

- **Wojennoje obosrenije (Military Review)**

## **Skandinavische Macht. Die Entwicklung der Seezielrakete RBS15**

27.November 2018

Seit Beginn der 80-iger Jahre hat die Seezielrakete Saab RBS15 vier Stufen der Überarbeitung und Weiterentwicklung durchlaufen. Als Ergebnis wurde ein Referenz-Multiplattform-System geschaffen, das derzeit von unterschiedlichen Trägern eingesetzt wird und in der Raketentechnologie weiterhin führend ist.



*Computeranimation der Seezielrakete RBS15 Mk4 (luftgestützte Variante) in extrem geringer Flughöhe über dem Meer*

Die Vorstellung der RBS15 Mk4-Rakete im Juli dieses Jahres, also der Wirkkomponente des „Gungnir“ Seezielraketen-Systems der nächsten Generation von Saab Dynamics, läutete das letzte Kapitel des Weiterentwicklungsprogramms ein, das Ende der 70er Jahre begonnen wurde. Seit Beginn der Entwicklung von Seezielraketen in der schwedischen Flotte hat sich die RBS15 zu einem universellen Multi-Plattform-System mit erhöhter Reichweite im Kampf gegen Überwasserkräfte und Landziele entwickelt, welches sich derzeit im Bestand von Streitkräften in sieben Ländern befindet.

Übrigens, vergangene und gegenwärtige Motive für die Entwicklung der RBS15-Raketensysteme finden sich ursächlich begründet in der Überlegenheit der Raketentechnologien des damaligen Gegners aus dem Warschauer Vertrag und der vergangenen Ereignisse im östlichen Mittelmeerraum.

Nach Angaben des schwedischen Verteidigungsplanes aus dem Jahr 1958, verzichteten die Seestreitkräfte auf den Status einer Tiefwassermarine und begannen in den frühen 60-iger Jahren eine schrittweise Außerdienststellung großer Kampfschiffe, die im Weiteren in leichte Flottenkräfte umstrukturiert wurden und hauptsächlich aus Torpedoschnellbooten bestanden.

Etwa zur gleichen Zeit, im Oktober 1967 patrouillierte in internationalen Gewässern vor der ägyptischen Stadt Port Said der israelische Zerstörer „Eilat“ (ehemaliger britischer Zerstörer der Z-Klasse), der von drei Seezielraketen sowjetischer Bauart P-15 «Termit» eines ägyptischen Raketenschnellbootes Projekt 183R ("Komar") getroffen wurde und sank. Die Ära der Seezielraketen hatte begonnen.

"Dies ist ein Paradigmenwechsel", sagte Björn Bengtson von Saab Dynamics. "Kleine Flotten mit kleineren Plattformen können plötzlich die Überlegenheit der großen Seemächte herausfordern, insbesondere in der Küstenregion."

Der Vorfall mit dem israelischen Zerstörer „Eilat“ demonstrierte deutlich die Verwundbarkeit großer Überwasserkräfte durch Seezielraketen. Im Hinblick auf die schwedische Marine markierte dieser Vorfall die Grenzen der Feuerkraft seiner auf Torpedoschnellbooten basierenden Flotte und zwang dazu, über eine dringende Beschaffung von Seezielraketen, die außerhalb der Reichweite der gegnerischen Waffen in extrem niedriger Höhe über See eingesetzt werden können, nachzudenken, um der Bedrohung durch sowjetische Schnellboote mit Raketen P -15 „Termit“ entgegenzuwirken, die in den Küstengebieten der Ostsee und des Bottnischen Meerbusens handelten.

Zu jener Zeit war die Robot08 (RB08), eine durch Saab modifizierte französische Zieltarstellungsrakete ST-20, die einzige Seezielrakete der schwedische Marine für die Halland-Zerstörer, die später aus dem Bestand der Flotte ausgegliedert wurde und noch für den Küstenraketenkomplex verwendet wurde.

Die RB08-Rakete war jedoch zu schwer für schnelle und wendige Raketenschnellboote, und deshalb fragte 1976 die schwedische Flotte bei den USA an, ob man die RGM-84 „Harpoon“ als Bewaffnung für die Boote der Norrköping-Klasse bekommen könnte. Eine durchgeführte Analyse ergab dann aber, dass es sich bei der RGM-84 hauptsächlich um eine reine Seezielrakete für Überwasserkräfte handelt, aber die Flotte auch eine Küstenrakete benötigt, die hohen Belastungen standhält, um die Gefechtsmöglichkeiten ihrer Boote im Verbund zu optimieren. Die Anfrage zur „Harpoon“ wurde daraufhin zurückgezogen.

Der Konzern Saab hatte inzwischen eine Turbojet-Version seiner Robot 04 (RB04-Flugkörper) entwickelt, die jetzt von einem Schiff oder von der Küste aus gestartet werden konnte. Diese RB04 mit einer Zielsuchlenkanlage und einer Reichweite von mehr als 30 km wurde 1961 von der schwedischen Luftwaffe übernommen. 1978 schlug das Unternehmen der Marine als Alternative zur RGM-84 eine neue Rakete unter der Bezeichnung RB04 Turbo vor. Bereits ein Jahr später wurde mit der schwedischen Flotte ein Vertrag über eine Seezielrakete unterzeichnet - eine deutlich verbesserte Version der RB04 Turbo mit der Bezeichnung „Robotsystem 15“. So entstand die RBS15.



*Saab Gripen E/F-Mehrzweckjäger mit einer Nutzlast von vier RBS15 Mk4 (luftgestützte Variante)*

### **Projektionsprinzipien und frühere Varianten**

Laut Miguel Swenson von Saab Dynamics blieben die grundlegenden Projektierungsprinzipien und das technische Konzept der gesamten RBS15-Entwicklung von Anfang an im Wesentlichen gleich. Ihm zufolge umfassen sie ein Turbostrahltriebwerk, um die Rakete beim Start ausserhalb des Wirkungsbereiches der gegnerischen Waffenreichweiten zu starten; ein Booster für den beschleunigten Start; ein wirksames Gefechtsteil mit höchster Sprengkraft; ein hochauflösender Funkmeß-Zielsuchlenkkopf für eine präzise Zielbekämpfung auf maximale Entfernung und erhöhter Störfestigkeit (Schutz vor elektronischer Unterdrückung) für den Einsatz unter den extremen Bedingungen der elektronischen Kampfführung.

Darüber hinaus hat das Unternehmen Saab optimale Abmessungen der Raketen ermittelt, die während der gesamten Entwicklungsperiode dieser Plattform unverändert blieben, während technologische Innovation und Verbesserungsmöglichkeiten in die Entwicklung Einzug hielten - mit anderen Worten: sobald eine neue oder verbesserte Technologie verfügbar wird, werden sie in den Raketen umgesetzt.

Die RBS15-Entwicklung begann 1979 mit der Entwicklung zweier ursprünglichen Varianten - RBS15M und RBS15M2 (mit einem verbesserten digitalen Zielsuchlenkkopf). Beide Varianten, ausgestattet mit dem Mikroturbotriebwerk TRI-60, welches ermöglichte, eine Reichweite von mehr als 70 km zu erreichen, wurden im Juni 1984 von Raketenschnellbooten der Norrköping-Klasse übernommen. Die Startanlage mit acht Raketen RBS15M/M2 erhöhte somit die Feuerkraft und Reichweite von diesem Träger aus erheblich.

1984 wurde ein Vertrag über eine luftgestützte Variante der RBS15M2-Rakete für die schwedische Luftwaffe unterzeichnet, die die Bezeichnung RBS15F erhielt. Zunächst wurde sie 1985 in den Jagdfliegerkomplex Saab JA 37 „Viggen“ und später in den Mehrzweckjäger Saab „Gripen“ C / D übernommen. Die folgende Weiterentwicklung der RBS15M mit zusätzlichen technologischen Verbesserungen wurde 1988 vertraglich vereinbart. Sie wurde nun für Küstenverteidigungssysteme zweckbestimmt und zeichnete sich durch eine erhöhte Reichweite der bisherigen RB08-Rakete aus. Diese Variante erhielt die Bezeichnung RBS15KA (Kustartilleriet - Küstenartillerie); diese Serie erhielt den Index M3, und daher wird das gesamte System als RBS15KA/ M3 bezeichnet.

Die Rakete RBS15KA/ M3 der schwedische Flotte wurde 2000 außer Dienst gestellt. Doch im November 2016 rekonstruierte die Marine diese RBS15M3 in RBS15 Mk2 um. Sie starten nun aus einem abnehmbaren Startcontainer, der auf dem herkömmlichen LKW-Typ Scania der Serie 3, 8x6, montiert wurde, wofür aus dem Flottenbestand auch die Waffenleitsysteme der Korvetten der Göteborg-Klasse und von Raketenschnellbooten der Norrköping-Klasse, entnommen und dafür modifiziert wurden.

1985 wurden zwei Exportverträge mit RBSM15M2-Raketen für die jugoslawische Flotte abgeschlossen, sie erhielten die Bezeichnung RBS15B (B ist die jugoslawische Variante). Später wurden sie von der kroatischen Flotte gekauft und sind immer noch auf den Raketenschnellbooten der Kralj-Klasse im Einsatz.

1994 hatte das Unternehmen Saab einen Vertrag über die Modifizierung und Modernisierung aller Raketen der Typen RBS15 M/M2 und KA/M3 der schwedischen Flotte auf den neuen Standard Mk2 unterzeichnet, die 1995 erfolgreich abgeschlossen wurde. Die schwedische Luftwaffe beließ die Raketen RBS15F in ihrer Bewaffnung, die später zwar modernisiert wurde, aber nicht so grundlegend wie die Variante Mk2. Die thailändischen Luftstreitkräfte kauften 2013 die gesamte Serie RBS15F - Raketen und rüstete alle ihre Jagdflugzeuge JAS 39 „Gripen“ C/D damit aus.

Im 1988 erwarb Finnland RBS15-Raketen für die Bewaffnung seine Raketenschnellboote der Rauma Klasse (später für die Schnellboote der Hamina-Klasse) sowie für das Küstenschutz-System. Sie bekamen die Bezeichnung RBS15SF und RBS15SFII. Alle finnischen Raketen wurden 2002 auf den Standard RBS15SFIII umgerüstet. „Finnland folgt Schweden bezüglich der Raketenbezeichnung. Nachdem Schweden die Varianten M, M2 und KA/M3 auf den Stand Mk2 modernisierte, zog auch Finnland mit einer Modernisierung seiner Raketen bis auf den Stand SFIII nach. Man kann somit sagen, dass Mk2 und SFIII Raketen ein- und derselben technologischen Generation sind“, sagte Bengtson.

„Bis zu einem gewissen Grad hat jeder Kunde seine eigene RBS15-Rakete. Dennoch führen wir gewisse Anpassungen für den Auftraggeber durch, ausgehend von den universellen Forderungen, die auf den Grundprinzipien der Konstruktion der Rakete selbst basieren, - sagte Swenson. - Wenn zum Beispiel ein bestimmter Kunde Bedenken hinsichtlich einer bestimmten Art von Störung oder elektronischer Gegenmaßnahmen hat, können wir die Zielsuchlenkanlage (ZSLA) so ändern, dass er zuversichtlich sein kann, dass seine Anforderungen in Abhängigkeit der spezifischen Gefechtssituationen erfüllt werden können. Ebenso kann ein Auftraggeber andere Zielauswahl-Methoden wünschen. Wir können viel tun, um uns an diese Anforderungen anzupassen, sei es in der Software der ZSLA oder in der Logik des Bordcomputers in der Rakete.“



*Start einer Seezielrakete RBS15 Mk2 von der mobilen Plattform eines Scania 3 während eines Tests 2016. Achten Sie auf die quadratischen Startbehälter.*

### **Eine Evolution: Die RBS15 Mk3**

Mit dem Aufkommen der Version Mk3 2005 erweiterten sich die Möglichkeiten für die RBS15: für die Rakete der Klasse „Boden - Boden“ mit hoher Unterschallgeschwindigkeit und extrem niedriger Flughöhe (weniger als 3 Meter !!!) und der Fähigkeit, auch Landziele bekämpfen zu können, konnte die Reichweite erhöht werden. „Wir haben verstanden, dass durch das Problem des Alterns und der Herstellungsweise der Raketen es unabänderlich war, einen großen Entwicklungsschritt nach vorn zu machen, um die Gefechtsmöglichkeiten zu verbessern- sagte Swenson. Für die Variante RBS15M/M2 [Mk1] bestimmten wir Flugzelle und Triebwerk so, dass von Anfang an Küstenziele bekämpft werden konnten. In der Ausführung Mk2 verbesserten wir die ZSLA und die Flugführung auf dem autonomen Flugabschnitt und konnten dadurch die Reichweite auf mehr als 100 km erhöhen. In der Version RBS15 Mk3 wurde die Reichweite auf 200 km und mehr erhöht. Gleichzeitig wurde ein neues Navigationssystem entwickelt, welches noch mehr Flugkoordinaten verarbeitet und dadurch eine noch flexiblere Flugbahn, sowie eine verbesserte Trefferwahrscheinlichkeit, auch durch ein verbessertes Gefechtsteil, gewährleistet. Wir haben das GPS-System integriert, um Bodenziele zu bekämpfen und gleichzeitig die Infrarot-Signatur der Rakete verringert.“

Die derzeitige Basisversion der RBS15 Mk3 hat eine Länge von 4,34 m, 0,50 m Durchmesser und ein Ausmaß des Leitwerkes über alles von 1,40 m. Das Startgewicht beträgt 660 kg mit dem Starttriebwerk in der seegestützten Variante, die Gesamtmasse der Rakete - 820 kg. In seinem hexagonalen Startcontainer wiegt die Rakete 1.660 kg, wobei allein die Startbefestigung 260 kg wiegt.

Im vorderen Teil der Rakete befinden sich die Sektion der ZSLA mit einem aktiven Funkmesszielsuchkopf, einem Funkhöhenmesser mit einem konstant frequenzmodulierten Signal, eine Trägheitsnavigationseinheit INS/GPS, ein Bordcomputer, Batterien und weitere Elektronik. Die GPS-Antenne befindet sich ganz vorn in dieser Sektion.

Im mittleren Teil befinden sich die Sektion für den Treibstoff (Flüssigtreibstoff, vorne) und dahinter das Gefechtsteil. Während bei anderen Flugkörpern in der Regel das Gefechtsteil radial mit der Treibstoffsektion montiert wird, verfügt die RBS15 Mk3-Variante über eine folgerichtige Baukonstruktion, die ein Maximum der Detonationsenergie des Gefechtskopfes nach unten lenkt, was außerdem Platz an Bord des Schiffes bezüglich der Länge der Rakete einspart. Das Funktionsprinzip des Gefechtskopfes ist in der Grundfunktion ein „Detonationswirkung mit einer vom Operator eingestellten Verzögerung“ (wird ebenfalls entsprechend der vorgesehenen Gefechtsaufgabe vorprogrammiert) und zusätzlich die Möglichkeit der Detonation über dem gegnerischen Schiff (beim Überfliegen bei erhöhtem Seegang).

Die Antriebssektion enthält ein Turbostrahltriebwerk, Starttriebwerke und die Ruderantriebe. Das Prinzip des Einsparens von Volumen zeigt sich auch bei der Anbringung der Starttriebwerke längs an den Seiten der Rakete anstelle einer radialen Anordnung. Nach dem Start werden die Starttriebwerke mit Hilfe von Sprengbolzen vom Flugkörper gelöst und mittels Luftdrucks von der Rakete getrennt. Das Hydrauliksystem der Varianten Mk1 und Mk2 wurde durch ein elektrisches System der Firma Claverham Group ersetzt.

Außerdem wurde das bisherige Schema der Anbringung der Steuerflächen, zwei feste und zwei bewegliche Lenkflächen, im Bugteil durch ein Schema mit vier beweglichen Rudern im Heckteil ersetzt. Beide Änderungen ermöglichten es, Volumen zu sparen und Gewicht zu reduzieren, wodurch die Treibstoffmenge und folglich die Reichweite erhöht werden konnten. Änderungen an den Lenkflächen und anderen Systemen haben dazu geführt, dass die Rakete Manöver mit Belastungen bis zu 8g vollführen kann. Die Ansaugvorrichtung befindet sich im unteren Teil der Rakete, um das Triebwerk unterbrechungsfrei mit Luft im erforderlichen Volumen zu versorgen.

Wenn man die bisherigen Varianten nicht berücksichtigt, so ist die Mk3 - und zukünftig der Mk4 - eine gemeinsame Entwicklung mit der deutschen Firma Diehl BGT Defence. Obwohl Saab die Verantwortung für das Projekt behält, ist Diehl für einige der wichtigsten Subsysteme und die Endprodukte der Rakete verantwortlich. Saab und Diehl haben in die Entwicklung der RBS15 Mk3-Rakete 100 Millionen Euro investiert und fördern derzeit gemeinsam die Mk3-Variante und die perspektivischen RBS15-Varianten.



*Start der Rakete RBS15 Mk2 von einer schwedischen Korvette der Göteborg-Klasse*

Vielleicht kann man die RBS15 Mk3 als „europäische“ Rakete bezeichnen: ein Turbojet-Triebwerk mit variabler Schubvektorsteuerung TR 60-5 von Microturbo/Safran; Starttriebwerke des französischen Herstellers Roxel; der 200 kg schwere hochexplosive Splitterspreng-Gefechtskopf wurde von TDW (einem Geschäftsbereich von MBDA Deutschland) entwickelt, obwohl Saab einen programmierbaren Fernzünder dafür bereitstellt; die Navigationseinheit wurde von Diehl entwickelt; der adaptive Funkhöhenmesser wurde von der französischen Firma Thales und die Software dafür wurde von Saab entwickelt. Schließlich wird der Bordcomputer von Diehl hergestellt, und die Software dafür wurde wiederum von Saab entwickelt. Der Typ des GPS-Systems hängt von den spezifischen Anforderungen des Bestellers ab: entweder ziviles GPS oder ein militärisches GPS, in diesem Fall wird die Ausrüstung vom Auftraggeber bereitgestellt.

Das „Gehirn“ der Rakete ist eine aktive ZSLA im hochauflösenden Bereich von 10 bis 20 GHz, für die Saab die Hard- und Software entwickelt hat. Laut Swenson ist einer der Hauptgründe der Verwendung einer aktiven Funkmess-ZSLA die Größe der Zielsuchzone. „Da die Dämpfung des Signals aufgrund der Absorption durch die Atmosphäre für das Radar viel geringer ist als auf anderen Wellenlängen, ist seine Reichweite viel größer als zum Beispiel bei einem Infrarotsensor. Auf diese Weise können Ziele erkannt und aufgefasst werden, die sich mit hoher Geschwindigkeit und in großen Entfernungen bewegen, ohne die Position des Ziels per Datenübertragungskanal oder GPS aktualisieren zu müssen.

Die ZSLA sendet einen hochenergetischen Einzelimpuls aus mit schneller Frequenzänderung und schwankender Impulswiederholrate. Diese und andere Elemente

ermöglichen es, allen bestehenden Formen aktiver und passiver Gegenmaßnahmen entgegenzuwirken. Im Falle einer Unterdrückung der ZSLA hat die RBS15 Mk3-Rakete die Funktion, auf die Störquelle umzuschalten, was sie faktisch zu einer Anti-Radar-Rakete macht. Die hohe Auflösung der ZSLA zeichnet sich auch durch die einzigartige Funktion der Zielauswahl aus, die die Empfindlichkeit gegenüber falschen Zielen, Dipol-Reflektoren und Störsendern verringert. Darüber hinaus werden die Eigenschaften der ZSLA programmgesteuert kontrolliert. Auf diese Weise kann sich die Rakete an neue Bedrohungen anpassen und neue Elemente hinzufügen, indem die Software aktualisiert wird.

Die hohe Nichtauffaßbarkeit ist ein wesentliches Merkmal der Rakete RBS15 Mk3. Eine geräuscharme, tieffliegende Rakete nutzt die Krümmung der Erdoberfläche so lange wie möglich. Um die vom Waffenleitsystem verwendeten Prognosealgorithmen zu entsprechen, leitet das aktivierte Zielsuchlenksystem im letzten Abschnitt der Flugbahn zufällig in der horizontalen Ebene generierte Manöver ein, die von dem neuen Triebwerk mit variablem Schubvektor ausgeführt werden können. Beim Manövrieren wird in der Regel die Geschwindigkeit reduziert, das RBS15 Mk3-Triebwerk sorgt jedoch für eine konstante Geschwindigkeit über die gesamte Flugbahn, bevor sie im Ziel einschlägt. Nach Meinung von Swenson ist es „sehr wichtig, den Zeitplan des Passierens der Zwischenkoordinaten einzuhalten, wenn beispielsweise bei Gegenwind beschleunigt werden muss, was das Triebwerk entsprechend regelt“.

Die Variante RBS15 Mk3 war bei ausländischen Kunden genauso erfolgreich wie ihre Vorgänger. Saab und Diehl starteten 2000 ein gemeinsames Programm zur Weiterentwicklung der Mk3-Raketen für die Ausrüstung der K130-Korvetten der deutschen Marine. Im Ergebnis der durchgeführten Ausschreibung wurde statt der Angebote von Boeing (Harpoon Block II-Raketen) und von Raytheon/Kongsberg (Naval Strike Missile) die Entscheidung zu Gunsten der Mk3-Rakete gefällt, welches jetzt die weitere Programmentwicklung und Produktion bestimmt.

Nach dem erfolgreichen Start von Bord der Korvette K130 „Magdeburg“ vor der schwedischen Küste nahm die deutsche Flotte im April 2015 offiziell die Seezielrakete RBS15 Mk3 in ihre Bewaffnung auf. Im Juni 2016 genehmigte das BAaINBw die Mk3-Variante für die Korvette der Klasse K130 der deutschen Flotte zur Bekämpfung von Landzielen.

Im Oktober 2006 unterzeichnete Polen einen Vertrag über den Kauf von RBS15 Mk3-Raketen für seine Raketenschnellboote der Orkan-Klasse (Projekt 660, ehemals DDR-Projekt 151). Die ersten Lieferungen nach Polen begannen aber erst im Jahr 2011. Die Verzögerung resultierte aus der Freigabe des verschlüsselten Codes für den genauen Standort des NavStrike Military P/Y-Code-GPS für das Störschutz-Modul mit einer selektiven Verfügbarkeit von SAASM.

Algerien kaufte auch die Raketen RBS15 Mk3, um seine Fregatten der MEKO-Klasse A-200 mit jeweils 8-Fachstartcontainern auszustatten. Die schwedische Marine unterzeichnete 2007 einen Vertrag über die Lieferung der Mk3-Raketen für ihre Stealth - Visby-Fregatten. Gleichzeitig wurde das Waffenleitsystem für die RBS3 Mk15 in das CETRIS-schiffseigene Gefechtsführungssystem 9LV integriert.

## **Die vierte Generation**

Im August 2015 begannen bei Saab Dynamics die Vorbereitungen für die Entwicklung der RBS15F, einer Variante für erhöhte Reichweiten ER (Extended Range). Diese Studien, die auf den Erfahrungen der Entwicklung des Konzepts aus dem Jahr 2013 basieren, spiegeln die Notwendigkeit Schwedens für eine neue Variante der Seezielrakete wider, die nach 2020 in die Bewaffnung des Gripen E-Jägers aufgenommen werden soll.

Im März 2017 übergab die schwedische Administration für Verteidigungsausrüstungen der Firma Saab Dynamics den Auftrag zur Entwicklung und Produktion der RBS15 der nächsten Generation für die schwedischen Korvetten-Klasse Visby und für die Jagdflugzeuge JAS 39 Gripen E . Die neue Rakete erhielt die Bezeichnung RB15 MK3+ für die Marine und RB15 F-ER für die luftgestützte Variante. Der Vertrag sieht auch Mittel für die Aufrechterhaltung der Einsatzbereitschaft der vorhandenen Schiffs-RBS15 Mk2-Raketen (Visby) und für die RBS15F-Rakete für die Flugzeuge (Gripen C/D) bis zum Ende ihrer Nutzungsdauer vor. Im April 2017 Jahre hat die Verwaltung einen weiteren Auftrag für die Herstellung einer zusätzlichen Menge von Raketen der nächsten Generation erteilt.

2018 stellte die Firma Saab auf der Internationalen Luftfahrtausstellung in Farnborough die gesamte Familie der neusten Generation der Seezielraketen-Systeme RBS15 Mk4 vor. Die Variante Mk4 wird zum Hauptelement des Komplexes, der aktuell von Saab unter der Bezeichnung RBS15 „Gungnir“ (Odin's Pfeil) gefördert wird. Diese Bezeichnung in der Systemebene für die bestimmten Varianten der RBS15 in den see-, luft- und landgestützten Anwendungen schließt nicht nur die jeweilige Rakete Mk4 ein, sondern auch funktionelle Subsysteme für jede der einzelnen Varianten: das Gefechtsführungssystem und die damit verbundene Hardware, Sensoren, die Startanlagen und die Schnittstellen dazu, die Startcontainer, Testgeräte, Lagerbehälter usw.

Das Unternehmen führt spezielle Bezeichnungen für den Gesamtkomplex und seine Flugkörper ein, je nach Anwendung erhält der Luftkomplex beispielsweise die Bezeichnung „Gungnir Air“, und seine Rakete in der luftgestützten Konfiguration erhält die Bezeichnung RBS15 Mk4 Air; der Raketenkomplex „Gungnir Sea“ und der Bodenkomplex „Gungnir Land“ wird eine Rakete mit der allgemeinen Bezeichnung RBS15 Mk4 Surface enthalten.



*Raketen RBS15 Mk3 in Abschusscontainern am Heck des polnischen Raketenschnellboots der Orkan-Klasse. Die polnische Flotte kaufte 2006 RBS15 Mk3-Raketen vertragsgemäß von Saab*

Obwohl die Mk4-Variante die äußeren Abmessungen und die Geometrie der vorherigen RBS15 Mk3 beibehält, handelt es sich um eine vollständig überarbeitete Rakete. Die Masse der Rakete wurde durch die Verwendung eines leichteren Verbundwerkstoffes (die gesamte Rakete wiegt jetzt ungefähr 650 kg, was ungefähr 10 kg weniger ist als die Mk3-Version) in Kombination mit Miniaturisierung von Bauteilen und der Verbesserung einer Reihe von Teilsystemen reduziert. Dieser Umbau ermöglichte es, das interne Volumen für zusätzlichen Treibstoff zu erhöhen, was wiederum zur Folge hat, dass die Reichweite sich signifikant erhöht - mehr als 300 km Flug über der Wasseroberfläche beim Start von Bord eines Schiffes und beim Start von einem Flugzeug aus erhöht sich die Reichweite des Flugkörpers noch mehr.

Die Mk4-Rakete behält einige Komponenten der RBS15-Mk3-Rakete bei: den TR-60-5-Motor, dasselbige Starttriebwerk für die Boden- und Schiffsstartvariante, das Gefechtsteil mit einer Wahl des Zündmodus, den adaptiven Funkhöhenmessers und eine Trägheitszeleinheit.

Das Hauptaugenmerk bei der Entwicklung der neuen Rakete liegt auf der Aufrüstung der Hardware der aktiven ZSLA des Typs J, einschließlich einer signifikanten Verbesserung der Störunanfälligkeit, um die Überlebensfähigkeit und die Flugcharakteristik im letzten Teil der Flugbahn zu verbessern. Ein Teil der Entwicklung des ZSLA wird in das neue Saab Technology Center im finnischen Tampere verlagert. Der in der RBS15 Mk3-Rakete installierte Saab-Bordcomputer wurde ebenfalls für die neue Version Mk4 aktualisiert.

Zur Erhöhung der Überlebensfähigkeit der neuen Mk4-Rakete trägt auch die Integration des Blocks zum Schutz des GPS-Signals gegen Störungen und die verbesserten Manöver in der Endphase bei. „Durch Hinzufügen eines GPS-Schutzes gegen Störungen werden die

Überlebensfähigkeit und die Fähigkeit des Systems, die gegnerische Luftverteidigung zu überwinden, erheblich verbessert. Obwohl die Mk3-Rakete auf der letzten Etappe einfache, aber effektive Manöver in der horizontalen Ebene ausführt, wünschen sich einige Kunden mehr Flexibilität, die wir mit der Mk4-Variante erreichen möchten“, sagte Swenson.

Während die Schiffsrakete RBS15 Mk3 in sechseckigen Abschusskontainern eingesetzt wird, hat Saab für die RBS1 Mk1 Surface einen neuen quadratischen Verbundbehälter mit dem Querschnitt von 1x1 Meter entwickelt, um dieses Raketensystem in die Abschussschächte im Rumpf der Visby-Klasse anzupassen.

Svenson stellte fest, dass der Entwicklungsplan für die Mk4 eine mögliche Hinzufügung eines bidirektionalen Datenkanals enthält. „Die Rakete ist für einen Zweibegekanal ausgelegt, aber in der Grundausstattung noch nicht damit ausgestattet. Alle Arbeiten sind abgeschlossen und der Kunde entscheidet, ob er diesen Kanal benötigt. Auf der anderen Seite ist unser System zwar größtenteils unabhängig und sie benötigen möglicherweise keinen Kommunikationskanal, um eine konkrete Gefechtsaufgabe durchzuführen, es würde jedoch dazu beitragen, die Qualität der Aufgabenerfüllung zu verbessern.“

Der Konzern Saab erwägt auch die Möglichkeit, einen zusätzlichen Sensor kanal in die ZSLA - eine optoelektronisch/infrarote oder sogar eine halbaktive Laser-Zielsuche zu integrieren. "Wir haben uns noch ein verfügbares Volumen im Systemdesign offengehalten, dass zusätzliche Funktionen ermöglicht, doch bisher haben wir noch nicht den Sensortyp und die möglichen Auswirkungen auf die Zweckbestimmung der Rakete dazu bestimmt", so Swenson. „Aufgaben jeder Seezielraketen werden durch aktive Funkmess-ZSLA optimal ausgeführt, wir werden unseren Hauptsensor deshalb nie aufgeben, aber die Kombination für den Schutz eines GPS-Signals gegenüber elektronischen Störungen und ein auf perspektivische Sicht vorhandener zusätzlicher Sensor kann in Zukunft die Fähigkeiten der RBS15 Mk4-Rakete bei der Bekämpfung von Bodenzielen erheblich verbessern.“



*Eine Seezielrakete RBS15 Mk3 im Flug*

Eine weitere vielversprechende Entwicklung im Zusammenhang mit der Mk4 stellt der 20-Fuß-Standard-Seecontainer zur Unterbringung und zum Transport einer eigenständigen Rakete-/Waffenleitanlage auf einem LKW, Schiff oder Eisenbahnwaggon dar. Es geht nicht nur darum, den Transport des RBS15-Komplexes zu vereinfachen, sondern auch darum, die Führung einzelner oder vernetzter Schusseinheiten mithilfe eines Gefechts- und Einsatzplanungssystems in einem Notebook zu vereinfachen, der sich beispielsweise in einer Fahrerkabine befindet. „Dies ist ein, dem jeweiligen Maßstab, angepasstes Konzept. Sie beginnen mit einigen solchen Feereinheiten; integrieren notwendige Sensoren, einen Führungspunkt einer Abteilung usw. und nutzen das System und die jeweiligen Containerschnittstelle. Dies ist eine schnelle und einfache Möglichkeit für ein Land, seine Fähigkeiten beim Einsatz von Seezielraketen drastisch zu erhöhen“, sagte Swenson.

Das Entwicklungs-, Test- und Integrationsprogramm der Mk4-Rakete startete 2017; die Serienlieferungen für beide Verträge (März und April 2017) begannen zuerst für den Gripen E-Jäger und dann für die Visby-Korvetten Mitte 2017. „Die Idee besteht darin, ein Testmuster für den Gripen E ungefähr 2020 fertig zu haben, und die ersten Teststarts sollen 2020-2021 stattfinden. Das heißt, wir konzentrieren uns zuerst auf die Gripen E-Jäger und dann auf die Visby-Korvetten.“

Ein wesentliches Element der allgemeinen Prinzipien beim Entwurf der Mk4-Rakete ist die rückwärtsgerichtete Kompatibilität mit dem RBS15 Mk3-System. „Wir möchten sicherstellen, dass Kunden, die Mk3 erworben haben, aber auch potenzielle Neukunden, die die Mk3 kaufen möchten, künftig die nächsten Generation der Mk4 zu ihren bisherigen Mk3-Raketen ersetzen oder hinzufügen können“, sagte Swenson.

Obwohl sich Saab derzeit auf RBS15 Mk4 konzentriert, werden Produktion und Support für die RBS15 Mk3-Variante fortgesetzt. Swenson von Saab Dynamics sagte abschließend: „Wir haben den Mk3 bereits installiert und entwickeln jetzt die „Gungnir“-Generation. Während wir uns mit dieser Entwicklung beschäftigen, können wir beide Raketengenerationen gleichzeitig aufrüsten. Software-Updates und deren Erweiterungen, die hauptsächlich für Mk4 bestimmt sind, können in der Mk3-Version implementiert werden. Mit anderen Worten, es kann sich weiterentwickeln, obwohl es niemals die Mk4-Rakete werden wird.“

**Quellen:**

[www.nationaldefensemagazine.org](http://www.nationaldefensemagazine.org)  
[saab.com](http://saab.com)  
[www.government.se](http://www.government.se)  
[www.navyrecognition.com](http://www.navyrecognition.com)  
[www.diehl.com](http://www.diehl.com)  
[www.naval-technology.com](http://www.naval-technology.com)  
[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)  
[en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)  
[www.deagel.com](http://www.deagel.com)  
[pinterest.com](http://pinterest.com)  
[rbase.new-factoria.ru](http://rbase.new-factoria.ru)