

# Implementacija unaprijeđenog fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom

---

**Stanilović, Petar**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*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:119:262171>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-24**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

Petar Stanilović

**IMPLEMENTACIJA UNAPRIJEĐENOG  
FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM  
PROSTOROM**

**DIPLOMSKI RAD**

Zagreb, 2019.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**  
**POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT**

Zagreb, 9. travnja 2019.

Zavod: **Zavod za zračni promet**  
Predmet: **Upravljanje zračnom plovidbom**

## DIPLOMSKI ZADATAK br. 5385


Pristupnik: **Petar Stanilović (0135236362)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Zračni promet**

Zadatak: **Implementacija unaprijeđenog fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom**

### Opis zadatka:

Diplomski rad obrađuje procese upravljanja zračnim prostorom, te efikasnost upotrebe istog. Svrha fleksibilne upotrebe zračnog prostora je da se isti koristi kao jedan kontinuum, odnosno da ne bude određen kao vojni i civilni, kao što je to bio slučaj. U cijelom procesu važna je međusobna koordinacija između civilne i vojne kontrole zračnog prometa te civilnih i vojnih korisnika zračnog prostora. Uvođenjem unaprijeđene verzije fleksibilnog upravljanja očekuje se daljnja optimizacija kapaciteta zračnog prostora, uz stalnu ažuriranost dostupnih obavijesti o statusu zračnog prostora. Implementacijom navedenog koncepta očekuje se uvođenje novih tehnologija i sustava upravljanja.

Mentor:

  
\_\_\_\_\_  
doc. dr. sc. Tomislav Mihetec

Predsjednik povjerenstva za  
diplomski ispit:

\_\_\_\_\_

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**DIPLOMSKI RAD**

**IMPLEMENTACIJA UNAPRIJEĐENOG  
FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM  
PROSTOROM**

**ADVANCE FLEXIBLE USE OF AIRSPACE  
CONCEPT**

Mentor: Tomislav Mihetec, doc. dr. sc.

Student: Petar Stanilović, 0135236362

Zagreb, svibanj, 2019.

Sažetak i ključne riječi

Osnova unaprijeđenog fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom je ponajviše ta, da se ovaj koncept nadoveže i usavrši na postojeći koje se koristi. Koncept fleksibilne upotrebe zračnog prostora temelji se na principu da zračni prostor više ne bi trebao biti utvrđen kao civilni i vojni, već bi trebao predstavljati jedan kontinuum, odnosno da se upravljanje vrši na dnevnoj bazi. Implementacijom unaprijeđene verzije fleksibilne upotrebe zračnog prostora, povećala bi se efikasnost upravljanja zračnim prostorom u odnosu na stari koncept. Također bi postojale tri razine upravljanja zračnim prostorom, ali bi one bile još više koordinirane međusobno. Jedinica za upravljanje zračnim prostorom i Jedinica za upravljanje protokom zračnog prometa više ne bi bile odvojene, nego bi se vršila zajednička kooperacija tri jedinice: Jedinice za upravljanje zračnim prostorom, Jedinice za upravljanje protokom i kapacitetom i Jedinice za pružanje usluga u zračnom prometu. Uvode se novi sustavi upravljanja, kao što je LARA sustav i Plan mrežnih operacija.

Ključne riječi: koncept unaprijeđenog fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom, Plan mrežnih operacija, Konfiguracije zračnog prostora.

#### Summary and keywords

The basis for the Advance flexible use of airspace concept is that, this new concept must improve the existing ones. It is necessary to define one continuum in the airspace, which civil and military users will use flexibly on a day to day basis. By implementing an improved version, the efficiency of airspace management will be increased. There would also be three levels of management, but they will be more coordinated with each other. The Airspace Management Cell and Air Traffic Flow Management, would no longer be separated, they will be three new units: Air Space Management, Air Traffic Flow and Capacity Management and Air Traffic Services. New management systems are introduced, such a LARA system, and Network operations plan.

Key words: advance flexible use of airspace concept, Network operations plan, Airspace configurations.

# SADRŽAJ:

1.	UVOD .....	1
2.	REGULATORNI OKVIRI FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM.....	3
2.1	EUROPSKI REGULATORNI OKVIR .....	3
2.1.1	REGULATIVA KOMISIJE 2150/2005 - UTVRĐIVANJE ZAJEDNIČKIH PRAVILA ZA FLEKSIBILNO KORIŠTENJE ZRAČNOG PROSTORA.....	3
2.1.2	SPECIFIKACIJA FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM .....	7
2.2	NACIONALNI REGULATORNI OKVIR .....	10
2.2.1	USTROJ I NAČIN RADA JEDINICE ZA UPRAVLJANJE ZRAČNIM PROSTOROM REPUBLIKE HRVATSKE NA STRATEŠKOJ RAZINI (AMC).....	11
2.2.2	DRŽAVNO POVJERENSTVO ZA UPRAVLJANJE ZRAČNIM PROSTOROM .....	11
2.2.3	AD - HOC STRUKTURE .....	13
2.2.4	NOTAM .....	14
2.2.5	PRED - TAKTIČKA RAZINA UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM.....	14
2.2.6	TAKTIČKA RAZINA UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM .....	16
2.2.7	FLEKSIBILNE STRUKTURE U ZRAČNOM PROSTORU.....	16
3.	OPERATIVNI PROCESI FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM.....	18
3.1	STRUKTURE I PROCEDURE .....	20
3.1.1	UVJETNE RUTE.....	20
3.1.2	PRIVREMENO REZERVIRANO I IZDVOJENO PODRUČJE .....	21
3.1.3	PREKOGRANIČNO PODRUČJE .....	22
3.1.4	PRETHODNO REDUCIRANO KOORDINIRANI ZRAČNI PROSTOR .....	22
3.2	ODREĐENA PRIMJENA KONCEPTA FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM.....	23
3.2.1	ATS RUTE.....	23
3.2.2	UVJETNO ZABRANJENO, OPASNO I ZABRANJENO PODRUČJE.....	23
3.2.3	ZRAČNI PROSTOR SLOBODNIH RUTA (FRA).....	24
3.2.4	KONTROLIRANI ZRAČNI PROSTOR.....	24
3.2.5	NEKONTROLIRANI ZRAČNI PROSTOR .....	25
3.3	EVOLUCIJA PREMA FLEKSIBILNOM UPRAVLJANJU ZRAČNIM PROSTOROM.....	25
3.3.1	POVEZANOST JEDINICA USLUGA U ZRAČNOM PROMETU, UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM I UPRAVLJANJA PROTOKOM I KAPACITETOM ZRAČNOG PROSTORA.....	26
3.4	FAZE UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM.....	28
3.4.1	STRATEŠKA FAZA UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM .....	28
3.4.2	PRED - TAKTIČKA RAZINA UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM.....	35
3.4.3	TAKTIČKA RAZINA UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM .....	47
4	KONCEPT UNAPRIJEĐENOG FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM.....	51
4.1	IMPLEMENTACIJA KONCEPTA UNAPRIJEĐENOG FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM ....	53
4.1.1	POBOLJŠANJA KOJA DONOSI IMPLEMENTACIJA KONCEPTA UNAPRIJEĐENOG FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM .....	54
4.1.2	GLAVNE PROMJENE NOVOG KONCEPTA .....	55
4.1.3	STRUKTURE ZRAČNOG PROSTORA .....	57
4.2	ELEMENTI SESAROVOG KONCEPTA.....	58
4.2.1	OPCIJE NOVOG DIZAJNIRANOG ZRAČNOG PROSTORA .....	58
4.2.2	OBJAŠNJENJE ELEMENATA SESAROVOG KONCEPTA.....	61
4.3	PROCES DEFINIRANJA KONFIGURACIJE ZRAČNOG PROSTORA .....	61
4.3.1	ELEMENTI KONFIGURACIJA ZRAČNOG PROSTORA .....	62

4.3.2	PROCESI ZAJEDNIČKOG DONOŠENJA ODLUKA (engl. COLLABORATIVE DECISION MAKING - CDM PROCESI)	63
4.3.3	SUDIONICI U PROCESU .....	64
4.3.4	“ROLLING“ PROCES .....	65
4.4	POTPORNI SUSTAV ASM - a I UPRAVLJANJE PODACIMA .....	66
4.4.1	PLAN MREŽNIH OPERACIJA (engl. NETWORK OPERATION PLAN – NOP) .....	67
4.4.2	LOKALNI SUBREGIONALNI SUSTAV PODRŠKE (LARA SUSTAV).....	68
4.4.3	69	
4.4.4	PRED - TAKTIČKA FAZA UNAPRIJEĐENOG FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM – RAZINA 2	70
3	4.4.5 TAKTIČKA FAZA UNAPRIJEĐENOG FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM – RAZINA 3	71
4.5	SESAROVA LISTA ELEMENATA U AFUA KONCEPTU .....	73
4.5.1	PAKET BROJ 1 .....	73
4.5.2	PAKET BROJ 2.....	74
4.5.3	PAKET BROJ 3.....	75
5	ZAKLJUČAK.....	76

# 1. UVOD

Osnova je koncepta unaprijeđenog fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom da zračni prostor nije definiran kao vojni ili civilni, nego bi trebao predstavljati jedan kontinuum. Uvođenjem unaprijeđenog fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom, dobiva se mnogo bolja koordinacija zajedničkog zračnog prostora, uvode se novi načini upravljanja, novi sustavi upravljanja, pa se samim time povećava efikasnost korištenja zračnog prostora.

Upravljanje se vrši kroz tri faze: stratešku, pred - taktičku i taktičku, čime se omogućuje poboljšanje koordinacije između različitih subjekata. Smanjit će se korištenje uvjetnih ruta i privremenih rezerviranih područja, a povećat će se korištenje zračnog prostora slobodnih ruta.

Rad je podijeljen u pet cjelina. U prvome dijelu, se analizira svrha istraživanja, te se navodi kratak sadržaj ostalih cjelina u radu. U drugome dijelu opisani su i analizirani regulatorni okviri koji definiraju koncept fleksibilne upotrebe zračnog prostora, i operativne prakse unaprijeđenog upravljanja zračnim prostorom.

U trećoj cjelini analizirane su i opisane ovlasti i odgovornosti pojedinih tijela koji djeluju u sklopu ASM (engl. Air Space Management – upravljanje zračnim prostorom) sustava. Opisane su posebno i opsežno zadatke svake faze upravljanja zračnim prostorom. U strateškoj fazi se to upravljanje sastoji od zajedničke civilno - vojne koordinacije, koja je uspostavljena u svakoj državi članici. U strateškoj fazi glavnu ulogu u cijelom procesu ima Nacionalno tijelo za upravljanje zračnim prostorom. Sljedeća faza upravljanja zračnim prostorom je pred - taktička, gdje se upravljanje sastoji od dnevnog upravljanja i privremene alokacije zračnog prostora kroz nacionalne i subregionalne Jedinice za upravljanje zračnim prostorom. Zadnja faza je faza taktičkog upravljanja zračnim prostorom, koja se sastoji od aktivacije, deaktivacije i re-alokacije u stvarnom vremenu zračnog prostora, prethodno alociranog na pred - taktičkoj razini.

Četvrta cjelina predstavlja najvažniji dio ovoga diplomskog rada. Koncept unaprijeđenog fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom (engl. Advance Flexible Use of Airspace – AFUA) je definiran od strane EUROCONTROL-a (engl. European Organisation for the Safety of Air Navigation - Europska organizacija za sigurnost zračne plovidbe) s ciljem poboljšanja starog koncepta, jer zračni promet veoma brzo raste, te se kapacitet zračnog prostora stalno smanjuje. Zbog navedenoga je potrebno uvesti neke nove načine upravljanja, a to se namjerava dobiti



uvođenjem još bolje kooperacije civilne i vojne Jedinice za upravljanje zračnim prostorom (engl. Airspace Management Cell – AMC), ali i boljom kooperacijom između svih ostalih Jedinica i suradnika.

U zadnjoj zaključnoj cjelini je sintetiziran rezultati istraživanja, na temelju čega se spoznaju norme i zadaci koje treba uvesti u budućnosti kako bi se ovaj koncept implementirao na pravi način.

## 2. REGULATORNI OKVIRI FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM

U svijetu postoje razne agencije i organizacije koje se brinu za sigurnost i razvoj zračnog prometa. Zračni promet raste rapidnom brzinom iz dana u dan i potrebno je mnogo ljudi i sustava koji će to sve održavati besprijekornim. Dvije su europske agencije koje se brinu za sigurnost, a to su: EUROCONTROL (engl. European Organisation for the Safety of Air Navigation - Europska organizacija za sigurnost zračne plovidbe) i EASA (engl. European aviation safety agency – Europska agencija za zrakoplovnu sigurnost).

Donose se razne regulative i zakoni kojih se članice moraju pridržavati, kako bi se zračni promet odvijao bez ikakvih poteškoća. EUROCONTROL je međunarodna organizacija koja se bavi očuvanjem sigurnosti upravljanja zračnim prometom u cijeloj Europi. Utemeljena je 1960. g i trenutno broji 41 članicu, sa sjedištem u Briselu, Belgiji. Organizacija zapošljava više od 2000 ljudi, koji raspolažu sveukupnim budžetom od preko pola milijarde eura. Kako ne bi došlo do zabune, EUROCONTROL nije organizacija Europske Unije, ali je ona delegirala neke dijelove projekta kao što je SES (engl. Single European Sky – Jedinstveno Europsko Nebo).

Implementacija SES - a ima priliku razviti dodatne zračne putove kako bi se povećao kapacitet i sigurnost zračnog prometa Europe, a to se najviše odnosi na fleksibilnu upotrebu zračnog prostora. Organizacija radi zajedno s: nacionalnim vlastima, pružateljima usluga u zračnoj plovidbi svake države članice, vojnim i civilnim korisnicima zračnog prostora, aerodromima i raznim drugim organizacijama. Aktivnost EUROCONTROL - a je prisutna svugdje; od davanja zrakoplovnih informacija, upravljanja protokom i kapacitetom zračnog prometa, do školovanja osoblja [1].

### 2.1 EUROPSKI REGULATORNI OKVIR

#### 2.1.1 REGULATIVA KOMISIJE 2150/2005 - UTVRĐIVANJE ZAJEDNIČKIH PRAVILA ZA FLEKSIBILNO KORIŠTENJE ZRAČNOG PROSTORA

Regulativa Komisije propisana od strane Europske Komisije 2005. g govori o pravilima koja se odnose na fleksibilnu upotrebu zračnog prostora. Fleksibilna upotreba zračnog prostora (engl. Flexible Use of Airspace – FUA) je definirana kao koncept upravljanja zračnim prostorom od strane Organizacije međunarodnog civilnog zrakoplovstva (engl. International

Civil Aviation Organization – ICAO), te razvijena od strane Europske Komisije i EUROCONTROL - a. Definira zračni prostor koji ne bi trebao biti zamišljen i dizajniran kao civilni i vojni posebno, odnosno koji treba stvarati jedan kontinuum u kojem se moraju zadovoljiti zahtjevi svih korisnika, u najvećoj mogućoj mjeri.

EUROCONTROL je ovlašten u skladu s Regulativom 549/2004 - utvrđivanje okvira za stvaranje Jedinog europskog neba, da pomaže Europskoj Komisiji na implementaciji i razvoju pravila za fleksibilnu upotrebu zračnog prostora. Države članice su se obvezale, na sastanku, koji su održali vojni dužnosnici, da se radi zajednička koordinacija između uključenih država, uzimajući u obzir vojne zahtjeve. Tako se osigurava da se koncept fleksibilne upotrebe zračnog prostora u potpunosti i jednako primjenjuje u svim državama članicama, od strane svih korisnika zračnog prostora. Izvješće koje je izdala EUROCONTROL-ova Jedinica za poboljšanje i razvoj (engl. EUROCONTROL Performance Review Unit), 2001. g., navodi da postoji značajan prostor za poboljšanje dosadašnje primjene fleksibilne upotrebe zračnog prostora. Poboljšanje se odnosi na implementaciju unaprijedene verzije, koja bi se trebala početi koristiti kroz nekoliko godina. Također, potrebno je poboljšati fleksibilnu upotrebu zračnog prostora preko otvorenih mora.

Postoje aktivnosti koje zahtijevaju rezervaciju određenog volumena zračnog prostora za njegovo normalno ili specifično korištenje kroz određeni period. Rezervacija određenog volumena zračnog prostora se radi zbog karakterističnosti vezanih za određeni let, koje su profilirane u odnosu na određeni nivo opasnosti. Osigurava se razdvojenost od nekontroliranog zračnog prometa koje leti po vizualnim pravilima (engl. Visual Flight Rules – VFR) kako bi se smanjio veći broj mogućih konflikta. Za efektivnost primjene fleksibilne upotrebe zračnog prostora u cijelosti se postavljaju jasna pravila za civilno - vojnu koordinaciju, koja u obzir moraju uzeti sve zahtjeve korisnika i prirode njihovih aktivnosti. Bitno je da buduće koordinacije između država članica uzmu u obzir prekogranične operacije kada prihvate koncept fleksibilne upotrebe zračnog prostora. Smisao je postaviti organizaciju koja se bavi koordinacijom između civilne i vojne kontrole zračnog prometa, te da se omogući zajedničko i jedinstveno upravljanje zračnim prostorom [2].

Stoga je ključno identificirati osobe i organizacije koje su odgovorne za primjenu fleksibilne upotrebe zračnog prostora svake države članice. Procedura za civilno - vojnu koordinaciju i uobičajeno korištenje zračnog prostora je od ključne važnosti za uspostavljanje funkcionalnog bloka zračnog prostora (engl. Functional Airspace Block - FAB).

Koncept fleksibilne upotrebe zračnog prostora dijeli upravljanje zračnim prostorom na tri faze: stratešku, pred - taktičku i taktičku. Upravljanje zračnim prostorom između tih faza je odvojeno, ali uspostavlja se nezavisna upravljačka funkcija, tako da se zračni prostor koristi što efikasnije. Program koji služi za upravljanje zračnim prometom, a koji je razvijen od strane EUROCONTROL - a, trebao bi dopustiti suradnju između Jedinice upravljanja zračnim prostorom (engl. Airspace management cell – AMC), Jedinice za upravljanje protokom i kapacitetom (engl. Air Traffic Flow and Capacity Management - ATFCM) i kontrole zračnog prometa (engl. Air Traffic Control - ATC).

Na mjestima gdje se odvijaju različite aktivnosti u zračnom prostoru, koje traže različite zahtjeve i međusobnu koordinaciju, treba održavati sigurno provođenje leta i optimalno korištenje zračnog prostora. Točnost informacija o statusu leta, poziciji i ostalim stvarima važnim za normalno provođenje leta, je vrlo bitna. Pravovremena distribucija tih informacija između civilne i vojne kontrole zračnog prometa ima direktan utjecaj na sigurnost i efikasnost korištenja određenog dijela zračnog prostora. Pristup stalno ažuriranim informacijama je veoma važan za sve sudionika zračnog prometa, što donosi prednosti prilikom popunjavanja plana leta. Važno je unaprijed prognozirati koliko će se neki dio zračnog prostora koristiti, kako bi se povećala koordinacija između civilne i vojne kontrole zračnog prometa.

Koordinacija između Jedinice upravljanja zračnim prostorom, Jedinice upravljanja protokom i kapacitetom i službi kontrole zračnog prometa, također treba biti postavljena na tri razine upravljanja. To je korisno za sve sudionike u tom zračnom prostoru, a ujedno se poboljšava samo planiranje zračnog prostora. Države članice razvijaju kooperaciju za efikasno postavljanje koncepta fleksibilne upotrebe zračnog prostora, preko nacionalnih granica, i granica između područja letnih informacija. Ta kooperacija ispravlja sve dosadašnje nesuglasice i probleme. Kontrole zračnog prometa i korisnici zračnog prostora poduzimaju sve akcije kako bi se zračni prostor koristio što je moguće efikasnije, bez velikih kašnjenja, zagušenja ili sličnih problema [2].

Kod strateške faze upravljanja zračnim prostorom države članice slijede sljedeće točke:

- osiguravaju cjelovitu primjenu fleksibilnog korištenja i upravljanja zračnim prostorom, koncipiranu na tri faze koje su ranije spomenute;
- redovito pregledavaju zahtjeve korisnika;
- dopuštaju aktivnosti koje zahtijevaju rezervaciju zračnog prostora;

- definiraju stalnu strukturu zračnog prostora i procedure za višestruke rezervacije zračnog prostora i opcija ruta;
- utvrđuju kriterije i postupke koji osiguravaju stvaranje i korištenje podesivih horizontalnih i vertikalnih granica zračnog prostora potrebnog za prilagodbu različitim varijacijama putanja leta ili kratkoročnih promjena letova;
- pristup nacionalnoj strukturi zračnog prostora s ciljem planiranja fleksibilnih struktura i procedura;
- postavljaju posebne uvjete pod kojima je odgovornost za separaciju između civilnih i vojnih letova pod nadležnošću civilne ili vojne jedinice kontrole zračnog prometa;
- razvijaju granični zračni prostor koji koriste susjedne države članice, a koji je potreban za protok zračnog prometa i aktivnosti korisnika;
- koordiniraju vlastitu politiku upravljanja zračnim prostorom s politikom upravljanja susjednih država članica, kako bi zajednički riješili problem upotrebe zračnog prostora preko nacionalnih granica ili granica letnih informacija;
- implementiraju se i postavljaju dostupne strukture zračnog prostora za korisnike u kooperaciji i koordinaciji sa susjedima, gdje struktura zračnog prostora ima značajan utjecaj na stalni promet preko nacionalnih granica i granica informacija o letu. Tako se osigurava optimalno korištenje zračnog prostora za sve korisnike [2].

Kod pred - taktičke faze upravljanja zračnim prostorom države članice slijede sljedeće točke:

- države članice postavljaju i imenuju upravljačke jedinice za alokaciju zračnog prostora u skladu s uvjetima i postupcima definiranim ranije;
- dvije ili više država članica uspostavljaju zajedničku Jedinicu upravljanja zračnim prostorom;
- osiguravaju da adekvatni sustavi budu postavljeni kako bi omogućili upravljanje zračnim prostorom, te kako bi se omogućila alokacija i komunikacija o dostupnosti zračnog prostora za sve korisnike.

Kod taktičke faze upravljanja zračnim prostorom države članice slijede sljedeće točke:

- osiguravaju uspostavu civilno - vojne koordinacije i komunikacije između odgovarajućih Jedinica kontrole zračnog prometa i Jedinica vojne kontrole zračnog prometa koje omogućuju prikaz podataka u realnom vremenu, odnosno aktivacijom i deaktivacijom određenih područja zračnog prostora;

- osigurava se da bilo koja modifikacija ili aktivacija zone u zračnom prostoru bude koordinirana između civilne i vojne kontrole zračnog prometa, odnosno da se stalno razmjenjuju potrebne informacije, te da se o tome na vrijeme obavijeste svi korisnici zračnog prostora;
- uspostavljaju se koordinacijske procedure između civilne i vojne Jedinice kontrole zračnog prometa i pratećih sustava, kako bi se povećala sigurnost pri upravljanju interakcijama između civilnih i vojnih letova;
- rješavaju se specifične prometne situacije u zračnom prostoru gdje zajedno djeluju vojna i civilna kontrola zračnog prometa. Ove informacije su dostupne iz sigurnosnih razloga civilnim i vojnim operatorima [2].

### 2.1.2 SPECIFIKACIJA FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM

Specifikacija fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom je propisana od strane EUROCONTROL - a. Definira procedure i zahtjeve vrlo detaljno zbog implementacije koncepta fleksibilne upotrebe zračnog prostora. Specifikacija fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom je napravljena i razvijana u koordinaciji između nekoliko službi: DAP/APN (engl. Directorate ATM Programmes Airspace Network Planning and Navigation Unit – Uprava za planiranje ATM programa zračnog prostora i navigacijske jedinice), DCMAC (engl. Directorate Civil-Military ATM Coordination – ATM uprava civilno - vojne koordinacije). Specifikacija fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom je sačinjena od sljedećih dijelova: generalni zahtjevi, zahtjevi za strateškim upravljanjem zračnim prostorom, zahtjevi za pred - taktičkim upravljanjem zračnim prostorom, zahtjevi za taktičkim upravljanjem zračnim prostorom, prekogranične operacije, sigurnosni zahtjevi i zahtjevi izvedbe [3].

Države članice uspostavljaju Nacionalno tijelo za upravljanje zračnim prostorom visoke razine. Također, tamo gdje su i vojne i civilne vlasti odgovorne ili utjecajne za upravljanje zračnim prostorom, to tijelo treba biti uspostavljeno kao udruženo civilno - vojno tijelo. Nacionalno tijelo za upravljanje zračnim prostorom osigurava okvir za efektivnu implementaciju i primjenu koncepta fleksibilne upotrebe zračnog prostora na svakoj razini [3].

Nacionalno tijelo za upravljanje zračnim prostorom sa strateškim ciljevima treba:

- aktivno unaprijediti sigurno i učinkovito upravljanje zračnim prostorom i održavati postojeću infrastrukturu;

- održavati i poboljšavati standarde i usluge kroz učinkovito planiranje i praćenje aktivnosti upravnih tijela na visokoj razini;
- omogućiti zajedničko korištenje nacionalnog zračnog prostora svim korisnicima;
- formulirati zajedničku politiku upravljanja zračnim prostorom;
- dogovoriti prioriteta pravila i pregovaračke procedure za alokaciju zračnog prostora s obzirom na učinkovitost primjene koncepta fleksibilne upotrebe zračnog prostora;
- osigurati postupno uspostavljanje novih fleksibilnih struktura zračnog prostora gdje je to prikladno;
- osigurati okvirne dogovore između civilnih i vojnih vlasti da se olakša uspostava koncepta fleksibilne upotrebe zračnog prostora;
- osigurati uvodne procedure kako bi se omogućila alokacija struktura zračnog prostora na dnevnoj bazi;
- osigurati odgovarajuće nacionalno tijelo i izmijeniti ga prema potrebi;
- osigurati da je međusobna koordinacija između svih službi unutar ASM - a postavljena;
- osigurati odgovarajuće objekte u kojem će se izvršavati međusobna civilno - vojna koordinacija na dnevnoj bazi;
- osigurati da se u bilo kojem trenutku ukupni opseg rezervacije zračnog prostora svede na najmanju moguću mjeru, ali da se istovremeno održava sigurnost, te da su zadovoljeni svi nacionalni operativni zahtjevi;
- osigurati koordinaciju između; ATS - a, ASM - a, ATFM - a. Potrebno je uspostaviti Jedinicu upravljanja zračnim prostorom za dnevne alokacije koja će izvještavati o dostupnim fleksibilnim strukturama u zračnom prostoru [3].

Također, potrebno je stalno motriti i nadgledavati sve procese rezervacije nekog dijela zračnog prostora i određene restrikcije koje je dalo tijelo ASM - a. Potrebna je stalna komunikacija između nacionalnog tijela za upravljanje zračnim prostorom i EUROCONTROL - a. Države članice trebaju podnositi izvještaje EUROCONTROL - ovoj agenciji kada i gdje je ova specifikacija korištena i u koje svrhe [3].

Izvještaj treba biti podnesen u sljedećem obliku:

- opći opis nacionalne organizacije i odgovornosti na strateškoj, pred – taktičkoj i taktičkoj fazi koncepta fleksibilne upotrebe zračnog prostora;

- ocjenjivanje sporazuma, postupaka i sustava koji su se koristili u te tri faze i koji će se provoditi s obzirom na sigurnost i kapacitet zračnog prostora, te fleksibilnosti operacija svih korisnika;
- problemi na koje se naišlo prilikom provedbe ove specifikacije, ako ih je bilo, i ako se misli da je potrebno napraviti neke promjene u odnosu na postojeću specifikaciju;
- revizija sigurnosti, ankete i ostalo;
- suradnja između država članica koje su pomogle u upravljanju zračnim prostorom, a ponajviše na upravljanju kod prekograničnih područja [3].

Preporuke koje donosi navedena specifikacija:

- Države članice uspostavljaju zajedničko upravljanje zračnim prostorom na tri razine.
- Poboľjšani procesi na strateškoj, pred - taktičkoj i taktičkoj razini trebaju biti podržani stalnom dostupnosti podataka o zračnom prostoru, ali da te informacije budu pravilne i točne, odnosno da se zna sadašnji i prijašnji status o zračnom prostoru. Informacije uključuju dostupnost ruta i sektora.
- Države osiguravaju da Agencija za nacionalnu sigurnost (engl. National Security Agency - NSA) definira kakav je odnos s nacionalnim tijelom koje upravlja zračnim prostorom. To predviđa da NSA može delegirati neke odgovornosti za nacionalno tijelo koje upravlja zračnim prostorom.

Nacionalno tijelo upravljanja zračnim prostorom osigurava da je sve osoblje u procesu fleksibilne upotrebe zračnog prostora adekvatno školovano i da imaju sve potrebne kvalifikacije za vođenje navedenih poslova. Posebno je važno da kontrolori zračnog prometa koji razdvajaju civilne od vojnih letova budu za to kvalificirani, a također i osoblje za upravljanje protokom zračnog prometa, kao i svi ostali. Potrebno je da oprema koju koriste vojne i civilne službe bude interoperabilna, odnosno da sustavi mogu prepoznati jedni druge, te da ne postoji neka greška u međusobnoj kooperaciji sustava. Potrebna je i dobra komunikacija između sve tri faze upravljanja zračnim prostorom. Komunikacija se vrši preko faksa, telefona, maila, data linka ili AFTN (engl. Aeronautical Fixed Telecommunication Network – Zrakoplovna fiksna telekomunikacijska mreža) poruka, i ona treba biti provedena u realnom vremenu bez velikih kašnjenja. To je vrlo bitno za održavanje same sigurnosti zračnog prostora [3].



## 2.2 NACIONALNI REGULATORNI OKVIR

Nacionalni regulatorni okvir predstavlja Pravilnik o upravljanju zračnim prostorom koji se koristi u Republici Hrvatskoj. Nacionalni regulatorni okvir propisuje način upravljanja zračnim prostorom Republike Hrvatske na način kako je propisan u Regulativi Komisije broj 2150/2005. Tim propisom su postavljena zajednička pravila za fleksibilnu upotrebu zračnog prostora i donesen je 23. prosinca. 2005. g. Upravljanje zračnim prostorom, propisano ovim Pravilnikom provodi se na način koji jamči civilnim i vojnim korisnicima zračnog prostora uvažavanje ekonomskih, sigurnosnih i obrambenih zahtjeva, na temelju utvrđenih pravila prioriteta.

Upravljanje zračnim prostorom temelji se na načelu civilno - vojne koordinacije između subjekata koji su u Republici Hrvatskoj odgovorni za upravljanje zračnim prostorom, a provodi se na strateškoj, pred - taktičkoj i taktičkoj razini. Upravljanje zračnim prostorom se odvija kroz sporazume i uspostavu postupaka u svrhu povećanja sigurnosti i kapaciteta zračnog prostora, te u svrhu poboljšanja djelotvornosti i fleksibilnosti zračnog prometa. Ministarstvo nadležno za civilni zračni promet pod nadležnošću Republike Hrvatske i na koji se ovaj Pravilnik primjenjuje, obavještava Europsku Komisiju o području letnih informacija koje se nalazi pod nadležnosti Republike Hrvatske.

Ograničenja i zabrane u nekom zračnom prostoru su provedena kroz ASM procese uspostave, rezervacije, aktivacije ili deaktivacije fleksibilnih struktura u zračnom prostoru. Dio zračnog prostora u kojem je aktivna fleksibilna struktura se izuzima iz klase prostora, te se od tada na njega primjenjuju posebna pravila. Ta pravila za provedbu aktivnosti propisuju se na strateškoj fazi upravljanja zračnim prostorom[4].

Strukture zračnog prostora koje predstavljaju ograničenja ili zabrane mogu biti:

- a) Opasno područje (engl. Danger Area - D);
- b) Privremeno izdvojeno područje (engl. Temporary Segregated Area – TSA);
- c) Privremeno rezervirano područje (engl. Temporary Reserved Area – TRA);
- d) Uvjetno zabranjeno područje (engl. Restricted Area - R);
- e) Zabranjeno područje (engl. Prohibited Area - P);
- f) Prekogranično područje (engl. Cross-border Area -CBA) [4].

Rezervacija, deaktivacija, i aktivacija obavlja se na pred – taktičkoj fazi upravljanja zračnim prostorom prema propisima u AMS procesu, a provodi ih Jedinica za upravljanje

zračnim prostorom. Ograničenja, zabrane i druge uvjete na temelju dobivenih obavijesti, objavljuje Hrvatska kontrola zračne plovidbe na način koji je uobičajene u zračnom prometu, a to je putem poruka Plana korištenja zračnog prostora/Ažuriranog plana korištenja zračnog prostora (engl. Airspace Use Plan/Updated Use Plan – AUP/UUP).

Strukture u zračnom prostoru mogu biti uspostavljene trajno ili privremeno, ali njihova rezervacija treba slijediti pravila fleksibilne upotrebe zračnog prostora. Trajnim strukturama se smatraju one koje su prošle puni proces uspostave na strateškoj fazi upravljanja zračnim prostorom i koje su objavljene u Zborniku zrakoplovnih informacija. Privremene se uspostavljaju na pred – taktičkoj i taktičkoj fazi upravljanja zračnim prostorom kada za to postoje sigurnosni zahtjevi [4].

#### **2.2.1 USTROJ I NAČIN RADA JEDINICE ZA UPRAVLJANJE ZRAČNIM PROSTOROM REPUBLIKE HRVATSKE NA STRATEŠKOJ RAZINI (AMC)**

Jedinica za upravljanje zračnim prostorom je ustrojni dio imenovanog pružatelja usluga u zračnom prometu. Potrebna stručna osposobljenost za obavljanje poslova u AMC - u, u što spada i status vojnog osoblja, utvrđuje se posebnim ugovorom između ministra nadležnog za poslove obrane i pružatelja usluge u zračnom prometu. Jedinica za upravljanje zračnim prostorom obavlja poslove u skladu s pravilima i odredbama posebnog priručnika koji je u skladu s EUROCONTROL - ovim priručnikom za upravljanje u zračnom prostoru (engl. ASM Handbook). Pružatelj usluga u zračnom prometu mora uspostaviti odgovarajuće sustave koji Jedinici za upravljanje zračnim prostorom omogućavaju upravljanje dodijeljenim zračnim prostorom i pravovremeno davanje informacija o raspoloživosti zračnog prostora svim zainteresiranim korisnicima.

#### **2.2.2 DRŽAVNO POVJERENSTVO ZA UPRAVLJANJE ZRAČNIM PROSTOROM**

Povjerenstvo predlaže nacionalnu politiku upravljanja zračnim prostorom i strateške planove za upravljanje zračnim prostorom, uzimajući u obzir zahtjeve nacionalnih i međunarodnih korisnika zračnog prostora, te zahtjeve Pružatelja usluga u zračnom prometu [4].

Povjerenstvo obavlja osobito sljedeće poslove:

- a) predlaže Plan primjene sustava upravljanja zračnim prostorom;
- b) planira i predlaže uspostavu i modifikaciju fleksibilnih struktura zračnog prostora u gornjem i donjem zračnom prostoru;
- c) inicira i predlaže odobravanje izmjena D i R područja u TSA i TRA;
- d) inicira i predlaže uspostavu, izmjene i modifikacije kontroliranog zračnog prostora i klasifikacije zračnog prostora uzimajući u obzir koncept fleksibilne upotrebe zračnog prostora i fleksibilne strukture zračnog prostora;
- e) obavlja periodičku reviziju potreba za nacionalnim zračnim prostorom te predlaže uspostavu prekograničnog zračnog prostora;
- f) usuglašava i predlaže opća pravila prioriteta u korištenju zračnog prostora na sve tri razine [4].

Sigurnost zračnog prometa mora biti najvažnija briga za Povjerenstvo prilikom obavljanju svojih dužnosti. Prilikom planiranja zračnog prostora uzima se u obzir da sigurnosne performanse na razini pružatelja usluga u zračnom prometu moraju ostati na istoj razini, a jedino mogu biti poboljšane.

Prije nego se napravi promjena ili se izmjeni dizajn zračnog prostora, iznimka je uspostavljanje privremenih struktura, Povjerenstvu se, od strane pružatelja usluga u zračnom prometu, dostavlja analiza o provedbi konzultacija s korisnicima zračnog prostora. Potrebno je uskladiti civilne i vojne potrebe, bez povlaštenih tretmana, ali se moraju poštovati prioriteta bilo kojeg subjekta. Prilikom planiranja zračnog prostora u obzir se uzimaju interesi svih sudionika. Prilikom dizajna zračnog prostora, u obziru se uzima utjecaj na okoliš, odnosno redukcija buke u blizini zračne luke na onim mjestima na kojima ona može imati nepovoljan utjecaj. Lateralne i vertikalne granice zračnog prostora su objavljene u Zborniku zrakoplovnih informacija [4].

Zahtjevi u vezi korištenja zračnog prostora podnose domaći ili inozemni civilni korisnici, a oni se objavljuju na standardnom obrascu Povjerenstvu putem Pružatelja usluga u zračnom prometu. Također slično pravilo vrijedi za domaće i inozemne vojne korisnike. Oni će taj zahtjev dostaviti Povjerenstvu također na standardnom obrascu, ali ne preko Pružatelja usluga u zračnom prometu, nego preko Ministarstva obrane. Nakon podnošenja zahtjeva, Pružatelji usluga u zračnom prometu ili Ministarstvo obrane šalje te zahtjeve Povjerenstvu na procjenu, gdje će oni procijeniti taj zahtjev i na temelju toga donijeti odluku. Nakon toga ide obrada

zahtjeva gdje Pružatelji usluga u zračnom prometu ili Ministarstvo mogu tražiti dodatna pojašnjenja od podnositelja zahtjeva [4].

### 2.2.3 AD - HOC STRUKTURE

Ad - hoc strukture se uspostavljaju zbog sigurnosnih ili operativnih zahtjeva koji mogu nastati zbog nepredvidivih događaja, koji negativno utječu na sigurnost zračnog prometa ili provedbe aktivnosti za koje nije moguće operativno uspostaviti racionalnu strukturu zračnog prostora. Ad – hoc struktura je po prirodi privremenog trajanja i može se uspostaviti najdulje na 15 dana [4].

Ad - hoc strukture se uspostavljaju za sljedeće aktivnosti:

- radove iz zraka;
- zrakoplovne priredbe unutar kontroliranih zona;
- skokove padobranom ;
- letenje bespilotnih letjelica (dronova);
- letenje slobodnih balona i dr [4].

Jedinica za upravljanje zračnim prostorom prilikom uspostave Ad-hoc strukture, ograničava ili zabranjuje letenje ovisno o situaciji u zračnom prostoru, ili provodi aktivnosti u određenom volumenu zračnog prostora svim korisnicima u sljedećim slučajevima:

1. Ako je to neophodno za sigurnost obavljanja prometa, zbog obrambenih potreba RH, vojnih ili policijskih zadaća, potrage i spašavanja, gašenja požara i dr;
2. Zbog realnih operativnih zahtjeva, na razdoblje ne duže od 48 sati, ako je to neophodno za sigurnost zračnog prometa, također zbog obrambenih, vojnih, policijskih aktivnosti, potrage i spašavanja;
3. Na zahtjev Jedinice za upravljanje zračnim prostorom, Pružatelj usluga u zračnom prometu je dužan informirati sve korisnike zračnog prostora o promjenama koje se događaju u određenom volumenu. Pružatelj usluga na pisani zahtjev nadležnih tijela Državne uprave ili Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo u određenom volumenu zračnog prostora ili na određenom aerodromu, privremeno zabranjuje ili ograničuje letenje izdavanjem NOTAM - a [4].

## 2.2.4 NOTAM

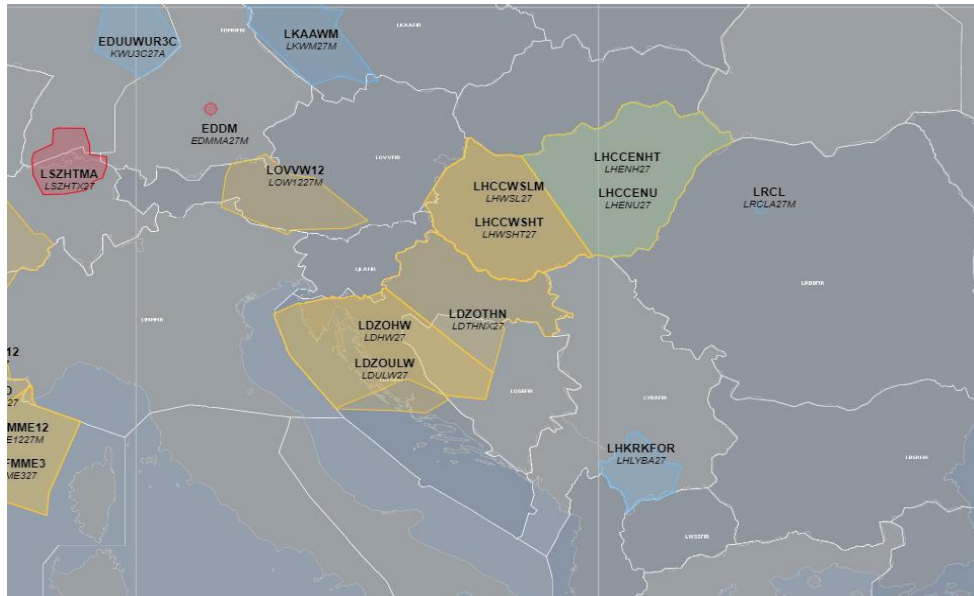
Zrakoplovna obavijest (engl. Notice to Airmen – NOTAM) za uspostavljeno Ad - hoc opasno područje, služi ostalim sudionicima zračnog prostora kao upozorenje da se u određenom volumenu zračnog prostora odvija neka aktivnost. Taj volumen zračnog prostora je određen lateralno i vertikalno. NOTAM se objavljuje privremeno dok ne prođu sigurnosni zahtjevi zbog kojih je i sam objavljen. NOTAM se može objaviti i unutar kontroliranih zona (engl. Controlled Zone - CTR), ali i izvan kontroliranih zona. Metodologiju i sadržaj izdanih zrakoplovnih upozorenja i način izvještavanja, na prijedlog Pružatelja usluga u zračnoj plovidbi odobrava Povjerenstvo [4].

## 2.2.5 PRED - TAKTIČKA RAZINA UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM

Jedinica za upravljanje zračnim prostorom ustrojena u cilju dnevnog upravljanja zračnim prostorom obavlja sljedeće poslove:

Djeluje kao nacionalna ili međunarodna fokusna točka za upravljanje zračnim prostorom na pred – taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom. Prikuplja i analizira sve zahtjeve za zračnim prostorom koje zahtijevaju korisnici. Prikupljaju se svi zahtjevi za zračnim prostorom koji obuhvaćaju rezervaciju određenog dijela, kao što su velike vojne vježbe, zrakoplovne priredbe i dr. Rješavaju se konfliktni zahtjevi na dodjelu TSA, TRA područja, kao i Uvjetnih ruta (CDR) [4].

Veoma je važna i koordinacija sa susjednim AMC - ovima za dostupnost prekograničnih ruta, kako bi se u AUP - u (engl. Airspace Use Plan - Plan korištenja zračnog prostora) identificirale one rute koje su dostupne u FIR - u (engl. Flight Information Region – Područje zrakoplovnih informacija), ali koje nisu međusobno koordinirane. Slika 1. prikazuje plan korištenja zračnog prostora Europe.



Slika 1. Prikaz plana korištenja zračnog prostora

Izvor: <https://www.public.nm.eurocontrol.int/PUBPORTAL/gateway/spec/index.html> / (29.08.2019)

Aktiviraju se uvjetne rute druge kategorije (engl. Conditional Route 2 - CDR2), sukladno uspostavljenim postupcima za vremenski period od najmanje dva sata. Privremenim zatvaranjem ruta se upravlja na taktičkoj razini. Temeljem sporazuma i planiranog letenja, objavljuje se dodjela zračnog prostora prosljeđivanjem AUP - a na način predviđen u EUROCONTROL - ovom ASM priručniku. Plan korištenja zračnog prostora se objavljuje u jedinstvenom propisanom formatu što je prije moguće, a najkasnije do 14.00 sati UTC (engl. Coordinated Universal Time – Koordinirano svjetsko vrijeme) tijekom ljetnog, odnosno 15.00 sati UTC tijekom zimskog računanja vremena. Usuglašeni AUP-ovi se dostavljaju na objavu na način uobičajen u zračnom prometu (mail, ATFM, Zbornik zrakoplovnih informacija, data link). Prikupljaju se i analiziraju ažurirane informacije na dan aktivnosti, od strane ovlaštenih subjekata, ali samo one koje se odnose na poništenje TSA/TRA objavljenih u tekućem AUP - u. Na dan aktivnosti moguće je objaviti, ako je potrebno, UUP (engl. Updated Use Plan - Ažurirani plan korištenja zračnog prostora) koji sadrži poništenje restrikcija u zračnom prostoru za vrijeme razdoblja važećeg AUP - a. Nakon toga se radi koordinacija sa službama djelovanja na taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom. Može se zaključiti da AMC suspendira, zabranjuje letove ili provedbu aktivnosti u nekome volumenu zračnog prostora, ako to u tome trenutku nije primjereno, ili ako to ne dopuštaju trenutačne situacije u zračnom prostoru [4].

## 2.2.6 TAKTIČKA RAZINA UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM

Upravljanje na taktičkoj razini ili ASM razini 3, se uspostavlja od strane Pružatelja usluga u zračnom prometu, tako da se definiraju postupci civilno - vojne koordinacije između kontrolora nadležnog za generalni zračni promet (engl. General Air Traffic - GAT) i kontrolora nadležnog za vođenje operativnog zračnog prometa (engl. Operational Air Traffic - OAT), te središta i postrojbi Hrvatskog ratnog zrakoplovstva i protuzračne obrane (vojne jedinice). Sve navedeno mora biti vođeno u skladu sa sporazumom između Ministarstva nadležnog za poslove obrane i Pružatelja operativnih usluga u zračnom prometu. Za ostvarivanje aktivacije ili deaktivacije zračnog prostora u realnom vremenu, Pružatelj usluga u zračnom prometu i Ministarstvo nadležno za poslove obrane, sporazumom uspostavlja komunikacijsku strukturu između jedinica operativnih usluga u zračnom prometu i kontrolirane vojne jedinice. Također uspostavljaju se postupci koordinacije i sustava između civilnih i vojnih jedinica kontrole zračnog prometa, kako bi se osigurala sigurnost pri upravljanju interakcijama između civilnih i vojnih letova. Kada GAT i OAT kontrolori zračnog prometa pružaju usluge u istom prostoru, između njih mora postojati dobra koordinacija i pravovremena razmjena informacija, da se ne ugrozi sigurnost toga dijela zračnog prostora. Kod odvijanja prekograničnih aktivnosti, na temelju odluke Povjerenstva, osigurava se sporazum o koordinaciji i zajednički skup postupaka za upravljanje specifičnim prometnim situacijama zbog kojih se poboljšava i upravljanje u stvarnom vremenu, između civilnih i vojnih jedinica kontrole zračnog prometa [4].

## 2.2.7 FLEKSIBILNE STRUKTURE U ZRAČNOM PROSTORU

Fleksibilne strukture zračnog prostora namijenjene su privremenoj dodjeli korisnicima, tako da rezervacija zračnog prostora u najvećoj mjeri odgovara realnom vremenu obavljanja aktivnosti, zbog kojeg je to područje uspostavljeno. U fleksibilne strukture spadaju: TSA, TRA, CBA, CDR rute, ali i određena područja R i D koja se nekad uspostavljaju kod upravljanja na pred – taktičkoj razini. Fleksibilne strukture se primjenjuju u svim klasama zračnog prostora, gdje je to moguće, a u najvećoj mjeri, uz zadržavanje ili povećavanje postojeće razine sigurnosti, u rezerviranom zračnom prostoru. Prilikom postavljanja fleksibilne strukture, neovisno na kojoj ASM razini je uspostavljena, utvrđuje se postoji li potreba za izdavanjem NOTAMA - a. Iz sigurnosnih razloga u CTR području fleksibilne strukture se ne uspostavljaju.

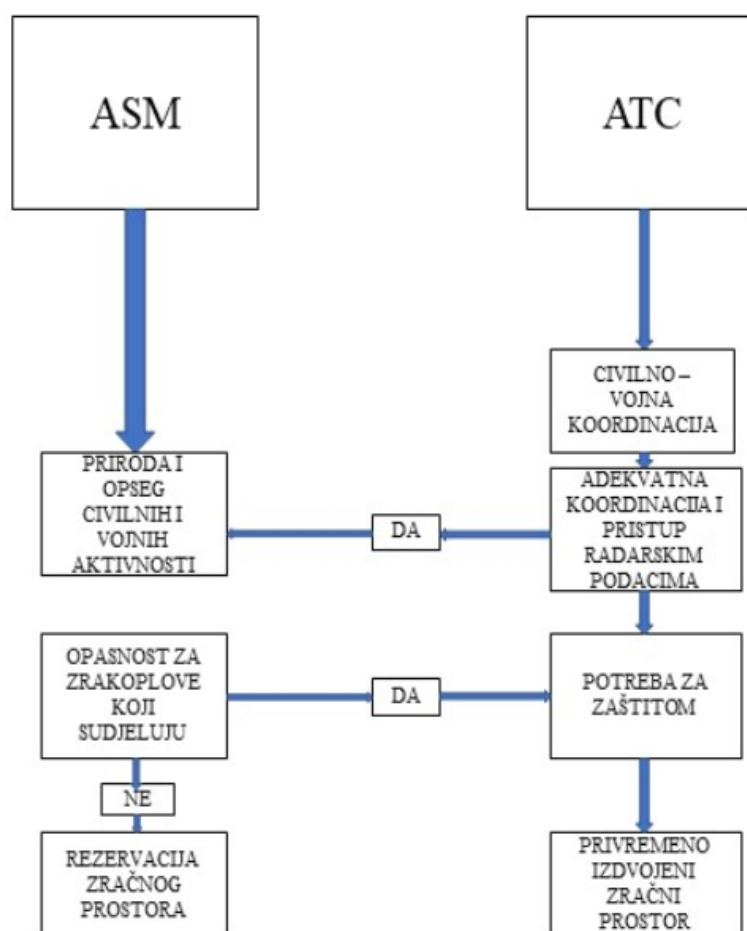
Dodjela fleksibilnih struktura u zračnom prostoru objavljuje se kao AUP ili UUP. Jedinica za upravljanje zračnim prostorom izdaje AUP za upotrebu fleksibilnih struktura na području

FIR - a Zagreb, tada se on usklađuje i dostavlja međunarodnim NOTAM uredu i ovlaštenim subjektima. One strukture koje se neće smatrati fleksibilnim odbit će se i također obavijestiti korisnike putem NOTAMA. Stalno je potrebno ažuriranje upotrebe zračnog prostora, kako ne bi došlo do nekih zabuna i propusta u korištenju istoga. Pri svakoj uspostavi strukture zračnog prostora, rade se sigurnosne procjene civilnog i vojnog dijela sustava, uključujući identifikaciju opasnosti te ocjenu rizika. Jednom godišnje Ministarstvo izvješćuje Europsku Komisiju o primjeni fleksibilne upotrebe zračnog prostora u Republici Hrvatskoj [4].



### 3. OPERATIVNI PROCESI FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM

Uvođenjem koncepta fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom željelo se dobiti na tome da se zračni prostor smatra kao jedan kontinuum, odnosno da više ne predstavlja posebno vojni i civilni. Na Slici 2. se može vidjeti dijagram za privremeno izdvajanje zračnog prostora. Koncept fleksibilne upotrebe zračnog prostora omogućava maksimalno korištenje zračnog prostora kroz zajedničko civilno - vojno korištenje te kroz njihovu međusobnu koordinaciju [5].



Slika 2. Proces odlučivanja privremenog izdvajanja zračnog prostora

Izvor: [5]

Uspostava FUA koncepta osigurava dnevne alokacije fleksibilnih zračnih struktura i nužnu segregaciju zračnog prostora baziranu na realnom vremenu korištenja u neko specifično vrijeme u nekom određenom volumenu. U procesu odlučivanja i privremenom izdvajanju zračnog prostora sudjeluju jedinice kontrole zračnog prometa i jedinice upravljanja zračnim

prostorom. Kada se odredi veličina i opseg aktivnosti, tada se procjenjuje postoji li potencijalna opasnost za neke zrakoplove i je li potrebna njihova zaštita. Ako opasnost postoji onda se tada neki volumen zračnog prostora privremeno izdvoji [5].

Implementacija korištenja fleksibilne upotrebe zračnog prostora se odnosi na:

- implementaciju neke optimalne konfiguracije zračnog prostora za stvaranje civilnih i vojnih zahtjeva za zračnim prostorom;
- povećavanje efikasnost leta tako da se smanji udaljenost, vrijeme, gorivo, a samim time se postiže dobrobit za očuvanje okoliša;
- uspostavljanje nove rutne strukture kontrole zračnog prometa i spajanje sektorizacije zračnog prostora;
- unaprjeđenje efikasnosti korištenja zračnog prostora u FRA (engl. Free Route Airspace – zračni prostor slobodnih ruta);
- poboljšanje načina odvajanja operativnog i općeg zračnog prometa ako je to potrebno;
- unaprjeđenje civilno - vojne koordinacije u stvarnom vremenu;
- smanjenje radnog opterećenja kontrolora zračnog prometa [5].

Praktična upotreba fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom leži na nacionalnim Jedinicama za upravljanje zračnim prostorom (engl. Airspace Management Cells - AMC), te na Centraliziranoj funkciji o podacima u zračnom prostoru (engl. Centralised Airspace Data Function – CADF) i unutar Mrežnog upravitelja (engl. Network manager – NM). Centralizirana funkcija o podacima u zračnom prostoru povjerena je od strane država i za Mrežnog upravitelja izdvaja informacije o uvjetnim rutama (engl. Conditional Route - CDR) koje su prikazane u nacionalnim planovima upotrebe zračnog prostora. Informacije o uvjetnim rutama se objedinjuju u jedinstvenu listu, poznatu kao Elektroničke poruke u upravljanju zračnim prostorom (engl. Electronic Airspace Management Messages – eAMI) [5].

Koncept fleksibilne upotrebe zračnog prostora sadrži tri razine upravljanja:

- Strateška razina ili ASM razina 1;
- Pred – taktička razina ili ASM razina 2;
- Taktička razina ili ASM razina 3 [5].

### 3.1 STRUKTURE I PROCEDURE

Koncept fleksibilne upotrebe zračnog prostora se koristi u strukturama koje su prilagođene za privremeno korištenje ili privremene alokacije. Tu spadaju: uvjetne rute (engl. Conditional Route - CDR), privremeno rezervirano područje (engl. Temporary Reserved Area – TRA), privremeno izdvojeno područje (engl. Temporary Segregated Area – TSA), prekogranično područje (engl. Cross Border Area – CBA). Postoje i procedure za upotrebu zračnog prostora, a to su: Zračni prostor reducirane koordinacije (engl. Reduced Coordination Airspace - RCA) i prethodno koordinirani zračni prostor (engl. Prior Coordination Airspace - PCA) [5].

#### 3.1.1 UVJETNE RUTE

Uvjetna ruta predstavlja ATS rutu ili njezin dio koji može biti planiran za korištenje pod određenim uvjetima. Uvjetne rute omogućuju korištenje direktnih i alternativnih ruta, povezivajući mrežu ATS ruta [5].

Uvjetne rute se uspostavljaju na strateškoj razini upravljanja zračnim prostorom:

- kroz privremeno rezervirana područja (TRA i TSA), koje se mogu otvarati i zatvarati što je rezultat nekih vojnih aktivnosti;
- kako bi se odgovorilo na specifične uvjete kontrole zračnog prometa, koje se otvaraju i zatvaraju zbog posljedice civilnih potreba [5].

Karakteristike uvjetnih ruta, kao njihova kategorija i oznaka, su upisane u Zborniku zrakoplovnih informacija (engl. Aeronautical Information Publications – AIP). Postoji tri kategorija uvjetnih ruta u koje su one podijeljene u odnosu na njihovu dostupnost i mogućnosti planiranja letova. Kategorije su: Uvjetna ruta kategorije 1 (CDR1), Uvjetna ruta kategorije 2 (CDR2) i Uvjetna ruta kategorije 3 (CDR3) [5].

Uvjetna ruta kategorije 1 je publicirana u Zborniku zrakoplovnih informacija i ona se može stalno planirati za letenje. Kad se za neku rutu očekuje da se ona može koristiti 24 sata dnevno, onda se ona deklarira kao CDR1. Uvjetna ruta kategorije 1 se uspostavlja na dnevnoj bazi ili na neki fiksni period. Predstavljaju strateški proces planiranja ruta kontrole zračnog prometa, pa se očekuje da budu dostupne kao što je to objavljeno u Zborniku.

Uvjetna ruta kategorije 2 je ona za koju se ne može stalno planirati letenje, pa ona ovisi o alokaciji zračnog prostora koji je opisan europskim AUP/UUP - om. Uvjetna ruta kategorije 2

se uspostavlja kako bi se promet bolje rasporedio, odnosno kako bi se povećao kapacitet kontrole zračnog prometa i kako bi se dovelo do bolje ekonomičnosti leta. Predstavljaju dio definiranih rutnih scenarija, koji ovise o alokaciji AMC zračnog prostora ili pak kao odgovor na neke specifične situacije koje zahtjeva kontrola zračnog prometa. Kada Jedinica za upravljanje protokom i kapacitetom uoči probleme u zračnom prostoru, odnosno kada se naglo smanji kapacitet određenog dijela zračnog prostora, tada se traži mogućnost otvaranja CDR2.

Uvjetna ruta kategorije 3 predstavlja rutu za koju se ne može planirati letenje. Letovi se ne smiju planirati tim rutama, ali kontrola zračnog prometa može na taktičkoj fazi upravljanja zračnim prostorom izdati odobrenje za upotrebu te određene rute, ako je ona dostupna. Uvjetne rute kategorije 3 su one rute koje su dostupne nakon najave, kada prestane vojna aktivnost u AMC - u ili kada je potrebna za taktičke aktivnosti kontrole zračnog prometa. Nakon koordinacije s kontrolom zračnog prometa ili vojnom jedinicom kontrole zračnog prometa, koja je zadužena za neku fleksibilnu strukturu u zračnom prostoru, kontrolor zračnog prometa zrakoplovu nudi rutiranje kroz zračni prostor gdje se nalazi CDR3. Uvjetne rute kategorije 3 su publicirane u Zborniku, pa se one mogu koristiti samo uz instrukciju kontrole zračnog prometa [5].

### 3.1.2 PRIVREMENO REZERVIRANO I IZDOJENO PODRUČJE

Proces privremene alokacije zračnog prostora je proces raspodjele zračnog prometa već definiranih dimenzija, dodijeljenog privremeno rezerviranim i privremeno izdvojenim područjem (TRA i TSA).

Privremeno rezervirano područje (engl. Temporary Reserved Area - TRA) je zračni prostor utvrđenih dimenzija koji je pod nadležnošću Pružatelja usluga zračnog prometa i koji je privremeno rezerviran za neku specifičnu upotrebu kroz koji se može odobriti prolazak ostalom prometu, ali strogo uz odobrenje kontrole zračnog prometa[5].

Privremeno izdvojeno područje (engl. Temporary Segregated Area - TSA) predstavlja zračni prostor utvrđenih dimenzija pod nadležnošću pružatelja usluga zračnog prometa, koji se privremeno izdvaja za upotrebu od strane određenog subjekta ili korisnika, a gdje neće biti dozvoljen prolazak ostalom zračnom prometu.

Privremeno izdvojena i rezervirana područja se uspostavljaju kako bi se zadovoljile potrebe različitih letova kao što su: civilni, vojni, trening ili testni letovi. Također se uspostavljaju u skladu s nacionalnom politikom te se alociraju od strane AMC - a za specifične aktivnosti.

Upotrebljavaju se kada je zbog prirode aktivnosti potrebna separacija kako bi se zaštitio promet koji se razdvaja i onaj koji se ne razdvaja.. Privremeno rezervirano područje se koristi kada je promet planiran za privremene aktivnosti, pa se tako unaprjeđuje fleksibilnost iskorištenja zračnog prostora kroz dopuštena presijecanja kada se u tom području ne zahtijeva zaštita prometa [5].

### 3.1.3 PREKOGRANIČNO PODRUČJE

Prekogranično područje (engl. Cross Border Area - CBA) predstavlja privremeno ograničeno ili rezervirano područje uspostavljeno iznad međunarodnih granica, a sve da se zadovolje specifični operativni zahtjevi. Prekogranično područje je struktura zračnog prostora koja se proteže preko međunarodnih granica ili preko granica područja letnih informacija. Prekogranična područja su uspostavljena kako bi omogućila vojne operacije i obavljanje ostalog zračnog prometa s obje strane granice. Nije striktno povezano za zemaljskim granicama, te se postavlja s ciljem olakšavanja i unaprjeđivanja općeg i operativnog zračnog prometa. Države koje dogovaraju postavljanje prekograničnih područja, potpisuju određene sporazume da se riješe pitanja nezavisnosti, obrane, i da se ponajprije riješi pitanje potrage i spašavanja [5].

### 3.1.4 PRETHODNO REDUCIRANO KOORDINIRANI ZRAČNI PROSTOR

Prethodno koordinirani zračni prostor (engl. Prior Coordination Airspace - PCA) predstavlja dio zračnog prostora definiranih dimenzija, unutar kojeg je individualnom korisniku općeg prometa dopušteno skretanje s rute, ali samo nakon prethodne koordinacije između kontrole općeg i operativnog zračnog prometa. Procedura prethodne komunikacije uključuje rezervaciju određenog kontroliranog prostora unutar kojeg se vojne aktivnosti vrše na Ad - hoc bazi, gdje se individualnom GAT letu dozvoljava tranzit pod specifičnim uvjetima koji su definirani sporazumom (engl. Letter of Agreement) [5].

Reducirano koordinirani zračni prostor (engl. Reduced Coordination Airspace - RCA) predstavlja dio zračnog prostora definiranih dimenzija unutar kojeg je individualnom korisniku GAT prometa dozvoljeno skretanje s rute, bez da traži odobrenje kontrolora zračnog prometa. Ako postoji slabiji intenzitet prometa, onda potreba za civilno vojnom koordinacijom povećava radno opterećenje kontrolora zračnog prometa, stoga se RCA procedure uglavnom koriste na većem području. Osim toga koriste se i u kritičnim centrima kontrole zračnog prometa, gdje postoje velike varijacije kapaciteta ovisno o vojnim aktivnostima u sektoru [5].

## 3.2 ODREĐENA PRIMJENA KONCEPTA FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM

### 3.2.1 ATS RUTE

Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo (ICAO) govori da su ATS rute specificirane rute za rutiranje općeg zračnog prometa i za pružanje usluga u zračnom prometu. ATS ruta se koristi za rutu u gornjem zračnom prostoru (engl. Upper Air Route - UAR), zračni put (engl. Airway), standardnu instrumentalnu dolaznu ili odlaznu rutu (engl. Standard instrument departure or arrival route) ili kao uvjetnu rutu (CDR). Trajna ATS ruta se koristi za opisivanje svih ATS ruta osim uvjetnih. ATS ruta može biti zatvorena, ali pod određenim uvjetima specificiranim na strateškoj ASM razini koje će pilotima biti objavljene putem NOTAM-a [5].

### 3.2.2 UVJETNO ZABRANJENO, OPASNO I ZABRANJENO PODRUČJE

Aktivnosti u zračnom prostoru koje predstavljaju rizik za druge korisnike, zabranjuju se za planiranje na dan prije operacije. U tim uvjetima države zadržavaju ili uspostavljaju zabranjena, opasna ili uvjetno zabranjena područja, zbog sigurnosti svih korisnika i lakšeg informiranja. Kad se upravljanje zračnim prostorom vrši na pred – taktičkoj razini, koncept fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom preporučuje, gdje god je moguće neku zamjenu ili modifikaciju privremeno rezerviranih ili privremeno izdvojenih područja. Države koje imaju zahtjeve za stalnim zadržavanjem opasnih i uvjetno zabranjenih područja, trebaju ista alocirati i aktivirati na isti način kako bi aktivirali privremeno izdvojena ili privremeno rezervirana područja. Zbornik zrakoplovnih informacija identificira opasna i uvjetno zabranjena područja kao AMC upravljiva područja. Ostala uvjetno zabranjena, opasna i zabranjena područja, koja nisu prikladna za upravljanje zračnim prostorom na pred - taktičkoj razini, ostaju nepromijenjena te se iskorištavaju na tradicionalan način i takva su identificirana u Zborniku zrakoplovnih informacija [5].

### 3.2.3 ZRAČNI PROSTOR SLOBODNIH RUTA (FRA)

Zračni prostor slobodnih ruta (engl. Free Route Airspace - FRA) čini integralni dio cjelokupne europske ATM mreže, te je postavljen okomito ili horizontalno u odnosu na susjedne zračne prostore s fiksnim rutama. Svi korisnici zračnog prostora imaju jednak pristup zračnom prostoru slobodnih ruta. Operativni zračni promet dobiva određene prednosti implementacijom zračnog prostora slobodnih ruta. Razvijaju se procedure između centara mrežnih operacija i svih ostalih zainteresiranih stranaka, da se osigura harmonizirana primjena procedura za izbjegavanje rezervacija zračnog prostora.

Države mogu implementirati zračni prostor slobodnih ruta na strukturalno ograničenoj bazi, odnosno ograničavanje raspoloživih ulaznih i izlaznih točaka za određene prometne tokove ili zahtijevanje od zrakoplova da lete kroz objavljene Ad - hoc strukture. Kada se taj zračni prostor ograniči, to smanjuje radno opterećenje kontrole zračnog prometa i broj mogućih konflikata. Upravljanje zračnim prostorom slobodnih ruta razlikuje se od upravljanja zračnim prostorom s fiksnim rutama, po tome što korisnici nisu informirani koje su rute raspoložive za letenje, ali znaju koji zračni prostor je raspoloživ ili neraspoloživ.

Za neki običan let kroz zračni prostor slobodnih ruta korisnici moraju znati koja su važnija rezervirana područja u tom zračnom prostoru gdje planiraju let, kako bi ih u startu izbjegli. Takvo planiranje uključuje rutiranje kroz objavljene Ad - hoc strukture pri čemu se osigurava sigurnosna separacija od aktivnih rezerviranih područja. Kontrola zračnog prometa i Mrežni upravitelj trebaju stalno ažurirati informacije o zračnom prostoru i o njegovim aktivnostima, kako bi korisnici stalno znali njegovu raspoloživost [5].

### 3.2.4 KONTROLIRANI ZRAČNI PROSTOR

U kontroliranom zračnom prostoru uvjetne rute, privremeno izdvojena i privremeno rezervirana područja, opasna ili uvjetno zabranjena područja, određena su na strateškoj razini upravljanja zračnim prostorom kao predodređene strukture zračnog prostora. Kao što je spomenuto, navedene strukture se aktiviraju ili deaktiviraju na pred – taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom od strane Jedinica za upravljanje zračnim prostorom na dnevnoj bazi, te se onda koriste na taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom. Prije toga moraju biti poznati civilnim i vojnim korisnicima zračnog prostora [5].

### 3.2.5 NEKONTROLIRANI ZRAČNI PROSTOR

Prema ICAO-u, u nekontrolirani zračni prostor spadaju klase F i G. Postoji velika razlika između gornjeg i donjeg zračnog prostora, te su zbog toga otežavajući faktori nekontrolirani zračni prostor i nepoznato prometno stanje u donjem zračnom prostoru. Najčešći takav slučaj je kada dio kontroliranog zračnog prostora (klase A do E) graniči s dijelom nekontroliranog zračnog prostora. Najviše problema stvara informiranje korisnika i pružanje usluga u stvarnom vremenu o trenutnoj strukturi zračnog prostora i njegovom statusu. Kako bi se osigurala sigurnost i pristup informacijama o zračnom prostoru za šire korisnike, implementaciji fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom u nekontroliranom dijelu, treba pristupiti pažljivo, uzimajući u obzir posebne lokalne zahtjeve i procedure. Organizacija međunarodnog civilnog zrakoplovstva je klasificirala zračni prostor tako da se u klasi A u potpunosti isključi vizualno letenje (engl. Visual flight rules - VFR), a u klasama B, C i D za VFR letove se zahtjeva odobrenje kontrole zračnog prometa. U zračnom prostoru klase E, iako ga smatramo kontroliranim zračnim prostorom, VFR letovi ne moraju dobiti odobrenje od kontrole zračnog prometa, niti moraju imati radiovezu, pa se ovaj zračni prostor još smatra zračnim prostorom u kojem je nepoznato stanje [5].

### 3.3 EVOLUCIJA PREMA FLEKSIBILNOM UPRAVLJANJU ZRAČNIM PROSTOROM

Država koja prihvaća koncept fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom, obavezna je preispitati trenutno stanje nacionalnog zračnog prostora i struktura ruta, s ciljem implementacije organizacije zračnog prostora. Na Tablici 1. se vidi razlika upravljanja s FUA – om i bez FUA - e . Vojna područja za trening, s implementacijom fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom, formiraju privremeno izdvojena područja, privremeno rezervirana područja ili čak prekogranična područja [5].



Tablica 1. Upravljanje zračnim prostorom s FUA - om i bez FUA - e

<b>BEZ FUA</b>	<b>S FUA</b>
<b>Osnovne ATS rute</b>	<b>Trajne ATS rute</b>
<b>Privremene rute, vikend rute, odabrani putevi...</b>	<b>CDR 1, CDR 2 i CDR 3</b>
<b>TRA, MTA, područje tipa C...</b>	<b>TRA, TSA i gdje je moguće CBA</b>
<b>R(TRA) ili D(TRA), D ili R upravljivi na taktičkoj razini</b>	<b>TRA ili TSA, ako nije moguće onda AMC primjenjiva područja</b>
<b>D ili R neupravljivi na pred – taktičkoj razini</b>	<b>D ili R s mogućnošću skraćanja korištenja jer su poznati AMC u dan prije operacije</b>
<b>Različita odobrenja i procedure prethodne koordinacije za „off-route“ opći zračni promet</b>	<b>PCA/RCA procedure</b>

Izvor: [5].

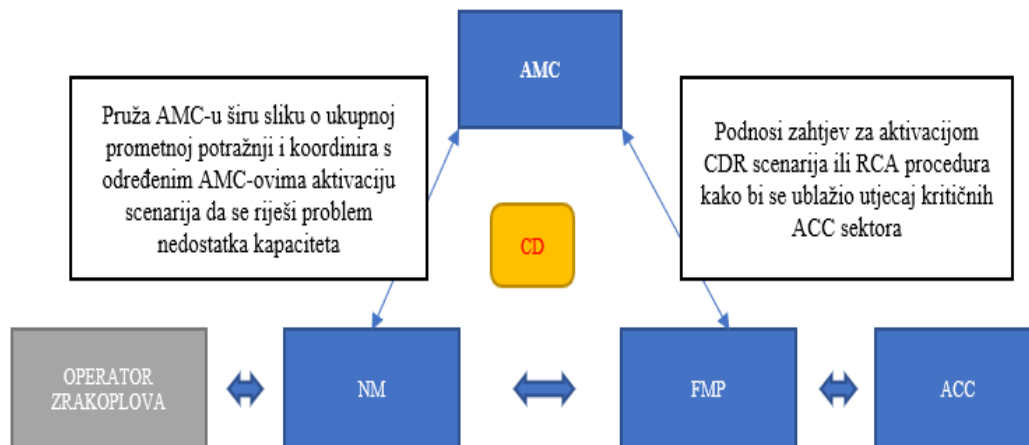
### 3.3.1 POVEZANOST JEDINICA USLUGA U ZRAČNOM PROMETU, UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM I UPRAVLJANJA PROTOKOM I KAPACITETOM ZRAČNOG PROSTORA,

Upravljanje zračnim prostorom se vrši u bliskoj kooperaciji s Jedinicom upravljanja zračnim prostorom i Jedinicom upravljanja protokom i kapacitetom zračnog prometa. Struktura zračnog prostora djeluje tako da većem dijelu zračnog prostora omogućuje povećanje kapaciteta cijelog ATS sustava. Uvođenjem struktura zračnog prostora se reduciralo kašnjenje generalnog zračnog prometa. Zbog toga se kapacitet centra oblasne kontrole (engl. Area control centre – ACC) unaprjeđuje kao posljedica različitog rutiranja i organizacije zračnog prostora kroz dnevnu AMC alokaciju. Međusobna povezanost struktura zračnog prostora na strateškoj razini se sastoji od periodičkih pregleda iskorištenja zračnog prostora tako da se koristi statistika i prognoza prometa. Jedinica upravljanja kapacitetom i protokom zračnog prometa identificira točke gdje se stvaraju zagušenja, a zatim pregledava dostupan kapacitet određenog sektora. Planiranje i uspostava FRA, trajnih ATS ruta i uvjetnih ruta provodi se na nacionalnoj i subregionalnoj razini, unutar okvira organizacije za zračni prostor Europe [5].

Taj kontinuirani proces planiranja provodi se unutar Specijaliziranog tijela za mrežne organizacije (engl. Network Operations Team – NETOPS). Specijalizirano tijelo za mrežne

organizacije je operativno i tehničko tijelo uspostavljeno unutar okvira EUROCONTROL - a. Osigurava direktan kanal za konzultacije između svih stranaka uključenih u aktivnosti koje se odnose na razvoj i implementaciju operativnog planiranja kapaciteta. Postoji i Dokument o raspoloživosti ruta (engl. Route Availability Document - RAD) koji kontroli zračnog prometa omogućuje da maksimizira kapacitet definiranjem određenih restrikcija na određeni rutama. To su rute koje osiguravaju sustav velikih prometnih tokova tako da dopuštaju fleksibilno planiranje letova zrakoplova. Slika 3. pokazuje međusobnu suradnju između ATS - a, ASM - a i ATFCM - a.

Dokument o raspoloživosti ruta je jako važan za pilote jer im pomaže odabrati najbolje moguće rute prilikom sastavljanja plana leta. Kako bi riješio nedostatak kapaciteta provodi se suradnja između Jedinice oblasne kontrole zračnog prometa i Jedinice upravljanja protokom i kapacitetom. Mrežni upravitelj koristi rutni scenarij prema Dokumentu o raspoloživosti ruta ili scenarij za kritične sektore oblasne kontrole zračnog prometa. Tako se unaprijed dodjeljuje zračni prostor koji ima višak kapaciteta. Aktiviranje zračnog prostora koordinira se izravno između Mrežnog upravitelja i AMC - a kako bi se osigurao dovoljan kapacitet za vojne operacije, tako da im pruža informacije o ukupnoj potražnji [5].



Slika 3. Povezanost između Jedinica upravljanja i Mrežnog upravitelja

Izvor: [5].

Na taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom se dešava aktivacija pojedinih TRA i TSA na dnevnoj bazi, pa ako su one aktivirane u određenom vremenu tada je oblasnoj kontroli zračnog prometa dozvoljeno otvarati određene Uvjetne rute ili rerutirati prometni tok u FRA zračni prostor. Glavni je cilj smanjenje radnog opterećenja kontrole zračnog prometa, a to je

moгуće dogovorom između uključenih Jedinica kontrole zračnog prometa, bila to neka civilna ili vojna jedinica. Dopušta se korištenje izravnijih ruta, te korištenje radarskog vektoriranja oko velikih i zagušenih točaka. Sve to dovodi do smanjenja radnog opterećenja kontrole zračnog prometa [5].

### 3.4 FAZE UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM

#### 3.4.1 STRATEŠKA FAZA UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM

Upravljanje zračnim prostorom na strateškoj razini sastoji se od zajedničkog civilno - vojnog procesa, koji je uspostavljen u svakoj državi članici ECAC - a od strane Nacionalnog povjerenstva za upravljanje zračnim prostorom. Nacionalno povjerenstvo za upravljanje zračnim prostorom formulira politiku upravljanja zračnim prostorom, te se bavi strateškim planiranjem uzimajući u obzir nacionalne i međunarodne zahtjeve. Glavna zadaća Povjerenstva je osiguravanje sigurnog i efektivnog iskorištenje struktura zračnog prostora. U zemljama članicama gdje su civilne i vojne jedinice kontrole zračnog prometa odgovorne ili uključene u ASM, HLAPB bi trebao biti zajedničko civilno i vojno tijelo. Nacionalno povjerenstvo za upravljanje zračnim prostorom se sastoji od Ministarstva obrane, Ministarstva prometa i drugih regulatornih tijela. Nacionalno povjerenstvo za upravljanje zračnim prostorom je dužno osigurati kontinuirano operativno upravljanje zračnim prostorom na nacionalnim granicama, koje se temelji na harmoniziranim dogovorima nastalih iz planiranja zračnog prostora sa susjednim državama [5].

##### 3.4.1.1 NACIONALNO KOLABORATIVNO PLANIRANJE ZRAČNOG PROSTORA

Države članice osnivaju Nacionalno povjerenstvo za upravljanje zračnim prostorom, a u državama gdje su civilne i vojne jedinice odgovorne za upravljanje zračnim prostorom treba osnovati zajedničko civilno - vojno tijelo.

Odgovornosti HLAPB - a:

- osigurati zajedničku politiku upravljanja zračnim prostorom;
- osigurati jasno definirana pravila i procedure pregovaranja za alokaciju zračnog prostora na pred - taktičkoj i taktičkoj razini;
- uspostaviti okvirne dogovore između civilnih i vojnih jedinica kontrole zračnog prometa kako bi se olakšala primjena koncepta fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom;
- osigurati procedure za alokaciju struktura zračnog prostora na dnevnoj bazi;

- osigurati da se nacionalna zakonodavstva izmjenjuju prema potrebi;
- osigurati dobru koordinaciju između svih razina ASM - a;
- osigurati adekvatna koordinacijska postrojenja i procedure za koordinaciju civilno - vojnih jedinica u stvarnom vremenu;
- osigurati da u bilo kojem vremenu ukupna površina izdvojenih ili rezerviranih područja bude na potrebnom minimumu uz adekvatnu razinu sigurnosti i zadovoljavajućih nacionalnih zahtjeva;
- osigurati da se formulira zajednička politika zračnog prostora za određene dijelove zračnog prostora dviju ili više država [5].

Također, HLAPB treba:

- formulirati nacionalnu politiku upravljanja zračnim prostorom;
- preispitati strukturu nacionalnog zračnog prostora i ATS rutne mreže s ciljem planiranja procedura fleksibilnog zračnog prostora u gornjem i donjem zračnom prostoru;
- ocijeniti aktivnosti koje zahtijevaju izdvajanje zračnog prostora i preispitati razinu rizika za sve korisnike zračnog prostora;
- napraviti procjenu sigurnosti pri planiranju za osnivanje FRA, CDR, TRA, TSA, CBA, AMC upravljivih područja D i R;
- ako je potrebno promijeniti ili modificirati D i R područja u privremeno alocirani zračni prostor;
- uzeti u obzir koncept fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom pri planiranju klasa zračnog prostora;
- koordinirati velike događaje kao što su vojne vježbe koje su planirane dosta unaprijed u odnos na dan operacije, a koje zahtijevaju dodatni izdvojeni zračni prostor, te objaviti ove aktivnosti kroz AIS publikaciju (engl. Aeronautical Information Service – Usluge zrakoplovnog informiranja);
- Pregledavati procedure i efikasnost operacija na taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom, odnosno ako je potrebno dinamičko mijenjanje ili ažuriranje planova leta i radarskih podataka [5].

U slučaju da je HLAPB uspostavljen na FAB razini, posebno sastavljen ugovor će definirati njegove funkcije i odgovornosti.

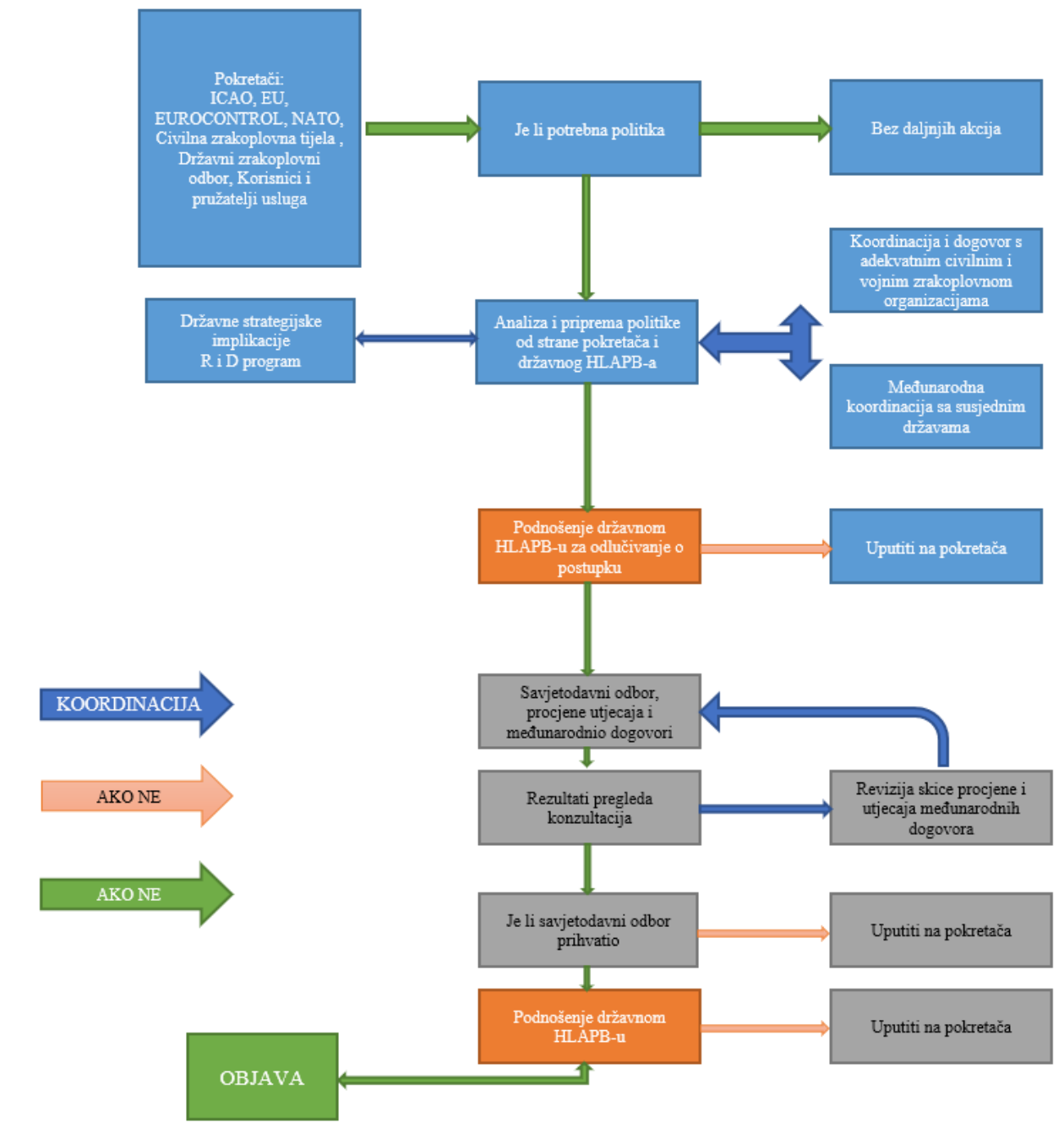
### 3.4.1.2 FORMIRANJE POLITIKE ZAJEDNIČKOG ZRAČNOG PROSTORA I PROCESA REVIZIJE

Formiranje politike zajedničkog zračnog prostora i procesa revizije najčešće se primjenjuje od strane svake ECAC države. Takva politika zajedničkog zračnog prostora se radi za planiranje rutnih i “off-rutnih” uređenja zračnog prostora i povezanih procedura koje provodi HLAPB u ime svih korisnika zračnog prostora (civilni i vojni) i ATS poslužitelja [5].

Politika zajedničkog zračnog prostora i procesa revizije se formulira kroz šest faza:

- identifikacija;
- analiza potencijalnog utjecaja;
- odluka za nastavak;
- konzultacije;
- odobrenje;
- publikacija [5].

Koordinacija i dogovor s prikladnim civilnim i vojnim zrakoplovnim organizacijama kritični su elementi procesa i provode se prije nego se započne s bilo kakvim konzultacijama. Radi se procjena kako ta promjena politike utječe na sigurnost, okoliš, pravnu procjenu, troškove. Slika 4. pokazuje kako se formira zajednički zračni prostor. Ako je politika uspostavljena na FAB razini, HLAPB može biti odgovoran za neke ili sve korake formulacije politike zajedničkog zračnog prostora i procesa revizije [5].



Slika 4. Prikaz formiranja politike zajedničkog zračnog prostora i procesa revizije

Izvor: [5].

### 3.4.1.3 PROCES PROMJENE ZAJEDNIČKOG ZRAČNOG PROSTORA

Želi se osigurati da promjene koje su predložene budu inicirane, uzete u obzir, odobrene i implementirane na siguran način u skladu s procedurama postavljenim od strane HLAPB - a. Riječ klijent se odnosi na one kojima je dopušteno da traže promjene u zračnom prostoru, a to su korisnici zračnog prostora i ATS pružatelji usluga.

Kada klijent identificira neki mogući zahtjev za promjenu zračnog prostora, tada on kontaktira HLAPB, koji onda njemu pruža savjete koji se odnose na smjernice, dizajn, upravljanje sigurnošću i konzultacije. Tada, ako je to potrebno, klijent provodi inicijalne formalne konzultacije, a u slučaju zastoja ili odgode, traži se savjet od strane HLAPB - a u vezi problema. Zatim, HLAPB donosi odluku kako riješiti problem, ako do njega dođe.

Pri završetku konzultacije, klijent podnosi formalni prijedlog s punim detaljima promjene. Nacionalno povjerenstvo za upravljanje zračnim prostorom odgovoreno je za provođenje studije, formalnih konzultacija, doradu prijedloga, odobrenje i ostalo.

Pri završetku konzultacija i dorada, ako je potrebno, HLAPB formalno prihvaća projekt i dogovara s klijentom datum završetka. Za neke veće promjene kao što su prekogranični zahtjevi, države trebaju procijeniti potrebno vrijeme za provođenje formalnog procesa, kako bi bilo u skladu s dva AIRAC ciklusa (engl. Aeronautical Information Regulation and Control – Regulacija i kontrola aeronautičkih informacija) zahtjevana od ICAO - a pri objavljivanju.

Sve znatnije promjene zračnog prostora bit će subjektom revizije od strane HLAPB - a, kako bi se osiguralo da efikasno služe svrhama za koje su dizajnirani. Vrijeme revizije će biti dogovoreno između klijenta i HLAPB - a [5].

### 3.4.1.4 DINAMIČKO UPRAVLJANJE ZRAČNIM PROSTOROM I PROCES ALOKACIJE

Cilj dinamičkog upravljanja zračnim prostorom odnosi se na iskorištenje prostora na dinamičan način, odnosno kao u stvarnom vremenu odvijanja operacija, da se zadovolje zahtjevi korisnika u skladu s razvojem mrežnih operacija. Dinamičko upravljanje zračnim prostorom uključuje planiranje, alokaciju i korištenje dinamičkih struktura kako bi se iskoristio optimalni kapacitet. Dinamičko upravljanje se postiže kroz već postojeće strukture ili kroz Ad - hoc strukture [5].

Elementi dinamičkog planiranja strukture su:

- veći izbor ruta uključivanjem rutnih opcija dobivenih kroz funkciju modularnosti, rezervacije ili ograničenja zračnog prostora;
- bolja fleksibilnost kod odgovaranja na vojne zahtjeve u nekom kratkom vremenskom periodu za neki postojeći ili dodatni dio zračnog prostora.

Prije same implementacije dinamičkog planiranja zračnog prostora na sve tri ASM razine, sljedeće točke se adresiraju zbog poboljšanja koncepta fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom:

- dizajniranje strukture zračnog prostora: strateška ASM razina uspostavlja strukturu zračnog prostora i definira uvjete koristeći razne opcije temeljene na privremenim rezervacijama i ograničenjima zračnog prostora te na povećanom broju povezanih uvjetnih ruta. Na strateškoj razini upravljanja zračnim prostorom se također uspostavljaju procesi i procedure koje dopuštaju dizajniranje dodatnih Ad - hoc struktura, ako je to potrebno za taktičku i pred - taktičku fazu;
- alokacija struktura zračnog prostora: na pred - taktičkoj fazi, procesi planiranja i alokacije zračnog prostora omogućuju alokaciju specifičnih konfiguracija zračnog prostora, koji su temeljeni na unaprijed definiranim Ad - hoc strukturama zračnog prostora. Na taktičkoj razini se dopušta diskusija između korisnika, pa CDM procesi moraju biti implementirani;
- širenje informacija o strukturama zračnog prostora: Alati podrške za ASM sustave koriste se na pred - taktičkoj i taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom, s ciljem informiranja svih korisnika zračnog prostora i pružatelja usluga o promjenama u zračnom prostoru [5].

#### 3.4.1.5 PROCES ALOKACIJE ZRAČNOG PROSTORA

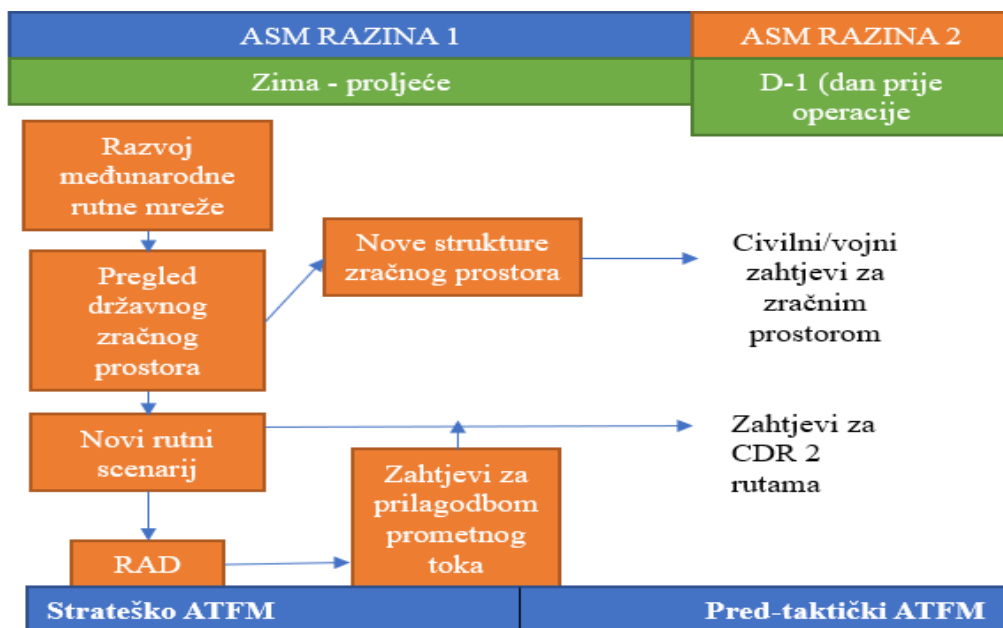
Pred - taktičke ATFCM aktivnosti omogućuju mrežnom upravitelju da zajedno s ACC/FMP (engl. Area Control Center / Flow Management Position – Centar oblasne kontrole / Upravljanje protokom zračnog prometa) identificira nedostatke kapaciteta u određenim sektorima, koji se mogu riješiti boljom alokacijom zračnog prostora. Na pred - taktičkoj fazi upravljanja, aktivacija zračnog prostora je koordinirana direktno između AMC - a, ACC/FMP - a i Mrežnog upravitelja, zbog toga da se zadovolje lokalni, subregionalni i regionalni uvjeti. Također radi rješavanja problema kapaciteta ili vojnih operativnih zahtjeva, aktivacija konfiguracija zračnog prostora je koordinirana između Mrežnog upravitelja i AMC - a, jer oni imaju više informacija o općim zahtjevima u prometu.



Pred - taktička alokacija zračnog prostora provodi se kroz aktivaciju uvjetnih ruta i ograničenog zračnog prostora u koordinaciji s Jedinicom za upravljanje protokom i kapacitetom, Mrežnim upraviteljem, sve kako bi se proveo ASM/ATFMC proces. Ova bi se koordinacija trebala provoditi kroz integralnu ASM/FMP funkciju. Postoje tri različite kategorije uvjetnih ruta, a samo CDR1 može biti zatvorena, dok CDR2 može biti alocirana od Jedinice za upravljanje zračnim prostorom. Promjene u zračnom prostoru na pred - taktičkoj razini se događaju na dnevnoj bazi, ali u skladu s pravilima i pregovorima uspostavljenima na strateškoj razini upravljanja zračnim prostorom. Zbog operativnih ili vremenskih razloga, nakon koordinacije s Jedinicom za upravljanje protokom i kapacitetom, te Mrežnim upraviteljom, Jedinica za upravljanje zračnim prostorom može promijeniti objavljenu AUP odluku, koja se odnosi na raspoloživost uvjetne rute ili alokaciju rezerviranog/ograničenog područja kroz publikaciju Ažuriranog plana upotrebe zračnog prostora [5].

Determiniranje operativnih zahtjeva FRA zračnog prostora na pred - taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom, provodi se kroz aktivaciju TRA i TSA područja, tako da se odrede ulazne i izlazne točke kroz koje je predodređeno rutiranje u koordinaciji s FMP - om i Mrežnim upraviteljem, kao bi se proveo kolaborativni ASM/ATFMC proces. Ova bi se koordinacija trebala provoditi kroz integriranu AMC/FMP funkciju. Na slici 5. vidimo kako se odvija upravljanje zračnim prostorom na strateškoj razini.

Zbog operativnih ili vremenskih razloga, civilne ili vojne jedinice kontrole zračnog prometa, nakon koordinacije mogu promijeniti objavljenu AUP odluku na taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom, koja se odnosi na raspoloživost uvjetne rute ili alokaciju rezerviranog i ograničenog područja. Promjena objavljenih odluka može se primijeniti i na raspoloživost zračnog prostora u odnosu na FRA zračni prostor [5].



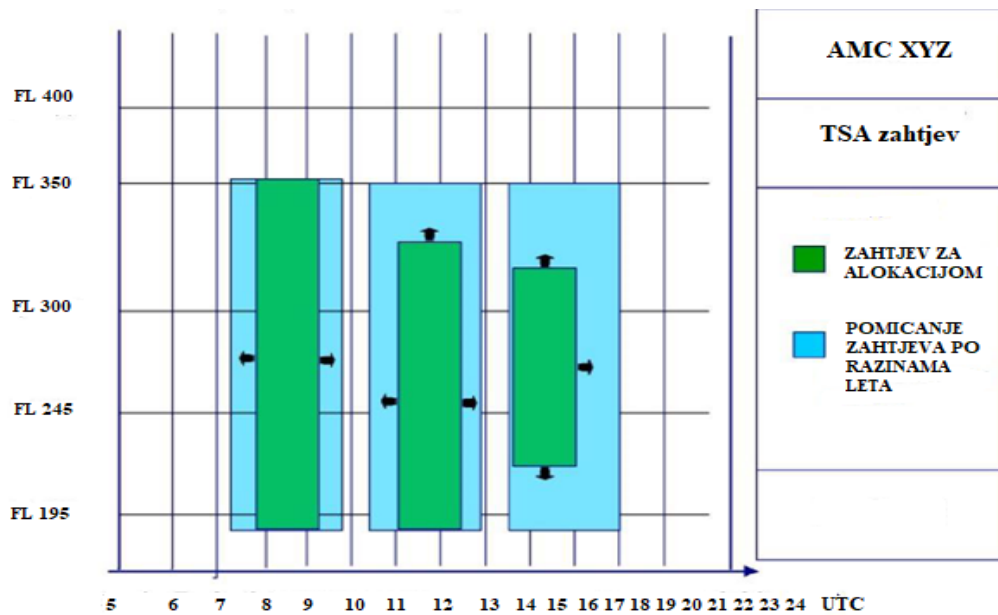
Slika 5. Strateška faza upravljanja zračnim prostorom

Izvor: [5].

Korištenje uvjetnih ruta i povezanog TRA se pojavljuje kada priroda aktivnosti unutar TRA i postojanje efikasnih civilno - vojnih postrojenja na taktičkoj razini dopušta sigurno korištenje uvjetnih ruta kroz privremeno rezervirano područje koje je aktivirano [5].

### 3.4.2 PRED - TAKTIČKA RAZINA UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM

Pred - taktička razina upravljanja zračnim prostorom sastoji se od dnevnog upravljanja i privremene alokacije zračnog prostora kroz nacionalne i subregionalne Jedinice za upravljanje zračnim prostorom. Države su te koje uspostavljaju zajedničku civilno - vojnu jedinicu za upravljanje zračnim prostorom koja se koristi na dnevnoj bazi. Država odabire ovlaštena tijela, uključujući i Jedinice upravljanja protokom (engl. Flow management position - FMP), koje postavljaju zahtjeve za alokaciju zračnog prostora AMC-a. Slika 6. pokazuje zahtjev za zračnim prostorom koji se može promatrati kao blok zračnog prostora koji zahtijeva u nekom vremenskom periodu, mogućnost pomicanja vremena alokacije i razine leta zrakoplova [5].



Slika 5. Prikaz zahtjeva za zračnim prostorom (zahtjev za alokaciju)

Izvor: [5].

Jedinicama za upravljanje zračnim prostorom se daje odgovarajuća ovlast, kako bi se smanjila potreba za upućivanjem prema višim tijelima. Subregionalne jedinice, uspostavljene od dvije ili više država, imaju odgovornost pred - taktičkog upravljanja zračnim prostorom iznad međunarodnih granica ili FIR područja uključenih država.

Jedinice koje žele koristiti TRA, TSA CBA ili D i R područja koja su podložna alokaciji od strane Jedinice za upravljanje zračnim prostorom, definirane su kao Ovlašteni subjekti (engl. Approved Agencies) od strane nadležnog tijela. Njima je dopušteno pregovarati o zračnom prostoru, odnosno koji bi se zračni prostor trebao alocirati, a koji ne [5].

Ovlašteni subjekti trebaju:

- Unaprijed podnijeti plan o aktivnostima korištenja zračnog prostora, kako bi se mogla obavijestiti Jedinica za upravljanje zračnim prostorom na dan prije same aktivnosti;
- Podnijeti Jedinici za upravljanje zračnim prostorom zahtjev za korištenje i alokaciju određenog dijela zračnog prostora;
- Na dan aktivnosti osigurati da se zračni prostor koristi u skladu s dogovorom Jedinica za upravljanje zračnim prostorom;
- Poništiti sve alokacije koje više nisu potrebne, odnosno da se na vrijeme prati plan upotrebe zračnog prostora;

- Promijeniti prethodno objavljene alokacije zračnog prostora kroz koordinaciju s Jedinicom za upravljanje zračnim prostorom;
- Zahtjev za zračnim prostorom se može promatrati kao blok zračnog prostora koji je zahtjevan u određenom vremenskom periodu, s mogućnošću pomicanja vremena alokacije i razine leta zrakoplova [5].

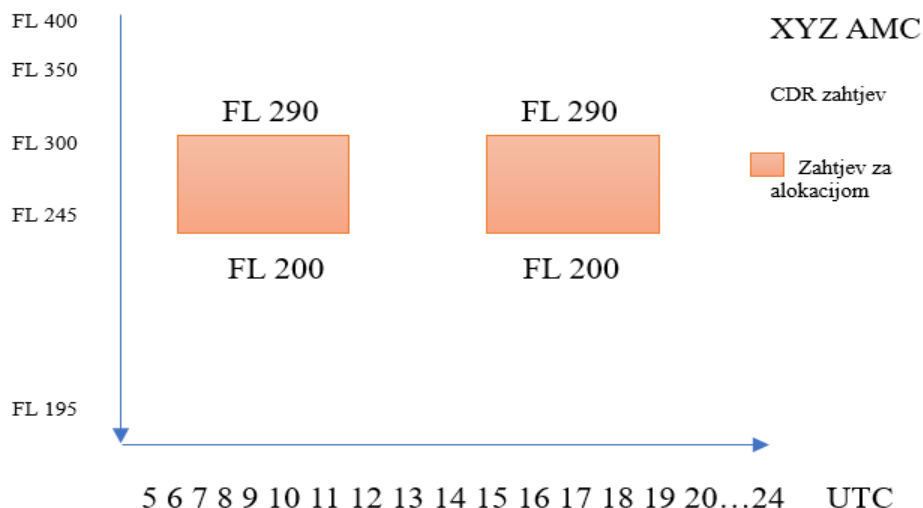
#### 3.4.2.1 ZAHTJEVI ZA UVJETNIM RUTAMA, OGRANIČENA I OPASNA PODRUČJA (SMANJENJE AKTIVNOSTI)

Velik broj zahtjeva za upotrebom uvjetnih ruta temelji se na nedostatku kapaciteta u određenom dijelu zračnog prostora koji je otkriven od strane Mrežnog upravitelja, a u koordinaciji s Jedinicom za upravljanje protokom i kapacitetom u pred - taktičkoj fazi upravljanja zračnim prostorom [5]. Na slici 7. vidimo broj zahtjeva za Uvjetnom rutom u odnosu na vremenski period i razinu leta, dok na slici 8. vidimo kolika je očekivana prognoza prometa u odnosu na kapacitet sektora.

Potrebna je dobra koordinacija između Mrežnog upravitelja i Jedinice za upravljanje protokom i kapacitetom, koja se odvija na sljedeći način:

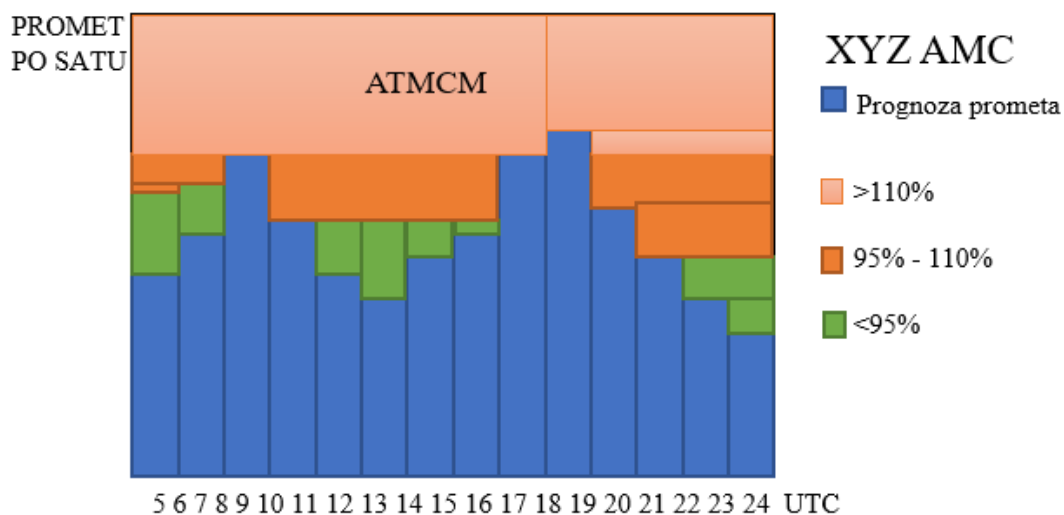
- potrebno je procijeniti prognoze prometa za sljedeći dan;
- identificirati prostor koji bi mogao imati nedostatak kapaciteta;
- dogovoriti se o mogućim zahtjevima za prilagodbu prometnog toka ili za otvaranje uvjetne rute kategorije 2 (CDR2);
- dogovoriti sektorsku konfiguraciju na dan aktivnosti [5].

Kao rezultat koordinacije, te uzimanje u obzir svih mogućih faktora kontrole zračnog prometa, Jedinica za upravljanje protokom i kapacitetom podnosi zahtjev za aktivacijom Uvjetne rute kategorije 2 i to Jedinici za upravljanje zračnim prostorom [5].



Slika 6. Zahtjev za alokaciju uvjetne rute

Izvor: [5].



Slika 7. Prikaz omjera prognoze prometa i kapaciteta sektora

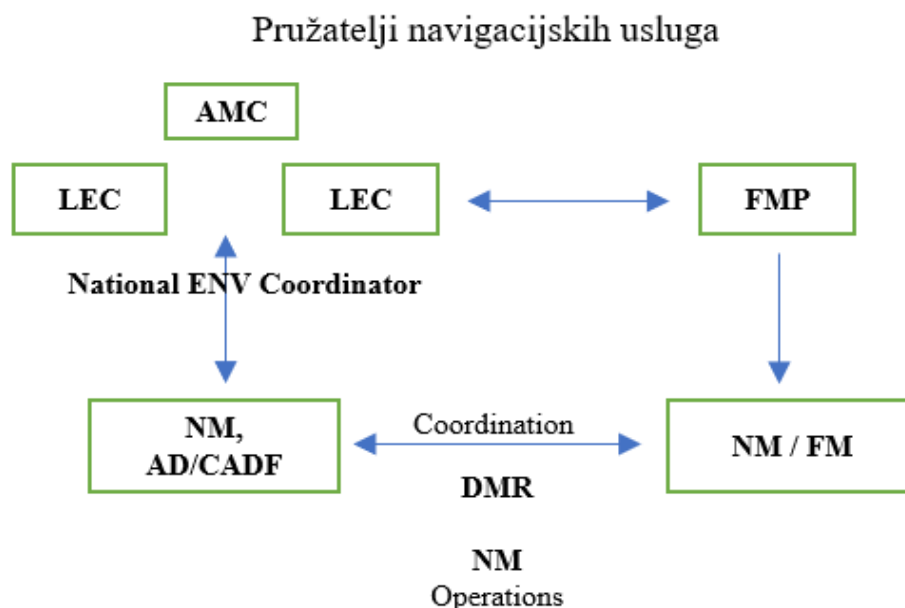
Izvor: [5].

Za ograničena i opasna područja države mogu zahtijevati od određenih upravitelja ili od korisnika nekih R i D područja da obavijeste određenu Jedinicu za upravljanje zračnim prostorom o svojim aktivnostima koje planiraju za sljedeći dan [5].

### 3.4.2.2 SUSTAVI KOJI SE KORISTE ZA UPRAVLJANJE ZRAČNIM PROSTORM

Efikasna implementacija FUA koncepta predviđa alokaciju zračnog prostora od strane AMC - a na efikasan, pravovremen i precizan način. S ciljem implementacije FUA koncepta, države članice ECAC - a prepoznale su potrebu za centralnom funkcijom upravljanja pred - taktičkom razinom zračnog prometa, kojoj je naziv Centralna funkcija o podacima o zračnom prostoru (engl. Centralized Data Airspace Function - CDAF). Slika 9. prikazuje rad CDAF funkcije. Centraliziranu funkciju o podacima o zračnom prostoru su države članice povjerile Mrežnom upravitelju s ciljem izdavanja informacija o uvjetnim rutama, koje su sadržane u različitim nacionalnim AUP - ovima. Kada prikupi sve informacije o uvjetnim rutama, CDAF to sve objedinjava u jednu listu, odnosno Elektroničke poruke o upravljanju zračnim prostorom (engl. Airspace Management Message – e-AMI) [5].

#### PROTOK PODATAKA I ODGOVORNOST



Slika 8. Prikaz suradnje Centralne funkcije o podacima u zračnom prostoru s ostalim Jedinicama i raspoloživosti Uvjetnih ruta

Izvor: [5].

Centralizirana funkcija o podacima o zračnom prostoru uspostavljena je s ciljem:

- prikupljanja informacija od Jedinica za upravljanje zračnim prostorom koje su dostupne u Planu uporabe zračnog prostora;
- detekcija uvjetnih ruta;
- sastavljanje poruka o upravljanju zračnim prostorom, te slanje poruka korisnicima zračnog prostora i pružateljima usluga u zračnom prostoru;
- publikacijom odluka i informacija koje se tiču nacionalnog zračnog prostora [5].

#### 3.4.2.3 ZRAKOPLOVNI OPERATERI

S ciljem iskorištenja dostupnih uvjetnih ruta, zrakoplovni operateri podnose plan leta u skladu s procedurama koje osiguravaju aktualnost posljednjih informacija plana leta (uključujući promjene ruta, korištenje uvjetnih ruta) te obavještavaju nadležne službe (AMC, FMP/ACC, NM) putem Integriranog sustava početne obrade plana leta (engl. Integrated Initial Flight Plan Processing System – IFPS).

Planiranje korištenja CDR1 ruta realizira se na isti način kao i korištenje stalnih ruta, korištenjem plana leta. U slučaju nedostupnosti CDR1 ruta, pilot dobiva instrukciju od nadležne kontrole zračnog prometa za korištenje alternativne rute. Obavijesti o zatvaranju CDR1 ruta publicirane su unaprijed kao AIS obavijest (NOTAM).

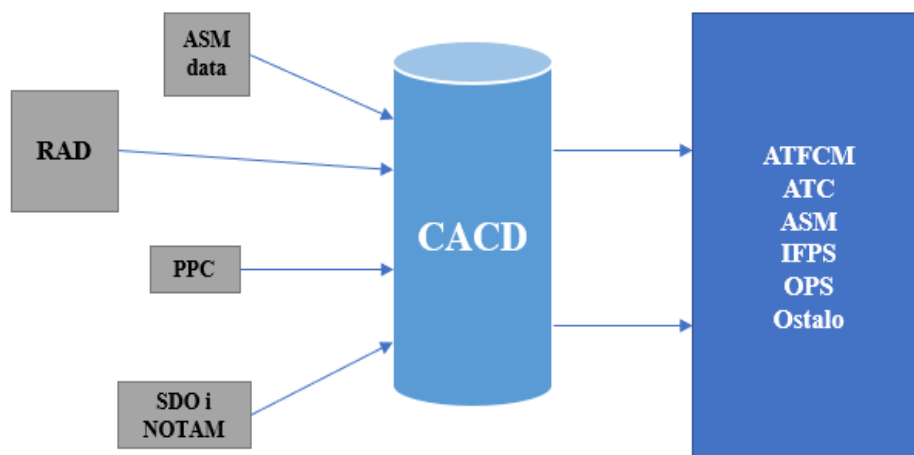
Zrakoplovni operateri koriste NOP portal (engl. Network Operations Plan – Plan mrežnih operacija) i dnevne e-AMI poruke s ciljem boljeg planiranja leta. Također se zrakoplovni operateri koriste nacionalnim Zbornicima zrakoplovnih informacija i dnevnim ATFM obavijesnim porukama (engl. ATFM Notification Message – ANM), kako bi došli do dodatnih informacija o korištenju dostupnih CDR2 ruta. Let koji operira na CDR2 rutama može se planirati samo onda kada se posjeduje informacija o dostupnosti uvjetnih ruta. Iz tog razloga, planiranje leta koji operira na CDR2 rutama nije moguće putem trajnog plana leta. Kada god operator želi koristiti CDR2 rute, podnosi individualni plan leta, dok se u istim uvjetima trajni plan leta izmjenjuje ili otkazuje u skladu s procedurama IFPS - a. S ciljem dodatne pomoći zrakoplovnim operaterima prilikom izbora najbolje rutne opcije, Mrežni upravitelj uspostavlja “što ako” funkciju (engl. Aircraft Operator What - if – AOWIR) [6].

Korištenje CDR3 ruta, publiciranih u Zborniku zrakoplovnih informacija, se odobrava samo uz instrukciju kontrole zračnog prometa. Iz tog razloga, let na CDR3 rutama nije moguće unaprijed planirati te je planiranje moguće samo na definiranim stalnim rutama.

Prilikom korištenja vikend ruta, operatori se koriste informacijama iz AIP - a i e-AMI poruka. Potrebno je naznačiti da su vikend rute dostupne vikendom kao CDR1 rute, te se planiraju kao stalne rute [6].

#### 3.4.2.4 BAZA PODATAKA MREŽNOG UPRAVITELJA O OKOLINI KONTROLE ZRAČNOG PROMETA

Baza podataka Mrežnog upravitelja o okolini kontrole zračnog prometa (engl. NM Central Airspace and Capacity Database – CACD) predstavlja specifični dio NM baze podataka, te sadrži sve podatke o okolini, uključujući organizaciju i strukturu zračnog prostora, operativnu organizaciju centara oblasne kontrole zračnog prometa, te kapacitet kontrole zračnog prometa. Slika 10. pokazuje povezivost upravljačke funkcije CACD sa svim jedinicama koje sudjeluju u upravljanju zračnim prostorom. Bazom podataka Mrežnog upravitelja o okolini kontrole zračnog prometa koriste se NM sustavi: IFPS i ETFMS (engl. Enhanced Tactical Flow Management System - Unaprijeđeni sustav upravljanja protokom zračnog prometa) za proračune letnih profila, uzimajući u obzir ograničenja zračnog prostora [6].



Slika 9. Prikaz CACD funkcije

Izvor: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/nm/network-operations/HANDBOOK/provision-CACD-data-current.pdf> / (29.08.2019)



Svrha NM baze je omogućavanje neprekidnog pristupa do točnih podataka o organizaciji i radu ATM sustava. Da bi se to postiglo, NM baza o okolini kontrole zračnog prometa prikuplja i objedinjuje podatke o organizaciji službi zračnog prometa i prostora kao što su:

- aerodromi;
- navigacijska sredstva i točke;
- ATS rute;
- odlazni i prilazni postupci;
- obvezne i standardne rute između polazišta i odredišta;
- tipovi i performanse zrakoplova;
- područja monitoriranja – ATC sektori;
- kapaciteti [6].

Baza podataka o okolini kontrole zračnog prometa sadrži opis svih ruta, uključujući i uvjetne rute, zabranjena i opasna područja te privremeno izdvojena i privremeno zabranjena područja o kojima se podaci nalaze u nacionalnim civilnim i vojnim Zbornicima (engl. Military AIP - AIP, MILAIP) [6].

Baza podataka o okolini kontrole zračnog prometa uključuje informacije o:

- strukturi civilnog zračnog prostora (rute kontrole zračnog prometa, značajne točke);
- detaljnom opisu organizacije zračnog prostora (administracijski i operativno);
- opisu korisničkih parametara (uvjeti procesiranja i različite korisničke adrese koje koristi IFPS i ETFMS).

Baza podataka se nadopunjuje na osnovi AIRAC ciklusa zajedno s podacima iz Zbornika zrakoplovnih informacija, te podacima dostupnosti uvjetnih ruta putem dnevnih e-AMI poruka. Baza podataka o okolini kontrole zračnog prometa (pruža informacije CADF - u i NM terminalima koje koriste Jedinice za upravljanje zračnim prostorom) služi za kompilaciju nacionalnih Planova o upotrebi zračnog prostora.

Podaci u Bazi podataka se dijele na tri osnovna tipa:

1. **statički podaci** (engl. static data): podaci koji se mogu kreirati, mijenjati i brisati samo prije predviđenog AIRAC datuma (svakih 28/56 dana);

2. **polu - dinamički podaci** (engl. semi - dynamic data): podaci koji se mogu nadopuniti unutar AIRAC ciklusa, ali se ne smiju brisati ili modificirati;

3. **dinamički podaci** (engl. dynamic data): podaci koji se mogu nadopunjavati, modificirati i brisati u operativnom radu [6].

#### 3.4.2.5 INTEGRIRANI SUSTAV POČETNE OBRADNE PLANA LETA (IFPS)

Integrirani sustav početne obrade plana leta dizajniran je u svrhu racionalizacije, procesiranja i isporuke IFR (Instrumental Flight Rules – Instrumentalni režim letenja) GAT plana leta u IFPS zoni. IFPS zona je područje pokriveno sustavima kontrole zračnog prometa na prostoru ECAC - a. Integrirani sustav početne obrade plana leta je podijeljen na dvije funkcionalno identične jedinice, jedinica u Harenu (Briselu) i jedinica Bretigny–Sur–Orge koja je u blizini Pariza. Planovi leta se šalju ovim jedinicama, te je radno opterećenje podijeljeno. Ured u Harenu procesuirá poruke za letove čija je odlazna zračna luka locirana u sjevernoj Europi, a jedinica kod Pariza procesuirá poruke čija je odlazna zračna luka na prostoru ostatka Europe [6]. Tablica 2. pokazuje poruke koje se prepoznaju pomoću IFPS sustava.

IFPS ima dvije temeljne funkcije:

- središnji sustav planiranja letova za države s ciljem racionalnog prikupljanja, početne obrade i distribucije podataka iz plana leta;
- priprema podataka iz trajnih i pojedinačnih planova letova za Jedinicu za upravljanje letom (engl. Flight Management Division - FMD) i ATFCM planiranje, praćenje i dodjelu slotova.

Ključna polja koja se obavezno moraju ispuniti u planu leta za razlikovanje pojedinih letova. Ona su obavezna u svim porukama koje se razmjenjuju između IFPS sustava [ 6].

Tablica 2. Ključne poruke za prepoznavanje plana leta preko IFPS sustava

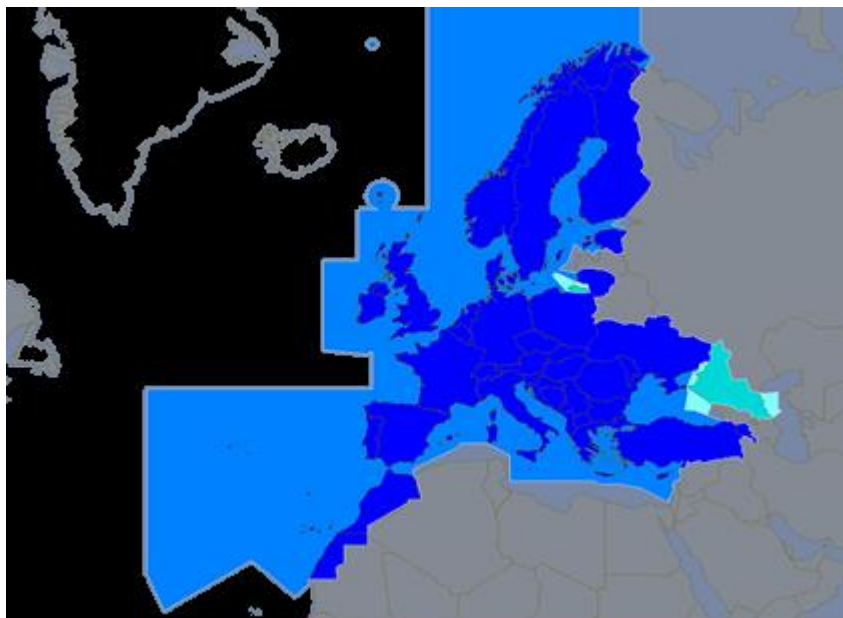
NAZIV	PORUKE ( FPL, SAM, SRM)
Identifikacija zrakoplova	ARCID
Aerodrom polijetanja	ADEP
Aerodrom destinacije	ADES
Predviđeno vrijeme kretanja zrakoplova	EOBT
Predviđeni datum kretanja zrakoplova	EOBD

Izvor: [6].

Nakon što IFPS zaprimi podatke o planu leta i pridružene poruke, on ih automatski provjerava kako bi bio u mogućnosti razviti 4D (x, y, z, vrijeme) profil leta u IFPS zoni. Na Slici 11. tamno plavom bojom vidimo IFPS zonu. Četvero - dimenzionalni profil leta predstavlja procjenu vremena i pozicije svakog zrakoplova, od odlazne zračne luke, kroz “en - route” zračni prostor, pa do destinacijske zračne luke [6].

IFPS je direktno povezan sa sljedećim jedinicama:

- Mrežnim upraviteljem;
- upravom IFPS-a;
- jedinicama kontrole zračnog prometa;
- zrakoplovnim operatorima [6].



Slika 10. IFPS zona

Izvor: [6].

Vremenski period dostave plana leta IFPS - u za procesioniranje je između 3 i 120 sati prije predviđenog vremena kretanja zrakoplova. Za trajne planove leta je drugačije, oni se ispunjavaju unaprijed, te se počinju procesuirati oko 20 sati prije polaska zrakoplova. Integrirani sustav početne obrade plana leta provjerava planove leta svakih 30 min, te ispravlja plan leta u skladu s poznatom okolinom kontrole zračnog prometa. Provjeravanje ažuriranih podataka i nove informacije o zračnom prostoru, podatke o dostupnosti uvjetnih ruta, koji se dobivaju putem e-AMI poruka. Nakon toga IFPS prosljeđuje plan leta nadležnim jedinicama kontrole zračnog prometa i Mrežnom upravitelju [6].

### 3.4.2.6 "ŠTO AKO" FUNKCIJA

Funkcija „što ako“ omogućava zrakoplovnom operateru predavanje zahtjeva za modifikacijom plana leta pomoću NM terminala. Zrakoplovni operater u početku obavlja serije konzultacija s ciljem procjene različitih scenarija rerutiranja predloženih od strane AOWIR funkcije. Nakon identifikacije bolje mogućnosti rutiranja od one opisane u inicijalnom planu leta, korisnik izabire između dvije opcije prilikom ponovnog ispunjavanja plana leta:

- omogućiti NM - u i IFPS - u ažuriranje originalnog plana leta i IFPS poruka, isto kao da je operator poslao poruku "promjena";
- omogućiti NM - u i IFPS - u procesioniranje, kao da je operator poslao poruku "otkazivanje" plana leta i dobio novi slot [6].

### 3.4.2.7 RAD JEDINICE ZA UPRAVLJANJE ZRAČNIM PROSTOROM OD ŠESTOG DANA PRIJE OPERACIJE DO DANA OPERACIJE

Od šestog dana prije operacije prikupljaju se informacije o planovima zračnog prostora vezanih za dan operacije, te se objavljuju kroz AUP. Takve informacije su važne za Jedinice za upravljanje protokom i kapacitetom, Mrežnog upravitelja i Jedinice kontrole zračnog prometa. Veoma je važna koordinacija između svih jedinica zbog dobivanja prognoza prometa na dan operacije, i označavanje mjesta u zračnom prostoru koja će imati nedostatak kapaciteta. Na dan prije operacije postoje dvije mogućnosti, objavljivanje aktivnosti zimi i ljeti [5].

Prije 11.00 UTC (10.00 UTC ljeti)

Na dan prije operacije prije 11.00 UTC, obavljaju se sljedeće aktivnosti:

a) Jedinica upravljanja protokom, s odgovarajućim ACC - om, uspoređuje zahtjeve NM - a za usklađenje odvijanja prometa s relevantnim ACC čimbenicima kao što su sposobnost rukovanja sektorom, ograničenja opreme, dostupnost osoblja i operativni čimbenici, te se određuju odgovarajući zahtjevi za CDR2 rute;

b) Jedinica oblasne kontrole zračnog prometa i Jedinica upravljanja protokom šalju AMC - u zahtjev za raspoloživost CDR2 ruta s detaljima prognoze prometa, nedostatka kapaciteta i predviđenim kašnjenjima;

c) nacionalni Ovlašteni subjekti prikupljaju sve zahtjeve korisnika zračnog prostora za CDR, CDA, TRA, TSA, R i D područja te druge strukture zračnog prostora za 24 - satni period

na dan operacije i dostavljaju ih kao civilno - vojni zahtjev za zračni prostor Jedinici za upravljanje zračnim prostorom;

d) vođitelji određenih R i D područja savjetuju AMC o detaljima u slučaju bilo kakvog smanjenja korištenja tih područja [5].

Prije 15.00 UTC (14.00 UTC ljeti)

Na dan prije operacije prije 15.00 UTC, objavljuju se sljedeće aktivnosti:

- a) Jedinica za upravljanje zračnim prostorom prikuplja, uspoređuje i analizira sve zahtjeve zračnog prostora, rješava sukobe putem koordinacije i pregovora, a ako je potrebno, i bilo koje dodatne zahtjeve o rutama;
- b) Provodi se koordinacija s drugim AMC - ovima, sastavlja se nacrt AUP - ova. Plan korištenja zračnog prostora se prosljeđuje najkasnije do 13.00 UTC;
- c) između 13.00 i 14.00 UTC (12.00 i 13.00 UTC ljeti) NM procjenjuje utjecaj na "nacrt" dodjele zračnog prostora u uskoj koordinaciji s FMP - ovima i AMC - ovima, te određuje optimalne scenarije i prosljeđuje ih relevantnim AMC - ovima i FMP - ovima. Scenarij može sadržavati preporuke o promjenama dostupnosti CDR, TRA i TSA područja;
- d) između 14.00 i 15.00 UTC ( 13.00 i 14.00 UTC ljeti) AMC u obzir uzima savjete/alternative predložene od strane NM i koordinira predložene izmjene s korisnicima zračnog prostora koji su predali zahtjeve za rezervacijom zračnog prostora. Konačnu odluku o dodjeli zračnog prostora ima AMC;
- e) do 15.00 UTC ( 14.00 UTC ljeti) AMC donosi AUP preko CIAM - a (engl. Collaboration Interface for Airspace Managers - Sučelje za suradnju upravljanja zračnim prostorom) za 24 - satni period od 06.00 UTC na dan operacija do 06.00 UTC sljedećeg dana. Jedinica za upravljanje zračnim prostorom šalje AUP zrakoplovnim operaterima, ACC/FMP, NM - u i, ako je bilateralno dogovoreno, susjednim AMC - ovima [5].

Na dan operacije korisnici zračnog prostora koji su predali zahtjev za zračnim prostorom, trebaju obavijestiti Ovlaštene subjekte i AMC o promjenama prilikom planiranja. Te promjene se odnose na otkazivanje vremena trajanja aktivnosti, završetak aktivnosti ranije nego što je planirano i razne druge. Pravovremeno obavješćavanje omogućuje povezanim uvjetnim rutama i volumenima zračnog prostora da budu raspoloživi za dodatne periode [5].

Važne aktivnosti koje se obavljaju na dan operacije:

- po primitku takvih informacija provjerava se je li zračni prostor potreban nekom drugom korisniku;
- Jedinica za upravljanje zračnim prostorom informira FMP i Mrežnog upravitelja o novim prilikama u zračnim prostoru koristeći prvi raspoloživi UUP od 07.00 UTC do 20.00 UTC [5].

### 3.4.3 TAKTIČKA RAZINA UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM

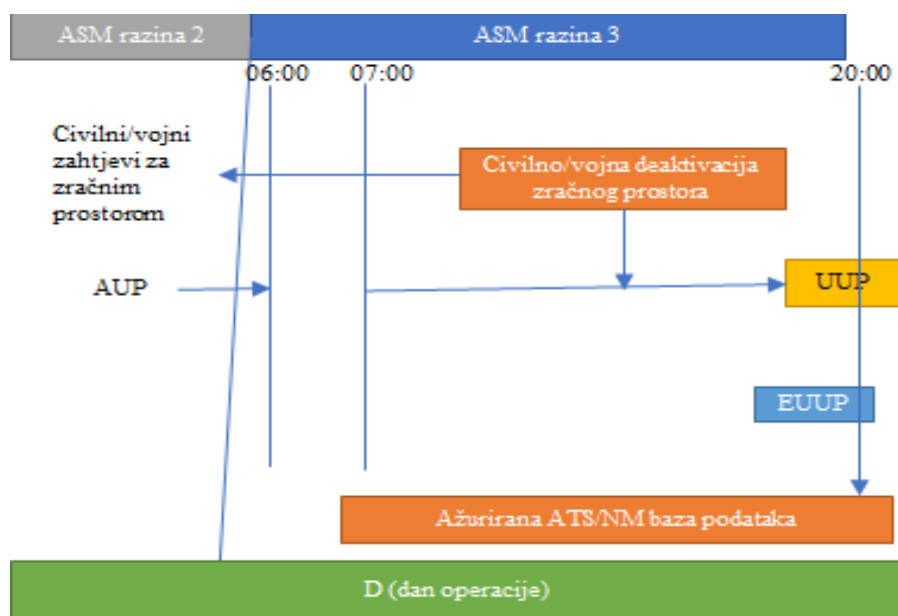
Taktička razina upravljanja zračnim prostorom se sastoji od aktivacije, deaktivacije i re - alokacije u stvarnom vremenu zračnog prostora alociranog na pred - taktičkoj razini i od rješavanja specifičnih problema zračnog prostora ili prometnih situacija između civilnih i vojnih Jedinica kontrole zračnog prometa. Dostupnosti podataka u realnom vremenu, uključujući namjere kontrolora zračnog prometa, omogućava optimizirano korištenje zračnog prostora, te smanjenje potrebe za razdvajanjem zračnog prostora. Na Slici 12. vidimo kako se zračni prostori aktivira i deaktivira na taktičkoj razini. Fleksibilnost korištenja zračnog prostora strateške i pred - taktičke razine unaprjeđuje se koordinacijom civilne i vojne kontrole zračnog prometa u realnom vremenu. Koordinacija civilne i vojne kontrole zračnog prometa može biti u aktivnom i pasivnom obliku.

Aktivan oblik vojne koordinacije predstavlja komunikaciju u realnom vremenu između civilne i vojne jedinice kontrole zračnog prometa. Aktivni oblik uključuje “verbalnu” koordinaciju govorom i “tihu” koordinaciju koja predstavlja komunikaciju ručnom obradom podataka.

“Tiha” koordinacija se većinom koristi prilikom prolaska zrakoplova kroz strukture zračnog prostora i rute gdje je potrebna prethodna koordinacija. Korištenje “tihe” koordinacije smanjuje radno opterećenje kontrolora zračnog prometa, a posebno u prostorima velike gustoće prometa.

“Verbalna” koordinacija je potrebna prilikom rješavanja određenih problema u koordinaciji, pa se koristi kada god sustav “tihe” koordinacije ne može brzo riješiti problem [5].

Pasivni oblik koordinacije predstavlja komunikaciju u realnom vremenu, bez ikakve aktivnosti kontrolora zračnog prometa, s ciljem separacije operativnog i općeg prometa bez potrebe za dodatnom koordinacijom [5].



Slika 11. Prikaz aktivacije i deaktivacije zračnog prostora na taktičkoj razini upravljanja

Izvor: [5].

### 3.4.3.1 FUNKCIJE U TAKTIČKOJ RAZINI UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM

Prva funkcija je funkcija sustava podrške koja na taktičkoj razini osigurava stvaranje okolina u kojoj se koncept fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom može efikasno primijeniti. To se postiže kroz: pribavljanje podataka o korištenju zračnog prostora, razmjena letnih podataka između civilnih i vojnih jedinica kontrole zračnog prometa i korištenje sustava podrške pri presijecanju zračnog prostora. Druga funkcija je funkcija korištenja podataka o zračnom prostoru, gdje se u stvarnom vremenu osigurava svim uključenim stranama pravovremene i ažurirane informacije o trenutnom korištenju zračnog prostora. Ona je dodatak AUP/UUP informacijama o alokaciji i rasporedu korištenja zračnog prostora te omogućuje efikasno korištenje zračnog prostora koji je raspoloživ. Treća funkcija je funkcija identifikacije koja se odnosi na razmjenu potrebnih podataka iz plana leta između civilnih i vojnih jedinica kontrole zračnog prometa. Ona dopušta kreiranje prikladnih oznaka za prikaz i identifikaciju operativnog i općeg zračnog prometa koji je uključen u civilno - vojni proces koordinacije. Četvrta funkcija je funkcija separacije koja dopušta da se plan leta automatski i dinamički ažurira uz pomoć trenutnih informacija. Kontrolor zračnog prometa može mijenjati neke

podatke, koje će zatim poslati operatoru da ih izmijeni u planu leta. Ti podaci mogu obuhvaćati smjer leta, direktno odobrenje, stupanj spuštanja i penjanja, brzinu i razne druge [5].

#### 3.4.3.2 OPĆE I ZAJEDNIČKO KORIŠTENJE ZRAČNOG PROSTORA

Jedinica za upravljanje zračnim prostorom može na pred - taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom odlučiti, u skladu s kriterijem definiranim na strateškoj razini kako ne želi specifično alocirati zračni prostor kao što je: CDR, TRA, TSA, D ili R područje. Tada, sigurno korištenje zračnog prostora u stvarnom vremenu, subjekt je pregovora na taktičkoj razini između odgovornih ATS jedinica i kontrolnih vojnih jedinica zračnog prometa.

Kod zajedničkog korištenja dozvoljava se pristup zračnom prostoru pod odgovarajućim uvjetima, određenim korisnicima i ATS pružatelju koji upravlja tim zračnim prostorom. Tada se određenom korisniku može dati pristup određenom volumenu zračnog prostora pod određenim uvjetima, gdje pod normalnim uvjetima to vjerojatno nije moguće.

Prethodno koordinirani zračni prostor se uglavnom koristi za privremeno odvajanje općeg zračnog prometa, koji operira u kontroliranom zračnom prostoru pod poznatom prometnom okolinom, od vojnih operacija visoke brzine ili letenja u formaciji. Kada se vojne aktivnosti prekinu ili smanje, pokreće se procedura zračnog prostora smanjene koordinacije [5].

#### 3.4.3.3 JEDINICA ZA UPRAVLJANJEM ZRAČNIM PROSTOROM - AMC

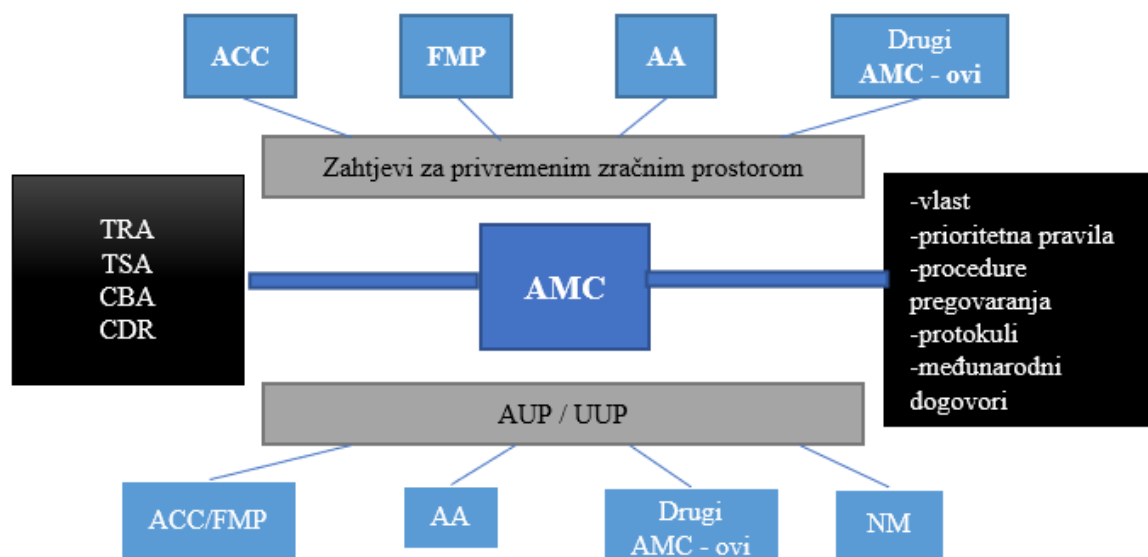
Jedinica za upravljanjem zračnim prostorom djeluje u skladu s prioritetima, protokolima i pravilima donesenima od strane Nacionalnog povjerenstva za upravljanje zračnim prostorom. Nacionalni ili subregionalni AMC djeluje na pred - taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom kao središnja točka upravljanja, s ciljem unaprjeđenja civilno - vojne koordinacije, te fleksibilnog iskorištenja struktura zračnog prostora. Jedinice za upravljanje zračnim prostorom u svim državama članicama ECAC - a imaju harmoniziranu minimalnu razinu ovlasti koja im dozvoljava da efektivno upravljaju pred - taktičkom razinom [5].

Jedinica za upravljanje zračnim prostorom je zadužena:

- za alokaciju traženog zračnog prostora na dnevnoj bazi na odlučan, pravodoban i efikasan način;
- da odlučuje o alokaciji zračnog prostora za sljedeći dan svim korisnicima putem Plana upotrebe zračnog prostora [5].



Velike događaje poput vojnih vježbi treba planirati znatno unaprijed, a velike vojne vježbe koje zahtijevaju dodatno izdvojeno područje, subjektom su strateške koordinacije. Ovisno o nacionalnoj ASM organizaciji, dodatna koordinacija se može provoditi na razini Jedinice za upravljanje zračnim prostorom, kako bi se povećala efikasnost iskorištenja zračnog prostora [5]. Na Slici 13. vidimo koje funkcije obavlja AMC i njenu povezanost s ostalim Jedinicama.



Slika 12. Prikaz rada Jedinice za upravljanje zračnim prostorom

Izvor: [5].

Odgovornost Jedinice za upravljanje zračnim prostorom:

- djeluje kao nacionalna i gdje je prikladno, kao međunarodna točka u pred - taktičkoj ASM koordinaciji;
- skupljanje i analiziranje svih zahtjeva vezanih uz zračni prostor kao što su privremeno izdvajanje zračnog prostora;
- analiziranje raspoloživih zahtjeva za uvjetnim rutama zajedno s prometnom potražnjom;
- analiziranje očekivanih kašnjenja informacija dobivenih od Jedinice za upravljanje protokom i kapacitetom;
- rješavanje zahtjeva za rezervirana i ograničena područja;
- koordiniranje sa susjednim Jedinicama za upravljanje zračnim prostorom i raspoloživost prekograničnih uvjetnih ruta;
- donošenje odluka vezanih za alokaciju rezerviranih, ograničenih i prekograničnih područja;
- sudjelovanje u naknadnoj analizi alokacija zračnog prostora [5].

## 4 KONCEPT UNAPRIJEĐENOG FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM

EUROCONTROL donosi noviji napredniji koncept fleksibilne upotrebe zračnog prostora, koji se koristi na sličnom principu kao stari. To znači da opet postoje tri faze upravljanja zračnim prostorom: strateška, pred - taktička i taktička. Nadovezuje se na Strateški plan mrežnog upravljanja (engl. Strategic Plan of the Network Manager - SPM) i planira se implementirati do kraja 2022. g. Koncept donosi evoluciju koja dovodi do nastanka unaprijeđene fleksibilne upotrebe zračnog prostora (engl. Advanced Flexible Use of Airspace - AFUA) u sve procedure, zrakoplovne organizacije, procese koordinacije i sustave upravljanja. Uglavnom se donosi zbog zajedničke i bolje kooperacije između civilnih i vojnih kontrola zračnog prometa i iskorištenja optimalne konfiguracije zračnog prostora, odnosno uvođenja novih tipova struktura zračnog prostora [7].

Koncept unaprijeđene fleksibilne upotrebe zračnog prostora neće utjecati na suverenu odgovornost Nacionalnih tijela za upravljanje zračnim prostorom u pogledu donošenja završnih odluka o alokaciji zračnog prostora. Koncept također donosi poboljšanja kroz implementaciju AFUA koncepta koja se mogu sažeti kao kohezivna koordinacija zajedničkog zračnog prostora, od mrežne razine, kroz proaktivno sudjelovanje između svih aktera u ATM procesu. To osigurava da i civilne i vojne jedinice kontrole zračnog prometa budu upućene, da je iskorištenje zračnog prostora optimizirano i da su ciljevi izvedbe postignuti.

U opisu AFUA elemenata, konfiguracije zračnog prostora su opisane kao temelj ovog koncepta, kroz procese koji se koriste kroz sve razine ASM - a opisanih u FUA konceptu. Sljedeći važan element koji je opisan su CDM (engl. Collaborative Decision Making – Zajedničko donošenje odluka) procesi koje se donose, kako bi se implementirale konfiguracije zračnog prostora sve od strateške razine upravljanja zračnim prostorom, kroz pred - taktičku pa do taktičke.

Još jedan temeljni aspekt je podrška za ASM sustav i upravljanje podacima za ostvarivanje bitnih poboljšanja. Koncept se radi kako bi se iskoristili interoperabilni lokalni ili subregionalni ASM potporni sustavi, omogućujući svim suradnicima povezanost i razmjenu relevantnih podataka o ASM - u, te provođenje CDM procesa između dionika (uključujući Mrežnog upravitelja), kako bi se postigla zajednička slika zračnog prostora na europskoj razini [7].

Cilj donošenja ovog koncepta je daljnje poboljšanje svih Jedinica uključenih u ATM i ASM proces, a najbitniji je dodatni razvoj tri glavne Jedinice: ASM, ATFCM i ATS. Glavni elementi AFUA koncepta su bazirani na ASM direktivi koju je donio Mrežni upravitelj i konceptu koji je donesen od strane SESAR - a:

- CDM procesi koji će unaprijediti stare, donesene u FUA konceptu. Ove procedure sadržavaju opise i ciljeve izvedbe. Alokacije zračnog prostora i efikasnosti vojne misije su uzeti u obzir kod donošenja odluka;
- opsežno korištenje konfiguracije zračnog prostora je definirano kao unaprijed koordinirana organizacija ATS ruta, ruta slobodnog zračnog prostora i njihove pridružene strukture zračnog prostora (uključujući privremene rezervacije zračnog prostora, područja promjenjivog profila) i ATC sektorizacije. Konfiguracije zračnog prostora imaju cilj odgovaranja na određene zahtjeve, odnosno da olakšaju korištenje samoga zračnog prostora (povećanje kapaciteta, fleksibilnost, efikasnost leta, očuvanje okoliša) [7].

Konfiguracije zračnog prostora su podržavane od:

- Ekstenzivne uporabe zračnog prostora slobodnih ruta;
- Odredbe za dinamičko i proaktivno upravljanje sektorom, temeljene na multisektorskom planiranju, ne ograničavajući se na lokalnu ATS jedinicu. Dinamična sektorizacija podržava kratkoročne promjene, pomoć u osiguravanju mreže, te osigurava mehanizam za smanjenje radnog opterećenja kritičnog centra oblasne kontrole zračnog prometa kada je to potrebno;
- Postoje vertikalni i horizontalni CDM procesi koordinacije. Horizontalni pokrivaju sve od vrata do vrata (odnosno, aerodrome koji su uključeni, Jedinice za upravljanje protokom i kapacitetom, Jedinice za planiranje vojnih misija i Jedinice centre oblasne kontrole zračnog prometa). Vertikalni CDM procesi pokrivaju FAB - ove i lokalne razine;
- Kontinuirano i ponavljajuće planiranje, alokacija i upotreba različitih konfiguracija zračnog prostora je potaknuta pred - taktičkom i taktičkom razinom upravljanja zračnim prostorom;
- Opsežnija europska prekogranična područja dijele privremeno rezervirana i izdvojena područja, kako je postignuto bilateralnim ugovorom i direktnim posljedicama implementacije funkcionalnih blokova (FAB - ova);
- Precizniji nadzorni mrežni sustavi, kroz postepenu integraciju, na mrežnoj razini;
- Glavni sustavi za sve CDM procese unaprijeđenog koncepta fleksibilne upotrebe zračnog prostora, su postavljeni na tri faze upravljanja zračnim prostorom [7]. Uspostavlja se

centralizirana AFUA jedinica, koja je povezana s centralnom bazom podataka, koja omogućuje prikupljanje, integraciju i opskrbu podataka o zračnom prostoru, kao potporu za potrebe zračnog prostora;

- Bolja razmjena podataka, da osigura zajedničku svjesnost situacije u bilo koje vrijeme na temelju uvođenja lokalnih ASM sustava i njihovih sučelja s poboljšanim centraliziranim sustavom za Mrežnog upravitelja;
- Potrebno je omogućiti operativnom zračnom prometu da se u planu leta, koji se odnosi na potrebe zračnog prostora civilnih korisnika, stvori poboljšana svijest o civilnom zračnom prometu, koji utječe na vojne korisnike [7].

#### 4.1 IMPLEMENTACIJA KONCEPTA UNAPRIJEĐENOG FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM

Koncept unaprijeđene fleksibilne upotrebe zračnog prostora se koristi kao baza za provedbu plana rada Jedinice za upravljanje zračnim prostorom. Koncept osigurava i ASM direktiva o radu i SESAR AFUA CONOPS (engl. SESAR AFUA Concept of Operations) gdje je potrebno njihovo spajanje na kohezivan način da se omoguće poboljšanja kroz sve Jedinice za upravljanje zračnim prostorom (ASM, ATFCM, ATS), uključujući operacije AFUA koncepta od strateške do taktičke faze upravljanja zračnim prostorom kroz:

- Jačanje koordinacije između svih sudionika u ATM procesu i u osnovi između Mrežnog upravitelja, ACC/FMP-A, Jedinica vojne kontrole zračnog prometa i AMC/FAB i ASM/ATFMC jedinica;
- Poboljšanje mehanizma koji se koristi za planiranje ruta i upravljanjem rutnih struktura, povezanih sektorizacijom i rezervacijom zračnog prostora. Mehanizam također uključuje pravila za korištenje različitih struktura koje odgovaraju različitim zahtjevima;
- Proširenje cjelovitog procesa suradnje u stvarnom vremenu, pa sve do taktičke faze upravljanja zračnim prostorom;
- Novi način širenja informacija i obavijesti, te obavještavanje svih Jedinica koje sudjeluju u AFUA procesu, kako bi se prosljedili podaci potrebni za optimizaciju i bolje korištenje zračnog prostora;
- Udruživanje, procesioniranje i širenje preciznih ASM/ATFCM/ATS podataka, koji se očekuju da će se prosljediti kroz odgovarajuće servise i kroz AFUA centralizirane servise;
- Dosljednost distribuiranja plana leta za civilne i vojne operacije [7].

#### 4.1.1 POBOLJŠANJA KOJA DONOSI IMPLEMENTACIJA KONCEPTA UNAPRIJEĐENOG FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM

Koncept unaprijeđene fleksibilne upotrebe zračnog prostora je utemeljen na čimbenicima razvijenim na temelju ATM postojećeg programa, projekta i aktivnosti kao što je DMEAN (engl. Dynamic Management of the European Airspace Network – Dinamičko upravljanje Europskom mrežom zračnog prostora) okvirni program, ASM inicijativa i SESAR implementacija. Kao takva, glavna poboljšanja koja se očekuju primjenom AFUA koncepta odnose se na koordinaciju zajedničkog zračnog prostora, kroz kooperaciju svih aktera u ATM procesu. Tablica 3. pokazuje glavne promjene uvođenjem AFUA koncepta. Širenje odgovornosti između korisnika i aktivno sudjelovanje u ASM - u, koji vodi prema boljem i efikasnijem korištenju zračnog prostora. Razvoj i implementacija na razini Mrežnog upravitelja u AFUA procesu, optimizira korištenje dostupnog zračnog prostora na svim razinama, a letenje kroz prekogranični prostor omogućuje povećanje efikasnosti leta, i ne utječe na povredu suvereniteta [7].

Tablica 3. Glavne promjene dobivene uvođenjem AFUA koncepta

<b>FUA</b>	<b>AFUA</b>
Razine upravljanja 1, 2 i 3 fiksirane u vremenu	Razine upravljanja 1, 2 i 3 interaktivne
Nezavisan nacionalni ASM	Ujedinjeno upravljanje mrežom
Fiksiran ATS rutni sistem	Dinamično rutiranje po želji korisnika
Fiksni scenarij	Aktivne konfiguracije zračnog prostora
Vremenski ograničen prozor - “snapshot”	„Rolling“ proces
AMC i FMP jedinice su odvojene	Integrirano djelovanje ASM/ATFCM/ATS-a
Fiksirani sektori	Proaktivno upravljanje sektorima
Nepokretne TRA i TSA	Varijabilna područja
CDR	CDS
Europski CBO (Cross Border Operation), samo između susjednih država	Prošireno dijeljenje CBO-a
AUP, UUP, e-AMI	AFUA usluge i NOP

Izvor: [8]

Suradnja između svih sudionika, a pogotovo između civilnih i vojnih, na lokalnoj, regionalnoj i mrežnoj razini kroz interaktivna upravljanja svih Jedinica u ASM procesu, u svim fazama upravljanja zračnim prostorom napravljena je prema potrebi s ciljem:

- Optimizacije resursa u odnosu na potražnju zračnog prostora;
- Mogućih negativnih učinaka na mrežne operacije uzrokovane nacionalnim granicama i ograničenjem subregionalnih FAB - ova;
- Minimizacije mogućih učinaka na mrežne operacije gdje lokalne odluke o statusu zračnog prostora moraju postojati;
- Da sinkronizira tranziciju, geografski i vremenski, od jednog operativnog okruženja do drugog (između FRA i standardnih ATS ruta);
- Alokacija i iskorištenje različitih konfiguracija zračnog prostora koje rezultiraju od jedne promjene u zračnom prostoru u nekom vremenu do promjena kod upravljanja zračnim prostorom na pred - taktičkoj i taktičkoj razini;
- Dostupnost ASM i ATFCM informacija koje su prikupljene i dostupne svim sudionicima, na različitim razinama planiranja, kroz mrežne servise [7].

#### 4.1.2 GLAVNE PROMJENE NOVOG KONCEPTA

Najveća poboljšanja i komplementarni zahtjevi za AFUA koncept su povezani s bliskom interakcijom između triju glavnih faza upravljanja zračnim prostorom (strateške, pred - taktičke, taktičke). Dodatne promjene AFUA koncepta pokazuje sljedeća tablica. Ova interakcija omogućuje kontinuirano dogovaranje između različitih subjekata u vezi s prirodom događaja koji treba biti koordiniran. Proizvodi iz CDM procesa rezultiraju Planom mrežnih operacija (Network operation plan - NOP), koji je stalno dostupan korisnicima putem Sustava za upravljanje operacijama (engl. System Wide Information Management – SWIM), tako da su informacije o zračnom prostoru stalno ažurirane, kako bi se mogle koristiti u planu leta u stvarnom vremenu [7].

Tablica 4. Ostale promjene koje donosi AFUA koncept

<b>FUA</b>	<b>AFUA</b>
Ključ izvedbe: civilno - vojna ASM koordinacija	Ključ izvedbe: civilno – vojna ASM suradnja
Nacionalna i europska mreža	Nacionalna, europska i FAB mreža
Strateška, pred - taktika i taktička faza	Strateška, pred - taktička i taktička “measurement” faza
Implementacija ovisi o nacionalnim inicijativama	Implementacija ovisi o svim inicijativama ( SESAR, FAB, EUROCONTROL, ANSP)
Zračni prostor je jedan kontinuum (nema posebnog vojnog i civilnog zračnog prostora)	Prostorna modularnost u dizajnu zračnog prostora
Uvjetne rute i privremeno rezervirana područja (CDR i TRA)	Direktno rutiranje i zračni prostor slobodnih ruta (FRA)
Direktna koordinacija između civilnih i vojnih korisnika	Obogaćeno dijeljenje podataka između civilnih i vojnih korisnika
Strateške odluke	CDM u kojem sudjeluju svi akteri

Izvor: [8].

ATM sustav ima mogućnost provjeravanja plana leta da se zna kakva konfiguracija zračnog prostora mora biti u određenom vremenskom okviru (na dan operacije), odnosno koji volumen zračnog prostora je optimalan za korištenje. Nakon obavijesti o posebnoj konfiguraciji zračnog prostora, bilo koja predložena izmjena dogovorene strukture zračnog prostora obrađuje se na lokalnoj, subregionalnoj i mrežnoj razini. Taj proces rezultira dogovorenim ažuriranom konfiguracijom zračnog prostora, koja će biti dostupna za korisnike zračnog prostora, kako bi se prema tome prilagodili planovi leta [7].

Za provedbu ovakvih zadataka osnivaju se ASM, ATFCM i ATS, te zajedničke civilno - vojne jedinice kontrole zračnog prometa na lokalnoj i subregionalnoj razini. Ovu funkciju integrira ASM (sadašnji AMC), ATFCM (sadašnji FMP) i ATS (status zračnog prostora u stvarnom vremenu), kako bi njihovi zajednički procesi bili izvedeni na kombiniran način za kooperativno upravljanje konfiguracijama zračnog prostora.

S obzirom na funkcionalne blokove zračnog prostora (FAB - ove), prema specifičnim operativnim potrebama, analizama troškova i koristi, očekuje se da svaki FAB odluči o svojoj organizacijskoj strukturi. Osigurava se razina integracije koje je potrebna da se pokaže prava

slika kako bi trebala izgledati konfiguracija zračnog prostora na razini svakog FAB - a. Mrežni upravitelj doprinosi harmonizaciji regionalnih rješenja s ciljem postizanja definiranih ciljeva izvedbe [7].

Obavijest o konfiguraciji zračnog prostora je bazirana na automatskom protoku informacija između centraliziranih baza podataka i različitih sudionika putem dogovorenih usluga koje omogućuje Mrežni upravitelj putem SWIM sustava. Kvaliteta podataka se osigurava tako da se osnuje proces upravljanja kvalitetom. Plan mrežnih operacija se nastavlja koristiti za preuzimanje podataka od strane dionika koji se neće pretplatiti na ugovor o usluzi [7].

#### 4.1.3 STRUKTURE ZRAČNOG PROSTORA

Očekivano je da se strukture zračnog prostora sastoje od:

- Veće upotrebe uvjetnih struktura (engl. Conditional structures - CDS);
- Većeg stupnja modularnosti i dinamičnosti postojanja struktura zračnog prostora koje sadrže: ATS rute, uvjetne rute, privremeno rezervirana i izdvojena područja;
- Uvođenja procesa i procedura za ocrtavanje Ad - hoc struktura i alokacije zračnog prostora po zahtjevima;
- Ekstenzivnije korištenje zračnog prostora slobodnih ruta [7].

Strukture zračnog prostora su glavni element za planiranje i iskorištenje konfiguracije zračnog prostora u određenom volumenu i u određeno vrijeme. Uz navedeno očekivano je da se omogući značajna tranzicija između tih postojećih i budućih struktura. Modularna rezervacija zračnog prostora s implementacijom područja varijabilnog profila (engl. Variable Profile Area - VPA) je načelno dizajnirana za olakšavanje prijelaza prema normalnoj putanji leta. Područje varijabilnog profila omogućuje fleksibilnu alokaciju i upravljanje malim unaprijed fiksnim definiranim modulom zračnog prostora.

Civilno - vojna koordinacija zahtjeva status zračnog prostora u stvarnom vremenu, te da stalno bude ažuriran za različite scenarije leta. Dizajn koji se temelji na nastanku VPA, proširuje se na zračni prostor za prekogranična područja. Obuhvaća civilne i vojne aktivnosti koje provode jedna ili više država unutar područja koja su uspostavljena na cijelom dijelu međunarodne granice [7]. Cilj je racionalizacija raspoloživog zračnog prostora, kako bi se poboljšala učinkovitost mrežnog upravljanja, uz ispunjavanje vojnih potreba zajedničkim korištenjem vojnih područja [7].



## 4.2 ELEMENTI SESAROVOG KONCEPTA

U vremenski baziranoj okolini (prvi korak), proces upravljanja zračnim prostorom i proces upravljanja protokom i kapacitetom zračnog prostora moraju biti sinkronizirani, ali odvojeni. Cilj okoline bazirane na putanji (drugi korak) je potpuna integracija dva procesa, odnosno da se radi koordinacija između ASM - a, ATFCM - a, pripreme za vojnu misiju i informacija o vremenu. U prvom koraku alokacija zračnog prostora podrazumijeva preliminarni korak planiranja leta, a za drugi korak se dijeli putanja leta koja pokreće zahtjev rezervacije zračnog prostora.

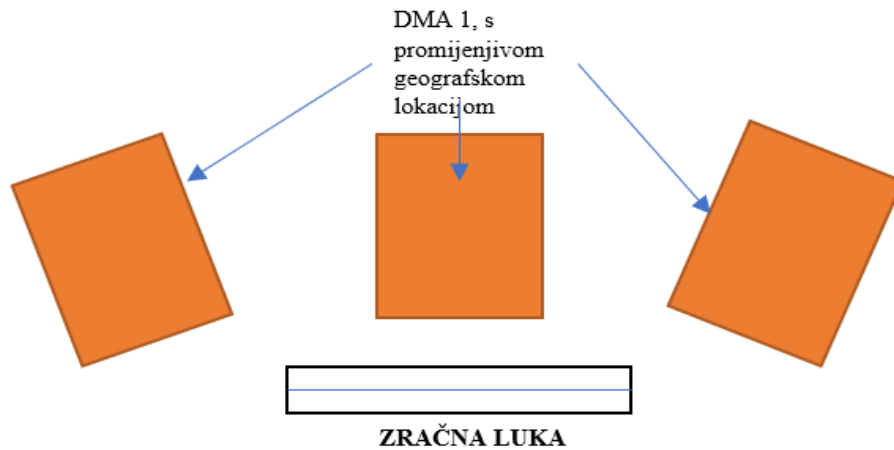
Dijeljenje putanje leta postaje baza za pregovore između korisnika zračnog prostora za vojne upotrebe i Mrežnog upravitelja. U okolini zračnog prostora slobodnih ruta, Mrežni upravitelj identificira moguće presijecanje alociranog volumena zračnog prostora, te zatim upozorava one korisnike koji su taj određeni volumen rezervirali. Vojni korisnici također znaju putanju leta civilnih korisnika koji lete kroz njima preferirane rute [7].

### 4.2.1 OPCIJE NOVOG DIZAJNIRANOG ZRAČNOG PROSTORA

U drugom koraku, dinamična pokretna područja (engl. Dynamic Mobile Areas - DMAs) su uvedena kao suplementarna opcija za rezervaciju zračnog prostora (engl. Airspace Reservation - ARES). Dinamična pokretna područja su privremeno pokretna područja zračnog prostora, čiji je cilj minimiziranje problema s Mrežnim upraviteljem i zadovoljavanje potreba vojnih korisnika [7].

Tri su tipova DMAs - a identificirana:

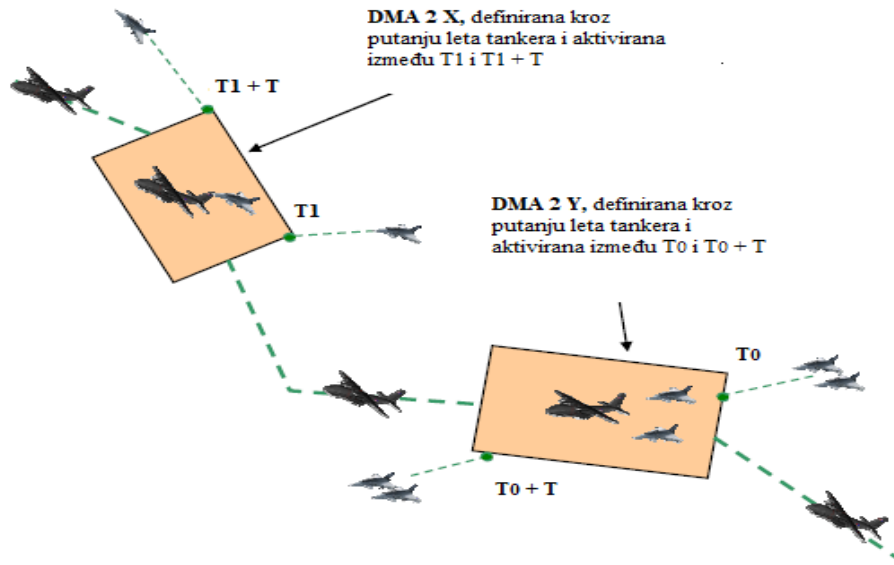
- DMA tip 1: to je područje definirano s lateralnim i vertikalnim granicama s okvirnom vremenskom alokacijom, te potrebama za promjenom zemljopisnog položaja kroz CDM procese. Na slici 14. vidimo kako izgleda ovakav tip područja. Dinamično pokretno područje tipa 1 je dozvoljeno koristiti kada je to dogovoreno i predloženo od strane Jedinice za upravljanje protokom (FMP) ili Mrežnog upravitelja, kako bi se odlučila lokacija zatraženog rezerviranog zračnog prostora (engl. Airspace Reservation - ARES). Rezervacija zračnog prostora se radi kako bi se smanjio utjecaj na očekivani promet, kada zadržava vrijeme tranzita između ARES - a i aerodroma slijetanjem ispod maksimuma koji je definiran od strane vojnih korisnika [7].



Slika 13. Prikaz DMA tip 1 područja

Izvor: [7].

- DMA tip 2: je područje definirano s lateralnim i vertikalnim granicama, te okvirnom vremenskom alokacijom, te potrebama za promjenom zemljopisnog položaja kroz definirane putanje leta. Vojne misije često uključuju izvršavanje nekoliko zadataka na različitim lokacijama i na različitim visinama leta (borba zrak - zrak, punjenje goriva, prakticiranje borbe). Nije uvijek moguće alocirati jedan rezervirani zračni prostor (ARES) koji obuhvaća sve te zadatke. Na slici 15. vidimo X i Y osi, odnosno pozicije zrakoplova u odnosu na zračne tankere. Dinamično pokretno područje tipa 2 se u navedenom slučaju sastoji od nekoliko manjih rezerviranih zračnih prostora (ARES - a), koji su definirani kroz putanju leta, koja dozvoljava limit od prevelikog udara na mrežu, te jamči vojnom korisniku alokaciju tog rezerviranog zračnog prostora (ARES - a) [7].



Slika 14. Prikaz DMA tip 2 područja u odnosu na vojne misije

Izvor: [7]

- DMA tip 3: je područje s definiranim lateralnim i vertikalnim dimenzijama oko pokretnih aktivnosti koje zahtijevaju dodatno lateralno i vertikalno odvajanje od drugih putanja leta. Stoga je DMA tip 3 “mehur” koji se kreće zajedno sa zrakoplovima koji će biti odvojen od ostatka prometa. Dinamično pokretno područje tipa 3 ne samo da minimizira separaciju zrakoplova, nego je također pogodno za sve vojne korisnike, zato što jednostavno povećava fleksibilnost upotrebe zračnog prostora. Dinamično pokretno područje na primjer, dopušta da se jedan te isti zračni tanker pomiče na više lokacija kako bi napunio gorivom nekoliko zrakoplovnih formacija, pa tako uklanja potrebu za više zračnih tankera na tom području. Time se dovodi do povećanja sigurnosti u određenom volumenu zračnog prostora i zaštiti zračnog prostora od nekog neidentificiranog ili sumnjivog zrakoplova, pa ga je samim time mnogo lakše presresti [7].

#### 4.2.2 OBJAŠNJENJE ELEMENATA SESAROVOG KONCEPTA

Konfiguracija zračnog prostora omogućuje fleksibilna rješenja kao funkciju promjena koja će se desiti. Do vremena gdje konfiguracija zračnog prostora bude potpuno dinamična, očekuje se da će većina njih biti definirana strateški. Svaka konfiguracija zračnog prostora sastoji se od unaprijed definiranih fiksnih i fleksibilnih opcija rutiranja i optimalne sektorizacije ATC - a, civilnih i vojnih susreta i ograničenja po pitanju okoliša, ako je to tako određeno. Definicija konfiguracije zračnog prostora podrazumijeva kompleksnost i osigurava transparentnu civilno - vojnu koordinaciju. Korisnici su u mogućnosti da se dinamički prilagode na prometnu potražnju, pa tako mogu reagirati fleksibilno na različite zadane ciljeve, koji variraju u vremenu i prostoru. Da bi optimizirali performanse, predviđa se da određena konfiguracija uključuje brojne varijacije na lokalnoj i subregionalnoj razini [7].

#### 4.3 PROCES DEFINIRANJA KONFIGURACIJE ZRAČNOG PROSTORA

Procesi i procedure za definiciju i odabir konfiguracije zračnog prostora predstavljaju glavni cilj za odabir optimalne konfiguracije na lokalnoj i subregionalnoj razini i na razini europske mreže. Procesi i postupci također omogućuju, besprijekoran i sinkroniziran prijelaz između različitih konfiguracija zračnog prostora, kao što je različita lokalna ili FAB konfiguracija i konfiguracije između susjednih zemalja [7].

Sljedeći parametri omogućuju konfiguraciju zračnog prostora procesom definiranja:

##### **Parametri strateške faze:**

- Odgovarajući elementi SES II regulatornog paketa (Regulativa izvođenja, Regulativa zračnog prostora, FUA regulativa i ATM regulativa);
- Politika europskog zračnog prostora dogovorena kroz EUROCONTROL - ove dionike;
- Prekogrančni zračni prostor i prekogranične operacije;
- Politika nacionalnog/subregionalnog zračnog prostora;
- Dizajn nacionalnog/subregionalnog zračnog prostora, organizacija i upravljanje (ATS rute), uvjetne rute, raniji pristup vikend rutama, zračni prostor slobodnih ruta, TSA, TRA);
- Lokalna/subregionalna ograničenja, kapacitet i kompleksnost mreže;
- Lokalni/subregionalni planovi izvedbe mreže, što uključuje i ciljeve izvedbe [7].

### **Parametri pred - taktičke faze:**

- Zračni prostor slobodnih ruta (planirana aktivacija određene strukture zračnog prostora);
- Očekivana potražnja civilnog i vojnog prometa;
- Predviđena pretjerana potražnja;
- Potražnja za rezerviranim ili ograničenim zračnim prostorom;
- Kriteriji razgraničenja zračnog prostora Ad - hoc struktura;
- Očekivana ograničenja zračnih luka;
- Očekivana ograničenja po pitanju okoliša;
- Očekivana ograničenja kapaciteta i kompleksnosti;
- Vremenska ograničenja (vjetar, vrijeme zračne luke, turbulencije);
- Očekivani broj aktivnih ATC sektora, uključujući kapacitete sektora, konfiguraciju i raspored;
- Ljudski potencijali [7].

### **Parametri taktičke faze su:**

- Taktičke promjene (ograničenja za vojne misije);
- Neplanirana, iznenadna ograničenja u realnom vremenu (osiguravajuće mjere);
- Iznenadna nepovoljna vremenska ograničenja [7].

#### **4.3.1 ELEMENTI KONFIGURACIJA ZRAČNOG PROSTORA**

Da bi se razvila tipična konfiguracija zračnog prostora sljedeći elementi se uzimaju u obzir:

- Obujam zračnog prostora koji je podložan predviđenom operativnom rasporedu:
  - Sektorsko udruživanje unutar i preko FAB – ova;
  - Cijeli FIR (engl. Flight Information Region - Područje zrakoplovnog informiranja);
  - Sektorsko udruživanje unutar i preko FIR - ova;
  - Cijeli FAB (engl. Functional Airspace Block – Funkcionalni blok zračnog prostora);
  - Dva ili više susjedna FAB - a;
  - Europska mreža [7].
- Strukture zračnog prostora uzete u obzir unutar konfiguracije zračnog prostora:
  - Sektori kontrole zračnog prometa;
  - Kontrolirana područja (u koja spadaju i ATS rute);
  - Kontrolirane zone (CTR);

- D, R i P područja;
- TRA I TSA područja;
- ATS rute, uključujući uvjetne rute (CDR).
- Ostala, ne fizički definirana područja:
  - “Hot – Spot” područja;
  - Značajniji prometni protok [7].

#### 4.3.2 PROCESI ZAJEDNIČKOG DONOŠENJA ODLUKA (engl. COLLABORATIVE DECISION MAKING - CDM PROCESI)

Strateško upravljanje konfiguracijama zračnog prostora zahtjeva konsolidiran i fleksibilan prilaz zbog omogućavanja neprimjetne tranzicije na taktičku fazu upravljanja zračnim prostorom. Svi sudionici i funkcije, uključujući dizajn zračnog prostora, upravljanje zračnim prostorom, ATFCM i ATS, bivaju uključeni u ovaj proces. Takav konsolidiran i sinkroniziran proces upravljanja mrežom ublažuje na uravnotežen način moguće prepreke u mreži koje su uzrokovane implementacijom i uvođenjem novim konfiguracija zračnog prostora koje su prikladne na lokalnoj razini, ali štetne za performanse mreže.

Da se omogući ovakav pristup, definicija i operacije konfiguracija zračnog prostora su bazirane na nizu CDM procesa. Ako je rezultat dogovora na ovoj razini nezadovoljavajuć, više razine faze upravljanja zračnim prostorom bivaju ponovno pokrenute. U određenoj fazi, simulacije se koriste za procjenu ulaznih parametara, zbog optimizacije same predložene konfiguracije zračnog prostora.

Za svaku fazu, neki set zadataka mora biti definiran kako bi ga supervizor mogao implementirati. Ovo uključuje definiranje uloga i odgovornosti svakog aktera u CDM procesu. Veza između planiranja zračnog prostora i taktičkog upravljanja mrežom, se osigurava tek nakon što svi sudionici koji su uključeni u proces budu svjesni svoje uloge i odgovornosti. S ovime se smanjuju potencijalni nedostaci planiranja stvarnih operacija, uzimajući u obzir promjene koje su se dogodile [7].

Proces će također omogućiti neprimjetnu i sinkroniziranu tranziciju između različitih konfiguracija zračnog prostora planiranih na lokalnoj FAB razini, da bi se osigurala najbolja moguća svojstva europske mreže [7].

### 4.3.3 SUDIONICI U PROCESU

Proces zajedničkog donošenja odluke (engl. Collaborative Decision Making – CDM) na razini 1 – **strateška faza** – U ovom procesu sudjeluje Nacionalno povjerenstvo za upravljanje zračnim prostorom (HLAPB), zajedno s civilnim i vojnim korisnicima zračnog prostora prema potrebi. Proces donošenja odluka u ovoj fazi je podržan od strane Mrežnog upravitelja. Svi zajedno su zaduženi za uspostavu kriterija i prioriteta pravila. Kada se u prvom ciklusu dođe do maksimalne razine, tada se taj ciklus prekida i prelazi se na razinu 2.

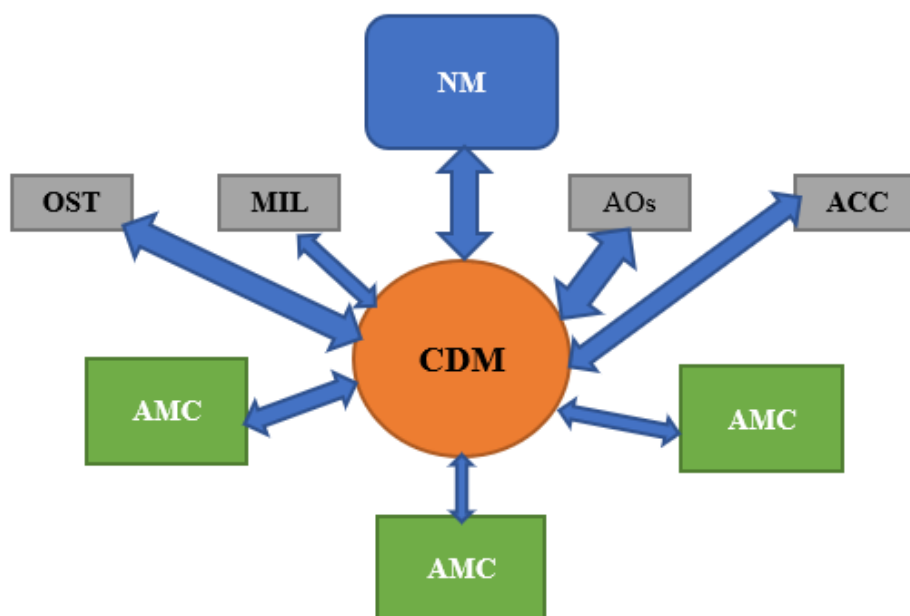
Proces zajedničkog donošenja odluke (engl. Collaborative Decision Making – CDM) na razini 2 – **pred – taktička faza** – U drugoj fazi procesa sudjeluju udružene civilno – vojne vlasti, u kombinaciji s ASM - om, ATFCM - om, i ATS – om. Tada zajedno, od razine 1 preuzimaju funkciju i planiraju napraviti konfiguraciju zračnog prostora s više detalja zbog specifičnih volumena u tom području, koji su temeljeni na potražnji od strane civilnih i vojnih korisnika..

Proces alokacije zračnog prostora je unaprijediteljen s relevantnim ATFCM informacijama u vrlo ranoj fazi. Prema tome, s konceptne faze gledišta, CDM proces je prebačen bliže početnoj točki alokacije. Informacije koje daje ATFCM su u mogućnosti ponuditi odabir zračnog prostora s najmanjim protokom zračnog prometa.

Proces zajedničkog donošenja odluke (engl. Collaborative Decision Making – CDM) na razini 3 – **taktička faza** - To predstavlja kombinaciju aktivnosti ASM - a, ATFCM - a i ATS - a na lokalnoj razini, zajedno s civilnim i vojnim jedinicama kontrole zračnog prometa . Odluke u ovoj fazi su vezane za odluke koje su napravljene na razini 2, ali je prepoznato da će postojati i dalje u sljedećoj fazi, kako bi se dobila bolja dinamičnost i fleksibilnost, te kako bi se odgovorilo na trenutne operacije i događaje koji mogu biti nepredvidive prirode u vrijeme lošijih uvjeta [7].

#### 4.3.4 "ROLLING" PROCES

Trenutni ATM/ATFCM/ATS procesi su temeljeni na Planu upotrebe zračnog prostora (engl. Airspace use plan – AUP). Dodatni UUP može biti pogrešan od strane AMC - a. Tada taj proces postaje "Rolling" proces. Na slici 16. je najbolje opisan "Rolling" proces i njegova implementacija. "Rolling" proces je temeljen na konfiguraciji zračnog prostora, odnosno da je priroda konfiguracije zračnog prostora značajno poboljšana od strane AUP/UUP - ova. Osim toga optimalno rješenje za civilno – vojnim dijeljenje zračnog prostora, je takvo, da se konfiguracija zračnog prostora sastoji od elemenata i parametara koji utječu na optimalno izvođenje na lokalnoj, subregionalnoj i mrežnoj razini [7].



Slika 15. Prikaz integriranja CDM procesa i "Rolling" procesa, te njihove suradnje s ostalim Jedinicama.

Izvor: [8].

Ključno je da se konfiguracija zračnog prostora temelji na znanim promjenama, i da se radi na kontinuiranom poboljšavanju, kada god dolazi do promjene. Pred – taktičke aktivnosti unutar ASM/ATFCM/ATS procesa zauzimaju mjesto na regularnim intervalima do definiranog vremena prije operacije. Temeljeno na konfiguraciji zračnog prostora, kriterij definicije je postavljen na strateškoj razini upravljanja zračnim prostorom, a na pred – taktičkoj razini je postavljena skica konfiguracije zračnog prostora koja je subjekt CDM procesa izvedenog također na pred – taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom [7].



Nakon što se skica komplimentira, ona postaje dogovorena konfiguracija zračnog prostora i postaje dio Plana mrežnih operacija (NOP - a). Odmah kada se to dogodi, konfiguracija postaje subjekt ažuriranja, ovisno o važnosti promjene zračnog prostora koja se dogodila. To ažuriranje se odvija kroz “Rolling“ proces, ubrzo kada se dogode promjene u zračnom prostoru. Ažuriranja konfiguracija zračnog prostora su moguća na pred – taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom, pa takve nove informacije postaju dio NOP - a.

Na taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom događa se fino podešavanje dogovorene konfiguracije zračnog prostora. Potrebna je odluka koja se odnosi na pred – taktičku razinu upravljanja zračnim prostorom, ciljanjem samo ograničenog broja dionika koji direktno utječu na promjene u stvarnom vremenu (rutiranje, učestalost razine leta, promjena horizontalnih i vertikalnih pozicija) [7].

#### 4.4 POTPORNI SUSTAV ASM - a I UPRAVLJANJE PODACIMA

S gledišta mrežnog upravljanja, optimizacija sustava koji se koriste u AFUA procesu, se analizira i rezultat je unaprijeđene fleksibilne upotrebe zračnog prostora i procesa vezanih uz nju. U te procese spada i međusobna koordinacija civilne i vojne kontrole zračnog prometa, a također se unaprijeđuju i glavni sustavi koji se koriste za kontinuirano prikupljanje ASM podataka. [7].



Slika 16. Prikaz kretanja procesa planiranja i aktivacije zračnog prostora u AFUA konceptu.

Izvor: [9].

ASM podaci koji su dijeljeni i korišteni od strane partnera u ASM/ATCFM/ATS-u, moraju biti dosljedni, tako da inicijatori koriste iste informacije kao i one na kraju procesa. Samim time osigurava se kvalitetna distribucija podataka svim sudionicima procesa. Sigurnost podataka i njihove promjene također moraju biti uzeti u obzir.

Prvi korak prema integraciji ASM/ATFCM i FPL procesa je dodavanje više podataka o namjeri leta, zahtjevi za zračni prostor i informacije koje je omogućio ATFCM kao podatke o okolini. [7].

Namjere svih letova koji se odvijaju u ARES području, sadržavaju najmanje sljedeće informacije:

- Polazna i odlazna zračna baza;
- Tip misije;
- Broj zrakoplova koji sudjeluje u misiji;
- Prioritet misije [7].

Dijeljenja informacija o namjerama letova su podržana od strane CDM procesa. Nakon unaprjeđenja kroz CDM proces, rezultat će se se podnošenje poboljšanog plana leta za operativni zračni promet (OAT) [7].

#### 4.4.1 PLAN MREŽNIH OPERACIJA (engl. NETWORK OPERATION PLAN – NOP)

Plan mrežnih operacija predstavlja vrlo važan izvor podataka o ATFCM - u, te se preko njega omogućuje pružanje konsolidiranog pogleda na sezonsku prognozu ATFCM situacija. Glavne situacije koje pruža NOP portal su: prognoze kapaciteta i prometa, identifikacija „uskih grla“ te opis ATFCM i ASM regulacija. Plan mrežnih operacija se publicira dva puta na godinu i to tijekom zimskog i ljetnog razdoblja. Također NOP portalom se omogućava praćenje razvoja ATFCM situacije na području Europe svim korisnicima. Može se reći da je NOP portal kolaborativna aplikacija koja omogućava dionicima u prometu da uzajamno djeluju i upravljaju s Centrom mrežnih operacija (engl. Network Operations Center – NOC).

Glavna svrha NOP portala je:

- praćenje stvarnog statusa prometa, zračnog prostora i protoka zračnog prometa, kao i upravljanje kapacitetom;
- da optimizira korištenje dostupnog ATM kapaciteta kroz planiranje na paneuropskoj razini od strateške do taktičke faze upravljanja zračnim prostorom.

Plan mrežnih operacija omogućuje zajednički pogled na Europsku ATM mrežnu situaciju koja je dijeljena od cijele zajednice Europske avijacije. NOP portal pruža potpunu transparentnost s obzirom na trenutnu i očekivanu situaciju u zračnom prometu, zahvaljujući stalnoj dostupnosti podataka o prometnoj situaciji.

Plan mrežnih operacija je dostupan 24 sata dnevno, 7 dana u tjednu. Tehnička podrška je također omogućena 24 sata na dan.

Plan mrežnih operacija se utvrđuje od strane upravitelja mreže u suradnji s operativnim dionicima radi kratkoročne i srednjoročne provedbe strateškog plana mreže na operativnoj razini. Plan mrežnih operacija obuhvaća operativne mjere koje se odnose na sve mrežne funkcije i vojne zahtjeve ako te zahtjeve postavljaju države članice. Te operativne mjere utvrđuju se kooperativnim odlučivanjem, a njihovu uzajamnu usklađenost ocjenjuje upravitelj mreže.

Plan mrežnih operacija se temelji na općoj strukturi (koja se prilagođava različitim pojedinačnim funkcijama i vremenskoj dimenziji plana mrežnih operacija kako bi se odrazila njegova postupna priroda te njegova trogodišnja do petogodišnja, godišnja, sezonska, tjedna i dnevna razdoblja).

#### 4.4.2 LOKALNI SUBREGIONALNI SUSTAV PODRŠKE (LARA SUSTAV)

Lokalni subregionalni sustav podrške je sustav koji je napravio EUROCONTROL i besplatno dao na korištenje svim članicama ECAC – a. Lokalni subregionalni sustav podrške omogućuje i pruža procese upravljanja zračnim prostorom koji su povezani s konceptom fleksibilne upotrebe zračnog prostora. Omogućuje CDM procese dogovora i daje na uvid svjesnost situacije između civilnih i vojnih korisnika u stvarnom vremenu. Funkcionalnost LARA sustava obuhvaća sve tri razine upravljanja zračnim prostorom, krenuvši od strateškog planiranja do stvarnog procesa aktivacije zračnog prostora. Razvoj LARA sustava i zahtjevi sustava se temelje na operativnim praksama i dani su svim korisnicima. Pruža „user – friendly“ sučelje za rezervaciju zračnog prostora preko mreže.

LARA sustav omogućuje povezivanje sa:

- EUROCONTROL – ovom mrežnom jedinicom;
- sustavima kontrole zračnog prometa, kako bi se omogućila stvarna slika zračnog prostora;
- susjednim LARA sustavima da se olakšaju prekogranične operacije između različitih država.

LARA - in mrežni sustav podržava fleksibilnu izmjenu podataka koji služe u različite svrhe i koji se mogu prikazati na velikom broju uređaja. Podaci se pohranjuju na serveru i lako se mogu dobiti statistike korištenja zračnog prostora pojedine države, pa je sustav podržan od strane Europske Komisije.

#### 4.4.3 STRATEŠKA FAZA UNAPRIJEĐENOG FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM – RAZINA 1

Sustav treba podržavati stalan protok bitnih informacija za strateško planiranje aktivnosti, dopuštajući koordinaciju između korisnika zračnog prostora, susjednih zemalja, ASM sudionika i Mrežnog upravitelja. Strateško planiranje aktivnosti, uključujući vojne zadatke, ima normalan utjecaj na dizajn mreže, iskorištenje i ukupne performanse. Dakle dijeljenje strateški planiranih informacija na lokalnim i mrežnim ograničenjima, s Mrežnim upraviteljem i dionicima dopušta kolaborativni izbor najbolje lokacije i vremena za svaku aktivnost.

Bitne informacije koje dopuštaju kolaborativni proces i detaljniji utjecaj mreže na efektivnost misije i performanse mreže, omogućuju se od strane ASM sustava. Dijeljenje takvih informacija svim sudionicima dugoročno poboljšava razumijevanje i vođenje planiranja operacija i zračnog prostora, te pokušava naknadno poboljšati izvedbu planskih aktivnosti svih sudionika kao što su: operacije zrakoplova, vojne operacije, pružatelji navigacijskih usluga, AMC, FMP [7].

#### 4.4.4 PRED - TAKTIČKA FAZA UNAPRIJEĐENOG FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM – RAZINA 2

Plan korištenja zračnog prostora i njegova kasnija ažuriranja, se odražavaju na lokalne odluke privremene alokacije zračnog prostora. Odluke privremene alokacije zračnog prostora su donesene u kooperaciji s civilno – vojnim jedinicama kontrole zračnog prometa na pred – taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom unutar nadležne države ili FAB - a.

Za nastavak koordinacije i izrade najboljeg mogućeg europskog AUP/UUP - a i ažuriranja od strane Mrežnog upravitelja, AFUA sustav podrške omogućuje dostupnost podataka o zračnom prostoru. Ti podaci služe kao potpora dogovorenim konfiguracijama zračnog prostora, gdje je bitna i dostupnost podataka koji omogućuju upite i izmjene informacija o raspoloživosti zračnog prostora unutar centralne baze podataka [7].

Sustav podržava različite sudionike u izvršavanu njihovih zadataka kako slijedi:

- Mrežni upravitelj za identifikaciju “hot spota”, uključujući i okolinu zračnog prostora slobodnih ruta (FRA), donosi podatke bitne za provođenje leta. To su podaci: Procjena utjecaja na efikasnost leta, efikasnost misije, zagušenje aerodroma, automatsko stvaranje relokacije zračnog prostora i rerutiranje od strane MILO (engl. Civil – Military Collaborative Decision Making Support – Zajedničko donošenje odluka civilno – vojnih jedinica) funkcije, kontinuirano ažuriranje za izradu procjene utjecaja na mrežu. Mrežni upravitelj uzima te podatke kako bi osigurao, ako je potrebno, pregovaranje s ASM sudionicima za dostupnost zračnog prostora. Mrežni upravitelj također dijeli sve relevantne informacije koje se odnose na gustoću protoka prometa, u isto vrijeme kad i lokalna AMC jedinica.
- Jedinica za upravljanje zračnim prostorom za slanje svojih AUP - ova i UUP - ova na subregionalnim i mrežnim razinama prosljeđuje dostupne podatke o dodjeli zračnog prostora. Dalje ti podaci dolaze do Mrežnog upravitelja. Kako bi poboljšao civilne i vojne potrebe, AMC koordinira strukturama zračnog prostora da unaprijedi efikasnost misije i da limitira relevantne sudionike izvršavanjem lokalnih i subregionalnih procjena utjecaja [7].

#### 4.4.5 TAKTIČKA FAZA UNAPRIJEĐENOG FLEKSIBILNOG UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM – RAZINA 3

Sustav podrške jedinice za upravljanje zračnim prostorom osigurava mogućnost postavljanja Ad - hoc struktura zračnog prostora. Status zračnog prostora u stvarnom vremenu tijekom taktičke faze upravljanja zračnim prostorom, omogućuje prikupljanje, integraciju i distribuciju relevantnih informacija temeljenih na stvarnom vremenu za sve zainteresirane korisnike. To zahtijeva da sve ATC jedinice ili vojne jedinice kontrole zračnog prometa pružaju i prikupljaju informacije u stvarnom vremenu o aktualnom statusu zračnog prostora za bazu podataka [7].

Sustav podržava sljedeće procese na taktičkoj fazi upravljanja zračnim prostorom:

- Podržava taktike promjene plana upotrebe zračnog prostora;
- Podržava pružanje kvalitetnih informacija o aktivaciji i deaktivaciji zračnog prostora koje vrši Jedinica za upravljanje protokom zračnog prometa;
- Podržava informacije u stvarnom vremenu za sve zainteresirane korisnike zračnog prostora [7].

Kako bi se omogućio proces dinamičkog upravljanja zračnim prostorom, definicija i alokacija ruta Ad – hoc struktura i područja koja pružaju Jedinice kontrole zračnog prometa, ili Jedinice vojne kontrole zračnog prometa, ažuriraju se uz pomoć mrežnih sustava zajedno s informacijama u stvarnom vremenu. Procjene učinkovitosti povezane sa AFUA konceptom bacaju veći fokus na poboljšanje ASM jedinica i na utjecaj ASM - a na ukupne performanse mrežnih operacija. Sustav dopušta generiranje svih bitnih lokalnih i mrežnih podataka. Lokalne vlasti i Mrežni upravitelj koriste te podatke kako bi se pratila i računala unaprjeđenja i kako bi se napravili izvještaji sukladno zahtjevima [7].

Podaci obuhvaćaju:

- korištenje zračnog prostora;
- korištenje uvjetnih ruta (CDR);
- efikasnost vojne misije;
- korištenje zračnog prostora u civilne svrhe [7].

Radi se o elementima koji su već implementirani za korištenje, te su poznati kao oni koji imaju ili će vjerojatno u budućnosti imati utjecaj na poboljšanje mreže. Konfiguracija zračnog

prostora je opisana u dokumentu koji je pregledan od strane NETOPS - a. Specijalizirano tijelo za mrežne organizacije nakon toga predaje i dostavlja dokument SESAR - u na daljnje usavršavanje. Kompleksnije konfiguracije zračnog prostora se još usavršavaju i razvijaju, ali se u nekim dijelovima europskog zračnog prostora, gdje postoji nedostatak kapaciteta već razvijaju na višu razinu.

Zračni prostor slobodnih ruta (FRA) je jedan od elemenata koji se koriste u novijim konfiguracijama zračnog prostora, a koji je već implementiran. Važan posao je napravljen od strane Mrežnog upravitelja 2013. g, jer se tada osiguralo formaliziranje potrebnih promjena kako bi došlo do kompatibilnosti zračnog prostora slobodnih ruta i rezervacije zračnog prostora. Kako stvari stoje s trenutnim planovima, veći dio europskog zračnog prostora bi trebao biti pokriven operacijama slobodnih ruta do kraja 2022. g.

Područje varijabilnog profila (VPA) još nije široko korišteno u europskim državama za dizajniranje područja vojnog treninga, ali je implementiran gdje je situacija u zračnom prostoru najkritičnija, kao što je u nekim dijelovima zračnog prostora Njemačke. Područje varijabilnog profila pripada SESAR - ovom prvom koraku, te se očekuje njegovo širenje u dolazećim godinama.

Proces zajedničkog donošenja odluka je jedan od važnijih elementa AFUA koncepta. Poboľšan je u uspoređi s početnom situacijom koja je opisana u FUA konceptu. Primjena sustava kao što je CIAM (engl. Collaboration Interface for Airspace Managers – Sučelje za suradnju upravitelja zračnim prostorom), sudjelovanje osoblja kao što su zračni časnici, naprednijih ASM alata i vojnog licenciranog osoblja, znači razvijenost CDM - a u svakom pogledu [7].

Prekogranične operacije se koriste već neko vrijeme, ali na ograničenim razinama. Kako bi operacije trebale biti proširene, bolja harmonizacija u njenom funkcioniranju i objavljivanju, gdje je to god moguće treba biti pod vodstvom AMC - a. S obzirom na nove sustave, značajan napredak je postignut u posljednjim godinama, a najviše zbog razvoja CIAM - a, a zatim i s implementacijom novih ASM sustava.

## 4.5 SESAROVA LISTA ELEMENATA U AFUA KONCEPTU

### 4.5.1 PAKET BROJ 1

U ovom poglavlju je opisana lista elemenata koji još nisu implementirani, ili neki koji jesu djelomično, ali za čiju provedbu postoji široki konsenzus i ne očekuje se stvaranje dodatnih poteškoća prilikom uvođenja.

Paket broj 1 donosi sljedeća poboljšanja:

#### **Na strateškoj razini**

- civilno - vojni dizajn zračnog prostora u modulima koji su prilagođeni za različite profile misije: prekogranična varijabilna područja ili Ad – hoc strukture zračnog prostora koje se prilagođavaju za stvarne potrebe;
- Implementacija FPL “buffer zona” oko rezerviranog zračnog prostora - zračni prostor je usklađen kako bi se olakšao dizajn rutne mreže. Razvoj alata i procedura koji pružaju podršku za implementaciju zračnog prostora slobodnih ruta, je baziran na dogovorenim ASM procedurama;
- Na prekogranična područja gdje je implementiran zračni prostor slobodnih ruta [7].

#### **Na pred - taktičkoj i taktičkoj razini**

- Očekuje se puna implementacija novih sustava za upravljanje zračnim prostorom, od kojih su najpoznatiji: LARA (engl. Local and Sub-regional ASM support system – Lokalni subregionalni ASM sustav podrške) i STANLY (engl. Airspace Coordination System – Koordinacijski sustav zračnog prostora); ti su alati uspostavljeni na lokalnoj razini, FAB razini i razini Mrežnog upravitelja. Svi su povezani „Business to business“ sučeljem koji omogućuje dijeljenje trajnih podataka za zajednički pogled na vojne aktivnosti na paneuropskoj razini. Za kontinuirano ažuriranje zračnog prostora koriste se planovi leta (do nekoliko sati prije izvršenja) i provjerava se status zračnog prostora u stvarnom vremenu. Na temelju zajedničkog stajališta o civilnim i vojnim potrebama, ostvaruje se koordinirana rezervacija zračnog prostora na razini FAB - a i Mrežnog upravitelja, sa specifičnim fokusom na strukture zračnog prostora prekograničnog područja.
- Novi CDM proces je temeljen na re - alokaciji i vremenskoj promjeni koju je generirala AMC/FAB jedinica. CDM proces se koristi kako bi se ograničio utjecaj na rezervirani zračni prostor, zajedničkom suradnjom s Mrežnim upraviteljem. Konkretno, vojska bi



trebala biti pro - aktivnija kako bi mogla mjeriti svoje doprinose na cijelo upravljanje mrežom. Rezervacija zračnog prostora i civilno korištenje zračnog prostora prati se na razini mreže i na razini države. Usvojen AFUA koncepta ovisi o međusobnom povjerenju da je zračni prostor optimiziran za sve korisnike [7].

#### 4.5.2 PAKET BROJ 2

U paketu broj dva se navode elementi koji su predviđeni konceptom, ali za koje su potrebne daljnje rasprave.

Za razvoj više kompleksne, sveobuhvatne i bolje konfiguracije zračnog prostora, potreban je budući razvoj u kontekstu SESAR - a. Dokument koji objašnjava primjene naprednijih i boljih konfiguracija zračnog prostora je predan SESAR - u 2013. g, te je sada postao subjektom budućeg razvoja u "Work Packageu 7" [7].

Konfiguracija zračnog prostora se odnosi na koordiniranu organizaciju ruta i pridruženih struktura zračnog prostora i sektorizacije kontrole zračnog prometa. Potrebno je napraviti takvu konfiguraciju zračnog prostora da se unaprijedi učinkovitost leta i da se poveća kapacitet određenog sektora. Više dinamičan proces obuhvaća vojne i civilne korisnike, pa kontrolori zračnog prometa mogu zahtijevati nove procedure i bolje dogovore između civilnih i vojnih korisnika na pred - taktičkoj fazi upravljanja zračnim prostorom. Na taktičkoj razini upravljanja zračnim prostorom će se pokazati postoje li benefiti od uvođenja naprednijih i dinamičkih konfiguracija zračnog prostora [7].

Dinamična pokretna područja (DMA) su dio SESAR - ovog drugog dijela. Dinamična pokretna područja nisu samo napravljena po načelu modularnog dizajna horizontalno i vertikalno, nego kao što im ime govori, su isto tako dizajnirana da budu pokretna kako bi se mogla prilagoditi lokalnim ograničenjima (DMA 1).

Proces zajedničkog donošenja odluke prolazi kroz veliki razvoj u kontekstu SESAR – ovog drugog dijela, jer odgovara vremenskom okviru i potpunom razvoju koju omogućuje stalnu i stvarnu razmjenu podataka. Implementacijom novih usluga i sustava se ubrzava proces razvoja CDM - a do optimalne razine [7].

Vjeruje se da uvođenjem pravih i komparativnih sustava, zajedno s boljim FAB – ovima, povećava iskorištenje prekograničnih područja unutar CBO procedure. Važan posao je već

napravljen unutar nekoliko FAB - ova, uključujući FABEC (engl. Functional Airspace Block Europe Central – Funkcionalni blok zračnog prostora centralne Europe)[7].

#### 4.5.3 PAKET BROJ 3

Navodi elemente koji su predviđeni u konceptu, ali još uvijek zahtijevaju razvoj, validaciju i podršku. Koncept dinamičnih pokretnih područja (DMA) osmišljen je da omogući bolju prilagodbu fleksibilnih struktura zračnog prostora vojnim potrebama.. SESAR je pokrenuo inicijalno ovjeravanje 2015. g i izvodljivost DMA 2 i DMA 3 je proučavana.

Vizualizacija upravljanjem podataka zračnog prostora na ekranima vojnih zrakoplova je predviđena kako bi poboljšala svjesnost pilota, ali i kako bi se dodatno povećala sigurnost. Ipak, povezani troškovi i “cyber” rizici se procjenjuju i mogućnost poboljšanja ekvivalentne usluge kroz vojnu kontrolu zračnog prometa treba biti razmotrena. Utjecaj civilno - vojnih struktura zračnog prostora u stvarnom okruženju zračnog prostora slobodnih ruta, nudi mogućnost za korisnike zračnog prostora da se planira letenje između više FIR područja [7]. Utjecaj civilno – vojnih struktura zračnog prostora se trenutno izvodi od strane SESAR - a u manje do srednje kompleksnim okruženju, i u budućnosti će se nastaviti izvoditi na više kompleksnom okruženju, kako bi se procijenio rizik utjecaja mreže na utjecaj vojne misije. [7].

## 5 ZAKLJUČAK

Koncept unaprijeđenog fleksibilnog upravljanja zračnim prostorom predstavlja novu verziju temeljenu na starome konceptu koji je još uvijek u uporabi. Nova verzija upravljanja zračnim prostorom se planira uvesti u korištenje do kraja 2022. godine, ali postoje mogućnosti da će se to dogoditi i nešto kasnije.

U Europi glavna organizacija zadužena za sigurnost zračne plovidbe je EUROCONTROL, koji upravlja i koordinira cijelim zračnim prometom Europe. Europa se nastankom Europske Unije željela međusobno bolje povezati, a to se odnosi i na bolju povezanost zračnog prostora svih država članica.

U Europi još uvijek svaka država ima svog Pružatelja usluga u zračnom prometu, dok je u Sjedinjenim Američkim Državama to drugačije. U budućnosti će se možda desiti situacija gdje će se upravljanje zračnim prostorom i zračnim prometom Europe vršiti na isti način kao u SAD - u.

Danas se u europskom zračnom prostoru upravljanje u većini država vrši preko civilnih i vojnih kontrola zračnog prometa. Međutim, plan je uvesti potpunu koordinaciju između vojnih i civilnih jedinica kontrole zračnog prometa, tako da se zračni prostor napravi kao jedan kontinuum. Tako je nastao koncept fleksibilne upotrebe zračnog prostora, koji je napravio EUROCONTROL.

Također izdane su mnoge specifikacije i regulative kojima se Pružateljima usluga u zračnom prometu opisuje kako uvesti fleksibilno upravljanje zračnim prostorom u svaku državu. Glavna i najvažnija regulativa za FUA koncept je Regulativa Komisije 2150/2005, koja utvrđuje zajednička pravila za fleksibilno korištenje zračnog prostora.

Također drugi važan dokument je FUA specifikacija koja definira procedure i zahtjeve za implementaciju FUA koncepta. Sačinjena je od nekoliko dijelova i dugo je razvijana od strane nekoliko službi. U njoj se govori da su države članice obavezne uspostaviti nacionalno tijelo za upravljanje zračnim prostorom, odnosno zajedničko civilno i vojno tijelo. Kod fleksibilne upotrebe zračnog prostora, upravljanje se vrši na tri razine; strateškoj, pred - taktičkoj i taktičkoj razini.

Kod strateške razine upravljanje se sastoji od zajedničke civilno - vojne koordinacije, gdje Nacionalno povjerenstvo formulira politiku upravljanja zračnim prostorom. Najvažnije je da se osigura efikasno iskorištenje struktura zračnog prostora i ruta u zračnom prostoru.

Pred - taktička razina upravljanja zračnim prostorom se sastoji od dnevnog upravljanja i pravovremene alokacije zračnog prostora kroz nacionalne i regionalne Jedinice za upravljanje zračnim prostorom.

Taktička razina upravljanja zračnim prostorom se sastoji od aktivacije i deaktivacije zračnog prostora u realnom vremenu. Ovdje je važna stalna dostupnost podataka, kako se ne bi događala nepotrebna zagušenja u određenom dijelu zračnog prostora.

Kako se zračni promet razvija svakodnevno, trebalo je pronaći neka nova rješenja koja će povećati kapacitete zračnog prostora Europe, ali i smanjiti radna opterećenja kontrolora zračnog prometa. Određeni sustavi više nisu dobri, ili su zastarjeli, pa je EUROCONTROL počeo raditi na novome tipu koncepta fleksibilne upotrebe zračnog prostora.

Mnoge dobre stvari se očekuju implementacijom AFUA koncepta, ali temelj će ostati međusobna civilno – vojna kooperacija, ali će se sada na mnogo načina poboljšati. Također će se težiti stvaranju jednog kontinuuma u zračnom prostoru Europe, pa će civilne i vojne jedinice kontrole zračnog prometa raditi povezano, kao jedna zajednička jedinica.

Najvažnije stvari koje se očekuju uvesti su nove strukture zračnog prostora, odnosno nove konfiguracije zračnog prostora, kako bi se smanjilo radno opterećenje kontrolora zračnog prometa i kako bi se povećao kapacitet u određenom volumenu. Konfiguracije zračnog prostora će predstavljati temelj novog AFUA koncepta, a njihovo objavljivanje će biti usko povezano s CDM procesima.

CDM procesi će služiti za implementaciju konfiguracija zračnog prostora od strateške razine, kroz pred – taktičku do taktičke razine upravljanja zračnim prostorom. Uvođenjem AFUA koncepta se želi postići i prikazati zajednička slika zračnog prostora na europskoj razini. Zračni prostor slobodnih ruta će se početi koristiti puno intenzivnije nego do sada, pošto se on tek počeo koristiti nedavno. Zračni prostor slobodnih ruta omogućuje velika poboljšanja za pilote, jer oni u svome planu leta mogu lakše odabrati rute kojima žele letjeti.

Želi se postići ujedinjeno upravljanje rutnom mrežom zračnog prostora Europe, potrebno je spojiti AMS, ATFCM i ATS jedinice, pošto su do sada AMC i FMP jedinice radile odvojeno. Sektor kontrole zračnog prometa više neće biti fiksirani, nego će se njima moći pro - aktivno

upravljati, što bi trebalo doprinijeti boljem iskorištenju zračnog prostora. Stari načini objavljivanja podataka će se vjerojatno početi manje koristiti, a Plan mrežnih operacija i LARA sustav će se koristiti pro - aktivnije, zato što donose pregled zračnog prostora u stvarnom vremenu. Jedna od većih promjena će biti ta da se uvjetne rute više neće koristiti u takvoj mjeri kao do sada, jer će se omogućiti direktno rutiranje kroz zračni prostor slobodnih ruta.

Uvođenje novih sustava i novih baza podataka koji omogućuju puno brže slanje podataka korisnicima zračnog prostora, odnosno slanje podataka u stvarnom vremenu. Koncept unaprijeđene fleksibilne upotrebe zračnog prostora kreira uvjete za optimizaciju korištenja zračnog prostora koji je trenutno dostupan, i to na lokalnoj i na mrežnoj razini, povećavajući efikasnost svakog leta.

Omogućuje se suradnja između civilnih i vojnih korisnika kroz ASM/ATFCM/ATS jedinice na sve tri faze upravljanja zračnim prostorom. Omogućuje se puno lakša tranzicija od jednog mjesta do drugog, i to kroz zračni prostor slobodnih ruta, nove konfiguracije zračnog prostora i standardne ATS rute.

Uvođenje AFUA koncepta bi trebalo donijeti dosta novih stvari i prednosti, kojima će se olakšati korištenje zračnog prostora. Očekujemo puno bolju suradnju i spajanje većine civilnih i vojnih kontrola zračnog prometa, jer će to doprinijeti bolju svjesnost situacije zračnog prostora. Može se reći da će implementacija novog koncepta donijeti puno boljih stvari nego što imamo sada, ali će proći još neko vrijeme dok se to sve ne uvede u potpunosti, i usavrši do maksimuma.

## LITERATURA:

- [1] URL: <https://www.eurocontrol.int/articles/who-we-are> (15.5.2019.)
- [2] Commission Regulation No 2150/2005 – Common Rules for the Flexible Use of Airspace, 2005.
- [3] EUROCONTROL Specification for the Application of the Flexible Use of Airspace (FUA), Edition 1.1, Brussels. 2009.
- [4] Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture – Pravilnik o upravljanju zračnim prostorom – 32/2018., Zagreb, 2018.
- [5] European Route Network Improvement Plan – Part 3 – Airspace Management Guidelines - ASM Handbook – Airspace Management Handbook for the Application of the Concept of the Flexible Use of Airspace, Edition 5.5., Brussels, 2018.
- [6] Mihetec T.: Upravljanje zračnim prometom, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.
- [7] EUROCONTROL Advanced FUA concept, Edition 1.0., Brussels, 2015.
- [8] Mrowicki O.: Centralised Services 4 – Advanced Flexible Use of Airspace Services – Concept of Operations., Kiev, 2013.
- [9] EUROCONTROL Centralised Services 4 – Advanced Flexible Use of Airspace Services., Brussels, 2014.

## POPIS SLIKA:

Slika 1. Prikaz plana korištenja zračnog prostora .....	15
Slika 2. Proces odlučivanja privremenog izdvajanja zračnog prostora .....	18
Slika 3. Povezanost između Jedinica upravljanja i Mrežnog upravitelja.....	27
Slika 4. Prikaz formiranja politike zajedničkog zračnog prostora i procesa revizije.....	31
Slika 6. Prikaz zahtjeva za zračnim prostorom (zahtjev za alokaciju) .....	36
Slika 7. Zahtjev za alokaciju uvjetne rute .....	38
Slika 8. Prikaz omjera prognoze prometa i kapaciteta sektora .....	38
Slika 9. Prikaz suradnje Centralne funkcije o podacima u zračnom prostoru s ostalim Jedinicama i raspoloživosti Uvjetnih ruta.....	39
Slika 10. Prikaz CACD funkcije .....	41
Slika 11. IFPS zona.....	44
Slika 12. Prikaz aktivacije i deaktivacije zračnog prostora na taktičkoj razini upravljanja	48
Slika 13. Prikaz rada Jedinice za upravljanje zračnim prostorom .....	50
Slika 14. Prikaz DMA tip 1 područja.....	59
Slika 15. Prikaz DMA tip 2 područja u odnosu na vojne misije.....	60
Slika 16. Prikaz integriranja CDM procesa i "Rolling" procesa, te njihove suradnje s ostalim Jedinicama.....	65
Slika 17. Prikaz kretanja procesa planiranja i aktivacije zračnog prostora u AFUA konceptu.....	66

## **POPIS TABLICA:**

Tablica 1. Upravljanje zračnim prostorom s FUA - om i bez FUA - e.....	26
Tablica 2. Ključne poruke za prepoznavanje plana leta preko IFPS sustava.....	43
Tablica 3. Glavne promjene dobivene uvođenjem AFUA koncepta .....	54
Tablica 4. Ostale promjene koje donosi AFUA koncept .....	56



## **POPIS KRATICA:**

ACC (engl. Area Control Centre) – Centar oblasne kontrole zračnog prometa

AFUA (engl. Advanced Flexible Use of Airspace) – Unaprijeđena fleksibilna upotreba zračnog prostora

AIRAC (engl. Aeronautical Information Regulation and Control) - Regulacija i kontrola aeronautičkih informacija

ANM (engl. ATFM Notification Message) – ATFM obavijesne poruke

ANS (engl. Air Navigation Services) - Usluge zrakoplovnog informiranja

AOWIR (engl. Aircraft Operator What-if) – “Što ako” funkcija

ARES (engl. Airspace Reservation) – Rezervacija zračnog prostora

ASM (engl. Airspace management) –Jedinica za upravljanje zračnim prostorom

ATC (engl. Air Traffic Control) – Kontrola zračnog prometa

ATFCM (engl. Air Traffic Flow and Capacity Management) – Jedinica za upravljanje protokom i kapacitetom zračnog prostora

ATFM (engl. Air Traffic Flow Management) – Jedinica za upravljanje protokom zračnog prostora

ATS (engl. Air Traffic Services) – Usluge u zračnom prometu

AUP/UUP (engl. Airspace Use Plan/Updated Use Plan) – Plan korištenja zračnog prostora/Ažurirani plan korištenja zračnog prostora

CACD (engl. NM Central Airspace and Capacity Database) - Baza podataka Mrežnog upravitelja o okolini kontrole zračnog prometa

CADF (engl. Centralised Airspace Data Function) - Centralizirana funkcija o podacima u zračnom prostoru

CBA (engl. Cross-border Area) - Prekogranično područje

CDAF (engl. Centralized Data Airspace Function) - Centralna funkcija o podacima o zračnom prostoru

CDM (engl. Collaborative Decision Making) – Zajedničko donošenje odluka

CDR (engl. Conditional Route) – Uvjetna ruta

CDS (engl. Conditional Structures) – Uvjetne strukture

CIAM (engl. Collaboration Interface for Airspace Managers) - Sučelje za suradnju upravitelja zračnim prostornim),

CS4 (engl. Centralised Services 4) – Sustav centralizirane usluge

CTR (engl. Controlled Zone) – Kontrolirana zona

D (engl. Danger Area) - Opasno područje

DAP/APN (engl. Directorate ATM Programmes Airspace Network Planning and Navigation Unit) – Uprava za planiranje ATM programa zračnog prostora i navigacijske jedinice

DCMAC (engl. Directorate Civil-Military ATM Coordination) – ATM uprava civilno-vojne koordinacije

DMAs (engl. Dynamic Mobile Areas) – Dinamična pokretna područja

DMEAN (engl. Dynamic Management of the European Airspace Network) – Dinamičko upravljanje Europskom mrežom zračnog prostora

eAMI (engl. Electronic Airspace Management Messages) - kao Elektroničke poruke u upravljanju zračnim prostorom

EASA (engl. European aviation safety agency)– Europska agencija za zrakoplovnu sigurnost

ECAC (engl. European Civil Aviation Conference) – Europska konferencija civilnog zrakoplovstva

ETFMS (engl. Enhanced Tactical Flow Management System) – Unaprijeđeni sustav upravljanja protokom zračnog prometa

EUROCONTROL (engl. European Organisation for the Safety of Air Navigation) - Europska organizacija za sigurnost zračne plovidbe

FABEC (engl. Functional Airspace Block Europe Central) - Funkcionalni blok zračnog prostora centralne Europe

FIR (engl. Flight Information Region) – Područje zrakoplovnih informacija

FMD (engl. Flight Management Division) - Jedinica za upravljanje letom

FMP (engl. Flow management position) – Pozicija upravljanja protokom

FPL (engl. Flight Plan) – Plan leta

FRA (engl. Free Route Airspace) – Zračni prostor slobodnih ruta

FUA (engl. Flexible Use of Airspace) – Fleksibilna upotreba zračnog prostora

GAT (engl. General Air Traffic) – Opći zračni promet

HLAPB (engl. High Level Airspace Policy Body) - Nacionalnog povjerenstva za upravljanje zračnim prostorom

IFPS (engl. Integrated Initial Flight Plan Processing System) - Integriranog sustava početne obrade plana leta

LARA (engl. Local and Sub-Regional ASM Support System) - Lokalni i subregionalni ASM sustav podrške

MILO (engl. Civil – Military Collaborative Decision Making Support) - Zajedničko donošenje odluka civilno – vojnih jedinica

NETOPS (engl. Network Operations Team) – Specijalizirano tijelo za mrežne organizacije

NM (engl. Network Manager) – Mrežni upravitelj

NOP (engl. Network Operations Portal) – Plan mrežnih operacija

NOTAM (engl. A notice to airmen) – Zrakoplovna obavijest

NSA (engl. National Security Agency) – Agencija za nacionalnu sigurnost

OAT (engl. Operational Air Traffic) – Operativni zračni promet

P (engl. Prohibited Area) - Zabranjeno područje

PCA (engl. Prior Coordination Airspace ) - prethodno koordinirani zračni prostor

R (engl. Restricted Area ) - Uvjetno zabranjeno područje

RAD (engl. Route Availability Document) - Dokument o raspoloživosti ruta

RCA (engl. Reduced Coordination Airspace ) - Zračni prostor reducirane koordinacije

SES (engl. Single European Sky) – Jedinstveno Europsko Nebo

SESAR (engl. Single European Sky ATM Research) –

SWIM (engl. System Wide Information Management) - Sustava za upravljanje operacijama

TRA (engl. Temporary Reserved Area) – Privremeno rezervirano područje

TSA (engl. Temporary Segregated Area) – Privremeno izdvojeno područje

VFR (engl. Visual Flight Rules) – Vizualno letenje

VPA (engl. Variable Profile Area) – Područje varijabilnog profila