tatra-816 10x10 chassis,
- 9A52-4 – lighter launch vehicle based on Kamaz chassis (Kama system),
- TZM – transloader vehicles,
- 9T234 – transloader vehicle based on MAZ-79112 chassis,
- 9T234-2 – transloader vehicle based on MAZ-543A chassis,
- 9T234-2T – transloader vehicle based on Tatra chassis,
- 9T234-4 – transloader vehicle based on Kamaz chassis.

Having analysed the SMERCH system, it is also important to mention BM-27 URAGAN, capable of launching 220 mm rockets, which was modernised to the 9K512 URAGAN-M1 version. The latest version mounted on the MZKT-7930 ASTROLOG²⁸ chassis is currently being introduced into service, which means a final stage of five tests. The system consists of 9A53 launch vehicles and 9T249 transloader vehicles. URAGAN-M1 is capable of launching 220-mm and 300-mm rockets. It is a modular system equipped with changeable rocket packs. There are two variants of the system. The first variant uses two packs of fifteen 220-mm-caliber rockets each, whereas the other two packs of six 300-mm-caliber rockets each. Containers with rockets constitute an essential part of modernisation, which is a global trend.

KAMA and URAGAN-M1 prove that Russians follow global trends and development directions of weapons. Contemporary artillery means one

²⁶ For example, the containing cluster warhead has a range of 20 to 70 km. Destruction area of twelve rockets reaches almost 0.7 km².

²⁷ <http://www.defence24.pl/249708,modernizacja-rozysj-kich-systemow-rakietowych-smiercz> (access 09.09.2015).

²⁸ http://www.military-today.com/trucks/mzkt_7930.htm (access 09.09.2015).

chassis can be used by different containers of various calibers, which increases the type of ammunition used. The first URAGAN-M1 systems are to enter service in rocket units of the Russian Federation in 2015.

During the conflict in Ukraine, both parties involved used rocket artillery. Fire accuracy and poor reconnaissance were compensated by a big number of rockets with cluster munitions. For the Russian Federation, the war in Donbass constitutes a perfect training field to gain experience in using artillery cooperating with UAV systems (e.g. ORLAN-10²⁹).

The TORNADO system constitutes a completely new quality in Russian rocket artillery. A new 9A53 TORNADO rocket launcher is a modular universal rocket system capable of launching rockets of various calibers. 9A53 is armed with 220 – mm and 300 – mm rockets. 9A53 may use two packs of six 300-mm-caliber rockets each (the same as in one of the 9A52-4 variants) or two packs of fifteen 220-mm-caliber rockets each. Despite the fact that rocket packs of both types are interchangeable within each launcher, two names appeared, Tornado-S and Tornado-U, respectively. Tornado-U is an upgraded version of Uragan, whereas Tornado-S – Smerch. There is yet another variant Tornado-G armed with 122-mm rockets. According to press releases, Tornado-G is produced and ordered by the Armed Forces. However, there is very little information regarding the other two variants which are being tested.

9K51M consists of a new vehicles (based on Ural-375D or Ural-4320 vehicles) launcher of 122-mm rockets and Kapustnik-BM³⁰ which is an automated fire control system. The entire system weighs 14 tons.

Tornado-G uses 9M53 rockets which are longer than those used in Grad³¹. Such a situation resulted in lengthening launch tubes from 3 to 3.2 m and decreasing their number from 40 to 36 in one of the system variants. The rockets (caliber 122 mm) were improved, increasing their range by 2.5 times and the power of the warhead. The standard armament, however, will constitute older rockets (9M521, 9M522, 9M217, 9M218, 9M28F-S-K, 3M16) which have a theoretical range of 35 km and allow mines to be set (at a distance of 13 km) and radioelectronic jamming (at a distance of 18 km) and smoke screen (at a distance of 20 km). Launching all the rockets takes no more than 20 seconds. On the other hand, the concept of the launcher itself was changed (increasing its accuracy and guidance system). Previously mounted on a vehicle, it was necessary to load it with single rockets. Ural-375D or Ural-4320 vehicles enable the mounting of one or two modules – rocket launchers, which speeds up loading up to 5 minutes (improving rate of fire) and increases safety (important with poorly-trained crew). The crew consists of 2-3 people (6 people in the older variant). A module without rockets weighs 370 kg and with rockets - 1770 kg.

Table 3

Characteristics of artillery rockets

System type	Reload time (min.)	Range (km)	Caliber (mm)	Tubes (salvo)	Carrying platform	Crew number
9A52-2 SMERCH-M	20	70 90 120	300	12	MAZ-543A MAZ-543M	3
9K58 KAMA	8	20-120	300	6	KA-MAZ 6350	2
9A53 TORNADO	8	90	122 220 300	depend- ing on the used con- tainer	KAMAZ 63501	2 or 3

Based on: <http://missilethreat.com/> i <http://en.wikipedia.org>.

²⁹ <http://www.defence24.pl/183455,bezzalogowiec-orlan-10-rosyjskie-oczy-nad-ukraina> (access 09.09.2015).

³⁰ *Kapustnik-K* is a command and fire control system mounted on Ural-4320 trucks and BTR-70 and 80 vehicles. The system consists of a battalion command vehicle, chief of staff vehicle and three battery command vehicles. Command vehicles are equipped with reconnaissance optical system which has a range of 10 km during the day and 3km during the night. The system is capable of lasering targets at a distance of 7 km. It can be used as observation points located at the forward edge. The time from detecting the target and opening fire is no longer than 40 seconds.

³¹ BM-21 Grad – The M-21 Field Rocket Systems with a BM-21 launch vehicle (122 mm multiple rocket launcher (MRL) system entered service with the Soviet Army in 1963 to replace the ageing 140 mm BM-14 system). The launch vehicle consists of a Ural-375D six-by-six truck chassis fitted with a bank of 40 launch tubes arranged in a rectangular shape that can be turned away from the unprotected cab. The vehicle is powered by a water-cooled V-8 180 hp gasoline engine, has a maximum road speed of 75 km/h (47 mph), road range of up to 750 kilometers (470 mi), and can cross fords up to 1.5 m (4 ft 11 in) deep. The original vehicle together with supporting equipment (including the re-supply truck 9T254 with 60 rockets) is referred to by the GRAU index 9K51; the launcher itself has the industrial index of 2B5. In 1976, the BM-21 was mounted on the newer Ural-4320 six-by-six army truck. - <http://www.military-today.com/artillery/grad.htm>.

The fire control system uses a satellite navigation system and enables the controlling of rockets without leaving the vehicle. It is also possible to control fire remotely with transmission of data into the system from reconnaissance UAVs or command vehicles equipped with the Kapustnik-BM system.

Summary

After analysing tactical and operational capabilities, as well as development projects of ballistic and cruise missiles and rocket artillery, it can be concluded that the Armed Forces of the Russian Federation aim to gain offensive capabilities which may enable them to defeat advanced anti-aircraft and anti-missile systems. This can be perceived as a part of a concept concerning declining the presence of the American anti-missile shield (planned to be based on SM-3³²rocket) in Europe. Putin emphasized this at the end of December 2009. He pointed out the necessity of developing Russian strategic systems of offensive weapons. According to Putin, this is the only way to maintain global balance of power. He also pointed out that, contrary to the United States, Russia does not develop its anti-missile systems, which may lead to the fact that countries protected by the anti-missile umbrella may feel unpunished and “do whatever they want”. Putin explains that this is the main reason for developing Russia’s capabilities for conducting effective missile attacks, which is supposed to decrease the effectiveness of American anti-missile systems.

In the case of long-range strategic ballistic missiles, these are warheads with combat payloads and blank payloads. In the last stage of flight, the appearance of a few targets out of one makes it difficult for the defence system to neutralise them. If we add very high speed, anti-missile defence has very little time to react effectively. Stealth technology³³ is widely used in the newest missiles.

³² http://www.defence24.pl/news_ amerykanska-tarcza-an-tyrakietowa-odpala-pocisk-standard-sm-3 (access 09.09.2015).

³³ Stealth technology - is a sub-discipline of military tactics and passive electronic countermeasures, which cover a range of techniques used with personnel, aircraft, ships, submarines, missiles and satellites to make them less visible (ideally invisible) to radar, infrared, sonar and other detection methods. It corresponds to military camouflage for these parts of the electromagnetic spectrum - <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/stealth-technologie;3979350.html> (access 09.09.2015).

It concerns not only cruise and intercontinental missiles, but also tactical and operational ones. Moreover, ballistic missiles move towards the target contrary to what the name implies. It is frequently a quasi-ballistic trajectory (for example ISKANDER). Unpredictable missile trajectory makes them difficult to intercept. Considering the difficulties mentioned above, missile re-routing reduces the effectiveness of anti-missile systems.

Another trend observed in all missile air attack measures is the fact that they are mounted on mobile platforms. Submarines, ships, aircrafts and ground vehicles are used as carriers. New technologies allow missile weight to be reduced and abandonment of heavy strategic missiles. New missiles have the same range and destruction power (YARS, RUBEZH, BULAVA). These changes are particularly visible in ground-based measures (Strategic Missile Forces). Russia has abandoned stationary launching sites whose construction is based on missile silos located underground. Stationary launchers are gradually being replaced by mobile platforms. The Barguzin project is a good example of this tendency. The return to railway platforms carrying strategic ballistic missiles is a Russian response to development of anti-missile systems by the USA. The railway missile train moving among thousands of similar trains is difficult to trace and destroy. High platform mobility is supposed to ensure survivability of missile systems and make them difficult to destroy. Lack of information concerning missile launching place shortens the time necessary to gather data to destroy it.

The example of the Iskander missile confirms the trend by Russian armed forces to gain new offensive technologies capable of defeating advanced air defence and anti-missile systems. The Russian decision to create two different missiles for Iskander systems is justified. The well-known older 9M723K1 is a typical ballistic missile. It is propelled by a missile engine and flies towards the target at a high arc. It flies about 7000 km/h. It is easily detectable but reaches the target within several minutes. R-500 flies much slower and low above the ground, which makes it difficult to detect. It is also likely to have a bigger range. Both missiles complement one another. The first may serve to strike quickly at close targets, whereas the other to hidden strikes at distant targets.

A separate category of air defence measures should include those preventing a huge amount of missile armaments in the service of missile forces and artillery. They do not pose such a threat as ballistic missiles and cruise missiles due to a shorter range. However, their use must be taken into consideration.

The article does not discuss air-launched missiles carried by Russian tactical and tactical-operational aircrafts. According to the literature analysed, new trends did not appear in this area of missile air attack measures, especially in the aspect of defeating air defence and anti-missile systems. Missiles launched from aircrafts require a separate analysis because we should consider not only the missile itself but also its carrier. Only this combination gives us a full view of this weapon's capabilities (it is such a huge research area that it requires a separate analysis³⁴).

The conducted research is a starting point for further requirements that should be met by air defence and anti-missile systems currently built in our country. We should find a way to combine Wisła and Narew programmes with the American anti-missile system to prevent prospective air threats. The biggest challenge in this area will constitute mid- and short-range ballistic missiles.

Bibliography

- Alberts D., J. Garstka, F. Stein, *Network Centric Warfare, DoD C4ISR Cooperative Research Program*, 2000.
- Carter A., *Ballistic missile defense*, Washington 1984.
- Depczyński M., *Rosyjskie Siły Zbrojne, Od Milutina do Putina*, Bellona, Warszawa 2015.
- Grabowski T., *Rosyjska siła. Siły Zbrojne i główne problemy polityki obronnej Federacji Rosyjskiej w latach 1991-2010*, Instytut Geopolityki, Częstochowa 2011.
- Marszałek M., *Użycie lotnictwa NATO w konflikcie bałkańskim 1992–1995*, AON, Warszawa 2006.
- Połączone operacje powietrzne*, DD-3.3(B).
- Radomyski A., *Podstawy obrony powietrznej*, AON, Warszawa 2015.
- Radomyski A., Dobija K., *Podręcznik przeciwlotnika* (wydanie drugie), AON, Warszawa 2014.
- Wyderko A., *Rozwój systemów raket balistycznych bazowania lądowego Rosji*, AON, Warszawa 1999.
- Zdrodowski B., *Obrona przeciwrakietowa*, AON, Warszawa 1999.

Websites

- <http://www.wprost.pl/ar/112224/Rosyjskie-bombowce-strategiczne-znow-lataja> (access 01.09.2015)
- <http://www.defence24.pl/247769,w-rosji-rozpoznano-sezon-rakietowy> (access 01.09.2015)
- http://www.defence24.pl/news_rosja-opracowuje-nowa-rakieta-balistyczna (access 04.09.2015)
- <http://www.defence24.pl/207772,usa-zagrozone-atakiem-rosyjskich-pociskow-manewrujacych> (access 04.09.2015)
- <http://www.defence24.pl/249708,modernizacja-rosyjskich-systemow-rakietowych-smiercz> (access 09.09.2015)
- <http://www.defence24.pl/183455,bezzalogowiec-orlan-10-rosyjskie-oczy-nad-ukraina> (access 09.09.2015)
- <http://www.defence24.pl/42717,rosja-ruszyła-produkcja-seryjna-nowych-katiusz-typu-tornado-g> (access 09.09.2015)
- <http://www.defence24.com/240612,rosja-rakietowe-tornado-w-zachodnim-okregu-wojskowym> (access 09.09.2015)
- http://www.defence24.pl/news_amerykanska-tarcza-antyrakietowa-odpala-pocisk-standard-sm-3 (access 09.09.2015)
- http://www.military-today.com/trucks/mzkt_7930.htm (access 09.09.2015)
- <http://missilethreat.com/missiles/rs-12m1-topol-m-ss-27>(access 01.09.2015)
- <http://missilethreat.com/> i <http://en.wikipedia.org>
- <http://missilethreat.com/missiles/kh-101-102/#fnref-9999-4> (access 04.09.2015)
- http://english.pravda.ru/russia/politics/24-02-2015/129887-russia_barguzin-0 (access 01.09.2015)
- <http://niezalezna.pl/62805-raport-usa-rosja-buduje-i-testuje-zakazane-pociski-balistyczne-sa-groznedla-europy>(access 04.09.2015)
- http://in.rbth.com/economics/2013/10/23/russias_hypersonic_trump_card_edges_closer_to_reality_30325(access 04.09.2015)
- http://in.rbth.com/articles/2012/07/24/india_urg-es_brahmos_induction_in_russian_navy_16551.html(access 04.09.2015)
- http://in.rbth.com/blogs/2015/05/29/mission_brahmos_how_india_got_the_worlds_most_powerful_cruise_missile_43393.html(access 04.09.2015)
- http://in.rbth.com/economics/defence/2015/08/26/su-30-mkis-to-fire-brahmos-misiles-in-2016_392479(access 04.09.2015)

³⁴ A. Radomyski, K. Dobija, *Podręcznik przeciwlotnika* (wydanie drugie), AON, Warszawa 2014, s. 83.