Harmonizacija civilnog i vojnog sustava upravljanja zračnim prometom s osvrtom na Hrvatsku

Čičak, Marijana

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:211867

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ROMETNIH ZNANOSTI

Marijana Čičak

HARMONIZACIJA CIVILNOG I VOJNOG SUSTAVA UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROMETOM S OSVRTOM NA HRVATSKU

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2015.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

HARMONIZACIJA CIVILNOG I VOJNOG SUSTAVA UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROMETOM S OSVRTOM NA HRVATSKU

Mentor: Prof. dr. sc. Sanja Steiner
Studentica: Marijana Čičak, 0135203990

Zagreb, 2015.

Harmonizacija civilnog i vojnog sustava upravljanja zračnim prometom s osvrtom na Hrvatsku

SAŽETAK

Razvoj Inicijative Jedinstvenog europskog neba i njezina implementacija unapređuju razvoj procesa upravljanja zračnim prometom na zagušenom europskom nebu. U tom procesu ogleda se i civilno – vojna suradnja kroz razne alate razvijene kako bi se udovoljilo potrebama i zahtjevima jednih i drugih korisnika s ciljem da se smanji fragmentiranost zračnog prostora kroz uporabu funkcionalnih zračnih blokova i koncepta fleksibilne uporabe zračnog prostora. Primjena ovih koncepata rezultira operativnim unaprjeđenjem sustava upravljanja zračnim prometom. Daljnji razvoj zračnog prometa određen je ključnim područjima sigurnosti, okoliša, kapaciteta i troškovne učinkovitosti.

KLJUČNE RIJEČI: upravljanje zračnim prometom, civilno – vojna suradnja, funkcionalni zračni blokovi, fleksibilna uporaba zračnog prostora, regulativni okviri, razvoj alata

---

SUMMARY

Harmonisation of Civil and Military Air Traffic Management with Regards to Croatia

The development of the Single European Sky and its implementation enhancing the development process of air traffic at congested European sky. This process is reflects civil - military cooperation through a variety of tools developed to meet the needs and requirements of both users with the aim to reduce the fragmentation of airspace through the usage of functional airspaces blocks and the concept of flexible use of airspace. Applying these concepts results with operational improvement of air traffic management system. Further development of air transport is determining by the performance key areas of safety, environment, capacity and cost efficiency.

KEY WORDS: air traffic management, civil - military cooperation, functional airspace blocks, flexible use of airspace, regulatory frameworks, tools development

Sadržaj

1. Uvod ____ ***1***

2. Razvoj sustava upravljanja zračnim prometom u Europi – Inicijativa jedinstvenog europskog neba ____ ***3***

2.1. Stvaranje prvog regulativnog okvira Jedinstvenog europskog neba ____ **4**

2.1.1. Uspostava okvira za stvaranje Jedinstvenog europskog neba ____ 4

2.1.2. Pružanje usluga u zračnoj plovidbi u Jedinstvenom europskom nebu ____ 5

2.1.3. Organizacija i upotreba zračnog prostora u Jedinstvenom europskom nebu ____ 6

2.1.4. Interoperabilnost europske mreže za upravljanje zračnim prometom ____ 7

2.2. Drugo dopunjeno izdanje regulative Jedinstvenog europskog neba ____ **7**

2.2.1. Regulacija performansi ____ 8

2.2.2. Sigurnosni okvir Jedinstvenog europskog neba ____ 9

2.2.3. Razvoj novih tehnologija ____ 9

2.2.4. Upravljanje aerodromskim kapacitetima ____ 10

2.3. Master plan kao vodič za održivi razvoj sustava upravljanja zračnim prometom ____ **10**

2.3.1. Prvo izdanje Master plana ____ 12

2.3.2. Drugo izdanje Master plana ____ 13

2.3.3. Plan mjera učinkovitosti ____ 13

2.4. Funkcionalni blokovi zračnog prostora ____ **16**

2.5. Fleksibilna uporaba zračnog prostora ____ **18**

2.5.1. Strateško upravljanje zračnim prostorom ____ 19

2.5.2. Predtaktičko upravljanje zračnim prostorom ____ 19

2.5.3. Taktično upravljanje zračnim prostorom ____ 20

2.5.4. Strukture koncepta fleksibilne uporabe zračnog prostora ____ 20

3. Status civilno – vojne suradnje u europskom sustavu upravljanja zračnim prometom ____ ***22***

3.1. Institucionalni okvir ____ **23**

3.1.1. Članak 3. Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu ____ 23

3.1.2. Postojeći regulatorni okvir ____ 24

3.2 Civilno-vojna interoperabilnost ____ **26**

3.2.1. Strateška i/ili politička razina interoperabilnosti ____ 26

3.2.2. Operativna i taktička interoperabilnost ____ 26

3.3. Kolaborativni način donošenja odluka ____ **27**

4. Projekcija razvoja civilno – vojne suradnje u europskom sustavu upravljanja zračnim prometom ____ ***29***

4.1. Definiranje vojnih potreba na globalnoj razini ____ **29**

4.2. Razvoj alata koji pridonose poboljšanju civilno-vojne suradnje ____ **30**

4.2.1. Civil Military ATM Coordination Tool – CIMACT ____ 30

4.2.2. Local And sub-Regional Airspace Management System – LARA ____ 33

4.2.3. Civil – Military Performance Monitoring System – PRISMIL ____ 36

4.3. Sustavi besposadnih letjelica u kontroliranom zračnom prostoru ____ **38**

5. Status implementiranosti civilno – vojne suradnje u sustavu upravljanja zračnim prometom Hrvatske _____ *40*

5.1. Ovlasti, obveze i odgovornosti ovlaštenih vojnih subjekata _____ **40**

5.2. Procedure u upravljanju zračnim prostorom _____ **43**

5.3. Pokazatelji primjene koncepta fleksibilne uporabe zračnog prostora u Republici Hrvatskoj _____ **46**

6. Zaključak _____ *51*

POPIS LITERATURE _____ *52*

POPIS ILUSTRACIJA _____ *53*

POPIS TABLICA _____ **54**

1. Uvod

Zračni prostor posljednjih desetljeća bilježi progresivan rast zračnog prometa. Na europskom nebu je oko deset milijuna letnih operacija godišnje, a ta brojka do 2020. godine planira rasti do 17 milijuna. U takvom zagušenom prostoru pružatelji usluga u zračnom prometu trude se udovoljiti potrebama svojih korisnika – civilnim i vojnim.

Istraživanje u sklopu diplomskog rada ima svrhu analizirati dosadašnji razvoj i značajke sustava upravljanja zračnim prometom u Europi, elaborirati status civilno-vojne suradnje u kontekstu aktualnih reformacijskih procesa i glavne sadržaje potrebnih usklađivanja te kompilirati zahtjeve daljnje harmonizacije, koje su predviđene revidiranim strategijskim dokumentima, prvenstveno europskim ATM Master planom i regulativnim paketima jedinstvenog europskog neba SES (Single European Sky).

Cilj diplomskog rada je evaluacija zahtjeva za usklađivanje civilnog i vojnog sektora upravljanja zračnim prometom s osvrtom na status implementiranosti civilno-vojne suradnje u sustavu upravljanja zračnim prometom Hrvatske.

Materija rada obrađena je kroz šest poglavlja:

1. Uvod
2. Razvoj sustava upravljanja zračnim prometom u Europi – Inicijativa jedinstvenog europskog neba
3. Status civilno – vojne suradnje u europskom sustavu upravljanja zračnim prometom
4. Projekcija razvoja civilno – vojne suradnje u europskom sustavu upravljanja zračnim prometom
5. Status implementiranosti civilno – vojne suradnje u sustavu upravljanja zračnim prometom Hrvatske
6. Zaključak.

U uvodnom poglavlju prikazana je svrha, cilj i istraživanje samog rada.

Kroz drugo poglavlje razmatrati će se razvoj Inicijative jedinstvenog europskog neba; dosadašnji uspjesi same Inicijative, njezini programi i projekti razvijeni kao pomoćni alati u implementaciji.

Treće poglavlje opisuje trenutni status civilno – vojne suradnje u europskom sustavu upravljanja zračnim prostorom. Tu se pretežno opisuju postojeći regulatorni okviri, civilno – vojna interoperabilnost, te kolaborativni način donošenja odluka.

U poglavlju o projekciji razvoja civilno – vojne suradnje stavlja se naglasak na definiciju samih vojnih potreba, te opisuje razvoj alata koji potiču uspješnost civilno – vojne koordinacije i njihova dosadašnja uspješnost u implementaciji. Također, ukratko se opisuje i sustav besposadnih letjelica i njegova trenutna uloga u zračnom prostoru.

Peto poglavlje daje osvrt obrađenih poglavlja na Republiku Hrvatsku kroz analizu ovlasti, obveza i odgovornosti vojnih subjekata, njihovih procedura upravljanja zračnim prometom i samim prikazom pokazatelja uspješnosti primjene koncepta flaksibilne uporabe zračnog prostora.

Zaključkom je izložena sinteza istraživanja i zaključna diskusija.

2. Razvoj sustava upravljanja zračnim prometom u Europi – Inicijativa jedinstvenog europskog neba

Inicijativa jedinstvenog europskog neba (*Single European Sky* - SES) nastaje kao svojevrsni odgovor na progresivan rast zračnog prometa u posljednja dva desetljeća, koji je dosegao 26 000 letova dnevno, a prognoze pokazuju kako će se do 2020. godine razine prometa vjerojatno udvostručiti. Porast zračnog prometa za sobom povlači i povećanje vremena kašnjenja letova, velike ekonomske gubitke, ostavljajući u konačnici negativan utjecaj na gospodarstvo. Nakon priopćenja Europske Komisije 1999. godine u Bruxellesu započeta je kreacija projekta „Jedinstvenog europskog neba“. U samom početku osniva se grupa visokih predstavnika (*High Level Group* - HLG) kojima je zadaća definiranje, analiza i preporuke vezane za samu implementaciju projekta[1] .

Kako bi se europsko nebo ujedinilo u jedinstveni sustav, te ukinule podjele prema nacionalnim granicama, projekt SES uvelike obuhvaća nacionalne pružatelje usluga kontrole zračnog prometa zemalja Europe. S obzirom na veličinu i raznolikost sudionika za vrijeme provođenja mjera, potrebno je uvesti kratkoročne mjere koje će se provoditi na nacionalnim razinama dok sustav jedinstvenog neba ne zaživi u potpunosti. Važno je spomenuti i da se čitav SES projekt promatra i kroz političke okvire, pa je s toga potrebno na nacionalnim razinama uklopiti i sinkronizirati sve nacionalne, regionalne i globalne planove. Za uspješnu realizaciju bitan uvjet je uspostava mehanizma donošenja odluka, te osiguranje potrebnih mjera kojima će se taj uvjet ispuniti. Također je potrebno osigurati odvajanje pružatelja usluga od regulatora, odnosno ustrojiti posebne organizacijske cjeline, u svrhu efikasnijeg i sigurnijeg provođenja svih potrebnih aktivnosti. SES projektom prostor iznad Europe smatra se zajedničkim dobrom kojim je potrebno kolektivno upravljati kao jedinstvenim zračnim prostorom, bez obzira na njegove nacionalne granice, kako bi se zadovoljili svi korisnici, civilni i vojni, uz maksimalnu optimizaciju sustava i procesa. Tim uvjetom je potrebno uspostaviti centralnu jedinicu koja će upravljati europskim zračnim prostorom na strateškoj i taktičkoj razini [1].

2.1. Stvaranje prvog regulativnog okvira Jedinstvenog europskog neba

Prvi regulativni paket izrađen je 2001. godine, a od strane Europskog Parlamenta i Vijeća prihvaćen je 2004. godine. Zadaci su mu bili povećanje sigurnosti i efikasnosti zračnog prometa u Europi, smanjenje kašnjenja, poboljšanje kvalitete usluge te smanjenje troškova i integracija vojnih sustava u europski sustav upravljanja zračnim prometom (*Air Traffic Management* – ATM) [2]. S obzirom da je europski ATM sustav problematičan zbog svojih različitosti i fragmentiranosti nacionalnih pružatelja usluga u zračnoj plovidbi (*Air Navigation Service Provider* – ANSP), prvi regulativni paket nastoji riješiti te probleme kroz četiri temeljne regulative kojima bi se poboljšala sigurnost, potaknula rekonstrukcija zračnog prostora i usluga zračne plovidbe, te omogućilo stvaranje novih kapaciteta uz poboljšanje efikasnosti i interoperabilnosti europskog ATM sustava.

Četiri temeljne regulative odnose se na:

- okvir za stvaranje SES-a,
- pružanje usluga u zračnoj plovidbi u SES-u,
- organizaciju i upotrebu zračnog prostora u SES-u,
- interoperabilnost europske mreže za upravljanje zračnim prometom [3].

2.1.1. Uspostava okvira za stvaranje Jedinstvenog europskog neba

Kod uspostave okvira za stvaranje Jedinstvenog europskog neba najvažniji ciljevi su povećanje sigurnosnih standarda i efikasnost zračnog prometa u Europi, kao i optimizacija ATM sustava te smanjenje kašnjenja letova. Regulativa je 2009. godine dopunjena regulativom o poboljšanju izvedbe i održivosti Europskog zrakoplovnog sustava [3].

Zemlje članice koje primjenjuju regulative trebale bi osnovati Nacionalno nadzorno tijelo (*National Supervisory Authorities* – NSA) koje bi djelovalo samostalno i odvojeno od pružatelja usluga u zračnoj plovidbi, te svoje dužnosti obavljalo nezavisno i transparentno u skladu sa zakonima nadležnih tijela. Podaci o radu i formiranju NSA-a, te eventualnim promjenama, dostavljaju se Europskoj komisiji s ciljem efikasnog i pravovremenog ostvarenja ciljeva zadanih regulativom.

Pri Europskoj komisiji, kao pomoć u rješavanju problematike vezane za korisnike zračnog prometa, djeluje Odbor Jedinstvenog europskog neba (*Single Sky Commitee*), sukladno odluci Europskog Vijeća, koji se sastoji od dva predstavnika svake zemlje članice.

S obzirom da nisu sve europske države članice Europske unije (*Europska unija* – EU), važno je poraditi na tome da se projekt Jedinstvenog europskog neba približi i tim državama. U tom kontekstu spominje se uspostava funkcionalnih zračnih blokova (*Functional Airspace Block* - FAB) kako bi se primjena regulativa proširila i na te zemlje.

Za postizanje što veće učinkovitosti pružanja usluga u zračnoj plovidbi, te funkcioniranju mreže uspostavlja se sustav praćenja performansi koji:

- stavlja naglasak na ključna područja kao što su; sigurnost, okoliš, kapacitet i ekonomska isplativost,
- vodi računa o usklađenosti nacionalnih planova te funkcionalnih zračnih blokova sa ciljevima šire zajednice,
- periodički provjerava, prati i mjeri postignute performanse.

Tijelo koje prati performanse sustava može biti sam Eurocontrol ili bilo koje drugo tijelo koje ispunjava potrebne uvjete.

Također, potrebno je prikupljati podatke od svih sudionika u sustavu koji bi se kasnije analizirali, vrednovali te na temelju kojih bi se donijeli zaključci o kvaliteti pružanja usluga u zračnoj plovidbi te samom funkcioniranju mreže.

Zemlje članice bi trebale podnositi godišnja izvješća o postignutim rezultatima sukladno regulativi, te podatke o razvoju ekonomije, zapošljavanja, tehnologije, okoliša i sociooloških pitanja, kako bi se ocijenila ispunjenost početnih ciljeva, te sagledali budući zahtjevi [3].

2.1.2. Pružanje usluga u zračnoj plovidbi u Jedinstvenom europskom nebu

Ovom regulativom usklađuje se sustav certificiranja i pravila koje je potrebno ispuniti za uspostavu pružatelja usluga u zračnoj plovidbi. Regulativa je 2009. godine dopunjena regulativom o poboljšanju izvedbe i održivosti Europskog zrakoplovnog sustava. Sve odredbe i regulative odnose se na pružanje usluga u zračnoj plovidbi u općem zračnom prometu (*General Air Traffic* – GAT) [3].

Za provođenje regulative odgovorni su nacionalni nadzorni odbori, posebice u kontekstu sigurnosti i efikasnosti pružanja usluga u zračnoj plovidbi, odnosno u zračnom prostoru zemlje članice kojoj je nadležan. Nacionalno nadzorno tijelo delegira kvalificirane subjekte koji izvršavaju inspekcije i preglede kojima se utvrđuje provođenje zahtjeva u skladu

s regulativom. Pružatelji usluga su dužni omogućiti svojom suradnjom uspješnu provedbu takvih inspekcija.

Zahtjevi kojima moraju udovoljiti pružatelji usluga su sljedeći:

- tehnička i operativna kompetentnost i prikladnost,
- procedure i sustavi upravljanja kvalitetom i sigurnošću,
- sustav izvješćivanja,
- kvaliteta usluge i sigurnost,
- financijska sigurnost,
- obveza odgovornosti i osiguranje,
- vlasništvo i organizacijska struktura uz sprječavanje sukoba interesa,
- ljudski resursi uz adekvatan plan zapošljavanja [3].

Specificiranjem prava i obveza, pružatelji usluga obvezuju se na nediskriminacijski pristup pružanja usluga svim korisnicima zračnog prometa. O ispunjenju zahtjeva i svih potrebnih uvjeta za stjecanje certifikata brine se Nacionalno nadzorno tijelo koje je također ovlašteno u slučaju ne zadovoljavanja potreba, provesti sankcijske mjere, pa čak i oduzimanjem certifikata. U slučajevima funkcionalnih zračnih blokova, zemlje članice pojedinog bloka imenuju svoje pružatelje usluga te o tome izvješćuju nadležna tijela [3].

Naplaćivanje usluga temelji se na troškovima pružanja usluga u zračnoj plovidbi, te se alociraju ovisno o kategoriji korisnika zračnog prostora [3].

2.1.3. Organizacija i upotreba zračnog prostora u Jedinstvenom europskom nebu

Bez obzira na nacionalne granice, cilj Jedinstvenog europskog neba je smanjenje fragmentiranosti zračnog prostora Europe i stvaranje efikasnog i sigurnog zračnog prostora. Tu je stoga neizostavno spajanje nacionalnih područja letnih informacija (*Flight Information Region* – FIR) u jedan zračni prostor unutar kojega vrijede jednaka pravila i procedure. Ova regulativa je također dopunjena 2009. godine regulativom o poboljšanju izvedbe i održivosti Europskog zrakoplovnog sustava [3].

Kako bi se osigurala optimalna upotreba zračnog prostora, te korisnicima osigurao maksimalan pristup zračnom prostoru i uslugama u zračnoj plovidbi, Europska komisija bi trebala provesti sljedeće korake:

- redizajniranje Europske rutne mreže,

- usklađivanje radio frekvencija, kodova transpondera u općem zračnom prometu, te koordinacija sa vojnim vlastima uz primjenu koncepta fleksibilne uporabe zračnog prostora (*Flexible Use of Airspace* – FUA),
- izraditi detaljna pravila koja se odnose na koordinaciju i unaprjeđivanje aeronautičkog upravljanja frekvencijama,
- izvršiti dizajniranje zračnog prostora na nacionalnim razinama ili razinama FAB-ova, pratiti prometne zahtjeve i kompleksnost, te konzultirati sve relevantne korisnike zračnog prostora,
- podupirati operativne odluke pružatelja usluga u zračnoj plovidbi, korisnika i aerodromskih operatera, izvršavati planiranje letenja, koristiti raspoložive kapacitete zračnog prometa i postupke rutiranja zrakoplova, posebice tijekom perioda zagušenja, nadzirati protok zračnog prometa kako bi se pravovremeno osigurali kapaciteti i željena razina efikasnosti,
- paziti na konzistentnost između planova leta i aerodromskih slotova prilikom izrade implementacijskih pravila, te osigurati potrebnu koordinaciju [3].

S obzirom na vojne potrebe za korištenjem zračnog prostora, trebala bi se osigurati ujednačena upotreba FUA koncepta unutar Jedinstvenog europskog neba. Zemlje članice dužne su podnositi godišnje izvješće o upotrebi FUA koncepta u zračnom prostoru pod njihovom nadležnošću.

2.1.4. Interoperabilnost europske mreže za upravljanje zračnim prometom

Regulativom o interoperabilnosti stavlja se naglasak na usklađivanje rada između različitih sistema i pripadajućih procedura u europskoj ATM mreži. Uz uspostavu usklađenog sustava certificiranja komponenti i sistema, cilj je također uvesti dogovorene operativne predloške i tehnologije u upravljanju zračnim prometom. Regulativa je dopunjena 2009. godine regulativom o poboljšanju izvedbe i održivosti Europskog zrakoplovnog sustava [3].

2.2. Drugo dopunjeno izdanje regulative Jedinstvenog europskog neba

Kako prvi paket programa Jedinstvenog europskog neba nije polučio željene rezultate, krenulo se u unaprjeđenje istog. U drugom dijelu programa SES II stavlja se naglasak na očuvanje okoliša (smanjenje emisija CO_2 za 16 tona), uštedu oko 2-3 milijarde eura troškova

avioprijevoznika, te potpuno reformiranje europskog ATM-a. U potpunosti se mijenja regulativni pristup. Dok su se u prvom dijelu razvijale mjere za ostvarenje željenih ciljeva, SES II stavlja naglasak na same ciljeve, pa se tako program oslanja na sljedeće temeljne komponente:

- regulacija performansi (performanse usluga u zračnoj plovidbi, integracija pružanja usluga, upravljanje na razini europske mreže),
- sigurnosni okvir Jedinstvenog europskog neba,
- razvoj novih tehnologija – istraživački program SES inicijative (*Single European Sky ATM Research* – SESAR),
- upravljanje aerodromskim kapacitetima.

2.2.1. Regulacija performansi

Preoblikovanjem projekta u drugom dijelu, stvorili su se određeni vremenski rokovi za postizanje zadanih performansi, pa je time bilo predodređeno da se 2010. godine izrade planovi za unaprjeđenje performansi za područje EU i šire, 2011. nacionalni planovi i 2012. godine da se uspostave funkcionalni zračni blokovi.

Uspostavlja se Tijelo za praćenje performansi (*Performance Review Body* – PRB), kao pomoćno tijelo, kompetentno i nepristrano, koje ima za zadaću prikupljati, analizirati i validirati podatke vezane uz performanse, identificirati ključne indikatore performansi za usluge u zračnoj plovidbi i funkcioniranju mreže, usvajati planove za unaprjeđenje performansi, pratiti i revidirati performanse i funkcioniranje mreže na nacionalnim razinama, FAB razinama i razini EU. Svoja izvješća PRB podnosi Europskoj komisiji uz prijedloge o poboljšanjima, surađujući sa nacionalnim nadzornim tijelima i Europskom agencijom za sigurnost zračnog prometa (*European Aviation Safety Agency* – EASA,) pružateljima usluga u zračnoj plovidbi, korisnicima zračnog prostora i aerodromskim operaterima.

Regulacija performansi najveći naglasak stavlja na ubrzavanje integracije pružanja usluga koja bi se trebala ostvariti uspostavom funkcionalnih zračnih blokova. Europska komisija odlučila je poduprijeti i ubrzati inicijativu za uspostavom FAB-ova na način da uspostavi rokove za implementaciju, proširi nadležnost i djelokrug FAB-ova na donji zračni prostor do aerodroma, te ukidanjem nacionalnih pravnih i institucionalnih zapreka ustroja FAB-ova.

Upravljanje europskom rutnom mrežom bi pružateljima i korisnicima usluga u zračnoj plovidbi trebalo olakšati pronalazak optimalnih rješenja vezanih uz postizanje propisanih performansi. Raspon tih zadataka uključuje dizajn europske rutne mreže, upravljanje deficitarnim resursima, upravljanje protokom zračnog prometa, upravljanje razvojem SESAR tehnologija i osiguranje infrastrukturnih elemenata.

2.2.2. Sigurnosni okvir Jedinstvenog europskog neba

Uspostavom novih regulativa u projektu Jedinstvenog europskog neba, te s obzirom na kompleksnost sustava i porast zračnog prometa, javlja se potreba i za razvojem sigurnosnih regulativa koje bi se efikasno implementirale te osigurale visoke standarde sigurnosti u zračnom prometu. Glede različitosti među zemljama članicama, uspostavlja se EASA kao jedinstveni subjekt koji brine o razini sigurnosti zračnog prometa u Europi.

EASA je osnovana 2003. godine regulativom o zajedničkim pravilima u području civilnog zrakoplovstva (EC 1592/2002), kojom je ovlaštena djelovati u domeni plovidbenosti zrakoplova. Krajem 2008. godine njezine ovlasti proširene su na licenciranje osoblja i zrakoplovne operacije. U SES II regulatornom paketu, regulativom o izmjenama i dopunama Uredbe (EC 216/2008) u području aerodroma, upravljanja zračnim prometom i usluga u zračnoj plovidbi, EASA proširuje djelovanje na domenu aerodroma, ATM-a i usluga u zračnoj plovidbi (*Air Navigation Services* – ANS) postajući tako jedinstveni europski sigurnosni regulator.

2.2.3. Razvoj novih tehnologija

S obzirom na progresivan rast zračnog prometa u posljednjim desetljećima, te ubrzan razvoj sustava kontrole zračne plovidbe, sustav opreme koji se koristi u ATM-u nije podoban za suočavanje sa izazovima prometne potražnje. Kao tehnološki element SES programa, Europska unija lansirala je projekt SESAR koji bi trebao razviti novu generaciju ATM sustava, sposobnog za osiguranje visoke razine sigurnosti i protočnosti prometa u sljedećih 30 godina uz duplo manje troškove. SESAR je 2009. godine razvio ATM Master plan, koji svoje posljednje izdanje bilježi 2012. godine. O ATM Master planu pobliže će se opisati u zasebnom poglavlju.

Implementacija projekta SESAR bi se trebala izvršiti po sljedećim fazama:

- faza definiranja (2005. – 2008.) – razvoj SESAR ATM Master plana,

- razvojna faza (2008. – 2013.) – razvoj temeljnih tehnologija koje će poduprijeti ATM sustav nove generacije,
- faza implementacije (2014. – 2020.) – instalacija novih sustava.

2.2.4. Upravljanje aerodromskim kapacitetima

Aerodromski operateri u Europi zapošljavaju oko 120 000 ljudi koji opslužuju 580 milijuna putnika godišnje te su stoga važan faktor u ekonomskom i gospodarskom razvoju na regionalnoj i globalnoj razini. Kapaciteti aerodroma u funkciji su uzletno – sletnih staza, infrastrukturnih objekata na aerodromu (parkirališta, terminala), te ostalih pratećih sadržaja i površina. Do 2025. godine predviđa se zagušenost europskih aerodroma 8-10 sati dnevno ukoliko se ne poradi na povećanju kapaciteta, jer bi takvo stanje u konačnici moglo narušiti sigurnost, efikasnost i ekonomsku isplativost europskog zračnog sustava.

Europski Parlament i Vijeće EU potvrdili su 2007. godine „Akcijski plan za aerodromske kapacitete, efikasnost i sigurnost u Europi“. Donesene su i mjere u cilju rješavanja problema aerodromskih kapaciteta kao na primjer bolja iskoristivost trenutnih kapaciteta, usklađen pristup osiguranja sigurnosti zrakoplovnih operacija na aerodromima, promicanje intermodalnosti prometa, poboljšanje okolišnog kapaciteta aerodroma, te razvijanje i implementacija tehnoloških rješenja.

2.3. Master plan kao vodič za održivi razvoj sustava upravljanja zračnim prometom

Inicijativa jedinstvenog europskog neba ima za cilj učiniti europsko zrakoplovstvo održivijim i učinkovitijim. SESAR-ov istraživački program želi razviti novu generaciju sustava zračnog prometa koje će biti sposobna osigurati sigurnost i učinkovitost zračnog prometa kroz područje europske konferencije civilnog zrakoplovstva (*European Civil Aviation Conference* – ECAC) u vremenskom periodu do 2030. godine. Dionici ovog programa odgovorni za implementaciju su civilni i vojni pružatelji navigacijskih usluga, civilni i vojni operatori na zračnim lukama, te civilni i vojni korisnici zračnog prostora. Postizanje SES ciljeva nemoguće je bez važećih SESAR tehnoloških rješenja, jer SESAR program zapravo čini sam tehnološki stup Inicijative jedinstvenog europskog neba [4].

Glavne faze razvoja životnog ciklusa su:

- istraživanje i razvoj,
- industrijalizacija,
- implementacija,
- djelovanje,
- stavljanje izvan djelovanja.

Faza istraživanja i razvoja započinje sa inovativnim istraživanjima koja se razvijaju u definiranje koncepta i završavaju sa nizom provjerenih rješenja. Trenutna usredotočenost odnosi se na dvije važne stvari, a to su „Upravljanje složenošću sigurnosti“ i „Podizanje automatizacije ATM sustava na višu razinu“. Vrednovanje podrazumijeva tehničku i operativnu izvedivost, ispunjavanje očekivanih učinkovitosti i sveukupni pozitivni poslovni ishod. Pravovremeni napredak promjena kroz ove faze ovisi o samom napretku istraživanja i razvoja, industrijalizaciji i implementaciji aktivnosti, te sudjelovanju odgovarajućih dionika, kroz konzultacije i procese donošenja odluka u kontekstu struktura upravljanja. Što znači, da nakon pozitivnih zaključaka donesenih od strane dionika u procesu istraživanja i razvoja, faza industrijalizacije može početi. Osim razvoja operativnih jedinica, faza uključuje i aktivnosti poput normizacije, razvoja procedure i sustava do konačnog stjecanja certifikata temeljenog na regulatornim materijalima.

Vrijeme trajanja ove faze ovisi o nekoliko čimbenika:

- industrijskim ciklusima i procesima odlučivanja,
- vremenu potrebnom za razvoj i vrednovanje standarda,
- te o kapacitetima prerađivačke industrije.

Ovisno o poslovnim ishodima, odluka o implementaciji može se temeljiti na dogovorenim financijskim i regulatornim instrumentima. Nakon što se utvrdi potreba za operativnim učincima i uspješno završi faza industrijalizacije, može se početi sa fazom implementacije. Faza implementacije može ovisiti o zasebnim lokalnim angažmanima koji u konačnici koordiniraju implementacijom diljem Europe. U fazi istraživanja i razvoja potrebno je prepoznati moguće probleme oko sinkronizacije implementacije između sudionika, te na vrijeme reagirati financijskim i regulatornim instrumentima. Tek nakon što su sve zadaće koje se imaju obavljati, odobrene od strane komisije, certificirane i integrirane, faza djelovanja može početi.

2.3.1. Prvo izdanje Master plana

Prvi Master plan objavljen je u svibnju 2008. godine, a uvažen od strane Vijeća za promet Europske unije 30. ožujka 2009. godine. Bio je to prvi plan europskih zemalja koje sudjeluju u nadzoru zračnog prostora ka modernizaciji europskog ATM sustava. Iako Master plan nije pravno obvezujući, uvažavanje od strane Vijeća za promet predstavlja jasnu političku podršku SESAR programu i potvrđuje njegovu važnost.



Slika 1. Razine europskog ATM Master Plana

Izvor: [4]

Na slici 1. je prikazana piramida djelovanja Master plana po razinama. Na prvoj razini je dokument koji predstavlja Izvršni prikaz Master plana, obuhvaćajući set informacija na visokoj razini, a sadrži:

- sažetke sudionika programa,
- sveukupni sažetak,
- plan mjera učinkovitosti,
- plan implementacije (uključujući bitne operativne i tehnološke promjene),
- poslovne učinke,
- standarde i regulatorna pitanja,
- plan upravljanja rizicima.

Druga razina pruža detaljnije informacije o planiranju, podržavajući aktivnosti na prvoj razini, a kao takva obuhvaća:

- operativna poboljšanja (početni datumi poslovnog osposobljavanja; navođenje datuma od kojih se očekuje da bi mogla početi poslovna isplativost),

- sinkronizaciju datuma za koordinaciju implementacije među dionicima,
- uređenje (standardizacija i regulacija) sustava, ljudi, procedura,
- implementacija scenarija.

Na trećoj razini, razini implementacije sadržan je Plan provedbe Jedinstvenog europskog neba, sastavljen od općeprihvaćenih aktivnosti kod same provedbe. Tim dokumentom rješavaju se ključna pitanja u područjima sigurnosti, okoliša, kapaciteta i troškova. Treća razina daje najbolju moguću osnovu za kratkoročno planiranje zajedničke provedbe.

2.3.2. Drugo izdanje Master plana

Ovim izdanjem istaknule su se bitne operativne i tehnološke promjene koje su potrebne da bi se doprinijelo ostvarenju SES ciljeva. Master plan postaje ključni alat za provedbu SESAR-a i pruža osnovu za pravovremeno, koordinirano i učinkovito raspoređivanje novih tehnologija i procedura i u skladu je s Uredbom Vijeća EU.

Ključne aktivnosti kod ažuriranja Master plana:

- pojednostavljenje i povećanje važnosti Master plana kao dokumenta,
- priprema za fazu provedbe,
- pregled i ažuriranje rizika u vezi predviđenih promjena i povezivanje olakšavajućih akcija, jačanje kontinuiranosti SESAR programa,
- promicanje i osiguranje interoperabilnosti na globalnoj razini,
- usklađivanje ATM istraživanja i razvoja i provedbe programa radi osiguranja globalne interoperabilnosti,
- ažuriranje standarda i regulatornih planova pripremajući se time za 12. konferenciju Međunarodne organizacije civilnog zrakoplovstva (*International Civil Aviation Organisation* – ICAO) o zračnoj plovidbi (održana u studenom, 2012. godine).

2.3.3. Plan mjera učinkovitosti

U 2005. godini Europska komisija prema svojoj političkoj viziji postavlja visoke ciljeve SES-u za koje očekuje da budu ispunjeni do 2020. i nadalje. To bi trebalo biti:

- trostruko povećanje kapaciteta, ujedno i smanjenje kašnjenja kako na tlu tako u zraku,
- poboljšanje sigurnosti do faktora 10,

- smanjenje štetnih utjecaja letova na okoliš do 10%,
- 50% manje troškove pružanja usluga ATM korisnicima.

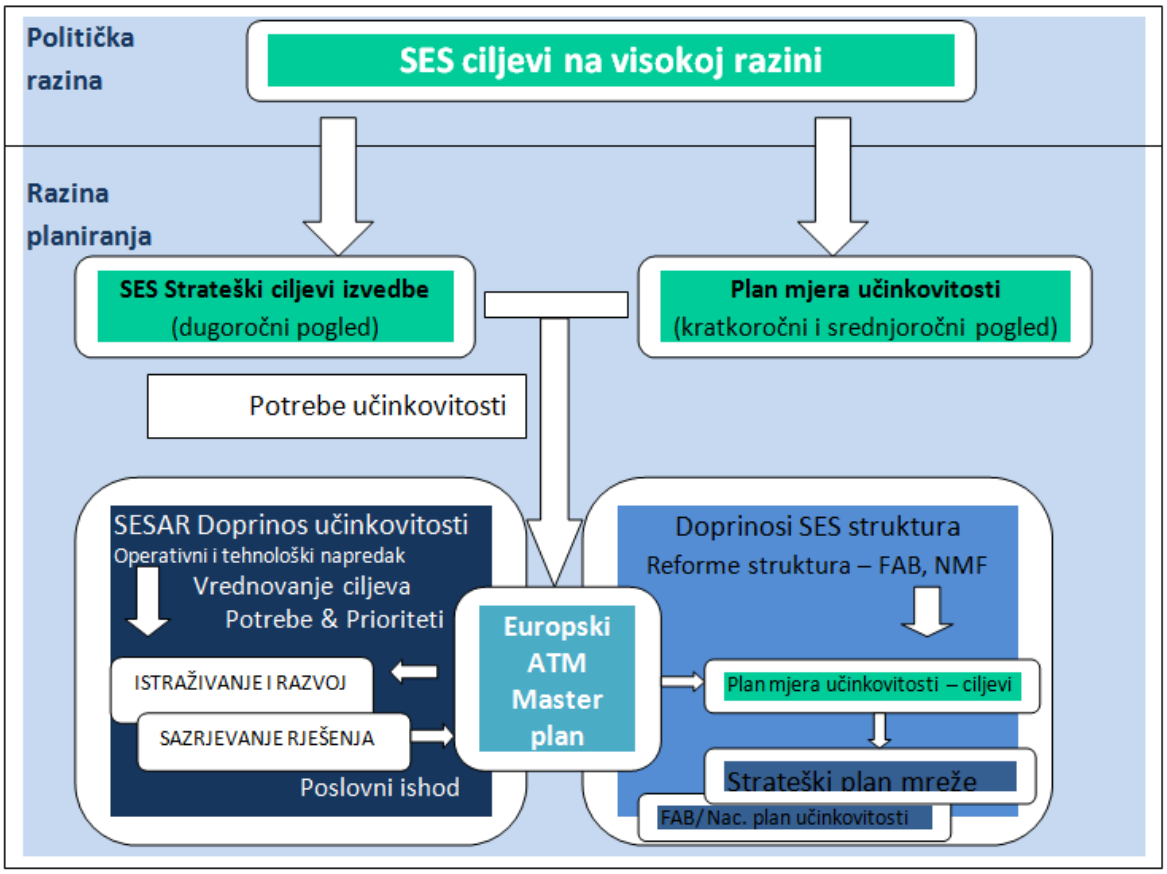
No, već 2008. godine sa definiranjem SESAR-a, uvidjelo se da bi se do 2020. mogli postići sljedeći ciljevi:

- povećanje kapaciteta za 73% u odnosu na 2004. godinu,
- poboljšanje sigurnosti, tako da se smanji ukupan broj nesreća, ozbiljnih i rizičnih incidenata, unatoč povećanju prometa,
- smanjenje štetnih utjecaja na okoliš za 10% po letu u odnosu na 2005. godinu,
- smanjenje troškova usluga 50% po letu u odnosu na 2005. godinu.

Danas SESAR kontinuirano provodi aktivnosti za daljnje postizanje ciljeva svog programa pa se tako i dalje u odnosu na 2005. godinu kapacitet zračnog prostora povećao za 27%, i dalje se provode aktivnosti za poboljšanje sigurnosti kako broj nesreća ne bi rastao s obzirom na povećanje prometa, utjecaj na okoliš se smanjuje za 2,8% po letu, a sami troškovi po letu su smanjeni za 6%. Navedeni podaci mogu se iščitati iz Tablice 1.

Tablica 1. Predloženi strateški ciljevi učinkovitosti na europskoj razini mreže
Izvor: [4]

PODRUČJE KLJUČNE UČINKOVITOSTI (KPA)	KLJUČNI INDIKATORI UČINKOVITOSTI (KPI)	STRATEŠKI CILJEVI (u odnosu na 2005.g)	SESAR Korak 1. +osnovni doprinosi (u odnosu na 2005.g)
Sigurnost	**Unaprjeđenje sigurnosti do faktora 10**		
ECAC godišnje nesreće	Nema povećanja broja nesreća s obzirom na godišnji doprinos ATM-a	Nema povećanja broja nesreća s obzirom na rast prometa	Nema povećanja broja nesreća s obzirom na porast prometa uz doprinos SESAR-a
Sigurnosni rizik	Sigurnosni rizik po satu leta	Nema povećanja broja nesreća s obzirom na porast prometa	-40%
Kapacitet	**Omogućiti trostruko povećanje ATM kapaciteta kada bude potrebno**		
Kapacitet zračnog prostora	Kapacitet na ruti	x3	+27%
Kapacitet zračnih luka	Kapacitet uzletno-sletnih staza najboljih zračnih luka		+14%
Okoliš	**Smanjenje štetnog utjecaja leta na okoliš za 10%**		
Efikasnost leta	Smanjenje ukupne emisije CO_2 (2005=100 po letu)	-10%	-2,8%
Efikasnost troškova	**Smanjenje troškova ATM usluga za najmanje 50%**		
Direktni ANS troškovi po letu	Ukupno smanjenje ANS troškova na ruti i terminalu	-50%	-6%



Slika 2. Odnos između SES-a, SESAR-a i Plana mjera učinkovitosti
Izvor: [4]

Na slici 2. sažeta je veza između političke razine i razine planiranja, visokih ciljeva i tehnoloških mogućnosti. Prvotno postavljeni rok za dostizanje ciljeva bila je 2020. godina. No, 2011. godine Odbor SES Inicijative napravio je reviziju, koja se veže za realizaciju udvostručenja prometa u odnosu na 2005. godinu, zbog nepredviđenog i iznenađujućeg pada prometa između 2008. - 2010. godine. Time se očekuje i sporiji rast prometa nego što je predviđeno 2005. godine.

Iako zračni promet nije evoluirao u skladu s prognozama iz prvog izdanja Master plana, te unatoč financijskoj krizi koja je znatno utjecala na globalnu ekonomiju od 2008. godine, predviđanja za rast su i dalje pozitivna.

Novi dugoročno postavljeni rok za rast prometa je 2030. godina, odnosno tada se očekuje udvostručenja prometa u odnosu na 2005. godinu. Stopa prosječnog godišnjeg rasta od 2010. do 2030. godine trebala bi iznositi 2,6%. To bi značilo otprilike oko 15.9 milijuna zračnih operacija diljem Europe do 2030. godine, odnosno porast od 73% u odnosu na 2005. godinu.

Prateći ovaj trend, konačno udvostručenje prometa moglo bi se očekivati 2036. godine.

2.4. Funkcionalni blokovi zračnog prostora

Koncept funkcionalnog zračnog bloka zamišljen je kao blok zračnog prostora uspostavljen na temelju operativnih zahtjeva i kao takav odražava potrebu za integriranim upravljanjem zračnim prostorom neovisno o državnim granicama (slika 3.). Postepeno se uvodio od 2000. godine od zasjedanja HLG-a da bi se pojam samog koncepta pojavio u studiji SES programa o dizajnu i upravljanju zračnim prostorom 2001. godine.

Cilj ovakve organizacije zračnog prostora jest ekonomičnost, operativna efikasnost i sigurnost koja se provodi kroz FAB-ove, a ne nužno kroz državne granice.

U programu SES I kroz regulativu o organizaciji i upotrebi zračnog prostora FAB koncept bi trebao ispunjavati sljedeće zahtjeve:

- uspostavljanje sigurnosnog okvira,
- osiguranje optimalnog korištenja zračnog prostora uzimajući u obzir tokove zračnog prometa,
- opravdati ukupnu vrijednost koju će donijeti, uključujući optimalnu upotrebu tehničkih i ljudskih resursa na temelju analize troškova i koristi (*Cost – Benefit Analysis* – CBA),
- osigurati fluentan i fleksibilan prijenos odgovornosti između jedinica operativnog pružanja zračnih usluga (*Air Traffic Services* – ATS),
- osigurati kompatibilnost između konfiguracije donjeg i gornjeg zračnog prostora,
- paziti na usklađenost sa zahtjevima koje proizlaze iz ICAO regionalnih sporazuma,
- poštovati regionalne sporazume koji su na snazi.

2005. godine Eurocontrol u svom izvješću razmatra mogućnost proširenja FAB-ova na donji zračni prostor (ispod FL285). Usuglašavajući se s vojnim potrebama, trebalo bi izraditi dokumente koji bi davali upute i pomoć zemljama pri uspostavi FAB-ova, te izraditi principe raspodjele troškova i dobiti između zemalja članica pojedinog FAB-a.

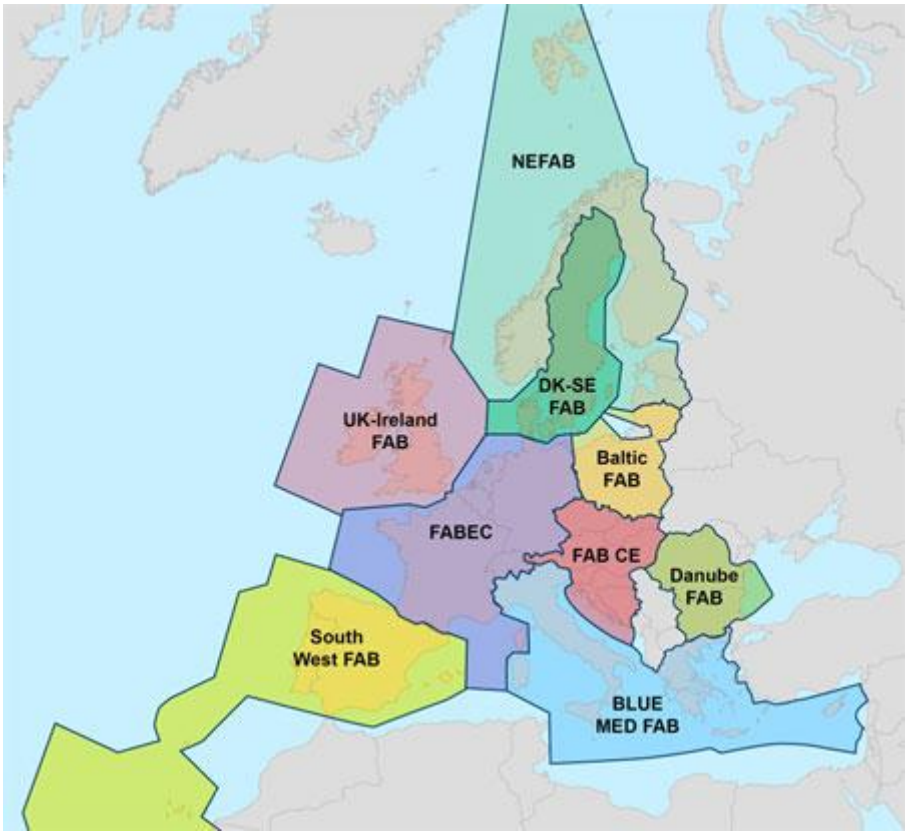
Izvješća iz 2006. godine pokazuju kako sigurnost treba postaviti kao temelj dizajniranja FAB-ova, uključiti vojne organe od samog početka kako bi se ostvarila poboljšanja i ispunili operativni zahtjevi.

Nažalost, rezultati nisu polučili očekivani uspjeh što se tiče povećanja kapaciteta i smanjenja troškova, te se došlo do zaključka da se implementacija SES programa odvija sporo. Razlog tome je različito interpretiranje svrhe FAB-ova, problem odgovornosti pri uspostavi prekograničnog ATM sustava, te različite upravljačke strukture u različitim ANSP-

ovima. Problem također predstavljaju različite metode upravljanja ljudskim resursima, te kompleksnost dizajniranja novih ruta.

Regulativnim paketom SES II doneseni su 2008. godine zaključci kojima bi se uspostava FAB-ova bazirala na tri osnovna zahtjeva:

- rok implementacije najkasnije do 2012. godine,
- proširenje FAB-ova na donji zračni prostor sve do aerodroma,
- uklanjanje nacionalnih institucionalnih i pravnih prepreka.



Slika 3. Koncept funkcionalnog zračnog bloka
Izvor: https://www.dfs.de/dfs_homepage/en/Europe/FABEC/Functional%20airspace%20blocks/

2.5. Fleksibilna uporaba zračnog prostora

Koncept fleksibilne uporabe zračnog prostora temelji se na definiciji da zračni prostor ne bi trebalo deklarirati isključivo kao vojni ili civilni, već da ga se treba razmatrati kao cjelinu koja zadovoljava potrebe svih korisnika u najvećoj mogućoj mjeri [5].

Glavni ciljevi FUA koncepta su:

- povećanje kapaciteta zračnog prostora uz smanjenja kašnjenja GAT-a,
- uvođenje efikasnijih metoda separacije između GAT-a i operativnog zračnog prometa (*Operational Air Traffic* – OAT),
- unaprjeđenje civilno-vojne koordinacije u realnom vremenu, te smanjenje potrebe za izdvajanjem zračnog prostora,
- uporabu privremeno izdvojenog područja (*Temporary Segregated Area* – TSA) i privremeno rezerviranog područja (*Temporary Reserved Area* – TRA) približiti što je moguće više vojnim operativnim zahtjevima.

Upravljanje fleksibilnom uporabom zračnog prostora podijeljeno je na tri razine:

1. Strateško upravljanje zračnim prostorom – FUA (ASM) Level 1,
2. Predtaktičko upravljanje zračnim prostorom – FUA (ASM) Level 2,
3. Taktičko upravljanje zračnim prostorom – FUA (ASM) Level 3.

Prema Pravilniku o upravljanju zračnim prostorom na strateškoj razini utvrđuju se postupci, prate se i prema potrebi izmjenjuju nacionalne politike upravljanja zračnim prostorom uzimajući u obzir međunarodne zahtjeve za zračnim prostorom.

Predtaktičko upravljanje zračnim prostorom je postupak upravljanja zračnim prostorom unutar postojećih, unaprijed određenih ATM struktura i postupaka koji su definirani na ASM razini 1, kao i postizanje dogovora specifičnih i vojnih predstavnika nadležnih za ASM razinu 2 [5].

Taktičko upravljanje zračnim prostorom je postupak operativnog upravljanja zračnim prostorom u realnom vremenu na dan izvođenja letačkih operacija poradi aktiviranja, deaktiviranja ili ponovne dodjele zračnog prostora dodijeljenog na ASM razini 2, te rješavanje konkretnih pitanja i /ili individualnih OAT/GAT situacija u realnom vremenu između jedinica za pružanje operativnih usluga kontrole zračnog prometa i kontrolnih vojnih jedinica [5].

2.5.1. Strateško upravljanje zračnim prostorom

Prema Zakonu o zračnom prometu, oblikovanje (ustroj i struktura), klasifikacija zračnog prostora, fleksibilna uporaba zračnog prostora, te druge funkcije s ciljem maksimalnog iskorištenja raspoloživog zračnog prostora, provode se prema odredbama samog Zakona, propisa donesenih na temelju Zakona u skladu s odgovarajućim EU propisima i propisima i međunarodnim ugovorima koji obvezuju Republiku Hrvatsku. Upravljanje zračnim prostorom u području letnih informacija u nadležnosti je ministra uz prethodnu suglasnost ministra nadležnog za poslove obrane [6].

Također, u cilju učinkovitoga strateškog upravljanja zračnim prostorom (ASM razina 1.), a radi pripreme prijedloga bitnih za upravljanje zračnim prostorom, Vlada osniva Nacionalno povjerenstvo za upravljanje zračnim prostorom koje čine civilni i vojni predstavnici. Civilni predstavnici povjerenstva imenuju se iz redova Ministarstva, Agencije i imenovanog pružatelja usluga u zračnoj plovidbi, a vojni predstavnici iz redova ministarstva nadležnog za poslove obrane [6].

2.5.2. Predtaktičko upravljanje zračnim prostorom

U cilju dnevnog upravljanja zračnim prostorom na predtaktičkoj razini (ASM razina 2.), imenovani pružatelj usluga u zračnoj plovidbi dužan je ustrojiti Jedinicu za upravljanje zračnim prostorom. U radu Jedinice sudjeluju i predstavnici imenovani od strane ministarstva nadležnog za poslove obrane.

Jedinica za upravljanje zračnim prostorom (*Airspace Management Cell* – AMC) je na ASM razini 2. odgovorni subjekt za nacionalnu i međunarodnu svakodnevnu koordinaciju. AMC prikuplja i analizira zahtjeve za zračnim prostorom te donosi odluku o dnevnoj dodjeli zračnog prostora. Objavljuje dodjelu zračnog prostora kroz plan uporabe zračnog prostora (*Airspace Use Plan* – AUP) i kroz amandmane na njega u obliku ažuriranog plana uporabe zračnog prostora (*Updated Airspace Use Plan* – UUP). Uz navedene djelatnosti vrši i koordinaciju sa susjednim AMC-ima, središnjom jedinicom za upravljanje protokom (*Central Flow Management Unit* – CFMU) i centrima oblasne kontrole zračnog prometa (*Area Control Centre* – ACC), izrađuje AUP i UUP te obavlja analize.

2.5.3. Taktično upravljanje zračnim prostorom

Taktička razina sastoji se od aktiviranja/deaktiviranja u realnom vremenu, odnosno relokaciji zračnog prostora koji je dodijeljen na ASM razini 2. Uz to bavi se rješavanjem specifičnih problema u zračnom prostoru i/ili situacija između civilnih i vojnih jedinica. Cilj je zajednička uporaba zračnog prostora za civilne i vojne zrakoplove, zbog čega ne mora nužno doći do izdvajanja zračnog prostora. Preduvjet za dobru koordinaciju u realnom vremenu je pristup svim potrebnim podacima o planovima leta, te adekvatni sustavi i procedure.

Prema Zakonu o zračnom prometu imenovani pružatelj usluga u zračnoj plovidbi i ministarstvo nadležno za poslove obrane uspostavit će postupke za civilno – vojnu suradnju i osigurati komunikacijske sustave za međusobnu razmjenu podataka kako bi se omogućila aktivacija, deaktivacija i relokacija zračnog prostora u cilju upravljanja zračnim prostorom u stvarnom vremenu.

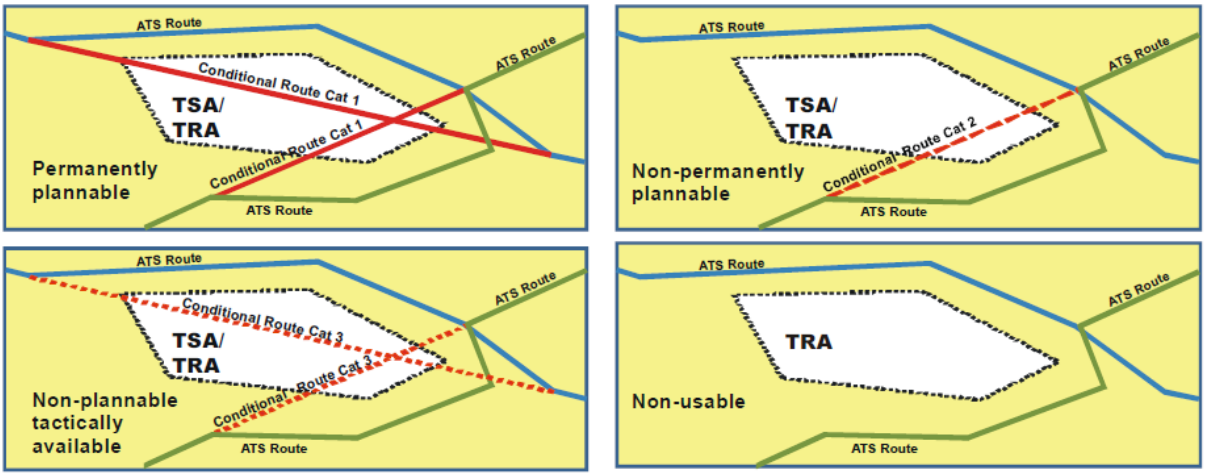
2.5.4. Strukture koncepta fleksibilne uporabe zračnog prostora

Prema Pravilniku o upravljanju zračnim prostorom koncept fleksibilne uporabe zračnog prostore podijeljen je u nekoliko struktura:

- uvjetne rute (*Conditional Routes* – CDR),
- privremeno izdvojeno područje (*Temporary Segregated Area* – TSA),
- privremeno rezervirano područje (*Temporary Reserved Area* – TRA),
- prekogranično područje (*Cross – Border Area* – CBA) (slika 5).

Uvjetne rute ili njihovi dijelovi mogu biti planirani za letenje i upotrijebljeni sukladno unaprijed određenim uvjetima kroz tri kategorije (slika 4):

1. Kategorija 1 – CDR koji se može stalno planirati za letenje,
2. Kategorija 2 – CDR koji se ne može stalno planirati za letenje,
3. Kategorija 3 – CDR koji se ne može planirati za letenje.

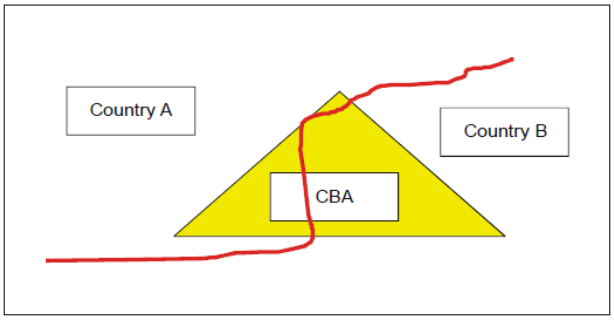


Slika 4. Primjer uvjetne rute po kategorijama, [7]

Privremeni izdvojeno područje (TSA) je zračni prostor utvrđenih dimenzija koji je pod nadležnošću korisnika kojeg ovlasti Nacionalno povjerenstvo za upravljanje zračnim prostorom i koji se privremeno izdvaja za ekskluzivnu uporabu od strane određenog subjekta ili korisnika i kroz koji drugom zračnom prometu neće biti dopušten prolaz [5].

Privremeno rezervirano područje (TRA) je zračni prostor utvrđenih dimenzija koji je pod nadležnošću korisnika kojeg ovlasti Nacionalno povjerenstvo za upravljanje zračnim prostorom i koji je privremeno rezerviran za specifičnu uoprabu od strane određenog subjekta ili korisnika i kroz koji se može dopustiti prolazak ostalom zračnom prometu, pod uvjetima iz odobrenja kontrole zračnog prometa (*ATC Clearance*) [5].

Prekogranično područje (CBA) je privremeno rezervirano područje iznad međunarodnih granica za specifične operativne zahtjeve [5]. Za maksimalno iskorištenje CBA civilne i vojne jedinice mroaju uspostaviti slične ili iste procedure što se tiče koordinacije. Odgovornosti za separaciju GAT/OAT moraju biti identične ili kompatibilne, a AMC koji upravlja sa CBA mora imati jasna pravila i naputke od strane država kako bi se izbjegli nesporazumi.



Slika 5. Primjer prekograničnog područja, [7]

3. Status civilno – vojne suradnje u europskom sustavu upravljanja zračnim prometom

Glavne korisnike zračnog prostora danas u svijetu možemo podijeliti na civilne i vojne. Civilno zrakoplovstvo uključuje privatne, komercijalne i državne zrakoplove koji se koriste za prijevoz putnika i tereta na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Vojno zrakoplovstvo obuhvaća zrakoplove u državnom vlasništvu koji služe za prijevoz, osposobljavanje novih pilota, sigurnost i obranu. Oba sektora zrakoplovstva važni su za globalnu stabilnost i ekonomiju. Međutim, ne mogu istovremeno koristiti određeni blok zračnog prostora, što je zahtijevalo uspostavu granica i segregaciju [7].

Države su time suočene s izazovom upravljanja i organiziranja zračnog prostora na način da udovolje zahtjevima svih korisnika. Godine 1944. u Chicagu je potpisana Konvencija o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu od strane 52 države koje su bile spremne zajednički izgraditi regulatornu infrastrukturu za obavljanje usluga u zračnom prometu, pristup i korištenje zračnog prostora. Zbog različitosti vojnog zrakoplovstva u odnosu na civilno, Člankom 3. Konvencije iz ICAO propisa izuzelo se djelovanje državnih zrakoplova koji se koriste u vojne, carinske i policijske svrhe [7].

S obzirom na progresivan rast zračnog prometa posljednjih desetljeća, te oskudnost zračnog prostora, države su odlučile uzeti uravnotežen pristup zračnom prostoru pri upravljanju na način da se usuglašava i zadovoljava potrebe međunarodnih tokova i nacionalne sigurnosti, što iziskuje komunikaciju i suradnju.

U listopadu 2009. godine ICAO je bio domaćin globalnog skupa vezanog za civilno-vojnu suradnju u upravljanju zračnim prostorom[1]. Na skupu je sudjelovalo više od četiri stotine visokih civilnih i vojnih dužnosnika iz šezdeset i sedam zemalja članica, šest pružatelja usluga u zračnoj plovidbi i četrdeset i šest industrijskih organizacija. Shvativši kako ne postoji međunarodni okvir za civilno-vojnu suradnju, preporučeno je da ICAO odigra ključnu ulogu u podizanju razine suradnje i koordinacije između civilnih i vojnih vlasti.

[1] Skup je održan u suradnji s civilnom organizacijom za pružanje navigacijskih usluga (*Civil Air Navigation Serices Organisation* – CANSO), Eurospkom organizacijom za sigurnost zračne plovidbe (*European Organisation for the Safety of Air Navigation* – EUROCONTROL), Međunarodnim udruženjem zračnih prijevoznika (*International Air Transport Association* – IATA), Organizacijom sjevernoatlantskog ugovora (*North Atlantic Treaty Organisation* – NATO) uz podršku udruženja kontrolora leta (*Air Traffic Control Association* – ATCA i sustava besposadnih letjelica (*Unmanned Vehicle Systems* – UVS) [7]

3.1. Institucionalni okvir

Cilj i svrha ICAO-a u skladu s Člankom 44. Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu (Doc 7300) jest razvoj načela i tehnike međunarodne zračne plovidbe i poticanje planiranja i razvoja međunarodnog zračnog prometa, osiguranje njegove sigurnosti i rasta.

Konvencija utvrđuje povlastice i ograničenja svih ICAO zemalja članica za usvajanje Međunarodnih standarda i preporučene prakse (*Standard and Recommended Practices* – SARPs) kojima se uređuje međunarodni zračni promet.

Konvencija prepoznaje i prihvaća načelo da svaka država ima potpun i isključiv suverenitet nad zračnim prostorom iznad svog teritorija.

ICAO skupština i Vijeće sa svojim podređenim organima postavljaju trajne smjernice rada organizacije, gdje glavna zadaća Vijeća postaje usvajanje SARP-ova i odobravanje procedura u pružanju usluga zračne navigacije (*Procedures for Air Navigation Services* – PANS). Glavno tijelo koje se bavi razvojem je ICAO *Air Navigation* povjerenstvo koje se sastoji od kvalificiranih i iskusnih pojedinaca, kako znanjem tako i praksom u zrakoplovstvu koje nominiraju države članice ICAO-a, a imenuje ih Vijeće.

Zbog povećanog dijaloga i mijenjanja kulture, civilno-vojna suradnja postaje globalna tema radi ogromnih pozitivnih učinaka podjednako i u civilnom i u vojnom sustavu upravljanja zračnim prometom i njihovoj povezanosti u zrakoplovnim operacijama.

3.1.1. Članak 3. Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu

Članak 3. (a) Konvencije izričito isključuje zrakoplov u državnom vlasništvu iz svog djelokruga primjenjivosti. Članci 3. (b), (c) i (d) dodatno tumače definiciju i opseg primjene članaka Konvencije:

a) Ova Konvencija primjenjuje se samo na civilne zrakoplove, a ne primjenjuje se na državne.
b) Zrakoplov koji se koristi u vojne, carinske i policijske svrhe smatra se državnim zrakoplovom.

c) Nijedan državni zrakoplov Države ugovornice ne smije preletjeti teritorij druge Države ili sletjeti unutar njega bez odobrenja na temelju posebnog sporazuma ili odobrenja dodijeljenog na neki drugi način i to u skladu s uvjetima utvrđenim u odobrenju.
d) Države ugovornice se obvezuju da će kod donošenja propisa za vlastite državne zrakoplove voditi računa o sigurnosti plovidbe civilnih zrakoplova [8].

Usprkos prethodno navedenom, reference koje se odnose na pitanja vezana za civilno-vojnu koordinaciju i suradnju uključena su u Konvenciju, Rezoluciju ICAO skupštine, ICAO Anekse, procedure pružanja navigacijskih usluga, te razne dokumente i priručnike.

Kao posljedica Članka 3., posebice podstavka (d), države su odgovorne za očuvanje pružanja usluga u civilnom zrakoplovstvu prilikom postavljanja pravila za njihove državne zrakoplove. To znači da svaka država regulira svoje operacije i usluge, stvarajući široku raznolikost vojnim propisima. No u zagušenom zračnom prostoru, usklađena regulativa je preduvjet za siguran, učinkovit i ekološki održiv razvoj zrakoplovnog sustava. Istovremeno, države su svjesne ograničenja koje im propisi donose.

Aneksom 11 – *Air Traffic Services*, državama je omogućeno delegiranje odgovornosti za pružanje usluga u zračnoj plovidbi nekoj drugoj državi. Međutim, država i dalje zadržava suverenitet nad svojim zračnim prostorom prema Konvenciji. Ovakav faktor može zahtijevati dodatni napor ili koordinaciju u odnosu na civilno-vojnu suradnju i odgovarajuće naknade u bilateralnim ili multilateralnim sporazumima.

Sve je više multinacionalnih vojnih operacija koje prelaze međunarodne granice i kompleksne su u koordinaciji i planiranju procesa, jer se nastoji izbjeći segregacija ili ograničenje, a održati potrebna razina sigurnosti.

3.1.2. Postojeći regulatorni okvir

Obveze država potpisnica Konvencije vezanih za civilno-vojna pitanja su:

- pravila odlučivanja vezana za sigurnost zrakoplovstva moraju biti u skladu s ICAO SARP-ovima sadržanima u Aneksima Konvencije (Članak 37.),
- obavljanje poslova, koji se odnose na upravljanje zračnim prometom i koji su propisani Aneksima u Konvenciji, kao što su klasifikacija zračnog prostora i koordinacija između civilnog i vojnog zračnog prometa.

Aneks 2 – *Rules of the Air* – sadrže pravila koja se odnose na let i manevar zrakoplova. Kako bi se olakšala koordinacija s primjerenim vojnim jedinicama, potrebno je podnijeti plan leta

za svaki planirani let u određenim područjima ili rutama. U tim slučajevima, plan leta olakšava koordinaciju i nadzor nad letom u smislu razmjene podataka u transparentom i u stvarnom vremenu.

Aneks 11 sadrži SARP-ove koje države koriste kao reference za pružanje usluga u zračnom prometu. Trenutno, Aneks obuhvaća samo potrebu za koordinacijom s vojnim vlastima ili jedinicama, uglavnom na razini na kojoj aktivnosti državnog zrakoplova mogu utjecati na civilne operacije ili obrnuto. Teme su aktivnosti koje mogu izravno utjecati na sigurnost letenja, biti potencijalno opasne za civilne zrakoplove ili zahtjevati presretanje civilnog zrakoplova, ili u krajnjem slučaju koordinaciju zbog nezakonitog ometanja zračnog prometa.

The Procedures for Air Navigation Services – Air Traffic Management (PANS-ATM Doc 4444) zajedno sa standardima Aneksa 2 i regionalnim dopunskim procedurama (*Regional Supplementary Procedures* – SUPPS), regulira primjenu pravila u zraku i pružanju usluga u zračnom prometu. PANS-ATM sadrži postupke koji se primjenjuju na druge nepredviđene zrakoplove, kao na primjer zrakoplove koji odstupaju od rute ili neidentificirane zrakoplove. Određeni postupci su detaljno opisani za posebne vojne operacije.

The Manual Concerning Safety Measures Relating to Military Activities Potentially Hazardous to Civil Aircraft Operations (ICAO Doc 9554) opisuje koordinaciju koja bi se trebala održati između vojnih jedinica i ATS jedinica. Ovaj priručnik detaljno razrađuje zahtjeve za uspostavu i održavanje bliske vojne surednje s tijelima odgovornima za aktivnosti koje mogu utjecati na letove civilnih zrakoplova.

The Air Traffic Services Planning Manual (ICAO Doc 9426), objavljen 1984. bio je jedan od prvih priručnika koji je ICAO-u pružao smjernice u civilno-vojnoj suradnji. Većina materijala ostala je važeća i danas.

The Global Air Navigation Plan (ICAO Doc 9750) ima za konačni cilj ostvarivanje integrirane, usklađene i globalno interoperabilne mreže sustava upravljanja zračnom plovidbom. Globalni sustav može se opisati kao svjetski sustav koji na globalnoj razini postiže interoperabilnost i cjelovitost preko područja za sve korisnike tijekom svih faza leta. Globalni plan uključuje tehničke, operativne, ekonomske, financijske, pravne i institucionalne elemente koji državama nude praktične smjernice za provedbu i financiranje strategije. U skladu s tim, države i regije će birati ciljeve i vodstvo koje ide u prilog posebnim potrebama homogenog sustava upravljanja zračnom plovidbom.

ICAO Doc 9854 je relativno novi dokument koji opisuje usluge koje će biti potrebne za upravljanje globalnog zračnog sustava u bliskoj budućnosti i izvan nje. Operativni koncept

naglašava elemente potrebne za povećanje fleksibilnosti korisnika, maksimalnu učinkovitost i povećanje kapaciteta sustava, dok u isto vrijeme poboljšava sigurnost. Razmatranje interoperabilnosti i operacija vojnih sustava sastavni je dio ovih elemenata.

3.2 Civilno-vojna interoperabilnost

Interoperabilnost se može smatrati kao sposobnost „sustava“ (ne isključivo tehničkog sustava) pružanju informacija i usluga, prihvatu istih od strane drugih sustava, njihovom korištenju i razmjeni. Interoperabilnost predstavlja stup standardizacije, integracije i suradnje.

3.2.1. Strateška i/ili politička razina interoperabilnosti

Na strateškoj/političkoj razini koncept interoperabilnosti može se promatrati kao mogućnost za izgradnju koalicijskih odnosa što olakšava suradnju između civilnog i vojnog zrakoplovstva.

Na najvišoj razini, interoperabilnost zrakoplovstva rješava probleme usklađivanja globalnih (npr. ICAO) ili regionalnih (npr. Europska unija) pogleda, doktrine i regulatornih okvira. Glavni element na ovaj razini je politička spremnost na suradnju i dugoročnu koordinaciju, postizanje i održavanje zajedničkih interesa u području sigurnosti zračnog prometa, onečišćenja okoliša, učinkovitosti i kapaciteta.

Cijena strateške i/ili političke interoperabilnosti na nacionalnoj, kao i međunarodnoj razini može biti visoka zbog teškog postizanja i pronalaženja zajedničkog jezika. Razmatranja na nacionalnoj razini i kulturološki problemi su potencijalni sprječavatelji adekvatne interoperabilnosti. Ako pretpostavimo da je zrakoplovstvo lanac jak koliko i njegova najslabija karika, zaključujemo da je u interesu svih sudionika da surađuju i ulažu kako bi se postigla najviša razina interoperabilnosti.

3.2.2. Operativna i taktička interoperabilnost

Interoperabilnost na operativnoj razini događa se nakon objedinjenja strateške, političke i tehničke interoperabilnosti, ne samo kako bi se svim zrakoplovnim suradnicima olakšalo oblikovanje radne okoline i upravljanje u kriznim uvjetima, nego kako bi se podržao predviđeni rast zrakoplovstva i njegovih utjecaja vezanih za sigurnost, okoliš, učinkovitost i kapacitet.

Prednost interoperabilnosti na operativnoj i taktičkoj razini uglavnom proizlazi iz zamjenjivosti elemenata sustava ili operativnih postupaka. Iz tog razloga država i vojne organizacije trebaju nastojati definirati međusobno interoperabilne sustave u ranoj fazi projektiranja. Druga korist interoperabilnosti je modularnost, koja bi trebala osigurati sustav pristupa slobodnoj razmjeni informacija. Drugim riječima, pružateljima usluga u zračnoj plovidbi trebalo bi se omogućiti korištenje podataka dobivenih iz vojnih senzora.

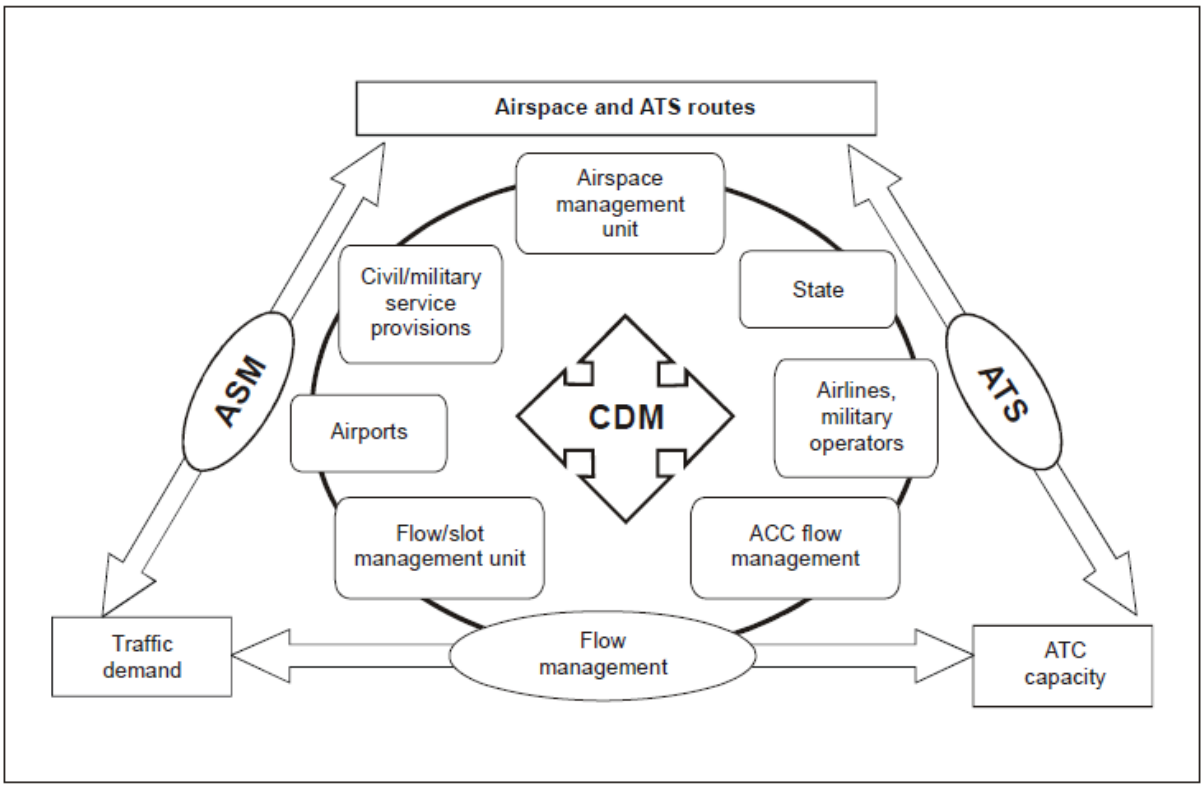
Troškovi povezani s interoperabilnosti na operativnoj i taktičkoj razini vrlo često proizlaze iz neučinkovitosti uzrokovane brojnim čimbenicima izvan izravne kontrole uključenih strana, kao što su strateški ciljevi, sustavne nemogućnosti, institucionalne ili vladine promjene. Države i vojne organizacije trebaju razmisliti o interoperabilnosti u najranijim fazama projektiranja sustava kako bi se održala niska razina troškova i kompatibilnost samog sustava.

3.3. Kolaborativni način donošenja odluka

Kolaborativni način odlučivanja (*Collaborative decision-making* – CDM) je proces u kojem se sve odluke ATM-a, osim taktičkih odluka ATC-a, temelje na razmjeni svih informacija koje su relevantne za obavljanje zračnog prometa među civilnim i vojnim korisnicima. Načela CDM-a bi trebala biti usvojena od strane države i pružatelja usluga, uz usvajanje i vojnih planova, kao alat za podršku ASM-u.

CDM okuplja zračne prijevoznike, civilne i vojne zrakoplovne vlasti i zračne luke u nastojanju da se poboljša upravljanje zračnom plovidbom putem razmjene informacija, dijeljenja podataka i poboljšanja automatiziranih alata za podršku pri odlučivanju (slika 6). Također osigurava da sudionici dobiju pravovremene i točne informacije neophodne za planiranje svojih operacija bilo civilnih ili vojnih. Uključenost vojnih korisnika zračnog prostora i vojnih planera u nacionalno ili regionalno planiranje zračnog prostora osigurava adekvatno planiranje vremena i prostora, koje koristi vojno zrakoplovstvo, razdvajajući mogućnost sukoba s civilnim prometom, osiguravajući njegovu protočnost u najvećoj mogućoj mjeri.

Omogućavanjem donošenja odluka na temelju točnih podijeljenih informacija, CDM povećava predvidljivost u slučaju nepredviđenih događaja ili smetnji. Pravilno proveden proces CDM-a također dovodi do optimalne iskorištenosti zračnog prostora donoseći benefite svim sudionicima u sustavu.



Slika 6. Prikaz odnosa sudionika u kolaborativnom načinu odlučivanja, [7]

4. Projekcija razvoja civilno – vojne suradnje u europskom sustavu upravljanja zračnim prometom

Inicijativa jedinstvenog europskog neba, osobito njezin istraživački program za unaprjeđenje upravljanja zračnom plovidbom – SESAR, koji je od osobite važnosti za budućnost zrakoplovstva, uvelike utječu i na vojno zrakoplovstvo. Za provedbu Inicijative jedinstvenog europskog neba neupitna je koordinacija između civilnih i vojnih subjekata, te njihova interoperabilnost. Kao rezultat takve koordinacije nastaju koncepti funkcionalnih zračnih blokova (FAB) te fleksibilne uporabe zračnog prostora (FUA).

Od 2010. godine Europska agencija za obranu (*European Defence Agency*) i Vojni odbor europske unije rade na unaprijeđenju suradnje između civilnog i vojnog zrakoplovstva u državama članicama. Shodno tome Eurocontrol je razvio plan vojnog angažiranja (*Military Engagement Plan*) u SESAR programu. S obzirom da svaka članica Europske unije potpisuje SES inicijativu, tako se postupno i njihove vojne komponente uključuju u SESAR razvoj kako bi osigurale svojim korisnicima pristup zračnom prostoru i zadovoljile njihove potrebe.

4.1. Definiranje vojnih potreba na globalnoj razini

Globalne vojne potrebe i njihov daljnji razvoj obuhvaćene su u zajedničkom ATM Master planu i integrirane kroz razne dokumente [9]:

- održavanje učinkovitosti vojnih misija: SESAR ne bi smio degradirati učinkovitost misija koje obavlja vojska, nego bi trebao raditi na poboljšanju iste,
- civilno – vojna interoperabilnost po najnižoj cijeni: interoperabilnost između civilnih i vojnih sustava bi se trebala provoditi po najnižoj mogućoj cijeni za ministarstvo obrane,
- pristup zračnom prostoru kroz koncept putanje misije: poboljšati pristup zračnom prostoru ili ga barem zadržati na prihvatljivoj razini. Radi očuvanja suvereniteta, omogućiti pristup zračnom prostoru kad god je potrebno. Komunikaciju i prijenos podataka klasificirati povjerljivim kada i gdje bude potrebno,
- poboljšanje upravljanja zračnim prostorom kroz koncept fleksibilne uporabe zračnog prostora: za sve korisnike imati isti pristup, ne bi se smjelo raditi isključivo za dobrobit jedne stranke,

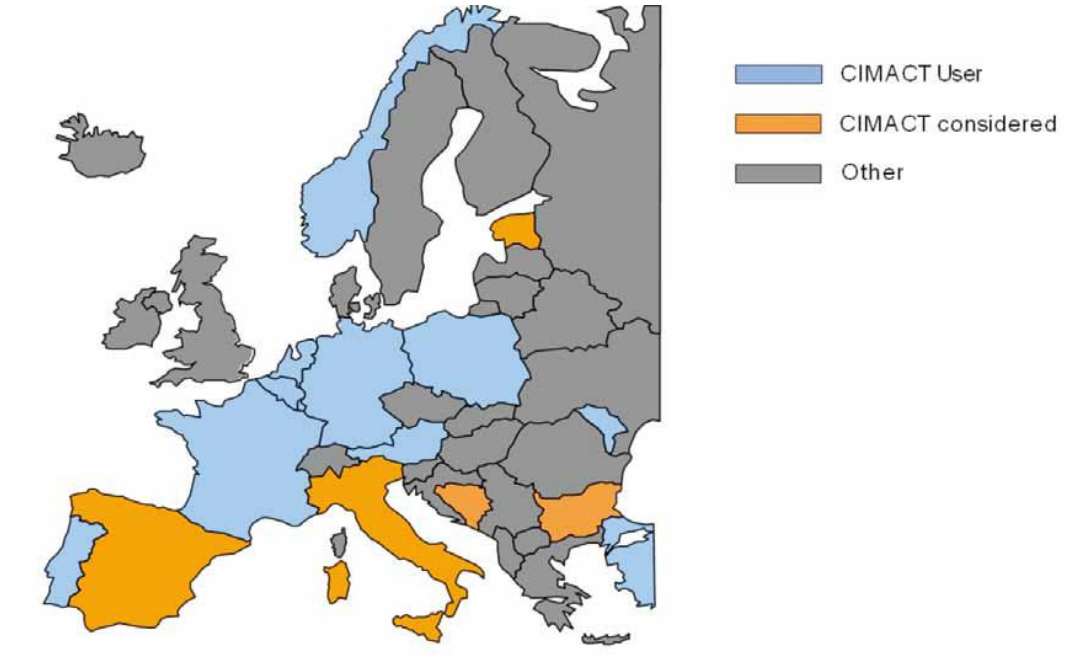
- prepoznavanje dostignute razine izvedbe: performanse vojne opreme u komunikaciji, navigaciji i nadzoru obično nadmašuju one u civilnim sustavima. No, s druge strane kada bi se vojni sustavi dovodili do razine na kojima su civilni, mogli bi povrijediti sigurnost, što u konačnici može skupo koštati i izazvati kontraproduktivnost.

4.2. Razvoj alata koji pridonose poboljšanju civilno-vojne suradnje

4.2.1. Civil Military ATM Coordination Tool – CIMACT

CIMACT je proizvod razvijen od strane Eurocontrola koji kontroli zračnog prometa slikovito prikazuje sve uobičajene oblike nadzora, praćene tragove i podatke u planu leta o istima, sa ATC alatima, filterima i sigurnošću mreže koji se nalaze u modernim sustavima upravljanja zračnim prometom. Razvijen je za poboljšanje situacijske svijesti u civilnim i vojnim kontrolnim jedinicama i olakšava razmjenu podataka između civilnih i vojnih sustava, te tako povećava sigurnost i učinkovitost zračne plovidbe. S obzirom na fleksibilnost i ekonomičnost, CIMACT je evoluirao i koristi se u nekoliko europskih zemalja (slika 7) i funkcionalnih blokova zračnog prostora kroz razne operativne svrhe:

- civilno – vojna koordinacija u upravljanju zračnim prostorom,
- aerodromska i prilazna kontrola letenja,
- analiza i snimanje,
- poboljšanje ATM sigurnosti.



Slika 7. CIMACT korisnici u Europi, [10]

CIMACT daje koreliranu sliku nadzora zračnog prostora sa pozicija vojnog kontrolora leta kako bi se poboljšala situacijska osviještenost. Sustav prikazuje let i detaljni prikaz podataka o samome letu, uključujući i namjere, podižući učinkovitost koordinacije među kontrolorima.

CIMACT se koristi u sljedećim područjima civilno – vojne suradnje:

- kod fleksibilne uporabe zračnog prostora,
- kod uporabe prekograničnih područja,
- kod nadzora i identifikacije,
- kod radarski praćenih letnih informacija.

U konceptu fleksibilne uporabe zračnog prostora, uspostavljena su privremeno ograničena područja zračnog prostora kroz koja vojni zrakoplovi neometano provode svoje vježbe. Tijekom provođenja vježbi presretanja, vojni kontrolori leta pružaju pilotima informacije, upute i pomoć nužne za uspješno provođenje same vježbe. Ukoliko tokom vježbe, od strane civilnog kontrolora leta dođe zahtjev za prijelazom općeg zračnog prometa (GAT) kroz privremeno ograničeno područje, CIMACT vojnom kontroloru omogućava uvid u sliku cjelokupnog zračnog prometa, na temelju čega on sam prepoznaje i donosi odluku o tome da li je moguće odobriti tranzit civilnom zrakoplovu kroz područje u kojem se provodi vježba. Ovakvim uvidom u situaciju smanjuje se potreba za telefonskom koordinacijom između civilnih i vojnih kontrolora, a također se smanjuje i njihovo opterećenje. Nadalje, situacijska

osviještenost vojnog kontrolora je poboljšana što doprinosi sigurnijem i učinkovitijem upravljanju letovima. Ova mogućnost prodiranja općeg zračnog prometa kroz privremeno ograničena područja u konačnici rezultira povećanjem kapaciteta, poboljšanjem učinkovitosti, smanjenu potrošnje goriva i doprinosi cjelokupnom poboljšanju sustava upravljanja zračnom plovidbom.

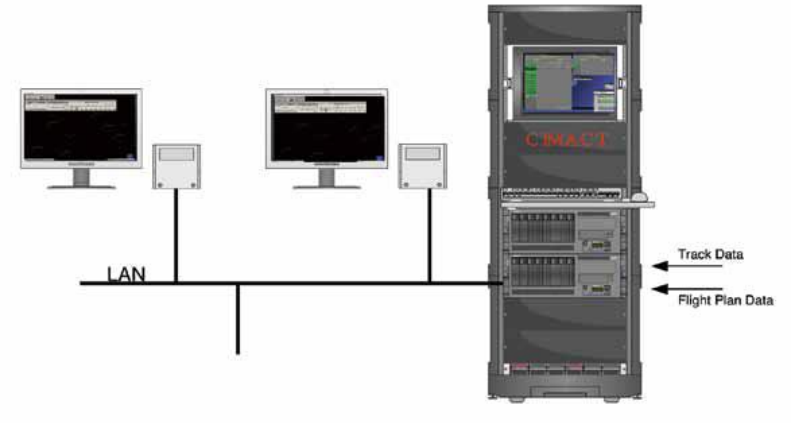
Zbog svoje fleksibilnosti u prilagodbi na različite formate podataka CIMACT se koristi i u prekograničnim područjima zbog različitosti u vojnim kontrolnim sustavima. CIMACT podsustav - GAFPLAN koristi se za prikupljanje planova leta u različitim formatima iz različitih centara kontrole zračne prometa koje potom prevodi i spaja u jedinstveni tok podataka.

Svaka država je odgovorna za integritet vlastitog zračnog prostora i poduzimanje mjera za zaštitu istog. Shodno tome, u sustavu zračne obrane ustrojena je jedinica za identifikaciju zračnog prostora koja prati kretanja u zračnom prostoru i identificira svaki zrakoplov koji ulazi u njihovu zemlju. To čini na osnovu informacija dostupnih iz plana leta koje usklađuje sa civilnim jedinicama za kontrolu zračnog prostora. CIMACT tako svojim korisnicima pruža dosljednu sliku sa detaljnim informacijama za sve korelirane letove. Prije razvoja ovog alata, sve informacije su se morale zatražiti manualnim putem što je uvelike otežavalo suradnju i povećavalo opterećenja kako za civilne tako i za vojne kontrolore. Kako se danas podaci iz CIMACT-a temelje na zajedničkim standardima, to znači da izravno mogu biti uvezani za korelaciju i prikaz u vojnim sustavima zračne obrane.

S obzirom na to da se vojne vježbe održavaju kako na velikim visinama u neposrednoj blizini ruta na kojima se odvija opći promet, tako i na malim visinama, iz čega proizlaze potencijalni sukobi letenja u vizualnim meteorološkim uvjetima (VFR) civilnih i vojnih zrakoplova u dolasku i odlasku. Tu je razvijena radarska asistencija letnim informacijama (*Radar Assisted Flight Information* – RAFIS), odnosno za VFR promet kroz područje u kojem se održava vježba potrebno je kontaktirati RAFIS kontrolora i održavati kontakt s njim dok zrakoplov koji ima potrebu tranzita kroz takvo područje u konačnici ne napusti to područje. Ti letovi su također identificirani i praćeni pomoću CIMACT-a i pružene su im letne informacije. Ukoliko se identificira potencijalni konflikt u prometu, letovi će biti obaviješteni o udaljenosti, smjeru, nadmorskoj visini i smjeru iz kojeg je moguć potencijalni sukob. Ukoliko pilot nije u stanju uspostaviti vizualni kontakt, preporuka za izbjegavanje akcije biti će dana sukladno propisima ICAO-a.

CIMACT također može poslužiti i kao rezervni sustav kojim bi se održala sigurnost letenja i ispunile visoko prioritetne zadaće ukoliko na vojnim konzolama na kojima se prati taktička situacija u zraku dođe do zastoja.

S tehničkog aspekta CIMACT sučelje se sastoji od središnjeg CIMACT poslužitelja i broja povezanih CIMACT radnih pozicija. Poslužitelj upravlja umrežavanjem i obradom ulaznih podataka koje šalje radnim jedinicama i omogućuje korisnicima odabir raznih alata i filtera (slika 8).



Slika 8. Prikaz sučelja CIMACT alata, [10]

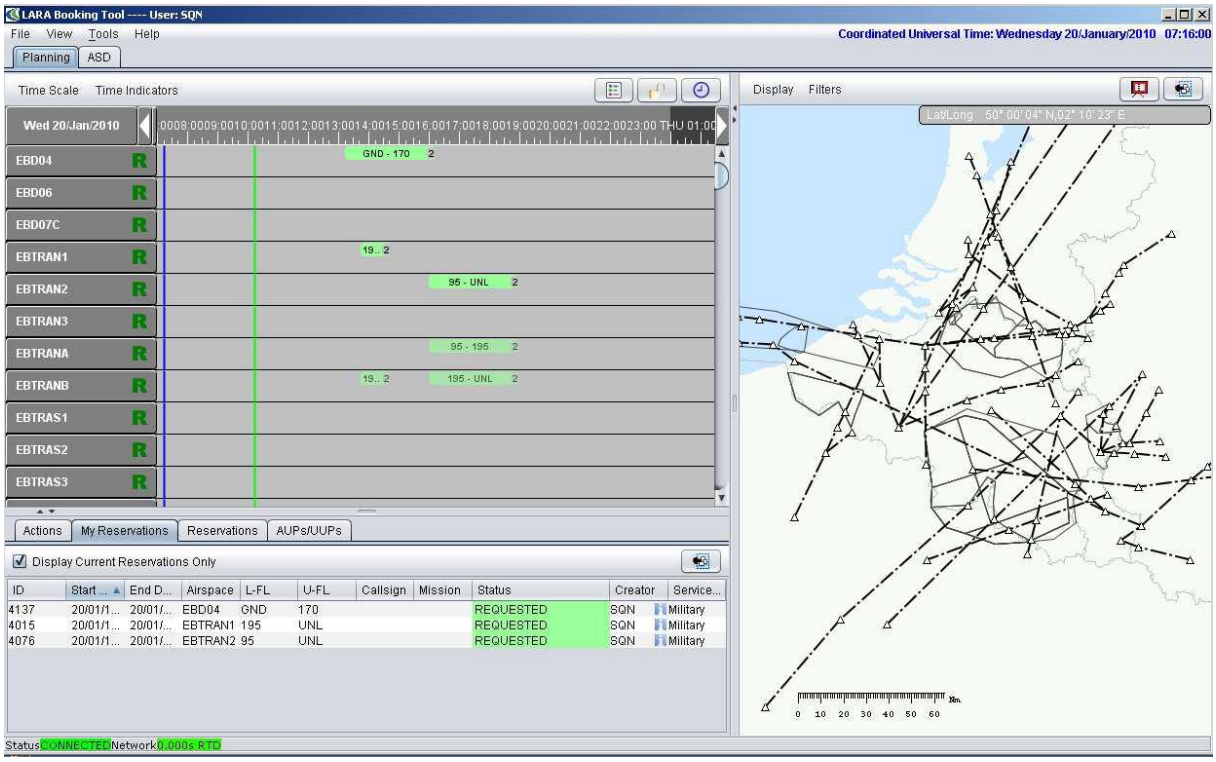
4.2.2. Local And sub-Regional Airspace Management System – LARA

LARA je programski paket razvijen od strane Eurocontrola koji svojim sudionicima pruža besplatnu podršku u unaprjeđenju procesa upravljanja zračnim prostorom. Program pruža razmjenu podataka u realnom vremenu između uključenih aktera, čime omogućava kolaborativni proces donošenja odluka i poboljšava situacijsku svijest tijekom procesa upravljanja zračnim prostorom. Funkcionalnost ovog programa obuhvaća sve faze menadžmenta upravljanja zračnim prostorom na svim razinama. Sposobnost za povezivanje u sustav LARA omogućava bezgraničnu povezanost sa susjednim LARA sustavima između različitih država i time olakšava učinkovitost prekograničnih operacija [11].

LARA korisnicima omogućuje *on-line* rezervaciju zračnog prostora, transparentnost koordinacije i povećava automatizaciju rutinskih zadataka. Sustav je osmišljen kako bi se omogućila konfiguracija svih relevantnih parametara i njihova prilagodba nacionalnim postupcima. Sva razmjena podataka pohranjuje se na poslužitelju i može se izuzeti za nacionalne statistike o korištenju zračnog prostora i kao takva može biti ključni pokazatelj učinkovitosti (*Key Performance Indicator*s – KPI) [11].

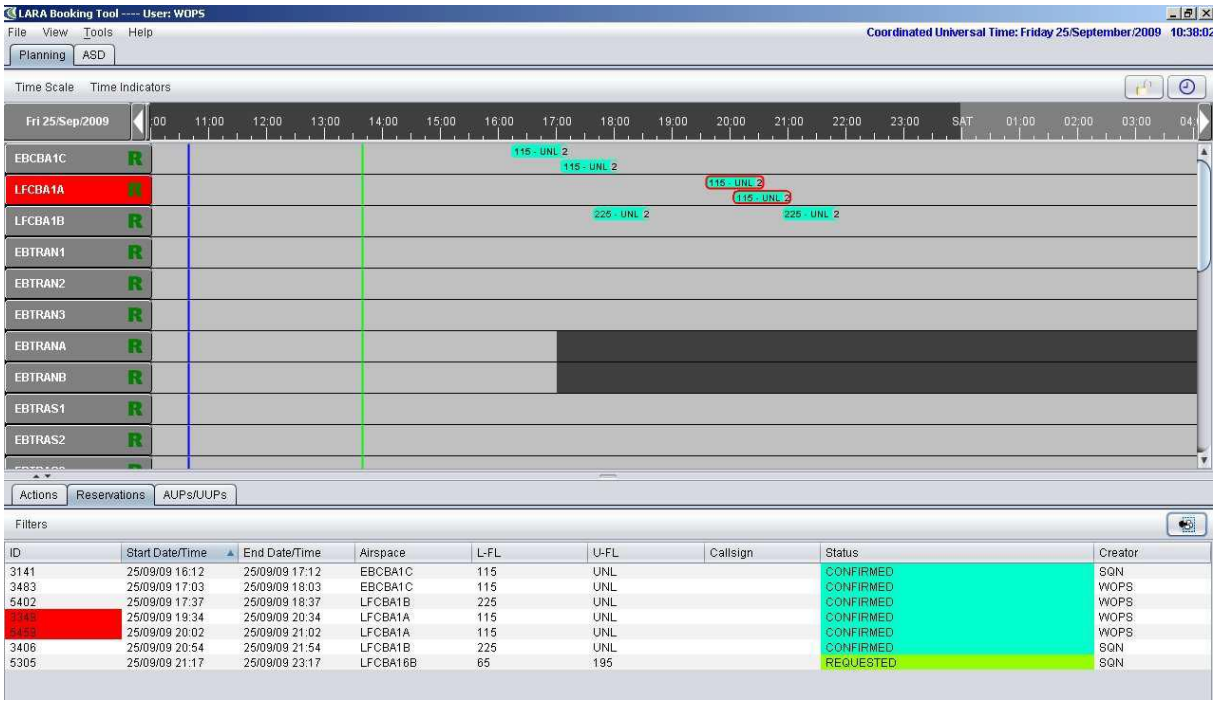
Sam softver razvila je tvrtka *GRAFFICA* iz Ujedinjenog Kraljevstva pod nadzorom Eurocontrolove Uprave za civilno – vojnu koordinaciju. Njihovi zahtjevi temelje se na

najboljim praksama. Prvi prototip izdan je 2009. godine, a početna operativna verzija (V1) isporučena je Eurocontrolu krajem travnja 2010. godine. Puna operativna verzija trebala je biti isporučena u studenom 2010. godine [11].



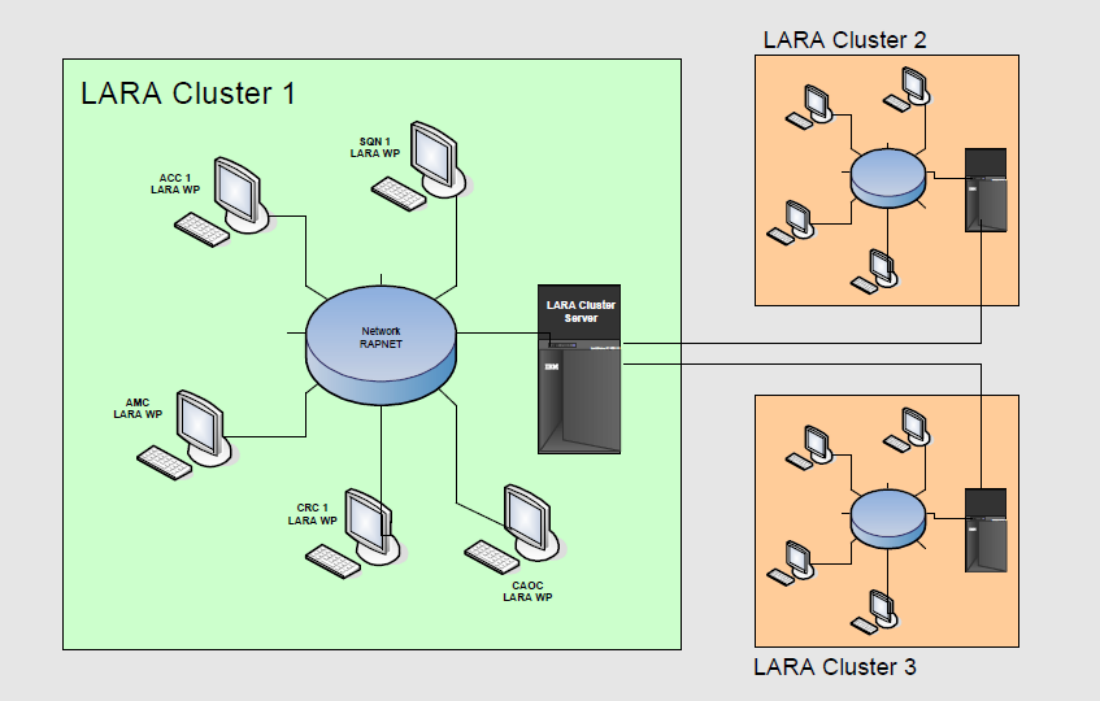
Slika 9. Korisničko sučelje u LARA sustavu, [11]

Jednom kada je identificirana potreba za zračnim prostorom, korisnik u uredniku za rezervacije zračnog prostora (Airspace Reservation Editor) odabire svoj željeni zračni prostor i vremenski okvir. Urednik u svom izborniku omogućuje odabir tražene razine leta, vrstu i dodatne detalje o planiranoj misiji (slika 9). LARA također nudi mogućnost povezivanja više susjednih zemalja ili preklapanja zračnog prostora i stvaranje rezervacije za funkcionalni blok zračnog prostora. Time pruža kompletan uvid u strukturu zračnog prostora u grafičkom prikazu i tekstualnom obliku iz padajućih izbornika. LARA ukazuje na ometanje rezervacija drugih zračnih prostora, otkriva i ističe sukobe među rezervacijama uzimajući u obzir međuovisnost zračnih prostora (slika 10) [11].



Slika 10. Detekcija preklapanja traženih zahtjeva u LARA sustavu, [11]

LARA je organiziran u tzv. „klasterima“ (*eng. clusters*) (slika 11). Jedan klaster podređen LARA sustavu razmješten je unutar svojih nacionalnih granica ili u organizaciji funkcionalnog zračnog bloka. Sustav se sastoji od poslužitelja i povezanih radnih jedinica. Klasteri mogu biti međusobno povezani što omogućuje bezgraničnu razmjenu podataka, a korisnicima mogućnost za rezervacijom zračnog prostora izvan nacionalnih granica [11].



Slika 11. Organizacija LARA sustava po klasterima, [11]

Također, važno je spomenuti da zahtjevi za zračnim prostorom u LARA sustavu nisu ograničeni za vojne korisnike koji rezerviraju područja za vojne misije. Što znači da civilni upravljački centri imaju mogućnost rezerviranja uvjetnih ruta (CDR) ovisno o njihovim prometnim prognozama. Za otvaranje ili zatvaranje pojedinih zračnih prostora potrebno je podnošenje žurne informacije (*Note To Airman* – NOTAM). Predložak za NOTAM će se automatski pokrenuti u izborniku na zahtjev korisnika kada bude provodio postupak rezerviranja zračnog prostora.

4.2.3. Civil – Military Performance Monitoring System – PRISMIL

PRISMIL je *on-line* civilno-vojni sustav praćenja performansi koji olakšava kombinirani nadzor civilno-vojnih procesa upravljanja zračnim prostorom na transparentan i dosljedan način. Pomaže pri uspostavi partnerstva za učinkovitost između civilnih i vojnih strana [12].

Ključne funkcije [12]:

- prikupljanje podataka i integracija različitih izvora podataka,
- agregacija nacionalnih, FAB i EU pokazatelja učinkovitosti,
- višedimenzionalni prikaz učinkovitosti ASM-a,
- integracija mjera učinkovitosti,
- kombinirana upotreba civilnih i vojnih pokazatelja učinkovitosti,
- kontroliranje pristupa podacima.

Usluga PRISMIL je dostupna svim zainteresiranim članicama Eurocontrola i pomaže kao mjera aktivnosti civilnim i vojnim sudionicima u provedbi Inicijative jedinstvenog europskog neba i koncepta fleksibilne uporabe zračnog prostora.
Na strateškoj ASM razini, zemlje članice moraju:

- procijeniti i pregledati postupke operacija u zračnom prostoru i učinkovitost fleksibilnog korištenja zračnog prostora,
- arhivirati podatke za daljnje analize i planirane aktivnosti.

U olakšavanju procjene učinkovitosti, PRISMIL je interoperabilan sa sustavom LARA i podržava aktualne procese prikupljanja podataka.

Pokazatelji učinkovitosti kroz PRISMIL mogu se koristiti za:

- praćenje postizanja ciljeva,
- podržavanje procesa donošenja odluka na temelju činjenica,
- utvrđivanje područja za poboljšanje preko ASM procesa,
- mjerilo FUA operacija među državama,
- procjenu utjecaja ATM-a na učinkovitost vojnih misija.

PRISMIL pretvara sirove podatke u korisne poslovne informacije na temelju dostupnih mjerenja i svojim korisnicima omogućuje stvaranje pokazatelja učinkovitosti kroz praćenje i izvještavanje.

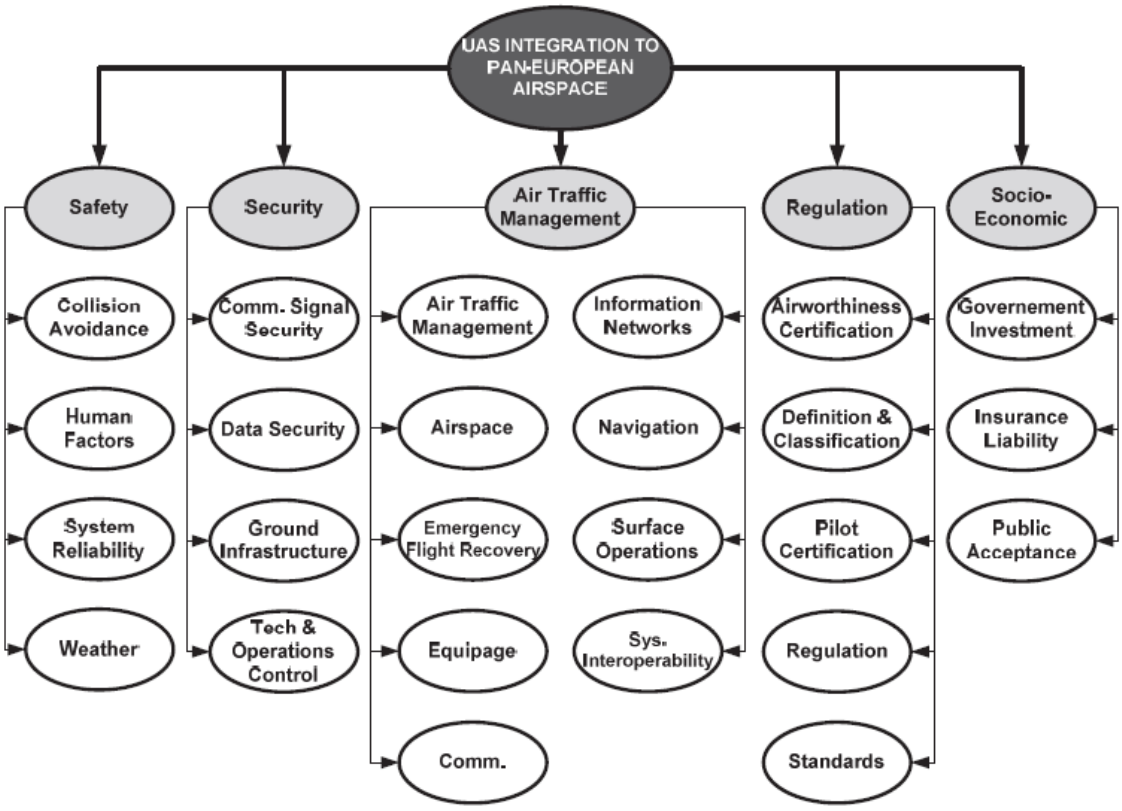
Svoje nadzorno sučelje korisnici mogu stvoriti u skladu sa svojim specifičnim potrebama (slika 12).



Slika 12. Korisničko sučelje PRISMIL alata, [12]

4.3. Sustavi besposadnih letjelica u kontroliranom zračnom prostoru

Korištenje besposadnih letjelica (*Unmanned Aircraft Systems* – UAS) u ovom trenutku jest vrlo ograničeno zbog nepostojanja odgovarajućih protokola potrebnih za njihovu integraciju pod okrilje ATM sustava. Institucije i zajednice koje potiču uporabu besposadnih letjelica pokazuju čvrstu namjeru u pronalaženju modaliteta koji će besposadnim letjelicama pružiti neograničen pristup kontroliranom zračnom prostoru. Glede toga, moraju se uvažiti mnogi aspekti sigurne integracije, gdje će sama prilagodba procedurama ATM sustava biti najznačajnija. To znači da će besposadni sustavi u integraciji s drugim korisnicima zračnog prostora morati poštovati trenutne postupke, a ne očekivati da se ATM prilagođava njihovim zahtjevima. Osim proceduralnih aspekata, moraju se riješiti pitanja poput regulatornih okvira i dozvole plovidbenosti, treninga pilota i certificiranja, kao i društveno – ekonomski problemi; javno prihvaćanje uklanjanja ljudi iz kokpita zrakoplovne imovine i upravljanje daljinskim zaduženim za let [13]. Glavni procesi za integraciju besposadnih sustava prikazani su na slici 13.



Slika 13. Glavni procesi integracije UAS sustava, [13]

Prije nego besposadni sustavi počnu pregovore o njihovom pristupu civilnom zračnom prostoru, trebali bi sistemski i funkcionalno iznijeti svoje uvjete rada. Svaki podsustav besposadnog sustava mora biti ovjeren certifikatom plovidbenosti. Slično tome i njihovi operatori. Različite su klasifikacije u odnosu na veličinu, konstrukciju samih letjelica i karakteristike leta.

Što se tiče zračnih operacija, mnogo je napora u postizanju ciljeva različitih operativnih zahtjeva, na primjer Eurocontrol-ova specifikacija koja nastoji pokazati kako rizik uvođenja besposadnih sustava ne premašuje onaj operativnom zračnog prometa (OAT) s posadom u zajedničkom zračnom prostoru, te da će se što više raditi na smanjenju istog. Očekuje se da besposadni sustavi imaju sličnu funkcionalnost za let, navigaciju i komunikaciju kao i zrakoplovi s posadom. To je važno radi postizanja razdvajanja i izbjegavanja kolizije i sudara.

Nažalost, ljudski čimbenik koji bi djelovao u radu s besposadnim sustavima nije do kraja istražen, iako postoje neke specifikacije prema dokumentu NATO STANAG 4586.

U ovom trenutku ne postoje čvrsti dokazi o postizanju sigurnosnih zahtjeva vezanih uz operativno letenje besposadnih letjelica unutar kontroliranog zračnog prostora država Europske unije.

5. Status implementiranosti civilno – vojne suradnje u sustavu upravljanja zračnim prometom Hrvatske

U Republici Hrvatskoj je u sastavu HKZP d.o.o. [2] ustrojena Jedinica za upravljanje zračnim prostorom (*Airspace Management Cell* – AMC) kao združena civilno – vojna fokusna točka koja ima određeni autoritet za provođenje operativnog dijela ASM-a u okviru struktura zračnog prostora. U operativnom radu je od 3. travnja 2014. godine i sastoji se od tri vojna i tri civilna člana. Odgovorna je za dnevno upravljanje i privremenu dodjelu dijelova nacionalnog ili regionalnog zračnog prostora na ASM razini 2. Ako je ovlaštena, obavlja i neke od poslova koordinacije na ASM razini 3. Ovlašteni subjekti (*Approved Agencies* - AAs) su subjekti koje je država ovlastila za suradnju s Jedinicom za upravljanje zračnim prostorom po pitanjima dodjele i uporabe zračnog prostora. Ovlašteni su za prikupljanje i usklađivanje zahtjeva za uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora posebno od vojnih i posebno od civilnih korisnika te ih koordiniraju s AMC-om. Vojni ovlašteni subjekt u Republici Hrvatskoj je Operativno središte Hrvatskog ratnog zrakoplovstva i protuzračne obrane za Oružane snage Republike Hrvatske. Ovlašteni subjekti moraju osigurati da se zračni prostor koristi na način kako ga je dodijelio AMC. Na dan aktivnosti, dužni su poništiti putem AMC-a svaku dodjelu zračnog prostora koja više nije potrebna.

5.1. Ovlasti, obveze i odgovornosti ovlaštenih vojnih subjekata

Ovlasti, obaveze i odgovornosti ovlaštenih vojnih subjekata [14]:

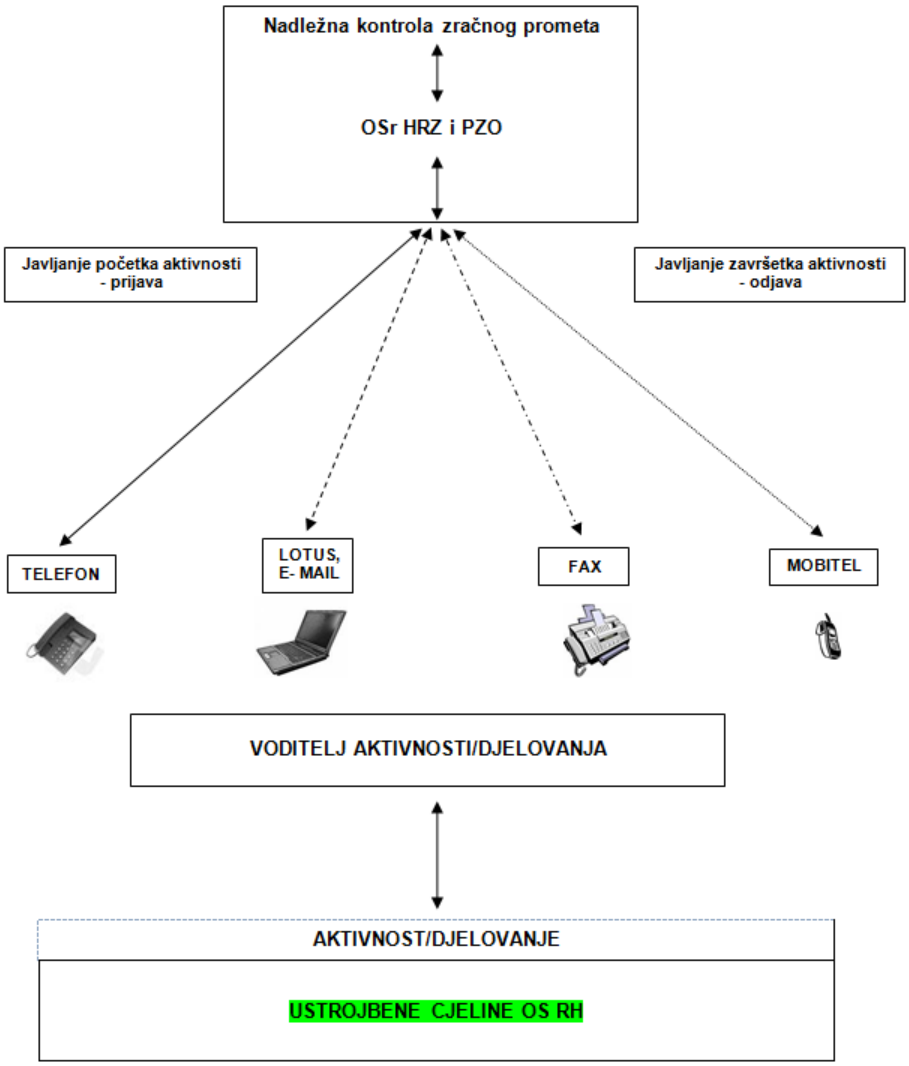
1. OSr HRZ i PZO[3] za kvalitetno i učinkovito provođenje svih aktivnosti vezanih uz objavu i poništenje NOTAM-a ima slijedeće ovlasti:
    - Zaprima i prosljeđuje sve zahtjeve za objavu i poništenje NOTAM-a koje mu dostave ustrojbene cjeline OS RH[4] prema HKZP na daljnje postupanje te povratne informacije dostavlja tražiteljima zahtjeva.
    - Određuje prioritete u slučaju zaprimanja više zahtjeva ustrojbenih cjelina OS RH za uporabu određenog zračnog prostora u istim vremenskim okvirima sukladno opsegu i važnosti zadaće.

[2] HKZP d.o.o. – Hrvatska kontrola zračne plovidbe
[3] Osr HRZ i PZO – Operativno središte Hrvatskog ratnog zrakoplovstva i protuzračne obrane
[4] OS RH – Oružane snage Republike Hrvatske

- Odbije ili traži da se ponovno ispuni novi zahtjev za objavu NOTAM-a, ako dostavljeni nije pravilno popunjen temeljem Upute za popunjavanje obrasca O-VSP te kao takav može dovesti do ugrožavanja sigurnosti zračnog prometa

2. Temeljem navedenih ovlasti, a u cilju što kvalitetnije i fleksibilnije uporabe zračnog prostora OSr HRZ i PZO ima obvezu stalne koordinacije s tražiteljima zahtjeva (ustrojbenim cjelinama OS RH) i HKZP-om te je odgovorno za provedbu aktivnosti vezanih uz objavu i poništenje NOTAM-a.
3. Zapovjedništva ustrojbenih cjelina OS RH u slučaju zaprimanja više zahtjeva za uporabu određenog zračnog prostora u istim vremenskim okvirima od svojih podređenih postrojbi imaju obvezu izvršiti koordinaciju i odrediti prioritete te tako usaglašene zahtjeve dostaviti u OSr HRZ i PZO.
4. U slučaju kada se provode aktivnosti u određenom zračnom prostoru u kojima je angažirano više sudionika, tražitelj zahtjeva je Nositelj združene aktivnosti i ima obvezu podnošenja zahtjeva za objavu i poništavanje NOTAM-a.
5. U cilju sigurnog, nesmetanog i koordiniranog izvršenja zadaća, nadređeno zapovjedništvo tražitelja zahtjeva će za određene aktivnosti/djelovanja odrediti Voditelja aktivnosti/djelovanja i/ili Voditelja letenja na lokaciji te mu osigurati sredstva veze.
6. Voditelj aktivnosti/djelovanja i/ili Voditelj letenja na lokaciji u izravnoj je vezi s OSr HRZ i PZO te ima obvezu putem veze izvijestiti o svakoj promjeni u svezi početka/prekida/završetka aktivnosti/djelovanja.
7. U izuzetnim slučajevima kada postoji mogućnost ugrožavanja sigurnosti zračnog prometa, a na traženje nadležne KZP, OSr HRZ i PZO ili Voditelj aktivnosti/djelovanja i/ili Voditelj letenja na lokaciji prekinut će sve aktivnosti/djelovanja u najkraćem mogućem roku.
8. OSr HRZ i PZO ima obvezu svaku promjenu u svezi početka/prekida/završetka aktivnosti/djelovanja dostaviti u ZOS GS OS RH[5].
9. OSr HRZ i PZO ima obvezu ažuriranja podataka u SOP-u[6] te redovitog dostavljanja službenim putem svim ustrojbenim cjelinama OS RH koje su korisnici istog.
10. Ustrojbene cjeline OS RH kojima su dostavljene izmjene imaju obvezu iste unijeti u svoj SOP te ih zavesti i potpisati na za to odgovarajućem pregledu izmjena, a nevažeće stranice propisno uništiti.

[5] ZOS GS OS RH – Zapovjedno operativno središte Glavnog stožera Oružanih snaga Republike Hrvatske
[6] SOP – Standardni operativni postupci



Slika 14. Shematski prikaz komunikacije između sudionika u provođenju određene aktivnosti, [14]

Dužnosti ovlaštenog vojnog subjekta [14]:

- unaprijed planirati aktivnosti uporabe zračnog prostora na način da se osigura pravodobno podnošenje zahtjeva za uporabu zračnog prostora Jedinici za upravljanje zračnim prostorom (AMC),
- podnijeti Jedinici za upravljanje zračnim prostorom (AMC) zahtjeve za uporabu fleksibilnih struktura zračnog prostora i njegovu dodjelu dan prije obavljanja aktivnosti u zračnom prostoru, a najkasnije do 1300 sati UTC[7] tijekom ljetnog, odnosno 1400 sati UTC tijekom zimskog računanja vremena (D-1),

[7] UTC – Coordinated Universal Time

- podnijeti Jedinici za upravljanje zračnim prostorom (AMC) zahtjeve za uporabu ostalog zračnog prostora i njegovu dodjelu sukladno ICAO Dodatku 15 (*Aeronautical Information Services*),
- osigurati da se zračni prostor koristi na način kako ga je dodijelila Jedinica za upravljanje zračnim prostorom (AMC),
- poništiti, na dan obavljanja aktivnosti u zračnom prostoru, putem Jedinice za upravljanje zračnim prostorom (AMC) i kroz objavu u UUP-u, svaku dodjelu zračnog prostora koja više nije potrebna te obavijestiti nadležnu ACC sukladno utvrđenim postupcima,
- izmijeniti ranije objavljenu rezervaciju zračnog prostora u skladu s izmjenama koje je AMC objavio u UUP-u i o izmjenama upoznati sve vojne korisnike zračnog prostora,
- svaki novi zahtjev za korištenje zračnog prostora proslijediti AMC-u na odobrenje i objavu u UUP-u.

5.2. Procedure u upravljanju zračnim prostorom

Postupak za podnošenje zahtjeva za objavu i poništenje NOTAM-a [14]:

1. Zahtjev za objavu NOTAM-a podnosi se na propisanom obrascu „O-VSP“ (Dodatak A).
2. Ispunjeni obrazac O-VSP tražitelj zahtjeva dostavlja najkasnije 8 radnih dana prije planiranih aktivnosti/djelovanja, a za zrakoplovne manifestacije u kojima sudjeluju samo zrakoplovi HRZ i PZO minimalno 30 dana prije početka aktivnosti/djelovanja sa autentične (ORIGIN) adrese u OSr HRZ i PZO/Avio-dispečeru putem LOTUS/FAX-a.
3. U slučaju hitnosti kada se za aktivnosti koje nisu mogle biti prethodno planirane podnosi zahtjev za objavu NOTAM-a u vremenu manjem od propisanog ovim SOP-om (8 radnih dana), isti će biti objavljen samo uz prethodno odobrenje Načelnika OSr HRZ i PZO. Pri tome potrebno je posebno naznačiti u gornjem desnom kutu obrasca kao 'HITNO!'. HITNOST treba biti izuzetak a ne pravilo!
4. Tražitelj zahtjeva obvezan je uz obrazac OVS-P dostaviti i podatke o Voditelju aktivnosti/djelovanja i/ili Voditelju letenja na lokaciji (čin, Ime i prezime, kontakt telefonski broj), te svaku novonastalu promjenu tijekom trajanja aktivnosti.

5. Nakon slanja obrasca O-VSP tražitelj zahtjeva ima obvezu provjeriti telefonskim putem u OSr HRZ i PZO/Avio-dispečer da li je isti zaprimljen i pravilno popunjen.

- Ako je podnesen zahtjev za objavu NOTAM-a za podatke publicirane u AIP-u unutar objavljenih bočnih i okomitih granica (O-VSP točka 1a), vrši se provjera popunjenosti svih traženih podataka, te po potrebi koordinira sa tražiteljem zahtjeva u svrhu prikupljanja podataka koji nedostaju.
- Ako je podnesen zahtjev za objavu NOTAM-a za podatke publicirane u AIP-u unutar objavljenih bočnih ali odstupanju od okomitih granica (O-VSP točka 3), vrši se provjera utjecaja na ostali zračni promet od strane HKZP, te po potrebi koordinira sa HKZP i tražiteljem zahtjeva u svrhu pripreme podataka visine za objavu. Ovaj korak može podrazumijevati da se od tražitelja zahtjeva zatraži da izradi novi obrazac O-VSP sa izmijenjenim podacima za visinu.
- Ako je podnesen zahtjev za objavu NOTAM-a za podatke koji prethodno nisu publicirani u AIP-u (O-VSP točka 1b) vrši se provjera utjecaja bočnih i okomitih granica, te vremenskih okvira aktivnosti na ostali zračni pronet od strane HKZP, te po potrebi koordinira sa HKZP i tražiteljom zahtjeva u svrhu pripreme podataka za objavu. Ovaj korak može podrazumijevati da se od tražitelja zahtjeva zatraži da izradi novi obrazac O-VSP sa izmijenjenim podacima njegovih bočnih i okomitih granica te vremenskih okvira aktivnosti.
- U slučaju da tražitelj zahtjeva iz određenih razloga želi izvršiti izmjenu podataka u već objavljenom NOTAM-u ima obvezu poništiti postojeći NOTAM, te ponovo ispuniti novi obrazac O-VSP sa izmijenjenim podacima. Vrši se provjera utjecaja njegovih bočnih i okomitih granica, te vremenskih okvira aktivnosti na ostali zračni promet od strane HKZP, te po potrebi koordinira sa HKZP i tražiteljom zahtjeva u svrhu pripreme podataka za objavu.

6. Nakon izvršene provjere zahtjeva od strane Avio-dispečera, Operativni časnik OSr HRZ i PZO po potrebi vrši koordinaciju sa tražiteljima zahtjeva i određuje prioritete ako zahtjevi nisu usaglašeni. Avio-dispečer će pravilno popunjeni obrazac O-VSP prosljediti putem e-mail/FAX-a u HKZP (Međunarodni NOTAM ured),
7. Nakon slanja obrasca O-VSP Avio-dispečer ima obvezu telefonskim putem provjeriti u HKZP (Međunarodni NOTAM ured) da li je isti zaprimljen i pravilno popunjen.

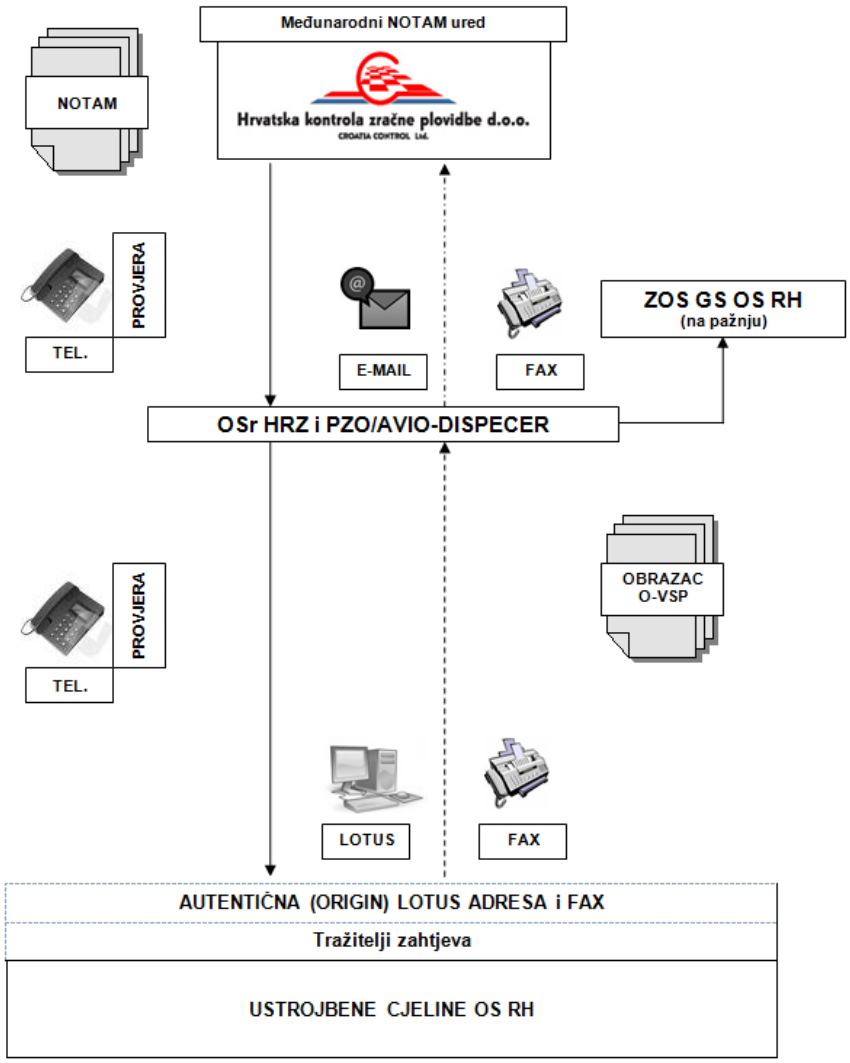
8. Nakon zaprimanja obrasca O-VSP i izvršene koordinacije, te prikupljanja svih potrebnih elemenata za objavu, HKZP (Međunarodni NOTAM ured) će službeno objaviti NOTAM svim korisnicima zračnog prostora, te ga proslijediti u OSr HRZ i PZO/Avio-dispečeru.
9. Avio-dispečer po zaprimanju objavljenog NOTAM-a od strane HKZP ima obvezu isti pojasniti na hrvatskom jeziku, te ga proslijediti tražitelju zahtjeva i ustrojbenim cjelinama OS RH kao obavijest pri njihovom planiranju aktivnosti u zračnom prostoru FIR Zagreb.
10. U slučaju prijevremenog završetka ili potpunog odustajanja od planiranih aktivnosti za koje je zaprimio objavljeni NOTAM (odustajanje koje se odnosi na cjelokupni preostali period naveden u NOTAM-u), tražitelj zahtjeva ima obvezu o završetku (usmeno) telefonskim putem izvijestiti OSr HRZ i PZO/Avio-dispečera, te LOTUS/FAX-om poslati popunjeni obrazac O-VSP za poništenje NOTAM-a.
11. Avio-dispečer vodi arhivu:

- Zaprimljenih obrazaca O-VSP za objavljivanje/poništenje NOTAM-a od strane tražitelja zahtjeva,
- Objavljenih/poništenih NOTAM-a od strane HKZP-a,
- Mjesečnu evidenciju objavljenih/poništenih NOTAM-a (Dodatak C).

12. OSr HRZ i PZO dužno je dostavljati sve informacije o objavljenim i poništenim NOTAM-ima u ZOS GS OS RH.

Postupak za podnošenje zahtjeva za posebno korištenje zračnog prostora [14]:

1. Pri obavljanju skokova padobranima ili izbacivanju predmeta padobranima unutar granica kontroliranih zona (CTR-a) uporaba zračnog prostora obavlja se sukladno odobrenju koje od nadležne KZP pribavlja OSr HRZ i PZO na temelju obrasca „Zamolba za odobrenje“. (Dodatak B).
2. Na temelju pravilno popunjenog obrasca Zamolba za odobrenje Avio-dispečer će telefonskim putem od nadležne KZP zatražiti odobrenje za obavljanje skokova padobranima ili izbacivanje predmeta padobranima unutar granica kontroliranih zona (CTR-a).
3. Nakon telefonske koordinacije sa Avio-dispečerom nadležna KZP daje odobrenje za posebno korištenje zračnog prostora unutar granica kontroliranih zona (CTR-a).



Slika 15. Shema postupka prilikom podnošenja zahtjeva za objavu i poništenje NOTAM-a, [14]

5.3. Pokazatelji primjene koncepta fleksibilne uporabe zračnog prostora u Republici Hrvatskoj

Primjena koncepta fleksibilne uporabe zračnog prostora u Republici Hrvatskoj može se iskazati kao statistika rezervacije i uporabe određenih zona.

Kroz tablice 2, 3, 4, 5 i 6 prikazana je statistika rezervacije i uporabe zona za vojne vježbe u 2014. godini.

Tablica 2. Ukupna vremena korištenja zona u 2014. godini

Izvor: Hrvatska kontrola zračne plovidbe

UKUPNO U 2014. GODINI				
PLANIRANO VRIJEME REZERVACIJE ZONA [h:min]	OSLOBOĐENO VRIJEME REZERVACIJE ZONA [h:min]	OSLOBOĐENO VRIJEME REZERVACIJE ZONA [%]	VRIJEME KORIŠTENJA ZONA [h:min]	VRIJEME KORIŠTENJA ZONA [%]
3510:27	682:38	19,45	2827:49	80,55

Tablica 3. Iskorišteno vrijeme zone za vojnu vježbu „Štit 14“
Izvor: Hrvatska kontrola zračne plovidbe

VOJNA VJEŽBA ŠTIT 14

	TRAŽENI PROSTOR		TRAŽENO VRIJEME				TRAŽENO VRIJEME U SATIMA	UKUPNO PO DANU	KORIŠTENO VRIJEME		OSLOBOĐENO VRIJEME U SATIMA	UKUPNO PO DANU	NAPOMENA
	ZONA	VISINA	DATUM POČETKA	DATUM ZAVRŠETKA	VRIJEME POČETKA	VRIJEME ZAVRŠETKA			VRIJEME POČETKA	VRIJEME ZAVRŠETKA			
1	MARLERA HKoV	GND-10000Ft	09.04.2014.	10.04.2014.	8:00	15:00	7:00	7:00	8:00	15:00	0:00	0:00	REZERVACIJA ZA DVA DANA
2	LDR 26	GND-33000Ft	09.04.2014.	09.04.2014.	8:00	15:00	7:00		8:00	15:00	0:00		
3	MARLERA HKoV	GND-10000Ft	09.04.2014.	10.04.2014.	8:00	15:00	7:00	7:00	8:00	12:10	2:50	2:50	REZERVACIJA ZA DVA DANA
4	LDR 26	GND-33000Ft	10.04.2014.	10.04.2014.	8:00	15:00	7:00		8:00	12:10	2:50		
5	KAMENJAK 1	GND-33000Ft	11.04.2014.	12.04.2014.	8:00	15:00	7:00	7:00	8:00	11:00	4:00	4:00	PONIŠTENJE I REIZDAVANJE
6	MARLERA HKoV	GND-10000Ft	11.04.2014.	12.04.2014.	8:00	15:00	7:00		8:00	11:00	4:00		PONIŠTENJE I REIZDAVANJE
7	LDR 26	GND-33000Ft	11.04.2014.	11.04.2014.	8:00	15:00	7:00		8:00	11:00	4:00		
8	LDR 26	GND-33000Ft	12.04.2014.	12.04.2014.	8:00	15:00	7:00	7:00	8:00	12:05	2:55	2:55	
9	KAMENJAK 1	GND-33000Ft	12.04.2014.	12.04.2014.	8:00	15:00	7:00		8:00	12:05	2:55		
10	MARLERA HKoV	GND-10000Ft	12.04.2014.	12.04.2014.	8:00	15:00	7:00		8:00	12:05	2:55		
11	KAMENJAK 1	GND-33000Ft	14.04.2014.	14.04.2014.	8:00	15:00	7:00	7:00	8:00	11:55	3:05	3:05	
12	MARLERA HKoV	GND-10000Ft	14.04.2014.	14.04.2014.	8:00	15:00	7:00		8:00	11:55	3:05		
13	LDR 26	GND-33000Ft	14.04.2014.	14.04.2014.	8:00	15:00	7:00		8:00	11:55	3:05		
					Ukupno traženo vrijeme:			35:00	Ukupno oslobođeno vrijeme:			12:50	
											UŠTEDA	36,67%	

Tablica 4. i 5. Korištenje zona prilikom vježbi „Harpun 14“ i „Spremnost 14/1“
Izvor: Hrvatska kontrola zračne plvidbe

VOJNA VJEŽBA HARPUN 14

	TRAŽENI PROSTOR		TRAŽENO VRIJEME (UTC)				TRAŽENO VRIJEME U SATIMA	UKUPNO PO DANU	KORIŠTENO VRIJEME		OSLOBOĐENO VRIJEME U SATIMA	UKUPNO PO DANU	NAPOMENA
	ZONA	VISINA	DATUM POČETKA	DATUM ZAVRŠETKA	VRIJEME POČETKA	VRIJEME ZAVRŠETKA			VRIJEME POČETKA	VRIJEME ZAVRŠETKA			
1	LDR17 ŽIRJE	GND-20000Ft	06.05.2014.	06.05.2014.	1:00	13:30	12:30	12:30	1:00	9:01	4:29	4:29	
2	TRA HARPUN	GND-5000Ft	06.05.2014.	06.05.2014.	8:00	11:30	3:30		8:00	11:30	0:00		PROŠIRENJE ZONE ŽIRJE HARPUN 14
3	LDR17 ŽIRJE	GND-20000Ft	07.05.2014.	07.05.2014.	1:00	13:30	12:30	12:30	1:00	10:15	3:15	3:15	
4	TRA HARPUN	GND-5000Ft	07.05.2014.	07.05.2014.	8:00	11:30	3:30		8:00	11:30	0:00		PROŠIRENJE ZONE ŽIRJE HARPUN 14
5	LDR17 ŽIRJE	GND-20000Ft	08.05.2014.	08.05.2014.	1:00	13:30	12:30	12:30	1:00	12:17	1:13	1:13	
6	LDR17 ŽIRJE	GND-20000Ft	09.05.2014.	09.05.2014.	1:00	13:30	12:30	12:30			12:30	12:30	PRIČUVNI DAN, NIJE BILO AKTIVNOSTI
7	LDR17 ŽIRJE	GND-20000Ft	10.05.2014.	10.05.2014.	1:00	13:30	12:30	12:30			12:30	12:30	PRIČUVNI DAN, NIJE BILO AKTIVNOSTI
			Ukupno traženo vrijeme:				62:30	Ukupno oslobođeno vrijeme:			33:57		
											UŠTEDA	54,32%	

VOJNA VJEŽBA SPREMNOST 14/1

	TRAŽENI PROSTOR		TRAŽENO VRIJEME (UTC)				TRAŽENO VRIJEME U SATIMA	UKUPNO PO DANU	KORIŠTENO VRIJEME		OSLOBOĐENO VRIJEME U SATIMA	UKUPNO PO DANU	NAPOMENA
	ZONA	VISINA	DATUM POČETKA	DATUM ZAVRŠETKA	VRIJEME POČETKA	VRIJEME ZAVRŠETKA			VRIJEME POČETKA	VRIJEME ZAVRŠETKA			
1	LDR42 LIKA SJ.	GND-FL110	12.05.2014.	12.05.2014.	8:00	12:00	4:00	4:00	8:00	11:46	0:14	0:14	
2	LDR42 LIKA SJ.	GND-FL220	13.05.2014.	13.05.2014.	7:00	14:00	7:00	7:00	7:00	12:49	1:11	1:11	
3	LDR42 LIKA SJ.	GND-FL110	14.05.2014.	14.05.2014.	8:00	12:00	4:00	4:00	8:00	12:00	0:00	0:00	
4	LDR42 LIKA SJ.	GND-FL220	15.05.2014.	15.05.2014.	7:00	14:00	7:00	7:00	7:00	11:00	3:00	3:00	
			Ukupno traženo vrijeme:				22:00	Ukupno oslobođeno vrijeme:			4:25		
											UŠTEDA	20,08%	

Tablica 6. Korištenje zona prilikom tehničkih proba u 2014. godini
Izvor: Hrvatska kontrola zračne plovidbe

TEHNIČKA PROBA

	TRAŽENI PROSTOR		TRAŽENO VRIJEME (UTC)				TRAŽENO VRIJEME U SATIMA	UKUPNO PO DANU	KORIŠTENO VRIJEME		OSLOBOĐENO VRIJEME U SATIMA	UKUPNO PO DANU	NAPOMENA
	ZONA	VISINA	DATUM POČETKA	DATUM ZAVRŠETKA	VRIJEME POČETKA	VRIJEME ZAVRŠETKA			VRIJEME POČETKA	VRIJEME ZAVRŠETKA			
1	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	05.05.2014.	05.05.2014.	7:00	15:00	8:00	8:00	7:00	15:00	0:00	0:00	
2	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	06.05.2014.	06.05.2014.	7:00	15:00	8:00	8:00	7:00	14:17	0:43	0:43	
3	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	07.05.2014.	07.05.2014.	7:00	15:00	8:00	8:00	7:00	12:41	2:19	2:19	
4	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	08.05.2014.	08.05.2014.	7:00	15:00	8:00	8:00	7:00	9:18	5:42	5:42	
5	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	09.05.2014.	09.05.2014.	7:00	15:00	8:00	8:00	7:00	11:35	3:25	3:25	
6	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	12.05.2014.	12.05.2014.	8:00	14:00	6:00	6:00	8:00	9:35	4:25	4:25	
7	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	13.05.2014.	13.05.2014.	8:00	14:00	6:00	6:00	8:00	10:27	3:33	3:33	
8	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	14.05.2014.	14.05.2014.	8:00	14:00	6:00	6:00	8:00	11:08	2:52	2:52	
9	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	15.05.2014.	15.05.2014.	8:00	14:00	6:00	6:00	8:00	9:14	4:46	4:46	
10	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	16.05.2014.	16.05.2014.				0:00				0:00	PONIŠTEN PRIJE AKTIVACIJE
11	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	19.05.2014.	19.05.2014.	8:00	14:00	6:00	6:00	8:00	14:00	0:00	0:00	
12	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	20.05.2014.	20.05.2014.	8:00	14:00	6:00	6:00	8:00	10:17	3:43	3:43	
13	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	21.05.2014.	21.05.2014.	8:00	14:00	6:00	6:00	8:00	12:46	1:14	1:14	
14	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	22.05.2014.	22.05.2014.	8:00	14:00	6:00	6:00	8:00	12:24	1:36	1:36	
15	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	23.05.2014.	23.05.2014.	8:00	14:00	6:00	6:00	8:00	14:00	0:00	0:00	
16	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	26.05.2014.	26.05.2014.	8:00	14:00	6:00	6:00	8:00	12:00	2:00	2:00	
17	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	27.05.2014.	27.05.2014.	8:00	14:00	6:00	6:00	8:00	14:00	0:00	0:00	
18	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	28.05.2014.	28.05.2014.	8:00	14:00	6:00	6:00	8:00	12:55	1:05	1:05	
19	LDR45 LEKENIK	GND-FL200	29.05.2014.	29.05.2014.	8:00	14:00	6:00	6:00	8:00	14:00	0:00	0:00	
20	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	30.05.2014.	30.05.2014.	8:00	14:00	6:00	6:00	8:00	14:00	0:00	0:00	
21	LDR45 LEKENIK	GND-FL330	31.05.2014.	31.05.2014.	8:00	14:00	6:00	6:00	8:00	14:00	0:00	0:00	
							Ukupno traženo vrijeme:	130:00		Ukupno oslobođeno vrijeme:		37:23	
											UŠTEDA	28,76%	

6. Zaključak

Postizanje potpune koordinacije rada između civilnog i vojnog sustava upavljanja zračnim prometom je proces u kojem se uvijek ostavlja mjesta za nadogradnju, kako u zakonskom smislu tako u razvoju alata kojima se ta suradnja postiže na najvišoj razini. S obzirom na veliku različitost primjenjivanja regulativa, propisa, dokumenata na nacionalnim razinama i želju da svaka država očuva jedinstveni integritet nad svojim zračnim prostorom, teško da se može govoriti o potpunoj implementaciji Inicijative jedinstvenog europskog neba na europskom nebu. Zato postoje razni projekti, programi, alati koji olakšavaju suradnju na nacionalnoj, regionalnoj i međunarodnoj razini.

Razvojem takvih projekata i programa zasigurno se postiže bolja suradnja među korisnicima zračnog prostora što u konačnici rezultira povećanjem kapaciteta samog zračnog prostora, njegove efikasnosti i učinkovitosti, pa sve do smanjenja zagađenja okoliša i potrošnje goriva, što je vrlo važan čimbenik u procesu unaprjeđenja u zračnom prometu.

Kako se razvijala Inicijativa Jedinstvenog europskog neba, uvažavalo se potrebama i zahtjevima vojnih subjekata, pa su tako nastali koncepti funkcionalnih zračnih blokova i fleksibilne uporabe zračnog prostora, s ciljem što većeg iskorištenja kapaciteta zračnog prostora. Danas alati poput CIMACT-a, LARA sustava i PRISMIL-a olakšavaju suradnju u kolaborativnom donošenju odluka u procesu upravljanja zračnim prometom, dajući uvid i jednim i drugim korisnicima u koreliranu sliku zračnog prostora.

U Republici Hrvatskoj takvi alati još uvijek nisu uvedeni u sustav upravljanja zračnim prometom, ali je suradnja između civilnih i vojnih subjekata uređena raznim regulativama i dokumentima.

POPIS LITERATURE

[1] Communication fom the Commission to the Council and the European Parliament: The *creation of the single European sky*, Brussels, 1999.

[2] European Commission Directorate-General for Energy and Transport: *Single European Sky, Report of the high level group*, Brussels, 2000.

[3] Malić, T: *Strateško pozicioniranje Hrvatske u sustavu upravljanja zračnim prometom srednje Europe*, 2011.

[4] The roadmap for sustainable Air Traffic Management: *European ATM Master Plan*, Edition 2, 2012.

[5] Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture: *Pravilnik o upravljanju zračnim prostorom*, »Narodne novine«, broj 69/09, 2007.

[6] *Zakon o zračnom prometu*, Narodne novine 69-1663/2009, 84-1799/2011, 54-1076/2013, 127-2757/2013, 92-1841/2014

[7] International Civil Aviation Organisation: *Civil/Military Cooperation in Air Traffic Management*, 2011.

[8] Vlada Republike Hrvatske: *Konvencija o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu*, »Narodne novine - Međunarodni ugovori«, broj 6/1994.

[9] The roadmap for sustainable Air Traffic Management: *European ATM Master Plan, Executive summary – Military*, Edition 2, 2012.

[10] Eurocontrol: *Civil Military ATM Coordination Tool – CIMACT*

[11] Eurocontrol: *Local And sub-Regional Airspace Management System – LARA*

[12] Eurocontrol: *Civil – Military Performance Monitoring System – PRISMIL*

[13] Bagarić, T., Steiner, S.: *Safety Aspects of UAS Integration in PAN – European Airspace*, 2012.

[14] Glavni stožer oružanih snaga Republike Hrvatske: *Standardni operativni postupak za podnošenje zahtjeva za objavu i poništenje NOTAM – a*, 2010.

POPIS ILUSTRACIJA

Slika 1. Razine europskog ATM Master Plana.....12
Slika 2. Odnos SES-a, SESAR-a i Plana mjera učinkovitosti.....15
Slika 3. Koncept funkcionalnog zračnog bloka.....17
Slika 4. Primjer uvjetne rute po kategorijama.....21
Slika 5. Primjer prekograničnog područja.....21
Slika 6. Prikaz sudionika u kolaborativnom načinu odlučivanja.....28
Slika 7. CIMACT sudionici u Europi.....31
Slika 8. Prikaz sučelja CIMACT alata.....33
Slika 9. Korisničko sučelje u LARA sustavu.....34
Slika 10. Detekcija preklapanja traženih zahtjeva u LARA sustavu.....35
Slika 11. Organizacija LARA sustava po klasterima.....35
Slika 12. Korisničko sučelje PRISMIL alata.....37
Slika 13. Glavni procesi integracija UAS sustava.....38
Slika 14. Shematski prikaz komunikacije između sudionika u provođenju određene aktivnosti.....42
Slika 15. Shema postupka prilikom podnošenja zahtjeva za objavu i poništenje NOTAM-a.....46

POPIS TABLICA

Tablica 1. Predloženi strateški ciljevi učinkovitosti na europskoj razini mreže.....14
Tablica 2. Ukupna vremena korištenja zona u 2014. godini.....47
Tablica 3. Iskorišteno vrijeme zone za vojnu vježbu „Štit 14“.....48
Tablica 4. Korištenje zona prilikom vježbe „Harpun 14“.....49
Tablica 5. Korištenje zona prilikom vježbe „Spremnost 14/1“.....49
Tablica 6. Korištenje zona prilikom tehničkih proba u 2014. godini.....50