

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

SERBIAN ILMAPUOLUSTUS KOSOVON SODASSA

Pro gradu -tutkielma

Yliluutnantti
Jani Ranta

SM4
Ilmavoimien johtamisjär-
jestelmälinja

Huhtikuu 2015

Kurssi Sotatieteiden maisterikurssi 4	Opintosuunta Ilmavoimien johtamisjärjestelmä
Tekijä Yliluutnantti Jani Ranta	
Opinnäytetyön nimi Serbian ilmapuolustus Kosovon sodassa	
Oppiaine, johon työ liittyy Operaatiotaito ja taktiikka	Säilytyspaikka Maanpuolustuskorkeakoulun kurssi- kirjasto
Aika Huhtikuu 2015	Tekstisivuja 72 Liitesivuja 30
<p>TIIVISTELMÄ</p> <p>Pro gradu -tutkimusprosessin käynnistävänä ajatuksena oli ymmärryksen lisääminen siitä, miten odotusarvoltaan heikompana pidetyn osapuolen (Serbia) ilmapuolustus kykeni toimimaan ja toiminnallaan häiritsemään ylivoimaisena pidetyn vastustajan (Nato) ilmahyökkäystä. Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää, miten Serbian ilmapuolustus toimi Kosovon sodassa operaatio Allied Forcen aikana. Kysymykseen vastattiin alakysymysten kautta, joilla selvitettiin toimintaympäristön ja muiden olosuhteiden vaikutusta sodan kulkuun, Naton käytössä olleiden resurssien ja toimintatapojen vaikutusta ilmahyökkäyksen toteuttamiseen sekä Serbian ilmapuolustuksen käyttöperiaatteiden, resurssien ja toimintatapojen vaikutusta sodan kulkuun ja lopputulokseen.</p> <p>Tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena sisällönanalyysin tutkimusmenetelmiä käyttäen. Sellittävässä tutkimuksessa lähdeaineistosta pyrittiin löytämään syy-seuraussuhteita. Lähdeaineiston kokoamisen ja kriittisen tarkastelun jälkeen perehdyttiin tutkimuksessa käytettyihin käsitteisiin ja muodostettiin teoreettinen käsitys sekä Naton ilmahyökkäysoperaatiosta että Serbian ilmapuolustuksen yleisestä toimintamallista. Tätä seurasi aineiston karkea luokittelu, tutkimustehtävän ja siinä käytettävien käsitteiden täsmentäminen sekä ilmiöiden esiintymistiheyksiin ja poikkeuksiin paneutuminen. Aineiston suppeudesta johtuen sen ristiinvalidointi jäi vähäiseksi, mutta yksittäiset tiedot pyrittiin varmentamaan muista saman kategorian lähteistä.</p> <p>Kosovon sotaa pidetään äärimmäisyyksien sotana, sillä ensimmäistä kertaa historian aikana tämän- tasoinen konflikti kyettiin kukistamaan pelkän ilmavoiman toiminnalla. Kyseessä oli merkittävä sota myös siksi, että Naton joukot säästyivät kokonaan henkilöstötappioilta ja kärsivät vain vähäisiä kalustomenetyksiä. Muutaman päivän kestäväan sotaan varautuneen Naton ennako-oletuksesta poiketen ilmaoperaatio kesti kuitenkin pitkään eli 78 päivää. Vielä tänä päivänäkin kiistellään syistä, joiden ansiosta Serbian ilmapuolustus kesti näinkin kauan. Yleisesti ollaan kuitenkin sitä mieltä, että säällä ja toimintaympäristöllä oli merkittävä – ellei suorastaan ratkaiseva osuus Serbian ilmapuolustuksen toiminnassa. Lisäksi serbijoukkojen käyttämä taktiikka tarkasta tutkaemission kontrollista ja siten näkymättömissä pysyminen, pienissä ryhmissä liikkuminen sekä nopeiden sijoitusmuutosten toteuttaminen vaikeuttivat Naton yrityksiä lamauttaa Serbian ilmapuolustus. Paikallinen maasto suosi serbien liikkuvien järjestelmien naamiointia ja salaamista, mutta toisaalta se vaikeutti niiden siirtymistä ja optimaalisiin taisteluasemiin pääsemistä. Lisäksi serbien kiinteät tutkajärjestelmät jäivät altavastaaajiksi Naton moderniin kalustoon verrattuna. Nerokas valemaalien käyttö ja harhauttaminen kuitenkin vaikeuttivat Naton operaation toteuttamista.</p> <p>Serbit olivat hyvin tietoisia Naton toimintatavoista saatuaan aitiopaikalta seurata sen ilmahyökkäystä Bosnia-Hertsegovinaan kolme vuotta aikaisemmin vuonna 1995. Itse asiassa he olivat jopa varautuneet vastaavaan vihollisdoktriiniin. Serbian kerroksellinen ilmapuolustusjärjestelmä, jossa eri korkeuksille kykeneviä ilmatorjuntayksiköitä oli sijoitettu samalle alueelle, pakotti Naton koneet lentämään yli 15 000 jalan korkeudella. Tämä puolestaan vaikeutti Naton pommitustehtäviä lisäten riskiä pommien putoamisesta siviilialueille. Suurimpana syynä sodan pitkittymiselle pidetään kuitenkin Naton päätöstä olla käyttämättä maajoukkoja, mikä mahdollisti serbien valitseman taktiikan käyttämisen.</p>	
<p>AVAINSANAT</p> <p>Kosovon sota, operaatio Allied Force, Serbian ilmapuolustus, Nato, toimintatavat</p>	

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1.	Tutkimusaihe ja tausta	1
1.2.	Aikaisempi tutkimus.....	4
1.3.	Tutkimusongelma, tutkimuksen viitekehys ja rajaukset	6
1.4.	Keskeiset käsitteet	8
1.5.	Tutkimusmenetelmä	10
1.6.	Käytetyt lähteet ja lähdekritiikki	11
2.	ILMATORJUNNAN TOTEUTUKSEN YLEINEN MALLI.....	15
2.1.	Tavoite.....	15
2.2.	Toimintaedellytysten luominen	16
3.	TOIMINTAYMPARISTÖ JA -OLOSUHTEET	18
3.1.	Maasto	20
3.2.	Tiestö	22
3.3.	Sää	23
4.	NATON ILMAOPERAATIO	24
4.1.	Operaation tavoite ja toimintamalli	24
4.2.	Resurssit	25
4.3.	Ilmaoperaation vaiheiden kuvaaminen.....	31
5.	SERBIAN ILMAPUOLUSTUSJÄRJESTELMÄ	38
5.1.	Toimintaedellytykset ja tausta.....	38
5.2.	Ilmatorjunta- ja ilmavalvontakalusto.....	41
6.	SERBIAN ILMAPUOLUSTUSJÄRJESTELMÄN TOIMINNAN KUVAAMINEN....	50
6.1.	Ilmavalvonta.....	51
6.2.	Ilmatorjunta	52
6.3.	Hävittäjätorjunta.....	55
6.4.	Naamiointi, valemaalien käyttö ja harhauttaminen	57
6.5.	Maaston ja olosuhteiden vaikutus ilmatorjuntaan	59
6.6.	Serbian ilmapuolustuksen saavutukset ja tappiot sekä loppuasetelma.....	61
7.	POHDINTA	68
7.1.	Sodan oppeja	70
7.2.	Tutkimuksen arviointi ja oman työn onnistuminen.....	71
	LÄHDELUETTELO.....	73
	LIITELUETTELO	87

KUVALUETTELO

- Kuva 1 Jugoslavian sosialistisen liittotasavallan rajat ja jäsenvaltiot vuosina 1945-1991 (s. 2)
- Kuva 2 Tutkimuksen viitekehys (s. 7)
- Kuva 3 Jugoslavian kartta (s. 19)
- Kuva 4 Kosovon kartta (s. 21)
- Kuva 5 Ilmaoperaation suunnittelussa käytetty vaiheistus (s. 25)
- Kuva 6 Serbia ja Kosovo sekä operaation vaiheisiin liittyvä 44. leveyspiiri (s. 31)
- Kuva 7 Ensimmäisen kahdeksan päivän aikana suoritettujen iskujen kohteita (s. 34)
- Kuva 8 Serbian ilmapuolustusjoukkoja ja lentotukikohtia (s. 51)

SERBIAN ILMAPUOLUSTUS KOSOVON SODASSA

1. JOHDANTO

1.1. Tutkimusaihe ja tausta

Tämän operaatiotaidon ja taktiikan pro gradu -tutkimuksen aiheena on Serbian ilmapuolustus Naton johtamaa operaatio Allied Forcea vastaan. Kosovon sotaa voidaan tutkia monesta eri näkökulmasta ja sitä onkin tutkittu paljon Naton näkökulmasta katsottuna. Tämä tutkimus kuitenkin lähestyy aihetta Serbian ilmapuolustuksen näkökulmasta tarkastellen kuinka Serbian armeijan ilmapuolustus toimi Naton ilmahyökkäystä vastaan operaatio Allied Forcen alkamissa, sen edetessä ja päättyessä. Tavoitteena on havainnoida ilmasodan eri osa-alueiden vaikutusta operaation kulkuun ja lopputulokseen sekä lisätä ymmärrystä siitä miten erinäiset muutokset Serbian ilmapuolustuksen toimintatavoissa vaikuttivat tapahtumien kulkuun.

Kosovon sota on 28. helmikuuta 1998 – 10. kesäkuuta 1999 käyty sota entisen Jugoslavian sotatoimien sarjassa, joka päättyi 78 päivää kestäneisiin Naton ilmaiskuihin diplomaattisten rauhanneuvotteluiden kariuduttua.¹ Naton ilmaiskut kestivät aikajakson 24. maaliskuuta – 9. kesäkuuta 1999.² Ne tunnetaan paremmin nimellä operaatio Allied Force.³ Operaatio perustui pelkän ilmavoiman käyttöön ja johti lopulta Serbian hallituksen taipumiseen rauhaan ilmapommitusten aiheuttamien vaurioiden ja kustannusten vuoksi sekä Naton uhattua kaataa sen maasodan avulla.⁴

Monen sodan ja kriisin kärjistymisen taustalta löytyy historiallisia syitä. Balkanin niemimaa on ollut sotien taistelutanner jo vuosisatojen ajan. Se on nähnyt niin ottomaanien ja serbien

¹ NATO's role in relation to the conflict in Kosovo, NATO, Updated 15.7.1999, <http://www.nato.int/kosovo/history.htm>, 21.3.2015.

² Lambeth, Benjamin S.: NATO's Air War for Kosovo: A Strategic and Operational Assessment, RAND Corporation, Santa Monica, California, 2001, s. v.

³ Hickman, Kennedy: Kosovo War: Operation Allied Force, <http://militaryhistory.about.com/od/battleswars1900s/p/alliedforce.htm>, 19.3.2015.

⁴ Lambeth (2001), ss. xiv-xv.

yhteenoton Kosovon pelloilla 1389⁵ kuin unkarilaisten valtausyrityksenkin 1689–90, Balkanin sodan 1912, ensimmäisen ja toisen maailmansodan sekä suuren määrän taisteluita 1980- ja 1990-luvuilla.

Kosovon sodan juuret juontavat pitkälle 1980-luvun alkuun.⁶ Jugoslavian presidentti Josip Broz Titon kuoltua 4. päivä toukokuuta 1980⁷ aikaisemmin järjestystä pitäneet totalitaariset rakenteet alkoivat purkautua. Tämä johti erimielisyyksiin ja mellakoiden nousuun eri puolilla niemimaata. Etnisesti hajanainen yhteiskunta taisteli maa-alueista, työpaikoista ja sosiaalisesta asemasta. Kosovossa asunut pääväestö syrjäytettiin maan hallinnollisista tehtävistä. Tähän opiskelijapiirit vastasivat lakkoilemalla ja väkivaltaisuuksilla, mikä johti edelleen koveneviin poliisitoimiin ja sotatilan julistamiseen kolmeksi kuukaudeksi 1981.⁸



Kuva 1: Jugoslavian sosialistisen liittotasavallan rajat ja jäsenvaltiot vuosina 1945--1991⁹

⁵ Balkan Military History, viimeeksi päivitetty 23.1.2012, http://www.balkanhistory.com/kosovo_1389.htm, 20.3.2015.

⁶ Haney, Elissa: Kosovo Factsheet, 16.6.1999. <http://www.infoplease.com/spot/kosovo1.html>, 20.3.2015.

⁷ Djilas, Aleksa: Tito's Last Secret: How Did He Keep the Yugoslavs Together?, Foreign Affairs, 1995, <http://www.foreignaffairs.com/articles/51216/aleksa-djilas/tito-s-last-secret-how-did-he-keep-the-yugoslavs-together>, 20.3.2015.

⁸ Visuri, Pekka: Kosovon sota, Gaudeamus, Helsinki, 2000, ss. 11–19. Ks. myös Malcolm, Noel: Kosovo, A short history, London, 1998, ss. 324–333. Ks. myös Mertus, Julie: Kosovo, How Myths and Truths Started a War, University of California Press, 1999, ss. 17–55 ja 122–164. Ks. myös Vihervuori, Marita: Tervetuloa helvettiin. Välähdyksiä Jugoslavian perintösodista, Otava, Keuruu, 1998, s. 93.

⁹ http://fi.wikipedia.org/wiki/Jugoslavian_sosialistinen_liittotasavalta#mediaviewer/Tiedosto:Yugoslavia_map_norwegian.svg, 25.8.2014, muokattu Jani Ranta 25.8.2014.

Vuoden 1981 väestönlaskennassa Kosovon väestö koostui seuraavasti: 77,5 prosenttia albaaneja, 13,3 prosenttia serbejä, 1,7 prosenttia montenegrolaisia ja 7,5 prosenttia muista kansallisuuksista.¹⁰ VäkivaltaisuuDET eri väestöryhmien välillä, erityisesti Kosovon albaanien ja serbien välillä, yhdistettynä Jugoslavian sosialistisen liittotasavallan taloudellisiin ongelmiin aiheuttivat eripuraa ja rauhattomuutta laajoilla alueilla.¹¹

Jugoslavian liittotasavallan alaisuudessa vuosina 1974–1989 Kosovo oli pitkälle itsenäinen maakunta, jossa etniset albaanit nauttivat suurta kulttuurillista vapautta.¹² Itsehallinto ja erillisvapaudet kuitenkin loppuivat vuonna 1989, kun Serbian uusi presidentti Slobodan Milosevic astui virkaan ja liitti alueen tiukasti Belgradin hallintaan.¹³ Kulttuurisista ja historiallisista syistä Kosovo oli tärkeä alue myös serbeille. Vuonna 1389 Turkin ottomaanien kukistuttua Kosovon pelloilla, alueesta tuli myös serbeille kansallisesti merkittävä ”serbisivilisaation kehto”. Kyseinen taistelu elää edelleen serbien runoudessa ja muussa kulttuuriperinnössä.¹⁴

Kun kylmä sota loppui ja kommunismi kaatui, Jugoslavian sosialistinen liittotasavalta alkoi rakoilla eri alueiden julistauduttua siitä itsenäisiksi. Slovenia ja Kroatia antoivat itsenäisyysjulistuksensa 25. heinäkuuta 1991, Makedonia 20. marraskuuta 1991 sekä Bosnia ja Hertsegovina 5. huhtikuuta 1992. Aluksi Jugoslavian sosialistisen liittoarmeijan joukot yrittivät taistella irtautumisia vastaan, mutta vastapuolten kieltäytyttyä ampumasta maanmiehiään presidentti Milosevic joutui toteamaan Jugoslavian yhtenäisenä pitämisen mahdottomaksi.¹⁵ Kroatian kriisin ratkettua Jugoslavian sosialistinen liittoarmeija muutettiin Jugoslavian asevoimiksi, jonka palvelukseen jäi pääosin serbeistä ja montenegrolaisista koostuva noin 90 000–100 000 sotilaan vahvuinen joukko. Muuta raskasta asekalustoa Jugoslavian asevoimille jäi 800 taistelupanssarivaunua, 1 000 kuljetuspanssarivaunua ja runsaasti tykistöä. Lisäksi heillä oli taistelulentokoneita, tutka- ilmatorjuntaohjus- ja ammusilmatorjunnankalustoa.¹⁶

Erimielisyydet jatkuivat Balkanilla. Vuonna 1996 jo valmiiksi kireä ilmapiiri jännittyi entisestään, kun Kosovon albaanit perustivat Kosovon vapautusarmeijan (Kosovo Liberation Army, KLA). 1997 KLA otti näkyvämmän roolin päämääränään serbien painostuksen lopettaminen.

¹⁰ Visuri (2000), ss. 11–19.

¹¹ Sama, ss. 11–19. Ks. myös Malcolm (1998), ss. 324–333. Ks. myös Mertus (1999), ss. 17–55 ja 122–164. Ks. myös Vihervuori (1998), s. 93.

¹² NATO’s role in relation to the conflict in Kosovo, NATO, Updated 15.7.1999, <http://www.nato.int/kosovo/history.htm>, 21.3.2015.

¹³ Lambeth (2001), s. 6.

¹⁴ Haney (1999).

¹⁵ Woodward, Susan: *Balkan Tragedy, Chaos and Dissolution After the Cold War*, Brooking Institution, Washington D.C., 1995, ss. 166–167. Ks. myös Visuri (2000), ss. 26–29.

¹⁶ Visuri (2000), s. 35.

Tämä toteutettiin tappamalla serbejä, erityisesti poliiseja. KLA sai toimillaan vallan joistakin alueista, mutta helmikuussa 1998 presidentti Milosevic lähetti serbijoukot ottamaan KLA:n valtaamat alueet takaisin. Taisteluissa kuoli 80 ihmistä, joista osa oli naisia ja lapsia.¹⁷ Valtion johtamat väkivaltaisuuksien albaaneja vastaan johtivat laajaan kapinointiin ja lopulta Kosovon sodan alkamiseen.¹⁸

Balkanilla käynnissä olleiden konfliktien seurauksena alueella oli suuri joukko kansainvälisiä toimijoita. Muun muassa Euroopan turvallisuus- ja yhteistyöjärjestö (ETYJ) pyrki neuvottelemaan aselevon talveksi 1998–1999. Alueelle lähetettiin ETYJ:n tarkkailijoita, mutta aselepo särkyi jo tammikuussa 1999. Syynä tähän olivat albaani-sissien jatkamat sotatoimet sekä lännen tietoisuuteen nousseet serbien tekemät joukkomurhat muun muassa Račakissa 15. tammikuuta 1999. Siviilien tappaminen ja humanitaarinen kriisi saivat Naton esittämään uuden uhkauksen ilmaiskuista.¹⁹ Naton operaatio Allied Force alkoi lopulta 24. maaliskuuta 1999 kestäen 78 päivää. Pommien putoillessa Serbian maaperään länsimaat pohtivat keskenään, mikä oli todennäköisyys sille, että serbit olisi saatu kukistettua ilman maajoukkojen käyttöä. Serbia hyväksyi lopulta Yhdistyneiden Kansakuntien (YK) välittämän rauhansopimuksen Naton kanssa 9. kesäkuuta 1999.²⁰

1.2. Aikaisempi tutkimus

Tämä tutkimus keskittyy tarkastelemaan Serbian ilmapuolustusta Kosovon sodassa. Maanpuolustuskorkeakoululla on laadittu vain muutama suomenkielinen tutkimus Kosovon sodasta ja sen tapahtumista. Ne käsittelevät käytyä ilmasotaa seuraavanlaisista näkökulmista:

Tarkimmin Kosovon sotaa tutkii Pekka Rytkölen tekemä pro gradu (2006) ”NATO:n ilmasota Kosovossa”. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää suunnitellun ilmasodan toteutumista Kosovossa, sekä osapuolten käytössä olleet joukot. Tutkimus pyrki selvittämään serbien mahdollisuuksia torjua Naton ilma-aseen aiheuttama uhka sekä sitä, miten Kosovon ilmasota vaikutti

¹⁷ Lambeth (2001), s. 6.

¹⁸ Haney (1999).

¹⁹ Sama. Ks. myös NATO's role in relation to the conflict in Kosovo, NATO, Updated 15.7.1999, <http://www.nato.int/kosovo/history.htm>, 21.3.2015. Tämä oli ensimmäinen kerta kun Nato sekaantui itsenäisen valtion sisäisen konfliktin selvittelyyn. Se perusteli väliintuloaan suojeluvastuullaan (Responsibility to Protect, R2P) estää rikos ihmisyyttä vastaan. Nato uhkasi Serbiaa ilmakampanjalla jo 13. lokakuuta 1998, mikä kuitenkin peruuntui Serbian hyväksytyä senhetkisten neuvottelujen ehdot.

²⁰ Haney (1999).

myöhemmin käytyihin operaatioihin Afganistanissa ja Irakissa. Tutkimusongelmia tarkasteltiin Naton ilma-aseen näkökulmasta.²¹

Jari Kanasen tekemän pro gradun (2007) ”Miehittämättömät ilma-alukset: niiden kehitys sekä käyttö viimeaikaisissa sodissa” tavoitteena oli selvittää miehittämättömien ilma-alusten merkitystä nykyaikaisissa sodissa. Esimerkkeinä tutkimuksessa käytettiin tärkeimpien Yhdysvaltojen UAV-lennokkijärjestelmien käyttöä viimeaikaisissa kriiseissä.²² Miehittämättömien lennokkien käyttö operaatio Allied Forcen aikana oli runsaampaa kuin koskaan aikaisemmissa kriiseissä.²³

Jari Kumpuniemen tekemän pro gradun (2002) ”Naton suorittama lentotiedustelutoiminta Kosovon kriisin aikana” tarkoitus oli luoda selkeä kuvaus operaatio Allied Forcen aikana käytetyistä tiedustelu- sekä muuhun lentotiedusteluun käytettyjen koneiden toiminnasta. Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään miten Nato käytti tiedusteluvoimaansa, miten tiedustelutoiminnan luonne muuttui kriisin edetessä ja millaisia ongelmia maalin hyväksymisprosessissa kohdattiin.²⁴

Yleisesikuntaupseerikurssi ilmasotalinja 24:n laatiman ”Kosovon sota” työpapereita 4/2001 julkaisusarja 3:n²⁵ tarkoitus oli koota Kosovon ilmasodan tapahtumat, analysoida sotaa ja sodasta saatuja kokemuksia sekä löytää ilmasodan tapahtumista opiksi otettavia seikkoja.

Kosovon sodasta on julkaistu myös ulkomaisia tutkimuksia ja raportteja, jotka käsittelevät sekä Naton ilmaoperaation toteutusta että Serbian ilmapuolustusjoukkojen toimintaa, kalustoa ja toimintaymäristöä operaatio Allied Forcen aikana. Esimerkkinä voidaan mainita Bruce R. Nardullin; Walter L. Perryn; Bruce Pirnien; John Gordon IV:n ja John G. McGinnin ”Disjointed War, Military operations in Kosovo”²⁶ sekä Benjamin S. Lambethin ”Air War”²⁷.

²¹ Rytkölä, Pekka: Naton ilmasota Kosovossa, Maanpuolustuskorkeakoulu, Helsinki, 2006.

²² Kananen, Jari: Miehittämättömät ilma-alukset, niiden kehitys sekä käyttö viimeaikaisissa sodissa, Maanpuolustuskorkeakoulu, Helsinki, 2007.

²³ Cordesman, Anthony H.: The Lessons and Non-Lessons of the Air and Missile Campaign in Kosovo, Praeger Publishers, Westport, 2001, ss. 352–353.

²⁴ Kumpuniemi, Jari: NATOn suorittama lentotiedustelutoiminta Kosovon kriisin aikana, Ilmasotakoulu, Kauha, 2002.

²⁵ Yleiskuntaupseerikurssi 24, ilmasotalinja, Kosovon Sota, Työpapereita, Julkaisusarja 3, Maanpuolustuskorkeakoulu, 4/2001.

²⁶ Nardulli, Bruce R., Perry, Walter L., Pirnie, Bruce, Gordon IV, John ja McGinn, John G.: Disjointed War, Military operations in Kosovo, RAND, Santa Monica, California, 2002

²⁷ Lambeth (2001)

Maanpuolustuskorkeakoululla ei ole aikaisemmin tehty tutkimusta Kosovon sodasta Serbian ilmapuolustuksen näkökulmasta. Vaikka sodan osapuolten toimintaa on tutkittu, tutkimusongelmia on tarkasteltu Naton näkökulmasta. Serbian ilmapuolustuksen toteuttamisen tutkiminen on perusteltua, koska tämä näkökulma täyttää tutkimusalueessa olevan tyhjiön.

1.3. Tutkimusongelma, tutkimuksen viitekehys ja rajaukset

Tutkimukselle asetettiin yksi pääkysymys ja viisi sitä tukevaa alakysymystä. Tutkimuksen pääkysymys on:

Miten Serbian käytössä ollut ilmapuolustusjärjestelmä toimi Kosovon sodassa?

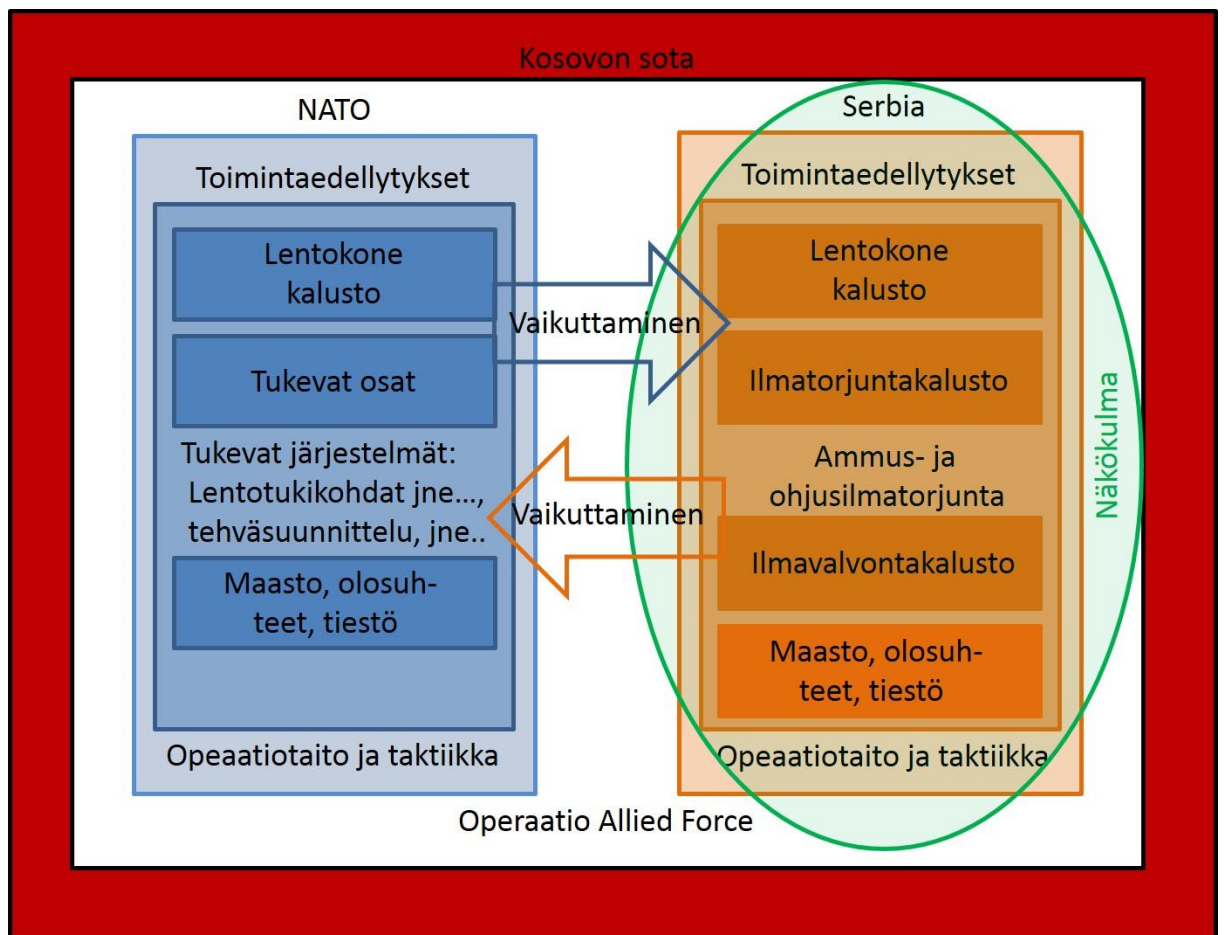
Tutkimuksen alakysymykset ovat:

1. Mikä oli ilmatorjunnan toteutuksen yleinen malli?
2. Miten toimintaympäristö ja olosuhteet vaikuttivat sodan kulkuun ja lopputulokseen?
3. Millä resursseilla ja miten Nato toteutti ilmahyökkäyksensä serbejä vastaan?
4. Millainen ilmapuolustusjärjestelmä serbeillä oli käytössään?
5. Miten Serbian ilmapuolustusjoukot toimivat konfliktin aikana?

Tutkimuksen viitekehysten mukaisesti tutkimuksessa tarkasteltiin Kosovon sodan tapahtumia Serbian ilmapuolustuksen näkökulmasta. Oletusarvona olleesta muutaman päivän kestävästä sodasta huolimatta Serbian ilmapuolustus piti 78 päivää. Tutkimuksessa pyritään esittämään todennäköiset seikat, jotka mahdollistavat tämän. Naton ilmaoperaation kuvaaminen oli myös välttämätöntä, jotta ymmärretään minkälaista uhkaa vastaan Serbian ilmapuolustus joutui taistelemaan.

Tutkimus etenee alakysymysten ohjaamana alkaen viitekehysten luomisesta, tutkimuksen tavoitteen ja tutkimuskysymysten asettamisesta, aihealueen rajaamisesta, käsitteiden selvittämisestä, tutkimusmenetelmien kuvaamisesta sekä lähdekritiikistä. Luvussa kaksi esitetään ilmatorjunnan toteutuksen yleinen malli, jonka tarkoitus on asemoida lukija ajattelemaan myöhemmin käsiteltyjä asioita nimenomaan ilmapuolustuksen toteutuksen näkökulmasta. Luvussa kolme perehdytään toimintaympäristöön ja sodan aikana vallinneisiin olosuhteisiin Serbian ilmapuolustuksen järjestelyt huomioiden. Toimintaympäristön ja -olosuhteiden vaikutus sodan kulkuun käsitellään myöhemmässä vaiheessa, eli luku kolme toimii pohjatietona myöhemmin käsiteltäville luvuille. Luvussa neljä käsitellään lyhyesti Naton käytössä ollutta

lentokalustoa ja aseistusta sekä niiden käyttöä. Luku neljä on jaettu siten, että ensiksi kuvataan Naton käytössä ollut kalusto ja sen yleiset käyttöperiaatteet. Kaluston käyttö ja toiminta operaation aikana kuvataan erillisessä alaluvussa, jotta toiminnan kuvauksen aikana ei tarvitse enää tuoda esille teknisiä tietoja. Luvussa viisi tutkitaan Serbian ilmapuolustusjärjestelmän toimintaedellytyksiä ja taustaa, mukaan lukien heidän resurssejaan ja käytössä ollutta kalustoa. Luvussa kuusi kuvataan Serbian ilmapuolustusjärjestelmän toimintaa operaatio Allied Forcen aikana käyttäen kaikkien edellä mainittujen lukujen taustatietoa pohjana. Luku kuusi on jaettu siten, että ensiksi kuvataan Serbian ilmapuolustuksen järjestelyt operaation alkaessa. Tämän jälkeen kuvataan Serbian ilmatorjunnan eri osa-alueiden toimintaa operaation aikana. Luvussa kuusi kuvataan myös Serbian ilmatorjunnan saavutukset ja tappiot sekä operaation loppuasetelma. Luvussa seitsemän on pohdinta ja arvioidaan oman työn onnistuminen.



Kuva 2: Tutkimuksen viitekehys

Tutkimuksessa käsitellään Kosovon sodasta vain operaatio Allied Forcen ajanjakso, sillä ennen sen alkamista serbien ilmapuolustusjoukot eivät olleet juurikaan toiminnassa.²⁸ Tutkimuksessa käsitellään myös ainoastaan Yhdysvaltojen operaatioon käyttöönantama lentokalus-

²⁸ Lambeth (2001), ss. 102–103.

to, sillä se muodosti suurimman ja tärkeimmän osan operaatioon osallistuneesta kalustosta (muuta kalustoa sivutaan ohimennen).²⁹ Tämä antaa riittävän selvän kuvan operaatioon osallistuneen lentokonekaluston toimintatavoista ja -kyvyistä. Naton käytössä olleesta kalustosta esitellään myös vain kaluston pääpiirteiset tehtävät operaation aikana. Yksityiskohtaiseen tehtäväosien kuvaukseen koko sodan ajalta ei pyritä. Serbian käytössä ollutta lentokalustoa kuvattaessa mainitaan vain kalusto, jota olisi kyetty käyttämään hävittäjätorjunnan tehtävissä. Tutkimuksen ulkopuolelle rajataan myös ilmasuojeluun kuuluvat toimenpiteet.

1.4. Keskeiset käsitteet

Suuri osa tutkimuksessa käytetystä lähdeaineistosta on englanninkielistä, joten osa käsitteistä on jouduttu avaamaan tulkitsemalla niiden merkitys suomalaisessa asiayhteydessä.

Serbian ilmapuolustuksen toteuttanut osapuoli. Eri lähteet käyttävät eri termejä kuvatesaan Serbian ilmapuolustusta toteuttanutta osapuolta. Lähteistä riippuen puhutaan muun muassa Jugoslavian joukoista, Jugoslavian liittovaltion joukoista, Jugoslavian ilmapuolustusjoukoista, serbijoukoista, serbeistä ja montenegrolaisista. Tässä työssä Serbian ilmapuolustusta toteuttavaa osapuolta kutsutaan pääsääntöisesti serbijoukoiksi, serbeiksi tai serbian ilmapuolustukseksi ja sodan aikaista ja jälkeistä maa-aluetta Serbiaksi. Loogisuuden ja yhtenäisyyden vuoksi sekä epäselvyyksien välttämiseksi tutkija päätyi tähän ratkaisuun, vaikka lähdeaineistossa käytettiinkin termejä sekaisin.

Ilmapuolustus tarkoittaa kaikkia sotilas- ja siviilialojen toimenpiteitä, joilla pyritään vihollisen ilmahyökkäysten estämiseen ja niiden vaikutusten rajaamiseen.³⁰ Tämä tehdään suojaamalla yhteiskunnalle elintärkeitä toimintoja, valvomalla ilmatilaa ja turvaamalla sen koskemattomuus, kuluttamalla ilmasta hyökkäävän vihollisen voimaa sekä torjumalla ilmahyökkäyksiä. Ilmapuolustus muodostuu kaikkien puolustushaarojen, rajavartiolaitoksen ja siviiliviranomaisten toiminnasta.³¹ Toiminnassa korostuu hävittäjätorjunnan, ilmatorjunnan, elektronisen vaikuttamisen ja valvonnan sekä ilmasuojelun yhteistoiminta³².

²⁹ Cordesman (2001), s. 37. Toukokuun kuudentena päivänä operaatioon osallistuneista 916 lentokoneesta 639 lentokonetta oli yhdysvaltalaisia ja loput 277 muiden Nato-maiden lentokoneita. Yhdysvaltojen lentokonekalusto kattoi siis noin 70 prosenttia operaatioon osallistuneesta lentokonekalustosta.

³⁰ Ilmasotaohjesääntö (luonnos), Puolustusvoimien Koulutuksen Kehittämiskeskus, Kirjapaino Raamattutalo, Pieksämäki, 1995, s. 165.

³¹ Kenttäohjesääntö, Yleinen osa, Puolustusjärjestelmän toiminnan perusteet, Edita Prima Oy, Helsinki, 2007, s. 98.

³² Sundqvist, Vesa: Ilmasotakoulu kouluttaa ilmapuolustajat, Kulkirauta, 4/2010, s. 17.

Ilmaoperaation tavoite on puolustajan johtamis- ja ilmapuolustusjärjestelmien lamaannuttaminen ja siten toimintavapauden ja ilmanherruuden hankkiminen. Ilmaoperaation tavoite maahyökkäystä tuettaessa on puolustajan puolustusjärjestelmien lamaannuttaminen, puolustajan joukkojen keskitysten ja vastahyökkäysten estäminen sekä rintamaa puolustavien joukkojen eristäminen ja niiden huoltoyhteyksien katkaiseminen.³³

Hävittäjätorjunnan tehtävä on ilmatilan valvonta sekä ilma-alusten tunnistaminen ja torjunta. Se on torjunta- tai suihkuharjoituskoneilla tapahtuvaa lentotoimintaa, joka toteutetaan hajautetusta tukiverkostosta keskitetysti ilmatilannetietojen perusteella.³⁴

Ilmatorjuntaa käytetään yhteistoiminnassa hävittäjätorjunnan kanssa suojaamaan joukkojen perustamista, siirtoa ja taistelua. Lisäksi sitä käytetään muiden valtakunnallisesti tärkeiden kohteiden kuten ilma- ja meripuolustuskohteiden suojaamiseen.³⁵

Elektroninen sodankäynti, joka sisältää elektronisen vaikuttamisen ja valvonnan, tarkoittaa sähkömagneettisen spektrin hyväksikäyttöä oman sodankäynnin edistämiseen ja vihollisen sodankäynnin edellytysten heikentämiseen. Sillä pyritään: (1) tiedon hankkimiseen vastustajan joukoista ja järjestelmistä, maalin paikantamiseen ja uhkavaroituksen antamiseen omille joukoille passiivisia menetelmiä käyttäen, (2) vihollisen johtamis-, valvonta- ja asejärjestelmien toimintakyvyn hidastamiseen, häiritsemiseen tai lamauttamiseen (esimerkiksi taustahäirintää käyttämällä voidaan pienentää tutkien mittausetäisyyttä jolloin pommitustehtävää suorittavat lentokoneet pääsevät huomaamatta kohteelleen), sekä (3) estämään vastustajaa saamasta omista, niiden järjestelmistä, laadusta, ryhmyksestä, suuntauneisuudesta ja aikeista.³⁶

Ilmasuojelulla tarkoitetaan aseiden käyttöön perustumatonta toimintaa vihollisen ilmataisteluvälineiden vaikutuksen estämiseksi tai vähentämiseksi.³⁷

Tutkimuksessa käytettävät muut käsitteet ja lyhenteet on esitetty liitteissä 1 ja 2.

³³ Peltonen, Mika: Suomen puolustusratkaisu, *Turvallinen Suomi – Tietoja Suomen kokonaisturvallisuudesta*, Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print, Helsinki, 2013, s. 111.

³⁴ Ilmasotaohjesääntö (luonnos 1995), s. 173.

³⁵ Ilmatorjuntaopas 1, Puolustusvoimien Koulutuksen Kehittämiskeskus, Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala, 2002, s. 13.

³⁶ Kosola, Jyri; Solante, Tero: Digitaalinen taistelukenttä, Informaatioajan sotakoneen tekniikka, Maanpuolustuskorkeakoulu, Helsinki, 2013, ss. 19–26.

³⁷ Grönroos, Ari: Ilmatorjunnan ja ilmasuojelun vaikutus vastustajan ilma-aseeseen eräissä viimeaikaisissa sodissa, Maanpuolustuskorkeakoulu, diplomityö, Helsinki, 1997, s. v.

1.5. Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmäksi valittiin kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus, jonka tarkoituksena oli ymmärtää ilmasodan eri osa-alueiden vaikutusta operaation kulkuun ja lopputulokseen sekä lisätä ymmärrystä siitä miten erinäiset muutokset Serbian ilmapuolustuksen toimintavoissa vaikuttivat asioiden etenemiseen. Tutkimus toteutettiin selittävänä tutkimuksena sisällönanalyysin menetelmiä käyttäen.³⁸ Selittävällä tutkimuksella pyritään syy-seuraussuhteiden sekä todennäköisten syy-seurausketjujen löytämiseen.³⁹ Sisällönanalyysillä tarkoitetaan tutkimuskohteesta valmiiksi olevan tekstiaineiston tutkimista.⁴⁰ Selvitystyön aikana tarkasteltiin ilmasodan eri osa-alueiden toimintaa operaatio Allied Forcen aikana sekä näiden tekijöiden keskinäistä vuorovaikutusta päämääränä Serbian ilmapuolustuksen toimintatapojen vaikutusten ymmärtäminen.

Tutkimusaihetta lähestyttiin hermeneuttisesti, mikä tarkoittaa sitä, että tutkija kehitti omaa jo olemassa olevaa tietoaan, kokemustaan sekä ymmärrystään lukemalla keräämäänsä aineistoa ja luomalla lähteistön ja itsensä välille yhteisiä merkityksiä. Hermeneuttisessa tieteenfilosofiassa lähestymistavassa aikaisemmin tuntemattomat yksityiskohdat tulkitaan ja sijoitetaan aikaisemmin subjektiivisesti ymmärrettyyn kokonaisuuteen, mistä muodostuu aikaisempaa laajemmin ymmärrettävissä oleva kokonaisuus. Näin syntyvä pohjatietämystä kasvattava ja prosessia eteenpäin vievä ”kehä” saa alkunsa johtaen tutkimuskohteen kokonaisvaltaiseen ymmärtämiseen.⁴¹

Lähteiden kokoamisen ja kriittisen tarkastelun jälkeen perehdyttiin tutkimuksessa käytettyihin käsitteisiin ja muodostettiin teoreettinen käsitys sekä Naton ilmahyökkäysoperaatiosta että Serbian ilmapuolustuksen yleisestä toimintamallista. Sisällönanalyysin seuraavan vaiheen mukaisesti aineisto luokiteltiin ja jäseneltiin karkeasti.⁴² Tässä tutkimuksessa aineisto luokiteltiin sen mukaan mitä osa-aluetta se Kosovon sodassa käsitteli. Tämä johti viiden kategorian muodostamiseen: (1) ilmapuolustuksen yleistä mallia kuvaava aineisto, (2) sodan taustaa, toimintaympäristöä ja -olosuhteita kuvaava aineisto, (3) Naton ilmaoperaatiota ja kalustoa

³⁸ Hirsijärvi, Sirkka, Remes, Pirkko, Sajavaara, Paula: Tutki ja kirjoita, Gummerrus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, 2005, ss. 172–173.

³⁹ Sama, ss. 129–130.

⁴⁰ Tuomi, Jouni & Sarajärvi, Anneli: Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi, Tammi, Helsinki, 2009, ss. 105–116.

⁴¹ Kuusisto, Rauno: Tieteen filosofia Ajattelun kehitys, *Ajatuksia operaatiotaidon ja taktiikan laadullisesta tutkimuksesta*, toimittaneet Mika Huttunen ja Jussi Metteri, Maanpuolustuskorkeakoulu, Edita Prima Oy, Helsinki, 2008, ss. 23–26.

⁴² Syrjälä, Leena, Ahonen, Sirkka, Syrjäläinen, Eija, Saari, Seppo: Laadullisen tutkimuksen työpajoja, Kirjayhtymä, Helsinki, 1994, s. 90.

kuvaava aineisto, (4) Serbian ilmatorjuntaa, kalustoa ja toimintatapoja kuvaava aineisto sekä (5) sodan tappioista, johtopäätöksistä ja opetuksista kertova aineisto. Lähdeaineistoa myös lisättiin koko tutkimuksen ajan tutkijan ymmärryksen kasvaessa ja esiin tulleiden lisätietotarpeiden perusteella.

Seuraavassa vaiheessa täsmennettiin tutkimustehtävä ja siinä käytettävät käsitteet, mikä johti tutkimusrungon hienoiseen muokkaamiseen ja tutkimusalueen edelleen rajaamiseen. Vaikka työn otsikko on Serbian ilmapuolustus Kosovon sodassa, tutkija päätyi rajaamaan työn käsittelemään Serbian ilmapuolustusta vain operaatio Allied Forcen aikana. Tutkija päätyi tähän rajaukseen, kun lähdeainestosta selvisi, etteivät Serbian ilmapuolustusjoukot olleet juurikaan toiminnassa ennen operaatio Allied Forcen alkamista.

Seuraavaksi paneuduttiin sisällönanalyysin vaiheiden mukaisesti ilmiöiden esiintymistiheyksien ja poikkeuksien tutkimiseen sekä uuden luokittelun muodostamiseen. Tässä vaiheessa varmistui, että suurin osa aineistosta käsitteli ilmiöiden kuvaamista Naton näkökulmasta. Lähde toisensa jälkeen myös totesi sään ja toimintaympäristön olleen yksi tärkeimmistä tekijöistä miksi Serbian ilmapuolustus kesti ilmahyökkäyksiä niin pitkään. Oletettavasti aiheesta löytyy enemmän aineistoa serbokroatiaksi, mutta tutkijan resurssit riittivät vain suomen- ja englanninkielisen aineiston käyttämiseen. Aineiston suppeudesta johtuen sen ristiinvalidointi jäi vähäiseksi, mutta tiedot pyrittiin aina varmentamaan muista saman lähdeluokan lähteistä. Lopuksi tehtiin johtopäätökset ja tulkittiin työn onnistuminen.⁴³

1.6. Käytetyt lähteet ja lähdekritiikki

Käytetyt lähteet ovat suurimmaksi osaksi ulkomaisia tutkimuksia, raportteja ja lehtiartikkeleita sekä internet-lähteitä, jotka lähestyvät aihetta lähinnä Naton ilmaoperaation toteutuksen näkökulmasta. Esimerkkinä voidaan mainita Anthony H. Cordesmanin ”*The Lessons and Non-Lessons of the Air and Missile Campaign in Kosovo*”⁴⁴, joka käsittelee sekä Naton ilmaoperaatiota ja siitä saatuja oppeja että Yhdysvaltojen osuutta operaation toteuttamisessa. Myös suurin osa muista lähteistä kuten eri tietokantojen julkaisemat artikkelit lähestyvät aihetta Naton ilmaoperaation näkökulmasta ainoastaan sivuten Serbian ilmapuolustusta. Poikkeuksen tekevät muun muassa Air Power Australian tuottamat artikkelit kuten ”*Revisiting the Lessons*

⁴³Sama, s. 90.

⁴⁴Cordesman (2001).

*of Operation Allied Force*⁴⁵ sekä Bruce R. Nardullin; Walter L. Perryn; Bruce Pirnien; John Gordon IV:n ja John G. McGinnin "*Disjointed War, Military operations in Kosovo*"⁴⁶, jotka käsittelevät Naton ilmaoperaation toteuttamisen lisäksi Serbian ilmapuolustusta sekä operatio Allied Forcen aikana että yleisesti.

Tutkijalla oli käytettävissään myös muutamia artikkeleita, joissa oli haastateltu Serbian asevoimissa palvelleita upseereita. Näistä voidaan mainita Airforce Monthly:ssa julkaistu "Desperate defence",⁴⁷ joka kertoo miten everstiluutnantti Zoltan Danin ja hänen esikuntapäällikönsä toteuttamat joukkojen harjoitukset vaikuttivat niiden taistelukykyyn Kosovon sodan aikana. Naton ja Serbian käytössä olleesta kalustosta ja niiden toimintatavoista löytyi runsaasti aineistoa.

Lehtiartikkelit koostuvat länsimaisten sanoma- ja aikakauslehtien artikkeleista kuten Vesa Sundqvistin "*Ilmasotakoulu kouluttaa ilmapuolustajat*"⁴⁸ sekä Naton pitämistä tiedotustilaisuuksista koostetuista esityksistä. Esimerkiksi Vesa Sundqvist kirjoittaa onnistuneen ilmapuolustuksen vaativan monimuotoisia osajia ilma- ja hävittäjätorjunnassa, elektronisen sodankäynnin valvonnassa ja vaikuttamisessa sekä ilmasuojelun osa-alueilla. Naton pääsihteeri Javier Solanan ja kenraali Wesley Clarkin pitämä tiedotustilaisuus käsitteli Naton suorittaman ilmaoperaation onnistumista sen ensimmäisen viikon ajalta sekä sitä, miten Naton toiminta muuttui ja miten se pyrki vaikuttamaan Serbian armeijan ja ilmatorjuntajoukkojen toimintaan.⁴⁹

Internet-artikkelit ovat erilaisten turvallisuuteen perehtyneiden tutkimuslaitosten sivuilta. Internetistä käytetyn materiaalin lähdeinä olivat Maanpuolustuskorkeakoulun kirjaston käytössä olevat rajoitetut tietokannat ja e-aineistot kuten: IHS Jane's joka on perinteikkään kustantamon tarjoama verkkopalvelu tarjoten muun muassa Jane's vuosikirjoja, aikakauslehtiä sekä artikkeleita. GlobalSecurity.org puolestaan tarjoaa sotilas- ja turvallisuusalan analyysejä, uutisia ja dokumentteja. Lisäksi internet-lähteistä on käytetty erilaisten yhteisöjen, kuten Fe-

⁴⁵ Andrew, Martin: Revisiting the Lessons of Operation Allied Force, Air Power Australia, 2009, <http://www.airspacepower.net/APA-2009-04.html>, 20.11.2014.

⁴⁶ Nardulli (ja muut 2002)

⁴⁷ Gyürösi, Miroslav: Desperate defence, Airforce Monthly, 2010, issue 269, ss. 94–97

⁴⁸ Sundqvist (2010), s. 17.

⁴⁹ Press Conference by NATO Secretary General, Javier Solana and General Wesley K. Clark, SACEUR, http://www.google.fi/imgres?imgurl=http://www.nato.int/pictures/1999/990401/b990401k.gif&imgrefurl=http://www.nato.int/kosovo/press/p990401c.htm&h=451&w=600&tbnid=cneIF27GsyQmgM:&zoom=1&docid=BoKl9p6I_3TDiM&ei=DIUNVd3wN4K9ygOSxYLADQ&tbm=isch&client=firefox-a&ved=0CCUQMygIMAg, 21.3.2015

deration of American Scientists ja Air Power Australia, Australia's Independent Defence Think Tank tuottamia artikkeleita.

Käytössä olleet julkaistut tutkimukset kuten Benjamin S. Lambethin ”*Air War*”⁵⁰ ovat erilaisen länsimaisten tutkimusorganisaatioiden ja tutkimuksellisten kirjapainojen julkaisemia kirjoja. Tällaisia laitoksia ovat esimerkiksi RAND Corporation sekä Praeger Security online. RAND on voittoa tavoittelematon, sitoutumaton organisaatio, joka kehittää ratkaisuja julkisia käytäntöjä koskeviin ongelmatilanteisiin tehdäkseen yhteisöistä turvallisempia, terveellisempiä ja vauraampia. Praeger on monipuolinen turvallisuus- ja puolustusalan tietoportaalii ja sisältää noin 600 Praegerin kustantamaa turvallisuuspolitiikkaa ja sotatieteitä koskevaa kirjaa.

Suurin osa lähteistä oli englanninkielisiä. Käytössä oli myös muutamia kotimaisia kirjoja, lehtiartikkeleita sekä Maanpuolustuskorkeakoululla tehtyjä tutkimuksia. Julkaistun tiedon vähyyden vuoksi lähdemateriaali hankittiin pääosin internetistä. Hakuprosessissa käytettiin Google-hakukonetta sekä mahdollisimman tarkkoja hakuohjeita. Koska sanahaussa käytetyt sanat määrittelevät mille sivuille tutkija päätyy, tutkijan on suhtauduttava löydöksiin varauksella. Hakukriteerit sisältävät sivut eivät takaa, että sivun kirjoittaja on käyttänyt kirjoituksessaan luotettavaa tietoa. Kesselin mukaan mitä tahansa lähdeyyppiä voidaan kuitenkin käyttää kehittyneen lähdekritiikin avulla. Tutkimustyön alussa kirjoittaja tarkasteli mitä lähteitä hänellä oli käytettävissään. Lähteiden kokoamisen jälkeen aineistoa tarkasteltiin kriittisesti, jotta käytettyjen lähteiden joukosta saatiin rajattua pois tutkimukseen sopimattomat lähteet. Koska tässä tutkimuksessa oli kyse kahden osapuolen välisestä konfliktista, lähdeaineistoa tarkasteltaessa oli myös arvioitava oliko lähteen kirjoittaja kyennyt säilyttämään objektiivisuutensa tapahtumista raportoidessaan.⁵¹ Lähteiden tiedon oikeellisuuden varmistamiseksi sekä mahdollisten virheiden karsimiseksi eri lähteiden tiedon luotettavuutta ja objektiivisuutta arvioitiin ja tietoja vertailtiin keskenään⁵² päämääränä tiedon saturoiminen, jonka avulla pyrittiin valitsemaan luotettavin vaihtoehto.

Lähdeaineiston kriittisen tarkastelun jälkeen aineisto luokiteltiin sen käytettävyyden mukaan. Tämä johti aineiston jaotteluun päälähteisiin ja täydentäviin lähteisiin sekä muutamien lähteiden hylkäämiseen. Päälähteiksi valittiin aineisto, joka oli puolueettomien tai muuten luotetta-

⁵⁰ Lambeth (2001).

⁵¹ Kesseli, Pasi: Lähdekritiikki operaatiotaidon ja taktiikan tutkimuksessa, *Ajatuksia operaatiotaidon ja taktiikan laadullisesta tutkimuksesta*, toimittaneet Mika Huttunen ja Jussi Metteri, Maanpuolustuskorkeakoulu, Edita Prima Oy, Helsinki, 2008, ss. 67-68.

⁵² Metteri, Jussi: Laadullinen tutkimus, *Ajatuksia operaatiotaidon ja taktiikan laadullisesta tutkimuksesta*, toimittaneet Mika Huttunen ja Jussi Metteri: Maanpuolustuskorkeakoulu, Edita Prima Oy, Helsinki, 2008, s. 50.

vien tahojen julkaisema ja kuvasi Kosovon sodan tapahtumia molempien osapuolten näkökulmasta. Käytetyn sotakaluston teknisillä tiedoilla täydennettiin lähdemateriaalia. Joitakin lähteitä hylättiin, koska ne keskittyivät yksinomaan Naton ilmaoperaatioon vaikuttaneiden yksityiskohtien kuvaukseen tai olivat aihepiirin ulkopuolella. Muut hylätyt lähteet olivat puolestaan pikemminkin yksityisten ihmisten mielipiteitä kuin faktoihin perustuvia tosiasioita. Esimerkki lähdekritiikin tuloksista on liitteessä 3.

2. ILMATORJUNNAN TOTEUTUKSEN YLEINEN MALLI

2.1. Tavoite

Kosovon sodassa Serbian ilmavoimat toimii Naton ilmahyökkäyksiä vastaan 78 päivän ajan. Ilmavoimien päätehtävä on ilmahyökkäysten torjunta ja vastustajan ilmanherruuden kiistäminen tuottamalla hyökkääjän ilmavoimalle tappioita. Hävittäjätorjunnalla ja ilmatorjunnalla suojataan valtakunnallisesti tärkeitä kohteita sekä muiden puolustushaarojen ja operatiivisten joukkojen taistelua ilmahyökkäyksiltä.⁵³

Tehokas ilmatorjunta perustuu yhteensulautettuihin järjestelmiin ja koordinoituun lähestymistapaan, mihin kuuluvat ilmaan sijoitetut ja verkotetut ennakkovaroitustutkajärjestelmät, aktiiviset ja passiiviset sensorit kuten tutkat, infrapunasensorit ja elektroniset tiedustelusensorit, komentokeskukset ja varsinaiset vaikuttavat ilmatorjunta-asejärjestelmät. Ilmatorjuntaverkosto sisältää yleensä suojatun ilmatilan valvonnan ja hallinnan, suunnitelmat ilmatorjuntatehtäviä varten, keskipitkän- ja pitkänkantaman alueilmatorjunnan sekä keskipitkän- ja lyhyen kantaman korkeuksien kohdeilmatorjunnan. Jokainen järjestelmän osa on suunniteltu tuottamaan oman erityisen panoksensa taktiseen ilmatorjuntatehtävään.⁵⁴

Keskipitkän- ja lyhyenkantaman ilmatorjuntaa kutsutaan usein myös kohdeilmavoimien järjestelmäksi ja lyhyenkantaman ilmatorjuntajärjestelmäksi (SHORT Range Air Defence, SHORAD). Näissä järjestelmissä käytetään erilaisia lämpöhakuisia sekä tutka- ja komento-ohjattuja ohjuksia ja niiden toimintaa tehostetaan nopealla tulinopeudella varustelluilla lähihävittäjä ilmatorjuntatehtäviin kykenevillä ammusilmatorjunnan aseilla, joiden ohjaamiseen voidaan käyttää sekä tutkia että elektro-optisia järjestelmiä. 1970-luvulla lähes kaikki lyhyenkantaman ilmatorjuntajärjestelmät käyttivät keskipitkän- tai lyhyenkantaman sekä keskikorkeuksille yltyviä maasta ilmaan ammuttavia ilmatorjuntaohjusjärjestelmiä. Tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi neuvostovalmisteiset SA-3 ja SA-6 ilmatorjuntaohjusjärjestelmät.⁵⁵

Moottoroitujen joukkojen matalien korkeuksien ilmatorjuntakyky tuotetaan manuaalisesti tai tutkalla ohjatuilla ammusilmatorjunnan aseilla kuten neuvostovalmisteisella ZSU-23/4 23 mm nelipiippuisella ilmatorjuntapanssarivaunulla. Laajojen alueiden tai strategisten kohteiden

⁵³ Peltonen (2013), s. 112.

⁵⁴ Modern Air Defence Concepts, Defence Update, 2004, Issue 2, <http://defense-update.com/features/du-2-04/modern-SHORAD.htm>, 22.3.2015.

⁵⁵ Sama.

suojaamiseen voidaan käyttää esimerkiksi sveitsiläisten valmistamia tutkaohjattuja asejärjestelmiä tai venäläisten valmistamia 23, 37, 57 ja 85 mm ammusilmatorjunnan aseita.⁵⁶

1970- ja 1980-luvuilla kylmän sodan aikoihin kehittyi menetelmä ammus- ja ohjusilmatorjunnan yhdistämisestä taistelualueella liikkuvien joukkojen suojaamiseksi. Ensimmäistä kertaa kehitettiin tehokas monen maalin torjuntajärjestelmä, joka mahdollisti järjestelmien yhtäaikaista suorittaman torjunnan. Neuvostoliiton luoma järjestelmä tarkoitti erityyppisten ja suorituskykyisten ammus- ja ohjusilmatorjuntajärjestelmien sekä tutka- ja valvontajärjestelmien sijoittamista niin, että ne varmistivat toistensa ”selustan” muodostaen tehokkaan **kerroksittaisen** eri torjuntakorkeuksille kykenevien torjuntajärjestelmien ilmapuolustuksen ”sateenvarjon”⁵⁷. Tätä puolustuskykyä täydennettiin myöhemmässä vaiheessa tehokkailla lyhyenkantaman ilmatorjuntaohjusjärjestelmillä (Very SHORt Range Air Defence, VSHORAD) kuten neuvostovalmisteisilla SA-8 ja SA-19 järjestelmillä. Näillä lyhyenkantaman ohjusilmatorjunnan järjestelmillä mahdollistettiin moottoroitujen joukkojen omatoiminen ilmatorjunta erityisesti rynnäkköhelikoptereita ja lähitulitukea tuottavia lentokoneita vastaan.⁵⁸

Modernit ilmapuolustusjärjestelmät perustuvat pitkälti aktiivisten, passiivisten ja linkitettyjen ilmapuolustussensoreiden käyttöön etäältä ohjattuna datalinkkien ja kaapelittomien viestiyhteyksien välityksellä. Ohjukset, joita tässä yhteydessä käytetään, perustuvat usein ”Lock-On After launch” tekniikkaan, joka mahdollistaa aseiden sokean laukaisun tappoaluetta (kill-box) kohti. Toinen etu linkitettyjen ilmapuolustusjärjestelmien käytöllä on siinä, että yhtä maalia vastaan voidaan puolustautua eri suunnista ja useita eri asejärjestelmiä käyttäen.⁵⁹

2.2. Toimintaedellytysten luominen

Ilmapuolustuksen toimintaedellytykset luodaan normaaliajan toiminnan aikana. Sotilaallisen ilmatorjunnan lähtökohtana on ennaltaehkäisevä ja riittävän tehokas puolustuskyky. Tehokkaalla puolustuskyvyllä pyritään vihollisen hyökkäyskynnyksen nostamiseen mahdollisimman korkeaksi. Tämä tapahtuu siten, että puolustaja osoittaa jo sotilaallista voimankäyttöä edeltävän poliittisen ja sotilaallisen painostusvaiheen aikana uskottavaa puolustuskykyä käynnistä-

⁵⁶ Modern Air Defence Concepts, Defence Update, 2004, Issue 2, <http://defense-update.com/features/du-2-04/modern-SHORAD.htm>, 22.3.2015.

⁵⁷ Kopp, Carlo: Surface to Air Missile Effectiveness in Past Conflicts, Air Power Australia, 2010, <http://www.ausairpower.net/APA-SAM-Effectiveness.html>, 20.11.2014.

⁵⁸ Modern Air Defence Concepts, Defence Update, 2004, Issue 2, <http://defense-update.com/features/du-2-04/modern-SHORAD.htm>, 22.3.2015.

⁵⁹ Net Centric Air Defence systems, Defence Update, 2004, Issue 2, <http://defense-update.com/features/du-2-04/SHORAD-netcentric.htm>, 22.3.2015.

mällä ennakoivan valmiuden kohottamisen. Puolustusvoimien etupainoisella valmiuden kohottamisella sekä joukkojen perustamisella ja ryhmittämisellä pakotetaan vastustaja harkitsemaan iskusta luopumista hyökkäyksestä koituvien kustannusten ja riskien noustessa suuriksi.⁶⁰

Serbian ja Irakin sotilashenkilöstö olivat tehneet tiivistä yhteistyötä ilmatorjunnan kehityksen osalta ennen operaatio Allied Forcen alkamista. Yhteistyö käsitti muun muassa tiedon vaihtoa Irakin kokemuksista taisteluissa risteilyohjuksia vastaan sekä kuinka vastustajan lentokoneista suoritettua maalintiedustelua ja tunnistamista kyettiin vaikeuttamaan.⁶¹ Vuoden 1998 aikana serbien keskuudessa nousseet epäilyt mahdollisesta Naton ilmahyökkäyksestä aiheuttivat muutamien pienten harjoitusten käynnistämisen. Myöhemmässä vaiheessa kasvanut uhkataso sai ilmatorjuntajoukot aloittamaan systemaattisen harjoittelun. Esimerkiksi kolmannen ilmatorjuntadivisioonan komentaja everstiluutnantti Zoltan Dani harjoitutti tulen- ja taistelunjohtoryhmiään intensiivisesti simulaattoreilla lähes joka päivä helmikuussa 1999. Jokainen miehistön jäsen ymmärsi, että teknologisesti Nato oli ylivoimainen, mutta harjoituksilla saavutettiin erinomainen valmiustaso ja vahva motivaatio Serbian puolustamiseksi.⁶²

Keväällä 1999 rauhanneuvotteluiden vielä jatkuessa, ennen operaatio Allied Forcen alkua, presidentti Milosevic keskitti 40 000 maavoimien sotilasta Kosovon vastaiselle rajalle.⁶³ Ennen varsinaisia iskuja maaliskuun 24. päivänä raportoitiin laajoista joukkojen hajautustoimenpiteistä, joilla lähes kaikki SA-3 ja SA-6 ilmatorjuntaohjusjärjestelmän osat pyrittiin hajauttamaan pois normaleista rauhanaikaisista joukko-osastoistaan. Hajauttamiset toteutettiin tutkahiljaisuudessa, jotta Nato ei olisi kyennyt havaitsemaan joukkojen uusia sijoituspaikkoja.⁶⁴

⁶⁰ Peltonen (2013), s. 110.

⁶¹ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014.

⁶² Gyürösi (2010), ss. 94–97. Ks. myös Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014. Entisen Jugoslavian ilmatorjuntaohjuspatterin komentaja oli todennut artikkelin kirjoittamisen aikaan, että hän epäili, ettei suurin osa hänen kommentamistaan miehistä ollut tietoisia mitä tutkaan hakeutuva ohjus tarkoitti. Ks. myös Gordon, Michael R.: NATO to hit Serbs from 2 more sides, The New York Times, 1999, <http://partners.nytimes.com/library/world/europe/051199kosovo-nato.html>, 29.1.2015. Serbijoukot olivat harjoitelleet vastaavaa uhkaa varten mitä Bosnian serbit olivat kokeneet 1995 Naton suorittaessa ilmahyökkäysoperaation heitä vastaan.

⁶³ Ball, Gregory: Operation Allied Force, US Air Force, 2012, <http://www.afhso.af.mil/topics/factsheets/factsheet.asp?id=18652>, 13.2.2015.

⁶⁴ Lambeth (2001), ss. 102–103, 106. Ks. myös Gyürösi (2010), ss. 94–97.

3. TOIMINTAYMPARISTÖ JA -OLOSUHTEET

Toimintaympäristö ja -olosuhteet näyttelevät sodissa tärkeää osaa, sillä ne vaikuttavat niin mahdollisten strategioiden ja toimintatapojen valintaan, joukkojen liikkumismahdollisuuksiin kuin kaluston käytettävyyteenkin. Ilmapuolustuksen kannalta toimintaympäristö ja -olosuhteet ovat sitäkin tärkeämpiä, sillä ilmahyökkäyksen kohteeksi joutuva alue joutuu puolustautumaan ylivoimaista uhkaa vastaan, mikä tehdään usein modernilla kalustolla, korkealta ilma-puolustuksen ulottumattomista ja jopa toimialueen rajojen ulkopuolelta⁶⁵.

Operaatio Allied Forcen toiminta-alue käsitti Kosovon ja Serbian, mutta myös monet niiden naapurivaltioista joutuivat kokemaan sodan muun muassa pakolaisvirtojen ja Naton lentoreitien ja tukikohtien johdosta. Toimintaympäristö ja -olosuhteet olivat tuttuja Naton joukoille jo aiemmin käytyjen sotien perusteella. Esimerkiksi vuonna 1995 toteutettu ilmahyökkäys Bosnia ja Hertsegovinaan antoi Natolle arvokasta kokemusta toimialueesta.⁶⁶

Jugoslavian muodostaneet Serbia (Kosovo mukaan lukien) ja Montenegro sijaitsevat kaakkois-Euroopassa Balkanin niemimaan keskiosassa. Jugoslavia rajautui pohjoisesta Unkariin, koillisesta Romaniaan, idästä Bulgariaan, etelästä Makedoniaan, lounaasta Albaniaan ja lännestä Bosnia ja Hertsegovinaan ja Kroatiaan. Sen pinta-ala oli 102 321⁶⁷ neliökilometriä⁶⁸. Jugoslavian pohjoisosan katsottiin olevan Keski-Eurooppaa, mutta geologisesti ja ilmastollisesti se muistuttaa välimeren maita. Nykyisellä Montenegrolla on rannikko välimerellä, mutta Serbia on jäänyt sisämaavaltioksi. Serbialla on kuitenkin olemassa maan lävitse virtaavan Tonava-joen ansioista meriyhteys. Serbia on Euroopan risteyskohta ja geopolittisesti merkittävässä asemassa. Maan vuoristosolia pitkin kulkevat rauta- ja maantiet muodostavat lyhimmän reitin läntisen Euroopan ja Lähi-Idän välillä.⁶⁹ Serbia sijaitsee 41°53' ja 46°11' leveyspiirien sekä 18°49' ja 23°00' pituuspiirien välissä.⁷⁰

⁶⁵ Beck, Glen: *Offensive Air Power in Counter-Insurgency Operations: Putting Theory into Practice*, Royal Australian Air Force, Working Paper 26, 2008, s. 16.

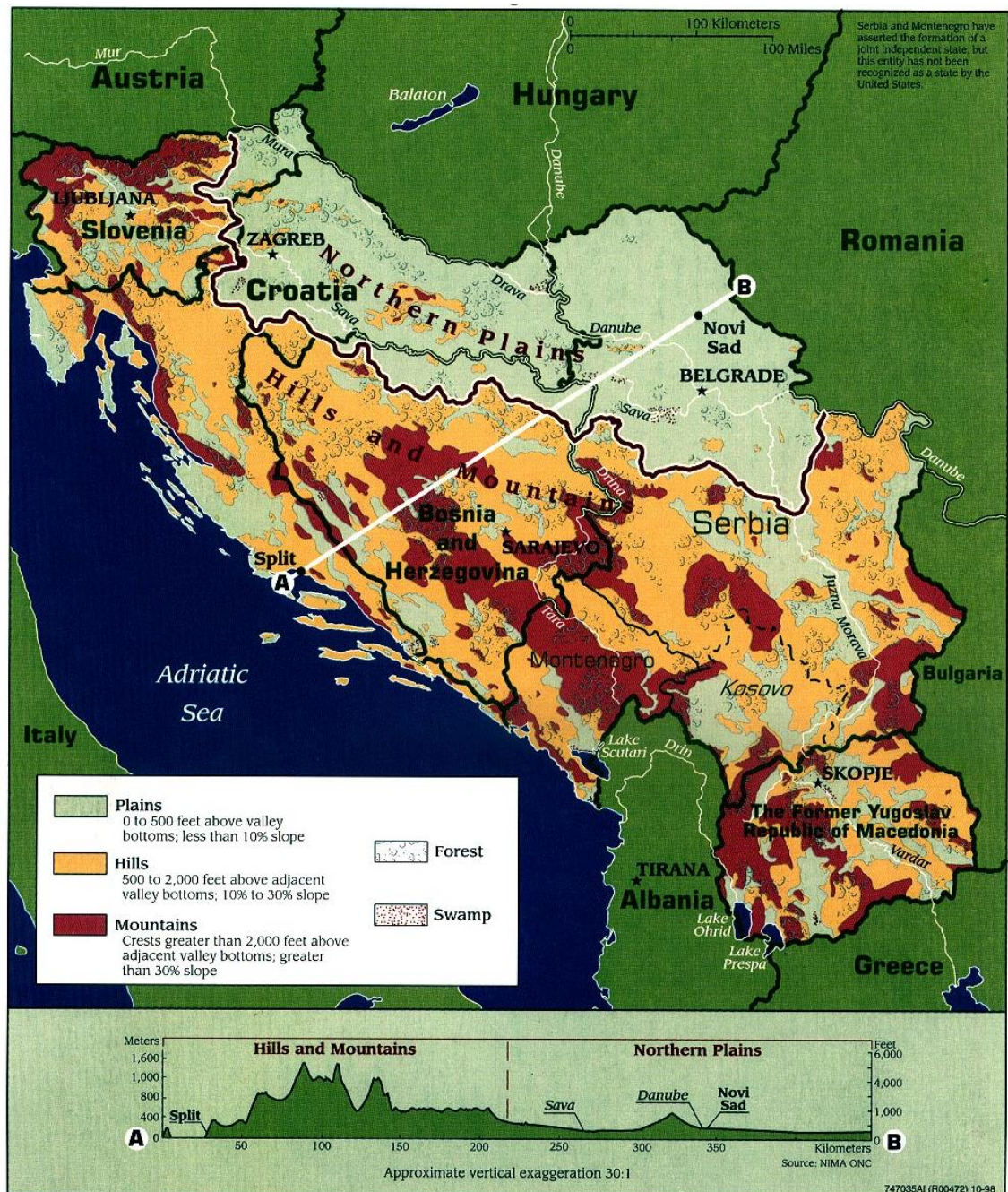
⁶⁶ Gordon (1999).

⁶⁷ Maamittauslaitos: Suomen pinta-alat kunnittain 1.1.2015, http://www.maamittauslaitos.fi/sites/default/files/alat15_su_nimet.pdf, 19.3.2015. Vrt. esimerkiksi Lapin maakuntaan, pinta-ala on noin 100 400 km².

⁶⁸ Montenegro, Pearson Education, <http://www.infoplease.com/country/montenegro.html>, 22.3.2015. Montenegron pinta-ala on 13 812 km². Ks. myös Facts, National Tourism Organisation of Serbia, <http://www.serbia.travel/about-serbia/facts/>, 22.3.2015. Serbian pinta-ala on 88 509 km². Jugoslavian pinta-alaan on laskettu myös Kosovon pinta-ala.

⁶⁹ About Serbia, National Tourism Organisation of Serbia, <http://www.serbia.travel/about-serbia/>, 22.3.2015.

⁷⁰ Montenegro Facts, <http://travel.nationalgeographic.com/travel/countries/montenegro-facts/>, 22.3.2015.



Kuva 3: Jugoslavian kartta⁷¹

Kosovo sijaitsee Serbian eteläkärjessä. Sitä rajaa itä-kaakosta Makedonia, lounaasta Albania ja lännestä Montenegro. Se on pinta-alaltaan noin 10 900 neliökilometriä eli noin Uudenmaan maakunnan kokoinen alue⁷² ja se sijoittuu $41^{\circ} 50' 58''$ ja $43^{\circ} 15' 42''$ pituuspiirien ja $20^{\circ} 01'$

⁷¹ The University of Texas at Austin, Kosovo Maps, http://www.lib.utexas.edu/maps/europe/mil_former_yugo_98.jpg, 27.3.2015.

⁷² Maamittauslaitos: Suomen pinta-alat kunnittain 1.1.2015, http://www.maanmittauslaitos.fi/sites/default/files/alat15_su_nimet.pdf, 19.3.2015. Vrt. esimerkiksi Uudenmaan maakuntaan, jonka maan ja makeanveden peittämän alueen pinta-ala on 9 568 km² (noin kolme prosenttia koko Suomen pinta-alasta). Uudenmaan pinta-ala on noin 87 prosenttia Kosovon pinta-alasta. Kosovoa voidaan pitää tähän mittakaavaan suhteutettuna pienenä alueena sota-alueeksi.

30'' ja 21° 48' 02'' leveyspiirien väliin jäävälle alueelle. Kosovo sijaitsee keskimääräisesti 800 metriä merenpinnan yläpuolella.⁷³

Ennen sodan alkamista Serbian alueella oli jonkin verran teollisuutta ja sotilasmateriaalin tuotantolaitoksia kuten räjähdetehtaita ja panssarivaunujen kokoonpanolinjastoja.⁷⁴ Ne ja muut sotilaallisesti strategista merkitystä omaavat kohteet kuten valtiovallan, armeijan ja turvallisuuspoliisin päämajat, suuret asutuskeskukset, satamat sekä lentokentät oli suojattu parhaiten ilmahyökkäystä vastaan.⁷⁵

3.1. Maasto

Maaston merkitys ilmapuolustuksessa korostuu muun muassa vuoristoisen maaston aiheuttaman tutkakatveen sekä joukkojen ja kaluston liikuteltavuuden kannalta. Myös maaston suojaavuus kuten peittävät lehtimetsät ja luolastot vaikuttavat ilmapuolustuksen ja -hyökkäyksen toteuttamiseen.

Serbian pohjoisosissa sijaitsevat viljavat ja maanviljelyyn soveltuvat jokilaaksojen ravinteikkaasta maasta koostuvat tasangot ja hedelmäpuiden peittämät mäet. Etelämmäksi siirryttäessä maasto muuttuu vuoristoiseksi karstimaaksi, jota koristavat kurut, kuilut, luolat ja hyvin säilyneet metsät.⁷⁶ Serbian pinta-alasta 27,3 prosenttia on metsien peitossa. Metsäisyys vaihtelee kuitenkin suuresti ollen alimmillaan pohjoisessa 6,8 prosenttia, keskisessä Serbiassa 32,8 prosenttia ja Kosovon alueella 39,4 prosenttia⁷⁷. Montenegron nimi tulee kirjaimellisesti sen vuorenrinteillä kasvavista rehevistä ja synkistä metsistä.⁷⁸

Kosovon maasto on korkeuseroiltaan erittäin vaihtelevaa. Sen alhaisin piste on 297 metrin korkeudella merenpinnasta Beli Dirmissä lähellä Albanian rajaa.⁷⁹ Đeravica vuori Albanian-

⁷³ Geography, Independent Commission for Mines and Minerals, <http://www.kosovo-mining.org/kosovoweb/en/kosovo/geography.html>, 19.3.2015.

⁷⁴ Milosevic finds his bridges are burnt, Jane's Intelligence Review, last posted 1999-05-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1678920&Pubabbr=JIR>, 15.12.2014.

⁷⁵ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014.

⁷⁶ About Serbia, National Tourism Organisation of Serbia, <http://www.serbia.travel/about-serbia/>, 22.3.2015.

⁷⁷ Natural characteristics, National Tourism Organisation of Serbia, <http://www.serbia.travel/about-serbia/facts/natural-characteristics/>, 22.3.2015.

⁷⁸ Montenegro Facts, <http://travel.nationalgeographic.com/travel/countries/montenegro-facts/>, 22.3.2015.

⁷⁹ Geography, Independent Commission for Mines and Minerals, <http://www.kosovo-mining.org/kosovoweb/en/kosovo/geography.html>, 19.3.2015.

puoleisella rajalla kohoaa aina 2 656 metriin merenpinnasta⁸⁰. Kosovon keskiosissa Pristinasta länteen ja luoteeseen sijaitsevat Čičavican, Golešin, Crnojjevan ja Milanovacin vuorijonot, jotka kohoavat yli tuhannen metrin korkeuteen⁸¹. Karstimaaksi kutsuttu vuoristo on normaalia kalkkikivipitoista vuoristoa, jolle ovat ominaista runsaat luolat, kuopat, kurut ja muut hiilihappopitoisen veden aiheuttamat syöpmisjäljet⁸².



Kuva 4: Kosovon kartta⁸³

Kosovo jakautuu kahteen tasaiseen alueeseen: koillisessa sijaitsevaan ”Rrafshi i Kosovës” ja kaakossa olevaan ”Rrafshi i Dukagjinit”. Tasangot, jotka sijoittuvat noin 400–700 metrin korkeudelle merenpinnasta käsittävät noin 36 prosenttia Kosovon pinta-alasta.⁸⁴ Luonnolliset järvet tai vesistöt ovat harvinaisia rosoisen maaston vuoksi ja vähäiset vesistöt kuten Palic-järvi sijaitsevat jäätiköllä Vojvodinassa.⁸⁵

⁸⁰ Kosovo, UNA Finland / Suomen YK-liitto, <http://www.globalis.fi/print/country/3808>, 19.3.2015.

⁸¹ Geography, Independent Commission for Mines and Minerals, <http://www.kosovo-mining.org/kosovoweb/en/kosovo/geography.html>, 19.3.2015.

⁸² Conradsen, Keld: Maankamara on reikäinen kuin juusto, 2011, <http://tieku.fi/keld-conradsen/maankamara-on-reikaeinen-kuin-juusto>, 19.3.2015.

⁸³ The University of Texas at Austin, Kosovo Maps, <http://www.lib.utexas.edu/maps/kosovo.html>, 27.3.2015.

⁸⁴ Geography, Independent Commission for Mines and Minerals, <http://www.kosovo-mining.org/kosovoweb/en/kosovo/geography.html>, 19.3.2015.

⁸⁵ Geography, <http://www.worldatlas.com/webimage/countrys/europe/serbia/rsland.htm>, 19.3.2015.

Kosovoa ympäröivät useat vuoret. Teräväkärkinen ja rosainen Balkanin vuoristo muodostaa luonnollisen rajan Serbian, Bulgarian ja Romanian välille ja Kosovon pohjoisosassa oleva Kopaonikin vuori kohoaa yli 2 000 metrin korkeuteen. Etelä-luoteessa Makedonian rajalla sijaitseva Šar Planinan vuoristo kohoaa yli 2 500 metrin korkeuteen ja lännessä Albanian puoleisella rajalla sijaitsevat Dinaariset alpit jatkuvat aina Serbian puolelle Morava-joen länsipuolta seurailleen. Montenegron rajaa vasten sijaitsee Mokra Goran vuoristo, joka on tunnettu kivisestä maastosta, korkeista vuorista ja syvistä ja runsaista kuruista.⁸⁶

3.2. Tiestö

Tiestön merkitys ilmapuolustuksen järjestämisessä on oleellinen taistelijoitten ja kaluston siirroissa sekä tieurilta suojaan hakeuduttaessa. Tiheän ja hyväkuntoisen tieverkoston puuttuessa maaston pehmeys voi rajoittaa ilmapuolustusjoukkojen ja -kaluston sijoittelua ja liikuteltavuutta.

Kosovon alueen tieverkosto käsitti noin 3 800 kilometriä tiestöä, josta 623 kilometriä oli asfaltoituja päätteitä, sekä 1 300 kilometriä alueellisia teitä, joista 920 kilometriä oli asfaltoitu. Tieverkon tiheys oli erittäin alhainen käsittäen vain 0,35 kilometriä neliökilometriä kohden. Suurin osa siitä oli rakennettu 1960-luvulla. Tiestön kunto oli heikko, sillä ankarat talvet ja vähäinen kunnossapito olivat aiheuttaneet teiden rappeutumisen. Esimerkiksi maanvyöryt olivat tukkineet teitä, asfaltti oli monin paikoin kuoriutunut pois, teissä oli lukuisia monttuja ja halkeamia ja tieurilla virtasi paikoin jopa juokseva vesi.⁸⁷

Serbian alueella tiestön pituus oli noin 38 000 kilometriä,⁸⁸ josta vuoden 1997 tilastojen mukaan oli päällystetty 55 prosenttia. 380 kilometriä teistä oli moottoriteitä ja 171 kilometriä moottoriliikenneteitä.⁸⁹

⁸⁶ Geography, <http://www.worldatlas.com/webimage/countrys/europe/serbia/rsland.htm>, 19.3.2015. Ks. myös Geography, Independent Commission for Mines and Minerals, <http://www.kosovo-mining.org/kosovoweb/en/kosovo/geography.html>, 19.3.2015.

⁸⁷ Gontier, Michel: Kosovo-Emergency Rehabilitation Project, 2000, <http://urly.fi/o9A>, 19.3.2015.

⁸⁸ World development indicators (WDI), December 2013, last updated 20.12.2013, <http://knoema.com/WBWDIGDF2013Dec/world-development-indicators-wdi-december-2013?tsId=1701610>, 19.3.2015.

⁸⁹ Yugoslavia – Infrastructure, power, and communications, <http://www.nationsencyclopedia.com/economies/Europe/Yugoslavia-INFRASTRUCTURE-POWER-AND-COMMUNICATIONS.html>, 19.3.2015.

3.3. Sää

Sää ja erityisesti näkyvyyteen vaikuttavat ilmiöt saattavat pilata hyvinkin suunnitellun ilma-
hyökkäyksen ja -puolustuksen strategian ja toimintatavat, mikäli näköyhteyttä kohteisiin ei
ole. Vaikka moni järjestelmä vaatiikin visuaalisen tunnistamisen, tekniikka näyttölee tässä
suurta osaa, sillä varsinkin modernit järjestelmät pystyvät toimimaan säällä kuin säällä.

Balkanin alueella vallitsee mannermainen ilmasto, jolle ovat tyypillisiä kylmät ja lumiset tal-
vet, kuumat kesät, sekä miellyttävät kevääät ja syksyt. Jugoslavia jakautuu kolmeen ilmasto-
vyöhykkeeseen. Keskilämpötilat riippuvat korkeudesta ja vaihtelevat keskimäärin 7,6 ja 20,8
celsiusasteen välillä maaliskuu-kesäkuussa. Ylängöillä ja metsäisillä alueilla sataa runsaimmin ja
lämpötilat ovat alemmat kuin tasangoilla.⁹⁰

Pilvisuus Jugoslavian alueella on keskimäärin 67 prosenttia maaliskuussa, 58 prosenttia huh-
tikuussa, 55 prosenttia toukokuussa, sekä 45 prosenttia kesäkuussa. Toukokuun 7. päivää pi-
detään yleisesti selkeän jakson alkamisajankohtana. Vuoden pilvisin jakso alkaa normaalisti
lokakuun 24. päivä, jolloin pilviverhon esiintyminen kasvaa yli 57 prosentin todennäköisyy-
teen.⁹¹ Keskimääräinen sademäärä maaliskuussa on 46 millimetriä, huhtikuussa 54 millimet-
riä, toukokuussa 74 millimetriä ja kesäkuussa 96 millimetriä.⁹² Vuonna 1999 sääolosuhteet
olivat Balkanin alueella normaalit, myöhäistä kevättä lukuun ottamatta.⁹³

⁹⁰ Kosovo Travel Guide: Kosovo – Weather, iExplore, <http://www.iexplore.com/travel-guides/europe/kosovo/weather>, 20.3.2015.

⁹¹ Average weather for Belgrade, Serbia, <https://weatherspark.com/averages/32458/Belgrade-Central-Serbia>, 18.3.2015.

⁹² Weather in Serbia, <http://www.travelsrbia.info/weather.php>, 18.3.2015.

⁹³ Cordesman (2001), ss. 48–51. Ks. myös Lambeth (2001), s. 161. Huonoista sääoloista johtuen useita läheltäpi-
titilanteita ja törmyksiä sattui jopa omien joukkojen lentokoneiden välillä.

4. NATON ILMAOPERAATIO

4.1. Operaation tavoite ja toimintamalli

Nato aloitti operaatio Allied Forcen yöllä 24. maaliskuuta 1999 Serbian sotilaallisia ja puolisolitilaallisia joukkoja vastaan vastatoimena Serbian presidentti Milosevicin määräämille Kosovon albaanien etnisille puhdistuksille, jotka olivat johtaneet yli 255 000 ihmisen kuolemaan vuoteen 1995 mennessä. Naton tavoitteena oli seuraavien poliittisten⁹⁴ päämäärien saavuttaminen: (1) kaiken sotilastoiminnan ja väkivaltaisuuksien lopettaminen Kosovossa, (2) kansainvälisen sotilaallisen valvontaoperaation perustaminen, (3) pakolaisten ja sisäisten pakolaisten turvallinen paluu sekä pääsy humanitaarisen avun piiriin sekä (4) poliittisen viitekehksen luominen Rambouillet-sopimuksen mukaisesti niin, että se on yhtenäinen kansainvälisen lain ja YK:n perustamiskirjan kanssa.⁹⁵ Operaation tarkoitus oli aiheuttaa vain sen verran vahinkoa, että serbien hallinto hyväksyisi rauhanehdot.⁹⁶

Teoriassa ilmaoperaatiot alkavat vastustajan ilmapuolustuksen lamauttamisella, mitä jatketaan kunnes riittävä toiminnanvapaus toimialueella on saavutettu. Ilmasta maahan -toimintakykyä voidaan käyttää varsinaisiin kohteisiin sen jälkeen, kun vastustajan ilmapuolustus on saatettu toimintakyvyttömäksi.⁹⁷ Operaatio Allied Forcen suunnittelussa noudatettiin yleisiä ilmaoperaatioon kuuluvia vaiheita (katso kuva 5).⁹⁸ Vaikka Naton pääsihteeri Javier Solana hyväksyi ilmaiskut Serbiaa vastaan vasta 30. tammikuuta 1999, Yhdysvaltain ilmavoimien suunnittelijat olivat työskennelleet yli 40:en erilaisen operaatiovaihtoehdon kanssa jo kesästä 1998 lähtien.⁹⁹ Viimeisin suunnitelma, niin sanottu ”pakottava suunnitelma”, koostui jouhevasti vaihe vaiheelta etenevistä tehtävistä.¹⁰⁰ Operaation edetessä alkuperäistä suunnitelmaa jouduttiin kuitenkin mukauttamaan ja hienosäätämään.¹⁰¹

⁹⁴ Lambeth (2001), s. xvii.

⁹⁵ NATO's role in relation to the conflict in Kosovo, NATO, Updated 15.7.1999, <http://www.nato.int/kosovo/history.htm>, 21.3.2015.

⁹⁶ Lambeth (2001), s. 13.

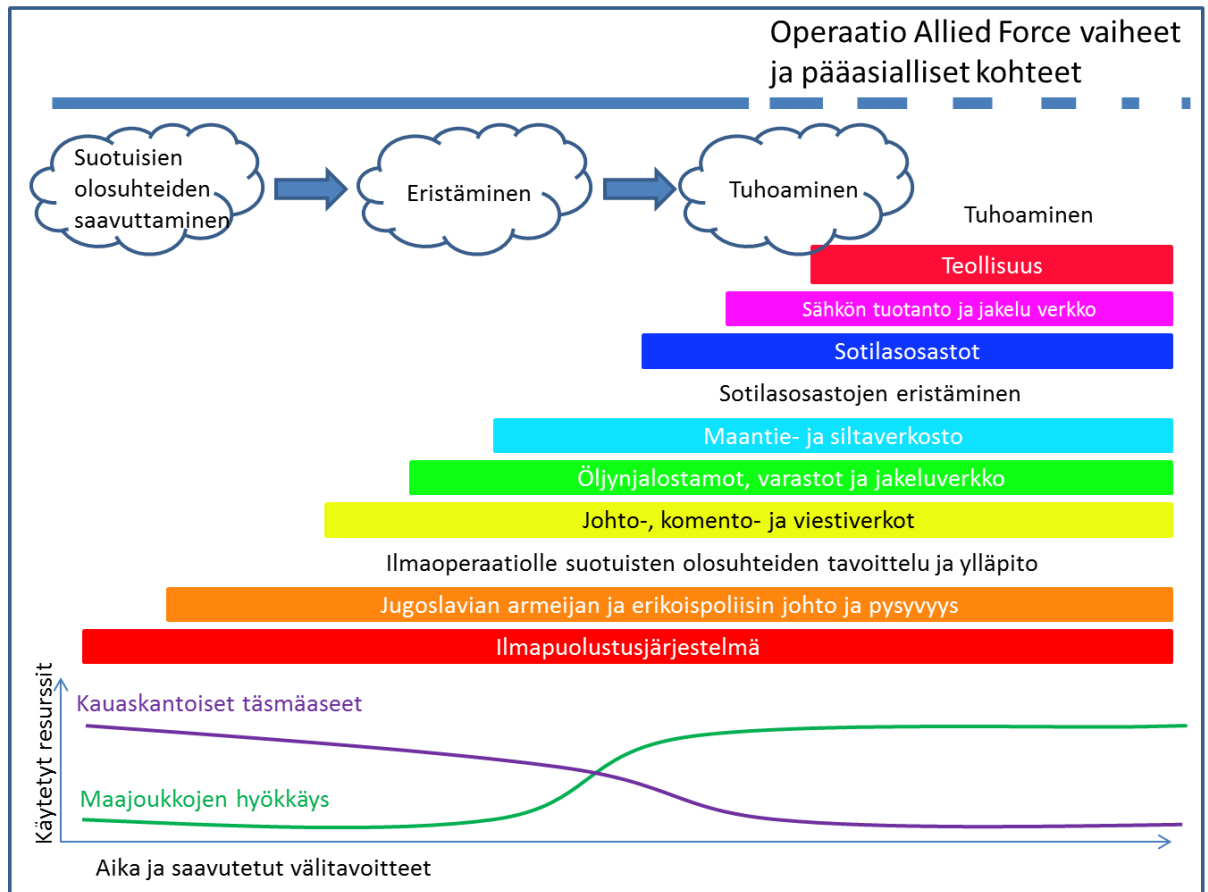
⁹⁷ Lehto, Martti: Sotilasaikakausilehti, Pääkirjoitus, 11/2001.

⁹⁸ Cordesman (2001), s. 23.

⁹⁹ Lambeth (2001), ss. 11–12.

¹⁰⁰ Ball (2012). Ks. myös Lambeth (2001), s. 11. Ks. myös Cordesman (2001), ss. 22–25.

¹⁰¹ Cook, Nick: War of extremes, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-07-07, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1672950&Pubabbrev=JDW>, 18.12.2014,. Ks. myös Cordesman (2001), s. 26. Naton Euroopan joukkojen ylipäällikkö taivutteli Naton pääsihteeri Javier Solanan siirtymään käytännössä suoraan ensimmäisestä vaiheesta toiseen vaiheeseen.



Kuva 5: Ilmaoperaation suunnittelussa käytetty vaiheistus¹⁰²

4.2. Resurssit

On välttämätöntä tutkia resursseja, joilla Nato toteutti ilmahyökkäyksensä Serbiaan, jotta ymmärrettäisiin hyökkäyksen laajuus ja rajuus, sekä Serbian ilmapuolustuksen tehtävän haastavuus. Nato käytti pelkästään suunnitteluun yli puoli vuotta¹⁰³. Seuraavaksi kuvaillaan kalusto pääpiirteissään. Kuvaus Naton käytössä olleista pommeista ja täsmäaseista on liitteestä 4.

Naton ilmaoperaatio koostui monentyyppisistä lento- ja ilmapuolustuskalustoista sekä ilmatorjuntajärjestelmistä käsittäen yli tuhat lentokonetta kaluston ollessa runsaimmillaan.¹⁰⁴ Operaatio alkoi 344 lentokoneella, joista 214 kuului Yhdysvalloille ja 130 muille operaatioon osallistuneille maille. Operaation edetessä tehtävää suorittaneiden lentokoneiden ja tehtävien määrät nousivat kuitenkin nopeasti ja 13. huhtikuuta Natolla oli käytössään jo 550 lentokonetta, 27. huhtikuuta 700 lentokonetta ja 6. toukokuuta operaatioon osallistui jo 916 lentokonetta

¹⁰² Cordesman (2001), s. 23.

¹⁰³ Lambeth (2001), ss. 11–12.

¹⁰⁴ Andrew (2009).

joista 639 kuului Yhdysvalloille. Naton kokonaistavoite oli saada yhteensä 1 100 tehtävään osallistuvaa lentokonetta.¹⁰⁵

Naton operaatioon osallistuivat Belgia, Kanada, Tanska, Ranska, Saksa, Unkari, Italia, Alankomaat, Norja, Portugali, Espanja, Turkki, Yhdysvallat ja Yhdistyneet kuningaskunnat. Lähes 70 prosentin osuudella Yhdysvallat oli suurin osallistuja niin miehistön kuin kalustonkin suhteen. Operaatio käytti lentotoimintaansa yhteensä 24:ää Euroopassa sijainnutta lentotukikohdtaa, joista kolme sijaitsi Yhdistyneissä kuningaskunnissa, yksi Espanjassa, kaksi Ranskassa, neljä Saksassa, kuusi Italiassa, kaksi Unkarissa, yksi Kreikassa ja kaksi Turkissa.¹⁰⁶ Kokonaisuudessaan operaatioon osallistui lentokalustoa yli 60:stä tukikohdasta, mihin kyettiin ilmatankkauksen avulla.¹⁰⁷

4.2.1. Tiedusteluun ja valvontaan käytetyt lentokoneet ja järjestelmät

Operaatio Allied Forcea edelsi laaja signaali- ja elektroninen mittaustiedustelutoiminta.¹⁰⁸ Tiedonkeruuseen käytettiin pääasiassa Yhdysvaltojen ilmavoimien RC-135U Combat Sent ja RC-135S Rivet Joint -koneita, Yhdysvaltojen laivaston Reef Point EP-3 Orion -koneita sekä Yhdistyneiden kuningaskuntien ilmavoimien Nimrod R.1 -tiedustelulentokoneita.¹⁰⁹ Helmikuussa 1999 Yhdysvallat sijoittivat alueelle kaksi E-8C Joint STARS (Surveillance Target Attack Radar System, STARS) -tyyppistä taistelunjohto- ja komentokonetta suorittamaan tiedustelua ja valvontaa ennen operaation varsinaista alkamista. Joint STARS:it lensivät tänä aikana 13 tehtävää keräten yhteensä 123 tuntia tiedustelutietoa.¹¹⁰

Yhdysvaltain asevoimat sijoittivat alueelle myös kattavan kirjon ilmaan sijoitettuja tiedustelu- ja järjestelmiä tukemaan Naton toimintaa. Järjestelmiin kuului sekä miehitettyjä että miehittämättömiä lentokoneita, jotka oli varustettu tiedusteluun tarkoitetuilla välineillä kuten tutkilla,

¹⁰⁵ Ball (2012). Ks. myös Cordesman (2001), s. 36. Konetyypeissä laskettuna Naton lentokonekalusto koostui operaation alkaessa 120 hävittäjäpommittajasta, 13. huhtikuuta niitä oli 250 ja 27. huhtikuuta jo 340 kappaletta. Siinä missä lentokoneiden määrä kaksinkertaistui sodan ensimmäisen kuukauden aikana, hävittäjäpommittajien määrä kolminkertaistui. 26. toukokuuta mennessä Yhdysvallat olivat siirtäneet operaation käyttöön 717 lentokonetta, jotka koostuivat 309 hävittäjäpommittajasta, 261 tukeutumis- ja kuljetuslentokoneesta, 44 tiedustelulentokoneesta ja 103 helikopterista.

¹⁰⁶ Cordesman (2001), s. 36.

¹⁰⁷ Lehto (2001).

¹⁰⁸ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014.

¹⁰⁹ Sama.

¹¹⁰ AN/TSQ-220(V) Joint Service Workstation (JSWS), C4ISR & Mission Systems: Joint & Common Equipment, last posted 2014-07-01, <https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1498820&Pubabbrev=JC4IJ>, 10.1.2015.

elektro-optisilla sensoreilla, elektronisen tiedustelun järjestelmillä sekä satelliiteilla. Tiedustelutietoa käsiteltiin maasijoitteisilla vastaanottoasemilla, joista tarvittava tieto jaettiin eteenpäin erilaisilla viestilinkeillä.¹¹¹

Naton monikerroksisen tiedustelurakenteen tehtävänä oli osoittaa iskeville lentokoneille Kosovon alueelle sijoitettu tärkein Serbian käytössä ollut aseistus, ilmatorjuntaohjuspatterit sekä panssarit ja tykistö.¹¹² Kuuntelu- ja mittaustiedusteluun Nato käytti Yhdistyneiden kuningaskuntien Nimrod R ja Yhdysvaltojen EP-3 sekä RC-135 Rivet Joint -tyyppisiä elektronisen tiedustelun koneita¹¹³ ja kuvannuspuolella Naton käytössä olivat Yhdistyneiden kuningaskuntien Canberra PR9 (pitkän kantaman kuvatiedustelulentokone), useita versioita Yhdysvaltain U-2 -koneista varustettuna jopa ASARS-2 tutkalla ja Yhdysvaltain E-8 Joint STARS, joka pystyi havaitsemaan serbien liikkeitä ja asemien vaihdot, vaikka ne tehtiinkin pienissä osastoissa.¹¹⁴ U-2 -tiedustelulentokoneet kykenivät reaaliaikaisen kuvan lähettämiseen oletetusta kohteesta datalinkkien ja satelliittien välityksellä.¹¹⁵ Operaation aikana U-2 -koneet oli sijoitettu Ranskaan ja Italiaan.¹¹⁶ Jokasään toimintakykyisiä E-8C Joint STARS:eja käytettiin taistelunjohto- ja komentotehtäviin sekä tiedusteluun ja valvontaan.¹¹⁷

¹¹¹ AN/TSQ-220(V) Joint Service Workstation (JSWS), C4ISR & Mission Systems: Joint & Common Equipment, last posted 2014-07-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1498820&Pubabbrev=JC4IJ>, 10.1.2015.

¹¹² Serb air war changes gear, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-04-07, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1671896&Pubabbrev=JDW>, 18.12.2014.

¹¹³ Lambeth (2001), s. 103. Vrt. Cordesman (2001), ss. 327–329. Cordesman kirjoittaa että U-2 tiedustelulentokoneita käytettiin myös mittaus- ja kuuntelutiedusteluun. Erilaisten tiedustelujärjestelmien ja -sensoreiden yhtäaikaistamisella käytöllä pyrittiin saavuttamaan riittävä tietoisuus ajallisesti kriittisistä tapahtumista. Ks. myös Serb air war changes gear, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-04-07, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1671896&Pubabbrev=JDW>, 18.12.2014. Ks. myös Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01,

<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014. Lentokoneen RC-135U Combat Sent mittaustiedustelu-versio oli käytössä operaation aikana. Ks. myös Boeing RC-135 Reconnaissance Aircraft, United States of America, <http://www.airforce-technology.com/projects/boeing-rc135/>, 22.3.2015. Combat Sent kerää ELINT tietoa erilaisten tutkavaröittimien, häirintälähetinien, jne... valmistamista, kehittämistä ja parametointia varten.

¹¹⁴ Lambeth (2001), s. 55. Ks. myös Cordesman (2001), s. 328. Tiedustelujärjestelmien runsaudesta huolimatta operaation aikana oli tarve kehittää tiedustelujärjestelmiä maalitusprosessia varten, jotta täsmäaseita olisi voitu käyttää liikkuvia tai kiinteitä kohteita vastaan ja jotta täsmäaseita olisi voitu maalittaa uudelleen.

¹¹⁵ Cordesman (2001), ss. 328–329. Ks. myös Lambeth (2001), ss. 159–160.

¹¹⁶ Lockheed Martin ER-2, TU-2s and U-2s, C4ISR & Mission Systems: Air, last posted 2015-01-19, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1525508&Pubabbrev=JC4IA>, 21.12.2014.

¹¹⁷ E-8C Joint Stars, <http://www.northropgrumman.com/Capabilities/e8cjointstars/Pages/default.aspx>, 20.3.2015.

4.2.2. Miehittämättömät lennokit

Naton käytössä oli erilaisia miehittämättömiä lennokkeja (Unmanned Aerial Vehicles, UAV) tiedustelu- ja valvontatehtäviä varten. Lennokit oli jaettu kahteen luokkaan: taktisiin ja pitkäkestoisten tehtävien suorittamiseksi tarkoitettuihin lennokkeihin. Taktisia lennokkeja käytettiin sekä maalinosoitustehtäviin että tuottamaan taistelua tukevaa tiedustelu- ja valvontatietoa.¹¹⁸ Lennokeista tärkeimpiin lukeutuivat Hunter ja RQ-1 Predator. SAR-tutkiensa ansiosta (Synthetic Aperture Radar, SAR) Predatorit pystyivät seuraamaan kohteita pilviverhosta huolimatta. Valvontakykynsä ansiosta niitä käytettiin tukemaan kahta Kosovon alueella toiminutta E-8 Joint STARS -tiedustelulentokonetta. Predatorit tarjosivat myös toimintakykyä signaalitiedustelun tueksi, koska ne kykenivät lähestymään kohteita lähes miehitettyjen koneiden tasoisesti ja siten seuraamaan pienitehoisia lähettäjiä kuten matkapuhelimia ja serbien kannettavia kenttäradioita.¹¹⁹

Lennokit tuottivat lähes reaaliaikaista tiedustelutietoa, joka välitettiin datalinkeillä asiantuntijoiden käytettäväksi suunnittelua varten, vastustajan painopistealueiden tiedusteluun, puolustuksellisiin ja hyökkäyksellisiin toimenpiteisiin sekä pommitusten aiheuttamien tappioiden arviointiin.¹²⁰ RQ-1 Predator -lennokkeja käytettiin myös varmistamaan lentäjien havaintoja, koska voimankäytön säännöt vaativat usein kaksi tunnista maaliksi sopivasta kohteesta.¹²¹ Yksi uusista toimintatavoista, joita Kosovon sodan aikana otettiin käyttöön, sisälsi järkevän fuusion miehittämättömän lennokin sensorijärjestelmän ja erikoistuneen viestintäjärjestelmän käytöstä, mikä tarkoitti kahden Hunterin yhtäaikaista käyttämistä kohdealueella niin, että toinen kiersi kohdealuetta 5 000 jalan korkeudella tuottaen elektro-optisilla ja infrapunakameroilla tunnistustietoa liikkuvista maaleista. Toisen Hunterin tehtävä oli toimia linkkinä, jotta saatiin aikaiseksi datayhteys vuoristojen aiheuttamien katveiden vuoksi. Kolmas paikalla oleva Hunter saattoi käyttää maalinosoitukseen laserosoitinta ja karttasovellusta, jotta alueella

¹¹⁸ Dixon, JD, R.: UAV Employment in Kosovo: Lessons for the Operational Commander, Naval War College, Newport, 2000, ss. 5–9.

¹¹⁹ Lambeth (2001), ss. 94–96. Ks. myös Cordesman (2001), s. 331.

¹²⁰ Dixon (2000), ss. 5–9.

¹²¹ Lambeth (2001), ss. 94–96. Ks. myös Cordesman (2001), ss. 352–353. Miehittämättömien lennokkien käyttö operaatio Allied Forcen aikana oli runsaampaa kuin koskaan aikaisemmissa konflikteissa. Lennokeilla kyettiin keräämään tiedustelutietoa ja tunnistamaan maaleja, mikä vähensi tarvetta miehitettyjen lentokoneiden lähettämisen vaaralliselle alueelle. Ensimmäistä kertaa historiassa miehittämättömiä Predator lennokkeja käytettiin maalittamiseen. Predatorin kuvaamaa videomateriaalia kyettiin seuraamaan reaaliaikaisesti maa-aseilla ja siirtämään maalitiedot välittömästi hävittäjälentäjien käytettäväksi. Myöhemmässä vaiheessa lennokkeihin asennettiin laservalaisimet, jotta turvallisemmalla alueella sijainnut lentokone kykeni vaikuttamaan kyseisiin maaleihin.

päivystävät A-10 tai F-16 hävittäjät voisivat käyttää täsmäaseita Huntereiden löytämiä ja osoittamia maaleja vastaan. Monet serbien tankit tuhottiin tällä tavalla.¹²²

4.2.3. Maalinosoitukseen käytetyt lentokoneet

A-10 Thunderbolt II eli warthog -maalinosoituskoneita käytettiin lähitulituki- ja ilmaeristämistehtäviin, ilmasta käsin tapahtuvaan tulenjohto- ja taistelutehtäviin sekä etsintä- ja pelastustehtäviin.¹²³ Tämä sisälsi muun muassa iskut panssarivaunuja, panssaroituja ajoneuvoja ja rakennelmia vastaan.¹²⁴

4.2.4. Ilmapuolustuksen lamauttamiseen ja asevaikutuksen käyttämiseen tarkoitetut lentokoneet

Natolla oli käytössään iso kirjo hävittäjälentokoneita kuten F-14, F-16, F-18 ja F-117¹²⁵, joita käytettiin viholliskoneiden torjumiseen ja niitä vastaan hyökkäämiseen, täsmäiskuihin maaleja vastaan, ilmanherruustehtäviin ja laivaston ilmapuolustustehtäviin¹²⁶ sekä hävittäjäsaattotehtäviin. Pommitustehtävien yhteydessä lentokoneita käytettiin Kosovon joukkojen suojaamiseen, taistelualueen eristämiseen sekä suoraan vaikuttamiseen niin taistelulinjojen lähietäisyydellä kuin syvemmilläkin Serbian alueella.¹²⁷ Operaatio Allied Forcen aikana moni F-14 -hävittäjästä oli varustettu myös TARPS-järjestelmällä (Tactical Air Reconnaissance Pod System, TARPS), joka mahdollisti tehtävälueella suoritettavan tiedustelun.¹²⁸

Yhdysvallat käyttivät operaatioon myös B-1 -pommikoneita, jotka oli tarkoitettu matallilla lentokorkeuksilla ja yllääninopeudella suoritettuja pommitustehtäviä varten¹²⁹, pitkän kanta-

¹²² Dixon (2000), ss. 5–9. Vrt. Lambeth (2001), ss. 94–96. Lambeth kirjoittaa tällaisen toimintamallin otetun käyttöön Predatorien toiminnassa, mutta tutkija ymmärtää kuitenkin Dixonin kirjoituksen mukaan, että kyseessä oli Huntereiden toimintatapa.

¹²³ Haave, Cristopher E., Haun, Philip M.: A-10s Over Kosovo, Air University Press, Maxwell Air Force Base, Alabama, 2003, ss. 3-11, myös kuva s. 12.

¹²⁴ A-10 Thunderbolt (Warthog), United States of America, <http://www.airforce-technology.com/projects/a-10/>, 19.3.2015. Ks. myös A-10 Thunderbolt II Specifications, <http://www.northropgrumman.com/Capabilities/A10ThunderboltII/Pages/Specifications.aspx>, 19.3.2015.

¹²⁵ F-117A Nighthawk Stealth Fighter, United States of America, <http://www.airforce-technology.com/projects/f117/>, 19.3.2015.

¹²⁶ F-16A/B Fighting Falcon Fighter, last update 17.2.2009, http://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=1100&tid=1150&ct=1, 19.3.2015. Ks. myös F-14 Tomcat Fighter, last update 17.2.2009, http://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=1100&tid=1100&ct=1, 19.3.2015. Ks. myös F/A-18 Hornet Strike Fighter, last update 26.5.2009, http://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=1100&tid=1200&ct=1, 19.3.2015.

¹²⁷ F/A-18 Hornet, http://www.globalaircraft.org/planes/fa-18_hornet.pl, 19.3.2015.

¹²⁸ F-14 Tomcat Fighter, last update 17.2.2009, http://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=1100&tid=1100&ct=1, 19.3.2015.

¹²⁹ B-1 Lancaster Bomber, <http://www.boeing.com/boeing/history/bna/b1b.page>, 29.3.2015.

man raskas pommikone B-52, joka kykenee kantamaan mukanaan 20 risteilyohjusta¹³⁰ sekä pitkän kantaman B-2 -strateginen häivepommittaja, joka kykenee lentämään 11 000 kilometriä ilman lisätankkausta.¹³¹

4.2.5. Elektroniseen häirintään käytetyt järjestelmät

EA-6B Prowler on elektroniseen hyökkäykseen tarkoitettu muunnos A-6 intruder -lentokoneesta. Syksyllä 1966 käyttöönotetusta lentokoneesta on olemassa useita päivitysversioita, joista Kosovon sodassa oli käytössä versio ICAP-II (Improved CAPability version II).¹³² EA-6B Prowler -koneiden vähäinen määrä johti jopa kahdeksan tuntia kestäneisiin tehtäviin, mikä tarkoitti sitä, että koneita jouduttiin tankkaamaan ilmassa.¹³³ Koneita käytettiin suojaamaan Naton iskeviä lentokoneita paikantamalla ja häiritsemällä serbien käyttämiä ennakkovaroitus- ja maalinosoitustutkia, tutkien tuhoamiseen¹³⁴ sekä iskuosastojen saattamiseen taistelualueelle.¹³⁵

EC-130H Compass Call on elektronisen sodankäynnin lentokone, jota käytetään vastustajan viestiyhteyksien häiritsemiseen.¹³⁶ Sillä pyrittiin vastustajan komento- ja johtoyhteyksien heikentämiseen, häirintään ja viivästyttämiseen sekä valvontatutkien toiminnan rajoittamiseen. EC-130H Compass Call tuottaa elektronisen vaikuttamisen lisäksi tiedustelutietoa omien joukkojen käytettäväksi sekä niiden omasuojajärjestelmien toiminnan tehostamiseksi.¹³⁷

¹³⁰ B-52 Stratofortress, <http://www.boeing.com/boeing/history/boeing/b52.page>, 29.3.2015. Ks. myös AGM-86C/D Conventional Air Launched Cruise Missile, last modified 7.7.2011, <http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/agsm-86c.htm>, 29.3.2015.

¹³¹ B-2 Spirit Stealth Bomber, United States of America, <http://www.airforce-technology.com/projects/b2/>, 29.3.2015.

¹³² Northrop Grumman (Grumman) EA-6B Prowler, Jane's Aircraft Upgrades, https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1337569&Pubabbrev=JAU_, 20.12.2014. Ks. myös Cordesman (2001), s. 292.

¹³³ Cordesman (2001), ss. 197, 292. Nato ei ollut valmistautunut suorittamaan elektronisen sodankäynnin operatioita ilmapommitussuoritusten tukemiseksi, minkä johdosta Yhdysvallat joutuivat kokoamaan eri puolilla maailmaa olleet omat EA-6B elektronisen sodankäynnin lentokoneensa toteuttaakseen Naton lentokoneiden suojaamiseksi suunnitellut elektronisen sodankäynnin operatiot. Natolla kestitkin useita viikkoja ennen kuin se sai kootua riittävästi kalustoa.

¹³⁴ Gordon (1999).

¹³⁵ Cordesman (2001), ss. 197, 292.

¹³⁶ Foray, Martin: Lockheed EC-130 Compass Call Electronic Countermeasure (ECM) Aircraft, Military Factory, last update 3.10.2014, http://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=346, 11.2.2015. Ks. myös EC-130 H Compass Call, U.S. Air Force, last update 24.11.2014, <http://www.af.mil/AboutUs/FactSheets/Display/tabid/224/Article/104550/ec-130h-compass-call.aspx>, 11.2.2015.

¹³⁷ EC-130 H Compass Call, U.S. Air Force, last update 24.11.2014, <http://www.af.mil/AboutUs/FactSheets/Display/tabid/224/Article/104550/ec-130h-compass-call.aspx>, 11.2.2015.

4.3. Ilmaoperaation vaiheiden kuvaaminen

Naton ilmaoperaation toteutus koostui kolmesta vaiheesta.¹³⁸ Ensimmäisen vaiheen tarkoitus oli Serbian ilmapuolustuksen lamauttaminen, toisen vaiheen tarkoitus oli Serbian sotilaskohteiden pommittaminen 44. leveyspiirin etäpuolen ja Kosovon rajan väliin jäävällä alueella, ja kolmannen vaiheen tarkoitus oli ulottaa iskut sotilaskohteita vastaan 44. leveyspiirin pohjoispuolelle mukaan lukien iskut Serbian pääkaupunkiin Belgradiin.¹³⁹ Nato oletti Serbian myöntävän rauhanehdotoihin muutamassa päivässä pommitusten aloittamisesta.



Kuva 6: Serbia ja Kosovo sekä operaation vaiheisiin liittyvä 44. leveyspiiri¹⁴⁰

¹³⁸ Lambeth (2001), ss. 13-14. Vrt. Cordesman (2001), ss. 22–25. Cordesmanin mukaan operaation suunnitelma koostui **viidestä vaiheesta**, jossa “nolla” vaiheen aikana siirrettiin operaatiossa käytettävä kalusto Eurooppaan. Ensimmäisen varsinaisesti taisteluihin liittyvän vaiheen tavoite oli ilmaylivoiman saavuttaminen ja lentokieltoalueen muodostaminen Kosovon alueella. Lisäksi sillä pyrittiin koko Jugoslavian komento- ja johtoverkkojen sekä ilmatorjuntaverkkojen heikentämiseen. Toisen vaiheen tarkoitus oli iskeä Jugoslavian joukkoja vastaan 44. leveyspiirin eteläpuolella, joita Jugoslavia käytti vahvistamaan Kosovossa olleita joukkojaan. Kolmannen vaiheen tavoite oli operaation vaikutusten ulottaminen koko Jugoslavian alueelle erilaisia sotilas- ja turvallisuusalan kohteita vastaan. Neljännen vaiheen tarkoitus oli mahdollinen maavoiman käyttö operaation tukemiseksi. Ks. myös Cohen, William S. ja Shelton, Henry H.: Report to Congress; Kosovo/Operation Allied Force After-Action Report, Department of Defence, 2000, ss. 7-8. Lähde mainitsee myös viisi vaihetta.

¹³⁹ Ball (2012).

¹⁴⁰ Lambeth (2001), s. 113.

4.3.1. Ensimmäinen vaihe

Ensimmäisen vaiheen iskuissa Nato pommitti 51:tä ilmapuolustuskohtetta (Integrated Air Defence System, IADS) sekä 40:tä rangaistuskohdetta (Punishment Target) Serbian ilmapuolustuksen lamauttamiseksi. Iskujen tarkoitus oli myös osoittaa, että Nato kykeni tarkkoihin pommituksiin aiheuttamatta vahinkoja sivullisille.¹⁴¹ Ensi-iskut kohdistettiin ennakkovaroitustutkiin, ilmapuolustusasemiin, MiG-29 ja MiG-21 -tukikohtiin, useisiin Serbian armeijan ja sisäministeriön joukkojen tukikohtiin ja päämajoihin¹⁴² sekä tärkeisiin johto- ja komentoverkon solmukohtiin Pristinän läheisyydessä.¹⁴³

Operaatio alkoi RGM/UGM-109C/D -tyyppisillä kolmannen sukupolven maasta laukaistavilla TLAM-risteilyohjuksilla. Lisäksi käytettiin ilmasta laukaistavia toisen sukupolven AGM-86C CALCM-risteilyohjuksia, joita laukaistiin yhteensä 27 kappaletta kuudesta¹⁴⁴ B-52H -pommikoneesta. B-52 -pommikoneet operoivat Yhdistyneiden kuningaskuntien tukikohdasta Fairfordista. Ensimmäisiin hyökkäyksiin osallistuneet laivaston alukset olivat sijoitettuna Adrianmerelle ja koostuivat Ticonderoga -luokan USS Philippine Sea -risteilijästä (CG 58), Arleigh Burke -luokan USS Gonzales -ohjushävittäjästä (DDG 66), ydinsukellusvene (SSN) Norfolkista sekä toisesta Los Angeles -luokan ydinsukellusveneestä ja Yhdistyneiden kuningaskuntien HMS Splendid -ydinsukellusveneestä.¹⁴⁵ Lisäksi kaksi¹⁴⁶ Yhdysvaltojen B-2 -pommikonetta lähti matkaan Whitemanin lentotukikohdasta Minnesotasta kantaen mukanaan Mk84 tai BLU-109 -taistelukärjellä varustettua rautapommia, jotka oli muutettu JDAM:lla täsmäaseiksi. Lennoston komentaja prikaatikenraali Leroy Barnbridge Jr:n mukaan lennon aikana suoritettujen ilmatankkausten ansiosta pommikoneet kyettiin pitämään päivystämässä

¹⁴¹ Lambeth (2001), s. 13. Vrt. Cordesman (2001), ss. 22–25. Lähde mainitsee viisi vaihetta. Ks. myös Cohen (ja muut 2000), ss. 7–8.

¹⁴² Milosevic finds his bridges are burnt, Jane's Intelligence Review, last posted 1999-05-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1678920&Pubabbrev=JIR>, 15.12.2014.

¹⁴³ Hickman. Ks. myös Lambeth (2001), s. 20. Katso Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014.

¹⁴⁴ Lambeth (2001), s. 20. Vrt. Ball (2012). Ball kirjoittaa seitsemästä B-52 pommikoneesta.

¹⁴⁵ Hickman. Ks. myös Lambeth (2001), s. 20. Ks. myös Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014.

¹⁴⁶ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014. Vrt. Ball (2012). Ball puhuu kuudesta B-2 pommikoneesta.

Serbian ilmatilassa ja näin iskemään useisiin vahvennettuihin maaleihin kuten komentobunkkereihin ja ilmatorjuntajärjestelmiin näiden tultua suojistaan.¹⁴⁷

Ensimmäisen yön aikana Naton lentokoneet suorittivat yhteensä 400 lentosuoritusta, joista 120 oli iskuja. Toisena yönä pommitettiin huomattavasti raskaammin. Kohteet sisälsivät serbi-joukkojen parakkeja Urosevacissa ja Prizrenissä, sotilaskentät Nisissä ja Golubovicissa sekä muita serbien sotilasarakenteita Trestenikissä ja Danilovgradissa.¹⁴⁸ Risteilyohjukset oli maali-tettu erityisesti ilmapuolustuksen solmukohtiin ja Serbian ilmatorjuntaohjuslavetteja vastaan sekä komento- ja johtokeskuksiin. Joidenkin tietojen mukaan käytössä oli ollut myös uuden-laisia versioita risteilyohjuksista, jotka normaalin räjähdelatauksen lisäksi käyttivät ydinräjäh-dyksestä syntyntä elektromagneettista pulssia Serbian elektroniikka- ja viestiverkkokeskus-ten lamauttamiseksi.¹⁴⁹ Operaation toisena päivänä Yhdysvaltain ilmavoimien F-15 ampui alas yhden serbialaisen MiG-29 -hävittäjän ja seuraavana päivä toisen. Naton koneet oli serbi-en ilmapuolustuksen aiheuttaman uhan vuoksi komennettu lentämään vähintään 15 000¹⁵⁰ jalan korkeudella riskien minimoimiseksi.¹⁵¹

EC-130H Compass Call -häirintälentokoneen keskittyessä viestiyhteyksien häirintään se loi EA-6B -häirintälentokoneille mahdollisuuden keskittyä Serbian käyttämien valvontatutkien häiritsemiseen. Elektronisen häirinnän lentokoneita tuettiin elektronisen tiedustelun RC-135 -lentokoneilla, jotka tuottivat dataa onnistuneen häirinnän tueksi.¹⁵²

¹⁴⁷ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbr ev=JMR>, 15.12.2014.

¹⁴⁸ Lambeth (2001), s. 23. Vrt. Cook (1999). Ks. myös Cohen (ja muut 2000), s. xiv. Suunnitelmien ensimmäi-sestä vaiheesta edettiin nopeasti toiseen vaiheeseen, vaikka Jugoslavian ilmatorjuntakykyä ei oltu saatu merkittä-västi heikennettyä eikä toiminnanvapautta Kosovon ilmatilassa.

¹⁴⁹ Serb air war changes gear, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-04-07, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1671896&Pubabbr ev=JDW>, 18.12.2014.

¹⁵⁰ Ball (2012). Ks. myös Lambeth (2001), s. 109. Lambeth toteaa alimman lentokorkeuden olleen 15 000 jalkaa. Vrt. Serb air war changes gear, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-04-07, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1671896&Pubabbr ev=JDW>, 18.12.2014. Alarajan sanotaan olleen 10 000 jalkaa.

¹⁵¹ Ball (2012).

¹⁵² Lambeth (2001), s. 103. Ks. myös Cordesman (2001), ss. 328–329.



Kuva 7: Ensimmäisen kahdeksan päivän aikana suoritettujen iskujen kohteita¹⁵³

4.3.2. Toinen vaihe

Viikon kestäneiden ilmapommitusten edelleen jatkuessa Nato alkoi 24. maaliskuuta 1999 toteuttaa operaation toista vaihetta iskemällä 44. leveyspiirin eteläpuolella sijainneisiin sotilas-kohteisiin.¹⁵⁴ Päämääränä oli edelleen Serbian ilmapuolustuksen lamauttaminen, jotta sen komento- ja johtoverkot saataisiin lopullisesti tuhottua. Operaatio vaati tässä vaiheessa huomattavasti suurempia resursseja, koska se ulottui nyt laajemmalle alueelle.¹⁵⁵ Toinen vaihe käsitti suuremman määrän maalituskohteita aina Serbiassa olevista kiinteistä kohteista serbien liikkuvia joukkoja vastaan. Vaikka vaiheet yksi ja kaksi eivät suuresti toisistaan eronneet-

¹⁵³ Press Conference by NATO Secretary General, Javier Solana and General Wesley K. Clark, SACEUR, http://www.google.fi/imgres?imgurl=http://www.nato.int/pictures/1999/990401/b990401k.gif&imgrefurl=http://www.nato.int/kosovo/press/p990401c.htm&h=451&w=600&tbnid=cneIF27GsyOmgM:&zoom=1&docid=BoKl9p6I_3TDiM&ei=DIUNVd3wN4K9ygOSxYLADQ&tbn=isch&client=firefox-a&ved=0CCUQMvgIMAg, 21.3.2015.

¹⁵⁴ Lambeth (2001), s. 13. Vrt. Cordesman (2001), ss. 22–25. Cordesmanin mukaan operaation suunnitelma koostui viidestä vaiheesta, jossa “nolla” vaiheen aikana siirrettiin operaatiossa käytettävä kalusto Eurooppaan. Ensimmäisen varsinaisesti taisteluihin liittyvän vaiheen tavoite oli ilmaylivoiman saavuttaminen ja lentokielto-alueen muodostaminen Kosovon alueella. Lisäksi sillä pyrittiin koko Jugoslavian komento- ja johtoverkkojen sekä ilmatorjuntaverkkojen heikentämiseen. Toisen vaiheen tarkoitus oli iskeä Jugoslavian joukkoja vastaan 44. leveyspiirin eteläpuolella, joita Jugoslavia käytti vahvistamaan Kosovossa olleita joukkojaan. Kolmannen vaiheen tavoite oli operaation vaikutusten ulottaminen koko Jugoslavian alueelle erilaisia sotilas- ja turvallisuusalan kohteita vastaan. Neljännen vaiheen tarkoitus oli mahdollinen maavoiman käyttö operaation tukemiseksi. Ks. myös Cohen (ja muut 2000), ss. 7–8. Lähde mainitsee myös viisi vaihetta.

¹⁵⁵ Ball (2012).

kaan,¹⁵⁶ iskut painottuivat nyt nimenomaan kommunikaatioyhteyksien katkaisemiseen, taisteluvälinevarastojen tuhoamiseen sekä tankkiryhmittymien eliminoimiseen.¹⁵⁷

Toisen vaiheen aikana Yhdysvaltain ilmavoimat ottivat käyttöön myös B-1 -pommikoneet, joilla suoritettiin noin 50 lentosuoritusta yössä.¹⁵⁸ Ensimmäiset lentokoneet, jotka aseistettiin JDAM:eilla, olivat B-1, B-2 ja B-52 -pommikoneet sekä F-16 että F-18 -monitoimihävittäjät. Näistäkin vain B-1 ja B-2 -pommikoneet olivat hyväksytyjä operoimaan virallisissa tehtävissä. Vaikka noin 3 000 JDAM -yksikköä oli tilattu, vain murto-osa niistä lopulta valmistettiin ja toimitettiin.¹⁵⁹

4.3.3. Kolmas vaihe

Naton johtajien ymmärtäessä etteivät serbien joukot tulisi vetäytymään niin helposti kuin operaation alussa oli oletettu, he päättivät siirtyä operaation kolmanteen vaiheeseen operaation yhdeksäntenä yönä (1. huhtikuuta). Nyt tarkoituksena oli pommittaa sotilaskohteita, sotilasjohtoa, kommunikaatio- ja komentokeskuksia, asevarastoja, bensiinivarastoja ja muita kohteita 44. leveyspiirin pohjoispuolella sekä Belgradissa.¹⁶⁰ Yhdysvaltain laivaston lentokoneet aloittivat operaatioon kuuluvat iskut 6. huhtikuuta lentotukialus USS Theodore Rooseveltin saavuttua operaatioalueelle.¹⁶¹

Raskaista pommituksista huolimatta tilanne ei edennyt.¹⁶² Nato lisäsi nopeaan tahtiin uusia kohteita maalituslistalleen. Huhtikuun 30. päivä Yhdysvallat käyttivät GBU-28 (Guided Bomb Unit, GBU) -tunkeumapommia yrittäessään tuhota Pristinän lentokentän alla sijainneen lentokoneiden ja muun materiaalin suojana käytetyn tunnelin. Viikkoa aiemmin tunneli oli jo yritetty tukkia pudottamalla samanlaiset pommit sen molempiin päihin.¹⁶³ Iskut kohdistettiin lisäksi Belgradiin ja muihin strategisiin kohteisiin. Yhdysvaltojen F-117 -häivehävittäjän isku

¹⁵⁶ Lambeth (2001), s. 28. Ks. myös Cordesman (2001), ss. 22–25. Ks. myös Cohen (ja muut 2000), ss. 7–8.

¹⁵⁷ Lambeth (2001), s. 25. Ks. myös Cordesman (2001), ss. 22–25. Ks. myös Cohen (ja muut 2000), ss. 7–8.

¹⁵⁸ Ball (2012).

¹⁵⁹ Serb air war changes gear, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-04-07,

<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1671896&Pubabbr=JDW>, 18.12.2014.

¹⁶⁰ Lambeth (2001), s. 14 ja s. 29. Ks. myös Cordesman (2001), ss. 22–25. Ks. myös Cohen (ja muut 2000), ss. 7–8.

¹⁶¹ Ball (2012).

¹⁶² Lambeth (2001), s. xvii ja s. 37. Lambeth toteaa Jugoslavian käyttämän taktiikan pienten osastojen käytöstä edesauttaneen piiloutumista ja Naton tiedustelujärjestelmiltä suojautumisesta. Hänen mukaansa Naton suorittamien ilmapommitusten tehoa olisi edesauttanut Naton maajoukkojen käyttö, mikä olisi pakottanut Jugoslavian ilmatorjunta- ja muut joukot esiin suojistaan.

¹⁶³ Yugoslav air defence down but not out, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-06-01,

<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680327&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014.

Novi Sadissa sijainneeseen sähkönjakelukeskukseen katkaisi sähkön noin 70 prosentilta Serbian alueesta. Lisäksi teollisuuteen kohdistuneet pommitukset johtivat yli 100 000 serbin työpaikan menettämiseen.¹⁶⁴ Operaation aikana Belgradin pommituksessa käytettiin myös B-2-häivepommittajaa ensimmäistä kertaa tositoimissa. Tässä pommituksessa jokainen 16:sta laukaistusta JDAM:ista osui GPS-paikannuksen avulla kuuden metrin säteelle tarkoitettua maalistaan.¹⁶⁵

ATARS (Advanced Tactical Aerial Reconnaissance System, ATARS) otettiin käyttöön Yhdysvaltojen merijalkaväen F-18 -hävittäjissä operaatio Allied Forcen loppuvaiheilla. Järjestelmä otettiin käyttöön, vaikka laitteiston käyttötестit olivat vielä kesken. Seuraavien viikkojen hyökkäysten yhteydessä ATARS tuotti runsaasti digitaalisia, eri sähkömagneettisen spektrin taajuusalueen värisävyistä koostuvia kuvia, käyttäen pääasiallisesti SAR-tutkaa ja matalilla korkeuksilla elektro-optista sensoria (Medium-Altitude Electro-Optical, MAEO).

ATARS:lla täydennettiin komentajien käytössä olleita muita tiedustelulähteitä. Kuvia käytettiin maalintamiseen, pommitusten aiheuttamien tuhojen arviointiin sekä taktiseen tiedusteluun.¹⁶⁶

Kesäkuun ensimmäisellä viikolla Nato jatkoi aktiivisesti lentotehtävien suorittamista Serbiassa olleita strategisia kohteita sekä Kosovossa ja sen ympäristössä olleita serbien komentokerkuksia, ammusvarastoja, panssaroituja ajoneuvoja ja muita raskaita aseita kuten tykistöä ja panssarivaunuja vastaan. myös muualla Serbiassa suoritettiin tehtäviä strategisten kohteiden tuhoamiseksi. Nato teki päivittäin noin 400–500 lentotehtävää kesäkuun alkupäivinä uhaten, että pommitukset lopetettaisiin vain mikäli serbit siirtäisivät kaikki lentokoneensa, tutkansa sekä ammus- ja ohjusilmatorjuntajoukkonsa pois Kosovon alueelta. Tämän tarkoituksena oli taata Naton valvontalentokoneille mahdollisuus tarkkailla Serbian armeijan vetäytymistä.¹⁶⁷ kesäkuun 10. päivä presidentti Milosevic ja Serbian parlamentti myöntivät lopulta Naton vaatimukseen vetää sotilasosastonsa pois Kosovon alueelta.

¹⁶⁴ Ball (2012).

¹⁶⁵ Serb air war changes gear, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-04-07, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1671896&Pubabbr=JDW>, 18.12.2014.

¹⁶⁶ Cordesman (2001), ss. 319–320. Vrt. Lambeth (2001), ss. 94–96. Lambeth esittää, että kohteen visuaalisen tunnistamisen lisäksi Nato pyrki tunnistamaan kohteen kahdella eri sensorilla. Tutkija ymmärtää tämän niin, että erimerkiksi lentäjän havainnon jälkeen kohde tuli tunnistaa myös esim. lennokin tuottamalla videomateriaalilla tai jonkin muun tiedustelujärjestelmän tutkalla tai muulla sensorilla.

¹⁶⁷ Yugoslavian air defence system withdrawn from Kosovo, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-07-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680392&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014.

Naton pääsihteeri Javier Solana vahvisti, että Serbian joukkojen vetäytyminen Kosovosta oli alkanut ja että ilmaiskujen suorittaminen oli keskeytetty. Naton vaatimuksesta ilmatorjuntajoukot poistuivat alueelta ensimmäisenä.¹⁶⁸

¹⁶⁸ Yugoslav President Slobodan Milosevic's address to the nation, 10.6.1999, <https://www.mtholyoke.edu/acad/intrel/speech/milospch.htm>, 6.4.2015. Ks. myös Yugoslavian air defence system withdrawn from Kosovo, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-07-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680392&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014. Ks. myös Rodgers, Walter: Milosevic proclaims victory with end to Kosovo conflict, CNN, 10.6.1999, <http://edition.cnn.com/WORLD/europe/9906/10/kosovo.milosevic/>, 6.4.2015.

5. SERBIAN ILMAPUOLUSTUSJÄRJESTELMÄ

5.1. Toimintaedellytykset ja tausta

Serbian kokonaisilmapuolustuksen vastuu oli jaettu vapaaehtoisista koostuvien ilmavoimien ja ilmapuolustusjoukkojen sekä armeijan välillä. Ilmavoimat ja ilmapuolustusjoukot olivat vastuussa ennakkovaroitustutkista sekä komento-, johto- ja viestiverkkojen kattavasta sijoittamisesta, hävittäjätoiminnasta sekä suuresta osasta pitkän- ja lyhyen kantaman ilmatorjuntaohjusjärjestelmistä (Surface to Air Missile, SAM) ja niiden kiinteistä asemista. Armeija puolestaan vastasi joistakin liikkuvista keskipitkän kantaman ilmatorjuntaohjusjärjestelmistä, niihin liittyvistä sensoreista ja liikkuvista komentoyksiköistä sekä joukkoihin orgaanisesti kuuluvasta ilmatorjuntavoimasta kuten lyhyen kantaman ja kannettavien ilmatorjuntaohjusjärjestelmien sekä ammusilmatorjunnan joukoista.¹⁶⁹

Ennen sodan alkamista Serbian joukot koostuivat noin 90 000 sotilaasta ja arviolta 150 000 reserviläisestä. Kosovon alueelle heitä oli sijoitettuna noin 43 000. Serbian ilmavoimat ja merivoimat olivat molemmat noin 15 000 miehen vahvuiset.¹⁷⁰ Sodan alkaessa Kosovossa uskotaan olevan vahvennetun SA-6/SA-11 -rykmentin kaltainen joukko, johon kuului 24 laukaisualustaa (Transporter/Erector/Launcher, TEL) kuuteen paikkaan sijoitettuna. Vaikka paikallinen maasto oli suosiollinen liikkuvien osastojen kätkemiselle, se myös vaikeutti osastojen liikkumista ja sijoittelua hyvän tuliaseman ja suojan saamiseksi. Serbian ilmavoimat ja armeija sijoittivat myös 68 kappaletta kolmella ohjuksella varustettua SA-6 -laukaisualustaa yhdessä sensori- ja tukeutumisajoneuvojen kanssa. He myös joko ostivat tai hankkivat kyvyn tuottaa uusia taistelukärkiä, sytyttimiä, sensoreita (elektro-optisia TV-seuraimia ja uusia tutka-moodeja) ja muuta elektroniikkaa (kuten digitaalisia liikkuvan maalin ilmaisimia ja kantoaaltoa käyttäviä lähettämiä) SA-6 -ilmatorjuntaohjusjärjestelmiinsä.¹⁷¹

¹⁶⁹ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014.

¹⁷⁰ Youngs, Tim, Oakes, Mark, Bowers, Paul: Kosovo: Operation "Allied Force", Research Paper 99/48, House of Commons Library, 1999, s. 73. Vrt. NATO's Campaign in Yugoslavia – Thinking the Unthinkable, Defence Journal, 1999, <http://www.defencejournal.com/may99/nato.htm>, 4.4.2015. Lähde sanoo Jugoslavian joukkojen koostuneen 90 000 sotilaasta, 18 000 puolisosotilaasta ja 400 000 reserviläisestä. Näistä 15 000 sotilasta ja 9 000 puolisosotilasta oli sijoitettuna Kosovon alueelle. Lisäksi Kosovon rajan läheisyydessä oli toiset 20 000 sotilasta valmiudessa. Vrt. Hickman. Sodan alettua Jugoslavian joukot koostuivat 85 000–114 000 taistelijasta, joista 20 000 oli Kosovon alueella.

¹⁷¹ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014.

Serbian ilmapuolustusjärjestelmä oli kokonaisuudessaan suunniteltu hyvin ja verkotettu siten, että sen vastuualueet muodostivat päällekkäisiä alueita, mikä lisäsi verkon osittaisen tuhoutumisen sietokykyä. Myös viesti- ja dataverkot olivat vahvistettuja ja mahdollistivat yhteyksien toimimisen vaikka joitain yhteysvälejä olisikin katkennut. Osa ennakkovaroitustutkista ja ilmatorjunta-aseista oli suojattu säteilyyn hakeutuvilta ohjuksilta paikallisesti tuotetuilla elektronisilla valemaaleilla. Ilmatorjuntajoukot keskittyivät suojaamaan parhaiten strategisesti tärkeät kohteet kuten valtiovallan, armeijan ja turvallisuuspoliisin päämajat, teollisuuden rakenteet, suuret asutuskeskukset ja satamat sekä lentokentät.¹⁷²

Serbian yhtenäisellä ilmapuolustusjärjestelmällä käytössä ollut kalusto ja teknologia olivat peräisin 1960-luvulta, joskin sitä oli ajoittain päivitetty.¹⁷³ Taloudelliset vaikeudet ja YK:n asettama aseiden kauppakielto olivat kuitenkin estäneet isompia asejärjestelmien päivitystyö-tyksiä. Ennen operaatio Allied Forcen alkamista serbien kiinteät ilmatorjunta-asetat koostuivat kahdeksasta neuvostovalmisteisesta SA-2F -pataljoonasta, joista kukin sisälsi yli 60 laukaisualustaa sekä 15:sta SA-3B -pataljoonasta, jotka sisälsivät 60 yleisimmin neljällä ohjuksella varustettua laukaisuyksikköä. Lisäksi heillä oli käytössään joukko Low-Blow -maalinosoitustutkia, jotka oli varusteltu 25 kilometrin etäisyydelle maalinosoitukseen ja seurantaan kykenevillä TV-kameroilla. Nämä maalijosoitustutkat toimivat SA-3B -ilmatorjuntaohjusjärjestelmien yhteydessä.¹⁷⁴ Serbialla oli myös osittainen kyky tuottaa sotilaselektroniikkaa kuten tutkia ja maalinosoitusjärjestelmiä, elektro-optiikkaa ja rakettimootto-
reita.¹⁷⁵ Useat lähteet osoittavat, että Venäjä oli tukenut Serbiaa aseellisesti asevientikiellosta huolimatta lokakuussa 1998.¹⁷⁶ Raporttien mukaan pieni määrä SA-19 -tyyppisiä ammus- ja

¹⁷² Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014.

¹⁷³ Lambeth (2001), ss. 17–18. Vrt. Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014. Suuri osa Jugoslavian ilmapuolustusjärjestelmästä on vanhaa vuodelta 1970 koostuen pääasiassa vanhasta Neuvostoliitolta peräisin olevista järjestelmistä tai niihin perustuvista paikallisten valmistajien tuottamista kopioista.

¹⁷⁴ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014.

¹⁷⁵ Sama. Ks. myös Yugoslavian air defence system withdrawn from Kosovo, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-07-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680392&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014. Noin puolta puolustusteollisuudesta oli joko vahingoitettu tai tuhattu. Ilmailuteollisuudesta 70 prosenttia, panssareiden tuotannosta 40 prosenttia, öljynjalostamoista 100 prosenttia, räjähdeteollisuudesta 50 prosenttia ja ammusteollisuudesta 65 prosenttia. Vain vähäinen määrä sotilasteollisuudesta oli hyvässä kunnossa.

¹⁷⁶ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014. Ks. myös Lambeth (2001), ss. 17-19. Lambeth kirjoittaa puhuessaan pitkän- tai keskipitkän kantaman ilmatorjuntaohjusyksiköistä vain SA-2, SA-3 ja ilmatorjuntaohjusyksiköistä.

ohjusilmatorjuntapanssarivaunuja olisi tuotu luvottomasti maahan ja sijoitettu Serbian armeijan ilmatorjuntajoukkoihin. Tiedustelulähteiden mukaan kyseessä olisi ollut epävirallinen kaupankäynti, jota Venäjän hallinto ei ollut hyväksynyt.¹⁷⁷

Serbian ilmapuolustuskalustoa käyttäneet operaattorit tunsivat Yhdysvaltojen käyttämän taktiikan ja olivat jopa harjoitelleet vastaavanlaista uhkaa varten. Serbit olivat päässeet myös hiljattain Bosnian sodan yhteydessä tarkkailemaan Naton ilmaoperaatioiden suoritusta ja kehittämään tätä kautta omaa toimintaansa¹⁷⁸. Hyötyä oli myös Serbian ilmapuolustuksen erittäin tehokkaista toimintatavoista. Tämä oli suoraa seurausta siitä, että saman kaluston käyttöä oli harjoiteltu jo neljän vuosikymmenen ajan. Serbialla oli käytössään myös enemmän ilmatorjuntakalustoa ja paremmin koulutetut joukot kuin Bosnian serbeillä oli ollut Naton ilmopommittaessa heitä 1995.¹⁷⁹

Vaikka olemassa olleet koulutusvaatimukset, ammattipätevyudet sekä kurin ja moraalin ymmärtäminen olivat Serbian asevoimissa korkealla tasolla, heillä oli kuitenkin puute kokeneista taktikoista ja teknisistä asiantuntijoista.¹⁸⁰ Monet käytössä olleista ilmatorjuntaohjusjärjestelmistä vaativat käyttäjiltään älykkyyttä, hyvää teknistä osaamista ja ammattitaitoa sekä tiivistä ryhmätyötä. Ryhmien tuli usein kyetä yhdistämään ja tulkitsemaan useilta eri sensoreilta tulevaa tietoa. Tehtävää vaikeuttivat käytössä olleet alkeelliset analogiset näytöt, sillä tästä johtuen kriittiset tehtävät kuten varhainen maalitiedon kerääminen ja maalin seuranta jouduttiin useimmiten suorittamaan manuaalisesti. Operaattorin tuli lisäksi kyetä tulkitsemaan useita rinnakkain olevia näyttöjä samanaikaisesti.¹⁸¹ Samalla tavalla myös tekniseltä henkilöstöltä vaadittiin paljon, erityisesti asemansiirtojen yhteydessä SA-2 ja SA-3 -ilmatorjuntaohjuspattereiden tuliasematoiminnassa.¹⁸²

¹⁷⁷ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014.

¹⁷⁸ Gordon (1999).

¹⁷⁹ Lambeth (2001), ss. 17–18. Ks. myös Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014. Olemassa olleet koulutusvaatimukset, ammattipätevyudet, sekä kurin ja moraalin ymmärtäminen olivat Jugoslaviassa korkealla tasolla. Jugoslavian asevoimilla oli kuitenkin tarve kokeneille taktikoille ja jalkaväen teknisille asiantuntijoille. Lisäksi heiltä puuttui yksityiskohtainen tietämys ilmapommitusten vaaroista. Entisen Jugoslavian ilmatorjuntaohjuspatterin komentaja totesi sodan jälkeen ettei suurin osa hänen kommentamistaan miehistä ollut varmaan edes kuullut sanaa tutkaanhakeutuva ohjus. Jugoslavian ilmapuolustusjärjestelmä oli kärsinyt liittovaltion hajoamisesta ja esimerkiksi kaluston kunnossapidämiseksi tarvittavista varaosista oli suuri puute.

¹⁸⁰ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014.

¹⁸¹ Kopp (2010).

¹⁸² Sama.

Serbian käytössä oli ainakin kahdeksan lentotukikohtaa. Ne olivat Pohjoisesta etelään lueteltuina: Belgradista luoteeseen sijainnut Batajnican tukikohta, Belgradista länteen sijainnut Belgradin kansainväliselle lentokentälle tukeutunut Beogradin tukikohta, Belgradista itään sijainnut Kovin tukikohta, Kraljevon lähellä sijainnut Moravan lentokentälle tukeutunut Ladjevcin tukikohta, Belgradista kaakkoon sijainnut Nišin tukikohta, Serbian ja Montenegron rajan lähetyvillä sijainnut Sjenican tukikohta, Pristinän läheisyydessä sijainnut Pristinän kansainväliselle lentokentälle tukeutunut Slatinan tukikohta ja Montenegrossa lähellä Albanian rajaa sijainnut Podgorican tukikohta. Podgorican ja Kovin tukikohdat olivat toimineet rauhan aikana lentäjien perus- ja jatkokoulutuspaikkoina, Batajnican tukikohdassa oli toiminut myös kuljetus- ja koelentokeskus. Somborin tukikohta oli lähinnä helikoptereiden käyttämä tukikohta lähellä Unkarin ja Kroatian rajaa. Ainakin nämä kahdeksan lentokenttää olivat sotilaskäytössä operaatio Allied Forcen aikana. Serbian alueella sijaitsi lukuisa määrä myös muita lentokenttiä, joiden sotilaskäytöstä ei ole varmuutta.¹⁸³

Seuraavaksi esitellään Serbian käytössä ollut kalusto. Tarkempi kuvaus kalustosta, sen teknisistä tiedoista sekä toimintatavoista on liitteessä 5.

5.2. Ilmatorjunta- ja ilmavalvontakalusto

5.2.1. Valvontajärjestelmät

Serbian ilmavalvontaa oli varmennettu visuaalisella valvontaverkolla, joka koostui suuresta määrästä siviili- ja sotilastoimijoita. Tämän lisäksi serbeillä oli käytössään tarkkailijajoukko, joka oli sijoitettu Naton käyttämien tukikohtien läheisyyteen tarkkailemaan tukikohdista lähteviä lentokoneita. Naton suorittamista lentoonlähdistä ilmoitettiin puhelimitse Serbian ilmatorjuntajoukkojen komentopaikoille. Serbialla oli käytössään myös vanhempaa ilmapuolustuksen kalustoa kylmän sodan ajalta sekä muuta kalustoa ja osaamista, jonka se oli hankkinut yhteistyössä Irakin kanssa.¹⁸⁴

¹⁸³ Hayles, John: Serbia Air Force, Aeroflight, last revised 22.7.2005, <http://www.aeroflight.co.uk/waf/yugo/af2/serbaf-bases.htm>, 2004, 22.3.2015. Ks. myös Airports in Kosovo, last update 10.11.2013., http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Airports_in_Kosovo, 22.3.2015. Ks. myös List of airports and airstrips in Serbia, last update 11.9.2014, http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_airports_and_airstrips_in_Serbia, 22.3.2015.

¹⁸⁴ Lambeth (2001), ss. 17–19.

Edellä mainittujen järjestelmien tukena oli noin sata ilmatorjuntaohjusjärjestelmiin kuulunutta valvonta- ja seurantatutkaa. Tutkaverkko oli kytketty yhteen maahan kaivetuilla ja varmenne- tuilla kaapeli- ja valokuituverkoilla, jotka sietivät yhteysvälien katkoksia viesti- ja tutkaver- kon menettämättä toimintakykyään¹⁸⁵. Joissain tapauksissa ilmatorjuntapattereiden kalustoon kuului myös erinäinen määrä seuraavaksi esiteltäviä tutkia, joilla oli tarkoitus vahventaa esi- merkiksi kiinteästi laukaisuajoneuvon asennettujen tutkien tuottamaa valvontakykyä. Lisäksi niitä oli suunniteltu käytettävän tutkataktiikan perusteita toteuttaen: Maalinosoitustutkia käy- tettiin vain, kun valvontatutkilta tai muuta kautta oli saatu varmistus viholliskoneen riittävästä läheisyydestä ja niiden käyttö oli muutoinkin tarkasti säädeltyä. Tutkien käyttämättömyys saattoi paikon johtua myös Naton tutkaan hakeutuvien ohjusten pelosta, tällöin ilmatorjunta- ohjuksia pyrittiin ampumaan ”arvion” mukaan. Yksiköt suorittivat tuliasemanvaihtoja tiheään tahtiin ja käyttivät maastoa suojanaan ollessaan valmiudessa ja siirtymisten aikana.

P-15M Squat Eye -tutka on yhden antennin muunnos alkuperäisestä kahdella paraboloidian- tennilla varustetusta UHF-taajuusalueen P-15 -tutkasta. Sitä suunniteltiin käytettäväksi tuke- maan torjuntahävittäjiä ja ilmatorjuntaohjusjärjestelmiä kuten SA-3, SA-4, SA-6 ja SA-8. **P-19 Flat Face** on myös niin sanottu päivitysmuunnos alkuperäisestä P-15 -tutkasta. Tutkien mittausetäisyys on vaakasuunnassa 150 kilometriä ja korkeussuunnassa kuusi kilometriä. Tut- kat soveltuivat käytettäväksi liikkuvissa järjestelmissä, koska ne saatiin pystyyn noin kolmes- sa minuutissa ja valvontakykyisiksi noin 20 minuutissa.¹⁸⁶

PRV-16 Thin Skin -korkeusmittaustutkaa oli suunniteltu käytettävän SA-4, SA-6 ja SA-8 -ilmatorjuntaohjusyksiköiden tukemiseen yhdessä P-19 -valvontatutkan kanssa. Sen mitta- uskorkeuden maksimi on 45 kilometriä ja mittausetäisyyden maksimi 170 kilometriä. Tutkan toimintakuntoon laittaminen ja purkaminen kestävät noin 15 minuuttia kumpikin.¹⁸⁷

PPRU-1M -tutkaa käytetään pääasiassa SA-13 ja SA-19 -ilmatorjuntaohjuspattereiden val- vontatutkana. Sen mittausetäisyys 500 metriä korkealla lentävään kohteeseen on noin 34 ki- lometriä. Tutkan toimintakuntoon laittaminen sekä purkaminen kestävät molemman enintään

¹⁸⁵ Gordon (1999). Ks. myös Lambeth (2001), ss. 17–19. Lambeth kirjoittaa myös laajasta, yli sadasta SA-2, SA-3 ja SA-6 ilmatorjuntaohjusjärjestelmien tueksi muodostetusta valvonta- ja seurantatutkien verkosta, joka oli yhdistetty valokuiduilla ja kaapeilla taistelunkestäväksi järjestelmäksi.

¹⁸⁶ Kopp, Carlo: Russian / PLA Low Band Surveillance Radars, Air Power Australia, 2007, <http://www.ousairpower.net/APA-Rus-Low-Band-Radars.html>, 2007, 26.3.2015

¹⁸⁷ PRV-16 Height-Finding radar, C4ISR & Mission Systems: Land, , last update 19.11.2014<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1498260&Pubabbrev=JC4IL>, 26.3.2015.

5 minuuttia,¹⁸⁸ minkä vuoksi sitä suunniteltiin käytettävän nimenomaan liikkuvien joukkojen kanssa.

RD-75 Amazonka on etäisyydenmittaustutka, jota käytetään SA-2 -pattereiden tukemiseen. Se vaatii SNR-75M3 Fan Song -tutkan suuntiman ja korkeusmittauksen tuekseen. Tutkaa käytetään usein kuitenkin tukemaan juuri SNR-75M3 Fan Song -tutkia niiden jouduttua häiriityksi tai niiden mittausetäisyyskyvyn muuten kärsittyä.¹⁸⁹

5.2.2. Ilmatorjuntajärjestelmät

A. Ohjusilmatorjunta

Serbian ilmapuolustusjärjestelmä toimi vahvasti ohjusilmatorjuntapainotteisena. Strategiseen puolustamiseen tarkoitetuista järjestelmistä (Surface to Air Missiles, SAM) heillä oli käytössään kolme SA-2 -pataljoonaa, 16 SA-3 -pataljoonaa ja viisi SA-6 -rykmenttiä. Kahdessa ensiksi mainitussa oli kussakin runsaasti laukaisualustoja, joita ohjattiin Low Blow -tulenjohtotutkillla. SA-6 -rykmentteihin kuului viisi ilmatorjuntapatteria kuhunkin. Yhteensä SA-6 -ilmatorjuntapattereita oli siis 25 kappaletta ja niiden ohjaamiseen käytettiin Straight Flush -tulenjohtotutkia.¹⁹⁰

Taktisista järjestelmistä serbeillä oli käytössään noin sata ajoneuvoihin asennettua SA-9 ja SA-13 infrapunahakeutuvaa ilmatorjuntaohjusjärjestelmää¹⁹¹ ja kannettavia ilmatorjuntaohjusjärjestelmiä yhteensä noin 850 kappaletta seuraavasti: SA-7, SA-16 ja SA-18. Lisäksi

¹⁸⁸ Kopp, Carlo: Warsaw Pact / Russian Air Defence Command Post, Air Power Australia, 2008b, <http://www.ousairpower.net/APA-Rus-ADCP-CP.html>, 26.3.2015, last update April 2012.

¹⁸⁹ Kopp, Carlo: SNR-75M3 Fan Song E Engagement Radar, Air Power Australia, 2009b, <http://www.ousairpower.net/APA-SNR-75-Fan-Song.html>, 26.3.2015.

¹⁹⁰ Lambeth (2001), ss. 17–19. Vrt. Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbr ev=JMR>, 15.12.2014. Ennen pommitusoperaation aloittamista kiinteät ilmatorjunta-asetat koostuivat kahdeksasta neuvostovalmisteisesta SA-2F (S-75M Volkov) pataljoonasta, jotka sisälsivät yli 60 laukaisualustaa sekä 15 SA-3B (S-125 Pechora M) pataljoonasta, jotka sisälsivät 60 pääasiassa neljällä ohjuksella varustettua laukaisuyksikköä. Vrt. Cordesman (ja muut 2000), ss. 33–34. Strategisen tason SA-2, SA-3 ja SA-6 ilmatorjuntajärjestelmät olivat vanhoja, mutta kykeneviä järjestelmiä. Kahdella ensin mainitulla oli korkea ulottuvuus ja jälkimmäisin oli hyvin tehokas keskikorkeuksien ilmatorjuntaohjusjärjestelmä. Jugoslaviassa oli Naton ilmaoperaation alkaessa kahdeksan ilmatotjuntaohjuspataljoonaa koostuen 24 SA-2 ilmatorjuntaohjustuliyksiköstä, 16 SA-3 ilmatorjuntaohjusyksiköstä sekä 60–80 SA-6 ilmatorjuntaohjusjärjestelmän teloilla varustetusta panssaroidusta laukaisujoneuvosta. Taktisen tason ilmatorjuntaohjusjärjestelmät koostuivat 113–130 ajoneuvojen päälle asennetuista SA-9 ilmatorjuntaohjusten laukaisualustoista sekä 17 panssarivaunujen päälle asennetuista SA-13 ilmatorjuntaohjusten laukaisualustoista. Kalustoon kuului myös 850 kannettavaa ilmatorjuntajärjestelmien laukaisukoneistoja, joista 500 kuului SA-7 järjestelmiin sekä 230 SA-16 ja SA-18 järjestelmiin. Ks. myös Youngs (ja muut 1999), s. 75.

¹⁹¹ Youngs (ja muut 1999), s. 75.

heidän käytössään oli noin 1 850 ammusilmatorjunnan asetta ja lukuisa määrä varastoituja reservin käyttöön tarkoitettuja aseita sekä maahan haudatut viestiyhteyskaapelit.¹⁹²

Serbien käyttämän kerroksellisen ilmapuolustustaktiikan mukaisesti ohjusilmatorjunnan käyttö oli suunniteltu siten, että eri kalustolla kyettiin tuhoamaan eri korkeudella olevia ja eri tyyppisiä kohteita. Esimerkiksi neuvostovalmisteinen **SA-2** oli strateginen ase, minkä tarkoitus oli suojata paikallaan olevia kohteita keskikorkealla ja korkealla lentäviä hyökkäyskoneita vastaan. Koska ilmatorjuntaohjusjärjestelmän asemapaikan vaihtoon kuluva aika oli useita tunteja riippuen miehistön ammattitaidosta ja maastosta, ja koska järjestelmän liikkuttaminen vaati suuren määrän ajoneuvoja¹⁹³ sen käyttö oli suunniteltu lähes kiinteiden järjestelmien tapaiseksi. Ilmatorjuntaohjusjärjestelmän toimintaa jouduttiin usein myös tukemaan X-taajuusalueen RSNA-75 Fan Song -tulenjohtotutkalla sekä P-12 Spoon Rest 2D VHF-taajuusalueen valvontatutkalla.¹⁹⁴

Neuvostovalmisteisen **SA-3 Goa** ilmatorjuntaohjusjärjestelmän päätehtävä oli suojan tuottaminen kiinteiden kohteiden ympärille matalalla ja keskikorkeuksilla lentäviä hyökkäviä lentokoneita vastaan. Se käytti ohjautumiseen X-taajuusalueen SNR-125 -tulenjohtotutkaa ja P-15 Flat Face UHF-taajuusalueen valvontatutkaa, jolla oli kiitettävä alhaisten korkeuksien tutkavälkkeen sietokyky. Asemapaikan vaihtoon kuluva aika oli keskimäärin useita tunteja riippuen sekä miehistön osaamisesta että maastosta,¹⁹⁵ minkä vuoksi järjestelmä oli kankeasti liikuteltavissa.

SA-6 Gainful ilmatorjuntaohjusjärjestelmä oli modernein Serbian ilmapuolustusjoukkojen käytössä ollut suuri ilmatorjuntajärjestelmä. Sen laukaisualusta on kevyesti panssaroitu telajoneuvo, jonka päälle on sijoitettu kolme ilmatorjuntaohjusta. Ohjukset on varustettu puoliaktiivisella tutkahakeutumiseen perustuvalla ohjausjärjestelmällä ja antennilla, joka toimii

¹⁹² Lambeth (2001), ss. 17–19. Vrt. Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrév=JMR>, 15.12.2014. Ennen pommitusoperaation aloittamista kiinteät ilmatorjunta-asetat koostuivat kahdeksasta neuvostovalmisteisesta SA-2F (S-75M Volkov) pataljoonasta, jotka sisälsivät yli 60 laukaisualustaa sekä 15:sta SA-3B (S-125 Pechora M) pataljoonasta, jotka sisälsivät 60 pääasiassa neljällä ohjuksella varustettua laukaisuyksikköä. Vrt. Cordesman (ja muut 2000), ss. 33–34. Taktisen tason ilmatorjuntaohjusjärjestelmät koostuivat 113–130:sta ajoneuvojen päälle asennetuista SA-9 ilmatorjuntaohjusten laukaisualustoista sekä 17:sta panssarivaunujen päälle asennetuista SA-13 ilmatorjuntaohjusten laukaisualustoista. Kalustoon kuului myös 850 kannettavaa ilmatorjuntajärjestelmien laukaisukoneistoa, joista 500 kuului SA-7 järjestelmiin sekä 230 SA-16 ja SA-18 järjestelmiin.

¹⁹³ Kopp (2010).

¹⁹⁴ Schlight, John: A War Too Long, The USAF in South Asia 1961–1975. Air Force History Office, AF/HO, 1190 Air Force, Pentagon, Washington DC, 1996, s. 103.

¹⁹⁵ Kopp (2010).

Straight Flush -tulenjototutkan vastaanottimena. Perusjärjestelmä kykenee torjuntoihin jopa 12 800 metrin korkeuteen asti.¹⁹⁶

SA-8 Gecko ilmatorjuntajärjestelmää oli suunniteltu käytettäväksi lyhyen kantaman ja matalan korkeuden torjuntoihin. Järjestelmän käytössä ilman erillistä latausajoneuvoa on neljästä kuuteen tutkaohjattua ilmatorjuntaohjusta. Ajoneuvon päälle on asennettu myös ”Land Roll” -valvontatutka, maalinseurantatutka sekä kaksi erillistä tulenjohtotutkaa.¹⁹⁷

Kohdepuolustukseen tarkoitetuista ilmatorjuntajärjestelmistä **SA-9 Gaskin** on ensimmäinen neuvostovalmisteinen järjestelmä, jota käytetään ZSU-23-4 ”Shilka” -ammusilmatorjuntaajoneuvon kanssa tuottamaan suojaverho suojattavan kohteen ympärille. Korkeussuunnassa sen maksimikantama on noin 3 000 metriä ja minimi 50 metriä. Vaakatasossa sen maksimietäisyys on 4 200 metriä ja minimi tuhat metriä.¹⁹⁸ Ammusilmatorjunta sekä ohjusilmatorjunnan SA-7 ja SA-9 -järjestelmät muodostivat tehokkaan lyhyen kantaman ilmatorjuntauhan.¹⁹⁹

SA-13 Gopher -ilmatorjuntaohjusjärjestelmä on tarkoitettu lyhyen kantaman ja matalan korkeuden torjuntoihin. Järjestelmän käyttämät ohjukset ovat lämpöhakeutuvia. Järjestelmään kuuluu neljä ohjusta sekä katolle asennettu HatBox -etäisyyden- ja kulmanopeuden mittaus-tutka, jonka tarkoitus on estää ohjusten tuhlaaminen tehokkaan kantaman ulkopuolella lentävien maalien torjumiseen.²⁰⁰

SA-7 Grail on ensimmäisen sukupolven kannettava olkapäältä laukaistava lyhyen kantaman ilmatorjuntajärjestelmä,²⁰¹ joka on suunniteltu ali- ja ylääänennopeudella lentäviä lentokoneita kuten hävittäjiä, helikoptereita ja lennokkeja vastaan matalilla ja erittäin matalilla korkeuksilla lennettäessä.²⁰² Ampujan kypärään voidaan asentaa myös omakonetunnistusjärjestelmä (Iden-

¹⁹⁶ Nardulli (ja muut 2002), s. 28.

¹⁹⁷ SA-8 Gecko 9K33M3 Osa-AKM, Federation of American Scientists, last update 4.2.2000, <http://fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-8.htm>, 20.12.2014.

¹⁹⁸ Kopp, Carlo: Russian / Soviet Point Defence Weapons, 9K31/9K31M Strela 1/1M / SA-9A/B Gaskin, 2008a, <http://www.ousairpower.net/APA-Rus-PLA-PD-SAM.html#mozTocId550324>, 12.2.2015. Järjestelmän suunnitelijoilla oli tarkoitus tuottaa Yhdysvaltojen käytössä olevaa MIM-72A/M48 ”Chapparel” ilmatorjuntaohjusjärjestelmää vastaava järjestelmä. SA-9 käyttämä ohjus on samankaltainen AIM-9B ja K-13A/AA-2 ”Atoll” lämpöhakeutuvien ohjusten kanssa, käyttäen canardi-siivekkeitä ohjautumiseensa. Ohjuksen hakupäänä on jäädyttämätön lämpökamera ja jättövirran vakauttavat pyrstöevät.

¹⁹⁹ Nardulli (ja muut 2002), ss. 28–29.

²⁰⁰ SA-13 Gopher ZRK-BD Strela-10, Federation of American Scientists, last update 16.10.1999, <http://fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-13.htm>, 20.12.2014.

²⁰¹ Sherman, Robert: SA-7 Grail 9K32M Strela-2, Federation of American Scientists, last update 21.03.1999, <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-7.htm>, 20.12.2014.

²⁰² Nardulli (ja muut 2002), ss. 28–29.

tification Friend or Foe, IFF) ja lisäksi siinä voidaan käyttää ennakkovaroitusjärjestelmää, joka koostuu passiivisesta radiotaajuusalueen antennista ja kuulokkeista. Pienikokoinen elektroninen tiedustelujärjestelmä kykenee tuottamaan karkeaa kuvaa lähestyvän lentokoneen suunnasta sen tutkan ja radiokorkeusmittarin tuottaman sähkömagneettisen säteilyn avulla²⁰³. Vaikka SA-7 -ilmatorjuntaohjusjärjestelmä on rajoittunut kantaman, nopeuden ja korkeuden suhteen, se pakottaa vastustajan lentäjät lentämään ohjuksien lakikorkeuden yläpuolella ja siten altistaa lentokoneet rykmenttien ja divisioonien käyttämien ilmatorjuntaohjusjärjestelmien tutkien ja ohjustulen alle.²⁰⁴ Järjestelmän pienen koon, keveyden sekä nopean toimintakuntoon laittamisen ja ampumavalmiuden saavuttamisen ansiosta se oli helposti liikuteltavissa pelkällä lihasvoimalla.²⁰⁵

SA-14 Gremlin on kannettava ilmatorjuntaohjusjärjestelmä, joka on luotu SA-7a/SA-7b -ilmatorjuntaohjusjärjestelmän seuraajaksi. Sen uusi tyypijähdytteinen lyijysulfidihakupää mahdollistaa ohjuksen hakeutumisen hävittäjän suihkuvirtaukseen, potkuriturbiinilentokoneeseen ja helikoptereiden polttomooottoreihin sekä laukaisemisen huomattavasti laajemmilta kulmilta. Hakupää myös parantaa toimintakykyä hakeutua järjestelmiä vastaan, joilla esimerkiksi infrapunahakeutumisen vaikeuttamiseksi pakokaasut suunnataan ja hajautetaan lämpöjäljen pienentämiseksi.²⁰⁶

Kannettava maasta laukaistava ilmatorjuntaohjusjärjestelmä **SA-16 Gimlet** on SA-7 ja SA-14 ilmatorjuntaohjusjärjestelmistä pidemmälle kehitelty ja paranneltu versio **SA-18 Grouse** ilmatorjuntaohjusjärjestelmästä. SA-16 -ilmatorjuntaohjuksen infrapunahakupää käyttää verrannollista suppenemisteoriaa ja kehittyntä kaksivärikuvantamiseen kykenevää hakupäätä, joka on riittävän herkkä hakeutumaan ja lukittumaan rungon lämpenemisen perusteella. Lisäksi sen kaksivärijärjestelmä on suunniteltu vähentämään soihtujen kykyä harhauttaa hakupäätä. SA-16 -järjestelmän maksimikantama on 5 000 metriä ja korkeus 3 500 metriä.²⁰⁷

Epämääräisten lähteiden mukaan Serbiassa olisi ollut käytössään myös pieni määrä SA-11 ja SA-15 -ilmatorjuntaohjusjärjestelmiä. Tätä pidetään kuitenkin Serbian hallinnon propaganda-

²⁰³ Sama, ss. 28–29.

²⁰⁴ Sherman, Robert: SA-7 Grail 9K32M Strela-2, Federation of American Scientists, last update 21.03.1999, <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-7.htm>, 20.12.2014.

²⁰⁵ Nardulli (ja muut 2002), ss. 28–29. Ks. myös Sherman, Robert: SA-7 Grail 9K32M Strela-2, Federation of American Scientists, last update 21.03.1999, <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-7.htm>, 20.12.2014.

²⁰⁶ Sherman, Robert: SA-14 Gremlin 9K34 Strela-3, Federation of American Scientists, last update 21.03.1999, <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-14.htm>, 20.12.2014.

²⁰⁷ Sherman, Robert: SA-16 Gimlet Igla-1 9K310, Federation of American Scientists, last update 16.10.1999, <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-16.htm>, 20.12.2014.

na, jonka tarkoitus oli harhaanjohtaa Naton joukkoja. Mikäli Serbiällä oli kyseisiä järjestelmiä käytössään, yleisesti uskotaan, että kyse oli laukaisualustojen lukumäärien osalta yksinumeroisista luvuista. Toisten lähteiden mukaan SA-5 Gammon pitkänkantaman ilmatorjuntaohjusjärjestelmä olisi ollut sijoitettuna Belgradin suojaksi, mitä pidetään myös epätodennäköisenä.²⁰⁸

B. Ammusilmatorjunta

Ammusilmatorjunnan kalusto koostui 20 mm vedettävistä ja ajoneuvojen päälle asennetuista ilmatorjunta-aseista, 266 kappaletta ZSU-30-2 kahdella 30 mm putkella varustetuista hinattavista ja ajoneuvojen päälle asennetuista ilmatorjunta-aseista sekä 54 kappaletta ZSU-57-2 kahdella 57 mm putkella varustetuista ajoneuvojen päälle asennetuista ilmatorjunta-aseista. Joidenkin arvioiden mukaan Serbian joukoilla oli käytössään myös 350 kappaletta M53/59 30 mm ilmatorjunta-asetta, 60 kappaletta M55 A2 kolmella putkella varustettua 20 mm ilmatorjunta-asetta, 75 kappaletta M55 A3 kolmella 20 mm putkella varustettua ilmatorjunta-asetta, 150 kappaletta M55 A4 B1 kolmella 20 mm putkella varustettua ilmatorjunta-asetta sekä 80 kappaletta M75 20 mm ilmatorjunta-asetta.²⁰⁹

Kosovossa Serbian armeijan oletettiin ryhmittäneen lyhyen kantaman ilmatorjuntakyvyn omaavia ilmatorjuntayksiköitä joukkoihinsa. **M53/59** on kahdella 30 mm putkella varustettu ilmatorjuntakanuuna. Sen maksimaalinen horisontaalinen kantama on 9 700 metriä ja vertikaalinen ulottuvuus noin 6 300 metriä, ja se on tehokas aina 3 000 metriin saakka. Aseen ampujien on luotettava lentokoneiden visuaaliseen tunnistamiseen.

M55 on kolmella 20 mm putkella varustettu ilmatorjuntakanuuna, jota normaalisti hinataan kuorma-auton perässä. **M75** on puolestaan yhdellä 20 mm putkella varustettu kevyen kuljetu-

²⁰⁸ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014. Ks. myös Lambeth (2001), ss. 17–19. Lambeth kirjoittaa puhuessaan pitkän- tai keskipitkän kantaman ilmatorjuntaohjusyksiköistä vain SA-2, SA-3 ja ilmatorjuntaohjusyksiköistä. Ks. myös Kopp, Carlo: Breaking Serbia–The Allied Force Campaign, <http://www.ousairpower.net/oaf-analysis.html>, 1999, 6.4.2015, Last update 27.1.2014.

²⁰⁹ Cordesman (ja muut 2000), ss. 33–34. Ks. myös Kopp (2010). Ammusilmatorjuntajoukkojen tuottamat tappiot olivat suuremmat ohjusilmatorjunnan tuottamiin tappioihin nähden Vietnamin sodassa. Ammusilmatorjuntajoukkojen tuottamat tappiot olivat suuremmat kuin ohjusilmatorjunnan tuottamat tappiot. Tämä johtui siitä, että koneet lensivät alakerkeuksilla ilmatorjuntaohjusjärjestelmien vaikutuksen välttämiseksi, jolloin ne altistuivat ammusilmatorjunnalle. Kosovon sotaa ajateltaessa voidaan pohtia, mikä vaikutus ammusilmatorjunnalla olisikaan ollut, jos Nato ei olisi rajoittanut lentokoneidensa minimilentokorkeutta ammusilmatorjunnan vaikutusalueen ulkopuolelle. Näiden vaikutusalueen ulkopuolelle. Lentäminen korkealla tarkoitti Kosovon sodassa kuitenkin sitä, että Naton lentäjät joutuivat luottamaan lentokoneidensa teknisiin varoitusjärjestelmiin ohjusilmatorjunnan vaaroista.

alustan päälle rakennettu ilmatorjuntakanuuna, jota voidaan hinata ja sitten purkaa niin, että se on siirrettävissä miehistön kantamana. **BOV-3** -ilmatorjuntakanuuna on varustettu kolmella 20 mm putkella. Se sijoitetaan katottomaan tykkitorniin, joka on sijoitettu kevyesti panssaroitun ajoneuvon päälle. Se on varustettu myös pimeänäkölaitteilla. BOV-3:n tehokas kantama horisontaalitasossa on 1 000–1 500 metriä.²¹⁰

5.2.3. Lentokalusto

Edellä mainittujen ilmapuolustusjärjestelmien lisäksi Serbian ilmavoimat koostuivat 240 taistelulentokoneesta, joihin kuului alle kymmenen MiG-29 -hävittäjää, 70 MiG-21 -torjuntahävittäjää, 30 J-22 Orao -maahyökkäyshävittäjää, 50 Galeb ja kymmenen Super Galeb -harjoitushävittäjää (Hawkin kaltainen kone) sekä 48 aseistettua Gazelle -helikopteria.²¹¹ Näennäisesti kohtuullisesta MiG-29 lukumäärästä huolimatta vain muutama niistä oli operaatiokykyisiä (loput olivat vain lentokuntoisia).²¹²

Serbian ilmavoimat ja ilmapuolustusjoukot ostivat yhteensä 14–15²¹³ **MiG-29** ja kaksi kaksipaikkaista **MiG-29UB** -hävittäjää Neuvostoliitolta vuonna 1987.²¹⁴ MiG-29 on ilmanheruushävittäjä ja suunniteltu ilmataisteluihin vihollisen lentokaluston torjumiseksi. Sen maksiminopeus on 2,3 Machia, toimintasäde taistelutehtävissä 710 kilometriä ja lakikorkeus 17 000 metriä.²¹⁵ MiG-29 oli Serbian lentokaluston teknisesti kehittynein hävittäjä.

Operaatio Allied Forceen liittyen ei ole havaintoja siitä, että serbit olisivat yrittäneet keskeyttää Naton lentokoneiden iskuja **MiG-21 bis** -hävittäjillä, vaikka joitakin MiG-21 -hävittäjiä Naton ilmaiskussa tuhoutuikin.²¹⁶ Tämä lentokonemalli on torjuntahävittäjä ja suunniteltu

²¹⁰ Nardulli (ja muut 2002), ss. 28–29

²¹¹ Youngs (ja muut 1999), s. 75. Vrt. Lambeth (2001), ss. 17–19. Lambethin mukaan Jugoslavian ilmavoimat koostuivat 238 taistelulentokoneesta sisältäen muun muassa 15 MiG-29 ja 64 MiG-21 hävittäjää.

²¹² Yugoslav & Serbian MiG-29s,

http://www.acig.info/CMS/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=124, 28.3.2015, 15.11.2014.

²¹³ Latest Nato battle damage assesment figures, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-06-16,

<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1672724&Pubabbr ev=JDW>, 15.12.2014. Katso myös Lambeth (2001), ss. 17–19. Ks. myös Yugoslav & Serbian MiG-29s,

http://www.acig.info/CMS/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=124, 28.3.2015, 15.11.2014. Lähteestä riippuen ilmoitetaan MiG-29 lukumääräksi 17, 15 tai 14 yksipaikkaista ja kaksi kaksipaikkaista hävittäjää.

²¹⁴ Yugoslav & Serbian MiG-29s,

http://www.acig.info/CMS/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=124, 28.3.2015, 15.11.2014.

²¹⁵ Juniper, Andrew: MiG-29 / MiG-29OVT Fulcrum, Mikoyan –Gurevic, http://www.fighter-planes.com/info/mig29_fulcrum.htm, 21.3.2015.

²¹⁶ Gordon, Yemif, Dexter, Keith, Komissarov, Dmitriy: Mikoyan Mig-21, Midland Publishing, Hinckley, 2008, s. 387.

ilmataisteluihin torjumaan vihollisen lentokalusto. Sen maksiminopeus on 2,05 Machia²¹⁷, toimitasäde 1200 kilometriä ja lakikorkeus 18 000 metriä²¹⁸.

²¹⁷ MiG-21 “Fishbed”, last update 12.5.2014, Milavia, http://www.milavia.net/aircraft/mig-21/mig-21_specs.htm, 21.3.2015.

²¹⁸ Mikoyan-Gurevich MiG-21 (Fishbed) Fighter Aircraft, Military Factory, last update 14.2.2015, http://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=68, 21.3.2015.

6. SERBIAN ILMAPUOLUSTUSJÄRJESTELMÄN TOIMINNAN KUNVAAMINEN

Naton ilmahyökkäysten alkaessa Serbia käytti **kerroksellista** ilmatorjuntataktiikkaa, jonka tarkoitus oli muodostaa ”tappoalue” alle 10 000 jalan korkeudella lentäville Naton hyökkääville lentokoneille käyttäen ammusilmatorjuntaa, SA-7 infrapunahakeutuvia ilmatorjuntaohjuksia sekä erittäin liikkumiskykyistä ruotsalaista Boforsin kannettavaa ilmatorjuntaohjusjärjestelmää.²¹⁹

Käytössä olleella yli sadan tutkan verkolla luotiin koko Serbian alueelle kattava ilmavalvontakyky, joka mahdollisti ennakkovaroitusten antamisen.²²⁰ Verkon valvontapisteet oli yhdistetty toisiinsa varmennetuin maanalaisin kaapeli- ja valokuituyhteyksin. Oman erikoisuutensa ilmavalvontaan muodostivat serbivakoojat, jotka tarkkailivat Naton Euroopan tukikohdista lähteviä lentokoneita ja yleisen puhelinverkon avulla viestittivät havaintonsa serbialaisiin valvontakeskuksiin.²²¹ Erittäin ammattitaitoinen Serbian yhtenäinen ilmapuolustusjärjestelmä sekä Serbian armeijan käyttöön annetut lyhyen kantaman ilmatorjuntajoukot olivat todellinen uhka Naton hyökkääville lentokoneille.²²²

Serbian ilmapuolustusjärjestelmä käytti niin sanottua sulautettua tutkavalvontajärjestelmää, jossa pohjoisessa, ”eturintamassa” sijainneiden tutkien valvonta- ja maalinosoitusdata syötettiin verkon kautta etelämpänä, ”selustassa” toimineiden ilmapuolustuksen tutkien ja ilmatorjunnan operaattoreiden käyttöön. Tiedonvälitys mahdollisti sen, että eteläisen sektorin operatiokeskus pystyi valmistamaan ilmatorjuntaohjusjärjestelmät tulevaa hyökkäystä varten. Näin

²¹⁹ Lambeth (2001), s. xvi ja ss. 17–19. Serbian ilmapuolustusjoukot pitivät suurimman osan ohjusilmatorjuntajärjestelmistään valmiudessa jotteivat niiden tutkat olisi säteileet. Toimintatavan takoituksena oli houkutella Naton lentokoneet lentämään matalilla lentokorkeuksilla. Ks. myös Kopp (2010). Naton lentokoneita houkuteltiin laskeutumaan alemmille korkeuksille ammusilmatorjunnan ansoihin. Ks. myös Gordon (1999). Kenraali Salko Begici toteaa, että Jugoslavian ilmatorjuntajoukkojen tavoite oli tehokkaan ilmatorjunta-alueen muodostaminen alle 10 000 jalan korkeuksilla lentäviä maaleja vastaan ammusilmatorjunta- ja kannettavia ilmatorjuntajärjestelmiä käyttäen.

²²⁰ Yugoslav air defence down but not out, Jane’s Missiles and Rockets, last posted 1999-06-01, <https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680327&Pubabbr ev=JMR>, 15.12.2014.

²²¹ Gordon (1999).

²²² Lambeth (2001), ss. 17–19. Ks. myös Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane’s Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbr ev=JMR>, 15.12.2014. Koulutusvaatimukset, ammattipätevyudet sekä kurin ja moraalin ymmärtäminen olivat Jugoslavian joukoilla korkealla tasolla.

muun muassa infrapunahakuiset ilmatorjuntaohjukset ja ammusilmatorjunnan yksiköt saatiin käyttövalmiiksi jopa alueilla, missä ei ollut aktiivisia tutkia käytössä.²²³



Kuva 8: Serbian ilmapuolustusjoukkoja ja lentotukikohtia²²⁴

6.1. Ilmavalvonta

Ilmaoperaation ensimmäisen yön aikana Serbian ilmapuolustusjoukot kytkivät valvontatutkansa pois päältä yrittämättäkään tuhota Naton koneita.²²⁵ Taktiikan tarkoituksena oli houkuttaa Naton lentokoneet lentämään matalammilla lentokorkeuksilla, jossa niiden toiminta olisi ollut helpompi torjua käyttämällä samanaikaisesti Serbian armeijan vahvoja kannettavia ohjusilmatorjuntajärjestelmiä (MAN-Portable Air Defence, MANPADS) ja ammusilmatorjunta-

²²³ Gordon (1999). Naton tavoitteena oli Jugoslavian ilmapuolustusverkon hajoittaminen, jotta serbijoukot olisivat joutuneet toimimaan integroidun järjestelmän sijaan pienissä itsenäisissä osastoissa. Ilman koko maan kattavaa tutkaverkon tuottamaa ilmatilannekuvaa yksittäisten ilmatorjuntaohjuspattereiden toimintakyky olisi kärsinyt huomattavasti. Ks. myös Lambeth (2001), s. 106.

²²⁴ Federal republic of Yugoslavia (FRY) Air Force, last update 22.9.2013, <http://www.globalsecurity.org/military/world/serbia/air-force-fry.htm>, 21.3.2015.

²²⁵ Nardulli (ja muut 2002), ss. 24–25.

järjestelmiä (Anti-Aircraft Artillery, AAA). Tämä uhka pakotti Naton koneet lentämään yli 15 000 jalan korkeuksilla.²²⁶ Sama taktiikka oli serbien käytössä koko operaation ajan.²²⁷

Ennakkovaroitustutkien avulla Serbian ilmavalvonta kykeni uhkavaroituksen tuottamiseen kannettavien ilmatorjuntaohjusjärjestelmien kuten infrapunahakuisten SA-7 -järjestelmien käyttäjille. Serbit käyttivät ilmatorjuntaohjusjärjestelmiään hajautetusta ryhmytyksestä ja noudattivat tarkasti käskettyjä emission kontrollin tasoja. Tutkien käyttäminen kytkemällä ne jaksottain päälle ja pois suojasi niitä myös Naton tutkasäteilyyn hakeutuvien ohjusten uhalta melko tehokkaasti²²⁸.

6.2. Ilmatorjunta

Suuri osa Serbian käyttämistä lyhyen kantaman moottoroiduista ilmatorjuntajärjestelmistä oli sijoitettu maajoukkojen tukemiseksi Kosovoon tai sen läheisyyteen. Niitä täydennettiin kannettavilla ilmatorjuntaohjusjärjestelmillä, jotka koostuivat noin kolmestasadasta SA-16 ja SA-14 sekä viidestäsadasta SA-7 -ohjusjärjestelmien osasta ja niiden varaosista. SA-7 sisälsi myös paikallisesti Yugoimport-SDPR:n tuottaman Strela 2M/A -ohjusjärjestelmän, joka poikkeaa aikaisemmista Strela/Igla -ohjusjärjestelmistä suuremman taistelukärkensä osalta.²²⁹

Serbit siirtelivät SA-6 -ilmatorjuntaohjuspattereitaan niiden piilottamiseksi ja Naton pommitusten vaikeuttamiseksi. Lisäksi niitä sijoiteltiin oletettujen Naton pommitusreittien varsille ilmatorjuntatulen käyttöä varten Naton koneita vastaan.²³⁰ Ilmatorjuntaohjuspatterit olivat piiloutuneina päiväsaikana ja yölläkin hyökkäysten yhteydessä ne kytkivät tutkansa päälle vain noin 20 sekunnin ajaksi kerrallaan. Tutkat sammutettiin nopeasti lyhyen säteilyn jälkeen, jotta tutkaanhakeutuvien ohjusten osumilta vältyttäisiin.²³¹ Venäläisten tapa käyttää SA-6 -ilmatorjuntaohjusjärjestelmiä oli käyttää yhtä tai useampaa ilmatorjuntaohjusyksikköä ampumalla samanaikaisesti kaksi tai kolme ohjusta samaan maaliin osumatodennäköisyyden

²²⁶ Lambeth (2001), s. xvi. Ks. myös Ball (2012). Vrt. Serb air war changes gear, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-04-07, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1671896&Pubabbrev=JDW>, 18.12.2014. Alarajan väitetään olleen 10 000 jalkaa.

²²⁷ Nardulli (ja muut 2002), ss. 24–25.

²²⁸ Sama, ss. 24–25. Ks. myös Lambeth (2001), s. 111. Lambethin mukaan serbien tiukka kuri tutkien käytössä ja hyvä emission kontrolli vaikeuttivat Yhdysvaltojen ilmapuolustuksen lamauttamiseen käyttämän Wild weasel taktiikan käyttämistä operaatio Allied Forcen aikana.

²²⁹ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014. Strela/Igla -järjestelmät ovat olkapäältä ammuttavia ja kannettavia ilmatorjuntaohjusjärjestelmiä.

²³⁰ Gordon (1999).

²³¹ Sama. Ks. myös Nardulli (ja muut 2002), s. 28.

kasvattamiseksi.²³² Myöhemmässä vaiheessa Serbian ilmapuolustusjoukot alkoivat käyttää valvontatutkiaan kytkemällä ne jaksoittain päälle ja pois, jotta ne eivät olisi olleet niin helppoja maaleja tutkasäteilyyn hakeutuville ohjuksille.²³³

Sääolosuhteiden parannuttua Kosovon yllä lennettyjen Naton ilmaeristystehtävien suorituspäämäärä kasvoi, mikä lisäsi myös Serbian armeijan integroitujen ilmatorjuntajoukkojen sekä erikoispoliisin (Interior Ministry Police) merkitystä ilmatorjunnan toteuttamisessa. Tämä tarkoitti joukkojen muodostamista muun muassa muutamista SA-8b, 130:stä SA-9, lukuisista S-10M2J (SAVA), muutamista SA-13 sekä aikaisemmin mainituista Tor ilmatorjuntajärjestelmistä.²³⁴

Tyypillisesti ilmapuolustusjärjestelmien operaattorit ampuivat ohjukset arvioidulle korkeudelle ja seurasivat lentokonetta siinä toivossa, että ohjusten taistelukärjet olisivat räjähtäneet riittävän lähellä maalina ollutta lentokonetta. Tällä tavoin Serbian ilmapuolustusjärjestelmän operaattorit ampuivat satoja ohjuksia onnistuen vain kahden hävittäjän alasampumisessa. Yhdysvaltain ilmavoimien lentäjät kuitenkin turhautuivat, koska ensimmäisten havaintojen ilmaannuttua SA-6 -ilmatorjuntaohjusjärjestelmistä ne ehtivät kadota Kosovon epätasaiseen ja metsäiseen maastoon, eivätkä Naton koneet saaneet niitäaseidensa tähtäimiin.²³⁵

Maaliskuun 29. päivänä ITAR-Tass raportoi, että Naton F-117 -häivehävittäjä oli ammuttu alas venäläisvalmisteisella SA-6 -ilmatorjuntaohjusjärjestelmällä. Venäläisen Kommersant (Коммерсантъ) uutislehden mukaan Serbian MiG-29 -lentäjä olisi havainnut 1,5 kilometrin päässä olleen koneen visuaalisesti ilman, että MiG-29 tutkassa olisi näkynyt mitään. Venäläislähteiden mukaan F-117 vastaan iskettiin kolmella ilmataisteluohjuksella niin, että kaksi SA-3 ilmatorjuntaohjusta ja yksi AA-8 “Aphid” (R-60) ilmataisteluohjus räjähtivät ja niiden sirpailoidut taistelukärjet aiheuttivat hyllyssä havaittavat vahingot. Varmoja todisteita käytetyistä ilmatorjuntajärjestelmistä ei kuitenkaan ole.²³⁶

²³² Nardulli (ja muut 2002), s. 28.

²³³ Allied force, Last posted 1999-03-31,

<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1671743&Pubabbr=JDW>, 15.12.2014. Ks. myös Nardulli (ja muut 2002), ss. 24–25. Ks. myös Lambeth (2001), s. 108.

²³⁴ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane’s Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01,

<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014. Ks. myös Lambeth (2001), ss. 17–19. Lambeth mainitsee pitkän- tai keskipitkänkantaman ilmatorjuntaohjusyksiköistä vain SA-2, SA-3 ja ilmatorjuntaohjusyksiköt.

²³⁵ Nardulli (ja muut 2002), s. 30.

²³⁶ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane’s Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01,

<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014. Ks. myös Gyürösi (2010), ss. 94–97. Artikkelissa puhutaan myös SA-3 ilmatorjuntaohjuksen pudottaneen F-117 häivehävittäjän.

Toukokuun alkuun mennessä Serbia oli tuhonnut yhden yhdysvaltalaisen ja useita saksalaisia miehittämättömiä lennokkeja. Hitaalla nopeudella ja matalalla lentävät lennokit olivat haavoittuvia erityisesti ammusilmatorjunnan tulelle. Serbian armeija ymmärsi lennokkien tärkeyden tiedustelu- ja vakoilutiedon keräämisessä ja yritti tuhota ne mahdollisimman nopeasti.²³⁷ Toukokuun puoliväliin mennessä Nato oli suorittanut noin 20 000 lentotehtävää Serbian maa- leja kohtaan. Näitä lentoja vastaan Serbian ilmatorjuntajoukot olivat puolestaan ampuneet noin 600 ilmatorjuntaohjusta.²³⁸ Toukokuun 28. päivänä Serbian ilmaoikeudet olivat päässä ajoittain ja ammusilmatorjunta oli kevyttä. Lisäksi serbit ampuivat 18 ilmatorjuntaohjusta Naton lentokoneita kohti.²³⁹

Kesäkuun ensimmäisellä viikolla Serbian ilmatorjuntajärjestelmän teho oli selvästi laskenut ja heidän armeijansa liikehdintä vähentynyt. Ilmaoikeudet eivät olleet myöskään enää päällä ja vain harva olkapäältä ammuttu ilmatorjuntaohjus oli havaittu Naton puolelta. Serbian ammus- ja ohjusilmatorjuntajoukot tulittivat kuitenkin edelleen Naton lentokoneita. toinen kesäkuuta mennessä Serbian ilmatorjunta oli ampunut yli 700 ilmatorjuntaohjusta seuraavasti: 266 ohjusta SA-6:n lavetilta, 175 ohjusta SA-3:n lavetilta, 106 olkapääohjusta, sekä 126 tun-

²³⁷ Yugoslav air defence down but not out, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-06-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680327&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014.

²³⁸ Kopp (2010). Ks. myös Yugoslav air defence down but not out, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-06-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680327&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014. Lähteen mukaan ilmatorjunta kuitenkin kiihtyi kuun loppupuolella. Esimerkiksi Jugoslavian ilmatorjuntajoukot ampuivat 25. toukokuuta 12 ilmatorjuntaohjusta, seuraavina päivinä 33 ilmatorjuntaohjusta ja 28. päivä 18 ilmatorjuntaohjusta. Yhteensä Jugoslavia ampui siis 663 ilmatorjuntaohjusta toukokuussa. Ks. myös Yugoslavian air defence system withdrawn from Kosovo, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-07-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680327&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014. 2. kesäkuuta Naton edustajana toiminut kenraalimajuri Wald summasi, että Jugoslavian ilmatorjunta oli ampunut enemmän kuin 266 SA-6 ilmatorjuntaohjusta, 175 SA-3 ilmatorjuntaohjusta, 106 olkapääohjusta ja 126 tunnistamatonta ilmatorjuntaohjusta (yhteensä 673 ilmatorjuntaohjusta). Lähdeaineiston antamista vaihtelevista luvuista johtuen tarkan tiedon tuottaminen ammuttujen ilmatorjuntaohjusten määrästä on mahdotonta. Lähteitä vertailemalla ja niiden luotettavuutta arvioimalla tutkija on päätyneet käyttämään työssä mainittuja arvioita.

²³⁹ Yugoslav air defence down but not out, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-06-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680327&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014.

nistamattomasta tuliasemasta.²⁴⁰ Nato puolestaan oli pudottanut Serbiaan yli 20 000 pommia, joista Naton mukaan 99,6 prosenttia oli osunut maaliinsa.²⁴¹

Kesäkuun 7. päivänä Naton koneet lensivät lähes 660 tehtävää strategisia ja taktisia kohteita vastaan, mihin Serbian ilmatorjuntajoukot yllättäen vastasivat suurella ammusilmatorjunnan määrällä ja kuudella ilmatorjuntaohjuksella. Seuraavana päivänä Naton lentotehtävät jatkuivat samaan tahtiin, kun taas Serbian ilma- ja ilmapuolustustutkien aktiivisuus oli huomattavan vähäistä ja vain yksi ilmatorjuntaohjus ammuttiin. Serbia suoritti kuitenkin kolme helikopteria käsittävän ilma-operaation ensimmäistä kertaa moneen päivään. Kyseessä oli todennäköisesti logistinen lento.²⁴²

6.3. Hävittäjätorjunta

Ensi-iskujen torjuntoihin osallistui ainakin 12 MiG-29 -hävittäjää, jotka ottivat yhteen Naton lentokoneiden kanssa.²⁴³ Ensimmäisen yön aikana viisi MiG-29 -hävittäjää sijoitettiin eri puolille Serbiaa; kaksi Nisiin, kaksi Batajnican lentotukikohtaan ja yksi Ponikven lentotukikohtaan muiden MiG-29 ollessa palveluskyvyttömiä.²⁴⁴ Nisiin sijoitetut hävittäjät suuntasivat torjuntatehtävänsä eteläisen Serbian ja Kosovon ylle, mutta ne kärsivät nopeasti ongelmista ilmataisteluissa Naton lentokoneita vastaan. Toinen serbikoneista vaurioitui Naton AIM-120 AMRAAM -ilmataisteluoituksen tai Serbian oman SA-6 -ilmatorjuntaohjuksen osumasta ja

²⁴⁰ Yugoslavian air defence system withdrawn from Kosovo, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-07-01,

<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680392&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014. Ks. myös Yugoslav air defence down but not out, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-06-01,

<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680327&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014. Ks. myös Kopp (2010). Lähdeaineiston antamien eroavien lukujen vuoksi tarkan tiedon tuottaminen ammuttujen ilmatorjuntaohjusten määristä on vaikea antaa. Vertailemalla aineistoa toisiinsa ja valitsemalla luotettavin vaihto tutkija päätyi työssä käytettyihin lukuihin.

²⁴¹ Yugoslavian air defence system withdrawn from Kosovo, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-07-01,

<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680392&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014. Ks. myös Cordesman (2001), ss. 96–97. Arviolta 99,6 prosenttia kaikista 23 000 käytetystä pommista tai ohjuksesta osuivat tarkoitettuun kohteeseensa. Esimerkiksi kenraali Wald ilmoitti 2. kesäkuuta pidetyssä tiedotustilaisuudessa vastaavan osumisprosentin. Naton ilmoittamissa luvuissa kuitenkin todetaan, että vain puolet käytettyjen aseiden osumisista kohteisiinsa kyettiin varmistamaan.

²⁴² Yugoslavian air defence system withdrawn from Kosovo, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-07-01,

<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680392&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014.

²⁴³ Lambeth (2001), s. 23. Ks. myös Yugoslav & Serbian MiG-29s,

http://www.acig.info/CMS/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=124, 28.3.2015, 15.11.2014.

²⁴⁴ Yugoslav & Serbian MiG-29s,

http://www.acig.info/CMS/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=124, 28.3.2015, 15.11.2014. Vrt.

Dewitte, Lieven: F-16 Fighting Falcon News - How Dutch F-16AMs shot down a Mig-29, 21.4.1999,

<http://www.f-16.net/f-16-news-article607.html>, 6.4.2015. Lähteen mukaan Batajnica oli lähtenyt kolme MiG-29 hävittäjää.

toisen serbikoneen Naton F-15 -hävittäjä ampui alas. Batajnicasta lähtenyt pari koki vain hie-
man paremman kohtalon. Ensimmäisenä tehtävään lähtenyt MiG-29 ammuttiin alas hyvin
nopeasti ilmaan nousun jälkeen, mutta toinen onnistui väistämään useita ohjuksia ennen pa-
luutaan Belgradin kansainväliselle lentokentälle Batajnican lentotukikohdan ollessa ankarien
ilmaiskujen kohteena. Viidennen ja sinä yönä viimeisen lentoon lähteneen MiG-29 -hävittäjän
tutka lakkasi pian toimimasta ja jopa sen sähkögeneraattori toimi vain ajoittain. Pian koneen
SPO-15 -ohjuksenvaroitin ilmoitti tutkaosoituksesta, mutta lentäjä onnistui väistämään vas-
tustajan lukituksen tekemällä useita väistöliikkeitä. Yrittäessään väistää yhteenottoja ja etsies-
sään laskeutumiskenttää lentäjä päätyi Ribarskaja Banjan yläpuolelle, missä kone tuli maasi-
joitteisen tutkan valaisemaksi ja ohjuksen osumaksi. Yhteenvetona: Ensimmäisenä yönä vii-
destä tehtävään lähteneestä MiG-29 -hävittäjästä kolme ammuttiin alas, yksi vaurioitui pahasti
ja yksi palasi tukikohtaan toimintakyvyttömänä.²⁴⁵

Maaliskuun 25. päivänä Batajnicassa ollut hävittäjä siirrettiin Podgoricaan tarkoituksena aloit-
taa seuraavien Naton iskujen häirintä sieltä käsin. Kone vaurioitui kuitenkin Naton iskuista
ennen nousuunlähtöä. Kone saatiin pian korjattua ja se siirrettiin Ponikven lentotukikohtaan
seuraavana päivänä.²⁴⁶ Iltapäivällä 25. maaliskuuta kaksi muuta MiG-29 -hävittäjää aloitti
tehtävänsä Batajnican lentotukikohdasta tarkoituksenaan keskeyttää korkealla lentäneen Nato-
koneen tehtävä. Kone oli luultavasti tiedustelutehtävää suorittamassa ollut Mirage IV. Serbien
MiG-29 -hävittäjät kärsivät takaa-ajon yhteydessä useista toimintahäiriöistä, kuten tutkien ja
SPO-15 -ohjusvaroitinten heikosta toiminnasta. Tämän vuoksi maasta käsin toiminut taiste-
lunjohtaja (Ground Controlled Interception, GCI) joutui ohjaamaan koneita. Koneet ajautuivat
kuitenkin Bosnian ilmatilaan, jossa ne tulivat Naton koneiden havaitsemiksi ja AIM-120
AMRAAM -ilmataisteluohjuksen tulittamiksi Tuzlan alueella partioimassa olleista kahdesta
yhdysvaltalaisesta F-15C -hävittäjästä. Yhteenoton seurauksena molemmat MiG-29 -hävittäjät
tuhoutuivat.²⁴⁷

Selkkausten jälkeen Serbian ilmavoimien ylin johto totesi että MiG-29 -koneet olivat pysy-
västi lentokunnottomia. Lentotekniset joukot suorittivat kuitenkin korjauksia, jotta operaa-
tiokyvyttömät lentokoneet olisi saatu mahdollisimman nopeasti takaisin operatiiviseen toimin-

²⁴⁵ Yugoslav & Serbian MiG-29s,

http://www.acig.info/CMS/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=124, 28.3.2015, 15.11.2014. Ks.
myös World of Warplanes, Official European Forum, Major Zoran Radosavljevic, last update 29.2.2012,
<http://forum.worldofwarplanes.eu/index.php?/topic/2113-major-zoran-radosavljevic/>, 6.4.2015.

²⁴⁶ Yugoslav & Serbian MiG-29s,

http://www.acig.info/CMS/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=124, 28.3.2015, 15.11.2014.

²⁴⁷ Sama. Ks. myös World of Warplanes, Official European Forum, Major Zoran Radosavljevic, last update
29.2.2012, <http://forum.worldofwarplanes.eu/index.php?/topic/2113-major-zoran-radosavljevic/>, 6.4.2015.

taan. Lopulta noin kuukauden tauon jälkeen 4. toukokuuta yksi MiG-29 -hävittäjä komennettiin torjuntatehtävään estämään Naton iskuja Valjevon alueella. Kone aloitti tehtävänsä liian myöhään ja toistuvien teknisten ongelmien vuoksi sen tehtävä keskeytyi ja se joutui Naton koneiden kohteeksi. Lisäksi serbikonetta vastaan toimi Serbian oma ilmatorjuntayksikkö ja kone ammuttiin alas. Vaikka koneen hylystä löytyi palasia kannettavan Strela-2M ilmatorjuntaohjusjärjestelmän ohjuksesta, tuomittiin pudotus kuitenkin Yhdysvaltojen aikaansaannokseksi. Tähän tapahtuman sammui Serbian 127. lentolaivueen kyky suorittaa sotalentoja.²⁴⁸ 127.lentolaivue ehti tehdä teknisten ongelmien vaivaamalla MIG 29 huippuhävittäjillään vain kymmenkunta sotalentoa, joissa se heti alussa menetti vihollisen koneiden ja oman ohjustorjunnan alas ampumina 5 konetta. Lisäksi vaurioitui lennoilla ainakin 3 konetta. Pommitusten aiheuttamia kokonaisvaurioita ei tutkija saanut aineistosta selville, mutta ainakin pari tuhoutui täysin. Saldon plussapuolelle jäi yksi pudotettu Naton häivehävittäjä.²⁴⁹

Naton joukot saavuttivat nopeasti ilmaylivoman tuhottuaan suuren osan Serbian torjuntahävittäjistä operaation ensimmäisen vaiheen aikana sekä tuhottuaan tai vaurioitettuaan serbien lentotukikohtia operaation kolmannessa vaiheessa. Säilyttääkseen toimintakykynsä serbit luopuivat varmatoimisen linkittyneen ilmapuolustusjärjestelmänsä luomasta edusta, sen sijaan, että olisivat pyrkineet saavuttamaan taktisen yllätyksen.²⁵⁰

6.4. Naamiointi, valemaalien käyttö ja harhauttaminen

Kenraali Nebojsa Pavkovicin mukaan serbit käyttivät naamiointia ja valemaaleja laajasti ja suurimmalta osin Nato iskikin juuri niitä vastaan. Serbian sotilasjoukot käyttivät muun muassa halpoja, lämpöä säteileviä valemaaleja kuten pieniä kaasupolttimia luodakseen olemattomia ryhmitysjoukkoja Kosovon vuoristoseuduille. Kehittyneistä infrapunasensoreista huolimatta B-52 -pommikoneet pudottivat pommejaan tyhjille kukkuloille kerta toisensa jälkeen.

²⁴⁸ Yugoslav & Serbian MiG-29s, http://www.acig.info/CMS/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=124, 28.3.2015, 15.11.2014.

²⁴⁹ Yugoslav & Serbian MiG-29s, http://www.acig.info/CMS/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=124, 28.3.2015, 15.11.2014. Ks. myös World of Warplanes, Official European Forum, Major Zoran Radosavljevic, last update 29.2.2012, <http://forum.worldofwarplanes.eu/index.php?/topic/2113-major-zoran-radosavljevic/>, 6.4.2015. Ks. myös Dewitte, Lieven: F-16 Fighting Falcon News - How Dutch F-16AMs shot down a Mig-29, 21.4.1999, <http://www.f-16.net/f-16-news-article607.html>, 6.4.2015.

²⁵⁰ Cohen (ja muut 2000), ss. 65, xiv. Sää sekä ammus- ja kannettavat ohjusilmatorjuntajärjestelmät loivat kuitenkin uhkan koko operaation loppuun saakka. Suunnitelmien ensimmäisestä vaiheesta edettiin nopeasti toiseen vaiheeseen, vaikka Naton koneet eivät olleet saavuttaneet selvää toimintavapautta Kosovon alueella toimimiseen eikä Jugoslavian ilmatorjuntakykyä oltu saatu selvästi heikennettyä. Vrt. Cook (1999). Vaikka muutamit SA-2, SA-3 ja SA-6 ohjuspatterit kykenivät toimimaan operaation loppuun saakka, kaksi kolmasosaa SA-2 ja SA-3 laveteista sekä merkittävä osa SA-6 laveteista tuhouttiin. Komento- ja johtojärjestelmien vaurioituttua ilmapuolustusjärjestelmä ja aselavetit muodostettiin itsenäisinä toimiviksi yksittäisiksi operaatioiksi.

Serbit rakensivat myös valesiltoja, -panssarivaunuja, -lentokenttiä ja -lentokoneita, joista moni oli niin aidon näköinen, että Nato uskoi esimerkiksi tuhonneensa koko Serbian lentokaluston. Sodan päätyttyä selvisi, että suurin osa lentokoneista oli kuitenkin säilynyt koskemattomina. Valepanssarivaunuja oli rakennettu muun muassa muovisista pressuista, tukeista ja vanhoista renkaista, ja lämpöerähteen luomiseksi niihin oli asetettu hiekalla ja polttoaineella täytetyt säiliöt, jotka palaessaan aiheutivat odotetun näköisen lämpöjäljen.²⁵¹

Siltoja ja muita strategisia maaleja oli suojattu laserohjatuilta ohjusjärjestelmiltä sytyttämällä autonrenkaista ja mărăstä heinästä tehtyjä kokkoja joiden palaminen aiheutti sankkaa savua estäen laservalaisun ja ohjusten ohjaamisen.²⁵² Jo presidentti Titon aikana Jugoslaviassa varauduttiin mahdolliseen Neuvostoliiton hyökkäykseen ja rakennettiin kaikkiin liittovaltion osiin suuria määrä manalaisia suojia joukoille, aseille ja lentokoneille. Keskeisenä alueena Serbian sai rakennelmista suuren osan.²⁵³ Serbit käyttivät usein myös siviilejä ihmiskilpinä estääkseen Natoa pommittamasta armeijan kalustoa.²⁵⁴ Serbit varautuivat myös Naton mahdollisiin maajoukkoihin tekemällä suunnitelman lämpö- ja mikroaaltolähettimien asettamisesta alueille, joihin Naton uskottiin jalkautuvan. Tavoitteena oli hämätä B-52 -pommikoneet mattopommittamaan Naton omia joukkoja.²⁵⁵

Tutkia käytettiin tutkasäteilyyn hakeutuvien ohjusten (HARM ja Air-Launched Anti-Radar Missile, ALARM) harhauttamiseksi niin, että tutkien lähettämät mittauspulssit heijastettiin niiden ympärille sijoitettuja raskaita maatalouskoneita kuten auroja ja traktoreita kohti. Tämä toimenpide sekoitti Yhdysvaltojen joukot, jotka eivät kyenneet löytämään tarkasti tutkien lähettämiä. Lisäksi serbien tiedusteluhelikopterit laskeutuivat avolavakuorma-autojen päälle ja käyttivät moottoreitaan suurilla kierroksilla kehittären lämpöä ennen kuin ne hinattiin pois. Siten Naton käyttämät lämpöön hakeutuvat ohjukset paikansivat laskeutumispaijalle jääneet

²⁵¹ NATO attack on Yugoslavia gave Iraq good lessons, <http://www.freerepublic.com/focus/news/792557/posts>, 2.2.2015.

²⁵² Sama.

²⁵³ Norton-Taylor, Richard: How the Serb army escaped Nato, The Guardian, 9.3.2000, <http://www.theguardian.com/world/2000/mar/09/balkans1>, 2.1.2015.

²⁵⁴ Lambeth (2001), s. xviii. Ks. myös Cordesman (2001), s. 239. Jugoslavian joukot oppivat käyttämään hyväkseen Kosovon siviileille kuuluvia rakenteita ja siviilihenkilöitä suojanaan. He hajauttivat raskaan sotilaskalustonsa liikkeet siviilien toiminnan sekaan keskittäen joukkonsa vain terpeen tullen. Jugoslavian joukot käyttivät myös siviilijoneuvoja tai niiden kaltaisia ajoneuvoja. Joidenkin todisteiden mukaan Jugoslavian joukot olivat myös poistaneet sotilaskalustostaan sotaväen käytön tunnistamisen mahdollistamat tunnusmerkit. Cordesman väittää lisäksi, että Jugoslavian joukot olisivat kuljettaneet pommituskohteisiin etnisissä puhdistuksissa kuolleita ihmisiä, jotta olisi näyttänyt siltä että Naton ilmaiskut olisivat aiheuttaneet siviiliuhreja. Ks. myös Cohen (ja muut 2000), s. 62. Jugoslavian joukot käyttivät maaston tarjoaman suojan lisäksi siviilien koteja, latoja, kouluja, tehtaita, luostaereita sekä muita suuria rakennuksia kätkeäkseen henkilöstönsä ja aseensa.

²⁵⁵ NATO attack on Yugoslavia gave Iraq good lessons, <http://www.freerepublic.com/focus/news/792557/posts>, 2.2.2015.

kuorma-autot ja niihin varastoituneen jäännöslämmön ja iskeytyivät niihin helikoptereiden sijasta.²⁵⁶

6.5. Maaston ja olosuhteiden vaikutus ilmatorjuntaan

Edellä on jo esitetty, miten maasto ja olosuhteet ovat olennainen osa joka konfliktia. Joskus maasto ja olosuhteet luovat hyvinkin odottamattomia etuja tai haittoja. Kosovossa taisteluala-
een vuoristoalueet, niille ominaiset luolat ja tunnelit, sekä peittävälehtiset metsät mahdollisti-
vat ilmapuolustuskaluston ja joukkojen piilottamisen tehokkaasti.²⁵⁷ Ne mahdollistivat myös
laajoille alueille hajautettujen pienten ja hyvin suojattujen osastojen liikkumisen ilman että
niitä olisi havaittu ja pommitettu.²⁵⁸ Toisaalta maaston pehmeys esti joukkojen poikkeamisen
kovin kauaksi tieverkostosta ja painavat ammusilmatorjuntakalustoa vetäneet ajoneuvot ja
ilmatorjuntaohjuskalusto jäivät helposti jumiin pehmeään maahan.²⁵⁹ Maaston pinnanmuodot,
eritoten vuoristot, aiheuttivat katveja sekä Naton käyttämien valvontalentokoneiden tieduste-
lukykyyn että ongelmia Serbian käyttämien valvonta- ja maalinosoitustutkien toimintaky-
kyyn.²⁶⁰ Nato pyrki paikkaamaan tätä puutetta lentämällä lähempänä tiedusteltavaa aluetta
kuin normaalisti, jotta tutkien valvontakulmasta ja vuoristosta aiheutuvat katveet olisi saatu
minimoitua. Naton mukaan varsinkin E-8 -Joint STARS lentokoneilla oli tässä iso merki-
tys.²⁶¹

Tieverkoston heikkous erityisesti asutuskeskuksien ulkopuolella helpotti Naton hyökkäävien
lentokoneiden toimintaa, koska kapeiden teiden ja harvan tieverkoston vuoksi serbit eivät
kyenneet liikuttelemaan suuria ja raskaita ilmapuolustusjärjestelmiä paikasta toiseen.²⁶² Tämä

²⁵⁶ NATO attack on Yugoslavia gave Iraq good lessons, <http://www.freerepublic.com/focus/news/792557/posts>, 2.2.2015.

²⁵⁷ Serb air war changes gear, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-04-07, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1671896&Pubabbr ev=JDW>, 18.12.2014. Ks. myös Cohen (ja muut 2000), s. 62.

²⁵⁸ Atkins, Albert: Air War Over Kosovo: Operational & Logistical Issues of the Air Campaign, Writers Club Press, Lincoln, 2000, ss. 9–10. Ks. myös Lambeth (2001), s. xvii.

²⁵⁹ Lambeth (2001), ss. 106–107. Ks. myös Nardulli (ja muut 2002), s. 53. Lähes kaikki Serbien tuhoutunut ka-
lusto tuhottiin tienpientareille tai tiestön välittömään läheisyyteen koska ne eivät kyenneet siirtymään kauaksi
tiestä maastoon kiinni jäämisen pelossa.

²⁶⁰ Kopp (2010). Ks. myös Forces sharpen ground focus, last posted 2000-09-05, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1604849&Pubabbr ev>IDR>, 19.12.2014. Vuoristojen aiheuttamat katveet heikensivät Naton lentokoneiden käyttämien tutkien ja
sensoreiden tiedustelukykyä.

²⁶¹ Atkins (2000), ss. 9–10. Ks. myös Lambeth (2001), s. xvi ja s. 106. E-8 Joint STARS valvontalentokoneen
käyttämät liikkuvan maalin ilmaisimet ja SAR tutkat eivät kyenneet vuorten ja kumpareiden katveiden vuoksi
tuottamaan kattavaa tilannekuvaa, mutta tilannekuvaa kyettiin paikkaamaan korkeammalla lentävien U-2 tiedus-
telulentokoneiden tuottaman vähemmän katveja sisältävän tiedustelutiedon avulla. Ks. myös Lambeth (2001), s.
123.

²⁶² Lambeth (2001), ss. 72–73 ja ss. 106–107. Tieverkoston heikko tiheys ja maaston pehmeys estivät joukkojen
poikkeamisen kovin kauaksi tieverkostosta sillä uhalla, että painavat ammusilmatorjuntakalustoa vetäneet ajo-

loi liikkumatilaa Naton lentokoneille, jotka välttivät lentämästä tiestön lähellä ja niiden suuntaisesti, sekä pyrkivät ylittämään tiestöt 90 asteen kulmassa minimoidakseen altistumisen ilmatorjuntapattereiden tulelle. Toisaalta Naton pyrkimys pysyä yli viiden kilometrin etäisyydellä tiestöstä heikensi sen kykyä havaita serbien liikkuvia ajoneuvoja ja osastoja puuston suojaamilla alueilla.²⁶³ Lähes kaikki serbien tuhoutunut kalusto tuhottiin tienpientareille tai aivan tiestön välittömään läheisyyteen.²⁶⁴

Sään vaikutus operaation kulkuun oli merkittävä. Tilastollisesti tarkasteltuna yli 70 prosenttia operaatioon käytetystä ajasta operaatioaluetta peitti vähintään 50 prosentin pilviverho, joka käytössä olleista jokasään toimintakykyisistä lentokoneista ja täsmäaseista huolimatta esti yli puolet Naton suunnitelluista lentosuorituksista 39 päivänä operaation 78 päivästä. Tämä tarkoittaa 3 766 suunnitellun pommituslennon peruuttamista. Toisin päin tarkasteltuna tämä tarkoittaa sitä, että kaikki suunnitellut lentosuoritukset kyettiin toteuttamaan vain 24 päivänä koko operaation aikana.²⁶⁵ Naton mukaan operaation 47 ensimmäisen päivän aikana sääolosuhteet olivat lentosuorituksia silmälläpitäen suotuisat kuutena päivänä, melko suotuisat 14:nä päivänä, ei suotuisat eikä epäsuotuisat seitsemänä päivänä, melko epäsuotuisat 14:nä päivänä ja täysin epäsuotuisat kuutena päivänä.²⁶⁶

Sää ei vaikuttanut vain pommitustehtävien onnistumiseen, vaan myös serbijoukkojen paikantamiseen ja moottoroitujen osastojen seurantaan. Sää esti muun muassa laserohjattujen pommitusten (Laser Guided Bomb, LGB) ohjaamisen maaliin. Yhdistyneiden kuningaskuntien ilmavoimien Harrier GR7 -iskuosastot joutuivat useaan otteeseen keskeyttämään toimintansa pilvistä, taisteluista aiheutuneista savuista ja kriittisten kohteiden ympärille tarkoituksellisesti luotujen savuverhojen vuoksi.²⁶⁷ Tämä taktiikka oli opittu Irakissa operaatio Desert Foxin

neuvot ja ilmatorjuntaohjuskalusto jäivät helposti jumiin pehmeään maahan. Ks. myös Nardulli (ja muut 2002), s. 53. Lähes kaikki Serbien tuhoutunut kalusto tuhottiin tienpientareille tai aivan tiestön välittömään läheisyyteen koska ne eivät kyenneet siirtymään kaus tiestä ilmeisesti kiinnijäämisen pelossa.

²⁶³ Lambeth (2001), ss. 106–107.

²⁶⁴ Nardulli (ja muut 2002), s. 53. Ks. myös Lambeth (2001), ss. 106–107. Maaston pehmeys esti joukkojen poikkeamisen kovin kauaksi tieverkostosta ja painavat ammusilmatorjuntakalustoa vetäneet ajoneuvot ja ilmatorjuntaohjuskalusto jäivät helposti jumiin pehmeään maahan.

²⁶⁵ Cohen (ja muut 2000), s. 60. Huono sää vaikutti tehtäväalueella toimimisen lisäksi myös toimintaan lentotukikohdissa, lentotukialusten liikkeisiin ja niiden suunnitelmiin. Lisäksi heikko sää vaikutti koneiden maalinsoitus- ja tunnistuskykyyn, kasvatti lento-osastojen kohtaamia riskejä ja vaikeutti sivullisille syntyvien vahinkojen arviointia ja välttämistä. Ks. myös Cordesman (2001), ss. 48–51. Ks. myös Lambeth (2001), s. 185. Naton virkamiehet ilmoittivat, että ensimmäisen ilmaoperaatioviikon aikana puolet lentotehtävistä jouduttiin perumaan huonon sään tai muiden syiden vuoksi. Muita syitä saattoivat olla esimerkiksi se, että kaikki operaatioon osallistuneet maat eivät olleet hyväksyneet joidenkin suunniteltujen maalien pommittamista.

²⁶⁶ Cordesman (2001), ss. 48–51. Ks. myös Lambeth (2001), s. 161.

²⁶⁷ Cook (1999). Ks. myös NATO attack on Yugoslavia gave Iraq good lessons, <http://www.freerepublic.com/focus/news/792557/posts>, 2.2.2015. Siltoja ja muita strategisia maaleja oli suojattu laserohjatuilta ohjusjärjestelmiltä syyttämällä autonrenkaista ja märästä heinästä tehtyjä kokkoja, joiden palaminen aiheutti laservalaisun ja ohjusten ohjaamisen käyttöä estävää savua.

yhteydessä edellisenä jouluna.²⁶⁸ Vaikka pommituksia ei tarkoituksellisesti keskeytetty kertaakaan edes rauhanneuvotteluita varten, sää aiheutti suunniteltujen pommitusten peruuntumisia ja tavoiteltujen vuorokautisten pommitusmäärien laskua.²⁶⁹ Tämän huomattaessa serbit käyttivät tilannetta hyväkseen suorittaen joukkojensa siirtoja pääasiassa pimeällä ja huonon sään vallitessa.²⁷⁰

Heikot sääolosuhteet vaikuttivat myös Naton lentoturvallisuuteen ja operaation aikana sattuihin useita läheltä piti –tilanteita.. Tilanteita sattui lentotukikohdissa, lentotukialuksilla, siirtymisvaiheessa operaatioalueelle sekä varsinaisella operaatioalueella. Tähän vaikutti osaltaan myös Naton taistelunjohtolentokoneiden tuottama heikko informaatio omien joukkojen lentokoneista lähellä operaatioaluetta toimittaessa.²⁷¹ Säällä oli suora vaikutus tehtävään soveltuviin lentokonetyyppien määrään ja käytettävien ammuksien valintaan. Suurin osa käytetyistä täsmäaseista oli laserohjattuja pommeja. Kun operaatioalueen huono sää esti lentotoiminnan ja tavanomaisten aseiden käytön, turvauduttiin pitkänkantaman täsmäaseisiin kuten maasta tai mereltä laukaistava TLMA-risteilyohjus ja ilmasta laukaistava CALCM-risteilyohjus CALCM tai GPS-ohjattu pommi. Niiden kiistaton etu on tarkkuus ja turvallinen käyttömahdollisuus vastustajan kohdeilmatorjunnan ulottumattomista, mutta varjopuolena on niiden kalleus ja tuotantolinjastojen ”hitaus”.²⁷²

6.6. Serbian ilmapuolustuksen saavutukset ja tappiot sekä loppuasetelma

Arviot Serbian ilmapuolustuksen saavutuksista ja tappioista vaihtelevat paljon lähteestä riippuen. Eriävät tiedot seuraavaksi esiteltävistä luvuista mainitaan alaviitteissä. Operaatio Allied Forcen aikana Naton lentokoneet tekivät 38 004 lentosuoritusta, joista 10 484 oli iskuja.²⁷³

²⁶⁸ Serb air war changes gear, Jane’s Defence Weekly, last posted 1999-04-07, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1671896&Pubabbrev=JDW>, 18.12.2014.

²⁶⁹ Lambeth (2001), s. 26. Ks. myös Cordesman (2001), s. 48. Huonon sään vaikutusta päivittäisten lentosuoritusten tekemiseen kuvaa se, että 13. toukokuuta hyvän sään vallitessa Nato lensi yli 650 lentosuoritusta. Huonon sään vallitessa Naton suorittamien vuorokautisten lentosuoritusten määrä saattoi laskea 30-50 prosenttia, siitä huolimatta, että heidän käytössä oli jokasään toimintaan kykeneviä lentokoneita ja täsmäaseita.

²⁷⁰ Cohen (ja muut 2000), s. 62.

²⁷¹ Lambeth (2001), s. 161.

²⁷² Cordesman (2001), ss. 48–51.

²⁷³ Ball (2012). Vrt. Cohen (ja muut 2000), s. 65. Operaatio Allied Forcen aikana Naton lentokoneet lensivät noin 21 000 lentosuoritusta. Ks. myös Paveway II and III, Enhanced Paveway II and III (UK), , last posted 2014-11-29,

<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1307706&Pubabbrev=JALW>, 20.12.2014. Naton tilastot osoittavat, että yhteensä 37 465 tehtävää lennettiin 24. maaliskuuta ja 10. kesäkuuta välisenä aikana. Keskiarvona vuorokaudessa lennettiin 486 tehtävää. Vrt. Lambeth (2001), s. 61. Lambeth kirjoittaa, että tehtävistä 10 484 oli iskuja ilmatorjunnan lamaannuttamiseksi. Vrt. Cordesman (2001), s. 44. Nato suoritti yhteensä 23 300 lentosuoritusta erilaisia maaleja vastaan. Näistä 7 600 suoritettiin kiinteitä maaleja vastaan ja yli 3 400 suoritettiin liikkuvia maaleja vastaan. Vrt. Cordesman (2001), s. 43. Yhdysvallat

Iskujen aikana käytetyistä aseista 29 prosenttia²⁷⁴ oli täsmäaseita, vaikka 90 prosenttia operaatioon osallistuneista lentokoneista olisi voinut käyttää niitä. Nato iski 421:een kiinteään kohteeseen, joista 35 prosenttia tuhoutui.²⁷⁵ Yhdysvaltain ilmavoimat suorittivat operaation aikana 30 018 lentosuoritusta, joista 11 480 oli ilmakuljetuksiin liittyviä tehtäviä, 8 889 taistelulentoa, 322 pommituslentoa, 6 959 ilmatankkauslentoa, 1 038 tiedustelu- ja valvontalentoa, 834 erikoistehtävää ja 496 miehittämättömillä lennokeilla suoritettua tehtävää.²⁷⁶

Naton joukot ampuivat ainakin 743 tutkasäteilyyn hakeutuvaa ohjusta Serbian käyttämiä tutkia vastaan. Serbian ilmapuolustusjärjestelmän ilmatorjuntakalustosta säilyi toimintakykyisenä kuitenkin riittävä määrä pakottamaan Naton lentokoneet toimimaan suurimmaksi osaksi yli 15 000²⁷⁷ jalan korkeudella.²⁷⁸ Serbian ilmatorjuntaohjussyksiköt olivatkin ainoa uskottava uhkan Naton joukoille. Serbian ilmatorjuntaohjussyksiköt ampuivat yli 700 tutkaohjattua SA-3 ja SA-6 -järjestelmien ohjusta Naton lentokoneita vastaan. Arvioiden mukaan Nato kykeni vaurioittamaan tai tuhoamaan noin 40 prosenttia Serbian ilmatorjuntaohjussyksiköistä.²⁷⁹

Operaation aikana Joint STARS:it lensivät 86 taistelulentoa, joiden aikana ne suorittivat tiedustelua yhteensä 1 135 tunnin ajan. Joint STARS:ien tuottama tieto toimitettiin maaseemille, joiden päävastaanotin oli Motorolan AN/TSQ-220 monitoimikäyttöinen puolustushaarojen yhteiskäyttöön tarkoitettu työskentelypiste (The multiservice Joint Service Workstation, JSWS), joita oli sijoitettu ilmaoperaatiokeskuksiin (Air Operation Center, AOC), taiste-

ilmoittivat kesäkuun puolivälissä Naton suorittaneen yhteensä 33 000 lentotehtävää. Naton Euroopan esikunnan mukaan näistä tehtävistä 16 000 oli pommitustehtäviä. Yhdysvaltojen mukaan pommitustehtäviä oli 12 600. Heinäkuun alussa Nato ilmoitti lentosuorituksia tehdyn yhteensä 37 465. Vrt. edelliseen: Tehtävistä 14 006 oli ollut pommitustehtäviä ja ilmapuolustuksen lamauttamiseen tarkoitettuja lentoja, tarkemmin suorituksista 10 808 oli pommituslentoja.

²⁷⁴ Ball (2012). Vrt. Yugoslavian air defence system withdrawn from Kosovo, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-07-01,

<https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680392&Pubabbr ev=JMR>, 15.12.2014. Operaation aikana käytetyistä pommeista ja ohjuksista 35 prosenttia oli täsmäaseita. Vrt. Cordesman (2001), s. 44. Operaation aikana Naton lentokoneet käyttivät 23 000–25 000 pommia ja ohjusta. Operation ensimmäisinä päivinä 90 prosenttia käytetyistä aseista oli täsmäaseita ja operaation edetessä käytettyjen täsmäaseiden määrä väheni niin että operaation lopussa niiden määrä oli enää 34–37 prosenttia.

²⁷⁵ Ball (2012).

²⁷⁶ Sama. Vrt. Cordesman (2001), s. 43. Heinäkuun 20. päivänä 1999 Puolustusministeri William S. Cohenin mukaan Yhdysvallat suorittivat operaation aikana yli 24 000 taistelulentoa.

²⁷⁷ Nardulli (ja muut 2002), ss. 24–25. Ks. myös Serb air war changes gear, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-04-07,

<https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1671896&Pubabbr ev=JDW>, 18.12.2014. Alarajan väitetään olleen 10 000 jalkaa.

²⁷⁸ Nardulli (ja muut 2002), ss. 24–25.

²⁷⁹ Cordesman (ja muut 2000), s. 38. Ks. myös Yugoslav air defence down but not out, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-06-01,

<https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680327&Pubabbr ev=JMR>, 15.12.2014. Lähteen mukaan kaksi kolmasosaa SA-2 pattereista ja lähes 80 prosenttia SA-3 pattereista tuhottiin. Vain pieni määrä, eli arviolta kolme SA-6 patteria tuhottiin. Ks. myös Lambeth (2001), s. 111. Lambeth kirjoittaa, että vain kolme arviolta 25:stä SA-6 ilmatorjuntaohjuspatterista olisi saatu vahvistetusti tuhottua.

lualueella olleisiin tiedusteluasemiin ja hävittäjälennoistoihin. JSWS on johto-, kontrolli-, kommunikaatio- ja tiedustelujärjestelmä (Command, Control, Communications, Computers and Intelligence, C4I), joka kerää, käsittelee, esittää ja jakaa tiedon viestilinkkien avulla. Käsiteltävät tiedot sisälsivät esimerkiksi havaintoja liikkuvista maaleista sekä SAR-tutkien, miehittämättömien lennokien ja lukuisten erilaisten tiedustelualustojen tuottamaa dataa.²⁸⁰

Serbian ilmapuolustus kykeni aiheuttamaan kohtalaisen vähän tuhoja Naton joukoille. Yhdysvallat menetti taisteluissa yhden F-117 -häivehävittäjän,²⁸¹ yhden F-16C -hävittäjän,²⁸² neljä Predatoria, kahdeksan Hunteria (kolme infrapunahakeutuvien ilmatorjuntaohjusten osumista, yhden tutkahakeutuvan ilmatorjuntaohjuksen osumaan ja loput neljä teknisten ongelmien vuoksi) sekä neljä Pioneer-lennokkia. Saksalaiset ja ranskalaiset menettivät kuusi kanadalaisvalmisteista CL-289 -lennokkia ja kaksi ranskalaista Crecerelles-lennokkia, kaikki noin yhden viikon aikana.²⁸³

Risteilyohjuksiakin menetettiin suuri määrä, vaikka niitä käytettiin Serbian käytössä olleita heikkoja ilmatorjuntajärjestelmiä vastaan. Jane's Missiles and Rockets lehden mukaan 26. maaliskuuta mennessä Serbian ilmatorjuntatuli oli pudottanut 17 risteilyohjusta, joista yhden ilmataisteluohjuksella ja 12 ilmatorjuntaohjuksella tai ammusilmatorjunnalla. Loput neljä risteilyohjusta Naton väitetään tuhonneen itse niiden harhaututtua pois reitiltään. Maaliskuun 29. päivään mennessä Serbia ilmoitti ampuneensa alas 30 risteilyohjusta.²⁸⁴

Arviot Serbian tappioista Kosovon sodan ja operaatio Allied Forcen aikana vaihtelevat enemmän. Yleisesti ottaen Serbian tappiot olivat mittavat käsittäen henkilöuhreja, sotilaskohhteita (tutkia, taistelunjohtokeskuksia, väestönsuojia, varastotiloja, lentokalustoa, viestijärjestelmiä), raakaöljyn jalostuskapasiteetin, polttoainetarastoja, infrastruktuuria sekä muita kohteita. Yhdysvaltain puolustusministeri William S. Cohenin mukaan Serbian ilmapuolustusjärjestelmää oli heikennetty merkittävästi tuhoamalla yli 80 prosenttia sen moderneista hävittä-

²⁸⁰ AN/TSQ-220(V) Joint Service Workstation (JSWS), C4ISR & Mission Systems: Joint & Common Equipment, last posted 2014-07-01, <https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1498820&Pubabbrev=JC4IJ>, 10.1.2015.

²⁸¹ Cordesman (2001), s. 320.

²⁸² Serbia Air Force, Dutch Aviation Society, <http://www.scramble.nl/orbats/serbia/overview>, 10.11.2014. Ks. myös Yugoslav air defence down but not out, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-06-01, <https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680327&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014. Ks. myös. Gordon (1999).

²⁸³ Lambeth (2001), s. 97. Vrt. Cordesman (2001), s. 352. Cordesman kirjoittaa Naton menettäneet yhteensä vain 15 miehittämätöntä lennokkia suurimmaksi osaksi Jugoslavian ilmatorjunnan johdosta.

²⁸⁴ Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014.

jistä ja ilmatorjuntaohjusjärjestelmistä. Infrastruktuuria, kuten kykyä tuottaa ammuksia, pudotettiin kahteen kolmasosaan, öljynjalostuskyky tuhottiin täysin ja 40 prosenttia armeijan polttoaineen jakelukyvystä tuhottiin.²⁸⁵ Anthony H. Cordesman arvioi Naton tuhonneen 16 serbi- en käytössä ollutta tutkaa sekä 30 prosenttia viestiyhteyksien solmukohdista ja SA-3 -ilmatorjuntajärjestelmien käytössä olleista päätutkista sekä 10–15 prosenttia SA-6 -ilmatorjuntaohjusjärjestelmien taktisessa käytössä olleista panssarivaunuihin asennetuista tutkista.²⁸⁶

Pitkä lista tärkeistä tuhotuista sotilaskohteista pitää sisällään rannikolla sijainneet tutkat Montenegron Herceg-Novissa sekä Krucissa. Myös taistelunjohtokeskukset, väestönsuojat ja varastotilat sotilaslentokentillä Batajnicassa, Golubovcissa, Ponikvessa, Ladjevcissa, Slatinassa, Nisissä ja Somborissa tuhottiin. Sähköisten viestijärjestelmien ja turvattujen datayhteyksien lähettimet ja solmukohdat menetettiin Jastrebacissa, Tornikissa, Fruska Gorassa, Gucevossa, Grmijassa, Kutlovacissa, Cigotassa, Crni Vrhssa, Mokra Gorassa ja Bogutovacissa.²⁸⁷ Tämän lisäksi tuhottiin kaikki raakaöljyn jalostuskapasiteetti, noin 75 prosenttia kaupallisista polttoainevarastoista sekä lukuisat sotilaskäytössä olleet polttoainevarastot.²⁸⁸ Puolustusteollisuuden tuotantokyvystä menetettiin yli puolet, noin 50 prosenttia aiheutui räjähdeteollisuuden, 65 prosenttia ammusteollisuuden, 40 prosenttia panssarien ja 70 prosenttia ilmailuvälineiden tuotanto- tai huoltolinjastojen vahingoittumisesta.²⁸⁹ Serbian sähkölaitoksiin ja -jakeluverkkoihin iskettiin sekä perinteisillä räjähteillä että pehmeillä, lamautusvaikutuksen perustuvilla aseilla. Serbian sähköverkoista noin 35 prosenttia häiriintyi. Belgradisaa noin 70 prosenttia oli ilman sähköä.²⁹⁰ Kosovon sähköverkko kärsi vähemmän vahinkoja.²⁹¹

Lentokalustosta 11 MiG-29 -hävittäjää tuhottiin ilmataisteluissa. 24 Mig-21bis -hävittäjää ja yksi An-26 -kuljetuslentokone tuhottiin maahan ja lisäksi 26 G-2 ja G-4 -koulutus- ja maatais-

²⁸⁵ Yugoslavian air defence system withdrawn from Kosovo, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-07-01, <https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680392&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014.

²⁸⁶ Cordesman (ja muut 2000), s. 34.

²⁸⁷ Milosevic finds his bridges are burnt, Jane's Intelligence Review, last posted 1999-05-01, <https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1678920&Pubabbrev=JIR>, 15.12.2014.

²⁸⁸ Sama.

²⁸⁹ Latest Nato battle damage assesment figures, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-06-16, <https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1672724&Pubabbrev=JDW>, 15.12.2014. Vrt. Lambeth (2001), ss. 17–19. Ks. myös Yugoslav & Serbian MiG-29s, http://www.acig.info/CMS/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=124, 28.3.2015, 15.11.2014.

²⁹⁰ Yugoslavian air defence system withdrawn from Kosovo, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-07-01, <https://jan.es.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680392&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014.

²⁹¹ Sama.

telulentokonetta tuhottiin tunnelistoon Golubovcissa.²⁹² Ilmatorjuntaohjuskalustosta tuhottiin kolme SA-6 -ohjuspatteria eli kymmenen prosenttia käytössä olleista, kymmenen SA-3 -ohjuspatteria eli 20 prosenttia käytössä olleista ja kaksi kolmesta SA-2 -ohjuspatterista. Epävirallisten tilastoiden mukaan iskujen kohteina oli 400 serbiarmeijan tykistön osaa, noin 270 miehistönkuljetuspanssaria, 150 panssarivaunua ja yli 100 lentokonetta.²⁹³ Naton ilmapommituskampanja, jonka aikana suoritettiin tuhansia pommituslentoja ja pudotettiin kymmeniätuhansia pommeja, mukaan lukien hienostuneita täsmäaseita, onnistui tuhoamaan vain 13 Serbian 300:sta Kosovossa sijainneesta taistelupanssarivaunusta.²⁹⁴

Vaikka Nato ilmoitti ottaneensa ilmatilan haltuunsa, Serbian ilmavoimat jatkoivat äärimmäisen matalalla lennettyjen ilmaoperaatioiden suorittamista. Serbian ilmavoimat ja ilmapuolustusjoukot lensivät 31 salaista taistelulentoa Kosovossa sijainneita albaani-kapinallisia vastaan. Yhtään tehtäviin osallistunutta lentokonetta tai sen suorittamaa tehtävää ei häiritty.²⁹⁵

Arviot henkilötappioista vaihtelevat eniten. Serbit myöntävät menettäneensä Naton hyökkäyksessä 1 800 sotilasta. Naton mukaan serbien tappiot olisivat kaatuneina ja haavoittuneina huomattavasti yli 10 000 henkilöä.²⁹⁶ Yleisin arvio on noin 5 000–10 000 sotilaan tappiot.²⁹⁷ Operaatio Allied Force on kutsuttu historian tarkimmaksi ilmaoperaatioksi. Operaation aikana käytetyistä pommeista ja ohjuksista 35 prosenttia oli täsmäaseita. Tarkkuuden ansiosta Nato kykeni pitämään sivullisten uhrien määrän hyvin pienenä ja keskittämään tappioiden tuottamisen sotilaskohteisiin. Yli 23 000 käytetystä pommista ja ohjuksesta vain 20:n tiede-

²⁹² Serbia Air Force, Dutch Aviation Society, <http://www.scramble.nl/orbats/serbia/overview>, 10.11.2014.

²⁹³ Cook (1999). Vrt. Yugoslavian air defence system withdrawn from Kosovo, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-07-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680392&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014. Operaation seurauksena suurin osa Jugoslavian strategisista ilmatorjuntajoukoista tuhoutui. 70 prosenttia SA-3 järjestelmistä tuhottiin ja kaksi kolmesta SA-2 pataljoonasta. Iskut liikkuvampaa SA-6 ”gainful” (Kub) järjestelmää vastaan olivat tehottomampia. 22:sta SA-6 patterista saatiin tuhottua yhteensä vain kolme. SA-6 järjestelmä on kykenevä liikkumaan paljon, jolloin se on vaikea havaita. Vrt. Norton-Taylor (2000). 600:sta Jugoslavian panssarivaunusta 93 tuhottiin. Niistä 26 totaalisesti ja 67 vaurioitui pahoin. 600:sta panssaroidusta miehistönkuljetusajoneuvosta 153 sai osuman ja 389 tykistön tai kranaatinheittimistön asetta sai osuman. Vrt. Lambeth (2001), ss. 109–116. Lambethin mukaan 25:stä SA-6 ilmatorjuntaohjuspatterista vain kolme oli saatu tuhottua.

²⁹⁴ Norton-Taylor (2000). Vrt. Yugoslavian air defence system withdrawn from Kosovo, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-07-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680392&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014. Kosovossa toimineisiin sotilasoastoihin iskettiin ankarasti. Esimerkiksi yli 50 prosenttia tykistöstä ja yli kolmasosa panssareista tuhottiin.

²⁹⁵ Serbia Air Force, Dutch Aviation Society, <http://www.scramble.nl/orbats/serbia/overview>, 10.11.2014.

²⁹⁶ Yugoslavian air defence system withdrawn from Kosovo, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-07-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680392&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014. Vrt. Lambeth (2001), s. 13. Serbia menetti 10 000 sotilasta, 42 prosenttia lentokoneistaan, 25 prosenttia panssaroiduista ajoneuvoistaan, 22 prosenttia tykistöstään ja 9 prosenttia tankeistaan.

²⁹⁷ Cook (1999).

tään osuneen harhaan ja aiheuttaneen vahinkoja siviileille.²⁹⁸ 20 000 lentosuorituksesta vain 10–12:n tiedetään aiheuttaneen vahinkoja sivullisille.²⁹⁹

Vaikka operaatio johti Serbian antautumiseen ja rauhanehtojen hyväksymiseen, sen toteuttamista on kritisoitu monelta taholta. Sekä Naton johdon että operaatioon osallistuneiden muiden tahojen mukaan suurin virhe operaatio Allied Forcessa oli valittu strategia ja sen toteutus, joista molemmat olivat vastoin kahta sotaopin tärkeintä perusajatusta: hyökkäyksen yllätyksellisyys ja vihollisen epätietoisuudessa pitäminen.³⁰⁰ Tarkasta alkustrategiasta huolimatta Nato improvisoi suuren osan toimistaan. Sen hyökkäysstrategiat olivat suoraviivaisia ”tee tai älä tee” -linjauksia, jotka muodostuivat Naton poliittisesta hierarkiasta. Heti operaation alussa Nato ilmoitti, että se ei tulisi käyttämään maajoukkoja,³⁰¹ mikä teki sen aikeet helposti ennakoitaviksi Serbian ilmapuolustusjoukoille.³⁰²

Serbit käyttivät hyväkseen myös Naton operaation johdossa ilmenneitä ongelmia. Mielipideerot poliittisen johdon ja sotilashenkilöstön välillä Naton hyökkäyksen toteutuksesta sekä byrokraattinen ja kahdella rinnakkaisella tasolla tapahtunut operaation johtaminen tekivät Allied Forcesta hitaasti reagoivan ja ristiriitaisen.³⁰³ Vaikka sotilasjohto kannatti aggressiivisen ilmaoperaatiota, poliittinen johto päätyi valitsemaan asteittain kovenevan pommitusstrategian. Erikoisvälineitä käyttävät yhdysvaltalaiset järjestelmät, kuten B-2, F-117 ja risteilyohjukset operoivat Yhdysvaltojen Euroopan johtokeskuksen (US European Command, USEUCOM) alaisuudessa, eivätkä Naton alaisuudessa. Lisäksi yhdistetty ilmaoperaatiokeskus (Combined

²⁹⁸ Yugoslavian air defence system withdrawn from Kosovo, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-07-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680392&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014.

²⁹⁹ Yugoslav air defence down but not out, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-06-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680327&Pubabbr=JMR>, 15.12.2014.

³⁰⁰ Lambeth (2001), s. xxii. Ks. myös Cordesman (2001), ss. 243–245.

³⁰¹ Cook (1999).

³⁰² Lambeth (2001), s. xxii. Ks. myös Cordesman (2001), ss. 243–245. Operaation edetessä ei ollut enää itsensänselvyyttä, ettei maajoukkoja tulisi käyttämään ilma- ja ohjuspommitusten lisäksi. Esimerkiksi huhtikuun puolivälissä Naton Euroopan joukkojen komentaja oli kutsunut yhdysvaltalaisia ja Yhdistyneiden Kuningaskuntien upseereita esitarkastelemaan maaoperaation toteutusta, siitä huolimatta että Naton poliittinen johto hylkäsi vastaavien neuvottelujen käynnin. 18. toukokuuta presidentti Clinton viimein myönsi, että kaikki mahdollisuudet ovat avoinna tarkoittaen ettei maahyökkäyksen aloittaminen ollut enää poissuljettu ajatus. Samassa yhteydessä Clinton hyväksyi myös 45 000 sotilaan sijoittamisen (joista 7 500 olisi ollut yhdysvaltalaisia) Makedoniaan odottamaan maajoukkojen tukemista tai Kosovon miehittämistä mikäli Milosevic olisi myöntynyt rauhaan ja aloittanut vetäytymisen Kosovon alueelta. Yhdistyneiden Kuningaskuntien puolustusministeri Robertson oli puolestaan luvannut 50 000 sotilaan joukon, mikäli 150 000 vahvuinen sotilasosasto olisi lähetetty alueelle maahyökkäystä varten.

³⁰³ Lambeth (2001), ss. 207–208.

Air Operations Center, CAOC) käytti erillisiä maalintamisryhmiä USEUCOM:ille ja Naton hyökkäyksen suunnitteluun.³⁰⁴

Koska Nato oli alun perin ennustanut operaation kestävän vain muutaman päivän, siltä puuttui toimiva maailutusmenetelmä, joka saatiin toimintaan vasta huhtikuun lopussa. Valittu toimintatapa osoittautui myös tehottomaksi, koska suurin osa maalien suunnittelusta tehtiin yksittäisten kohteiden tuhoamiseksi ajattelematta, mikä vaikutus kohteella oli operaation kokonaisstrategian onnistumisessa.³⁰⁵ Sodan pitkittyessä kävi yhä selvemmäksi, että serbijoukkojen saaminen esiin piiloistaan tuli yhä välttämättömämmäksi³⁰⁶. Jälkeenpäin on kritisoitu päätöstä olla käyttämättä musertavaa voimaa operaation alusta alkaen.³⁰⁷ Onkin arvioitu, että 26. toukokuuta KLA:n tekemä maaoperaatio (operaatio Arrow) Kosovossa olleita serbijoukkoja vastaan on saattanut olla ratkaiseva tekijä presidentti Milosevicin antautumisessa.³⁰⁸ Serbia oli kuitenkin varautunut myös mahdolliseen Naton maajoukkojen käyttöön.

Nato lähti olettamuksesta, että Serbian ilmatorjuntajoukot olisivat pyrkineet aggressiivisesti suorittamaan torjuntaja, jolloin ne olisi paljastettu ja paikannettu Naton joukkojen kohteiksi. Toisin kuitenkin kävi, serbit pysyttelivät passiivisina. Naton joukot joutuivat improvisoimaan uusia toimintatapoja voidakseen iskeä epäselviä maaleja vastaan heti niiden tunnistamisen jälkeen. Naton käyttämistä uusista toimintatavoista merkityksellisin oli nopea maailutus³⁰⁹ esimerkiksi Hunter-lennokkeja käyttämällä.³¹⁰ Vihollisen toimintatapoihin perehtymättä jättäminen kostautui Natolle. Vaikka Serbiällä ei ollut käytössään moderneja ilmapuolustusjärjestelmiä tai mittavia voimavaroja, nerokkaalla taktiikallaan he onnistuivat toimimaan niinkin kauan kuin 78 päivää.³¹¹

³⁰⁴ Sama, ss. xviii-xix

³⁰⁵ Sama, s. xix

³⁰⁶ Andrew (2009).

³⁰⁷ Paveway II and III, Enhanced Paveway II and III (UK), , last posted 2014-11-29, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1307706&Pubabbrev=JALW>, 20.12.2014. Ks. myös Cordesman (2001), s. 197. Naton edustajien epävirallisista keskusteluista käy ilmi, ettei Nato ollut valmistautunut käynnistämään täysimittaista sotaa vastaavia ilmapommituksia Serbian ilmapuolustuksen lamauttamiseksi.

³⁰⁸ Lambeth (2001), s. 57.

³⁰⁹ Cordesman (ja muut 2000), s. 38.

³¹⁰ Dixon (2000), ss. 5–9. Vrt. Lambeth (2001), ss. 94–96. Lambeth kirjoittaa tällaisen toimintamallin otetun käyttöön Predatorien toiminnassa, mutta tutkija ymmärtää kuitenkin Dixonin kirjoituksen mukaan, että kyseessä oli Huntereiden toimintatavasta

³¹¹ Cordesman (ja muut 2000), s. 33 ja s. 197. Nato oletti Jugoslavian ilmapuolustusjärjestelmien käyttävän tutkia aktiivisesti tehden niistä siten helposti havaittavia maaleja Naton joukoille. Nato ei ollut osannut varautua Jugoslavian suorittamaan epäsymmetristä sodankäyntiä muistuttavaan piilotteluun.

7. POHDINTA

Tämä tutkimus tarkasteli Serbian ilmapuolustuksen toimintaa Naton ilmahyökkäystä vastaan operaatio Allied Forcen alkaessa, sen edetessä ja päättyessä. Tutkimuksen tarkoitus oli havainnoida ilmasodan eri osa-alueiden vaikutusta operaation kulkuun ja lopputulokseen sekä lisätä ymmärrystä siitä, miten erinäiset muutokset Serbian ilmapuolustuksen toimintatavoissa vaikuttivat sodan tapahtumien kulkuun. Perekdyttyään lähdeaineistoon ja sitä kautta Kosovon sodan toimintaympäristöön ja -olosuhteisiin, sään vaikutukseen, käytettyyn kalustoon sekä toimintatapoihin (strategisiin ja taktisiin) tutkijan ymmärrys tapahtumien kulusta kasvoi ja vähitellen myös sodan kulkuun ja lopputulokseen vaikuttaneet syy-seuraussuhteet selkenivät.

Allied Forcen suunnitteluvaiheessa Naton johtajisto arveli, että serbijoukot saataisiin täydellisesti murskattua vain muutaman päivän kestäväällä operaatiolla. Tuskin kukaan osasi odottaa ilmapuolustusjärjestelmän sietävän jopa 78 täysmittaisia sotatoimia. Lopullisista antautumiseen johtanaista syistä kiistellään silti vielä nykyäänkin. Tutkimuksen aikana lähdetietoja yhdistelemällä pystyttiin muodostamaan yhtenäinen opraatioa Allied Forcen tapahtumatiedoista. Seuraavaksi tutkija esittelee oman näkemyksensä siitä, miksi serbien ilmapuolustus selvisi toimintakykyisenä odottamattoman pitkään.

Naton valtavasta ylivoimasta huolimatta, niin resurssien kuin tekniikankin puolesta, tuntuu uskomattomalta todeta, että sää ja maasto näyttelivät operaatiossa ehkäpä suurinta osaa. Nato tunsi toimintaympäristön, koska se oli suorittanut vastaavan ilmahyökkäyksen Bosnia ja Hertsegovinaan kaksi vuotta aiemmin. Silti sään ja maaston vaikutus osoittautuivat Naton ilmahyökkäyksen suorittamisen kannalta erityisen haasteellisiksi. Ilmasodan 78:sta päivästä vain 24:nä Nato pystyi toteuttamaan kaikki suunnitellut lentosuorituksensa. Kaikkina muina päivinä huono sää johti lentotehtävien osittaiseen peruuntumiseen. Serbit puolestaan käyttivät tilannetta hyväkseen ja siirsivät asemapaikkojaan ja kalustoaan vain pimeällä ja sään ollessa huono. Tämän pohjalta voi vain spekuloida, miten olisi käynyt, jos Nato olisi aloittanut ilmahyökkäyksensä vasta myöhemmin kesällä operaatiolle suotuisemmissa olosuhteissa.

Toiminta-alueen vuoristoisen ja peittävälehtisen maaston tarjoaman suojan lisäksi serbit pyysyttelivät passiivisina tarkan tutkaemission kontrollin avulla. Usein Naton joukot jäivätkin täyteen epätietoisuuteen serbijoukkojen sijainnista. Näkymättömissä pysyminen, runsas naamioinnin käyttö ja harhauttaminen osoittautuivatkin varsin tehokkaiksi serbijoukkojen taktii-

kassa. Serbit onnistuivat valemaalien käytössä niin hyvin, että Nato luuli operaation yhdessä vaiheessa tuhonneensa Serbian koko lentokaluston, vaikka totuus oli jotakin aivan muuta.

Toimintaedellytysten ja käytetyn strategian osalta Serbian ilmapuolustus vastasi yleisen ilmapuolustusmallin teoriaa. Neuvostoliitolta perityn taisteluopin noudattaminen kerroksellisesta ilmapuolustuksesta, joukkojen hajauttamisesta sekä niiden nopeista sijoitusmuutoksista aiheutti Natolle haasteita operaation loppuun asti. Varsinkin serbien hajautetut, pienissä ryhmissä toimivat ja nopeasti liikkuvat ilmatorjuntajoukot loivat todellisen uhan Naton koneille niin, ettei se saavuttanut toiminnanvapautta Kosovon ja Serbian ylläoperaation missään vaiheessa. Sen sijaan, että olisi panostettu ilmatorjuntajoukkojen tuhoamiseen, Nato nosti omien lentokoneidensa operoinnin minimilentokorkeutta niin, ettei serbien käytössä ollut ammusilmatorjuntakalusto enää kyennyt aiheuttamaan vaaraa. Lentäminen korkeammalla laskee ammusilmatorjunnan aiheuttamaa riskiä, mutta toisaalta se vaikeutti Naton lentotoimintaa ja lisäsi sivullisille aiheutuvien vahinkojen riskiä. Lentäminen korkeammalla tarkoitti myös sitä, että Nato lentäjät joutuivat luottamaan sumeasti lentokoneidensa teknisiin varoitusjärjestelmiin jotka varoittivat esimerkiksi ilmatorjuntaohjusten laukaisusta tai tutkalukituksesta.

Serbeillä oli etunaan myös Naton toimintatapojen tunteminen, minkä he olivat oppineet seurattuaan Naton ilmahyökkäystä Bosnia ja Hertsegovinassa vuonna 1995. Toisaalta, Naton moderniin kalustoon verrattuna serbien vanhasta 1960-luvulta peräisin olleesta kalustosta aiheutui myös ongelmia: osa ilmapuolustuskyvystä menetettiin teknisistä syistä, sillä kaluston korjaamiseen ei ollut enää varaosia saatavissa. Natolla ei tätä ongelmaa modernien järjestelmien sä huollossa ollut.

Serbian ilmapuolustusta avusti myös Naton joustamaton ja lyhytnäköinen strategian valinta ja toteutus, sekä ongelmalliset johtosuhteet, jotka toimivat vastoin sotaopin tärkeimpiä perusajatuksia: hyökkäyksen yllätyksellisyyttä ja vihollisen epätietoisuudessa pitämistä. Naton ilmoittaessa jo operaation alussa, että maajoukkoja ei tulnaisi käyttämään ja pommituksia lisättäisiin vaiheittain, olivat Naton aikeet helposti ennakoitavia Serbian ilmapuolustusjoukoille. Jälkikäteen Nato onkin kritisoinut itseään siitä, että ehkäpä juuri maajoukkojen pois jättäminen oli tekijä, jonka vuoksi sota kesti niin pitkään. Nämä tekijät yhdistettynä maaston tuoman edun ja Natolle epäsuotuisten sääolosuhteiden kanssa mahdollistivat serbien valitseman taktiikan käyttämisen ja ilmapuolustuksen toimimisen 78 päivän ajan.

Tutkimuksen selvittämien tietojen valossa voi tulla kiusaus ajatella, että serbien ilmapuolustuksen toiminnassa oli mukana kosolti silkkää onnea. Tosiasiassa kyse oli pikemminkin siitä, että serbit käyttivät vastustajan resursseihin verrattuna lähes olemattomia resurssejaan ja toiminta-alueella vallinneita olosuhteita mahdollisimman tehokkaasti. Lisäksi he ymmärsivät Naton komennon jäykkyyden ja käyttivät sitä hyväkseen.

7.1. Sodan oppeja

Kosovon sodasta opittiin toiminta-alueen ja -olosuhteiden tuntemisen tärkeys. Sää ja maasto voivat tuottaa arvaamattomia etuja ja haittoja ilmahyökkäyksen ja -puolustuksen toteuttamisessa. Nämä tekijät tuntuvat nousevan merkittäviksi sota toisensa jälkeen. Samoin kuin serbiassa, esimerkiksi Afganistanissa toimialueen ankarat sääolosuhteet yhdessä vuoristojen ja luolien kanssa ovat estäneet maan valloitusyritykset aina Aleksanteri Suuren ajoista lähtien. Toimintaympäristön ja sään haasteet koettiin myös Vietnamissa 1960- ja 1970-luvuilla ja Irakissa 1998. Toki kalusto ja toimintatavat ovat kehittyneet niistä päivistä, mutta siinä missä ilmapuolustuksen kalusto ja toimintatavat kehittyvät, niin kehittyvät myös ilmahyökkäyskalusto ja toimintatavat. Historia siis osoittaa, että sää ja toimintaympäristö ovat erittäin merkittäviä seikkoja.

Teknologia on toinen Kosovon sodasta opittu merkittävä osatekijä. Huonon sään vuoksi tuli selväksi, että joka säällä toimivaa kalustoa tarvitaan. Taistelujen toteuttamista ei voi jättää sään armoille, koska paraskaan toimintasuunnitelma ei voi toimia, mikäli yhtälössä on arvaamaton tekijä. Kosovon sota myös osoitti, että nykyaikainen ilmavoima ja ilma-ase eivät välttämättä pärjää ilmapuolustukselle, kun hyökkäykset tehdään matalalta ja keskikorkeuksilta. Hyökkääjän on siten luotettava enenevässä määrin vastustajan ilmatorjunnan ulkopuolelta suoritettuihin hyökkäyksiin, sekä miehittämättömien lennokkien tuottamaan tiedustelutietoon, maalitukseen ja pommitusten vahinkojen jälkiarvointiin.

Kolmas Kosovon sodan antamista opetuksista on tarve uudistaa johtamisprosessia siten, että vaihtoehtoiset taistelusuunnitelmat hyväksytään jo etukäteen. Nyt Naton operaation kaksijakoisesta johtamisrakenteesta sekä jäykästä ja byrokraattisesta päätöksentekomekanismista johtuen esimerkiksi sää ehti jo vaihtua, ennen kuin Naton uudet päätökset hyväksyttiin eri tahoilla.

Sodasta siis opittiin, että resursseiltaan heikompi osapuoli voi pärjätä taisteluissa hyvän strategian ja taktiikan avulla, käyttämällä maastoa ja sääolosuhteita hyväkseen. Siihen tarvitaan ammattitaitoisia ja kurinalaista henkilöstöä, joka kehittyy vain tehokkaan ja tiukan sekä korkean maanpuolustushengen avulla. Seuraamalla hyökkääjän toimintatapoja opitaan käyttämään havaittuja epäkohtia hyväksi.

7.2. Tutkimuksen arviointi ja oman työn onnistuminen

Tutkimusaiheen valinta perustui tutkijan henkilökohtaiseen mielenkiintoon aihealueesta. Koska Kosovon sodasta on kulunut jo 15 vuotta, sitä käsitteleviä lähteitä on julkaistu paljon. Lähteiden tiedot kuitenkin eroavat toisistaan riippuen siitä, kumman osapuolen edustajat ovat niitä julkaisseet. Aiheesta on kirjoitettu paljon myös internetissä, josta saatuun tietoon on kuitenkin suhtauduttava suurella varauksella. Lähteiden luotettavuutta pyrittiin lisäämään vertailemalla eri lähteiden tietoja keskenään ja peilaamaan niitä edelleen virallisten tahojen julkaisemaan tietoon. Osa tiedosta jäi silti ristiriitaiseksi, jolloin molempien osapuolten näkemys pyrittiin tuomaan esiin. Julkisissa lähteissä oleva tarkka tekninen tieto neuvostoaikaisista ilmatorjuntaohjusjärjestelmistä on hämmästyttävää. Esimerkiksi tiedot SA-2, SA-3, SA-5 ja SA-6 -ilmatorjuntaohjusjärjestelmistä ovat tarkempia, kuin mitä kylmän sodan aikaiset salatuiksi luokitellut asiakirjat sisälsivät.

Lähdemateriaaliin perehdyttiin huolellisesti, mutta haasteita sen käsittelyyn toivat niin vierasperäiset termit kuin teknisesti monimutkaiset strategiat ja toimeenpanotkin. Esimerkiksi lähteestä riippuen Serbian ilmapuolustusta toteuttaneita joukkoja kutsuttiin termeillä Jugoslavian joukot, Jugoslavian ilmapuolustusjoukot, Serbian ilmapuolustusjoukot tai serbit. Ilmahyökkäystä suorittaneista joukoista käytettiin eri lähteissä nimityksiä Nato-joukot, yhdysvaltalaiset, tai toisinaan puhuttiin liittouman (Allied) joukoista. Tutkijan resurssit olivat rajoittuneet myös vain suomen- ja englanninkielisten lähteiden analysoimiseen. Oletettavasti serbokroatiankielellä olisi ollut enemmän materiaalia Serbian ilmapuolustuksesta.

Valittua tutkimusmenetelmää noudatettiin huolellisesti ja tutkija huomasi useaan otteeseen, miten hermeneuttinen kehä pyöri yhä uudestaan ja uudestaan. Työn alkuvaiheessa tutkija aikoi sisällyttävää paljon yksityiskohtaista tietoa sodassa käytetystä kalustosta varsinaiseen tekstiin, mutta työn laajuudesta ja näkökulmasta johtuen kyseinen tieto päätettiin siirtää liitteiksi. Tutkimuksen rakenteen saaminen loogiseksi asetti tutkijalle haasteita, sillä valittu näkökulma rajoitti sitä, miten paljon työssä voitiin kuvata sodan eri osapuolten toimintaa. Työ

lähestyi aihetta Serbian ilmapuolustuksen kannalta, mutta luonnollisesti sen toimintaa ei pystytty kuvaamaan ilman myös Naton ilmaoperaation vaiheiden ja käytössä olleen kaluston kuvausta. Pelkästä Naton operaatiosta olisi saanut jo mittavan tutkimustyön, mutta nyt asia piti tiivistää todella pelkistettyyn muotoon, jotta tutkimus pystyi käsittelemään asiaa omasta näkökulmastaan. Tästä syystä rakenne jaettiin siten, että ensin esitettiin ilmapuolustuksen yleinen toimintamalli, jota seurasi aihepiirin taustatekijöiden ja toimintaympäristön esittely. Seuraavaksi esitettiin pelkistetty kuvaus Naton kalustosta ja ilmaoperaatiosta, ja lopuksi käsiteltiin Serbian ilmapuolustusta ja toimintaa sodan aikana.

Lopulliset johtopäätökset ja tutkimustulokset olivat samankaltaiset, kuin monissa muissa tutkimuksissa jo aiemmin todetut. Tutkija pitää tätä tutkimusta kuitenkin varsin hyödyllisenä, sillä tutkija ei löytänyt yhtään lähdettä, joka olisi kartoittanut Serbian ilmapuolustusta Kosovon sodan aikana yhtä kattavasti, kuin tämä tutkimus pyrkii esittämään. Tutkimuksen tarkoitus oli havainnoida ilmasodan eri osa-alueiden vaikutusta operaation kulkuun ja lopputulokseen, sekä lisätä ymmärrystä siitä, miten erinäiset muutokset Serbian ilmapuolustuksen toimintatavoissa vaikuttivat asioiden kulkuun. Edellä mainitut seikat huomioon ottaen tutkijan mielestä tässä onnistuttiin varsin hyvin.

Koska tutkimus lähestyy Kosovon sotaa näkökulmasta, jota ei ole ennen tutkittu, se paikkaa tutkimusalueella olevan tyhjiön. Tutkimusta voidaan hyödyntää muissa ilmapuolustuksen tutkimuksissa.

LÄHDELUETTELO

1. JULKAISEMATTOMAT LÄHTEET

1.1. Ohjesäännöt

Ilmatorjuntaopas 1, Puolustusvoimien Koulutuksen Kehittämiskeskus, Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala, 2002.

Ilmasotaohjesääntö (luonnos), Puolustusvoimien Koulutuksen Kehittämiskeskus, Kirjapaino Raamattutalo, Pieksämäki, 1995.

Kenttäohjesääntö yleinen osa, Puolustusjärjestelmän toiminnan perusteet, Edita Prima Oy, Helsinki, 2007.

1.2. Tutkimukset ja opinnäytteet

Rytkölä, Pekka: *Naton ilmasota Kosovossa*, Pro Gradu, Maanpuolustuskorkeakoulu, Helsinki 2006.

Kumpuniemi, Jari: *NATOn suorittama lentotiedustelutoiminta Kosovon kriisin aikana*, Pro Gradu, Ilmasotakoulu, Kauhava 2002.

Grönroos, Ari: *Ilmatorjunnan ja ilmasuojelun vaikutus vastustajan ilma-aseeseen eräissä viimeaikaisissa sodissa*, Maanpuolustuskorkeakoulu, diplomityö, Helsinki, 1997.

Yleiskuntaupseerikurssi 24, ilmasotalinja, Kosovon Sota, Työpapareita, Julkaisusarja 3, Maanpuolustuskorkeakoulu, 4/2001/

2. JULKAISTUT LÄHTEET

2.1. Tutkimukset ja opinnäytteet

Dixon, JD, R.: *UAV Employment in Kosovo: Lessons for the Operational Commander*, Naval War College, Newport, 2000.

Kananen, Jari: *Miehittämättömät ilma-alukset, niiden kehitys sekä käyttö viimeaikaisissa sodissa*, Pro Gradu, Maanpuolustuskorkeakoulu, Helsinki 2007.

Lambeth, Benjamin S.: NATO's Air War for Kosovo: A Strategic and Operational Assessment, RAND Corporation, Santa Monica, California, 2001.

Nardulli, Bruce R.; Perry, Walter L.; Pirnie, Bruce; Gordon IV, John & McGinn, John G.: Disjointed War, Military operations in Kosovo, RAND, Santa Monica, California, 2002.

2.2. Kirjallisuus

Atkins, Albert: Air War Over Kosovo: Operational & Logistical Issues of the Air Campaign, Writers Club Press, Lincoln, 2000.

Cordesman, Anthony H.: The Lessons and Non-Lessons of the Air and Missile Campaign in Kosovo, Praeger Publishers, Westport, 2001.

Gordon, Yemif; Dexter, Keith; Komissarov, Dmitriy: Mikoyan Mig-21, Midland Publishing, Hinckley, 2008.

Haave, Cristopher E., Haun, Philip M.: A-10s Over Kosovo, Air University Press, Maxwell Air Force Base, Alabama, 2003.

Hirsijärvi, Sirkka; Remes, Pirkko; Sajavaara, Paula: Tutki ja kirjoita, Gummerrus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, 2005.

Huttunen, Mika; Metteri, Jussi (toim): Ajatuksia operaatiotaidon ja taktiikan laadullisesta tutkimuksesta, Maanpuolustuskorkeakoulu, Edita Prima Oy, Helsinki, 2008.

Kosola, Jyri; Solante, Tero: Digitaalinen taistelukenttä, Informaatioajan sotakoneen tekniikka, Maanpuolustuskorkeakoulu, Helsinki, 2013.

Malcolm, Noel: Kosovo, A Short History, Macmillan, London, 1998.

Mertus, Julie: Kosovo, How Myths and Truths Started a War, University of California Press, London, 1999.

Peltonen, Mika: Turvallinen Suomi – Tietoja Suomen kokonaisturvallisuudesta, verkkoversio – Laajat artikkelit, Suomen sotilaallinen puolustaminen, Suomen puolustusratkaisu, Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print, Helsinki, 2013.

Schlight, John: A War Too Long, The USAF in South Asia 1961-1975, Air Force History Office AF/HO 1190 Pentagon, Washington DC, 1996.

Syrjälä, Leena; Ahonen, Sirkka; Syrjäläinen, Eija; Saari, Seppo: Kirjayhtymä, Helsinki, 1994.

Tuomi, Jouni & Sarajärvi, Anneli: Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi, Tammi, Helsinki, 2009.

Vihervuori, Marita: Tervetuloa helvettiin. Välähdyksiä Jugoslavian perintösodista, Otava, Keuruu, 1998.

Visuri, Pekka: Kosovon sota, Gaudeamus, Helsinki, 2000.

Woodward, Susan: Balkan Tragedy, Chaos and Dissolution After the Cold War, Brooking Institution, Washington D.C., 1995.

2.3. Artikkelit ja lehdet

A-10 Thunderbolt II Specifications,

<http://www.northropgrumman.com/Capabilities/A10ThunderboltII/Pages/Specifications.aspx>, 19.3.2015.

A-10 Thunderbolt (Warthog), United States of America, <http://www.airforce-technology.com/projects/a-10/>, 19.3.2015.

AGM-86C/D Conventional Air Launched Cruise Missile, last modified 7.7.2011, <http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/agm-86c.htm>, 29.3.2015.

AGM-86C/D Conventional Air Launched Cruise Missile, last modified 7.7.2015, <http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/agm-86c-specs.htm>, 29.3.2015.

AGM-158 JASSM (Joint Air-to-Surface Standoff Missile) United States of America, <http://www.airforce-technology.com/projects/agm-158-jassm-standoff-missile/>, 29.3.2015.

Allied force, Last posted 1999-03-31, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1671743&Pubabbrev=JDW>. 15.12.2014.

AN/TSQ-220(V) Joint Service Workstation (JSWS), C4ISR & Mission Systems: Joint & Common Equipment, last posted 2014-07-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1498820&Pubabbrev=JC4IJ>, 10.1.2015.

B-1 Lancaster Bomber, <http://www.boeing.com/boeing/history/bna/blb.page>, 29.3.2015.

B-2 Spirit Stealth Bomber, United States of America, <http://www.airforce-technology.com/projects/b2/>, 29.3.2015.

B-52 Stratofortress, <http://www.boeing.com/boeing/history/boeing/b52.page>, 29.3.2015.

Balkan Military History, viimeeksi päivitetty 23.1.2012, http://www.balkanhistory.com/kosovo_1389.htm, 20.3.2015.

Ball, Gregory: Operation Allied Force, US Air Force, 2012, <http://www.afhso.af.mil/topics/factsheets/factsheet.asp?id=18652>, 13.2.2015.

Beck, Glen: Offensive Air Power in Counter-Insurgency Operations: Putting Theory into Practice, Royal Australian Air Force, Working Paper 26, 2008.

Boeing RC-135 Reconnaissance Aircraft, United States of America, <http://www.airforce-technology.com/projects/boeing-rc135/>, 22.3.2015.

Conradsen, Keld: Maankamara on reikäinen kuin juusto, 2011, <http://tieku.fi/keld-conradsen/maankamara-on-reikaeinen-kuin-juusto>, 19.3.2015.

Cook, Nick: War of extremes, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-07-07,
<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1672950&Pubabbrev=JDW>, 18.12.2014.

Djilas, Aleksa: Tito's Last Secret: How Did He Keep the Yugoslavs Together?, Foreign Affairs, 1995, <http://www.foreignaffairs.com/articles/51216/aleksa-djilas/tito-s-last-secret-how-did-he-keep-the-yugoslavs-together>, 20.3.2015.

EC-130 H Compass Call, U.S. Air Force, last update 24.11.2014,
<http://www.af.mil/AboutUs/FactSheets/Display/tabid/224/Article/104550/ec-130h-compass-call.aspx>, 11.2.2015.

E-8C Joint Stars,
<http://www.northropgrumman.com/Capabilities/e8cjointstars/Pages/default.aspx>, 20.3.2015.

F-14 Tomcat Fighter, last update 17.2.2009,
http://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=1100&tid=1100&ct=1, 19.3.2015.

F-16A/B Fighting Falcon Fighter, last update 17.2.2009,
http://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=1100&tid=1150&ct=1, 19.3.2015.

F-117A Nighthawk Stealth Fighter, United States of America, <http://www.airforce-technology.com/projects/f117/>, 19.3.2015.

F/A-18 Hornet, http://www.globalaircraft.org/planes/fa-18_hornet.pl, 19.3.2015.

F/A-18 Hornet Strike Fighter, last update 26.5.2009,
http://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=1100&tid=1200&ct=1, 19.3.2015.

Federal republic of Yugoslavia (FRY) Air Force, last update 22.9.2013,
<http://www.globalsecurity.org/military/world/serbia/air-force-fry.htm>, 21.3.2015.

Foray, Martin: Lockheed EC-130 Compass Call Electronic Countermeasure (ECM) Aircraft, Military Factory, last update 3.10.2014,
http://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=346, 11.2.2015.

Forces sharpen ground focus, last posted 2000-09-05,

<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1604849&Pubabbrev=IDR>, 19.12.2014.

Geography, Independent Commission for Mines and Minerals, <http://www.kosovo-mining.org/kosovoweb/en/kosovo/geography.html>, 19.3.2015.

Gordon, Michael R.: NATO to hit Serbs from 2 more sides, The New York Times, last posted 11.5.1999, <http://partners.nytimes.com/library/world/europe/051199kosovo-nato.html>, 29.1.2015.

Gontier, Michel: Kosovo-Emergency Rehabilitation Project, <http://urly.fi/o9A>, 19.3.2015.

Gyűrösi, Miroslav: Desperate defence, Airforce Monthly, 2010, issue 269.

Hayles, John: Serbia Air Force, Aeroflight, last revised 22.7.2005, <http://www.aeroflight.co.uk/waf/yugo/af2/serbaf-bases.htm>, 2004, 22.3.2015.

Hickman, Kennedy: Kosovo War: Operation Allied Force, <http://militaryhistory.about.com/od/battleswars1900s/p/alliedforce.htm>, 19.3.2015.

Juniper, Andrew: MiG-29 / MiG-29OVT Fulcrum, Mikoyan –Gurevic, http://www.fighter-planes.com/info/mig29_fulcrum.htm, 21.3.2015.

Jääskeläinen, Oiva.: Serbian sosialistinen tasavalta, <http://spacebimbom.com/kategoriat/terveys/serbian-sosialistinen-tasavalta.php>, 17.3.2015.

Kopp, Carlo: Breaking Serbia–The Allied Force Campaign, <http://www.ausairpower.net/oaf-analysis.html>, 1999, 6.4.2015, Last update 27.1.2014

Kopp, Carlo: Russian / PLA Low Band Surveillance Radars, Air Power Australia, 2007, <http://www.ausairpower.net/APA-Rus-Low-Band-Radars.html>, 2007, 26.3.2015.

Kopp, Carlo: Russian / Soviet Point Defence Weapons, 9K31/9K31M Strela 1/1M / SA-9A/B Gaskin, 2008a, <http://www.ousairpower.net/APA-Rus-PLA-PD-SAM.html#mozTocId550324>, 12.2.2015.

Kopp, Carlo: Search and acquisition radars (S-band, X-band), Air Power Australia, 2009a, <http://www.ousairpower.net/APA-Acquisition-GCI.html>, 26.3.2015.

Kopp, Carlo: SNR-75M3 Fan Song E Engagement Radar, Air Power Australia, 2009b, <http://www.ousairpower.net/APA-SNR-75-Fan-Song.html>, 26.3.2015, last update April 2012.

Kopp, Carlo: Surface to Air Missile Effectiveness in Past Conflicts, Air Power Australia, 2010, <http://www.ousairpower.net/APA-SAM-Effectiveness.html>, 20.11.2014, last update April 2012.

Kopp, Carlo: Warsaw Pact / Russian Air Defence Command Post, Air Power Australia, 2008b, <http://www.ousairpower.net/APA-Rus-ADCP-CP.html>, 26.3.2015, last update April 2012.

Kosovo, UNA Finland / Suomen YK-liitto, <http://www.globalis.fi/print/country/3808>, 19.3.2015.

Latest Nato battle damage assesment figures, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-06-16, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1672724&Pubabbrev=JDW>, 15.12.2014.

Lehto, Martti: Sotilasaikakausilehti, Pääkirjoitus, 11/2001.

Lockheed Martin ER-2, TU-2s and U-2s, C4ISR & Mission Systems: Air, last posted 2015-01-19, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1525508&Pubabbrev=JC4IA>, 21.12.2014.

Maamittauslaitos: Suomen pinta-alat kunnittain 1.1.2015, http://www.maanmittauslaitos.fi/sites/default/files/alat15_su_nimet.pdf, 19.3.2015.

MiG-21 “Fishbed”, last update 12.5.2014, Milavia, http://www.milavia.net/aircraft/mig-21/mig-21_specs.htm, 21.3.2015.

Mikoyan-Gurevich MiG-21 (Fishbed) Fighter Aircraft, Military Factory, last update 14.2.2015, http://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=68, 21.3.2015.

Milosevic finds his bridges are burnt, Jane’s Intelligence Review, last posted 1999-05-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1678920&Pubabbrev=JIR>, 15.12.2014.

Modern Air Defence Concepts, Defence Update, Year 2004, Issue 2, <http://defense-update.com/features/du-2-04/modern-SHORAD.htm>, 22.3.2015.

NATO attack on Yugoslavia gave Iraq good lessons, <http://www.freerepublic.com/focus/news/792557/posts>, 2.2.2015.

Nato strikes blunt yugoslav air defence, Jane’s Missiles and Rockets, last posted 1999-04-01, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680284&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014.

NATO’s Campaign in Yugoslavia – Thinking the Unthinkable, Defence Journal, <http://www.defencejournal.com/may99/nato.htm>, 4.4.2015.

NATO’s role in relation to the conflict in Kosovo, NATO, Updated 15.7.1999, <http://www.nato.int/kosovo/history.htm>, 21.3.2015.

Net Centric Air Defense systems, Defense Update, Year 2004, Issue 2, <http://defense-update.com/features/du-2-04/SHORAD-netcentric.htm>, 22.3.2015.

Northrop Grumman (Grumman) EA-6B Prowler, Jane’s Aircraft Upgrades..., https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1337569&Pubabbrev=JAU_, 20.12.2014.

Norton-Taylor, Richard: How the Serb army escaped Nato, The Gueardian, 9.3.2000, <http://www.theguardian.com/world/2000/mar/09/balkans1>, 2.1.2015.

Paveway II and III, Enhanced Paveway II and III (UK), , last posted 2014-11-29,
<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=++1307706&Pubabbrev=JALW>, 20.12.2014.

PRV-16 Height-Finding radar, C4ISR & Mission Systems: Land, , last update
 19.11.2014 <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1498260&Pubabbrev=JC4IL>, 26.3.2015.

Andrew, Martin: Revisiting the Lessons of Operation Allied Force, Air Power Australia,
 14.6.2009, last updated 27.1.2014.

Rodgers, Walter: Milosevic proclaims victory with end to Kosovo conflict, CNN, 10.6.1999,
<http://edition.cnn.com/WORLD/europe/9906/10/kosovo.milosevic/>, 6.4.2015

SA-8 Gecko 9K33M3 Osa-AKM, Federation of American Scientists, last update 4.2.2000,
<http://fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-8.htm>, 20.12.2014.

SA-13 Gopher ZRK-BD Strela-10, Federation of American Scientists, last update 16.10.1999,
<http://fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-13.htm>, 20.12.2014.

Serb air war changes gear, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-04-07,
<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1671896&Pubabbrev=JDW>, 18.12.2014.

Serbia Air Force, Dutch Aviation Society, <http://www.scramble.nl/orbats/serbia/overview>,
 10.11.2014.

Sherman, Robert: SA-7 Grail 9K32M Strela-2, Federation of American Scientists, last update
 21.03.1999, <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-7.htm>, 20.12.2014.

Sherman, Robert: SA-14 Gremlin 9K34 Strela-3, Federation of American Scientists, last up-
 date 21.03.1999, <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-14.htm>, 20.12.2014.

Sherman, Robert: SA-16 Gimlet Iгла-1 9K310, Federation of American Scientists, last update 16.10.1999, <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-16.htm>, 20.12.2014.

Sundqvist, Vesa: Ilmasotakoulu kouluttaa ilmapuolustajat, *Kylkirauta*, 4/2010.

Tomahawk Cruise Missile, last update 14.8.2014,
http://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=2200&tid=1300&ct=2, 29.3.2015.

World development indicators (WDI), December 2013, last updated 20.12.2013,
<http://knoema.com/WBWDIGDF2013Dec/world-development-indicators-wdi-december-2013?tsId=1701610>, 19.3.2015.

Yugoslav & Serbian MiG-29s,
http://www.acig.info/CMS/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=124, 28.3.2015,
15.11.2014.

Yugoslav air defence down but not out, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-06-01,
<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680327&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014.

Yugoslavian air defence system withdrawn from Kosovo, Jane's Missiles and Rockets, last posted 1999-07-01,
<https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1680392&Pubabbrev=JMR>, 15.12.2014.

Yugoslavia – Infrastructure, power, and communications,
<http://www.nationsencyclopedia.com/economies/Europe/Yugoslavia-INFRASTRUCTURE-POWER-AND-COMMUNICATIONS.html>, 19.3.2015.

2.4. Internet-sivustot ja kuvamateriaali

About Cluster Bombs, How do they Work, <http://www.clusterbombs.org.uk/cluster-munitions/how-do-they-work/>, 27.3.2015.

About Serbia, National Tourism Organisation of Serbia, <http://www.serbia.travel/about-serbia/>, 22.3.2015.

AGM-154A Joint Standoff Weapon (JSOW), last update 27.6.2000, <http://fas.org/man/dod-101/sys/smart/agm-154.htm>, 22.3.2015.

AGM-158 Joint Air to Surface Standoff Missile (JASSM) , last update 7.7.2011, <http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/jassm.htm>, 22.3.2015.

Airports in Kosovo, last update 10.11.2013., http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Airports_in_Kosovo, 22.3.2015

Almaz S-75 Dvina/Desna/Volkhov, Air defence system / HQ-2A/B / CSA-1 / SA-2 Guideline, last updated 27.1.2014, <http://www.ausairpower.net/APA-S-75-Volkhov.html>, 12.2.2015.

Almaz 5V24/5V27/S-125 Neva/Pechora, Air Defence System / SA-3 Goa, last update 27.1.2014, <http://www.ausairpower.net/APA-S-125-Neva.html>, 12.2.2015.

Average weather for Belgrade, Serbia, <https://weatherspark.com/averages/32458/Belgrade-Central-Serbia>, 18.3.2015.

CBU-97 Sensor Fuzed Bomb, last update 7.7.2011, <http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/cbu-97.htm>, 27.3.2015.

Dewitte, Lieven: F-16 Fighting Falcon News - How Dutch F-16AMs shot down a Mig-29, 21.4.1999, <http://www.f-16.net/f-16-news-article607.html>, 6.4.2015.

Facts, National Tourism Organisation of Serbia, <http://www.serbia.travel/about-serbia/facts/>, 22.3.2015.

GBU-39 Small Diameter Bomb / Small Smart Bomb, last update 7.7.2011, <http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/sdb-specs.htm>, 27.3.2015.

Geography, <http://www.worldatlas.com/webimage/countrys/europe/serbia/rsland.htm>, 19.3.2015.

Guided Bomb Unit-28 (GBU-28) , last update 30.3.2012,
<http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/gbu-28.htm>, 27.3.2015.

Haney, Elissa: Kosovo Factsheet, 16.6.1999. <http://www.infoplease.com/spot/kosovo1.html>,
 20.3.2015.

High-speed Anti-Radioation Missile (HARM), Counter Advanced Radar Threats,
<http://www.raytheon.com/capabilities/products/harm/>, 22.3.2015.

[http://www.google.fi/imgres?imgurl=http://www.nato.int/pictures/1999/990401/b990401k.gif
 &imgrefurl=http://www.nato.int/kosovo/press/p990401c.htm&h=451&w=600&tbnid=cneIF2
 7GsyQmgM:&zoom=1&docid=BoK19p6L_3TDiM&ei=DIUNVd3wN4K9ygOSxYLADQ&tb
 m=isch&client=firefox-a&ved=0CCUQMygIMAg](http://www.google.fi/imgres?imgurl=http://www.nato.int/pictures/1999/990401/b990401k.gif&imgrefurl=http://www.nato.int/kosovo/press/p990401c.htm&h=451&w=600&tbnid=cneIF27GsyQmgM:&zoom=1&docid=BoK19p6L_3TDiM&ei=DIUNVd3wN4K9ygOSxYLADQ&tbm=isch&client=firefox-a&ved=0CCUQMygIMAg), 21.3.2015.

JASSM® The Best Value of Air-to-Surface Missile in Its Class,
<http://www.lockheedmartin.com/content/dam/lockheed/data/mfc/pc/jassm/mfc-jassm-pc.pdf>,
 22.3.2015.

KBTochmash 9K35 Strela 10, Self Propelled Air Defence System / SA-13 Gopher, last up-
 date April 2012, <http://www.ausairpower.net/APA-9K35-Strela-10.html>, 12.2.2015.

Kosovo Travel Guide: Kosovo – Weather, iExplore, [http://www.iexplore.com/travel-
 guides/europe/kosovo/weather](http://www.iexplore.com/travel-guides/europe/kosovo/weather), 20.3.2015.

List of airports and airstrips in Serbia, last update 11.9.2014,
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_airports_and_airstrips_in_Serbia, 22.3.2015.

MK82 General Purpose Bomb, last update 23.4.2000, [http://fas.org/man/dod-
 101/sys/dumb/mk82.htm](http://fas.org/man/dod-101/sys/dumb/mk82.htm), 27.3.2015.

Natural characteristics, National Tourism Organisation of Serbia,
<http://www.serbia.travel/about-serbia/facts/natural-characteristics/>, 22.3.2015.

NIEMI 9K33 Osa/Romb, Self Propelled Air Defence System / SA-8 Gecko, last update April
 2012, <http://www.ausairpower.net/APA-9K33-Osa.html>, 12.2.2015.

NIIP 2K12 Kub/Kvadrat Self Propelled Air Defence System / SA-6 Gainful, last update 27.1.2014, <http://www.ausairpower.net/APA-2K12-Kvadrat.html>, 12.2.2015.

SA-2 Battalion, Updated january 2014, <http://www.turbosquid.com/3d-models/3ds-max-sa-2-guideline-battalion/506024>, 6.4.2015.

SA-3 battalion, <http://www.turbosquid.com/FullPreview/Index.cfm/ID/684172?from=fp>, 6.4.2015.

The University of Texas at Austin, Kosovo Maps, http://www.lib.utexas.edu/maps/europe/mil_former_yugo_98.jpg, 27.3.2015.

The University of Texas at Austin, Kosovo Maps, <http://www.lib.utexas.edu/maps/kosovo.html>, 27.3.2015.

Montenegro, Pearson Education, <http://www.infoplease.com/country/montenegro.html>, 22.3.2015.

Montenegro Facts, <http://travel.nationalgeographic.com/travel/countries/montenegro-facts/>, 22.3.2015.

Weather in Serbia, <http://www.travelsrbia.info/weather.php>, 18.3.2015.

Wikipedia, http://fi.wikipedia.org/wiki/Jugoslavian_sosialistinen_liittotasavalta#mediaviewer/Tiedosto:Yugoslavia_map_norwegian.svg, 25.8.2014, muokattu Jani Ranta 25.8.2014.

World of Warplanes, Official European Forum, Major Zoran Radosavljevic, last update 29.2.2012, <http://forum.worldofwarplanes.eu/index.php?/topic/2113-major-zoran-radosavljevic/>, 6.4.2015.

Yugoslav President Slobodan Milosevic's address to the nation, 10.6.1999, <https://www.mtholyoke.edu/acad/intrel/speech/milospch.htm>, 6.4.2015

2.5. Muut julkaistut lähteet

Cohen, William S. ja Shelton, Henry H.: Report to Congress; Kosovo/Operation Allied Force After-Action Report, Department of Defence, 2000.

Cordesman, Anthony H.; Burke, Arleigh A.: The Effectiveness of the NATO Tactical Air and Missile Campaign Against Serbian Air and Ground Forces in Kosovo, A Working Paper, Center of Strategic and International Studies, Washington D.C., 2000.

Press Conference by NATO Secretary General, Javier Solana and General Wesley K. Clark, SACEUR,

http://www.google.fi/imgres?imgurl=http://www.nato.int/pictures/1999/990401/b990401k.gif&imgrefurl=http://www.nato.int/kosovo/press/p990401c.htm&h=451&w=600&tbnid=cneIF27GsyQmgM:&zoom=1&docid=BoKl9p6I_3TDiM&ei=DIUNVd3wN4K9ygOSxYLADQ&tbm=isch&client=firefox-a&ved=0CCUQMygIMAg, 21.3.2015.

Youngs, Tim; Oakes, Mark; Bowers, Paul: Kosovo: Operation "Allied Force", Research Paper 99/48, 29 April 1999, House of Commons.

LIITELUETTELO

- LIITE 1 Käsitteet
- LIITE 2 Lyhenteet
- LIITE 3 Esimerkki lähdekritiikin tuloksista
- LIITE 4 Naton käytössä olleet pommit ja täsmäaseet
- LIITE 5 Serbian ilmapuolustusjärjestelmät

KÄSITTEET

Ilmaoperaatio on ilmoitse suoritettava sotatoimi, johon liittyy hävittäjä-, rynnäkkö-, pommitus-, kuljetus- ja muiden ilma-aseiden suunniteltu käyttö vihollista vastaan.³¹²

Ilmapuolustuksen lamauttaminen on toimintaa, jolla pyritään tuhoamaan, lamauttamaan tai häiritsemään vihollisen ilmapuolustuksen toimintakykyä. Lamauttamiseen käytetään asevai-
kutusta tai elektronisen sodankäynnin keinoja.³¹³

Ilma-ase on kaikki lentokoneet ja helikopterit aseineen, sekä lennokit ja risteilyohjukset.³¹⁴

Jugoslavia tunnettiin aluksi nimellä Demokraattinen federatiivinen Jugoslavia. Vuosina 1946-1963 nimitys muuttui Jugoslavian federatiiviseksi kansantasavallaksi, vuosina 1963-1992 alue tunnettiin Jugoslavian sosialistisena liittotasavalta ja vuosina 1992-2003 se tunnettiin Jugoslavian liittotasavalta. Tämän jälkeen alueen nimitys on muuttunut valtioliitoksi, joka sisältää Serbian ja Montenegron. Tutkimuksessa käytetään termiä Jugoslavia tarkoittaen sillä Naton ja Kosovon joukkojen vastapuolta.

Jugoslavian liittotasavalta on vuosina 1992–2003 Serbian ja Montenegron muodostama liittotasavalta.³¹⁵

Kosovo on nykyisen Serbian, silloisen Jugoslavian liittotasavallan autonominen maakunta. 25. syyskuuta 2013 mennessä 105 YK:n jäsenvaltiota on tunnustanut sen itsenäiseksi valtioksi.

Vojvodina on nykyisen Serbian, silloisen Jugoslavian liittotasavallan autonominen pohjoisosan maakunta, jolla oli laajat itsemääräämisoikeudet vielä 1980-luvun alussa samoin kuin Kosovolla.

UÇK (Ushtria Çlirimtare e Kosovës) eli KLA (Kosovo Liberation Army) on Albaanien muodostama Kosovon vapautusarmeija.

³¹² Grönroos (1997), s. iv.

³¹³ Sama, s. iv.

³¹⁴ Sama, s. iv.

³¹⁵ Jääskeläinen, Oiva. 'Serbian sosialistinen tasavalta', 19.11.2014

<http://spacebimbom.com/kategoriat/terveys/serbian-sosialistinen-tasavalta.php>, 17.3.2015.

LYHENTEET

Lyhenne	Merkitys	Suomeksi
AAA	Anti-Aircraft Artillery	Ammusilmatorjunta
ALARM	Air-Launched Anti-Radar Missile	Ilmasta laukaistava tutkaan hakeutuva ohjus
ATARS	Advanced Tactical Aerial Reconnaissance System	Tiedustelujärjestelmä joka oli käytössä osassa Naton F-18 hävittäjistä
C4I	Command, Control, Communications, Computers and Intelligence	Johtamis- ja tietojärjestelmät
CALCM	Conventional Air Launched Cruise Missile	Ilmasta laukaistava risteilyohjus (B-52 pommikoneista operaatio Allied Forcessa)
CAOC	Combined Air Operations Centre	Ilmaoperaatiokeskus
ETYJ		Euroopan turvallisuus- ja yhteistyöjärjestö
GPS	Global Positioning System	GPS satelliittipaikannusjärjestelmä
GCI	Ground Controlled Interception	Maasta toimiva taistelunjohtaja
GBU	Guided Bomb Unit	Jonkinlaista ohjaus ja suunnistusmenetelmää käyttävä täsmäpommi. Vaihtoehtoja voivat olla esimerkiksi GPS paikannus ja ohjautuminen GPS järjestelmän avulla, inertiasuunnistus sekä laservalaisuun perustuva hakeutuminen kohteelle.
HARM	High-speed Anti-Radioation Missile	Ilmasta laukaistava tutkaan hakautuva ohjus
IADS	Integrated Air Defence System	Keskitetyn johdon alla toimivat ilmatorjuntajoukot
ICAP-II	Improved CAPability version II	Toisen sukupolven kehitysversio EA-6B Prowler lentokoneesta
IPGB	Interim Precision Guided Bomb	Täsmäpommien kehitysvaiheiden välivaihe
JASSM	Joint Air to Surface Standoff Missile	Pienikokoinen konventionaalisella taistelukärjellä varustettu ilmasta laukaistava risteilyohjus
JDAM	Joint Direct Attack Munition	Rautapommiin asennettava GPS ohjaukseen perustuva lisäosa, jolla tyhmiin pommeihin saadaan täsmäiskukyky ennakolta tiedustelua kohdetta vastaan jopa huonollakin säällä pilvipeitteen läpi
JSOW	Joint StandOff Weapon	Vastustajan ilmatorjunnan kantaman ulkopuolelta käytettäväksi tarkoitettu tarkasti maaliinsa hakeutuva liitopommi
KLA	Kosovo Liberation Army	Kosovon vapautusarmeija
LGB	Laser-Guided Bomb	Laservalaisuun hakeutuva pommi
MAED	Medium-Altitude Electro-Optical	Keskikorkeuksilta kuvantamistiedusteluun kykenevä elektro-optinen sensori
MANPADS	MAN-Portable Air Defence	Kannettava ilmatorjuntaohjusjärjestelmä
NATO	North Atlantic Treaty Organisation	Pohjois-Atlantin Liitto
SAM	Surface to Air Missile	Maasta laukaistava ilmatorjuntaohjus
SAR	Synthetic Aperture Radar	SAR-tutka
SHORAD	SHORt Range Air Defence	Lyhyen kantaman ilmatorjunta

STARS	Surveillance Target Attack Radar System	Lentokoneeseen sijoitettu tiedusteluun ja valvontaan tarkoitettu tutkajärjestelmä
TARPS	Tactical Air Reconnaissance Pod System	F-14 hävittäjään ulkoisella podilla asennettava tiedustelujärjestelmä
TEL	Transporter/Erector/Launcher	Laukaisualusta
TLAM	Tomahawk Land-Attack Missile	Maasta laukaistava konventionaalisella taistelukärjellä varustettu risteilyohjus
UAV	Unmanned Aerial Vehicles	Miehittämätön ilma-alus
USEUCOM	US European Command	Yhdysvaltojen Euroopan esikunta
VSHORAD	Very SHOrt Range Air Defence	Erittäin lyhyen kantaman ilmatorjunta
YK		Yhdistyneet Kansakunnat

ESIMERKKI LÄHDEKRITIIKIN TULOKSISTA

No	Lähde	Aineiston kuvaus	Aineiston käytettävyys
1.	Lambeth, Benjamin S.: NATO's Air War for Kosovo: A Strategic and Operational Assessment, RAND Corporation, Santa Monica, California, 2001	Teos on puolueettoman tahon laatima ja sisältää lähdeviitteet. Näkökulma on kuitenkin hyvin länsimainen. Teos on kirjoitettu Yhdysvaltain ilmavoimien tukemana sopimuksen F49642-01-C-0003 alla.	Päälähde: <ul style="list-style-type: none"> - Ilmaoperaation suunnittelu, - Naton pääkaluston ja operaation aikana suoritettujen tehtävien kuvaaminen, - Serbian ilmatorjuntajoukkojen ja toiminnan kuvaaminen
2.	Cordesman, Anthony H.: The Lessons and Non-Lessons of the Air and Missile Campaign in Kosovo, Praeger Publishers, Westport, 2001	Teos on puolueettoman tahon laatima ja sisältää lähdeviitteet. Näkökulmaa voidaan pitää länsimaisena.	Päälähde: <ul style="list-style-type: none"> - Kosovon sodan ja operaatio Allied Forcen tausta, - Yhdysvaltojen käyttämän kaluston ja tehtävien suorittamisen kuvaaminen, - Serbian ilmatorjuntajoukkojen kaluston ja toiminnan kuvaaminen, - Kirjan erityinen tavoite on tuottaa Yhdysvaltojen näkökulmasta operaatio Allied Forcen tuottamia opetuksia tulevia operaatioita silmälläpitäen, näistä ei kuitenkaan tämän tutkimuksen osalta ole suuresti hyötyä
3.	Kopp, Carlo: Surface to Air Missile Effectiveness in Past Conflicts, Air Power Australia, http://www.ousairpower.net/APA-SAM-Effectiveness.html	Viitteistetty internet-artikkeli, joka on tuottoa tavoittelemattoman itsenäisen järjestön tuottama tavoitteena ilmavoimatutkimusten ja analyysien tuottaminen. Air Power Australia ei ole Australian puolustusministeriön, puolustusvoimien tai muiden liittovaltion yhteisöjen yhteistyökumppani vaan pyrkii itsenäiseen toimintaan ilman ulkoista ohjausta.	Päälähde: <ul style="list-style-type: none"> - Serbian ilmapuolustuksen kuvaaminen (Neuvostoliitolta perityn Serbien omaksuman kerroksellisen ilmapuolustuksen toteutuksen kuvaaminen).
4.	Cordesman, Anthony H.; Burke, Arleigh A.: The Effectiveness of the NATO Tactical Air and Missile Campaign Against Serbian Air and Ground Forces in Kosovo, A Working Paper, Center of Strategic and	Teos on puolueettoman tahon laatima ja sisältää lähdeviitteet. Näkökulmaa voidaan pitää länsimaisena.	Täydentävä lähde: <ul style="list-style-type: none"> - Serbian ilmapuolustuskaluston tarkat määrät. (Kirjoittajan subjektiivisesti todeksi kokemien tarkkojen lukujen vuoksi ne on jätetty viitteisiin.) - Naton operaation aikana kehittyneen maalinsoi-

	International Studies, Washington D.C., 2000		tusmenettelyn kehityksen kuvaaminen
5.	Nardulli, Bruce R.; Perry, Walter L.; Pirnie, Bruce; Gordon IV, John & McGinn, John G.: Disjointed War, Military operations in Kosovo, RAND, Santa Monica, California, 2002	Teos on puolueettoman tahon laatima ja sisältää lähdeviitteet. Näkökulma on kuitenkin hyvin länsimainen. Teos on kirjoitettu yhdysvaltain armeijan tukemana sopimuksen DASW01-01-C-0003 alla.	Päälähde: - Serbian ilmatorjuntajärjestelmien kuvaaminen, - Serbian ilmatorjuntajärjestelmien taktiikan kuvaaminen
6.	Milosevic finds his bridges are burnt, Jane's Intelligence Review, https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/Display-Page.aspx?DocType=News&ItemId=+++1678920&Pubabbrev=JIR , 15.12.2014	IHS Jane's on perinteikkään kustantamon tarjoama verkkopalvelu tarjoten muun muassa Jane's vuosikirjoja, aikakauslehtiä sekä artikkeleita.	Täydentävä lähde: - Naton käyttämän kaluston kuvaaminen
7.	"Modern Air Defence Concepts", Defence Update, Year 2004, Issue 2, http://defense-update.com/features/du-2-04/modern-SHORAD.htm , 22.3.2015		Täydentävä lähde: - Yleinen ilmatorjuntajärjestelmän kuvaus
8.	http://en.wikipedia.org/wiki/1999_F-117A_shootdown	Wikipedia on Internetissä usealla kielellä julkaistava ilmainen vapaan sisällön tietosanakirja. Wikipedian luotettavuus ei ole kiistämätön ja se saattaa sisältää virheellisyyksiä. Lisäksi tiedon eheys ei ole riittävällä tasolla.	Hylättävä lähde: - Naton operaation toteuttamisen yksityiskohtainen kuvaaminen
9.	https://groups.google.com/forum/#!topic/re-c.aviation.military/JpXMVlrCenY .	Toissijainen, viitteistämätön ja keskustelupalstan kuulopuheisiin perustuvaa kirjoitusta.	Hylättävä lähde - Serbian hävittäjien toiminnan kuvaaminen

NATON KÄYTÖSSÄ OLLEET POMMIT JA TÄSMÄASEET

Naton käytössä olleet tunkeumapommit, esimerkiksi laser-ohjattu **GBU-28**, hakeutuu siihen asennetun hakupään ja siivekkeiden avulla tarkasti maaliinsa. 2 300 kg painava pommi sisältää 300 kg räjähdainetta, mikä tuhoaa kohteena olevan bunkkerin paineen ja sirpaleiden yhteisvaikutuksella. Pommi kykenee tunkeutumaan maaperään jopa yli 30 metrin syvyyteen tai 6 metriä paksun betonirakenteen läpi. Pommin kantama on noin 9 kilometriä.³¹⁶ Pienemmän ympärysmittan omaavilla tunkeumapommeilla kuten **GBU-39** pystytään saavuttamaan jopa 110 kilometrin kantama ja hyvä tunkeumakyky niissä olevien avautuvien siivekkeiden avulla. Pommit kykenevät kahden metrin paksuisen vahvennetun betonirakenteen tai metrin paksuisen teräsbetonirakenteen läpäisyyn.³¹⁷

Sisäänrekennetuilla sensoreilla varustettu **GBU-97** -pommi sisältää kymmenen tytärammuskasettia, joissa on kussakin sisällä neljä tytärpommiä. Pommin vapautettua tytärammuskasettinsa ne laskeutuvat laskuvarjojen avulla alaspäin, kunnes saavutettuaan määrätyn korkeuden niiden rakettimoottori työntää tytärammuskasetit ylöspäin, jolloin niiden kantamat neljä pommiä vapautuvat keskipakovoiman avulla. Pommien vapaututtua niiden lämpökamerat käynnistyvät ja etsivät kantamansa sisäpuolelta maaleja, joiden yläpuolella räjähdettyään ne aiheuttavat sirpaleillaan vahinkoa halutussa kohteessa. Tytärpommit ovat tehokkaita kevyesti panssaroituja maaleja ja taistelevia joukkoja vastaan.³¹⁸

MK80-sarjan pommit ovat vapaasti putoavia niin sanottuja tyhmiä pommeja, jotka perustuvat paineen, sirpaleiden ja räjähteen yhteisvaikutukseen.³¹⁹ Sirotepommiin tai kasettipommiin sisältämien tytärpommiin vaikutusalue voi olla satoja metrejä pitkä suorakaiteen muotoinen alue.³²⁰

³¹⁶ Guided Bomb Unit-28 (GBU-28) , last update 30.3.2012, <http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/gbu-28.htm>, 27.3.2015.

³¹⁷ GBU-39 Small Diameter Bomb / Small Smart Bomb, last update 7.7.2011, <http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/sdb-specs.htm>, 27.3.2015.

³¹⁸ CBU-97 Sensor Fuzed Bomb, last update 7.7.2011, <http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/cbu-97.htm>, 27.3.2015.

³¹⁹ MK82 General Purpose Bomb, last update 23.4.2000, <http://fas.org/man/dod-101/sys/dumb/mk82.htm>, 27.3.2015.

³²⁰ About Cluster Bombs, How do they Work, <http://www.clusterbombs.org.uk/cluster-munitions/how-do-they-work/>, 27.3.2015.

Välivaiheen täsmäpommina tunnetulla **IPGB**:llä (Interi Presision Guided Bomb, IPGB) pyritään tarkkaan maaliin hakeutumiseen sääolosuhteista riippumatta. Yhdistyneiden Kuningaskuntien ilmavoimat ottivat käyttöön Paveway II sarjan pommit 1970-luvun lopussa ja niitä käytettiin ensimmäisen kerran rajoitetussa määrin Falklandin sodassa 1982.³²¹

Vallinnut säätila korosti suuresti GPS-paikannusta (Global Positioning System, GPS) käyttävien täsmäaseiden kuten **JDAM**:ien (Joint Direct Attack Munition, JDAM) merkitystä. JDAM on noin 20 000–25 000 Yhdysvaltain dollaria maksava lisäosa, joka asennetaan normaaliin 500-2 000 paunaa painavaan rautapommiin niiden muuttamiseksi ohjautuviksi täsmäpommeiksi.³²² **HARM** (High-speed Anti-Radioation Missile, HARM) on puolestaan tutkasäteilyyn hakautuva ohjus, mitä käytetään pääasiassa ilmavalvonta- ja ilmatorjuntajoukkojen käyttämien tutkajärjestelmien painostukseen tai tuhoamiseen.³²³

JSOW (Joint StandOff Weapon, JSOW) ohjus on matalan kustannustason liitopommi, joka on kehitetty mahdollistamaan vaikuttaminen viholliseen sen ilmatorjuntajoukkojen kantaman ulkopuolelta. Matalilta korkeuksilta ammuttaessa pommi kykenee liitämään noin 27 000 metrin etäisyydelle ja korkealta ammuttaessa jopa 75 000 metrin etäisyydelle. Pommissa ei ole omaa moottoria vaan sen toimintakyky perustuu lentokoneen sille antamaan kineettisen energian hyödyntämiseen liito-ominaisuuksien saavuttamiseksi. Liitopommi voidaan ampua ”ammu- ja unohda” -menetelmällä, eikä sitä tarvitse seurata ampumisen jälkeen. Ampunut lentokone voi siis hakeutua etäämmäksi vihollisen ilmatorjunnan vaikutusalueelta. Liitopommi käyttää lennon aikana maalialueelle hakeutumiseen GPS- ja inertiasuunnistusjärjestelmiä. Loppulennon aikana pommi hakeutuu tarkasti kohteeseensa lämpökameran avulla.³²⁴

³²¹ Paveway II and III, Enhanced Paveway II and III (UK), , last posted 2014-11-29, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1307706&Pubabbrev=JALW>, 20.12.2014.

³²² Cordesman (2001), ss. 48–51, 341. Myös raskaampia 5 000 paunaa painavia rautapommeja varustettiin ohjauksen mahdollistavilla lisäosilla. Ks. myös Cohen (ja muut 2000), s. 91. JDAM on suunniteltu 2 000 paunaa painavan GBU-31 pommin lisäosaksi. Pommin perään asennettava lisäosa maksaa noin 18 000 dollaria. 5 000 paunaa painava GBU-37 on JDAMia muistuttava GPS ohjausta käyttävällä lisäosalla varustettu täsmäpommi. Pommeja käytettiin vain B-2 pommikoneilla, jotka olivat kykeneviä tunkeutumaan vahvasti ilmasuojattujen alueiden sisäpuolelle.

³²³ High-speed Anti-Radioation Missile (HARM), Counter Advanced Radar Threats, <http://www.raytheon.com/capabilities/products/harm/>, 22.3.2015.

³²⁴ AGM-154A Joint Standoff Weapon (JSOW), last update 27.6.2000, <http://fas.org/man/dod-101/sys/smart/agm-154.htm>, 22.3.2015.

JASSM (Joint Air to Surface Standoff Missile, JASSM) on konventionaalaisella taistelukärjellä varustettu risteilyohjus. Häiveominaisuuksilla varustettua ohjusta käytetään vastustajan kriittisten kohteiden tuhoamiseen. Se hakeutuu automaattisesti asetetulle kohteelle ja tunnistaa kuvantamisjärjestelmällään halutun maalin ennen iskeytymistä kohteeseensa.³²⁵ Ohjuksen pitkä, noin 370 kilometrin kantama, mahdollistaa sen ampumisen kaukaa vihollisen ilmatorjuntajoukkojen ulottumattomista³²⁶. Sen lentonopeus pysyy aliaäänipuolella.³²⁷

Ilmasta laukaistavat konventionaaliset risteilyohjukset (Conventional Air Launched Cruise Missile, CALCM) on kehitetty kohentamaan B-52 pommikoneiden tehokkuutta, pienentämään vastustajan sotilasvoimaa ja vaikeuttamaan vastustajan kykyä puolustaa alueitaan. Pienien liito-ominaisuuksia parantavien siivekkeiden lisäksi ohjus käyttää lentämiseen ohivirtausmoottoria. Ampumisen jälkeen ohjuksen siivekkeet ja peräsin taittuvat auki ja moottori käynnistyy. Moottorin avulla ohjus kykenee lentämään monimutkaisia ennalta-asetettuja reittejä pitkin maaliinsa. Ohjus käyttää lentonsa aikana suunnistukseen sekä GPS että inertia-suunnistusmenetelmiä. Vastustajan kyky torjua risteilyohjus on pyritty minimoimaan sen pienen koon ja sen käyttämiseen erittäin matalien lentoreittien avulla. Risteilyohjusta on myös vaikea havaita tutkalla sen pienen fyysisen koon vuoksi. Kosovon sodan aikana ammuttiin yhteensä noin 30–50 kappaletta risteilyohjuksia ja niiden pääasialliset maalit olivat Serbian ilmatorjuntayksiköt.³²⁸ Risteilyohjuksen toimintamatkan on arveltu olevan noin 1 100 km ja se lentää aliaäänennopeudella.³²⁹

³²⁵ AGM-158 Joint Air to Surface Standoff Missile (JASSM) , last update 7.7.2011, <http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/jassm.htm>, 22.3.2015.

³²⁶ JASSM® The Best Value of Air-to-Surface Missile in Its Class, <http://www.lockheedmartin.com/content/dam/lockheed/data/mfc/pc/jassm/mfc-jassm-pc.pdf>, 22.3.2015.

³²⁷ AGM-158 JASSM (Joint Air-to-Surface Standoff Missile) United States of America, <http://www.airforce-technology.com/projects/agm-158-jassm-standoff-missile/>, 29.3.2015.

³²⁸ AGM-86C/D Conventional Air Launched Cruise Missile, last modified 7.7.2011, <http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/agm-86c.htm>, 29.3.2015.

³²⁹ AGM-86C/D Conventional Air Launched Cruise Missile, last modified 7.7.2015, <http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/agm-86c-specs.htm>, 29.3.2015.

Tomahawk risteilyohjus (Tomahawk Land-Attack Missile, TLAM) on joka sään toimintaan kykenevä pitkän kantaman aliääninopeudella lentävä risteilyohjus, joka laukaistaan merivoimien pinta-aluksesta tai sukellusveneestä maa- tai merimaaleja vastaan. Risteilyohjuksen kantama on 1 250 kilometristä reiluun 2 000 km.³³⁰ Operaatio Allied Forcen aikana käytettiin risteilyohjuksen kahta eri versiota, TLAM-C ja TLAM-D.³³¹

³³⁰ Tomahawk Cruise Missile, last update 14.8.2014,
http://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=2200&tid=1300&ct=2, 29.3.2015.

³³¹ Cohen (ja muut 2000), s. 92.

SERBIAN ILMAPUOLUSTUSJÄRJESTELMÄT

Valvontajärjestelmät

P-15M Squat Eye tutka on muunnos alkuperäisestä kahdella paraboloidi antennilla varustetusta UHF taajuusalueen P-15 tutkasta. M versiossa on käytössä yksi antenni. Tutkaa käytetään valvontatutkana tukemaan torjuntahävittäjien toimintaa ja ilmatorjuntaohjusjärjestelmiä kuten SA-3, SA-4, SA-6 ja SA-8. **P-19 "Flat Face"** myös muunnos alkuperäisestä P-15 tutkasta. P-19 käyttää mallinsa tavoin kahta paraboloidista antennia, mutta sisältää muutoin erilaisia päivityksiä. Tutkien mittausetäisyydet ovat vaakasuunnassa 150 kilometriä ja korkeussuunnassa kuusi kilometriä. Tutka on pystytettävissä noin kolmessa minuutissa ja se on valvontakykyinen noin 20 minuutissa. Siirtymisen valmisteluihin kuluu sama aika kuin järjestelmän käyttöönottoon.³³²

PRV-16 Thin Skin on korkeusmittaustutka, jota käytetään SA-4, SA-6 ja SA-8 ilmatorjuntaohjusyksiköiden tukemiseen. Tutkaa käytetään yhdessä P-19 valvontatutkan kanssa. Se toimii 5-9Ghz taajuusalueella. Sen maksimi mittauskorkeus on 45 kilometriä ja maksimi mittausetäisyys 170 kilometriä. Sen toimintakuntoon saattaminen ja purkaminen kestävät molemmat 15 minuuttia.³³³



Kuva 9: PRV-16 Thin Skin

³³² Kopp (2007).

³³³ PRV-16 Height-Finding radar, C4ISR & Mission Systems: Land, , last update 19.11.2014 <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1498260&Pubabbrev=JC4IL>, 26.3.2015.

P-40/1S12 Long Track. Taajuusalue 2,2-2,3 GHz ja mittausetäisyys 400 kilometriä.



Kuva 10: P-40/1S12 Long Track³³⁴

PPRU-1M tutkaa käytetään pääasiassa SA-13 ja SA-19 ilmatorjuntaohjusjärjestelmien patte-
reiden valvontatutkana. Sen mittausetäisyys 500 metrin korkeudella lentävään kohteeseen on
noin 34 kilometriä. Sen toimintakuntoon saattaminen ja purkaminen kestävät kumpikin viisi
minuuttia.



Kuva 11: PPRU-1M³³⁵

³³⁴ Kopp, Carlo: Search and acquisition radars (S-band, X-band), Air Power Australia, 2009a, <http://www.airspacepower.net/APA-Acquisition-GCI.html>, 26.3.2015.

³³⁵ Kopp (2008b).

RD-75 Amazonka etäisyydenmittaustutka, jota käytetään SA-2 pattereiden tukemiseen. Se vaatii SNR-75M3 Fan Song tutkan suuntiman ja korkeusmittauksen tuekseen. Sitä käytetään usein kuitenkin juuri tukemaan SNR-75M3 Fan Song tutkan jouduttua häirityksi ja mittaus-etäisyyskyvyn kärsittyä.



Kuva 12: RD-75 Amazonka³³⁶

³³⁶ Kopp, Carlo: SNR-75M3 Fan Song E Engagement Radar, Air Power Australia, 2009b, <http://www.airspace.net/APA-SNR-75-Fan-Song.html>, 26.3.2015.

P-12M/P-18 Spoon Rest on VHF taajuusalueen 2D tutka. Se kykenee 500 metrin korkeudella lentävän maalin mittaamiseen 60 kilometrin etäisyydeltä, 10 kilometrin korkeudella lentävän maalin mittaaminen 250 kilometrin etäisyydeltä ja 27 korkeudella lentävän maalin mittaamiseen 270 kilometrin etäisyydeltä. Sen toimintakuntoon saattaminen kestää 45 minuuttia.



Kuva 13: P-12M/P-18 Spoon Rest³³⁷

³³⁷ Kopp (2007).

*Ilmatorjuntajärjestelmät**A. Ohjusilmatorjunta*

SA-2 ”Guideline”

Kuva 14: SA-2 ”Guideline”³³⁸

Maksimikantama korkeussuunnassa on noin 30 000 metriä ja minimi tuhat metriä. Vaaka-
tasossa maksimietäisyys 43 000 metriä ja minimi 8 000 metriä. Ohjuksen nopeus on 650
m/s.³³⁹

³³⁸SA-2 Battalion, Updated january 2014, <http://www.turbosquid.com/3d-models/3ds-max-sa-2-guideline-battalion/506024>, 6.4.2015.

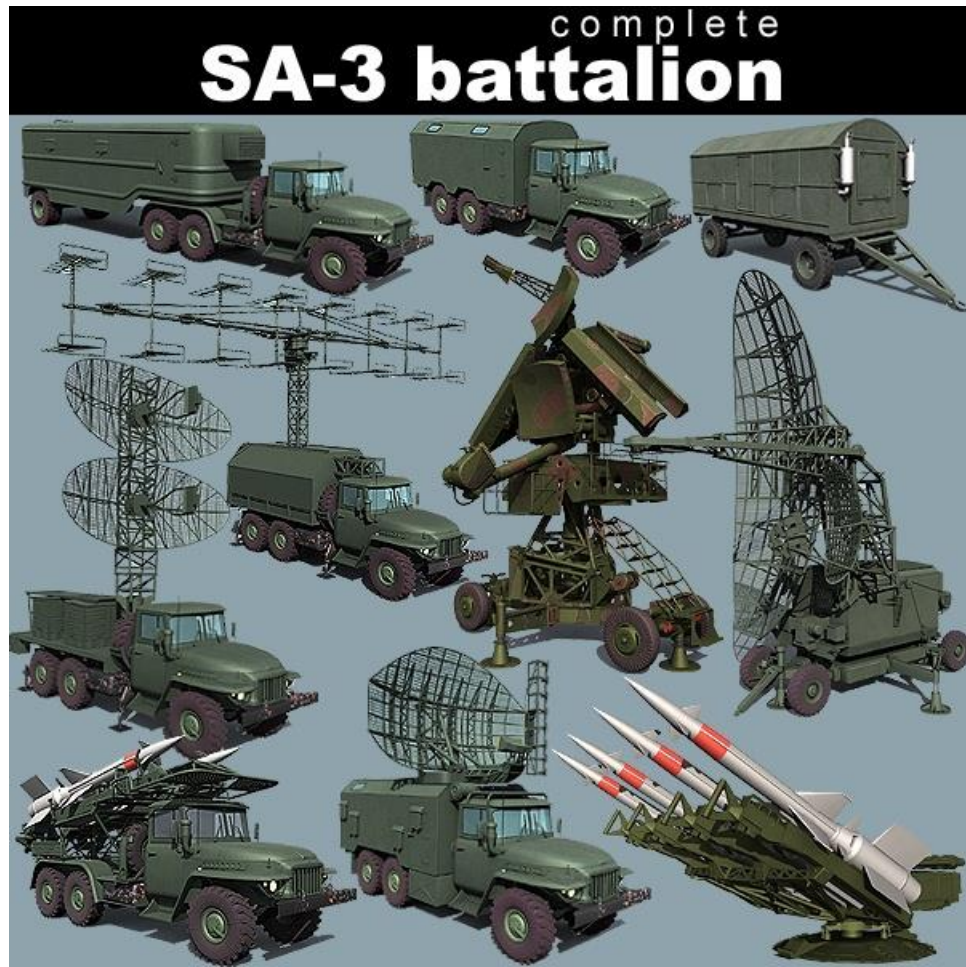
³³⁹Almaz S-75 Dvina/Desna/Volkhov, Air defence system / HQ-2A/B / CSA-1 / SA-2 Guideline, last updated 27.1.2014, <http://www.ausairpower.net/APA-S-75-Volkhov.html>, 12.2.2015.

S-75M Battery Components			
System	Qty	Function/Composition	Vehicle
SNR-75 PV Cabin / Fan Song	1	Radar head van	Towed
SNR-75 UV Cabin	1	Radar operator van	Towed
SNR-75 AV Cabin	1	Radar electronics van	Towed
SM-90	6	Launcher, Single Rail	Towed
PR-11BM/D (20D round)	6+	Transporter/transloader	Towed
AKKORD	1	Training Emulator (OdAZ-828 semitrailer)	Towed
P-12M/P-18 Spoon Rest	1	Acquisition Radar	SP
1L22 Parol 4 / 75E6 Parol 3	1	IFF Interrogator	KrAZ-255
PRV-10 Konus / PRV-11 Vershina / Side Net	1	Heightfinding Radars	Towed
ESP-90 (3 x 5E93)	1	Power generator	Towed
5Ya61/62/63 Tsikloida	1	Radio relay van (OdAZ-828 semitrailer)	Towed
5L22	1	Chemical decontamination van	SP
5L22A	1-2	Fuel Tank (TG-02)	Towed
5L62A	1-2	Oxidiser Tank (AK-27P)	Towed
S-75 Optional Battery Components			
RD-75 Amazonka	1	Rangefinding radar	Towed
P-15/19 Flat Face	1	UHF-Band Acquisition Radar	Ural-375
P-15M Squat Eye	1	UHF-Band Acquisition Radar	Towed

Taulukko 1: SA-2 "Guideline"³⁴⁰

³⁴⁰ Almaz S-75 Dvina/Desna/Volkhov, Air defence system / HQ-2A/B / CSA-1 / SA-2 Guideline, last updated 27.1.2014, <http://www.ousairpower.net/APA-S-75-Volkhov.html>, 12.2.2015.

SA-3 "Goa"



Kuva 15: SA-3 "Goa"³⁴¹

Maksimikantama korkeussuunnassa on noin 18 000 metriä ja minimi 200 metriä. Vaakatasossa maksimietäisyys 17 000 metriä ja minimi 3 500 metriä. Ohjuksen nopeus on 650 m/s.³⁴²

³⁴¹ SA-3 battalion, <http://www.turbosquid.com/FullPreview/Index.cfm/ID/684172?from=fp>, 6.4.2015.

³⁴² Almaz 5V24/5V27/S-125 Neva/Pechora, Air Defence System / SA-3 Goa, last update 27.1.2014, <http://www.ausairpower.net/APA-S-125-Neva.html>, 12.2.2015.

S-125M Battery Components			
System	Qty	Function/Composition	Vehicle
SNR-125 UNV Cabin / Low Blow	1	Radar head van	Towed
SNR-125 UNK Cabin	1	Radar operator van (OdAZ-828 semitrailer)	Towed
5E96 Cabin	1	Power generator van	Towed
5P71 / 5P73	4	Launcher, Two/Four Rail	Towed
PR-14A/AM	8	Transporter/transloader	ZIL-131
AKKORD	1	Training Emulator (OdAZ-828 semitrailer)	Towed
P-15M Squat Eye	1	UHF-Band Low Level Acquisition Radar	Ural-375
P-15/19 Flat Face	1	UHF-Band Acquisition Radar	Ural-375
1L22 Parol 4 / 75E6 Parol 3	1	IFF Interrogator	KrAZ-255
PRV-10 Konus / PRV-11 Vershina / Side Net	1	Heightfinding Radars	Towed
5F20/5Ya61/62/63 Tsikloida	1	Radio relay van (OdAZ-828 semitrailer)	Towed
S-125 Optional Battery Components			
RD-75 Amazonka	1	Rangefinding radar	Towed
P-12M/P-18 Spoon Rest	1	VHF-Band Acquisition Radar	Ural-375
AT-S	N	Tow Tractor	-

Taulukko 2: SA-3 "Goa"³⁴³

³⁴³ Almaz 5V24/5V27/S-125 Neva/Pechora, Air Defence System / SA-3 Goa, last update 27.1.2014, <http://www.airspacepower.net/APA-S-125-Neva.html>, 12.2.2015.

SA-6 "Gainful"

Kuva 16: SA-6 "Gainful"³⁴⁴

Maksimikantama korkeussuunnassa on noin 7 000 metriä ja minimi sata metriä. Vaakatasossa maksimietäisyys 22 000 metriä ja minimi 6 000–8 000 metriä. Ohjuksen nopeus on 600 m/s.³⁴⁵

2K12 Battery Components			
System	Qty	Function/Composition	Vehicle
NIIP 1S91 Straight Flush	1	Self Propelled Engagement Radar	GM-578
2P25	4	Transporter Erector Launcher	GM-578
2T7/2T7M	2	Transporter/Transloader	ZiL-131
9T227	2	Towed 6 Round Semi-Trailer Transporter	ZiL-157
9T31	1	Mobile Crane for Missile Loading	ZiL-131
BTR-60PB	1	Site Survey Vehicle	BTR-60
P-40/1S12 Long Track	1	Self Propelled Acquisition Radar	AT
9S417	1	Radio relay van	ZiL-157
2V8M1E	1	Missile Repair/Test Station	ZiL-131
MS1760/1761	2	Missile Preparation/Assembly Station	ZiL-131
9G22M1-9	1	Compressed Air Tanker	ZiL-131
UKS-400	1	Mobile Air Compressor	ZiL-157
2V7M2	1	1S91/2P25 Repair/Test Station	Ural-375
Repair Station	1	P-15, P-18, P-19, P-40 Repair/Test Station	ZiL-131
Repair Station	1	GM567/568, AT, BTR-60P Repair/Test Station	Ural-375

³⁴⁴ NIIP 2K12 Kub/Kvadrat Self Propelled Air Defence System / SA-6 Gainful, last update 27.1.2014, <http://www.ousairpower.net/APA-2K12-Kvadrat.html>, 12.2.2015.

³⁴⁵ Sama.

Vympel 3M9ME	48	Missile Warstock Deployed	9T22
2K12 Optional Battery Components			
P-15M Squat Eye	1	UHF-Band Low Level Acquisition Radar	Ural-375
P-15/19 Flat Face	1	UHF-Band Acquisition Radar	Ural-375
1L22 Parol 4 / 75E6 Parol 3	1	IFF Interrogator	KrAZ-255
PRV-16 Thin Skin	1	Heightfinding Radar	SP

Taulukko 3: SA-6 "Gainful"³⁴⁶

³⁴⁶ NIIP 2K12 Kub/Kvadrat Self Propelled Air Defence System / SA-6 Gainful, last update 27.1.2014, <http://www.ousairpower.net/APA-2K12-Kvadrat.html>, 12.2.2015.

SA-8 ”Gecko”

Kuva 17: SA-8 ”Gecko”³⁴⁷

Maksimikantama korkeussuunnassa on noin 5 000 metriä ja minimi 50 metriä. Vaakatasossa maksimietäisyys 9 000 metriä ja minimi 2 000 metriä.³⁴⁸

9K33M3 Battery Components			
System	Qty	Function/Composition	Vehicle
9A33BM	4	6 Round Amphibious TELAR	BAZ5937
9T217BM	2	12 round Amphibious Transporter/Transloader/Tanker	BAZ5937
9T33N	1	Towed 18 Round Semi-Trailer Transporter (5Ya254)	Ural 375
9T31	2	Mobile Crane for Missile Loading	ZiL-131
PU-12M / 9S738-3	1	Mobile Command Post	BTR-60
P-40/1S12 Long Track	1	Self Propelled Acquisition Radar	AT-T
9V242	2	9A33 Missile Repair/Test Station	ZiL-131
9F16	2	Missile Preparation/Assembly Station	ZiL-131
9G22M1-9	1	Compressed Air Tanker	ZiL-131
9V914	1	TELAR Sensor Calibration System	Ural-375
Repair Station	1	P-15, P-18, P-19, P-40 Repair/Test Station	ZiL-131

³⁴⁷ NIEMI 9K33 Osa/Romb, Self Propelled Air Defence System / SA-8 Gecko, last update April 2012, <http://www.ousairpower.net/APA-9K33-Osa.html>, 12.2.2015.

³⁴⁸ Sama.

9F632	1	Mobile Training Simulator for TELAR Crews	Ural-375
9K33M	48	Missile Warstock Deployed	-
9K33M3 Optional Battery Components			
P-15M Squat Eye	1	UHF-Band Low Level Acquisition Radar	Ural-375
P-15/19 Flat Face	1	UHF-Band Acquisition Radar	Ural-375
1L22 Parol 4 / 75E6 Parol 3	1	IFF Interrogator	KrAZ-255
PRV-16 Thin Skin	1	Heightfinding Radar	SP

Taulukko 4: SA-8 "Gecko"³⁴⁹

³⁴⁹ NIEMI 9K33 Osa/Romb, Self Propelled Air Defence System / SA-8 Gecko, last update April 2012, <http://www.airspacepower.net/APA-9K33-Osa.html>, 12.2.2015.

SA-9 ”Gaskin”Kuva 18: SA-9 ”Gaskin”³⁵⁰

SA-9 ”Gaskin” on ensimmäinen neuvostovalmisteinen kohdepuolustukseen tarkoitettu ilmatorjuntaohjusjärjestelmä, jota käytettiin yhdessä ZSU-23-4 ”shilka” ammusilmatorjuntaajoneuvon kanssa tuottamaan suojaverho suojattavan kohteen ympärille. Järjestelmän suunnittelijoilla oli tarkoitus tuottaa Yhdysvaltojen käytössä olevaa MIM-72A/M48 ”Chapparel” ilmatorjuntaohjusjärjestelmää vastaava järjestelmä. SA-9 käyttämä ohjus on samankaltainen AIM-9B ja K-13A/AA-2 ”Atoll” lämpöhakuisten ohjusten kanssa. Se käyttää canardi-siivekkeitä ohjautumiseen, sen hakupäänä on jäädyttämätön lämpökamera sekä jättövirran vakauttavat pyrstöevät. Moottoroitu järjestelmä on sijoitettu 7 000 kg BDRM-2/BTR-40 amfibitiedusteluajoneuvon päälle.³⁵¹

Sen maksimikantama korkeussuunnassa noin 3 000 metriä ja minimi 50 metriä. Vaakatasossa maksimietäisyys on 4 200 metriä ja minimi 1 000 metriä. Ohjuksen nopeus 420 m/s.³⁵²

³⁵⁰ Kopp (2008a).

³⁵¹ Sama.

³⁵² Sama.

SA-13 "Gopher"

Kuva 19: SA-13 "Gopher"³⁵³

Maksimikantama korkeussuunnassa on noin 3500 metriä ja minimi 25 metriä. Vaakatasossa maksimietäisyys 5 000 metriä ja minimi 800 metriä. Ohjuksen nopeus on 517 m/s.³⁵⁴

9K33M/M2/M3/A Battery Components			
System	Qty	Function/Composition	Vehicle
9A35M / 9A34M	1+3	4 + 4 Round Amphibious TELAR	MT-LB
9T244/9T245	1	Missile Transporter / Transloader	Ural 4320
PPRU-1M	1	Mobile Command Post / Acquisition Radar	MT-LBu
PU-12M / 9S738-3	1	Mobile Command Post	BTR-60
P-40/1S12 Long Track	1	Self Propelled Acquisition Radar	AT-T
9V839 / 9V915	2	Missile Repair/Test Station	GAZ-66
Repair Station	1	P-15, P-18, P-19, P-40 Repair/Test Station	ZiL-131
9F624M	1	Mobile Training Simulator for TELAR Crews	Ural-375
9K37M	48	Missile Warstock Deployed	-

³⁵³ KBTochmash 9K35 Strela 10, Self Propelled Air Defence System / SA-13 Gopher, last update April 2012, <http://www.ousairpower.net/APA-9K35-Strela-10.html>, 12.2.2015.

³⁵⁴ Sama.

9K33M3 Optional Battery Components			
P-15M Squat Eye	1	UHF-Band Low Level Acquisition Radar	Ural-375
P-15/19 Flat Face	1	UHF-Band Acquisition Radar	Ural-375
1L22 Parol 4 / 75E6 Parol 3	1	IFF Interrogator	KrAZ-255
PRV-16 Thin Skin	1	Heightfinding Radar	SP

Taulukko 5: SA-13 "Gopher"³⁵⁵

³⁵⁵ KBTochmash 9K35 Strela 10, Self Propelled Air Defence System / SA-13 Gopher, last update April 2012, <http://www.airspacepower.net/APA-9K35-Strela-10.html>, 12.2.2015.

SA-7 ”Grail”

Kuva 20: SA-7 kannettava ilmatorjuntaohjusjärjestelmä³⁵⁶

SA-7 “Grail” (Strela-2) ensimmäisen sukupolven on kannettava, olkapäältä laukaistava lyhyen kantaman ilmatorjuntajärjestelmä.³⁵⁷ Järjestelmä on suunniteltu ali- ja ylääänennopeudella lentäviä lentokoneita kuten hävittäjiä, helikoptereita ja lennokkeja vastaan lennettäessä matalilla ja erittäin matalilla korkeuksilla. Järjestelmä koostuu kahdesta erilaisesta ohjuksesta (9K32 tai 9K32M), kahdesta erilaisesta uudelleen ladattavasta olkapäätuella varustetusta laukaisuputkesta (9P54 tai 9P54M) sekä lämpöparistosta (9B17). Omakonetunnistusjärjestelmä (Identification Friend or Foe, IFF) voidaan asentaa ampujan käyttämään kypärään. Lisäksi voidaan käyttää vielä ennakkovaroitusjärjestelmää, joka koostuu passiivisesta radiotaajuusalueen antennista ja kuulokkeista. Pienikokoinen elektroninen tiedustelujärjestelmä kykenee tuottamaan karkean kuvan lähestyvän lentokoneen suunnasta sen tutkan ja radiokorkeusmittarin tuottaman sähkömagneettisen säteilyn avulla³⁵⁸. Vaikka SA-7 ilmatorjuntaohjusjärjestelmällä on rajoittunut kantaman, nopeuden ja korkeuden suhteen se pakottaa vastustajan lentäjät

³⁵⁶ Sherman, Robert: SA-7 Grail 9K32M Strela-2, Federation of American Scientists, last update 21.03.1999, <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-7.htm>, 20.12.2014.

³⁵⁷ Sama.

³⁵⁸ Nardulli (ja muut 2002), ss. 28–29.

lentämään ohjuksien lakikorkeuden yläpuolella ja siten altistumaan rykmenttien ja divisioonien käyttämien ilmatorjuntaohjusjärjestelmien tutkien ja ohjustulen alle.³⁵⁹

SA-7a järjestelmän kantama on noin 3 600 metriä, korkeussuunnassa noin 15-1 500 metriä ja nopeus noin 1,4 machia (noin 430 m/s). SA-7b kantama on 4 200 metriä, lakikorkeus 2 300 metriä ja nopeus noin 1,75 machia (noin 500 m/s). Molemmat ohjukset tulee ampua lentokoneen takapuolelta. Sen teho perustuu kykyyn lukittua lämpölähteisiin, jotka ovat peräisin lentokoneista tai helikoptereista.³⁶⁰

Järjestelmän edut ovat sen yksinkertaisuus ja nopea toimintakuntoon laitto ja ampumavalmiuden saavuttaminen. Sen pienestä koosta ja kevyestä painosta johtuen se on helposti liikuteltavissa lihasvoimalla.

Ohjukseen on asennettu passiivinen infrapunaseurantajärjestelmä, iskusytytin ja esisirpaloitu 1,15 kg painava taistelukärki. Ohjus ohjautuu lämmönlähteisiin, useimmiten moottoreihin ja niiden pakoaukkoihin. Ohjuksen hakupää harhautuu helposti esimerkiksi auringon lämmöstä, minkä vuoksi ne soveltuvat heikosti mäkiseen maastoon käytettäväksi koska myös maasta johtuva auringon lämpö harhauttaa ne helposti. SA-7 hakupää on varustettu suodattimella, jonka tarkoitus on vähentää hakupään häiriintymistä ammutuista häirintäsoihduista ja niiden aiheuttamasta lämpösäteilystä. Se on varustettu kaksivaiheisella kiinteäpolttoaineisella moottorilla. Maali tuhoutuu paineaallon ja sirpaleiden vaikutuksesta taistelulatauksen räjähdetyä.³⁶¹

³⁵⁹ Sherman, Robert: SA-7 Grail 9K32M Strela-2, Federation of American Scientists, last update 21.03.1999, <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-7.htm>, 20.12.2014.

³⁶⁰ Sama. Ks. myös Nardulli (ja muut 2002), ss. 28–29. Ohjus oli tehokas lähestyviä kohteita vastaan 1 500 metrin korkeudelle ja tuliasemasta etäännyviä maaleja vastaan 1 800 metrin korkeudelle.

³⁶¹ Nardulli (ja muut 2002), ss. 28–29. Ks. myös Sherman, Robert: SA-7 Grail 9K32M Strela-2, Federation of American Scientists, last update 21.03.1999, <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-7.htm>, 20.12.2014.

SA-14 “Gremlin”

Kuva 21: SA-14 kannettava ilmatorjuntaohjusjärjestelmä ampumavalmiina³⁶²

SA-14 “Gremlin” (Strela-3 9K34) on kannettava ilmatorjuntaohjusjärjestelmä joka on luotu SA-7a/SA-7b ilmatorjuntaohjusjärjestelmän seuraajaksi. Järjestelmä koostuu 9P59 laukaisuputkesta, 9P51 lämpöparistosta ja kaasusäiliöstä sekä 9K36-1 ohjuksesta. Ulkoiselta olemukseltaan SA-14 on hyvin samankaltainen kuin SA-7, varsinkin sen olkapäätuki, putki sekä ohjuksen takaosa ovat lähes identtisiä. Suurin eroavaisuus on uudistettu hakupää sekä sylinterin muotoisen lämpöpariston korvaaminen pallon muotoisella 9P51 lämpöparistolla ja varakaasusäiliöllä.

SA-14 ilmatorjuntaohjusjärjestelmän uusi tyypijäähdytteinen lyijysulfidi hakupää mahdollistaa ohjuksen hakeutumisen hävittäjän suihkuvirtaukseen, potkuriturbiinilentokoneeseen ja helikoptereiden polttomootoreihin. Kehittynyt hakupää mahdollistaa SA-14 ilmatorjuntaohjusjärjestelmän laukaisemisen huomattavasti laajemmilta kulmilta. Hakupää myös parantaa toimintakykyä hakeutua järjestelmiä vastaan, joilla esimerkiksi infrapunahakeutumisen vaikeuttamiseksi pakokaasut suunnataan ja hajautetaan lämpöjäljen pienentämiseksi.

³⁶² Sherman, Robert: SA-14 Gremlin 9K34 Strela-3, Federation of American Scientists, last update 21.03.1999, <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-14.htm>, 20.12.2014.

Optinen suodatus on lisätty hakupäähän infrapunahakuisia ohjuksia vastaan suunnattujen vastatoimien vaikutuksen vähentämiseksi. SA-14 ilmatorjuntaohjusjärjestelmän taistelukärki on lähes kaksinkertainen verrattuna SA-7 ilmatorjuntaohjusjärjestelmään. Ohjuksen ohjaamiseen käytetyn elektroniikan painoa on vähennetty ja siinä on otettu käyttöön uusi kiinteää polttoainetta käyttävä rakettimoottori kompensoimaan raskaampaa taistelukärkeä ja aerodynaamisen suorituskyvyn parantamiseksi. SA-14 ilmatorjuntaohjusjärjestelmän maksimikantama on 4 500 metriä ja maksimi korkeus 3 000 metriä.³⁶³

³⁶³ Sherman, Robert: SA-14 Gremlin 9K34 Strela-3, Federation of American Scientists, last update 21.03.1999, <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-14.htm>, 20.12.2014.

SA-16 ”Gimlet”

Kuva 22: SA-16 kannettava ilmatorjuntaohjusjärjestelmä³⁶⁴

SA-16 ”Gimlet” (Igla-1 9K310) kannettava maasta laukaistava ilmatorjuntaohjusjärjestelmä on SA-7 ja SA-14 ilmatorjuntaohjusjärjestelmistä pidemmälle viety kehittelmä ja paranneltu versio SA-18 ”Grouse” ilmatorjuntaohjusjärjestelmästä, joka esiteltiin ensimmäisen kerran 1983 eli kuusi vuotta ennen SA-16 ilmatorjuntaohjusjärjestelmää. SA-16 ilmatorjuntaohjusjärjestelmässä on uudistettu hakupää ja muunneltu laukaisuputken kärjen suojus. Siinä missä SA-18 (9M39) ohjuksen kärki on aerodynaamisesti muotoiltu piikkimäiseksi, SA-16 9M310 ohjuksen kärjen piikki on korvattu aerodynaamisella kartiolla joka on kiinnitetty ohjukseen rautalangoilla.

SA-16 ilmatorjuntaohjusjärjestelmän 9M313 ilmatorjuntaohjuksen infrapunahakupää käyttää verrannollista suppenemisteoriaa ja kehittyntä kaksivärikuvantamiseen kykenevää hakupäätä, luultavasti infrapuna- ja ultraviolettisäteilyä. Hakupää on riittävän herkkä hakeutumaan ja lukittumaan rungon lämpenemisen perusteella, ja kaksivärijärjestelmä on suunniteltu vähentämään soihtujen kykyä harhauttaa hakupäätä. SA-16 maksimikantama on 5 000 metriä ja korkeus 3 500 metriä.³⁶⁵

³⁶⁴ Sherman, Robert: SA-16 Gimlet Igla-1 9K310, Federation of American Scientists, last update 16.10.1999, <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/sa-16.htm>, 20.12.2014.

³⁶⁵ Sama.

*Lentokalusto***MiG-29 ja MiG-21 bis/UM**

Serbian ilmavoimat ja ilmapuolustusjoukot ostivat yhteensä 14-15³⁶⁶ MiG-29 ja kaksi MiG-29UB hävittäjää Neuvostoliitolta vuonna 1987. MiG-29 hävittäjät otettiin käyttöön 127. lentolaivueessa, joka tunnettiin nimellä "Vitezovi" (Knights), osassa 204. lentorykmenttiä, joka toimi Belgradista länteen sijainneessa Batajnican lentotukikohdassa. Serbian ilma- ja ilmapuolustusvoimien MiG-29 sai tyyppimerkinnän L-18, jossa L tarkoitti "metsästäjää" (Lovac, Eng. Hunter) ja 18 tarkoitti tyyppinumeroa. Serbian MiG-29 hävittäjät numeroitiin 18101-18114 ja MiG-29UB hävittäjät 15301 ja 15302. Koko runkonumero oli maalattu mustalla sivuperäsimeen ja kolme viimeistä numeroa valkoisella ohjaamon alapuolelle ja oikean siiven yläpuolelle. Kansallisuustunnukset oli maalattu moottoreiden ilmanottoaukkojen sivuihin ja oikean siiven ylä- ja alapinnoille.³⁶⁷

Lentokone on ilmanherruushävittäjä ja suunniteltu ilmataisteluihin torjumaan vihollisen lentokalusto. Sen maksimi nopeus on 2,3 Machia, toimintasäde taistelutehtävässä 710 kilometriä ja lakikorkeus 17 000 metriä.³⁶⁸

³⁶⁶ Latest Nato battle damage assesment figures, Jane's Defence Weekly, last posted 1999-06-16, <https://janes.ihs.com/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1672724&Pubabbrev=JDW>, 15.12.2014. Ks. myös Lambeth (2001), s. 17–19. Ks. myös Yugoslav & Serbian MiG-29s, http://www.acig.info/CMS/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=124, 28.3.2015, 15.11.2014. Lähteestä riippuen ilmoitetaan MiG-29 lukumääräksi 17, 15 tai 14 yksipaikkaista ja kaksi kaksipaikkaista hävittäjää.

³⁶⁷ Yugoslav & Serbian MiG-29s,

http://www.acig.info/CMS/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=124, 28.3.2015, 15.11.2014.

³⁶⁸ Juniper.