

**ŠOLA ZA ČASTNIKE
XVII. GENERACIJA
SPECIALIZACIJA NZP**



Zaključna naloga

NATO AEW SISTEMI

Kandidatka: vod Tanja Petrovčič

Mentor: maj Andrej Jančevski

Komentor: npor Tatjana Božnar

Ljubljana, september, 2007

POVZETEK

Zračne operacije predstavljajo najpomembnejšo nalogo letalstva, saj je prevlada v zračnem prostoru ključnega pomena, za uspešno izvajanje bojnih aktivnosti lastnih sil, tako enot na zemlji, kot tudi enot, ki iz zraka napadajo nasprotnika na tleh.

Letala AEW (Airborne Early Warning), ki nudijo podporo zračnim operacijam, sem opisala v svoji zaključni nalogi. AEW je letalo visoke vrednosti, namenjeno za zgodnje odkrivanje, opazovanje in nadzor zračnega prostora.

Predstavila sem zgodovino sistemov AEW, njihove glavne naloge, sisteme in povezave, ki jih uporabljajo za prenos podatkov do poveljniških centrov in preostalih sistemov zračne obrambe. Radarji na letalih AEW pokrivajo veliko področje opazovanja in nimajo pri tem skoraj nobenih omejitev. Letala AEW lahko letijo izven cone bojnih delovanj in prikazujejo podatke z bojišča ali prizorišča napetosti v praktično realnem času. To nam omogoči hitrejše izvajanje lastnih aktivnosti na bojišču in doseganje globalne informacijske prevlade.

Zadnji del naloge je namenjen predstavitvi možnosti povezave CRC Brnik (Command and Reporting Centre) s sistemi AEW.

KLJUČNE BESEDE: Nadzor zračnega prostora, AEW, NATO zračne sile za zgodnje opozarjanje iz zraka (NAEWF), sistemi AEW, taktična podatkovna povezava (TDL).

SUMMARY

The most important task of air force is air operations. Domination in the air space is the main importance for successful battle activity of our forces, which are on the ground or they conduct air attack on the enemy, which is on the ground.

In my final paper I gave my attention to the AEW aircrafts, which support air operations. AEW is the aircraft of high value and its main task is early warning and surveillance of air space.

In my final paper I presented the history of AEW, its main tasks, systems and links, which are used for data transmission to centers of command and others systems of air defense.

Sensors on the AEW aircrafts cover large surveillance area and they do not have any large limitations when doing that. AEW aircrafts can fly outside the battle area, but can show the data from the battlefield in real time. These enable faster activity of our units on the battlefield and global information domination.

In the last part of the paper I gave my attention on possibility of connection CRC Brnik with AEW systems.

KEY WORDS: Air surveillance, AEW, NATO Airborne early warning force, AEW systems, Tactical Data Link (TDL)

KAZALO

POVZETEK	ii
SUMMARY	iii
1 UVOD	1
1.1 IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE	2
1.2 NAMEN IN CILJI RAZISKAVE	2
1.3 METODE DE LA	2
1.4 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE	2
2 ZRAČNA SILA IN ZRAČNA OPERACIJA	3
2.1 ZRAČNA SILA	3
2.2 ZRAČNA OPERACIJA	4
2.2.1 Ofenzivna zračna operacija	4
2.2.2 Defenzivna zračna operacija	5
2.3 PODPORNE ZRAČNE OPERACIJE	5
3 NATO ENOTE ZA ZGODNJE OPOZARJANJE IZ ZRAKA	7
4 LETALA AEW	9
4.1 ZGODOVINA SISTEMOV AEW	9
4.2 NALOGE AEW	9
4.3 PODROČJE DELOVANJA	10
4.4 OBMOČJA NAEW	11
4.5 VRSTE PRENOSA PODATKOV	11
5 SISTEMI AEW	12
5.1 E-3 SENTRY (AWACS)	12
5.1.1 Radar	13
5.1.2 Opis delovnih mest	16
5.1.3 Primer uporabe AEW v krizni situaciji	18
5.2 BOEING 737 AEW&C	19
5.3 BOEING 767-27C	20
5.4 A-50 »MAINSTAY«	22
5.5 E-2C HAWKEYE	23
5.6 SAAB S-100B ARGUS	25
6 POVEZAVA AEW Z DRUGIMI KOMPONENTAMI ZRAČNE OBRAMBE IN C2 SISTEMI	27
6.1 PODATKOVNE POVEZAVE	27
6.2 PODATKOVNI KONVERTERJI	30
6.3 PRIHODNOST PODATKOVNIH POVEZAV	30
7 SLOVENIJA IN AEW	32
8 ZAKLJUČEK	33
VIRI IN LITERATURA	34
SEZNAM SLIK IN TABEL	36
SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC	37
IZJAVA O AVTORSTVU	38

1 UVOD

Varnostno okolje se je po hladni vojni bistveno spremenilo. Nasprotja so se spremenila v potrebo po sodelovanju. Vendar splošna nevarnost konfrontacij in spopadov še ni minila. Še vedno obstajajo krizna žarišča, ki temeljijo na gospodarskih, političnih, religioznih ali nacionalnih razlogih. V posameznih takih kriznih okoljih obstajajo države oziroma režimi, ki se želijo obdržati na oblasti, razširiti svoj vpliv ali podrediti določeno območje. Na podlagi hitrega tehnološkega razvoja v svetu so tudi posamezne države s teh področij pridobile možnosti za povečanje svojih vojaških potencialov. Ker s klasičnimi vojaškimi efektivi ne morejo računati na večji oziroma širši uspeh, so našle možnost v izkazovanju groženj s terorističnimi napadi.

Največjo grožnjo za uporabo orožij za množično uničevanje predstavljajo balistične rakete in vodljiva zračna plovila brez človeške posadke, ki zbirajo podrobne podatkov v daljšem časovnem obdobju na vse večjih razdaljah. Aktualna so tudi še »posredna« orožja (ugrabljena ali nenadzorovano vodena letala).

Področje obrambe in zaščite pred napadi iz zračnega prostora je tako pred zahtevno nalogo. Sistem zračne obrambe bo tako moral zagotoviti prožno in učinkovito nadzorovanje zračnega prostora z možnostjo hitrega in učinkovitega ukrepanja.

Združitev akterjev zračne obrambe pomeni celotno pokritost tridimenzionalnega ozemlja (bojišča). Pomankljivosti zemeljskega radarja (konfiguracija okolja je eden močnejših omejitvenih dejavnikov, ki drastično omejuje nadzor na nizkih višinah zaradi »senc«, ki jih povzročajo naravne ovire) nadomešča sistem za zgodnje odkrivanje in nadzor (AEW-Airborne Early Warning). V prihodnosti pa bo sliko iz zračnega prostora posredoval še radar na brezpilotnem letalu.

Podporno letalo visoke vrednosti predstavlja nepogrešljiv element v zračnem prostoru. AEW ima prednost v velikem dosegu radarja, izjemno hitri obdelavi informacij in predstavitvi podatkov z bojišča ali prizorišča napetosti v praktično realnem času. Podatki so torej na voljo tako rekoč v hipu, ko »dogodki« izbruhnejo. Letalo AEW oskrbuje s potrebnimi informacijami o položaju nasprotnikovih letal poveljniške centre, vse lastne prestrežniške sile, podpira operacije zrak-zemlja, hkrati pa oskrbuje z izvidniškimi podatki tudi vse kopenske sile.

Danes je na svetu glavno letalo za nadzor in kontrolo zračnega prostora letalo E-3 Sentry, proizvajalca Boeing Defence & Space Group, ki zagotavlja nadzor, poveljevanje, kontrolo in komunikacije v vseh vremenskih razmerah, ki jih potrebujejo poveljniki ameriških in NATO (North Atlantic Treaty Organization) zračnih obrambnih sil.

1.1 IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE

Področje raziskovanja v zaključni nalogi so letala za zgodnje opazovanje, nadzor in kontrolo zračnega prostora (AEW). Letala AEW so podporna letala v zračnih operacijah s specifično nalogo.

V nalogi bom opisala predvsem sisteme AEW vpete v sistem NATO, njihovo vlogo, pomen in opremo.

1.2 NAMEN IN CILJI RAZISKAVE

Namen in cilj zaključne naloge je predstaviti vključenost podporne sile visoke vrednosti AEW v zračne operacije ter predstaviti vojaška letala, sisteme za nadzor in zgodnje opozarjanje iz zraka. Poudarek je na letalu E-3 Sentry in silah zveze NATO za zgodnje opozarjanje iz zraka (NAEWF - NATO Airborne Early Warning Force).

1.3 METODE DE LA

Za izdelavo zaključne naloge sem uporabljala metode zbiranja, analize in primerjave pisnih in elektronskih virov, ter deskriptivno metodo. Za lažje razumevanje in preglednost sem uporabila tudi slike in tabele.

1.4 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE

Zaključna naloga z naslovom "AEW sistemi" je sestavljena iz šestih glavnih vsebinskih sklopov, katera so v smiselnem vrstnem redu.

Prvi sklop se nanaša na zračne sile, zračne operacije, katerim nudijo letala za zgodnje opazovanje in kontrolo podpora. Predstavim zračne cilje visoke vrednosti, med katere spada tudi AEW.

Drugi sklop se nanaša na NATO zračne sile za zgodnje opozarjanje. Predstavim organizacijo NAEWF (NATO Airborne Early Warning Force), kaj je namen organizacije in kje so locirane baze in sile NAEWF.

Tretji sklop se nanša na zgodovino letal AEW. Predstavim naloge AEW, področja delovanja in območja (cone) prenosa podatkov.

Četrty sklop se nanaša na sisteme AEW. V tem sklopu podrobneje predstavim navidnejše tovrstne sisteme, ki jih danes lahko najdemo v operativni uporabi vojaških letalstev po svetu. Najpodrobneje predstavim letalo E-3 Sentry.

V petem sklopu predstavim povezave med AEW sistemi z drugimi komponentami zračne obrambe in operativnimi centri. Predstavim tudi prihodnost podatkovnih povezav.

V šestem sklopu predstavim CRC Brnik in možnost komuniciranja CRC Brnik z AEW.

2 ZRAČNA SILA IN ZRAČNA OPERACIJA

2.1 ZRAČNA SILA

Zračna sila je sposobnost projekcije in uporabe vojaške sile v zračnem prostoru z uporabo zračnih plovil ali letočih teles (raket) katere operirajo nad zemeljsko površino. Je sposobnost, uveljaviti politične cilje s kontrolo in uporabo tretje dimenzije (Sposobnost zračnih plovil, delovanje v različnih višinskih področjih od nizkega leta do roba vesolja, daje ne samo hitrost in doseg, ampak tudi primernost, aktivnosti v zračnem prostoru ali na zemeljski površini opazovati. Vojaška prednost višine omogoča boljše opazovanje in perspektiva bojišča.).

Zmožnosti zračnih sil so:

- sposobnost odzivanja (Reakcijski čas je odločilen faktor. Stopnja pripravljenosti zadošča za alarmno pripravljenost na domačih bazah, pripravljenost po premeščanju do pripravljenosti v zraku - izven ali znotraj bojišča.),
- presenečenje (Zračne sile se nepričakovano pojavijo na nasprotnikovem ozemlju.),
- časovna in krajevna razpoložljivost (Koncentracija zračnih sil ne pomeni nič, če morajo biti sile razmeščene na enem kraju. Čim bolj so sile razpršene, tem bolj se lahko postavijo nasproti nasprotnikovim grožnjam.)
- natančnost (Posebni pomen pri tem ima vse bolj prisotna problematika kolateralne – stranske škode in s tem tudi povezana natančnost letalskih orožij. S pomočjo moderne tehnike lahko vojaška plovila cilje ne samo natančno identificirajo in spremljajo, ampak tudi te natančno napadejo in s tem zmanjšajo stransko škodo, tveganje za civilno prebivalstvo in lastne oborožene sile se zmanjšuje in ob tem se tudi optimizira razmerje med stroški in uporabo.),
- premičnost (Premičnost lahko zračna sila uporablja z večjo stopnjo svobode in hitrosti kot ostali vojaški sistemi. Premičnost omogoča, da lahko zračna sila deluje praktično iz vseh krajev in vsepovsod.),
- koncentracija (Da bi se kriza lahko uspešno obvladala, morajo v odločilnem trenutku in na pravem mestu proti možnemu nasprotniku biti koncentrirane močnejše sile.)
- sposobnost prodiranja (Sposobnost prodiranja kot neposredna posledica prikazanih ključnih obeležij zračne sile omogoča hitre in globoke učinke v področja, ki drugače ne morejo doseči – v veliki meri sposobnost preživetja. Sposobnost prodiranja pomeni tudi uporabiti radarje in senzorje, brez vstopa v nasprotnikovo področje ali preleta meja.),
- navzočnost (Navzočnost vojaških sil je politična volja ali dogovor in kot takšna dragoceni inštrument kriznega menedžmenta.),
- raznolikost in primernost (Z zračno silo se lahko dosežejo različni cilji. Zato so na razpolago raznolika bojna in nebojna orožja, s katerimi se lahko doseže konkretni cilj s primernimi orožji.)
- sposobnost preživetja (Zračna bojna sredstva se lahko zaščitijo na številne načine, od uporabe nevidne tehnologije ("stealth") preko elektronskih sredstev do aktivne samoobrambe. S kombinacijo teh tehničnih prednosti in njihovih ključnih obeležij naredijo zračno silo političnim in vojaškim nosilcem možnost odločitve, večino konfliktov obravnavati z minimalnimi osebnimi izgubami in izgubami letal. Sposobnost preživetja se lahko povečuje skozi povečanje koncentracije vojaških sil.).

Zračna sila se ne uporablja samo za doseganje in vzdrževanje kontrole zračnega prostora, ampak tudi za projekcijo vojaške moči z delovanjem kot podporna ali neodvisna sila, ki zagotavlja doseganje ciljev operacije poveljnika združenih sil.

2.2 ZRAČNA OPERACIJA

Namen zračnih operacij je:

- doseganje in vzdrževanje zračne premoči,
- preprečevati premik nasprotnikovih sil v in znotraj cone bojnega delovanja, iskanje in uničevanje nasprotnikovih sil in zmogljivosti za podporo delovanja,
- podpiranje doseganje ciljev kopenskih in mornariških sil v skupnih/združenih operacijah.

Zračna operacija predstavlja najpomembnejšo nalogo letalstva (in zračne obrambe), saj je prevlada v zračnem prostoru ključnega pomena za uspešno izvajanje bojnih aktivnosti lastnih sil, tako enot na zemlji, kot tudi enot, ki iz zraka napadajo nasprotnika na tleh.

Boj za prevlado v zračnem prostoru se izvaja z ofenzivnimi in defenzivnimi operacijami s ciljem splošne prevlade v zračnem prostoru ali pa za doseganje prevlade v določenem zračnem prostoru za določen čas.

2.2.1 Ofenzivna zračna operacija

Ofenzivna zračna operacija je namenjena za uničevanje, razbijanje ali omejevanje zračnih sil nasprotnika čim bližje izvoru kot je to le mogoče. Cilj ofenzivnih operacij zračne obrambe je pridobiti in vzdrževati popolno premoč v zračnem prostoru. Razlog za to je ustvariti pogoje, ki prijateljskim silam dajejo svobodo akcije na celotnem konfliktnem področju, medtem, ko se nasprotniku ta ista svoboda onemogoča.

Sile ofenzivnih zračnih operacij so: lovsko letalstvo, lovsko-bombniško letalstvo in enote zračne obrambe (predvsem srednjega dosega).

Ofenzivno zračno obrambo izvajajo sile v sestavi COMAO. Združena zračna operacija (COMAO - Composite Air Operation) lahko zagotavlja pomoč pri aktivnostih pomorskih, kopenskih ali specialnih operacij, bodisi z dodajanjem sredstev ali z nudenjem druge pomoči za podporo in vzdrževanje tempa operacije.

COMAO je sestavljen iz:

a.) SWEEP (lovska predhodnica)

Sweep je lovška predhodnica, ki ima nalogo z določenim številom ofenzivnih lovskih letal najti in uničiti nasprotnikova lovška letala v zračnem prostoru.

b.) ESCORT (lovska zaščita)

Escort je lovška zaščita, ki ima nalogo podpreti ostala letala pri izpolnjevanju njihovih nalog in jih zaščititi pred nasprotnikovimi lovskimi letali.

Kombinacija SWEEP in ESCORT služi znotraj COMAO kot učinkovito sredstvo za izpolnitev nalog lastnih letalskih sil.

c.) SEAD (Suppression of Enemy Air Defense)

Pod onemogočanje nasprotnikove kopenske zračne obrambe (SEAD) se razume nevtralizacija, uničenje ali poškodovanje nasprotnikovih kopenskih sil in sredstev zračne obrambe. Cilj je začasna degradacija, nevtralizacija ali fizično uničenje najpomembnejših elementov zračne obrambe nasprotnika.

Sestava COMAO je odvisna od vrste operacije.

2.2.2 Defenzivna zračna operacija

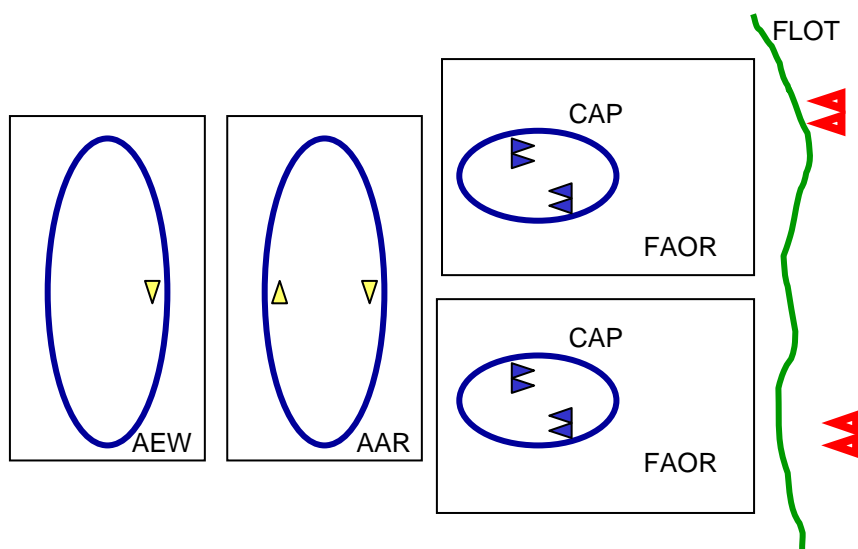
Defenzivne zračne operacije se izvajajo predvsem kot reakcija na nasprotnikovo zračno ofenzivo in vsebujejo vse ukrepe in sredstva, ki so namenjena, da se izniči ali zmanjša učinkovitost nasprotnikovih zračnih napadov.

2.3 PODPORNE ZRAČNE OPERACIJE

Med podporne zračne operacije spadajo: sile za zračno izvidovanje in nadzor, sile za elektronsko delovanje, letala za oskrbo z gorivom v zraku, leteči poveljniški center, letala za zračni transport, sile za specialne operacije, sile za (bojno) iskanje in reševanje in letala za zgodnje odkrivanje, opazovanje in nadzor (AEW).

AEW je zračni cilj visoke vrednosti (High Value Airborne Asset Operations - HVAA). Mednje uvrščamo tudi letala za oskrbo z gorivom v zraku, poveljniško letalo in letala za elektronsko motenje. Ta letala imajo v zraku določeno območje letenja oziroma kroženja. To območje je na naši oziroma varni strani in oddaljenosti od bojne črte. Med območjem HVAA letal in bojno črto pa je določeno območje CAP (Combat Air Patrol) za zaščito ter letal.

Slika 1: Položaj AEW v zraku



Vir: ppk Topolovec Jani, predavanja na ŠČ, 2006

FAOR (Fighter Area Of Responsibility) je področje odgovornosti lovskega letalstva. V tem območju predstavljajo zaščito lovci in sicer na več možnih načinov: CAP (Combat Air Patrol), QRA (Quick Reaction Alert). Usmerjena je v odkrivanje in uničevanje nasprotnikovih letal in zaščiti naših letal, kot so letala za zgodnje odkrivanje, opazovanje in nadzor (AEW), letala za oskrbo z gorivom v zraku (AAR-Air to Air Refuelling).

Combat Air Patrol (CAP) je zračna bojna patrolja. Oblikujejo se za zaščito lastnih področij ali objektov, kot so npr. lastne enote, bojne cone ali ostale zmogljivosti, s ciljem nasprotnikova vojaška letala prestrezati ali uničiti. Da bi se lahko pravočasno delovalo po nasprotnikovih silah, morajo CAP biti prostorsko jasno razporejeni pred branjenimi objekti ali področji.

FLOT je bojna linija.

AAR (Air to Air Refuelling) so letala, ki zagotavljamo oskrbo z gorivom v zraku. Polnjenje goriva v zraku podaljšuje doseg in zadrževanje v zraku nad bojiščem in povečuje uporabni tovor in fleksibilnost zračnih plovil. Polnjenje goriva v zraku omogoča podporo vsem zračnim operacijam in okrepi njihov učinek.

AEW (Airborne Early Warning) je letalo namenjeno za zgodnje odkrivanje, opazovanje in nadzor zračnega prostora. Letala za zgodnje odkrivanje so prvi in najpomembnejši cilji lovcev kateregakoli morebitnega napadalca.

3 NATO ENOTE ZA ZGODNJE OPOZARJANJE IZ ZRAKA

Zračne sile za zgodnje opozarjanje iz zraka so bile ustanovljene na podlagi odločitve Natovega Odbora za obrambno načrtovanje decembra 1978, ker je bilo treba Natovi zračni obrambi zagotoviti lastno zmogljivost za zgodnje opozarjanje iz zraka. Zadolžena je bila za opazovanje zračnega prostora ter poveljevanje in kontrolo za vsa Natova poveljstva. Severno atlantski svet je krovna organizacija zračnih sil za zgodnje opozarjanje. Operativni nivo s poveljstvom v Shapu, blizu Monsa v Belgiji, pa je odgovoren za vse zavezniške operacije (operacije sil zveze NATO).

Slika 2: Organizacija NAEW&CF



Vir: npor Božnar Tatjana, predavanja na ŠČ, 2007

Zračne sile za zgodnje opozarjanje NAEWF (NATO Airborne Early Warning Force) je enota, ki zagotavlja opazovanje zračnega prostora in zgodnje opozarjanje iz zraka. Povečuje učinkovito poveljevanje in nadzor Natovih sil, ker omogoča prenos podatkov neposredno iz sistema (letala) za nadzor in zgodnje opozarjanje iz zraka (AWACS - Airborne Warning And Control System) v centre za poveljevanje in kontrolo (C2 sistem obsega postopke, organizacijo, kadre, sredstva, objekte in komunikacije za podporo izvajanju funkcije poveljevanja. Hrbtenica sistema so obveščevalni sistem, komunikacijski sistem in informacijski sistem. Sistem poveljevanja in kontrole omogoča poveljniku pravočasno in pravilno odločanje, dodeljevanje virov in nalog, usklajevanje bojnih funkcij ter vodenje in kontrolo delovanja s katere koli točke na bojišču (Furlan, 2006.) na kopnem, morju in v zraku. Njihova temeljna naloga je zagotovitev potrebnega časa za dvig pripravljenosti zemeljskih sil zračne obrambe in tako odvrniti možno grožnjo.

NAEWF je sestavljena iz dveh operativnih komponent:

- E-3A Main Operation Base (MOB):

- sedež baze je v Geilenkirchenu (Nemčija)
- sile: 17 NATO letal E-3A, 3 TCA (Treninig Cargo Aircraft; za usposabljanje)

- E-3D baza (MOB):

- sedež baze je v Waddingtonu (Velika Britanija)
- sila: 7 NATO letal E-3D Sentry RAF (Royal Air Force)

Obstajajo pa tudi MOB E-3 B/C pod poveljstvom ZDA in E-3F v Avordu pod poveljstvom Francije.

Baze za oskrbovanje, ki omogočajo daljše izvajanje nalog so (Forward Operation Bases-FOB):

- Trapani (Italija)
- Aktion (Grčija)
- Konya (Turčija)

Nadaljni operativni položaj (Forward operation location - FOL) se nahaja v Oerlandu na Norveškem.

Slika 3: Baze NAEWF v Evropi



Vir: npor Božnar Tatjana, predavanja na ŠČ, 2007

NATO države, katere uporabljajo sisteme AEW, morajo biti vključene v organizacijo NAPMO (NATO Airborne Early Warning and Control Programme Management Organisation). NAPMO je organizacija za upravljanje NATO programa AEW&C (Airborne Early Warning and Control). Organizacija skrbi za izobraževanja, usposabljanja, glavni poudarek pa je na interoperabilnosti in tvorjenju skupne slike zračnega prostora.

Članice NAPMA so naslednje države: Belgija, Kanada, Danska, Francija, Nemčija, Grčija, Italija, Luksemburg, Nizozemska, Norveška, Poljska, Portugalska, Španija, Turčija in ZDA.

4 LETALA AEW

4.1 ZGODOVINA SISTEMOV AEW

V poznih šestdesetih letih so se poveljniki NATO zavedali potrebe po boljšem zgodnjem opozarjanju in odkrivanju predvsem sovjetskih bojnih letal, ki so prodirala na majhni višini. Po seriji študij, ki so jih izvedli med letoma 1971 in 1975 in tritedenski demonstraciji enega od obeh prototipov SC-137D v aprilu 1973 so se tudi Evropejci odločili za E-3A kot najboljšo možnost. Končno so se obrambni ministri držav NATO zbrali decembra 1978 in podpisali večstranski memorandum o posebni floti letal AWACS pakta NATO. Po njem naj bi imel NATO 18 letal E-3A v izboljšani izvedbi, medtem ko se je Velika Britanija odločila za lastno proizvodnjo 11 letal BAe nimrod AEW.Mk3. Britanci so za predelavo v leteče radarske postaje za zgodnje opozarjanje in poveljevanje iz zraka izbrali zastarela letala de Havilland comet, ne pa Boeingovih 707, takrat najrazširjenega potniškega letala na svetu, ki so ga izbrali Američani. Britanski projekt je bil po nekaj letih opuščen, medtem ko sta se tudi Francija in Saudska Arabija odločili za ameriško inačico, torej za E-3A.

4.2 NALOGE AEW

Naloge letala za zgodnje odkrivanje, opazovanje in nadzor zračnega prostora so odvisne od misije oziroma taktične situacije. Naloge se delijo na naloge v miru, konfliktu in krizi.

V miru so sistemi AEW namenjeni za detekcijo nižje letečih ciljev. Slika zračnega prostora se izmenjuje s kopenskimi in pomorskimi silami.

Naloge v miru so:

- zgodnje opozarjanje iz zraka,
- nadzor,
- kontrola,
- zračna obramba,
- podpora pomorskim operacijam,
- poveljevanje in kontrola,
- iskanje in reševanje.

Primarne naloge v konfliktu so:

- ob izbruhu sovražnih dejanj bodo letala AEW zagotavljala opozarjanje na zračne napade in pokrivanje nižjih predelov zračnega prostora,
- letala za AEW bodo zagotavljala zračno sliko nižjih predelov zračnega prostora in bodo pomagala pri pokrivanju radarskih lukenj,
- AEW bodo povečala zmožnost zemeljskim kontrolnim enotam pri kontroliranju prestreznikov,
- AEW se bodo uporabljala kot podpora pomorskim operacijam.

Sekundarne naloge v konfliktu so:

- podpora ofenzivnim zračnim operacijam in zagotavljanje podatkov o nevarnostih posadkam v zraku,
- AEW lahko predstavlja radio relejno postajo, s tem se poveča doomet (radijski) med komunikacijskimi centri.

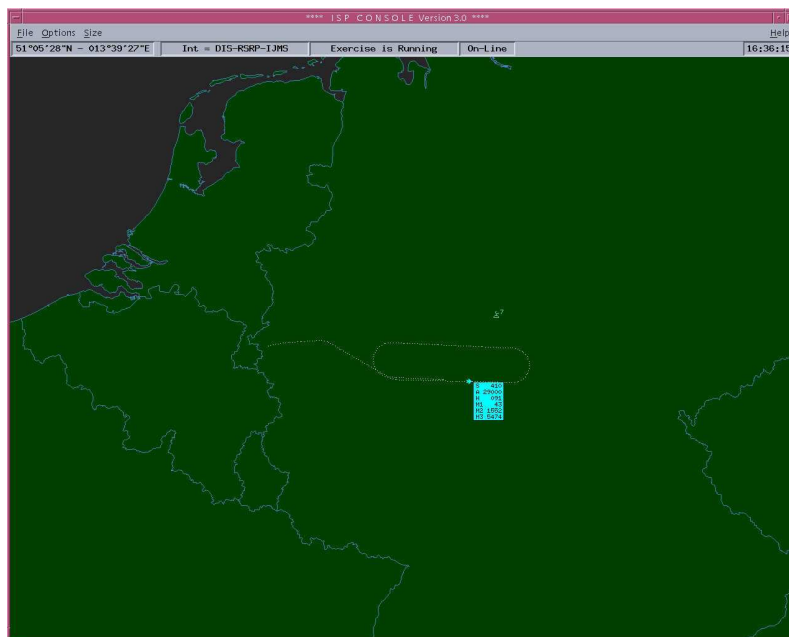
V krizi AEW zagotavlja nadzor nad sovražnikovimi zračnimi in pomorskimi silami. Podatki iz AEW so združeni z drugimi obveščevalnimi podatki in lahko pomagajo poveljnikom pri predvidevanju sovražnikovih namer.

4.3 PODROČJE DELOVANJA

AEW sile Južnega krila NATA s sedežem v Izmirju zagotavljajo pokritost in kapacitete južnemu delu zemeljskih enot. Območje pokrivanja AEW določa poveljnik Južnega krila NATA. Pokriva območje južnega dela znotraj območja AD (Air Defence area of responsibility).

Orbite so določene glede na nalogo, taktično situacijo in glede na grožnjo. V miru so orbite določene s strani centrov za poveljevanje in kontrolo (C2), ki zahtevajo AWACS. Območja orbit (Orbit Areas) so določene tako za mir, konflikt in krizo.

Slika 4: Orbita



Vir: des Ahlin Rok, ISP (Integrated Simulation Package) program (program za izvajanje simulacij)

4.4 OBMOČJA NAEW

Območja, kjer AEW sistemi izvajajo naloge, so razdeljena na različne cone. Cone so določene glede na vidnosti določenega senzorja. Glavni cilj je celotna pokritost.

NATO zračni prostor je razdeljen na več različnih **ASA** (Air Surveillance Area). To je 3 dimenzionalna cona, ki je dodeljena AEW. V tej coni je potrebno izvajati vse track production funkcije (zaznavanje, izdelava, identifikacija ciljev, prevzemanje oz. predaja ciljev, poročanje). Cona pokriva celotno območje, kjer AEW izvaja nalogo.

ATA (Air Target Area) je območje v katerem se selektivne cilje (treke) pošilja iz zemeljske komponente do AEW sistemov. ATA območje je fiksno določeno.

Območje **MATA** (Moving Air Target Area) pa se premika z letom cilja. Cona je omejena z spodnjo mejo in pa zgornjo mejo. Ima isto funkcijo kot ATA.

VOI (Volume of Operational Interest) je cona določena s strani enote (centra) v katero pošilja AEW podatke o ciljnih.

RVOI (Remote Volume of Operational Interest) podatke, katere sprejme enota (center) od AEW, pošlje v center, kjer sprejemajo remote podatke.

4.5 VRSTE PRENOSA PODATKOV

Air surveillance unit (enota za nadzor zračnega prostora) bo izdelala vse cilje in ji sledila v svojem območju odgovornosti.

Vrste prenosa:

- Original Crostell: AEW je glavni vir poročanja, izdeluje, sledi in pošilja vse radarske odboje v svojem območju interesa oziroma sliko celotne pokritosti radarja.
- Crostell by Exception: pošilja samo treke, ki jih ostali sistemi (zemeljska komponenta) ne zaznajo. S tem se izognejo podvajanju trekov.
- Za podporo lahko uporabljajo tudi Voice Tell. Glasovni prenos podatkov o cilju. O poročanju ciljev se dogovorijo prehodno (glede na območje, glede na identiteto, višino letenja).

5 SISTEMI AEW

5.1 E-3 SENTRY (AWACS)

Slika 5: Letalo E-3 Sentry



Vir: <http://www.af.mil/shared/media/photodb/photos/021107-O-9999G-024.jpg>, 27.07.2007

Tabela 1: Tehnični podatki letala E-3 Sentry

E-3A Sentry E-3D Sentry EAW1 (UK) E-3F SDCA (France)		
Tip		Letalo za zgodnje odkrivanje, opazovanje in nadzor
Naloga		Zračni nadzor, poveljevanje, kontrola in komunikacija
Proizvajalec		Platforma: Boeing Aerospace Co. Radar: Northrop Grumman
Pogon		4 x Pratt and Whitney TF-33-PW-100A (ZDA in NATO) 4 x CFM-56-2 (Francija, VB in Saudska Arabija)
Mere	Dolžina (m)	44 m
	Višina (m)	12.73 m
	Krila (razpon)	39,7 m
Zmogljivosti	Max hitrost (km/h)	853 km/h
	Trajanje leta	Več kot 11 ur (brez dočrpavanja)
	Dolet	Več kot 9 250 km
	Največja višina	Okoli 9 000 m
Oborožitev		Nima
Posadka		E-3A -17 (4 posadka za letenje, 13 posadka za izvedbo naloge)
Uporabnice		Združene države Amerike 33 (eno letalo E3 je bilo uničeno ob pristanku 22. septembra 1995 na Aljaski), Saudska Arabija 5, NATO 17 (eno Natovo letalo E-3 je strmoglavilo 14. julija 1996 v Grčiji), Francija 4, Velika Britanija 7.

Vir: Kolenc, Knific, 2002, str. 62

Letalo E-3 Sentry, proizvajalca Boeing Defence&Space Group, je sistem za zgodnje opozarjanja in kontrolo iz zraka (AWACS), ki zagotavlja nadzor, poveljevanje, kontrolo in komunikacije v vseh vremenskih razmerah, ki jih potrebujejo poveljniki ameriških in NATO zračno obrambnih sil. Kot se je izkazalo v operaciji Puščavski vihar je danes na svetu to letalo glavno letalo za zračno poveljevanje in kontrolo v bojih.

V ZDA to letalo nosi oznako E-3A Sentry, medtem ko je britanska oznaka za isto letalo E-3D Sentry AEW, francoska oznaka pa je E-3F. Ne glede na oznako je E-3 Sentry modificiran Boeing 707/320 z vrtečo radarsko kupolo. Kupola ima 9,1 metrov premera, 1,8 metrov visoka in se dviga 3,3 metre nad trupom letala na dveh nosilcih. Vsebuje radarski podsistem, ki zagotavlja nadzor od zemeljske površine vse do stratosfere tako nad zemeljsko kot tudi nad vodno površino.

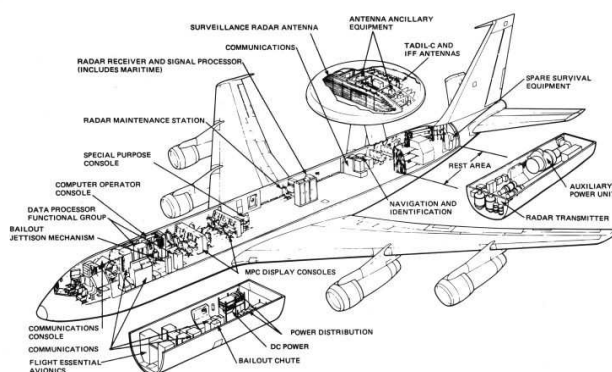
Radarski združen z IFF (Identification Friend or Foe) podsistemom lahko zazna, identificira in sledi sovražne in prijateljske nizko leteča plovila z izločitvijo zemeljskih motenj (clutters), ki bi druge radarske sisteme izredno motile.

Drug velik podsistem na letalu E-3 so navigacijski sistemi, komunikacije in računalniški sistemi. Konzole (delovne postaje) prikazujejo računalniško obdelane podatke v grafičnem in tabelarnem formatu na video zaslonih. Operaterji na delovnih postajah izvajajo nadzor, identifikacijo, kontrolo oborožitvenih sistemov, upravljanje bojevanja in komunikacijske funkcije.

Radarski in računalniški podsistem na letalu E-3 Sentry lahko združi in predstavi obširne in natančne informacije o bojišču. Te informacije pa se potem prenašajo naprej v centre za poveljevanje in kontrolo (C2).

Hkrati pa je to letalo tudi odporno na vse oblike elektronskih motenj. S svojo mobilnostjo kot zračni sistem za opozarjanje in kontrolo iz zraka ima E-3 velike možnosti za preživetje v vojni.

Slika 6: Platforma letala E-3A



Vir: <http://www.ausairpower.net/E-3A-AWACS-Cutaway-S.jpg>, 07.08.2007

5.1.1 Radar

V natečaju za radar je zmagala Westinghouseova opazovalna naprava AN/APY-1 in prvo so v letalo AWACS vgradili leta 1975, leta 1978 pa so te leteče radarske postaje že operativno uporabljali v sklopu Poveljstva taktičnega letalstva v podporo silam za hitro posredovanje. Kmalu zatem so AWACS že na široko uporabljali, dokler leta 1979 niso bili vključeni v

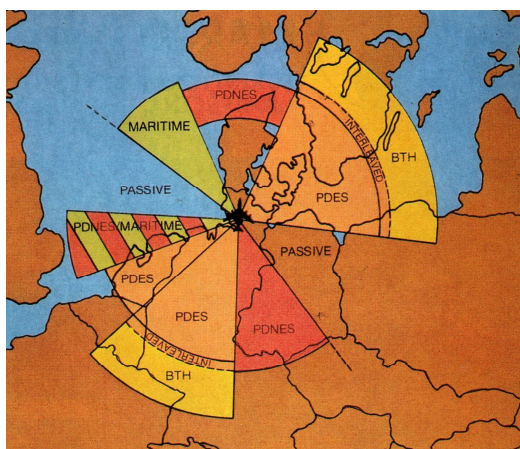
sistem severnoameriške zračne obrambe (NORAD). Po petindvajsetem letalu so začeli vgrajevati izboljšani radar ASN/APY-2, z njim so opremili tudi vse izvozne verzije (glej Kolenc, Knific, 2002, str. 62).

Letalo E-3 ima primarno in sekundarno anteno v kupoli nad letalom. Primarni radar je Northrop Grumman-ov ASN/APY-2 AWACS radar. Radar skenira mehansko po azimutu s 6 obrati na minuto in elektronsko po elevaciji. Kadar radar ni operativen med poletom se obrne enkrat na štiri minute, zaradi podmazovanja antenskih ležajev. Radar »posname« vsako gibanje pod seboj in okoli sebe, računalnik pa podatek v hipu obdelava.

Glavni načini delovanja radarja so:

- **PDNES** - Pulzno-Dopplerjevo skeniranje brez določanja višine (PDNES) za nadzorovanje ciljev v zraku. Pri tem režimu delovanja odkriva cilje na zelo velike razdalje, uporabljajo pa ga takrat, ko je višina odkrivanja nasprotnikovih letal manj pomembna kot njihova višina leta.
- **PDES** - Pulzno-Dopplerjevo skeniranje višine: režim je podoben prejšnjemu, le da pri tem ugotavlja višino cilja z višinskim navpičnim skeniranjem (radarskim opazovanjem) s snopom radarskih žarkov. Podatek o razdalji cilja je nekoliko manj natančen.
- **BTH** - Beyond – the – horizon: v tem režimu uporablja samo pulzni radar, brez Dopplerjevega, za opazovanje ciljev za horizontom ali za npr. gorami na velike razdalje. Opazovanje poteka samo o razdalji, ne pa tudi višini cilja.
- **Maritime** - mornariško opazovanje: v tem režimu uporablja zelo kratke radarske pulze za opazovanje površinskih ladij na morju, da bi tako lahko (radar) odpravil vse napake, zaradi cele vrste različnih vpadnih kotov, ki so značilnost pri opazovanju morske površine.
- **Interleaved** - »vmesni prostor«: v tem režimu pokriva z radarsko sliko vmesne prostore, lahko pa deluje simultano z režimoma PDES ali BTH: v aktivnem ali pasivnem režimu PDNES pa lahko deluje še v režimu mornariškega opazovanja.
- **Passive** - pasivni način opazovanja v tem režimu delovanja je radarski oddajnik izključen, vendar pa podatke zbirajo (ki jih nato računalniki obdelajo) naprave za protielektronske ukrepe. Tako se ne izda nasprotnikovim radarskim opazovalnim napravam in je manj ranljiv (glej Krila, 1993, str. 47).

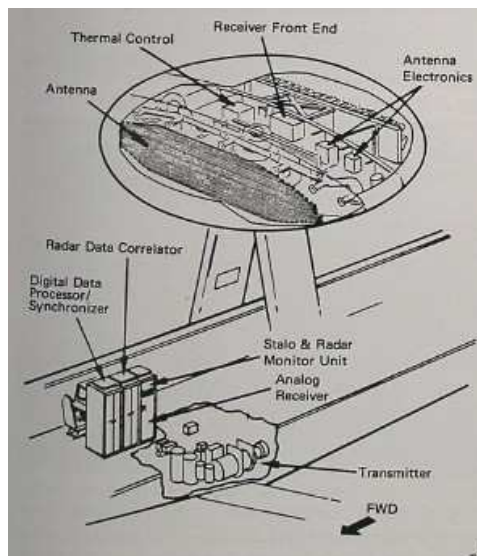
Slika 7: Načini delovanja radarja



Vir: Krila, 1993, str. 47

Radarska antena naredi poln krog vsakih 10 sekund, radar pa je programiran za delovanje v več različnih režimih, vendar pa lahko deluje samo v enem režimu istočasno. 360 stopinjsko radarsko opazovanje se lahko razdeli na 32 različnih podsektorjev. Radarski snop je ekstremno natančen in lahko skenira tako vodoravno kot navpično. Pri letu na maksimalni višini, primarni radar zazna nizko leteče cilje v radiju 400 km, cilje, ki letijo na srednjih višinah pa v radiju do 520 km. Torej, pri letu na maksimalni višini radar pokriva področje veliko 312,000 km².

Slika 8: Radar



Vir: www.boeing.com, 08.07.2007

Opis delov radarja:

Digital Data Procesor/ Synchronizer: data procesor (obdeluje podatke za prikaz), sinhronizer (usklajuje delo vseh sklopov radarja),

Radar Data Correlator: korelira primerjavo ciljev,

Antenna: antera radarja,

Thermal Control: sistem za temperaturno regulacijo antenskih podsklopov,

Receiver Front End: čelna stran sprejemnika,

Antenna Electronics: antenska elektronika,

Stalo&Radar Monitor Unit: stabilni lokalni oscilator (visokofrekvenčni signal, ki se vodi na nadaljne stopnje ojačevanja in obdelave tega signala) in radar,

Monitor Unit: prikazovalnik,

Transmitter: oddajnik (proizvaja oddajne pulze, ki se nato preko antene sevajo v prostor).

Osnovni cilji izpopolnitve primarnega radarja so:

- Povečanje frekvence vzorčenja (dodajanje več frekvenc).
- Izboljšanje resolucije po daljavi in po hitrosti.
- Povečana hitrost obdelave podatkov.
- Povečanje zmožnosti zaznavanja ciljev.
- Izboljšanje procesa spremljanja podatkov in komunikacijskega sistema.
- Povečanje dometa glede na cilje z majhno odbojno površino za detekcijo manevrskih

raket in boljša protielektronska zaščita (cilji z malim RCS-Radar Cross Section).

- Izboljšati sistem proti elektronskemu bojevanju.

Program izboljšave celotnega sistema vključuje še nadgradnjo programske in strojne opreme ter občutljivejše senzorje za zagotavljanje vidljivosti ciljev z majhnim RCS.

Napredek v občutljivosti na majhne in slabo vidne tarče je bil dosežen z namestitvijo novega računalnika opazovalnega radarja, ki je nadomestil digitalni Dopplerjev procesor, radarski korelator in analogno digitalni pretvornik.

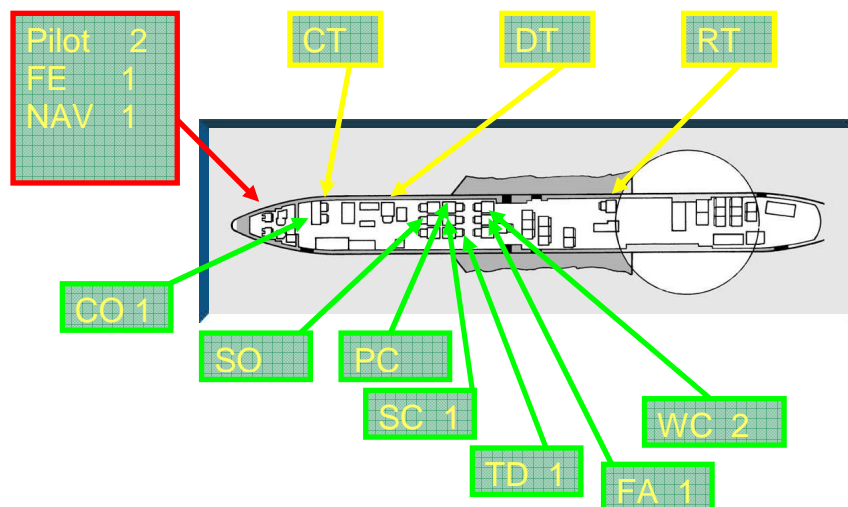
Izboljšava sekundarnega radarja (IFF AN/APX-103) vključuje izboljššan procesor za eliminiranje motenj, zamenjavo starih cevni oddajnikov s solid state oddajnikom in zmožnost delovanja v S Modu. Glavni cilje je poenotenje vseh sistemov znotraj NATO.

Nadgradnja računalniškega sistema bo omogočala hitrejši prenos in obdelavo podatkov od zaznave ciljev do poveljniškega mesta oziroma do lovca. Mape bodo bolj natančne in uporabne, uporabljenih bo več barv za različne simbole, prikazovanje bo bolj preprosto.

5.1.2 Opis delovnih mest

Letalo ima štiričlansko posadko (dva pilota, navigator in letalski tehnik), v različicah E3B in C, celoten sistem upravlja 18 častnikov za nadzor in kontrolo zračnega prostora, model E-3A pa jih ima 13. Število posadke pa se lahko spreminja glede na nalogo.

Slika 9: Prikaz delovnih mest



Vir: npor Božnar Tatjana, predavanja na ŠČ, 2007

POSADKA ZA LETENJE (flight crew)

1. 2 pilota
2. navigator
3. flight engineer- letalski tehnik

Aircraft commander – poveljnik letala

Poveljnik letala je poveljujoči pilot, ki je odgovoren za varnost letala in posadke.

Kopilot

Oba pilota sta popolnoma usposobljena za opravljanje z letalom. Pilotiranje letala je med pilotom in kopilotom porazdeljeno enakomerno. Vendar je kopilot prav tako odgovoren za radio komunikacijske in radio navigacijske sisteme, ko ne opravlja z letalom.

Navigator

Navigator je odgovoren, da letalo doseže orbito ter ostane v njej, dostikrat v zračnem prostoru, ki ne dopušča veliko napak.

Letalski tehnik (FE)

Letalski tehnik je odgovoren za nadzor nad delovanjem motorjev in letnih sposobnosti letala.

POSADKA ZA IZVEDBO NALOGE (mission crew)

1. tactical director (TD)- taktični direktor
2. fighter allocator (FA)
3. weapons controller (WC)- kontrolor oborožitvenih sistemov
4. surveillance control officer (SC)- častnik za nadzor zračnega prostora
5. surveillance operator (SO)- operaterji za nadzor zračnega prostora
6. communications operators (CO)- operater za komunikacije
7. communications technician (CT)- tehnik za komunikacije
8. radar technician (RT)- radarski tehnik
9. computer display technician (DT)- tehnik za računalniške sisteme

Taktični direktor (TD) je odgovoren za vodenje misije, ki je določena posadki. Je najbolj izkušen član posadke in vzdržuje zvezo neposredno z odgovornimi avtoritetami.

Ekipo za nadzor

Kontrolor za nadzor zračnega prostora (SC) je odgovoren za optimalno radarsko sliko, opravlja z digitalnimi podatkovnimi linki ter poveljuje ekipi za nadzor. Ekipo sestavljajo še trije operaterji za nadzor zračnega prostora (SO) in pasivni kontrolor (PC), ki pomaga kontrolorju za nadzor zračnega prostora (SC) popolniti sliko trenutne situacije v zračnem prostoru in na zemlji za pošiljanje slike enotam na tleh in v zraku. Pasivni kontrolor je odgovoren za izboljšanje prikaza slike trenutne situacije v zračnem prostoru, izboljšanje procedur identifikacije in E-3A samozaščito preko pasivne detekcije oddajnikov in platform.

Ekipo za vodenje oborožitvenih sistemov

Ekipo za vodenje oborožitvenih sistemov vodi Fighter Allocator (FA), ki je odgovoren za varno upravljanje vseh letal, ki so bila dodeljena kontroli E-3A. Nadrejen je dvema kontrolorjema oborožitvenih sistemov (WC), ki lahko kontrolirata širok spekter nalog: kot so ofenzivne in defenzivne protizračne operacije z uporabo lovskih letal, bližinsko zračno podporo in napade na cilje na tleh z uporabo bombnikov in širokim spektrom letal za podporo.

Operater za komunikacije

Operater za komunikacije je odgovoren za vse komunikacije na letalu. Zagotavlja dostop in uporabo radijskih sredstev in podatkovnih linkov vsem tistim, ki jih potrebujejo.

Tehniki na letalu

Zaradi kompleksnosti sistemov, ki se nahajajo na E-3A, med člane posadke štejemo tudi tehnike, ki so zadolženi, da vsi sistemi na letalu nemoteno delujejo. To so:

- **Tehnik za računalnike sisteme (DT)** je odgovoren za nemoteno delovanje računalniškega sistema, ki je srce celotne opreme.
- **Radarski tehnik (RT)** skrbi za delovanje radarja brez katerega letalo ne more opravljati svoje naloge. Skupaj z kontrolorjem za nadzor ZP in taktičnim direktorjem zagotavlja karseda najboljšo radarsko sliko za ekipo za nadzor ZP in ekipo za vodenje oborožitvenih sistemov.

5.1.3 Primer uporabe AEW v krizni situaciji

OPERACIJA »PREPOVEDANO LETENJE«- DENY FLIGHT

Načrtovanje in izvajanje nalog letalstva v operaciji »Prepovedano letenje« v Bosni in Hercegovini med leti 1992 in 1995 se je pokazala kot zelo dobra priložnost za hitro preverjanje načrtovanih zamisli v praksi. Zveza NATO je zagotovila 6 letal E-3 Južnemu zračnemu poveljstvu, pod taktičnim poveljevanjem zračnega operativnega centra (Combat Air Operations Center-CAOC) v Vicenci v Italiji. Zračne sile NATO za zgodnje opozarjanje so tako nadzorovale izvajanje sankcij Združenih narodov proti ZR Jugoslaviji z zagotavljanjem pregleda nad dogajanjem v zraku in na zemeljski površini, na podlagi katerih je CAOC ustrezno ukrepal. Zanesljiv in hiter (v realnem času) pretok informacij med zračnimi plovili in pripravljavci odločitev CAOC je zagotovil hitro in ustrezno ukrepanje v primeru potrebe. V letalu E-3 so skrbeli za obdelavo dogajanj v zračnem prostoru in neposredno prenašali razpoznavno sliko v CAOC. Tako so v CAOC spremljali z majhnim časovnim zamikom, kaj se dogaja v zračnem prostoru in na zemeljski površini več sto kilometrov daleč, ter neposredno poveljevali.

Široko angažiranje zračnih sil za zgodnje opozarjanje vse od britanskega Waddingtona (E-3D), nemškega Geilenkirchna (E-3A), francoskega Avorda (E-3F) in sprednjih letalskih baz (Trapani v Italiji in Aktion v Grčiji) ter uporabe zračnega prostora nad Jadranom in Madžarsko je zagotovilo 24-urno delo v vseh vremenskih razmerah vse dni v tednu.

Prvi vrh je operacija »prepovedano letenje« dosegla s sestrelitvijo štirih srbskih galebov dne 28. februar 1994. Takrat je letalo (F-16), ki je streljalo, dobilo dovoljenje/ukaz iz CAOC v Vicenzi, vendar prek E-3, ki posredovalo trenutno sliko stanja v zračnem prostoru.

Drugi vrh je bil dosežen z operacijo »preudarna sila« septembra 1995, ko so Zračne sile NATO za zgodnje opozarjanje namesto prejšnje dokaj pasivne vloge prevzelo poveljevanje celotnemu spektru zračnih operacij. Ofenzivne zračne operacije so vključevale nevtraliziranje sovražne zračne obrambe in podporo letalskim napadom na cilje na tleh. Dotedanja pasivna vloga usmerjevalcev delovanja orožij je s tem postala aktivna v vodenju letalskih napadov, kar pomeni, da so štirje usmerjevalci v dveh E-3 »skrbeli« sočasno za 40 do 50 plovil. V 7445 poletih letal E-3 in 59827 urah v zraku so Zračne sile NATO za zgodnje opozarjanje pridobile številne izkušnje.

Najpomembnejša izkušnja pri izvajanju zračnih operacij nad Bosno in Hercegovino s poveljevanjem iz zračnega prostora pa je bila dosežena visoka stopnja sodelovanja tako med državami članicami NATA in njegovimi poveljstvi. Posebej je bil izpostavljen prispevek Madžarske (glej Konda, 1999, str. 29-30).

ZALIVSKA VOJNA

Osnovna značilnost tako prve kot tudi druge zalivske vojne (enako napada na Jugoslavijo) je popolna premoč Američanov (zaveznikov) v zraku. Značilnost temelji predvsem na tehnično-tehnoloških prednostih ameriških zračnih sil.

Sodobno digitalizirano bojišče C4I (poveljevanje, nadzor, komunikacije, računalništvo oziroma informatika in obveščevalna dejavnost) je vsebovalo predvsem velik nabor senzorjev

za zbiranje in prenos informacij, kjer ima levji delež vesoljska komponenta. Takoj za sateliti sledijo sistemi zračne komponente, kot so: JSTAR (The Joint Surveillance Target Attack Radar System), letalo E-3 Sentry je sistem AWACS, ki ima nalogo zagotoviti izvidovanje in C3I (poveljevanje, nadzor, komunikacije) predvsem za potrebe zračne obrambe in predator MAE (Medium Altitude Endurance), brezpilotno izvidniško letalo za izvidovanje za cilje na zemlji, na srednjih višinah in trenutnem prenosu podatkov (glej Kočevar, 2003, str. 53). V prvi Zalivski vojni leta 1990-91 so odigrala vidno vlogo letala E-3, vključenih je bilo 11 letal USAF, 5 Saudska Arabija, 2 RAF, 1 Francija.

5.2 BOEING 737 AEW&C

Slika 10: Letalo Boeing 737 AEW&C



Vir: http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/b737_5.jpg, 27.07.2007

Tabela 2: Tehnični podatki letala Boeing 737 AEW&C

Boeing 737 AEW&C		
Tip	Letalo za zgodnje odkrivanje, opazovanje in nadzor	
Naloga	Zračni nadzor, poveljevanje, kontrola in komunikacija	
Proizvajalec	Platforma: Boeing Aerospace Co. Radar: Northrop Grumman	
Pogon	2 x Pratt and Whitney TF-33-PW-100A	
Mere	Dolžina (m)	33,6 m
	Višina (m)	12,5 m
	Krila (razpon)	35,8 m
Zmogljivosti	Max hitrost (km/h)	Nad 740 km/h
	Trajanje leta	Več kot 9 ur (brez dočrpavanja)
	Dolet	7030 km
	Največja višina	Do 12 000 m
Oborožitev	nima	
Posadka	2 posadka za letenje, 6-10 posadka za izvedbo naloge	
Uporabnice	Avstralija, Turčija	

Vir: Kolenc, Knific, 2002, str. 64

Avstralska vlada je decembra 2000 podpisala z ameriškim Boeingom pogodbo o razvoju in dobavi sistema za letalsko zgodnje odkrivanje, opozarjanje in nadzor boeing 737 AEW&C: projekt so poimenovali wedgetail. Poleg Boeinga so partnerji v tem programu še Northrop Grumman Electronic Sensors and Systems, Boeing Australia in BAE Systems Australia. Iz programa naj bi izšla štiri letala - leteče radarske postaje, obstaja pa še možnost naročila dodatnih treh. V letu 2002 pa je za takšen sistem pokazala zanimanje še Turčija in podpisala z Boeingom preliminarno pogodbo o nakupu štirih letal, rezervirala pa še dve (glej Kolenc, Knific, 2002, str. 64).

Boeing Australia je bil v projekt vključen kot odgovorni za dobavo strojne tehnike in systemske podpore, BAE Systems Avstralia za vse elektronske meritve vgrajenih sistemov in vseh samozaščitnih elektronskih sistemov, letalska družba Qantas Airways pa je po pogodbi nosilec vzdrževanja letal.

Letalo izbrano kot platforma novega sistema AEW&C je najnovejša različica potniškega letala Boeing 737-700. Letalo je tako kot E-3 plod sodelovanja med podjetjema Boeing in Northrop Grumman in predstavlja standard za prihodnje letalske sisteme zgodnjega opozarjanja. Pilotska posadka šteje dva moža, operativni del posadke pa od šest do deset mož, odvisno od značaja misije. Seveda je letalska kabina letala zadnji krik tehnologije z dodanimi vojaškimi, predvsem komunikacijskimi elementi (zajema tri HF, štiri VHF/UHF in štiri UHF komunikacijske sisteme) in dvema linkoma za neposredno povezavo (link 11 in link 16). Radar sistema za zgodnje odkrivanje, opozarjanje in nadzor je izdelek Northrop Grummana MESA, ki pokriva območje 360° v oddaljenosti do 360 km. Sledi hkrati 3.000 ciljem, posamično pa lahko sledi ciljem v zraku in na morski površini. Sistem ima vgrajeno napravo za identifikacijo lasten-tuj (IFF) v kombinaciji s primarnim radarjem, doseg tega sistema pa je 540 km (glej Kolenc, Knific, 2002, str. 64). Tako lahko sistemski operaterji ves čas v realnem času upravljajo in nadzirajo zračni prostor znotraj dosega radarja.

Za svojo zaščito ima 737 AEW&C vgrajen sistem za elektronske protiukrepe in zaščitni sistem pred sredstvi za elektronski boj.

Letalo Boeing 737 AEW&C je s svojo sodobno tehnologijo in interoperabilnostjo 100% kompatibilen z letali E-3 in 767 (AWACS) in njihovo opremo.

5.3 BOEING 767-27C

Slika 11: Letalo Boeing 767-27C AWACS



Vir: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/JASDF767.jpg>, 27.07.2007

Tabela 3: Tehnični podatki letala Boeing 767-27C AWACS

Boeing 767 -27C AWACS		
Tip	Letalo za zgodnje odkrivanje, opazovanje in nadzor	
Naloga	Zračni nadzor, poveljevanje, kontrola in komunikacija	
Proizvajalec	Platforma: Boeing Aerospace Co. Radar: Northrop Grumman	
Pogon	2 x General Electric CF6-80C2B6FA	
Mere	Dolžina (m)	48,51 m
	Višina (m)	15,85 m
	Krila (razpon)	47,57 m
Zmogljivosti	Max hitrost (km/h)	800 km/h
	Trajanje leta	13 ur (brez dočrpavanja)
	Dolet	10 370 km
	Največja višina	12 200 m
Oborožitev	nima	
Posadka	2 posadka za letenje, 19 posadka za izvedbo naloge	
Uporabnica	Japonska	

Vir: Kolenc, Knific, 2002, str. 65

Letalo Boeing 767, je letalo za nadzor in kontrolo zračnega prostora iz zraka ponuja kar 50 % odstotkov več prostora v potniškem delu kabine kot stari model E-3. Sodobna zasnova, boljša avionika, močnejši in varčnejši motorji so elementi, ki predstavljajo svetovni standard za letala, ki opravljajo nalogo zgodnjega opozarjanja in kontrolo (AEW&C).

Na letalu Boeing 767-27C je nameščena preverjena in zanesljive opreme, ki je trenutno v uporabi tudi na letalih E-3, v želji, da sta oba sistema medsebojno kompatibilna in interoperabilna.

Antena z veliko kupolo premera 9,1 m je postavljena nad trup. Radarska antena je del primarnega radarskega sistema AN/APY-2, razvitega za E-3 AWACS v Northrop Grummanu, radar obratuje na valovni dolžini 10 GHz (okoli 10 cm) na valovnem področju E/F. Radar razdaljo in smer do cilja meri, višino pa elektronsko izračuna glede na višino leta. Kadar radar ne deluje, se kupola vrti s štirimi vrtljaji v minuti (zaradi mazanja nosilcev in vrtljivih delov antene). Vidno polje radarja je 360°, z višine pa zaznava objekte v oddaljenosti do 320 km. Zaznane cilje ločuje in jih obravnava posamično, take pa potem prikazuje na situacijskem prikazalniku.

Kabina sistema AWACS je nameščena v običajni potniški kabini. V njej so komunikacijske naprave, računalniški sklopi za obdelavo podatkov in signalov, sklop z navigacijsko opremo in sklop z identifikacijsko opremo. Obdelane podatke prebirajo člani moštva za zgodnje odkrivanje, opozarjanje in nadzor, na visokoločljivih barvnih prikazovalnikih. Glavni računalnik za obdelavo podatkov in signalov je Lockheed Martinova naprava CC-2E s petkratno zmogljivostjo naprave, kakršna je vgrajena v E-2 sentry (Kolenc, Knific, 2002, str. 65).

Letalo 767-27C AWACS uporablja bojno preverjene sisteme in opremo za izvajanje nadzora zračnega prostora in funkcijo poveljevanja in kontrole (C2), ki je interoperabilna z vsemi tipi letal AWACS, ki so trenutno v uporabi na zahodu.

5.4 A-50 »MAINSTAY«

Slika 12: Letalo A-50 »Mainstay«



Vir: <http://www.fas.org/nuke/guide/russia/airdef/a-50.htm>, 27.07.2007

Tabela 4: Tehnični podatki letala A-50 »Mainstay«

A-50 "Mainstay"		
Tip		Letalo za zgodnje odkrivanje, opazovanje in nadzor
Naloga		Zračni nadzor, poveljevanje, kontrola in komunikacija
Proizvajalec		Platforma: Ilyushin Il-76MD Radar: Schnel-M (Rusija), domnevno Phalcon AEW (Kitajska)
Pogon		4 turboventilatorski motorji Solovjev D-30KP
Mere	Dolžina (m)	46,6 m
	Višina (m)	14,76 m
	Krila (razpon)	50,5 m
Zmogljivosti	Max hitrost (km/h)	750 km/h
	Trajanje leta	7 ur in 40 minut (brez dočrpavanja)
	Dolet	Več kot 5 000 km
	Največja višina	10 200 m
Oborožitev		nima
Posadka		5 posadka za letenje, 10 posadka za izvedbo naloge
Uporabnica		Rusija

Vir: Kolenc, Knific, 2002, str. 61

A-50 je začel operativno pot leta 1984 v takratnih Letalskih silah Sovjetske zveze. Letalo pozna NATO pod imenom A-50 Mainstay. Osnovna platforma letala je vojaško transportno letalo Ilyushin Il-76MD. Poglavitna naloga letala je detektiranje in identifikacija letal v zračnem prostoru, določitev njihovih koordinat, smeri leta in zatem prenos teh podatkov na poveljniško mesto. A-50 se uporablja tudi kot nadzorni in poveljniški center pri navajanju prestreznikov in jurišnikov na cilje v zraku ali na zemlji.

A-50 opravljajo naloge na operativnih višinah med 5.000 in 10.000 m, vrhunec patroljiranja je tako na višini 10 km. Dolet tega letala je 5 000 km, trajanje leta pa kar 7 ur in 40 minut.

Posadko letala sestavlja pet mož v pilotski kabini in 10 za opravljanje različnih nalog. Poleg radarskega detekcijskega sistema ima letalo tudi zelo občutljiv IR sistem, ki z višine 109 km na primer zazna izstrelitev rakete v oddaljenosti celo do 1.000 km

Bistveni del elektronske opreme letala A-50 »mainstay« predstavljajo opazovalni 3D radar, transmisijski signalni sistem, digitalni računalnik, oprema za identifikacijo (IFF), radijski link za usmerjanje lovcev, kodirni sistem, radijska komunikacijska oprema, telemetrijska kodirna oprema in registracijska oprema. Radarski in usmerjevalni sistem lahko sledi 50 do 60 ciljem hkrati in nanje usmerja posamično 10 do 12 lovcev (glej Kolenc, Knific, 2002, str. 61).

Letala so opremljena tudi s sistemi za lastno zaščito, sistemi elektronskih protiukrepov za zaščito pred napadalci iz sprednje in zadnje sfere. Vgrajena oprema mu omogoča letenje v vseh vremenskih razmerah tudi ponoči ter na vseh geografskih širinah.

5.5 E-2C HAWKEYE

Slika 13: Letalo E-2C Hawkeye



Vir: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/e-2c-dvic206.jpg>, 27.07.2007

Tabela 5: Tehnični podatki letala E-2C Hawkeye

E-2C Hawkeye		
Tip	Letalo za zgodnje odkrivanje, opazovanje in nadzor	
Naloga	Zračni nadzor, poveljevanje, kontrola in komunikacija	
Proizvajalec	Platforma: Northrop Grumman Radar: AN/TPS-145	
Pogon	4 turbopropelerska motorja Allison T56-A-425	
Mere	Dolžina (m)	17,54 m
	Višina (m)	5,58 m
	Krila (razpon)	24,56 m
Zmogljivosti	Max hitrost (km/h)	625 km/h
	Trajanje leta	6 ur
	Dolet	Več kot 5 000 km
	Največja višina	11 275 m
Oborožitev	nima	
Posadka	2 posadka za letenje, 3 posadka za izvedbo naloge	
Uporabnica	ZDA, Tajvan	

Vir: Kolenc, Knific, 2002, str. 60

Osnovna naloga palubnega letala E-2C Hawkeye, je zagotavljanje zgodnjega obveščanja o ciljeh v zraku in na morski gladini. Letalo Hawkeye opozori mornariško bojno skupino o prihajajoči zračni nevarnosti, locira in identificira cilj, ter te podatke poda v poveljniški center, od koder se aktivira skupino lovcev za prestrežanje cilja. E-2C Hawkeye je prišel v operativno uporabo letalstva vojne mornarice ZDA (US Navy) leta 1973. Letalo je prilagojeno zahtevam za delovanje iz letalonosilke, kar pomeni, da je opremljeno s priklopom za vzletni parni katapult ter varnostno kljuko in repni odbijalec za pristajanje.

E-2 Hawkeye ima 3 senzorje: radar, napravo za identificiranje (IFF) in pasivni detekcijski sistem. Podatki iz senzorjev napajajo večnamenski računalnik, ki potem informacije obdela, zazna in analizira nevarnost, zatem pa nadzoruje reakcije, usmerjene proti ciljem v zraku in na morski površini.

Radar AN/TPS-145 je proizvod podjetja Lockheed Martin zmore hkrati spremljati 2,000 ciljev in obenem nadzirati prestrežanje 40 sovražnih ciljev. Radar cilje odkriva na razdaljah do 550 km. Radar je opremljen z sistemom identifikacije (IFF) in omni anteno, ki preprečuje negativne vplive vpadnih bočnih snopov.

Ostrednji del letala predstavlja letalski taktični podatkovni sistem, katerega nadzirajo častnik za bojne informacije, radarist in kontrolor zračnega prostora. Poleg radarskega zaslona je v tem oddelku še trideset drugih elektronskih naprav, vključno s pasivnimi detekcijskimi napravami in komunikacijskimi sistemi. Tu zaznavajo cilje spremljajo, njihovo gibanje, oddajanje signalov in podobno. Bistveno je, kako se odzove sistem prepoznavanja lasten-tuj -IFF. Če letečega (ali drugega) objekta ne prepozna, je to že vzrok za alarm (glej Kolenc, Knific, 2002, str. 60).

5.6 SAAB S-100B ARGUS

Slika 14: Letalo Saab S-100B Argus



Vir: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/row/saab340.htm>, 28.07.2007

Tabela 6: Tehnični podatki letala Saab S-100B Argus

Saab S-100B Argus		
Tip	Letalo za zgodnje odkrivanje, opazovanje in nadzor	
Naloga	Zračni nadzor, poveljevanje, kontrola in komunikacija	
Proizvajalec	Platforma: Saab Aircraft Radar: Ericson PS-890	
Pogon	2 General Electric GE CT7-9B 1870 shp	
Mere	Dolžina (m)	19.73 m
	Višina (m)	6.97 m
	Krila (razpon)	21.44 m
Zmogljivosti	Max hitrost (km/h)	530 km/h
	Trajanje leta	5-7 ur
	Največja višina	7620 m
Oborožitev	nima	
Posadka	2 - 4	
Uporabnica	Švedska, Japonska	

Vir: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/row/saab340.htm>, 28.07.2007

Letalo izdeluje podjetje Saab Aircraft. S100B Argus AEW&C je v operativni uporabi Švedskega vojaškega letalstva vse od leta 1997. Gre za Saabovo potniško letalo Saab 340B, ki ga izdeluje podjetje Saab Aircraft. Platforma letala je prilagojena različica letala Saab 340B, ki je izpopolnjena različica tega dvomotornega regionalnega potniškega letala. Letalo poganjata dva motorja General Electric GE CT7-9B. Ericsonov radar PS-890 lahko odkriva cilje na

razdaljah do 450 km.

Glavni delovni prostor je v trupu letala in je opremljen z vrsto multifunkcijskih delovnih postaj za do tri radarske operaterje, nadzornika oborožitvenih sistemov in za funkcijo povezave s silami, ki izvajajo kopenske operacije. V pilotski kabini sta nameščena dva člana posadke in poveljnik sistema za zgodnje opozarjanje in kontrolo.

6 POVEZAVA AEW Z DRUGIMI KOMPONENTAMI ZRAČNE OBRAMBE IN C2 SISTEMI

Porabljen čas za obdelavo podatkov in oblikovanje informacije je največkrat predolg, kar v praksi pomeni, da se morajo končni uporabniki (poveljniki enot) odločati na osnovi ne dovolj preverjenih podatkov (večja stopnja tveganja in možnosti napake pri odločanju), običajno v časovni stiski (saj do »konca« čakajo na ustrezne informacije).

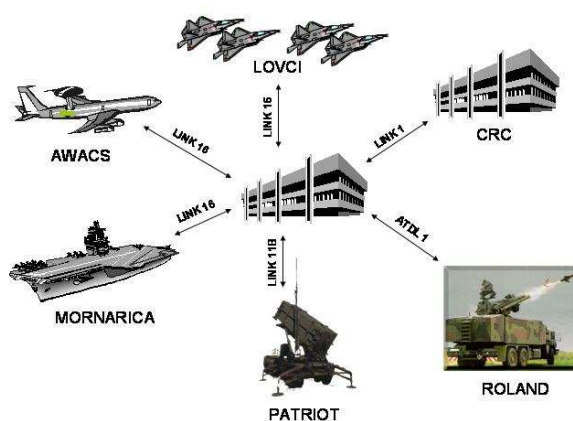
Ustrezne informacije morajo biti na razumljiv, ustrezen način posredovane. Uspeh je omogočen, ko lahko govorimo o obdelavi podatkov in o zagotavljanju (dotoku) novih, ustrezno obdelanih informacij, v realnem času (tj. z minimalno zakasnitvijo). To nam omogoči hitrejše izvajanje lastnih aktivnosti na bojišču (nasprotnika prehitimo) in doseganje globalne informacijske prevlade (glej Dernovšek, 1999: 58).

6.1 PODATKOVNE POVEZAVE

Podatki, ki jih AEW sistemi pridobijo pri opazovanju in nadzoru, prikazujejo podatke z bojišča ali prizorišča napetosti v praktično realnem času (predstavlja nov standard). Podatki so torej na voljo takoj ko dogodki izbruhnejo. Ti podatki se nato preko ustreznih povezav takoj pošljejo v poveljniške centre (poveljniška mesta, CRC, CAOC).

Podatkovne povezave, ki jih uporabljajo AEW sistemi, sistemi kopenske zračne obrambe in C2 strukture so: link 1, ATDL 1, link 11 (link 11B) in linki serije J (link 16, IJMS, JTIDS, MIDS).

Slika 15: Podatkovne povezave



Vir: lasten

LINK 1 omogoča povezavo med stacioniranimi objekti v Evropi. Po link 1 povezavi poteka izmenjava podatkov o situaciji v zračnem prostoru.

ATDL 1 (Army Tactical Data Link 1) omogoča prenos podatkov med sistemi kopenske protizračne obrambe do C2 sistema. Sistem je varen, od točke do točke. Je digitalni podatkovni link za povezovanje sistemov zračne obrambe z namenom izmenjave podatkov o zračnih ciljih hkrati omogoča tudi prenos povelji.

LINK 11 je bil uveden v letu 1980. Uporablja UHF in HF fiksno frekvenco. Podatkovno izmenjavo omogoča z mrežno arhitekturo, z nizkimi hitrostmi prenosa (sledenje 20 trekov/s). Za prenos podatkov uporablja varno linijo. Link 11 je namenjen za prenos podatkov za zračne in morske treke.

LINK 11B - TADIL B je povezava med obalno baziranimi orožji, sistemi za nadzor (C2 sistemi), uporabljaja, od točke do točke (point to point) full duplex (v vse smeri istočasno) digitalni podatkovni link z uporabo lastnosti serijskega prenosa in standarda sporočilnih formatov prenešenih z individualnimi signalnimi elementi ali binarnimi števkami na osnovi časovnega zaporedja. Podatki se izmenjujejo preko čisto avtomatskega full duplexa, s frekvenčnim preskakovanjem modularnega podatkovnega linka s standardnim nivojem prenosa 1200 bps, z možnostjo prenosa 600 in 2400 bps (ali večkratnikov 1200 bps, torej 3600, 4800...). Enote, ki izmenjujejo podatke preko link 11B, so določene sporočilne enote ali prednje sporočilne enote. Znotraj NATA je link 11B uporabljen za integracijo zemeljskih SAM, C2 in CRC, ognjenih enot z namenom združenja zemeljske zračne obrambe.

Link 11 je eden ključnih sistemov za prenos podatkov in bo do leta 2015 široko uporabljen v Nato strukturah.

IJMS (Interim Joint (JTIDS) Message Specifications)

Predstavlja komunikacijo in omejeno zmožnost podatkovne izmenjave med zemeljsko zračno obrambo in AWACS. Njegova uporaba se bo prenehala ob popolni vključitvi linka 16.

JTIDS je bil predstavljen v poznih 80-ih. Uporablja UHF frekvenco in TDMA arhitekturo (časovno razdeljena večfunkcijska arhitektura). Omogoča hiter, varen prenos podatkov, hkrati pa omogoča tudi integriran prenos zvoka.

Osnova IJMS sporočilnega sistema je JTIDS sporočilna specifikacija. Sporočilni sistem omogoča prenos 80 trekov/s, prenos podatkov poteka po varni liniji. Sistem omogoča tudi prenos zvoka in možnost pošiljanja prostih tekstovnih sporočil. Upravljanje s sistemom omogoča izboljšano odpornost na ECM ukrepe, hitrost prenosa podatkov, večje zmožnosti in kapacitete. Pomankljivost IJMS sistema je, da ne podpira vseh zmožnosti JTIDS povezav.

JTIDS (Joint Tactical Information Distribution System) /IJMS

JTIDS je sporočilna specifikacija, ki je prišla v uporabo, pred US TADIL-J, na katerem bazira link 16. IJMS je bil razvit za začetno zagotovitev operativnosti za US zračne sile in je bil vpeljan za uporabo v NATO E-3A, UK E-3D in E3-F. Bazira na formatu link 11 sporočil predelanih tako, da ustrezajo JTIDS arhitekturi (postavitev in organiziranje informacijske in podatkovne mreže). Posledično ima razvito enako funkcionalnost kot link 11, vendar večje kapacitete prenosa podatkov in večjo odpornost na ECM (electronic counter measures) ukrepe. Kljub temu ni optimiziran za JTIDS arhitekturo in ne more uporabljati naprednih JTIDS aplikacij, ki večja podatkovni pretok.

MIDS (Multi-functional Information Distribution System)/JTIDS (Joint Tactical Information Distribution System)

MIDS je komunikacijski link visoke kapacitete, ECM odporen, ustvarjen za vse službe (zvrsti-zračne, kopenske komponente) in za vse tipe platform (enote C2 in ostale). Zahteve za velike prenose so narekovale uporabo UHF področja in s tem omejile sistem na direktno vidno polje. Vendar z uporabo relejne tehnike dosega zmožnosti uporabe izven vidnega polja. Izraz MIDS je bil uporabljen za definiranje zahtev NATO po ECM odpornem informacijskem distribucijskem sistemu, ki pa je bil s strani američanov že definiran kot JTIDS.

MIDS/JTIDS podpira 3 sporočilne standarde: Link 16, IJMS in VMF (Variable Message

Format). MIDS/JTIDS uporablja arhitekturo razdeljenega multipnega dostopa.

Link 16 – TADIL J

Link 16 je bil uveden v letu 1992. Za prenos uporablja JTIDS arhitekturo. Normalno deluje na zgornjem UHF spektru elektromagnetnega valovanja. Link 16 uporabljajo kopenske, pomorske in zračne enote. Omogoča zelo visok prenos podatkov (500 trekov/s). Prenos sporočilnih podatkov poteka na varen način. Link 16 je glavni razvojni program (prihodnost podatkovnih informacij). Mrežna zmožnost omogoča prenos digitalne zvočne zveze in visoko kapaciteto oddajanja. Uporablja TDMA protokol in kriptografske varnostne ukrepe.

Ustanovljen je bil za optimizacijo uporabe MIDS/JTIDS arhitekture. Link 16 je bil razvit za zadostitev potreb informacijske izmenjave vseh taktičnih enot z podporo izmenjave podatkov nadzora, elektronskega boja, izvajanje nalog, določanje orožij in nadzora podatkov.

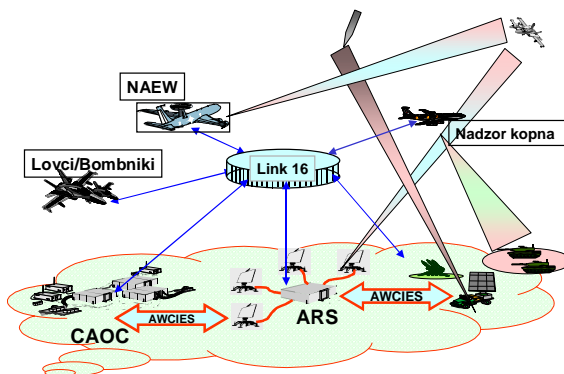
Link 16 sporočilni standard uporablja J serijo sporočil in popolnoma izmenjuje zahteve C2 funkcionalnosti in kontrole letala. Link 16 je bil izbran kot ameriški in NATO glavni taktični podatkovni link. Številne platforme so bile in bodo opremljene z link 16 (zračni sistemi nadzora in obveščanja, C2 sistemi, lovsko in bombniško letalstvo, SAM sistemi, ladje itd.). Velika Britanija je vključila sisteme v E-3D letala in Tornado F3 floto.

Povezava predstavlja nov standard za zagotavljanje prenosa velike količine podatkov v realnem času z maksimalno stopnjo zaščite. Mrežni sistem brez vozlišč ne potrebuje ključnega člena, da bi sistem lahko deloval. JTIDS/LINK 16 omogoča relejno povezavo do akterjev v mreži, ki niso v vidnem polju.

V primeru LINK 16 gre za delitev v časovne enote v katerih teče komunikacija ali prenos podatkov. Vsak akter v mreži ima v naprej določeno kvoto časovnih enot, ko bodosi prejema ali oddaja podatke. Za boljšo predstavo, 24 urni dan je razdeljen na 112,5 epoh, ki vsaka traja 12,8 minute, vsaka epoha se naprej deli na 64 enot po 12 sekund, vsak od teh 12 sekundnih enot se še naprej deli v 1536 časovnih enot po 7,8 milisekund. Te milisekundne časovne enote so za vsako nalogo posebj dodeljene posameznemu uporabniku glede na njegovo pomembnost v toku naloge in količine podatkov, ki jih mora ta enota obdelati.

Sporočilni standard je definiran v STANAG-u 5516, medtem ko je standard za operativne postopke zapisan v AdatP 16.

Slika 16: Link 16



Vir: Ternar, 2005, str. 57

Na sliki je prikazano prihodnje telekomunikacijsko omrežje ACCS (Air Command and Control System/zračni komandno-kontrolni sistem) Nata, preko katerega se bodo izmenjevale informacije med elementi ACCS. Za prenos vseh vrst podatkov in informacij se bo uporabljal link 16 in širok komunikacijski standard za izmenjavo informacij (AWCIES - ACCS Wide Common Information Exchange Standard).

6.2 PODATKOVNI KONVERTERJI

Sistem pretoka in preoblikovanja podatkov v informacije med različnimi uporabniki poteka nemoteno, če vsi uporabniki uporabljajo isto podatkovno povezavo.

Data Link Buffers (podatkovni konverterji za linke) izvajajo podatkovno prevajanje za izmenjavo podatkov med sistemi, ki uporabljajo različne podatkovne povezave (link 1, ATDL 1, link 11B, IJMS, link 16). Nekateri podatkovni linki so interno podpirani v sprejemnem sistemu, za druge pa je potreben prevod v ustrezen podatkovni format in ponovno razpošiljanje preko drugega podatkovnega linka. Vsak od podatkovnih linkov ima svojo specifično podatkovno strukturo.

Podatkovni konverter sistem za prevajanje link 11 in link 1 je vpeljan v 11 Nato članicah (Danska, Francija, Nemčija, Grčija, Italija, Nizozemska, Norveška, Portugalska, Španija, Turčija in Velika Britanija).

Podatkovni konverterji so vpeljani tudi kot direktni vmesnik v nekaterih evropskih CRC-jih.

6.3 PRIHODNOST PODATKOVNIH POVEZAV

Glavna Nato usmeritev je določena s strategijo za podatkovne komunikacije. Strategija vključuje bodoče načrtovanje razvoja podatkovnih linkov. Glavni cilj je realna, časovna, taktična podatkovna izmenjava. Srednje ročni plan poudarja razvoj linka 11, linka 16 in linka 22. Dolgoročni razvojni sistem strmi k razvoju J serije podatkovnih linkov, z namenom razvoja skupnega podatkovnega standarda in standardiziranih podatkovnih elementov. Cilj je to doseči do leta 2030.

Dolgoročno se načrtuje vpeljavo satelitske povezave linka 16 in linka 22, kot tudi VMF povezave (digitalna podatkovna izmenjava za taktične kopenske enote), z namenom skupnega podatkovnega standarda v realnem času.

VMF (Variable Meesage Format) je link iz družine linka 16 protokola, ki uporablja podatkovne elemente linka 16 za ustvarjanje različno dolgih sporočil uporabnih za skoraj realno časovno podatkovno izmenjavo v radijsko valovno omejenem bojnem območju. Zgodnji VMF protokoli britanske kopenske vojske so vsebovali sporočilne elemente ATDL-1. VMF je namenjen zapolnjevanju vrzeli med tem kar je zmožen link 16 in nekateri drugi TDL-ji in med sporočilnimi tekstovnimi formati.

STDL (Satellite Tactical Data Link) link 16/satelit britanska mornarica proučuje uporabo link 16 sporočilnega standarda z uporabo satelitov z namenom zagotovitve uporabe komunikacij preko vidnega polja z uporabo linka 16. Največje študije so bile izvedene v drugi polovici leta 1991. STDL bo primarno uporabljen za izmenjavo podatkov nadzora in podatkov za upravljanje informacij. STDL je lahko operativen v prenosnem načinu ali mrežnem načinu.

LINK 22 spada v prihodnost, je v razvoju z namenom povezave sil s floto z uporabo izboljšanih HF, UHF frekvenc. Trenutno je v razvoju in je razvijan z namenom odprave pomankljivosti linka 11.

7 SLOVENIJA IN AEW

Eden najpomembnejših večletnih nacionalnih projektov je bilo vključevanje Republike Slovenije v severnoatlantsko zaveznitvo. Slovenija zagotavlja za zaveznitvo pomembne zmogljivosti, zmogljivosti, ki pa jih ne more razvijati sama, jih pa potrebuje za zagotavljanje nacionalne varnosti, pa pričakuje od zaveznitva. V slovenskem primeru je to prav zagotavljanje zračne obrambe.

Varovanje zračnega prostora (tako imenovani Air Policing) Slovenije, ki nima ustreznih zmogljivosti zračne obrambe, je tako v domeni NATO. NATO tako z zagotavljanjem zračne obrambe Republiki Sloveniji neposredno prispeva k zagotavljanju nacionalne varnosti.

Center za nadzor in kontrolo zračnega prostora (CNKZP) na Brniku je nacionalni center za nadzor zračnega prostora, ki v okviru NATA predstavlja enega izmed centrov. CRC Brnik (Command and Reporting Centre) in je v verigi poveljevanja in kontrole neposredno pod operativnim poveljevanjem in taktično kontrolo CAOC 5. Operativno poveljevanje (OPCOM) nad CRC-jem, ki je pod poveljstvom vrhovnega poveljnika zaveznških sil (SACEUR – Supreme Allied Commander Europe), izvaja regionalni poveljnik zračne komponente zračnih sil (Regional Air Component Commander) južnega krila NATA.

CRC Brnik pošilja podatke naslednjim uporabnikom: CAOC 5 (Italija), CRC Vesprem (Madžarska), CRP Poggio Renatico (Italija), Poveljniški center in Enotam zračne obrambe.

Med centri za nadzor in kontrolo zračnega prostora se preko Linka 1, ki je najstarejši taktični nezaščiteni podatkovni link, ki ima majhno kapaciteto prenosa podatkov, prenaša slika situacije v zračnem prostoru. Podatki se prenašajo preko telekomunikacijskega omrežja (kabelska povezava). Za prenos radarskih podatkov od radarjev AN/TPS70 do CRC Brnik, se uporablja optične kable.

Obstoječa strojna oprema za oblikovanje združene slike situacije v zračnem prostoru in prenos slike do drugih CRC-jev in CAOC-a je zagotovljena z opremo ASOC.

Oprema ASOC (Air Sovereignty Operations Centre) uporablja SUN Fire W 240, ki podpira programsko opremo za oblikovanje združene slike situacije v ZP prenos slike, taktično kontrolo enot in vodenje boja (letal in sistemov ZO) kakor tudi programsko opremo za simulacije med centri za poveljevanje in poročanje.

Obstoječa strojna in programska oprema v CRC Brnik ne omogoča povezave ATDL-1, link 11B in link 16.

Načrtuje se uvedba CSI (CRC System Interface) sistema (načelno do konca leta 2007), ki omogoča vzpostavitev taktičnih podatkovnih linkov na podlagi obstoječe strojne opreme. Potrebno bo nabaviti še precej dodatne in nove strojne opreme za učinkovito in zanesljivo delovanje in uporabo taktičnih podatkovnih linkov. Sistem bo omogočal postopno vzpostavitev ATDL-1 (podatkovni link kopenskih sistemov zračne obrambe kratkega dosega), link-11B (prenos podatkov med AEW, ladijami, centri za poveljevanje in poročanje, kopenskimi sistemov zračne obrambe srednjega dosega) in link 16 (zmogljiv, zaščiten taktični sistem za prenos glasovnih, slikovnih in podatkovni informacij velikih hitrosti uvaja se namesto linka-11)(glej Ternar, 2005: 49-56).

Poleg nakupa opreme, ki bo omogočala povezavo z AEW sistemi, pa bo Slovenija morala postati tudi članica NAPMO. Saj morajo biti vse države, katere uporabljajo sisteme AEW, vključene v organizacijo NAPMO.

8 ZAKLJUČEK

Zgodnje opozarjanje iz zračnega prostora predstavlja odkrivanje in spremljanje zračnih plovil v zračnem prostoru in pravočasnim opozorilom lastnega letalstva in enot zračne obrambe na zemlji o namerah teh plovil. Večina bojnih letal leti na malih višinah in pri letu koristi relief zemljišča. Takšna letala je zelo težko odkriti z radarji za opazovanje zračnega prostora na zemlji.

V ta namen so zgradili letala z radarjem za zgodnje opozarjanje in kontrolo iz zračnega prostora. Radarji na letalih pokrivajo veliko področje opazovanja in skoraj nimajo pri tem omejitev, letala pa letijo izven cone bojnih delovanj. Letalo E-3 Sentry, proizvajalca Boeing Defence&Space Group, je sistem za zgodnje opozarjanja in kontrolo iz zraka, ki že skoraj 30 let nadzira zračni prostor nad Evropo in na območjih kriznih žarišč, kjer so udeležene države, ki imajo to letalo na razpolago.

Vizija razvoja je sodobno digitalizirano bojišče C4I. Izhodišče za doseganje popolne prevlade na bojišču je doseganje informacijske prevlade. V sistem doseganja in vzdrževanja popolne informacijske prevlade spada: uporaba naprednih tehnologij za prikaz in spreminjanje interaktivne operativne slike, centralizacija baz podatkov, delo v realnem času, zaščita in nadzor nad podatki ter točnost informacij.

Prihodnost sistemov za zgodnje opazovanje, nadzor in kontrolo je v brezpilotnih letalih. Sistem za opazovanje bo nameščen na letalih UAV. Letalo UAV bo delovalo v pasivnem načinu, oddajnik pa bo nameščen na satelitu. Prednost brezpilotnih letal je v tem, da jih je težje odkriti ter da za operativnost ne potrebujejo posadke (na letalu), saj bo prenos podatkov direktno v operativne centre. Poveljevanje bo potekalo centralizirano, celotna posadka pa bo na zemlji.

Prihodnost nacionalnega centra CRC Brnik je v povezljivosti (interoperabilnosti) med enotami različnih zvrsti in držav. Povezljivost obsega različna področja, kot so: doktrina, terminologija, taktika, tehnika in postopki, komunikacijski in sporočilni sistemi, standardi, oprema in usposabljanje.

VIRI IN LITERATURA

- Cuderman, Peter (2006): Podpora enotam NZP iz zraka; ŠČ; Ljubljana.
- Dernovšek, Zoran. Informacijska prevlada na bojišču prihodnosti. Obramba.1999, let. 31, avgust 1999, str. 58-60.
- Des Ahlin, Rok. ISP (Integrated Simulation Package) program (program za izvajanje simulacij).
- Furlan, Branimir in drugi. Vojaška doktrina. Poveljstvo za doktrino, razvoj, izobraževanje in usposabljanje, Ljubljana, 2006.
- Ian Moir, Allan Seabridge. Military Avionics Systems, John Wiley & Sons, England, 2006.
- Kočevar, Iztok. Informacija je orožje. Obramba. 1999, let. 31, julij 1999, str. 48-49.
- Kočevar, Iztok. Irak – digitalizirano vojskovališče?.Obramba.2003, let.35, julij 2003, str. 52-55.
- Kolenc, Marjan in Knific, Boris. Sodobna letala in helikopterji. Obramba, december 2002, posebna izdaja revije Obramba, 2. del. Ljubljana, str. 60-65.
- Konda, Jože. Pod budnim nadzorom in poveljstvom sistemov in sil NADGE/NAEWF/ACCS. Obramba. 1999, let. 31, junij 1999, str. 28-30.
- Krila. Februar 1993, letnik XXIII, str. 45-47.
- Maj Jančevski, Andrej. Predavanja na ŠČ. Ljubljana, 2007.
- Npor Božnar, Tatjana. Predavanja na ŠČ. Ljubljana, 2007.
- Npor Gerjevič, Andrej, Predavanja na ŠČ. Ljubljana, 2007
- Ppk Lah, Zvonimir. Predavanja na ŠČ. Ljubljana, 2007.
- Ppk Ternar, Alojz. Koncept razvoja zračnega poveljevanja in kontrole v Slovenski vojski. Zaključna naloga, Poljče, 2005.
- Ppk Topolovec, Jani. Predavanja na ŠČ. Ljubljana, 2006.
- Puharić Branko, Siladić Mato, Raščanin Miomir. Vojni avioni, Človek-Tehnika-Oružje. Knjiga 1. Beograd, 1996.
- Rakuša, Ladislav. Osnove radarske tehnike – Primarni radar, Skripta za pridobitev dovoljenja tehničnega osebja kontrole letenja, 2001, 16. BNZP, SV, Kranj.
- Suplan 45600D

PowerPoint predstavitev:

- Maj Jančevski, Andrej: MNC (Major NATO Commanders) Data Link Strategy. NATO Unclassified.

Internetni viri

<http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/e-3.htm>, 27.07.2007.
<http://www.lm-isgs.co.uk/defence/datalinks/ijms.htm>, 05.08.2007.
http://www.lm-isgs.co.uk/defence/datalinks/link_16.htm, 05.08.2007.
http://www.lm-isgs.co.uk/defence/datalinks/link_11.htm, 05.08.2007.
<http://www.e3a.nato.int/html/organizations.htm>, 27.07.2007.
<http://www.nato.int/docu/handbook/2001/hb140701.htm>, 27.07.2007.
<http://www.napma.nato.int>, 05.08.2007.
<http://www.boeing.com/defense-space/ic/awacs/video.html>, 27.07.2007.
<http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/e-2c-dvic206.jpg>, 27.07.2007.
<http://www.fas.org/nuke/guide/russia/airdef/a-50.htm>, 27.07.2007.
http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/b737_5.jpg, 27.07.2007.
<http://www.af.mil/shared/media/photodb/photos/021107-O-9999G-024.jpg>, 27.07.2007.
<http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/JASDF767.jpg>, 27.07.2007.
<http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/row/saab340.htm>, 28.07.2007.
<http://www.ausairpower.net/E-3A-AWACS-Cutaway-S.jpg>, 07.08.2007.
<http://www.boeing.com>, 08.07.2007.
<http://www.ausairpower.net/E-3A-AWACS-Cutaway-S.jpg>, 27.07.2007.

SEZNAM SLIK IN TABEL

SEZNAM SLIK

Slika 1: Položaj AEW v zraku.....	5
Slika 2: Organizacija NAEW&CF	7
Slika 3: Baze NAEWF v Evropi.....	8
Slika 4: Orbita.....	10
Slika 5: Letalo E-3 Sentry	12
Slika 6: Platforma letala E-3A.....	13
Slika 7: Načini delovanja radarja	14
Slika 8: Radar	15
Slika 9: Prikaz delovnih mest	16
Slika 10: Letalo Boeing 737 AEW&C	19
Slika 11: Letalo Boeing 767-27C AWACS.....	20
Slika 12: Letalo A-50 »Mainstay«.....	22
Slika 13: Letalo E-2C Hawkeye	23
Slika 14: Letalo Saab S-100B Argus.....	25
Slika 15: Podatkovne povezave.....	27
Slika 16: Link 16	29

SEZNAM TABEL

Tabela 1: Tehnični podatki letala E-3 Sentry	12
Tabela 2: Tehnični podatki letala Boeing 737 AEW&C.....	19
Tabela 3: Tehnični podatki letala Boeing 767-27C AWACS	21
Tabela 4: Tehnični podatki letala A-50 »Mainstay«	22
Tabela 5: Tehnični podatki letala E-2C Hawkeye.....	24
Tabela 6: Tehnični podatki letala Saab S-100B Argus.....	25

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC

AAR Air to Air Refuelling
ACCS Air Command and Control System (zračni komandno-kontrolni sistem)
AEW Airborne Early Warning
AEW&C Airborne Early Warning and Control
ASA Air Surveillance Area
ASOC Air Sovereignty Operations Centre
ATA Air Target Area
AWACS Airborne Warning And Control System
CAOC Combined Air Operations Centre
CAP Combat Air Patrol zračna bojna patrulja
CNKZP Center za Nadzor in Kontrolo Zračnega Prostora
COMAO Composite Air Operation
CRC Command and Reporting Centre
CRP Command and Reporting Post
FAOR Fighter Area Of Responsibility
FOB Forward Operation Base
HVAA High Value Airborne Asset Operations
IFF Identification Friend or Foe
JTIDS Joint Tactical Information Distribution System
MATA Moving Air Target Area
MOB Main Operation Base
NAEW NATO Airborne Early Warning
NAEW&CF NATO Airborne Early Warning and Control Force
NAEWF NATO Airborne Early Warning Force
NAPMO NATO AEW&C Program Management Organization
NATINADS Nato Integrated Air Defence System
NATO North Atlantic Treaty Organization
PDES Pulse Doppler Elevation Scan
PDNES Pulse Doppler Non Elevation Scan
RAF Royal Air Force
RCS Radar Cross Section
RVOI Remote Volume of Operational Interest
SACEUR – Supreme Allied Commander Europe
TCA Treninig Cargo Aircraft
TDL Tactical Data Link
USAF United States Air Force
VMF Variable Message Format
VOI Volume of Operational Interest
ZO Zračna Obramba

IZJAVA O AVTORSTVU

Spodaj podpisana Tanja Petrovčič, rojena 25.05.1978 v Ljubljani, kandidatka 17. generacije Šole za častnike izjavljam, da sem avtorica zaključne naloge z naslovom NATO AEW SISTEMI. Nalogo sem izdelala pod nadzorom mentorja majorja Andreja Jančevskega in komentorice nadporočnice Tatjane Božnar.

Ljubljana, september, 2007

vod Tanja Petrovčič