



17. ábra. Az Sz-400-as nagy és közepes hatótávolságú önjáró légvédelmi rakétarendszer. Az indítóállvány 4 vetőcsővében eltérő rendeltetésű rakétákat is elhelyezhetnek. A légvédelmi rendszer rakétáit egységes álcázás és a sugárzások ellen leárnýékolt burkolat rejti (Fotó: HT archívum / Zentay Péter)

Dr. Kiss Roland*

Oroszország A2/AD képességei III. rész

Védelmi feladatok

A tanulmány előző részeiből megismerhettük, hogy Oroszország milyen A2/AD (hozzáférést gátló/területmegtagadó) képességekkel rendelkezik, illetve háború esetén ezeknek milyen feladatot szánna. Az offenzív feladatokat tárgyaló részből kiderült, ezek a képességek hogyan alkalmazhatók az ellenség csapásmérő erejének csökkentésére. A sorozat befejező részében a hozzáférést gátló/területmegtagadó (A2/AD) képességek védelmi jellegű feladatairól lesz szó.

Az offenzív műveletek sikerétől függetlenül, konfliktushelyzetben mindenképpen sor kerülne védelmi műveletekre is – a két művelettípus nehezen elválasztható egymástól, hiszen többnyire párhuzamosan zajlnak. Amíg az offenzív műveletek célja, hogy csökkentsék az ellenség erőinek harcképességét annak érdekében, hogy a műveleteit ne legyen képes a kívánt hatásokkal végrehajtani, és lehetőleg omoljon össze a vezetési rendszere, addig a védelmi feladatok célja, hogy felfogják a támadás erejét. Mindez azt jelenti, hogy a lehető legjobban megóvják a saját rendszereiket, biztosítsák az ország (politikai, katonai) vezetésének és haderejének túlélését, valamint felőröljék a támadó erőket. Akkor veszteséget kell okozniuk, amely az ellenség számára nem elfogadható, és semmiképp sem fenntartható. Az integrált légvédelmi rendszernek döntő szerepe lenne az ország működőképességének fenntartása és a fegyveres erők megóvása érdekében.



18. ábra. 9K37 Buk-M2 és -M3 légvédelmirakéta-komplexumok éleslövészete Oroszország asztraháni területén, a Kapusztyn Jar kísérleti rakétaindító telepen [54]

Oroszország integrált légvédelme az egyik legfejlettebb a világon, hiszen a Szovjetunió már a hidegháború kezdetén szembesült azzal a ténnyel, hogy a hadrendbe állított nukleáris fegyverekkel felszálló amerikai stratégiai bombázók, és repülőgép-hordozókról indított repülőgépek komoly fenyegetést jelentenek. Ezért a légvédelemre az 1950-es évektől nagy hangsúlyt helyeztek, sőt a honi légvédelemnek haderőnemi szintű szervezete volt. Emellett tisztában voltak azzal, hogy egy európai háború során a NATO légi

* Főhadnagy. MH Haderőmodernizációs és Transzformációs Parancsnokság, Honvéd Tudományos Kutatóhely, kutató. ORCID: 0000-0002-5979-3098



19. ábra. Az 55ZS6M radarkomplexum RLM-D deciméteres hullámhosszú (elől) és RLM-M méteres mérőtartományú (hátsó) radarmoduljai. A Nebo-M integrált, többfunkciós, többsávú, többszörösen programozható radarrendszer, amely nagy hatékonysággal képes felderíteni az alacsony észlelhetőségű, 5. generációs repülőgépeket, és érzékeli a nagy hatótávolságú ballisztikus rakéták kilövését is [55]

főként élvezze, így a szárazföldi erőknek is szokatlanul erős csapatlégvédelme volt. Oroszország ma is vezető hatalom a felszíni telepítésű légvédelmi rakétaeszközök területén.

Jelenleg a légvédelem az orosz légi és kozmikus erők feladata, de légvédelmi eszközökkel a haditengerészet és a szárazföldi erők is rendelkeznek. A légvédelem első vonalának a felderítést és a korai előrejelző rendszereket tekinthetjük, amelyek figyelmeztetnek a támadásra. A horizonton túli képességű Voronyezs radarokat⁹ az orosz határ közelében telepítették, 4200 km-es hatótávolságukkal szinte a teljes eurázsiai kontinentet és az Északi-sarkvidéket is lefedik, képesek jelezni és követni a cirkáló rakétákat és a ballisztikus rakétákat is. [56] A Konténer¹⁰ is horizonton túli radarrendszer, amely – akár 3000 km-ről – szintén alkalmas rakéták és repülőgépek felderítésére. Az első egység Nyiznyij Novgorodban épült, de tervezik egy kalinyingrádi egység telepítését is, amellyel Európa teljes lefedettsége biztosított lenne, valamint az északi sarkkörre is tervezik az eszköz telepítését. [57] Ezek a rendszerek önmagukban még nem alkalmasak céljelölési adatok továbbítására, mivel ahhoz nem elég pontosak, egy készülő támadást azonban időben jelezni tudnak. Ezt más egységek is segítik, mint például a Nebo-M radarrendszer, amely képes a repülőgépeket akár 600 km-es távolságból is észlelni. Az oroszok szerint ez a rendszer az alacsony észlelhetőségű eszközökkel szemben is hatásosabb, mint a hagyományos lokátorok – bár nyilván jóval kisebb távolságról –, sőt, elég pontos lehet ahhoz, hogy célinformációkat biztosítson az Sz-300/400 rakétaütegeknek. [58] Ezeket az egységeket egyelőre olyan stratégiai fontosságú helyekre telepítették, mint például a Krím vagy az Északi-sarkvidéket.

Oroszország emellett rendelkezik még Berijev A-50¹¹ légi korai előrejelző és irányító repülőgépekkel, amelyek alkalmasak a vadászrepülőgépek irányítására vagy céladatok biztosítására a légvédelem számára. 2024-től tervezik hadrendbe állítani a korszerűbb A-100-as típust. Maga a légi korai előrejelző és irányító képesség gyengének értékelhető, mivel az orosz légierő jelenleg csupán 9 db A-50-essel rendelkezik. Összehasonlításként az amerikai légierő és haditengerészet kötelékében összesen 31 db Boeing E-3 Sentry és 94 db Northrop Grumman E-2 Hawkeye repülőgép szolgál. [59]



20. ábra. 96K6 Pancir közeli hatótávolságú légvédelmirakéta-komplexum oltalmaz egy Sz-400-as üteget Szíriában [60]

Amint jelzik a korai előrejelző radarok, hogy behatolás történt a légtérbe vagy tömeges légitámadás várható, a földi légvédelmen a sor. A légvédelem területvédelemre a nagy hatótávolságú Sz-400-as, valamint a régebbi Sz-300PM1/2/PSz típusú légvédelmirakéta-komplexumokat rendszeresítette, továbbá az Sz-300V/V4 típust a szárazföldi erők is használják. [59, 193, 196–198. o.] Az Sz-400-as légvédelmirakéta-komplexum jelenleg a legnagyobb mennyiségben (az egységek több mint fele) hadrendben álló, legkorszerűbb típus¹², amely a már korábban említett 400 km hatótávolságú 40N6-os rakéta mellett, az Sz-300-assal a 48N6 (200–250 km hatótáv), valamint a 9M96-os rakétát működteti (változattól függően 40–120 km hatótáv, ezt alkalmazza az Sz-350-es is). Utóbbi a rendszer önvédelmére, valamint korlátozottan ballisztikus rakéták elfogá-

21. ábra. A Buk rendszer indítójárművei nemcsak önálló tűzvezetésre képesek, de más egységeknek is tudnak célinformációkat adni [63]





22. ábra. A jövőben az S-350 Vityaz váltja le az S-300-as rendszereket [64]

sára is képes. A fenti típusokat és változataikat jellemzően vegyesen alkalmazzák, és az indítójárművekre 4 db nagy (48N6) vagy 16 db kis méretű (9M96) rakétát táraznak. [61] Az S-400-as egységek védelmét egy-egy osztály 96K6 Pancir pontvédelmi eszköz látja el. Pancirok feladata továbbá a stratégiai létesítmények védelme is, a gyorstüzelő gépágyúk és rakéták kombinációjával rendelkező rendszer alkalmas a cirkálórakéták, repülőgépek és drónok megsemmisítésére. Oroszország légvédelmi tartalékot hoz létre Pancir komplexumokból, valamint a közepes-nagy hatótávolságú S-350-es rakétakomplexumokból. Ezek az ezred szintű kötelékek minden katonai körzetben megjelennek majd, feladatuk az lesz, hogy gyorsan megerősítsék a kritikus fontosságú fegyverrendszerek és létesítmények védel-

mét, ha tömeges légi-, vagy cirkálórakéta-támadás lehetősége állna fenn. [62]

Az orosz légvédelmi rendszerekkel szemben gyakorta hozzák fel azt az érvet, hogy a Föld görbülete miatt az orosz rendszerek imponáns lőtávolságai közel sem használhatók ki, mivel a radar egyszerűen nem látja a légtér egy jelentős szeletét, így nem tud tüzet vezetni sem, kiváltképp a kis magasságon közelítő gépek ellen¹³. A másik „biztos érv”, hogy hasonlóan a korai légvédelmi rendszerekhez, elég csupán a központi radart elpusztítani, és az üteg harcképtelenné válik. [62, 49–54. o.] Ezeknek az állításoknak megkérdőjelezhető az igazságtartalma. Az oroszok sem építenének egyre nagyobb hatótávolságú eszközöket, ha a radarral csak néhány tíz kilométer távolságra látnának el. A valóság az, hogy már régóta használnak kitolható árbócra telepített radarokat, amelyek segítségével csökken a vakfolt mérete. Emellett az ütegek nem csupán a saját tűzvezető radarjaikat használják.

A fenti problémák áthidalása érdekében, és tanulva az arab–izraeli háborúk tapasztalataiból, az oroszok összeköttették a rendszereket, így sok forrásból kaphatnak célinformációkat. Ez a megoldás részben megszüntette a földrajzi hátrányokat, és biztosította a légvédelmi rendszer ellenálló képességét. Idetartoznak más légvédelmi ütegek (a Buk, a Tor és a Pancir), a haditengerészet hajói vagy az A-50-es légtérelenőrző repülőgépek is. Vagyis például egy S-400-as ütegnek egy tőle jóval nagyobb távolságra települt Buk egység is tud céladatokat szolgáltatni. Ezért az üteg még az S-400 típusú üteg radarjának elvesztése után is harcképes marad. Ameddig van működő orosz radar a hatótávolságában, addig képes tüzet vezetni. Ugyanez fordítva is működik, ugyanis az S-400-as üteg- vagy osztály-harcálláspont képes koordinálni a felelősségi területén található egyéb lég-

23. ábra. A szárazföldi erők által hadszíntéri rakétavédelemre alkalmazott S-300V4 rendszer elemei. Jól látható az indítójármű saját, árbócra szerelt radarja [68]





24. ábra. A Szuhoj Szu-35S az orosz légi és kozmikus erők egyik legkorszerűbb eszköze. Saját terület felett, a földi légvédelem támogatásában félelmetes ellenfélnek számítana [69]

védelmi egységek tűzvezetését is. [65] A Kavkaz-2020 gyakorlaton a légierő, a szárazföldi erők és a haditengerészet légvédelmi eszközeit is egyetlen rendszerbe kötötték, egy parancsnokság alá vonták össze. [66] Ráadásul ennek akadályozása sem könnyű, hiszen az oroszok változatos rendszereket alkalmaznak az adattovábbításra is, beleértve a 4G-s, valamint 5G-s mobil- és WIFI-hálózatokat, a műholdas kommunikációt és a felhőalapú tárhelyeket is. [67] A radarokat pedig nehéz lenne mind eltalálni, ugyanis a kisebb rendszereknél, mint a Buk, a Tor-M1, a Pancir, az Osa vagy az Sz-300V minden indítójármű saját tűzvezető radarral rendelkezik, így amíg az indítójármű üzemel, működik a radar is.

Az orosz légierő és a kozmikus csapatok a nagy hatótávolságú eszközök mellett a Buk-M1/M2 közép-hatótávolságú és a Pancir-Sz1/2 pontvédelmi rendszereket is alkal-

nem egy-egy üteg vagy osztály gondoskodik a védelemtől, hanem egymást sokszorosán átfedő, különböző hatótávolságú és hatómagasságú eszközök. Hasonlással, ez a rendszer inkább egy sündisznóhoz, mint egy üvegburához vagy buborékhoz hasonlítható. Ilyen nagy mennyiségű eszközt nem lehet semlegesíteni vagy könnyen elpusztítani, és mindemellett jelentős erőt képviselnek a légierő elfogóvadászai is.

Ugyanis Oroszországot – hatalmas területe miatt – képtelenség teljesen lefedni légvédelmi rakétaegységekkel. A rakéták által lefedett területek közötti réseket elfogó- vadászrepülőgépekkel fedezik. Napjainkban e feladatokra a Mikojan-Gurjevics MiG-29-es, a MiG-31-es, a Szuhoj Szu-27-es, a Szu-30-as, a Szu-35-ös és a Szu-57-es repülőgépek vethetők be. A gépek többsége új gyártású, fejlett elektronikával és fegyverzettel rendelkezik. Védelmi,

25. ábra. Az orosz „bástyákat” jelentős erők védik. A képen az Északi Flotta (Северный флот) Gorskov admirális osztályú fregattja, Oscar II. osztályú tengeralattjárója és Udaloj osztályú rombolója látható [71]



elfogó feladatokban az orosz vadászpilóták nagy valószínűséggel sokkal jobb eredménnyel vethetők be, mintha offenzív légi fölény feladatokra alkalmaznák őket, mivel a potenciális légierők erősebbek ugyan, de orosz terület felett a földi légvédelmi egységek támogatására is számíthatnak, valamint az orosz légtérben az ellenség sem tudna csak a saját feltételei mellett harcba bocsátkozni.

Védelemben az orosz flottára a kevésbé dicsőséges, ám annál fontosabb partvédelem várna, mindenekelőtt pedig a „bástyavédelem”. A haditengerészeti spektrum a tömeges légi- és rakétatámadás kapcsán ugyanis kiemelten fontos. Valójában ez az a terület, ahol az A2/AD szemlélet orosz viszonylatban is fellelhető, és értelmet nyer. Az orosz haditengerészet minden tekintetben hátrányban van az amerikaival szemben, ezért azt ellensúlyozandó, aszimmetrikus módszerekre kényszerül. Ebben nagy szerepet kapnak a nagy hatótávolságú rakétafegyverek, és a hiperszonikus eszközök. Az orosz szemlélet szerint a tengeri uralom (jelen esetben a partközeli vizek védelme) úgy biztosítható, ha szétverik az ellenség legfontosabb (legnagyobb értékű) harccsoportjait, akadályozzák a vezetés-irányítását és meggátolják hozzáférést a számukra fontos vizekhez. Továbbá a légi, felszíni és felszín alatti terekből elég csupán egyet uralni, amellyel ellensúlyozható a másik kettő. A három közül a légtér a legfontosabb, így az ellenséges flották elleni harcban a szárazföldi telepítésű légierőnek döntő szerep jut. [70]

Nem valószínű azonban, hogy az amerikai, vagy a NATO felszíni egységek megközelítenék az orosz partokat, hiszen az életveszélyes vállalkozás lenne számukra. Ehhez ugyanis először a légierő által indított hajó elleni rakétákkal, vadász- és cirkálórakéta-hordozó tengeralattjárókkal kellene szembe nézniük, majd a part közelében kisebb-nagyobb rakétás felszíni egységekkel és partvédő rakétákkal, ez tehát nem reális opció. Sokkal nagyobb veszélyt jelentenek az ellenséges tengeralattjárók, amelyek képesek lehetnek becserkészni az orosz rakétahordozókat, vagy saját cirkálórakétaikkal csapást (akár nukleárisat is) mérni a szárazföldre. Ez azért is nagyon veszélyes, mivel a ballisztikus rakéták és a stand-off tá-

volságból indított cirkálórakéták már nagy távolságból felderíthetők. Ez esetben csak nagyon rövid idő állna rendelkezésre a reagálásra, mivel a potenciális indítóhelyektől számítva az északi partoktól a legkisebb a távolság Oroszország belső, stratégiai fontosságú területeiig. Ezért az ellenséges tengeralattjárók elleni harc központi szerepet játszana annak érdekében, hogy megóvják a partokat, a stratégiai fontosságú területeket és a „bástyákat”, azonban ezen a területen az oroszok – szemben az amerikai és NATO-erőkkel – nem igazán erősek. Bár közel sem lenne egyszerű feladat a tengeralattjáró-vadász felszíni hajók, repülőgépek, orosz tengeralattjárók és aknazárak sűrűjén átkelni, rakétát indítani, majd épségben hazatérni, orosz szemszögből ez reális fenyegetésnek látszik. Ezért – bár kétség kívül fontos lenne az ellenséges felszíni egységek kívül tartása, amelyet a légierő, a felszíni egységek és cirkálórakéta-hordozó tengeralattjárók meg tudnának oldani egészen talán a Norvég-tengerig, sőt talán a GIUK- régis¹⁴ is –, az igazi feladat a „bástyák” és a saját rakétahordozók védelme lenne, valamint megakadályozni az ellenséges tengeralattjárók rakétaindítását. Ehhez pedig távol kellene tartani a nyugati tengeralattjárókat. A külső védelmi sáv a Norvég-tengeren húzódná, az orosz vadász-tengeralattjárókkal. A védelem a partokhoz közelítve kiegészülne tengeralattjáró-vadász repülőgépekkel és helikopterekkel, rombolókkal, fregattokkal és korvettekkel, aknazárakkal és a ballisztikusrakéta-hordozók közel biztosítását ellátó orosz nukleáris és dízel-elektromos tengeralattjárókkal. Az oroszok azonban a bástyákat is csak korlátozottan képesek biztosítani, megközelítően csak a Kola-félsziget (Кольский полуостров) körül. Keletebbre, a Jeges-tengeren már nem képesek hatékony védelemre a tengeralattjárókkal szemben. Ezért az utóbbi időkben ezen a területen inkább a légvédelemre – vagyis a kilőtt cirkálórakéták elfogására –, és nem a tengeralattjárók elleni műveletekre koncentrálnak. [72]

Bár az A2/AD témában folyó vitában a parti telepítésű hajók elleni rakétarendszerek is komoly figyelmet kapnak, a szerepük valószínűleg mégis korlátozottan érvényesülne. Ezek a rendszerek ugyan alkalmasak arra, hogy egy-egy

26. ábra. A „bástyák” célja az orosz ballisztikusrakéta-hordozó tengeralattjárók védelme, hogy biztosítsák a második csapás képességét [73]





27. ábra. P–800 Onix rakéta indítása egy Bastion–P hajó elleni rakétarendszerről. Ezek az egységek valós A2/AD képességet biztosíthatnak például a Fekete-, és a Balti-tengeren [74]

terület vagy sziget állandó védelmét ellássák, de mivel a fent felsoroltak miatt nem valószínű, hogy felszíni egységek behatolnának az általuk védett területre, ezért csak az utolsó védvonalat jelentik. Azonban az olyan beltengereken, mint a Balti- és a Fekete-tenger, ahol kicsik a távolságok, tényleges A2/AD képességként lehetne ezeket a parti telepítési rakétákat alkalmazni. Ugyanis a felszíni hajóknál könnyebben álcázhatók, így nehezebben felderíthetők és pusztíthatók. [72, 62. o.] A helyi orosz flották bevetése helyett ezért alkalmasak arra, hogy meggátolják az ellenség hajóegységeinek a mozgását, így a saját felszíni és felszín alatti hajóknak nem kellene közvetlenül megütközniük az ellenség potenciálisan erősebb légi és tengerészeti egységeivel. Ezzel effektíve „holt tengerré” változtatnák az adott vizeket, amelyeket ugyan ők sem tudnak használni, de az ellenség sem, vagy egyfajta „fleet in being”-ként is működhetnek csak rakétákkal.

A felderítés területén a fix telepítésű, 450 km hatótávolságú Podsolnuk–E, [75] valamint az önjáró Monolit–B horizonton túli radart, hajók és légi felderítő eszközök (Kamov Ka–31, Iljusin Il–38, drónok) radarjait használhatják, ezért a célfelderítés és a követés itt is megoldott. [76] Emellett Oroszország újra felállítja a szovjet időkből még meglévő óceánfelderítő műholdjainak rendszerét. A Liana rendszerben helyet kapnak a Lotosz–1 elektronikai felderítő és a Pion–NKSz radarműholdak. [77] Az orosz haditengerészet a Bal és a K–300 Bastion–P rendszert tartja hadrendben. A Bastion–P rendszer P–800 típusú rakétái 300 km távolságig hatásosak, és a végső repülési fázisban a víz felett közvetlenül repülve elérik a 2,5 Mach sebességet. A Bal rendszer a kisebb Kh–35-ös rakétákat alkalmazza, amelyek 130–260 km-ig hatásosak. Mindkét rakéta a végső megközelítési fázisban önállóan deríti fel a célt. [62, 32–35., 56. o.]

További nagyon hasznos eszközök lennének a tengeri aknák, amelyek nem látványos eszközök, de stabilan lehet velük zárni a területet¹⁶. [78] Ilyen területek lehetnek a Balti- és a Fekete-tenger, valamint a megközelítési utak az északi kikötők és bázisok, valamint a „bástyavédelmek” felé.

ÖSSZEZÉS

Bár Oroszország rendelkezik A2/AD képességekkel, de A2/AD rendszerrel, doktrínával vagy stratégiával nem. Ezek a képességek azonban részei egy komplex aktív védelmi rendszernek, amelynek célja nem az ellenség kívül tartása vagy területek komplett lezárása, mivel az a megoldás szerintük sem lehetséges. Például az orosz–ukrán háborúban az elképzelt légvédelmi buborékoknak nyomát se láttuk, pedig ez az orosz vagy belorusz területekről – elméletben – kialakítható lett volna. Ezek a képességek nem offenzív műveletek fedezésére vagy agresszióra szolgálnak, mint ahogyan azt sokan feltételezik. Ehelyett offenzív és defenzív műveleteken keresztül akarják megvalósítani a stratégiai védelmet, háború esetén az ellenség rendszerének kulcselemeit kiütve, csökkenteni akarják a támadás erejét, felfogni annak hatását és felőrölni a támadóerőket. Mindezt úgy, hogy közben megóvják Oroszország működőképességét, beleértve a civil-katonai vezetést és a kritikus infrastruktúrát, az iparágakat és a városokat. Továbbá biztosítani kívánják az orosz katonai erők megóvását és túlélését, amelyek aztán képesek lehetnek stratégiai szintű ellencsapásra.

A vázolt okok miatt az orosz A2/AD képességekkel kapcsolatban sok a félreértés, ezért törekedni kell a helyzet jobb megértésére és áttekintésére. Ez rendkívül fontos az Oroszországgal kapcsolatban kialakult háborús pszichózisban.

Moszkva aktív műveleteket folytat katonai és nem katonai eszközökkel, amellyel világszerte igyekszik növelni a befolyását, illetve a valóságosnál erősebbnek láttatni magát, hogy elrettentse ellenfeleit, és kedvezőbb diplomáciai pozícióra harcoljon ki magának. Az A2/AD képességeket is ebben a keretben kell elhelyezni egy olyan rendszerben, amely folyamatosan fenyegetve érzi magát, célja az elrettentés és védelem, de ha szükséges ütni is kész.

HIVATKOZOTT IRODALOM

- [54] „Тактические учения зенитчиков с боевыми пусками на полигоне Капустин Яр в Астраханской области” feltöltötte Минобороны России 2021. 9. 4. Youtube video <https://www.youtube.com/watch?v=T7xvBcRwQQY> (Letöltve: 2021.12.13.);
- [55] <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AirFrontiers2018-16.jpg> (Letöltve: 2021.12.13.);
- [56] 77YA6 «Voronezh-M, <https://www.radartutorial.eu/19.kartei/01.oth/karte007.en.html>, és Voronezh High Depot Readiness (HDR) – Locations, <https://www.globalsecurity.org/wmd/world/russia/voronezh-sites.htm> (Letöltve: 2021.12.13.);
- [57] 29B6 Container, <https://www.radartutorial.eu/19.kartei/01.oth/karte012.en.html>, és Joseph Trevithick, Russia Plans To Set Up Massive New Radar Array To Help „Control” The Arctic Region, <https://www.thedrive.com/the-war-zone/31271/russia-plans-to-set-up-massive-new-radar-array-to-help-control-the-arctic-region> (Letöltve: 2021.12.13.);
- [58] Russia’s Nebo-M Radars Can Detect U.S. F-22 and F-35 Jets: Developer Says; https://www.defenseworld.net/news/29637/Russia_s_Nebo_M_Radars_Can_Detect_U_S_F_22_and_F_35_Jets_Developer_Says#.YbdRDr3MKUk, és Carlo Kopp, NNIIRT 1L119 Nebo SVU / RLM-M Nebo M, <http://www.ausairpower.net/APA-Nebo-SVU-Analysis.html>, (Letöltve: 2021.12.13.);

- [59] *The Military Balance 2021*, (International Institute for Strategic Studies, Routledge, 2021), pp. 54, 57 és 198.;
- [60] Forrás: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Будни_авиагруппы_ВКС_РФ_на_аэродроме_Хмеймим_в_Сирии_\(43\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Будни_авиагруппы_ВКС_РФ_на_аэродроме_Хмеймим_в_Сирии_(43).jpg) (Letöltve: 2021.12.13.);
- [61] Robert Dalsjö, Christofer Berglund, Michael Jonsson, *Bursting the Bubble – „Understanding the Full Spectrum of the Russian A2AD Threat and Identifying Strategies for Counteraction”* FOI; Stockholm; March 2019. pp. 27–32.;
- [62] Anton Lavrov, Roman Krecul, *Панцирем»: в армии формируют мобильные полки ПВО*, <https://iz.ru/1033585/anton-lavrov-roman-krecul/prikroiutsia-pantcirem-v-armii-formiruiut-mobilnye-polki-pvo> (Letöltve: 2021.1.14.);
- [63] Forrás: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/%D0%A1%D0%9E%D0%A3_%D0%97%D0%A0%D0%9A_%D0%91%D1%83%D0%BA-%D0%9C2%D0%AD.jpg (Letöltve: 2021.1.14.);
- [64] Forrás: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/93/Air_Defence_System_%22Vityaz%22_%28english_%22Knight%22%29.JPG (Letöltve: 2021.1.14.);
- [65] Dimitrij Litovkin, „Витязи” воздушной обороны. Чем не могут похвастаться зарубежные разработчики системы ПВО, <https://tass.ru/opinions/7588391>, (Letöltve: 2021.12.16.);
- [66] Anton Lavrov, Artem Krecul, *Зенитное положение: военные объединили системы ПВО в единый контур*, <https://iz.ru/1069790/anton-lavrov-roman-krecul/zenitnoe-polozhenie-voennye-obedinili-sistemy-pvo-v-edinyi-kontur>, (Letöltve: 2021.12.16.);
- [67] Robert Dalsjö, Michael Jonsson (ed.), *„Beyond Bursting the Bubble – Russian A2AD in the Baltic Sea Region: Capabilities, Countermeasures, and Implications”*, Stockholm: FOI, 2020, p. 33.;
- [68] Forrás: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cf/S-300V_-_9A83_TELAR.jpg (Letöltve: 2021.1.14.);
- [69] Forrás: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4c/Su-35S_of_the_Russian_Air_Force.jpg/640px-Su-35S_of_the_Russian_Air_Force.jpg (Letöltve: 2021.1.14.);
- [70] I.J. Petrenko, A.A. Korjakovcev, „Господство на море: завоевать и удержать, ВОЕННАЯ МЫСЛЬ” 2021/8, pp. 60–63.;
- [71] Forrás: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Admiral_Gorshkov_frigate_01.jpg (Letöltve: 2021.1.14.);
- [72] Alekszandr Kramcsihin, *Очень холодное поле боя*, <https://vpk-news.ru/articles/64758>, (Letöltve: 2022.3.24.);
- [73] Forrás: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c5/Russian_submarine_Tula_%28K-114%29.jpg (Letöltve: 2022.3.24.);
- [74] Forrás: https://www.youtube.com/watch?v=c_P5-ns5R54 (Letöltés: 2022.3.24.);
- [75] *Podsolnukh-E over-the-horizon surface-wave radar*, <https://www.globalsecurity.org/wmd/world/russia/podsolnukh.htm>, és „Podsolnukh-E maritime, littoral and overland surveillance radar system.”, <https://www.aorti.ru/en/competencies/radar-system/Podsolnukh-E/>, (Letöltve: 2021.12.14.);
- [76] Michael Kofman, *Russian Maritime ‘A2/AD’: Strengths and weaknesses*, <https://russianmilitaryanalysis.wordpress.com/2020/01/29/russian-maritime-a2-ad-strengths-and-weaknesses/>, (Letöltve: 2021.3.3.);
- [77] Douglas Barrie, Nick Childs, „Russia tests sea-denial systems with Soviet echoes” <https://www.iiss.org/blogs/military-balance/2021/04/russia-sea-denial-systems>; (Letöltve: 2021.12.14.);
- [78] Anton Lavrov, Anna Cserepanova, *С „Бала» на корабль: Минобороны отработает перекрытие Финского залива”* <https://iz.ru/1198466/anton-lavrov-anna-cherepanova/s-bala-na-korabl-minoborony-otrabotaet-perekrytie-finskogo-zaliva>, (Letöltve: 2021.12.16.).

JEGYZETEK

- 9 A Voronyezs osztályú radarrendszer három különböző típusú lokátort foglal magába: a Voronyezs–M, a Voronyezs–DM (VHF és UHF frekvenciasávok) és a Voronyezs–VP nagy teljesítményű radart (EHF sáv). A rendszer felderítési távolsága 4500–6000 km, a detektálható légi célok magassága maximum 4000 km. A Voronyezs képes ballisztikus rakéták, repülőgépek és műholdak felderítésére, és 500 légi cél egyidejű követésére. (A szerk.)
- 10 A 29B6 Container radart a Hosszú távú Rádiókommunikáció Tudományos Kutatóintézetében (NIIDAR, Moszkva) fejlesztették ki. A radar nagy teljesítményét különleges kialakítása biztosítja. Az állomás két, egymástól 300 km-re telepített antennamezőt tartalmaz a jelek továbbítására és fogadására, a komplexum adóantennája 36 db árbócból áll, 440 m hosszú mező formában készül, a vevő három, egyenként 34 m magas árbócszakasz tartalmaz egyenes, háromszög alakban telepítve. A Container kétkoordinátás, horizonton átnyúló radar, amely deciméter tartományban működik, a légi célokat 3000 km-es körben és 100 km-es magasságban képes felismerni. A berendezés legalább 500 objektum automatikus nyomon követését biztosítja. (A szerk.)
- 11 Az Berijev A–50 szovjet gyártmányú légtérelőőrző repülőgép, amelyet az Iljusin Il–76-os szállító-repülőgép alapján, a hasonló feladatkörű Tupoljev Tu–126 típusú repülőgépek leváltására terveztek a Berijev tervezőirodában. Az első A–50 1984-től állt hadrendbe, 1992-ig összesen 40 db készült a típusból. (A szerk.)
- 12 Az Sz–500 rendszeresítése napjainkban még épp csak elkezdődött.
- 13 A kis magasságú repülést régóta alkalmazták a támadók, mivel így kihatározható a radarrendszer korlátai, azonban ez nagy felkészültséget igényel a pilótától, még az igen korszerű avionikával ellátott repülőgépeken is. Emellett a kis repülési magasság negatívan befolyásolja a gép hasznos terhelhetőségét, illetve a hatótávolságát is. Kis magasságon ugyan nagyobb védelmet élvez a repülőgép a rakétarendszerekkel szemben, de jobban ki van téve a csapatlégvédelmi és pontvédelmi komplexumok – mint a Silka, Tunguzka vagy Pancir rendszerek – tűzésnek. Az olyan rakéták pedig, mint a 40N6-os, aktív radarvezérlésűek, és képesek a cél önálló felderítésére repülés közben, ezért még ha a tűzvezető radar nem is látja folyamatosan a célt, a rakéta saját lokátora nagy magasságból látni fogja, és rávezeti magát a célra.
- 14 Greenland – Iceland – United Kingdom: Grönland – Izland – Egyesült Királyság.
- 15 A tengeri hadviselésben a „fleet in being” olyan haditengerészeti erő, amely anélkül terjeszti ki az irányító befolyását, hogy elhagyná a kikötőt.
- 16 2021 nyarán például a Balti Flotta (Балтийский флот) Szentpétervár védelmét gyakorolta tengeri támadások ellen, amelynek keretében a Finn-öblöt aknatelepítéssel zárták volna le, valamint az ott folyó felszíni műveleteket Bastion és Bal partvédő rakétarendszerekkel korlátozták volna.